

云南省楚雄州禄丰大荒山风电场工程

环境影响报告书

(简本)

建设单位： 云南中云电新能源有限责任公司

评价单位： 中国水电顾问集团贵阳勘测设计研究院

2013年8月

一、建设单位联系方式

建设单位：云南中云电新能源有限责任公司

地址：楚雄市开发区永安路70号

邮编：675000

联系人：彭天明 张碧波

联系电话：0878-3152251

二、环境影响评价单位联系方式

环评单位：中国水电顾问集团贵阳勘测设计研究院

地址：贵州省贵阳市金阳新区兴黔路16号 邮编：550081

联系人：王孙高 电话：0851-5388004 传真：0851-5388300

电子邮箱：sungaow@gmail.com

前言

风能是清洁的、储量极为丰富的可再生能源，风力发电是可再生能源领域中技术成熟、具备规模化开发条件和商业化发展前景的发电方式之一。开发利用风能资源符合我国能源可持续发展战略的要求，对于调整能源结构、减少化石能源资源消耗、促进节能减排、缓解环境污染压力、应对全球气候变化、促进社会经济可持续发展有着重要的意义。为加快我国可再生能源发展，更好地满足社会经济可持续发展的需要，促进风电产业的快速发展，国家制定并颁布了《可再生能源法》，同时制定了《可再生能源中长期发展规划》等一系列的规划和政策，使我国的风能开发建设进入了一个快速发展阶段。截止2012年底，我国风电装机规模已超过60000MW，居世界第1位。

云南省楚雄州禄丰大荒山风电场跨禄丰县和牟定县。大部分场区位于禄丰县黑井镇、高峰乡和妥安乡境内，小部分位于牟定县安乐乡及新桥乡境内。地理坐标范围在东经 $101^{\circ}41'00''\sim 101^{\circ}55'42''$ 、北纬 $25^{\circ}17'34''\sim 25^{\circ}28'42''$ 之间。风电场东南方向距禄丰县城直线距离约28km、距离昆明市直线距离约90km，西南方向距离牟定县城直线距离约18km，距离楚雄城区直线距离约37km。成昆铁路从场区中部经过，杭瑞高速（G56）经过楚雄州，国道（G320）经过禄丰县，对外交通较为便利。

根据《云南省楚雄州禄丰大荒山风电场工程可行性研究报告》，工程拟推荐安装单机容量为2000kW的风力发电机组150台，装机容量为300MW，平均年上网电量为6.607亿kW·h。工程总工期24个月（包括筹建及准备期），静态总投资253461.56万元。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及遵照中华人民共和国国务院令第253号《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，本工程应开展环境影响评价工作。2013年6月建设单位云南中云电新能源有限责任公司委托中国水电顾问集团贵阳勘测设计研究院（以下简称“我院”）开展本工程环评工作。我院工作人员在研读工程设计资料后，对本工程评价区域进行了详细踏勘，对环境质量现状、环境敏感目标分布情况进行深入、细致的调查，同时深入的开展了公众意见调查工作。委托云南大学生态学与地植物学研究所开展了陆生生态现状调查及影响评价工作、禄丰县环境监测站进行了环境质量现状监测工作。在以上工作的基础上，按照国家有关法律法规、导则和技术规范要求，结合本工程评价区的环境现状监测和调查，进行了环境合理性分析、生态环境影响预测、施工期和运行期污染影响预测、景观影响、水土流失、社会环境影响分析工作。针对存在的不利环境影响，提出相应的

减缓和避免对策措施，并进行环保投资概算和环境效益分析；提出环境监测、施工期环保监理、环境管理计划；进行环境风险预测分析。编制完成了《云南省楚雄州禄丰大荒山风电场工程环境影响报告书》（送审稿）。

在报告书编制工作过程中，我院得到云南省环境保护厅、楚雄州环保局及涉及县、乡各级人民政府相关职能部门提供的多方面支持和帮助。在此，我院对上述指导、关心、帮助和支持环境影响评价工作的单位、专家及公众致以诚挚的谢意！

目录

前言.....	1
1 总则.....	7
1.1 任务由来.....	7
1.2 编制目的.....	7
1.3 编制依据.....	7
1.3.1 法律法规.....	7
1.3.2 部门规章及规范性文件.....	8
1.3.3 地方法规.....	8
1.3.4 技术规范.....	9
1.3.5 相关规划及技术文件.....	9
1.4 评价标准.....	10
1.4.1 环境质量标准.....	10
1.4.2 污染物排放标准.....	10
1.5 评价工作等级.....	10
1.5.1 地表水环境.....	10
1.5.2 地下水环境.....	11
1.5.3 生态环境.....	11
1.5.4 声环境.....	11
1.5.5 环境空气.....	11
1.6 评价范围.....	11
1.7 环境保护目标.....	12
1.7.1 敏感保护对象.....	12
1.7.2 污染与生态破坏预防控制、保护目标.....	13
1.8 评价工作重点.....	13
1.9 评价水平年.....	13
2 工程概况.....	14
2.1 工程地理位置.....	14
2.2 工程组成.....	14
2.3 工程规模及特性.....	15
2.4 工程任务及建设必要性.....	17
2.4.1 工程任务.....	17
2.4.2 建设必要性.....	17
2.5 风能资源评价.....	18

2.6 主体工程布置	18
2.6.1 风力发电机组选型及总体布置	18
2.6.2 风力发电机及箱式变压器	18
2.6.3 升压变电站	18
2.6.4 场内集电线路	19
2.6.5 升压站电气主接线	19
2.7 施工布置与进度安排	19
2.7.1 施工布置	19
2.7.2 施工人数及进度	19
2.8 交通运输	19
2.8.1 对外交通	19
2.8.2 场内公路	19
2.9 工程占地	20
2.10 工程投资	20
3 工程分析	21
3.1 工程方案协调性和环境合理性分析	21
3.1.1 与产业政策的符合性分析	21
3.1.2 与国民经济和社会发展规划纲要的符合性分析	21
3.1.3 与云南省风电场规划符合性分析	22
3.1.4 与楚雄州风电场规划符合性分析	22
3.1.5 项目总体布局的环境合理性	22
3.1.6 工程方案的环境合理性分析	23
3.2 施工期环境影响源分析	24
3.2.1 生态环境、水土流失、景观	24
3.2.2 水污染源	24
3.2.3 环境空气污染源	25
3.2.4 噪声污染源	25
3.2.5 弃土、生活垃圾	25
3.2.6 社会环境影响	25
3.2.7 环境风险源	26
3.3 运行期环境影响源分析	26
3.3.1 水污染源	26
3.3.2 生态环境、水土流失、景观	26
3.3.3 噪声影响	26
3.3.4 社会环境影响	27

3.4 工程分析结论	27
4 环境现状	28
4.1 自然环境.....	28
4.1.1 地形地貌.....	28
4.1.2 地表水环境.....	28
4.1.3 地下水环境.....	28
4.1.4 环境空气.....	28
4.1.5 声环境.....	29
4.2 生态环境.....	29
4.2.1 局地气候.....	29
4.2.2 土壤.....	29
4.2.3 陆生生态专题开展情况.....	29
4.2.4 植被、植物.....	30
4.2.5 陆生脊椎动物.....	32
4.3 社会环境.....	33
4.4 存在的主要环境问题	33
5 环境影响预测与评价	34
5.1 生态环境影响预测评价	34
5.1.1 对植被、植物的影响预测与评价.....	34
5.1.2 对陆生动物的影响预测与评价.....	34
5.2 声环境影响预测评价	35
5.3 环境空气影响预测评价	35
5.4 水环境影响分析	35
5.5 生活垃圾影响分析	36
5.6 社会环境影响分析	36
5.6.1 对社会经济的影响.....	36
5.6.2 对当地旅游发展的影响.....	37
5.6.3 施工期对人群健康影响.....	37
7 环境保护措施与技术经济论证	38
7.1 水环境保护措施	38
7.1.1 施工期生活污水.....	38
7.1.2 混凝土拌和冲洗废水.....	38
7.1.3 运行期生活污水.....	38
7.2 环境空气保护措施	38

7.3 声环境保护措施	39
7.4 生活垃圾处理措施	39
7.5 生态环境保护措施	39
7.6 社会环境保护措施	41
7.6.1 人群健康保护措施	41
7.6.2 交通畅通保障措施	41
7.6.3 文物保护措施	41
8 环保投资概算及经济损益分析	42
8.1 编制原则和依据	42
8.2 费用概算	42
8.3 经济损益分析	42
8.3.1 工程节能与环保效益	42
8.3.2 社会效益	43
8.3.3 环境损失	43
8.3.4 损益分析	43
9 环境监测和管理计划	44
9.1 环境监测规划	44
9.2 环境管理规划	44
9.3 环境监理	44
9.4 环保竣工验收内容	45
10 公众参与	47
10.1 网络第一次公示	47
10.2 第二次网络公示	48
11 结论及建议	49
11.1 结论	49
11.2 建议	49

附图1 云南省楚雄州禄丰大荒山风电场工程地理位置示意图

附图2 云南省楚雄州禄丰大荒山风电场工程环境敏感目标及声环境、环境空气监测点位示意图

附图3 云南省楚雄州禄丰大荒山风电场工程评价区珍稀动植物分布示意图.

1 总则

1.1 任务由来

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，2013年6月云南中云电新能源有限责任公司委托我院开展云南省楚雄州禄丰大荒山风电场工程环境影响报告书编制工作。

1.2 编制目的

(1) 根据本工程涉及区域环境现状调查，明确评价区环境现状和环境保护目标。

(2) 从环境保护角度论证本工程建设的可行性，选址和布局的合理性，促进工程的经济效益、社会效益和生态环境效益的协调发展，为主管部门决策管理提供依据。

(3) 在工程分析和环境现状调查、监测的基础上，评价本工程施工期、运行期对评价区环境的影响，并针对不利影响提出合理可行的控制、减免或减缓措施及建议。

(4) 制定施工期和运行期环境监测、监理、监督管理计划；进行环保投资概算，为环保措施的顺利实施提供资金保证。

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（1989.12）
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2003.9）
- (3) 《中华人民共和国可再生能源法》（2006.1）
- (4) 《中华人民共和国水法》（2002.10修订）
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3修订）
- (6) 《中华人民共和国土地管理法》（2004.8修订）
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008.6修订）
- (8) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2000.9修订）
- (9) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997.3）
- (10) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2005.4修订）
- (11) 《中华人民共和国森林法》（1998.4修订）
- (12) 《中华人民共和国草原法》（2003.3修订）

- (13) 《中华人民共和国农业法》（2003.3修订）
- (14) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2004.8修订）
- (15) 《中华人民共和国节约能源法》（2008.4修订）
- (16) 《建设项目环境保护管理条例》（1998.11）
- (17) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》（国发[1996]31号）
- (18) 《产业结构调整指导目录》（2011年本）
- (19) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39号）
- (20) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发[2010]46号）
- (21) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）

1.3.2 部门规章及规范性文件

- (1) 《环境影响评价公众参与暂行办法》（2006.2）
- (2) 《全国主体功能区规划》（2010.12）
- (3) 《全国生态功能区划》（2008.7）
- (4) 《云南省生态功能区划》（2009.9）
- (5) 《楚雄州生态功能区划》（2010.2）
- (6) 《关于进一步加强建设项目环境保护管理工作的通知》（2001.2）
- (7) 《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》（水利部[2006]2号）
- (8) 《产业结构调整指导目录（2011年）》

1.3.3 地方法规

- (1) 《云南省环境保护条例》（1992.12）
- (2) 《云南省森林条例》（2003.2）
- (3) 《云南省地方公益林管理办法》（2009.3）
- (4) 《云南省林地管理办法》（1997.3）
- (5) 《云南省基本农田保护条例》（2000.5）
- (6) 《云南省自然保护区管理条例》（1998.3）
- (7) 《云南省农业环境保护条例》（1997.6）
- (8) 《云南省珍贵树种保护条例》（2002.1）
- (9) 《云南省陆生野生动物保护条例》（1997.1）
- (10) 《云南省地表水功能区划（复审）》（2001.9）

