

检索号：5961-H/HK2018034（9）K-A16

密 级：无

建设项目竣工环境保护验收调查报告

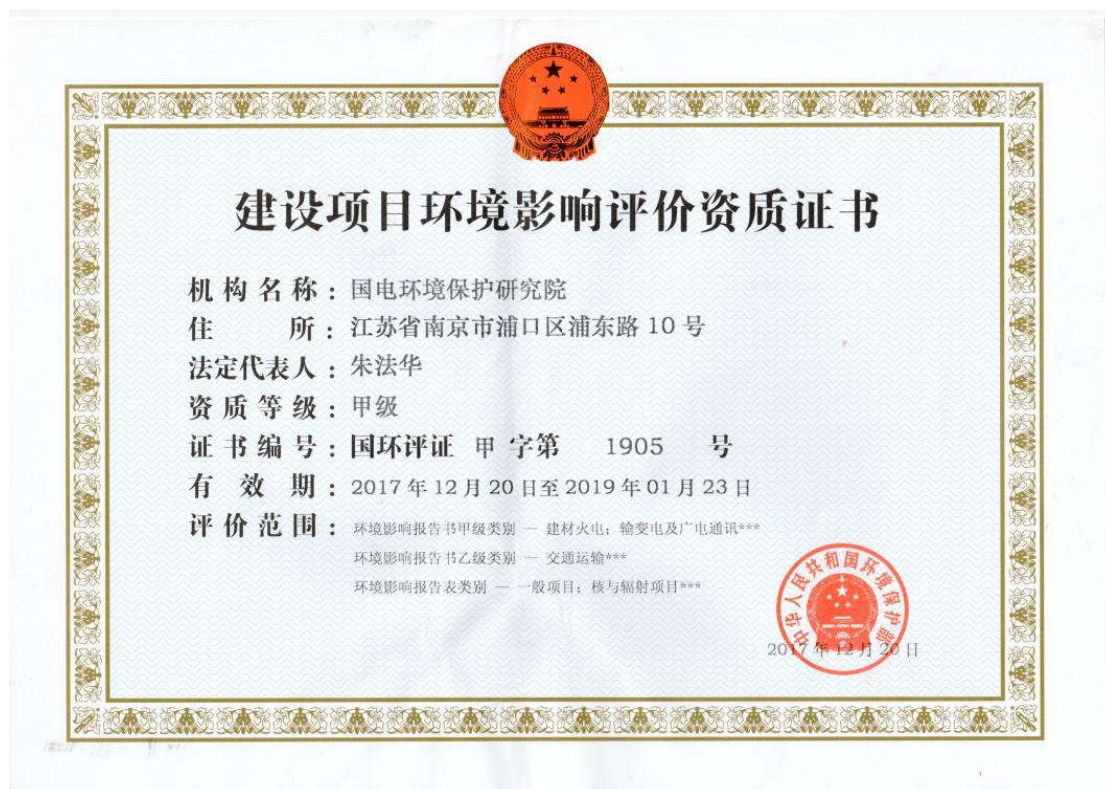
（报批版）

项目名称：贵州威宁龙河风电场工程

建设单位：龙源贵州风力发电有限公司

编制单位：国电环境保护研究院

编制日期：二〇一八年八月



项 目 名 称：贵州威宁龙河风电场工程

文 件 类 型：竣工环境保护验收调查报告

适用的评价范围：一般项目

法 定 代 表 人：朱法华（签章）

主 持 编 制 机 构：国电环境保护研究院（签章）

项 目 名 称：贵州威宁龙河风电场工程

编 制 单 位：国电环境保护研究院

技术审查人：

项目负责人：

| 主要编制人员 | | | | |
|--------|-------|--------------------------|-------|----|
| 姓名 | 职称 | 证书编号 | 职责 | 签名 |
| 夏远芬 | 高级工程师 | 环评工程师登记证编号 A190503110 | 项目负责人 | |
| 左漪 | 高级工程师 | 环评工程师登记证编号 A190503410 | 报告编制 | |

监测单位：山西佰奥环境检测中心有限公司

编制单位联系方式

联系人：杨凯

电 话：02589663006

传真：02589663006

地 址：南京市浦口区浦东路 10 号

邮编：210031

目 录

| | |
|-----------------------------|-----------|
| 前 言..... | 4 |
| 1 综 述 | 5 |
| 1.1 编制依据..... | 5 |
| 1.1.1 环境保护法律..... | 5 |
| 1.1.2 行政法规和部门规章..... | 5 |
| 1.1.3 地方法规..... | 6 |
| 1.1.4 技术规范..... | 6 |
| 1.1.5 项目相关报批及批复文件..... | 6 |
| 1.2 调查目的及原则..... | 7 |
| 1.2.1 调查目的..... | 7 |
| 1.2.2 调查原则..... | 8 |
| 1.3 调查因子和调查范围..... | 8 |
| 1.3.1 调查因子..... | 8 |
| 1.3.2 调查范围..... | 8 |
| 1.4 验收标准..... | 8 |
| 1.4.1 环境质量标准..... | 9 |
| 1.4.2 污染物排放标准..... | 9 |
| 1.5 调查内容、重点和调查方法..... | 9 |
| 1.5.1 调查内容..... | 9 |
| 1.5.2 调查重点..... | 10 |
| 1.5.3 调查方法..... | 10 |
| 1.6 环境保护目标..... | 11 |
| 2 工程调查 | 12 |
| 2.1 地理位置及交通状况..... | 12 |
| 2.2 项目建设过程..... | 12 |
| 2.3 项目区域环境概况..... | 12 |
| 2.3.1 地形地貌..... | 12 |
| 2.3.2 环境地质..... | 13 |
| 2.3.3 水环境..... | 14 |
| 2.3.4 环境空气..... | 14 |
| 2.3.5 声环境..... | 14 |
| 2.3.6 生态环境..... | 14 |
| 2.4 工程概况..... | 15 |
| 2.4.1 工程组成..... | 15 |
| 2.4.3 平面布置..... | 16 |
| 2.4.4 工程施工..... | 17 |
| 2.4.5 交通运输..... | 18 |
| 2.4.6 工程施工进度及人数..... | 18 |
| 2.4.7 土石方平衡..... | 18 |
| 2.5 工程运行方式..... | 19 |
| 2.6 工程变更情况..... | 19 |
| 2.7 工程总投资及环保投资..... | 19 |
| 2.8 验收工况要求..... | 20 |
| 3 环境影响报告书及批复要求 | 21 |
| 3.1 环境影响报告书回顾..... | 21 |
| 3.1.1 建设项目概况..... | 21 |
| 3.1.2 工程分析..... | 21 |
| 3.1.3 环境现状..... | 27 |
| 3.1.4 环境影响预测评价结论..... | 28 |

| | |
|----------------------------|-----------|
| 3.1.5 环境保护措施..... | 31 |
| 3.1.6 公众参与..... | 32 |
| 3.1.7 综合评价结论..... | 32 |
| 3.2 环境影响报告书审批意见..... | 32 |
| 4 环保措施落实情况调查..... | 35 |
| 4.1 施工期阶段..... | 35 |
| 4.2 运行阶段..... | 37 |
| 4.3 落实环评批复要求的情况..... | 38 |
| 4.4 调查结论及建议..... | 40 |
| 5 生态影响调查与分析..... | 41 |
| 5.1 调查范围与调查内容..... | 41 |
| 5.2 工程占地和取弃土影响调查..... | 41 |
| 5.3 对陆生植物、植被的影响调查..... | 41 |
| 5.3.1 植被的基本特征..... | 41 |
| 5.3.2 国家重点保护野生植物及古树名木..... | 42 |
| 5.3.3 主要植被类型..... | 43 |
| 5.3.4 对陆生植物、植被影响分析..... | 44 |
| 5.4 对野生动物的影响调查..... | 45 |
| 5.4.1 施工期对野生动物的影响与评价..... | 45 |
| 5.4.2 运行期对野生动物的影响与评价..... | 45 |
| 5.5 水土保持措施调查..... | 46 |
| 5.5.1 水土保持工程措施实施情况..... | 46 |
| 5.5.2 水土保持植物措施实施情况..... | 48 |
| 5.5.3 水土保持临时措施实施情况..... | 48 |
| 5.6 小结..... | 48 |
| 6.1 水环境影响调查..... | 50 |
| 6.1.1 水环境现状..... | 50 |
| 6.1.2 水污染源及治理措施..... | 50 |
| 6.2 大气环境影响调查..... | 50 |
| 6.3 声环境影响调查..... | 50 |
| 6.4 固体废物环境影响调查..... | 51 |
| 6.5 清洁生产调查..... | 51 |
| 6.6 小结..... | 51 |
| 7 环境管理及监测计划调查..... | 52 |
| 7.1 环境管理状况..... | 52 |
| 7.1.1 日常环境管理制度..... | 52 |
| 7.1.2 环境事故应急管理..... | 53 |
| 7.2 环境监测计划落实情况调查..... | 53 |
| 7.3 小结..... | 53 |
| 8 公众意见调查..... | 54 |
| 8.1 调查目的..... | 54 |
| 8.2 调查方法及内容..... | 54 |
| 8.3 调查结果分析..... | 56 |
| 8.4 小结..... | 57 |
| 9 调查结论与建议..... | 58 |
| 9.1 建设项目基本情况..... | 58 |
| 9.2 环境保护措施落实情况调查..... | 58 |
| 9.3 环境影响调查..... | 58 |
| 9.3.1 生态环境影响调查..... | 58 |

| | |
|-----------------------|----|
| 9.3.2 水环境影响调查..... | 59 |
| 9.3.3 大气环境影响调查..... | 59 |
| 9.3.4 声环境影响调查..... | 59 |
| 9.3.5 固体废弃物影响调查..... | 60 |
| 9.3.6 清洁生产调查..... | 60 |
| 9.4 环境管理与监测..... | 60 |
| 9.5 公众意见调查..... | 60 |
| 9.6 竣工环境保护验收调查结论..... | 60 |

前 言

贵州省能源局关于同意开展威宁龙河风电场项目前期工作的通知（黔能源新能〔2011〕515号），龙源贵州风力发电有限公司开展了本工程的前期工作。2011年11月中国水电顾问集团贵阳勘测设计研究院编制完成《贵州威宁龙河风电场可行性研究报告》；2012年5月，建设单位委托贵州大学编制完成《贵州威宁龙河风电场工程环境影响报告书》，并于2012年6月18日取得了毕节市环境保护局毕环复〔2012〕70号文件批复（附件2）；2012年7月4日贵州省能源局以黔能源新能〔2012〕205号文件对本项目进行了核准（附件4）。

威宁县龙河风电场位于贵州省毕节市威宁县龙街镇和黑水河乡境内，风电场距威宁县城直线距离约48km，内昆铁路经过威宁县，326国道穿越威宁县、102省道穿越威宁县并从项目区附近通过，毕威高速公路连接毕节市区和威宁县城，风电场对外交通较为方便。项目共建设33台单机容量1500kW的风电机组，总装机容量为49.5MW，平均年上网电量约9938万kW·h。工程总投资44695.91万元，其中环保投资1246.77万元。本项目于2013年1月开工建设，2013年12月竣工。

根据《中华人民共和国环境保护法》及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等有关规定，按照环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度的要求，建设单位龙源贵州风力发电有限公司委托国电环境保护研究院编制威宁龙河风电场工程项目竣工环境保护验收调查报告。我院接受委托后，立即开展了工程资料收集和初步现场调查等工作，并在建设单位的配合下，对环境影响报告书及其批复中所提出环境保护措施落实情况、受工程建设影响的环境敏感点的环境现状、工程建设的生态影响及其恢复状况、水土保持情况、工程的污染源分布及其防治措施等方面进行了初步调查，制定了生态、水环境、大气环境、声环境和各类污染源的调查和监测方案。

根据调查和监测方案，调查人员详细收集并研读了工程设计资料及工程竣工验收的有关资料、认真听取了地方环保部门和当地群众的意见，进行了公众意见调查；同时由建设单位委托山西佰奥环境检测中心有限公司开展了污染源和环境监测。在此基础上我院编制完成了《威宁龙河风电场工程竣工环境保护验收调查报告》。

1 综述

1.1 编制依据

1.1.1 环境保护法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正，2018年1月1日施行）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2015年修正，2016年1月1日施行）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997年3月1日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年修正，2016年11月7日起实施）；
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年9月1日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2016年7月2日修正）。

1.1.2 行政法规和部门规章

- (1) 国务院第682号令《建设项目环境保护管理条例》（2017年08月01日）
- (2) 国务院第257号令《基本农田保护条例》（1999年1月1日）；
- (3) 国发[2000]38号《全国生态环境保护纲要》（2000年11月26日）；
- (4) 国家环境保护总局环发[2007]37号文件《关于进一步加强生态保护工作的意见》（2007年3月15日）；
- (5) 国家环境保护部国环规环评[2017]4号《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(2017年11月22日)；
- (6) 环境保护部中国科学院第35号公告《全国生态功能区划》（2008年7月18日）；
- (7) 国务院第592号令《土地复垦条例》（2011年3月5日）；
- (8) 国家发展和改革委员会21号令《产业结构调整指导目录（2011本）（2013年修正版）》；
- (9) 国家发改办高技[2004]618号《国家发展改革委办公厅关于开展2004年高技

术产业化西部专项第一批项目可行性研究的通知》；

(10) 国务院国发[2005]40号《促进产业结构调整暂行规定》(2005年12月2日)；

(11) 国务院令第687号《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017年10月7日修订)；

(12) 国家环境保护局1997年第18号令《电磁辐射环境保护管理办法》；

(13) 水利部[2006]2号《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》。

1.1.3地方法规

(1) 《贵州省环境保护条例》(2009年3月)；

(2) 《贵州省土地管理条例》(2001年1月)；

(3) 《贵州省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》(黔府发[1998]52号)。

1.1.4技术规范

(1) 国家环保总局HJ/T394-2007《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》(2008年2月1日)；

(2) 国家环保总局HJ/T169—2004《建设项目环境风险评价技术导则》(2004年12月11日)；

(3) 国家环保总局环发2006[28]号《环境影响评价公众参与暂行办法》(2006年2月)；

(4) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》(HJ705-2014)。

1.1.5项目相关报批及批复文件

(1) 中国水电顾问集团贵阳勘测设计研究院《贵州威宁龙河风电场可行性研究报告》(2011年11月)；

(2) 中国国际工程咨询公司，咨能源[2012]1823号文件《关于贵州威宁龙河风电场工程可行性研究报告的审查意见》(2012年7月9日)；

(3) 贵州省能源局，黔能源新能[2012]205号文件《关于威宁龙河风电场项目核准的通知》(2012年7月4日)；

(4) 贵州大学《威宁龙河风电场工程环境影响报告书》(2012年5月)；

(5) 毕节市环境保护局，毕环复[2012]70号文件《关于对威宁龙河风电场工程

环境影响报告书的批复》（2012年6月18日）；

（6）贵州旭日生态工程监理咨询有限公司《贵州威宁龙河风电场工程水土保持方案报告书》（2012年4月）；

（7）贵州省水利厅，黔水保函[2012]33号文件《关于贵州省威宁县龙河风电场工程水土保持方案的复函》（2012年6月）；

（8）贵州智盛工程监理咨询有限公司《威宁县龙河风电场工程水土保持设施验收技术评估报告》（2015年8月）；

（9）贵州省水利厅，黔水保函[2015]147号文件《关于印发威宁县龙河风电场项目水土保持设施验收鉴定书的函》（2015年10月10日）。

1.2 调查目的及原则

1.2.1 调查目的

调查目的主要为对建设单位建设活动中环境保护执行情况进行检查，回顾工程产生的环境影响，对防治污染的环保设施运行情况、生态保护措施的实施及其效果进行全面的调查、检验和总结，为环境保护行政主管部门对本项目开展环境保护验收提供技术依据。

