

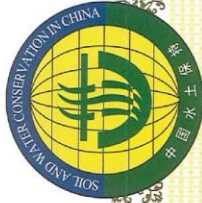
德令哈尕斯海 330kV 汇集站送出工程

水土保持监测总结报告

建设单位：国 网 青 海 省 电 力 公 司

编制单位：黄河流域水土保持生态环境监测中心

二〇二一年六月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称： 黄河流域水土保持生态环境监测中心

法定代表人： 赵帮元

单位等级： ★★★★★ (5星)

证书编号： 水土保持监测(陕)字第0027号

有效期： 自2020年10月01日至2023年09月30日

发证机构： 中国水土保持学会

发证时间： 2020年11月12日

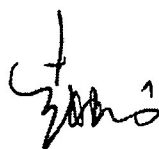


仅供国网青海省电力公司2021年咨询服务新办项目使用

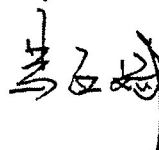
德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程水土保持监测总结报告

责任页

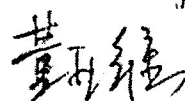
批 准：赵帮元（教高）



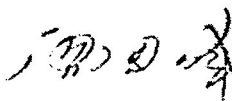
核 定：马红斌（教高）



审 查：董亚维（高工）



校 核：曹雪峰（高工）



项目负责人：宋 军（高工）



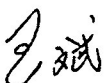
编 写：宋 军（高工）



（编写 2、7 章，负责项

目组织实施，监测数据核对）

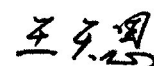
王 斌（高工）



（编写 1、3、4 章，负责

现场监测及监测数据分析、监测数据收集）

王天恩（工程师）



（编写 5、6、7 章，负责

外业监测与监测数据整理，监测季度报告编写，图件编制）

水土保持监测特性表

| 主体工程主要技术指标 | | | | |
|------------------|--|-----------------------------|------------------|----------------------------|
| 项目名称 | 德令哈尕海 30kV 汇集站送出工程 | | | |
| 规模 | 德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程建设内容包括：在巴音 330kV 变电站南侧围墙外出线位置对已有线路进行改建，拆除双回转角塔 2 基，同时新建双回终端塔 1 基，双回路转角塔 2 基；新建尕海~巴音 330kV 线路 35.939km，线路全线按单回架设，设铁塔 100 基。 | 建设单位、联系人 | 国网青海省电力公司 荆 可 | |
| | 建设地点 | 海西州德令哈市 | | |
| | 所在流域 | 黄河流域 | | |
| | 工程总投资 | 总投资 6416 万元 | | |
| | 工程工期 | 2018 年 4 月开工，2019 年 10 月完工。 | | |
| 建设项目水土保持工程主要技术指标 | | | | |
| 监测单位 | 黄河流域水土保持生态环境监测中心 | 联系人及电话 | 宋 军 029-82118396 | |
| 自然地理类型 | 平原区 | | 防治标准 | 一级标准 |
| 监测内容 | 监测指标 | 监测方法（设施） | 监测指标 | 监测方法 |
| | 1、水土流失状况监测 | 现场调查 | 2、防治责任范围监测 | 现场调查、量测 |
| | 3、水土保持措施监测 | 现场调查、量测 | 4、防治措施效果监测 | 现场调查、抽取样方监测 |
| | 5、水土流失危害监测 | 现场调查 | 水土流失背景值 | 2156t/(km ² .a) |
| 方案设计防治责任范围 | | 17.93 hm ² | 容许土壤流失量 | 2500t/(km ² .a) |
| 水土保持措施投资 | | 104.71 万元 | 水土流失目标值 | 2500t/(km ² .a) |
| 防治措施 | <p>1、工程措施：表土剥离 4.07hm²、表土回覆 4.07hm²、土地整治 6.53hm²、防冲围护挡墙 432m、碎石压盖 0.83hm²。</p> <p>（1）塔基区：表土剥离 1.17hm²、表土回覆 1.17hm²、土地整治 1.23hm²、防冲围护挡墙 432m、碎石压盖 0.36hm²。</p> <p>（2）塔基施工场地区：表土剥离 0.73hm²、表土回覆 0.73hm²、土地整治 1.03hm²、碎石压盖 0.23hm²。</p> <p>（3）牵张场区：表土剥离 0.22hm²、表土回覆 0.22hm²、土地整治 0.54hm²、碎石压盖 0.24hm²。</p> <p>（4）跨越施工场地：土地整治 0.12hm²。</p> <p>（5）拆除杆塔临时占地区：土地整治 0.01hm²。</p> <p>（6）临时施工道路区：表土剥离 1.95hm²、表土回覆 1.95hm²、土地整治 3.60hm²。</p> <p>2、植物措施：撒播草籽 3.11hm²、栽植灌木 100 株。</p> <p>（1）塔基区：撒播草籽 1.00hm²。</p> <p>（2）塔基施工场地区：撒播草籽 0.64hm²、栽植灌木柽柳 100 株。</p> <p>（3）牵张场区：撒播草籽 0.24hm²。</p> <p>（4）临时施工道路区：撒播草籽 1.23hm²。</p> <p>3、临时措施：洒水降尘 948.5m³、编织袋装土拦挡 146m³、防尘网苫盖 1.95hm²、无纺布覆盖 6500m²。</p> <p>（1）塔基区：洒水降尘 240m³。</p> <p>（2）塔基施工场地区：防尘网苫盖 1.26hm²、编织袋装土拦挡 146m³、洒水降尘 136m³。</p> <p>（3）牵张场区：无纺布覆盖 5400m²、洒水降尘 55m³、防尘网苫盖 149m²。</p> <p>（4）跨越施工场地区：无纺布覆盖 1100m²、洒水降尘 16m³。</p> <p>（5）拆除杆塔临时占地区：洒水降尘 1.50m³。</p> <p>（6）临时施工道路区：洒水降尘 500m³、防尘网苫盖 6800m²。</p> | | | |

