

中国水电万全风电场工程

水土保持设施验收报告

河北景明工程技术有限公司

二〇一八年十一月





生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：河北景明工程技术有限公司

法定代表人：赵月

单位等级：★(1星)

证书编号：水土保持监测(冀)字第0009号

有效期：自2017年07月21日至2020年09月30日

发证机构：

发证时间：2017年07月21日



(中国水电万全风电场工程水土保持设施验收报告)

(河北景明工程技术有限公司)

批准：赵 月（董事长） 赵月

审查：陈起军（总 工） 陈起军

校核：张 曦（工程师） 张曦

项目负责人：耿 培（工程师） 耿培

编写：耿 培（工程师）（报告编写） 耿培

前 言

中国水电万全风电场工程位于河北省张家口市万全区北部中低山区。建设内容包括安装13台3000kW风力发电机组，每台机组配一台箱式变压器，新建110kV变电站、修建风机场内道路、集电线路和施工生产生活区。

项目总投资 3.45 亿元，由中电建张家口风电开发有限责任公司建设及运营管理。项目于 2015 年 4 月开工建设，2016 年 7 月完工。

项目总占地面积 20.65hm²，其中永久占地 1.87hm²，临时占地 18.78hm²，工程占地类型主要为灌草地、农用地和城镇村及工矿用地。实际动用土石方总量 25.4 万 m³，其中开挖 12.7 万 m³，回填 12.7 万 m³，无弃方。

本工程完成水保措施：表土剥离 5.79hm²、表土回铺 5.54hm²、干砌石挡墙 930m、浆砌石护坡 80m、截排水沟 1200m、排水管道 700m、六棱砖护坡 0.16 hm²、土地平整 12.52hm²；绿化 12.76hm²；临时遮盖 1000m²、土工栅格遮盖 520m²。水土保持措施的实施对项目区产生的水土流失进行了有效控制。

本工程水土保持工程实际完成总投资247.53万元，其中工程措施投资117.86万元，植物措施投资49.72万元，临时措施投资1.06万元，独立费用55.00万元，水土保持补偿费23.89万元。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等有关法律法规要求，建设单位委托河北浩川工程咨询有限公司编制该项目水土保持方案。2013年8月，河北浩川工程咨询有限公司完成了《中国水电万全风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》，河北省水利厅于2013年9月2日以“冀水保[2013]241”文批复了该项目水土保持方案报告书，批复的中国水电万全风电场工程水土保持估算总投资302.71万元。

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》要求，建设单位按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定等，委托第三方编写水土保持设施验收报告，并组织水土保持设施验收工作。

接受委托后，我单位组织人员对本项目进行实地勘察。实地勘察期间，认真听取了项目建设单位关于工程建设实施情况介绍；查阅了施工图设计及合同文

件、施工组织设计等有关资料；全面勘查了工程现场，对防治责任范围内的水土保持设施进行了重点详查；了解了自工程建设以来水土流失和防治情况，及对周边区域生态环境的影响等；依据批复的水土保持方案和相关设计文件，对实施的各项水土保持工程的数量、质量、水土流失防治效果及运行状况进行了核实，最终汇总形成了水土保持设施验收报告。

目 录

1 项目及项目区概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目区概况	5
2 水土保持方案和设计情况	7
2.1 主体工程	7
2.2 水土保持方案报批过程.....	7
2.3 方案确定的水土流失防治责任范围	7
2.4 水土保持方案设计内容.....	7
2.5 方案设计的水土保持措施和工程量	8
2.6 方案设计的水土保持投资.....	14
2.7 水土保持变更	14
3 水土保持方案实施情况.....	15
3.1 水土流失防治责任范围	15
3.2 取（弃）土场	18
3.3 水土保持措施总体布局.....	18
3.4 水土保持设施完成情况.....	19
3.5 水土保持措施变化情况.....	22
3.6 水土保持投资完成情况	29
4 水土保持工程质量	31

4.1 质量管理体系	31
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	33
4.3 总体质量评价	35
5 项目初期运行及水土保持效果.....	37
5.1 初期运行情况	37
5.2 水土保持效果	37
6 水土保持管理	40
6.1 组织领导	40
6.2 规章制度	40
6.3 建设管理	40
6.4 水土保持监测	40
6.5 水土保持监理	41
6.6 水土保持补偿费缴纳情况.....	42
6.7 水土保持设施管理维护.....	42
7 结论	43
7.1 结论	43
7.2 遗留问题安排	43
8 附图及附件.....	44
8.1 附件	44
8.2 附图	44

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

万全区位于河北省张家口地区西部，项目东距张家口市31km，东南距北京180km，南距省会石家庄330km，交通条件便利。本项目选址位于河北省张家口市万全区北新屯乡北部，地理位置坐标在北纬40°58'35"~41°00'20"，东经114°34'5"~114°37'22"。站址西邻水窝庄，东邻西河北村。项目区地理位置详见图1-1。



图 1-1 项目区地理位置图

1.1.2 建设规模

中国水电万全风电场工程总装机容量为39MW，安装13台3000kW风力发电机组，每台机组配一台箱式变压器。本工程建设内容包括110kV变电站、风机区、道路、集电线路和施工生产生活区。

项目总占地面积 20.65hm²，其中永久占地 1.87hm²，临时占地 18.78hm²，工程占地类型主要为荒草地、农用地和城镇村及工矿用地。实际动用土石方总量 25.4 万 m³，其中开挖 12.7 万 m³，回填 12.7 万 m³，土石方平衡无弃方。

工程特性表

表1-1

项目名称	中国水电万全风电场工程
工程性质	新建建设类项目
工程等级	中型
建设地点	河北省张家口市万全区
建设单位	中电建张家口风电开发有限责任公司
建设规模	39MWp
工程总投资	总投资 3.45 亿元
工程建设期	2015 年 4 月 ~ 2016 年 7 月
工程占地	总占地 14.7hm ² ，包括永久占地 1.92hm ² ，临时占地 12.78hm ² 。
土石方量	土石方开挖 12.7 万 m ³ 、回填 12.7 万 m ³

1.1.3 项目投资及工期

项目总投资 3.45 亿元，由中电建张家口风电开发有限责任公司建设及运营管理。项目于 2015 年 4 月开工建设，2016 年 7 月并网发电试运行。

工程参建单位表

表 1-2

项目责任	单位名称
建设单位	中电建张家口风电开发有限责任公司
主体设计单位	河北省电力勘测设计研究院
主体施工单位	河北省电力建设第一工程公司
主体监理单位	张家口华纬电力建设咨询有限公司
水保方案编制	河北浩川工程咨询有限公司
水土保持监测单位	河北环京工程咨询有限公司

1.1.4 项目组成及布局

1.1.4.1 风机区

安装 13 台风机单机容量为 3000kW 风电机组，风电机组采用一机一箱变的形式，风电机组基础永久占地 0.76hm^2 ，吊装场地占地 6.72hm^2 ，风机基础采用天然地基，圆形混凝土扩展基础，直径 21m，埋深 3.8m，35kV 箱式变电站基础拟按天然地基上的浅基础进行建设，基础采用 C40 钢筋混凝土箱型基础，基础下设 100mm 厚 C15 素混凝土垫层，基础埋深 1.8m。

1.1.4.2 110kV 变电站

变电站为整个风电场的中枢，集变电、控制、送电、监测、行政、生活为一体。站址海拔在 1415m 左右，地势相对平坦，东侧稍低。距各风机站的位置相对较近，工程地质较好，不易产生坡、泥石流等自然灾害。本工程变电站的设计单台主变容量 50MVA，拟以 1 回 110kV 线路接入张家口电网的郭磊庄 110kV 变电站。变电站内的主要建（构）筑物包括综合楼、35kV 屋内配电装置室、汽车库及材料库、生活消防水泵房、SVG 室、深井泵房。110kV 配电装置及主变压器设计采用屋外布置型式，110kV 屋外配电装置布置在变电站北侧，35kV 屋内配电装置位于变电站西北侧，主变压器布置在 110kV 屋外配电装置与 35kV 屋内配电装置之间，户外布置。控制室布置在综合楼内，无功补偿装置布置在 35kV 屋内配电室西侧。110kV 屋外配电装置采用单母线接线，电气设备布置按软导线普通中型布置方式，每个间隔宽度 8m，母线架构高 7.3m，引线架构高 10m。本期只建一回进线、一回出线及一组 PT 隔。35kV 屋内配电装置采用户内成套开关柜，单列布置。35kV 主变引线采用架空软导线引接。变电站永久占地 1.10hm^2 ，站内建设完整的供排水系统。

1.1.4.3 道路区

道路区总占地面积 8.35hm^2 。本工程修建简易施工道路约 10.09km，路面宽度为 10m，两侧各设置 1m 宽的土路肩，路基宽度 12m。满足风机运输要求。简易施工道路紧靠各个风电机组旁；施工检修道路占地 12.10hm^2 。新修进站道路长 10m，路面宽 20m 的进站道路，与变电站西侧的公路连接，进站道路占地 0.02hm^2 。

1.1.4.4 集电线路

集电线路场起于风机基础至箱式变压器，箱式变压器升压后再到最近的 35kV 铁塔，通过 35kV 铁塔汇集到 110kV 变电站内。集电线路采用架空线的形式，铁塔 32 基础，长 9.63km，集电线路总占地 0.15hm²。

