

张家口张北风光热储输多能互补集成优
化示范工程项目 250MW 光伏发电项目
和 25MW 储能项目

水土保持监理总结报告

建设单位：张北华绿瑞能源开发有限公司

监理单位：内蒙古同洲工程咨询有限责任公司

二零二零年九月



张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目 250MW 光伏发电项目和 25MW 储能项目水土保持监理总结报告
责任页

工 程 地 点：张家口市张北县公会镇

建 设 单 位：张北华绿瑞能源开发有限公司

水保监理单位：内蒙古同洲工程咨询有限责任公司

承 建 单 位：水土保持措施施工：四川省南充市水电工程有限公司

编 制 单 位：内蒙古同洲工程咨询有限责任公司

批准： 李建智 签名：

审查： 李奇非 签名：

编写： 王建国 签名：

 覃亮亮 签名：

目 录

1 工程概况	1
1.1 工程特性.....	1
1.2 合同目标和范围.....	1
1.2.1 监理合同目标.....	2
1.2.2 监理合同范围.....	3
1.3 工程项目组成.....	3
2 监理规划	4
2.1 监理组织机构.....	4
2.2 监理依据.....	5
2.3 监理任务和内容.....	5
2.4 监理工作方法.....	5
2.5 建立健全质量控制体系.....	6
3 监理过程	7
3.1 监理合同履行情况.....	7
3.2 监理过程情况.....	7
4 监理效果	9
4.1 质量控制监理工作成效及综合评价.....	9
4.1.1 质量控制监理工作成效.....	9
4.1.2 质量控制综合评价.....	11
4.2 进度控制监理工作成效及综合评价.....	17
4.2.1 进度控制监理工作成效.....	17
4.2.2 进度控制综合评价.....	17

4.3 投资控制监理工作成效及综合评价.....	17
4.3.1 投资控制监理工作成效.....	17
4.3.2 投资控制综合评价.....	20
4.4 施工安全工作成效及综合评价.....	20
4.4.1 施工安全与工作成效.....	20
4.4.2 施工安全综合评价.....	20
4.5 方案任务完成情况分析.....	20
5 经验与建议.....	21
5.1 经验.....	21
5.1.1 完善机制、提高效益.....	21
5.2 建议.....	21
6 其他问题.....	22
6.1 其他需要说明.....	22
7 附件.....	22
附件 1: 水土保持工程监理大事记.....	22
附件 2: 水土保持工程照片.....	23
附件 4: 监理单位及人员资质.....	28

1 工程概况

1.1 工程特性

张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目 250MW 光伏发电项目和 25MW 储能项目位于河北省张家口市张北县公会镇境内，本工程总装机容量为 250MW 光伏发电和 25MW 储能，光伏发电选用 801000 块峰值功率为 315Wp 的多晶硅电池光伏组件（实际装机容量 252.315MWp）、选用 500 台 500kW 集中式逆变器、250 台箱式升压变压器，共布置 250 个 1.00926MWp 光伏发电分系统；25MW 储能装置置于 220kV 汇集站。生产运营期 25 年，年均发电量为 37000.7 万 kWh，年均利用小时数为 1466.4h。

项目区属东亚大陆性季风气候中温带亚干旱区，多年平均气温 3.7℃，多年平均降雨量 401.6mm，多年平均大风日数 63.3 天，年平均风速为 3.99m/s，最大冻土深度 218cm。项目区土壤主要为栗钙土，表土质地为轻壤质，土层厚度一般 20~40cm。本地区属于欧亚大陆草原区系，地表植被多为耐寒耐旱的草本植物，间有小灌木伴生，植被覆盖率达 30%~50%左右。土壤侵蚀类型为风力侵蚀为主兼有水力侵蚀，土壤侵蚀强度为轻度，现状平均侵蚀模数约 2200t/km²·a。项目区属永定河上游国家级水土流失重点治理区。

建设规模：本工程总装机容量为 250MW 光伏和 25MW 储能。年均发电量为 37000.7 万 kWh，年均利用小时数为 1466.4h。

建设内容：220kV 汇集站（内置 25MW 储能装置）（建构筑物及道路等硬化区、绿化区）、光伏方阵区（光伏阵列、逆变器箱变）、道路（进站道路和施工检修道路）、集电线路（电缆沟、架空线路）、施工生产生活区共 5 个分区。针对各分区的特点布置水土保持措施。

施工工期：工程于 2019 年 6 月开工，2020 年 9 月完工，总工期 15 个月。

1.2 合同目标和范围

按照《生产建设项目水土保持设施自主验收规程》试行 2018 要求完成监理任务。受建设单位委托，内蒙古同洲工程咨询有限责任公司承担了张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目 250MW 光伏发电项目和 25MW 储能项目水土保持工程的监理任务，双方正式签订了《监理合同》。

1.2.1 监理合同目标

张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目 250MW 光伏发电项目和 25MW 储能项目的水保监理合同目标包括对该项目的水土保持工程实施质量控制、进度控制、投资控制、实行项目的合同管理和信息管理，协调有关各方的关系，以保证整个水土保持工程质量达到总体目标要求。简称为“三控制、二管理、一协调”，为实现项目的总体目标服务。其具体目标如下：

(1) “三控制”即质量控制、进度控制、投资控制

质量控制目标：按照单位工程、分部工程和单元工程划分，以单元工程为基础进行检验和质量等级评定，使其所有工程质量均符合合同文件中列明的质量标准或监理工程师同意使用的其他合理标准。

进度控制目标：根据批复的水土保持方案的工程进度，尽量合理安排工期，使其工程进度满足施工进度安排，将水保工程施工进度与批复的水土保持方案的工程进度相一致。

投资控制目标：在不受施工、其他自然或人为因素变化影响的情况下，使水土保持投资控制在批复的水土保持估算范围内。

(2) “二管理”即项目合同管理和信息管理

合同管理目标：合同是维护和巩固建设次序，保证工程建设的有效实现，加强合同各方当事人之间合作，具有法律效力的文件。监理合同管理的宗旨是以事实为根据，以合同条款及法律为准则，促进各方履行合同义务，参与合同管理协调及工作。使其合同规定的责任项和法定承诺得以妥善履行。

