

目 录

前言	1
1 总论	1
1.1 项目背景及由来	1
1.2 编制依据	1
1.2 评价目的	5
1.3 评价标准	5
1.4 环境影响识别和评价因子选择	8
1.5 评价工作等级和评价范围	11
1.6 评价时段和评价重点	13
1.7 污染控制 and 环境保护目标	14
2 建设项目工程概况	17
2.1 拟建工程基本情况	17
2.2 工程地理位置与交通	17
2.3 工程组成	19
2.3 工程规模及特性	23
2.4 工程任务及建设必要性	25
2.5 风能资源评价	26
2.6 主体工程布置	27
2.7 施工布置与进度安排	30
2.8 交通运输	31
2.9 工程占地	33
2.10 劳动定员	34
2.11 工程投资	34
3 工程分析	35
3.1 工程影响因素分析	35
3.2 施工期环境影响源分析	35
3.3 运行期分析	42
3.4 工程三废排放情况	44
4 环境现状调查与评价	45
4.1 自然环境概况	45
4.2 社会环境	77
4.3 环境质量现状	79
5 环境影响分析	89
5.1 大气环境	89
5.2 水环境	91
5.3 声环境	93
5.4 固体废弃物	98
5.5 光影影响分析	99
5.6 电磁环境影响分析	100
5.7 生态环境影响分析评价	106
5.8 陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区影响分析	117
5.9 环境风险分析	120
6 水土保持方案	123
6.1 水土流失现状与水土保持现状	123
6.2 水土流失防治责任范围及面积	124

6.3 水土流失预测结论	124
6.4 水土保持防治措施总体布局	126
6.5 水土保持结论与建议	134
7 环境保护措施和对策	135
7.1 大气环境保护措施	135
7.2 水环境保护措施	136
7.3 声环境保护措施	139
7.4 固体废弃物减缓措施	140
7.5 电磁环境保护措施与建议	140
7.6 生态环境保护措施与建议	141
7.7 保护区环保措施	149
8 产业政策符合性分析和选址合理性分析	152
8.1 产业政策符合性分析	152
8.2 规划符合性分析	154
8.3 建设项目与城乡规划关系的符合性分析	164
8.4 选址合理性分析	169
9.环境影响经济损益分析	177
9.1 环境保护投资	177
9.2 环境影响经济损益分析	178
10.环境管理与环境监测计划	181
10.1 环境管理机构及职责	181
10.2 环境监测计划	185
10.3 竣工环保验收	187
11 公众参与	189
11.1 公众参与的目的及意义	189
11.2 公众参与的调查方式、范围和对象	189
11.3 媒体公示及其结果	189
11.4 公众问卷调查结果分析	190
11.5 专家意见调查结果	192
11.6 团体意见调查结果	194
11.7 公众意见合理性分析	195
11.8 公众意见调查处理结果	195
11.9 小结	195
12.1 结论	196
12.2 建议	201

附件：

附件 1：委托书；

附件 2：《关于下达华润陇县丰台山 100MW 风电工程环境影响评价执行环境标准的函》；

附件 3：《华润陇县丰台山 120MW 项目环境质量监测报告》；

附件 4：《远景延长雷赤低风速无人值守示范风电场项目监测报告》；

附件 5：《陇县水利局关于千河陇县固关街断面洪水有关数据的函》（陇水函【2014】6 号）；

附件 6：《华润陇县丰台山 100MW 风电工程项目水土保持方案报告书的批复》（陕水保函【2014】6 号文）；

附件 7：《关于转发国家能源局‘十二五’第四批风电项目核准计划的通知》（陕发改新能源[2014]254 号）；

附件 8：《关于华润陇县丰台山 100MW 风电工程相关事宜的函》（陕陇保函【2014】14 号）

附件 9：《陇县林业局关于华润丰台山 100MW 风电工程项目建设用地征询意见的函》（陇林函【2014】10 号）；

附件 10：《陇县关山草原旅游风景区管理委员会关于华润陇县丰台山 100MW 风电工程项目建设用地是否涉及风景区的回复函》（陇关管字【2014】52 号）；

附件 11：《关于华润陇县丰台山风电项目用地无军事设施的复函》；

附件 12：《陇县文物旅游局关于对华润新能源投资有限公司陇县丰台山风电项目建设用地是否涉及文物的回复函》【陇文旅字（2013）40 号】；

附件 13：《陇县住房和城乡建设局关于华润陇县丰台山 100MW 风电工程规划选址的意见》【陇住建发（2014）97 号】；

附件 14：《宝鸡市城乡规划建设局关于华润陇县丰台山 100MW 风电工程项目选址意见的函》【宝市建规函（2014）216 号】；

附件 15：陕西省住房和城乡建设厅核发的本项目的选址意见书；

附件 16：第一次信息公示材料；

附件 17：第二次信息公示材料；

附件 18：公众参与调查样表；

附件 19：公众参与调查名单；

附件 20：专家调查表样表；

附件 21：专家名单；

附件 22：团体调查样表；

附件 23：公众参与承诺书。

前言

(1) 项目背景

能源是经济社会发展的重要物质基础。工业革命以来，世界能源消费剧增，煤炭、石油、天然气等化石能源资源消耗迅速，生态环境不断恶化，特别是温室气体排放导致日益严峻的全球气候变化，人类社会的可持续发展受到严重威胁。因此，发展风能、太阳能等可再生能源对改善能源结构、促进社会可持续发展均有重要的历史意义。风能是重要的可持续发展的新能源，风电资源的合理开发利用，既可以提供充足的电力，又不增加环境的压力，还可为当地增加新的旅游景观，具有明显的社会效益和环境效益。

为了加快风能资源科学、合理的开发利用，投资风力发电，华润新能源投资有限公司 2013 年 4 月在陕西陇县建立了 1 座 80m 高的测风塔，进行半年多的观测，投资风力发电，建设华润陇县丰台山 100MW 风电工程。本项目为《关于转发国家能源局‘十二五’第四批风电项目核准计划的通知》（陕发改新能源〔2014〕254 号）中陕西省发改委已同意开展前期工作拟申报国家风电项目增补计划的五个项目之一。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、国务院第 253 号《建设项目环境保护管理条例》和国家环保部令第 2 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关要求，本项目需编写环境影响评价报告书。为此，华润新能源投资有限公司于 2014 年 1 月 6 日正式委托陕西中圣环境科技发展有限公司为该工程进行环境影响评价并编制该工程的环境影响报告书，委托书见附件 1。接受委托后，我公司成立了本工程的环境影响评价项目组，搜集分析了工程的相关资料，于 2014 年 1 月 10 日开始对项目拟建地固关镇、三桥村、林场等地进行了现场调研、踏勘和第一次公众公示；2014 年 2 月制定了环境现状监测方案并委托宝鸡市陈仓区环境监测站进行环境质量现状监测；2014 年 8 月，项目组连同陕西省动物研究所的工作人员一同再次进行了水生以及陆生生态调查；2014 年 10 月 21 日在《三秦都市报》进行第二次公众公示，11 月 4 日至 11 月 5 日在项目拟建地周边民众进行了公众参与问卷调查，最终编制完成了《华润陇县丰台山 100MW 风电工程环境影响报告书》。

(2) 项目特点及主要环境问题

风力发电作为一种清洁的可再生能源，没有火电带来的大气环境污染问题，相较于水电而言，对生态环境的影响较小，此外风电也没有水污染问题和废渣堆放问题，对

于促进地区经济的发展具有重要意义。丰台山风电场所发电力就地消化，减少长距离输送的网损，减少系统电力缺额，对当地经济发展会起到积极的推动作用。

华润陇县丰台山 100MW 风电工程位于陕西省宝鸡市陇县固关镇，总装机容量为 100MW，年总发电量 18538.9 万 kW h，年可利用小时数为 1853.9 小时。

根据现场调查，建设项目风电场范围内无居民住户，不涉及自然保护区、风景名胜區、森林公园，项目风电场范围内无军事设施以及文物古迹，经现场调查踏勘并经陇县林业局确认，风电场范围内无国家级和省级保护的野生动植物，但本工程距离陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区距离较近。本项目关注的主要环境问题主要是工程施工期间施工人员进驻产生生活污水、生活垃圾，施工作业扰动地表植被，引起水土流失；工程运行期间不产生“三废”排放，运行期间的污染源主要是升压站工作人员产生的生活污水、生活垃圾；风力发电机及变压器产生的噪声以及电磁辐射。此外，还应重点关注工程施工、运行期间对陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区的影响。

(3) 报告书主要结论

本工程风电场范围内无居民住户，不涉及自然保护区、风景名胜區、森林公园，项目风电场范围内无军事设施以及文物古迹。工程建设符合可持续发展原则，符合国家相关的产业政策，节能减排效益显著。工程建设带来的不利影响主要是生态影响，且集中在施工阶段，主要是对风电场内的地表植被、水土流失等带来的生态影响。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。因此，从环保角度总体评价认为，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。

1 总论

1.1 项目背景及由来

1.1.1 项目背景

陕西电网位于西北电网最东部，是西北电网的重要组成部分，是一个水火并济以火电为主的电网。火电主要分布在关中，水电在陕南，陕西电网最高电压等级为 750kV，主网电压等级为 750/330kV。供电范围已覆盖陕南的安康、汉中、商州；陕北的延安、榆林；关中的西安、咸阳、宝鸡、渭南、铜川等绝大部分地区，西安、咸阳、宝鸡、渭南等地区是电网的核心。

风力发电作为一种清洁的可再生能源，没有火电带来的大气环境污染问题，相较于水电而言，对生态环境的影响甚微，此外风电也没有水污染问题和废渣堆放问题，将是未来一段时间内大规模开发的新能源种类。

本工程采用绿色能源——风能，对于改善当地生态环境，提高当地人民生活质量、促进地区经济的发展具有重要意义。丰台山风电场所发电力就地消纳，减少长距离输送的网损，减少系统电力缺额，对当地经济发展会起到积极的推动作用。

1.1.1 任务由来

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关要求，本项目需编写环境影响评价报告书。华润新能源投资有限公司于 2014 年 1 月 6 日正式委托陕西中圣环境科技发展有限公司为该工程进行环境影响评价并编制该工程的环境影响报告书。

接受委托后，评价单位组织了工程技术人员对项目所在地进行了现场踏勘，收集了工程的有关技术资料，结合国家有关法令政策进行综合研究后，编制了本工程的环境影响报告书，待审批后作为项目环境管理的依据。

1.2 编制依据

1.1.1 评价委托

《华润陇县丰台山 100MW 风电工程环境影响评价委托书》，2014 年 1 月。

1.1.2 法律、法规依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，1989 年 12 月 26 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2002 年 10 月 28 日；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2000 年 4 月 29 日；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2008 年 2 月 28 日修订；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2005 年 4 月 1 日；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1996 年 10 月 29 日；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；
- (9) 《中华人民共和国城乡规划法》，2007 年 10 月 31 日；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》，1998 年 8 月 29 日；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》，1991 年 6 月 29 日；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2004 年 8 月 28 日；
- (13) 《中华人民共和国森林法》，1985 年 1 月 1 日；
- (14) 《中华人民共和国河道管理条例》，1988 年 6 月 10 日；
- (15) 《中华人民共和国电力法》，1995 年 12 月 28 日；
- (16) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 253 号)；
- (17) 《产业结构调整指导目录》(2011 年本)，国家发展和改革委员会，2011 年 3 月；
- (18) 《促进产业结构调整暂行规定》中华人民共和国国务院，国发[2005] 40 号，2005 年 12 月 2 日；
- (19) 《国家危险废物名录》，中华人民共和国环境保护部令第 1 号；2008 年 6 月 6 日；
- (20) 《电力设施保护条例》及实施细则，中华人民共和国国务院令第 239 号，1998 年 7 月 1 日；
- (21) 《电磁辐射环境保护管理办法》，国家环境保护局第 18 号令，1997 年 3 月 25 日；
- (22) 《关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干意见》，2001 年 1 月；
- (23) 《关于环境保护若干问题的决定》，国发[1996]31 号；

(24) 《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，2005 年 12 月。

1.1.3 部门规章依据

(1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环境保护部第 2 号令，2008 年 10 月 1 日；

(2) 《关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干政策措施的通知》，环发[2004]号，2000 年 10 月；

(3) 《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，陕政发 [1999] 6 号；

(4) 《全国生态环境保护纲要》，国发[2000]38 号文，2000 年 6 月；

(5) 《陕西省水功能区划》，陕西省水利厅，2004 年 9 月；

(6) 《陕西省生态功能区划》，陕政办发[2004]115 号。

1.1.4 相关规划依据

(1) 《国家环境保护“十二五”规划》，2011 年；

(2) 《全国生态功能区划》，2008 年 7 月；

(3) 《陕西省生态功能区划》，2004 年；

(4) 《陕西省水功能区划》，陕西省水利厅，2004 年；

(5) 《陕西省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》，2011 年；

(6) 《陕西省“十二五”环境保护专项规划》；

(7) 《可再生能源发展“十二五”规划》

(8) 《陕西省“十二五”能源发展规划》

(9) 《陇县国民经济和社会发展“十二五”规划纲要》

(10) 《陕西省陇县林地保护利用规划（2010-2020 年）》

1.1.5 评价技术规范

(1) 《环境影响评价技术导则 总则》(HJ 2.1—2011)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2—2008)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3—93)；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2009）；

- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2011);
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19—2011);
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169—2004);
- (8) 《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T 24-1998);
- (9) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T 10.2-1996);
- (10) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T 10.3-1996);
- (11) 《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB 15707-1995);
- (12) 《高压交流架空送电线、变电站工频电场和磁场测量方法》(DL/T 988-2005);
- (13) 《高压架空送电线、变电站无线电干扰测量方法》(GB/T 7349-2002);
- (14) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》;
- (15) 《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发 2006【28 号】);
- (16) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008);
- (17) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)。

1.1.6 项目文件

- (1) 《华润陇县丰台山 100MW 风电工程可行性研究报告》，中国电力工程顾问集团西北电力设计院，2013 年 10 月；
- (2) 《陕西省宝鸡市陇县风电项目风能资源预评估报告》，陕西天寰气象科技服务部，2013 年 8 月；
- (3) 《华润陇县丰台山 100MW 风电工程水土保持方案报告书》，陕西绿馨水土保持有限公司，2013 年 12 月；
- (4) 《关于华润陇县丰台山 100MW 风电项目水土保持方案报告书变更备案的函》(陕水保函【2014】180 号)，陕西省水土保持局；
- (5) 《关于华润陇县丰台山 100MW 风电工程项目环境影响评价执行标准的批复》，宝鸡市环境保护局；
- (6) 《远景延长雷赤低风速无人值守示范风电场项目现状监测报告》，陕辐环监字(2014)第 062 号。

1.2 评价目的

(1) 调查分析工程涉及区域的水环境、大气环境、声环境、生态环境和社会环境现状，明确项目所在区的环境功能、环境质量现状及环境保护目标。

(2) 在环境现状调查、监测和工程分析的基础上，评价本工程施工期、运行期对评价区的环境影响，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。最大限度地控制和减缓工程建设造成的环境负面影响。充分发挥工程的经济效益、社会效益和环境效益。

(3) 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。

(4) 从环境保护角度论证华润陇县丰台山 100MW 风电工程建设可行性进行，选址和布局的合理性，从而为工程的方案论证、项目决策、环境管理提供科学依据。

1.3 评价标准

评价标准按照宝鸡市环境保护局《关于下达华润陇县丰台山 100MW 风电工程环境影响影响评价执行环境标准的函》的相关要求执行。（见附件 2）

1.3.1 环境质量标准

(1) 环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

(2) 地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。

(3) 地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中Ⅲ类标准。

(4) 环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区标准。

(5) 电磁辐射：

①工频电场：工频电场执行《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T 24-1998）中规定的标准，以 4kV/m 作为居民区工频电场评价标准。

②工频磁场：工频磁场执行 HJ/T24-1998 中推荐的，应用国际辐射保护协会关于对公众全天辐射时的工频磁场限值 0.1mT（100μT）作为磁感应强度的评价标准。

大气、地表水、地下水、声环境及电磁辐射评价标准见 1.3-1—表 1.3-5。

表 1.3-1 环境空气质量评价标准

环境类别	标准名称与级（类）别	项 目	标准值		
			单位	数 值	
环境空气	《环境空气质量标准》 （GB3095—2012）二级标准	PM ₁₀	μg/m ³	年平均	70
				24 小时平均	150
		PM _{2.5}	μg/m ³	年平均	35
				24 小时平均	75
		SO ₂	μg/m ³	年平均	60
				24 小时平均	150
				1 小时平均	500
		NO ₂	μg/m ³	年平均	40
				24 小时平均	80
				1 小时平均	200

表 1.3-2 地表水环境质量评价标准 单位: mg/L

项目	pH	溶解氧	BOD ₅	COD	NH ₃ -N	硫化物
评价标准	6~9	≥5	≤4	≤20	≤1.0	≤0.2
项目	石油类	挥发酚	氰化物	阴离子表面活性剂	总磷	粪大肠菌群 (个/L)
评价标准	≤0.05	≤0.005	≤1.0	≤0.2	≤0.2	≤10000

表 1.3-3 地下水质量评价标准 单位: mg/L

项目	pH 值	总硬度	高锰酸盐指数	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	氨氮	溶解性总固体
评价标准	6.5~8.5	≤450	≤3.0	≤0.02	≤20	≤0.2	≤1000
项目	氟化物	硫酸盐	砷	汞	氰化物	总大肠菌群 (个/L)	细菌总数 (个/mL)
评价标准	≤1.0	≤250	≤0.05	≤0.001	≤0.05	≤3.0	≤100
项目	六价铬	铁	铅	锌	镉		
评价标准	≤0.05	≤0.3	≤0.05	≤1.0	≤0.01		
备注	《地下水质量标准》(GB14848-93) 中 III 类标准						

表 1.3-4 声环境质量标准

类别	昼夜	夜间
2	60 dB (A)	50 dB (A)

1.3.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的二级标准, 具体标准值见表 1.3-5。

表 1.3-5 大气污染物排放标准

标准及级别	污染因子	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)
《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 中二级	颗粒物	120	周界外浓度最高点 1.0

(2) 水污染物排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)、《黄河流域(陕西段)污水综合排放标准》(DB61/224-2011) 一级标准, 具体标准值见 1.3-6。

表 1.3-6		水污染物排放标准				单位: mg/L
项目	BOD ₅	COD	NH ₃ -N	总氮	磷酸盐	石油类
评价标准	20	50	12	20	0.5	5.0
项目	挥发酚	硫化物	总氰化合物	氟化物	SS	阴离子表面活性剂
评价标准	0.3	0.5	0.2	8.0	70	5.0

(3) 施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 具体标准值见 1.3-7。运行期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准, 具体标准值见表 1.3-8。

表 1.3-7		建筑施工场界环境噪声排放标准	
		噪声限值 (dB (A))	
		昼间	夜间
		70	55

表 1.3-8		厂界噪声标准			
标准名称	标准号	类别	评价因子	标准值 (dB (A))	
				昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》	GB12348-2008	2	等效声级 L _{eq} (dB (A))	60	50

(4) 固体废物中一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)。

(5) 电磁辐射:

①工频电场: 工频电场执行 HJ/T 24-1998 中规定的标准, 本次评价以 4kV/m 作为居民区工频电场评价标准。

②工频磁场: 工频磁场执行 HJ/T 24-1998 中推荐的, 应用国际辐射保护协会关于对公众全天辐射时的工频磁场限值 0.1mT 作为磁感应强度的评价标准。

③无线电干扰: 无线电干扰参照执行《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB 15707-1995) 中的规定, 110kV 变电站在距变电站围墙外 20m 处 (非出线方向), 测试频率为 0.5MHz, 晴天条件下不大于 46dB(μV/m)。

1.4 环境影响识别和评价因子选择

1.4.1 环境影响识别

本工程运营期不排污，对环境的影响主要是升压站工作人员产生的生活污水，生活垃圾。风力发电机及变压器产生的噪声以及对电磁环境的影响。

施工期影响以生态影响为主，主要是施工过程中场地清表、基础开挖、建筑施工、材料运输等对土壤、植被的破坏，产生的水土流失影响，另外施工过程的混凝土拌合扬尘，交通运输产生的扬尘和燃油机械废气排放，施工机械噪声、等对环境空气、声环境、水环境也会产生一定影响。建设项目工程因素与环境影响识别见表 1.4-1。

表 1.4-1

建设项目工程因素与影响程度识别表

环境、资源 工程因素		自 然 环 境							生 态 环 境							社 会 环 境							生 活 质 量			
		声环境	地下水	地表水文	地表水质	环境空气	固体废物	电磁辐射	农田植物	自然植被	土壤	水土流失	野生动物	水生动物	濒危动物	社会经济	土地利用	工业发展	农业发展	供水	交通	就业	健康安全	居民收入	文物古迹	生活水平
施工期	场地清理	-1				-1				-1		-1					-1									
	地面挖掘	-1				-1						-1														
	材料运输	-1				-1										+1					-1					
	安装工程	-1																								
	材料堆存									-1							-1									
	施工机械作业	-1				-1																				
	施工人员生活				-1		-1																			
运行期	风力发电机	-1																								
	升压站	-1																								
	员工生活				-1		-1			-1																
	绿化	+1				+1						+1														
	项目运营															+1		+2				+1				

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“+”——有利影响；“-”——不利影响。

1.4.2 评价因子筛选

(1) 环境空气评价因子的筛选

本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，粉尘和扬尘的产生量相对较小、影响时间较短；根据本项目污染物排放特征，确定环境空气现状评价因子： PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ ；确定环境影响评价因子：扬尘。

(2) 地表水环境评价因子筛选

本工程施工期产生的废水的主要污染源有施工废水和施工人员产生的生活污水，运营期产生的废水污染源主要是升压站工作人员产生的生活污水，确定本项目地表水现状评价因子为： pH 、 SS 、 COD 、 BOD_5 、 NH_3-N 、石油类、硫化物、总磷、阴离子表面活性剂、溶解氧、挥发酚、粪大肠菌群，共计 12 项。环境影响评价因子： COD 、 BOD_5 、 NH_3-N ，以及项目排水量、排水方式、排水去向及处理措施。

(3) 地下水环境评价因子筛选

本项目属于生态影响类建设项目，施工和营运过程中不会对地下水水质造成污染影响，地下水环境质量现状调查因子为 pH 、氨氮、总硬度、高锰酸盐指数、总大肠菌群、硫酸盐、氯化物，共 7 项。

(4) 声环境评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）的有关要求，声环境现状评价因子和影响预测因子均选择等效连续 A 声级。

(5) 生态环境评价因子筛选

本项目产生的生态影响主要是植被破坏、水土流失等。因此生态环境现状评价和影响分析选择植被、水土流失等因子进行评价。

(6) 电磁环境评价因子筛选

工程运行期升压站将对电磁环境产生影响，电磁环境的现状评价因子和影响分析因子均为：工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰场强。

(7) 固体废物评价因子筛选

本项目产生的固体废物主要为生活垃圾，固体废物评价选择固体废物处理或处置率、固体废物处理或处置方式进行评价。

根据以上分析，本项目各环境要素的评价因子筛选结果列于表 1.4-2。

表 1.4-2 环境影响评价因子筛选结果

序号	环境要素	专题	评价因子
1	环境空气	现状评价	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂
		影响分析	扬尘
2	地表水环境	现状评价	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类、硫化物、总磷、阴离子表面活性剂、溶解氧、挥发酚、粪大肠菌群
		影响分析	排水量、排水方式、排水去向、处理措施
3	地下水环境	现状评价	pH、氨氮、总硬度、高锰酸盐指数、总大肠菌群、硫酸盐、氯化物
4	声环境	现状评价	等效连续 A 声级
		影响分析	等效连续 A 声级
5	固体废物	影响分析	固体废物处理或处置率、处理或处置方式
6	生态环境	现状评价	植被、土壤、水土流失等
		影响分析	植被、土壤、水土流失等
7	电磁环境	现状评价	工频电场强度、工频磁感应强度
		影响分析	工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰场强
8	社会经济	现状评价	人口、规划、工农业、交通运输、土地利用等

1.5 评价工作等级和评价范围

1.5.1 环境空气

(1) 评价等级

根据工程特点，本项目属于清洁能源工程，建成后办公楼取暖、职工日常生活所需能源均采用电能，没有大气污染源，运营期环境空气污染因子主要是道路扬尘和饮食油烟废气，排放量很小，本次环境空气评价等级为三级。

(2) 评价范围

施工作业区、升压站周围和道路两侧 200m 范围内。

1.5.2 地表水环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93)，本工程施工高峰期生活

污水的日最大排放量为 $7.2\text{m}^3/\text{d}$ ，施工废水最大产生量约 $47.6\text{m}^3/\text{d}$ ，远小于 $200\text{m}^3/\text{d}$ 。运营期本工程废水产生主要是升压站员工产生的生活污水，污水排放量为 $1.32\text{m}^3/\text{d}$ ，远小于 $200\text{m}^3/\text{d}$ 。且工程产生的污水经处理后全部回用，不外排。综合以上分析，本工程地表水评价等级为三级。

(2) 评价范围

风电场范围内的主要河段。

1.5.3 地下水环境

本项目属于生态影响类建设项目，施工和营运过程中不取用地下水，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，场区内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。

1.5.4 声环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)的有关要求，本项目所处的声环境功能区为 2 类地区，本项目建设后评价范围内的敏感目标噪声级增高量在 $3\text{dB}(\text{A})$ 以下，且受影响人口数量变化不大。根据 HJ2.4-2009 中关于声环境影响评价工作等级划分的基本原则，判定噪声影响评价工作等级为二级。

(2) 评价范围

施工作业区、升压站周围和道路两侧 200m 范围内。

1.5.5 生态环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)，本项目生态环境影响评价工作等级判别依据下表 1.5-1。

表 1.5-1 生态环境评价工作等级判定依据表

影响区域生态敏感性	工程占地范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级
本项目属于特殊生态敏感区	工程占地 0.4123km^2 ，新建道路 50.7km		
评价等级	一级		

(2) 评价范围

风电场 12 个拐点坐标范围以内。

1.5.6 电磁环境

(1) 评价等级

本项目电压等级为 110kV，根据 HJ/T 24-1998 中规定，按照电磁环境影响初步评价的内容开展评价。

(2) 评价范围

电磁环境影响评价范围参照 HJ/T2.4-1998 中的规定，本次升压站电磁环境影响评价范围见表 1.5-2。

表 1.5-2 变电站电磁环境影响评价范围

序号	评价项目	评价范围
1	工频电场	升压站站址为中心的半径 500m 范围内区域
2	工频磁场	
3	无线电干扰	升压站围墙外 2000m 或距最近带电构架投影 2000m 内区域

1.6 评价时段和评价重点

1.6.1 评价时段

本项目的环评影响评价主要为项目建设阶段和运营阶段对环境的影响。

1.6.2 评价重点

根据本工程的特点和周围环境状况,确定以下评价重点:

(1) 工程概况和工程分析

对本期建设的风电场的工程内容做详细介绍，并通过工程分析，识别本期工程关注的主要环境问题。

(2) 环境现状调查与评价

对工程拟建地的环境质量现状进行调查，根据现状监测结果，定量分析拟建地的环境质量现状。

(3) 环境影响预测与评价

拟采用定性定量相结合的预测方法，对工程施工及运营过程中对生态环境、水环境、大气环境、声环境等产生的影响，预测评价其影响程度是否在环境可接受范围，是否能够满足相关标准限值要求。

(4) 污染防治措施的可行性分析与建议

对工程运行过程中拟采取的环保措施进行论证，提出项目污染防治措施及建议，为项目的设计、生产、环境管理和环境污染防治提供科学依据。

(5) 从国家产业政策、环境保护角度论证该项目的可行性，得出最终结论。

1.7 污染控制 and 环境保护目标

1.7.1 污染控制目标

根据工程特点和所在地区环境状况，首先应优化施工布置，严格控制施工占地，禁止占用陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区范围，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。按照国家“达标排放、清洁生产和总量控制”的原则，严格控制各种污染物的产生和排放，减少工程建设对环境的影响，达到保护环境的目的。具体情况见表 1.7-1。

表 1.7-1 工程污染与生态破坏预防控制、保护目标

控制对象	控制内容		控制目标
环境空气	施工粉尘 交通扬尘 油烟废气	颗粒物、油烟	维持评价区《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求
水环境	施工废水	pH、SS	废水中各类污染物经处理后综合利用，不外排。
	生活污水	BOD ₅ 、COD、氨氮、SS	
声环境	机械、设备噪声		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的占地和扰动范围，加强水土保持	保持评价区良好的生态环境，维持区域细鳞鲑的现有生境不受破坏，防治水土流失
电磁环境	工频电场、工频磁场、无线电干扰	工频电场执行《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T 24-1998）中规定的标准，本次评价以 4kV/m 作为工频电场评价标准；工频磁场应采用 HJ/T 24-1998 规范中推荐的，国际辐射保护协会关于对公众全天辐射时的工频磁场限值 0.1mT 作为磁感应强度的评价标准；无线电干扰参照执行《高压交流架空送电线无线电干扰限值》（GB 15707-1995）规定，变电站外 20m 处（非出线方向），测试频率为 0.5MHz 时，晴天条件下不大于 40dB(μV/m)。
固体废物	生活垃圾、废油	确保各种废弃物得到合理、有效的处理处置

1.7.2 环境保护目标

根据现场调查，建设项目风电场范围内无居民住户，不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园，项目风电场范围内无军事设施以及文物古迹，经现场调查踏勘并经陇县林业局确认，风电场范围内无国家级和省级保护的野生动植物。经陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区管理处的实地勘察和认真对比，项目建设选址未在陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区范围内；项目与保护区的位置关系见图 4.1-10。

拟建风电场升压站的环境保护对象包括：工频电磁场评价范围内，重点保护该区域内的公众（或工作人员）；无线电干扰评价范围内，重点保护该区域内的通讯、军事、医疗设施等。根据现场勘察，升压站以及四周环境敏感点及保护目标见表 1.7-2、图 1.7-2。

表 1.7-2 升压站环境保护目标一览表

保护目标	功能	规模	与升压站（生产装置区）关系	
			方位	最近距离
环境保护目标—工频电场、工频磁场影响类				
1.本工程将电磁环境（工频电磁场）影响评价范围定为升压站站址为中心的半径 500m 范围区域内；				
2.保护级别：《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T 24-1998）所规定的标准。				
升压站内 主控楼工作人员	工作/生活	2F 办公楼 约 15 人	E	约 10m
环境保护目标—无线电干扰影响类				
升压站围墙外 2000m 范围内无军用无线电设施、雷达、导航台、电台等重要的通信设施及无线电干扰敏感设施				

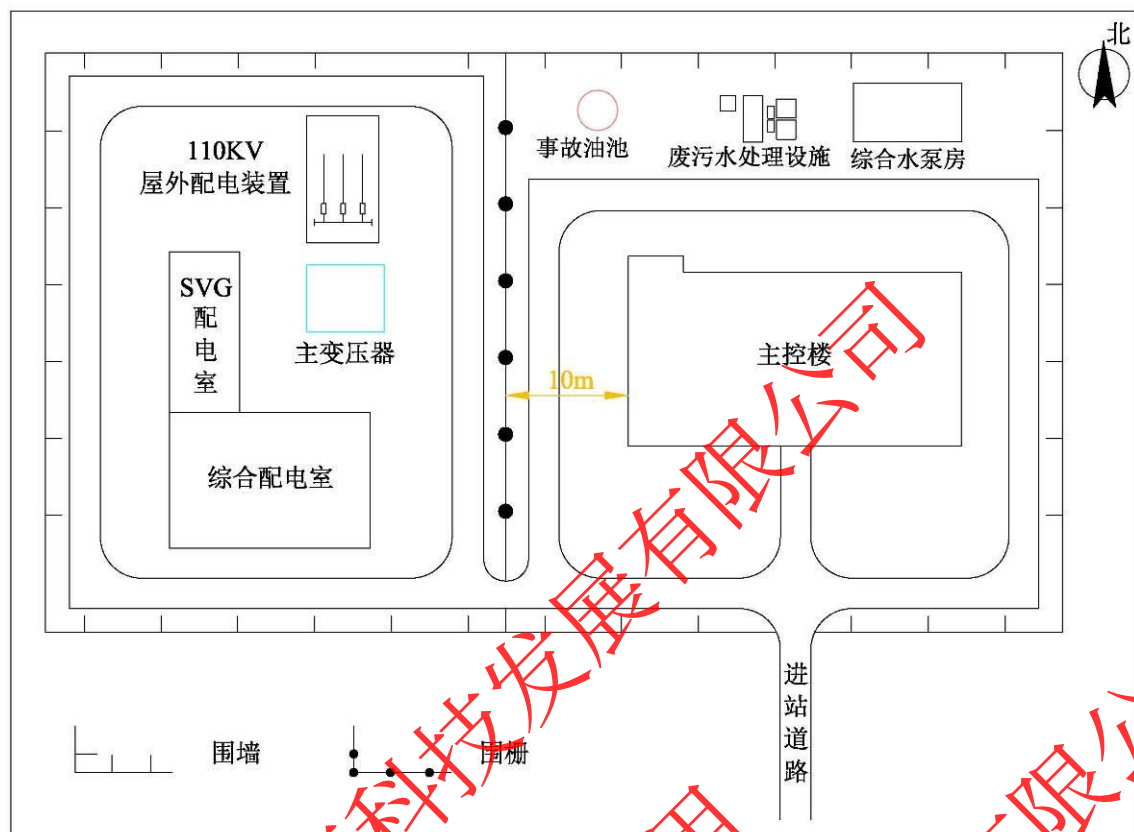


图 1.7-2 升压站环保目标位置关系示意图（电气总平面布置示意图）

2 建设项目工程概况

2.1 拟建工程基本情况

建设单位：华润新能源投资有限公司

项目名称：华润陇县丰台山 100MW 风电工程

建设地点：陕西省宝鸡市陇县固关镇

项目性质：新建

占地面积：工程总占地 41.23hm²，其中永久占地面积 25.42hm²，临时占地面积 15.81hm²。

工程规模：总装机容量为 100MW，年总发电量 18538.9 万 kW h，年可利用小时数为 1853.9 小时。

建设内容：风力发电机组、箱式变压器、风电场升压变电站所、道路工程以及管理生活区。

工程投资：本工程总投资为 73443 万元，环境保护工程投资为 87.6 万元。

2.2 工程地理位置与交通

华润陇县丰台山 100MW 风电工程厂址位于陕西省宝鸡市陇县县城正西 26km 的固关镇附近，行政区划隶属于宝鸡市陇县固关镇新集川乡，风电场范围面积约 45.2km²，海拔高度在 1800m~2500m 之间，场址范围：东经 106°30′~106°36′，北纬 34°51′~34°57′。现有县乡道路从项目区中间穿过，风电及其他设备均可通过风电场内现有陇马路道路与 S304 相连，交通条件较为便利。本工程地理位置图见图 2.2-1。

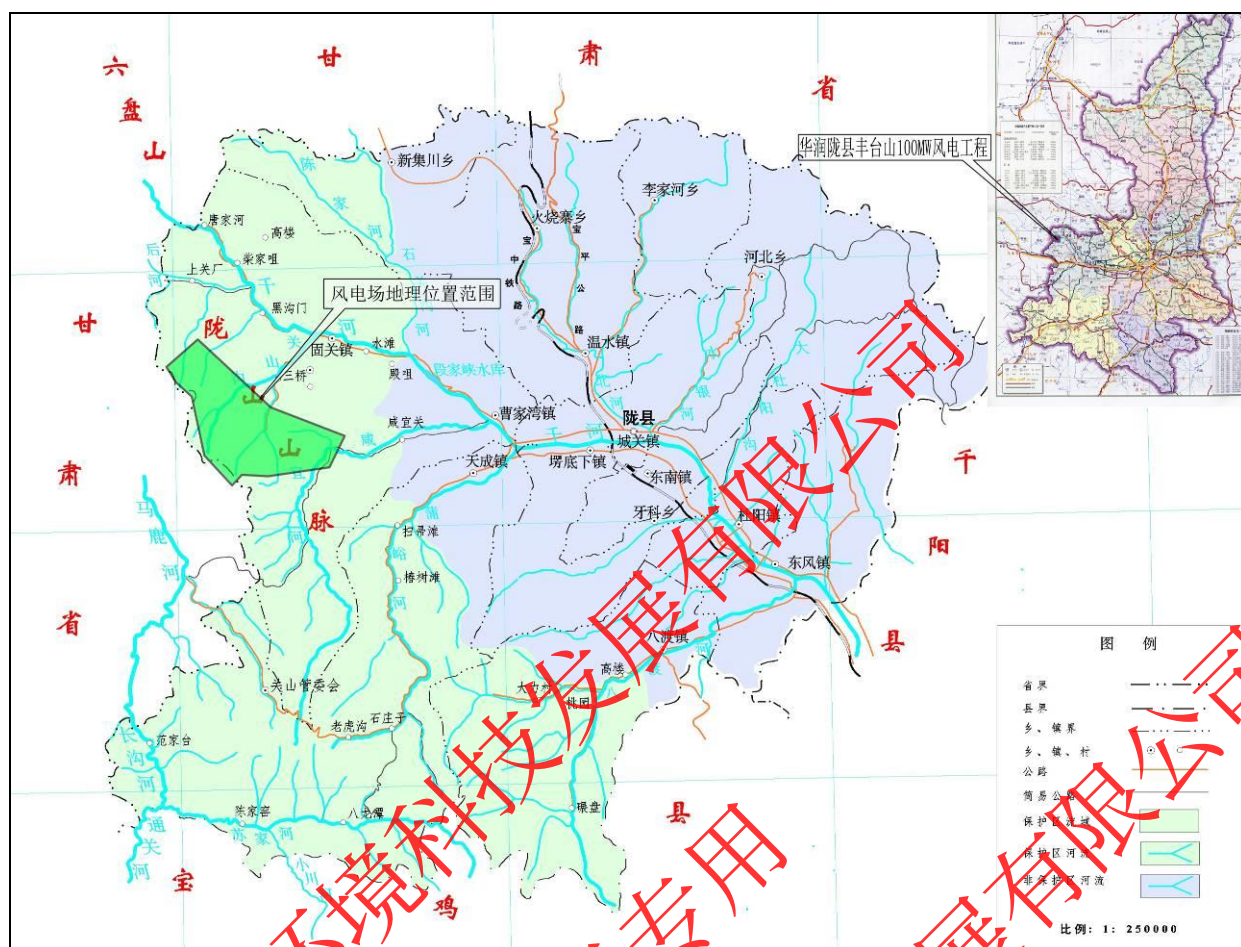


图 2.2-1 拟建项目地理位置图

风电场的拐点坐标见下表 2.2-1。风电场的范围见图 2.2-2。

表 2.2-1 风电场的拐点坐标表

编号	坐标（西安 80）		坐标（经纬度）	
	X	Y	北纬	东经
A	636441.1	3869214	34°56'32.3"	106°29'36.647"
B	637022.7	3868313	34°56'2.8"	106°29'59.027"
C	638024.4	3867412	34°55'33.1"	106°30'37.948"
D	638469.3	3866000	34°54'47.1"	106°30'54.629"
E	638841.3	3863712	34°53'32.7"	106°31'7.909"
F	640440.9	3861846	34°52'31.4"	106°32'9.76"
G	641017.4	3862503	34°52'52.4"	106°32'32.85"
H	642706	3862445	34°52'49.6"	106°33'39.283"
I	646534.8	3863009	34°53'6"	106°36'10.356"
G	647639	3864987	34°54'9.6"	106°36'55.077"
K	642965	3866740	34°55'8.9"	106°33'52.123"
L	638394.6	3870964	34°57'28.1"	106°30'54.649"

2.3 工程组成

华润陇县丰台山 100MW 风电项目包括主体工程、配套工程以及环保工程，其中主体工程包括风力发电机组、箱式变压器、风电场升压变电站所、配套工程包括道路工程以及管理生活区。

(1) 风电机组

本工程风电机组安装 50 台 WTG1 风力发电机组，单机容量 2000kW，总装机容量为 100MW，轮毂高度 80m。风机基础采用钢筋混凝土扩展基础，风机基础尺寸约为：底部为直径 19m，上部为顶面直径 7m，高 1.2m 的圆柱；中间为高 1.2m 的圆台。风机基础埋深 3.0m。基础回填后将多余土方平整于风机周边。本项目风电场预计年上网电量为 18538.9 万 kW·h，年可利用小时数为 1853.9 小时，平均容量系数为 0.21。风力发电机组的工程特性见表 2.3-1。

表2.3-1 风电机组工程特性表

序号	名称	单位	内容
1	台数	台	50
2	额定功率	kW	2000
3	叶片数	片	3
4	风轮直径	m	111
5	风轮扫风面积	m ²	9677
6	切入风速	m/s	3.3
7	额定风速	m/s	10.4
8	切出风速	m/s	27.1
9	安全风速	m/s	52.5
10	轮毂高度	m	80
11	发电机额定功率	kW	2000
12	发电机功率因数	-	0.95电感~0.95电容
13	额定电压	V	690

(2) 箱式变电站

风电机组与箱式变电站组合方式为一机一变方案，即每台风机设一座箱式变电站，全风电场共设置 50 台箱式变电站，箱变设计容量为 2350kVA。箱式变电站基础体型为 5.3m×2.65m×1.50m（长×宽×高），基础占地 15m²，基础埋深 1.30m，地上高度 0.30m。箱式变电站基础采用 C25 钢筋混凝土，箱式变电站基础与电力电缆沟相连。为了使户外变压器安全可靠地运行和安装施工的简便，本风电场选用具有运行灵活、操作方便、免维修、价格性能比优越等优点的美式箱式变电站。

①箱内变压器

变压器选用的型号：S11-2350/36.75

额定电压高压侧：36.75kV

低压侧：0.69kV

短路阻抗：6%

无载调压：36.75 $\pm$ 2 $\times$ 2.5%kV

联接组标号：D/yn11

②35kV 油浸式负荷开关

为了节省投资，箱式变电站 35kV 高压侧装设熔断器和负荷开关，负荷开关浸在变压器油里，采用绝缘操作杆来操作负荷开关，可免维护。

③熔断器

选用的箱式变的熔断器每台装有 2 只熔断器：插入式熔断器和后备保护熔断器，插入式熔断器功能是保护变压器低压侧的过载，后备保护熔断器是保护变压器的短路故障。熔断器浸在变压器油里，采用绝缘操作杆钩住熔断器操作孔拉出熔断器管或插入熔断器管。

(3) 升压站

根据陇县丰台山 100MW 风电场的装机规模，拟采用 110kV 电压等级实现并网发电，以 1 回出线接入陇县 110kV 变电站，因此在风电场场区内南侧拟建 110kV 升压站一座，站内安装主变压器一台，容量为 100MVA。风电场内的发电机组通过箱式变压器就地升压至 35kV 后，采用架空集电线路送至升压站 35kV 母线侧，升压至 110kV 后以 1 回 110kV 线路送出电能，就近接入系统电网。

本次环评不包括其送出线路部分。

升压站总占地面积约 10000m²，由进站道路连接到已有道路上，分 110kV 升压变电所和管理生活区两部分，其中升压变电所布置有综合配电室及 SVG 控制室、变压器、配电装置等，管理生活区布置有生产综合楼、综合水泵房（与消防蓄水池合建）、事故油池、生活污水处理设备等。

①110kV 升压变电所

根据风电场运行与电压调节的要求，风电场 110kV 升压站选用油浸自冷三相双卷有载调压升压变压器一台，型号为 SZ10-100000/110，额定电压比 115 $\pm$ 8 $\times$ 1.25%/36.75kV，连接组别 Yn，d11。

根据风电场装机规模，升压站 110kV 配电装置选用敞开式设备，采用屋外软母线中型布置。

升压站采用 110kV 配电装置—主变压器—电气综合配电室三列式布置方式，站内设环形道路，供设备运输、安装、检修及消防用。电气总平面布置示意图 1.7-2。

110kV 配电装置均采用户外普通中型布置，进出线均采用架空方式。主变压器布置在电气综合配电室与 110kV 配电装置之间，其高压侧采用架空出线方式与 110kV 配电装置连接；低压侧采用 35kV 全封闭绝缘铜母线与 35kV 中压开关柜连接。电气综合配电室内设 35kV 配电室、400V 配电室、继电器室、SVG 配电室。

②管理生活区

a、生产综合楼

生产综合楼为一个联合体，建筑平面轴线尺寸 43.5m×22.5m，共两层，总高 7.50m，建筑面积为 1693 m²，钢筋混凝土框架结构。生产综合楼里布置有集控室、通讯机房、材料库及检修间、备品库、办公室、值班室、夜班休息室、餐厅、厨房、车库、资料室、会议室等。生产综合楼内设两个直接对外安全出口。综合楼内各类安全疏散距离均满足《建筑设计防火规范》GB50016-2006 第 5.3.13 条要求。

b、综合水泵房

综合水泵房平面尺寸为 14m×7.5m，分两层，地上一层高度 5.3m，地下一层高度 3.85m，钢筋混凝土框架结构，总建筑面积：176.25m²，其中地下部分：105 m²，地上部分：71.25 m²。

c、油品库（事故油池）

升压站设事故油池 1 座，变压器事故排油经事故油管路收集后，排入事故油池，有效容积约为 35m³，布置于地下，可满足升压站事故排油的要求。

（4）集电线路

本工程集电线路采用直埋电缆和架空线路相结合的方式，电缆埋设线路 250m，架空线路总长 41.5km。

① 电力电缆

风力发电机组与箱式变电站之间采用 1kV（运行电压为 0.69 kV）低压电缆直埋敷设，集电线路由箱变上杆和架空线路入升压站采用地埋电缆的方式，电缆埋设线路 1200m。电缆沟开挖为梯形断面，底宽 0.6m，沟深 1.2m，开口宽 1.7m，电缆沟施工总占地为 4m 宽，电缆铺设后铺砂盖砖回填，本工程电力电缆沟总长度约 250m，占地约

0.25hm²。

②架空线路

50 台箱式变电站共分为 5 组架空线。35kV 架空单回线路导线型号为 LGJ-185/30，总长度约为 41.5km。

(5) 道路工程

本项目道路工程主要为 50.7km，施工检修道路 50km，进站道路 0.7km，进站道路由现有陇马路东侧入场区，路面宽 4m，路基宽 5.0m，道路为沥青混凝土路面。施工道路同永久检修道路一同考虑，道路宽度 5m，天然砂砾石路面。设计速度采用 15km/h，道路平曲线半径及通道宽度应当满足风机设计厂家或运输单位提出的最小指标要求。风电场建成后留 3.5m 宽的永久检修道路，两侧各 0.5m 土路肩，其余路面恢复为原地貌。

工程组成表见表 2.3-2。

表2.3-2

拟建项目工程组成表

分类	项目	规模
主体工程	风电机组	安装 50 台 WTG1 风力发电机组，单机容量 2000kW
	箱式变电站	安装 50 台箱式变电站，箱变设计容量为 2350kVA
	升压站	包括 110kV 升压变电所和生活管理区两部分
配套工程	集电线路	电缆埋设线路 250m，架空线路总长 41.5km
	施工道路	共修建 50km 施工检修道路，0.7km 进站道路，路面为天然砂砾石路面
	施工生产生活区	布置混凝土拌合站、材料加工厂、设备及材料仓库和辅助加工厂等
公用工程	供水	风电场集控中心内生活及消防水采用水车从附近乡镇外运自来水供给升压站区使用，并修建15m ³ 的生活水箱和220m ³ 的消防水池。
	排水	采用一体化生活污水生化处理设施，处理后的出水达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-92）用于附近林地的灌溉。
	供电	施工用电可考虑就近由国关镇10kV 线路“T”引接，引接长度5km，现场设置1 台变压器将引接的电压降至0.4kV，通过动力控制箱、照明箱和绝缘软线送到施工现场的用电设备上，现场配备柴油发电机2 台做备用电源。经初步考虑，本工程高峰期施工用电负荷为200kw。
	供热	生产管理区（生产综合楼、综合水泵房等）建筑采暖热源由电暖器提供
	通信	在110kV 升压变电站配置具有调度、管理交换合二为一功能的120 端口数字程控调度交换机一套，为升压变电站、监控中心提供电话交换平台，并利用该平台统一进入电力系统专用通信网和公用电话网。风电场检修及巡视的通信方式采用对讲机或手机。
环保工程	一体化生活污水处理设施	食堂产生的餐饮废水首先进入隔油池，然后与生活污水一同进入一体化污水处理设施处理后达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-92）回用林地灌溉。
	食堂油烟	油烟净化措施，净化效率大于 60%。
	固体废弃物	生活垃圾统一收集，定期送往当地环卫部门指定的生活垃圾处置点集中处置；废油污集中堆放，定期交有资质的单位进行安全处置，不外排。

分类	项目	规 模
	噪声治理	选用低噪声设备，风电机选用隔音防震型，变速齿轮箱为减噪型，叶片用减速叶片等
	绿化	本工程绿化面积约 3600m ² ，110kV 升压变电所基本不做绿化处理，以道路及场地硬化处理为主。绿化主要集中在在监控中心入口及生产综合楼周边处设集中绿化场地，以种植耐适应当地气候的耐旱草木、灌木为主。
	生态保护水土流失治理	生态保护：优化风电机组位置，减少对植物的破坏。施工期进行环境监理，减少施工临时占地，避免对植物的破坏；对临时占地及时恢复，合理绿化，施工迹地进行生态修复。 水土流失治理：编制水土保持方案，制定水土保持控制目标，采取工程措施、植物措施相结合控制水土流失量。

2.3 工程规模及特性

华润陇县丰台山 100MW 风电工程项目是华润新能源投资有限公司投资建设，工程计划安装 50 台单机容量为 2000kW 的风力发电机组，总装机容量为 100MW。

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	1800m~2400m	
		经 度 (东 经)	104°51'	104°52'	范围
		纬 度 (北 纬)	106°30'	106°36'	范围
		年 平 均 风 速 (轮毂高度)	m/s	5.76	80m 高度
		风 功 率 密 度 (轮毂高度)	W/m ²	211.9	80m 高度
		盛 行 风 向		SW	
主要设备	风电场主要机电设备	风力发电机组	台数	台	50
			额定功率	kW	2000
			叶片数	片	3
			风轮直径	m	111
			风轮扫风面积	m ²	9677
			切入风速	m/s	3.3
			额定风速	m/s	10.4
			切出风速	m/s	27.1
			安全风速	m/s	52.5
			轮毂高度	m	80
			发电机额定功率	kW	2000
			额定电压	V	690
	升压变电	机电设备	35kV箱式变压器	S11-2000/36.75	50
		主变压器	型号	SZ10-100000/110	
			台数	台	1
			容量	MVA	100
			额定电压比	kV	115±8×1.25%/

	所				36.75	
		出线回路及电压等级	出线回路数	回	1	
土建工程	风力发电机组基础		电压等级	kV	110	
			台数	台	50	
			型式	钢筋混凝土承台基础		
	箱式变电站基础		地基特性	天然地基		
			台数	台	50	
	工程数量		型式	钢筋混凝土基础		
			土石方开挖	万m ³	28.74	
			土石方回填	万m ³	33.94	
			混凝土	m ³	25890	
			风电机组设备基础钢筋	t	2274	
			新建公路	km	50	
			工程占地	hm ²	41.23	
	施工期限		总工期（建设期）	月	12	
			第一批机组发电	月	12	
概算指标	静态投资（编制年）		万元		71577	
	工程总投资		万元		73443	
	单位千瓦静态投资		元/kW		7158	
	单位千瓦动态投资		元/kW		7344	
	机电设备及安装工程		万元		58637.07	
	建筑工程		万元		62518.87	
	其它费用		万元		4236.15	
	基本预备费		万元		1403	
	建设期利息		万元		1865.93	
	装机容量		MW		100	
	年上网电量		万kW·h		18538.9	
	年等效满负荷小时数		h		1853.9	
	平均上网电价（含税）		元/kW·h		0.58	
经济指标	盈利能力指标		总投资收益率	%	9.59	
			投资利税率	%	6.68	
			资本金净利润率	%	29.56	
			全部投资财务内部收益率	%	11.49	税前
			全部投资财务净现值	万元	31285.03	税前
			资本金财务内部收益率	%	28.15	
			资本金财务净现值	万元	27589.92	
			投资回收期	年	8.5	税前
	清偿能力		借款偿还期	年	15	
			资产负债率	%	80.12	

2.4 工程任务及建设必要性

2.4.1 工程任务

为减少长距离输送的网损，减少系统电力缺额，丰台山风电场所发电力就地消化，年总发电量 18538.9 万 kW h，年可利用小时数为 1853.9 小时。

2.4.2 拟建建设的必要性

(1) 可持续发展的需要

风能、太阳能和潮汐能等新能源将是未来一段时间内大规模开发的能源种类。不管从技术、经济，还是规模上来看，风能都有一定的优势，随着风电机组国产化进程加快，风电机组的价格将进一步降低，风电的竞争力也将大大加强。作为可再生能源，风能的开发可以节约大量的燃料和水资源，改善地区能源结构。

(2) 符合我国能源发展战略

开发新能源是国家能源发展战略的重要组成部分，《中华人民共和国电力法》规定：“国家鼓励和支持利用可再生能源和清洁能源发电”。国家发改委制订的《能源发展“十二五”规划》强调：“十二五”期间，优化风电开发布局，有序推进华北、东北和西北等资源丰富地区风电建设，加快风能资源的分散开发利用。规划 2015 年风电装机容量达到 1 亿千瓦。

(3) 优化当地能源和电力结构

风力发电是目前新能源开发技术最成熟、最具有大规模开发和商业化发展前景的发电方式。本项目充分利用当地较丰富的风能资源建设风电场，所发出的绿色无污染电力，可以改善当地电力系统的能源结构，实现电力供应得多元化，提高电网中可再生能源发电的比例，优化电源结构，有利于社会和经济的可持续发展。

(4) 改善生态、保护环境的需要

风能是清洁的、可再生的能源，开发风能符合国家环保、节能政策。风电场的开发建设可有效减少常规能源尤其是煤炭资源的消耗，保护生态环境，营造出山川秀美的旅游胜地。

(5) 推动当地经济发展

加快本风电场的开发，会促进地区相关产业如建材、设备业的大力发展，对扩大

就业和发展第三产业将起到显著作用，从而带动和促进地区国民经济的全面发展和社会进步。随着风电场的相继开发，风电将成为当地的又一大产业，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。

总之，不论从经济发展、节约能源和改善结构、提高社会综合效益方面分析，还是从就近向当地负荷供电，提高供电经济性，符合国家制定的能源战略方针，促进地区经济发展等方面分析，建设本风电场具有较大的经济、社会环境效益，其建设是必要的。

2.5 风能资源评价

华润新能源（大同）风能有限公司 2013 年 4 月在陕西陇县建立了 1 座 80m 高的测风塔(编号 9207#)，进行半年多的观测，现收集到其 2013.4.16 日~7.31 日实测数据，根据陕西省天寰气象服务部编制的《陕西省宝鸡市陇县（150MW）风电项目风能资源预评估报告》，报告采用数值模拟的方法对测风塔数据进行插补延长的数据对风电场内风能资源进行评价。9207#塔插补延长后测风时段为 2012.8.1 日~2013.7.31 日。

根据《华润陇县风电场风能资源评估报告》中最大风速的计算结果：9207#测风塔标准空气密度下 80m 高 50 年一遇 10min 平均最大风速为 34 m/s，极大风速为 42.9 m/s。根据国际电工协会 IEC61400-1(2005)判定陕西省宝鸡市陇县（150MW）风电项目可选用适合 IECIIIc 及以上安全等级的风力发电机。

9207#测风塔 10m 高年平均风速为 4.30 m/s，年平均风功率密度为 100.3 W/m²，全年主导风向为 SW，次主导风向为 WSW，风能密度分布的最大风向为 WSW；40m 高年平均风速为 5.33m/s，年平均风功率密度为 169.3 W/m²；60m 高年平均风速为 5.57 m/s，年平均风功率密度为 190.3 W/m²；80m 高年平均风速为 5.76 m/s，年平均风功率密度为 211.9W/m²，全年主导风向为 SW，次主导风向为 SSW，风能密度分布的最大风向为 SW。风场 80m 高度的风能分布最大方向与风场主风向基本一致。

9207#测风塔实测年 80m 高有效风速(风速介于 3m/s 与 25m/s 之间)小时数为 6698 h，60m 高有效风速小时数为 6649 h，40m 高有效风速小时数为 6526 h，10m 高有效风速小时数为 5526 h。根据《华润陇县风电场风能资源评估报告》，陇县气象站与 9207#测风塔风速和风向相关性均较差，不适宜作为测风塔代表年订正的参证气象站，故不进行代表年分析。拟建风电场内风能资源情况以实测年分析为主。