1.1.4.5 施工生产生活区

施工生产生活区布置在附近村庄的旧学校内，施工生产生活区内布置有临时办公区、附属加工厂、材料设备仓库等，施工生产生活区占地 1.20hm²。

1.1.5 土石方情况

根据调查结果，该工程挖填主要为土石方，土石方挖填总量为 25.4 万 m³，其中开挖 12.7 万 m³，回填 12.70 万 m³，土石方平衡无弃渣。

1.1.6 占地情况

工程占地 20.65hm²，其中永久占地 1.87hm²，临时占地 18.78hm²，工程占地类型主要为荒草地、农用地和城镇村及工矿用地。

工程占地面积统计情况详见表 1-3。

工程占地面积统计表

表 1-3

单位：hm²

序号	建设项目		占地面积		占地性质		
			永久占地	临时占地	荒草地	农用地	城镇村及工矿用地
1	风机区	风机及箱变基础	0.62		0.62		
		临时吊装场地		5.46	5.45	0.01	
2	110kV 变电站		1.1			1.1	
3	道路区			12.12	12.1	0.02	
4	集电线路区		0.15		0.13	0.02	
5	施工生产生活区			1.2			1.2
合计			1.87	18.78	18.3	1.15	1.2

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1 自然条件

项目区位于河北省张家口市万全区，处坝上、坝下地区的过渡带，场区范围为东经 $114^{\circ}34'5'' \sim 114^{\circ}37'22''$ ，，北纬 $40^{\circ}58'35'' \sim 40^{\circ}00'20''$ ，本工程位于中山区，地表切割剧烈，冲沟发育，山顶地势狭长，北高南低。

本区域表层土壤以栗钙土、褐土为主，有少量棕壤、灌淤土、水稻土和草甸土，土壤土层较薄，自然肥力较差。项目区自然植被分为高原植被和山地植被两种类型，高山植被以草本植物为主，山地植被以阔叶林为主，深山以针叶树种占优势；人工植被以农作物为主，主要有玉米、高粱和豆类等。

项目区属于东亚大陆性季风气候暖温带亚湿润区，四季分明。冬季寒冷干燥，夏季炎热多雨，春秋两季比较温和。多年平均降雨量为464mm，年内降雨量分配极不均匀，降雨主要集中在6-8月份，约占全年降雨量的70-80%。多年平均气温 6.9°C ，极端最高温 36.7°C ，极端最低温 -27.8°C ，最大冻土深1.63m，全年无霜期约138.1天，平均风速3.2m/s。

项目区属于坝上、坝下地区的过渡带，属永定河流域，工程涉及到的河流为城西河。城西河古称爱阳河，又称西沙河。此河源于县境水沟台、冯家窖，上游经北新屯、梁家庄两个乡，两条干流在万全城西汇流后称城西河，经宣平堡、孔家庄镇，到义兴堡南入洋河。全程 35.2 公里，流域面积 248.204 平方公里，年径流量 588 万立方米。较大支流有：大水沟、马鞍山、羊儿沟，九龙寺沟、大西沟、夭儿湾、孙庄子河，分别成羽状汇合城西河。该河只有雨季洪峰，没有地表水，是一条洪灾较多的河。上游河床较窄，行洪河道稳定。中游黄家堡、蔡家庄段河床宽 600 多米，是洪水顶撞的险段。本工程位于城西河上游。

1.2.2 水土流失及水土保持情况

项目区地处河北省坝上坝下地区过渡带，参考河北省第一次全国水利普查并结合现场调查，得出项目区土壤侵蚀类型水力和风力交错侵蚀，侵蚀强度为轻度，项目区属永定河上游国家级水土流失重点治理区，通过野外现场勘察，确定原地

貌土壤侵蚀模数背景值为 $1300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区属于北方土石山区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程

受建设单位委托，2013 年 1 月中国电力工程顾问集团华北电力设计院工程有限公司《中国水电万全风电场工程可行性研究报告》。

2.2 水土保持方案报批过程

按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规要求，建设单位委托河北浩川工程咨询有限公司承担中国水电万全风电场工程水土保持方案编制工作。2013年8月，河北浩川工程咨询有限公司完成了《中国水电万全风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》，河北省水利厅于2013年9月2日以“冀水保[2013]241号”文批复了该项目水土保持方案报告书，批复的中国水电万全风电场工程水土保持估算总投资302.71万元。

2.3 方案确定的水土流失防治责任范围

依据《中国水电万全风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》以及 2013 年 9 月 2 日冀水保〔2013〕241 号文的批复，本工程的水土流失防治范围总面积 27.05hm^2 ，其中项目建设区占地面积 23.89hm^2 ，直接影响区占地面积 3.16hm^2 。

2.4 水土保持方案设计内容

2.4.1 防治目标

在方案设计水平年末应达到以下六项综合防治指标：

水土流失防治目标

表 2-1

防治指标	标准规定	降水量	土壤侵蚀强度	地形	采用标准
扰动土地整治率（%）	95				95
水土流失总治理度（%）	95				95
土壤流失控制比	0.8		+0.2		1.0
拦渣率（%）	95				95
林草植被恢复率（%）	97				97
林草覆盖率（%）	25				25

2.4.2 防治分区

根据水土保持方案，水土流失防治分区划分为风机区、110kV 变电站、道路区、集电线路区和施工生产生活区五个一级分区。

水土流失防治分区表

表 2-2

序号	项目	项目建设区
1	风机区	基础施工、临时堆土处
2	110kV 变电站	建筑物建设、临时堆土
3	风场内道路区	路面平整、路基填筑
4	集电线路区	杆塔埋设、线路架设
5	施工生产生活区	施工压占、临时堆土、堆料

2.5 方案设计的水土保持措施和工程量

2.5.1 风机区水土保持措施布置

(1) 工程措施

①表土剥存：施工前对风机区开挖区域、临时吊装进行表土剥存，表土剥离面积 0.76hm^2 ，表土剥存量约 2280m^3 ，堆放在各风机区临时吊装场一侧，用于施工结束后绿化的覆土来源。

②覆土平整：施工结束后，风机吊装场地内均需覆土平整，恢复植被，将风机基础开挖前清理后集中堆放的表土及施工道路上清运来的表土全部回铺在吊

装场地内，平整面积 6.72hm^2 。

③干砌石防护：对吊装场地边坡进行干砌石防护，以减轻降雨对吊装场地边坡进行冲刷导致的水土流失。干砌石护坡 1824m^3 。

(2)植物措施

施工完毕，对临时吊装场地采用灌草的方式恢复植被，草种选用披碱草、苜蓿等，灌木选择柠条、沙棘等，植被恢复面积 7.35hm^2 ，草种采用撒播的形式种植。

(3)临时措施

①临时遮盖：采用塑料彩条布对剥离表土进行遮盖。遮盖面积为 1260m^2 。

②临时排水：在干砌石护坡底部修建临时排水沟将吊装场地产生的降雨汇流排到附近的沟道，修建临时排水沟长度为 4000m 。

③临时拦挡：对风机区基础开挖前清理的表土集中堆放、压实，然后用草袋进行拦挡，总拦挡长度为 500m 。

2.5.2110kV 变电站水土保持措施布置

(1)工程措施

主体设计中对变电站站内及站外排水进行了设计，主要包括站内、站外排水管道和截排水沟等，用于排除站内雨水及处理后的生活污水，设计排水管道 300m 和截排水沟 600m 。

(2)临时措施

临时排水沟：在施工阶段修建临时排水沟，排水沟共计 500m 。

2.5.3 道路区水土保持措施布置

1、进站道路

(1)工程措施

主体设计中在进站道路两侧修建土质排水沟 6200m ；本方案新增施工结束后对进站道路两侧进行土地平整，面积为 2.71hm^2 。

(2)植物措施

对进站道路两侧采用乔、草结合的方式进行恢复植被，植被恢复面积 2.71hm^2 ，草种选用多年生草本，如沙打旺或披碱草。道路两侧种植油松3100株。

对除检修道路以外的扰动区域进行植被恢复，种草面积 5.62hm^2 ，草种选用苜蓿或披碱草。并在检修道路两侧种植油松，共种植7500株。

2、施工检修道路

(1)工程措施

土地平整：施工结束后要对除留作检修道路以外的扰动区域进行植被恢复，渣场路全部土地平整后进行植被恢复，面积共计 5.25hm^2 。

(2)植物措施

对除检修道路以外的扰动区域进行植被恢复，种草面积 5.25hm^2 ，草种选用苜蓿或披碱草。

(3)临时措施

临时拦挡：对风机区基础开挖前清理的表土集中堆放、压实，然后用草袋进行拦挡，总拦挡长度为800m。

2.5.4 集电线路区水土保持措施布置

(1)工程措施

集电线路区开挖前进行表土剥存工作，剥存面积 0.21hm^2 ，表土剥存厚度按30cm计算，表土剥存量约 630m^3 。集电线路施工结束后，剥存的表土覆土平整为下一步植物措施做准备，覆土量为 630m^3 。