1.3.4 技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2011）
- (2) 《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ/T2.3-93）
- (3) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2011）
- (4) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2008）
- (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) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）
- (8) 《水土保持综合治理 技术规范》（GB/T16453.1~16453.6-2008）
- (9) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）
- (10) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）
- (11) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）
- (12) 《电磁辐射防护规定》（GB8702-1988）
- (13) 《500KV超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T24-1998）
- (14) 高压交流架空送电线无线电干扰限制》（GB15707-1995）

1.3.5 相关规划及技术文件

- (1) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》（2011.3）
- (2) 《云南省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》（2011.7）
- (3) 《楚雄州国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》（2011.11）
- (4) 《云南省风电场规划报告（2011年修编）》（2011.8）
- (5) 《楚雄州风电场规划报告（2011年）》（2011.5）
- (6) 《云南省天然林资源保护工程建设规划》（2012.2）
- (7) 《云南省楚雄州禄丰大荒山风电场工程可行性研究报告》（中国水电顾问集团贵阳勘测设计研究院，2013.5）
- (8) 《云南省楚雄禄丰大荒山风电场工程建设环境质量现状监测报告》（2013.8.15）
- (9) 《云南省楚雄州禄丰大荒山风电场工程水土保持方案报告书》中国水电顾问集团贵阳勘测设计研究院，2013.8）

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

(1) 地表水环境

地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

(2) 地下水环境

地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准。

(3) 环境空气

环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准。

(4) 声环境

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

(5) 电磁环境

电磁辐射按照《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）执行。

1.4.2 污染物排放标准

(1) 水污染物

水污染物排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准。

(2) 大气污染物

大气污染物无组织排放（颗粒物）执行（GB16297-1996）《大气污染物综合排放标准》表2无组织排放监控浓度限制。

(3) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运行期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

(4) 固体废弃物

固体废弃物处置按照《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）执行。

(5) 水土流失

执行国家水利部《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）。

1.5 评价工作等级

1.5.1 地表水环境

根据环境影响评价技术导则《地面水环境》（HJ/T2.3-93）第5条的规定：工程施

工期生活污水日最大排放量为32m³/d，施工废水最大排放量为2m³/d，远小于200m³/d；运行期生活污水日排放量为0.96m³/d，远小于200m³/d。综合以上分析，本工程地表水环境评价等级确定为三级。

1.5.2 地下水环境

风电项目属于生态影响类建设项目，施工及营运过程过程中不会对地下水水质造成污染影响，也不会改变地下水流场和水位，场区地下水环境敏感程度为不敏感，根据国内类似项目环境影响评价，本项目仅对场区周边地下水环境质量现状进行评价。

1.5.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）的规定，本工程占地面积共226.07hm²，远小于2km²；工程占地范围不涉及自然保护区、风景名胜区和地质公园等特殊和重要生态敏感区；工程需新建场内道路136km、进场道路6.5km。因此，确定生态环境评价工作等级为二级。

1.5.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）规定，场区声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区，本工程声环境评价工作等级确定为二级。

1.5.5 环境空气

风电场工程属于清洁能源工程，工程对环境空气的影响主要为施工期的施工粉尘和道路扬尘，粉尘和扬尘产生量相对较小、影响时间较短；运行期仅东区1#升压站内设置有12个管理人员的生活区，大气污染物排放量较小。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）的有关规定，大气环境影响评价工作等级确定为三级。

1.6 评价范围

本工程各环境要素评价范围详见表1.6-1。

表1.6-1 各环境要素评价范围一览表

评价因子	评价范围
地表水环境	东西场区内主要水库、冲沟及龙川江黑井段。
地下水环境	东西场区内主要出露的地下水。
生态环境	以风机安装所在东西南北最边缘位置以外河流或较低处的箐沟围成的封闭区间为范围（涵盖所有的新修施工道路及主要改建现有道路），评价区总面积385.22km ² 。
环境空气	施工作业区周围和道路两侧200m范围。

声环境	施工场地和主体工程布置区的200m以内区域，公路两侧200m范围。
社会环境	工程主要涉及的乡镇（黑井镇、高峰乡、妥安乡、安乐乡、新桥镇），适当延伸至禄丰县及牟定县。

1.7 环境保护目标

1.7.1 敏感保护对象

环境敏感保护对象详见表1.7-1。

表1.7-1 环境敏感保护对象

环境因素	敏感对象	区位关系及规模	工程影响源	保护要求
陆生生态环境	占地区植被	工程占地区域内；工程临时占地植被面积103.74hm ² ，其中林地77.76hm ² 、草地25.98hm ² 。	施工占压和开挖，以及土石方堆放。	控制占地范围，及时进行土石弃渣处理和植被恢复。
	国家II级重点保护鸟类及哺乳动物	工程评价区范围内；6种国家II级重点保护鸟类，2种国家II级重点保护哺乳动物。	施工占地、施工活动及风机运行。	对临时施工用地及时进行植被恢复，减少对保护动物栖息生境的影响。
环境空气、声环境	冠家居民点	新修施工道路从冠家居民点经过；冠家约40户170人，新修施工道路两侧第一排居民约7户30人。	场内施工道路扬尘、噪声；交通扬尘、噪声。	《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准；《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。
	小铺子居民点	改建现有道路从小铺子居民点经过；小铺子居民点约30户106人，改建现有道路两侧第一排居民约12户40人。		
	老王坡居民点	改建现有道路从老王坡居民点经过；老王坡居民点约有40户150人，改建现有道路两侧第一排居民约15户50人。		
	新基村居民点	改建现有道路从新基村经过；新基村约50户200人，改建现有道路两侧6户25人。		
	琅井哨居民点	新修施工道路从琅井哨居民点附近经过，距琅井哨居民点最近距离约125m；琅井哨居民点约有50户180人。		

1.7.2 污染与生态破坏预防控制、保护目标

污染与生态破坏预防控制、保护目标分为预防保护目标、控制目标、恢复治理目标3类，具体情况见表1.7-2。

表1.7-2 工程污染与生态破坏预防控制、保护目标

保护项目	保护内容及原因	相应要求
一、预防保护目标	优化施工布置，严格控制施工占地、采取符合环保要求的施工工艺，以减缓、控制工程建设对场区生态环境的影响，加强环境监理及管理工作。	
二、控制目标		
水环境	生产废水和生活污水按照要求进行处理。	污废水经处理后综合利用，不能会用的外排。
环境空气	控制施工粉尘和交通扬尘对场区的影响。	维持评价区《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准。
声环境	控制噪声对道路沿线居民点以及施工活动对施工人员的影响。	维持评价区《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准。
生态环境	严格控制风机基础和场内道路占地和扰动范围，加强水土保持。	保持评价区良好的生态环境，防治水土流失。
三、恢复治理目标	根据本工程和评价区环境特点，采取回用弃土弃渣和植被恢复等措施，减缓和控制水土流失，使扰动土地治理率达到95%，植被恢复系数在95%以上，保护评价区的生态完整性。	

1.8 评价工作重点

本工程评价重点为工程分析、施工期的污染防治措施、陆生生态环境影响评价和植被恢复。

1.9 评价水平年

(1) 环境现状评价水平年为2010年~2012年。

(2) 施工期预测评价水平年按施工高峰年计，运行期预测评价水平年按工程竣工后的第三年计。

2 工程概况

2.1 工程地理位置

云南省楚雄州禄丰大荒山风电场跨禄丰县和牟定县。大部分场区位于禄丰县黑井镇、高峰乡和妥安乡境内，小部分位于牟定县安乐乡及新桥乡境内。地理坐标范围在东经101°41'00"~101°55'42"、北纬25°17'34"~25°28'42"之间。风电场东南方向距禄丰县城直线距离约28km、距离昆明市直线距离约90km，西南方向距离牟定县城直线距离约18km，距离楚雄城区直线距离约37km。成昆铁路从场区中部经过，杭瑞高速（G56）经过楚雄州，国道（G320）经过禄丰县，对外交通较为便利。

2.2 工程组成

本工程主要有主体工程、施工临时设施及道路工程等。其中主体工程包括150台风力发电机和箱式变压器，2座220kV升压变电站，场内集电线路（架空129km，直埋18.6km）等；施工临时设施包括混凝土拌合系统、砂石料系统、机械修配及综合加工厂、仓库、设备堆存场及机械停放场、施工营地等；道路工程包括场内施工道路、进场道路等。

工程组成见表2.2-1。

表2.2-1 工程组成表

工程项目	工程组成	备注	
主体工程 (永久工程)	风力发电机	150台单机容量为2000kW的风电机组	圆形基础底板直径19.8m，埋深3.6m，单台风机基础开挖量1654m ³ ，回填量1064m ³ 。
	箱式变压器	150台35kV箱式变压器	基础平面尺寸为5.0m×4.4m（长×宽），深1.7m。
	升压变电站	2座220kV升压变电站	1#站址位于风电场东部，规模2×90MVA；2#站址位于风电场西部，规模1×130MVA。
	场内集电线路	架空129km	220kV架空线路长度10km（2#升压站与1#升压站之间的集电线路），35kV架空线路长度119km。
直埋18.6km		开挖断面为倒梯形，上部宽1.0m，底部宽0.6m，深1.2m。	

施工临时设施 (临时工程)	混凝土拌和系统	2套	东西片区各布置1套，每套均配2个150t的散装水泥罐和1个100t的粉煤灰罐。
	砂石料系统	不设砂石加工系统，设2处砂石成品料堆料场	东西混凝土拌合系统旁各设1处砂石成品料堆料场，每处占地面积约1500m ² 。
	机械修配及综合加工厂	2处	东西片区各布置1处，与混凝土拌合系统集中布置，每个综合加工厂占地面积500m ² 。
	仓库	2处	东西片区各布置1处，包括水泥库、木材库、钢筋库、机械停放场及综合仓库。每处仓库占地约500m ² 。
	设备堆存场及机械停放场	2处	东西片区各布置1处，每处占地面积约500m ² 。
	施工营地	2处	东西偏西各布置2处，每处占地面积约2000m ² 。
道路工程	场内施工道路	新建136km	道路路基宽度6m，路面宽度5m；道路均采用15cm填隙碎石基层+12cm级配碎石面层+3cm泥结碎石磨耗层，一般最小圆曲线半径50m。
	进场道路	新建6.5km	东区进场道路改线长度约4km，西区进场道路改线长度约8km。
		改线12km	

2.3 工程规模及特性

工程规划安装150台单机容量2000kW的风力发电机组，总装机容量为300MW，平均年上网电量约6.607亿kW·h。

工程特性见表2.4-1。

表2.4-1 工程特性表

名称		单位 (或 型号)	数量	备注	
风电场 场址	海拔高度	m	2100m~2600m		
	经度(东经)		101°41'00"~101°55'42"		
	纬度(北纬)		25°17'34"~25°28'42"		
	年平均风速	m/s	7.2	80m	
	风功率密度	W/m ²	283.6	80m	
	盛行风向		SW~W		
主要 设备	风电 场 主 要 机 组	台数	台	150	
		额定功率	kW	2000	
		叶片数	片	3	
		风轮直径	m	93/99/105	
		风轮扫掠面积	m ²	6789/7693/8655	

电 设 备		切入风速	m/s	3		
		额定风速	m/s	10.8/10.4/10		
		切出风速	m/s	25		
		安全风速	m/s	52.5		
		轮毂高度	m	80		
		风轮转速	rpm	8.33-16.8/8.33-16.8/8.33-16.5		
		发电机额定功率	kW	2100		
		发电机功率因数		-0.9~+0.9		
		额定电压	V	690		
升 压 变 电 站	主 变 压 器	型号		SZ10-90000/230、 SZ10-130000/230		
		台数	台	2、1		
		容量	MVA	310		
		额定电压	kV	230/35		
	出线回路及电压等级	出线回路数	回	1		
		电压等级	kV	220		
土 建	风电机组基础		台数	座	150	
			型式		钢筋混凝土扩展基础	
			地基特性		基岩	
	箱式升压站基础		台数	座	150	
型式				钢筋混凝土基础		
施 工	工 程 数 量		风机、箱变基础开挖	m ³	256350	
			风机、箱变基础回填	m ³	164550	
			风机、箱变基础混凝土	m ³	97350	
			风机、箱变基础钢筋	t	9605	
			新建场内施工道路	km	136	
			新建进场道路	km	6.5	
	施 工 期 限	总工期	月	24		
第一批机组发电		月	12			
概 算 指 标	静态投资（编制年）		万元	255504.83		
	工程总投资（不含流动资金）		万元	264856.02		
	单位千瓦静态投资		元/kW	8517		
	单位千瓦动态投资		元/kW	8829		
	施工辅助工程		万元	2708.1		
	机电设备及安装工程		万元	187343.39		
	建筑工程		万元	40886.88		
	其它费用		万元	17124.57		
	基本预备费		万元	7441.89		