综上所述，根据《GB/T 18710-2002 风电场风能资源评估方法》，判定拟建风电场

风功率密度等级为 1 级。

2.6 主体工程布置

本工程总平面布置图见图 2.6-1。

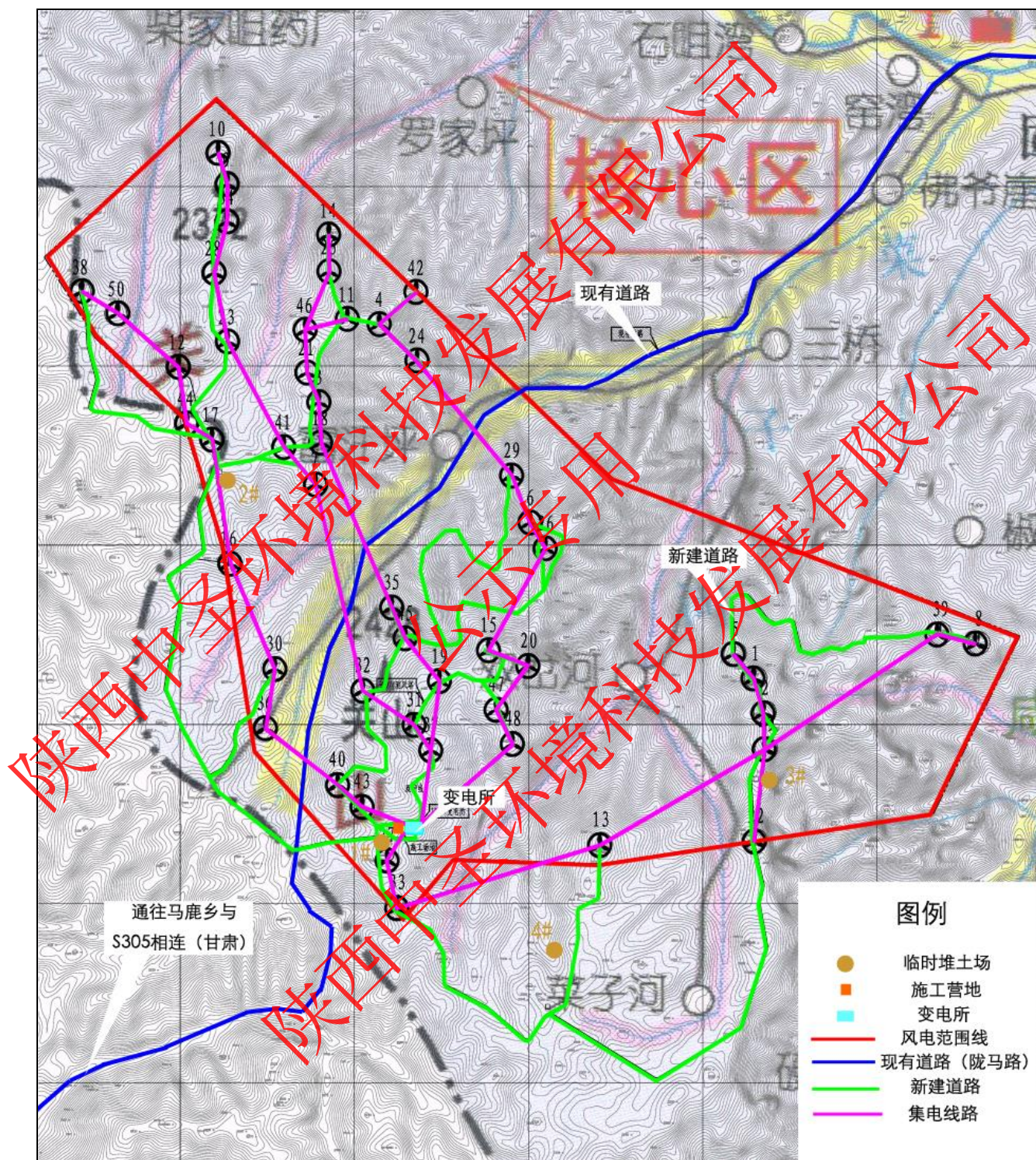


图 2.6-1 风电场总平面图

(1) 风电机组

本工程推荐风电机组选择安装 50 台 WTG1 风力发电机组, 单机容量 2000kW, 总装机容量为 100MW, 各风电机组的位置坐标见下表 2.6-1。

表2.6-1 风电机组位置坐标表

编号	风机型号	坐标 (西安 80)		坐标 (经纬度)		海拔高度 (m)
		X	Y	北纬	东经	
1	WTG1	644604	3864521	34°53'56"	106°34'55"	2140
2	WTG1	644714	3864137	34°53'43.5"	106°34'59"	2250
3	WTG1	639583	3867599	34°55'38.4"	106°31'39"	2310
4	WTG1	640280	3868464	34°56'06.1"	106°32'07"	2300
5	WTG1	644370	3864793	34°54'05"	106°34'46"	2140
6	WTG1	642019	3866258	34°54'53.7"	106°33'15"	2150
7	WTG1	639543	3866682	34°55'08.7"	106°31'37"	2310
8	WTG1	647168	3864909	34°54'07.3"	106°36'36"	1890
9	WTG1	638525	3870019	34°56'57.4"	106°30'59"	2310
10	WTG1	638420	3870369	34°57'08.8"	106°30'55"	2300
11	WTG1	639911	3868520	34°56'08.1"	106°31'53"	2300
12	WTG1	637962	3867988	34°55'51.8"	106°30'36"	2340
13	WTG1	642827	3862668	34°52'56.8"	106°33'44"	2380
14	WTG1	639697	3869459	34°56'38.7"	106°31'45"	2220
15	WTG1	641541	3864837	34°54'07.8"	106°32'55"	2380
16	WTG1	638556	3865800	34°54'40.6"	106°30'58"	2330
17	WTG1	638348	3867182	34°55'25.5"	106°30'51"	2360
18	WTG1	639605	3867145	34°55'23.7"	106°31'40"	2350
19	WTG1	640977	3864490	34°53'56.9"	106°32'32"	2400
20	WTG1	641999	3864663	34°54'02"	106°33'13"	2320
21	WTG1	639445	3867926	34°55'49.1"	106°31'34"	2350
22	WTG1	644610	3862708	34°52'57.2"	106°34'54"	2230
23	WTG1	638528	3868272	34°56'00.8"	106°30'58"	2370
24	WTG1	640714	3868060	34°55'52.8"	106°32'24"	2150
25	WTG1	639703	3869050	34°56'25.4"	106°31'45"	2240
26	WTG1	642107	3865971	34°54'44.3"	106°33'21"	2210
27	WTG1	640371	3862498	34°52'52.6"	106°32'07"	2380
28	WTG1	638374	3869035	34°56'25.6"	106°30'53"	2350
29	WTG1	641807	3866782	34°55'10.8"	106°33'07"	2080
30	WTG1	639076	3864630	34°54'02.4"	106°31'18"	2300
31	WTG1	640685	3864008	34°53'41.4"	106°32'21"	2390
32	WTG1	640092	3864388	34°53'54"	106°31'58"	2300
33	WTG1	640487	3861969	34°52'35.3"	106°32'12"	2350
34	WTG1	638522	3869605	34°56'44"	106°30'59"	2310

35	WTG1	640424	3865314	34°54'23.9"	106°32'11"	2180
36	WTG1	638967	3863969	34°53'41"	106°31'13"	2290
37	WTG1	640875	3863723	34°53'32"	106°32'28"	2380
38	WTG1	636846	3868828	34°56'19.6"	106°29'52"	2370
39	WTG1	646726	3865015	34°54'11"	106°36'19"	1890
40	WTG1	639800	3863339	34°53'20.1"	106°31'45"	2350
41	WTG1	639178	3867097	34°55'22.3"	106°31'23"	2370
42	WTG1	640704	3868819	34°56'17.4"	106°32'24"	2130
43	WTG1	640082	3863094	34°53'12"	106°31'56"	2360
44	WTG1	638058	3867358	34°55'31.3"	106°30'39"	2370
45	WTG1	640579	3864969	34°54'12.6"	106°32'17"	2260
46	WTG1	639425	3868400	34°56'04.5"	106°31'34"	2380
47	WTG1	641631	3864176	34°53'46.4"	106°32'58"	2350
48	WTG1	641818	3863794	34°53'33.9"	106°33'05"	2330
49	WTG1	644729	3863733	34°53'30.4"	106°34'60"	2240
50	WTG1	637261	3868584	34°56'11.5"	106°30'09"	2190

(2) 箱式变压器

每台风机设一座箱式变电站，全风电场共设置 50 台箱式变电站，箱变设计容量为 2350kVA。

(3) 吊装场地

本工程风电机组塔架、机仓组及叶片安装均采用履带吊直接吊装，每台风机设置一块吊装场地，共设置 50 处吊装场地，规格为 40m×50m，施工结束后将安装附件移走，进行原地貌恢复。

(4) 升压站

升压站布置风电场南部，由进站道路连接到西侧的城乡道路，长约 1500m。变电所主入口向南。升压站分监控中心和 110kV 升压变电所两部分，监控中心主要建筑物有综合楼，油品库，地下水泵房及水处理室等，变电所主要建筑物有生产楼等。

综合楼长 39.84m，宽 18.84m，建筑面积为 1401.38m²，共两层，钢筋混凝土框架结构。一层布置有办公室、二次盘室、通信室、配电室、厨房、餐厅、宿舍等；二层布置有宿舍、办公室、会议室、仓库、档案室、活动室、中控室等。

生产楼长 29.6m，宽 8.6m，建筑面积为 245.56m²，共一层，钢筋混凝土框架结构，布置有 35KV 开关柜室等辅助生产建筑。

(5) 道路工程

新修通向各机位的施工检修道路 50km，进站道路 0.7km，施工完毕后作为风场检

修道路，满足施工和检修需求。此外，进场道路由项目区西侧现有公路进入场区。

2.7 施工布置与进度安排

华润陇县丰台山风电场 100MW 工程场址区域地势起伏较大，风机和箱式变压器总体布置分散，施工布置条件较困难。施工临时生产生活区布置在风场升压站西侧，场内施工临建工程主要有混凝土搅拌站，砂石料堆放场地，木材及钢筋加工厂，材料及设备仓库以及临时生产生活建筑。施工布置见图 2.7-1。

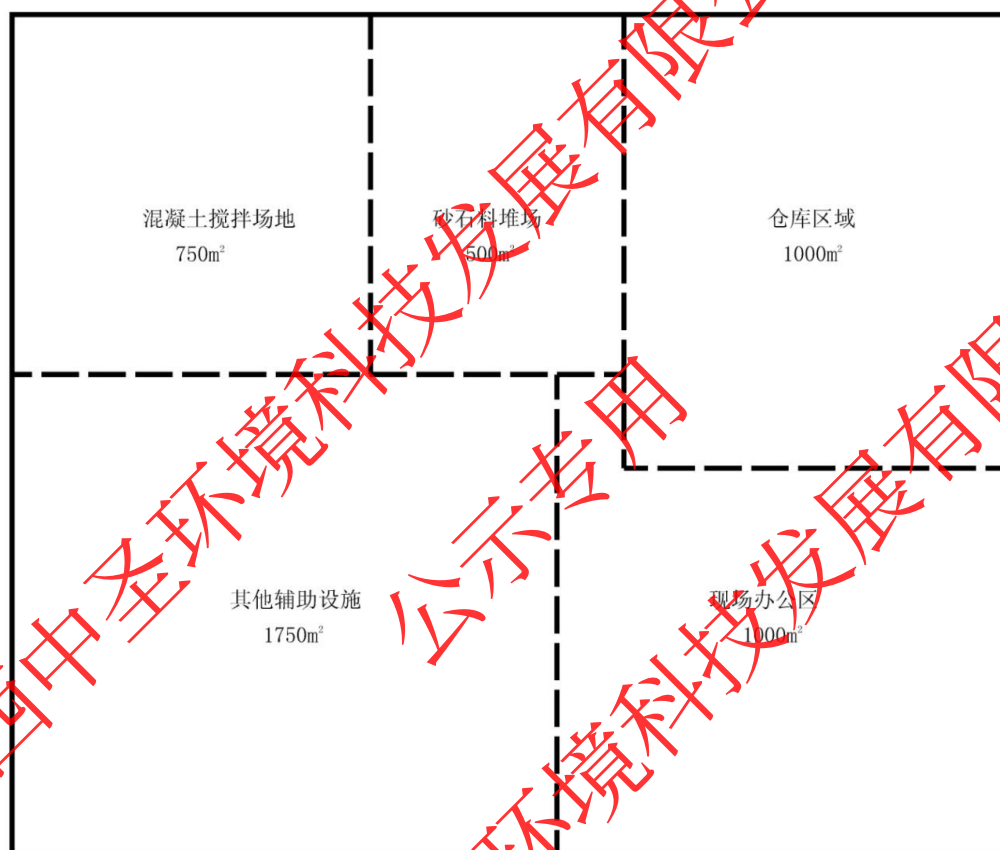


图 2.7-1 施工临建布置图

(1)混凝土系统：本工程在生产区设 HZS60 型搅拌机，生产能力为 $60 \text{ m}^3/\text{h}$ ，并配两只 100T 散装水泥罐、一只 50t 粉煤灰罐。混凝土运输需采用混凝土罐车运输方式。同时设 4 台 400L 的混凝土搅拌机作为补充。

(2)砂石料堆场：砂石料堆场紧靠混凝土系统布置，占地面积约 500 m^2 ，砂石料堆场采用 100mm 厚 C10 混凝土地坪，下设 100mm 厚碎石垫层，砂石料场设 0.4%排水坡度。

(3)机械修配及综合加工厂：机械修配厂及综合加工系统（包括钢筋加工厂和木材加工厂等）布置在施工临建区西南角，用地面积约 1750 m^2 。

(4) 仓库布置在施工临建区东北部，主要设有水泥库、木材库、钢筋库、综合仓库、机械停放场及设备堆场，占地面积 1000 m²。

(5) 施工现场办公区 施工现场办公区布置在临建区东南，占地面积约 1000m²。

本工程装机 100MW，装机台数 50 台，施工高峰期进驻施工人员约 150 人，施工工期为 12 个月。施工准备 2 个月 after 开始施工，到第 12 个月 30 日为止本工程 100MW 机组投产发电。

(6) 弃土临时堆场，本项目共设有四处弃土临时堆场，主要用于临时存放开挖未回填的土石方，临时堆场位置详见 2.6-1，用地面积共约 2500m²。

工期具体安排如下：

第一个月到第二个月底为施工准备期，主要完成水、电、场地平整及临时建筑等设施的修建。

第三个月开始到第七个月月底进行风电机组基础和箱式变压器基础施工，（包括风机基础地基处理和风机基础及箱式变基础的浇筑）。第三个月初开始到第六个月月底，进行变电所建构筑物施工。第四个月开始到开工后第八个月月底进行变电所电气设备安装及风场电力电缆、通信及监控光缆的敷设。

第八个月开始到第十个月完成箱式变压器安装。第五个月开始进到第九个月月底完成风力发电机组的安装，同时开始风力发电机组的逐台调试，

到第十二个月月底全部机组调试完成投产发电。本项目建设地点分散、分部工程建设没有交叉干扰，项目业主可根据风机各主要设备进场时间合理安排分项工程施工顺序，按照上述施工进度编制原则，遵循合理有序、管理方便、尽早发电的原则安排项目施工，保证项目实施的质量、进度。

2.8 交通运输

(1) 对外交通运输：

华润陇县丰台山 100MW 风电项目位于宝鸡市陇县正西 26km 处，S212 省道、宝汉高速从风电场东侧经过，有县乡道路（陇马路）从项目区中间穿过，风电及其他设备均可通过甘肃境内 S305 进入马鹿乡，再由陇马路运至风电场范围，交通条件便利。

(2) 场内交通运输

工程所在固关林场现有一条正在使用的陇马路，从东北向西南方向沿关山沟河贯穿于本项目所在风场。此外，还有原林场内采石采砂废弃道路 1 条，其余为林间小路。目

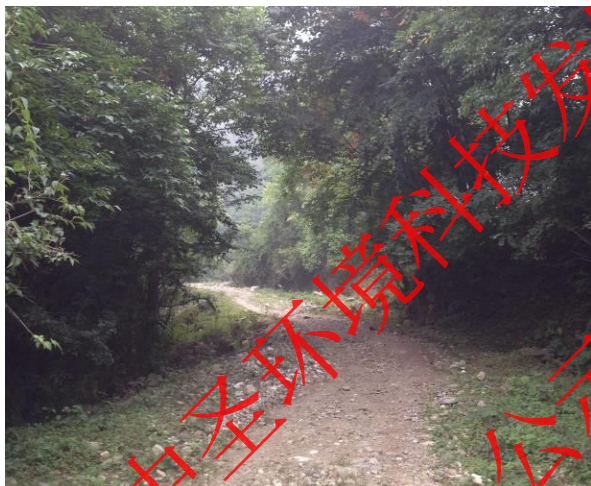
前林场内道路现状见图片。



陇马路



陇马路与河流位置关系



原采砂废弃道路



原采砂废弃道路



林间小道



山间小道

图 2.8-1 场内现有道路现状图

风电现场运输道路存在坡度和弯度较多、较大等因素，为保证设备运输过程中的稳定性和安全性，工程拟采用法国进口尼古拉斯自行式液压平板车作为本项目的主要运输

车辆。自行式液压平板车自重 19.1 吨，车辆尺寸 9300×2990×1075mm，轴距 1550mm，悬挂宽度 1820mm，最大承载能力 120 吨，最大转向角 55°，平板车每个轮组独立转向，转向角度达到 180°，即可以正负转向 90°，它的转向行驶模式有：直行、斜行、横行、正常转向行驶。同时该车采用液压驱动，液压制动、液压升降平台高度，因此可对现有陇马路路面修整后由甘肃境内通过陇马路运输设备，进入风电场范围后可使用新修道路运输风电设备至需要位置。

根据风电场风电机组的总体布局，场内交通运输线路在充分利用现有道路陇马路的情况下，新修进站道路 0.7km，通向各机位的施工检修道路 50km，施工完毕后作为风场检修道路，满足施工和检修需求。风电场建成后留 3.5m 宽的场内永久检修道路，其余路面恢复为原地貌。由于固关林场目前并无防火通道，经华润新能源投资有限公司与陇县林业局的协商，本项目建成后的施工检修进站道路可作为固关林场部分防火通道使用。

2.9 工程占地

根据中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国国土资源部、国家电力监管委员会发布的《电力工程项目建设用地指标（风电场）》的要求。风电场其它永久设施用地按照实际占地面积征地；建设施工期临时用地依法按规定办理。

风电场占用土地包括永久性占地和临时性占地。永久性占地包括风电机组基础占地、地上永久性建筑（包括升压变电站和生活区）占地、架空线杆塔基础占地。临时性占地包括施工中临时堆放建筑材料占地、施工人员临时居处占地、设备临时储存所占地、风力发电机组吊装时的临时占地和其他施工过程中所需临时占地。本工程总占地 41.23hm²，其中永久占地面积 25.42hm²，临时占地面积 15.81hm²。详见下表 2.9-1。

表2.9-1

工程占地表

 单位：hm²

项目	占地类型及数量			合计
	荒地	灌木林地	有林地	
永久占地				
风机基础	0.85	0.28	0.15	1.28
箱式变电站	0.05	0.02	0.01	0.08
升压站	1	0	0	1
架空线路	0.14	0.06	0	0.2
进站道路	0.35	0	0	0.35
施工检修道路	12.15	7.42	2.92	22.49

项目	占地类型及数量			合计
	荒草地	灌木林地	有林地	
供电线路	0.01	0.01	0	0.02
小计	14.55	7.79	3.08	25.42
临时占地				
吊装场地	6.6	2.15	1.15	9.9
电缆埋设	0.32	0.1	0.06	0.48
架空线路	0.25	0.12	0	0.37
临时生产生活区	0.5	0	0	0.5
施工检修道路	2.43	1.49	0.59	4.51
供电线路	0.03	0.02	0	0.05
小计	10.13	3.88	1.8	15.81
合计	24.68	11.67	4.88	41.23

2.10 劳动定员

工程本期工程和 110kV 升压站按少人值班的原则进行设计, 结合本风电场的特点, 初步安排定员 15 人。初拟运行人员和日常维护人员 10 人, 包括安全生产管理、值班运行和维护、检修管理, 主要负责风电机组的运行监控、日常保养、故障维修和事故报告等。管理人员 5 人, 主要负责风电场的建设、经营和管理。

本期工程的机组大修委托外单位检修, 以减少风电场的定员。

2.11 工程投资

工程静态总投资 71577 万元; 工程动态总投资 73443 万元, 第一部分施工辅助工程 1048.58 万元, 第二部分设备及安装工程费 58637.07 元; 第三部分建筑工程费 6251.87 万元; 第四部分其它费用 4236.15 万元; 基本预备费 1403 万元, 建设期贷款利息 1865.93 万元, 单位千瓦静态投资 7158 元/kW, 单位千瓦动态投资 7344 元/kW。

3 工程分析

3.1 工程影响因素分析

工程建设对环境作用因素包括工程施工、工程运行。工程施工期间施工人员进驻产生生活污水、生活垃圾，施工作业面地表清理、土石方开挖、基础碾压整平致使地表植被遭到破坏；工程运行期间采用清洁能源风能发电，缓解地区用电紧张局面，促进地方社会经济发展，本身属于清洁能源工程，不产生“三废”排放，运行期间的污染源主要是升压站工作人员产生的生活污水、生活垃圾；风力发电机及变压器产生的噪声以及电磁辐射。详见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程作用因素分析表

作用因素	作用方式
工程施工	工程施工总体布置及施工总体作业面地表清理、土石方开挖、平整作业扰动地表植被，致使地表植被遭到破坏，并引起水土流失； 混凝土拌和系统拌和系统产生废水、机械车辆保养、冲洗产生含油生产废水等； 施工人员进驻产生生活污水、生活垃圾等对周围环境造成影响； 施工机械运行、物料装卸、物料运输会产生道路扬尘及尾气对周围空气造成影响； 施工土石方开挖、机械运行、车辆运输会产生施工噪声。
工程运行	运行期升压站管理人员产生生活污水、生活垃圾； 风力发电机及变压器产生的噪声； 升压站对电磁环境的影响； 升压站产生的变压器废油； 风力发电缓解区域用电紧张局面，促进地方社会经济发展。

3.2 施工期环境影响源分析

风电场主体工程的建设，包括风电机组基础、箱变基础开挖、浇筑，设备安装，进站道路、施工检修道路的修建等，此外还有临时性工程的建设，输电线路的架设等工程。施工期产污环节见图 3.2-1 所示。

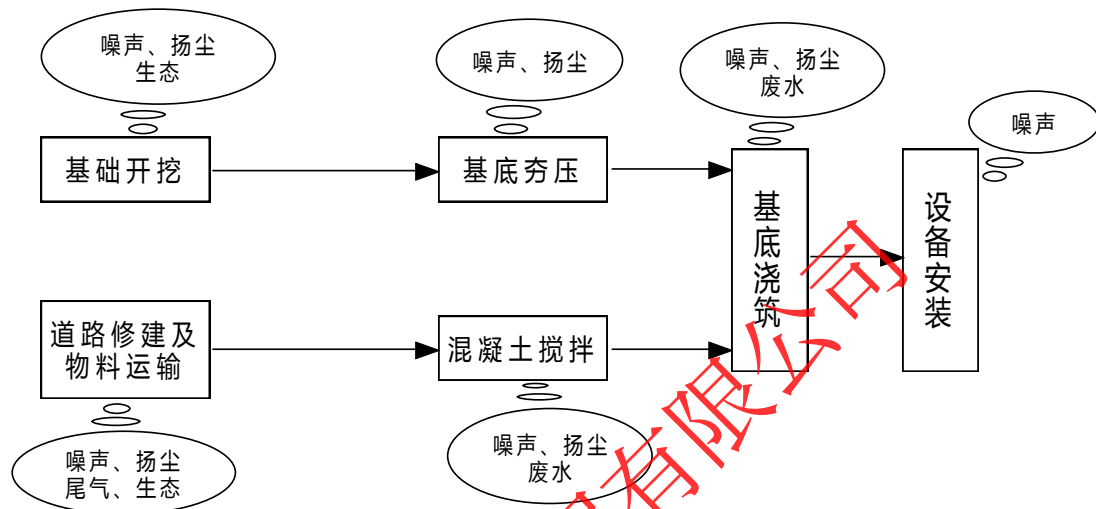


图 3.2-1 本工程施工期产污环节图

3.2.1 废水污染物

本项目所需的主要建筑物材料如水泥、钢材、砂石骨料及生产物资均从陇县购买，因此不设砂石骨料加工系统，工程施工废水的主要污染源有混凝土拌合冲洗系统产生的碱性废水、施工车辆冲洗废水等。施工期产生的生活污染源主要是施工人员产生的生活污水。

（1）混凝土拌和冲洗废水

混凝土拌和冲洗废水来源于混凝土拌和系统、拌和罐车冲洗。混凝土拌和冲洗废水排放属于间歇式排放，只在每班结束后对搅拌机和罐车冲洗期间产生。本工程混凝土系统设置在施工临建场地的西北角，占地面积约 750m²。工程共需混凝土 24300m³，养护 1m³ 混凝土约产生 0.35m³ 碱性废水，据此计算，本工程碱性废水产生量 23.6m³/d。混凝土拌合冲洗废水 pH 值可达 9-12，悬浮物浓度一般在 2000mg/L 左右。

（2）机械车辆含油冲洗废水

机械车辆含油冲洗废水来源于各机械维修和汽车保养系统。本次施工组织设计在施工临建场地西南侧设置机械修配场地，用于施工机械设备的一般小修、保养。每台机械设备冲洗废水约 0.6m³，按高峰期各保养系统日维护机械车辆设备 40 台（辆）算，则各保养系统高峰期日产生含油废水量约 24m³。机械车辆冲洗废水主要污染物为石油类、悬浮物，石油类浓度一般 10mg/L~30mg/L，悬浮物浓度一般为 500 mg/L~4000mg/L。

（3）生活污水

施工生活污水主要来源于施工人员日常生活洗浴、食堂废水、粪便污水等，生活污水中主要污染物为 BOD₅、COD、SS、粪大肠菌群等，污染物浓度一般低于城市生活污水。

本工程施工组织设计布设施工办公生活区位于施工临建区的东南角。根据施工进度安排的高峰施工强度，施工高峰期进驻施工人员约150 人，人均生活用水量按60L/d算，产污系数取0.8，则施工高峰期每天产生生活污水量为7.2m³。总工期12个月，则整个施工期产生的生活污水量为2592m³。

3.2.2 大气污染物

施工期大气污染源主要为建设场地扬尘、土方挖、填方产生的扬尘、混凝土拌和产生的粉尘，交通运输产生的扬尘和燃油机械废气排放。

(1) 粉尘及扬尘

建设场地及施工进站、检修道路修建过程中土方开挖、填筑在有风天气下进行时会产生大量粉尘；混凝土拌和系统在水泥的运输和装卸及进料过程中产生粉尘污染；车辆运输过程中也会产生道路扬尘，施工道路均为碎石路面，据同类工程资料，道路两侧日均粉尘浓度可达到 0.29~0.36mg/m³。

(2) 施工燃油废气

工程废气主要来源于施工机械运行、交通运输等。施工期车辆和备用柴油发电机主要消耗柴油，工程用车约 20 辆(含吊车)，消耗量约为 0.03t/辆 d，总消耗量约为 0.60t/d；另有部分管理用车消耗汽油，但耗用量较少。年消耗总量据估算约 150t。

油在燃烧过程中将产生 CO、NO₂、SO₂、C_mH_n 等污染物质。根据有关资料并计算，施工期机械燃油产生的有害气体指标和排放量见表 3.2-1 和 3.2-2。

表 3.2-1 单位油料燃烧产生的有害气体指标表

有 害 物 质	CO	NO ₂	C _m H _n
燃烧 1t 柴油排放量 (kg)	29.349	48.263	4.826

表 3.2-2 施工期燃油产生的有害气体总量表

单位: t

有害物质	CO	NO ₂	C _m H _n
燃油产生污染物量	4.40	7.24	0.72
合 计	4.40	7.24	0.72

3.2.3 噪声

工程施工区噪声主要来源有固定、连续式的机械设备产生的噪声；短时、定时的噪

声；移动的交通噪声。噪声较高的噪声源分布在土方开挖施工区、混凝土拌合系统。

(1) 土方开挖噪声

土方开挖噪声源主要为挖掘机、手风钻、推土机、装载机等设备工作噪声以及爆炸噪声。挖掘机、手风钻、推土机、装载机等设备工作噪声值一般在 80dB(A)~103dB(A) 之间。部分土方开挖机械设备车辆噪声实测值见表 3.2-3。

(2) 混凝土拌和系统噪声

混凝土生产系统噪声主要来源于混凝土拌和楼的拌和作业。拌和楼在未采取隔音降噪措施时，搅拌层噪声与出料口噪声实测值均大于 90 dB(A)，出料口不出料时噪声值为 77dB(A)，拌和楼作业时拌和层和出料口噪声叠加声级为 96 dB(A)~99 dB(A)。

(3) 机械修配及综合加工系统噪声

施工组织设计有钢筋加工厂、木材加工厂等，根据类比相似加工系统施工期间监测资料，噪声级在 86 dB(A)~89 dB(A) 之间。监测结果详见表 3.2-4。

表 3.2-4 机械加工场噪声经验值

名称	测量试点位置	噪声级/dB(A)
木材加工厂	距主声源 10m	86~88
钢筋加工厂	距主声源 10m	86~89

表 3.2-3 主要噪声源及声级

噪声源	数量(台)	噪声级/dB(A)	治理措施	备注(距声源)
挖掘机	1	84	减震	5m
钎入式振捣器	6	93	减震	1m
搅拌机	4	89	减震	1m
内燃压路机	1	80-85	减震	3m
汽车吊	1	73	减震	15 m
起重机	1	80-85	减震	
混凝土输送泵	2	80-85	减震	1m
钢筋调直机	2	80-85	减震	
钢筋切断机	2	90-95	减震	
钢筋弯曲机	2	80-85	减震	
电焊机	2	90-95	减震	
汽车、拖车	6	80	减震	5m

3.2.4 固体废物

(1) 施工弃渣

本工程施工过程中开挖主要有风机基础开挖、箱式变电站基础开挖、吊装场地平整、升压站平整、电缆沟开挖、架空线路塔基开挖、道路平整和施工生产生活区场地平整等。除施工生产生活区共拆除建筑垃圾 0.05 万 m^3 以外,其余开挖土方全部进行平整和回填,无弃方产生。

本工程开挖回填渣量土石方平衡见表 3.6-1。

(2) 生活垃圾

施工人员生活垃圾按每人每天产生 1.0kg 估算,施工高峰期日最大生活垃圾产生量为 0.15t。总工期 12 个月,则整个施工期产生的生活垃圾量为 54t。

3.2.5 生态环境

工程施工对生态环境的影响主要包括植被损毁、水土流失,工程施工废水、废气及固体废弃物的排放使周围环境质量发生变化而影响动植物生境质量。

3.2.5.1 工程占地

本工程总占地 41.23 hm^2 ,其中永久占地面积 25.42 hm^2 ,临时占地面积 15.81 hm^2 。其中风机基础、箱变、升压站、线路工程和道路工程均为永久占地,占用荒草地 14.55 hm^2 ,灌木林地 7.79 hm^2 ,有林地 3.08 hm^2 ,占地面积较大,破坏了占用土地的植被,从而造成工程区植被损毁、土地利用类型发生变化。施工临时区的占地为临时占地,占用荒草地 10.13 hm^2 ,灌木林地 3.88 hm^2 ,有林地 1.8 hm^2 ,按照边施工边恢复的原则,施工结束后,临时占地将基本恢复原用地类型。

3.2.5.1 水土流失

本工程建设中可能产生的新增水土流失主要是施工期主体工程基础开挖、施工临时占地、弃渣堆存等造成原地表加速侵蚀产生的水土流失。

(1) 扰动原地貌、损坏土地和植被分析

在本工程建设中,由于主体工程基础开挖、施工道路修建等活动将使原地表植被、地面构成物质以及地形、地貌受到扰动,表层土壤搬移,失去原有植被的保护,降低或丧失土壤水土保持功能,如不采取水土保持措施可能导致产生新增水土流失。

(2) 工程土石方平衡

本项目土石方动迁量为 62.68 万 m^3 ,共开挖土方 28.74 万 m^3 ,其中表土剥离 4.07 万 m^3 ;共回填土方 33.94 万 m^3 ,其中表土回填 4.07 万 m^3 ,外借方 5.25 万 m^3 ,弃方 0.05 万 m^3 。工程土石方平衡表见表 3.6-1。

(1) 风机及箱变施工区

风机及箱变施工区共开挖土方 10.60 万 m^3 ，其中表土剥离 2.97 万 m^3 ；共回填利用土方 10.60 万 m^3 ，其中表土回填 2.97 万 m^3 。风机基础和箱变基础开挖土方回填后有余方产生，将多余土方平整于风机基础周边及吊装场地，经估算平整厚度 0.16m，消除多余土方。

(2) 升压站

升压站场地平整和土建活动共开挖土方 0.50 万 m^3 ，其中表土剥离 0.08 万 m^3 ，开挖土方全部进行平整和回填，无弃方产生。

(3) 输电线路区

①埋设电缆

输电线路直埋电缆沟开挖土方 0.18 万 m^3 ，其中表土剥离 0.14 万 m^3 ，电缆铺设后全部回填，无弃方产生。

②塔基施工

输电线路塔基基础施工共开挖土方 0.43 万 m^3 ，其中表土剥离 0.13 万 m^3 ，塔基固定后全部回填，无弃方产生。

(4) 施工生产生活区土石方平衡

基建期间施工生产生活区共平整土方 0.30 万 m^3 ，其中表土剥离 0.15 万 m^3 ，表土回填 0.25 万 m^3 。施工完毕后施工生产生活区共拆除建筑垃圾 0.05 万 m^3 ，将建筑垃圾外运。

(5) 道路工程区土石方平衡

道路路基共开挖土方 16.73 万 m^3 ，开挖土方全部回填，需外借砂石料垫层 7.35 万 m^3 ，共回填土石方 21.98 万 m^3 。

3.2.5.3 生态环境

本工程在风机基础、箱式变压器基础、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。此外，新修施工检修道路 70km，进站道路 1.5km，多呈线型分布，相对分散。

以上工程对生态环境的主要影响表现在永久占地，以及地表开挖造成植被破坏、水土流失以及景观影响，若施工过程中不加强水土保持措施，以及施工管理，可能对区域的生态环境、水土流失造成影响。

表 3.3-5 工程土石方平衡表 (单位: 万 m³)

区域	挖填方量	挖方量	填方量	利用方	调入方		调出方		外借方		弃方	
					数量	来源	数量	来源	数量	来源	数量	去向
风机施工区	21.2	10.6	10.6	10.6								
升压站区	1	0.5	0.5	0.5								
埋设电缆	0.36	0.18	0.18	0.18								
架空线路	0.86	0.43	0.43	0.43								
施工生产生活区	0.55	0.3	0.25	0.25							0.05	外运
道路工程区	38.71	16.73	21.98	16.73					5.25	外购		
合计	62.68	28.74	33.94	28.69					5.25		0.05	

3.3 运行期分析

本风电场工艺流程：风机叶片在风力带动下将风能转化成机械能，经过齿轮的传动系统（变速箱），在齿轮箱和发电机的作用下，机械能转化为电能，带动发电机发电产生电流。工程采用一个风电机组设一座箱式变电站（一机一变）的组合方式，之间采用 1kV 低压电缆地埋铺设。风力发电机组出口电压为 0.69 kV，电压经过箱式变电站升至 35kV 后，经 35kV 架空线路输送至风电场 110kV 升压站。架空集电线路共分为 7 组，共接 60 台箱式变电站。再通过单回 110kV 线路接入地电。

风电场营运期工艺流程如下图 3.2-1 所示。

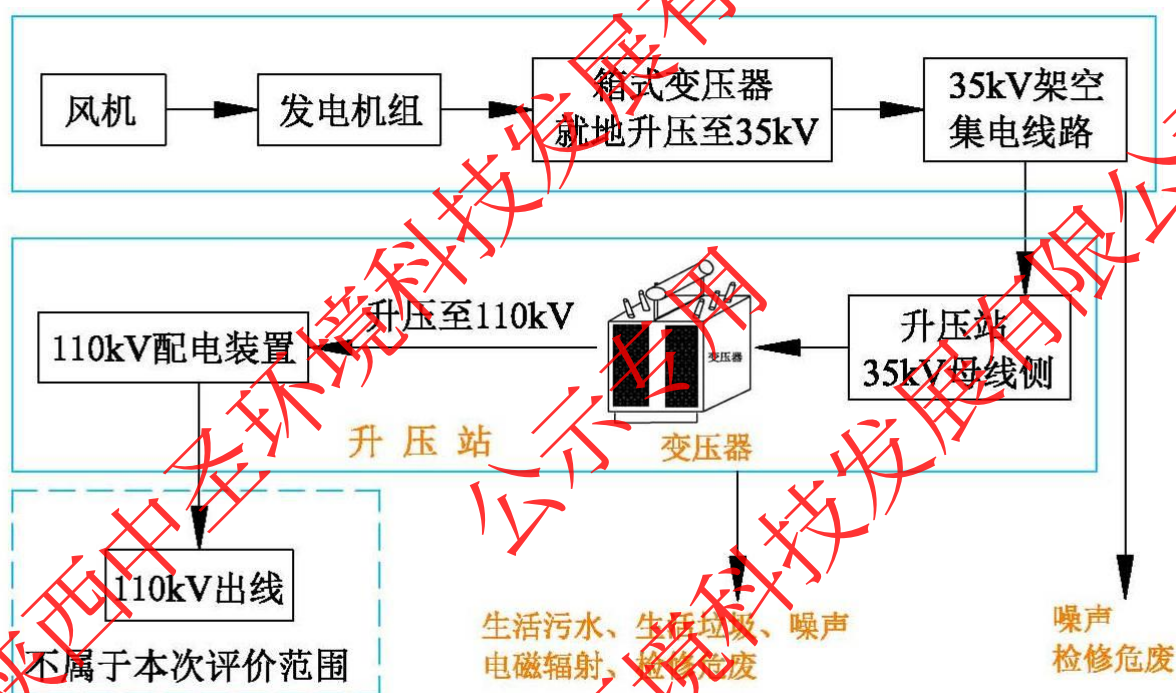


图 3.2-1 本工程工艺流程示意图

3.3.1 废气污染物

本项目运营后办公楼取暖、职工日常生活所需能源均采用电能，不存在大气污染源，大气环境影响主要来源于食堂油烟废气。

综合楼内的厨房食物烹饪过程中会产生饮食烹饪油烟，食品烹调过程产生的油烟，主要成分为油，另外还含有 100 多种化合物，本项目运营期安排定员 15 人，经类比调查，食用油消耗系数为 5kg/100 人 d(二餐)，则本项目建设后厨房日耗食油量为 0.75kg/d。由于不同的炒炸工况，油的挥发量不同，平均约占耗油量的 2%-4%，本环评取 4%，则

油烟的产生量为 0.03kg/d (10.95kg/a)。产生的油烟通过油烟净化设施净化后抽出，经由专用油烟烟道口排入大气，由于产生量较少，对周围大气环境影响较小。

3.3.2 废水污染物

本工程营运期不排污，对环境的影响主要是升压站工作人员产生的生活污水。工程劳动定员 15 人，其中运行和日常维护人员 10 人，管理人员 5 人，生活用水以 110L/d·人计，污水排放系数按 0.8 计，运营期污水排放量为 1.32m³/d。

本项目产生污水主要为生活污水，水质较为简单，无特殊的污染因子。通常，未经处理的生活污水中 COD 浓度为 250~500mg/L，BOD₅ 浓度为 200~300mg/L，氨氮为 25~40mg/L，SS 为 100~200mg/L（引自《废水工程处理及回用（第四版）》）。根据类比调查，确定本项目的生活污水水质情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 污水污染物浓度

类 别	主要污染物浓度 (mg/L)			
	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS
生活污水	400	260	30	180

3.3.3 噪声

运行期本工程的主要噪声源为风力发电机及变压器。

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。根据拟选风机类型类比分析，营运期单台风机整个机组的噪声源强约为 100 dB。

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 声级约为 85dB(A)。110kV 风电场升压站内的主变压器声压值一般在 50~70dB(A)。

3.3.4 电磁环境

电磁环境影响即工频电场、工频磁场以及无线电干扰。

(1) 输变电工程建成运行后，在电能输送或电压转换过程中，高压线、主变压器和高压配电设备与周围环境存在电位差，因此形成工频（50Hz）电场；

(2) 高压输电线导线内有强电流通过时，在导线的周围空间还存在磁场效应，因此在其附近形成工频磁感应场；

(3) 变电站的额定电压比较高，因此变电站内各种电气设备、导线，绝缘子串都

可产生局部电晕放电，形成无线电干扰源。

无线电干扰是指无线电通信过程中发生的，导致有用信号接收质量下降、损害或者阻碍的状态及事实。特别是对航空通信、水上通信等安全业务的干扰。

3.3.5 固体废物

营运期固体废弃物主要是升压站工作人员产生的生活垃圾以及变压器废油。升压站工作人员主要有运行和日常维护人员以及管理人员共 15 人，产生的生活垃圾按 1kg/d·人计，则升压站工作人员产生的生活垃圾共 15 kg/d。

变压器为了绝缘和冷却的需要，装有矿物绝缘油即变压器油，在其事故和检修过程中可能有废油的渗漏，属于危险废物。此外，餐厅油烟净化装置将产生的少量废油污，属于危险废物，应统一收集。

3.3.6 环境风险分析

由于本工程施工期不设置油库和炸药库，施工期污染源也相对简单，施工期无环境风险源。工程施工完毕后仅产生施工生产生活区拆除的建筑垃圾 0.05 万 m³，将其外运至固关镇垃圾中转站，因此，项目不设弃渣场，不存在渣场设置及运行造成的环境风险。

本项目运营期间，变压器爆炸以及变压器事故油池外泄可能对外环境造成污染。

3.4 工程三废排放情况

根据工程分析，在采取本次评价工程提出的环境保护措施后，主要污染物可以做到达标排放，估算运营期三废排放清单见表 3.4-1。

表 3.4-1 污染物产生与排放一览表

污染源	污染物名称	产生量	削减量	排放量	去除率（%）
废气	油烟量（kg/a）	10.95	6.57	4.38	60%
	油烟（mg/m ³ ）	2.27	1.36	0.91	60%
废水 （生活污水）	废水量（m ³ /a）	1.32	1.32	0	0
	COD（kg/a）	132.72	154.18	38.54	80%
	BOD ₅ （kg/a）	125.27	116.5	8.77	93%
	SS（kg/a）	86.72	73.71	13.01	85%
	NH ₃ -N（kg/a）	14.45	8.69	5.76	60%
固体废物	生活垃圾（t/a）	5.5	5.5	0	100%
	废机油	少量	少量	0	100%

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置及交通

华润陇县丰台山 100MW 风电工程厂址位于陕西省宝鸡市陇县县城正西 26km 的固关镇附近，行政区划隶属于宝鸡市陇县固关镇新集川乡，风电场范围面积约 45.2km²，海拔高度在 1800m~2500m 之间，场址范围：东经 106°30′~106°36′，北纬 34°51′~34°57′。现有县乡道路从项目区中间穿过，风电及其他设备均可通过风电场内现有陇马路道路与 S304 相连，交通条件较为便利。本工程地理位置图见图 2.2-1。

4.1.2 地形、地貌

陇县地形总体西高东低，西部为陇山山地，山高坡陡，植被较好。中部为千河谷地，地势平缓，主要是农耕区。千河谷地两侧为黄土塬梁丘陵地，塬面破碎。

丰台山风电场位于陇县西部固关镇，风电场范围面积约 45.2km²，海拔高度在 1800m~2500m 之间，场址范围：东经 106°30′~106°36′，北纬 34°51′~34°57′。项目区地貌类型为关山中低山区，高差较大，山势陡峻，山顶及山脊处地形较陡峭，山谷间分布有冲沟，可偶见小范围崩塌。风电场范围内地势西高东低，地形起伏较大，地形坡度为 5°~35°，风电场范围内自西南向东北有山间沟道发育，项目区坐标范围之内沟壑密度为 1.05km/km²。

4.1.3 区域地质概况

(1) 地质构造

本区在大地构造上处于祁连山—六盘山北西向弧型褶断构造带与渭河断陷盆地西端的交汇部位，其南、北夹峙于秦岭东西褶断隆起和鄂尔多斯地块之间。拟选场址周边的断裂距离工程场地均较远，区域稳定性满足建场要求。

(2) 地层岩性

该场地地层上部主要为粉质粘土、碎石，下部为基岩。现将各层岩土的性质特征描述如下：

①粉质粘土：褐红色，稍湿，可塑，表层见植物根茎，局部夹少量碎石，碎石粒径一般 1~5cm，含量约 5%~10%，呈棱角状，该层厚度 0.3~0.8m。

②碎石土：杂色，稍密~中密，磨圆度差，以火成岩、变质岩为主，矿物成分以石英、长石、角闪石等为主，一般粒径3~20cm，最大粒径可见50cm，充填物主要以中粗砂、砾砂为主，该层厚度0.5~1.5m。

③基岩：主要有角闪岩和花岗岩等。角闪岩：灰绿色，变晶结构，块状构造，可见白色斑点，矿物成份以长石、辉石为主，节理、裂隙不发育；花岗岩：颜色以肉红色为主，中、粗粒结构，块状构造，矿物成分以角闪石、长石、石英为主，节理、裂隙发育。强风化层厚度0.5~1.5m，其下为中风化层。

4.1.4 气候气象

(1) 气候气象特征

陇县气候属温带大陆性季风气候区，境内根据地形地貌的特点，从北到南，大致可分三个气候区：I、北部半干旱温和气候区；II、中南部浅山温凉半湿润区；III、南部中山湿润寒冷区。陇县(1981~2010年)年平均气温11.1℃，年平均最高气温17.3℃，年平均最低气温6.3℃，极端最高气温39.5℃，极端最低气温-20.4℃，年平均降水量572.7mm，降水主要集中在6-9月，日照1883.3h，日照百分率43%，年平均大雾日数11.6d，冰雹日数0.4d。

陇县气象站近30年逐月平均风速统计成果1981~2010年近30年平均风速为1.25m/s，2004年年平均风速达到1.6m/s，为近30年平均风速最大值，1988年最低0.9m/s。1988年后平均风速略有上升，变化趋势明显。1991~2010年20年平均风速为1.33m/s，2001~2010年10年平均风速为1.38m/s。可以看出，近年来陇县气象站风速上升趋势显著。一年当中3月~5月风速较大，8月~10月风速较小，风速最大月份和最小月份相差0.7m/s，具有季节性变化。统计该站全年主导风向为SE，其次为NNW，风向频率玫瑰图见图4.1-1。

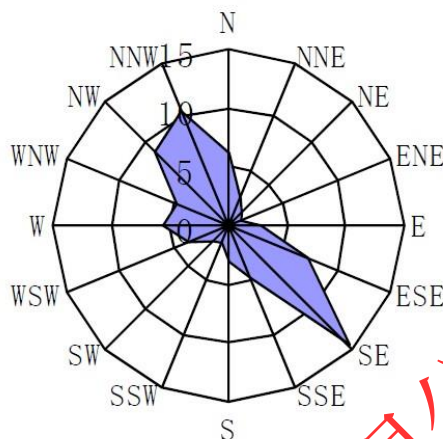


图4.1-1 陇县气象站全年风向频率玫瑰图

(2) 风电场测风资料

拟建风电场内有一座80m 高测风塔，塔号为9207#，于2013 年4 月开始测风，至今仍在观测，现收集到测风塔数据截止至2013 年7 月。拟建风电场属于山地地貌，地势为东北低西南高。

9207#测风塔 10m 高年平均风速为 4.30 m/s，年平均风功率密度为 100.3 W/m^2 ，全年主导风向为SW，次主导风向为WSW，风能密度分布的最大风向为WSW；40m 高年平均风速为 5.33m/s，年平均风功率密度为 169.3 W/m^2 ；60m 高年平均风速为 5.57 m/s，年平均风功率密度为 190.3 W/m^2 ；80m 高年平均风速为 5.76 m/s，年平均风功率密度为 211.9 W/m^2 ，全年主导风向为SW，次主导风向为SSW，风能密度分布的最大风向为SW。测风塔实测年 80m 高有效风速（风速介于 3m/s 与 25m/s 之间）小时数为 6698h，60m 高有效风速小时数为 6649 h，40m 高有效风速小时数为 6526 h，10m 高有效风速小时数为 5526 h。拟建风电场风功率密度等级判定为 1 级。

4.1.4 水文概况

项目处于千河流域，千河及其支流从项目区附近流过，千河是陇县最大的河流，发源于甘肃张家川的陇山山脉平山山麓，由西北流向东南，斜贯县境中部，境内流长 68.75km，流域面积 1962.5 km^2 ，年均流量 $5.6 \text{ m}^3/\text{s}$ ，年径流量 3.54 亿 m^3 。

项目场地区域内，自北至南分别有大黑沟河、小黑沟河、富汉坪河、关山沟河、菜子河、双岔河以及瓦窑沟河。其中菜子与双岔河交汇后在三桥处流入关山沟河，富汉坪河在项目区域内汇入关山沟河后，最终全部流入千河。大黑沟与小黑沟最终也汇入千河。瓦窑沟河在项目区域东侧向东最终流入千河。项目区域水系图见图 4.1-2。



图4.1-2 项目区域水系图

4.1.5 土壤及水土流失

陇县有 5 种土壤母质，12 个土类，内土壤母质有黄土母质、黄土残积、坡积、洪积、冲积 5 种。分别有壤土（占全县总面积的 3.49%）、黑垆土（占全县总面积的 1.79%）、黄土性土（占全县总面积的 37.76%）、红土（占全县总面积的 4.25%）、棕壤（占全县总面积的 35.97%）、褐土（占全县总面积的 3.74%）、紫色土（占全县总面积的 11.12%）、潮土（占全县总面积的 1.51%）、淤土（占全县总面积的 0.92%）、沼泽土（占全县总面积的 0.03%）、山地草甸土（占全县总面积的 0.74%）和山地沼泽土（占全县总面积的 0.47%）12 个土类。项目区土壤类型为褐土，局部夹少量碎石，褐土发育于碳酸盐母质上，具有明显的粘化作用和钙化作用。呈中性至碱性反应。

根据《陕西省水土保持区划》，陇县水土流失面积 1613km²，占土地面积的 70.59%。年均侵蚀模数为 1534.3t/km² a，以水力侵蚀为主，属中度侵蚀区，根据水土保持区划，陇县划分为四个水土保持治理区，即：关山土石山微度流失封育区、北部丘陵沟壑次强度流失综合治理区、南部梁峁丘陵沟壑次强度流失综合治理区、千河川塬微度流失林网区。

项目区属关山土石山微度流失封育区，微度侵蚀，侵蚀模数为 397t/km² a，项目区

位于陇县西部关山土石山微度流失封育区，项目占地地貌类型主要有山脊、沟坡和山谷等，项目区地势西高东低，地面起伏较大，项目场地内西南向东北有山间沟发育。风电场区内现状有乔灌木林和杂草地，植被覆盖度极高。侵蚀类型主要为水蚀，有极小部分重力侵蚀。项目区内水土流失总体均匀，无明显侵蚀痕迹，侵蚀程度微度，局部沟道边缘、陡立坡面有水土流失现象。

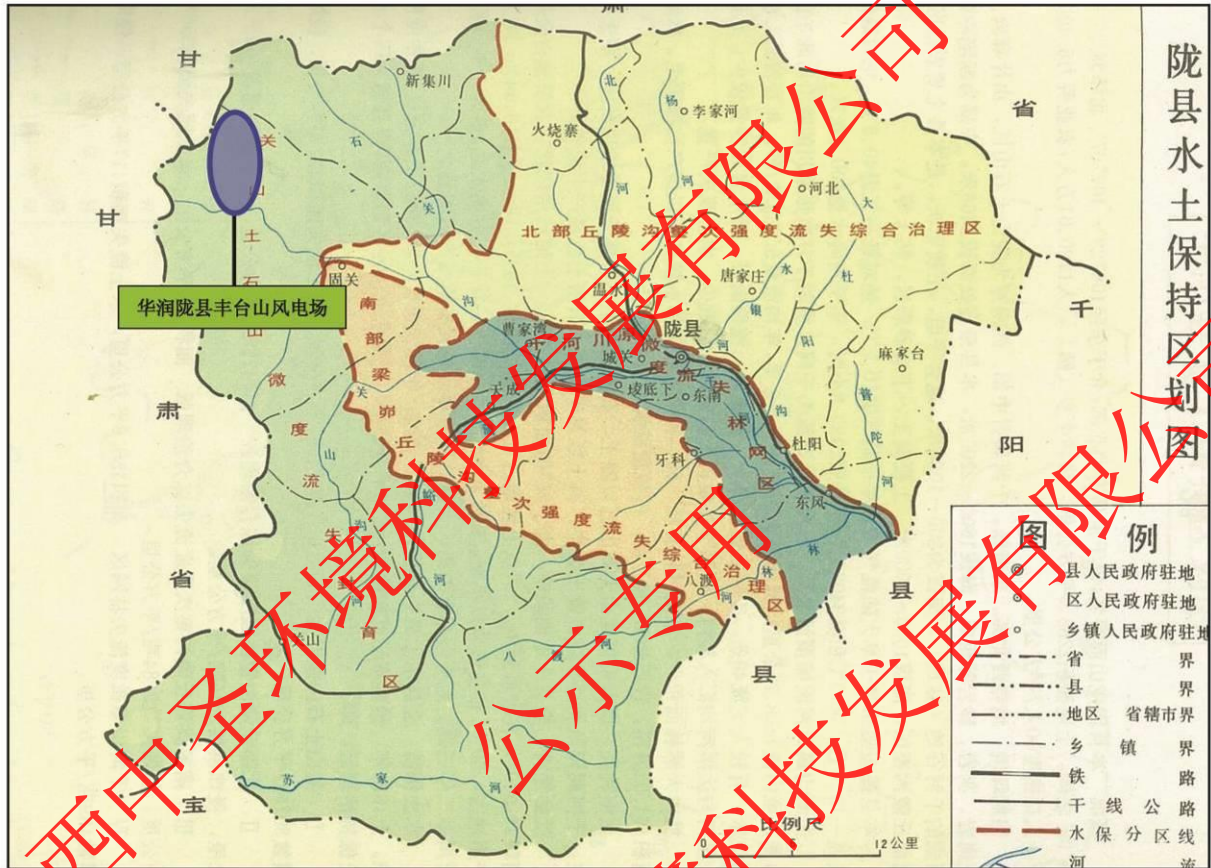


图4.1-3 项目区域水土保持区划图

4.1.6 生态环境概况

4.1.6.1 水生生态

本项目委托陕西省动物研究所进行了专项的水生生物调查，调查结果如下。

4.1.6.1.1 调查方法

按照《环境影响评价技术导则·总纲、大气环境、地面水环境》（HJ/T 2.1～2.3-93）、《环境影响评价技术导则·水利水电工程》（HJ/T88-2003）、《水利水电工程环境影响评价规范（试行）》（SDJ 302-88）、《环境监测技术规范》（国家环境保护总局 1986 年）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）、《水库渔业资源调查规范》（SL 167-96）、《内陆水域渔业自然资源调查手册》、《淡水浮游生物研究

方法》等技术规范进行采样和检测。

水生生物样本的采集、定性、定量分析等，依据《内陆水域渔业自然资源调查试行规范》和中国科学院水生生物研究所制定的《淡水生物资源调查方法》进行，固定沉淀，浓缩然后在实验室根据要求进行定性分析，要求鉴定至属种，对优势种一般要求鉴定到种；定量分析、在显微镜下计算每毫升水中浮游植物、动物的个体数、密度（除以水样体积），在报告结果和分析时应说明表示的单位，采用方法优势种类等。

底栖动物，样品采集，试剂与仪器设备，（样点、频率、方法）样品处理与鉴定及计算结果均按规范和要求进行。

鱼类调查调查方法主要以电捕器进行标本采集，标本采集点以河流干流、支流以及支流河口适宜采集处为主；标本按要求做好登记、固定保存、分类鉴定、资料分析、列出各类进行鱼类组成分析。

4.1.6.1.2 渔获物组成统计

S1、S2、S3 三个采水样点分别代表：关山沟河、双岔河（含支流菜子河）以及瓦窑沟河三个采水样点。

（1）浮游生物

①浮游植物

浮游植物采集 3 门 6 属 16 种，硅藻门（*Bacillariophyta*）4 属 11 种，绿藻门（*Chlorophyta*）1 属 2 种，裸藻门（*Euglenophyta*）1 属 3 种，分别占 68.75%，12.50% 及 18.75%。工程区夏季末浮游植物种类组成见表 4.1-1，调查河流浮游植物检测结果见表 4.1-2。

