

哈密天润和新风恒远两家合建十三间房
110 千伏升压站及配套送出线路工程
水土保持设施验收报告

建设单位：哈密天润新能源有限公司

哈密新风恒远发电有限公司

编制单位：北京众望合源环保科技有限公司

2023 年 4 月 北京

哈密天润和新风恒远两家合建十三间房

110 千伏升压站及配套送出线路工程

水土保持设施验收报告责任页

(北京众望合源环保科技有限公司)



批 准： 赵忠民 

核 定： 张其南 

审 查： 田 冲 

校 核： 黄小娜 

项目负责人： 胡立业 

编 写： 胡立业 

目 录

前言.....	1
1 项目及项目区概况.....	6
1.1 项目概况.....	6
1.2 项目区概况.....	10
2 水土保持方案和设计情况.....	14
2.1 主体工程设计.....	14
2.2 水土保持方案.....	14
2.3 水土保持方案变更.....	14
2.4 水土保持后续设计.....	16
3 水土保持方案实施情况.....	17
3.1 水土流失防治责任范围.....	17
3.2 弃渣场设置.....	18
3.3 取土场设置.....	18
3.4 水土保持措施总体布局.....	18
3.5 水土保持设施完成情况.....	20
3.6 水土保持投资完成情况.....	26
4 水土保持工程质量.....	32
4.1 质量管理体系.....	32
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价.....	35
4.3 总体质量评价.....	41
5 工程初期运行及水土保持效果.....	42
5.1 运行情况.....	42
5.2 水土保持效果.....	42
5.3 公众满意度调查.....	43
6 水土保持管理.....	45
6.1 组织领导.....	45
6.2 规章制度.....	45
6.3 建设管理.....	46
6.4 水土保持监测.....	47
6.5 水土保持监理.....	48
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	49
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	49
6.8 水土保持设施管理维护.....	50
7 结论.....	51
7.1 结论.....	51
7.2 遗留问题安排.....	51
8 附件及附图.....	52
8.1 附件.....	52
8.2 附图.....	52

前言

哈密天润和新风恒远两家合建十三间房 110 千伏变电站及配套送出线路工程（以下简称本项目）位于哈密市伊州区七角井镇，东距伊州区城区 146km，项目位于十三间房风区工程规划中的一区，线路起点地理坐标约为 E: 91°44'28"、N: 43°10'31"，终点地理坐标约为 E: 91°40'45"、N: 43°13'11"。项目区周边为空地及规划建设的风电区。线路沿线有部分省道、乡村道路以及周边风电场的既有施工检修道路，但整体交通条件较差。

风能是一种清洁可再生新能源，风力发电与传统发电方式相比，在运行过程中没有大气污染物的排放，对环境的影响很小。开发建设风电场符合国家的环保节能政策。拟建项目所在区域为戈壁，生态系统薄弱。风电场的建设可减少常规能源尤其是煤炭资源的消耗，保护生态环境。

哈密天润新能源有限公司和哈密新风恒远发电有限公司，为保证哈密天润三间房 5 万千瓦风电场和新风恒远 5 万千瓦风电场的可靠输送，提升三间房区域风电的送出能力，决定在在哈密十三间房新建哈密天润和新风恒远两家合建十三间房 110 千伏变电站及配套送出线路工程。

综上所述，拟建风电场风能资源丰富，对外交通便利，并网条件好，是建设风电场的理想场址，开发拟建风电场符合可持续发展的原则，可减少化石资源的消耗，减少因燃煤等排放有害气体对环境的污染，对于促进哈密地区旅游业，带动地方经济快速发展将起到积极作用。因此，开发风力发电是十分必要的。

本项目属于新建输电线路 III 级工程，项目组成包含新建十三间房 110kV 变电站，以及十三间房 110kV 变电站至七角井 220kV 汇集站输电线路 7.848km。

本项目新建 110kV 变电站 1 座，站址用地 0.58hm²，变电站紧邻天润十三间房和新风恒远十三间房风电场，地理坐标：N43°10'28.86"，E91°44'26.58"。变电站由哈密天润新能源有限公司和哈密新风恒远发电有限公司合建。

变电站进站道路从站址东侧 S238 引接，引接长度 190m，路面宽 4.5m，道路两侧土路肩 2×0.5m，路面结构为 10cm 厚粒料加固土，道路路面及边坡共计占地 0.15hm²。进站道路等级为风电场施工检修道路，设计速度 15km/h。

工程施工过程中，变电站外布设 1 处施工生产生活区，占地面积约 0.12hm²，临时场地包括生产、生活两部分，其中生产场地包括：材料仓库、设备仓库；生

活场地包括：生产用办公室，生活用临时住房等。

送出线路自哈密天润和新风恒远两家合建的 110kV 升压站起，至七角井 220kV 汇集站止，全线主要采用单回路架设，与哈密国投和西勘院合建的 110kV 线路在 220kV 汇集站外共用 1 基双回路终端塔，双回塔单边架设。线路全长 7.848km，共计新建 30 基杆塔，其中单回路直线塔 14 基，单回路转角塔 14 基，单回路终端塔 2 基。

2021 年 12 月 25 日，哈密市发展和改革委员会以哈市发改能源[2021]59 号《关于哈密天润和新风恒远两家合建十三间房 110 千伏升压站及配套工程送出线路工程核准的批复》对项目进行了核准。

2021 年 8 月，新疆新能源研究院有限责任公司出具了《哈密天润新能源有限公司十三间房五期 49.5MW 风电项目合建 110kV 升压站初步设计说明书》。2022 年 1 月，新疆新能源研究院有限责任公司出具了《哈密天润新能源有限公司十三间房五期 49.5MW 风电项目合建 110kV 升压站施工图设计》。

2021 年 9 月，中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司出具了《哈密天润和新风恒远两家合建十三间房 110kV 送出线路工程项目可行性研究（代初设）》。2021 年 12 月 20 日，宁夏朔源电力设计咨询有限公司出具了《关于印发〈哈密天润和新风恒远两家合建十三间房 110kV 送出工程项目可行性研究（代初设）〉的评审的意见的函》（宁朔字[2021]46 号）。2022 年 1 月，中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司出具了《哈密天润和新风恒远两家合建十三间房 110kV 送出线路工程项目施工图设计》。

初步设计及施工图设计阶段，主体设计中涵盖了水土保持工程内容，针对各项水土保持措施进行了详细设计。

为了控制和减轻项目建设中造成的新增水土流失，保护水资源，改善生态环境，根据国家有关法律法规及水利部、新疆维吾尔自治区关于水土保持的相关规定要求，2021 年 11 月，哈密天润新能源有限公司委托乌鲁木齐三联志成环保安全工程咨询有限公司编制本项目水土保持方案。2022 年 1 月，编制单位完成了本项目水土保持方案送审稿。2022 年 1 月，哈密市水利局组织自治区专家库专家对《哈密天润和新风恒远两家合建十三间房 110 千伏升压站及配套送出线路工程水土保持方案报告书》进行了技术审查并形成审查意见。2022 年 3 月 11 日，哈密市水利局以《关于哈密天润和新风恒远两家合建十三间房 110 千伏升压站及

配套送出线路工程水土保持方案报告书的批复》（哈市水字[2022]54号），对本工程水土保持方案报告书进行了批复。

本项目于2022年4月初开工建设，2022年7月底完工，建设总工期4个月。升压站施工单位特变电工股份有限公司，输电线路施工单位为哈密电力实业开发有限公司。

本项目共计水土流失防治责任范围4.62hm²，其中新建110kV升压站、进站道路及塔基永久占地0.85hm²；铁塔施工场地、跨越施工场地以及施工道路等临时占地3.77hm²。项目占地类型为裸土地。

项目建设过程中，共动用土石方总量为1.46万m³。工程挖方0.83万m³；主要为升压站场平、站内建构筑物基础开挖、输电线路塔基开挖及施工便道挖方；工程填方0.63万m³；主要为升压站场平及基础回填、进站道路垫高、塔基回填及施工道路平整回填，塔基基坑回填土方平摊在塔基区，以垫高基础。升压站调往进站道路路基回填土方0.05万m³；升压站土方0.20万m³运往风电场，用于修筑风场施工检修道路。项目区位于戈壁区，无可利用表土资源。

工程实际投资2970万元，其中土建工程费用为2320万元。由哈密天润新能源有限公司和哈密新风恒远发电有限公司自筹资金解决。

本工程建设单位坚持贯彻落实水土保持“三同时”要求，将各项水土保持措施纳入主体工程设计。在初步设计和施工图阶段，组织设计单位对各项水土保持措施进行了详细的设计，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

2022年5月，建设单位委托北京众望合源环保科技有限公司对本项目进行水土保持监测工作。项目监测组于2022年6月入驻项目现场开展水土保持监测工作，采用资料分析、实地调查和现场勘查相结合的方法，完成了对项目区背景值的调查，采取调查监测及巡查等方法对项目区扰动范围，水土流失情况及防治效果等实施动态监测。

项目监测组入驻现场后，收集了工程设计资料，对升压站区域及输电线路沿线开展了调查，结合水土保持方案设计，2022年6月编制完成并向建设单位报送了《水土保持监测实施方案》。工程建设过程中开展了动态监测，2022年第2季度至2023年第1季度，共计出具水土保持监测季度报告4份，并及时报送了水行政主管部门。2023年4月，根据工程实施情况以及水土保持设施落实状况，编制完成了《哈密天润和新风恒远两家合建十三间房110千伏升压站及配套送出

线路工程水土保持监测总结报告》，并报送建设单位。

项目水土保持措施质量良好，运行正常，未出现安全稳定问题，工程维护及时到位，效果显著，各项指标均达到了方案设计的目标值。经计算水土流失治理度达到 91.8%，土壤流失控制比达到 1.14，渣土防护率达到 88%。

项目区位于北方风沙区，占地类型为裸土地，主要土壤类型为砾质棕漠土，土壤发育较差，类型较为简单，项目区地表组成为圆砾、粉质黏土夹细砂，地表土壤颗粒均风蚀殆尽，地表层主要为砾幕覆盖，有机质含量低，土壤贫瘠，肥力差。根据现场勘察情况，表层土壤有机质含量低，无表土剥离条件，表土保护率不做要求。

根据《中国气候区划名称与代码—气候带和气候大区》GB/T17297 中气候大区指标“多年平均年干燥度大于或等于 16 的地区为极干旱地区”，本项目区的干燥度为 220（注：干燥度是指最大可能蒸发量与降水量之比），因此本项目所在区为极干旱地区，根据项目区内实际情况及水源情况，对林草植被恢复率和林草覆盖率不作定量要求。

工程建设过程中开展了动态监测，2022 年第 2 季度至 2023 年第 1 季度，共计出具水土保持监测季度报告 4 份，各季度报告三色评价得分值分别为 96、90、90、92，综合计算得本项目监测季报三色评价得分平均值为 92，项目水土保持监测三色评价结论为“绿色”。

建设单位委托新疆润风工程管理服务股份有限公司承担工程监理工作，成立哈密天润和新风恒远两家合建十三间房 110 千伏升压站及配套送出线路工程建设监理部对工程进行全过程监理。委托内蒙古丰淼水务工程有限公司对项目水土保持工程质量进行全过程管控，确保其满足水土保持措施布局完整，水土保持工程质量满足规范要求。监理单位在工程建设过程中建立了健全的监理组织体系，定期对工程进行了巡视检查，及时做好单元工程的质量复核、评定，把好了水土保持工程质量关。依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），本工程水土保持措施主要包括防洪排导工程、土地整治工程及临时防护工程 3 个单位工程，共计划分排洪导流设施、场地整治、拦挡、覆盖等 4 个分部工程，157 个单元工程。工程措施共计划分 2 个单位工程，共计划分 2 个分部工程，70 个单元工程，单元工程合格率 100%，总体优良率 24.3%；临时措施共计划分 1 个单位工程，包含 2 个分部工程，87 个单元工程，单元工程合格率 100%，总体优良率 27.6%。

