

国环评证乙字第 2741 号

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）

# 环境影响报告书

（报批稿）

建设单位：湖南省岳阳市长江修防处

评价单位：湖南汇恒环境保护科技发展有限公司

编制日期：2018 年 9 月



# 目 录

概 述.....	1
<b>第 1 章 总则.....</b>	<b>5</b>
1.1 编制依据.....	5
1.2 编制目的.....	10
1.3 评价工作等级.....	11
1.4 评价范围及评价重点.....	12
1.5 环境保护目标.....	14
1.6 环境功能区划.....	19
1.7 评价标准.....	20
1.8 评价因子.....	24
1.9 评价方法与评价工作程序.....	25
<b>第 2 章 工程概况.....</b>	<b>27</b>
2.1 工程基本情况.....	27
2.2 河道现状.....	28
2.3 相关规划概况.....	32
2.4 工程位置、任务与规模.....	33
2.5 工程段多方案优化比选分析.....	35
2.6 工程总布置.....	43
2.7 工程设计和施工方法.....	49
2.8 施工组织设计.....	62
2.9 土石方平衡.....	67
2.10 工程占地.....	67
2.11 施工进度.....	67
2.12 工程总投资.....	69
2.13 工程特性.....	70
<b>第 3 章 工程分析.....</b>	<b>71</b>
3.1 项目建设必要性.....	71
3.2 工程建设与相关规划和管理条例相符性分析.....	73
3.3 工程建设环境合理性分析.....	92
3.4 崩岸历次治理情况及其主要环境效益分析.....	95
3.5 环境影响特点分析.....	96
3.6 工程污染因素分析.....	97
3.7 水环境影响源强分析.....	99
3.8 环境空气影响源强分析.....	101
3.9 噪声环境影响源强分析.....	102

3.10 固体废弃物影响源强分析.....	102
3.11 生态影响因素分析.....	103
<b>第 4 章 环境现状调查与评价.....</b>	<b>105</b>
4.1 自然环境概况.....	105
4.2 湖南东洞庭湖国家级自然保护区概况.....	108
4.3 社会环境概况.....	111
4.4 环境质量现状调查与评价.....	112
4.5 生态环境现状调查与评价.....	121
<b>第 5 章 环境影响预测与评价.....</b>	<b>177</b>
5.1 工程建设对水文情势影响分析.....	177
5.2 地表水环境影响预测.....	177
5.3 地下水环境影响分析.....	180
5.4 环境空气影响预测.....	183
5.5 声环境影响预测.....	184
5.6 固体废弃物影响分析.....	186
5.7 生态环境影响分析.....	187
5.8 人群健康及血吸虫病扩散传播影响分析.....	205
5.9 社会环境影响分析.....	206
5.10 对河势演变影响分析.....	207
5.11 环境风险评价.....	209
5.12 对岳阳市生态红线影响分析.....	230
<b>第 6 章 环境保护措施对策建议.....</b>	<b>231</b>
6.1 水环境保护措施.....	231
6.2 环境空气防治措施.....	235
6.3 噪声防治措施.....	236
6.4 固体废弃物防治措施.....	236
6.5 生态保护措施.....	237
6.6 人群健康保护措施.....	248
<b>第 7 章 水土保持.....</b>	<b>250</b>
7.1 水土流失现状.....	250
7.2 水土流失防治责任范围及分区.....	251
7.3 水土流失预测.....	253
7.4 水土流失防治标准和总体布局.....	255
7.5 水土流失防治方案.....	256
7.6 水土保持监测与管理.....	258
7.7 水土保持投资与效益.....	261

<b>第 8 章 环境经济损益分析</b> .....	<b>262</b>
8.1 环境保护投资估算.....	262
8.2 环境影响经济损益分析.....	265
<b>第 9 章 环境管理、环境监理与监测计划</b> .....	<b>269</b>
9.1 环境保护管理计划.....	269
9.2 环境监测.....	272
9.3 环境监理.....	275
9.4 工程竣工环保验收.....	279
<b>第 10 章 结论</b> .....	<b>282</b>
10.1 项目概况.....	282
10.2 工程分析结论.....	283
10.3 环境现状质量评价结论.....	284
10.4 工程环境影响及环境保护措施.....	286
10.5 公众参与结论.....	292
10.6 制约因素及解决办法.....	293
10.7 综合评价结论.....	294

**附表:**

建设项目环评审批基础信息表

**附件:**

- 附件 1 环评委托书
- 附件 2 水利部可研审查意见
- 附件 3 湖南省发改委可研批复
- 附件 4 执行标准的函
- 附件 5 监测报告及质保单
- 附件 6 湖南东洞庭湖国家级自然保护区管理局意见
- 附件 7 湖南水利厅初步设计批复
- 附件 8 岳阳市环保局君山分局关于同意本项目建设的函
- 附件 9 岳阳市君山自来水公司关于同意本项目建设的函
- 附件 10 岳阳市农业委员会关于同意本项目建设的函
- 附件 11 岳阳市林业局关于同意本项目建设的函
- 附件 12 关于印发《加快长江中下游崩岸重点治理实施方案》的通知
- 附件 13 关于做好三峡后续工作长江中下游重点河段河势及岸坡影响处理项目实施的通知
- 附件 14 国务院关于长江流域综合规划的批复

附件 15 国务院关于长江流域防洪规划的批复  
附件 16 国务院关于三峡后续工作规划的批复  
附件 17 环保部关于三峡后续工作总体规划环境影响报告书的审查意见  
附件 18 水利部关于印发《长江中下游干流河道治理规划（2016 年修订）》的通知  
附件 19 项目渣土运输处置协议  
附件 20 关于《关于启动沿江专用码头服务三峡后续工程项目的函》的复函  
附件 21 熊家洲至城陵矶河段同期其他项目环评资料  
附件 22 湖南省畜牧水产局意见  
附件 23 生物多样性评价报告报纸公示材料  
附件 24 专家评审会评审意见及专家名单

**附图：**

附图 1 工程地理位置图  
附图 2-1 工程段河势及工程平面布置图  
附图 2-2 《长江中下游干流河道治理规划》下荆江河段河势控制工程示意图  
附图 2-3 《三峡工程对长江中下游河势及岸坡影响的处理专题规划》中下荆江河段护岸工程示意图  
附图 3 各工程段平面布置图  
附图 4 施工总平面布置及环保目标图  
附图 5 项目环境敏感点示意图  
附图 6 项目监测点位图  
附图 7 项目水系图及长江水功能区划图  
附图 8 工程与东洞庭湖自然保护区位置关系图  
附图 9 工程与“四大家鱼”国家级种质资源保护区位置关系图  
附图 10 工程与江豚、麋鹿、白鳍豚及铜鱼、短颌鲚保护区位置关系图  
附图 11 工程与岳阳市君山区生态保护红线位置关系图  
附图 12 现场勘察照片  
附图 13 工程与湖南东洞庭湖湖泊湿地位置关系图  
附图 14 工程与“三峡后续工作长江中下游影响处理湖南段二期河道整治工程”位置关系图

## 概 述

### （一）项目背景

长江中游熊家洲至城陵矶河段位于下荆江尾闾，为新中国成立后长江水利委员会在下荆江河段规划的五个裁弯工程河段之一。河段由荆江门、熊家洲、七弓岭、观音洲四个反向河弯组成，城陵矶处有洞庭湖入汇。该河段全长约 42km，为典型的蜿蜒型河段。

近 50 年来熊家洲至城陵矶河段累计守护岸线 41.5km。河势控制和护岸工程的实施，使崩岸得到了一定的缓解，沿岸社会经济也得到了极大的发展。然而，一方面近年来径流与来沙过程均发生了变化，尤其是上游来沙量大幅度减少，水沙条件的变化引起该河段河槽冲刷，河势发生了较大调整，发生自然裁弯的可能性增大；另一方面，沿岸社会和经济得到了极大发展，特别是近年来，港口、码头、航道工程和桥梁以及各种涉水建筑物在其上下游沿岸大量兴建，城市和农村的经济发展也日新月异，任何不利的河势变化对沿岸社会经济的负面影响都会比以前严重得多。

因此，进行长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸治理，稳定现有河势，维护长江健康，对促进沿江地区乃至全省经济的发展都具有十分重要的意义。

2017 年 1 月，湖南省岳阳市长江修防处委托长江勘测规划设计研究有限责任公司编制了《长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）可行性研究报告》，2017 年 2 月 28 日，湖南省发展和改革委员会对可行性研究报告进行了批复（湘发改农[2017]174 号）。2017 年 3 月，长江修防处委托长江勘测规划设计研究有限责任公司编制了《长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）初步设计报告》，2017 年 5 月 18 日，湖南省水利厅对初步设计报告进行了批复（湘水办[2017]46 号）。

本项目已委托湖南汇恒环境保护科技发展有限公司编制《长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题报告》，与本报告书同步进行审核；已委托湖南林业科学院编制《长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》，已完成报纸公示（见附件 23），送审至湖南省林业厅。

2017年8月，湖南省岳阳市长江修防处委托湖南汇恒环境保护科技发展有限公司开展建设项目环境影响评价工作。我公司在接受委托任务后，即组织有关技术人员进行了现场查勘，调查、收集有关资料，在前期工作的基础上，依据有关环评技术导则和标准，编制完成《长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）环境影响报告书》。

## （二）项目特点

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）位于长江干流湖南省岳阳市君山区段，包含八段堤岸。工程总长度 10.31km，其中：荆江门加固段（桩号范围 1+500~3+000），共 1.5km；张家墩新护段（桩号范围 -(2+160)~- (0+550)、3+000~4+000 段），共 2.61km；张家墩右汊左缘新护段（桩号范围 SL0+000~0+900、SL2+400~3+200、SL4+275~4+775），共 2.2km；七弓岭加固段（桩号范围 3+000~6+000、10+500~11+500），共 4.0km。本工程的任务是通过崩岸重点治理工程，对重点险工段的崩岸和对近期河势起控制作用的弯道段及导流岸段进行守护，稳定现有河势，避免河势继续向不利的方向发展，保障防洪安全。工程特性表见表 1。

表 1 工程特性表

序号	名称	单位	数值	备注
一	水位			
1	城陵矶站防洪设计水位	m	34.4	冻结基面
2	荆江门	m	33.89	
3	张家墩上段	m	33.72	
4	张家墩下段	m	33.44	
5	张家墩右汊左缘上段	m	33.72	
6	张家墩右汊左缘中段	m	33.65	
7	张家墩右汊左缘下段	m	33.44	
8	七弓岭上段	m	33.35	
9	七弓岭下段	m	33.00	
二	工程规模			
1	荆江门河段加固工程	m	1500	
2	张家墩河段新护工程	m	4810	
3	七弓岭河段加固工程	m	4000	
三	主要工程量			
	护岸长度	m	10310	
(一)	水上护坡			
1	削坡土方挖运	m <sup>3</sup>	283566	

续表 1 工程特性表

序号	名称	单位	数值	备注
2	土方填筑	m <sup>3</sup>	37091	
3	枯水平台干砌石砌筑	m <sup>3</sup>	5896	
4	沟槽浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	9110	
5	导滤沟砂卵石填筑	m <sup>3</sup>	2322	
6	滩顶平台、马道预制砼	m <sup>3</sup>	1818	
7	预制砼 12cm 厚六方块砌筑护坡	m <sup>2</sup>	60023	
8	15cm 厚砂卵石垫层	m <sup>2</sup>	60023	
9	23cm 厚钢丝网石垫	m <sup>2</sup>	43997	
10	土工布	m <sup>2</sup>	43997	
11	预制砼 12cm 厚四方块砌筑护坡	m <sup>2</sup>	16026	
12	三维土工网砂垫	m <sup>2</sup>	16026	
(二)	水下护脚			
1	抛石	m <sup>3</sup>	658632	
2	钢丝网石笼	m <sup>3</sup>	63788	

### (三) 环评工程过程

2017年8月,我公司接受湖南省岳阳市长江修防处委托开展长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程(湖南段)环境影响报告书编制工作。在接受委托后,我公司即成立了课题组,开展了现场查勘和资料收集,并于2017年8月15日进行了环境信息公开。

2017年9月,课题组编制完成了环境影响报告书初稿,并在评价单位网站和项目敏感点进行了第二次公示,提供环评报告书简本下载查阅。在第二次信息公示期间,开展了公众参与问卷调查。

2018年1月,形成了环评报告书内审稿,在评价单位内部进行技术审查。课题组根据内审意见对报告书进行了修改完善后形成了《长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程(湖南段)环境影响报告书(送审稿)》。

2018年7月18日,湖南省环境工程评估中心组织专家在岳阳市召开了环评报告书技术评审会,会后,根据专家意见,评价单位对报告书内容进行了认真修改,现提交《长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程(湖南段)环境影响报告书(报批稿)》至建设单位,由建设单位向湖南省环保厅申请报批。

### (四) 分析判定相关情况

本工程是长江湖南段崩岸重点治理工程，符合国家和湖南省产业政策的要求。本工程的建设符合相关法律法规的要求，同时也满足国家及湖南省主体功能区划、生态功能区划、环境保护规划、流域综合规划、生态保护红线等的要求。具体见第 3.2 章节。

#### （五）评价关注的主要环境问题及环境影响

根据项目所处的地理位置、环境特点及影响特征，本项目主要关注的环境问题如下：

- ①项目施工期施工扰动对河流水体水质影响及施工噪声对周围敏感点的影响；
- ②项目施工期对河流饮用水源保护区的影响；
- ③项目施工期对河流种质资源保护区的影响；
- ④项目施工期对湖南东洞庭湖国家级自然保护区的影响；
- ⑤项目施工期对东洞庭湖湖泊湿地的影响。

#### （六）评价总结论

本工程实施后，河段沿岸受长江河岸崩塌的严重局面将得到控制，与江堤形成的完整防洪体系可防御 1954 年型洪水，避免因洪灾和崩岸造成的大量人员伤亡和财产损失，减轻洪水防汛抢险、救灾给社会正常生产、生活的影响，促进沿岸人民安居乐业和沿岸社会经济持续稳定发展。工程施工将对施工区的陆生生物和水生生物产生一定的影响；短期内会加剧工程施工区域的水土流失；施工产生的废水、废气、噪声、固体废物，将对区域环境质量产生一定的影响；施工期施工人员集中，加之该区曾经为血吸虫病流域区域，可能会对施工人员健康产生一定影响。但这些影响大都仅限于施工期，随着环境保护措施的实施和工程的完工，影响将逐步降低或减免。

综合以上分析，工程建设引起的不利影响主要发生在施工期间，其他不利影响均可采取环保措施予以减缓，从环境保护角度分析，工程建设不存在限制因素，工程建设是可行的。

# 第 1 章 总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 国家法律、法规、政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 7 月 2 日修订，2016 年 9 月 1 日施行）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2015 年 8 月 29 日修订，2016 年 1 月 1 日施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日施行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997 年 3 月 1 日施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2004 年 12 月 29 日发布，2005 年 04 月 01 日实施，2016 年 11 月 07 日修订）；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日施行）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日施行）；
- (9) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 11 月 1 日施行）；
- (10) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- (11) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订，2016 年 9 月 1 日施行）；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2016 年 7 月 2 日修订，2017 年 1 月 1 日施行）；
- (13) 《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月 25 日修订）；
- (14) 《中华人民共和国传染病防治法》（2013 年 6 月 29 日修订）；
- (15) 《中华人民共和国河道管理条例》（2007 年 10 月 7 日施行）；
- (16) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行）；
- (17) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（国务院[2000]第 284 号令）；
- (18) 《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令第 167 号，1994 年 12 月 1 日

施行，2017年10月7日修订）；

(19)《中华人民共和国野生植物保护条例》（1997年1月1日施行，2017年10月7日修订）；

(20)《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39号）；

(21)《全国生态保护与建设规划（2013-2020年）》（发改农经[2014]226号）；

(22)《全国生态功能区划》（2008年7月18日）；

(23)《建设项目环境影响评价分类管理名录》（国家环保部第44号令，2017年9月1日施行，2018年4月28日修订）；

(24)《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（国家环境保护局、卫生部、建设部、水利部地质矿产部1989年7月10日颁布，2010年12月22日修正）；

(25)《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38号，2000年11月26日施行）；

(26)《环境影响评价公众参与暂行办法》（国家环保总局，2006年3月18日施行）；

(27)《关于印发〈建设项目环境影响评价信息公开机制方案〉的通知》（环发[2015]162号，国家环境保护部）；

(28)《国务院关于印发〈大气污染防治行动计划〉的通知》（国发[2013]37号，2013年9月10日）；

(29)《国务院关于印发〈水污染防治行动计划〉的通知》（国发[2015]17号，2015年4月2日）；

(30)《国务院关于印发〈土壤污染防治行动计划〉的通知》（国发[2016]31号，2016年5月28日）；

(31)《突发事件应急预案管理办法》（2013年10月25日施行）；

(32)《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》；

(33)《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三年规划纲要》（2016年3月）；

(34)《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日修订）；

(35)《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日修订）；

(36)《中华人民共和国水产资源繁殖保护条例》（1979年2月10日）；

(37)《国家重点保护野生动物名录》（国家林业部、国家农业部令第1号）；

(38)《国家重点保护野生动物名录的调整种类公布》（国家林业局令第7号）；

(39)《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（国家林业局、国家农业部令第4号）；

- (40)《危险化学品安全管理条例》(2011年2月修订);
- (41)《关于水利水电工程建设用地有关问题的通知》(国土资发[2001]355号);
- (42)《关于印发<地表水环境质量评价办法(试行)>的通知》(环办[2011]22号);
- (43)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环办[2012]77号);
- (44)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号);
- (45)《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》(环发[2013]86号);
- (46)《农业部关于进一步规范水生生物增殖放流活动的通知》(农渔发[2013]6号, 2013年2月18日);
- (47)《农业部办公厅关于进一步规范水生生物增殖放流工作的通知》(农公渔[2017]49号, 2017年7月10日);
- (48)《水生生物增殖放流管理规定》(农业部令2009年第20号, 2009年5月1日);
- (49)《水产种质资源保护区管理暂行办法》(农业部令2016年第3号, 2016年5月30日修订);
- (50)《血吸虫病防治条例》(国务院令 第463号, 2006年5月1日);
- (51)《关于印发<重点流域水生生物多样性保护方案>的通知》(环生态[2018]3号, 2018年4月3日);
- (52)《关于印发机场、港口、水利(河湖整治与防洪除涝工程)三个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》(环办环评[2018]2号, 2018年1月4日);
- (53)《在国家级自然保护区修筑设施审批管理暂行办法》(国家林业局令 第50号, 2018年4月5日施行);
- (54)《涉及国家级自然保护区建设项目生态环境影响评价专题报告编制指南》(环办函[2014]1419号, 2014年10月29日);
- (55)《湿地保护管理规定》(国家林业局令第32号, 2017年12月5日修订);
- (56)《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》(国办发[2016]89号, 2016年12月12日)。

### 1.1.2 地方法规、政策、规划

- (1)《湖南省环境保护条例》(湖南省第十二届人大常委会, 2013年5月27日修订);

(2)《湖南省饮用水水源保护条例》（湖南省第十二届人大常委会，2018年1月1日实施）；

(3)《湖南省人民政府关于公布湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案的通知》（湘政函[2016]176号）；

(4)《湖南省主要水系地表水环境功能区划》（DB43/023-2005）；

(5)《湖南省土地管理实施办法》，湖南省人大常委会，1987年5月17日；

(6)《湖南省野生动植物资源保护条例》（湖南省人大常委会，2010年7月29日）；

(7)《湖南省地方重点保护野生植物名录》（2002年）；

(8)《湖南省农业环境保护条例》（湖南省人大常委会，2002年11月29日）；

(9)《湖南省基本农田保护条例（第二次修正）》第九届人民代表大会常务委员会，2000年5月27日施行；

(10)《湖南省林业条例》（2012年修正本）湖南省第九届人民代表大会常务委员会，2012年3月31日施行；

(11)《湖南省主体功能区规划》（湘政发（2012）39号，2012年11月17日）；

(12)《湖南省“十三五”环境保护规划》（湖南省环境保护厅，2016年9月8日）；

(13)湖南省人民政府关于印发《湖南省贯彻落实<水污染防治行动计划>实施方案（2016-2020年）》的通知（湘政发[2015]53号），2015年12月31日；

(14)湖南省人民政府关于印发《湖南省贯彻落实<大气污染防治行动计划>实施细则》的通知（湘政办发[2013]77号，2013年12月23日）；

(15)《湖南省大气污染防治条例》（2017第60号，2017年6月1日施行）；

(16)《湖南省湿地保护条例》（湖南省人大常委会，2005年10月1日）；

(17)《湖南省人民政府关于印发<湖南省生态保护红线>的通知》（湘政发[2018]20号，2018年7月26日）；

(18)岳阳市贯彻落实《大气污染防治行动计划》实施方案，岳政办发[2014]17号；

(19)《岳阳市城市总体规划（2008-2030）》；

(20)《岳阳市洞庭湖生态环境专项整治三年行动实施方案（2018-2020年）》（岳政办发[2018]4号，2018年2月9日）。

### 1.1.3 技术导则、相关文件

(1)《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016），国家环境保护部；

- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2008)，国家环境保护部；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地面水环境》(HJ/T2.3-93)，国家环境保护总局；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)，国家环境保护部；
- (5) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)，国家环境保护部；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)，国家环境保护部；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，国家环境保护总局；
- (8) 《环境影响评价技术导则—水利水电工程》(HJ/T88-2003)，国家环境保护总局；
- (9) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB 50433-2008)；
- (10) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》(SL359-2006)；
- (11) 《水土保持综合治理规范》(GB/T16453.1~16453.6-1996)；
- (12) 《水利血防技术导则（施行）》(SL/Z318-2005)；
- (13) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ 192-2015)；
- (14) 《水利水电工程环境保护设计规范》(SL 492-2011)；
- (15) 《长江流域综合规划》(长江水利委员会，2012年12月)；
- (16) 《长江流域防洪规划》(长江水利委员会，2008年7月21日)；
- (17) 《长江中下游干流河道治理规划》(2016年修订)(水规计[2016]280号，2016年7月)；
- (18) 《三峡后续工作总体规划》(国函[2011]69号，2011年6月15日)；
- (19) 《三峡工程后续工作总体规划环境影响报告书》(水电水利规划设计总院、长江水资源保护科学研究所，2010年2月)；
- (20) 《环境保护部关于三峡工程后续工作总体规划环境影响报告书的审查意见》(环审[2010]143号，2010年5月28日)；
- (21) 《三峡工程对长江中下游河势及岸坡影响的处理专题规划》(2011年8月)；
- (22) 《水利部办公厅国务院三峡办综合司关于做好三峡后续工作长江中下游重点河段河势及岸坡影响处理项目实施的通知》(办规计[2014]78号，2014年4月10日)；
- (23) 《加快长江中下游崩岸重点治理实施方案(2016~2018年)》(水利部、国家发改委、国务院三峡办，2016年7月28日)；
- (24) 《长江中下游护岸工程设计技术要求(试行稿)》(长江水利委员会，1992年7月)；

- (25) 《长江经济带生态环境保护规划》（环规财[2017]88号，2017年7月13日）；
- (26) 《湖南东洞庭湖国家级自然保护区总体规划（2016~2025）》（2016年5月）；
- (27) 《国务院办公厅关于调整湖南东洞庭湖等4处国家级自然保护区的通知》（国办函[2018]19号，2018年2月8日）。

#### 1.1.4 其他资料

- (1) 《长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）环境影响评价委托书》；
- (2) 《长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）可行性研究报告》（长江勘测规划设计研究有限责任公司，2017年1月）；
- (3) 《关于长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）可行性研究报告的批复》（湘发改农[2017]174号，湖南省发展和改革委员会，2017年2月28日）；
- (4) 《长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）初步设计报告》（长江勘测规划设计研究有限责任公司，2017年3月）；
- (5) 《关于长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）初步设计报告的批复》（湘水办[2017]46号，湖南省水利厅，2017年5月18日）；
- (6) 《关于印发长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）可行性研究报告审查意见的通知》（长规计[2016]498号，水利部长江水利委员会，2016年11月28日）；
- (7) 《长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题报告》；
- (8) 《三峡后续工作长江中下游影响处理湖南段二期河道整治工程对湖北长江新螺段白鳍豚国家级自然保护区、湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题报告》。

## 1.2 编制目的

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）的实施将对区域环境产生一定的影响，评价拟在对工程区域环境现状调查的基础上，对工程方案和施工总布置合理性进行环境可行性论证，通过工程污染分析、数值模拟等方法预测工程建设对环境的影响，提出防治污染和减缓影响的可行措施，从环境保护角度论证长江崩岸重点治理工程建设的可行性，为工程决策提供依据，指导工程环境保护设计和环境管理。

环境影响评价工作的具体目的如下：

- (1) 通过环境评价给工程设计和决策部门提供环境指导，在工程设计和决策中确保该项目在环境上合理并可持续发展；
- (2) 确保负面的环境影响在项目前期得以识别和评估，以便采取适当的措施来避免、缓解、减少或最大限度的降低负面影响；
- (3) 对不可避免的或不能缓解的影响采取补偿措施；
- (4) 制定环境管理和监测计划，为施工和运营期的环境管理提供依据。

### 1.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则》(HJ19-2011、HJ2.2-2008、HJ/T2.3-93、HJ2.4-2009、HJ610-2016、HJ/T169-2004)及《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/88-2003)，综合工程所在区域环境特点及工程的环境影响初步分析，确定本工程生态环境影响、环境风险影响的评价工作等级为一级，声环境影响评价工作等级为二级，地表水环境影响评价工作等级为三级（荆江门江段参照二级），地下水环境影响、大气环境影响评价工作等级为三级。

#### (1) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19 -2011)、《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/88-2003)，本工程对生态环境的影响主要在施工期，工程对沿线生态环境影响很小，工程总长度 10.31km<50km，但工程占地涉及湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区，因此生态环境评价等级定为一级。

表 1.3-1 生态环境影响评价工作等级划分表

类别	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km <sup>2</sup> 或 长度≥100km	面积 2km <sup>2</sup> ~20km <sup>2</sup> 或长度 50km~100km	面积≤2km <sup>2</sup> 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

#### (2) 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/2.3-93)“地面水环境影响评价分级判据”、《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/88-2003)，本工程运行期间不排放污染物，仅在施工期有生产废水和生活污水排放，污水排放量较小，且水质简单，确

定工程地表水环境影响评价等级为三级。考虑到本次工程荆江门工程段(1+500~3+000)位于岳阳市长江君山段饮用水水源一级保护区和二级保护区，该工程段地表水环境影响评价等级参照二级进行，其余工程段均定为三级。

### (3) 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中规定的评价工作等级划分依据，该项目属于(HJ610-2016)划分的 III 类建设项目。项目所在区域不属于地下水资源保护区等敏感区域，对环境水文地质影响较小。根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)中“6.2.2 建设项目评价工作等级”的基本原则，确定本项目地下水环境评价等级为三级。

### (4) 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)评价工作等级原则，本次工程 TSP 最大地面浓度占标率  $P_{max} < 10\%$ ，大气环境影响评价等级为三级。

### (5) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)评价工作等级划分的基本原则，本项目位于 2 类声功能区，建设前后噪声级增加很小，且影响人口变化不大，本工程声环境评价等级为二级。

### (6) 社会环境

工程建设涉及的社会经济、人群健康、文物古迹等，按水利水电环境影响评价规程进行较为一般性调查和分析。

### (7) 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》，环境风险评价工作等级的划分主要依据评价项目的物质危险性和功能单元中危险源判定结果以及环境敏感程度等因素。本项目风险物质为石油类，为可燃、易燃性物质，非毒性危险性物质。工程评价范围内有取水口、种质资源保护区、自然保护区等敏感目标。根据《建设项目环境风险评价技术导则 (HJ/T169-2004)》综合考虑，本风险评价评价等级为一级。

## 1.4 评价范围及评价重点

根据本工程施工特性，结合工程对周边环境的影响程度，确定评价范围包括施工区、受施工影响的陆域、水域及其附近区域，环境要素包括生态环境、水环境、环境空气、声环境等。

评价重点为施工期的环境影响和保护措施，包括：施工扰动对河道水环境及区域生态环境的影响，特别关注施工活动对湖南东洞庭湖国家级自然保护区的影响，对工程下游取水口（君山区取水口）水质的影响，对长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区等敏感目标的生态影响；溢油对取水口、种质资源保护区的影响；施工期各类污染治理措施。

### 1.4.1 生态环境

#### （1）评价范围

本工程为崩岸治理工程，属非污染型项目。工程施工地点位于沿江的滩地，其对环境的主要影响是水下抛石护脚所引起的水体悬浮物浓度间歇性上升而引起的对生态环境的影响。所以结合该施工特点，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）的要求；陆生生态环境评价范围为各工程段沿江堤迎水坡一侧的沿江滩地及沿江堤向背水坡延伸 500m 的范围，重点评价区域是工程施工区；水生生态评价范围为工程段沿江上游 5km，下游 10km 的范围，重点评价区域是工程段涉及的长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区。

#### （2）评价重点

结合本工程施工特点，确定评价重点为施工对湖南东洞庭湖国家级自然保护区及长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区生态结构和功能的影响，以及施工对保护区内保护物种、省级及地方保护鱼类的生态影响。

### 1.4.2 水环境

#### （1）评价范围

本工程分多段在长江沿岸进行，由于本次工程对水质影响相对较小，根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/2.3-93），各段水环境评价范围为施工段上下游各 1km 范围；对于君山区取水口处，延伸至施工段上下游各 3km 范围。

#### （2）评价重点

重点评价施工生产废水对水环境的影响，以及工程施工对下游君山区取水口水质的影响。

### 1.4.3 环境空气

#### （1）评价范围

本工程对环境空气质量的影响集中于施工期。环境空气质量的评价范围为工程区、施工道路、主要建筑材料运输道路沿线两侧 200m 范围。

#### (2) 评价重点

结合工程涉及区域环境空气质量现状及工程特点，重点评价工程施工对沿线居民点环境空气质量的影响。

### 1.4.4 声环境

#### (1) 评价范围

工程对声环境的影响集中于施工期。工程建设对声环境的影响评价范围为工程边线外边界 200m 的范围，及施工道路、主要建筑材料运输道路沿线两侧 200m 范围。

#### (2) 评价重点

重点评价施工噪声对工程及施工道路、主要建筑材料运输道路沿线居民点声环境量的影响。

### 1.4.5 环境风险

#### (1) 评价范围

环境风险评价范围为工程起点荆江门段起点上游 5km 至工程终点七弓岭段下游 10km 的长江干流水域。

#### (2) 评价重点

重点评价施工段可能发生的施工船舶溢油事故的影响分析。

## 1.5 环境保护目标

环境保护目标包括生态敏感区和珍稀动植物等生态环境保护目标、饮用水水源地等水环境保护目标、村庄等环境空气和声环境保护目标。

### 1.5.1 生态环境保护目标

评价范围内的生态环境保护目标包括自然保护区、重要湿地、水产种质资源保护区。

根据现场查看及资料查阅可知，本工程建设涉及的自然保护区有 1 个，种质资源保护区 1 个，重要湿地 1 个。

表 1.5-1 工程区域保护区基本情况及与工程相对位置关系表

类别	保护目标	保护目标功能	相对位置	主要保护对象	保护要求
自然保护区	湖南东洞庭湖国家级自然保护区	国家级自然保护区	项目位于湖南东洞庭湖国家级自然保护区的实验区内	①保护区植被； ②鱼类资源：中华鲟、白鲟、胭脂等珍稀鱼类； ③两栖动物：虎纹蛙等国家保护动物； ④鸟类：白鹤、白头鹤、大鸨、金眶鸻、燕隼和阿穆尔隼等国家保护动物； ⑤哺乳动物：江豚等国家保护动物。 ⑥湿地生态系统和生物多样性。 ⑦自然生态环境和自然资源。 ⑧自然和人文景观。 ⑨越冬湿地鸟类及其栖息地。	根据《中华人民共和国自然保护区条例》要求进行保护。
种质资源保护区	长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区	国家级水产种质资源保护区	荆江门（1+500~3+000）、张家墩（-（2+160）~-（0+550））、张家墩（3+000~4+000）、张家墩右汊左缘（SL0+000~0+900）、张家墩右汊左缘（SL2+400~3+200）、张家墩右汊左缘（SL4+275~4+775）等六段位于长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区的实验区内	青鱼、草鱼、鲢、鳙“四大家鱼”及其他水生生物； 鱼类“三场”产卵场、索饵场、越冬场。	根据《水产种质资源保护区管理条例》要求进行保护。
重要湿地	东洞庭湖湖泊湿地	国际重要湖泊湿地	项目位于东洞庭湖湖泊湿地内	白鹤、白鸛、灰鹤、小天鹅、白鹭等越冬鸟类及其栖息地、 湿地植被	根据《湿地保护管理规定》要求进行保护。

### 1.5.2 水环境保护目标

按照《湖南省主要水系地表水环境功能区划》（DB43/023-2005）和《湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案》，本项目评价范围内有饮用水水源保护区 1 个，即岳阳市长江君山段饮用水水源保护区（取水口位于荆江门段 3+900）。本项目 8 个工程段中仅荆江门（1+500~3+000）段位于岳阳市长江君山段饮用水水源保护区内，其余 7 个工程段均不涉及饮用水水源保护区，且均在岳阳市长江君山段饮用水水源保护区下游。项目评价范围内有国控断面一个（长江君山区取水口断面）。本项目水环境保护目标见表 1.5-2。

**表 1.5-2 本项目水环境保护目标**

序号	保护对象	特征	相对位置关系	保护要求
1	长江（荆江门至七弓岭河段）	珍贵鱼类保护区	本项目沿线河段	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002） II 类标准
2	岳阳市长江君山段饮用水水源保护区	饮用水水源一级、二级保护区	荆江门段（2+900~3+000）在一级保护区范围内，荆江门段（1+500~2+900）在二级保护区范围内	
3	长江君山区取水口国控断面	地表水国控断面	荆江门段 3+000 下游 900m 处	（GB3838-2002） II 类标准，且不能使断面水质恶化

**表 1.5-3 工程涉及饮用水水源取水口基本情况及与工程相对位置表**

序号	类别	情况
1	水源地	岳阳市长江君山取水口
2	位置	岳阳市君山区
3	水厂名称	岳阳市君山自来水公司
4	水厂服务范围	君山区城区
5	水厂取水口位置	29°28'52.94"北，112°58'29.94"东
6	水厂取水方式	能浮动的趸船式泵站取水
7	水厂取水规模	3 万 t/d
8	涉及工程段名称	荆江门段（1+500~3+000）
9	工程段长度	1.5km
10	工程段护岸形式	护脚加固
11	取水口与工程段相对位置及最近距离	取水口位于荆江门段下游，0.9km
12	取水口距堤岸的横向距离	50m
13	取水口距离工程段边界上游最近距离	2.4km
14	取水口距离工程段边界下游最近距离	0.9km

**表 1.5-4 工程涉及饮用水水源地保护区基本情况及与工程相对位置表**

序号	水源地	位置	保护级别	保护区范围		与工程相对位置关系	水质目标
				水域	陆域		
1	岳阳市长江君山段饮用水水源保护区	岳阳市君山区	一级	取水口上游 1000 米至取水口下游 100 米，水域宽度为取水口侧长江航道边界线（不超过省界）至防洪堤内的水域。	一级保护区水域边界至右岸防洪堤迎水面堤肩之间的陆域。	荆江门（1+500~3+000）工程段中的（2+900~3+000）部分在保护区范围内	GB3838-2002 《地表水环境质量标准》 II 类
			二级	一级保护区水域上边界上溯 2000 米，下边界下延 200 米，水域宽度为取水口侧长江航道边界线（不超过省界）至防洪堤内的河道水域。	一、二级保护区水域边界线至右岸防洪堤背水坡脚之间的陆域（一级保护区陆域除外）		

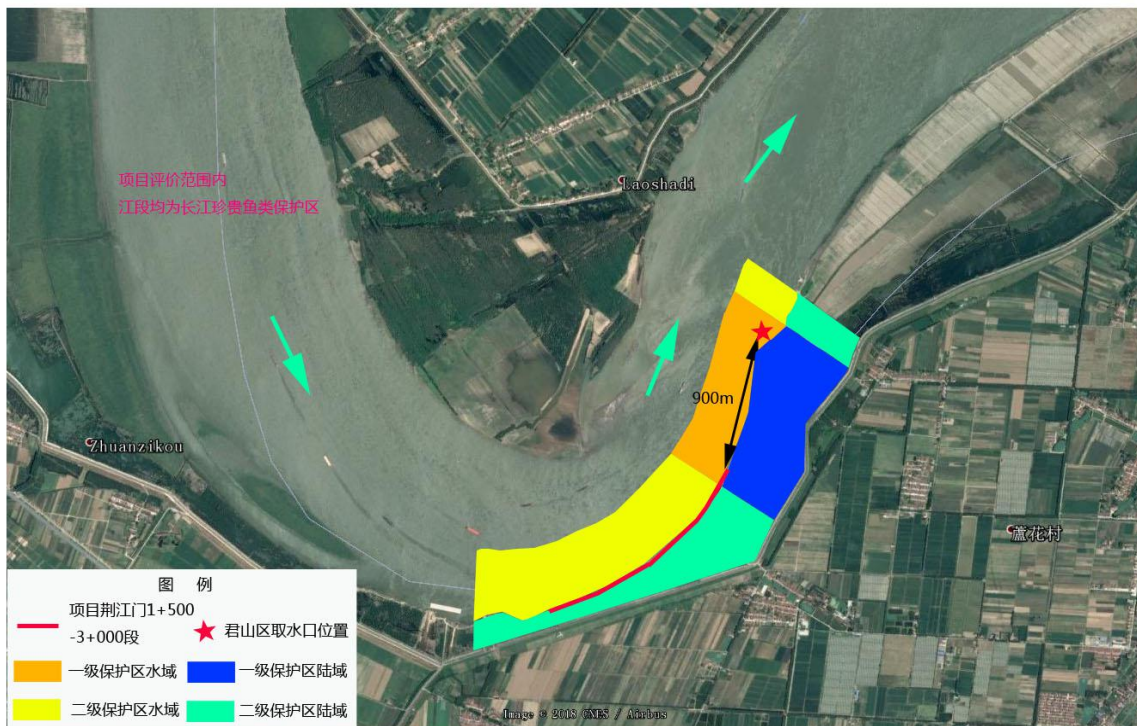


图 1.5-1 饮用水源保护区与本工程相对位置关系图

### 1.5.3 环境空气和声环境保护目标

环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一类标准。项目施工段长江内河航道两侧 35m 内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准、其他区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。根据现场勘查，由于项目为内河河道整治，河道一侧均为芦苇滩地等，无居民居住区，施工河段与护堤相距均超过 200m，因此，工程施工河段 200m 范围内无大气和声环境敏感点，施工生产区及建筑材料运输道路附近有部分居民。工程施工河段及施工生产区、主要建筑材料运输道路沿线居民点分布情况见表 1.5-5。各工程段周边居民分布情况见附图 5-1 至 5-4，施工生产区及运输道路周边居民分布情况见附图 4。

表 1.5-5 工程施工河段及施工生产区、运输道路沿线敏感点分布情况

序号	敏感点	涉及工程段	规模	方位、最近距离	保护要求
一	<b>施工河段</b>				
1	长沟子村居民	荆江门（1+500～3+000）	260 户	SE, 380m	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一类标准
2	瓦湾村居民	张家墩（-（2+160）～-（0+550））、张家墩（3+000～4+000）、张家墩右汊左缘	85 户，300 人	S, 720m	

		(SL0+000~0+900)、 张家墩右汊左缘 (SL2+400~3+200)、 张家墩右汊左缘 (SL4+275~4+775)			
3	瓦湾村	七弓岭加固段(桩号范围 3+000~6+000)	28 户, 100 人	W, 1.14km	
4	君山城区居民	七弓岭加固段(桩号范围 10+500~11+500)	1000 户, 约 3500 人	W, 2.9km	
二	<b>施工生产区</b>				
1	长沟子村居民	租用杭瑞高速施工场地	3 户, 10 人	NE, 200m	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二类标准 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准
三	<b>施工运输道路(利用现有道路)</b>				
1	江南村居民	荆江门加固段	85 户, 300 人	W, 70m	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 一类标准 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准
2	黄安村居民	荆江门加固段	152 户, 532 人	S, 90m	
3	长沟子村居民	荆江门加固段	163 户, 570 人	E, 2m	
4	瓦湾村居民	张家墩新护段	30 户, 105 人	S, 112m	
5	君山城区居民	七弓岭加固段	135 户, 473 人	SW, 35m	

### 1.5.4 社会环境保护目标

本项目施工不新增临时用地，不新建临时道路，不新设施工生产生活区，不设取弃土场，因此本项目社会环境保护目标主要为岳阳市君山自来水公司（含取水口及净水厂）、现有道路及堤岸等。详情见表 1.5-6。

表 1.5-6 社会环境保护目标

序号	主要保护对象	与本工程距离、方位	保护对象概况	社会环境影响
1	岳阳市君山自来水公司	取水口位于荆江门段 3+000 下游 900m 处，净水厂位于荆江门段东南面 3.8km	取水方式：能浮动的趸船式泵站取水；取水量：3 万 t/d	保护取水口水质，保证净水厂正常运行，君山区居民用水安全。
2	现有道路及堤岸	工程沿线	工程及施工生产区均利用现有道路，长江大堤上道路均设有卡道	保护道路及长江大堤卡道不损害，不影响现有道路正常运行。

## 1.6 环境功能区划

### 1.6.1 地表水环境功能区划

根据《湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案》、《岳阳市水环境功能区管理规定》和《岳阳市水环境功能区划分》，长江岳阳段主要为饮用水源一级保护区、珍贵鱼类保护区及一般鱼类用水区，具体见下表。

表 1.6-1 各工程段所在区域对应水功能区划及执行标准

序号	工程段名称	工程段所在水功能区	功能区范围	水质目标
1	荆江门（1+500~3+000）工程段中的（2+900~3+000）部分	饮用水源一级保护区	君山区取水口上游 1000 米至取水口下游 100 米。	水质管理目标 II 类
	荆江门（1+500~3+000）工程段中的（1+500~2+900）部分	饮用水源二级保护区	一级保护区水域上边界上溯 2000 米，下边界下延 200 米。	
2	所有工程段	珍贵鱼类保护区	塔市驿至城陵矶，全长 80 公里。	水质管理目标 II 类
3	本项目下游 15km 处	一般鱼类用水区	城陵矶至黄盖湖，全长 83 公里。	水质管理目标 III 类

### 1.6.2 环境空气功能区划

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），工程所在地位于湖南东洞庭湖国家级自然保护区内，工程所在区域属于大气环境功能一类区。

### 1.6.3 声环境功能区划

根据《声环境质量标准（GB3096-2008）》，工程位于长江沿岸，所在区域为 2 类声环境功能区。

### 1.6.4 生态环境功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》（2015 年第 61 号），本工程所在区域位于洞庭湖洪水调蓄与生物多样性保护重要区。根据岳阳市君山区生态保护红线分布图，本项目张家墩新护段（桩号范围（-（2+160）~-（0+550）、3+000~4+000 段）、张家墩右汉左缘新护段（桩号范围 SL0+000~0+900、SL2+400~3+200、SL4+275~4+775）均涉及君山区生态保护区红线，荆江门加固段（桩号范围 1+500~3+000）、七弓岭加固段（桩号范围 3+000~6+000）部分涉及君山区生态保护红线。

## 1.6.5 项目所属的各类功能区区划

本项目所在区域有关环境功能属性详见下表。

表 1.6-2 项目所在地环境功能属性

编号	项目	功能属性及执行标准		
1	水环境功能区	君山区取水口上游1公里至下游100米，全长1.1公里	饮用水源一级保护区	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类标准
		塔市驿至城陵矶，全长80公里	珍贵鱼类保护区	
2	环境空气质量功能区	一类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准		
3	声环境功能区	2类		
4	是否自然保护区	是（湖南东洞庭湖国家级自然保护区）		
5	是否基本农田保护区	否		
6	是否森林公园	否		
7	是否生态功能区	是（洞庭湖洪水调蓄与生物多样性保护重要区）		
8	是否水土流域重点防治区	否		
9	是否人口密集区	否		
10	是否重点文物保护单位	否		
11	是否三河、三湖、两控区	是（两控区）		
12	是否水库库区	否		
13	是否污水处理厂集水范围	否		
14	是否属于生态敏感与脆弱区	否		
15	是否涉及于生态保护红线	张家墩新护段（桩号范围（-（2+160）～-（0+550）、3+000～4+000段）、张家墩右汊左缘新护段（桩号范围SL0+000～0+900、SL2+400～3+200、SL4+275～4+775）均涉及君山区生态保护区红线，荆江门加固段（桩号范围1+500～3+000）、七弓岭加固段（桩号范围3+000～6+000）部分涉及君山区生态保护红线。		

## 1.7 评价标准

### 1.7.1 环境质量标准

#### （1）地表水环境质量标准

根据《湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案》、《岳阳市水环境功能区管理规定》和《岳阳市水环境功能区划分》（岳政办发[2010]30号），本项目所在江段涉及饮用水源一级保护区和珍贵鱼类保护区，水域执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准（见表 1.7-1）。悬浮物 SS 的评价标准参照执行《地表水环境

质量标准》（SL63-94）中的二级标准。

**表 1.7-1 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（摘录） 单位：mg/L（pH 除外）**

序号	项目	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH（无量纲）	6~9				
2	化学需氧量（COD）≤	15	15	20	30	40
3	五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）≤	3	3	4	6	10
4	氨氮（NH <sub>3</sub> -N）≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
5	总磷（以P计）≤	0.02（湖、库0.01）	0.1（湖、库0.025）	0.2（湖、库0.05）	0.3（湖、库0.1）	0.4（湖、库0.2）
6	石油类≤	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
7	SS≤	20	25	30	60	150
8	粪大肠菌群（个/L）≤	200	2000	10000	20000	40000

(2) 地下水质量

地下水水质评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，部分指标标准值见表 1.7-2。

**表 1.7-2 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）（摘录）**

序号	项目	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH	6.5~8.5			5.5~6.5, 8.5~9	<5.5, >9
2	总硬度（以CaCO <sub>3</sub> 计）（mg/L）	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
3	溶解性总固体（mg/L）	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
4	硫酸盐（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
5	氯化物（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
6	耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以O <sub>2</sub> 计）（mg/L）	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
7	硝酸盐（以N计）（mg/L）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
8	亚硝酸盐（以N计）（mg/L）	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
9	氨氮（NH <sub>4</sub> ）（mg/L）	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
10	氰化物（mg/L）	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
11	砷（As）（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
12	氟化物（mg/L）	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0

(3) 环境空气质量标准

环境空气现状评价标准评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，具体标准见表 1.7-3。

**表 1.7-3 环境空气质量标准（摘录） 单位：μg/m<sup>3</sup>**

污染物名称		SO <sub>2</sub>	TSP	CO	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
一级标准浓度限值	日平均	50	120	4000	80	50	35
	1小时平均	150	—	10000	200	—	—

(4) 声环境质量标准

主体工程施工区评价范围内居民等敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准，环境质量标准限值见表1.7-4。

**表 1.7-4 《声环境质量标准》（GB3096-2008）（摘录） 单位：dB（A）**

声功能区类别	昼间	夜间
2类	60	50

(5) 土壤环境质量标准

项目评价范围内长江底泥执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表1中的风险筛选值标准。

**表 1.7-5 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》 单位：mg/kg**

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	铅（Pb）	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
2	砷（As）	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
3	铬（Cr）	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
4	汞（Hg）	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
5	锌（Zn）		60	70	100	190
6	铜（Cu）	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镉（Cd）	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6

## 1.7.2 污染物排放标准

### (1) 水污染物

本工程施工期间办公生活用房以租用民房为主，生活污水排放可纳入当地污水收集、处置系统。工程施工生产生活废水经处理后回用，回用标准参照《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002），见表1.7-5。船舶水污染物经海事部门同意后，到指定位置统一收集后交由资质单位处理，禁止排入长江水域，船舶水污染物处理执行《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）中对应标准，见表1.7-6。

**表 1.7-5 城市污水再生利用城市杂用水水质标准**

序号	项目	公厕	道路清扫、 消防	城市 绿化	车辆 冲洗	建筑 施工
1	pH	6.0~9.0				
2	色度≤	30				
3	嗅	无不快感				
4	浊度/NTU≤	5	10	10	5	20
5	溶解性总固体 (mg/L) ≤	1500	1500	1000	1000	-
6	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> ) (mg/L) ≤	10	15	20	10	15
7	氨氮 (mg/L) ≤	10	10	20	10	20
8	阴离子表面活性剂 (mg/L) ≤	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0
9	铁 (mg/L) ≤	0.3	-	-	0.3	-
10	锰 (mg/L) ≤	0.1	-	-	0.1	-
11	溶解氧 (mg/L) ≥	1.0				
12	总余氯 (mg/L)	接触 30min 后 ≥1.0, 管网末端 ≥0.2				
13	总大肠菌群 (个/L) ≤	3				

**表 1.7-6 《船舶水污染物排放控制标准》(GB3552-2018) 单位: mg/L**

序号	污染物	限值
<u>1</u>	油污水	<u>15</u>
<u>2</u>	化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> ) (mg/L)	<u>125</u>
<u>3</u>	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> ) (mg/L)	<u>25</u>
<u>4</u>	悬浮物 (SS) (mg/L)	<u>35</u>
<u>5</u>	耐热大肠菌群数 (个/L)	<u>1000</u>

(2) 废气

废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的一级排放标准,见表 1.7-7。

**表 1.7-7 主要大气污染物无组织排放监控浓度限值 单位: mg/m<sup>3</sup>**

项目	二氧化硫	氮氧化物	PM <sub>10</sub>
周界外浓度最高点	0.40	0.12	1.0

(3) 噪声

本项目施工期噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),详见表 1.7-8。

**表 1.7-8 环境噪声排放标准 单位: 等效声级 Lep[dB (A)]**

时段	昼间	夜间	引用标准
施工期执行标准	70	55	GB12523-2011

(4) 固体废物：弃土、建筑垃圾参照执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及 2013 年修改单中要求；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)。

## 1.8 评价因子

### 1.8.1 影响因子识别

根据《长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）可行性研究报告》和现状调查结果，项目对环境影响的因子识别见表 1.8-1。

表 1.8-1 施工期环境影响因子识别表

环境类别	污染因子	施工期	营运期
大气	TSP	▲	—
水	COD	△	—
	氨氮	△	—
	石油类	△	—
	SS	▲	—
	声	噪声	▲
固体废物	生活垃圾	▲	—
生态	整治河道沿岸陆域及水域生态	▲	—
	水土流失	▲	—
社会	移民安置	—	—
	水运、陆运	△	—
	公共健康	△	—
	环境舒适	△	—

注：▲：显著影响；△：轻微影响；—：基本无影响

### 1.8.2 评价因子

#### (1) 大气

现状评价因子：TSP、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>

影响预测因子：TSP

#### (2) 地表水

现状评价因子：pH、温度 T、DO、BOD<sub>5</sub>、COD<sub>Cr</sub>、氨氮、TP、SS、石油类。

影响分析因子：SS、石油类

#### (3) 噪声

现状评价因子：等效声级 Leq (A)

影响评价因子：等效声级 Leq (A)

(4) 固体废弃物

影响评价因子：施工期施工产生的弃土、建筑垃圾及生活垃圾。

(5) 生态环境

影响评价因子：敏感生物、植被、鱼类等。

(6) 社会环境

影响评价因子：考虑工程范围内环境舒适等。

## 1.9 评价方法与评价工作程序

### 1.9.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则》的要求，报告采用模式计算、类比法和调研分析等方法进行评价。水环境、环境空气、环境噪声采用标准指数法、单因子评价法进行现状评价；生态现状采用生物多样性指数、生态机理等进行评价；环境风险采用类比调查分析方法，事故泄漏源强采用类比估算；水动力计算、环境风险影响预测采用数学模型模拟计算预测法。

### 1.9.1 评价工作程序

本工程环境影响评价工作程序为：首先进行工程初步分析，并对工程影响区域的环境状况进行初步调查。按照国家现行有关法律、规范和环境影响评价技术导则的相关要求，开展相关的环境现状调查、现场查勘、调研、监测、环境影响预测与分析工作，在此基础上编制本工程环境影响报告书。

根据《建设项目环境保护管理条例》和《环境影响评价技术导则》的要求，评价程序见下图。

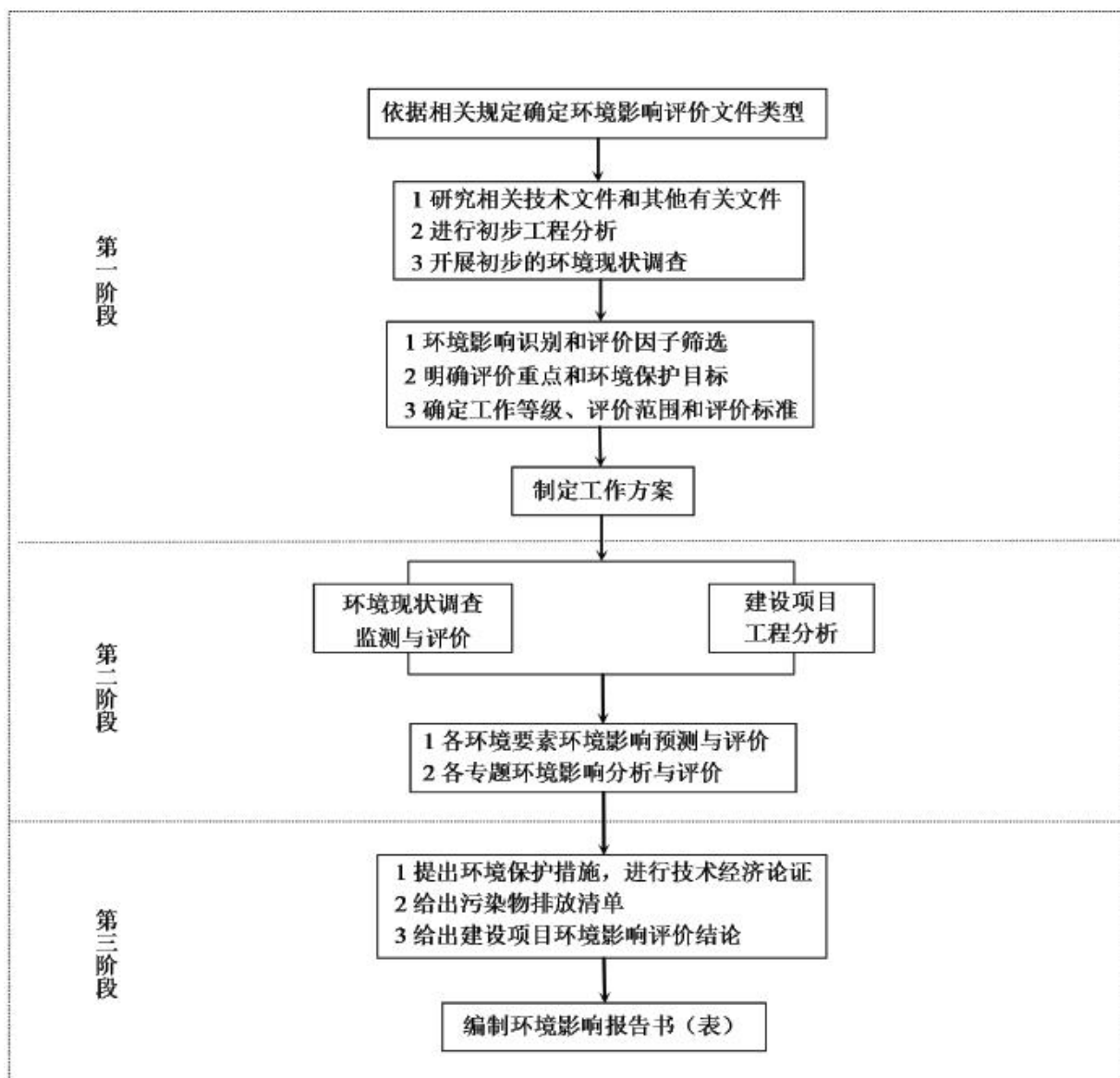


图 1.10-1 建设项目环境影响评价工作程序图

## 第 2 章 工程概况

### 2.1 工程基本情况

- (1) 工程名称：长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）
- (2) 建设性质：新建水利建设工程
- (3) 建设单位：湖南省岳阳市长江修防处
- (4) 建设地点：长江干流湖南省岳阳市君山区段堤岸，湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区内。
- (5) 工程规模：工程总长度 10.31km, 包括：荆江门加固段（桩号范围 1+500~3+000），共 1.5km；张家墩新护段（桩号范围 -（2+160）~-（0+550）、3+000~4+000 段），共 2.61km；张家墩右汉左缘新护段（桩号范围 SL0+000~0+900、SL2+400~3+200、SL4+275~4+775），共 2.2km；七弓岭加固段（桩号范围 3+000~6+000、10+500~11+500），共 4.0km。
- (6) 工程总投资：工程概算总投资 15243.34 万元。
- (7) 建设工期：9 个月（含筹建期 2 个月），从第 1 年 10 月开始至第 2 年 6 月结束。



图 2.1-1 项目位置图

## 2.2 河道现状

### 2.2.1 熊家洲至城陵矶河段概况

熊家洲至城陵矶河段位于长江中游的下荆江末端，属典型的蜿蜒型河道，由荆江门、熊家洲、七弓岭、观音洲四个反向河弯组成，自盐船套至洞庭湖出口江湖岸线交汇点全长约 42km。荆江门、七弓岭弯道和观音洲弯道均为急弯段，弯道的深槽均位于弯道凹岸中下段近岸河床，最深点高程-10m~-20m。熊家洲至城陵矶河段的河岸地质条件基本是上粘土下砂土的二元结构，河岸的抗冲刷能力较弱。由于长期受到主流的强烈顶冲，该河段深泓逼岸，岸坡变陡，多年来河势一直处于调整之中，主要表现为凹岸不断崩退、弯顶下移和凸岸不断淤长。河段的左岸有三洲联垸堤（桩号范围 0+000~27+800）和监利长江干堤（桩号范围 566+480~562+480）；迎水坡河滩地上建有 3 段护岸工程，分别为熊家洲护岸工程（桩号范围 6+730~20+200）、观音洲护岸工程（桩号范围 3+920~1+120（566+920）~564+440）、团结闸护岸工程（24+500~22+280）。河段的右岸有岳阳长江干堤（桩号范围 39+200~72+200）；迎水坡河滩地上建有 3 段护岸工程，分别为张家墩护岸工程（桩号范围 61+7500~63+400）、七弓岭护岸工程（桩号范围 1+000~14+000）和荆江门护岸工程（桩号范围 0+000~5+500）；河段两岸的护岸工程总长约 41.5km，占该段岸线总长 41%，弯道凹岸基本被护岸工程控制。

### 2.2.2 存在的主要问题

目前河段总体河势和河型虽然基本稳定，但在不同来水来沙条件和特定的河道边界条件下，部分河段河势调整变化仍比较剧烈，致使部分地段护岸工程脱溜或未护岸段产生新的崩岸。根据河段的现状及考虑三峡工程蓄水运用后的影响，熊家洲至城陵矶河段主要存在以下问题：

（1）上游来沙减少和三峡及上游水利枢纽的建设，长江中下游干流河床发生长期、长河段、大幅度的冲刷调整受降雨时空分布变化、上游水库拦沙及水土保持、退耕还林等因素的影响，上世纪末以来，长江上游径流量变化不大，但来沙明显减少。据统计，1991~2002 年三峡水库入库沙量较三峡水库初步设计值减小约 27%，2003~2006 年三峡水库入库沙量较三峡水库初步设计值减小约 60%，表明 1990 年以来长江上游河道来沙量明显减小。加之受三峡水库蓄水拦沙的影响，2003~2011 年，在来水量仅偏枯 10% 以内的情况下，沙市、监利站年均输沙量分别较蓄水前偏少 84% 和 76%。

在来沙大幅减少的影响下，中下游干流河道冲刷加剧。据蓄水以来的实测资料统计，2002年10月至2011年10月，枝城至城陵矶河段平滩河槽总冲刷量为57235万 $m^3$ ，年均冲刷泥沙约6359万 $m^3$ ，远大于三峡水库蓄水前的年均冲刷量1500万 $m^3$ 。

从河道冲刷纵向分布来看，2002年10月至2011年10月期间上荆江河段及下荆江河段平滩河槽冲刷量分别为28771万 $m^3$ 、28464万 $m^3$ ，分别占全河段冲刷量的50.3%、49.7%，其年均冲刷强度分别为18.62万 $m^3/km \cdot a$ 、18.02万 $m^3/km \cdot a$ 。

可见，三峡水库蓄水后，坝下游河道冲刷强度明显大于水库蓄水前，且呈现全线冲深的特点。

根据项目可研数学模型预测结果表明，水库运用至2022年末，宜昌至城陵矶河段冲刷量为13.9亿 $m^3$ ；三峡水库运用60年末，宜昌至城陵矶段累积最大冲刷量为20.68亿 $m^3$ 。按上述预测数值计算，宜昌至城陵矶河段2002年10月~2011年10月已经产生的冲刷量分别仅占2022年末和水库运用60年末预测冲刷量的51.07%和34.33%。这充分说明中下游干流河道在今后长时期内仍将面临进一步大幅冲深的严峻局面，若不及早加强整治，将可能导致大范围的已有护岸工程破坏，失去对河势的控制作用，使河势产生较大的调整变化。而河势一旦产生较大调整，将严重影响防洪安全和沿江大量重要国民经济设施及工矿企业的安全运行。

(2) 本河段由于以往实施的护岸工程未考虑三峡工程冲刷带来的影响，局部河段险情仍较严重。

熊家洲至城陵矶河段1998年以来虽对严重的崩岸段和重点险工段实施了控制，但由于当时的隐蔽工程设计目标中明确不考虑三峡工程带来的影响，因此在隐蔽工程和与之相关的工程实施项目中没有按三峡工程带来的影响进行设计，2006年的下荆江河势控制工程及初步设计复核中也仅按2006年当时地形对原设计进行了局部调整，也未考虑今后清水下泄可能带来的影响，有些项目尚未完成，加之建设过程中河势的调整，有些已经崩失及淤废。主要表现为：

①1998年前修建的老护岸工程则多处于水流顶冲段，河床刷深，工程段水下坡度较陡。一类是2006年《下荆江河势控制工程（湖北段）初设复核》实施的项目，现在这些地段从2006年至现在河床冲刷较为严重；另一类是在2001年后进行了加固，已运行10年时间，由于设计时未考虑三峡工程清水下泄带来的影响，近年来工程险情时有发生。这两类工程段一般水下坡度都较陡（最陡为1:0.7）。如熊家洲至城陵矶河段已护岸线（湖

南段)在常年主流贴岸、迎流顶冲段(荆江门、七弓岭弯顶下移)水毁现象较为严重(见图 2.2-1)。

②三峡工程蓄水运用以来,水沙条件的变化引起本河段河槽冲刷,河势发生了较大调整,主要表现为凹岸深槽上段淤积、下段冲刷并向下游方向延伸,弯道凹岸护岸段下游的未护岸地段岸线崩塌,致使原有的护岸工程淤废或破坏,同时又产生新的崩岸。如熊家洲至城陵矶河段岸线(湖南段)未护段主要集中在熊家洲右汊段。根据 2016 年 9 月现场查勘情况看来,熊家洲右汊两岸岸线崩塌剧烈,崩岸形式主要表现为条崩,从而导致岸线逐步、持续地整体后退(图 2.2-2)。



图 2.2-1 荆江门段崩岸险情



图 2.2-2 熊家洲右汊崩岸险情

## 2.2.2 河段已实施治理工程及同期其他治理工程情况

近期，熊家洲至城陵矶河段正在实施及拟实施的工程共 4 个，具体情况见下表。

表 2.2-1 熊家洲至城陵矶河段实施治理工程及同期其他治理工程情况

序号	内容		2011 项目	三峡后续一期	三峡后续二期	本项目
1	工程 河段	荆江 门			加固 0+000~1+500	加固 1+500-3+000
		张家 墩	新护 1+100~1+700、0-500-0+000 加固 0+000-1+000		新护 1+700~3+000	新护- (2+160) ~- (0+550)、3+000~ 4+000、SL0+000~ 0+900、SL2+400~ 3+200、SL4+275~ 4+775
		七弓 岭		新护 14+000~14+500	加固 6+000~ 10+500	加固 3+000-6+000、 10+500-11+500
2	环评情况	已环评，登记表于 2013 年 10 月 9 日批复	已环评，岳环评[2015]137 号	与本项目同期 环评	本环评	
3	验收情况	建设中，未验收	建设中，未验收	二	二	
4	环保措施落 实情况	①登记表中换号措施仅要求在设有混凝土拌合站的张家墩施工段修建沉淀中和池 2 个，由于实际施工中，采用商品混凝土，不进行现场拌和，因此，仅有少量养护废水产生，施工现场设有 1 个沉淀中和池，收集处理养护废水。②另外，为保护环境，在施工过程中建设单位及施工单位采取了定期洒水降尘、避开居民休息时间、修建隔油沉淀池收集机械设备清洗废水等措施。从目前进展的情况分析，施工过程中环保措施落实情况较好。	①该河段未涉及饮用水源保护区及种质资源保护区，施工过程中建设单位及施工单位严格按照环评报告及批复的要求进行施工；②施工过程中避开了休息时间，未造成扰民现场；③定期洒水，扬尘控制措施落实较好；④对车辆及设备养护清洗废水进行收集处理回用，未排入长江，船舶油污废水交由有资质单位处置，施工场地未设置宿舍；⑤施工现场未设置弃土场，弃土及建筑垃圾交由渣土管理部门处理；严格按照《自然保护区管理条例》等规定进行施工；⑥完工后，拟进行水上植被恢复及水域生态修复。从目前进展的情况分析，施工过程中环保措施落实情况较好。	二	二	

## 2.3 相关规划概况

### （1）《长江流域综合规划（2012~2030年）》

2012年，国务院批复了《长江流域综合规划（2012~2030年）》，通过《长江流域综合规划》实施，到2020年，长江流域重点城市和防洪保护区在遇标准以内洪水时基本不发生灾害，在遇超标准洪水时最大限度地减少人员伤亡和财产损失，山洪灾害防御能力显著提高；城乡供水和农业灌溉能力明显增强，城乡居民生活用水全面保障，水能资源开发利用程度稳步提高，航运体系不断完善；水生态环境恶化趋势得到有效遏制，饮用水水源地水质全面达标，水土流失得到控制；最严格水资源管理制度基本建立，涉水事务管理全面加强。到2030年，流域防洪减灾体系更加完善，防洪减灾能力进一步提高；节水型社会基本建成，水资源和水能资源开发利用程度进一步提高；水生态环境明显改善，河流生态系统良性发展，水土流失有效治理；流域综合管理现代化基本实现。具体到本项目所在河段，明确下荆江为重点河段，在河势控制规划中提出“下荆江河段近期应进一步实施河势控制工程，稳定裁弯后的河势，远期结合三峡工程运用后江湖关系的调整变化，继续深入研究熊家洲至城陵矶河段的裁弯问题”。

### （2）《长江流域防洪规划》（2008年）

2008年7月21日，国务院国函[2008]62号文批复《长江流域防洪规划》，该规划提出要遵循“蓄泄兼筹、以泄为主”的方针，坚持“江湖两利”和“左右岸兼顾、上中下游协调”的原则，进一步完善长江流域防洪总体布局，逐步建成以堤防为基础，三峡工程为骨干，干支流水库、蓄滞洪区、河道整治相配合，平垸行洪、退田还湖、水土保持等措施与防洪非工程措施相结合的综合防洪减灾体系，全面提高长江流域防御洪水灾害能力。

### （3）《长江中下游干流河道治理规划》（2016年修订）

根据水利部2016年批复的《长江中下游干流河道治理规划报告（2016年修订）》，下荆江河段是长江中下游的重点治理河段之一，该河段近期整治目标为：近期结合三峡工程运用后的水沙变化情况，对现有护岸段和重要节点段进行加固和守护，继续发挥其对河势的控制作用，保障防洪安全，防止三峡工程运用后河势出现不利变化；远期考虑上游水利水电枢纽的建设及运用将进一步影响中下游水沙变化的情况，对长江中下游干流河段进行全面综合治理，使长江中下游干流河道的有利河势都得到有效控制，不利河

势得到全面改善，形成河势和岸线稳定，泄流通畅，航道、港域优良的河道，为沿江地区经济社会的进一步发展服务。

根据近期治理目标，下荆江河段近期整治方案为：本河段近期通过向家洲、北门口、沙滩子自然裁弯段、中洲子裁弯段主流顶冲段、上车湾裁弯段顶冲段、盐船套至荆江门段、熊家洲、天字一号、观音洲、七弓岭等岸段的延护和加固，维持现有河势的稳定，保障防洪工程安全；采取工程措施稳定倒口窑心滩滩头及其左缘，防止河道展宽，结合航道整治工程，促使藕池口心滩和倒口窑心滩合并，稳定石首段主流平面位置，开展石首北门口段防洪及环境综合整治；维持监利弯道分汊格局，控制主流走乌龟洲右汊，改善监利河弯通航条件；巩固天字一号拓卡成果；熊家洲至城陵矶河段继续实施河势控制工程，抑制河道的进一步弯曲，防止自然裁弯的发生，为实施综合治理方案创造条件；对碍航河段进行整治，改善航道条件，满足沿江地区经济与社会发展需要。

#### （4）《三峡后续工作总体规划》

2011年6月15日，国务院国函[2011]69号文批复《三峡后续工作总体规划》，规划内容包括移民安稳致富和促进库区经济社会发展、生态环境建设与保护、地质灾害防治、三峡工程运行对长江中下游重点影响区影响处理、综合管理能力建设、综合效益拓展研究等六个方面。

其中三峡工程运行对长江中下游重点影响区影响处理的规划任务和目标为：对宜昌至城陵矶干流等重点河段因水文条件变化产生的河势调整、岸坡崩塌、局部航道条件改变等加强处理，使其得到初步控制；对宜昌至城陵矶干流河段、洞庭湖区的荆南三河地区以及鄱阳湖区受影响较大的城镇供水和农业灌溉设施，进行改造、恢复其功能；对水库运行影响有关的鱼类和鸟类重要生境等，通过水域、湿地生态系统的保护与修复、增殖放流、加强保护区建设与管护等措施，保护珍稀物种和重要生物资源，维护生态系统的可持续；对于影响因素及作用过程复杂、尚需进一步认知的问题，加强观测和研究，为下一步影响处理提供科学依据。

## 2.4 工程位置、任务与规模

### 2.4.1 工程地理位置

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）位于长江干流湖南省岳阳市君山区段，包含八段堤岸，各段经纬度如下表。项目地理位置详见附图1。工程位于

湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区内，见附图 8。工程荆江门段、张家墩段等六段位于长江监利段四大家鱼国家级种质资源保护区实验区内，见附图 9。

**表 2.4-1 工程各段地理经纬度及与保护区关系一览表**

序号	河段	河段桩号	经纬度	自然保护区	生态保护红线	种质资源保护区	水源保护区
1	荆江门段	荆江门段 1+500~3+000	东经 112° 57' 37" -58' 19" ， 北纬 29° 27' 57" -28' 26"	均位于湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区内	部分涉及生态红线	位于长江监利段四大家鱼国家级种质资源保护区实验区内	君山段饮用水一级、二级水源保护区
2	张家墩段	张家墩段-(2+160)~ -(0+550)	东经 113° 00' 01" -00' 54" ， 北纬 29° 30' 13" -30' 23"		涉及岳阳市君山区生态保护红线范围		不在保护区内
3		张家墩段 3+000~ 4+000	东经 113° 02' 51" -03' 23" ， 北纬 29° 30' 02" -30' 18"		不在红线内		
4		张家墩右汊左缘段 SL0+000~0+900	东经 113° 00' 37" -01' 04" ， 北纬 29° 30' 14" -30' 31"				
5		张家墩右汊左缘段 SL2+400~3+200	东经 113° 01' 56" -02' 24" ， 北纬 29° 30' 23" -30' 28"				
6		张家墩右汊左缘段 SL4+275~4+775	东经 113° 03' 02" -03' 18" ， 北纬 29° 30' 09" -30' 18"				
7		七弓岭段	七弓岭段 3+000~6+000		东经 113° 03' 46" -03' 51" ， 北纬 29° 26' 46" -28' 23"	部分涉及生态红线	
8	七弓岭段 10+500~11+500		东经 113° 05' 35" -05' 54" ， 北纬 29° 25' 53" -26' 20"		不在红线内		

## 2.4.2 工程任务

本工程的任务是通过崩岸重点治理工程，对重点险工段的崩岸和对近期河势起控制作用的弯道段及导流岸段进行守护，稳定现有河势，避免河势继续向不利的方向发展，保障防洪安全。

## 2.4.3 工程规模

本工程水下护脚总长 10.31km，其中新护 4.81km，加固 5.5km；水上护坡 4.81km。具体如下：

- (1) 守护荆江门弯道已护段桩号范围 1+500~3+000 共 1.5km 的岸线，为加固段。
- (2) 张家墩（-(2+160)~-（0+550）段、3+000~4+000 段）共 2.61km 的岸线，为新护段。

(3) 张家墩右汊左缘（SL0+000~0+900 段、SL2+400~3+200 段、SL4+275~4+775 段）共 2.2km 岸线，为新护段。

(4) 七弓岭（3+000~6+000 段、10+500~11+500 段）共 4.0km 岸线，为加固段。

**表2.4-2 崩岸重点治理工程规模**

河段	桩号	护岸长度 (m)	水上护坡 加固 (m)	水上护坡 新建 (m)	水下护脚 加固 (m)	水下护脚 新建 (m)
荆江门河段	1+500~3+000	1500			1500	
	-(2+160)~-(0+550)	1610		1610		1610
张家墩河段	3+000~4+000	1000		1000		1000
	SL0+000~0+900	900		900		900
	SL2+400~3+200	800		800		800
	SL4+275~4+775	500		500		500
七弓岭河段	3+000~6+000	3000			3000	
	10+500~11+500	1000			1000	
合计		10310	0	4810	5500	4810

## 2.5 工程段多方案优化比选分析

长江中下游护岸型式主要有平顺护岸及挑流式护岸两种类型。多年的护岸经验表明，平顺护岸对水流结构改变较小，有利于岸坡稳定。因此长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程所有护岸段均采用平顺护岸型式。依据《长江中下游平顺护岸工程设计技术要求》等相关技术要求，护岸工程以设计枯水位为界，分水上护坡和水下护脚两部分。

### 2.5.1 水上护坡多方案优化比选分析

水上护坡工程主要有干砌块石、浆砌块石、预制砼六方块、预制砼四方块、土工格栅石垫、钢丝网石垫等型式。

干砌块石护坡施工简单，适应变形，维修方便，且具有护坡和维护河岸生态的功能，1998 年以前在长江中下游河道护坡工程中广泛采用。缺点是块石不平整，块石之间的空隙密实较困难，同时有型有面适用于干砌石护坡的石料需分拣或二次人工解决，一定程度上增加了施工质量的控制难度，也大幅度增加了施工成本。

浆砌石护坡除具有干砌块石的优点外，还克服了干砌块石外形不美观缺点，其料源特点与干砌块石护坡相同，单位工程造价相对较高，1998 年汛后，浆砌块石护坡很少被采用。

预制砼六方块护坡具有取材容易、预制件可工厂化生产，砌护容易，有利于工程质量控制和施工进度控制，外观平整，防护性能好，工程造价适中。该型式对施工质量要求较高，要求块与块之间灌缝密实，连为一体；一旦出现局部破损，需要尽早修复，否则，就有可能影响周边护坡面，形成一大片破损。预制砼六方块护坡没有生态环保功能，难形成以植物为栖息地的生物群落。

模袋砼护坡整体性好，抗风浪能力强，机械化施工程度高，但破损后维修不方便，且适应岸坡的变形能力较干砌石方案为差；模袋砼护坡没有生态环保功能，难形成以植物为栖息地的生物群落。

钢丝网石垫（简称石垫）护坡既具有整体性又具有柔动性，同时渗透性好不需垫层，适应坡面变形能力强，表面粗糙，有利于泥沙沉积，植物生长，环保效果好，造价比砼预制块高。钢丝网石垫（简称石垫）护坡生态环保功能，可以形成以植物为栖息地的生物群落。

预制砼四方块护坡也称宽缝加筋生态混凝土护坡，由预制砼四方块和预制砼四方块间宽缝内现浇混凝土植生块组合而成。预制砼四方块长 0.45m、宽 0.30m、厚 0.12m，单块重 42kg；预制砼四方块在坡面间的间距 12cm；每块预制砼四方块由预埋钢丝连接为一体，再在预制四方块间的 12cm 宽缝空隙内填筑不含沙料的混凝土，形成透水混凝土植生块，待透水混凝土初凝后，灌含草籽的泥浆养护。预制砼四方块护坡面可每 100m 长坡面为一整体，可植生带面积占护坡面总面积约 43.6%，考虑植物的篷径因素，植物可覆盖整个坡面，各类草本植物和藤本植物，以及小灌木都能在其上生长。预制砼四方块护坡具有生态环保、高强度耐久性好、经济实用、取材容易等优点，已被应用于《下荆江河势控制工程（湖北段）2010 年汛后实施项目》，工程效果达到了设计目标。

综上所述，干砌块石、浆砌块石、预制砼六方块、预制砼四方块、土工格栅石垫、钢丝网石垫、分格现浇网筋生态混凝土等护坡材料结构型式各有其特性和适应性，相互间也可以优势互补组合应用。现代河道水上护坡工程布置既要经济合理、满足护坡功能，又要满足生态功能。

水上护坡工程布置既要经济合理、满足护坡功能，又要满足生态功能。以张家墩右汊左缘（桩号 SL0+000 断面）顺水流方向 1m 的水上护坡工程为计算比较单位，对预制砼六方块+预制砼四方块、钢丝网石垫、干砌块石以及预制砼六方块+钢丝网石垫共 4 种不同材料的护坡材料结构型式进行经济比较。

(1) 预制砼四方块+预制砼六方块护坡材料结构型式：滩顶平台至马道的中水位以上区域采用带生态功能的预制砼四方块护坡材料结构型式，预制四方砼块厚 12cm、四

方块下层为三维土工网砂垫，马道至脚槽的中水位以下区域采用预制砼六方块护坡材料结构型式，预制六方砼块厚 10cm、下层为 15cm 厚砂卵石垫层。

(2) 钢丝网石垫护坡材料结构型式主要是：上层为 23cm 厚钢丝网石垫、下层为 1 层 250g/m<sup>2</sup> 土工布反滤层；

(3) 干砌块石护坡材料结构型式主要是：上层为 30cm 厚干砌块石、下层为 1 层 15cm 砂卵石垫层。

(4) 钢丝网石垫+预制砼六方块护坡材料结构型式：滩顶平台至马道的中水位以上区域采用带生态功能的钢丝网石垫护坡材料结构型式，上层为 23cm 厚钢丝网石垫、下层为 1 层 400g/m<sup>2</sup> 土工布反滤层；马道至脚槽的中水位以下区域采用预制砼六方块护坡材料结构型式，预制六方砼块厚 12cm、下层为 15cm 厚砂卵石垫层。

按上述工程计算要点进行相应的工程设计，并计算出相应的工程量，根据本次工程设计概算单价概算标准进行以下经济分析计算（见表 2.5-1）。

**表 2.5-1 每平方米护坡面工程量及造价比较表**

材 料	单位	单价	砼六方块+四 方块方案	钢丝网石垫 方案	干砌块石 方案	钢丝网石垫+砼 六方块方案
预制砼六方块	m <sup>2</sup>	67.8	14.23			14.23
砂卵石垫层	m <sup>2</sup>	22.03	14.23		28.46	14.23
预制砼四方块	m <sup>2</sup>	83.76	14.23			
三维土工网砂垫	m <sup>2</sup>	4.98	14.23			
钢丝网石垫	m <sup>2</sup>	113.68		28.46		14.23
土工布	m <sup>2</sup>	9.05		28.46		14.23
干砌块石	m <sup>3</sup>	145.87			8.538	
合计总价	元		2541.05	3492.90	1872.41	3024.73
单价	元/m		89.29	122.73	65.79	106.28

从表 2.5-1 可以看出：干砌块石方案护坡工程造价相对便宜，砼六方块+四方块方案以及钢丝网石垫+砼六方块方案护坡工程造价适中，钢丝网石垫方案护坡工程造价相对较高。考虑到有形有面适合护坡的块石需要在石料场人工分选或在施工现场二次解块，取材不容易；而干砌块石护坡的平整度和块石大小形状特征很难满足验收规范的质量标准要求。从护坡强度、经济成本以及生态环保方面综合考虑，长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）新护段（3+000~4+000 段、张家墩右汊左缘 SL0+000~0+900 段、SL2+400~3+200 段、SL4+275~4+775 段）主要采用钢丝网石垫+六方砼块的材料结构型式。即滩顶坎边缘（平滩洪水位）至马道（中水位）采用具有防护功能和生态环保功能的钢丝网石垫护坡型式；马道至枯水平台（枯水位）区域，植物

主要生长期被水淹没，这一区域不宜植物生长，采用仅有防护功能的预制六方砼块护坡型式。为与下游已实施护岸工程衔接，张家墩（-（2+160）～-（0+550））段采用预制四方砼块+六方砼块的材料结构型式。

## 2.5.2 水下护脚多方案比选分析

### 2.5.2.1 水下护脚结构型式特点

长江中下游平顺护岸工程的结构型式主要有：散抛块石、抛柴枕、铰链砼板沉排、铰链模袋砼沉排、四面六边透水框架群等。由于各种水下护脚型式在适用范围、防护对象、施工工艺、工程造价等方面均存在优缺点，故需在考虑水流边界条件，水流冲刷程度的强弱，并兼顾岸坡的地质组成、稳定情况以及所在地工程型式实施的可能性的情况下，对各护岸段进行有针对性的护脚方案比选，从而选择出适用而经济的防护方案。同时，为引进长江航道部门在长江航道整治（水下）工程中应用的先进护脚技术，本次工程中的局部地段水下护脚工程采用了钢筋混凝土网架促淤沉箱的护脚技术方案，通过在水利工程中试用，为完善和应用这些技术积累经验，服务于后续工程。

#### （1）抛石

抛石护岸工程最大的优点是能很好地适应河床变形，适用范围广，任何情况下崩岸都能够用块石守护而达到稳定岸线的目的，即无论是一般护岸段，还是迎流顶冲段，只要设计合理、抛投准确，护岸效果均较好，尤其是在崩岸发展过程或抢险中更能体现抛石的优越性，同时，抛石工程造价低，施工、维修简便，因此，抛石方案是长江中下游普遍采用的一种平顺护岸型式。散抛块石缺点是施工中工程数量控制难度较大，又需经常性加固，块石开采对料源区环境有明显的影响，随着有关环保法规的颁布与实施，块石料的供应将可能紧张，需要进一步扩大应用以混凝土为基本材料构件的水下护脚技术。

#### （2）混凝土铰链排

铰链砼板沉排系通过钢制扣件将预制混凝土块连接并组成排的护岸工程结构形式。对于新护段，需加土工布作为垫层，以防止混凝土块之间的泥沙被淘刷而影响排体的稳定与护岸效果；对于已有抛石的加固段，宜加土工布垫层，以防止抛石空白处混凝土块之间的泥沙被淘刷而影响排体的稳定与护岸效果。该方案是在传统的沉排基础上发展起来的一种新型的护岸结构型式，它集柔性 with 整体性于一身，能较好地适应河床的变形，并不需经常性的加固和维修，护岸效果好，能够保证工程进度，容易控制工程数量和质

量，缺点是需要采用专用施工船施工，施工及维修相对较复杂，造价较高，截止目前，长江中下游已有多处采用此种型式，且运行情况良好，如武汉的龙王庙险工段等。

### （3）土工织物砂枕（充砂管袋）

土工织物砂枕（排）护岸具有取材容易，体积和重量大，稳定性好，工程数量与质量容易控制，造价低，对环境影响较小及施工方便等优点，虽然砂枕可随河床的冲刷变形而发生一定调整，但由于其尺寸较大，其调整能力没有块石好，且调整后的砂枕袋在床面上的形态比较杂乱，有些砂枕间存在空档。另外，砂枕易被船只抛锚所破坏。因此，采用砂枕护岸，要考虑到坡面上砂枕投抛及排列存在一定的随机性，为了使砂枕在坡面上形成相对均匀覆盖层，宜采用双层砂枕量抛护。

### （4）铰链模袋砼沉排

铰链模袋砼沉排护岸是将流动混凝土或砂浆用泵灌入由合成纤维制成的模袋内，形成混凝土护面层铺护在坡面上。铰链模袋砼沉排作为大块体刚性护岸材料，整体性较好，抗冲能力强，施工快捷，并具有整齐美观的特点，但适应岸坡的变形能力较抛石为差，且工程造价相对较高。施工时需在模袋周围加抛块石裹头、镇脚，以利于模袋的护岸效果及稳定性。

### （5）四面六边透水框架（四面体）护岸

四面六边透水框架（简称四面体）单层均匀铺护、双层均匀铺护和覆盖率为70%的不均匀铺护试验表明，当四面体铺得均匀且厚度较大时，抗冲稳定性较好。在流速较大情况下，由单个带动会发生一连串的位移现象。在同样的水流和边界条件下，四面体的起动流速显著小于相同重量实体护岸（块石）材料的起动流速，说明透水性材料的抗冲性明显低于实体材料。因此，在流速较大和迎流顶冲地段不宜采用四面六边透水框架进行护岸。

由于受组成四面体的杆件的阻水绕流和挤压作用，四面体保护区内的流速分布发生一定调整，结果使四面体保护区内的近底流速小于投放四面体前的流速，从而引起局部流速减小，起着增阻减速的作用，有利于泥沙落淤，因此，在流速较小的地方和崩窝治理时采用四面六边透水框架具有较好的缓流促淤作用。

### （6）土工布压载软体排护岸

土工布上系砂枕袋或混凝土块及加压块石的软体排护岸工程试验结果表明，软体排护岸工程的破坏主要是由于坡脚河床冲刷后，坡度变陡，排体上面的压载物下滑，排体下垂，严重时出现断裂或撕破而引起；若土工布压载量不够，会出现被水流掀起与发生

翻卷现象，从而破坏护岸工程。土工布垫层对护岸工程的作用主要表现为土工布垫层将水流与河床泥沙隔开，有效阻止水流掏刷泥沙，同时，也增强了护岸工程的整体性，有利于护岸工程的稳定。

土工布软体排守护效果是靠其整体性和一定柔性来发挥的，能适应一定河床变形，若河床变形较大，排体效果不会很好。排体自身稳定，一方面是靠压重物来保证排体不被水流掀起、翻卷，另一方面，由于材料的特殊性，排首锚固作用较差，排体是依靠河床的稳定而稳定。因此，土工布软体排适用于守护段水下坡度缓于 1:2.5 及河床变形不大的河段，同时在守护区船舶不能抛锚。可见，沉软体排方案具有压载可靠耐久，能适应河床变形，有反滤防冲效果，同时造价较低，沉放施工成熟等优点，缺点是需要采用专用施工船沉放，不适宜港口码头江岸的防护。