(2)植物措施

施工结束后对土地平整后的集电线路区进行植被恢复，种草面积 0.21hm^2 。

2.5.5 施工生产生活区水土保持措施布置

(1)工程措施

①表土剥存：施工前对施工扰动区域进行表土剥存，表土剥存面积 0.6hm^2 ，

②土地平整：施工结束后对施工生产生活区进行土地平整，平整面积为 1.2hm^2 。

(2)植物措施

施工生产生活区采用植草的方式进行植被恢复，种草面积 1.2hm^2 ，草种选用沙打旺或披碱草。

(3)临时措施

①临时拦挡：临时堆土采用编织袋装土进行临时拦挡，拦挡长度200m。

②临时排水沟：在施工区临时堆土、堆料周边设置临时排水措施，以减少对周边的影响，临时排水采用土质排水沟，估算长度150m。

③临时遮盖：用塑料彩条布对剥离的表土进行遮盖防护。遮盖面积为 1200m^2 。

方案水土保持防治措施工程量表见表2-3。

方案设计的水土保持防治措施工程量表

表 2-3

防治分区		措施类型	水保措施	措施布置			方案新增工程量			阶段调	设计
				措施位置	单位	数量	内容	单位	数量	整系数	工程量
风机区		工程措施	表土剥存	吊装基础	hm ²	0.76	表土剥存量	m ³	2280	1.1	2508
			覆土平整	吊装场地	hm ²	6.72	土地平整	m ³	18300	1.1	20130
			干砌石防护	吊装场地	m ³	1824	干砌石防护	m ³	1824	1.1	2006.4
		植物措施	恢复植被	风机区	hm ²	7.35	种草	hm ²	7.35	1.05	7.72
		临时措施	临时拦挡	临时堆土区	m	120	草袋装土拦挡	m ³	48	1.1	52.8
			临时排水沟	吊装场地	m	4000	修建排水沟	m ³	640	1.1	704
			临时遮盖	风机区	m ²	1260	临时遮盖	m ²	1260	1.1	1386
110kV 变电站		工程措施	截排水沟	站外上游	m	600	修建截排水沟	m ³	192	1.1	211.2
			排水管道	站内及站外周边	m	300	修建排水管道	m	300	1.1	330
		临时措施	排水沟	站内及站外周边	m	500	修建排水沟	m ³	80	1.1	88
道路区	进站道路	工程措施	土地平整	植被恢复部分	hm ²	2.71	土地平整	hm ²	2.71	1.1	298
			浆砌石排水沟	进站道路两侧	m	6200	土方开挖量	m ³	1984	1.1	2182.4
		植物措施	恢复植被	植被恢复部分	hm ²	2.71	种草	hm ²	2.71	1.05	2.85
					株	3100	栽植油松	株	3100	1.05	3255
	施工检修道路区	工程措施	土地平整	植被恢复部分	hm ²	5.25	土地平整	hm ²	5.25	1.1	5.78
		植物措施	恢复植被	植被恢复部分	hm ²	5.25	种草	hm ²	5.25	1.05	5.51
		临时措施	临时拦挡	临时堆土区	m	800	草袋装土拦挡	m ³	320	1.1	352

2 水土保持方案和设计情况

防治分区	措施类型	水保措施	措施布置			方案新增工程量			阶段调	设计
			措施位置	单位	数量	内容	单位	数量	整系数	工程量
集电线路	工程措施	表土剥存	线塔周围	hm ²	0.21	表土剥存量	m ³	630	1.1	693
		覆土平整	线塔周围	hm ²	0.21	覆土平整	m ³	630	1.1	693
	植物措施	植被恢复	线塔周围	hm ²	0.21	种草	hm ²	0.21	1.1	0.22
施工生产 生活区	工程措施	表土剥存	施工区	hm ²	0.6	表土剥存量	m ³	1800	1.1	1980
		土地平整	施工区	hm ²	1.2	土地平整	hm ²	1.2	1.05	1.32
	植物措施	植被恢复	施工区	hm ²	1.2	种草	hm ²	1.2	1.1	1.26
	临时措施	草袋拦挡	临时堆土区	hm ²	200	草袋装土拦挡	m ³	80	1.1	88
		临时排水沟	施工区	m	150	土石方开挖	m ³	42	1.1	46.2

2.6 方案设计的水土保持投资

水土保持方案总估算投资 302.71 万元，工程措施投资 121.56 万元，植物措施投资 64.76 万元，施工临时工程投资 13.73 万元，独立费用 63.00 万元（其中水土保持监理费 16.00 万元，监测费 18.00 万元），基本预备费 15.78 万元，水土保持补偿费 23.89 万元。

2.7 水土保持变更

本工程无重大水土保持变更。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

建设期水土流失防治责任范围包括工程建设征占的永久占地、临时占地、直接影响区等范围，是工程建设过程中直接造成扰动、损坏和不利影响的区域。

中国水电万全风电场工程建设期防治责任范围为 23.28hm^2 ，本工程建设占地面积 20.65hm^2 ，直接影响区面积为 2.63hm^2 。

风机区直接影响区按吊装场地周边 2m 计算，风机区直接影响区 0.54hm^2 ；风场内道路区按道路两侧各外扩 1m 计算，直接影响区面积为 2.02hm^2 ；集电线路区按杆塔周边 1m 计算，直接影响区面积为 0.01hm^2 ；施工生产生活区利用已有设施，未进行土建工程，且四周已经建有围墙，不产生直接影响区。

建设期水土流失防治责任范围面积见表 3-1。

建设期防治责任范围表

表 3-1

单位: hm²

序号	项目	项目建设区	直接影区	合计
1	风机区	6.08	0.54	6.62
2	110kV 变电站	1.1	0.06	1.16
3	内道路区	12.12	2.02	14.14
4	集电线路区	0.15	0.01	0.16
5	施工生产生活区	1.2	0	1.2
合计		20.65	2.63	23.28

方案设计的防治责任范围与建设期防治责任对比

表 3-2

单位: hm²

项目分区	方案设计			实际发生			增减变化 (+/-)		
	工程建设区	直接影响区	小计	工程建设区	直接影响区	小计	工程建设区	直接影响区	小计
风机区	7.48	0.86	8.34	6.08	0.54	6.62	-1.4	-0.32	-1.72
110kV 变电站	1.4	0.07	1.47	1.1	0.06	1.16	-0.3	-0.01	-0.31
道路区	13.6	2.12	15.72	12.12	2.02	14.14	-1.48	-0.1	-1.58
集电线路	0.21	0.02	0.23	0.15	0.01	0.16	-0.06	-0.01	-0.07
施工生产生活区	1.2	0.09	1.29	1.2	0	1.2	0	-0.09	-0.09
合计	23.89	3.16	27.05	20.65	2.63	23.28	-3.24	-0.53	-3.77

经现场实地勘察并结合征地资料，确定本工程建设期防治责任范围面积 23.28hm^2 ，其中项目建设区 20.65hm^2 ，直接影响区 2.63hm^2 ，与方案相比，防治责任范围减少 3.77hm^2 ，其中建设区面积减少 3.2hm^2 ，直接影响区面积减少 0.53hm^2 ，减少的具体变化原因如下：

一、风机区

工程建设过程中，实际建设征地面积为 6.08hm^2 ，占地面积减少的原因为方案设计 16 台风机，总占地面积为 7.48hm^2 ，实际建设为 13 台风机，故实际占地减少了 3 台风机占地面积，风机区占地面积减少 1.40hm^2 ；占地面积减少后，直接影响区面积也相应减少，直接影响区面积减少 0.32hm^2 ；风机区实际防治范围较方案设计减少 1.72hm^2 。

二、110kV 变电站

方案设计 110kV 变电站占地 1.40hm^2 ，实际建设过程中优化设计占地面积为 1.10hm^2 ，较方案设计阶段减少 0.30hm^2 ，面积减少，直接影响区面积由 0.08hm^2 减少至 0.06hm^2 。

三、集电线路区

在施工过程中，集电线路采用塔基架空线的形式，集电线路长度 10.5km ，铁塔 50 基，占地 0.15hm^2 ，方案阶段设计集电线路为架空线路 14.7km 铁塔 70 基础，占地 0.21hm^2 ，线路长度变短，塔基数量变少，塔基区占地面积由方案的 0.21hm^2 减少为 0.15hm^2 ，面积减少 0.06hm^2 ，直接影响区面积比方案设计减少 0.01hm^2 。集电线路区实际防治范围较方案设计减少 0.07hm^2 。

四、道路区

方案阶段道路总长度 10.6km ，道路宽度 12m ，实际建设过程中道路总长度 10.1km ，道路宽度为 12m ，风机数量减少，道路长度略有减少，实际占地面积较方案设计减少 1.48hm^2 。

方案设计扰动影响范围为道路两侧各 1m，实际扰动影响范围为道路两侧各 1m，由于长度减少，直接影响区面积比方案设计减少 1.48hm^2 。道路区实际防治范围较方案设计减少 1.58hm^2 。

五、施工生产生活区

实际建设过程中设置 1 处施工生产生活区，施工生产生活区实际占地面积为 1.2hm^2 ，与方案设计占地面积基本相同，但施工生产生活区占地为旧学校，占地内已经有建筑物与围墙，直接影响区未计，防治责任范围较方案设计减少 0.09hm^2 。

3.2 取（弃）土场

本工程无取（弃）土场。

3.3 水土保持措施总体布局

按照水土流失防治分区，针对不同的区域、不同工程部位布设防治措施，形成综合的水土流失防治体系。布设的措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。