2022年5月，哈密天润新能源有限公司和哈密新风恒远发电有限公司确定北京众望合源环保科技有限公司承担本工程水土保持设施验收技术服务工作。在建设单位的统筹组织下，水土保持验收技术服务单位、水土保持监测单位、监理单位，按照本工程建设范围分别开展了水土保持相关工作，对项目建设区内的各项水土保持设施进行认真检查，确保水土保持防治措施得到有效落实、水土保持功能得到有效发挥。

哈密天润新能源有限公司和哈密新风恒远发电有限公司根据《水利部关于贯彻落实国发[2017]46号文件精神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》（水保[2017]365号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保[2018]133号）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见（水保[2019]160号）》等文件要求严格组织推进本工程的水土保持设施自主验收工作。

在本工程建设过程中，各参建单位认真贯彻落实哈密天润新能源有限公司和哈密新风恒远发电有限公司统一部署，根据工程水土保持方案及批复文件的要求，从设计、施工、监理、物资供应等各方面入手，组织参建单位进行了水土保持教育培训，编制了安全文明施工实施细则与绿色施工方案，在保证工程质量、安全管理的同时，已基本完成水土保持方案报告书设计的各项水土保持措施，各项水土保持措施质量均合格并能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求，水土保持防治目标值达到了水保方案批复的要求。

综上所述，本工程水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规及技术规范的有关规定和要求，水土保持工程总体质量合格，达到了水土保持方案及批复的要求，水土保持设施验收结论为合格。

在验收工作过程中，得到了各级行政主管部门、各有关施工单位、设计单位、主体监理等单位的大力支持和帮助，在此一并致谢！

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

哈密天润和新风恒远两家合建十三间房 110 千伏升压站及配套送出线路工程（以下简称本项目）位于哈密市伊州区七角井镇，东距伊州区城区 146km，项目位于十三间房风区工程规划中的一区，线路起点地理坐标约为 E: 91°44'28"、N: 43°10'31"，终点地理坐标约为 E: 91°40'45"、N: 43°13'11"。项目区周边为空地及规划建设的风电区。线路沿线有部分省道、乡村道路以及周边风电场的既有施工检修道路，但整体交通条件较差。

1.1.2 主要技术指标

本项目属于新建输电线路 III 级工程，项目组成包含新建十三间房 110kV 升压站，以及十三间房 110kV 升压站至七角井 220kV 汇集站输电线路 7.848km。

本项目新建 110kV 升压站 1 座，站址用地 0.58hm²，升压站紧邻天润十三间房和新风恒远十三间房风电场，地理坐标：N43°10'28.86"，E91°44'26.58"。升压站由哈密天润新能源有限公司和哈密新风恒远发电有限公司合建。

升压站进站道路从站址东侧 S238 引接，引接长度 190m，路面宽 4.5m，道路两侧土路肩 2×0.5m，路面结构为 10cm 厚粒料加固土，道路路面及边坡共计占地 0.15hm²。进站道路等级为风电场施工检修道路，设计速度 15km/h。

工程施工过程中，升压站外布设 1 处施工生产生活区，占地面积约 0.12hm²，临时场地包括生产、生活两部分，其中生产场地包括：材料仓库、设备仓库；生活场地包括：生产用办公室，生活用临时住房等。

送出线路自哈密天润和新风恒远两家合建的 110kV 升压站起，至七角井 220kV 汇集站止，全线主要采用单回路架设，与哈密国投和西勘院合建的 110kV 线路在 220kV 汇集站外共用 1 基双回路终端塔，双回塔单边架设。线路全长 7.848km，共计新建 30 基杆塔，其中单回路直线塔 14 基，单回路转角塔 14 基，单回路终端塔 2 基。

1.1.3 项目投资

工程实际投资 2970 万元，其中土建工程费用为 2320 万元。由哈密天润新能源有限公司和哈密新风恒远发电有限公司自筹资金解决。

1.1.4 项目组成及布置

(一) 110kV 升压站

本工程新建 110KV 升压站 1 座，总占地面积约 0.58hm²，紧邻天润十三间房和新风恒远十三间房风电场，地理坐标：N43°10'28.86"，E91°44'26.58"；由哈密天润新能源有限公司和哈密新风恒远发电有限公司合建该座 110kV 升压站，共用 1 回 110kV 线路接入七角井 220kV 汇集站。

升压站进站道路从站址东侧 S238 引接，引接长度 190m，路面宽 4.5m，道路两侧土路肩 2×0.5m，路面结构为 10cm 厚粒料加固土，道路路面及边坡共计占地 0.15hm²。进站道路等级为风电场施工检修道路，设计速度 15km/h。

(二) 十三间房 110kV 升压站至七角井 220kV 汇集站输电线路

本工程线路自哈密天润和新风恒远两家合建 110kV 升压站构架向北出线，向北钻过 750kV 吐天 I 线、II 线后，向西北方向进线，钻过 220kV 唐房线和 110kV 房沙线后继续向西北方向进线，跨越 35kV 铁路贯通线和兰新铁路，钻过 220kV 房台牵一线、二线后向东北方向进线，经双回路终端塔接至七角井 220kV 汇集站东起第 6 个架空间隔。

送出线路自哈密天润和新风恒远两家合建的 110kV 升压站起，至七角井 220kV 汇集站止，全线主要采用单回路架设，与哈密国投和西勘院合建的 110kV 线路在 220kV 汇集站外共用 1 基双回路终端塔，双回塔单边架设。线路全长 7.848km，共计新建 30 基杆塔，其中单回路直线塔 14 基，单回路转角塔 14 基，单回路终端塔 2 基。

通过施工单位统计数据，结合工程征地资料可知，线路工程塔基共计永久占地 0.125hm²，占地类型为裸土地。

1.1.5 施工组织及工期

(1) 土建施工标段划分

项目划分为升压站和输电线路两个土建标段，升压站施工单位特变电工股份有限公司，输电线路施工单位为哈密电力实业开发有限公司，分别负责升压站及送出工程施工。

(2) 项目计划及实际工期

水土保持方案编制阶段，计划 2022 年 2 月开工建设，预计 2022 年 6 月建成投运，计划总工期 5 个月。

本项目实际于 2022 年 4 月开工建设，主体工程于 2022 年 7 月完工，建设工期共计 4 个月。施工生产生活区临建拆除及土地平整相对滞后，于 2023 年 3 月完成了上述工作。

(3) 参建单位

建设单位：哈密天润新能源有限公司、哈密新风恒远发电有限公司

升压站初步设计单位：新疆新能源研究院有限责任公司

升压站施工图设计单位：新疆新能源研究院有限责任公司

输电线路初步设计单位：中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司

输电线路施工图设计单位：中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司

主体监理单位：新疆润风工程管理服务有限公司

水土保持监理单位：内蒙古丰淼水务工程有限公司

升压站施工单位：特变电工股份有限公司

送出工程施工单位：哈密电力实业开发有限公司

水土保持施工单位：特变电工股份有限公司、哈密电力实业开发有限公司

水土保持方案编制单位：乌鲁木齐三联志成环保安全工程咨询有限公司

水土保持监测单位：北京众望合源环保科技有限公司

水土保持设施验收报告编制单位：北京众望合源环保科技有限公司

施工过程中，每基铁塔布设施工场地 1 处，共计布设跨越施工场地 2 处，另外工程布设施工道路 6km。

(4) 塔基施工场地

送出线路全长 7.848km，共计新建 30 基杆塔，其中单回路直线塔 14 基，单回路转角塔 14 基，单回路终端塔 2 基。施工过程中每基铁塔布设施工场地 1 处，用于存放设备、堆存塔基开挖土方、铁塔组装及吊装等。通过施工单位统计数据可知，杆塔施工场地共计临时占地 1.483hm²，塔基临时占地类型为裸土地。

(5) 跨越施工场地

送出线路沿线跨越的主要设施有 35 千伏贯通线和兰新铁路，共计布设跨越施工场地 2 处，具体情况详见表 1.1-1。经现场调查，结合施工单位给出的统计数据，跨越施工场地共计用地 648m²，占用土地类型为裸土地。

表 1.1-1 输电线路沿线跨越情况

名称:	位置	跨越物	尺寸规格 (m×m)	占地面积
跨越施工场地 1	15#-16#	35 千伏贯通线	12x12 - 12x12	144×2=288m ²
跨越施工场地 2	17#-18#	兰新铁路	18x12 - 12x12	216 m ³ +144 m ³ =360m ²

(6) 牵张场

送出线路架线施工过程中,利用机动绞磨机作业,利用耐张塔施工场地即可满足施工要求,未布设牵张场。

(7) 施工道路

为满足施工及物资运输要求,结合现场地形地貌及路径沿线原有道路分布情况,施工过程中修建施工道路 6km,按临时道路路径把场地推平、碾压即可,道路宽度 3.5m,共需临时占地 2.10hm²。

(8) 施工生产生活区

工程建设过程中,在升压站外布设 1 处施工营地,占地 0.12hm²。

1.1.6 土石方情况

项目建设过程中,共动用土石方总量为 1.46 万 m³。工程挖方 0.83 万 m³,主要为升压站场平、站内建构筑物基础开挖、输电线路塔基开挖及施工便道挖方;工程填方 0.63 万 m³,主要为升压站场平及基础回填、进站道路垫高、塔基回填及施工道路平整回填,塔基基坑回填余方平摊在塔基区,以垫高基础。升压站调往进站道路路基回填土方 0.05 万 m³;升压站余方 0.20 万 m³运往风电场,用于修筑风场施工检修道路。项目区位于戈壁区,无可利用表土资源。

表 1.1-2 项目土石方情况统计表 万 m³

分区或分段		挖方	填方	调入		调出		借方	余方	
				数量	来源	数量	去向		数量	去向
升压站	升压站站区	0.45	0.20			0.05	进站道路		0.20	风场检修道路
	进站道路		0.05	0.05	升压站					
	小计	0.45	0.25							
输电线路	塔基及施工场地	0.31	0.31							
	施工便道	0.07	0.07							
	小计	0.38	0.38							
合计		0.83	0.63							

1.1.7 征占地情况

本项目工程组成包含升压站站区、进站道路、施工生产生活区、塔基及施工场地、跨越施工场地及施工道路等。本项目共计占地 4.62hm²，其中新建 110kV 升压站、进站道路及塔基永久占地 0.85hm²；铁塔施工场地、跨越施工场地以及施工道路等临时占地 3.77hm²。项目占地类型为裸土地。具体占地情况见表 1.1-3。

表 1.1-3 项目占地统计表 单位：hm²

一级分区	二级分区	三级分区	合计
低山 丘陵区	升压站	升压站站区	0.58
		进站道路	0.15
		施工生产生活区	0.12
		小计	0.85
	输电线路	塔基及施工场地	1.61
		跨越施工场地	0.06
		牵张场	0.00
		施工道路	2.10
		小计	3.77
	总计		4.62

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程主体工程永久占地及临时占地范围内均无任何拆迁物，在该区域内也无村庄和居民存在；因此，本工程不存在拆迁及安置移民问题。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

哈密市地势中间高、南北低，北部是东天山山脉，东部和西部是丘陵和戈壁，南部是古称莫贺延碛的库木塔格大沙漠的一部分，中部则是物产丰盛的绿洲。天山山脉横贯哈密中部，将哈密分为南北两个部分。山南是哈密绿洲，山北为巴里坤草原和伊吾河谷，平均海拔 2692.1m。本项目地貌属低山丘陵区。