信息管理目标：做到信息准确、及时、通畅，并且满足建设过程中设计、材料和设备供应等符合施工节奏，保证各工程技术、经济得到及时整理。做好合同及相关约束文件的管理的同时，须收集好各类信息并对其进行分析、判断、分类存档，及时填报和签认规定报表和文件。

(3) “一协调”即协调工程相关各方关系，以及工程施工过程中出现的问题和争议进行调解，理顺各方的关系，达到人与工程建设和谐发展的目标，使工程得以顺利建设和完工。

1.2.2 监理合同范围

本项目的水保工程监理合同范围为批复的水保方案防治责任范围内所有防治措施，包括工程措施、植物措施、临时措施等。主要分区为 220kV 汇集站（内置 25MW 储能装置）（建构物及道路等硬化区、绿化区）、光伏方阵（光伏组件及施工区、逆变器及箱变和空地及未利用区）、道路（进站道路和施工检修道路）、集电线路（电缆沟、架空线路）以及施工生产生活区。

1.3 工程项目组成

本项目位于张家口市张北县公会镇西的南口房村和盘城房村附近，属于平缓丘陵地貌，场址可利用面积大，地势较为平坦。光伏部分光伏方阵分布较为集中，逆变器及箱变均匀分布于方阵中，并紧邻施工检修道路修建，集电线路采用直埋电缆方式将箱变、逆变器连接，采用架空线路方式接入 220kV 汇集站 35kV 侧；储能部分主要集中于汇集站。

（一）汇集站

本工程新建一座 220kV 汇集站，呈东西向布置，区域内布置有综合楼、配电室、储能装置楼等。

（二）光伏方阵

本工程 250MW 光伏方阵，按 250 个 1MW（实际为 1.00926MW）光伏发电单元进行布设。光伏电站共布设 801000 块光伏组件，500 台逆变器、250 台箱变。

（三）道路区

进站道路 6.35km，施工检修道路共计 55km，全部为新建。

（四）集电线路

汇集站与光伏场位置，以 3 回 35kV 电缆线路和 6 回架空线路接入 220kV 汇集站 35kV 侧。

（五）施工生产生活区

综合材料仓库、混凝土生产系统、综合加工厂及仓库等。

2 监理规划

2.1 监理组织机构

内蒙古同洲工程咨询有限责任公司张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目水土保持监理部进驻施工现场后，在总监理工程师的积极组织下，编写了张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目 250MW 光伏发电项目和 25MW 储能项目水土保持工程的监理规划，经公司批准后，及时上报给了建设单位。同时，在整个施工过程中，为了保证《监理规划》具有针对性和可操作性，驻地监理部在工程施工的不同阶段对监理规划进行了跟踪检查，做到及时调整，在监理过程中未偏离监理工作目标。本项目水保监理由主体监理单位承担，由主体监理中的专业监理工程师承担水保工程监理具体工作，并纳入主体工程监理以及控制同步实施。

（1）、监理工作制度的建立

内蒙古同洲工程咨询有限责任公司张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目水土保持监理部以公司管理制度为基础，结合该工程管理需要，驻地监理机构针对本工程细化了 24 项监理部管理制度，包括：监理人员岗位责任制度、技术文件审核审批制度、原材料、构配件、工程设备检验制度、工程质量检验制度、会议制度、监理信息报告制度、工程验收制度、质量缺陷备案及检查处理制度、设计技术交底制度、监理交底制度、图纸审查制度、工程开工审批制度、分包单位资格审查制度、隐蔽工程检查制度、工程现场检查指示制度、工程暂停施工及复工管理制度、工程质量事故处理制度、监理日志制度、工程监理旁站制度、工程计量付款签证制度、安全生产检查制度、施工现场紧急情况报告制度、请示报告制度、监理廉政工作制度。

（2）、监理机构的设置与主要工作人员

受建设单位的委托，由内蒙古同洲工程咨询有限责任公司承担本工程施工阶段的监理任务，派驻现场的项目监理部为内蒙古同洲工程咨询有限责任公司张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目水土保持监理部，项目监理部实行总监理工程师负责制。内蒙古同洲工程咨询有限责任公司任命王建国同志为本项目的总监理工程师，全面履行监理合同，负责项目监理部工作。

(3)、检测采用的方法和主要设备

驻地监理机构主要采取平行检测、跟踪检测的方法对本工程施工所使用的原材料、中间产品及构配件进行检测，并遵照了《水利工程见证取样和送检管理规定》的方法对工程使用的主要材料进行了见证取样，在实施过程中驻地监理机构针对工程施工内容编制了原材料、中间产品及构配件试验检测计划，做到心中有数，材料试验检测频率符合相关规范要求。

2.2 监理依据

监理的工作依据是经批准的设计文件；工程建设监理合同和工程施工合同；《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持实施条例》、《生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)》、《建设项目环境保护条例》、《水土保持工程施工监理规范》(SL523-2011)、《水土保持工程质量评定规程》SL336-2006 以及其他相关的法律、法规及规程、规范等。

2.3 监理任务和内容

进度控制：审查《施工组织设计》、《施工进度计划》，并在计划实施中紧密跟踪，做好协调和监督，确保项目总工期。

质量控制：进行图纸审核，控制设计变更，通过审查承包人资质，检查工程所用材料、构配件、设备质量和审查施工组织设计等实施质量预控；在实施中通过工序操作检查，隐蔽工程验收和工序、单元工程成果检查认证；通过分部工程验收和竣工验收，把好质量关。

投资控制：在施工阶段审查设计变更，核实已完成工程量，进行进度款签证和控制索赔，在工程竣工阶段审核工程结算。

合同管理：对施工合同执行情况进行监督；工程变更后对合同进行分析预测；控制工程索赔。

信息管理：及时掌握准确、完善的信息，服务于工程控制。

组织协调：及时、公正的进行协调，维护有关方的合法权益。

安全生产和环境控制，满足相关的水土保持要求。

2.4 监理工作方法

根据《水土保持工程施工监理规范》SL 523-2011 要求，针对本工程的特点，

制定了施工阶段质量、进度、投资控制的方法和措施。

现场记录：监理单位认真、完善记录每日施工现场的人员、设备和材料、天气、施工环境以及施工中出现的各种情况。

发布文件：监理单位采用通知、指示、批复、签认等文件形式进行施工全过程的控制和管理。

旁站监理：监理单位按照监理合同约定，在施工现场对工程项目的关键部位和关键工序的施工，实施连续性的全过程检查、监督与管理。

巡视检验：监理单位对所监理的工程项目进行定期或不定期的检查、监督和管理。

跟踪检测：在承办人进行试样检测前，监理单位对其检测人员、仪器设备以及拟定的检测程序和方法进行审核；在承包人对试样进行检测时，实施全过程的监督，确认其程序、方法的有效性以及检测结果的可信性，并对该结果确认。

