

国环评证甲字第 2702 号

湖南华菱湘潭钢铁有限公司高炉煤气发电

(二期) $1 \times 135\text{MW}$ 煤气发电项目

环境影响报告书

(报批稿)

湖南省环境保护科学研究院

二〇一四年九月

项 目 名 称：高炉煤气发电（二期）1×135MW 煤气发电项目

项目建设单位：湖南华菱湘潭钢铁有限公司

环评编制单位：湖南省环境保护科学研究院

评 价 证 书：国环评证甲字第 2702 号

法 人 代 表：文涛

项目 负责人：邓加宏(建材火电类环评工程师 第 A27020150600 号)

报告书编制人员

姓名	职称	职责	环评证书	签名
邓加宏	工程师	总负责	环评工程师登记证 A27020150600 号	
谭 波	工程师	工程分析、环境可行性 分析、环保措施分析	环评证岗字 第 A27020060 号	
黄双双	高级工程师	环境质量现状、 公众参与调查	环评证岗字 第 A27020011 号	
邹 明	工程师	清洁生产、 总量控制分析	环评证岗字 第 A27020075 号	

审 核：唐秋香

目 录

1 总论	1
1.1 项目背景	1
1.2 评价依据	2
1.3 评价工作等级及评价范围	3
1.4 评价因子	5
1.5 评价标准	6
1.6 环境敏感目标及保护目标	7
1.7 评价工作重点	7
2 现有工程分析	8
2.1 湘钢基本情况	8
2.2 湘钢发电系统现状	11
2.3 湘钢热电锅炉现状	12
2.4 湘钢煤气利用现状	13
2.5 135MW 汽轮发电工程情况	19
2.6 现有工程存在的问题及解决办法	30
3 拟建工程分析	32
3.1 工程基本情况	32
3.2 燃料供应	33
3.3 主要设备	40
3.4 生产工艺	42
3.5 给排水	44
3.6 通风与空调	47
3.7 项目占地与总图布置	48
3.8 污染源分析	50
3.9 节能效果分析	52
3.10 污染物排放“三本帐”	52
4 区域环境概况	54
4.1 自然环境	54
4.2 社会环境	55
4.3 区域污染源调查	56
4.4 环境空气环境质量现状调查	57

4.5 水环境质量现状调查	61
4.6 声环境质量现状调查	65
5 环境影响评价与防治措施分析	66
5.1 施工期	66
5.2 营运期	70
6 清洁生产与总量控制.....	83
6.1 清洁生产分析.....	83
6.2 总量控制	87
7 环境风险评价	88
7.1 环境风险识别.....	88
7.2 风险评价等级、范围及因子.....	90
7.3 项源分析	90
7.4 事故后果计算分析	92
7.5 风险防范及风险管理	94
8 公众参与调查	97
8.1 公众参与的目的与意义	97
8.2 公众参与的形式及内容	97
8.3 公众参与调查结果统计及分析.....	102
8.4 小结	106
9 环境管理与环境监测.....	107
9.1 环境管理机构与环境管理制度.....	107
9.2 环境管理建议.....	108
9.3 环境监测计划.....	109
9.4 “三同时”验收检查建议.....	110
10. 环境经济损益分析.....	111
10.1 经济效益.....	111
10.3 环保投资.....	111
10.3 环境效益.....	112
10.3 社会效益.....	112
10.4 小结	112
11 项目建设的可行性分析	113
11.1 项目建设的必要性	113
11.2 相关产业政策和环保政策符合性分析	114

11.3 平面布局合理性分析	116
11.4 结论	116
12 结论及建议	117
12.1 项目概况	117
12.2 环境质量现状评价	117
12.3 工程分析	118
12.4 环境影响分析结论	119
12.5 清洁生产水平分析	120
12.6 环境风险评价	120
12.7 公众参与	120
12.8 环境可行性分析	120
12.9 评价总结论	120
12.10 要求与建议	121

附件：

- 1.委托书
- 2.标准函
- 3.公众参与调查样表
- 4.危废处置协议与证书
- 5.输变电工程环评批复文件
- 6.质保单

附图：

- 1.工程地理位置图
- 2.湘钢全厂平面布置图
- 3.工程平面布置图
- 4.保护目标分布图
- 5.环境质量现状监测布点图

修改清单

1) 核实本项目配套工程建设内容, 列表给出项目与现有工程及一期工程之间的相互依托关系, 并说明容量或能力是否满足要求。

P41 补充了本项目配套工程内容, 列表给出了与一期工程的依托关系。

2) 根据工厂现有煤气利用情况及本项目建设背景, 核实项目建成后煤气平衡, 由此完善项目运行工况说明, 进而核实主要污染物产生及排放情况。

P36-37 核对了项目煤气来源, P38 核对了全厂的煤气平衡。3.8 章节核对了主要污染物的产生及排放情况。

3) 完善项目建成前后水平衡分析。

P47 完善了项目水平衡分析

4) 补充湘钢生产厂区的污染情况调查, 说明是否存在环境问题。

P30 页补充了 2013 年湘钢全厂的排污统计情况, 明确了无环境问题

5) 根据一期工程的建设进度及现有工程生产工况, 完善现有工程污染物排放情况调查。

P23 补充了一期工程验收监测资料, 完善了污染物排放情况调查。

6) 补充煤气冷凝水污染分析。

P51 补充了煤气冷凝水污染分析内容。

7) 细化说明噪声污染防治措施。

P81 细化补充了相关噪声污染防治措施。

8) 核实固体废物种类, 特别是危险废物种类, 补充相关措施分析。

P81 核对了固废种类, 补充了废油等危险废物的量和处置措施。

9) 报告应在核实项目重大危险源种类及评价相关参数的基础上, 完善环境风险评价内容。

第 7 章核对了项目风险源, 完善了环境风险评价内容。

10) 核实项目建设前后主要污染物排放变化情况, 由此核实总量控制及节能减排结论。

P87 核对了项目前后主要污染物排放变化情况, 由此核对了总量排放情况。

1 总论

1.1 项目背景

节能减排，是我国较长时期内的一项基本国策，也是“十二五”乃至更长的时期内，钢铁行业面临的一个重大课题。国家围绕节能减排密集出台一系列政策和举措，把节能减排当作我国经济可持续发展战略的主要组成部分和重要保证。国家工信部《工业节能“十二五”规划》明确要求：至 2015 年，钢铁、有色金属、机械等重点行业单位工业增加值能耗分别比 2010 年下降 18%、18%、22%，该规划将钢铁行业的节能减排放在首位，要求以工序优化和二次能源回收为重点，大力发展绿色钢材产品，淘汰落后装备技术，加大能源高效回收、转换和利用的技术改造力度，提高二次能源综合利用水平。

对照国家的要求和钢铁企业自身发展的需要，华菱湘钢作为一个建厂五十余年的重点企业，历经“八五”、“九五”、“十五”、“十一五”的技术改造，初步完成了工艺结构、产品结构、人员结构的调整，形成了年产钢 800 万吨的生产规模，并且基本完成了工艺装备大型化的任务。但是，华菱湘钢的节能减排在装备水平、技术档次上还需要进一步提升，二次能源回收和利用效率还有待进一步提高。为挖掘二次能源系统煤气部分的回收利用与转换潜力，解决设备老旧瓶颈，公司于 2012 年实施了“淘汰老旧锅炉回收放散煤气节能技术改造项目”，淘汰了 1 台 70t/h、2 台 75t/h 老旧锅炉及 1 台 12MW 抽汽凝汽式汽轮发电机组，并规划建设 2 台超高压高温 135MW 汽轮发电机组，其中一期工程 1 台 135MW 机组目前已建成投产，取得了良好节能效益、经济效益、环境效益。为进一步挖潜改造，增大节能减排力度，本次拟建设二期工程，主要建设内容有：

- (1) 新建超高压高温 135MW 汽轮发电机组（配套 1 台 440t/h 超高压高温煤气锅炉）；
- (2) 新建冷却塔 1 座；
- (3) 扩建循环水泵房 1 座；
- (4) 在一期工程基础上完善开关站、消防、厂内配套能源介质管网、办公楼、厂区道路等相关设施。

依据国家有关法律和建设项目环境保护管理有关规定，湖南华菱湘潭钢铁有限公司委托湖南省环境保护科学研究院承担二期工程的环境影响评价工作。我院技术人员通过收集有关资料，并进行了实地踏勘，按照国家有关环保法律法规和环境评价技术导则的要求，编制了本项目环境影响报告书。

1.2 评价依据

1.2.1 相关的环境保护法律和法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008年3月修正）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2000年4月修正）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1996年10月）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2004年12月修正）；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2002年10月）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2002年6月）；
- (8) 《中华人民共和国安全生产法》（2002年6月）；
- (9) 《中华人民共和国电力法》（1995年12月）；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第253号，1998年11月）；
- (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2008年10月）；
- (12) 《湖南省建设项目环境保护管理规定》（2007年6月）；
- (13) 印发《关于加强工业节水工作的意见》的通知，国经贸资源[2000]1015号；
- (14) 《国务院关于加快发展循环经济的若干意见》（国发[2005]22号）；
- (15) 《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（国家环境保护局，环发[2005]152号）；
- (16) 《湖南省主要水系地表水环境功能区划》DB43/023—2005；
- (17) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第344号）；
- (18) 《产业结构调整指导目录(2011年本)》（国家发改委，2011年3月）；
- (19) 《湘潭市“十二五”环境保护规划》；
- (20) 《湘潭市“十二五”节能减排工作方案》

1.2.2 相关的技术规范

- (1)《环境影响评价技术导则 总则》(HJ/T2.1-2011);
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008);
- (3)《环境影响评价技术导则 水环境》(HJ/T2.3-93);
- (4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2011);
- (5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- (6)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (7)《环境影响评价公众参与暂行办法》环发[2006]26号;
- (8)《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2004;

1.2.3 相关的项目文件

- (1)《湖南华菱湘潭钢铁有限公司公司高炉煤气发电高效利用节能减排技术改造项目可行性研究报告》湖南省冶金规划设计院, 2013 年 11 月;
- (2)环评委托书。

1.3 评价工作等级及评价范围

1.3.1 大气环境

(1)、评价等级

本项目排放的主要大气污染物主要有为 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} , 按《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008), 采用估算模式进行大气评价等级的确定。

估算模式采用城市、平坦地形模式; 不考虑熏烟和建筑物下洗; 考虑所有气象条件下(包括最不利气象条件下)的最大地面浓度; 环境温度取 20°C ; 测风仪高度 10m; 距离选项; 自动距离 100m~2500m。经计算可得本项目主要污染物的最大地面浓度占标率 P_i 和地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。

根据工程分析, 污染物排放源参数见表 1-1, 估算模式计算结果见表 1-3。

表 1-1 工程污染源及主要污染物排放参数表

排气筒 编号	排放源	烟气量 (Nm ³ /h)	污染物排放浓度 (mg/Nm ³)	排放特性			排气筒 参数
				温度 (°C)	压力 (Pa)	规律	
G1	燃气锅炉烟囱	1000000 (一、二期合计)	SO ₂ :67 NO _x :114 PM ₁₀ :8	144	常压	连续	H=120m 内径 5.5m

评价工作等级划分依据见表 1-2。

表 1-2 评价工作等级划分

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	P _{max} ≥80%，且 D ₁₀ %≥5 km
二级	其他
三级	P _{max} <10% 或 D ₁₀ %<污染源距厂界最近距离

根据表 1-2，确定各污染物的评价工作等级，见表 1-3。

表 1-3 主要大气污染物的评价工作等级

污染物	SO ₂	NO _x	PM ₁₀
排气筒序号	G1	G1	G1
环境空气质量标准(mg/m ³)	0.5	0.25	0.5
最大地面浓度(mg/m ³)	0.013	0.0217	0.0015
最大地面浓度占标率 P _i % (出现距离)	2.6%(7460m)	8.7% (7460m)	0.3%(7460m)
地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 D ₁₀ %(m)	/	/	/
评价工作等级	三级	三级	三级

如上所述，由于本项目主要大气污染物最大地面浓度均不超过标准的 10%，按《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)，本项目环境空气影响评价工作等级定为三级。

(2)、评价范围

根据导则规定，本项目评价范围定为以锅炉烟囱为中心，南北方向 5km、东西方向 5km 的区域。

1.3.2 水环境

(1)、地表水

工程废水主要有水处理车间的酸碱废水、循环冷却系统排水和员工生活污水。酸碱废水和生活污水分别经中和、化粪池处理达到《污水综合排放标准》三级标准后外排湘钢厂区污水管网，最后进入湘钢炼铁口中水回用站深度处理后回用。循环冷却系统排水属清下水，直接通过厂区雨水管网外排。因此，正常情况下本项目不会新增污

水外排量。根据导则，水环境评价等级定为一般分析。

评价范围：华菱湘钢厂区内上游 500m 至下游 1km，湘江总评价江段约 10km。

(2)、地下水

项目选址位于湘钢现有厂区内，不新征用地。现有厂区地面和道路均已作水泥硬化，防渗能力强。项目区域生产生活均以城市自来水为主，地下水开发利用程度较低。本项目为 I 类建设项目，污水产生量很小，污染物类型简单，经处理后全部回用，地下水污染可能性很小。因此，技改工程的实施不会改变区域地下水环境现状。根据导则要求，本评价对地下水环境只作定性分析。

评价范围为项目厂址及周边区域范围。

1.3.3 声环境

本项目施工期声环境影响主要施工机械作业、施工车辆行驶噪声，营运期声环境影响主要来源于抽风机、循环泵、鼓风机等设备噪声，通过采取减振、隔声或消声措施降噪后，对周边环境影响小。项目位于湘钢生产区内，边界外 200m 范围均未超出湘钢厂界，周边无居民、学校、医院等敏感点分布，项目建成后受影响人口变化不大，建设前后周围环境噪声增高小于 3dB(A)。根据(HJ2.4-2009)《环境影响评价技术导则声环境》有关规定，本项目声环境影响评价工作等级定为三级。

声环境评价范围：项目厂界外 200 米范围以内区域。

1.4 评价因子

根据拟建工程的工艺特点，评价因子选择见表1-4。

表 1-4 评价因子表

评价要素	评价类型	评价因子
水	污染源评价因子	pH、COD _{Cr} 、氨氮
	现状评价因子	pH、COD _{Mn} 、COD _{Cr} 、BOD、氨氮、总磷、铜、锌、F ⁻ 、硒、石油类、硫化物、砷、镉、铅、Cr ⁶⁺ 、汞、挥发酚、氰化物、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群
	影响分析因子	COD _{Cr} 、氨氮
大气	污染源评价因子	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀
	现状评价因子	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、CO、H ₂ S
	预测因子	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀
声	评价因子	等效声级 LeqA

1.5 评价标准

根据湘潭市环保局的批复，本工程执行的标准如下：

表 1-5 评价执行标准

项目		执行区域	执行标准	级别
环境空气	质量标准	空气环境	《环境空气质量标准》GB3095-1996	二级
	排放标准	废气	《火电厂大气污染物排放标准》GB13223-2011	表1
水环境	质量标准	地表水	《地表水环境质量标准》GB3838-2002	Ⅲ类
	排放标准	废水	《污水综合排放标准》GB8978-1996	一级
声环境	质量标准	声环境	《声环境质量标准》GB3096-2008	生产区3类 居住区2类
	排放标准	厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB12348-2008	3类

主要评价因子具体标准值见表 1-6~1-11。

表 1-6 环境空气质量评价标准

单位：mg/L

项目	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	CO	H ₂ S
小时浓度	500	250	500	10 mg/m ³	0.01 mg/m ³
日均浓度	150	100	150	4 mg/m ³	/
依据	GB3095-2012 / TJ36-97				

表 1-7 地表水环境质量评价标准

单位：mg/L

项目	pH	COD _{Cr}	氨氮	SS
浓度限值	6~9	20	1.0	20
依据	GB3838-2002 《地表水环境质量标准》III类			

表 1-8 声环境质量评价标准

适用区域	昼间	夜间	依据
2 类	60 dB(A)	50 dB(A)	《声环境质量标准》 GB3096-2008
3 类	65dB(A)	55dB(A)	

表 1-9 大气污染物排放标准

污染物	最高允许排放浓度(mg/m ³)
颗粒物	10
SO ₂	100
NO _x	200
依据	GB13223-2011 表 1

表 1-10 污水排放标准

单位: mg/L

项目	pH	COD _{Cr}	氨氮
标准限值	6~9	100	15

表 1-11 噪声评价标准

适用区域	昼间	夜间	依据
3 类	65dB(A)	55dB(A)	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB12348-2008

1.6 环境敏感目标及保护目标

根据本次环评拟定的评价工作等级,结合现场踏勘和环境敏感点分布情况,确定环境保护目标见表 1-12、附图 4。

表 1-12 环境保护目标一览表

类 别	环境保护目标	规模、功能	相对项目边界方位及距离	备 注
空气环境	湘钢新二村（第四幼儿园）	居民约880人	SE， 300m	GB3095-2012 二类区
	湘钢泉心塘小区	居民约706人	NE， 350m	
	湘钢一中	师生约2600人	E， 500m	
	湘钢医院	工作人员及病床共约412人	NE， 550m	
	湘钢寸木塘小区	居民约827人	SE， 550m	
	湘钢纯冲塘小区	居民约208人	NE， 600m	
	五星村	居民约400户	S， 700m	
	湘钢二校	师生约1400人	NE， 800m	
	湘潭机电技术学院	师生约1200人	E， 1.3km	
	湘钢二中	师生约1500人	N， 1.1km	
	湘钢园南村小区	居民约420人	N， 1.8km	
声环境	本工程边界外200m范围内无居民			GB3096-2008 2类
地表水环境	焦化排污口上游500m至一水厂取水口上游1000m	二级饮用水源保护区	水域长共约4.5km； 一水厂取水口在炼铁排污口下游约4.5km(对岸)	GB3838-2002 Ⅲ类
	湘潭市一水厂取水口上游1000m至下游200m	一级饮用水源保护区		GB3838-2002 Ⅱ类
地下水环境	项目周边无居民水井，居民用水均来自城市自来水，项目对区域地下水基本无影响			GB/T 14848-93Ⅲ类

1.7 评价工作重点

本工程为节能改造工程,本次评价将以工程分析、污染防治措施可行性分析、环境影响分析为评价重点。

2 现有工程分析

2.1 湘钢基本情况

湖南华菱湘潭钢铁集团有限公司（以下简称“湘钢”）一直是国家重点扶持的 512 家国有大中型企业之一。几十多年来，湘钢调整产品结构，加快改造，企业技术装备和生产能力有较大提高，生产规模上了一个台阶。从 2000 年开始进行精品线棒材工程配套建设，以精品线棒材为企业的核心竞争力，基本上实现了生产工艺技术装备大型化改造，成为国内线棒材领域的排头兵。

“十一五”期间，为进一步调整结构，实现产业升级，提高企业核心竞争力，湘钢建设了一套双机架 3800 毫米宽厚板轧机生产线能力 150 万吨；品种以国内紧缺的造船、流体输送管线、锅炉、压力容器、军工、机械制造等专用钢板为主。宽厚板轧机具有世界先进、国内一流的工艺技术和装备水平，轧制压力高，实现了控轧控冷，精整设施完善，产品质量也达到国内一流水平。湘钢宽厚板二期工程的部分高端产品不仅可以以产顶进，填补国内空白，还改变了湘钢以生产线棒材为主的单一产品结构，从而形成了精品板材、精品线棒材两个拳头产品，大大增强了核心竞争力！

湘钢的主要产品有线材、方钢坯、圆管坯、圆钢、高精度碳结圆钢、螺纹钢、宽厚板、PC 钢丝和 PC 钢绞线、商品钢丝、钢丝绳、镀锌钢绞线、生铁、焦炭、焦化副产品、耐火制品、水泥、水渣等。

湘钢目前生产区占地面积约 461 公顷，共有职工 19470 人，其中专业技术人员 4500 多人，总资产 140 亿元，固定资产原值 90 亿元，净值 55 亿元，已被国务院确定为国家要重点抓好的 300 家大型企业之一。目前拥有炼焦、烧结、炼铁、炼钢、轧钢、动力、机械等十多个分厂，目前已形成年产 800 万吨钢的综合生产能力。

湘钢目前全厂主体及配套设施有：

（1）铁前系统

高炉：2×1000m³、1×750m³、1×1800m³

烧结：1×90 m²、1×105 m²、1×180 m²、1×360 m²

焦炉：2×42 孔、2×45 孔

（2）炼钢系统

3×80t 转炉、2×120t 转炉；

2 台 LF 钢包精炼炉；

1 座铁水预处理装置；

8 机 8 流方坯连铸机 2 套；

4 机 4 流小方坯连铸机 1 套；

4 机 4 流大方坯连铸机 1 套；

(3) 轧钢系统

高线轧机（引进）一套（一高线）；

高线双线轧机一套（二高线）；

半连续式棒材轧机一套（一棒）；

半连续式棒材轧机一套（二棒）；

宽厚板轧机一套（宽厚板工程部）；

各企业组成、生产规模如表 2-1 所示。

表 2-1 现有生产系统概况

生产单位		主要生产设备	主要产品	生产规模 (万t/a)
焦化厂		42 孔焦炉两座 45 孔焦炉两座(配 75t/h 干熄焦装置一套)	冶金焦	80
烧结厂		360m ² 烧结机一台 90m ² 烧结机一台 105m ² 烧结机一台 180m ² 烧结机一台	烧结矿	700
炼铁厂		750m ³ 高炉一座 1000m ³ 高炉二座 1800m ³ 高炉一座	生铁	400
炼钢厂		80 吨转炉三座 8 机 8 流方坯连铸机两台 4 机 4 流方坯连铸机一台 4 机 4 流大方坯连铸机一台	连铸坯	300
宽厚板厂		120t 转炉二座； 120tLF 炉二座； 铁水予处理装置二套； VD 炉一座； 板坯连铸机一台； 宽厚板轧机一套	连铸坯 宽厚板	300 150
高线厂	一高	高线轧机（引进）一套	Ø5.0~20 高线	60
	二高	高线双线轧机一套	Ø6.5~14 高线	70
棒材厂	一棒	半连续式棒材轧机一套	Ø12~40 棒材	60
	二棒	半连续式棒材轧机一套	管坯、圆钢	45

湘钢主要原辅材料、产品和副产品情况见表 2-2。

表 2-2 主要原辅材料及产品

分厂名称	主要产品	主要原料、辅料
烧结厂	烧结矿	混合矿、粉矿、精矿、氧化铁皮、白云石、生石灰、石灰石、焦粉
炼铁厂	铁水、高炉煤气	烧结矿、球团矿、块矿、煤粉、焦炭
焦化厂	冶金焦、焦炉煤气、焦油、硫氨、粗苯	煤、浓硫酸
炼钢厂	连铸坯	铁水、废钢、铁合金、增碳剂、活性石灰、轻烧白云石、萤石、轻烧镁球、焦炭、脱硫剂
轧钢厂	线材、棒材、板材	连铸坯

现有生产装置的主要技术经济指标见表 2-3。

表 2-3 主要技术经济指标

序号	项目	单位	数量
烧结厂	平均利用系数	t/m ² ·h	1.3~1.4
	作业率	%	93
	成品烧结矿工序能耗	kg标煤/t	63.73
	吨烧结矿的SO ₂ 产生量	kg/t 烧结矿	1.6
	吨烧结矿的烟尘产生量	kg/t烧结矿	3.0
	固废的综合利用率	%	100
炼铁厂	年均利用系数	t/m ³ .d	2.3~2.5
	燃料比	kg/tFe	550
	其中：焦比	kg/tFe	300~370
	煤比	kg/tFe	180~200
	富氧率	%	2~3
	渣比	kg/tFe	300~330
	回收高炉煤气	Nm ³ /tFe	1626~1956
	回收电力	Kwh/tFe	42~55
	吨铁的烟尘产生量	kg/tFe	2.2
	固废的综合利用率	%	100
焦化厂	吨煤的焦炉煤气产生量	m ³ /t	320.0
	吨煤的焦碳产生量	t/t	0.75
	吨焦碳的废水产生量	m ³ /t	0.45
	吨焦碳的COD产生量	kg/t	1.06
	吨焦碳的挥发酚产生量	kg/t	0.24
	吨焦碳的氨氮产生量	kg/t	0.46
炼钢厂	钢铁料	kg/t钢	1067
	钢水收得率	%	92.6
	渣产生量	kg/t钢	1.2
	回收转炉煤气	Nm ³ /t钢	90
	回收蒸汽	kg/t钢	90

序号	项目	单位	数量
	回收废钢	kg/ t钢	20
	转炉烟尘产生量	kg/t钢	20
轧钢厂	吨钢原料消耗	t/ t钢	1.01~1.12
	吨钢燃料消耗	GJ/ t钢	1.35~1.5
	吨钢新水消耗	m ³ / t钢	0.4~1.5
	烟尘产生量	kg/t钢	0.09
	氧化铁皮回收率	%	100
	矿物油回收率	%	100
全厂	吨钢废水排放量	m ³ / t钢	8.02
	吨钢COD排放量	kg/t钢	0.76
	吨钢石油类排放量	kg/t钢	0.014
	吨钢SO ₂ 排放量	kg/t钢	2.84
	吨钢烟粉尘排放量	kg/t钢	1.55

2.2 湘钢发电系统现状

2.2.1 电力系统概况

华菱湘钢目前拥有 220kV 中央变电所共三座，四条 220kV 进线，分别为茶三线，响四线，鹤五一、二线。三、四中央变电所依靠钢五三线、钢五四线彼此可以互为联络。110kV 变电所一座，两条 110kV 进线，分别为茶菊钢线和野钢线。35kV 变电所一座。其供电能力、用电负荷和运行方式基本情况如下：

一中央为 110kV 变电站，内装 2 台 40MVA 主变压器，电压为 110kV/10kV 的变压器，其 110kV 电源引自湘潭电网，10kV 断路器额定短路开断电流 31.5kA，用电负荷为 17MW 左右。正常方式下一中央由野钢线主供，茶菊钢线备供。

二中央为 35kV 变电站，内装 2 台 31.5MVA 主变压器，电压为 35kV/10kV 的变压器，其 35kV 电源引自三中央变电站，10kV 断路器额定短路开断电流 31.5kA，用电负荷为 15MW 左右。正常方式下二中央由三中央、四中央 35kV 出线同时供带。

三中央为 220kV 变电站，内装 3 台 120MVA 主变压器，电压为 220kV/35kV/10kV 的变压器，其 220kV 电源引自湘潭电网，10kV 断路器额定短路开断电流 40kA。用电负荷为：35kV 侧 58MW 左右，10kV 侧 40MW 左右。正常方式下三中央由茶三线主供，钢五三线备供。

四中央变电站为 220kV 变电站，内装 3 台 120MV 主变压器，电压等级为 220kV/35kV/10kV，但以 35kV 馈线为主，10kV 馈线较少、负荷很小且不稳定，距离二热电站远。用电负荷为：35kV 侧 65MW 左右，10kV 侧 13MW 左右。正常方式下四中

央由响四线主供，钢五四线备供。

五中央为 220kV 变电站，拥有两台容量为 240MVA 变压器，电压为 220kV/35kV，35kV 母线采用单母线分段，运行方式为 1 开 1 备。35kV 断路器额定短路开断电流为 31.5kA。用电负荷为 70MW 左右。正常方式下五中央由鹤五一线主供，钢五三、钢五四和鹤五二线备供。

2.2.2 发电机组现状

华菱湘钢2012年有煤气发电厂两座，分别为一热电厂和二热电厂。两座热电厂担负向高炉送风及向全厂供热的任务，同时还可提供一部分电力。

一热电厂原有1#、2#、5#、6#、7#锅炉，容量为70~130t/h，有3台汽动高炉鼓风机、1台12MW抽汽凝汽式汽轮发电机组和1台25MW纯凝式汽轮发电机组及2套80t/h减温减压装置。二热电厂现有8#、9#、10#锅炉，容量为130t/h，有3#、4#、5#汽轮发电机组，装机容量均为25MW，并设置有5#汽动鼓风机。

此外，湘钢还拥有1#~4#高炉煤气余压回收发电机组和1台180m²烧结机余热发电机组、1台360m²烧结机余热发电机组、1台干熄焦发电机组。

全厂2012年拥有自发电机组共计12台，各机组装机如下：

表 2-4 湘钢 2012 年自发电机组情况表

机 组	1#高炉TRT	2#高炉TRT	3#高炉TRT	4#高炉TRT	1#发电机	2# 发电机	合计
实际容量/额定容量 (MW)	10.5/15	15/20	4/4.5	6/10	11/12.5	25/25	189.5/212.5
	3#发电机	4#发电机	5#发电机	180m ² 余热	360m ² 余热	干熄焦	
	25/25	25/25	25/25	3/4.5	15/20	25/26	

据统计，“十一五”期间我国钢铁企业二次能源自发电比例由 27.4%上升到 32.9%。华菱湘钢到“十二五”第一年，自发电比例达到 33.79%，说明湘钢在全国钢铁企业中仅仅达到平均水平，这与湘钢的规模、声誉等等都是不相称的。由于自发电比例低，自备电站发电装机容量小，不能满足煤气回收后的能量转换要求，企业相应的经济效益也有所下降，煤气的大量放散导致节能效益低、环境效益差。

2013 年，湘钢在建设“淘汰老旧锅炉回收放散煤气节能技术改造”工程中，淘汰了 1#(70t/h)、5#(75t/h)、6#(75t/h)三台老旧锅炉及 1 台 12MW 抽汽凝汽式汽轮发电机组。目前技改工程已建设完成并投入试运行。

2.3 湘钢热电锅炉现状

目前，华菱湘钢热电厂（包括一热电厂、二热电厂和新建的 135MW 煤气发电机组）

共有锅炉 6 台，其基本情况见表 2-5 和 3-6。

表 2-5 湘钢热电锅炉基本使用情况表

项目	2#锅炉	7#锅炉	8#锅炉	9#锅炉	10#锅炉	11#锅炉
额定产汽量 (t/h)	130	130	130	130	130	440
正常产汽量(t/h)	130	130	105	130	126	393
投入使用年份	2004 年	2002 年	2005 年	2007 年	2011 年	2014 年
温度压力参数	中温中压	中温中压	中温中压	中温中压	中温中压	高温超高压
高炉煤气消耗量 (m ³ /h)	110567	110567	89304	110567	107165	402616

表 2-6 各热电锅炉基本参数表

序号	锅 炉	型号参数	燃料结构
1	2#锅炉	JG130-39-450	煤气
2	7#锅炉	JG130-39-450	煤气
3	8#锅炉	JG130-39-450	煤气
4	9#锅炉	JG130-39-450	煤气
5	10#锅炉	JG130-39-450	煤气
6	11#锅炉	G400/13.7-1	煤气

2.4 湘钢煤气利用现状

2.4.1 煤气消耗

2012 年，在决定淘汰老旧锅炉回收放散煤气以前，华菱湘钢 2012 年满负荷生产时煤气平衡表见表 2-7。由表可见，在回收放散煤气前湘钢在满负荷生产条件下，高炉煤气的放散量每小时近 95000m³，热值较高的品质较好的焦炉煤气每小时也要放散 2650m³。更重要的是，国际金融危机以来，钢铁产品市场需求的不确定性特别明显，而且这种不确定性预计将会长期存在。对能源系统而言，不确定性可能造成下游用户检修、停产增多，或者产品变化频率加大，这两种情况都必然会影响煤气平衡，而煤气量的波动也一定会导致煤气的放散量在原有基础上进一步增大。这就要求企业必须考虑增设使用、吸纳放散煤气的设施或手段，回收利用这部分可贵的二次能源。

