

# 通道三省坡风电 110kV 汇集工程

## 建设项目环境影响报告表修改说明

根据《通道三省坡风电 110kV 汇集工程建设项目环境影响报告表技术审查会评审意见》，本次评价对报告中相应内容进行了修改和完善，修改和完善的内容采用加下划线表示，具体修改内容见下表和报告中内容。

序号	评审意见	修改内容	修改位置
1	核实与细化环境保护目标与拟建线路的相对位置关系	已核实	P12~13
2	完善生态红线内容，强化生态保护措施	已完善	P20~21； P33
3	落实与会代表和专家提出的其它意见	已按照专家会上提出的意见修改完善	详见文本中下划线

# 建设项目环境影响报告表

(报批稿)

项目名称: 通道三省坡风电 110kV 汇集工程

建设单位: 通道新天绿色能源有限公司

2018年5月

## 《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1、项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字(两个英文字段作一个汉字)。

2、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别——按国标填写。

4、总投资——指项目投资总额。

5、主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6、结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其它建议。

7、预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

## 一、建设项目基本情况

项目名称	通道三省坡风电 110kV 汇集工程				
建设单位	通道新天绿色能源有限公司				
法人代表	陆阳	联系人	王月普		
通讯地址	通道侗族自治县双江镇礼雅路				
联系电话	15903219766	传真		邮政编码	
建设地点	怀化市通道县独坡乡、牙屯堡镇、坪坦乡、黄土乡、双江镇				
立项审批部门	——	批准文号	——		
建设性质	新建	行业类别及代码	电力供应 D4420		
占地面积 (m <sup>2</sup> )	3125	绿化覆盖率	——		
总投资 (万元)	3735.7	其中：环保投资 (万元)	53.75	环保投资占总投资比例	1.43
评价经费 (万元)		预期投产日期	2018 年		

### 1.1 项目概况及任务来源

风能被誉为二十一世纪最有开发价值的绿色环保新能源，风力发电作为无污染绿色能源，可以优化电力能源结构，更重要的是能够减少二氧化硫和其它有害气体的排放，有效响应国家节能减排号召。

通道县西部风电相对集中，单个风电场装机相对较大，分别为：三省坡(200MW/2019年)、播阳(100MW/2018年)、大高山(50MW/2018年)、太平山(50MW/2025年)，总装机容量 400MW。根据各风电场地理位置分布，三省坡、播阳、大高山、太平山风电场可考虑 110kV 电压等级送出或采用 220kV 汇集送出的方案。因此，为满足风电场的送出，建设通道三省坡风电 110kV 汇集工程是十分必要的。

建设单位委托永州电力勘测设计院有限公司完成了《通道三省坡风电 110kV 汇集工程可行性研究报告》，根据《建设项目环境保护管理条例》，《中华人民共和国环境影响评价法》以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》，建设单位通道新天绿色能源有限公司特委托核工业二三〇研究所承担《通道三省坡风电 110kV 汇集工程环境影响报

告表》的编制工作。2018年5月18日，湖南省环境保护厅在长沙市主持召开了《通道三省坡风电 110kV 汇集工程环境影响报告表》技术评估会，根据评审意见以及专家提出的有关意见与建议，我单位对该项目环境影响报告表进行了认真修改与完善，在此基础上完成了本建设项目环境影响报告表报告（报批稿）。

受建设单位委托后，我所组织相关技术人员在调查收集和研究与项目有关的技术资料的基础上，根据环境影响评价技术导则，以及项目所在区域的环境特征、结合工程污染特性等因素，编制了本项目的环境影响报告表。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 环境保护法律、法规和文件

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订，2015年1月1日起施行）；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年7月2日修订，2016年9月1日起施行）；
- 3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008年6月1日执行）；
- 4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997年3月1日执行）；
- 5) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日执行）
- 6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2005年4月1日执行）
- 7) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年7月16日修订，2017年10月1日起施行)；
- 8) 关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定，（生态环境部 部令 第1号，2018年4月28日实施）；
- 9) 《电磁辐射环境保护管理办法》（国家环境保护局第18号令[1997]）。

### 1.2.2 相关的标准和技术导则

- 1) 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ 2.1-2016）；
- 2) 《环境影响评价技术导则-水环境》（HJ/T 2.3-93）；
- 3) 《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2014）；
- 4) 《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）；
- 5) 《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ/T 2.4-2009）；
- 6) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；

- 7) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ 681-2013);
- 8) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- 9) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 10) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- 11) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- 12) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

### 1.2.3 工程设计文件及批复文件

- 1) 委托书；
- 2) 永州电力勘测设计院有限公司《通道三省坡风电 110kV 汇集工程可行性研究报告》（2017年3月）。

## 1.3 工程主要内容及设备选型

### 1.3.1 建设内容

通道三省坡风电场 110kV 汇集线路工程建设内容见表 1-1。

表 1-1 通道三省坡风电场 110kV 汇集线路工程建设内容一览表

项目名称		建设内容及规模	静态投资
通道三省坡风电场 110kV 汇集 线路工程	110kV 线路	新建110kV输电线路工程，全线路单回架设，线路全长约32km。线路起自通道三省坡风电场升压站，T接110kV湘独线路68#-69#塔之间，因远期本线路需改进通道220kV汇集站，故T接点至独峰变0.3km导线不更换。	3735.7万元
	配套光纤通信	本工程沿新建的通道三省坡风电场110kV汇集线路工程，通道三省坡风电场~110kV湘独线路68#-69#T接塔之间架设1根24芯OPGW光缆，将光缆沿伸至独峰110kV变，长度35km，ADSS进站光缆0.2km；将独峰变原距离保护为三端光纤电流差动保护（三侧保护一致）。	

### 1.3.2 输电线路导、地线及杆塔基础

输电线路导、地线及杆塔基础见表 1-2。

表 1-2 输电线路导、地线及杆塔基础

工程	导地线选型	杆塔与基础
通道三省坡风电场 110kV 汇集线路工程	路径总长约 32km, 其中 15mm 冰区段约 22km, 20mm 冰区段约 10km, 导线采用 2×JL3/G1A-240/40 型钢芯铝绞线, 采用双分裂结构, 两根子导线采用水平排列, 其分裂间距为 400mm, 地线一根为 GJ-80 型镀锌钢绞线, 另一根为 24 芯 OPGW 复合光缆。	路径总长约 32km, 单回架设; 共采用杆塔 125 基, 其中直线塔 89 基, 耐张塔 36 基。

### 1.3.3 线路路径说明

#### (1) 线路路径

线路自通道三省坡风电场升压站出线, 沿下山坡走线, 平行公路向东走线, 经双村、老花坡、木瓜, 左转, 经发干、大脚, 右转, 向东走线, 跨过焦柳铁路彭莫山隧道, 经通坪北侧, 向东走线, 经竹帕凹、高路, 接着左转, 经新盘、双路、硬团、克居, 然后右转, 经过闭冲、寨行, 连续左转, 穿过 110kV 线路, T 接 110kV 湘独线路 68#-69#塔之间, T 接进入独峰 110kV 变电站 110kV 间隔。本方案路径长度约 32.0km, 曲折系数 1.06。线路途经通道县独坡乡、牙屯堡镇、坪坦乡、黄土乡、双江镇等 5 个乡镇。本项目线路地理位置及路径走线图分别见附图 1、8。

#### (2) 线路路径协议情况

根据可研报告线路路径及环评现场勘察, 110kV 输电线路均已避开饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园以及世界文化和自然遗产地等重要目标。本项目距离军事安全保护范围较远, 不属于军事区域安全控制范围。

根据 2017 年 7 月 20 日环保厅发布的环办生态[2017]48 号《生态保护红线划定指南》的要求, 目前湖南省正在划定湖南省境内生态保护红线, 根据文件中生态红线的划定原则, 如本项目线路路径涉及通道县生态保护红线保护范围内, 需要征得通道县环保局的同意, 且根据湖南省划定生态红线范围内项目实施的具体要求执行。

本输变电线路工程选址选线时已征得了通道侗族自治县人民政府、通道侗族自治县住房和城乡建设局、通道侗族自治县林业局、通道侗族自治县国土资源局和通道侗族自治县风电项目协调指挥部等部门的同意, 具体情况见下表及图 1-1。