（1）调查项目《环境影响报告书》所提出的环保对策与措施以及环保行政主管部门批复意见的落实情况；

（2）调查本工程已采取的生态防护、水土保持及污染控制措施，并通过对项目所在区域环境现状的监测结果，分析各项措施实施的有效性；针对该工程已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救措施和应急措施，对已实施的尚不完善的措施提出整改意见；

（3）通过公众参与调查，了解公众对本项目建设期及运营期环境保护工作的意见，对当地的经济、居民工作和生活的情况，针对公众提出的合理要求提出解决建议；

（4）根据工程环境影响情况的调查，客观、公正地从技术角度论证该项目是否符合工程竣工环境保护验收条件，并总结工程环境保护工作的经验与教训，以利于工程今后的环境保护和环境管理工作。

1.2.2 调查原则

- (1) 认真贯彻国家与地方的环境保护法律、法规及有关规定；
- (2) 坚持污染防治与生态保护并重的原则；
- (3) 坚持客观、公正、科学、实用的原则；
- (4) 坚持充分利用已有资料；
- (5) 与现场调研、现状监测及理论分析相结合的原则；
- (6) 坚持对项目建设前期、施工期、运营期环境影响进行全过程分析的原则。

1.3 调查因子和调查范围

1.3.1 调查因子

陆生植物：植被类型、优势种群、植被生物生产力、面积、分布状况、保护和补偿面积；珍稀保护植物和名木古树种类、保护级别、生境条件。

陆生动物：爬行、鸟类和兽类的种类和分布状况。国家重点保护动物的种类、保护级别、栖息地及分布状况。

声环境：等效A声级（LAeq）。

环境空气：TSP。

1.3.2 调查范围

本次验收调查范围根据环境影响评价报告书、工程实际的变动情况以及环境影响的实际情况确定调查范围。

水环境：场区及周边3km范围内季节性冲沟及巴渣河。

环境空气：施工场地以场内道路、风机基础外延200m范围。

声环境：风机区和辅助工程区的200m以内区域，场内道路中心线两侧200m范围。

生态环境：风机基础外围1km内区域，以及施工区、升压站、场内道路两侧200m内区域。

社会环境：威宁县龙街镇、黑水河乡。

1.4 验收标准

本次验收调查原则上采用工程环境影响评价时所采用的标准，对已修订新颁布

的环境标准采用替代后的新标准进行校核。

本项目根据《贵州威宁龙河风电场工程环境影响报告书》及批复确定环保验收执行的环境质量标准及污染物排放标准如下：

1.4.1 环境质量标准

- 1、地表水环境：《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类；
- 2、地下水：《地下水环境质量标准》（GB/T14848—93）III类；
- 3、环境空气：《环境空气质量标准》（GB3095—1996）二级标准，并用新颁布《环境空气质量标准》（3095-2012）校核；
- 4、环境噪声：《声环境质量标准》（GB3096—2008）1类功能区标准。

1.4.2 污染物排放标准

- 1、废污水：《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准和《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作标准；
- 2、大气污染源：《大气污染物综合排放标准》（GB16927—1996）二级标准，主要污染物控制标准参照无组织排放监控浓度限值；
- 3、噪声：《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523—90）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）1类功能区噪声排放限值，并用新颁布的《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）校核。

1.5 调查内容、重点和调查方法

1.5.1 调查内容

本次竣工环境保护验收调查内容为：

1、核查实际工程内容及变更情况

调查内容包括风机数量、装机容量、集电线路以及施工布置、施工工艺等。

2、工程环境保护措施调查

调查环境影响报告书及其审批文件中提出的环境保护措施或要求，这些措施或要求在施工期和运行期的落实情况和实施效果等。

3、水环境影响调查

调查工程施工期间和运行期间采取的水污染防治措施，以及水污染设施的运行

情况和运行效果。

4、生态环境影响调查

(1) 调查项目区域内及周边涉及到的国家级保护动物、古树名树的影响情况及保护措施，调查区域内鸟类分布现状并与环评时期进行比较；

(2) 调查项目施工的临时占地情况，对地表植被、水土保持等的影响，及采取的生态恢复措施与效果。

5、大气环境影响调查

调查工程施工期和运行期采取的大气污染防治措施及设施的建设、运行情况和运行效果，通过环境监测了解运行期项目区及周边环境敏感目标的空气质量状况等，分析工程建设对大气环境的影响。

6、声环境影响调查

调查工程施工期和运行期采取的噪声污染防治措施及运行效果，通过环境监测了解运行期项目区及周边环境敏感目标的声环境质量状况等，分析工程建设对声环境的影响。

7、固体废弃物调查

调查弃渣和生活垃圾的处置方式、处置效果等。

8、社会环境调查

调查工程施工及运行对周边居民产生的影响。

9、环保投资调查

调查工程设计环保投资及实际环保投资，收集项目投资审计报告。

10、公众意见调查

调查工程施工期和运行期的环保投诉、投诉内容以及解决途径以及公众意见。

1.5.2调查重点

本次竣工验收调查重点为：环境敏感目标调查、环境保护措施执行落实情况调查、生态环境、声环境影响调查分析、核查实际工程内容及方案设计变更情况。

1.5.3调查方法

本次竣工验收调查方法主要包括资料收集、现场勘察和监测、访问调查。

1、资料收集

主要收集资料有：工程设计资料，环境保护设计资料，环境监测报告，工程监理报告，环保工程有关协议、合同，环保设施合同及验收资料等。

2、现场勘察

通过现场勘察核实收集资料的准确性，了解项目建设区域的现状，核查施工影响的范围和程度，对工程采取的永久环保措施开展详细调查，核查工程采取环保措施现状以及效果。

3、访问调查

走访当地环保行政主管部门，了解施工期间是否发生过污染环境、扰民、公众环保投诉等问题；走访施工影响区公众，了解工程施工期间水、气、声、固废的污染情况；采用发放调查表形式了解公众对本工程施工期间、运行期间存在环保问题意见和建议。

1.6 环境保护目标

本次竣工验收调查范围内的环境保护目标详见表1-1。本工程环境保护目标见图1-1。

表1-1 龙河风电场工程环境保护目标表

| 编号 | 保护目标 | 环评时期状况 | 方位及距离 | 保护原因 | 达到标准或要求 |
|----|-------------|--------|---------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| 一 | 生态环境 | | | | |
| | 无 | | | | |
| 二 | 地表水 | | | | |
| 1 | 巴渣河 | 一致 | 风机LH33南侧 约1.25km | 可能受施工 期生产、生 活污水影响 | 《地表水环境质量 标准》（GB3838— 2002）III类 |
| 三 | 地下水 | | | | |
| 1 | 无 | | | | |
| 四 | 声环境 | | | | |
| 1 | 无 | | | | |
| 五 | 大气环境 | | | | |
| 1 | 无 | | | | |

2 工程调查

2.1 地理位置及交通状况

威宁县龙河风电场位于贵州省毕节市威宁县龙街镇和黑水河乡境内，场址地理坐标东经 $105^{\circ}36'$ ~ $106^{\circ}43'$ ，北纬 $26^{\circ}21'$ ~ $27^{\circ}46'$ 。风电场距离威宁县城直线距离约48km，内昆铁路经过威宁县，326国道穿越威宁县、102省道穿越威宁县并从项目区附近通过，毕威高速公路连接毕节市区和威宁县城，风电场对外交通较为方便。地理位置见图2-1。

2.2 项目建设过程

2011年，贵州省能源局以黔能源新能[2011]515号下发《关于同意开展威宁龙河风电场项目前期工作的通知》；

2011年11月，中国水电顾问集团贵阳勘测设计研究院编制完成《贵州威宁龙河风电场可行性研究报告》；2012年7月4日，中国国际工程咨询公司以咨能源[2012]1823号《于贵州威宁龙河风电场工程可行性研究报告的审查意见》进行了批复；

2012年5月，贵州大学编制完成《贵州威宁龙河风电场工程环境影响评价报告书》；2012年6月18日，毕节市环境保护局以毕环复[2012]70号文件对项目环境影响报告书进行了批复；

2012年7月，贵州省能源局以黔能源新[2012]205号文件进行了《关于威宁县龙河风电场项目核准的通知》；

2013年1月正式开工，2014年12月全面竣工。

2.3 项目区域环境概况

2.3.1 地形地貌

威宁县总体处于山区，云贵高原东延山区与滇东北连接，平均海拔2000m以上，属于高中山侵蚀地貌。地势总体呈东南经西北缓平抬升。项目区高原面上地势平缓开阔，丘陵和坝子相间，四周是高山山区和中山河谷。

风电场场址位于威宁县龙街镇和黑水河乡，风电场区呈不规则多边形，场地区域位于山顶部，呈连续的起伏状，风机布置区域风电场区高程在2530~2820m之间，

相对平缓，小地貌单元属高原浅丘。

2.3.2 环境地质

2.3.2.1 地层岩性

场地内出露地层较全，主要有古老变质岩、寒武、奥陶、泥盆系灰岩、石炭、二迭、三迭、侏罗系砂页岩及煤层；灰岩地层、老第三纪、新第三纪、以及第四系河床覆盖物。由于该区构造活动频繁，地层经历了多次构造运动，区域地层分布复杂，地层新老交替，杂乱无章。变质岩有花岗岩、灰白色大理岩、和石英岩；沉积岩有白云岩、白云质灰岩、炭质灰岩、豹皮灰岩、泥灰岩、角砾状灰岩，砂岩、泥页岩及煤系地层；火成岩多以玄武岩为主，表现为多次喷发旋回，岩性为黑灰岩，隐晶质结构块状、流纹状、气孔状、杏仁状构造。

2.3.2.2 地质构造

风电场工程区大地构造单元属于扬子准地台黔北台隆六盘水断陷威宁北西向构造变形区。场区构造形态以NW向为主，场区位于由一序列走向大致呈NW向的平行斜列褶皱和冲断层组成的长约15km、面积约300km²的NW向构造带内。场内新构造运动以间歇性抬升为主，晚更新世以来工程断裂无活动迹象。场区地层较为平缓，岩层产状为： $N20\sim 50^{\circ} W$ ， $SW<15^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。工程区发育有近小段层，主要见陡倾角和基本顺层断层破碎带。断层破碎带对工程影响较少。

2.3.2.3 不良地质作用

通过现场调查，场区及周边附近未见大型堆积体和滑坡体存在，不良地质现象主要表现为场区内厚度不大的覆盖层堆积、地层的强烈风化和采空区局部塌陷、局部岩溶塌陷，但规模较小，对工程建设影响很小。

2.3.2.4 水文地质条件

威宁县龙河风电场地处云贵高原中部乌蒙山系中脉，项目区属于牛栏江横江水系。场区灰岩、白云岩、白云质灰岩广泛分布，属强岩溶含水透水地层，岩溶洼地、落水洞密集发育且大部分被地表水带来物质充填或封堵；在这些地层中的山峰之间多形成洼地或较宽缓冲沟，落水洞主要发育在这些部位，洼地未见常年积水，冲沟未见明流，推测地下水埋藏较深，且主要接受地表水降水通过落水洞、构造破碎带、溶蚀裂隙等通道排入地下水进行补给。

2.3.3 水环境

本工程调查范围内无工矿企业等废污水污染源；并且本工程调查范围位于分水岭地带，调查范围内地表水体为巴渣河支流，距离风电场风机LH33约1.25km。

2.3.4 环境空气

龙河风电场工程调查范围地处偏僻，属于典型的农村区，无工矿企业等大气污染源。

2.3.5 声环境

龙河风电场工程调查范围地处偏僻，属于典型的农村区，无工矿企业、交通噪声污染源。

2.3.6 生态环境

2.3.6.1 局地气候

威宁县属亚热带高原湿润季风气候区，全县立体气候明显，冬无严寒，夏无酷暑，温度适中，风电场区气温日差大，年差较小；据威宁气象站1971年至2013年统计资料，风电场区多年平均气温10.6℃；年均降雨量950.9mm；平均风速7.53m/s；累年雷暴日数57.5d；累年平均日照时数1696.4h，年极端最低气温-7.3℃。20年一遇最大一小时降雨量为66.88mm，50年一遇最大一小时降雨量为70.30mm。平均相对湿度80%， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的平均积温2568.7℃，年均日照时数1463小时，无霜期208.6天。

2.3.6.2 土壤

项目区主要分布有黄棕壤和山地草甸土。项目区土壤厚度约10cm~50cm，pH值为6.0左右，有机质和矿质养分较为丰富，适宜于灌草生长。

棕壤属温带常绿落叶阔叶混交林冷凉气候条件下发育的地带性土壤，只有山地棕壤一个亚类，分硅铝质、铁质和铁铝质棕壤3个土属，主要分布在2400m以上的缓坡、半坡地带。表层有半腐烂的枯枝落叶层，成土母质多样，全剖面呈棕色，土层浅薄，呈强酸性反应，多为林、牧用地。

山地草甸土分山地草甸土和山地灌丛草甸土两个亚类。下分硅铝质、铁质和铁铝质草甸土以及铁质、铁铝质灌丛草甸土5个土属，主要分布在海拔2700m以上的凉山，是较好的放牧区。

2.4 工程概况

2.4.1 工程组成

威宁龙河风电场主体工程包括33台风机和箱式变压器、26.89km集电线路（直埋电缆）；施工辅助工程包括施工场地、施工营地、施工辅助生产设施。改扩建4.10km乡村道路作为进场道路，同时新建22.02km场内道路，道路采用泥结石路面。

龙河风电场工程组成见表2-1。

表2-1 龙河风电场工程组成表

| 项目类型 | | 环评时工程规模 | 实际建成情况 |
|--------------|---------|--|-------------------------------------|
| 主体工程（永久工程） | 风力发电机 | 33台单机容量为1500kW的风电机组 | 一致 |
| | 箱式变压器 | 33台容量为1600kVA的35kV箱式变压器 | 一致 |
| | 集电线路 | 28km架空集电线路和2.8km直埋电缆线路。 | 实际建设26.89km直埋电缆线路 |
| 施工辅助工程（临时工程） | 混凝土拌和站 | 1套HZ50-1F1500型混凝土拌和站，占地1500 m ² | 集中布置在一处，位于场区内的开阔区域。目前场地已平整恢复。 |
| | 砂石成品堆料场 | 砂石成品堆料场与混凝土拌和站集中布置，占地面积约1500m ² | |
| | 综合加工厂 | 包括钢筋加工厂、木材加工厂，占地面积为1000m ² | |
| | 综合仓库 | 占地面积500m ² | |
| | 设备堆存场 | 木材库、钢筋库、机械停放场、设备堆场及综合仓库，占地面积5000m ² | |
| | 施工营地 | 1处，占地面积约2000m ² | |
| 道路工程 | 吊装场地 | 每个风机附近设1个，规模30m×40m，合计占地32814m ² | 一致，分散布置在各风机附近 |
| | 场内道路 | 改造现有道路4.3km，新建道路23.5km，路面宽5.0m，路基宽6.0m，泥结石路面 | 实际建设场内道路4.10km，改扩建22.02km乡村道路作为进场道路 |