#### （7）钢丝网石笼

钢丝网石笼是选用高强钢丝，采用防腐处理后编织而成。网笼装填块石后可直接吊装抛投，具有较好的抗冲性，整体性强，在水下网内块石与块石之间可以调整并可贴近床面。1999 年 8 月在浙江钱塘江强涌潮地段和衢州市三江等地的治理中，采用钢丝网石笼对河岸基础进行整治，有效地阻止了凹岸受顶冲而崩岸。2001 年底首次在长江干流石首北门口水流顶冲强烈段使用这种护岸技术进行护岸试验工程，实施长度 460m，共沉放 9660 个。从施工过程和施工后的情况看，施工便捷，沉放到位准确率高，能均匀地铺盖床面，保护冲刷，且能较好的计量，是一种较好的守护方式。钢丝网石笼的优点是抗冲能力强、整体性强、耐腐蚀、柔性好能适应河床变形，一般适用于水深流急的重点险工段的加固和新护，同时该方案后期维修费用少，可减少工程维修经费。

#### （8）网模卵石排

网模卵石排由 18 个卵石枕并联而成。是将卵石灌装入聚乙烯纤维绳制成的网状模袋内，形成网模卵石（单）排，沉放入河床（设计位置）。网模卵石排技术集柔性 with 整体性于一体，能较好地适应河床的变形，即可适用于水下坡度较缓的新护段，又可适用于水流条件较复杂坡度较陡的加固段；材料资源丰富，取材容易，环保、节能；模袋可标准生产，统一的灌装量度，施工质量容易控制，网模卵石排技术方案的工程综合造价适中。网模卵石排技术已被应用于《下荆江河势控制工程（湖北段）2010 年汛后实施项目》，水下机器人录象检测资料显示，工程效果达到了设计目标。

#### （9）联排卵石枕

联排卵石枕与网模卵石排的材料结构型式和施工工艺相同，只是尺寸大小（或卵石枕个数）不同，联排卵石枕由 6 个卵石枕并联而成，主要作用是用于铰链排尾部压载和防冲备填。沉放联排卵石枕施工与铰链排尾部基本属软接触，不会损坏铰链排上的预制板，并对铰链排上的预制板起着保护作用，可避免采用抛石对铰链排尾部冲击硬接触，冲击硬接触可能会损坏铰链排上的预制板，降低铰链排的功效。

综上所述，抛石、混凝土铰链排、铰链模袋砼沉排、砂枕袋、四面六边透水框架及软体排等材料结构型式具有如下的技术经济特性。见表 2.5-2。本项目工程根据各工程段具体情况和料源特点，积极采用新技术、新型式，有针对性的进行方案比选。

**表 2.5-2 各种护岸材料结构型式的技术经济特性简评**

方 案	对河床适应性	计量	定位	投资	适用条件（地段）
抛石	好	不准	不准	小	各类河床，尤其是应急抢险
柴枕、柴排	一般	准确	准确	中	抗冲能力差、窝崩地段
沉梢坝、沉树	一般	不准	不准	小	崩窝治理，促淤
砼铰链排	较好	准确	准确	中	可用于新护和加固，岸线较平顺
网模卵石排	较好	准确	准确	中	可用于新护和加固，岸线较平顺
铰链模袋砼沉排	一般	准确	准确	中	岸线较平顺
砂枕袋	一般	准确	准确	小	崩岸强度小地段或与其它护岸型式结合使用
四面体	好	准	不准	较小	缓流区，促淤
土工布压载软体排	较好	准确	准确	中	水下坡度缓于 1:2.5 河床变化不大
钢丝网石笼	较好	准确	准确	大	急弯迎流顶冲或与砂枕袋结合使用
异形砼块	较差	不准	不准	大	急弯迎流顶冲
护底促淤网架箱	较好	准	准	较小	各类地段

### 2.5.2.2 新护段方案比选分析

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）新护段主要集中在张家墩，包括（张家墩-(2+160)~-(0+550)段、3+000~4+000 段，张家墩右汊左缘 SL0+000~0+900 段、SL2+400~3+200 段、SL4+275~4+775 段）。以张家墩右汊左缘（桩号 SL3+200 断面）为例，按同等功效为原则，对抛块石、铰链砼排、沉软体排、钢丝网石垫四种水下护岸方案进行了比较，其中抛块石为基本比较方案（详见表 2.5-3）。

（1）抛石方案：从枯水平台抛至近岸深槽处，抛石区宽度 28.2m，抛石厚度 1.5m，接坡石 3m<sup>3</sup>。

（2）沉软体排：从枯水平台抛至近岸深槽处，守护宽度 28.2m，单块排宽 15m，搭接 3.0m，抛护一层压排石厚 0.8m，接坡石 3m<sup>3</sup>。

(3) 铰链砼排：从枯水平台抛至近岸深槽处，守护宽度 28.2m，采用 0.08m 厚混凝土排块，接坡石 3 m<sup>3</sup>。

(4) 钢丝网石笼：石笼位于水下坡身及坡脚，分 1 层，从枯水平台抛至近岸深槽处，接坡石 3 m<sup>3</sup>。

**表 2.5-3 每延米护脚（新护）工程量及造价比较表**

材料	单位	单价	抛石护脚	钢丝网石笼	软体排+抛石	铰链砼排
水下抛石	m <sup>3</sup>	120.07	28.2		22.56	
接坡石	m <sup>3</sup>	160.15	3	3	3	3
钢丝网石笼(护脚)	m <sup>3</sup>	315.61		28.2		
软体排	m <sup>3</sup>	53.23			30	
铰链砼排	m <sup>3</sup>	151				28.2
单位造价	元/m		3866.424	9380.652	4786.129	4738.65

根据以上方案比较，抛石护脚单位造价较低，同时考虑到本次工程新建护岸段位于熊家洲右汊，汊道内施工期水面较窄，不方便排体施工，因此本次新护段水下护脚选用传统抛石方案。

### 2.5.2.3 加固段方案比选分析

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）水下加固工程包括七弓岭及荆江门河段。三峡工程蓄水后这些地段仍为迎流顶冲、深泓贴岸段，对这些地段采用抛石护脚，同时加抛钢丝网石笼作为防冲石。对坡脚冲刷下切、坡度变陡的地段按 1:2 标准还坡后继续抛石加固。

### 2.5.3 护岸型式确定方案

本工程均采用平顺护岸型式。以枯水位为界，分为水上护坡工程及水下护脚工程。

综合考虑岸坡地质组成、已有护坡工程运行管理经验及投资大小等方面确定水上护坡工程型式。长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）新护段（张家墩 3+000~4+000 段、张家墩右汊左缘 SL0+000~0+900 段、SL2+400~3+200 段、SL4+275~4+775 段）主要采用钢丝网石垫+六方砼块的材料结构型式。即滩顶坎边缘（平滩洪水位）至马道（中水位）采用具有防护功能和生态环保功能的钢丝网石垫护坡型式；马道至枯水平台（枯水位）区域，植物主要生长期被水淹没，这一区域不宜植物生长，采用仅有防护功能的预制六方砼块护坡型式。为与下游已实施护岸工程衔接，张家墩（-(2+160)~-（0+550））段采用预制四方砼块+六方砼块的材料结构型式。

## 2.6 工程总布置

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）总布置如下：对迎流顶冲及崩岸段护岸工程进行守护和加固，增加河岸稳定，以维持现有河势，防止其向不利方向发展。重点对荆江门弯道、七弓岭弯道以及过渡段岸坡进行加固、对张家墩以及张家墩右汊左缘进行新护。具体方案如下：

### (1) 荆江门段

荆江门段呈急弯型，河弯半径不足 1.5km。上与长顺直段盐船套段相连，下与熊家洲弯道相接。该河段曾是下荆江河段摆幅最大的河段之一。自 1968 年开始实施河控工程以来基本稳定了河势，但岸线受水流冲刷严重，水流顶冲点仍不断下移，在桩号 1+450~3+300 之间随水文季节不同有较大变化，且深泓逼岸，深泓最深点高程达-25.9m，一般在-20m 左右，陡脚变陡块石下滑。1999 年以后对荆江门 11 矾削矾改造并对险工段进行加固，不利河势得到改善。

桩号 1+500~3+000 段为深泓贴岸段，根据历年深泓线平面位置变化可知，除了 2002 年有过短暂的局部撇弯外，深泓均在 0+000 处开始贴凹岸下行，1+500~3+000 段为迎流顶冲段。根据荆江门段典型断面（荆江门 1+500、2+900）岸坡分析（见图 2.6-1）；2008 年后，近岸深槽冲刷下切，2008 年至 2013 年 1+500 断面和 2+900 断面深泓点高程分别降低为 3m、4m，枯水位以下岸坡变陡。

考虑到荆江门段 0+000~1+500 的加固已列入三峡后续规划，且 3+000~3+920 段也列入 2009 年应急工程二期。本次设计拟对 1+500~3+000 段进行水下抛石加固。

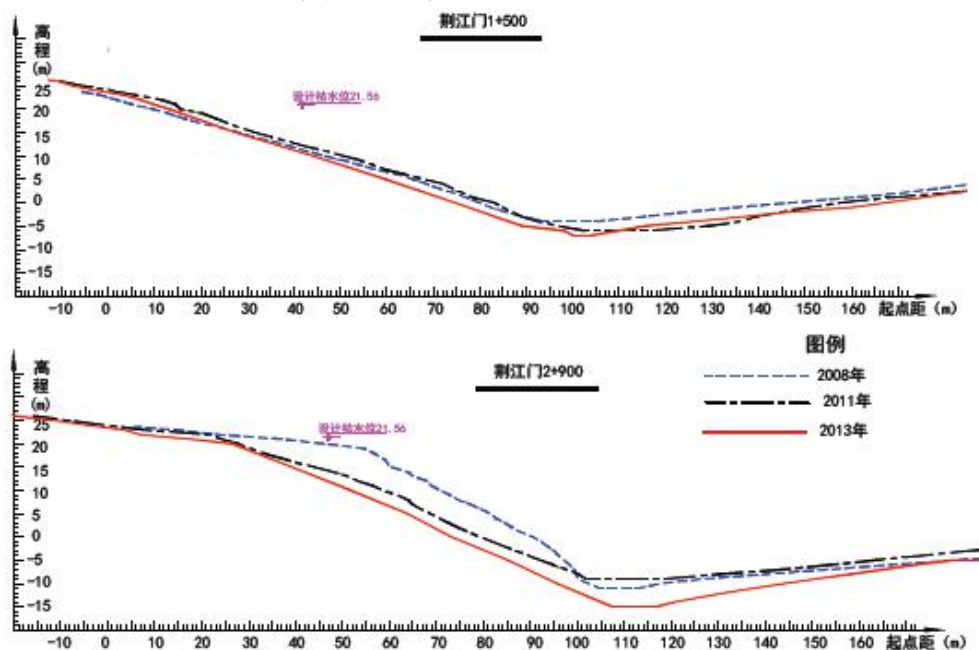


图 2.6-1 荆江门段典型断面岸坡变化示意图

(2) 张家墩段 (- (2+160) ~ - (0+550)、3+000~4+000)

该段位于熊家洲右汉的右岸。熊家洲右汉的平面形态为微弯型，河宽约 200m，近几年来全年均过流，由于流程较熊家洲左汉短，比降较大，平滩水位以下的流态明显较急。近几年来，熊家洲右汉冲刷发展，右岸崩塌。

2009 年前，0+000~1+100 段已实施护岸工程；2011 年度对 - (0+550) ~ 0+000 段、1+100~1+700 段实施了护岸工程，同时对 0+000~1+100 段实施了护岸加固，一定程度上抑制了守护段岸线的崩塌。

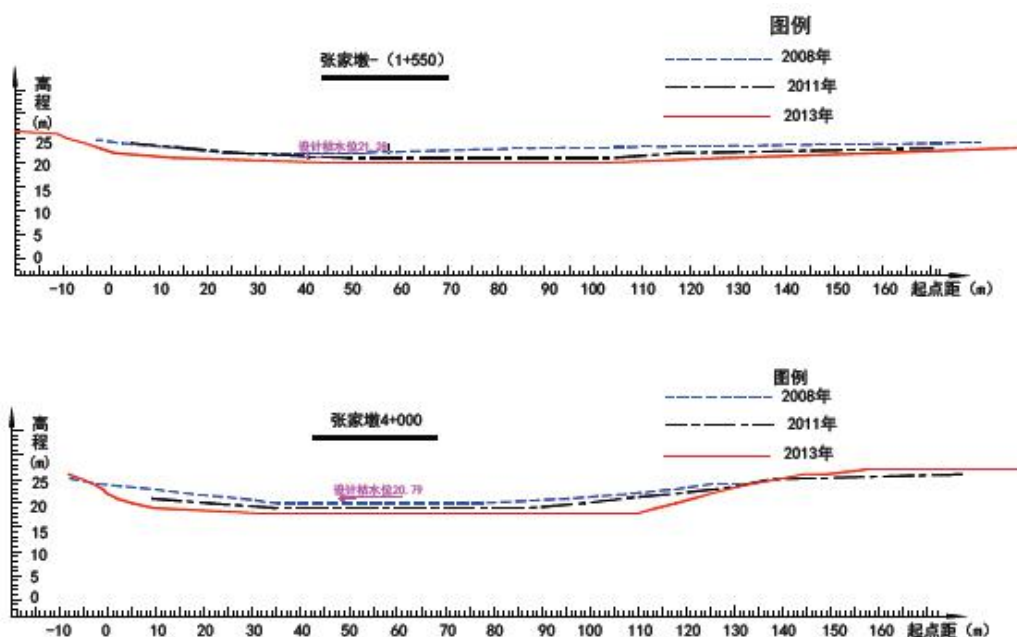


图 2.6-2 张家墩段典型断面岸坡变化示意图

根据 2008~2013 年近岸河床变化分析可知，枯水位以下河床近年来持续呈冲刷降低的趋势，未护岸线均出现了不同程度的崩退（见图 2.6-2）。该段的持续崩塌对岳阳长江干堤的防洪安全带来不利影响。考虑到该地段所在堤防保护区的安全，护岸段需要进行适当的上伸（1610m）和下延（1000m），对汉道进口段桩号 - (2+160) ~ - (0+550)、汉道出口段 3+000~4+000 段实施守护。

(3) 张家墩右汉左缘 (SL0+000~0+900、SL2+400~3+200、SL4+275~4+775)

2008 年以来，熊家洲右汉河床持续性冲刷降低（图 2.6-3），汉道呈持续发育的趋势，将会对局部河段的流态及冲淤变化产生影响，随着右汉分流比的逐渐增大，熊家洲弯道出口段附近其右汉出流将会对左汉产生一定的顶托作用，进而对局部河势产生影响；同时由于右汉出流直接顶冲八姓洲狭颈处，与近年来下游八姓洲西侧岸线大幅崩退也存在一定关联。为避免熊家洲右汉河道持续发育，对熊家洲右汉左岸岸线实施守护，守护范

围分布在汉道进口（SL0+000~0+900）、出口（SL4+275~4+775）以及弯道凹岸（SL2+400~3+200），新护段全长约 2200m。

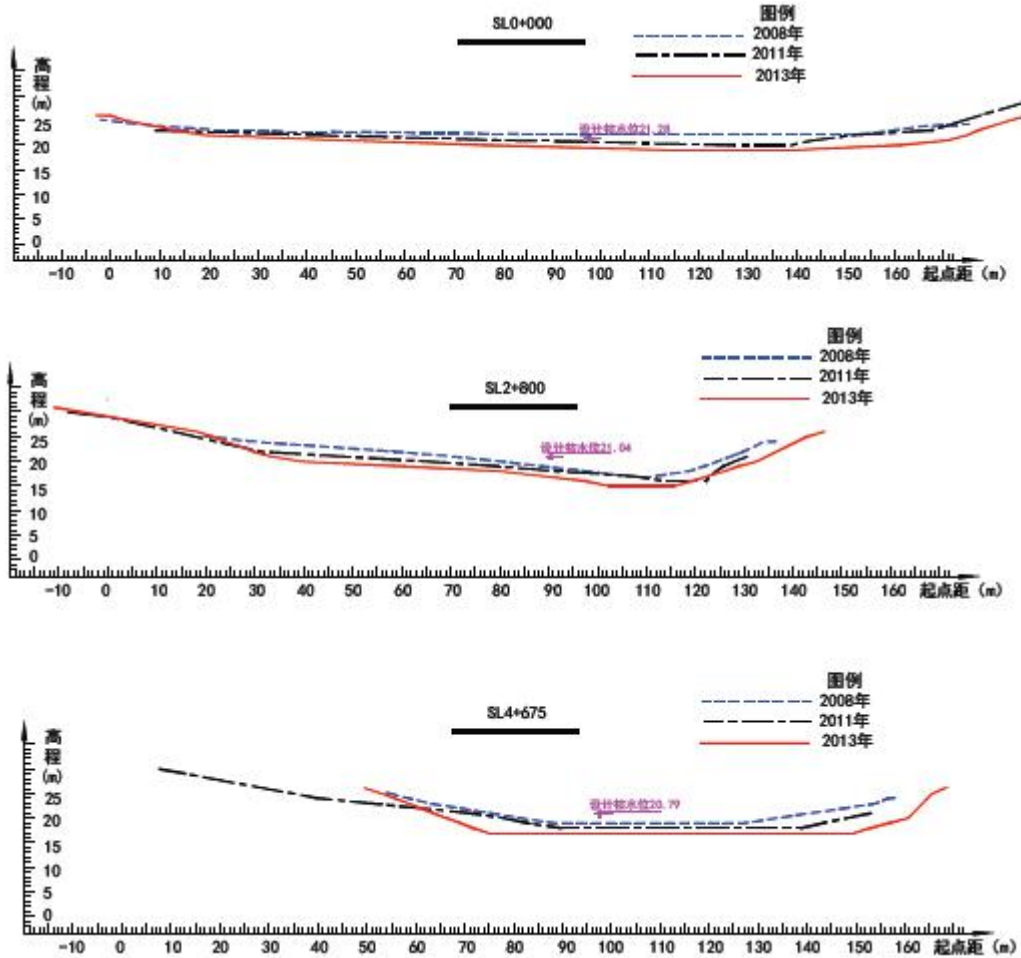


图 2.6-3 张家墩右汉左缘段典型断面岸坡变化示意图

#### (4) 七弓岭 3+000~6+000 段

七弓岭上段（3+000~6+000）位于熊家洲弯道与七弓岭弯道间的顺直过渡段，根据历年深泓线平面位置变化可知，2008 年之前，主流出熊家洲弯道后在 3+000~6+000 段逐渐向右岸过渡，年际间略有上提下移。2008 年七弓岭弯道发生撇弯，主流出熊家洲弯道后直接贴左岸下行。但根据近岸河床变化分析可知（图 2.6-4），2008 年后该段岸坡水下坡脚依然呈现总体冲刷的态势，表现为近岸河床冲刷下切、水下岸坡变陡。随着三峡水库以及上游金沙江梯级水库的蓄水运用，在长时期的清水冲刷下，荆江河段的冲刷趋势将会持续相当长一段时间。为抑制该段水下岸坡的进一步冲刷变陡，拟对该段水下岸坡进行加固。

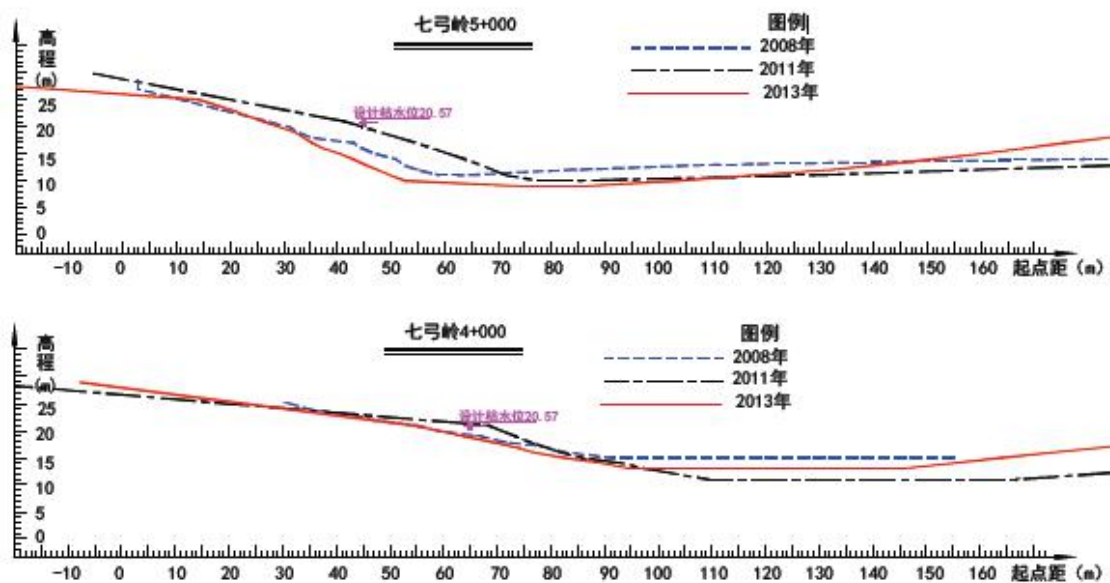


图 2.6-4 七弓岭上段典型断面岸坡变化示意图

#### (5) 七弓岭 10+500~11+500 段

该段位于七弓岭弯道凹岸，该段深泓贴岸，岸线长期处于迎流顶冲状态。2008 年后弯道发生撇弯，顶冲点自桩号 8+500 左右下移至 11+000 处。但撇弯发生后，主流平面走向开始延续原有的变化趋势；深泓不断向右摆动，顶冲点复又上提，2010 年至 2015 年间，主流顶冲点上移约 600m。2015 年 12 月测图显示，深泓在 10+500 处开始贴岸下行。

1998 年对该段进行了新护，主要方案为：岸上采用干砌石进行护坡，水下采用抛石进行护脚。98 年大洪水过后对该段进行过重点加固，主要采取了柴枕、塑枕、抛石、钢筋石笼和砼异形体块的型式，此后的多年内未对该段进行过加固处理。根据近岸河床变化分析可知（图 2.6-5），2008 年后由于守护工程的实施，枯水位以上岸线较为稳定，但枯水位以下河床冲淤变化剧烈。2008 年至 2011 年间由于主流的偏移，河床淤积抬升；2011 年后弯道顶冲点逐渐上移，11+100 断面处复又成为迎流顶冲点，近岸河床冲刷下切 16.6m。

由于此段护岸多年来未进行加固，存在发生崩岸的危险，为控制该段河势不发生大的变化。考虑到七弓岭段 7+000~10+500 的加固已列入三峡后续规划，且 11+500~14+000 段加固也列入 2009 年应急工程。而 14+000~14+500 段新护已列入三峡后续规划，14+500~15+200 段已列入《三峡后续工作长江中下游影响处理河道整治工程 2012~2014 年度实施项目》（湖北荆州段）。因此本次拟对七弓岭 10+500~11+000 段进行水下护脚工程加固。

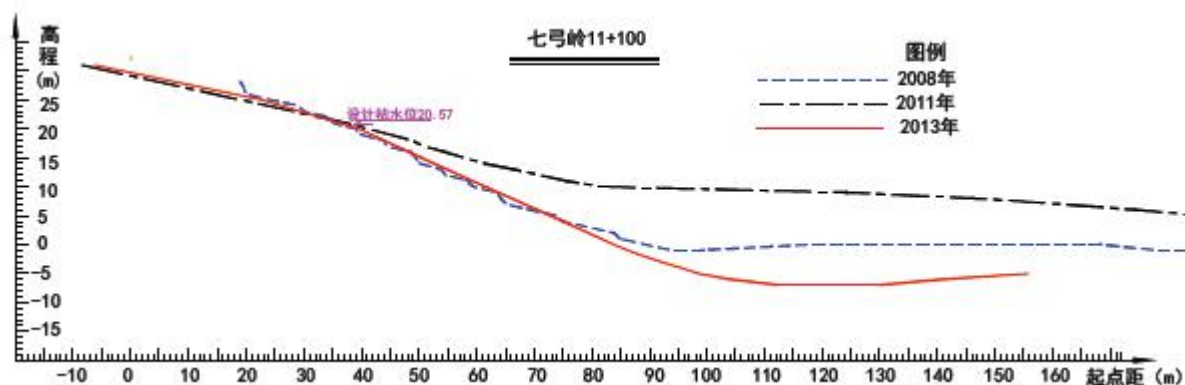


图 2.6-5 七弓岭下段典型断面岸坡变化示意图

本次崩岸重点治理工程布置情况详见表 2.6-1。工程量见表 2.6-2。

表 2.6-1 长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程方案汇总表

序号	地段	桩号范围	长度 (m)	类别	水上护坡结构型式	水下护脚结构型式
1	荆江门	1+500~3+000	1500	加固	/	抛石+钢丝网石笼
2	张家墩	-(2+160)~-(0+550)	1610	新护	钢丝网石垫+砼预制六方块	抛石
3	张家墩	3+000~4+000	1000	新护	钢丝网石垫+砼预制六方块	抛石
4	张家墩右汊左缘	SL0+000~0+900	900	新护	钢丝网石垫+砼预制六方块	抛石
5	张家墩右汊左缘	SL2+400~3+200	800	新护	钢丝网石垫+砼预制六方块	抛石
6	张家墩右汊左缘	SL4+275~4+775	500	新护	砼预制四方块+砼预制六方块	抛石
7	七弓岭	3+000~6+000	3000	加固	/	抛石
8	七弓岭	10+500~11+500	1000	加固	/	抛石+钢丝网石笼

表 2.6-2 长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程工程量总表

编号	项目名称	单位	荆江门 (加固)	张家墩（新建）		张家墩右汊左缘（新建）			七弓岭（加固）		合计
			1+500-3 +000	-(2+160)~ -(0+550)	3+000~ 4+000	SL0+000 ~0+900	SL2+400 ~3+200	SL4+275 ~4+775	3+000~ 6+000	10+500~ 11+500	
1	水上护坡工程										
1.1	削坡土方挖运	m <sup>3</sup>	/	20110	69224	74192	64134	42403	/	/	270063
1.2	土方填筑	m <sup>3</sup>	/	35325	/	/	/	/	/	/	35325
1.3	枯水平台干砌石砌筑	m <sup>3</sup>	/	2415	1000	900	800	500	/	/	5615
1.4	沟槽浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	/	2838	1814	1655	1455	9154	/	/	8676
1.5	导滤沟砂卵石填筑	m <sup>3</sup>	/	583	491	4975	394	248	/	/	2212
1.6	滩顶平台、马道预制砼	m <sup>3</sup>	/	580	360	324	288	180	/	/	1732
1.7	预制砼12cm厚六方块砌护坡	m <sup>2</sup>	/	15263	12650	12807	10120	6325	/	/	57165
1.8	15cm厚砂卵石垫层	m <sup>2</sup>	/	15263	12650	12807	10120	6325	/	/	57165
1.9	23cm厚钢丝网石垫	m <sup>2</sup>	/	/	12650	12807	10120	6325	/	/	41902
1.10	土工布	m <sup>2</sup>	/	/	12650	12807	10120	6325	/	/	41902
1.11	预制砼12cm厚四方块砌护坡	m <sup>2</sup>	/	15263	/	/	/	/	/	/	15263
1.12	三维土工网砂垫	m <sup>2</sup>	/	15263	/	/	/	/	/	/	15263
2	水下护脚工程										
2.1	抛石	m <sup>3</sup>	181498	55811	22591	39463.5	29315	12293.5	203619	82677	627268
2.2	钢丝网石笼	m <sup>3</sup>	36450	/	/	/	/	/	/	24300	60750

## 2.7 工程设计和施工方法

### 2.7.1 工程设计

#### 2.7.1.1 护坡工程设计

##### (1) 稳定性分析计算

河道岸坡的稳定，不仅取决于河岸土质、滩槽高差、边坡大小、地下水位等因素，而且与水流作用有关。参照《堤防工程设计规范》要求，1级堤防正常运用条件下的抗滑稳定安全系数为1.30，2级堤防，正常运用条件下的抗滑稳定安全系数为1.25，本次岸坡稳定计算不考虑地震影响。

##### 1) 计算方法

抗滑稳定计算采用瑞典圆弧法。

稳定渗流期抗滑稳定安全系数计算公式为：

$$k = \frac{\Sigma\{C'b \sec \beta + [(W_1 + W_2) \cos \beta - (u - Z\gamma_w) b \sec \beta] g \phi'\}}{\Sigma(W_1 + W_2) \sin \beta}$$

水位降落期抗滑安全系数计算公式为：

$$k = \frac{\Sigma[C_{cu} b \sec \beta + (W \cos \beta - u_i b \sec \beta) g \phi_{cu}]}{\Sigma W \sin \beta}$$

式中：b—条块宽度（m）；

W—条块重力（kN）；

W<sub>1</sub>—在堤坡外水位以上的条块重力（kN）；

W<sub>2</sub>—在堤坡外水位以下的条块重力（kN）；

Z—堤坡外水位高出条块底面中点的距离（m）；

μ—稳定渗流期堤身或堤基中的孔隙压力（kPa）；

β—条块的重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角（度）；

γ<sub>w</sub>—水的重度（kN/m<sup>3</sup>）；

C、φ—土的抗剪强度指标（kN/m<sup>3</sup>，度）。

##### 2) 计算工况

共选取六种工况条件对堤防的抗滑稳定进行计算：

①正常运用条件下，计算现状情况下外侧水位为设计枯水位时外侧岸坡的稳定。

②正常运用条件下，计算现状情况下计算工程建成后外侧水位由滩面水位骤降 2.0m 时外侧岸坡的稳定。

③正常运用条件下，计算工程建成后外侧水位为设计枯水位时外侧岸坡的稳定。

④正常运用条件下，计算工程建成后外侧水位由滩面水位骤降 2.0m 时外侧岸坡的稳定。

⑤正常运用条件下，计算工程建成后外侧水位为设计枯水位，水下边坡冲刷为 1 : 2，河床冲刷相应深度时外侧岸坡的稳定。

⑥正常运用条件下，计算工程建成后外侧水位由滩面水位骤降 2.0m 时，水下边坡冲刷为 1 : 2，河床冲刷相应深度时外侧岸坡的稳定。

### 3) 土层物理力学指标

根据堤段地质条件和堤身结构等因素，对各段分别选取了一个典型剖面进行稳定计算。土体物理力学特性参数根据《工程地质勘探报告》，见表 2.7-1。物理参数参考平均值取值；力学参数中抗剪强度指标参考小值平均值取值。偏于安全考虑，稳定渗流期的力学参数也采用了固结快剪指标。

表 2.7-1 各计算断面断面土体物理力学指标设计采用值表

位置	时代	土层	土体名称	天然容重 $\gamma$	饱和容重 $\gamma_{Sat}$	天然快剪		饱和固结快剪	
				kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	凝聚力	内摩擦角	凝聚力	内摩擦角
						Cq kPa	$\phi_q$ °	Ccq kPa	$\phi_{cq}$ °
荆江 门	alQ <sub>4</sub>	1	粉质粘土	18.73	18.77	19	15.9	18.9	20
		2	粉质壤土	18.34	18.39	17.4	18.1	19	21
		3	淤泥质粉质壤土	17.93	17.99	9	9	9	15
		4	砂壤土	19.37	19.50	3	20	5	24
		5	粉细砂	19.19	19.42	0	23	0	27
张家 墩	alQ <sub>4</sub>	1	粉质壤土	18.67	18.67	17	17.7	19.2	23
		2	淤泥质粉质壤土	17.91	17.94	9	9.7	10	15
		3	砂壤土	18.96	19.07	3	19.7	5	26
		4	粉细砂	17.69	19.34	0	23	0	27
七弓 岭	alQ <sub>4</sub>	1	粉质壤土	18.18	18.30	11.5	13.7	18.5	21
		2	淤泥质粉质壤土	17.72	17.73	9	9	10	15
		3	砂壤土	18.59	18.76	3	19	5	23
		4	粉细砂	19.56	19.83	0	23	0	23

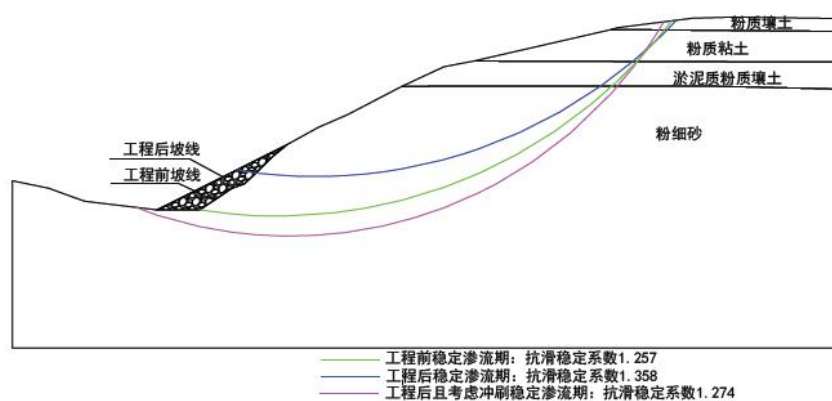
参照《堤防工程设计规范》要求，1级堤防正常运用条件下的抗滑稳定安全系数为1.30，2级堤防，正常运用条件下的抗滑稳定安全系数为1.25。本次岸坡稳定计算不考虑地震影响。

#### 4) 计算成果

护岸工程抗滑稳定计算成果见表2.7-2。计算临界滑裂面见图2.7-1~2.7-5。偏于安全考虑，稳定渗流期的力学参数也采用了固结快剪指标。

**表 2.7-2 护岸工程岸坡抗滑稳定计算成果表**

工程段	工 况	计算抗滑稳定系数		
		现状情况	工程后	工程后且考虑冲刷
荆江门 2+000	稳定渗流期	1.257	1.358	1.274
	水位骤降期	1.014	1.268	1.254
张家墩 0+900	稳定渗流期	1.33	1.959	1.688
	水位骤降期	1.219	1.609	1.488
张家墩 3+720	稳定渗流期	1.396	1.646	1.406
	水位骤降期	1.19	1.407	1.311
七弓岭 5+800	稳定渗流期	1.893	2.064	1.558
	水位骤降期	1.239	1.386	1.265
七弓岭 10+720	稳定渗流期	1.85	2.278	2.107
	水位骤降期	1.222	1.261	1.251



**图 2.7-1a 荆江门 2+000 断面稳定渗流期边坡临界滑裂面示意图**

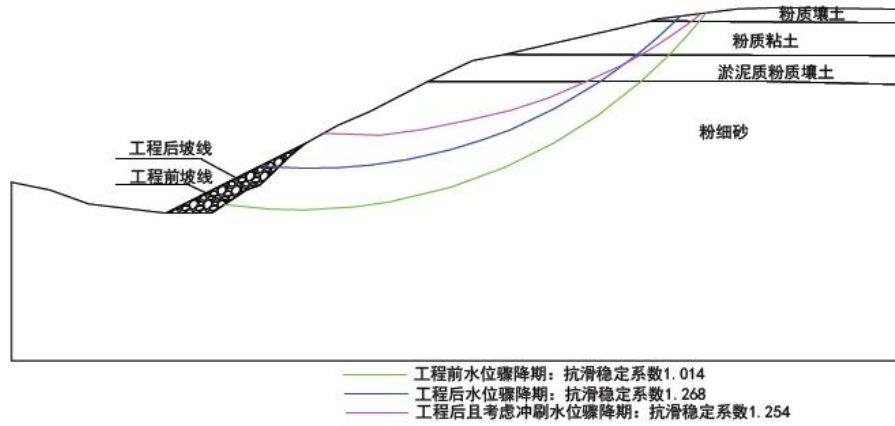


图 2.7-1b 荆江门 2+000 断面水位骤降期边坡临界滑裂面示意图

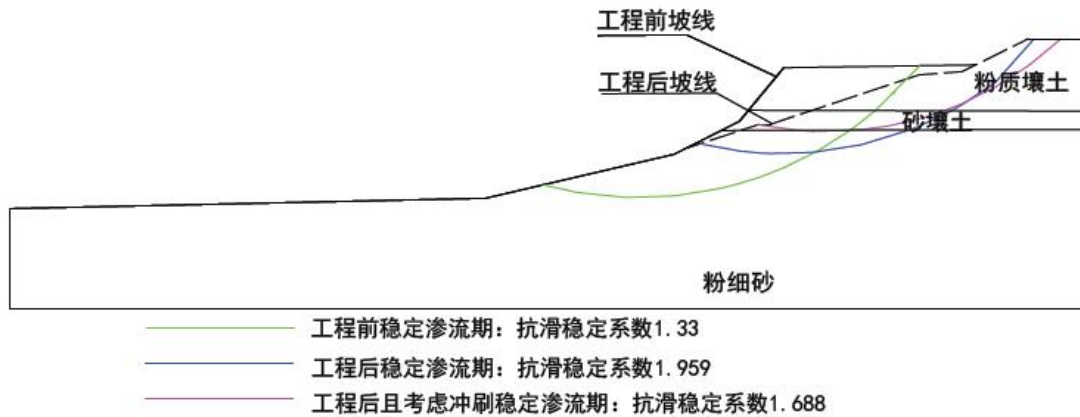


图 2.7-2a 张家墩 0+900 断面稳定渗流期边坡临界滑裂面示意图

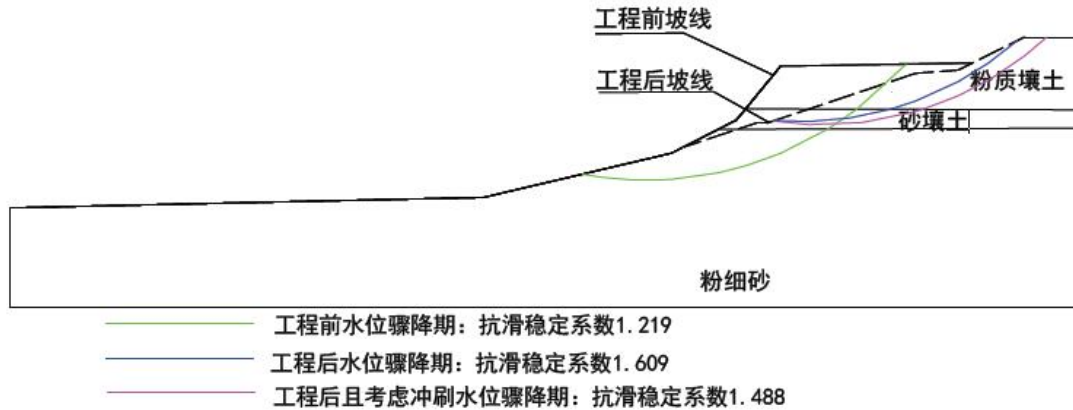


图 2.7-2b 张家墩 0+900 断面水位骤降期边坡临界滑裂面示意图

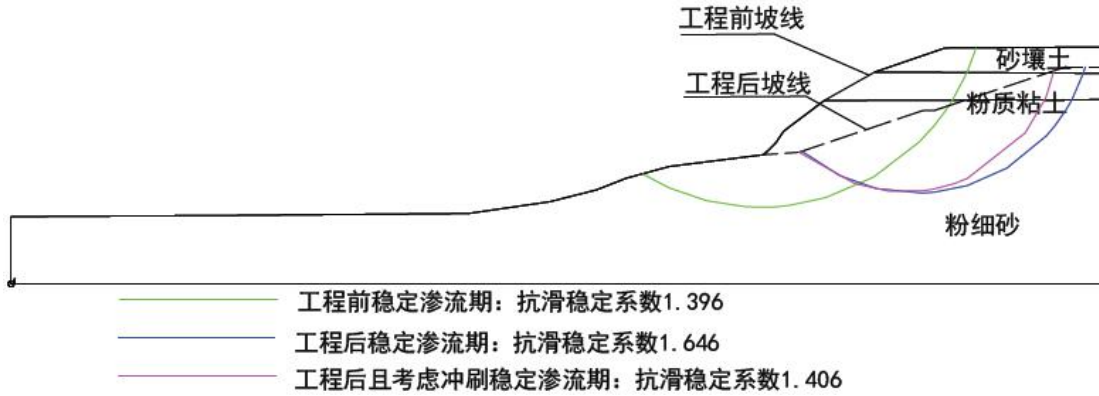


图 2.7-3a 张家墩 3+720 断面稳定渗流期边坡临界滑裂面示意图

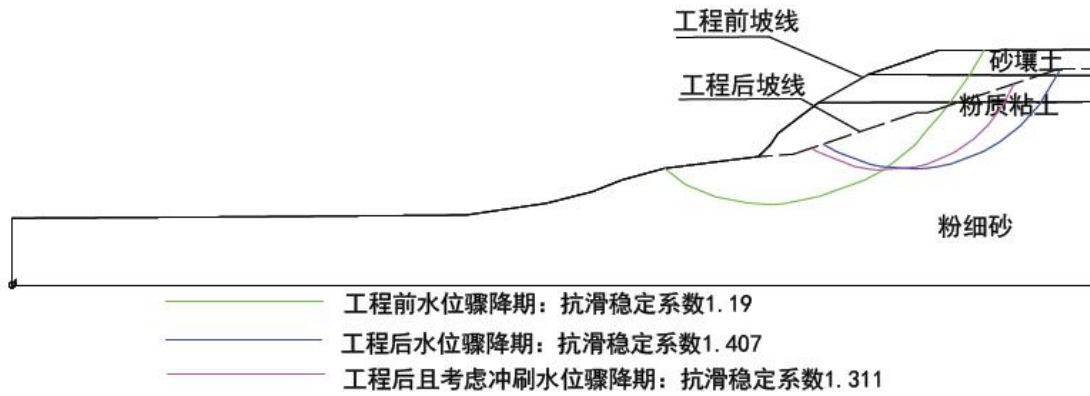


图 2.7-3b 张家墩 3+720 断面水位骤降期边坡临界滑裂面示意图

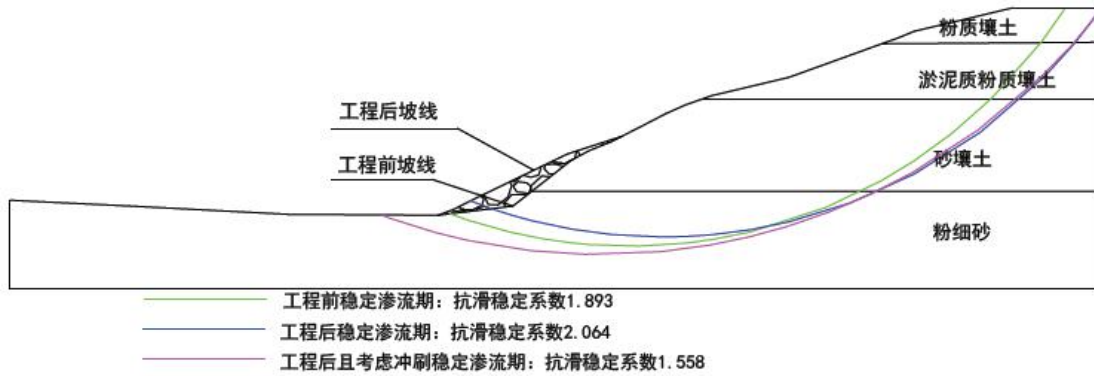


图 2.7-4a 七弓岭 5+800 断面稳定渗流期边坡临界滑裂面示意图

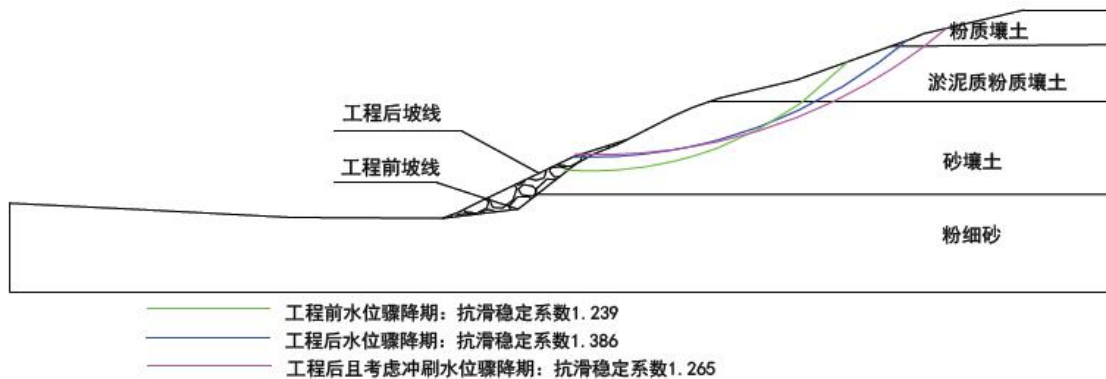


图 2.7-4b 七弓岭 5+800 断面水位骤降期边坡临界滑裂面示意图

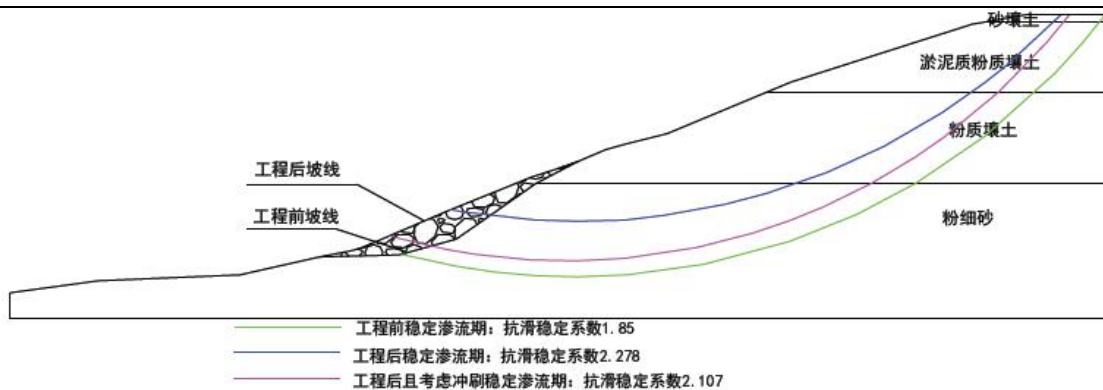


图 2.7-5a 七弓岭 10+720 断面稳定渗流期边坡临界滑裂面示意图

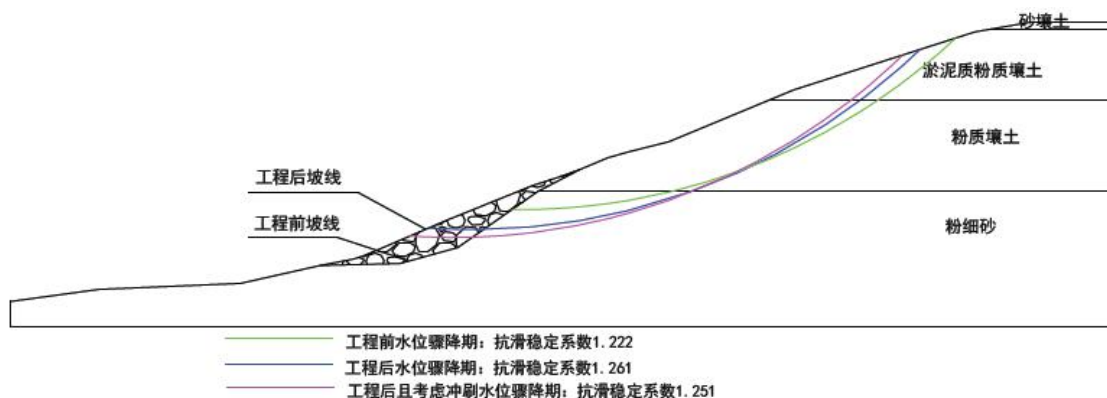


图 2.7-5b 七弓岭 10+720 断面水位骤降期边坡临界滑裂面示意图

## (2) 护坡工程设计

### 1) 砼预制块护坡面层

面层混凝土预制块厚度 (t) 按下式计算:

$$t = \eta H \sqrt{\frac{\gamma}{\gamma_b - \gamma} \cdot \frac{L}{Bm}}$$

式中:

$\eta$ ——系数, 取 0.075;

$\gamma_b$ ——混凝土的重度, 取  $24\text{kN/m}^3$ ;

$\gamma$ ——水的重度, 取  $9.81\text{kN/m}^3$ ;

m——斜坡坡度;

L——波长 (m);

B——沿斜坡方向的护面板长度 (m)。

经计算并结合目前已建工程中混凝土预制板的厚度实际情况, 选用厚 0.12m、边长 30cm 的预制混凝土正六方板和预制板厚为 0.12m、坡身用长边长 0.45m、短边长 0.3m 的四边形混凝土预制块进行水上护坡。

护坡面横向设置 3 条变形缝，分别位于马道两边，坡面与封顶交界处。纵向每隔 20m 左右设置一条变形缝。变形缝宽 2.5cm，用沥青灌缝。

## 2) 护坡细部设计

设计枯水位以上的护坡工程由枯水平台、脚槽、坡身、马道、导滤沟、浆砌排水沟、滩顶工程等部分组成。设计要点如下。

**枯水平台高程：**根据《堤防工程设计规范》及洞庭湖顶托作用实际情况，枯水平台高程为设计枯水位加 0.5~1.0m。

**枯水平台宽度：**从增加岸坡稳定、有利于脚槽及岸坡下半段的施工出发，枯水平台宽度宜不小于 2m。因崩岸的影响，目前拟建工程段岸线基本上凹凸不平。本地区护岸工程实践证明，整治线（开口线）微弯平顺，无凸嘴、凹窝，能较好地地理顺近岸流态，减轻水流对岸坡的冲刷，有利于工程的稳定。故本可研中枯水平台宽度按照上述要求及实际情况而定。

枯水平台结构为铺设 0.5m 厚的干砌石。

枯水平台平铺区：枯水平台和设计枯水位之间铺设 3m<sup>3</sup>/m 的接坡石。

**脚槽：**位于枯水平台内侧，槽顶高程与枯水平台齐平，断面为 1m×1m，从上至下为 0.3m 厚浆砌块石、0.7m 厚干砌块石。

**坡身垫层：**参照现有护岸工程的实际情况，在土体（土工布）之上从滩顶至脚槽均匀铺设 15cm 厚碎石垫层。垫层由 2~4mm 粗砂及 5~30mm 碎石按体积比 1：4 混合组成。

**导滤沟形式**采用“Y”型，间距 10m，分叉点在沟长 1/2 处，断面尺寸为 0.4m×0.6m，沟内填筑砂卵石，砂卵石由 5~30mm 卵砾石及 2~4mm 粗砂，按砂与卵砾石体积比 1：4 组成。当坡身有粉质壤土、粉质粘土、粘土出露段，且厚度大于 2m 时设置导滤沟。

**排水沟：**沿坡面每隔 100m 做一条浆砌块石排水沟，上部与滩顶截流沟相通，下部至脚槽，截面尺寸为 0.4m×0.6m。

**滩顶工程：**护坡顶部与滩唇结合部位采用 0.5m×0.8m×0.2m 混凝土预制块封顶。为防止暴雨集中冲刷破坏护岸工程，当河滩宽度大于 40m，在封顶内侧（靠堤一侧）设置 0.5m×0.45m 浆砌截流沟。

**马道：**为了便于护坡在运行期间的观测和维修，在护坡中段设置马道，马道宽度 1.0m；马道采用宽 100cm×长 100cm×厚 20cm 砼预制块砌筑。

软弱基础处理：地质资料表明，工程段有不同程度软弱夹层，软弱夹层含水量偏高，承载能力低，对岸坡结构稳定不利。对软弱基础处理方法是：加深加密导滤沟，其导滤沟断面尺寸为 0.5m×0.8m，内填砂卵石，砂卵石粒径及组成同上述标准。

### 3) 钢丝网石垫护坡

钢丝网箱采用 6m×2m 规格，高 0.23m，中间有 5 个隔网，每个小隔箱规格 1m×2m；采用五铰钢丝编制成六边形网，网丝直径 2.6mm，边丝直径：3.9mm；扎丝直径：2.2mm，将石垫铺在开挖成型的坡面上，下设土工布，四周用钢丝绑扎在一起形成一个整体，在沙质和粉沙坡面上加铺短纤涤纶针刺土工布（规格 250g/m<sup>2</sup>）。

表 2.7-3 钢丝网石垫指标

厚度 (m)	填石		临界流速* (m/s)	极限流速* (m/s)
	石料尺寸	d <sub>50</sub>		
0.23	0.070-0.15	0.12	4.5	6.1
0.50	0.12-0.32	0.19	6.4	8.0

\*注：“临界流速”一石垫铺设面不会产生填石移动，而保持稳定的流速。“极限流速”一虽然因填石移动而产生石垫变形，可是流速仍在可接受范围内。

### 2.7.1.2 护脚工程设计

#### (1) 抛石护脚设计

护岸工程在水流作用下不断调整而逐渐达到稳定，其水下稳定坡度是水流与岸坡相互作用的结果，它反映了近岸水流强度及流态、河岸土质组成和抛石的数量。护岸工程的作用是利用块石覆盖使岸坡免受水流冲刷并维持其稳定。实测资料表明：在近岸河床相对稳定阶段，河床由卵石组成和抛石数量较多的矶头迎流顶冲段，水下岸坡相对稳定坡度为 1:1.5；河床由中细沙组成的矶头迎流顶冲段，水下岸坡相对稳定坡度为 1:2.0；河床由中细沙组成的平顺护岸则为 1:3.0 左右。根据上述经验，结合荆江河段的地质组成，重点治理工程水下坡度按 1:1.75~1:2.0 进行设计。当水下边坡陡于 1:2 时，需还坡处理，并考虑该段累计石方量确定。

#### 1) 抛石粒径

抛石粒径的确定应考虑抗冲、动水落距、级配及石源条件等因素。抛石粒径的确定按《堤防工程设计规范》中的抗冲粒径公式 (D.3.4-1) 计算：

$$d = \frac{V^2}{C^2 \cdot 2g \frac{\gamma_s - \gamma}{r}}$$

式中：

d—折算直径（m）；

V—水流流速（m/s），取 V=3.0m/s；

g—重力加速度（m/s<sup>2</sup>）；

c—块石运动的稳定系数，倾斜底坡取 c=0.9；

$\gamma_s$ —石块的重率（kN/m<sup>3</sup>）；

$\gamma$ —水的重率（kN/m<sup>3</sup>）。

经计算，抗冲粒径为 0.34m。考虑其它因素，选定块石粒径为 0.15m~0.5m，平均粒径为 0.35m。

#### 2) 守护厚度

根据工程实践经验，对于新护岸段：枯水平台边缘区域（宽 3 m~6m）受风浪影响较大，抛石厚 1.2~1.5m 为宜；在长江水深流急、崩岸强度较大的岸段，守护厚度增大为块石粒径的 3~4 倍，即厚度为 1.0~1.4m 为宜，水流顶冲强烈及崩岸强度很大的地段抛护 1.2~1.5m 厚为宜。对于水下护岸工程加固段：枯水期不超过 10m 水深的区域抛石 0.5~0.8m 厚为宜，水深流急或水流顶冲强烈地段抛石 0.8~1.2m 厚为宜。

#### 3) 抛石宽度

根据本工程范围内各断面水下边坡情况，考虑三峡工程蓄水运用后，不同地段冲刷程度的强弱确定护宽。在深泓近岸处抛至深泓；在水下边坡较缓，深泓离岸较远处，抛至水下岸坡由陡至缓的临界点，基本控制在 100m 以内。

#### 4) 防冲石量

护岸工程实施后，近岸河床普遍冲深，深泓向岸边移动，守护范围内水下坡度会变陡，为适应河床冲深，并抑制冲刷向纵深发展，应加抛防冲石。另一方面，在正常条件下，随着上游来水来沙条件的变化，近岸河床出现相应的冲淤变化，深泓会继续冲深，尤其是大洪水年或者上游河势发生变化时，冲深幅度将更大，水下坡度会继续调整。另外，三峡工程蓄水运用后，使上游来水来沙量发生变化，近岸河床冲刷，也需增加防冲石量。

因此，抛石护岸工程坡脚处必须设置足够数量的防冲石，以适应近岸河床冲刷调整。防冲石量可按下式计算：

$$W = W_1 + W_2$$

$$W_1 = K_1 B_t (S_t m_2 / m_1 - S_t + m_2 H)$$

$$W_2 = K B_t m_2 (H_{\max} - H)$$

式中  $W$  为防冲石量； $W_1$  为初期防冲石量； $W_2$  为最大冲深防冲石量； $B_t$  为坡脚处抛石厚度； $S_t$  为坡脚处抛石宽度，水深流急地段可取 10 m，其它地段可取 6~8 m； $m_1$  为工程实施前守护范围内的平均坡度； $m_2$  为工程稳定坡度，可取 2.25~2.5； $K_1$  取 1.1； $K$  为系数，水深流急、迎流顶冲段可取 1.2~1.3，其它段取 1.1~1.2； $H$  为工程初期河床冲刷调整基本结束时守护前缘可能发生的最大冲深值， $H_{\max}$  为可能发生的最大冲深值，其值可参照同类地段已实施工程的实测资料分析确定。另外，为防止三峡工程蓄水运用后，抛区前沿冲刷造成岸坡失稳，应增加防冲备填石量。经计算防冲备填石量  $W=W_1+W_2=29.3 \text{ m}^3/\text{m}$ 。本次重点治理工程防冲石取  $30 \text{ m}^3/\text{m}$ 。

#### 5) 裹头

受河势冲刷调整的影响，护岸工程所在地段的主流线平面位置年内变动范围可能会发生变化，弯道顶冲点或过渡段主流靠岸贴流点可能会发生上提或下延变化，护岸工程段往往是抑制河势变化的控制性地段，护岸工程两端若是自然岸坡，其抗冲刷能力远弱于护岸工程段，容易被淘刷、形成崩窝，进而影响护岸段两端的坡面稳定，因此，在护岸工程设计中，新护岸工程上下游两端一般需作裹头处理。裹头纵向长度可根据崩岸强度来确定，一般为 20~50m；沿横断面的守护范围可较工程段适当缩短，裹头范围内的水上、水下护坡应同时实施。裹头工程一般采用散抛块石，抛石厚度 0.6m~1.0m。

考虑到本次治理工程张家墩右汊内深泓偏靠左岸，因此在张家墩右汊左缘三段新护工程均布置了裹头，纵向长度为 20m，抛石厚 1.0m。

#### (2) 钢丝网石笼

单个钢丝网石笼材料和尺寸均相同，规格为长 4.5m，宽 1.0m，高 0.9m。单个石笼材料用量：小目钢丝网片  $25.2\text{m}^2$ ，大目钢丝网片（内阁片） $1.8\text{m}^2$ ；直径 4.7mm 边丝 53.4m；2 套弯环吊运放置钢筋。90 个双扎丝结点；2 套吊运放置钢筋与网片间 12 个结点，石笼 2 头各 24 个结点，石笼封口 2 排各 15 个结点，扎丝总用量 36m。大颗粒卵石或小块石  $4.05\text{m}^3$ 。石笼内填石要求：材料为大颗粒卵石或小块石，单颗最大粒径不超过 12cm，单颗最小粒径不低于 6cm，大小搭配、级配均匀。

## 2.7.2 施工方法

### 2.7.2.1 施工导流

本工程各护岸工程段主要由枯水平台以上混凝土预制块、钢丝网石垫及以下抛石、钢丝网石笼等组成，按施工进度安排，枯水平台及以上项目安排在枯水期施工，其中枯水平台在1~3月施工，各项目均可保证干地施工条件；枯水平台以下项目为水下抛填施工，因此本工程不需要采取施工导流措施。

### 2.7.2.2 水上护坡施工

#### (1) 施工程序

水上护坡主要包括土方开挖及填筑、浆砌石脚槽、排水沟及截流沟、干砌石枯水平台、导滤沟、砂卵石垫层、土工布、三维土工网砂垫、混凝土预制块马道、混凝土预制六方块、混凝土预制四方块、钢丝网石垫及混凝土预制块平台等。

施工程序：土方开挖→土方填筑→浆砌石脚槽、干砌石枯水平台→导滤沟、浆砌石排水沟→砂卵石垫层→混凝土预制六方块→混凝土预制块马道→土工布或三维土工网砂垫→钢丝网石垫或混凝土预制四方块→浆砌石截流沟、混凝土预制块平台。

#### (2) 施工方法

##### ①土方开挖

土方开挖主要包括削坡开挖、脚槽、导滤沟、排水沟、截流沟、平台开挖等。

土方开挖为干地施工。削坡施工采用0.5~1m<sup>3</sup>反铲、59kw推土机结合人工挖运清坡，5~10t自卸汽车出渣。脚槽、截流沟及平台等基础沟槽开挖作业面较好，采用0.5~1m<sup>3</sup>反铲挖掘机为主，人工辅助开挖。对导滤沟、排水沟及机械施工不易达到的位置人工清基开挖。

##### ②土方填筑

土方回填主要指削坡范围内局部填土。削坡后夯实出露底土并刨毛，铺第一层新土，碾压后逐层上升，在新填土与老堤坡结合处，应将老堤挖成台阶状，以利新老堤身层间密实结合。

填筑土料采用59kW推土机分层铺料，铺料厚度不超过30cm，压实机具采用9~16t振动碾，填筑压实度不小于93%，碾压参数应根据现场碾压试验确定。碾压方向应平行于堤线方向，要求在上层土料铺填之前，下层土料表层须进行刨毛处理，适当洒水湿润后，再进行上层铺料碾压。对机械难以碾实的部位，采取人工及蛙式夯机辅助夯实。

##### ③浆砌石脚槽、排水沟及截流沟

浆砌石采用 5~10t 自卸汽车运至工作面，人工砌筑。水泥砂浆由人工拌合，挑运入仓。浆砌石可采用铺浆法，要求平整、稳定、密实、错缝砌筑。雨天施工时应及时排除沟内积水，妥善保护砌体表面；冬天施工时，当气温在 0~5℃ 时，应作好砌体的表面保护，同时应控制砂浆的出仓温度不低于 4℃，最低气温在 0℃ 以下时，应停止砌筑。对砌体应进行洒水养护。

#### ④干砌石枯水平台

采用 5~10t 自卸汽车运至工作面，人工砌筑。要求密实平整，错缝砌筑，大块封边，不留边缝。

#### ⑤导滤沟

采用人工施工。人工挖槽，并夯实槽底，然后填筑。

#### ⑥砂卵石垫层

砂卵石垫层采用 5~10t 自卸汽车运至工作面，自下而上进行人工摊铺，不得从高处顺坡倾倒，垫层料应进行必要的压实，已铺筑好的垫层料应及时进行上层护坡铺筑施工。

#### ⑦土工布

边坡修整完成后，人工铺设土工布。土工布铺设时紧贴堤身，略有松弛，不允许有紧绷现象。土工布铺设时禁止出现漏铺或空挡。

#### ⑧钢丝网石垫

钢丝网箱采用 6×2m 规格，高 0.23m，石垫为六边形网格钢丝制成的长方体，内装卵石、块石，粒径 7~15cm。施工时将石垫铺在开挖成型的坡面上，下设土工布，四周用钢丝绑扎在一起形成一个整体。

网箱石料装填过程中采用机械和人工相配合的施工方法，首先用机械装填，再用人工将石料摆放平整，并用小石填缝密实。将石料装入网中，基本平整后，覆上网盖，将网盖与网身接触的框线进行绑扎，以便将单个网箱和其它相邻网箱连接在一起。

#### ⑨三维土工网砂垫

边坡修整完成后，人工铺设三维土工网。三维土工网沿坡面由上至下铺于坡面上，网与坡面之间保持平顺结合，并用 U 型钢筋将网固定；三维土工网铺设完毕，将砂料均匀覆盖于三维土工网上，将网包覆盖住，直至不出现空包。

#### ⑩混凝土预制块

外购混凝土预制块，采用 5~10t 自卸汽车运至作业面。预制块应尺寸准确，表面清洁，强度符合设计要求；预制块铺砌应平整、稳定、缝隙规则、紧密，按设计要求设置

变形缝，并用沥青填缝。其中混凝土预制四方块按设计要求通过预埋钢丝或联结绳进行连接铺设，块体间宽缝空隙内填筑不含砂料的混凝土，形成透水混凝土植生块，待透水混凝土初凝后，灌含草籽的泥浆养护；填缝混凝土采用商品混凝土。

### 2.7.2.3 水下护脚施工

#### (1) 施工程序

水下护脚包括抛石、钢丝网石笼，抛投护脚施工大部分为船上作业。

主要施工程序：定位船定位→放置水面标志→抛投→测量并补抛找平。

#### (2) 施工方法

##### 1) 抛石

##### ①施工准备

水下抛护固脚为水下隐蔽工程，在枯水期进行施工。同时，护脚工程为动态工程，施工前应掌握河道工程地质、河床演变等相关资料。施工前，按设计要求做好抛护段测量工作，每个抛护单元施工前要实测水下断面图及水流流速。同时，要保证抛护材料的充分供应。石料的尺寸和质量应符合设计要求，大小均匀，质地坚硬。

##### ②定位船定位

水下抛护施工采用 300t 定位船控制平面位置，近岸部位辅以小驳船定位。定位船经岸上控制点通过经纬仪确定位置后由锚缆固定，船体垂直于水流方向。定位船局部移动，用调节锚缆的方法实现。

##### ③水下抛投施工

在抛护段上、下游端设置标杆，垂直整治线每隔 40m 划分一个断面，从设计枯水位起，垂直断面线每隔 10m 向江中划分，组成施工网格。按坐标网格均匀抛投，不得留空挡。采用 100~210m<sup>3</sup> 驳船抛投，驳船垂直于定位船顺水流方向挂放。抛投时应自上游往下游进行，横断面上一一般由江中向岸边施工。对崩岸强度较大的险段，抛护施工改为由近至远，先坡后脚，并连续施工，突击完成，严防被水流冲刷。近岸石驳难以施工部分采用小船补抛。

整个抛投施工要统一组织，统一指挥，做到准确、平稳、均匀、足量，少量船抛不到的可在岸边抛投。施工中应经常进行流速、流向测量，并经常检查抛投范围，探测水下抛石坡度、厚度。

对于码头段的抛石施工，应认真作好施工准备，做到抛快、抛匀，以尽快缩短码头段的施工时间，并防止抛石堆积过高，造成碍航。

## 2) 钢丝网石笼

钢丝网石笼采用  $4.5 \times 1 \times 0.9\text{m}$  规格，单个石笼体积  $4.05\text{m}^3$ 。

### ① 钢丝网石笼制作

钢丝网采用高合金钢丝绳，由专业生产厂家生产后运至施工现场。石笼块石采用  $1\text{m}^3$  挖掘机装填，平整密实后覆上网盖，将网盖与网身接触的框线进行绑扎，然后用 10t 吊车装船。

### ② 定位船定位

水下抛投钢丝网石笼施工采用起吊重量大于 10t 的旋转式浮吊船，浮吊船经岸上控制点通过经纬仪确定位置后由锚缆固定，船体垂直于水流方向。跟随投放位置变化而调节，设置抛放区域与抛放线，控制平面位置。

### ③ 水下抛投施工

钢丝网石笼分断面、分网格施工抛投，其网格划分与本工程段的水下抛石相同。钢丝网石笼采用  $100 \sim 210\text{m}^3$  驳船运输至浮吊旁，驳船垂直于定位船顺水流方向挂放。浮吊船上吊车起吊钢丝网石笼，定位后沉放于河床。

## 2.8 施工组织设计

### 2.8.1 施工条件

#### 2.8.1.1 施工设计水位

工区属亚热带季风气候，四季分明，具有霜期短、日照长、雨量充沛等特点，降雨主要集中在 5~10 月。

工区河段全年以 7~9 月为最高水位期，5~10 月为主汛期，年最低水位多出现在 1~3 月份。设计枯水位为 1~3 月的多年平均水位。三峡建库后下荆江河段设计枯水位见表 2.8-1，下荆江河段各水文站各月平均水位设计值见表 2.8-2，三峡蓄水后水位增加值见表 2.8-3。

表 2.8-1 三峡建库后下荆江河段设计枯水位表 冻结基面:m

站名	石首	调弦口	监利	盐船套	莲花塘
设计枯水位 (m)	27.35	26.76	25.02	/	21.22

**表 2.8-2 下荆江河段各站各月平均水位设计值 冻结基面：m**

月份	石首		调弦口		监利		盐船套		莲花塘	
	P=5%	P=20%	P=5%	P=20%	P=5%	P=20%	P=5%	P=20%	P=5%	P=20%
1月	28.3	27.92	27.21	26.79	25.91	25.3	24.23	23.04	22.89	21.72
2月	28.28	27.67	27.11	26.5	25.91	25.1	23.93	23.04	22.82	21.73
3月	29.12	28.33	28.32	27.44	26.96	26.06	25.47	24.24	24.82	23.29
4月	31.19	30.06	30.27	29.06	28.96	27.69	27.21	25.88	26.51	25.05
5月	33.44	32.23	32.87	31.25	31.47	29.88	30.06	28.13	29.14	27.1
11月	32.02	31.25	31.09	30.22	29.54	28.64	27.77	26.65	26.65	25.34
12月	29.74	29.12	28.7	27.99	27.33	26.43	25.21	24.13	24.15	22.64

**表 2.8-3 考虑三峡水库优化调度方案和冲刷影响的枯季月平均水位增加值**

站名	1月	2月	3月	4月	5月	12月
监利 (m)	0.31	0.48	0.13	-0.63	0.81	-0.28
螺山 (m)	-0.02	0.14	-0.22	-0.76	0.63	-0.65

注：增幅为正表示水位增加，增幅为负表示水位下降

### 2.8.1.2 施工地质条件

工程区位于荆江门到七弓岭的长江河段，首尾为反向“几”字型河段，中部为正向“几”字型河段，主河道全长约 24.6km，直线距离 13.8km，弯曲率约 1.78，为典型的蜿蜒型河段。两岸地貌单元属江汉平原与洞庭湖平原过渡区，地势平坦，最深处江底高程-12m，滩面高程一般 29~33m。

工程区的主要地层有第四系全新统冲积层（ $Q_4^{al}$ ）及人工堆积（ $Q^{ml}$ ）。第四系冲积层（ $Q_4^{al}$ ）主要为粉细砂、砂壤土及粉质壤土、粉质粘土，广泛分布于各河段，从上至下大致可分为两层：上部以粉质壤土、粉质粘土为主，厚度一般 4.0~28.50m，局部夹淤泥质粉质壤土、砂壤土及粉细砂透镜体，滩地表层以砂壤土为主；下部以粉细砂为主，揭露厚度 2~30m。人工堆积层（ $Q^{ml}$ ）可分为杂填土与素填土，杂填土主要分布于城镇区一带；素填土主要分布于堤身及其两侧，以粉质粘土，粉质壤土为主。

### 2.8.1.3 施工交通条件

本工程水陆交通条件良好。施工岸段位于岳阳市君山区，附近有杭瑞高速、S306 省道，距离岳阳市 6~20km，除张家墩右汊左缘段无陆路交通外，其他工程区均有城市道路、县道或乡道通往工程区。因护岸段均是主流贴岸处，水较深，施工期内，一般运输船舶可直抵施工现场，水运条件优越。

## 2.8.2 工程材料

### 2.8.2.1 施工和生活用水、用电及建筑材料来源

施工用水较为方便。生产用水可就近抽取江水；生活用水可在附近村镇接取或采用水罐车拉水。

护岸工程用电量不大，工地照明等用电主要采用就近接系统电供电，部分护岸点距离电网较远，采用柴油发电机发电。

工程所需要天然建筑材料有砂、卵石、块石等，根据地勘部门提供的地勘资料，可在各工程区就近料场购买。本工程所需要外来材料有水泥、土工布、钢筋（丝）、机械油料等都可就近在岳阳市购买。

### 2.8.2.2 建筑材料规划

工程开挖土方 283567m<sup>3</sup>，填筑土方 37091m<sup>3</sup>（折成自然方 43636m<sup>3</sup>），块石 747545m<sup>3</sup>，砂砾石 11646m<sup>3</sup>，混凝土 16416m<sup>3</sup>。

#### （1）土料规划

本段护岸工程填筑土料需求量不大，工程开挖土料基本满足本段护岸填筑土方质量和数量要求，不需另外开辟取土场。

#### （2）砂砾石料规划

工程区附近工程所需的砂砾石料基本来自洞庭湖流域，在工程区荆江门商业料场就有大量来自洞庭湖流域的商业砂砾石料。经规划，工程所需砂卵石料在荆江门商业料场购买，料场距张家墩及右汊左缘段水运平均运距约 9km。

#### （3）块石料规划

工程区位于洞庭湖平原区，块石料缺乏，工程所需的块石料可从周边商业开采的块石料场购买。从块石料质量以及运距综合考虑拟选择临湘市白云镇石料场。

该料场位于临湘市白云镇马家桥，料场开采岩性为寒武系中统白云质灰岩，中厚层~厚层状，岩石强度高，目前初步估算料场储量大于 500 万 m<sup>3</sup>，开采强度满足工程需求。块石料经公路、水路、公路运输至施工场地及工程段，交通较方便。

#### （4）混凝土

本项目混凝土均采用商品混凝土，不进行现场搅拌，商品混凝土拟由位于岳阳市君山区的君辉混凝土有限公司提供，该公司位于君山区西城街道，距离本项目七弓岭工程段仅 1.2km，距离较近，交通方便。

### 2.8.3 施工人员

根据项目可行性研究报告核算，本项目施工期平均施工人员约为 1000 人，整个工程高峰期施工人员约为 1200 人。

### 2.8.4 施工机械

根据施工方法、施工强度和机械工作效率，主要施工机械设备数量见表 2.8-4。

表 2.8-4 工程主要施工机械设备表

序号	机械名称	规格	单位	数量
1	拖轮	110~353kW	艘	24
2	石驳	100~210m <sup>3</sup>	艘	68
3	运输船	300t	艘	7
4	定位船	300t	艘	24
5	浮吊	1000t	艘	2
6	自卸汽车	5-10t	台	42
7	汽车吊	10t	台	4
8	机动斗车	0.4 m <sup>3</sup>	台	10
9	反铲挖掘机	1 m <sup>3</sup>	台	18
10	装载机	2 m <sup>3</sup>	台	18
11	推土机	59kw	台	9
12	轮胎碾	9-16t	台	2
13	振捣器	平板式	台	30

### 2.8.5 施工总布置

#### 2.8.5.1 施工交通布置

##### (1) 场外交通

工程施工交通可利用现有的陆路和水运条件，不需另建道路。根据不同物资来源，对外交通采用水陆结合的运输方案。工程所需石料经石驳水运至施工区，水下抛石直接抛投，岸坡所需石料经临时专用码头转运至施工生产区堆场储存。岳阳市地方海事局已同意在君山区洪水港设置 2 个砂石及块石码头（见附件 20），本项目施工结束后，码头均由建设单位恢复原有功能，不能用于其他用途，做好生态恢复工作。

##### (2) 场内交通

根据工程现状及场地布置情况，场内交通采用公路运输，可充分利用现有堤顶公路和村级公路，不新建施工临时道路。

#### 2.8.5.2 施工供水、供电布置

工程施工岸段内所需水量不大，施工用水可直接用水泵抽取江水，生活用水接居民用水。

施工用电有施工机械用电、施工照明用电等。施工电源全部考虑自备柴油发电机组。

### 2.8.5.3 施工场地布置

根据施工场地布置原则及各岸段施工特点，结合项目位于湖南东洞庭国家级自然保护区实验区内，经建设单位确认，本工程不在工程河段附近设置施工生产生活区，拟租用杭瑞高速一处施工场地作为本项目施工生产区，该施工场地位于君山区长沟子村，距本项目荆江门工程段直线距离 1.8km（具体位置见附图 4），该施工场地与本项目各工程段均有道路或水路相通。本项目不设施工生活区，施工人员主要为附近居民，少部分外地施工人员租住附近居民房屋。

目前杭瑞高速湖南段已经竣工通车，该施工场地被保留了下来，暂未进行生态恢复，施工场地占地约 27000m<sup>2</sup>，包含 16 个厂房及 1 个混凝土搅拌站，本项目只占用部分厂房，不使用混凝土搅拌站（本项目外购商品混凝土）。施工场地内不设置砂石料冲洗系统、混凝土拌合站及预制场等，仅设置简易加工厂、综合仓库、备料场及施工机械停放场，可以满足本项目施工需要。由于本项目施工工期较短，待施工结束后，该施工生产区仍归还给杭瑞高速建设方，由其进行施工场地恢复。

根据《湖南东洞庭湖国家级自然保护区调整后功能区划图》，该施工场地（含备料场）不在湖南东洞庭湖国家级自然保护区内，距保护区实验区约 1.45km。本项目不新建临时施工道路，均利用现有的公路进行施工车辆的通行和建筑材料的运输，利用的现有公路基本位于湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区内（运输路线具体见附图 4）。



图 2.8-1 拟租用施工生产区卫星图及现场图

## 2.9 土石方平衡

根据工程初步设计报告，本工程开挖土方 28.35 万 m<sup>3</sup>，填筑总量 4.36 万 m<sup>3</sup>，利用开挖料 4.36 万 m<sup>3</sup>，开挖弃土总计 23.99 万 m<sup>3</sup>（自然方，折合松散方 28.79 万 m<sup>3</sup>），弃土全部交由岳阳市佳颖土石方工程有限公司处置（弃土运输处置协议见附件 19）。本项目不单独设置弃土场。

表 2.9-1 土石方平衡调配表 单位：万 m<sup>3</sup>

所在 河段	工程段	护岸长 度(m)	开挖(自 然方)	回填利用 (自然方)	弃土	
					数量(自然方)	去向
张家 墩河 段	张家墩-(2+160)~-( 0+550)	1610	2.11	1.69	0.42	交由岳阳 市佳颖土 石方工程 有限公司 处置
	张家墩(3+000)~ (4+000)	1000	7.27	2.67	4.6	
	张家墩 SL0+000~0+900	900	7.79		7.79	
	张家墩 SL2+400~3+200	800	6.73		6.73	
	张家墩 4+275~4+775	500	4.45		4.45	
合计		4810	28.35	4.36	23.99	

## 2.10 工程占地

根据工程初步设计阶段征地移民实物指标调查，本工程占地面积 6.24hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.54hm<sup>2</sup>，主要为护坡工程占地；临时占地 2.7hm<sup>2</sup>，主要为租赁的施工生产区，详见表 2.10-1。

表 2.10-1 工程建设占地面积及地类统计表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	工程区	总占地面积	占地类型及面积		其他	备注
			林地	草地		
一	永久占地					
1	主体工程区	3.54		3.54		不可恢复面积
二	临时占地					
1	施工生产区	2.7			2.7	可恢复面积
三	合计	6.24		3.54		

## 2.11 施工进度

根据工程特点，本工程施工工期安排为一个枯水期施工，施工时段为 10 月至次年 6 月，总工期 9 个月（不包括工程筹建期 2 个月），其中准备工程工期 1 个月，主体工程施工工期 6 个月，工程完建期 2 个月。

第1年10月开始施工准备，11月工程开工，至下一年度3月底完成枯水平台，4月底完成全部护坡、护脚工程，6月底完成工程竣工验收。

(1) 工程筹建

工程筹建期2个月，主要进行招投标、工程筹建等项目。

(2) 施工准备

施工准备期1个月，主要进行场内交通、场地平整等项目施工。

(3) 主体工程施工

①荆江门段

第1年11月初开始水下钢丝绳石笼施工，11月中旬开始水下抛石施工；

第2年4月中旬完成水下钢丝绳石笼，4月底完成水下抛石。

②张家墩段

第1年11月初开始土方开挖及水下抛石施工，11月中旬开始土方填筑；

第2年1月底完成土方开挖，2月中旬完成土方填筑；

第2年3月底完成枯水平台；

第2年4月中旬完成混凝土预制六方块护坡及水下抛石；

第2年4月底完成钢丝绳石垫、混凝土预制四方块护坡。

③张家墩右汊左缘段

第1年11月初开始土方开挖及水下抛石施工；

第2年1月底完成土方开挖；

第2年3月底完成枯水平台；

第2年4月中旬完成混凝土预制六方块护坡及水下抛石；

第2年4月底完成钢丝绳石垫护坡。

④七弓岭段

第1年11月初开始水下钢丝绳石笼施工，11月中旬开始水下抛石施工；

第2年4月中旬完成水下钢丝绳石笼，4月底完成水下抛石。

(4) 工程完建

工程完建期2个月，主要进行施工场地清理及工程竣工验收。

工程主要施工强度如下：土方开挖强度 9.45 万 m<sup>3</sup>/月，土方填筑强度 1.24 万 m<sup>3</sup>/月，混凝土预制块铺设强度 2.17 万 m<sup>2</sup>/月，钢丝绳石垫铺设强度 1.26 万 m<sup>2</sup>/月，水下抛石抛投强度 1.20 万 m<sup>3</sup>/月，水下钢丝绳石笼抛投强度 1.16 万 m<sup>3</sup>/月。

## 2.12 工程总投资

本工程静态总投资 15243.34 万元，其中工程部分投资为 14737.16 万元，场地征用和水保、环保部分投资 949.56 万元。

表 2.12-1 本工程估算总投资一览表

序号	工程或费用名称	建安工程费	独立费用	合计
I	工程部分投资			
	第一部分 建筑工程	11678.44		11678.44
一	主体建筑工程	11587.72		11587.72
二	房屋建筑工程	54.91		54.91
三	其它建筑工程	35.81		35.81
	第二部分机电设备及安装工程			
	第三部分 金属结构设备及安装工程			
	第四部分 临时工程	564.43		564.43
一	施工交通工程	178.50		178.50
二	施工房屋建筑工程	199.84		199.84
三	其它施工临时工程	186.09		186.09
	第五部分 独立费用		1370.25	1370.25
一	建设管理费		412.22	412.22
二	工程建设监理费		237.53	237.53
三	联合试运转费			
四	生产设备费		46.59	46.59
五	科研勘测设计费		617.24	617.24
六	其它费用		56.67	56.67
	一至五部分合计	12242.87	1370.25	13613.12
	基本预备费（5%）			680.56
	静态总投资			14293.78
II	移民和环境部分投资			949.56
	建设及施工场地征用费			164.86
	环境保护工程投资			558.72
	水土保持工程投资			225.98
III	工程投资总计			
	静态总投资			15243.34

## 2.13 工程特性

工程的主要特性如表 2.13-1 所示：

表 2.13-1 工程特性表

序号	名称	单位	数值	备注
一	水位			
1	城陵矶站防洪设计水位	m	34.4	冻结基面
2	荆江门	m	33.89	
3	张家墩上段	m	33.72	
4	张家墩下段	m	33.44	
5	张家墩右汊左缘上段	m	33.72	
6	张家墩右汊左缘中段	m	33.65	
7	张家墩右汊左缘下段	m	33.44	
8	七弓岭上段	m	33.35	
9	七弓岭下段	m	33.00	
二	工程规模			
1	荆江门河段加固工程	m	1500	
2	张家墩河段新护工程	m	4810	
3	七弓岭河段加固工程	m	4000	
三	主要工程量			
	护岸长度	m	10310	
(一)	水上护坡			
1	削坡土方挖运	m <sup>3</sup>	283566	
2	土方填筑	m <sup>3</sup>	37091	
3	枯水平台干砌石砌筑	m <sup>3</sup>	5896	
4	沟槽浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	9110	
5	导滤沟砂卵石填筑	m <sup>3</sup>	2322	
6	滩顶平台、马道预制砼	m <sup>3</sup>	1818	
7	预制砼 12cm 厚六方块砌筑护坡	m <sup>2</sup>	60023	
8	15cm 厚砂卵石垫层	m <sup>2</sup>	60023	
9	23cm 厚钢丝网石垫	m <sup>2</sup>	43997	
10	土工布	m <sup>2</sup>	43997	
11	预制砼 12cm 厚四方块砌筑护坡	m <sup>2</sup>	16026	
12	三维土工网砂垫	m <sup>2</sup>	16026	
(二)	水下护脚			
1	抛石	m <sup>3</sup>	658632	
2	钢丝网石笼	m <sup>3</sup>	63788	

## 第3章 工程分析

### 3.1 项目建设必要性

(1) 是控制河势、防止自然裁弯的需要

下荆江河道曾多次发生自然裁弯，近百年发生的自然裁弯有古长堤（1887年）、尺八口（1909年）、河口（1910年）、碾子湾（1949年）和沙滩子（1972年）5处，裁弯后其下游河势均发生剧烈变化。现以沙滩子为例说明自然裁弯后对河势的影响。沙滩子自然裁弯后，由于上下游河道衔接极不平顺，水流不畅，比降陡增，河床发生急剧变化。新河进口右岸寡妇夹一带受到水流冲刷崩退，水流顶冲点迅速下移，直冲金鱼沟边滩，致使新河出口下游从右向弯道变成左向弯道。金鱼沟岸线最大崩宽达3200m，最大年崩率达500m。这种剧烈调整的结果，使金鱼沟河弯半径由1980年的1800m增加到2950m（1987年），导致下游连心垸弯道凹岸崩退。由于连心垸弯道受调关矶头的控制，使其河弯半径由1980年的3000m减少到1987年的1750m，致使目前连心垸形成急弯。

本河段1909年曾发生尺八口自然裁弯，目前八姓洲狭颈仅400m左右，若遇特殊不利水文年，在八姓洲狭颈处发生自然裁弯的可能性较大。一旦发生自然裁弯，不仅会发生类似沙滩子自然裁弯后带来的一系列不利影响，

而且还因该河段地处江湖汇流段，很可能会改变江湖交汇现状，造成江湖汇流点上提，荆江与洞庭湖出流交角变大，水流顶托作用增强，同时因河势剧烈调整，对城陵矶以下河势也带来不利影响。因此，控制熊家洲右汊冲刷发展，能在一定程度上缓解水流对八姓洲狭颈的顶冲，对实现下荆江河段的综合治理赢得时间。

(2) 是促进和保障荆江、洞庭湖地区社会经济可持续发展的需要

三峡工程的蓄水运用及上游控制性水库的陆续建设，将进一步改变坝下游来水来沙条件，必将对坝下游河道冲淤演变与江湖关系变化带来深远的影响，进而影响坝下游地区的防洪、河势、航运、生态与环境以及河流的综合服务功能的正常发挥。荆江与洞庭湖区汇流河段位于湘鄂交界地带，是我国经济较发达的地区，随着我国中西部地区的加速开发，其经济地位日益突出。因此对以上问题必须认真对待、加强研究，为国家和湘鄂地区制定社会经济发展和防洪减灾等方面的规划与管理提供技术支撑，实现沿江社会经济可持续发展。

### （3）是长江中下游防洪及江湖治理的需要

三峡水库及其上游陆续建设的控制性水库对长江中下游江湖的影响是一个长期作用的过程，影响因素十分复杂，需逐步深入。自三峡工程 2003 年 6 月蓄水运用以来，荆江河段来水来沙条件及洞庭湖入库水沙条件均已发生较大变化，荆江熊家洲至城陵矶河段河势调整较为剧烈，预计今后随着三峡工程的继续运用和上游控制性水库的陆续建设投运，河势调整将会进一步加剧，并引起江湖关系的不断调整，必将给荆江、洞庭湖区的防洪、航运以及沿江经济发展带来重大影响。因此，必须针对三峡工程建成后面临的新形势、新问题，在以往研究的基础上，深入研究三峡及上游控制性水库运用后荆江与洞庭湖汇流河段冲淤变化、河道演变与综合整治方案等重大技术问题，为长江防洪规划与长江中下游干流河道治理规划修订、江湖整治、工程建设和防洪决策等提供科学依据。