	建设期利息	万元	9351		
经济 指 标	装机容量	MW	300		
	年上网电量	亿 kW·h	6.607		
	年等效满负荷小时数	h	2202		
	上网电价（不含增值税）	元 /kW·h	0.5214		
	上网电价（含增值税）	元 /kW·h	0.61		
	盈利能力	总投资收益率	%	7.39	
		投资利税率	%	4.67	
		项目资本金净利润率	%	20.51	
		全部投资内部收益率	%	9.44	
		全部投资财务净现值	万元	93176	
		资本金财务内部收益率	%	18.91	
		资本金财务净现值	万元	52078	
		投资回收期	年	10.21	
清偿能力	资产负债率（最大值）	%	79.9		

2.4 工程任务及建设必要性

2.4.1 工程任务

工程的主要任务是发电，风电场建成后，供电云南电网，实现风电和水电互补，其所发电量主要在本地消纳。

2.4.2 建设必要性

（1）开发风电场符合我国能源产业发展战略和方向

目前，国家已将新能源的开发提到了战略高度，风能、生物质能、太阳能和潮汐能等将是未来一段时间新能源发展的重点。为限制气候变化和全球变暖，实现中国在哥本哈根会议上的承诺，要求采取以下措施：减少温室气体和其它污染物的排放总量；减少化石燃料的使用，鼓励开发建设和使用可再生能源；鼓励可持续发展。

风电是新能源领域中技术最成熟、最具规模开发条件以及有商业化发展前景的发电方式之一。

大荒山风电场的开发建设，符合我国能源发展战略，有利于调整电网结构，因此，大荒山风电场的建设是必要的。

（2）大荒山风电场工程开发可促进地方经济的发展

建设大荒山风电场，会带动当地相关产业（如建材、交通、设备制造业）的发展，

对扩大就业和发展第三产业将起到促进作用，从而带动和促进当地国民经济的全面发展和社会进步。随着风电场的相继开发，风电将为地方开辟新的经济增长点，对拉动地方经济的发展，加快实现小康社会起到积极作用。

2.5 风能资源评价

大荒山风电场各测风塔各高度间的风切变指数介于0.059~0.166之间。

大荒山风电场5475#测风塔70m高度湍流强度为0.138（风速15m/s），11573#测风塔70m高度湍流强度为0.126（风速15m/s），为中等湍流强度，5441#塔70m高度湍流强度为0.138（风速15m/s），61005#塔70m高度湍流强度为0.138（风速15m/s）。

2.6 主体工程布置

2.6.1 风力发电机组选型及总体布置

（1）风力发电机组选型

通过能量指标、概算指标以及经济指标等综合考虑，选择确定了本阶段的推荐机型组合，即W93-2000、W99-2000、W105-2000机型组合（W93-2000机型叶轮直径93m、额定风速10.8m/s；W99-2000机型叶轮直径99m、额定风速10.4m/s；W105-2000机型叶轮直径105m、额定风速10.0m/s）。

（2）风力发电机总体布置

在根据工程区域内的风力资源分布、风机间的尾流影响，并考虑风电场的环境保护、水土保持等因素条件下，利用国内外广泛应用的WT软件，得出风电机组布置方案，共规划布置150台风力发电机组。

2.6.2 风力发电机及箱式变压器

本工程风力发电机组与箱式变电站采用1机1变单元接线方式，共安装150台单机容量2000kW的风电机组和150台35kV箱式变电站。风机基础采用重力式现浇钢筋混凝土扩展基础，箱式变压器按天然地基上的浅基础进行设计，采用现浇钢筋混凝土独立基础。

2.6.3 升压变电站

大荒山风电场工程新建2座220kV升压变电站。1#升压站（170MW）站址位于大荒山风电场的东部，2#升压站（130MW）站址位于大荒山风电场的西部。风电场东区和西区的风电机组通过35kV集电线路分别接入1#和2#升压变电站；2#升压变电站

通过220kV架空线路接入1#升压变电站，最终通过1#升压变电站接入系统变。

2.6.4 场内集电线路

场内集电线路采用以架空为主、直埋为辅的敷设方式，220kV架空线路长度10km（2#升压站与1#升压站之间的集电线路），35kV架空线路长度119km，直埋线路长度18.6km。

直埋电缆沟开挖断面为倒梯形，上部宽1.0m，底部宽0.6m，深1.2m，底部铺20cm厚细砂，电缆上部铺钢筋混凝土板保护。

2.6.5 升压站电气主接线

大荒山2#升压站（西场区）通过1回220kV架空线路10km接入大荒山1#升压站（东场区）。1#升压站以一回220kV架空线接入220kV禄丰变，供电云南电网，线路长度约35km（此部分工程内容由电网负责建设，不纳入本项目）。

2.7 施工布置与进度安排

2.7.1 施工布置

本工程场址范围较大，场区中部有龙川江穿过，为便于施工将场区分为东西2个片区，每个片区分别布置1处施工营地及施工临时设施，其中西区布置地点位于2#升压站附近，东区布置地点位于1#升压站附近。施工营地及施工临时设施主要包括混凝土拌合系统、砂石料系统、机械修配及综合加工厂、仓库、施工营地等。

2.7.2 施工人数及进度

本工程施工期平均人数约300人，高峰人数约400人；工程总工期24个月。

2.8 交通运输

2.8.1 对外交通

本工程对外交通运输主要采用公路。根据施工规划布置，本工程分为东、西两个片区，中间被龙川江隔开。东区从禄丰县方向进场，即东区进场线路；西区从牟定县方向进场，即西区进场线路。

2.8.2 场内公路

场区地形起伏较大，风电机组布置较为分散，各风电机组位之间需按相关标准修建道路以满足设备运输及施工期大型吊装设备通行。场内道路标准参照四级道路和风电机组厂商提供的《风电机组运输手册》进行修建。

根据本风电场风机总体布置，工程需新修场内施工道路136km、进场道路6.5km，道路路基宽度6m，路面宽度5m；道路均采用15cm填隙碎石基层+12cm级配碎石面层+3cm泥结碎石磨耗层，一般最小圆曲线半径50m。

2.9 工程占地

根据项目总体布局，结合项目区土地利用现状统计分析，本工程总占地面积为200.84hm²，其中永久占地面积为87.95hm²，占工程总占地面积的43%，临时占地面积为112.89hm²，占工程总占地面积的57%。按东西区划分，东区占地130.84hm²，其中永久占地59.58hm²，临时占地71.26hm²；西区占地70.00hm²，其中永久占地28.37hm²，临时占地41.64hm²。

2.10 工程投资

工程静态总投资为253461.56万元，单位千瓦静态投资为8449元/kW。

3 工程分析

3.1 工程方案协调性和环境合理性分析

3.1.1 与产业政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》（2011年本），风力发电属于鼓励类项目，国家积极扶持和发展新能源和可再生能源产业，鼓励石油替代资源和清洁能源的开发利用，加快发展风能、太阳能、生物质能等。开发建设大荒山风电场符合国家可持续发展战略和能源政策，可减少化石能源资源的消耗，减少因燃煤等排放有害气体对环境的污染，对促进当地经济的发展将起到积极作用，同时也是贯彻落实国家风电发展政策的具体体现，对发展和推动我国风电产业具有现实意义。工程建设符合国家产业政策，符合我国能源产业发展战略和方向。

3.1.2 与国民经济和社会发展规划纲要的符合性分析

（1）与国家十二五规划纲要的符合性

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》中在电力行业“十二五”规划中重点提出“为了使电力工业真正实现可持续发展的科学发展，也就是使电力发展与国民经济、社会发展相适应，实现电力的安全发展、经济发展、节约发展和清洁发展。这与电力的科学规划和决策制度有关，其核心是依靠科技创新、推进改革，加快调整电力结构和转变电力发展方式”。提出在“十二五”期间应重点关注可再生能源发电技术，优化能源结构，不断提高水电、核电、风电、太阳能等清洁能源的比重。加快风电发展，逐步建立国内较为完备的风电产业体系。

工程为风力发电项目，属于清洁可再生能源。工程建设符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》要求。

（2）与云南省十二五规划纲要的符合性

《云南省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》提出“继续加大水利、交通、能源、农业农村及民生领域的投入……，力争把云南建设成为国家重要的可再生清洁能源基地……”；在战略性新兴产业重点领域中提出“大力推进太阳能光伏、风能开发，做强太阳能光热利用产业”。本工程为风能资源开发项目，属于清洁可再生能源。工程建设符合《云南省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》要求。

（3）与楚雄州十二五规划纲要的符合性

《楚雄州国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》中提出全州的发展思路是“.....集中力量建设烟草、冶金化工、生物医药、绿色食品、文化旅游、新能源新材料六大重点产业.....”。本工程属于新能源开发产业，工程建设符合《楚雄州国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》要求。

3.1.3 与云南省风电场规划符合性分析

《云南省风电场规划报告（2011年修编）》在《云南省风电场规划报告（2009年）》基础上修编完成，并于2012年5月通过云南省发改委、云南省能源局主持召开的专家组评审。按照规划，全省总装机容量将由3777兆瓦增加至36000兆瓦，规划装机由占全省风能资源总储量的3%提高至29.3%。大荒山风电场工程属于规划中十二五期间动工建设的项目，项目建设符合性云南省风电场规划。

3.1.4 与楚雄州风电场规划符合性分析

根据《楚雄州风电场规划报告》，楚雄全州境内及其边界山脊共计规划37个风电场，规划装机总规模4083MW。规划大荒山风电场场址位于禄丰县黑井镇东北、高峰西北地区，涉及禄丰县的高峰乡、黑井镇。初步规划布置单机容量1.5MW的风机78台，规划装机容量为117MW；规划三月三风电场位于禄丰县高峰乡和一平浪镇之间的三月三梁子山脊，规划装机容量63MW；规划黑井风电场位于黑井镇西北部，规划装机容量39MW。本次可研阶段的大荒山风电场工程将规划中的大荒山风电场、三月三风电场、黑井风电场合并，其涉及的乡镇、装机规模等都发生了相应的变化。因此大荒山风电场工程与楚雄州风电场规划总体相符。

3.1.5 项目总体布局的环境合理性

本工程风机布置位于龙川江东西两个片区，其中东区从禄丰县方向进场，西区从牟定方向进场，最大程度减少了新建道路的工程量，有效降低了道路建设过程中对生态环境的影响。

风力发电项目中主要工程为风机，风机的选址关系到场区内公路、集电线路等选址，而风机位置主要依赖于风能资源分布特征，风机选址具有特殊性，因此风机多布置在地势较高且风能集中的区域。由于风机多位于较高的山脊，场内公路布置基本沿地形线延伸至各台风机。工程的场内道路、电缆沟、施工临时辅助设施等占地，尽量选择布置在植被稀疏的区域，且工程占地区内不涉及国家重点保护野生植物；东西场区内居民点稀少，风机均布置在距离居民点500m以外的高海拔区域。项目建设不涉

及移民搬迁。因此工程不存在制约性环境因素，工程总体布局是合理的。

3.1.6 工程方案的环境合理性分析

3.1.6.1 升压站选择合理性分析

东区1#升压站布置在老王坡居民点以北的一块平缓的坡地上，永久占地面积约1.28hm²，占地类型主要为旱地及林地，其中旱地面积约0.59hm²，林地面积约0.69hm²；占地区内不涉及国家重点保护野生植物、不涉及国家重点保护野生动物栖息生境；升压站距老王坡居民点直线距离约1km；升压站附近从规模水体主要为老王坡水库，水库功能主要为灌溉用水。从环境保护角度考虑，1#升压站不存在环境制约因素。