2.4.2 工程规模及特性

威宁龙河风电场项目共安装33台单机容量1500kW的风力发电机组，总装机容量为49.5MW。工程特性见表2-2。

表2-2 龙河风电场工程特性表

| 名称 | | 单位(或型号) | 数量 | 备注 | |
|-------|---------|------------------|----------------------------------|----------------|-------------|
| 风电场场址 | 海拔高度 | m | 2530~2820 | | |
| | 经度(东经) | | E105°36'~106°43' | | |
| | 纬度(北纬) | | N 26°21'~27°46' | | |
| | 年平均风速 | m/s | 7.53 | 轮毂高度处 | |
| | 风功率密度 | W/m ² | 363.3 | | |
| | 盛行风向 | | | SE | 70m |
| 主要设备 | 风电场 | 风电机组 | 台数 | 台 | 33 |
| | | | 额定功率 | kW | 1500 |
| | | | 叶片数 | 片 | 3 |
| | | | 风轮直径 | m | 82 |
| | | | 风轮扫掠面积 | m ² | 5398 |
| | | | 切入风速 | m/s | 3.0 |
| | | | 额定风速 | m/s | 10.5 |
| | | | 切出风速 | m/s | 20 |
| | | | 安全风速 | m/s | 52.5 |
| | | | 轮毂高度 | m | 70 |
| | | | 风轮转速 | rpm | 8.6~19.2 |
| | | | 发电机额定功率 | kW | 1520 |
| | | | 发电机功率因数 | | -0.95~+0.95 |
| | 额定电压 | V | 690 | | |
| 箱式变电站 | | 台 | 33 | | |
| 土建 | 风电机组基础 | 台数 | 座 | 33 | |
| | | 型式 | | 混凝土扩展基础 | |
| | | 地基特性 | | 基岩 | |
| | 箱式变电站基础 | 台数 | 座 | 33 | |
| | | 型式 | | 箱式基础 | |
| 电缆沟 | | | 25.07km (上宽1.6m, 下宽0.6m, 深为1.0m) | | |

2.4.3 平面布置

2.4.3.1 总平面布置

龙河风电场工程主要组成为：主体工程、施工辅助工程和进场道路等。根据项目区的地形条件、风能资源和边界约束情况，并且考虑风电场的尾流影响和环境保

护、水土流失防治等，本工程风电场风机沿山脊及相对开阔的缓坡布置，整体呈带状分布；在项目区西面布置升压站；场内道路分别连接2个风电场区和升压站。本项目总平面布置图见图2-2。

2.4.3.2 风电场平面布置

本项目风电场风机沿山脊及相对开阔的缓坡布置，整体呈南北条形分布。

风电场平面布置情况见图2-2。

2.4.4 工程施工

本项目施工场地包括风电机组吊装场地及施工场地两部分。

施工场地位于莲花村，风电机组吊装场地分散布置在每一台风电机组附近。

施工场地布置有混凝土拌合站、砂石成品堆料场、机械修配及综合加工场、综合仓库、设备堆存场、机械停放场及生活区。

(1) 混凝土拌合系统

项目混凝土浇注总量约2.3万 m^3 ，混凝土为二级配，单块大体积混凝土浇注为风机基础，单台风机基础主体混凝土浇注量为438 m^3 。混凝土高峰期浇注强度为40 m^3/h ，配备1套HZ50-1F1500型混凝土拌合站，设备单机铭牌产量50 m^3/h 。并配置2个100t的散装水泥罐和1个50t的粉煤灰罐，占地面积1500 m^2 。

(2) 砂石料系统

项目不设砂石料加工系统，仅设砂石料堆场。砂石料堆场占地面积约1500 m^2 ，堆高4m~5m，按满足混凝土高峰期3天砂石骨料用量堆存。砂石料堆场采用10cm厚C10砼地坪，下设10cm厚碎石垫层，砂石料场设0.5%排水坡度，坡向排水沟。将砂石成品堆料场与混凝土拌合站集中布置。

(3) 机械修配及综合加工场

主要承担施工机械的小修及简单零件和金属构件的加工任务，大中修理则送至项目区附近乡镇或威宁县城相关厂家进行加工与维修。根据施工需要在现场设置综合加工系统(包括钢筋加工场、木材加工场)，占地面积为1000 m^2 。

(4) 仓库及设备堆场

项目主要设有木材库、钢筋库、机械停放场、设备堆场及综合仓库。综合仓库包括临时生产、生活用品仓库等，占地面积约500 m^2 。机械停放场考虑10台机械的

停放，占地面积500m²。设备堆场作为风机设备的临时堆存场地，占地面积5000m²。

(5) 施工营地

施工营地为施工企业的临时办公、生活区。本项目施工期平均人数150人，高峰人数250人。施工营地总建筑面积约1000m²，总占地面积约2000m²。

2.4.5 交通运输

(1) 对外交通运输

龙河风电场距威宁县城公路里程约48km，距六盘水市城区公路里程约163km，距毕节市城区公路里程约253km；内昆铁路经过威宁草海站，国道G326 连接毕节和威宁；省道S102连接六盘水市和威宁县，并从本风电场西侧通过。

(2) 场内公路

龙河风电场工程场区地形起伏较大，风电机组布置较为分散，1500kW风电机组设备场内运输较为困难，各风电机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汽车吊的通行。场内道路标准为四级道路。

本风电场的施工检修道路从102省道上引接。现有乡村道路宽约3m，加宽3m可满足施工运输要求，改造现有道路约6.7km；新建道路根据风机布置及地形条件设计，长度约19.53km，路面宽5.0m，路基宽6.0m，并设置了一些错车道以满足施工期车辆双向通行要求。

2.4.6 工程施工进度及人数

本工程施工高峰期的施工人员150人，平均为100人；本工程施工总工期为17个月其中施工筹建与准备期3个月，主体工程施工期14个月。

2.4.7 土石方平衡

根据土石方平衡，本项目总挖方约23.5万m³，回填约22.9万m³，表土临时堆存约0.6万m³（以上均为自然方）。详见表2-4。

表 2-4 龙河风电场工程土石方平衡表 单位：m³

| 序号 | 项目 | 单位 | 开挖量 | | 回填量 | | 弃渣量 | 备注 |
|----|-------------|----------------|--------|-------|--------|-------|-----|-----------------|
| | | | 土方 | 石方 | 土方 | 石方 | | |
| 1 | 风机箱变基础及吊装平台 | m ³ | 141226 | 24923 | 141226 | 24923 | 0 | 施工期临时堆存，施工后植物措施 |
| 2 | 施工营地区 | m ³ | 1700 | 300 | 1700 | 300 | 0 | |

| | | | | | | | | |
|----|------------|----------------|--------|-------|--------|-------|------|----|
| 3 | 电缆沟及架空线杆基础 | m ³ | 3189 | 563 | 3189 | 563 | 0 | 覆土 |
| 4 | 场内新建道路区 | m ³ | 34000 | 6000 | 34000 | 6000 | 0 | |
| 5 | 场外新建和改建道路区 | m ³ | 19890 | 3510 | 13260 | 3510 | 6630 | |
| 合计 | | m ³ | 200005 | 35296 | 193375 | 35296 | 6630 | |

2.5 工程运行方式

龙河风电场工程建设的主要任务是发电, 兼顾旅游景观协调, 装机容量49.5MW, 总布置单机容量1500kW的风电机组33台, 各个风电机组通过自身配备的箱式变压器由地埋式集电线路送至110kV升压站(与麻窝山风电场共用), 经升压后送至220kV威宁变电站。

2.6 工程变更情况

通过与环境影响评价报告中工程规模情况进行对比, 集电线路从环评时的架空结合直埋电缆方式改为全部采用直埋电缆走线, 虽然线路总长度由原来的30.8km变为26.89km, 但是直埋电缆线路在采取土地平整和植被恢复措施后影响更小; 新建及改造道路由环评时的27.8km减少为26.12km。本工程无其它重大变更情况。

2.7 工程总投资及环保投资

本工程总投资为44695.91万元, 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1246.77万元, 占工程总投资的2.8%。主要环保投资见表2-5。

表2-5 龙河风电场工程环保投资明细表

| 序号 | 项目 | | 环评阶段费用(万元) | 实际投资费用(万元) |
|-----|-----------|-----------------|------------|------------|
| 一 | 污染防治和生态保护 | | 1632.41 | 1187.11 |
| 1 | 污染防治合计 | | 31 | 31 |
| 1.1 | 施工期 | 施工生产废水: 沉淀池等 | 5 | 5 |
| | | 生活污水: 化粪池等 | 1 | 1 |
| | | 施工粉尘: 施工区及道路洒水等 | 20 | 20 |
| | | 生活垃圾处置: 垃圾桶等设施 | 5 | 5 |
| 2 | 生态保护及恢复合计 | | 1601.41 | 1156.11 |
| 2.1 | 水土保持 | | 1421.41 | 900.11 |

| | | | | |
|-----|----|-------------|---------|---------|
| | 其中 | 工程措施 | 726.51 | 806.05 |
| | | 植物措施 | 345.74 | 83.63 |
| | | 施工临时工程 | 349.16 | 10.43 |
| 2.2 | | 主体工程区绿化美化 | 180 | 256 |
| 二 | | 环境监测和水土流失监测 | 44.84 | 59.66 |
| 1 | | 环境质量监测 | 10.85 | 12 |
| 2 | | 水土流失监测 | 13.99 | 17.66 |
| 3 | | 生态环境调查和鸟类观测 | 20 | 30 |
| 三 | | 环境保护静态总投资 | 1677.25 | 1246.77 |

2.8验收工况要求

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范-生态影响类》(HJ/T 394-2007)中关于验收调查运行工况的要求：“对于水利水电项目、输变电项目在工程正常运行的情况下即可开展验收调查工作。”目前本项目运行稳定，已达到竣工环保验收调查工作条件。

3 环境影响报告书及批复要求

竣工环境保护验收调查的重要任务之一是查清工程在设计、施工过程中对《环境影响报告书》及其批复要求的环境保护措施和建议的执行落实情况，因此，回顾《环境影响报告书》的主要内容以及环保行政主管部门对报告书的批复意见非常重要。

《贵州威宁龙河风电场工程环评报告书》由贵州大学2012年5月编制完成，并于2012年6月18日得到了毕节市环境保护局的批复，以下为摘录《环境影响报告书》及其批复中主要内容。

3.1 环境影响报告书回顾

3.1.1 建设项目概况

龙河风电场总装机容量为49.5MW，共安装33台单机容量为1500kW的风力发电机组、33台箱式变压器、28km架空电缆线和2.8km直埋电缆线，同时改建现有道路4.3km，新建道路23.5km。

3.1.2 工程分析

3.1.2.1 项目施工

风电场项目施工主要包括风力发电机组基础的开挖和浇注、风力发电机组的吊装、箱变基础施工及安装、集电线架空与直埋敷设、道路施工施工。

(1) 风力发电机组基础工程

风力发电机组基础施工包括风力发电机组基础的开挖、浇注及回填，电缆和光缆通道的预留。

风机基础开挖：基坑开挖深度为2.9m，开挖宽度以钢筋混凝土结构尺寸每边各加宽0.5m，开挖按1:0.5放坡。采用钻爆法施工，出渣就近堆放，待基础回填结束后，剩余弃渣就近用于道路平整或植被恢复覆土。

风机基础浇注：基坑开挖出底面后先洒少量水、夯实、填平，再浇厚度150mm的C20 垫层混凝土。在其上进行风机基础混凝土施工，混凝土强度为C40，施工需架设模板、绑扎钢筋并浇注混凝土。

风机基础混凝土均由混凝土拌合站生产，采用6m³混凝土搅拌车直接入仓。底

板和垫层的混凝土由平板及插入式振捣器振捣密实。施工结束后混凝土表面遮盖养护，防止表面出现裂缝。混凝土凝固后回填土石料，填至风机基础顶面下100mm~300mm 时向四周摊平。混凝土浇注后须进行洒水保湿养护，待混凝土强度达到90%以上方可安装机组塔架。

(2)风力发电机组安装

本风电场共安装塔筒33 台套，单个塔筒总重120t。风力发电机吊装包括4 道工序：塔筒、机舱、叶片、电气设备安装。塔筒高70m，分三段分别吊装，每一段养护期满后进入下一段吊装工序。安装完塔筒后吊装完机舱，再吊装叶轮组件。

①施工准备

施工场内道路宽度为6m。安装工作由两台吊车联合作业，为了保证吊车吊臂在起吊过程中不碰到塔筒，应保证吊装场面积为 $30 \times 40\text{m}^2$ 。

②风电机组塔筒安装

风力发电机组塔筒高度为70m。采用400t 汽车吊配合50t 汽车吊将塔架逐节竖立固定，塔筒分三节制造、起吊和拼装。由下至上逐节安装，调整好后，按设备安装技术要求紧固连接螺栓。

③机舱的安装

机舱尺寸 $10.2 \times 3.725 \times 3.91\text{m}$ ，重量约60.5t。

在地面上将三个叶片与风轮轮毂连接好，并调好叶片安装角。机舱提升过程中保持水平，安装机舱时由2 名装配人员站在塔筒平台上，机舱用大吊车提升，并用绳索牵引。机舱慢慢落下时，用螺栓与垫圈先将后面固定，然后将所有螺栓拧上，继续缓慢落下机舱，机舱完全坐在塔筒法兰盘上，将连接螺栓拧紧，将吊车和提升装置移走。

④风电机组叶轮安装

根据设备的安装要求情况，叶片在地面组装在轮毂上，组合后总重量约36t、直径约为82m。用枕木将轮毂和叶片垫起呈水平状态，调整角度按安装要求对接紧固。用400t汽车吊与50t汽车吊缓慢吊起至30m左右，汽车吊慢慢放开，使转子由水平慢慢竖起。同时，牵引绳也要控制叶片不要摆动，直至叶片垂直，再将转子提升到机舱发电机主轴高度，与发电机主轴对接，待角度找正后，将所有的连接螺栓紧固到

设计力矩。

(3)箱式变压器基础工程

箱变基础开挖：基坑开挖深度1.8m，开挖宽度以钢筋混凝土结构尺寸每边各加宽0.35m。

箱变基础浇注：基坑开挖出底面后先洒少量水、夯实、填平，再浇厚度100mm的C20 垫层混凝土，然后立模浇注箱变混凝土，箱变基础混凝土强度为C25，其施工方法与风机基础浇注相同。