表4.1-1 工程建设区河流夏季末浮游植物种类组成

种类名称	硅藻门	绿藻门	裸藻门
属数	4	1	1
种数	11	2	3
比例%	68.75	12.50	18.75

表4.1-2 调查河流浮游植物检测结果

种类			关山沟河	双岔河	瓦窑沟河
硅藻门	直连藻属 <i>Melosira</i>	直连藻 <i>M.listans</i>	+	+	+
	等片藻属 <i>Diatoma</i>	普通等片藻 <i>D.uulgare</i>		+	+
		长等片藻 <i>D.elangatum</i>	+	+	
	舟行藻属 <i>Naucuta</i>	小头舟形藻 <i>N.capitatu</i>	+		+
		简单舟形藻 <i>N.simplex</i>	+	+	
		椭圆舟形藻 <i>N.schonfelaii</i>	+		+

	桥弯藻属 <i>Cymbella</i>	箱形桥弯藻 <i>C.cistula</i>	+	+	+
		粗糙桥弯藻 <i>C.aspera</i>	+	+	
		小桥弯藻 <i>C.laevis</i>	+		+
		舟形桥弯藻 <i>C.nuriculi formis</i>	+	+	+
绿藻门	衣藻属 <i>Chlamydomonas</i>	小球衣藻 <i>C.microsphaera</i>	+	+	+
		逗点衣藻 <i>C.komma</i>			+
裸藻门	裸藻属 <i>Euglena</i>	绿色裸藻 <i>E.uirdis</i>		+	+
		六星裸藻 <i>E.trisella</i>	+	+	-

②浮游动物

浮游动物 11 属 18 种，其中原生动物 3 属 5 种，轮虫 3 属 5 种。枝角类 3 属 6 种，桡足类 2 属 2 种分别占种数的 27.78%，27.78%，33.33%及 11.11%，枝角类为优势类群。妇幼动物种类组成见表 4.1-3，调查河流浮游动物检测结果见表 4.1-4。

表4.1-3 工程项目区设计河流浮游动物种类组成

种类名称	原生动物	轮虫	枝角类	桡足类
属数	3	3	3	2
种数	5	5	6	2
百分比%	27.78	27.78	33.33	11.11

表4.1-4 调查河流浮游动物检测结果

浮游动物			关山河	双岔河	瓦窑沟河
原生动物	群领鞭虫属 <i>Codosiga</i>	顶群领鞭虫 <i>C.uticulus</i>	+	+	+
		伞形群领鞭虫 <i>C.umbellata</i>		+	
	双链虫属 <i>Diplosiga</i>	孤生双链虫 <i>D.frankei</i>		+	+
		聚双链虫 <i>D.socialis</i>	+		+
	二态虫属 <i>Dimorpha</i>	可变二态虫 <i>D.mutans</i>			+
轮虫	轮虫属 <i>Rotaria</i>	转轮虫 <i>R.rotatoria</i>	+		+
		长足轮虫 <i>R.neptunia</i>		+	+
		橘色轮虫 <i>R.citrina</i>		+	+
	水轮虫属 <i>Epiphanes</i>	椎尾水轮 <i>E.seata</i>			+
	巨头轮虫属 <i>Cephalodella</i>	小巨头轮虫 <i>C.exigua</i>		+	+
枝角类	秀体泽属 <i>Diaphanosoma</i>	短尾秀体泽 <i>D.brachyurum</i>	+	+	+
		多刺秀体泽 <i>D.sarsi</i>		+	+
		缺刺秀体泽 <i>D.aspinosum</i>	+		
	弯尾泽属 <i>Camptocercus</i>	直额弯尾泽 <i>C.rectirostris</i>	+	+	+
	平直泽属 <i>pleuroxus</i>	光滑平直泽 <i>p.laevis</i>	+		+
		矛状平直泽 <i>p.hastatus</i>			+
桡足	哲水蚤目	东方贝壳水蚤 <i>Boeckella orientalis</i>			+

类	剑水蚤目	白色大剑水蚤 <i>Macrocylops albidus</i>		+	
---	------	-----------------------------------	--	---	--

浮游植物的优势经常被作为评价水体营养状态的生物指标，且浮游植物能对环境变化作出快速反应，从本次采集结果来看，采集点海拔 1500m 以上，由于干旱水量较小，故检测结果种类不太丰富，优势类群为硅藻门所占比例高达近 70%，其他裸藻门和绿藻门占的比例相差不大。通过浮游植物群落种类组成及其多样化分析，该保护区保护区水质尚无污染，水质生态安全。

(2) 底栖动物

底栖动物是一群生活史的全部或大部分时间生活于水体底部的水生动物物群，由于天旱、水量小。采集种类较少只能采到较大的水生昆虫和甲壳类的软体动物，主要有半线蚓 (*Hemiench yeraeus*) 和萝卜螺 (*Radix*)。

(3) 鱼类

三条河流共有鱼类 2 目 2 科 3 属 3 种。

①秦岭细鳞鲑 *Brachymystax lenok tsinlingensis*

②黄河高原鳅 *Triplophysa pappenheimi*

③拉氏鲃 *Phoxinus lagowskii*

工程影响区鱼类分布见表 4.1-5，鱼类渔获物组成见表 4.1-6

表4.1-5 工程影响区鱼类分布

河流	双岔河	关山河	菜子河
秦岭细鳞鲑	+	+	+
黄河高原鳅	+		+
拉氏鲃		+	+

表4.1-6 鱼类渔获物组成

双岔河渔获物组成							
	重量/g	重量/%	尾数	尾数/%	尾均重	体长范围	体重范围
秦岭细鳞鲑	605	94.23	7	70	86.42	13.8-57	3.8-357
拉氏鲃	37	5.77	3	30	12.33	8.3-9.4	8.9-9.0
关山河渔获物组成							
	重量/g	重量/%	尾数	尾数/%	尾均重	体长范围	体重范围
秦岭细鳞鲑	413.8	80.07	2	25	206.9	3.8-410	7.1-490
黄河高原鳅	43	8.32	3	37.5	14.3	12-18	10-12.8
拉氏鲃	60	11.61	3	37.5	20	8-24	7.5-14
菜子河渔获物组成							
	重量/g	重量/%	尾数	尾数/%	尾均重	体长范围	体重范围

秦岭细鳞鲑	510	75.5	6	35	175.5	4.2-380	8.1-263
黄河高原鳅	49	7.3	4	24	14.8	11.4-18.3	10.3-13.4
拉氏鱖	116	17.2	7	41	16.6	7-21	7.4-14.8

由此可见，项目区鱼类组成简单。调查仅发现 3 个种，结构组成极不稳定，易受外界生态环境的破坏和影响，且不易恢复。三种鱼类均为定居性鱼类，小型鱼类（拉氏鱖、黄河高原鳅）数量占优。优势种为受保护鱼类秦岭细鳞鲑，其次为拉氏鱖。

（4）秦岭细鳞鲑生物学性状

秦岭细鳞鲑又名细鳞鱼、细鳞鲑、花鱼。分布于范围秦岭北坡水系。秦岭细鳞鲑是一种珍稀的鲑科陆封型冷水鱼类，属国家Ⅱ级保护动物。体长 17-45 厘米，体重 0.5-1.5 千克。常见个体多为 150 毫米左右，最大可达 430 毫米。体长纺锤形，稍侧扁。头钝，头背部宽坦，中央微凸。吻不突出或微突。口端位，下颌较上颌略短，上颌骨后端达眼中央下方。上下颌、犁骨和腭骨各有一行尖齿。舌厚、游离，舌齿约 10 枚，排列呈“八”型。眼大，鳃孔大。鳃膜不和峡部相连。鳞细小，侧线完全、平直。背鳍短，外缘微凹；脂鳍与臀鳍相对；腹鳍后伸不达肛门，鳍基部具 1 长腋鳞。尾鳍叉状。幽门盲囊 65-75 个。体背部暗褐色，体侧至腹部渐呈白色，体背及两侧散布有长椭圆形黑斑，斑缘为淡红色环纹，沿背鳍基及脂鳍上各具 4-5 个圆黑斑。

秦岭细鳞鲑生活于秦岭地区海拔 900-2300 米的山涧溪流中。水流湍急、水质清澈、水底多为大型砾石处。秋末，在深水潭或河道的深槽中越冬。除洪水期，很少在平原干流中见到。

秦岭细鳞鲑是肉食性鱼类，幼鱼主要以水生无脊椎动物为食，成鱼除摄食鱼类外，也食被风吹落的陆生昆虫。摄食时间多集中于早晚前后，阴天摄食活动频繁，全天均可见到。

最初性成熟年龄 3⁺-5⁺龄。性成熟个体于 2-3 月产卵，产卵场多在浅水砂石底处。产卵水温低于 10℃。绝对怀卵量为 2670-4510 粒。卵沉性，一次排完。秦岭细鳞鲑见图 4.1-4。



图4.1-4 秦岭细鳞鲑

4.1.6.2 陆生生态

4.1.6.2.1 动物

经调查分析，拟建项目区域内共有野生动物5纲22目33科77种。其中，两栖纲1目2科4种，爬行纲3目4科6种，鸟纲10目13科44种，哺乳纲6目12科20种。

工程区域共有两栖类1目2科4种，分别是中华大蟾蜍 *Bufo gargarizans*、中国林蛙 *Rana chensinensis*、黑斑蛙 *Rana nigromaculata* 和隆肛蛙 *Rana quadranus*。其中，中国林蛙和黑斑蛙（见图 4.1-5）为常见种。



图4.1-5 黑斑蛙

工程区域共有爬行类 3 目 4 科 6 种，分别是中华鳖 *Trionyx sinensis*、北草蜥 *Takydromus septentrionalis*、棕黑锦蛇 *Elaphes schrenckii*、虎斑颈槽蛇 *Rhabdophis tigrina lateralis*、斜鳞蛇中华亚种 *Pseudoxenodon macrops macrops* 和中介蝮 *Agkistrodon intermedius*。

工程区域共有鸟类 10 目 11 科 40 种。其中，国家重点保护物种鸟类 1 种，领鸺鹠 *Glaucidium brodiei*。重点保护物种鸟类 1 种，苍鹭 *Ardeidae*。领鸺鹠简介见表 4.1-7。苍鹭简介见表 4.1-8。

表4.1-7

领鸺鹠简介

名称	保护级别	目	科	学名	英文名	别名
领鸺鹠	国家 II 级	鸺鹠目 <i>Strigiformes</i>	鸺鹠科 <i>Strigidae</i>	<i>Glaucidium brodiei</i> (Burton)	<i>Collared pigmy owl</i>	小猫头鹰、小鸺鹠、鸺鹠子

识别特征 体小，体长约 16cm，体重约 50g。“面盘”不显著，无耳形簇羽。上体灰褐色，便被狭长的浅橙黄色横斑；头部羽毛较灰；眼先眉纹及眼下均白色，眼先羽干末端黑色；额、头顶及其两侧有细小白斑点；后颈基部黑色、端部棕黄色或白色，形成一道显著的领圈，在它的两侧各有一块黑斑；背腰和尾上覆羽以及两翅覆羽和内侧次级均暗褐色具棕色横斑；尾羽暗褐色，具 6 道浅黄的横斑；下体白色，喉部有一栗褐色斑块；两肋有宽阔棕褐色纵纹及横纹；尾下覆羽白色，先端有褐色斑点；腿覆羽褐色，有少量白色细小横斑。虹膜鲜黄色。嘴浅黄绿色、爪褐色。

栖息地及习性 栖息于山地森林和林缘灌丛地带，常在针阔叶混交林内活动。处繁殖期外，多单独活动。且在白天活动和觅食。黄昏也活动，晚上常常鸣叫，几乎整夜不停。多在高大乔木树上休息，并常常左右摆动尾羽。吃小鸟和其他小型动物。关于其繁殖情况，国内尚未见报道。领鸺鹠示意图见图 4.1-6。



图4.1-6 领鸂鶒

表4.1-8

苍鹭简介

名称	保护级别	目	科	学名	英文名	别名
领鸂鶒	省级重点	鸂鶒形目 <i>Ciconiiformes</i>	鹭科 <i>Ardeidae</i>	<i>Ardea cinerea</i> <i>Linnaeus</i>	<i>Gray Heron</i>	老等、灰鹭、青桩

识别特征：体形纤瘦，体长约 93cm。体重 1.5-1.75kg。嘴直尖。眼先和眼周裸出。颈长，似“Z”字形。眼红膜黄色，嘴黄绿色，脚黄偏黑色。身体以灰、白色为主。头顶和颈白色，前颈有黑纵纹。眼后有两条辫状黑冠羽。下体灰白色，前胸两侧至肛门周围有紫黑色带斑。初级飞羽、次级飞羽黑色，三级飞羽灰色。跗蹠长于中趾连爪之长。雌鸟体型稍小，黑冠羽较短，胸两侧紫黑色块斑较淡。幼鸟头顶黑褐色，无辨羽。

栖息地及习性：栖息于草滩、江畔河岸、沼泽草丛、湖泊及水库的浅水处，常单腿或双腿缩劲而立，注视水面。飞行时缩劲伸足、鼓翼缓慢。食物主要以鱼类为主，还吃水草，水生昆虫、两栖类、鼠类。繁殖期 3-6 月。营巢于大树或沼泽芦苇上。一年产卵 2 次，在北方于 4 月至 5 月中旬产卵，窝卵数 2-7 枚，通常为 3-4 枚，卵呈椭圆形，初产蓝绿色，以后变为天蓝或苍白色。雌雄共同孵卵，孵化期 24-28 天。



图4.1-7 苍鹭

工程区域共有兽类 6 目 12 科 20 种。其中，国家重点保护物种 1 种，斑羚 *Naemorhedus goral caudatus*。陕西省重点保护物种 3 种，分别是狗獾 *Meles meles*、花鼠 *Eutamias sibiricus* 及岩松鼠 *Sciurotamias davidianus*。斑羚简介见表 4.1-9。狗獾简介见表

4.1-10，花鼠简介见表 4.1-11，岩松鼠简介见表 4.1-12。

表4.1-9 斑羚简介

名称	保护级别	目	科	学名	英文名	别名
斑羚	国家Ⅱ级	偶蹄目 <i>Artiodactyla</i>	牛科 <i>Bovidae</i>	<i>Naemorhedus goral</i> (Hardwicke)	<i>Common Goral</i>	青羊、麻羊

识别特征 体长 70-130cm，尾长 8-15cm，体重 20-30kg，大小如山羊，但颌下无须。外形似鬣羚，但鬃毛甚短，眶下腺甚为退化。吻端裸露区较大，向后延至鼻孔以后。雌、雄皆具短而直的黑色角，长 15-20cm。两角自额骨向后上方斜伸、角尖向后下方略弯曲，末端光滑尖锐，其余部分有 10 余个横棱。颌呈棕黑色，两颊及耳部为暗的灰棕色，耳内侧白色。喉部具白色喉斑，喉斑边缘为灰棕色。颈背至臀部有一条棕褐色带状纹。针毛毛尖黑色而绒毛为灰色，远观呈隐约的麻点状，故有些地方称之为“麻羊”。颈背有短的鬃毛。尾基灰棕色，尾端呈棕黑色。四肢被毛较长，腿部毛可达蹄上。前肢前缘有黑纹，可过膝关节，或达蹄上簇毛。斑羚示意图见图 4.1-7。



图4.1-8 斑羚

表4.1-10 狗獾简介

名称	保护级别	目	科	学名	英文名	别名
狗獾	省级重点	食肉目 <i>Carnivora</i>	鼬科 <i>Mustelidae</i>	<i>Meles meles</i> Linnaeus	<i>Eurasina Badger</i>	獾、芝麻獾

识别特征 体长 50 至 70 厘米，尾长 15 至 20 厘米，体重 5-10kg，秋季可达 16kg。体形粗壮，四肢短，吻尖、眼小、耳短。全身毛色为黑褐色与白色相杂。针毛粗硬，基部白色，中间黑褐色，喉部及四肢毛色较深。头部中央及两侧有白色纵纹 3 条。背部呈现均匀相间黑、白色。尾毛黑棕色，前后足皆具 5 趾，前爪锐利，后爪较短。

栖息地及习性 多栖息于林缘或山坡灌丛、田野。挖洞穴居。群居，一洞内住数只

至十余只。夜行性，有假冬眠习性。食性广，主要吃植物的根、茎、果实，也吃些能捕到的小动物和腐尸。9-10 月发情交配，至次年 4-5 月产仔。每胎产 3-5 仔。1 岁性成熟。寿命可达 10 年。獾油可治疗烫伤、烧伤，獾油为我国传统出口商品，獾毛可制刷。狗獾示意图见图 4.1-8。



图4.1-9 狗獾

表4.1-11

花鼠简介

名称	保护级别	目	科	学名	英文名	别名
花鼠	省级重点	啮齿目 <i>Rodentia</i>	松鼠科 <i>Sciuridae</i>	<i>Eutamias sibiricus</i> <i>Laxmann</i>	<i>Siberian</i> <i>Chipmunk</i>	五道眉、花格狸、 花栗鼠、豹鼠

识别特征：体长 15-17cm，尾长 10-12cm，体重 0.1kg。前足裸出，有颊囊。体背淡褐色，骑上有五条明显的棕黑色纵纹，期间为四条淡黄色条纹相隔。四肢与体背同色。腹面及四肢内侧为灰白色。臀区棕色。尾基部约 1/3 与体背色同。尾腹面中央为棕黄色。

栖息地及习性：栖息于山地针叶林、针叶—阔叶混交林。半树栖、半地栖。多在倒木下筑洞。昼夜活动，善攀爬、行动敏捷。有冬眠习性，于 10 月下旬入眠，次年 3 月苏醒。年繁殖一次，每胎产 4-6 仔。以树木籽实为食。皮可利用。



图4.1-10 花鼠

表4.1-12

岩松鼠简介

名称	保护级别	目	科	学名	英文名	别名
斑羚	省级重点	啮齿目 <i>Rodentia</i>	松鼠科 <i>Sciuridae</i>	<i>Sciurotamias davidianus</i> <i>Milne-Edwards</i>	<i>Rock Squirrel</i>	松鼠、毛老鼠、刁老鼠、石老鼠、扫毛子、毛格狸

识别特征：体长 15-25cm，尾长 10-14cm，体重 0.2-0.3kg。耳壳后有灰白色斑。背毛深褐色，体侧、四肢外侧为黄褐色，腹面及四肢内侧为淡黄褐色，眼周有淡黄色眼圈。

栖息地及习性：主要栖息于山地、丘陵等多岩石地区。半树栖半地栖，在石缝中做窝。白天活动，不冬眠。以野生植物种子、果实为主要食物。繁殖期 3-9 月，年产两胎，每胎产 2-4 仔。皮可用，危害树木及农作物。

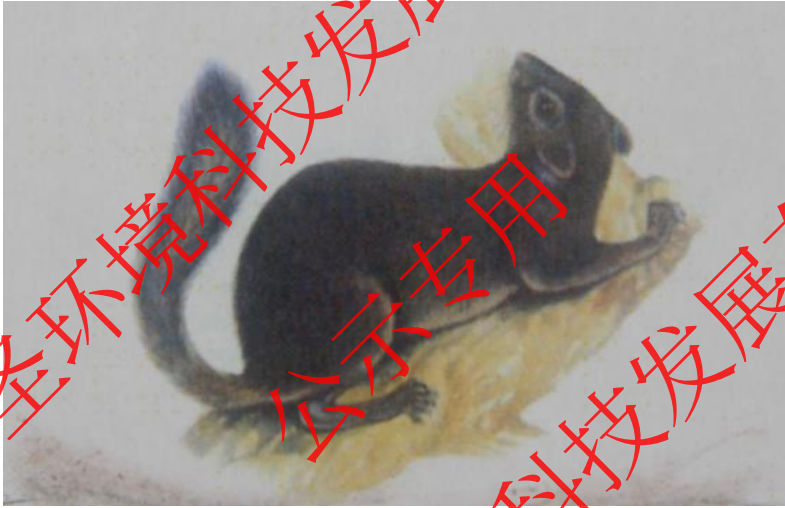


图4.1-11 岩松鼠

4.1.6.2.2 植物

拟建项目所在地域属于陇山山脉的中高山区域，海拔范围在 1800~2500m 之间。森林植被属暖温带森林草原植被带。根据《中国植被》分类单位的划分标准，将项目区自然植被划分为 4 个植被型组，4 个植被型，7 个植被亚型或群系组，16 个群系。本区主要植被类型见表 4.1-13。

表4.1-13

项目区植被类型

植被型组	植被型	植被亚型/群系组	群系
一、针叶林 <i>Coniferous forest</i>	温性针叶林 <i>Temperate coniferous forest</i>	I 温性常绿针叶林 <i>Temperate evergreen coniferous forest</i>	I1 油松林 <i>Form. Pines tabulaefomis</i>
			I2 华山松林 <i>Form. Pines armandii</i>
二、阔叶林 <i>Broadleaved</i>	落叶阔叶林 <i>Deciduous</i>	I 栎林 <i>Oak forest</i>	I1 栓皮栎林 <i>Form. Quercus variabilis</i>

forest	broadleaved forest		I2 锐齿栎林 <i>Form. Quercus aliena var. acuteserrata</i>
		II 桦木(杨)林 <i>Poplar and Birch forest</i>	III1 红桦林 <i>Form. Betula albo-sinensis</i>
			II2 牛皮桦林 <i>Form. Betula albo-sinensis var. septentrionalis</i>
			II3 山杨林 <i>Form. Populus davidiana</i>
		III 落叶阔叶混交林 <i>Deciduous broad-leaved mixed forest</i>	III1 太白杨+槭树林 <i>Form. Carpinus turczaninowii-Populus Purdomii-Acer sp</i>
三、灌丛 <i>Shrubs</i>	落叶灌丛 <i>Deciduous broadleaved shrubs</i>	I 温性落叶阔叶灌丛 <i>Temperate deciduous broadleaved shrubs</i>	I1 峨眉蔷薇灌丛 <i>Form. Rosa ormeiensis</i>
			I2 筐柳灌丛 <i>Foam. Salix cheilophila</i>
			I3 毛黄栌灌丛 <i>Form. Cotinus coggygia var. pubescens</i>
		I4 绿叶胡枝子灌丛 <i>Foam. Lespedeza buergeri</i>	
		II 暖性落叶阔叶灌丛 <i>Warm-temperate deciduous broadleaved shrubs</i>	II1 马桑灌丛 <i>Form. Coriaria nepalensis</i>
四、亚高山草甸 <i>Subalpine meadow</i>	/	I 杂类草高寒草甸 <i>Weed high-cold meadow</i>	I1 球穗蓼草甸 <i>Form. Polygonum sphaerostachyum</i>
			I2 大火草草甸
			I3 柳草甸

植物成分以华北区系为主，栎类、油松、红桦、山杨等为建群种和优势种。林区植被垂直分布不甚明显，大体上为：海拔 1000~2000 米之间为以辽东栎为优势的林分；山杨、油松主要分布在海拔 1500~2000 米之间，面积较小；海拔 2000~2300 米为红桦林带，纯林多呈块状分布；海拔 2300 米以上为草甸和灌木林。海拔差异不明显，面积较小。主要的森林类型有：

栎林主要由辽东栎、锐齿栎、栓皮栎、麻栎、槲栎等树种组成纯林或混交林，混生树种主要有圆柏、檀子栎、槲栎、板栗、槭类、漆树、椴树、千金榆、石灰花楸、野核桃等。是本区的主要森林类型。多分布在海拔 2000 米以下的中山地段，由于长期人为活动影响，现存林为多代萌生林，林相一般，生产力中~低。郁闭度一般在 0.5~0.8，它是地带性植被中相对稳定的植物群落。生长在阳坡的栎类枝桠横生，多不成材。林下灌木有小檗、黄栌、蔷薇、忍冬、胡颓子、绣线菊、虎榛子、荆等，灌木盖度一般达 30%~40%。草本植物主要为白羊草、四季青、黄背草及蒿类，盖度一般达 80%。

针阔叶混交林分布于海拔 1600~2000 m。表现为温带气候特征，逐渐增加针叶树种。一部分地区有成片的油松和华山松。阔叶树种在 1800 m 以下，以栎类为优势种。

海拔 1800 m 以上，以白桦、牛皮桦、陇山柳、黄花柳、沙棘为优势种。林下植物种类不多，以鹿蹄草、蕨类为主，阳生植物有野菊、水蒿、蔷薇、草莓、蛇莓、羌活、蓼酸模、土大黄、秦艽等。

阔叶混交林是林区分布较广的类型之一，槭类、漆树、椴树、千金榆、石灰花楸、野核桃等，树种较杂，多形成混交林。海拔差异不明显，多分布在栎类林、桦木林山坡下部，群落外貌多比较零乱，生长发育一般。林分郁闭度 0.4~0.8，林下灌木主要有胡枝子、绣线菊、黄栌、忍冬、黄刺玫等，盖度一般为 20~30% 左右。草本主要有白羊草、铁杆蒿等，盖度 40~50%。

红桦、白桦林多分布在 2000~2300 米，坡度 20~30°，为块状纯林或同辽东栎、花楸、山杨、漆树、椴树、柳树等混交。林下灌木主要有箭竹、山梅花、山楂、栒子、榛子、绣线菊等。下木更新不良，幼树较少。由于上世纪 80 年代森林抚育作业频繁，强度过重，现存林分林相一般较差，生产力低，林分郁闭度 0.3~0.6，红桦林带的树种优势不明显，多形成以杂木为主的林分。林下灌木主要有胡枝子、绣线菊、黄栌、忍冬、胡枝子、黄刺玫等，盖度一般为 40% 左右。草本主要有白羊草、铁杆蒿等，盖度达 80%。

草甸、灌木疏林分布在 2200 米以上至山顶，地形平缓，波状起伏，坡度小。带内草甸植物群落与不连续的灌丛疏林相间分布。灌木由柳灌和箭竹组成，高度不超过 3 米。疏林由柳树、花楸及槭树组成。

4.1.6.2.3 样方调查

根据风电场范围的自然现状及工程特点，本工程选取以下四个样方调查点：变电站和生活区样方调查，36 号风机点位附近样方调查，6 号风机样方调查以及 42 号风机样方调查。详见表 4.1-14 至表 4.1-17 样方调查表。

表 4.1-14 变电站及生活区样方调查表

植被类型	草甸植被		环境特征					
坐标	N34°52'52.6"	E106°32'07"	地名	地形	坡向	坡度	海拔	土壤
样方面积	5*5m ²			山脊	无	5°	2380m	黄棕壤
总盖度（%）	35	特征层高度		50cm				
群落层次	植物名称	盖度（%）	生长状况（描述高度、胸径、分布及生长状况）					
乔木层								

灌木层		5	
草本层	莎草	30	分布均匀，生长良好
	蒿		零星分布，生长良好
样方周围植物			

表4.1-15

36号风机点位样方调查表

植被类型	灌丛植被		环境特征					
坐标	N34°53'41"	E106°31'13"	地形	坡位	坡向	坡度	海拔	土壤
样方面积	5*5m ²		山脊	上部	东南	10°	2290m	黄棕壤
总盖度（%）	50	特征层高度		3.0m				
群落层次	植物名称	盖度（%）	生长状况					
乔木层	白桦	5	零星分布，生长良好					
灌木层	黄刺玫	35	团块状分布，生长一般					
	山楂		零星分布，生长良好					
	绣线菊		丛生					
草本层	莎草	20	分布均匀，生长良好					
	蒿		零星分布，生长良好					
样方周围植物	白桦、马桑							

表4.1-16

6号风机点位样方调查表

植被类型	阔叶混交林植被		环境特征					
坐标	N34°54'44.3"	E106°33'21"	坡位	地形	坡向	坡度	海拔	土壤
样方面积	10*10m ²		山脊	中山	无	5°	2210m	黄棕壤
总盖度（%）	65	特征层高度	8.5cm					
群落层次	植物名称	盖度（%）	生长状况（描述分布及生长状况）					
乔木层	青榨槭	50	分布均匀，生长良好					
	椴树		分布均匀，生长良好					
	千金榆		分布均匀，生长良好					
灌木层	胡枝子	10	零星分布，生长良好					
	忍冬		零星分布，生长良好					
草本层	莎草	10	分布均匀，生长良好					
	铁杆蒿		零星分布，生长良好					
样方周围植物	山杨、青榨槭等							

表4.1-17

42号风机点位样方调查表

植被类型	针阔混交林植被		环境特征					
坐标	N34°56'17.4"	E106°32'24"	坡位	地形	坡向	坡度	海拔	土壤
样方面积	10*10m ²		上	中山	东北	10°	2130m	黄棕壤
总盖度（%）	67	特征层高度		9.0m				
群落层次	植物名称	盖度（%）	生长状况（描述分布及生长状况）					
乔木层	油松	60	分布均匀，生长良好					
	栎类		分布均匀，生长良好					
	华山松		零星分布，生长良好					
灌木层	忍冬	15	零星分布，生长良好					
	卫矛		零星分布，生长良好					
	悬钩子		零星分布，生长良好					
草本层	莎草	10	分布均匀，生长良好					
	蕨类		零星分布，生长良好					
样方周围植物								

风电场范围包括永久占地的 50 个风机点位、变电站和生活区, 以及四个临时堆渣场。根据现地调查并参考陇县森林资源连续清查和森林资源二类调查成果资料, 工程永久、临时占地植被类型见表 4.1-18。

表4.1-18

风电机组位置及其植被类型

编号	坐标(经纬度)		海拔高度(m)	植被类型			
	北纬	东经		草甸	灌丛	阔叶混交林	针阔混交林
1	34°53'56"	106°34'55"	2140	草甸			
2	34°53'43.5"	106°34'59"	2250			阔叶混交林	
3	34°55'38.4"	106°31'39"	2310			阔叶混交林	
4	34°56'06.1"	106°32'07"	2300			阔叶混交林	
5	34°54'05"	106°34'46"	2140	草甸			
6	34°54'53.7"	106°33'15"	2150			阔叶混交林	
7	34°55'08.7"	106°31'37"	2310			阔叶混交林	
8	34°54'07.3"	106°36'36"	1890				针阔混交林
9	34°56'57.4"	106°30'59"	2310			阔叶混交林	
10	34°57'08.8"	106°30'55"	2300			阔叶混交林	
11	34°56'08.1"	106°31'53"	2300	草甸			
12	34°55'51.8"	106°30'36"	2340	草甸			
13	34°52'56.8"	106°33'44"	2380	草甸			
14	34°56'38.7"	106°31'45"	2220	草甸			
15	34°54'07.8"	106°32'55"	2380	草甸			
16	34°54'40.6"	106°30'58"	2330	草甸			
17	34°55'25.5"	106°30'51"	2360	草甸			
18	34°55'23.7"	106°31'40"	2350	草甸			
19	34°53'56.9"	106°32'32"	2400	草甸			
20	34°54'02"	106°33'13"	2320		灌丛		
21	34°55'49.1"	106°31'34"	2350			阔叶混交林	

22	34°52'57.2"	106°34'54"	2230	草甸			
23	34°56'00.8"	106°30'58"	2370	草甸			
24	34°55'52.8"	106°32'24"	2150	草甸			
25	34°56'25.4"	106°31'45"	2240	草甸			
26	34°54'44.3"	106°33'21"	2210			阔叶混交林	
27	34°52'52.6"	106°32'07"	2380	草甸			
28	34°56'25.6"	106°30'53"	2350			阔叶混交林	
29	34°55'10.8"	106°33'07"	2080			阔叶混交林	
30	34°54'02.4"	106°31'18"	2300	草甸			
31	34°53'41.4"	106°32'21"	2390	草甸			
32	34°53'54"	106°31'58"	2300	草甸			
33	34°52'35.3"	106°32'12"	2350	草甸			
34	34°56'44"	106°30'59"	2310			阔叶混交林	
35	34°54'23.9"	106°32'11"	2180	草甸			
36	34°53'41"	106°31'13"	2290		灌丛		
37	34°53'32"	106°32'28"	2380		灌丛		
38	34°56'19.6"	106°29'52"	2370	草甸			
39	34°54'11"	106°36'19"	1890			针阔混交林	
40	34°53'20.1"	106°31'45"	2350	草甸			
41	34°55'22.3"	106°31'23"	2370	草甸			
42	34°56'17.4"	106°32'24"	2130			针阔混交林	
43	34°53'12"	106°31'56"	2360	草甸			
44	34°55'31.3"	106°30'39"	2370	草甸			
45	34°54'12.6"	106°32'17"	2260	草甸			
46	34°56'04.5"	106°31'34"	2380	草甸			
47	34°53'46.4"	106°32'58"	2350	草甸			
48	34°53'33.9"	106°33'05"	2330	草甸			
49	34°53'30.4"	106°34'60"	2240			阔叶混交林	
50	34°56'11.5"	106°30'09"	2190	草甸			
变电站	34°53'2.75"	106°32'11.53"	2220	草甸			
生活区	34°53'5.19"	106°32'11.57"	2220	草甸			
1#堆渣场	34°52'59.80"	106°32'8.84"	2380	草甸			
2#堆渣场	34°55'13.73"	106°30'54.52"	2360	草甸			
3#堆渣场	34°53'19.64"	106°34'54.75"	2220	草甸			
4#堆渣场	34°51'58.27"	106°33'19.14"	1880		灌丛		

由上表可见，风电场 50 个风电机点位中，其中 31 个位于草甸植被类型，3 个位于灌丛植被类型，13 个位于阔叶混交林植被类型，3 个位于针阔混交林植被类型。变电所及生活区位于 27 号风电机位东北 400 米处，植被类型为草甸植被。项目建设所需的 4 个临时堆渣场分别是：1#临时堆渣场，位于生活区西南约 100 米处，植被类型为草甸；2#临时堆渣场，位于 17 号机南偏东 350 米处，植被类型为草甸；3#临时堆渣场，位于 49 号机位南偏西约 350 米处，植被类型为草甸；4#临时堆渣场，植被类型为灌丛。

按照工程平面布置图对永久工程、临时工程在具体位置，占地进行了植物专项调查，结果尚未发现有国家及省级野生重点保护植物的分布。植被及工程用地现场照片见图 4.1-12。



测风塔照片（航拍）



27 号风机点位（变电站，生活区）（草甸）



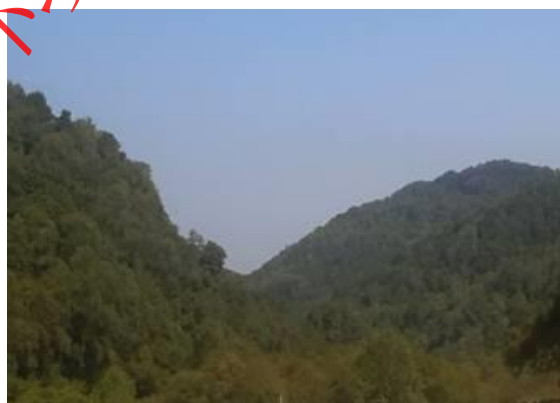
5 号风机点位



6 号风机点位（阔叶混交林）



29 号风机点位（阔叶混交林）



42 号风机点位（针阔混交林）



1#临时堆渣场



2#临时堆渣场



3#临时堆渣场



4#临时堆渣场

图 4.1-12

植被及工程用地现场照片

4.1.6.2.4 遥感解译

评价区位于陕西宝鸡市陇县，地貌类型为关山中低山区，高差较大，山势陡峻。评价范围共计 57.64km²。为客观评价拟建风场区域生态环境现状，采用遥感方法对评价区的生态环境要素进行遥感解译，遥感影像见图 4.1-13。

① 植被类型调查

项目评价范围内植被类型包括乔木、灌木、草丛、无植被区域 4 种类型，其中以灌木居多，占评价区面积的 46.32%；其次为草丛，占评价区面积的 38.24%；乔木林，占评价区面积的 14.93%；无植被区域占地极少，占评价区面积的 0.51%。本项目植被类型现状统计结果见表 4.1-19，植被类型现状情况见图 4.1-14。

表 4.1-19 评价区植被类型面积统计表

植被类型	乔木	灌木	草丛	无植被区域	合计
面积 (km ²)	6.75	20.95	17.30	0.23	45.23
比例 (%)	14.93	46.32	38.24	0.51	100

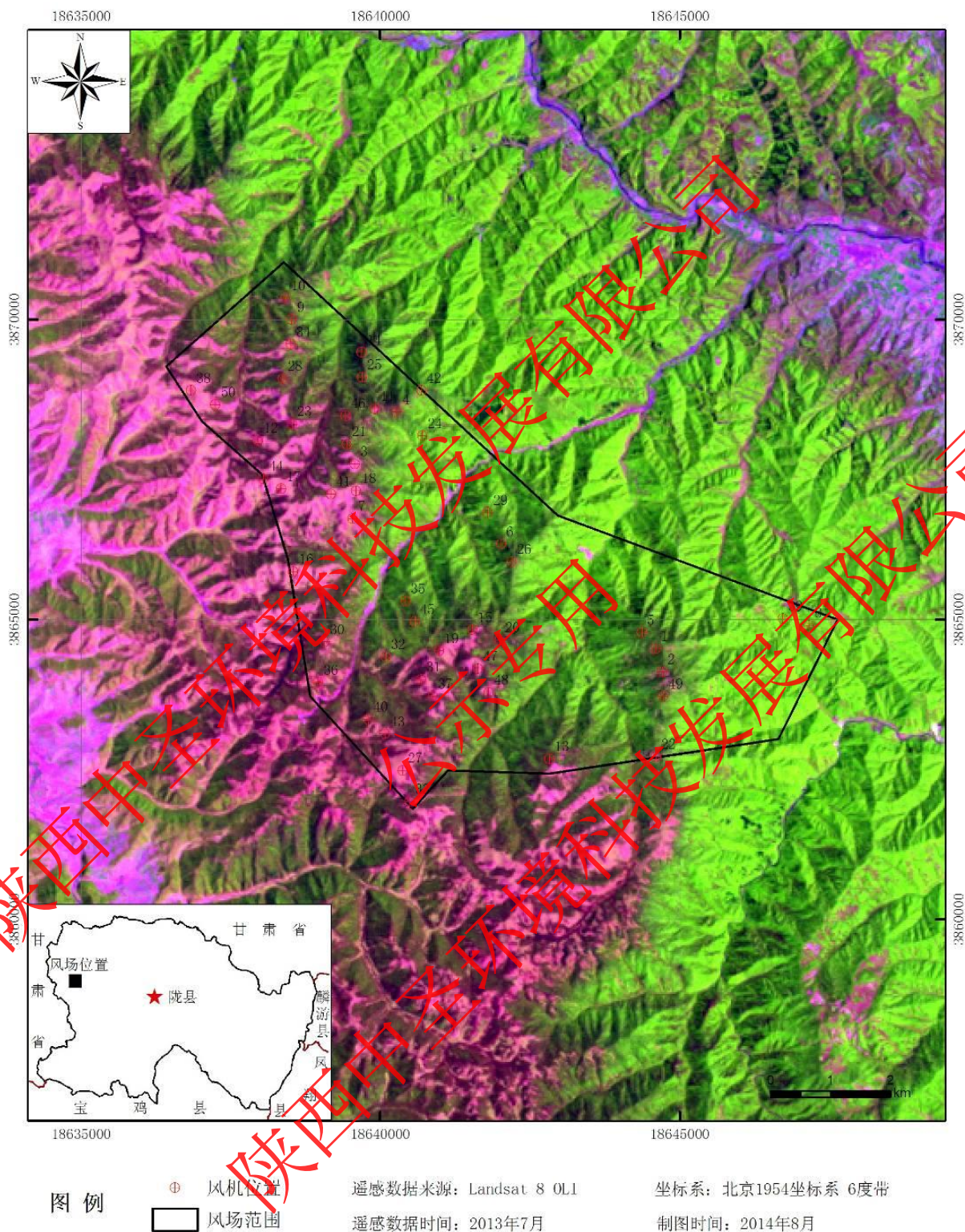


图 4.1-13 遥感影像图

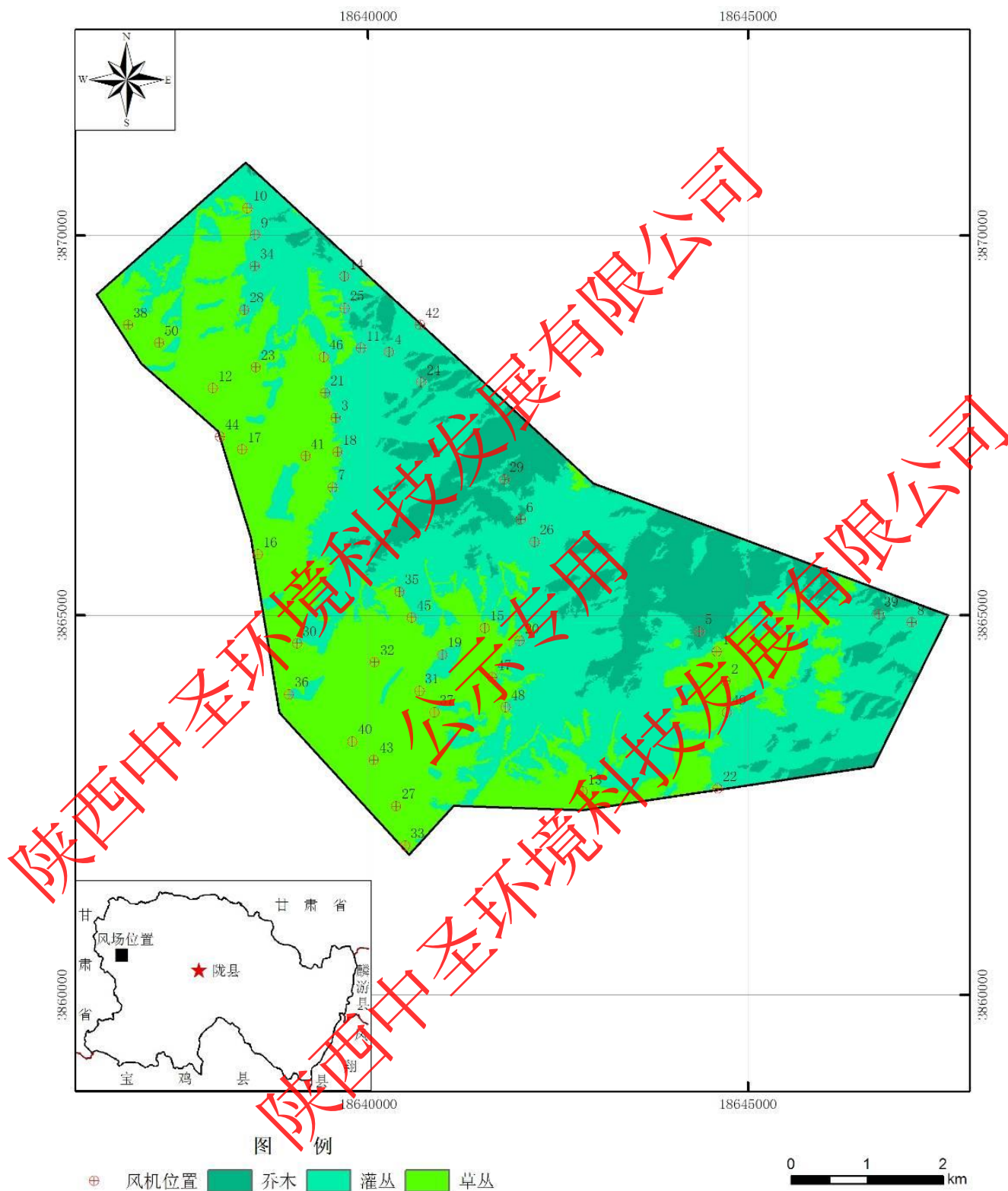


图 4.1-14 植被类型图

②土地利用现状调查

本项目评价范围内土地利用类型包括有林地、灌木林地、草地、河流水面 4 种类型，其中以灌木林地居多，占评价区面积的 46.32%；其次为草地，占评价区面积的 38.24%；有林地占评价区面积的 14.93%；河流水面，占评价区面积的 0.51%。本项目土地利用现状统计结果见表 4.1-20，土地利用现状情况见图 4.1-15。

表 4.1-20 评价区土地利用及面积统计表

植被类型	有林地	灌木林地	草地	河流水面	合计
面积 (km ²)	6.75	20.95	17.30	0.23	45.23
比例 (%)	14.93	46.32	38.24	0.51	100

③土壤侵蚀强度调查

本项目评价范围内土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，占评价区面积的 43.87%；其次为微度侵蚀和中度侵蚀，分别占评价区面积的 27.48%和 20.15%；强度侵蚀，占评价区面积的 8.50%；本项目土壤侵蚀现状统计结果见表 4.1-21，土壤侵蚀现状情况见图 4.1-16。

表 4.1-21 土壤侵蚀分类及面积统计表

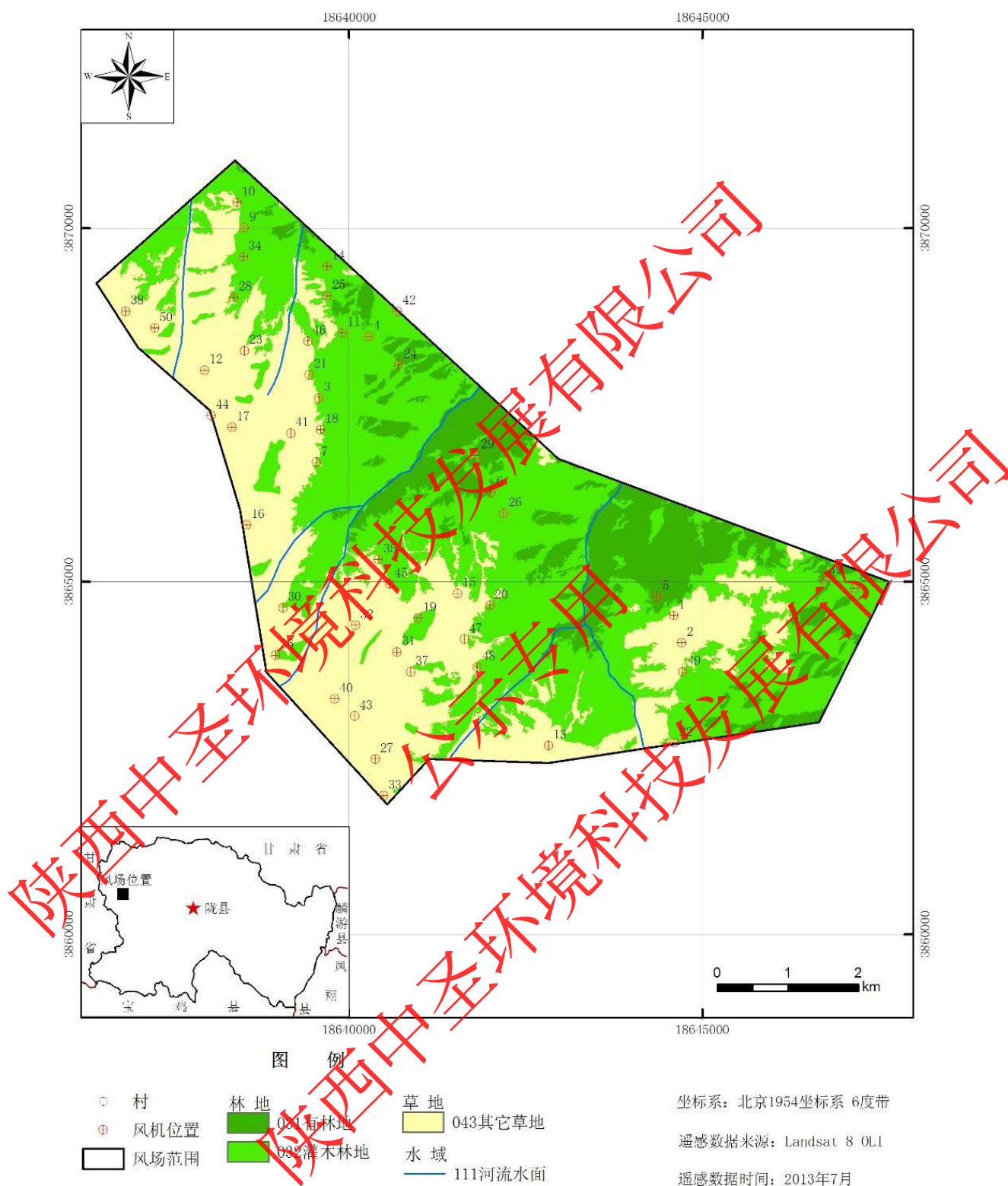
侵蚀类型	微度侵蚀区	轻度侵蚀区	中度侵蚀区	强度侵蚀区	合计
面积 (km ²)	12.43	19.84	9.12	3.84	45.23
比例 (%)	27.48	43.87	20.15	8.50	100

④植被覆盖度调查

本项目评价范围内植被覆盖度较高，其中高度覆盖区，占评价区面积的 40.12%；中度覆盖区，占评价区面积的 37.82%；中-低度覆盖区占评价区面积的 18.28%；低覆盖区占评价区面积的 3.79%。本项目植被覆盖度现状统计结果见表 4.1-22，植被覆盖度现状情况见图 4.1-17。

表 4.1-22 植被覆盖度分级标准与面积统计表

植被覆盖度等级	低覆盖	中-低覆盖	中覆盖度	高覆盖度
划分标准	≤30%	30%~45%	45%~60%	≥60%
面积 (km ²)	1.71	8.27	17.11	18.15
比例 (%)	3.79	18.28	37.82	40.12



土地分类标准：按照第二次全国土地调查分类和代码中的二级分类进行地类划分

图 4.1-15 土地利用现状图

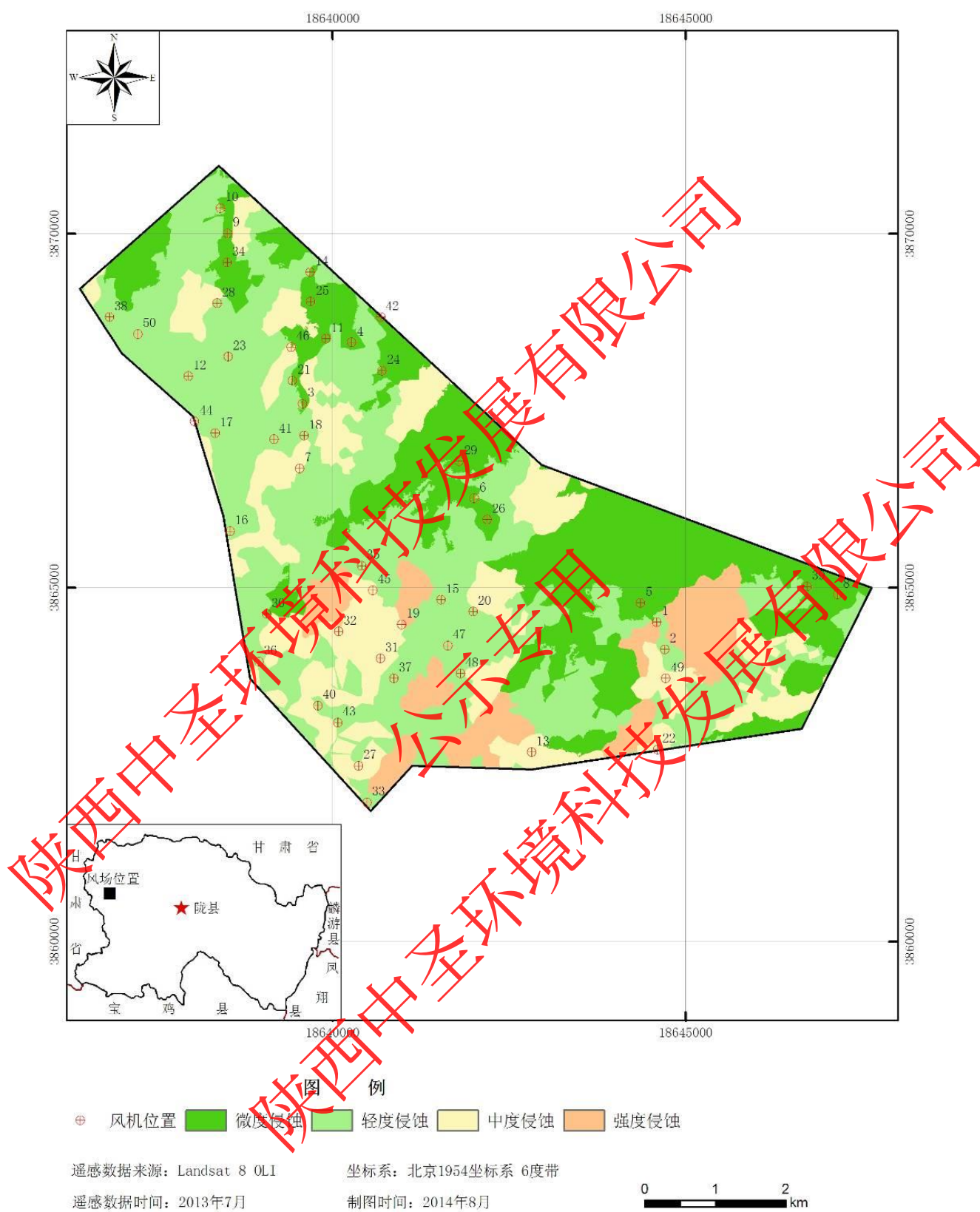


图 4.1-16 土壤侵蚀现状图

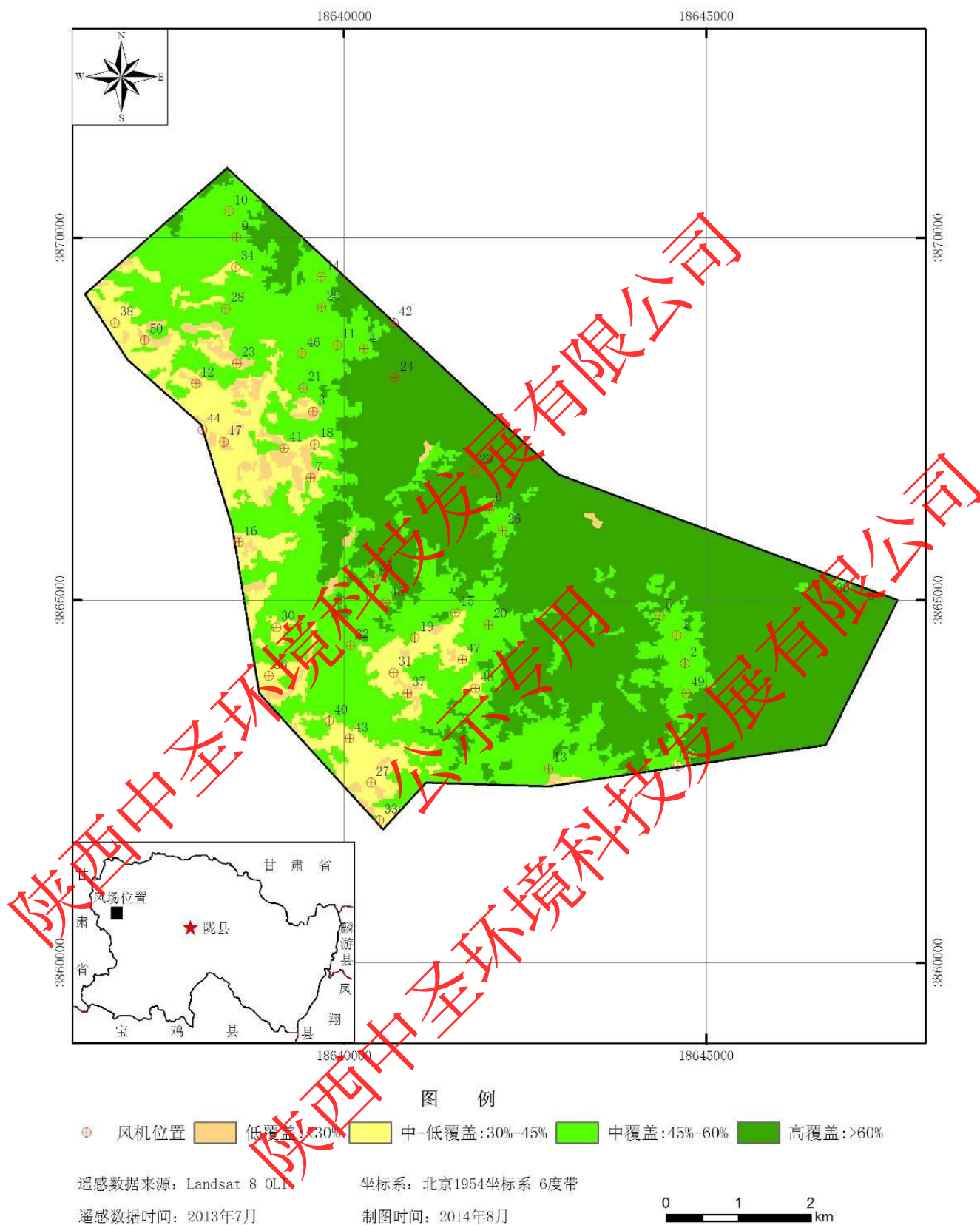


图 4.1-17 植被覆盖度图

4.1.7 陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区现状

4.1.7.1 保护区概况

陇县细鳞鲑国家级自然保护区 2001 年开始建设，2004 年建立为省级自然保护区，2009 年 9 月国办发〔2009〕54 号文件批准成立陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区。该保护区是目前我国第一个以秦岭细鳞鲑为主要保护对象的国家级自然保护区，也是西部地区第一个水生野生动物国家级自然保护区。

陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区是以保护秦岭细鳞鲑及其生境为主的水生野生动物类型的自然保护区。保护区地处陇县境内，位于东经 106°26'32"~107°06'10"，北纬 34°35'17"~35°08'16"，总面积 6559 公顷，其中核心区面积 1376 公顷，缓冲区面积 3197 公顷，实验区面积 1986 公顷。保护区功能区划图见图 4.1-15。

保护区以千河和长沟河河道及其支流河道两岸 50 年一遇洪水位线为依据划定保护区范围，涉及 53 条河道。主要河段有千河上游固关段、咸宜河、蒲峪河、八渡河、长沟河。保护区地处秦岭、六盘山和黄土高原交汇地带的关山山区，动物地理上属于古北界与东洋界的交汇地带，是气候、动植物的过渡地带。保护区的千河和长沟河水域海拔 1100~2466 米，河床比降大，河岸深切，弯曲狭窄，水质清新，两岸森林茂密，保留了河流生态系统的自然生境。

本项目委托陕西省动物研究所进行了保护区内专项的水生生物调查，进行了三条河流的水生生物样本采集、分析，其渔获物组成见 4.1.6.1 节，根据调查结果，仅发现鱼类 3 种，结构组成极不稳定，易受外界生态环境的破坏和影响，且不易恢复。三种鱼类均为定居性鱼类，小型鱼类（拉氏鲢、黄河高原鲃）数量占优。优势种为受保护鱼类秦岭细鳞鲑，其次为拉氏鲢。

为了有效加强对保护区的管理，充分发挥各功能区的作用，结合陕西陇县秦岭细鳞鲑自然保护区的实际情况，保护区管理处设于陇县县城，处机关设办公室、保护科、水产科和技术科 4 个科室。下设高楼、咸宜关、马道、扫帚滩、张家河口五个基层保护站。保护区人员编制 20 人。

保护管理的总目标是：以保护区域内水域生态系统为核心，建立较为完善的保护管理体系，运用法律、行政、技术手段，集中力量，最大限度地改善和恢复水域生态环境；全面开展科学研究，重点研究水域生态系统结构、功能、过程以及秦岭细鳞鲑生存繁衍规律及其与周围生态环境的相互关系；建立较为完善的基础设施，增强保护

区的保护能力和发展后劲；广泛开展宣传教育，提高社区居民参与保护水生生态系统的思想意识；充分利用睡资源优势，多渠道开展试验、示范经营活动，积极扶持社区发展经济，提高社区居民的生活水平，构建社区共管体系，使保护区实现可持续发展。

4.1.7.2 地理位置与范围

保护区地处陇县境内渭河水系的千河上游流域和长沟河流域，位于秦岭、六盘山和黄土高原交汇地带的关山山区。地理坐标为东经 $106^{\circ}26'32'' \sim 107^{\circ}06'10''$ ，北纬 $34^{\circ}35'17'' \sim 35^{\circ}08'16''$ 。保护区东至八渡河高楼，西连长沟河陕甘交界的马鹿河，南到长沟河一级支流苏家河支流仓房沟发源地，北接千河上游陕甘交界。保护区以千河和长沟河河道及其支流河道两岸 50 年一遇洪水水位线为依据划定保护区范围，保护区总面积 6559 hm^2 。境内最高海拔 2466 m，最低海拔 980 m，相对高差 1486 m。

根据保护区功能区划原则和保护对象的分布、保护区的地形地貌条件，将保护区划分为核心区、缓冲区和实验区三个功能区。

(1)核心区：核心区面积 1376 hm^2 ，占保护区总面积的 20.98%。

(2)缓冲区：缓冲区面积 3197 hm^2 ，占保护区总面积的 48.74%。

(3)实验区：实验区面积 1986 hm^2 ，占保护区总面积的 30.28%。

4.1.7.3 保护区性质与主要保护对象

根据保护区保护对象，该自然保护区是以秦岭细鳞鲑及其栖息地为主要保护对象的水生野生动物类型自然保护区。保护区为社会公益性事业单位，管理机构规划建制为副县（处）级建制，行政隶属陇县水利局管理。

工程风电场范围与保护区位置关系图见图 4.1-16。



图 4.1-18 陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区功能区划图



图 4.1-19 本工程风电场与保护区位置关系图

4.2 社会环境

4.2.1 宝鸡市概况

(1) 自然概况

宝鸡市地处陕西省关中平原西端，位于东经 $106^{\circ} 18' 21''$ 至 $108^{\circ} 03' 14''$ ，北纬 $33^{\circ} 34' 50''$ 至 $35^{\circ} 06' 16''$ 之间，处于陕、甘、宁省区交界地区。宝鸡东连陕西省杨凌、咸阳市和西安市，南接陕西省汉中市，西、北与甘肃省天水市和平凉市毗邻。全市总面积 18172 平方公里，其中市辖区面积 3574 平方公里。宝鸡市地形地貌复杂，在大地构造单元上处于秦岭褶皱带、鄂尔多斯台向斜和渭河地堑交接带。渭河以南属秦岭山地，渭河及其沿岸为渭河平原，渭河以北为黄土台塬。地形特征是南、西、北三面环山，中部为西窄东宽、向东逐渐敞开的渭河平原。全市地貌以山区、丘陵为主。山地丘陵区面积 14632 平方公里，占总面积的 80.5%；平原面积 3540 平方公里，占总面积的 19.5%。宝鸡市是大陆性季风气候类型，属暖温带半湿润气候区，四季分明。光、热、水资源较丰富，年日照 1860—2250 小时。年平均气温为 7.6—12.9 摄氏度，全市多年平均降水量 692.3 毫米。年最多风向为东风，大风主要出现在春夏两季，极端最大风速超过 40 米/秒。

(2) 社会经济

宝鸡市辖金台区、渭滨区、陈仓区、凤翔县、岐山县、扶风县、眉县、陇县、千阳县、麟游县、太白县和凤县等 3 区 9 县。2013 年，宝鸡市常住人口为 374.46 万人。宝鸡市生产总值 1545.91 亿元，其中，第一产业 157.65 亿元，第二产业 1017.45 亿元，第三产业 370.81 亿元。全市人均地区生产总值 41327 元。

(3) 交通条件

宝鸡是中国铁路和公路交通要点，是西部重要的铁路枢纽，陇海铁路、宝成铁路、宝中铁路在此交会。宝鸡拥有西宝高速公路、宝天高速公路、宝汉高速公路陕甘段等，宝鸡与周边郊县有二级公路相通，交通便利。另外，宝鸡绕城高速、宝汉高速也已开工建设，未来宝鸡将形成十字加外环的大公路交通格局。

4.2.2 陇县概况

(1) 自然概况

陇县地处渭北黄土高原西部的陇山东麓，地理坐标界于东经 $106^{\circ} 26' 32''$ —

107° 8' 17"，北纬 34° 35' 17" — 35° 6' 45" 之间。陇县为宝鸡市辖县，东邻千阳，南接宝鸡，西与甘肃省清水、张家川接壤，北与甘肃华亭、崇信、灵台相接。县域面积 2285.2 平方公里。县城距宝鸡市区 84 公里，距西安市区 250 公里，距平凉市区 70 公里。

陇县地貌类型复杂多样。关山横亘于西南，千山绵延于西北，千河横贯其中，境内有中山、低山、沟壑、梁峁和河谷阶地，属黄土侵蚀地貌，总地势类似于箕形，西北高而东南低。全县山岭河沟交错切割，自然形成山岭重迭、沟壑纵横，坡原相间、梁峁谷坡此起彼伏的复杂地形。地貌类型有中山、低山、丘陵、河谷阶地、黄土残原等六种。

陇县属暖温带大陆性季风气候。北部山区为半干旱温凉区、中部川道为半湿润温暖区、西南山区为湿润温凉和寒冷区，春秋相连，冬长无夏，无霜期短，县城周围年平均气温为 10.7℃。

(2) 社会经济

全县共辖 10 镇 5 乡 1 个管委会，158 个行政村等。陇县现已建成了粮食、烤烟、水果、奶畜、种子、蔬菜、药材等八大商品生产基地。2013 年陇县实现生产总值 50.8 亿元，其中第一产业 17.29 亿元、第二产业 20.07 亿元、第三产业 13.44 亿元，人均生产总值达到 20275 元。

(3) 交通条件

宝中铁路穿越陇县全境，是陇县主要的对外交通联系通道，省道 S212 线陇凤公路（原宝平公路）、千（阳）陇（县）南线是县域公路交通的主骨架。目前，全县县乡公路全部到达油路化，实现了全县乡乡通油路和村村通公路的目标。

4.2.3 固关镇概况

固关镇位于陇县西部，与甘肃省张家川回族自治县、华亭县接壤。镇域面积 253 平方公里，辖 12 个行政村，56 个村民小组，2325 户，9066 人，其中耕地 4.3 万多亩，林地 20 多万亩，灌木草地 43 万亩，境内交通便利，水资源、矿产资源和林业资源比较丰富。2012 年全镇种植粮食 2.8 万亩，其中地膜玉米 1.3 万亩，种植烤烟 5200 亩，实现产值 775 万元，新栽核桃 5400 亩，新栽苹果树 900 亩，大家畜存栏 6480 头，羊存栏 5800 只，实现生产总值 7842 万元，农民人均纯收入 3800 元。

综上所述，拟建项目所在区域具备建设大型基础设施的经济基础条件，拟建项目

的建设对区域能源开发、经济发展具有推动作用。

4.2.4 名胜古迹

县境内著名文物古迹有：龙门洞。龙门洞地处陕、甘两省的接壤地带。层峦叠障，山奇水秀，洞深潭邃，林木青茂，景致引人入胜。春秋佳日，群山裹翠，山花斗妍，晴日朗月，紫雾缭绕，风前雨后，白云出山，群鸦晚噪，溪水鸣琴，为关中山水奇观。

经调查，评价范围内无文物古迹及军事设施。

4.3 环境质量现状

本次环评委托宝鸡市陈仓区环境监测站对本项目实施了专项监测，分别于 2014 年 1 月 14 日、2014 年 3 月 5 日—11 日、2014 年 3 月 5 日—6 日、2014 年 3 月 5 日-13 日、2014 年 3 月 6 日、2014 年 4 月 24—30 日对项目周边区域的电磁环境、大气、噪声、地表水及地下水进行环境质量现状监测。监测报告见附件 3。监测点位分布见图 4.3-1 所示。

4.3.1 环境空气质量现状监测与评价

(1) 监测点位及监测项目

为了解项目周边的环境空气质量现状，本次环评对项目周边的环境空气质量进行了监测，共设置 3 个环境空气监测点，各点位监测项目见表 4.3-1。

表4.3-1 环境空气监测点位及因子一览表

点位名称	监测点位	监测因子
三桥监测点位	场址主导风向下风向	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}
树园沟监测点位	场址主导风向上风向	
升压站监测点位	场址	

(2) 监测项目分析方法

采样和分析方法按《空气和废气监测分析方法》、《环境监测技术规范》和 GB3095-2012《环境空气质量标准》的规定进行。具体方法见表 4.3-2。

表4.3-2 监测项目和分析方法

项 目	分析方法	最低检出浓度 (mg/m ³)
PM ₁₀	重量法 HJ618-2011	0.001
PM _{2.5}	重量法 HJ 618-2011	0.001
SO ₂	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 HJ482-2009	0.007
NO ₂	Saltzman 法 GB/T15435-1995	0.003

(3) 监测时间及频率

连续监测 7 天。SO₂、NO₂ 监测日平均及小时值，PM₁₀、PM_{2.5} 监测日均值。

表4.3-3 项目监测因子的频次

序号	因子	频次
1	SO ₂	24 小时平均、小时值
2	NO ₂	24 小时平均、小时值
3	PM ₁₀	24 小时平均
4	PM _{2.5}	24 小时平均

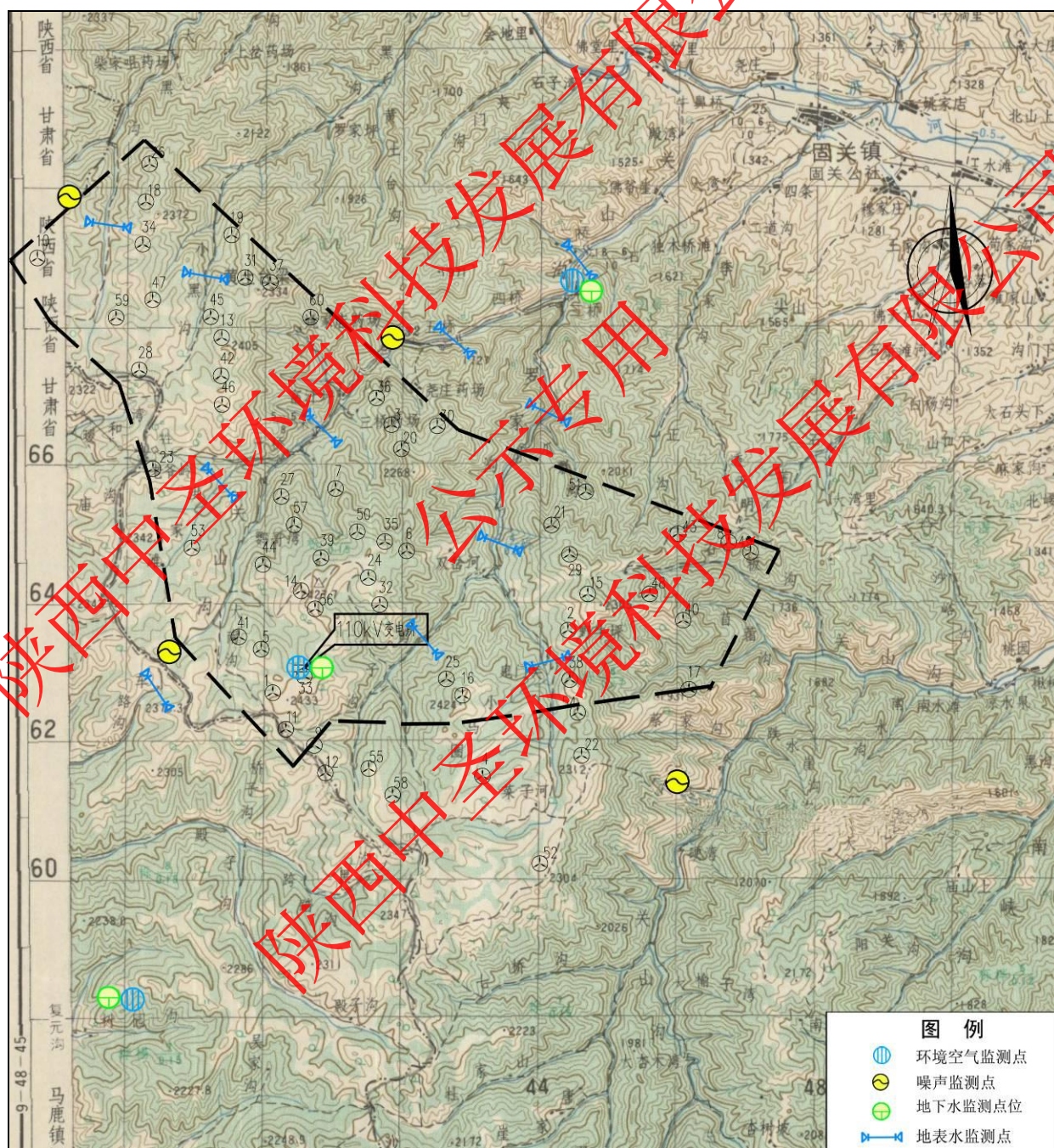


图 4.3-1 监测点位分布示意图

(4) 监测结果及评价

环境空气质量现状监测结果见表 4.3-4 至表 4.3-7。

表4.3-4 PM_{2.5}监测结果统计表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	监测点位	24 小时平均值范围	七日均值	超标率(%)	最大超标倍数
1#	三桥监测点	31~34	32	0	0
2#	树园沟监测点	39~42	40	0	0
3#	升压站监测点	33~35	34	0	0
GB3095-2012 二级标准		75			

表4.3-5 PM₁₀监测结果统计表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	监测点位	24 小时值平均范围	七日均值	超标率(%)	最大超标倍数
1#	三桥监测点	72~83	77	0	0
2#	树园沟监测点	89~113	97	0	0
3#	升压站监测点	71~82	77	0	0
GB3095-2012 二级标准		150			

表4.3-6 SO₂监测结果统计表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	监测点位	小时值			24 小时平均值		
		浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标率 (%)	最大超 标倍数	浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标率 (%)	最大超 标倍数
1#	三桥监测点	18~23	0	0	20~22	0	0
2#	树园沟监测点	21~27	0	0	23~26	0	0
3#	升压站监测点	21~27	0	0	23~25	0	0
GB3095-2012 二级标准		500			150		

表4.3-7 NO₂监测结果统计表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	监测点位	小时值			24 小时平均值		
		浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标率 (%)	最大超 标倍数	浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标率 (%)	最大超 标倍数
1#	三桥监测点	17~22	0	0	20~22	0	0
2#	树园沟监测点	21~26	0	0	23~24	0	0
3#	升压站监测点	21~25	0	0	22~23	0	0
GB3095-2012 二级标准		200			80		

由监测结果可知, 评价区内各监测点位 PM₁₀、PM_{2.5}24 小时均值, SO₂、NO₂ 的 1 小时均值、24 小时均值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准要求。

4.3.2 地表水环境质量现状监测与评价

(1) 监测断面布设

为了解项目周边的地表水水质现状, 本次环评对项目周边的地表水环境质量进行

了监测，设置 11 个监测断面。监测断面位置情况详见表 4.3-8。

表4.3-8 地表水监测断面位置

序号	断面名称	断面位置	监测项目
1#	三桥监测点位	关山沟（关山沟河）与罗家沟（双岔河）汇合处下游 500m	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类、硫化物、总磷、阴离子表面活性剂、溶解氧、挥发酚、粪大肠菌群
2#	罗家沟（双岔河）出场监测点位	罗家沟（双岔河）出场范围下游 500m	
3#	关山沟（关山沟河）出场监测点位	关山沟（关山沟河）出场范围下游 500m	
4#	双岔河监测点位	剪子沟（双岔河）与菜子河汇合处下游 500m	
5#	剪子沟（菜子河）监测点位	剪子沟（双岔河）与菜子河汇合处上游 1km	
6#	菜子河（双岔河）监测点位	剪子沟（双岔河）与菜子河汇合处上游 1km	
7#	关山沟（关山沟河）进场监测点位	关山沟（关山沟河）进场范围上游 500m	
8#	洪家滩（富汉坪河）监测点位	洪家滩（富汉坪河）与关山沟（关山沟河）汇合处上游 500m	
9#	富汉坪（关山沟河）监测点位	洪家滩（富汉坪河）与关山沟（关山沟河）汇合处下游 500m	
10#	小黑沟监测点位	小黑沟（小黑沟河）出场范围上游 500m	
11#	大黑沟监测点位	大黑沟（大黑沟河）出场范围上游 500m	

（2）监测项目及分析方法

监测项目共 12 项：pH、SS、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类、硫化物、总磷、阴离子表面活性剂、溶解氧、挥发酚、粪大肠菌群。同步测量河流流速、流量、水深、河宽、水温等水文参数。监测项目分析方法见表 4.3-9。

表4.3-9 地表水水质监测分析方法

项目名称	分析及来源	最低检出浓度
pH	玻璃电极法 GB/T 6926-1986	0.01PH
化学需氧量	重铬酸盐法 GB/T 11914-1989	5.0mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
生化需氧量	稀释与接种法 HJ 505-2009	0.5mg/L
悬浮物	重量法 GB/T 11901-1989	4.0mg/L
石油类	红外分光光度法 HJ 637-2012	0.04mg/L
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.002mg/L
硫化物	亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	0.02mg/L
溶解氧	碘量法 GB/T 7489-1987	0.2mg/L
总磷	钼锑抗分光光度法 GB 11893-1989	0.01mg/L
阴离子表面活性剂	亚甲基蓝分光光度法 GB7494-1987	0.05mg/L
粪大肠菌群	多管发酵法和滤膜法（试行）HJ/T 347-2007	---

（3）监测时段

连续监测 2 天。每天同步采样 2 次，上、下午各一次，每个断面每次采样取一个混合水样。

(4) 监测结果汇总及评价

各断面监测结果见表 4.3-10。

表4.3-10 各断面水质监测结果 单位: mg/L (pH: 无量纲)

点位 项目	监测频 次	1#	2#	3#	4#	5#	6#	标准 值	最大超 标倍数
pH	第一次	6.74	6.92	6.84	6.71	6.64	6.81	6~9	0
	第二次	6.72	6.89	6.87	6.73	6.71	6.79		0
COD	第一次	11	12	11	9	11	13	≤20	0
	第二次	10	12	9	11	12	11		0
氨氮	第一次	0.025ND	0.094	0.025ND	0.025ND	0.025ND	0.025ND	≤1.0	0
	第二次	0.025ND	0.064	0.029	0.025ND	0.025ND	0.025ND		0
BOD ₅	第一次	1.88	1.86	1.85	1.89	1.93	1.97	≤4	0
	第二次	1.87	1.93	1.90	1.93	1.97	2.00		0
悬浮物	第一次	24.0	22.0	18.0	22.0	18.0	18.0	---	---
	第二次	19.0	20.0	23.0	20.0	18.0	17.0		---
石油类	第一次	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	≤0.05	0
	第二次	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND		0
挥发酚	第一次	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002ND	≤0.005	0
	第二次	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002		0
硫化物	第一次	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0.02ND	≤0.2	0
	第二次	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0.02ND		0
溶解氧	第一次	8.77	9.05	8.99	8.91	8.89	9.13	≥5	0
	第二次	9.13	9.22	9.05	9.03	8.93	9.05		0
阴离子 表面活性 剂	第一次	0.11	0.09	0.07	0.07	0.10	0.10	≤0.2	0
	第二次	0.13	0.11	0.10	0.10	0.11	0.13		0
总磷	第一次	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	0
	第二次	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L		0
粪大肠 菌群 (个/L)	第一次	230	340	330	330	270	1100	≤10000	0
	第二次	230	340	330	330	270	1100		0

表4.3-10 (续) 各断面水质监测结果 单位: mg/L (pH: 无量纲)

点位 项目	监测频 次	7#	8#	9#	10#	11#	标准 值	最大超 标倍数
PH	第一次	6.77	6.67	6.73	6.71	6.79	6~9	0
	第二次	6.75	6.72	6.75	6.69	6.77		0
COD	第一次	13	15	15	11	10	≤20	0
	第二次	11	13	12	8	9		0
氨氮	第一次	0.025ND	0.049	0.039	0.034	0.039	≤1.0	0
	第二次	0.025ND	0.059	0.037	0.044	0.034		0
BOD ₅	第一次	2.09	2.01	2.05	1.98	1.98	≤4	0
	第二次	1.93	2.07	2.02	1.97	2.03		0

悬浮物	第一次	19.0	17.0	20.0	20.0	20.0	---	---
	第二次	21.0	21.0	18.0	21.0	19.0		---
石油类	第一次	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	≤0.05	0
	第二次	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND		0
挥发酚	第一次	0.002	0.002ND	0.002	0.002	0.002	≤0.005	0
	第二次	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002		0
硫化物	第一次	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0.02ND	≤0.2	0
	第二次	0.02	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0.02ND		0
溶解氧	第一次	8.62	9.28	9.20	8.81	9.09	≥5	0
	第二次	9.24	8.93	9.18	8.85	9.01		0
阴离子表面活性剂	第一次	0.06	0.12	0.16	0.11	0.09	≤0.2	0
	第二次	0.08	0.14	0.15	0.14	0.11		0
总磷	第一次	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	0
	第二次	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L		0
粪大肠菌群 (个/L)	第一次	460	260	340	260	270	≤10000	0
	第二次	460	260	340	260	270		0

从地表水监测结果可以看出,各断面的所有监测项目均符合 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类水质标准要求。项目拟建区域地表水质良好。

4.3.3 地下水环境质量现状监测与评价

(1) 监测布点布设

为了解项目周边的地下水水质现状,本次环评对项目周边的地下水环境质量进行了监测。设置 3 个地下水监测点位,分别为:三桥村监测点位、工程区(升压站附近)监测点位以及树园沟监测点位。

(2) 监测项目和方法

根据本项目特点和环境特征,确定监测项目为 pH、氨氮、总硬度、高锰酸盐指数、总大肠菌群、硫酸盐、氯化物共七项。取样同时记录取样点经纬度坐标,水井深度、水深、井口标高。监测一次。监测项目分析方法见表 4.3-11。

表 4.3-11 地下水水质监测分析方法

项目名称	分析及来源	最低检出浓度
pH	玻璃电极法 (GB/T6920-1986)	0.01pH
氨氮	纳氏试剂分光光度法 (HJ535-2009)	0.025mg/L
总硬度	EDTA-滴定法 (GB/T7477-1987)	0.05mmol/L
高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾法 (GB/T11892-1989)	---
总大肠菌群	多管发酵法 (GB/T5750,12-2006)	---
硫酸盐	离子色谱法 (HJ/T84-2001)	0.09mg/L
氯化物	硝酸银滴定法 (GB 11896-1989)	2 mg/L

(3) 监测与评价结果

地下水监测结果见表 4.3-12。由表可知，在监测的 7 个指标中，各监测点位的监测项目均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）III 类标准。

表 4.3-12 地下水水质监测结果 单位: mg/L (pH: 无量纲)

采样点 项目	三桥监测点	树园沟监测点	工程区监测点 (车古村)	标准值	超标倍数
pH	6.56	6.79	6.82	6.5~8.5	0
氨氮	0.025ND	0.025ND	0.025ND	≤0.2	0
总硬度	236	240	230	≤450	0
高锰酸盐指数	0.52	0.45	0.42	≤3.0	0
总大肠菌群	<3	<3	---	≤3.0	0
硫酸盐	74.5	85.2	---	≤250	0
氯化物	7.23	7.66	---	≤250	0

4.3.4 声环境现状监测与评价

(1) 监测布点布设

为了解项目周围的声环境现状，本次环评对项目周围的声环境质量进行了监测，共设 4 个监测点位。各点位监测项目见表 4.3-13。

表 4.3-13 声环境监测点位布设一览表

序号	监测点	位置
1#	场地范围西北监测点位	场地范围西北边界
2#	场地范围东北监测点位	场地范围东北边界
3#	场地范围西南监测点位	场地范围西南边界
4#	场地范围东南监测点位	场地范围东南边界

(2) 监测时段及频率:

监测昼间等效连续 A 声级及夜间等效连续 A 声级，分别在昼间工作时间和夜间（22:00-6:00）进行，监测 2 天，每天昼夜各 1 次。监测时同时记录监测点位坐标。

(3) 监测结果统计

具体监测结果见表 4.3-14。

表 4.3-14 噪声监测结果表 单位: dB(A)

监测点位	3 月 5 日		3 月 6 日		标准限值		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
场地范围西北监测点位	46.2	44.4	44.8	41.4	60	50	达标
场地范围东北监测点位	45.6	42.4	43.2	40.9	60	50	达标
场地范围西南监测点位	45.7	43.9	43.3	40.4	60	50	达标
场地范围东南监测点位	45.0	42.7	44.8	40.3	60	50	达标

由监测数据可以看出，各个监测点位的监测结果均满足《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 中 2 类标准, 表明项目周边现状声环境质量良好。

4.3.5 电磁环境现状监测与评价

为了调查本次风电场 110kV 升压站拟建地的电磁环境现状, 我公司特委托陕西省辐射环境监督管理站, 对升压站的拟建地进行了现状水平监测 (监测报告见附件 3), 通过对监测结果的分析定量评价项目所处区域的电磁环境现状。

4.3.5.1 监测项目和仪器

(1) 监测项目

各监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度以及无线电干扰。

(2) 监测仪器

监测仪器参见表 4.3-15。

表 4.3-15

监测仪器

工频电场、工频磁场监测仪器	
仪器名称	场强分析仪
仪器型号	PMM8053B (主机)、BHP50C (探头)
生产厂家	德国 NARDA 公司
出厂编号	E-0001, 000WE01005
测量范围	电场: 0.01V/m~100kV/m, 磁感应强度: 1nT~10mT
测量频率	5Hz~100kHz
校准日期	2013 年 5 月 18 日 (有效期一年)
校准证书	XDdj2013-1370
无线电干扰监测仪器	
仪器名称	EMI 型测试接收机
仪器型号	KH3933
生产厂家	北京科环世纪电磁兼容技术有限责任公司
出厂编号	0833010
测量范围	(0~120) [dB(μV/m)]
测量频率	150kHz~30MHz
校准日期	2013 年 5 月 21 日 (有效期一年)
校准证书	XDdj2013-1399
校准机构均为中国计量科学研究院	

4.3.5.2 监测方法

- (1) 《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T 24-1998);
- (2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》(HJ 681-2013);
- (3) 《高压架空送电线、变电站无线电干扰测量方法》(GB/T 7349-2002);

实际测量时,应考虑地形、地物的影响,避开高层建筑物、树木、高压线及金属结构,尽量选择空旷地测试。

4.3.5.3 监测读数

(1)工频电磁场:每个监测点位连续测 5 次,每次测量观测时间不小于 15s,并读取稳定状态的最大值;

(2)无线电干扰:读取仪表读数稳定时的测量读数。

(3)测量高度:工频电磁场测量高度为距地 1.5m,无线电干扰测量高度均距地面 1.8m。

4.3.5.4 监测时间及环境条件

监测时间及环境条件参见表 4.3-16。

表 4.3-16 监测时间及环境条件

监测时间	环境条件			
	天气状况	温度(℃)	相对湿度(%)	风力
2014.1.14	晴	-6~4	45~65	小于三级

4.3.5.5 监测质量保证

- (1)监测单位:陕西省辐射环境监督管理站;
- (2)监测方法采用国家有关部门颁布的标准,监测人员经考核持证上岗;
- (3)监测所用仪器与所测对象在频率、量程等方面相符合,以保证获得真实的监测结果;
- (4)报告严格实行三级审核制度。

4.3.5.6 监测布点

通过现场踏勘,在升压站拟建地站址四周,电磁环境现状监测共布设点位 4 个。

4.3.5.7 现状监测结果

升压站拟建地电磁环境现状监测结果见表 4.3-17。

表 4.3-17 现状监测结果表

编号	测点位置描述	工频电磁场		无线电干扰场强 (dB(μV/m)) 0.5MHz 时
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	
1	升压站 拟建地东侧	0.153	0.031	34.7
2	升压站 拟建地西侧	0.149	0.030	32.6
3	升压站 拟建地南侧	0.203	0.032	33.1
4	升压站	0.174	0.031	29.5

编号	测点位置描述	工频电磁场		无线电干扰场强 (dB (μV/m)) 0.5MHz 时
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	
	拟建地北侧			

根据表4.3-17的监测结果可知：升压站拟建站址四周工频电场强度现状监测值为0.149~0.203V/m，工频磁感应强度现状监测值为0.030~0.032μT；无线电干扰场强在0.5MHz频点时，现状监测值为29.5~34.7dB(μV/m)；各监测点位处的工频电场强度均满足《500kV超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T 24-1998)中推荐执行的居民区工频电场4kV/m的评价标准限值要求，工频磁感应强度也远低于国际辐射保护协会推荐执行的对公众全天候辐射时的工频磁感应强度0.1mT(100μT)的标准限值。

综上，拟建110kV升压站所在区域的工频电场强度、工频磁感应强度均符合国家相关标准限值要求，电磁环境质量良好。

5 环境影响分析

5.1 大气环境

5.1.1 施工期大气环境影响分析

施工期大气污染源主要为建设场地扬尘、土方挖、填方产生的扬尘、混凝土拌和产生的粉尘，交通运输产生的扬尘和燃油机械废气排放。

(1) 粉尘及扬尘

建设场地及施工进站、检修道路修建过程中土方开挖、填筑在有风天气下进行时会产生大量粉尘；混凝土拌和系统在水泥的运输和装卸及进料过程中产生粉尘污染；车辆运输过程中也会产生道路扬尘，施工道路均为碎石路面，据同类工程资料，道路两侧日均粉尘浓度可达到 $0.29 \sim 0.36 \text{mg/m}^3$ 。

对整个施工期而言，施工扬尘主要集中在土建施工阶段，扬尘产生量主要取决于风速及地表干湿状况。若在春季施工，风速较大，地表干燥，扬尘量必然很大，将对风电场周围特别是下风向区域空气环境产生严重污染。而夏季施工，因风速较小，加之地表较湿，不易产生扬尘，对区域空气环境质量的影响也相对较小。

拟建风电场所在区域项目施工过程中地面扰动较大，在不采取必要的防尘措施条件下，受风蚀作用影响，将造成土壤侵蚀，而且扬尘对空气环境的影响也将有所加重。为减轻本项目施工过程中扬尘对环境的污染，禁止大风天气施工、对施工场地经常性洒水、减少地面扰动面积、限制运输车辆的行驶速度、对运输车辆覆盖篷布、加强施工管理等措施，以减少扬尘对周边环境造成的影响。同时风机基座开挖的土方回填后剩余的沙土必须就近填入沙坑压实，平整后的沙丘必须进行压实和必要的工程措施使沙丘尽快恢复植被，减少风蚀强度和沙丘流动，这样不但保护了沙丘的稳定性，有利于区域生态环境的改善，而且对风机的稳定性也有好处。

据类比调查，在一般气象条件下（平均风速为 2.5m/s ）施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 内，被影响地区的 TSP 浓度平均值为 0.49mg/Nm^3 左右。本项目施工规模小，工期短，风机及其他施工区均布置在山梁和山丘等高处，且风机点位周边 500m 范围内无常住居民点，因此在采取本项目提出的防尘措施后施工扬尘对环境的影响很小，且施工期扬尘影响是暂时的，随着施工的完成，这些影响也将消失。

(2) 施工燃油废气

工程废气主要来源于施工机械运行、交通运输等。施工期车辆和备用柴油发电机主要消耗柴油，工程用车约 20 辆（含吊车），消耗量约为 0.03t/辆 d，总消耗量约为 0.60t/d；另有部分管理用车消耗汽油，但耗用量较少。年消耗总量据估算约 150t。

施工机械燃油尾气也会造成一定的污染，以柴油为主要燃料机械，排放的废气中的有害物质为 SO_2 、 CO 、 NO_x 和 C_2H_6 等。工程施工炸药爆炸主要产生 CO 、 NO_x 、 C_2H_2 等有害气体和 TSP。

由于工程机械燃油尾气施工爆破都是间歇性的排放污染物，根据工程分析的表 3.3-2，项目施工期废气污染物排放量较少，对大气造成的污染很小。

（3）道路影响

本项目运输道路依托原有道路陇马路，施工期设备运输、风机运输均依托该道路，经可研单位、建设单位实地勘察，施工期风机运输依托现有陇马路道路与 S304 相连，交通条件较为便利，风电场东侧部分风机运输可由甘肃境内 S305 进入马鹿乡，由乡道进入马鹿林场，在沿林场既有道路陇马路进场，该道路目前为部分混凝土部分土路，路宽约 6m，路宽及转弯半径等均可满足风机叶片运输要求。原有道路均沿陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区河道布设，但项目施工过程中对原有道路不进行扩展等施工行为。因此施工期原有道路大气影响基本为运输扬尘对沿线的影响。

此外，本工程建设场内检修简易道路约 50km。风电场建成后为永久检修道路。施工阶段道路开挖，设备运输也易产生扬尘污染，施工期设备、材料运输过程中车辆的往来将产生道路二次扬尘污染，运输车辆的行驶速度越快，扬尘产生量越大。道路运输过程中车辆的往来产生的二次扬尘污染，类比其它施工现场运输扬尘的监测结果，运输车辆下风向 50m 处 TSP 浓度为 $11.652\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 100m 处 TSP 浓度为 $9.694\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 150m 处 TSP 浓度为 $5.093\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过环境空气质量二级标准。因此环评建议，采取降低车速、定期喷洒道路的办法，可使扬尘大大降低，此外由于施工期是暂时性的，项目施工结束后，污染将随之消失。

5.1.2 运营期大气环境影响分析

项目建成后冬季办公楼取暖，职工日常生活所需能源均采用电能，由厂区自身提供。因此该项目运营后对大气环境的影响主要为员工食堂产生油烟对于大气环境的影响。

食堂油烟废气排入大气会对大气环境产生影响，本项目设职工食堂，能源由电能提供，烹饪过程中产生的食堂油烟经净化处理后经排气筒高空排放。

由相似项目类比可知，食堂油烟产生浓度约为 $2.27\text{mg}/\text{m}^3$ ，本项目升压站食堂油烟

采用油烟净化处理器处理后排放，处理效率大于 60%，则油烟排放浓度为 $0.91\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中油烟排放浓度 $2.0\text{ mg}/\text{m}^3$ 的限值要求，并且排放口设置满足《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）后，餐饮油烟废气对环境空气影响轻微。

5.2 水环境

5.2.1 施工期水环境影响分析

施工期污染源主要包括生产废水和生活污水两大部分。生产废水主要有混凝土拌和系统，另外，施工机械维修停放场地处由于施工机械的漏油及清洗，也会产生一部分含油废水。此类废水中的 SS 含量较高，悬浮物的主要成分为土粒和水泥颗粒等无机物，基本不含有毒有害物质，经过一段流程后易沉降。施工废水进入地表河流，会增加局部水体的浊度和碱度，因此，施工废水可进行简单处理后回用，处理装置设置在工区的混凝土拌和系统以及施工机械维修停放站等处。生活污水产生量较少，主要来源于生活区的生活排放和粪便。由于项目所在地的水体功能为Ⅲ类水，且周边部分河流涉及陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区范围，故环评建议施工期的废水不能排入地表水体，处理后回用。

①混凝土拌和系统冲洗废水

混凝土拌和冲洗废水来源于混凝土拌和站、拌和罐车冲洗。混凝土拌和冲洗废水排放属于间歇式排放。本工程混凝土系统设置在施工临建场地的西北角，占地面积约 750m^2 。工程共需混凝土 24300m^3 ，养护 1m^3 混凝土约产生 0.35m^3 碱性废水，据此计算，本工程碱性废水产生量 $23.6\text{m}^3/\text{d}$ 。混凝土拌和冲洗废水 pH 值可达 9-12，悬浮物浓度一般在 $2000\text{mg}/\text{L}$ 左右。

混凝土拌和系统冲洗废水具有悬浮物浓度高、水量较小，间歇集中排放的特点。针对混凝土加工废水水量少，废水排放不连续，悬浮物浓度和 pH 值较高等特点，采用间歇式沉淀的方式去除易沉淀的砂粒。混凝土拌和系统冲洗废水经沉淀后上清液回用于混凝土拌合及冲洗。

② 含油废水

为方便施工机械的维护和保养，本次施工的机械修配厂布置在施工临建区西南角。根据工程分析，每台机械设备冲洗废水约 0.6m^3 ，按高峰期各保养系统日维护机械车辆设备 40 台（辆）算，则各保养系统高峰期日产生含油废水量约 24m^3 。机械车辆冲洗废

水主要污染物为石油类、悬浮物，石油类浓度一般 10mg/L~30mg/L，悬浮物浓度一般为 500 mg/L~4000mg/L。该部分废水经静置隔油沉淀后去除浮油，后用于施工场地和道路的洒水扬尘。

③生活污水

生活污水来源于施工期施工人员生活用水和粪便的排放。根据项目工程分析，施工期生活污水主要污染物为 BOD₅、COD、SS 等。

本工程施工组织设计布设施工办公生活区位于施工临建区的东南角。根据工程分析施工高峰期每天产生生活污水量为 7.2m³。总工期 12 个月，则整个施工期产生的生活污水量为 2592m³。为了避免对河水的污染，建议施工期在生活区设置旱厕，盥洗废水沉淀处理后的水用于施工场地的洒水降尘，不外排。

根据上述分析，项目施工期的生产废水和生活污水处理后回用或综合利用，不排入地表水体，基本不会对地表水体产生明显影响。

5.2.2 运营期水环境影响分析

项目营运期产生的废水主要包括职工生活、办公产生的生活污水，风电设备清洗及检修过程产生的油水混合物。

本工程营运期不排污，对环境的影响主要是升压站工作人员产生的生活污水。工程劳动定员 15 人，其中运行和日常维护人员 10 人，管理人员 5 人，生活用水以 110L/d·人计，污水排放系数按 0.8 计，运营期污水排放量为 1.32m³/d。本项目产生污水主要为生活污水，水质较为简单，无特殊的污染因子。通常，未经处理的生活污水中 COD 浓度为 250~500mg/L，BOD 浓度为 200~300mg/L，氨氮为 25~40mg/L，SS 为 100~200mg/L（引自《废水工程处理及回用（第四版）》）。

环评建议，食堂排水通过油水分离器处理后同生活污水一同汇入一体化综合污水处理设备进行处理，处理率参照《生物接触氧化法污水处理工程技术规范》（HJ2009-2011），处理达标后的污水满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）绿化用水标准后回用于绿化或站场洒水，根据废水排放量，建议污水处理站规模 5m³/d，本项目项目废水中污染物产生及排放情况见下表。

表 5.2-1 项目废水中污染物产生及排放情况

排放源	污染物名称	处理前产生浓度(mg/L)	产生量(kg/a)	排放浓度(mg/L)	处理后(kg/a)	去除率
生活污水 (481.8m ³ /a)	COD	400	192.72	80	38.54	80%
	BOD ₅	260	125.27	18	8.77	93%

	SS	180	86.72	27	13.01	85%
	NH ₃ -N	30	14.45	12	5.76	60%

此外风电场设备维修产生的废油就地收集，贮存至集控中心，定期外运至有资质的单位进行处置。

综上，生活污水处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)定期用作道路和厂区绿化洒水，不外排，设备维修产生的废油就地收集，贮存至集控中心，定期外运至有资质的单位进行处置，风电场的运行对水环境影响较小。

5.3 声环境

5.3.1 施工期声环境影响分析

(1) 施工机械

本工程施工场地的固定声源主要是土石方开挖、砂石料加工系统、混凝土拌和系统及机械加工厂噪声等。各施工机械设备噪声值见表。

表 5.3-1 施工机械设备噪声值

噪声源	数量(台)	噪声级/dB(A)	备注(距声源)
挖掘机	1	84	5m
钎入式振捣器	6	93	1m
搅拌机	4	89	1m
内燃压路机	1	80-85	3m
汽车吊	1	73	15 m
起重机	1	80-85	
混凝土输送泵	2	80-85	1m
钢筋调直机	2	80-85	
钢筋切断机	2	90-95	
钢筋弯曲机	2	80-85	
电焊机	2	90-95	
汽车、拖车	6	80	5m

固定声源噪声影响采用点源噪声模型进行预测，按照点源噪声衰减模型公式计算出不同范围内的噪声强度，结合各施工机械实际工作场所，考虑建筑物、山体等障碍物的隔声损失，衰减量按 5~10dB(A)，确定施工机械设备噪声至不同距离受声点的声级值，预测施工噪声对周边居民点的影响。对于布设在一起的点声源先进行噪声叠加合成。

点声源合成计算公式如下：

$$L_{1+2+\dots+n} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0.1L_i})$$

式中: $L_{1+2+\dots+n}$ —— n 个声源合成声压强度, dB(A);

L_i —— 各声源噪声强度, dB(A);

点声源随传播距离衰减模式为:

$$L_P = L_0 - 20 \lg(r/r_0)$$

式中: L_P —— 距声源 r 处的声压级;

L_0 —— 距声源 r_0 处的声压级。

采用以上模型, 对项目施工区周边一定距离范围的噪声进行预测计算, 结果见表。

表 5.3-2 施工机械环境噪声源及噪声影响预测结果表

噪声源	源强 dB(A)	至不同距离噪声值 dB(A)						噪声排放标准 GB12523-2011		声环境质量标准 GB3096-2008 2 类	
		50m	100m	150m	300m	600m	1000m	昼	夜	昼	夜
挖掘机	84	64.0	58.0	54.5	48.4	44.0	38.0	70	55	60	50
钎入式振捣器	93	64.0	58.0	54.5	48.5	44.0	38.0	70	55	60	50
搅拌机	89	64.0	58.0	54.5	48.4	44.0	38.0	70	55	60	50
内燃压路机	85	69.0	63.0	59.5	53.5	49.0	43.0	70	55	60	50
汽车吊	73	64.0	58.0	54.5	48.5	44.0	38.0	70	55	60	50
起重机	85	72.0	66.0	62.5	56.5	52.0	46.0	70	55	60	50
混凝土输送泵	85	74.0	68.0	64.5	58.5	54.0	48.0	70	55	60	50
钢筋调直机	85	77.0	71.0	67.5	61.5	57.0	51.0	70	55	60	50
钢筋切断机	95	56.0	50.0	46.5	40.5	36.0	30.0	70	55	60	50
钢筋弯曲机	85	31.0	25.0	21.5	15.5	11.0	5.0	70	55	60	50
电焊机	95	74.0	68.0	64.5	58.5	54.0	48.0	70	55	60	50
汽车、拖车	80	75.0	69.0	65.5	59.5	55.0	49.0	70	55	60	50

从上表可以看出, 在施工机械噪声源在衰减至 112m 时, 产生的噪声能满足噪声污染排放标准 (GB12523-2011)《建筑施工场界环境噪声排放限值》昼间 70dB(A) 的要求。噪声需衰减至 355m 可满足 (GB3096-2008) 昼间 60dB(A) 的要求, 需衰减至 1122m 处方可满足夜间 50dB(A) 的要求, 项目所在区域 1km 范围内并无敏感点, 因此施工期对于周边居民影响不大。另外, 施工期物料及渣土运输的交通噪声会使该区域交通噪声声级有所升高, 尤其是夜间交通噪声可能将出现超标现象, 会对沿途居民及单位产生一定影响, 因此应加强管理和控制, 减少夜间运输量。

(2) 流动声源噪声影响预测

流动声源主要时施工区载重汽车运输噪声, 其运行最大噪声源可达 90 dB(A) 以上,

声源呈线性分布，源强与行车速度和车流量关系密切。工程施工区交通道路边界噪声，以重型车为主，采用单车种单边道模型进行预测。

流动声源道路两侧等效声级计算公式如下：

$$L_{eq}=L_A+10\lg N-10\lg 2rV+\Delta L$$

式中： L_{eq} ——道路两侧等效声级，dB(A)；

L_A ——测点距行车中心线 7.5m 时的噪声级，dB(A)；

V ——机动车行车速度，km/h；

ΔL ——鸣笛噪声增值，dB(A)；

r ——假设车辆集中道路中心线，则 r 应为路宽的一半，m；

N ——车流量，辆/h；

根据机动车辆噪声标准，当测点距行车中心线 7.5m 时，重型车 L_A 为 82dB (A)，轻型车为 73dB (A)，考虑最差情况，预测 L_A 取 82dB (A)。根据类比工程施工现场车辆的统计，机动车行车速度为 20km/h，鸣笛噪声增值 2dB (A)，施工道路宽 4.5m，则 r 为 2.25 m，车流量为昼间 10 辆/h，夜间 8 辆/h。

经计算得出，道路两侧 L_{eq} 昼间为 74dB (A)，夜间为 73dB (A)。

流动声源衰减采用线声源衰减模式：

$$L_P=L_0-10\lg(r1/r2)$$

采用以上模型，对施工区道路两侧周边一定距离范围的噪声进行预测计算，结果见表。

表 5.3-3 施工道路两侧不同距离噪声值表

噪声源	源强	至不同距离噪声值						声环境质量 标准 4a 类	声环境质量 标准 2 类
		15m	35m	180m	300m	550m	920m		
交通噪声(昼)	74	71	67	60	58	55	50	70	60
交通噪声(夜)	73	70	66	59	57	54	49	55	50

经过分析预测可知，施工区道路交通噪声衰减至路两侧 15m 时，不能达到昼间 70 dB(A)、夜间 55 dB(A)的要求，昼间噪声直至衰减至道路两侧 35m 时，方可满足 (GB3096-2008) 4a 类昼间标准，夜间噪声衰减至 500m 时，方可满足 (GB3096-2008) 4a 类夜间标准。故施工期车辆运输建材和设备的交通噪声会对道路两侧居民产生影响，尤其夜间更是如此，需要采取减噪措施予以减免。

5.3.2 运营期声环境影响分析

项目运行期的噪声主要是风机运转噪声和 110kV 升压站主变噪声。

(1) 风机噪声影响预测

风电场运行期的噪声主要是风力发电机组运转时产生的噪声，噪声影响分为单机影响和机群影响。据相关资料可知，风力发电机组在距离 4D-6D（D 为风轮直径）后，风速恢复常态，即风速噪声随风速减少明显衰减，根据可研提供资料中，本项目机组之间间距为 5D，因此本次评价只存在于单机噪声源影响，不考虑风机群综合影响。

根据国内外相关研究（浙江大学《风电机组噪声预测》），运营期单台风机噪声源强约为 100dB。根据《环境影响评价技术导则声环境》，采用点声源预测模式，由于风机高度较高（风机配套轮毂距地面高度为 80m），不考虑地面植被等引起的噪声衰减作用，评价预测得到单台风机噪声衰减趋势见图 5.3-1。

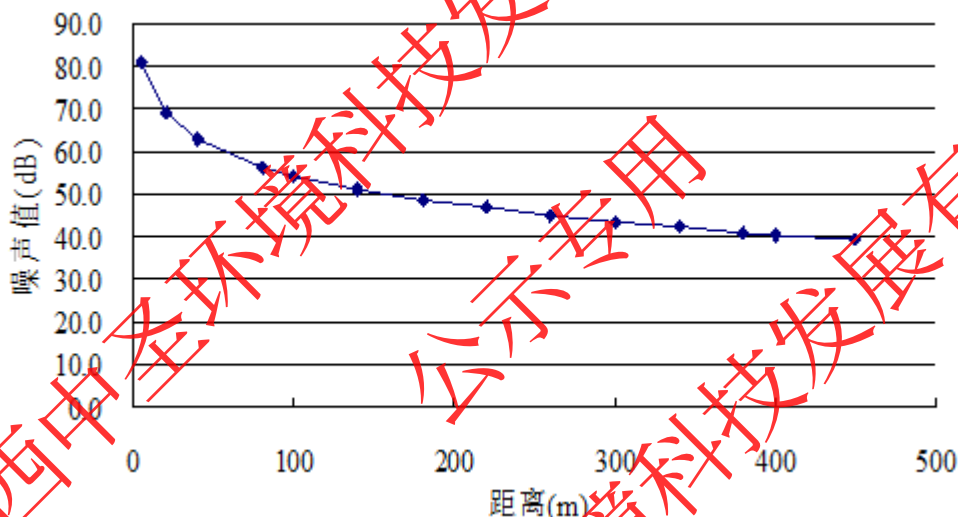


图 5.3-1 单台风机噪声随距离衰减图

由上图可知：在距风机地面直线距离 270m 处，风机噪声贡献值衰减至 45dB（1 类声环境功能区夜间环境噪声限值）以下，130m 处噪声贡献值可衰减至 50dB（2 类声环境功能区夜间环境噪声限值）。且一般正常情况下风机多数都非满负荷运行，风机噪声影响更小。据现场调查，风电场距离最近风机村庄也在 500m 以外，因此风机噪声基本不会对周边居民产生影响。

(2) 升压站声环境影响分析

① 预测评价方法

对升压站声环境的影响拟采用理论计算的方法进行预测评价。

② 理论预测

a. 预测内容

本次项目为新建项目，因此预测升压站建成运行后，在厂界外 1m 处产生的噪声贡献值是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准限值要求。

b. 计算模式

升压站内噪声污染源主要来自主变压器，噪声以中低频为主；本次理论计算拟按点声源衰减模式，计算噪声源至厂界处的距离衰减，公式如下：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： L_p —预测点声压级，dB(A)；

L_{p0} —已知参考点声级，dB(A)；

r —预测点至声源设备距离，m；

r_0 —已知参考点到声源距离，m。

c. 源强及声源距预测点距离

110kV 风电场升压站内的主变压器声压值一般在 50~70dB(A)，理论计算时取 70dB(A)作为源强。

升压站位于风电项目场区内的集控中心，如集控中心平面图所示，确定噪声源（主变）与预测点的距离具体见下表。

表 5.3-4 噪声源距预测点距离 (m)

噪声源设备名称	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
主变	37.5	95	21.5	35

按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）的要求，根据源强及声源距预测点距离，计算噪声源在厂界 1m 处的贡献值，预测结果见下表：

表 5.3-5 变电站厂界声环境影响预测结果

编号	预测位置	贡献值（单位：dB(A)）	执行标准
1	东厂界	38.5	GB12348-2008 2 类
2	南厂界	30.4	
3	西厂界	43.4	
4	北厂界	39.1	

由上表理论计算结果可知，升压站运营后，主变噪声源在集控中心四周厂界处噪声贡献值满足 GB 12348-2008 中 2 类区昼间和夜间标准限值要求。

5.4 固体废弃物

5.4.1 施工期固体废弃物环境影响分析

施工期的固体废弃物主要是施工弃渣和施工人员产生的生活垃圾，虽然项目产生的固体废弃物均为一般固体废物，但如不妥善处置也会破坏区域环境及景观。

本项目工程土石方总量为 62.68 万 m^3 ，其中挖方 28.74 万 m^3 ，填方 33.94 万 m^3 ，借方 5.25 万 m^3 ，弃方 0.05 万 m^3 ，项目区开挖主要有风机基础开挖、箱式变电站基础开挖、吊装场地平整、升压站平整、电缆沟开挖、架空线路塔基开挖、道路平整和施工生产生活区场地平整等。

具体土石方平衡计算如下：

(1) 风机及箱变施工区

风机及箱变施工区共开挖土方 10.60 万 m^3 ，其中表土剥离 2.97 万 m^3 ；共回填利用土方 10.60 万 m^3 ，其中表土回填 2.97 万 m^3 。风机基础和箱变基础开挖土方回填后有余方产生，将多余土方平整于风机基础周边及吊装场地，经估算平整厚度 0.16m，消除多余土方。

(2) 升压站

升压站场地平整和土建活动共开挖土方 0.50 万 m^3 ，其中表土剥离 0.08 万 m^3 ，开挖土方全部进行平整和回填，无弃方产生。

(3) 输电线路区

① 埋设电缆

输电线路直埋电缆沟开挖土方 0.18 万 m^3 ，其中表土剥离 0.14 万 m^3 ，电缆铺设后全部回填，无弃方产生。

② 塔基施工

输电线路塔基基础施工共开挖土方 0.43 万 m^3 ，其中表土剥离 0.13 万 m^3 ，塔基固定后全部回填，无弃方产生。

(4) 施工生产生活区土石方平衡

基建期间施工生产生活区共平整土方 0.30 万 m^3 ，其中表土剥离 0.15 万 m^3 ，表土回填 0.25 万 m^3 。施工完毕后施工生产生活区共拆除建筑垃圾 0.05 万 m^3 ，将建筑垃圾外运

(5) 道路工程区土石方平衡

道路路基共开挖土方 16.73 万 m³，开挖土方全部回填，需外借砂石料垫层 7.35 万 m³，共回填土石方 21.98 万 m³。

弃方为建筑垃圾，全部运至项目区附近的垃圾处理场集中处置。

生活垃圾要及时收集到指定的垃圾箱或桶内，统一及时清运，运往地方环保部门制定的地方进行卫生填埋。

综上所述，施工期产生的各项固体废物经妥善处理，对环境的影响不大。

5.4.2 运营期固体废物环境影响分析

本项目运营期固体废物主要是升压站工作人员产生的生活垃圾以及变压器废油。此外还有餐厅油烟净化装置产生的少量废油污。

职工生活垃圾产生量为 5.5t/a，装袋放入垃圾箱内，及时集中清运，定期运往当地环卫部门指定的垃圾填埋场进行卫生填埋。

餐厅油烟净化装置产生的少量废油污，交由资质的单位进行安全处置，不外排。

运营期变压器为了绝缘和冷却的需要，装有矿物绝缘油即变压器油，在其事故和检修过程中可能有废油的渗漏。依据可研资料，升压站内事故油池容积约为 35m³，满足事故排油要求。变压器油属于危险废物，当升压站主变发生事故检修时（经调查了解，此类情况发生的几率非常小），排放的废油全部经变压器下方的储油坑经排油管道排入事故油池；建设单位将废油交由有资质的单位回收处理。危废临时储存场所应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行防渗、防雨、防晒处理。

