

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组
220 千伏送出工程

水土保持设施验收报告

建设单位：内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局

编制单位：内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司

2019 年 11 月





营业执照

(副本)

(副本号: 4-1)

统一社会信用代码 911501057438718006

名称	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司
类型	有限责任公司(自然人投资或控股)
住所	内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区颐和小区西一号楼东单元6楼西户
法定代表人	樊瑛
注册资本	叁佰万(人民币元)
成立日期	2002年11月27日
营业期限	自2002年11月27日至 2023年11月26日
经营范围	水利工程施工监理甲级(凭资质经营); 水土保持工程施工监理甲级(凭资质经营); 生产建设项目水土保持监测(凭资质经营); 建筑劳务分包; 水土保持方案编制; 水土保持设施验收技术评估; 水文水资源调查评价; 园林绿化工程施工; 工程技术咨询服务。(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动)



水利工程施工监理甲级(凭资质经营); 水土保持工程施工监理甲级(凭资质经营); 生产建设项目水土保持监测(凭资质经营); 建筑劳务分包; 水土保持方案编制; 水土保持设施验收技术评估; 水文水资源调查评价; 园林绿化工程施工; 工程技术咨询服务。(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动)

2018 09 25

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程

水土保持设施验收报告

责任页

内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司

批准：樊瑛

总经理

樊瑛

核定：徐小平 高级工程师

徐小平

审查：李 星 高级工程师

李星

校核：李 星 工程师

李星

项目负责人：王国勤 工程师

王国勤

编写：

王国勤

工程师

王国勤

（编写章节：第一章、第二章、第三章、第四章）

牛晓宇

工程师

牛晓宇

（编写章节：第五章、第六章、第七章、第八章、附图）

目 录

前 言	1
1 项目及项目区概况	3
1.1 项目概况	3
1.1.1 地理位置	3
1.1.2 主要技术指标	3
1.1.3 项目投资	4
1.1.4 项目组成及布置	4
1.1.5 施工组织及工期	5
1.1.6 土石方情况	5
1.1.7 征占地情况	6
1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建	6
1.2 项目区概况	6
1.2.1 自然条件	6
1.2.2 水土流失及防治情况	6
2 水土保持方案和设计情况	7
2.1 主体工程设计	7
2.2 水土保持方案	7
2.3 水土保持方案变更	7
2.4 水土保持后续设计	7
3 水土保持方案实施情况	8
3.1 水土流失防治责任范围	8

3.1.1 工程实际发生的防治责任范围	8
3.1.2 方案批复的防治责任范围	8
3.1.3 防治责任范围变化情况	9
3.2 弃渣场设置	11
3.3 取土场设置	11
3.4 水土保持措施总体布局	11
3.5 水土保持设施完成情况	12
3.5.1 水土保持工程措施完成情况	13
3.5.2 水土保持植物措施完成情况	14
3.5.3 水土保持临时措施完成情况	16
3.5.4 工程措施实际完成与方案设计对比情况	17
3.5.5 植物措施实际完成与方案设计对比情况	17
3.5.6 临时防护措施完成情况与方案设计情况对比	20
3.6 水土保持投资完成情况	21
3.6.1 水土保持方案批复的估算投资	21
3.6.2 水土保持工程实际完成投资	21
3.6.3 水土保持投资分析	21
4 水土保持工程质量	25
4.1 质量管理体系	25
4.1.1 建设单位的质量控制体系	25
4.1.2 设计单位的质量控制体系	26
4.1.3 监理单位的质量控制体系	26
4.1.4 施工单位的质量控制体系	26

4.2	各防治分区水土保持工程质量评定	27
4.2.1	项目划分及结果	27
4.2.2	各防治分区工程质量评定	28
4.3	弃渣场稳定性评估	33
4.4	总体质量评价	33
5	项目初运行及水土保持效果	34
5.1	初期运行情况	34
5.2	水土保持效果	34
5.3	公众满意度调查	37
6	水土保持管理	38
6.1	组织领导	38
6.2	规章制度	38
6.3	建设管理	38
6.4	水土保持监测	38
6.5	水土保持监理	39
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况	40
6.7	水土保持补偿费缴纳情况	40
6.8	水土保持设施管理维护	40
7	结论	41
7.1	结论	41
7.2	遗留问题安排	41
8	附件及附图	42

8.1 附件	42
8.2 附图	42

水土保持设施特性表

建设工程名称		固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程		建设地点		包头市固阳县			
工程性质		新建		工程规模		220kV			
所属流域		内陆河流域		所属水土流失分区类型		内蒙古自治区级水土流失重点治理区			
水土保持方案 批复部门、时间及文号		包头市水务局，2018 年 7 月 30 日，包水函[2018]44 号文							
工 期		主体工程		2018 年 7 月 20 日～2019 年 8 月 20 日					
		水保工程		2018 年 7 月～2019 年 6 月					
防治责任范围 (hm ²)		方案批复的防治责任范围		3.67hm ²					
		实际发生防治责任范围		3.04hm ²					
方 案 拟 定 水 土 流 失 防 治 目 标	扰动土地整治率（%）		95		实际达到 水土流失 防治指标	扰动土地整治率 （%）		96.71	
	水土流失总治理度 （%）		85			水土流失总治理度 （%）		96.69	
	土壤流失控制比		0.7			土壤流失控制比		0.7	
	拦渣率（%）		95			拦渣率（%）		96	
	林草植被恢复率（%）		95			林草植被恢复率 （%）		97	
	林草覆盖率（%）		20			覆盖率（%）		34	
完成主要工程量		工程措施		表土剥离 0.43hm ² ，表土回覆利用 1060m ³ ，铺设透水砖 0.03hm ² ，土地复垦 1.84hm ² ，修砌截水沟 160m					
		植物措施		人工种草 1.13hm ²					
		临时措施		人工拍实 8762m ²					
工程质量评定		评定项目		总体质量评定				外观质量评定	
		工程措施		合格				合格	
		植物措施		合格				合格	
投资(万元)		方案批复投资		46.15 万元					
		实际完成投资		49.25 万元					
工程总体评价		基本完成了水土保持方案设计的相关内容和防治任务，完成的各项工程符合设计要求、工程质量总体合格，水土保持设施达到了水土保持技术标准规定的验收条件，可组织竣工验收，正式投入运行。							
水保方案编制单位		内蒙古桂源水保科技开发有限责任公司			主体工程施工单位		包头满都拉电业有限责任公司		
水土保持监测单位		内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司			水保工程监理单位		内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司		
自验单位		内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司			建设单位		内蒙古电力（集团）有限责任公司 包头供电局		
地址		呼和浩特市赛罕区颐和小区 1 号楼东单元 6 楼西户			地址		包头市青山区		
联系人/电话		牛晓宇/18247172308			联系人/电话		张瑞鹏/13947215762		
邮箱		1334213864@qq.com			邮箱		944619434@qq.com		

前 言

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程的建设，一方面能够满足地区新增大用户负荷的供电需求，为地区电网提供火电支撑，提高地区电网安全稳定运行能力；另一方面能够为固阳地区集中供热提供可靠热源。项目的建设对于促进地区经济稳定发展具有积极作用，同时具有良好的社会和环保效益。因此，本工程的建设是非常必要的。

2018年3月13日，内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局取得了固阳县发展和改革局“关于同意固阳县金山工业园区热电厂2×350兆瓦机组220千伏送出及固阳县金山工业园区热电厂至新恒丰电解铝开关站220千伏输电工程项目开展前期工作的函”（固发改审批字【2018】5号）。

2018年3月，内蒙古电力勘测设计院有限责任公司编制完成了主体工程可行性研究报告。

2018年3月，内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局委托内蒙古桂源水保科技开发有限责任公司编制完成了《固阳县金山工业园区热电厂2×350兆瓦机组220千伏送出及固阳县金山工业园区热电厂至新恒丰电解铝开关站220千伏输电工程水土保持方案报告书》，2018年7月30日，包头市水务局以包水函[2018]44号文予以批复。

2018年3月29日，内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局取得了固阳县发展和改革局“关于固阳县金山工业园区热电厂2×350兆瓦机组220千伏送出工程核准的批复”（固发改审批字【2018】10号）。

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程为新建建设类项目，建设规模为：扩建春坤山 500kV 变电站 2 个 220kV 出线间隔，新建固阳金山园区热电厂至春坤山变电站 220kV 双回输电线路，线路全长 2×8.1km，

架设铁塔 25 基，架设钢管杆 5 基，全线共转角 13 次，开辟施工便道 3.4km。工程于 2018 年 7 月 20 日动工，2019 年 8 月 20 日全部建成，总工期 14 个月，工程总投资 3216 万元。本工程总占地 3.04hm²，其中永久占地 0.43hm²、临时占地 2.61hm²。

内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局于 2018 年 7 月委托内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司为固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程水土保持监理、监测单位，对工程建设项目区开展水土保持监理、监测工作，于 2019 年 10 月底完成监理、监测工作。通过核查，本工程水土保持分部工程、单位工程总体质量合格。水土保持工程措施运行效果良好，发挥了较好的防护效果，水土保持植物措施得当，草种选择符合当地自然条件，管理措施到位，对保护和绿化当地的生态环境起到了积极的作用。

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程为新建建设类项目。固阳县金山工业园区热电厂升压站位固阳县金山工业园区内，站址坐标为东经 110°05'17"，北纬 40°57'41"，春坤山 500kV 变电站位于固阳县金山镇红崖湾村境内，站址中心地理位置坐标为东经 110°09'09"，北纬 40°55'15"。220kV 输电线路起于固阳县金山工业园区热电厂 220kV 升压站，止于春坤山 500kV 变电站，线路全长 2×8.1km，输电线路全线位于固阳县境内。

项目区交通发达，附近有 S311 等高等级公路及县道、乡道、乡村道路等低等级公路连通各个乡镇、村落。输电线路施工过程中开辟汽运道路 3.4km，满足施工要求。地理位置详见“固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程地理位置图”。

1.1.2 主要技术指标

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程为新建建设类项目，建设内容为：扩建春坤山 500kV 变电站 2 个 220kV 出线间隔，新建固阳金山园区热电厂至春坤山变电站 220kV 双回输电线路，线路全长 2×8.1km，架设铁塔 25 基，架设钢管杆 5 基，全线共转角 13 次，开辟施工便道 3.4km。

主要技术经济指标见表 1-1。

表 1-1 主要技术经济指标

一、总体概况	
项目名称	固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程
工程性质	新建
建设地点	包头市固阳县
建设单位	内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局
工程等级	220kV
项目规模	扩建春坤山 500kV 变电站 2 个 220kV 出线间隔；新建 220kV 输电线路 2 回，同塔架设，线路全长 2×8.1km，共转角 13 次，新建铁塔共 5 基，钢管杆 25 基。
工程总投资	计划投资 3505 万元，实际完成投资 3216 万元
工程建设期	建设期 14 个月(2018 年 7 月 20 日～2019 年 8 月 20 日)
拆迁	不涉及拆迁安置工程
施工道路	沿线共设施工便道约 3.4km
供电、通讯	扩建区施工用电利用已建设施，输电线路施工用电采用 35kW 柴油发电机，通讯利用移动通讯。
供水	扩建区施工用水利用已建设施，输电线路施工用水从沿线村庄购买，用水罐车拉运。
施工场地	施工场地利用扩建区、塔基施工区，材料场租用附近村庄的农户院落。

1.1.3 项目投资

本工程计划投资 3505 万元，实际完成投资 3216 万元，由内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局投资建设与运营管理。

1.1.4 项目组成及布置

本工程由春坤山 500kV 变电站扩建（扩建区）、输电线路（塔基及塔基施工区、牵张场、施工便道、跨越设施区）组成。

一、春坤山 500kV 变电站扩建

本期工程扩建 2 回 220kV 进线间隔，分别占用西起第 2、第 4 间隔，向北进出线，总占地面积 0.11hm²，占地 0.11hm²，其中永久建筑物面积为 0.01hm²，硬化地面积为 0.03hm²，其余空地绿化用地。扩建工程利用围墙内预留扩建用地，不新征用地。

站区竖向布置一期工程已统一规划，本期扩建场地考虑与原站区的场地衔接并结合自然地形情况和排水要求，场地排水采用自然散排方式。

二、输电线路

220kV 输电线路起于固阳县金山工业园区热电厂 220kV 升压站，止于春坤山 500kV 变电站 220kV 出线间隔，线路全长 $2 \times 8.1\text{km}$ ，架设铁塔 25 基，架设钢管杆 5 基，全线共转角 13 次，开辟施工便道 3.4km，输电线路占地面积 2.93hm^2 。

1.1.5 施工组织及工期

1、施工组织

(1) 施工道路

春坤山变扩建工程施工利用变电站已有进站道路。

输电线路施工共开辟施工便道 3.4 km，其中汽运道路 2.8km，宽度 3.5m；人抬道路 0.6km，宽度 1.5m。占地面积 0.55hm^2 。

(2) 施工生产生活区

春坤山变扩建工程施工生产生活区利用站内已建设施。

输电线路沿线的施工场地利用塔基施工区，材料场租用附近村庄的农户院落。

(3) 施工用电线路

春坤山变扩建工程施工用电利用站内施工电源。

输电线路施工用电采用 35kW 柴油发电机。

2、施工工期

本工程计划于 2018 年 7 月开始施工，2018 年 10 月竣工。实际于 2018 年 7 月 20 日施工，于 2019 年 8 月 20 日竣工，总工期 14 个月。

1.1.6 土石方情况

本工程建设动用土石方总量 13440m^3 ，其中挖方量 6720m^3 ，填方量 6720m^3 ，挖填平衡，无弃方。

1.1.7 征占地情况

本工程总占地 3.04hm^2 ，其中永久占地 0.43hm^2 、临时占地 2.61hm^2 ，占地类型全部为草地和耕地，其中草地 1.20hm^2 ，耕地 1.84hm^2 。

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁及移民安置问题。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

本工程线路沿线地形地貌为缓坡丘陵区。属中温带半干旱大陆性气候，根据固阳县气象站多年观测资料，项目区年平均气温 4.5°C ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 2491°C ，多年平均降雨量 285mm ，20 年一遇 24 小时雨量 135mm ，多年平均蒸发量 2195mm ，多年平均风速 3.5m/s ，主导风向 WN，最大风速 19.7m/s ， $> 5.0\text{m/s}$ 起沙日 47d，最大冻土深度 250cm ，无霜期 125d。项目区土壤类型以栗钙土为主。项目区植被类型为干草原植被，植被覆盖度为 20% 左右。

1.2.2 水土流失及防治情况

项目区水土流失类型以水力侵蚀为主的风水复合侵蚀，综合分析确定本项目区侵蚀强度为中度侵蚀，风力侵蚀模数为 $2500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。水力侵蚀模数为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区所处区域容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目区位于包头市固阳县境内，按照《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（内政发〔2016〕44 号文），本项目区属于自治区级水土流失重点治理区。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2018年3月13日，内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局取得了固阳县发展和改革局“关于同意固阳县金山工业园区热电厂2×350兆瓦机组220千伏送出及固阳县金山工业园区热电厂至新恒丰电解铝开关站220千伏输电工程项目开展前期工作的函”（固发改审批字【2018】5号）。

2018年3月，内蒙古电力勘测设计院有限责任公司编制完成了主体工程可行性研究报告。

2018年3月29日，内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局取得了固阳县发展和改革局“关于同意固阳县金山工业园区热电厂2×350兆瓦机组220千伏送出工程核准的批复”（固发改审批字【2018】10号）。