**表 1-3 本线路路径已取得相关部门同意**

单位	意见
通道侗族自治县人民政府	同意
通道侗族自治县交通运输局	同意
通道侗族自治县林业局	同意
通道侗族自治县住房和城乡建设局	同意

通道侗族自治县国土资源局	同意
通道侗族自治县风电项目协调指挥部	同意
通道侗族自治县牙屯堡镇人民政府	同意
通道侗族自治县双江镇人民政府	同意
通道侗族自治县独坡镇人民政府	同意



图 1-1 相关部门同意

## 1.4 环境影响评价因子的识别与确定

输变电工程建设项目的�主要环境影响评价因子见表 1-4。

表 1-4 本项目的�主要环境影响评价因子

评价阶段	评鉴项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼夜、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)	昼夜、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)
运行期	电磁环境	工频电场强度	kV/m	工频电场强度	kV/m
		工频磁感应强度	$\mu T$	工频磁感应强度	$\mu T$
	声环境	昼夜、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)	昼夜、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)

## 1.5 评价范围及等级

### 1.5.1 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》(HJ24-2014)中的相关规定,确定本工程的评价范围如下:

#### (1) 电磁环境 (工频电场强度、磁场强度)

110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m。

### (2) 声环境

根据周边环境敏感目标情况，110kV 线路工程，其声环境影响评价范围参照《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2014）表 3 中相应电压等级线路的评价范围，本项目输电线路为 110kV，因此，本项目 110kV 输电线路声环境影响评价范围为边导线投影外两侧各 30m。

### (3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ 24-2014），不涉及生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

## 1.5.2 评价等级

本次评价工作等级判定如下：

### 1.5.2.1 电磁环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2014），本项目输电线路电磁环境影响评价工作等级划分见表 1-5。

表1-5 本项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
交流	110kV	线路	边导线地面投影外两侧各10m范围内无电磁敏感目标的架空线	三级

### 1.5.2.2 生态影响评价工作等级

本项目输电线路仅占用塔基部分土地，共计约  $0.3125\text{km}^2 < 2\text{km}^2$ ；线路路径长度约  $32\text{km} < 50\text{km}$ ，且沿线为一般区域，不经过特殊或重要生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2011），生态影响评价等级确定为三级，依据 HJ 19-2011 中的相关规定对主要生态环境影响进行简要分析。

### 1.5.2.3 声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则（声环境）》（HJ/T 2.4-2009），输电线路沿线受影响的环境敏感目标较少，且输电线路对沿线环境敏感点的声环境影响较小，因此确定本次项目声环境影响评价等级为三级。

## 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

根据现场调查测试，通道三省坡风电 110kV 汇集工程拟建线路沿线工频电场、工频磁场和噪声均满足相应的国家标准。

本工程原有污染主要是原有 110kV 湘独线高压线产生的工频电磁场及噪声对周边环境的影响。110kV 湘独线路于 2015 年投入运行，线路全长 20km，导线型号 JL3/G1A-300/40，地线型号 GJ-80，导地线设计覆冰 15mm，最大设计风速 25m/s，杆塔总计 69 基。

(1) 项目声环境主要为原有 110kV 湘独线高压线的电晕放电而引起的无规则噪声以及输电线路的电荷运动产生的交流声，同时因高空风速大，线路振动发出一些风鸣声。

## 二、建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

### 2.1 地理位置

通道侗族自治县位于湖南省怀化市最南端，湖南、广西、贵州三省（区）交界处，是通往中国大西南的要道。地处云贵高原东缘向南岭山脉过渡地带，雪峰山西南余脉延伸境内，分属长江、珠江两大水系。东邻湖南省绥宁县、城步苗族自治县，北接靖州苗族侗族自治县，南毗广西壮族自治区三江侗族自治县、龙胜县，西连贵州省黎平县。

本线路区域类主要交通道路有 X083 县道、X084 县道、X085 县道及村村通公路等，交通运输条件好。汽车运距为 20km，平均人力运距约 0.8km。

### 2.2 地质、地貌

根据现场勘察情况，本线路沿线主要为低山地貌、丘陵地貌、山间凹地地貌，结合区域地质资料，区域内主要为第四系（Q）土层、泥盆系（D）、侏罗系（ $\gamma$ ）、寒武系（ $\epsilon$ ）风化岩层，根据地貌单元分别描述沿线地质情况。

本线路路径途经区域主要为低山地貌、丘陵地貌、山间凹地地貌，沿线地形起伏较大，山体较陡峭，坡角一般为  $10^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ，海拔高程在 400~920m 之间，沿线走廊及附近植被发育，主要为杉树、松树及其它低矮灌木等，并分布有水田、少量的民房、菜地等。

### 2.3 气候、气象

怀化市中亚热带季风气候区，四季分明，冬无严寒，夏无酷暑，光热资源丰富，雨量充沛，且雨热同步，对农作物生长有利。但受地形影响，地域差异和垂直差异明显，气候类型多种多样。怀化地区年平均气温  $16.4^{\circ}\text{C}$ ，年均无霜期为 287 天，平均年日照时数为 962~1452 小时，平均降雨量为 1600 毫米左右。北部沅陵和南部通道是怀化地区年降雨量最多的地区，平均年降雨量在 1400 毫米以上。

通道侗族自治县境属亚热带季风湿润性气候区，四季分明，但夏天酷暑，冬少严寒。气温年较差小，日较差大，春温回升迟，秋温降得早。四季时段分配为：3 月 23 日~6 月 11 日为春季，为期 81 天；6 月 12 日~9 月 12 日为夏季，为期 93 天；9 月 13 日~11 月 18 日为秋季，为期 67 天；11 月 19 日~3 月 22 日为冬季，为期 124 天。

### 2.4 水文状况

通道侗族自治县境内溪河密布，有集雨面积在 5 平方公里以上的溪河 94 条，每百平方公里有溪河 4 条，总长 1455.88 公里，分属两大水系。从八斗坡向南，有平等河、普头河、恩科河、里溪河、洞雷河等 5 条，经广西龙胜、三江等县流入浔江，汇入融江，属珠江水系，流域面积仅占全县总面积的 6.2%。其余 89 条溪河汇集于渠水，经靖洲、会同、洪江等县市，注入沅江，属长江水系，流域面积占全县总面积的 93.8%。

## **2.5 生态环境**

区域植被较为简单，本工程线路沿线植被以人工马尾松、杉木林为主，并由灌丛、灌草丛等组成，植被较为茂盛。拟建线路所经地区全线高程在 400~920m，以山地和高山大岭为主。沿线植被覆盖率高，多为杉树、松树及其它低矮灌木，植被发育良好，山丘稳定。

### 三、环境质量状况

#### 建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题

通道三省坡风电 110kV 汇集工程运营期的主要环境影响为电磁环境、声环境。为了解工程所在区域的电磁环境、声环境和生态现状，对该区域的环境质量现状进行了调查分析。

#### 3.1 电磁环境

##### (1) 检测布点

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)并结合现场情况进行布点。

##### (2) 检测仪器和方法

按照《交流输变电工程电磁环境检测方法(试行)》(HJ 681-2013)进行。工频电场强度和工频磁感应强度测量仪器为 PMM-8053A 手持式场强仪/EHP 50B 探头；风速及温湿度检测仪器为 HT-8500 多功能测量仪。所有测试仪器均检定合格且在有效期内。检测设备参数见表 3-1、表 3-2。

表 3-1 电磁环境检测仪器检定情况表

仪器型号	PMM-8053A 手持式场强仪/EHP 50B 探头
生产厂家	PMM
分辨率	工频电场强度：0.01V/m；工频磁感应强度：1nT
检定单位	上海市计量测试技术研究室
证书编号	2017F33-10-1120534007
有效期限	2018 年 5 月 11 日

表 3-2 HT-8500 多功能测量仪检定情况表

仪器型号	HT-8500 多功能测量仪
生产厂家	宏诚科技
测量范围	风速：0.2~30 (m/s)
检定单位	湖南长量技术服务有限公司
证书编号	M2018040048622
有效期限	2019 年 4 月 23 日