多年来，熊家洲至城陵矶河段虽对严重崩岸段和重点险工段实施了控制，但由于投资的原因，有些项目尚未完成；有些地段守护工程量相对较小；在长期水流的作用下，河势仍在调整，崩岸仍时有发生。三峡工程蓄水运用以来，上游来沙量急剧减少，水沙条件的变化引起本河段河槽冲刷，河势发生了较大调整。因此，急需通过护岸工程的加固和延护，防止护岸工程的基脚受到淘刷而失稳，影响护岸工程的稳定，以保障堤防安全。同时由于八姓洲西侧岸线持续冲刷崩塌，有可能发生自然裁弯，而目前需要时间研究该河段河势变化与综合整治方案。为了尽可能减小三峡工程对坝下游河道可能带来的不利影响，避免出现重大崩岸险情和较大的河势变化，为进一步的研究与全面治理赢得时间，也迫切需要尽快实施熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程。

### （4）是保障岳阳市长江君山段饮用水水源保护区及取水口水质安全和生态敏感区安全的需要

项目不属于污染环境、破坏资源或者景观的开发建设项目，属于堤岸保护项目，工程的实施不仅可提高流域的整体防洪能力，促进长江干流两岸岸线稳定，减少因洪灾带来的生态环境破坏，减轻了区域、流域的防洪压力，工程的实施对生态敏感区（自然保护区、种质资源保护区）的保护有积极的作用，避免了长江岸坡坍塌等险情发生时的抢险活动对生态敏感区内水生动物的扰动，能更有效地保护水资源和野生动物。

本工程所在荆江门江段有一处饮用水源取水口（长江君山区取水口），取水口划定的饮用水源保护区存在崩岸险情、危及取水安全等问题。如取水口周边岸坡发生坍塌，

将会严重影响君山区居民的饮水安全，而本工程治理任务为水上护坡、水下护脚，主要目的为防止岸坡塌陷，保障防洪安全，维护岸线稳定，为防洪能力提升工程。工程的实施有助于改善饮用水水源保护区崩岸险情、保障水源地取水安全。

综上，项目的实施是保障岳阳市长江君山段饮用水水源保护区及取水口水质安全和生态敏感区安全的需要。

## 3.2 工程建设与相关规划和管理条例相符性分析

### 3.2.1 项目工程段与相关规划的关系

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）包含 8 个工程段，均位于长江下荆江河段，下荆江河段属于《长江流域综合规划（2012-2030 年）》16 个重点河段之一，是《长江流域防洪规划》14 个第一类重点河段之一，是《三峡后续工作总体规划》中河势及岸坡影响处理规划的重点河段之一。

其中，荆江门段（1+500~3+000）、张家墩段（-（2+160）~-（0+550））已作为具体工程规划内容列入《长江中下游干流河道治理规划（2016 年修订）》中，七弓岭段（10+500~11+500）已作为具体工程规划内容列入《长江中下游干流河道治理规划（2016 年修订）》及《三峡工程对长江中下游河势及岸坡影响的处理专题规划》中，见附图 2-2、附图 2-3。

其余 5 个工程段，未列入具体的专项规划，但近年来，崩岸情况较严重，根据《水利部办公厅国务院三峡办综合司关于做好三峡后续工作长江中下游重点河段河势及岸坡影响处理项目实施的通知》（办规计[2014]78 号）中“对未纳入《三峡后续规划》的长江中下游其他崩岸段，各地可提出申请，由长江委科学论证三峡工程运行影响程度，将主要受三峡工程运行影响的崩岸治理项目，分期纳入三峡后续工作实施规划，逐步进行治理，中央给予适当资金补助。”2016 年，水利部 国家发展改革委 国务院三峡办关于印发《加快长江中下游崩岸重点治理实施方案》的通知（水规计[2016]283 号），将本项目所有工程段均纳入长江中下游崩岸重点治理实施方案中。同时，长江委对本项目可行性研究报告进行了技术审查，并出具了审查意见（长规计[2016]498 号），同意了本工程的工程内容及规模。

表 3.2-1 项目工程段与相关规划及文件的关系

序号	工程段	涉及的流域规划	涉及的相关专项规划或文件	涉及的敏感区
1	荆江门段 (1+500~3+000)	《长江流域综合规划 (2012-2030年)》、 《长江流域防洪规划》	《长江中下游干流河道治理规划(2016年修订)》	位于 长江 监利 段四
2	张家墩段 (- (2+160) ~ (0+550))		《长江中下游干流河道治理规划(2016年修订)》	
3	张家墩段 (3+000~4+000)		《水利部办公厅国务院三峡办综合司关于做好三峡后续工作长江中下游重点河段河势及岸坡影响处理项目实施的通知》(办规计[2014]78号); 《水利部 国家发展改革委 国务院三峡办关于印发<加快长江中下游崩岸重点治理实施方案>的通知》(水规计[2016]283号)。	位于 湖南 东洞庭湖 国家级自然保护区 实验区内
4	张家墩右汉左缘段 (SL0+000~0+900)			
5	张家墩右汉左缘段 (SL2+400~3+200)			
6	张家墩右汉左缘段 (SL4+275~4+775)			
7	七弓岭段 (3+000~6+000)			
8	七弓岭段 (10+500~11+500)			

### 3.2.2 与《长江流域综合规划（2012~2030年）》治理方向、任务与目标的一致性分析

《长江流域综合规划报告（2012~2030年）》对长江治理开发与保护的界限进行了量化，完善了河流治理开发与保护的分区体系，提出了长江干流及主要支流重要节点的控制性指标，明确了流域治理开发与保护的红线和底线；系统地明确了四大体系建设的内容，提出了逐步建成完善的防洪减灾体系、水资源综合利用体系、水资源及水生态与环境保护体系和流域综合管理体系的规划；首次对长江干流主要支流和湖泊进行了统筹规划，按照干支流统筹兼顾、全面发展的原则，对长江上游干流河段的水能资源开发、干流岸线利用和采砂都进行了功能分区，提出了长江干流治理、开发与保护规划方案。

在防洪减灾体系规划-中下游干流河道治理规划中，提出需要抓紧治理的河段包括下荆江、岳阳等 16 个河段，及“为应对上游来沙大幅减小可能带来的不利影响，近期拟对中下游干流河道已有护岸工程进行全面加固，继续发挥其对河势的控制作用，避免清水下泄可能导致的河势变。同时，对已经出现的和可能出现的新崩岸险情进行治理，

避免崩岸险情加剧而引起河势调整，维护河势和岸坡稳定，保证地方安全，并为进一步的系统治理打下基础。近期全面加固的岸段总长约 794km，新护岸段总长约 362km。远期河势控制工程的具体布局，需根据三峡等工程建成后的河道演变情况，进一步研究确定。”的规划要求。

本工程位于长江中游下荆江河段，是长江中下游重点治理的 16 个河段之一，本工程建设方向和目标为对长江干流湖南段崩岸险情进行水上护坡和水下护脚，旨在稳定岸线河势、保障防洪安全，这与《长江流域综合规划报告》提出的该江段治理方向和目标相一致，工程建设任务均在规划针对各江段提出的治理任务范围内。因此，工程与《长江流域综合规划》（2012-2030 年）治理方向、任务与目标是相一致的。

### 3.2.3 与《长江流域防洪规划》的相符性分析

2008 年 7 月 21 日，国务院国函[2008]62 号文批复《长江流域防洪规划》，该规划提出要遵循“蓄泄兼筹、以泄为主”的方针，坚持“江湖两利”和“左右岸兼顾、上中下游协调”的原则，进一步完善长江流域防洪总体布局，逐步建成以堤防为基础，三峡工程为骨干，干支流水库、蓄滞洪区、河道整治相配合，平垸行洪、退田还湖、水土保持等措施与防洪非工程措施相结合的综合防洪减灾体系，全面提高长江流域防御洪水灾害能力。

在“长江中下游防洪总体布局”中提出了河道整治的要求：长江中下游干流经过历年治理，河势已得到初步控制，总体基本稳定，但局部河段的河势变化仍然比较剧烈，目前还有 300 余 km 河段崩岸严重，威胁堤防安全。长江河道整治要按照统一规划、综合治理的原则，既考虑防洪，又要兼顾航运、取水以及两岸经济建设发展的需要。近期要对《长江流域综合规划》及《长江中下游干流河道治理规划》确定的重要河段的崩岸尽快进行守护和加固，对河势加强控制。荆江河段由于受三峡工程蓄水产生的影响最快，应结合目前三峡工程蓄水引起的河势和河床冲淤变化情况进行河道整治。

在“河（洪）道整治规划”中，提出了下荆江、岳阳等 14 个第一类重点整治河段。对下荆江河段的规划要求为：熊家洲至城陵矶三个反向弯道，近期应加强守护，抑制主流的进一步弯曲，进一步研究八姓洲裁弯工程。

三峡工程蓄水运用后，下荆江的冲刷深度和冲刷量均较大，同时，因三口分流减少，进入下荆江的流量增大，除断面冲深扩大外，将对长顺直段和弯曲半径较小的弯道进行河势调整。在进口石首河段和出口熊家洲至城陵矶河段河势调整将更加剧烈。已实施河

势控制工程的河段，由于河床冲深，护岸工程基脚受到淘刷，影响护岸工程的稳定，需进行重点防护和加固。

本工程位于长江中游下荆江河段，是《长江防洪流域规划》中 14 个第一类重点整治河段之一。本工程任务为通过对崩岸重点治理，达到稳定岸线、保障防洪安全、减轻崩岸对沿岸人民生命财产安全的威胁，为岸线有效利用航道、岸线资源提供稳定的河势条件，以促进沿岸经济发展，为沿江人民创造安定的生产生活环境。工程实施内容与防洪规划提出的工程目的是一致的。因此，本工程符合《长江防洪流域规划》的防洪要求，且与其提出的工程任务、治理方针和工程措施等是相协调的。

### 3.2.4 与《三峡后续工作总体规划》的相符性分析

2011 年 6 月 15 日，国务院国函[2011]69 号文批复《三峡后续工作总体规划》，规划内容包括移民安稳致富和促进库区经济社会发展、生态环境建设与保护、地质灾害防治、三峡工程运行对长江中下游重点影响区影响处理、综合管理能力建设、综合效益拓展研究等六个方面。

其中三峡工程运行对长江中下游重点影响区影响处理的规划任务和目标为：对宜昌至城陵矶干流等重点河段因水文条件变化产生的河势调整、岸坡崩塌、局部航道条件改变等加强处理，使其得到初步控制；对宜昌至城陵矶干流河段、洞庭湖区的荆南三河地区以及鄱阳湖区受影响较大的城镇供水和农业灌溉设施，进行改造、恢复其功能；对水库运行影响有关的鱼类和鸟类重要生境等，通过水域、湿地生态系统的保护与修复、增殖放流、加强保护区建设与管护等措施，保护珍稀物种和重要生物资源，维护生态系统的可持续；对于影响因素及作用过程复杂、尚需进一步认知的问题，加强观测和研究，为下一步影响处理提供科学依据。

与本项目有关的荆江河段治理工程分为 4 类，规划护岸总长度 225.49km。

(1) 对堤外无滩或滩窄的历史险工险段进行全面加固，对近年出险的滩窄岸段进行新护，保障堤防安全。据分析，2020 年前约有 54.36km 长的河滩宽度小于 50m 的重点岸段急需守护。

(2) 对稳定河势起重要控制作用的历史险工险段进行加固，使其急需发挥对河势的控制作用。根据荆江河段已护工程统计资料，按照先急后缓的原则，确定需加固总长度约 87.54km。

(3) 对稳定河势起控制作用的近年新增崩岸段进行新护，并保持一定长度的导流岸线长度，避免河势发生大的调整变化。荆江河段这类具有河势控制作用的新护段总长约 33.59km。

(4) 顺应三峡工程蓄水运用后的河势变化，对将来可能发生岸坡崩塌的部分重要岸段进行新护，避免河势出现较大的调整变化。由于受投资规模的限制，本阶段暂将其中的 50km 列入本规划。

《三峡后续工作总体规划》之专题规划《三峡工程对长江中下游河势及岸坡影响的处理专题规划》已将本项目的七弓岭段（10+500~11+500）纳入护岸工程规划。

2016 年，水利部、国家发展改革委、国务院三峡办根据《三峡后续工作总体规划》要求，印发《加快长江中下游崩岸重点治理实施方案》（水规计[2016]283 号），根据崩岸险情及治理工程的重要程度，将长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（包含本项目）纳入三峡后续规划资金解决项目予以治理。

综上所述，本项目是《三峡后续工作总体规划》的重要内容，符合《三峡后续工作总体规划》的任务和目标。

### 3.2.5 与《长江中下游干流河道治理规划（2016 年修订）》的相符性分析

2016 年 8 月 1 日，水利部批复了《长江中下游干流河道治理规划（2016 年修订）》（水规计[2016]280 号），该规划提出：近期结合三峡工程运用后的水沙变化情况，对现有护岸段和重要节点段进行加固和守护，继续发挥其对河势的控制作用，保障防洪安全，防止三峡工程运用后河势出现不利变化；远期考虑上游水利水电枢纽的建设及运用将进一步影响中下游水沙变化的情况，对长江中下游干流河段进行全面综合治理，使长江中下游干流河道的有利河势都得到有效控制，不利河势得到全面改善，形成河势和岸线稳定，泄流通畅，航道、港域优良的河道，为沿江地区经济社会的进一步发展服务。

针对本项目所在的河段，提出的整治方案为：熊家洲至城陵矶河段继续实施河势控制工程，抑制河道的进一步弯曲，防止自然裁弯的发生，为实施综合治理方案创造条件。工程措施为：对熊家洲弯道上段进行加固；对八姓洲弯道出口段进行延护；对八姓洲主流贴岸下延段进行新护；对七弓岭弯道下段进行加固，并将守护范围下延。

本项目的荆江门段（1+500~3+000）、张家墩段（-（2+160）~-（0+550））、七弓岭段（10+500~11+500）三个工程段均已纳入《长江中下游干流河道治理规划报告（2016 年修订）》。

综上所述，本项目是《长江中下游干流河道治理规划（2016年修订）》的重要内容，符合《长江中下游干流河道治理规划（2016年修订）》的任务和目标。

### 3.2.6 与相关规划环评的协调性分析

《三峡工程后续工作总体规划》已由水电水利规划设计总院、长江水资源保护科学研究所编制《三峡工程后续工作总体规划环境影响报告书》，并且取得了环保部《关于三峡工程后续工作总体规划环境影响报告书的审查意见》（环审[2010]143号，见附件17）。本项目的七弓岭段（10+500~11+500）已纳入三峡工程后续工作总体规划中的护岸工程规划内。规划环评认为，三峡后续工作总体规划是一个基于生态环境保护的可持续发展规划，规划的实施将明显改善区域生态环境及人居环境质量，生态、社会和环境正效益显著；按该规划开展后续工作，将树立区域可持续发展的典范。根据规划环评，与本项目相关的影响识别如下表。

表 3.2-2 长江中下游重点影响区处理规划影响识别表

规划内容	规划范围	规划项目	规划类别	影响初步分析	影响性质
重点河段河势及岸坡影响处理	宜昌至城陵矶干流河段及荆南三河地区	宜枝河段规划护岸总长度 42.4km。荆江河段规划护岸长度 83.9km。荆南三河共需治理 120.31km。城陵矶~湖口河段重点岸段治理规划护岸长度 96.77km。	生态建设类，且包含相应的建设类项目	维护堤防安全和河势稳定；护岸工程实施可能加剧治理河段近岸水生环境改变。	社会正效益为主；对水生环境的影响具有长期性和局部性的特征。

规划环评指出，“重点河段河势及岸坡影响处理规划实施后，通过维持长江中下游干流水域总体河势和水流变化条件，相应亦有利于长江中下游河段分布的珍稀水生动物自然保护区和水产种质资源保护区等水生态敏感区江段水生环境条件的稳定。对维护保护区结构与功能会产生不同程度的有利影响，同时规划实施后，亦相应导致这些保护区近岸环境条件改变，环境异质性降低，不利于水生生物栖息、索饵，导致局部区域生态完整性下降。”针对可能产生的不利影响，本环评提出了采取生态护坡、增殖放流、优化施工进度和施工工序、对迹地进行生态修复等措施，将不利影响降至最低。

综上所述，本项目的建设符合《三峡工程后续工作总体规划环境影响报告书》及其审查意见的要求。

《长江流域综合规划报告》（2012-2030年）（国函[2012]220号）和《长江中下游干流河道治理规划（2016年修订）》（水规计[2016]280号）均未开展规划环评工作，《长江流域综合规划报告（2012-2030年）》和《长江中下游干流河道治理规划（2016年修订）》

环境影响评价篇章中提出的相关环保要求为：水资源保护方面与项目有关的要求为加强饮用水源地水质保护；水生态环境保护方面为加强水生生物保护。

水资源保护方面：工程涉及 1 处饮用水取水口（君山取水口）一级保护区，水环境影响主要为水下施工造成的悬浮物 SS 浓度增大，预测分析施工期对取水口水质的影响，针对施工可能对取水口水质的污染影响，报告提出了相应的环保措施，如：取水口附近施工时采取高峰错时施工、分时施工、施工期不取水等多种预防措施，通过这些措施的落实，施工产生的悬浮物不会对水源地及取水口水质产生污染影响，满足环境篇章中提出的“加强饮用水源地水质保护”的要求。

水生态环境保护方面：工程范围内涉及湖南东洞庭湖国家级自然保护区及长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区，报告书结合历史资料和现状调查资料详细分析了本江段的浮游植物、浮游动物、底栖动物以及鱼类资源现状，鱼类生态和繁殖习性，全面反映了本江段水生生物资源现状情况。生态环境影响主要为施工对江豚和鱼类栖息生境产生影响，施工期通过避开淡水豚类集群活动的高峰期，以及鱼类产卵繁殖期、鱼苗育肥期及鱼类洄游高峰期并采取声学驱赶、开闸放水和洒幼鱼吸引等多种预防措施，可以较大程度减少施工期对江豚等鱼类的伤害，工程仅改变施工局部生境状况，不会改变保护区各功能区的结构格局，对保护区鱼类觅食和迁移影响较小，满足环境篇章中提出的“加强水生生物保护的要求”。

根据《长江流域综合规划报告（2012-2030 年）》环境影响评价篇章：长江中下游河段河道治理和河口整治、防洪规划项目实施会导致河势、水文情势的改变，对附近水域、洲滩、水生生物栖息地产生影响。涉及的自然保护区主要有长江天鹅洲白鳍豚国家级自然保护区、长江新螺段白鱀豚国家级自然保护区、上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区等。但这种影响主要在施工期，影响范围有限，不会对自然保护区的功能和机构产生明显的影响。

根据《长江中下游干流河道治理规划（2016 年修订）》环境影响评价篇章：规划堤防护岸加固工程实施将改变局部江段小范围的生境，但其影响程度有限，工程实施后有利于维持现有河势，避免水流冲淤走直，有利于维护保护区内洲滩结构与格局，使得适宜江豚、鱼类等栖息的浅滩回水水域生境不会出现大的变化和动荡。预计该类工程实施不会造成区域生物组成及生态系统结构的重大变化，不会对自然保护区功能、结构产生明显不利影响。

本工程范围内涉及的重要敏感目标包括：湖南东洞庭湖国家级自然保护区、长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区以及君山区饮用水取水口，针对《长江流域综合规划报告（2012-2030年）》和《长江中下游干流河道治理规划（2016年修订）》环境篇章中提出的预防和减缓环境影响的措施，在本项目环评中均有所体现，较好地落实了《长江流域综合规划报告》（2012-2030年）规划环评篇章中提出的预防和减缓环境影响的措施。

### **3.2.7 与《中华人民共和国自然保护区条例》的协调性分析**

根据《中华人民共和国自然保护区条例》（以下简称条例），有关管理内容如下：

第二十六条：禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。

第二十七条：禁止任何人进入自然保护区的核心区。因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经自然保护区管理机构批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，应当经省、自治区、直辖市人民政府有关自然保护区行政主管部门批准。

第二十八条：禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。

第三十二条：在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。

在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量；已造成损害的，应当限期治理。

本项目所有工程段均在湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区内，另外，工程上游 16.8km 有华容集成长江故道江豚省级自然保护区，上游 24.6km 有岳阳集成麋鹿省级湿地自然保护区，下游 35.8km 有湖北长江新螺段白鱉豚国家级自然保护区。具体位置见附图 8、附图 10。

工程建设任务主要为水上护坡、水下护脚，工程对环境的影响主要是水下护脚施工所引起的水体悬浮物浓度间歇性上升，悬浮物的影响范围一般在施工点上游 60 米至下游 200 米之间。总体而言，这种影响是局部的、有限的、暂时的。

根据《长江中下游干流河道治理规划（2016年修订）》：河道河势控制总体方案规划内容多为护岸、护底等内容，是维护河势稳定、保障防洪安全的公益性水利项目，是基

础民生工程。工程建设不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产项目，污染物排放不会超过国家和地方规定的污染物排放标准，工程建设不会损害自然保护区内的环境质量。

而且工程的实施不仅为周边人民群众的财产安全提供保障，也对保护湖北长江新螺段白鱃豚国家级自然保护区、湖南东洞庭湖国家级自然保护区有积极的作用。工程实施后，避免了长江岸坡坍塌等险情发生时的抢险活动对自然保护区内水生动物的扰动，能更有效地保护水资源和野生动物。

根据项目可研及初步设计，施工生产生活区及弃土场均设置在湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区内，为减轻项目建设对保护区的影响，经与建设单位沟通确定，取消在保护区内设置施工生产生活区，在保护区外重新选址布设施工生产生活区（具体位置见附图4），同时，本项目不再设置弃土场，项目产生的弃土委托岳阳市佳颖土石方工程有限公司处置（协议见附件19）。

综上所述，本工程建设与《中华人民共和国自然保护区条例》相协调。同时，本项目已取得湖南东洞庭湖国家级自然保护区管理局的主管部门岳阳市林业局同意项目建设的函，见附件11-岳阳市林业局关于同意“长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）”建设的函（岳市林函[2018]16号）。

### **3.2.8 与《水产种质资源保护区管理暂行办法》的协调性分析**

2011年3月1日起施行的《水产种质资源保护区管理暂行办法》中规定：

第十七条：在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告。

第十八条：省级以上人民政府渔业行政主管部门应当依法参与涉及水产种质资源保护区的建设项目环境影响评价，组织专家审查建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并根据审查结论向建设单位和环境影响评价主管部门出具意见。

建设单位应当将渔业行政主管部门的意见纳入环境影响评价报告书，并根据渔业行政主管部门意见采取有关保护措施。

第二十条：禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。

第二十一条：禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）涉及长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区。长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区范围及与工程相对位置见附图 9，由图可知，本工程荆江门(1+500~3+000)、张家墩(-(2+160)~-(0+550))、张家墩(3+000~4+000)、张家墩右汊左缘(SL0+000~0+900)、张家墩右汊左缘(SL2+400~3+200)、张家墩右汊左缘(SL4+275~4+775) 6 个工程段位于保护区实验区内。

本工程任务主要为水上护坡、水下护脚，为防洪能力提升工程，是维护河势稳定、保障防洪安全的公益性水利项目，是基础民生工程。工程建设不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产项目，属于非污染生态类项目。工程对环境的影响主要是水下抛石护脚所引起的水体悬浮物浓度间歇性上升，悬浮物的影响范围一般在施工点下游 60 米至 200 米之间。总体而言，这种影响是局部的、有限的、暂时的。另外，工程建设不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产项目，污染物排放不会超过国家和地方规定的污染物排放标准，总体而言，施工对保护区影响甚微。按照湖南省畜牧水产局意见要求建设单位委托有资质单位编制相关水产种质资源保护区影响评价专题报告。

为减轻项目建设对长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区的影响，经与建设单位沟通确定，本工程荆江门(1+500~3+000)、张家墩(-(2+160)~-(0+550))、张家墩(3+000~4+000)、张家墩右汊左缘(SL0+000~0+900)、张家墩右汊左缘(SL2+400~3+200)、张家墩右汊左缘(SL4+275~4+775) 6 个工程段水下护角的施工期均避开禁渔期(3 月 1 日至 6 月 30 日)。

因此，涉及长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区的工程建设与《水产种质资源保护区管理暂行办法》规定相协调。同时，本项目已取得湖南省畜牧水产局及岳阳市农业委员会同意项目建设的函，见附件 22-湖南省畜牧水产局关于对长江中下游崩岸重点治理湖南段项目建设的复函(湘牧渔[2018]71 号)及附件 10-岳阳市农业委员会关于同意“长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程(湖南段)”建设的函(岳农函[2018]14 号)。

### 3.2.9 与《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》协调性分析

根据环境保护部、农业部 2013 年 8 月 5 日发布的《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发[2013]86 号），对保护区功能有损害的工程建设应当按照国家有关规定进行专题评价或论证。

本项目已经征询湖南省畜牧水产局及岳阳市农业委员会（见附件 10、22）的意见，根据湖南省畜牧水产局意见，结合工程建设与《中华人民共和国自然保护区条例》、《水产种质资源保护区暂行办法》的协调性分析，要求建设单位委托有资质单位编制相关水产种质资源保护区影响评价专题报告。

### 3.2.10 与《中华人民共和国水污染防治法》及《饮用水水源保护区污染防治管理规定》协调性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》，与水源保护区有关的规定有：

第五十八条：禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

第五十九条：禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

第六十条：禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日修正），水源保护区有关的规定有：

第十一条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。

二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。

三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。

四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：

一、一级保护区内

禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；

禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；

不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；

禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；

禁止设置油库；

禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；

禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

二、二级保护区内

禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；

原有排污口依法拆除或者关闭；

禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

三、准保护区内

禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

本工程共有八处施工段，其中荆江门段涉及君山区取水口饮用水源一级保护区。该饮用水源保护区沿线可能存在崩岸险情、危及取水安全等问题。而本工程治理任务为水上护坡、水下护脚，主要目的为防止岸坡塌陷，保障防洪安全，维护岸线稳定，为防洪能力提升工程，属于非污染生态类项目，工程的实施可有效保护水源地取水安全，故长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）属于水源保护工程，不属于对水体污染严重的建设项目。同时，本项目已取得岳阳市环保局君山分局和岳阳市君山自来水公司同意项目建设的函，见附件 8、附件 9。

根据项目可研及初步设计，在君山区取水口饮用水源二级保护区陆域布置有施工生产生活区，为减轻项目建设对保护区的影响，经与建设单位沟通确定，取消在保护区内设置施工生产生活区，在保护区外重新选址布设施工生产生活区（具体位置见附图 4）。

因此，工程建设与《中华人民共和国水污染防治法》及《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的要求相协调。

### 3.2.11 与《中华人民共和国野生动物保护法》协调性分析

根据《中华人民共和国野生动物保护法》：

第八条 国家保护野生动物及其生存环境，禁止任何单位和个人非法猎捕或者破坏。

第十二条 建设项目对国家或者地方重点保护野生动物的生存环境产生不利影响的，建设单位应当提交环境影响报告书；环境保护部门在审批时，应当征求同级野生动物行政主管部门的意见。

第十六条 禁止猎捕、杀害国家重点保护野生动物。因科学研究、驯养繁殖、展览或者其他特殊情况，需要捕捉、捕捞国家一级保护野生动物的，必须向国务院野生动物行政主管部门申请特许猎捕证；猎捕国家二级保护野生动物的，必须向省、自治区、直辖市政府野生动物行政主管部门申请特许猎捕证。

本工程呈线性分布于长江岸边，单位堤段内的工程量、工程占地面积有限，对野生动物及其生境的影响具有范围小、时间短的特点。施工区周边还分布有大量同类型的生境，野生动物在受到施工活动影响后，一般都具有规避能力和适应能力，能在周边找到适应生境。因此，施工不会对野生动物的生存环境造成明显不利影响。施工期间还将加强施工人员保护野生动物常识的宣传，使其能自觉保护野生动物，不会出现捕猎、杀害野生动物的情况。

因此，工程建设与《中华人民共和国野生动物保护法》相协调。

### 3.2.12 与《湖南省“十三五”环境保护规划》的协调性分析

“十三五”期间，湖南省环境保护全面贯彻党的十八大、十八届三中、四中、五中全会及十九大精神，围绕“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局，牢固树立和贯彻落实创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，在“一带一部”、“五化同步”新战略引领下，以改善环境质量为核心，以解决生态环境领域突出问题为重点，以生态文明体制改革为动力，实行最严格的环境保护制度，打好大气、水、土壤污染防治“三大战役”，推进主要污染物减排，严密防控环境风险，不断提高环境管理系统化、科学化、法治化、精细化和信息化水平，实现生态环境质量总体改善。重点任务包括（一）改善水环境质量：加强工业水污染防治；加强“一江、一湖”的水污染防治；强化饮用水水源及优良水体的保护；强化城镇生活污染治理；大幅减少农业源污染物排放量；持续改善河湖及城区水环境质量。（四）保护和修复自然生态系统：加强生态功能区保护和

管理；系统开展生物多样性保护；加强自然保护区监督与管理；积极开展生态文明示范建设。

工程实施后可提高流域的整体防洪能力，促进长江干流两岸岸线稳定，减少因洪灾带来的生态环境破坏，减轻了区域、流域的防洪压力，相应减少了大范围洪灾发生几率和受害面积，对区域、流域生态环境保护具有重要作用。因此，工程实施对区域、流域防洪减灾均会产生重要影响，在其工程内容、重要作用与影响上，均与《湖南省“十三五”环境保护规划》是相协调的。

### 3.2.13 与《湖南省主体功能区划》相符性分析

根据湖南省人民政府 2016 年 5 月 17 日发布的《湖南省主体功能区规划》对禁止开发区域的规定：

依据国家法律法规和相关规划实行强制性保护，控制人为因素对自然生态和文化自然遗产原真性、完整性的干扰，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，引导人口逐步有序转移，实行污染物“零排放”，提高环境质量。

自然保护区：核心区严禁任何生产建设活动；缓冲区除必要的科学实验活动外，严禁其它任何生产建设活动；实验区除必要的科学实验以及符合自然保护区规划的旅游、种植业和畜牧业等活动外，严禁其它生产建设活动。

重要湿地：严格控制开垦或者占用湿地，因重点建设等原因需要开垦或者占用湿地的，必须依法进行环境影响评价。除生活用水、农业生产用水和抢险、救灾外，在重要湿地取水或者拦截湿地水源，不得影响湿地保护最低用水需要或者截断湿地水系与外围水系的联系。切实加强水生生物资源保护和水域生态修复，禁止在湿地狩猎、捕捞、采集国家和本省保护的野生动植物。开发利用湿地资源，应当坚持经济发展与湿地保护相协调，维护湿地生态平衡，严格按照湿地保护规划进行，不得超出湿地资源再生能力，不得破坏野生动植物的生存环境。

本项目所有工程段均在湖南东洞庭湖国家级自然保护区内，另外，工程上游 16.8km 有华容集成长江故道江豚省级自然保护区，上游 24.6km 有岳阳集成麋鹿省级湿地自然保护区，下游 35.8km 有湖北长江新螺段白鱀豚国家级自然保护区。本工程建设任务主要为水上护坡、水下护脚，为防洪能力提升工程，属于非污染生态类项目。工程的实施不仅为周边人民群众的财产安全提供保障，也对自然保护区有积极的作用。工程实施后，避免了长江岸坡坍塌等险情发生时的抢险活动对自然保护区内水生动物的扰动；自然保

护区段的防洪能力提升后，在洪水上涨期，可以防洪水对自然保护区内天然状态的生态系统造成破坏，能更有效地保护水资源和野生动物，尤其是保护区内的江豚。施工人员生活垃圾依托当地设施收集、处理，生产废料回收清理并加以再利用。因此，工程与资源保护有关，且严格执行相关法律法规及规划的强制性保护要求。

本工程共涉及长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区。工程实施后，避免了长江岸坡坍塌等险情发生时的抢险活动对湿地、渔业种质资源保护区内水生动物的扰动；湿地、渔业种质资源保护区段的防洪能力提升后，在洪水上涨期，可以防止洪水对湿地、渔业种质资源保护区内天然状态的生态系统造成破坏，能更有效地保护水资源和水生动物。施工人员生活垃圾依托当地设施收集、处理，生产废料回收清理并加以再利用，工程建设不排放污染物。因此，工程建设有利于保护湿地和渔业种质资源保护区的生物多样性与水生生境，工程建设不排污或改变湿地自然状态。

因此，工程建设与《湖南省主体功能区划》相协调。

### 3.2.14 与《长江经济带生态环境保护规划》的符合性分析

根据国家出台的《长江经济带生态环境保护规划》文件的规定：强化水资源总量红线约束，促进区域经济布局与结构优化调整，优先保障枯水期供水和生态水量。

严守生态保护红线：将生态保护红线作为空间规划编制的重要基础，相关规划要符合生态保护红线空间管控要求，不符合的要及时进行调整。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。

本项目在施工期产生的生产污水、生活污水、生活垃圾均不外排。因此，工程建设不属工业耗水量大的建设项目，不会影响长江区域水资源的利用情况。工程建设的新护和加固工程旨在稳定岸线河势、保障防洪安全，不涉及裁弯取直等大型河道整治工程，项目的建设不改变原有生态红线的功能。

根据以上分析，项目的建设符合《长江经济带生态环境保护规划》基本相符。

### 3.2.15 与“三线一单”的协调性分析

“三线一单”是指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单，本项目不是污染型项目，不涉及环境准入负面清单和资源利用上线等问题，项目所在区域环境质量较好，项目施工期较短、污染物产生较少，不会影响环境质量底线，本环评主要分析项目建设与生态保护红线的协调性。

根据《湖南省人民政府关于印发《湖南省生态保护红线》的通知》（湘政发〔2018〕20号）可知，生态保护红线划定结果：湖南省生态保护红线划定面积为4.28万平方公里，占全省国土面积的20.23%。全省生态保护红线空间格局为“一湖三山四水”：“一湖”为洞庭湖（主要包括东洞庭湖、南洞庭湖、横岭湖、西洞庭湖等自然保护区和长江岸线），主要生态功能为生物多样性维护、洪水调蓄。洞庭湖区生物多样性维护生态保护红线（包括长江岸线），分布范围：红线区位于湖南省最北端，以洞庭湖为中心，涉及岳阳市（包括长江岸线）、益阳市、常德市、长沙市4市部分区域。保护重点：以湿地生物多样性保护为核心，加强区内湿地自然保护区的恢复与管理；平垸行洪、退田还湖，扩大湖泊面积，提高调蓄洪水的功能。

经咨询湖南生态保护红线划定编制单位（湖南省环境保护科学研究院）及《岳阳市生态保护红线》可知，工程张家墩新护段（桩号范围 $-(2+160) \sim -(0+550)$ 、 $3+000 \sim 4+000$ 段）、张家墩右汊左缘新护段（桩号范围 $SL0+000 \sim 0+900$ 、 $SL2+400 \sim 3+200$ 、 $SL4+275 \sim 4+775$ ）等5段涉及岳阳市君山区生态保护红线范围，荆江门加固段（桩号范围 $1+500 \sim 3+000$ ）和七弓岭加固段（桩号范围 $3+000 \sim 6+000$ ）2段部分涉及岳阳市君山区生态保护红线范围。

根据中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》及《湖南省人民政府关于印发〈湖南省生态保护红线〉的通知》可知，确立生态保护红线优先地位。生态保护红线划定后，相关规划要符合生态保护红线空间管控要求，不符合的要及时进行调整。空间规划编制要将生态保护红线作为重要基础，发挥生态保护红线对于国土空间开发的底线作用。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。

工程建设不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产项目，污染物排放不会超过国家和地方规定的污染物排放标准，项目建设与自然保护区保护无实质性冲突，工程建设不会损害区域的环境质量。工程建设的新护和加固工程旨在稳定岸线河势、保障防洪安全，不涉及裁弯取直等大型河道整治工程，项目的建设不改变原有生态红线的功能。项目建成后，对于洞庭湖的生物多样性的维护和洪水调蓄有正效益，因此项目的建设与《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》及《湖南省人民政府关于印发〈湖南省生态保护红线〉的通知》相符合。

### 3.2.16 与《湖南东洞庭湖国家级自然保护区总体规划》的相符性分析

根据《湖南东洞庭湖国家级自然保护区总体规划》（2016-2025）：

对自然保护区内的整个自然环境资源、湿地生物资源和人文景观资源实行全面保护。长久维持一个稳定、健康，功能多样的湿地生态系统，成为永久保持具有全球影响的生物多样性热点地区。

核心区作为严格自然保护区，是提供水禽的主要栖息场所，要最大限度地保持水禽自然状态和湿地生态系统的完整性，禁止任何认为干扰。

实验区在不破坏自然环境，不影响资源保护的前提下，为社会提供生态旅游，科学考察，环境教育等多种经营的场所。

实行全区禁猎，进一步建立健全法规、措施和制度，加强执法力度，增强队伍建设，搞好岗位组合，技能培训，法律法规培训。杜绝非法狩猎、捕猎、毒杀野生动物和破坏栖息地的行为。开展以水禽、江豚为主要对象的湿地生态监测，掌握关键种群的动态变化，完善湿地信息中心，提高湿地生态的保护管理质量。

保护目标：东洞庭湖湿地及其生物多样性得到有效保护。保护区域内的生态环境和物种多样性，满足依赖湖区资源谋生群众经济持续发展的需求；保护水禽越冬种群和江豚种群；加强水位调控，改善湿地环境条件；加强捕捞、放牧、割苇、采蒿和其他在湿地内进行生产建设的管理，防止湿地退化、植被破坏和珍稀濒危野生动物种群数量的减少；探索合理利用自然资源的途径，促进生物多样性循环与自然演替，达到人与自然的和谐共存。

本项目所有工程段均在湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区内，项目不属于污染环境、破坏资源或者景观的开发建设项目，属于堤岸保护项目，工程的实施对自然保护区有积极的作用，避免了长江岸坡坍塌等险情发生时的抢险活动对自然保护区内水生动物的扰动，能更有效地保护水资源和野生动物，工程建设与《湖南东洞庭湖国家级自然保护区总体规划》是相符的。同时，本项目已取得湖南东洞庭湖国家级自然保护区管理局同意项目建设的函，见附件 6-关于同意“长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）”建设的函（东洞保函[2018]001 号）。

### 3.2.17 与产业政策的符合性分析

工程为护岸工程，工程建设内容主要为水上护坡和水上护脚，旨在稳定岸线河势、保障防洪安全，根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2011 年本）》及其 2013 年修

正版有关条款，本工程属鼓励类中水利项目第1项“江河堤防建设及河道、水库治理工程”。本工程建设符合国家产业政策。

### **3.2.18 与《中华人民共和国水法》的相符性分析**

根据《中华人民共和国水法》（2016年7月修订），与本项目有关的条例如下：

第四条 开发、利用、节约、保护水资源和防治水害，应当全面规划、统筹兼顾、标本兼治、综合利用、讲求效益，发挥水资源的多种功能，协调好生活、生产经营和生态环境用水。

第九条 国家保护水资源，采取有效措施，保护植被，植树种草，涵养水源，防治水土流失和水体污染，改善生态环境。

第三十一条 从事水资源开发、利用、节约、保护和防治水害等水事活动，应当遵守经批准的规划；因违反规划造成江河和湖泊水域使用功能降低、地下水超采、地面沉降、水体污染的，应当承担治理责任。

第三十四条 禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。

第三十五条 从事工程建设，占用农业灌溉水源、灌排工程设施，或者对原有灌溉用水、供水水源有不利影响的，建设单位应当采取相应的补救措施；造成损失的，依法给予补偿。

第三十七条 禁止在江河、湖泊、水库、运河、渠道内弃置、堆放阻碍行洪的物体和种植阻碍行洪的林木及高秆作物。

禁止在河道管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物以及从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动。

第四十二条 县级以上地方人民政府应当采取措施，保障本行政区域内水工程，特别是水坝和堤防的安全，限期消除险情。水行政主管部门应当加强对水工程安全的监督管理。

本工程任务主要为长江堤防的水上护坡、水下护脚，为防洪能力提升工程，是维护河势稳定、保障防洪安全的公益性水利项目，是基础民生工程。工程建设不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产项目，属于非污染生态类项目。工程不在饮用水水源保护区设置排污口，不在河道内弃置、堆放阻碍行洪的物体或种植阻碍行洪的林木及高秆作物。工程已纳入《长江中下游干流河道治理规划（2016年修订）》、《三峡后续工作总体规划》等规范内，综上分析，项目的建设符合《中华人民共和国水法》的要求。

### 3.2.19 工程与《湿地保护管理规定》、《湖南省湿地保护条例》相符性分析

《湿地保护管理规定》第三十一条规定：“除法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止从事下列活动：（一）开（围）垦湿地，放牧、捕捞；（二）填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途；（三）取用或者截断湿地水源；（四）挖砂、取土、开矿；（五）排放生活污水、工业废水；（六）破坏野生动物栖息地、鱼类洄游通道，采挖野生植物或者猎捕野生动物；（七）引进外来物种；（八）其他破坏湿地及其生态功能的活动。”，第三十二条规定：“工程建设应当不占或者少占湿地。确需征收或者占用的，用地单位应当依法办理相关手续，并给予补偿。临时占用湿地的，期限不得超过2年；临时占用期限届满，占用单位应当对所占湿地进行生态修复。”

《湖南省湿地保护条例》规定：“禁止违反环境保护法律、法规向湿地排放废水和倾倒固体废弃物等污染物；禁止在湿地狩猎、捕捞、采集国家和本省保护的野生动植物；禁止捕杀候鸟。”

本工程不属于《湿地保护管理规定》、《湖南省湿地保护条例》中禁止的活动。工程施工过程中严格执行相关环境保护措施，不在湿地范围内排放废水，禁止施工人员随意采挖野生植物或者猎捕野生动物，严格执行植物检疫工作，禁止带入外来物种。工程建设实施后有利于稳定湿地生态系统，有利于湿地生态功能的发挥。因此本项目与《湿地保护管理规定》、《湖南省湿地保护条例》相关规定是相符合的。

### 3.2.20 工程主要环境制约因素分析及解决办法

本工程的主要环境制约因素为：工程涉及湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区、长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区、湖南岳阳市君山区生态保护红线、东洞庭湖湖泊国际重要湿地及岳阳市君山区取水口饮用水源一级保护区和二级保护区。

解决办法：本工程属于民生工程、护岸工程、饮用水源保护工程，不属于在保护区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施的项目。

本项目8个工程段均位于长江下荆江河段，下荆江河段属于《长江流域综合规划（2012-2030年）》16个重点河段之一，是《长江流域防洪规划》14个第一类重点河段之一，是《三峡后续工作总体规划》中河势及岸坡影响处理规划的重点河段之一。

根据前文章节3.2.2、3.2.3、3.2.4、3.2.5、3.2.6、3.2.14的详细分析，工程建设与《长江流域综合规划报告（2012~2030年）》、《长江流域防洪规划》、《三峡后续工作总体规

划》、《长江中下游干流河道治理规划（2016年修订）》、《长江经济带生态环境保护规划》等规划及其规划环评或环境影响评价篇章是相符的。根据前文章节3.2.7、3.2.8、3.2.10、3.2.15、3.2.16、3.2.18、3.2.19的详细分析，工程建设与《中华人民共和国自然保护区条例》、《水产种质资源保护区管理暂行办法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《湖南省人民政府关于印发《湖南省生态保护红线》的通知》、《湖南东洞庭湖国家级自然保护区总体规划》、《中华人民共和国水法》、《湿地保护管理规定》、《湖南省湿地保护条例》是相符和协调的。本工程同步开展了工程对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题报告。已委托湖南林业科学院编制了《长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》，已完成报纸公示，送审至湖南省林业厅。同时，本工程已征求湖南东洞庭湖国家级自然保护区管理局、岳阳市林业局、岳阳市农业委员会、岳阳市环保局君山分局、岳阳市君山自来水公司及湖南省畜牧水产局的意见，见附件6、8、9、10、11、22。

本工程施工过程中将严格执行以上政策文件及主管部门的意见，落实好各项生态与环境保护措施。

### 3.3 工程建设环境合理性分析

#### 3.3.1 施工工艺环境合理性分析

护岸工程采用平顺护岸型式，顺应河岸线微地形走向，避免裁弯取直，保留整治河段岸线走向。多年的护岸经验表明，平顺护岸对水流结构改变不大，对水文情势影响较小，有利于岸坡稳定。

从工程造价、工程性能、施工技术、材料供应及与河岸地形相适应等方面进行比较，本工程水上护坡主要采用钢丝网石垫、砼预制四方块、砼预制六方块3种型式。水下护脚主要采用抛石、抛钢丝网石笼2种型式。

##### 3.3.1.1 水上护坡施工工艺环境合理性分析

水上护坡工程采用钢丝网石垫、砼预制四方块、砼预制六方块3种型式。一般情况下，钢丝网石垫护坡以人工为主，在开挖边坡整理至满足设计要求后，铺设土工布，然后在平整的坡面上对护坡铺设材料进行组装，在完成组装以后，在坡面上将护垫被一个接一个进行安装。护垫安装到位后，在工程现场向其填充砼预制四方块或砼预制六方块用于防止边坡冲刷，护垫块石填筑到设计要求后将护垫盖铺上。

水上护坡采用钢丝网石垫、砼预制四方块、砼预制六方块这三种护岸工艺均充分考虑了施工对环境的影响。这三种护坡方法在抗冲刷和稳定岸坡的同时，也尽可能为动植物生长提供有利条件，洪水上涨时，生长的植物不仅能净化水质，还能美化环境，使江河防洪与城市景观生态完美结合。

由于本工程直接涉及湖南东洞庭湖国家级自然保护区和长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区等生态敏感区，为最大限度的减少施工对保护区的影响，本工程位于保护区施工段水上护坡均采用目前长江航道整治上已经普遍采用的钢丝网石垫+砼预制六方块结构铺筑的生态护坡。

### 3.3.1.2 水下护脚施工工艺环境合理性分析

本工程水下护脚工程采用抛石和抛钢丝网石笼 2 种型式。水下抛石施工采用的石块粒径在 0.15~0.40m 之间，施工后，石块之间参差叠放，错落不齐，接合不完全，留有较多空隙，底栖生物等水生生物可在此生长；钢丝网石笼，是将抗腐蚀、耐磨损、高强度的低碳（高镀锌、镀高尔凡）钢丝，在施工现场填充石料形成柔性的、自透水的、整体性的防护结构，具有生态性、自透水性、整体性、抗冲刷性、耐腐蚀性的柔性防护结构，比散抛石护岸有更强的整体性，护岸效果好，耐久性高，施工条件简便，工程计量方便，不易出现虚方，常运用于崩岸较剧烈的岸段。这两种护脚工艺都留有较多空隙，不会完全隔断水体与陆域的联系，保持生物和微生物与土壤的接触，而且经过几个水文年泥沙冲淤变化过程，抛石、钢丝网石笼表面将覆盖厚厚的泥沙，使部分底栖生物的生存环境得到恢复，抛石、钢丝网石笼等水工设施在河道内营造出新的局部繁杂的河床地貌及生态护岸，具有类似人工鱼礁的效应，一些营附着生活的底栖性生物可在这些水下构筑物上寻找到合适的生存空间，随着底栖生物生态环境的恢复，伴随而生的浮游生物、水生生物生态系统将逐步得到恢复。

综上所述，水下护脚采用的抛石和抛钢丝网石笼 2 种护岸工艺均充分考虑了施工对环境的影响，都尽量减少河岸硬化面积，使土壤与水体仍能相互联系，保证护岸后仍有空间供水生动物植物生长。

### 3.3.2 施工布置环境合理性分析

本工程护岸共分 8 个施工河段，根据施工场地布置原则及各岸段施工特点，结合项目位于湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区内，经建设单位确认，本工程不在工程河段附近设置施工生产生活区，拟租用杭瑞高速一处施工场地作为本项目施工生产区，为了

缩减临时设施建设规模，工程通讯、机械修理等主要利用当地已有设施，施工布置区主要包括施工机械停放场、备料场、简易加工厂、施工综合仓库等，施工综合仓库、简易加工厂采用毛竹彩条布搭设。施工人员租用民房，施工期间产生的生活污水可利用当地现有污水收集、处理、排放系统，减轻生活污水排放对水体的影响；工程场内交通运输主要利用现有道路。

根据现场勘察，施工生产区周边 200m 范围内无居民，且不在湖南东洞庭湖国家级自然保护区内，距保护区实验区约 1.45km。施工生产与各施工河段均有道路相连，交通方便。

综合分析，工程施工布置充分考虑了施工方便、减少占地、远离环境敏感目标等因素，可以有效减轻对植被的破坏和对环境的扰动，从环境角度分析是合理。

### 3.3.3 施工进度安排合理性分析

本工程综合考虑石料供应能力、工程规模、施工能力、资金情况及各护岸工程段的重要性和紧迫性，本次长江河段崩岸重点治理工程拟安排在一个枯水期完成，施工时段从第一年 10 月开始，至第二年 6 月结束。

主体工程施工分为三个阶段：

(1) 工程准备期：主要进行场内交通、场地平整等项目施工，以满足工程开工条件；

(2) 主体工程施工期：主要项目为水下护脚和水上护坡施工；

(3) 工程完建期：主要项目为施工场地清理。拆迁临时设施、恢复江堤草皮和岸滩防浪林等。按照基本建设程序完成工程验收。

施工顺序，各整治段施工项目可交叉或同时进行。同一整治段内，应避免相互干扰。由于各工程段分布较为分散，分散了施工对环境影响的强度，有利于区域的环境修复或恢复。本工程施工活动安排在枯水期进行，减少了对水生生态的影响，对水生生态保护有利。因此，从环境影响来说，本工程施工进度在安排上是合理的。

### 3.3.4 涉及饮用水源保护区敏感工程段多方案优化比选分析

本项目评价范围内有饮用水源保护区 1 个，即岳阳市长江君山段饮用水水源保护区（取水口位于荆江门段 3+900，位于本项目荆江门（1+500~3+000）段下游，最近距离 900m）。本项目 8 个工程段中仅荆江门（1+500~3+000）段位于岳阳市长江君山段饮用

水水源保护区内，其余 7 个工程段均不涉及饮用水源保护区，且均在岳阳市长江君山段饮用水水源保护区下游。

涉及岳阳市长江君山段饮用水水源保护区的荆江门（1+500~3+000）段中的（2+900~3+000）段位于饮用水源一级保护区，（1+500~2+900）段位于饮用水源二级保护区，均位于取水口上游。本次荆江门段仅进行护脚加固，不涉及护坡。为减轻施工对饮用水源保护区的影响，本次从施工方案、施工时期、单次施工长短进行比选分析。

#### （1）施工方案

根据前述章节 2.5.2 水下护脚多方案比选分析结果可知，在充分结合荆江门（1+500~3+000）段的河床地地质地貌情况及对下游取水口的影响，比选得出最合适的护脚施工方案为抛石+钢丝网石笼护脚加固施工方案。

#### （2）施工时期

由于荆江门（1+500~3+000）段位于饮用水源保护区一级和二级保护区内，因此，该段施工时期必须选定在枯水期进行，由于枯水期多数河段护坡和护脚会表露在水面以上，该时段进行护坡和护脚的施工可以尽量减少对取水口水质的扰动，降低项目施工对水质的影响。

#### （3）单次施工长短

要求施工单位事先与水厂沟通协调好，选择非取水时段或用水低峰时段施工，并保证一次连续性水下施工不超过 4 个小时，施工结束后让水体自然沉淀 2 个小时，并加强取水口处水质监测，待水质恢复至正常水平后水厂恢复取水。水厂一般设有清水池，停止取水期间，清水池蓄水仍可保证居民正常用水。

### 3.4 崩岸历次治理情况及其主要环境效益分析

新中国成立后，通过历次整治，荆江河段的总体河势得到初步控制，已护岸线基本稳定。经初步统计，熊家洲至城陵矶河段左岸堤河滩地上建有 2 段护岸工程，分别为熊家洲护岸工程（桩号范围 6+730~20+200）、观音洲护岸工程（桩号范围 3+920~1+120（566+920）~564+440）。河段右岸建有七弓岭护岸工程（桩号范围 1+000~14+000）和张家墩护岸工程（桩号范围 61+750~64+000）。熊家洲至城陵矶河段两岸的护岸工程总长约 34.0km，见表 3.4-1。

表 3.4-1 熊家洲~城陵矶河段已实施护岸工程

序号	地名	起止桩号	长度 (m)	施工时间	石方 (万 m <sup>3</sup> )	其他
1	团结闸	24+500~22+280	2220	1978~2010 年	19.27	
2	熊家洲	20+220~6+730	12990	1970~2010 年	129.25	柴枕 28.0 个/10m
3	荆江门	0+000~5+500	5500	1969~2015 年	117.2	
4	七弓岭	1+000~14+000	13000	1985~2002 年	216.9	
5	观音洲	4+250~1+120 566+920~564+440	5500	1969~2010 年	76.54	柴枕 36.2 个/10m
6	张家墩	61+750~64+000 (0-550~1+700)	2250	2014~2015 年		
7	合计		42460			

护岸工程实施后，具有巨大的社会和环境效益。河段两岸受长江河岸崩场的严重局面将得到控制，与两岸江堤形成的完整防洪体系可防御 1954 年型洪水，避免因洪灾和崩岸而造成的大量人员伤亡和财产损失，减轻大洪水防汛抢险、救灾给社会正常生产、生活的影响，促进保护区内人民安居乐业和国民经济持续稳定发展；改善保护区防洪环境和生态条件，随着工程的实施，洲滩和下游河势更加稳定，可以减少因崩岸导致的土地资源损失，为沿岸水土资源的进一步开发利用创造有利条件；河势得到基本控制，江滩得到保护，避免了因洪灾引起的钉螺扩散，有利于巩固无螺区和有螺区血吸虫病的防治；工程实施将减轻洪水威胁，确保两岸人民生命财产安全，促进地区经济持续发展，工程建设的社会、经济和环境效益显著。

### 3.5 环境影响特点分析

长江湖南段河岸崩塌强烈，影响河势稳定，反过来，河势调整又引发新的崩岸产生，已成为湖南省沿江国民经济和社会发展的制约因素。因此，根据沿江国民经济发展的要求、崩岸影响程度、目前河势存在的问题和整治时机要求，提升水利对经济社会发展的保障能力，解决防汛抗洪等直接关系人民群众生命安全的民生水利问题为指导方针，从稳定河势、保障堤防防洪安全及沿江人民生命财产安全等角度，实施崩岸重点治理工程是十分必要的，也是十分迫切的。在工程运行发挥效益期间，本身并不排放污染物，不会对环境产生不利影响。但在工程建设期间，施工活动可能会对环境产生扰动，因此工程对环境的不利影响主要表现在施工期，项目总体上可归类为非污染生态影响项目。

工程施工期间主要施工内容是水下采用抛石、抛钢丝网石笼等护脚型式，水上采用干砌砼预制块和干砌块石护坡型式，施工时段一般为一个枯水期，其主要影响范围为工

工程段附近的堤防、村落以及工程段下游的取水口等，具有影响区域有限、影响分散、时间短的特点。

工程运行期不排放污染物，不会对环境产生不利影响。工程实施后将增强长江干流湖南段的岸线稳定性，有利于防止因洪水泛滥而引起的各类疾病流行，有利于保障重要基础设施和人民群众的生命安全。但是抛石以钢丝网石笼工程会影响河道水生生物的栖息环境和水体水环境状况。

总体来讲，本工程是一项以保障岸线稳定为主要任务的水利工程，具有很强的社会公益性。工程的实施有利于长江流域防洪体系的建立与完善，有利于提高防洪保护区防洪抗灾能力、保护生态与环境，有利于完善区域交通网络、提高居民生活质量，工程实施具有明显的社会、经济和环境效益。

### 3.6 工程污染因素分析

结合崩岸区（段）当地材料供应情况及历年护岸工程情况，水下采用抛石、抛钢丝网石笼等护脚型式，水上采用钢丝网石垫、混凝土预制四方块和混凝土预制六方块等水上护坡型式。根据不同工程施工类型，各施工段活动对环境的影响作用分析主要表现在以下几个方面。

#### 3.6.1 水上护坡工程污染因素分析

水上护坡施工工程包括土方工程、护坡工程等。

##### （1）土方工程影响分析

①废水：削坡、开挖中产生的部分土方进入水体，会导致近岸水域悬浮物含量增加，主要污染物 SS。

②噪声：推土机、装载机、反铲挖装机运行过程中产生机械噪声，自卸汽车运输过程中产生运输噪声，对堤线附近居民点产生不利影响。

③废气：开挖过程中产生粉尘，各类施工机械与汽车运行过程中产生废气（NO<sub>x</sub>）和扬尘。

④生态环境：土方开挖、回用土方就近堆放破坏区域陆生植被，打夯机等高噪声施工机械对动物造成惊扰；近水域施工对湿生动物、水生动物造成惊扰，近水域废水排放对湿生、水生动物栖息产生不利影响。

⑤水土流失：施工过程中产生的土方，如不注意防护，遇地表径流易形成水土流失。

##### （2）护坡工程影响分析

护坡施工主要影响范围为河道沿线，主要影响环境因子包括水环境、声环境、环境空气、生态环境、水土流失等，影响时段主要为施工期。

①废水：开挖、整平过程中产生的部分土方进入水体，导致近岸水域悬浮物含量增加，主要污染物 SS；混凝土养护产生碱性废水。

②噪声：自卸汽车运输过程中产生噪声，对堤线附近居民点产生影响。

③废气：开挖过程中产生粉尘，自卸汽车运行过程中产生废气、粉尘和扬尘，汽车运输过程中产生废气。

④生态环境：开挖、土料堆存破坏区域陆生植被、湿生植被，高噪声施工机械对陆生动物、湿生动物造成惊扰；近水域施工对湿生动物、水生动物造成惊扰，近水域废水排放对湿生、水生动物栖息产生不利影响。

⑤水土流失：开挖、土方暂存，如不注意防护遇地表径流易形成水土流失。

### 3.6.2 水下护脚工程污染因素分析

水下施工工程包括水下抛石、水下抛钢丝网石笼工程。

抛石及钢丝网石笼护脚工程影响范围为护脚施工附近江段，主要影响环境因子包括水环境、交通、环境空气、声环境、生态等，影响时段主要为各个施工段的施工期。

①废水：抛石及钢丝网石笼扰动地表，导致施工河段及下游悬浮物含量增加，对水质产生一定影响；船舶运行的含油废水排放对沿线水域水质产生污染，主要污染物为石油类。

②交通：施工抛石及钢丝网石笼影响作业河段船舶通行。

③噪声：施工机械及船舶运行产生噪声。

④废气：施工机械及船舶运行排放出的废气对大气环境产生影响，主要污染物为  $\text{NO}_x$ 。

⑤生态：抛石及钢丝网石笼区扰动地表导致悬浮物含量增加、施工废水排放可能对浮游生物、底栖动物产生不利影响；抛石施工、噪声可能对附近水域鱼类和水生动物产生惊扰。

### 3.6.3 施工生产区污染因素分析

根据施工场地布置原则及各岸段施工特点，结合项目位于湖南东洞庭国家级自然保护区实验区内，经建设单位确认，本工程不在工程河段附近设置施工生产区，拟租用杭瑞高速一处施工场地作为本项目施工生产区，该施工场地位于君山区长沟子村，距本项

目荆江门工程段直线距离 1.8km（具体位置见附图 4），该施工场地与本项目各工程段均有道路或水路相通。本项目不设施工生活区，施工人员主要为附近居民，少部分外地施工人员租住附近居民房屋。

在施工生产区内主要设置简易加工厂、综合仓库、机修站等，不设砂石料冲洗系统、混凝土拌合站及预制场，工程所需混凝土需采购商品混凝土，由君辉混凝土有限公司提供，工程所需的砼四方块、砼六方块均采购成品，不在现场预制。

①废气：建筑材料装卸粉尘、车辆维修废气等。

②噪声：机械设备加工噪声、车辆维修噪声等。

### 3.6.4 建筑材料运输过程污染因素分析

本项目所需建筑材料从各市场经水路或陆路运输至施工生产区或施工河段堤岸（运输路线见附图 4），运输过程中会产生废气、噪声等。

①废气：运输过程造成的道路扬尘；运输车辆将产生燃油废气，主要污染物为  $\text{NO}_x$ 。这些都将会对道路沿线的环境空气质量产生影响。

②噪声：运输车辆运输过程中产生噪声，对道路沿线居民将产生一定影响。

## 3.7 水环境影响源强分析

### 3.7.1 施工期

通过对工程的分析，因工程施工产生的废水主要分为生产废水和生活污水。生产废水主要包括车辆、设备、船舶产生的废油，车辆、船舶检修冲洗废水，混凝土养护以及施工造成的悬浮物增加；生活污水主要来源于施工人员租住的生活民房。

（1）施工人员生活污水

生活污染源强按下式计算：

$$W_i = A \times C_i$$

式中： $W_i$ —第  $i$  种污染物的年排放量（吨/年）；

$A$ —施工工地人工日（人工日/年）；

$C_i$ —第  $i$  种污染物单人排放系数（ $\text{kg}/\text{人} \cdot \text{日}$ ）。

根据项目可研，施工平均每天约有 1000 名施工人员，高峰期每天约有 1200 名施工人员。据类比调查，施工人员生活用水量取  $150\text{L}/\text{人} \cdot \text{日}$ ，污水产生量按 0.8 系数折算。则施工期施工人员生活污水产生量为  $144\text{m}^3/\text{d}$ ，污水中主要污染物 COD、 $\text{BOD}_5$ 、SS、

NH<sub>3</sub>-N 的浓度分别为 300mg/L、200mg/L、250mg/L、40mg/L，污染物分别为 43.2kg/d、28.8kg/d、36kg/d、5.76kg/d。

按照施工管理，本项目不设集中施工营地，施工人员主要临时租用当地的民房，生活污水纳入当地污水排放系统。

#### （2）混凝土养护废水

工程共需混凝土 3.6 万 m<sup>3</sup>，混凝土由商用混凝土搅拌站提供，根据相关工程类比，每养护 1 m<sup>3</sup> 混凝土约产生 0.35 m<sup>3</sup> 废水，据此估算，混凝土养护产生的废水量约为 12600 m<sup>3</sup>，52.5m<sup>3</sup>/d。废水中主要污染物为 SS、pH，SS 浓度约为 2000mg/L，pH 约为 9-11。

#### （3）车辆、设备、船舶产生的含油污水

工程中的车辆、机械设备、船舶在运行过程中可能会产生废油。

根据有关规定，船舶舱底油污水需经自带的油水分离器处理达标后排放，石油类的排放标准为不大于 15mg/L。没有安装油水分离器的船舶，其舱底油污水暂存于船舶自备的容器中，并送船舶污水接收船或岸上油污水接收单位处理。

陆域施工车辆、设备产生的废油污水主要分布在新护工程附近的施工区域。类比长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至熊家洲段工程施工现场调查情况，机械、车辆、设备产生或清洗过程中的石油类浓度一般为 100mg/L 左右。

#### （4）机械、车辆、船舶检修冲洗废水

车辆、设备、船舶在施工过程中维修、冲洗废水产生的污染物主要为石油类和悬浮物。根据目前正在施工的同类工程经验，承包商在进入本工程参加施工前，必须对到场的车辆及大型设备进行大修，保持车辆、设备良好的使用性能，尽量减少在施工期的大、中修次数，即使车辆需要大中修，通常也在车辆、设备的特约维修部门进行，因此在施工现场只设置了机修站，主要承担本区施工机械和汽车的保养、小修及简单零件和金属构件的加工任务。本工程以机械施工为主，将会产生机械车辆及船舶维修冲洗废水，每台机械设备冲洗水平均每天约为 0.6m<sup>3</sup>，主要施工机械设备统计表见表 2.8.4。

#### （5）施工造成的悬浮物污染源分析

工程施工期，水上护坡工程削坡、开挖产生的部分土方进入水体，会导致近岸水域悬浮物含量增加，水下护脚工程进行抛石、抛钢丝网石笼施工时，因对泥土、水体的搅动与混合，会造成水体浑浊，根据在长江边围堰施工和航道疏浚施工的类比调查表明，施工活动造成的 SS 扰动强度为 1000-3000g/s。

### 3.7.2 运行期

运行期，本工程不另设管理机构，由湖南省岳阳市长江修防处统一管理，不新增管理人员，工程运行期不排放任何水污染物。

工程实施后，改变局部岸线形态，总体而言，对水文情势影响较小。

### 3.7.3 地下水

本工程主要为堤防护岸建设，不开采地下水，工程建设对地下水和河道水力联系影响较小。工程施工期间，对各类施工污废水进行处理后回用或达标排放，施工污废水不会进入地下水补给区，工程施工对地下水水质不产生污染源。

## 3.8 环境空气影响源强分析

### 3.8.1 施工期

施工期大气污染主要来自施工作业面粉尘、机动车辆和施工机械排放的燃油尾气以及施工交通道路扬尘等。

#### （1）施工作业面粉尘

工程区主要是水下抛石护脚、水下抛钢丝网石笼护脚、水上钢丝网石垫、混凝土预制六方块和混凝土预制六方块护坡等施工作业面会产生粉尘。本工程的土方挖方共 283567m<sup>3</sup>（自然方），其中 43636m<sup>3</sup>（自然方）用于土方回填，239931m<sup>3</sup>（自然方）交由岳阳市佳颖土石方工程有限公司处置。粉尘产生量和施工方法、作业面大小、施工机械、天气状况及洒水频率等都有关系。

#### （2）道路扬尘

交通扬尘主要来源于施工车辆行驶。根据有关资料，施工过程中车辆行驶产生的扬尘约占施工总扬尘量的 60%以上。一般情况车辆行驶产生的扬尘在同样路面清洁程度下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速下，路面越脏扬尘量越大。

#### （3）机械燃油废气

工程施工需使用大量大型燃油机械设备及运输车辆，因此在使用过程中会产生 NO<sub>x</sub> 等废气。本工程施工期间共消耗汽（柴）油 216.5t，施工期为 8 个月，施工高峰月使用量为 27t，施工高峰日使用量为 1t，产生的主要污染物为 NO<sub>x</sub>（21.4kg/d）。机械燃油废气属于连续、无组织排放源，污染物呈面源分布，由于施工范围大，时间长，污染物排放分散且强度不大。

### 3.8.2 运行期

本项目运行期无废气产生，对大气环境无影响。

## 3.9 噪声环境影响源强分析

### 3.9.1 施工机械噪声

机械噪声源主要来自于定位船、运料船、挖掘机、推土机、振捣器、装载机等机械施工活动，主要位于施工区和施工运输公路，作业面噪声源强一般在 70~90dB（A）之间。

各类常用施工机械噪声源及影响情况统计见表 3.9-1。

**表 3.9-1 主要施工机械噪声强度**

序号	机械名称	噪声源强（dB）
1	定位船	80
2	运输船	85
3	推土机	86
4	反铲挖掘机	82
5	自卸汽车	70
6	机动斗车	75
7	振捣器	86
8	装载机	82

### 3.9.2 交通噪声

施工场内道路主要来往车辆为自卸汽车，工程施工以及车辆运输会产生噪声影响。交通噪声属于线声源，其源强与车辆载重类型、行车速度密切相关，一般在 70~90dB 之间。

### 3.9.3 运行期

本项目运行期无噪声产生，对声环境无影响。

## 3.10 固体废弃物影响源强分析

### 3.10.1 弃方

根据本项目可行性研究报告，工程的土方挖方共 283567m<sup>3</sup>，其中 43636m<sup>3</sup>（折成实方 37091m<sup>3</sup>）用于土方回填，239931m<sup>3</sup>（自然方）交由岳阳市佳颖土石方工程有限公司处置。

### 3.10.2 建筑垃圾、施工废料

建筑垃圾、施工废料主要为施工生产区的简易加工厂、综合仓库等的建筑垃圾，包括废铁、废钢筋、废木块、砖头、石块、黄沙、石灰等，均为一般性建筑垃圾，无有毒和放射性垃圾。

施工过程中产生的建筑及施工废料按每 100m<sup>2</sup> 施工面积 1t 计，则本工程产生量为 206t，详见表 3.10-1。

表 3.10-1 建筑垃圾及施工废料产生量预测表

项目	简易加工厂 (m <sup>2</sup> )	综合仓库 (m <sup>2</sup> )	备料场 (m <sup>2</sup> )	垃圾 (t)
合计	8900	1100	10600	206

### 3.10.3 生活垃圾

工程施工高峰人数 1200 人，平均施工人数 1000 人，按每人每天产生 1.0kg 生活垃圾估算，工程施工期高峰日生活垃圾产生量为 1.2t/d，平均日生活垃圾产生量为 1t/d，施工期生活垃圾产生总量为 240t。

### 3.10.4 运行期

本项目运行期无固废产生。

## 3.11 生态影响因素分析

### 3.11.1 施工期

#### (1) 陆生生态

①工程施工占地范围内，植被会遭到一定程度的破坏，受影响植物基本为地区常见种类，且工程施工期在枯水期进行，此时植被较少，植被损失量少，因此工程建设不会对区域植物物种构成和区系组成造成显著不利影响。工程土石方开挖可能对位于河滩地的植被产生影响，施工结束后将通过复耕和绿化等措施进行植被恢复。

②工程对陆生动物的影响主要表现为施工期护坡加固、土石方开挖等活动造成的生境占用和破坏，施工噪声排放造成的惊扰以及可能发生的施工人员非法捕猎等。评价区珍稀保护动物以鸟类为主，活动能力较强、活动范围较大，且工程周边生境条件相似度较高，基本都能在周边区域寻觅到合适的替代生境，工程建设对珍稀保护动物的影响有限。

#### (2) 水生生态

①水下护脚带等工程建设将直接占用部分水体，造成生物量（底栖生物为主）损失；可能对水生生物的活动场所产生影响。

②抛石产生的悬浮物导致水体浑浊、透明度下降，造成本江段浮游动植物、底栖动物种类、数量下降。

③施工作业产生的污水、噪声，将对水生生物产生一定影响。

④岸坡开挖使地表裸露，遇降雨时地表径流将携带土颗粒进入长江，造成下游水体SS浓度增高。

⑤水下抛石过程中船舶作业抛石施工产生的悬浮物和噪声可能对江段中生存的珍稀保护动物造成干扰和意外伤害。施工船舶可能对珍稀保护动物声纳系统造成干扰，影响其辨别方位的能力，容易撞上船舶螺旋桨受到伤害。

⑥工程建设将对河段内的渔业资源产生影响，主要体现在水上作业对鱼类活动、进食及繁殖等方面，尤其是鱼类产卵期进行水上作业将对鱼类繁殖的影响。施工期水上施工作业对工程河段鱼类有驱赶作用，导致施工期工程区域鱼类数量的减少。

### （3）水土流失

护坡造成原地貌水土保持功能降低甚至消失，增加水土流失。

## 3.11.2 运行期

### （1）陆生生态

护岸工程改变岸坡形态，短期内对陆生植物生长繁殖、陆生动物栖息产生一定影响。但由于工程采用生态护坡，经过一段时间的自然修复即可恢复正常。

### （2）水生生态

①护岸工程实施后，原有局部崩塌、不稳定的岸线变成稳定的岸线，避免了长江两岸岸坡坍塌等险情发生时的抢险活动对水生生态的扰动。

②河床固化在短期内对底栖生物等水生动物的生产繁殖产生影响，半年后，泥沙淤积，原有河床生态系统逐渐恢复。

### （3）水土流失

工程建成后，河势得到有效控制，可减少因河岸冲刷和崩岸造成的水土流失。

## 第4章 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地理位置

岳阳市位于湖南省的东北部，东经  $112^{\circ} \sim 114^{\circ}$ ，北纬  $28^{\circ} \sim 29^{\circ}$  之间。岳阳毗邻“两带”（长三角经济带和珠三角经济带）、承接“两圈”（长株潭城市圈和武汉城市圈），处于长江“黄金水道”与京广铁路两大动脉的交叉点；长江、湘江、资江、沅江、澧江和洞庭湖的汇合点；湘、鄂、赣三省交界的联络点；国家实施“弓箭”型发展战略的受力点，是湖南省“一点一线”发展战略上的优势地区。

本项目位于岳阳市君山区长江中游熊家洲至城陵矶河段，具体地理位置见附图 1。

#### 4.1.2 气候气象

熊家洲至城陵矶河段位于长江中游的下荆江末端，荆江地区属亚热带季风气候，四季分明，具有霜期短、日照长、雨量充沛等特点。据下荆江监利站 1981~2002 年气象资料统计，多年平均气温为  $16.3^{\circ}\text{C}$ ，最冷月为 1 月，平均气温  $3.7^{\circ}\text{C}$ ，历年最低气温为  $-13.2^{\circ}\text{C}$ （1977 年）；最热月为 7 月，平均气温  $28.4^{\circ}\text{C}$ ，历年最高气温为  $39.3^{\circ}\text{C}$ （1971 年）。多年平均日照时数 1966h，年内以 2 月日照时间最短，多年平均 89h；以 7 月日照时间最长，多年平均 218h。多年平均雾日为 19.5d；多年平均无霜期为 258d。多年平均降水量 1226mm，降水年内分配不均，5~10 月降水量占全年的 63.1%。多年平均风速 2.8m/s，最大风速 21.0m/s（NW）。

#### 4.1.3 地质地貌

##### 4.1.3.1 区域地质条件

工程区位于荆江门到七弓岭的长江河段，首尾为反向“几”字型河段，中部为正向“几”字型河段，主河道全长约 24.6km，直线距离 13.8km，弯曲率约 1.78，为典型的蜿蜒型河段。

两岸地貌单元属江汉平原与洞庭湖平原过度区，地势平坦，最深处江底高程 -12m，滩面高程一般 29~33m。工程区的主要地层有第四系全新统冲积层（Q4al）及人工堆积（Qml）。

第四系冲积层（Q4al）主要为粉细砂、砂壤土及粉质壤土、粉质粘土。广泛分布于各河段。人工堆积层（Qml）可分为杂填土与素填土，杂填土：主要分布于城镇区一带。素填土：主要分布于堤身及其两侧，以粉质粘土，粉质壤土为主。

工程区 50 年超越概率 10%地震动峰值加速度为 0.05g，相应的地震基本烈度为 VI 度，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

工程区长江水水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型，pH 值 6.8~7.2。长江水对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋无腐蚀性，对钢结构具有弱腐蚀性。

勘察区河道蜿蜒曲折，主流多贴岸，局部深泓贴岸，迎流顶冲。岸坡多为土质岸坡，受水流冲刷、侧蚀作用等的影响，大多数岸坡段历年都发生了不同程度的崩岸现象。

#### 4.1.3.2 堤岸工程地质

岸坡总长 10.31km，工程区的堤岸无 A、B 类岸坡，岸坡类型为 C、D 类，C 类岸坡长 4.81km, 占总堤长 46.7%；D 类岸坡长 5.5km, 占总堤长 53.3%。

荆江门 1+500~3+000 段长度 1.5km，工程地质条件为 D 类。张家墩段总长 4.81km，工程地质条件为 C 类。七弓岭 3+000~6+000 段长度 3.0km，工程地质条件为 D 类。七弓岭 10+500~11+500 段长度 1km，工程地质条件为 D 类。

### 4.1.4 水文

#### 4.1.4.1 流域和河流特征

长江发源于“世界屋脊”——青藏高原的唐古拉山脉各拉丹冬峰西南侧。干流流经青海、西藏、四川、云南、重庆、湖北、湖南、江西、安徽、江苏、上海 11 个省、自治区、直辖市，于崇明岛以东注入东海，全长约 6300km，比黄河（5464km）长 800 余公里，在世界大河中长度仅次于非洲的尼罗河和南美洲的亚马逊河，居世界第三位。但尼罗河流域跨非洲 9 国，亚马逊河流域跨南美洲 7 国，长江则为中国所独有。

长江干流自西而东横贯中国中部。数百条支流辐辏南北，延伸至贵州、甘肃、陕西、河南、广西、广东、浙江、福建 8 个省、自治区的部分地区。流域面积达 180 万平方公里，约占中国陆地总面积的 20%。淮河大部分水量也通过大运河汇入长江。

长江干流宜昌以上为上游，长 4504 公里，流域面积 100 万平方公里，其中直门达至宜宾称金沙江，长 3464 公里。宜宾至宜昌河段习称川江，长 1040 公里。宜昌至湖口为中游，长 955 公里，流域面积 68 万平方公里。湖口至出海口为下游，长 938 公里，流域面积 12 万平方公里。本项目位于长江中游。

#### 4.1.4.2 径流

##### (1) 三峡建库前

工程河段径流主要来源于长江上游。据下荆江监利站 1967~2002 年的实测流量资料统计，多年平均流量 11800m<sup>3</sup>/s，相应径流量 3713 亿 m<sup>3</sup>。径流年内分配不均，75.1% 的径流分布在汛期 5~10 月。多年平均情况，7 月份径流量最大，为 620 亿 m<sup>3</sup>，占年径流量的 16.7%，2 月份径流量最小，为 99.3 亿 m<sup>3</sup>，仅占年径流量的 2.7%。径流的年际变化也比较大，最大最小年径流量极值比 1.45。

据监利站 1951~2002 年实测资料统计，多年平均悬移质输沙量 3.76 亿 t，多年平均输沙率 11300kg/s，多年平均含沙量 0.99kg/m<sup>3</sup>。输沙量年内分配极不均匀，汛期 5~10 月输沙量占年输沙总量的 90.5%，比水量更为集中。

荆江河段，沿程有沮漳河、洞庭湖入汇和松滋口、太平口、藕池口分流，因此径流沿程变化较大。根据 1967~2002 年的实测流量资料统计，监利站多年平均径流量 3713 亿 m<sup>3</sup>，洞庭湖城陵矶站多年平均径流量 2878 亿 m<sup>3</sup>，松滋口、太平口、藕池口多年平均分流分别为 417 亿 m<sup>3</sup>、163 亿 m<sup>3</sup>、331 亿 m<sup>3</sup>。

受荆江裁弯等因素影响，三口分流量呈减小趋势，松滋口裁弯前平均分流比为 10.8%，1981 年以后平均分流比为 8.5%；太平口裁弯前平均分流比为 4.6%，1981 年以后平均分流比为 3.0%；藕池口裁弯前平均分流比为 14.3%，1981 年以后平均分流比为 4.2%。以藕池口分流比减少最多。

##### (2) 三峡建库后

据监利站 2003~2013 年资料统计，多年平均流量 11500m<sup>3</sup>/s，相应径流量 3620 亿 m<sup>3</sup>。径流年内分配不均，71.9% 的径流分布在汛期 5~10 月。多年平均情况，7 月份径流量最大，为 589 亿 m<sup>3</sup>，占年径流量的 16.3%，2 月份径流量最小，为 132 亿 m<sup>3</sup>，仅占年径流量的 3.7%。径流的年际变化也比较大，历年最大年径流量为 2013 年的 4412 亿 m<sup>3</sup>，历年实测最小年径流量为 2006 年的 2721 亿 m<sup>3</sup>，最大最小年径流量极值比 1.62。

2003 年三峡水库蓄水后，监利站 2003~2013 年多年平均输沙量仅 0.81 亿 t，减少 78.5%。上游来沙的减少，将导致荆江河段在今后一个时期内河道发生冲刷。

#### 4.1.4.3 洪水

荆江河段洪水主要来自于长江上游，具有高水位出现频繁且持续时间长，洪峰流量大等特点。当上游洪水与洞庭湖水系洪水遭遇，或受洞庭湖水系洪水顶托影响时，更易出现本河段的高洪水位。根据沙市站资料统计，自 1903 年以来，超过警戒水位 43.00m

的有 44 年，以 1998 年 45.22m 为最高，1999 年 44.74m 次之，1954 年 44.67m 居第三。自 1951 年以来，沙市站有 7 年洪峰流量超过 50000 m<sup>3</sup>/s，其中以 1989 年 7 月 12 日的 55200m<sup>3</sup>/s 为最大。

荆江三口分流入洞庭湖，洞庭湖又集湘、资、沅、澧四水的来水经调节后在城陵矶汇入长江，构成了复杂的江湖关系。受荆江干流河道河势和冲淤变化、三口分洪道淤积及洞庭湖演变等自然因素和下荆江裁弯工程、葛洲坝、三峡工程及洞庭湖围垦等人为因素的影响，江湖关系不断地调整变化，从而对本河段的水情产生一定影响。主要表现在两个方面：一是由于三口分流减少，在上游同来量下，进入工程河段的流量增加，从而使洪水位升高。二是洞庭湖出流对荆江出流的顶托作用，据实测资料分析，当沙市站水位一定，而城陵矶水位每增加 1m 时，可减少荆江泄洪能力约 2000m<sup>3</sup>/s；或当沙市站流量一定，城陵矶水位每抬高 1m 可抬高沙市洪水位 0.25m 左右。因此，当洞庭湖水系洪水与长江上游洪水发生遭遇时，江湖洪水相互顶托，常造成荆江和洞庭湖区巨大的洪水灾害。

## 4.2 湖南东洞庭湖国家级自然保护区概况

### 4.2.1 基本情况

湖南东洞庭湖国家级自然保护区位于长江中下游荆江江段南侧，地处湖南省东北部岳阳市境内，地理坐标介于东经 112° 43′ -113° 14′，北纬 29° 00′ -29° 38′ 之间。总面积 157628 公顷（调整后），主要保护东洞庭湖特有湿地生态系统和生物多样性。保护区成立于 1982 年，1992 年加入“国际重要湿地公约”，被列为我国首批加入“国际重要湿地公约”的六个国际重要湿地之一，1994 年经国务院批准升格为国家级自然保护区。

东洞庭湖独特的生态环境孕育了丰富自然资源，根据湖南东洞庭湖国家级自然保护区前期综合科学考察报告（1993 年）、湖南东洞庭湖国家级自然保护区范围和功能区调整综合科学考察报告（国家林业局中南林业调查规划设计院，2013.12）与多年来专家学者的实地调查研究，湖南东洞庭湖自然保护区共有野生脊椎动物 5 纲 36 目 101 科 410 种。其中，鱼纲 7 目 19 科 90 种；两栖纲 2 目 5 科 11 种；爬行纲 3 目 8 科 25 种；鸟纲 17 目 55 科 251 种；哺乳纲 7 目 14 科 33 种。

东洞庭湖既是我国湿地水禽的重要越冬地，也是重要繁殖地、停歇地。栖息的雁鸭类、鸬鹚类等水鸟达数十万羽。在东北亚鹤类迁徙网络、东亚雁鸭类迁徙网络和东亚—澳大利亚涉禽迁徙网络等区域物种保护网络中具有十分重要的地位。全球濒危物种小

白额雁占全球越冬种群的 70%以上，栖息着中国唯一的自然野化麋鹿种群。被誉为“世界巨大基因宝库”、“拯救世界濒危物种的希望地”和“人与自然和谐共处的典范”。

## 4.2.2 保护区类型

湖南东洞庭湖国家级自然保护区境内湿地生态环境保存完好，珍稀濒危水禽种类、数量丰富，为迁徙水禽特别重要的越冬地和栖息地，并具有良好的自然属性。根据《自然保护区类型与级别划分原则》（GB/T14529-93），该保护区类别为自然生态系统类、内陆湿地和水域生态系统类型的国家级自然保护区。

## 4.2.3 功能区划

### （1）功能区划概况

调整后，东洞庭湖国家级自然保护区功能区划分情况为：

① 核心区。湿地生态系统完整，生物资源丰富，白鹤、黑鹤、东方白鹤、小天鹅、鸿雁等珍稀濒危鸟类集中栖息的地段，面积 33286.2hm<sup>2</sup>。

② 缓冲区。核心区外围所有东洞庭湖区域，面积 32369.8hm<sup>2</sup>。

③ 实验区。保护区区界以内缓冲区以外的广大区域，包括团湖、南湖等在内的湖泊、库塘、农业等用地，面积 91972hm<sup>2</sup>。

本项目位于湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区内，见附图 8。

### （2）规划调整概况

根据《国务院办公厅关于调整湖南东洞庭湖等 4 处国家级自然保护区的通知》（国办函[2018]19 号），国务院已同意调整湖南东洞庭湖国家级自然保护区的范围。此次范围调整只涉及将部分实验区部分区域调出保护区；功能区调整拟将部分实验区调整为缓冲区，并将部分缓冲区调整为核心区。范围和功能区调整方案如下：

调整范围：

将 5 个实验区地块调出自然保护区范围。其中：2 号调整地块：位于自然保护区实验区范围，为岳阳市中心城区（涉及岳阳楼区、南湖区、云溪区、临港新区、岳阳市经济开发区）以及岳阳县麻塘镇、新开镇等部分集镇区域，总面积 23836.0 公顷。从道人矶往南至东风湖北岸七里山以长江和洞庭湖大堤为界，东风湖至高家嘴区域洞庭湖大堤或水岸线为界（南湖除外），高家嘴往南至北湖村则沿 S201 省道往西缓冲 600 米为界，北湖村至畔湖村以 S201 省道为界，畔湖村至春风村蓄水湖之间麻塘集镇区域以沿 S201 省道往西缓冲 700 米为界，该界东部区域均为拟调整范围。

该区域为岳阳市中心城区（涉及岳阳楼区、南湖区、云溪区，临港新区、岳阳市经济开发区）以及岳阳县麻塘镇、新开镇等部分集镇区域，是岳阳市的主要工业产业聚集地也是岳阳市城区居民聚集地。据调查，该区域总面积 23836.0 公顷，2012 年末总户数 192724 户，总人口达 462935 人，人口密度达到 2078 人/km<sup>2</sup>。该区域聚集了以长岭炼化、巴陵石化，华能电厂、岳阳纸业等大中型国企为代表的一大批石化、食品、造纸、电力、机械、纺织工业企业，而且包含了岳阳市新老城区以及岳阳市经济临港新区等大面积工业园区，是岳阳市的行政、文化、商业和经济发展中心。

由于历史原因，这些区域早在 80 年代被划入了自然保护区，当时已经作为岳阳市中心城区的范围被划为自然保护区的实验区进行保护管理。由于人口密集，工农业聚集，管理难度极大，基本不具各自然保护区实验区的保护意义。通过组织专家进行实地调查发现，该区域近洞庭湖大堤区域大部分为城市集镇，城区周边区域则多为低山丘陵、农田村庄，且距洞庭湖距离较远（最远距离超过 12 公里），与洞庭湖湿地生态系统存在较强的地理隔离，也未发现有越冬水禽分布，因此该区域基本不具备保护价值。

湖南东洞庭湖国家级自然保护区调整后范围为地理坐标在 N 29° 0'0"-29° 37'45.7"，E112° 43'59.5"-113° 13'13.4"之间，自然保护区北起长江湘鄂两省主航道分界线，南至汨罗磊石山，东至京广铁路，西与南县交界。东西宽约 50 公里，南北长 70 公里，总面积 157628 公顷。

东洞庭湖自然保护区方案调整后，本项目仍在湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区内。

#### 4.2.4 主要保护对象

自然保护区的主要保护对象为：

①主要保护金荞麦(*Fagopyrum dibotrys*)、野大豆(*Glycine soja*)、中华结缕草(*Zoysia sinica*) 等国家重点保护野生植物；

②鱼类资源：中华鲟(*Acipenser*)、白鲟(*Psephurus gladius*)、胭脂(*Myxocyprinus asiaticus*) 等珍稀鱼类；