西区2#升压站布置在126#风机与127#风机附近，永久占地面积约0.67hm²，占地类型主要为草地；占地区内不涉及国家重点保护野生植物、不涉及国家重点保护野生动物栖息生境；升压站附近无居民点分布；升压站位于三台坡水库下游，其下游无敏感水体分布。从环境保护角度考虑，2#升压站不存在环境制约因素。

综合以上分析，本工程东西区升压站选址基本合理，不存在环境制约性因素。

3.1.6.2 施工营地及施工临时设施选址合理性分析

本着就近集中布置的原则，本工程在风场的东西区各布置了1处施工营地及施工临时设施，分别位于1#升压站和2#升压站附近。东区施工营地及施工临时设施（1#升压站附近）临时占地面积约0.61hm²，其中旱地面积0.09hm²，林地面积0.52hm²，距其周边最近的老王坡居民点直线距离约250m；西区施工营地及施工临时设施（2#升压站附近）临时占地面积约0.61hm²，占地类型主要为草地，其周边无居民点分布；两处施工营地及施工临时设施占地区内均不涉及国家重点保护野生植物、不涉及国家重点保护野生动物栖息生境；两处施工营地及施工临时设施附近均无敏感水体。

综上所述，从环境保护角度考虑，本工程施工营地及施工临时设施选址基本合理，不存在环境制约性因素。

3.1.6.3 弃渣场选址合理性分析

本工程规划布置弃渣场16处，东西区各8处。弃渣场占地总面积约8.00hm²，均为临时占地；弃渣场占地范围内均不涉及国家重点保护野生植物、不涉及国家重点保护野生动物栖息生境；弃渣场总容量为102.90万m³，弃渣量为63.67万m³，松方系数按1.4计，弃渣折合松方89.14万m³，渣场容量满足堆渣需求；弃渣场沿场内道路分散布

设，均邻近场内道路，不新建运渣道路；弃渣场均布置在上游汇水面积小，地形较平缓的浅沟地带，弃渣就近分散运至各个弃渣场堆放，每个弃渣场均设置了表土临时堆存点。

综上所述，从环境保护角度考虑，本工程弃渣场选址基本合理，不存在环境制约性因素。

3.2 施工期环境影响源分析

3.2.1 生态环境、水土流失、景观

工程需新修场内施工道路136km、进场道路6.5km，进场道路改线长度约12km。道路工程主要为永久占地，且占地面积较大，施工过程中主要影响部分林地、草地及旱地。由于道路工程在整个工程中占地面积比例较大，是风电场工程施工期主要生态环境、水土流失、景观影响源，若施工过程中不加强临时水土保持措施，对区域的生态环境、水土流失、景观将造成较大影响。

风机、箱变基础、架空线路基础、电缆沟、升压站以及施工临时设施等的开挖量相对较小，多呈点状分布、相对集中。其中部分弃渣将临时堆存在附近以方便后期回填，部分将直接运至渣场堆放，此部分工程施工过程中也需加强临时水土保持措施，若措施不当，也会对区域的生态环境、水土流失、景观将造成一定影响。

弃渣场较为分散，单个弃渣场占地面积不大，若加强临时防护，弃渣采用先挡后弃的方式，不会发生大量水土流失问题。

3.2.2 水污染源

本工程施工期水污染源主要来自施工营地少量的生活污水和混凝土拌合系统的冲洗废水。

本工程施工期高峰人数为400人，施工高峰期最大生活污水排放量为2.67m³/h，高峰期生活污水排放量32m³/d。按照东西两个片区平均分摊，则每个施工营地施工高峰期最大生活污水排放量为1.33m³/h，高峰期生活污水排放量16m³/d。规划对东西区施工营地分别设置生活污水处理设施进行处理，处理后的生活污水进行场地周边旱地、绿化浇灌，不能回用的处理达标（《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准）后排放。

东西区的每套混凝土拌合系统冲洗废水产生量约为2m³/d，其特点为不连续排放、悬浮物含量约5000mg/l，拟处理后收集回用，不能回用的部分可处理达标（《污水综

合排放标准》（GB8978-1996）二级标准）排放。

3.2.3 环境空气污染源

环境空气污染源主要来自场内施工道路交通扬尘，除此之外砂石料堆放场扬尘、混凝土拌合站粉尘、开挖扬尘等也将产生一定的环境空气污染，但影响较小；进场道路也会有一定的交通扬尘产生，但限于其运输车流量非常小，影响较小。

场内施工道路200m范围内分布5处居民点，分别为冠家居民点、小铺子居民点、老王坡居民点、新基村居民点、琅井哨居民点。

3.2.4 噪声污染源

施工噪声主要来源于场内土石方开挖、混凝土拌和过程中的施工机械运行、车辆运输和机械加工修配等；场外进场道路车流量较小，噪声影响较小。

根据工程特点、施工布置以及周边环境敏感目标状况，本工程施工期噪声影响源主要为场内施工道路的交通噪声。交通噪声源强与运输车辆载重类型、汽车流量和行驶速度密切相关，本工程主要采用重型运输车辆，昼间主干道车流量20辆/h、运行速度20km/h，夜间主干道车流量10辆/h、运行速度15km/h。

根据现场调查可知：本工程场内施工道路两侧200m范围内分布5处居民点，分别为冠家居民点、小铺子居民点、老王坡居民点、新基村居民点、琅井哨居民点。

3.2.5 弃土、生活垃圾

本工程总弃渣约89.14万m³（松方），工程共规划布置16处渣场，东西区各8处，可堆渣总容量为102.90万m³，满足堆渣需求，渣场防护措施落实之后，工程弃渣不会造成环境影响。

施工期每人每天生活垃圾平均产生量按0.5kg计，施工期高峰期按照400人计，则高峰期生活垃圾日产量为200kg，东西区各产生约100kg的生活垃圾；按照施工期平均人数300人、总工期24个月计，施工期总工约产生生活垃圾108000kg，约合108t，东西区施工期各产生生活垃圾约54t。施工期拟通过集中收集，定时清运至邻近的禄丰县、牟定县生活垃圾处理场统一处理，不会对环境造成影响。

3.2.6 社会环境影响

（1）交通条件改善

工程位于龙川江两岸山脊，场区内山高坡陡，交通环境恶劣，雨季车辆基本难以通行，通过本工程实施，对场区内道路通行状况将起到一定的改善作用，有利场区内

居民出行以及农副产品运输。

(2) 增加劳动就业

工程施工所需部分劳动力将增加周边居民的就业，对其经济收入增加有利。

3.2.7 环境风险源

本工程施工期不设置油库和炸药库，施工期污染源也简单，施工期无环境污染风险源。

工程弃渣场共规划设置16处，单个渣场设计堆渣量较小，每个渣场的平均堆渣量不到10万m³，且渣场均布置在上游汇水面积小，地形较平缓的浅沟地带，下游安全距离范围内无居民点、学校等敏感目标及建筑物，渣场设置及运行不会造成环境风险。

3.3 运行期环境影响源分析

3.3.1 水污染源

本工程运行期水污染源主要为运行期管理人员的生活污水。

根据设计要求，本工程运行期管理人员12人，均在东区1#升压站内生活办公，生活用水按照0.1m³/（人·天）考虑，排放系数取0.8，最大小时变化系数取2，则运行期生活污水最大排放量为0.08m³/h，最大日排放量为0.96m³/d。在东区设置生活污水处理设施进行处理，处理后的生活污水进行场地周边旱地、绿化浇灌，不能回用的处理达标（《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准）后排放。

3.3.2 生态环境、水土流失、景观

运行期施工区经土地复垦及植被恢复后，对区域生态环境、水土流失的不利影响将得到减缓。风电场建成后，可以构成新的人文景观，这种景观具有群体性、可观赏性，将形成新人工景观，对区域旅游业发展具有一定有利影响。

工程运行后，风机叶片转动及电磁干扰可能对过往的迁徙候鸟造成一定不利影响。

3.3.3 噪声影响

运行期本工程的主要噪声源为风力发电机及箱式变压器。

风力发电机在运转过程中会产生噪声，噪声主要包括叶片扫风产生的噪声和机组内部的机械运转产生的噪声。根据拟选风机类型及推荐生产厂家提供的噪声监测报告，W2000型（包括W93-2000、W99-2000、W105-2000三种机型）风机整个机组噪声≤103dB；根据国家电网公司环境保护实验室对35kV箱式变压器噪声测量结果可知，

箱式变压器1m左右的等效连续A声级约85dB。

工程东西场区内居民点稀少，风机均布置在距离居民点500m以外的高海拔区域，因此运行期风力发电机及箱式变压器不会对周边居民点产生噪声影响。

3.3.4 社会环境影响

风电场建成售电后将会给地方带来大量的财政税收，提供清洁能源，对改善当地的能源及基础设施条件，促进相关产业的发展起到推进的作用。同时，风机群也会给当地旅游业发展产生一定的促进作用。

3.4 工程分析结论

工程符合国家产业政策要求、符合国家和地方国民经济和社会发展要求，符合云南省可再生能源和新能源发展规划要求，工程选址不涉及特殊生态敏感区及重要生态敏感区。

(1) 工程方案

工程建设区和影响区不涉及特殊生态敏感区及重要生态敏感区，场区无成规模地表水体、居民点稀少，主体工程和临时工程设计方案在环境保护方面无制约因素。

(2) 工程施工

风电工程对环境的影响主要集中在施工期，施工期土石方开挖、弃土弃渣、永久和临时占地以及废（污）水、扬尘粉尘、噪声排放等施工活动，将扰动原地貌、损坏土地和植被，造成生态和景观破坏、新增水土流失和影响施工区周围的环境质量。

(3) 工程运行

工程投入运行后，经过施工后期的生态恢复后，基本不存在生态影响，污染影响也较小。

4 环境现状

4.1 自然环境

4.1.1 地形地貌

大荒山风电场处于云南高原中北部的高山峡谷地带，场区整体属侵蚀高中山地貌。初拟场址总体呈东西向展布，龙川江从场区内穿过并将场区分为东区（龙川江右岸）、西区（龙川江左岸）两个部分，其中西区总体由一条近南北向山脊组成，区内大部分海拔在1900~2500m之间，最高点为116#风机所在的中峰山山顶（2503.7m），冲沟发育强烈，区内除最北端、最南端、最高点附近植被茂盛外，其余植被一般发育，沿山脊方向斜坡地带多数基岩出露，少量为耕地；东区地形地貌较复杂，以陡峭山体为主，冲沟发育强烈且多数深切，区内大部分海拔在2000~2500m之间，最高点为126#风机所在的大荒山山顶（2515.7m），区内多数山顶植被发育较好，剥离表层腐殖土后均见基岩出露，少数为耕地。

4.1.2 地表水环境

2013年8月，我院委托禄丰县环境监测站对风电场区域及周边地表水进行了现状监测。监测断面共3处，其中龙川江2处（鹦哥咀断面、过拟鲁断面）、芹菜沟水库1处。监测因子水温、pH值、溶解氧、COD_{Cr}、BOD₅、高锰酸盐指数、氨氮、石油类、悬浮物，监测结果表明各断面均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准。

4.1.3 地下水环境

2013年8月，我院委托禄丰县环境监测站对风电场区域及周边地下水环境进行了现状监测。东西场区各布设了一个地下水出露点进行了监测，监测因子：pH值、总硬度、硫酸盐、挥发酚、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、氨氮、六价铬、氰化物、汞、镉、铁、锰、氟化物共14项。监测结果表明各项监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准。

4.1.4 环境空气

2013年8月，我院委托禄丰县环境监测站对风电场区域环境空气进行了现状监测。共布设3处监测点位，分别为冠家（G1）、花红园（G2）、甸心（G3），监测因子：TSP、PM₁₀、SO₂、NO₂（TSP、PM₁₀每天12小时连续采样一次共7天；SO₂、NO₂日均