##### (3) 检测单位、检测时间、检测环境条件

2018 年 4 月 25 日对项目拟建线路沿线电磁环境现状水平进行了现场检测，现场气象

参数如表 3-3 所示。

表 3-3 检测时气象参数

序号	检测地点	日期	气温℃	湿度%	风向、风力	天气
1	拟建 110kV 沿线	2018 年 4 月 25 日	20~29	50~63	1m/s	多云

(4) 检测结果

表 3-4 本工程拟建线路周边电磁环境现场检测结果

检测序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	备注
1	三省坡风电升压站出线端(起点)	0.821	0.021	
2	通道县独坡乡守冲村	0.789	0.022	
3	通道县独坡乡虾团村	0.845	0.022	
4	拟建 21#塔基下方	4.587	0.021	
5	通道县黄土乡右冲村	3.538	0.021	
6	通道县双江镇乐寨村	29.95	0.087	
7	T 接 110kV 湘独线 68#-69#边导线下方	32.56	0.089	
8	110kV 独峰变电站门口	20.55	0.056	

(5) 检测结果评价

从上表可看出,通道三省坡风电 110kV 汇集工程拟建区域的工频电场强度、磁场强度最大值均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定工作频率为 50Hz 居民区域工频电场强度限值 4000V/m 和工频磁感应强度限值为 100 $\mu$ T 的评价标准。

### 3.2 声环境

(1) 检测布点:检测点位与对应的工频电磁场现状检测布点基本相同。

(2) 检测时间及频率:检测时间:2018 年 4 月 25 日,于昼间(测量时间为 14:00~16:00)和夜间(22:30~24:00),检测时间和频率为白天和晚上各检测一次。

(3) 检测仪器和方法:

按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中检测方法进行。测量仪器 HT-8500 多功能测量仪,仪器均检定合格且在有效期内。检测设备参数见表 3-2。

(4) 噪声现状检测结果

表 3-5 本工程拟建线路周边声环境检测结果

(单位: dB (A))

检测序号	检测点位	测值[Leq]		标准值		标准
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	通道县独坡乡守冲村	44.3	40.5	55	45	GB3096-2008 中 1 类
2	通道县独坡乡虾团村	42.3	38.3	55	45	
3	通道县黄土乡右冲村	39.9	37.5	55	45	
4	通道县双江镇乐寨村	40.3	38.2	55	45	
5	T 接 110kV 湘独线 68#-69#边导线下方	40.9	37.6	55	45	

### (5) 检测结果评价

从上表可看出,通道三省坡风电 110kV 汇集工程拟建区域的的噪声现场测量值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求,区域声环境质量较好。

## 3.3 生态环境

### 3.3.1 植物

区域植被较为简单,本工程线路沿线植被以人工马尾松、杉木林为主,并由灌丛、灌草丛等组成,植被较为茂盛。拟建线路所经地区全线高程在 400~920m,以山地和高山大岭为主。沿线植被覆盖率高,多为杉树、松树及其它低矮灌木,植被发育良好,山丘稳定。

### 3.3.2 动物

通过查阅资料,评价区有陆生脊椎动物 163 种,计 25 目,64 科,场内的国家保护动物种类虽然较多,但数量极其稀少,只是偶尔能发现活动踪迹。

根据建设单位核实,本工程所在区域不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物古迹等生态敏感区。

## 3.4 环境保护目标

输变电线路工程的环境保护目标为输电线路沿线(边导线地面投影外两侧各 30m 范围内)的学校、工厂、民房等人类为主的活动场所。保护类别为电磁环境、声环境。根据现场调查,边导线地面投影外两侧各 30m 范围内无居民点,本项目拟建线路周边居民一览表见表 3-6。

根据湖南省人民政府令第 210 号《湖南省电力建设若干规定》中第十七条“电力企业兴建的 110kV 及以下电力架空线路确需跨越房屋的,应当按照电力行业国家标准保证安全距离,房屋不予拆除和补偿;确实不能保证安全距离的,应当予以拆除。”

工程 110kV 架空线路按照《110～500kV 架空电力线路施工及验收规范》（GB50233-2005）进行施工，使导线与建筑物之间的垂直距离和水平距离大于《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定的距离。

**表 3-6 拟建线路周边居民一览表**

类别	环境保护目标	方位及最近距离	房屋结构	影响人数	图、照片
电磁环境、声环境	通道县独坡乡守冲村	线路南侧约115m	1~2F民房，砖混尖顶结构	/	见附图3
	通道县独坡乡虾团村	线路南侧约110m	1~2F民房，砖混尖顶结构	/	见附图4
	通道县黄土乡右冲村	线路东侧约66m	2F民房，砖混尖顶结构	/	见附图5
	通道县双江镇乐寨村	线路南侧约50m	2栋2F民房，砖混尖顶结构	/	见附图6

注：由于项目尚处于可研前期阶段，线路与敏感点的距离在实际设计施工时还会进一步优化。表中各敏感点与线路的距离仅供参考。

#### 四、评价适用标准

<p>环境 质量 标准</p>	<p><b>工频电磁场</b></p> <p>工程为交流输变电项目，电磁场频率为 50Hz，根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，居民区域工频电场强度限值为：4000V/m；工频磁感应强度限值为：100<math>\mu</math>T；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p><b>区域声环境</b></p> <p>按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)，根据敏感点所在声功能区类别执行相应标准。拟建线路周围环境敏感点按照乡村区域执行 1 类声功能区环境噪声限值[昼间 55dB (A)、夜间 45dB (A)]。</p>
<p>污 染 物 排 放 标 准</p>	<p><b>工频电磁场</b></p> <p>居民区域执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100<math>\mu</math>T 的标准限值。</p> <p>架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 10kV/m 的标准限值。</p> <p><b>噪声</b></p> <p>施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。</p>
<p>总量 控制 指标</p>	<p>该项目是输变电线路工程，目前仅有工频电磁场、噪声的排放控制指标，无总量控制指标，因此该项目没有工频电磁场、噪声总量控制指标。送电线路运行期不产生废水、废气。</p>

## 五、环境影响分析

### 工艺流程简述（图示）：

输电线路是从电厂向消费电能地区输送大量电能的主要渠道或不同电力网之间互送大量电力的联网渠道，是电力系统组成网络的必要部分。工程采用的频率为 50Hz、相电压为 110kV、相位差为 120° 的三相交流架空输电方式。三相交流电是由三个频率相同、电势振幅相等、具有一定相位差的交流电路组成的电力系统。架空线是架空敷设的用以输送电力的导线和用以防雷的架空地线的统称，架空线具有低电阻、高强度的特性，可以减少运行时的电能损耗和承受线路上动态和静态的机械荷载。输电导线导线与导线之间有电压称相电压、导线与地之间的电压称为线电压。一般言，110kV 三相交流电，其线电压是其相电压的 0.577 倍左右。导线与地之间存在电压（电势差），必然在导线与地之间建立一电场。该电场随导线电压改变而改变。工频输电导线的周围会产生工频电场强度。

通电的导线，会在其周围产生磁场，这种现象称为电磁感应。输电线路主要在输送电能的过程中，导线中会有较大电流通过，在导线周围必定会产生电磁感应现象，导线周围一定存在磁场。工频输电线路在输电过程中会在导线周围产生工频磁感应强度。故输电线路可能对周围环境中的工频电场强度、工频磁感应强度产生一定的影响。输电线路运营期，在恶劣天气条件下产生的电晕也产生一定的可听噪声。

本工程施工准备阶段主要是施工备料，然后进行主体工程阶段的基础施工，包括旧线路及塔基拆除、导线更换、电缆沟开挖、铁塔基础开挖、浇筑、回填等，开挖完成后，电缆敷设施工、线路杆塔组立和架线施工，施工完成后，对基面进行绿化防护。工程竣工后进行工程验收，最后投入运营。本工程施工期工序流程见图 5-1，运营期工序流程见图 5-2。