1.2.1.2 气象

本项目场址范围属于温带大陆性干旱气候区，采用十三间房气象站数据。项目区典型的温带大陆性干旱气候，干燥少雨，晴天多，年平均气温 9.8℃，年降

水量 33.8mm，年蒸发量 3300mm，年均日照 3358 小时，无霜期 182 天。春季多风、冷暖多变，夏季酷热、蒸发强，秋季晴朗、降温迅速，冬季寒冷、低空气层稳定。极端最高气温 43℃，极端最低气温-32℃，无霜期平均 182 天，大风天数 201 天，在 3~6 月间最为盛行，大风是当地最严重的自然灾害。空气干燥，大气透明度好，云量遮蔽少，光能资源丰富，为全国光能资源优越地区之一，日照充足，全年日照时数为 3300 至 3500 小时，为全国日照时数最多的地区之一。该地区 3 月~5 月风速较大，9 月~翌年 1 月风速较小。也就是说，春季风大，秋冬季风小。

1.2.1.3 水文

(1) 地表水资源

哈密市伊州区 25 条山溪性河流形成地表水资源量 $5.276 \times 10^8 \text{m}^3$ 。年径流量 $1000 \times 10^4 \text{m}^3$ - $2000 \times 10^4 \text{m}^3$ 以内的河流 8 条， $2000 \times 10^4 \text{m}^3$ - $5000 \times 10^4 \text{m}^3$ 以内的河流 6 条，大于 $5000 \times 10^4 \text{m}^3$ 的河流有 3 条，小于 $1000 \times 10^4 \text{m}^3$ 的河流有 8 条。已开发的石城子河（头道沟、故乡河）、榆树沟、庙尔沟，三条河沟的地表水年径流量 $1.74 \times 10^8 \text{m}^3$ 。哈密市伊州区水源主要由地表水主要靠天山降雨、降雪组成。哈密市伊州区水资源较少，天山山区降水较多。哈密市伊州区北部山区共有冰川 124 条，主要分布在天山山脉的哈尔里克山和巴尔库克山，面积 98.48km^2 ，冰储量 $35.40 \times 10^8 \text{m}^3$ ，折合水量 $30.1 \times 10^8 \text{m}^3$ ，年补给地表水 $0.406 \times 10^8 \text{m}^3$ 。冰川即调节了高山气候，又对高山降水起了重新分配和多年调节作用，是地表水和地下水的重要补给来源，冰川的调节作用，使哈密的水资源具有一定的稳定性。

项目区内地表水系不发育，场地及周围无河流、农业灌溉等水系分布，根据主体工程机组布置原则及选址情况，项目区部分段仅零星分布宽浅冲沟，避开较大的冲洪沟。

(2) 防洪设计

根据项目主体设计及现场勘查，塔基分布范围广，在项目主体设计过程中已设置防洪措施。

1.2.1.4 土壤

哈密市境内地质、地貌条件各异，植被与土壤也具有明显的垂直地带性分布规律。根据哈密市土壤普查资料，全市土壤大致分五个土类，九个亚土类，十一个土属，二十九个土种，四十一个变种。高山草甸土分布在东天山海拔

2900-3600m；亚高山草原土分布在东天山海拔 2500-2900m 的阳坡、半阳坡地带；栗钙土分布在东天山海拔 2100-2500m；草甸土分布在冲积扇下部和扇缘泉冰潜出带；盐土分布在扇缘泉水溢出带；潮土是长期灌耕而形成的土壤。

项目区区域土壤为棕漠土，质地以砂砾质和砾质为主，土壤剖面中看不出有明显的腐殖质层，表层有机质含量低，无表土可剥离，本方案对表土保护率不做要求。棕漠土粗骨性强，孔状结皮层，片状—鳞片状及红棕色紧室层发育弱，甚至缺失，在强烈风蚀作用下，地表多具有细小风蚀沟。

1.2.1.5 植被

项本工程场址位于戈壁滩中，区域地表植被稀疏，零星分布有平原荒漠植被麻黄、驼绒藜等，植被盖度约为 10% 以下，以藜科为主。

1.2.2 水土流失及防治情况

(1) 水土保持情况

项目区水土流失防治工作的重点，一是要对开发建设项目造成的水土流失做好预防保护、监督管理工作，尽量减少地面扰动和对原地貌的破坏，从而减少项目建设造成的人为水土流失；二是对开发建设项目造成的水土流失要加强治理工作，对扰动地表及时进行土地平整，并加强对后期水土保持措施的管护，确保防护效果。

(2) 水土流失现状

根据《全国水土保持规划（2015-2030 年）》（国函〔2015〕160 号文），哈密市属于北方风沙区（新甘蒙高原盆地区）（II）——北疆山地盆地区（II-3）——吐哈盆地生态维护防沙区（II-3-4wf）。

本工程位于哈密市伊州区七角井镇内，根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）及《新疆维吾尔自治区水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（新水水保〔2019〕4 号），项目区属于天山北坡国家级水土流失重点预防区，不属于自治区级水土流失重点治理区、重点预防区。本工程属建设类项目，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）相关规定，执行北方风沙区水土流失防治一级标准。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）及《新疆维吾尔自治区土壤侵蚀图集》，哈密市冻融侵蚀、水力和风力侵蚀面积为 47785.09km²，占全市面

积的 56.22%。其中：冻融侵蚀面积 1514.76km²，占全市总面积的 1.78%；水力、风力交错侵蚀面积 44580km²，强度风蚀面积 1471.88km²，占全市面积的 1.73%；微度或无明显侵蚀面积 34946.51km²，占全市面积的 41.11%。

根据全国第二次土壤侵蚀遥感普查资料及《新疆维吾尔自治区 2020 年度水土流失动态监测数据》，项目所在哈密市伊州区七角井镇的土壤侵蚀类型主要以风力侵蚀为主。哈密市伊州区轻度以上风力侵蚀和水力侵蚀总面积 50703.96km²，占全区土地总面积的 65.21%。哈密市伊州区水力侵蚀面积 701.70km²，风力侵蚀面积 50002.26km²，水土流失类型以风力侵蚀为主，风力侵蚀面积占水土流失总面积的 98.62%。动态变化数据显示，伊州区 2020 年水土流失面积比 2019 年减少了 45.61km²。

根据工程区踏勘、测量及综合分析，结合项目区的气象、地表组成、植被覆盖度等自然环境状况，以及全疆 2020 年水土流失动态监测成果，确定项目区在原地表稳定层未破坏的条件下，原生地表土壤侵蚀强度属于剧烈风蚀、微度水蚀；根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，最终确定项目区的原生地貌土壤侵蚀模数为 1500t/km².a。同时根据项目区所属的水土流失类型、项目区的实际情况，确定工程区土壤容许流失量为 1500t/km².a。

项目区不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2021年8月，新疆新能源研究院有限责任公司出具了《哈密天润新能源有限公司十三间房五期49.5MW风电项目合建110kV升压站初步设计说明书》。2022年1月，新疆新能源研究院有限责任公司出具了《哈密天润新能源有限公司十三间房五期49.5MW风电项目合建110kV升压站施工图设计》。

2021年9月，中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司出具了《哈密天润和新风恒远两家合建十三间房110kV送出线路工程项目可行性研究（代初设）》。2021年12月20日，宁夏朔源电力设计咨询有限公司出具了《关于印发〈哈密天润和新风恒远两家合建十三间房110kV送出工程项目可行性研究（代初设）〉的评审的意见的函》（宁朔字[2021]46号）。2022年1月，中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司出具了《哈密天润和新风恒远两家合建十三间房110kV送出线路工程项目施工图设计》。

初步设计及施工图设计阶段，主体设计中涵盖了水土保持工程内容，针对各项水土保持措施进行了详细设计。

2.2 水土保持方案

为了控制和减轻项目建设中造成的新增水土流失，保护水资源，改善生态环境，根据国家有关法律法规及水利部、新疆维吾尔自治区关于水土保持的相关规定要求，2021年11月，哈密天润新能源有限公司委托乌鲁木齐三联志成环安全工程咨询有限公司编制本项目水土保持方案。2022年1月，编制单位完成了本项目水土保持方案送审稿。2022年1月，哈密市水利局组织自治区专家库专家对《哈密天润和新风恒远两家合建十三间房110千伏升压站及配套送出线路工程水土保持方案报告书》进行了技术审查并形成审查意见。2022年3月11日，哈密市水利局以《关于哈密天润和新风恒远两家合建十三间房110千伏升压站及配套送出线路工程水土保持方案报告书的批复》（哈市水字[2022]54号），对本工程水土保持方案报告书进行了批复。

2.3 水土保持方案变更

主体工程设计及施工过程中，对工程进行了一定的优化，依据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保[2016]65号），经对本项目水土保持变更情况进行了筛查，本项目不涉及重大变更。

水土保持方案编制阶段，送出线路总长 8.7km，布设铁塔 41 基；后续设计对输电线路进行了优化调整，优化后实际布设的输电线路总长 7.848km，布设铁塔 30 基。

表 2.3-1 本工程水土保持方案变更情况分析表

序号	水土保持方案变更管理规定 (试行) 相关规定		方案设计情况	工程实际情况	评价结果
1	生产建设项目地点、规模发生重大变化	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的。	天山北坡国家级水土流失重点预防区	天山北坡国家级水土流失重点预防区	与方案一致
2		水土流失防治责任范围增加 30% 以上的。	6.56hm ²	4.62hm ²	防治责任范围减少
3		开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的。	2.31 万 m ³	1.46 万 m ³	土石方挖填总量减少
4		线性工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20% 以上的。	涉及山区丘陵区的输电线路总长 8.7km	不存在横向位移超过 300m 的情况	不涉及重大变更
5		施工道路或伴行道路等长度增加 20% 以上的。	设计施工便道 8.7km	实际布设施工便道 6km	施工道路长度减少
6		桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的。	本工程不涉及	本工程不涉及	与方案一致
7	水土保持措施发生重大变更	表土剥离量减少 30% 以上的。	戈壁区，不涉及表土利用	戈壁区，不涉及表土利用	与方案一致
8		植物措施总面积减少 30% 以上的。	受限气候条件，未设计植物措施	受限气候条件，未布设植物措施	与方案一致
9		水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。	实施的水土保持重要单位工程措施体系与方案基本一致。		与方案一致
10	弃渣场重大变化	新设弃渣场或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20% 以上的。	不涉及弃渣场	不涉及弃渣场	与方案一致
11		弃渣场变化涉及稳定安全问题的。			

2.4 水土保持后续设计

2021年8月，新疆新能源研究院有限责任公司出具了《哈密天润新能源有限公司十三间房五期49.5MW风电项目合建110kV升压站初步设计说明书》。2022年1月，新疆新能源研究院有限责任公司出具了《哈密天润新能源有限公司十三间房五期49.5MW风电项目合建110kV升压站施工图设计》。

2021年9月，中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司出具了《哈密天润和新风恒远两家合建十三间房110kV送出线路工程项目可行性研究（代初设）》。2021年12月20日，宁夏朔源电力设计咨询有限公司出具了《关于印发〈哈密天润和新风恒远两家合建十三间房110kV送出工程项目可行性研究（代初设）〉的评审的意见的函》（宁朔字[2021]46号）。2022年1月，中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司出具了《哈密天润和新风恒远两家合建十三间房110kV送出线路工程项目施工图设计》。

主体工程初步设计及施工图设计阶段，将水土保持工程纳入主体设计，初步设计中设置了水土保持章节，对措施进行了详细设计。初步设计及施工图设计对防洪排导工程、土地整治工程及临时防护工程等单位工程，所涉及的排洪导流设施、场地整治、拦挡、覆盖等分部工程，均进行了详细设计，为后续施工提供依据。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