2.2 水土保持方案

2018年3月，内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局委托内蒙古桂源水保科技开发有限责任公司编制完成了《固阳县金山工业园区热电厂2×350兆瓦机组220千伏送出及固阳县金山工业园区热电厂至新恒丰电解铝开关站220千伏输电工程水土保持方案报告书》，2018年7月30日，包头市水务局以包水函[2018]44号文予以批复。

2.3 水土保持方案变更

本工程水土保持方案未发生重大变更。

2.4 水土保持后续设计

本工程无水土保持后续设计。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 工程实际发生的防治责任范围

根据对工程现场勘察其实际发生的防治责任范围及对施工场地周边的影响情况，并核查建设单位提供的征占地资料，确定本工程实际发生的防治责任范围为 3.04hm²，全部为项目建设区。详见表 3-1。

表 3-1 实际发生的防治责任范围表 单位：hm²

工程组成		项目建设区			直接影响区	防治责任范围
		永久占地	临时占地	小计		
春坤山 500kV 变电站	扩建区	0.11	/	0.11	/	0.11
输电线路	塔基及塔基施工区	0.32	1.17	1.49	/	1.49
	牵张场	/	0.27	0.27	/	0.27
	跨越设施区	/	0.06	0.06	/	0.06
	施工便道	/	1.11	1.11	/	1.11
	小计	0.32	2.61	2.93	/	2.93
合计		0.43	2.61	3.04		3.04

3.1.2 方案批复的防治责任范围

依据包头市水务局批复的《固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出及固阳县金山工业园区热电厂至新恒丰电解铝开关站 220 千伏输电工程水土保持方案报告书》及批复文件（包水函[2018]44 号文），固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程建设期防治责任范围为 3.67hm²，其中项目建设区 3.19hm²，直接影响 0.48hm²。方案批复的建设期水土流失防治责任范围详见表 3-2。

表 3-2 方案批复的建设期水土流失防治责任范围 单位: hm^2

工程组成		项目建设区			直接影响区	防治责任范围
		永久占地	临时占地	小计		
春坤山 500kV 变电站	扩建区	0.11	/	0.11	/	0.11
输电线路	塔基及塔基施工区	0.35	1.29	1.64	0.08	1.72
	牵张场	/	0.27	0.27	0.08	0.35
	跨越设施区	/	0.06	0.06	0.04	0.1
	施工便道	/	1.11	1.11	0.28	1.39
	小计	0.35	2.73	3.08	0.48	3.56
合计		0.46	2.73	3.19	0.48	3.67

3.1.3 防治责任范围变化情况

本工程实际发生的防治责任范围与方案设计的防治责任范围相比减少 0.63hm^2 ，其中项目建设区面积减少 0.15hm^2 ，直接影响区减少 0.48hm^2 。实际发生的防治责任范围与方案批复的防治责任范围对比情况详见表 3-3。

防治责任范围减少的原因有：

(1) 输电线路

① 塔基及塔基施工区

根据现场调查，主体工程根据线路沿线地形及附近村庄、道路情况，优化输电线路路径布设，实际建设线路路径总长 $2\times 8.1\text{km}$ ，较方案设计的 $2\times 9.3\text{km}$ 减少了 $2\times 1.2\text{km}$ ；实际建设塔基由方案设计的 33 基减少为 30 基，相应占地面积减少 0.15hm^2 ；直接影响区未发生，面积减少 0.08hm^2 ；总体面积减少 0.23hm^2 。

② 牵张场

施工过程中未产生影响区，面积减少 0.08hm^2 。

③ 跨越设施区

施工过程中未产生影响区，面积减少 0.04hm^2 。

④ 施工便道

施工过程中未产生影响区，面积减少 0.28hm^2 。

表 3-3

水土流失防治责任范围变化情况表

防治分区		设计防治责任范围			实际发生防治责任范围			防治责任范围变化情况			变动原因
		项目建 设区	直接影 响区	合计	项目建 设区	直接影 响区	合计	项目建 设区	直接影 响区	小计	
春坤山 500kV 变电站	扩建区	0.11	/	0.11	0.11	/	0.11	0	0	0	
输电线路	塔基及塔基 施工区	1.64	0.08	1.72	1.49	/	1.49	-0.15	-0.08	-0.23	根据现场调查,主体工程根据线路沿线地形及附近村庄、道路情况,优化输电线路路径布设,实际建设线路路径总长 2×8.1km,较方案设计的 2×9.3km 减少了 2×1.2km;实际建设塔基由方案设计的 33 基减少为 30 基,相应占地面积减少 0.15hm ² ;直接影响区未发生,面积减少 0.08hm ² ;总体面积减少 0.23hm ²
	牵张场	0.27	0.08	0.35	0.27	/	0.27	0	-0.08	-0.08	直接影响区未发生,面积减少 0.08hm ²
	塔基及塔基 施工区	0.06	0.04	0.1	0.06	/	0.06	0	-0.04	-0.04	直接影响区未发生,面积减少 0.04hm ²
	施工便道	1.11	0.28	1.39	1.11	/	1.11	0	-0.28	-0.28	直接影响区未发生,面积减少 0.28hm ² ;
	小计	3.08	0.48	3.56	2.93	/	2.93	-0.15	-0.48	-0.63	
合计		3.19	0.48	3.67	3.04	/	3.04	-0.15	-0.48	-0.63	

注:表中“+”号为面积增加,“-”号为面积减少。

3.2 弃渣场设置

本工程土石方在征占地内就地开挖及回填，挖填平衡，无弃方，未设弃渣场。

3.3 取土场设置

本工程土石方在征占地内就地开挖及回填，无需设置取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

依照方案编制的原则和目标，以防止新增水土流失和改善区域生态环境为主要目的，合理配置各防治区的水土保持措施。在防治措施上做到开发与保护相结合，临时防护与永久防护相结合，工程与植物措施相结合，形成完整的防护体系。

总体布局以工程措施控制大面积、高强度水土流失，为植物措施与复垦的实施创造条件；同时以植物措施与工程措施配套，提高水土保持效果、节省工程投资、改善生态环境，达到防治目标。

根据新增水土流失预测结果及水土流失防治分区，结合主体工程已有的水土保持工程项目，本项目水土保持防治措施体系由春坤山500kV变电站扩建防治分区、输电线路防治分区2个防治分区组成，根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持措施包括工程措施、植物措施、临时措施三类，以工程措施控制大面积、高强度流失，为植物措施实施创造条件；同时以植物措施、临时措施与工程措施配套，提高水土保持效果、减少工程投资、改善生态环境；施工过程中产生弃渣采用临时堆放，并实施临时措施进行防护。

本工程实际实施水土保持措施的总体布局与方案批复措施布局对比详见表3-4。

表 3-4 项

分区防治措施总体布局对比表

项目区		措施类型	方案设计措施	实际实施措施
春坤山 500kV 变 电站扩建	扩建区	工程措施	表土剥离及回覆、铺砌透水砖	表土剥离及回覆、铺砌透水砖
		植物措施	人工种草	人工种草
		临时措施	密目网苫盖	人工拍实
输电线路	塔基及塔基施工区	工程措施	表土剥离及回覆、土地复垦	表土剥离及回覆、土地复垦、 截水沟
		植物措施	人工种草	人工种草
		临时措施	密目网苫盖	人工拍实
	牵张场	工程措施	土地复垦	土地复垦
		植物措施	人工种草	人工种草
	跨越设施区	工程措施	土地复垦	土地复垦
		植物措施	人工种草	人工种草
	施工便道	工程措施	土地复垦	土地复垦
		植物措施	人工种草	人工种草

经验收组查阅设计、施工档案及相关验收资料和实地调查，本项目水土流失防治措施总体布局基本维持了批复方案设计体系框架，并在此基础上进行了优化布置。针对分区水土流失防治的需要，水土保持措施体系与方案保持一致，采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的方式防治水土流失，工程措施主要包括表土剥离及回覆、铺砌透水砖、土地复垦、**修砌截水沟**措施等；植物措施为人工种草措施等；临时措施包括堆土防护等；施工中严格控制施工扰动范围，按照水土保持相关要求进行了现场管理，水土保持措施总体布局合理，工程措施与主体工程同时施工，达到三同时的要求，植物措施在工程完工后陆续实施，基本按照设计要求实施完成，目前长势良好，覆盖率和覆盖度较高。这些防治措施现已投入运行，取得了较好的效果。

3.5 水土保持设施完成情况

工程建设期项目区完成水土流失综合治理面积 3.02hm²，其中工程措施完成水土流失综合治理面积 1.89hm²，植物措施完成水土流失综合治理面积 1.13hm²（合格面积 1.03hm²）。

3.5.1 水土保持工程措施完成情况

根据实地查勘，本工程实施的水土保持工程措施主要有表土剥离及回覆、铺砌透水砖、土地复垦、修砌截水沟等措施。水土保持工程措施实施时间为实施时间为 2018 年 7 月-2019 年 7 月，施工单位为包头满都拉电业有限责任公司。

(1) 春坤山 500kV 变电站扩建

① 扩建区

表土剥离及回覆：施工前对扩建区空地地表土进行了剥离，剥离厚度 20cm，剥离面积 0.11hm^2 ，剥离量 220m^3 ；施工结束后，将全部表土回覆至扩建区空地内，以利于植被恢复，回覆表土共 220m^3 。

铺砌透水砖：施工结束后对扩建区架构及设备四周实施了铺砌透水砖措施，铺砌透水砖面积 0.03hm^2 ，规格 $20\text{cm}\times 10\text{cm}\times 5\text{cm}$ ，铺砌透水砖 15000 块。

(2) 输电线路

① 塔基及塔基施工区

表土剥离：施工前对杆塔基区进行了表土剥离，剥离面积 0.32hm^2 ，剥离厚度 27cm，剥离量 840m^3 。

表土回覆：施工结束后对杆塔基施工扰动区进行了表土回覆，回覆面积 0.31hm^2 ，回覆厚度 27cm，回覆量 840m^3 。

耕地复垦：施工结束后对占用耕地的杆塔基施工扰动区实施了耕地复垦措施 1.07hm^2 ，翻耕厚度 30cm。

截水沟：施工结束后对 9 号及 14 号塔及施工区四周修砌浆砌石截水沟，截水沟规格：开口宽 60cm，底宽 40cm，高 50cm，厚 30cm。共修砌截水沟 160m。

② 牵张场

耕地复垦：施工结束后对占用耕地的施工扰动区实施了耕地复垦措施 0.18hm²，翻耕厚度 30cm。

③ 跨越设施区

耕地复垦：施工结束后对占用耕地的施工扰动区实施了耕地复垦措施 0.04hm²，翻耕厚度 30cm。

④ 施工便道

耕地复垦：施工结束后对占用耕地的施工扰动区实施了耕地复垦措施 0.55hm²，翻耕厚度 30cm。

经实地调查确认，实际完成工程措施及工程量汇总见表 3-5。

表 3-5 实际完成工程措施及工程量汇总表

防治分区		措施	单位	合计	实施时间	施工单位
春坤山 500kV 变电站扩建	扩建区	表土剥离	hm ²	0.11	2018 年 7 月	包头满都拉电业有限责任公司
		表土回覆	m ³	220	2018 年 10 月	
		铺砌透水砖	hm ²	0.03	2018 年 10 月	
输电线路	塔基及施工区	表土剥离	hm ²	0.32	2018 年 7 月	
		表土回覆	m ³	840	2018 年 11 月	
		土地复垦	hm ²	1.07	2019 年 6 月	
		截水沟	m	160	2019 年 6 月	
	牵张场	土地复垦	hm ²	0.18	2019 年 6 月	
	跨越设施区	土地复垦	hm ²	0.04	2019 年 6 月	
	施工便道	土地复垦	hm ²	0.55	2019 年 6 月	
合计		表土剥离	hm ²	0.43		
		表土回覆	m ³	1060		
		铺砌透水砖	hm ²	0.03		
		截水沟	m	160		
		土地复垦	hm ²	1.84		

3.5.2 水土保持植物措施完成情况

根据验收报告编制组检查核实，实际完成植物措施面积 1.13hm²，合格面积 1.03hm²，植物措施实施时间 2019 年 6 月，施工单位为包头满都拉电业有限责任公司。

(1) 春坤山 500kV 变电站扩建

① 扩建区

人工种草：扩建区空地共完成人工种草面积 0.07hm^2 ，草种为披碱草、羊草，1: 1 混播，披碱草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 、紫花苜蓿 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共撒播披碱草 3kg、紫花苜蓿 2kg。

(2) 输电线路

① 塔基及塔基施工区

人工种草：施工扰动区空地共完成种草面积 0.39hm^2 ，草种为披碱草、紫花苜蓿，1: 1 混播，披碱草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 、紫花苜蓿 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共撒播披碱草 16kg、紫花苜蓿 8kg。

② 牵张场

人工种草：施牵张场扰动区共完成种草面积 0.09hm^2 ，草种为披碱草、紫花苜蓿，1: 1 混播，披碱草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 、紫花苜蓿 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共撒播披碱草 4kg、紫花苜蓿 2kg。

③ 跨越设施区

人工种草：跨越设施区共完成种草面积 0.02hm^2 ，草种为披碱草、紫花苜蓿，1: 1 混播，披碱草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 、紫花苜蓿 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共撒播披碱草 1kg、紫花苜蓿 1kg。

④ 施工便道

人工种草：施工便道扰动区共完成种草面积 0.56hm^2 ，草种为披碱草、紫花苜蓿，1: 1 混播，披碱草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 、紫花苜蓿 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共撒播披碱草 22kg、紫花苜蓿 11kg。

综上所述，本工程项目区累计完成植物措施合格面积 1.05hm^2 ，植物措施完成数量符合实际情况，详见表 3-6。

表 3-6 实际完成水土保持植物措施及工程量汇总表

防治分区	防护部位	措施名称	完成数量 (hm ²)	合格面积 (hm ²)	主要草种	工程量 (kg)	实施要点	实施时间	施工单位
春坤山 500kV 变 电站扩建	扩建区	人工种草	0.07	0.07	披碱草	3	1: 1 混播	2019.6	包头满都拉电 业有限公 司
					紫花苜蓿	2			
输电线路	塔基及塔基 施工区	人工种草	0.39	0.36	披碱草	16	1: 1 混播	2019.6	
					紫花苜蓿	8			
	牵张场	人工种草	0.09	0.08	披碱草	4	1: 1 混播	2019.6	
					紫花苜蓿	2			
	跨越设施区	人工种草	0.02	0.02	披碱草	1	1: 1 混播	2019.6	
					紫花苜蓿	1			
	施工便道	人工种草	0.56	0.5	披碱草	22	1: 1 混播	2019.6	
					紫花苜蓿	11			
合计		人工种草	1.13	1.03	披碱草	46			
					紫花苜蓿	24			

3.5.3 水土保持临时措施完成情况

项目建设期临时防护措施主要为表土拍实措施，施工场地洒水抑尘等，临时措施的实施对减少表土的流失，改善区域生态环境起到了积极作用。施工过程中共完成人工拍实面积 8762m²，实施时间为 2018 年 7 月-2018 年 11 月。详见表 3-7。

表 3-7 实际完成的临时措施及工程量表

防治分区	措施	土方量 (m ³)	人工拍实 (m ²)	实施时间	施工单位
春坤山 500kV 变 电站扩建	表土临时防护	220	182	2018.7-2018.11	包头满都拉电业有 限责任公 司
	回填土临时防护	860	500	2018.7-2018.11	
输电线路	表土临时防护	840	1240	2018.7-2018.12	
	回填土临时防护	4800	6840	2018.7-2018.12	
合计		6720	8762		

3.5.4 工程措施实际完成与方案设计对比情况

经实地检查，实际完成工程措施量与水保方案工程措施量相比，表土剥离量减少 80m^3 、表土回覆量减少 80m^3 ，截水沟增加 160m 。水土保持方案设计的工程措施基本上得到落实。实际完成的工程量与方案设计的工程量对比情况详见表 3-8。