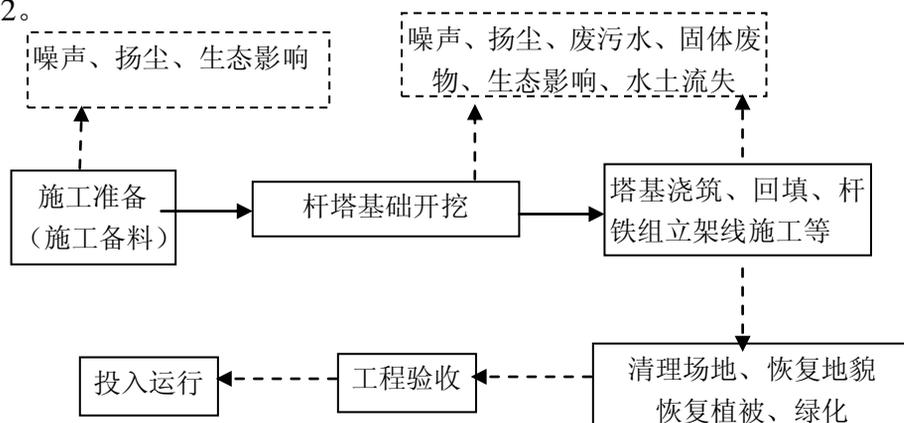
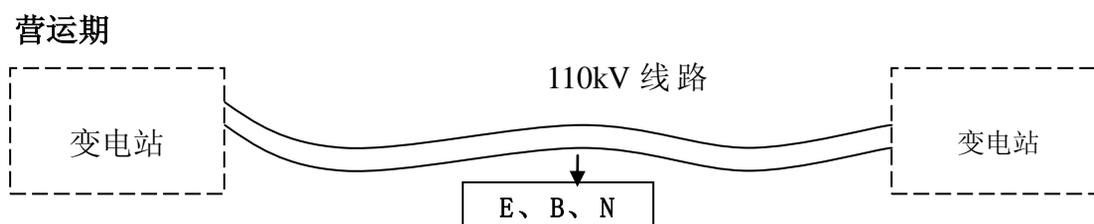


图 5-1 施工期工艺流程图



注：E——工频电场强度；B——磁场强度；N——噪声

图 5-2 线路运营期产污节点图

## 主要污染分析

### （一）施工期影响分析

#### 1、施工扬尘

在整个施工期，扬尘来自于平整土地、开挖土方、材料运输、装卸和搅拌等过程，如遇干旱无雨季节扬尘则更为严重。运输车辆行驶也是施工工地的扬尘产生的主要来源。

#### 2、废（污）水

施工过程中产生少量的生产废水及施工人员生活污水。

##### ①施工废水

工程施工产生的施工废水较少，施工废水经简易沉淀池处理后，上清液用于洒水降尘或回用施工场地，不排入附近水体。

##### ②生活污水

施工人员较少，少量生活污水纳入当地原有设施处理。

#### 3、噪声

施工噪声主要由塔基施工、张力放线作业产生的机械设备噪声。

#### 4、固体废物

输电线路塔基采用现浇混凝土板式基础，塔基施工开挖的土石方进行回填、平整。

#### 5、生态破坏和水土流失

输电线路架设、输电线路塔基开挖位置、所设的牵张场以及施工临时占地都将破坏原有植被，使土层裸露，容易导致水土流失。

### （二）运营期影响分析

本工程运营期无废气、废水、固体废弃物产生，对环境的影响主要为输电线路产生的工频电磁场及电晕放电产生的噪声。

## **1、工频电磁场**

电能输送或电压转换过程中,高压输电线路等高压配电设备与周围环境存在电位差,形成工频(50Hz)电场;高压输电线路导线内通过较强电流,在其表面形成工频磁感应强度。输电线路运行产生的电磁场大小与线路的电压等级、运行电流、导线排列及周围环境有关。

## **2、噪声**

输电线路噪声主要是由导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。在晴朗干燥天气条件下,导线通常在起晕水平以下运行,很少有电晕放电现象,因而产生的噪声不大。但在湿度较高或下雨天气条件下,由于水滴导致输电线局部工频电场强度的增加,会产生频繁的电晕放电现象,从而产生噪声。

## 六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源(编号)		污染物名称	处理前产生浓度及产生量(单位)	排放浓度及排放量(单位)
大气污染物	施工期	施工场地	扬尘	少量	施工周界外浓度最高点 ≤1.0 mg/m
		施工机械	CO、TCH、NOx	少量	少量
水污染物	施工期	生活污水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N	少量	少量污水纳入当地原有设施处理
		施工废水	石油类、SS	少量	生产废水经简易沉淀池处理后，上清液用于洒水降尘或回用施工场地，无外排。
固体废物	施工期	生活垃圾	生活垃圾	少量	少量生活垃圾纳入当地原有设施处理。
噪声	施工期	施工机械	机械噪声	≤94dB(A)	昼间：≤75 dB(A) 夜间禁止施工
	运行期	110kV 架空线路	电磁噪声	≤35.0dB (A)	≤35.0dB (A)
噪声	本线路投入运行后，能够满足标准要求。				
工频电磁场	工频电场强度		<4000V/m		<4000V/m
	工频磁感应强度		<100μT		<100μT
<p><b>主要生态影响：</b></p> <p>本项目输电线路对当地动植物的生存环境影响极其微弱，对附近生物群落的生物量、物种的多样性的消失影响较小。工程对生态环境的主要影响主要产生在施工期，属于短期影响，长期影响为当地景观的改变。</p> <p>施工期线路轻微的施工活动对评价区域的植被生物量及多样性指数影响甚小，通过工程后的生态恢复，基本能恢复原有自然植被，不会对整个评价区两栖类、鱼类等保护动物的种群数量及分布格局产生较大的影响；邻近领域的优势种鸟类也可能受到施工噪声的惊吓，远离原来的栖息地，但是这种不利影响有时间限制，当临时征地区域的植被恢复后，它们仍可以回到原来的领域，继续生活，而且这些鸟类在非施工区内可以找到相同或相似生境，可迁移到合适生境中生活，对其生存不会造成长期的、不可逆的不利影响。因此，本工程建设对生态环境的影响较小。</p>					

## 七、环境影响分析

### 7.1 施工期环境影响分析

#### 7.1.1 大气环境影响分析

项目施工期间需要运输、装卸并筛选建筑材料，车辆的流量增加，同时进行挖掘地基、打桩、砌墙、铺设路面、回填等各种施工作业，这些都将产生地面扬尘和废气排放，预计施工现场近地面空气中的悬浮颗粒物的浓度将比平时高出几倍或几十倍，超过《环境空气质量标准》（GB 3095—2012）二级标准的要求，局部区域短时间可能超过三级标准的限值要求（三级标准 TSP 的日均浓度限值为  $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ）。但这种施工所产生的粉尘颗粒粒径较大，一般超过  $100\mu\text{m}$ ，因此在飞扬过程中沉降速度较大，很快能落至地面，所以其影响的范围比较小，局限在施工现场及附近。

另外，车辆的增加及施工机械运行过程都将产生尾气排放，使附近空气中 CO、TCH 及  $\text{NO}_x$  浓度有所增加，这种排放属于面源排放，由于排放高度较低，对大气环境的影响范围较小，局限在施工现场及周围邻近区域。

为了减少建设施工期间对大气环境所产生的影响，特别是建设期对拟建线路周边敏感点的影响，要求施工单位采取施工区与周围环境隔离措施；施工场地经常洒水，以保持地面湿润，减少尘土飞扬；合理调配车辆等措施。

#### 7.1.2 水环境影响

施工期间，施工机械维修废水、现场施工人员生活污水流入水体，将对附近河段的水质产生一定影响， $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、SS 浓度有所增加。本项目废水产生量少，施工周期短，施工区域无水源保护区。输电线路施工现场沿拟建输电线路点状分布，施工人员一般借住沿线农户家中，所产生的生活污水直接纳入当地村庄的排水系统中，来避免对周边水质造成的影响。同时要求施工单位加强施工管理，来控制污染物的排放量，减少对附近水质造成的影响。施工废水经简易沉淀池处理后，上清液用于洒水降尘或回用施工场地，不排入附近水体。

经采取上述措施后，工程施工产生的废（污）水对环境的影响较小。

#### 7.1.3 声环境影响

本工程塔基施工、张力放线作业以及搅拌机、电锯、吊车及运输车辆等将会产生间断性、暂时性的噪声，其噪声值为  $80\sim 100\text{dB}(\text{A})$ 。线路工程各施工点分布较为分散，其

工程量很小，各点施工时间较短。本工程施工过程中，施工单位应合理安排施工时间，严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，在中午和夜间禁止噪声大的施工作业。工程施工时应合理选择施工机械、施工方法、施工场地、施工时间，尽量使用低噪声设备，在施工过程中，应经常对施工设备进行维护保养，避免由于设备性能减退使噪声增大。