3.3.1 工程措施

本项目风机区主要实施表土剥存、覆土平整、土地整治和干砌石挡墙等工程措施。110kV 变电站主要实施的措施表土剥存、覆土平整、六棱砖护坡、截排水沟、排水管道等。道路区主要实施土地整治等措施，集电线路主要实施表土剥存、覆土平整和浆砌石护坡工程。

3.3.2 植物措施

风机区植物措施主要为种草，采用撒播草籽的方式。110kV 变电站内措施主要为

园林绿化措施，集电线路区植物措施主要为种草，采用撒播草籽的方式。

3.3.3 临时措施

风机区采用土工栅格遮盖，110kV 变电站内措施主要为土工布临时遮盖措施。

3.4 水土保持设施完成情况

3.4.1 工程措施

一、风机区

①表土剥存：施工前对风机区开挖区域、临时吊装进行表土剥存，表土剥存面积 5.45hm^2 ，表土剥离量 1.64 万 m^3 ，用于施工结束后绿化的覆土来源。施工时间 2015 年 4 月。

②覆土平整：施工结束后，将剥存的表土回铺，恢复植被，覆土平整面积 5.3hm^2 。施工时间 2016 年 5 月。

③土地整治：对风机区土地进行疏松、摊平为绿化做准备，土地整治面积 5.45hm^2 。施工时间 2018 年 7 月。

④干砌石挡墙：在临时吊装场地的高陡边坡角处设置干砌石挡墙，以稳定坡脚，设置浆砌石护坡 930m。施工时间 2018 年 7 月。

二、110kV 变电站

(1)工程措施

①表土剥存：表土剥存在110kV 变电站基础开挖前进行表土剥存，集中堆放于变电站内空地，表土剥存面积 0.25hm^2 ，剥存厚度按30cm 计算，表土剥存量约 750m^3 。施工时间2015年4月。

②覆土平整：施工后期对站内场地进行覆土平整，覆土面积 0.15hm^2 ，覆土量约

750m³。施工时间2016年5月。

③六棱砖护坡：对站内形成的高陡边坡采取了六棱砖的形式进行了防护，护坡面积0.16hm²。施工时间2016年5月。

④站内排水管道

对变电站站内排水进行了设计，主要包括站内、站外排水管道等，用于排除站内雨水，修建站内排水管道，站内排水管道共计700m。施工时间2015年7月。

⑤截排水沟

对站内边坡六棱砖护坡设置截排水沟，将坡面汇集的雨水排出站外，截排水沟1200m。施工时间2016年5月。

三、道路区

土地平整：施工结束后要对除留作检修道路以外的扰动区域进行土地平整，土地平整面积共计7.07hm²。施工时间2016年5月。

四、集电线路区

①表土剥存

集电线路区开挖前进行表土剥存工作，剥存面积0.09hm²，表土剥存厚度按30cm计算，表土剥存量约270m³。施工时间2015年4月。

②覆土平整

集电线路施工结束后，剥存的表土覆土平整为下一步植物措施做准备，覆土平整面积0.09hm²，覆土量为270m³。施工时间2016年5月。

③浆砌石护坡：开挖剩余大块石用于塔基边坡处修筑浆砌石护坡，浆砌石长度80m。施工时间2016年6月。

3.4.2 植物措施

一、风机区

对临时吊装场地采用种草的方式恢复植被，植被恢复面积 5.45hm^2 。施工时间 2018 年 7 月。

二、110kV 变电站

对站内采用园林绿化的方式恢复植被，园林绿化面积 0.15hm^2 。施工时间 2017 年 5 月。

三、集电线路区

对塔基周围土地平整后撒播草籽进行植被恢复，种草面积为 0.09hm^2 。施工时间 2018 年 6 月。

四、道路区

对道路两侧扰动区域经土地平整后进行了植被恢复，种草面积 7.07hm^2 。施工时间 2016 年 6 月。

3.4.3 临时措施

一、风机区

对风场内临时堆积的表土采用纱网遮盖。总的遮盖面积为 520m^2 。施工时间 2018 年 7 月。

二、110kV 变电站

①工程位置：站内空地临时堆土区。

②工程内容及工程量：土工布遮盖 1000m^2 。

③实施时间：施工时间 2015 年 4 月-2016 年 4 月。

中国水电万全风电场工程水土保持措施完成情况详见表 3-3。

项目水土保持措施完成情况表

表 3-3

防治分区	措施类型	水保措施	完成措施及工程量			完成时间
			措施位置	单位	数量	
风机区	工程措施	表土剥存	风机位及吊装场地	hm ²	5.45	2015.4
		覆土平整		hm ²	5.3	2016.5
		土地整治		hm ²	5.45	2018.7
		干砌石挡墙		m	930	2018.7
	植物措施	绿化		hm ²	5.45	2018.7
	临时措施	土工栅格遮盖	小边坡	m ²	520	2018.7
110kV 变电站	工程措施	表土剥存	土层较厚区	hm ²	0.25	2015.4
		覆土平整	绿化区	hm ²	0.15	2016.4
		六棱砖护坡	站内大边坡	hm ²	0.16	2016.5
		截排水沟	边坡坡底	m	1200	2016.5
		排水管道	站内	m	700	2015.7
	植物措施	站区绿化	绿化区	hm ²	0.15	2017.5
	临时措施	临时遮盖	临时堆土	m ²	1000	2015.4-2016.4
道路区	工程措施	土地整治	道路两侧	hm ²	7.07	2016.5
	植物措施	绿化	道路两侧	hm ²	7.07	2016.6
集电线路	工程措施	表土剥存	铁塔周围	hm ²	0.09	2015.4
		覆土平整	铁塔周围	hm ²	0.09	2016.5
		浆砌石护坡	铁塔顺坡一侧	m	80	2016.6
	植物措施	绿化	杆塔周围	hm ²	0.09	2018.6

3.5 水土保持措施变化情况

中国水电万全风电场工程水土保持措施落实情况与水保方案设计相比有所变化。

具体变化如下：

3.5.1 工程措施

一、风机区

①表土剥存：方案设计表土剥存 0.76hm²，实际施工当中基本对扰动地表可剥存

的区域全部进行了表土剥存，剥离面积风机区面积 5.45hm^2 ，较方案设计 0.76hm^2 增加了 4.69hm^2 。

②覆土平整：因风机数量减少，导致覆土平整面积减少，覆土平整面积由方案设计的 6.72hm^2 减少为 5.3hm^2 ，覆土平整面积减少 1.42hm^2 ，覆土平整面积的减少是合理。

③土地整治：方案未设计土地整治措施，但因覆土平整后未及时实施绿化措施，故绿化工程前对绿化区域进行了土地整治措施，新增土地整治面积 5.45hm^2 。

④干砌石挡墙：方案设计干砌石挡墙 1824m^3 ，实际施工过程中对高陡边坡采取了干砌石挡墙措施，但工程量略有减少，实际建设干砌石挡墙 465m^3 ，较方案设计的干砌石挡墙减少 1359m^3 。

二、110kV 变电站

①截排水沟：方案设计变电站上游处修建一条 600m 长的排水沟，实际建设过程中变电站坡面较大，截水沟长度变长，排水沟长度增加 600m 。

②排水管道：变电站内修建排水管道 300m ，但实际站内雨水口较多，增加站内排水管道长度，站内排水沟长度为 700m ，较方案设计增加 400m 。

③表土剥存：方案未设计站内绿化措施，但实际建设过程中，站内将采取绿化措施，故采取了表土剥存措施，新增表土剥存面积 0.25hm^2 ，表土剥存量为 750m^3 。

④覆土平整：方案未设计站内绿化措施，但实际建设过程中，站内将采取绿化措施，故将表土回铺于绿化区域，故新增覆土平整面积 0.15hm^2 ，覆土量 750m^3 。

⑤六棱砖护坡：方案阶段考虑变电站不会产生边坡。但是建设过程中产生了大边坡，因此新增六棱砖护坡措施，新增六棱砖护坡 0.16hm^2 。

三、道路区

①土地平整：方案设计对进站道路硬化区域以外的占地进行土地平整，土地平整面积 7.96hm^2 ，实际建设过程中道路长度变短，土地平整面积 7.07hm^2 ，因此土地平整

面积减少 0.89hm^2 。

②浆砌石排水沟：进站道路两侧修建浆砌石排水沟 6200m ，但因道路较短，汇水面积较小，未修建浆砌石排水沟，浆砌石排水沟减少 6200m 。

三、集电线路区

①表土剥存：方案设计对集电线路扰动区域进行表土剥存，面积 0.21hm^2 ，因集电线路长度变短，占地面积减少，实际表土剥存面积 0.09hm^2 ，集电线路表土剥存面积较方案设计减少 0.12hm^2 。

②覆土平整：方案设计对集电线路扰动区域剥存的表土进行回铺，回铺面积 0.21hm^2 ，但实际建设过程中，因集电线路长度变短，占地面积减少，实际回铺面积 0.09hm^2 ，集电线路覆土平整面积较方案设计减少 0.12hm^2 。