平行检测：监理单位在承包人对工程质量自检同时，按规定进行平行检测，核验承包人的检测结果。

协调：监理单位对参加工程建设各方之间的关系以及工程施工过程中出现的问题和争议进行调解。

同时监理单位采取切实可行的工程技术措施、组织措施、经济措施，防治主要来自大风、降雨、洪水对防治责任范围内土体的侵蚀和流失，“主动避免侵蚀的发生，积极防治水土的流失”作为监理单位应对水土流失的指导思想。

2.5 建立健全质量控制体系

按照“三控制、两管理、一协调”的监理内容，建立健全了一套适应工程特点、满足工程质量要求的监理质量控制体系。一是在工程开工前编制详细的《监理规划》和《监理实施细则》，对各道工序都制定了具体的控制措施。二是组织监理人员熟悉招标文件和合同条款，制定与本工程相适应的单元工程质量检查评定办法，会同有关部门及时对分部工程进行评定验收。三是全面协调参建各方的关系，督促承包人建立健全质量保证体系，加强自检机制，实行初检、复检、终检的“三检制”，监理人员采用旁站和跟踪检查的方法控制工程质量。四是定期向有关部门报告工程进展情况、存在的问题、解决办法及工作安排。

3 监理过程

3.1 监理合同履行情况

张北华绿瑞能源开发有限公司与内蒙古同洲工程咨询有限责任公司签订了张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目 250MW 光伏发电项目和 25MW 储能项目水土保持监理《技术咨询合同》，内蒙古同洲工程咨询有限责任公司承担了水土保持的监理任务，并及时组建了项目监理部，监理部于 2020 年 7 月 15 日进驻张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目 250MW 光伏发电项目和 25MW 储能项目，正式开展水土保持监理工作。

按照水土保持监理《技术咨询合同》，主要开展了以下工作：

(1) 监理开展工作时张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目 250MW 光伏发电项目和 25MW 储能项目主体土建工程建成完工，因此监理部首先查阅主体工程施工、监理、验收等技术文件，对已完成的各项水土保持设施的数量、质量、进度、投资等情况进行了调查统计；

(2) 对照批复的水土保持方案，依据水土保持法律、法规和有关标准及指标体系，对张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目 250MW 光伏发电项目和 25MW 储能项目水土保持措施实施过程中的质量、进度、投资及合同管理、档案管理进行协调控制；

(3) 对监理资料进行了整理、统计及编辑，完成了《张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目 250MW 光伏发电项目和 25MW 储能项目水土保持监理总结报告》。

3.2 监理过程情况

监理组进驻张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目 250MW 光伏发电项目和 25MW 储能项目，监理过程中会同水土保持监测单位、水保方案设计单位共同对已实施水土保持工程进行了现场查勘及调查。监理部对施工建设单位发出了水土保持工程《会议纪要》2 期。

水土保持监理人员对本项目水土保持工程进行了工程监理，主要采用现场调查、查阅资料等方法，对水土保持工程完成的数量、质量、进度及投资进行了控

制。对工程中排水沟浆砌石使用的 M10 砂浆见证 5 组，块石见证 2 组。经检测全部合格。

并 2020 年 9 月提出了更具有针对性的水土保持实施整改意见。张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目 250MW 光伏发电项目和 25MW 储能项目水土保持措施于 2020 年 9 月结束，监理部监理工程师于 2020 年 9 月 15 日会同建设单位现场进行了现场验收，并于 2020 年 9 月进行了资料的整编、汇总等内业工作，于 2020 年 9 月最终完成监理总结报告编制。

4 监理效果

4.1 质量控制监理工作成效及综合评价

4.1.1 质量控制监理工作成效

1、工程措施完成情况：

(1)220kV 汇集站：①建构筑物及道路等硬化区：工程措施：表土剥离 0.66hm²，表土回铺 1920m³；浆砌石排水沟 628.8m³。

(2)光伏方阵区：工程措施：土地整治 200.56hm²。

(3)道路：①进站道路工程措施：浆砌石排水沟 380m³，土质排水沟 6230.6m³。②施工检修道路工程措施：土质排水沟 6776m³。过水路面硬化 453m³。

(4)集电线路：①电缆沟工程措施：表土剥离 1.85hm²，表土回铺 4040m³。
②架空线路工程措施：土地整治 0.33hm²。

(5)集电线路施工生产生活区：工程措施：土地整治 0.3hm²。

详见表 4-1。

表 4-1 建设期内水土保持工程设施完成情况分析

防治分区	措施内容及部位		工程或费用名称	单位	方案数量	实际数量
220KV 汇集站	工程措施	建构筑物及道路等硬化区	表土剥离	m ²	6385.00	6621.00
			表土回铺	m ³	1404.70	1920.00
		浆砌石排水沟	土方开挖	m ³	770.88	786.00
			浆砌石砌筑	m ³	642.40	628.80
光伏区	工程措施	光伏阵列	土地整治	m ²	2005705.00	2005600.00
道路区		进站道路	土方开挖	m ³	6705.60	475.00
			浆砌石砌筑	m ³	5588.00	380.00
			土质排水沟	m ³		6230.60
		施工检修道路	土质排水沟	m ³	3027.20	6776.00
			过水路面硬化	m ³		453.00
集电线路	工程措施	电缆沟	表土剥离	m ²	18440.00	18500.00
			表土回铺	m ³	4056.80	4040.00
		架空线路	土地整治	m ²	1350.00	3300.00
施工生产生活	工程措施	生活区	土地整治	m ²	9000.00	3000.00