③两栖动物：虎纹蛙(*Rana rugulosa*) 等国家保护动物；

④鸟类：东方白鹤(*Ciconiac*)、黑鹤(*Ciconiac nigra*)、中华秋沙鸭(*Mergus squamatus*)、白尾海雕(*Haliaeetus albicilla*)、白鹤(*Grusg leucogeranus*)、白头鹤(*Grusgmonacha*)、大鸨(*Otis tarda dybowskijis*) 等国家保护动物；

⑤哺乳动物：江豚（*Lipotes vexillifer*）、麋鹿（*Elaphurus davidianus*）等国家保护动物。

⑥湿地生态系统和生物多样性。

⑦自然生态环境和自然资源。

⑧自然和人文景观。

⑨越冬湿地鸟类及其栖息地。

#### 4.2.5 湖泊湿地概况

湖南东洞庭湖湿地是由东洞庭湖及其区间河流给予水量补给而形成的河湖补给性湿地。陆地地表过湿或有积水，水生植物和沼生植物依水深梯度呈圈带状连片分布，湿地夏相为单一明水地貌，冬相则分为明水、潮泥滩、泥潭沼泽、苔草沼泽、芦苇沼泽和灌丛沼泽等 6 种地貌形态。

东洞庭湖自然保护区范围湿地资源十分丰富，湿地自然性较高。按照《全国湿地资源调整技术规程（试行）》（2010 年）的分类标准进行调查，自然保护区原湿地资源总面积达 116821.9hm<sup>2</sup>，湿地类型有河流、湖泊、沼泽和人工湿地等 4 个湿地类，有永久性河流、泛洪平原、永久性淡水湖、草本沼泽、森林沼泽、库塘、运河输水河、水产养殖场 8 个湿地类型。

调整后东洞庭湖自然保护区湿地资源总面积 112760.9 hm<sup>2</sup>，湿地面积占调整后自然保护区总面积约 71.6%。其中湖泊面积为 102403.1 hm<sup>2</sup>，沼泽面积为 4483.8 hm<sup>2</sup>，河流面积为 4455.1 hm<sup>2</sup>，人工湿地 1418.9 hm<sup>2</sup>。

### 4.3 社会环境概况

#### 4.3.1 行政区划和人口

岳阳位于湖南省东北部，临长江、滨洞庭，素称“湖北门户”。全市东西横跨 177.84km，南北纵长 157.87km。土地总面积 15087 km<sup>2</sup>，占全省总面积的 7.05%。城市规划区面积 845 km<sup>2</sup>，其中市区建成区面积 78 km<sup>2</sup>。现辖汨罗、临湘 2 个县级市，平江、岳阳、华容、湘阴 4 个县，岳阳楼、云溪、君山 3 个区，下设岳阳经济开发区、湖南城陵矶临港产业新区、南湖风景区和屈原管理区，总面积 1.5 万平方公里。2017 年末，全市常住人口为 573.33 万人，比上年末增加 5.22 万人，其中城镇常住人口为 327.98 万人，占总人口比重为 57.21%。

## 4.3.2 社会经济情况

岳阳以新型工业化作为支撑，是中南地区重要的石油化工基地、新闻纸生产基地、电力能源基地和饲料食品加工基地。依托城陵矶临港产业新区，沿长江30公里地段分布着长岭炼化、巴陵石化、岳阳纸业、华能电厂等一批大型企业，具备接纳大运量、大耗水工业项目的基础条件，成为湖南临江化工产业区。化工产品中，己内酰胺产量居全球第一，SBS、环己酮产量居亚洲之首。岳阳经济技术开发区为国家级，省级园区达到5个。全市工业企业2000多家、上市公司10家、大型企业近百家；拥有中国驰名商标12件、省著名商标95件、中国名牌3个、省名牌产品64个，被评为“国家商标战略实施示范城市”。正在全力打造石化、食品两个千亿产业集群和造纸、电力能源、生物医药、机械制造、建材、纺织、电子信息与光伏、再生资源八个百亿产业集群。

2017年地区生产总值3258.03亿元，增长7.0%，其中，第一产业增加值362.35亿元，增长3.6%；第二产业增加值1424.93亿元，增长5.3%；第三产业增加值1470.75亿元，增长10.1%。

岳阳市全年农林牧渔及服务业增加值 367.63 亿元，增长 3.7%。主要农产品产量保持稳定：粮食产量 320.98 万吨，增长 1.0%；蔬菜产量 350.69 万吨，增长 3.5%。

2017年，全市规模工业增加值同比增长5.6%。工业经济运行呈现缓中趋稳，逐步回升态势。园区集聚度提升。全市10个省级及以上园区共有规模以上工业企业770家，占全市规模工业企业总数的58.3%。2017年园区规模工业增加值同比增长7.5%，高于全市规模工业增加值增速1.9个百分点。园区规模工业增加值占全部规模工业增加值比重74.6%，比2016年提升4.8个百分点。

全市城镇居民人均可支配收入30009元，比上年增长8.9%。农村居民人均可支配收入14265元，比上年增长8.7%。全市居民人均消费支出17229元，比上年增长8.2%。

## 4.4 环境质量现状调查与评价

### 4.4.1 环境空气

本次环评环境空气质量现状引用“三峡后续工作长江中下游影响处理湖南段二期河道整治工程”（下文简称“三峡二期工程”）的监测数据，该工程与本项目同期启动，分布于长江湖南段，与本项目部分江段相邻，该工程已于2017年8月委托湖南省岳阳市衡润检测有限公司进行环境质量现状监测。

#### 4.4.1.1 监测布点

本环评引用“三峡二期工程”中的 2 个环境空气监测点位数据，具体点位见表 4.4-1。

**表 4.4-1 环境空气质量现状监测点位**

序号	点位名称	所属区域	与本项目的位置关系
1	长沟子村	君山区	荆江门段 K1+500 西南面 700m 处
2	瓦湾村	君山区	张家墩 3+500 西南面 1.6km 处

#### 4.4.1.2 监测项目

监测项目：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP。

#### 4.4.1.3 监测时间与频率

2017 年 8 月 14~20 日，连续监测 7 天，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 为每天监测 4 次，每次监测 1 小时，监测起始时刻分别为 2:00、8:00、14:00、20:00；TSP、PM<sub>10</sub> 为每天监测 1 次，每天监测 24 小时，采样监测和分析方法按国家《环境监测技术规范》有关要求执行。

#### 4.4.1.4 监测分析方法

大气污染物采样、分析方法严格按照国家环保局颁布的《环境标准监测分析方法》和《环境监测技术规范》中的有关规定进行。

#### 4.4.1.5 评价方法和评价标准

- (1) 评价方法：采用超标率、最大超标倍数评价区域大气环境质量。
- (2) 评价标准：工程所在区域属于大气环境功能一类功能区，NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中一级标准。

#### 4.4.1.6 监测结果

监测结果详见表 4.4-2。

**表 4.4-2 环境空气质量现状监测结果统计表** 单位：mg/m<sup>3</sup>

监测点位	统计项	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>
长沟子村	浓度范围	0.008~0.015	0.006~0.015	0.018~0.024	0.08~0.12
	日均值	0.011	0.010	0.021	0.10
	超标率	0	0	0	100
	最大超标倍数	0	0	0	1.4
瓦湾村	浓度范围	0.009~0.016	0.006~0.015	0.018~0.023	0.08~0.12
	日均值	0.012	0.011	0.020	0.10
	超标率	0	0	0	100
	最大超标倍数	0	0	0	1.4
一级	日平均浓度限值	0.05	0.08	0.12	0.05

#### 4.4.1.7 环境空气质量现状评价

本次监测结果统计与分析的结果表明：本项目沿线敏感监测点除 PM<sub>10</sub> 外，其他因子 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP 日均浓度均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准要求，项目沿线区域大气环境质量状况良好。PM<sub>10</sub> 出现超标，主要是受道路扬尘及君山区城区工地施工影响。

#### 4.4.2 声环境

本环评委托湖南省岳阳市衡润检测有限公司对项目周边声环境质量进行监测。

##### 4.4.2.1 声环境现状调查

###### (1) 监测布点

在项目沿线的声环境敏感目标处布设共 10 个噪声监测点，详见表 4.4-3。

表 4.4-3 声环境质量现状监测点位

序号	监测点位
N1	荆江门（1+500~3+000）
N2	张家墩（-（2+160）~-（0+550））
N3	张家墩（3+000~4+000）
N4	张家墩右汊左缘（SL0+000~0+900）
N5	张家墩右汊左缘（SL2+400~3+200）
N6	张家墩右汊左缘（SL4+275~4+775）
N7	七弓岭（3+000~6+000）、
N8	七弓岭（10+500~11+500）
N9	长沟子村
N10	瓦湾村

(2) 监测项目：昼间等效连续 A 声级（L<sub>d</sub>）、夜间等效连续 A 声级（L<sub>n</sub>）。

(3) 监测时间和监测频率

监测时间为 2017 年 8 月 17 日~18 日，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的测量方法进行监测，昼夜监测，连续监测 2 天，昼间（06:00~22:00）、夜间（22:00~06:00）各监测 1 次。

(4) 监测方法

按《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2009）实施。

(5) 测量方法

按城市区域环境噪声测量方法（GB/T14623）进行。

##### 4.4.2.2 评价标准

噪声功能区划为 2 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

##### 4.4.2.3 监测结果与评价

表 4.4-4 项目区声环境监测结果

序号	测点位置	测点时间	监测结果 $L_{eq}$ (dB (A))		标准值
			8月17日	8月18日	
N1	荆江门（1+500~3+000）	昼间	46.1	47.2	60
		夜间	41.3	40.3	50
N2	张家墩（-（2+160）~ -（0+550））	昼间	46.3	46.8	60
		夜间	41.1	41.9	50
N3	张家墩（3+000~4+000）	昼间	48.2	49.2	60
		夜间	42.1	41.1	50
N4	张家墩右汊左缘（SL0+000~0+900）	昼间	48.7	48.2	60
		夜间	42.9	41.8	50
N5	张家墩右汊左缘（SL2+400~3+200）	昼间	47.9	46.8	60
		夜间	41.8	42.3	50
N6	张家墩右汊左缘（SL4+275~4+775）	昼间	48.2	48.7	60
		夜间	40.5	40.9	50
N7	七弓岭（3+000~6+000）	昼间	47.9	47.8	60
		夜间	40.5	40.9	50
N8	七弓岭（10+500~11+500）	昼间	49.1	49.2	60
		夜间	40.1	40.3	50
N9	长沟子村	昼间	52.2	52.4	60
		夜间	42.3	42.4	50
N10	瓦湾村	昼间	52.4	52.7	60
		夜间	42.2	42.5	50

根据环境噪声现状测量结果分析：本次评价布置的 10 个声环境监测点，昼间和夜间噪声水平均均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求，项目所在区域声环境现状质量较好。

### 4.4.3 地表水环境

本项目评价范围内仅涉及岳阳市长江君山取水口，取水口处设有国家常规监测断面，本次环评地表水环境质量现状引用“三峡二期工程”的监测数据及长江国家常规监测断面数据，不另行现场监测。

#### 4.4.3.1 监测断面布设

根据项目评价范围内的水体特征，按环评技术导则关于地表水断面布设原则和环境评价的需要，共设置 3 个水质监测断面。详细监测断面布置见表 4.4-5。

表 4.4-5 水环境质量现状监测布点

监测断面	断面名称	所属区域	数据来源	位置	
W1	潭子坑取水口断面	华容县广兴洲镇	引用数据	29°35'11"北	112°54'38"东
W2	长江君山取水口断面	岳阳市君山区	常规数据	29°28'53"北	112°58'30"东
W3	城陵矶断面	岳阳市岳阳楼区	常规数据	29°26'57"北	113°08'52"东

#### 4.4.3.2 监测项目

水温、pH、DO、SS、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、石油类等 9 项。

#### 4.4.3.3 监测时段、频率

岳阳市衡润检测有限公司于 2017 年 8 月 17 日~8 月 19 日对潭子坑取水口断面进行了水质采样监测，连续采样三天，每天 1 次。

#### 4.4.3.4 监测分析方法、评价标准

监测分析方法参照《环境监测分析方法》。根据《岳阳市水环境功能区管理规定》和《岳阳市水环境功能区划分》（岳政办发[2010]30 号），潭子坑取水口断面、长江君山取水口断面水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 标准（SS 参照执行《地表水资源质量标准》（SL63-94）中的二级标准），城陵矶断面水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 标准。

#### 4.4.3.5 评价方法

采用超标率、最大超标倍数法评价评价区域水环境质量。

#### 4.4.3.6 监测结果及分析

从表 4.4-6、4.4-7 监测结果可以看出，评价水域中的 W1 监测断面所有水质监测因子均能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准的要求（SS 满足《地表水资源质量标准》（SL63-94）中的二级标准）；W3 监测断面所有水质监测因子均能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准的要求；除 TP 外，W2 监测断面的其他水质监测因子均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准的要求，项目所在区域水质现状较好。TP 有出现超标现象，工业污染、气候因素、农业面源污染、生态的破坏等因素都可能造成长江干流氮磷的超标，其中农业面源污染是一个重要的原因，长江流域农业种植用肥量的骤增以及不合理的施肥方式易造成氮磷超标。

表 4.4-6 水质现状监测结果

采样点位	评价指标	检测结果 (mg/L; pH 值: 无量纲)								
		pH 值	COD	SS	BOD <sub>5</sub>	DO	NH <sub>3</sub> -N	TP	石油类	水温/°C
W1 潭子坑取水口断面	范围	6.25-6.28	8	22.0-24.5	2.08-2.15	7.2-7.8	0.06-0.08	0.08-0.09	0.04-0.05	27.0
	平均值		8	22.8	2.13	7.5	0.067	0.087	0.04	27.0
	标准值 (II类)	6~9	15	25	3	6	0.5	0.1	0.05	/
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	/

表 4.4-7 2017 年 1-6 月长江常规监测水质监测结果

采样点位	评价指标	检测结果 (mg/L; pH 值: 无量纲)						
		pH 值	COD	BOD <sub>5</sub>	DO	NH <sub>3</sub> -N	TP	石油类
W2 君山区取水口断面	范围	7.25-7.84	10.33-12.2	0.67-2.17	7.27-7.97	0.0125-0.134	0.042-0.108	0.005
	平均值		11.30	1.53	7.58	0.070	0.088	0.005
	标准值 (II类)	6~9	15	3	6	0.5	0.1	0.05
	超标率	0	0	0	0	0	33.3	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0.08	0
W3 城陵矶断面	范围	7.51-7.9	8.51-15	0.87-2.2	7.23-7.5	0.088-0.197	0.071-0.148	0.005
	平均值		10.65	1.512	7.36	0.152	0.115	0.005
	标准值 (III类)	6~9	20	4	5	1.0	0.2	0.05
	超标率	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0

#### 4.4.4 地下水环境

本次环评地下水环境质量现状引用“三峡二期工程”的监测数据，该工程与本项目同期启动，分布于长江湖南段，与本项目部分江段相邻，该工程已于2017年8月委托湖南省岳阳市衡润检测有限公司进行环境质量现状监测。

##### 4.4.4.1 监测点位

地下水监测点位布设见表4.4-8。

表 4.4-8 地下水质量现状监测点位

序号	监测点位	监测内容	与本项目的位关系
1	五马口村	水质+水位	荆江门 1+500 西北面 33km
2	小渡口村	水质+水位	张家墩-2+160 段西北面 29.8km
3	长宁村	水质+水位	张家墩-2+160 段西北面 16.5km
4	保安村	水质+水位	张家墩-2+160 段西北面 9.7km
5	长沟子村	水质+水位	荆江门 1+500 西南面 0.7km
6	瓦湾村	水质+水位	张家墩 3+000 西南面 1.6km
7	龙山水位站	水质+水位	七弓岭 11+500 东北面 19.5km
8	荷叶洲村	水质+水位	七弓岭 11+500 东北面 39km

##### 4.4.4.2 监测指标

pH、溶解性总固体、DO、总硬度、高锰酸盐指数、氨氮、总磷共7项。

##### 4.4.4.4 监测时间及频率

于2017年8月17-19日采样监测3天，每天采样一次。

##### 4.4.4.4 评价标准

本项目地下水环境质量标准采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准。

##### 4.4.4.5 评价方法

采用超标率、最大超标倍数评价区域地下水环境质量。

##### 4.4.4.5 监测结果及分析

从表4.4-9可见，各监测点地下水水质监测指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准的要求，监测结果表明评价范围内地下水水质良好。

表 4.4-9 地下水现状监测结果

采样 点位	评价指标	检测结果 (mg/L; pH 值: 无量纲; 水位单位: m)							水位
		pH 值	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	DO	NH <sub>3</sub> -N	TP	溶解性 总固体	总硬度	
D1 五马 口村	范围	6.88-6.98	1.3-1.4	2.3-2.4	<0.025	0.06	620-632	350-355	29
	平均值	6.94	1.37	2.4	<0.025	0.06	626	352	
	标准值 (III 类)	6.5-8.5	3.0	-	0.5	-	1000	450	
	超标率	0	0	-	0	-	0	0	
	最大超标 倍数	0	0	-	0	-	0	0	
D2 小渡 口村	范围	6.88-6.92	1.0-1.3	3.3-3.4	0.10-0.13	0.06-0.07	802-821	400-416	12
	平均值	6.87	1.1	3.3	0.12	0.07	612	409	
	标准值 (III 类)	6.5-8.5	3.0	-	0.5	-	1000	450	
	超标率	0	0	-	0	-	0	0	
	最大超标 倍数	0	0	-	0	-	0	0	
D3 长宁 村	范围	6.52-6.58	1.1-1.3	3.5	<0.025	0.12-0.14	527-538	345-356	14
	平均值	6.54	1.32	3.5	<0.025	0.13	533	351	
	标准值 (III 类)	6.5-8.5	3.0	-	0.5	-	1000	450	
	超标率	0	0	-	0	-	0	0	
	最大超标 倍数	0	0	-	0	-	0	0	
D4 保安 村	范围	7.22-7.26	2.5-2.7	2.9-3.0	0.33-0.53	0.10-0.12	820-834	418-429	13
	平均值	7.24	2.6	2.9	0.41	0.11	827	423	
	标准值 (III 类)	6.5-8.5	3.0	-	0.5	-	1000	450	
	超标率	0	0	-	0	-	0	0	
	最大超标 倍数	0	0	-	0	-	0	0	
D5 红星 村	范围	6.84-6.87	0.7-0.8	2.4-2.5	0.40-0.43	0.14-0.15	788-794	384-396	15
	平均值	6.82	0.8	2.5	0.42	0.14	791	388	
	标准值 (III 类)	6.5-8.5	3.0	-	0.5	-	1000	450	
	超标率	0	0	-	0	-	0	0	

采样 点位	评价指标	检测结果 (mg/L; pH 值: 无量纲; 水位单位: m)							水位
		pH 值	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	DO	NH <sub>3</sub> -N	TP	溶解性 总固体	总硬度	
	最大超标 倍数	0	0	-	0	-	0	0	
D6 瓦湾 村	范围	7.15-7.25	1.0-1.1	2.5-2.6	0.40-0.43	0.20-0.22	818-830	249-256	15
	平均值	7.19	1.1	2.6	0.41	0.21	825	253	
	标准值 (III 类)	6.5-8.5	3.0	-	0.5	-	1000	450	
	超标率	0	0	-	0	-	0	0	
	最大超标 倍数	0	0	-	0	-	0	0	
D7 龙山 水位 站	范围	7.94-8.06	1.4-1.5	5.1-5.5	0.07-0.08	0.08-0.09	657-675	436-451	5
	平均值	7.98	1.5	5.3	0.07	0.09	666	443	
	标准值 (III 类)	6.5-8.5	3.0	-	0.5	-	1000	450	
	超标率	0	0	-	0	-	0	0	
	最大超标 倍数	0	0	0	0	0	0	0	
D8 荷叶 洲村	范围	8.06-8.14	2.1-2.3	2.9-3.2	0.26-0.29	0.21-0.24	694-711	392-419	12
	平均值	8.09	2.2	3.0	0.27	0.22	697	403	
	标准值 (III 类)	6.5-8.5	3.0	-	0.5	-	1000	450	
	超标率	0	0	-	0	-	0	0	
	最大超标 倍数	0	0	0	0	0	0	0	

#### 4.4.5 长江底泥环境

本次环评底泥环境质量现状引用“三峡二期工程”的监测数据，该工程与本项目同期启动，分布于长江湖南段，与本项目部分江段相邻，该工程已于 2018 年 5 月委托湖南永蓝检测技术股份有限公司进行长江底泥现状监测。

##### 4.4.5.1 监测时间及频率

2018 年 5 月 3 日，监测 1 天/1 次。

##### 4.4.5.2 监测项目

pH、铅 (Pb)、砷 (As)、汞 (Hg)、铬 (Cr)、锌 (Zn)、镉 (Cd)、铜 (Cu)。

##### 4.4.5.3 监测结果

监测结果见表 4.4-10。

监测结果表明：长江君山取水口及熊家洲点位底泥中铅（Pb）、砷（As）、汞（Hg）、铬（Cr）、锌（Zn）、镉（Cd）、铜（Cu）均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 中的风险筛选值要求。

表 4.4-10 底泥现状监测结果

采样点位	取样时间	检测结果 (mg/kg)							
		pH	Pb	As	Hg	Cr	Zn	Cd	Cu
君山取水口处	2018.5.3	7.67	11.57	3.92	0.086	55	44.64	0.129	18.761
熊家洲	2018.5.3	7.82	14.39	1.10	0.119	41	46.73	0.152	23.933
标准值 (pH>7.5)		-	170	25	3.4	250	190	0.6	100

## 4.5 生态环境现状调查与评价

根据 2.8、2.9 章节可知，本项目产生的弃土全部由岳阳市佳颖土石方工程有限公司处置（弃土运输处置协议见附件 19），不单独设置弃土场。本项目施工生产区拟租用杭瑞高速一处施工场地（不在湖南东洞庭湖国家级自然保护区内），待施工结束后，该施工生产区仍归还给杭瑞高速建设方，由其进行施工场地恢复。本项目施工人员主要为附近居民，少部分外地施工人员租住附近居民房屋，不另行设置施工生产生活区。因此本次生态环境现状不再调查弃土场及施工生产生活区，主要针对项目工程段及沿线生态环境进行调查与评价。

2017 年 4 月 21 日，2018 年 1 月 10 日，项目组赴现场进行本项目陆生生态环境现状调查。

本次水生生态环境现状调查引用“三峡二期工程”的调查结果，该工程与本项目同期启动，分布于长江湖南段，与本项目部分江段相邻，该工程已于 2017 年 7-8 月委托湖南农业大学进行水生生态环境现状调查。

### 4.5.1 调查时间及样地线设置

#### 4.5.1.1 陆生生态调查

采用点线面相结合的方法进行调查与记录，现场踏勘时选取典型植被地带采用样方法进行调查。各调查样方面积根据不同的植被类型确定，其中乔木植被样方采用 10 m×10

m，灌木植被样方为 5 m×5 m，草本样方采用 1 m×1 m。乔木、灌木和草本植物样方调查内容包括物种名、多度、盖度、高度。其中各植物物种名按《中国植物志》、《中国高等植物图鉴（黑白版）》进行鉴定。

2017 年 4 月 21 日，2018 年 1 月 10 日，项目组赴现场进行陆生生态环境调查，本项目沿线地形高差不大，植被分带不明显，因此，在调查路线上选取代表性群落进行典型取样，共选取 6 处样方点，所进行的样方调查基本涵盖了调查区域所有的地貌类型和群落类型。样方设置点位情况见表 4.5-1。植被样方点位见附图 6-3。

**表 4.5-1 样方设置点位情况表**

样方号	群落类型	样方大小	调查地点	经度	纬度	海拔 (m)
Z1	野燕麦草丛	1m×1m	荆江门段 1+500 西南侧	112°57'36"	29°27'54"	32
Z2	卷心菜地	1m×1m	荆江门段 3+000 北侧 1.1km 处	113°58'42"	29°28'56"	31
Z3	芦苇灌草丛	5m×5m	张家墩右汊左缘段 SL2+400 南侧 240m 处	113°01'58"	29°30'16"	32
Z4	女贞林	10m×10m	七弓岭段 3+000 西侧 1.2km 处	113°03'01"	29°28'13"	29
Z5	桂花林	10m×10m	七弓岭段 3+000 西侧 1.1km 处	113°03'07"	29°28'10"	28
Z6	黑杨林	10m×10m	七弓岭段 10+500~ 11+500 东侧	113°05'49"	29°26'08"	28

#### 4.5.1.2 水生生态调查

##### (1) 调查时间

2017 年 7 月 28~30 日和 8 月 25~27 日，湖南农业大学对现场各进行 1 次系统的野外水生生态调查。

##### (2) 调查内容

调查内容包括：渔业资源、种群结构与资源量调查；珍稀特有和濒危水生生物调查；鱼类早期资源调查；饵料生物（浮游植物、浮游动物、底栖动物）种类和密度调查；鱼类生态功能区（产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道）调查等。

##### (3) 调查范围

水生生物资源的调查范围为保护区所属水域及受影响区域。根据控制性、代表性原则，结合本江段的生态环境条件，水生态调查断面的设置以主要施工作业点为重点，兼顾保护区不同功能类型生境，饵料生物及水质调查布设 10 个断面，分别为五马口村、

集成垸、洪水港村、江南村、瓦湾村、洞庭村、岳化自来水厂、荷叶洲村、灯塔村、双洲村（见附图 6-2）。

鱼类资源调查以区域性调查为主，不设固定的调查断面。主要调查点或区段为长江湖南段江段、东洞庭湖口水域。现场调查主要采用雇请当地渔民捕捞、市场调查，对专兼业渔民及沿江居民进行走访问询及图片辨识等方式进行。渔具渔法包括流刺网、刺网、地笼、电鱼法等。鱼类早期资源监测选择四大家鱼自然繁殖较盛时段 7 月 16 日至 8 月 15 日进行，监测断面为长江新沙洲、洪水港、界碑三个断面。

表 4.5-2 水生生物调查断面布设点

序号	断面名称	经纬度	所在保护区
S1	五马口村	29° 44'0.87"北, 112° 47'3.48"东	保护区外
S2	集成垸	29° 40'23.90"北, 112° 58'29.12"东	江豚自然保护区核心区
S3	洪水港村	29° 37'21.00"北, 112° 54'24.79"东	江豚自然保护区缓冲区 四大家鱼种质资源保护区实验区 东洞庭湖国家自然保护区实验区
S4	江南村	29° 31'58.95"北, 112° 55'45.52"东	四大家鱼种质资源保护区核心区 东洞庭湖国家自然保护区实验区
S5	瓦湾村	29° 30'6.91"北, 113° 3'17.55"东	四大家鱼种质资源保护区实验区 东洞庭湖国家自然保护区实验区
S6	洞庭村	29° 27'40.48"北, 113° 5'42.30"东	保护区外
S7	岳化自来水厂	29° 32'33.06"北, 113° 13'19.35"东	铜鱼短颌鲚种质资源保护区实验区 四大家鱼种质资源保护区实验区
S8	荷叶洲村	29° 44'6.16"北, 113° 24'56.49"东	白鱔自然保护区实验区
S9	灯塔村	29° 47'29.96"北, 113° 29'31.49"东	白鱔自然保护区核心区
S10	双洲村	29° 49'29.91"北, 113° 31'49.37"东	保护区外

#### (4) 调查方法

##### 1) 浮游植物

##### ① 样品采集

用 25 号浮游生物网采集。定性样品采集时一般将网紧扎于竹竿前端，将网没于水中作水平∞字形循环拖动，拖动速度不超过 0.3m/s，目测时以底管前端的网体全部展开为标准。如在行船上采集，可将网系在船后水平拖取。定量样品采集在水深不超过 2m 时，用采水器采集水面下 0.5m 处水样 1 个；水深 2~3m 时，在离水底 0.5m 处增加一个水样点；水深 3~5m 时，在水下 1.5~2.5m 处再增加一个水样；各层水样等量混合后，

再取一个混合水样加以固定。操作采水器时，可在采水器的提绳上打结标注欲采集的水深，以绳结与水面齐平为准。

### ②样品处理

浮游植物标本采集后，除留待活体观察的样品以外，定性样品立即用甲醛固定（一般取 5~7%），定量样品用鲁哥氏液固定（一般取 1.5%）。定量样品固定后需于室内沉淀浓缩至 30~50 mL。

### ③鉴定与计数

定性样品直接在显微镜下鉴定浮游植物种类。定量样品采用显微镜计数法进行计数和计算。将浓缩后的定量样品溶液摇匀，以经校正的定量吸管吸取 0.1mL 注入容量为 0.1mL 的计数框，盖上盖玻片置于显微镜下镜检计数。每个水样计数两次，两次计数的结果取平均值，若该平均值与两次计数结果的差距不大于该均值的 10%，则该均值为最终计数结果；否则，计数第三次，将三次计数结果取平均值，同样用上法校验。

## 2) 浮游动物

### ①样品采集

浮游动物分为小型浮游动物（原生动物、轮虫）和大型甲壳类（枝角类、桡足类）分别采集。小型浮游动物（原生动物、轮虫）定性、定量样品采集与浮游植物定性、定量样品一起采集，即浮游植物定性、定量样品同时也是小型浮游动物（原生动物、轮虫）定性、定量样品。大型甲壳类（枝角类、桡足类）定性样品用 13#浮游生物网采集，其采集方法与浮游植物相同。大型甲壳类（枝角类、桡足类）定量样品用采水器取上、中、下层混合水样 20L，用 25#浮游生物网过滤后。

### ②样品处理

小型浮游动物（原生动物、轮虫）定性、定量样品处理同浮游植物处理方法。大型甲壳类（枝角类、桡足类）定性、定量样品现场用甲醛固定，按每 100 mL 水样加 4 mL 甲醛溶液。

### ③鉴定与计数

定性样品直接在显微镜下鉴定浮游植物种类。定量样品采用显微镜计数法进行计数和计算。浮游动物的计数分为原生动物、轮虫、枝角类和桡足类的计数。原生动物、轮虫利用浮游植物定量样品进行计数：原生动物计数是从浓缩的 30mL 样品中取 0.1mL，置于 0.1mL 的计数框中，全片计数，每个样品计数 2 片；轮虫计数是从浓缩的 30mL 样品中取 1mL，置于 1mL 的计数框中，全片计数。每个样品计数 2 片，同一样品的计数

结果与均值之差不得高于 15%，否则增加计数次数。枝角类和桡足类的计数是用 5mL 计数框，将 20L 过滤出的浮游动物定量样品分若干次全部计数。

### 3) 底栖动物

#### ①样品采集

定性样品采用 D 形踢网进行采集，采集时间约 3 分钟。定量样品依据断面底质采用不同的采集工具：在沉积较为充分且底质为淤泥的断面，采用彼得孙底泥采集器进行定量采集，每个采样点采泥样 2~4 个；在卵石底质断面，采用索伯氏网在浅滩处进行定量采集。

#### ②样品处理

将采集的样品用 60 目分样筛在室外筛洗干净后，装入封口塑料袋中带回室内，倒入解剖盘中，肉眼进行挑拣，然后放入标本瓶中，用 7% 的福尔马林溶液保存待检。

#### ③鉴定与计数

室内用解剖镜和显微镜对底栖动物样品进行分类鉴定；定量样品按不同种类统计个体数，并根据采样面积计算种群密度，样品用滤纸吸去多余水分后用电子天平称出湿重，并计算种群生物量。

### 4) 鱼类

#### ①鱼类区系组成

根据鱼类区系研究方法，在不同河段设置站点，对调查范围内的鱼类资源进行全面调查。采取捕捞、市场调查和走访相结合的方法，采集鱼类标本、收集资料、做好记录，标本用福尔马林固定保存。通过对标本的分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录。

#### ②鱼类资源现状

鱼类资源量的调查采取社会捕捞渔获物统计分析结合现场调查取样进行。采用访问调查和统计表调查方法，调查资源量和渔获量。向沿江各地方政府、渔业主管部门、渔政管理部门及渔民调查了解渔业资源现状以及鱼类资源管理中存在的问题。对资料进行整理分析，以判断鱼类资源状况。

#### ③鱼类生物学

鱼类标本尽量现场鉴定，进行生物学基础数据测定，并取鳞片等作为鉴定年龄的材料。必要时检查性别，取性腺鉴别成熟度。部分标本用 5% 的甲醛溶液固定保存。现场解剖获取食性和性腺样品，食性样品用甲醛溶液固定，性腺样品用波恩氏液固定。

#### ④鱼类产卵、索饵、越冬场

走访沿河沿库居民、渔业部门和主要捕捞人员，并结合沿河沿库鱼类产卵的历史记录，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生物学特性和水文学特征，分析鱼类产卵场、索饵场、越冬场分布情况，并通过有经验的捕捞人员进行验证。

### 4.5.2 生态系统现状调查

项目位于长江干流堤岸，湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区内，评价范围内主要生态系统类型为水体与湿地生态系统，包括洞庭湖、长江水域及沿岸滩地等，主要生态功能是保护水体与湿地生态系统内生物的多样性。水体以长江及洞庭湖水生生态系统为主，包含浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类等生物，其中包含江豚、胭脂鱼、鳊、中华绒螯蟹等珍稀水生动物。

湿地生态系统植被类型以水生维管束植物和河滩草地为主，此类型生境中湿地动物较多，两栖和傍水禽的爬行类、涉禽、游禽鸟类种类和数量较多。

### 4.5.3 植被及植物多样性调查

#### 4.5.3.1 调查区植物种类

湖南东洞庭湖自然保护区内有维管束植物 169 科、541 属、865 种，其中自然保护区的国家重点保护野生植物，仅有樟树 (*Cinnamomum comphora*)、金荞麦 (*Fagopyrum dibotrys*)、野大豆 (*Glycine soja*)、中华结缕草 (*Zoysia sinica*) 4 种，都为 II 级。樟树、野大豆、金荞麦、中华结缕草均为当地区域常见种。

区域约有蕨类植物 9 科 11 属 13 种、裸子植物 2 科 3 属 4 种、被子植物 86 科 302 属 372 种。蔷薇科、菊科、唇形科、禾本科、莎草科的植物种类在调查区的数量占优，其余各科均仅含少数物种。表明调查区植物类群分布具有一定的典型性。从主要物种分布类型来看，建群植物和优势植物中，旱中生和中生占较大比重。中生类型主要作为群落的伴生种，或者构成杂草群落，而自然植被建群种和优势种多由典型的旱中生和中生植物组成。

从调查区主要植被的生活型看，多年生草本（地面芽植物）和一、二年生草本植物占据绝对优势，分别约占植物总数的 1/2 和 1/3，而灌木、乔木、半灌木和藤本植物等占植物总数均不超过 25%。

调查区内的主要优势乔木为黑杨、女贞和桂花树等，灌木植被主要有芦苇、茶等，多为作为群落优势种出现，构成报告调查区植被的主体。草本植物多为野燕麦、婆婆纳、

鸡眼草、小蓟、鸭跖草、三籽两型豆、风轮菜、朝天委陵菜、柳叶马鞭草等植物。藤本植物和寄生植物个体数量极少。植被在报告调查区内及周边生长状况良好。

区内主要农作物有蔬菜地、水稻、玉米、油菜等，其中粮食作物以水稻为主，蔬菜以当季时蔬为主，本次调查期间，主要为卷心菜及萝卜菜等。

根据已有资料，经本次实地调查，报告调查区内未发现有国家级保护植物，也未发现有列入中国珍稀濒危植物红皮书和濒危野生动植物种国际贸易公约附录中的物种。

#### 4.5.3.2 调查区典型群落分析

##### (1) 黑杨林

黑杨在东洞庭湖保护区内分布较广，本项目沿线滩地分布有大量的黑杨林。黑杨主要分布于苏联中南部（中亚、高加索）、西亚（阿富汗、伊朗）、巴尔干、欧洲等地区及中国新疆（额尔齐斯河和乌伦古河流域），东洞庭湖保护区内的黑杨为外来引入物种，目前东洞庭湖保护区核心区内的黑杨均已清理完毕。根据计划，2020年年底前，自然保护区缓冲区内的黑杨也将全部予以清理；实验区栽植的杨树，按照林种、树龄和栽植区海拔高度及生态评估情况，分别采取清理、调整树种等措施加以治理。

黑杨为高大落叶乔木；树冠阔椭圆形。树皮暗灰色，老时沟裂。小枝圆形，淡黄色，无毛。芽长卵形，富粘质，赤褐色，花芽先端向外弯曲。叶在长短枝上同形，薄革质，菱形、菱状卵圆形或三角形，长 5-10 厘米，宽 4-8 厘米，先端长渐尖，基部楔形或阔楔形，稀截形，边缘具圆锯齿，有半透明边，无缘毛，上面绿色，下面淡绿色；叶柄略等于或长于叶片，侧扁，无毛。雄花序长 5-6 厘米，花序轴无毛，苞片膜质，淡褐色，长 3-4 毫米，顶端有线条状的尖锐裂片；雄蕊 15-30，花药紫红色；子房卵圆形，有柄，无毛，柱头 2 枚。果序长 5-10 厘米，果序轴无毛，蒴果卵圆形，有柄，长 5-7 毫米，宽 3-4 毫米，2 瓣裂。花期 4-5 月，果期 6 月。

在报告评价区域内，对黑杨林群落设置了 10m×10m 大小的调查样方。样方内植被分为三层：乔木层、灌木层和草本层。该群落乔木层全部为黑杨（*Populus nigra*）。草本层植物主要以狗尾草（*Setaria viridis* (L.) Beauv.）、小蓬草（*Conyza Canadensis* L.）、鸭跖草（*Commelina communis*）、接骨草（*Sambucus chinensis* Lindl.）、猪殃殃（*Galium aparine* L. var. *tenerum* Gren.et (Godr.) Rebb.）、平车前（*Plantago depressa* Willd.）等为主。

因此，黑杨是该调查群落中的建群种优势物种，也是报告调查区内常见物种。

黑杨林样方详细情况调查表见 4.5-3。

表 4.5-3 黑杨林样方调查表

编号	1		环境特征			
地点	七弓岭段 10+500~11+500 东侧	地形	样方面积	海拔高度	经度	纬度
群落类型	黑杨林	平地	10m×10m	28m	E113°05'49"	N29°26'08"
样方周边环境现状	西侧为长江，东侧为沿江大堤					
群落层次	二层					
	种类组成及生长状况					
	植物种名	物候期	株（丛）数	多度	平均高度 m	盖度%
乔木层	黑杨 ( <i>Populus nigra</i> )	花前营养期	102	Cop <sup>3</sup>	4	80
草本层	狗尾草 ( <i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.)	营养期	50	Cop <sup>2</sup>	0.5	20
	小蓬草 ( <i>Conyza Canadensis</i> L.)	营养期	64	Cop <sup>2</sup>	0.1	25
	鸭跖草 ( <i>Commelina communis</i> )	营养期	12	Cop <sup>1</sup>	0.3	8
	接骨草 ( <i>Sambucus chinensis</i> Lindl.)	营养期	8	SP	0.2	6
	猪殃殃 ( <i>Galium aparine</i> L. var. <i>tenerum</i> Gren.et (Godr.) Rebb.)	营养期	40	Cop <sup>2</sup>	0.3	15
	平车前 ( <i>Plantago depressa</i> Willd.)	花期	5	SP	0.2	5
						
黑杨林						
注：Soc 极多； Cop(Cop <sup>3</sup> 很多、Cop <sup>2</sup> 多、Cop <sup>1</sup> 尚多)； SP 少； Sol 稀少； Un 个别						

### (2) 芦苇灌草丛

芦苇灌草丛主要分布长江沿岸河滩地带。芦苇的植株高大，地下有发达的匍匐根状茎。茎秆直立，秆高 1~3 米，节下常生白粉。叶鞘圆筒形，无毛或有细毛。叶舌有毛，叶片长线形或长披针形，排列成两行。叶长 15-45 厘米，宽 1-3.5 厘米。圆锥花序分枝稠密，向斜伸展，花序长 10—40cm，小穗有小花 4—7 朵；颖有 3 脉，一颗短小，二颖略长；第一小花多为雄性，余两性；第二外颖先端长渐尖，基盘的长丝状柔毛长

6—12mm；内稃长约 4mm，脊上粗糙。具长、粗壮的匍匐根状茎，以根茎繁殖为主。该群落中芦苇占绝对优势，同时还分布有白茅（*Imperata cylindrica*）、空心莲子草（*Alternanthera philoxeroides*）、长刺酸模（*Rumex trisetifer*）、荔枝草（*Salvia plebeia*）、柳叶马鞭草（*Verbena bonariensis*）等其它草本植物。

芦苇灌草丛样方详细情况调查表见 4.5-4。

表 4.5-4 芦苇灌草丛样方表

编号	2		环境特征				
地点	张家墩右汊左缘段 SL2+400 南侧 240m 处		地形	样方面积	海拔高度	经度	纬度
群落类型	芦苇灌草丛		平地	5m×5m	32m	E113° 01' 58"	N29° 30' 16"
群落层次	二层						
样方周边环境现状	北面为长江，南面为河滩地						
	种类组成及生长状况						
	植物种名	物候期	株（丛）数	多度	平均高度 cm	盖度%	
灌木层	芦苇（ <i>Phragmites australis</i> ）		果后营养期	140	Soc	180	90
草本层	空心莲子草 （ <i>Alternanthera philoxeroides</i> ）		花前营养期	20	Cop <sup>1</sup>	20	10
	白茅 <i>Imperata cylindrica</i>		花前营养期	21	Cop <sup>1</sup>	50	10
	长刺酸模（ <i>Rumex trisetifer</i> ）		果后营养期	23	Cop <sup>1</sup>	50	10
	荔枝草（ <i>Salvia plebeia</i> ）		花期	13	SP	20	5
	柳叶马鞭草（ <i>Verbena bonariensis</i> ）		营养期	8	SP	20	3
							
芦苇灌草丛							

注：Soc 极多； Cop(Cop<sup>3</sup> 很多、Cop<sup>2</sup> 多、Cop<sup>1</sup> 尚多)； SP 少； Sol 稀少； Un 个别

### (3) 野燕麦草丛

野燕麦草丛主要分布在长江沿岸河滩空旷地带。野燕麦为一年生草本植物。秆高 30-150 厘米。叶片宽 4-12 毫米。圆锥花序开展，长 10-25 厘米；小穗长 18-25 毫米，含 2-3 小花，其柄弯曲下垂；颖几等长，9 脉；外稃质地硬，下半部与小穗轴均有淡棕色或白色硬毛，第一外稃长 15-20 毫米；芒自外稃中部稍下处伸出，长 2-4 厘米，膝曲。广布于我国南北各省区。

在报告评价区域内，对野燕麦草丛群落设置了 1m×1m 大小的调查样方。建群种和优势种为野燕麦 (*Avena fatua*)，盖度达到 80%。此外优势种还有皱叶酸模 (*Rumex crispus*)。群落伴生种主要有婆婆纳 (*Veronica polita*)、鸡眼草 (*Kummerowia striata*)、小蓟 (*Cirsium japonicum*)、鸭跖草 (*Commelina communis*)、三籽两型豆 (*Amphicarpaea trisperma Baker*)、风轮菜 (*Clinopodium chinense (Benth.) O. Ktze.*)、朝天委陵菜 (*Potentilla supina*)、柳叶马鞭草 (*Verbena bonariensis*) 等其它草本植物分布。因此，野燕麦是调查群落中的优势物种，也是报告调查区内常见物种。

野燕麦草丛样方调查表见 4.5-5。

表 4.5-5 野燕麦草丛样方调查表

编号	3						环境特征					
地点	荆江门段 1+500 西南侧		地形	样方面积	海拔高度	经度		纬度				
群落类型	野燕麦草丛		平地	1m×1m	32m	E112° 57' 36"		N29° 27' 54"				
样方周边环境现状	北侧为长江，南侧为沿江大堤											
群落层次	一层											
	种类组成及生长状况											
	植物种名			物候期	株(丛)数	多度	平均高度 cm	盖度%				
草本层	野燕麦 ( <i>Avena fatua</i> )			果后营养期	80	Soc	30	80				
	皱叶酸模 ( <i>Rumex crispus</i> )			花前营养期	40	Cop <sup>3</sup>	40	40				
	婆婆纳 ( <i>Veronica polita</i> )			花前营养期	20	Cop <sup>2</sup>	15	20				
	鸡眼草 ( <i>Kummerowia striata</i> )			花前营养期	10	Cop <sup>1</sup>	10	10				
	小蓟 ( <i>Cirsium japonicum</i> )			花前营养期	5	SP	30	5				
	鸭跖草 ( <i>Commelina communis</i> )			营养期	5	SP	15	5				
	三籽两型豆 ( <i>Amphicarpaea trisperma</i> )			落叶后期	5	SP	15	5				
	风轮菜 ( <i>Clinopodium chinense</i> )			营养期	3	So	20	5				
	朝天委陵菜 ( <i>Potentilla supina</i> )			营养期	2	Un	10	5				



野燕麦草丛

注：Soc 极多； Cop(Cop<sup>3</sup> 很多、Cop<sup>2</sup> 多、Cop<sup>1</sup> 尚多)； SP 少； Sol 稀少； Un 个别

#### (4) 农作物

根据现场调查，本项目沿线大堤靠陆地一侧分布有大量的菜地，主要种植蔬菜，根据 2018 年 1 月现场调查，主要种植的菜有卷心菜、萝卜菜等。荆江门江段河滩种植有大片的卷心菜。



卷心菜地



萝卜菜地

#### (5) 分布较少的人工林

人工林主要分布于沿江大堤靠陆地一侧堤脚，主要种植的林地为女贞、桂花树等乔木，分布范围较小。



#### 4.5.4 动物多样性调查

##### 4.5.4.1 兽类

东洞庭湖国家级自然保护区内有哺乳动物 7 目 14 科 33 种，其中有国家一、二级保护物种有 6 种，濒危级的中国珍稀保护动物有 6 种，如：江豚、麋鹿等。

经实地调查和查阅科考资料，评价区现已记录哺乳动物 10 种，隶属 5 目 7 科，仅占湖南省 108 种哺乳动物的 9.26%。其中食虫目 1 科 1 种；翼手目 2 科 2 种；兔形目 1 科 1 种；啮齿目 2 科 6 种；食肉目 1 科 1 种。国家“三有”动物有华南兔 (*Lepus sinensis*) 和黄鼬 (*Mustela sibirica*) 2 种。

评价区 10 种哺乳动物中，东洋界物种有 5 种，占项目评价区哺乳动物物种数的 50%；广布种有 4 种，占哺乳动物物种数的 40%；古北界物种有田鼠 (*Microtus fortis*) 1 种。这表明评价区内的哺乳动物以东洋界物种为主；如华南兔 (*Lepus s. sinensis*)、黄胸鼠 (*R. flavipectus*)、东方蝙蝠 (*Vespertillio superans*) 等为典型的东洋界种类，反映了兽类区系的典型性，这与评价区野生动物区系属东洋界华中区的东部丘陵平原省的固有特征一致。区内兽类大多为东洋界广布种（分布于华中区、华南区和西南区）或华中区和华南区两区共有种。黄鼬 (*Mustela sibirica*)、小家鼠 (*Mus musculus*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*) 和黑线姬鼠 (*Apodemus agrarius*)，共 4 种广布种能广泛分布。

项目区域地形平坦，因多处低地或水体，不适宜中大型哺乳动物栖居。因此，本区域的哺乳动物群落除啮齿目部分类型、翼手目中的人类伴随物种外，总体个体数量稀少，资源价值较小，其生态服务功能有限。

##### 4.5.4.2 爬行类

东洞庭湖国家级自然保护区内有爬行动物 3 目 5 科 25 种，其中有国际贸易公约附录 2 的保护物种 1 种，中国濒危动物红皮书中的易危动物 7 种，值得关注的动物 2 种，有 21 种系湖南省的地方重点保护物种。

经实地调查和查阅科考资料，评价区现已记录爬行动物 11 种，仅占湖南省 99 种的 11.1%，隶属 2 目 5 科。其中蜥蜴目 3 科 4 种；蛇目 2 科 7 种。蛇类中游蛇科 6 种、蝰蛇科 1 种。爬行类所有种均属国家“三有”动物名录。

评价区在动物地理区划上属东洋界华中区东部丘陵平原省。11 种爬行动物中，东洋界共 3 种，其中东洋界广布种（分布于华中区、华南区和西南区的共有种）共有 3 种；华中区与华南区共有种 2 种；无典型华中区物种，无典型华南区物种分布。广布种 5 种；古北界物种有中国石龙子（*Eumeces chinensis*）和北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）2 种。由此可见，评价区爬行动物的群落格局反映了本区域动物地理区划特征。整个爬行动物区系与两栖动物近似，同时因爬行动物的扩散力相对较强，与华南地区爬行类物种相互渗透的特点相对明晰。

整个评价区爬行类 11 种中，蛇类 7 种，是其中各种景观的重要组成部分，能有效控制有害生物的猖獗。因地形地貌的关系，生境相对简单，乔灌木覆盖率不高，且受人为强烈扰动的影响，整个爬行动物群落中除蜥蜴、石龙子类外，各物种种群数偏低，生态服务功能受到一定影响。

#### 4.5.4.3 两栖类

东洞庭湖国家级自然保护区内有两栖动物 2 目 5 科 11 种，其中现存的物种中有国家濒危物种虎纹蛙，该物种是国家二级保护物种，同时也是国际贸易公约的附录 2 保护物种。

经实地调查和查阅科考资料，评价区现已记录两栖动物 8 种，隶属 2 目 5 科，占整个湖南省已发现的 66 种两栖动物的 12.12%。8 个物种均属国家“三有”动物名录。

两栖动物的胚胎发育需在水中进行，扩散能力较差，活动范围不大。皮肤具渗透性而不能在干燥环境中长期生活，其区系组成相对稳定。故两栖动物的区系组成最能反映出某地区动物地理区划特征。

现已记录的 8 种两栖类中，东洋界种类有 5 种，占两栖类总物种数的 62.5%；广布种有 3 种，占湖南省两栖类广布种（3 种）的 100%；无古北界物种。东洋界种类中，华南区与华中区共有种 2 种，无典型华南区和华中区物种。表明评价区两栖动物以东洋界地带性明显，因地形和植被的关系，不能满足对生境要求特殊的物种的栖息条件。反映了其两栖动物区系具典型低地湖泊水网环境的特征，适应丰富水热环境下的华中区和华南区共有物种占一定比重。

整个评价区两栖动物 8 种中，均为无尾两栖类，构成了两栖动物群落的绝对优势类群。两栖动物是生态系统中物质流动和能量流转的重要环节，它们也控制了有害生物（害虫）的猖獗，自身也成为捕食者的猎物。也因地形地貌的关系，海拔落差小，生境相对简单，且受人为强烈扰动的影响，整个两栖动物群落中仅泽陆蛙（*Rana limnocharis*）等中小型个体数量庞大，其他物种部分虽习见但种群数不大，且生态服务价值没有得到有效发挥，同时也与居民过度捕捉蛙、蛇的陋习密切相关。

#### 4.5.4.4 鸟类

东洞庭湖国家级自然保护区内鸟类有鸟纲 17 目 55 科 251 种，其中有国家一级保护动物 7 种，国家二级保护动物 33 种。中国濒危动物红皮书种有 18 种鸟类分布在洞庭湖内。洞庭湖的鸟类有 77% 的国家“三有”保护动物，52% 是湖南省地方重点保护种类，还有 139 种是中-日候鸟保护对象，41 种中-澳候鸟保护物种。

自然保护区核心区内的大西湖、小西湖、经一坝、丁字堤至君山后湖是自然保护区鸟类资源本底最为丰富、且珍稀濒危物种最集中的区域，是东方白鹳、鸿雁、小白额雁、小天鹅、白琵鹭等近 20 种国家 I、II 级重点保护野生鸟类的越冬栖息地，水鸟总种数达到 70 余种 10 万余只，是长江中下游鸟类最集中的区域之一。

经实地调查、查阅科考资料及咨询中国科学院亚热带农业生态研究所洞庭湖湿地生态系统观测研究站，共记录到评价区鸟类 63 种，占湖南省鸟类 448 种的 14.06%，占洞庭湖全区域 251 种 25.09%，隶属 12 目 33 科。其中鸊鷉目 1 科 2 种、鸛形目 1 科 4 种、雁形目 1 科 3 种、鸡形目 2 科 2 种、鹤形目 1 科 3 种、鸨形目 4 科 8 种、鸽形目 1 科 2 种、鹑形目 1 科 2 种、佛法僧目 1 科 2 种、鸢形目 1 科 2 种、雀形目 18 科 31 种、隼形目 1 科 2 种。其中，属于国家“三有”动物 59 种，列入中日候鸟保护协定的有琵嘴鸭（*Anas clypeata*）、绿头鸭（*Anas platyrhynchos*）、大杜鹃（*C. canorus*）等 10 种；列入中澳候鸟保护协定的有水雉（*Hydrophasianus chirurgus*）、家燕（*Hirundo rustica*）和白鹡鸰（*M. Alba*）5 种。国家二级保护物种 3 种：金眶鸻（*Charadrius dubius*）、燕隼（*Falco subbuteo*）、阿穆尔隼（*Falco amurensis*）。金眶鸻、燕隼和阿穆尔隼均不属于濒危物种，未栖息在报告评价范围区域内，评价范围内仅偶尔发现。

金眶鸻是小型涉禽，夏羽前额和眉纹白色，额基和头顶前部绒黑色，头顶后部和枕灰褐色，眼先、眼周和眼后耳区黑色，并与额基和头顶前部黑色相连。眼睑四周金黄色。后颈具一白色环带，向下与颏、喉部白色相连，紧接此白环之后有一黑领围绕着上背和上胸，其余上体灰褐色或沙褐色。春季于 3 月末 4 月初即见有个体迁到中国东北繁殖地，秋季于 9 月末 10 月初迁离中国东北繁殖地往南迁徙。常单只或成对活动，偶尔也集成

小群。栖息于开阔平原和低山丘陵地带的湖泊、河流岸边以及附近的沼泽、草地和农田地带，也出现于沿海海滨、河口沙洲以及附近盐田和沼泽地带。该物种属于国家二级重点保护动物，但该物种分布范围广，不接近物种生存的脆弱濒危临界值标准。在东洞庭湖自然保护区内主要栖息于核心区和缓冲区的湖泊湿地当中。

燕隼俗称为青条子、蚂蚱鹰、青尖等，体形比猎隼、游隼等都小，为小型猛禽，体长 28-35 厘米，体重为 120-294 克。上体为暗蓝灰色，有一个细细的白色眉纹，颊部有一个垂直向下的黑色髭纹，颈部的侧面、喉部、胸部和腹部均为白色，胸部和腹还有黑色的纵纹，下腹部至尾下覆羽和覆腿羽为棕栗色。尾羽为灰色或石板褐色。燕隼是中国猛禽中较为常见的种类，栖息于有稀疏树木生长的开阔平原、旷野、耕地、海岸、疏林和林缘地带，有时也到村庄附近，但却很少在浓密的森林和没有树木的裸露荒原。该物种属于国家二级重点保护动物，但该物种分布范围广，不接近物种生存的脆弱濒危临界值标准。在东洞庭湖自然保护区内主要栖息于核心区和缓冲区的湖泊湿地当中。

阿穆尔隼又称为东方红脚隼，体小（31 厘米）的灰色隼。腿、腹部及臀棕色。似红脚隼但飞行时白色的翼下覆羽为其特征。雌鸟：额白，头顶灰色具黑色纵纹；背及尾灰，尾具黑色横斑；喉白，眼下具偏黑色线条；下体乳白，胸具醒目的黑色纵纹，腹部具黑色横斑；翼下白色并具黑色点斑及横斑。亚成鸟似雌鸟但下体斑纹为棕褐色而非黑色。阿穆尔隼繁殖于西伯利亚至朝鲜北部及中国中北部、东北，印度东北部有一记录。迁徙时见于印度及缅甸；越冬于非洲。在繁殖分布区甚常见。该物种属于国家二级重点保护动物，不接近物种生存的脆弱濒危临界值标准。在东洞庭湖自然保护区内主要栖息于核心区和缓冲区的湖泊湿地当中。

## 4.5.5 水生生态调查

### 4.5.5.1 东洞庭湖水生生物调查

本项目位于长江堤岸，不涉及湖南东洞庭湖湖面水体，本次东洞庭湖国家自然保护区资源现状调查参考了湖南省水产科学研究所编制的《华能湖南岳州电厂新建工程（2×1000MW）取水工程建设对东洞庭湖江豚市级自然保护区影响》（2014.3）中的生物现状调查结果。

#### 4.5.5.1.1 保护区鱼类资源现状

##### （1）种类组成

1970's 湖南鱼类资源调查洞庭湖有鱼类 117 种，分别属 12 目，23 科，其中鲤科有 65 种，占 55.6%；其次为鳊科和鱼危科，各 10 种，分别占 8.59%；银鱼科、鮡科、

虾虎鱼科各 4 种，分别占 3.4%；其它各科共 20 种，共占 17.1%。数量较多的鱼类有：鲤、鲫、鲢、黄颡鱼、青鱼、草鱼、鲢、鳙、短颌鲚、长颌鲚、太湖短吻银鱼、鳊、赤眼鳟、鳊、斜细鳞斜颌鲴、鳊、翘嘴红鲌、蒙古红鲌、黄鳝、翘嘴鳊、大眼鳊等。东洞庭湖鱼类组成见图 4.5-1。

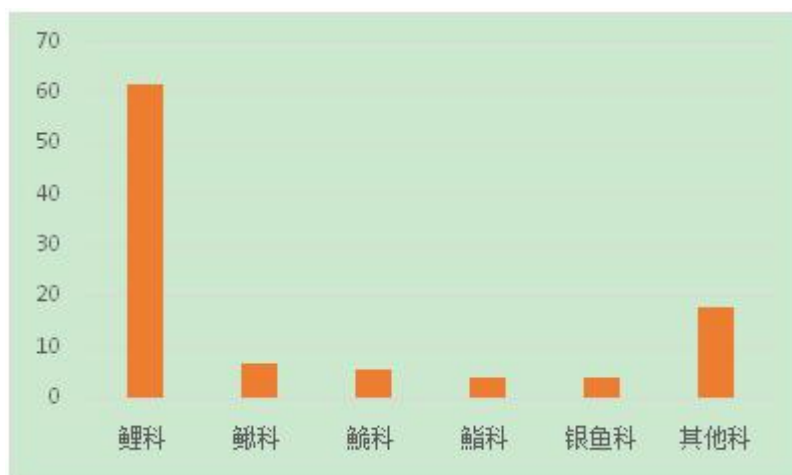


图 4.5-1 评价区鱼类种类组成

2009~2013 年的鱼类资源监测，仅监测到鱼类 104 种，有 13 种鱼未监测到。监测结果表明，保护区内鱼类种类与 20 世纪 90 年代基本一致，与 70 年代相比有较大的差别。现在洞庭湖渔获物以鲤、鲫、鲢、黄颡鱼及小型野杂鱼等湖泊定居型种类为主，2011~2013 年“四大家鱼”在渔获物中所占比例平均占 8.21%（7.22%~10.3%），而 2004~2008 年“四大家鱼”在渔获物中的比例均在 8% 以下，虽比 2009 年规模性增殖放流前有所回升，基本达到 2003 年三峡截流的水平，但仍处于较低水平，主要经济鱼类个体低龄化、小型化，主要捕捞对象为 1~3 龄鱼。

## （2）鱼类区系组成

生活环境条件的不同和鱼类区系复合体的起源与演化，在长江流域内的鱼类分布呈明显的地域差异性。东洞庭湖及长江城陵矶江段属于长江中下游水系鱼。从区系组成看，其中包括第三纪早期鱼类，古北区鱼类以及中印区鱼类，是它们的混合体，但其中仍以鲤科鱼类占半数以上。第一类：第三纪早期鱼类，系一些第三纪中新世及其以前残留下来的种类，这些鱼的代表种，数量不多，但适应性强，分布甚广，都是一些常见的鱼类，包括白、鲤、鲫、胭脂鱼、鳊鲂类、赤眼鳟、麦穗鱼、泥鳅、鲢鱼及鳊鱼，它们的体色多数具有河道或拟草色，有些具辅助呼吸器官，大多具有发达的触须，食性以摄取底栖无脊椎动物的种类居多，它们的各种产卵特性适应于不同的环境，保护其后代：如鳊鲂类，产卵于斧足类的外套腔中，鲤、鲫类产卵于植物体上等等。第二类：古北区鱼类，保护区主要是其中的江河平原类群，大多数是喜游泳、喜氧，适于开阔水域的中上层鱼

类。如青、草、鲢、鳙、鳊属、鮠属、餐条属、红鮠属、鲴属、铜鱼属。第三类：中印区鱼类：如乌鳢、黄鳝、胡子鲶、刺鳅科。这个群体大多是体形小、不善于游泳，但具有适高温、耐缺氧的特点。为保护后代喜生活于水草丛生、水流缓慢或静水的环境中。

### （3）生态类型

#### 1) 按栖息习性分

①咸淡水洄游性鱼类，有中华鲟、长江银鱼等。该类型鱼类在评价区少见。

②江湖半洄游性鱼类，有鲢、鳙、草鱼、青鱼、鳊、鳊、鳊、银鲴等。评价区内该类型鱼类资源处于衰退状态。

③定居性鱼类，如鲤、鲫、黄颡鱼、鲇鱼、黄尾鲴、翘嘴鲌、蒙古鲌、乌鳢、南方鲇等。该生态类型鱼类是评价区的渔业主体。

#### 2) 按产卵类型分

①敞水性产卵鱼类，在水层中产卵，受精卵在水中处于悬浮状态下发育，为浮性卵和漂流性卵。

浮性卵，卵膜无粘性，比重小于水，多具油球，漂浮于水面或水中孵化，一般产于静水中，有乌鳢、鲢类、银鱼类等。

漂流性卵，在缓流或静水中会沉入水底，但吸水后卵膜膨大，比重接近于水，可在流水中漂流孵化，有青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳊、赤眼鳟、鳊、鳊等，产漂流性卵鱼类的繁殖，需要有明显的洪水过程，在江河中上游产卵，受精卵顺水漂流孵化，到江河下游及湖泊中育肥。

②草上产卵鱼类，产黏性卵，有鲤亚科、鮠亚科、鲇形目鱼类，卵一经产出即分散在水草茎、叶上发育。该类型鱼类是评价区鱼类主体。

③石砾产卵鱼类，有棒花鱼、黄颡鱼、鳅科鱼类，将卵产在水底的岩石、石砾或沙砾上发育。该类型鱼类在评价区资源较丰富。

④喜贝性产卵鱼类，如鮡亚科鱼类，在生殖季节，雌鱼具产卵管，通过产卵管，将卵产在河蚌的外套腔内发育。整个洞庭湖水系该生态类型鱼类处于衰退状态，由于该区域蚌类资源较其他水域丰富，因此，该区域喜贝性产卵类型的鳊资源比湖南其他水域丰富。

以上鱼类，总的情况是春夏季3~8月进行繁殖。广漂流性卵的鱼类，开始产卵时间为春末，4~5月达高潮，6~7月陆续结束，产浮性卵的鱼类，除刀鲚始于春末外，其余种类都在夏季生殖，鲢属鱼类为分批产卵的鱼类，繁殖期较长，可延迟到秋末。

### （4）捕捞渔获量及渔获物组成

1) 东洞庭湖渔获量及渔获物组成

2010年~2013年东洞庭湖捕捞量在0.86~1.35万吨之间，平均为1.05万吨，比三峡运行前的2001~2003年平均降低41.9%，捕捞渔获量见表4.5-6。

捕捞渔获物以鲤、鲢、黄颡鱼、鲫鱼为大宗，占捕捞渔获物的80%左右，捕捞渔获物组成见表4.5-7。对捕捞渔获物中1036尾鱼类进行了生物学测定，测定表明东洞庭湖主要经济鱼类体长、体重和年龄有一定的分布梯度，但明显以1~3龄鱼幼鱼为主，其体长、体重组成见表4.5-8。

**表 4.5-6 东洞庭湖及长江城陵矶捕捞渔获量**

东洞庭湖、城陵矶产量（万吨）						
地点	年 份					
	2001	2002	2003	2010	2011	2012
东洞庭湖	1.46	1.58	1.43	1.35	0.86	0.93
占洞庭湖总渔获物比例（%）	48.92	48.52	48.52	48.72	46.89	43.9
城陵矶	0.218	0.252	0.224	0.188	0.158	0.18

**表 4.5-7 东洞庭湖渔获物种类重量组成**

种类	年 份				
	2003	2010	2011	2012	2013
青鱼	2.61	3.80	1.78	2.41	0.39
草鱼	2.73	1.48	2.56	2.30	4.27
鲢鳙	2.18	2.40	2.09	1.20	4.50
鳙	1.11	1.09	2.78	1.31	1.14
鲤	30.93	37.89	35.18	36.20	37.28
鲫	4.15	6.61	6.25	9.53	9.14
鳊	1.04	0.87	1.09	4.37	3.83
鲢	6.20	8.55	10.1	8.78	9.32
大口鲶	0.89	0.70	3.95	1.23	0.77
黄颡鱼	4.03	6.45	3.55	5.50	6.42
鳊	1.68	2.43	5.19	1.31	2.12
赤眼鳟	0.28	2.24	0.64	1.91	2.48
长吻	1.04	0.24	0.73	0.38	0.41
铜鱼	28.54	5.90	4.57	5.14	4.02
鲚	0.94	0.80	0.94	0.83	0.23
鲴类	0.77	1.35	1.50	1.87	1.89
鮠类	0.67	1.88	2.60	2.66	1.52
蛇鮈	0.26	0.87	1.40	1.30	1.33
鳊鱼	1.15	0.56	1.71	0.65	0.24
花骨鱼	1.88	2.53	2.25	1.89	2.08
吻鮈	1.34	3.24	7.83	3.81	2.12

圆筒吻鮡	0.66	0.13	0.25	0.18	/
餐鱼条	2.07	2.88	2.89	3.55	1.48
大鳍	0.81	1.52	0.75	0.65	0.34
中华沙鳅	0.75	1.23	0.63	0.23	/
其他	1.31	2.36	2.05	2.78	2.68
合计	100	100	100	100	100

表 4.5-8 2012 年东洞庭湖湖区主要经济鱼类体长、体重组成

种类	体长（毫米）		体重（克）		样本数（尾）
	范围	平均值	范围	平均值	
鲤	88~540	246±7	17.7~4085.0	524.6±381	159
鲫	15~165	101±3	4~163.5	41.4429	164
鲢	113~582	240.8±81.3	7.4~1528	190.0±240.0	117
黄颡鱼	100~256	115±2.9	5.1~100.5	31±23	177
青鱼	162~564	352±157.2	83.5~4780	1758±2001.2	6
草鱼	80~583	190±7	10.0~2968.0	311.5±309	57
鲢	100~372	180±8	10.0~963.8	189.7±254	57
鳙	200~350	154±75	21~668	154.8±175.9	31
乌鳢	246~318	282.6±33.8	224.4~472	333.3±103.3	7
铜鱼	127~285	206.9±45.9	31.5~300	152.5±78.7	10
翘嘴鲌	94~360	207±69.9	10.6~750	174.5±181.9	97
鳊	40~90	65.21±11.1	4.2~24.2	9.6±4.6	25
蛇鮡	65.4~173.7	104.7±17.1	7.2~81.3	17.5±10.6	99

## 2) 长江城陵矶江段捕捞渔获量及渔获物组成

2010~2013 年城陵矶捕捞量在 0.158~0.188 万吨之间，平均为 0.175 万吨，比三峡运行前的 2001~2003 年平均值 0.231 万吨降低 24.2%，捕捞渔获量见表 4.5-18。捕捞渔获物以鲤、鲢、黄颡鱼、鲫鱼为大宗，占捕捞渔获物的 80%左右，捕捞渔获物组成见表 4.5-19，从表可以看出，长江城陵矶铜鱼资源衰减严重，在渔获物中比例从最高的 38.54%，下降到最低仅 4.57%（2011 年），2013 年铜鱼在渔获物中比例为 7.54%。对捕捞渔获物中 381 尾鱼类进行了生物学测定，测定表明城陵矶主要经济鱼类体长、体重和年龄有一定的分布梯度，但明显以 1~3 龄鱼幼鱼为主，其体长、体重组成见表 4.5-9。

表 4.5-9 2012 年城陵矶主要经济鱼类体长、体重组成

种类	体长（毫米）		体重（克）		样本数（尾）
	范围	平均值	范围	平均值	
青鱼	148~228	188±56	85.4~254.6	170±119	2
草鱼	197~220	280.5±16	295~395	345±70	2

鲢	223~359	272.4±52	242.2~927	417.6±228	5
鳙	178~403	296.6±69	142.5~1638.5	535.8±530	10
铜鱼	110~335	200.1±43	22~500	137.27±82	10
鲤	72~575	274.2±114	8.2~4100	631.57±913	97
河鲀	96~650	266.1±162	97500	256.8±694	25
黄颡鱼	70~235	149.49±41	6.2~205	58.86±48	99

### (5) 江豚饵料鱼资源量及其变化

江豚为哺乳动物，一般生活在 5m 左右及以上水体中，间隙性地钻出水面呼吸，在水体作抛物线运动，捕食水体中上层鱼类，主要捕食对象为栖息在水体中上层的鲇类、餐条、银飘鱼、鲢类、银鱼、鲢、鳙、鳊鲂等小型鱼类，尤喜食处于水体上层的鲇类、餐条、鲢类、银鱼及银飘鱼等鱼类。

从表 4.6-3 可知，江豚饵料鱼资源在渔获物中所占比例较小，约占 7.9%，加上“其他”种类中的银飘鱼等，江豚饵料鱼约占捕捞渔获物的 10%左右，其中，最喜食鱼类鲇类、餐条、鲢类等仅占 2.94%，加上“其他”种类中的银飘鱼等上层鱼类仅占捕捞渔获物的 4%左右。说明江豚饵料鱼资源处于衰退或严重衰退状态。

江豚饵料鱼中处于资源“严重衰退”状态的有长颌、银鱼等浮性卵生态类型鱼类；资源处于“衰退”状态的有鳙、鲢等江河上游产漂流卵鱼类，及短颌鲢；有一定资源量的鱼类主要有鲇类、银飘鱼等。目前，洞庭湖鱼资源处于“衰退”或“严重衰退”状态，2000 年以来连续 14 年的监测，其在渔获物中的比例均未达 0.1%，短颌鲢在渔获物中的比例也只在 1%左右，而 1987 年以前东洞庭湖鱼产量一直维持在 5%以上，最高年份达 8.7%。洞庭湖“四大家鱼”一直处于资源衰退状态，其中以鳙鱼资源衰退最严重。

### (6) 鱼类重要生境

#### 1) 主要经济鱼类产卵场、索饵场

东洞庭湖分布有鲤、鲫、鲢、黄颡鱼等定居性鱼类产卵场，鲇鱼、鳊鱼等流水产粘性卵鱼类产卵场（短距离洄游性鱼类产卵场），流水产浮性卵鱼类产卵场，及鳊鱼产卵场（浮性卵鱼类产卵场）。以上不同生态类型的鱼类产卵场可归纳为两类，一类是粘性卵鱼类产卵场，包括鲤、鲫、鲢、黄颡鱼、鳊、鳊鱼、鳊、鲇等，东洞庭湖鱼类中多数产粘性卵，分布广，规模大，淹没洲滩浅水区，水深 0.5m 左右，有草类等卵粘介质的地方就有鱼类产卵繁殖，其产卵场面积与城陵矶水位密切相关；另一类为浮性卵鱼类产卵场，主要产卵鱼类包括鳊类、鳊类及银鱼类的鱼类，由于东洞庭湖的环境变化，该类产卵场处于衰退状态。东洞庭湖两种生态类型的产卵场均有分布，在以往调查数据中，有粘性卵鱼类产卵场 11~13 处，面积约 100~150km<sup>2</sup>，主要分布在君山后湖、大小飘

尾、华容河外河两侧、藕池河入口附近；有浮性卵鱼类产卵场 5 处，主要分布在三江口，华容河外河河湖交界水域的大坝、二坝、三坝附近，藕池潭入口河湖交界水域。东洞庭湖粘性卵、浮性卵鱼类产卵场分布见图 4.5-2。

主要经济鱼类索饵场一般跟产卵场分布重叠，但面积比产卵场大。铜鱼为底栖软体动物食性，喜生活在流动水体中，常以蚬为食，其索饵场主要分布在城陵矶江段。

本项目位于长江沿岸，与洞庭湖水域有大堤相隔，项目周边无东洞庭湖鱼类产卵场、索饵场等分布。



图 4.5-2 东洞庭湖主要经济鱼类粘性卵浮性卵鱼类产卵场及铜鱼索饵场分布

## 2) 主要经济鱼类越冬场

东洞庭湖主要经济鱼类越冬场主要沿湘江洪道分布在洪道深潭中，与本项目相距较远。

## 3) 主要经济鱼类及江豚等水生动物洄游通道

洞庭湖是长江、湖南四水鱼类重要的肥育场所，东洞庭湖是现存洞庭湖最大的子湖，其鱼类资源除定居性鱼类外，主要来自于长江、湘江，江河鱼苗通过长江四口、湖南四水漂流入洞庭湖，在洞庭湖摄食肥育生长，成熟亲鱼通过湘江洪道等洄游通道洄游到江河上游产卵繁殖，刀鲚、银鱼等浮性卵鱼类则洄游到洞庭湖中河水湖水交界处产卵。湘江洪道，东洞庭湖自荷叶湖磊石山口、新墙河口，一直到城陵矶三江口，再沿长江向上、

向下均为鱼类、江豚等水生动物洄游通道，主要洄游物种为“四大家鱼”等江河半洄游性鱼类，刀鲚、中华鲟、大银鱼等江海洄游性鱼类，江豚等水生野生动物迁移洄游通道。洞庭湖公路大桥至城陵矶三江口河段同时又是铜鱼索饵江段。

工程施工对鱼类、江豚的洄游有一定的影响，应采取必要的工程措施减缓，科学调整施工期，避开洄游高峰期，以减小工程施工对鱼类和江豚洄游的影响。

#### 4.5.5.1.2 保护区江豚资源现状分布及变化

##### (1) 保护区江豚资源现状及分布

2012~2013年1月的6次考察结果显示见表4.5-10，目测共发现江豚132头次。其中观察数量最多的月份为9月，最少的月份为7月份。7月份为洞庭湖最高水位期，湖面扩大，江豚不易被发现，同时由于受光线及风浪影响，观察者对江豚的识别会降低。9月份时期洞庭湖水位开始回落，同时由于天气好能见度高、湖面无明显风浪，有效提高了观察者的观测能力。

根据6次考察结果分析发现，洞庭湖长江江豚有聚群现象也有单独活动行为，聚群次数约占发现江豚位点数量的60%，单独活动个体数占江豚位点数量的40%。观测结果也显示，洞庭湖江豚呈不均匀、点块状，主要分布在扁山至鲇鱼口段，在扁山下流的南岳坡和磊石山上游湘江也偶有出现，磊石山上游江段未发现长江江豚的踪迹，同时6次调查在保护区缓冲区和三江口水域也没有发现江豚踪迹。

表 4.5-10 2012年6月~10月洞庭湖江豚考察记录

调查批次	日期	出现水域	目测头次	天气状况
第一次调查	2012/6/27	鲇鱼口	6+1(幼)+4	晴，风力<3级
	2012/6/27	磊石码头	1	晴，风力<3级
	2012/6/28	鲇鱼口	4	阴，风力<3级
	2012/6/28	鹿角镇	4	阴，风力<3级
	2012/6/28	煤炭湾	3	晴，无风
	2012/6/28	南岳坡	6	晴，无风
第二次调查	2012/7/26	煤炭湾	4	阴，风力<3级
	2012/7/26	鹿角水域	1+1(幼)	阴，风力<3级
	2012/7/26	鲇鱼口	2	阴，风力<3级
第三次调查	2012/9/5	煤炭湾	14	晴，风力<3级
	2012/9/5	煤炭湾	3	晴，风力<3级
	2012/9/5	鹿角	2	晴，风力<3级
	2012/9/5	鹿角上游约3km	20	晴，风力<3级
	2012/9/5	鲇鱼口	1	晴，风力<3级
第四次调查	2012/10/10	扁山	1	晴，风力<3级

	2012/10/10	元咀	2	晴，风力<3级
	2012/10/10	鹿角	3	晴，风力<3级
	2012/10/10	煤炭湾	8	晴，风力<3级
	2012/10/10	太平咀	2	晴，风力<3级
第五次调查	2012/10/23	扁山	4	晴，风力<3级
	2012/10/23	煤炭湾	4	晴，风力<3级
	2012/10/23	鹿角	3	晴，风力<3级
	2012/10/23	鲶鱼口	3	晴，风力<3级
	2012/10/23	磊石码头下游 300m	2	晴，风力<3级
第六次调查	2013/1/15	扁山	4+4（幼）	阴天，大雾，能见度<500m
	2013/1/15	鹿角上游约 500m	7+8	阴天，大雾，能见度<500m
	2013/1/15	煤炭湾	3	阴天，雾散，风力4级
合计			132	

## （2）洞庭湖长江江豚种群动态及环境适应性分析

洞庭湖长江江豚活动空间规律：通过 6 次对长江江豚的全面考察，结果显示，洞庭湖（保护区）内长江江豚分布在岳阳取水——磊石码头区间的主湖区，三江口、君山后湖、磊石码头上游江段以及洞庭湖其它湖区都均没有发现长江江豚活动。磊石码头湖区，扁山、煤炭湾、鹿角和绘鱼口水域是长江江豚活动最为密集的水域。6 次考察结果分析显示（图 4.5-3），长江江豚在鹿角水域出现频次最高，占总观测数量的 37.12%，其次为煤炭湾和鲶鱼口，相比之下，南岳坡和磊石码头水域出现频次较少。因此，东洞庭湖长江江豚核心保护区中，扁山至鱼口湖区为长江江豚最重要的栖息地，对此湖区的管理和保护对保护长江江豚种群是最为重要的。



图 4.5-3 不同水域长江江豚出现频率

### （3）江豚重要栖息地及分布

江豚属水生哺乳类动物，其分布具有集群习性。魏卓等对江豚集群行为观测表明，江豚以3头构成的群体出现频率最高也最为稳定，其次为2头、5头、6头和8头组成，较大群体行为较少出现。郝玉江等认为，野外江豚社群结构常常现场2~3头的基本单元，一般由一母一仔、一母一幼或一雌一雄构成。江豚的主要交配季节可能主要发生在3~6月份，可能的主要分娩时间为3~5月份，江豚哺乳期的研究并不多，普遍认为可能为0.5龄。于道平认为流态稳定的浅水沙洲是江豚交配和抚育的水域。

张先锋等通过大量野外观察后认为，长江江豚在支流及湖泊与长江的汇合处、弯曲河段、江心洲头尾出没的频率较高，其栖息环境多具有以下特性：支流河口、湖口与长江交汇处或洲滩附近，河道常弯曲；水流速度相对缓慢，一般0.3~0.5m/s；多存在两股以上的不同流速、不同流向的水流，从而形成洄水区和夹堰区；水深3~30m，河床坡度平缓；底质为淤泥，有机质丰富，水质浮游生物量较大；常见大群小型鱼类；沿岸植物茂盛。同时，江豚分布具有趋岸性，周开亚在观察南京一湖口江段江豚分布时发现，在离岸500m的范围内，江豚出现率占88.8%。

长江江豚的食物主要为小型鱼类。江豚捕鱼分个体捕鱼和群体捕鱼两种方式。个体捕鱼一般在近岸的浅水区（水深3m左右），江豚身体出水急促，潜水时头部猛然扎入水中，激起涌浪，潜水时间相对较长，出水后又会在附近水域重复这种行为；群体捕鱼时，一般3~5头江豚汇合形成不规则的半弧形，从不同方向猛然扎入水中，激起涌浪。江豚摄食特别是群体摄食时对干扰反应较为迟钝。

江豚活动范围较大，不同季节可能在不同江段、湖泊的不同区域或者长江干支流间迁移润游。根据有关江豚研究及本单位2012年以来江豚专项调查，保护区江照重要栖息地主要分布在东洞庭湖扁山至能鱼口敞水区，占监测发现头次的93.18%；南岳坡至扁山上共发现6头次，占发现头次的4.55%；磊石山至鱼口江段仅发现3头次，仅占发现头次的2.27%；南岳坡下游到城陵矶三江口段，以及磊石山上游江段未发现。

#### 4.5.5.1.3 保护区水生野生保护动物分布现状

保护区水域记录的水生野生保护动物10目16科27种（表4.5-11），其中，属于国家重点保护野生动物名录一级种类2种、二级保护种类2种，列入《中国濒危动物红皮书（1998）》的有3种，列入《湖南省地方重点保护野生动植物名录》的有20种，其中白鳍豚、鲟鱼和白鲟三种则在近二十年内未发现。监测到波鳊、暗鳊、长身鳊等三物种在保护区江段均有一定的资源量。

表 4.5-11 东洞庭湖及城陵矶水生野生动物保护名录及现状分布

目	科	记录种	保护级别	种群现状	
哺乳类		白鳍豚	国家一级	已无	
	鼠海豚科	江豚 <i>Neophocaena phocaenoides cuvier</i>	国家二级	濒危	
鲟形目	鲟科	中华鲟 <i>Acipenser sinensis Gray</i>	国家一级	濒危	
鲱形目	鲱科	鲱鱼 <i>Macrura reevesi (Richardson)</i>	红皮书种	已无	
	鳊科	刀鲚 <i>Coilia ectenes Jordan et Seale</i>	省重点	罕见	
鲑形目	银鱼科	大湖新银鱼 <i>Neosalangina taihuensis Chen</i>	省重点	少量	
鲤形目	胭脂鱼科	胭脂鱼 <i>Myxocyprinus asiaticus (Bleker)</i>	国家二级	濒危	
	鳅科	长薄鳅 <i>Leptobotia elongata (Bleker)</i>	红皮书种	濒危	
	鲤科		鮠 <i>Leucibranchia macrocephala (Lacep)</i>	省重点	濒危
			鳊 <i>Ochetobius elongatus (Kner)</i>	省重点	濒危
			湖南吻鮠 <i>Rhinogobio hunanensis Tang</i>	省重点	濒危
			湘江蛇鮠 <i>S. xiangjiangensis Tang</i>	省重点	濒危
			洞庭小鳊 <i>M. tungtingensis Tang</i>	省重点	未发现
		岩原鲤 <i>Procypris rabaudi (Tchang)</i>	省重点	濒危	
	平鳍鳅科	厚唇原吸鳅 <i>P. pachycheilus Chen</i>	省重点	濒危	
鮡科	长吻鮡 <i>Leiocassis longirostris Cunther</i>	省重点	少量		
鲈形目	鮨科	波纹鳊 <i>Siniperca undulate Fang et Chong</i>	省重点	濒危	
		暗鳊 <i>Siniperca obscura Nichols</i>	省重点	濒危	
		长身鳊 <i>Coreosiniperca roulei (Wu)</i>	红皮书种	濒危	
	攀鲈科	圆尾斗鱼 <i>M. opercularis (Linnaeus)</i>	省重点	濒危	
螺类	田螺科	中华园田螺 <i>C. cathayensis (Heude)</i>	省重点	濒危	
		中国小豆螺 <i>B. chinensis Lin et Zhang</i>	省重点	濒危	
		卵河螺 <i>Rivularia ovum</i>	省重点	濒危	
真瓣鳃科	蚌科	微红楔蚌 <i>C. rupescens (Heude)</i>	省重点	濒危	
		三型矛蚌 <i>L. triformis (Heude)</i>	省重点	濒危	
		常耳丽蚌 <i>L. rochechouarti (Heude)</i>	省重点	濒危	
		背瘤丽蚌 <i>Lamprotula leai Gray</i>	省重点	濒危	

保护区为猪耳丽蚌、背瘤丽蚌、三型矛蚌、微红楔蚌、中华园田螺、中国小豆螺、卵河螺的主要分布区，其中猪耳丽蚌、背瘤丽蚌等丽蚌类种类多，资源丰富，为我国丽蚌类资源最丰富的水域之一。其他种类在保护区水域有记载，但非主要分布区。

#### 4.5.5.1.3 保护区饵料生物资源现状

##### (1) 浮游生物

保护区江段水域中共有浮游植物 7 门 49 属 60 余种，主要种类为硅藻门和绿藻门，各检出 17 和 19 属，其它各个门的种类较少。优势种主要有舟形藻、直链藻、针杆藻、羽纹藻、脆杆藻等。从时间变化上看，浮游藻类生物量个数近年来有减少趋势，优势藻类生物量所占比例则有所增加。

鱼类繁殖和越冬期，浮游植物在数量方面的变化较大，其变幅为  $11.0\sim 43.9\times 10^4\text{ind./L}$ ，而在鱼类肥育期则浮游植物的数量较少。各类浮游植物的年均数量以硅藻占绝对优势，其次是绿藻、蓝藻。

保护区内浮游动物有 43 种。浮游动物数量年变幅  $2.40\sim 4.5\text{ind./L}$ ，鱼类越冬期数量稍高，为  $4.5\text{ind./L}$ ，育肥期和繁殖期数量较少，分别为  $2.4\text{ind./L}$  和  $3.6\text{ind./L}$ 。各区段生物量最多的为轮虫，枝角类和桡足类数量很少。浮游动物生物量在位置分布和时间分布上无一定规律。

## (2) 无脊椎底栖动物

保护区内无脊椎底栖动物有 4 大类，共 62 种，其中，水生昆虫和软体动物为优势种群，环节动物和甲壳动物次之。寡毛类及水生昆虫 17 种，其平均密度  $986.03$  个/ $\text{m}^2$ ，平均生物量为  $0.9398\text{g}/\text{m}^2$ 。有单壳类软体动物 10 种，分别隶属于腹足纲的 3 科 6 属，其优势种群为环棱螺；有双壳类 25 种，分别隶属于瓣鳃纲的 3 科 13 属，其优势种群为三角帆蚌、丽蚌、河蚬等，底栖软体动物平均生物量为  $38.92\text{g}/\text{m}^2$ 。游泳亚目虾类 6 种、分属 2 科 3 属，其优势种群为青虾、秀丽白虾；爬行亚目虾类 1 种，即克氏整虾，为优势种；有爬行亚目蟹类 3 种，分属 2 科 2 属（表 4.5-12）。

表 4.5-12 饵料生物资源现状

中文名	拉丁名	种群数量
水生寡毛类	<i>Oligocheata</i>	
苏氏尾鳃蚓	<i>Branchiura</i>	+
霍甫水丝蚓	<i>L.hofmeisteri</i>	++
巨毛水丝蚓	<i>L.grandisetosus</i>	++
淡水单孔蚓	<i>Monopylephorus</i>	+++
皮氏管水蚓	<i>Aulodrilus piguti</i>	++
中华河蚬	<i>Rbyacodrilus sinicus</i>	+++
颤蚓	<i>Tubifex</i>	+
水生昆虫	<i>Aquatic insecta</i>	
褐附隐摇蚊	<i>Cfuscimanus</i>	+
指突隐摇蚊	<i>C.digitatum</i>	+
短角多足摇蚊	<i>Polbpedilum reviantenatus</i>	+
雕短摇蚊	<i>Glyptotendipes</i>	++
湖摇蚊属	<i>Limochironomus sp.</i>	++
齿班摇蚊	<i>Stictotenddipes sp.</i>	++
黄带齿班摇蚊	<i>S.Aavingula</i>	++
麦附摇蚊	<i>Clinotanypussp</i>	+++
巅峰麦附摇蚊	<i>C.nervosus</i>	++
环足摇蚊	<i>Cricotopus sp.</i>	+++
二色矮突摇蚊	<i>Nanocladius bicolor</i>	+