2022年3月11日，哈密市水利局以《关于哈密天润和新风恒远两家合建十三间房110千伏升压站及配套送出线路工程水土保持方案报告书的批复》（哈市水字[2022]54号），对本工程水土保持方案报告书进行了批复。根据批复的水土保持方案报告书，方案编制阶段计列的防治责任范围面积合计为6.56hm²。根据现场调查情况，结合施工资料调查统计，本工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为4.62hm²，较方案阶段设计值减少了1.94hm²。

表 3.1-1 本工程水土流失防治责任范围变化情况分析表 单位 hm²

一级分区	二级分区	三级分区	方案设计	实际发生	变化情况
低山丘陵区	升压站	升压站站区	0.58	0.58	0.00
		进站道路	0.09	0.15	0.06
		施工生产生活区	0.10	0.12	0.02
		小计	0.77	0.85	0.08
	输电线路	塔基及施工场地	2.15	1.61	-0.54
		跨越施工场地	0.04	0.06	0.02
		牵张场	0.12	0.00	-0.12
		施工道路	3.48	2.10	-1.38
		小计	5.79	3.77	-2.02
	总计		6.56	4.62	-1.94

本项目水土流失防治责任范围较水土保持方案发生一定变化，具体变化情况及原因分析如下：

升压站站区：升压站站区按照设计实施，扰动范围与水保方案一致。

进站道路：水土保持方案编制阶段，进站道路占地仅计列4.5m宽路面用地；考虑路肩及道路两侧边坡占地，实际占地较方案计列增加0.06hm²。

施工生产生活区：工程施工过程中，根据升压站施工需要，对施工生产生活区布局进行了优化调整，导致占地较方案编制阶段计列略有增加。

塔基及施工场地：水土保持方案编制阶段，送出线路设计总长8.7km，布设铁塔41基；后续设计对输电线路进行了优化调整，优化后实际布设的输电线路总长7.848km，布设铁塔30基。杆塔数量的减少导致该分区防治责任范围较方案编制阶段减少0.54hm²。

跨越施工场地：输电线路跨越兰新铁路时，考虑到跨越宽度较大，为了最大程度地减少线路架线施工对铁路的影响，扩大了跨越架架设规模，导致跨越施工场地扰动范围较方案阶段增加 0.02hm²。

牵张场：送出线路架线施工过程中，采用机动绞磨机作业，利用耐张塔施工场地即可满足施工要求，未布设牵张场。

施工道路：工程施工过程中，为减少项目建设对原地貌扰动，尽量利用项目区原有省道、乡村道路以及周边风电场的既有施工检修道路，同时将施工道路扰动宽度控制在 3.5m 范围之内。为满足施工及物资运输要求，结合现场地形地貌及路径沿线原有道路分布情况，施工过程中修建施工道路 6km，较方案编制阶段计列长度减少 2.7km，相应防治责任范围减少 1.38hm²。

3.2 弃渣场设置

项目建设过程中，共动用土石方总量为 1.46 万 m³。工程挖方 0.83 万 m³，主要为升压站场平、站内建构筑物基础开挖、输电线路塔基开挖及施工便道挖方；工程填方 0.63 万 m³，主要为升压站场平及基础回填、进站道路垫高、塔基回填及施工道路平整回填，塔基基坑回填余方平摊在塔基区，以垫高基础。升压站调往进站道路路基回填土方 0.05 万 m³；升压站余方 0.20 万 m³ 运往风电场，用于修筑风场施工检修道路，未设置弃渣场。

3.3 取土场设置

本项目建设过程中无借方，不涉及取土场。建筑砂石料采取商购方式解决，不涉及取料场。

3.4 水土保持措施总体布局

落实的水土保持措施布局与方案基本一致。针对本工程施工活动引发水土流失的特点和危害程度，结合主体工程实施的措施，把水土保持工程措施及临时措施有机结合在一起，形成一个较完整和科学的水土流失防治措施体系。将塔基及施工场地区和施工道路作为水土流失防治重点。从现场调查结果与水土保持监测结果，初步可知，本工程水土保持设施的布局是合理的。

表 3.4-1 本工程实际落实水土保持措施布局与方案设计情况分析表

防治分区	工程措施		临时措施		分析
	方案设计	实际实施	方案设计	实际实施	
升压站站区	排水沟、护坡、碎石压盖	排水沟、碎石压盖、土地平整	防尘网苫盖、洒水	防尘网苫盖、洒水	后续设计优化调整取消工程护坡，新增站外扰动区域土地平整
进站道路			彩条旗限行、洒水	彩条旗限行、洒水	与水保方案设计一致
施工生产生活区	土地平整	土地平整	防尘网苫盖、洒水	防尘网苫盖、洒水	与水保方案设计一致
塔基及施工场地	防洪墙、土地平整	防洪墙、土地平整	防尘网苫盖、洒水、彩条旗限界	防尘网苫盖、洒水、彩条旗限界	与水保方案设计一致
牵张场	土地平整		洒水、彩条旗限界		未布设牵张场
跨越施工场地	土地平整	土地平整	洒水、彩条旗限界	洒水、彩条旗限界	与水保方案设计一致
施工道路	土地平整	土地平整	洒水、彩条旗限行	洒水、彩条旗限行	与水保方案设计一致

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 水土保持工程措施完成情况

工程建设期间，建设单位实施了系统化、规模化的水土保持设施，各防治分区实施的工程措施具体如下：

（一）升压站

（1）升压站站区

升压站北侧及东、西侧靠北区域，以及站内局部围墙附近，设置了混凝土截排水沟，总长约 140m，采用 C20 级混凝土结构，防治雨水对项目区造成内涝。排水沟采取矩形断面，宽 30cm，深 25cm，截排水沟底部及两侧混凝土壁厚 15cm，底部混凝土下铺设 10cm 后碎石土垫层。

根据国家电网公司“两型一化”《变电站设计建设导则》要求：“户外变电站不应采用人工绿化草坪，配电装置场地可采用碎石、卵石或灰土封闭等地坪处理方式，当采用碎石、卵石时不设操作地坪”。本工程站区在电气设备四周采取碎石压盖，覆盖面积约 1800m²，铺设厚度 10cm，共需碎石量 180m³。碎石覆盖可以减少地表裸露，避免土壤遭受降雨冲刷或风吹蚀，达到防止水土流失的目的。

针对升压站围墙外排水沟及硬化以外的区域，工程施工结束后及时清理场地施工垃圾，并开展土地平整治理，共计土地平整 0.14hm²。

（2）施工生产生活区

为便于项目施工，在升压站附近布设 1 处施工生产生活区，占地 1200m²。施工完成后，及时拆除临时设施，并清理施工垃圾，在次基础上对场地进行平整处理，土地平整面积 0.12hm²。

（二）输电线路

（1）塔基及施工场地

项目地处戈壁，项目现场情况存在洪水冲沟，根据项目现场情况及施工图设计，施工过程中 G19、G20、G29、G30 四个塔位设置了混凝土防洪墙，防洪墙上顶宽 0.3m，下底宽 0.8m，总高为 1.5m，防洪墙土方放于防洪墙后侧，防洪墙距塔基塔脚 3.5m。塔基区共计布设混凝土防洪墙 141m。

塔基开挖浇筑、临时堆土堆料、组塔立塔以及架线工作对原地表产生较大的扰动，待主体工程施工结束后，及时对基础出露以外的铁塔施工扰动区域，采取

土地平整措施，以减少水土流失，土地平整面积 1.43hm²。

(2) 跨越施工场地

输电线路丘陵区共计涉及 2 处跨越施工场地，跨越工程施工结束后及时清理场地施工垃圾，并开展土地平整治理，跨越施工场地共计土地平整 0.06hm²。

(3) 施工道路

架线工程完工后，主体工程全部建设内容基本结束，此时应针对施工道路扰动区域开展治理工作。将建设期车辆碾压形成的坑凹进行回填，整个扰动区域开展整平工作，恢复原地表状况。施工道路共计土地平整面积 1.89hm²。

表 3.5-1 水土保持工程措施实施情况表

防治分区		防治措施	措施位置	单位	数量	实施时间
升压站	升压站 站区	混凝土 截排水沟	升压站北侧围墙外	m	140	2022 年 6 月
		碎石压盖	电气设备四周	m ²	1800	2022 年 7 月
		土地平整	围墙外扰动区域	hm ²	0.14	2022 年 7 月
	施工生产 生活区	土地平整	整个扰动区	hm ²	0.12	2023 年 3 月
输电 线路	塔基及 施工场地	防洪墙	G19、G20、G29、G30	m	141	2022 年 7 月
		土地平整	基础出露以外区域	hm ²	1.43	2022 年 7 月
	跨越施 工场地	土地平整	整个扰动区	hm ²	0.06	2022 年 7 月
	施工道路	土地平整	整个扰动区	hm ²	1.89	2022 年 7 月

(三) 工程措施方案设计与实施对比分析

工程实施的水土保持工程措施较方案编制阶段发生了一定变化，具体见表 3.5-2，变化原因分析如下：

表 3.5-2 落实水土保持工程措施与方案设计情况对比表

防治分区		防治措施	单位	方案设计	实际发生	变化情况
升压站	升压站站区	混凝土截排水沟	m	300	140	-160
		浆砌石护坡	m ²	829	0	-829
		碎石压盖	m ²	1800	1800	0
		土地平整	hm ²		0.14	0.14
	施工生产生活区	土地平整	hm ²	0.10	0.12	0.02
输电线路	塔基及施工场地	防洪墙	m	192	141	-51
		土地平整	hm ²	2.12	1.43	-0.69
	跨越施工场地	土地平整	hm ²	0.04	0.06	0.02
	牵张场	土地平整	hm ²	0.12	0	-0.12
	施工道路	土地平整	hm ²	3.48	1.89	-1.59

(一) 升压站站区：

结合现场地形及周边汇水情况，后续设计优化调整了站区截排水实施布局，导致实际布设的截排水沟较方案编制阶段减少 160m，站区实际布设的截排水设施满足升压站防洪需要。

结合升压站四周边坡坡度及坡比等指标，后续设计优化调整取消了工程护坡措施，针对升压站四周边坡采用了压实处理。压实效果良好，截至目前站外边坡未发生严重水土流失情况。

水土保持方案编制阶段，站外扰动区域治理问题考虑不全面。工程施工结束后，针对站外扰动区域开展了土地平整，导致相应措施面积增加 0.14hm²。土地平整有利于防治由工程建设人为扰动引起的水土流失，防治效果良好。

另外，碎石压盖按照设计布设，与水保方案设计一致。

(二) 施工生产生活区

工程施工过程中，根据升压站施工需要，对施工生产生活区布局进行了优化调整，导致场地占地增加，相应土地平整面积较方案编制阶段增加 0.02hm²。土地平整有利于防治由工程建设人为扰动引起的水土流失，防治效果良好。

（三）塔基及施工场地

受限于设计深度，水土保持方案编制阶段，仅初步计列了塔位防洪墙长度；后续设计根据最终确定的各塔位具体情况，对防洪墙进行了详细设计，实际布设的长度较方案编制阶段减少 51m。防洪墙可有效防止径流对塔位的冲刷，防护效果良好。

水土保持方案编制阶段，送出线路设计总长 8.7km，布设铁塔 41 基；后续设计对输电线路进行了优化调整，优化后实际布设的输电线路总长 7.848km，布设铁塔 30 基。杆塔数量的减少导致该分区扰动范围较方案编制阶段减少，相应土地平整面积减少 0.69hm²。土地平整有利于防治由工程建设人为扰动引起的水土流失，防治效果良好。

（四）跨越施工场地：

输电线路跨越兰新铁路时，考虑到跨越宽度较大，为了最大程度地减少线路架线施工对铁路的影响，扩大了跨越架架设规模，导致跨越施工场地扰动范围较方案阶段增加，相应土地平整增加 0.02hm²。土地平整有利于防治由工程建设人为扰动引起的水土流失，防治效果良好。