2、植物措施完成情况：

(1)220kV 汇集站:绿化区植物措施：绿化 0.23hm²。

(2)光伏方阵区：植物措施：种草 201hm²。

(3)集电线路:植物措施：①电缆沟植草绿化 9.24hm²。②架空线路植物措施：植草绿化 0.33hm²。

(4)施工生产生活区工程措施：土地整治 0.3hm²。植物措施：植草绿化 0.3hm²。

详见表 4-2

表 4-2 建设期内水土保持植物设施完成情况分析

防治分区	措施内容及部位		工程或费用名称	单位	方案数量	实际数量
220kV 汇集站	植物措施	园林绿化	园林绿化	hm ²	0.225	0.23
			植物土换填	m ³		2039.86
			油松	株		17.00
			白蜡	株		25.00
			山杏	株		12.00
			蒙古栎	株		6.00
			造型油松	株		8.00
			云杉	株		11.00
			旱杨	株		85.00
			怪柳	株		15.00
			桧柏	株		4.00
			丁香	株		158.00
			草坪	株		5342.00
			八宝景天	株		330.00
			侧柏篱	株		330.00
			沙地柏	株		299.00
			马蔺	株		498.00
植草砖	m ²		785.84			
光伏方阵区	植物措施	光伏阵列区	整地	hm ²	200.57	201.00
			撒播草籽	hm ²	200.57	201.00
			草籽	kg	21059.91	19219.00
			抚育	hm ²	200.57	201.00
集电线路	植物措施	电缆沟	整地	hm ²	9.22	9.24
			撒播草籽	hm ²	9.22	9.24
			草籽	kg	968.1	1000.00
			抚育	hm ²	9.22	9.24
	植物措施	架空线路	整地	hm ²	0.14	0.33
			撒播草籽	hm ²	0.14	0.33
			草籽	kg	14.18	16.00
			抚育	hm ²	0.14	0.33

施工生产生活区	植物措施	生活区	整地	hm ²	0.90	0.30
			撒播草籽	hm ²	0.90	0.30
			草籽	kg	94.50	6.00
			抚育	hm ²	0.90	0.30

3、临时措施完成情况：

(1)220kV 汇集站:临时措施：纱网遮盖 3600m²，土质排水沟 32m³，沉淀池 8m³。

(2)集电线路：电缆沟临时措施：纱网遮盖 4500m²。

(3)施工生产生活区临时措施：土质排水沟 180m³，临时沉淀池 10 m³。

详见表 4-3

表 4-3 建设期内水土保持临时设施完成情况分析

防治分区	措施内容及部位		工程或费用名称	单位	方案数量	实际数量
220kV 汇集站	临时措施	220kV 汇集站	纱网遮盖	m ²	1240.80	3600.00
			土质排水沟	m ³	75.33	32.00
			沉淀池	m ³	51.15	8.00
集电线路	临时措施	电缆沟	临时遮盖	m ²	7418.40	4500.00
施工生产生活区	临时措施	生活区	土质排水沟	m ³	133.76	180.00
			沉淀池	m ³	51.15	10.00

4.1.2 质量控制综合评价

(1) 水土保持措施质量控制

水土保持工程监理人员对已实施的水保工程进行了全面检查和工程量核实，对进驻现场后实施的工程进行监理，通过现场记录、旁站监理、跟踪监理及巡视监理，对水土保持工程质量进行了全面控制。根据监理结果显示：

①工程措施：

根据建设单位提供的自检自验报告，监理部在对本工程水土保持工程措施进行全面检查的基础上，重点对浆砌石排水沟工程进行了详查。现场检查结果为：各单位工程的尺寸符合设计要求，外形整齐，未发现重大工程质量缺陷，工程措施的实施取得了较好的水土保持防护效果。工程措施质量控制成果详见表 4-4。

表 4-4。

防治区	措施内容及部位		工程或费用名称	单位	方案数量	上报数量	核实合格数量
220KV 汇集站	工程措施	建构筑物及道路硬化区	表土剥离	m ²	6385	6621.00	6621.00
			表土回铺	m ³	1404.70	1920.00	1920.00
		浆砌石排水沟	土方开挖	m ³	770.88	786.00	786.00
			浆砌石砌筑	m ³	642.40	628.80	628.80

光伏区	光伏阵列	土地整治	m ²	2005705.00	2005600.00	2005600.00
道路区	进站道路	土方开挖	m ³	6705.60	475.00	475.00
		浆砌石砌筑	m ³	5588.00	380.00	380.00
		土质排水沟	m ³		6230.60	6230.60
	施工检修道路	土质排水沟	m ³	3027.20	6776.00	6776.00
过水路面硬化		m ³		453.00	453.00	
集电线路	电缆沟	表土剥离	m ²	18440.00	18500.00	18500.00
		表土回铺	m ³	4056.80	4040.00	4040.00
	架空线路	土地整治	m ²	1350.00	3300.00	3300.00
施工生产生活区	生活区	土地整治	m ²	9000.00	3000.00	3000.00

②植物措施:

项目区内已实施植物措施和植被恢复,已完成植物措施合格面积为 211.1hm²。植物措施质量控制成果详见表 4-5。

表 4-5

防治区	措施内容及部位		工程或费用名	单位	方案数量	上报数量	核实合格数量
220kV 汇集站	植物措施	园林绿化	园林绿化	hm ²	0.225	0.23	0.23
			植物土换填	m ³		2039.86	2039.86
			油松	株		17	17
			白蜡	株		25	25
			山杏	株		12	
			蒙古栎	株		6	
			造型油松	株		8	
			云杉	株		11	
			旱杨	株		85	
			桤柳	株		15	
			桧柏	株		4	
			丁香	株		158	
			草坪	株		5342	
			八宝景天	株		330	
			侧柏篱	株		330	
			沙地柏	株		299	
			马蔺	株		498	
			植草砖	m ²		785.84	785.84
光伏方阵区	植物措施	光伏阵区	整地	hm ²	200.57	201.00	201.00
			撒播草籽	hm ²	200.57	201.00	201.00
			草籽	kg	21059.91	19219.00	19219.00
			抚育	hm ²	200.57	201.00	201.00