摇蚊属	<i>Tendipesse.</i>	++
蜉蝣目	<i>Ephemera</i>	+
蜻蜓目	<i>Odonata</i>	
箭蜓	<i>Gomphidae</i>	+
毛翅目	<i>Trichoptera</i>	++
原石蛾	<i>Rhyacophilidae</i>	++
低头石蛾	<i>Neureclipsis</i>	+
纹石蛾	<i>Hydropsychidae</i>	+
多距石蛾科	<i>Polbycentropodictae</i>	+++
螺蚊	<i>Ceratopogonidae</i>	++
幽蚊	<i>Chaoboridae</i>	+++
软体动物	<i>Mollicutes</i>	
田螺科	<i>Viviparidae</i>	
中国圆田螺	<i>Cipangonaludina</i>	++
梨形环棱螺	<i>Bellamya.purificata</i>	+++
铜锈环棱螺	<i>Bellamya.aeruginosa</i>	+++
耳河螺	<i>Rivlariacuriculata</i>	++
长河螺	<i>Rivularia.elongate Heude</i>	++
河螺一种	<i>Rivulariasp</i>	+
田螺一种	<i>Rivulariasp0</i>	+
黑螺科	<i>Semisulcospira</i>	
方格短沟卷	<i>Semisulcospira.cancellata</i>	+
黑龙江短沟卷	<i>Semisulcospira.amurensis</i>	++
熊螺科	<i>Hydrobidae</i>	
大绍螺	<i>Porafossaruluss.eximius</i>	+
贻贝科	<i>Mytilidae</i>	+
淡水壳菜	<i>Limnoperna.Lacustris</i>	+
蚌科	<i>Unionidae</i>	
圆顶珠蚌	<i>Unio.douglasiae</i>	+
杜氏珠蚌	<i>Linio.acuglasiae</i>	++
珠蚌一种	<i>Linio.sp</i>	+
珠蚌一种	<i>Linio.sp</i>	+
圆头楔蚌	<i>Cuneopsis.heudei</i>	++
鱼尾楔蚌	<i>Cuneopsis.pisciculus</i>	+
剑状矛蚌	<i>Lanceolaria.gladiola</i>	++
短褶矛蚌	<i>Lanceolaria.grayana</i>	++
三型矛蚌	<i>Lanceolaria.triformis</i>	+++
扭蚌	<i>Arconaia.lanceolata</i>	+
尖脊蚌属	<i>Acuticosta</i>	
中国尖脊	<i>Acuticosta.Chinensis</i>	+
卵形类脊蚌	<i>Acuticosta.ovata</i>	+
三槽尖脊	<i>Acuti.Coosta.trlsulcata</i>	+
射线裂峰蚌	<i>Schistodesmus.lampreyanu</i>	+
三角帆蚌	<i>Hyriopsis.cuningii</i>	+++

背瘤丽蚌	<i>Lamprotula leai</i>	+++
洞穴丽蚌	<i>Lamprotula caveata</i>	++
猪耳丽蚌	<i>Lamprotula rochechouarti</i>	++
刻裂丽蚌	<i>Lamprotula Scripta</i>	+
背角无齿蚌	<i>Woodiana</i>	++
球形无齿蚌	<i>Anodonta globosula</i>	+++
蜡形无齿蚌	<i>Anodonta arcaeformis</i>	++
高顶鳞皮蚌	<i>Lepidodesma languilati</i>	++
褶皱冠蚌	<i>Cristaria plicata</i>	+
蜆科	<i>Corbiculidae</i>	
河蜆	<i>Corbiculidae fluminea</i>	++++
虾蟹类		
游泳亚目	<i>Natantia</i>	
日本沼虾	<i>Mnipponensis</i>	+
喻氏沼虾	<i>M.yui</i>	++
细螯沼虾	<i>M.rosenbergi</i>	+++
粗糙沼虾	<i>Masperulum</i>	++
秀丽白虾	<i>P(Exop,modestus</i>	++
中华齿米虾	<i>C.denticulata sinensis</i>	+
爬行亚目	<i>Reptantia</i>	
克氏整虾	<i>Cambarus clarkia</i>	++
锯齿溪蟹	<i>Potamon denticulatus</i>	++
腮刺溪蟹	<i>Potamon anacoluthon</i>	+
中华绒蟹	<i>Eriocheir sinensis</i>	+

注：“+++”表示丰富、“++”表示一般、“+”表示较少

### (3) 大型水生植物资源

保护区具有独特的地理环境，纳“四口”（加调关口华容河）、“四水”，流经或汇注于此，构成了保护区螺蚌、鱼类及其他水生生物的天然产卵场和索饵场，在维持东洞庭湖生物多样性和生态平衡中起着重要的作用。

水位周期性变化，湖洲、滩地类型较多，分布也十分广泛。因此其水生高等植物形成湖岸向湖心呈不规则的带状分布，敞水区分布较少。可分为湿生植被带、挺水植被带、浮叶植被带和沉水植被带。优势植被类型群为挺水植物，分布范围最为广泛，主要为芦苇；沉水植物优势种类为马来眼子菜；浮叶植物数量分布较少，主要在湖汊里。漂浮植物较少，只在各个湖区的岸边偶尔出现。

调查到东洞庭湖水域共有 104 种大型水生植物，分属于 18 科 26 属，其中：眼子菜科(*Potamogetonaceae*)有 19 种、小二仙草科(*Haloragidaceae*)的狐尾藻属(*Myriophyllum*) 4 种、角果藻属的角果藻科 1 种、金鱼藻科(*Ceratophyllaceae*)的金鱼藻属(*Ceratophyllum*) 4 种、茨藻科(*Najadaceae*)的茨藻属(*Najas*) 4 种、菱科(*Trapaceae*) 6 种、水鳖科(*Hydrocharitaceae*)的黑藻属(*Hydrila*)1 种、苦草属(*Vallisneria*)4 种、水车前属(*Ottelia*)

4种、水鳖属 (*Hydrocharis*) 1种、水筛属 (*Blyxa*) 4种、睡莲科 (*Nymphaeaceae*) 凤眼莲属 5种、浮萍科 (*Limnaceae*) 的紫萍属 (*Sprolsced*) 2种、浮萍属 (*Lemna L.*) 4种、芜萍属 (*Wolffia Hork ex Scleid*) 1种、天南星科 (*Araceae*) 的菖蒲属 (*Acows Li.*) 4种、水芋属 (*Calla Linn*) 1种及1种大萍、千屈菜科 (*Lythraceae*) 的千屈菜属 (*Lythrum*) 1种、禾本科 (*Poaceae*) 的芦竹属 (*Arundo*) 2种、稗属 (*Echimochloa*) 1种、莎草科 (*Cyperaceae*) 的蔗草属 (*Scirpus*) 23种、蓼科 (*Polygonaceae*) 的蓼属 (*Polygonum Linn*) 2种、雨久花科 (*Pontederiaceae*) 1种、灯心草科 (*Juncaceae*) 的灯心草属 (*Juncus L.*) 1种、科 (*Amaranthaceae*) 的虾钳菜属 (*Alternanthera Forsk*) 3种、伞形科 (*Umbelliferae*) 的水芹菜属 (*Oenanthe*) 1种。

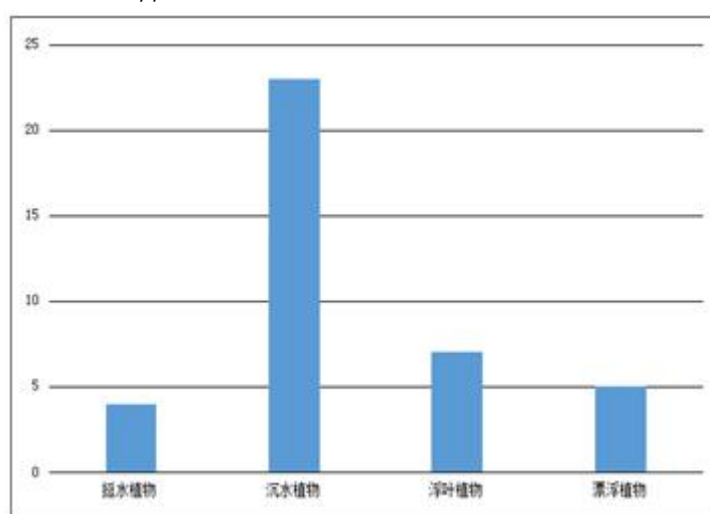


图 4.5-4 东洞庭湖高等水生植物种类组成

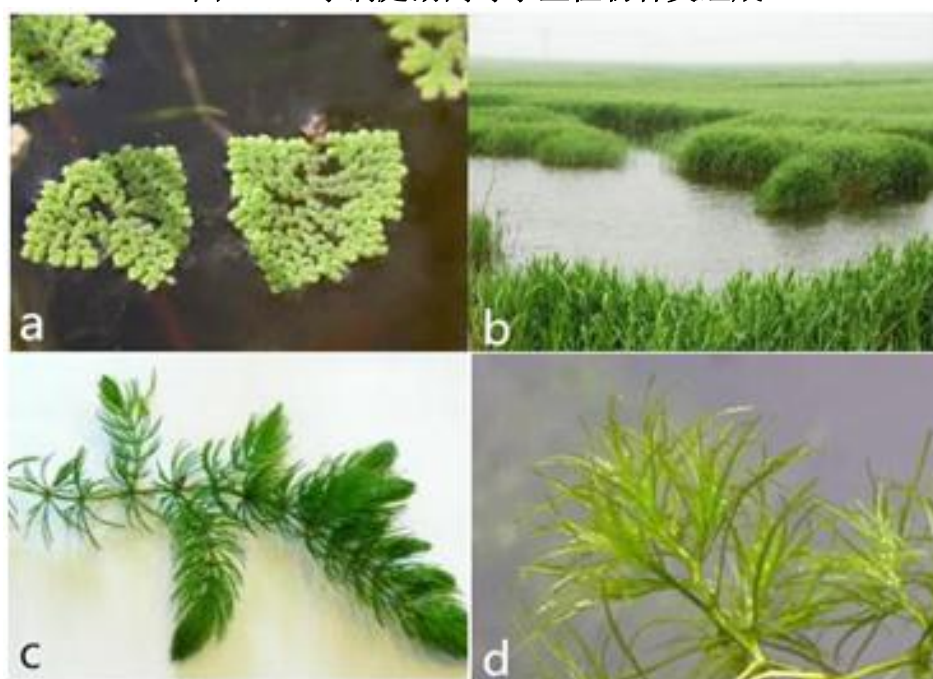


图 4.5-5 东洞庭湖常见水生植物：a.满江红 b.芦苇 c.金鱼藻 d.小茨藻

#### 4.5.5.2 长江江段水生生物资源现状调查

##### 4.5.5.2.1 鱼类区系、种群结构与资源量现状与评价

###### (1) 鱼类种类现状及变化

据《长江鱼类》及《长江水系渔业资源》、《湖南鱼类志》记载，调查江段所在的长江中游江段分布鱼类 223 种，隶属于 13 目 27 科。其中鲤科鱼类最多，124 种，占总种数的 55.61%；其后依次为鳅科、鲮科、脂科，分别为 23 种、15 种和 9 种，分别占总种数的 10.31%、6.73%和 4.04%；其它科鱼类 52 种，占总种数的 23.32%。

综合以上资料及本次调查，并根据《中国动物志硬骨鱼纲鲤形目（中卷）》、《中国动物志硬骨鱼纲鲤形目（下卷）》、《中国淡水鱼类检索》、《中国动物志硬骨鱼纲鲇形目》、《中国动物志硬骨鱼纲鲈形目虾虎鱼亚目》等文献对部分种名及分布进行校核订正，调查江段分布鱼类计 128 种，隶属于 11 目 25 科 78 属（附表 1）。调查江段 128 种鱼类中，鲟形目鲟科、匙吻鲟科均 1 属 1 种；鲱形目鳊科 1 属 2 种，鲱科 1 属 1 种；鲑形目银鱼科 3 属 4 种；鳊鲃目鳊鲃科 1 属 1 种；鲤形目亚口鱼科 1 属 1 种，鳅科 5 属 11 种，鲤科 41 属 68 种，平鳍鳅科 2 属 2 种；鲇形目鲇科 1 属 2 种，胡子鲇科 1 属 1 种，鲮科 4 属 10 种，钝头鮠科 1 属 1 种，鮡科 1 属 2 种；鳊形目青鳊科 1 属 1 种；颌针鱼目鱖科 1 属 1 种；合鳃鱼目合鳃鱼科 1 属 1 种；鲈形目鮠科 2 属 5 种，塘鳢科 2 属 2 种，鰕虎鱼科 2 属 4 种，斗鱼科 1 属 2 种，鳢科 1 属 2 种，刺鳅科 1 属 1 种；鲇形目鲇科 1 属 1 种（表 4.5-13）。

本江段鱼类的主要构成类群是鲤形目，82 种，占鱼类总种数的 64.06%；其次为鲇形目和鲈形目，均为 16 种，占鱼类总种数的 12.50%。该江段 25 科鱼类中，鲤科种类最多，68 种，占鱼类总种数的 53.13%；其次为鳅科，11 种，占鱼类总种数的 8.59%；鲮科列第三，10 种，占鱼类总种数的 7.81%。

本次现场调查在长江监利江段、城陵矶江段、界碑江段分别采集鱼类 80 种、76 种、86 种，分别占调查江段鱼类总种数的 61.54%、58.46%和 64.24%。

表 4.5-13 保护区江段鱼类分类构成

目	科	属	种	%
鲟形目	鲟科	1	1	0.77
	匙吻鲟科	1	1	0.77
鲱形目	鳊科	1	2	1.54
	鲱科	1	1	0.77
鲑形目	银鱼科	3	4	3.08
鳊鲃目	鳊鲃科	1	1	0.77

鲤形目	亚口鱼科	1	1	0.77
	鳅科	5	11	8.46
	鲤科	41	68	53.85
	平鳍鳅科	2	2	1.54
鲇形目	鲇科	1	2	1.54
	胡子鲇科	1	1	0.77
	鲢科	4	10	7.69
	钝头鲩科	1	1	0.77
	鮡科	1	2	1.54
鲟形目	青鲟科	1	1	0.77
颌针鱼目	鱈科	1	1	0.77
合鳃鱼目	合鳃鱼科	1	1	0.77
鲈形目	鮠科	2	5	3.85
	塘鳢科	2	2	1.54
	虾虎鱼科	2	4	3.08
	斗鱼科	1	2	1.54
	鳢科	1	2	1.54
	刺鳅科	1	1	0.77
鲀形目	鲀科	1	1	0.77
总计		79	130	100.0

## （2）鱼类组成及习性

### 1) 鱼类区系组成

调查江段 128 种鱼类由 6 个区系鱼类类群组成：

①东亚平原类群是调查江段鱼类的主要构成类群，占鱼类种类的 50%以上。包括鳅科的沙鳅亚科沙鳅属、副沙鳅属、薄鳅属种类，鲤科的鮠亚科、鲮亚科、鲢亚科、鳅鲇亚科、鮡亚科及雅罗鱼亚科的鱼类。这部分鱼多产漂流性卵，一部分虽产粘性卵但粘性不大，卵产出后附着在物体上，不久即脱落而顺水漂流并发育。产卵习性对水位变动敏感，许多种类在水位升高时从湖泊进入江河产卵，幼鱼及产过卵的亲鱼多入湖泊育肥。

②南方平原类群主要包括鲇形目鲢科、鲈形目鳢属种类及黄鳝、青鳉、刺鳅、小黄黝鱼等。常具拟草色，身上花纹较多，有些种类具棘和吸取游离氧的副呼吸器官。喜暖水，在较高水温的夏季繁殖，多有护卵、护幼习性。

③老第三纪类群包括鲤科的鮠亚科、鲤亚科、鲮亚科和鲇形目鲇科种类。该类群嗅觉较视觉发达，适于在浑浊水体中生活，多以底栖生物为食。



③急流底栖类群。此类群部分种类具特化的吸盘或类似吸盘的附着结构，适于附着在急流河底物体上生活，以附着藻类及有机碎屑等为食，也有少数头部不具特化的吸附结构但习惯于生活于激流的种类，或以藻类及有机碎屑、或以小型鱼类及软体动物等为食。由于荆江段河流特点，这一类鱼群种类很少，多分布于激流河段，有犁头鳅、中华金沙鳅、福建纹胸鮡等。

④洄游性类群。该类群在生活史的特定阶段中需要在江河淡水与河口海洋咸水中摄食生长或成熟繁殖，进行河海洄游，种类有长颌鲚、鲥鱼、日本鳗鲡、暗纹东方鲀等，该类群种类较少，且近年鲜有发现。

### (3) 渔获物组成与渔获量变化

#### 1) 主要渔获物组成

2017年7月份评价区尚处于禁渔期，鱼类调查以走访调查为主。8月份禁渔期结束后，鱼类调查以现场捕捞为主。另外通过市场调查、走访专兼业渔民了解评价区鱼类资源。在保护区长江干流监利江段、城陵矶江段、界碑江段有常年作业渔船80余艘。作业区域为湖口及湖口外长江上下游江段。渔具以电拖网为主，也有部分刺网、水下延绳钓钩及小网目的“刁子网”等。

本次调查水域处于长江中游江段水域，鱼类资源较为丰富，既有流水性鱼类，也有静缓流种类。本次调查主要渔获物见表4.5-14。

表 4.5-14 调查江段主要渔获物组成

种类	体长 (cm)		体重 (g)		比例 (%)	
	范围	平均	范围	平均	尾数	重量
短颌鲚	6.8.7~26.4	19.2	5.3~113.5	20.4	7.26	0.76
青鱼	25.2~55.5	43.5	422~2610	1750	0.11	2.01
草鱼	19.8~50.3	41.5	292~2260	1725	0.26	4.65
赤眼鱒	16.5~30.3	27.2	123.5~533.0	266.8	1.68	4.62
鳊	19.6~43.7	29.8	193.9~1590	990	0.09	0.96
翘嘴鲌	14.9~56.4	42.3	23.7~2225	639	0.34	2.22
蒙古鲌	15.7~32.9	29.6	20.3~491.8	334.3	0.26	0.90
鳊	7.3~16.9	15.7	9.3~33.5	19.2	6.43	1.28
贝氏鳊	8.1~15.8	14.3	7.5~43.7	18.8	4.54	0.88
鳊	24.4~34.7	29.5	220.3~588.7	359.2	1.30	4.84
黄尾鲮	22.5~35.1	29.8	203.9~561.8	195.7	0.86	1.74
花鲢	21.5~25.6	23.1	108.4~161.7	128.6	0.75	0.99
麦穗鱼	4.7~7.6	6.0	1.6~8.1	4.8	16.84	0.84

铜鱼	11.8~28.5	25.7	26.3~350.9	223.1	3.06	7.04
吻鮰	18.9~24.7	21.3	68.5~145.9	93.5	1.03	0.99
蛇鮰	4.8~15.2	12.6	3.5~36.7	15.8	12.80	2.09
鲤	8.3~55.5	40.5	9.8~3890	1531	1.21	19.15
鲫	8.5~26.0	12.9	9.7~303.5	55.6	8.59	4.93
鲢	24.2~52.4	37.7	235~2305	1741	0.35	6.37
鳙	17.5~46.3	40.7	155~2135	1833	0.17	3.16
鲇	30.3~43.0	36.1	307.5~856.4	520.3	0.22	1.21
大口鲇	12.7~60.5	56.3	19.5~5250	1827	0.48	9.11
黄颡鱼	8.5~19.8	14.1	6.9~144.2	43.2	4.77	2.13
瓦氏黄颡鱼	9.7~24.3	16.7	7.4~175.6	59.5	7.00	4.31
鳊	20.3~28.9	25.1	279.5~756.8	451.7	0.30	1.39
大眼鳊	17.1~31.7	28.9	164.9~788.3	352.2	0.58	2.10
乌鳢	19.5~33.7	29.3	169.3~890	276.9	0.34	0.96

在渔获物中，监利江段和界碑江段由于四大家鱼保护区区域，因此合并调查，两个江段鲢、鳙、草鱼渔获量居于前3位，渔获量占比分别为16.42%、12.23%和10.38%。城陵矶江段内有铜鱼和短颌鲚保护区，鲤、大口鲇、铜鱼居渔获物重量的前3位，鲤占渔获物重量的19.15%，大口鲇占渔获物重量的9.11%，铜鱼占渔获物重量的7.04%；其次为鲢（6.37%）、鲫（4.93%）、鳊（4.84%）、草鱼（4.65%）；该江段另一主要保护对象短颌鲚占渔获物重量的0.88%，但数量占比高达8.07%。

对主要捕捞对象的生物学测定与分析表明，调查江段中主要经济鱼类体长、体重有一定的分布梯度，中小型鱼类如麦穗鱼、蛇鮰、短颌鲚、铜鱼、鲫、赤眼鲮、黄颡鱼类、鳊类等，在渔获物中数量所占比例较大，年龄构成以1~2龄鱼为主；大型鱼类鲤、大口鲇、四大家鱼、翘嘴鲌等在渔获物中重量所比例较大，年龄以2~4龄鱼为主。调查结果显示，鱼类资源小型化、低龄化趋势明显。由于价值低，渔民极少专门捕捞的蛇鮰、鳊类、鳊鱼等在该江段成为一些专业渔民的主要渔获物，表明了调查江段渔业资源状况呈恶化趋势。

与上世纪90年代《长江水系渔业资源》（1990）调查结果比较，调查江段除渔产量大幅下降外，鱼类资源组成变动还表现出以下趋势特点：①江湖半洄游性鱼类在渔获物中的比重下降。在总产量下降的同时，长江水系系渔获物中青、草、鲢、鳙等半洄游性鱼类的比重下降最为显著。②定居性鱼类在渔获物组成的比重相对稳定。主要经济鱼类中定居性鱼类的种类较多，在总渔获量下降的情况下，鲤鲫等定居性鱼类在渔获物组成中的比重相对稳定。③小型鱼类在渔获物组成中相对上升。小型鱼类的种类较多，小

型鱼类在渔获物组成中相对上升。④铜鱼、长吻鮠等在渔获组成中呈下降趋势。⑤肉食性的鳢、鮡类等在渔获物组成中比重相对下降。⑥鲸、鳊等少数种类资源衰退严重，在渔获物中已十分罕见。⑦江豚、白鱃豚近年来在渔获物几乎没有。

根据本次对渔民走访调查，近 40 年来，由于葛洲坝及三峡水利枢纽相继建成并投入运行，虽然每年都实施禁渔期制度及人工放流，但由于水利工程阻隔，非法渔具渔法使用，长江运输船只逐年增多，水体污染加剧，调查江段的鱼类资源变动在上述趋势基础上继续恶化。

以种类论，白鲟在调查江段仅剩分布记录；中华鲟虽偶有撞网，均为小型的人工放流个体；调查江段渔民由于数十年未见鲸，大都认为鲸在调查江段已绝迹；鳊近年来极少在渔获物中出现，已较罕见；本次调查仅见到少数体长 10~20cm 的长吻鮠幼鱼，其资源状况堪忧。鱼类以外的珍稀水生动物白鱃豚以多年未见踪迹，江豚种群逐年萎缩、出现频率逐年减少。

## 2) 渔业捕捞产量及变化

近年来，调查江段的渔业捕捞产量下降较为严重，2009 年的捕捞产量仅为 1998 年捕捞产量的 29.40%。2001 年以后下降速度有所趋缓，并于 2010 年后开始缓慢的恢复性增长，这主要与连续多年实施禁渔期及大规模水生生物增殖放流措施有关。调查江段渔业捕捞产量见图 4.5-6，铜鱼和短颌鲚历年捕捞产量变动情况见表 4.5-15。



图 4.5-6 调查江段历年渔业捕捞产量变动情况  
表 4.5-15 铜鱼和短颌鲚历年捕捞产量变动情况

年份	总产量 (t)	铜鱼		短颌鲚	
		产量 (t)	比例 (%)	产量 (t)	比例 (%)
2002	252	57.61	22.86	1.51	0.60
2003	224	86.33	38.54	1.95	0.87
2009	151	26.59	17.61	0.69	0.46
2010	155	11.02	7.11	0.26	0.17

2011	158	7.22	4.57	3.07	1.94
2012	180	13.57	7.54	2.39	1.33
2013	195	15.38	7.97	3.43	1.76
2014	199	14.94	7.51	3.62	1.82

### 3) 江段涉及四大家鱼保护区资源量及变化

近年来监测结果表明，长江中游渔获物种类组成与规格均发生了较大变化。洄游和半洄游性鱼类种类进一步减少，定居性鱼类比例上升，高龄鱼减少，低龄鱼及幼鱼比重增加，四大家鱼资源量明显下降。据长江水产研究所多年监测结果，长江干流葛洲坝下渔业资源迅速下降，从1996年的2.3万吨在不到20年的短时间内骤降到2008年的1317吨。在上世纪50~60年代，“四大家鱼”是长江中游的主要渔获物，渔获比例在20~30%，近年的数据表明，“四大家鱼”在渔获中的比例迅速下降，目前只占渔获物的6%左右，下降非常明显。主要渔获对象由“四大家鱼”、铜鱼为主的江湖半洄游性鱼类转变为以鲤、鲃等为主的定居性鱼类。上世纪70年代宜昌江段渔获物中四大家鱼尾数比为6%，重量比为34%，90年代宜昌江段渔获物中四大家鱼尾数比降为3%，重量比则降为10%。本项目调查保护区江段渔获物中四大家鱼尾数比降到不足1%，在渔获物中出现频率明显下降。

#### 4.5.5.2.2 珍稀、特有和濒危水生生物现状与评价

在保护区江段分布或曾记录分布的保护鱼类有20种之多。其中国家级3种，分别为国家Ⅰ级保护水生野生动物中华鲟、白鲟，国家Ⅱ级保护水生野生动物胭脂鱼；列入湖南省级保护鱼类有17种，分别为长颌鲚、鲃鱼、太湖新银鱼、长薄鳅、鯨、鳊、瓣结鱼、中华倒刺鲃、白甲鱼、洞庭小鳊、岩原鲤、胡子鲃、长吻鮠、波纹鳅、长身鳅、叉尾斗鱼、月鳢。

在保护区鱼类种类中列入红皮书及红色名录共有12种。红皮书种类8种，其中濒危种（EN）2种为白鲟、鲃鱼，易危种（VU）6种为中华鲟、胭脂鱼、长薄鳅、鯨、岩原鲤、长身鳅。红色名录种类12种，其中极危种（CR）1种为白鲟，濒危种（EN）3种为中华鲟、鲃鱼、白缘鳅，易危种（VU）8种为胭脂鱼、长薄鳅、鯨、岩原鲤、长须黄颡鱼、青鳉、波纹鳅、长身鳅。

此外，在该江段分布或曾分布的兽纲鲸目的白鱀豚为国家Ⅰ级保护水生野生动物，江豚为国家Ⅱ级保护水生野生动物。白鱀豚为红皮书濒危种（EN），红色名录极危种（CR）。江豚在红皮书及红色名录中均被列为濒危种（EN）。

#### 4.5.5.2.3 水生生物生态功能区调查与评价

##### (1) 生态功能区环境条件

长江湖南江段上起华容县五马口，下迄临湘县铁山咀，五马口至城陵矶江段属于下荆江，属蜿蜒型河道，长约 88km，平均宽度约 900m，河道平面摆动较大，近 200 多年来河段摆幅达 30km，弯曲系数为 2.83。沿江南岸平原广阔，河湖交织，人工渠系纵横，散布丘陵和孤丘。两岸湖泊众多，南岸丘陵阶地的河谷间发育有现代高河漫滩和低河漫滩。城陵矶至铁山咀则长顺直段，长约 54km，平均宽度约 1200m，城陵矶处有洞庭湖水系入汇。

(2) 主要经济鱼类产卵场、索饵/育幼场、越冬场分布

1) 产卵场

长江湖南江段主要经济鱼类有四大家鱼、铜鱼、短颌鲚等，其重要生境分布分别为：

①四大家鱼：近几年文献报道和本项目监测结果表明，长江湖南江段有四大家鱼产卵场三个，即白螺镇~螺山江段、三州~荆江门江段、塔市驿~老河下口段江段，结合调查江段现状生态水文情势分析和渔民走访调查判断，四大家鱼产卵场未发生大的变化，只是产卵规模有所减小或位置稍有上移，鱼苗资源已明显衰退。



图 4.5-7 四大家鱼产卵场分布示意图

②铜鱼：调查江段不存在铜鱼产卵场，但由于铜鱼短颌鲚种质资源保护区处在长江和洞庭湖交汇口，该水域是铜鱼鱼苗入湖及出湖入江上溯的重要通道，也是铜鱼幼鱼索饵肥育及越冬的重要场所。

③短颌鲚：经查阅历史资料和现场走访渔民调查，在洞庭湖三江口、注滋口、擂鼓台一带存在短颌鲚产卵场，以三江口产卵场规模最大，但由于洞庭湖上游水利枢纽工程的建设及洞庭湖的整治，洞庭湖水文情势发生了较大变化，近年产卵场规模萎缩。

④鲤鲫等：产粘性卵鱼类常在微流水或静水洲滩、岸边有水草、沙石或硬底质等有浅水区产卵，这些水域也是适于幼鱼生存与生长的庇护场所。定居性鱼类对产卵繁殖条件要求不高，产卵场主要分布于长江湖南段南岸水草丰茂河漫洲区及沙石底质的缓流浅水沿岸带。虽然进入产卵场前这类鱼有短距离逆水洄游的习性，但其产卵活动对水位涨落、流速改变没有特别要求。定居性鱼类是保护区水域鱼类主体，其中草粘性卵的鱼类如鲤、鲫、团头鲂等，繁殖季节主要在3~5月，4月为繁殖盛期；粘沉性卵的鱼类如黄颡鱼、鲇等，繁殖季节为4~6月，以5月为繁殖盛期。



图 4.5-8 产沉性、粘性鱼类产卵场生境

此外，鳊鱼、贝氏鲮等鱼类常在清浑交界流水环境产浮性卵，卵具油球，漂浮于水面孵化，其产卵场主要分布于城陵矶三江口区域。

## 2) 索饵/育幼场

每年春季，水温逐渐回升，鱼类从深水越冬区进入通江湖泊或到浅水河湾或边滩索饵。鱼类的索饵或育幼场，常取决于其食性。摄食浮游生物的种类，如鲢、鳙、短颌鲚等，多以水清质肥的通江湖泊、河湾作为索饵场；刮食性鱼类多以浅水边滩的礁石或砾石滩作为索饵场；摄食水生维管束植物的草鱼、团头鲂等，摄食螺蚌、水蚯蚓等底栖动物的青鱼、鲤等鱼类，其主要的索饵场是水草丰盛的沿岸洲滩；杂食性鱼类的索饵场常呈零散分布。此外，城镇及村落沿岸带及汇入长江的小支流末端，均为鱼类重要的索饵

水域。鱼类幼苗多以浮游生物为食，通江湖泊、故道浮游生物丰富，故鱼类育幼场主要为通江湖泊。湖口沿岸缓流带或干支流的浅水河湾也是鱼类重要的育幼场。

调查水域中的城陵矶江段，底质多沙石、石块等，底栖生物、着生藻类、有机质等饵料资源丰富，是铜鱼的主要索饵场。调查水域的华容县新沙洲沿岸带，君山区熊家洲、云溪区南洋洲和南洋洲南侧河道的沿岸洲滩，水草丰茂、底栖生物饵料资源丰富，是草食性鱼类（如草鱼）和底栖食性鱼类（如青鱼）的主要索饵场。鳢、乌鳢、鮡类、鲃科、鲮科鱼类等以鱼类为食的索饵场，与其生活习性及其摄食鱼群分布有关，大都在近岸及洲滩附近浅水区。

近年由于长江上游三峡和葛洲坝清水下泄，透明度增加，水体初级生产力提高，与原河流相比，对浮游生物食性的鲢、鳙、短颌鲚等索饵有利；清水下泄对河床底质的冲刷影响底栖动物和水生维管束植物的生存环境，影响了草鱼和青鱼的饵料资源和索饵场规模。

### 3) 越冬场

调查江段水位在 20~50m 之间，是较为理想的鱼类越冬场。当冬季水位下降，鱼类的越冬场主要分布于河道的深槽中。河道深槽的分布常与河床底质，河流走势相关。该江段深槽常分布于有矶头伸入河床的上游段，或在弯曲型河道的凹岸。

### (3) 鱼类洄游通道

长江是鱼类洄游的重要通道，同时在城陵矶区域的洞庭湖湖口也是鱼类江、湖交流的重要通道。长江中典型的河海洄游性鱼类如中华鲟、长颌鲚、鲟鱼、日本鳗鲡、暗色东方鲀等，需要通过评价江段水域出入洞庭湖或者继续沿长江上溯与降海洄游，如长颌鲚亲鱼于 4~7 月通过湖口进入洞庭湖繁殖，10 月后幼鱼出湖入江回海；典型的江湖洄游鱼类“四大家鱼”亲鱼在秋末退水时通过洞庭湖湖口进入长江干流深水河槽越冬，翌年 5~7 月洪水发生时在长江干流繁殖，繁殖后返回洞庭湖育肥；四大家鱼幼鱼于每年 6~9 月进入洞庭湖索饵育肥，高峰期在 7~8 月。

#### 4.5.5.2.4 鱼类繁殖现状与评价

##### (1) 鱼类繁殖习性

根据鱼类的繁殖习性，调查江段的鱼类大致可分为以下 4 类：

1) 终生生活于淡水，生活在流水环境中或生活史中某一阶段对流水环境依赖程度高，需由湖入江上溯，或由下游上溯到上游适宜场所繁殖。鱼卵比重稍大于水，但卵膜可吸水膨胀，可借助流水随水漂流发育，如青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳢、鮡、鲮、铜鱼、

圆口铜鱼、胭脂鱼、中华倒刺鲃、唇鲮等。也有的卵呈微粘性，卵产出后，被流水带入砾石间隙发育，如沙鳅类、福建纹胸鮡、多鳞白甲鱼等。

2) 终生生活于淡水水域，生殖活动需一定的水流条件刺激。卵多为粘性，产出后粘附于水草或砾石上发育，如鲴类、鲂类、鲢类、鮠类等。

3) 终生生活于淡水水域，能在静水缓流水条件下繁殖。该类群鱼类因产卵环境、基质不同有种种差异。有的鱼卵粘附于水草发育，如鲤、鲫、岩原鲤、鲮等；有的粘附于砾石、瓦块上，如麦穗鱼、小黄黝鱼、沙塘鳢、鰕鳃鱼；有的鱼产卵于蚌类的鳃瓣内，如鳊鲂、鱮类；有的鱼卵具有粘着丝、卷须或钩状突起，如银鱼、花鲢、青鲢等；有的鱼卵产在由亲鱼所营造的巢穴中，有亲鱼护巢，如乌鳢、黄颡鱼、鮠类、黄鳝、斗鱼等；有的鱼卵因含油球呈浮性，可在水中漂浮发育，如鳊、贝氏鲮等。

4) 极少数河海洄游性种类。有的未成熟的成体在淡水中生活，但在淡水中性腺不能达到完全成熟，亲鱼必需进入海洋生殖，即降河洄游，如鳗鲡；有的种类，在沿海生长、肥育，繁殖时需溯河而上，在洄游中性腺达到成熟，即溯河洄游，如长颌鲚、中华鲟、暗纹东方鲀等。

## (2) 主要经济鱼类繁殖特征及现状

### 1) 铜鱼

铜鱼繁殖期在4~6月，产卵场通常是在水流湍急、流态复杂的江段，并且铜鱼产卵场仅限于长江干流的中、上游及主要支流。上世纪60年代初，中国科学院水生生物研究所对长江流域鱼类早期资源进行调查，曾在长江上游干流的万县至宜昌江段采集到铜鱼鱼卵和鱼苗，而在长江中、下游的沙市、监利、武昌、广济、阳新、安庆等江段始终没有采集到鱼卵，也未见到性成熟的铜鱼个体，表明铜鱼主要在长江干流宜昌以上江段及岷江等主要支流产卵繁殖。1964年在监利孙梁洲江段调查铜鱼鱼苗日平均径流量达到2140.1万尾，是葛洲坝兴建后1981年该江段铜鱼鱼苗日平均径流量（831.1万尾）的2.6倍。葛洲坝兴建后大坝下~古老背江段是铜鱼的产卵场（许蕴珩等，1984）。也有资料显示湘江、沅江上游历史上均有铜鱼产卵场，但现在可能已不存在（许蕴珩等，1981；刘乐和等，1990）。

上世纪80年代初，长江水产科学研究所葛洲坝兴建后对长江中上游铜鱼繁殖生态进行了调查，共发现25处产卵场（表4.5-16），最下级产卵场在葛洲坝大坝下~虎牙滩（刘乐和等，1990）。2011~2014年水工程生态研究所在该保护区下游燕窝断面进

行的鱼类早期资源监测，未发现铜鱼在保护区江段产卵情况，在监利断面采集到少量铜鱼鱼苗推测来自长江宜昌江段。

根据本项目在调查江段鱼类早期资源监测和对渔民的走访，证实在保护区江段并不存在铜鱼的产卵场，调查期间也未采集到铜鱼性成熟个体。总体看，虽然调查水域不存在铜鱼产卵场，但由于该保护区处在洞庭湖入江交汇口，该水域是铜鱼鱼苗入湖及出湖入江上溯的重要通道，也是铜鱼幼鱼索饵肥育及越冬的重要场所。

**表 4.5-16 长江干流铜鱼和圆口铜鱼产卵场的分布（刘乐和等，1990）**

编号	名称	范围	长度 km	距上产卵场距离 km
1	牛栏江口	牛栏江口上下	25	距离白鹤滩 30
2	大石包	大石包上下	50	20
3	美姑河口	美姑河口上下	20	33
4	雷波	溪洛渡上下	27	10
5	甘家坝	乘腰滩~冒水附近	39	12
6	新市镇	谭家坨~大鲁溪	14	5
7	绥江	绥江~龙桥	12	8
8	屏山	新滩溪~楼东	27	7
9	安边	向家坝~安边	7	8
10	九龙坡	九龙坡上~珊瑚坝	19	374
11	寸滩	寸滩~河口场	18	12
12	木洞	木洞~下洛碛	22	14
13	长寿	长寿~石家沱	15	16
14	涪陵	李渡~珍溪	36	21
15	高家坝	丰都~洋渡溪	37	28
16	忠县	新生场~复兴场	26	10
17	石宝寨	顺溪镇~西界沱	17	8
18	万县	关刀碛~小舟溪	28	45
19	奉节	罗家坨~黛溪	24	91
20	巫山	迎水观~猎手石	23	14
21	楠木园	鎔石~官渡口	22	13
22	牛口滩	牛口滩~泄滩	13	19
23	香溪	秭归~青滩	14	7
24	莲沱	庙河~黄猫	48.5	9.5
25	葛洲坝下宜昌	大坝下~虎牙滩	23	5.3
金沙江白鹤滩~虎牙滩			1426.3	

## 2) 短颌鲚

短颌鲚主要生活于江河、湖泊淡水水体，其生长、发育、繁殖均在江湾或湖泊内。在长江中下游，短颌鲚每年4月中旬性腺成熟，喜在清、浑交错的水域产卵繁殖。上世纪80年代以前，短颌鲚在洞庭湖三江口、注滋口和华容河口的大坝、二坝、三坝等有多个产卵场，由于洞庭湖上游水利枢纽工程的建设及洞庭湖的整治，洞庭湖水文情势发生了较大变化，大坝、二坝、三坝等产卵场已破坏消失，注滋口产卵场萎缩，现存较大的鲚鱼产卵场主要为保护区内的三江口及擂鼓台2处。经查阅历史资料和现场走访渔民调查，在洞庭湖三江口、注滋口、擂鼓台一带存在短颌鲚产卵场，以三江口产卵场规模最大，但近年产卵场规模萎缩。

### 3) 白鱀豚

国家 I 级保护水生野生动物白鱀豚是一种淡水鲸类，属白鱀豚科。

形态特征：白鱀豚身体呈纺锤形，全身皮肤裸露无毛，嘴部狭长，具长吻，上下颌两边密排着 130 多颗圆锥形的牙齿，前额呈圆形隆起。皮肤细腻光滑，背面是浅灰蓝色，腹面是白色，体表呈流线形，前肢为鳍肢，背鳍呈三角形。后肢退化，尾部末端左右平展，分成两叶，呈新月形。有一个长园形凹穴状的鼻子或呼吸孔长在头顶的左上方。眼睛只有绿豆粒一般大小，已经退化，位于嘴角后上方。耳朵位于眼的后方，外耳道已经消失。白鱀豚是鲸类家族中小个体成员，成年个体长 2m，体重 100~200kg。

生活习性：肉食性，可捕食长江中下游的多种淡水鱼类，一般以小个体鱼为主，主要对象为草鱼、青鱼、鳊和鲢。群居的白鱀豚集体捕食。直接吞食，并不咀嚼。食量较大，日摄食量可占总体重的 10~12%。

白鱀豚一般为群居，但群居特性不及与其同属鲸目的海豚明显，单个种群数量一般在 3 至 4 头左右，多可达 9 至 16 头，但也经常发现个别个体单独行动。群居的白鱀豚一般有一只成年或老年的大个体豚引路，中间是幼豚，后面是青壮年豚。白鱀豚经常活动于河流交汇处，尤其喜欢在河流冲积的浅滩区活动，常见其与江豚一起嬉戏。同其他江豚一样，白鱀豚一般主要在白天活动，尤其以清晨和午后最为活跃，经常是几只白鱀豚排成一线，在浅水中以每隔 10 秒至 30 秒的间隔频频出水换气，急速前进，最快可达每小时 80 千米。其他时间里，白鱀豚相对安静，一般常在深水中缓慢游动，换气的间隔也随之前变长，最长可达 200 秒。在夜间，白鱀豚经常栖息于深水的漩涡中休息，有时会持续在同一地点长达 5~6 小时。

白鱀豚生性胆小，很容易受到惊吓，一般会远离船只，人类很难接近，加之其种群数量很少，活动区域较为广阔，所以在野生状态下对白鱀豚生活习性的研究十分有限。

分布：白鱃豚曾广泛存在于长江流域的洞庭湖及鄱阳湖湖区，在长江中的分布最远至三峡地区葛洲坝上游 35km 处，至上海附近的长江入海口都曾有发现。但长期以来，随着人类活动的影响，分布区域在逐渐缩小。

1950 年代时长江中尚可见到较大群体，1990 年代，白鱃豚在洞庭湖与鄱阳湖湖区已经绝迹。在长江分布范围的上限也已移至葛洲坝下游 170km 处的荆州附近。其下限缩减更为严重，到南京附近就已踪迹罕至。在 1997 年至 1999 年的观测中，在南京下游临近的江阴以下就从未再有发现。2000 年至 2004 年的几次观测中，其分布主要限于长江流域洞庭湖至铜陵段。其中主要聚集在铜陵段、鄱阳湖段和洪湖段 3 个区域。

#### 4) 四大家鱼

“四大家鱼”等鱼类产卵除需要具备一定的水温条件外，还需要河流的涨水刺激和特定的水文情势。其产卵场的河道特点为河道多弯曲、复杂，或者有矶头伸入江中处，江心多沙洲。这些特点可导致区域水文情势复杂，流速发生变化，水流紊乱，形成泡漩水面，鱼类的精液和鱼卵可随水流上下翻腾，充分结合授精，是产漂流性卵鱼类最为适宜的繁殖条件。产卵季节，当水文条件适宜时，便能刺激亲鱼在产卵场水域产卵。

根据易伯鲁等 1986 年调查，长江荆江段分布有青、草、鲢、鳙“四大家鱼”11 个产卵场，产卵量时占全江“四大家鱼”产卵量的 44.5%，繁殖期在 4 月下旬至 6 月间。上世纪 80 年代，长江宜昌至武穴江段分布有 19 个“四大家鱼”产卵场（表 4.5-17）。90 年代，该江段“四大家鱼”产卵场虽仍然存在，但“四大家鱼”鱼苗呈下降趋势。2003 年三峡工程库区蓄水后，水库的调度运行、下泄低温水、清水下泄的冲刷作用等，对坝下河态河势及水文情势等将产生一定的影响，进而影响坝下产卵场位置、规模及产卵时间等，其影响程度对近坝江段较下游大。

**表 4.5-17 长江干流宜昌—武穴江段“四大家鱼”产卵场（1980 年代）**

序号	产卵场	范围	延伸里程 (km)	距上产卵场距离 (km)
1	宜昌	十里红—胭脂坝	8	20
2	虎牙滩	仙人桥—虎牙滩	3	10
3	宜都	云池—宜都	5	10
4	枝江	洋溪镇—枝江	29	40
5	江口	江口—皖市	26	10
6	沙市	虎波河口—沙市	12	12
7	郝穴	郝穴—新厂	16	54
8	石首	藕池口—石首	10	17
9	调关	碾子湾—根关	22	10
10	监利	塔市驿—老河下口	25	25
11	反咀	盐船套—荆江门	8	26

12	螺山	白螺矶—螺山	19	53
13	嘉鱼	陆溪口—嘉鱼	23	45
14	簪洲	甲东岭—新滩口	13	31
15	大咀	大咀—纱帽山	14	33
16	白浒山	阳逻—葛店	18	66
17	团风	团风—两河口	8	28
18	黄石	巴河口—道士袱	31	33
19	田家镇	薪洲—半边山	21	28

长江中游江段四大家鱼产卵场未发生大的变化，只是产卵规模逐年减小，鱼苗资源明显衰退。同时，在该保护区江段调查未见四大家鱼产卵场，但保护区附近长江江段有四大家鱼产卵场三个，即白螺矶—韩家埠江段、盐船套—上沙村江段、塔市驿—新洲沙咀江段（表 4.5-18），但产卵规模有所减小或位置稍有上移，鱼苗资源明显下降。

表 4.5-18 监利江段四大家鱼产卵场

时间	产卵场位置	范围	延伸长度 (km)
1987 年	监利	塔市驿—老河下口	25
	反咀	盐船套—荆江门	8
	白螺	白螺矶—螺山	19
2011~2014 年	监利	塔市驿—新洲沙咀	19
	反咀	盐船套—上沙村	6
	白螺	白螺矶—韩家埠	14

#### 4.5.5.2.5 鱼类食性及食物网链关系

##### (1) 鱼类食性特点

该江段河网密布，河道宽阔，水流减缓，两岸属江汉平原人口密集区，农业发达，三峡水库运行后，清水下泄，下游江段江水透明度加大，水体生产力提高，鱼类饵料资源丰富。调查江段的鱼类从食性上可分为五类：

- 1) 以丝状藻类和水生维管束植物为主要食物的，如赤眼鳟、鳊、草鱼等。
- 2) 以底栖无脊椎动物为主要食物的，如鲤鱼、吻鮠、长鳍吻鮠、圆筒吻鮠、大部分鳅科鱼、铜鱼、青鱼等。
- 3) 以鱼类为主要食物，也摄食水生昆虫和甲壳动物的，如马口鱼、长薄鳅、鳊、蒙古鲃、翘嘴鲃、长吻鲃、鳊、黄颡鱼、大鳍鲃、鲃、乌鳢、日本鳊等。
- 4) 以着生藻为主要食物的鱼类，如细鳞鲃、黄尾鲃、圆吻鲃、银鲃、似鳊等。
- 5) 以浮游生物为主要食物的鱼类，如鲢、鳙、鳊、银鱼、大鳍鲃等。

##### (2) 饵料生物现状

##### 1) 浮游植物

### ①浮游植物组成

调查水域共检出浮游植物 6 门 41 种，其中，硅藻门 19 种，占总种类数的 47.5%；绿藻门 9 种，占 22.5%；蓝藻门 7 种，占 17.5%；甲藻门 3 种，占 7.5%和隐藻门 2 种，占 5%（图 4.5-9）。

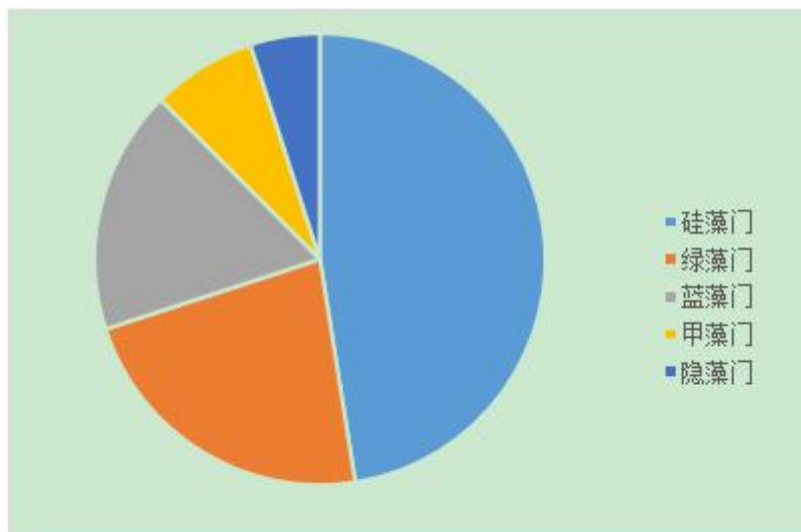


图 4.5-9 调查区域浮游植物种类组成

密度组成：调查水域浮游植物密度  $46.25 \times 10^6 \text{Cells/L}$ ，其中，蓝藻门密度最高  $27.58 \times 10^6 \text{Cells/L}$ ，占总密度的 56.6%；其次是硅藻门  $14.05 \times 10^6 \text{Cells/L}$ ，占 27.4%；绿藻门  $3.936 \times 10^6 \text{Cells/L}$ ，占 9.82%；隐藻门  $0.6827 \times 10^6 \text{Cells/L}$ ，占 3.58%；甲藻门  $0.4256 \times 10^6 \text{Cells/L}$ ，占 2.6%（图 4.5-10）。

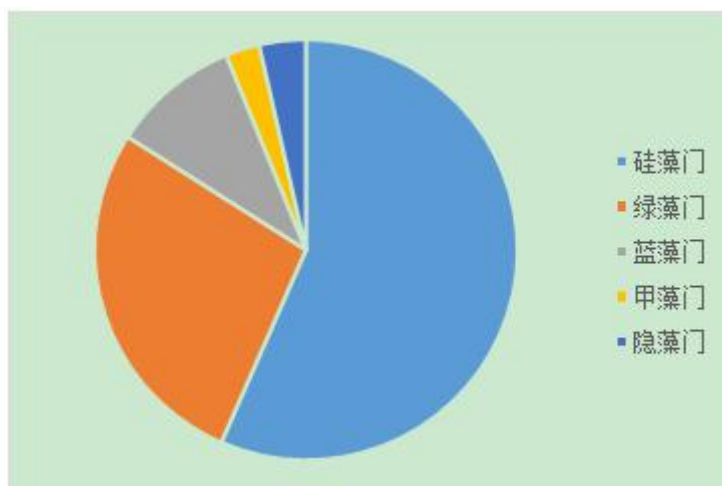


图 4.5-10 调查区域浮游植物密度组成

生物量组成：调查水域浮游植物生物量  $19.45 \text{mg/L}$ ，其中，硅藻门生物量最高  $15.22 \text{mg/L}$ ，占总生物量的 77.2%；其次绿藻门  $1.897 \text{mg/L}$ ，占 9.24%；蓝藻门  $1.673 \text{mg/L}$ ，占 8.60%；隐藻门  $0.666 \text{mg/L}$ ，占 3.42%，甲藻门  $0.405 \text{mg/L}$ ，占 1.51%（图 4.5-11）。

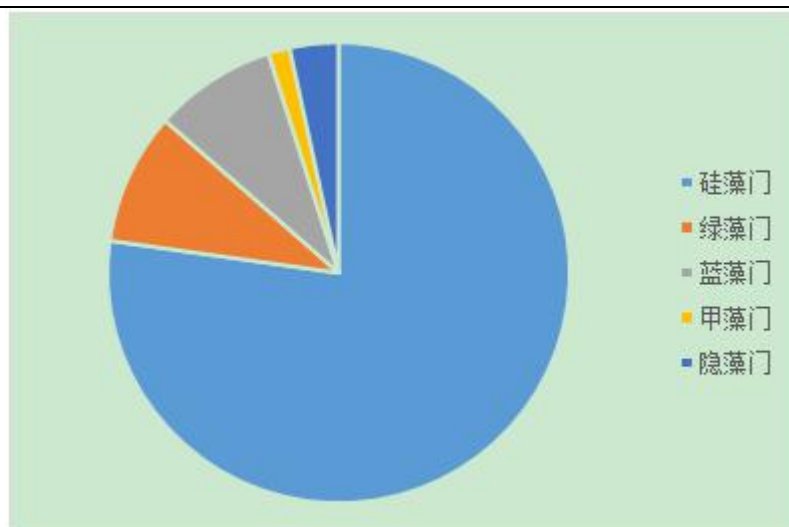


图 4.5-11 调查区域浮游植物生物量组成

②浮游植物空间分布

种类空间分布：不同采样点浮游植物种类数表现出差异（图 4.5-12）。其中，洪水港浮游植物种类数最多，5 门 29 种；其次岳华自来水厂 5 门 27 种、双洲 4 门 26 种、江南 4 门 25 种、灯塔 5 门 25 种、五马口 3 门 19 种，瓦湾 4 门 19 种、荷叶洲 3 门 18 种、洞庭 4 门 14 种；集成垸种类数最少，4 门 13 种。五马口、瓦湾、荷叶洲三个断面均未检出甲藻；五马口、集成垸、江南、荷叶洲、双洲均未检出绿藻。

集成垸处水文情势较复杂，受长江上游来水、集成垸口出入水影响，集成垸断面水流急，与浮游植物种类数低有一定关系。

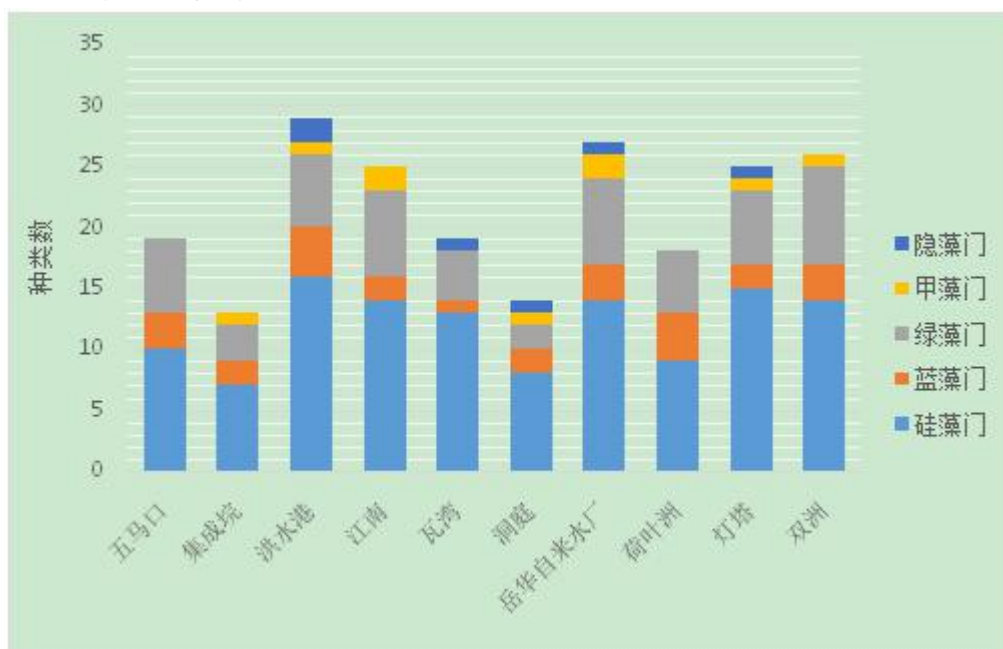


图 4.5-12 调查区域浮游植物种类空间分布

各采样点浮游植物种类组成中均以硅藻门占优势，在各断面种类组成中均占到 50% 以上。洪水港→洞庭，浮游植物种类数、种类组成均没有明显变化；荷叶洲→双洲，浮游植物种类及组成表现出明显差异（图 4.5-13）。洪水港浮游植物种类数明显高于集成垸。洪水港检出绿藻 6 种，而集成垸检出绿藻 3 种。因此，虽然两个断面均以硅藻种类最多，但洪水港断面的绿藻种类也占有一定比例。

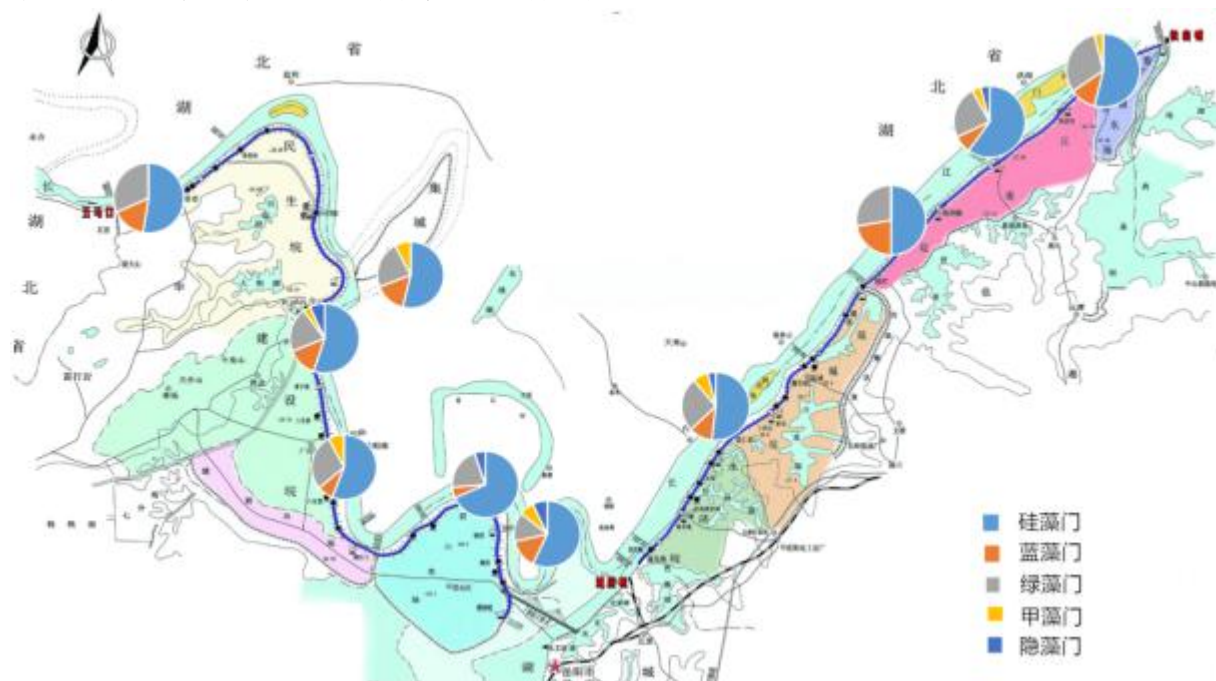


图 4.5-13 调查区域浮游植物种类空间分布示意图

密度空间分布：不同断面浮游植物密度表现出差异（图 4.5-14）。其中，灯塔浮游植物密度最高， $25.17 \times 10^6 \text{Cells/L}$ ；其次，洪水港、双洲、瓦湾、集成垸、岳化自来水厂、荷叶洲、五马口、江南浮游植物密度分别为  $8.053 \times 10^6 \text{Cells/L}$ 、 $6.176 \times 10^6 \text{Cells/L}$ 、 $4.896 \times 10^6 \text{Cells/L}$ ；洞庭浮游植物密度最低， $1.952 \times 10^6 \text{Cells/L}$ 。

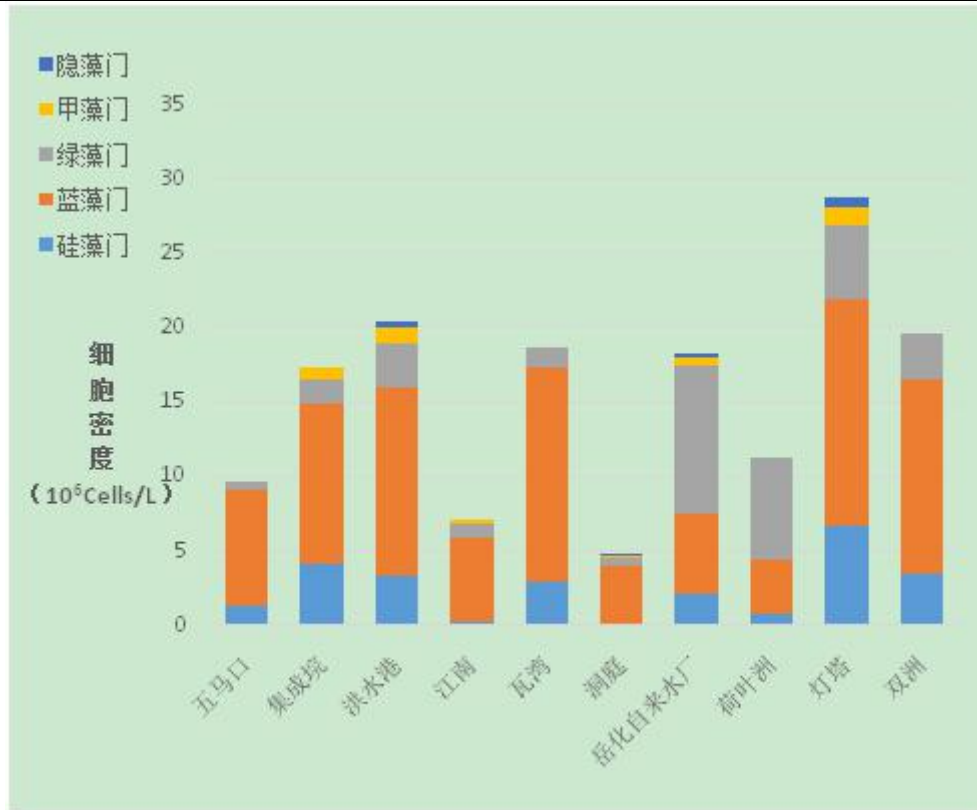


图 4.5-14 调查区域浮游植物密度空间分布

不同断面藻类密度组成表现出明显差异：五马口、集成垸、洪水港、江南、瓦湾、洞庭、灯塔、双洲浮游植物密度组成中蓝藻占优势；岳华自来水厂、荷叶洲浮游植物密度组成中硅藻占优势。

五马口→集成垸→洪水港，浮游植物密度有所增加；浮游植物密度组成中以硅藻占优势，在岳华自来水厂转为以蓝藻占优势。江南→双洲，浮游植物密度呈现波浪形变化；浮游植物密度组成中以蓝藻、硅藻交替占据优势（图 4.5-15）。

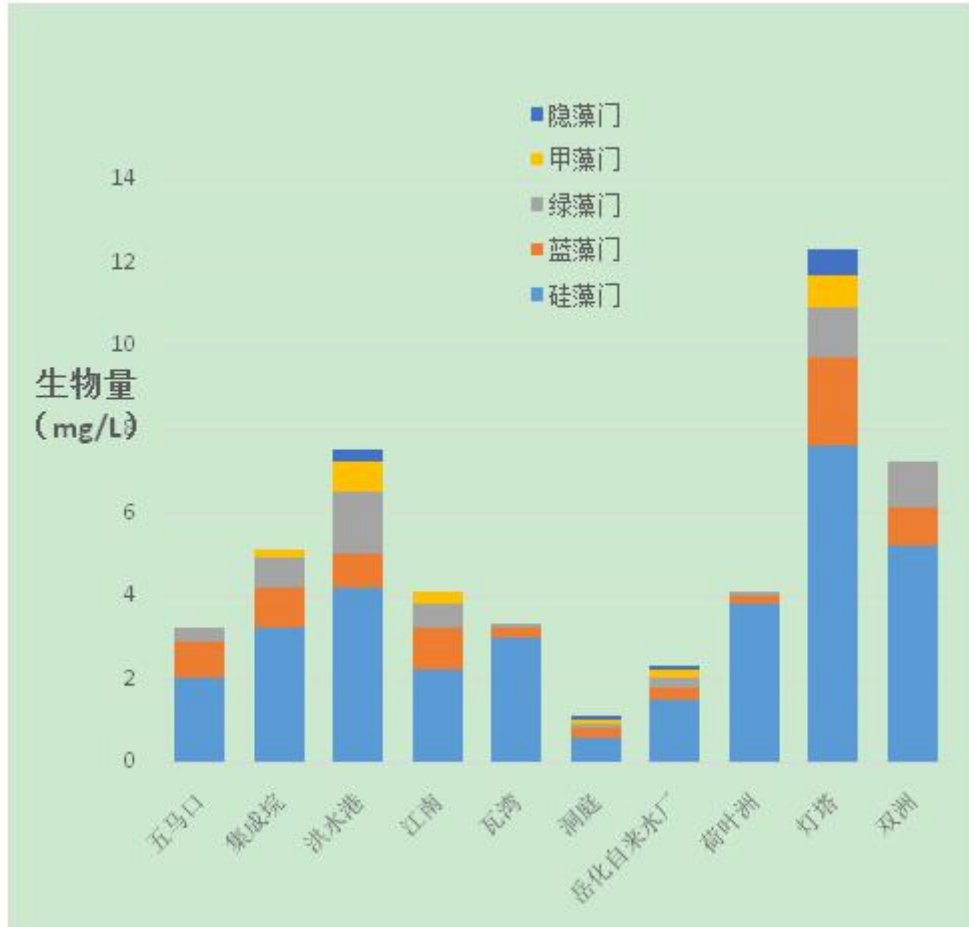


图 4.5-15 调查区域浮游植物密度空间分布示意图

生物量空间分布：不同断面浮游植物生物量表现出差异（图 4.5-16）：灯塔浮游植物生物量最高，10.46mg/L；其次，洪水港、双洲、集成垸、江南、荷叶洲、五马口、瓦湾、岳化自来水厂浮游植物生物量分别为 5.059 mg/L、1.786 mg/L、1.264 mg/L；洞庭浮游植物生物量最低，0.890 mg/L。不同断面浮游植物生物量组成差异不明显，各断面浮游植物生物量组成中均以硅藻占优势。



图 4.5-16 调查区域浮游植物生物量空间分布



图 4.5-17 调查区域浮游植物生物量空间分布示意图

洪水港→洞庭，浮游植物生物量有所降低。洞庭→荷叶洲→灯塔，浮游植物生物量明显增加（图 4.5-17）。

## 2) 浮游动物

调查区域共检出轮虫 11 属 23 种、原生动物 7 属 11 种、枝角类 4 属 6 种、桡足类 7 属 7 种。浮游动物组成中以轮虫种类最多，枝角类种类最少。

①浮游动物种类组成：不同采样断面浮游动物种类数具有差异（图 4.5-18）：灯塔、洪水港浮游动物种类数较多，分别为 24 种、22 种；其次为集成垸、双洲、江南、瓦湾、五马口、洞庭分别为 16 种、15 种、14 种、14 种、13 种、12 种；荷叶洲、岳化自来水厂浮游动物种类数最少，分别 11 种和 10 种。不同采样断面浮游动物种类组成具有差异：灯塔、双洲浮游动物种类组成中以原生动物占优势，五马口、洪水港、集成垸、洞庭以轮虫，占优势，荷叶洲、岳化自来水厂以轮虫、枝角类占优势，江南、瓦湾以桡足类占优势。

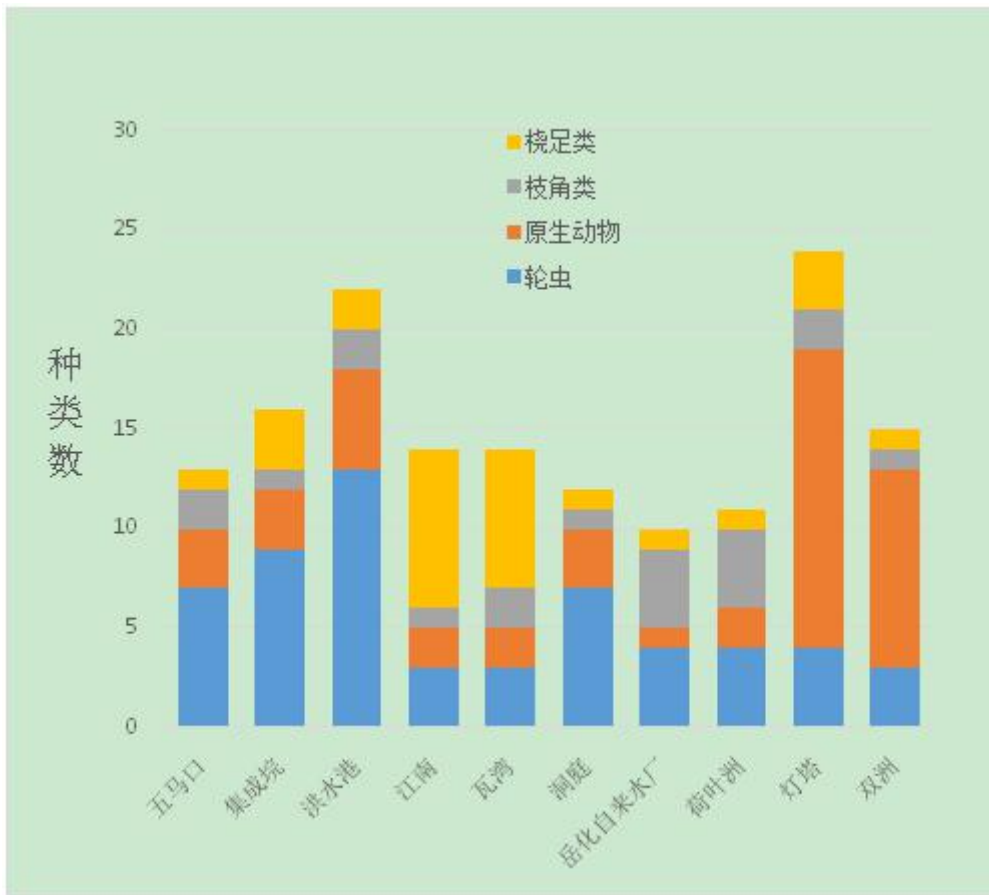


图 4.5-18 调查区域浮游动物种类组成

洪水港→瓦湾→洞庭，浮游动物种类数减少，种类组成以小型浮游动物占优势逐渐转为大型浮游动物占优势。岳化自来水厂→荷叶洲，浮游动物种类数不变，但浮游动物种类组成以小型浮游动物轮虫占优势转为以大型浮游动物桡足类占优势（图 4.5-19）



图 4.5-19 调查区域浮游动物种类空间分布示意图

②密度组成：不同采样断面浮游动物密度具有差异（图 4.5-20）：洪水港浮游动物密度最高（2004.5 ind./L）；其次为岳化自来水厂（1856.6 ind./L）、灯塔（1643.6 ind./L）、双洲（1247.2 ind./L）、五马口、江南、集成垸、荷叶洲、瓦湾；洞庭浮游动物密度最低（449.5 ind./L）。不同采样断面浮游动物密度组成中均以原生动物占绝对优势，其次为轮虫；大型浮游动物枝角类、桡足类的密度相对较低。



图 4.5-20 调查区域浮游动物密度组成



图 4.5-21 调查区域浮游动物密度组成示意图

洪水港→瓦湾→洞庭，浮游动物密度降低，浮游动物密度组成没有发生变化，均以原生动物占优势。荷叶洲→灯塔→双洲，浮游动物密度增加，密度组成以原生动物占优势，（图 4.5-21）。

③生物量组成：不同采样断面浮游动物生物量具有差异（图 4.5-22）：洪水港浮游动物生物量最高（1590.7 $\mu\text{g/L}$ ）；其次为集成垸（1079.5 $\mu\text{g/L}$ ）、五马口（945.6 $\mu\text{g/L}$ ）、双洲（812.6 $\mu\text{g/L}$ ）、灯塔（801.2 $\mu\text{g/L}$ ）、岳化自来水厂（789.4 $\mu\text{g/L}$ ）、荷叶洲（620.7 $\mu\text{g/L}$ ）；江南（314.5 $\mu\text{g/L}$ ）、瓦湾（173.6 $\mu\text{g/L}$ ）、洞庭（80.8 $\mu\text{g/L}$ ）浮游动物生物量均较低。不同采样断面浮游动物生物量组成具有差异：五马口、江南、洪水港、灯塔、双洲浮游动物生物量组成中以枝角类占绝对优势；集成垸、洞庭、岳化自来水厂、荷叶洲浮游动物生物量组成中以枝角类、桡足类占优势。



图 4.5-22 调查区域浮游动物生物量组成

五马口→洪水港→洞庭，浮游动物生物量先增加后减少，浮游动物生物量组成以桡足类、枝角类共同占优势，转变为枝角类占优势。岳华自来水厂→灯塔→双洲，浮游动物生物量保持稳定，生物量组成以枝角类、桡足类共占优势，转变为枝角类占绝对优势。洪水港、集成垸、灯塔断面浮游动物生物量组成中轮虫占一定比例（图 4.5-23）。



图 4.5-23 调查区域浮游动物生物量空间分布示意图

### 3) 底栖动物

调查水域共检出底栖动物 20 种，其中，水生昆虫 7 种、甲壳动物 2 种、软体动物 6 种、寡毛类 3 种及其他类群 2 种。不同采样断面底栖动物种类数具有差异（图 4.5-24）：灯塔底栖动物种类数最多（15 种），其次为洪水港（14 种）、双洲（12 种）、集成垸（11 种）、江南（9 种）、岳化自来水厂（9 种）、荷叶洲（7 种）、五马口（6 种）、洞庭（4 种），瓦湾底栖动物种类数最少，仅检出 2 种。

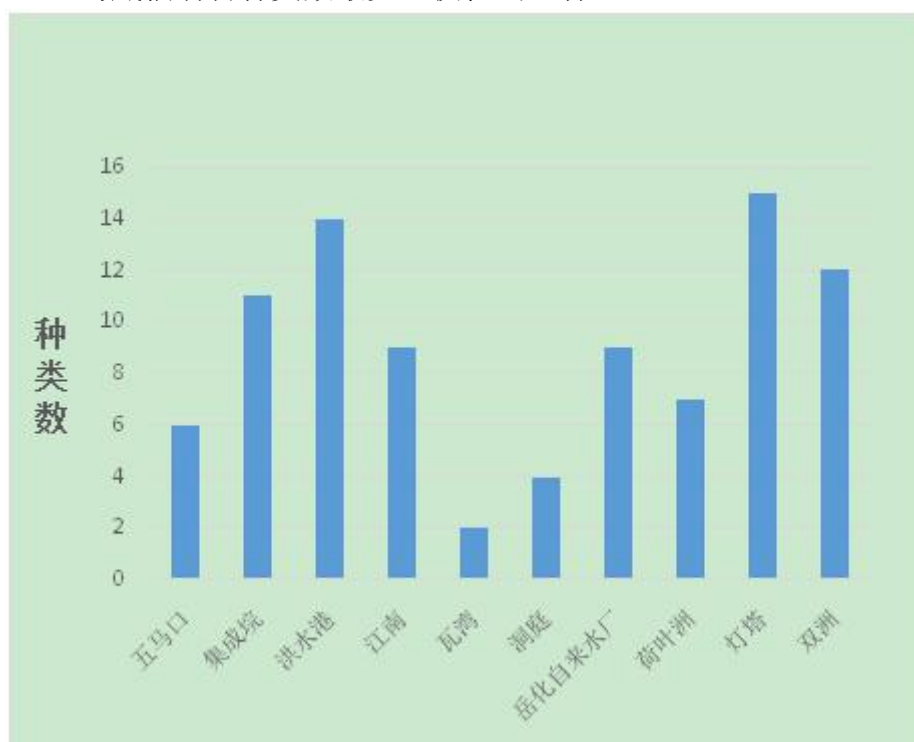


图 4.5-24 调查区域底栖生物种类空间分布

不同采样断面底栖动物密度具有差异（图 4.5-25）：洪水港底栖动物密度最高（2640ind./m<sup>2</sup>），其次为灯塔（1467ind./m<sup>2</sup>）、双洲（965 ind./m<sup>2</sup>）、五马口（657 ind./m<sup>2</sup>）、集成垸（582 ind./m<sup>2</sup>）、荷叶洲（650 ind./m<sup>2</sup>）、岳化自来水厂（504 ind./m<sup>2</sup>）、江南（320 ind./m<sup>2</sup>）、瓦湾（249 ind./m<sup>2</sup>），洞庭底栖动物密度最低（201ind./m<sup>2</sup>）。

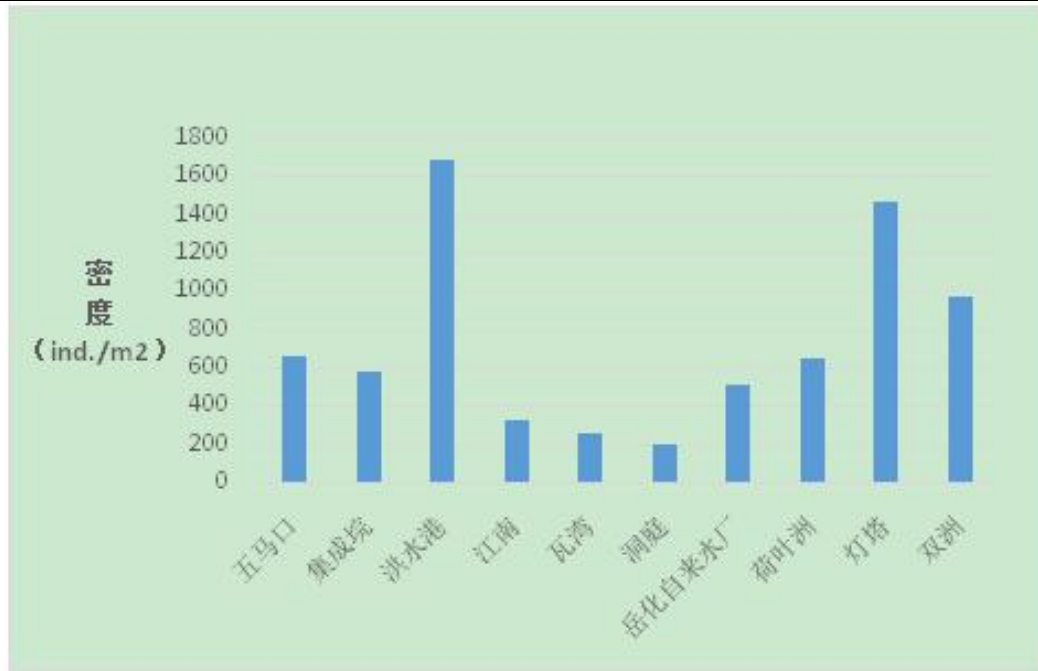


图 4.5-25 调查区域底栖生物密度空间分布

不同采样断面底栖动物生物量具有差异（图 4.5-26）：洪水港底栖动物生物量最高（145.6g/m<sup>2</sup>），其次为灯塔（126.2 g/m<sup>2</sup>）、双洲（100.6 g/m<sup>2</sup>）、五马口（95.4 g/m<sup>2</sup>）、集成垸（90.2g/m<sup>2</sup>）、荷叶洲（75.9 g/m<sup>2</sup>）、岳化自来水厂（66.2g/m<sup>2</sup>）、江南（50.3 g/m<sup>2</sup>），瓦湾（32.4g/m<sup>2</sup>）、洞庭（26.7 g/m<sup>2</sup>）底栖动物生物量均较低。



图 4.6-26 调查区域底栖生物生物量空间分布

## 第5章 环境影响预测与评价

工程运行期不排放污染物，不会对环境产生不利影响。工程实施后将增强长江干流湖南段的岸线稳定性，有利于防止因洪水泛滥而引起的各类疾病流行，有利于保障重要基础设施和人民群众的生命安全。但是抛石以钢丝网石笼工程会影响河道水生生物的栖息环境和水体水环境状况。因此，本项目针对施工期的水、大气、噪声环境和固废影响进行分析，对施工期和运营期的河流水文情势、生态影响进行分析。

### 5.1 工程建设对水文情势影响分析

#### 5.1.1 施工期

施工时，水下抛石扰动水体，对施工作业范围内的水流流向以及流速等产生短期影响。由于本工程呈线性分散于长江沿岸，局部水下工程量较小，类比其它同类工程，施工对水文情势影响较小，且施工结束后，即消失。

#### 5.1.2 运行期

本次崩岸重点治理工程所有护岸段均采用平顺护岸型式，多年的护岸经验表明，平顺护岸对水流结构改变较小，有利于岸坡稳定。而且，本次护岸工程共8段，呈线状分散于长江沿岸，具有影响范围小、影响分散的特点。施工后，每段工程仅只占用近岸局部水域，改变局部流场的流速分布，但该江段水体较大，河道总体流态基本不发生变化。

### 5.2 地表水环境影响预测

#### 5.2.1 施工期地表水环境影响分析

##### 5.2.1.1 施工人员生活污水影响分析

施工生活污水主要是施工人员产生的洗漱和粪便污水。根据施工组织设计，工程高峰期施工人数1200人/d，施工人员生活用水按150L/人·日，污水产生量按0.8系数计，则生活污水产生量为144m<sup>3</sup>/d。按照施工管理，本项目不设集中施工营地，施工人员主要临时租用当地的民房，生活污水纳入当地污水排放系统。

##### 5.2.1.2 施工生产废水影响分析

施工生产废水主要包括混凝土预制品养护废水、施工机械冲洗废水等。

### （1）混凝土养护废水

施工期混凝土养护废水产生量为  $52.5\text{m}^3/\text{d}$ ，pH 值一般为 9~11，并含有较高的 SS，浓度一般约为  $2000\text{mg}/\text{L}$ 。施工时，将采用简易滤池中加入适量的中和剂中和处理混凝土养护废水，废水经简易滤池中和+过滤后用于施工场地洒水降尘，不排入长江。因此混凝土养护废水对水环境影响较小。

### （2）施工机械冲洗废水

施工机械和车辆维修、冲洗废水中主要污染物为石油类和悬浮物。根据施工组织设计，本工程施工机械和车辆的修理在附近城镇车辆、设备的特约维修部门进行，施工生产区只设置机修站。施工期间，施工机械产生含油废水量小，且为间歇性产生，施工生产区将修建小型隔油池处理施工机械车辆含油废水，处理后不排入长江，用于洒水降尘、农田灌溉和绿化。因此施工机械车辆冲洗废水对水环境影响较小。

#### 5.2.1.3 工程施工悬浮物对取水口影响分析

工程施工期，水上护坡工程削坡、开挖产生的部分土方进入水体，会导致近岸水域悬浮物含量增加，水下护脚工程进行抛石、抛钢丝网石笼施工时，因对泥土、水体的搅动与混合，会造成水体浑浊，导致施工点下游局部水域悬浮物含量增加。悬浮物的主要特征是在动水中呈悬浮状态，在静水中的状态是轻者上浮、重者下沉。地面水中的无机悬浮物主要是泥沙、大颗粒粘土或矿物质废渣等，这些杂质的比重较大，易于下沉。有机悬浮物中大的如水草、小的如某些浮游生物（如藻类、细菌或原生动物）的繁殖和死亡残骸等，也有来自污水中的有机物。水草等颗粒较大的悬浮物容易去除，而颗粒较小的则难以去除。本工程主要引起水中砂、石等无机悬浮物的扰动，使水体的透明度下降，水质发浑。工程下游涉及生活取水口，水下护脚施工产生的悬浮物可能对取水口水质产生影响，影响取水口取水安全。

评价利用长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至熊家洲段工程施工期水质监测进行类比分析，说明抛石及钢丝网石笼施工产生的悬浮物对下游水质的影响。

长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至熊家洲段工程位于位于长江荆江河段中游昌门溪-熊家洲段，对昌门溪至熊家洲 280.5 公里河段内的 9 个滩段（包括 13 个浅滩）实施治理，其中包括了护岸工程 20.58km。

本工程与长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至熊家洲段工程同位于长江湖南-湖北段，水文情势条件和长江底质情况基本一致：施工工艺采用抛石和抛钢丝网石笼工艺，本工程施工工艺与施工作业效率与长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至熊家洲

段工程类似。由以上条件可见，本整治工程水文情势、长江底质、工程内容和施工工艺均与长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至熊家洲段工程类似，因此选取长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至熊家洲段工程与本工程类比有一定的可比性。

根据长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至熊家洲段工程施工期环境监测报告，枯水期施工高峰时段，施工点下游 500m 处的悬浮物浓度增量为 3~12mg/L，增量仅约本底值 8.1%~32.4%，根据河段泥沙扩散能力，悬沙浓度增加 10mg/L 左右影响范围在 50m 内，因此施工悬浮泥沙影响范围基本在施工点上游 50m、下游 500m 范围内。

根据工程量，类比长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至熊家洲段工程，得到本工程水下施工悬浮物对取水口水质影响范围结果表，见表 5.2-1。

**表 5.2-1 施工悬浮物对取水口水质影响范围结果表**

工程段	水下施工工程量(m <sup>3</sup> )	取水口名称	取水性质	取水口与本工程相对位置	纵向影响最大距离(m)	对取水口的影响
荆江门段	92854.8	君山区取水口	生活取水	取水口位于荆江门段 3+000 下游 900m 处	192	无影响

由表 5.2-1 的计算结果可知：本工程水下护脚施工产生的悬浮物随着水流稀释沉降后，纵向影响最大距离为 192m。一般施工对下游 60~200m、上游 50m 以外的取水口基本不产生影响。

根据下图 5.2-1 可知，取水口头部距岸边距离约为 50m，水上护坡工程不会直接影响到位于江中的取水口。



**图 5.2-1 君山区取水口现场照片及卫星图**

本工程抛石只在工程河段内进行，不会纵向延伸，因此抛石点距下游取水口（君山区取水口）最近距离为 900m，位于下游 200m 之外，施工产生的悬浮物对取水口影响较小。

同时，在荆江门段施工过程中，在施工河段下游、取水口上游位置，布设防污屏。防污屏布放后可从水面至水底形成一道挡住泥沙、SS 而水可自由透过的帘幕，不阻碍水的流动又能将清洁区与污染区隔离开来，该措施可将施工悬浮物对取水口的影响降至最低，可保证取水口水质的达标。

#### 5.2.1.4 施工船舶含油废水影响分析

施工期间，施工船舶运行过程会产生含油废水。施工作业期间产生的含油废水如果直接排入水体，可能对作业区水质造成石油类污染。施工船舶需安装油污分离器，经处理达标后由海事部门指定的环保接收船收集走。施工单位在施工招标时，应明确施工单位落实船舶油污水回收、处理责任，并在招投标文件中明确施工船舶油污水 100%达标处理的条款及相应处罚措施。

### 5.2.2 运行期地表水环境影响分析

运行期本工程不增加污染源，对水环境无污染。

#### (1) 保护岸线稳定，改善水体水质

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）通过对崩岸岸线控制工程的实施整治，达到稳定岸线、保障防洪安全、减轻沿岸人民生命财产安全的威胁，有效保护沿岸水源保护区取水口，保障供水设施安全，为岸线有效利用、稳定河势创造有利条件。工程实施后将促进地区经济可持续、稳定发展，为周边人民创造安定的生活环境。工程实施后河道流动顺畅，过水流量的增加提高了对污染物混合稀释作用，水动力条件的改善增强了对污染物的净化能力，对水体水质起到一定改善作用。