风电机在初装、调试及日常检修中要进行拆卸、加油清洗等，此时如不注意就会造成漏油、滴油、油布乱扔等现象，对植被、土壤形成污染。因此建设单位必须加强环境意识教育，提高环境管理水平，避免漏油滴油。

油烟净化装置产生废油污很少，属于危险废物，统一收集交由资质的单位处置。

5.5 光影影响分析

运行期风电机组不停转动的叶片，在阳光入射方向下，投射到附近即可产生闪烁的光影。光影影响防护距离等于风机光影长度，以风机与最近民宅距离是否满足作为衡量标准，但本项目 1km 范围内没有村庄，所以不存在光影扰民的现象，本次环评仅就光影影响的距离进行分析。

风机光影长度计算公式如下：

$$L=D/\tan\theta$$

其中：L——风机光影长度 m；

D——风机高度 m;

h0——太阳高度角 °;

h0=90°—纬差,

纬差为拟建风电场地理纬度与冬至日太阳直射点的纬度 (φ) 之差, 当拟建风电场地理纬度与太阳直射点的纬度分属南北半球时 φ 取负值。

经计算得到本风电场最大风机光影长度为 230m, 因此确定光影影响范围为风机北侧 230m 为半径的半圆形区域。据现场调查, 本项目距离最近村庄均已超过 500m, 已大大超过最大风机光影影响的范围, 因此不存在光影扰民现象, 但叶片转动会影响范围内动物的正常生境。

5.6 电磁环境影响分析

5.6.1 预测评价方法

根据《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) 要求, 输变电工程的工频电场、工频磁感应强度和无线电干扰电磁环境影响预测可采用类比分析的方法, 即利用类似本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式及使用条件的其他已运行变电站进行电磁辐射强度和分布的实际测量, 用于对本次拟建升压站建成后电磁环境影响的预测。

5.6.2 类比工程选择

根据建设单位提供的可研资料给出的主变容量, 通过调查和收集资料, 满足类比要求的现有风电场升压站较少; 同时, 由于风电场配套建设的升压站对周围电磁环境的影响不同于一般的变电站, 比其相对较小; 主要影响因素取决于升压站站址内的电气布置、布线形式和母线的接线形式等; 综上, 本次类比选取建设地点为榆林的华能陕西靖边电力有限公司华能靖边风电场 110kV 升压站作为类比对象, 数据引自于“远景延长雷赤低风速无人值守示范风电场项目”监测报告, 见附件 4。

类比工程与本次升压站对比情况见表 5.6-1。

表 5.6-1 变电站类比工程与评价工程对比表

	类比工程	评价工程
项目名称	华能靖边风电场 110kV 升压站	风电场 110kV 升压站
电压等级	110kV	110kV
主变规模	2×50MVA	1×100MVA
出线方式	架空出线	架空出线
布局形式	户外	户外

建设地点	陕西省榆林市	陕西省宝鸡市
------	--------	--------

5.6.3 测量方法、内容及监测点位

类比监测按照 HJ/T 24-1998、GB/T 7349-2002 和 HJ 681-2013 的要求进行。

(1) 工频电场和工频磁感应强度的类比监测

监测点应选择在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处布置。如在其他位置监测，应记录监测点与围墙的相对位置关系以及周围的环境情况。

断面监测路径应以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。

(2) 无线电干扰类比测量

无线电干扰电平的测量应分别在变电站、送电线路测试路径上以 2^n m 处测量（ $n=0, 1, 2, \dots, 11$ 等正整数），并在测试路径上距变电所围墙 20m 处、边导线外 20 m 处加测一个无线电干扰场强。

根据类比升压站电气布置情况、周围环境的实际情况，选取有测量条件的西围墙外为测试路径，进行工频电场强度、工频磁场强度的展开测量。选择在变电站高压进线处一侧，以西围墙为起点，测点间距为 5m，依次测至 50m 处为止，分别测量工频电场强度和磁感应强度；同时沿测试路径，在 2^n m 处测量无线电干扰（ $n=0, 1, 2, \dots, 11$ 等正整数），并在测试路径上 20m 处加测一个，本次测至 32m。

类比监测点位示意图见图 5.6-1。

(2) 测量高度

工频电磁场测量高度分别为距地 1.5m，无线电干扰测量高度为距地 1.8m。

(3) 监测仪器、读数、时间及气象条件

① 监测仪器、监测读数

同电磁环境现状监测。

② 监测时间及气象条件

表 5.6-2 类比监测时间及环境条件

监测时间	环境条件			
	天气状况	温度(℃)	相对湿度 (%)	风速
2014.1.15	晴	12.4	45.8	<1m/s

(4) 运行工况

类比监测期间，华能靖边风电场 110kV 升压站运行工况见表 5.6-3。

表 5.6-3 类比升压站监测期间运行工况

类别	P 有功功率 (MW)	Q 无功功率 (MVar)	Uab (kV)	Ubc (kV)	Uca (kV)
1 号主变	3.2	0.0	117.4	116.7	116.6
2 号主变	2.7	0.0	117.2	116.8	116.5

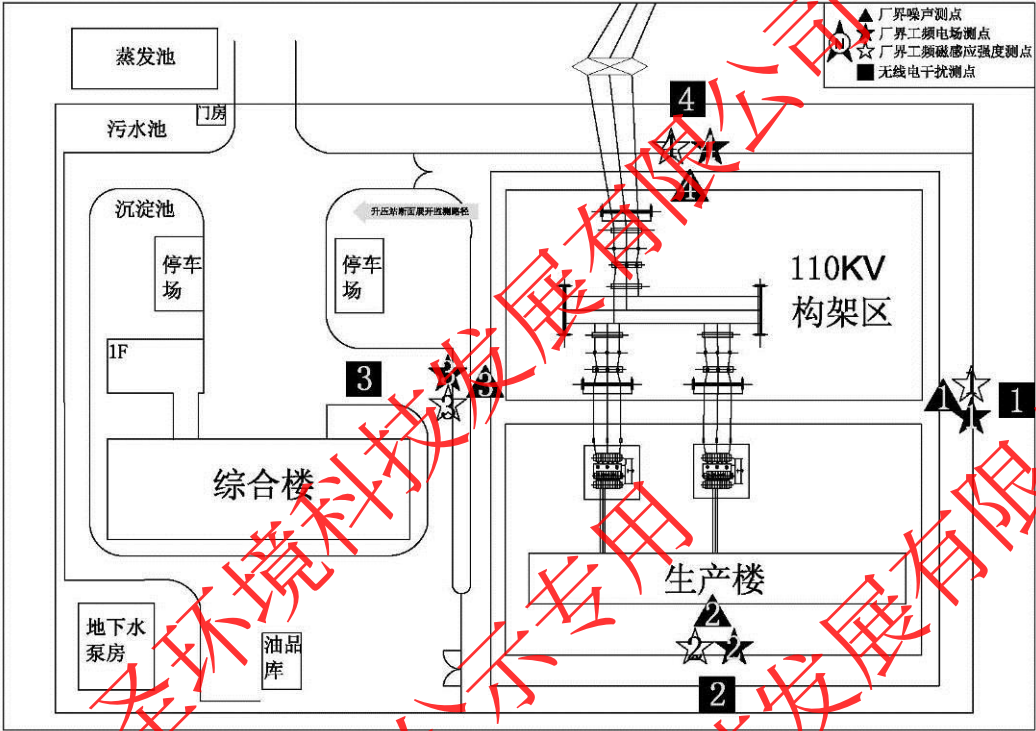


图 5.6-1 类比变电站监测点位示意图

5.6.4 类比监测结果及分析

(1) 工频电磁场类比监测结果

工频电磁场监测结果见表 5.6-4。

表 5.6-4 类比监测结果表 1

序号	测点位置描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	东围墙外 5m	6.775	5.011
2	南围墙外 5m	9.468	0.187
3	西围墙外 5m	79.87	0.100
4	北围墙外 5m	692.5	0.239
5~17	升压站西围墙外展开监测		
5	西围墙外 2m	91.58	0.092
6	西围墙外 4m	83.04	0.082
7	西围墙外 6m	71.89	0.075
8	西围墙外 8m	62.02	0.070

序号	测点位置描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
9	西围墙外 10m	53.44	0.067
10	西围墙外 15m	28.63	0.056
11	西围墙外 20m	17.45	0.050
12	西围墙外 25m	14.70	0.046
13	西围墙外 30m	11.58	0.043
14	西围墙外 35m	9.356	0.040
15	西围墙外 40m	6.766	0.038
16	西围墙外 45m	2.638	0.034
17	西围墙外 50m	2.305	0.033

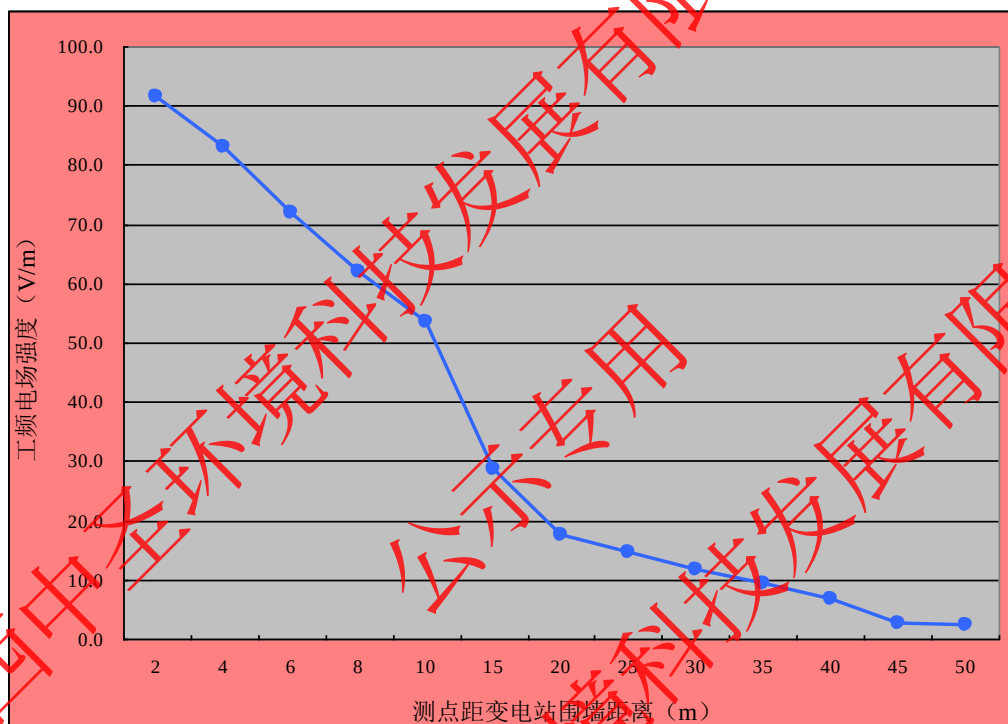


图5.6-2 类比升压站工频电场强度展开测量变化曲线图

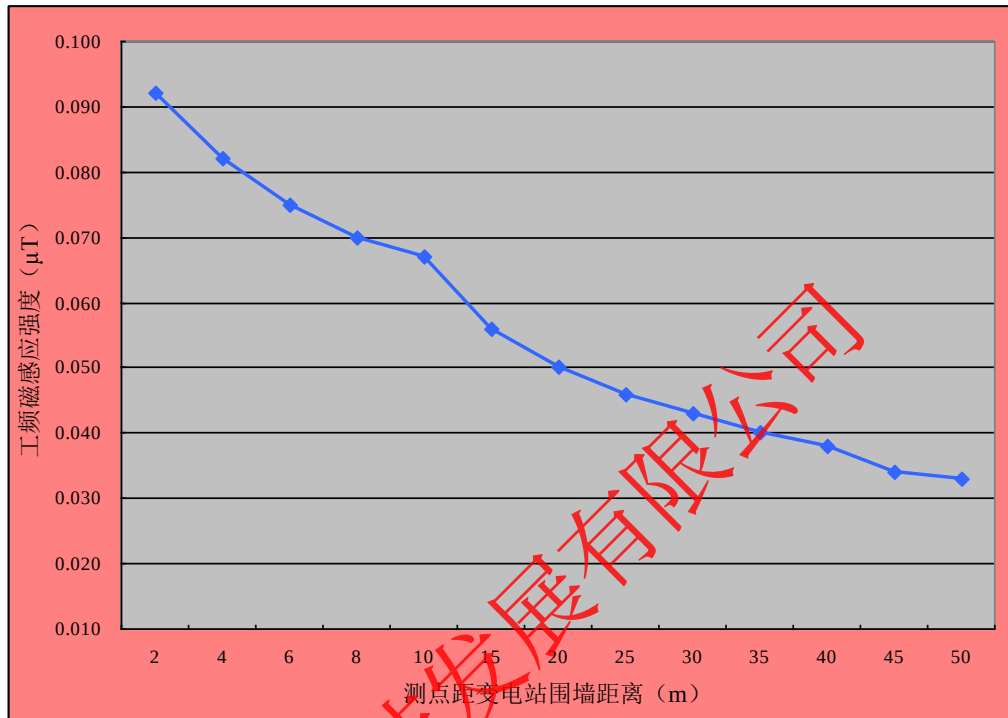


图5.6-3 类比升压站工频磁感应强度展开测量变化曲线图

(2)工频电磁场类比监测分析

①升压站站址四周

由表 5.6-4 监测结果可知：升压站站址四周工频电场强度监测值为 6.775~692.5V/m，工频磁感应强度监测值为 0.100~5.011μT；各监测点位处的工频电场强度均满足《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）中推荐执行的居民区工频电场 4kV/m 的评价标准限值要求，工频磁感应强度也远低于国际辐射保护协会推荐执行的对公众全天候辐射时的工频磁感应强度 0.1mT(100μT)的标准限值。

②升压站展开监测

由表 5.6-4 监测结果、图 5.6-2 和图 5.6-3 数据分析图可知：类比升压站在站外产生的工频电磁场强度值较小。

在类比展开监测路径上，工频电场强度实测值为 2.305~91.58V/m，最大值为评价标准限值的 2.29%，工频电场强度随着测点与升压站围墙距离的增大而逐渐呈衰减趋势；各监测点位处的工频电场强度均远低于 HJ/T24-1998 中规定的居民区工频电场评价标准限值 4kV/m。

在类比展开监测路径上，工频磁感应强度实测值为 0.033~0.092μT，最大值为评价标准限值的 0.09%，工频磁感应强度随着测点与变电站围墙距离的增大而逐渐呈衰减趋势；各监测点位处的工频磁感应强度均远低于 HJ/T24-1998 中推荐的居民区工频磁感应

强度评价标准限值 $100\mu\text{T}$ (0.1mT)。

(3) 无线电干扰类比监测结果

无线电干扰类比监测结果见表 5.6-5。

表 5.6-5 类比监测结果表 2

序号	测点位置描述	0.5MHz 时无线电干扰场强 (dB($\mu\text{V}/\text{m}$))
1	东围墙外 20m	41.9
2	南围墙外 20m	35.9
3	西围墙外 20m	38.6
4	北围墙外 20m	38.1
5~11	升压站西围墙外展开监测	
5	西围墙外 1m	36.9
6	西围墙外 2m	37.0
7	西围墙外 4m	37.2
8	西围墙外 8m	37.4
9	西围墙外 16m	37.9
10	西围墙外 20m	38.1
11	西围墙外 32m	38.3

(4) 无线电干扰类比监测分析

① 升压站站址四周

由表 5.6-5 监测结果可知，升压站四周距围墙 20m 处无线电干扰场强 0.5MHz 频点实测值为 35.9~41.9dB($\mu\text{V}/\text{m}$)，均小于参照执行的《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995) 中规定的 46dB($\mu\text{V}/\text{m}$)评价标准限值。

②由表 5.6-5 监测结果可知：在类比展开监测路径上，无线电干扰场强在 0.5MHz 频点时实测值为 36.9~38.3dB($\mu\text{V}/\text{m}$)；在距围墙外 20m 处无线电干扰场强 0.5MHz 频点时监测值为 38.1dB($\mu\text{V}/\text{m}$)，均满足 GB15707-1995 的评价标准限值要求。

(5) 环境保护目标电磁环境影响分析

依据前述关于环境保护目标章节的叙述，升压站（生产装置区）评价范围内没有无线电干扰保护目标，故电磁环境保护目标主要针对的是工频电场和工频磁场的环境保护目标，如表 1.7-2 和图 1.7-2 所示。

由类比升压站展开监测结果表可知，展开监测至距围墙 10m 处时，工频电场实测值为 53.44V/m，工频磁感应强度实测值为 $0.067\mu\text{T}$ ；工频电磁场均远低于 HJ/T24-1998 中规定的评价标准限值；且工频电场强度和工频磁感应强度随着测点与升压站围墙距离的

增大而逐渐呈衰减趋势。

本工程电磁环境保护目标主要为主控楼的工作人员，其与升压站（生产装置区）最近距离约为 10m。因此，本次风电场升压站建成运行后，环境保护目标处的工频电场以及工频磁场可满足相关标准限值要求。

5.6.5 预测评价结论

本次类比选取华能靖边风电场 110kV 升压站作为类比对象，主变规模虽有所不同，但由类比监测结果可以看出并说明风电场升压站对周围电磁环境的影响概况；且类比对象与本次升压站建设地点所处区域的环境相似，综上所述，根据模拟类比监测结果可知，陇县丰台山 100MW 风电场升压站运行后，站址四周以及环境保护目标处的电磁环境满足相关标准限值要求，对电磁环境影响较小。

5.7 生态环境影响分析评价

5.7.1 施工期影响因素分析及影响评价

5.7.1.1 生态环境影响因素识别

施工期生态环境影响因素主要是与施工造成的生态环境影响有关的特征因子，选取重点包括风电机组、变电站、公用设施施工、风电场内道路和临时便道修建等施工产生的噪声以及施工人为干扰、地表植被损失、水土流失增量等。

5.7.1.2 生态环境影响分析与评价

(1) 自然景观影响因素分析与评价

从景观尺度观察，本区域景观要素主要为林地和草地，林地景观构成区域景观的模地，其他以拼块形式分布其中。风电场范围内植被覆盖较好，植物资源较为丰富。主要植被类型为灌丛和草丛（高山草甸），具有涵养水源、保持水土、生物多样性保护等生态功能。植被分布特点为：以原生植被为主，但部分区域出现次生林。其中，乔木林地主要分布在中高山地带，灌木林地主要分布在中低山山坡地带，天然草地主要分布在山顶地带，广泛分布，草丛覆盖度较高。

根据遥感影像分析，评价区灌丛所占面积最大，其次为草丛和乔木。从目前的景观格局上看，评价区生态环境质量较好，是本工程建设前的景观模地，是评价区域内生态环境良好的决定性组分，对评价区域内景观具有控制作用，具有较强的生产能力、抗干扰能力和系统调控能力。

基于以上现状分析，施工期对保护区自然景观的影响将具体表现为：

1) 对自然景观结构的影响

施工期，会将部分林地和草地转为建设用地，导致评价区域内土地利用格局发生一些变化，其中建设用地拼块因本工程修设使其重要性提高，其优势度值将上升，其他拼块的优势度值相应减少，但减少的幅度较小。尤其是作为模地的林地优势度值将有所减少，但仍高于其他拼块类型的优势度值，仍为评价区域的景观模地，对评价区域的生态环境仍然起着决定性作用。

2) 对景观功能和稳定性的影响

①对景观的生物恢复影响

根据评价区域内土壤、气候、植被特点，施工期除永久占地和部分临时性占地区域外，其他地域仍为林地、草地，其景观的生物恢复能力较强。

②对景观模地的内在异质性影响

施工期在一定程度上将降低评价区域的植被异质程度。

③模地内的廊道分析。

施工期进场道路的修建将形成一条人工廊道，这一廊道为人类活动提供通道，将原有的绿地廊道一分为二，但由于进场道路等级低，路面较窄，因此，进场道路形成的人工廊道不会对动植物迁徙造成显著影响。

(2) 土地利用影响因素分析与评价

本项目区占地性质主要分为永久占地和临时占地。

对于永久用地，主要占地为风电机组、箱式变压器、架空线路、场内道路等，影响的方式是：改变了土地使用功能，地表覆盖性质变化，永久占地上原有的植被被永久的清除，破坏了原有生态系统的平衡。

对于临时用地，主要占地是风电机组、集电线路、场内道路等基础开挖后的渣土临时堆场，施工临时生产生活区等。对于施工道路的临时用地，主要来源于场内施工进场道路。临时用地有效的解决措施是在安装施工结束后，及时采取相应措施，防止土壤板结，并选择合适草种或灌木进行恢复性种植，随着时间的推移，破坏的土地能够得以恢复，不改变占用土地原有的功能，其影响是可逆的。

本风电场范围总占地面积 41.23hm^2 。工程占地包括永久占地和临时占地，其中永久占地面积 25.42hm^2 ，占总占地面积的 61.65%；临时占地面积 15.81hm^2 ，占总占地面积的 38.35%，本项目工程占地情况见表 5.7-1。从工程占地性质分析，永久占地施工结束后分为永久建筑物或硬化场地，不再产生水土流失；其余的施工临时占地，对土地利用

仅为短期影响，施工结束后可通过治理措施恢复其原有功能。工程占地占规划面积的份额较小，不会对区域土地利用结构产生影响。

本项目占地类型表见表 5.7-2。

表 5.7-2 本项目占地类型表

项目	占地类型及数量			合计
	荒草地	灌木林地	有林地	
永久占地				
风机基础	0.85	0.28	0.15	1.28
箱式变电站	0.05	0.02	0.01	0.08
升压站	1	0	0	1
架空线路	0.14	0.06	0	0.2
进站道路	0.35	0	0	0.35
施工检修道路	12.15	7.42	2.92	22.49
供电线路	0.01	0.01	0	0.02
小计	14.55	7.79	3.08	25.42
临时占地				
吊装场地	6.6	2.15	1.15	9.9
电缆埋设	0.32	0.1	0.06	0.48
架空线路	0.25	0.12	0	0.37
临时生产生活区	0.5	0	0	0.5
施工检修道路	2.43	1.49	0.59	4.51
供电线路	0.03	0.02	0	0.05
小计	10.13	3.88	1.8	15.81
合计	24.68	11.67	4.88	41.23

由表可知，本项目永久占地 25.42hm²，其中荒草地 14.55hm²，灌木林地 7.79hm²，有林地 3.08hm²；临时占地 15.81 hm²，其中荒草地 10.13hm²，灌木林地 3.88hm²，有林地 1.80hm²。

陇县全县面积 2285.2 平方公里，土地总面积 228520 hm²，其中林地 110426.67 hm²；未利用地 24780 hm²。因此该风电场的建设不会改变当地的土地利用，不会对当地的生态环境产生明显的影响。

(3) 植被与植物影响因素分析与评价

本项目所在地主要植被类型为灌丛、草甸和林地，项目区森林覆盖率较高。根据植被类型遥感分析结果可知，评价区以灌丛占绝对优势，草甸面积次之，评价区乔木林以阔叶林为主，针叶林和针阔混交林次之。针阔混交林以白桦松混交林为主；阔叶林以栎林为主，为整个评价区的优势植被类型。

施工期对植被的影响主要体现在占地带来的地表植被破坏、生物量损失、地表扰动、水土流失等方面。风电场占地主要有永久占地和临时占地。永久占地范围主要包括风机基础、箱式变压器基础、电缆埋设路径、架空线路杆位、升压站及永久道路涉及到的土地；临时性占地包括施工人员临时生活区、渣土临时堆场、风力发电机组吊装场、道路等临时占地。施工过程中的基础开挖和覆土回填等工程都会扰动地表、破坏微地形，清除地表植物，剥离种植表土，造成土壤结构的破坏和肥力的下降，同时造成大面积地表裸露，严重时可导致水土流失。且挖掘机起重机吊装机等进入施工场地，在作业过程中对地表植被碾压，也会造成植被破坏。

清除对植被会造成直接破坏，植物地上部分与根系均被清除，使影响区域植被分布面积减少、植物群落盖度和植物物种多样性下降。占压对植被会造成地上部分破坏甚至去除，可能有部分植被根系保留，但有可能有些植被根系被部分破坏。

施工期永久占地内的植被破坏一般是不可逆的，临时占地内的植被破坏具有暂时性，随施工结束而终止，自然植被在施工结束后，周围植物可侵入，开始恢复演替过程。

本项目总占地面积 41.23hm²，其中永久占地面积为 25.42hm²，临时占地面积为 15.81hm²。永久占地内的植被破坏一般是不可逆的，临时占地内的植被破坏具有暂时性，随施工结束而终止。自然植被在施工结束后，周围植物可侵入，开始恢复演替的过程。本环评要求，施工结束后应对临时占地内的植被进行恢复，主要撒播树种和草籽，种植当地优势灌、草，同时对永久占地内空地绿化。经现场调查，项目所在区域植被覆盖度较高、但没有珍稀植物，施工造成的部分植被破坏，随着施工期结束后就会恢复，不会导致评价区生物多样性改变等不良后果，在采取环评提出的植被恢复措施后，植被破坏可得到有效补偿。

本次工程新增永久占地约 25.42hm²，其中荒草地 14.55hm²，灌木林地 7.79hm²，有林地 3.08hm²。

按照暖温带生物生长量的平均值计算，沿线区域林地生物量为 1.85t/亩。荒地类比生物量为 1t/亩。

工程导致的植物生物量损失按下式计算：

$$C_{\text{损}} = \sum Q_i S_i$$

式中：C_损 ——总生物量损失值，kg；

Q_i ——第 i 种植被生物生产量，kg/亩；

S_i ——占用第 i 种植被的土地面积，亩。

表 5.7-1 工程导致的植物生物量损失统计表

序号	植被类型	永久占用面积 (亩)	生物量 (t/亩)	永久损失生物量 (t)
1	天然草甸	218.25	1	218.25
2	灌木林地	116.85	1.85	216.17
3	有林地	46.2	1.85	85.47
合计		381.3	-	519.89

由上表可知,本项目实施后对当地永久植物生物损失量为 519.89t,拟建公路沿线所经的土地利用类型以天然草甸、林地为主,因此,只要采取严格的施工管理和植被恢复措施,风电场的建设不会对生物多样性造成太大损失,随着风电场施工结束和植被恢复,生物量虽然会受到损失,但在可接受范围内。

(4) 野生动物影响因素分析与评价

施工期对野生动物造成的主要因素有:土石方开挖、打桩、结构、设备安装和装修等阶段车辆、机械、工具的运行和使用形成的噪声,另外还有突发性、冲击性、不连续性的敲打撞击噪声,虽然这些施工机械属非连续性间歇排放,但由于噪声源相对集中,且多为裸露声源,故其辐射范围和影响程度较大;施工过程永久占地和临时占地,对地表土壤和植被产生扰动和破坏后间接对野生动物的影响以及人为活动对野生动物的直接干扰。

以上因素针对不同类群野生动物,产生的影响方式和程度也有所不同。

(1) 两栖类:施工噪声振动及人为活动的干扰会对两栖类动物产生一定影响,但随着两栖类对工程场地的回避行为,该影响强度将随着距离的衰减及地表植被设施的阻隔作用有所降低。影响的最终表现形式是导致该类群中的一些物种于施工范围内种群数量发生一定变化,但不会对两栖类总体物种多样性产生影响。

(2) 爬行类:施工产生的各种噪声及人为活动的干扰等因素,可能导致施工区域附近的爬行类动物产生回避行为,使其向外围转移,施工区域较近范围内爬行类出现的频率会降低,但不会对爬行类的总体物种多样性产生影响。

(3) 鸟类:施工中的各种噪声及人为活动干扰等所造成的廊道效应可能导致鸟类在临近区域密度下降,也在一定程度上可能会对鸟类的繁殖产生一定程度的干扰。尤其是对包括分布于此的领鸛等国家 II 级重点保护物种在施工期造成一定程度的干扰和影响,出于回避行为可能在此范围内分布区有外延的倾向。

(4) 兽类:施工过程中,项目建设区占用土地,会直接破坏原有植被,使在此区域内活动的野生兽类的栖息地结构发生变化,主要表现主要是适宜生境面积减少以及觅食地面积减少;施工过程也会使野生兽类原有的大面积生境产生一定程度的分隔。另外,

在施工期，由于人为活动干扰以及施工产生的各种噪声的影响，从而导致野生兽类产生回避行为，使包括国家 II 级重点保护物种斑羚在内的野生兽类在施工区域内出现的频率降低或使分布区有外延的倾向。

(5) 土壤影响因素分析与评价

评价区位于中山区和亚高山的山地草甸区，主要土壤类型为暗棕壤、山地草甸土和棕壤。

施工期对土壤的影响主要集中于风电机组、升压站、集电线路及施工道路平整。

从项目建设时序来看，其土壤环境影响主要集中于施工期，体现于工程作用区域，包括风电机组、箱变、集电线路及施工道路，以及各种施工机械的停放，物料、石料、弃渣弃土的临时堆放区，施工活动对土壤的清理破坏和占压扰动面积与植被影响相同。

5.7.2 营运期影响因素分析及影响评价

5.7.2.1 生态环境影响因素识别

营运期生态环境影响因子主要是风机运转过程中产生的噪声、风机运转近距离可能产生的光影闪烁光污染和电磁辐射、变电站产生的噪声和电磁辐射、输电线路产生的电磁辐射、区域生态景观的改变等。

5.7.2.2 生态环境影响因素分析与评价

(1) 自然景观影响因素分析与评价

营运期，成片风力发电机的呈现及线路的建设，对区域生态系统实际上进行了切割，会使森林景观拼块数增加，改变了原有自然生态景观的结构，将使自然景观产生了一定程度的“破碎化”。即对原始景观板块（建设前）造成“疮疤”的感觉，对整体生态景观形成不和谐的视觉效果，造成较为明显的不良影响。主要影响表现在：

① 景观破碎化现象对保护区所在森林生态系统多样性的影响

破碎化产生的片断生境在物理、化学和生物学因素方面都发生了一系列的变化。具体将导致片断生境受到影响。而生境破碎最直接的影响可能短期内多多少少影响到分布于工程区域主要物种种群在该区域内的迁入率和迁出率。景观的破碎化主要通过影响生物（尤其是野生动物）的生存空间、多度、片断的占据率、个体增补率等指标，将有限地减少局部区域森林生态系统的多样性。但在现有的尺度水平上，这种影响还是比较轻微的。

③ 景观破碎化现象对植被与植物物种多样性的影响

景观破碎化首先导致植物生境的破碎化，致使风机周围植物生存环境割裂和缩小。

一般来讲，在陆地生态系统中，破碎化通常是以植被基质中空隙的形成开始的，随着空隙变得越来越大，这些空隙变成了景观中的基质，而自然植被却变成了空间基质中的一个个斑块，这在一定程度上会影响植物物种的生存。一般来讲，在植被恢复过程中，乔木物种多样性的恢复受到抑制，乔木物种的多样性受到的影响明显，其植被恢复的进程会受到影响。但在风电场工程区域内，乔木的损失量较少，植被恢复不会受到较大影响。因为，本风机工程中基塔建设本身占地及创伤面相对很小，且有 31 个风机点位位于草甸植被类型，对地表植被的影响甚微。营运期期间如果没有意外较大的干扰因素存在，建设过程中对地表植被的恢复不会造成较大的影响，所以在一定时期内植被会得到有效的恢复。

③景观破碎化现象对野生动物物种多样性的影响

在破碎的生境中，动物种群中的个体受到生境破碎化产生的面积效应和隔离效应的影响，使正常迁移和建群会受到一定的隔离或限制，这是不利影响的一面。主要表现在：

对哺乳动物和鸟类而言，稀有种类（包括分布于本范围内的国家 II 级重点保护物种斑羚等）在已形成的破碎化景观区域中数量会有所减少（主要是短暂的不适应性造成），而广布性种类以及常见种类的分布和种群数量动态基本不受影响（主动采取回避方式使分布范围外延）。但随着风电场工程运行后原来分布于该区域内的动物种群对已形成新景观的逐步适应性将会重新产生、建立和巩固，这种影响会恢复到工程建设以前的一定水平。

对两栖和爬行动物而言，区域内有少数两栖、爬行动物，且分布很少。因此，尽管局部生态环境的变化会引发栖息地景观的片段和破碎化，但势必促使两栖、爬行动物会寻找新的分布领域。

④风电机组铁塔及架空线形态较差，色彩与周边视觉融洽性一般，可能对周围景观环境造成一定的影响。

（2）植被与植物影响因素分析及评价

项目建成运营后，永久占地将彻底改变土地用途，植被面积及生物量有一定程度减少。临时用地的自然植被在施工结束后，周围植物可侵入，开始恢复演替过程，将在一定程度上得到恢复。再加上按永久占地面积采取就近或在场区植树和种草的方式进行生态补偿，合理绿化，增加场地及周边绿化覆盖率，3~5 年后工程区域内的植被可以得到恢复。

项目投入营运后，涉及风电机组、箱变及集线电路等的维修活动。由于各设备周围

植被逐渐恢复，在维修过程中对周围植被可能造成一定的占压，但是占压面积较小，一段时间后植被即可恢复，因此本项目营运期对植被影响较小。

(3) 野生动物影响因素分析与影响评价

项目投入运营后，主要涉及风电机组区域对野生动物将组成一定程度的影响，影响的主要因素主要是风机运转过程中产生的噪声、风机运转近距离可能产生的光影闪烁光污染和电磁辐射、变电站产生的噪声和电磁辐射、输电线路产生的电磁辐射、区域生态景观的改变等。这些因素均将对野生动物产生一定的影响，尤其是鸟类，将直接影响鸟类栖息地的空间利用方式（主要为栖息、觅食和繁殖三方面）、飞行迁徙行为等。

1) 局部生态环境改变对林区野生动物的影响

风机、变电站和输电导线会切割原来连续的生态景观，使景观的空间连续性在一定程度上被破坏，在原有和谐背景上勾划出一条明显的人工印迹，与周围的天然生态景观之间形成鲜明的反差，对野生动物形成短暂的“回避效应”，主要表现有二个方面。一是风机基塔、变电站及线状线路建成后，会成为野生动物原有分布区，尤其是野生动物通道新的可疑目标；二是风机叶片在运转时将在近距离内产生频闪阴影和频闪反射，造成野生动物不良的视觉冲击。

尽管工程布局设计阶段已经充分进行了优化，但建成后的风电场还是自然而然地成为野生动物通道新的可疑目标，所以营运期多少会成为野生动物移动扩散正常途径的主要影响因素。即使是野生动物在穿越该区域，也会使其视野受到新景观的视觉冲击，会始终处于高度紧张的状态下，急切需要找一个合适的环境来缓解压力。

根据以往的初步观察和了解，就对分布于外界环境扰动较为敏感的有蹄类野生动物种类而言，对新增固定可疑目标的戒备距离一般不会太远，基本在 150m 左右或更近的距离内，并能在较短的时间内便可适应该物体的存在。观察中发现，有蹄类动物移动过程中，往往需要经过聚集、警戒、观望、尝试等过程，其中观望的时间比较长，然后进行尝试通过。因此，当野生动物经过一定时间的短期适应后，就完全可以适应新增的风机等景观，此类影响便可逐步趋于消除。所以，就视觉冲击这一点来讲不会对哺乳动物构成较大的不利影响，而且这种影响也是短暂和可逆的。

2) 风力发电场运转阶段对飞行鸟类的影响

① 风机布设距离对鸟类的影响

风机对鸟类的影响不外乎与鸟类发生碰撞及产生干扰和鸟类栖息地的迁移有关。根据国外二十几年风场设计规划的经验，将风力机排列在一起可以减少风场所影响的总面

积, 因为风机与风机之间的距离远大于风机可能对于鸟类所产生影响的距离。对飞行鸟而言并不构成威胁, 以鸟类飞行习性而言, 会趋向改变直飞行路径, 自行避开风机, 研究资料显示, 鸟类一般会远离风力发电机 100~200m 的安全距离飞越或由周围越过风力机 (如隼形目中的短趾鹰回避距离为 50~250m, 隼类的回避距离为 2250m) (文献来源分别为: Barrios & Rodriguez, 2004 和 Madders & Rodriguez)。本工程在机组距离的设计上不仅从主导风能方向上, 而且也从垂直于主导风能方向上均进行了考虑, 因此, 机组间距可以足够让鸟类穿越, 不会干扰到鸟类的飞行。但这并不排除鸟类于夜间及天气恶劣多雾时飞过风力发电场区域, 可能因视线不良而撞击风力发电机叶片或塔架的可能。但是, 风机叶片的旋转干扰, 迫使鸟类避开原有之飞行路径, 使得风机的排列很有可能产生栖息地切割之效应。

②风力发电场对迁徙习性鸟类的影响

对迁徙的候鸟而言, 候鸟迁徙飞行的高度往往高于 150m, 一般鸣禽类为 150m 以上, 水禽和涉禽为 200m~2200m 之间, 日间迁飞的高度, 大多在 200m~1000m 之间, 夜间的迁飞高度, 大多在 50m~1000m 之间或更高。本项目风力发电场安装的风机高度为 70m, 加上叶片的高度, 一般不超过 110m, 所以对于迁徙飞行中的鸟类不会造成太大的影响。但对夜间降落的鸟群, 则会有因为看不到叶片而发生撞击死亡事件的可能。根据调查, 项目实施区共有鸟类 40 种, 其中, 夏候鸟 11 种, 占 40 种的 27.50%, 冬候鸟 2 种, 占 5.0%。旅鸟 3 种, 占 7.50%, 留鸟 24 种, 占 60.0%。总体讲, 该区域以留鸟占主题, 如果考虑到有迁徙习性的夏候鸟和旅鸟在内, 二者共 14 种, 占总数的 35.0%。由此可知, 该区域基本不构成鸟类主要迁徙区。虽然在该区域内分布体型较大的鸟类有 1 种鸢形目鸟类, 但这些鸟类在正常飞行时, 飞行高度较高, 如不下降捕食, 则不会受到风力发电机的威胁。而且风电站建成后, 风力发电机的额定转速在 14.5~30.8r/min, 速度较慢, 加之鸟类的视觉极为敏锐, 反应机警。资料显示, 通过雷达对世界上最大风力发电场 Horns Rev 电场地区鸟类迁徙行为的观察、监测发现, 春季向北迁飞的鸟群在距离风力发电场 400m 左右开始变换飞行的方向, 向北改为向西飞行。这种行为说明鸟类对风力发电场这类障碍物有一定的避让能力。因此, 发生鸟撞风力发电机致死现象的可能性较小, 鸟类能够避开这一转速的风力发电机, 在正常情况下不会被风力发电机叶片击伤或致死。但在阴天、大雾或漆黑的夜间, 影响鸟的视觉, 同时又刮大风, 使鸟的行为失控, 在这种情况下, 鸟过风力发电场可能会发生碰撞; 但是根据鸟迁徙时期的习性, 如果天

气情况非常恶劣，它们则停止迁飞，会寻找适宜生境暂避一时，等待良好时机再飞。因此，虽然不可避免有鸟撞现象发生，但总体上看，发生鸟撞的概率较少。

③风力发电场对鸟类活动的影响

据有关资料，对内陆型风电场，鸟类日常活动的范围一般较低，在 20m 高的范围内，平均约 18.8m，雀形目约 5.5m，鸽形目约 6.6m。鸟类的飞行高度，通常呈季节性变化，夏季平均飞行高度最低，春季次之，秋季则最高。拟建风电场风机轮毂高度 80m，叶片直径为 111m，叶片扫过区域的高度在 25~111m 之间，风机与鸟类发生碰撞的区域为离地 25~110m 之间，风轮扫掠面积 9672m² 范围内。对于保护区分布的大多数雀形目鸟类而言，其活动范围一般均在 20m 高的范围内，因此，风电场运转对其影响较小。

④风力发电场对鸟类栖息地利用分布、飞行行为、碰撞伤亡的影响

风力发电场对鸟类的影响包括栖息地利用分布、飞行行为、碰撞伤亡等，其中以碰撞伤亡的影响最为明显，其次是分布位移，而栅栏效应改变飞行的影响最小。

风力发电场对鸟类栖息地利用的影响，主要在于风力机的装设，直接减少鸟类的栖息地利用面积，以及当风力机运转时，产生视觉和听觉的干扰，间接减少鸟类对栖息地的利用。

从鸟类组成以及栖息地的利用程度，可以判断风力机对鸟类的干扰程度，当干扰持续发生时，大多数鸟类会习惯干扰的存在，且持续利用栖息地，风力发电场对鸟类的干扰程度属于低度。当风力机组越大时，鸟类分布越远，同时鸟类栖息地利用分布与风力机产生的噪声大小有关，当声音在 79.8~110.2dB 时，鸟类群居数量最少。当栖息地面积减少时，大多数的鸟类族群会避开风力机的伤害与干扰，而改变活动范围，使得栖息地利用分布呈现位移或分散分布现象。风力机的大小与数量对鸟类种群的影响轻度是小型机组要大于大型机组，由于拟建风电场设计不封闭，故不会形成生态隔离或孤岛，而且该拟建项目海拔较高，机组大多安装于山脊，鸟类分布的种类较少，因此对大多数鸟类的栖息地利用的干扰也较少。

3) 可听噪声对野生动物物种的影响

风电机在运转过程中会产生叶片扫风噪声和机械运转噪声。由于大多数鸟类对噪声具有较高的敏感性，在该噪声环境条件下，大多数鸟类会选择回避，减少活动范围。同时，风机的转动噪音也将影响森林昆虫的活动规律和分布，从而降低了森林食虫鸟类的栖息地质量。虽然鸟类可能对风电场习惯化，但是由于食物匮乏它们也可能永远放弃这些栖息地。

由于工程线路大部分架设在地，根据监测结果，噪声最大贡献值皆低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值要求。查阅国外文献可知，研究噪声高达 68dB (A) 的线路下动物的行为表明，这一水平的噪声并不影响动物从线路走廊下方穿越或觅食。所以风力发电场产生的可听噪声对野生动物的正常栖息产生的不利影响程度较轻。

4) 光影闪烁对野生动物的影响

风机叶片在运转时将在近距离内产生频闪阴影和频闪反射。本项目风机轮毂高度 80m，风叶直径为 111m，总高度为 151m，风机运行时投影距离为 230m。因此，对野生动物影响不大。

5.7.2.3 风电工程对珍稀保护动物的影响分析

(1) 国家 II 级保护鱼类秦岭细鳞鲑的影响分析

工程项目区所在 7 条河流虽有秦岭细鳞鲑分布，但在海拔 1500-2000m 高度内，没有秦岭细鳞鲑的产卵场、索饵场及越冬场分布。“三场”分布一般在海拔 1500m 以下水量较丰富、水流平缓的河段。工程区内施工期的影响主要是工程油污及生活废水对水域环境的影响。在此期间，注意防止污染水质是十分关键的保护措施。

(2) 对国家及省重点保护鸟类领鸛鹑及苍鹭的影响分析

领鸛鹑栖息于山地森林和林缘灌丛地带，常在针阔叶混交林内活动。多在高大乔木树上休息，日夜活动的范围和海拔高度应在 800-2000m 之间阔叶林带和针叶混交林带的下缘。而风机场 50 个风电机点位中，仅有 14 个位于阔叶混交林带，这一林带的海拔高度从 2080m-2350m，因此从影响面积及风机所在高度来看，对领鸛鹑的影响是轻微的。

省重点保护鸟类苍鹭是鹭科的一种水禽鸟类，长栖息于草滩，江畔河岸，沼泽草丛、湖泊及水库的浅水处。常单腿或双腿缩颈而立，注视水面，主要以鱼类为食。它生活的空间，应多在海拔 1500m 以下的河岸边，虽然飞行高度可以达到 2000m 以上，但工程区不是其生活、觅食的主要环境，因此其影响较轻。

(3) 对国家及省重点保护兽类的影响

斑羚多栖息于中、高山地，海拔约 1500-2000m 左右，冬季降低到海拔 1000m 左右的阔叶林带。而工程区的风机点位有 48 个均在海拔 2000m 以上，仅有 2 个机位位于海拔 1890m，因此其影响十分轻微。

省级保护动物花鼠多栖息于海拔 1600m-2000m 的针叶-阔叶混交林带；岩松鼠多栖息于海拔 1000-1500m 左右山地和丘陵多岩石地区；狗獾多栖息于海拔 1000m 左右的林

缘山坡、灌丛及田野。它们的分布区一般在工程区下线的 1500m 以下。因此，工程对他们的影响甚微。

5.7.2.4 工程对野生动物栖息环境影响的分析

风电场总占地面积 41.23hm²，占风电场范围总占地面积（45.2km²）的 0.91%，其中永久占地面积 25.42hm²，占项目总面积的 0.56%，临时占地面积 15.81hm²，占项目总面积的 0.35%。从工程所占面积来看，永久占地和临时占地占工程总占地面积比例很小（总计不足 1%），对环境影响轻微，且保护动物具有趋利避害能动性，因而工程项目占地对其栖息地影响轻微。

从野生动物生活海拔高度分析，风电场海拔高度在 1800-2500m 之间，而保护鱼类秦岭细鳞鲑“三场”分布一般在海拔 1500m 以下河段。因而风电工程对其无影响。国家 II 级保护鸟类领鸛鹑日夜活动的范围和海拔高度在 800-2000m 之间阔叶林带和针叶混交林带的下缘。而风机场 50 个风电机点位中，仅有 14 个位于阔叶混交林带，这一林带的海拔高度为 2080m-2350m，因此从影响面积及风机所在高度来看，对领鸛鹑的影响是轻微的。省重点保护鸟类苍鹭多在海拔 1500m 以下的河岸边以鱼类为主要食物，工程区不是其生活、觅食的主要环境，因此其影响较轻。

5.8 陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区影响分析

陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区，是 2004 年 8 月 29 日经陕西省人民政府批准建立的以秦岭细鳞鲑及其栖息地为主要保护对象的水生野生动物类型自然保护区，2009 年 9 月晋升为国家级自然保护区。

5.8.1 本工程与保护区位置关系

由前文保护区介绍可知，陇县秦岭细鳞鲑自然保护区以千河和长沟河河道及其支流河道两岸 50 年一遇洪水位线为依据划定保护区范围。依据《陇县水利局关于千河陇县固关街断面洪水有关数据的函》（陇水函【2014】6 号）（见附件 5），千河陇县固关街断面 10 年 1 遇洪水量 180 立方米/秒，最高水位 1182.82 米，50 年一遇洪水流量 360 立方米/秒，因此保护区范围为最高洪水位 1183.83 米。由陇县水利局出具的文件可知，该项目涉及范围内的河流河道均不超过 1183.81 米。本工程风电场永久工程和临时工程的海拔高度在 1800m-2500m 之间，因此，本工程的建设内容均不在陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区核心区、缓冲区、实验区的范围内。

5.8.2 对自然保护区影响分析

目前项目可研阶段，升压站、施工营地、道路工程均为初步方案，由可研提供方案、对比施工总平面图以及河道等高线等数据分析，风电场道路与保护区位置及影响如下：

1、本项目升压站位于风电场范围内西南侧，距离最近河道为菜子河，位于升压站东侧 600m，且升压站标高 2400m 以上，远高于保护区河道保护范围 1182.81m 的标高线。运营期升压站废水不外排，因此施工及运营期升压站对于保护区影响不大。

2、风电场施工过程中，大临工程的选择也会对保护区产生一定影响，本项目施工临时生产生活区布置在风场升压站西侧，混凝土搅拌站，砂石料堆放场地，木材及钢筋加工厂，材料及设备仓库以及临时生产生活建筑均位于此，根据施工总平图及保护区位置图的比较，本项目施工临时生产生活区距离保护区较远，且相对保护区高差较大，施工期对保护区影响不大，环评建议初设阶段充分考虑本工程施工对保护区的影响，更加合理设置施工营地，施工道路，安排运输线路，确保将风电场对保护区影响降至最低。

3、本项目运输道路依托原有道路陇马路，风机运输过程中对于道路转弯半径要求较大，经可研单位、建设单位实地勘察，施工期风机运输依托现有陇马路道路与 S304 相连，交通条件较为便利，风电场东侧部分风机运输可由甘肃境内 S305 进入马鹿乡，由乡道进入马鹿林场，在沿林场既有道路陇马路进场，该道路目前为部分混凝土部分土路，路宽约 6m，路宽及转弯半径等均可满足风机叶片运输要求。原有道路均沿保护区河道布设，但项目施工过程中对原有道路不进行扩展等施工行为，因此运输道路对保护区影响基本为设备运输过程中产生的噪声影响，施工及运输噪声易对保护区动物细鳞鲑产生惊扰，环评要求施工期运输过程中降低车速，合理安排运输线路，对于保护区路段，采取减少运输频次等方式降低对保护水生生物的影响。

4、风电场新建道路由原有道路接入，后布设于山脊之间，结合项目施工总平图对比可知，项目施工过程中施工迹地、施工道路以及新建的检修道路均位于保护区范围海拔线以上，因此新建道路不会对细鳞鲑自然保护区产生影响，建议建设单位初设阶段充分注意保护区段对细鳞鲑的影响，更加合理布置路线分布，使本项目的建设对细鳞鲑影响降至最低；

5、风机检修道路设计均位于山脊之上，距离及高差均远离保护区；

6、由前文可知，保护区范围海拔不超过 1183.81 米，因此，依据建设单位风电场施工平面图，本次环评从空间相对距离，对于风电场临近河道部分风机点位及施工检修道路进行分析见下表。

表 5.8-1 保护区段影响分析

水体名称	最近风机	方位距离 (m)	海拔 (m)	施工检修道路影响
大黑沟河	30#	W, 350	2370	施工检修道路距离河道最近的为连接 38#与 17#风机的检修道路, 该道路设计阶段已考虑到保护区并进行了避让, 该段距离河道最近为南侧 500m, 海拔均在 2330m 以上, 因此该河段风机点位及施工检修道路对保护区影响不大。
	50#	W, 200	2330	
	12#	E, 320	2350	
小黑沟河	23#	W, 300	2380	施工检修道路距离河道最近的为连接 44、17、 41 号风机的道路, 距离河道南侧 500m, 且该段道路海拔均在 2350m 以上, 施工临时堆场位于此河道东南侧山顶, 距离河道 300m, 海拔 2360m。因此该河段风机点位及施工检修道路、施工临时堆场对保护区影响不大。
	17#	W, 200	2360	
	44#	W, 400	2370	
	46#	E, 320	2290	
	14#	E, 350	2250	
富汉坪河	30#	E, 200	2290	施工检修道路距离河道最近的为连接 16 号和 30 号风机之间的道路, 距离河道南侧 180m, 且该段道路海拔均在 2270m 以上。因此该河段风机点位及施工检修道路对保护区影响不大。
	36#	E, 380	2300	
关山沟河	36#	W, 400	2300	本段施工道路离河道较远, 且大部分均依托原有道路, 其中跨河、及省界段道路均为现有道路, 现有道路为水泥路面, 无需翻修。因此该段风机点位及施工检修道路对保护区影响不大。
	35#	E, 380	2280	
	32#	E, 400	2380	
	40#	E, 380	2350	
菜子河	48#	W, 300	2330	施工检修道路距离河道最近的为连接 33#与 13#风机的检修道路, 该道路设计阶段已考虑到保护区并进行了避让, 该段距离河道最近为东侧 400m, 海拔均在 2330m 以上, 施工临时堆场位于此河道东南侧山顶, 距离河道 400m, 海拔 2340m。因此该河段风机点位、施工临时堆场及施工检修道路对保护区影响不大。
	13#	E, 400	2400	
双岔河	22#	E, 300	2230	施工检修道路距离河道最近的为连接 33#与 22#风机的检修道路, 该道路设计阶段已考虑到保护区并进行了避让, 该段距离河道最近为东侧 200m, 海拔均在 2260m 以上, 施工临时堆场位于此河道东侧山顶, 距离河道 350m, 海拔 2180m。因此该河段风机点位及施工检修道路对保护区影响不大。
瓦窑沟河	8#	N, 380	1890	施工检修道路距离河道最近的为连接 5#、39#与 8#风机的检修道路, 该道路设计阶段已考虑到保护区并进行了避让, 该段距离河道最近为北侧 200m, 海拔均在 1870m 以上。因此该河段风机点位及施工检修道路对保护区影响不大。
	39#	N, 400	1890	

综上所述, 风电场临近河道的风机点位直线距离和海拔高差均远离保护区, 风电场施工检修道路新建部分均已考虑保护区范围进行了避让, 施工临时堆场直线距离和海拔高差也均离保护区较远, 本项目风机点位、施工临时堆场及施工检修道路对保护区影响

不大。

风电场道路与自然保护区位置关系见图 2.6-1。

5.8.3 对水生生物多样性的影响

1. 对浮游生物的影响

浮游植物是水体初级生产力的主要组成部分，处在水体食物链的第一环，其种类组成和变化对水体生产力的影响较大。浮游生物的时空分布、数量变与水体透明度等因素密切相关，而工程施工期的永久占地、临时占地都未在保护区范围，因此基本不会改变水体悬浮物浓度的分布，基本不会导致局部水体透明度及水体溶解氧的下降，进而基本不会影响浮游生物的生长。施工期间的生产废水、生活污水禁止排入河道，则将避免有毒有害物质会影响水生生物的生长发育；运营期内人为产生的固体废弃物及无法避免的交通泄漏事故如果进入水体，会造成水体水质污染，改变浮游生物群落组成结构。

由此可见，风电工程对附近河流浮游生物基本不产生影响，在工程施工期加强监管，严格按照国家及当地相关法律法规，最大限度降低水土流失。

2. 对底栖动物的影响

底栖生物主要有软体动物和一些甲壳动物等。由于底栖动物主要以浮游生物为食，因而工程对底栖动物的影响很小。

3. 对鱼类的影响

工程区在海拔较高的山区，小沟河坡陡流急，水生生物群落简单，生长缓慢，鱼类饵料生物贫乏，鱼类不仅种类少，数量也少。受影响的鱼类主要是秦岭细鳞鲑、拉氏鲢及黄河高原鳅。秦岭细鳞鲑属国家 II 级保护动物，工程区虽有其分布，但其繁殖场应在海拔较低、水量较大、岸边平缓底质为砂砾石的河段产卵，项目工程建设临时施工区及永久占地区均不在保护区范围内，因此，影响程度较轻。

4. 风电工程施工期对水质的影响

风电站施工期水污染源主要包括生产废水和生活污水。生产废水主要来源于砂石骨料加工废水、混凝土拌和系统冲洗废水和施工机械、车辆维修系统含油废水。生活污水主要来源于工程管理人员和施工人员的生活排水。施工废水及运营后的生活污水经处理后均不外排，因此，不会对保护区的水质带来影响。

5.9 环境风险分析

依据风险源识别相关要求，确定本项目涉及到的环境风险主要有变压器爆炸风险以

及变压器事故油池风险。

5.9.1 变压器爆炸风险分析

最大可信事故指在所有概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故，即指泄漏的有毒有害物着火、爆炸和有毒有害物泄漏给公众带来严重危害，对环境造成严重污染的事故。根据风电场风险事故类型进行分析，确定风电场风险事故中最大可信事故为变压器爆炸事故。

引起变压器爆炸着火的具体原因一般有以下几个方面：

- 1、绕组绝缘损毁产生短路，引起着火或爆炸事故。
- 2、变压器主绝缘击穿。
- 3、变压套管闪络，引起爆炸起火。
- 4、分接开关和绕组连接处接触不良，产生高温。
- 5、磁路发生故障、铁芯故障，产生涡流、环流发热，引起变压器故障。

6、变压器故障的其他原因：如大气过电压和内部过电压使线圈主绝缘损毁，小动物或金属导线、照明线、锡钎和其他杂物造成变压器短路也会引起变压器起火和爆炸。还有变压器周围可燃物起火，引起变压器短路爆炸着火等。

变压器本体任何故障都有导致变压器起火的危险，因此预防变压器故障是防止其着火的关键，应从设计、制造、安装、检修、运行、维护等方面采取措施、以杜绝变压器火灾事故的发生。

运行期间做好环境风险防范工作，确保环境安全。风机储油箱下设接油盘，废油经集中收集后回收利用。场区内主变电器旁设置足够容积的防渗事故油池，收集事故排放的变压器油，并由具备相关资质的厂家定期回收，杜绝外泄造成污染。