（五）牵张场：

送出线路架线施工过程中，采用机动绞磨机作业，利用耐张塔施工场地即可满足施工要求，未布设牵张场。

（六）施工道路：

工程施工过程中，为减少项目建设对原地貌扰动，尽量利用项目区原有省道、乡村道路以及周边风电场的既有施工检修道路，同时将施工道路扰动宽度控制在 3.5m 范围之内。为满足施工及物资运输要求，结合现场地形地貌及路径沿线原有道路分布情况，施工过程中修建施工道路 6km，较方案编制阶段计列长度减少 2.7km，相应地土地平整面积减少 1.59hm²。土地平整有利于防治由工程建设人为扰动引起的水土流失，防治效果良好。

3.5.2 水土保持植物措施完成情况

从土壤和水源的条件来看，项目区降水量少，灌溉水源得不到保证，植物措施实施较困难，因此对本项目的林草植被恢复率及林草覆盖率不做具体要求。

3.5.3 水土保持临时措施完成情况

项目建设过程中采取的临时措施主要包含升压站及送出线路实施的临时拦

挡、苫盖及洒水等。水土保持临时措施实施情况见表 3.5-3，各防治分区水土保持临时措施设计情况及完成对比情况见表 3.5-4，实施的临时措施较方案编制阶段发生了一定变化，变化原因分析如下：

表 3.5-3 水土保持临时措施实施情况

防治分区		措施类型	措施位置	单位	数量	实施时间
升压站	升压站站区	防尘网苫盖	临时堆土及裸露面	m ²	800	2022年4月-5月
		洒水	施工扰动区域	m ³	850	2022年4月-7月
	进站道路	彩条旗限行	道路两侧	m	380	2022年4月
		洒水	施工扰动区域	m ³	70	2022年4月-7月
	施工生产生活区	防尘网苫盖	堆土堆料及裸露面	m ²	400	2022年4月-6月
		洒水	施工扰动区域	m ³	150	2022年4月-7月
输电线路	塔基及施工场地	防尘网苫盖	临时堆土及裸露面	m ²	2300	2022年4月
		洒水	施工扰动区域	m ³	380	2022年4月-7月
		彩条旗限界	施工场地四周	m	2300	2022年4月
	跨越施工场地	洒水	施工扰动区域	m ³	180	2022年6月-7月
		彩条旗限界	施工场地四周	m	200	2022年6月
	施工道路	洒水	施工扰动区域	m ³	1750	2022年4月-7月
		彩条旗限行	道路两侧	m	12000	2022年4月

表 3.5-4 实际落实水土保持临时措施与方案设计情况对比表

防治分区		措施类型	单位	设计量	完成量	变化情况
升压站	升压站站区	防尘网苫盖	m ²	500	800	300
		洒水	m ³	700	850	150
	进站道路	彩条旗限行	m	380	380	0
		洒水	m ³	50	70	20
	施工生产生活区	防尘网苫盖	m ²	200	400	200
		洒水	m ³	100	150	50
输电线路	塔基及施工场地	防尘网苫盖	m ²	2000	2300	300
		洒水	m ³	340	380	40
		彩条旗限界	m	2640	2300	-340
	跨越施工场地	洒水	m ³	100	180	80
		彩条旗限界	m	120	200	80
	牵张场	洒水	m ³	500	0	-500
		彩条旗限界	m	400	0	-400
	施工道路	洒水	m ³	2500	1750	-750
彩条旗限行		m	17400	12000	-5400	

（一）升压站站区：

水土保持方案编制阶段，设计对站区临时堆土迎风面及顶部采取临时苫盖；实际施工过程中，为了更好地防止刮蚀，堆土四周及顶部全部苫盖防尘网。另外，针对部分裸露场地也采取了临时苫盖措施。综合以上两方面变化，实际布设的防尘网苫盖较方案阶段增加 300m^2 。临时苫盖对堆土起到了良好的防护作用，有效地防治了临时堆土引起的水土流失，防护效果较好。

施工单位为了更好地降低施工扬尘，减轻对环境的危害，加大了升压站站区施工期间洒水力度，经统计实际洒水较水保方案增加 150m^3 。洒水有效抑制了施工过程中的扬尘，防护效果良好。

（二）进站道路：

施工单位为了更好地降低施工扬尘，减轻对环境的危害，加大了进站道路施工期间洒水力度，经统计实际洒水较水保方案增加 20m^3 。洒水有效抑制了施工过程中的扬尘，防护效果良好。

（三）施工生产生活区：

水土保持方案编制阶段，设计对施工营地临时堆土堆料迎风面及顶部采取临时苫盖；实际施工过程中，为了更好地防止刮蚀，堆土堆料四周及顶部全部苫盖防尘网。另外，针对部分裸露场地也采取了临时苫盖措施。综合以上两方面变化，实际布设的防尘网苫盖较方案阶段增加 200m^2 。临时苫盖对堆土起到了良好的防护作用，有效地防治了临时堆土堆料引起的水土流失，防护效果较好。

施工单位为了更好地降低施工扬尘，减轻对环境的危害，加大了施工营地施工期间洒水力度，经统计实际洒水较水保方案增加 50m^3 。洒水有效抑制了施工过程中的扬尘，防护效果良好。

（四）塔基及施工场地：

水土保持方案编制阶段，设计对塔基区临时堆土迎风面及顶部采取临时苫盖；实际施工过程中，为了更好地防止刮蚀，堆土四周及顶部全部苫盖防尘网。另外，针对部分裸露场地也采取了临时苫盖措施。综合以上两方面变化，实际布设的防尘网苫盖较方案阶段增加 300m^2 。临时苫盖对堆土起到了良好的防护作用，有效地防治了临时堆土引起的水土流失，防护效果较好。

施工单位为了更好地降低施工扬尘，减轻对环境的危害，加大了塔基区施工期间洒水力度，经统计实际洒水较水保方案增加 40m^3 。洒水有效抑制了施工过

程中的扬尘，防护效果良好。

水土保持方案编制阶段，送出线路设计总长 8.7km，布设铁塔 41 基；后续设计对输电线路进行了优化调整，优化后实际布设的输电线路总长 7.848km，布设铁塔 30 基。由于杆塔数量的减少，施工场地数量相应减少，场地四周彩条旗限界较方案编制阶段减少 340m。彩条旗限界有效控制了施工随意扰动的情况，防护效果良好。

（五）跨越施工场地：

施工单位为了更好地降低施工扬尘，减轻对环境的危害，加大了跨越施工场地施工期间洒水力度，经统计实际洒水较水保方案增加 80m³。洒水有效抑制了施工过程中的扬尘，防护效果良好。

输电线路跨越兰新铁路时，考虑到跨越宽度较大，为了最大程度地减少线路架线施工对铁路的影响，扩大了跨越架架设规模，导致跨越施工场地扰动范围增加，相应彩条旗限界措施增加 80m。彩条旗限界有效控制了施工随意扰动的情况，防护效果良好。

（六）牵张场：

送出线路架线施工过程中，采用机动绞磨机作业，利用耐张塔施工场地即可满足施工要求，未布设牵张场。

（七）施工道路：

工程施工过程中，为减少项目建设对原地貌扰动，尽量利用项目区原有省道、乡村道路以及周边风电场的既有施工检修道路，同时将施工道路扰动宽度控制在 3.5m 范围之内。为满足施工及物资运输要求，结合现场地形地貌及路径沿线原有道路分布情况，施工过程中修建施工道路 6km，较方案编制阶段计列长度减少 2.7km。由于上述变化，道路洒水相应减少 750m³，彩条旗限行减少 5400m。洒水有效抑制了施工过程中的扬尘，防护效果良好。彩条旗限行有效控制了施工随意扰动的情况，防护效果良好。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 投资落实情况

2022 年 3 月 11 日，哈密市水利局以《关于哈密天润和新风恒远两家合建十三间房 110 千伏升压站及配套送出线路工程水土保持方案报告书的批复》（哈市水字[2022]54 号），对本工程水土保持方案报告书进行了批复，批复的水土保持

投资为 83.06 万元。根据工程施工结算及监理资料统计，本工程实际发生的水土保持投 62.67 万元，本工程实际水土保持投资完成情况见表 3.6-1，与方案设计对比情况详见表 3.6-2。

表 3.6-1 水土保持投资实际完成情况 单位：万元

序号	工程名称	单位	工程量	投资
第一部分 工程措施				20.61
(一)	升压站			5.40
一	升压站站区			5.04
1	混凝土截排水沟	m	140	3.20
2	碎石压盖	m ²	1800	1.42
3	土地平整	hm ²	0.14	0.42
二	施工生产生活区			0.36
1	土地平整	hm ²	0.12	0.36
(二)	输电线路			15.21
一	塔基及施工场地			9.36
1	混凝土防洪墙	m	141	5.07
2	土地平整	hm ²	1.43	4.29
二	跨越施工场地			0.18
1	土地平整	hm ²	0.06	0.18
三	施工道路			5.67
1	土地平整	hm ²	1.89	5.67
第二部分 植物措施				
第三部分 临时措施				12.84
(一)	升压站			3.51
一	升压站站区			2.58
1	防尘网苫盖	m ²	800	0.88
2	洒水	m ³	850	1.70
二	进站道路			0.19
1	彩条旗限行	m	380	0.05
2	洒水	m ³	70	0.14
三	施工生产生活区			0.74
1	防尘网苫盖	m ²	400	0.44
2	洒水	m ³	150	0.30

3 水土保持方案实施情况

序号	工程名称	单位	工程量	投资
(二)	输电线路			9.33
一	塔基及施工场地			3.64
1	防尘网苫盖	m ²	2300	2.53
2	洒水	m ³	380	0.76
3	彩条旗限界	m	2300	0.35
二	跨越施工场地			0.39
1	洒水	m ³	180	0.36
2	彩条旗限界	m	200	0.03
三	施工道路			5.30
1	洒水	m ³	1750	3.50
2	彩条旗限行	m	12000	1.80
第四部分 独立费用				22.67
1	建设管理费			0.67
2	工程建设监理费			5
3	科研勘测设计费			5
4	水土保持监测费			6
5	水土保持设施验收报告编制费			6
一至四部分合计				56.11
水土保持设施补偿费				6.56
总投资				62.67

表 3.6-2 实际水土保持投资与方案设计情况对比表 单位：万元

序号	工程名称	方案设计	实际发生	变化情况
第一部分 工程措施		35.73	20.61	-15.12
一	升压站	21.39	5.40	-15.99
1	升压站站区	21.13	5.04	-16.09
2	施工生产生活区	0.26	0.36	0.10
二	输电线路	14.34	15.21	0.87
1	塔基及施工场地	6.73	9.36	2.63
2	跨越施工场地	0.11	0.18	0.07
3	牵张场	0.32		-0.32
4	施工道路	7.18	5.67	-1.51
第二部分 植物措施				0.00
第三部分 临时措施		13.96	12.84	-1.13
一	升压站	2.24	3.51	1.27
1	升压站站区	1.72	2.58	0.86
2	进站道路	0.13	0.19	0.06
3	施工生产生活区	0.39	0.74	0.35
二	输电线路	11.72	9.33	-2.40
1	塔基及施工场地	3.06	3.64	0.58
2	跨越施工场地	1.56	0.39	-1.17
3	牵张场	0.89		-0.89
4	施工道路	6.21	5.30	-0.91
三	其他临时工程	0		0.00
第四部分 独立费用		24.5	22.67	-1.83
1	建设单位管理费	0.28	0.67	0.39
2	工程建设监理费	5	5	0.00
3	科研勘测设计费	6.5	5	-1.50
4	水土保持监测费	6.72	6	-0.72
5	水土保持设施竣工验收费	6	6	0.00
一至四部分合计		74.19	56.11	-18.08
基本预备费		2.31		-2.31
水土保持补偿费		6.56	6.56	0.00
合计		83.06	62.67	-20.39