华菱湘钢目前有4座高炉，分别是1#高炉（2580m³）、2#高炉（2580m³）、3#高炉（1080m³）、4#高炉（1800m³）。每座高炉配有3座改进型顶燃式热风炉，燃料种类均为高炉煤气，热风炉的工作制度均为“二烧一送”。一般，送风时间约45分钟，燃烧时间78分钟，换炉时间12分钟。这就是说，每135分钟内就有12分钟不需要高炉煤气，如果4座高炉的热风炉同时换炉，那么“瞬间”高炉煤气放散量就非常大。因此，必须增设一座为

“瞬间”放散量相适用的高炉煤气柜调节吸纳这部分高炉煤气，否则会造成这部分能源的浪费。

湘钢于2013年实施了淘汰老旧锅炉回收放散煤气的节能技改项目，工程主要内容为淘汰了部分老旧锅炉，新设置了一座30万高炉煤气柜和新建了一台超高压高温135MW汽轮发电机组。目前项目已投入试运行，现在在1×135MW机组正常运行时全厂煤气平衡表见表2-8。

湘钢通过技术改造，高炉煤气放散率从 6.71%降到了 1.29%；高炉煤气的瞬时放散量得到了有效控制；焦炉煤气放散率从 2.4%降到了 0.67%；转炉煤气由吨钢回收 108m³提升到吨钢回收 128m³；总体上煤气回收率进入了全国钢铁企业的先进行列。

表 2-7 湘钢 2012 年满负荷生产煤气平衡表

序号	项 目	月产量 10 ⁴ t	单位 发生量 m ³ /t	单位 热耗 GJ/t	发热值 kJ/m ³	作 业 时 间 平 均 Nm ³ /h			
						合 计	高炉煤气	焦炉煤气	转炉煤气
一	收入量								
1	炼铁高炉煤气 (1x1080m ³ +1x1800m ³ +2x2580m ³)	59.2	1778	6.58	3700	1415053.76	1415053.76		
2	焦化焦炉煤气 (2x43 孔+2x45 孔+2x60 孔)	19.5	421	6.95	16500	110398.34		110398.34	
3	炼钢转炉煤气: (3x80t+2x120t+2x120t)	62.5	108	0.68	6300	90672.47			90672.47
	小 计					1616124.57	1415053.76	110398.34	90672.47
二	支出量								
1	炼铁厂: 热风炉及喷煤	59.2		2.15	3700	462365.59	462365.59		
	COG 小用户	59.2		0.15	3700	10000	10000	0	
2	焦化厂: 焦炉加热	19.5		3.04	3700	215344.38	215344.38		
	小用户	19.5		0.4	16500	6353.86		6353.86	
3	转炉炼钢 3x80t	25.8		0.166	10100	6216.47	3108.24	3108.24	
	小用户	25.8		0.06	16500	1261		1261	
4	3.8m 板转炉 2 x120t	17.5		0.219	10100	5562.86	2781.43	2781.43	
	小用户	17.5		0.1	16500	1425.55		1425.55	
5	5.0m 板转炉 2 x120t	19.2		0.132	9460	3664.74	2015.61	1649.13	
	小用户	19.2		0.08	16500	1251.22		1251.22	
6	烧结 1x360m ² +1x400m ² +1x198m ²	80		0.115	10100	13353.77	6676.89	6676.89	

序号	项 目	月产量 10 ⁴ t	单位 发生量 m ³ /t	单位 热耗 GJ/t	发热值 kJ/m ³	作 业 时 间 平 均 Nm ³ /h			
						合 计	高炉煤气	焦炉煤气	转炉煤气
	瑞通球团 4m ² 、10m ²	7.8		0.7	3700	19834.35	19834.35		
7	一高线	5.3		0.938	10100	7215.97	3607.99	3607.99	
8	二高线	9.2		0.99	10100	13220.23	6610.12	6610.12	
9	盘卷	6.2		1.014	10100	9125.27	4562.63	4562.63	
10	二棒	8.3		1.379	10100	16613.4	8306.7	8306.7	
11	宽厚板一板	12.2		2.2	9870	36811.5		12884.02	23927.47
12	宽厚板二板	2.3		1.964	10100	6556.7	3278.35	3278.35	
13	5 米宽板轧机	15		1.65	9460	35924.55	19758.5	16166.05	0
14	钢丝绳、湘辉	2.2			10100	650	325	325	
15	钢渣公司：石灰窑	0		6.2	3700	0	0		
	套筒窑	2.75		5.53	7830	31854.84		4800	27054.84
16	热电厂（高、转）				3700	562690.16	523000		39690.16
	热电厂（混合）			0.177	10100	41000	20500	20500	
17	放散点火				16500	2000		2000	
18	生活及食堂					200	0	200	0
	小计					1518496.41	1320075.77	107748.17	90672.47
	平衡结果						94977.99	2650.17	0

表 2-8 湘钢 2013 年煤气平衡表 (1×135MW 发电机组正常运行)

序号	项 目	月产量 10 ⁴ t	单位 发生量 m ³ /t	单位 热耗 GJ/t	发热值 kJ/m ³	作 业 时 间 平 均 Nm ³ /h			
						合 计	高炉煤气	焦炉煤气	转炉煤气
一	收入量								
1	炼铁高炉煤气 (1x1080m ³ +1x1800m ³ +2x2580m ³)	2.050	1680	6.250	3650	1435000.00	1435000.00		
2	焦化焦炉煤气 (2x43 孔+2x45 孔+2x60 孔)	0.632	435	7.420	16500	114611.63		114611.63	
3	炼钢转炉煤气: (3x80t+2x120t+2x120t)	2.150	128	0.817	6400	114358.72			114358.72
	小 计					1663970.35	1435000.00	114611.63	114358.72
二	支出量								
1	炼铁厂: 热风炉及喷煤	2.050		2.16	3650	505947.49	505947.49		
	COG 小用户	2.050		0.07	16500	3810.10		3810.10	
2	焦化厂: 焦炉加热	0.632		2.58	3650	186237.12	186237.12		
	小用户	0.632		1.23	16500	19640.86		19640.86	
3	转炉炼钢 3x80t	0.841		0.12	8276	5062.82	3240.20	1822.61	
	小用户	0.841		0.04	16500	781.35		781.35	
4	3.8m 板转炉 2 x120t	0.63		0.07	8276	2322.23	1486.23	836.00	
	小用户	0.63		0.05	16500	727.98		727.98	
5	5.0m 板转炉 2 x120t	0.68		0.10	9023	3189.45	1407.05	1205.74	576.66
	小用户	0.68		0.20	16500	3488.33		3488.33	
6	烧结 1x360m ² +1x400m ² +1x198m ²	2.44		0.07	8276	9049.19	5199.05	3850.13	
	瑞通球团 4m ² 、10m ²	0.30		0.45	3650	15356.02	15356.02		
7	一高线	0.19		0.81	8276	7862.69	4517.37	3345.32	

序号	项 目	月产量 10 ⁴ t	单位 发生量 m ³ /t	单位 热耗 GJ/t	发热值 kJ/m ³	作 业 时 间 平 均 Nm ³ /h			
						合 计	高炉煤气	焦炉煤气	转炉煤气
8	二高线	0.29		0.99	8276	12237.09	7030.61	5206.48	
9	盘卷	0.19		1.014	8276	8666.07	4978.94	3687.13	
10	一棒	0.10			16500	2810.36		2810.36	
11	二棒	0.21		1.379	8276	11848.62	6807.42	5041.20	
12	宽厚板一板	0.50		2.2	9062	37933.20		9718.42	28214.77
13	宽厚板二板	0.00		1.964	16500	0.00	0.00	0.00	
14	5米宽板轧机	0.55		1.65	9023	32712.30	14431.26	12366.58	5914.45
15	3#热处理线	0.12			8276	9459.43	5434.75	4024.68	
16	钢丝绳、湘辉	0.03			8276	252.84	145.26	107.57	
17	套筒窑	0.10			6400	31869.53		2451.50	29418.02
18	热电掺烧（高、转）			5.53		344000.00	300000		44000
	135MW 发电机（高、焦）					345000.00	335000	10000	
19	热电掺烧（混合）			0.177	8276	34000.00	19279.44	14720.56	
20	放散点火							4000	
21	生活及食堂					200.00	0.00	200.00	0.00
	小计					1634465.07	1416498.23	113842.93	108123.91
	平衡结果						18501.77	768.69	6234.81
	放散率 (%)						1.29	0.67	5.45

说明：1、本平衡按日铁产量20500t、钢产量21500t、材产量20300t进行核算；2、135MW按满发需煤气量核算；
3、高焦混合煤气配比按6.5：3.5；转焦煤气热值按9062MJ/km3进行核算；4、一台大焦炉倒烧焦炉煤气。

2.4.2 煤气柜

湘钢在节能技术改造项目实施之前有1座30万 m^3 高炉煤气柜和1座10万 m^3 高炉煤气柜，其中10万 m^3 高炉煤气柜容量和工作压力已不能满足整个高炉煤气运行、管理、调度调节及节能的需要。面对钢铁产品市场的不确定性，高炉煤气总的瞬间放散量将会变大，高炉煤气量的波动性也会十分突出。

为了尽可能多地回收高炉煤气，尽量维持管网压力的稳定，湘钢在2013年新配置了一座30万 m^3 的煤气柜来吸纳、缓冲、调节高炉煤气，并将10万 m^3 高炉煤气柜改为焦炉煤气柜，改造后的10万 m^3 焦炉煤气柜与湘钢焦炉煤气管网并网运行。

2.4.3 煤气管网

华菱湘钢 1958 年建厂时，其规模为年产钢 60 万 t/a，经过 50 多年的发展，现已形成 800 万 t/a 的生产能力。但就高炉煤气管网而言，基本架构变化不大，只是局部修改补充而已，因而管网的输送能力、稳压能力、调节能力等等均达不到优化能量系统运行的目的。

新 1# 2#高炉煤气主管道管径为 DN3000，但由于原有各高炉之间的连接主管直径过小，最大为 DN1500，导致煤气流通能力不足，当高炉煤气回收量进一步增加时，管网负荷问题将变得越来越严重，不均衡的管网配置导致管网压力不稳，造成高炉煤气放散率增大、放散率变化幅度也增大的局面，严重影响管网的正常运行。针对上述情况，湘钢在节能技改项目中，对高炉煤气环形管网进行了改造，具体改造内容有：

(1) 从新 1#高炉 DN3000 管道北侧接 DN3200 管道。

(2) 沿二热电主厂房边马路以及热道口南侧敷设至炼铁路、穿过炼铁路在新 2#高炉西北角与新 2#高炉煤气管道接管，接点采用带压开孔的方式，在新 2#高炉管道上带压开孔接两根 DN2200 管道，汇流成 DN3200 的高炉煤气管道进行联通。

目前煤气管网改造工作已经完成，项目已投入试运行。

2.5 135MW 汽轮发电工程情况

2.5.1 情况简介

2012 年 11 月，湖南省环保厅以湘环函[2012]338 号批复了《湖南华凌湘潭钢铁有限公司淘汰老旧锅炉回收放散煤气节能技术改造项目》，批复主要建设内容为：①

淘汰 1#(70t/h)、5#(75t/h)、6#(75t/h)三台老旧锅炉及 1 台 12MW 抽汽凝汽式汽轮发电机组；②新建超高压高温 135MW 汽轮发电机组（配套 1 台 440t/h 燃气锅炉、水处理系统等）；③新建 30 万 m³ 高炉煤气柜；④将现有的 10 万 m³ 曼式高炉煤气柜改造为 10 万 m³ 焦炉煤气柜；⑤高炉煤气环形管网改建工程；⑥135MW 汽轮发电机组接入系统建设工程。该项目现已完成建设并于 2013 年 9 月投入试运行，目前正在申请竣工验收。

2.5.2 主要原辅材料消耗

发电工程有 1 台容量为 440t/h 的超高压高温燃气锅炉，燃料为高炉煤气和高焦混合煤气，锅炉 B-MCR 工况下燃料消耗量见表 2-9。

表 2-9 锅炉 B-MCR 工况下燃料消耗量

项 目	设计工况		校核工况
	高炉煤气	高焦混合煤气	高炉煤气
1×135MW 小时消耗量(Nm ³ /h)	342224	22732	402616

2.5.3 主要生产设备

发电工程主要生产设备见表 2-10。

表 2-10 发电工程主要生产设备清单

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	燃气锅炉	G400/13.7-1	台	1	杭州锅炉集团生产
2	汽轮机组	N135-13.24/535/535	台	1	东方汽轮机公司生产
3	发电机				东方电机公司生产
4	汽轮机组辅助设备				
5	主油泵	0.9MPa, 800L/min	台	1	
6	高压电动油泵	80Y100-2C	台	1	N=37kW
7	直流事故油泵	CHY18	台	1	N=5.5kW
8	交流辅助油泵	CHY18	台	1	N=5.5kW
9	锅炉给水泵	GB46-5037	台	1	N=90kW
10	凝结水泵	100NB60	台	1	Y160M2-2 N=15kW
11	凝汽器射水泵	IS125-100-400	台	1	Y200L-4 N=30kW
12	循环水泵	350S26	台	1	Y1315M-4 N=132kW
13	循环水旁滤泵	IS125-100-200A	台	1	Y225S-4 N=37kW
14	热疏水泵	IR65-40-200A	台	1	Y132S1-2 N=5.5kW
15	除盐水泵	IS65-40-200A	台	1	Y132S1-2 N=5.5kW

16	高压注油器	0.196MPa, 133L/min	台	1	
17	低压注油器	0.088MPa, 210L/min	台	1	
18	冷油器	YL-30-1	台	1	
19	主油箱	V=5m ³	台	1	
20	排油烟机	CQ2-J	台	1	N=0.37kW
21	气封加热器	JQ-20	台	1	
22	凝汽器	N-1000	台	1	
23	凝汽器射水抽气器	CS-7.5	台	1	
24	真空除氧器	ZCY50-H	台	1	
25	除氧器水喷射器	PSH280-0	台	1	
26	除氧器循环水泵	IZ100-80-160	台	1	N=22kW
27	空气冷却器	7533=225kW, 70t/h	台	1	
28	钢混结构机力冷却塔	NBTL-140032 型	台	1	N=55kW
29	自清洗滤片过滤器		台	1	
30	排污泵	50WQ20-10-0.75	台	1	N=0.75kW
31	多介质过滤器	φ=150033780	台	2	
32	主蒸汽分气缸	5.0MPa	台	1	
33	补气分气缸	1.6MPa	台	1	
34	双筒低压管路过滤器	ZA2LS1000W-BZ1	台	2	

2.5.4 生产工艺

发电工程现有生产工艺流程及主要排污节点见图 2-1。工艺说明如下：

(1) 汽轮发电

高炉煤气和焦炉煤气总管均由电厂西侧红线外1m处从炉后引风机室上方引入燃气锅炉。煤气在燃气锅炉内燃烧产生的高温高压蒸汽，经电动隔离阀、主汽门、调节阀进入汽轮机膨胀做功，带运发电机发电。汽轮机热力系统主要由主蒸汽系统、轴封系统、疏水系统、凝结水系统、真空系统和循环水系统等组成。

(2) 烟气流程

锅炉设2×50%容量离心式送风机，就地吸风，风量调节方式为变频调节。

燃料在炉膛内燃烧后产生的高温烟气流经尾部对流受热面、管式空气预热器和煤气加热器，然后经过引风机，进入烟囱，排向大气。

现有工程建设有一座钢筋混凝土烟囱，预留第二台锅炉排烟能力，烟囱高 120m，出口内径为 5.5m。

(3) 水、汽流程

原水经预处理后进入锅炉水处理车间，由除盐装置进行处理，达标后的水作为发电系统的补充水补入发电系统的除氧器。经化学除氧后的软化水由锅炉给水泵送至燃气锅炉的蒸发段、过热段后，供汽轮机做功发电。经汽轮机做功后的乏汽进入凝汽器冷凝成凝结水后，由凝结水泵送至化学除氧器除氧，再由锅炉给水泵将除氧后的冷凝水和补充水直接送至燃气锅炉，完成一个汽水循环，即形成完整的热力循环系统。

(4) 循环冷却水系统

汽轮机凝汽器、冷油器和空气冷却器的冷却水为闭式循环冷却水系统。由循环冷却水系统供给，排水返回通风冷却塔冷却后循环。燃气锅炉的取样冷却器冷却用水等由厂内的工业水系统提供，排水去厂内清下水排水系统。

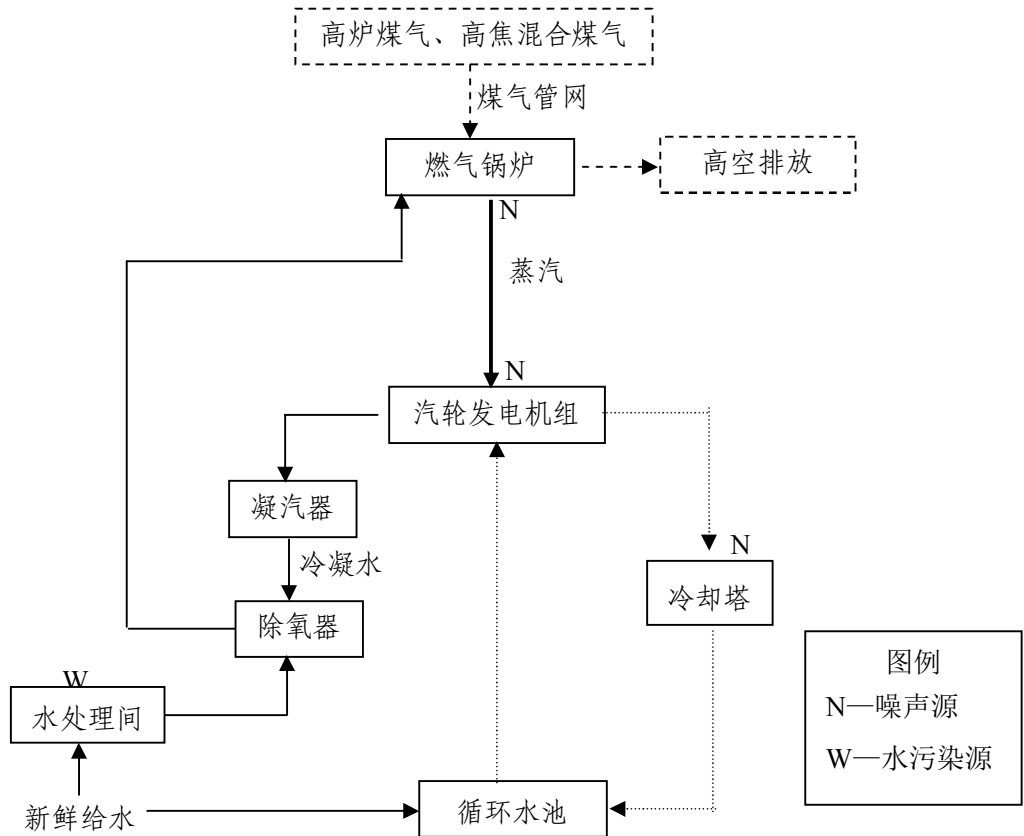


图 2-1 发电工艺流程及产污节点图

2.5.5 发电情况

目前，1×135MW 机组已经建成进入试运行阶段，据统计从 2013 年 7 月 15 日起至 2013 年 10 月 20 日止，该机组共发电 2.4328 亿度，厂用电率为 6%，发电标煤耗为 420gce/kw.h。

湘钢经过此番技术改造，在节能减排提高效益诸方面取得了显著成效，新增供电量达 $7.16 \times 10^8 \text{kw.h}$ ，创造了可观的节能效益和经济效益。

2.5.6 污染物排放情况

(1) 有组织废气

一期工程主要有组织废气为高炉煤气燃烧产生的颗粒物、二氧化硫和氮氧化物，废气通过一根 120m 高排气筒排放，根据 2014 年 8 月湘潭市环境监测站对湘钢公司 135MW 煤气发电一期工程进行的竣工验收监测报告(湘环监 B 委字[2014]第 009 号)，各污染物监测数据见表 2-11。由竣工监测结果可知，一期工程有组织废气污染物排放浓度均能达到《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 标准限值的要求。

表 2-11 135MW 煤气发电一期工程废气排放浓度监测结果 单位: (mg/m³)

监测项目	监测时间	排放标准	是否达标
	2014 年 8 月 18 日		
流量 (Nm ³ /h)	832586~851129	/	/
颗粒物	2.2~3.8	10	是
二氧化硫	8.4~14.4	100	是
氮氧化物	140.7~175.3	200	是

(2) 无组织污染物

一期工程无组织废气监测情况见表 2-12。

表 2-12 无组织排放废气监测结果

监测地点	监测时间	监测频次	监测结果 (mg/m ³)		
			二氧化硫	二氧化氮	颗粒物
1#厂界外东面	8 月 11 日	第 1 次	0.007L	0.012L	0.352
		第 2 次	0.007L	0.012L	0.185
		第 3 次	0.007L	0.012L	0.111
		第 4 次	0.007L	0.015	0.093
	8 月 12 日	第 1 次	0.007L	0.025	0.018
		第 2 次	0.007L	0.027	0.018
		第 3 次	0.007	0.012L	0.018
		第 4 次	0.007L	0.014	0.018
2#厂界外南面	8 月 11 日	第 1 次	0.007L	0.015	0.222
		第 2 次	0.007L	0.015	0.148
		第 3 次	0.007L	0.015	0.148
		第 4 次	0.008	0.021	0.130
	8 月 12 日	第 1 次	0.007	0.012L	0.091
		第 2 次	0.007L	0.031	0.037
		第 3 次	0.008	0.020	0.037

		第 4 次	0.007L	0.013	0.018
3#厂界外西面	8 月 11 日	第 1 次	0.007L	0.022	0.074
		第 2 次	0.007L	0.030	0.111
		第 3 次	0.007L	0.012L	0.056
		第 4 次	0.008	0.027	0.056
	8 月 12 日	第 1 次	0.007L	0.033	0.037
		第 2 次	0.007	0.022	0.0073
		第 3 次	0.008	0.020	0.018
		第 4 次	0.007L	0.015	0.037
4#厂界外北面	8 月 11 日	第 1 次	0.007L	0.012L	0.203
		第 2 次	0.007L	0.018	0.148
		第 3 次	0.007	0.012L	0.092
		第 4 次	0.007L	0.018	0.111
	8 月 12 日	第 1 次	0.007L	0.030	0.128
		第 2 次	0.007L	0.022	0.073
		第 3 次	0.008	0.012	0.110
		第 4 次	0.007	0.030	0.018
最大监测值			0.008	0.033	0.352
标准限值			0.4	0.12	1.0
达标情况			达标	达标	达标

监测结果表明：各监控点颗粒物、二氧化硫和二氧化氮最大监测值分别为 $0.008\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.033\text{mg}/\text{m}^3$ 和 0.352，均符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表2标准限值的要求。

(3) 废水

一期工程废水主要有水处理车间的酸碱废水、煤气冷凝水、煤气柜少量含油废水及员工生活废水，除煤气冷凝水外其余各类废水分别经中和、隔油、化粪池处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准后外排湘钢厂区污水管网，最后进入湘钢炼铁口中水回用水站深度处理达到《污水综合排放标准》一级标准回用，煤气冷凝水经收集后定期运至焦化厂废水站处理达到《污水综合排放标准》一级标准后回用。根据竣工验收监测报告（湘环监 B 委字[2014]第 009 号），一期工程废水监测结果详见表 2-13～表 2-17。

表 2-13 酸碱废水排口废水监测结果

单位: mg/L(PH 值无量纲)

监测位置	样品状态	监测因子	监测日期	监测结果				标准值
				1 次	2 次	3 次	平均值	
酸碱废水排口	较清、无浮油、无气味	PH 值	8 月 11 日	7.66	7.79	7.72	/	6~9
			8 月 12 日	7.95	7.92	7.96	/	
		悬浮物	8 月 11 日	4L	4L	4L	4L	400
			8 月 12 日	4L	4L	4L	4L	
		化学需氧量	8 月 11 日	16	15	29	20	500
			8 月 12 日	26	27	22	25	

表 2-14 含油废水排口废水监测结果

单位: mg/L(PH 值无量纲)

监测位置	样品状态	监测因子	监测日期	监测结果				标准值
				1 次	2 次	3 次	平均值	
含油废水排口	黄色、有浮油、有气味	PH 值	8 月 11 日	7.37	7.40	7.45	/	6~9
			8 月 12 日	7.66	7.60	7.65	/	
		悬浮物	8 月 11 日	25	34	23	27	400
			8 月 12 日	9	14	15	13	
		化学需氧量	8 月 11 日	80	32	33	48	500
			8 月 12 日	61	55	42	57	
		石油类	8 月 11 日	69.8	16.9	23.4	36.7	30
			8 月 12 日	1.49	1.85	1.51	1.62	

表 2-15 锅炉车间生活污水排口废水监测结果

单位: mg/L(PH 值无量纲)

监测位置	样品状态	监测因子	监测日期	监测结果				标准值
				1 次	2 次	3 次	平均值	
锅炉车间生活污水排口	较清、无浮油、无气味	PH 值	8 月 11 日	7.76	7.70	7.78	/	6~9
			8 月 12 日	7.77	7.72	7.75	/	
		悬浮物	8 月 11 日	4L	4L	4L	4L	400
			8 月 12 日	4L	4L	4L	4L	
		化学需氧量	8 月 11 日	17	17	21	18	500
			8 月 12 日	54	52	50	52	
		氨氮	8 月 11 日	1.19	1.22	1.39	1.27	—
			8 月 12 日	5.13	5.36	5.27	5.25	
		五日化学需氧量	8 月 11 日	2	3	3	3	300
			8 月 12 日	18	25	23	22	
		阴离子表面活性剂	8 月 11 日	0.07	0.06	0.07	0.07	20
			8 月 12 日	0.13	0.13	0.14	0.13	
		动植物油	8 月 11 日	0.02	0.03	0.01	0.02	100
			8 月 12 日	0.01	0.01	0.01	0.01	

表 2-16 煤气柜车间生活污水排口废水监测结果

单位: mg/L(PH 值无量纲)

监测位置	样品状态	监测因子	监测日期	监测结果				标准值
				1 次	2 次	3 次	平均值	
煤气柜车间生活污水	灰色微浊、有浮油、无气味	PH 值	8 月 11 日	7.49	7.46	7.50	/	6~9
			8 月 12 日	7.42	7.37	7.40	/	
		悬浮物	8 月 11 日	776	800	435	670	400
			8 月 12 日	47	54	46	49	
		化学需氧量	8 月 11 日	123	91	90	101	500
			8 月 12 日	42	42	72	52	
		氨氮	8 月 11 日	9.31	7.67	8.00	8.33	—
			8 月 12 日	3.60	3.49	6.56	4.55	
		五日化学需氧量	8 月 11 日	49	34	29	37	300
			8 月 12 日	19	21	32	24	
		阴离子表面活性剂	8 月 11 日	0.45	0.40	0.41	0.42	20
			8 月 12 日	0.12	0.11	0.11	0.11	
		动植物油	8 月 11 日	4.14	3.87	4.02	4.01	100
			8 月 12 日	1.17	1.35	1.27	1.26	

表 2-17 煤气冷凝水排口废水监测结果

单位: mg/L(PH 值无量纲)

监测位置	样品状态	监测因子	监测日期	监测结果
煤气冷凝水排口	较清、无浮油、无气味	PH 值	8 月 11 日	7.43
			8 月 12 日	7.32
		悬浮物	8 月 11 日	4L
			8 月 12 日	4L
		化学需氧量	8 月 11 日	12
			8 月 12 日	20
		挥发酚	8 月 11 日	0.01L
			8 月 12 日	0.01L
		总氟化物	8 月 11 日	0.026
			8 月 12 日	0.030
		硫化物	8 月 11 日	0.02L
			8 月 12 日	0.02L

现场监测结果表明：一期工程中各类废水中的污染因子排放浓度均符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准的要求。

（4）固体废物

发电工程固体废物主要为水处理间的反渗透膜、废油和员工生活垃圾。反渗透

膜每3-5年更换一次，产生量约10kg/a，直接由生产厂家回收。废油主要来自车间机械润滑和含油废水隔油池，产生量约1t/a，采用废油桶收集后定期交由资质单位（株洲市石峰区发湘脱模油厂）回收处置。生活垃圾产生量约20t/a，由湘钢环卫部门定期清理。

2.5.7 依托设施概况

发电工程废水主要有水处理车间的酸碱废水、煤气柜少量含油废水、煤气冷凝水、循环冷却系统排水和员工生活污水。其中酸碱废水、煤气柜含油废水、生活污水分别经中和、隔油、化粪池处理达到《污水综合排放标准》三级标准后外排湘钢厂区污水管网，最后进入湘钢炼铁口中水回用站深度处理后回用。煤气冷凝水经收集后定期运至焦化厂废水站处理后回用。因此，发电工程依托湘钢现有的炼铁口中水回用站和焦化厂废水处理站，实现废水零排放。

(1) 炼铁口中水回用站

湘钢炼铁口中水回用站设计处理规模 8000m³/h，实际处理规模约 5000~6000m³/h。处理工艺以物化为主，具体工艺流程见图 2-9。处理后的水主要回用于炼铁厂烧结区、焦化厂等区域用水。

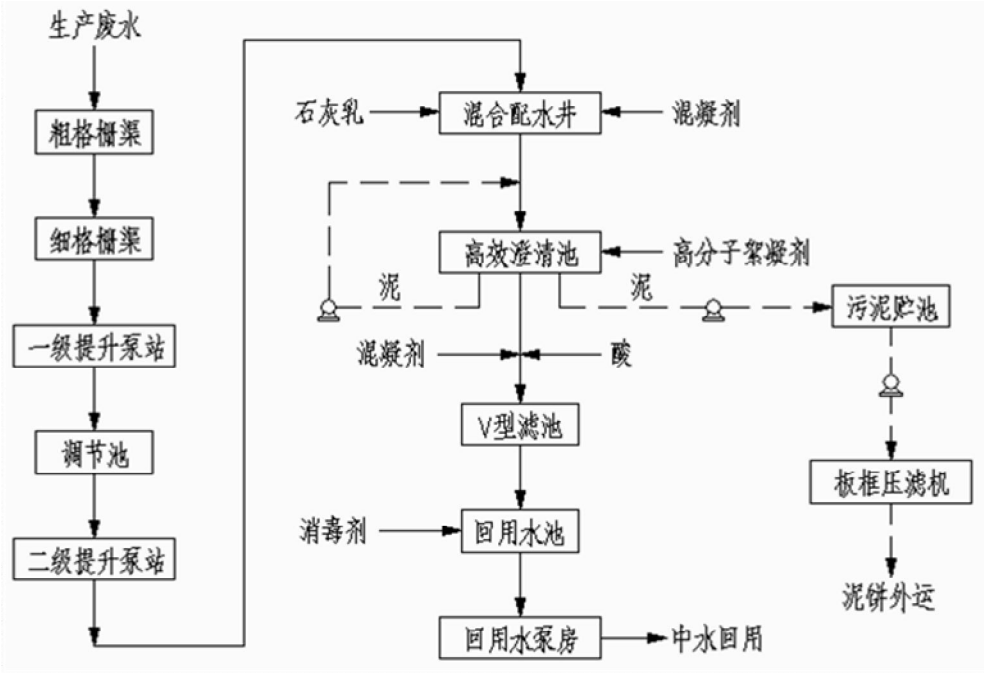


图 2-2 湘钢炼铁口中水回用站处理工艺

根据湘潭市监测站最近几次的监测结果，该处理站出水能够稳定达标回用，见表

表 2-14 湘钢炼铁口中水回用站进出水水质情况 (mg/L)