5.9.2 事故油池风险分析

本项目环境风险主要为营运期变压器机油发生泄漏事故，造成对地下水和附近地表水体水质的风险影响。

本项目升压站距离秦岭细鳞鲑保护区最近距离已超过 2km，不会对地表水体水质产生影响，因此变压器油泄露主要风险影响为升压站附近地下水的影响。

根据变压器油容量，设计事故油池 35m³，用于收集事故情况所泄露变压器油。施工过程中做好以下几点，：

- 1、事故油池靠近变压器，方便收集；
- 2、事故油池容积不小于 35m³，确保满足变压器油所泄露最大量；

3、施工过程中注意做好事故油池的防渗、防漏，确保建成后的事故油池不会污染地下水体。

4、营运期收集到的变压器油，由具备相关资质的厂家定期回收，杜绝外泄造成污染。

以上从设计、施工、运营三个方便进行变压器事故油的收集，贮存，转运处置，可将变压器油泄露对地下水体的污染风险降至最低。

陕西中圣环境科技发展有限公司
公示专用
陕西中圣环境科技发展有限公司

6 水土保持方案

编制工程水土保持方案是为了在华润陇县丰台山 100MW 风电工程项目建设中落实法律规定的水土流失防治责任和义务，贯彻“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的水土保持方针，通过项目水土流失现状的调查和工程对水土流失影响的特征，预测工程建设对当地水土保持可造成的不良影响和危害。从而提出防治水土流失的措施及投资，使本项目的水土保持方案更具科学性和可操作性。

建设单位委托陕西绿馨水土保持有限公司编制了本项目水土保持方案报告书，陕西省水土保持局于 2014 年 1 月 9 日以（陕水保函【2014】6 号文）对《华润陇县丰台山 120MW 风电工程项目水土保持方案报告书》进行了批复，于 2014 年 9 月 2 日以（陕水保函【2014】180 号文）对《华润陇县丰台山 100MW 风电项目水土保持方案报告书》进行了变更备案（附件 6）。本章内容均引自《华润陇县丰台山 100MW 风电项目水土保持方案报告书》（报批稿）。

6.1 水土流失现状与水土保持现状

6.1.1 水土流失现状

根据《陕西省水土保持区划》，陇县水土流失面积 1613km²，占土地面积的 70.59%。年均侵蚀模数为 1534.3t/km² a，以水力侵蚀为主，属中度侵蚀区，根据水土保持区划，陇县划分为四个水土保持治理区，即：关山土石山微度流失封育区、北部丘陵沟壑次强度流失综合治理区、南部梁峁丘陵沟壑次强度流失综合治理区、千河川塬微度流失林网区。

项目区属关山土石山微度流失封育区，微度侵蚀，侵蚀模数为 397t/km² a。

6.1.2 水土保持现状

“十一五”期间，宝鸡市共完成水土流失综合治理 1558.4km²，其中建设基本农田 20.00 千 hm²、水保林 54.50 千 hm²、经果林 15.47 千 hm²、种草 11.82 千 hm²、封禁 54.05 千 hm²。共建设淤地坝 30 座，控制水土流失面积 91.60km²，可淤地 97.30hm²。近年来，宝鸡市大力开展河道治理、农业综合开发、林地种植等水土保持措施，2012 年全年治理水土流失面积 200 平方公里；实施冯家山大型泵站改造项目，对凤翔桃树沟、

扶风五郡沟等 16 座病险水库进行除险加固，新修加固堤防 10 公里。发展节水灌溉农业 10 万亩，改造中低产田 8.4 万亩。在林业方面，将持续深入推进绿色宝鸡建设，巩固国家森林城市创建成果，大力实施“九大工程”，扩大市树白皮松、市花海棠种植面积，新栽苗木 2290 万株、造林 32.1 万亩。在山区，优先发展以核桃为主的干杂果经济林，加快发展苗木花卉产业，合理开发林区资源。同时，全面推进集体林权制度改革，千阳、陇县、麟游、凤翔、眉县、凤县、陈仓七县区内完成主体改革任务，其他县区重点抓好林改配套改革，加快发展林业后续产业。项目区现状水土保持措施以林地、草地为主，水土保持作用明显。

6.2 水土流失防治责任范围及面积

按照《开发建设项目水土保持技术规范》规定及本工程的特点，建设项目水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区，面积共计 75.90hm²。

1、项目建设区

项目建设区包括：风机及箱变施工区、升压站、集电线路、施工生产生活区、道路工程区和供电线路，项目建设区面积共计 41.23hm²。

2、直接影响区

直接影响区包括：风机及箱变施工区周边 3m 范围，升压站周边 3m 范围，线路塔杆基础周边 2m 范围，电缆埋设两侧各 1m 范围，施工生产生活区周边 3m 范围，道路两侧各 3m。直接影响区共计 34.67hm²。

6.3 水土流失预测结论

6.3.1 扰动地表面积

本项目建设过程中，扰动地表产生在风机及箱变施工区、升压站、输电线路、施工临建设施和道路工程区建设，项目扰动地表面积 41.23hm²。扰动地表土地类型及面积如表 6.3-1。

表 6.3-1 工程扰动地表面积预测表（单位：hm²）

项目	扰动地表性质数量		
	永久占地	临时占地	合计
风机及箱变施工区	1.35	9.90	11.25
升压站	1.00	0.00	1.00
输电线路区	0.22	0.90	1.13
施工生产生活区	0.00	0.50	0.50

道路工程区	22.85	4.50	27.35
小计	25.42	15.80	41.23

6.3.2 损坏水土保持设施预测

在项目建设区内，由于风机施工、箱变施工、输电线路施工和道路施工不同程度的对原地貌地表植被造成破坏，使其降低或丧失了其原有的水土保持功能，加速了水土流失的发生发展。将工程建设破坏的这部分面积计入损坏水土保持设施面积。统计得出工程建设造成的损坏水土保持设施面积为 41.23hm²。损坏水土保持设施面积预测表见表 6.3-2。

表6.3-2 损坏水土保持设施面积预测表（单位：hm²）

项目	损坏水土保持设施类型及数量			
	荒草地	灌木林地	防护林	合计
风电机组及箱变施工区	7.50	2.44	1.31	11.25
升压站区	1.00	0.00	0.00	1.00
输电线路区	0.75	0.32	0.06	1.13
临时生产生活区	0.50	0.00	0.00	0.50
道路工程区	14.93	8.91	3.51	27.35
合计	24.68	11.67	4.88	41.23

6.3.3 工程土石方预测

本项目土石方动迁量为 62.68 万 m³，共开挖土方 28.74 万 m³，共回填土方 33.94 万 m³，外借方 5.25 万 m³，弃方 0.05 万 m³。

6.3.4 可能造成的水土流失量预测结果

依据风电场建设进度，建设期水土流失面积为扰动面积，自然恢复期产生水土流失面积为除去项目建设永久占压和覆盖的面积。本工程建设期水土流失面积为 41.23hm²，自然恢复期为 16.05hm²，各阶段水土流失面积见表 6.3-3。本工程建设可能产生的水土流失总量为 2267t，新增水土流失量 1814t。

表6.3-3 项目区各时段水土流失预测面积表（单位hm²）

分部工程	建设期	自然恢复期
风机及箱变施工区	11.25	9.90
升压站区	1.00	0.25
输电线路区	1.13	0.90
施工生产生活区	0.50	0.50

道路工程区	27.35	4.50
合计	41.23	16.05

6.4 水土保持防治措施总体布局

6.4.1 水土流失防治分区

根据方案编制总则、本工程的特点以及对水土流失影响、区域自然条件、工程的功能分区、治理措施方向等，确定本方案水土流失防治区分为 5 个区：

I 区为风电机组及箱变施工防治区，包括风电基础、箱变基础、吊装场地、吊装场地周边 3m 范围，面积共计 14.13hm²。

II 区为升压站防治区，包括升压站及升压站周边 3m 范围，面积共计 1.12hm²。

III 区为输电线路防治区，包括电缆沟、塔基及其周边 2m 范围，面积共计 2.28hm²。

IV 区为临时生产生活防治区，包括临时堆料场、拌和站、临时住宅、施工机械停放场地及其周边影响区等，面积共计 0.59hm²。

V 区为道路工程防治区，包括进场道路及施工检修道路及其两侧各 3m 范围，面积共计 57.77hm²。

6.4.2 防治措施总体布局

水土流失采取分区防治措施，共设 5 个防治区，分别为风机及箱变施工防治区、升压站防治区、输电线路防治区、施工生产生活防治区和道路工程防治区。

一、风机及箱变施工防治区

设计采取的措施：1) 施工前对临时占地部分进行表土剥离，所剥离表土临时堆存于吊装场地一侧，对临时剥离土方进行苫盖拦挡和临时排水；2) 施工期间对开挖临时堆土和施工面进行拦挡、苫盖、排水防护和洒水防尘；3) 施工结束后，对临时施工场地和吊装场地进行表土回填、土地平整和绿化。

二、升压站防治区 设计采取的措施：1) 施工前对拟绿化场地进行表土剥离，所剥离表土临时堆存于绿化场地一侧，对临时剥离土方进行苫盖拦挡和临时排水；2) 施工期间对开挖临时堆土和施工面进行苫盖和拦挡防护；3) 修建站场内外排水系统；4) 施工结束后，对站内空地、道路两侧进行整地绿化。

三、输电线路防治区 设计采取的措施：1) 对临时占地进行进行表土剥离，所剥离

表土临时堆存于场地一侧；2) 施工期间对临时开挖土方进行临时苫盖和洒水防尘；3) 施工结束后，对临时占地进行土地平整和绿化。

四、施工生产生活防治区 设计采取的措施：1) 施工前对施工场地进行表土剥离，所剥离表土临时堆存于施工生产生活区四角，对临时剥离土方进行苫盖、拦挡、洒水防尘、临时排水和蓄水；2) 施工期间加强对场地内苫盖、拦挡和排水防护措施；3) 施工结束后，拉走建筑垃圾至固关镇垃圾中转站，对施工临时占地回填表土，平整土地和绿化。

五、道路工程防治区 设计采取措施：1) 施工期间加强洒水措施，对临时堆土进行临时苫盖；2) 修建道路截排水设施；3) 进行道路边坡和道路两侧绿化。

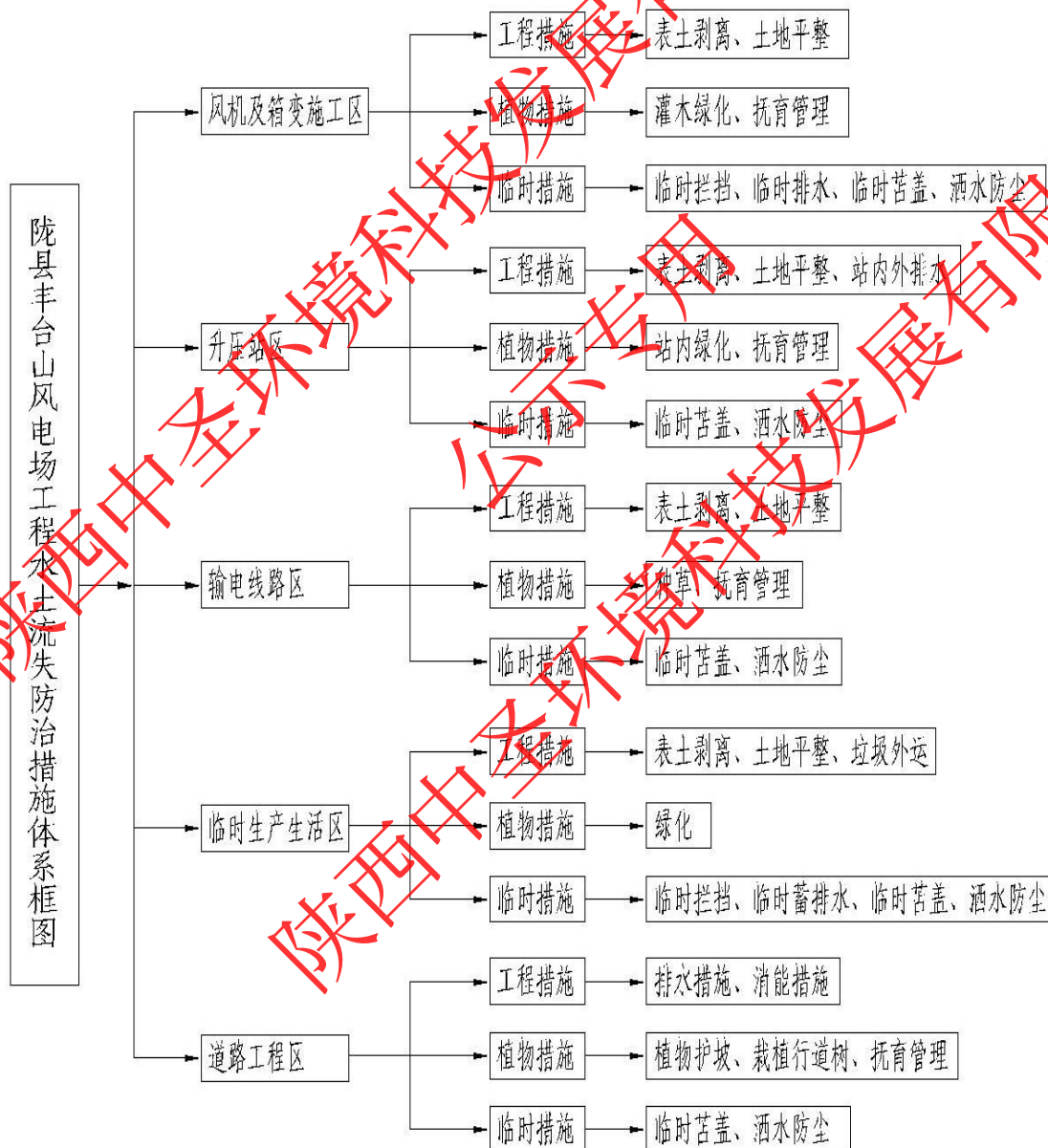


图 6.4-1 水土流失防治措施体系框图

6.4.3 分区防治措施

6.4.3.1 风电机组及箱变施工防治区

本区包括风机基础施工区、箱式变电站施工区和风机吊装平台及其周边影响范围，共计 14.13hm^2 ，其中项目建设区 11.25hm^2 ，直接影响区 2.88hm^2 。其中，项目建设区内永久占地 1.35hm^2 ，临时占地 9.90hm^2 。

一. 工程措施

1. 表土剥离及覆土

施工前对临时占地进行表土剥离，剥离面积为 11.25hm^2 ，剥离厚度为 27cm ，表土剥离量 2.97 万 m^3 ，将所剥离表土临时堆存于吊装场地四角，用于施工结束后绿化覆土。施工结束后，及时拆除地表建筑物，对施工场地进行表土回填、土地平整，以便恢复植被，表土回填面积 9.90hm^2 ，回填厚度 30cm ，回填土总量 2.97 万 m^3 。

2. 土地平整

在风机和箱变土建、安装工程完工后，对风机周边临时占地和吊装场地进行土地平整，施肥，耕翻地。土地平整共计 9.90hm^2 。

二. 植物措施

风电机组及箱变施工区的植物措施主要是对施工临时占地进行绿化，采用灌木绿化，绿化面积 9.90hm^2 。

三. 临时措施

1. 临时拦挡

风电机组及箱变开挖大量松散土方堆积在风机基础周边，基础建筑完毕后进行基础回填，因此在施工过程中在临时堆土周边设置临时装土袋挡墙拦挡，每台风机周边设置 105m 临时挡墙，临时编织袋挡墙高 1m ，底宽 1.2m ，顶宽 0.3m ， 50 台风机共设挡墙 5250m ，共计 3938m^3 ；对每台风机吊装场地堆积的剥离表土周边设置临时拦挡，每台风机堆积表土 611m^3 ，每处堆积面积 $8\text{m} \times 8\text{m}$ ，堆积边坡 $1:1$ ，堆积高度 3.0m ，可满足土方堆积要求，每台风机共设临时挡墙 128m ， 50 台风机共设挡墙总长度 6400m ，共计 4800m^3 ；临时拦挡总计 11650m ，总计 8738m^3 。

2. 临时铺盖

施工期间对临时占地进行铺盖，保护地表植被和土壤，由于土建施工期间扰动面积小，而吊装施工扰动强度大无法铺盖，每台风机共设铺盖 100m^2 ， 50 台风机共需

5000m²。共计纤维布铺盖总计 5000m²。

3.临时苫盖

施工期间对堆积土体表面及临时施工面采用纤维布苫盖，防治雨水冲刷和大风吹蚀。每台风机需纤维布苫盖 400m²，50 台风机施工区共需苫盖 20000m²；临时堆土表面苫盖每台风机需苫盖用纤维布 112m²，50 台风机共需 5600m²。共计纤维布苫盖总计 25600m²。

4.临时排水

对施工场地周边局部排水不畅处设置临时排水渠，共设排水渠 4500m，临时排水渠采用土质梯形断面，排水渠深 0.5m，底宽 0.5m，边坡 1:1，渠道上口宽 1.5m，人工开挖排水渠成型后，应对开挖断面进行夯实，排水渠内需铺设纤维布以防冲刷。在每段排水渠出口处接简易沉砂池，共设沉砂池 50 处，沉砂池也采用土质梯形断面：底宽 1.5m，池深 1.5m，边坡 1:1，池长 5m；沉砂池顶高程与上下游排水渠顶高程一致。人工开挖沉砂池成型后，应对开挖断面进行夯实，夯实土体厚度为 10cm，沉砂池内铺设纤维布以防渗、防冲。

5.洒水

施工期间，为防尘降尘，采取施工面临时洒水措施，每个风机施工区 5 个台时，共需洒水 250 台时。

6.4.3.2 升压站防治区

本区包括综合楼、生产楼、材料库、车库和水泵房及其周边影响范围，共计 1.12hm²，其中项目建设区 1.00hm²，直接影响区 0.12hm²。其中，项目建设区内永久建筑占地 0.75hm²，可绿化面积 0.25m²。

一. 工程措施

1. 站外截水系统

升压站处西高东低，升压站受到来自西面汇水威胁，汇水面积为 4.70hm²，将汇水截流排往升压站北面，截水沟总长度为 90m，截水沟采用现浇混凝土结构，矩形断面，渠道底板现浇厚度为 20cm，渠道侧墙浇注厚度为 15cm。

2. 站内排水系统

升压站站内面积为 1.00 hm²，施工完毕后，地表多为永久建筑物和硬化场地，通过在升压站内布设排水沟排除站内雨水，将监控中心和变电所地表所汇集到厂区中部集中排出厂外，东排水沟长度为 210m，西排水沟长度为 120m，中间排水沟 80m，排水沟

采用现浇混凝土结构，矩形断面，渠道底板现浇厚度为 20cm，渠道侧墙浇注厚度为 15cm。排水沟流量和渠道水力计算与截水沟相同，经计算，排水沟断面取为：渠底宽 0.5m，深 0.5m，采用现浇混凝土结构，矩形断面，渠道底板现浇厚度为 20cm，渠道侧墙浇注厚度为 15cm；排水沟隔 20m 设置一道伸缩缝，缝宽 2cm，采用中密度苯板回填。

3. 沉砂池

在截排水渠出口各设置一座沉砂池，沉砂池采用矩形断面，重力式结构，C25 现浇混凝土，沉砂池长 2.0，宽 1.5m，深 1.0m。

4. 表土剥离及覆土

施工前对升压站拟绿化场地进行表土剥离，剥离面积为 0.25hm^2 ，剥离厚度为 30cm，表土剥离量 0.08 万 m^3 ，所剥离表土临时堆存于绿化场地，用于施工结束后绿化覆土。施工结束后，对绿化场地进行表土回填、土地平整，表土回填面积 0.25hm^2 ，回填厚度 30cm，回填土总量 0.08 万 m^3 。

5. 土地整治

升压站建筑、安装工程施工完毕后，对场内空地地进行土地整治，施肥，人力畜力耕翻地。共计土地整治 0.25hm^2 。

二. 植物措施

升压站植物措施主要是对站内空地地进行美化和道路边栽植行道树。

1. 在站内道路两侧栽植行道树，采用乔灌混交。乔木选用油松，株距 2.0m，灌木树种选用蔷薇，在乔木株间栽植。共栽植油松 326 株、蔷薇 1280 株。

2. 对站内除永久建筑物以外的空地种草绿化，草籽选用小冠花，采用条播方式，种草面积 0.25hm^2 ，草籽用量 7.50kg/hm^2 。

3. 在站内综合楼前空地布置花园。选用紫薇和黄刺玫两树种株间混交，栽植株距 1.5m，行距 1.5m，采用穴状整地，每坑栽植 2 株苗。生活区花园总面积 0.06hm^2 ，共计栽植紫薇 266 株、栽植黄刺玫 266 株。

三. 临时措施

1. 临时拦挡 对升压站土建工程基础开挖土方和剥离地表土周边设置临时装土袋挡墙拦挡，临时编织袋挡墙高 1m，底宽 1.2 m，顶宽 0.3m，共设 240m 挡墙，共计 180m^3 。

2. 临时苫盖

对堆积开挖松散物质表面采用纤维布苫盖，防治雨水冲刷和大风吹蚀。共需纤维布苫盖 1800m²。

3. 洒水

施工期间，为防尘降尘，对施工面采取临时洒水措施，共需洒水 45 台时。

6.4.3.3 输电线路防治区

该区包括电缆沟和塔杆占地及其影响范围，面积共计 2.28hm²，其中项目建设区 1.13hm²，直接影响区 1.15hm²。其中，项目建设区内永久占地 0.22hm²，临时占地 0.91hm²。

一.工程措施

1.表土剥离及绿化覆土

输电线路区表土剥离总面积 1.13hm²，剥离厚度为 0.25m，共剥离表土 0.27 万 m³。待施工结束后覆地表土 0.27 万 m³。

2.土地平整

电缆埋设和塔杆埋设完毕后，对电缆沟占地和塔基临时占地进行土地平整，施肥，人力耕翻地。共计土地平整 0.91hm²。

二.植物措施

本项目输电线路区临时占地类型为林草地，故输电线路区的植物措施主要是对施工临时占地进行绿化，绿化面积 0.91hm²。草种选用小冠花，草籽选择一级种，播撒草籽量 30kg/hm²，共计种草 0.91hm²，需 27.30kg 草籽。

三.临时措施

1.临时铺盖

对电缆沟和塔基临时堆土占地进行临时铺盖，保护地表植被和土层，铺盖采用纤维布，共铺盖 400m²。

2.临时苫盖

对堆积开挖松散物质表面采用纤维布苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀，共需苫盖 1800m²。

3.洒水

施工期间，为防尘降尘，采取施工面临时洒水措施，共需洒水 35 台时。

6.4.3.4 施工生产生活防治区

该区包括临时生产、生活设施及其周边影响范围，共计 0.59hm²，其中项目建设区

0.50hm²，直接影响区 0.09hm²，全部为临时占地，占地类型为草地。

一、工程措施

1.表土剥离及覆土

施工前对施工生产生活区进行表土剥离，剥离面积为 0.50hm²，剥离厚度为 30cm，表土剥离量 0.15 万 m³，所剥离表土临时堆存于临时场地四角，用于施工结束后绿化覆土。施工结束后，及时拆除地表建筑物，清理拉运建筑垃圾，对施工场地进行表土回填、土地平整，以便恢复植被，表土回填面积 0.50hm²，回填厚度 30cm，回填土总量 0.15 万 m³。

2.土地平整

覆土完毕后，对场地进行土地平整，施肥，人力畜力耕翻地。共计土地平整 0.50hm²。

二、植物措施

本项目施工生产生活区临时占地类型全为草地，对土地进行平整后种草绿化，绿化面积 0.50hm²。草种选用小冠花，草籽选择一级种，播撒草籽量 30kg/hm²，共计种草 0.50hm²，需 15.00kg 草籽。

三.临时措施

1.临时拦挡

施工过程中对施工生产生活区临时堆放土、石料和剥离地表土周边设置临时装土袋挡墙拦挡，临时编织袋挡墙高 1m，底宽 1.2 m，顶宽 0.3m，共设 450m 挡墙，共计 338m²。

2.临时苫盖

对堆积建筑砂石料和剥离地表土表面采用纤维布苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀。共需苫盖 2000m²。

3.临时排水

在施工生产生活区周边、临时堆土堆料边坡外侧设置临时截排水渠，将地表汇流引向下游，共设排水沟 260m，临时排水渠采用土质梯形断面，排水渠深 0.5m，底宽 0.5m，边坡 1:1，渠道上口宽 1.5m，人工开挖排水渠成型后，应对开挖断面进行夯实，排水渠内需铺设纤维布以防渗防冲。在每段排水沟出口处接简易沉砂池，共设沉砂池 2 处，沉砂池也采用土质梯形断面：底宽 1.5m，池深 1.5m，边坡 1: 1，池长 5m；沉砂池顶高程与上下游排水渠顶高程一致。人工开挖沉砂池成型后，应对开挖断面进行夯

实，夯实土体厚度为 10cm，沉砂池内铺设纤维布以防渗防冲。

4.洒水

施工期间，为防尘降尘，对松散物质面采取临时洒水措施，共需洒水 30 台时。

6.4.3.5 道路工程防治区

本区包括 0.70km 进站道路和 50.00km 检修道路及其两侧影响范围，共计 57.77hm²，其中项目建设区 27.35hm²，直接影响区 30.42hm²，项目建设区中永久占地 22.85hm²，临时占地 4.50hm²。

一. 工程措施

1. 排水渠

根据道路地形情况和汇水情况，在道路两侧设置排水渠，需设置排水渠总长 14200m。施工检修道路区排水渠设计选择两个典型断面进行典型设计，1#排水渠总长度 7184m，2#排水渠总长度 4412m，3#排水渠总长度 2604m。排水渠采用浆砌石结构，矩形断面，砌石厚度为 30cm。

2.道路边坡截排水沟

为防止道路边坡上游来水对坡面进行冲刷，在道路边坡上游设置边坡横向截水沟，并设置纵向排水沟，纵横向截排水沟相连，将坡面雨水导入路边排水渠。截水沟来水计算与渠道水力计算方法与排水沟计算方法相同，根据量测截水沟来水面积为 0.03-0.85hm²，截水沟底宽取 20cm，按照坡度 1/50 设计，计算得截水沟深为 0.16cm，取 0.06cm 超高，截水沟深为 0.20cm。坡面纵向排水沟坡度与坡面相同，为 1/2，考虑最小施工断面，坡面纵向排水沟断面与截水沟断面相同，由于坡度较陡，可完全排除来水。

本项目共设坡面截水沟 2760m，设置竖向排水沟 1440m，共计设置排水沟 4200m。由于坡面汇流面积较小，加之坡度较陡，坡面截水沟和排水沟设置为宽 0.2m，渠深 0.2m，衬砌厚度 0.10m 的现浇混凝土结构。

3.消能设施

为避免排水渠内的排水对下游天然沟道造成水力冲刷，根据地形情况排水渠出口处设置消能设施，效能设施的出口为天然沟道。故在道路排水渠上共设置 7 处铅丝笼块石护坦，每处铅丝笼护坦长 5.0m，厚 1.0m，护坦布置形式为梯形，起始端宽 1.5m，末端宽 3.6m，两侧交角为 15°。

二. 植物措施

道路区植物措施主要有道路挖填边坡灌木护坡和道路两侧栽植行道树。

三.临时措施

1.临时

对开挖土方进行临时苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀，共需苫盖 17500m²。

2.洒水

施工期间，为防尘降尘，采取道路面临时洒水措施，减少施工期间扬尘，促进路面硬化，共需洒水 560 台时。

6.5 水土保持结论与建议

6.5.1 水土保持结论

本工程建设不存在限制性因素，工程建设不可避免的扰动原地貌、对当地生态环境造成破坏，在工程建设过程中通过实施一系列水土保持措施后，可有效防治新增水土流失、治理原地貌流失。综合分析，本工程具有建设的可行性。

6.5.2 建议

1) 水土保持工程施工、监理和监测都应实行招投标制，引入竞争机制，择优录取。

2) 在工程竞标书中应有水土保持要求，将水土保持工程列入招标合同，以合同条款形式明确承包商应承担的防治水土流失责任、义务和奖罚措施。

3) 在水土保持监理和监测合同中，明确权利与义务，以便对施工单位进行监督与指导，及时验证防治措施布局 and 合理性。

4) 通过合同管理、宣传培训和检查验收等手段对水土流失防治工作进行控制。

5) 经常检查，强化施工管理，确保工程进度、质量与效益的发挥。

施工单位要求严格按照招标合同和水土保持方案的要求，在文明施工的同时，做好水土保持工作；不得超占工程征地和水土流失防治责任范围；要认真贯彻“三同时”和“先拦后弃”的原则；按照方案的要求做好各项临时防护措施，尽量避开雨季施工，不能避开的应采取有效措施防治造成的水土流失。

7 环境保护措施和对策

7.1 大气环境保护措施

7.1.1 施工期环保措施

施工过程中产生的大气污染物主要是各类施工开挖及砂石料、水泥、石灰的装卸和投料过程以及运输过程中产生的扬尘；施工机械和运输车辆产生的汽车尾气。施工扬尘会造成局部地段降尘量增多，对施工现场周围的大气环境会产生一定的影响，但这种污染是局部的，短期的，工程完成之后这种影响随即消失。为了减少项目在建设过程中对周围环境空气的影响，建设单位在施工过程中应采取以下措施：

①土石方挖掘完后，要及时回填，剩余土石方应及时运到需要填方的低洼处，同时防止水土流失；回填土方时，对干燥表土要适时洒水，防止粉尘飞扬；运输车辆应实行限速行驶（不超过 15km/h 为宜），以防止扬尘污染。

②尽量使用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆，对于排废气较多的车辆，应安装尾气净化装置。应尽量选用质量高，对大气环境影响小的燃料。要加强机械、车辆的管理和维护保养，尽量减少因机械、车辆状况不佳造成的空气污染。

③水泥和其他易飞扬的细颗粒散体材料，应安排在库内存放或严密遮盖，运输时应采取良好的密封状态运输，装卸时采取有效措施，减少扬尘。

④建筑材料堆场和混凝土搅拌场应设置挡风墙，并采取适当的洒水和覆盖等防尘措施。

⑤加强施工管理，避免在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业。对施工场地内松散、干涸的表土，应经常洒水防尘；对施工及运输道路的路面进行硬化，以减少道路扬尘。

⑥堆放的施工土料要用遮盖物盖住，避免风吹起尘；如不得不敞开堆放，应对其进行洒水，提高表面含水率，起到抑尘效果。

7.1.2 运营期环保措施

本项目运营期主要大气污染物为食堂油烟。食堂油烟采取净化器处理后排气筒高空排放。油烟净化器处置率 60%，可以有效降低油烟排放浓度，处理后的油烟排放浓度为 $0.91\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中油烟排放浓度 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的限值要求，且排放口设置满足《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010），运营期大

气保护措施可行。

7.2 水环境保护措施

7.2.1 施工期环保措施

(1) 混凝土拌和系统废水处理措施

① 废水概况

工程施工期，碱性废水产生量 $23.6\text{m}^3/\text{d}$ 。

② 方案选择与工艺设计

针对混凝土加工废水水量少，废水排放不连续，悬浮物浓度和 pH 值较高等特点，采用间歇式沉淀的方式去除易沉淀的砂粒。该处理方法的特点是构造简单，造价低，管理方便，仅需定期清池。冲洗废水 pH 值偏高，但因水量小，影响不大，暂不考虑中和措施，如运行期间有较大影响，临时投加中和剂即可。

针对混凝土拌和系统间隙式排水特点，各个系统均采用统一形式和规模的矩形处理池，每天冲洗废水排入池内，静置沉淀到下一台班末排出回用。混凝土拌和系统废水处理流程见图 7.2-1。

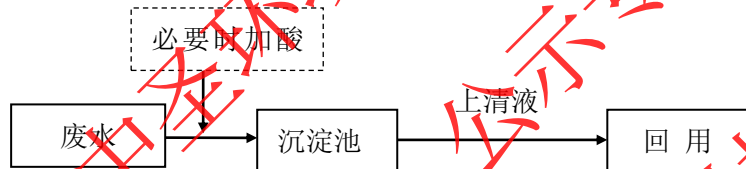


图 7.2-1 混凝土拌和系统废水处理流程图

③ 运行管理与维护

由于混凝土加工废水量处理构筑物简单，没有机械设备维护的问题，在运行过程中主要注意定时清理。管理和维护工作纳入混凝土拌和系统统一安排，不另设机构和人员。

(2) 生活污水处理措施

① 污水概况

生活污水来源于施工期施工人员生活污水和粪便的排放。

② 处理措施

考虑到项目的废水不能排放，环评建议盥洗废水进行沉淀回用，人员日常生活采用旱厕，定期清理。

③ 运行管理与维护

定期清理旱厕。

(3) 修理系统含油污水处理措施

①污水概况

本次施工组织设计在施工临建场地西南侧设置机械修配场地，用于施工机械设备的一般小修、保养。每台机械设备冲洗废水约 0.6m^3 ，按高峰期各保养系统日维护机械车辆设备 40 台（辆）算，则各保养系统高峰期日产生含油废水量约 24m^3 。机械车辆冲洗废水主要污染物为石油类、悬浮物，石油类浓度一般 $10\text{mg/L}\sim 30\text{mg/L}$ ，悬浮物浓度一般为 $500\text{mg/L}\sim 4000\text{mg/L}$ 。

②方案选择与工艺设计

针对机修系统用水量小，含油污水排放量少的特点，选用静置沉淀即可回用。建议定期去除浮油并收集油污。

7.2.2 运营期环保措施

本风电场运行期污水主要为风电场工作人员生活污水，设备维修产生的含油废水。

本项目劳动定员 15 人，确定生活污水产生量 $1.32\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水主要为员工日常盥洗水、食堂含油废水等。

考虑到本项目污水特征，环评建议食堂含油废水经油水分离器去除油脂后与生活盥洗水一同排至一体化综合污水处理设备处理。

(1) 工艺的选择

升压站各建筑物内卫生器具的生活排水经生活排水管道收集后排至一体化综合污水处理设备处理。

污水处理工艺为二级生物接触氧化法，该工艺过程是在池内设置填料，经过充氧的污水以一定的流速流过填料，使填料上长满生物膜，污水和生物膜相接触，在生物膜上生物的作用下污水得到净化。处理后水质达到国家《污水再生利用工程设计规范》中杂用水的水质标准，可进行回用。一体化综合污水处理设备前设污水收集调节池，池内设 2 台潜污泵用于提升池内的污水至处理设备，二沉池出水经过过滤消毒处理后自流汇入附近的清水回用水池，经回用水泵升压用于站区的绿化用水，水泵采用 2 台潜水泵。污水处理工艺流程图见图 7.2-2。

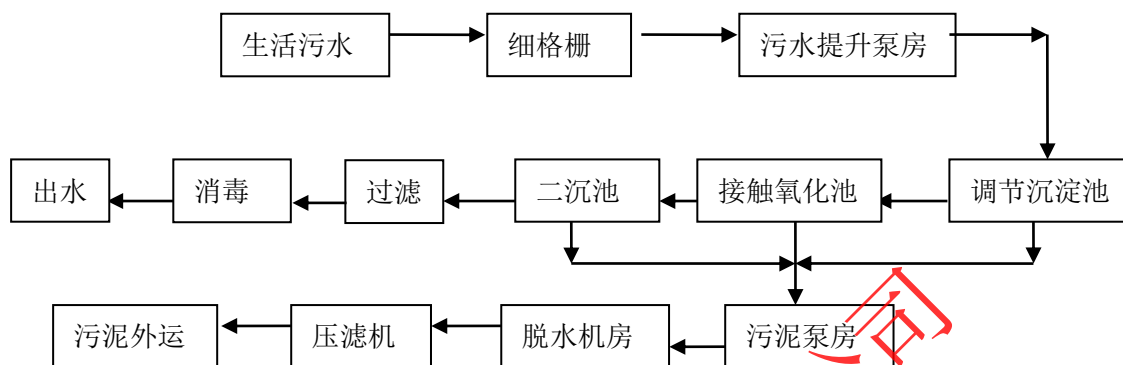


图 7.2-1 污水处理工艺流程图

(2) 废水防治技术可行性分析

一体化污水处理装置目前在国内被国内被广泛应用。如住宅小区、学校、医院、各类加工厂等，因本项目产生污水水质较简单，日处理量较小，故使用该装置。

沉淀池产生的污泥进入污泥池内进行好氧消化，污泥池的上清液回流至接触氧化池内进行再处理，消化后剩余污泥很少，污泥过剩时可用吸粪车从污泥池的检查孔深入污泥池底部进行抽吸后外运即可（每年抽吸一次）。

接触氧化法是一种兼有活性污泥法和生物膜法特点的一种新的废水生化处理法。这种方法的主要设备是生物接触氧化滤池。在不透气的曝气池中装有焦炭、砾石、塑料蜂窝等填料，填料被水浸没，用鼓风机在填料底部曝气充氧，这种方式称谓鼓风曝气装置；空气能自下而上，夹带待处理的废水，自由通过滤料部分到达地面，空气逸走后，废水则在滤料间格自上向下返回池底。活性污泥附在填料表面，不随水流动，因生物膜直接受到上升气流的强烈搅动，不断更新，从而提高了净化效果。生物接触氧化法具有处理时间短、体积小、净化效果好、出水水质好而稳定、污泥不需回流也不膨胀、耗电小等优点。该处理工艺具有如下特点：

- (1) 容积负荷高，耐冲击负荷能力强；
- (2) 具有膜法的优点，剩余污泥量少；
- (3) 具有活性污泥法的优点，辅以机械设备供氧，生物活性高，泥龄短；
- (4) 能分解其它生物处理难分解的物质；
- (5) 容易管理，消除污泥上浮和膨胀等弊端。

根据类比调查，风电场升压站处理后的污水水质能达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）见表 5.2-1，处理后的污水存入沉淀池，定期用作道路和厂区绿化洒水，不外排，但冬季升压站所在区域山体较高，温度低，为防止处理后的污

水冰冻，建议站场设置储存池，储存池的容积不小于 150m³，用于处理水的临时储存和冬季回用量变小后的处理水收集。环评建议及时更换污水处理设备部件，配备足够备品部件环评建议及时更换污水处理设备水泵、风机等关键部件，配备足够备品部件，污水处理设施运转异常及时更换。

此外，风电场设备维修产生的含油废水就地收集暂存，定期外运至有资质的危险固体废物废弃物单位进行处置。

综上所述，风电场内生产生活污水均得到有效控制，污染措施可行。

7.3 声环境保护措施

7.3.1 施工期环保措施

施工期的噪声污染主要源于土石方、打桩、结构、设备安装和装修等阶段车辆、机械、工具的运行和使用，另外还有突发性、冲击性、不连续性的敲打撞击噪声。具体的噪声防治措施主要为：

- ①施工尽量采用噪声较低的生产设备，并加强维修保养。
- ②应对车辆行驶时间、行驶路线进行严格控制和管理，注意避开噪声敏感时段，文明行车。运输车辆通过时，车辆应限速行驶，一般不超过 15km/h，并禁止使用喇叭。
- ③为降低施工噪声对施工人员的影响程度，对从事高噪声机械作业的现场施工人员应加强个人防护，配备必要的噪声防护物品。
- ④对施工人员进场进行文明施工教育，施工时材料不准从车上往下扔，材料堆放不发生大的噪声。

7.3.2 运营期环保措施

厂商在制造时就采取了以下措施：

风电机选用隔音防震型，变速齿轮箱为减噪型，叶片用减速叶片等。

一般所用风机风轮转速在 27r/min，产生的噪声较小，由影响分析可知，不存在机群噪声影响。本项目噪声主要源于风力发电机组及变压器设备。风电机组正常运转时产生的噪声值在 100dB（A）以下，变压器产生的噪声值在 60dB（A）左右。风机运行时的噪音经过距离衰减后，对周围环境的影响很小。

由于拟建项目风机噪声源周边 2000m 范围内无常住居民点，因此风机噪声不会对居民产生明显影响，降噪措施可行。

7.4 固体废弃物减缓措施

7.4.1 施工期环保措施

①施工弃渣

本工程施工过程中开挖主要有风机基础开挖、箱式变电站基础开挖、吊装场地平整、升压站平整、电缆沟开挖、架空线路塔基开挖、道路平整和施工生产生活区场地平整等。除施工生产生活区共拆除建筑垃圾 0.05 万 m³ 以外,其余开挖土方全部进行平整和回填,无弃方产生。

②施工生活垃圾

施工人员的生活垃圾要及时收集到指定的垃圾箱或桶内,统一及时清运,运往地方环卫部门制定的地方进行卫生填埋。

③施工机械废机油

施工设备及施工车辆在检修过程中会产生少量的废机油,环评要求建设单位应对其收集后交由有资质的单位处置,严禁随意抛洒。

由以上可知,施工期固废均得到有效处置,措施可行。

7.4.2 运营期环保措施

固体废物为职工生活垃圾,产生量为 5.5t/a,装袋放入垃圾箱内,定期运往当地环卫部门指定的垃圾填埋场进行卫生填埋。餐厅油烟净化装置产生的少量废油污,交由资质的单位进行安全处置,不外排。

运行期变压器在检修和事故工况产生的废机油,属于危险废物,报废变压器也属于危险废物,由建设单位收集后交由有资质的单位处置。危废临时储存场所应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求进行防渗、防雨、防晒处理。不外排。

食堂废油污定期集中收集送往有资质单位进行处置,不外排。

综上所述,运营期固体废弃物得到有效处置,处理率 100%,措施可行。

7.5 电磁环境保护措施与建议

7.5.1 电磁环境保护措施

①尽量不在电气设备上方设置软导线,以减少工频电场、磁感应强度;避免或减少平行跨导线的同相相序排列,尽量减少同相母线交叉及相同转角布置。

②在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环(或罩),以控制导体、

瓷件表面的电场分布和强弱，避免或减少电晕放电，从而有效降低无线电干扰水平。

③在满足经济技术的条件下选用低辐射设备，对于变电站设备的金属附件，如吊夹、保护环、保护角、垫片和接头等，确定合理的外形和尺寸，以避免出现高电位梯度点，所有的边、角都应挫圆，螺栓头也打圆或屏蔽，避免存在尖角和凸出物；使用设计合理的绝缘子，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地或连接导线电位。

④对产生大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽，密封机箱的孔、口、门缝的连接处；控制箱、断路器端子箱、检修电源箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区，以便于运行和检修人员接近。

7.5.2 建议

①变压器废油属于危险固废，建设单位应按要求严格管理，交由有资质的单位进行处理处置。

②制定严格的规章制度，保持设备良好运行，定期维护，尽量减小电磁辐射对周围环境的影响。加强变电站的安全管理及值班人员培训，保证工程安全正常运行，维持最低辐射水平。

③项目完成后应及时申请环境保护竣工验收，纳入环保部门管理。实施改扩建建设，应按法定程序另行办理。

④在站直四周、高压走廊、人口稠密区及人群活动频繁区域设置警示标志，标明有关注意事项。

⑤建议在升压站内、道路旁及所处区域四周种植植被，增加绿化面积，美化环境。

⑥对工程所在地区的村民进行有关输变电工程环境保护知识的宣传和教育，消除他们的畏惧心理。

7.6 生态环境保护措施与建议

7.6.1 可研中已考虑的环保措施

①强化施工管理，努力增强施工人员的环境保护意识，杜绝因对施工人员的流动管理不善及作业方式不合理而产生对植被和土地资源的人为影响和破坏。如：施工人员对植被的任意践踏、焚烧；机械、车辆操作驾驶人员超越施工活动范围而对植被造成碾压；施工材料，固体废物任意堆放而埋压植被等；

②施工期间，应划定施工区域界限，在保证施工顺利进行的前提下，严格控制施工

人员和施工机械的活动范围；尽可能缩小施工作业面和减少破土面积；努力压缩开挖土方量，并尽量做到挖填平衡和减少弃土量，以最大限度地降低工程开挖造成的水土流失；

③合理安排施工时间及工序，基础及缆沟开挖应避开大风天气及雨季，并尽快进行土方回填，将影响降至最小程度；

④施工期内人员、机械、营地等应严格按设计集中在有限范围内，严禁随意扩大扰动范围，将对植被和土体结构的影响降至最低程度；

⑤在本工程设计当中，合理规划，使本工程对土地的占用达到最小程度。施工便道少占地，有固定路线，不要随意向两边拓展，或单另开道；

由上述可见，这些设计原则及环保措施已部分考虑了一般建设项目中可能涉及的减少占地、植被保护、减少水土流失、生态防护等内容，减缓和降低了项目设计阶段可能造成的环境影响。

7.6.2 施工期生态环境减缓和保护措施

7.6.2.1 景观减缓及保护措施

(1) 合理选址选线。针对景观特征采取合理的风机机位、场内道路和输电线路选线，以“预防为主”的保护措施。场内道路建设应本着“永临结合”原则，尽量利用现有公路和拓宽后的上山便道，减少新建道路，控制道路宽度，避免产生施工期临时道路无序占地，运营期不能恢复原状的状况发生。要尽量减少对自然环境的破坏，选择隐蔽性好、易于恢复的地方，减轻对自然景观的潜在影响。同时，风力发电机组和集成线路塔微观选址时，避让林地，避免砍树，最大限度减少生态环境破坏。

(2) 采取景观友好的设计方案。在设计中要注意风机塔筒、叶片的外形和色彩对景观环境的协调性，与自然山体匹配，使视觉舒适。

(3) 景观恢复与植被重建。对风机机位、施工道路和集电线路塔杆基础施工中毁损的地貌进行适当修复。对地表重新覆盖土壤并进行绿化，并从景观出发进行绿化美化，可以在很大程度上改善工程的景观面貌。绿化美化除考虑视觉景观外，还应考虑增强其保持水土的功能和综合的生态环境功能。

7.6.2.2 植被减缓（减轻）及保护措施

本项目可能破坏的植被类型阔叶林和山地草甸。在施工过程中，生态恢复的原则是“适地适种、等量恢复”另外，条件允许的话应尽量采用自然手段进行生态恢复，遵循自然法则。首先应选取合适的时间地点必须做好部分乔木的移栽工作，并确保乔木的存活率，其次采用草灌结合方式对各施工区域植被保护做出整体的措施。

施工期挖方时应将表层土与下层土分开，集中堆放并采取保护措施，待施工结束后，表层土回填恢复土壤理性，以利于下一步生态恢复。

施工结束后，机组基础周边、道路区、临时堆渣区等临时占地及时进行生态恢复。注重乡土植物的应用，这样不仅可以减少外来物种对当地生态环境的干扰，也可以提高恢复成效。

① 风电机组及箱变施工防治区

对覆土平整后的风机周边临时占地和吊装平台进行全面整地。风机周边临时占地绿化采用草灌结合，草籽选有当地适生草种白羊草、四季青、黄背草混播，灌木选择胡枝子。

② 电线路防治区

对平整后的临时占地进行全面整地，撒播白羊草和四季青。

③ 工进场道路防治区

对平整后的道路临时占地进行全面整地，撒播白羊草和四季青；在进场和施工检修道路两侧空地内各栽植灌木胡枝子。

7.6.2.3 野生动物减缓及保护措施

①应加强对施工的管理，加强施工人员的环保教育。开工前，应在工地及周边设立保护植被和野生动物的宣传牌，注意对野生动物栖息地内植被和野生动物的保护，严禁施工人员捕杀和捕捞野生动物。

②在野生动物栖息地范围内，严格划定施工界限，禁止越界施工和破坏征地范围外植被的行为，合理布施工场地，减小临时工程占地面积，施工便道尽量减少对植被的破坏。

③施工爆破应避免在夜间进行；对挖基土等及时清运，严禁弃置保护区；施工垃圾集中收集，随清随运。

④通过落实各项环保措施，施工后采取有效生态恢复措施后，施工期对野生动物的影响（尤其是鸟类）一般都可降到允许的范围内。

⑤避免长距离沿山脊线单行排列风电机。可以将风电机分组排列，组间风电机距离大于组内风电机距离，组内风电机成排排列；相邻的风机之间要留有足够宽的飞行通道。

⑥在适当的条件下，都应当尽量把电线铺入地下。对于在空中架设的电线部分，要求两相电线之间要留有足够大的空间，防止猛禽在电线上停歇时触电。不要使用有闪光涂层的电线，电线应尽量粗大（大于 230kV）。

⑦施工期应避开鸟类迁徙高峰期，尽量避开鸟类集群及繁殖的高峰期。尤其是在有大雾、小雨或强逆风的夜晚，应该停止施工。

7.6.2.4 水土保持减缓及保护措施

在工程建设期内，建设区受地形、土方开挖、降雨等条件的影响，易导致了工程建设产生水土流失。根据土壤侵蚀影响分析可知，水土保持措施主要对风电机组及箱变施工防治区、集电线路防治区及施工道路防治区等 3 个区按工程措施、植被措施和临时措施进行实施，植被措施与 6.2.2 相同，工程措施和临时措施如下：

①风电机组及箱变施工防治区

本区包括风机基础施工区、箱式变压器施工区和风机吊装平台。本区建设用地为分散的片状占地，施工期间应在规定占地范围内进行建设活动，风机基础开挖时，应注意表层土集中堆放，基础回填时首先回填深层土，将表层土覆于地表，以利于植被恢复。

a、工程措施

在风机和箱变土建、安装工程完工后，对风机周边临时占地和吊装场地进行推土机平整，平整时注意将地表土覆于地表面，以利于植被恢复。

b、临时措施

本项目施工期间土石方动迁量较大，开挖土方临时堆放容易产生水土流失，将开挖地表土集中堆放，周边设置临时装土袋挡墙，堆土面采用纤维布苫盖，基础施工完毕后回填土方。

②集电线路防治区

该区包括电缆沟和塔杆占地。开挖电缆沟和塔杆基础时，注意将地表土集中存放，回填时首先回填深层土，将地表土覆于表层，以利于植被恢复。

工程措施：电缆埋设和塔杆架设完毕后，对电缆埋设和塔杆架设临时占地进行人工场地平整。

③施工道路防治区

道路前期平整期间注意将地表土推往路边存放，施工完毕后将地表土平整与恢复植被的路面。

a、工程措施

检修道路排水沟：检修道路路面为碎石路面，具有分散径流，防止冲刷的功能。在道路有坡面汇水和半挖半填路段设置路边浆砌石排水沟，并设置排水涵管，将水流排往自然沟道。

平整场地:主体工程吊装机大型设备进出场完毕后,对施工道路一侧 5.5m 施工道路和永久道路临时占地进行场地平整,平整时注意将地表土覆于表层,以利于植被恢复。

b、临时措施

道路区水土流失主要产生于道路平整期间和施工期道路碾压阶段,大风天气对道路进行洒水防尘降尘;对平整道路集中堆放的地表土方进行集中堆放,周边设置临时装土袋挡墙拦挡,堆土面苫盖纤维布。

此外,环评建议根据风电项目的特点提出如下施工生态保护措施:

(1) 优化施工工艺,合理安排施工时间,严格控制施工占地。土石方的施工应尽量避免雨季,尽可能安排在 10 月至次年 5 月,如不能避开雨季施工,应尽量减少土石方的开挖,施工料应随取、随用、随挖,减少雨水冲刷的影响,同时施工过程中不允许随意破坏和占用额外土地。

(2) 优化风力发电机组的设计布局,应尽量避免有林地、灌木林地,选取荒草地,减少生态环境影响;对无法避让的林木尽量采取异地移植,以减少对植被的砍伐、损坏。

(3) 挖方时应尽量将表层土(地面以下 30cm 左右)与下层土分开,以便施工结束后用表层土进行回填,恢复土壤理性;下层土用于平整施工及检修道路。

(3) 在进行道路施工时,应尽量利用原有山间小路,在原有道路上进行拓宽、平整;减少树木、植被的破坏。

(4) 对临时弃土场应适当采取植物防护和工程拦挡措施,防止其水土流失。严格控制其施工占地面积,及时清运施工废物,尽量保护周围植被,不允许额外占用扩大用地范围。

(5) 对临时弃土场应适当采取植物防护和工程拦挡措施,防止其水土流失。

(6) 在升压站、综合楼区域,植树种草进行绿化。

(7) 加强对施工人员的环境教育工作,保证在施工期间尽量减少可避免的生态破坏。

7.6.3 营运期生态保护措施

7.6.3.1 自然景观减缓及保护措施

景观恢复与植被重建。对风机机位、施工道路和集电线路塔杆基础施工中毁损的地貌进行适当修复,对地表重新覆盖土壤并进行绿化,并从景观出发进行绿化美化,可以在很大程度上改善工程的景观面貌。绿化美化除考虑视觉景观外,还应考虑增强其保持水土的功能和综合的生态环境功能。

7.6.3.2 植被及水土保持减缓及保护措施

(1) 完善施工期未实施到位的植被保护措施及水土保持的工程措施。确保项目建设区内（除永久用地）植被覆盖率和存活率。

(2) 项目运营期可能存在主体工程（风电机组、箱变等）的维修，维修过程中，存在周边植被被占压等破坏，因此，需对破坏后植被进行修复，防止水土流失加剧。

7.6.3.4 野生动物减缓及保护措施

(1) 及时清理施工现场和恢复遭受破坏地段的自然生境原貌、减少景观变化对野生动物的不利影响。

(2) 对金属塔材表面涂刷低反射率的油漆和涂料，减轻对野生动物的视觉刺激。也可以在风机上描绘鹰眼和不同颜色彩条，根据日本等地的成功经验，风机叶片及输电线应采用橙红与白色相间的警示色，警示鸟类绕行，以防鸟类碰撞风机。必要时，配套建设鸟类观测救护站，易于观测鸟类迁徙情况、活动特征，便于及时合理调整运营及防范措施。

(3) 对没有达到会影响鸟类飞行高度的风电机一律不准设光源，不要安装红色的闪光灯，也不要使用钠蒸汽灯。

(4) 加强工程区域野生动物，尤其是对秦岭细鳞鲑等水生生物类群活动的监测工作。一方面应进行一年至三年的野生动物通过量和死亡率监测研究，另一方面进行生态环境的监测。

7.6.4 生态环境监测

本项目地面动态监测针对水生野生动物及生态环境等重点内容进行监测。

7.6.4.1 水生野生动物监测

在工程区域的实验区分别设置 2 处水生野生动物监测点。监测安排在工程开工前、施工高峰期、完建后第一年、工程运营后的第五年，共进行四次调查监测。监测周期为一年，每个调查年至少安排 2 次调查，调查时段为丰水期和枯水期的适时时间。

监测指标主要为：水生野生动物种类、数量以及种群分布格局。监测方法主要采用样点法。监测工作配置配备数码摄像机，摩托车等必要监测设备。主要监测工程建设区域对水生野生动物栖息生态环境、种群动态和繁殖等生态习性的影响和变化情况。

同时，在工程建设区域对林区野生动物也进行巡护监测，以监测林区野生动物活动变化情况。

7.6.4.2 植被监测

植被包括种类、优势种、成活率、覆盖度等，植被监测范围为项目建设区的范围。

植被监测安排在工程开工前、施工高峰期、建成后第一年、工程运营后的第五年，共进行四次调查监测。施工高峰期的监测反映工程建设对植被影响最大时的情况，工程建成后第一年的监测反映新的植被建立初期的情况，工程运营第五年的监测反映趋于稳定的新情况。监测周期为一年，每个调查年安排两次调查，调查时段为春季末期的 4~5 月和初秋季节的 9~10 月。

监测方法主要采取实地抽样调查的方式，调查中选择适当的区域做样方调查，采取点、面结合，确定调查区内的植物资源情况，区系成分、种群特点、分布、林草生长和覆盖度情况。选择重点对与工程建设有关的样方进行重点调查，分别是森林样方、灌丛样方和草甸样方。调查手段主要采用统计、测量等方法。

7.6.5 管理措施与建议

7.6.5.1 加强宣传教育，增强施工人员环境保护意识

在施工前建设单位、施工单位内部要组织施工人员培训学习工程建设有关的环境保护知识、规章制度，强调施工纪律；二是请保护区人员讲解有关自然保护、环境保护的法律法规，普及自然保护常识，熟悉保护区主要保护对象及生物习性；三是在施工区、管理生活服务区、村庄周围、主要道路两旁、路口和沟口设立宣传碑，将自然保护的宣传教育工作落到实处，有效增强工程施工人员的自然保护意识，使工程施工人员自觉地参与到保护工作中来。

7.6.5.2 优化施工方案，落实环保措施，降低施工影响

在施工过程中，要按照环境保护要求，优化施工组织设计，减少施工过程对保护区的影响。首先对施工时间安排应充分考虑野生动物的生活习性，施工时间应避开野生动物觅食和繁殖时间，以减轻工程施工对野生动物的影响；二是禁止在保护区内设置料场、弃渣场、取土场和施工生活点等临时工程占地；三是采用低噪、环保机械设备，降低施工机械对野生动物的干扰和对环境的污染。

7.6.5.3 健全规章制度，落实环保责任，严格监督检查

为了减轻工程建设对保护区的影响，工程建设单位要建立健全施工管理规章制度，落实环境保护管理责任人与责任，施工过程严格遵守各种施工环境保护规章制度，规范施工，对违反规章制度的行为要严肃追究责任；二是相关部门应加强监管。地方政府环保、水利、林业、质监等相关部门和保护区管理局应加强施工期间的环保措施落实情况