3.6.2 投资变化分析

本工程水土保持实际投资较水土保持方案估算投资减少 20.39 万元，投资变化原因具体分析如下：

(1) 工程措施

升压站站区：结合现场地形及周边汇水情况，后续设计优化调整了站区截排水实施布局，导致实际布设的截排水沟较方案编制阶段减少 160m。结合升压站四周边坡坡度及坡比等指标，后续设计优化调整取消了工程护坡措施，针对升压站四周边坡采用了压实处理。综合以上两方面的变化，升压站站区工程措施投资较方案编制阶段减少 16.09 万元。

施工生产生活区：工程施工过程中，根据升压站施工需要，对施工生产生活区布局进行了优化调整，导致场地占地增加，相应土地平整面积较方案编制阶段增加。另外，随着市场环境变化，工程实施的土地平整措施单价较方案编制阶段有所提升。综合工程量及单价两方面原因，施工生产生活区工程措施投资较方案编制阶段增加 0.10 万元。

塔基及施工场地：塔基及施工场地工程措施投资较水保方案增加 2.63 万元。投资增加的主要原因有两个方面。首先，方案编制阶段计列的防洪墙单价过低，为 156 元/延米，实际造价为 360 元/延米。其次，随着市场环境变化，工程实施的土地平整措施单价较方案编制阶段有所提升。

牵张场：送出线路架线施工过程中，采用机动绞磨机作业，利用耐张塔施工场地即可满足施工要求，未布设牵张场。

跨越施工场地：输电线路跨越兰新铁路时，考虑到跨越宽度较大，为了最大程度地减少线路架线施工对铁路的影响，扩大了跨越架架设规模，跨越施工场地扰动范围较方案阶段增加，导致土地平整面积较方案阶段增加。另外，随着市场环境变化，工程实施的土地平整措施单价较方案编制阶段有所提升。综合工程量及单价两方面的原因，跨越施工场地工程措施投资较方案编制阶段增加 0.07 万元。

施工道路：工程施工过程中，为减少项目建设对原地貌扰动，尽量利用项目区原有省道、乡村道路以及周边风电场的既有施工检修道路，同时将施工道路扰动宽度控制在 3.5m 范围之内。为满足施工及物资运输要求，结合现场地形地貌

及路径沿线原有道路分布情况，施工过程中修建施工道路 6km，较方案编制阶段计列长度减少 2.7km。道路长度减少及扰动宽度变小导致土地平整工程量相应减少，水土保持工程措施投资减少 1.51 万元。

(2) 临时措施

实际工程建设过程中，主体工程加强施工组织管理，严控土方开挖、堆存、转运、回填等容易引发水土流失的各个环节，合理调配施工时序、缩短施工工期，且对临时防护设施考虑一定的重复利用，基本按照批复的水土保持方案实施了各项临时防护措施。

临时措施投资较方案估算减少 1.13 万元，主要原因如下：

1、送出线路架线施工过程中，采用机动绞磨机作业，利用耐张塔施工场地即可满足施工要求，未布设牵张场，相应水土保持方案计列的牵张场临时措施投资未发生。

2、工程施工过程中，为减少项目建设对原地貌扰动，尽量利用项目区原有省道、乡村道路以及周边风电场的既有施工检修道路，同时将施工道路扰动宽度控制在 3.5m 范围之内，施工过程中修建施工道路 6km，较方案编制阶段计列长度减少 2.7km。相应施工道路彩条旗限行及洒水工程量减少，投资减少。

(4) 独立费用及其他

工程涉及的各项水土保持独立费用按照实际合同执行价确定，较水土保持方案编制阶段发生一定变化；验收阶段不再计列基本预备费；水土保持设施补偿费按照批复的水土保持方案及其批复文件已全额缴纳。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

哈密天润和新风恒远两家合建十三间房 110 千伏变电站及配套送出线路工程建设过程中，较全面的实行了项目法人负责制、招标投标制、建设项目监理制和合同管理制。对工程质量建立了“项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督”的管理体制。

工程建设中严格执行《建筑法》、《合同法》、《招投标法》等有关法律、法规。贯彻国家《建设工程质量管理条例》、《建设工程勘察设计管理条例》和《工程建设标准强制性条文》以及《关于特大安全事故行政追究的规定》。工程建设严格执行项目法人制、招标投标制、工程监理制、质量监督制和第三方无损检测。在公司统一指导下，所有工程进行招标，择优选择施工队伍；委托具有丰富电力建设监理经验的监理公司——新疆润风工程管理服务有限公司，成立哈密天润和新风恒远两家合建十三间房 110 千伏变电站及配套送出线路工程建设监理部对工程进行全过程监理。

委托内蒙古丰淼水务工程有限公司对项目水土保持工程质量进行全过程管控，确保其满足水土保持措施布局完整，水土保持工程质量满足规范要求。

4.1.1 建设单位管理体系

为加强工程质量管理，提高工程施工质量，实现“百年大计，质量第一”的工程总体目标，建设单位根据《哈密天润和新风恒远两家合建十三间房 110 千伏变电站及配套送出线路工程建设管理纲要》等文件，编制了《哈密天润和新风恒远两家合建十三间房 110 千伏变电站及配套送出线路工程现场建设管理总体策划》，从制度上确保本项目水土保持工作顺利开展。

本项目将水土保持措施纳入主体工程，按照国家法律法规和规程规范，严格执行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制、合同管理制。同时根据工程建设需要，将工程质量、工作进度、工程投资管理渗透到建设全过程，确保工程建设的顺利进行。工程建设实现高效率、高质量、高速度、低成本，使工程质量达到 100% 合格。

4.1.2 设计单位管理体系

设计单位在工程设计及施工中均按照以下体系进行管理：

a) 严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准、合同及批复的水

水土保持方案报告书进行设计，为工程的质量管理和质量监督提供技术支持。

b) 按照设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报建设单位核备。对设计过程质量进行控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的正确性。

c) 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。

d) 参加建设单位组织的设计交底，按照工程建设需要，提供施工单位、监理单位等所需要的技术资料。

e) 派设计代表进驻现场，实行设计代表总负责制，对施工过程中参建各方发现并提出的设计问题及时进行检查、协调和处理。

4.1.3 监理单位管理体系

水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工，水土保持监理工作由内蒙古丰淼水务工程有限公司承担。

内蒙古丰淼水务工程有限公司具有工程建设监理经验和类似项目业绩，监理单位编制了监理工作制度等一系列规章制度，满足项目监理工作的需要。

监理单位监督施工单位按技术规范、施工图纸及批准的施工方法和工艺施工要求，对施工过程中的资源配备、工作情况和质量问题等进行核查，并详细记录。监理单位对水土保持工程施工过程，从所用材料到工程质量进行全面监理，同时还承担必要的工程技术管理、资料收集和资料整编等工作。其管理体系如下：

a) 严格执行国家法律、法规和技术标准，严格履行监理合同，代表建设单位对施工质量实施监理，对施工质量负有监督、控制、检查责任，并对施工质量承担监理责任。

b) 根据工程施工需要，配备了经济、材料检验、测量、混凝土、基础处理等一系列专业技术监理工程师，监理工程师均持证上岗，一般监理人员都经过岗前培训。

c) 采取旁站、巡视和平行检验等形式，按作业程序即时跟班到位进行监督检查；对达不到质量要求的工程不签字，并责令返工，向建设单位报告。

d) 审查施工单位的质量体系，督促施工单位进行全面质量管理。

e) 从保证工程质量及全面履行工程承建合同出发，对工程建设实施过程中的设计质量负有核查、签发施工图纸及文件的责任；审查批准施工单位提交的施工组织设计、施工措施等文件。

f) 组织或参加工程质量事故的调查、事故的处理方案审查，并监督工程质量事故的处理。

g) 监理单位、设计单位、施工单位及建设单位共同研究确定水土保持工程项目划分。工程开工前，监理单位对施工单位施工准备情况进行确认，对中间产品及原材料质量进行核定并上报建设单位。工程建设过程中对施工单位提交的单元工程质量等级自评结果进行核定并上报建设单位，监理单位根据自己抽查的资料，核定单元工程质量等级，发现不合格单元工程，应按设计要求及时处理，合格后进行后续单元工程施工。监理单位在施工单位提供的单元工程自评的基础上复核分部工程质量，并报送建设单位核定。对重要隐蔽工程由业主、设计、监理、施工等单位代表参与进行联合验收，做好工程验收工作。

4.1.4 质量监督单位管理体系

本工程建设质量目标实行以监理单位控制、设计和施工单位保证、政府职能部门监督、技术单位咨询为基础，相互检查，互相协调补充为保证的质量管理体制。为具体协调、统一工程质量管理，工程建设指挥部组织设计、质监、监理、施工等参建各方的主要单位共同组成了工程建设质量管理处和工程建设技术管理处，参与日常质量安全管理工作，对各单位质量工作进行协调、督促和检查，组织参加单元工程、分部工程、单位工程材料及中间产品的检验与验收。对工程质量、安全和文明施工实施有效管理。

4.1.5 施工单位管理体系

施工单位通过工程招投标来选定，施工单位设备先进，技术力量雄厚。本工程各施工单位质量管理体系如下：

a) 根据水土保持有关法规、技术规程、标准规定以及设计文件和施工合同进行的要求进行施工，规范施工行为，对施工质量严格管理，并对其施工的工程质量负责。

b) 建立健全质量保证体系，制定和完善岗位质量规范、质量责任及考核办法，层层落实质量责任制，明确工程承包单位的项目经理、项目总工程师、各职能部门、各班组、工段及质检员为主的施工质量管理体系，严格实行“三检制”，层层把关，做到质量不达标不提交验收；上道工序不经验收或验收不合格不进行下道工序施工。

c) 按合同规定对进场的工程材料、工程设备进行试验检测、验收、保管。

保证所提交的证明施工质量的试验检测数据的及时性、完整性、准确性和真实性。

d) 竣工工程质量必须符合国家和行业现行的工程标准及设计文件要求，并向指挥部提交完整的技术档案、试验成果及有关资料。

e) 正确掌握质量和进度的关系，对质量事故及时报告监理工程师，对不合格工序坚决返工，并配合建设单位、监理单位和质量检查部门的督促和指导工作。

f) 本着及时、全面、准确、真实的原则，要求施工单位具有完整的质量自检记录、各类工程质量签证、验收记录、设计和施工变更记录及建设日记等。对已完成质量评定的分部工程、单位工程的各项施工原始记录、质量签证、单元工程质量评定及其它有关文件资料按档案管理要求及时整理。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

4.2.1 工程项目划分及结果

依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）之规定，本工程水土保持工程项目划分为单位工程、分部工程、单元工程三级。工程的质量等级分为“合格”、“优良”两级。施工质量评定过程中，单元工程检验应由施工单位全检、监理单位抽检。

依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），本工程水土保持措施主要包括防洪排导工程、土地整治工程及临时防护工程 3 个单位工程，共计划分排洪导流设施、场地整治、拦挡、覆盖等 4 个分部工程，157 个单元工程。单元工程划分标准及具体划分情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持措施单元工程划分情况