监测日期	监测位置	监测频次	监测项目				
			悬浮物	六价铬	氨氮	锌	COD
2012 年 2 月 17 日	设施进口	日均值	/	/	/	/	12
	设施出口	日均值	53	0.007	0.784	0.217	11
2012 年 6 月 1 日	设施进口	日均值	/	/	/	/	19
	设施出口	日均值	4 (L)	0.005	0.378	0.070	10
2012 年 9 月 25 日	设施进口	日均值	/	/	/	/	58
	设施出口	日均值	4 (L)	0.004 (L)	11.1	0.359	26
2013 年 5 月 10 日	设施进口	日均值	/	/	3.97	/	36
	设施出口	日均值	28	0.004 (L)	3.34	0.132	22

项目所产酸碱废水、煤气柜含油废水和生活污水排污总量约 494.6m³/d，远小于中水回用站的富余处理量，并且污染物类型简单，污染物浓度较低，完全能满足中水回用站的进水水质要求，经处理后能稳定达标排放。因此，从水量、水质方面分析，本项目废水能依托炼铁口中水回用站处理达标后回用。

(2) 焦化厂废水处理站

本工程煤气冷凝水经收集后定期运至焦化厂废水站处理后回用。焦化厂酚氰废水站设计处理量为 300m³/h，实际处理量为 132 m³/h，废水处理送高炉冲渣回用。处理工艺见图 2-10。进、出水水质情况见表 2-15。由图表可知，湘钢焦化厂废水站能稳定实现达标排放。项目所产煤气冷凝水主要为酚氰废水，水质、水量均满足焦化厂废水站进水要求，完全能依托该污水站处理后回用。

表 2-15 焦化厂酚氰废水处理站进出水水质情况 (mg/L)

监测日期	监测位置	监测频次	监测项目			
			化学需氧量	氨氮	挥发酚	氰化物
2012 年 2 月 17 日	设施进口	日均值	3.65×10 ³	21.5	738	/
	设施出口	日均值	21	1.02	0.15	/
2012 年 6 月 1 日	设施进口	日均值	3.71×10 ³	7.44	878	/
	设施出口	日均值	29	0.397	0.10	/
2012 年 9 月 25 日	设施进口	日均值	3.55×10 ³	6.3	894	/
	设施出口	日均值	30	0.418	0.39	/
2013 年 5 月 10 日	设施进口	日均值	3.71×10 ³	49.1	836	2.37
	设施出口	日均值	10	5.62	0.07	0.392

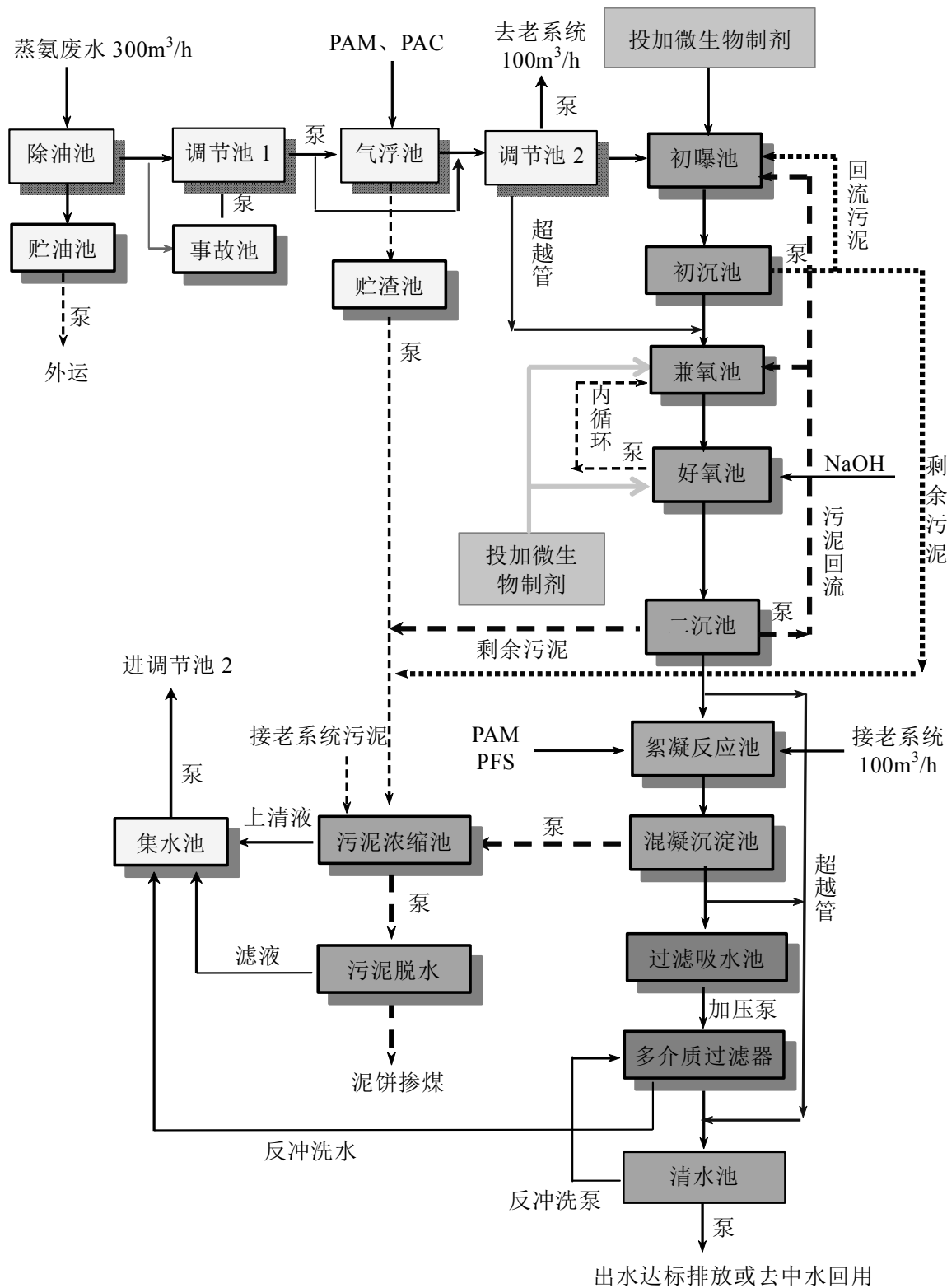


图 2-3 焦化厂酚氰废水处理站工艺流程图

2.5.8 环评批复执行情况

湖南省环保厅以湘环评[2012]338 号文对“湖南华菱湘潭钢铁有限公司淘汰老旧

锅炉回收放散煤气节能技术改造项目”进行了批复，公司在建设过程中按照环评的要求完善和落实了各项污染防治措施，环评批复执行情况见表 2-16。

表 2-16 135MW 发电工程环评批复执行情况

环评批复	执行情况	落实情况
1、做好施工期的环保措施与管理，使用商品混凝土，加强扬尘与噪声控制，做好厂区地面硬化和绿化。拟淘汰的 1#、5#、6#锅炉和 1#12MW 发电机组必须在本项目投产前停止使用，拆除煤气、蒸汽等管道。	1#、5#、6#锅炉和 1#12MW 发电机组已停止使用，相应的煤气、蒸汽管道已拆除。	已落实
2、加快挖潜改造，确保煤气供应量，不得新建燃煤设施；在高炉煤气和高焦混合煤气燃烧发电前应进行除尘净化处理，确保煤气清洁性；本工程锅炉烟气通过 120m 高烟囱外排，外排烟气必须达到《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011)表 1 要求；使用低氮燃烧技术，减少氮氧化物产生量。	煤气燃烧发电前已进行除尘净化，已建成 120m 高烟囱，外排烟气达到《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011)表 1 要求。工程采用了低氮燃烧方式，合理控制燃烧参数，尽量减少氮氧化物产生量，确保达标排放。	已落实
3、做好“雨污分流、污水分流”。水处理车间酸碱废水、煤气柜含油废水、生活污水分别经中和、隔油和化粪池处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准后外排湘钢厂区污水管网，进入湘钢炼铁口中水回用站处理后回用；煤气冷凝水经收集后定期运至焦化厂废水处理回用。循环冷却系统排水直接经厂区雨水管网外排。	已实施“雨污分流、污水分流”。酸碱废水、含油废水、生活污水达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准后外排湘钢厂区污水管网，循环冷却系统排水直接经厂区雨水管网外排。	已落实
4、做好固体废物的分类收集。水处理间更换下来的反渗透废膜由生产厂家回收；废油定期交有资质单位回收处置；生活垃圾由环卫部门定期清理。	反渗透废膜交由生产厂家回收；废油交有资质单位回收处置；生活垃圾由环卫部门定期清理	已落实
5、优化设备选型，针对不同的噪声源采取减振、隔声、消声等降噪措施，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应区域标准限值要求。	采取了减振、隔声、消声等降噪措施，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应区域标准限值要求。	已落实
6、加强环境风险防范与管理。制定切实可行的风险防范措施和应急预案，杜绝环境风险事故发生。	已制定风险防范措施和应急预案。	已落实

2.6 厂区污染物排放情况

根据华菱湘钢全厂 2013 年常规监测报告，2013 年全厂污染物排放总量见表 2-17，可见 COD、氨氮、SO₂、NO_x 年排放量均未超出许可排污总量。

表 2-17 2013 年全厂污染物排放量

废水污染因子	排放量	许可排放量	废气污染因子	排放量	许可排放量
废水排放量（万吨）	2799.82		废气总量（万立方米）	16574622	
COD（吨）	1183.47	1200	SO ₂ （吨）	22000	24585
氨氮（吨）	70.19	85	NO _x （吨）	7652.15	11000
SS（吨）	704.23		烟（粉）尘（吨）	6884.89	
石油类（吨）	1.75		/	/	
CN ⁻ （吨）	1.458		/	/	
挥发酚（吨）	1.524		/	/	

2.7 现有工程存在的问题及解决办法

由以上调查分析可知，华菱湘钢的二次能源利用系统中仍存在着一些问题，归纳总结如下：

- (1)、部分发电设备老旧、效率低。
- (2)、仍然存在较大的煤气富余量，无回收利用措施，造成资源浪费。
- (3)、135MW 发电工程在节能减排提高效益方面取得了显著成效，但仍然存在较大的挖潜改造余地。

针对上述问题，湘钢拟实施煤气发电二期工程，进一步加大对老旧设备的淘汰力度，加深挖潜改造深度，增大节能减排力度。

3 拟建工程分析

3.1 工程基本情况

(1)、项目名称

湖南华菱湘潭钢铁有限公司高炉煤气发电（二期）1×135MW 煤气发电项目

(2)、建设单位

湖南华菱湘潭钢铁有限公司。

(3)、建设地点

湖南华菱湘潭钢铁有限公司现有厂区内（见附图 2）。

(4)、项目性质

扩建。

(5)、项目建设内容

①新建超高压高温 135MW 汽轮发电机组（配套 1 台 440t/h 超高压高温煤气锅炉）；

②新建冷却塔 1 座；

③扩建循环水泵房 1 座；

④在一期工程基础上完善开关站、消防、厂内配套能源介质管网、厂区道路等相关设施。

(6)、项目投资

项目总投资 41374 万元，全部企业自筹。

(7)、职工人数与工作制度

本工程新增职工 40 人（厂内调剂）。年生产工作日为 330d，主要生产作业工序全天 24h 连续生产，工作制度为 3 班/天，8h /班。

(8)建设周期

本项目建设周期为 1 年，预计于 2016 年投产。

3.2 燃料供应

(1) 燃料来源及成分

钢铁生产过程中副产大量煤气，除满足钢铁生产的煤气供应需要外，还有许多富余的高炉煤气(BFG)、混合煤气(COG)供电厂利用消化。

本工程燃料从自厂区西侧富余高炉煤气及高焦混合煤气总管上引接。混合煤气成分分析资料分别见表 3-1。

表3-1 燃料成分分析表

项 目	单 位	高炉煤气	高焦混合煤气
CO	%	24.84	15.8
CO ₂	%	18.08	9.4
H ₂	%	0.44	27.47
CH ₄	%	0.56	10
N ₂	%	55.2	36.13
O ₂	%	0.68	0.6
CnHm	%	0	0.6
H ₂ S	ppm	≤100	≤100
低位发热值	kJ/Nm ³	35 50±210	8900±200

(2) 设计燃料和校核燃料

设计工况：15%高焦混合煤气+85%高炉煤气(热值比)；

校核工况：100%高炉煤气。

(3) 燃料消耗量

本工程建设1台容量为440t/h的超高压高温燃气锅炉，燃料为高炉煤气和高焦混合煤气，锅炉B-MCR工况下燃料消耗量见表3-2。

表3-2 锅炉B-MCR工况下燃料消耗量

项 目	设计工况		校核工况
	高炉煤气	高焦混合煤气	高炉煤气
1×135MW小时消耗量(Nm ³ /h)	342224	12732	402616

(4) 煤气平衡

一期工程 1×135MW 机组正常运行后湘钢 全厂的煤气平衡见表 3-3。

表 3-3 湘钢 2013 年煤气平衡表 (1×135MW 发电机正常运行)

序号	项 目	日产量 104 t	日工 作 小时 h	单位 发生量 m ³ /t	单位 热耗 GJ/t	发热值 kJ/m ³	作 业 时 间 平 衡 Nm ³ /h			
							合 计	高炉 煤气	焦炉 煤气	转炉 煤气
一	收入量									
1	炼铁高炉煤气 (1x1080m ³ +1x1800m ³ +2x2580m ³)	2.050	24	1680	6.250	3650	1435000.00	1435000.00		
2	焦化焦炉煤气(2x43孔+2x45孔+2x60孔)	0.632	24	435	7.420	16500	114611.63		114611.63	
3	炼钢转炉煤气: (3x80t+2x120t+2x120t)	2.150	24	128	0.817	6400	114358.72			114358.72
	小 计						1663970.35	1435000.00	114611.63	114358.72
二	支出量									
1	炼铁厂: 热风炉及喷煤	2.050	24		2.16	3650	505947.49	505947.49		
	COG 小用户	2.050	24		0.07	16500	3810.10		3810.10	
2	焦化厂: 焦炉加热	0.632	24		2.58	3650	186237.12	186237.12		
	小用户	0.632	24		1.23	16500	19640.86		19640.86	
3	转炉炼钢 3x80t	0.841	24		0.12	8276	5062.82	3240.20	1822.61	
	小用户	0.841	24		0.04	16500	781.35		781.35	
4	3.8m 板转炉 2 x120t	0.63	24		0.07	8276	2322.23	1486.23	836.00	
	小用户	0.63	24		0.05	16500	727.98		727.98	
5	5.0m 板转炉 2 x120t	0.68	24		0.10	9023	3189.45	1407.05	1205.74	576.66
	小用户	0.68	24		0.20	16500	3488.33		3488.33	
6	烧结 1x360m ² +1x400m ² +1x198m ²	2.44	24		0.07	8276	9049.19	5199.05	3850.13	
	瑞通球团 4m ² 、10m ²	0.30	24		0.45	3650	15356.02	15356.02		
7	一高线	0.19	24		0.81	8276	7862.69	4517.37	3345.32	
8	二高线	0.29	24		0.83	8276	12237.09	7030.61	5206.48	
9	盘卷	0.19	24		0.92	8276	8666.07	4978.94	3687.13	
10	一棒	0.10	24		1.15	16500	2810.36		2810.36	
11	二棒	0.21	24		1.12	8276	11848.62	6807.42	5041.20	
12	宽厚板一板	0.50	24		1.65	9062	37933.20		9718.42	28214.77

湘钢煤气发电节能技改项目

13	宽厚板二板	0.00	24		0.00	16500	0.00	0.00	0.00	
14	5 米宽板轧机	0.55	24		1.29	9023	32712.30	14431.26	12366.58	5914.45
15	3#热处理线	0.12	24		1.61	8276	9459.43	5434.75	4024.68	
16	钢丝绳、湘辉	0.03	24		0.18	8276	252.84	145.26	107.57	
17	套筒窑	0.10	24		5.70	6400	31869.53		2451.50	29418.02
18	热电掺烧（高、转）		24				344000.00	300000		44000
19	热电掺烧（混合）		24		0.18	8276	34000.00	19279.44	14720.56	
20	135MW 发电机组（高、焦）						335000.00	325000	10000	
21	放散点火								4000	
	生活及食堂						200.00	0.00	200.00	0.00
	小计						1634465.07	1416498.23	113842.93	108123.91
	平衡结果							18501.77	768.69	6234.81
	放散率 (%)							1.29	0.67	5.45

说明：1、本平衡按日铁产量 20500t、钢产量 21500t、材产量 20300t 进行核算。

2、135MW 按满发需煤气量核算。

3、高焦混合煤气配比按 6.5：3.5；转焦煤气热值按 9062MJ/km³ 进行核算。

4、一台大焦炉倒烧焦炉煤气。

本项目拟新增 1 台 135MW 发电机组，其所需煤气来源于两方面：

①淘汰中温中压机组配套锅炉。

除 135MW 机组外，湘钢目前还有两座热电厂。其中一热电厂有 1 台 25MW 汽轮发电机组。二热电厂有 3 台 25MW 汽轮发电机组。两热电厂发电机组情况见表 3-4。

表 3-4 湘钢热电厂中温中压汽轮发电机组基本情况表

序号	参数名称	2#汽轮发电机组	3#汽轮发电机组	4#汽轮发电机组	5#汽轮发电机组
1	汽轮机机形	中压、凝汽	中压、凝汽	中压、凝汽	中压、凝汽
2	汽轮机型号	N25-3.43 型	N25-3.43 型	N25-3.43 型	N25-3.43 型
3	进汽压力	3.43MPa	3.43Mpa	3.43MPa	3.43MPa
4	进汽温度	435℃	435℃	435℃	435℃
5	额定进汽量	103.5t/h	103.5t/h	103.5t/h	103.5t/h
6	发电机型号	QFW-30-2C	QFW-30-2C	QFW-30-2C	QFW-30-2C
7	额定功率	30000KW	30000KW	30000KW	30000KW
8	额定电压	10.5KV	10.5KV	110.5KV	10.5KV
9	功率因数	0.8	0.8	0.8	0.8
10	转速	3000r/min	3000r/min	3000r/min	3000r/min
11	投产时间	2002 年	2005 年	2009 年	2011 年
12	机组厂用电率	7%	7%	7%	7%
13	发电标煤耗	0.625kgce/kw.h	0.625kgce/kw.h	0.625kgce/kw.h	0.625kgce/kw.h

现有的中温中压汽轮发电机组的热效率约为 18.2~20.1%，而超高压高温机组的热效率约为 35~36%，能源利用效率提高了近 1 倍。因此，本项目拟采用高效的超高压高温机组替代现有的 4#、5#中温中压机组，同时将现有 4#、5#中温中压机组配套的 8/#、9#锅炉改为备用（考虑到 135MW 机组检修或故障），可节省高炉煤气量约 28 万 m³/h。

②淘汰高炉鼓风机配套锅炉。

湘钢用于高炉鼓风的热电厂鼓风机基本情况表见表 3-5。

表 3-5 湘钢热电厂高炉鼓风机基本情况表

序号	参数名称	1#汽动鼓风机	2#汽动鼓风机	4#汽动鼓风机	5#汽动鼓风机
1	型号	MT-60B-13VPS	AV80-15	AV71-15	AV71-15
2	机型	可变静叶轴流压缩机	全静叶可调轴流式鼓风机	同左	同左
3	汽机进汽压力	3.2MPa	3.3Mpa	3.3Mpa	3.3MPa
4	汽机进汽温度	435℃	435℃	435℃	435℃
5	额定进汽量	50.3t/h	95t/h	74t/h	74t/h
6	电机功率				
7	风机 E 点入口风量	3180m ³ /min	5091m ³ /min	4677m ³ /min	4677m ³ /min
8	风机出口 A 点表压	0.42Mpa	0.45Mpa	0.445Mpa	0.445Mpa

随着高炉的大型化，从技术与节能的角度看，已经逐渐趋向于采用同步电动机驱动鼓风机。大型同步电动机可以补偿无功功率，可改善钢铁厂的功率因素，增加钢铁厂用电的稳定负荷，对供电有利。本项目拟将 2#汽动鼓风机改成电动鼓风机，淘汰配套的 10#锅炉，可节省高炉煤气量约 5 万 m^3/h 、焦炉煤气量 1 万 m^3/h 。

在本项目正式投产前，湘钢将淘汰现有 8#、9#、10#锅炉，高炉煤气节省用量可达 33 万 m^3/h 、焦炉煤气达 1 万 m^3/h 以上，足够供本次续建的 1 台 135MW 汽轮发电机组。

项目煤气来源情况见下表：

表 3-6 本项目煤气来源表

项目	8#锅炉	9#锅炉	10#锅炉	本项目锅炉
额定产汽量 (t/h)	130	130	130	440
正常产汽量(t/h)	120	120	125	393
投入使用年份	2004 年	2002 年	2006 年	2013 年
温度压力参数	中温中压	中温中压	中温中压	高温高压
高炉煤气额定耗量 (m^3/h)	110567	110567	115174	335000
焦炉煤气额定耗量 (m^3/h)	4000	4000	4000	10000

2×135MW 机组正常运行后湘钢全厂的煤气平衡见表 3-7。

表 3-7 湘钢 2×135MW 发电机正常运行后的煤气平衡表

序号	项 目	日产量 104 t	日工作 小时 h	单位 发生量 m3/t	单位 热耗 GJ/t	发热值 kJ/m3	作 业 时 间 平 衡 Nm3/h			
							合 计	高炉 煤气	焦炉 煤气	转炉 煤气
一	收入量									
1	炼铁高炉煤气 (1x1080m3+1x1800m3+2x2580m3)	2.050	24	1680	6.250	3650	1435000.00	1435000.00		
2	焦化焦炉煤气(2x43 孔+2x45 孔+2x60 孔)	0.632	24	435	7.420	16500	114611.63		114611.63	
3	炼钢转炉煤气: (3x80t+2x120t+2x120t)	2.150	24	128	0.817	6400	114358.72			114358.72
	小 计						1663970.35	1435000.00	114611.63	114358.72
二	支出量									
1	炼铁厂: 热风炉及喷煤	2.050	24		2.16	3650	505947.49	505947.49		
	COG 小用户	2.050	24		0.07	16500	3810.10		3810.10	
2	焦化厂: 焦炉加热	0.632	24		2.58	3650	186237.12	186237.12		
	小用户	0.632	24		1.23	16500	19640.86		19640.86	
3	转炉炼钢 3x80t	0.841	24		0.12	8276	5062.82	3240.20	1822.61	
	小用户	0.841	24		0.04	16500	781.35		781.35	
4	3.8m 板转炉 2 x120t	0.63	24		0.07	8276	2322.23	1486.23	836.00	
	小用户	0.63	24		0.05	16500	727.98		727.98	
5	5.0m 板转炉 2 x120t	0.68	24		0.10	9023	3189.45	1407.05	1205.74	576.66
	小用户	0.68	24		0.20	16500	3488.33		3488.33	
6	烧结 1x360m2+1x400m2+1x198m2	2.44	24		0.07	8276	9049.19	5199.05	3850.13	
	瑞通球团 4m2、10m2	0.30	24		0.45	3650	15356.02	15356.02		
7	一高线	0.19	24		0.81	8276	7862.69	4517.37	3345.32	
8	二高线	0.29	24		0.83	8276	12237.09	7030.61	5206.48	

9	盘卷	0.19	24		0.92	8276	8666.07	4978.94	3687.13	
10	一棒	0.10	24		1.15	16500	2810.36		2810.36	
11	二棒	0.21	24		1.12	8276	11848.62	6807.42	5041.20	
12	宽厚板一板	0.50	24		1.65	9062	37933.20		9718.42	28214.77
13	宽厚板二板	0.00	24		0.00	16500	0.00	0.00	0.00	
14	5米宽板轧机	0.55	24		1.29	9023	32712.30	14431.26	12366.58	5914.45
15	3#热处理线	0.12	24		1.61	8276	9459.43	5434.75	4024.68	
16	钢丝绳、湘辉	0.03	24		0.18	8276	252.84	145.26	107.57	
17	套筒窑	0.10	24		5.70	6400	31869.53		2451.50	29418.02
18	热电掺烧（高、转）		24				64000.00	20000		44000
19	热电掺烧（混合）		24		0.18	8276	4720.56	0.00	4720.56	
20	2X135MW 发电机（高、焦）						670000.00	650000	20000	
21	放散点火								4000	
22	生活及食堂						200.00	0.00	200.00	0.00
	小计						1650185.63	1432218.79	113842.93	108123.91
	平衡结果							2781.21	768.69	6234.81
	放散率 (%)							0.19	0.67	5.45

说明：1、本平衡按日铁产量 20500t、钢产量 21500t、材产量 20300t 进行核算。
2、135MW 按满发需煤气量核算。
3、高焦混合煤气配比按 6.5：3.5；转焦煤气热值按 9062MJ/km³ 进行核算。
4、一台大焦炉倒烧焦炉煤气。

3.3 主要设备

本项目主要生产设备见表 3-8。

表 3-8 本工程主要生产设备清单

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	燃气锅炉	G400/13.7-1	台	1	杭州锅炉集团生产
2	汽轮机组	N135-13.24/535/535	台	1	东方汽轮机公司生产
3	发电机				东方电机公司生产
4	汽轮机组辅助设备				
	主油泵	0.9MPa, 800L/min	台	1	
	高压电动油泵	80Y100-2C	台	1	N=37kW
	直流事故油泵	CHY18	台	1	N=5.5kW
	交流辅助油泵	CHY18	台	1	N=5.5kW
	锅炉给水泵	GB46-5037	台	1	N=90kW
	凝结水泵	100NB60	台	1	Y160M2-2 N=15kW
	凝汽器射水泵	IS125-100-400	台	1	Y200L-4 N=30kW
	循环水泵	350S26	台	1	Y1315M-4 N=132kW
	循环水旁滤泵	IS125-100-200A	台	1	Y225S-4 N=37kW
	热疏水泵	IR65-40-200A	台	1	Y132S1-2 N=5.5kW
	除盐水泵	IS65-40-200A	台	1	Y132S1-2 N=5.5kW
	高压注油器	0.196MPa, 133L/min	台	1	
	低压注油器	0.088MPa, 210L/min	台	1	
	冷油器	YL-30-1	台	1	
	主油箱	V=5m ³	台	1	
	排油烟机	CQ2-J	台	1	N=0.37kW
	气封加热器	JQ-20	台	1	
	凝汽器	N-1000	台	1	
	凝汽器射水抽气器	CS-7.5	台	1	
	真空除氧器	ZCY50-H	台	1	
	除氧器水喷射器	PSH280-0	台	1	
	除氧器循环水泵	IZ100-80-160	台	1	N=22kW
	空气冷却器	7533=225kW, 70t/h	台	1	
	钢混结构机力冷却塔	NBTL-140032 型	台	1	N=55kW
	自清洗滤片过滤器		台	1	
	排污泵	50WQ20-10-0.75	台	1	N=0.75kW
	多介质过滤器	φ=150033780	台	2	
	主蒸汽分气缸	5.0MPa	台	1	
	补气分气缸	1.6MPa	台	1	
	双筒低压管路过滤器	ZA2LS1000W-BZ1	台	2	
5	电动鼓风机	AV80-15	台	1	替代 2#高炉汽动鼓风机

本项目主要配套工程见表 3-9。

表 3-9 本工程主要配套工程

设备名称	建设情况	备注
高炉煤气柜	利用现有	一期工程
煤气管道	新建	
升压站*	利用现有	一期工程
并网线路*	利用现有	一期工程
化学水处理	利用现有	一期工程
排气筒	利用现有	一期工程

*注：升压站和并网线路在一期工程时就进行了单独环评（批复见附件）。本项目只依托，不新建。

系统主机的主要技术参数如下：

● 锅炉

锅炉型号： G400/13.7-1 型锅炉

锅炉型式：超高压参数汽包炉、自然循环、单炉膛、一次中间再热

过热蒸汽：最大连续蒸发量（B-MCR） 440t/h

额定蒸发量（B-MCR 对应汽机热耗考核工况 THA） 393t/h

过热器出口蒸汽压力（表压） 13.73MPa

过热蒸汽温度 540℃

汽包压力（表压） 15.3MPa

允许汽包超压压力（表压） 16.0MPa

再热蒸汽（与汽轮机 THA 工况对应）

再热蒸汽流量 322.0t/h

再热蒸汽进/出口压力 2.364/2.121MPa

再热蒸汽进/出口温度 308.41/540℃

锅炉最低稳燃负荷 40%BMCR

给水温度（省煤器入口） 238.4℃

锅炉排烟温度（空预器出口） ≤200℃

煤气加热器出口烟温 ~140℃

● 汽轮机

型号：N135-13.24/535/535

型式：超高压、中间一次再热、单轴、双缸双排汽、凝汽式

额定参数

功率	135 MW
主汽门前蒸汽压力	13.24 MPa.a
主汽门前蒸汽温度	535℃
主蒸汽流量	393t/h
再热蒸汽流量	322t/h
再热蒸汽进口压力	2.121 MPa.a
再热蒸汽进口温度	535℃
高压缸排汽压力	2.364 MPa.a
排汽压力	4.9kPa.a
冷却水温(设计水温)	20℃
热耗	8156.42kJ/kW·h
给水回热级数(2 高加+1 除氧+4 低加)	7 级
末级叶片长度	665mm
额定转速	3000 r/min
旋转方向	从汽轮机端向发电机端看为顺时针
● 发电机	
额定功率	150MW
冷却方式	空内冷
额定功率因数	0.85
额定电压	13.8kV
额定转速	3000r/min
额定频率	50Hz
绝缘等级	F 级（按 B 级考核）
励磁方式	无刷励磁
噪声（距外壳 1 米处）	<90dB(A)