#### (2) 保障饮水安全

本工程是防洪工程，通过加固岸线，稳定河势，保护了岸线稳定，保护堤内一切设施的安全运行，包括保护饮用水源的取水安全，保护取水口设施的完整，防止取水设施被洪水侵蚀，保证取水过程的安全运行。

## 5.3 地下水环境影响分析

根据湖南省国土资源厅 2002 年编制的《湖南省地下水资源评价》，以大地构造单元作为划分依据，全省划分为 6 个一级系统。分别为：湘西北褶皱山地水文地质系统、湘西褶皱隆起中低山裂隙水系统、湘中褶皱丘陵盆地地下水系统、湘南褶皱山地丘陵地下水系统、湘东断褶山地丘陵水文地质系统和湘北拗陷平原地下水系统。

本项目位于湘北拗陷平原地下水系统，该区域位于湖南省北部，行政区包括常德、益阳、岳阳、长沙等市辖的 21 个县(市区)和 15 个国营农场的全部或部分，总面积 20179 km<sup>2</sup>，占全省面积的 9.5%。

该区域东、南两面与湘东、湘中的低山上陵区接壤，西与武陵、雪峰山为界，北与汉江平原相连，为东、西、南三面高峻，北部开口之盆地，地势低平，平均海拔在 50m 以下，全区海拔 50m 以下的平原占 75%，其次是河湖水面有 3026 km<sup>2</sup>，占 15%阶地、低山、残山面积占 10%左右。

洞庭湖是我国第二大淡水湖，其接纳四水，吞吐长江过水，据 1999 年的统计数据，天然湖泊面积 2691 km<sup>2</sup>，洪道面积 1258 km<sup>2</sup>，为一个纵横交错的水网区。

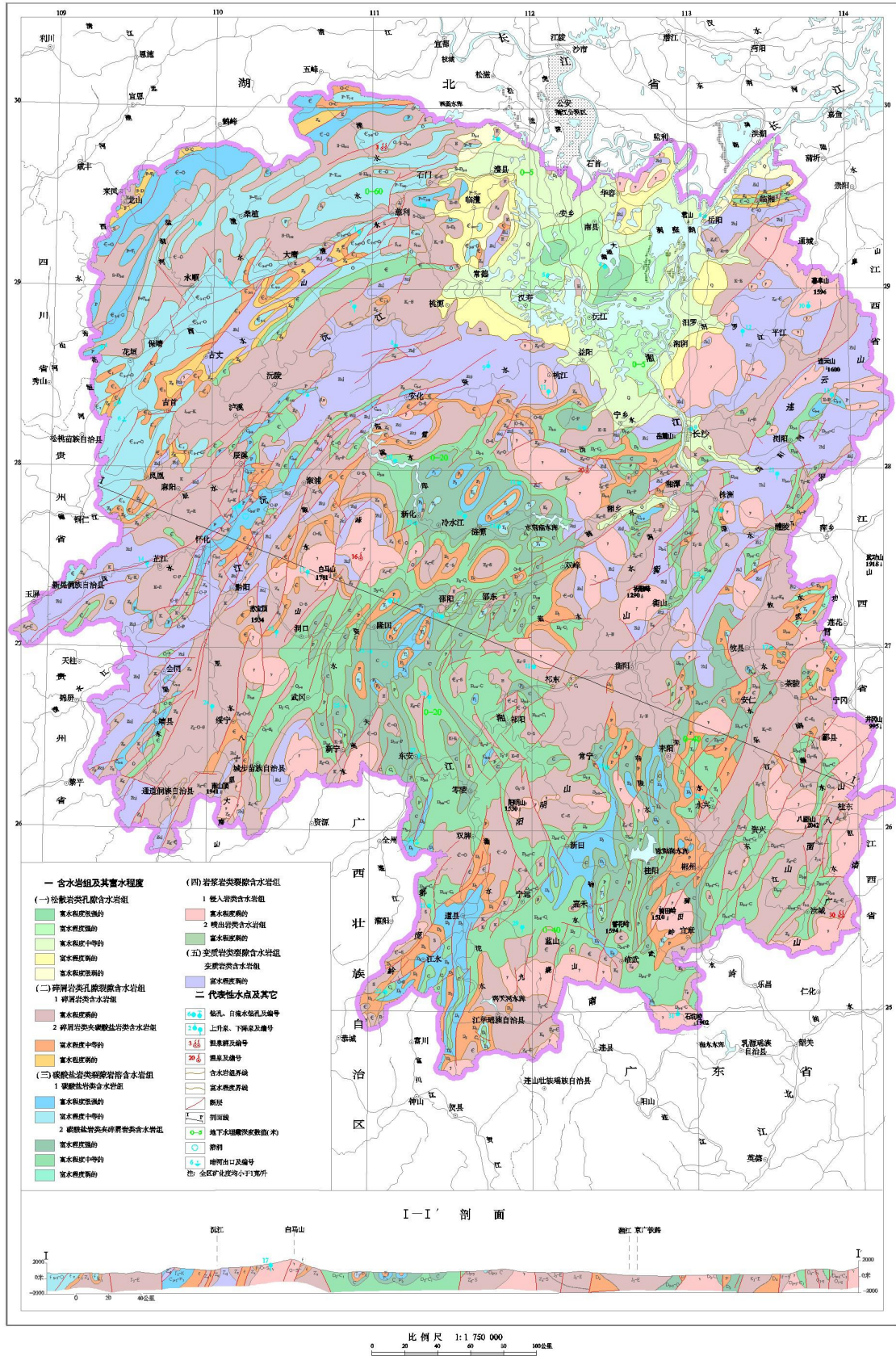
该区域包括的 2 个含水层系统如下：①洞庭湖平原孔隙水含水层系统（VI1），地表除局部由浅变质岩、花岗岩、古近系红层组成海拔 100m 以下的残丘外，绝大部分为海拔 25~50m 的河湖淤积平原和人工围垦平原。区内松散岩类孔隙水分布广泛，含水层结构双层或多层叠置，累计厚度最大可达 334m，一般厚 100~200m。根据其水理性质和水力特征可分为两个含水岩组，I 含水岩组上层多出露地表以潜水为主，局部承压，平均厚度 78m；下层部分出露地表以承压水为主，局部为潜水，平均厚度 38.54m，上下两层含水岩组水量较丰富。II 含水岩组位于 I 含水岩组之下，地表无出露，为承压含水层平均厚度 30.88m，含水层埋深一般在 60m 以下，最深地段沅江一带达 180m。②洞庭湖环湖垄岗化平原孔隙水含水层系统（VI2），地下水以松散岩类孔隙潜水分布最为广泛，其次在残山及低丘地带，尚有红层碎屑岩孔隙裂隙水，基岩裂隙水也有分布，碳酸盐岩裂隙岩溶水极为零星。孔隙水分布在湘、资、沅、澧四水漫滩，各级阶地和河口三角洲地带，含水岩组为全新统冲积砂砾层，具二元结构，上覆 10m 左右的亚砂土、亚粘土，地下水以潜水为主，局部微承压，水位埋深 5~10m。

根据湖南省水文地质图可以看出，本项目位于富水程度强和富水强度中等的松散岩类孔隙水含水岩组。长江地下水流向自西向东，侧向补给，水量丰富。本工程由钢丝网石垫、四方砣块、六方砣块组合的护坡工程和抛石、抛钢丝网石笼的护脚工程组成；本工程施工内容简单，施工干扰少，且在长江崩岸工程段无地下水保护目标，所以施工对地下水环境基本没有影响。

工程运行期间，不新增水污染物，因此不会对区域地下水水质产生影响。

工程运行后，与工程建设前天然河道的水位与流量变化不大。基本不改变河道地下水的补给与排泄以及地表水与地下水之间的水力联通关系，不会影响到地下水位的变化。因此，工程运行期间也不会对评价区地下水环境产生影响。

湖南省水文地质图



附图 5.3-1 湖南省水文地质图

## 5.4 环境空气影响预测

### 5.4.1 施工道路扬尘影响分析

施工道路扬尘主要集中在工程施工区内的进场道路和主要运输干道两侧，尤其是作为场外物资进入施工区的主要通道的场外进场公路段。

根据同类工程可知，在同样的路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样的车速情况下，路面积尘越多，则扬尘量越大。因此，土方、散装建材运输过程中应限速行驶并应保持路面清洁、定期在路面洒水是减少汽车行驶扬尘的有效手段，根据《江西省语溪口水利枢纽工程环境影响报告》（已通过国家环保部验收）类比分析，施工场地扬尘污染状况 TSP 浓度变化见表 5.4-1。

表 5.4-1 施工道路扬尘污染状况 TSP 浓度变化对比表

监测点位置		场地不洒水	场地洒水后
距场地不同距离处 TSP 的浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	10m	1.75	0.437
	20m	1.30	0.350
	30m	0.78	0.310
	40m	0.365	0.265
	50m	0.345	0.250
	100m	0.330	0.238

对施工道路经常洒水可有效降低扬尘污染，施工道路经常洒水后，其产生的粉尘不会影响到居民点。

### 5.4.2 施工现场扬尘影响分析

根据施工组织设计，工程区主要是水下抛石护脚、水下抛钢丝网石笼护脚、水上钢丝网石垫、混凝土预制六方块和混凝土预制六方块护坡等施工作业面会产生粉尘，根据施工工程的调查资料并参考类似工程实地监测结果，其施工现场近地面粉尘浓度可达 1.5~30mg/Nm<sup>3</sup>。

根据北京市环境保护科学研究院对 7 个建筑工程施工工地以及北江大堤加固工程的扬尘实测资料（见表 5.4-2），工程施工所产生的扬尘影响范围为其下风向 150m 之内。

**表 5.4-2 施工过程 TSP 贡献值类比调查结果 单位：mg/m<sup>3</sup>**

工程名称	下风向距离 (m)		
	50	100	150
侨办工地	0.174	0.039	0.008
金属材料部公司工地	0.147	0.031	0.007
广播电视部工地	0.123	0.061	0.000
劲松小区 5#、11#、12#楼工地	0.235	0.162	0.011
平安大街建设工程工地	0.170	0.073	0.006
北江大堤工地	0.14	0.07	0.000
平均值	0.165	0.073	0.006

由于本工程属线性工程，单段工程工程量较小，施工时间短，施工机械数量有限且相对分散。施工期间粉尘产生量有限，且呈间歇性排放，采取施工区设置围栏、洒水降尘等措施后，施工产生的粉尘不会影响到居民点。

### 5.4.3 燃油废气影响分析

燃油废气产生于运输车辆和以燃油为动力的施工机械。本工程施工过程中使用的挖掘机、推土机、运输车辆等作业时会产生燃油废气，施工生产区的机修站维修时也会产生燃油废气，其主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 等，其产生量与施工机械数量及密度、耗油量、燃料品质及机械设备状况有关。根据类似工程监测成果，挖掘机燃油废气中主要污染物的影响范围为下风向 15m 至 18m，其浓度值达 0.016mg/m<sup>3</sup> 至 0.18mg/m<sup>3</sup>。

本工程属线性工程，单段工程施工期较短，施工地段地势开阔，空气扩散条件很好，燃油废气对区域环境空气质量影响较小。

## 5.5 声环境影响预测

### 5.5.1 施工机械噪声影响分析

#### (1) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》，采取下式对点声源进行预测。

$$LA(r) = LA(r_0) - 20lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中：LA(r)—声源 r(m)处的 A 声级，dB；

LA(r<sub>0</sub>)—声源 r(0)处的 A 声级，dB；

r—测点与声源的距离，m；

r<sub>0</sub>—测点距离机械的距离，m；

ΔL—其它因素引起的噪声衰减量，dB(A)。

用声能迭加求出预测点的噪声级：

$$L_{\text{总}} = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right)$$

式中：L<sub>总</sub>—预测声级，dB；  
 L<sub>i</sub>—各迭加声级，dB；  
 n—n 个声压级。

## (2) 影响分析

施工期间，投入许多施工机械，对沿线声环境保护目标可能产生一定影响。据噪声预测模式，利用公式可求得各类主要施工机械产生的噪声影响值，见表 5.5-1。

**表 5.5-1 施工机械在不同距离处的噪声贡献值 单位：dB (A)**

机械名称	距噪声源不同距离的噪声预测值					2 类达标距离	
	50m	100m	150m	200m	250m	昼间	夜间
定位船	46.02	40.00	36.48	33.98	32.04	10	32
运输船	51.02	45.00	41.48	38.98	37.04	18	57
振捣器	52.02	46.00	42.48	39.98	38.04	20	64
反铲挖掘机	48.02	42.00	38.48	35.98	34.04	13	40
平均达标距离						16	49

从表 5.5-1 中可以看出，在不考虑噪声叠加且不采取防护措施的情况下，白天各类机械达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准距离在 35 米以内，夜间在 100 米以内。白天平均达标距离约 16 米，夜间平均达标距离约 49 米，其中最大达标距离为 57 米。根据现场调查结果可知，工程区基本位于滩涂空地，工程周围地势较为开阔、200m 以为无居民点，因此工程噪声的总体影响较小，随工程结束，噪声随即消失。

## 5.5.2 交通噪声影响分析

车辆跑动形成流动噪声源，流动声源的噪声强弱与车流量、车型、车速、道路状况等有关。施工道路车辆情况见表 5.5-2，采用流动噪声源预测模式进行预测，模型如下：

$$L_r = 10 \lg(N/r) + 30 \lg(V/50) + 64$$

式中：N—车流量；  
 V—车速，白天取 20km/h，夜间取 15 km/h；  
 r—预测点与声距离，m。

**表 5.5-2 施工道路车辆情况表**

运输机械	昼间	夜间
15t 自卸汽车	40/h	20/h

根据流动噪声公式预测噪声值，流动噪声源影响范围计算结果见表 5.5-3。

**表 5.5-3 流动噪声源影响范围**

与声源距离 (m)		10	20	50	100	120	150	200
声压级	昼间	58	54	51	48	47	46	45
dB	夜间	51	48	44	42	41	39	38

由表 5.5-3 可以看出，施工道路流动噪声昼间、夜间达标的距离分别为 8m、12m。本项目施工道路主要为已有的堤岸和公路，距离居民较远，通过采取控制车流量、车速等措施后，施工道路交通噪声对周边居民点影响将较小。

总体而言，施工区离敏感点距离较远，交通噪声影响面相对较窄，具有暂时性和间歇性的特点，随者施工活动的结束，影响即消失。

## 5.6 固体废弃物影响分析

### 5.6.1 弃土影响分析

根据工程初步设计报告，本工程开挖土方 28.36 万 m<sup>3</sup>，填筑总量 4.36 万 m<sup>3</sup>，利用开挖料 4.36 万 m<sup>3</sup>，挖土弃土总计 23.99 万 m<sup>3</sup>（自然方，折合松散方 28.79 万 m<sup>3</sup>），弃土全部交由岳阳市佳颖土石方工程有限公司处置，项目不单独设置弃土场。

### 5.6.2 建筑垃圾影响分析

本工程产生的建筑垃圾主要包含塑料制品、复合土工布和机织土工布等软体废料、泥沙、混凝土、石块等，产生量约为 100t。这些建筑垃圾堆放在施工区，将形成杂乱的施工迹地，将会影响视觉景观，并引起水土流失。但这些影响是暂时的，随着施工结束，建筑垃圾会被运走，同时采取施工迹地恢复措施后，不利影响即消失。

### 5.6.3 废弃油渣影响分析

本工程施工过程中，施工机械、运输车辆、船舶的含油废水经隔油沉淀处理后会产少量废弃油渣，按《国家危险废物名录》规定，其属于危险废物，任意抛洒、掩盖或者倒入江内会对土壤、生态、地表水和地下水造成污染。应按规定，交由有资质的单位收集处置。

### 5.6.4 生活垃圾影响分析

据施工组织设计和源强分析，工程施工高峰人数 1200 人，平均施工人数 1000 人，按每人每天产生 1.0kg 生活垃圾估算，工程施工期高峰日生活垃圾产生量为 1.2t/d，施

工期生活垃圾产生总量为 288t。生活垃圾如随意弃置，不仅污染生活区空气、有碍美观，而且在一定气候条件下可能造成蚊蝇孳生、鼠类繁殖，增加疾病的传播机会，直接影响施工人员身体健康，对工程建设产生不利影响。此外，生活垃圾的各种有机污染物和病菌一旦随地表径流或经其它途径进入河流水体，也将对施工河段水质造成污染，影响周围环境。

施工期间将对施工工段设置垃圾筒，生活垃圾集中收集后，进行简单分类，能利用的回收利用，不能利用的由环卫部门统一处置。施工船舶生活垃圾收集后由具有《船舶垃圾接收作业许可证》的船舶垃圾接收单位统一进行处理。因此，生活垃圾对周围环境影响较小。

## 5.7 生态环境影响分析

### 5.7.1 对水生生态环境的影响分析

#### 5.7.1.1 对水生生境的影响分析

本工程护岸采用平顺护岸型式，多年的护岸经验表明，平顺护岸对水流结构改变较小，有利于岸坡稳定。施工仅只占用近岸局部水域，改变局部流场的流速分布，但施工江段水体较大，河道总体流态基本不发生变化。规划建议在兼顾安全、防洪等前提下，位于种质资源保护区等生态敏感区的工程尽量采用生态型护坡，如长江航道上目前普遍采用的雷诺护坡，以减少对生态环境的破坏。对施工期间产生的废水和生活垃圾进行处理，因此不会对长江的水质产生不良影响，也不会对其中的水生生物和鱼类产生不良影响。施工期间产生的大量噪声和施工机械的扰动可能会造成鱼类的迁移。但是这种影响是局部的、暂时的，而鱼类的游动能力较强，待施工结束后，鱼类会重新适应新环境，新的鱼类栖息区将会形成。

#### 5.7.1.2 对浮游生物、底栖动物、水生植物的影响分析

##### (1) 对浮游生物的影响分析

从水生生态学角度而言，施工水域内的局部水体悬浮物增加，水体透明度下降，水体溶解氧降低，从而对水生生物产生负面影响。其中悬浮物浓度的增加将直接削弱水体真光层厚度，降低水体透光率，影响浮游植物的光合作用，进而妨碍其细胞分裂和生长，降低单位水体的浮游植物数量，导致局部水域浮游植物生物量减少，初级生产力水平降低。浮游植物生物量的减少，还会进一步影响到其它生物的数量。因为在水域食物链中，除了初级生产者—浮游藻类外，其它营养级上的生物均是消费者，同时也为其上级生物

提供饵料。因此浮游植物的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中所拥有的生物量也相应减少，以这些浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致渔业资源量下降，同样，以捕食鱼类为生的一些高级消费者也会由于低营养级生物数量的减少而难以觅食。水体中悬浮物质含量的增加，对整个水生生态食物链的影响是多环节的。真光层的削弱会打乱依赖光线强度变化而进行上下垂直洄游运动的动物的生活规律；悬浮物还会粘附在浮游生物体表，干扰其正常的生理功能，使其运动、摄食等活动受到影响；滤食性浮游动物会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内部消化系统紊乱，严重时会造成死亡，从而使局部水域内浮游生物的数量减少。水体悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在悬浮物含量水平达到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。在悬浮物质中，以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。在施工区域 200m 范围内可能对水生生物造成不良影响，范围之外的施工作业则基本不会构成不良影响。施工引起的环境影响是局部的，且这种不良影响是暂时的，施工作业结束后，这种影响也将随之消失。

工程建成后，河势得到稳定，通航条件得到改善，船舶流量会稍增大，船舶通航密度随之增大，出现碰撞事故的概率有一定提高。实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，妨碍光合作用。运行期对浮游动物的影响与浮游植物类似，通航条件得到改善后会提高撞船事故的概率，造成部分运输油品的船舶溢油，从而对影响区的浮游动物造成影响。但总体而言，本工程的实施不会明显提高航运量，发生溢油事故的概率较小。

另外，根据类似工程生态恢复效果来看，生态护坡工程使运营期浮游植物可以在块石护坡缝隙间生长，可以在一定程度上补偿施工期浮游生物量的损失。

## （2）对底栖动物的影响分析

水下施工过程中，底栖动物主要生存场所受到较大程度破坏，将导致底栖动物种类、数量下降；少量活动能力强的底栖生物逃往它处，大部分底栖生物将被掩埋、覆盖，除少数能够存活外，绝大多数将死亡。

工程结束后，抛石、抛钢丝网石笼、钢丝网石垫+砼预制六方块等形成的护岸带占用水域，在短期内会影响局部底栖动物的数量和种类，经过若干个水文年后，钢丝网石垫+砼预制六方块将带来一定量的泥沙淤积，使部分底栖生物的生存环境得到恢复，抛石、钢丝网石笼等水工设施在河道内营造出新的局部繁杂的河床地貌及生态护坡，具有

类似人工鱼礁的效应，一些营附着生活的底栖性生物可在这些水下构筑物上寻找到合适的生存空间，施工构筑物上底栖生物将发展成新的群系，底栖生物生物量可得以恢复。

### （3）对水生植物的影响分析

工程河段两岸的水生植物种类较多、密度较大，工程施工将破坏局部河段的水生植物资源，这些水生植物是部分产粘性鱼卵鱼类的产卵基质，水生植物的破坏对部分鱼类的繁殖有影响。但工程区域面较小，对水生植物的影响不大，且这些水生植物种类为长江中下游广泛分布种类，工程施工不会导致这些物质的消亡。

根据现场调查，护岸工程所在岸段由于水流的冲刷而出现多处崩塌，不利于水生植被的生产。护岸工程实施后，将遏制住岸线崩塌的现象，保持住现有水生植被分布格局；但与此同时，护岸工程将占压河床面积，造成工程范围内水生植被减少。但总体而言，工程呈线性分布，影响范围小且分散，运行期工程边滩水生植被影响有限。

#### 5.7.1.3 对鱼类的影响分析

本工程涉及的鱼类品种主要有拟尖头鮠、鲤、铜鱼、赤眼鳟、圆筒吻鮠、鳊、翘嘴鮠、蒙古鮠、四大家鱼等珍稀物种。

##### （1）施工期对鱼类的影响分析

施工期间，水下抛石及钢丝网石笼等施工作业会暂时驱散在工程水域栖息活动的鱼，施工噪声不会对鱼类造成明显的伤害甚至死亡。项目施工对鱼类的影响主要是悬浮物浓度的增加对施工区域的部分鱼类造成伤害，通常认为，成年鱼类的活动能力较强，在悬浮泥沙浓度超过 10mg/L 的范围内成鱼可以回避，施工作业队其的影响更多表现为“驱散效应”。由于施工区所占水域面积较小，且大多数鱼类在评价范围内外江段有很大的生境，可以迁至附近适宜生境进行栖息、生存。

工程建设将改变部分河床现状底质，从而影响浮游生物、底栖动物的种类和数量，这些饵料生物的减少将对鱼类索饵造成影响，从而降低施工水域附近鱼类的密度。

施工作业会影响水质及浮游生物、底栖动物的数量，从而改变部分鱼类局部生境，进而对鱼类繁殖、觅食和栖息造成影响。但这种影响是暂时的，会随着施工结束而逐渐消失，对评价范围江段的鱼类影响总体较小，且较为有限。

施工期间，施工水域的繁育与索饵生境质量大大退化。水下抛石及钢丝网石笼等施工作业产生的噪音对施工区鱼类产生惊吓效果，暂时驱散在工程施工水域栖息活动的鱼类，不会对鱼类造成明显的伤害或导致其死亡。但是在持续噪音刺激下，一些种类的个

体会出现行为紊乱，从而妨碍其正常索饵和洄游。如果噪音处于产卵场附近，或在繁殖期产生，则会对其繁殖活动产生一定影响。

## （2）运行期对鱼类的影响分析

工程实施后，河道环境将发生变化。抛石工程将使所在局部河床地形和底质发生变化，不仅造成底泥流失，局部河段的流畅、水质状况和饵料基础也将发生不同程度的变化；护岸工程将减少河流过渡段浅水区的面积，喜爱流水和卵石、砂砾底质的小型底栖鱼类将丧失部分适应的栖息地和产卵场；卵石包、礁石等为鱼类提供了主要栖息、索饵和产卵环境，施工将导致这些环境特征消除或减弱，原水域栖息的鱼类因不适应新的环境，就必须寻找新的栖息地和产卵场，从而使局部河段鱼类组成甚至区域生态系统结构发生变化。

护岸工程的实施虽然改变了附近岸带的生态环境，但是稳固了河势，使河段的洲滩流态大致保存原有水平，河段整体仍然保存原有流水生境及河流相特征，浮游植物量总体保存原有状态。护脚工程实施后，使底质中硬基质成分增加，可能导致该水域寡毛类等底栖生物有所增加，这对以底栖动物为食的鱼类相对有利。

另外，护岸工程实施后，有助于稳固岸线，改善航道条件，航运能力提升后，船舶数量和船运次数随之增加。船只对本江段的经济鱼类会产生一定的影响，其主要是影响鱼类的分布，船只运行的噪音和波浪造成鱼类的主动回避，主航道的鱼类将离开栖息地，但此影响是暂时的，其影响程度不大；船只螺旋桨可能造成躲避不及时的鱼类的死亡和伤害，误伤一定数量的鱼类，但这种影响和误伤的比例很小。

### 5.7.2 对建设河段涉及的国家级水产种质资源保护区的影响分析

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）涉及的国家级水产种质资源保护区有 1 个，为长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区。另外洞庭湖口铜鱼、短颌鲚国家级水产种质资源保护区位于本项目七弓岭 11+500 下游 13.3km 处，不在本项目影响范围内。本项目的建设已取得湖南省畜牧水产局、岳阳市农业委员会的同意（见附件 10、22），建设单位正委托有资质单位编制项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告。

长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区主要保护对象为“四大家鱼——青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼”。长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区四大家鱼“三场”与工程位置关系见表 5.7-1、图 5.7-1。

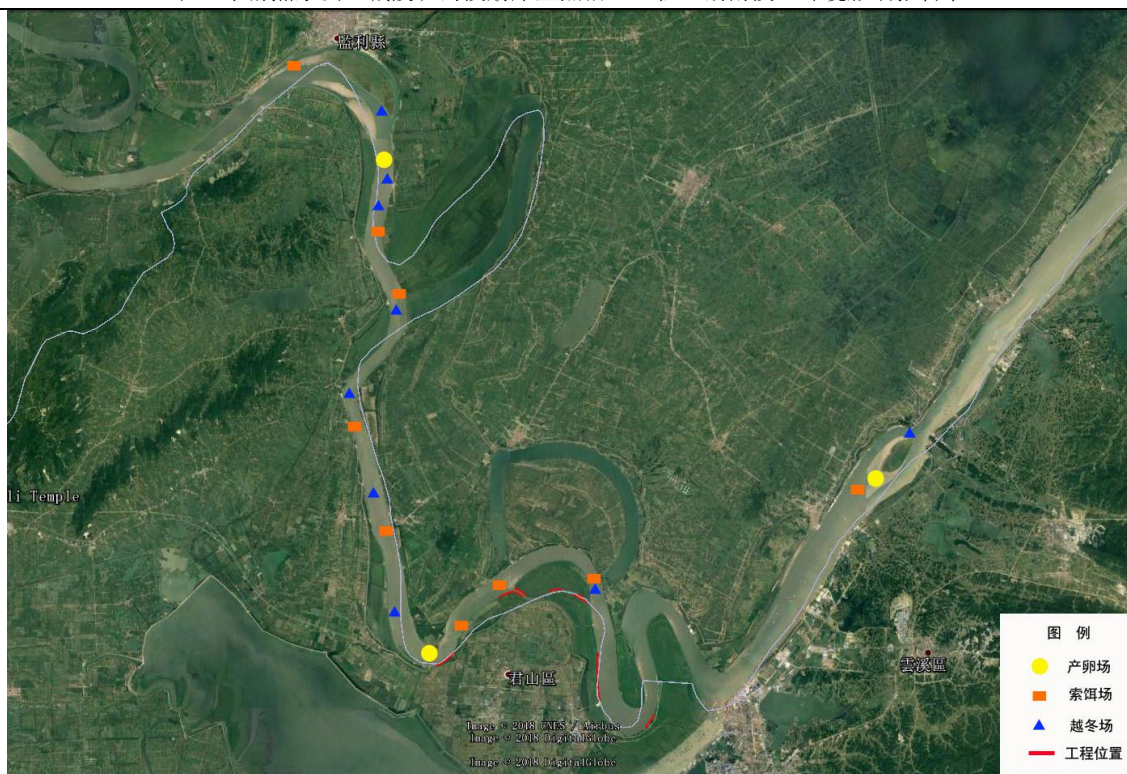


图 5.7-1 四大家鱼国家级水产种质资源保护区四大家鱼“三场”与工程位置关系示意图

表 5.7-1 四大家鱼国家级水产种质资源保护区四大家鱼“三场”与工程位置关系

保护区名称	三场名称	在保护区内位置	与工程位置关系
长江监利段 四大家鱼 国家级水产 种质资源保 护区	产卵场	塔市驿~老河下口	附近无施工工程
		三州~荆江门	在荆江门加固 1+500~3+000 工程江段范围内
		白螺镇~螺山	附近无施工工程
	索饵场	新沙洲上游	附近无施工工程
		天字一号	附近无施工工程
		长江故道口	附近无施工工程
		洪市村	附近无施工工程
		广兴洲镇	附近无施工工程
		新垸子	在荆江门加固 1+500~3+000 工程江段下游 2km 处
		熊洲村	在张家墩新护段-(2+160)~- (0+550) 工程江段范围内
		孙梁洲	在张家墩新护段 3+000~4+000 工程江段范围内
		南洋洲上游	附近无施工工程
		南洋洲下游	附近无施工工程
	越冬场	天字一号	附近无施工工程
		长江故道口	附近无施工工程
		洪市村	附近无施工工程
		广兴洲镇	附近无施工工程
		钟家门	附近无施工工程
		孙梁洲	在张家墩新护段 3+000~4+000 工程江段范围内
		南洋洲下游	附近无施工工程

### （1）对保护区鱼类等水生生物区系组成和种群结构的影响

涉及四大家鱼国家级水产种质资源保护区江段的荆江门（1+500~3+000）、张家墩（-(2+160)~-(0+550)）、张家墩（3+000~4+000）、张家墩右汊左缘（SL0+000~0+900）、张家墩右汊左缘（SL2+400~3+200）、张家墩右汊左缘（SL4+275~4+775）6个工程段工程水下抛石、抛钢丝网石笼施工时，将产生底层悬浮物高浓度悬浮物扩散场，悬浮颗粒将直接对生物幼体造成伤害，影响胚胎发育；施工噪音将对施工区鱼类产生惊吓效果，导致一些鱼类个体行为紊乱，从而妨碍其正常索饵、洄游，如果噪音处于产卵场附近，或在繁殖期产生，则会对其繁殖活动产生一定影响；抛石作业还有可能致死、致伤水下栖息活动的鱼类。这些影响都将影响鱼类的正常生活，使得部分鱼类死亡，数量有一定程度的减小。但保护区所在江段鱼类等水生生物区系组成、种群结构丰富，各类型鱼类数量丰富，施工不会明显改变鱼类等水生生物区系组成和种群结构。且这种影响是有限的、暂时的，施工结束后，将逐步得到恢复。

### （2）对保护区鱼类等水生生物资源的影响

#### 1) 施工悬浮物对鱼类的影响

①工程对渔业资源的影响主要表现在施工期间形成的底层悬浮物沉积物高浓度扩散场，悬浮物颗粒将直接对生物仔幼体造成伤害，影响胚胎发育。七弓岭（3+000~6+000）、七弓岭（10+500~11+500）工程河段距保护区较远，施工所产生的悬浮物随水流漂到保护区江段时其浓度将会很小，对鱼卵的影响也非常有限；荆江门（1+500~3+000）、张家墩（-(2+160)~-(0+550)）、张家墩（3+000~4+000）、张家墩右汊左缘（SL0+000~0+900）、张家墩右汊左缘（SL2+400~3+200）、张家墩右汊左缘（SL4+275~4+775）6个工程段位于保护区实验区内，水下施工产生的高浓度悬浮物可能对鱼类繁殖产生一定影响，但是施工采用逐步推进的方式进行，施工扰动水域相对较小。

②悬浮颗粒物的存在，会阻碍光在水下的透射，减弱真光层厚度，影响光合作用，进而影响浮游植物初级生产力，以浮游植物为饵料的浮游动物的生物量下降，以捕食浮游动物为生的鱼类，由于饵料减少，鱼类丰度可能下降，而掠食鱼类的高级消费者，由于上一级生产者资源下降而导致寻觅到食物的几率减小。食物链中，饵料的定义是广义的，除初级生产者——浮游藻类之外，其他均既为生产者也为消费者。水体中的悬浮颗粒物含量的上升，对整个食物链的影响是多方面的。应该特别强调的是对浮游动物的影响。水生生态系统初级生产力降低了，就会影响到整个生态系统的生产力，但这种影响只是局部的、暂时性的，待工程结束后，影响会逐渐消失。

## 2) 施工噪声对鱼类的影响

一般工程机械作业时的噪音都在 90dB 以下，抛石、抛钢丝网石笼等作业也会产生噪音，噪音声强可能相对较小。施工产生的噪音在水下传播较快，并且能量耗散较小，噪音传播区域较大，施工噪音将对施工区鱼类产生惊吓效果，对亲鱼洄游产生一定影响，但只要环境噪音声强不超过一定的阈值范围，则不会对鱼类造成明显的伤害或导致其死亡。但在持续噪音刺激下，一些鱼类个体行为紊乱，从而妨碍其正常索饵、洄游的现象将不可避免。如果噪音处于产卵场附近，或在繁殖期产生，则会对其繁殖活动产生一定影响。

## 3) 航运能力提升对鱼类的影响

护岸工程实施后，有助于稳固保护区江段岸线，改善航道条件。航运能力提升后，船舶数量和航运次数随之增加。因此，运营期间航运量增加对保护区鱼类的潜在影响主要表现为以下几个方面：

①船舶数量和航运次数的增加将会使沿岸或缓水滩的重金属污染物和油污继续加重，这些污染物对鱼的饵料、鱼卵孵化和鱼苗发育很不利。

②枯水期，大型船舶在浅水域，产生剧烈的流速和水位差，对底层鱼栖息活动有影响，并能影响鱼类迁徙活动。

③航运繁忙使在保护区水域过往的船舶数量增多，噪音将加剧，尤于噪音污染源增多、大马力船舶的高噪音等影响对保护区鱼类产生持续刺激作用，其生存空间被压缩，其行为反应（如繁殖、洄游活动）及生理机能也可能因长期的噪音刺激而受影响，鱼类栖息活动也受到干扰。

④航运繁忙增加了保护区鱼类尤其大型鱼类被机械损伤的几率。

⑤运营期间由于货运量的增加，船舶舱底含油污水和船舶工人生活污水及生活垃圾也大量增加。这些污染物特别是含油污水、生活污水若直接排放将导致保护区水质的恶化，鱼类等水生生物的生活环境将发生改变。

⑥船舶煤炭散落事故和船舶舱底油污水事故等风险增加对保护区鱼类的危害将会增加。煤炭运输船舶在港区及河道出现事故才会出现事故环境风险，其主要风险为船舶搁浅和碰撞产生的煤炭洒落和事故溢油。煤炭和漏油大量地洒落入长江，形成污染带并迁移扩散，对保护区江段水体及鱼类生境造成影响。

### (3) 对保护区鱼类等水生生物繁殖的影响

本工程在水下抛石、抛钢丝网石笼等水下护脚施工过程中，施工人员在岸上或船舶上人工定点抛投，抛石区扰动水域和底质，导致局部水域悬浮物含量增加。根据同类工

程类比，产生的水体悬浮物的纵向影响距离为 60~200m，横向影响距离在 50m 之内。本工程中施工工程江段水量较大，施工过程中产生的悬浮物随水流稀释沉降后，流到保护区河段时悬浮物数量几乎可以忽略不计，故施工对保护区内鱼类的繁殖影响很小。而且，根据施工安排，涉及长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区的工程涉水施工将避开四大家鱼的特别保护期，以尽量减小施工产生的悬浮物对其发育造成伤害。因此，工程施工对珍惜鱼类繁殖的影响程度是有限的。

#### （4）对保护区鱼类仔幼鱼庇护与生长的影响

长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区主要保护对象为四大家鱼。长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）主要为水上护坡、水下护脚，工程水下抛石、抛钢丝网石笼等护脚施工将扰动河床，使河床底泥再悬浮，且施工易使河道的底质、洲滩等发生改变。保护区所在江段是四大家鱼潜在的索饵场所，工程的实施将影响鱼类生境，在一定程度上破坏底栖性鱼类的栖息地，并导致鱼类底栖性饵料生物的减少，从而影响鱼类觅食。但这种影响是有限的，因为工程区域较整个保护区江段而言所占面积是较小的，四大家鱼可以在其它饵料生物较多的江段摄食。

鱼类越冬场主要集中在干流的河床深处或坑穴中，而本工程中水体悬浮物的纵向影响距离为 60~200m，横向影响距离在近岸 50m 之内，因此工程施工不会对鱼类的越冬场的生境及水质产生较明显的影响。

#### （5）对保护区鱼类等水生生物洄游阻隔的影响

保护区江段也是一些珍稀及经济鱼类的洄游通道，“四大家鱼”每年 5~7 月从湖泊洄游至长江中游宜昌至城陵矶江段繁殖，鱼苗顺流而下，会进入附近的湖泊群摄食生长。在其洄游季节，施工作业产生的噪音、浑水等因素也可能会对洄游行为产生影响。但由于保护区内的涉水施工将避开这段时间，故施工对鱼类洄游影响较小。

#### （6）对保护区鱼类等水生生物多样性的影响

涉及四大家鱼保护区的 6 个工程段护岸工程的实施虽然减少了河流过渡段浅水区的面积，喜爱急流和卵石、沙砾底质的小型底栖鱼类丧失部分栖息地和产卵场，但经过一段时间的恢复，卵石包、礁石等重新为鱼类提供了主要栖息、索饵和产卵环境，同时，新构筑也形成一些新栖息地。总体而言，工程建设对保护区水生生物多样性的影响尤其是小生境类型多样性的影响是客观存在的，但施工主要在局部水域进行，相对保护区水域面积较小，而且流水环境的自我修复能力较强，所以工程建设对保护区鱼类等水生生物多样性的影响有限。

## 5.7.3 对建设河段涉及的国家级自然保护区的影响分析

### 5.7.3.1 对东洞庭湖国家级自然保护区的影响

本项目所有工程段均在湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区内，但本工程与东洞庭湖有长江大堤相隔，本工程施工及运行均不会影响到东洞庭湖水域范围。

#### (1) 生态系统级环境质量影响分析

目前，东洞庭湖国家级自然保护区生态系统的主要问题有：生态环境退化，植物、动物群落受人为活动影响较大。本工程在保护区实验区内主要是在原有堤岸基础上进行护坡和护脚等工程，在既有堤岸的基础上会增加局部扰动面积，但并未对保护区产生新的切割影响，对保护区生态系统的完整性和连续性影响较小。随着工程建设结束，采取坡面防护、采用保护区内既有物种进行植被恢复等措施，因工程建设对保护区内的影响会逐渐恢复与改善，对保护区生态系统的结构、功能及生物多样性不会造成较大的影响。

#### (2) 植被及植物多样性分析

湖南东洞庭湖自然保护区内有维管束植物 169 科、541 属、865 种，其中自然保护区的国家重点保护野生植物，仅有樟树、金荞麦、野大豆（*Glycine soja*）、中华结缕草 4 种，都为 II 级。樟树、野大豆、金荞麦、中华结缕草均为当地区域常见种。

评价范围内主要生态系统类型为水体与湿地生态系统。评价区最主要的群落类型为黑杨林、芦苇灌草丛、野燕麦草丛等，尚存的常绿阔叶林仅局地分布。沿线植物中未发现受国家保护的珍稀植被。

本工程任务主要为水上护坡、水下护脚，为防洪能力提升工程，在施工期间，将损毁沿线部分植被，从沿线植被分布现状调查结果看，受到工程占地损毁影响的植被类型主要为人工黑杨林、栽培植被，自然植被主要为黑杨林、芦苇以及沿江分布的野燕麦草丛等，涉及的物种均为常见种，这些植被群落和物种在区域分布广泛，易于栽植和恢复，且黑杨林属于外来引入物种，根据中央环保督察组的要求，2017 年内东洞庭湖自然保护区核心区内的黑杨林已全部砍伐清理，缓冲区和实验区预期也会清理退出；工程沿线无珍稀濒危的野生植物种类；工程不占用湖泊；项目建设对区域植被类型赋存和生物多样性无影响，对自然植被影响很小。

工程完工后，被破坏植被均可恢复，并通过加强绿化、种植草皮花木等人工绿化措施，提高区域的植被覆盖率，消灭裸露地面，进一步减少水土流失。因此施工期对区域植被的影响是短暂的，可恢复性的。

#### (3) 动物多样性分析

湖南东洞庭湖自然保护区共有野生脊椎动物 5 纲 36 目 101 科 410 种。其中，鱼纲 7 目 19 科 90 种；两栖纲 2 目 5 科 11 种；爬行纲 3 目 8 科 25 种；鸟纲 17 目 55 科 251 种；哺乳纲 7 目 14 科 33 种。湖南东洞庭湖自然保护区是鸟类的理想越冬和停歇地，鸟类中国家一级保护的有白鹤、白头鹤、白鹳、黑鹳、大鸨、中华秋沙鸭，白尾海雕 7 种；二级保护的有小天鹅、鸳鸯、白枕鹤、灰鹤、小白额雁等 33 种，列入中国濒危动物红皮书种有 18 种，鸟类主要栖息在洞庭湖的核心区和缓冲区。

本项目为长江堤岸防护工程，位于自然保护区北部，紧邻保护区的边界，离核心区和缓冲区较远。项目的施工建设对自然保护区内的动物影响不大。

本项目周边区域两栖动物、爬行动物种群为常见类型，主要有：北草蜥、中国石子龙、鼠、蛇、蛙等种类，未发现有国家重点保护动物；鸟类多为游禽类、涉禽类、陆禽类，分布于农田民宅、河湖溪沟、灌丛及草坡等附近，多为常见型，如家燕、八哥、白鹡鸰、喜鹊、麻雀等。工程区域交通与人类活动较频繁，沿线动物对其环境已有一定的适应性，施工多在现有的长江廊道区进行，对陆栖野生动物栖息环境现状不会产生新的影响。

#### ①陆生动物的影响

本路段评价区以农业与交通混合型生态系统为特征，区域陆栖动物群落以草地、农田动物群为主，林灌动物少，无大型陆生兽类。本项目为堤岸防护工程，工程不切割山林地，不设置防护栏网等隔离设施，总体上对林灌动物栖息地和活动无明显影响，对草地与农田动物影响很小。本项目建设地处低丘平原，无需大的山体开挖，施工期作业机械发出的噪声、产生的振动以及施工人员的活动，从而对陆生动物的活动区域、迁移途径、觅食范可生存产生一定的不良影响，由于项目为现有堤岸的防护，陆生物种对周边环境已有一定适应性，施工范围小，工程建设对动物影响的范围不大且影响时间较短，因此对陆生动物不会因为工程的施工失去栖息地而死亡，数量也不会有大的变化。同时，施工时，严禁使用高噪音施工设备，因此，项目施工对陆生动物的影响不大。

#### ②水生动物的影响

本项目在东洞庭湖国家级自然保护区实验区内，距离东洞庭湖水域距离约 2km，有长江大堤相隔。

洞庭湖区鱼类资源丰富，并赋存有许多国家保护鱼类，主要分布于洞庭湖水面和湿地。工程建设为长江堤岸防护，相对远离洞庭湖水面和湿地，不涉及洞庭湖珍稀鱼类栖息地，工程建设对洞庭湖鱼类栖息地和活动空间干扰，对洞庭湖区域鱼类资源和生活无明显影响。

### ③对鸟类（含候鸟）的影响

东洞庭湖国家级自然保护区内常年栖息着 251 余种鸟类。鸟类主要集中于保护区的核心区和缓冲区，即自然保护区南部和中部洞庭湖水面和湿地，候鸟也主要在核心区和缓冲区栖息和觅食。本项目施工河段位于自然保护区北部实验区边界，离核心区和缓冲区甚远，本项目施工生产区设置在自然保护区外。

本工程建设为长江堤岸防护，相对远离洞庭湖水面和湿地，不涉及洞庭湖区域鸟类栖息地；工程施工区域对现有鸟类的栖息地和活动空间无大的干扰，其可能的影响是施工机械对飞径该地的鸟类可产生惊扰影响，产生驱赶作用，给一些鸟类停歇带来直接的影响。鸟类对噪声有回避性和一定的适应性。工程建设对区域鸟类不会造成物种下降的影响。

同时，施工机械噪音、灯光等干扰，对鸟类的觅食、迁徙、停歇会产生一定的影响。施工前应做好施工方式、数量、时间的计划，力求避免在晨昏、正午和夜间施工，并尽量选择低噪音施工设备，以此减小施工对鸟类觅食、栖息的影响。另外，由于个别施工人员私自或诱使他人捕杀、毒杀鸟类违法行为，会给保护区鸟类的生存环境造成一定的影响。建设单位应宣传野生动物保护法规，提高施工人员的野生动物保护意识，树立警示牌，杜绝捕杀鸟类事件的发生。

综上所述，工程建设在长江堤岸建设，地域连通性和工程活动行为变化不大，对东洞庭湖自然保护区陆生动物、鱼类、鸟类（含候鸟）等野生生物多样性和国家保护种无明显影响。

#### 5.7.3.2 生态影响专题报告结论

本项目已由湖南汇恒环境保护科技发展有限公司编制了《长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生态影响专题报告》，与本环评报告同步进行审查，本环评引用经评审修改后的专题报告结论如下：

##### 一、生态环境影响分析结论：

##### （1）生态系统及主要生态因子影响分析

东洞庭湖国家级自然保护区为湖泊类型湿地，主导功能是调蓄长江洪水径流，维系长江中下游地区的防洪安全，辅助功能主要是沉沙净污、湖泊湿地景观系统多样性以及在维系水陆复合系统中的生态前置库作用和功能，并具有保护渔业自然增值，繁衍生物多样性，特别是珍稀水禽栖息地的生态服务功能。

工程建设在长江堤岸，地域连通性和工程活动行为变化不大，对东洞庭湖自然保护区陆生动物、鱼类、鸟类等野生生物多样性和国家保护种无明显影响。

## (2) 植被及植物多样性分析

本工程任务主要为水上护坡、水下护脚，为防洪能力提升工程，在施工期间，将损毁沿线部分植被，从沿线植被分布现状调查结果看，受到工程占地损毁影响的植被类型主要为人工黑杨林、栽培植被，自然植被主要为芦苇灌丛以及沿江分布的野燕麦草丛等，涉及的物种均为常见种，这些植被群落和物种在区域分布广泛，易于栽植和恢复，且黑杨林属于外来入侵物种，根据中央环保督察组的要求，2017年年底东洞庭湖自然保护区核心区内的黑杨林已全部砍伐清理，缓冲区和实验区预期也会清理退出；工程沿线无珍稀濒危的野生植物种类；工程不占用东洞庭湖湖泊；项目建设对区域植被类型赋存和生物多样性无影响，对自然植被影响很小。

## (3) 动物多样性分析

工程建设相对远离洞庭湖水面和湿地，不涉及自然保护区鸟类栖息地。项目周边区域两栖动物、爬行动物、鸟类种群为常见类型，仅发现国家二级保护的动物金眶鸻、燕隼和阿穆尔隼3种。3种国家保护的鸟类与自然保护区其他野生动物主要集中于保护区的核心区和缓冲区。本项目评价区域位于自然保护区北部实验区边界，离核心区和缓冲区甚远，航道运输与人类活动较频繁，沿线动物对其环境已有一定的适应性，施工多在现有的长江廊道区进行。因此，项目建设对沿线动物影响不大。

## (5) 环境风险预测分析

项目环境风险主要来自船舶突发性溢油污染事故。事故发生将对评价区域环境质量造成明显的不利影响，但风险事故发生概率较低，只要建设单位严格落实风险事故防范和应急处置措施，认真落实专题报告提出的各项环保措施，可有效降低施工过程中的环境风险，降低事故危害和损失。为此，在加强环境风险管理、建立健全应急预案、明确责任人员、落实防范措施的前提下，项目的环境风险是可以接受的。

## (6) 保护区累积生态影响分析

新中国成立后，熊家洲至城陵矶河段两岸的已建护岸工程总长约34.0km，不仅稳定了河势，提高了防洪标准，也改善了长江两岸的生态环境。

## (7) 保护区主要对象影响分析

### ① 对自然保护区区域生态完整性影响分析

工程建设不占用东洞庭湖，无新增地表切割与阻隔影响，对区域地域的连续性、生境的多样性、物质和物种的流通、地表水文改变不大，不会导致东洞庭湖湖泊湿地面积的减少，对区域自然体系生产能力影响不大，对区域生态系统的结构和功能及完整性影响极小。

## ② 对生物多样性的影响

工程建设在长江廊道区建设，不占用洞庭湖湖面、湿地，且远离洞庭湖珍稀水禽、鱼类栖息地，区域地域连通性和工程活动行为变化不大，对区域鱼类、鸟类等野生生物多样性和国家保护种无明显影响。

## 二、总体结论

本工程是长江湖南段崩岸重点治理工程，位于湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区内。符合国家和湖南省产业政策的要求和国家法律法规的要求，同时也满足国家及湖南省主体功能区划、生态功能区划、环境保护规划、流域综合规划等的要求。河段沿岸受长江河岸崩塌的严重局面将得到控制，与江堤形成的完整防洪体系可防御 1954 年型洪水，避免因洪灾和崩岸造成的大量人员伤亡和财产损失，减轻洪水防汛抢险、救灾给社会正常生产、生活的影响，促进沿岸人民安居乐业和沿岸社会经济持续稳定发展。

工程建设有利于东洞庭湖自然保护区的生物多样性与生物生境保护，但在施工期对沿线生态环境带来不同程度的不利影响，在认真落实专题报告提出的生态环境保护减缓措施，所产生的不利影响可以得到有效控制的前提下，项目的建设是可行的。

### 5.7.3.3 对其它自然保护区的影响分析

工程上游 16.8km 有华容集成长江故道江豚省级自然保护区，上游 24.6km 有岳阳集成麋鹿省级湿地自然保护区，下游 35.8km 有湖北长江新螺段白鱃豚国家级自然保护区。以上保护区均不在本项目的工程范围内，但工程上下游分布有江豚和白鱃豚保护区，豚类具有游动性，有可能会游到本项目范围内，因此本环评重点分析施工期和营运期对江豚及白鱃豚的影响。

#### (1) 施工期江豚、白鱃豚影响分析

##### ① 对豚类的直接伤害

根据统计数据，约有 32% 非正常死亡的豚类来自船舶撞死。虽然没有报道过施工期间船舶直接伤害的例证，然而根据生物声学原理和江豚生态学理论，施工期间，项目水域船舶密度大，往返频繁，施工船舶撞死江豚的可能性会增大。但施工船舶主要在近岸水域运行，距离江豚主要活动范围均较远，施工期间船舶运输加强巡视、及时采取规避措施，对江豚的直接影响不大。

##### ② 种群繁殖能力影响

施工期间，水下抛石和钢丝网石笼扰动水体产生的悬浮物可能对工程所在江段的江豚、白鱃豚抚育产生一定影响。类比同类工程，水下施工扰动产生的悬浮物经过 200m 的稀释沉降后基本不会对水质产生影响，而江豚、白鱃豚活动密集区域距离本工程施

点距离较远，因此施工产生的悬浮物基本不会对江豚、白鱃豚产生影响。而且，保护区所在江段适合江豚、白鱃豚抚育的水域较多，施工期间，江豚、白鱃豚可在其他水域抚育。

### ③觅食行为影响

在施工产生的油污、生活废水、生产废水、悬浮物的影响下，施工水域附近水质和生物群落发生改变，结果会带来施工水域鱼类活动减少或消失，对江豚、白鱃豚觅食产生一定影响。但这种影响是有限的，主要是对与工程水域有重合的江段，工程区域较整个江段而言所占面积是较小的，且施工工程简单，施工期间，江豚、白鱃豚可以在其它饵料生物较多的江段摄食。

### ④迁徙行为影响

施工期间，水下抛石或钢丝网石笼产生的噪声对江豚、白鱃豚声呐系统产生干扰，进而对江豚、白鱃豚迁徙活动产生一定影响。工程区域距离江豚、白鱃豚主要活动范围距离较远，施工产生的噪声经过一定距离的衰减后，对江豚、白鱃豚的影响有限。且这种影响是暂时的，施工期间江豚、白鱃豚可以在其它水域迁徙，施工结束后，噪声干扰消失，江豚、白鱃豚相应活动逐渐恢复。

## （2）运行期江豚影响分析

### ①对豚类的直接伤害

施工水域河床原来是泥沙或粉沙，现在覆盖石块、混凝土预制块等排体，河道固化后，江豚、白鱃豚进行捕食等活动时可能擦伤皮肤，而感染腐皮病。总体而言，江豚、白鱃豚具有一定趋避危险的能力，被石块擦伤的概率较小，经过几个水文年泥沙冲淤变化过程，抛石表面将覆盖厚厚的泥沙，江豚、白鱃豚皮肤擦伤的机率将大大降低。

### ②种群繁殖能力影响

工程实施后，在一定时期内，固化的岸线将使有机质和浮游生物无法聚集和沉降，阻碍了水体和陆域之间正常的物质交流和能量循环，导致中枯流量下的江豚、白鱃豚栖息地地面积有所减少，江豚、白鱃豚抚幼水域质量下降。但相对于整个江段抚幼水域而言，施工造成的抚幼水域面积减少较少，江豚、白鱃豚可以在其它江段找到合适抚幼的水域，施工对江豚、白鱃豚的种群繁殖影响较小。

### ③觅食行为影响

水下抛石改变了河势地质环境，导致岸线固化，使得有机质和浮游生物不能在此聚集与沉降，阻碍了水体和陆域之间正常的物质交流和能量循环，同时也给豚类回声定位带来难度，增加了江豚的觅食风险与困难。但这种影响是暂时的，经过一段时间后，抛

石表面将带来一定量的泥沙淤积，使部分底栖生物的生存环境得到恢复，为中上层鱼类洄游与聚集活动营造良好的环境，豚类也会重新返回在此觅食活动。而且，从长远角度来看，工程整治后浅水域的河床、地貌与流态趋于稳定，有利于水生生物群落形成与发育，根据动物觅食理论，江豚、白鱃豚会选择生物群落相对稳定的环境觅食。

#### ④迁徙行为影响

护岸工程结束后，仅对沿岸局部河势和地质条件产生影响，江豚、白鱃豚空间分布和活动路线没有实质性变动。

### 5.7.4 对陆生生态环境的影响分析

根据工程的施工方式、施工范围和不同工程类型的特点分析，结合工程区域生态环境现状情况，工程实施对区域陆生生态的影响主要表现在：施工期工程占地对区域土地利用的影响，工程占地对地表植被的影响，工程开挖对土壤的扰动，产生水土流失现象，以及施工对动物觅食、栖息的影响等。工程施工占地范围内，植被会遭到一定程度的破坏，受影响植物基本为地区常见种类，工程建设不会对区域植物物种构成和区系组成造成显著不利影响。工程土石方开挖可能对位于河滩地的植被产生影响，施工结束后将通过复耕和绿化等措施进行植被恢复。

#### 5.7.4.1 对陆生植物的影响分析

工程施工期间，对陆生植物的影响主要是施工河段。工程施工河段均位于堤岸滩地，区域内基本为草地，部分有人工培植的防浪林分布。施工占地将导致工程涉及区内陆生植物面积直接减少，造成局部区域的植被破坏，生物量降低。

经类比调查，得到该工程施工对陆域植被的生物损失量为 586 吨，受影响植物基本为地区常见种类，可进行生态植被恢复，不会影响当地植被的整体性和多样性。通过落实相关的水土保持防治措施，可以有效减缓对陆生生态环境产生的影响，预测通过实施绿化和植被修复措施后，生物损失量大大降低，故该工程对陆域生态环境的影响很小。

#### 5.7.4.2 对陆生动物的影响分析

##### （1）对动物生境的影响分析

施工期护坡加固、土石方开挖等活动施工占地将使部分动物丧失其原有栖息地，导致其生境范围有所缩小。由于长江崩岸重点治理工程呈线状分布于长江干流，单位堤段内的工程占地面积有限，对野生动物生境的影响有限；而且工程均采用分段施工方式，单位堤段内的工程量有限，施工周期较短，对野生动物及其生境的影响时间较短，同时，施工区周边还分布有大量同类型的生境，野生动物在受到施工活动影响后一般能在周边找到适宜生境。因此，工程建设占地不会对动物栖息生境造成明显不利影响。

## （2）对两栖类和爬行类动物的影响分析。

施工区常见的两栖类动物和爬行类动物的领地范围较小，行动较兽类和鸟类迟缓，工程建设占地将导致部分两栖类和爬行类动物丧失其原有的栖息地，被动向周边地区迁移。由于两栖类和爬行类动物具有一定的迁徙和规避危险的能力，而且工程外围地带分布有大面积的灌溉水田、旱地、菜地、坑塘水面等适宜生境，因此，工程建设对两栖动物和爬行动物的影响主要是导致其在施工区及外围地带的分布变化，不会改变其区系组成和种群数量。

随着护坡工程、水土保持措施及完工后占地区的植被恢复措施的实施，施工占地区内的植被将逐步得到恢复，将重新成为两栖类和爬行类动物的栖息地，其种类和数量也将逐渐恢复至施工前的水平。

## （3）对兽类和鸟类的影响分析

本工程建设过程需要占用荒草地、河流滩地等土地资源，这些区域内常含有较多的兽类和鸟类。施工时，施工机械噪声排放和施工人员活动可能对周边的兽类和鸟类产生惊扰影响，但兽类和鸟类对噪声等施工影响较为敏感，且它们规避危险能力和适应能力较强，在受到影响后它们一般会主动向周边迁移。因此，工程建设不会对兽类和鸟类栖息、觅食产生明显不利影响。

工程对陆生动物的影响主要表现为施工期护坡加固、土石方开挖等活动造成的生境占用和破坏，施工噪声排放造成的惊扰以及可能发生的施工人员非法捕猎等。评价区珍稀保护动物以鸟类为主，活动能力较强、活动范围较大，且工程周边生境条件相似度较高，基本都能在周边区域寻觅到合适的替代生境，工程建设对珍稀保护动物的影响有限。工程完工后，随着施工迹地的恢复和环境的逐步改善，施工区兽类和鸟类的种群数量将逐渐得到恢复。

## 5.7.5 对湿地生态系统的影响分析

### 5.7.5.1 施工期对东洞庭湖湿地生态系统影响分析

东洞庭湖国家级自然保护区主要保护对象为湿地生态系统和生物多样性、珍稀濒危水禽，是鸟类的理想越冬和停歇地，是生物多样性十分丰富的重要湿地。鸟类有 17 目 55 科 251 种，可分成 37 种区系类型，其中：国家一级保护的有白鹤、白头鹤、白鹳、黑鹳、大鸨、中华秋沙鸭，白尾海雕 7 种；二级保护的有小天鹅、鸳鸯、白枕鹤、灰鹤、小白额雁等 33 种，列入中国濒危动物红皮书种有 18 种，主要栖息在洞庭湖的湿地区。本项目与东洞庭湖庭湿地——水禽主要分布地关系见图 5.7-2。

本项目在东洞庭湖国家级自然保护区实验区内，项目距离东洞庭湖水域距离较远，中间有长江大堤相隔，不涉及东洞庭湖珍稀鱼类栖息地，对东洞庭湖鱼类资源和生活无明显影响。

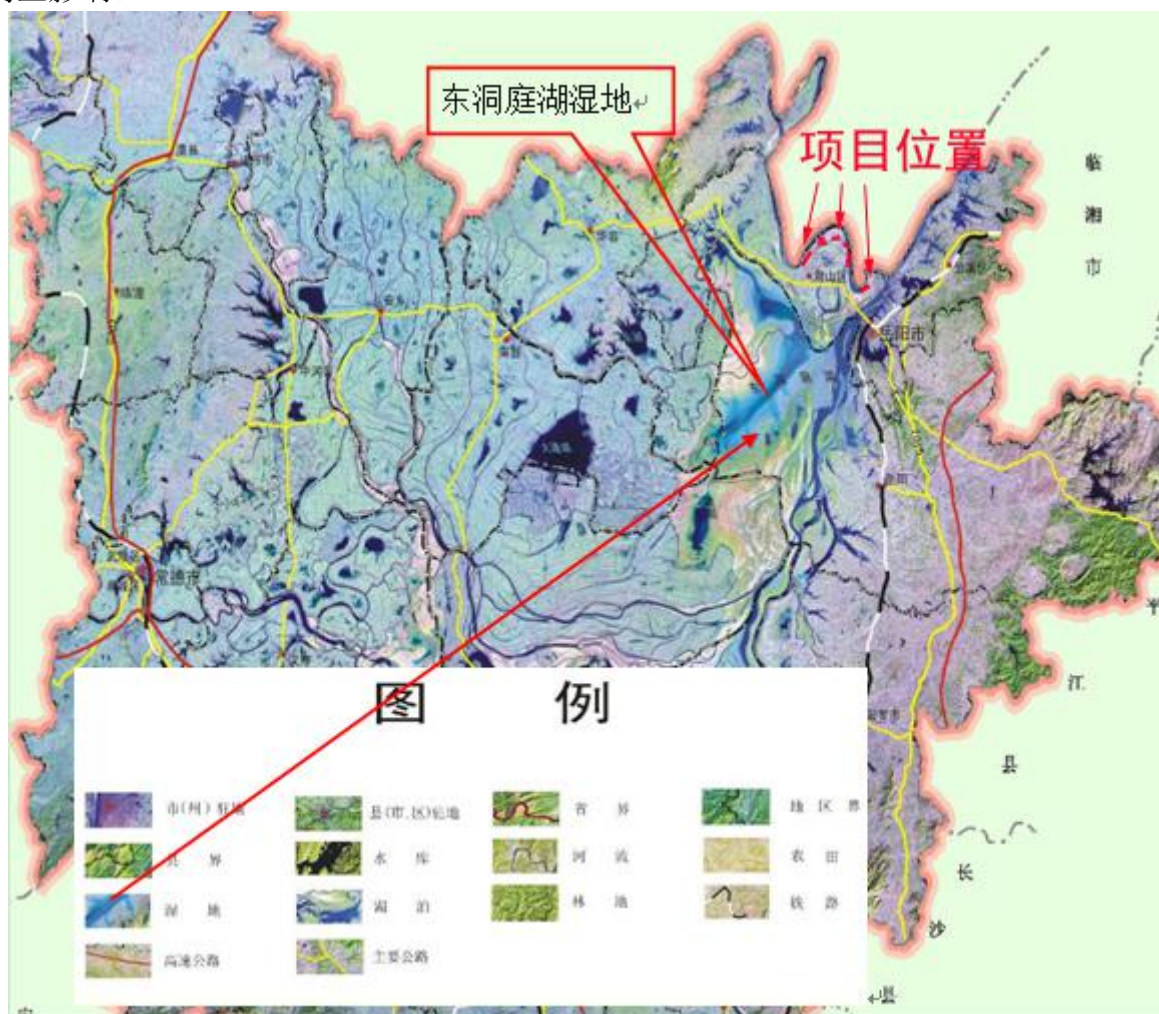


图 5.7-2 项目与东洞庭湖庭湿地—水禽主要分布地关系图

### 5.7.5.2 施工期对沿江湿地生态系统影响分析

沿江湿地系统具有丰富的植物和动物资源，工程的施工和建设会对湿地生境产生一定的影响。

水上护坡、水下护脚占用湿地面积，将直接破坏工程占用湿地范围的芦苇、灌木、草本等沼泽植被。这些湿地植物是部分产粘性鱼卵鱼类的产卵基质，湿地植被的破坏对部分鱼类的繁殖产生影响。但工程区域面较小，对湿地植被的影响有限，且这些湿地植被种类为长江中下游广泛分布种类，工程施工不会导致这些物种的消亡。

抛石过程扰动局部水体，造成水质浑浊，水中悬浮物浓度升高，降低了降水的透光性，光强减少，将阻碍湿地生态系统中浮游植物的光合作用，从而降低水体初级生产力，

使浮游植物生物量下降。湿地浮游动物也会因为悬浮物浓度的增加而受到影响，根据有关实验结论，水中过量的悬浮物会堵塞桡足类等浮游动物的食物过滤系统和消化器官，造成其内部系统紊乱而死亡，水中悬浮物浓度的增加会对桡足类等浮游动物的繁殖和存活存在显著的抑制，造成其生活习性的混乱，进而破坏其生理功能而死亡。类比同类工程，水下护脚工程扰动水体，造成的高浓度悬浮物影响范围在上游 50m 和下游 200m 之间，影响范围有限，且湿地浮游生物种类多、数量大、分布广、对环境适应性强，工程水下施工对湿地浮游生物多样性的影响较小。

抛石等施工作业，改变了湿地生物原有栖息环境。施工过程中，底栖动物主要生存场所受到较大程度破坏，大部分底栖生物将被掩埋、覆盖，除少数活动能力较强的底栖生物逃往它处能够存活外，绝大多数将死亡，将导致底栖动物种类、数量下降。底栖动物的减少将对以其为诱饵生物的对鱼类索饵造成影响，从而降低湿地水域鱼类的密度。

施工时，施工机械噪声排放和施工人员活动可能对底栖在湿地的鸟类产生惊扰，干扰其在湿地内浅水沙滩的栖息活动、觅食活动、繁殖活动。但不会构成直接伤害，鸟类活动和迁徙能力较强，在受到影响后她们一般会主动向周边迁移。工程占地面积有限，而且工程外围地带分布有大面积的灌溉水田、旱地、菜地、林地、草地等适宜生境，为平原湖泊区，食物来源广、种类丰富，鸟类在受到影响后，可到这些区域栖息、觅食、繁殖。因此，工程建设不会对湿地鸟类产生明显不利影响。

总体而言，施工对工程范围内湿地生态系统的空间结构、物种结构会产生一定的影响，但这种影响是局部的，强度相对也较低，工程完工后，大部分的功能会得到恢复。

### 5.7.5.3 运行期对湿地生态系统影响分析

护岸工程结束后，抛石等水工设施使湿地地貌由均匀、简单沙丘变成凹凸不平的石垒河道。改变了滩涂湿地形态，进而导致沿岸河流形态的调整。

护岸工程实施后，遏制住岸线崩塌的现象，稳定了沿岸湿地生态系统。钢丝网石垫、混凝土预制四方块、混凝土预制六方块在一定程度上使得河床硬化，造成工程范围内水生植被减少。但总体而言，工程呈线性分布，影响范围小且分散，不会改变水生植被的总体分布和结构组成，经过若干个水文年后，抛石表面带来一定量的泥沙淤积，泥沙的淤积会使部分底栖生物的生存环境得到恢复，鱼类等水生生物又可以在此栖息、觅食。工程完工后，随着施工迹地的恢复和环境的逐步改善，受到惊扰迁徙至其它区域的湿地鸟类又重新回来，湿地鸟类的种群数量将逐渐得到恢复。

综上所述，施工结束后，湿地生态系统在采取一系列恢复措施后，水生植物、水生动物、湿地鸟类等逐步恢复到原有水平，湿地也将重新恢复其维护生物多样性、调蓄洪水的生态功能。

### 5.7.6 对区域自然体系生态完整性的影响分析

工程施工区均布置在岸边至堤防堤脚之间的滩地，区域内基本为荒草地，部分有人工培植的防浪林分布。工程施工占地范围内，除抛石等施工可能对近岸水域产生影响外，施工对水域直接影响范围较小；植被虽会遭到一定程度的破坏，但工程呈线状分布，占地面积相对较小，分多段实施，具有影响范围较小、影响分散的特点，且大部分可进行生态植被恢复，区域生物量损失影响很小。因此，工程实施后，对区域自然体系异质化程度影响较小，不会影响当地植被的整体性和多样性，且通过落实相关的水土保持防治措施，可以在不改变原区域生态功能的前提下，使工程对区域生态环境的不利影响降至最低。

## 5.8 人群健康及血吸虫病扩散传播影响分析

### 5.8.1 人群健康影响分析

施工期间施工人员劳动强度大，免疫力相对较弱，若不加强饮用水卫生，易感染痢疾等肠道传染病。根据施工组织设计的相关内容，施工人员生活饮用水从邻近村镇直接接驳自来水，不会直接取自长江，因此，饮用水对人群健康没有影响。

### 5.8.2 血吸虫病扩散传播影响分析

#### （1）施工期对血吸虫病扩散传播的分析

本工程涉及的湖南省沿江洲滩均为血吸虫病流行疫区。工程施工在近岸水域进行，水上护坡施工地点为河滩与岸边水域的接合部位，属于血吸虫病的易感地带。本工程没有施工土方从迎水面转移到背水面，因而钉螺扩散可能带来的威胁不存在；施工人员生活饮用水从邻近村镇直接接驳自来水，不会直接取自长江，施工期在枯水期，施工人员不会直接接触长江水，因此，施工人员感染血吸虫病的可能性很小。

再加上采取血吸虫病防治措施体系，可以有效防止血吸虫病扩散传播并有效控制其对人群可能带来的感染。

#### （2）运行期对血吸虫病扩散传播的分析

工程实施后，河势得到了基本控制，江滩得到了保护，消除了崩岸对堤防的威胁，避免了因洪灾引起的钉螺扩散，有利于巩固无螺区和有螺区血吸虫病的防治。

## 5.9 社会环境影响分析

### (1) 施工期对长江航道通航的影响分析

本项目包含 8 个工程段，分布在 3 个河段：荆江门河段、张家墩河段、七弓岭河段，其中位于张家墩河段的 5 个工程段位于张家墩汉河内，该汉河无通航功能，另外 3 个工程段位于荆江门河段和七弓岭河段，根据调查，荆江门河段河宽约 1.0-1.2km，七弓岭河段河宽约 1.2-1.8km，经查询长江航道局长江电子航道图，荆江门河段主航道距离南岸约为 300m，七弓岭河段主航道距离南岸约为 400m。

根据项目初步设计，施工范围为沿岸 100m 以内水域和陆域，因此本项目施工不会影响长江主航道的通航。

本项目大部分块石、砂石料均通过船舶运输，运输船舶的通过会增加河段内的通航量，但长江属于特大河流，航道宽阔，本项目的运输船舶对其的影响有限。

项目建成后，有利于稳定和改善长江河势，防止江岸冲刷，可以保障航道的畅通。

### (2) 项目实施对行洪的影响分析

长江湖南段上起华容县五马口，下至临湘市铁山咀，河道全长 163 公里，一线防洪干堤长 142 公里。沿江有 5 个县市市场、8 个堤垸，直接保护 135 万亩耕地、158 万人口及京广铁路、高速公路、重要港口和岳阳市城区的防洪安全。境内有新沙洲、天字一号、荆江门、七弓岭等 7 个重要险工段，崩岸线长 137.5 公里。由于河势及水沙条件的变化，崩岸险情还时有发生。崩岸的发生具有一定的隐蔽性、突发性和剧烈性。三峡工程及上游干支流水库运用后，长江中下游的河道冲刷将引起长江中下游崩岸情势发生变化，包括崩岸位置、崩岸强度和崩岸时间等，对两岸堤防、已建护岸工程和河道整治工程及河道稳定产生影响。

本项目主要是对已出现崩岸的河段进行水上护坡、水下护脚。项目的实施，可进一步增强熊家洲至城陵矶河段长江干堤的防洪安全，防止河床发生沿程冲刷，更有效地保护好区域基础设施和经济、社会发展。

### (3) 营运期其他社会环境影响分析

长江熊家洲至城陵矶河段地处下荆江末端，左岸属于湖北省荆州市，右岸属于湖南省岳阳市，物产丰富，人口稠密，农业发达，是湖北和湖南两省的精华地区，也是我国

重要的粮棉油生产基地。该河段河道蜿蜒曲折，且两岸地势较低，防洪安全依赖于堤防的保护。河道右岸的岳阳市，素称“湘北门户”，岳阳承东联西、贯穿南北，区位优势明显。岳阳是湖南唯一的临江口岸城市，城陵矶港是长江八大良港之一。该地区是湖南省重要的经济发展地区。

沿江社会经济的发展，各类设施的建设，对长江的依赖愈来愈大，要求长江河势稳定、防洪安全。因此，进行长江干流湖南段崩岸治理，稳定现有河势，促进和发展沿江地区乃至全省经济都具有十分重要的意义。

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）是一项以发挥长江水资源优势，促进沿江两岸地区社会经济发展的河道治理工程。该河段整治以护岸工程措施为主，工程实施以后，其主要效益是提高现有堤防的安全度，使堤防工程和护岸工程连成一体，共同保护湖南长江段两岸的防洪安全，稳定和改善目前河势，防止江岸冲刷，保障沿江两岸的防洪安全和航道的畅通，并为下游河段的稳定创造条件，为岸线利用和水环境保护创造有利条件，其对社会环境的有利作用十分显著。

## 5.10 对河势演变影响分析

长江中游熊家洲至城陵矶河段位于下荆江末端，由荆江门、熊家洲、七弓岭、观音洲四个反向河弯组成，为典型的蜿蜒型河段。由于长期受到主流的强烈顶冲，该河段深泓逼岸，岸坡陡峭，多年来河势一直处于调整之中，主要表现为凹岸不断崩退、弯顶下移和凸岸不断淤长。

三峡工程蓄水运用以来，径流条件发生变化，上游来沙量急剧减少，水沙条件的变化引起该河段河槽冲刷，河势发生了较大调整，主要表现在：

(1) 七弓岭、观音洲弯道发生撇弯切滩。2002年前主流出熊家洲弯道后迅速过渡到右岸，沿右岸下行至七弓岭弯道，深泓紧临凹岸，且过渡段上下游的15m高程线尚未贯通；随着三峡工程蓄水运用，河槽冲刷下切，熊家洲弯道出口段深泓逐渐下挫，过渡段下移，2006年过渡段15m等高线已经贯通，2008年七弓岭弯道凸岸出现冲刷、弯道中上部形成左、右双槽平面形态，2010年主流出熊家洲弯道后不再向右岸过渡，而直接沿左岸八姓洲狭颈西侧下行至七弓岭弯道，七弓岭弯道主流顶冲点下移至弯顶中下段。七弓岭弯道上段右槽萎缩，左槽不断冲刷发育，弯道上段深泓与左槽贯通，发生了“撇弯切滩”现象。由于七弓岭弯道顶冲点的不断下移，出口段主流贴岸距离下延，至观音

洲弯道过渡段下移，致使七姓洲护岸段以下岸线持续崩退，七姓洲凸岸边滩冲刷后退，观音洲弯道开始发生“撇弯切滩”现象。

（2）八姓洲西侧、七姓洲西侧、观音洲下段崩岸严重。主流出熊家洲弯道后紧贴八姓洲狭颈西侧岸线，近岸河床逐年冲深，水下岸坡变陡，八姓洲西侧约 7.5km 岸线均发生不同程度的崩岸。根据实测资料，三峡工程蓄水以来，八姓洲西侧岸坡 25m 高程线累计最大崩退约 100m。由于七弓岭弯道顶冲点下移，出口段主流贴岸距离下延，至观音洲弯道过渡段下移，致使七姓洲护岸段以下岸线持续崩退。观音洲弯道顶冲点下移，弯道向下游移动，出口段主流线左移，近岸河槽冲刷，导致弯道下游未护岸线出现不同程度的崩塌，荆江与洞庭湖汇流条件发生变化。

（3）熊家洲右汊呈冲刷发展的趋势：汉道内 20m 深槽不断向上游延伸，2015 年槽首较之于 2006 年上提 1.7km。同时汉道进口右岸边滩冲淤变化剧烈，在不利水文年下滩缘冲刷后退，且有甬沟形成，右汊深槽几近贯通。近年来汉道纵向冲深以及横向展宽也较为明显，深泓高程降低约 1.8m，25m 岸线最大崩退约 44m。

长江中游熊家洲至城陵矶河段为典型的蜿蜒型河道，由四个连续反向弯道组成，该段的河道演变特点主要表现为凹岸不断崩退、凸岸不断淤长、弯顶逐渐下移，该段河身向下游蠕动。三峡工程运用初期该段主要河势变化为熊家洲弯道进口段主流顶冲点下移，弯道总体深槽刷深、展宽，弯道出口主流贴岸距离下延；主流出熊家洲弯道后不再向右岸过渡而直接顶冲七弓岭弯道，即发生“撇弯切滩”；七弓岭弯道出口过渡段主流贴岸距离下延，深泓趋直，观音洲弯道也发生“撇弯切滩”现象，出口段左岸荆河脑岸线有所冲刷后退。

一方面，弯道间过渡段下移将导致弯道弯曲半径继续减小，弯道水流条件恶化、江湖汇流条件发生变化；另一方面，八姓洲、七姓洲、观音洲岸线持续崩退，主流顶冲凹岸，严重影响岸坡稳定；同时熊家洲右汊冲刷发展，分流比增加，对八姓洲西侧顶冲加剧。根据原型监测，2006 年以来该河段河势变化明显加剧，而且随着三峡上游一系列控制性水库的陆续蓄水运用，其对长江中下游的河势变化影响程度将愈来愈大，熊家洲至城陵矶河段的河势调整将更加剧烈。若遇特殊不利水文年，八姓洲有发生自然裁弯的可能。一旦发生自然裁弯，河势失去控制，洪水肆虐、泛滥，给人民生命财产和区域经济发展带来不可估量的损失；同时引起上下游河势和江湖关系的巨大变化，并将在较长一段时间内进行调整，必将给长江中下游防洪、航运等带来重大影响，后果不堪设想。

因此，在充分发挥现有工程的基础上，通过采取崩岸治理工程措施，稳定岸线及现有河势，进一步提高堤防防洪能力，完善防洪工程体系，减少崩岸对沿岸人民生命财产安全的威胁，为岸线有效利用航道、岸线资源提供稳定的河势条件。

## 5.11 环境风险评价

### 5.11.1 评价目的

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度。根据国家环保总局（90）环管字057号《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》、国家环保总局环发[2005]152号文《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）、环境保护部环发[2012]77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》及环境保护部环发[2012]98号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》的要求，通过对建设项目建设和运行期间发生的可预测的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）的风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，提出防范、应急与减缓措施，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

### 5.11.2 风险识别

#### 5.11.2.1 风险类型及发生环节分析

##### （1）风险类型

类比其它河道治理工程，崩岸治理工程实施过程中，水上运输船只和施工船只较多，易发生船舶溢油事故。

一方面，施工船舶在作业或行进时，由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起石油类跑、冒、滴、漏事故的可能性是比较大的，这类溢油事故对环境影响相对较小，但也会对水域造成油污染；另一方面，施工船舶横向行驶与过往船只碰撞、施工船只岸边搁浅、抛石过程中由于船舶重量不均匀侧倾等，都有可能使油类溢出造成污染，这类事故产生的环境影响较大。

此外，各施工场地车辆及施工机械用燃油储存设施有可能发生泄露，流入周边土壤或者长江，对环境有一定影响。泄漏如果控制在堤岸，则影响较小，不会污染长江水体，若泄漏流入长江，则类似于船舶溢油事故。

因此，本项目的环境风险评价主要是对施工段发生的施工船舶溢油事故进行影响分析。

## （2）风险发生环节

施工期风险主要来源于以下环节：

- ①施工船舶横向行驶，与过往船舶碰撞，发生溢油泄漏；
- ②施工船舶岸边发生搁浅，但基本不会发生碰撞泄漏；
- ③抛石过程先由GPS定位，然后采用无动力船舶抛石，施工作业基本不会发生碰撞泄漏，但可能出现因船舶重量不均匀而发生的侧倾；
- ④施工场地车辆及施工机械用燃油储存设施发生泄露。

项目实施后，河势稳定，有利于改善河段通航条件，有利于降低事故风险发生概率。

### 5.11.2.2 风险物质分析

本工程运输物品中无有毒、有害物质，也无可燃、易燃物质。本工程的事故风险主要来源为突发性事故溢油引起水质污染。因此，本工程风险物质为船用燃料油。

船用燃料油属于易燃性物质，同时又有易挥发的特点，挥发后与空气形成可燃性混合物，当混合物浓度达到一定比例时，遇到火种就可能燃烧和爆炸。通常采用闪点作为易燃液体的标准，凡闪点 $\leq 61^{\circ}\text{C}$ 的液体均为易燃液体。船用燃料油的闪点一般 $>120^{\circ}\text{C}$ ，不属于易燃液体。其典型特性见表5.11-1。

表5.11-1 船用180/830#燃料油性质

项目	RME25	RMF25	RMG35	RMH35
密度 $15^{\circ}\text{Ckg/cm}^3$ , $\leq$	0.991		0.991	
粘度 $15^{\circ}\text{Cmm}^3/\text{s}$ , $\leq$	25		35	
闪点 $^{\circ}\text{C}$ , $\leq$	60		60	
冬季品质, $\leq$	30		30	
夏季品质, $\leq$	30		30	
残碳% (m/m), $\leq$	15	20	18	22
灰份% (m/m), $\leq$	0.1	0.15	0.15	0.2
水% (V/V), $\leq$	1		1	
硫% (m/m), $\leq$	5		5	
钒mg/kg, $\leq$	200	500	300	600
铝+硅mg/kg, $\leq$	80		80	
总残余物% (m/m), $\leq$	0.1		0.1	

化学物质对人体健康的危害性通常是指物质的毒性，物质毒性危害程度分极度危害、高度危害、中毒危害和轻度危害四个级别。表5.11-2给出了毒性危害程度分级标准。

表5.11-2 物质危害性标准

指标		危害程度分级			
		I	II	III	IV
中毒危害	吸入LC50, mg/m <sup>3</sup>	<20	200~	2000~	>20000
	经皮LD50, mg/m <sup>3</sup>	<100	100~	500~	>2500
	经口LD50, mg/m <sup>3</sup>	<25	25~	500~	>5000
急性中毒		易发生中毒 后果严重	可发生中毒 愈后良好	偶可发中毒	未见急性中毒 有急性影响
慢性中毒		患病率高≥25%	患病率较高≤ 25%或发生率 较高≥20%	偶发中毒病例 或发生率较高 ≥10%	无慢性中毒 有慢性影响
慢性中毒后果		脱离接触后继续 发展或不能治愈	脱离接触后可 基本治愈	脱离接触后可 恢复不致严重 后果	脱离接触后自 行恢复无不良 后果
致癌性		人体致癌物	可疑人体致癌 物	实验动物致癌 性	无致癌性
最高容许浓度, mg/m <sup>3</sup>		<0.1	0.1~	1.0~	>1.0

对照表5.11-1燃料油理化性质和表5.11-2毒物危害程度分级可见，燃料油对人体健康的危害程度属中度危害。

### 5.11.2.3 风险评价等级及评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》，环境风险评价工作等级的划分主要依据评价项目的物质危险性和功能单元中危险源判定结果以及环境敏感程度等因素。本项目风险物质为石油类，为可燃、易燃性物质，非毒性危险性物质。工程范围内涉及自然保护区、饮用水源保护区、种质资源保护区等敏感目标。根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ/T169-2004）》综合考虑，本风险评价评价等级为一级。

环境风险评价范围为工程起点荆江门段起点上游5km至工程终点七弓岭段下游5km的长江干流水域。

## 5.11.3 事故源项分析

### 5.11.3.1 事故溢油统计分析

本项目的事故风险主要来源于船舶碰撞、搁浅等突发性事故造成的油箱破裂带来的事故溢油。国内外发生较大事故的统计数据表明，突发性事故溢油有一定的风险概率。

对某一项目的风险概率分析，由于受客观条件和不定因素的影响，而多采用统计数据资料进行分析。

### （1）长江干流船舶事故统计分析

据统计，1973~2003年，长江平均每年发生船舶污染事故17起。长江干流近十年溢油事故及溢油量统计见表5.11-3，从表中可以看出，事故河段多发生长江下游和长江上游，其中码头前沿发生的最大溢油量为1028t，为油库码头前沿装卸事故；航道中发生溢油事故最大溢油量为182吨，为万吨级油轮发生泄漏事故。

表 5.11-3 长江干流近十年溢油事故及溢油量统计

序号	溢油时间	溢油地点	船名或单位	溢油原因	溢油量 (t)	溢油点及油种
1	1995.6.19	万县鼓洞附马	“油库囤船”	操作失误	1028	码头、航空煤油
2	1997.3.28	南京扬子 10-2 码头	“PUSAN”油轮（韩国）	装油操作失误	5	码头、汽油
3	1997.6.3	南京港栖霞山油轮锚地	“大庆 243”油轮	爆炸起火而翻沉	1000	锚地、原油
4	1997.6.2	南京栖霞锚地	“油 63005 驳”（南京长江油运公司）	过驳时操作失误	6	锚地、原油
5	1998.2.6	南京大胜关水道 宇鹏加油站附近	“皖江供油 2001”油轮	沉没	35	码头、原油
6	1998.7.30	万县豹子滩	“屈原 7#”客滚船	江损事故	5	航道、柴油
7	1998.9.12	吴淞口 101 灯浮附近	“上电油 1215”油轮	与“崇明岛轮发土碰撞	182	航道、重油
8	1999.4.18	上海炼油厂码头	“浙航拖 127 船队”	输油管爆管	0.2	码头、燃油
9	1999.7.25	重庆万州区巫山 码头	“旅游 3 囤”（油囤船）	操作失误	20	码头、柴油
10	2003.2.9	长江浏河口	“华盛油 1”	碰撞事故	20	航道、成品油
11	2003.8.5	上海吴泾热电厂码头	“长阳”轮	碰撞事故	85	码头、燃料油
12	2004.4.18	长江口 276 号灯浮水域	“现代荣耀”轮	碰撞事故	30	航道、燃料油
13	2005.4.8	长江口水域	“GG CHEMIST”轮	碰撞事故	67	航道、燃油和甲苯
14	2005.9.17	上海军工路闸北 电厂码头水域	“朝阳平 8”轮	碰撞事故	185	码头、汽油
15	2006.12.12	洋山沈家油库码头	“舟通油 11”轮	因误操作	11	码头、燃油

### （2）长江海事局对所辖区段船舶事故的统计分析

由于统计时间和统计部门的差异，以下分别根据长江海事局（南京以上）的统计资料分析重点区域的风险发生情况。

## ①2007 年以前分辖区的统计

1988~2007 年近 20 年间，长江海事局辖区共计发生并查处船舶污染事故 362 起，其中重大船舶污染事故 23 件、大事故 20 件、一般事故 20 件、小事故 299 件。从时间顺序上看，辖区船舶污染事故逐年减少。

四川海事局辖区段“十五”期全省发生运输船舶水上交通事故 93 件，其中宜宾、泸州 30 起。

三峡库区是辖区污染事故多发地区，辖区及三峡库区重大船舶污染事故及污染量总体上呈逐年减少趋势。三峡库区在 1998~2007 年 10 年间，年均发生重大污染事故降低到 0.6 件，年均池漏污染物 31.6t；最近 4 年未发生重大污染事故。