③干砌石挡墙：方案未设计集电线路区边坡防护，实际建设过程中因产生边坡，新增干砌石挡墙措施，新增干砌石挡墙长度 80m 。

四、施工生产生活区

①表土剥存：施工生产生活区进行表土剥存，面积 1.20hm^2 ，因占地为旧学校，故表土剥存措施未实施，表土剥存面积较方案设计减少 1.20hm^2 。

②土地平整：施工生产生活区占地为旧学校，故未进行土地平整措施，土地平整面积较方案减少 1.20hm^2 。

3.5.2 植物措施

一、风机区

对临时吊装场地采用种草的方式恢复植被，植被恢复面积 5.45hm^2 较方案设计 7.35hm^2 减少 1.90hm^2 ，因风机数量减少，风机区面积减少，绿化面积较方案设计减少。

二、110kV 变电站

方案未设计变电站站内绿化措施，但实际建设过程中站内采取了园林绿化措施，

绿化面积 0.15hm^2 ，较方案设计新增 0.15hm^2 园林绿化。

三、道路区

道路长度减少，占地范围内可绿化区域减少，植被恢复面积为 7.07hm^2 ，较方案设计绿化面积 7.96hm^2 减少 0.89hm^2 。

四、集电线路区

塔基数量减少，集电线路区占地面积减少，相应的可绿化面积减少，实际绿化面积由方案设计的 0.21hm^2 减少为 0.09hm^2 ，绿化面积的减少是合理的。

五、施工生产生活区

因施工生产生活区征用旧学校，故方案设计的绿化措施未实施，绿化面积减少 1.20hm^2 。

3.5.3 临时措施

一、风机区

①临时遮盖：对风场内临时堆积的表土采用密目网遮盖。遮盖面积为 1260m^2 ，实际建设当中采取了土工栅格遮盖的方式，实际挂网遮盖 520m^2 ，较方案设计的 1260m^2 减少 740m^2 ，遮盖措施量改变合理。

②临时拦挡：方案设计对临时堆土采用编织袋装土进行拦挡，拦挡长度 120m ，实际建设过程中因施工进度较快，未采取临时拦挡措施，临时拦挡减少 120m 。

③临时排水沟：方案设计对临时堆土周边修建临时排水沟 4000m ，但因施工进度较快，未采取临时排水沟措施。临时排水沟减少 4000m 。

二、110kV 变电站

①临时排水沟：方案设计对站内布设临时排水沟措施，临时排水沟 500m ，实际建设过程中先修建了排水管道，故临时排水沟未实施。减少临时排水沟 500m 。

②临时遮盖：方案未设计临时遮盖措施，实际建设过程中对临时堆土采取了临时

遮盖，新增临时遮盖 1000m^2 。

三、施工检修道路

①临时拦挡：方案设计临时拦挡 800m ，实际建设过程中施工检修道路全部硬化。

四、施工生产生活区

方案设计施工生产生活区临时措施为临时堆土裸露面密目网遮盖 1200m^2 ，临时拦挡 120m ，土质排水沟 150m ，通过对施工现场调查，施工生产生活区设立在旧学校内，没有土石方工程，故未采取密目网遮盖、临时拦挡和土质排水沟措施，密目网遮盖减少 1200m^2 ，临时拦挡减少 120m ，土质排水沟减少 150m ，。

水土保持防治措施对比分析表见表 3-4。

水土保持防治措施对比分析表

表3-4

防治分区	措施类型	水保措施	单位	工程量		增减	备注
				方案设计	实际完成	情况	
风机区	工程措施	表土剥存	hm ²	0.76	5.45	+4.69	实际施工当中将可剥表土区域全部进行了剥表土，面积较方案增加 4.69hm ²
		覆土平整	hm ²	6.72	5.3	-1.42	风机区占地面积减少，覆土平整面积减少 1.42hm ² 。
		土地整治	hm ²	0	5.45	5.45	对覆土平整区域全部进行了整治，新增土地整治 5.45hm ² 。
		干砌石挡墙	m ³	1824	465	-1359	方案设计干砌石防护，实际建设为干砌石挡墙，但防护体积减少 1359m ³ 。
	植物措施	绿化	hm ²	7.35	5.45	-1.9	风机区面积减少，实际绿化面积较方案减少 1.9hm ² 。
	临时措施	临时遮盖	m ²	1260	520	-740	方案设计临时遮盖 1260m ² ，实际建设过程中遮盖方式发生变化，由密目网遮盖改为挂网遮盖。遮盖面积减少 740m ² 。
		临时排水沟	m	4000	0	-4000	方案设计临时排水沟未修建，临时排水沟减少 4000m。
		临时拦挡	m	120	0	-120	方案设计临时拦挡未修建，临时拦挡减少 120m。
110kV 变电站	工程措施	截水沟	m	600	1200	+600	因变电站内坡面较大，因此修建的截水沟较长，实际减少较方案设计的增加 600m。
		排水管道	m	300	700	+400	为变电站内排水畅通，在站内多处有进水口，因此管道长度增加，较方案增加 400m。
		表土剥存	hm ²	0	0.25	+0.25	方案未设计站内绿化措施，故未设计表土剥存，但实际施工过程中有绿化，因此新增表土剥存面积 0.25hm ² 。
		覆土平整	hm ²	0	0.15	+0.15	方案未设计站内绿化措施，但实际当中有绿化措施，故新增覆土平整 0.15hm ² 。
		六棱砖护坡	hm ²	0	0.16	+0.16	方案阶段未设置边坡防护措施，实际建设过程中产生边坡，并采取了六棱砖护坡措施，因此新增六棱砖护坡 0.16hm ² 。
	植物措施	站区绿化	hm ²	0	0.15	+0.15	方案未设计站内绿化措施，实际站内进行了绿化，新增绿化面积

							0.15hm ² 。
	临时措施	临时遮盖	m ²	0	1000	+1000	方案未设计站内临时遮盖措施，实际施工过程中对临时堆土进行了遮盖，新增临时遮盖 1000hm ² 。
		临时排水沟	m	500	0	-500	实际施工当中先修建了排水管道，因此临时排水沟未实施。临时排水沟减少 500m。
道路区	工程措施	土地平整	hm ²	7.96	7.07	-0.89	因进站道路长度变短，因此土地平整面积少 0.89hm ² 。
		浆砌石排水沟	m	6200	0	-6200	进站道路变短，浆砌石排水沟未修建，浆砌石排水沟减少 6200m。
	植物措施	植被恢复	hm ²	7.96	7.07	-0.89	因道路长度变短，植被恢复面积减少，植被恢复减少 0.89hm ² 。
	临时措施	临时遮盖	hm ²	0.91	0	-0.91	因道路动土方量减少，且堆积时间较短，故临时遮盖措施未实施，临时遮盖减少 0.91hm ² 。
		临时拦挡	m	800	0	-800	因道路动土方量减少，且堆积时间较短，临时拦挡措施未实施，临时拦挡减少 800m。
集电线路区	工程措施	表土剥存	hm ²	0.21	0.09	-0.12	因集电线路长度变短，表土剥存面积相应减少，表土剥存减少 0.12hm ² 。
		覆土平整	hm ²	0.21	0.09	-0.12	因集电线路长度变短，覆土平整面积相应减少，覆土平整减少 0.12hm ² 。
		浆砌石护坡	m	0	80	+80	集电线路产生边坡，新增浆砌石护坡措施，新干砌石护坡 80m。
	植物措施	绿化	hm ²	0.21	0.09	-0.12	因集电线路长度变短，可绿化面积减少，绿化面积减少 0.12hm ² 。
施工生产生活区	工程措施	土地平整	hm ²	1.2	0.85	-0.05	因占用的旧学校用地，因此土地平整措施未实施。
		表土剥存	hm ²	0.6	0.85	-0.05	因占用的旧学校用地，因此表土剥存措施实施。
	植物措施	绿化	hm ²	1.2	0	-0.05	因占用的旧学校用地，因此绿化未实施。
	临时措施	临时拦挡	m	120	0	200	未产生临时土方，因此临时拦挡未实施，临时拦挡减少 120m。
		临时遮盖	m ²	1200	0	-1200	未产生临时土方，因此临时遮盖未实施，临时遮盖减少 1200m ² 。
		土质排水沟	m	150	0	-150	因占用的旧学校用地，有建好的排水系统，因此土质排水沟未修建。

3.6 水土保持投资完成情况

中国水电万全风电场工程水土保持工程实际完成总投资247.53万元，其中工程措施投资117.86万元，植物措施投资49.72元，临时措施投资1.06万元，独立费用55.00万元，水土保持补偿费23.89万元。实际完成水土保持措施投资情况详见表3-5。

水土保持措施投资完成情况统计表

表3-5

序号	分区	水土保持措施	工程量		投资（万元）
			单位	数量	
一	工程措施				117.86
1	风机区	表土剥存	hm ²	5.45	10.90
		覆土平整	hm ²	5.3	21.20
		土地整治	hm ²	5.45	6.54
		干砌石护坡	m	930	27.90
2	110kV 变电站	表土剥存	hm ²	0.25	0.50
		覆土平整	hm ²	0.15	0.60
		六棱砖护坡	hm ²	0.16	16.00
		截排水沟	m	1200	7.20
		排水管道	m	700	14.00
3	道路区	土地平整	hm ²	7.07	8.48
4	集电线路	表土剥存	hm ²	0.09	0.18
		覆土平整	hm ²	0.09	0.36
		浆砌石护坡	m	80	4.00
二	植物措施				49.72
1	风机区	撒播草籽	hm ²	5.45	20.71
2	110kV 变电站	园林绿化	hm ²	0.15	1.80
3	集电线路区	撒播草籽	hm ²	0.09	0.34
4	道路区	撒播草籽	hm ²	7.07	26.87
三	临时措施				1.06
1	风机区	栅格遮盖	hm ²	0.05	0.26
2	110kV 变电站	纱网遮盖	hm ²	0.1	0.80
四	独立费用				55.00
五	水土保持补偿费				23.89
水土保持总投资					247.53