值每天18小时连续采样一次共7天)。监测结果表明,各监测点位TSP、PM₁₀、SO₂、NO₂日均值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准;SO₂、NO₂小时值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准。

4.1.5 声环境

2013年8月,我院委托禄丰县环境监测站对风电场区域声环境进行了现状监测。共布设了7个监测点位,分别为冠家(N1)、2#升压站(N2)、花红园(N3)、下石门(N4)、新基村(N5)、老王坡(N6)、甸心(N7)。监测因子:等效连续A声级。监测结果表明,评价区各声环境监测点昼间、夜间噪声不超标,声环境质量均满足《声环境质量标准》2类功能区标准。

4.2 生态环境

4.2.1 局地气候

本工程项目区属中亚热带季风气候区,气候温和、光照充足,雨量充沛。据禄丰县气象统计资料:年日照百分率达57%,日照时数最多的1997年达2443.1小时,最少的1991年为1715.6小时;年平均气温16.1℃,极端最高气温33.1℃(1994年5月2日),极端最低气温-4.4℃(1999年12月26日),≥10℃集温4300~5300℃;全县多点多年平均降雨量850~900mm左右,常年平均降雨量适中,但年际变化大,雨量最多的1995年达1262.5mm,最少的1992年仅684.9mm。雨季为5~10月,降雨量808.5mm左右,占全年总雨量的89.1%,一年中以2~3月雨量最少,7~8月雨量最多;场址内70m高度年平均风速为7.2m/s,50年一遇最大风速为37.46m/s,风能最大的方向是SW。

4.2.2 土壤

评价区的土壤受成土母质、地形、气候、生物等条件的影响,土壤类型主要有紫色土、黄棕壤、红壤、水稻土等,由于评价区内地形起伏大,土壤垂直分布差异不明显。在评价区,分布面积最大为紫色土,其他三类土壤类型分布面积大致相当。

4.2.3 陆生生态专题开展情况

2013年6月我院委托云南大学生态学与地植物学研究所对本工程陆生生态环境影响进行了专题评价,以下关于植被、植物、陆生脊椎动物的章节均摘录自专题报告。

4.2.4 植被、植物

4.2.4.1 植被类型及其分布

4.2.4.1.1 植被分类系统

根据现场调查，按《云南植被》分类系统，评价区自然植被共有5个植被型，6个植被亚型，12个群落。人工植被分为2类，4个类型。详见表4.2-1。

表4.2-1 评价区植被分类系统一览表

一、自然植被
I 常绿阔叶林
(I) 半湿润常绿阔叶林
元江栲、光叶石栎群落 (Com. <i>Castanopsis orthacantha</i> , <i>Lithocarpus mairei</i>)
滇青冈、清香木群落 (Com. <i>Cyclabalanopsis glaucoides</i> , <i>Pistacia weinmannifolia</i>)
II 硬叶常绿阔叶林
(I) 寒温山地硬叶常绿阔叶林
川滇高山栎群落 (Com. <i>Quercus aquifolioides</i>)
III 暖性针叶林
(I) 暖温性针叶林
云南松群落 (Com. <i>Pinus yunnanensis</i>)
华山松、厚皮香群落 (Com. <i>Pinus armandii</i> , <i>Ternstroemia gymnanthera</i>)
滇油杉、小铁仔群落 (Com. <i>Keteleeria evelyniana</i> , <i>Myrsine africana</i>)
IV 灌丛
(I) 暖性石灰岩灌丛
马桑群落 (Com. <i>Coriaria nepolensis</i>)
杭子梢灌丛 (Com. <i>Campylotropis henryi</i>)
(II) 干热灌丛
坡柳群落 (Com. <i>Dodonaea viscosa</i>)
白刺花、扭黄茅群落 (Com. <i>Sophora davidii</i> , <i>Heteropogon contortus</i>)
龙舌兰灌丛 (Com. <i>Agave americana</i>)
V 稀树灌木草丛
(I) 暖温性稀树灌木草丛
紫茎泽兰群落 (Com. <i>Eupatorium coelestrium</i>)
二、人工植被
I 大田作物
水田作物
旱地作物
II 人工林
桉树林 (Com. <i>Eucalyptus</i> spp.)
干香柏林 (Com. <i>Cupressus duclouxiana</i>)

注：“I”表示植被型、“(I)”表示植被亚型

4.2.4.1.2 植被分布现状

(1) 自然植被分布现状

评价区的自然植被面积325.57km²，占评价区面积的84.52%。在各类自然植被中，面积最大的是灌丛，包括干热灌丛和暖性石灰岩灌丛，面积共126.67km²，占评价区面积的32.88%，其中干热灌丛53.50km²，占评价区的13.89%，暖性石灰岩灌丛有73.17km²，占评价区的18.99%；其次是稀树灌木草丛和暖温性针叶林，面积分别为107.37km²和83.60km²，占评价区面积的27.87%和21.70%，半湿润常绿阔叶林面积7.94km²，占评价区面积的2.06%。

(2) 人工植被现状

评价区的人工植被主要是农田植被和人工林，面积55.44km²，占评价区面积的14.39%。农田植被包括水田和旱地，人工林主要是桉树和干香柏。在农田植被中，水田面积29.58km²，占评价区面积的7.68%，旱地面积23.71km²，占评价区面积的6.16%，人工林的面积为2.15km²，占评价区面积的0.56%。

评价区的水田以种植水稻为主，旱地主要是种土豆、玉米等。在农地边缺乏当地的原生物种，未见珍稀濒危特有保护植物分布。

4.2.4.2 植物种类及其区系构成

4.2.4.2.1 植物种类组成

根据野外考察、室内标本整理鉴定以及相关文献资料查阅，评价区内常见的维管束植物有91科，223属，共319种（其中蕨类植物共有16科22属30种；裸子植物3科、4属、5种；被子植物共有79科193属284种）。

4.2.4.2.2 种子植物属的区系组成

评价区种子植物属的地理分布统计详见表4.2-2。

表4.2-20 评价区种子植物属的地理分布一览表

地理成分（根据吴征镒，1991）	属数（个）	占总数（%）
1. 世界分布	26	—
2. 泛热带分布	42	25.15
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	12	7.19
4. 旧世界热带分布	9	5.39
5. 热带亚洲和热带大洋洲分布	12	7.19
6. 热带亚洲和热带非洲分布	17	10.18
7. 热带亚洲分布	24	14.37

8. 北温带分布	27	16.17
9. 东亚和北美间断分布	8	4.79
10. 旧世界温带分布	4	2.40
11. 温带亚洲成分	1	0.60
12. 地中海、西亚至中亚分布	3	1.80
14. 东亚分布	5	2.99
15. 中国特有分布	3	1.80
除世界广布外总属数	167	100.00
合计	193	——

注：世界分布不作区系比较分析。

4.2.4.2.3 珍稀保护植物

根据相关资料记录和野外考察结果，评价区分布有《国家重点保护野生植物名录》（第一批，1999）记载的1种珍稀保护植物——红椿（*Toona ciliata* Roem.），保护级别为国家II级保护，共131株。

根据《云南省第一批省级保护野生植物名录》（1989），评价区内没有云南省省级保护野生植物。野外调查未发现区域局域分布的物种。

4.2.5 陆生脊椎动物

4.2.5.1 陆生脊椎动物现状

根据上述各种资料进行了综合分析，目前评价区分布有陆栖脊椎动物138种（详见表4.2-3）。

表4.2-3 评价区陆栖脊椎动物各分类阶元下物种数量

	目	科	属	种
两栖类	1	6	10	14
爬行类	2	4	12	17
鸟类	15	34	65	84
哺乳类	8	15	20	23
小计	26	59	107	138

4.2.5.2 珍稀保护动物

在所记录的84种鸟类中，无国家I级重点保护动物，有国家II级重点保护动物6种，占全部鸟类种数的7.14%。其中鹰类3种，隼类1种，雉类1种，鸮类1种。评价区分布的23种哺乳动物中，有国家II级重点保护野生动物2种，即穿山甲（*Manis pentadactyl*）和猕猴（*Macaca mulatta*）占全部哺乳动物种数的8.69%。

4.3 社会环境

云南省楚雄州禄丰大荒山风电场跨禄丰县和牟定县。大部分场区位于禄丰县黑井镇、高峰乡和妥安乡境内，小部分位于牟定县安乐乡及新桥镇境内。

4.4 存在的主要环境问题

工程评价区位于龙川江两岸，其存在的主要环境问题如下：

- (1) 龙川江两岸面山区域内植被覆盖度低、林种单一，水土流失较为严重。
- (2) 评价区位于干热河谷区域，年内降雨量总体较低，且降雨时间分布不均，降雨主要集中在雨季，雨季集中给区域水土流失的防治带来了更大压力。

5 环境影响预测与评价

风电类项目的环境影响主要集中在施工阶段，且主要为生态影响，污染影响简单且不严重。运行期影响主要来自风机噪声影响，但由于本工程风机均布置在距离居民点500m以外的高海拔区域，运行期基本不会对周边居民点产生噪声影响。

5.1 生态环境影响预测评价

5.1.1 对植被、植物的影响预测与评价

(1) 对植被的影响

工程建设对植被的直接影响主要是施工期的影响。施工期对植被影响和破坏的途径主要是主体工程占用和分割土地，改变土地利用性质，使沿线植被覆盖率降低；新修道路，弃土占地，并破坏土壤结构和肥力；工程活动扰动了自然的生态平衡，对沿线植被的生存将产生一定的不利影响。

(2) 对植物的影响

工程对评价区植物的影响主要是工程永久占地和临时用地对评价区内植被的直接破坏，这使得其上生活的植物全部死亡。大荒山风电工程是影响的主要植被类型有云南松群落、华山松群落、桉树林、滇青冈-清香木灌丛、马桑群落、杭子稍群落、紫茎泽兰群落等，受影响的植物种类为云南松、华山松、山合欢、高山栲、盐肤木、水红木、红椿、悬钩子、地石榴等。这些植物种类都是本区域的常见种和广布种，并且工程影响到的是植物种群的部分个体，种群的大部分个体在影响区域以外广泛分布，不会导致物种灭绝，也不会改变评价区域的区系性质，不会造成较大的生物多样性流失。

评价区分布有国家II级重点保护野生植物1种，即红椿。在野外路线考查中共发现评价区分布有红椿131株，均分布在黑井镇三河村周围，无论是新修道路、风机及输变电设施，均不对其造成影响。

5.1.2 对陆生动物的影响预测与评价

本工程施工期对陆生脊椎动物的影响主要表现为：施工现场及其它施工活动如原材料堆放、土石方的开挖、土石方临时堆放等施工产生的噪声、汽车尾气、施工人员的活动等都会对生活在本区域内的动物产生一定的影响。一些灵敏机警的动物会逃离现场，主动避免施工活动的影响。

在工程建设与评价区内，分布有国家II级重点保护物种有凤头鹰、普通鵟、松雀鹰、红隼、白腹锦鸡、领鸺鹠共6种鸟类以及2种哺乳动物猕猴和穿山甲。工程建设对动物的影响主要表现在对其栖息地破坏和侵占方面。就该工程评价区内所分布的凤头鹰、普通鵟、松雀鹰、红隼、白腹锦鸡和领鸺鹠6种国家II级保护鸟类而言有多种生境跨度即可栖息于多种生境类型中，单一生境的破坏和减少对其影响有限。

5.2 声环境影响预测评价

根据工程分析结论可知，本工程东西场区内居民点稀少，风机均布置在距离居民点500m以外的高海拔区域，因此运行期风力发电机及箱式变压器不会对周边居民点产生噪声影响。声环境影响预测主要针对施工期进行预测。

由于主体工程施工区500m范围内无居民分布，主体工程施工噪声不会造成噪声污染。

冠家、小铺子、老王坡、琅井哨、新基村5个居民点道路两侧第一排居民昼间均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准，冠家、小铺子、老王坡、新基村4个居民点第一排居民夜间声环境略有超标。

5.3 环境空气影响预测评价

本工程施工期的大气污染源主要是交通扬尘和施工粉尘，特别是在天气干燥条件下，将对公路和施工作业区下风向造成的一定的粉尘污染。但施工区周围无居民点分布，不会造成粉尘污染。