(4)箱式变压器安装

箱式变压器在现场进行吊装，其最重件10t，由50t 汽车吊一次吊装到位。

(5)自立式铁塔架基础工程及安装

自立式铁塔基础采用阶梯式刚性基础，单个基础开挖量 4.8m^3 ，回填量 1.7m^3 ，本工程架空线路长18km，每隔200m设置一个自立式架空铁塔，共设置90个。在现场进行吊装，由50t汽车吊一次吊装到位。

(6)集电线路

本项目集电线路采用架空和直埋电缆方式，其中架空线路长18km，直埋线路总长2.8km，采用自立式铁塔架空，每隔200m设置一个，共设置90个；电缆埋设先开挖倒梯形电缆沟(上宽1.6m、下宽0.6m、深1.0m)，敷设好电缆后再进行覆土回填。其中风机~箱式变压器~架空铁塔之间和升压站外200m 到升压站之间采用直埋敷设，剩余部分均采用架空方式。

(7)道路工程

在风电场中沿风力发电机组沿线修建干道，再由干道修建通向各机位的支路，尽量利用原有的乡间小路，现有乡村道路宽约3m，加宽3m。

改造现有道路约6.7km；新建道路总长约21.5km，路面宽5.0m，路基宽6.0m，道路极限最小弯曲半径50m；最大坡度不超过10%，为泥结石路面。110kV 升压站连接对外公路的永久交通道路长约300m，按5.0m 宽的四级混凝土路面修建。

(8)升压站建筑施工

升压站场地清理，采用推土机配合人工清理。然后用10t 振动碾，将场地碾平，升压站内所有建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机和人工开挖清理（包括基础之

间的地下电缆沟)。

本风电场升压站内主要建筑物采用框架结构。框架结构的施工顺序为：施工准备→基础开挖→基础混凝土浇注→框架柱、梁、板、屋盖混凝土浇注→砖墙垒砌→电气管线敷设及室内外装修→电气设备入室。

结构施工设钢脚手架，柱、梁、楼板、屋盖施工采用满堂脚手架立模浇注，混凝土振捣采用插入式振捣器振捣。浇注完毕后12h内应对其进行养护，当升压站内所有建筑物封顶、大型设备就位后，进行围墙施工。围墙为240mm厚的砖体砌筑墙，采用人工砌筑。

3.1.2.2 工程环境影响源分析

(1) 施工期环境影响源分析

本项目施工期预计1.0年(含3个月筹建与施工准备期)，施工期产生噪声、废水、废气及固体废物等环境污染物；同时施工场地、临时设备吊装场地、道路、风电机组基础、箱变基础、架空铁塔基础、升压站将占用土地，对生态环境造成影响；土石方开挖、扰动地表、弃渣弃土的堆放将加剧区域水土流失。

1) 噪声污染源分析

施工噪声来源于道路修建、场地平整、基础开挖、设备安装调试过程中机械设备运行、车辆运输、设备撞击敲打等。

2) 大气环境污染源分析

施工期施工扬尘、施工机械燃油废气、运输车辆汽车尾气及临时房油烟将对区域大气环境产生一定影响。

①施工扬尘主要来自三个方面，一是来自土石方的挖掘及现场土石料堆放扬尘；二是来自沙石料堆放和搅拌扬尘；三是来自运输车辆引起的二次扬尘。通过设置围挡、遮盖、喷洒水等措施后能够有效地降低施工扬尘影响；通过对行驶车辆采取限速措施可有效减轻汽车扬尘的影响。

②施工机械燃油产生少量燃油废气，主要污染物是CO 和NO_x，由于施工燃油机械为间接作业，且使用数量不多，施工机械排放的燃油废气对施工场地周围空气质量产生的影响较小。

③施工期运输车辆产生少量汽车尾气，含NO₂、CO 及THC 等污染物。

④施工场地临时厨房采用电源，厨房在烹调过程中产生少量油烟，对环境空气有轻微影响。

3)水环境污染源分析

施工期产生的废水包括施工人员生活污水和施工本身产生的生产废水。

施工废水主要由混凝土拌合及各种设备的冲洗产生，废水中SS含量较高，且为不连续排放，根据同类工程施工资料类比，项目施工废水约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，含SS：3000~5000mg/L，施工废水修建临时沉淀池沉淀处理后回用于混凝土拌合或场区洒水防尘，不外排。

施工高峰期最大施工人数为250人，施工人员用水量按 $50\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，总用水量为 $12.5\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量为 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。主要污染物COD 200mg/L、SS 200mg/L、BOD₅ 150mg/L、NH₃-N 30mg/L，生活污水通过修建临时旱厕收集后用于农灌，不外排。

4)固体废物

本项目施工阶段的固体废物为施工人员产生的生活垃圾和施工过程中产生的弃土。

①项目最大施工人数250人，生活垃圾产生量按 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，总产生量 $0.125\text{t}/\text{d}$ ，施工期间合计垃圾产生量为 33.75t ，在施工场地生活区设置一定数量垃圾桶，同时设置一个垃圾集中收集点，生活垃圾集中收集后定期运往威宁县生活垃圾填埋场(位于威宁县盐仓镇邓家营，日处理量 180t ，已2010年10月建成投入使用)填埋处理，对环境的影响小。

②项目土石方开挖总量 18.7万m^3 ，回填量 14.0万m^3 ，剩余土石方量 4.7万m^3 ，剩余土石方用于场地、道路平整和植被覆土，无弃方产生，不设弃土场。

5)生态环境、水土流失、景观影响

风机基础、箱式变压器基础、架空铁塔基础、集电线路埋设、道路、升压站等土石方的开挖、弃土弃渣的临时堆放将扰动地表，对植被造成一定程度的破坏和影响，从而加剧水土流失，对区域生态环境、景观造成不利影响。

6)社会环境影响

①对人群健康的影响：工程施工对人群健康的影响主要由施工人员进驻引起，

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，施工人员内部、施工人员与当地居民之间发生交叉感染，对地方人群健康造成影响。

②项目占地对土地利用的影响：风电场占地分临时占地和永久占地，临时占地只在工程施工期间占用，施工结束后，临时占用的土地可恢复原有功能，对当地居民的生产、生活影响较小。本项目永久占地较少，主要为风机基础、箱式变压器基础、架空铁塔基础、集电线路埋设、检修道路及升压站占地。永久占地类型为有林地、旱地、草地和灌木林地，对村民的生产、生活会产生一定的影响。

③交通影响：施工期场内道路修建将改善场区内的交通条件，方便场区周围居民的出行。

④项目施工将增加周边居民的就业，对其经济收入增加有利。

⑤对畜牧业的影响：项目评价区共有住户96户总人口384人，居民主要养殖有黑山羊、牛、猪等家禽，养殖规模小。项目建设永久占用草地 2.13hm^2 ，临时占用草地 4.52hm^2 ，区域草地数量减少较小，对当地畜牧业发展影响小。

(2) 运营期环境影响源分析

风电属于清洁能源，风电场自身运行不产生污水、废气污染物。

1) 声环境污染源分析

风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。参考国内同类风机噪声级，单台风机轮毂处噪声源的声压级 93dB(A) 。通过加强风机的管理和维护可有效减轻风机噪声对声环境的影响。

2) 固体废物污染源分析

项目运营期风机及箱式变压器故障检修时将产生废机油，产生量为 3t/a ，根据《国家危险废物名录》，项目产生的废机油属危险废物(HW08废矿物油)，按照GB18599—2001《危险废物贮存污染控制标准》，废机油需采用防渗塑料桶收集后密闭保存，定期送贵州省危险废物处置中心处置。废机油贮存过程中应加强风险防范管理并制定应急预案。

3) 生态环境、景观影响

风电场风机运行会对区域生态环境产生轻微影响，如影响鸟类迁徙路线、生物

生存环境等，通过设置警示器可有效避免风机运行对生态环境的影响。

风电场建成后，将构成新的人文景观，这种景观具有群体性、可观赏性，对区域旅游业发展带来有利影响。

4) 社会环境影响

风电场建成售电后将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有积极的作用。同时风机群也会给当地旅游业发展带来一定的促进作用。

5) 叶片转动光影影响

风机在运行过程中，叶片的旋转会产生光影，昼间对居民的生活产生不利影响。

根据龙河风电场所在位置地理纬度、风电机组高度并结合风电机组周边地形高差，评价利用光影长度计算公式($L=D/\text{tg}H$ ， D 为风机高度， H 为太阳高度角)，计算得知，项目风电机组在冬至日产生的最大光影长度为456.8m。风电机组周边500m范围内无村民居住，风电机组产生的光影不会影响当地村民的生产、生活。

6) 环境风险源

项目运营期间风险源为箱式变压器油的泄漏和风机内部润滑油泄漏，同时在风机运行过程中，受设计不完善、生产缺陷、自然原因和运行不当等因素影响可能导致叶片损坏，影响机组安全运行。严重时可能导致叶片破碎，轮毂和塔筒断裂等，对风机附近生物造成伤害。但一般情况下，对于能满足设计要求又做好运行管理的风机发生这种事故的可能性很小，且这种事故不会造成环境风险。

3.1.3 环境现状

(1) 水环境

中国航天科工集团O六一基地环境监测站对巴渣河水环境质量现状监测表明，巴渣河水环境质量能够达到GB3838 - 2002《地表水环境质量标准》III类标准要求。

评价区域地下水环境质量较好，能够达到GB/T14848—93《地下水质量标准》III类水质标准要求。

(2) 环境空气

中国航天科工集团O六一基地环境监测站对项目附近环境空气现状监测表明，评价区域环境空气质量现状较好，能够达到GB3095—1996《环境空气质量标准》二

级标准要求。

(3) 声环境

噪声监测点昼、夜间噪声监测值均达到GB3096—2008《声环境质量标准》1类标准要求，项目区域声环境质量较好。

(4) 生态环境

项目生态评价区有农田、林地、灌草丛生态系统、水域和城镇、村落、路际生态系统五种生态系统。评价区耕地面积较大，土地利用率高，水土流失以中度侵蚀为主，社会经济较发达。评价区生态环境质量为中，项目建设必须重视对当地生态环境的保护。

(5) 社会环境

评价区所在地是以农业和畜牧业为主要产业，少数民族人口约占总人口比例较大，由于受所处地理位置和资源条件限制，区域社会经济发展相对贵州省平均水平落后。

(5) 水土流失

评价区林草覆盖率较高，水土流失程度轻，对照《土壤侵蚀分类分级标准》中面蚀分级指标表，项目区属中度流失区，项目区平均土壤侵蚀模数为 $1974t/(km^2 \cdot a)$ 。

3.1.4 环境影响预测评价结论

3.1.4.1 施工期环境影响评价

(1) 噪声

施工过程中，距主要施工机械150m区域昼间噪声易超标，距主要施工机械500m区域夜间噪声易超标。项目风机、箱变、自立式铁塔架、升压站及施工场地周围500m范围内无居民住户，施工噪声对当地居民声环境质量影响小。

项目施工阶段不外运土石方，但需运进建筑材料，施工时应采取白天运输、低速行驶、禁止鸣号等措施，以确保施工期交通噪声不对进场道路及场内道路两侧200m范围内村民点产生影响。

(2) 生态环境

项目施工期占用植被类型有林地、灌丛、灌草丛和旱地农田植被。施工期工程会对评价区的植物、植被造成一定程度的破坏，使部分植物数量上有所减少，施工

活动也会导致一些临时及永久占地上的植物被清除。由于受影响的植物群落以及植物种类在评价区内广泛分布，具有较好的自我恢复能力。总体来讲，施工期临时占地在施工结束后都将得到恢复，故施工期对评价区的植物、植被类型影响很小，且对植物物种多样性基本不造成影响。

在本工程评价区域未发现两栖类、爬行类、哺乳类的珍稀濒危动物，有六种国家Ⅱ级重点保护的鸟类，分别为松雀鹰、普通鵟、红隼、白腹锦鸡、斑头鸺鹠、短耳鸮。由于鸟类的活动范围大，具有较强的飞行能力，活动范围大，项目的建设所影响的生境在周边具有较大面积的分布，总体上对这些珍稀鸟类的影响比较轻微。

龙河风电场项目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、弃渣等施工产生的噪声、汽车尾气以及施工人员的活动等都会对本区域内的动物产生一定的影响。本项目主体工程的建设过程及与建设工程有关的其它施工活动等将不同程度影响动物的生活。一些灵敏机警的动物会逃离现场，避免施工活动的影响。

(3) 环境空气

通过设置围挡、喷洒水和遮盖等措施可有效降低施工扬尘，项目施工对保护目标环境空气质量影响小。运输车辆扬尘对道路两侧居民有轻微影响，采取适当洒水、合理调整运输时间及限速行驶等防尘措施后，车辆运输扬尘对环境空气影响小。

(4) 水环境

施工废水通过修建临时沉淀池收集沉淀后回用于混凝土拌合或场区地面洒水防尘，施工人员生活污水通过修建临时旱厕收集后用于农灌，对水环境影响小。

(5) 固体废物

施工人员的生活垃圾通过定点收集，定期运往威宁县生活垃圾卫生填埋场进行填埋处置，对环境的影响小；项目土石方总开挖量18.7 万 m^3 、回填量14.0 万 m^3 、剩余土石方4.7 万 m^3 用于项目场地、道路平整及植被覆土，不外排弃土，对外环境无影响。

(6) 通过加强环境卫生管理，建立健全卫生防疫措施，可有效避免施工人员的进驻对地方人群健康带来影响；项目临时占地对居民的生产、生活影响较小，项目永久占地为有林地、灌木林地、草地和旱地，业主应按照国家及地方相关标准进

行补偿；项目施工能够增加当地就业和改善交通条件。

(7) 在项目评价区域内天然草地面积广，项目施工临时占用的草地，待施工结束后通过播撒草种，进行植被恢复后可恢复草地原有功能，而且当地居民少，养殖规模小，项目建设对当地畜牧业发展影响小。

3.1.4.2 营运期环境影响评价

(1) 本项目风机及升压站周围500m范围内无居民住户，风机运行噪声不会对评价区居民点声环境质量产生影响。

(2) 龙河风电场自身运行不产生污、废水，对水环境无影响。

(3) 风电属于清洁能源，风电场自身运行不产生大气污染物，对环境空气无影响。

(4) 项目营运期产生的废机油为危险废物，企业必须按照GB18599—2001《危险废物贮存污染控制标准》相关要求，将产生的废机油通过防渗塑料桶收集贮存，密闭保存，定期送贵州省危险废物处置中心处置。同时在贮存过程中应加强风险防范管理并制定应急预案，废机油不会对环境产生影响。

(5) 由于评价区周边类似的生境较大，而大部分动物的活动能力较强尤其是鸟类，将迁移至周边适合其生境的环境中生活，风电场的鸟类撞击风机的概率仅为0.01%~0.1%，故运行期对一般动物和珍稀保护鸟类的影响较小。

本工程与鸟类迁徙路线最近的为西部路线，空间水平直线距离最近约12km，本项目不在候鸟迁徙路线上。项目建设不会对鸟类迁徙造成明显影响。

本工程永久占地仅14.9756hm²，工程占地造成的景观改变很小，工程建设前后各类景观优势度大多数与现状基本一致，工程施工后对评价区景观生态系统的结构不会造成明显影响；项目建设对评价区现有景观生态体系影响甚微。