水土保持工程投资对比

表 3-6

单位: 万元

序号	工程或费用名称	方案设计投资	实际投资	变化量(+/-)
	第一部分 工程措施	121.56	117.86	-3.70
一	风机区	41.86	66.54	24.68
二	110kV 变电站	9.3	38.3	29
三	道路区	67.74	8.48	-59.26
四	集电线路区	1.17	4.54	3.37
五	施工生产生活区	1.49	0	-1.49
	第二部分 植物措施	64.76	49.72	-15.04
一	风机区	20.54	20.71	0.17
二	110kV 变电站	0	1.8	1.8
三	道路区	40.28	26.87	-13.41
四	集电线路区	0.59	0.34	-0.25
五	施工生产生活区	3.35	0	-3.35
	第三部分 施工临时工程	13.73	1.06	-12.67
一	临时防护工程	10		-10
(一)	风机区	2.11	0.26	-1.85
(二)	110kV 变电站	0.15	0.8	0.65
(三)	道路区	6.33	0	-6.33
(四)	施工生产生活区	1.41	0	-1.41
二	其他临时工程	3.73	0	-3.73
	第四部分 独立费用	63	55	-8
	基本预备费	15.78	0	-15.78
	水土保持补偿费	22.37	22.37	0
	总投资	302.71	247.53	-55.18

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量管理体系和措施

在水土保持工程建设过程中，严格实行项目法人制、招投标制、建设监理制和合同管理制，根据工程规模和特点，通过资质审查，进行招标，选择施工、监理单位，并实行合同管理。要求施工单位必须做到“三自检、三落实、三不放过”的质量保证体系，严格按照批准的方案和设计图纸施工。同时，项目工程部还经常参加重点项目施工组织设计的讨论和会审，参加重要工程部位的基础验收；为了及时掌握质量信息，加强质量管理，在工程建设过程中，还经常派人及时主动地到施工现场进行现场监督管理，了解工程质量情况，收集质量信息，定期召开质量分析会，发现问题立即要求设计、施工和监理单位进行处理。

4.1.2 设计单位质量管理体系和措施

本项目工程设计单位是中国电力工程顾问集团华北电力设计院工程有限公司，作为技术力量雄厚的行业部门，具有相应的设计资质，长期主持类似工程的设计工作，具有严格的质量保证体系和措施。

设计单位严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计，作为工程的技术支持和质量监督依据；建立健全设计质量保证体系，工程设计工作中层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报建设单位核备；加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的准确性，保证严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合格的设计文件和施工图纸；对施工过程中参见各方发现并提出的设计问题及时进行检查和处理，及对因设计造成的质量事故提出相应的技术处理方案；能够按设计监理要求，提供必要的项目设计大纲等必要的技术资料。

4.1.3 监理单位质量管理体系和措施

监理单位始终以“工程质量”为核心，建立质量管理制度，对各工程项目和各种工艺编制质量监控实施细则并发送施工单位，现场监理人员依据监理实施细则进行监

理,做到“事前控制、过程跟踪、事后检查”,对工程项目实施全方位、全过程的监理。

在工程建设过程中,监理对工程质量管理做到井井有条,从源头开始控制,审查施工单位上报施工组织设计、施工安全措施、工程质量保证体系以及重要项目的施工程序和施工方法。把好材料质量关,对所有原材料、半成品、成品必须取样试验,经检测(验)合格后方可使用。在施工过程中,严格把好每道工序的质量关,对重要的施工部位或关键工序,指派专人进行旁站监理,一般项目实行严格的巡视检查,监理人员随时掌握各自工作范围内的施工进度、劳力和施工机具布置,施工工艺实施情况,施工质量和施工安全状况等,发现不规范作业行为或违反设计要求的施工等施工质量问题 and 安全隐患,及时予以制止并口头要求改正、返工或以书面形式提出整改意见及要求,同时监督施工单位认真执行并检查其整改效果。对于重大问题及时向项目法人报告,或向设计人员反映,或通过专题会、协调会、质量分析会及时处理;情况严重的,在征得项目法人同意后,由总监签发停工令,责令施工单位停工整改,直至符合设计和规程、规范为止。

同时,在施工过程中,严格实行工序验收制度,无论是重要项目还是一般项目都要经过工序验收后,方可进行下道工序施工,每道工序首先由施工单位自检,监理抽检,抽检不合格的必须限时纠正。

4.1.4 施工单位质量管理体系和措施

作为工程施工单位,河北省电力建设第一工程公司实力雄厚、管理先进、施工经验丰富、信誉良好。单位拥有整套完善的质量管理措施和质量保证体系,一是都建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系,对工程施工进行全面的质量管理;二是认真贯彻执行国务院第 279 号令以及国务院办公厅《关于加强基础设施工程质量管理》的通知,层层落实工程质量责任、签订质量责任书,明确技术负责人及行政负责人接受建设单位、监理以及监督部门全方位、全过程的监督;三是按照 ISO9002 质量标准体系要求,成立了以项目部经理为第一责任人、项目总工程师为主管人、质量保证科为专职质检部门和各施工队(组)配备兼职质检员的质量管理机构。在工程质量管理措施上,认真抓好两个阶段的管理:

(1)施工准备阶段质量管理。主要完善做好以下几项内容:①制定工程质量管理计划和有关管理制度,并由项目经理发布实施;②编制工程施工组织设计和施工方案;③对施工人员进行技术交底工作;④根据工程施工特点,对主要技术工种进行技术再

培训；⑤对试验设备、测量仪器、计量工器具精确度进行检验，以满足对工程质量的检测需要。

(2) 施工过程中的质量管理

建立健全了质量管理机构和管理体系，制订了相应的措施和制度，从而保证了水土保持工程的施工质量。①严格按规程、规范、招标文件和设计图纸施工；②项目部设立了专职质检机构和人员，确保工程质量检验有序进行；③做到每个单项工程开工前进行技术交底制度，明确施工方法、程序、进度、质量及安全保证措施；④严格做到施工过程中实行“三检制”(班组自检、施工队复检、项目部终检)、“三落实”(组织落实、制度落实、责任落实)、“三不放过”(事故原因没有查清不放过，事故责任人没有受到教育不放过、事故预防措施不建立不放过)，只有在每一道工序取得合格后方可进入下一道工序；⑤建立工地试验室，加强原材料的检测与试验，凡不合格的材料、半成品、成品都不得使用；⑥对工程的关键部位、关键工序、隐蔽工程项目，由质检员进行全过程的跟踪监督；⑦对不重视质量、粗制滥造、弄虚作假的施工人员，质检人员有权要求项目部给予严肃处理，并追究其相应的责任。

同时项目建设所在地的水行政主管部门作为本工程水土保持工作的监督单位，根据质量监督检查典型大纲和实施细则，对工程施工的各个阶段进行了质量监督检查，督促各单位建立健全质量保证体系，并派监督人员常驻工程施工现场巡视现场施工质量并抽查工程施工质量，对施工现场影响工程质量的行为进行监督检查，针对工程施工过程中存在的施工质量问题提出整改意见。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

本次验收通过查阅工程监理资料、自查初验数据和现场抽查、核实等方法，对完成的水土保持工程从主要原材料、工程完成数量、外观质量和工程品质等方面进行质量评定。

4.2.1 项目划分及结果

根据水土保持工程质量评定规程(SL336-2006)和本项目实际的特点，将水土保持工程划分为5个单位工程，11个分部工程，72个单元工程。主要内容详见表4-1。

水土保持工程项目划分一览表

表 4-1

单位工程	分部工程	单元工程	单元工程划分
防洪排导工程	截排水沟	12	按段划分, 每 50-100m 作为一个单元工程。
	排水管道	7	
斜坡防护工程	浆砌石护坡	1	按段划分, 每 50-100m 作为一个单元工程。
	干砌石挡墙	10	
	六棱砖护坡	2	
土地整治工程	剥离清理	6	每 0.1~1hm ² 作为一个单元工程, 不足 0.1hm ² 的可单独作为一个单元工程, 大于 1hm ² 的地块可划分为两个以上单元工程。
	表土回铺	6	
	土地整治	13	
植被建设工程	绿化工程	13	以设计的图班作为一个单元工程, 每个单元工程面积 0.1—1hm ² , 大于 1hm ² 的可以划分为两个以上单元工程。
临时防护工程	纱网遮盖	1	按面积划分, 每 100~1000m ² 作为一个单元工程, 不足 100m ² 的可单独作为一个单元工程, 大于 1000m ² 的地块可划分为两个以上单元工程。
	土工栅格遮盖	1	
合计	11	72	