原因分析：

（1）输电线路

① 塔基及塔基施工区

根据现场调查，主体工程根据线路沿线地形及附近村庄、道路情况，优化输电线路路径布设，实际建设线路路径总长 $2\times 8.1\text{km}$ ，较方案设计的 $2\times 9.3\text{km}$ 减少了 $2\times 1.2\text{km}$ ；实际建设塔基由方案设计的 33 基减少为 30 基，相应表土剥离及回覆面积减少，工程量分别减少 80m^3 。

根据现场调查，9 号塔及 14 号塔四周地势较高，且汇水量大，为防止塔基受到水流冲刷，实际在塔基四周修砌 160m 截水沟。

3.5.5 植物措施实际完成与方案设计对比情况

经实地检查，水土保持方案设计的植物措施基本上得到落实。实际完成的植物措施量较方案设计的减少了 0.17hm^2 。实际完成的工程量与方案设计的工程量对比情况详见表 3-9。

分析原因：

（1）输电线路

根据现场调查，实际建设塔基由方案设计的 33 基减少为 30 基，相应种草面积减少 0.17hm^2 ；由于购置草种时，羊草短期内缺货，实际种植草种由披碱草、羊草改为披碱草、紫花苜蓿混播。

表 3-8 实际完成与方案设计工程措施量对比表

防治分区		措施名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	对比增减情况	增减原因分析
春坤山 500kV 变电站扩建	扩建区	表土剥离	m ³	220	220		
		表土回覆	m ³	220	220	0	
		铺砌透水砖	hm ²	0.03	0.03	0	
输电线路	塔基及塔基施工区	表土剥离	m ³	920	840	-80	根据现场调查，主体工程根据线路沿线地形及附近村庄、道路情况，优化输电线路路径布设，实际建设线路路径总长 2×8.1km，较方案设计的 2×9.3km 减少了 2×1.2km；实际建设塔基由方案设计的 33 基减少为 30 基，相应表土剥离及回覆面积减少，工程量分别减少 80m ³ 。
		表土回覆	m ³	920	840	-80	
		土地复垦	hm ²	1.07	1.07	0	
		截水沟	m	0	160	+160	根据现场调查，9 号塔及 14 号塔四周地势较高，且汇水量大，为防止塔基受到水流冲刷，实际在塔基四周修砌 160m 截水沟。
	牵张场	土地复垦	hm ²	0.18	0.18	0	
	跨越设施区	土地复垦	hm ²	0.04	0.04	0	
	施工便道	土地复垦	hm ²	0.55	0.55	0	

注：表中对比一栏“+”表示增加工程量，“-”表示减少工程量。

表 3-9 实际完成与方案设计的植物措施量对比表

防治分区		工程名称	植物措施设计情况			植物措施完成情况			增加对比	增减原因分析
			草种	面积 (hm ²)	主要工程量 (kg)	草种	面积(hm ²)	主要工程量 (kg)		
春坤山 500kV 变电站 扩建	扩建区	人工种草	披碱草	0.07	2.8	披碱草	0.07	3	0	
			羊草		1.4	紫花苜蓿		2		
输电线 路	塔基及塔基 施工区	人工种草	披碱草	0.56	22.4	披碱草	0.39	16	-0.17	根据现场调查，实际建设塔基由方案设计的 33 基减少为 30 基，相应种草面积减少 0.17hm ² ；由于购置草种时，羊草短期内缺货，实际种植草种由披碱草、羊草改为披碱草、紫花苜蓿混播
			羊草		11.2	紫花苜蓿		8		
	牵张场	人工种草	披碱草	0.09	3.6	披碱草	0.09	4	0	
			羊草		1.8	紫花苜蓿		2		
	跨越设施区	人工种草	披碱草	0.02	0.8	披碱草	0.02	1	0	
			羊草		0.4	紫花苜蓿		1		
	施工便道	人工种草	披碱草	0.56	22.4	披碱草	0.56	22	0	
			羊草		11.2	紫花苜蓿		11		
	合计	人工种草	披碱草	1.30	52	披碱草	1.13	46	-0.17	
			羊草		26	紫花苜蓿		24		

注：表中对比一栏“+”表示增加工程量，“-”表示减少工程量。

3.5.6 临时防护措施完成情况与方案设计情况对比

实际完成的临时防护措施与批复的方案临时防护措施相比，密目网苫盖减少了 9562m²，人工拍实增加 8762m²，其变化情况详见表 4-9。其变化的主要原因如下：

根据现场调查，实际建设塔基由方案设计的 33 基减少为 30 基，土方量相应减少，临时防护相应减少 800m²；考虑塔基基础施工期较短，土方堆放时间较短，堆土由临时苫盖改为人工拍实措施，导致密目网苫盖减少 9562m²，人工拍实增加 8762m²。

表 3-10 实际完成临时措施量与方案设计临时措施量对比情况表

防治分区		措施名称		设计情况 工程量 (m ²)	实施情况 工程量 (m ²)	实际完成与 方案对比增 减情况	备注
春坤山 500kV 变电站 扩建	扩建 区	表土、回 填土临时 防护	密目网 苫盖	682	0	-682	
			人工拍 实	0	682	+682	
输电线 路	塔基 及塔 基施 工区	表土、回 填土临时 防护	密目网 苫盖	8880	0	-8880	根据现场调查，实际建设塔基由方案设计的 33 基减少为 30 基，土方量相应减少，临时防护相应减少 800m ² ；考虑塔基基础施工期较短，土方堆放时间较短，堆土由临时苫盖改为人工拍实措施，导致密目网苫盖减少 9562m ² ，人工拍实增加 8762m ² 。
			人工拍 实	0	8080	+8080	
合计			密目网 苫盖	9562	0	-9562	
			人工拍 实	0	8762	+8762	

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持方案批复的估算投资

根据包头市水务局包水函[2018]44号文《关于《固阳县金山工业园区热电厂2×350兆瓦机组220千伏送出及固阳县金山工业园区热电厂至新恒丰电解铝开关站220千伏输电工程水土保持方案报告书的复函》，本工程概算总投资46.15万元，其中工程措施投资4.02万元，植物措施投资0.58万元，临时工程投资0.74万元，独立费用33.26万元（水土保持工程监理费7.88万元，水土保持监测费8.58万元），基本预备费2.32万元，水土保持补偿费5.23万元。

水土保持工程投资从工程基本建设费中列支，建设期水土保持工程投资总估算详见表3-10。

3.6.2 水土保持工程实际完成投资

截至2019年10月，水土保持工程实际完成投资49.25万元，其中：工程措施投资7.93万元，植物措施投资0.56万元，临时工程投资5.97万元，独立费用29.56万元（水土保持监理费6.50万元，水土保持监测费8.50万元），水土保持补偿费5.23万元。

实际完成投资结算表详见表3-11。

3.6.3 水土保持投资分析

实际完成水土保持工程投资比水土保持方案设计估算投资增加了3.10万元，其详细对比情况详见表3-12。

表 3-10 方案设计的水土保持工程建设期投资总估算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安工程 费	植物措施 费	独立费用	合计
第一部分 工程措施		4.02			4.02
一	春坤山 500kV 变电站扩建	2.34			2.34
1	扩建区	2.34			2.34
二	固阳金山电厂至春坤山 220kV 输电线路	1.68			1.68
1	塔基及塔基施工区	1.50			1.50
2	牵张场	0.04			0.04
3	跨越设施	0.01			0.01
4	施工便道	0.13			0.13
第二部分 植物措施			0.58		0.58
一	春坤山 500kV 变电站扩建		0.03		0.03
1	扩建区		0.03		0.03
二	固阳金山电厂至春坤山 220kV 输电线路		0.55		0.55
1	塔基及塔基施工区		0.25		0.25
2	牵张场		0.04		0.04
3	跨越设施区		0.01		0.01
4	施工便道		0.25		0.25
第三部分: 临时工程		0.74			0.74
一	临时防护工程	0.66			0.66
二	其他临时工程	0.08			0.08
第四部分: 独立费用				33.26	33.26
一	建设管理费			0.10	0.10
二	水土保持工程监理费			7.88	7.88
三	勘测设计费			7.00	7.00
四	水土流失监测费			8.58	8.58
五	水土保持验收报告编制费			9.70	9.70
一~四部分合计		4.76	0.58	33.26	38.60
基本预备费					2.32
水土保持补偿费					5.23
工程总投资					46.15

表 3-11

实际完成的水土保持措施投资表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程 费	植物措施 费	独立费用	合计
第一部分 工程措施		7.93			7.93
一	春坤山 500kV 变电站扩建	2.34			2.34
1	扩建区	2.34			2.34
二	固阳金山电厂至春坤山 220kV 输电线路	5.59			5.59
1	塔基及塔基施工区	5.41			5.41
2	牵张场	0.04			0.04
3	跨越设施	0.01			0.01
4	施工便道	0.13			0.13
第二部分 植物措施			0.56		0.56
一	春坤山 500kV 变电站扩建		0.03		0.03
1	扩建区		0.03		0.03
二	固阳金山电厂至春坤山 220kV 输电线路		0.53		0.53
1	塔基及塔基施工区		0.23		0.23
2	牵张场		0.04		0.04
3	跨越设施区		0.01		0.01
4	施工便道		0.25		0.25
第三部分：临时工程		5.97			5.97
一	临时防护工程	5.97			5.97
二	其他临时工程	0.00			0.00
第四部分：独立费用				29.56	29.56
一	建设管理费			0.00	0.00
二	水土保持工程监理费			6.50	6.50
三	勘测设计费			7.00	7.00
四	水土流失监测费			8.50	8.50
五	水土保持验收报告编制费			7.56	7.56
一~四部分合计		13.90	0.56	29.56	44.02
基本预备费					0.00
水土保持补偿费					5.23
工程总投资					49.25

表 3-12

水土保持工程投资对比表

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案批复投资	实际完成投资	对比情况	变化原因
第一部分工程措施		4.02	7.93	+3.91	
一	春坤山 500kV 变电站扩建	2.34	2.34	0	
1	扩建区	2.34	2.34	0	
二	固阳金山电厂至春坤山 220kV 输电线路	1.68	5.59	+3.91	
1	塔基及塔基施工区	1.5	5.41	+3.91	根据现场调查,实际建设塔基由方案设计的 33 基减少为 30 基,相应表土剥离及回覆面积减少,工程量减少,相应投资减少 0.14 万元。实际在 2 个塔基四周修砌截水沟 160m,工程量增加,相应投资增加 4.05 万元。总体投资增加 3.91 万元。
2	牵张场	0.04	0.04	0	
3	跨越设施	0.01	0.01	0	
4	施工便道	0.13	0.13	0	
第二部分植物措施		0.58	0.56	-0.02	
一	春坤山 500kV 变电站扩建	0.03	0.03	0	
1	扩建区	0.03	0.03	0	
二	固阳金山电厂至春坤山 220kV 输电线路	0.55	0.53	-0.02	
1	塔基及塔基施工区	0.25	0.23	-0.02	根据现场调查,实际建设塔基数减少,相应种草面积减少,工程量减少,相应投资减少 0.02 万元。
2	牵张场	0.04	0.04	0	
3	跨越设施	0.01	0.01	0	
4	施工便道	0.25	0.25	0	
第三部分临时工程		0.74	5.97	+5.23	
1	临时防护工程	0.66	5.97	+5.31	经复核方案估算投资,临时防护工程投资估算有误,合计时回填土临时防护投资 0.21 万元未计入,方案批复投资应为 0.26 万元;根据现场调查,实际临时堆土由方案设计的纤维布苫盖变为人工拍实,导致临时工程投资减少 0.08 万元;综上投资共计增加 0.13 万元
2	其他临时工程	0.08	0	-0.08	未发生
第四部分独立费用		33.26	29.56	-3.7	
1	建设管理费	0.1	0	-0.1	未发生
2	水土保持工程监理费	7.88	6.5	-1.38	按实际合同额度计列
3	水土保持科研勘测设计费	7	7	0	
4	水土保持监测费	8.58	8.5	-0.08	按实际合同额度计列
5	水土保持设施验收报告编制费	9.7	7.56	-2.14	按实际合同额度计列
	第一至四部分合计	38.6	44.02	+5.42	
五	基本预备费	2.32	0	-2.32	未发生
六	水土保持补偿费	5.23	5.23	0	
七	工程总投资	46.15	49.25	+3.1	

注：表中对比一栏“+”表示增加投资，“-”表示减少投资。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程全面实行了项目法人制、招标投标制和合同管理制，把水土保持工程的建设与管理纳入到整个工程建设和管理体系中，形成组织建设、设计、施工、监理及地方水土保持主管部门“五位一体”的管理模式。

4.1.1 建设单位的质量控制体系

内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局成立了以公司领导为组长的“固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程领导小组”，领导和协调本项目建设，并负责签订本项目的设计、施工、监理、调试等工程合同，行使管理职能，同时全面组织协调水土保持工程的实施工作，管理处下设综合部、工程部、财务部等部门。

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程工管处在项目建设单位的领导下，依照国家基建体制改革的要求严格按照“五制”（项目法人责任制、招投标制、监理制、合同制、资本金制）的模式进行规范化管理。加强了工程过程控制，在设计、设备和大综材料的采购、施工、监测与调试等各环节实行全过程的质量控制和监督。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。为保证质量，首先提高施工图的质量，将水土保持方案的措施落实到施工图中，优化设计，合理布局；管理处还经常参加施工单位质量保证体系、施工组织设计的讨论和会审，参加重要工程部门的基础验收；为了及时掌握质量信息，加强质量管理，在工程建设过程中，管理处还经常派人及时主动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 设计单位的质量控制体系

在设计过程中，设计人员严格按质量管理体系运行，始终严把质量关。设计人员通过深入现场了解新情况、新问题，及时做出必要的设计修改，并将修改的通知及图纸及时交付建设单位，满足施工的需要。设计文件实行逐级校核制，对设计中每一环节存在的问题都有详细记录，并交设计人员加以更正。各专业之间相互协调，相互合作，完整地填写资料卡，设计过程中每一步都是责任到人，确保了工程设计质量。

4.1.3 监理单位的质量控制体系

监理单位以项目监理部总监理工程师为第一质量责任人，结合固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程的特点，建立项目监理部质量管理与监督体系，明确了施工阶段的监理目标，以直线制的形式建立监理的质量保证机构。同时，对施工单位的质量管理体系和计量体系建立情况的审查，复查施工单位实验室资质，跟踪检查施工单位质保体系运行情况。对承包商技术检验、施工图纸会审、分项分部工程质量检查验评及隐蔽工程检查验收、施工质量事故分析、停复工指令等各项工作按程序进行，保证了质量体系的正常运作。为具体落实本工程水土保持方案报告书确定的各项水土保持措施，实现水土保持措施的“三同时”和水保工程的“过程控制”及“全程控制”，项目业主委托内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司对本项目水保工程实施综合监理，通过对水土保持工程建设质量、进度、投资、安全及现场文明施工的全过程控制，使项目各项水土保持措施保质保量按时完成。

4.1.4 施工单位的质量控制体系

为加强工程质量管理，实现工程总体目标，工程施工单位成立了环保、水保领导小组，并指派专人予以负责。制定了“水土保持工作制度”，并严格执行，宣传到位、落实到位；制定了一系列质量管理制度，明确质量责任，防范