5.4 水环境影响分析

（1）施工期

施工期水污染源主要来自生活污水，本工程施工高峰期东西区施工营地最大生活污水排放量各为1.33m³/h，高峰期生活污水排放量各为16m³/d。东西区施工营地的排污去向均为就近的季节性冲沟或箐沟，最终收纳水体为龙川江，由于施工营地距龙川江水平距离及垂直距离均较远，且生活污水产生量小，区域环境总体较为干燥，即使废水直接排放也难以形成地表径流，不会对龙川江水质造成影响。但为提高环保要求，规划对东西区施工营地分别设置生活污水处理设施进行处理，处理后的生活污水进行场地周边旱地、绿化浇灌，不能回用的处理达标（《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准）后排放。

东西区的每套混凝土拌合系统冲洗废水产生量约为2m³/d，其特点为不连续排放，

其污染物主要是SS，拟处理后收集回用，不能回用的部分可处理达标（《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准）排放。

（2）运行期

本工程运行期水污染源主要为运行期管理人员的生活污水。

本工程运行期管理人员12人，均在东区1#升压站内生活办公，生活用水按照 $0.1\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{天})$ 考虑，排放系数取0.8，最大小时变化系数取2，则运行期生活污水最大排放量为 $0.08\text{m}^3/\text{h}$ ，最大日排放量为 $0.96\text{m}^3/\text{d}$ 。在东区设置一套一体化生活污水处理设施进行处理，处理后的生活污水进行场地周边旱地、绿化浇灌，不外排。运行期生活污水排放不会对周边水体水环境造成影响。

5.5 生活垃圾影响分析

（1）施工期

风电场施工期高峰期生产人员400人，生活垃圾产生量按 $0.5\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{天})$ ，则高峰期生活垃圾日产量为200kg，东西区各产生约100kg的生活垃圾；按照施工期平均人数300人、总工期24个月计，施工期总工约产生生活垃圾108000kg，约合108t，东西区施工期各产生生活垃圾约54t。因此，应对生活垃圾加以防治，施工期内应禁止乱扔垃圾，避免垃圾点成为蚊子聚集地，增加传播疾病的概率，应设置垃圾临时中转站，收集、暂存生活营地产生的生活垃圾，定期组织运输车辆，将生活垃圾外运处置。

（2）运行期

本工程运行期运行管理人员12人，生活区均位于1#升压站内，由于人员较少，生活垃圾集中收集，定时清运，不会对环境造成影响。

5.6 社会环境影响分析

5.6.1 对社会经济的影响

风电场建设后平均年上网电量约6.607亿kW·h，可为当地带来大量的财政收入。

工程运行发电后不仅是云南省能源供应的有效补充，而且作为绿色电能，有利于缓解云南省电力工业的环境保护压力，促进地区经济的持续发展，对于带动地方经济快速发展将起到积极作用。

本工程需要的部分建筑物资可在当地采购，部分劳动力也可以来自当地，工程前期需要新建场内公路，这些有利于改善当地社会环境和基础设施条件，有利于当地经济发展，提高居民收入。

5.6.2 对当地旅游发展的影响

本工程风机群位于黑井历史文化名镇两侧山脊，黑井古镇有成昆铁路经过，道路交通较为便利。工程建成后将在区域形成新的景点，对区域旅游业的发展存在一定有利影响。

5.6.3 施工期对人群健康影响

本工程兴建对人群健康的影响主要表现在工程施工期。施工人员来自不同地域，人员构成复杂，生活习俗各异，可能携带具传染性的病原体，人群可能发生交叉感染。尤其是痢疾、肝炎等传染病，容易因饮食、卫生习惯不当而引发。施工期应加强环境卫生管理，建立健全卫生防疫措施。

7 环境保护措施与技术经济论证

7.1 水环境保护措施

7.1.1 施工期生活污水

推荐采用方案人工湿地水平潜流技术处理施工营地生活污水，人工湿地主要构筑物由格栅池、沉砂池、调节池、一级生化反应床、中间收集池、二级生化反应床组成。施工高峰期东西去日各自最大产生污水量仅16m³，量较少，完全可以用于对场内道路和其他施工作业面进行洒水降尘，生活污水完全可以消耗掉；同时污水经处理后可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准，不能回用部分可排放。

7.1.2 混凝土拌和冲洗废水

混凝土拌和冲洗废水量很小，可就地沉淀处理后用于场地洒水降尘。拟在东西区各设置2个调节预沉池+1个清水池沉淀处理。调节预沉池和清水池尺寸均为为长2m×宽2m×高1m。2个调节预沉池轮换使用，定期清理淤泥至弃渣场。

7.1.3 运行期生活污水

在东区1#升压站内设置人工湿地水平潜流技术处理运行期生活污水。人工湿地主要构筑物由格栅池、沉砂池、调节池、一级生化反应床、中间收集池、二级生化反应床组成。一级反应床面积3m²（长3m、宽1m，水深1m），二级生化反应床尺寸同一级反应床一致。运行期1#升压站内最大生活污水日产生量0.96m³，量少，处理后用于站内绿化完全可行；同时污水经处理后可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准，不能回用部分可排放。

7.2 环境空气保护措施

（1）施工开挖粉尘的消减和控制措施

①施工工艺措施：施工单位应选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气能够达到国家标准。

②降尘措施：在开挖集中工区、施工公路等地非雨日早、中、晚来回洒水以减少扬尘。

③施工人员防护：施工过程中受大气污染影响最为严重的是现场施工人员，应着重对施工人员采取防护措施，如佩带防尘口罩等。

（2）粉尘消减和控制措施

①施工工艺措施：水泥在运输过程中应采用散装水泥罐运输，对水泥贮仓所有通气口安装合适的过滤网，运输和装卸过程采用全过程封闭，并经常对密封储罐、密封系统的密封性能进行检查和维修。

②降尘措施：租赁洒水车实施洒水降尘，东西区各租赁一台洒水车进行连续洒水降尘作业。

(3) 燃油废气的消减和控制措施

选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具使其排放的燃油废气达到有关标准，尾气排放量和污染物含量相对较高的设备需安装尾气净化装置以降低废气排放量；执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度。

(4) 厨房油烟控制措施

厨房油烟管道安装吸油烟机。

7.3 声环境保护措施

根据上述章节分析可知，本工程声环境影响主要集中在施工期。根据本工程施工期声环境影响特点，制定如下减缓措施：

(1) 施工机械和设备必须符合国家相关标准。

(2) 对施工运输车辆采取报废制度，并加强对车辆的维护。

(3) 对强声源设备设置有效的噪声控制装置。

(4) 做好施工人员的劳动保护工作。

(5) 对于施工噪声，原则上夜间不进行高噪声的施工作业，混凝土需要连续浇筑作业之前，应做好人员、设备、场地的准备工作，将搅拌机运行时间压到最低限度。

(6) 施工过程中规范施工操作，力争从噪声源头减缓施工噪声对环境的影响。

7.4 生活垃圾处理措施

本工程施工期平均东西区将各产生54t生活垃圾。拟在东西区施工营地附近各设置一座临时垃圾收集池（长2m、宽1.5m，高2.0m），东西区各设置若干垃圾收集桶，施工区的垃圾经收集之后委托当地的生活垃圾处理机构进行处理，禁止在场区内填埋丢弃。

7.5 生态环境保护措施

(1) 宣传措施

应该在醒目地方立警示牌，严禁占用征地红线范围外的土地。加强护林防火，严

禁野外用火，爱鸟护鸟。严禁捕杀野生动物，对当地居民及施工人员进行宣传，增强爱护野生动植物的环保意识。宣传方式可利用广播、电视、报纸、电影、幻灯、宣传画、报告会等，可在每年4月1~7日的“爱鸟周”集中宣传，广泛普及鸟类知识，介绍观察、保护鸟类的方法，提高广大群众和电场工作人员对鸟类重要性的认识。

(2) 施工人员管理和避让措施

施工期制定生态环境管理体系，通过管理规定和制度化，禁止施工人员捕杀野生动物、砍伐树木，禁止到非施工区活动，施工区严禁烟火，以杜绝施工人员对施工区和其它地区植物的破坏，减轻工程施工对野生生物的影响。此外，严格按照施工征地红线范围内施工，不得在征地红线外开挖、乱砍、乱伐。

(3) 植被保护和恢复策略与措施

评价区地处滇中高原地区，水分和热量条件相对优越，是植被的自我修复的有利条件，在施工时应仅尽量保护相应的种源，使其具有自我修复的条件。建议在施工时妥善保管临时占地地区的表土层，施工结束后用于植被的恢复。其主要措施包括2个方面：一是施工期对植被的保护，二是施工结束后，临时占地的原地植被修复。

施工期对植被的保护主要是对施工人员和附近居民加强施工区生态保护的宣传教育，以公告、发放宣传册等形式，教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法砍伐植被和林木，在施工中尽量避免占用有林地，使森林植被的面积损失到最小。

临时占地对植被的保护主要是植被的原地恢复，植被恢复并不意味着所有地方都恢复到原生的植被类型，这既没有必要，也不可能，植被恢复本质的含义是恢复生态系统的服务功能，使其能够自我维持，这需要依据当地的自然环境条件和所要达到的目的而定。

(4) 植物保护和恢复策略与措施

为减少工程建设对植物的影响，施工干支线公路修建时应遵循尽量少破坏地表植被生境的原则，对于工程永久占地造成的损失，应根据相关法律法规进行报批。对施工临时占用部分结合工程水土保持植物措施进行施工后生态恢复，树种和草种尽量选用当地物种。据野外调查，本项目物种恢复乔木物种推荐云南松、华山松、旱冬瓜、麻栎、滇青冈等；灌木物种推荐马桑、清香木、车桑子、小铁仔、火棘、栒子、薄叶鼠李等；而草本物种推荐地石榴、黄茅、云南裂稃草等。此外，植物恢复或绿化尽量采取乔、灌、草结合方式进行，以达到生态功能良好的效果。

(5) 陆生野生脊椎动物保护措施

评价区内的陆生野生脊椎动物主要以暖性针叶林、灌草丛、农田植被作为栖息地。为保护好野生动物的栖息环境，减少施工建设对野生动物的影响，其保护措施如下：

①在施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏，特别是对树木的砍伐。

②施工中尽可能地减少放炮，以减少对动物的惊吓。

③加强对施工器材的管理，杜绝炸药、雷管等爆破器材流失于施工人员或当地群众中，用于私自制造狩猎工具和捕杀野生动物。

④加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，在施工中遇到的幼兽，应交给林业局的专业人员，不得擅自处理；

⑤施工中要有保护动物的专门规定，在动物的重要生境地设置保护动物的告示牌，警告牌等，并安排专门人员负责项目区施工中的动物保护的监督和管理工作的。

7.6 社会环境保护措施

7.6.1 人群健康保护措施

施工期各施工单位应加强各施工区的环境卫生管理和宣传教育，建立健全卫生防疫措施，对施工人员健康情况进行建档。

7.6.2 交通畅通保障措施

由于工程需要重大件运输，因此不可避免的对场外、场内公路交通畅通造成一定影响，为此建设单位应协调交通管理部门在大件集中运输时期进行必要的车辆疏导和交通管制。

7.6.3 文物保护措施

评价区目前尚未发现文物，后期施工过程中一经发现文物，建设、施工单位应及时保护现场，通知相关部门。

8 环保投资概算及经济损益分析

8.1 编制原则和依据

(1) 《风电场工程可行性研究报告设计概算编制办法及计算标准》(2007年版)和《风电场工程概算定额》(2007年版)

(2) 《关于颁发〈水土保持工程(概)估算编制规定和定额〉的通知》(水利部水规总[2003]67号文)

(3) 《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部 2003年1月)

(4) 《水土保持工程概算定额》(水利部 2003年1月)

(5) 工程所在地的相关规定

(6) 涉及材料单价与主体工程一致

8.2 费用概算

工程环境保护投资包括污染防治、生态保护、环境监测费用等,环保总投资合计549.4万元(不含水保投资)