防治分区	措施类型			单元工程	
	名称	单位	数量	数量 (个)	备注
升压站 站区	混凝土截排水沟	m	140	2	100m 划分一个单元工程
	碎石压盖	m ²	1800	18	100m ² 划分一个单元工程
	土地平整	hm ²	0.14	1	1hm ² 划分一个单元工程
	防尘网苫盖	m ²	800	8	100m ² 划分一个单元工程
进站道路	彩条旗限行	m	380	1	500m 划分一个单元工程
施工生产 生活区	土地平整	hm ²	0.12	1	1hm ² 划分一个单元工程
	防尘网苫盖	m ²	400	4	100m ² 划分一个单元工程
塔基及 施工场地	混凝土防洪墙	m	141	4	布设防洪墙塔位 每基划分一个单元工程
	土地平整	hm ²	1.43	30	输电线路全线 30 基铁塔， 每基划分为 1 个单元工程
	防尘网苫盖	m ²	2300	30	输电线路全线 30 基铁塔， 每基划分为 1 个单元工程
	彩条旗限界	m	2300	30	输电线路全线 30 基铁塔， 每基划分为 1 个单元工程
跨越施 工场地	土地平整	hm ²	0.06	2	每处跨越划分 1 个单元工程
	彩条旗限界	m	200	2	每处跨越划分 1 个单元工程
施工道路	土地平整	hm ²	1.89	12	500m 划分一个单元工程
	彩条旗限行	m	12000	12	500m 划分一个单元工程
合计				157	

4.2.2 各分部工程质量评价

哈密天润和新风恒远两家合建十三间房 110 千伏升压站及配套送出线路工程水土保持工作，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被纳入到主体工程的建设管理体系中。工程建设指挥部作为建设职能部门，负责建设工程中水土保持工程的落实和完善，下设职能部门，实行统一领导，分工明确，各司其职。在建设过程中，建设单位对项目的策划、财务管理、建设实施等实行全程负责。监理单位做到了全过程监理，对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样检查、试验、对不合格材料严禁投入使用，有效地保证了工程质量。

1) 工程措施

该项目水土保持设施设计合理,实际完成的水土保持工程措施与水土保持方案对比,存在一定的差异,防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理,有效地控制了水土流失。监理部在对水土保持工程措施进行全面检查的基础上,对站区及塔基区防洪排水设施、各防治区土地平整等进行了详查。工程措施共计划分 2 个单位工程,共计划分 2 个分部工程,70 个单元工程,单元工程合格率 100%,总体优良率 24.3%,本工程水土保持工程措施质量控制成果详见表 4.2-2。

根据《水土保持工程措施质量评定规程》(SL336—2006)规定:同时符合下列条件的单位工程可确定为合格:1、分部工程质量全部合格。2、中间产品质量及原材料质量全部合格。3、大中型工程外观质量得分率达到 70%以上。4、施工质量检验资料基本齐全。因此工程措施质量总体评定为合格。

表 4.2-2 水土保持工程措施质量控制成果

单位工程	分部工程	防治分区	措施类型	单元工程数量	合格数量	优良数量	合格率 (%)	优良率 (%)	质量等级
土地整治工程	场地整治	升压站站区	碎石压盖	18	18	9	100	50.0	合格
			土地平整	1	1		100	0.0	合格
		施工生产生活区	土地平整	1	1		100	0.0	合格
		塔基及施工场地	土地平整	30	30	3	100	10.0	合格
		跨越施工场地	土地平整	2	2	0	100	0.0	合格
		施工道路	土地平整	12	12	3	100	25.0	合格
	小计				64	64	15	100	23.4
防洪排导工程	排洪导流设施	升压站站区	混凝土排水沟	2	2	0	100	0.0	合格
		塔基及施工场地	混凝土防洪墙	4	4	2	100	50.0	合格
	小计				6	6	2	100	33.3
合计				70	70	17	100	24.3	合格

2) 植物措施

从土壤和水源的条件来看，项目区降水量少，灌溉水源得不到保证，植物措施实施较困难，因此对本项目的林草措施，以及林草植被恢复率及林草覆盖率不做具体要求。

3) 临时措施

该项目实际完成的水土保持临时措施与水土保持方案对比，存在一定的差异，工程施工过程中的临时堆土等进行了全面、系统的治理，有效地控制了施工期人为水土流失。监理部在对水土保持临时措施进行全面检查的基础上，对防尘网苫盖及围栏围护等进行了详查。临时措施共计划分 1 个单位工程，包含 2 个分部工程，87 个单元工程，单元工程合格率 100%，总体优良率 27.6%，本工程水土保持工程措施质量控制成果详见表 4.2-3。

根据《水土保持工程措施质量评定规程》（SL336—2006）规定：同时符合下列条件的单位工程可确定为合格：1、分部工程质量全部合格。2、中间产品质量及原材料质量全部合格。3、大中型工程外观质量得分率达到 70% 以上。4、施工质量检验资料基本齐全。因此工程措施质量总体评定为合格。

表 4.2-3 水土保持工程措施质量控制成果

单位工程	分部工程	防治分区	单元工程数量	合格数量	优良数量	合格率 (%)	优良率 (%)	质量等级	
临时防护工程	拦挡	进站道路	1	1	0	100	0.0	合格	
		塔基及施工场地	30	30	7	100	23.3	合格	
		跨越施工场地	2	2	0	100	0.0	合格	
		施工道路	12	12	2	100	16.7	合格	
	小计			45	45	9	100	20.0	合格
	覆盖	升压站站区	8	8	3	100	37.5	合格	
		施工生产生活区	4	4	1	100	25.0	合格	
		塔基及施工场地	30	30	11	100	36.7	合格	
	小计			42	42	15	100	35.7	合格
	合计			87	87	24	100	27.6	合格

4.3 总体质量评价

本项目水土保持单位工程、分部工程、单元工程经过施工单位自检，监理抽检的方式，进行质量评定，评定结果如下：

1) 单元工程。全线单元工程通过对工程现场实际量测检验、查看检测检验资料，工程保证资料齐全，检查项目符合质量标准；检测项目的合格率 100%，单元工程质量全部合格，合格率 100%。

2) 分部工程。通过对工程外观质量实际量测检验、查看单元工程检测检验资料。单元工程全部合格，保证资料完善齐备，原材料及中间产品质量合格，分部工程质量全部合格，合格率 100%。

3) 单位工程。通过对工程外观质量实际量测检验、查看单元工程检测检验资料。分部工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格；工程外观质量得分率达到 85% 以上；施工质量检验资料基本齐全。单位工程全部合格，合格率 100%。

5 工程初期运行及水土保持效果

5.1 运行情况

该项目水土保持工程主要工程措施已全部完工，经过一段时间试运行，证明水土保持工程措施质量很好，运行正常，未出现安全稳定问题，工程维护及时到位，效果显著。工程措施由于将价款支付与竣工验收结合起来，调动了施工单位的积极性，收到了良好的效果。从分部工程来看，满足有关技术规范的要求。在工程的运行过程中，建设单位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，工程措施运行正常，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。

5.2 水土保持效果

1) 水土流失治理度

本项目施工建设过程中造成水土流失面积为 4.62hm²，工程措施、永久构筑物及硬化等水土流失治理达标面积为 4.24hm²，经计算得工程水土流失治理度为 91.8%，满足方案设计 85% 的要求。

表 5.2-1 水土流失治理度

防治分区	水土流失总面积	水土流失治理达标面积			水土流失治理度%	防治目标%
		工程措施	永久构筑物及硬化	小计		
升压站站区	0.58	0.33	0.24	0.57	98.3	85.00
进站道路	0.15	0.00	0.15	0.15	100.0	
施工生产生活区	0.12	0.12	0.00	0.12	100.0	
塔基及施工场地	1.61	1.44	0.01	1.45	90.1	
跨越施工场地	0.06	0.06	0.00	0.06	100.0	
施工道路	2.10	1.89	0.00	1.89	90.0	
合计	4.62	3.84	0.40	4.24	91.8	

2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比指项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。通过查阅有关水土保持资料和咨询当地水土保持专家,结合现场调查,确定项目区土壤侵蚀类型为轻度风力侵蚀,线路位于低山丘陵区容许土壤流失量均为 $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据土壤流失监测计算结果,土壤流失控制比为 1.14,达到水土保持方案设计的水土流失防治目标。

表 5.2-2 土壤流失控制比 单位: $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$

防治分区		面积	治理后 侵蚀强度	侵蚀模数 加权平均	容许流失量 加权平均	控制比
升压站	升压站站区	0.58	800	1311	1500	1.14
	进站道路	0.15	1200			
	施工生产生活区	0.12	1600			
	小计	0.85				
输电线路	塔基及施工场地	1.61	1500			
	跨越施工场地	0.06	1300			
	施工道路	2.10	1300			
	小计	3.77				
总计		4.62				

3) 渣土防护率

项目建设过程中,升压站基础回填土方及塔基回填土方需临时堆存,共计 0.38 万 m^3 ,临时堆存土方中采取防尘网苫盖等临时防护措施共计防护土方量为 0.335 万 m^3 ,经计算得工程渣土防护率为 88%。

4) 表土保护率

项目区为风沙区,本工程所在地区植被覆盖度 10%,地表以砾石为主,缺少植物生长所需的土壤及养分,表土保护率不作要求。

5) 林草植被指标

从土壤和水源的条件来看,项目区降水量少,灌溉水源得不到保证,植物措施实施较困难,因此对本项目的林草植被恢复率及林草覆盖率不做具体要求。

5.3 公众满意度调查

根据规定和要求,在自验工作过程中,自验工作组对工程建设过程中的水土保持问题进行民意调查(哈密市伊州区七角井镇)。目的在于了解项目水土保持

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，群众如何反响，从而作为本次自验工作的参考内容。所调查的对象主要是干部、工人、农民、被调查者中有老年人、中年人和青年人。统计情况见下表：

表 5.3-1 满意度调查表

调查项目评价	好		一般		说不清	
	人数(人)	占总人数(%)	人数(人)	占总人数(%)	人数(人)	占总人数(%)
工程对当地经济影响	45	82%	5	9%	5	9%
工程林草植被建设情况	--	--	--	--	--	--
工程建设期间防护情况	35	64%	10	18%	10	18%
临时占地的土地恢复、绿化情况	35	64%	13	24%	7	12%
工程总体评价	35	64%	13	24%	7	12%

6 水土保持管理

6.1 组织领导

为完成水土保持工作，本工程成立建设管理单位以及施工、监测、监理单位联合组成的“水土保持工作小组”，具体负责部署、组织、协调工程水土保持工作，提出过程管控的各项要求，落实组织措施、管控措施、技术措施、工艺措施，保证各项工作按照工程水土保持方案以及批复的要求贯彻实施，负责工程水保各项日常管理工作，且运行良好。

6.2 规章制度

为全面落实水土保持方案报告书及其批复要求，水土保持措施落实到位，确保通过建设项目水土保持设施竣工验收。建设单位根据《水利部关于贯彻落实国发[2017]46号文件精神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》（水保[2017]365号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保[2018]133号）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）指定水土保持工作管理制度。从而确保水土保持管理的制度化，明确了项目水土保持管理的分工及组织机构。建设管理单位业主项目部将水保管理制度编写进项目建设管理制度中，以便贯彻执行。

建设单位将各项水土保持措施实施同主体工程一起纳入质量管理体系之中。在工程准备初期，为确保各项水土保持措施落到实处，加强了工程招投标、合同管理和工程建设监理等方面工作。在工程建设管理中，始终坚持“目标明确、职责分明、控制有力、监督到位、及时总结、不断改进”的原则，按照国家基建项目管理要求，认真贯彻执行业主负责制、招标投标制、工程监理制、合同管理制的建设管理原则，严格按照“服务、协调、督促、管理”的八字方针，积极推行“四位一体”的运作机制，把搞好工程建设服务作为第一任务，为设计、监理、施工单位创造良好的工作环境和施工条件，使工程质量、安全、进度、投资得到良好的平衡和控制。工程建设中严格执行《中华人民共和国建筑法》、《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国招标投标法》等有关法律、法规。贯彻了国家《建设工程质量管理条例》、《建设工程勘察设计管理条例》和《工程建设标准强制性条文（电力工程部分）》，工程建设严格执行项目法人制、招投标制、工程监理制、质量监督制和第三方无损检测。