建设中不规范行为。一是建立健全质量监督管理体系。各项目部设置了专门的质量管理部门，并配备了专职质量管理人员和监督验收人员。二是实行全面质量管理。施工单位的三级质检员、特殊工种的作业人员、试验室、计量器具和分包单位，必须通过资质审查后才能上岗。对于资质不全或不在有效期内的人员和单位，坚决要求退场，并根据有关规定给予施工单位经济处罚。建立质量奖惩制度，充分发挥参建人员的积极性。三是落实质量责任制。明确项目第一负责人同时也是质量负责人，做到凡事有人负责，有人监督，有人检查，有据可查。四是结合工程实际情况，质量目标、质量保证体系及技术措施，并确定土建分部工程优良率 95%以上。五是督促承包人严格落实“三检”（自检、复检、终检），建立了“承包单位班组自检、承包单位复检、监理工程师终检”的三级质量管理模式，层层落实质量管理责任制，形成了上下贯通、内外一体的质量保证体系。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

根据水土保持监理总报告，将本项目区水土保持工程划分为 4 个单位工程，6 个分部工程，64 个单元工程。详见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程项目划分表

编号	单位工程	编号	分部工程	编 号	单元工程	
a1	降水蓄渗工程	a1-b1	降水蓄渗	a1-b1-c1	变电站扩建区铺砌空心砖	共分 1 个单元工程
a2	土地整治工程	a2-b1	场地整治	a2-b1-c1	变电站扩建区表土回覆	共分 9 个单元工程
				a2-b1-c2	输电线路杆塔基及施工区表土回覆	
		a2-b2	土地恢复	a2-b2-c1	输电线路杆塔基及施工区土地复垦	共分 37 个单元工程
				a2-b2-c2	输电线路牵张场土地复垦	
				a2-b2-c3	输电线路跨越设施区土地复垦	
				a2-b2-c4	输电线路施工便道土地复垦	
a3	斜坡防护工程	a3-b1	截排水沟	a3-b1-c1	输电线路杆塔基及施工区修砌截水沟	共分 2 个单元工程
a4	植被建设工程	a4-b1	点片状植被	a4-b1-c1	变电站扩建区空地绿化	共分 12 个单元工程
				a4-b1-c2	输电线路杆塔基及施工区种草	
				a4-b1-c3	输电线路跨牵张场扰动区种草	
				a4-b1-c4	输电线路跨越设施区扰动区种草	
		a4-b2	线网状植被	a4-b2-c1	输电线路施工便道种草	共分 3 个单元工程

4.2.2 各防治分区工程质量评定

1、工程措施质量评定

(1) 现场质量检查

验收报告编制组对水土保持工程措施进行全面检查。现场检查结果为：单单位工程和分部工程砌筑规整，无裂缝，透水畅通，场地平整无杂物，工程外观质量全部合格，未发生重大工程质量缺陷。现场检查情况详见表 4-2。

(2) 竣工数据检查

验收报告编制组检查了水土保持工程质量检验数据，工程质量检查评定、验收结果满足有关规范要求。

(3) 工程质量综合评估

本次工程验收报告编制组采用调阅资料和现场量测等方法检查了本工程水土保持工程实施质量。检查结果显示，降水蓄渗工程外观平整，无杂物，外观

质量合格；斜坡防护工程外观平整，砌筑规整，外观质量合格；土地整治工程外观平整，无杂物，外观质量合格；土地恢复工程外观平整，无杂物，外观质量合格。各分部工程质量评定见表 4-2。

工程措施分为 3 个单位工程、4 个分部工程和 49 个单元工程。在降水蓄渗分部工程中单位工程全部合格，工程施工质量检验资料齐全，此分部工程质量评定为合格，降水蓄渗单位工程质量评定为合格。在场地整治分部工程中单位工程全部合格，工程施工质量检验资料齐全，此分部工程质量评定为合格，在土地恢复分部工程中单位工程全部合格，工程施工质量检验资料齐全，此分部工程质量评定为合格，土地整治单位工程质量评定为合格。因此，工程措施总体质量评定为合格。

表 4-2 水土保持工程措施质量评定及现场检查情况表

单位工程	分部工程	单元工程							工程质量描述	检查方法	质量评定				评定依据
		工程名称			单位	措施量	单元数量(个)	单元划分			合格数(个)	优良数(个)	优良率(%)	质量等级	
降水蓄渗工程	降水蓄渗	春坤山500kV变电站扩建	扩建区	铺砌透水砖	hm ²	0.03	1	每 0.1~1hm ² 划分为 1 个单元工程, 不足 0.1hm ² 的划分为一个单元工程。	空心砖规格尺寸满足要求, 铺砌规整, 空心砖铺砌区域整体地面平整、密实。	详查	1			合格	水土保持 保持监理
斜坡防护	截排水沟	输电线路	塔基及塔基施工区	截水沟	m	160	2	每个杆塔基划分为一个单元工程。	砌筑规整、无裂缝	详查	2			合格	
土地整治工程	场地整治	春坤山500kV变电站扩建	扩建区	表土回覆	hm ²	0.07	1	每 0.1~1hm ² 划分为 1 个单元工程, 不足 0.1hm ² 的划分为一个单元工程。	平整、无杂物	详查	1			合格	
		输电线路	塔基及塔基施工区	表土回覆	hm ²	0.56	8	每个杆塔基划分为一个单元工程。	平整、无杂物	详查	8			合格	
	土地恢复	输电线路	塔基及塔基施工区	耕地复垦	hm ²	0.04	22	每个杆塔基划分为一个单元工程。	平整、无杂物	详查	22			合格	
			牵张场	耕地复垦	hm ²	0.18	2	每个牵张场划分为一个单元工程。	平整、无杂物	详查	2			合格	
			跨越设施区	耕地复垦	hm ²	0.04	4	每个跨越设施区划分为一个单元工程。	平整、无杂物	详查	4			合格	
			施工便道	耕地复垦	hm ²	0.83	9	每 0.1hm ² 作为一个单元工程。不足 0.1hm ² 的划分为一个单元工程。	平整、无杂物	详查	9			合格	
合计							49				49			合格	

2、植物措施质量评定

(1) 检查范围和内容

① 核实植物措施面积：对已实施的种草面积进行核查，核实设计任务的完成情况。

② 植物措施质量：草地的覆盖情况，林草的生长情况和损毁情况，最终确定植物措施的合格面积及合格率。

(2) 检查方法及评价标准

① 检查方法

面积核实：对照设计、施工图纸及监理资料进行现场核实，对绿化区域全面检查。

质量检查的方法采用现场调查，利用样方实测林草植被覆盖度，根据地块分别抽查，草地样方大小按 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 。

② 评价的标准

种草覆盖度：种草覆盖度大于 60% 确认为合格，计入完成绿化面积；覆盖度在 40-60% 之间为补播，计入完成绿化面积，同时列入遗留问题和建议中；覆盖度不足 40% 者为不合格，不计入绿化面积，列入遗留问题和建议中。

(3) 植物措施质量评定

经检查核实，项目区累计实施完成的植物措施面积 1.13hm^2 ，合格的植物措施面积 1.03hm^2 ，经过对水土保持植物措施实施区域的全部抽样调查后，按照《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）的要求，将本工程水土保持植物措施划分为 1 个单位工程、2 个分部工程和 15 个单元工程进行质量评定。单元工程全部合格，分部工程和单位工程评定为合格，因此，植物措施总体质量评定为合格。植物措施完成面积及数量抽查结果见表 4-3。

表 4-3 水土保持植物措施项目划分及质量评定表

单位工程	分部工程	单元工程				核实措施面积(hm ²)	抽样点数量(个)	样方面积(m ²)	覆盖度(%)	生长状况	质量评定				评定依据	
		工程项目	措施量(hm ²)	单元数量(个)	单元划分						合格数(个)	优良数(个)	优良率(%)	质量等级		
植被建设工程	点片状植被	春坤山500kV变电站扩建	扩建区	0.07	1	每个单元工程面积0.1~1hm ² 。	0.07	1	人工种草2m×2m	42	生长良好	1			合格	水土保持 监理
		输电线路	塔基及塔基施工区	0.39	8	每个杆塔基划分为一个单元工程。	0.36	8	人工种草2m×2m	25	生长良好	8			合格	
			牵张场	0.09	1	每个牵张场划分为一个单元工程。	0.08	1	人工种草2m×2m	25	生长良好	1			合格	
			跨越设施区	0.02	2	每个跨越设施区划分为一个单元工程。	0.02	2	人工种草2m×2m	38	生长良好	2			合格	
	线网状植被	输电线路	施工便道	0.56	3	每1000m划分为一个单元工程,不足1000m的单独划分为一个单元工程。	0.50	3	人工种草2m×2m	30	生长良好	3			合格	
合计				1.13	15		1.03	15		32		15			合格	

4.3 弃渣场稳定性评估

本工程未设置弃渣场。

4.4 总体质量评价

工程组通过检查认为，本工程的水土保持工程运行效果良好，发挥了较好的防护效果，水土保持工程措施总体质量合格，可以交付使用。

验收报告编制组经核查认为，本工程实施的水土保持植物措施得当，草种选择符合当地自然条件，管理措施到位，对保护和绿化当地的生态环境起到了积极的作用，植物措施总体评价合格。

5 项目初运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

根据现场调查及水土保持监测资料分析，项目各项水土保持设施自建设运行到现在，均发挥了良好的水土保持效果。以塔基基础及其他各施工扰动区为主的监测区内根据水土保持方案要求主要实施了表土剥离及回覆、铺砌透水砖、土地复垦、人工种草等措施，并对各施工扰动区种草成活率较低区域及时进行了补植补种，有效减少了施工扰动区水土流失及其危害。综上，项目水土保持设施建设工程量和施工质量满足输变电运行和水土保持要求，符合国家有关质量管理的规定和标准，经初期运行，效果良好。

5.2 水土保持效果

验收组通过查阅气象、施工记录，并根据水土保持监测成果，结合项目建设前后遥感影像等资料，进行水土流失现状调查和实地量测，对工程施工过程中的水土流失和环境状况、各类开挖面、堆弃面现状、防治措施的管理运行情况、水土流失防治及生态环境改善的效果等进行调查、评价，结合水土保持的监测报告结果，与水土流失防治标准相对照，计算出本工程的水土流失防治指标值如下：

（1）扰动土地整治情况

经调查核实，项目区累计施工扰动地表面积 3.04hm^2 ，截止到 2019 年 11 月，项目区累计完成扰动土地整治面积 2.94hm^2 。经计算，项目区扰动土地整治率达到了 96.71%，各防治区扰动土地面积及扰动土地整治率计算结果详见 表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治情况

防治分区		扰动地表面积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (hm ²)				扰动土地治理率 (%)
			植物措施	工程措施	永久建筑物及硬化、固化面积	小计	
春坤山 500kV 变电站	扩建区	0.11	0.07	0.03	0.01	0.11	100
输电线路	塔基及塔基施工区	1.49	0.36	1.09	0.01	1.46	97.99
	牵张场	0.27	0.08	0.18	0	0.26	96.30
	跨越设施区	0.06	0.02	0.04	0	0.06	100
	施工便道	1.11	0.5	0.55	0	1.05	94.59
合计		3.04	1.03	1.89	0.02	2.94	96.71

(2) 水土流失治理情况

经调查测算,截止到 2019 年 11 月,项目区累计完成水土保持综合治理面积 2.92hm²,水土流失总治理度达到了 96.69%,各防治区水土流失治理情况见表 5-2。

表 5-2 水土流失治理情况表

防治分区		扰动土地面积 (hm ²)	永久建筑物及硬化面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)
					植物措施	工程措施	小计	
春坤山 500kV 变电站	扩建区	0.11	0.01	0.1	0.07	0.03	0.1	100
输电线路	塔基及塔基施工区	1.49	0.01	1.48	0.36	1.09	1.45	97.97
	牵张场	0.27	0	0.27	0.08	0.18	0.26	96.30
	跨越设施区	0.06	0	0.06	0.02	0.04	0.06	100
	施工便道	1.11	0	1.11	0.5	0.55	1.05	94.59
合计		3.04	0.02	3.02	1.03	1.89	2.92	96.69

(3) 土壤流失控制比

由于建设单位对水土保持工作的重视,实施了水土保持工程,加强林草植被建设,使项目区平均的侵蚀模数有较大幅度降低,水土流失情况较原地貌有明显好转。据监测报告,防治措施实施后项目区的年均土壤侵蚀模数下降至 1389~1429t/km²·a。土壤流失控制比达到了 0.7,水土流失量基本控制到容许土壤流失量。各防治区土壤流失控制情况见表 5-3。

表 5-3 土壤流失控制比表

防治分区		项目建设区面积 (hm^2)	治理后年均土壤流失量 (t/a)	治理后平均侵蚀模数 ($\text{t/km}^2\cdot\text{a}$)	土壤容许流失量 ($\text{t/km}^2\cdot\text{a}$)	土壤流失控制比
春坤山 500kV 变电站	扩建区	0.11	1.53	1389	1000	0.72
输电线路	塔基及塔基施工区	1.49	21.29	1429	1000	0.7
	牵张场	0.27	3.80	1408	1000	0.71
	跨越设施区	0.06	0.83	1389	1000	0.72
	施工便道	1.11	15.86	1429	1000	0.7
合计		3.04	43.31	1425	1000	0.7

(4) 拦渣率

根据监测报告, 工程建设动用土石方总量 13440m^3 , 其中开挖土方量 6720m^3 , 回填土方量 6720m^3 , 无弃方。施工过程中回填土临时堆土边坡采取了人工拍实等临时防护措施。临时运移土方量 6720m^3 , 临时拦挡土方 6450m^3 , 拦渣率达到 96%。

(5) 林草植被恢复率与林草覆盖率

经核实计算, 项目区累计完成林草植被建设面积 1.13hm^2 。目前项目区林草覆盖率为 34%以上, 林草植被恢复率为 97%。项目区实施的植物措施工程量、林草覆盖率和林草植被恢复率见表 5-4。

表 5-4 林草植被恢复率和林草覆盖率计算表 单位: hm^2

防治分区		项目建设区面积 (hm^2)	绿化面积 (hm^2)	植物措施合格面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
春坤山 500kV 变电站	扩建区	0.11	0.07	0.07	97	64
输电线路	塔基及塔基施工区	1.49	0.39	0.36	97	24
	牵张场	0.27	0.09	0.08	97	30
	跨越设施区	0.06	0.02	0.02	97	33
	施工便道	1.11	0.56	0.5	97	45
合计		3.04	1.13	1.03	97	34

由于各项水土保持设施发挥了良好的保持水土作用, 工程建设过程中引起的水土流失得到有效控制, 防治责任范围内的水土流失量符合方案设计的容许

流失量。由表 8-5 水土流失各项防治指标计算结果可知：各项防治指标均达到水保方案设计要求，项目区的生态环境得到显著改善。本工程水土流失防治指标实际达到值与方案设计提出的目标对比情况详见表 5-5。

表 5-5 防治目标对比情况表

项目	方案设计目标	实际达到目标	对比结论
扰动土地整治率(%)	95	96.71	符合方案设计目标
水土流失总治理度(%)	85	96.69	符合方案设计目标
土壤流失控制比	0.7	0.7	符合方案设计目标
拦渣率(%)	95	96	符合方案设计目标
林草植被恢复率(%)	95	97	符合方案设计目标
林草覆盖率(%)	20	34	符合方案设计目标

5.3 公众满意度调查

根据技术评估工作的有关规定和要求，在评估工作过程中，综合组共向输变电工程周围群众发放 18 张水土保持公众调查表，通过抽样进行民意调查。目的在于了解输变电水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，民众有怎样的反响，从而做为本次技术评估工作的重要依据。所调查的对象主要是周边农民、工人和市民。被调查者中有老年人 12 人、中年人 4 人，还有青年人 2 人。其中男性 7 人，女性 11 人。