4.2.2 各防治分区工程质量评定

本工程共划分为 5 个单位工程、11 个分部工程、72 个单元工程。

单元工程、分部工程、单位工程均已完成质量评定, 工程质量等级由施工单位初评, 监理复核, 业主单位核定, 其质量评定结果为: 单元工程、分部工程、单位工程全部符合设计质量要求, 达到合格标准, 水保工程总体质量达到设计要求。

单元工程评定情况见表 4-2。

水土保持工程质量评定表

表 4-2

单位工程	分部工程	单元工程	抽查数量	合格数量	合格率
防洪排导工程	排水管道	7	6	6	100%
	截排水沟	12	8	8	100%
斜坡防护工程	浆砌石护坡	1	1	1	100%
	干砌石挡墙	10	6	6	100%
	六棱砖护坡	2	2	2	100%
土地整治工程	表土清理	6	3	3	100%
	表土回铺	6	3	3	100%
	土地整治	13	6	6	100%
植被建设工程	绿化工程	13	6	6	100%
临时防护工程	纱网遮盖	1	1	1	100%
	土工栅格遮盖	1	1	1	100%
合计	11	72	43	43	100%

4.3 总体质量评价

本次验收在查阅有关资料的基础上,按照突出重点、全面涵盖的原则,通过现场查验、量测等方法对各项水土保持措施进行外观质量抽查。结果表明,本项目完成的水土保持工程措施结构尺寸符合要求,外观整齐,基本没有质量缺陷,工程措施经试运行,防护效果良好。

通过查阅与水土保持工程措施有关的工程监理、施工合同以及工程竣工等方面的资料,认为该项目在建设过程中质量管理和监督体系完备,对进入工程实体的原材料、中间产品和成品的检查落实到位,相关设计、施工、监理、监测、质量监督检查和自查初验等资料详实、完备。

本项目水土保持措施按照水土保持方案的要求和项目实际情况基本落实了各项水土保持措施,经查阅监理、竣工及自检等相关资料和实地抽查量测,核实完成的各

项工程量属实。工程施工过程中未造成水土流失危害和环境恶化，项目区内的水土流失得到了有效地治理。

综上所述，本次验收认为完成水土保持工程措施质量合格，经试运行，起到了有效地防护效果，可以交付使用。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

本项目 2015 年 4 月开工，2016 年 7 月完工，经过一段时间试运行，水土保持措施质量良好，运行正常，工程维护及时到位，水土流失防治效果显著。工程在运行期水土保持设施有专门的机构和人员具体负责，管理责任落实到位，相应规章制度健全，能够保证水土保持设施的正常运行和水土保持效益的持续发挥。

根据实地抽查复核来看，项目运行至今未引发水土流失事故，工程水土流失防治效果达到了国家有关法律法规和技术规范的要求，水土流失治理效果较好。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

通过各项水土流失防治措施的综合治理，取得了一定的效果，其中扰动土地整治率为 98.92 %，水土流失总治理度达到 98.40%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率达到 95%，林草植被恢复率 97.998%，林草覆盖率 65.09%。项目区内工程完工后，进行了绿化，现状情况良好。项目区水土流失防治指标达到了方案报告书的设计要求。通过水土保持综合治理，项目区水土流失得到控制，实现了防治目标。

1、扰动土地整治率

主体工程完工后，建设单位积极落实水土保持方案设计，经现场调查核定，项目施工建设共扰动土地面积 19.45hm²，工程共完成土地治理面积 19.24hm²，其中工程措施面积 0.27hm²，植物措施面积 12.66hm²，各防治分区内建（构）筑物及场地道路硬化占地面积 6.31hm²，扰动土地整治率达到 98.92%。项目扰动土地整治面积汇总情况详见表 5-1。

扰动土地整治率计算成果表

表 5-1

工程分区	扰动地表面 积 （hm ² ）	扰动土地整治面积（hm ² ）				扰动土 地整治 率（%）
		水保措施面积		建构筑物及 硬化面积	小计	
		工程措施	植物措施			
风机区	6.08	0.01	5.45	0.62	6.08	100.00
110kV 变电站	1.1	0.26	0.15	0.69	1.1	100.00
道路区	12.12		6.97	4.95	11.92	98.35
集电线路区	0.15	0	0.09	0.05	0.14	93.33
总计	19.45	0.27	12.66	6.31	19.24	98.92

2、水土流失总治理度

根据对各防治分区调查和各单位工程验收资料统计,该项目实际造成水土流失面积 19.45hm², 各类水土保持防治措施治理面积 12.93hm², 水土流失总治理度达到 98.40%, 达到了方案设计要求。项目水土流失治理面积汇总情况详见表 5-2。

水土流失治理情况统计表

表 5-2

工程分区	水保措施面积 (hm ²)			水土流失面积 (hm ²) (工程占地 - 建构筑物)			水土流失治理度 (%)
	工程措施	植物措施	小计	工程占地	建构筑物(含道路)	计算结果	
风机区	0.01	5.45	5.46	6.08	0.62	5.46	100.00
110kV 变电站	0.26	0.15	0.41	1.1	0.69	0.41	100.00
道路区	0	6.97	6.97	12.12	4.95	7.17	97.21
集电线路区	0	0.09	0.09	0.15	0.05	0.1	90.00
总计	0.27	12.66	12.93	19.45	6.31	13.14	98.40

3、拦渣率与弃渣利用情况

工程建设期间土石方挖填基本平衡, 无永久弃土, 拦渣率可达到 99%。

4、土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007), 项目区处坝上坝下过渡地带, 容许土壤流失量为 1000t/km²·a, 通过对项目区水土流失状况的调查, 统计计算出项目试运行期平均土壤侵蚀模数为 1000t/km²·a, 项目区综合测算项目试

运行期土壤流失控制比为 1.0。

5、林草植被恢复率与植被覆盖率

计算公式：

林草覆盖率（%）=林草植被面积/项目建设区总面积×100%；

林草植被恢复率（%）=林草植被面积/可恢复林草植被面积×100%。

其中林草植被面积为采取植物措施的面积；可恢复林草植被面积为目前经济、技术条件下适宜恢复林草植被的面积（不含耕地或复耕面积）。

工程施工结束后，对扰动地表经覆土平整后，恢复为绿地。经分析，设计水平年末林草植被恢复率可达到 97.99%，林草覆盖率 65.09%，见表 5-3。

林草植被恢复率及林草覆盖率计算成果表

表 5-3

工程分区	林草植被恢复率（%）			林草覆盖率（%）		
	可绿化面积（hm ² ）	绿化面积（hm ² ）	计算结果	绿化面积（hm ² ）	工程占地	计算结果
风机区	5.45	5.45	100.00	5.45	6.08	89.64
110kV 变电站	0.15	0.15	100.00	0.15	1.10	13.64
风场内道路区	7.17	6.97	97.21	6.97	12.12	57.51
集电线路区	0.15	0.09	60.00	0.09	0.15	60.00
合计	12.92	12.66	97.99	12.66	19.45	65.09

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

方案实施后，由本工程建设和生产运行所造成的人为水土流失得到有效防治，既保证了主体工程安全，生态环境得到明显改善，保障输变电工程的安全运行。项目实际达到指标见表 5-4。

水土保持方案目标值实现情况对比表

表 5-4

防治指标	目标值	达到值	结果
扰动土地整治率(%)	95	98.92	达标
水土流失总治理度(%)	95	98.40	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
拦渣率(%)	95	99	达标
林草植被恢复率(%)	97	97.99	达标
林草覆盖率(%)	25	65.09	达标

6 水土保持管理

6.1 组织领导

本项目全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，水土保持工程的建设与管理亦纳入了主体工程的建设管理体系中。

建设单位对该项目较为重视，所有工程进行招标，择优选择施工队伍；委托具有丰富监理经验的监理单位对本工程进行全过程监理；在工程开工前办理工程质量监督手续，确保工程质量处于受控状态。

在施工过程中，建立了施工单位保证、监理单位监控、建设单位负责的质量管理体系，各参建单位也都建立了确保工程质量要求的措施以及质量控制体系。

6.2 规章制度

在项目建设过程中，建设单位建立完善的管理体系，实施运转灵活的管理机制，建立健全各项规章制度，严格推行制度管理。本项目水土保持工程建设实行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制和合同管理等规章制度，从制度上保证和规范本项目各项水土保持工程顺利建成并投入使用。

6.3 建设管理

为了更好的预防本项目造成的人为水土流失，尽可能地减轻工程建设对水土资源造成的污染和破坏，打造出优质、安全、环保、示范工程，在工程建设过程中，建设单位派出监督人员深入施工现场，全日制监督，对施工过程中造成的水土流失情况和水土保持工程的施工进度及质量情况进行检查和监督。

6.4 水土保持监测

2016年6月，河北环京工程咨询有限公司承担了本项目水土保持监测工作。接受任务后，监测单位组建了监测工作小组，监测小组结合工程的实际情况，讨

论和确定了监测工作遵循和执行的法规和技术标准，确定了工作程序和方法，并提出相应的整改意见。查阅了工程设计施工单位竣工报告等档案资料，并在监测的基础上完成了《中国水电万全风电场工程水土保持监测总结报告》。