3.4 生产工艺

汽轮发电机组生产工艺流程及主要排污节点见图 3-1。

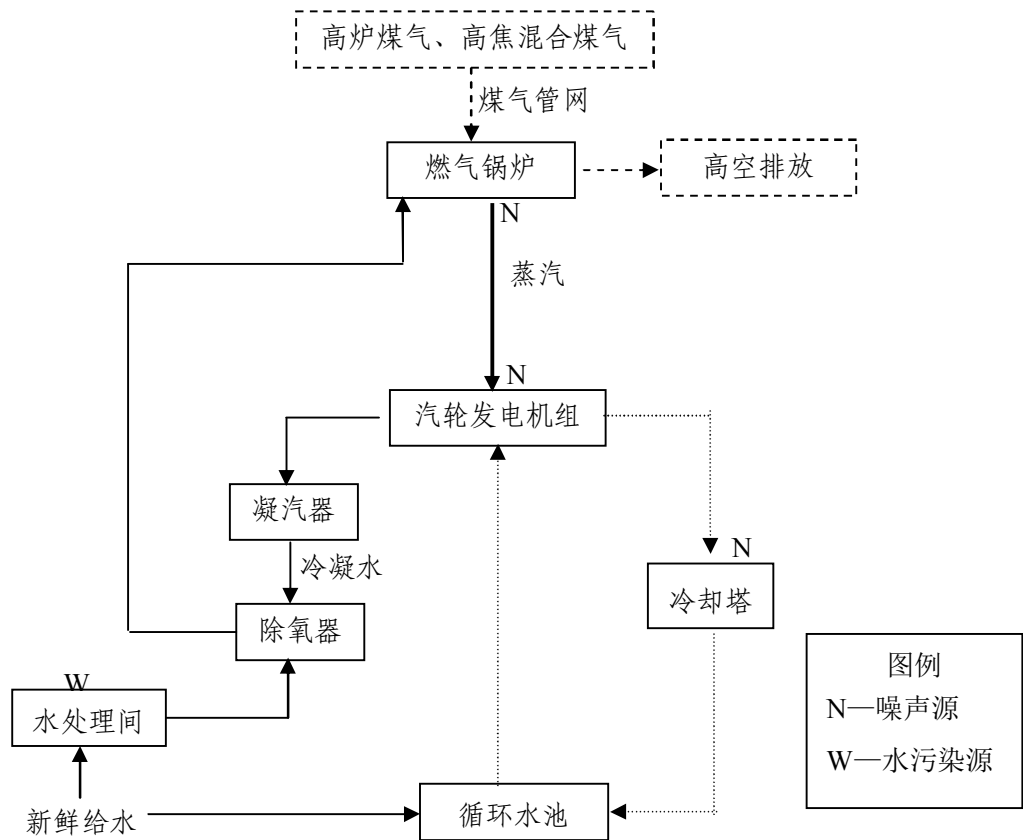


图 3-1 发电工艺流程及产污节点图

工艺说明如下：

（1）汽轮发电

高炉煤气和焦炉煤气总管均由电厂西侧红线外1m处从炉后引风机室上方引入燃气锅炉。进入每台锅炉高炉煤气管道上设有煤气计量装置。为保证锅炉的安全运行，进入每台锅炉的高炉煤气管道上设有电动蝶阀、电动插板阀、气动快速切断阀、检查门、吹扫管及放散管等。煤气在燃气锅炉内燃烧产生的高温高压蒸汽，经电动隔离阀、主汽门、调节阀进入汽轮机膨胀做功，带运发电机发电。汽轮机热力系统主要由主蒸汽系统、轴封系统、疏水系统、凝结水系统、真空系统和循环水系统等组成。

（2）烟气流程

锅炉设2×50%容量离心式送风机，就地吸风，风量调节方式为变频调节。

燃料在炉膛内燃烧后产生的高温烟气流经尾部对流受热面、管式空气预热器和煤气加热器，然后经过引风机，进入烟囱，排向大气。

锅炉设2×50%容量离心式引风机，风量调节方式为变频调节。

工程设置一座钢筋混凝土烟囱，预留第二台锅炉排烟能力，烟囱高 120m，出口

内径为 5.5m。

(3) 水、汽流程

原水经预处理后进入锅炉水处理车间，由除盐装置进行处理，达标后的水作为发电系统的补充水补入发电系统的除氧器。经化学除氧后的软化水由锅炉给水泵送至燃气锅炉的蒸发段、过热段后，供汽轮机做功发电。经汽轮机做功后的乏汽进入凝汽器冷凝成凝结水后，由凝结水泵送至化学除氧器除氧，再由锅炉给水泵将除氧后的冷凝水和补充水直接送至燃气锅炉，完成一个汽水循环，即形成完整的热力循环系统。

(4) 循环冷却水系统

汽轮机冷凝器、冷油器和空气冷却器的冷却水为闭式循环冷却水系统。由循环冷却水系统供给，排水返回通风冷却塔冷却后循环。燃气锅炉的取样冷却器冷却用水等由厂内的工业水系统提供，排水去厂内清下水排水系统。

(5) 水处理系统

本工程除盐水依托一期工程除盐水处理站，不单独新建。采用一级反渗透+混床除盐系统。除盐水设计处理能力 80 t/h 设计，可以满足 2×135MW 机组需求。

3.5 给排水

发电工程给水实行分质供水、阶梯使用、循环使用、提高水的重复利用率，合理利用排水，最大限度减少补给水量，做到“废”尽其用。

厂区给水分别采用独立的生活给水、消防给水和工业水分质给水系统，设置独立的消防给水管网和工业用水分质给水管网；生活用水取自钢厂生活水管。

3.5.1 给水

①锅炉补给水

发电工程拟设1台440t/h燃气锅炉，其水汽损失情况见表3-10。

表3-10 锅炉汽水平衡表

序号	项 目 名 称	取值计算或依据	结 果
			(t/h)
1	正常水汽循环损失	$440 \times 2 \times 2.0\%$	17.6
2	排污损失	$440 \times 2 \times 1.0\%$	8.8
3	其它用汽		2.00
4	合 计		28.40

根据汽水损失值，工程锅炉补给水量约 28.4t/h，补给水由湘钢电厂净水站供给，经一期工程水处理间处理后使用。取水水源为湘江。机组起动或事故时所需水量由二个 500 m³ 除盐水箱供给。

水处理间对电厂净水站来水处理工艺如下：

电厂净水站来清水→加热器→超滤装置→超滤水箱→一级反渗透高压泵→一级反渗透装置→一级反渗透水箱→一级反渗透高压泵→二级反渗透装置→中间水箱→中间水泵→EDI装置→除盐水箱→除盐水泵→锅炉。

处理后的水质为：硬度 $\approx 0\mu\text{mol/L}$ ，电导率（ 25°C ） $\leq 0.1\mu\text{S/cm}$ ，二氧化硅 $\leq 10\mu\text{g/L}$ 。

②汽轮机组冷却水

本工程建设1台135MW汽轮发电机组配套超高压高温煤气锅炉，根据厂址水源条件及机组耗水量，拟采用循环冷却方式，单元制供水；受场地限制，冷却设备拟采用机力通风冷却塔。汽轮机组在不同运行组合工况时的冷却需水量见下表：

表3-11 冷却需水量表

单位： m^3/h

机组容量	凝汽量 (t/h)	冷却水量		工业冷却水	总冷却需水量	
		热 季	冷 季		热 季	冷 季
135MW	290	17400	13050	900	18300	13950

从上表可见，发电工程冷却需水量最大为 $18300\text{m}^3/\text{h}$ 。拟配置4台 $5000\text{m}^3/\text{h}$ 的逆流式机力通风冷却塔。循环供水系统流程为：循环水泵房→供水压力钢管→凝汽器→排水压力钢管(冷却塔上水管)→机力通风冷却塔→集水池→自流排水沟→前池→循环水泵房。

由于原水水质较好，碳酸盐硬度和全碱度低，循环水浓缩倍率按4.0倍设计，采用加阻垢剂和杀菌剂处理。

③循环系统补水

循环系统补水主要用于机组冷却补水、水处理系统补水、辅机及轴承冷却补水、暖通空调补水和消防用水等。补给水来自厂区东面的雷公塘（补给水源为湘江）。工程设计计算补充需水量见下表：

表3-10 热季补充水量

单位： m^3/h

序号	项 目	耗 用 水 量			备 注
		用水	回收	耗水	
1	冷却塔蒸发损失	256	0	256	
2	冷却塔风吹损失	18	0	18	
3	循环水排污损失	67	0	67	
4	水处理系统补充水	20	0	20	
5	工业用水补充	80	80	0	回收用于循环水补水
6	原水预处理站自用水	5		5	
7	总 计	466	80	386	

表3-11 冷季补充水量

单位: m^3/h

序号	项 目	耗 用 水 量			备 注
		用水	回收	耗水	
1	冷却塔蒸发损失	140	0	140	
2	冷却塔风吹损失	14	0	14	
3	循环水排污损失	33	0	33	
4	水处理系统补充水	20	0	20	
5	工业用水补充	80	80	0	回收用于循环水补水
6	原水预处理站自用水	4		4	
7	总 计	311	100	231	

由表可见, 发电工程循环系统最大补给水量为 $386\text{m}^3/\text{h}$ (热季), $231\text{m}^3/\text{h}$ (冷季)。

④生活用水

技改工程新增员工 40 人, 全部从厂内其他生产系统调剂至发电车间。工程生活用水量约 $12\text{m}^3/\text{d}$, 由湘钢生活给水管网供给。

3.5.2 排水

技改工程主要排水为水处理车间的酸碱废水、循环冷却水排污、车间生活污水以及雨水等。生活污水、工业废水、雨水排水各自设置独立的排水管网系统, 收集汇集后排入钢厂雨水、污水管网。

水处理车间废水分经常性废水和非经常性废水, 其中经常性废水有超滤反洗水及反渗透浓水侧排水、超滤及反渗透装置化学清洗排水, 非经常性废水有锅炉酸洗废水。其中超滤反洗水、反渗透浓水侧排水及超滤、反渗透装置化学清洗排水排入废水池, 混合充分, 并加入少量酸、碱自动调节, 通入压缩空气进行充分搅拌, 中和至PH 值达到6~9后, 再用泵送至炼铁口中水回用站。锅炉酸洗废水排入化水废水池, 加纯碱中和至PH值达到6~9后, 用泵送至炼铁口中水回用站。本项目水处理车间不单独新建, 全部依托一期工程, 因此, 相关处理设施均依托现有, 新增的废水量约 $480\text{m}^3/\text{d}$, 经现有处理设施处理后外排炼铁口中水回用站。

项目生活污水产生量约 $9.6\text{m}^3/\text{d}$, 经化粪池处理后外排炼铁口中水回用站。

项目循环冷却水排污属清下水, 直接外排雨水管网。

3.5.3 水平衡

本工程水平衡图见图 3-2。

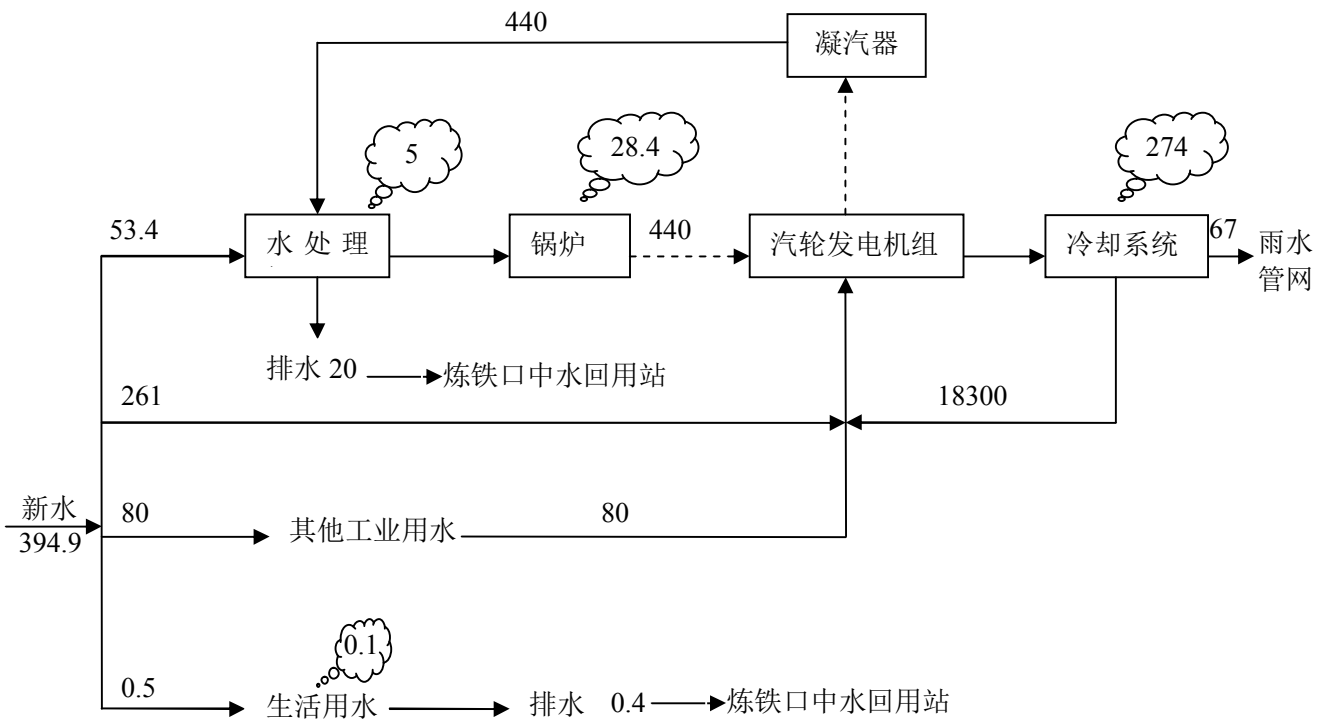
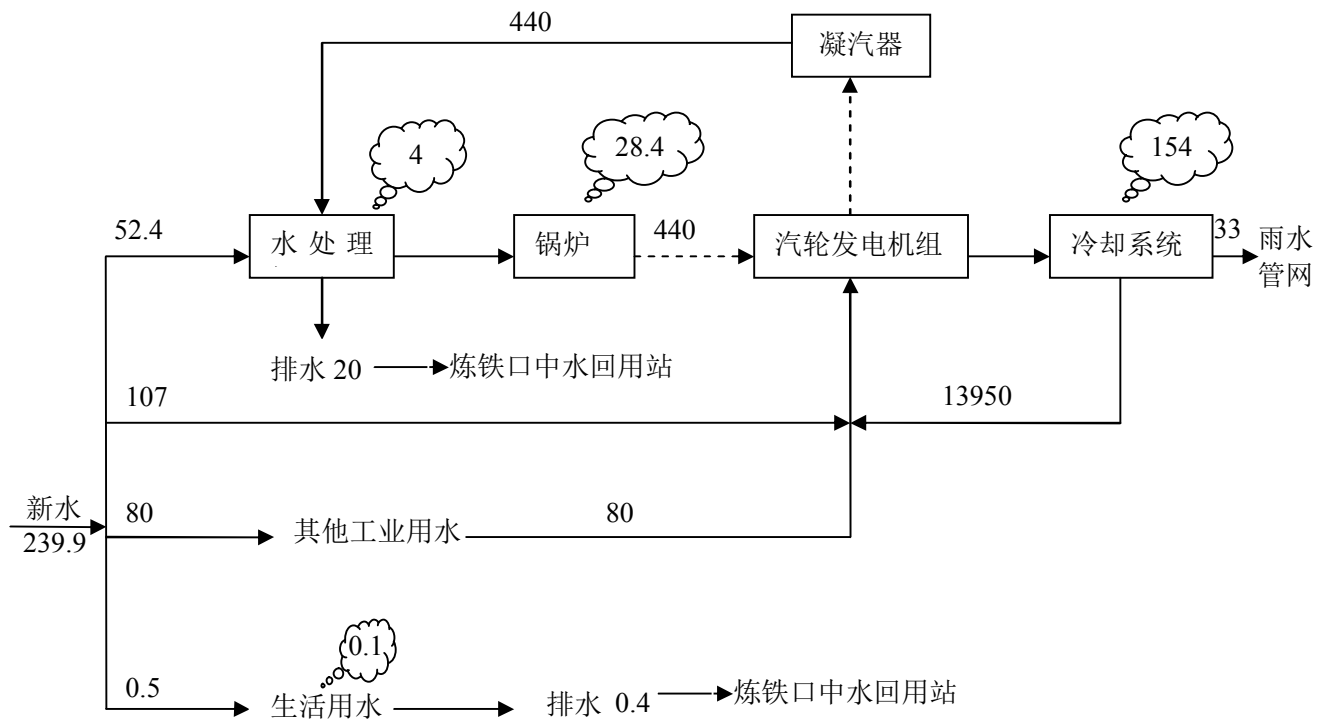


图 3-2(a) 本工程水平衡图（热季） 单位：m³/h



3.6 通风与空调 图 3-2(b) 本工程水平衡图（冷季） 单位：m³/h

①锅炉房通风

锅炉、除氧器均半露天布置，采用自然通风。

②汽机房通风

根据湖南地区高温湿闷的特点，采用自然进风、机械排风的通风方式：

③除氧间内配电室通风

配电室设置事故通风系统，事故风机兼做平时通风，配电室通风量按换气次数不少于12次/h设计。

④除氧间内蓄电池室通风

蓄电池室设置事故通风系统，事故风机兼做平时通风，蓄电池室通风量按最小换气次数不少于15次/h设计。

⑤除氧间通风

采用轴流风机通风，换气次数不少于15次/h。

⑥集中控制室和电子设备间空调

在电子设备间采用单元式空调机组，每个电子设备间空调设备均按3×50%的冷负荷设置，2运1备，保持房间内温度为24±1℃，相对湿度50%；集中控制室设置5p分体柜式空调机3台。

⑦除氧间内配电室、蓄电池室空调

配电室、蓄电池室空调采用分体空调机组。保持配电室温度≥35℃，蓄电池室温度5~30℃。

⑧其他需要空调的车间采用分体柜式或壁挂式空调机组。

⑨循环水泵房、材料库和其他附属和辅助建筑需要通风的车间内采用自然进风，机械排风。

3.7 项目占地与总图布置

本工程为湖南华菱湘潭钢铁厂的自备电厂，规划设计容量为2×135MW燃气机组，选址于湖南华菱湘潭钢铁厂的东部，规划建筑红线内占地面积约4.39×10⁴m²，占地为湘钢二热电厂预留发展用地。一期已建成投产1×135MW燃气机组，本期为二期工程，目前土地已经平整，现状为空地。

电厂北侧和东侧是钢城南路，西侧是创新路，南侧是钢铁厂的规划道路。进厂道路从钢城南路和创新路上引接。工程采用二次循环供水方案，补给水和生活水由钢铁厂送至工程的北侧和南侧的水管线上引接；高炉煤气总管和高焦混合煤气总管从电厂厂区西侧红线处从吸风机室上方引入；雨水排至区外西南侧的钢铁厂排水系统中；污水则由西北角进入钢铁厂的排污水系统中。工程设置屋外GIS配电装置，采用一回220kV出线。电源由钢铁厂提供，10kV电缆由西侧引入。

本次建设规模为1×135MW机组。主厂房采用了汽轮机横向布置。汽机房的跨度最小，A列距烟囱的距离为121m。主厂房区布置在厂区南部，固定端朝南，向北扩建；

GIS屋外配电装置布置在厂区东部，向东南出线；机械通风冷却塔布置在厂区南部，冷却塔采用“一”字形竖向布置，循环水泵房和补充水预处理设施联合布置在本期冷却塔的西面；消防泵房布置在厂区东南部；已建化学水处理车间布置在厂区东北部；本期冷却塔布置在厂区东南部；办公楼在厂区北部靠西向。电厂采用镂空围墙，设置3个出入口，主入口设置在厂区东面，次入口设置在厂区西北面和东北面。

由于本工程为燃气电厂，厂区内无重型车辆通行，根据《厂矿道路设计规范》和电厂现有条件，采用混凝土路面结构的的城市型道路，临时道路采用碎石路面结构。厂内主干道路面宽度采用6.0m，转弯半径不小于12.0m；次干道路面宽度采用4.0m，转弯半径不小于9.0m；车间引道宽3.0~4.0m，转弯半径不小于6.0m。

该总图布置方案厂区布置紧凑，远近结合。主厂房距离煤气源较近，煤气管道短。水工设施布置靠近南部和北部，补充水管线较短。主厂房距离冷却塔较近，循环水管线较短。

工程总平面布置图见附图3，相关技术经济指标见表3-12。

表3-12 工程总图布置技术经济指标

序号	名 称	单 位	数 值	备注
1	厂区围墙内用地面积	10^4m^2	4.48	
2	本期用地面积	10^4m^2	1.28	
3	本期工程单位容量用地面积	m^2/kW	0.095	
4	厂区建构筑物用地面积	m^2	5513	
5	建筑系数	%	43.07	
6	厂区道路及广场面积	m^2	5800	
7	道路广场系数	%	18.13	
8	厂区场地利用面积	m^2	20100	
9	利用系数	%	62.81	
10	厂区围墙长度	m	1100	
11	厂区土石方工程量	挖 方	10^4m^3	1.8
		填 方	10^4m^3	2.0
12	循环水管线长度	进水管	m	112
		排水管	m	128
13	绿化用地面积	m^2	3700	
14	绿地率	%	28.91	

本工程主要建(构)筑物见表 3-13。

表3-13 工程建(构)筑物一览表

序号	名 称	层 数	建筑面积(m ²)	建筑体积(m ³)	备注
1	汽机房	三	3497	44342	
2	除氧间	三	1152	5760	
3	锅炉房	/	/	5985	
4	烟 囱	/	/	/	利用现有
5	化学水处理室	/	/	/	利用现有
6	综合办公楼	/	/	/	利用现有
7	循环水泵房	一	540	6048	
8	传达室	一	22	78	利用现有
9	消防泵房	/	/	/	利用现有

3.8 污染源分析

(1) 废气

本工程废气污染源主要为燃气锅炉烟气。

高炉煤气和高焦混合煤气属于清洁能源，气体燃料中S或H₂S的含量极微，产生的SO₂很少，同时煤气经净化后送至电站的燃气含尘量均低于10mg/Nm³，燃烧后烟尘产生量也很少。钢铁工艺副产的气体燃料发热值较低，采用低氮燃烧技术，炉膛温度相对煤粉炉较低，炉膛体积热负荷较大，烟气停留时间短，过剩空气系数也较小，因此，锅炉运行实际生成的NO_x很低。

根据一期工程120m烟囱烟气实测数据，锅炉满负荷生产时烟气排烟温度142.6~143.7℃，SO₂、NO_x、PM₁₀排放浓度分别约57~67mg/Nm³、104~114mg/Nm³、5~8mg/Nm³。本工程锅炉烟气污染物排放强度与一期工程一致，并且合并一根烟囱排放，因此，合并后排烟温度为144℃，SO₂、NO_x、PM₁₀最大排放浓度约为67mg/Nm³、114mg/Nm³、8mg/Nm³，均能达到《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011)表1要求。两台机组风机排风量合计约100万Nm³/h，则合并排放总量约SO₂ 530.6t/a、NO_x 902.9t/a、PM₁₀ 63.4t/a。其中，本工程新增污染物排放量为SO₂ 265.3t/a、NO_x 451.5t/a、烟尘31.7t/a。

项目废气源强见表4-12。

表3-14 项目废气污染源排放参数（一、二期合计）

排气筒 编号	排放源	烟气量 (Nm ³ /h)	污染物排放浓度 (mg/Nm ³)	《火电厂大气污染物排放标准》 GB13223-2011
G1	燃气锅炉烟囱	1000000	SO ₂ :67 NO _x :114 PM ₁₀ :8	SO ₂ :100 NO _x :200 PM ₁₀ :10

(2) 废水

工程废水主要有水处理车间的酸碱废水、煤气柜少量含油废水、煤气冷凝水、循环冷却系统排水和员工生活污水。酸碱废水、煤气柜含油废水、生活污水分别经中和、隔油、化粪池处理达到《污水综合排放标准》三级标准后外排湘钢厂区污水管网，最后进入湘钢炼铁口中水回用站深度处理达到《污水综合排放标准》一级标准后回用。煤气冷凝水经收集后定期运至焦化厂废水站处理后回用。循环冷却系统排水属清下水，直接通过厂区雨水管网外排。因此，正常情况下本项目不会新增污水外排量。各类废水排放情况见表 3-15。

表3-15 各类工业废水排放情况

项 目	排放方式	排放量 (t/d)	主要污染因子	排放去向
生活污水	连续	9.6	SS、BOD ₅ 、COD	分别经化粪池、中和、隔油处理后 排湘钢污水管网
酸碱废水	连续	480	pH	
煤气柜含油废水	间断	5	石油类	
煤气冷凝水	间断	48	酚氰	收集后送焦化厂废水站处理
循环系统排水	连续	1608	清下水	雨水管网

(3) 噪声

本工程噪声源主要来自大型设备(燃气锅炉、蒸汽轮机、发电机等)，以及各类水泵、风机等。本项目主要设备噪声水平如表3-16所示。

表3-16 工程主要设备噪声水平

单位: (dB)

声源位置	噪声源	数量 (台)	声源强度	防治措施	降噪量	排放强度
锅炉房	锅炉排气	1	120~130	消声器	10~20	110
	排烟风机	2	90~110	消声器	10~20	90
	锅炉给水泵	1	80~100	基础减振、厂房隔音	10~15	85
	循环水泵	1	80~100	基础减振、厂房隔音	10~15	85
发电间	蒸汽轮机	1	100~110	基础减振、厂房隔音	10~15	90
	发电机	1	90~100	基础减振、厂房隔音	10~15	80
	各类水泵	7	80~90	基础减振、厂房隔音	10~15	80
	排风机	1	80~95	消声器	10~15	80
	喷射器	1	80~100	消声器	10~20	80
	真空除氧器	1	80~100	消声器、厂房隔音	10~20	80
	冷却塔	4	80~90	基础减振	5~10	80
	变压器	1	80~90	基础减振、厂房隔音	10~15	75
项目区外	电动鼓风机	1	90~110	消声器	10~20	90

(4) 固体废物

本工程营运期新增固体废物主要为水处理间的反渗透膜、废油和员工生活垃圾。

反渗透膜每3-5年更换一次，产生量约10kg/a，直接由生产厂家回收。废油主要来自车间机械润滑和含油废水隔油池，产生量约1t/a，采用废油桶收集后定期交由资质单位（株洲市石峰区发湘脱模油厂）回收处置，处置协议及资质证书见附件。工程生活垃圾产生量约20t/a，由湘钢环卫部门定期清理。

3.9 节能效果分析

(1)扩建 1×135MW 发电二期工程的新增供电量：

$$10.8 \times 10^8 \times (1-6\%) = 10.152 \times 10^8 \text{kw.h/a}$$

(2)需要扣除的汽动改电动的鼓风机年耗电量：

$$\text{AV80-15 汽动鼓风机改电动后，年耗电量为 } 2.2 \times 10^8 \text{kw.h/a}$$

(3)2 台 25MW 发电机组改为备用后每年减少的供电量

$$2.0 \times 10^8 \times (1 \sim 7\%) \times 2 = 3.72 \times 10^8 \text{kw.h/a}$$

(4)本期技术改造后，全厂新增供电量：

$$10.152 \times 10^8 - (2.2 + 3.72) \times 10^8 = 4.232 \times 10^8 \text{kw.h/a}$$

(5)节能效益：

按国家电力企业联合会 2012 年发布的供电标煤耗 326gce/kw.h 计算，本期技术改造后在全厂煤气发生量不变的情况下年新增供电量相当于节约标准煤：

$$4.232 \times 10^8 \times 326 / \text{gce.h} \div 10^6 = 137963.2 \text{tce/a}$$

可见，本项目的节能效果是十分显著的。

3.10 污染物排放“三本帐”

湘钢现有排污总量控制指标为：SO₂24585t/a、NO_x11000t/a。

从煤气消耗平衡角度来分析，本期工程燃用的煤气来自淘汰现有的 3 台 130t/h 锅炉节省的煤气，工程前后全厂的煤气消耗量是不变的，因此，工程前后湘钢全厂的大气污染物 SO₂、NO_x 排放量也不变，实现增产不增污。

但是从单位发电量污染物的产生情况来看，由于热效率的大幅提升，技改后，单位发电量污染物产生量相比技改前有明显的削减，见下表：

表 3-17 技改前后污染物产生系数对比

主要污染物	淘汰锅炉排放量(t/a)	每度电产污量 (t/a*10 ⁸ Kwh)	技改工程 增排放量	每度电产污量 (t/a*10 ⁸ Kwh)	增减量
SO ₂	265.3	74	265.3	63	-11
NO _x	451.5	121	451.5	107	-14
烟尘	31.7	8.5	31.7	7.5	-1

另外，本项目并不新增废水外排量，因此，投产前后全厂废水污染物排放总量仍不变。

4 区域环境概况

4.1 自然环境

4.1.1 地理位置

湘钢位于湖南省湘潭市东南岳塘区，为湘潭市规划的工业区。东经112°52′，北纬27°49′。湘潭市位于湖南省中部偏东地区，湘江中下游。京珠高速公路、上瑞高速、107国道等交通干道连接湘潭市，交通极为方便。本工程位湘钢现有厂区内。工程地理位置见附图1。

4.1.2 地形地貌

湘钢位于湖南湘潭市岳塘区，处于湘江河谷中，属河谷平原地区。厂区地势自东南向西北方向倾斜，海拔标高 40-70m。沿湘江两岸为第四系全新统和更新统河谷场、全新统冲积场。由下而上为褐黄色粘质砂地、细砂层、爽粘质砂土层和砂砾层，厚度 2-3m，更新统冲积层形成所谓岗地，上部为网状粘土，下部为砾石层，岗地地势较平坦，坡度多在 5-15 度。相对高差 30-50m，地表无喀斯特和滑坡现象。

4.1.3 气候特征

湘潭属亚热带季风气候区。四季分明，春雨夏热，秋多晴天，冬季寒冷。年平均气温 17℃，最高 40.4℃，最低-8.5℃。年平均相对湿度 81%。年均降水量为 1500mm，日最大降水量 195.7mm。年日照时数 1703 小时，全年以北风为主，频率 21%。全年平均风速 2.4m/s，夏季平均风速 2.7m/s，冬季平均风速 2.3m/s。

4.1.4 水文特征

湘江为长江洞庭湖水系一级支流，发源于广西海洋山，进入湘潭地区已是下游江段，河宽 400-800m。湘江湘潭段上至马家河与株州相接，下至易家湾与长沙接界。湘潭江段全长 38km，最大流量为 20300m³/s，平均流量 2400m³/s，95%保证率枯水期流量为 305m³/s，最小流量为 100m³/s(1994 年)，最高洪水位 41.26m，最低水位 27.03m，最大流速 2.9m/s。

湘江为湘潭市、湘钢的水源地，也是湘潭市工矿企业的生产废水和生活污水受纳水体，还兼有航运、渔业、农灌等多种功能。

4.1.5 土壤和生态环境

湘潭市亚热带丘陵区，有林业用地346万亩，占土地面积的46%。目前，全市有林地面积340多万亩，森林覆盖率为45%以上，森林蓄积量490多万立方米。在湘潭市全部的5015平方公里土地总面积中：山地607.8平方公里，占12.1%；丘陵965.4平方公里，占19.3%；岗地 1607平方公里，占32.0%；平原1406.8平方公里，占28.1%；水面428.0平方公里，占8.5%。