8.3 经济损益分析

8.3.1 工程节能与环保效益

风电场的生产过程是将风能转变为机械能,再将机械能转变为电能的过程。在整个流程中,不需要消耗其他常规能源,不产生大气、污水、固体废弃物等方面的污染物,噪声污染不利影响也较小。风电的节能效益主要体现在风电场运行时不需要消耗其他常规能源,环境效益主要体现在不排放任何空气污染物和不消耗水资源。

从节能效益和减排效益上分析,项目建成后,每年可为电网提供清洁电能6.607亿kW·h。与燃煤电厂相比,按照火电煤耗(标准煤)每度电耗煤330克,每年可节约标煤21.80万t,减少二氧化硫(SO₂)排放量约9767t,二氧化碳(CO₂)约51.71万t,氮氧化物(NO_x)约2771t,一氧化碳(CO)约70.5t,飞灰约5.49万t。此外,每年还可节约用水,并减少相应的废水和温排水,节能减排效益显著。

总之,建设本风电场可以减少化石资源的消耗,有利于缓解环境保护压力,实现经济与环境的协调发展,项目节能和环保效益显著。

8.3.2 社会效益

工程的建设，可作为云南省能源供应的有效补充，促进地区经济的持续发展，对于带动地方经济快速发展将起到积极作用。

工程建设带来的风机群景观有利于黑井古镇的旅游发展，并改善区域的交通条件，有利于提高当地居民的生活水平。

工程建设符合国家的可持续发展战略和大力开发风力资源、提高风电机本地化率的政策，对于发展和推动风电机组的国产化水平具有现实意义。

总之，工程将促进地区经济、旅游发展，促进国内风电产业发展，项目社会效益显著。

8.3.3 环境损失

工程环境损失中，可以货币化的主要包括建设征地投资、环境保护措施及补偿费用。

8.3.3.1 建设征地

本工程总占地面积200.84hm²，其中永久占地面积为87.95hm²，临时占地面积为112.89hm²。工程建设征地投资费用计入工程建设总投资。

8.3.3.2 环境影响损失

采用“恢复费用法”以避免、削减和补偿不利环境影响或达到恢复、补偿效果所需要费用进行计算。

根据本工程的环境影响特点，为了减免、恢复和补偿不利环境影响所采取的环境保护措施主要包括污染防治、生态保护、环境监测、环境管理等，本工程环境保护总投资549.4万元（不含水保）。

8.3.4 损益分析

本风电场属清洁能源工程，工程投入运行后，便利了当地的交通条件，完善了基础设施，增加了地方政府的财政收入，必将促进地方经济的发展；各项环保措施逐项落实后，工程施工对环境造成的不利影响将会得到避免、削减或补偿，生态环境保护与风能资源开发的矛盾将会得到妥善处理，最终实现社会、经济和生态的协调发展。

因此，工程建设所产生的经济效益和生态效益可观，社会效益显著。

9 环境监测和管理计划

9.1 环境监测规划

施工期监测生活污水水质、附近居民点环境空气、声环境质量。

运行期监测生态恢复情况和鸟类观测调查。

环境监测和调查项目见表9.1-1。

表9.1-1 工程环境监测和调查项目统计表

项目	监测调查项目、区域	监测或调查项目	监测频次
水环境	施工营地生活污水	pH、悬浮物、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、NH ₃ -N	施工高峰月监测1期
环境空气	冠家、小铺子、老王坡、新基村	TSP	施工高峰月监测1期，连续监测7天
声环境	冠家、小铺子、老王坡、新基村	环境噪声Leq (A)	施工高峰月监测一次，监测2天
生态环境	施工临时占地区、场内公路	植被恢复效果	竣工运行初期调查1次
	鸟类	场区及周边区域鸟类种类组成、数量、分布区域，鸟类影响	运行期前5年

9.2 环境管理规划

为有效地进行环境管理工作，加强对风电场区各项环境保护措施的监测、检查和验收，建设单位应设置负责环境保护管理的机构，并有专职环保工作人员，并着重做好环境管理工作。环境管理要将环境保护要求纳入招标文件和承包合同，加强环保法规教育和技术培训，提高各级管理人员的环保意识，组织落实各项环境监测计划、各项环境保护措施，积累环境资料，规范各项环境管理制度。

9.3 环境监理

工程环境监理工作应从场内公路施工阶段即开始介入。

监理工作范围包括场内公路施工、施工场地平整、临时营地等设施修建、风机和箱变基础施工及安装、电缆埋设、表土剥离堆放、弃土弃渣处置、污染防治措施、生态保护和恢复等工程或施工活动。

监理内容包括生态保护、水土保持、植被恢复、污染防治等方面。环境监理内容见表9.3-1。

表9.3-1

工程环境监理内容一览表

项目	内容		
监理范围	场内公路施工、施工场地平整、临时营地等设施修建、风机和箱变基础施工及安装、电缆埋设、弃土弃渣处置、污染防治措施、生态保护和恢复等。		
岗位职责	<p>(1) 环境监理工程师全面负责监督、检查工程施工区环境保护工作。</p> <p>(2) 环境监理人员有参加审查会议的资格，就承包商提出的施工组织设计、施工技术方案和施工进度计划提出环保意见，以保证环保设施的落实和工程的顺利进行。</p> <p>(3) 审查承包商提交的环境月报。</p> <p>(4) 参加工程阶段验收和竣工验收。</p> <p>(5) 对承包商的环境月报、季报进行审查。</p> <p>(6) 编制工程建设环境监理工作月报和季报，对环境监理工作进行总结，提出问题和解决问题的建议。</p>		
监理内容	<p>(1) 编制环境监理计划，拟定环境监理项目和内容。</p> <p>(2) 对施工活动进行监理，防止和减轻施工引起的生态破坏影响和环境污染。</p> <p>(3) 监督和检查合施工单位各项环境保护措施实施情况和实际效果，环境监测成果。</p> <p>(4) 在日常工作中做好监理记录和监理报告，组织质量评定，参与竣工验收。</p>		
	<table border="1"> <tr> <td>施工活动生态保护 监理</td> <td> 是否严格控制施工活动范围，禁止占用征地红线以外的区域。 是否开展相关环境保护宣传工作。 是否对临时用地及时进行了植被恢复。 相应水土保持措施是否按要求及时到位。 </td> </tr> </table>	施工活动生态保护 监理	是否严格控制施工活动范围，禁止占用征地红线以外的区域。 是否开展相关环境保护宣传工作。 是否对临时用地及时进行了植被恢复。 相应水土保持措施是否按要求及时到位。
	施工活动生态保护 监理	是否严格控制施工活动范围，禁止占用征地红线以外的区域。 是否开展相关环境保护宣传工作。 是否对临时用地及时进行了植被恢复。 相应水土保持措施是否按要求及时到位。	
	<table border="1"> <tr> <td>污水处 理监理</td> <td> 施工生活污水土地系统处理建筑物设置情况，出水排放去向。 混凝土冲洗废水调节预沉池+清水池设置情况，出水排放去向。 </td> </tr> </table>	污水处 理监理	施工生活污水土地系统处理建筑物设置情况，出水排放去向。 混凝土冲洗废水调节预沉池+清水池设置情况，出水排放去向。
	污水处 理监理	施工生活污水土地系统处理建筑物设置情况，出水排放去向。 混凝土冲洗废水调节预沉池+清水池设置情况，出水排放去向。	
	<table border="1"> <tr> <td>固体废 物处理 监 理</td> <td> 施工生活垃圾收集及堆放及最终处置去向，是否在场区内填埋丢弃。 施工开挖回填弃土弃渣是否就近堆放，并采取拦挡措施。 </td> </tr> </table>	固体废 物处理 监 理	施工生活垃圾收集及堆放及最终处置去向，是否在场区内填埋丢弃。 施工开挖回填弃土弃渣是否就近堆放，并采取拦挡措施。
	固体废 物处理 监 理	施工生活垃圾收集及堆放及最终处置去向，是否在场区内填埋丢弃。 施工开挖回填弃土弃渣是否就近堆放，并采取拦挡措施。	
<table border="1"> <tr> <td>环境空气 保护 监 理</td> <td> 施工单位应选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气能够达到国家标准。 非雨日洒水降尘。 施工人员劳动保护。 厨房油烟管道安装油烟收集设备。 环境敏感保护目标保护措施是否到位。 </td> </tr> </table>	环境空气 保护 监 理	施工单位应选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气能够达到国家标准。 非雨日洒水降尘。 施工人员劳动保护。 厨房油烟管道安装油烟收集设备。 环境敏感保护目标保护措施是否到位。	
环境空气 保护 监 理	施工单位应选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气能够达到国家标准。 非雨日洒水降尘。 施工人员劳动保护。 厨房油烟管道安装油烟收集设备。 环境敏感保护目标保护措施是否到位。		
<table border="1"> <tr> <td>噪声污 染 防 治</td> <td> 施工机械和设备符合国家相关标准。 对施工人员采取劳动保护。 夜间不进行高噪声的施工作业。 声环境敏感保护目标保护措施是否到位。 </td> </tr> </table>	噪声污 染 防 治	施工机械和设备符合国家相关标准。 对施工人员采取劳动保护。 夜间不进行高噪声的施工作业。 声环境敏感保护目标保护措施是否到位。	
噪声污 染 防 治	施工机械和设备符合国家相关标准。 对施工人员采取劳动保护。 夜间不进行高噪声的施工作业。 声环境敏感保护目标保护措施是否到位。		
<table border="1"> <tr> <td>环境监测</td> <td>环境监测单位进行的环境监测实施全过程旁站式监理。</td> </tr> </table>	环境监测	环境监测单位进行的环境监测实施全过程旁站式监理。	
环境监测	环境监测单位进行的环境监测实施全过程旁站式监理。		
工作制度	工作记录制度、监理报告制度、函件往来制度、环境例会和会议纪要签发制度。		

9.4 环保竣工验收内容

根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》，本工程试运行阶段应向云南省环保厅申请进行竣工环保验收，环保验收内容表见表9.4-1。

表9.4-1

工程环保措施验收内容一览表

项目	验收内容
生态环境	场区内公路、电缆沟、风机基础区、施工临时占地区迹地清理，植被恢复措施落实情况。
声环境	施工期居民点声环境是否达标，是否有噪声投诉情况。
环境空气	施工期居民点环境空气是否达标，是否有环境空气影响投诉情况。
水环境	施工期、试运行期水环境污染治理措施是否按要求落实，处理是否达标以及回用外排情况。
环境监测	是否进行了环境监测和水土流失监测。监测频次、监测项目、监测方法是否满足要求。

10 公众参与

10.1 网络第一次公示

我院在接受建设单位环境影响评价委托任务之后，立即对项目设计文件进行了研读，并对建设项目评价区内的环境状况进行了初步调查，在项目主要涉及的黑井镇、高峰乡进行了现场公示，在云南网进行了网络公示（网址：http://chuxiong.yunnan.cn/html/2013-06/17/content_2771066.htm）。公示内容主要包括：

- （一）项目概况；
 - （二）建设单位联系方式；
 - （三）环境影响评价单位联系方式；
 - （四）环境影响评价的工作程序和主要工作内容；
 - （五）征求公众意见的主要事项；
 - （六）公众提出意见的主要方式。
- 在本阶段，建设单位和评价单位未收到公众反馈意见。