集电线路	植物措施	电缆沟	整地	hm ²	9.22	9.24	9.24
			撒播草籽	hm ²	9.22	9.24	9.24
			草籽	kg	968.10	1000.00	1000.00
			抚育	hm ²	9.22	9.24	9.24
	植物措施	架空线路	整地	hm ²	0.14	0.33	0.33
			撒播草籽	hm ²	0.14	0.33	0.33
			草籽	kg	14.18	16.00	16.00
			抚育	hm ²	0.14	0.33	0.33
施工生产生活区	植物措施	生活区	整地	hm ²	0.90	0.30	0.30
			撒播草籽	hm ²	0.90	0.30	0.30
			草籽	kg	94.50	6.00	6.00
			抚育	hm ²	0.90	0.30	0.30

(2) 水土保持措施质量评定

①项目划分

根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），生产建设项目水土保持的项目划分应与主体工程的项目划分相衔接，结合实际工程项目实施情况和已批复的水保方案设计情况进行项目划分。

a、单位工程：原则上以能够独立完成一定功能的工程项目作为一个单位工程，对于规模大的工程项目，将具有独立施工条件的部分划分为一个单位工程。

b、分部工程：按设计的主要组成或相对具有独立施工条件和施工时段的部分划分为。同时考虑工程量和投资相对均衡。

c、单元工程的划分依据《水利水电单元工程质量评定标准》进行。根据以上划分标准共划分为共划分为 13 个单位工程和 16 个分部工程，622 单元工程。

项目划分见表 4-6

张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目 250MW 光伏场区、220KV 汇集站水土保持工程项目划分表

防治分区	单位工程名称	分部工程名称	单元工程名	单元工程划分原则	单元个数	
220KV 汇集站	防洪排导工程	排洪导流设施	排水沟	每 100m 为一个单元工程	7	
	土地整治工程	场地整治工程	土地整治	每 1hm ² 为一个单元工程	1	
	植被建设工程	点片状植被工程	植被恢复	每 1hm ² 为一个单元工程	1	
	临时防护工程	排水工程	排水沟	排水沟	每 100m 为一个单元工程	1
		覆盖工程	防尘网苫盖	防尘网苫盖	每 1000m ² 为一个单元工程	4
		沉沙工程	沉淀池	沉淀池	每 10m ³ 为一个单元工程	1

道路区	防洪排导工程	排洪导流设施	排水沟	每 100m 为一个单元工程	134
光伏区	土地整治工程	场地整治工程	土地整治	每 1hm ² 为一个单元工程	201
	植被建设工程	点片状植被工程	植被恢复	每 1hm ² 为一个单元工程	201
集电线路	土地整治工程	场地整治工程	土地整治	每个线塔为一个单元工程	51
	植被建设工程	点片状植被工程	植被恢复	每 1hm ² 为一个单元工程	10
	临时防护工程	覆盖工程	防尘网苫盖	每 1000m ² 为一个单元工程	5
施工生产 生活区	土地整治工程	场地整治工程	土地整治	每 1hm ² 为一个单元工程	1
	植被建设工程	点片状植被工程	植被恢复	每 1hm ² 为一个单元工程	1
	临时防护工程	排水工程	排水沟	每 100m 为一个单元工程	2
		沉沙工程	沉淀池	每 10m ³ 为一个单元工程	1
合计	13	16			622

②质量检验

工程质量检验是对质量特性指标进行度量，并与设计要求和技术标准进行比较，作为施工工序质量控制和施工质量评定的依据。工程措施隐蔽工程的检验是通过调查监理记录来实现的，检测工作由主体工程的检测机构来完成。参照主体工程的质量检验程序，结合水土保持工程特点，质量检验主要有以下步骤：

调查主要原材料的检验。工程使用的主要原材料如水泥等需按批试验并查看产品合格证，并在工地做试验；砌筑用的砂浆在施工前做强度试验，施工中随机抽取试验，以验证施工质量。

调查施工单位“三检”制度。施工单位建立班组初验、质检员复验、项目部终验的模式，减少事故诱因，保证施工质量。

调查施工单位是否对每一道工序进行检查，施工单位在自检的基础上，验收不合格的不得进入下一工序的施工；对重要的隐蔽工程，由建设单位、施工单位和监理单位成立验收小组共同进行验收。

建设单位和监理单位组织分部工程的竣工验收。分部工程竣工后，由施工单位提供竣工验收资料（设计资料、变更设计、竣工图、监理通知等），交建设单位组织竣工验收，验收时组织设计代表、施工单位、监理单位代表进行验收，主要审查竣工验收资料、评定外观质量，并在此基础上评定工程质量，提出竣工验收意见。

植物措施的质量检验主要是根据合同，面积合格率进行检查验收。承包单位依据施工要求，首先对技术措施做了规定，如植草季节、整地方式、浇水抚育等有明确要求。在材料检验方面，主要检查苗木的质量和数量，审查外购苗木的检疫证明；施工单位的自检则相对简化；建设单位的竣工验收则相对重要，验收工作采取最后清算的办法，以成活率和保存率来确定工程的优劣。

③质量评定

单元工程质量由施工单位质检部门组织评定，监理单位复核；分部工程质量评定是在施工单位质检部门自评的基础上核定；单位工程质量评定在施工单位自评的基础上由验收小组核定。工程措施的分部工程质量评定是在分部工程竣工验收意见的基础上，由建设单位评定小组，对工程的建设过程和运行情况进行考核，根据施工记录、工程外观、工程缺陷和处理情况等综合评定。植物措施的分部工程质量评定是由建设单位直接验收，以合格面积为主要评定依据。现已完成水土保持工程阶段验收和自检自验。共划分为 13 个单位工程，16 个分部工程，622 个单元工程，工程措施施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，分部工程全部评定合格，单位工程预验收为合格，于 2020 年 9 月 15 日通过工程验收，符合工程质量管理的要求。质量评定为：水土保持工程措施为合格工程。