黄石海事局辖区 2007 年共发生事故和险情 57 件，按照船舶类型划分，油船 4 起事故。辖区全年船舶流量为 4349 艘次。

九江海事局辖区 2006 年以前有一些事故，主要是船舶碰撞事故。2006 年~2007 年九江水上交通事故统计结果 0，几乎没有发生危险品池漏事故。

安庆海事局辖区 1996 年~2005 年累计发生事故 99 起，平均每年约 10 起。

## ②2008~2010 年上半年海事局辖区船舶风险统计

根据长江海事局辖区 2008 年-2010 年上半年统计资料，辖区 2008 年共发生事故及险情 346 件，其中一般及以上事故 46 件，直接经济损失 2763.2 万元。

2009 辖区共发生事故、险情 315 件，运输船舶一般以上等级事故 42.5 件，直接经济损失约 3779.9 万元。

2010 年上半年（1-6 月）共发生事故、险情 138 件（同比下降 9.8%），一般以上等级事故 11 件，经济损失 407 万元；同比等级事故数、沉船数、经济损失分别下降 53.2%、40%、70.2%。辖区运输船舶综合评估指数 P=73，安全形势明显改善。

按照遇险种类统计管辖河段 2008-2010 年险情分布，见表 5.11-4。

表 5.11-4 长江海事局管辖河段按遇险种类统计 2008-2010 年险情分布

年度	遇险种类	碰撞	搁浅	触礁	触损	火灾爆炸	机损	自沉	风灾	其他
2008	件数	160	87	33	6	8	7	31	6	8
	比例	46.24	25.15	9.54	1.73	2.31	2.02	8.96	1.73	2.31
2009	件数	134	75	33	13	10	6	13	14	16
	比例	42.5	23.8	10.5	4.1	3.2	1.9	4.1	4.4	5.1
2010 (1-6)	件数	68	29	15	2	4		9	3	8
	比例	49.3	21	10.9	1.4	2.9		6.5	2.2	5.8

统计表明，碰撞、搁浅和触礁所占遇险的比例较高。按分支局管辖区、河段区域分布统计 2008-2010 年险情分布见表 5.11-5。

**表 5.11-5 长江海事局管辖河段按辖区统计 2008-2010 年险情分布**

时间	单位	重庆	三峡	宜昌	荆州	岳阳	武汉	黄石	九江	安庆	芜湖	
2008	件数	56	19	40	28	31	33	39	36	31	33	
	比例	16.18	5.49	11.56	8.09	8.96	9.54	11.27	10.4	8.96	9.54	
2010 (1-6)	件数	34	4	15	11	14	9	17	14	8	12	
	比例	5	6.7	7.1	6.4	8.6	4	12.1	10.9	5.1	6.9	
2009	间段	上游自然河段	三峡库区	中游					下游			
	件数	55	23	96					141			
	比例	17.4	7.3	30					45			

2008 年上游段：80 件，占 23.12%；中游段：119 件，占 34.39%；下游段：147 件，占 42.49%。

2009 年上游段：78 件，占 25%；中游段：96 件，占 30%；下游段：141 件，占 45%。上游自然航段事故险情多以搁浅、触礁为主，占上游自然航段事故险情的 56.4%，中游部分航段碰撞、搁浅较为密集，水位变化对中游事故险情的发生影响较大，下游事故险情以碰撞为主，占下游事故险情的 60.3%，占长江全线碰撞事故险情的 63.4%。

2010 年上半年：上游 42 件，占 30.4%，自然航段事故险情多以搁浅、触礁为主，占上游自然航段事故险情的 67%，占长江全线搁浅、触礁事故险情的 45%。中游 44 件，占 31.9%，中游部分航段碰撞、搁浅较为密集，水位变化对中游事故险情的发生影响较大。下游 52 件，占 37.7%，下游事故险情以碰撞为主，占下游事故险情的 69%，占长江全线碰撞事故险情的 53%。黄石、九江较密集，主要受砂石运输船事故影响，两局辖段砂石运输船事故共计 17 件，占事故险情总数的 55%。

### ③事故原因、特点分析

事故原因包括：船员责任心不强，违章航行、操作不当；通航环境复杂和航道条件变化；船舶所有人、经营人安全管理不到位；投入不足，船舶技术状况较差、船龄较长、船况较差等。

事故特点：事故、险情总量下降，自沉类明显减少；小型砂石船舶事故影响较为突出；事故、险情在区段、时段上相对集中；碰撞、搁浅事故险情偏高。

#### 5.11.3.2 事故溢油概率估算

根据已实施的长江航道整治工程施工期船舶事故统计资料，由于施工期采取了目前较为先进的施工工艺以及长江海事局、航道局等管理部门通力配合，施工期间均未发生施工船舶溢油事故，因此类比分析本工程施工期间发生施工船舶溢油的概率极小。

### 5.11.3.3 事故溢油源强分析

由于不可抗力、设备突然失灵、操作者疏忽、船舶灾难等目前尚无法预测的因素，存在着事故不可根本避免的客观事实，一旦发生事故，对周围水体的环境影响是很大的。根据上述对事故发生的原因进行分析，按确定的事故进行源项计算。

根据施工船型调查，施工船舶为 1000t 级以下船舶。根据我国货船吨位与燃油量关系调查资料，988t 和丰 5 货船燃油总重 115t，为 2 个燃油舱，其中单个最大燃油舱容量为 70m<sup>3</sup>。结合工程实际情况，考虑出现最不利情况下的较大溢油事故，按上述分析确定的施工船舶在施工中发生碰撞或搁浅造成的柴油池漏，燃料油舱柴油单舱全部泄漏入江考虑，柴油入江量最大约 60t/次。

## 5.11.4 船舶溢油事故风险预测

### 5.11.4.1 溢油的物理与化学变化过程

#### (1) 对流与扩散原理

溢油在水面上运动主要是通过对流与扩散进行的。对流主要受制于油膜上方的风与油膜下方的水流。扩散是重力、惯性力、摩擦力、粘性与表面张力之间的动力学平衡导致的现象。风对油膜的影响表现为风所产生的漂流。一般采用风漂流流速等于风速的 3%。油膜的扩散（或扩宽）也是极为复杂的过程。对此 Bonit（1992）与 Fay（1969、1971）有详细的研究。但这些研究多局限于静止水面上的油膜，自然江河由于岸反射和单向水流等因素的影响，因而要复杂得多。油膜的扩散分为三个阶段：惯性阶段、粘性阶段和表面张力阶段。

#### (2) 蒸发

1/2~2/3 的溢油在几小时与一天的时间内会蒸发掉。由于蒸发，油膜的物理与化学性质将产生重要的变化。由于蒸发依赖于多种因素。而且这些因素又在随时发生变化，要准确地计算蒸发率是困难的。因此，本江段风险评价中不考虑蒸发量的计算。

#### (3) 溶解

溶解于水的碳氢化合物对于水中生物系统存在者潜在毒性，但溢油的溶解不会达到百分之几的程度。

#### （4）垂直扩散或垂直运输

油膜在水面中的停留时间通常受制于小的油质点向水体内的垂直运输或油在水中乳化。

#### （5）乳化乳胶的形成

重质原油具有较高的粘性，一般形成较稳定的乳胶状油，而沥青烯与高分子量蜡的存在和乳胶的形成密切相关。

#### （6）沉积

各种形式的油都有可能被沉积物颗粒吸附沉于水底或粘结在岸边。在淤泥质沉积物中油的渗透是最小的，只有上层几厘米才会受到影响。

### 5.11.4.2 溢油预测模型

溢油进入水体后发生扩展、漂移、扩散等油膜组分保持恒定的输移过程和蒸发、溶解、乳化等油膜组分发生变化的风化过程。本评价溢油模型采用“油粒子”模型，该模型可以很好地模拟上述物理化学过程，另外，“油粒子”模型是基于拉格朗日体系具有稳定性和高效率性特点。“油粒子”模型就是把溢油离散为大量的油粒子，每个油粒子代表一定的油量，油膜就是有这些大量的油粒子所组成的“云团”。

#### （1）输移过程

油粒子的输移包括了扩展、漂移、扩散等过程，这些过程是油粒子位置发生变化的主要原因，而油粒子的组分在这些过程中不发生变化。

##### ①扩展运动

本文采用修正的Fay重力-粘力公式计算油膜扩展：

$$\left(\frac{dA_{oil}}{dt}\right) = K_a \cdot A_{oil}^{1/3} \cdot \left(\frac{V_{oil}}{A_{oil}}\right)^{4/3}$$

式中： $A_{oil}$  为油膜面积， $A_{oil} = \pi R_{oil}^2$

$R_{oil}$  为油膜直径；

$K_a$  为系数；

$t$  为时间；

油膜体积为： $V_{oil} = R_{oil}^2 \cdot \pi \cdot h_s$

初始油膜厚度： $H_s=10\text{cm}$

②漂移运动

油粒子漂移的作用力是水流和风拽力，油粒子总漂移速度由以下权重公示计算：

$$U_{tot} = c_w(z) \cdot U_w + U_s$$

其中：U<sub>w</sub>为水面以上 10m 处的风速；

U<sub>s</sub>为表面流速；

C<sub>w</sub>为风漂移系数，一般在 0.03 和 0.04 之间。

风场数据从气象部门获得，而流畅从二维水动力模型计算结果获得。但是一般二维水动力模型计算出的是垂向平均值，必须据此估算流速的垂向分布。假定其符合对数关系：

$$V(z) = \frac{U_f}{\kappa} \cdot \ln\left(\frac{h-z}{k_n/30}\right)$$

其中 z 为水面以下深度；V(z) 为对数流速关系；κ 为冯卡门常数（0.42）；K<sub>n</sub> 为 Nikuradse 阻力系数；U<sub>f</sub> 为摩阻速度，定义为：

$$U_f = \left( \frac{V_{mean} \cdot \kappa}{\ln\left(\frac{h}{k_n/30} - 1\right)} \right)$$

其中：V<sub>mean</sub> 为平均流速。

当两式满足等于 0 时：

$$z = h - \frac{k_n}{30}$$

当水深大于此位置时模型假定对流速度为 0。

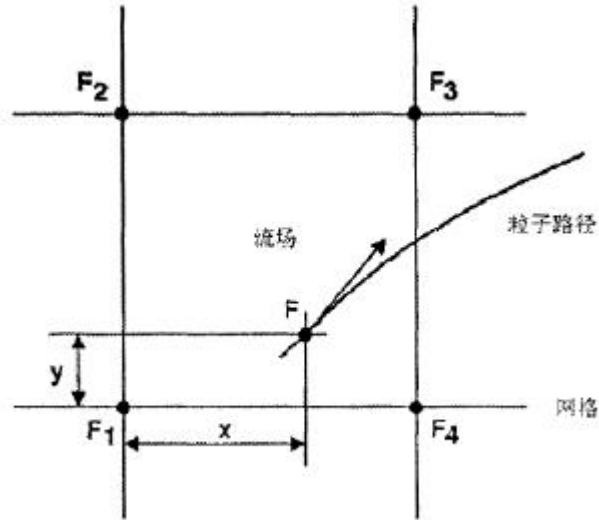
当 z=0 时，即可求出表面流速 U<sub>s</sub>：

$$U_s = V(0)$$

二维水动力计算结果中的流速计算点位于各离散的网格点，而“油粒子”模型中绝大部分时间里粒子不是正好处于这些点上，因此需要对流速值内插。因此本文采用双线内插值法：

$$F = F_1 + (F_2 - F_1) \cdot y + (F_4 - F_1) \cdot x + (F_1 - F_2 + F_3 - F_4) \cdot x \cdot y$$

其中 F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>3</sub>、F<sub>4</sub> 是网格点的已知流速；x、y 为距离。



### ③紊动扩散

假定水平扩散各向同性，一个时间步长内  $a$  方向上的可能扩散距离  $S_a$  可表示为：

$$S_a = [R]_{-1}^1 \cdot \sqrt{6 \cdot D_a \cdot \Delta t_p}$$

其中  $[R]_{-1}^1$  为 -1 到 1 的随机数， $D_a$  为  $a$  方向上的扩散系数。

#### (2) 风化过程

油粒子的风化包括蒸发、溶解和形成乳化物等过程，在这些过程中油粒子的组成发生改变，但油粒子水平位置没有变化。

##### ①蒸发

油膜蒸发受油分、气温和水温、溢油面积、风速、太阳辐射和油膜厚度等因素的影响。假定：

在油膜内部扩散不受限制（气温高于  $0^\circ\text{C}$  以及油膜厚度低于 5-10cm 时基本如此）；

油膜完全混合；

油组分在大气中的分压与蒸汽压相比可忽略不计。

蒸发率可由下式表示：

$$N_i^e = k_{ei} \cdot P_i^{SAT} / RT \cdot \frac{M_i}{\rho_i} \cdot X \quad [m^3 / m^2 \cdot s]$$

式中  $N$  为蒸发率； $k_e$  为物质输移系数； $P^{SAT}$  为蒸汽压； $R$  为气体常数； $T$  为温度； $M$  为分子量； $\rho$  为有组分密度； $i$  为各种油组分。 $k_{ei}$  由下式估算：

$$k_{ei} = k \cdot A_{oil}^{0.045} \cdot Sc_i^{-2/3} \cdot U_w^{0.78}$$

其中  $k$  为蒸发系数； $Sc_i$  为组分  $i$  的蒸汽 Schmidt 数。

## ②乳化

### a. 形成水包油乳化物过程

油向水体中的运动机理包括溶解、扩散、沉淀等。扩散是溢油发生后最初几星期内最重要的过程。扩散是一种机械过程，水流的紊动能将油膜撕裂成油滴，形成水包油的乳化。这些乳化物可以被表面活性剂稳定，防止油滴返回到油膜。在恶劣天气状况下最主要的扩散作用力是波浪破碎，而在平静的天气状况下主要的扩散作用力是油膜的伸展压缩运动。从油膜扩散到水体中的油分损失量计算：

$$D = D_a \cdot D_b$$

其中  $D_a$  是进入到水体的分量； $D_b$  是进入到水体后没有返回的分量；

$$D_a = \frac{0.11(1+U_w)^2}{3600}$$

$$D_b = \frac{1}{1+50\mu_{oil} \cdot h_s \cdot r_{ow}}$$

其中  $\mu_{oil}$  为油的粘度； $r_{ow}$  为油-水界面张力。

油滴返回油膜的速率为：

$$\frac{dV_{oil}}{dt} = D_a \cdot (1 - D_b)$$

### b. 形成油包水乳化物过程

油中含水率变化可由下式平衡方程表示：

$$\frac{dy_w}{dt} = R_1 - R_2$$

$R_1$  和  $R_2$  分别为水的吸收速率和释出速率，

$$R_1 = K_1 \cdot \frac{(1+U_w)^2}{\mu_{oil}} \cdot (y_w^{\max} - y_w)$$

$$R_2 = K_2 \cdot \frac{1}{As \cdot Wax \cdot \mu_{oil}} \cdot y_w$$

其中  $y_w^{\max}$  为最大含水率； $y_w$  为实际含水率； $As$  为油中沥青含量（重量比）； $Wax$  为油中总石蜡含量（重量比）； $K_1$ 、 $K_2$  分别为吸收系数和释放系数。

## ③溶解

溶解率用下式表示：

$$\frac{dV_{dzi}}{d_i} = K_{S_i} \cdot C_i^{sat} \cdot X_{mol_i} \cdot \frac{M_i}{\rho_i} \cdot A_{oil}$$

其中  $C_i^{sat}$  为组分 i 的溶解度； $X_{mol_i}$  为组分的摩尔分数； $M_i$  为组分 i 的摩尔重量、 $K_{S_i}$  为溶解传质系数，由下式估算：

$$K_{S_i} = 2.36 \cdot 10^{-6} e_i$$

其中

$$e_i = \begin{cases} 1.4 & \text{烷烃} \\ 2.2 & \text{芳香烃} \\ 1.8 & \text{精制油} \end{cases}$$

#### 5.11.4.3 设计水文条件及风况

根据国家相应规范、规程要求，从偏安全角度，应采用90%保证率最枯月平均流量作为设计流量。本工程计算采用监利站流量代表本河段流量。统计三峡蓄水后监利水文站近10年的多年平均流量，经频率计算得到：枯水期90%保证率的最枯月平均流量为5675m<sup>3</sup>/s。从偏安全角度考虑，选取最不利风向（水流流向）和强风速5m/s时溢油事故，分析施工船舶溢油事故发生后对敏感目标的影响。

#### 5.11.4.4 溢油事故对敏感目标预测

##### (1) 对取水口的预测结果

根据上述预测方法和预测条件，模拟得到施工段发生溢油事故时，油膜到达其下游取水口时间和厚度。溢油油膜基本不会到达施工段上游的取水口，下面仅给出施工段发生溢油事故油膜到达其下游最近取水口（下游900m处）的时间和最大油膜厚度，见表5.11-6。

表5.11-6 油污染团对取水口预测结果

事故地点	取水口	施工船舶溢油1吨	
		油膜到达时间 (min)	最大油膜厚度 (mm)
荆江门江段 (1+500~3+000)	君山取水口	84	1.78

由上表可知，溢油油膜到达君山取水口最快为84min，最大油膜厚度1.78mm之间。油膜在君山取水口的污染持续时间大约为20min。

##### (2) 对保护区的预测结果

位于华容集成长江故道江豚省级自然保护区下游的荆江门段发生溢油事故时，油膜不会到达上游保护区；位于湖北长江新螺段白鱃豚国家级自然保护区和洞庭湖口铜鱼、

短颌鲚国家级水产种质资源保护区上游的七弓岭段发生溢油事故时，油污团在到达保护区基本已消失殆尽；位于长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区内的荆江门、张家墩、张家墩右汊左缘段发生溢油事故时，在实验区内持续时间为95-1500min，不会到达核心区。

由于本项目工程范围大，施工作业范围分散且为动态作业，施工船舶发生风险事故的地点具有不确定性。评价范围内分布有取水口、种质资源保护区，位于其上游的工程段发生溢油事故产生的油膜顺水流到达下游取水口、种质资源保护区水域，污染取水口水质，给保护区水生态环境带来重大损失。由于溢油事故中无论是溢油量还是溢油时间均有较大的不确定性，一旦发生事故溢油，应及时启动应急预案和通知君山取水口、种质资源保护区，最大限度地控制油膜向下游的漂移，最大程度地减少溢油对下游君山区取水口、种质资源保护区的污染影响。为保护长江水质，必须通过严格的环境管理，尽量杜绝此类事故的发生。并通过建立有关制度、完善设备，提高人员素质和制定溢油应急计划，采取适当的控制溢油事故措施，以控制溢油事故的污染。一旦发生风险事故，应立即启动溢油事故应急计划，采取事故应急措施，降低溢油事故对环境的影响。

#### 5.11.4.5 溢油事故对水生生态影响评价

##### （1）急性中毒效应

一旦发生溢油污染事故，将对一定范围内水域形成污染，还可能污染沿线下游生活用水取水口，对水域内的生物、鱼类和以长江作为生活用水水源地的居民影响较大。以石油污染为例，其危害是由石油的化学组成、特性及其在水体中的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁和危害直至死亡。

##### （2）对鱼类的影响

###### ①对鱼类的急性毒性测试

根据近年来对几种不同的长江鱼类仔鱼的毒性试验结果表明，石油类对鲤鱼仔鱼96hLC<sub>50</sub>值为0.5~3.0mg/L，污染带瞬时高浓度排放（即事故性排放）可导致急性中毒死鱼事故，故必须对施工船舶和通航船舶进行严格管控。

###### ②石油类在鱼体内的蓄积残留分析

石油类在鱼体中积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响，这种影响不仅可引起鱼类资源的变动，甚至会引起鱼类种质变异。鱼类一旦与油分子接触就会

在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。以20号燃料油为例，石油类浓度为0.01mg/L时，7天之内就能对大部分的鱼、虾产生油味，30天内会使绝大多数鱼类产生异味。

### ③石油类对鱼的致突变性分析

微核的产生是在诱变物作用之下造成染色体损伤而发生变异的一种形式，根据近年来对几种定居性的长江鱼类仔鱼鱼类外周血微核试验表明，长江江鱼类（主要是定居性鱼类）微核的高检出率是由于江段水环境污染物的高浓度诱变物的诱发作用而引起，而石油类污染物可能是其主要的诱变源。

#### （3）对浮游植物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度取决于石油的类型、浓度及浮游植物的种类。根据国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为0.1~10.0mg/L，一般为1.0~3.6mg/L，对于更敏感的种类，油浓度低于0.1 mg/L时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

#### （4）对浮游动物的影响

浮游动物对石油类急性中毒致死浓度范围一般为0.1~15mg/L，Mironov等曾将黑海某些桡足类和枝角类浮游动物暴露于0.1ppm的石油水体中，这些浮游动物当天全部死亡。当油含量降至0.05ppm，小型拟哲水蚤（*Paracalamis sp.*）的半致死时间为4天，而胸刺镖蚤（*CentroPages*）、鸟缘尖头蚤和长腹剑水蚤（*Oithona*）的半致死天数依次为3天、2天和1天。另外，研究表明，永久性（终生性）浮游动物幼体的敏感性大于阶段性（临时性）的底栖生物幼体，而它们各自幼体的敏感性又大于成体。

#### （5）对底栖生物的影响

不同种类底栖生物对石油类浓度的适应性具有差异，多数底栖生物石油类急性中毒致死浓度范围在2.0-15mg/L，其幼体的致死浓度范围更小些。

底栖生物的耐油污性通常很差，即使水体中石油类含量只有0.01ppm，也会导致其死亡。当水体中石油类浓度在0.1~0.01ppm时，对某些底栖甲壳类动物幼体（如：无节幼虫、藤壶幼体和蟹幼体）有明显的毒效。据吴彰宽报导，胜利原油对对虾

（*Penaeusorientalis*）各发育阶段造成影响的最低浓度分别为：a.受精卵56 mg/L；b.无节幼体3.2mg/L；c.蚤状幼体0.1mg/L；d.糠虾幼体1.8mg/L；e.仔虾5.6 mg/L；其中蚤状幼体为最敏感发育阶段。胜利原油对对虾幼体的LC<sub>50</sub>（96h）为11.1 mg/L。

### 5.11.5 船舶溢油事故风险防范、减缓、应急措施

船舶溢油事故的发生与船舶航行和停泊的地理条件、气象条件、运输装载的货种、船舶密度、导/助航条件以及船舶驾驶等因素有关。施工期间，船舶溢油事故造成环境污染的可能性是存在的，一旦发生船舶溢油事故，将会造成事故区域环境资源的严重损失，且其应急反应的人力物力财力消耗大。因此，为避免船舶溢油事故的发生或减少事故后的污染影响，建设单位应在施工前制定船舶溢油事故风险防范措施，并配备相当数量的应急设备和器材，制定应急预案，并与当地政府部门、取水单位等相关应急预案做好衔接。一旦发生船舶碰撞溢油环境风险事故，船方与建设单位及时沟通，及时报告海事部门，协同采取应急减缓措施。

(1) 施工前制定周密的施工计划，建设单位将施工水域及作业计划呈报当地海事和航道维护部门批准，并会同航道、海事、船舶等相关单位商讨施工期间的通行处理措施。比如临时移动航标改变通行路线，或者确定临时断航时间、地点等，并由各自主管部门发布航行通告和航道通告，以引起各有船单位的重视。

(2) 施工期间，施工单位应加强施工船舶管理，预防发生事故导致环境污染，严格将施工船舶限制在划定的施工水域内，不得随意穿越航道，严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域。

(3) 施工期间，所有施工船舶须按照国际信号管理规定显示信号，施工作业船舶在施工期间加强值班瞭望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作。

(4) 在施工区域设置专用标志，警示通往船舶已进入施工区域，以便加强注意力。必要时在距离施工区域外3km左右设置临时信号台，控制船舶的通航秩序。

(5) 各施工船舶应重视船机性能的检查，加强与过往船舶的联系，避免发生碰撞事故，同时加强施工期航道维护管理，增加航标设置，合理划分施工水域和航行水域。

(6) 码头区域船舶一律听从码头操作台指挥，做到规范靠离和有序停泊。码头水域范围内设置明显的航道标识以保证过往船只和码头靠离船只的通行协调性。

(7) 施工场地须配备一定的应急设备，如围油设备（充气式围油栏、浮筒、锚、锚绳等附属设备）、消防设备（消油剂及喷洒装置）、收油设备（吸油毡、吸油机）等。同时，建立应急救援队伍。当发生重大溢油事故时，本区内的应急队伍和设备不能满足应急响应需要时，应迅速请求上级部门支援。

(8) 一旦发生船舶碰撞溢油环境风险事故，船方与建设单位应及时沟通，及时报告主管部门（海事部门、环保局、海事局、公安消防部门等），并实施溢油应急计划，

同时要求业主、船方共同协作，及时用隔油栏、吸油材等进行控制、防护，使事故产生的影响减至最小，最大程度减少对水环境保护目标的影响。

(9) 相关部门接到污染事故报告后，应根据事故性质、污染程度和救助要求，迅速组织评估应急反应等级，并同时组织力量，调用清污设备实施救援，拟建工程业主应协助有关部门清除污染。

(10) 除向上述公安、环保等部门及时汇报外，应同时派出环境专业人员和监测人员到场工作，对水体污染带进行监测和分析，并视情况采取必要的公告、化学处理等措施。

### 5.11.6 环境风险应急预案

#### 5.11.6.1 突发公共事件应急处理程序的建立

根据国务院《国家突发公共事件总体应急预案》（2006.1.8）确定的全国突发公共事件应急预案体系的划分原则，本项目应定位为突发公共事件地方应急预案和突发公共事件部门应急预案。突发公共事件的应急处理程序主要包括以下4个方面：

##### (1) 信息报告

特别重大或者重大突发公共事件发生后，要立即报告上级应急指挥机构并通报有关地区和部门。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

[事故等级的确定]：

参考《防治船舶污染海洋环境管理条例》船舶污染事故分为以下等级：

特别重大船舶污染事故，是指船舶溢油1000吨以上，或者造成直接经济损失2亿元以上的船舶污染事故；

重大船舶污染事故，是指船舶溢油500吨以上不足1000吨，或者造成直接经济损失1亿元以上不足2亿元的船舶污染事故；

较大船舶污染事故，是指船舶溢油100吨以上不足500吨，或者造成直接经济损失5000万元以上不足1亿元的船舶污染事故；

一般船舶污染事故，是指船舶溢油不足100吨，或者造成直接经济损失不足5000万元的船舶污染事故。船舶发生污染事故，应当立即启动相应的应急预案，采取措施控制和消除污染，并就近向有关海事管理机构报告。

##### (2) 先期处置

突发公共事件发生后，在报告特别重大、重大突发公共事件信息的同时，要根据职责和规定的权限启动相关应急预案，及时、有效地进行处置，控制事态。

### （3）应急响应

对于先期处置未能有效控制事态的特别重大突发公共事件，要及时启动相关预案，由上一级应急指挥机构统一指挥或指导有关地区、部门开展处置工作。现场应急指挥机构负责现场的应急处置工作。需要多个相关部门共同参与处置的突发公共事件，由该类突发公共事件的业务主管部门牵头，其他部门予以协助。

（4）应急结束：特别重大突发公共事件应急处置工作结束，或者相关危险因素消失后，现场应急指挥机构授予撤销。

## 5.11.6.2 长江流域环境风险应急预案

### （1）长江流域行业系统性应急预案

交通运输部长江航务管理局已经编制了《长江航运突发事件应急预案》，体系包括①长江航运突发事件应急预案，②长航局及局属单位突发事件专项预案；③局属单位分支机构和港航企业突发事件应急预案；④地方的水路交通突发事件应急预案及各专项预案。

目前已经建立的长江航运应急系统见图5.11-1。

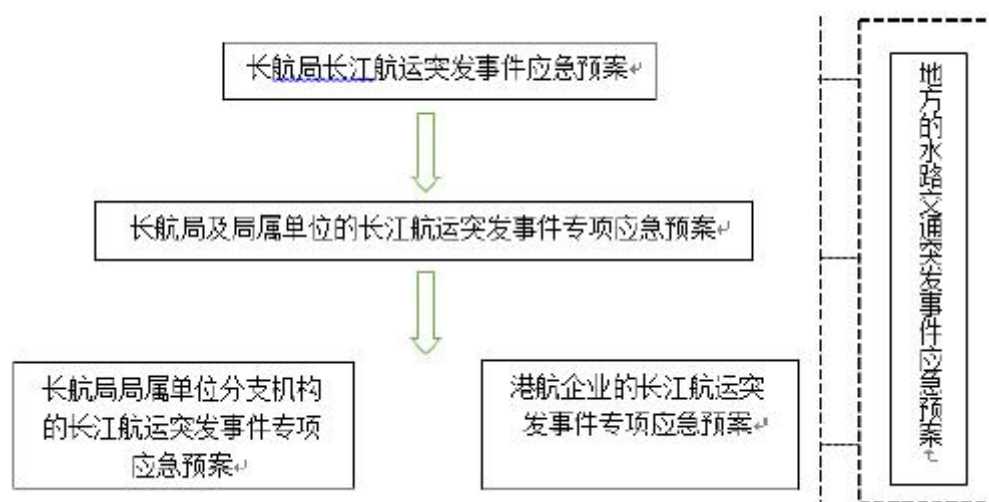


图5.11-1 长江干线水路交通突发公共事件应急预案体系

### （2）长江海事局应急预案

中华人民共和国长江海事局是经国务院批准设置的交通部直属14个海事局之一。1999年10月成立，代表国家依法履行水上安全监督管理职责，管辖长江重庆至安徽段全长2100公里干线、1000公里支流（汉河道）水域和19个水库（湖泊）。下设重庆、三峡、

宜昌、荆州、岳阳、武汉、黄石、九江、安庆、芜湖海事局等10个分支海事局和58个海事处。长江干线水上搜救协调中心是长江海事局辖区范围内的常设搜救指导协调机构，其任务主要是指导协调辖区内各水上搜救中心的搜救活动，和跨区域搜救工作，指挥调动管辖区水域港口城市拥有的水上搜救力量及驶经该水域的力量，对水域内发生的水上险情实施救助。

长江海事局制定有完善的应急预案，对于发生重大污染事故后防止污染扩散制定了完善的操作要领。

- 1) 要求船方按《应变部署表》的要求进行自救。
- 2) 了解污染的种类、危险品的性质、包装和数量，是否遇水有可溶性、燃烧和爆炸性。
- 3) 现有的溢油量，是否漂浮散发。
- 4) 毒害品的危害程度，对水体的污染。
- 5) 通告或提请市政府要求有关人员疏散，尤其是附近人员、住户、渔船和小型船舶。
- 6) 调集围油栏到现场。
- 7) 经批准后使用化学消油剂。
- 8) 通知水厂、吸水口和沿线各港务监督、公安、环境保护等机构。
- 9) 充分考虑潮汐、水流的影响。
- 10) 请求指挥部增加力量。
- 11) 听取专家、技术人员及职能部门的意见。
- 12) 调集打捞部门迅速组织打捞。
- 13) 必要时组织交通管制，疏散周围船舶。
- 14) 准确定位，探明货物的散落位置。
- 15) 遇火燃烧，爆炸的情况，禁止民船进入，防止明火，
- 16) 通知船方按要求封舱。
- 17) 妥善保管现场打捞的货物，指派专人负责。
- 18) 请清污队参加清理油污。
- 19) 施救船舶必须具有良好的防火、防爆设备，从上风靠近。
- 20) 备有防毒面具。
- 21) 在安全地带划好安全区。

- 22) 组织泊类吸附材料。
- 23) 准备泊船过驳。
- 24) 做好漂浮物的打捞和取样。
- 25) 指挥部必要时动用直升飞机。

应急物质含围油栏、吸油毡、消油剂、收油机等分散在各海事局所辖区的救助站、一旦发生事故，统一调配。长江海事局应急指挥体系见下图5.11-2。

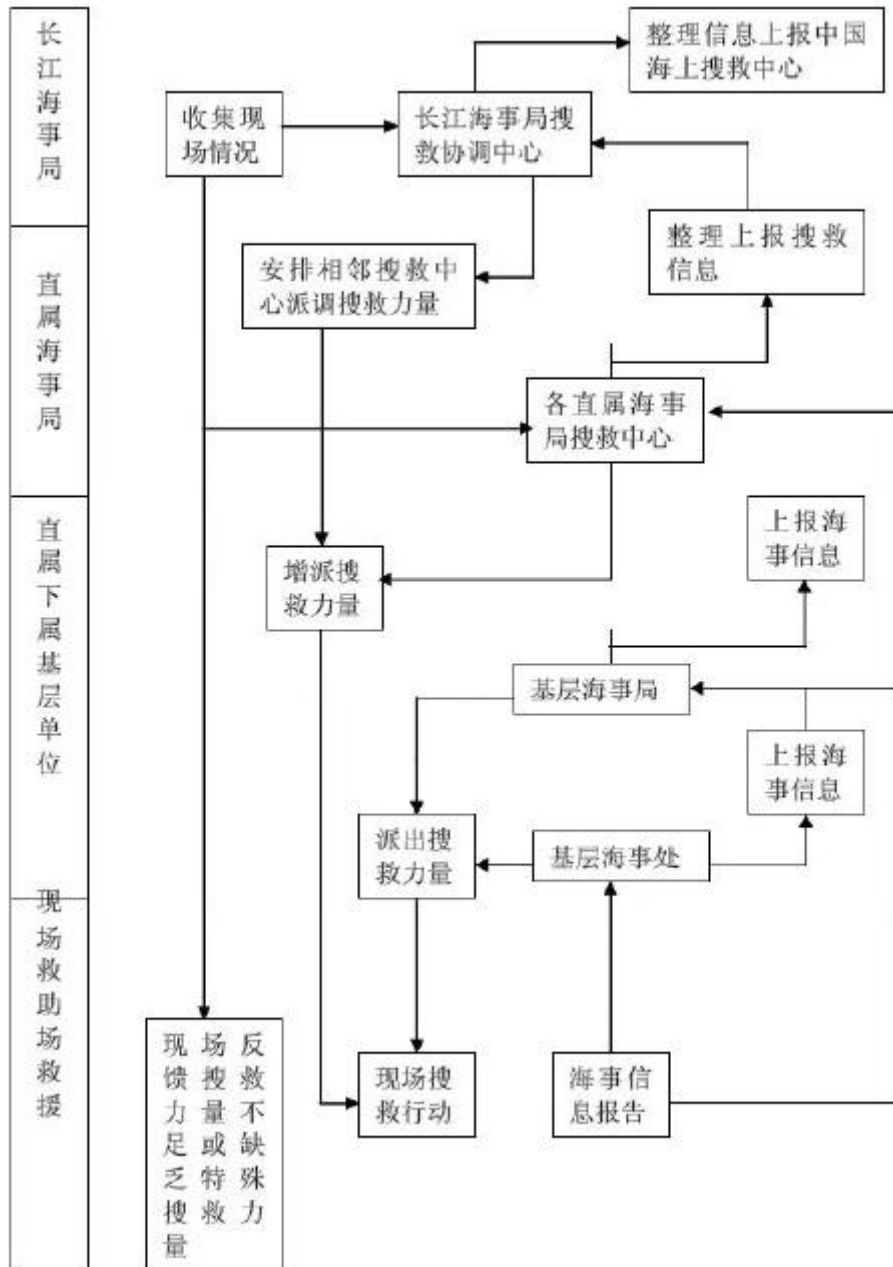


图5.11-2 长江海事局应急体系

### 5.11.6.3 本工程船舶溢油应急预案

本工程溢油应急响应预案，应纳入本地区溢油应急体系管理。一旦施工船舶或通航船舶发生溢油事故，应当立即启动本工程船舶溢油应急预案，以将事故危害降到最低。本工程船舶污染事故应急预案组成如下：

#### （1）应急响应组织指挥机构

在湖南省人民政府的领导下，与湖南省地方海事局等溢油应急事故相关部门组成溢油应急指挥部。指挥部日常工作的办事机构与水上搜救中心办事机构合署办公、溢油应急指挥部的日常事务由溢油应急指挥部办公室负责，指挥部成员包括交通、环保、海事、水利、渔业、港管、航运、安全、消防、卫生、气象、通信、保险部门主管领导。其职责包括：船舶水上事故防范的监督管理，事故发生后的联络、事故报告和救援、应急防治方案以及生态风险控制措施制订、应急防治队伍的调遣和设备器材的调拨、现场应急防治的指挥和协调，以及事后事故原因、责任、损害调查和索赔等事项的协作与配合。

应急响应时，应急指挥部根据事件实际情况，可成立相应的应急救援专业组；

化学事件侦查组：负责查明溢油污染范围、浓度，并标定事件中心区、危险区及影响区的范围；

风险源控制组：负责在紧急状态下的现场抢险作业，及时控制风险源，并根据危险化学品的性质立即组织专用的防护用品及专用工具；

抢救保障组：负责对影响救援的设施（备）实施紧急拆除，并协助事后对污染设施（备）的洗消工作；

物资供应组：负责组织环境应急救援物资的供应，组织人员、车辆运送抢险物资；

通讯组：负责保障事件现场与应急指挥部、上级应急指挥机构及外界的通讯联络；

环境监测组：负责对大气、水体、土壤等进行环境即时监测，确定溢油污染物浓度，跟踪事件的发展，确定污染区域范围；

专家咨询组：负责对突发环境事件应急救援提出科学合理建议，为现场指挥救援工作提供技术咨询；

信息发布组：负责及时准确地向社会公众及新闻媒体发布有关事件和应急救援情况。

#### （2）应急防治队伍及演习

充分利用海事局系统原有应急防治力量，利用消防人员参与形成应急防治队伍，鼓励有条件的公司加入原有应急响应队伍。定期培训和演练，加强了解应急防治操作规程，

掌握应急防治设备器材的操作使用，一旦发生溢油应急事故，增强应付突发性溢油化学事故的处理能力。

### （3）应急通信联络

为确保船舶突发性溢油污染事故的报告、报警和通报以及应急反应各种信息能及时、准确、可靠的传输，各港区之间建立通畅有效、快速灵敏的报警系统和指挥通讯网络，包括与海事系统溢油应急反应指挥系统的联络。应采取的主要措施有：

①装配数量充足的内线和外线电话、无线电和其它通讯设备以及24小时有效的报警装备，并设昼夜值班室；

②指挥中心应有所有组成人员的通讯联络方式，并确保通讯24小时畅通；

③明确单位关键岗位人员的地址和联系方式：地方政府和应急服务机构的地址和联系方式。

⑥加强“12395”水上搜救中心与应急指挥部的联系。接到本辖区发生或可能发生的船舶污染水域应急事件的报警后，应立即向应急指挥部报告。巡航检查人员现场发现船舶污染水域事件应立即采取合理的应急措施，并迅速向应急指挥部报告。

### （4）应急监视监测

完善船舶溢油事故的应急监视系统，及时发现船舶溢油及其他水上事故，迅速确定船舶事故发生的位置、性质、规模等。应急监测部门应迅速组织监测人员赶赴现场，在环境应急监测小组配合下，根据实际情况，迅速确定监测方案（包括监测布点、频次、项目和方法等），及时开展针对突发环境事件的应急监测工作，在尽可能短的时间内，用小型、便携、简易的仪器对污染物质种类、浓度和污染的范围及其可能的危害作出判断，以便对事件能及时、正确的进行处理，为应急反应对策措施及方案的选定提供依据。

## 5.11.7 环境风险评价结论

项目环境风险主要来自船舶突发性溢油污染事故。事故发生将对评价区域环境质量造成明显的不利影响，但风险事故发生概率较低，只要建设单位严格落实风险事故防范和应急处置措施，认真落实环评报告书提出的各项环保措施，可有效降低施工过程中的环境风险，降低事故危害和损失。为此，在加强环境风险管理、建立健全应急预案、明确责任人员、落实防范措施的前提下，项目的环境风险是可以接受的。

## 5.12 对岳阳市生态红线影响分析

根据《湖南省人民政府关于印发<湖南省生态保护红线>的通知》可知，生态保护红线划定结果：湖南省生态保护红线划定面积为4.28万平方公里，占全省国土面积的20.23%。全省生态保护红线空间格局为“一湖三山四水”：“一湖”为洞庭湖（主要包括东洞庭湖、南洞庭湖、横岭湖、西洞庭湖等自然保护区和长江岸线），主要生态功能为生物多样性维护、洪水调蓄。洞庭湖区生物多样性维护生态保护红线（包括长江岸线），目前还未给出具体红线图，根据《岳阳市生态保护红线》可知，工程张家墩新护段（桩号范围 $-(2+160) \sim -(0+550)$ 、 $3+000 \sim 4+000$ 段）、张家墩右汉左缘新护段（桩号范围 $SL0+000 \sim 0+900$ 、 $SL2+400 \sim 3+200$ 、 $SL4+275 \sim 4+775$ ）等5段涉及岳阳市君山区生态保护红线范围，荆江门加固段（桩号范围 $1+500 \sim 3+000$ ）和七弓岭加固段（桩号范围 $3+000 \sim 6+000$ ）2段部分涉及岳阳市君山区生态保护红线范围。

工程建设虽然涉及生态红线划定的范围，只要施工期严格按照工程提出的环保措施要求（在生态红线内不设置取弃土场、施工营地，不新建临时施工道路，涉及红线部分尽量减少陆地施工，减少对生态红线的干扰，尽量采用船舶进行水域施工，严格控制施工期废水废油的处置措施等），项目施工期对生态红线产生影响极小，在项目进入运营期后，项目的建设可以保护堤岸稳定性，对于洞庭湖的生物多样性的维护和洪水调蓄有保护的作用，对于岳阳市生态红线的保护有积极的正效益。因此，项目的建设对岳阳市生态红线的负面影响较小。

## 第 6 章 环境保护措施对策建议

### 6.1 水环境保护措施

#### 6.1.1 施工期生产废水处理措施

本工程主要是施工期有废水产生，运营期无废水产生，施工废水产生情况如下。

##### (1) 施工机械冲洗废水

施工机械和车辆维修、冲洗废水中主要污染物为石油类和悬浮物。根据施工组织设计，本工程施工机械和车辆的修理在附近城镇车辆、设备的特约维修部门进行，施工现场只设置机修站。施工期间，施工机械产生含油废水量小，且为间歇性排放，施工场地将修建小型隔油池处理施工机械车辆含油废水，处理后不排入长江，用于洒水降尘、农田灌溉和绿化。

##### (2) 含油废水处理措施

本工程水下施工会用到船舶，船舶运行过程中产生船舶含油废水，施工船舶含油废水应遵守交通部 2005 年 11 月令《防治船舶污染内河水域环境管理规定》，船舶含油废水必须向海事局提出申请，经海事部门同意后，到指定位置统一收集处理。船舶污染物排放需记录在航行日记上，以便海事部门监督管理。

##### (3) 混凝土养护废水

施工期混凝土养护会产生废水。施工时，将采用简易滤池中加入适量的中和剂中和处理混凝土养护废水，废水经简易滤池中和+过滤后用于施工场地洒水降尘，不排入长江。

#### 6.1.2 施工期生活污水处理措施

根据工程施工组织设计，本工程施工期间办公生活用房以租用民房为主，故其生活污水排放可纳入当地污水收集、处置系统。施工过程中，在船舶上的施工人员产生的生活废水由海事部门认可的有资质的船舶污染物接收点接收处理，经处理达标后再排放。

### 6.1.3 饮用水源保护措施

工程建设涉及君山区饮用水源保护区，君山自来水公司取水口位于荆江门段 3+000 下游 900m 处，施工区域不涉及取水口，但水下抛石产生的悬浮物对取水口产生一定影响。

君山自来水公司取水头部位于长江南岸君山排灌站，中心线距大堤约 560m，距岸边最近距离约 50m，由两个长 3.0m 宽 2.0m 高 3.45m 的钢筋混凝土箱体构成，两端设置三角形固定墩。取水头部处河床地面高程 18.70m，箱底高程 17.50m，箱顶高程 20.95m，按 97% 保证率的枯水位 24.73m 设计最小淹没深度 3.78m，进水格栅下缘距河床 1.70m。

取水泵站设计为能浮动的趸船式取水泵站，建筑面积 150.0 m<sup>2</sup>，船身高度 5.5 m。离心水泵 3 台（二用一备），流量分别为  $Q_1=900\text{m}^3/\text{h}$ 、 $Q_2=1150\text{m}^3/\text{h}$ 、 $Q_3=1260\text{m}^3/\text{h}$ ，正常情况下 24 小时不间断取水。

净水厂的处理工艺：自长江的源水通过提升泵后，由输水管线送入到静态混合器，利用固定在管内的混合单元体改变流体在管内的流动状态，以达到不同流体之间良好分散和充分混合的目的，在此阶段加入 5% 的聚合氯化铝溶液，使源水中的胶体和溶解性的固体与聚合氯化铝发生絮凝作用，经充分反应后在沉淀池形成大颗粒絮体并沉淀，从水中分离出来，达到净化源水的目的。经初步沉淀后的水再进入曝气生物接触滤池，该工艺具有去除 SS、COD、BOD、脱氮、降磷、去除  $\text{AO}_x$  的作用。为了进一步去除水中的微絮凝体和微生物残留物，使水质指标进一步提高。当滤池运行一段时间后，需要进行反冲洗以去除滤料上富集的颗粒物从而达到洁净滤料以提高过滤速度和出水水质。经曝气处理后的水进入斜管沉淀池，利用层流原理，提高了沉淀的处理能力，缩短了沉淀时间。经二次沉淀后，流入二氧化氯接触消毒池，在此阶段，原料供应系统内的稀盐酸（浓度为 31%）和氯酸钠水溶液在计量调节系统、电控系统的作用下被定量输送到反应罐内，在一定温度下经过负压曝气反应生成二氧化氯和氯气的气液混合物，经吸收系统吸收制成一定浓度的二氧化氯混合消毒液，投加到待处理的水中，完成二氧化氯和氯气的协同消毒、氧化等作用。经处理后的水通过加压泵站向城市管网供水。沉淀池产生的排泥废水和生物滤池产生的反冲洗废水排入厂区内污泥调节池再进入污泥浓缩池浓缩，经浓缩后的污泥通过污泥泵送到污泥脱水机房进行脱水，经脱水后的污泥外运至城市垃圾污水处理厂进行处理。浓缩池的上清液和脱水机房的压滤水作为源水进行回用。

根据君山区自来水公司目前的取水规律及处理工艺，评价建议施工期间，在取水口附近水下施工时，要采取以下措施：

- (1) 禁止在饮用水水源保护区内布置施工生产和取弃土（渣）场。
- (2) 施工期生产废水和生活污水处理后，必须全部回用或综合利用，不准外排。
- (3) 施工区域涉及取水口时，涉水施工选择枯水期进行；优化施工设计，避免直接破坏取水管道。

(4) 施工期间，在取水口附近水下施工时，布设防污屏。防污屏的布设与施工段施工顺序相对应，可重复利用。防污屏由浮体和裙体组成，浮体为聚苯乙烯泡沫，并用耐油塑料密封，浮体包布为PVC双面涂覆塑料布或高强度耐磨橡胶布，浮子间的柔性段保证防污屏的可折叠性和乘波性；裙体采用滤布或滤网材料，一般在5m以上；裙体的下端包有配重链，保持垂直稳定性；脊绳、加强带和配重链为纵向受力元件；两端及中间有锚座，便于布放时连接锚绳用。本工程采用型号FWV305防污屏，其相关参数见表6.1-1，其具体结构见图6.1-1。

表 6.1-1 FW305 防污屏参数表

项目	FW305
浮体直径	30cm
浮体包裹材料	PVC布
裙体高度(防污布)	5m
裙体网眼尺寸	0.2-3 mm
标准节长	20 m
裙体配重	配重铁链(0.8mm)或配重袋

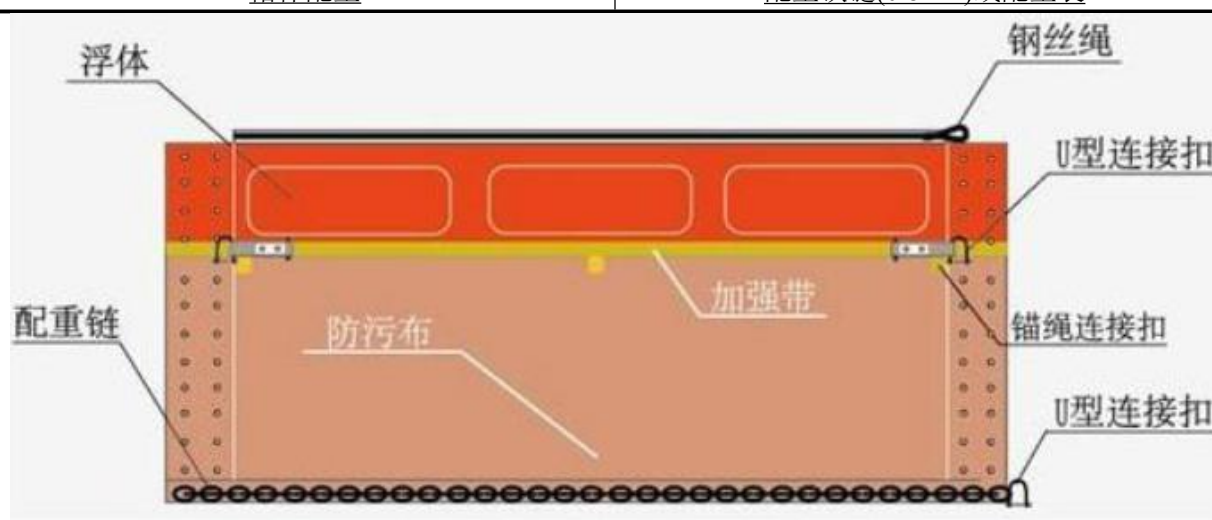


图 6.1-1 防污屏结构图

防污屏适用于水面长期固定布放，因其投放迅速、操作方便的特点，可用于防止因港口、航道疏浚、湖泊和近海石油平台等水域水中土建施工等引起浑浊水的污染扩散。防污屏布放后可从水面至水底形成一道挡住泥沙、SS而水可自由透过的帘幕，不阻碍

水的流动又能将清洁区与污染区隔离开来。本工程具体使用时可采用不同数目的滤布或滤网材料。图 6.1-2 为工程实际应用中防污屏去除 SS 效果图。



**图 6.1-2 防污屏去除 SS 效果图**

(6) 要求施工单位事先与水厂沟通协调好，优化施工工艺和时序，由于离心水泵的实际取水能力大于 3 万 t/d，建设在进行水下施工时，自来水厂可短时间暂停取水，或选择在用水低峰时段施工，并保证一次连续性水下施工不超过 4 个小时，施工前，自来水厂需做好前期蓄水工作，施工结束后加强水体沉淀处理，让水体自然沉淀 2 个小时，并加强取水口处水质跟踪监测，待水质恢复至正常水平后水厂恢复取水。水厂一般都设有清水池，停止取水期间，清水池蓄水仍可保证居民正常用水。

(7) 做好临时取水设施布置和防护措施、加强施工期对饮用水水源保护区及各取水口上、下游的水质监测工作，建设单位应与地方政府、水厂及相关管理部门建立施工水质管理应急联动机制，发现水体污染应及时关闭取水口并采取有效措施，确保取水水质安全。建设单位应预留因工程施工可能产生的取水口水体污染的治理费用。

(8) 施工期间严格遵守相关规定。施工期间加强这些取水口保护范围的施工活动管理，严禁施工废料、施工垃圾等随意丢弃进入水体；施工废水处理后用于场地洒水；环境监理应加强对该堤段施工废水排放的监督和检查，如遇不按施工规程操作的现象，应加强管理。

综上所述，本项目荆江门工程段虽位于长江君山区饮用水源一级保护区，但工程段和施工点距取水口最近距离为 900m，在此工程段施工过程中不会排放任何废水进入长江，主要的影响为水下抛石产生的悬浮物对取水口产生一定影响。通过采取优化施工工序和时间，协调自来水管厂的取水时间，加强施工后自来水管厂的沉淀处理、跟踪监测，在施工点与取水口之间布设防污屏等经济、技术可行的措施后，类比同类工程，水下抛石产生的悬浮物的影响主要在下游 60~200m 及上游 50m，对下游 900m 处的君山取水口影响很小。

## 6.2 大气污染防治措施

在工程建设过程中，大气污染物主要有施工机械及施工交通运输车辆等所排放的废气：土方工程、建筑材料装卸、运输车辆扬尘及施工垃圾堆放和清运过程产生的扬尘，其中又以粉尘危害较为严重。采取措施如下：

（1）对施工现场进行科学管理，物料应统一堆放，尽量减少搬运环节。施工阶段，对作业面和土堆适当喷水，使其保持一定湿度，减少扬尘量。

（2）运输车辆扬尘量与道路路面尘土、道路状况、装载的物料特性及车速有关，只要有效控制其来源，即可减少扬尘；运输路线，应充分利用现有公路；运输通过现有土路时，实施现场车辆速度控制；来往于各施工场地的卡车上的多尘物料应用帆布覆盖；做好道路养护，在来往车辆繁忙道路应适时进行洒水湿化降尘。

（3）往返于施工区的大型运输车辆，尾气应达标排放；其次，执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度。特别是发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，应予更新；第三，实施《汽车排污监管办法》和《汽车排放监测制度》，并制定《施工区运输车辆排气监测办法》，严格执行。

（4）加强对燃油机械设备的维护保养，发动机应在正常、良好状态下工作。同时，加强道路管理和养护；配备洒水车，适时对施工场地进行洒水；对车辆勤清洗，即可减少车辆扬尘。

（5）施工期现场做好防尘工作，注意洒水降尘，无雨天每天早、中、晚必须洒水一次。

（6）接触粉尘的施工人员必须配戴口罩等个人防护用具，防止粉尘对施工人员健康带来危害。

## 6.3 噪声防治措施

施工过程中，各种施工机械设备运转和车辆运行会带来噪声污染。噪声源主要是施工作业机械和交通运输车辆如自卸汽车、铲运机、挖掘机等。上述设备单机噪声在70-90dB (A)之间。为了减轻施工噪声对环境的影响，建议采取以下措施：

(1) 加强施工管理，合理安排施工作业时间，在保护区附近施工时，所有敏感点附近的作业工点，夜间要停止机械作业，必须连续施工的作业工点，施工单位应视具体情况及时与当地环保部门取得联系，按规定申请夜间施工证，同时在附近敏感点发布公告，最大限度争取民众支持。

(2) 选用符合国家有关噪声标准的施工机械，并加强施工机械的维修和保护，避免因设备性能差而使机械噪声增强的现象发生。固定设备、挖掘机、运输卡车等机械的进气、排气口设置消声器；振动大的设备（部件）应配备减振装置或使用阻尼材料；加强设备的维护和保养，保持良好的运行工况，减低设备运行噪声。

(3) 对高噪声设备的摆放地进行选择应尽量选择远离噪声敏感点的地方摆放，施工机械设置在低洼地。

(4) 对于交通噪声的控制，主要是加强管理，合理安排运行时间，减少夜间施工车辆的运行，途经集中居民区的车辆适当限速，设置限速牌并禁止鸣喇叭。

(5) 在高噪声施工区，施工人员应配戴防声用具，常用防声用具具有棉花涂腊、伞形耳塞、耳罩、防声头盔等。增加工人换班次数或缩短工作时间，降低施工噪声的影响。

## 6.4 固体废弃物防治措施

### (1) 生活垃圾处量

在施工营地和人员较集中的地方设置垃圾桶收集生活垃圾，每处设置2个，共14个垃圾桶。安排清洁工负责日常生活垃圾的清扫，并对其进行简单的分类筛选，将生活垃圾中的有机可降解成份如菜叶、果皮、食物残渣等集中堆肥，其余送至附近生活垃圾填埋场处置。施工区垃圾桶需经常喷洒灭害灵等药水，防止苍蝇等传染媒介孳生，以减少生活垃圾对环境和施工人员的健康产生不利影响。

施工船舶上会产生生活垃圾，船舶上配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或垃圾袋收集生活垃圾，然后由具有《船舶垃圾接收作业许可证》的船舶接收后送岸上处理，严禁将船舶垃圾投入水域中。

### (2) 建筑垃圾和生产废料处置

工程结束后，拆除施工区的临建设施，对综合仓库等施工用地，及时进行场地清理，清除建筑垃圾及各种杂物，对其周围的生活垃圾、临时厕所、污水坑必须清理平整，并用石炭酸、生石灰进行消毒，作好施工迹地恢复工作。各施工承包商应安排专人负责生产废料的收集，废铁、废钢筋、废木碎块等应堆放在指定的位置，严禁乱堆乱放；废棉纱统一回收，集中处理。对建筑垃圾的收集处理应严格执行《城市建筑垃圾管理规定》，服从当地城市市容环境卫生行政主管部门统一管理，严禁建设和施工单位将建筑施工活动中产生的工程废弃物料等垃圾堆放在长江沿岸江坡或倾倒入江。对于含有血吸虫和血吸虫卵的建筑垃圾处理处置，还应遵守相关的血吸虫管理法律法规，防止血吸虫疫情扩散。

### （3）交通运输垃圾处理

在建筑材料运输过程中，应对运输货物采取遮盖方式，避免物料沿途洒落。

## 6.5 生态保护措施

### 6.5.1 优化施工进度和方案

进一步优化施工进度和施工工序，合理安排施工时段，本工程对施工方案进行了优化。为避免施工期间直接对江段内的水生生物造成伤害，施工单位应优化施工方案，控制施工船舶数量，优化船舶航行路线，对于非必须水运的材料，尽量使用陆域运输。同时，水下施工尽量减轻水下噪声，应避免昼夜连续作业，陆域施工时应将高噪声设备特别是挖掘机做好消声隔声设施后安排在远离河道的施工区。

### 6.5.2 加强环境监控和管理

#### （1）加强生态环境保护的宣传和管理力度

施工期间，以公告、宣传单、板报和会议等形式，加强对施工人员的环境保护宣传教育和保护野生动物常识的宣传，提高施工人员的环境保护意识，使其在施工中能自觉保护生态环境及珍稀水生物种，并遵守相关的生态保护规定；制定水生生物保护规定，严禁在施工江段进行捕鱼或从事其它有碍生态环境保护的活动，一旦发现水生生物种类，应及时进行保护。

#### （2）控制水域污染

施工过程中应采取有效的措施，严格控制生活垃圾、生活污水和生产废弃物的收集处理，避免其污染水体。

### 6.5.3 加强施工期巡视及临时救护

施工期间，建设单位可采用“豚类声音记录仪”对江豚实施有效监控。一旦发现施工江段有江豚等珍稀水生动物出没，应视具体情况，立即停止施工，避免施工对其造成伤害，或者利用船舶噪声采取善意驱赶的方式，将其驱离施工水域，以避免意外伤害事件的发生，同时向上级主管部门汇报。对施工区及其邻近水域尤其鱼类产卵场和鱼类分布较密集的深潭、回水区进行驱鱼作业，降低对鱼类繁殖和渔业资源的影响。

施工过程中，发生直接伤害珍稀特有鱼类及其它保护水生动物的事件，施工方应及时向相关管理机构报告，以便采取有效措施，对受伤珍稀特有鱼类进行救治救护。需要配备必要的救护设备，包括：运输设备、增氧设备、药品等医疗卫生设备、各种网具等。

### 6.5.4 生态修复措施

(1) 部分抛石护岸营造成蜂窝状，以利于浮游生物、底栖生物吸附和生存。

(2) 护岸带工程近岸两侧水体流速相对缓慢处为适合水生维管植物生长的栖息地，施工前通过人工维护或移植，将可能受整治工程影响的水生维管植物移植到此处。

(3) 利用工程构筑物营造利于水生生物附着的亲水护坡、护岸等，给水生维管植物的生产留出固着基质；

(4) 工程结束后，可以在块石护坡缝隙处撒播水生植物种，加快水生植物恢复。

### 6.5.5 加强水生生态监测

工程建设将对施工区域及其临近水域水生生物及生态环境产生一定的影响，为及时发现因工程建设而引起的水生生物生态环境变化及发展趋势，掌握工程兴建前后相关地区水生生物生态环境变化的时空规律，预测不良趋势并及时发布警报，管理部门应委托科研院所开展水生生态多样性监测。

### 6.5.6 建设河段涉及的国家级水产种质资源保护区保护措施

#### 6.5.6.1 优化施工进度和工艺

由于施工所产生的悬浮物和噪声对保护区水质、浮游生物、鱼类及其它水生动物具较直接的影响，因此，应对施工期及工程量进行适当调整。在3月1日~6月30日鱼类繁殖期和仔幼鱼发育期应尽最大可能降低施工量，做到不施工或少施工，将施工噪音、悬浮物扩散之影响降至最小。本工程的施工安排在一个枯水期完成，施工时段从第一年10月开始，至第二年6月结束。因此，在制定涉及长江监利段四大家鱼国家级水产种质

资源保护区的工程施工期和施工计划时，应避免保护区的特别保护期3月1日~6月30日（即荆江门段和张家墩段水下工程施工期安排在第一年的10月至第二年的2月，不涉及种质资源保护区的七弓岭段及其他工程段的水上施工期安排在3月至6月），避免给鱼类繁殖带来不利影响。

同时，优化施工管理和施工工艺。为避免施工期间对江段内的鱼类造成伤害，施工单位应优化施工工艺方案，控制施工船舶数量，施工时尽可能给四大家鱼等珍稀保护动物的活动留出通道和空间，枯水季节尤其要特别注意控制船只的数量和密度，一般而言，两艘施工船舶之间的距离不小于200m。抓紧施工进度，尽量缩短作业时间。从保护水生生物的角度，优化施工方法，特别是水下施工方法，尽量减小施工对水体、河床的扰动，尽量减轻水下噪声，同时应避免昼夜连续作业。陆域施工也应尽量减轻噪声的污染。

#### 6.5.6.2 加强环境监控和管理

在工程的建设期，除了工程业主应设立由工程技术、环保和安全等方面人员组成的环保工作部门，落实各项环保措施外，施工方应与保护区管理部门保持密切联系，保护区管理部门应指导施工方在施工过程中如何对水生生物进行保护，并与上述部门一道加强对工程施工行为的监督和管理。

施工期对污染控制措施有以下几方面：

(1) 生活垃圾不得随意排入水体，生活污水与生产污水禁排。生活垃圾集中堆放，交由环卫部门处置。

(2) 施工用料的堆放应远离水体，应在材料堆放场四周挖明沟、沉沙井等，防止被暴雨径流进入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。

(3) 严格控制施工行为和占地在工程红线范围内，准确定位水下清障地点与范围，尽量减少对水生生境的干扰。在水下施工时，禁止将污水、垃圾及船舶和其它施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和工地上的污染物一并处理。

(4) 制定水生生物保护规定，使施工人员在施工中能自觉保护珍稀水生动物，并遵守相关的生态保护规定，合理组织施工程序和施工机械，严格按照施工规范进行排水设计和施工。严禁施工人员在施工江段进行捕鱼或从事其它有碍生态环境及鱼类保护的活动。

#### 6.5.6.3 加强施工期巡视及临时救护措施

保护区管理部门应加强对工程河段以及保护区河段周围水体的巡查，一旦发现施工江段有四大家鱼等保护鱼类在施工水域或有靠近施工水域的区域时，可利用特殊的声纳

设备进行善意的驱赶，或采取暂停施工的方式，让鱼类安全通过，以避免意外伤害事件的发生，同时向上级主管部门汇报。

施工过程中，发生直接伤害四大家鱼等珍稀鱼类及其它保护水生动物的事件，施工方应及时向保护区管理机构报告，以便采取有效措施，对受伤珍稀特有鱼类进行救治救护。需要配备必要的救护设备，临时救护设备包括：运输设备、增氧设备、药品等医疗卫生设备、各种网具等。

#### **6.5.6.4 开展水域生态修复**

工程的实施会对保护区洲滩水域环境产生改变，包括河床底质改变、洲滩植被破坏和底栖生物的损失等，因此在施工前应规划和设计对工程区域特别是保护区江段的湿地进行恢复，施工期应采用合理科学的施工工艺减少对湿地的影响，施工完成后应尽快对水域生态环境开展修复工作。生态修复包括湿地植被和底栖生物恢复和移植。

施工期占用和破坏的岸边及洲滩湿地的植被要进行有计划地剥离、储存、临时堆放，为随后的植被恢复创造条件，施工完成后及时清理施工现场，植树种草以补偿相应的生物量损失，防止水土流失。人工植被恢复可采用当地树种和草种，如种植洲滩上生命力顽强，分布广的牛鞭草与芦根等野生水生植物等。人工植被恢复可采用当地树种和草种，如种植洲滩上生命力顽强，分布广的牛鞭草与芦根等野生水生植物等。

为改善沿岸水域生态环境，在洲滩、岸边进行底栖生物移植，使之在浅水或洪水淹没区域能形成新的鱼类索饵场与产卵场。

#### **6.5.6.5 加强渔政管理，强化鱼类资源繁殖保护**

加强保护区江段渔业资源管理和鱼类资源繁殖的保护，应采取以下措施：

- (1) 确定繁殖保护对象：分布于保护区江段的所有经济鱼类及其他水生动物。
- (2) 限制渔船数量和渔具、渔法，实行限额捕捞为了保护鱼类资源，应根据保护区江段鱼类资源的现状及资源增长的潜力，限制许可得渔船数量。
- (3) 建立检查和监督制度

建立健全检查和检测制度，是各项保护鱼类措施得以顺利实行的保证，主要由渔政管理部门的渔政人员来完成。检查制度的执行由渔政部门与工商行政管理部门以及公安部门相互配合，在管辖水域内应有权干预正在作业的渔船，检查渔船、渔获量、渔具和捕捞许可证等，规范渔捞行为，监督渔业法规的执行。监测制度的执行应由渔政与环保、渔业科研等部门配合，主要监测：①水域污染状况；②污染物排放状况；③有毒物质在

水域生态系统中的迁移转化和富集过程；④鱼类资源的自然变动；⑤捕捞引起的鱼类资源变动；⑥水域污染对鱼类资源的影响等，以便有效地进行渔业管理。

#### （4）加强资源环境保护意识宣传

施工期间，以公告、宣传单、板报和会议等形式，加强对施工人员的环境保护宣传教育和保护野生动物常识的宣传，提高施工人员的环境保护意识，使其在施工中能自觉保护生态环境及珍稀水生物种，并遵守相关的生态保护规定；严禁在施工江段和保护区江段进行捕鱼或从事其它有碍生态环境保护的活动，一旦发现水生生物种类，应及时采取措施进行保护。

#### 6.5.6.6 建立协调机构，设置专项补偿经费

项目建设单位应与保护区管理机构以及渔政部门组建协调小组，加强施工期和营运期对保护区的管理。工程施工期和运行期的保护措施由保护区管理部门及渔政部门设立专门工作小组负责开展。工程建设单位应遵照执行《水产种质资源保护区的管理暂行办法》，在施工人员中开展该办法的宣传教育工作，尽量减少工程施工对水产种质资源的影响。同时，在本工程建设前，工程建设单位应配合水产种质资源保护区所在区域渔业行政主管部门的工作，切实做好水产种质资源保护工作。针对本工程施工会对长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区及其附近水域的鱼类资源带来的影响，应设置专项补偿费用于保护区的鱼类资源保护，根据保护的实际情况进行使用，经费使用接受保护区主管单位监督。

#### 6.5.6.7 渔业资源补偿与修复

鱼类增殖放流是恢复天然渔业资源的重要手段，通过有计划地开展放流经济鱼类种苗，可以增加经济鱼类资源中低、幼龄鱼类数量，扩大群体规模，储备足够量的繁殖后备群体。该工程的建设会对江段的鱼类资源特别造成一定损失，根据《中华人民共和国渔业法》和《中华人民共和国自然保护区条例》等法律、法规的规定，工程业主应对受损失的渔业资源采取必要的补救措施。增殖放流是补充鱼类资源的有效途径之一。

由于保护区主要保护鱼类多属种群数量少、生境要求特殊、自我调节能力和抵抗外界干扰的能力差，一旦种群资源被破坏就难以恢复。为了减少工程对长江鱼类等水生生物资源的影响，结合《全国水生生物增殖放流总体规划（2011-2015年）》和《农业部关于进一步规范水生生物增殖放流工作的通知》（2017.7），增殖放流对象主要选择受工程影响较大的种类，以及评价河段的珍稀鱼类和主要经济种类。所以根据该工程实际情况，

近期增殖放流对象暂定为四大家鱼进行放流。后期根据水生生物监测结果及鱼类的影响程度，增补放流鱼类种类及数量。

增殖放流工作应严格根据《中国水生生物资源养护行动纲要》、《水生生物增殖放流管理规定》、《水生生物增殖放流技术规程》、《农业部关于进一步规范水生生物增殖放流工作的通知》等规范性文件执行。

### （1）放流苗种来源

放流种苗供应单位应选择信誉良好、管理规范、具备相应的技术力量的国家级或省级水产原良种场和良种繁育场、渔业资源增殖站、野生水生生物驯养繁殖基地或救护中心以及其他相关资质的种苗生产单位，其中，水生经济生物苗种供应单位需持有《水产苗种生产许可证》，必要时可通过招标形式确定供应单位。用于放流的幼鱼必须是由野生亲本人工繁殖的子一代，直接用于增殖放流的水生生物亲体由原种场提供，用于繁育增殖放流苗种的亲体应为本地野生苗种或原种场培育的原种。人工繁育增殖放流苗种应按照有关苗种繁育技术规范进行，其中，引用的水源水质符合 GB11607 的规定，苗种培育用水的水质符合 NY5051 或 NY5052 的规定，苗种培育中，投喂配合饲料符合 NY5072 的规定，使用渔药符合 NY5071 的规定。

### （2）放流苗种种质要求

放流苗种必须是无伤残和病害、体格健壮，符合渔业行政主管部门制定放流苗种种质技术规范。增殖放流物种须在增殖放流前 7d 内组织检验，种苗供应单位应提供放流种苗种质鉴定和疫病检验检疫报告，以保证用于增殖放流种苗的质量，避免对增殖放流水域生态造成不良影响。

放流苗种的个体大小对放流效果影响很大。放流苗种太小，抵抗风浪等自然环境影响的能力差，活动力弱，易被凶猛性鱼类捕食，因而存活率低，直接影响到放流效果。但放流苗种过大，则需要增加更多的经济投入。放流苗种规格的确定需要考虑苗种生产的实际。在增殖放流实际操作中，规格的确定宜根据苗种生长、苗种来源、水域生态环境状况以及凶猛性鱼类资源等灵活掌握。一般放流苗种规格以当年可培育成的大小为准，不宜盲目追求大规格而越冬后放流。

### （3）放流技术要求

增殖放流鱼类应采用活水车、帆布桶或塑料桶等包装。根据增殖放流水域的温度、盐度提前调节培育用水的温度、盐度：温差 $\leq 2^{\circ}\text{C}$ ；盐差 $\leq 3$ 。根据增殖放流物种的耐氧

性、规格、放流日气温及运输时间、运输方式等因素，合理确定包装密度，采取必要的充氧和控温措施。除外包装工具，其它包装工具应在使用前消毒处理。

增殖放流鱼类在运输过程中，应避免剧烈颠簸、阳光暴晒和雨淋。

放流水域为工程影响保护区河段，尽量选在增殖放流对象的产卵场、索饵场或洄游通道，该水域应生态环境良好，水流通常，温度、盐度、硬度等水质因子适宜，底质适宜，且增殖放流对象的饵料生物丰富，敌害生物少。

投放时间根据增殖放流鱼类的生物学特性和增殖放流水域环境条件确定适宜的投放时间。尽量选择晴朗、多云或阴天进行增殖放流，水域最大风力五级以下。

投放方式选择滑道投放，将滑道至于船舷或岸堤，要求滑道表面光滑，与水平面夹角小于  $60^{\circ}$ ，且其末端接近水面，在船上投放时，船速小于  $1\text{m/s}$ 。

#### （4）放流规划

鱼类放流活动应与保护区管理机构协调，并在该机构的监督与指导下进行。鱼类放流任务应在 3 年内完成。

### 6.5.6.8 实施水生生物监测

工程建设可能对保护区及其临近水域水生生物及生态环境产生一定的影响，为及时发现因工程建设而引起的水生生物生态环境变化及发展趋势，掌握工程兴建前后相关地区水生生物生态环境变化的时空规律，预测不良趋势并及时发布警报，保护区管理部门应委托科研院所开展水生生物及生态环境监测。

#### （1）监测区域

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）涉及的 1 个国家级水产种质资源保护区所在江段及附近水域。

#### （2）监测内容

保护区保护鱼类、水质状况、鱼类资源量变动，以及其他水生生物现状（浮游植物、浮游动物、底栖动物和水生维管植物）。

#### （3）监测时间与频次

长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区连续监测 2 周年，前 1 年为施工期，后 1 年为运行期监测。每年 2-4 月 1 次，9-10 月 1 次，12 月 1 次。

#### （4）监测布点

在长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区以及保护区外设置 2 个监测断面。

**表 6.5-1 保护区江段监测断面垂线设置**

水面宽 (m)	垂线数
≤50	一条 (中泓线)
50-100	二条 (左、右近岸右明显水流处)
>100	三条 (左、中、右)

**表 6.5-2 保护区江段水生生物监测指标**

监测断面	监测指标	备注
张家墩	保护区保护鱼类、水质状况、鱼类资源量变动,	该点设置主要对保护区实验区水域水生生物及生态环境实施监测
七弓岭	以及其他水生生物实时动态	该点设置主要用于对保护区末端的水生生物及生态环境实施监测

### 6.5.7 湖南东洞庭湖国家级自然保护区保护措施

本项目所有工程段均在湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区内。另外，工程上游 16.8km 有华容集成长江故道江豚省级自然保护区，上游 24.6km 有岳阳集成麋鹿省级湿地自然保护区，下游 35.8km 有湖北长江新螺段白鱀豚国家级自然保护区。由于本项目是长江堤岸护坡护脚工程，影响范围主要在长江水域及近岸，因此针对自然保护区，主要提出对保护区内的水生生态保护措施，对保护区的陆生生态措施包含在 6.5.9 章节内。

针对自然保护区及水生生态保护措施，《长江流域综合规划（2012-2030）》提出：

①栖息地保护与建设：加强栖息地保护管理，严格控制重要水生生物栖息地的治理和开发活动；在堤防建设、岸线利用工程中积极采取生态措施；实施湿地植被恢复及栖息地恢复等湿地恢复工程，恢复受损湿地生态系统功能。

②自然保护区建设：加强水工程建设与水生态环境优先保护区域保护的协调，原则上不得在水生态环境优先保护区域内开展水生态环境系统不能承受的治理开发活动，影响不大的治理开发活动确有必要进行的，应充分论证，并采取必要的保护措施和生态补偿措施。

#### 6.5.7.1 施工期保护措施

##### (1) 优化施工进度和方案

为避免施工期间对江豚等鱼类造成伤害，应抓紧施工进度，尽量缩短作业时间，水下施工避开 5~8 月江豚集群活动的高峰期，以及鱼类产卵繁殖期、鱼苗育肥期及鱼类洄游高峰期（4~6 月），尽量将水下施工安排在第一年 10 月至第二年 3 月进行。同时，

在下列两种情况下，注意回避：①冬季中午气温回升时，注意江豚在浅水沙滩觅食；②初春涨水期间，警戒江豚来浅水沙滩或缓水边滩觅食与交配活动。

根据洞庭湖区冬候鸟的迁徙规律，一般 11 月至 3 月为洞庭湖湖区冬候鸟的迁徙期，本工程需在枯水期进行（10 月至 6 月），建议将水下施工部分安排在 10 月至 2 月进行，水上施工部分安排在 4 月至 6 月进行，这样既可避开水上施工对冬候鸟的迁徙影响，又可避开水下施工对鱼类产卵、幼鱼生产的影响。

优化施工方案，降低抛石高度和抛石量，减小江豚的擦伤风险。护坡结束后，在表面上撒上草籽、种植草皮或芦苇等水生植物，逐步恢复近岸水域生态系统。水下施工尽量减轻水下噪声，同时应避免昼夜连续作业，陆域施工也应尽量减轻噪声的污染。对于非必须水运的材料，尽量使用陆域运输，避免对江豚造成惊吓以及对江豚造成直接伤害。

## （2）加强环境监控和管理

### ①加强生态环境保护的宣传和管理力度

工程建设管理部门应充分认识到保护长江江豚等珍稀水生保护动物的重要性，加大对《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国渔业法》等法律法规的学习和宣传力度。加强对施工人员的宣传教育工作，严禁施工人员利用水上作业的便利条件捕捞水生野生动物。

### ②设置警示牌

在洲滩上的施工场地及各主要施工作业区临近水域的位置设置警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界施工占地、禁止捕捞或伤害鱼类的行为，尽量减少对江豚觅食场所和觅食条件的损害。

### ③减少施工期间的水域污染

施工过程中应采取有效措施，严格禁止生活垃圾、污水和弃土直接向江中排放，避免污染水质对江豚等鱼类觅食造成影响。

## （3）加强施工期巡视和避让

①配置机动性能较强的船舶加强对工程河段以及保护区河段周围水体的巡查，一旦发现江豚等保护动物在施工水域或靠近施工水域的区域时，应视具体情况，采取暂停施工让其安全通过，或者利用船舶噪声采取善意驱赶的方式，将其驱离施工水域，以避免意外伤害事件的发生，同时向上级主管部门汇报。

②施工期间在江豚等鱼类分布集中江段，合理设置运料船航线，控制施工船舶数量，尽可能给江豚的活动留出通道和空间，枯水季节尤其要特别注意控制施工船只密度和数量，一般而言，两艘施工船舶之间距离不小于 200m。

③建议石料运输船通过边滩时，需要观察注意江豚活动，减速并急速调动油门，产生忽大忽小的轰鸣声来驱逐江豚。

#### **(4) 江豚避难救济措施**

①根据于道平等 2013 年 9 月-2014 年 4 月期间，在皖河口进行的 4 次投饵诱导试验，结果表明投抛活体鱼苗，江豚的出水次数和集群规模明显增大，江豚在空间分布和活动时间也差异明显。研究成果提示长江渔业资源短缺的枯水季节，在河口汇流区实施增殖放流可以救济江豚。施工期间，撒播幼鱼一方面弥补工程对江豚觅食行为的影响，另一方面吸引江豚到邻近不施工江段，避免施工对江豚的直接影响。

②利用江段现有的闸站调度以吸引江豚到邻近不施工江段，以减轻施工对江豚造成的危害。

#### **(5) 制定应急预案和救护措施**

针对长江江豚可能在施工江段出现、在施工过程中可能受伤的情况，工程建设单位应委托相关单位和部门制定紧急事故处理应急预案。应急预案主要包括应急机构和队伍、应急救护措施。应急机构和队伍由施工方和保护区管理局共同派员组成，以专业技术人员为主。应急救护针对施工期江豚可能出现的下列 3 种情况，采取不同措施：

##### **①搁浅或误入水套中的江豚**

搁浅或误入水套的江豚受胁迫后，高度紧张会出现体力透支和心率衰竭现象，若直接放入长江会因呛水而死亡。对策：搁浅时间短的江豚，可直接放回长江；搁浅时间长的江豚，需要人工监护待体力适度恢复后再放回长江。

##### **②受伤搁浅的江豚**

受伤搁浅的江豚需要选择沙洲水套或在浅水缓滩用围网圈起来进行外伤处置与治疗，至少待伤势稳定和体力有所恢复后才放回长江。对于受伤严重的，濒于死亡的江豚，不能随意抛弃，需要报告管理部门，进行数据与样本采集。

##### **③死亡的江豚**

发现死亡的江豚需要报告管理部门，进行体征数据采集与尸检工作，并对死亡原因进行分析与备案。

为确保施工期间江豚搁浅或临时性救护工作，施工前，聘请专业人员对施工人员进行3天培训。

### 6.5.8 水生生物保护措施

(1) 严格落实水生生物保护措施，严控施工范围，优化施工时间，涉水施工避开鱼类产卵期及幼鱼生长高峰期；对施工涉及鱼类分布密集区域实施驱鱼作业。

(2) 加强水生生物监测，开展增殖放流，增大诱饵生物密度。为减少工程对施工江段鱼类等水生生物的影响，结合国家相关政策规划，通过走访咨询当地渔业管理部门，确定工程放流的主要对象以经济鱼类及部分底栖物种为主。

(3) 物料运输尽量采用陆运方式，控制施工船舶数量和密度，为水生生物留出通道和活动空间。

(4) 对可能受影响的水生植物进行移植，构建亲水护岸、护坡，以利于底栖生物、水生生物恢复。本工程施工段主要采用较先进的砼四方块、六方块等生态护坡技术，利用护坡工程构筑物营造利于水生生物附着的亲水护坡、护岸等，可从植被的生态效应、景观效果、耐淹抗旱等性能，选择适宜的植被进行种植。同时在钢丝网格中渗透芦苇根系及砂石比例中增加粘性土壤，使其成为产粘性卵的鱼类的产卵基质。

### 6.5.9 陆生生态保护措施

(1) 施工前进行陆生植物的全面调查，合理优化施工场地的布置；

(2) 加强施工管理与监理，严格控制施工范围，采取科学施工方式，尽量减少对陆生植被和野生动物生境的破坏，针对保护植物和受伤的保护动物，及时采取就地保护、移栽保护和救护等措施；

(3) 合理调整施工时间，消除施工噪声对野生动物的影响；

(4) 加强生态环境保护宣传教育与管理。施工期间，施工人员不得随意破坏洲滩和岸坡上的植被；工程所需砂石料应采用购买方式获取，严禁随意在江段和岸坡取砂石；严禁随意砍伐工程附近区域的树木或破坏植被；禁止非法捕猎野生动物和鸟类；

(5) 护岸开挖前先将表面约30cm的表层土剥离，集中堆放在护岸工程后方，并采取临时保护措施防止养分流失，表土周边利用袋装土临时拦挡，开挖结束后，拆除临时拦挡，将表土均匀平铺于护岸工程后方表面及顶部，并进行碾压，选择当地适生植物对施工迹地进行植被恢复；

(6) 采用生态护坡、恢复生境等措施实施生态补偿；

(7) 护岸工程做到一次开挖、修建，集中堆放开挖松土，施工过程中一旦遇到大雨或暴雨，应采用塑料薄膜覆盖裸露的破面，以减少水土流失；

(8) 及时发现和掌握动物栖息信息，护岸开挖时尽量避免对野生动物洞穴的扰动和破坏；

(9) 施工过程中如发现保护植物和受伤的保护动物，及时采取就地保护、移栽保护和救护等措施；

(10) 工程完工后，及时清理施工现场，对施工场地进行绿化，最大可能地恢复已被破坏的植被。

(11) 由于每年 10 月至次年 3 月，候鸟会迁徙至东洞庭湖湿地越冬，在该段时间施工时，为尽量减少施工，涉及鸟类栖息地工程段尽量采用水运施工，尽量减少陆运施工对鸟类栖息地的影响，禁止在湿地范围内设置弃渣场、施工营地、不新增临时道路等。

## 6.6 人群健康保护措施

### 6.6.1 血防措施

#### (1) 血防体检

对进入施工区的施工人员定期进行血吸虫病体检，筛检血吸虫病病原携带者，血防体检主要采用免疫学方法。检查时间为：每年在施工进场前开展一次，施工结束再进行一次。施工期内一共进行 2 次血防抽检，人数按平均施工人数 1000 人的 20% 计。施工期间，若发现血吸虫病急性感染者和血吸虫病人应及时治疗，治疗费按可能触水人员的 2% 预留，可能触水人员按施工人员的 50% 考虑。

#### (2) 个体防护

在施工期易发生血吸虫病急性感染期，每月给可能触疫水的施工人员发放预防药物，预防药物主要采用口服蒿甲醚（1 盒/人月）；向接触疫水的工作人员发放防护靴、血防服，避免与疫水直接接触，接触疫水人员按施工人数的 10% 考虑。

#### (3) 血防宣教

工程施工前，开展全面健康防护宣传，使施工人员了解血吸虫病的危害、感染途径及其预防措施，提高自我保护意识，减少感染机率。尽量减少施工人员和相关工作人员在洲滩的割草、拾柴、捕鱼等活动，防止施工人员和相关人员受到疫水感染。在接触疫水前和血吸虫病流行季节对重点人群采取强化宣传。

血防健康宣传方式为：在疫水区段设立警示牌，向施工人员发放血防宣传手册，保证人手 1 册；组织观看血防录像片；施工期不定期制作血防宣传墙报等。

#### （4）对施工承包商的要求

施工承包商在施工人员进场前应向当地血防机构咨询，掌握各施工区是否存在钉螺易感地带，并对进入施工区的施工人员定期进行血吸虫病体检及个人防护。

### 6.6.2 其他疾病控制

工程建设期，人口密度增大，卫生条件达不到要求，可能会增加病媒生物的孳生地，导致身体健康受到影响，增加相互感染的机会。因此，应从施工区卫生清理、饮用水卫生管理、卫生防疫检疫及公共卫生等方面加强施工期人群健康保护。

#### （1）卫生清理

为保护施工人员身体健康，对各施工区人员活动密集处，在施工人员进驻和使用前，应进行卫生清理，并清除杂草垃圾堆、固体废弃物等。卫生清理的重点是杀虫、灭鼠及消毒。主要方法有选用灭害灵灭蚊灭蝇；采用鼠夹法和毒饵（溴敌隆颗粒）法灭鼠；选用石炭酸和灭螺药物，并使用机动喷雾器进行消毒处理。

为预防鼠害、虫害，在工程施工期间，施工单位隔月在施工营地开展一次灭鼠、灭蚊蝇活动，施工时段共 8 个月，共进行 4 次；对生活区、工作环境及生活设施进行经常性的消毒和卫生清扫。

#### （2）生活饮用水保护设施和食品卫生管理与监督

针对工地就餐集中的特点，应加强对施工区食堂的卫生监督与管理，保证饮食的清洁卫生。发现食物中毒后，应立即采取有效控制措施，防止受害人群扩大，污染食物扩散。

生活用水执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求。加强血吸虫防护措施，应在施工区设置开水供应点，严禁未经任何处理直接饮用江水。

#### （3）卫生检疫、防疫

由于施工人员来自不同地方，为了防止施工人员将传染性疾病带入施工区，在施工人员进场前全部进行卫生检疫，根据施工人员来源地的疾病构成和流行情况，适当增加肝炎、痢疾等疾病的检疫，限制传染病患者进入施工区，切断传染病的传染源。给体检合格者发放“作业人员健康许可证”。根据施工工期安排，在施工前与工程竣工前各抽样检查 1 次，人数按施工人数的 20% 计，检疫内容为肠道传染病、病毒性肝炎等传染性疾病，发现病情及时治疗。定期对施工人群采取预防性服药、疫苗接种等预防措施。

## 第7章 水土保持

本项目尚未编制水土保持方案报告，本章节内容主要参考长江勘测规划设计研究有限责任公司编写的《长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）可行性研究报告》中有关水土保持设计章节内容。