的监督与检查，加强日常巡查力度，及时发现违规现象，及早处理。

7.6.5.4 加强施工管理，做到生态、文明、清洁、规范施工

在施工过程中，要加强对施工人员规范管理，一要严禁施工人员猎杀、捕食野生动物，特别是野生保护动物；二要严格限制施工人员在保护区内的活动范围（严禁未经保护区同意私自进入保护区范围）；三要对施工过程中产生的建筑垃圾、废料、废水、施工人员生活垃圾、污水应及时运出保护区集中处理，严禁直接倾倒排放至河道，造成污染；四要严禁在保护区及周边长时间鸣笛等惊扰野生动物的行为，采取减小鸣笛、洒水降尘等措施，减轻施工噪音、扬尘等对动物和环境的影响；五要按施工方案规范施工，注意观测，防止施工作业误伤保护动物。

7.6.5.5 签订环保责任书，实行环保风险保证金制度

为了落实在工程建设过程中各单位的环境保护责任，实行环保风险保证金制度，建议工程施工前，政府环保部门、林业部门和保护区应及时与施工单位签订环保责任书，施工单位缴纳环保风险保证金，否则不准施工单位开工建设。当工程建设完成后，各项环保设施经竣工验收达标后，如数退还施工单位环保风险保证金。

7.6.5.6 开展风能发电工程对保护区生态环境影响的相关监测研究，为保护管理工作提供科学依据

建议由保护区主管部门主持，保护区负责具体实施，风能发电工程建设单位参与监测和研究，主要开展的研究课题有：

- (1) 风能发电工程对自然保护区生态系统结构与功能的影响研究；
- (2) 风能发电工程对保护区内秦岭细鳞鲑及主要水生生物物种干扰影响的研究；

7.6.6 生态保护工程方案

7.1.1 保护管理队伍建设

风电工程的实施，将加重保护区的保护管理任务。根据保护监测需要，参照《自然保护区工程建设标准》（试行）测算，在施工建设期，保护区因此需临时增加保护管理人员 2 人，专职负责对施工单位及施工人员的监督管理和加强施工区域的巡护、监测，协调、处理突发事件与相关事宜。运行期生态监测需增加监测人员 2 人，连续监测 5 年。由保护区工作人员兼职完成，工作量按 1 人全年计算。

7.1.2 保护监测体系建设

(1) 监测样点和样线

为了监测评估运营期工程对保护区的自然资源、自然环境和野生动植物的干扰及变

化情况，在保护区工程影响区域设置固定监测样点和样线，运营期连续监测 5 年，监测结果为制定有效保护管理措施提供科学依据。在工程所在的保护区区域内设置固定监测样点和样线各 2 个（点），以风能发电站范围自然资源、自然生态和野生动植物的影响及变化情况。

（2）野生动植物监测设备

为了加强风能发电对保护区野生动植物影响监测工作，给保护区配备一些监测设备，分别为数码相机 1 部，数码摄像机 1 部，单、双筒望远镜各 2 部，手持 GPS 定位 4 部，巡护摩托 2 辆，噪声分析仪、综合场强仪各 1 台，水质多参数分析仪 1 台、野外保护用品 2 套，资料 1 套等。

7.1.3 宣传设施建设

宣传教育设施主要包括宣传牌、警示牌建设，宣传牌、警示牌应根据工程建设涉及保护区范围大小、道路长度和人员集中分布地的多少进行布设，共需设置大型宣传牌 2 块、警示牌 4 块。

7.7 保护区环保措施

7.7.1 设计期

在下阶段工程设计中，建议应注意以下环境要求：

- （1）工程设计场内道路时，运输道路应依托现有道路；
- （2）风机之间检修道路设计均位于山脊，山脊相连之间均选择绕避相连或者依托原有道路进行连接，选线尽量远离保护区。
- （3）保护区范围内，不得设置临时工程，不得在保护区内取、弃土。

7.7.2 施工期环境影响保护措施

（1）风电工程建设施工时，合理安排施工期运输路线，尽量绕避保护区，在难以避免经过保护区路段时候，合理安排运输时间频次，减少运输重量，避免施工运输噪声对保护区内细鳞鲑的惊扰。

（2）工程建设期间，施工人员要树立和加强环保意识，尽量减少对施工区域生态环境的破坏。

（3）施工时要合理安排施工时间，在鱼类产卵期，应禁止施工，从而保证鱼类繁殖活动的正常进行。

（4）施工废水、生活污水应采取及时收集并进行无害化处理措施，避免其流入河

道，污染水体。

(5) 固体废弃物应妥善处理，严格控制堆放范围，施工前期应建设防护墙等设施，避免固体废弃物滑入河道，污染水体。

(6) 施工用料的堆放应远离水体，应在材料堆放场四周挖明渠、沉沙井、设挡墙等，防止被暴雨径流入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。

(7) 严格施工车辆管理制度，加强施工人员安全意识，谨防施工车辆坠入河道污染水体事故的发生。

(8) 加强对施工人员的管理制度，严禁施工人员使用非法手段捕鱼，捕捞水生野生动物，以保证该区域内的生态平衡。

(9) 项目建设单位与自然保护区管理办公室及时沟通，加强有关野生动物保护、法律、法规的宣传；加强施工人员培训，增强施工人员对于保护区野生动物保护的认识。施工前应该加强施工人员的环保教育，开工前，在工地及周边设立保护动物的宣传牌，严禁施工人员捕杀保护区保护动物，根据《中华人民共和国野生动物保护法》第八条和第三十一条的规定，严格规范施工队伍的行为，禁止非法猎捕和破坏国家野生动物及其生存环境。定期进行水质监测并根据实际情况改造施工工艺，尽可能减少对水生生态环境的干扰和破坏。

(10) 施工场地均位于升压站西侧，离保护区较远，临近保护区地段尽量减少施工地表开挖、地表破坏等活动。

(11) 施工结束后，及时恢复植被。施工结束后，确保所有临时用地全部恢复为沿线相似植被。对于土质疏松，易发生水土流失的地段施工结束后更应重视，防止水土流失对保护区水体产生污染。

7.7.3 运营期环境影响保护措施

运营期间，评价区域内的野生动物物种主要受 2 个方面的影响：即电磁辐射、可听噪声。

(1) 电磁辐射 输电线路下方及两侧,由于导线电流通过而产生工频磁场(直流产生直流磁场),从而对周围空间电磁环境产生一定的影响。在大雾、毛毛雨或者雨雪交加气象条件下,由于环境湿度的增加,产生热效应的环境吸收作用将会相应增强;但由于周围镜像电荷的作用,工频电场的传播范围将在不同程度上受到限制,工频磁场则主要与输电线路电流有关,不会有明显的变化。

在模拟高压电线电磁辐射条件下,实验动物生理效应的相关研究中证实,长期生活

于虽然强度不大的电磁辐射环境中，对动物机体的慢性累积作用是不可忽视的。基于这点的推论是：营运期间，活动于该线路沿线下方及两侧一定距离内的野生动物（主要的鸟类、哺乳动物）在这种较高强度的电磁辐射下，有可能引起一定程度的生理变化，进而对不同种类的正常的生命活动造成不同程度的影响。但考虑到鱼类迁徙能力强、活动范围大这一特点，这一影响的程度相对较小。

（2）可听噪声 风电机在运转过程中会产生叶片扫风噪声和机械运转噪声。由于鱼类对噪声敏感性不高，且鱼类有能力游离噪声污染大的区域，因此可听噪声对保护区鱼类的影响不大。

（3）协助自然保护区管理部门监测风电场范围内营运期间对周围生态环境和野生动植物的影响，以便及时发现新的问题并采取相应的补救措施。

（4）建设单位应配合自然保护区管理机构监测影响路段沿线的保护区动物分布情况，调查和监测费用纳入日常监测费。

由此可见，风力发电场产生的电磁辐射和可听噪声对保护区鱼类的正常栖息产生的不利影响程度较轻。

环评要求，下阶段设计过程中，施工料场及道路的建设，应当尽量避让或减少对植被的影响，禁止在秦岭细鳞鲑等保护动物栖息地范围内进行施工作业。

8 产业政策符合性分析和选址合理性分析

8.1 产业政策符合性分析

8.1.1 《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正）

本项目为风力发电项目，符合国务院发布实施的《促进产业结构调整暂行规定》（2005 年 12 月 2 日 国务院 国发[2005] 40 号）中提出的“加强能源、交通、水利和信息等基础设施建设，增强对经济社会发展的保障能力”的原则。在《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）（国家发展和改革委员会第 21 号令）中被列为鼓励类项目。

8.1.2 《可再生能源产业发展指导目录》

根据国家发展和改革委员会关于印发《可再生能源产业发展指导目录》的通知（发改能源[2005]2517 号），“风能及风力发电”列在《可再生能源产业发展指导目录》的首位。拟建项目属该指导目录中“风力发电”项目。

8.1.3 可再生能源发展“十二五”规划

“规划”提出“十二五”期间，新增风电装机 7000 万千瓦，投资总需求约 5300 亿元；推动大型风电基地建设。重点建设“三北”（东北、西北和华北）和沿海地区千万千瓦级风电基地。加快开发风电，按照集中与分散开发并重的原则，继续推进风电的规模化发展，统筹风能资源分布、电力输送和市场消纳，优化开发布局，建立适应风电发展的电力调度和运行机制，提高风电利用效率，增强风电装备制造产业的创新能力和国际竞争力，完善风电标准及产业服务体系，使风电获得越来越大的发展空间。

到 2015 年，累计并网风电装机达到 1 亿千瓦，年发电量超过 1900 亿千瓦时。

到 2020 年，累计并网风电装机达到 2 亿千瓦，年发电量超过 3900 亿千瓦时，风电成为电力系统的重要电源。

综上所述，风电的建设是符合《可再生能源发展“十二五”规划》的需求的。

8.1.4 陕西省“十二五”能源发展规划

《陕西省“十二五”能源发展规划》明确指出，“十二五”期间积极发展新能源，加快发展风电产业。按照“集中开发、电网配套、统筹消纳”的原则，加快陕北百万千瓦风电基地建设。到 2015 年，风电装机容量达到 200 万千瓦，风电装备整机生产能力达到 200 万千瓦、零部件生产能力达到 100 万千瓦，基本建成完善的风电产业链。

本项目的建设，完善“十二五”期间能源结构，符合“规划”要求。

8.1.5 宝鸡市“十二五”能源产业和循环经济发展规划

《宝鸡市“十二五”能源产业和循环经济发展规划》提出：“十二五”是宝鸡能源产业和循环经济发展的重要机遇期。开展能源产业调查研究、技术攻关、项目包装，全力推进能源产业加快发展、突破发展、跨越式发展，真正把能源产业发展成宝鸡的支柱产业，形成宝鸡发展新的经济增长点。明确提出“十二五”期间发展目标发展新能源产业、加大电力和电网建设，“十二五”期间新增发电装机容量 326 万千瓦，其中宝二电二期 266 万千瓦，宝鸡热电公司 40 万千瓦，沼气发电、小水电、风电等 20 万千瓦。2015 年发电装机总容量达到 500 万千瓦，年发电能力 350 亿 kwh，年实现产值 100 亿元。可再生能源发展方面充分利用水电、沼气和地热能等技术成熟、经济性好的可再生能源，加快推进风力发电、生物质发电的产业化发展，逐步提高优质清洁可再生能源在能源结构中的比例，力争到 2015 年使可再生能源达到能源消费总量的 9% 左右。

本项目的建设，符合“十二五”期间发展目标，符合“规划”要求。

8.1.6 陇县国民经济和社会发展“十二五”规划纲要

《陇县国民经济和社会发展“十二五”规划纲要》在“加快推进工业化进程，建设山区工业大县”中明确指出：“加快新型能源产业建设步伐。利用国家产业政策支持政策，积极发展关山风电，太阳能光伏等新型能源项目。实施以电代燃料工程和二期电气化县建设，支持段家峡水电公司扩大规模，新上水电站项目 6 个。水电装机容量达到 1 万 kw、风电 30 万 kw、光电 1 万 kw，发电总量达到 3 亿度，实现产值 2 亿元，适时建设生物发电项目。”

本项目为风力发电项目，因此与《陇县国民经济和社会发展“十二五”规划纲要》是相符合的。

8.1.7 其他相关产业政策

陕西省发展和改革委员会与 2014 年 3 月印发了“关于转发国家能源局‘十二五’第四批风电项目核准计划的通知”（陕发改新能源〔2014〕254 号）（见附件 7）。通知中明确指出对于我委已同意开展前期工作，尚未列入国家核准计划的风电，省市各相关部门要加大前期工作的支持力度，做好各项支持性文件的办理工作，目前，陕西省发改委已同意开展前期工作拟申报国家风电项目增补计划的项目共有五个，其中本项目即为同意开展前期工作的五个风电项目之一。具体情况见附件 7，符合陕西省相关产业政策。

8.2 规划符合性分析

8.2.1 《陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区规划》符合性分析

根据“规划”，陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区总面积 6559 公顷，其中核心区 1376 公顷，缓冲区 3197 公顷，实验区 1986 公顷，以千河和长沟河河道及其支流河道两岸 50 年一遇洪水位线划定保护区范围，涉及大小河道 53 条，河道总长度 497.27km。保护区主要河段有千河上游固关段、咸宜河、蒲峪河、八渡河、长沟河。其中本风电场范围内的有固关段、咸宜河的一部分。

依据《中华人民共和国自然保护区条例》第三十二条：“在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。……在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区的环境质量。”

通过风电场范围与细鳞鲑保护区划图叠加可知，范围内涉及到的河流有七条，分别是千河的支流有大黑沟河、小黑沟河、关山沟河、富汉坪河、双岔河、茨子河，以及咸宜河的支流瓦窑沟河。本项目建设工程总占地 41.23 公顷，永久占地 25.42 公顷，临时占地 15.81 公顷。根据陇县水利局出具的《陇县水利局关于千河陇县固关街断面洪水有关数据的函》（陇水函【2014】6 号（见附件 5），千河陇县固关断面 10 年一遇洪水位 1182.82 米，50 年一遇洪水位 1183.83 米，拟建项目风电场临时占地永久占地海拔高度在 1800m-2500m 之间，因此本项目的选址不在细鳞鲑自然保护区核心区、缓冲区、实验区的河流水系内。陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区管理处以陕陇保函【2014】14 号文“关于华润陇县丰台山 100MW 风电工程相关事宜的函”进行了说明（附件 8），经过管理处的实地踏勘，本工程的永久占地和临时占地均未在保护区范围内。由于风机位于山脊上，且距离河流有一定的水平和垂直距离，同时拟建项目属于清洁能源项目，不会破坏资源或造成环境污染；其次升压站位于实验区河流东侧约 1250 米山脊之上，其主要污染噪声污染和电磁辐射对保护区影响较小。因此项目建设对保护区的影响主要集中在施工期运输阶段。

本项目运输道路在设计阶段均已对于保护区进行有效避让，施工运输过程中局部沿保护区两侧现有道路运输，通过合理安排运输时段等手段可有效避免对保护区保护动物的影响，因此，风电场的建设符合保护区规划，对保护区内动物影响较小。

8.2.2 《陕西省秦岭生态环境保护条例》符合性分析

2007 年 11 月 24 日，陕西省人民代表大会常务委员会第三十四次会议通过《陕西省秦岭生态环境保护条例》，根据“条例”，秦岭生态保护范围东西以省界为界，南北以秦岭山体坡底为界，具体范围由秦岭所在地设区的市人民政府据此提出方案，报省人民政府批准并公布。

华润陇县丰台山 100MW 风电工程所在地位于陇县固关镇以西，关山东麓。关山又名陇山。是六盘山南部部分的别名。项目所处山系地理位置图见图 8.2-2。

六盘山在宁夏回族自治区西南部、甘肃省东部。南段称陇山，南延至陕西省西端宝鸡以北。横贯陕甘宁三省区，既是关中平原的天然屏障，又是北方重要的分水岭，黄河水系的泾河、清水河、葫芦河均发源于此。

通过对项目所在地，所处地理位置的比对分析，如下图所示，风电场位于陇山东麓，属于陇山山脉，并不属于秦岭山脉范畴。本次环评认为，华润陇县丰台山 100MW 风电工程所在地属于陇山山脉，不涉及本“条例”的范畴。

8.2.3 《秦岭生态环境保护纲要》符合性分析

2007-01-17 日陕西省人民政府以陕政办发〔2007〕5 号“陕西省人民政府办公厅关于印发陕西秦岭生态环境保护纲要的通知”发布了《陕西秦岭生态环境保护纲要》，该“纲要”指出了秦岭的地位和作用，并提出了目前保护成效以及存在的问题，并确立了保护的基本原则和目标，按照全国生态功能区划，秦岭整体命名为秦岭山地常绿阔叶-落叶林水源涵养和生物多样性保护生态功能区，“纲要”根据秦岭自然生态系统的基本特征，按照海拔高度将秦岭划分为三个生态功能区，其中，海拔 2600 米以上为 I 区，命名为秦岭中高山针叶林灌丛草甸生物多样性生态功能区；海拔 1500 米-2600 米之间为 II 区，包括 70%国土面积在海拔 1500 米以上的 10 个乡镇，命名为秦岭中山针阔叶混交林水源涵养与生物多样性生态功能区；海拔 1500 米以下为 III 区，共 442 个乡镇，命名为秦岭低山丘陵水源涵养与水土保持功能区。“纲要”所列乡镇名录中涉及宝鸡市 6 县区，分别是眉县、岐山县、陈仓区、渭滨区、太白县、凤县。

通过查阅“纲要”名录，项目所在地陇县并不属于该“纲要”所属秦岭地区。



图 8.2-2 风电场所处山系相对位置图

8.2.4 《陕西省森林管理条例》符合性分析

按照《陕西省森林管理条例》，在本省行政区域内从事森林、林木的培育种植、采伐利用和森林、林木、林地的经营管理活动，必须遵守本条例。

条例第九条规定了省重点防护林中的水源涵养林、水土保持林和防风固沙林的范围如下：

（一）水源涵养林包括黄河、汉江、嘉陵江、丹江、无定河、延河、洛河、渭河、泾河等江河干流两岸山地及其支流上游发源地汇水地区第一层山脊以内的森林，大、中型水库主要集水区第一层山脊以内的森林；

（二）水土保持林包括秦岭、巴山、关山林区坡度在三十六度以上和桥山、黄龙山林区坡度在二十六度以上的森林，土壤瘠薄、岩石裸露、采伐后易引起水土流失和难于更新的林木，水土流失严重的黄土丘陵地区的原面、坡面、侵蚀沟、石质山区沟坡的残林，秦岭、巴山、关山、子午岭、黄龙山主梁两侧各一千米以内及其主要支脉和其他重要分水岭两侧各五百米以内的森林；

（三）防风固沙林包括陕蒙边界以前至长城沿线范围内的森林。

依据条例第二十三条“防护林和特种用途林禁止经营性采伐”，第十五条规定“勘察、开采矿产资源和…电力、通讯以及其他建设工程，必须占用或者征用林地的，应当按照有关规定由县级以上林业行政主管部门审核同意后，依法办理建设用地审批手续。…临时占用林地的，应当经县级以上林业行政主管部门批准。”

第二十三条 防护林和特种用途林禁止经营性采伐。

列入国家天然林保护工程范围内的天然林和坡度在四十六度以上的森林以及秦岭、巴山、关山、子午岭、黄龙山山系主梁两侧各一千米及其主要支脉、其他重要分水岭两侧各五百米以内的森林，实行禁伐。

综上所述，华润陇县丰台山 100MW 风电工程属于森林管理条例中的防护林，但本工程建设只是临时占用，而非经营性采伐，此外陇县人民政府以陕政发【2013】25 号文发布“陇县人民政府关于颁布实施陇县林地保护利用规划（2010-2020 年）的通知”出台了《陕西省陇县林地保护利用规划（2010-2020 年）》。该规划已对本项目用地进行了预留。对此，陇县林业局以陇林函【2014】10 号文进行了说明，文件见附件 9。

8.2.5 《陕西省主体功能区规划》符合性分析

《陕西省主体功能区规划》规定了重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三

类主体功能区。

国家层面重点开发区域主要分布于关中地区（包括商洛市商州区、丹凤县）和榆林北部地区，包括 36 个县（市、区）以及汾渭平原农产品主产区中的部分地区。省级层面重点开发区域主要分布于延安、汉中和安康市，包括 3 个区块的 4 个县（区）。

限制开发区域（农产品主产区），主要分布于渭河平原、渭北台塬和商洛北部，共计 24 个县（区）。国家层面限制开发区域（重点生态功能区）。主要分布于陕北黄土高原丘陵沟壑区和陕南秦巴山区，共计 33 个县。省级层面限制开发区域（重点生态功能区）。主要分布于延安沿黄地区、子午岭地区、黄龙山区、商洛南部地区，包括 10 个县以及重点开发区域中部分生态功能重要的区块。

禁止开发区域。呈点状分布于重点开发和限制开发区域之中，共 407 处各级各类禁止开发区域。

经查阅，项目所在区域陇县为区划中限制开发区域（农产品主产区），属于规划中指出的“渭北西部农牧区”，该区域的功能定位为：优质奶畜产品生产基地、优质小麦生产基地、优质苹果和鲜杂果生产基地、中药材生产基地。

该区域以提供农产品为主体功能，以提供生态产品、服务产品和工业品为其他功能，需在国土空间开发中限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，保持并提高农产品生产能力。

华润陇县丰台山 100MW 工程总占地 41.23hm^2 ，其中永久占地面积 25.42hm^2 ，临时占地面积 15.81hm^2 。项目占地类型主要为荒草地（ 24.68hm^2 ），其次为灌木林地（ 11.67hm^2 ）与有林地（ 4.88hm^2 ）。荒草地平均净生产能力为 $53.22\text{ g C}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ ，灌木林地平均净生产能力为 $142.59\text{ g C}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ ，防护林平均净生产能力为 $156.58\text{ g C}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 。经估算，项目建设后自然植被的年总净生产力损失为 $0.327\times 10^8\text{ g C/a}$ 。

项目所占地类型无耕地，因此项目的建设并不会对区域内农产品产量产生较大影响。符合《陕西省主体功能区规划》的要求。

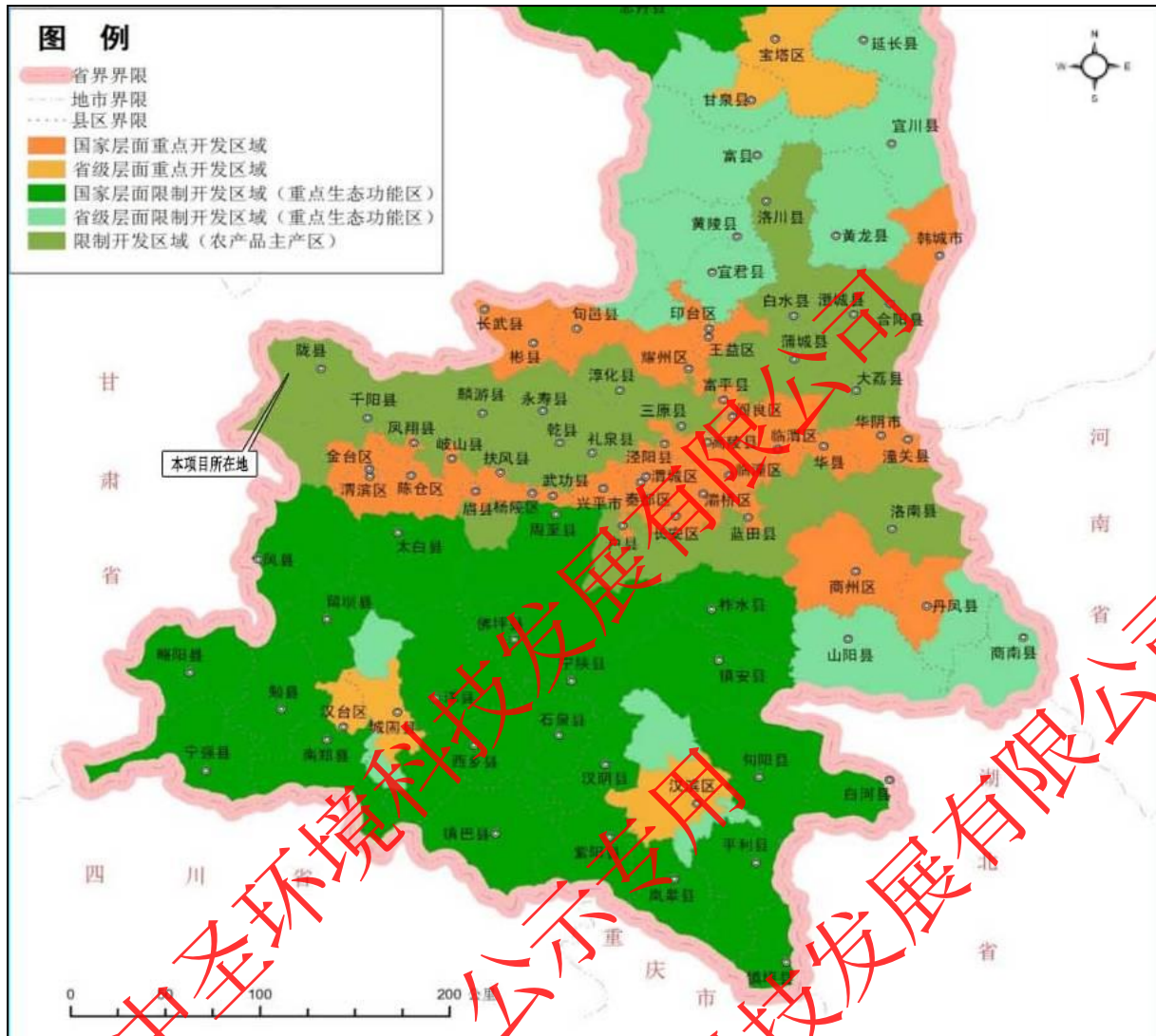


图 8.2-3 风电场所处主体功能区划图

8.2.6 《陇县湿地公园规划》符合性分析

陇县林业局委托陕西省林业调查规划院编制《陕西陇县陇州国家湿地公园总体规划》，该规划目前正在编制过程中，经调查，地方政府以及相关部门均已知晓华润丰台山 100MW 风电工程项目，对于项目所处位置以及区域定位，规划也将进行了充分考虑林业部门就此也出具了相关意见说明文件见附件 9。

8.2.7 《陇县关山风景区规划》相符性分析

拟建项目南侧约 12km 处为关山草原风景名胜区。关山草原风景名胜区是西北内陆地区唯一的以高山草甸为主体的风景名胜区，1999 年 5 月被批准为省级风景名胜区。

《陇县关山草原风景名胜区总体规划（1999-2015）》划定了稽家沟梁生态保护区及上滩沟草原保护区为核心景区，规定了保护区内除设置通行道路以外，不得在建任何旅游服

务设施和游乐设施，游人不得任意进入保护区范围。

拟建项目距离核心景区约 18km，不影响核心景区保护、游览及景观风貌。

本项目与关山风景区相对位置见下 8.2-4，项目区域离关山风景区规划北侧最短直线距离为 12km，因此项目的建设并不会对关山风景区产生影响。

陇县关山草原旅游风景区管理委员会以陇关管字【2014】52 号文“陇县关山草原旅游风景区管理委员会关于华润陇县丰台山 100MW 风电工程项目建设用地是否涉及风景区的回复函”进行了说明，文件见附件 10。

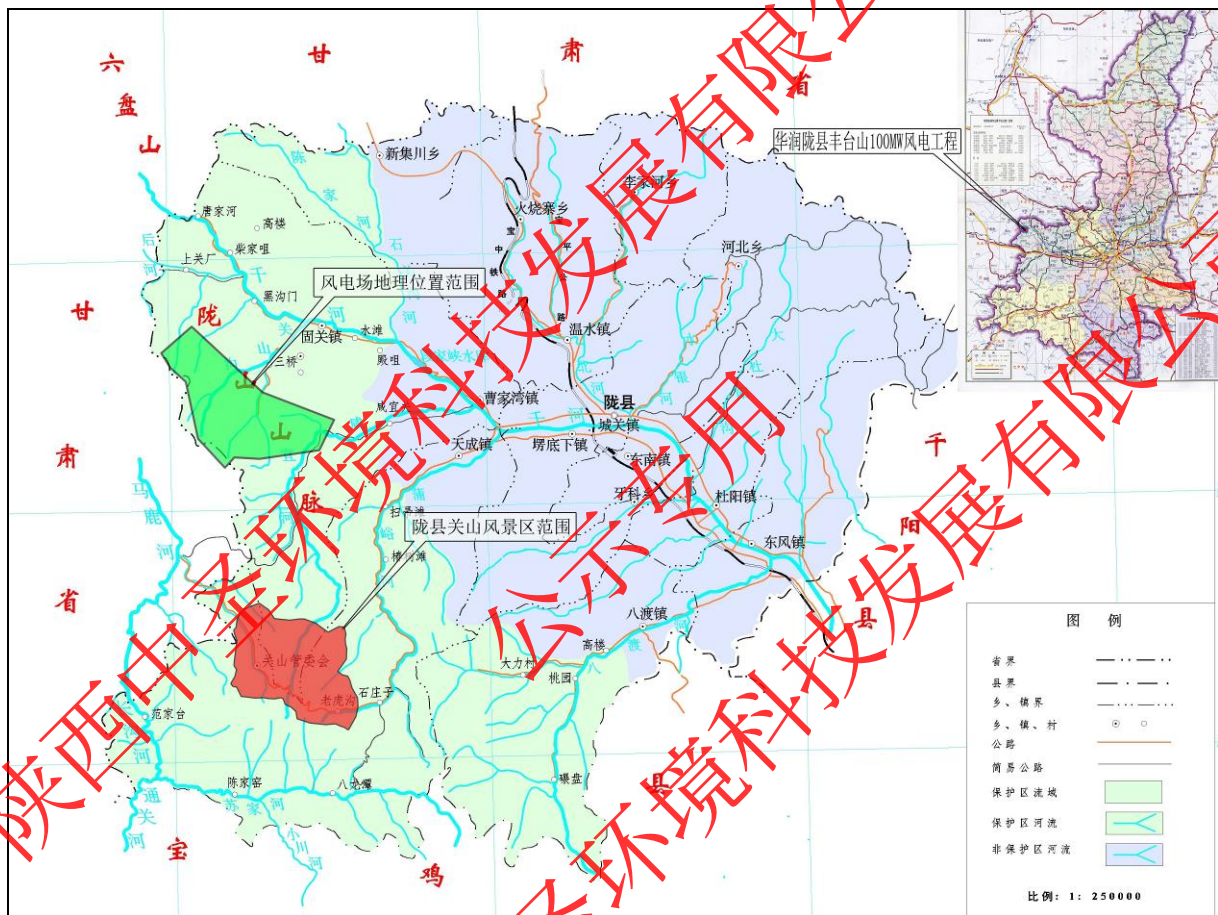


图 8.2-4 风电场与关山风景区相对位置图

8.2.8 本项目与冯家山水源地相对位置分析

(1) 水源地一二级保护区划分

根据《关于同意宝鸡冯家山水库水源保护区调整划分技术报告的函》(陕环函【2011】711 号)，冯家山水库水源地保护区划分情况为：

一级区水域：千河桥下游6000m至水库大坝取水口范围内的水域；陆域：千河桥下游6000m至水库大坝取水口的两岸目前最近公路内侧到库区水面内的陆域，没有公路的从库区水面范围向两岸陆域外延100m，同时对其内一级支流两岸陆域外延100m。

二级区水域：千河桥下游2300m至下游6000m的水域，不超过水面范围；陆域：一级保护区陆域外延至两岸分水岭，以及从千河桥下游2300m至下游6000m的水域两侧外至两岸分水岭。

该划分方案未对该水源保护区划定准保护方案。

(2) 水源地准保护区划分

2012年3月，宝鸡市环境保护局委托陕西省工程咨询中心和宝鸡环保技术服务公司编写了《宝鸡市千河冯家山城市饮用水源地水质保护工程可行性研究报告》，该报告划分了该水源地准保护区范围：“为了保证流入二级保护区的水质满足二级保护区水质标准的要求，特划分准保护区。主要用于控制工业污染源和农业污染源。准保护区范围为二级保护区以外的整个千河流域，保护区面积约3144.93km²。”

2012年，宝鸡市环境保护局以“宝市环函[2012]100号”《关于宝鸡市千河冯家山城市饮用水源地水质保护工程环境影响报告表的批复》对该保护工程的环评进行了批复。

根据以上水源地保护区划分情况：本项目距离水源地准保护区最近距离为10km，项目位于水源地准保护区范围之外。

冯家山水库水源地一级、二级保护区区划图见图8.2-5。准保护区划分见图8.2-6，本项目与准保护区相对位置关系见图8.2-7。

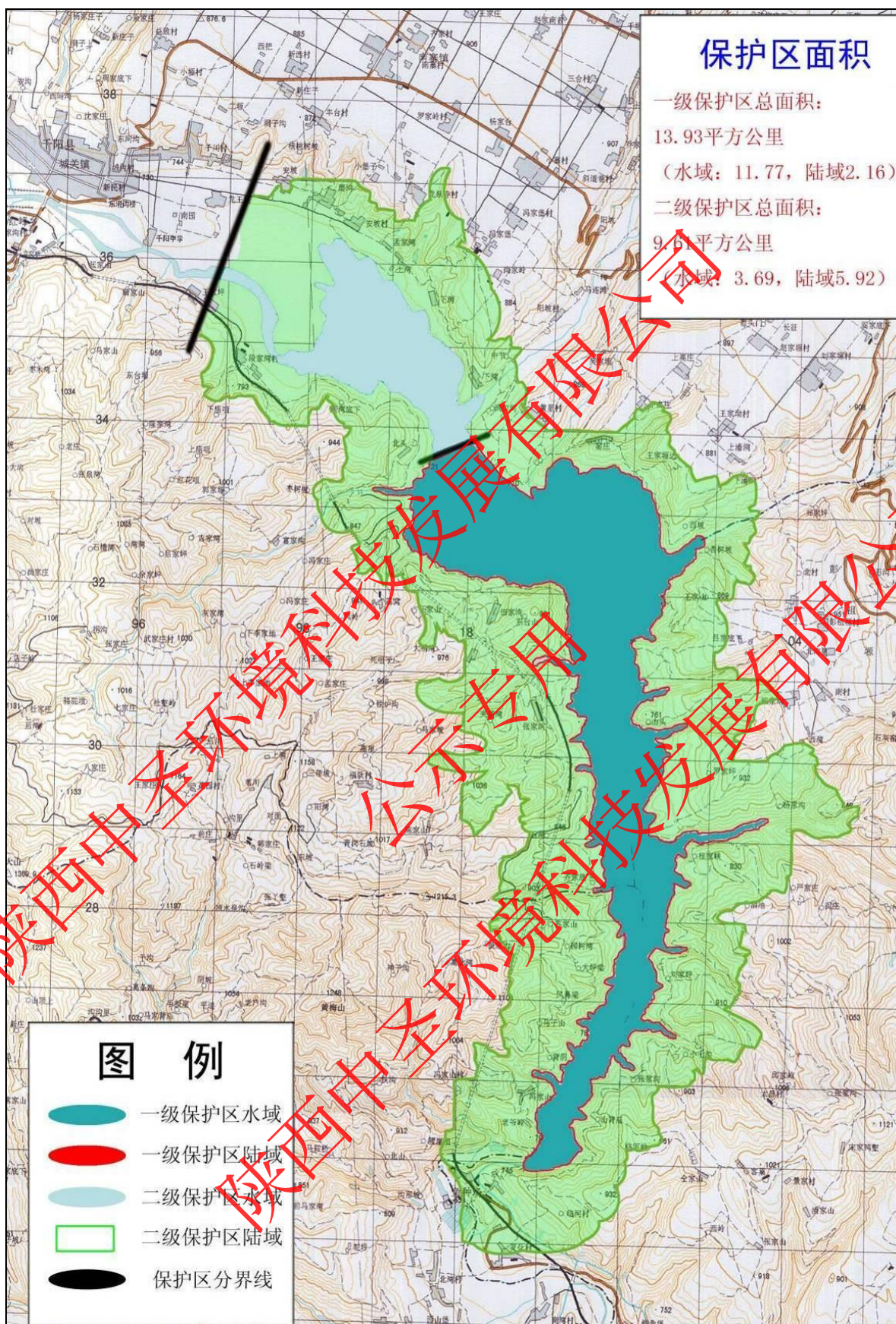


图 8.2-5 冯家山水库水源地一级、二级保护区

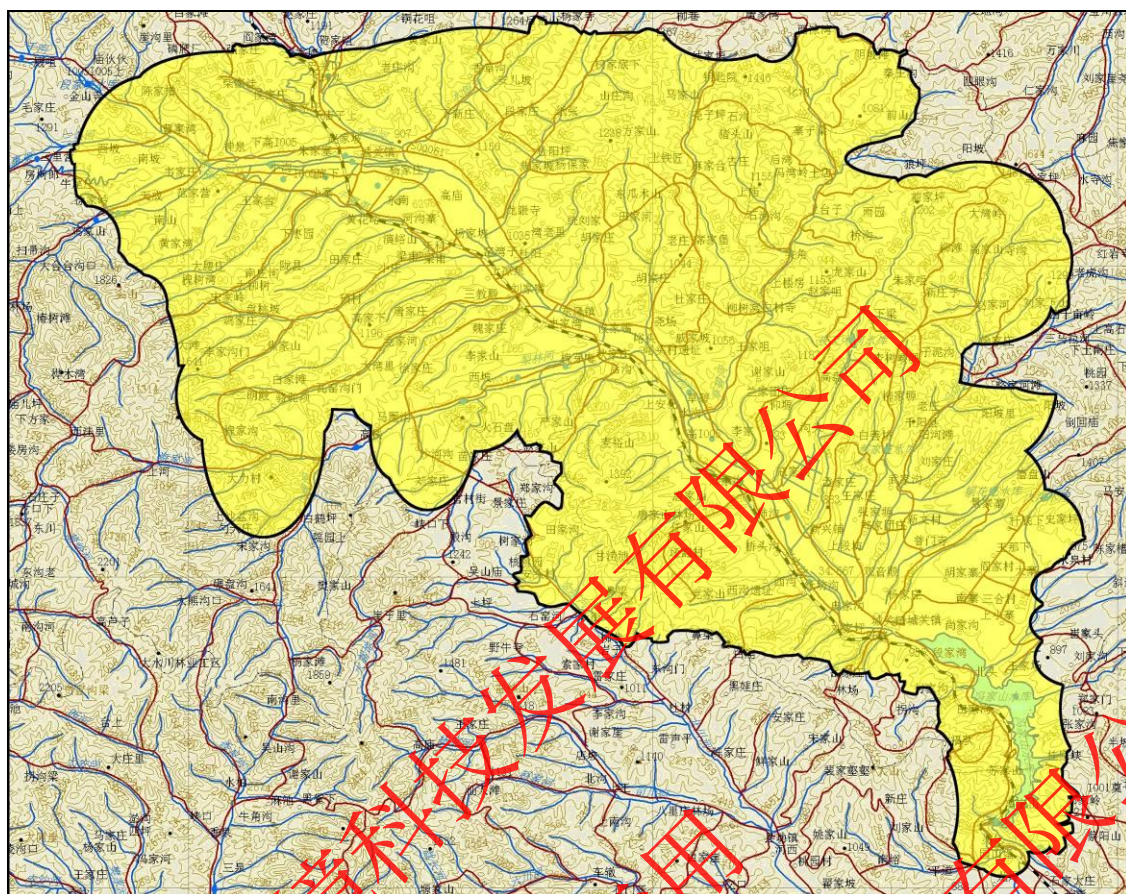


图 8.2-6 冯家山水库水源地准保护区范围图

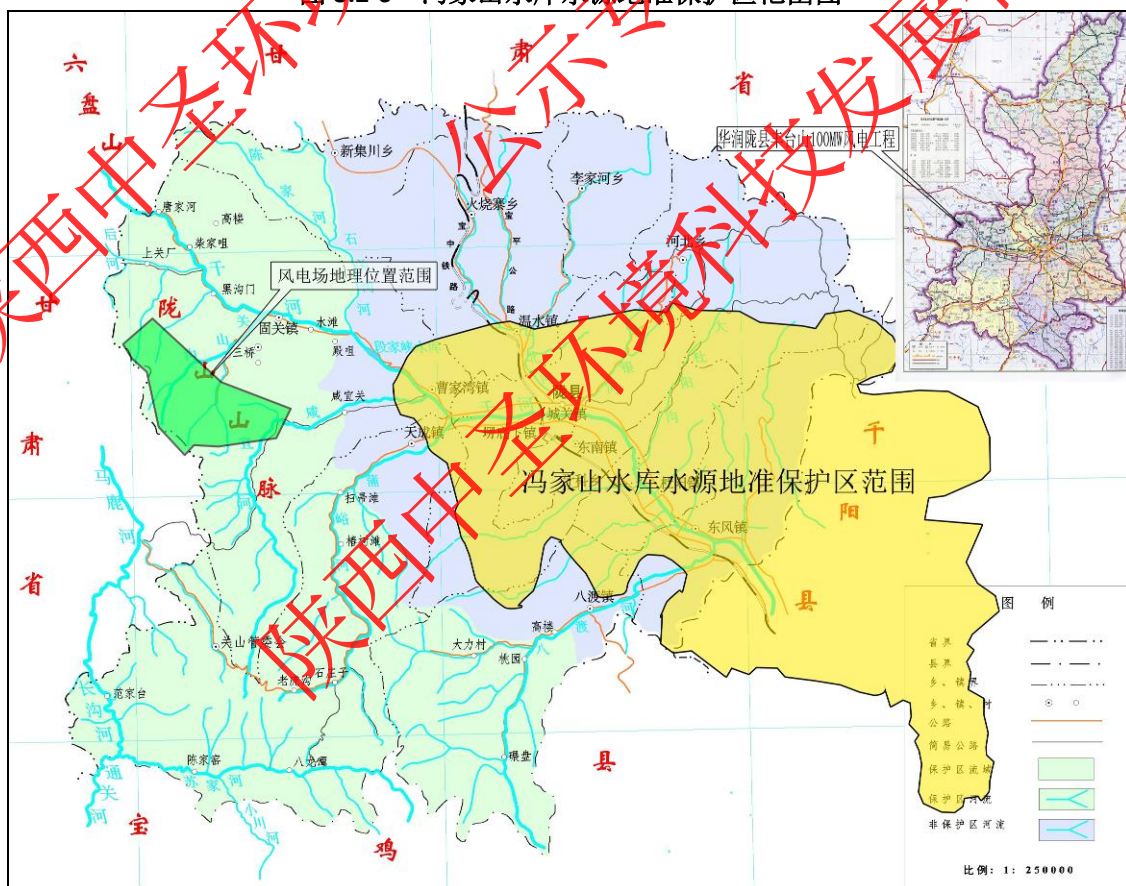


图 8.2-7 本项目与冯家山水库水源地准保护区相对位置图

8.3 建设项目与城乡规划关系的符合性分析

8.3.1 建设项目与《宝鸡市城市总体规划（2008-2020）》的关系

（1）与城市建设目标的关系

《宝鸡市城市总体规划（2008-2020）》中确定城市建设目标：建立完备、高效、稳定的城市基础设施系统，加快交通、通讯、电力、供热、燃气、水利和防震减灾等基础设施建设，满足经济发展和人民生活水平提高的需要，为建设辐射带动力强的西部地区重要地区中心城市奠定坚实基础。

拟建项目作为地方电力的补充，对建设稳定高效的电力基础设施，完善当地基础设施建设，满足人民生活需求具有推动作用。

（2）与城市发展战略的关系

《宝鸡市城市总体规划（2008-2020）》中确定未来城市发展要保护核心生态资源，强化生态建设和环境保护，建设生态园林城市，打造西部地区品牌宜居城市。

拟建项目属于清洁能源项目，对保障市民生活工作环境清洁安全，将宝鸡建设成资源节约型、环境友好型的生态园林城市具有重要意义。

（3）与重点城镇发展引导的关系

拟建项目位于宝鸡市陇县，依据《宝鸡市城市总体规划（2008-2020）》，未来陇县职能定位为陇县政治、经济、文化中心城镇，以发展特色农副产品加工业和旅游业为主的现代化生态型小城市。

拟建项目是形成现代化生态型小城镇的具体落实和发展措施，作为清洁能源项目，对重点镇生态环境保护无不利影响。

建设项目与《宝鸡市城市总体规划（2008-2020）》区位图见图8.3-1。

图8.3-1 建设项目与《宝鸡市城市总体规划（2008-2020）》区位图

(1) 与城乡发展目标的关系

发展和具有区域竞争力的生态宜居城市。该项目的建设对加强发展无污染的高新技术产业，切实强化资源开发利用与保护，大力发展循环经济和低碳经济，加强生态建设与保护都具有积极推进作用，可促进陇县实现资源节约型、环境友好型的生态宜居城市，与城乡发展目标相互衔接。

(2) 与城乡统筹的关系

依据《陇县城乡一体化建设规划（2012-2030）》，按照“以城带乡、以工促农、城乡联动、协调发展”的要求，从统筹城乡空间布局、统筹城乡基础设施建设、统筹城乡产业发展、统筹城乡社会事业、统筹城乡生态建设与保护等方面着手，促进公共资源在城乡之间的均衡配置，促进生产要素在城乡之间双向流动，推动城乡经济社会均衡发展。

该项目属于清洁能源项目，其建设有利于加快城镇化步伐，完善周边各个村镇的基础配套设施，推动城乡生态建设与保护。对于完善城乡统筹具有积极的促进意义。

(3) 与重点城镇发展引导的关系

拟建项目位于陇县固关镇，《陇县城乡一体化建设规划（2012-2030）》确定固关镇为重点城镇，未来发展生态旅游产业，强化生态保育、自然保护的功能，打造陇县旅游核心区。

拟建项目对保护当地环境，促进城镇经济发展，提升观光旅游产业具有积极的推动作用。

8.3.3 建设项目与《陕西陇县城市总体规划（2013-2030）》的关系

(1) 与城市发展战略和城市性质的关系

《陕西陇县城市总体规划（2013-2030）》确定陇县城市性质为：关天经济区三级城市，陕甘交界地区交通枢纽和商贸物流集散地，宝鸡副中心城市，陇县政治、经济、文化中心，以发展特色农副产品加工业和文化旅游业为主的宝天平经济圈中心花园城市。

发展风电项目是我国实现可持续发展的重要途径，也是能源战略的重要组成部分，符合《可再生能源法》，“顺应国家战略和地区发展战略的要求”。顺应“坚持可持续发展，加强生态建设，构建资源节约、环境友好型社会，促进人与自然和谐发展的指导思想”，拟建项目是以风能为能源的绿色环保产业，是具有一定景观作用的旅游资源。同时，项目是改善区内基础设施和保障民生的一项重要举措，对加强建设无污染，各类高新技术产业，切实强化资源开发利用与保护，大力发展循环经济和低碳经济，加强生态建设与保护具有积极推进作用，可促进陇县生态建设以及地区经济可持续发展和环境保护建

设。

拟建项目与《陕西陇县城市总体规划（2013-2030）》提出的陇县城市性质相协调。因此，符合规划的相关要求。

（2）与规划范围的关系

拟选场址位于拟建项目位于陇县固关镇新集川乡，依据《陕西陇县城市总体规划（2013-2030）》，城市规划区范围北到北坡顶，西到朱家寨火车桥东侧，东到堡子身，南到梁家村范围，城市规划区面积 38 平方公里。拟选场址不在陇县规划区范围之内，距陇县规划区范围最近距离约 4.8km。拟选场址不会影响到陇县县城空间拓展及发展用地。

（3）与周边乡镇的关系

场址距离固关镇区 6km，天成镇镇区 12km，距离曹家湾镇区 13km，场址范围内及周边区域无规划的产业园区、水源保护地等。因此，拟选场址不会影响到周边乡镇的发展。

同时，拟建项目与陇县固关镇、曹家湾镇、天成镇关系密切，规划确定三个镇未来均为重点特色城镇，其中天成镇为农贸型城镇，未来主要发展畜牧、烤烟、核桃、梨等特色农业及生态、文化、观光旅游产业；曹家湾镇为工贸型城镇，未来主要发展镁矿开采及加工业、农副产品生产加工业、烤烟、畜牧、果蔬、药材等农业产业；固关镇未来重点发展烤烟、畜牧、果蔬等农业产业及红色文化旅游和回族民俗体验旅游产业。拟建项目的建设对相关城镇经济发展，工业、旅游业发展具有积极的促进作用。

综上，拟建项目符合《陕西陇县城市总体规划（2013-2030）》的城市性质和规划用地，是生态环境保护与建设的具体实施和体现，也满足国家电力产业的布局要求，同时该项目选址位于陇县西部，远离县城规划区，符合规划的相关要求。

建设项目与《陕西陇县城市总体规划（2013-2030）》区位图见图8.3-2。

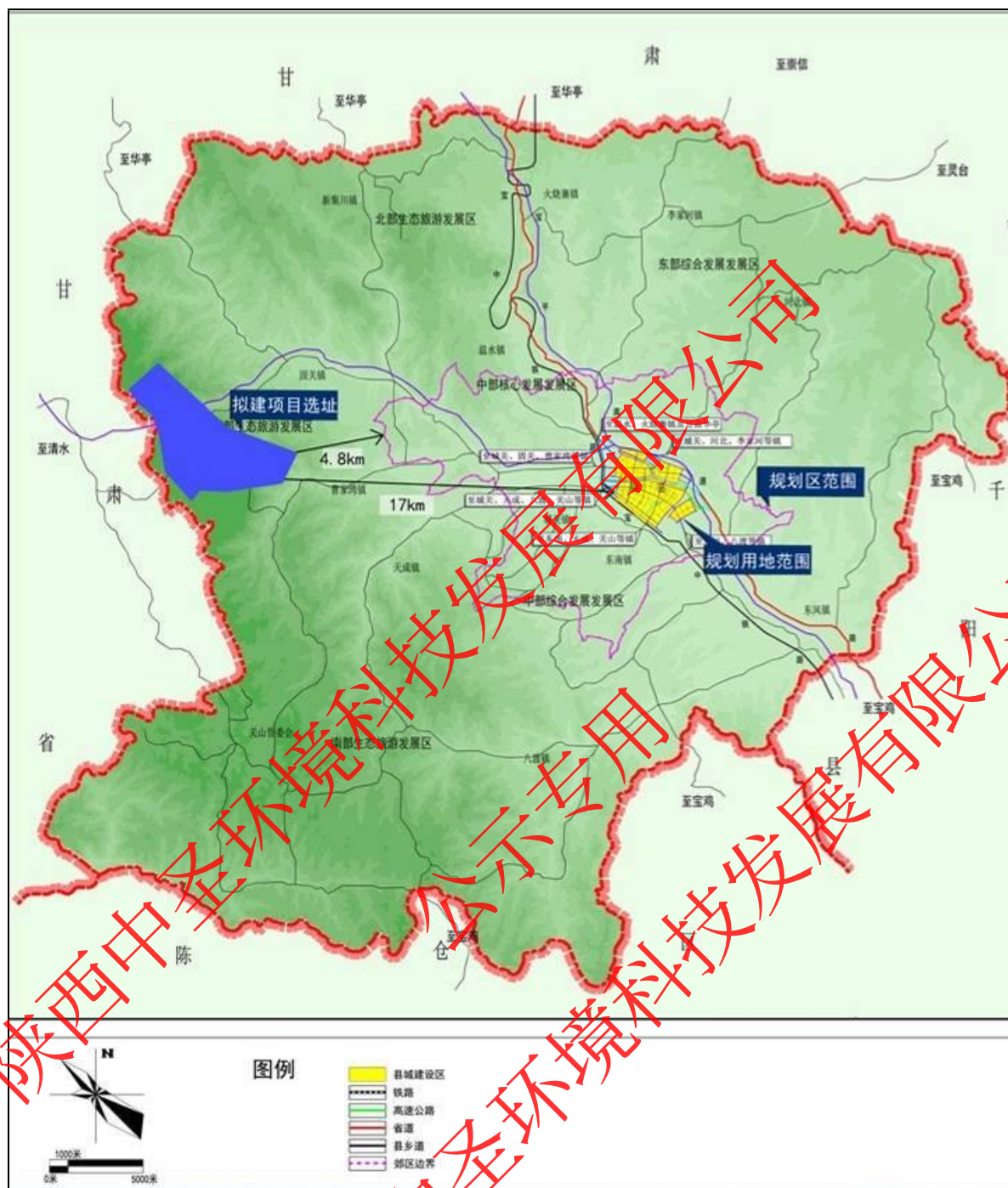


图8.3-2 建设项目与《陕西陇县城市总体规划（2013-2030）》区位图

8.3.4 建设项目与《陕西省陇县林地保护利用规划（2010-2020 年）》符合性分析

陇县人民政府以陇政发【2013】25 号文发布“陇县人民政府关于颁布实施陇县林地保护利用规划(2010-2020 年)的通知”出台了《陕西省陇县林地保护利用规划(2010-2020 年)》。

陕西省林业勘察设计院编制了《陕西省陇县林地保护利用规划（2010-2020 年）》，该规划范围为陇县行政辖区内所有林地和规划用于林业发展的其他土地。规划提出了

“适量增加林地面积，适量增加森林面积，林地生产力增量及途径构成，重点公益林地面积保持不变，重点商品林地，规划期内林地征地占用总量控制”共六项任务，按照主导生态功能和利用方向将全县分为 4 个林地保护利用功能区。即“一区：北部经济林与水土保持林区；二区：西北部用材林与水源涵养林区；三区：中部干杂果经济林区；四区：南部水源涵养林与生态旅游区。”根据生态脆弱性、生态区位重要性以及林地生产力等指标，对陇县林地划分为 I、II、III、IV 4 个保护等级，本项目在陇县林业规划分级范围图中的位置如图 8.3-3 所示。

根据图示，本风电场项目风机点位及升压站均位于 II 级保护林地，该区域定义为国家重要生态功能调节区内予以保护和限制经营利用的区域，以生态修复、生态治理、构建生态屏障为主要目的，包括除 I 级保护林地外的国家级公益林地、自然保护区实验区、国家森林公园封禁保护区内的林地，II 级保护林地 28142.88 公顷，占林地面积的 17.98%，主要分布在咸宜关林场、天成镇、龙门洞林场、关山委员会、关山林场、固关镇、固关林场、曹家湾乡以及八渡林场。

II 级保护区分级管理措施为：实施局部封禁管护，鼓励和引导扶余式管理，改善林分质量和森林健康状况，禁止商业性采伐。除必需的工程建设占用外，不得以其他方式改变林地用途，禁止建设工程占用森林，其他地类严格控制。“规划”4.4.1 中指出严格控制建设用地征占用林地面积，其中提出根据《陇县国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》，宝中铁路……关山风电、新集川风电、李家河太阳能发电、李家河煤矿开发和小水电等项目需占用林地 453 公顷……规划内期共需占用林地约 950 公顷。本项目即为规划中所述“关山风电”，对此，陇县林业局以陇林函【2014】10 号文进行了说明，根据陇县林业局的文件，规划已预留华润风电项目建设用地占用的林地范围，文件见附件 9。

8.4 选址合理性分析

风电场属于风能开发，其厂址选择取决于风力资源情况，具有不可替代性。本项目风电场选址位于宝鸡市陇县境内，通过对风电场址内相关测风数据的统计分析可知：该风场风能资源较丰富，地广人稀，适宜建设风力发电场，具有较好的资源开发价值。

项目所在区域范围内有陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区，该保护区以千河和长沟河河道及其支流河道两岸 50 年一遇洪水位线划定保护区范围，根据陇县水利局出具的《陇县水利局关于千河陇县固关街断面洪水有关数据的函》陇水函【2014】6 号（见