本项目监测工作介入时，工程已经基本完工，因此本项目监测工作主要采用调查监测和收集相关资料等方法进行扰动地表面积、水土流失防治责任范围、水土保持措施落实情况、水土保持防治效果、有无水土流失危害等方面进行监测。同时在土壤流失量的计算中，通过调查和翻阅现场施工记录、施工过程中的影像资料等，了解各阶段水土流失面积的变化情况，进行土壤流失量的计算。

水土保持监测工作滞后于工程建设，但进行了后补监测，委托监测后，采取的监测方法基本有效，监测点布设基本合理，监测频次基本满足要求，监测资料齐全，监测结果科学有效，监测工作整体比较规范，基本满足规程、规范及相关文件要求。

6.5 水土保持监理

根据《中华人民共和国水土保持法》及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的要求，2015 年 4 月，建设单位委托张家口华纬电力建设咨询有限公司承担该项目的水土保持工程监理工作。本工程 2015 年 4 月开工建设，已于 2016 年 7 月完工。监理机构工作重点为：

- (1) 审核、完善、落实与水土保持工作相关的制度、规定；
- (2) 收集整理已有的与水土保持工程有关的施工、监理资料；
- (3) 及时跟进水土保持措施进度，进行计划进度与实际进度的比较，及时调整计划和采取补救措施，以保证工程总进度的实施。
- (4) 对已完成的水土保持工程进行调查核实，对照水土保持方案及后续设计情况，分析其符合性，提出整改建议；
- (5) 参与水土保持工程专项验收，提交水土保持监理总结报告。

因此，本项目水土保持监理依据主体监理，通过查阅资料及现场查验认为符合水土保持要求的主体监理完成的水土保持工程施工监理工作。

6.6 水土保持补偿费缴纳情况

方案批复水土保持补偿费 23.89 万元，实际缴纳水土保持补偿费 23.89 万元。

6.7 水土保持设施管理维护

在工程的运行过程中，筹建处建立了一系列的规章制度和管护措施，实行水土保持工程管理、维修、养护目标责任制，各部门各司其职，分工明确，各区域的管护落实到人，奖罚分明，从而为水土保持措施早日发挥其功能奠定了基础。

从运行情况来看，水保措施运行正常，项目周围的环境有所改善，初显防护效果。运行期的管理维护责任落实，可以保证水土保持设施的正常运行，并发挥作用。

7 结论

7.1 结论

中国水电万全风电场工程在项目建设中履行水土保持法律、法规规定的水土流失防治责任，积极落实水土流失防治责任范围内的水土流失防治工作。在施工过程中，能够严格执行工程建设管理程序，施工管理规范，工程质量满足了设计和有关规范的要求。

项目工程质量管理体系健全，设计、施工和监理的质量责任明确，管理严格，经过建设单位等各方的紧密配合，地方水行政主管部门的支持和协作，使水土流失防治责任范围内的水土流失得到了有效的治理，项目区水土保持工程质量符合要求，水土保持设施的管理维护责任明确，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

综上所述，本项目水土保持工程设计合理，落实到位，有效地控制了开发建设中的水土流失，符合水土保持工程竣工验收条件。

7.2 遗留问题安排

项目运行期间，建设单位继续完善水保措施，对已经完成水保措施加强管理，进一步落实管护责任，加强排水沟、护坡等维护工作，以发挥其长期稳定的水土保持作用。

8 附图及附件

8.1 附件

- (1) 项目立项文件
- (2) 《中国水电万全风电场工程水土保持方案报告书的批复》（冀水保[2013]241 号文）
- (3) 张家口市发展和改革委员会关于变更中国水电万全 48MW 风电场工程项目建设单位名称变更的函
- (4) 水土保持补偿费缴纳文件

8.2 附图

- (1) 水土保持措施布置图
- (2) 现场照片

附件

河北省固定资产投资项目 核准证

证号：冀发改能源核字[2014]143号

中国水电建设集团新能源开发有限责任公司：
中国水电万全48MW风电场

你单位申请核准的

《河北省固定资产投资项目核准实施办法》的有关要求，予以核准。请据此开展有关工作。

项目申请报告收悉。经审查，该项目符合

建设地点：张家口市万全县北新屯乡

风电装机容量48兆瓦

建设规模：

总投资：***46734万元***

主要建设内容：安装16台单机容量3兆瓦的风力发电机组，新建升压变电站及其他附属设施。



2014年12月7日

投资信息编码：1400102135

注：本证有效期两年，自发布之日起计算

河北省发展和改革委员会制

河北省水利厅文件

冀水保〔2013〕241号

关于中国水电万全风电场工程水土保持 方案的批复

中国水电建设集团新能源开发有限责任公司：

你单位《关于审批〈中国水电万全风电场工程水土保持方案报告书〉的请示》（中水新能司〔2013〕86号）收悉。根据水土保持法律、法规的规定和技术评审意见，经研究，现批复如下：

一、基本情况。中国水电万全风电场工程位于张家口市万全县境内，建设规模48兆瓦，拟安装16台单机容量为3兆瓦的风力发电机组，年上网电量124397兆瓦时。该项目总占地23.89公顷，建设过程中土石方挖填总量26.79万立方米；估算总投资

45814.83 万元，由中国水电建设集团新能源开发有限责任公司投资建设，计划 2014 年开工，建设期 12 个月。

该项目地处张家口坝上和坝下过渡地带、海河流域永定河水系，项目区土壤类型有栗钙土和褐土，现状水土流失为水力和风力交错侵蚀，侵蚀强度为轻度。

二、同意方案报告书确定的水土流失防治责任范围、防治目标和防治措施布局，可以作为该项目开展水土保持工作的依据。

三、基本同意水土流失预测和水土保持监测的内容、方法，预测该项目建设期损坏水土保持设施面积 23.89 公顷。

四、基本同意水土保持措施及其实施进度安排。水土保持措施应当与主体工程统一安排，及时实施变电站截（排）水、风机区边坡防护和道路截（排）水、绿化工程。各施工场地在施工前做好表土收集保护措施，施工中做好临时防护措施和地表植被的保护措施，施工结束后及时覆土平整，恢复植被。

五、基本同意水土保持投资估算的编制依据和方法。该项目水土保持方案估算总投资 302.71 万元。

六、建设单位在该项目建设阶段应当落实以下工作：

1、按照水土保持“三同时”制度要求，将水土保持方案确定的水土保持措施、投资和防治责任落实到下阶段主体工程初步设计、招标合同和施工组织设计之中。水土保持后续设计文件报送省水利厅备案检查。

2、委托有资格的监测单位开展水土保持监测工作，及时编制水土保持监测报告。

3、切实落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

4、加强施工现场管理，严格控制施工扰动范围，定期通报水土保持措施实施进度、水土保持监理和监测情况。主体工程投入运行前应当及时向河北省水利厅申请验收水土保持设施。

七、建设单位应当在该方案批准后 15 日内将批复的水土保持方案报告书送达张家口市水务局和万全县水务局，并回执省水利厅水土保持处。





抄送：水利部水保司，海委水保处，省发改委、省环保厅，张家口市
水务局，万全县水务局，河北浩川工程咨询有限公司。

河北省水利厅办公室

2013年9月2日印发

张家口市发展和改革委员会

张发改函〔2015〕23号

张家口市发展和改革委员会 关于变更中国水电万全 48MW 风电场工程项目 建设单位名称变更的函

万全县发改局：

你局《关于变更中国水电万全 48MW 风电场工程建设单位的请示》（万发改〔2015〕13号）收悉，经研究，现函复如下：

中国水电万全 48MW 风电场工程项目，由中国水电建设集团新能源开发有限责任公司投资建设，该项目于 2014 年 12 月 17 日由省发改委以冀发改能源〔2014〕143 号核准，建设规模 48 兆瓦，总投资 46734 万元。根据河北省人民政府《关于发布河北省政府核准的投资项目目录（2015 年本）的通知》（冀政发〔2015〕8 号），风电站项目核准权限进行调整，由我委负责风电项目的核准。为了便于开展项目工程建设和后期的运营管理，同意中国水电万全 48MW 风电场工程，建设单位由中国水电建设集团新能源开发有限责任公司变更为其全资子公司中电建张家口风电开发有限责任公司，其他核准内容不变。

张家口市发展和改革委员会

2015 年 5 月 13 日

河北省非税收入一般缴款书



征收大厅编码:

执收单位编码: 32001

执收单位名称: 万全县水务局

2015 年 0 月 8 日

No 0125182048

票号: 0125182048

集中汇缴 ☐ 减征 ☐

付	全 称	中电建张家口风电开发有限责任公司	收	全 称	万全县财政局
款	账 号	50862001010016938	款	账 号	101644812164
人	开户银行	建行万全县支行	人	开户银行	中国银行股份有限公司万全支
编 码	收 入 项 目		数 量	收 缴 标 准	金 额
1030176	水土保持补偿费				238900.00
金额(大写) 拾叁万玖仟玖佰元整			小写) ¥238900.00		
执收单位(盖章)			备注		



① 执收单位给缴款人的收据

校验码: 0157

本缴款书付款期为 10 天(节假日顺延), 过期无效

附图



110kV 升压站六棱砖护坡及截排水沟



110kV 升压站站内绿化



风机区绿化



集电线路区绿化



风机区干砌石挡墙



道路区绿化

中国水电万全风电场工程水土保持措施布设竣工验收图

附图1