黑井镇第一次公示现场照片



高峰乡第一次公示现场照片



第一次网络公示截屏

第一次网络公示期间，我院未收到任何形式的公众反馈意见。

10.2 第二次网络公示

目前正在进行第二次网络公示（含简本下载）。

11 结论及建议

11.1 结论

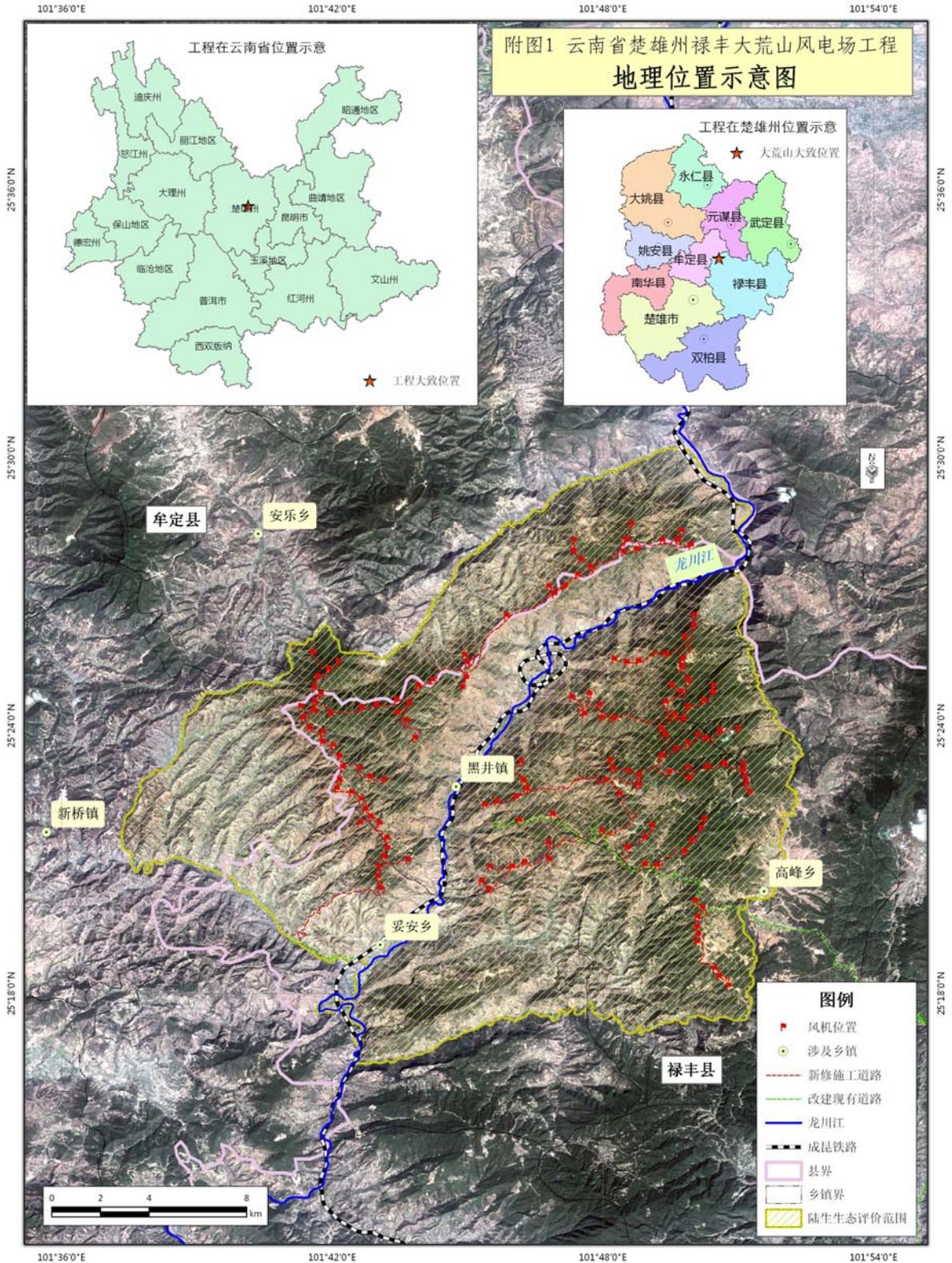
本风电场不涉及环境敏感区域，施工区周围居民点稀少。工程建设符合可持续发展的原则，是国家能源战略的重要体现，工程节能减排效益显著。工程建设带来不利影响主要是生态影响，且集中在施工阶段，主要是对场区地表植被、水土流失等生态影响。工程产生的污染影响较小。在采取本报告书提出的各项环保措施及对策后，各种不利影响均可得到较大程度的减缓或减免。

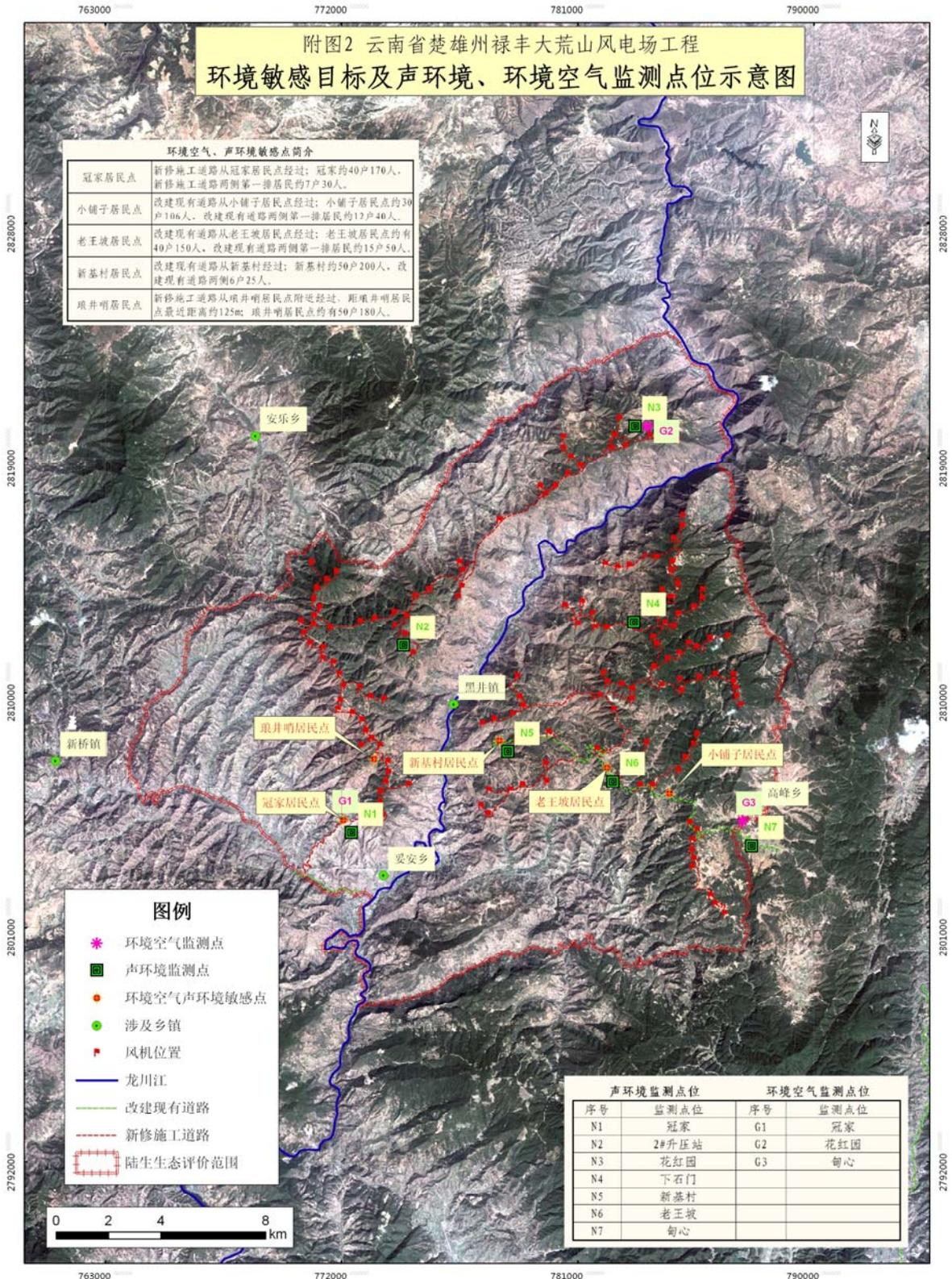
因此，从环境保护角度总体评价认为，工程不存在制约性的环境影响因素，在采取本报告书提出的各项措施及对策后工程的建设是可行的。

11.2 建议

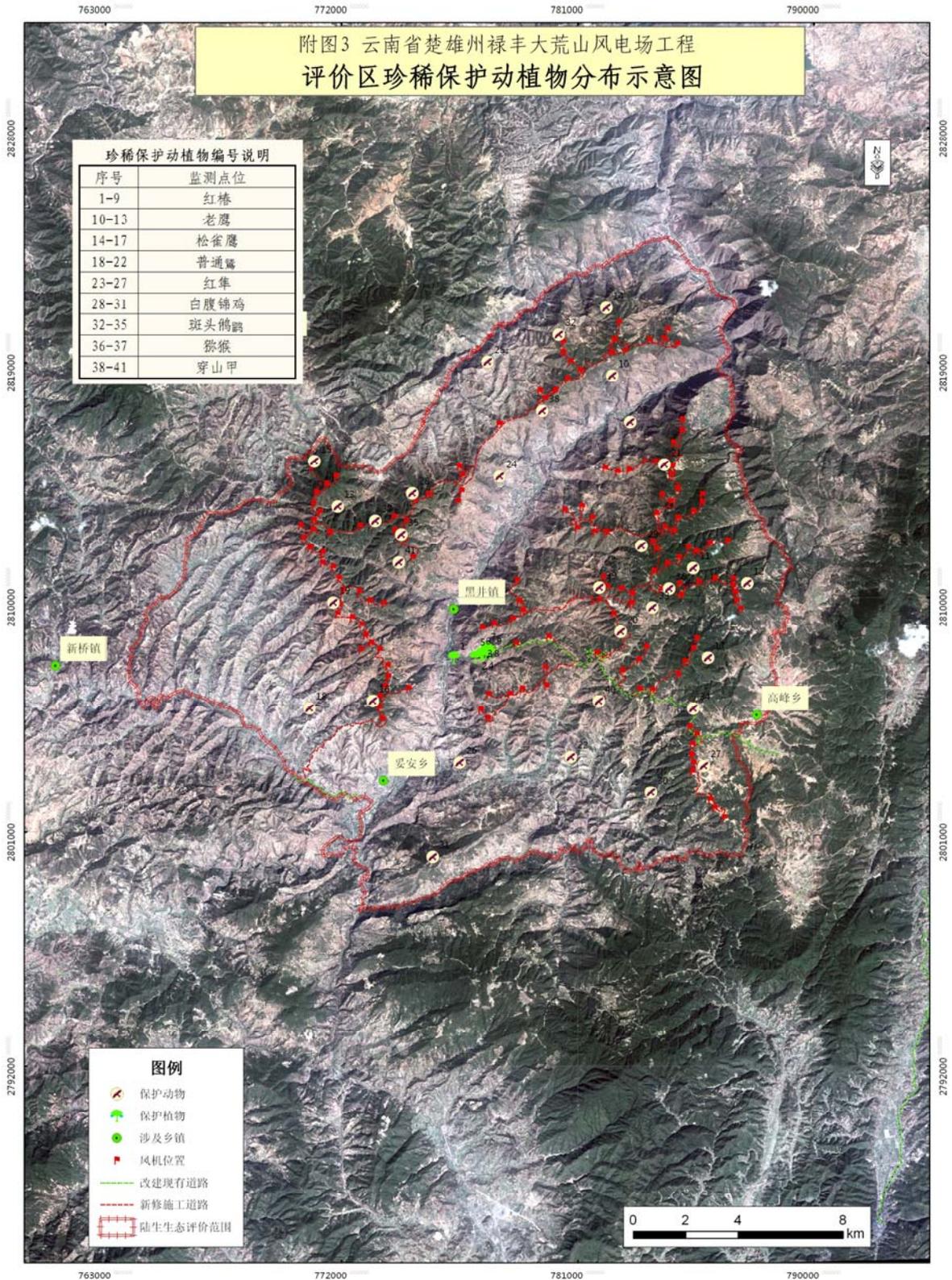
(1) 下阶段尽早启动环保设计工作，开展“三同时”设计、分标设计、技施环保设计，优化环保措施，细化方案。施工期间环境监理工作也应尽早开始介入。

(2) 建议下阶段对升压站开展专题的环境影响评价工作。





制图单位：中国水电顾问集团贵阳勘测设计研究院
 云南大学生态学与地植物学研究所
 制图时间：2013年7月



制图单位：中国水电顾问集团贵阳勘测设计研究院
 云南大学生态学与地植物学研究所
 制图时间：2013年7月