湘潭市植物群落为典型中亚热带丘陵性马尾松群落，主要树种资源有92科236属539种，可供栽培的粮食、油料、纤维及其他经济作物有上千个品种，水生作物湘莲，一寸三颗，以优质高产驰名中外。境内有野生保护动物穿山甲、果子狸等十余种。同时引进了鸵鸟、梅花鹿、狐狸进行规模驯养繁殖。矿产资源较丰富，已查明和发现各类矿产计36种，目前已开发利用的有煤、锰、白云岩、石灰石、石膏等17种。

评价区域为湘潭市工业区，植被种类相对较少，近江边有小片稻田和菜地。区域内无大型渔业、水生生物养殖。经踏勘调查，评价区域内城市化水平较高，植被主要以人工植被为主，未发现珍稀动植物，无森林和自然保护区。

4.2 社会环境

4.2.1 行政区划

湘潭市位于湖南省中部偏东地区，湘江中下游，现辖湘乡市、韶山市、湘潭县和雨湖、岳塘两个城区，全市总面积 5015 km²，人口 277.4 万，其中市区面积 281 km²，人口 65 万。

湘钢集团位于湘潭市岳塘工业区，岳塘工业区人口近 15 万，约占市区四分之一，人口较为密集，湘钢生活区分布在生产区东、北 1~2km 范围内，该范围内已成为居民区和商业区的混合区。在生产区西、南侧为城郊区，以农田、菜地为主。

4.2.2 社会经济状况

湘潭市是湖南重要的工业基地。其工业体系以冶金、建材、机电、化工、纺织五大支柱产业为主体，食品加工、电子、轻工为补充。湘潭市也是全国重要的机电、锰矿、氟化盐、电解二氧化锰、精细化工基地，啤酒、焦炭、卫生陶瓷、玻璃制品、铁合金、电线电缆、交流电动机的产量已居全省第 1 位，布、生铁、钢、钢材、塑料制

品的产量居全省第 2 位。

岳塘工业区是湘潭市重点工业区，也是湖南重点工业区。岳塘工业区有大、中、小工业企业 200 余家，其中，湘潭电厂、湘潭电机厂、湘潭钢铁公司、湘潭化纤厂等都是大、中型企业。近年来工业企业发展很快，2005 年全市实现国内生产总值 367.03 亿元。

本项目处于湘钢现有厂区内（见附图 2），周边均为工厂企业。其中西边紧邻第二热电厂，南边为第一棒材厂，东边为湘钢供水厂，北边为钢丝厂。项目周边 200 米范围内无居民、学校、医院等敏感点分布。离湘钢东厂界最近距离 280 米。距离项目最近的居民点为新二村，处于项目东南边约 300 米处。另外离得比较近的敏感点为泉心塘小区，位于项目东北方向约 350 米处。项目正下风向约 700 米处有敏感点，叫五星村，是本项目大气主要影响对象。

4.3 区域污染源调查

4.3.1 大气污染源调查

湘钢位于湘潭市岳塘区。该区面积 25km²，为湘潭市的工业区，为我省工业污染重点控制区。全区现有大气排污企事业单位 70 余个，其中包括冶金、发电、机械、化工、制药、无线电、建材等行业，大型企业除湘钢外还有湘潭电厂、湘潭电化、融通动力、陈氏化学等。

表 4-1 所列为评价区域主要企业 2012 年废气排放情况。湘钢的气型污染物的排放量占岳塘区的比重较大。

表 4-1 岳塘区主要企业废气排放情况

单 位	废气量(万 Nm ³ /a)	SO ₂			尘		
		排放量(t/a)	比例%	排序	排放量(t/a)	比例%	排序
湘钢	14459696	12131	44.42	2	7136	73.93	1
湘潭电厂	1300000	14873.9	54.47	1	2409	24.96	2
湘潭电化	87500	81.0	0.30	4	69.0	0.71	3
陈氏化学	1080	51.4	0.19	5	2.1	0.02	5
融通动力	7200	170.0	0.62	3	36.9	0.38	4
合计	15855476	27307.3	100		9653	100	

4.3.2 水污染源调查

岳塘区排放废水的单位有 100 余家，区域内的废水几乎全部排入湘江，表 4-2 所

列为电厂上游 800m 至下游 10km 的湘江河段主要企业 2012 年废水及生活污水的排放情况。

表 4-2 主要企业工业废水排放情况

企业名称	废水量 (万m ³ /a)	COD (t/a)	SS (t/a)	石油类 (t/a)	CN ⁻ (t/a)	挥发酚 (t/a)
湘潭电厂	398.95	30.17	344.2	1.2		
易俗河生活废水	492.75	246				
陈氏化学	36.0	27.5	19.2			
湘潭电化	137.94	106.31	253.50			
湘钢生活污水	164.25	82				
湘钢工业废水	4207	1134	3764	57.6	2.03	1.61
河东生活废水	1587.75	795				
融通动力	148.0	324.12				
合 计	7172.64	2745.1	4380.9	58.8	2.03	1.61

4.4 环境空气环境质量现状调查

4.4.1 历史监测

本评价收集了《湖南华菱湘潭钢铁有限公司淘汰老旧锅炉回收放散煤气节能技术改造项目环境影响报告书》中的环境空气质量现状监测数据。

(1) 监测点位及监测因子

历史监测点位情况详见表 4-3

表 4-3 环境空气现状历史监测点位

环境监测点	目标环境功能	相对本项目 方位及距离	监测因子
1 湘钢二中	文教区	N, 1km	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x 、H ₂ S、CO
2 五星村村委会	农村居住区	S, 1km	
3 新二村	居住区	SE, 300m	

(2) 监测时间及频率

监测时间：水污染控制技术湖南省重点实验室于 2012 年 9 月 25 日~9 月 29 日，

(3) 监测结论

各监测因子浓度统计结果见表 4-4。

从监测结果看，SO₂、NO_x、PM₁₀、CO 日均或小时监测浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-96)二级标准要求，H₂S 小时浓度符合《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)限值要求。总体来看，本评价区内环境空气质量良好。

表 4-4 环境空气质量现状历史监测结果 mg/m^3

监测点	项目	PM ₁₀ (日均值)	SO ₂ (日均值)	NO _x (日均值)	CO (日均值)	SO ₂ (小时值)	NO _x (小时值)	CO (小时值)	H ₂ S (一次值)
湘钢二中	测值范围	0.09-0.13	0.023-0.102	0.028-0.059	1.1-1.5	0.006-0.173	0.018-0.072	0.6-2.6	0.001L-0.003
	最大占标准%	86.7	68	45.8	37	34.6	30	26	30
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/
五星村村委会	测值范围	0.12-0.14	0.079-0.104	0.026-0.051	2.2-2.8	0.034-0.342	0.018-0.084	2.0-4.4	0.003-0.009
	最大占标准%	93.3	69.3	42.5	70	68.4	35	44	90
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/
新二村	测值范围	0.07-0.12	0.022-0.06	0.02-0.03	0.4-1.1	0.022-0.147	0.015-0.040	0.4-1.7	0.001L-0.004
	最大占标准%	80	40	25	28	29.4	16.7	17	40
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/
评价标准		0.15	0.15	0.12	4	0.5	0.24	10	0.01

4.4.2 现状监测

(1) 监测点位布设及监测因子

根据周围自然环境、居民区分布情况和常年主导风向，确定本次评价环境空气质量现状监测布设 2 个大气监测点。具体布设见表 4-5。

表 4-5 环境空气现状监测布点表

项目	监测点名称	方位及距离	监测因子	时间及频次
A ₁	湘钢二中	N, 1km	SO ₂ 、NO _x 、 CO、H ₂ S、 PM ₁₀	连续监测 7 天，其中 SO ₂ 、 NO _x 、CO、H ₂ S 监测小时浓 度，SO ₂ 、NO _x 、CO、PM ₁₀ 监测日均浓度。
A ₂	五星村	S, 1km		

(2) 监测时间及频次

水污染控制技术湖南省重点实验室于 2014 年 3 月 31 日-4 月 6 日连续监测 7 天。各项指标因子监测采样均按照《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 相关要求进行。

(3) 监测结果及分析

监测结果见表 4-6 和 4-7。

从监测结果看，SO₂、NO_x、PM₁₀、CO 小时或日均监测浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，H₂S 小时浓度符合《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 限值要求。总体来看，本评价区内环境空气质量良好。

相比历史监测数据，所有监测因子监测浓度差别很小，最大增幅为 CO 小时浓度增加量约 0.9mg/m³，仅占标准 9%，可见，一期 135MW 发电工程投产后，区域环境空气质量并未受到明显影响，整体基本维持原状水平。

表 4-6 监测期间气象参数

监测时间	风向	风速 (m/s)	气温 (℃)	气压 (Kpa)	湿度 (%)	天气
2014.03.31	西南	3	13	101.1	88	多云
	西南	2	18	101.2	85	多云
	西南	2	18	101.2	82	多云
	西南	2	16	100.1	82	多云
2014.04.01	北	2	13	101.0	85	多云
	北	1	19	100.9	82	多云
	西北	2	20	100.9	81	多云
	西北	2	17	100.7	82	多云
2014.04.02	西北	2	15	100.5	63	阴
	西北	1	19	100.6	53	阴
	西北	2	19	100.6	53	阴
	北	2	19	100.4	59	多云
2014.04.03	西南	2	18	100.4	79	多云
	西南	2	18	100.6	73	多云
	西南	2	22	100.6	57	晴
	西南	2	20	100.5	70	晴
2014.04.04	东南	2	15	100.3	80	晴
	西北	1	20	100.6	73	晴
	西北	1	18	100.7	70	晴
	西北	2	17	100.7	70	晴
2014.04.05	东南	2	15	100.3	80	晴
	西北	1	20	100.6	73	晴
	西北	1	18	100.7	70	晴
	西北	2	17	100.7	70	晴
2014.04.06	东南	2	15	100.3	80	晴
	西北	1	20	100.6	73	晴
	西北	1	18	100.7	70	晴
	西北	2	17	100.7	70	晴

表 4-7 环境空气监测结果统计表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测因子 监测地点		NO _x 小时浓度	NO _x 日均浓度	SO ₂ 小时浓度	SO ₂ 日均浓度	H ₂ S 一次值(mg/m ³)	CO 小时浓度(mg/m ³)	PM ₁₀ 日均浓度
湘钢二中	最小值	46	39	54	28	0.001	0.6	100
	最大值	86	49	95	33	0.004	3.5	130
	平均值	60	44	69	31	0.002	1.9	110
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0
五星村	最小值	41	31	62	53	0.002	2.3	120
	最大值	81	53	121	66	0.006	5.1	140
	平均值	64	46	108	60	0.004	3.4	130
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0
评价标准		80	200	500	150	0.01	10	150

4.5 水环境质量现状调查

(1) 常规监测资料

本评价收集了 2011 年、2012 年、2013 年的马家河、五星、易家湾断面三个常规监测断面的地表水监测资料。

监测因子包括 pH 值、溶解氧、COD_{Mn}、BOD₅、氨氮、铜、锌、总磷、总氮、氟化物。

(2) 统计结果评价

根据监测结果，对照评价标准进行水环境质量现状评价，结果见表 4-8~4-10。

由表可见，三个断面的 BOD₅、氨氮、总氮、Zn、氟化物因子都有不同程度的超标。但从近三年的变化趋势来看，三个常规断面超标污染物的浓度值呈逐年下降趋势，这主要得利于近几年区域环境整治的实施，关闭了很多湘江沿岸的非法小企业，同时加快了城市污水处理厂及管网的建设进度，因此，湘江水质将逐渐改善。

表 4-8 2011 年马家河、五星、易家湾断面地表水环境质量监测统计结果

单位: mg/L 除 pH

断面	因子	pH	溶解氧	高锰酸盐r指数	CODc	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	Cu	Zn	氟化物
马家河	浓度范围	7.28-8.52	6.10-10.20	3.0-5.70	2.50-17.00	1.00-5.00	0.078-1.990	1.810-5.410	0.05-0.17	0.0024-0.0194	0.00100-2.65000	0.20-0.53
	超标率	0	0	0	0	2%	17%	100%	0	0	2%	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0.25	0.99	26.05	0	0	1.65	0
五星	浓度范围	6.97-8.12	6.10-9.30	2.90-5.50	2.50-16.00	1.00-4.00	0.029-1.550	1.830-4.970	0.070-0.170	0.0015-0.0181	0.00100-0.04600	0.19-0.62
	超标率	0	0	0	0	0	10%	100%	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0.55	3.97	0	0	0	0
易家湾	浓度范围	7.17-8.04	5.60-9.60	2.90-5.90	2.50-17.00	1.00-4.00	0.045-1.610	1.840-4.720	0.060-0.200	0.0017-0.0163	0.00100-0.06000	0.15-0.50
	超标率	0	0	0	0	0	17%	100%	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0.61	3.72	0	0	0	0
GB3838-2002III类		6-9	20	6	20	4	1.0	1.0	0.2	1.0	1.0	1.0
断面	因子	砷	汞	镉	六价铬	铅	氟化物	挥发酚	石油类	离子表面活性剂	硫化物	硒
马家河	浓度范围	0.00330-0.015800	0.000010-0.000083	0.00002-0.00138	0.002-0.002	0.0001-0.016	0.002-0.002	0.001-0.003	-1000-0.003	0.03-0.04	0.01-0.01	0.00004-0.00950
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五星	浓度范围	0.004600-0.015400	0.000010-0.000091	0.00002-0.00363	0.002-0.002	0.000150-0.004100	0.002-0.002	0.0007-0.0041	-1.000-0.003	0.03-0.05	0.010-0.050	0.00004-0.00500
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
易家湾	浓度范围	0.005000-0.014800	0.000006-0.000095	0.00011-0.00299	0.002-0.002	0.000150-0.004300	0.002-0.002	0.0004-0.0042	-1.000-0.003	0.03-0.05	0.010-0.060	0.00015-0.00530
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GB3838-2002III类		0.05	0.001	0.005	0.05	0.05	0.02	0.005	0.05	0.2	0.2	0.01

表 4-9 2012 年马家河、五星、易家湾断面地表水环境质量监测统计结果

单位: mg/L

断面	因子	pH	溶解氧	高锰酸盐r指数	CODc	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	Cu	Zn	氟化物
马家河	浓度范围	7.0-7.89	5.1-10.2	1.1-5.0	5.0-14.0	1.0-4.0	0.124-0.90	2.270-3.96	0.06-0.13	0.002-0.0196	0.001-0.04	0.24-0.56
	超标率	0	0	0	0	0	0	100%	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	2.96	0	0	0	0
五星	浓度范围	7.39-8.08	5.20-10.60	1.50-4.60	6.00-15.00	1.00-4.00	0.191-0.846	1.980-4.300	0.060-0.190	0.0002-0.0265	0.00100-0.17800	0.22-0.96
	超标率	0	0	0	0	0	0	100%	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	3.3	0	0	0	0
易家湾	浓度范围	7.52-8.11	5.30-10.70	1.20-5.70	2.50-17.00	1.00-4.00	0.171-0.908	2.220-3.660	0.070-0.210	0.0002-0.1140	0.00100-0.07500	0.23-0.70
	超标率	0	0	0	0	0	0	100%	2%	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	2.66	0.05	0	0	0
GB3838-2002Ⅲ类		6-9	20	6	20	4	1.0	1.0	0.2	1.0	1.0	1.0
断面	因子	砷	汞	镉	六价铬	铅	氟化物	挥发酚	石油类	离子表面活性剂	硫化物	硒
马家河	浓度范围	0.006-0.01	0.00001-0.00006	0.00017-0.001	0.002-0.002	0.00016-0.0022	0.002-0.002	0.0010-0.0048	-1.000-0.003	0.02-0.04	0.01-0.01	0.00005-0.00170.006-
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五星	浓度范围	0.003100-0.013900	0.000010-0.000090	0.00029-0.00215	0.002-0.002	0.000150-0.008500	0.002-0.002	0.0002-0.0044	-1.000-0.003	0.03-0.05	0.010-0.010	0.00010-0.00350
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
易家湾	浓度范围	0.004500-0.011900	0.000010-0.000090	0.00040-0.00166	0.002-0.002	0.000150-0.002900	0.002-0.002	0.0002-0.0047	-1.000-0.003	0.03-0.04	0.010-0.010	0.00020-0.00220
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GB3838-2002Ⅲ类		0.05	0.001	0.005	0.05	0.05	0.02	0.005	0.05	0.2	0.2	0.01

表 4-10 2013 年马家河、五星、易家湾断面 地表水环境质量监测统计结果

单位: mg/L

断面	因子	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	COD _C	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	Cu	Zn	氟化物
马家河	浓度范围	7.2-7.92	5.10-10.2	1.10-5.0	5.00-12.00	1.00-2.00	0.182-2.180	1.770-4.470	0.030-0.110	0.0002-0.0212	0.00100-0.07600	0.22-0.73
	超标率	0	0	0	0	0	12%	100%	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	1.18	3.47	0	0	0	0
五星	浓度范围	7.61-8.01	5.80-11.10	1.60-3.40	2.00-16.00	1.00-3.00	0.198-1.820	1.920-4.760	0.050-0.130	0.0009-0.0258	0.00100-0.03100	0.19-0.69
	超标率	0	0	0	0	0	12%	100%	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0.82	3.76	0	0	0	0
易家湾	浓度范围	7.52-8.01	5.50-11.0	1.50-2.80	6.00-14.00	1.00-3.00	0.178-1.990	1.890-6.000	0.050-0.100	0.0011-0.0192	0.00100-0.04000	0.21-0.77
	超标率	0	0	0	0	0	12.5%	100%	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0.99	5	0	0	0	0
GB3838-2002 III类		6-9	20	6	20	4	1.0	1.0	0.2	1.0	1.0	1.0
断面	因子	砷	汞	镉	六价铬	铅	氟化物	挥发酚	石油类	离子表面活性剂	硫化物	硒
马家河	浓度范围	0.000300-0.012700	0.000010-0.000040	0.00052-0.00292	0.002-0.002	0.000150-0.004900	0.002-0.002	0.0007-0.0033	1.000-0.003	0.02-0.04	0.010-0.010	0.00020-0.00150
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
五星	浓度范围	0.000800-0.009600	0.000010-0.000070	0.00011-0.00200	0.002-0.002	0.000150-0.002600	0.002-0.002	0.0004-0.0028	1.000-0.003	0.03-0.05	0.010-0.010	0.00030-0.00260
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
易家湾	浓度范围	0.004300-0.011400	0.000010-0.000090	0.00026-0.00201	0.002-0.002	0.000150-0.004300	0.002-0.002	0.0007-0.0040	1.000-0.003	0.02-0.04	0.010-0.010	0.00020-0.00240
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GB3838-2002 III类		0.05	0.001	0.005	0.05	0.05	0.02	0.005	0.05	0.2	0.2	0.01

4.6 声环境质量现状调查

(1) 监测点的布设

考虑到项目位于湘钢生产区内，周边均为工厂企业。离湘钢东厂界最近距离 280 米，其他厂界距离均在 500 米开外。距离项目最近的居民点新二村约 300 米。因此，本次共布设 Z1、Z2 两个噪声监测点，Z1 位于本工程东面约 280 米处的湘钢东厂界，代表厂界噪声点；Z2 位于距离项目最近的敏感点新二村，代表环境点。

(2) 监测时间和监测方法

2014 年 4 月 2 日在项目选址附近进行了一期监测，昼夜间各选取有代表性的时间监测 2 次。监测方法按《城市区域环境噪声测量方法》GB/T14623-93 规定方法和要求执行。监测单位为水污染控制技术湖南省重点实验室。

(3) 监测统计结果

监测统计结果见表 2.6-1

表 2.6-1 环境噪声监测结果统计

监测点位	昼间 Leq(A)	夜间 Leq(A)	dB (A)
			标准值 GB3096-2008
Z1 湘钢东厂界	49.8	42.9	执行 4a 类标准, 昼间 70dB,夜间 55dB
Z2 新二村居民点	51.2	46.4	执行 2 类标准昼间 60dB,夜间 50dB

从监测结果看，厂界点昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》GB3096-2008 4a 类标准要求，敏感点昼、夜间噪声均满足 2 类标准要求。

5 环境影响评价与防治措施分析

5.1 施工期

技改工程在现有厂区范围内建设，占地面积很小，目前用地现状为平地。工程建设的施工过程主要包括土建施工、机械作业、人工作业及设备安装作业等，其次施工期应搭建材料加工、混凝土搅拌站等施工临时建筑和仓库等。工程建设期间，各项施工活动不可避免的将会对周围环境造成破坏和产生污染影响，主要包括场地开挖引起的水土流失；场地清理、土石方挖填埋、物料运输等产生的扬尘；打桩、混凝土搅拌、浇筑、电锯等产生的噪声；施工人员丢弃的生活垃圾、施工废弃物和生活、施工废水。

5.1.1 施工期水土流失影响及防治措施

水土流失是指土壤在降水侵蚀力作用下的分散、迁移和沉积的过程。影响水土流失的因素较多，主要包括降雨、土壤、植被、地形地貌以及工程施工等因素。就本工程项目而言，影响施工期水土流失的主要因素是降雨和工程施工。厂区所在地属亚热带湿润区，雨水丰富，降雨时若水土流失严重，大量泥土被雨水径流冲刷，将对拟建地附近的农田有一定影响，并造成土壤的肥力下降。

(1)、降雨因素

降雨是发生水土流失的最直接最重要的自然因素。降雨对裸露地表的影响表现在两个方面：一是雨滴对裸露地表的直接冲溅作用，二是雨水汇集形成地表径流的冲刷作用。这种作用在暴雨时表现得更为集中和剧烈，往往引起较大强度的水土流失。

(2)、工程因素

工程因素主要指人类的各项开发建设活动，它通过影响引起水土流失的各项自然因素而起作用，是促进水土流失加剧的重要因素。就本工程而言，在正常的降雨条件下，工程施工是导致水土流失发生、发展并加剧的根源。施工期由于开挖地面、土地平整等原因，将扰动表土结构，致使土壤抗蚀能力降，土壤侵蚀加剧，造成植被涵养水量的损失，裸露土壤极易被降雨径流冲刷而水土流失，特别是暴雨径流的

冲刷更为严重。通过厂区场地的平整及基槽开挖，扰动表土结构会增加水土流失，但影响较小。

可在施工场地建立固废临时堆弃场，施工弃土须堆至场内，统一外运或直接在洼地填埋，不得随意排放，堆场内设挡土墙和导水沟渠，以防止水流失。

(3)、水土流失措施

①、原则性措施

A、合理安排施工期，大面积的破土应尽量避免雨季，不仅可减少水土流失量，还可大幅度节省防护资金。

B、合理安排施工单元，减少施工面的裸露时间，尽量避免施工场地的大面积裸露。

C、优化工程挖方和填方，尽量保持原有的地形地貌，减少土石方开挖量。

D、重视全方位、全过程的水土保持工作，做到从施工到工程完工的全过程水土保持工作。

②、技术性措施

A、绿化措施

根据项目所在地气候和土质条件，选择合适的树种在场地周围一定范围内建立一个绿化带，形成绿色植物的隔离带，这样既可以起到水土保持和防止土壤侵蚀的作用，也可以吸附尘埃、净化空气，还可以美化环境。

B、排水系统

在施工期间，施工人员的生活废水和建筑废水需要采取生化池、临时沉淀池等措施进行处理达标后才能够排放。同时，严格禁止施工场地外部的径流流经工地，并在施工场地内部修建排水沟或者撇水沟，场内场外分开排放，严格禁止施工废水和施工人员的生活污水随意排放。

C、施工期间临时的水土保持措施

施工期间，应该尽可能采取临时措施进行水土保持，以将施工所引起的水土流失降低到最小限度。例如，应该将堆料和挖出来的土石方堆放在不容易受到地面径流冲刷的地方，或将容易冲刷堆料临时覆盖起来。

D、施工结束后的植被恢复

在主体工程完工过后，除按照设计要求做好工程防护外，还应该按照规划进行绿化以恢复部分植被，同时对厂区地面进行硬化处理。

(4)、水土流失影响分析

项目施工期水土流失造成的环境影响是短期的，仅限于施工期，并且项目在湘钢现有厂区热电厂二期工程预留用地内实施建设，不会对厂区外周边环境带来水土流失影响，因此，项目水土流失影响很小，评价认为无需单独编制水土保持专题报告。

5.1.2 施工期大气环境影响及防治措施

工程在施工时，由于场地平整、土壤的裸露、土石移动、材料运输、建筑搅拌等原因，均会产生一定的粉尘，特别在大风及干燥季节扬尘较大。同时，土石方的移动和建筑材料的装卸、使用也会导致施工场地及运输道路附近扬尘剧增，而施工现场各种燃油设施所排放的废气包括车辆尾气均会影响到局部空气环境。

为了减少施工期废气对评价区域空气环境 and 环境保护目标的影响，在施工期间应采取如下大气污染防治措施：

(1)、文明施工，严格管理。对于装运含尘物料的运输车辆应该加盖篷布，严格控制 and 规范车辆运输量和方式，容易产生粉尘的物料不能够装得高过车辆两边和尾部的挡板，严格控制物料的洒落，以避免因为道路颠簸和大风天气起尘而对沿途的大气环境造成影响。渣土车及其他车辆要搞好车外部清洁，及时清洗车辆，清洗车辆产生的泥渣污水应有临时沉淀池作预处理。

(2)、定时对施工场地和车辆运输道路采用喷洒水抑尘，对重点扬尘点(卸灰、拌和、化解石灰等)进行局部降尘。

(3)、在大风天气以及台风影响期要注意堆料的保护，加盖篷布密封保存，避免造成大范围的空气污染。

5.1.3 施工期声环境影响及防治措施

施工期噪声主要是各类施工机械的设备噪声、渣土及材料运输车辆的交通噪声等。工程所用机械设备种类繁多，使用的机械有：挖掘机、推土机、打桩机、混凝土搅拌机、装载机等，噪声值强度在 85~110dB(A)之间，施工机械都具有噪声高、

无规律、突发性等特点，如不采取措施加以控制，往往会产生较大的噪声污染。施工噪声一般对施工场地附近 50m 范围影响较大，且其影响是短期的、暂时的，随着施工结束，其影响也随之消失。为避免或减轻施工机械噪声对环境的影响，本评价建议采取如下防治措施：

(1)、合理选择施工机械、施工方法、施工现场，尽量选用低噪声设备，并在施工期应经常对施工设备进行维修保养，避免由设备性能减退使噪声增强现象的发生。

(2)、施工机械产生的噪声对现场施工人员，特别是机械操作人员影响较大。为此，建议在声源附近的施工人员配备防噪声耳罩。施工单位应合理安排人员，使他们有条件轮流操作，减少接触高噪声时间。

(3)、对于大于 100dB(A)的施工机械(例如打桩机)，应合理安排施工时间，禁止夜间施工。

(4)、车辆运输应避开沿途居民的休息时间，避免运输噪声对居民的影响。

5.1.4 施工期固废影响分析

施工期的固体废物主要包括施工中的废弃的堆土、砖瓦、混凝土块等，同时还包括少量的有机垃圾，主要是各种包装材料，包括废旧塑料、泡沫等。这些废弃物基本上不溶解、不腐烂变质，如处理不当，会影响景观和周围环境的质量。对于这些废物，应集中处理，分类收集并尽可能的回收再利用，不能回收利用的则应及时清理出施工现场。生活垃圾则送至当地环卫部门指定的地点统一填埋处置。采取以上措施后，施工期固体废物对评价区域环境影响较小。

5.1.5 施工期废水影响及防治措施

施工期废水主要包括施工人员的生活污水与施工过程中排放的设备及车辆清洗水。生活污水中主要污染物为 COD、SS 等，其它废水主要污染物为 SS。本项目施工人员较少，高峰期约 50 人，食宿均依托湘钢现有职工食堂和宿舍，场内不另搭设工棚。施工人员生活污水均依托附近车间厕所化粪池处理后外排。建议本工程施工现场设一个临时沉淀池，收集施工中产生的各类清洗废水，经沉淀处理后可继续回用于进出车辆的清洗和洒水抑尘，节约用水。经采取上述措施后，可有效减少施工期废水的外排对环境的影响。

5.1.6 施工期环境管理

施工单位应详细编制施工组织计划并建立环境管理制度，要有专人负责施工期间的环境保护工作，对施工中产生的“三废”应按评价提出的防治措施及处置方式进行实施和管理。建设单位要认真贯彻国家的环保法规标准，加强施工期间的环境管理，督促施工单位建立相应的环保管理制度，做到有章可循，科学管理，文明施工。

5.2 营运期

5.2.1 水环境影响及防治措施

（1）地表水环境

本工程主要排水为水处理车间的酸碱废水、循环冷却水排污、车间生活污水以及雨水等。生活污水、工业废水、雨水排水各自设置独立的排水管网系统，收集汇集后排入钢厂雨水、污水管网。

水处理车间废水分经常性废水和非经常性废水，其中经常性废水有超滤反洗水及反渗透浓水侧排水、超滤及反渗透装置化学清洗排水，非经常性废水有锅炉酸洗废水。其中超滤反洗水、反渗透浓水侧排水及超滤、反渗透装置化学清洗排水排入废水池（容积 200m^3 ），混合充分，并加入少量酸、碱自动调节，通入压缩空气进行充分搅拌，中和至PH 值达到6~9后，再用泵送至炼铁口中水回用站。锅炉酸洗废水排入化水废水池（容积 50m^3 ），加纯碱中和至PH值达到6~9后，用泵送至炼铁口中水回用站。本工程水处理车间不单独新建，全部依托一期工程，因此，相关处理设施均依托现有，新增废水量约 $480\text{m}^3/\text{d}$ ，经现有处理设施处理后外排炼铁口中水回用站深度处理后回用。

项目车间生活污水产生量约 $9.6\text{m}^3/\text{d}$ ，经化粪池（容积 20m^3 ）处理达到《污水综合排放标准》三级标准后外排炼铁口中水回用站。

项目循环冷却水排污属清下水，直接外排雨水管网。

因此，正常情况下本项目不会新增污水外排量，对地表水环境基本无影响。

项目所产酸碱废水和生活污水排污总量约 $489.6\text{m}^3/\text{d}$ ，远小于中水回用站的富余处理量，并且污染物类型简单，污染物浓度较低，完全能满足中水回用站的进水处理量。

质要求，经处理后能稳定达标排放。因此，从水量、水质方面分析，本项目废水能依托炼铁口中水回用站处理达标后回用。

（2）地下水

项目选址位于湘钢现有厂区内，不新征用地。现有厂区地面和道路均已作水泥硬化，防渗能力强。项目区域生产生活均以城市自来水为主，地下水开发利用程度较低。本项目为 I 类建设项目，污水产生量很小，污染物类型简单，经处理后全部回用，地下水污染可能性很小。

5.2.2 环境空气影响及防治措施

5.2.2.1 区域污染气象特征分析

本报告采用湘潭市气象站（距离本工程厂址约10km）近20年地面历史气象资料。

一、气象特征

（1）基本特征

湘潭属亚热带季风气候区。四季分明，春雨夏热，秋多晴天，冬季寒冷。年平均气温17.2℃，最高气温40.4℃，最低气温-8.5℃。年平均相对湿度81%。年均降水量为1500mm，日最大降水量195.7mm，降水多集中在3~8月。年平均气压为1010hpa。年日照时数1703小时。