#### 7.1.4 固体废物影响

项目施工期间固体废物主要为施工人员的生活垃圾。

本项目施工人员产生的少量生活垃圾纳入当地原有设施处理。工程建设产生的固体废物对周边环境影响很小。

#### 7.1.5 生态破坏和水土流失

本工程属于普通的高压输变电工程，对当地动植物的生存环境影响极其微弱，对附近生物群落的生物量、物种的多样性影响较小。工程对生态环境的主要影响主要产生在施工期，属于近期影响，长期影响为当地景观的改变。

##### (1) 项目建设对植被的影响

工程建设中的塔基开挖将不可避免破坏附近的植被，会导致项目区的植物总量有所下降。项目建设区域内的植被均为当地常见物种，不会引起项目区域植物种和种群的灭绝。同时，在项目建设区域内未发现珍稀、濒危及国家重点保护野生植物分布，也无古树名木，因此本项目永久性建设用地并不会对项目区域的植物多样性保护产生不利影响。

施工场地的植物因施工活动也将部分消失，导致本区域绿地面积有一定减少。绿地减少将导致该区域物种种群数量减少，因施工范围有限，不至使这些物种灭绝，仅只是某些居群数量减少。施工期大量裸地的增加，将使原有的群落结构遭受一定程度的破坏。

总体来看，本项目的实施将在一定程度上造成植被资源减少、景观风貌遭受破坏、环境质量下降等，对地方生态环境造成一定的影响。但只要建设和施工单位加强管理，认真落实和执行各项环保措施及水保措施，可将项目建设对生态的影响程度降至最低。

##### (2) 项目建设对野生动物的影响

工程的施工，永久占地及施工区临时占地，施工机械和施工人员进场，石料、土料堆积场及施工噪声均破坏了现有野生动物的生存环境，导致动物栖息环境发生改变，对该区域的野生动物将产生不利影响，但是这种不利影响有时间限制，随着施工结束，生态的恢复，它们仍可以回到原来的领域附近，继续生活。

### (3) 对划定生态红线的影响及保护措施

对拟划定生态红线的影响主要体现在生态方面，线路施工期的植被破坏和对动物栖息地和生态环境的破坏；线路运行期塔基会产生少量的永久占地，线路的工频电磁场及电晕噪声也会在一定程度上对附近动物产生影响。因此，本项目对在经过生态红线范围内的路段施工期和运行期除要严格遵守国家对生态红线的相关规定，还应做到：

① 设计时尽量做到线路避让，避开生态红线范围，优化现有路线方案；

② 对经过红线范围内的线路段，尽量采用高跨方案，高低腿形式充分利用现有地形，建议增加塔基之间的距离，从而减少塔基的个数建设；

③ 施工期塔基施工尽量减少临时占地，做到挖填平衡，临时占地及时恢复；

④ 不在生态红线范围内布置临时施工场地，减少生活废水和垃圾；

⑤ 加强对施工人员的宣传和教育的。

## **7.2 运行期环境影响分析**

### **7.2.1 电磁影响**

本工程拟新建架空线路采用单回架设，长度为 32.0km。根据上述类比原则以及本报告中新建输电线路的电压等级、架设形式、环境条件等因素，本报告类比监测和模式预测的方式对通道三省坡风电场 110kV 汇集工程的电磁环境影响进行预测和评价。

#### **7.2.2.1 输电线路类比预测**

##### **(1) 类比对象选择的原则**

输电线路电磁场环境类比测量，从严格意义讲，应具备完全相同的电压等级、架设形式、布置形式、导线类型、对地高度以及输送电流。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场强度、工频磁感应强度产生源。

对于输电线路的工频电场强度，要求电压等级架设及布置形式一致、电压相同、对地高度类似，此时就可以认为具有可比性；同样对于输电线路的工频磁感应强度，还要求通过导线的电流相同才具有可比性。实际情况是：工频电场强度的类比条件相对容易实现，但是产生工频磁感应强度的电流却随负荷变化而有较大的变化。根据以往对输电线路的电磁环境的类比监测结果输电线路的工频磁感应强度远小于 100 $\mu$ T 的限值标准，而输电线路下方的工频电场强度则有可能超过 4000V/m。因此主要针对工频电场强度选取类比对象。

## (2) 类比线路的可比性分析

根据上述类比原则以及本报告中新建输电线路的电压等级、架设形式、环境条件等因素，本报告选取在运的 110kV 石君线类比测量结果对通道三省坡风电场 110kV 送出线路工频电磁场进行预测。类比线路与本期工程线路概况见表 7-1。监测数据分别引用自 2015 年和 2016 年通过湖南省环保厅组织评审的竣工环保验收监测报告。

表 7-1 类比线路与本期工程线路概况

项目		电压等级	架设形式	杆塔类型	线缆类型	环境因素
本期工程	通道三省坡风电 110kV 汇集工程	110kV	单回架空	铁塔	单分裂钢芯 铝绞线	山地、丘陵、水田
类比对象	110kV 石君线	110kV	单回架空	铁塔	单分裂钢芯 铝绞线	山地、丘陵、高山

由上表可知，拟建输电线路与类比输电线路电压等级、架设形式一致，因此具有可比性。类比线路的工频电磁场监测结果即能代表拟建线路建成投运后的工频电磁场水平。

## (3) 监测布点

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）中的类比测量布点，工频电磁场监测自中心线投影处并垂直送电线路向外布点至距边导线投影处 50m 为止。

## (4) 监测仪器和方法

仪器采用北京森馥 SEM-600 型电磁场分析仪，方法与线路电磁环境现状监测中相同。

## (5) 运行工况及线路参数

110kV 石君线：P=24.47MW，Q=8.26Mvar，I=132.7A。

## (6) 监测结果

110kV 石君线单回线路工频电磁场和监测结果见表 7-2。

表 7-2 110kV 石君线单回线路段工频电磁场监测结果

测点	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μT)	是否达标
距线路中心投影点 0m	137.7	0.201	达标
距线路中心投影点 5m	157.5	0.226	达标
距线路中心投影点 10m	110.3	0.176	达标
距线路中心投影点 15m	77.3	0.143	达标
距线路中心投影点 20m	50.1	0.092	达标

距线路中心投影点 25m	34.7	0.073	达标
距线路中心投影点 30m	24.7	0.041	达标
距线路中心投影点 35m	15.2	0.021	达标
距线路中心投影点 40m	9.3	0.010	达标
距线路中心投影点 45m	7.2	0.007	达标
距线路中心投影点 50m	4.2	0.001	达标
监测时间：2016年12月14日，天气状况：阴，温度：8.9℃~11.6℃，湿度：67.3%~77.4%			

### (7) 类比监测结果分析

根据上表可知，110kV 石君线断面工频电场、工频磁场最大值分别为 157.5V/m、0.226μT，均小于 4000V/m、100μT 的相应评价标准限值。

因此，根据类比监测结果，通道三省坡风电 110kV 汇集工程沿线敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值标准要求。

### (8) 输电线路电磁环境影响类比预测结论

根据类比监测结果，可预测通道三省坡风电 110kV 汇集工程的工频电场强度及工频磁感应强度均能满足 4000V/m 及 100μT 的标准限值要求。

#### 7.2.2.2 输电线路电磁环境理论计算及评价

本项目送电线路的工频电场强度、工频磁感应强度的理论计算根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2014）附录 C、D 推荐的计算模式进行的。

##### (1) 工频电场强度预测模型

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径  $r$  远远小于架设高度  $h$ ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \dots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \quad (\text{公式 7-1})$$

式中： $U$ ——各导线对地电压的单列矩阵；

$Q$ ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

$\lambda$ ——各导线的电位系数组成的  $m$  阶方阵 ( $m$  为导线数目)。

[ $U$ ]矩阵可由输电线的电压和相位确定, 从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

[ $\lambda$ ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面, 地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替, 用  $i, j, \dots$  表示相互平行的实际导线, 用  $i', j', \dots$  表示它们的镜像, 如图 7-1 所示, 电位系数可写为:

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (\text{公式 7-2})$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (\text{公式 7-3})$$

式中:  $\epsilon_0$ ——真空介电常数,  $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ;