在调查过程中，被访问者对问卷上所提的问题的回答总的来说对当地经济影响和植被建设评价较高。被调查者多数以简朴的语言肯定了工程在水土保持工作方面的企业形象。比较一致的看法是该工程建设对当地经济有带动和拉动作用，对当地老百姓的经济收入增加有好处。调查结果显示：被调查者 18 人中，除部分人对工程建设情况不了解“说不清”外，在被调查者人中，89%的人认为输变电工程对当地经济有较大的促进，83%的人认为项目对当地环境有好的影响，94%的人认为项目项目区林草植被建设搞的好，有 83%的人认为项目对扰动的土地恢复的好。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

建设单位在工程管理部门设置与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，配备了专职工作人员，负责协调组织开展各项水土保持工作，确实落实水土保持方案，负责经水行政主管部门审批的水土保持方案实施管理。

6.2 规章制度

建设单位在项目建设过程中，实施了《工程质量管理办法》、《工程监理实施办法》、《工程安全生产办法》、《工程建设计划管理实施办法》、《基本建设财务管理制定》、《合同管理办法》等规章制定。

6.3 建设管理

建设单位在主体工程招投标文件中，按水土保持工程技术要求，把水土保持各项工程内容纳入到招投标文件的正式条款中，中标后承包商与业主需签订水土保持责任合同，以合同条款形式明确承包商应承担的防治水土流失的责任范围、义务和奖惩措施。工程建设中外购土石料，在购买合同中要明确料场的水土流失防治责任。

在主体工程施工中，建设单位按照水土保持方案要求实施水土保持措施，保证了水土保持工程效益的充分发挥。

6.4 水土保持监测

依据《中华人民共和国水土保持法》、《内蒙古自治区实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》、《水土保持生态环境监测网络管理办法》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》和《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》等文件的有关规定，内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电

局于 2018 年 7 月委托内蒙古春田工程技术咨询有限公司承担“固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程”水土保持监测工作。

监测工作组于 2018 年 8 月进驻施工现场，同时编制了《固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程水土保持监测实施方案》（以下简称《实施方案》）。依据《实施方案》，工程各建设区域布设监测点 4 处。采取了定点监测的监测方法，对建设各区域水土流失防治责任范围、扰动土地面积、弃土弃渣量、水土保持工程设计落实情况、水土保持措施实施情况和实施效果、土壤流失量及水土保持责任制度落实情况等进行全面监测。截止 2019 年 10 月底监测工作全面完成。通过对各监测点全部监测成果的整理，编制完成了水土保持监测总结报告。

6.5 水土保持监理

内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局于 2018 年 7 月委托内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司承担“固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程”水土保持工程监理工作。从 2018 年 8 月开始，内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司对批复的《固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程水土保持方案》防治责任范围内所有防治措施进行了现场调查、旁站监理。

《水土保持监理合同》签订后，依据项目特点和监理任务，内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司及时成立了水土保持工程监理机构，设置项目监理组，实现总监负责制。监理部配备总监理工程师 1 名，监理工程师 1 名，监理员 1 名，明确了监理机构人员的岗位职责。

监理组根据主体工程已竣工运行的特点，主要对项目区已实施的水土保持防治措施及效果进行了现场调查。将水保工程划分了 4 个单位工程，6 个分部工程，64 个单元工程，分别进行了质量评定。质量评定结果全部为合格。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

在本项目建设过程中，当地水行政主管部门对建设项目进行监督检查，指导建设单位水土保持工作，未留有监督检查意见。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

依据包头市水务局批复的《固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出及固阳县金山工业园区热电厂至新恒丰电解铝开关站 220 千伏输电工程水土保持方案报告书》及批复文件（包水函[2018]44 号文），2019 年 4 月 11 日内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局向固阳县水政监察大队足额缴纳水土保持补偿费 5.23 万元。

6.8 水土保持设施管理维护

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程于 2018 年 7 月 20 日施工，于 2019 年 8 月 20 日竣工。水土保持工程措施随主体工程同步实施，各项工程措施基本完成；水土保持植物措施随主体工程进度顺延，各项植物措施基本完成。水土保持设施在竣工验收后和运行期维护工作由内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局负责。内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局下设生产技术处具体负责水土保持工程运行管理。在做好工程建设档案管理工作的同时，结合工作需要，严格制定了各项规章制度，确保了各项水土保持设施的完好。同时，对水土保持工程及时进行修缮和抚育管理，使其水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定的保持水土、改善生态环境的作用。

目前，水土保持相关设施，如排水沟及护坡等，有专业人员进行养护，水土保持工程运行良好，综合防治效益初步显现。

从目前运行情况看，水土保持措施布局合理，管理责任落实到位，并取得了一定的水土保持效果，水土保持设施的正常运行有了保障。

7 结论

7.1 结论

经验收报告编制组实地抽查、详查和对相关档案资料的查阅，并结合综合组、工程措施组、植物措施组和经济财务组的调查结果，验收报告编制组认为：本工程水土保持设施布局合理，完成的质量和数量基本符合设计标准，实现了保护工程安全、控制水土流失、恢复和改善生态环境的设计目标。工程档案管理规范，竣工资料齐全，质量检验和评定程序规范，水土保持设施工程质量总体合格，未发现重大质量缺陷，运行情况良好，已具备较强的水土保持功能。水土保持设施所产生的生态效益、社会效益，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

综上所述，验收报告编制组认为：本工程基本完成了水土保持方案要求的水土保持工程相关内容和开发建设项目所要求的水土流失的防治任务，投资控制和使用比较合理，完成的各项工程安全可靠，工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件，可以组织水土保持设施竣工验收。

7.2 遗留问题安排

1、本工程塔基及施工区约 0.03hm^2 、牵张场约 0.01hm^2 、施工便道约 0.06hm^2 扰动区种草覆盖度较低，建设单位需于 2020 年雨季适时采取补植补种措施。

2、加强工程建设区水土保持植物措施后期抚育管理，落实后续治理资金，保证各项水土保持设施正常运行并持续发挥效益。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 项目建设及水土保持大事记；
- (2) 项目立项（审批、核准、备案）文件；
- (3) 水土保持方案、重大变更及其批复文件；
- (4) 水土保持初步设计或施工图设计审批（审查、审核）资料；
- (5) 水行政主管部门的监督检查意见；
- (6) 分部工程和单位工程验收签证资料；
- (7) 重要水土保持单位工程验收照片；
- (8) 其他有关资料。

8.2 附图

- (1) 主体工程总平面图；
- (2) 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图；
- (3) 项目建设前、后遥感影像图；
- (4) 其他相关图件。

工程建设及水土保持大事记

2018年3月13日，内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局取得了固阳县发展和改革局“关于同意固阳县金山工业园区热电厂2×350兆瓦机组220千伏送出及固阳县金山工业园区热电厂至新恒丰电解铝开关站220千伏输电工程项目开展前期工作的函”（固发改审批字【2018】5号）。

2018年3月，内蒙古电力勘测设计院有限责任公司编制完成了主体工程可行性研究报告。

2018年3月，内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局委托内蒙古桂源水保科技开发有限责任公司编制完成了《固阳县金山工业园区热电厂2×350兆瓦机组220千伏送出及固阳县金山工业园区热电厂至新恒丰电解铝开关站220千伏输电工程水土保持方案报告书》，2018年7月30日，包头市水务局以包水函[2018]44号文予以批复。

2018年3月29日，内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局取得了固阳县发展和改革局“关于固阳县金山工业园区热电厂2×350兆瓦机组220千伏送出工程核准的批复”（固发改审批字【2018】10号）。

2018年7月20日，固阳县金山工业园区热电厂2×350兆瓦机组220千伏送出工程主体工程开工建设；

2018年7月，内蒙古电力（集团）有限责任公司乌兰察布电业局委托内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司开展水土保持监理、监测工作。

2018年7月25日，项目建设区水土保持工程措施（表土回覆、土地复垦、透水砖铺砌、修砌截水沟）开始实施，并于2019年6月30日全部施工结束；

2019年6月，项目建设区水土保持植物措施（人工种草）开始实施，并于2019年6月30日底全部施工结束；

2019年8月20日，主体工程全部竣工联合调试，正式试运行；

2019 年 10 月底，现场监理工作、监测工作基本结束，监理部组织技术人员编写了《固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程水土保持监理总结报告》，监测部组织技术人员编写了《固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程水土保持监测总结报告》并上报建设单位。



固阳县发展和改革局 关于固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆 瓦机组 220 千伏送出工程核准的批复

你公司《关于固阳县金山工业园区热电厂2×350兆瓦机组220千伏送出工程及固阳县金山工业园区热电厂启备电源工程（固阳县金山工业园区热电厂至新恒丰电解铝开关站220千伏输电工程）核准的请示》（包供计[2018]18号）及相关资料已收悉。经研究，现就该项目事项批复如下：

一、为了满足包头市固阳县金山工业园区热电厂 2×350

兆瓦机组 220 千伏送出需求，促进固阳县经济社会发展，依据《行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》，同意建设固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程项目。

项目编码：2018-150222-44-02-004859 .

项目单位为内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局

二、项目建设地点：包头市固阳县。

三、项目的主要建设内容及规模：1、变电工程。春坤山 500 千伏变电站内扩建 2 个 220 千伏出线间隔并配置相应保护装置、计量表计、通信设备。2、线路工程。新建金山工业园区热电厂至春坤山变电站 220 千伏双回输电线路，线路全长 8.8 公里。3、光纤通信工程。沿新建金山工业园区热电厂至春坤山变电站 220 千伏双回输电线路架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆。

四、固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程项目动态总投资 3216 万元，资金来源为企业自筹。工程资本 643.2 万元，占工程动态投资 20%，由企业自有资金出资，其余部分申请银行贷款。

五、招标内容

本项目的勘察、设计、施工、监理和重要材料设备采购等方面均采用公开招标方式，招标组织形式为委托招标。

六、按照相关法律、行政法规的规定，核准项目应附前置条件的相关文件分别是《固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程可行性研究报告》、固阳县国土资源局《关于固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程建设用地预审意见的批复》（固国土资发[2018]12 号）、固阳县住房和城乡建设局《关于固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程及固阳县金山曲业园区热电厂至新恒丰电解铝开关站 220 千伏输电工程路径选址方案的函》（固住建发[2018]44 号）。

七、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》和《外商投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时提出变更申请，我局将根据项目具体情况，作出是否同意变更的书面决定。

八、请内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环评等相关报建手续。

九、项目予以核准决定或者同意变更决定之日起 2 年未开工建设，需要延期开工建设的，请内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局在 2 年期限届满的 30 个工作日前，向我局申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最

长不得超过1年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。

固阳县发展和改革局

2018年3月29日



包水函〔2018〕44号

内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局:

你公司上报《关于固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程及固阳县金山工业园区热电厂至新恒丰电解铝开关站 220 千伏输电工程水土保持方案报告书的申请》（包供计[2018]46 号）收悉。我局组织专家对《固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程及固阳县金山工业园区热电厂至新恒丰电解铝开关站 220 千伏输电工程水土保持方案报告书》进行了技术审查，并提出审查意见（见附件）。经研究，基本同意该水土保持方案。现复函如下：

一、项目概况

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程及固阳县金山工业园区热电厂至新恒丰电解铝开关站 220 千伏输电工程位于包头市固阳县，建设性质属新建建设类项目，建设内容包括春坤山 500kv 变电站扩建区、固阳金山电厂至春坤山 220kv 输电线路、固阳金山电厂至新恒丰铝厂开



关站 220kv 输电线路。工程总占地面积 3.40 公顷，动用土石方总量 1.58 万立方米。工程总投资 3903 万元，计划 2018 年 7 月开工，2018 年 10 月完工，总工期 4 个月。2018 年 3 月 13 日，固阳县发展和改革局以固发改审批字[2018]5 号文下发了《关于同意固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程及固阳县金山工业园区热电厂至新恒丰电解铝开关站 220 千伏输电工程项目开展前期工作的函》。

二、项目建设总体要求

(一)基本同意主体工程水土保持评价。

(二)同意水土流失防治执行建设类项目二级标准。

(三)基本同意方案确定的水土流失防治责任范围面积为 3.90 公顷。

(四)基本同意水土流失防治分区和分区防治措施总体布局，鉴于项目区属自治区级重点治理区，应进一步优化主体工程施工组织和施工工艺，尽量减少地表扰动和植被损坏。

(五)基本同意水土保持总投资为 50.23 万元，其中水土保持补偿费 5.59 万元。

(六)基本同意水土保持方案实施进度安排。

(七)基本同意水土保持监测时段、内容和方法。

三、生产建设单位应重点做好以下工作

(一)按照批复的水土保持方案，做好水土保持后续设计，加强施工组织和管理工作的，切实落实水土保持“三同时”制度。

(二)严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类水保



施工活动要严格限定在用地范围，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。根据方案要求合理安排施工工序和水土保持措施实施进度，做好临时防护措施，严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三)切实做好水土保持监测工作，加强水土流失动态监控，并按规定向我局提交监测季报和总结报告。

(四)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。

(五)接受各级水行政主管部门的监督检查。

四、本项目的地点、规模如发生重大变化，或者实施过程中水土保持措施发生重大变更，应补充或修改水土保持方案，报我局审批。

五、本项目在主体工程竣工验收和投产使用前应通过水土保持设施验收；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

六、本方案设计的水土保持措施由固阳县水务局负责监督实施。



附件：《固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程及固阳县金山工业园区热电厂至新恒丰电解铝开关站 220 千伏输电工程水土保持方案报告书》技术审查意见

包头市水务局

2018 年 7 月 30 日

抄送：市水土保持工作站、市水政综合执法局、固阳县水务局、内蒙古桂源水保科技开发有限责任公司

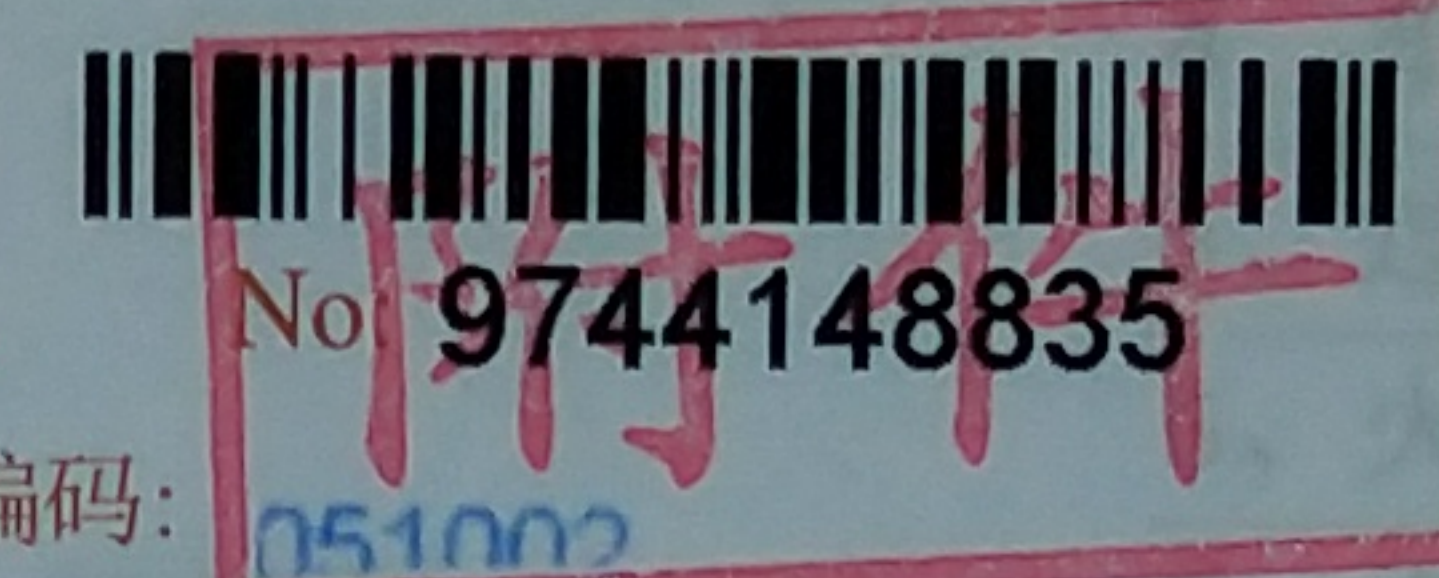
包头市水务局办公室

2018 年 7 月 30 日印发



名称	张数	金额
1、办公费		
2、材料费		
3、燃油费		

内蒙古自治区非税收入一般缴款书 (收 据) 4



填制日期 2019 年 04 月 11 日

执收单位名称: 固阳县财政监察大队

执收单位编码: 051002
组织机构代码: 46023011-4

付款人	全 称	内蒙古电力(集团)有限责任公司包头供电局	收款人	全 称	固阳县财政局非税收入专户
	账 号	9981010011102759		账 号	05-644101040007674
	开户银行	内蒙古电力集团财务有限责任公司		开户银行	中国农业银行固阳县支行
币种: 人民币 金额(大写) 伍万伍仟玖佰元整			(小写) 55900.00		
项目编码	收入项目名称	单位	数量	收缴标准	金 额
1030	固阳县水务局	个	1.00		55900.00
执收单位盖章: 固阳县财政局			备注:		
经办人(签章): 华建					