(6) 本项目风机周围500m 范围内无居民住户，风机运行时的光影对当地村民影响小。

(7) 风电是一种清洁、无污染的可再生能源，开发利用风能资源是调整能源结构，实施能源可持续发展的有效途径。项目装机容量49.5MW，年发电量08.354GW·h，与相同发电量的火电相比，每年可节约标煤32507t，减排SO₂650t/a、NO₂355t/a、CO₂7.2 万t/a，减少灰渣排放量7315t/a，具有明显的环境效益、经济效

益和社会效益。

3.1.5 环境保护措施

3.1.5.1 施工期环境保护措施

(1) 采取合理安排施工时间，车辆通过居民区时禁止鸣号，混凝土浇灌需要连续施工时，应取得环保部门批准同意，并张贴告示、作好宣传，告知周围居民；采用低噪声设备进行施工，加强运输车辆的保养，规范施工操作等噪声防治措施减少施工噪声对声环境的影响。

(2) 采取选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，在开挖集中工区、施工公路等采取洒水防尘措施，控制车速，减少砂石料和土石方的露天堆放并进行洒水防尘等措施降低施工对环境空气的污染影响。

(3) 施工期废水修建临时沉淀池收集沉淀后回用于混凝土的拌合，施工人员生活污水通过修建旱厕收集后用于农灌，不外排。

(4) 施工人员的生活垃圾定点收集，定期运往威宁县生活垃圾填埋场填埋处理；施工期回填后剩余的土石方用于项目场地道路的平整和植被恢复覆土，不外排。

(5) 严格控制施工作业区面积，减少临时占地。采取表土保护措施，施工过程中，对各开挖面和占地区域要进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，并按原土层顺序回填，以便施工区植被恢复。工程开挖土石料禁止随意丢弃。做好场内公路、施工生产设施等区域的水土保持工程防护措施。

(6) 施工期混凝土拌合系统料场采取篷布遮盖和洒水防尘措施，防止粉尘污染，加强对拌合机械的维护，确保场界噪声达标。

3.1.5.2 营运期环境保护措施

(1) 项目营运过程中风机噪声不会产生扰民情况，但业主应加强风机的管理和维护，以有效减轻风机噪声对声环境的影响。

营运期检修车辆较少，通过采取加强道路及车辆维护、禁鸣等措施后运营期车辆通行对声环境影响小。

(2) 项目营运期风机及箱式变压器故障检修时产生的废机油属危险废物，企业必须按照GB18599—2001《危险废物贮存污染控制标准》相关要求，将产生的废机油通过防渗塑料桶收集贮存，密闭保存，定期送贵州省危险废物处置中心处置。

废机油贮存过程中应加强风险防范管理并制定应急预案。

(3) 风电场建成后，建设单位应定期委托专业调查单位开展场区鸟类观测活动，重点观测场区周边鸟类的迁徙路线，根据实际观测结果，决定是否采取对叶片和轮毂设置警示色或驱鸟装置。

(4) 项目主要环境风险源项为风机及箱式变压器故障检修产生的废机油随意外排将导致环境污染和风机叶片破碎、轮毂及塔筒断裂等对风机附近生物造成伤害，业主应采取严格的风险防范措施，确保不发生环境风险事故。

3.1.6 公众参与

公众参与调查结果表明，100%的被调查个人和100%的团体支持威宁县龙河风电场项目的建设，无反对意见，公众参与第一、第二次公示期内均未收到公众对项目建设的反馈意见。公众比较重视项目施工期间对周边环境造成的不利影响，建设单位应按照本报告书提出的施工期各项污染防治措施对施工期环境可能产生的环境影响进行防治，确保施工期不对环境造成影响。

3.1.7 综合评价结论

龙河风电场项目的建设，能为当地带来大量的财政收入，项目建设有利于缓解我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。项目建设在落实本报告书提出的各项环境保护和污染防治措施，实现“三同时”，加强施工期和营运期环境管理，确保施工期和营运期不对外环境产生污染影响，则威宁县龙河风电场项目的建设对环境的影响是可以接受的，在威宁县龙街镇龙河的建设是可行的。

3.2 环境影响报告书审批意见

毕节市环境保护局以毕环复[2012]70号文件对本项目环境影响报告书进行了批复，同意项目建设，具体批复意见如下：

1、所作《报告书》内容较为全面，评价结论明确，提出的各项生态环境保护和污染防治措施基本可行，可以作为该项目环保工程设计、施工及环境管理的依据，你公司认真落实。

2、龙河风电场工程位于威宁县龙街镇龙河。项目总装机容量为49.5MW，共安装33台单机1500kW机组、33台厢式变压器、28km集电线路和2.8km直埋电缆线，同时改建现有道路4.3km，新建道路23.5km。项目总投资44695.91万元，其中环保投资1201.53万元，占项目总投资2.69%。根据《报告书》结论，项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园及水源保护区等环境敏感区。项目建设符合国家产业政策、相关法律法规及能源与电力发展规划，符合国民经济与社会发展规划。在全面落实《报告书》提出的生态保护及污染防治对策措施的前提下，不利环境影响可以得到一定程度的缓解和控制。因此，我局同意你公司按照威宁县环境保护局《关于威宁县龙河风电场项目环境影响报告书的预审意见》（威环呈[2012]29号）和《报告书》中所列建设项目的性质、规模、地点、环境保护对策措施及下述要求进行建设。

3、项目建设和营运中应重点做好以下工作

（1）进一步优化总图布置，优化设计方案，不断优化施工场地布置。下阶段进一步论证路线优化布设、尽可能减少填挖带来的不利生态环境影响。尽量减少公路建设对耕地和基本农田的占用，积极配合当地政府按照国家和贵州省的有关规定，做好土地调整、征地补偿及拆迁安置的环境保护工作，防止次生环境问题的出现。

（2）落实环评审批后的环境保护工作。加强项目各建设期的环境保护工作，落实建设单位内部的环境管理部门、人员和管理制度。同步开展环境保护总体设计和技术施工设计，将生态保护及污染防治对策措施纳入招标、施工承包合同与工程环境监理中。

（3）对项目建设区和直接影响区等应采取工程和生物措施，重点对进场及检修道路、施工场地、风机基础、箱变基础及集电箱基础等区域进行生态修复。项目区域土石方须做到挖填平衡，砂石料、开挖土石料等集中堆存，禁止随意堆放。进场及检修道路、风机基础、箱变基础及集电箱基础等须按《报告书》及《水土保持报告书》及批复提出的对策措施进行建设和生态恢复，满足水土保持方案确定的水土流失治理标准和要求。制定环境突发事件应急预案并落实到位，特别要防止因地质灾害或其他事故引发的环境问题。

（4）加强水环境保护。施工期间混凝土拌和及各种设备冲洗产生的污水，必

须修建临时沉淀池收集处理后用于混凝土拌和不外排，施工人员生活污水收集处理后用于农灌不外排。

(5) 加强施工期和运行期大气污染防治。采取洒水、封闭运输、控制车速、禁止露天堆放砂石料和土石方以及对尾气排放量和污染物含量相对较高的设备安装尾气净化装置等措施，尽可能减少对大气环境的影响。

(6) 合理安排施工时间，禁止夜间施工，因工程需要确须施工的，施工期须征得威宁县环保局批准，并公告于民。严格控制爆破时间，非爆破时间严禁爆破。车辆通过居民区时，禁止鸣号。采用低噪声设备，并采取隔声、吸声、消声等降噪措施。营运期加强风机的管理和维护，确保风电场噪声达标。

(7) 施工期回填后剩余土石方用于项目场地道路平整和植被覆土，施工人员生活垃圾定点收集，定期运往附近乡镇生活垃圾卫生填埋场进行填埋处置。营运期风机及箱式变压器故障检修时产生的废机油，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)和《危险废物转移联单管理办法》要求，通过防渗塑料桶收集贮存，密闭规范保存，定期送贵州危险废物处置中心处置。并加强废机油贮存过程中风险防范管理，制定应急预案。

(8) 加强施工期的环境管理。做到文明施工、环保施工，确保环保工程质量。不得向地表水水体弃渣，弃土石方应全部回填利用，表土全部用于工程后期覆土绿化。按照《报告书》提出的降噪、防尘、生态保护等对策措施，防止项目实施对环境的影响，严禁扰民。施工结束后，及时恢复区内植被。

4 环保措施落实情况调查

2012年5月，贵州大学编制完成了《威宁龙河风电场工程环评报告书》，并于2012年6月18日取得了毕节市环境保护局以毕环复[2012]70号文件批复。根据调查了解的情况，项目在施工阶段和运行阶段对环境影响报告书及其批复要求的环保措施落实情况如下。

4.1 施工期阶段

根据环境影响报告书提出的施工期环保措施，该项目在施工期间基本进行了落实。施工期环保措施的具体落实情况见表4-1。

表4-1 施工期环境保护措施落实情况

| 专题 | 环境影响报告书要求 | 实际落实情况 |
|------|--|---|
| 生态环境 | <ol style="list-style-type: none"> 1、加强施工管理，做好环保宣传教育，合理安排施工时间，施工单位要做好施工组织设计，防止因施工方式不当破坏环境。 2、严格控制施工作业区面积，减少临时占地。标明施工活动区，禁止施工人员随意到非施工区域活动。 3、施工车辆必须沿规定的运输路线行驶，不得随意越界行驶。 4、采取表土保护措施，施工过程中，对各开挖面和占地区域要进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，并按原土层顺序回填，以便施工区植被恢复。 5、工程开挖土石料禁止随意丢弃。做好场施工生产设施等区域的水土保持工程防护措施。 6、针对施工生产生活建筑、风机基础等区域进行生态恢复。 7、施工结束后清理场地后覆土恢复植被。 8、风机基础区采取覆土植草。 9、在施工期阶段在认真做好场区植被保护的同时，还必需通过多种途径对施工人员广泛开展保护野生动物的宣传和法制教育。 | <ol style="list-style-type: none"> 1、施工单位对施工人员进行环境保护方面的宣传教育，并在施工组织设计时考虑环境保护要求，减小因施工导致的生态破坏； 2、施工单位严格按照设计要求的施工场地进行施工作业，不在非施工区域活动； 3、施工车辆按照规定的运输路线行驶； 4、施工过程中，对部分开挖面和占地区域进行了表土剥离，并按原土层顺序回填，并采取了植被恢复措施； 5、未发生土石弃渣随意堆放现象，产生的挖方大部分回填，少部分堆存在风机吊装场和施工辅助设施区，后期用于植被恢复用土； 6、根据水土保持验收报告可知，工程采取了诸如浆砌石挡墙、浆砌石截排水沟、沉沙池、土地整治等工程措施，本项目的水土保持措施达到了防治效果； 7、对风机、集电线路区、道路、施工临时场地等区域采取了场地清理，并采取了种植华山松等、播撒草种等植被恢复措施； 8、施工期对施工人员开展保护野生动物的宣传教育，禁止施工人员捕杀野生动物的行为。 |

| | | |
|-------------|---|--|
| <p>大气环境</p> | <p>1、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。</p> <p>2、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。结合水保措施在加工系统外围种植植物以降低粉尘污染影响的程度。</p> <p>3、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。</p> <p>4、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。</p> <p>5、运输车辆应控制车速，车速越慢，扬尘量越小。项目施工车辆在进入施工场地后，需减速行驶，以减少施工场地扬尘。</p> <p>6、减少砂石料和土石方的露天堆放、通过洒水防尘保持料场一定的含水率、采用篷布遮挡及减少裸露地面可有效降低施工场地风力扬尘。</p> <p>7、施工场地内严禁熔融沥青、焚烧油毡、清漆和排放有害烟尘。</p> | <p>1、施工单位选用的施工机械和运输工具符合国家有关卫生标准，废气排放能够达到国家标准。燃油废气的消减和控制措施落实情况施工单位选用的施工机械和运输工具符合国家有关卫生标准，废气排放能够达到国家标准；对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；</p> <p>2、施工单位在开挖集中工区、施工公路等地干燥少雨天气采取早、中、晚来回洒水的措施以减少扬尘。同时仓库、混凝土拌和站及砂石堆料场等施工临时场所外围种植植物以降低粉尘污染；</p> <p>3、施工过程中对施工人员发放防尘口罩等防护措施减少粉尘影响；</p> <p>4、水泥在运输过程中采用散装水泥罐运输，存放在混凝土拌和站附件的水泥仓内，装卸过程主要在水泥仓内完成，保证运输和装卸全过程封闭，并对水泥仓所有通气口安装合适的过滤网，经常对密封储罐、密封系统的密封性能进行检查和维修；</p> <p>5、采取对运输车辆的管理，控制车辆进场速度，减少扬尘；</p> <p>6、制定了施工计划，有序安排砂石料及土石方的堆放和回填，减少露天堆放时间，同时对堆土采取篷布遮挡或洒水的措施，减少扬尘；</p> <p>7、施工单位在施工期间未发生熔融沥青、焚烧油毡、清漆和排放有害烟尘等行为。</p> |
| <p>水环境</p> | <p>1、施工期混凝土拌合及各种设备的冲洗产生的污水，主要污染物为SS，通过修建临时沉淀池收集沉淀后回用于混凝土拌合，不外排。</p> <p>2、施工人员生活污水通过修建临时旱厕收集后用于农灌，不外排。</p> | <p>1、施工场地混凝土冲洗废水采用调节预沉池+清水池沉淀处理，处理后回用于工程施工，无外排；</p> <p>2、施工营地修建了旱厕收集生活污水，定期用于周边草地的浇灌。</p> |

| | | |
|-------------|---|--|
| <p>声环境</p> | <p>1、合理安排施工时间：施工单位严格遵守环保及相关部门规定，合。车辆通过居民区时，禁止鸣号。混凝土浇灌需要连续施工时，建设单位在施工前，征得环保部门批准同意，并张贴告示、作好宣传，告知周围居民。 2、建设单位应要求施工单位所使用的施工机械为低噪声机械设备，如选择液压机械取代燃油机械等，并及时维修保养，严格按操作规程使用各类机械。 3、严格控制爆破时间，非爆破时间严禁爆破，以保障施工区人员有良好的生活和工作环境。 4、加强对运输车辆的保养，避免由于故障汽车上路增大对运输道路沿线居民的噪声影响。 5、规范施工操作，从源头上减缓施工噪声的影响；同时做好施工人员劳动保护工作。</p> | <p>1、通过合理安排施工作业时间，缩短混凝土搅拌等高噪声设备连续开机作业，降低噪声影响。同时夜间不进行高噪声施工作业； 2、施工期施工单位选用低噪声施工机械，对噪声大的设备加装减噪装置； 3、实施爆破作业时安排在非居民休息时间，并采取较先进爆破工艺，有效控制噪声影响； 4、对施工运输车辆定期进行维护，对于车况差的车辆按照报废制度进行报废处理； 5、施工机械和设备的选择符合国家相关标准要求，施工过程中规范人员的施工操作，并定期对设备进行维护检查，减少机械设备故障噪声来源。</p> |
| <p>固体废物</p> | <p>1、施工人员生活垃圾定点收集，定期运往威宁县生活垃圾填埋场进行填埋处置。 2、施工期回填后剩余的土石方用于项目场地、道路的平整和植被恢复覆土，不设弃土场，对环境的影响小。</p> | <p>1、施工营地附近设置了垃圾收集池和垃圾桶，施工区垃圾在该处临时堆存后定期清运至垃圾填埋场； 2、施工期土石方实现内部平衡，剥离的表土用于植被覆土，不设弃土场。</p> |