质量审定意见详见表 4-7。

表 4-7 水土保持工程措施质量评定表

防治分区	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								
			名称	单位	工程量	单元数量			单元工程					分部工程	单位工程	总体评定	
									合格数	合格率(%)	其中优良数	优良率(%)	评定结果				
20KV 汇集站	防洪排导工程	排洪导流设施	排水沟	m ³	628	7	分布均匀, 无堵塞	祥查	7	100	3	42	合格	合格	合格	合格	
	土地整治工程	场地整治工程	土地整治	hm ²	0.66	1	土地平整, 无杂物	祥查	1	100	0	0	合格	合格	合格	合格	
	植被建设工程	点片状植被工程	植被恢复	hm ²	0.23	1	植被恢复良好	祥查	1	100	0	0	合格	合格	合格	合格	
	临时防护工程	排水工程	排水沟	m ³	32	1	分布均匀, 无堵塞	祥查	1	100	0	50	合格	合格	合格	合格	
		覆盖工程	防尘网苫盖	hm ²	0.36	4	网符合要求、无破损	祥查	4	100	2	50	合格	合格	合格	合格	
	沉沙工程	沉淀池	m ³	8	1	满足沉淀沙量	祥查	1	100	0	0	合格	合格	合格	合格		
道路区	防洪排导工程	排洪导流设施	排水沟	m ³	13386.6	134	分布均匀, 无堵塞	祥查	134	100	60	45	合格	合格	合格	合格	
光伏区	土地整治工程	场地整治工程	土地整治	hm ²	201	201	土地平整, 无杂物	祥查	201	100	96	48	合格	合格	合格	合格	
	植被建设工程	点片状植被工程	植被恢复	hm ²	201	201	植被恢复良好	祥查	201	100	100	49	合格	合格	合格	合格	
集电线路	土地整治工程	场地整治工程	土地整治	线塔	51	51	土地平整, 无杂物	祥查	51	100	24	47	合格	合格	合格	合格	
	植被建设工程	点片状植被工程	植被恢复	hm ²	9.57	10	植被恢复良好	祥查	10	100	5	50	合格	合格	合格	合格	
	临时防护工程	覆盖工程	防尘网苫盖	hm ²	0.45	5	网符合要求、无破损	祥查	5	100	2	40	合格	合格	合格	合格	
施工生产生活区	土地整治工程	场地整治工程	土地整治	hm ²	0.3	1	土地平整, 无杂物	祥查	1	100	0	0	合格	合格	合格	合格	
	植被建设工程	点片状植被工程	植被恢复	hm ²	0.3	1	植被恢复良好	祥查	1	100	0	0	合格	合格	合格	合格	
	临时防护工程	排水工程	排水沟	m ³	180	2	分布均匀, 无堵塞	祥查	2	100	1	50	合格	合格	合格	合格	
		沉沙工程	沉淀池	m ³	10	1	满足沉淀沙量	祥查	1	100	0	0	合格	合格	合格	合格	
合计	13	16	16			622			622		293						

4.2 进度控制监理工作成效及综合评价

4.2.1 进度控制监理工作成效

按照“三同时”的原则，水土保持防治措施也应同期进行，在主体工程交付使用时，水土保持工程也同时完成。

水土保持设施工程于 2019 年 6 月开工，2020 年 9 月完工，总工期 15 个月。监理人员于 2020 年 7 月入场，工程措施于 2019 年 6 月-2020 年 9 月实施，植物措施于 2019 年 5 月-6 月、2020 年 5 月实施。

4.2.2 进度控制综合评价

依据《张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目 250MW 光伏发电项目和 25MW 储能项目水土保持方案》，张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目 250MW 光伏发电项目和 25MW 储能项目水土保持实施进度为：2019 年 6 月开工，2020 年 9 月通过自主验收。

4.3 投资控制监理工作成效及综合评价

4.3.1 投资控制监理工作成效

监理工程师通过组织措施、技术措施、经济措施、合同措施等，定期或不定期的进行动态投资分析，严格按照合同要求，做到专款专用，有效的保证了水土保持工程的顺利实施。

经统计核定，张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目 250MW 光伏发电项目和 25MW 储能项目水土保持措施计划投资 10919034.91 元，实际共完成投资 8813727.79 元。其中工程措施费 6143926.31 元、植物措施费 2478706.24 元、临时措施费 191095.24 元。详见表 4-7。

表 4-7. 水土保持措施实际完成投资表

工程措施计算书

序号	工程或费用名称	单位	方案数量	实际数量	单价(元)	合计(元)
第一部分:工程措施						6143926.31
一	220KV 汇集站					242654.35
1	建构筑物及道路等硬化区					242654.35

(1)	表土剥离	m ²	6385	6621.00	1.33	8805.93
(2)	表土回铺	m ³	1404.70	1920.00	5.92	11366.40
(3)	浆砌石排水沟					222482.02
①	土方开挖	m ³	770.88	786.00	21.44	16851.84
②	浆砌石砌筑	m ³	642.40	628.80	327.02	205630.18
二	光伏方阵区					5274728.00
1	光伏阵列					5274728.00
(1)	土地整治	m ²	2005705.00	2005600.00	2.63	5274728.00
三	道路区					561453.16
1	进站道路					268035.66
(1)	浆砌石排水沟					134451.60
①	土方开挖	m ³	6705.60	475.00	21.44	10184.00
②	浆砌石砌筑	m ³	5588.00	380.00	327.02	124267.60
(2)	土质排水沟	m ³		6230.60	21.44	133584.06
2	施工检修道路					293417.50
(1)	土质排水沟	m ³	3027.20	6776.00	21.44	145277.44
(2)	过水路面硬化	m ³		453.00	327.02	148140.06
四	集电线路					57200.80
1	电缆沟					48521.80
(1)	表土剥离	m ²	18440.00	18500.00	1.33	24605.00
(2)	表土回铺	m ³	4056.80	4040.00	5.92	23916.80
2	架空线路					8679.00
(1)	土地整治	m ²	1350.00	3300.00	2.63	8679.00
五	施工生产生活区					7890.00
1	土地整治	m ²	9000.00	3000.00	2.63	7890.00

植物措施计算书

序号	工程或费用名称	单位	方案数量	实际数量	单价(元)	合计(元)
第二部分:植物措施						2478706.24
—	220kV 汇集站					720749.39
1	园林绿化	hm ²	0.225	0.23		720749.39
	植物土换填	m ³		2039.86	48.88	99708.36
	油松	株		17.00	608.45	10343.65
	白蜡	株		25.00	893.23	22330.75
	山杏	株		12.00	243.33	2919.96
	蒙古栎	株		6.00	958.45	5750.70
	造型油松	株		8.00	1158.45	9267.60
	云杉	株		11.00	358.45	3942.95
	旱杨	株		85.00	558.45	47468.25
	怪柳	株		15.00	458.45	6876.75
	桧柏	株		4.00	288.45	1153.80
	丁香	株		158.00	116.33	18380.14