（2）风向、风速

表5-1是湘潭市气象台1971~2000年风向频率统计表，图5-2是相应的风向玫瑰图。从以上图表中可以看出：该区域全年以N风为主，频率21%，除7月以S风主导外，其他各月均以N风主导；全年静风频率为18%。

表5-1 全年及各月风向频率(%)分布

风向 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1	28	7	2	1	1	2	2	3	2	1	1	0	1	1	4	23	22
2	26	8	2	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	2	5	23	21
3	23	8	2	1	1	3	4	5	3	2	1	1	1	1	5	21	17
4	19	6	2	1	1	3	7	8	5	4	2	1	1	2	5	14	18
5	17	6	3	1	2	4	6	8	7	4	2	1	1	2	5	14	18
6	15	6	4	2	1	4	7	11	9	5	2	2	1	2	4	10	16
7	9	5	3	2	1	3	7	16	17	11	3	1	1	1	3	6	11
8	18	7	5	2	1	3	6	9	9	5	2	1	1	2	6	12	13
9	27	9	3	1	1	2	3	4	3	2	1	1	1	1	8	22	14
10	26	9	3	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	6	25	19
11	25	7	3	1	0	2	2	2	1	1	1	0	1	1	5	23	25
12	26	7	1	1	1	1	3	3	2	1	0	0	1	1	5	22	25
全年	21	7	3	1	1	2	4	6	5	3	1	1	1	2	5	18	18

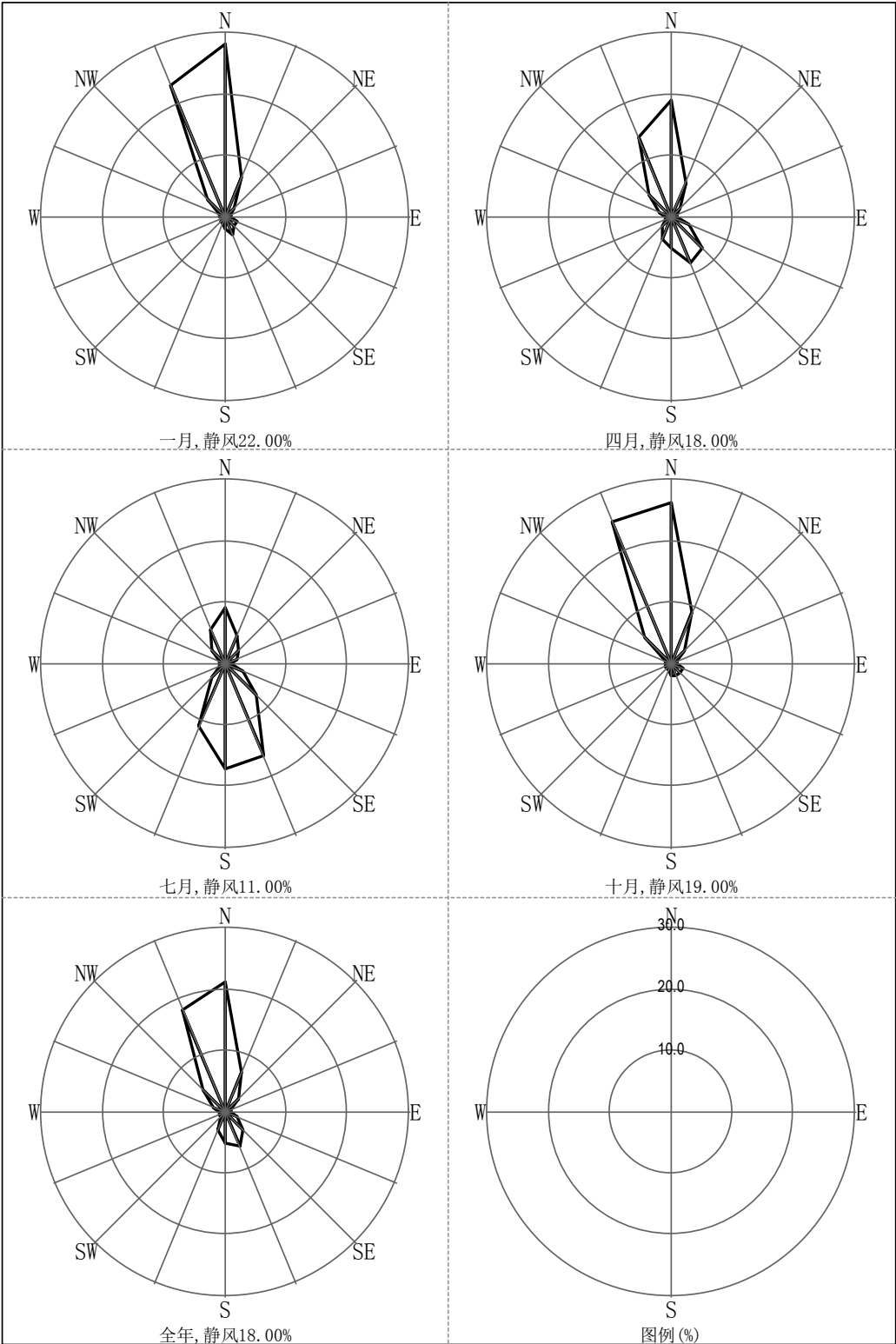


图5-1 多年风向玫瑰图

表5-2给出了湘潭市气象站近20年逐月平均风速，从表上可见评价区域7、9月平均风速相对较大，为2.7m/s，年平均风速为2.4m/s。

表5-2 月平均风速统计

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
风速 (m/s)	2.4	2.4	2.5	2.6	2.3	2.2	2.7	2.4	2.7	2.3	2.3	2.3	2.4

(3) 气温、气压、降水量、蒸发量：气温、气压、湿度、降水量、蒸发量等地面主要气象要素的统计结果见表5-3。

表5-3 湘潭市主要气象要素统计结果

月份 项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均
气温 (°C)	5.0	6.7	10.7	17.1	22.0	25.7	29.0	28.3	23.8	18.4	12.7	7.4	17.2
平均气压 (hpa)	1018.4	101.58	1011.9	1006.5	1002.5	998.0	996.3	997.9	1005.0	1011.5	1016.1	1018.8	1008.2
平均降水量 (mm)	70.4	92.1	125.6	181.2	181.5	219.5	111.5	108.4	67.5	88.4	62.3	38.3	1346.6
平均蒸发量 (mm)	40.8	44.9	62.1	94.5	129.3	143.1	230.7	202.3	142.0	104.9	72.6	56.2	1323.3

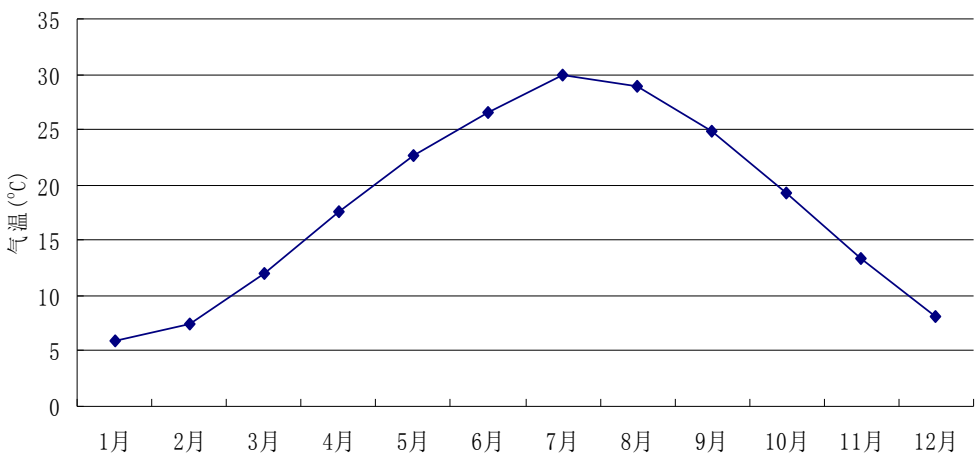


图5-2 湘潭市月平均温度变化曲线

根据湘潭市气象台近20年地面观测资料统计，该地区全年各月风向频率分布见表5-4，风向、稳定度频率见表5-5，风速、稳定度频率见表5-6。

表5-4 全年及各月风向频率(%)分布

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1	28	7	2	1	1	2	2	3	2	1	1	0	1	1	4	23	22
2	26	8	2	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	2	5	23	21
3	23	8	2	1	1	3	4	5	3	2	1	1	1	1	5	21	17
4	19	6	2	1	1	3	7	8	5	4	2	1	1	2	5	14	18
5	17	6	3	1	2	4	6	8	7	4	2	1	1	2	5	14	18
6	15	6	4	2	1	4	7	11	9	5	2	2	1	2	4	10	16
7	9	5	3	2	1	3	7	16	17	11	3	1	1	1	3	6	11
8	18	7	5	2	1	3	6	9	9	5	2	1	1	2	6	12	13
9	27	9	3	1	1	2	3	4	3	2	1	1	1	1	8	22	14
10	26	9	3	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	6	25	19
11	25	7	3	1	0	2	2	2	1	1	1	0	1	1	5	23	25
12	26	7	1	1	1	1	3	3	2	1	0	0	1	1	5	22	25
全年	21	7	3	1	1	2	4	6	5	3	1	1	1	2	5	18	18

表5-5 各风向大气稳定度频率分布 (%)

稳定度 风向	A	B	B—C	C	C—D	D	E	F	合计
N	0.04	0.46	0.34	1.57	0.14	22.19	6.18	4.08	35
NNE		0.31	0.21	0.68	0.07	2.52	0.73	1.09	5.61
NE	0.07	0.63	0.34	0.53	0.07	1.53	0.43	0.87	4.47
ENE		0.09	0.02	0.12	0	0.45	0.09	0.16	0.93
E		0.32	0	0.05	0	0.37	0.07	0.2	1.01
ESE		0.28	0	0.11	0	0.3	0.09	0.23	1.01
SE	0.04	1.32	0.09	0.55	0.02	1.15	0.41	1.07	4.65
SSE	0.09	0.59	0.07	0.75	0.02	1.78	0.66	0.91	4.87
S	0.16	1.68	0.18	1.41	0	3.58	1.07	1.46	9.54
SSW		0.28	0.02	0.2	0.02	0.82	0.2	0.39	1.93
SW	0.07	0.75	0.02	0.52	0.02	1	0.12	0.19	2.69
WSW		0.18	0.02	0.02	0	0.25	0.05	0.07	0.59
W		0.14	0.02	0.09	0	0.27	0.05	0.32	0.89
WNW		0.05	0.02	0.05	0	0.32	0.02	0.34	0.8
NW	0.07	0.16	0.07	0.07	0	1.83	0.35	1.03	3.58
NNW		0.18	0.05	0.3	0	2.87	0.6	1.48	5.48
静风	0	1.6				5.98	3.42	5.91	16.91
合计	0.54	9.02	1.47	7.02	0.36	47.21	14.54	19.8	100

表5-6 各风速段大气稳定度频率分布 (%)

稳定度 风速段	A	B	B—C	C	C—D	D	E	F	合计
0		1.6				5.98	3.42	5.91	16.91
<1.5	0.37	2.51	0	0	0	5.43	2.03	4.35	14.69
1.5~3	0.17	4.37	0	3.46	0	14.09	3.77	9.54	35.4
3~5	0	0.54	1.47	3.52	0	15.67	5.32	0	26.52
5~7	0	0	0	0.04	0.36	5.23	0	0	5.63
>7	0	0	0	0	0	0.81	0	0	0.81
合计	0.54	9.02	1.47	7.02	0.36	47.21	14.54	19.8	100

5.2.2.2 环境影响预测

(一) 预测范围

以工程烟囱为中心，约25km²的区域。

(二) 预测因子

预测因子为SO₂、NO_x、PM₁₀。

(三) 预测内容

预测本工程投产后污染物小时最大落地浓度和距离；

(四) 预测模式

采用《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ/T 2.2-2008)中的估算模式。估算模式是一种单源预测模式，可计算点源、面源和体源等污染源的最大地面浓度，以及建筑物下洗和熏烟等特殊条件下的最大地面浓度，模式中嵌入了多种预设的气象组合条件，包括一些最不利的气象条件。经估算模式计算出的最大地面浓度大于进一步预测模式的计算结果。

本项目估算模式采用城市、平坦地形模式；不考虑熏烟和建筑物下洗；考虑所有气象条件下(包括最不利气象条件下)的最大地面浓度；环境温度取20℃；测风仪高度10m；距离选项；自动距离100m~2500m。

(五) 污染源强

根据工程分析结论，本工程主要大气污染源情况见表5-7。

表5-7 排放源参数一览表（一、二期合计）

排气筒 编号	排放源	烟气量 (Nm ³ /h)	污染物排放浓度 (mg/Nm ³)	排放特性			排气筒 参数
				温度 (℃)	压力 (Pa)	规律	
G1	燃气锅炉烟囱	1000000	SO ₂ :67 NO _x :114 PM ₁₀ :8	144	常压	连续	H=120m 内径 5.5m

(六) 预测结果

根据工程源强，采用估算模式进行估算，结果如下：

表5-8 大气污染物浓度预测 (mg/m³)

下风向距离 D(m)	SO ₂		NO _x		PM ₁₀	
	预测浓度	占标率 (%)	预测浓度	占标率 (%)	预测浓度	占标率 (%)
100	0	0.0	0	0.0	0	0.0
200	0	0.0	0	0.0	0	0.0
300	0.0004	0.1	0.0007	0.3	0	0.0
400	0.0025	0.5	0.0042	1.7	0.0003	0.1
500	0.0049	1.0	0.0083	3.3	0.0006	0.1
600	0.0063	1.3	0.0108	4.3	0.0008	0.2
700	0.0068	1.4	0.0116	4.6	0.0008	0.2
800	0.0069	1.4	0.0117	4.7	0.0008	0.2
900	0.0067	1.4	0.0115	4.6	0.0008	0.2
1000	0.008	1.6	0.0136	5.4	0.001	0.2
1100	0.009	1.8	0.0154	6.2	0.0011	0.2
1200	0.0096	1.9	0.0164	6.6	0.0011	0.2
1300	0.0098	2.0	0.0167	6.7	0.0012	0.2
1400	0.0098	2.0	0.0166	6.7	0.0012	0.2
1500	0.0096	1.9	0.0163	6.5	0.0011	0.2
1600	0.0096	1.9	0.0163	6.5	0.0011	0.2
1700	0.0094	1.9	0.0161	6.4	0.0011	0.2
1800	0.0092	1.9	0.0157	6.3	0.0011	0.2
1900	0.009	1.8	0.0153	6.1	0.0011	0.2
2000	0.0087	1.7	0.0148	5.9	0.001	0.2
2100	0.0088	1.8	0.015	6.0	0.0011	0.2
2200	0.009	1.8	0.0153	6.1	0.0011	0.2
2300	0.0091	1.8	0.0156	6.2	0.0011	0.2
2400	0.0092	1.8	0.0157	6.3	0.0011	0.2
2500	0.0092	1.9	0.0157	6.3	0.0011	0.2
新二村	0.0004	0.1	0.0007	0.3	0	0.0
泉心塘小区	0.0004	0.1	0.0007	0.3	0	0.0
湘钢一中	0.0049	1.0	0.0083	3.3	0.0006	0.1
湘钢医院	0.0049	1.0	0.0083	3.3	0.0006	0.1
寸木塘小区	0.0049	1.0	0.0083	3.3	0.0006	0.1
纯冲塘小区	0.0063	1.3	0.0108	4.3	0.0008	0.2
五星村	0.0068	1.4	0.0116	4.6	0.0008	0.2
湘钢二校	0.0069	1.4	0.0117	4.7	0.0008	0.2
机电学院	0.0098	2.0	0.0167	6.7	0.0012	0.2
湘钢二中	0.009	1.8	0.0154	6.2	0.0011	0.2
园南村小区	0.0092	1.9	0.0157	6.3	0.0011	0.2

由表可见，本工程投产后，污染物排放对评价区内的大气环境影响较小，各关心点SO₂、NO_x、PM₁₀最大预测浓度占标率分别为2%、6.7%、0.2%，占标率均很小。单从项目本身来分析，项目对区域环境的影响贡献很小。

从区域环境容量角度分析，本期工程燃用的煤气来自淘汰现有的3台130t/h锅炉节省的煤气，因此，工程前后燃料煤气的消耗量是不变的，工程前后大气污染物SO₂、NO_x、烟尘排放量不变，对区域环境容量不会产生明显影响，区域整体环境空气质量将基本维持现状。

5.2.2.3 烟囱高度校核

为确保烟囱高度的合理可行，评价按《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201—91）中推荐的排放系数法，对烟囱高度再次进行校核。用下列公式计算出排放系数R，再由《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201—91）中的表4查出其需达到的有效高度。

$$R = \frac{Q}{C_m K_e}$$

式中：Q—排气筒排放速率，kg/h；

C_m —标准浓度， mg/m^3 ；

K_e —地区性经济系数，取值为0.5~1.5，根据当地经济发展现状，本评价取1。

项目废气中，烟囱污染物排放系数R及其应达到的有效烟囱高度见表5-9。

表5-9 排放系数法校核烟囱结果

废气污染源	污染物	排放速率 (kg/h)	几何高度 (m)	有效高度 (m)	校核高度	
					排放系数R	要求最低有效高度(m)
120m烟囱	SO ₂	67	120	368	134	60
	NO _x	114	120	368	456	100
	PM ₁₀	8	120	368	16	20

由表可知，本项目投产后烟囱高度能达到所需有效高度要求。并且，根据预测结果可知，评价区各预测点都能达到《环境空气质量标准》二级标准要求。因此，评价认为项目烟囱高度符合环保要求。

5.2.2.4 污染防治措施

本工程废气污染源主要为燃气锅炉烟气。锅炉所用燃料为净化后的高炉煤气和高焦混合煤气，属于清洁能源，气体燃料中S或H₂S的含量极微，发热值较低，烟气停留时间短，过剩空气系数也较小，因此，锅炉烟气中SO₂、NO_x、烟尘的排放浓度均较低，根据一期工程排污监测报告，烟气直排能满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011)中燃气锅炉烟气污染物允许排放要求。

采用导则推荐的估算模式进行预测计算，结果显示SO₂、NO_x、烟尘的最大落地浓度分别为0.013mg/m³、0.0217mg/m³、0.0015mg/m³，最大占标率为8.7%。可见，区域污染物最大浓度增加值还不到标准限值的10%，技改工程烟气排放对区域环境影响很小。

5.2.3 声环境影响及防治措施

(一) 噪声源强

技改工程新增噪声源主要分布在锅炉房和发电车间，噪声值估计在 80~130dB 之间，拟采取减振、隔声、消声等降噪措施防治噪声对环境的影响。工程噪声源一览表见表 5-10。此外，本工程建设内容还包括了采用 1 台电动鼓风机(源强 90~110dB) 替代汽动鼓风机(源强 100~110dB)、将 4#、5#中温中压发电机组改为备用。工程投产后，湘钢高噪声设备源强降低，设备数量也相对减少，因此，技改前后区域声环境质量是相对改善的。但由于本次技改所涉及的电动鼓风机、汽动鼓风机和 4#、5#中温中压发电机组不在本项目评价区内，并且设备数量少，对湘钢厂区噪声贡献值低，因此，本次噪声预测不考虑其噪声削减量。

表 5-10 技改工程主要设备噪声强度、防治措施及效果 (dB)

声源位置	噪声源	数量(台)	声源强度	防治措施	降噪量	排放强度
锅炉房	锅炉排气	1	120~130	消声器	10~20	110
	排烟风机	2	90~110	消声器	10~20	90
	锅炉给水泵	1	80~100	基础减振、厂房隔音	10~15	85
	循环水泵	1	80~100	基础减振、厂房隔音	10~15	85
发电间	蒸汽轮机	1	100~110	基础减振、厂房隔音	10~15	90
	发电机	1	90~100	基础减振、厂房隔音	10~15	80
	各类水泵	7	80~90	基础减振、厂房隔音	10~15	80
	排风机	1	80~95	消声器	10~15	80
	喷射器	1	80~100	消声器	10~20	80
	真空除氧器	1	80~100	消声器、厂房隔音	10~20	80
	冷却塔	4	80~90	基础减振	5~10	80
	变压器	1	80-90	基础减振、厂房隔音	10~15	75

(二) 预测模式

根据工程噪声源的初步分析，拟建工程噪声源主要为室内噪声源，作为点声源，根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ/T2.4-2009)中的有关规定，本次评价根据声源的分布及噪声传播规律，将预测各声源对环境的影响，并对预测结果进行叠加，叠加时主要考虑噪声设备的噪声值迭加、距离衰减等因素。

预测叠加计算模式如下：

点源 $L_{pij} = L_{p0i} - 20l_{grj}$

式中： L_{pij} — i 点声源在预测点 j 处的声级， dB(A)

L_{p0i} — i 点声源声级， dB(A)

$20\lg r_j$ — i 点声源在预测点 j 处的衰减， dB(A)

r_j — i 点声源到预测点 j 处的距离， m

再利用以下公式计算出各个预测点的总声级。

$$L_{pj} = 10 \lg \{ \sum 10(L_{pij}/10) + 10(L_{pbj}/10) \}$$

式中： L_{pj} —预测点 j 处的总声级， dB(A)

L_{pij} — i 点声源在预测点 j 处的声级， dB(A)

L_{pbj} — j 点的本底噪声（即环境噪声现状监测结果）， dB(A)

（三）预测结果分析

本工程最近厂界及敏感点噪声预测结果见表 5-2。

表 5-2 厂界噪声预测结果 dB(A)

预测点位置	贡献值	昼间噪声		夜间噪声	
		背景值	预测值	背景值	预测值
湘钢东厂界	48	49.8	52	42.9	49.2
湘钢新二村	47	51.2	52.6	46.4	49.7
评价标准		厂界执行 GB12348-2008 中 3 类标准； 敏感点执行 GB3096-2008 中 2 类标准			

本项目位于湘钢生产区内，距离湘钢最近东厂界距离为 280 米，距离最近敏感点新二村距离为 300 米，噪声经远距离衰减后，对厂界和敏感点贡献值均很小，最大贡献值为 48dB，叠加背景值后，厂界点和敏感点噪声均能达到相应标准要求。这表明本项目营运期对外界的声环境影响较小。

（四）噪声污染防治

煤气发电厂噪声控制的有效途径从降低声源噪声、控制传播途径、个人防护三方面入手。降低声源噪声，主要是降低设备噪声、控制传播途径、对值班生产人员与噪声采取隔离措施。

（1）设备噪声防治

从设备选型，即声源上控制噪声，是降低噪声最有效的方法。在设备选型、订货时，对制造厂商提出所提供的产品应符合国家产品噪声标准，同类设备要优先选择低噪声设备，并与制造厂家签订技术协议，对噪声大的转动机械，要求控制其噪声等级。

对高噪声的设备如汽机等均由生产厂家提供配套的隔音罩，以减少对环境的

影响；冷却塔附近安装隔声屏。

在锅炉排汽口安装高效排汽消声器，将排汽噪声控制在 105dB(A)以下。另外，电厂运行中加强管理，尽可能减少锅炉排汽次数，在不得不排汽时要尽量避免夜间排汽，以减小排汽噪声对周围环境影响。

在送风机吸风口、空压机送风口等处安装消声器，以减少空气动力性噪声。对于空冷风机噪声，因其声源高，传播远，影响大，采取进口低噪音风机是降低噪声的主要措施。另外，可借鉴国外空冷电厂的经验，采用在挡风墙内设消音板，降低空冷散热器迎风面风速，减速装置采用皮带传动等方式来降低噪音。

在管道设计中，注意减振、防冲击，以减轻振动噪声。风管及流体输送应注意改善其流场状况，减少空气动力性噪声。

(2) 隔音措施

在建筑设计上，各主要生产车间考虑用吸隔音材料进行处理。对噪声值严重超标设备，设置隔音工作小间，减少对工作人员的影响。

主厂房的运行人员在集中控制楼内的集中控制室值班，集中控制室设双层门窗，并选用吸声性能较好的墙面材料，屋顶可设吸声吊顶。在结构设计中采用减振平顶，减振内壁和减振地板等措施，集中控制室内背景噪声级控制在 60dB(A)以内。

(3) 厂区合理布置降噪措施

在厂区总体布置中统筹规划，合理布置。考虑噪声源集中布置，将高噪声车间布置在远离对噪声敏感的区域处，主要声源设备如汽轮发电机组等离厂区围墙保持一定间距，使噪声传递到厂区围墙具有足够的衰减距离。在厂房建筑设计中，尽量使工作和休息场所远离强噪声源，并设置必要的值班室，对工作人员进行噪声防护隔离。

加强绿化，在主厂房周围、生产办公区集中植树绿化，根据不同的功能区要求，结合电厂生产工艺特点，合理选择树种，利用植物对噪声的吸声降噪作用，尽可能多种植高大树木，利用植物的减噪作用降低噪声水平，改善环境。另外，在厂界种植绿化隔离带，进一步减轻电厂噪声对周围环境的影响。

5.2.4 固体废物影响及防治措施

本工程营运期新增固体废物主要为水处理间的反渗透膜和员工生活垃圾。反渗透膜每两年更换一次，产生量约 10kg/a，直接由生产厂家回收。废油主要来自

车间机械润滑和含油废水隔油池，产生量约 1t/a，采用废油桶收集后定期交由资质单位（株洲市石峰区发湘脱模油厂）回收处置，处置协议及资质证书见附件。生活垃圾产生量约 20t/a，由湘钢环卫部门定期清理。

工程所有固废都能得到妥善处置，不会对周边环境造成明显影响。

5.2.5 生态环境影响简析

（1）本工程在湘钢现有厂区内建设，无生态植被。项目占地很小，建设过程中将产生一定范围的水土流失。随着工程的建成投产，在生产运行期，因施工破坏而影响水土流失的各种因素在各项水土保持措施实施后逐步消失，并且随着时间的推移各项措施的水土保持功能日益得到发挥，生态环境将逐步得到恢复和改善。

（2）工程营运期对生态环境的影响主要是废气中 SO_2 、 NO_x 、烟尘对周围植被、土壤的影响。

本次生产系统节能改造完成后，不仅节能效果明显，在一定程度上减少了大气中污染物的排放量，对改善现有工程产生的大气污染物对生态环境的影响具有一定的促进作用。因此，本项目的实施具有一定程度的生态正面影响。

6 清洁生产与总量控制

6.1 清洁生产分析

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或消除对人类健康和环境的危害。

为减少工程对环境的不利影响，贯彻《中华人民共和国清洁生产促进法》，本工程应采取相应的清洁生产工艺和过程。按照湘钢所提供的“湖南华菱湘潭钢铁有限公司淘汰老旧锅炉回收放散煤气节能技术改造项目可行性研究报告”，对照《清洁生产标准钢铁行业(高炉炼铁)》(HJ/T427-2008)的清洁生产要求和指标，对本工程在生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、污染物产生指标、废物回收利用指标和环境管理要求等方面进行本项目的清洁生产分析。

6.1.1 本项目清洁生产水平分析

6.1.1.1 工艺与装备的先进性

(1) 超高压高温全燃煤气锅炉

高炉煤气虽燃发热量低，理论燃烧温度低，着火、稳定燃烧困难，但一旦具备着火和稳燃的条件，燃烧相当迅速，火炬很短。本工程拟采用的超高压高温全燃煤气锅炉采用了双旋流燃烧器，单独分隔开的燃烧区（或高温蓄热稳燃装置），空气和燃料同时预热来强化、稳定高炉煤气的燃烧。达到了良好的效果，具有很强的低负荷运行适应能力。尤其是双旋流燃烧器——高炉燃气和空气在环行通道中作螺旋运动，离开燃烧器时，在离心力的作用下进行紊流扩散形成环行气流，并从内外两侧卷吸周围介质。两股气流之间存在相对速度混合强烈。尽管扩散燃烧的火焰温度不高，但较均匀，火焰稳定性好。由于两股气流离开燃烧器后均存在切向速度。气流的扩散角增大，有利于中心回流区卷吸高温烟气，利于高炉煤气的点燃和增加了火焰稳定性。使得在高炉煤气量骤减时，锅炉在低负荷（20-30%）仍能不用辅助燃料稳定运行。

湘钢现有中温中压参数（130t/h 锅炉+25MW）的汽轮发电机组的工厂热效率约为 18.2~20.1%，本工程采用的超高压高温参数的（440t/h 锅炉+135MW）汽轮发电机组的热效率约为 35~36%，约为中温中压机组热效率的 1.8 倍。

综上所述，本工程采用的超高压高温煤气锅炉发电机组工艺先进，热效率高，并且成熟可靠，是目前国内钢铁行业的主流发电设备。

（2）高炉电动鼓风机

随着高炉的大型化，从技术与节能的角度看，已经逐渐趋向于采用同步电动机驱动鼓风机。据概略统计，国内外 4000m³ 级大型高炉，采用电动鼓风的比例大于汽动鼓风机。我国宝钢 4000m³ 高炉和武钢 3200m³ 高炉都采用电动鼓风。

采用电动鼓风机具有以下优点：

（1）由于轴流式鼓风机静叶可调技术的成熟，为大型高炉鼓风机采用同步电动机驱动创造了条件。这是因为可调静叶轴流式鼓风机效率高、稳定工况区宽、稳定工况区内效率变化小；在静叶角度固定时，性能曲线较陡，适于高炉定风量操作；此外，其外形尺寸与重量较小，因而基础及厂房尺寸也小。所以，对于固定转速的可调静叶轴流式高炉鼓风机，同步电动机作为驱动机是首选。

（2）同步电动机驱动的全静叶可调式轴流鼓风机，设备简单、投资省、占地少、基建快，在一定的供电条件下还节省能源。电动鼓风尽管能量多转换一次，但由于采用高效率大型发电机组供电，其热功效率仍较高，相比汽动鼓风机大约高 4% 左右。

（3）大型同步电动机可以补偿无功功率，可改善钢铁厂的功率因素，增加钢铁厂用电的稳定负荷，对供电有利。

（4）采用低频同步启动，可减少冲击电网负荷。

综上所述，本工程采用高炉电动鼓风机替代汽动鼓风机，设备更先进，热功效率更高，目前国内钢铁行业已经逐步采用高炉电动鼓风机，更加有利于自发电和供电。

6.1.1.2 原辅材料与能源指标

技改后由于产品种类和数量未发生变化，能源消耗与利用方面只涉及到新增的 135MW 发现机组工艺，因此本次分析只对该设备的原辅材料和能源消耗的总量进行分析比较，具体情况见表 6-1。

表 6-1 新增发电机组发电量与能耗对比一览表

项目 \ 指标	发电量	自发电比例	吨钢综合能耗
现有工程	$24.004 \times 10^8 \text{kw} \cdot \text{h}$	58.21%	574.4kgce/t
技改后工程	$28.236 \times 10^8 \text{kw} \cdot \text{h}$	70.13%	556kgce/t

本项目实施后，将 AV80 汽动鼓风机改为电动，两台 25MW 汽轮发电机组改为备用机组，仍能保证高炉鼓风及原有发电机组继续发电，优化了能量系统。全厂新增供电量达 $4.232 \times 10^8 \text{kw} \cdot \text{h}$ 。按国家电力企业联合会 2012 年发布的供电标煤耗 0.326kgce/kw.h 计算，节约标准煤 13.8 万吨/年，按湘钢年产 750 万吨钢考虑，吨钢综合能耗可降低 18.4Kgce。