华建

第四联 执收单位给缴款人的收据

其他		
赔偿款	1	55900.00
	1	55900.00
其他单据合计		
合 计	1	55900.00

3、所有原始发票都要通过发票在线验证系统的在线查验, 审核后在票面盖章。

校验码: 1559

电子号 9744148835

编号: 01

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组
220 千伏送出工程

单位工程验收鉴定书

单位工程名称: 降水蓄渗工程

所含分部工程: 降水蓄渗

2019 年 10 月 11 日

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组
220 千伏送出工程

单位工程验收鉴定书

建设单位：内蒙古电力(集团)有限责任公司包头供电局

设计单位：内蒙古桂源水保科技开发有限责任公司（水保工程）

施工单位：包头满都拉电业有限责任公司

监理单位：内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司

运行管理单位：内蒙古电力(集团)有限责任公司包头供电局

验收日期：2019 年 10 月 11 日

验收地点：包头市

单位工程验收鉴定书

2019 年 10 月 11 日,在包头市主持召开了固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程水土保持设施单位工程验收会议。会议由内蒙古电力(集团)有限责任公司包头供电局主持,施工单位、监理单位参加。会议成立了验收组(名单附后)。

一、工程概况

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程位于包头市固阳县境内,固阳县金山工业园区热电厂升压站位固阳县金山工业园区内,站址坐标为东经 110°05'17",北纬 40°57'41",春坤山 500kV 变电站位于固阳县金山镇红崖湾村境内,站址中心地理位置坐标为东经 110°09'09",北纬 40°55'15"。输电线路全线位于固阳县境内。

本工程为新建建设类项目,建设内容为:扩建春坤山 500kV 变电站 2 个 220kV 出线间隔,新建固阳金山园区热电厂至春坤山变电站 220kV 双回输电线路,线路全长 2×8.1km,架设铁塔 25 基,架设钢管杆 5 基,全线共转角 13 次,开辟施工便道 3.4km。

项目由春坤山 500kV 变电站扩建(扩建区)、输电线路(塔基及塔基施工区、牵张场、施工便道、跨越设施区)组成。本工程总占地 3.04hm²,其中永久占地 0.43hm²、临时占地 2.61hm²,占地类型全部为草地和耕地,其中草地 1.20hm²,耕地 1.84hm²。

本工程建设期共动用土石方总量 13440m³,其中开挖土方量 6720m³,回填土方量 6720m³,无弃方。

本工程计划投资 3505 万元,实际完成投资 3216 万元,由内蒙古电力(集团)有限责任公司包头供电局投资建设与运营管理。

本工程计划于 2018 年 7 月开始施工,2018 年 10 月竣工。实际于 2018 年 7 月 20 日施工,于 2019 年 8 月 20 日竣工,总工期 14 个月。

本工程建设期项目区完成水土流失综合治理面积 3.02hm²，其中工程措施完成水土流失综合治理面积 1.89hm²，植物措施完成水土流失综合治理面积 1.13hm²（合格面积 1.03hm²）。水土保持工程实际完成结算投资 49.25 万元（水土保持补偿费 5.23 万元）。

二、水土保持工程（降水蓄渗单位工程）完成情况：

1) 主要建设内容及工程量

降水蓄渗：本工程实施的水土保持工程措施主要为铺设透水砖措施，降水蓄渗面积为 0.03hm²。

2) 建设进度

经查阅施工资料及现场调查，实施时间主要在 2018 年 10 月。

3) 完成投资

经查阅工程结算资料，降水蓄渗完成投资 2.31 万元。

三、合同执行情况

工程措施由包头满都拉电业有限责任公司负责实施，合同管理规范、合同全部履行。

四、工程质量评定

降水蓄渗工程由降水蓄渗 1 个分部工程组成，划分为 1 个单元工程，单元工程质量全部合格，其降水蓄渗面积满足设计要求。分部工程质量评定为合格。

五、存在的主要问题及处理意见

无。

六、验收结论及对工程管理的建议

本项目降水蓄渗工程落实到位，降水蓄渗基本达到了设计标准，可正常发挥效益。经自查初验评定该单位工程质量合格。

七、验收组成员签字表

单位工程验收组成员签字

姓 名	单 位	职务和职称	签 字
张瑞鹏	内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局	主 管	张瑞鹏
温建华	包头满都拉电业有限责任公司	负责人	温建华
徐小平	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司	总 监	徐小平
周 慧	内蒙古桂源水保科技开发有限责任公司	工程师	周慧

编号: 02

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组
220 千伏送出工程

单位工程验收鉴定书

单位工程名称: 斜坡防护工程

所含分部工程: 截排水沟

2019 年 10 月 11 日

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组
220 千伏送出工程

单位工程验收鉴定书

建设单位：内蒙古电力(集团)有限责任公司包头供电局

设计单位：内蒙古桂源水保科技开发有限责任公司（水保工程）

施工单位：包头满都拉电业有限责任公司

监理单位：内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司

运行管理单位：内蒙古电力(集团)有限责任公司包头供电局

验收日期：2019 年 10 月 11 日

验收地点：包头市

单位工程验收鉴定书

2019 年 10 月 11 日,在包头市主持召开了固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程水土保持设施单位工程验收会议。会议由内蒙古电力(集团)有限责任公司包头供电局主持,施工单位、监理单位参加。会议成立了验收组(名单附后)。

一、工程概况

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程位于包头市固阳县境内,固阳县金山工业园区热电厂升压站位固阳县金山工业园区内,站址坐标为东经 110°05'17",北纬 40°57'41",春坤山 500kV 变电站位于固阳县金山镇红崖湾村境内,站址中心地理位置坐标为东经 110°09'09",北纬 40°55'15"。输电线路全线位于固阳县境内。

本工程为新建建设类项目,建设内容为:扩建春坤山 500kV 变电站 2 个 220kV 出线间隔,新建固阳金山园区热电厂至春坤山变电站 220kV 双回输电线路,线路全长 2×8.1km,架设铁塔 25 基,架设钢管杆 5 基,全线共转角 13 次,开辟施工便道 3.4km。

项目由春坤山 500kV 变电站扩建(扩建区)、输电线路(塔基及塔基施工区、牵张场、施工便道、跨越设施区)组成。本工程总占地 3.04hm²,其中永久占地 0.43hm²、临时占地 2.61hm²,占地类型全部为草地和耕地,其中草地 1.20hm²,耕地 1.84hm²。

本工程建设期共动用土石方总量 13440m³,其中开挖土方量 6720m³,回填土方量 6720m³,无弃方。

本工程计划投资 3505 万元,实际完成投资 3216 万元,由内蒙古电力(集团)有限责任公司包头供电局投资建设与运营管理。

本工程计划于 2018 年 7 月开始施工,2018 年 10 月竣工。实际于 2018 年 7 月 20 日施工,于 2019 年 8 月 20 日竣工,总工期 14 个月。

本工程建设期项目区完成水土流失综合治理面积 3.02hm²，其中工程措施完成水土流失综合治理面积 1.89hm²，植物措施完成水土流失综合治理面积 1.13hm²（合格面积 1.03hm²）。水土保持工程实际完成结算投资 49.25 万元（水土保持补偿费 5.23 万元）。

二、水土保持工程（降水蓄渗单位工程）完成情况：

1）主要建设内容及工程量

斜坡防护：本工程实施的水土保持工程措施主要为截水沟措施，浆砌石截水沟面积为 0.02hm²，长度 160m。

2）建设进度

经查阅施工资料及现场调查，实施时间主要在 2019 年 6 月。

3）完成投资

经查阅工程结算资料，斜坡防护完成投资 4.05 万元。

三、合同执行情况

工程措施由包头满都拉电业有限责任公司负责实施，合同管理规范、合同全部履行。

四、工程质量评定

斜坡防护工程由截排水沟 1 个分部工程组成，划分为 2 个单元工程，单元工程质量全部合格，其斜坡防护面积满足设计要求。分部工程质量评定为合格。

五、存在的主要问题及处理意见

无。

六、验收结论及对工程管理的建议

本项目斜坡防护工程落实到位，斜坡防护基本达到了设计标准，可正常发挥效益。经自查初验评定该单位工程质量合格。

七、验收组成员签字表

单位工程验收组成员签字

姓 名	单 位	职务和职称	签 字
张瑞鹏	内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局	主 管	张瑞鹏
温建华	包头满都拉电业有限责任公司	负责人	温建华
徐小平	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司	总 监	徐小平
周 慧	内蒙古桂源水保科技开发有限责任公司	工程师	周慧

编号: 03

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组
220 千伏送出工程水土保持设施

单位工程验收鉴定书

单位工程名称: 土地整治工程

所含分部工程: 场地整治、土地恢复

2019 年 10 月 11 日

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组
220 千伏送出工程水土保持设施

单位工程验收鉴定书

建设单位：内蒙古电力(集团)有限责任公司包头供电局

设计单位：内蒙古桂源水保科技开发有限责任公司（水保工程）

施工单位：包头满都拉电业有限责任公司

监理单位：内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司

运行管理单位：内蒙古电力(集团)有限责任公司包头供电局

验收日期：2019 年 10 月 11 日

验收地点：包头市

单位工程验收鉴定书

2019年10月11日,在包头市主持召开了固阳县金山工业园区热电厂2×350兆瓦机组220千伏送出工程水土保持设施单位工程验收会议。会议由内蒙古电力(集团)有限责任公司包头供电局主持,施工单位、监理单位参加。会议成立了验收组(名单附后)。

一、工程概况

固阳县金山工业园区热电厂2×350兆瓦机组220千伏送出工程位于包头市固阳县境内,固阳县金山工业园区热电厂升压站位固阳县金山工业园区内,站址坐标为东经110°05'17",北纬40°57'41",春坤山500kV变电站位于固阳县金山镇红崖湾村境内,站址中心地理位置坐标为东经110°09'09",北纬40°55'15"。输电线路全线位于固阳县境内。

本工程为新建建设类项目,建设内容为:扩建春坤山500kV变电站2个220kV出线间隔,新建固阳金山园区热电厂至春坤山变电站220kV双回输电线路,线路全长2×8.1km,架设铁塔25基,架设钢管杆5基,全线共转角13次,开辟施工便道3.4km。

项目由春坤山500kV变电站扩建(扩建区)、输电线路(塔基及塔基施工区、牵张场、施工便道、跨越设施区)组成。本工程总占地3.04hm²,其中永久占地0.43hm²、临时占地2.61hm²,占地类型全部为草地和耕地,其中草地1.20hm²,耕地1.84hm²。

本工程建设期共动用土石方总量13440m³,其中开挖土方量6720m³,回填土方量6720m³,无弃方。

本工程计划投资3505万元,实际完成投资3216万元,由内蒙古电力(集团)有限责任公司包头供电局投资建设与运营管理。

本工程计划于2018年7月开始施工,2018年10月竣工。实际于2018年7月20日施工,于2019年8月20日竣工,总工期14个月。

本工程建设期项目区完成水土流失综合治理面积 3.02hm²，其中工程措施完成水土流失综合治理面积 1.89hm²，植物措施完成水土流失综合治理面积 1.13hm²（合格面积 1.03hm²）。水土保持工程实际完成结算投资 49.25 万元（水土保持补偿费 5.23 万元）。

二、水土保持工程（土地整治单位工程）完成情况：

1) 主要建设内容及工程量

土地整治：本工程实施的水土保持工程措施主要有表土剥离及回覆、土地复垦等措施。土地整治面积为 2.27hm²，动用土石方量 1060m³。

2) 建设进度

经查阅施工资料及现场调查，实施时间主要在 2018 年 7 月 2019 年 7 月。

3) 完成投资

经查阅工程结算资料，土地整治完成投资 1.57 万元。

三、合同执行情况

工程措施由包头满都拉电业有限责任公司负责实施，合同管理规范、合同全部履行。

四、工程质量评定

土地整治工程由场地整治、土地恢复 2 个分部工程组成，划分为 46 个单元工程，单元工程质量全部合格，其土地整治面积满足设计要求。分部工程质量评定为合格。

五、存在的主要问题及处理意见

无。

六、验收结论及对工程管理的建议

本项目土地整治工程落实到位，整治工程基本达到了设计标准，可正常发挥效益。经自查初验评定该单位工程质量合格。

七、验收组成员签字表

单位工程验收组成员签字

姓 名	单 位	职务和职称	签 字
张瑞鹏	内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局	主 管	张瑞鹏
温建华	包头满都拉电业有限责任公司	负责人	温建华
徐小平	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司	总 监	徐小平
周 慧	内蒙古桂源水保科技开发有限责任公司	工程师	周慧

编号: 04

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组
220 千伏送出工程水土保持设施

单位工程验收鉴定书

单位工程名称: 植被建设工程

所含分部工程: 点片状植被、线网装植被

2019 年 10 月 11 日

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组
220 千伏送出工程

单位工程验收鉴定书

建设单位：内蒙古电力(集团)有限责任公司包头供电局

设计单位：内蒙古桂源永保科技开发有限责任公司（水保工程）

施工单位：包头满都拉电业有限责任公司

监理单位：内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司

运行管理单位：内蒙古电力(集团)有限责任公司包头供电局

验收日期：2019 年 10 月 11 日

验收地点：包头市

单位工程验收鉴定书

2019 年 10 月 11 日，在包头市主持召开了固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程水土保持设施单位工程验收会议。会议由内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局主持，施工单位、监理单位参加。会议成立了验收组（名单附后）。

一、工程概况

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组 220 千伏送出工程位于包头市固阳县境内，固阳县金山工业园区热电厂升压站位固阳县金山工业园区内，站址坐标为东经 110°05'17"，北纬 40°57'41"，新恒丰电解铝开闭站位于固阳县金山工业园区境内，坐标为东经 110°05'22"，北纬 40°57'30"。输电线路全线位于固阳县金山工业园区内。

本工程为新建建设类项目，建设内容为：新建固阳金山热电厂至新恒丰铝厂开闭站 220kV 输电线路一回，线路全长 0.54km，架设铁塔 3 基，全线共转角 3 次，开辟施工便道 0.1km。