4.2 运行阶段

运行期对环境影响报告书要求的环保措施具体落实情况见表4-2。

表4-2 运行期环保措施落实情况

| 专题 | 环境影响报告书要求 | 实际建设情况 |
|-------------|------------------------|--|
| <p>生态环境</p> | <p>运行期要定期开展鸟类观测活动。</p> | <p>验收调查阶段开展了生态调查，对鸟类进行了观测调查，观测结果与环评时期基本一致。</p> |
| <p>水环境</p> | <p>/</p> | <p>/</p> |

| | | |
|------|---|--|
| 大气环境 | / | / |
| 声环境 | 项目营运过程中风机噪声不会产生扰民情况，但业主应加强风机的管理和维护，以有效减轻风机噪声对声环境的影响。 | 管理人员定期对风机进行巡检和维护，避免因故障导致噪声过大。 |
| 固体废物 | 项目营运期设备故障检修时产生废机油属危险废物，业主必须按照GB18599—2001《危险废物贮存污染控制标准》相关要求，将产生的废机油通过防渗塑料桶收集贮存，密闭保存，定期送贵州省危险废物处置中心处置。 | 龙河风电场与麻窝山风电场共同建设了油品库，液压油、润滑油等贮存在专门的防渗塑料桶中，风电场润滑油按规定5年更换一次，目前还没有大量废机油处置的需求，对于机组故障产生的废机油转移到油品库专门的回收桶中封存，待机组统一更换润滑油、液压油时，一同交由有资质单位处理。 |

4.3 落实环评批复要求的情况

龙河风电场项目落实毕节市环境保护局以毕环复[2012]71号文件批复要求的情况见表4-3。

表4-3 环评批复要求落实情况

| 批复要求 | 落实情况 |
|--|---|
| (1) 进一步优化总图布置，优化设计方案，不断优化施工场地布置。下阶段进一步论证路线优化布设、尽可能减少填挖带来的不利生态环境影响。尽量减少公路建设对耕地和基本农田的占用，积极配合当地政府按照国家和贵州省的有关规定，做好土地调整、征地补偿及拆迁安置的环境保护工作，防止次生环境问题的出现。 | 风机、道路及施工场地等布置合理，风机分布在山脊或山顶处，在利用原有道路的基础上，场内道路布置基本沿地形线延伸至各台风机；同时按照有关规定进行土地征占及补偿工作，最低限度减少对耕地和基本农田的占用。 |
| (2) 落实环评审批后的环境保护工作。加强项目各建设期的环境保护工作，落实建设单位内部的环境管理部门、人员和管理制度。同步开展环境保护总体设计和技术施工设计，将生态保护及污染防治对策措施纳入招标、施工承包合同与工程环境监理中。 | 建设单位将生态保护及污染防治措施纳入招标、施工承包及监理中，在工程筹备期、准备期、施工期及运行期较好的落实了环境保护工作，并设置依托龙源贵州风电有限公司规划发展部作为环境管理部门，并制定相应的环境管理制度。 |

| | |
|--|---|
| <p>(3) 对项目建设区和直接影响区等应采取工程和生物措施,重点对进场及检修道路、施工场地、风机基础、箱变基础及集电箱基础等区域进行生态修复。项目区域土石方须做到挖填平衡,砂石料、开挖土石料等集中堆存,禁止随意堆放。进场及检修道路、风机基础、箱变基础及集电箱基础等须按《报告书》及《水土保持报告书》及批复提出的对策措施进行建设和生态恢复,满足水土保持方案确定的水土流失治理标准和要求。制定环境突发事件应急预案并落实到位,特别要防止因地质灾害或其他事故引发的环境问题。</p> | <p>1、已按照《水土保持方案(报批稿)》设计要求,以保护植被和表土资源为中心,以防治风机区、施工临时设施区、集电线路区、交通道路区水土流失为重点。在开挖前先进行表土(草皮)剥离,后期治理以浆砌石挡墙、土地整治等工程措施为主,辅以回覆草皮、撒播草种等植物措施和编织袋土临时挡墙、搭设遮阳网等临时措施。 2、制定了环境突发事件应急预案,并发布执行。</p> |
| <p>(4) 加强水环境保护。施工期间混凝土拌和及各种设备冲洗产生的污水,必须修建临时沉淀池收集处理后用于混凝土拌和不外排,施工人员生活污水收集处理后用于农灌不外排。</p> | <p>1、采取对施工机械设备定期维修检查,减少场外区域机油跑漏现象;施工场地混凝土冲洗废水采用调节预沉池+砂滤池+清水池沉淀处理,处理后用于施工场地及道路洒水或绿化等,无外排; 2、施工人员生活污水通过修建旱厕收集后用于农灌,不外排。</p> |
| <p>(5) 加强施工期和运行期大气污染防治。采取洒水、封闭运输、控制车速、禁止露天堆放砂石料和土石方以及对尾气排放量和污染物含量相对较高的设备安装尾气净化装置等措施,尽可能减少对大气环境的影响。</p> | <p>1、项目在施工期采取了场地洒水、对水泥等材料封闭运输、控制车速、对砂石料及土石方采取喷湿和遮盖的方式减少扬尘产生,同时对尾气排放量大的设备安装了尾气净化装置,有效降低了对大气环境的影响。 2、风机运行期间不产生大气污染。</p> |
| <p>(6) 合理安排施工时间,禁止夜间施工,因工程需要确须施工的,施工期须征得威宁县环保局批准,并公告于民。严格控制爆破时间,非爆破时间严禁爆破。车辆通过居民区时,禁止鸣号。采用低噪声设备,并采取隔声、吸声、消声等降噪措施。营运期加强风机的管理和维护,确保风电场噪声达标。</p> | <p>1、做到合理安排工程施工时间,选用低噪声设备,除工程需要的特需情况,不在夜间施工,同时做到科学制度爆破时间,不在居民区附近鸣笛等,减少对周边居民的噪声影响; 2、定期对风机进行管理和维护,减少风机内部机械运转产生的噪声。</p> |

| | |
|--|--|
| <p>(7) 施工期回填后剩余土石方用于项目场地道路平整和植被覆土, 施工人员生活垃圾定点收集, 定期运往附近乡镇生活垃圾卫生填埋场进行填埋处置。营运期风机及箱式变压器故障检修时产生的废机油, 按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 和《危险废物转移联单管理办法》要求, 通过防渗塑料桶收集贮存, 密闭规范保存, 定期送贵州危险废物处置中心处置。并加强废机油贮存过程中风险防范管理, 制定应急预案。</p> | <p>1、工程不设置料场和弃土弃渣场, 料源外购解决, 弃渣已内部平衡。施工期产生的挖方大部分回填, 少部分堆存在风机吊装场和施工辅助设施区, 后期用于植被恢复用土。 2、施工人员生活垃圾集中收集定期由环卫部门清运。 3、龙河风电场与麻窝山风电场共同在升压站管理营地建设了油品库, 液压油、润滑油等贮存在专门的防渗塑料桶中, 风机润滑油按规定5年更换一次, 目前还没有大量废机油处置的需求, 对于机组故障产生的废机油转移到油品库专门的回收桶中封存, 待机组统一更换润滑油、液压油时, 一同交由有资质单位处理。</p> |
| <p>(8) 加强施工期的环境管理。做到文明施工、环保施工, 确保环保工程质量。不得向地表水水体弃渣, 弃土石方应全部回填利用, 表土全部用于工程后期覆土绿化。按照《报告书》提出的降噪、防尘、生态保护等对策措施, 防止项目实施对环境的影响, 严禁扰民。施工结束后, 应及时对区内植被特别是草种植被的恢复。</p> | <p>1、为加强环境保护管理, 合理开发利用风力资源, 防治生态破坏和环境污染, 建设单位制定了《龙源贵州风力发电有限公司风电场环境保护管理制度》。 2、工程不设置料场和弃土弃渣场, 料源外购解决, 弃渣已内部平衡。施工期产生的挖方大部分回填, 少部分堆存在风机吊装场和施工辅助设施区, 后期用于植被恢复用土。 3、该项目基本执行了《报告书》提出的生态保护及污染防治措施, 并在施工结束后对施工场地进行了植被恢复。</p> |

4.4 调查结论及建议

从表4-1~表4-3可以看出, 建设单位基本落实环境影响报告书和环保主管部门批复提出的环境保护措施要求。

5 生态影响调查与分析

5.1 调查范围与调查内容

生态环境影响调查范围与环境影响评价范围一致，即风机基础外围1km内区域，以及施工区、场内道路两侧200m内区域。调查内容主要包括龙河风电场项目建设过程中的占地和取弃土情况、涉及到的古树名木影响及保护情况、鸟类分布受项目建设影响情况，以及项目施工临时占地及其植被恢复、水土保持工作落实情况。

5.2 工程占地和取弃土影响调查

项目区总占地面积35.31hm²，其中永久占地16.54hm²，包括风机及箱变基础、架空杆塔基础、道路永久占地等区域；临时占地18.77hm²，包括风机吊装场、施工临时设施、直埋电缆、施工用电线路等区域。

本项目总挖方23.5万m³，回填约22.9万m³，表土临时堆存约0.6万m³（部分用于填筑编织袋土临时挡墙，部分堆存在风机吊装场和施工辅助设施区，后期作为植被恢复用土），实现了土石方内部平衡。

5.3 对陆生植物、植被的影响调查

项目环保验收调查阶段开展了生态调查工作，本工程建设阶段与运行阶段对调查范围内生态环境的影响情况如下：

5.3.1 植被的基本特征

根据对评价区域进行的植被线路考察和若干重点地区代表类型的样方调查，可知区域内植被具有以下特征：

（1）酸性土植被占优势

评价区砂页岩等碎屑岩石常常与碳酸岩交错分布，受区域水热条件的影响，发育了典型的酸性土壤，如黄棕壤、黄壤、黄红壤，以云南松、华山松为主的群落及以扁刺峨眉蔷薇、杜鹃花为主的群落比较常见，它们不但分布在碎屑岩酸性土壤上，同时也分布在碳酸岩老风化壳发育形成的厚层土壤上。

（2）植被的次生性较明显

受强烈的人为活动影响，评价区域的地带性植被——硬叶常绿阔叶林已破坏殆尽，现状植被均为次生性植被，如以云南松、华山松为主的针叶林，以刺叶栎、黄

背柞、杜鹃花、金花小檗为主的灌丛、以西南野古草、黑穗画眉草、野青茅、白花车轴草为主的灌草丛等。常绿阔叶林的消失，使蕴藏其中的大部分珍稀动植物失去生存繁衍的环境，

同时，植被的明显次生性，包括灌丛及灌草丛在评价区域的广泛分布，致使区内植被的生态效应的有效性、生物物种的多样性及植被生物量的丰富程度都受到一定的影响。

(3) 森林植被较为缺乏，质量欠佳且分布不均

由于自然和人为的种种原因，本区域的森林植被较为贫乏。本区除森林面积少、森林覆盖率低外，由于森林多为中幼龄林，因此森林蓄积量也较低。由于人为活动的影响，森林不断遭到砍伐，所以目前保存的森林也多为近十余年成长起来的中幼龄林，森林群落结构简单，郁闭度低，生物量及生产力较低，因此，森林植被的生态效应较差。这一植被特征要求风电场工程运行过程中，千方百计注意保护现有森林植被，采取有效措施促进森林植被的恢复，可以充分利用区内现存植被中灌丛、灌草丛植被分布较多的特点，加强人工封闭或人工促进措施，做好封山育林工作，使灌丛植被尽快地向森林植被演替。

(4) 旱地植被分布广泛

旱地植被占明显优势，占评价区总面积的30.85%。大面积的旱地植被对于解决区内人口的粮食等起到了重要作用，但是由于旱地是在河谷斜坡和高原山地的斜坡面上开垦出来的，这种坡耕旱地在人类长期的翻耕种植下，会加速土壤的侵蚀，使山区生态环境进一步退化。

5.3.2 国家重点保护野生植物及古树名木

(1) 国家重点保护野生植物

通过野外实地调查并结合走访当地群众，按照现行的《中华人民共和国野生植物保护条例（1999）》、《国家重点保护野生植物名录（第一批）（1999）》以及其它相关规定，在本次调查范围内未见国家重点保护野生植物的分布。

(2) 古树名木

通过野外实地调查并结果走访当地群众，按照现行的《中华人民共和国野生植物保护条例（2017年修改）》、《全国古树名木普查建档技术规定》以及其它相关

规定，可以确定本项目调查范围内无古树名木分布。

5.3.3 主要植被类型

根据《贵州植被》的划分，本工程项目区植被区处于威宁~中水高原山地常绿硬叶林栎林云南松林及梨核桃苹果林小区。由于人类活动频繁，该小区的原生植被多已遭破坏，目前仅在少数山岭及河谷残存小面积的硬叶常绿栎林，主要树种有高山栲、滇青冈、滇黄栎、高山栎、灰背山栎等，林下灌木有冈柃、半齿柃、矮杨梅等。在常绿栎林遭受破坏殆尽后，现存植被多为次生灌丛或以华山松、云南松为主的针叶林。

在现场调查的基础上，参考现有的资料和文献，根据群落的特征，通过比较它们之间的异同点，参照吴征镒等《中国植被》、黄威廉和屠玉麟等《贵州植被》以及宋永昌《植被生态学》中对中国和贵州自然、人工植被的分类系统，划分出拟建项目评价区域不同的植被类型。其中，评价区域的自然植被共划分为3个等级，包括了3个植被型组、4个植被型、4个群系。人工植被划分为1个类型，即农田植被，包括1类1种组合。

表 5-1 龙河风电项目评价区主要植被类型

| 植被系列 | 植被型组 | 植被型 | 群系及组合型 | 备注 |
|------|------|------------|--|-----------------------|
| 自然植被 | 针叶林 | 暖性针叶林 | 1.华山松、云南松群系 Form. <i>Pinus armandii</i> , <i>Pinus yunnanensis</i> | 评价区广泛分布，为近年来封山育林栽种的幼树 |
| | 阔叶林 | 常绿、落叶阔叶混交林 | 2.黄背栎、江南花楸群系 Form. <i>Quercus pannosa</i> , <i>Sorbus hemsleyi</i> | 零星分布在村庄附近 |
| | 灌草丛 | 灌丛 | 3.刺叶栎、黄背栎、杜鹃花、金花小檗群系 Form. <i>Quercus spinosa</i> , <i>Quercus pannosa</i> , <i>Rhododendron</i> spp., <i>Berberis wilsonae</i> | 评价区广泛分布 |
| | | 草丛 | 4.西南野古草、珠光香青、西南委陵菜群系 Form. <i>Arundinella hookeri</i> , <i>Anaphalis margaritacea</i> , <i>Potentilla lineata</i> | 评价区广泛分布 |
| 人工植被 | 农田植被 | 旱地作物 | 5.以马铃薯、燕麦、荞麦为主的一年一熟作物组合 | 评价区广泛分布 |