本项目实施后，自发电装机容量达 394MW（不计备用机组）；在扣除停用机组及汽动改电动鼓风机的耗电量后，湘钢自发电量达到 $28.236 \times 10^8 \text{kw} \cdot \text{h}$ ，自发电比例达到 70.13%，进入全国钢铁企业先进行列。

6.1.1.3 污染物产生指标

从煤气消耗平衡角度来分析，本期工程燃用的煤气来自淘汰现有的 3 台 130t/h 锅炉节省的煤气，因此，工程前后燃料煤气的消耗量是不变的，工程前后大气污染物 SO_2 、 NO_x 、烟尘排放量应维持在现有水平，即： SO_2 265.3t/a、 NO_x 451.5t/a、烟尘 31.7t/a。

但是从单位发电量污染物的产生情况来看，技改后，单位发电量污染物产生量相比技改前均有一定程度的削减，具体见表 6-2。

表 6-2 技改前后污染物产生系数对比

主要污染物	淘汰锅炉排放量(t/a)	每度电产污量(t/a* 10^8 Kwh)	技改工程增排放量	每度电产污量(t/a* 10^8 Kwh)	增减量
SO_2	265.3	74	265.3	63	-11
NO_x	451.5	121	451.5	107	-14
烟尘	31.7	8.5	31.7	7.5	-1

6.1.1.4 废物回收利用指标

本次节能技改工程采用 1 台高效的超高压高温燃气锅炉替代落后发电机组，可以提升煤气的利用效率，并且还可以充分回收利用煤气进行发电，可大大减少煤气的损耗。项目投产后，湘钢每年可节约高炉煤气 65 万 m^3/h 、焦炉煤气 2 万 m^3/h ，同时新增发电量达 $4.232 \times 10^8 \text{kw} \cdot \text{h/a}$ ，产生了显著的经济效益。

6.1.2 能耗及节能措施

本工程采取的节能降耗措施：

1、淘汰 1 台 AV80-15 汽动鼓风机；

2、将 2 台 25MW 发电机组（配套 2 台 130t/h 煤气锅炉）改为备用；

3、新建一台 135MW 汽轮发电机组，新增 $10.152 \times 10^8 \text{kw.h}$ 的供电量，按湘钢年产 750 万吨钢考虑，吨钢综合能耗可降低 18.4Kgce。项目实施后，湘钢自发电量将达到 $28.236 \times 10^8 \text{kw.h}$ ，自发电比例达 70.13%，进入全国钢铁企业先进行列。

6.1.3 环境管理

根据《中华人民共和国清洁生产促进法》和《清洁生产标准钢铁行业(高炉炼铁)》(HJ/T427-2008)的相关要求，企业需做到：

（1）环境管理机构设置及环境管理体系的完善

湘潭钢铁集团有限公司于 2003 年通过了 ISO14001 环境管理体系认证，本项目实施后，应按照环境管理体系认证的相关要求，设置专职管理人员，制定并编写完善环境管理手册、程序文件及作业文件等。

（2）清洁生产审核

开展清洁生产审核，建立完善的生产工艺用水、电、汽管理制度；完善的生产设备的使用、维护、检修管理制度；所有岗位进行严格培训；建立健全完善的事故、非正常生产状况应急措施。

（3）环境管理要求

建立实施安全生产责任制度；严格执行环保“三同时”；对各生产单位的环保状况实行月份、年度考核；对污染物排放实行总量限制控制和年度考核。制定环保规章对污染物排放实行定期监测和污水排放口规范管理；使各项措施得以持续改进和有效的实施。

6.1.4 结论

本工程项目是以淘汰落后设备，利用煤气进行发电，具有流程短、能源利用效率高，排污少等优点；设备大型化，采用先进的、成熟的 PCL 及计算机控制

系统，采用一系列节能降耗、污染防治措施，使得总体清洁生产水平达到国内先进。

6.2 总量控制

湘钢现有排污总量控制指标为：SO₂24585t/a、NO_x11000t/a。

从煤气消耗平衡角度来分析，本期工程燃用的煤气来自淘汰现有 3 台 130t/h 锅炉节省的煤气，工程前后全厂的煤气消耗量是不变的，因此，工程前后湘钢全厂的大气污染物 SO₂、NO_x 排放量也不变，实现增产不增污。

技改工程实施后，废水仍为零排放。

综上所述，本项目无需新增总量控制指标。

7 环境风险评价

根据国家环保总局《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)的要求:“新、改、扩建相关建设项目环境影响评价应按照相应技术导则要求,科学预测评价突发性事件或事故可能引发的环境风险,提出环境风险防范和应急措施”。本项目为扩建工程,所使用原料煤气属于易燃气体,同时,煤气中含有大量的CO,属于毒性气体,存在健康危害及火灾爆炸等事故隐患,因此,必须对项目进行环境风险评价。

本报告环境风险评价重点考虑因阀门、管道裂口等因素导致煤气泄漏后对周边居民的影响,分析项目建成前后的风险变化,通过识别项目潜在事故隐患、主要危险源,确定事故危害范围和程度,评价项目风险度的可接受水平,并基于现状风险防范措施及应急预案的基础上,提出进一步完善的建议,使项目环境风险降至最低。

7.1 环境风险识别

7.1.1 物质危险性识别

本项目燃料自厂区西侧富余高炉煤气及高焦混合煤气总管上引接,煤气为炼铁过程中产生的副产品,主要成分为CO、CO₂、N₂、H₂、CH₄等。本项目引入的混合煤气成分分析资料分别见表7-1。

表 7-1 本项目煤气组成成分表

组成成分	CO	CO ₂	H ₂	CH ₄	N ₂	O ₂	C _n H _m	H ₂ S
高炉煤气比例 (%)	24.84	18.08	0.44	0.56	55.2	0.68	0	≤100ppm
混合煤气比例 (%)	15.8	9.4	27.47	10	36.13	0.6	0.6	≤100ppm

7.1.2 重大危险源识别

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009),对项目涉及的主要生产设施、储存设施进行重大危险源辨识。本项目新增的风险源主要为从煤气总管上接管引进煤气,按照接入管径 0.8m,管径总长度 200m,煤气密度按 1.3kg/m³计算,煤气在线量约为 0.13 吨。因 30 万 m³ 的高炉煤气柜在一期工程中作为重大危险源已进行了风险评价,因此本报告不在另行评价。根据《危险化学品重大

危险源识别》(GB18218-2009)表 1 可知, 煤气临界量为 20 吨, 因此, 本项目不存在重大危险源。高炉煤气中, 主要毒性物质为 CO 和 H₂S, 因 H₂S 含量极少, 小于 100ppm, 因此选取一氧化碳进行危险有害因素分析, 识别情况见表 7-2。

表 7-2 一氧化碳危险、有害因素识别表

标识	中文名：一氧化碳	英文名：carbon monoxide	
	分子式：CO	分子量：28.01	UN 编号：1016
	危规号：21005	RTECS 号：/	CAS 号：630-08-0
理化性质	性状：无色无臭气体		
	熔点/℃：-199.1	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂	
	沸点/℃：-191.4	相对密度(水=1)：0.79	
	饱和蒸汽压/kPa：/	相对密度(空气=1)：0.97	
	临界温度/℃：-140.2	燃烧热(kJ/mol)：/	
	临界压力/MPa：3.50	最小引燃能量/mJ：/	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：二氧化碳	
	闪点/℃：<-50	聚合危害：/	
	爆炸极限(体积分数)：12.5～74.2	稳定性：/	
	引燃温度/℃：610	禁忌物：强氧化剂、碱类	
	危险特性：是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。		
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
毒性	LC50：2069mg/m ³ ，4 小时(大鼠吸入)		
对人体危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2～60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。		
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。		
防护	工程防护：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。生产生活用气必须分路。 个体防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。穿防静电工作服。戴一般作业防护手套。 其他：工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
储运	本项目没有设置水煤气中间储存设施，煤气站生产的水煤气通过管道直接送入用户（燃烧室）。		

7.2 风险评价等级、范围及因子

7.2.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2004，评价工作级别按表 7-1 划分。

表 7-3 评价工作级别

分类	剧毒危险性物质	一般毒性危险物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

根据项目物质危险性和重大危险源判定结果，本项目煤气输送管道不构成重大危险源，并且本项目位于湘钢厂区内，最近的敏感点距离超过 300m，周边环境不敏感，因此风险评价等级定为二级。

7.2.2 评价范围

按《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2004，大气风险评价范围以风险源为中心，3km 为半径的区域内。

7.2.3 评价因子

根据前述风险识别，项目生产过程中涉及的有毒有害物质为一氧化碳，因此确定本次风险评价因子为有毒物质一氧化碳。

7.3 项源分析

7.3.1 最大可信事故及概率

根据风险识别结果，风险类型分为火灾、爆炸及泄漏三种类型，煤气为易燃易爆物质，一旦发生泄漏事故后，易燃易爆物质以气体形式排放，其蒸汽和空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热等可能发生火灾或爆炸事故。火灾和爆炸属安全评价范围，因此，本次环境风险评价最大可信事故主要考虑煤气输送管道发生破裂造成有毒物质 CO 泄漏，对环境带来的影响。

7.3.2 事故源强计算

(1) 源强计算公式

一氧化碳为气态，气体泄漏公式如下：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \kappa}{R T_G} \left(\frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{\kappa + 1}{\kappa - 1}}}$$

式中： Q_G —— 气体泄漏速度， kg/s；

P —— 容器压力， Pa；

C_d —— 气体泄漏系数，圆形裂口取 1；

A —— 裂口面积， m^2 ；

M —— 分子量；

R —— 气体常数， J/mol.K；

T_G —— 气体温度， K；

κ —— 气体绝热指数；

Y —— 流出系数，临界流取 1.0，次临界流按下式计算：

$$Y = \left(\frac{P_0}{P} \right)^{\frac{1}{\kappa}} \times \left[1 - \left(\frac{P_0}{P} \right)^{\frac{\kappa - 1}{\kappa}} \right]^{\frac{1}{2}} \times \left[\left(\frac{2}{\kappa - 1} \right) \times \left(\frac{\kappa + 1}{2} \right)^{\frac{\kappa + 1}{\kappa - 1}} \right]^{\frac{1}{2}}$$

(2) 事故源强计算结果

事故排放源强计算结果见表 7-4。

表 7-4 事故排放源强

项 目		煤气输送管道一氧化碳
容器操作压力	Pa	101326
CO 分子量	g/mol	28
操作温度	℃	60
管径	mm	800
泄漏孔径	mm	400
CO 泄漏速率即排放速率	kg/s	0.195
排放持续时间	min	30
排放高度	m	3

7.4事故后果计算分析

7.4.1 预测模式

采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2004)推荐的多烟团模式进行事故后果计算，设定 10 秒释放一个烟团。烟团公式如下：

$$C(x,y,0)=\frac{2Q}{(2\pi)^{3/2}\sigma_x\sigma_y\sigma_z}\exp\left[-\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma_x^2}\right]\exp\left[-\frac{(y-y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right]\exp\left[-\frac{z_0^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：

$C(x,y,0)$ ——下风向地面(x,y)坐标处污染物浓度，mg/m³；

x_0,y_0,z_0 ——烟团中心坐标；

$\sigma_x、\sigma_y、\sigma_z$ ——x、y、z 方向的扩散参数，m；

Q——事故期间烟团排放量，mg。

设事故释放持续时间为 T_0 (s)，释放总量为 Q_0 (mg)，可假设等间距释放 N 个烟团，通常 N 应≥10。每个烟团的释放量可近似认为相同并由下式给出：

$$Q_i = Q_0 / N$$

每两个烟团的释放时间间隔 Δt (s) 则可由下式给出： $\Delta t = T_0 / N$

事故结束时，所有烟团在预测点(x,y,0)造成的浓度贡献，按下式计算：

$$C(x,y,0,t)=\sum_{i=1}^N C_i(x,y,0,t)$$

事故结束时，所有烟团在某个预测点(x,y,0)造成的时间积分浓度贡献由下式给出：

$$C(x,y,0,t)=\sum_{i=1}^N C_i(x,y,0,t)\Delta t$$

7.4.2 预测气象条件

选择不利有风 1.5m/s、小风 0.5m/s 和 B、D、F 三类稳定度组合共 6 种气象条件。

7.4.3 预测结果

不同气象条件下，不同预测时刻，设定的项目最大可信事故造成的下风向最大地面浓度及出现距离见表 7-5。由表可见，风险情况下最大影响范围为 112.7m，小于泄露地点距厂界的最近距离（项目距厂界最近距离为 300 米），因此，不会对周边居民产生明显影响。

表 7-5 CO 泄漏事故预测结果

预测时间	0.5m/s, 大气稳定度 B				1.5m/s, 大气稳定度 B			
	最大落地浓度(mg/m ³)	出现距离(m)	LC ₅₀ (m)	IDLH(m)	最大落地浓度(mg/m ³)	出现距离(m)	LC ₅₀ (m)	IDLH(m)
5min	1666.01	4.4			2601.96	13.2	23.4	27.9
10	1666.53	4.4			2601.96	13.2	23.4	27.9
15	1666.63	4.4			2601.96	13.2	23.4	27.9
20	1666.66	4.4			2601.96	13.2	23.4	27.9
25	1666.68	4.4			2601.96	13.2	23.4	27.9
30	1666.68	4.4			2601.96	13.2	23.4	27.9
预测时间	0.5m/s, 大气稳定度 D				1.5m/s, 大气稳定度 D			
	最大落地浓度(mg/m ³)	出现距离(m)	LC ₅₀ (m)	IDLH(m)	最大落地浓度(mg/m ³)	出现距离(m)	LC ₅₀ (m)	IDLH(m)
5	3717.80	5.1	15.5	17.7	3686.60	22.1	40.1	48.2
10	3722.52	5.1	15.5	17.7	3686.60	22.1	40.1	48.2
15	3723.39	5.1	15.5	17.8	3686.60	22.1	40.1	48.2
20	3723.69	5.1	15.5	17.8	3686.60	22.1	40.1	48.2
25	3723.83	5.1	15.5	17.8	3686.60	22.1	40.1	48.2
30	3723.91	5.1	15.5	17.8	3686.60	22.1	40.1	48.2
预测时间	0.5m/s, 大气稳定度 F				1.5m/s, 大气稳定度 F			
	最大落地浓度(mg/m ³)	出现距离(m)	LC ₅₀ (m)	IDLH(m)	最大落地浓度(mg/m ³)	出现距离(m)	LC ₅₀ (m)	IDLH(m)
5	1935.27	13.5		20.9	4560.81	41.8	95.5	112.7
10	1949.75	13.6		21.2	4560.81	41.8	95.5	112.7
15	1952.27	13.6		21.2	4560.81	41.8	95.5	112.7
20	1953.13	13.6		21.3	4560.81	41.8	95.5	112.7
25	1953.53	13.6		21.3	4560.81	41.8	95.5	112.7
30	1953.74	13.6		21.3	4560.81	41.8	95.5	112.7

7.4.4 事故后果分析

(1) 物质危害阈值

一氧化碳的危害作用见表 7-6。

7-6 一氧化碳对人体的危害作用

浓度(mg/m ³)	人体反应
30	GBZ2.1-2007工作场所有害因素职业接触限值 最高容许浓度
1700	IDLH 立即危害生命与健康
2069	LC50 大鼠吸入
1400	可致人于瞬间呼吸麻痹而窒息死亡。

注：表中“IDLH”来自 GB/T18664-2002 附录 B 提供的美国国家职业安全卫生研究所（NIOSH）正式出版物 No.90-117，表征该浓度可立即威胁生命与健康，或使人立即丧失逃生能力。并根据 NIOSH 最新版本进行了更新。

(2) 事故后果分析

在拟定的 6 类气象条件下，一氧化碳漏事故所造成致人死亡及 LC50 的最大影响范围为 95.5 米，小于泄露地点距厂界的最近距离（项目距厂界最近距离为 300 米），可见，在泄露事故发生的情况下，建设单位如能在短时间内将事故控制，则不会对周边居民产生明显不利影响。

7.5 风险防范及风险管理

7.5.1 风险防范

由于煤气泄露对周围环境污染很严重，一旦发生事故将会造成严重影响，因此生产过程中必须采取事故状态应急措施。

一、煤气泄漏防范措施

(1)对煤气危险部位设置 CO 监测报警装置，操作室设固定式 CO 检测报警，设备巡检及检修配备便携时移动 CO 检测仪，对煤气易泄漏区域设安全标志。

(2)煤气输送管道上设有蝶阀和盲板阀，便于切断煤气进行检修，出口管上设有有人工检漏短管，可通过人工检测管道破损状况。

二、火灾、爆炸预防措施

(1)对生产中可能泄漏煤气的场所，均设置 CO 监测和报警装置，对煤气易泄漏区域设安全标志。

(2)燃气进口管道设低压报警、自动切断和充气、吹扫装置，并有防止气体串入蒸

汽管道的控制措施。

(3)各类煤气管道的钢结构件能承受系统中可能出现的最高气体压力，以防爆炸。

(4)生产区内严禁烟火，应设置明显标志。

三、煤气泄漏应急及急救措施

(1)应急措施

a、迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽；

b、切断火源，建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般消防防护服；

c、切断气源。喷雾状水稀释、溶解，抽排(室内)或强力通风(室外)。

(2)急救措施

发生煤气中毒时将中毒者抬到空气新鲜流通的安全区，注意保暖，轻度中毒，如出现头痛、恶心、呕吐等症状，可就近送医院护理；重度中毒者，应立即进行人工呼吸，并通知救护人员和医生到现场抢救，在其未恢复知觉前，不得用救护车送往较远的医院。

7.5.2 风险管理

(1)强化管理是防范风险事故的最有效的途径。从事故发生的原因来看，事故的发生多为违反操作规程，疏于管理所致。因此，项目在建设及生产过程中，必须加强对全体职工的安全教育和技术培训，在项目进行的各个环节采取有效的安全监控措施，使出现事故的概率降至最低。

(2)建立一套事故风险应急管理组织机构，指定安全规程、事故防范措施及应急预案。管理人员应职责、权限分明，清楚生产工艺技术和事故风险发生后果，具备解除事故和减缓事故的能力。

(3)事故一旦得到控制，要及时对事故的原因进行详细调查、分析和纪录，对涉及的各种因素的影响进行评价，并对今后消除和最大限度的减少这些因素提出建议。

7.5.3 事故应急预案

为了加强对工程区域内的生产安全事故、急性中毒事故、重大设备事故、消防安全事故的有效控制，最大限度地降低事故危害程度，保障员工生命安全和健康，保障公司财产安全，保护环境，根据《中华人民共和国安全生产法》等法律法规，制定本项目突发环境事件应急预案。

建设单位应建立事故应急系统，应付紧急事故发生后进行事故救援。事故应急系统能够在事故发生后迅速做出反应，及时处理事故、果断决策，减少事故损失。应急系统包括组织体系、通讯联络体系、人员救护体系等方面。项目投产后应制定详细的应急预案。

应急预案概述如下：

①值班领导及指挥部成员接到报警后，应立即赶赴现场，指挥有关人员迅速查明事故发生的原因。

②根据事故状况及危害程度做出相应的应急（救护、治安、警戒、疏散、抢修）决定

③根据事故程度，如短时间内事故设施无法修复，应向公司领导汇报，申请暂时停止生产，待事故处理完毕后再行生产。

④事故应急指挥部应协助上级部门或工程抢险队制定、实施抢险方案。

应急预案的主要内容见表 7-7。

表 7-7 应急预案内容

序号	项 目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：装置区、贮罐区、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序事故现场善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

8 公众参与调查

8.1 公众参与的目的与意义

公众参与是环境影响评价工作的一个重要组成部分，也是完善科学决策的一种有效途径。公众参与的目的是了解和掌握民意、民心以及民众对该项目的要求和意见，使该项目建设被公众充分认可；同时将公众参与的诸方面意见向有关主管部门反映，以利于对该项目产生的与公众有关的重大问题得以研究和协商解决，尽量争取取得一致意见。

湘钢位于湖南省湘潭市岳塘区，本项目在湘钢工业区内，本项目在建设过程中可能会对周围的环境造成一定程度的影响，为了避免出现争议或矛盾，公众参与将发挥其应有的作用。一项正确的决策或一项重大工程的立项，有广大民众的支持，尤其是受到影响的民众的普遍支持，才会有助于寻求解决问题和矛盾的办法，才能有利于问题和矛盾的解决，这便是公众参与的真正意义之所在。

8.2 公众参与的形式及内容

8.2.1 信息发布

根据国家环保总局 2006 年 2 月 14 日发布的《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发 2006[28 号]）的有关规定，建设单位与环评单位签订合同后于 2013 年 3 月 28 日在拟建项目附近及相关单位（湘钢医院、湘潭市岳塘区岳塘街道办事处城市管理办公室、湘潭市岳塘区霞城乡五星村村民委员会）粘贴了环境影响评价公众参与公告（第一次），见图 8-1。第一次公示期间，建设单位与环评单位还给当地居民解说了本项目的一些基本情况，使其对项目有了大致了解。

第一次公示期间，未收到任何社会个人或团体反馈信息。



图 8-1 第一次现场公示

在本报告书初稿编制完成之后，于 2013 年 4 月 24 日在华菱湘钢信息网和《湘潭日报》上发布了环境影响评价公众参与公告（第二次），公示截图见图 8-2。

第二次公示期间，未收到任何社会个人或团体反馈信息。



图 8-2 第二次网上公示截图

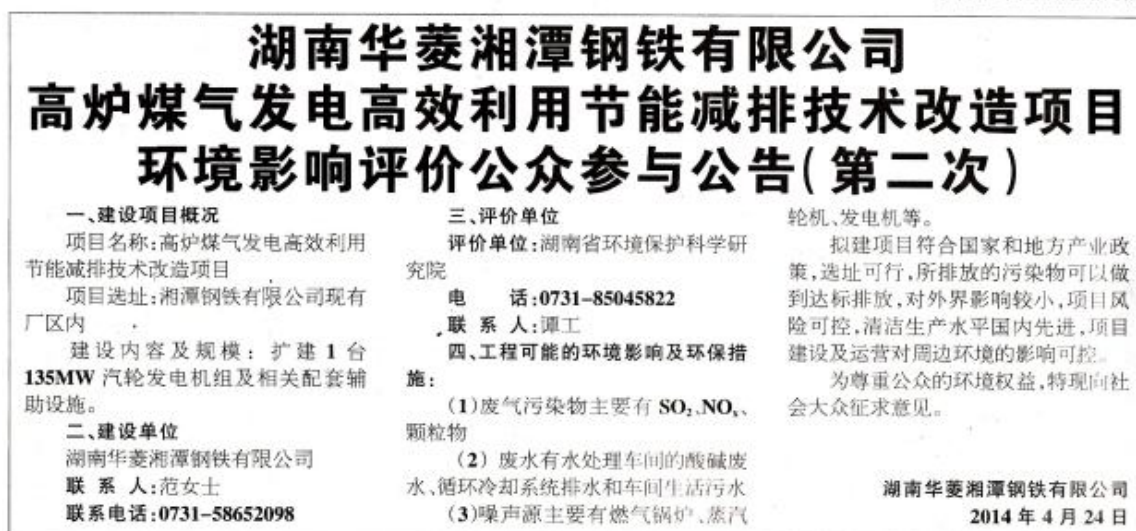


图 8-2 第二次报纸公示 (湘潭日报)

8.2.2 公众意见调查时间

2013 年 4 月 24 日~26 日期间，建设单位和环评单位在项目区附近的居民村庄、学校以及企事业单位进行了走访调查，发布了项目环评简本，让各调查对象对本项目有个初步的了解，随后还发放了公众参与问卷调查，广泛征求公众对本项目建设在环保方面的意见。

8.2.3 调查形式及对象

本评价主要采用访问、调查、填表为主的形式对沿线居民、农民、工人、商人、干部、等进行关于本项目建设的公众参与调查。对象涵盖不同年龄段、不同职业、不同信仰、不同的文化层次，性别比例合适，要求个人在调查表上署真实姓名和联系方式。

政府及相关单位意见调查：直接向单位征询意见，被征询单位出具加盖单位公章的意见说明。

8.2.4 调查内容

调查内容分为个人表和单位表两部分，两次调查内容基本一致，分别列于下页。

公众参与调查个人意见表

姓 名		职 业		电 话	
住 址	县(区)		乡(镇、街道)	村(居委会)	组
工程内容	见背面				
选择下栏中您认为最合适的答案(在 A、B、C、D 上打√或在空白栏中提出您的不同答案),并简述您的观点。					
您对本工程情况是否了解?					
A 很清楚		B 了解一点		C 不清楚	
本地区目前最大的环境问题是:					
A 大气污染		B 水污染		C 噪声污染	
				D 废渣污染	
				E 没有	
您认为本工程的建设对您个人的生活将有何影响?					
A 无影响		B 有利		C 不利	
对本工程您最关心的是:					
A 对环境的影响		B 经济效益		C 不关心	
您认为本工程建设对周围环境将有何影响?					
A 增加污染		B 减轻污染		C 不会有太大的影响	
您是否支持本工程建设?					
A 支持		B 反对			
对该工程的环境保护工作,您有什么好的建议,请阐述如下:					
建设单位反馈意见:					

(注:上表除最后一栏,其它由受访者本人填写签名

调查者:)

制表单位: 湖南省环境保护科学研究院

公众参与调查团体意见表

单位名称	(盖章)		
单位性质		填表人	
地 址	县(区)	乡(镇、街道)	村(居委会)
工程内容	见背面		
贵单位对本工程情况是否了解?			
A 很清楚		B 了解一点	
		C 不清楚	
贵单位是否支持本工程建设?			
A 支持		B 反对	
该工程建设对本地区经济发展的影响			
该工程建设对贵单位工作的影响,如生产、占地、交通、安全			
该工程建设对居民生活质量的影响			
对工程建设占地拆迁的意见			
对该工程建设的具体要求、建议及其它需要说明的问题			
建设单位反馈意见			

(注:上表除最后一栏,其它由受访者本人填写签名 调查者)

制表单位:湖南省环境保护科学研究院

8.3 公众参与调查结果统计及分析

8.3.1 受访者基本信息

根据项目所在地特征和附近村庄分布情况,本规划确定了附近湘钢寸木塘小区、五星村、湘钢泉心塘小区、湘钢新二村等地居民为受影响群体,调查方式采用随机问

卷调查，具有广泛代表性。

本次公众参与意见调查共发放单位表 3 份，个人表 60 份，都全部收回，公众参与问卷被调查对象基本信息见表 8-1、8-2。

表 8-1 调查问卷个人表

序号	姓名	职业	工作单位或居住地
1	周红雨	干部	湘钢寸木塘小区
2	贺真强	工人	湘钢寸木塘小区
3	徐三弟	工人	湘钢寸木塘小区
4	曾晓丽	干部	湘钢寸木塘小区
5	周润红	工人	湘钢寸木塘小区
6	高敏	干部	湘钢寸木塘小区
7	谢蕾	干部	湘钢寸木塘小区
8	向起	工人	湘钢寸木塘小区
9	周实	干部	湘钢寸木塘小区
10	李双华	工人	湘钢寸木塘小区
11	刘胜		湘钢纯冲塘小区
12	宋元		湘钢纯冲塘小区
13	黄时晓		湘钢纯冲塘小区
14	郭明	合同工	湘钢纯冲塘小区
15	李小光	公司员工	湘钢纯冲塘小区
16	范江		湘钢纯冲塘小区
17	李毅		湘钢纯冲塘小区
18	杨行		湘钢纯冲塘小区
19	伍仲秋		湘钢纯冲塘小区
20	黄燕		湘钢纯冲塘小区
21	刘正红	农民	五星村
22	戴茜	干部	五星村
23	盛开雨	干部	五星村
24	范明云	工人	五星村
25	杜红兵	工人	五星村
26	刘强	干部	五星村
27	杨旺	学生	五星村
28	李文伟	工人	五星村
29	刘龙	工人	五星村
30	赵泉	个体户	五星村
31	张川	工人	五星村
32	汪建	工人	五星村
33	李峰	农民	五星村
34	杨二双	农民	五星村
35	周玲	农民	五星村
36	杨晓	农民	五星村
37	郑明杰	工人	五星村
38	陈实果	学生	五星村

序号	姓名	职业	工作单位或居住地
39	杜令前	农民	五星村
40	周双儿	农民	五星村
41	徐鑫	农民	五星村
42	李响	工人	湘钢泉心塘小区
43	石林	农民	湘钢泉心塘小区
44	陈虎	工人	湘钢泉心塘小区
45	张志	工人	湘钢泉心塘小区
46	李目	工人	湘钢泉心塘小区
47	刘玉刚	工人	湘钢泉心塘小区
48	张方	干部	湘钢泉心塘小区
49	靳关	干部	湘钢泉心塘小区
50	王伟	工人	湘钢泉心塘小区
51	黄燕	农民	湘钢新二村
52	邓红英	农民	湘钢新二村
53	范艳飞	农民	湘钢新二村
54	冯晓敏	农民	湘钢新二村
55	陈军	工人	湘钢新二村
56	罗步辉	工人	湘钢新二村
57	徐志平		湘钢新二村
58	刘鑫	干部	湘钢新二村
59	范佳杰	干部	湘钢新二村
60	吴晓清	工人	湘钢新二村

表 8-2 公众参与单位表基本信息

序号	单位名称	填表人
1	湘钢医院	廖明伟
2	湘潭市岳塘区岳塘街道办事处城市管理办公室	
3	湘潭市岳塘区霞城乡五星村村民委员会	刘志波

8.3.2 调查问卷内容统计

对 60 份个人表和 3 份单位表分别进行统计，得到以下数据：

(1) 个人表

个人表问卷信息统计见表 8-3。

表 8-3 环境影响评价公众参与个体调查表

问题 1	您对本工程情况是否了解？					
	A、很清楚		B、了解一点		C、不清楚	
选项数目	31		29		0	
所占比例	52%		48%		0%	
问题 2	本地区目前最大的环境问题是：					
	A、大气污染	B、水污染		C、噪声污染	D、废渣污染	E 、没有
选项数目	11	2		9	0	39
所占比例	18%	3%		15%	0%	65%
问题 3	您认为本工程建设对您个人的生活将有何影响？					
	A、无影响		B、有利		C、不利	
选项数目	55		5		0	
所占比例	92%		8%		0%	
问题 4	对本工程您最关心的是：					
	A、 对环境的影响		B 、经济效益		C 、不关心	
选项数目	39		3		16	
所占比例	65%		5%		27%	
问题 5	您认为本工程建设对周围环境将有何影响					
	A、增加污染		B、减轻污染		C、不会有太大的影响	
选项数目	0		0		58	
所占比例	0%		0%		97%	
问题 6	您是否支持本工程建设？					
	A、支持		B、反对			
选项数目	60		0			
所占比例	100%		0%			

(2) 单位表

单位表问卷调查统计见表 8-4。

表 8-4 单位表问卷信息统计

问题 1	贵单位对本工程情况是否了解？		
	A、很清楚	B、了解一点	C、不清楚
选项数目	3		0
所占比例	100%		0%
问题 2	贵单位是否支持本工程建设？		
	A、支持		B、反对
选项数目	3		0
所占比例	100%		0%