$R_i$ ——输电导线半径, 对于分裂导线可用等效单根导线半径代入,  $R_i$  的计算式为:

$$R_i = R \cdot n \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (\text{公式 7-4})$$

式中:  $R$ ——分裂导线半径, m; (如图 7-2)

$n$ ——次导线根数;

$r$ ——次导线半径, m。

由[ $U$ ]矩阵和[ $\lambda$ ]矩阵, 利用式 (1) 即可解出[ $Q$ ]矩阵。

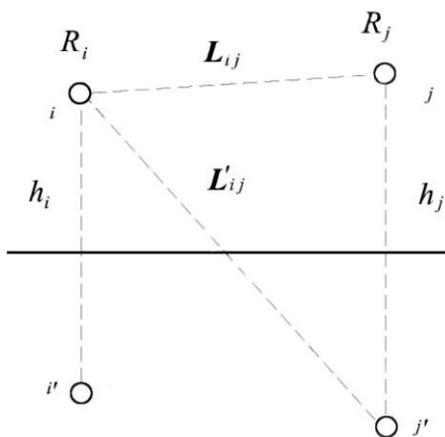


图 7-1 电位系数计算图

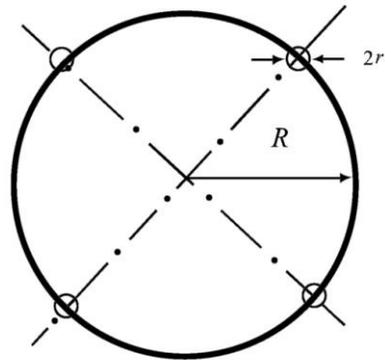


图 7-2 等效半径计算图

对于三相交流线路, 由于电压为时间向量, 计算各相导线的电压时要用复数表示:

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (\text{公式 7-5})$$

相应地电荷也是复数量:

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (\text{公式 7-6})$$

为计算地面工频电场强度的最大值, 通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后, 空间任意一点的工频电场强度可根据叠加原理计算得出, 在  $(x, y)$  点的工频电场强度分量  $E_x$  和  $E_y$  可表示为:

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (\text{公式 7-7})$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (\text{公式 7-8})$$

式中:  $x_i, y_i$ ——导线  $i$  的坐标 ( $i=1, 2, \dots, m$ );

$m$ ——导线数目;

$L_i, L'_i$ ——分别为导线  $i$  及其镜像至计算点的距离, m。

对于三相交流线路, 可根据式 (7) 和 (8) 求得的电荷计算空间任一点工频电场强度的水平和垂直分量为:

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (\text{公式 7-9})$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (\text{公式 7-10})$$

式中:  $E_{xR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

$E_{xI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量;

$E_{yR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

$E_{yI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的工频电场强度则为:

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E}_x + \overline{E}_y \quad (\text{公式 7-11})$$

式中:

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (\text{公式 7-12})$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (\text{公式 7-13})$$

## (2) 工频磁感应强度计算模型

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和工频电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离  $d$ ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \quad (\text{公式 7-14})$$

式中： $\rho$ ——大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；  
 $f$ ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 7-3，不考虑导线  $i$  的镜像时，可计算在  $A$  点其产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (\text{公式 7-15})$$

式中： $I$ ——导线  $i$  中的电流值，A；  
 $h$ ——导线与预测点的高差，m；  
 $L$ ——导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

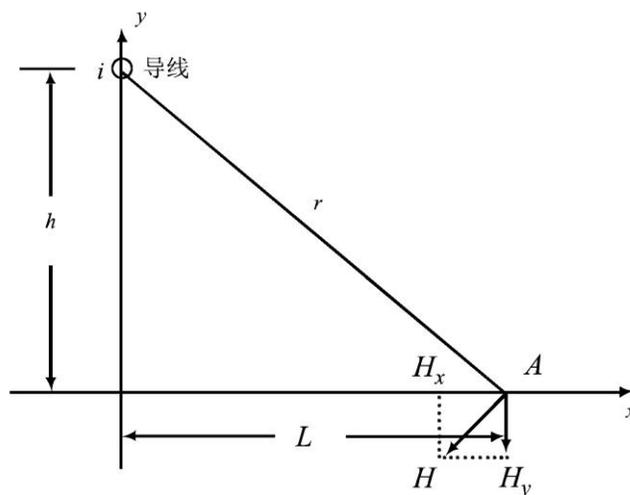


图 7-3 磁场向量图

### 7.2.2.3 模式预测结论

#### (1) 参数选取

本项目线路采用单回架空的方式进行架设，新建线路总长度 32km。

本报告分别就单回架设形式的典型设计参数，分别预测不同高度架设时弧垂最低处地面上方 1.5m 的工频电场强度和工频磁感应强度。根据线路初步设计资料，线路段预测时使用的参数如表 7-3 所示：

表 7-3 送电线路工频电磁场理论计算参数

架设型式	最小对地距离	导线类型	导线外径	回数	额定电流	送电电压
单回架设	6-30m	2×JL3/G1A-240/40	21.66mm	1	261.9A	110kV

#### (2) 工频电场强度预测结果

110kV 线路单回架设时，不同线路对地高度条件下地面上方 1.5m 处的工频电场强度分布分别如图 7-4 所示。

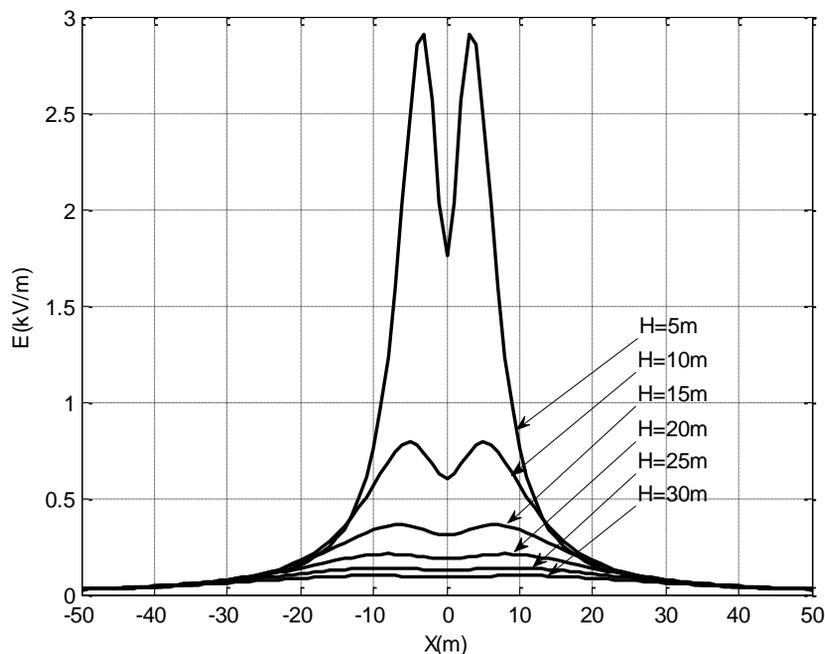


图 7-4 110kV 送出线路工频电场强度预测结果（单回架设）

根据图 7-4 所示预测结果，110kV 线路单回架设条件下，下导线离地为 5m，线下地面上方 1.5m 处最大工频电场强度分别为 2.911kV/m，能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的限值要求。随着线路对地距离增加，工频电场强度值显著减小，因此当线路附近存在民房时应适当抬高对地高度。