### 7.1 水土流失现状

工程区所处的岳阳市位于湖南省东北角，与江汉平原隔江相望，属亚热带季风气候，四季分明，具有霜期短、日照长、雨量充沛等特点。多年平均气温为 $16.4^{\circ}\text{C}$ ，多年平均日照时数 $1858\text{h}$ ，多年平均降水量 $1168.5\text{mm}$ ，最大年降水量为 $2044\text{mm}$ ，降水年内分配不均，雨季集中在 $5\sim 10$ 月。长江熊家洲至城陵矶河段由熊家洲、七弓岭、观音洲三个反向河湾组成，该河段全长 $36.5\text{km}$ ，堤外漫滩宽度不一。两岸地貌单元属于江汉平原与洞庭湖平原过渡区，地势平坦，区内有少部分低山丘陵区分布。项目区土壤类型以红壤、水稻土、潮土、紫色土为主。工程区主要地层有第四系全新统冲击层（ $\text{alQ}_4$ ）及人工堆积（ $\text{rQ}$ ）。第四系冲击层（ $\text{alQ}_4$ ）主要为粉细砂、沙壤土及粉质壤土、粉质粘土，广泛分布于各河段；人工堆积层（ $\text{rQ}$ ）分为杂填土与素填土，杂填土主要分布于城镇区，素填土分布于堤身及其两侧。项目区属中亚热带北缘常绿阔叶林亚地带，植物种类繁多，可鉴植物种类 $80$ 科近 $200$ 多种。乔木主要是松科的马尾松、湿地松，杉科的杉木，樟科的樟树，壳斗科的白栎、麻栎、苦槠、毛栗等，另外还有桃树、李树、柑橘、桑树等。灌木主要有金缕梅科的檫木，杜鹃科的映山红，蔷薇科的山莓、山楂，冬青科的冬青草。工程区林草覆盖率为 $26.35\%$ 。

根据全国水利普查数据资料统计，工程涉及的湖南省岳阳市水土流失总面积为 $2557.94\text{km}^2$ ，占总土地面积的 $17.03\%$ 。其中轻度流失面积 $1756.92\text{km}^2$ ，占流失面积的 $68.68\%$ ；中度流失面积 $678.03\text{km}^2$ ，占流失面积的 $26.51\%$ ；强烈流失面积 $96.53\text{km}^2$ ，占流失面积的 $3.77\%$ ；极强烈流失面积 $21.16\text{km}^2$ ，占流失面积的 $0.83\%$ ；剧烈流失面积 $5.3\text{km}^2$ ，占流失面积的 $0.21\%$ 。水土流失主要分布在低山丘陵区及城镇开发建设区，平均侵蚀模数在 $2300\sim 3500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 之间。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号），项目区不属于国家级水土流失重点防治区；根据《湖南省关于

划分水土流失重点防治区的通告》，项目区属于湘北环湖丘岗省级重点治理区。项目区水土流失类型主要是水力侵蚀，表现为面蚀和沟蚀；在沿江局部临水岸坡多表现为河流侵蚀，如岸坡冲刷、淘蚀及崩岸。本项目主体工程施工区沿江呈线状分布，通过对现场实地查勘调查，并结合护岸工程特点，经分析，工程区平均侵蚀模数为  $500\sim 800\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，水土流失以轻度为主，局部临水岸坡侵蚀严重。

据调查，工程区内政府均设立有水土保持管理机构，重点治理的乡镇设有水利水保站，水土保持工作已基本形成法制化、规范化。1998 年发生大洪水后，岳阳市把水土保持工作放在与经济建设同等重要的地位，先后陆续开展了以小流域水土保持治理为主的一系列水土保持工作。截止 2012 年，岳阳全市共累计治理水土流失面积  $164976.6\text{hm}^2$ ，主要建设内容包括基本农田  $26991.6\text{hm}^2$ ，水土保持林  $113532.3\text{hm}^2$ ，经济林  $13682.7\text{hm}^2$ ，封禁治理  $10770.0\text{hm}^2$ ，坡面水系工程  $446.0\text{hm}^2$ ，拦蓄工程 183189 座，沟渠防护工程  $1221.1\text{km}$ 。

在主体工程建设涉及的长江沿岸，大部分区域水土保持设施良好，岸坡治理工程有浆砌石护坡、砼预制块护坡，沿江堤防堤坡有硬化的工程护坡措施，也有草皮护坡等植物措施；施工区域河滩地多见防护林、防浪林等具有水保功能的措施。

## 7.2 水土流失防治责任范围及分区

### 7.2.1 防治责任范围确定的原则和方法

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）的规定，工程水土流失防治责任范围主要包括项目建设区和直接影响区两个部分。结合项目区建设可能影响的水土流失范围，以本项目主体工程设计、施工布置以及工程建设区的自然条件为依据，结合实地调查，确定本工程水土流失防治责任范围。

#### （1）项目建设区

项目建设区是指开发建设单位的征地范围和土地使用管辖范围。根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）要求，结合主体工程设计及现场调查，本工程项目建设区包括主体工程防治区、施工生产防治区，这些区域是建设活动直接造成损坏和扰动的区域，是治理的重点区域，其面积确定以施工征占地面积为准。

#### （2）直接影响区

直接影响区是指项目建设区以外由于开发建设活动可能产生水土流失及其直接影响的范围。

按照《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）的规定，直接影响区面积将根据工程各分区实际自然地貌特征和工程施工特点，结合地形图测算确定。本工程主体工程区直接影响区按开挖边坡下沿 2m 范围估算，施工生产区直接影响区按场地周边外扩 1m 范围估算。

### 7.2.2 水土流失防治责任范围

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）和《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）的要求，结合本工程建设过程中可能造成水土流失的范围，以主体工程设计、施工布置以及项目区的自然条件为依据，确定本工程的水土流失防治责任范围。

依据主体工程设计资料，并结合实地查勘和图形量算，本工程水土流失防治责任范围为 11.69hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 9.43hm<sup>2</sup>，直接影响区 2.26hm<sup>2</sup>，详见表 7.2-1。本项目弃土拟交由岳阳市有资质渣土公司统一处置，不单独设置取土场。

#### （1）项目建设区

项目建设区包括主体工程区、施工生产区等，面积为 6.24hm<sup>2</sup>。

主体工程区指新建护坡工程，面积共计 3.54hm<sup>2</sup>。

施工生产区占地面积为 2.7hm<sup>2</sup>。

#### （2）直接影响区

结合现场调查以及工程特点，本工程水土流失直接影响区面积合计 2.26hm<sup>2</sup>。

**表 7.2-1 水土流失防治责任范围表 单位：hm<sup>2</sup>**

工程区	防治责任范围	项目建设区	直接影响区	备注
主体工程区	4.50	3.54	0.96	直接影响区按主体工程区开挖边坡下沿 2m 估算
施工生产区	2.90	2.70	0.20	直接影响区按施工生产区外侧 1m 估算
合计	7.40	9.43	1.16	

### 7.2.3 水土流失防治分区

本工程分为水上护坡工程和水下护脚工程。根据工程的布局、功能、施工工艺及其建设特点等，将本工程的项目建设区划分为主体工程防治区和施工生产防治区 2 个一级水土流失防治区。

## 7.3 水土流失预测

### 7.3.1 预测时段和范围

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008），水土流失预测应分施工准备期、施工期和自然恢复期三个时段进行。

施工准备期和施工期的预测时段根据各项目的具体实施进度分别确定，本工程护坡或护脚工程分段实施，工程在一个枯水期完成施工，故施工期预测时段取1年。自然恢复期的预测时段根据项目区气候特点和植物生长特性确定，取1年。根据工程建设内容，分别确定相关预测区域和预测时段，详见表7.3-1。

表 7.3-1 水土流失预测范围

预测区域	工程建设期		自然恢复期	
	预测范围 (hm <sup>2</sup> )	预测时段 (a)	预测范围 (hm <sup>2</sup> )	预测时段 (a)
主体工程区	3.54	1		
施工生产区	2.70	1	2.70	1
合计	6.24		2.70	

### 7.3.2 预测方法和内容

预测的内容主要包括：扰动地表、破坏土地和植被面积；损坏水土保持设施的面积和数量；可能产生的水土流失量；可能造成水土流失危害等。

对扰动原地貌、破坏土地和植被面积、损坏水土保持设施的面积和数量，主要根据工程设计方案结合实地调查进行测算；可能产生的水土流失量采用侵蚀模数法进行预测，详见表7.3-2。

表 7.3-2 工程施工扰动地表面积统计表

序号	预测内容	预测方法
1	扰动地表、破坏土地和植被面积	查阅设计图纸、技术资料并结合实地查勘测量分析
2	损坏水土保持设施的面积和数量	查阅设计图纸、技术资料并结合实地查勘测量分析
3	可能造成水土流失量	类比工程法、侵蚀模数法

### 7.3.3 水土流失预测

#### (1) 扰动地表面积

工程建设过程中永久占地和临时占地均存在不同程度的地表扰动，通过查阅主体工程设计报告中工程占地的内容及实地查勘，本工程扰动地表面积为6.24hm<sup>2</sup>。具体见表7.3-3。

**表 7.3-3 工程建设扰动地表面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>**

工程区	总占地面积	其他用地	草地
主体工程区	3.54		3.54
施工生产区	2.70	2.70	
合计	6.24	2.70	3.54

(2) 损坏水土保持设施面积

通过对本工程建设用地范围内土地利用现状调查，结合《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（发改价格[2014]886号）和《关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（财综[2014]8号）、《关于印发水土保持补偿费收费标准的通知》（湘发改价费[2014]1171号）、《湖南省水土保持补偿费征收使用管理办法》（湘财综[2014]49号）的相关规定，本工程损坏水土保持设施面积 6.24hm<sup>2</sup>。

(3) 水土流失量预测

根据类比工程各扰动区土壤侵蚀程度，确定项目区不同时段土壤侵蚀模数，采用侵蚀模数法预测项目区水土流失量。经计算，工程建设造成的水土流失总量 813.5t，新增水土流失量 741.3t，其中施工期水土流失总量为 773t，新增水土流失量 722.4t；自然恢复期水土流失总量 40.5t，新增水土流失量 18.9t。工程施工期为本工程水土流失重点时段，所产生的流失量占流失总量的 95%。主体工程区是本工程水土流失防治重点区域。水土流失预测详见表 7.3-4。

**表 7.3-4 工程水土流失量预测表**

预测时段	预测区域	预测面积 (hm <sup>2</sup> )	原生侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	扰动后侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	预测时段 (a)	水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)
施工期	主体工程区	3.54	800	18000	1	638	609
	施工生产区	2.70	800	5000	1	135	113.4
	小计	6.24				773	722.4
自然恢复期	施工生产区	2.70	800	1500	1	40.5	18.9
	小计	2.70	800	1500	1	40.5	18.9
合计						813.5	741.3

**7.3.4 水土流失危害分析**

根据上述水土流失预测结果，长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）将扰动原地貌，破坏水土保持设施，造成新增水土流失，如不采取防护措施，将产生如下危害：

(1) 主体工程区

本工程规模较大，施工过程中扰动地表范围较广，工程建设过程中开挖和回填均可能造成大量的水土流失，若不及时采取有效的防护措施，除对工程施工带来不利影响外，还将增加河道泥沙。护坡削坡和清基形成的裸露面若不及时防护，将会形成一定的沟蚀，产生较为严重的水土流失。

## （2）施工生产区

施工场地平整建设将破坏植被，减弱植被的固土作用，水土流失不仅会带走土体，也会带走土壤中的肥力，使工程区土壤肥力下降，影响作物生长，降低土地生产力。备料场若不采取防护措施，备料将可能受雨水冲刷造成流失，增加河道泥沙。

## 7.4 水土流失防治标准和总体布局

### 7.4.1 防治标准

本工程建设涉及长江河道，是国家重点防洪河段，根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）有关规定，本工程水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。

由于项目区多年平均降水量超过 800mm，水土流失总治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率指标相应提高 2 个百分点；项目区土壤侵蚀强度以轻。度侵蚀为主，土壤流失控制比应不小于 1.0。据此确定本工程水土流失防治目标值如下：扰动土地整治率达到 95%、水土流失总治理度达到 97%、土壤流失控制比达到 1.0、拦渣率达到 95%、林草植被恢复率达到 99%、林草覆盖率达到 27%。

### 7.4.2 水土保持措施总体布局

本工程水土保持措施总体布局由各防治分区不同的防治措施构成，根据各水土流失防治区的特点和水土流失状况，按照预防措施和治理措施相结合，工程措施和植物措施相结合的原则，拟定本工程的水土流失防治措施体系及总体布局，各防治区水土保持措施布局详见表 7.4-1。

**表 7.4-1 水土保持措施布局表**

防治分区	防治对象	措施类型	主体工程具有水土保持功能的措施	新增水土保持措施
主体工程防治区	开挖扰动面	工程措施	浆砌石排水沟、导流沟、砼预制六方块、钢丝网石垫	
		临时措施		临时截水、临时拦挡及覆盖
施工生产防治区	备料场	工程措施		表土剥离、土地平整、表土回覆
		植物措施		植被恢复
		临时措施		临时拦挡、临时排水及覆盖
	场地平整区	工程措施		表土剥离、土地平整、表土回覆
		植物措施		植被恢复
		临时措施		临时排水

### (1) 主体工程防治区

主体工程设计中的护坡及护脚措施兼具有水土保持功能，可有效防治水土流失，基本满足水土保持要求。新增水土保持措施为施工前在护坡工程开挖边坡上侧布设土质截水沟，在开挖边坡下侧布置土埂临时拦挡，以及施工过程中对开挖裸露边坡进行临时覆盖。

### (2) 施工生产防治区

本工程施工生产区均位于各施工段堤外平缓区域，新增的水土保持措施包括施工前表土剥离及其防护、施工期间场区临时排水、备料场周边拦挡及临时覆盖、施工结束后迹地土地整治、表土回覆以及植被恢复。

## 7.5 水土流失防治方案

### 7.5.1 防治工程级别及设计标准

根据《防洪标准》（GB50201-2014）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2000）及《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-99）的规定，临时排水沟设计防洪标准为10年一遇。

### 7.5.2 主体工程防治区水土保持防治措施

本工程包括水上护坡和水上护脚两部分。水上护坡工程长度4.81km，主要为新建护坡；水下护脚长度5.5km，主要为水下加固工程。主体工程设计采用的浆砌石排水沟、

导流沟、砼预制块、钢丝网石垫等措施均具有较好的水土保持功能，基本满足水土保持要求。

#### （1）拦挡措施

本工程护坡均为干地施工，护坡前需在临河侧进行坡面削坡平整，削坡开挖过程中会产生大量松散土方，容易造成水土流失。新增水土保持措施为施工过程中在护坡堤段开挖面下侧布置土埂临时拦挡，防止削坡开挖过程中的土方散落或直接流失进入河道。土埂采用削坡开挖料填筑，高0.5m，顶宽0.5m，内外坡均为1:0.5，共需土埂长4810m。

#### （2）临时截排水沟及临时覆盖

为防止滩顶汇水对开挖面的冲刷，破坏开挖裸露面及造成水土流失，拟在施工前在护坡开挖面上侧布设土质截排水沟，排水沟采用梯形断面，底宽0.3m，深0.3m，边坡1:1，排水沟长5040m。在开挖面形成后采用防雨布对开挖面进行临时覆盖，考虑防雨布重复利用，防雨布总面积约8900m<sup>2</sup>。

### 7.5.3 施工生产防治区水土保持防治措施

本工程租用杭瑞高速一处施工场地作为施工生产区，占地总面积2.7hm<sup>2</sup>，该施工生产区已经做好水土保持防治措施，由于本项目施工工期较短，待施工结束后，该施工生产区仍归还给杭瑞高速建设方，由其进行施工场地恢复。水土保持措施为施工结束后迹地表土回覆、土地整治以及植被恢复。

土地平整及覆土后，对迹地采用灌草结合的方式恢复植被，灌木树种选择紫穗槐，栽植株行距为2m，采取挖穴栽植，尺寸0.3m×0.3m（穴径×坑深），林下撒播草籽，草籽选择狗牙根和紫花苜蓿混播，撒播量均为40kg/hm<sup>2</sup>，恢复植被面积2.7hm<sup>2</sup>。

### 7.5.4 防治措施工程量

本工程新增水土保持措施主要工程量包括：表土剥离0.97万m<sup>3</sup>，覆土0.97万m<sup>3</sup>，土地平整3.24hm<sup>2</sup>，灌木8910株，草籽260g，袋装土拦挡2163m，土质排水沟18040m，防雨布12200m<sup>2</sup>。水土保持工程量汇总表详见表7.5-1。

**表7.5-1 水土保持措施工程量统计表**

项目	单位	主体工程防治区	施工生产防治区	合计
一、工程措施				
表土剥离	万 m <sup>3</sup>		0.97	0.97
表土回覆	万 m <sup>3</sup>		0.97	0.97
土地整治	hm <sup>2</sup>		3.24	3.24
二、植物措施				
紫穗槐	株		8910	8910
狗牙根草籽	kg		143	260
紫花苜蓿	kg		143	260
三、临时措施				
袋装土挡墙	m		2163	2163
袋装土填筑	m <sup>3</sup>		892	892
袋装土拆除	m <sup>3</sup>		892	892
土埂填筑	m <sup>3</sup>	4810		4810
排水沟	m	5040	2400	7440
土方开挖	m <sup>3</sup>	1774	475	2249
防雨布	m <sup>2</sup>	8900	3300	12200

## 7.6 水土保持监测与管理

### 7.6.1 水土保持监测

#### 7.6.1.1 监测内容

依据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（水利部办公厅，办水保[2015]139号）及《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的规定，结合本项工程的实际情况确定监测内容。

##### （1）扰动土地情况

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况，土地利用类型参照 GB/T21010 土地利用类型一级类。

##### （2）水土流失情况

监测主要包括土壤流失面积、输出项目建设区的土、石、沙数量；项目建设区内未实施防护措施。

##### （3）水土保持措施

水土保持措施监测包括工程措施、植物措施和临时措施的监测，包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

### 7.6.1.2 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002），结合本工程的实际情况确定监测方法，监测方法力求经济、实用、可操作性。

水土保持监测实行驻点监测，采取地面监测和调查监测相结合的方法，对整个工程区水土流失情况进行监测。对工程沿线水土流失面积，水土流失危害，环境状况，水土保持设施运行情况，林草措施成活率、保存率、生长情况等采用调查法进行监测；对易造成较大影响和危害的地方，进行巡查监测；对原地貌、土地和植被破坏严重，在可能造成较严重水土流失的施工区，设立水土流失观测场，对水土流失指标进行定点、定位的地面观测。

（1）水土流失监测：主要对水土流失量变化及水土流失程度采用定点监测的方法。定点监测主要对水蚀量进行监测，主要采用沟槽法、沉砂池法、标桩法等。

（2）林草生长情况及植被覆盖度监测：采用选择测定典型样方的方法进行监测，每一样方重复3次，记录林草生长情况、成活率、植被恢复情况及植被覆盖率。

（3）防护措施的效果及稳定性监测：采取实地定点测量法。

### 7.6.1.3 监测点布设

针对本工程施工扰动地表特点，为便于监测、提高监测效率，结合工程区现状特点及工程施工布置，拟在各防治分区内布设2个水土保持监测点，其中，主体工程区布置1个监测点，施工生产区布置1个监测点。监测点位布置详见表7.6-1。

表 7.6-1 水土保持监测站点布设及监测方法表

重点监测地段	测点数	监测部位	监测方法
主体工程区	1	拟在新建护坡工程的开挖边坡处各布设1个监测点	调查监测、标桩法或沟槽法
施工生产区	1	施工场地的开挖边坡布设1个监测点	调查监测、沟槽法、沉砂池法
合计	2		

### 7.6.1.4 监测时段和频率

（1）监测时段

监测时段自施工准备前开始至设计水平年结束，共为 2 年监测期。

## (2) 监测频次

根据水利部水保[2009]187 号文，表土堆存场的堆土量、实施的水土保持措施建设情况等至少每 10d 监测记录 1 次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每 1 个月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录 1 次。若遇 24 小时降水量  $\geq 50\text{mm}$ ，大风等情况及时加测，水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。监测过程中发现异常情况及时反馈给相关部门，以便及时采取措施。监测内容、方法详见表 7.6-2。

**表 7.6-2 定点监测内容、方法及频次**

监测时段	监测区域	监测内容及方法	监测频次
施工期	主体工程区	护坡工程开挖面流失量（侵蚀沟）	每 10 天监测一次，暴雨后加测一次
	施工生产区	场地平整面和场区流失量（沉砂池）	每 30 天监测一次，暴雨后加测一次
林草恢复期	主体工程区	护坡工程开挖面流失量（侵蚀沟）	每 1 个月监测一次
	施工生产区	场地平整面和场区流失量（沉砂池）	每 3 个月监测一次

## 7.6.2 水土保持管理

### (1) 工程建设期

为保证工程水土保持设计措施的顺利实施，有效控制工程建设过程中的水土流失，使工程区及周边生态环境得到良性发展，项目业主单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的实施保证措施方案；必须坚决贯彻有关水土保持设计、施工、监测、监督管理和竣工验收等管理制度。

严格落实项目法人制、招投标制和建设监理制，在主体工程的发包标书中，承包商具有防治水土流失的责任，对施工中造成的新增水土流失，负责临时防护及治理。

根据水利部水保[2003]89号文件相关要求，项目业主应委托具备水土保持工程监理资质的监理机构或单位开展水土保持工程监理工作。严格控制工程质量、施工进度和工程投资，确保水土保持工程与主体工程同时施工、同时投产使用。

主体工程投入运行前必须验收水土保持措施。验收内容、程序等按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》执行。

水土保持工程费用应纳入主体工程概预算中，并与主体工程资金同时调拨。建设单位应建立和完善资金使用和财务管理制度，按照水土保持方案中分年度投资计划将资金落实到位，并做到专款专用，严格资金管理使用，确保水土保持措施保质保量按期完成。

## （2）工程运行期

建设单位必须加强领导和组织管理，配备专人负责水土保持工作，如实报告水土保持方案落实情况，确保本方案提出的水土保持设施落实到位。水土保持设施验收后，应由建设单位对项目永久占地区的水土保持设施进行后续管理和维护，临时占地的水土保持设施应由建设单位移交土地权属单位或个人继续管理维护。

## 7.7 水土保持投资与效益

### （1）水土保持投资

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）新增水土保持措施投资254.27万元。其中工程措施投资51.28万元，植物措施投资22.90万元，监测措施投资23.61万元，施工临时工程投资24.15万元，独立费用74.13万元，基本预备费19.61万元，水土保持补偿费38.60万元。

### （2）水土保持效益

方案实施后，水土流失治理度达到99%，扰动土地整治率达到95%、水土流失总治理度达到97%、拦渣率达到95%、林草植被恢复率达到99%、林草覆盖率达到27%。项目水土流失防治责任范围内的土壤侵蚀模数可基本上与该地区允许土壤侵蚀模数持平，土壤流失控制比为1.0。

## 第8章 环境经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，经济效益比较直观，容易用货币计算，而污染损失和生态破坏带来的损失则很难用货币直接计算，因而，环境影响经济损益分析定量化，目前还有较大难度，一般采用定性分析与半定量相结合的方法进行分析。

### 8.1 环境保护投资估算

#### 8.1.1 编制原则

(1) “谁污染、谁负责、谁开发、谁保护”的原则。

结合国家现行的有关环保政策、法规和项目环境影响评价结果来确定内容、责任单位、投资金额。对于既保护环境又为主体工程服务，以及为减轻或消除因工程兴建对环境造成的不利影响采取的环境保护措施、环境监测和环境管理等所需的投资，在主体工程未列其投资的，列入工程环境保护专项投资中。

(2) “突出重点”的原则。

对受项目影响较大、公众关注、保护等级较高的环境因素进行重点保护，在经费上予以优先考虑。

(3) “功能恢复”的原则。

环境保护对策措施的投资规模只以保护或恢复工程建设前的生态环境功能为限，即只减免由本工程造成的不利环境影响。

(4) “一次性补偿”的原则。

对工程所造成的难以恢复、改建的环境影响对象和生态与环境损失，可采取替代补偿和生态恢复措施，或按有关补偿标准进行一次性合理补偿。

(5) 主体工程本身具有环境保护功能措施的费用，列入主体工程投资，本概算不在重复计列。

(6) 以现有环境影响评价、环境保护措施设计为基础，根据已颁发的《水利水电工程环境保护概估算编制规程》确定项目划分。

(7) 编制环境工程估算时，基础单价与主体工程单价保持一致。

### 8.1.2 费用构成

根据项目工程分析，将减免工程对环境的不利影响而采用的工程设施、设备以及环境监测、环境管理所需费用列为环境保护投资。

本项目是根据《水利水电工程环境保护设计概（估）算编制规程》的有关要求，同时考虑当地的物价水平，估算环境保护投资。本工程环境保护投资包括施工期环境保护措施费、施工期环境监测费、环境保护仪器设备及安装费用、独立费用及基本预备费等 5 个部分。

环境保护措施费主要包括水质保护、生态保护等投资。

环境保护监测措施费主要包括水质、大气、声环境、卫生防疫、生态等监测投资。

环境保护仪器设备及安装费主要包括环境保护设备费。

环境保护临时措施费主要包括施工区废水处理、噪声防治、环境空气质量控制、固体废弃物处理、人群链康防护等投资。

独立费用主要包括建设管理费、监理费、科研勘测设计技术咨询费。

基本预备费主要是为解决环境保护设计变更增加的投资及解决意外环境事故而采取的措施所增加的工程项目和费用。

### 8.1.3 环境保护总投资概算

根据《水利水电工程环境保护设计概（估）算编制规程》（SL 359-2006）和前述各项环保措施，估算本工程的环保投资 558.72 万元（不包括水保投资）。本工程总投资为 15243.34 万元，环保投资约占工程总投资的 3.66%。详见表 8.1-1。

**表 8.1-1 环境保护投资估算表**

序号	工程或费用名称	投资				备注
		单位	数量	单价（元）	总价（万元）	
<b>第 I 部分 环境保护措施费用</b>						
					<b>30</b>	
1	人工增殖放流				<b>20</b>	
2	护岸生态恢复				<b>10</b>	
<b>第 II 部分 环境监测措施费用</b>						
					<b>19.52</b>	
1	水环境监测（含工程施工段及君山水厂取水口断面）	点·次	136	1000	13.6	
2	大气环境监测	点·次	8	1200	0.96	
3	声环境监测	点·次	8	200	0.16	
4	人群健康监测					

4.1	施工人员检疫	人·次	240	120	2.88	按施工人员的20%进行检疫
4.2	血防检疫	人·次	240	80	1.92	
<b>第 III 部分：仪器设备及安装</b>					4.6	
1	pH 计、悬浮物计	套	8	2500	2.0	
2	垃圾桶	个	14	500	0.7	
3	手推洒水车	套	14	800	1.12	
<b>第 IV 部分 环境保护临时措施</b>					393.33	
1	水环境保护				50.8	
1.1	混凝土养护废水过滤处理	套	8	15000	12	
1.2	施工船舶含油污水收集处理				20	
1.3	防污屏	米	400	220	8.8	
1.4	取水口水体污染治理费用				10	
2	大气环境保护				0.35	
2.1	洒水降尘	处·月	7	500	0.35	
3	固体废物处理				22.8	
3.1	垃圾集中点	个	7	12000	8.4	
3.2	垃圾清运	t	240	600	14.4	
4	人群健康				8.42	
5	血吸虫病防治				27.76	
6	生态保护				273	
6.1	东洞庭湖国家级自然保护区保护措施				198	
6.2	四大家鱼保护区保护措施				10	
6.3	豚类声音记录仪	台	1	200000	20	
6.4	救护设备				10	
6.5	植草草籽				15	
6.6	保护区外水生生态监测				20	
7	风险减缓、应急措施				10.2	
7.1	收油机	台	2	14000	2.8	
7.2	围油栏	m	1000	5	0.5	
7.3	吸油毡	t	4	16000	6.4	

7.4	吸油托栏	m	1000	5	0.5	
I-IV 部分环保专项投资合计					447.45	
<b>第 V 部分 环境保护独立费用</b>					95	
1	建设期环境管理费				15	
2	工程建设监理费				35	
3	科研勘测设计费				10	
4	环境影响评价费				35	
I-V 部分合计					542.45	
第 VI 部分 基本预备费					16.27	按以上投资 额度之和的 3%计
环保投资合计					558.72	

## 8.2 环境影响经济损益分析

### 8.2.1 环境影响经济损失

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）建设带来的环境经济损失主要表现在：

#### （1）工程占地对土地资源的影响

崩岸治理工程均位于堤防的江边滩地，根据《中华人民共和国河道管理条例》，崩岸治理工程占用的土地均为河道管理范围，土地权限属于河道管理部门，本工程永久占地面积 3.54hm<sup>2</sup>，主要为护坡工程占地，为草地或防浪林地。

湖南省沿江防浪林地均采用承包管养方式，由当地居民承包养护。林地所有权归河道管理部门所有。

#### （2）对陆生生态的影响

本工程施工生产生活区均布置在护岸施工点至堤防外堤脚之间均有一定宽度的滩地，区域内基本为荒草地，部分有人工培植的防浪林的分布，主要树种为黑杨等。工程施工占地范围内，植被会遭到一定程度的破坏，但由于占地面积很小，不会影响当地植被的整体性和多样性，只要注意落实相关的水土保持防治措施，陆生生态环境的影响较小。

#### （3）对水生生物的影响

工程抛石施工和石料运输将增加施工江段船只密度，船只行驶对珍稀水生动物伤害的可能性增大。为防止伤害事故发生，需加强施工管理并采取必要的观察措施。

此外，水下抛石施工会造成局部江段水体的悬浮物增加，施工船舶也会产生部分油污。近岸水域底栖生物被块石等填压，附着环境发生改变，鱼类饵料生物的种类和分布将会出现一些变化。

由于抛石护岸的水域相对面积较小、施工范围均为靠近岸边的浅水区、施工船只的运行范围也很小，加上水生生物适应水域环境变化的能力较强，施工结束后，施工江段的生态系统会自行得以恢复。

#### （4）对水土流失的影响

通过对项目区的现场调查，长江江堤内植被生长良好，多为草本，不存在明显水土流失现象，结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190~2007），土壤侵蚀以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度为微度~轻度，项目区现状土壤背景侵蚀模数采用  $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

从预测可知，崩岸治理区是本工程主要水土流失区，应作为水土流失防治重点区域。根据以往工程建设经验，为了工程的安全，各区域的崩岸治理区的水土保持工程容易受到重视，但往往容易忽视施工期的临时保护措施，造成水土流失，因此将施工期确定为主体工程的防治重点时段。

#### （5）对周边环境及人群健康的影响

由于工程施工期长，施工量大，施工期施工区人员高度集中，在工程兴建过程中所产生的废水、废气、废渣将对局部环境产生不利影响，工程施工过程中大宗建设物资的运输也会增加局部地区的环境污染。生活垃圾堆放破坏环境卫生，影响施工人员身体健康。人口密度的增加可能使传染病的发病率上升。并且部分施工段为血吸虫高感染区，应做好充分的防护工作。

### 8.2.2 环境效益分析

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）是一项以发挥长江水资源优势，促进沿江地区社会经济发展的综合性河道治理工程。该河段整治以护岸工程措施为主，工程实施以后，将稳定和改善目前河势，防止江岸冲刷，保障沿江两岸的防洪安全和航道的畅通，并为岸线利用和水环境保护创造有利条件，其经济、社会和环境效益十分显著。

#### （1）工程费用

##### ①固定资产投资

根据投资估算成果，本项目按 2016 年下半年价格水平的静态总投资为 15243 万元，扣除属于国民经济内部转移支付的计划利润、税金等费用，调整后的工程影子投资为 14100 万元。

### ②年运行费

年运行费包括工程正常运行期每年所支出的全部运行及管理费用，具体包括材料、燃料及动力费、职工工资及福利费、工程维护费、管理费以及其他直接费用。按调整后的影子投资，经分项测算，本工程的年运行费为 171 万元。

### ③流动资金

采用扩大指标估算法，按工程年运行费的 10%估算，计 17 万元。

## （2）防洪效益

熊家洲至城陵矶河段位于长江中游的下荆江尾闾，属典型的蜿蜒型河道，由熊家洲、七弓岭、观音洲三个反向河弯组成，自熊家洲至出口江湖岸线交汇点全长约 42km。2003 年 6 月三峡工程蓄水运用以来，坝下游河段来沙量大幅度减少，坝下游河道出现了自上而下的沿程冲刷，熊家洲至城陵矶河段河道冲刷调整较为剧烈，直接威胁堤防安全。

本项河道治理工程中，对迎流顶冲及崩岸段护岸工程进行守护和加固，增加河岸稳定，以维持现有河势，防止其向不利方向发展。重点对荆江门弯道、七弓岭弯道以及过渡段岸坡进行加固、对张家墩以及张家墩右汊左缘进行新护。本工程实施后，可进一步增强湖南熊家洲至城陵矶河段长江干堤的防洪安全；可改善航道条件，增加航运效益；有利于稳定岸线，提高岸线的利用价值；保障沿江部分城镇居民饮水和农业灌溉；保护中下游及河口地区的生态环境；等等。由于航运效益、岸线利用效益、供水灌溉取用水效益和生态环境保护效益均难以定量计算，故本报告主要初步定量分析计算工程实施后，具有防洪功能堤防所取得的防洪效益，其他效益暂不做定量分析。

本报告按扩大指标法估算工程建成后多年平均取得的防洪效益。扩大指标法即选取若干地区的若干典型类规划项目进行多年平均防洪效益计算，以求出单位防洪投资可获得的效益，进而根据各地区、同类型项目的防洪投资扩大计算，以获得防洪规划方案实施后的多年平均防洪效益。据调查和统计计算，上述堤防加固工程每投入 1 元约可获得的多年平均防洪经济效益为 0.12 元，考虑在本项工程中各段护岸工程的目的及与相关堤防安全的关联情况，根据工程影子投资估算，测算本工程实施后多年平均所取得的防洪效益约为 1692 万元。

参照类似工程，计算期内防洪经济效益的年增长率取 3%。

### （3）减少的防汛抢险费用

河段每年汛期要投入大量的人力物力和财力进行防汛抢险，据不完全统计，每年投入的防汛抢险费用约为 2000 万元，则本工程每年减少的防汛抢险费用为 2000 万元。

### （4）航运效益

本次只对整治工程的航运效益作定性分析。从目前河段的岸线情况来看，由于部分地段水流变化圈套，河势不稳，岸线崩退，潜洲浅滩淤涨等不利因素，不仅影响了航道的稳定和运用，也影响到长江岸线的进一步开发和利用。整治工程实施后，河势基本稳定，水深条件得以改善，提高了船舶航行的安全度。

## 8.2.3 综合评价

本工程实施后，具有巨大的社会和环境效益。河段两岸受长江河岸崩塌的严重局面将得到控制，与两岸江堤形成的完整防洪体系可防御 1954 年型洪水，避免因洪灾和崖岸而造成的大量人员伤亡和财产损失，减轻大洪水防汛抢险、救灾给社会正常生产、生活的影响，促进人民安居乐业和国民经济持续稳定发展；改善防洪环境和生态条件，为该河段两岸社会经济稳定发展创造良好的外部环境。

本工程实施后，根据《水利工程维修养护定额标准》，工程每年需要年运行费 171 万元。只要有关部门认真审核工程年费用标准，落实运行管理经费来源渠道，制定合理的财政补贴，彻底解决目前堤防运行管理中存在的经费不落实、数额不足等问题，本工程实施后是可以维持正常运行的。

## 第9章 环境管理、环境监理与监测计划

### 9.1 环境保护管理计划

#### 9.1.1 环境保护管理目标

通过制定系统的、科学的环境管理计划，使本报告书针对该项目在建设过程中产生的负面环境影响所提出的防治或减缓措施，在本工程的设计、施工和营运中逐步得到落实，从而实现环境建设和工程主体工程建设符合国家同步设计、同步实施和同步投产使用的“三同时”制度要求。为环境保护措施得以有计划的落实，地方环保部门对其进行监督提供依据。

#### 9.1.2 环境管理任务

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）建设各个时期（筹建期、施工期）的环境管理任务的内容和重点有所不同，下面具体阐述。

##### 9.1.2.1 筹建期

(1) 审核工程环境影响评价成果，并保证把环评报告中有关环保措施列入工程最终设计文件。

(2) 招标文件及合同文件中必须包括环境保护条款。

(3) 筹建环境管理机构。

(4) 进行环境管理人员培训。

(5) 根据工程特点，制定出完善的工程环境保护规章制度与管理方法，编制工程影响区环境保护实施规划。

##### 9.1.2.2 施工期

工程施工期的环境管理任务主要包括：

①贯彻执行国家有关环境保护方针、政策及法规条例；

②制定年度工程建设环境保护工作计划，整编相关资料，建立环境信息系统，编制年度环境质量报告，并呈报上级主管部门；

③加强工程环境监测管理，审定监测计划，委托具有相应资质的环境、卫生监测等专业部门实施环境监测计划；

④组织实施工程环境保护规划，并监督、检查环境保护措施的执行情况和环保经费的使用情况，保证各项工程施工能按环保“三同时”的原则执行；

⑤协调处理工程引起的环境污染事故和环境纠纷；

⑥加强环境保护的宣传教育和技术培训，提高工程建设、管理人员的环境保护意识与环境保护技术水平。

### 9.1.3 环境管理体系

为了使工程环境保护措施得以切实有效的实施，达到工程建设与环境保护协调发展，必须建立完善的环境保护管理体系，以确保工程建设环境保护规划总体目标的实现，长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）环境保护管理体系分为外部环境管理和内部环境管理两部分。

外部环境管理报国家及各级地方环境保护行政主管部门根据国家相关的法律、法规，不定期的对长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）环境保护工作进行检查、监督和指导，检查是否达到相应的环境保护标准与要求。

内部环境管理指工程建设单位和施工单位对环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求与地方环境保护主管部门的要求，由环境监理单位对其环保措施进行全过程监理。长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）内部环境管理体系具体包括工程环境管理机构、工程建设部门、环境监理单位、环境监测单位及各环保措施实施单位等，对环境保护工程的实施实行分级监管。

### 9.1.4 环境保护管理机构及职责

根据国家环境保护管理规定，长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）应设置工程环境保护管理机构，环境保护管理机构是工程管理机构的重要组成部分，在业务上接受当地环境保护部门的指导。

#### （1）管理机构的组织方式

为保证各项措施的有效实施，环境保护管理机构应在工程筹建期开始组建，作为公司的职能部门。

#### （2）环境管理职责

贯彻工程环境保护的有关法律、法规、条例，组织拟订工程环境保护的规定、办法、细则等，并处理环境法规执行中的有关事宜。

组织编制工程环境保护总体规划和年度规划，组织规划和计划的全面实施。组织有关部门指定工程环境保护的各项专题规划和实施计划与措施，保证将各种环保措施纳入各项的最终设计中，并得到落实。

依法对工程环境进行执法监督、检查，检查工程环境保护设施的运行。环境保护措施的执行情况应作为检查、验收工程质量的一项重要内容。

组织编写工程环境保护月、季及年度报告，实施进度评估报告，并向领导小组和有关主管部门进行工作汇报。定期组织编写环境保护简报，即时公布环境保护动态和环境监测结果。

组织环境管理技术培训，开展技术交流和研讨。组织开展工程环境保护专业培训，提高人员素质水平。完善内部规章制度，搞好环境管理的日常工作，做好档案、资料收集、整理等工作。

搞好环境保护宣传工作，组织必要的普及教育，提高有关人员的环境保护意识。

### 9.1.5 环境管理制度

完善的环境管理制度的建立，有利于环境保护工程的监督、管理、实施和突发事件的处理。长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）的环境管理制度主要包括以下几个方面：

#### （1）环境质量报告制度

环境监测是获取工程环境信息的重要手段，是实施环境管理和环境保护措施的主要依据。根据监测计划，将对长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）的环境进行定期监测，监测实行月报、季报、年报和定期编制环境质量报告书以及年审等制度，将监测结果上报业主单位，以便及时掌握工程质量状况，并制定相关的环境保护对策。

#### （2）“三同时”制度

防治污染及其它公害的设施执行“三同时”制度，必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”的项目须经有关部门验收合格后才能正式投入运行。

#### （3）宣传、培训制度

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）环境管理机构应经常通过广播、电视、报刊、宣传栏、展览会和专题讲座等多种途径对技术人员进行宣传教育，增强环保意识，提高环保素质，使他们自觉地参与到环境保护工作中：编制《施

工区环境保护管理办法》和《环境保护实施细则》等环保手册，明确施工区环境保护的具体要求；定期组织各施工单位环境保护专业人员进行业务培训，提高业务水平。

## 9.2 环境监测

### 9.2.1 监测目的

通过对长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）涉及区的环境因子的监测，掌握工程影响范围内各环境因子的变化情况，为及时发现环境问题，并及时采取处理措施提供依据；验证环保措施的实施效果，根据监测结果及时调整环保措施，为工程建设环境建设、监督管理及工程竣工验收提供依据，使工程影响区的生态环境呈良性循环。

### 9.2.2 监测原则

一是结合工程建设及运行特点，针对生态环境保护的具体要求，选择与工程影响有关的环境因子作为监测、调查与观测对象，经分析确认与工程影响无关的环境因子则不作专门的监测。

二是监测成果应能及时、全面和系统地反映工程影响涉及区生态环境的变化，监测断面与观测点的设置既能对环境因子起到监控作用，满足相应专业的技术要求，同时应充分利用地方现有环境监测机构、技术人员及装备和现有常规水质监测成果，以节约资金和便于管理。

### 9.2.3 监测总体布局

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）环境监测体系由 7 个监测子系统组成：水环境、环境空气、声环境、人群健康、水生生物、陆生生物观测与监测、水土流失等。水环境监测具体包括水污染源监测、生活饮用水监测、施工区水质监测；声环境监测具体包括区域环境噪声监测、道路交通噪声监测；人群健康监测具体包括疾病监测、血吸虫、鼠种及鼠密度监测、鼠疫监测、蚊种及蚊密度监测；水生生物监测具体包括生境条件监测、水生生物监测、鱼类集合和种群动态、鱼类重要生境调查。

#### （1）水环境监测

监测断面布设：在各个工程段上下游分别设置 1 个监测断面；在位于工程段处的君山区取水口处设置 1 个监测断面。

监测项目：pH 值、DO、SS、COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、粪大肠菌群、石油类共 8 项指标。

监测频率：在施工期内每月监测 1 次。

### (2) 环境空气监测

环境空气监测点主要布置在位于工程附近的敏感点处，本次监测共设置大气监测点 8 处。施工期大气环境监测方案详见表 9.2-3。本工程总施工期为 9 个月，但具体到每个工程段，其施工时间则较短。因此在确定每个敏感点的监测频次时。可以选取本监测点附近每月施工高峰时进行 1 次监测。

**表 9.2-3 施工期环境空气监测计划一览表**

序号	所在工程段监测点位	监测项目	监测时间与频率	监测方法
1	荆江门段（1+500~3+000）	TSP	选取敏感点附近每月施工高峰期监测 1 次，每次 3 天，监测频率日平均和 1 小时平均按《大气环境质量标准》（GB3095-96）的有关规定进行	按国家有关标准执行
2	张家墩段（-（2+160）~-（0+550））			
3	张家墩段（3+000~4+000）			
4	张家墩右汊左缘段（SL0+000~0+900）			
5	张家墩右汊左缘段（SL2+400~3+200）			
6	张家墩右汊左缘段（SL4+275~4+775）			
7	七弓岭段（3+000~6+000）			
8	七弓岭段（10+500~11+500）			

### (3) 噪声监测计划

本次监测共设置声环境监测点 8 处，施工期声环境监测方案详见表 9.2-4，监测频次的确定原则与大气环境监测相同。

**表 9.2-4 施工期环境噪声监测计划一览表**

序号	所在工程段监测点位	监测项目	监测时间与频率	监测方法
1	荆江门段（1+500~3+000）	环境噪声等效声级	选取敏感点附近每月施工高峰期监测 1 次，每次 1 天，每昼夜各 1 次	按国家有关标准执行
2	张家墩段（-（2+160）~-（0+550））			
3	张家墩段（3+000~4+000）			
4	张家墩右汊左缘段（SL0+000~0+900）			
5	张家墩右汊左缘段（SL2+400~3+200）			
6	张家墩右汊左缘段（SL4+275~4+775）			
7	七弓岭段（3+000~6+000）			
8	七弓岭段（10+500~11+500）			

### (4) 人群健康监测

#### ①血吸虫病监测

对血吸虫疫区及钉螺滋生地进行监控，施工前对所有施工占地进行查螺，施工结束后对施工占地进行查螺，主要目的在于了解工程建设造成的有螺面积变化情况。工程建设期，对施工人员进行血吸虫抽查体检，每年随机抽查施工人数的 20%，检查是否感染血吸虫。

#### ②常规监测

针对区域流行病情况，调查施工区鼠类、蚊类种群密度；调查病毒性肝炎、细菌性痢疾、伤寒和副伤寒、麻疹和出血热的发病率。在传染病流行季节和高发区域，对易感人群进行抽检和预防接种。

监测范围：施工区内洲滩施工区和各施工堤段。

监测频率：施工前、施工高峰期、施工结束后各监测 1 次。

### （5）生态监测与调查

#### ①观测范围

工程施工区、东洞庭湖国家级自然保护区、种质资源保护区等。

#### ②调查内容

陆生及水生生物生境、多样性及变化情况；区域野生动物区系组成、生态类群、分布以及变化情况；珍稀、濒危、特有保护动植物种类、数量、分布及生长情况；区域景观生态体系质量及其变化情况。

保护区的调查内容主要是保护对象的种群数量、分布及其变化情况。施工期间、东洞庭湖国家级自然保护区、长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区专业人员应加强对保护区范围内珍稀水生动物的监测，具体监测方案按照相应专题报告要求进行

### （6）水土流失监测与调查

水土保持监测内容包括水土流失状况、水土流失危害和水土保持防治效果三大类，设计水平年时监测重点应考虑水土流失六项防治目标的达到情况。

本方案水土保持监测方法采用调查监测与定点观测相结合的方法。监测点根据监测内容要求，布设监测小区，定时观测和采样分析，获取监测数据，同时在监测点周边选择对比小区进行平行观察，同时与同类型区平均水土流失量进行对比，来验证水土保持措施布局及设计的合理性。护坡工程区主要采取巡查法，施工生产生活区和弃土区设置监测点。

### （7）环境监测报告

施工期监测单位根据施工进度按监测计划进行监测，营运期进行例行的常规监测，若有异常情况应及时通知当地环保局和水利局，以便采取相应的对策措施。

上述环境监测若建设单位不具备监测条件，可委托有资质的环境监测单位进行监测，监测数据以报表形式上报当地环保主管部门。每年工程施工的环境监测结果和营运期的常规监测结果需编制年度监测报告，报送当地环保主管部门

## 9.3 环境监理

### 9.3.1 环境监理组织机构

环境监理应由建设单位委托专业的工程环境监理单位对工程的环境质量、环保工程进度和环保投资进行综合管理的模式。承担本工程环境监理业务的单位，需具有水利（环保）主管部门批准的相应的工程监理资格和工商行政部门颁发的营业执照、具有法人资格的专业水利（环保）工程监理单位。承担本工程环境监理的主要技术人员，须持有国家相应主管部门颁发的环境监理工程师证书。

在工程环境监理的体制中，建设单位与监理单位是委托与被委托的合同关系，监理单位与施工单位是监理与被监理关系。监理单位应在合同确定的职责范围内，独立、公正、科学地开展工作。建设单位应充分信任、全面支持监理；施工单位应设计接受、积极配合监理。

### 9.3.2 环境监理目的与监理任务

工程建设环境监理是工程监理的重要组成部分，应贯穿工程建设全过程。工程建设环境监理工作的主要目的是落实本工程环境影响报告书中所提出的各项环保措施，将工程施工产生的不利影响降低到可接受的程度。

环境监理工程师受业主的委托，主要在工程建设期对所有实施环保项目的专业部门及工程项目承包商的环境保护工作进行监督、检查、管理。工程建设环境监理的任务包括：

①质量控制：按照国家或地方环境标准和招标文件中的环境保护条款，监督检查长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）环境保护工作。

②信息管理：及时了解和收集掌握施工区各类环境信息，并对信息进行分类、反馈、处理和储存管理，便于监理决策和协调工程建设各有关参与方的环境保护工作。

③组织协调工作：协调业主与承包商、业主与设计方、与工程建设各有关方部门之间的关系。

### 9.3.3 施工前期环境监理

#### （1）污染防治方案的审核

环境监理根据具体项目的工艺设计，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物的最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实，审核整个工艺是否具有清洁生产的特点，并提出合理建议。

#### （2）审核施工承包合同中的环境保护专项条款

施工期承包单位必须遵循的环境保护有关要求应以专项条款的方式在施工承包合同中体现，并在施工过程中据此加强监督管理、检查、监测、减少施工期对环境的污染影响，同时应对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

### 9.3.4 施工区环境监理

#### （1）环境监理范围

本工程施工区环境监理范围包括进场交通道路、场内交通道路、船舶水运、崩岸治理施工现场、施工附属企业等。

#### （2）岗位职责

环境监理工程师的岗位职责如下：

- ①受业主委托，环境监理工程师全面负责监督、检查工程施工区的环境保护工作。
- ②环境监理人员有参加审查会议的资格，就承包商提出的施工组织设计、施工技术方案的施工进度计划提出环保方面的意见，以保证环保设施的落实和工程的顺利进行。
- ③审查承包商提出的可能造成污染的材料和设备清单及所列的环保报标，审查承包商提交的环境月报。
- ④参加工程阶段验收和竣工验收。对承包商施工过程及竣工后的现场就环境保护的内容进行监督与检查。工程质量认可包括环境质量认可，单项工程的验收凡与环保有关的必须由环境监理工程师签字。
- ⑤对承包商的环境季报、年报进行审查，提出审查、修改意见；对检查中发现的环境问题，以整改通知单的形式下发给承包商，要求限期处理。
- ⑥编制工程建设环境监理工作月报和年报，送工程建设环境管理机构，对环境监理工作进行总结，提出存在的重大环境问题和解决问题的建议，说明今后工程建设环境监理工作安排和工作重点，并整理归档有关资料。

⑦环境监理工程师有权反对并要求承包商立即更换由承包商确认的而环境监理工程师认为是渎职者、或不能胜任环保工作或玩忽职守的环境管理人员。

### （3）环境监理方式

环境监理依照国家及地方有关环境保护法律、法规、工程设计文件和工程承包合同对承包商进行监理。根据施工区环境状况和工程特点，监理工作方式以巡视为主，辅以必要的仪器监测，日常巡视是环境监理的主要工作方式。根据施工区污染源分布情况，环境监理工程师定期对施工作业现场进行巡视，发现环境污染问题，首先口头通知承包商环境管理员限期处理，后以书面函件形式予以确认。对要求限期整改的环境问题，环境监理工程师按期进行检查验收，并将检查结果形成检查纪要下发给施工承包商。

### （4）环境监理工作内容

环境监理工作内容包括以下几个方面：

#### ①生活饮用水

确保工程施工区供水和生活饮用水安全，监督承包商做好生活饮用水的预防与保护、加氯消毒和水质监测工作。对此，环境监理工程师必须定期检查。

#### ②生产废水处理

对工程建设中各项生产废水处理措施进行监督检查，确保承包商及各施工单位排出的生产废水进行处理后达标排放，使接纳施工废水的水体不降低原有的功能和水质级别。混凝土养护废水需经加酸中和并经沉淀后用水洒水抑尘。机械汽车修配保养厂含油废水必须经过油水分离器处理以后方可循环利用。

#### ③生活垃圾处理

对于施工区生活垃圾处理，监理工程师应要求承包商处置好一切设备和多余的材料。竣工时应要求承包商从现场清除运走所有废料、垃圾、拆除和清理临时工程，保持移交工程及工程所在现场清洁整齐。

#### ④大气污染治理

监理工程师应要求承包商及各施工单位在装运水泥、石灰、垃圾等一切易扬尘的车辆时，必须覆盖封闭，防止运输扬尘污染。对道路产生的扬尘，应要求采取定期洒水措施。

#### ⑤噪声控制

对于产生强噪声或振动的施工单位，监理工程师必须要求采取减噪降振措施，选用低噪弱振设备和工艺。对接触高噪声源的施工作业人员，必须发放和要求佩带耳塞等隔

声器具。对于在靠近生活营地和居民区的施工单位，必须要求其合理安排作息时间，减少和避免噪声扰民，并妥善解决由此而产生的纠纷，负担相应的责任。

#### ⑥维护施工人员的健康

为保护现场施工人员的安全，监理工程师应重点检查如下内容：在承包商的安全管理体系中，是否在工地人员中设一名或多名专门负责生产和防止事故的人员；要求承包商采取适当预防措施以保证其职员与工人的安全，并应与当地疾病控制中心协作，按其要求在整个合同的执行期间自始至终在生活营地和工地确保配有医务人员、急救设备、备用品、病房及适用的救护设施，并应采取适当的措施以预防传染病；承包商应遵守当地疾病控制中心一切有关规定，施工人员进场前对所有建在现场的房屋进行卫生清理与卫生消毒，施工人员进场后定期进行消毒、灭蚊、灭鼠等卫生工作。

#### ⑦水土流失

本阶段重点监理项目建设区施工期间所采取水土保持措施的实施及工程承包商施工执行水土保持相关要求的情况。水土保持措施实施监理的重点区域是场内道路、进场公路、施工生产区等。具体监理任务主要有：对水土保持项目及相关水土保持施工技术进行现场监督检查；对工程项目承包商的水土保持工作进行抽查、监督，监理各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施、同时投产使用、同时验收；协助建设方环境管理办公室和有关部门处理项目建设区的各种水土保持纠纷事件；编制水土保持监理工作报告（月报、季报、年报）报送工程建设管理部门，作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告。

#### ⑧环境保护设施建设

检查混凝土养护废水处理设施、含油废水处理设施等环境保护设施的落实情况，对设施落实不及时、不到位的情况，督促相关单位及时进行落实。

### 9.3.5 施工后期环境监理

监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。检查生态恢复和污染防治措施的落实情况。参与环境工程验收活动，协助建设单位组织人员的环境保护培训，负责工程环境监理工作计划和总结。

### 9.3.6 环境监理工作报告

环境监理部要定期编制环境工作报告及工作简报。具体内容为：

#### （1）环境监理季报年报

环境监理季报要求在当季下月中旬前报出，年报于次年1月下旬报出。内容包括监理报告、计划任务、环保工程实施情况及分析、主要存在问题及监理意见等。

#### （2）监理工作简报

监理工作简报要求每月出版一期，内容包括环境保护工程实施月进度情况、监理动态、简讯等。

## 9.4 工程竣工环保验收

为切实落实环境保护“三同时”要求，减缓项目建设及运行带来的环境影响，应做好工程的阶段环境保护验收及竣工环保验收。

#### （1）验收时间

竣工环境保护验收时间应在工程正常运行的情况下开展。

#### （2）验收重点内容

验收重点内容包括：

- ①核查实际工程内容及方案变更情况；
- ②环境敏感目标基本情况及变更；
- ③实际工程内容及方案设计变更造成的环境影响变化情况；
- ④环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况；
- ⑤环境影响评价文件及环境影响审批文件中提出的主要环境影响；
- ⑥环境质量及主要环境污染因子达标情况；
- ⑦环境保护设计文件、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果、环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性；
- ⑧工程施工期及试运行期实际存在的及公众反映强烈的环境问题；
- ⑨验证环境影响评价文件对污染因子达标情况的预测结果；
- ⑩工程环境保护投资落实情况。

#### （3）竣工验收一览表

工程环境保护竣工验收内容见下表。

**表 9.4-1 工程竣工环境保护验收一览表**

序号	分项		验收主要内容	实施部位	时间节点	主体责任	预期效果	
二	组织机构设置		按照环评报告书和管理要求成立相应的环保组织机构		施工期	建设单位、 施工单位	设立环保机构	
三	招投标文件		在工程施工及设施采购合同中应有环境保护的规定条款		施工前期		环保条款纳入合同	
三	动态监测资料		施工期环境监理、环境监测		施工期		提供监理、监测报告	
四	环保设施一览表		工程设计及环评确定的环保设施					
		项目	环保措施	具体内容（含规模和工艺）				
1	生态环境	水生生态保护及补偿	湖南东洞庭湖国家级自然保护区	包括植被恢复措施、鱼类增殖放流、设置宣传指示牌等	所有工程段 施工区	施工期、 运行期	建设单位、 施工单位	保护项目区区域自然体系连通性、物种的多样性、生态系统的完整性。工程建成后，区域自然体系的稳定状况保持不变，对因工程建设占用和破坏的林地和草地，采取切实有效的生态补偿和恢复措施。
			长江监利段四大家鱼国家级种质资源保护区保护措施	包括施工期环境监控与渔政管理、水生生物监测、水域生态修复、鱼类增殖放流	涉及种质资源保护区的工程段施工区			
			豚类声音记录仪	设置 1 套	所有工程段 施工区	施工期		
			救护设备	运输设备、增氧设备、药品等医疗卫生设备、各种网具等				
			植草草籽	恢复植被，利于水生生物吸附，营造适于产卵的场所				
保护区水生生态监测	施工期与运行期 1 年，包括鱼类资源量、产卵场、浮游植物、浮游动物、底栖动物的种类和数量、水生维管束植物种类和生物量等	施工期、 运行期						
2	水环境	施工期生产废水	施工船舶含油污水收集处理	送至指定位置统一处理	所有工程段 施工区	施工期	建设单位、 施工单位	保护工程涉及区水质不低于现有 II 类水质级别，满足水域水功能的要求。工程涉及水体水质类别不因兴建该工程而下降，不因工程实施对君山自来水厂取水产生影响。
		取水口	防污屏	在位于施工段内可能受到施工悬浮物影响的君山区取水口周围布设防污屏，总长度 400m				

3	环境空气	施工扬尘	手推洒水车	各工程段区配备 2 个，共 14 个	所有工程段施工区	施工期		保护施工区大气环境，不因工程施工造成施工区周围环境空气质量下降。
			洒水降尘	施工场地内安排洒水车进行洒水，控制施工场地、施工道路施工扬尘				
4	声环境	施工噪声	限速、禁鸣标志	设置在居民集中区附近	所有工程段运输道路沿线	施工期		施工期作业噪声应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求。声环境质量应满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。
5	固体废物	垃圾处理措施	垃圾桶	各工程段区配备 2 个，共 14 个	所有工程段施工区	施工期		确保施工期固体废物得到妥善处置，保护长江水域环境，维护施工景观及环境卫生。
			垃圾集中点	各工程段区配备 1 个，共 7 个				
			垃圾清运	环卫部门清运				
6	人群健康	人群健康防护措施	杀灭鼠、蚊蝇	每月在施工段开展一次灭鼠、灭蚊蝇活动	所有工程段施工区	施工期	建设单位、施工单位	规范施工活动，防止施工人员接触疫水感染血吸虫病；预防施工区其他疾病，保护施工人员将健康。重视施工区环境卫生，防治各类与工程建设有关的传染病、控制其发病率不高于现状水平。
			饮用水卫生防护	加强对施工区的卫生监督与管理，保证清洁卫生				
7	血吸虫病防治	血吸虫病措施	预留治疗费	用于突发疫情的治疗	所有工程段施工区	施工期		
			血吸虫防护服	按施工人员的 10% 计，购买 120 套				
			血吸虫预防药物	预防药物包括口服蒿甲醚等				
			血吸虫预防教育	设立警示牌、发放血防宣传手册、观看血防录像片、血防宣传墙报等				
8	风险防范	风险减缓、应急设备	收油机	配备 2 台	所有工程段施工区	施工期	建设单位、施工单位	出现风险事件时，及时处置，避免对长江水体产生影响。
			围油栏	配备 1000m				
			吸油毡	配备 4t				
			吸油托栏	配备 1000m				

## 第 10 章 结论

### 10.1 项目概况

#### 10.1.1 项目背景

长江中游熊家洲至城陵矶河段位于下荆江尾闾，为新中国成立后长江水利委员会在下荆江河段规划的五个裁弯工程河段之一。河段由荆江门、熊家洲、七弓岭、观音洲四个反向河弯组成，城陵矶处有洞庭湖入汇。该河段全长约 42km，为典型的蜿蜒型河段。

近 50 年来熊家洲至城陵矶河段累计守护岸线 41.5km。河势控制和护岸工程的实施，使崩岸得到了一定的缓解，沿岸社会经济也得到了极大的发展。然而，一方面近年来径流与来沙过程均发生了变化，尤其是上游来沙量大幅度减少，水沙条件的变化引起该河段河槽冲刷，河势发生了较大调整，发生自然裁弯的可能性增大；另一方面，沿岸社会和经济得到了极大发展，特别是近年来，港口、码头、航道工程和桥梁以及各种涉水建筑物在其上下游沿岸大量兴建，城市和农村的经济发展也日新月异，任何不利的河势变化对沿岸社会经济的负面影响都会比以前严重得多。

因此，进行长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸治理，稳定现有河势，维护长江健康，对促进沿江地区乃至全省经济的发展都具有十分重要的意义。

#### 10.1.2 工程概况

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）位于长江干流湖南省岳阳市君山区段堤岸。工程总长度 10.31km，包括：荆江门加固段（桩号范围 1+500~3+000），共 1.5km；张家墩新护段（桩号范围  $-(2+160) \sim -(0+550)$ 、3+000~4+000 段），共 2.61km；张家墩右汊左缘新护段（桩号范围 SL0+000~0+900、SL2+400~3+200、SL4+275~4+775），共 2.2km；七弓岭加固段（桩号范围 3+000~6+000、10+500~11+500），共 4.0km。

工程全部 8 段均位于湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区内，工程荆江门及张家墩等 6 段位于长江监利段四大家鱼国家级种质资源保护区实验区内。

工程概算总投资 15243.34 万元。建设工期为 9 个月（含筹建期 2 个月），从第 1 年 10 月开始至第 2 年 6 月结束。

## 10.2 工程分析结论

### 10.2.1 工程建设与相关规划相符性分析

2016年8月1日，水利部批复了《长江中下游干流河道治理规划（2016年修订）》（水规计[2016]280号），提出长江中下游干流河道治理方向和目标为稳定岸线，维持崩岸地段的防洪安全。2008年，国务院批复了《长江流域防洪规划》（国函[2008]62号），提出逐步建成以堤防为基础，三峡工程为骨干，干支流水库、蓄滞洪区、河道整治相配合，平垸行洪、退田还湖、水土保持等措施及防洪非工程措施相结合的综合防洪减灾体系，全面提高长江流域防御洪水灾害的能力。2012年，国务院批复了《长江流域综合规划（2012-2030年）》（国函[2012]220号），提出近期拟对中下游干流河道已有护岸工程进行全面加固，同时对已经出现的和可能出现的新崩岸险情进行治理，避免崩岸险情加剧而引起河势调整，维护河势和岸坡稳定，保证堤防安全。本工程与上述规划均相符，落实了《长江流域综合规划报告》（2012-2030年）规划环境篇章中提出的相关环保要求。

### 10.2.2 工程建设与相关保护区规定协调性分析

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）为防洪能力提升工程，属于非污染生态类项目。工程的实施不仅为周边人民群众的财产安全提供保障，也对种质资源保护区的维护有积极作用。根据工程涉及保护区的相关规定，部分工程段需按国家有关规定编制专题论证报告。

因此，工程建设与《中华人民共和国自然保护区条例》、《水产种质资源保护区管理暂行办法》、《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》、《湖南省人民政府关于印发《湖南省生态保护红线》的通知》、《湿地保护管理规定》、《湖南省湿地保护条例》相协调。

### 10.2.3 工程建设与产业政策相符性分析

长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）为护岸工程，工程建设内容主要为水上护坡和水上护脚，旨在稳定岸线河势、保障防洪安全，根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2011年本）》及其2013年修正版有关条款，本工程属鼓励类中水利项目第1项“江河堤防建设及河道、水库治理工程”。本工程建设符合国家产业政策。

### 10.2.4 工程建设与《中华人民共和国水污染防治法》协调性分析

本工程在长江湖南段共有8处施工段，其中有荆江门段下游900m处为君山区饮用水水源保护区。目前，该饮用水源保护区存在崩岸险情、危及取水安全等问题。而本工

程治理任务为水上护坡、水下护脚，主要目的为防止岸坡塌陷，保障防洪安全，维护岸线稳定，为防洪能力提升工程，属于非污染生态类项目，工程的实施可有效保护水源地取水安全，故长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）属于水源保护工程。工程施工期生产污水经处理后回用，不对外排放，施工人员生活垃圾依托当地设施收集、处理，生产废料回收清理并加以再利用，工程运行期不排放污染物，因此，工程不属于排放污染物的项目。因此，工程建设与《中华人民共和国水污染防治法》规定相协调。

## 10.3 环境现状质量评价结论

### 10.3.1 地表水环境

本次环评地表水环境质量现状引用“三峡二期工程”的监测数据及长江常规监测断面数据。评价水域中的潭子坑取水口断面所有水质监测因子均能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准的要求；君山区取水口断面、城陵矶断面的水质监测因子不能完全达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准的要求，TP有出现超标现象，项目所在区域水质现状较好。

### 10.3.2 大气环境

本项目沿线敏感监测点除PM<sub>10</sub>外，其他因子SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP日均浓度均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准要求，项目沿线区域大气环境质量状况良好。

### 10.3.3 声环境

本次评价布置的10个声环境监测点，昼间和夜间噪声水平均均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求，项目所在区域声环境现状质量较好。

### 10.3.4 地下水环境

本工程施工项目少，施工干扰小，各监测点地下水水质监测指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准的要求，监测结果表明评价范围内地下水水质良好。

### 10.3.5 底泥环境

长江熊家洲段底泥监测指标均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表1中的风险筛选值要求。

### 10.3.6 生态环境

#### （1）现场调查

2017年4月21日，2018年1月10日，项目组赴现场进行陆生生态环境样方调查，本项目沿线地形高差不大，植被分带不明显，因此，在调查路线上选取代表性群落进行典型取样，共选取7处样方点，所进行的样方调查基本涵盖了调查区域所有的地貌类型和群落类型。2017年7月28~30日和8月25~27日，湖南农业大学对项目所在区域的长江进行了水生生态调查，布设了10个断面。

#### （2）生态系统

项目位于长江干流堤岸，湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区内，评价范围内主要生态系统类型为水体与湿地生态系统。

#### （3）植被及植物多样性调查

根据样方调查和路线踏勘，项目评价范围内有蕨类植物9科11属13种、裸子植物2科3属4种、被子植物86科302属372种，最主要的群落类型为黑杨林、芦苇灌丛、沿江草丛等。本项目沿线以水体和湿地生态系统为典型特征，林地以人工林为主，长期以来受人类活动的影响强烈，项目评价范围内少有天然林的植被群落。在项目沿线区植被与物种多样性一般，均为常见种，未发现有国家级保护植物，无古大樟树及其他古大树赋存，也未发现有列入中国珍稀濒危植物红皮书和濒危野生动植物种国际贸易公约附录中的物种。

#### （4）动物多样性调查

经实地调查和查阅资料，评价范围内记录哺乳动物10种，爬行动物11种，两栖动物8种，鸟类63种。动物种类中，国家三有动物居多，仅发现金眶鸻、燕隼和阿穆尔隼3种国家二级保护物种。3种鸟类均不属于濒危物种，未栖息在专题报告评价范围区域内，评价范围内仅偶尔出现。

#### （5）水生生物调查

湖南东洞庭湖国家级自然保护区洞庭湖有鱼类117种，分别属12目，23科，水域记录的水生野生保护动物10目16科27种，其中，属于国家重点保护野生动物名录一级种类2种、二级保护种类2种，列入《中国濒危动物红皮书（1998）》的有3种，列入《湖南省地方重点保护野生动植物名录》的有20种，其中白鳍豚、鲟鱼和白鲟三种则在近二十年内未发现。东洞庭湖水域共有104种大型水生植物，分属于18科26属，

浮游植物 7 门 49 属 60 余种，底栖动物有 4 大类，共 62 种，东洞庭湖自然保护水生生物资源较丰富。

长江中游调查江段分布鱼类计 128 种，隶属于 11 目 25 科 78 属。江段鱼类的主要构成类群是鲤形目，82 种，占鱼类总种数的 64.06%；其次为鲇形目和鲈形目，均为 16 种，占鱼类总种数的 12.50%。该江段 25 科鱼类中，鲤科种类最多，68 种，占鱼类总种数的 53.13%；其次为鳅科，11 种，占鱼类总种数的 8.59%；鲢科列第三，10 种，占鱼类总种数的 7.81%。

## 10.4 工程环境影响及环境保护措施

### 10.4.1 水文情势

施工时，水下抛石扰动水体，对施工作业范围内的水流流向以及流速等产生短期影响。由于本工程呈线性分散于长江沿岸，局部水下工程量较小，类比其它同类工程，施工对水文情势影响较小，且施工结束后，即消失。

运行期，本次崩岸重点治理工程所有护岸段均采用平顺护岸型式，多年的护岸经验表明，平顺护岸对水流结构改变较小，有利于岸坡稳定。而且，本次护岸工程共 8 段，呈线状分散于长江南岸，具有影响范围小、影响分散的特点。施工后，每段工程仅只占用近岸局部水域，改变局部流场的流速分布，但该江段水体较大，河道总体流态基本不发生变化。

### 10.4.2 地表水环境

#### 10.4.2.1 环境影响

施工期：工程施工期对水环境的影响主要源自水下抛石、钢丝网石笼等扰动河床，使河床底泥再悬浮，导致施工点及下游局部水域悬浮物含量增加。类比同江段类似工程，悬浮物的影响范围一般在施工点上游 50 米至下游 200 米之间，在此范围内没有取水口，工程施工将对取水口水质产生影响较小。

施工船舶安装油污分离器，含油废水经处理后交至海事部门指定的环保接收船，因此，生产废水不外排，不会对长江水质造成不利影响。

运行期：本工程实施后，长江现状的水动力条件不会改变，运行期工程对水质没有影响。

#### 10.4.2.2 环境保护措施

本工程主要是施工期对水环境产生部分影响，运营期基本没有影响。

生活污水处理措施：生活污水排放纳入当地污水收集、处置系统。

船舶含油废水：施工船舶安装油污分离器，含油废水经处理后交至海事部门指定的环保接收船。

取水口水质：禁止在饮用水水源保护区内布置施工生产、生活区和取弃土（渣）场；施工区域涉及取水口时，涉水施工选择枯水期进行；优化施工设计，避免直接破坏取水管道；在这些可能受到影响的取水口附近水下施工时，在取水口周围设防污要求施工单位事先与水厂沟通协调好，选择非取水时段或用水低峰时段施工，并保证一次连续性水下施工不超过4个小时，施工结束后让水体自然沉淀2个小时，并加强取水口处水质监测，待水质恢复至正常水平后水厂恢复取水；加强施工期对饮用水水源保护区及各取水口上、下游的水质监测工作，监理施工水质管理应急联动机制，确保取水水质安全，预留因工程施工可能产生的取水口水体污染的治理费用；加强施工管理，严禁施工废料、垃圾等随意丢弃至水体。

### 10.4.3 地下水环境

本工程施工项目少，施工干扰小，且在长江崩岸工程段无地下水保护目标；所以施工对地下水环境基本没有影响。

### 10.4.4 大气环境

#### 10.4.4.1 环境影响

本工程对环境空气质量的影响主要源于施工开挖、物料运输等过程中产生的扬尘和尾气排放。本工程属线性工程，单段工程施工期较短，且区域地势开阔，有利于污染物质的扩散，总体而言，工程施工对区域环境空气影响较小。

#### 10.4.4.2 环境保护措施

- （1）加强施工管理，物料统一堆放，尽量减少搬运环节；
- （2）做好道路养护，在来往车辆繁忙道路适时进行洒水降尘；
- （3）施工机械和运输车辆，尾气应达标排放。

### 10.4.5 声环境

#### 10.4.5.1 环境影响

本工程施工机械产生的噪声对各敏感目标昼间、夜间均不超标。交通运输噪声对各敏感目标昼间夜间均不超标。

#### 10.4.5.2 环境保护措施

- （1）尽量采用低噪声的施工机械和运输车辆，并加强维修和保养，降低运行噪声；

- (2) 运输车辆经过道路沿线的村庄时，限速、禁鸣；
- (3) 合理安排施工时间，禁止夜间施工；
- (4) 优化施工布置，高噪声设备尽量远离居民点布置。

## 10.4.6 固体废物

### 10.4.6.1 弃土、建筑垃圾等

本工程的挖土弃土总计 23.99 万 m<sup>3</sup>，交由岳阳市佳颖土石方工程有限公司处置，建筑垃圾及废弃油渣交由有资质单位处置。

### 10.4.6.2 生活垃圾

施工高峰期施工人员将达到 1200 人，按每人每天产生 1.0kg 生活垃圾估算，施工期生活垃圾产生总量为 1.2t/d。施工期间将在施工工程段设置垃圾桶，生活垃圾集中收集后，进行简单分类，能利用的回收利用，不能利用的由环卫部门统一处置。施工船舶生活垃圾收集后由具有《船舶垃圾接收作业许可证》的船舶垃圾接收单位统一进行处理。因此，生活垃圾对周围环境影响较小。

## 10.4.7 生态环境

### 10.4.7.1 水生生态环境影响

#### (1) 水生环境

①施工期抛石和钢丝网石笼将造成局部水域悬浮物浓度增加，对局部水生生态环境有一定的污染影响，导致施工期间江内水生生物数量的减少。水生生态环境是局部的、暂时的，随着施工期的结束影响也随之结束。

②施工时段为每年的枯水期，避开了鱼类洄游产卵期，不会改变鱼类资源现状。

③施工段江面，船只运行会对白鱈豚、江豚造成惊扰，同时船只运行产生的噪声可能会干扰白鱈豚、江豚的声纳系统，影响其正常的判断、识别能力，在其出水呼吸时可能撞上船只螺旋桨，受到伤害。

④抛石及钢丝网石笼等过程可能对活动于施工江段附近的白鱈豚、江豚形成惊扰。施工中应采取相应保护措施，对江豚等进行监测、保护，由国家环境保护长江重点水生野生动物保护中心监督管理。

#### (2) 环境保护措施

①优化施工进度和方案：施工安排在枯水期，避开鱼类的繁殖期，同时抓紧施工进度，尽量缩短作业时间；优化施工方案，控制施工船舶数量，优化船舶航行路线，对于非必须水运的材料，尽量使用陆域运输；水下施工尽量减轻水下噪声，应避免昼夜连续

作业，陆域施工时应将高噪声设备特别是挖掘机做好消声隔声设施后安排在远离河道的施工区。

②加强环境监控和管理：加强生态环境保护的宣传和管理力度、控制水域污染。

③加强施工期巡视及临时救护：采用“海豚声音记录仪”对江豚实施有效监控，一旦发现施工江段有江豚等珍稀水生动物出没，停止施工或善意驱赶，对施工区及其邻近水域尤其鱼类产卵场和鱼类分布较密集的深潭、回水区进行驱鱼作业；对受伤珍稀特有鱼类进行救治救护。

④施工前通过人工维护或移植，将可能受整治工程影响的水生维管植物移植到护岸带工程近岸两侧水体流速相对缓慢处；利用工程构筑物营造利于水生生物附着的亲水护坡、护岸等，给水生维管植物的生产留出固着基质；工程结束后，可以在块石护坡缝隙处撒播水生植物种，加快水生植物恢复。

⑤对可能受影响的水生植物进行移植，构建亲水护岸、护坡，以利于底栖生物、水生生物恢复。

⑥加强水生生物监测。

#### 10.4.7.2 对自然保护区及国家级水产种质资源保护区的保护措施

(1) 本工程施工产生的悬浮颗粒、施工噪音、抛石砸伤鱼类以及工程实施后航运能力提升等将使保护区鱼类数量有一定程度的减小，但保护区所在江段鱼类等水生生物区系组成、种群结构丰富，各类型鱼类数量丰富，施工不会明显改变鱼类等水生生物区系组成和种群结构，不会影响保护区鱼类等水生生物资源量。

(2) 保护区内涉水施工避开四大家鱼等鱼类的特别保护期，工程施工对其的繁殖影响程度有限。同时工程的实施将影响鱼类觅食，但这种影响是有限的，四大家鱼等可以在其它饵料生物较多的江段摄食；鱼类越冬场主要集中在干流的河床深处或坑穴中，施工主要集中在浅滩进行，一些鱼类也会主动规避施工水域，工程对保护区的鱼类越冬场基本无影响，因此，施工对保护区鱼类仔幼鱼庇护与生长的影响有限。保护区内涉水施工将避开四大家鱼等水生生物洄游时间，故施工对鱼类洄游影响较小。施工结束后，卵石包、礁石等重新为鱼类提供了主要栖息、索饵和产卵环境，同时，新构筑也形成一些新栖息地，工程建设对国家级水产种质资源保护区水生生物多样性的影响有限。

#### 10.4.7.3 陆域生态

(1) 环境影响

本工程施工将对沿线植被造成一定的破坏，受影响植物基本为地区常见种类，工程建设不会对区域植物物种构成和区系组成造成显著不利影响。施工结束后，临时占地将通过复耕和绿化等措施进行植被恢复。总体上，本工程建设对区域植被影响较小。

本工程对陆生动物的影响主要表现为施工期护坡加固、土石方开挖等活动造成的生境占用和破坏，施工噪声排放造成的惊扰以及可能发生的施工人员非法捕猎等。评价区珍稀保护动物以鸟类为主，活动能力较强、活动范围较大，且工程周边生境条件相似度较高，基本都能在周边区域寻觅到合适的替代生境，工程建设对珍稀保护动物的影响有限。

## （2）环境保护措施

加强施工管理与监理，严格限制施工范围，尽量减少对陆生植被和野生动物生境的破坏；合理安排施工时间，减缓施工噪声对野生动物的影响；加强生态环境保护宣传教育，禁止非法捕猎；如发现保护植物和受伤的保护动物，及时采取就地保护、移栽保护和救护等措施；施工结束后，及时对植被扰动区进行植被恢复。

### 10.4.8 人群健康

本工程没有施工土方从迎水面转移到背水面，钉螺扩散的可能性很小；施工人员租住附近的民房内，施工人员感染血吸虫病的可能性很小，不会造成因施工人员感染引起的血吸虫病扩散。工程实施后，河势得到了基本控制，江滩得到了保护，消除了崩岸对堤防的威胁，可在一定程度上避免因洪灾引起的钉螺扩散，有利于巩固区域血吸虫病的防治。

（1）对进入施工区的施工人员定期进行血吸虫病体检，每年进行2次血防抽检；

（2）在施工期易发生血吸虫病急性感染期，每月给可能触疫水的施工人员发放预防药物；

（3）向接触疫水的工作人员发放护靴、血防服，避免与疫水直接接触；

（4）开展血防教育，使施工人员了解血吸虫病的危害、感染途径及其预防措施，提高自我保护意识，减少感染几率。

### 10.4.9 水土流失

#### 10.4.9.1 水土流失影响

根据施工组织设计，结合现场调查，经初步测算本工程在施工过程中共计扰动地面积为6.24hm<sup>2</sup>。本工程建设期间施工期可能造成水土流失量为813.5t，新增水土流失量741.3t；自然恢复期可能造成水土流失量为40.5t，新增水土流失量18.9t。

#### 10.4.9.2 水土流失防治措施

采取工程措施、植物措施和临时防护措施相结合的水土保持措施。其中，工程措施包括表土剥离、覆盖，土地整治措施，植物措施包括植树、植被恢复等，临时防护措施包括临时排水沟、临时拦挡措施等。采取水土保持措施实施后，各防治区除硬化护坡外，施工裸地植被得到有效地恢复。防治责任范围内扰动土地整治率达到 95%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率达 95%以上，工程防治责任范围内水土流失总治理度达 97%，林草植被恢复率达 99%，林草覆盖率达到 27%。

### 10.4.10 风险评价结论

#### 10.4.10.1 风险识别

工程环境风险主要为施工船舶碰撞、搁浅、倾斜等突发事件导致的燃料油泄漏。工程荆江门段下游 900m 处有君山区取水口 1 处。溢油事故将对取水口水质产生一定程度的影响。船舶溢油对本江段鱼类影响较大，石油类易在鱼体内累积、残留，引起鱼类资源变化，甚至引起鱼类种质变异，对浮游植物、浮游动物、四大家鱼、长江豚类等珍稀水生动物均有一定程度的影响。

#### 10.4.10.2 环境风险防范、减缓、应急措施

(1) 施工前期，建设单位将施工水域及作业计划呈报当地海事和航道维护部门批准，并会同航道、海事、船舶等相关单位商讨施工期间的通行处理措施。比如临时移动航标改变通行路线，或者确定临时断航时间、地点等，并由各自主管部门发布航行通告和航道通告，以引起各有船单位的重视。

(2) 施工期间，施工单位应加强内部管理，严格将施工船舶限制在划定的施工水域内，不得随意穿越航道，严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域。

(3) 施工期间，所有施工船舶须按照国际信号管理规定显示信号，施工作业船舶在施工期间加强值班瞭望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作。

(4) 在施工区域设置专用标志，警示通往船舶已进入施工区域，以便加强注意力。必要时在距离施工区域外 3km 左右设置临时信号台，控制船舶的通航秩序。

(5) 各施工船舶应重视船机性能的检查，加强与过往船舶的联系，避免发生碰撞事故，同事加强施工期航道维护管理，增加航标设置，合理划分施工水域和航行水域。

(6) 码头区域船舶一律听从码头操作台指挥，做到规范靠离和有序停泊。码头水域范围内设置明显的航道标识以保证过往船只和码头靠离船只的通行协调性。

(7) 施工场地须配备一定的应急设备，如围油设备（充气式围油栏、浮筒、锚、锚绳等附属设备）、消防设备（消油剂及喷洒装置）、吸油设备（吸油毡、吸油机）等。同时，建立应急救援队伍。当发生重大溢油事故时，本区内的应急队伍和设备不能满足应急反应需要时，应迅速请求上级部门支援。

(8) 一旦发生船舶碰撞溢油环境风险事故，船方与建设单位应及时沟通，及时报告主管部门（海事部门、环保局、海事局、公安消防部门等），并实施溢油应急计划，同时要求业主、船方共同协作，及时用隔油栏、吸油材料等进行控制、防护，使事故产生的影响减至最小，最大程度减少对水环境保护目标的影响。

(9) 相关部门接到污染事故报告后，应根据事故性质、污染程度和救助要求，迅速组织评估应急反应等级，并同时组织力量，调用清污设备实施救援，拟建工程业主应协助有关部门清楚污染。

(10) 除向上述公安、环保等部门及时汇报外，应同时派出环境专业人员和监测人员到场工作，对水体污染带进行监测和分析，并视情况采取必要和公告、化学处理等措施。

#### 10.4.10.3 环境风险应急预案

为保护长江水质，必须通过严格的环境管理，杜绝事故发生。监理有关防范制度，提高人员素质和制定溢油应急计划。航道内一旦发生风险事故，立即启动溢油应急预案，控制溢油事故对环境的影响。应急预案组成包括：

- (1) 应急组织及联络机构
- (2) 事故应急队伍
- (3) 船舶污染事故应急设施
- (4) 船舶污染事故应急反应
- (5) 人员培训
- (6) 定期检查

## 10.5 公众参与结论

建设单位按照《环境影响评价公众参与暂行办法》[环发（2006）28号]的要求，在岳阳市环保局网进行了两次公示，在洞庭之声上进行了报纸公示和项目附近村组信息公告栏中向公众公告项目的环境影响信息，征求广泛群众的意见，同时发放工程项目简介资料，组织公众填写《长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）环境

影响评价公众参与调查表》，符合公众参与调查的“四性”要求（调查程序合法性、调查方式有效性、调查样本代表性、调查结果真实性）。

项目在公示期间，没接到任何不良举报信息。本次公众参与调查共发放调查表 46 份，回收有效调查表 46 份，其中调查居民 41 份，机关单位团体 5 份，回收率 100%。在发放的公众参与调查表中，团体公众及个体公众均 100%支持本项目建设，认为项目建设不仅对周边人民群众的财产安全提供保障，也有利于自然保护区的生物多样性与生态生境保护，该项目得到了较大的群众支持。

当地群众最关心的是空气和水质的污染问题，并建议须采取有力的污染防治措施。同时落实环评中提出各项污染防治措施，将项目对环境的污染尽可能的降至最低程度。

## 10.6 制约因素及解决办法

本工程的主要环境制约因素为：工程涉及湖南东洞庭湖国家级自然保护区实验区、长江监利段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区、湖南岳阳市君山区生态保护红线、东洞庭湖湖泊国际重要湿地及岳阳市君山区取水口饮用水源一级保护区和二级保护区。

解决办法：本工程属于民生工程、护岸工程、饮用水源保护工程，不属于在保护区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施的项目。

本项目 8 个工程段均位于长江下荆江河段，下荆江河段属于《长江流域综合规划（2012-2030 年）》16 个重点河段之一，是《长江流域防洪规划》14 个第一类重点河段之一，是《三峡后续工作总体规划》中河势及岸坡影响处理规划的重点河段之一。

根据前文章节 3.2.2、3.2.3、3.2.4、3.2.5、3.2.6、3.2.14 的详细，工程建设与《长江流域综合规划报告（2012~2030 年）》、《长江流域防洪规划》、《三峡后续工作总体规划》、《长江中下游干流河道治理规划（2016 年修订）》、《长江经济带生态环境保护规划》等规划及其规划环评或环境影响评价篇章是相符的。根据章节 3.2.7、3.2.8、3.2.10、3.2.15、3.2.16、3.2.18、3.2.19 的详细分析，工程建设与《中华人民共和国自然保护区条例》、《水产种质资源保护区管理暂行办法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《湖南省人民政府关于印发《湖南省生态保护红线》的通知》、《湖南东洞庭湖国家级自然保护区总体规划》、《中华人民共和国水法》、《湿地保护管理规定》、《湖南省湿地保护条例》是相符和协调的。本工程同步开展了工程对湖南东洞庭湖

国家级自然保护区生态影响专题报告。已委托湖南林业科学院编制了《长江中游熊家洲至城陵矶河段崩岸重点治理工程（湖南段）对湖南东洞庭湖国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》，已完成报纸公示，送审至湖南省林业厅。同时，本工程已征求湖南东洞庭湖国家级自然保护区管理局、岳阳市林业局、岳阳市农业委员会、岳阳市环保局君山分局、岳阳市君山自来水公司及湖南省畜牧水产局的意见，见附件 6、8、9、10、11、22。

本工程施工过程中将严格执行以上政策文件及主管部门的意见，落实好各项生态与环境保护措施。

## 10.7 综合评价结论

本工程实施后，河段沿岸受长江河岸崩塌的严重局面将得到控制，与江堤形成的完整防洪体系可防御 1954 年型洪水，避免因洪灾和崩岸造成的大量人员伤亡和财产损失，减轻洪水防汛抢险、救灾给社会正常生产、生活的影响，促进沿岸人民安居乐业和沿岸社会经济持续稳定发展。

工程施工将对施工区的陆生生物和水生生物产生一定的影响；短期内会加剧工程施工区域的水土流失；施工产生的废水、废气、噪声、固体废物，将对区域环境质量产生一定的影响；施工期施工人员集中，加之该区曾经为血吸虫病流域区域，可能会对施工人员健康产生一定影响。但这些影响大都仅限于施工期，且影响较小，随着环境保护措施的实施和工程的完工，影响将逐步降低或减免。

综合以上分析，工程建设引起的不利影响主要发生在施工期间，在认真落实报告提出的环境保护措施，所产生的不利影响可以得到有效控制的前提下，工程建设是可行的。