8.3.3 调查问卷结果分析

一、个人表

根据表 8-3，本次公众参与意见问卷调查个人表分析情况如下：

(1) 您对本工程情况是否了解？

根据统计结果，31 人（52%）很清楚，29 人（48%）了解一点，无人不清楚，总体来看受访者对本项目还是了解的。

(2) 本地区目前最大的环境问题是：

从统计结果来看，60 位受访者当中，18%的人认为主要是大气污染，3%的人认为主要是水污染，15%的人认为主要是噪声污染，0%的人认为主要是废渣污染，65%的人认为没有污染。

(3) 您认为本工程建设对您个人的生活将有何影响？

92%的人认为没有影响，8%的人认为对个人的生活有利，无一人认为对个人的生活不利

(4) 对本工程您最关心的是

65%的人认为最关心的是对环境的影响，5%的人认为最关心的是经济效益，27%的人对本项目持不关心的态度、

(5) 您认为本工程建设对周围环境将有何影响？

无一人认为本工程建设对周围环境将会有会增加污染，无一人认为本工程建设对周围环境将会减轻污染，97%认为本工程建设对周围环境不会有太大的影响。

(6) 您是否支持本工程建设？

60 位受访者赞成本项目建设，赞成率 100%。

二、单位表

根据表 8-4，本次公众参与意见问卷调查个人表分析情况如下：

3 家单位全部赞成本项目建设，赞成率 100%。

8.4 小结

综上所述，公众对拟建项目持积极赞同的态度，认为项目建成后，可促进地方经济的发展。建设单位在项目实施过程中必须坚持文明施工，按报告书的要求，完成“三废”治理措施，要加强主要污染源的控制管理，确保项目的建设、营运对周围环境的影响降低到最低限度。

9 环境管理与环境监测

9.1 环境管理机构与环境管理制度

9.1.1 管理机构设置

湘钢对环保工作较为重视，在环境管理机构方面，公司具有较为健全的三级环保管理网络，集团公司成立了安全环保与循环经济专业技术委员会，二级厂矿有安全环保领导小组，主体厂车间配有专兼职安全环保员。公司安全环保处是集团公司环境保护专业管理处室，下设有环境保护管理科、环境监测站，各二级单位设有安全环保科。安全环保与循环经济专业技术委员会是公司安全环保与循环经济投资项目的最高决策机构，负责整个公司的安全环保中长期发展规划，规定各部门实施环境管理体系的职责和权限；安全环保处负责制订各阶段的环境管理制度、方案的制定和实施，把公司的环保工作纳入日常工作范围。各分厂设立环保领导小组负责日常的环保管理，各分厂设有专职环保员或兼职环保员，具体负责本分厂的环保管理。全公司有环保管理人员 72 人，其中具有高、中级技术职称的 16 人，监测人员 59 人，环保设施操作人员 600 多人。湘钢环保机构设置情况见图 9-1。

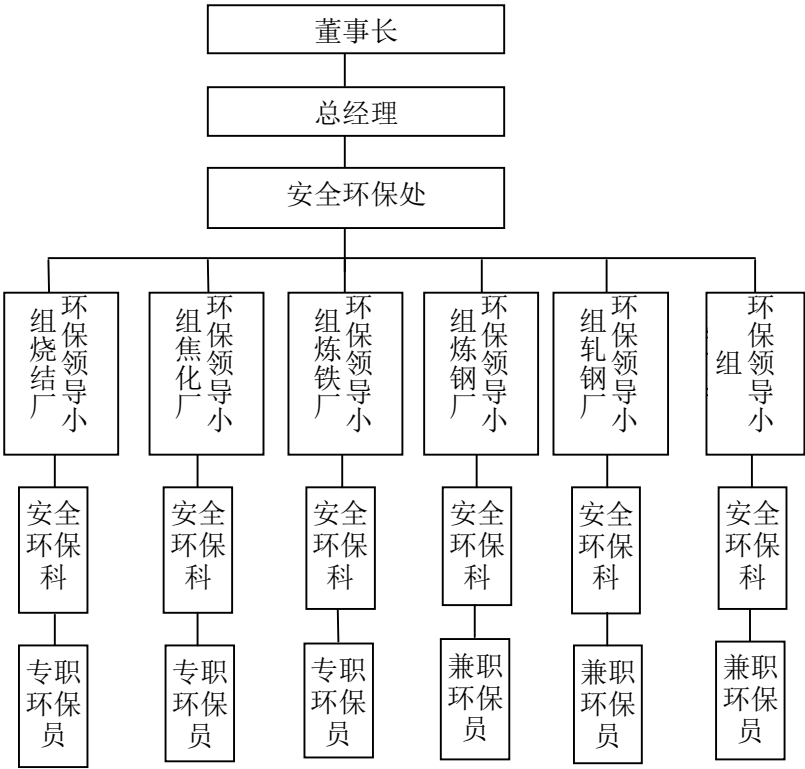


图 9-1 湘钢公司环保机构图

9.1.2 环境管理制度

为加强及规范环保管理，改进工作绩效，公司按 ISO14001 管理体系要求制定了多项环保专业管理制度，各二级单位也有相应的管理制度：环境因素识别评价管理程序、法律法规及其他要求管理程序、目标、指标及管理方案管理程序、合规性评价管理程序、人力资源管理程序、废水污染防治管理程序、大气污染防治管理程序、固体废物污染防治管理程序、噪声管理程序、油品管理程序、专项固定资产投资管理程序、能源资源管理程序、厂容绿化管理程序、相关方管理程序、应急与响应管理程序、监视与测量管理程序、不符合、纠正与预防措施管理程序、管理体系审核管理程序、管理评审程序、《建设项目环境保护管理制度》《资源综合利用管理制度》、《环境污染事故报告与处理管理制度》、《员工培训管理制度》、《内部征收排污费工作程序》、《环保设施管理规定》、《污染治理项目管理制度》、《环保治理项目后评估管理制度》等。在环保设施运行和维护管理方面，湘钢新建项目全部纳入湘钢 ISO14001 管理体系管理，制定和完善了环保设施岗位作业指导书，环保设施维护管理制度，使环保设施的管理规范化和制度化。同时计划每年投入 1000 多万元，对新建环保设施进行维护管理。针对环保设施潜在事故及紧急情况采取应急措施，通过意识和能力的培训来提高员工的环保设施操作维护管理技能。加强环保设施过程控制和三级监控。湘钢采取日常检查与集中检查相结合，环境监理与监测相结合，加大对环保设施管理。对于发现的问题，一是严格经济责任制考核，二是认真分析原因，积极采取纠正与预防措施；同时对控制效果进行验证。通过公司、厂、车间的日常检查，体系内审以及管理评审三级监控，持续改进环保设施运行效果。

9.2 环境管理建议

环境管理机构为安全与环保混编的机构，基本任务之一是负责组织落实、监督本企业的环境保护工作。在本工程投产后，应结合工程的情况在以下方面进一步加强工作：

(1) 环境管理机构应针对新项目的管理建立或修改有关手册和程序，培训有关人员，保证环境管理体系的持续有效。

(2) 应对本工程污染源进行调查，弄清和掌握污染状况，建立污染档案，并定期进行污染源监测。

(3) 结合工程的特点制定污染物控制和考核指标及环保设施运转指标等，同生产指标同时进行考核。将环境保护列入岗位责任制，纳入生产调度，以行政手段督促、检查、批评、表扬、奖励或惩罚，使各部门更好的完成环保任务。

(4) 结合拟建工程采用的工艺，组织开展环保科研和学术交流，在充分掌握新工艺的基础，积极试验防治污染的新技术，进一步开发综合利用的新工艺。推广应用环保先进技术和经验。

(5) 进一步搞好环境教育和技术培训，提高干部和职工的环境意识和技术水平。

(6) 把环境管理纳入企业总体管理计划，通过环境管理体系的运行持续改进，达到减少污染、节能降耗、保护环境的要求，从而提高企业的环境效益和经济效益。

9.3 环境监测计划

9.3.1 环境监测现状

湘钢环境监测站共有人员 14 名，其中工程技术人员 3 名、技术工人 11 名。下设分析组和测试组，其中分析组主要负责水质、粉尘和毒物的采样分析，测试组主要负责大气、烟气的采样分析和噪声测试。拥有面积 1300m² 监测楼，配备了 3 台光栅分光光度计，1 台分光光度计，1 台油分仪，1 台电导仪，1 台溶解氧测定仪，1 台 COD 快速测定仪，1 台原子吸收，2 台气相色谱仪，4 台分析天平，1 台酸度计，1 台大气采样器，1 台气体采样器，4 台粉尘采样器，2 台大气日平均浓度采样器，2 台电话远传超声波明渠流量计，1 台二氧化硫测定仪，10 台架盘药物天平等上百台仪器仪表。建立了大气自动采样站。监测站还建立了 ISO14001 管理体系、ISO9001 质量管理体系和计量管理体系。湘钢烧结厂还有 4 名专职测尘工，焦化厂有 8 名专职水质化验工。

9.3.2 监测机构职责

(1) 结合拟建工程增加本厂环境监测的年度计划。

(2) 根据国家和地方环境标准，结合拟建工程投产后的污染源和厂区的环境质量开展日常例行的监测工作。

(3) 对拟建工程的污染源和厂区环境质量进行调查和分析，掌握主要污染物的排放规律和厂区环境质量现状，按规定编制报表或报告报各有关部门。

(4) 参加新改扩建装置的验收和测定工作，提供监测数据。

(5) 负责新建工艺污染事故的调查和监测, 及时将监测结果上报有关主管部门。

9.3.3 监测计划

为了加强环境管理, 较为准确客观地掌握其污染物的排放情况, 根据工程排污染特点, 建议工程在营运后采取如下污染源监测计划表9-1。在事故或非正常工况下要增加监测频次。

表9-1 环境监测计划

监测内容	监测位置	监测污染因子	监测频次
废气	锅炉烟囱	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、CO、H ₂ S	每半年一次
废水	车间排口	pH、COD _{Cr} 、氨氮、石油类、SS	每半年一次

9.4 “三同时”验收检查建议

根据实际情况, 本项目竣工环保验收主要内容建议见表9-2。

表 9-2 项目环境保护设施“三同时”检查内容

类型	污染源	验收项目措施	预期效果
废气	燃气锅炉烟气	烟囱高度 120m, 内径 5.5m	达标排放
废水	给排水管网	雨污分流、设 1 个总排口	与湘钢纳污管网对接
	中和池、化粪池	容积 200 m ³ 、50m ³ 中和池各 1 个、1 个化粪池 20m ³	达三级排放标准
噪声	各噪声设备	基础减振、安装消声器、室内隔声等	厂界达标
固废	废反渗透膜、生活垃圾	渗透膜交由厂家处置, 生活垃圾在垃圾站暂存	妥善处置
生态	厂区绿化	厂区、道路两侧及建筑物周围绿化	美化环境

10. 环境经济损益分析

10.1 经济效益

项目总投资为 41374 万元，本项目实施后，由于新增供电量 $4.232 \times 10^8 \text{kw.h}$ ，必然将减少对外购电，按外购电 0.6 元/kw.h（不含税），将节约外购电费 2.532 亿元，扣除年平均总成本费用 7617 万元，若湘钢年产钢 750 万吨，则吨钢成本将降低 17.3 元（税后）。本项目财务内部收益率达 47.04%，投资回收期为 3.1 年(含建设期)，投资利润率达 50.8%，经济效益十分显著。

10.2 节能效益

本项目实施后，将 AV80 汽动鼓风机改为电动，两台 25MW 汽轮发电机组改为备用机组，仍能保证高炉鼓风及原有发电机组继续发电，优化了能量系统，新增供电量达 $4.232 \times 10^8 \text{kw.h}$ 。按国家电力企业联合会 2012 年发布的供电标煤耗 0.326kgce/kw.h 计算，节约标准煤 13.8 万吨/年，按湘钢年产 750 万吨钢考虑，吨钢综合能耗可降低 18.4Kgce。

本项目实施后，自发电装机容量达 394MW（不计备用机组）；在扣除停用机组及汽动改电动鼓风机的耗电量后，湘钢自发电量达到 $28.236 \times 10^8 \text{kw.h}$ ，自发电比例达到 70.13%，进入全国钢铁企业先进行列。

10.3 环保投资

本项目环保投资额见下表 10-1。

表 10-1 本项目新增环保投资表

类别	投 资 内 容	投资额（万元）
废水处理	给排水管网	30
	中和池、化粪池	40
噪声	减振、消声、隔声、吸声等	130
固废	垃圾站	5
绿化	厂区及道路绿化	10
合 计		215

从表可见，本工程环保投资为 215 万元，占总投资的 0.5%，投资重点是噪声治理。

10.3 环境效益

本项目实施后，高炉煤气及高焦混合煤气中的 CO 被完全燃烧。而且 NO_x 排放浓度将远小于 100mg/Nm³，SO₂ 排放浓度接近于 0，粉尘的排放浓度将远远小于 10mg/Nm³。

因此，本项目的建设具有一定的环境效益。

10.3 社会效益

本工程生产系统节能改造完成后，节能效果明显，在一定程度上缓解了社会能源紧张的矛盾，提高了资源利用率，间接缓解了我国当前能源供应逐渐紧张的矛盾。

本项目建成营运后，对促进经济的发展有一定作用。因此，本工程具有一定的社会效益。

10.4 小结

项目运营具有明显的环保效益和经济效益，对缓解资源和能源需求与供给的矛盾。本工程运营会对改善区域环境质量有一定的促进作用。通过环境影响分析，工程运营对区域环境影响小。

11 项目建设的可行性分析

11.1 项目建设的必要性

11.1.1 适应国家节能减排能源政策的需要

节能减排,是我国较长时期内的一项基本国策,也是“十二五”乃至更长的时期内,钢铁行业面临的一个重大课题。国家围绕节能减排密集出台一系列政策和举措,把节能减排当作我国经济可持续发展战略的主要组成部分和重要保证。今年2月份,国家工信部发布《工业节能“十二五”规划》明确要求:至2015年,钢铁、有色金属、机械等重点行业单位工业增加值能耗分别比2010年下降18%、18%、22%,该规划将钢铁行业的节能减排放在首位,要求以工序优化和二次能源回收为重点,大力发展绿色钢材产品,淘汰落后装备技术,加大能源高效回收、转换和利用的技术改造力度,提高二次能源综合利用水平。

本项目的实施,符合国家“十二五”节能工程中的提高二次能源综合利用工程和对钢铁行业重点节能减排的政策,也符合《湘潭市“十二五”环境保护规划》和《湘潭市“十二五”节能减排工作方案》。

11.1.2 企业提高市场竞争力的需要

国际金融危机以来,钢铁产品市场需求的不确定性特别明显,而且这种不确定性预计将会长期存在。对能源系统而言,不确定性可能造成下游用户检修、停产增多,或者产品变化频率加大,这两种情况都必然会影响煤气平衡,而煤气量的波动也一定会导致煤气的放散量在原有基础上进一步增大。这就要求企业必须考虑增设使用、吸纳放散煤气的设施或手段,回收利用这部分可贵的二次能源。

据统计,“十一五”期间我国钢铁企业二次能源自发电比例由27.4%上升到32.9%。华菱湘钢到“十二五”第一年,自发电比例达到33.79%,说明湘钢在全国钢铁企业中仅仅达到平均水平,这与湘钢的规模、声誉等等都是不相称的。而且,更为重要的是,自发电比例低,企业相应的经济效益也会下降,煤气的大量放散必然导致节能效益低、环境效益差,这与科学发展观是完全格格不入的。

因此,淘汰落后设备,利用煤气发电提高自发电比例,降低生产成本来提高企业市场竞争力,是摆在华菱湘钢面前一个重大的现实问题。

11.2 相关产业政策和环保政策符合性分析

11.2.1 与国家产业符合性分析

(1)、本工程属《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（国家发展和改革委员会）中允许类项目。

(2)、国家《钢铁工业“十二五”发展规划》明确了钢铁企业的能耗指标，如重点统计钢铁企业平均吨钢综合能耗低于 580kgce/t，吨钢耗新水量低于 4m³/t 等。华菱湘钢 2013 年平均吨钢综合能耗为 570kgce，本项目实施后，可使平均吨钢综合能耗降低 18.4kgce，使华菱湘钢符合“十二五”发展规划的能耗要求。

综上所述，项目的建设符合国家产业政策的要求。

11.2.2 与节能规划相符性分析

2012 年 2 月，国家工信部发布《工业节能“十二五”规划》明确要求：至 2015 年，钢铁、有色金属、机械等重点行业单位工业增加值能耗分别比 2010 年下降 18%、18%、22%。

本项目实施后，将 AV80 汽动鼓风机改为电动，两台 25MW 汽轮发电机组改为备用机组，仍能保证高炉鼓风及原有发电机组继续发电，优化了能量系统，新增供电量达 $4.232 \times 10^8 \text{kw.h}$ 。按国家电力企业联合会 2012 年发布的供电标煤耗 0.326kgce/kw.h 计算，节约标准煤 13.8 万吨/年，按湘钢年产 750 万吨钢考虑，吨钢综合能耗可降低 18.4Kgce。

本项目实施后，自发电装机容量达 394MW（不计备用机组）；在扣除淘汰机组、备用机组及汽动改电动鼓风机的耗电量后，湘钢自发电量达到 $28.236 \times 10^8 \text{kw.h}$ ，自发电比例达到 70.13%，进入全国钢铁企业先进行列。

综上所述，本工程建设与《工业节能“十二五”规划》的宗旨是相符的。

11.2.3 与湘钢产业发展的符合性

对照国家的要求和钢铁企业自身发展的需要，湘钢作为一个建厂五十余年的重点企业，历经“八五”、“九五”、“十五”、“十一五”的技术改造，初步完成了工艺结构、产品结构、人员结构的调整，形成了年产钢 800 万吨的生产规模，并且基本完成了工

艺装备大型化的任务。近年来，华菱湘钢深入贯彻落实科学发展观，大力发展循环经济，积极建设资源节约型和环境友好型企业，努力实现企业可持续发展，实施了一些节能减排工程，在思想引导及管理制度上也采取了许多有关节能减排的措施，收到了明显的效果，单位产品和能源消耗与污染物排放均有一定程度的降低。但是，华菱湘钢的节能减排在装备水平、技术档次上还需要进一步提升，二次能源回收和利用效率还有待进一步提高，企业节能减排的管理有待进一步完善，成熟的节能减排技术有待进一步系统优化。

华菱湘钢地处湘潭市，位于国务院批准的长株潭两型社会综合配套试验改革区的城市核心区，无疑对湘钢的节能减排、环境保护提出了更高的要求。特别是当前面临的国际金融危机的深刻影响，钢铁产品市场低迷，经济下行压力增大的情况下，华菱湘钢必须做好节能减排这篇大文章，才符合长株潭两型社会建设的要求，才能应对效益下滑的严峻局面，也才能为调结构、稳增长、转方式奠定坚实的基础。因此，本项目的实施符合湘钢自身的发展趋势，也是十分必要的。

11.2.4 与区域环境功能区划相符性分析

本项目位于华菱湘钢现有厂区内，厂区内环境空气属于三类功能区、厂区外环境空气属于二类功能区，所处河流水环境功能区划为Ⅲ类水质。

拟建工程位于现有厂区内，满足当地用地规划，交通便利，现有供排水、供电设施齐全，工程地质条件良好。本工程废气污染源主要为燃气锅炉烟气，气体燃料中 S 或 H_2S 的含量极微，发热值较低，烟气停留时间短，过剩空气系数也较小，因此，锅炉烟气中 SO_2 、 NO_x 、烟尘的排放浓度均较低，烟气最终通过一根 120m 高的烟囱排放，能满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011)中燃气锅炉烟气污染物允许排放要求。工程后实施后，评价区域的环境空气质量满足环境功能区划的要求。酸碱废水和生活污水分别经中和池、化粪池处理后达三级排放标准排放至湘钢厂区污水管网。厂界噪声和周边环境噪声可达到相应标准。

因此，从环境保护、改善区域环境质量的角度分析，本项目的实施与区域环境功能区划是相符的。

11.3 平面布局合理性分析

本节能项目拟建在湘钢厂区东部，土地为原钢铁厂拆迁后的场地，占地面积 4390m²，场地平坦，厂区采用“平坡式”布置，场地设计标高为 47.50m。场地设计标高高于洪水位，电厂不受洪水威胁。

主厂房采用钢筋混凝土结构，扩建方向为右扩建(从汽机房向锅炉房方向)。汽机房内汽轮发电机组横向布置，机头朝向锅炉，本期#1汽轮发电机组与规划的#2汽轮发电机组呈对称布置。主厂房柱距为8m。主厂房布置方式采用三列式，布置顺序依次为汽机房——除氧间——锅炉房，炉后布置引风机和烟囱。从主厂房A列柱中心线至烟囱中心距离为121m。对于135MW等级机组，汽机横向布置是标准布置，其主厂房布置紧凑，辅机设备布置紧密，主要汽水管道较短，符合示范电站的要求。

综合分析，厂区布置紧凑，远近结合，为扩建留有发展余地；主厂房距离煤气源较近，煤气管道较短；水工设施布置靠近厂区南部和北部，补充水管线较短；主厂房距离冷却塔较近，循环水管线较短。整体布置从生产和环保的角度来讲是合理可行的。

11.4 结论

综上所述，本工程为节能改造工程，工程建设符合国家产业政策。本工程实施后，新增供电量达 $10.152 \times 10^8 \text{kw.h}$ ，工程本身锅炉废气经 120m 高烟囱直排可做到达标排放；生产废水循环使用不外排，生产过程中产生的固废得到安全处置，对区域环境空气影响较小，从环保的角度分析，工程建设可行。

12 结论及建议

12.1 项目概况

项目名称：高炉煤气发电（二期）1×135MW 煤气发电项目

建设单位：湖南华菱湘潭钢铁有限公司

项目性质：扩建

建设地点：湖南华菱湘潭钢铁有限公司现有厂区内

建设内容：

（1）新建超高压高温 135MW 汽轮发电机组（配套 1 台 440t/h 超高压高温煤气锅炉）；

（2）新建冷却塔 1 座；

（3）扩建循环水泵房 1 座；

（4）在一期工程基础上完善开关站、消防、厂内配套能源介质管网、办公楼、厂区道路等相关设施。

项目投资：项目总投资 41374 万元，全部自筹。

12.2 环境质量现状评价

12.2.1 环境空气

在项目区域布设了 2 个环境空气监测点位，监测结果显示各测点的 SO₂、NO₂、PM₁₀、CO 小时或日浓度均满足《环境空气质量标准》GB3095-2012 二级标准，H₂S 小时浓度满足《工业企业设计卫生标准》TJ36-97 要求。

12.2.2 地表水

湘江湘潭段 2011 年、2012 年、2013 年的马家河、五星、易家湾断面三个常规断面监测结果显示 BOD₅、氨氮、总氮、Zn、氟化物因子均有不同程度的超标，其余各监测项目均符合 GB3838-2002 中的Ⅲ类水质标准。从近三年的变化趋势来看，三个常规断面超标污染物的浓度值呈逐年下降趋势，这主要得利于近几年区域环境整治的实施，关闭了很多湘江沿岸的非法小企业，同时加快了城市污水处理厂及管网的建设进度，因此，湘江水质将会得到逐渐改善。

12.2.3 声环境

在项目最近的厂界点湘钢东厂界和最近的敏感点湘钢新二村各设了噪声监测点，监测结果显示各测点昼、夜间噪声能分别满足《声环境质量标准》GB3096-2008 4a、2 类标准要求。

12.3 工程分析

12.3.1 污染排放分析

12.3.1.1 废气

工程废气依托现有 120m 烟囱排放，新增污染物排放量为 SO_2 265.3t/a、 NO_x 451.5t/a、烟尘 31.7t/a。根据一期工程监测报告，锅炉烟气各污染物外排浓度均能达到《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011)表1要求。

12.3.1.2 废水

工程废水主要有水处理车间的酸碱废水（480t/d）、循环冷却系统排水(1608t/d)和车间生活污水(9.6t/d)。酸碱废水、生活污水分别经中和、化粪池处理达到《污水综合排放标准》三级标准后外排湘钢厂区污水管网，最后进入湘钢炼铁口中水回用站深度处理后回用。循环冷却系统排水属清下水，直接通过厂区雨水管网外排。因此，正常情况下本项目不会新增污水外排量。

12.3.1.3 噪声

工程噪声源主要分布在锅炉房和发电车间，来自大型设备(燃气锅炉、蒸汽轮机、发电机等)，噪声值估计在 80~120dB 之间，拟采取减振、隔声、消声等降噪措施后，源强得到大幅削减，均降到了 75~100dB 之间。

12.3.1.4 固废

本工程营运期新增废反渗透膜量约 10kg/a，直接由生产厂家回收。新增员工生活垃圾产生量约 20t/a，由湘钢环卫部门定期清理。

12.3.2 污染防治措施分析

12.3.2.1 大气污染防治措施

本工程废气污染源主要为燃气锅炉烟气。锅炉所用燃料为净化后的高炉煤气和高

焦混合煤气，属于清洁能源，气体燃料中 S 或 H_2S 的含量极微，发热值较低，烟气停留时间短，过剩空气系数也较小，因此，锅炉烟气中 SO_2 、 NO_x 、烟尘的排放浓度均较低，根据一期 135MW 发电工程排污监测报告，煤气锅炉烟气直排能达到《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011)。

12.3.2.2 水污染防治措施

工程酸碱废水、生活污水分别经中和、化粪池处理达到《污水综合排放标准》三级标准后外排湘钢厂区污水管网，最后进入湘钢炼铁口中水回用站深度处理后回用。循环冷却系统排水属清下水，直接通过厂区雨水管网外排。因此，正常情况下本项目不会新增污水外排量，各类废水治理措施是可行的。

12.3.2.3 噪声污染防治措施

工程噪声源主要分布在锅炉房和发电车间，来自大型设备(燃气锅炉、蒸汽轮机、发电机等)，噪声值估计在 80~120dB 之间，拟采取减振、隔声、消声等降噪措施后，源强得到大幅削减，均降到了 75~100dB 之间，对环境的影响也大大减小，所采用的防治措施都是成熟可行的。

12.3.2.4 固废污染防治措施

工程营运期新增固体废物主要为员工生活垃圾，由湘钢环卫部门定期清理。

12.4 环境影响分析结论

12.4.1 水环境影响评价结论

正常情况下本项目不会新增污水外排量，对地表水环境基本无影响。。

12.4.2 环境空气影响评价结论

预测结果显示工程烟气排放对环境影响很小，区域污染物最大浓度增加值还不到标准限值的 10%，对区域环境空气质量影响很小。

12.4.3 声环境影响评价结论

项目最大贡献值为 48dB，叠加背景值后，厂界点和敏感点噪声均能达到相应标准要求。表明项目营运期对外界的声环境影响较小。

12.4.4 固体废物污染影响结论

本项目产生的固体废物均能得到妥善处置，不会对生态环境和人体健康产生危害。

12.5 清洁生产水平分析

本工程项目是以淘汰老旧设备，回收煤气并用于发电，具有流程短、能源利用效率高，排污少等优点；设备大型化，采用先进的、成熟的 PCL 及计算机控制系统，采用一系列节能降耗、污染防治措施，使得总体清洁生产水平达到国内先进。

12.6 环境风险评价

本项目属于环境风险物质的是一氧化碳，主要风险源为煤气管道。

本项目一氧化碳漏事故所造成致人死亡及 LC50 的最大影响范围为 95.5 米，小于泄露地点距厂界的最近距离（项目距厂界最近距离为 280 米）。在泄露事故发生的情况下，建设单位如能在短时间内将事故控制，则不会对周边居民产生明显不利影响。。

按本报告的要求采取环境风险防范措施，制定环境风险事故应急预案，以应对环境风险事故的发生，可最大限度减少环境风险事故的影响。

12.7 公众参与

本次公众参与采用粘贴公告、网上公示、发放问卷调查表的形式，被调查的 60 位个体公众和 4 个团体单位均支持本项目的建设，没有反对本项目建设的意见。公众认为项目在采取一定污染防治措施后，对环境的污染影响可以控制在可接受的水平。公众希望项目加强环保工作。

12.8 环境可行性分析

12.9 评价总结论

项目的建设符合国家循环经济、资源综合利用的发展规划。项目的建设位于华菱湘钢现有厂区用地范围内，选址可行。在实施污染物排放总量控制、落实报告书提出的各项环保措施、做好风险防范措施和应急预案的基础上，本项目建设不会对周围环境产生明显影响，从环境保护角度而言，本项目的建设是可行的。

12.10 要求与建议

- 1、要求本项目升压站及输电线路电磁辐射另行进行单独评价
- 2、技改后立即开展安全评价、清洁生产评价与节能评估工作。
- 3、进一步健全完善有效的环境管理机制，加强员工的环保意识，建立完善的污染源档案。
- 4、加强厂区绿化。

建设项目环境保护审批登记表

填表单位（盖章）：湖南省环境保护科学研究院 填表人（签字）： 谭波 项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	湖南华菱湘潭钢铁有限公司高炉煤气发电（二期）1×135MW 煤气发电项目			建设地点		现有厂区内									
	建设内容及规模	新建超高压高温 135MW 汽轮发电机组，新建冷却塔 1 座，扩建循环水泵房 1 座，完善相关配套设施。			建设性质		☐ 新建 ☒ 改扩建 ☐ 技术改造									
	行业类别	火电			环境保护管理类别		☒ 编制报告书 ☐ 编制报告表 ☐ 填报登记表									
	总投资（万元）	41374			环保投资（万元）		215			所占比例		0.5%				
	立项部门				批准文号					立项时间						
	报告审批部门	湖南省环境保护厅			批准文号					批准时间						
建设单位	单位名称	湖南华菱湘潭钢铁有限公司		联系电话	13807327727		评价单位	单位名称	湖南省环境保护科学研究院			联系电话	0731-85045822			
	通讯地址			邮政编码				通讯地址				邮政编码				
	法人代表			联系人	陈科长			证书编号	A2702			评价经费				
建设项目所处区域环境现状	环境质量等级	环境空气：二级 地表水：II、III类 环境噪声：2、4a 类														
	环境敏感特征	☐ 饮用水水源地保护区 ☐ 自然保护区 ☐ 风景名胜区 ☐ 森林公园 ☐ 基本农田保护区 ☐ 生态功能保护区 ☐ 水土流失重点防治区 ☐ 生态第三与脆弱区 ☐ 人口密集区 ☐ 重点文物保护单位 ☐ 三河、三湖、两控区 ☐ 三峡库区														
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物	现有工程（已建+在建）				本工程（拟建）					总体工程（已建+在建+拟建）				区域平衡替代削减量	
		实际排放浓度	允许排放浓度	实际排放总量	核定排放总量	预测排放浓度	允许排放浓度	产生量	自身削减量	预测排放总量	核定排放总量	“以新带老”削减量	预测排放总量	核定排放总量		排放增减量
	废水			0						0			0	0		
	化学需氧量*			0						0			0	0		
	氨氮*			0						0			0	0		
	二氧化硫			23000						265.3			23000	0		
	氮氧化物			7800						451.5			7800	0		
	烟尘			700						31.7			700	0		
固体废物			0						0			0	0			