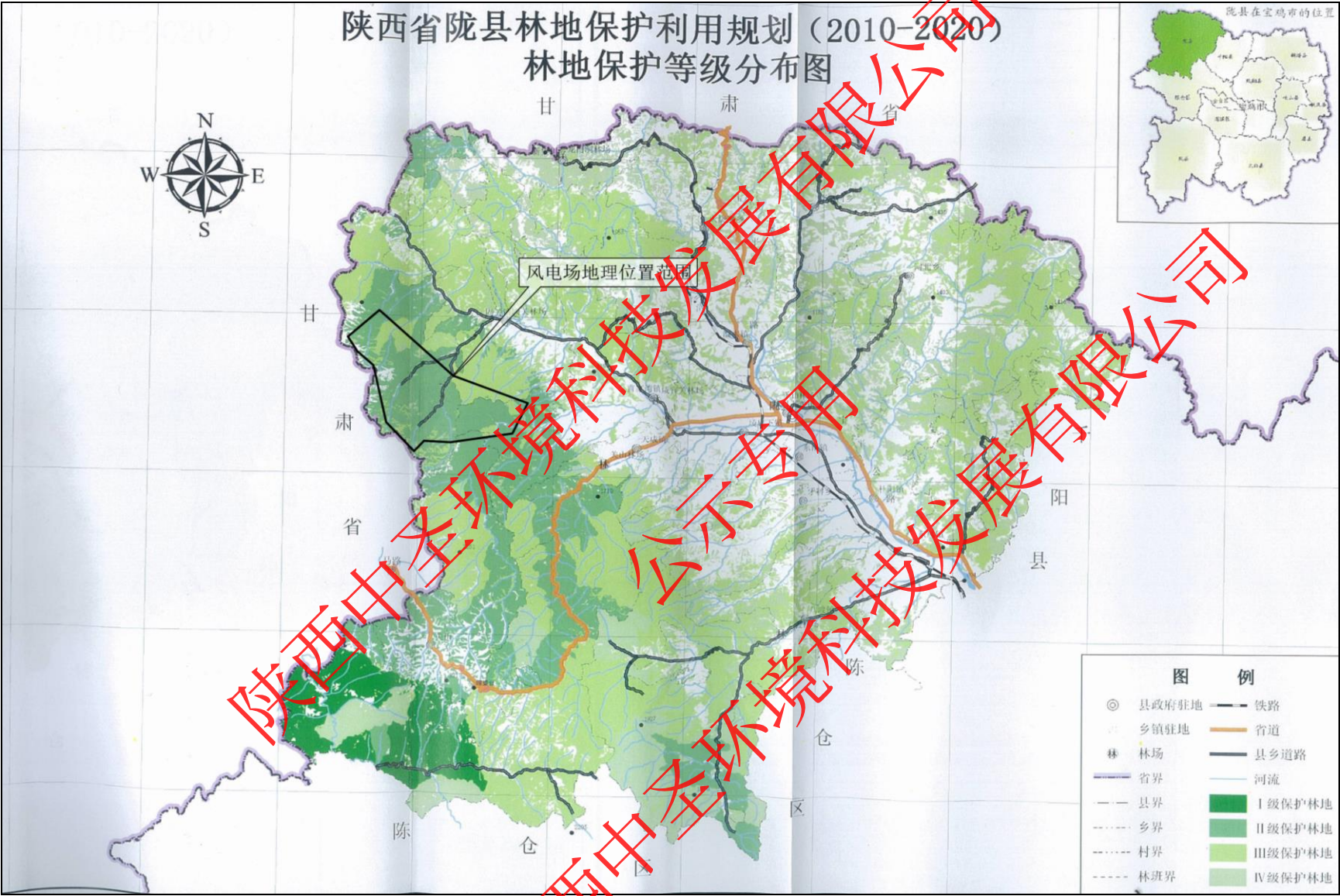


图 8.3-3 本项目在陇县林业规划分级范围图中的位置

附件 5)，千河陇县固关断面 10 年一遇洪水位 1182.82 米，50 年一遇洪水位 1183.83 米，拟建项目风电场临时占地永久占地海拔高度在 1800m-2500m 之间，因此场址不在细鳞鲑自然保护区核心区、缓冲区、实验区的范围内。陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区管理处陕陇保函【2014】14 号文“关于华润陇县丰台山 100MW 风电工程相关事宜的函”进行了说明，文件见附件 8。

陇县林业局陇林函【2014】10 号文《陇县林业局关于华润陇县丰台山 100MW 风电工程项目建设用地征询意见的回复函》证实，项目所在区位于关山林场，占地为《陕西省陇县林地保护利用规划（2010-2020 年）》中预留的建设用地，符合用地许可。

风电场临近陇县关山草原旅游风景区，根据陇县关山草原旅游风景区管理委员会出具的陇关管字【2014】52 号文《陇县关山草原旅游风景区管理委员会关于华润陇县丰台山 100MW 风电工程项目建设用地是否涉及风景区的回复函》（见附件 10）可知项目建设不在风景区。

根据中国人民解放军陕西省陇县人民武装部出具的《关于华润陇县丰台山风电项目用地无军事设施的复函》（见附件 11），陇县文物旅游局出具的《陇县文物旅游局关于对华润新能源投资有限公司陇县丰台山风电项目建设用地是否涉及文物的回复函》【陇文旅字（2013）40 号】（见附件 12）可知风电场用地范围内不涉及军事设施、文物遗址遗迹等相关敏感内容。

此外，本项目已取得陇县住房和城乡建设局《陇县住房和城乡建设局关于华润陇县丰台山 100MW 风电工程规划选址的意见》【陇住建发（2014）97 号】（见附件 13），同意项目建设。宝鸡市城乡规划建设局《宝鸡市城乡规划建设局关于华润陇县丰台山 100MW 风电工程项目选址意见的函》【宝市建规函（2014）216 号】（见附件 14），原则同意本项目的建设。

2014 年 10 月 20 日陕西省住房和城乡建设厅核发了本项目的选址意见书（见附件 15）。

拟建地选址评价见表 8.4-1。

表 8.4-1 拟选场址评价一览表

项目	条件	拟选场址
风能资源	建设风电场最基本的条件是要有能量丰富、风向稳定的风能资源，选择风电场场址时应尽量选择风能资源丰富的场址。	根据风能资源评估报告结果，风场内 9207#测风塔评估年 60m 高度年平均风速为 5.57m/s，80m 高度年平均风速为 5.76m/s，60m 和 80m 评估年年平均风功率密度分别为 190.3W/m ² 和 211.9W/m ² ，平均风功率密度等级为 1 级。全年无破坏性风速，年内各月变化较大，年内日变化较小，全年均可发电。
风电场联网条件	(1) 接入系统方案设计应从全网出发，合理布局，消除薄弱环节，加强受端主干网络，增强抗事故干扰能力，简化网络结构，降低损耗，并满足以下基本要求：网络结构应满足风力发电场规划容量送出的需求，同时兼顾地区电力负荷发展的需要；电能质量应能够满足风力发电场运行的基本标准。 (2) 选择电压等级应符合国家电压标准，电压损失符合规程要求。	① 施工期——根据风电场施工较分散的特点，设一个施工电源。施工用电可考虑就近由 10kv 线路“T”引接，引接长度 5km，现场设置 1 台变压器将引接的电压降至 0.4kv，通过动力控制箱、照明箱和绝缘软线送到施工现场的用电设备上，现场配备柴油发电机 2 台做备用电源。经初步考虑，本工程高峰期施工用电负荷为 200kw。 ② 风电场与电力系统的衔接关系 本工程为华润陇县丰台山风电场，安装 50 台 2000kW 风力发电机组，总装机容量为 100MW。每台风力发电机组与箱式变电站采用一机一变单元接线方式。风力发电机组出口电压为 0.69kv。华润陇县丰台山风电场朝东方向 110kv 单回出线，线路长度约 23km，T 接至国华陇县关山 150MW 风电场~陇县 110kv 变电站单回线路，T 接点距离陇县 110kv 变电站约 7km。 本项目符合相关工程规划提出的要求，其建设运营既可以发挥陇县地区风能资源优势，又可减少常规能源，尤其是煤炭资源的消耗，提高电网供电的可靠性，促进区域电网结构调整，提升基础设施水平。此外，项目涉及输电线路均采用塔杆架设，线路设计满足《66kv 及以下架空电力线路设计规范》(GB5001-2010)。 因此，拟选场址与城乡供电系统相衔接，风电场接入系统方案见图 8.4-1。
交通运输	风能资源丰富的地区一般都在比较偏远的地区，如山脊、戈壁滩、草原、海滩和海岛等，大多数场址需要拓宽现有道路并新修部分道路以满足设备的运输。在风电场选址时，应了解候选风场周围交通运输情况，对风况相似的场址，尽量选择那些离已有公路较近，对外交通方便的场址，以利于减少道路	1) 对外交通条件 华润陇县丰台山风电场场址位于陕西省宝鸡市陇县县城西南约 6km 的固关镇，风场北侧处有城乡道路经过风场，可直通县城，到达县城后通过宝陇高速到达宝鸡，交通运输便利。未来场内将新建陇县县城至清水高速公路横贯县境，并呈东西向的穿越项目范围，新增固关镇——关山管委会公路，呈南北向穿越项目范围。项目周边交通图见图 8.4-2。 2) 场内交通条件 根据风电场风电机组的总体布局，场内交通运输线路在充分利用现有道路的情况下，经布置

项目	条件	拟选场址
	的投资。	需建设场内简易道路约 50km，道路宽度 6m 两侧各 0.5m 土路肩，天然砂砾石路面。设计速度采用 15km/h，道路平曲线半径及通道宽度应当满足风机设计厂家或运输单位提出的最小指标要求。道路修建时应做好排水设施。风电场建成后留 3.5 米宽的场内永久检修道路，其余路面恢复为原地貌。检修路路面宽 3.5m，路基宽 4.5m，为天然砂砾石路面，标准参考《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）辅助厂外道路设计标准，设计时速 15km/h，条件允许时尽量采用较高标准，道路设计纵坡原则上不大于 11%，转弯半径不小于 50m，具体执行可参照风机厂家的运输条件报告。 场内道路紧靠风电机组旁边布置，以满足设备一次运输到位及大型汽车吊的运行、基础施工及风机安装需要。风电场内运输按指定线路将大件设备如机头、叶片、塔架、箱式变压器等均按指定地点一次卸到落地货位，尽量减少二次转运。因此，拟建场址外部及内部交通较为便利，交通运输条件符合风电场选址的要求。
施工安装条件	收集候选场址周围地形图，分析地形情况。地形复杂，不利于设备的运输、安装和管理，装机规模也受到限制，难以实现规模开发，场内交通道路投资相对也大。场址选择时在主风向上要求尽可能开阔、宽敞，障碍物尽量少、粗糙度低，对风速影响小。另外，应选择地形比较简单的场址，以利于大规模开发及设备的运输、安装和管理。	工程场地地貌单元主要为中低山，场址内山林茂密，山谷间分布有冲沟；山顶及山脊处地形较陡峭，多数被薄层第四系覆盖，厚度大小不一。目前场地内为林地。拟建工程场地土的类型属于岩石或坚硬土，建筑场地类别为Ⅰ类（Ⅰ0 或Ⅰ1 类）。工程场地位于山梁上地形起伏较大且山梁陡峻，属于建筑抗震不利地段。本工程厂址位于宝鸡，大件设备由甘肃境内 S305 进入马鹿乡，再由陇马路运至风电场现场。宝鸡市对外交通发达，路径国道、高速公路的等级较高，对于叶片运输没有制约因素，可满足风电场大型设备的运输需要。
装机规模	为了降低风电场造价，风电场工程投资中，对外交通以及送出工程等配套工程投资所占比例不宜太大。在风电场规划选址时，应根据风电场地形条件及风况特征，初步拟定风电场规划装机规模，布置拟安装的风电机组位置。对风电特许权项目，应尽量选择那些具有较大装机规模的场址。	共安装 50 台单机容量为 2000kvW 的风力发电机，总装机容量 100MW。装机容量已达到一定规模。
工程地质条	在风电场选址时，应尽量选择地震烈度小，	拟选场址周边的断裂距离工程场地均较远，区域稳定性满足建风电场要求。场地土的类型属

项目	条件	拟选场址
件	工程地质和水文地质条件较好的场址。作为风电机组基础持力层的岩层或土层应厚度较大、变化较小、土质均匀、承载力能满足风电机组基础的要求。	于岩石或坚硬土。拟建场址工程场地位于山梁上地形起伏较大且山梁陡峻，属于建筑抗震不利地段，应采取相应的抗震措施。工程场地地貌单元主要为中低山；山顶及山脊处地形较陡峭，多数被薄层第四系覆盖，厚度大小不一。本区未见其他影响风电场成立的不良地质作用。拟选风电场区地层构成较简单，上部为残坡积粉质粘土、碎石等，下伏基岩，岩性主要为花岗岩、角闪岩等硬质岩石。风电场址地基条件相对较好，可按天然地基方案考虑。
环境保护要求	风电场选址时应注意与附近居民、工厂、企事业单位（点）保持适当距离，尽量减小噪音污染；应避开自然保护区、珍稀动植物地区以及候鸟保护区和候鸟迁徙路径等。另外，候选风电场场址内树木应尽量少，以便在建设和施工过程中少砍伐树木。	拟建项目风电场风机点位 500m 范围内无居民、工厂、企事业单位。根据相关单位出具的说明文件，项目用地不涉及自然保护区、风景名胜区、军事区、文物保护区等，但风电场址临近陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区，环评要求项目建设过程中施工临时用地、道路建设避让保护区，将对保护区影响降到最低。
风电发展原则	规模开发与分散开发相结合，在“三北”地区（西北、华北和东北）和东部沿海风能资源丰富地区规模化发展，其它地方因地制宜发展。	本项目位于宝鸡，属于西北地区，适宜风能资源的规模化发展。

通过上表对比评价可知，拟建项目场址选择是合理可行的。



图 8.4-1 风电场接入系统方案示意图



图 8.4-2 项目周边交通图

综上所述，项目所选场址不在自然保护区、风景名胜区、水源地保护区、文物保护

区，场址周围无军用设施，地下无文物，符合当地的生态功能区划和县整体的发展规划。

“十二五”期间，我省在能源领域将努力提高清洁能源开发生产能力，以风力发电、太阳能热水器、光电、大型沼气工程为重点，以“设备国产化、产品标准化、产业规模化、市场规范化”为目标，加快可再生能源的开发利用。因此本项目属于风力发电，符合《陕西省可再生能源发展规划》、《宝鸡市“十二五”能源产业和循环经济发展规划》等相关规划。

陕西中圣环境科技发展有限公司
公示专用
陕西中圣环境科技发展有限公司

9.环境影响经济损益分析

9.1 环境保护投资

运行阶段应采取的各种环境保护措施，参考已建和已审批的同类工程环保措施估算成果，考虑到当地物价水平，对该项目环境保护投资进行估算。项目环境保护投资主要用于环保设施、水土保持、施工期环境保护、环境监测和绿化费用等方面，所列的环保项目总经费估算为 87.6 万元，占总投资（87370 万元）的 0.1%。

各项投资估算详见表 9.1-1。

表9.1-1 环境保护投资估算表

序号	措施及费用名称	单位/ 规模	数量	合 计 (万元)	备注
I	环境保护措施			31.1	
一	生态保护			5.6	
1	宣传栏	个	10	0.5	墙报和黑板报、张贴标语等多种宣传形式
2	警示牌	个	10	0.1	
3	绿化	m ²	3600	5	绿化面积 3600m ²
4	生态恢复	临时占地	19.58hm ²	-	该部分投资计入水保投资，不列入环保投资
二	环保设施			25.5	
1	生活污水处理设施	5m ³ /d	1	5	
2	沉淀池	个	1	12	容积不小于 150m ³
3	食堂油水分离器	个	1	1	
4	油烟净化装置	套	1	1	净化效率不低于 60%
5	变压器事故池	个	1	6	容积不小于 35m ³
6	生活垃圾收集箱	个	若干	0.5	
II	环境监测措施			12	
一	地表水水质	点.次	11	2.5	
二	大气环境	点.次	3	2.1	
三	声环境	点.次	4	0.4	
四	电磁辐射监测			4.0	
五	生态监测			3.0	
III	环境保护临时措施			24.3	
一	废水处理			4.5	
1	混凝土拌和废水处理	套	1	0.9	

序号	措施及费用名称	单位/规模	数量	合计 (万元)	备注
2	机修含油废水隔油池	套	1	0.6	
3	生活污水	套	1	3.0	
二	环境空气质量控制			7.2	
	洒水	月	12	7.2	按施工月份计算
三	噪声防护			2.0	
1	限速牌/禁鸣牌	个	10	0.5	
2	头盔、耳罩	个	150	1.5	
四	固体废弃物处理			10.6	
1	垃圾清运	月	12	9.6	按施工月份计算
2	垃圾桶	个	20	1.0	
IV	环境管理措施			16	
1	环境管理费(环境保护宣传 技术培训)			6	按施工期 12 个月考虑
2	环境监理费			10	按施工期 12 个月考虑
	I ~IV 部分合计			83.4	
V	不可预见费			4.2	按 I ~IV 部分合计的 5% 计
	总计环保投资			87.6	

9.2 环境影响经济损益分析

9.2.1 主要环境损失

风力发电是清洁能源,其生产过程主要是利用当地自然风能转变为机械能,再将机械能转变为电能的过程,不排放任何有害气体,并减少一次能源的使用。本项目主要造成的环境损失为项目占地。工程总占地 41.23hm²,其中永久占地面积 25.42hm²,临时占地面积 15.81hm²。其中永久占地中施工检修道路占 12.15hm²,占永久占地的 47.8%。项目占地类型主要为荒草地(14.55hm²),其次为灌木林地(7.79hm²)与有林地(3.08hm²)。荒草地平均净生产能力为 53.22 g C/(m²·a),灌木林地平均净生产能力为 142.59 g C/(m²·a),有林地平均净生产能力为 156.58 g C/(m²·a)。经估算,项目建设后自然植被的年总净生产力损失为 0.237×10⁸ g C/a。

9.2.2 经济效益分析

(1) 发电收入

本工程作为电网内实行独立核算的发电项目,其发电收入按经营期平均上网电价

和上网电量计算。按全部投资财务内部收益率 8% 测算, 本工程在计算期内发电收入总额为 215356 万元。

(2) 利润

本工程发电收入扣除总成本费用和销售税金后即为发电利润, 再扣除应交所得税后即为税后利润。税后利润提取 10% 的法定盈余公积金后, 剩余部分为可分配利润; 再扣除分配给投资者的应付利润, 即为未分配利润。本工程计算期内发电利润总额为 110432.09 万元。

本工程静态投资为 71577 万元, 其中资本金占 20%, 其余 80% 为国内商业银行贷款, 贷款年利率 6.55%。当本工程按含增值税上网电价 0.58 元/kW·h 测算, 全部投资内部收益率 11.49% (所得税后), 自有资金财务内部收益率为 28.15%, 投资回收期 8.5 年。总投资收益率(ROI) 9.59%, 投资利税率为 6.68%, 资本金净利润率为 29.56%。

评价可行。主要财务评价指标见表 9.2-1。

表 9.2-1 财务指标评价汇总表

序号	项 目	单 位	数 值	备 注
1	装机容量	(MW)	100	
2	年上网电量	(MWh)	222468	
3	总投资	(万元)	73802.93	
4	建设期利息	(万元)	1865.93	
5	流动资金	(万元)	360	
6	销售收入总额(不含增值税)	(万元)	220554.78	
7	总成本费用	(万元)	122003.21	
8	销售税金附加总额	(万元)	2970.13	
9	发电利润总额	(万元)	110432.09	
10	经营期平均电价(不含增值税)	(元/kWh)	0.4957	
11	经营期平均电价(含增值税)	(元/kWh)	0.58	
12	投资回收期(所得税前)	(年)	7.23	
13	投资回收期(所得税后)	(年)	8.5	
14	全部投资内部收益率(所得税前)	(%)	14.52	
15	全部投资内部收益率(所得税后)	(%)	11.49	
16	全部投资财务净现值(所得税前)	(万元)	41372.34	
17	全部投资财务净现值(所得税后)	(万元)	31285.03	
18	自有资金内部收益率	(%)	28.15	
19	自有资金财务净现值	(万元)	27589.92	
20	总投资收益率(ROI)	(%)	9.59	
21	投资利税率	(%)	6.68	
22	项目资本金净利润率(ROE)	(%)	29.56	

23	资产负债率	(%)	80.12	
24	盈亏平衡点	(生产能力利用率)	0.5568	
25	盈亏平衡点 (年产量)	(MWh)	123871.35	

9.2.3 社会效益分析

工程建成投产后对解决地区电网缺电问题，促进地区经济发展、提高人民生活水平、提高能源利用效率都将具有深远意义。风力发电是清洁能源，其生产过程主要是利用当地自然风能转变为机械能，再将机械能转变为电能的过程，不排放任何有害气体，并减少一次能源的使用。

风力发电是清洁能源，其生产过程主要是利用当地自然风能转变为机械能，再将机械能转变为电能的过程，不排放任何有害气体，并减少一次能源的使用。风电场建成后，既可以提供充足的电力，又不增加环境的压力，还可为当地增加新的旅游景观。

从社会效益角度看，风电场利用当地丰富的风能资源发电，开发利用风能可节约大量石化能源，有利于环境保护；同时，风能是一种取之不尽、用之不竭的可再生能源，早开发早受益。风电场建成后不需消耗燃料，比常规能源电厂在运行、维护和燃料等方面的投资成本要低，具有较好的社会效益。综上所述，风电场的开发和建设从节约煤炭、石化资源和环境保护角度来分析，具有明显的经济效益、社会效益和环境效益。

10.环境管理与环境监测计划

环境管理是以环境科学理论为基础,运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制,实现经济、社会和环境效益的和谐统一。

10.1 环境管理机构及职责

10.1.1 环境管理机构

根据《建设项目环境保护设计规范》的要求,华润丰台山风电场应设立环境保护管理机构;厂区的“三废”和噪声的监测,可委托所在区域环境监测机构承担,本矿积极配合,不设监测站。

10.1.2 环境管理职责

环境保护管理机构的主要工作职责为:

- (1) 贯彻执行各项环境保护政策、法规及标准;
- (2) 建立健全企业的环境管理制度,并实施检查和监督;
- (3) 拟定企业的环保工作计划,配合企业领导完成环境保护责任目标;
- (4) 领导并组织企业环境监测工作,检查环境保护设施的运行状况,建立监控档案;
- (5) 协调企业所在区域内的环境管理;
- (6) 开展环保教育和专业培训,提高企业员工的环保素质;
- (7) 组织开展环保研究和学术交流,推广并应用先进环保技术;
- (8) 负责厂区绿化和日常环境保护管理工作。

10.1.3 环境监督检查

除加强自身的环境监督检查工作外,环境保护主管部门也应加强对项目环境保护工作的监督检查,重点包括:

- (1) 施工期环境监督检查,包括施工噪声影响、扬尘影响、施工“三废”的处理处

置等；

(2) 检查环境管理制度及其落实情况；

(3) 检查环境保护措施的执行情况；

(4) 污染源达标及污染防治设施运行情况；

(5) 调查周围环境敏感点环境质量状况，调查受影响公众反映和意见，并及时反馈给有关部门；

(6) 提出环境保护要求和措施、建议。

10.1.4 施工期环境监理

拟建工程在施工管理上建议推行项目业主负责制度，按规范实行工程施工和监理招标投标制度，强化政府监督和监理的责任，规范设计变更的程序和施工、监理、设计单位应负的责任和权限划分。公用举报电话，实施社会监督，以确保高标准、高质量、按工期要求完成全部工程。

拟建工程施工期的各种作业活动将会给自然生态环境等带来一定的影响，为最大限度的减轻施工作业对环境的影响减少事故的发生，应加强环境管理，落实各项环保和安全措施，建议拟建工程引入环境监管机制。施工期监理对环保工作的重视和负责程度关系到拟建工程在施工阶段环保工作的落实。

环境监理即聘请第三方对环境管理工作及环境法规政策的执行情况进行监察和督促的整套措施和方法，其主要任务是协助甲方落实工程施工期间的各项环境保护措施的方案。

(1) 环境监理人员应具备的条件

环境监理是一项新课题，是否起到监督作用，环境监理人员的自身素质十分重要，为此对环境监理人员提出以下要求：

①具有环境监理资质并经过环境保护业务培训，应持证上岗。

②熟悉国家环境法律、法规和政策，了解当地环保部门的要求和环境标准。

③熟悉拟建工程 EIA 报告，了解拟建工程环境敏感问题和应采取的措施。

④遵守国家环境保护局颁发的国家环境保护局令 16 号环境监理人员行为规范中的各项规定。

(2) 环境监理的内容

环境监理主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，如噪声、废气、污水等排放应达到有关的标准等，环保工程监理包括生态环境保护，水土保持等，包括废气处理设施、污水处理设施、降噪设施等在内的环保设施建设的监理。

(3) 环境监理机构

建设项目的工程总监办负责对工程和环境实施统一监理工作。一般可在总监办设置 1 名工程环境监理的兼职或专职的副总监，重点负责工程的环境监理工作。驻地办可任命一定数量的工程环境监理工程师（工程监理工程师兼任）具体落实各项工程的环境保护工作。

(4) 环境监理人员编制及经费预算

按照现行的工程监理人员管理制度，对工程环境监理人员进行培训、考试和发证，从事工程环境监理工作的人员都应持证上岗。

工程监理定额一部分作为环境保护工程费用列入概预算中；另一部分作为增加工程环境保护监督、管理、监理和验收费用，使工程环境监理费用纳入到工程监理费用中。在调整定额前，工程环境监理费用从工程总费用中调剂使用。

(5) 环境监理工作程序

① 收集信息

- a 与环保局开发管理处沟通，及时获取“三同时”项目的相关信息；
- b 从日常现场监理工作中获取信息；
- c 根据群众举报获取信息。

② 现场监理

- a 听取建设单位介绍；
- b 检查污染防治设施与主体工程是否同时施工。

③ 视情处理

- a 发现异常情况，对已投入生产或使用的，加倍征收排污费；
- b 属现场处罚范围执行现场处罚工作程序，属环境监理机构处罚范围执行环境监理行政处罚基本程序，超过上述处罚范围填写环境监理行政处罚建议书上报。
- c 对未投入生产或使用的，报告有关主管部门并按照有关规定予以处罚。

④ 定期复查：对异常情况环境监理人员必须在十五日内进行复查。

⑤总结归档

a 按月总结, 注明异常情况和处理结果;

b 有关记录、材料按项目情况立卷归档。

c 对遇到的一些疑难问题, 及时向主管环保部门反映, 以便使工程环境监理工作逐步走入制度化、规范化、标准化。

(6) 环境监理的职责

①保证施工现场“环境管理方案”的落实。

②审查施工承包合同, 监督业主将环保内容和有关费用及相应的惩罚写入承包合同中。

③及时向业主汇报施工环境管理现状, 并根据发现的问题提出合理化建议。

④及时制止违反环境法规等给环境造成污染或后患的一切行为, 对环境影响较大的行为进行处罚。

施工期环境监理清单见表 10.1-1。

表 10.1-1

施工期环境监理清单

项目	监理项目	监理内容	监理要求	管理机构
环境 空气	施工场地	①在雨后或无风、小风时进行, 减少扬尘影响; ②尽量减少原有地表植被破坏	①遇 4 级以上风力天气, 禁止施工; ②将植被、树木移植到施工区外	宝鸡市 环保局 和 县 环 保 局
	管线开挖	①开挖的多余土方用于填方; ②干燥天气施工要定时洒水降尘	①土方合理处置; ②强化环境管理, 减少施工扬尘	
	运输车辆, 建材运输	①水泥、石灰等运输装卸 ②运输粉料建材车辆加盖篷布	①水泥、石灰等要求袋装运输; ②无篷布车辆不得运输沙土, 粉料	
	建材堆放	沙子、渣土、灰土等易产生扬尘的物料, 必须采取覆盖等防尘措施	①扬尘、物料不得露天堆放 ②扬尘控制不力, 将追究领导责任	
	施工道路	①道路两旁设防渗排水沟; ②硬化道路地面, 防治扬尘	①废水不得随意排放; ②定时洒水灭尘	
声环境	施工噪声	①定期监测施工噪声 ②选用低噪声机械设备	施工场界噪声符合 GB12523-2011《建筑施工厂界环境噪声排放标准》限值	
水环境	施工废水	经临时沉砂池沉淀处理后全部回用, 不外排	废水全部综合利用, 不外排	
	生活污水	设旱厕, 其他生活盥洗水收集后用于施工场地、道路洒水		
固废	建筑垃圾	统一收集运往指定地点处置	处理率 100%	
	生活垃圾			

生态环境	地表开挖	及时平整, 植被恢复	施工前应将表土层剥离, 表土集中堆存, 采取临时拦护措施, 设置排水沟, 用于植被恢复。
	建材堆放	易引起水土流失的土方堆放点采取土工布围栏等措施	严格控制水土流失发生, 注意维护防护措施。
	施工作业区	严格控制施工作业区面积, 施工人员活动范围	严禁施工占用及施工人员进入陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区的范围, 施工场地、营地尽可能设置于永久占地内。
	动植物	保护施工场地周边动植物	施工期间不得乱砍滥伐对地表植被破坏, 不得随意干扰野生动物。
	环保意识	强化环保意识	开展环保教育, 设置环保标志

10.2 环境监测计划

环境监测是环境保护的基础工作, 是执行环境保护法规、判断环境质量现状、评价环保设施效果及环境管理的重要手段。

拟建工程环境监测可委托宝鸡市环境监测站进行, 宝鸡市环境监测站配置有专职环境监测人员, 配备有较为完备的监测设备和仪器, 现已形成一套较完善的监测制度, 环境监测站现有环境监测人员、设备、仪器等均满足拟建工程“三废”排放监测项目。

10.2.1 施工期环境监测计划

施工期监测包括施工噪声及扬尘, 监测计划见表 10.2-1。

表 10.2-1

施工期环境监测计划

类型	监测点位	监测项目	监测频率	监测方式
施工场尘	施工场地上风向设 1 个清洁对照点、下风向设 2-3 个控制点	PM ₁₀ 、PM _{2.5}	每半年 1 次	委托监测
施工废水	施工区废水, 包括生产废水和生活污水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS 等	每半年 1 次	委托监测
施工噪声	根据环境敏感程度, 在施工场地周界东、南、西、北设 4 个监测点	等效 A 声级	每季 1 次	委托监测
施工生态	工程范围内七个河段的水生生态调查	水生野生动物种类、数量以及种群分布格局	施工前、施工高峰期	委托监测

施工期环境监测工作委托地方环境监测站, 地方环境保护主管部门(监理所)和业主应监督施工单位按照要求实施监测计划。

10.2.2 运营期环境监测计划

运行期监测内容包括地表水环境监测、水生生态环境监测等方面。

(1) 大气环境监测

监测点位：在风场范围上风向、下风向及风场范围内，建议监测点位：三桥村，树园沟及升压站。

监测因子：PM₁₀、PM_{2.5}。

监测频率：每年 1~2 次。

监测方法：采样及分析方法按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《空气和废气监测分析方法》和《环境监测分析方法技术规范》中的有关规定进行。

(2) 地表水环境监测

监测断面：地表水监测断面设置在关山沟河与双岔河汇合处下游 500m、双岔河出场范围下游 500m、关山沟河出场范围下游 500m、双岔河与菜子河汇合处下游 500m、双岔河与菜子河汇合处上游 1km、双岔河与菜子河汇合处上游 1km、关山沟河进场范围上游 500m、富汉坪河与关山沟河汇合处上游 500m、富汉坪河与关山沟河汇合处下游 500m、小黑沟河出场范围上游 500m、大黑沟河出场范围上游 500m。共计 11 处断面。

监测因子：pH、SS、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类、硫化物、总磷、阴离子表面活性剂、溶解氧、挥发酚、粪大肠菌群。

监测频率：每年分枯水期、平水期、丰水期监测 3 期，每期监测 3 天，每天取样 1 次；

监测方法：水样采集按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）方法执行。

(3) 电磁环境监测

监测点位：工频电磁场在升压站围墙外及环境保护目标处、无线电干扰在升压站围墙外 20m 处。

监测项目：工频电场强度、工频磁感应强度、0.5MHz 时无线电干扰场强。

监测频率：1 次/年。

监测方法：满足《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T

24-1998)；《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》(DL/T 988-2005)；《高压架空送电线、变电站无线电干扰测量方法》(GB/T 7349-2002)中相关要求。实际测量时，应考虑地形、地物的影响，避开高层建筑物、树木、高压线及金属结构，尽量选择空旷地测试。

(4) 水生生态环境监测

监测断面：水生生态监测断面选择陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区内千河和长沟河及其支流设置断面。

监测内容：细鳞鲑的种群规模及分布，其他水生生物的种类及种群规模及分布格局；

监测时段：每年选择细鳞鲑洄游产卵以及洄游越冬月份进行监测；其他水生生物选择丰水期和枯水期的适时监测。

监测机构：委托当地渔业部门进行监测。

10.3 竣工环保验收

建设项目竣工环境保护验收是指建设项目竣工后，环境保护行政主管部门根据有关法律、法规，依据环境保护验收监测或调查结果，并通过现场检查等手段，考核建设项目是否达到环境保护要求的管理方式。

(1) 验收范围

①与工程有关的各项环保设施，包括为防治污染和保护环境所建成或配套建成的治理工程、设备、装置和监测手段，以及各项生态保护措施等；

②环境影响报告书及其批复文件和有关设计文件规定应采取环保措施。

(2) 验收清单

建设单位在工程建成后正常生产工况达到设计能力的 75% 以上时，应按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》规定，及时向审批本环评报告的环境保护行政主管部门提出环保设施竣工验收申请，进行验收。环保验收清单见表 10.3-1。

表10.3-1

环境保护验收清单

序号		污染源	环保设施	数量	单位	要求
1	生态恢复	生态恢复	临时占地	15.81	hm ²	1、地表开挖时候,进行表土剥离; 2、土地恢复时候表土覆盖,并进行土地平整,恢复土地原有使用功能; 3、施工迹地施工结束后及时恢复; 4、植树、种草
		生态补偿	永久占地	25.42	hm ²	按相关部门要求补偿
		绿化	绿化美化面积 (升压站、管理生活区)	3600	m ²	/
2	大气	食堂油烟	油烟净化装置 (处理效率不低于50%)	1	套	达标排放
3	污水	生活污水处理	一体化生活污水处理设施	1	套	经处理后,作为绿化、降尘用水,不外排
			沉淀池,容积不小于150m ³	1	座	
			食堂油水分离池	1	个	
4	噪声	风电机组、主变压器等的噪声治理	基础减震、低噪设备	若干	套	满足风机布置;离居民建筑大于500m,不影响周围居民
5	固体废物	办公及生活垃圾	垃圾桶	若干	个	交环保部门指定的垃圾场卫生填埋
6	电磁环境	升压站	应及时申请竣工环境保护验收,纳入环保部门管理。	/	/	满足《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)及《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995)的标准要求
			事故油池,容积35m ³	1	座	属于危险废物,交有资质单位安全处置

11 公众参与

11.1 公众参与的目的及意义

任何项目的建设都会对周围的自然环境和社会环境产生一定的影响，直接或间接影响区域公众的利益。公众出于对各自的利益，会对项目建设持不同的态度和观点。环境影响评价中的公众参与就是在环境影响评价过程中进行公众参与的调查和专家咨询活动，其目的是为了了解评价区公众、相关团体对拟建项目的认识及拟建项目所持的态度和观点。

公众参与能有效地让公众了解项目建设的内容，使该项目可能引起的重大环境问题在环境影响评价中得到辨析，有利于环境影响评价工作的顺利进行，充分考虑公众的看法和建议，起到公众监督的作用。因此，实施公众参与，可提高评价的有效性，并在公众参与的活动中提高本地居民的环保意识，共同维护当地的环境状况，提高环境质量，同时也进一步使环境评价接近实际。

11.2 公众参与的调查方式、范围和对象

参照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发 2006【28 号】）要求，多渠道、多阶段地与公众做好双向沟通，并结合本项目的特点，本次环境影响评价公众参与调查的方式主要以张贴公示、公众问卷随机调查、报纸公示定向调查及当地相关部门意见征询相结合的方式。调查范围包括项目拟建地周边居住居民；调查对象主要以有项目所在区域固关镇、林场、陕西陇县秦岭细鳞蛙自然保护区管理处等工作人员及当地居民。同时本次公众参与调查还进行了团体意见以及专家意见的调查。

11.3 媒体公示及其结果

本次评价第一次公示采用张贴公告形式进行。评价于 2014 年 1 月 10 日在项目拟建地固关镇、三桥村、进山林场等地，采用张贴的方式进行了第一次公示（公示材料见附件 16）；并于 2014 年 10 月 21 日在《三秦都市报》上进行了第二次公示（公示材料见附件 17），公示期均为 10 天。

公示期间评价单位与拟建项目单位均未收到任何方式的公众意见反馈。

11.4 公众问卷调查结果分析

11.4.1 调查过程概述

评价单位于 2014 年 11 月 4 日~5 日在项目范围内的村庄及相关机构采用随机发放问卷的方式进行调查，共向公众发放 100 份调查表，回收 90 份，回收率 90%，有效问卷 90 份。

11.4.2 调查内容

调查内容主要包括对本工程的了解程度、所持态度、本工程对当地环境和经济的影响，以及工程施工期和运行期的建议与要求（调查表样表见附件 18）。

11.4.3 调查对象分析

本次环境评价公众问卷调查对象名单见附件 19，样表见附件，相关信息统计见表 11.4-1。

表 11.4-1 公众问卷调查对象相关信息结果分析表

统计值	性别		文化程度				职业				
	男	女	小学及以下	中学及中专	大专以上	其他	农民	工人	政府行政人员	专业技术人员	其他
调查公众人数 (人)	71	19	2	59	27	2	25	21	14	15	15
占调查人数比例 (%)	78.89	21.11	2.22	65.56	30.00	2.22	27.77	23.33	15.56	16.67	16.67

由表 11.4-1 可以看出：被调查人员性别以男性为主占 78.89%；文化程度以中学及中专文化为主，占 65.56%，大专及以上学历文化程度占 30.00%；职业以农民为主，占 27.77%，其次为工人，占调查人数的 23.33%。政府行政人员（主要为固关林场与国家细鳞鲑保护区管理处工作人员）占 15.56%，专业技术人员占调查比例的 16.67%。统计结果表明调查对象符合区域人群特点。

11.4.4 调查结果分析

本次公众参与调查结果统计见表 11.4-2。

表 11.4-2 公众参与调查结果统计表

序号	内 容	选 项	人数	百分比 (%)	备注
1	您对本项目了解多少?	非常了解	1	1.11	
		较了解	85	94.44	
		不知道	4	4.44	
2	您认为项目地环境现状如何?	好	31	34.44	
		较好	25	27.78	
		一般	34	37.78	
		差	0	0	
3	您认为本项目在建设过程中可能带来的环境影响因素有哪些(可多选)?	大气污染	4	4.44	
		水污染	21	23.33	
		噪声污染	64	71.11	
		固废	35	38.89	
		其他	0	0	
4	您认为本项目在运行过程中可能带来的环境影响因素有哪些(可多选)?	大气污染	3	3.33	
		水污染	20	22.22	
		噪声污染	43	47.78	
		固废	11	12.22	
		电磁辐射	48	53.33	
		其他	0	0	
5	您认为本项目建设对您的工作、生活影响如何?	影响很大	2	2.22	
		影响一般	46	51.11	
		无影响	42	46.67	
6	您认为本项目建设对当地的环境质量带来什么影响?	有利影响	7	7.78	
		不利影响	25	27.78	
		无影响	56	62.22	
		不知道	2	2.22	
7	您对本项目的态度?	赞成	63	70.00	
		无所谓	27	30.00	
		不赞成	0	0	

由表 11.4-2 可知：被调查居民对该项目比较了解，94.44%的公众较了解该项目建设；34.44%的被调查公众认为当地环境质量状况良好，27.78%的被调查公众认为当地环境状况良好,37.78%的被调查群众认为当地环境质量一般；71.11%的群众认为项目建设过程中会产生噪声污染，38.89%的群众认为项目建设固体废物会破坏生态环境；53.33%的被调查者认为建设项目的运行会带来电磁辐射的影响，47.78%的人认为项目建设会造成噪声的影响。51.11%的被调查者认为项目建设不会严重影响到他们的工作与生活；62.22%的被调查者认为项目建设不会对当地环境质量造成影响；70.00%的被调查者同意项目的建设，支持度较高。

11.5 专家意见调查结果

11.5.1 调查过程概述

评价单位于 2014 年 11 月 6 日邀请了三对专家对本项目的意见进行了调查。

11.5.2 调查内容

调查内容主要包括对本工程的环保措施合理性，选址合理性，关注的相关问题以及对本项目环评工作的意见与建议。（调查表样表见附件 20、专家名单见附件 21）。

11.5.3 调查结果

专家意见汇总表见表 11.5-1。

表 11.5-1 专家意见汇总表

序号	调查项目	选 项	人数（人）	比例（%）
1	您认为华润陇县丰台山 100MW 风电工程环保措施是否合理	合理	0	0
		基本合理	3	100
		不合理	0	0
2	您认为项目用地选址是否合理	合理	0	0
		基本合理	3	100
		不合理	0	0
3	您对本项目的实施最关注的问题是	项目实施对居民的影响	1	33.3
		污染环境影响	0	
		生态环境影响	2	66.6
		项目的可持续发展	0	
		其它	2	66.66
4	根据您对华润陇县丰台山 100MW 风电工程项目实施区的了解，您认为该区域目前存在的主要环境问题有哪些？（不了解，可不填写该内容）	河流水体污染	/	/
		环境空气污染	/	/
		工业固体废物污染	/	/
		工业噪声污染	/	/
		交通噪声污染	/	/
		生活垃圾污染	/	/
		地下水污染	/	/
		生态退化	/	/
		居住环境较差	/	/
		其它	未填写	100

由表 11.5-1 以及专家意见表中提出的意见和建议可以得出以下结果：

(1) 对于本项目采取的环保措施 3 位专家均认为基本合理，其中一位专家提出，施工期盥洗废水进行沉淀回用措施是否具有可靠的可行性。

(2) 对于本项目选址 3 位专家均认为基本合理。

(3) 对于项目实施 3 为专家分别认为应关注项目实施对居民的影响，对生态环境的影响，光影影响范围及其敏感点，风塔对鸟类、兽类、爬行类、两栖类、鱼类的影响。

(4) 对于本项目环评工作内容专家建议：

① 由于工程带来的最大问题是施工阶段压占草地、破坏植被、破坏污染土壤和水土流失等对自然生态环境的影响，有些影响甚至是不可逆的。建议环评提出严格的生态环境保护 and 恢复的措施及要求。

② 进一步强化生态环境保护的措施，保护优先，少破坏、少影响。严格控制施工作业带、吊装场地、场内道路、电缆铺设、临建工程等临时占地范围；严格限制风机箱变基础、塔杆基础、场内检修道路等永久占地面积；严格控制施工和作业范围；严禁将剥离物随意堆放、倾倒。对于较珍贵的植物、草甸，该移栽的要异地移栽。

③ 强化生态环境恢复的措施和要求，把对生态环境的影响降到最低。根据工程实际，细化并量化临时占地的恢复措施及要求；对表层土要提出剥离、堆存、保护和恢复的具体要求；关注临时道路、电缆铺设选线，选好取、弃土（渣）场位置，明确恢复要求。

④ 说明本项目占地、特别是永久占地中新修的连接道路的标高及与保护区的关系，并准确图示。

⑤ 对项目运行期的噪声、电磁辐射进行重点分析，是否会累积影响到秦岭细鳞鲑的生存环境。

⑥ 重点关注项目实施对保护区动物类的影响，特别是运行期对国家重点保护物种鸟类领鸛的影响程度，是否留有迁徙途径和空间，会否造成该种类消失。

(5) 对于项目实施专家建议成立环保职能管理部门，出台相关管理制度，制定项目环保目标责任书，明确考核及奖惩办法，把环境保护法律责任真正落到实处。

11.6 团体意见调查结果

11.6.1 调查过程概述

评价单位于 2014 年 11 月 4 日-5 日进行了团体意见调查分别调查了固关镇人民政府、陇县国有固关林场、陇县林业局、陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区管理处。

11.6.2 调查内容

调查内容主要包括对项目对居民生活质量影响、选址意见建议、项目对本地经济发展的影响、项目实施有哪些环境问题等。（团体调查表样表见附件 22）。

11.6.3 调查结果

团体意见汇总表见表 11.6-1。

表 11.6-1 专家意见汇总表				
序号	调查项目	选 项	人数（人）	比例（%）
1	贵单位认为项目对居民生活质量的影响	有利影响	2	50
		不利影响	0	0
		无影响	2	50
2	贵单位对本项目建设选址有何意见或建议	合理	3	75
		不合理	0	0
		无意见	1	25
3	贵单位认为该项目对本地经济发展的影响	有利影响	4	100
		不利影响	0	0
		无影响	0	0

由表 11.6-1 以及意见表中提出的意见和建议可以得出以下结果：

（1）对于居民生活质量有 2 个团体认为可以改善当地居民的生活质量，2 个团体认为为本项目建设对居民生活质量影响不大。

（2）对于项目选址 3 个团体认为选址合理，但应注意减少对植被的破坏，保护野生动物，远离保护区。1 个团队对选址没有意见。

（3）所有的团体都认为本项目建设有助于当地经济的发展。

（4）对于本项目实施期间应当注意保护生态环境，不要破坏地表植被、树木。

（5）项目建设尽量雇佣本地劳工，优化选址方案，远离保护区，严格履行林业部门相关手续。

11.7 公众意见合理性分析

通过对调查反馈意见分析，评价认为，公众所关注的环境问题和提出的意见与要求是合理的。对公众意见，评价单位及时向建设单位进行了反馈，建设单位表示会积极采纳公众所提意见，并将其落到实处，确保公众关注的环境问题和切身利益问题可以得到妥善解决。

11.8 公众意见调查处理结果

针对公众关注环境问题、顾虑和意见，评价单位提出了必要的对策措施方案，见表 11.6-1。建设单位应高度重视公众意见，并应给予充分采纳，要妥善处理好项目建设与环境保护和群众利益三者关系，完善工程各项环保设计和治理设施，加强项目环境管理，把项目建设带来的不利环境影响降到最小。公众参与承诺书见附件 23。

表 11.6-1 公众意见采纳对策措施建议表

公众意见与要求	对策措施方案及预期效果
项目建设过程中控制水土流失	在落实环评及水土保持报告中提出的水土保持措施后，可以有效控制项目建设过程中可能造成水土流失。
少占用林地或耕地，不得破坏植被	项目建设区域内没有耕地，项目建设时根据现场情况对风机点位进行优化，尽量少占用林地
建设区域污水、垃圾及时清理	本工程产生的污水经过一体化污水处理设施处理后达到《农田灌溉水质标准》(GB5084-92)回用绿化灌溉。生活垃圾及时清运，送往环卫部门制定的地方进行卫生填埋。

11.9 小结

本次公众参与采取报纸公示、发放公众参与调查表格、专家调查表、团体调查表，几种方法从不同层次、不同角度反映了对项目建设的意见和建议。调查表统计的公众、专家、团体对项目建设所持态度调查结果表明，公众对所项目建设的支持是比较积极的，认为项目建成后能促进当地经济发展。通过调查，也发现被调查民众的环保意识日益增强，对项目建设及营运过程中的污染问题予以高度重视，主要是对生态破坏和水土流失的影响非常关注，专家主要对保护区、动植物的影响非常关注，这就要求项目管理部门在今后的环保工作中必须落实切实有效的生态保护措施和污染防治措施，确保当地环境质量和生态不被破坏，做到环境与经济持续协调发展。在此次调查中，没有人提出反对意见；由此可见，本项目是符合公众意愿的。

12 结论与建议

12.1 结论

12.1.1 项目概况及产业政策

华润陇县丰台山 100MW 风电工程厂址位于陕西省宝鸡市陇县县城正西 26km 的固关镇附近，行政区划隶属于宝鸡市陇县固关镇新集川乡，风电场范围面积约 45.2km²，海拔高度在 1800m~2500m 之间，场址范围：东经 106°30′~106°36′，北纬 34°51′~34°57′。

总装机容量为 100MW，年总发电量 18538.9 万 kW·h，年可利用小时数为 1853.9 小时。该项目主体工程包括 50 台风力发电机组（单机容量 2000kW）、50 台箱式变压器、1 个风电场升压变电站所，配套工程包括集电线路（直埋电缆 250m、架空线路 41.5km）、进站、施工检修道路 50.7km 等。工程总占地 41.23hm²，其中永久占地面积 25.42hm²，临时占地面积 15.81hm²。

根据现场调查，建设项目风电场范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园，项目风电场范围内无军事设施以及文物古迹，经现场调查踏勘并经陇县林业局确认，风电场范围内无国家及省级野生重点保护的植物。

本项目为风力发电项目，符合国务院发布实施的《促进产业结构调整暂行规定》（2005 年 12 月 2 日 国务院 国发[2005] 40 号）中提出的“加强能源、交通、水利和信息等基础设施建设，增强对经济社会发展的保障能力”的原则，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）（国家发展和改革委员会第 21 号令）中鼓励类项目。本项目为《关于转发国家能源局“十三五”第四批风电项目核准计划的通知》（陕发改新能源〔2014〕254 号）中陕西省发改委已同意开展前期工作拟申报国家风电项目增补计划的五个项目之一。

12.1.2 评价区环境质量现状

（1）环境空气

评价区内各监测点位 PM₁₀、PM_{2.5}24 小时均值，SO₂、NO₂ 的 1 小时均值、24 小时均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

(2) 地表水环境

各断面的所有监测项目均符合 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类水质标准要求，表明该段地表水水质良好。

(3) 地下水环境

在监测的 7 个指标中，各监测点位监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）III类标准，区域地下水质量良好。

(4) 声环境

各个监测点位的监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，表明项目拟建地现状声环境质量良好。

(5) 电磁环境

拟建 110kV 升压站所在区域的工频电场强度、工频磁感应强度均符合国家相关标准限值要求，电磁环境质量良好。

12.1.3 环境影响预测及评价

(1) 项目施工期的环境影响分析

建设项目施工期的环境影响特征是施工扬尘、道路扬尘、施工机械噪声、施工人员的生活污水等对环境产生的影响。它们对环境空气、声环境、地表水等会产生一定的污染影响。但由于在施工过程中采取了各种污染防治措施，可有效降低或减缓施工过程对环境的影响，且是施工期的环境影响是暂时的，随着施工期的结束，影响也随之消失。

(2) 项目运营期的环境影响预测及评价

①环境空气影响预测及评价

项目建成后冬季办公楼取暖，职工日常生活所需能源均采用电能，由厂区自身提供。因此该项目运营后对大气环境的影响主要为员工食堂产生油烟。食堂油烟采用油烟净化处理器处理后排放，处理效率大于 60%，油烟排放浓度可以满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）限值要求，餐饮油烟废气对环境空气影响轻微。

②地表水环境影响分析

食堂排水通过隔油池处理后同生活污水一同进入一体化生活污水生化处理设施，处理后的出水达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）用于绿化，对周围水环境影响较小。

③声环境影响预测及评价

项目运行期的噪声主要是风机运转噪声和110KV升压站主变噪声。在距风机地面直线距离130m处，风机运转噪声贡献值衰减至50dB。且一般正常情况下风机多数都非满负荷运行，风机噪声影响更小。据现场调查，风电场距离最近风机村庄也在500m以外，因此风机噪声基本不会对周边居民产生影响。根据预测结果可知，升压站运营后，主变噪声源在集控中心四周厂界处噪声贡献值满足GB 12348-2008中2类区昼间和夜间标准限值要求。

⑤固体废弃物影响分析

固体废物为职工生活垃圾，产生量为 5.5t/a，装袋放入垃圾箱内，及时集中清运，定期运往当地环卫部门指定的垃圾填埋场进行卫生填埋。餐厅油烟净化装置产生的少量废油污，交由资质的单位进行安全处置，不外排。运行期变压器在检修和事故工况时会产生废机油，属于危险废物，报废变压器也属于危险废物，由建设单位收集后交由有资质的单位处置。由此可见，本项目固体废弃物全部得到综合处置，对环境影响较小。

⑤电磁环境影响分析

根据模拟类比监测结果可知，陇县丰台山 100MW 风电场升压站运行后，站址四周以及环境保护目标处的电磁环境满足相关标准限值要求，对电磁环境影响较小。

⑥生态环境影响分析

本项目运行后，仍有部分土壤不可恢复而成为永久占地，本项目可按永久占地面积采取异地种植植被的方式进行生态补偿，建议就近或在场内植树和种草，合理绿化，增加场地及周边草地绿化覆盖率，有效减缓项目建设对生态环境的影响。本项目的风电机组基础、进站道路和检修道路等永久占地和施工过程中临时占地的海拔高度均位于保护区范围以上，对细鳞鲑自然保护区的影响较小。

12.1.5 环境保护措施和对策

(1) 大气环境保护措施

本项目施工期主要的大气污染物为施工扬尘。土石方挖掘完后，要及时回填，对于干燥表土要适时洒水，防止粉尘飞扬；建筑材料堆场和混凝土搅拌场应设置挡风墙，并采取适当的洒水和覆盖等防尘措施；加强施工管理，尽量量使用低能耗、低污染排放的施

工机械、车辆，加强机械、车辆的管理和维护保养；运输车辆应实行限速行驶，以防止扬尘污染。

本项目运营期主要大气污染物为食堂油烟。食堂油烟采取净化器处理后排气筒高空排放。油烟净化器处置率 60%，处理后的油烟排放浓度为 $0.91\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）的限值要求，且排放口设置应满足《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010），运营期大气保护措施可行。

（2）水环境保护措施

本工程混凝土拌和系统废水 pH 值偏高，采用中和沉淀处理法；机械修配站含油废水采用絮凝沉淀法；食堂排水经隔油池处理后，和生活污水一起进入一体化生活污水生化处理设施，处理后的出水达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中杂用水的水质标准，用于绿化。由此可见，工程对废水处理采取的工程措施合理、可行。

（3）声环境保护措施

本工程施工尽量采用噪声较低的生产设备，并加强维修保养。同时对车辆行驶时间、行驶路线进行严格控制和管理，注意避开噪声敏感时段，文明行车。运输车辆通过时，车辆应限速行驶，一般不超过 $15\text{km}/\text{h}$ ，并禁止使用喇叭。对施工人员进场进行文明施工教育，加强施工管理。风电机选用隔音防震型，变速齿轮箱为减噪型，叶片用减速叶片等。

（4）固体废弃物处置措施

本工程施工过程中除施工生产生活区拆除建筑垃圾 0.05万 m^3 以外，其余开挖土方全部进行平整和回填，无弃方产生。施工人员的生活垃圾要及时收集到指定的垃圾箱或桶内，统一及时清运，施工设备及施工车辆在检修过程中会产生少量的废机油，环评要求建设单位应对其收集后交由有资质的单位处置，严禁随意抛洒。运行期职工生活垃圾，装袋放入垃圾箱内，定期运往当地环卫部门指定的垃圾填埋场进行卫生填埋。餐厅油烟净化装置产生的少量废油污及变压器在检修和事故工况产生的废机油，属于危险废物，报废变压器也属于危险废物，由建设单位收集后交由有资质的单位处置，不外排。由以上可知，本项目产生的固体废弃物均得到有效处置，措施可行。

（5）电磁环境保护措施

尽量不在电气设备上方设置软导线，避免或减少平行跨导线的同相相序排列，尽量

减少同相母线交叉及相同转角布置；在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩），有效降低无线电干扰水平。在满足经济技术的条件下选用低辐射设备，对于变电站设备的金属附件，确定合理的外形和尺寸，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地或连接导线电位。

对产生大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽，密封机箱的孔、口、门缝的连接处；控制箱、断路器端子箱、检修电源箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区，以便于运行和检修人员接近。

（6）生态环境保护措施

加强项目施工过程管理，贯彻落实“尽量少占地、少破坏植被”的原则，将临时占地面积控制在最低限度。对于临时占地和新开辟的临时便道等破坏区，竣工后及时进行土地平整，恢复土地原有使用功能。本项目运营期应完善施工期末实施到位的植被保护措施及水土保持的工程措施。确保项目建设区内（除永久占地）植被覆盖率和成活率，并保证主体工程完成后生态恢复费用的落实和兑现。

工程设计场内道路、临时工程时，选线尽量远离保护区。同时加强施工人员培训教育，增强施工人员对于保护区野生动物保护的认识，在工地及周边设立保护动物的宣传牌，严格规范施工队伍的行为，禁止非法猎捕和破坏国家野生动物及其生存环境。

12.1.6 公众参与

本次公众参与采取报纸公示、发放公众参与调查表格，几种方法从不同层次、不同角度反映了对项目建设的意见和建议。调查表统计的公众对项目建设所持态度调查结果表明，公众对所项目建设的支持是比较积极的，认为项目建成后能促进当地经济发展。通过调查，也发现被调查民众的环保意识日益增强，对项目建设及营运过程中的污染问题予以高度重视，主要是对生态破坏和水土流失的影响非常关注，这就要求项目管理部门在今后的环保工作中必须落实切实有效的污染防治措施，确保当地环境质量，做到环境与经济持续协调发展。在此次调查中，没有人提出反对意见；由此可见，本项目是符合公众意愿的。

12.1.7 总结论

本工程风电场范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园，项目风电场范围内无军事设施以及文物古迹。工程建设符合可持续发展原则，符合国家相关的产业政策，节能减排效益显著。工程建设带来的不利影响主要是生态影响，且集中在施工阶段，主要是对风电场内的地表植被、水土流失等带来的生态影响。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。因此，从环保角度总体评价认为，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。

12.2 建议

(1) 要求建设单位严格落实项目环保“三同时”，项目建设后提交环境保护主管部门验收通过方可投入运行。

(2) 要求建设单位在工程设计过程中，场内道路、临时工程等，选线、选址应尽量远离陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区。

(3) 建议建设单位协助陕西陇县秦岭细鳞鲑国家级自然保护区管理部门定期对保护区的水生生态进行调查和跟踪评价。

(4) 建议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。