5.3.4 对陆生植物、植被影响分析

项目区总占地面积35.31hm²，其中永久占地16.54hm²，包括风机及箱变基础、架空杆塔基础、道路永久占地等区域；临时占地18.77hm²，包括风机吊装场、施工临时设施、直埋电缆、施工用电线路等区域。

(1) 施工期对植被、植物的影响分析

本工程施工期占用植被类型有森林、灌丛、灌草丛和旱地农田植被。施工期工程会对评价区的植物、植被造成一定程度的破坏，使部分植物数量上有所减少，施工活动也会导致一些临时及永久占地上的植物被清除。其中主要影响的植被类型为以华山松、云南松为主的森林植被，以刺叶栎、黄背栎、杜鹃花、金花小檗为主的灌丛，以西南野古草、珠光香青、西南委陵菜等为主的灌草丛。由于受影响的植物群落以及植物种类在评价区内广泛分布，且具有较好的自我恢复能力。总体来讲，施工期临时占地在施工结束后都将得到恢复，故施工期对评价区的植物、植被类型影响很小，且对植物物种多样性基本不造成影响。

(2) 运行期对植被、植物的影响分析

由于临时占地区域采取了回覆草皮、种植树木、播撒草种等植被恢复措施，植被覆盖率和生态环境质量将逐步得到改善，因此在运行期间本工程对评价的植被、植物的影响主要表现在永久占地区。工程永久占用的植被类型主要为森林植被，被占9.10 hm²，导致损失的生物量约811.45 t，其次为灌丛，被占4.14hm²。由于风电工程的特殊性，占地较分散，点状分布等特点，不会导致植被大面积清除，因而不会导致物种消亡，由此可知，项目评价区的植物植被因本次工程占地造成的影响是很小的，同时由于所被占用清除的植物在项目区其它地方广泛分布，也不会造成当地植物物种多样性的影响。

表 5-2 生物量损失统计表

| 植被类型 | | 永久占地面积 (hm ²) | 单位面积生物 量 (t/hm ²) | 损失生物量(t) | 所占比例% |
|------|-----|------------------------------|----------------------------------|----------|-------|
| 自然植被 | 森林 | 9.10 | 89.2 | 811.45 | 85.0 |
| | 灌丛 | 4.14 | 26.7 | 110.40 | 11.6 |
| | 草丛 | 2.48 | 11.52 | 28.58 | 3.0 |
| 人工植被 | 农作物 | 0.83 | 4.61 | 3.81 | 0.4 |
| 合 计 | | 16.54 | 37.41 | 954.25 | 100.0 |

5.4对野生动物的影响调查

5.4.1 施工期对野生动物的影响与评价

本工程施工期对野生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。本项目主体工程的兴建过程及与建设工程有关的其它施工活动等将不同程度影响动物的生活。一些灵敏机警的动物会逃离现场，避免施工活动的影响。

经现场调查访问，在本工程评价区域未发现两栖类、哺乳类的珍稀濒危动物，鸟类中有三种国家Ⅱ级重点保护的鸟类，分别为松雀鹰、红隼、斑头鸺鹠，四种贵州省级重点保护鸟类，分别为四声杜鹃、大杜鹃、黑枕绿啄木鸟、大斑啄木鸟等，三种贵州省级重点保护爬行类动物，分别为王锦蛇、翠青蛇、黑眉锦蛇等。

由于鸟类的活动范围大，具有较强的飞行能力，其主要活动范围远远大于本评价范围，项目的修建所破坏的生境在周边还具有较大面积的分布，总体上对这些珍稀鸟类的影响比较轻微。

王锦蛇、翠青蛇、黑眉锦蛇等爬行类动物，其生活环境主要为丘陵和山地或草丛中，工程建设对其影响主要体现为工程施工占地对其生境的破坏，这类会根据当时情况逃避隐藏或另寻他处为其生活空间，这样只会增加周边的生态压力，但由于工程规模小，涉及的上述生境有限，而评价区相似生境较多，其影响有限。因此工程建设不会造成该区域此类动物种类的减少，不利影响具有较大局限性。

5.4.2 运行期对野生动物的影响与评价

运行期对一般动物和珍稀动物的影响较小，主要是风机噪声以及工作人员的活动对其造成的影响，由于评价区周边类似的生境较大，而大部分动物的活动能力较强，尤其是鸟类，可以迁移至周边适合其生境的环境中生活，并且根据国外有关观测资料显示，风电场的鸟类撞击风机的概率仅为0.1%~0.01%，故运行期对一般动物和珍稀保护鸟类的影响较小。

由于工程特性以及所处区域的特性，运行期重点分析考虑本工程对鸟类迁徙路线的影响。

①三大候鸟迁徙路线

我国有三大候鸟迁徙路线，分别是：一、西部路线：位于干旱草原地带。包括内蒙古、甘肃、青海等省区的候鸟，主要沿青藏高原向南迁徙到达四川以及更南部的云贵高原。我国西藏地区的候鸟有一部分飞到印度去越冬；二、中部路线：包括内蒙古东部、华北西部以及陕西省，候鸟主要沿着太行山、吕梁山越过秦岭、大巴山飞到四川以及华中、华南地区去越冬；三、东部沿海地区：我国东北、华北的候鸟主要沿着这条路线飞到华东、华南地区，有些甚至飞到东南亚，更远的飞到澳大利亚。（吴至康，李德浩等.黑颈鹤迁徙研究初报.动物学报.1993.3.）

②鸟迁徙路线与本工程的位置关系

本工程与鸟类迁徙路线的区位关系详见图5-1，与本工程距离最近的为西部路线（草海~大山包），空间水平直线距离最近约9km，而距离北部路线（青藏高原~草海）迁徙路线距离约27km，迁徙路线距本工程较远。

根据我院对本工程评价区鸟类的实地调查，并且咨询省内鸟类专家和威宁县林业及威宁草海保护区管理处等部门，项目区不涉及我国候鸟类的迁徙路线，故工程不会对鸟类迁徙造成影响。

5.5水土保持措施调查

根据《威宁县龙河风电场项目水土保持设施验收技术评估报告》（2015年8月），项目扰动土地整治率为95.05%、水土流失治理度为97.03%、拦渣率96%，土壤流失控制比为1.02、林草植被恢复率为99.03%、林草植被覆盖率为31.74%。各项指标均已达到防治要求。项目建设区实施的水土保持措施主要有：

5.5.1 水土保持工程措施实施情况

（1）风机区

1) 挡墙

风机区挡墙沿吊装平台回填坡面一侧布设，防护回填边坡坡脚，维持坡面稳定，挡墙高度 1.0-3.0m，采用 M7.5 浆砌块石砌筑，挡墙长度总计 2740m。工程量为：土方开挖 1300m³、石方开挖 680m³、M7.5 浆砌石 7543.65m³。

2) 土地整治

对风机吊装场地空闲地进行场地平整，覆土绿化恢复植被。工程量为：场地平整 1.83hm²，覆土 4720m³。

(2) 道路区

1) 挡墙

道路区挡墙沿道路开挖及回填边坡坡脚布设，维持坡面稳定，挡墙高度 1.0-2.0m，采用 M7.5 浆砌块石砌筑，挡墙长度总计 6916m。工程量为：土方开挖 620m³、石方开挖 710m³、M7.5 浆砌石 3460.27m³。

2) 浆砌石护坡

建设期间对部分开挖回填边坡实施浆砌石护坡，保护坡面安全。护坡采用 M7.5 浆砌块石砌筑，防护面积 1805m²。工程量为：M7.5 浆砌石 722m³。

3) 排水沟

道路排水沟沿道路内侧布设，断面尺寸为 40cm×40cm（高×宽），采用 M7.5 浆砌石砌筑，水泥砂浆抹面。排水沟长度为 6533m，工程量为：土方开挖 380m³、石方开挖 90m³、M7.5 浆砌石 5670.72m³、M10 水泥砂浆抹面 15459.61m²、碎石垫层 756.00m³、C15 砼浇筑 756.00m³。

4) 排水涵管

在道路穿越冲沟部位布设排水涵管，排除道路上游汇水，布设排水涵管 54.70m。

5) 土地整治

对道路回填边坡坡面及道路两侧空闲地进行场地平整，覆土绿化恢复植被。工程量为：场地平整 3.45hm²，覆土 14760m³。

(3) 集电线路区

1) 挡墙

集电线路区挡墙布设在集电箱外侧，挡墙高度 1.0m，采用 M7.5 浆砌块石砌筑，挡墙长度总计 122m。工程量为：M7.5 浆砌石 81.34m³。

(4) 施工营地区

施工营地及生产用地区占用当地村民用地，施工结束后，经协商该用地由施工单位采取经济补偿的方式归还给村民，由其自行恢复土地用途。

5.5.2 水土保持植物措施实施情况

(1) 风机区

风机区绿化主要以风机吊装平台为主,绿化布局综合考虑,绿化以栽植小灌木,撒播草种相结合,形成点、面有机结合的绿化形式。风机区共完成植物措施面积 3.76hm^2 ,撒播草种 2.36hm^2 ,栽植高山杜鹃13578株。

(2) 道路区

在运输道路两侧土质边坡撒播草种,在边坡下采取灌草结合的植被恢复方式。共完成植物措施面积 5.94hm^2 ,撒播草种 5.23hm^2 ,栽植高山杜鹃4590株。

(3) 集电线路区

在集电线路施工迹地采取撒播草种的植被恢复方式。共完成植物措施面积 0.54hm^2 ,均为撒播草种。

5.5.3 水土保持临时措施实施情况

(1) 道路工程区

1) 临时排水沟

道路工程建设期间修建临时排水沟(土沟)10427m。

5.6 小结

(1) 工程占地和取弃土影响

项目区总占地面积 35.31hm^2 ,其中永久占地 16.54hm^2 ,包括风机及箱变基础、架空杆塔基础、道路永久占地等区域;临时占地 18.77hm^2 ,包括风机吊装场、施工临时设施、直埋电缆、施工用电线路等区域。

本项目总挖方 23.5万m^3 ,回填约 22.9万m^3 ,表土临时堆存约 0.6万m^3 (部分用于填筑编织袋土临时挡墙,部分堆存在风机吊装场和施工辅助设施区,后期作为植被恢复用土),实现了土石方内部平衡。

(2) 对陆生植物、植被的影响

由于受影响的植物群落以及植物种类在评价区内广泛分布,且具有较好的自我恢复能力。总体来讲,施工期临时占地在施工结束后都将得到恢复,故施工期对评价区的植物、植被类型影响很小,且对植物物种多样性基本不造成影响。

运行期间本工程对评价的植被被占 9.10 hm^2 ，导致损失的生物量约 811.45 t ，其次为灌丛，被占 4.14 hm^2 。由于风电工程的特殊性，占地较分散，点状分布等特点，不会导致植被大面积清除，因而不会导致物种消亡，由此可知，项目评价区的植物植被因本次工程占地造成的影响是很小的，同时由于所被占用清除的植物在项目区其它地方广泛分布，也不会造成当地植物物种多样性的影响。

(3) 对野生动物的影响

在本工程评价区域未发现两栖类、哺乳类的珍稀濒危动物，鸟类中有三种国家Ⅱ级重点保护的鸟类，分别为松雀鹰、红隼、斑头鸺鹠，四种贵州省级重点保护鸟类，分别为四声杜鹃、大杜鹃、黑枕绿啄木鸟、大斑啄木鸟等，三种贵州省级重点保护爬行类动物，分别为王锦蛇、翠青蛇、黑眉锦蛇等。施工期由于工程规模小，涉及的上述生境有限，而评价区相似生境较多，其影响有限。因此工程建设不会造成该区域此类动物种类的减少，不利影响具有较大局限性。

本工程与鸟类迁徙路线距离最近的为西部路线（草海~大山包），空间水平直线距离最近约 9 km ，而距离北部路线（青藏高原~草海）迁徙路线距离约 27 km ，迁徙路线距本工程较远。故工程不会对鸟类迁徙造成影响。

(4) 水土保持措施调查

项目建设区实施了水土保持措施，项目扰动土地整治率为 95.05% 、水土流失治理度为 97.03% 、拦渣率 96% ，土壤流失控制比为 1.02 、林草植被恢复率为 99.03% 、林草植被覆盖率为 31.74% 。各项指标均已达到防治要求。

总体来说龙河风电场工程较好地完成了生态保护工作；项目建设对当地生态环境的影响在可控制的范围内。

6 其他环境影响调查与分析

6.1 水环境影响调查

6.1.1 水环境现状

本工程调查范围内无工矿企业等废污水污染源；并且本工程调查范围位于分水岭地带，调查范围内地表水体为巴渣河支流，距离风机LH33南侧约1.25km（见图1-1）。

6.1.2 水污染源及治理措施

施工期水污染源主要来自生活污水，本工程施工高峰期最大生活污水产生量为 $1.0\text{m}^3/\text{h}$ ，日排放量 12m^3 。通过修建临时旱厕收集后用于农灌，不外排，对水环境影响小。

混凝土拌和站冲洗废水量为 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，废水量产生量少，且间断性产生，其污染物主要是SS，通过修建临时沉淀池收集沉淀后回用于混凝土拌合或场区地面洒水防尘，不外排，不会对周围环境造成不利影响。

本工程属于生态影响类建设项目，施工期不会对地下水水质造成污染影响；本工程运行期不抽取地下水（即无地下水供水规模），不会影响地下水水位，更不会造成水文地质问题。本工程不单独设置管理营地，运行期龙河风电场的管理由麻窝山风电场统一管理，不需要设置管理营地和变电站，无生活污水产生。因此，在采取以上措施的情况下，不会对巴渣河及其它地表水支沟造成污染。

6.2 大气环境影响调查

本工程为风力发电，运行期间风机不产生任何形式的大气污染物。本工程运行期的管理营地与麻窝山风电场共用，不属于本工程调查范围。因此，本工程运行期不会对环境空气产生影响。

6.3 声环境影响调查

项目营运期噪声源为风机噪声，单台风电机组轮毂处噪声源的声压级 $93\text{dB}(\text{A})$ ，项目风机周围 200m 范围内无村民居住，风机噪声不会对居民点声环境质量产生影响。

6.4 固体废物环境影响调查

根据现场调查及查阅相关资料，本项目总挖方约23.5万m³，回填约22.9万m³，表土临时堆存约0.6万m³（部分用于填筑编织袋土临时挡墙，部分堆存在风机吊装场和施工辅助设施区，后期作为植被恢复用土），实现了土石方内部平衡。

6.5 清洁生产调查

本工程属于风力发电项目，风电是一种清洁的能源，且在风电场的运行过程中，不产生废污水或废气等污染物，符合清洁生产的要求。

6.6 小结

总体来说龙河风电场工程在水环境、大气环境、声环境和固体废弃物等各方面均按照环境影响报告书要求落实了污染控制措施，验收调查及监测显示现场环境状况良好，受到项目施工和运行的影响有限。

7 环境管理及监测计划调查

7.1 环境管理状况

7.1.1 日常环境管理制度

为加强环境保护管理，合理开发利用风力资源，防治生态破坏和环境污染，建设单位制定了《龙源贵州风力发电有限公司风电场环境保护管理制度》。项目环境保护管理工作由环保办具体负责，并接受政府环境保护主管部门的指导。