	草坪	株		5342.00	53.29	284675.18
	八宝景天	株		330.00	40.19	13262.70
	侧柏篱	株		330.00	84.33	27828.90
	沙地柏	株		299.00	87.91	26285.09
	马蔺	株		498.00	40.19	20014.62
	植草砖	m ²		785.84	153.39	120540.00
二	光伏方阵区					1673585.02
1	光伏阵列区					1673585.02
(1)	整地	hm ²	200.57	201.00	3430.28	689486.28
(2)	撒播草籽	hm ²	200.57	201.00	253.56	50965.56
(3)	草籽	kg	21059.91	19219.00	28.00	538132.00
(4)	抚育	hm ²	200.57	201.00	1965.18	395001.18
四	集电线路					82509.12
1	电缆沟					80196.94
(1)	整地	hm ²	9.22	9.24	3430.28	31695.79
(2)	撒播草籽	hm ²	9.22	9.24	253.56	2342.89
(3)	草籽	kg	968.10	1000.00	28.00	28000.00
(4)	抚育	hm ²	9.22	9.24	1965.18	18158.26
2	架空线路					2312.18
(1)	整地	hm ²	0.14	0.33	3430.28	1131.99
(2)	撒播草籽	hm ²	0.14	0.33	253.56	83.67
(3)	草籽	kg	14.18	16.00	28.00	448.00
(4)	抚育	hm ²	0.14	0.33	1965.18	648.51
五	施工生产生活区					1862.71
(1)	整地	hm ²	0.90	0.30	3430.28	1029.08
(2)	撒播草籽	hm ²	0.90	0.30	253.56	76.07
(3)	草籽	kg	94.50	6.00	28.00	168.00
(4)	抚育	hm ²	0.90	0.30	1965.18	589.55

临时措施计算书

序号	工程或费用名称	单位	方案数量	实际数量	单价(元)	合计(元)
第三部分：临时措施工程						191095.24
	220kV 汇集站					18263.84
1	纱网遮盖	m ²	1240.80	3600.00	4.86	17496.00
2	土质排水沟	m ³	7533	32.00	21.44	686.08
3	沉淀池	m ³	51.15	8.00	10.22	81.76
四	集电线路					21870.00
1	电缆沟					21870.00
(1)	临时遮盖	m ²	7418.40	4500.00	4.86	21870.00
五	施工生产生活区					3961.40
(1)	土质排水沟	m ³	133.76	180.00	21.44	3859.20

(2)	沉淀池	m ³	51.15	10.00	10.22	102.20
六	洒水车	台/天		150.00	980.00	147000.00
	全部合计					8813727.79

4.3.2 投资控制综合评价

水土保持工程水土保持措施计划投资 10919034.91 元，实际共完成投资 8813727.79 元。

(2) 引起投资变化的主要原因分析

主要原因是本项目水土保持工程措施进站道路 6350m 浆砌石排水沟、施工检修道路 3500m 浆砌石排水沟,在能够满足水土保持方案要求的前提下,经各参单位同意变更为土质排水沟,水土保持措施类型及工程量按实际统计,因此实际完成的水土保持投资与方案设计不一致。

4.4 施工安全工作成效及综合评价

4.4.1 施工安全与工作成效

在张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目 250MW 光伏发电项目和 25MW 储能项目水土保持工程实施过程中,监理人员积极督促施工单位规范施工行为,通过合理安排施工时序和土方调配,尽量做到施工安全和文明施工。在力求水保工程高质量、高标准完成的同时,努力改善了工程建设过程中水土流失的加速侵蚀状况,严格控制了施工对周边环境的影响。

4.4.2 施工安全综合评价

在施工期间,主体施工监理单位对施工单位的施工进行了现场代监理,施工单位按照合同及监理部要求,基本做到了安全生产与文明施工,未发现安全事故及野蛮施工。有力地保障了水土保持工程得以顺利实施,实现了项目区与周边环境的协调发展。

4.5 方案任务完成情况分析

水土保持工程水土保持措施计划投资 10919034.91 元,实际共完成投资 8813727.79 元。本项目水土保持工程措施进站道路 6350m 浆砌石排水沟、施工检修道路 3500m 浆砌石排水沟调整为土质排水沟,因此实际完成的水土保持投资与方案

设计不一致。

由于上述原因，经核查确认，变化原因符合实际。

5 经验与建议

5.1 经验

5.1.1 完善机制、提高效益

结合水土保持工程建设的特点，提出了张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目 250MW 光伏发电项目和 25MW 储能项目水土保持工程监理程序和具体实施细则，并完善了由承建单位，监理单位及业主三方参与的监理机制，提高了监理工作效率，保证了水土保持工程的顺利实施。

5.2 建议

1、施工单位的组织管理工作相当重要，有了严密的组织机构，还要有较高水平的管理、技术人才，在项目经理的领导下，各负其责、各司其职，才能保证工程施工的顺利进行。

2、工程质量把关的第一道关是施工单位的质检部门，建立健全施工单位的质量保证体系是必不可少的，只有施工单位质检部门充分的发挥作用，严格按照三检制度控制质量，才能确保工程质量。

3、协调好各方面的关系，创造良好的施工环境，树立良好的施工形象，合理解决采料场、道路、电力、占地等问题，维护好社会治安，合同是中心，协调是关键，有了问题及时解决，是工程顺利完成和基本保证。

建议工程移交后，管理部门要加强管理，做到及时发现问题，对部分光伏区因盐碱土质造成的草籽发芽率底的问题，用抗碱性好的草种进行播撒，或更换种植土，使问题得到及时合理的解决，随时对工程进行养护维修，使其充分发挥工程效益。

6 其他问题

6.1 其他需要说明

- (1) 对个别线塔下植被盖度低的绿化地及时进行补植补种。
- (2) 对汇集站周边排水沟，温度回升后进行完善。

7 附件

附件 1：水土保持工程监理大事记

(1) 2018 年 1 月，《张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目 250MW 光伏发电项目和 25MW 储能项目初步设计报告》由河北省水利科学研究院编制完成；