#### (3) 工频磁感应强度预测结果

110kV 线路单回架设时,不同线路对地高度条件下地面上方 1.5m 处的工频磁感应强度分布分别如图 7-5 所示。

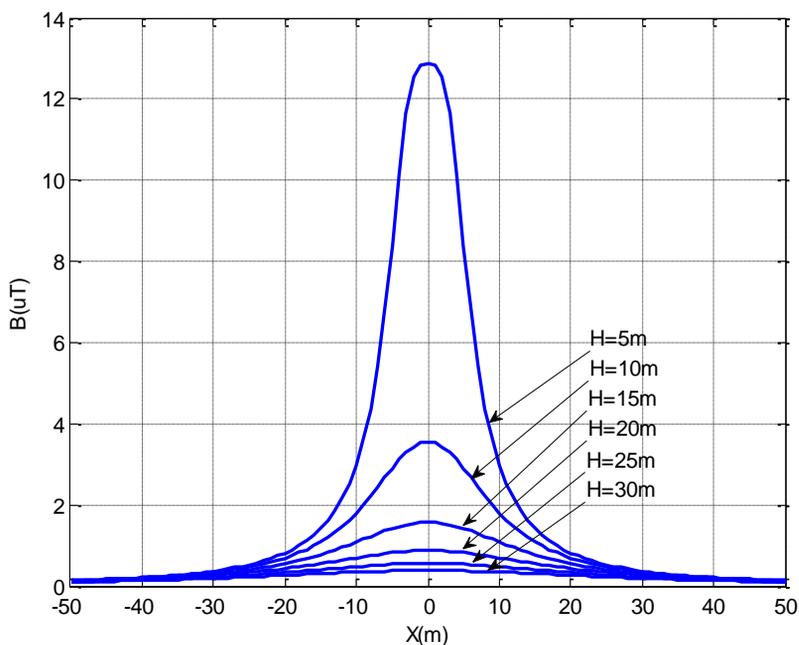


图 7-5 110kV 送出线路工频磁感应强度预测结果 (单回架设)

根据图 7-5 所示预测结果,110kV 送出线路下导线离地 5m 时,单回架设线下地面上方 1.5m 处最大磁感应强度为  $12.88\mu\text{T}$ ,能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中  $100\mu\text{T}$  的限值要求。随着线路对地距离增加,磁感应强度值显著减小,因此,从环境保护的角度,当线路附近存在民房时应适当抬高对地高度。

#### (4) 与类比预测结果的比较

类比线路监测断面对应线路高度为 22m。

根据图 7-4 所示模式预测结果,单回架设 110kV 线路导线离地高度为 25m 时,地面上方 1.5m 处最大电场强度为  $135.2\text{V}/\text{m}$ ,1.1.2 节中的类比预测结果为  $157.5\text{V}/\text{m}$ ,模式预测与类比预测结果相近,由此可见本报告中工频电场的理论预测结论是可信的。

根据图 7-5 所示预测结果,单回架设 110kV 线路导线离地高度为 25m 时,地面上方 1.5m 处最大磁感应强度折算至与类比线路相同负荷条件时为  $0.253\mu\text{T}$ ,7.2.2.1 节中的类比预测结果为  $0.226\mu\text{T}$ ,模式预测与类比预测结果相近,由此可见本报告中的工频磁场理论预测结论是可信的。

### 7.2.2 声环境影响

根据表 3-6 可知,本期工程拟建 110kV 架空线路沿线各敏感目标的噪声背景值比较小,均能满足相应声环境功能区标准限值要求。另根据以往大量运行线路噪声监测结果,

110kV 线路架空线路产生的电磁噪声比较小，其噪声贡献值相对于环境背景噪声基本可忽略，基本不对背景噪声值产生影响，因此线路投运后沿线各敏感目标的噪声均能满足相应声环境功能区标准限值要求。

### 7.2.3 环境空气影响

在运行期间，本工程线路无废气产生。

### 7.2.4 水环境影响

在运行期间，本工程线路无废水产生。

### 7.2.5 固体废弃物影响

110kV 送出工程营运期产生的固体废物主要为线路检修时更换的绝缘子、导线等。报废的绝缘子、导线全部回收，对环境无影响。

### 7.2.6 对生态环境的影响分析

本工程输电线路路径位于山地、丘陵、高山区域，仅塔基占用部分土地，占地面积较小，对当地的整体生态影响较小。线路塔基开挖会破坏塔基设置点的局部植被，并会导致轻微的水土流失。另外，为确保工程线路安全运行，须砍伐线路通道内的高大树木。工程运行期间，线路本身对灌丛、草地植被及植物资源没有影响。因线路运行安全原因，检修巡视人员需对导线下方高度较高的林木进行修砍，由此将对沿线植被其产生一定影响。根据设计规定，输电线路运行过程中，要对下方与树木垂直距离小于 7m 树木树冠进行定期修剪，保证输电导线与线下树木之间的垂直距离足够大，以满足输电线路正常运行的需要。根据设计资料可知，为保证线路运行安全，本工程线路与线下树木之间已预留出远大于 7m 的安全间距，因此可以预测，运行期需砍伐树木的量很少，且为局部砍伐，对植物群落组成和结构影响微弱，对植物生态环境的影响程度较小。

## 7.3 环保投资预算

根据拟建工程周围环境状况及本评价中所提出的设计、施工及营运阶段应采取的各种环境保护措施，估算出通道三省坡风电 110kV 汇集工程环境保护投资见表 7-4。拟建项目静态总投资 3735.7 万元，其中环保投资 53.75 万元，占工程总投资的 1.43%。

表7-4 建设项目环保投资预算一览表

类别		设备名称	投资估算（万元）	备注
输电 线路	施工期环保 措施/设施	扬尘防护措施费	6.25	500 元/基
		废弃碎石及渣土清理	12.5	1000 元/基
		水土保持、绿化恢复措施	25.0	2000 元/基
		小计	43.75	
	运营期环保 措施	宣传、教育及培训措施	10	
	小计		10	
		总计	53.75	

#### 7.4 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本次项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本次建设项目正式投产运行前，根据环保部相关规定，建设单位通过自主验收的方式，提交“建设项目竣工环境保护验收调查表”，竣工环境保护验收一览表见表 7-5。

表7-5 工程竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象		验收内容
1	相关资料、手续		项目是否核准，相关批复文件是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	污染物排 放及总量 控制	工频电场强 度、工频磁感 应强度值	各环评现状监测点靠近本工程附近的居民点工频电场强度强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 、工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。
		噪声	各环评现状监测点靠近本工程附近的居民点噪声是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的相应标准要求。
3	生态保护措施		占一补一及生态恢复。
4	环境保护敏感点环境影 响验证		监测本工程附近环境敏感点的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声等环境影响指标是否与预测结果相符。
5	安全警示		沿线铁搭挂安全警示标志。

## 八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容类型		排放源	污染物名称	防治措施	预期治理效果
施工期	大气污染物	施工扬尘 施工车辆尾气	CO、TCH、 NOx	施工单位采取施工区与周围环境隔离措施；施工场地经常洒水或覆盖，以保持地面湿润，减少尘土飞扬；合理调配车辆等措施。	尽可能减少扬尘
	声环境	施工机械、运输	噪声	采用低噪声施工机械，合理安排施工时间，防止夜间施工。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
	固体废物	基础开挖 电缆沟开挖	弃土	优先回填，减少弃渣量，不能回填料利用的，要妥善处理。	避免水土流失
		新塔立塔、架线、生活垃圾	施工废料、垃圾	产生量少，依托附近村民固体废物处理系统，不会对环境产生影响。	集中收集
运行期	电磁环境	输电线路	工频电场强度 工频磁感应强度	选线时线路路径尽量不跨越民房，必须跨越时采用高跨设计。	居民区域执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 $\mu$ T的标准限值。 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度10kV/m的标准限值。
	噪声	架空线路	电磁噪声	/	敏感点满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)中的1类标准限值要求
电磁环境		<p>电磁防护措施：</p> <p>(1) 导线对地、交叉跨越距离满足电力设计规程要求。</p> <p>(2) 避让军事设施、重要通讯设施等环境保护目标。</p> <p>(4) 工程110kV架空线路按照《110~500kV架空电力线路施工及验收规范》(GB50233-2005)进行施工，使导线与建筑物之间的垂直距离和水平距离大于《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定的距离。</p> <p>(5) 线路交叉跨越公路或其他输电线路时，分别按有关设计规程、规定的要求，在交叉跨越段留有充裕的净高，使线路运行时对交叉跨越的对象无影响。</p> <p>(6) 输电线路铁塔座架上应于醒目位置设置安全警示标志，标明严禁攀登，以防居民尤其是儿童发生意外。同时加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作。</p>			

### **生态保护措施及预期效果:**

本工程新建输电线路新立杆塔 125 基，占用土地约 3125m<sup>2</sup>，还有少量临时占地。工程建设对生态的影响主要在于杆塔对原有植被的破坏，以及外堆泥土处理不善时对泥土堆掷区造成的不良生态影响。