6.3 建设管理

6.3.1 建设单位水土保持设施建设过程管理

建设单位于 2022 年 4 月启动本项目水土保持管理办法工作，明确了水土保持管理的目标，明确水土保持工作的组织机构，明确主体工程施工的各个阶段水土保持工作的主要内容。

建设单位明确要求提出规范施工过程中水土保持档案资料的管理工作，明确水土保持工作的重点，明确要求施工单位在工程开工前开展环保水保交底，明确要求各建设管理单位配合工程监理、水土保持监测工作，确保项目水土保持工程实施处于受控状态。

建设单位委托了水土保持设施验收技术服务单位、水土保持监测单位，并委托内蒙古丰淼水务工程有限公司承担本项目水土保持工程监理工作，用以协助建设单位完成本项目的水土保持设施验收工作。

自工程开工至土建结束，建设单位定期组织水土保持监测单位、监理单位开展季度巡查。每次巡查结束后，建设单位汇总各个参加单位巡查意见，并以公文形式发送至各建管单位。土建结束至工程试运行期间，建设单位定期组织水土保持自验服务单位、水土保持监测、主体监理单位开展自验调查工作，每次调查结束后，建设单位汇总各个参加单位整改意见，并以公文形式发送至各建管单位，组织落实相关完善工作。

后续，建设单位将继续严格按照“水保[2017]365号”、“办水保[2018]133号”、“水保[2019]160号”等文件的要求做好水土保持设施竣工验收、验收情况公示、验收材料报备等相关工作。

6.3.2 自查及现场整改落实情况

2022 年 5 月，哈密天润新能源有限公司以招投标形式确定北京众望合源环保科技有限公司承担本工程水土保持设施验收技术服务工作。

水土保持设施验收技术咨询单位除参加季度巡查外，全面查勘检查水土保持设施落实情况，配合使用无人机等技术设备及相关数据处理技术，进行水土保持治理效果复核。对于工程现场水土保持措施落实不到位的问题，验收技术咨询单位后期进行现场复查，以确保水土保持措施落实。

6.4 水土保持监测

2022年5月,受哈密天润新能源有限公司和哈密新风恒远发电有限公司委托,北京众望合源环保科技有限公司承担了本工程水土保持监测工作,监测项目组编制了本工程水土保持监测实施方案,制定了监测工作技术路线、确定了监测内容,按计划安排对施工现场进行监测,布设监测点,核对了项目建设期的防治责任范围和扰动土地面积、水土流失面积、扰动土地整治面积等,重点调查了解水土保持工程措施和临时措施的实施情况等情况。自承担本项目水土保持监测任务后,监测单位立即成立了监测项目部,并依据批复的《哈密天润和新风恒远两家合建十三间房110千伏升压站及配套送出线路工程水土保持方案报告书》中对水土保持监测的要求,结合工程建设特点、项目进度等实际情况,编制了《哈密天润和新风恒远两家合建十三间房110千伏升压站及配套送出线路工程水土保持监测实施方案》,确定了监测内容、监测方法,以及监测重点区域。工程建设过程中,监测人员以编制的水土保持监测实施方案为指导,对本工程施工期的水土流失情况进行了全面监测。鉴于监测进场时主体已开工,工程土建很快即将结束,监测人员主要采用了调查监测和巡查监测等方法,借助手持GPS、红外线测距仪、卷尺等仪器设备,对本工程的防治责任范围、扰动地表面积、水土流失面积、扰动土地整治面积等进行现场量算;对项目建设中造成水土流失情况进行了调查和资料收集;对重点区域水土保持工程措施和临时措施的实施情况及实施效果进行了实地调查和核算;采用调查法等方法对项目建设造成的水土流失量进行调查统计、量测和估算。

鉴于监测进场时主体工程土建部分即将结束,主要采取了调查巡视监测及调查监测。根据本工程水土保持方案,结合项目区水土流失类型分区和水土流失预测结果,监测单位布设了3个调查监测点,对施工建设期和自然恢复期的水土流失进行监测。监测点位的布设根据工程施工实际情况进行调整,确保能真实反映各分区的水土流失情况。同时根据监测需要对工程进行定时不定时的巡查监测。

监测全部结束后,项目组在全面监测的基础上,对取得的监测数据及收集资料进行详细分析和计算,编制完成了《哈密天润和新风恒远两家合建十三间房110千伏升压站及配套送出线路工程水土保持监测总结报告》。

依据水土保持方案报告书及其批复意见中相关内容,以及水利部《关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程(试行)〉的通知》(办水保[2015]139号)

和《关于加强生产建设项目水土保持监测监管及成果报送工作的通知》（新水办〔2021〕38号）的要求，项目监测组入驻现场后，收集了工程设计资料，对输电线路沿线开展了调查，结合水土保持方案设计，2022年6月编制完成并向建设单位报送了《水土保持监测实施方案》。

工程建设过程中开展了动态监测，2022年第2季度至2023年第1季度，共计出具水土保持监测季度报告4份，并及时报送了水行政主管部门。2023年4月，根据工程实施情况以及水土保持设施落实状况，编制完成了《哈密天润和新风恒远两家合建十三间房110千伏升压站及配套送出线路工程水土保持监测总结报告》，并报送建设单位。

工程建设过程中开展了动态监测，2022年第2季度至2023年第1季度，共计出具水土保持监测季度报告4份，各季度报告三色评价得分值分别为96、90、90、92，综合计算得本项目监测季报三色评价得分平均值为92，项目水土保持监测三色评价结论为“绿色”。

6.5 水土保持监理

工程建设中严格执行《建筑法》、《合同法》、《招标投标法》等有关法律、法规。贯彻国家《建设工程质量管理条例》、《建设工程勘察设计管理条例》和《工程建设标准强制性条文》以及《关于特大安全事故行政追究的规定》。工程建设严格执行项目法人制、招标投标制、工程监理制、质量监督制和第三方无损检测。在公司统一指导下，所有工程进行招标，择优选择施工队伍；委托具有丰富电力建设监理经验的监理公司——新疆润风工程管理服务服务有限公司，成立哈密天润和新风恒远两家合建十三间房110千伏升压站及配套送出线路工程建设监理部对工程进行全过程监理。

委托内蒙古丰淼水务工程有限公司对项目水土保持工程质量进行全过程管控，确保其满足水土保持措施布局完整，水土保持工程质量满足规范要求。

内蒙古丰淼水务工程有限公司成立了哈密天润和新风恒远两家合建十三间房110千伏升压站及配套送出线路工程监理部，派出监理人员深入施工现场，开展该项目施工阶段的监理工作，监理组织机构采用直线型监理组织模式，定期开展季度巡查。

（1）工程质量

监理单位监督施工单位按水土保持技术规范、施工图纸及批准的施工方法和

工艺施工要求，对施工过程中的资源配备、工作情况和质量问题等进行核查，并详细记录。监理单位对水土保持工程施工过程，从所用材料到工程质量进行全面监理，同时还承担必要的工程技术管理、资料收集和资料整编等工作。监理单位对水土保持工程质量做出综合评价，并配合建设单位最终确认完成分部工程、单位工程的自查初验工作。

经统计，本项目水土保持单位工程、分部工程、单元工程经过施工单位自检，监理抽检的方式，进行质量评定。通过工程现场实际测量，外观质量，查看监测检验资料及原材料质量，本工程水土保持工程质量全部合格。

（2）工程进度

监理单位派出监理人员，采取跟踪、旁站等监理方法，对水土保持工程进度进行管控，通过现场巡查的方式监理各防治分区水土保持措施实施进展情况，并及时向施工单位、业主项目部反馈现场存在的问题及整改建议。通过现场巡查、提出整改建议、指导施工单位完成整改的方式，配合主体工程监理共同管控水土保持工程实施进度，有效地推进工程建设有序进行，确保了工程如期完工。

目前监理工作已经结束，水土保持相关的监理工作内容、工作程序、工作方式、过程资料及成果资料均符合规程规范的要求，质量检验和质量评定资料齐全，并最终形成了《哈密天润和新风恒远两家合建十三间房 110 千伏升压站及配套送出线路工程水土保持监理总结报告》。

（3）投资控制

监理单位对项目水土保持工程量及投资进行确认，对本工程实施的水土保持投资进行综合评价，完成了保证安全与进度、降低造价、提高水土保持工程施工质量的目标。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

工程建设过程中，水行政主管部门进行了多次工作指导，对项目建设水土保持工作起到积极作用。虽未形成书面监督检查意见，但在多次沟通过程中，水行政主管部门提出了很多宝贵的意见及建议，为工程水土保持工作开展提供了大力支持。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

为了控制和减轻项目建设中造成的新增水土流失，保护水资源，改善生态环境，根据国家有关法律法规及水利部、新疆维吾尔自治区关于水土保持的相关规

定要求，2021年11月，哈密天润新能源有限公司委托乌鲁木齐三联志成环保安工程咨询有限公司编制本项目水土保持方案。2022年1月，编制单位完成了本项目水土保持方案送审稿。2022年1月，哈密市水利局组织自治区专家库专家对《哈密天润和新风恒远两家合建十三间房110千伏升压站及配套送出线路工程水土保持方案报告书》进行了技术审查并形成审查意见。2022年3月11日，哈密市水利局以《关于哈密天润和新风恒远两家合建十三间房110千伏升压站及配套送出线路工程水土保持方案报告书的批复》（哈市水字[2022]54号），对本工程水土保持方案报告书进行了批复。批复的本工程水土保持补偿费6.56万元，建设单位按照水土保持方案批复要求履行了缴纳义务，缴纳了水土保持补偿费。

6.8 水土保持设施管理维护

工程投运后，本项目水土保持设施由哈密天润新能源有限公司和哈密新风恒远发电有限公司负责管理维护。从目前试运行情况看，水土保持工程管理责任明确，水土保持设施的正常运行得到了保证，并且已经取得了一定的效果。

7 结论

7.1 结论

1) 建设单位十分重视工程建设中的水土保持工作,按照有关水土保持法律、法规的规定,编报了水土保持方案报告书,并上报水行政主管部门审查、批复,各项手续齐全。本工程不涉及重大变更情况。

2) 建设单位委托北京众望合源环保科技有限公司依法依规开展了本工程水土保持监测工作。

3) 建设单位委托内蒙古丰淼水务工程有限公司依法依规开展了本工程水土保持监理工作。

4) 本工程未设置弃渣场,且不存在“废弃土石渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的”情况。

5) 本工程各项水土保持设施按批准的水土保持方案落实,符合主体工程和水土保持的要求,达到了批准的水土保持方案和批复文件的要求和地方有关技术标准的要求,水土保持设施运行正常。

6) 本工程不涉及“重要防护对象无安全稳定结论或结论为不稳定的”情况。

7) 本工程水土保持分部工程和单位工程质量合格,水土保持防治效果明显。

8) 本工程不存在“水土保持监测总结报告、监理总结报告等材料弄虚作假或存在重大技术问题的”情况。

9) 本工程已依法依规缴纳了水土保持补偿费。

综上所述,水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规及技术规范的有关规定和要求,水土保持工程总体工程质量合格,达到了水土保持方案及批复的要求,水土保持设施自主验收结论为合格。

7.2 遗留问题安排

(1) 后续应做好升压站排水沟及塔基区防洪墙的维护工作,确保其长期发挥相应防护效益。

(2) 部分塔基施工场地平整度低,后续应及时组织队伍进行治理。

8 附件及附图

8.1 附件

附件 1：项目建设及水土保持大事记

附件 2：水土保持方案批复文件

附件 3：项目核准文件

附件 4：水土保持补偿费缴纳凭证

附件 5：重要水土保持单位工程验收照片

附件 6：分部工程和单位工程验收签证资料

附件 7：送出线路初步设计评审意见

8.2 附图

附图 1：主体工程总平面布置图

附图 2：水土流失防治责任范围及水土保持设施布设竣工验收图

附图 3：项目建设前、后遥感影像对比图