项目由输电线路（塔基及塔基施工区、施工便道）。本工程总占地 0.21hm²，其中永久占地 0.04hm²、临时占地 0.17hm²，占地类型全部为草地。

本工程建设期共动用土石方总量 1260m³，其中挖方量 630m³，填方量 630m³，挖填平衡，无弃方。

本工程计划投资 398 万元，实际完成投资 369 万元，由内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局投资建设与运营管理。

本工程计划于 2018 年 7 月开始施工，2018 年 9 月竣工。实际于 2018 年 7 月 20 日施工，于 2018 年 9 月 30 日竣工，总工期 3 个月。

本工程建设期项目区完成水土流失综合治理面积 3.02hm²，其中工程措施完成水土流失综合治理面积 1.89hm²，植物措施完成水土流失综合治理面积 1.13hm²

(合格面积 1.03hm^2)。水土保持工程实际完成结算投资 49.25 万元(水土保持补偿费 5.23 万元)。

二、水土保持工程完成情况:

(1) 主要建设内容及工程量

春坤山 500kV 变电站扩建:

① 扩建区

人工种草: 扩建区空地共完成人工种草面积 0.07hm^2 , 草种为披碱草、羊草, 1: 1 混播, 披碱草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 、紫花苜蓿 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共撒播披碱草 3kg、紫花苜蓿 2kg。

输电线路:

① 杆(塔)基及杆(塔)基施工区

人工种草: 施工扰动区空地共完成种草面积 0.41hm^2 , 草种为披碱草、紫花苜蓿, 1: 1 混播, 披碱草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 、紫花苜蓿 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共撒播披碱草 16kg、紫花苜蓿 8kg。

② 牵张场

人工种草: 施牵张场扰动区共完成种草面积 0.09hm^2 , 草种为披碱草、紫花苜蓿, 1: 1 混播, 披碱草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 、紫花苜蓿 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共撒播披碱草 4kg、紫花苜蓿 2kg。

③ 跨越设施区

人工种草: 跨越设施区共完成种草面积 0.02hm^2 , 草种为披碱草、紫花苜蓿, 1: 1 混播, 披碱草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 、紫花苜蓿 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共撒播披碱草 1kg、紫花苜蓿 1kg。

④ 施工便道

人工种草: 施工便道扰动区共完成种草面积 0.56hm^2 , 草种为披碱草、紫花

苜蓿，1:1混播，披碱草 40kg/hm²、紫花苜蓿 20kg/hm²。共撒播披碱草 22kg、紫花苜蓿 11kg。

(2) 建设进度

经查阅施工资料及现场调查，植物措施人工种草集中在 2019 年 6 月。

(3) 完成投资

经查阅工程结算资料，种草完成投资 0.56 万元。

三、合同执行情况

植被建设工程由包头满都拉电业有限责任公司负责实施，合同管理规范，全部履行完成。

四、工程质量评定

植被建设工程由点片状植被、线网状植被 2 个分部工程组成，划分为 15 个单元工程，单元工程质量全部合格。分部工程质量评定为合格。

五、存在的主要问题及处理意见

(1) 加强工程建设区水土保持植物措施后期抚育管理，做好植物措施的补植补种工作，保证各项水土保持设施正常运行并持续发挥效益。

(2) 落实后续治理资金，加强水土保持管理工作。

六、验收结论及对工程管理的建议

本项目植被建设工程落实到位，工程基本达到了设计标准，可正常发挥效益。经自查初验评定该单位工程质量合格。

七、验收组成员签字表

单位工程验收组成员签字

姓 名	单 位	职务和职称	签 字
张瑞鹏	内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局	主 管	张瑞鹏
温建华	包头满都拉电业有限责任公司	负责人	温建华
徐小平	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司	总 监	徐小平
周 慧	内蒙古桂源水保科技开发有限责任公司	工程师	周慧

编号: 01-1

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组
220 千伏送出工程水土保持设施

分部工程验收鉴证

单位工程名称: 降水蓄渗工程

分部工程名称: 降水蓄渗

施工单位: 包头满都拉电业有限责任公司

2019 年 10 月 11 日

实施时间:

实施时间主要集中在 2018 年 10 月。

主要施工内容及工程量:

降水蓄渗: 施工结束后对扩建区架构及设备四周实施了铺砌透水砖措施, 铺砌透水砖面积 0.03hm^2 , 规格 $20\text{cm}\times 10\text{cm}\times 5\text{cm}$, 铺砌透水砖 15000 块。

质量事故及缺陷处理: 无

主要工程质量指标 (主要设计指标, 施工单位自检统计结果, 监理单位抽检统计结果): 铺砌规整, 空心砖铺砌区域整体地面平整、密实, 规格符合设计要求。

质量评定 (单元工程、主要单元工程个数和优良品率, 分部工程质量等级): 单元工程 1 个, 合格。分部工程质量评定为合格。

存在问题及处理意见: 无。

验收结论: 该分部工程质量合格, 同意验收。

分部工程验收组成员签字

姓 名	单 位	职务和职称	签 字
张瑞鹏	内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局	主 管	张瑞鹏
温建华	包头满都拉电业有限责任公司	总 工	温建华
徐小平	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司	总 监	徐小平
周 慧	内蒙古桂源水保科技开发有限责任公司	工程师	周慧

编号: 02-1

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组
220 千伏送出工程水土保持设施

分部工程验收鉴证

单位工程名称: 斜坡防护工程

分部工程名称: 截排水沟

施工单位: 包头满都拉电业有限责任公司

2019 年 10 月 11 日

实施时间:

实施时间主要集中在 2019 年 6 月。

主要施工内容及工程量:

截排水沟:

(1) 输电线路

① 杆(塔)基及杆(塔)基施工区

截水沟: 9 号塔基及 14 号塔基施工区四周浆砌石截水沟面积为 0.02hm^2 , 长度 160m。

质量事故及缺陷处理: 无

主要工程质量指标(主要设计指标, 施工单位自检统计结果, 监理单位抽检统计结果): 砌筑规整、无裂缝, 规格符合设计要求。

质量评定(单元工程、主要单元工程个数和优良品率, 分部工程质量等级): 单元工程 2 个, 合格。分部工程质量评定为合格。

存在问题及处理意见: 无。

验收结论: 该分部工程质量合格, 同意验收。

分部工程验收组成员签字

姓 名	单 位	职务和职称	签 字
张瑞鹏	内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局	主 管	张瑞鹏
温建华	包头满都拉电业有限责任公司	总 工	温建华
徐小平	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司	总 监	徐小平
周 慧	内蒙古桂源水保科技开发有限责任公司	工程师	周慧

编号: 03-1

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组
220 千伏送出工程水土保持设施

分部工程验收鉴证

单位工程名称: 土地整治工程

分部工程名称: 场地整治

施工单位: 包头满都拉电业有限责任公司

2019 年 10 月 11 日

实施时间:

实施时间主要集中在 2018 年 7 月-2019 年 7 月。

主要施工内容及工程量:

场地整治:

(1) 春坤山 500kV 变电站扩建

① 扩建区

表土剥离及回覆: 施工前对扩建区空地表面土进行了剥离, 剥离厚度 20cm, 剥离面积 0.11hm^2 , 剥离量 220m^3 ; 施工结束后, 将全部表土回覆至扩建区空地内, 以利于植被恢复, 回覆表土共 220m^3 。

(2) 输电线路

① 杆(塔)基及杆(塔)基施工区

表土剥离: 施工前对杆塔基区进行了表土剥离, 剥离面积 0.32hm^2 , 剥离厚度 27cm, 剥离量 840m^3 。

表土回覆: 施工结束后对杆塔基施工扰动区进行了表土回覆, 回覆面积 0.31hm^2 , 回覆厚度 27cm, 回覆量 840m^3 。

质量事故及缺陷处理: 无

主要工程质量指标 (主要设计指标, 施工单位自检统计结果, 监理单位抽检统计结果): 外观平整、无杂物, 规格符合设计要求。

质量评定 (单元工程、主要单元工程个数和优良品率, 分部工程质量等级): 单元工程 9 个, 合格。分部工程质量评定为合格。

存在问题及处理意见: 无。

验收结论: 该分部工程质量合格，同意验收。

分部工程验收组成员签字

姓 名	单 位	职务和职称	签 字
张瑞鹏	内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局	主 管	张瑞鹏
温建华	包头满都拉电业有限责任公司	总 工	温建华
徐小平	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司	总 监	徐小平
周 慧	内蒙古桂源水保科技开发有限责任公司	工程师	周慧

编号: 03-2

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组
220 千伏送出工程水土保持设施

分部工程验收鉴证

单位工程名称: 土地整治工程

分部工程名称: 土地恢复

施工单位: 包头满都拉电业有限责任公司

2019 年 10 月 11 日

实施时间:

实施时间主要集中在 2018 年 7 月-2019 年 7 月。

主要施工内容及工程量:

土地恢复:

(1) 输电线路

① 杆(塔)基及杆(塔)基施工区

耕地复垦: 施工结束后对占用耕地的杆塔基施工扰动区实施了耕地复垦措施
1.07hm², 翻耕厚度 30cm。

② 牵张场

耕地复垦: 施工结束后对占用耕地的施工扰动区实施了耕地复垦措施
0.18hm², 翻耕厚度 30cm。

③ 跨越设施区

耕地复垦: 施工结束后对占用耕地的施工扰动区实施了耕地复垦措施
0.04hm², 翻耕厚度 30cm。

④ 施工便道

耕地复垦: 施工结束后对占用耕地的施工扰动区实施了耕地复垦措施
0.55hm², 翻耕厚度 30cm。

质量事故及缺陷处理: 无

主要工程质量指标(主要设计指标, 施工单位自检统计结果, 监理单位抽检统计结果): 外观平整、无杂物, 规格符合设计要求。

质量评定（单元工程、主要单元工程个数和优良品率，分部工程质量等级）：

单元工程 37 个，合格。分部工程质量评定为合格。

存在问题及处理意见： 无。

验收结论： 该分部工程质量合格，同意验收。

分部工程验收组成员签字

姓 名	单 位	职务和职称	签 字
张瑞鹏	内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局	主 管	张瑞鹏
温建华	包头满都拉电业有限责任公司	总 工	温建华
徐小平	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司	总 监	徐小平
周 慧	内蒙古桂源水保科技开发有限责任公司	工程师	周慧

号: 04-1

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组
220 千伏送出工程水土保持设施

分部工程验收鉴证

单位工程名称: 植被建设工程

分部工程名称: 点片状植被

施工单位: 包头满都拉电业有限责任公司

2019 年 10 月 11 日

实施时间: 主要集中在 2019 年 6 月

主要施工内容及工程量:

(1) 春坤山 500kV 变电站扩建

① 扩建区

人工种草: 扩建区空地共完成人工种草面积 0.07hm^2 , 草种为披碱草、羊草, 1: 1 混播, 披碱草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 、紫花苜蓿 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共撒播披碱草 3kg、紫花苜蓿 2kg。

(2) 输电线路

① 杆(塔)基及杆(塔)基施工区

人工种草: 施工扰动区空地共完成种草面积 0.41hm^2 , 草种为披碱草、紫花苜蓿, 1: 1 混播, 披碱草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 、紫花苜蓿 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共撒播披碱草 16kg、紫花苜蓿 8kg。

② 牵张场

人工种草: 施牵张场扰动区共完成种草面积 0.09hm^2 , 草种为披碱草、紫花苜蓿, 1: 1 混播, 披碱草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 、紫花苜蓿 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共撒播披碱草 4kg、紫花苜蓿 2kg。

③ 跨越设施区

人工种草: 跨越设施区共完成种草面积 0.02hm^2 , 草种为披碱草、紫花苜蓿, 1: 1 混播, 披碱草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 、紫花苜蓿 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共撒播披碱草 1kg、紫花苜蓿 1kg。

质量事故及缺陷处理: 无。

主要工程质量指标（主要设计指标，施工单位自检统计结果，监理单位抽检统计结果）：种草面积符合设计要求，草种符合当地实际。

质量评定（单元工程、主要单元工程个数和优良品率，分部工程质量等级）：单元工程 12 个，全部合格。分部工程质量评定为合格。

存在问题及处理意见：

（1）加强工程建设区水土保持植物措施后期抚育管理，做好植物措施的补植补种工作，保证各项水土保持设施正常运行并持续发挥效益。

验收结论：

该分部工程质量合格，同意验收。

分部工程验收组成员签字

姓 名	单 位	职务和职称	签 字
张瑞鹏	内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局	主 管	张瑞鹏
温建华	包头满都拉电业有限责任公司	总 工	温建华
徐小平	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司	总 监	徐小平
周 慧	内蒙古桂源水保科技开发有限责任公司	工程师	周慧

号: 04-2

固阳县金山工业园区热电厂 2×350 兆瓦机组
220 千伏送出工程水土保持设施

分部工程验收鉴证

单位工程名称: 植被建设工程

分部工程名称: 线网状植被

施工单位: 包头满都拉电业有限责任公司

2019 年 10 月 11 日

实施时间: 主要集中在 2019 年 6 月

主要施工内容及工程量:

施工便道: 人工种草: 施工便道扰动区共完成种草面积 0.56hm^2 , 草种为披碱草、紫花苜蓿, 1: 1 混播, 披碱草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ 、紫花苜蓿 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共撒播披碱草 22kg 、紫花苜蓿 11kg 。

质量事故及缺陷处理: 无。

主要工程质量指标 (主要设计指标, 施工单位自检统计结果, 监理单位抽检统计结果): 种草面积符合设计要求, 草种符合当地实际。

质量评定 (单元工程、主要单元工程个数和优良品率, 分部工程质量等级): 单元工程 3 个, 全部合格。分部工程质量评定为合格。

存在问题及处理意见:

(1) 加强工程建设区水土保持植物措施后期抚育管理, 做好植物措施的补植补种工作, 保证各项水土保持设施正常运行并持续发挥效益。

验收结论:

该分部工程质量合格, 同意验收。

分部工程验收组成员签字

姓 名	单 位	职务和职称	签 字
张瑞鹏	内蒙古电力（集团）有限责任公司包头供电局	主 管	张瑞鹏
温建华	包头满都拉电业有限责任公司	总 工	温建华
徐小平	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司	总 监	徐小平
周 慧	内蒙古桂源水保科技开发有限责任公司	工程师	周慧

单位工程质量验收表

2019 年 10 月 11 日

工程名称	降水蓄渗工程		
施工单位	包头满都拉电业有限责任公司		
总监理工程师	徐小平	监理工程师	牛晓宇
开工日期	2018 年 10 月 12 日	竣工日期	2018 年 10 月 20 日
序号	项目	验收记录	验收结论
1	分部工程	共 1 个分部工程, 经查全部符合设计标准及要求	合格
2	单元工程	共 1 个单元工程, 经查全部符合设计标准及要求	合格
3	质量控制资料核查	全部符合标准及要求	合格
4	综合验收结论	空心砖规格尺寸满足要求, 铺砌规整, 空心砖铺砌区域整体地面平整、密实	合格
参加验收单位	建设单位	施工单位	监理单位
	 内蒙古电力(集团)有限公司包头供电局	包头满都拉电业有限责任公司	 内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司

单位工程质量验收表

2019 年 10 月 11 日

工程名称	斜坡防护工程		
施工单位	包头满都拉电业有限责任公司		
总监理工程师	徐小平	监理工程师	牛晓宇
开工日期	2019 年 6 月初	竣工日期	2019 年 6 月底
序号	项目	验收记录	验收结论
1	分部工程	共 1 个分部工程, 经查全部符合设计标准及要求	合格
2	单元工程	共 2 个单元工程, 经查全部符合设计标准及要求	合格
3	质量控制资料核查	全部符合标准及要求	合格
4	综合验收结论	浆砌石规格尺寸满足要求, 铺砌规整, 无裂缝	合格
	建设单位	施工单位	监理单位
参加验收单位	 内蒙古电力(集团)有限公司包头供电局	包头满都拉电业有限责任公司	 内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司