除线路塔基永久占用土地外，施工建设期线路施工过程中仍需临时占用部分土地，在施工开挖过程中，会造成地面裸露，加深地表植被的破坏。

为最大程度减小施工过程中对生态产生的影响，提出以下生态保护措施：

#### **1 农田生态系统保护措施**

(1) 为了保护耕地，本环评要求设计单位在下一阶段中进一步优化塔形设计、减少耕地占地面积，且占用耕地要以角田地为主。

(2) 合理安排工期。建议尽量在秋收以后或冬季进行农田区的施工，以减少农业生产的损失。

(3) 及时复耕。对于占用了的农业用地，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，用于新开垦耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良。对于临时占用的农业土地，施工结束后，要采取土壤恢复措施，如种植绿肥作物等增强土壤肥力。此外，对耕地受影响的农民应及时按规定补偿。

(4) 工程施工过程中，加强施工管理，减少农田破坏。尤其是夏季，天气易变、雨水较多，松散涂料极易随水流失，不宜露天大量堆放。

(5) 工程施工过程中，严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境，提高环保意识，避免施工机械、人员占用对场地周围其他农田的破坏。

#### **2 陆生植物保护措施**

(1) 耕地和林地附近施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围。减少对耕地的占用，加强对林草地的保护。

(2) 线路走廊内需要砍伐通道处林木时，应与当地林业部门联系，办理砍伐林木的相关手续。

(3) 对于占用耕地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

#### **3 弃土、弃渣处置措施**

本工程线路施工过程中应因地制宜，尽量做到土石方平衡。

施工弃渣应全部规范堆存于临时的弃渣场内，弃渣场应设置截、排水沟、档土墙、护坡等水土保持措施，有效避免水土流失。

多余的弃土、弃渣应定期清运至就近的垃圾填埋场集中处置。

#### 4 特殊工程措施

本项目中 110kV 线路工程部分线路段经过高山丘陵等植被茂密地区，为了保护沿线原始植被资源，最大程度减小生态破坏，还应严格落实以下工程措施：

##### (1) 采用全方位高低腿

线路所经高山丘陵地带线路段，为避免塔基大开挖，尽量保持原有的自然地形，应采用全方位高低塔腿铁塔，以适应不同的地形，减少基面开挖量。

##### (2) 合理选择基础型式

根据线路沿线地形、地质情况及水文地质特点，因地制宜地选用基础型式。各种基础均按高低基础规划设计，配合铁塔长短腿，尽可能减小基面土石方的开挖量，防止水土流失。基础选型应优先选用原状土基础，如掏挖式基础、岩石基础、挖孔桩基础等。这类基础避免了基坑大开挖，充分利用原状土力学性能，提高基础的抗拔力，减少了土石方开挖量，施工不用模板，简化了施工工艺。更为重要的是塔位原状土未受破坏，有利于塔基的稳定，并大幅度减少了对环境的不良影响，有显著的经济、社会和环境效益。

#### 5 对划定生态红线的影响及保护措施

对拟划定生态红线的影响主要体现在生态方面，线路施工期的植被破坏和对动物栖息地和生态环境的破坏；线路运行期塔基会产生少量的永久占地，线路的工频电磁场及电晕噪声也会在一定程度上对附近动物产生影响。因此，本项目对在经过生态红线范围内的路段施工期和运行期除要严格遵守国家对生态红线的相关规定，还应做到：

①设计时尽量做到线路避让，避开生态红线范围，优化现有路线方案；

②对经过红线范围内的线路段，尽量采用高跨方案，高低腿形式充分利用现有地形，建议增加塔基之间的距离，从而减少塔基的个数建设；

③施工期塔基施工尽量减少临时占地，做到挖填平衡，临时占地及时恢复；

④不在生态红线范围内布置临时施工场地，减少生活废水和垃圾；

⑤加强对施工人员的宣传和教育。

#### 6 预期效果综合分析

本报告提出的生态保护方案中工程措施和植物措施相辅相承，按照本方案设计、实

施，坚持生态保护措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，将会很大程度上减少生产建设过程中造成的农业损失、植物资源损失，使本工程的建设与生态保护协调统一，达到可持续发展目的。

## 九、结论与建议

### 9.1 结论

#### 9.1.1 项目概况

通道三省坡风电场 110kV 汇集线路工程起自通道三省坡风电场升压站，T 接 110kV 湘独线路 68#-69#塔之间，因远期本线路需改进通道 220kV 汇集站，故 T 接点至独峰变 0.3km 导线不更换，本路径长度约 32.0km，共计新建铁塔 125 基，采用单回路架设。建设项目位于怀化市通道县境内。

#### 9.1.2 项目建设的必要性

为满足怀化通道县风、水电能送出，改善通道电网结构，提高通道电网供电可靠性，新建通道三省坡风电场 110kV 汇集线路工程是十分必要的。

#### 9.1.3 区域环境质量现状

根据现场实际调查和监测，通道三省坡风电场 110kV 汇集线路沿线环境保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求；拟建输电线路沿线环境保护目标噪声现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应声环境功能区环境噪声限值要求。

#### 9.1.4 环境影响分析

##### （1）施工期：

**废气：**在线路工程施工初期，土石方的开挖和材料运输都将产生扬尘污染。但输电线路属线性工程，由于塔基基础拆除施工工程量较小，施工时间较短，通过对开挖施工区及通路面洒水降尘，工程施工产生的扬尘对沿线敏感点的影响很小。

##### **废（污）水：**

**施工废水：**施工过程产生的废水量很少，且呈分段、分散点型，经沉淀池简单理后用于洒水降尘或回用施工场地，不外排。

**生活污水：**少量污水纳入当地原有设施处理。

**噪声：**本工程线路工程各施工点分布较为分散，其工程量很小，施工时间短，线路施工时会对周边声环境产生一定影响，但随着施工期结束而消失。

**固体废物：**本工程施工期的固体废物主要为施工过程中产生的施工人员的生活垃圾，少量生活垃圾纳入当地原有设施处理。

**水土流失和生态环境：**在工程施工过程中，采取一定的水土流失防治措施，加强管

理，施工结束后及时整治，对被破坏的植被应做好恢复工作，可减少土地的裸露时间，改善区域生态环境并进一步减少水土流失量。经上述处理措施后，水土流失得到有效控制，不会对周围的环境产生明显的影响。

## **(2) 营运期**

通过工程分析、现场调查测试、类比分析和模式预测，采取本报告表提出的环保措施后，通道三省坡风电场 110kV 汇集线路工程营运期，输电线路沿线环境保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求；输电线路沿线环境保护目标噪声可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应声环境功能区环境噪声限值要求。

总之，通道三省坡风电场 110kV 汇集线路工程的建设不存在环境制约因素，只要严格落实本报告提出的相应环保措施，工程建设对环境产生的不利影响将得到有效控制，从环境保护的角度分析，工程建设合理可行。

### **9.1.5 环保投资**

本项目总投资 3735.7 万元，其中环保投资 53.75 万元，占总投资 1.43%。

### **9.1.6 综合结论**

综上所述，本项目建设符合国家产业政策要求和相关规范要求。在严格按照相关规范及设计要求进行施工，并采取环评提出的各项污染防治措施后，项目施工过程中对沿线生态环境产生一定影响，施工及营运过程中产生的污染物均可做到达标排放，对周围敏感点的影响较小，项目不存在环境制约因素。从环境保护的角度考虑，本次评价的通道三省坡风电 110kV 汇集工程的建设，是可行的。

## 9.2 建议:

(1) 在下阶段设计和建设中, 建设单位要进一步提高环境保护意识, 充分重视和认真实施相关环保措施。

(2) 施工期间合理选择施工机械、施工方法、施工时间、施工临时场地, 尽可能使用低噪声施工设备, 夜间不得施工, 应严格按照相关规范及设计要求进行施工。

(3) 加强宣传, 普及电磁环境知识, 预防和减少环保纠纷投诉。

(4) 在杆塔上悬挂“高压危险、禁止攀登”等警示标志, 完善线路运维管理, 防止意外事故发生。

(5) 架空线路严格按照《110~750kV 架空输电线路施工及验收规范》(GB 50233-2014) 进行施工, 严格控制导线最小对地距离, 确保线路电磁环境满足国家标准要求; 在人群活动密集区域适当提高导线对地高度, 降低线路运行期对人群的影响。

(6) 工程投入试运行后, 应在规定的时间内委托法定检测机构开展竣工环保验收工作, 并及时办理项目竣工验收手续。