该《环境保护管理制度》环境管理的职责和范围明确，主要内容包括：

(1) 风电机运行时产生的噪声。

风电机运行过程中由于叶片切割风或风机内部振动等原因会产生一定噪声，会对附近居民及范围内中生物产生影响，应结合国家《环境噪声污染防治法》中规定，对风电机不同区域的噪声进行定期检测。

(2) 油品

由于风电机中多处用到各类油品，而油品多属化学产品，很容易对周围土地及生物产生严重危害。对于风电机平时维护和检修时产生的各类废弃油品应采用专用密闭容器承放，并定期交由有资质单位回收处理；加强风电机定期检查，对发生渗漏油情况及时处理，以免漏到塔筒之外产生环境影响。

(3) 风电机检修时产生的废品等

风电机检修时会形成一定的更换零部件及损耗品，尤其是金属和塑料制品等难以分解吸收的成分，应在检修、维护完成后立即用专用承放工具收回，并集中按有关规定处理。

(4) 道路

原则上至每台风电机检修道路应仅一条，风电场运行、检修的车辆要行驶在规范、固定的道路上，禁止“抄近路、挑路径”的事情发生，保护草原、耕地等非规划用地面积不减少。

(5) 生活废物

在变电站生活形成的废物等要定期分类处理，生活垃圾集中收集后由环卫部门清运处理。

(6) 生活废水

升压站运行期间生产区内无污水产生，污水主要产生自升压站（风电场管理营地）内工作人员的生活污水和主变突发事故需要检修时产生的变压器油污。采用化粪池收集生活污水，并定期用于站内植被浇灌；升压站内设置了事故油池，将变压器事故状态下油污收集后由专业危废处置单位回收处理。

7.1.2 环境事故应急管理

龙河风电场制定了《威宁县龙河风电场应急预案》，明确了环境事故来源、预防机制、应急响应机制及后期处置机制等。

风电场工程项目可能存在的环境风险来自风机润滑油泄露事故导致的污染影响。建设单位设置了联网监控设施，能够及时对故障风机采取维修措施，并对废油及时回收至油库专门的塑料桶贮存，统一回收后交由专业危废处置单位处理。

龙河风电场工程试运行以来未发生过环境污染事件。

7.2 环境监测计划落实情况调查

龙河风电场工程在施工期未开展环境监测。

工程竣工后的运行阶段，开展了针对共用的升压站厂界噪声和电磁环境的监测，并开展了生态环境影响调查。

7.3 小结

通过查阅相关资料和现场调查可以看出，龙河风电场工程在建设、运营阶段对环境保护工作比较重视，管理机构已建立，环境管理职责明确，竣工阶段环境监测工作已开展，符合环保管理要求。

8 公众意见调查

8.1 调查目的

龙河风电场项目建设对当地的经济发展起到了一定的促进作用，但其建设和生产活动会不可避免地带来生态破坏和环境污染，对群众生产生活造成影响。为了更客观的反映工程建设对场区周边的自然环境和社会环境产生的影响，了解受影响区域公众的意见和要求，并明确工程设计、建设过程中遗留的环境问题，以便提出解决对策建议，本次验收调查进行了关于本项目建设及其环保工作的公众意见调查。

8.2 调查方法及内容

本次公众意见调查在工程的影响区域内进行，采用表8-1对受影响居民进行调查和意见征询。因龙河风电场位于较偏僻的区域，工程场区内及其周边区域可能受到影响的村民点和其他敏感目标较少，故本次在项目周边进行个人调查7份。

表8-1 贵州威宁龙河风电场工程环境影响公众意见调查问卷

| | | | | | | | | | |
|--|-------------------|----|--|----|----|------|----|-----|--|
| 姓名 | | 性别 | | 年龄 | | 文化程度 | | 职业 | |
| 工作单位及通讯地址 | | | | | | 电话 | | | |
| <p>贵州威宁龙河风电场工程位于威宁县龙街镇和黑水河乡境内，共建设 33 台单机容量 1.5MW 的风电机组，总装机容量为 49.5MW。本工程现已建设完成并投入运行，即将进行竣工环境保护验收。</p> <p>环境保护是我国的一项基本国策。根据国家有关法律法规，公民有权对本工程的环境保护工作情况发表自己的意见和建议。现在就本工程建设期间和建成以后对周围环境造成的影响征求您的意见。</p> <p>感谢您的合作！</p> | | | | | | | | | |
| 请在您认为正确的地方打√ | | | | | | | | | |
| 施工期间 | 施工期间噪声对您的影响 | | | | 严重 | 一般 | 轻微 | 无影响 | |
| | 施工扬尘对您的影响 | | | | 严重 | 偶尔 | 没有 | — | |
| | 施工生产和生活垃圾的堆放对您的影响 | | | | 严重 | 一般 | 轻微 | 无影响 | |
| | 施工期有无生态破坏现象 | | | | 严重 | 一般 | 轻微 | 无影响 | |
| | 施工期有无污染事件发生 | | | | 有 | | | 无 | |
| 试生产期间 | 运行期间噪声对您的影响 | | | | 严重 | 一般 | 轻微 | 无影响 | |
| | 运行期间叶片转动的光影影响 | | | | 严重 | 一般 | 轻微 | 无影响 | |
| | 运行期间有无污染事件发生 | | | | 有 | | | 无 | |
| 综合评价 | 您对该工程的环境保护工作是否满意 | | | | 满意 | 基本满意 | | 不满意 | |
| 如对该工程的环境保护工作不满意，请填写不满意的原因： | | | | | | | | | |
| 您对该工程的环境保护工作有何建议： | | | | | | | | | |

表 8-2 贵州威宁龙河风电场工程竣工环境保护验收调查公众参与名单

| 序号 | 姓名 | 性别 | 年龄 | 文化程度 | 职业 | 通讯地址 | 联系方式 | 位置关系 |
|----|----|----|----|------|----|------|------|----------|
| 1 | ** | 男 | / | / | 农民 | | ** | 200m 范围外 |
| 2 | ** | 男 | / | / | 农民 | | ** | 200m 范围外 |
| 3 | ** | 男 | / | / | 农民 | | ** | 200m 范围外 |
| 4 | ** | 男 | / | / | 农民 | | ** | 200m 范围外 |
| 5 | ** | 男 | / | / | 职工 | | ** | 200m 范围外 |
| 6 | ** | 男 | / | / | 职工 | | ** | 200m 范围外 |
| 7 | ** | 男 | / | / | 职工 | | ** | 200m 范围外 |

8.3 调查结果分析

本次调查共发放居民调查表7份，收回7份、其中有效调查表7份，有效率100%。
对7份有效调查表进行的统计显示：

- (1) 所有的被调查者表示施工期无噪声和施工扬尘的影响。
- (2) 对于施工期生产、生活垃圾堆放，14.3%的表示有轻微影响，85.7%表示无影响。
- (3) 57.1%的被调查者表示施工期存在轻微生态破坏现象，42.9%表示无影响。
- (4) 所有被调查人员表示运行期无噪声和叶片转动产生的光影影响，且未发生污染事件。
- (5) 所有被调查者对本项目的环境保护工作均表示满意或基本满意。

表8-3 贵州威宁龙河风电场工程竣工环境保护验收调查公众参与

| 时段 | 调查内容 | 人数 | 占比 |
|------|-------------------|-----|-------------|
| 施工期间 | 施工期间噪声对您的影响 | 严重 | 0 0.0% |
| | | 一般 | 0 0.0% |
| | | 轻微 | 0 0.0% |
| | | 无影响 | 7 100.0% |
| | 施工扬尘对您的影响 | 严重 | 0 0.0% |
| | | 偶尔 | 0 0.0% |
| | | 没有 | 7 100.0% |
| | 施工生产和生活垃圾的堆放对您的影响 | 严重 | 0 0.0% |
| | | 一般 | 0 0.0% |
| | | 轻微 | 1 14.3% |
| | | 无影响 | 6 85.7% |
| | 施工期有无生态破坏现象 | 严重 | 0 0.0% |

| | | | | | |
|-------|---------------|------------------|------|--------|-------|
| | 施工期有无污染事件发生 | 一般 | 0 | 0.0% | |
| | | 轻微 | 4 | 57.1% | |
| | | 无影响 | 3 | 42.9% | |
| | | 有 | 0 | 0.0% | |
| | | 无 | 7 | 100.0% | |
| | | | | | |
| 试生产期间 | 运行期间噪声对您的影响 | 严重 | 0 | 0.0% | |
| | | 一般 | 0 | 0.0% | |
| | | 轻微 | 0 | 0.0% | |
| | | 无影响 | 7 | 100.0% | |
| | 运行期间叶片转动的光影影响 | 严重 | 0 | 0.0% | |
| | | 一般 | 0 | 0.0% | |
| | | 轻微 | 0 | 0.0% | |
| | | 无影响 | 7 | 100.0% | |
| | 运行期间有无污染事件发生 | 有 | 0 | 0.0% | |
| | | 无 | 7 | 100.0% | |
| | 综合评价 | 您对该工程的环境保护工作是否满意 | 满意 | 6 | 85.7% |
| | | | 基本满意 | 1 | 14.3% |
| 不满意 | | | 0 | 0.0% | |

8.4小结

从龙河风电场工程竣工环保验收调查期间公众意见调查结果看来，受访群众对项目环境保护工作均表示满意或基本满意，且基本认为项目在施工期间和运行期间噪声、扬尘和生活垃圾等方面的影响轻微或无影响。

9 调查结论与建议

9.1 建设项目基本情况

威宁县龙河风电场位于贵州省毕节市威宁县龙街镇和黑水河乡境内，共建设33台1500kW单机容量的风电机组，总装机容量为49.5MW，平均年上网电量约9938万kW·h。工程总投资44695.91万元，其中环保投资1246.77万元，占工程总投资的2.8%。

本项目于2013年1月正式开工，2013年12月全面竣工并投入试生产。

9.2 环境保护措施落实情况调查

项目环境影响报告书及其批复中要求的环保措施在工程施工期间和运行过程中已基本已得到落实，并能满足相应的环保要求。

9.3 环境影响调查

9.3.1 生态环境影响调查

(1) 工程占地和取弃土影响

项目区总占地面积35.31hm²，其中永久占地16.54hm²，包括风机及箱变基础、架空杆塔基础、道路永久占地等区域；临时占地18.77hm²，包括风机吊装场、施工临时设施、直埋电缆、施工用电线路等区域。

本项目总挖方23.5万m³，回填约22.9万m³，表土临时堆存约0.6万m³（部分用于填筑编织袋土临时挡墙，部分堆存在风机吊装场和施工辅助设施区，后期作为植被恢复用土），实现了土石方内部平衡。

(2) 对陆生植物、植被的影响

由于受影响的植物群落以及植物种类在评价区内广泛分布，且具有较好的自我恢复能力。总体来讲，施工期临时占地在施工结束后都将得到恢复，故施工期对评价区的植物、植被类型影响很小，且对植物物种多样性基本不造成影响。

运行期间本工程对评价的植被被占9.10 hm²，导致损失的生物量约811.45 t，其次为灌丛，被占4.14hm²。由于风电工程的特殊性，占地较分散，点状分布等特点，不会导致植被大面积清除，因而不会导致物种消亡，由此可知，项目评价区的植物植被因本次工程占地造成的影响是很小的，同时由于所被占用清除的植物在项目区其它地方广泛分布，也不会造成当地植物物种多样性的影响。

(3) 对野生动物的影响

在本工程评价区域未发现两栖类、哺乳类的珍稀濒危动物，鸟类中有三种国家Ⅱ级重点保护的鸟类，分别为松雀鹰、红隼、斑头鸺鹠，四种贵州省级重点保护鸟类，分别为四声杜鹃、大杜鹃、黑枕绿啄木鸟、大斑啄木鸟等，三种贵州省级重点保护爬行类动物，分别为王锦蛇、翠青蛇、黑眉锦蛇等。施工期由于工程规模小，涉及的上述生境有限，而评价区相似生境较多，其影响有限。因此工程建设不会造成该区域此类动物种类的减少，不利影响具有较大局限性。

本工程与鸟类迁徙路线距离最近的为西部路线（草海~大山包），空间水平直线距离最近约9km，而距离北部路线（青藏高原~草海）迁徙路线距离约27km，迁徙路线距本工程较远。故工程不会对鸟类迁徙造成影响。

(4) 水土保持措施调查

项目建设区实施了水土保持措施，项目扰动土地整治率为95.05%、水土流失治理度为97.03%、拦渣率96%，土壤流失控制比为1.02、林草植被恢复率为99.03%、林草植被覆盖率为31.74%。各项指标均已达到防治要求。

总体来说龙河风电场工程较好地完成了生态保护工作；项目建设对当地生态环境的影响在可控制的范围内。

9.3.2 水环境影响调查

本工程调查范围内无工矿企业等废污水污染源；并且本工程调查范围位于分水岭地带，调查范围内地表水体为巴渣河支流，距离风机LH33南侧约1.25km。施工期通过修建沉淀池和旱厕等措施，运行期龙河风电场的管理由麻窝山风电场统一管理，不需要设置管理营地和变电站，无生活污水产生。因此，在采取以上措施的情况下，不会对巴渣河及其它地表水支沟造成污染。

9.3.3 大气环境影响调查

本工程为风力发电，运行期间风机不产生任何形式的大气污染物。本工程运行期的管理营地与麻窝山风电场共用，不属于本工程调查范围。因此，本工程运行期不会对环境空气产生影响。

9.3.4 声环境影响调查

项目营运期噪声源为风机噪声，单台风电机组轮毂处噪声源的声压级93dB(A)，

项目风机周围200m 范围内无村民居住，风机噪声不会对居民点声环境质量产生影响。

9.3.5 固体废弃物影响调查

根据现场调查及查阅相关资料，本项目总挖方约23.5万m³，回填约22.9万m³，表土临时堆存约0.6万m³（部分用于填筑编织袋土临时挡墙，部分堆存在风机吊装场和施工辅助设施区，后期作为植被恢复用土），实现了土石方内部平衡。

9.3.6 清洁生产调查

本工程属于风力发电项目，风电是一种清洁的能源，且在风电场的运行过程中，不产生废污水或废气等污染物，符合清洁生产的要求。

9.4 环境管理与监测

通过查阅相关资料和现场调查可以看出，龙河风电场工程在建设、运营阶段对环境保护工作比较重视，管理机构与制度已建立，环境管理职责明确，日常环境监测工作已开展，符合环保管理要求；本工程试生产以来未发生环境污染事件。

9.5 公众意见调查

从验收调查期间公众意见调查结果看来，受访群众均对本工程环境保护工作表示满意，且基本认为本工程在施工期间和运行期间的噪声、扬尘、废水排放和叶片转动的光影等方面影响轻微或无影响。

9.6 竣工环境保护验收调查结论

威宁龙河风电场工程项目，基本落实了环境影响报告书及其批复要求的环境保护措施，在水土保持、生态恢复、污染控制和处置等方面均取得了较好的成效。

综上所述，本次调查认为：按国家环保部关于建设项目竣工环境保护验收的规定，该工程基本具备工程竣工环保验收条件，建议该工程通过竣工环境保护验收。