单位工程质量验收表

2019 年 10 月 11 日

工程名称	土地整治工程		
施工单位	包头满都拉电业有限责任公司		
总监理工程师	徐小平	监理工程师	牛晓宇
开工日期	2018 年 7 月	竣工日期	2019 年 7 月
序号	项目	验收记录	验收结论
1	分部工程	共 2 个分部工程, 经查全部符合设计标准及要求	合格
2	单元工程	共 46 个单元工程, 经查全部符合设计标准及要求	合格
3	质量控制资料核查	全部符合标准及要求	合格
4	综合验收结论	粒径均匀、表面平整	合格
参加验收单位	建设单位	施工单位	监理单位
	 内蒙古电力(集团)有限责任公司包头供电局	包头满都拉电业有限责任公司	 内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司

绿化工程质量验收表

2019 年 10 月 11 日

工程名称	扩建区		
施工单位	包头满都拉电业有限责任公司		
施工地点	种草	绿化面积	0.07hm ²
开工日期	2019 年 6 月 6 日	竣工日期	2019 年 6 月 7 日
工程实际结算投资	0.03 万元	质量等级	合格
绿化内容	撒播披碱草、紫花苜蓿		
验收意见	建设单位代表		
	施工单位代表		
	监理单位代表		

绿化工程质量验收表

2019 年 10 月 11 日

工程名称	塔基及塔基施工区		
施工单位	包头满都拉电业有限责任公司		
施工地点	种草	绿化面积	0.39hm ²
开工日期	2019 年 6 月 8 日	竣工日期	2019 年 6 月 10 日
工程实际结算投资	0.23 万元	质量等级	合格
绿化内容	撒播披碱草、紫花苜蓿		
验收意见	建设单位代表		
	施工单位代表		
	监理单位代表		

绿化工程质量验收表

2019 年 10 月 11 日

工程名称	牵张场		
施工单位	包头满都拉电业有限责任公司		
施工地点	种草	绿化面积	0.09hm ²
开工日期	2019 年 6 月 8 日	竣工日期	2019 年 6 月 10 日
工程实际结算投资	0.04 万元	质量等级	合格
绿化内容	撒播披碱草、紫花苜蓿		
验收意见	建设单位代表		
	施工单位代表		
	监理单位代表		

绿化工程质量验收表

2019 年 10 月 11 日

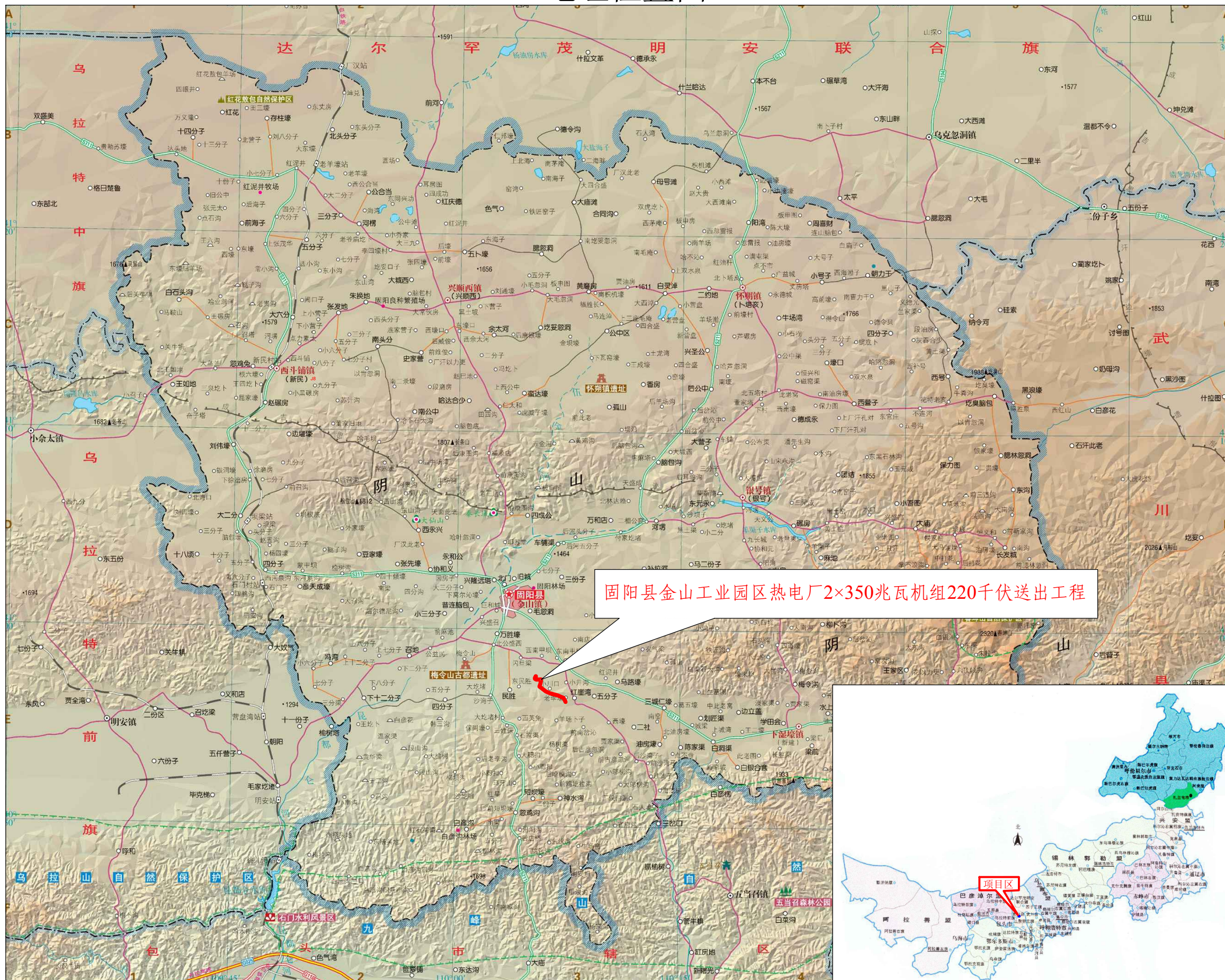
工程名称	跨越设施区		
施工单位	包头满都拉电业有限责任公司		
施工地点	种草	绿化面积	0.02hm ²
开工日期	2019 年 6 月 8 日	竣工日期	2019 年 6 月 10 日
工程实际结算投资	0.01 万元	质量等级	合格
绿化内容	撒播披碱草、紫花苜蓿		
验收意见	建设单位代表		
	施工单位代表		
	监理单位代表		

绿化工程质量验收表

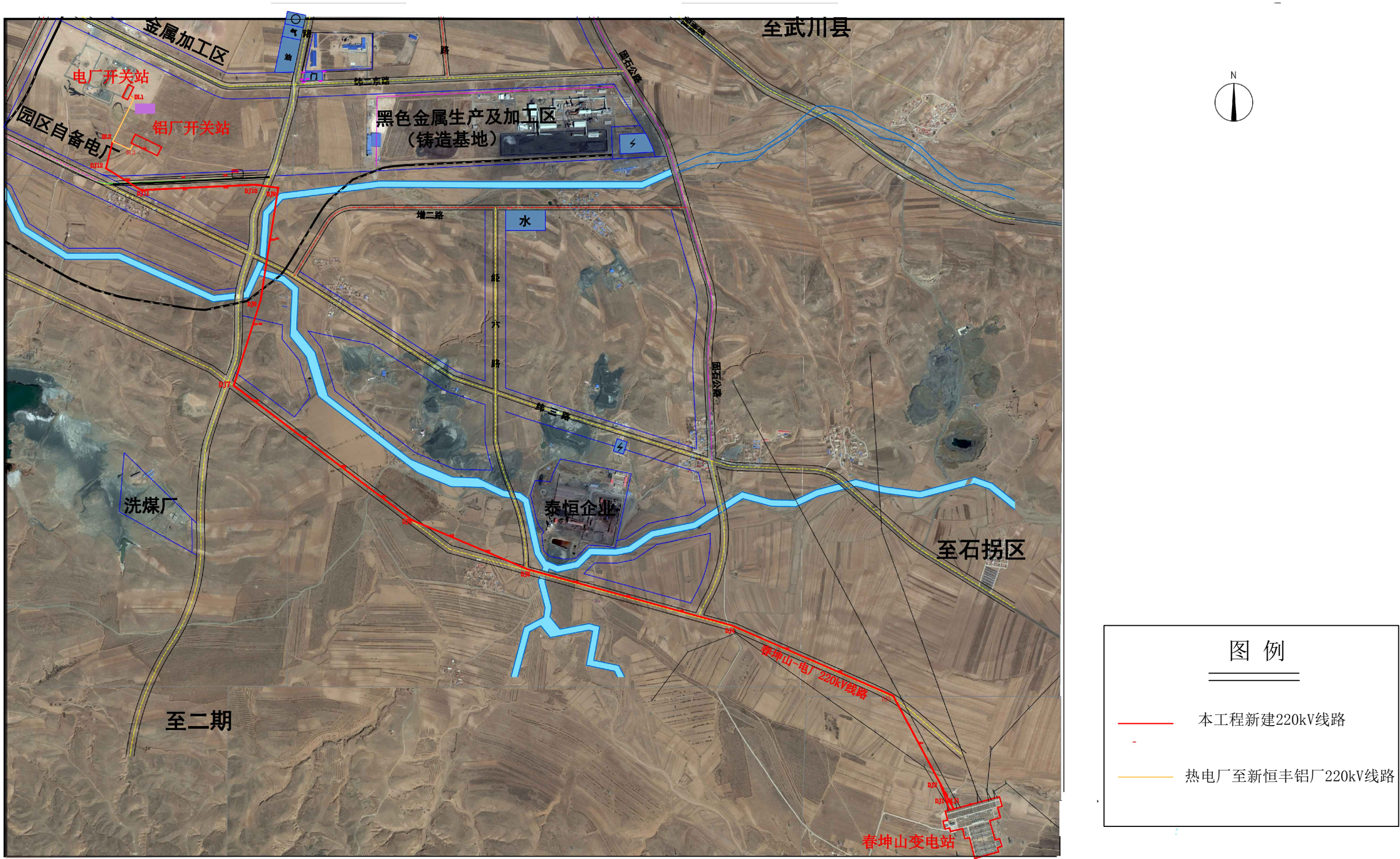
2019 年 10 月 11 日

工程名称	施工便道		
施工单位	包头满都拉电业有限责任公司		
施工地点	种草	绿化面积	0.56hm ²
开工日期	2019 年 6 月 11 日	竣工日期	2019 年 6 月 12 日
工程实际结算投资	0.25 万元	质量等级	合格
绿化内容	撒播披碱草、紫花苜蓿		
验收意见	建设单位代表		
	施工单位代表		
	监理单位代表		

地理位置图



固阳县金山工业园区热电厂2×350兆瓦机组220千伏送出工程总平面布置图



注：本图源自主体工程

固阳县金山工业园区热电厂2×350兆瓦机组220千伏送出工程
水土流失防治责任范围图及水土保持措施布设竣工验收图



二、输电线路防治责任范围 2.93hm²。

(1) 工程措施

① 杆(塔)基及杆(塔)基施工区: 表土剥离 0.32hm², 表土回覆 0.31hm², 回覆厚度 27cm, 回覆量 840m³; 耕地复垦 1.07hm², 修砌截水沟 160m。

② 牵张场: 耕地复垦 0.18hm²。

③ 跨越设施区: 耕地复垦 0.04hm²。

④ 施工便道: 耕地复垦 0.55hm²。

(2) 植物措施

① 杆(塔)基及杆(塔)基施工区: 种草面积 0.39hm²。

② 牵张场: 种草面积 0.09hm²。

③ 跨越设施区: 种草面积 0.02hm²。

④ 施工便道: 种草面积 0.56hm²。

(3) 临时措施

① 杆(塔)基及杆(塔)基施工区: 临时堆土人工拍实 8080hm²。

一、春坤山 500kV 变电站扩建防治责任范围: 0.11hm²。

① 工程措施

表土剥离及回覆: 剥离厚度 20cm, 剥离面积 0.11hm², 剥离量 220m³; 回覆表土共 220m³。

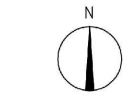
铺砌透水砖: 铺砌透水砖面积 0.03hm², 规格 20cm×10cm×5cm, 铺砌透水砖 15000 块。

② 植物措施

人工种草人工种草面积 0.07hm²。

③ 临时措施

人工拍实: 扩建区临时堆土人工拍实 682hm²。



实际发生的防治责任范围表 单位: hm²

工程组成		项目建设区			直接影响区	防治责任范围
		永久占地	临时占地	小计		
春坤山 500kV 变电站	扩建区	0.11	/	0.11	/	0.11
	塔基及塔基施工区	0.32	1.17	1.49	/	1.49
输电线路	牵张场	/	0.27	0.27	/	0.27
	跨越设施区	/	0.06	0.06	/	0.06
	施工便道	/	1.11	1.11	/	1.11
	小计	0.32	2.61	2.93	/	2.93
合计		0.43	2.61	3.04		3.04

图 例

- 本工程新建220kV线路
- 热电厂至新恒丰铝厂220kV线路

内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司					
核 定	樊斌	固阳县金山工业园区热 电厂2×350兆瓦机组220 千伏送出工程	竣 工 设计		
审 查	伍永平		水土保持 部分		
校 核	李星		水土保持设施竣工验收图		
设 计	王国防				
制 图	李悦芳	比 例	1:20000	日 期	2019.11
		图 号	附图2	单 位	mm

现场照片（2019 年 8 月 27 日拍摄）



春坤山变扩建区铺设透水砖及人工种草



塔基及塔基施工区植被恢复



塔基及塔基施工区植被恢复



杆基及杆基施工区植被恢复



杆基及杆基施工区植被恢复



杆基及杆基施工区植被恢复



杆基及杆基施工区植被恢复



杆基及杆基施工区截水沟措施



塔基及塔基施工区截水沟措施



塔基及塔基施工区植被恢复



塔基及塔基施工区植被恢复



塔基及塔基施工区植被恢复



塔基及塔基施工区植被恢复



塔基及塔基施工区植被恢复



塔基及塔基施工区植被恢复



塔基及塔基施工区植被恢复



塔基及塔基施工区植被恢复



塔基及塔基施工区植被恢复



金山热电厂-春坤山 500kV 变电站 220kV 输电线路建设前遥感影像
(J1-J5 段建设前)



金山热电厂-春坤山 500kV 变电站 220kV 输电线路建设后遥感影像
(J1-J5 段建设后)



金山热电厂-春坤山 500kV 变电站 220kV 输电线路建设前遥感影像
(J5-J7 段建设前)



金山热电厂-春坤山 500kV 变电站 220kV 输电线路建设后遥感影像
(J5-J7 段建设后)



金山热电厂-春坤山 500kV 变电站 220kV 输电线路建设前遥感影像
(J7-J8 段建设前)



金山热电厂-春坤山 500kV 变电站 220kV 输电线路建设后遥感影像
(J7-J8 段建设后)



金山热电厂-春坤山 500kV 变电站 220kV 输电线路建设前遥感影像
(J8-J11 段建设前)



金山热电厂-春坤山 500kV 变电站 220kV 输电线路建设后遥感影像
(J8-J11 段建设后)



金山热电厂-春坤山 500kV 变电站 220kV 输电线路建设前遥感影像
(J11-J13 段建设前)



金山热电厂-春坤山 500kV 变电站 220kV 输电线路建设后遥感影像
(J11-J13 段建设后)