(2) 2018 年 2 月 7 日，张家口市行政审批局以张行审[2018]56 号文对《张家口张北风光热储输多能互补集成优化示范工程项目 250MW 光伏项目和 25MW 储能项目水土保持方案报告书》（报批稿）予以批复；

(3) 2020 年 7 月张北华绿瑞能源开发有限公司委托内蒙内蒙古同洲工程咨询有限责任公司开展水土保持措施实施监理工作；

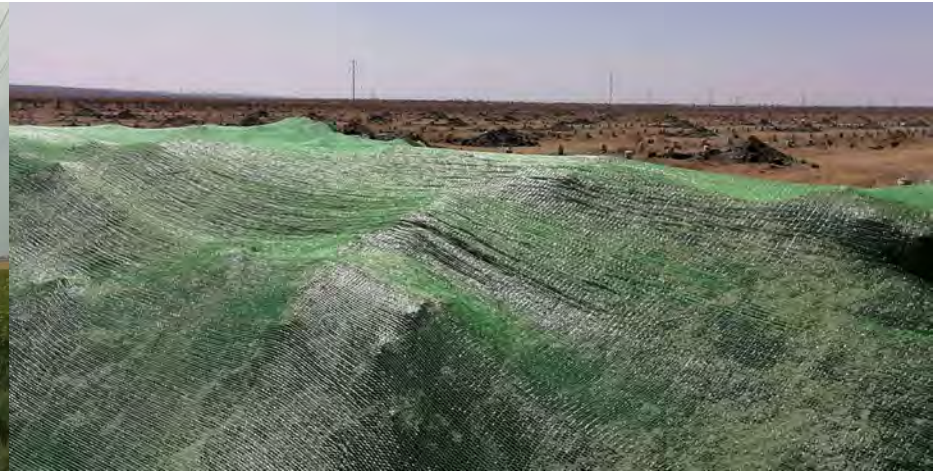
(4) 2020 年 8 月 11 日，水土保持参建单位在汇集站召开工程例会，同意部分施工道路浆砌石排水沟变更为土质排水沟。

(5) 2020 年 9 月 15 日，监理人员对工程措施和植物措施进行了现场调查和检查，以单元工程为基础，核实治理面积、完成工程量，检查质量、进度和投资情况。监理部主持，建设单位、施工单位参加，进行现场验收。

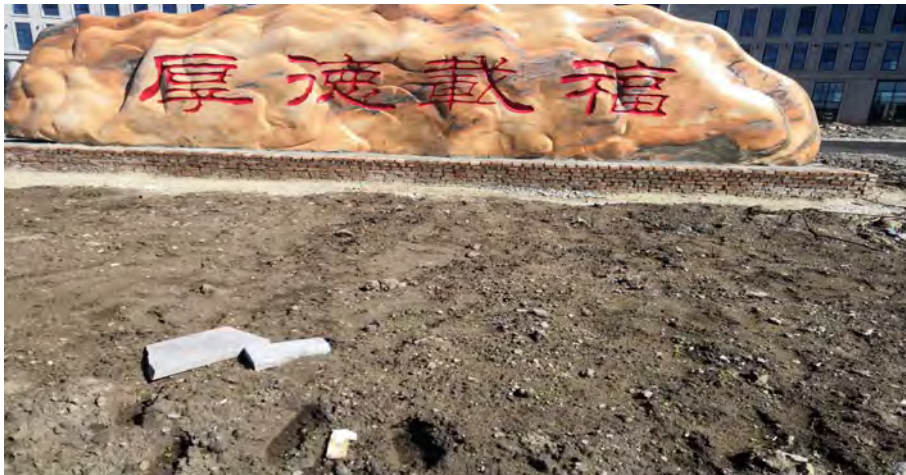
附件 2：水土保持工程照片



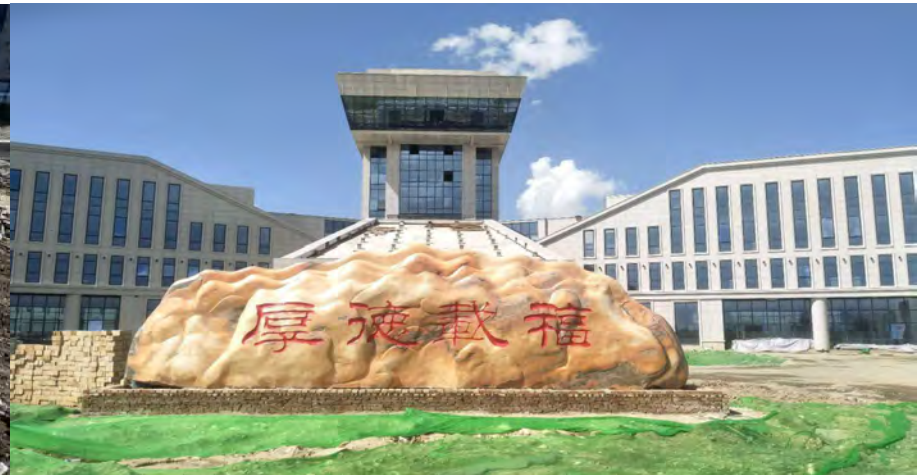
光伏阵区表土开挖 2019 年 7 月



光伏阵区表土堆存覆盖 2019 年 7 月



汇集站施工区平整土地 2010 年 8 月



汇集站施工区域裸露土石方苫盖 2010 年 6 月



汇集站施工区场地硬化 2010 年 8 月



汇集站施工区场地植草砖铺装 2010 年 7 月



日常晒水抑制扬尘 2010 年 7 月



汇集站进站道路区域裸露土石方苫盖 2010 年 5 月



汇集站施工区场地种植土平整 2010 年 7 月



光伏阵区检修道路土质排水沟 2010 年 6 月



光伏阵区检电缆沟加回填植被恢复 2010 年 9 月



光伏阵区施工后植被恢复 2010 年 8 月



进站道路土质排水沟开挖 2010 年 5 月



进站道路土质排水沟 2010 年 6 月



生活区临时沉淀池开挖 2019 年 9 月



光伏阵区箱变播撒草籽 2010 年 6 月



光伏区支座施工 2019 年 9 月

附件 4：监理单位及人员资质