| | | | | | | | | | | |
|------|--|---|--------|----------|-----------------------|----------|---------------------|-------------------------|---------------------|--|
| 监测结论 | 分类分级指标 | 目标值 | 达到值 | 实际监测数量 | | | | | | |
| | 扰动土地整治率 | 95% | 97.84% | 防治措施面积 | 6.76hm ² | 建筑物及硬化面积 | 0.04hm ² | 扰动土地总面积 | 6.95hm ² | |
| | 水土流失治理度 | 95% | 97.83% | 防治责任范围面积 | 6.95 hm ² | | 水土流失总面积 | 6.91 hm ² | | |
| | 土壤流失控制比 | 0.8 | 1.0 | 工程措施面积 | 3.65hm ² | | 容许土壤流失量 | 2500t/km ² a | | |
| | 拦渣率 | 95% | 97% | 实际拦渣量 | 2.54 万 m ³ | | 总需拦渣量 | 2.62 万 m ³ | | |
| | 林草植被恢复率 | 97% | 97.80% | 可恢复植被面积 | 0.56hm ² | | 林草植被面积 | 3.11 hm ² | | |
| | 林草覆盖率 | 25% | 26.04% | 植物措施面积 | 3.11hm ² | | 监测土壤流失情况 | 391.87 t | | |
| | 水土保持治理达标评价 | 完成了水土保持方案确定的目标,达到了生产建设项目水土流失防治标准,有效控制了人为水土流失,保护和改善了项目区的生态环境。 | | | | | | | | |
| | 总体结论 | 建设过程中采取了较为完善的水土保持工程措施,施工扰动中产生的水土流失被较好的控制在工程设计范围内,整个项目区的土壤侵蚀强度明显低于施工期。 | | | | | | | | |
| 主要建议 | 建议运行过程中加强水土保持措施的管护,保证输变电工程安全运营,创建和谐、绿色输变电工程。 | | | | | | | | | |

目 录

| | |
|-----------------------------|-----------|
| 前言 | 1 |
| 1 建设项目及水土保持工作概况..... | 3 |
| 1.1 建设项目概况 | 3 |
| 1.2 水土保持工作情况 | 8 |
| 1.3 监测工作实施情况 | 11 |
| 2 监测内容与方法 | 18 |
| 2.1 扰动土地情况 | 18 |
| 2.2 取料、弃土（渣）情况 | 19 |
| 2.3 水土保持措施 | 19 |
| 2.4 水土流失情况 | 20 |
| 3 重点对象水土流失动态监测..... | 23 |
| 3.1 防治责任范围监测 | 23 |
| 3.2 取土（石、料）监测结果 | 25 |
| 3.3 弃土（石、料）监测结果 | 25 |
| 3.4 土石方流向情况监测 | 26 |
| 4 水土流失防治措施监测结果..... | 27 |
| 4.1 工程措施监测结果 | 27 |
| 4.2 植物措施监测结果 | 32 |
| 4.3 临时措施监测结果 | 35 |
| 4.4 水土保持措施防治效果 | 39 |
| 4.5 水土保持措施总体评价 | 40 |
| 5 土壤流失情况监测..... | 41 |
| 5.1 水土流失面积 | 41 |
| 5.2 土壤流失量 | 41 |
| 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量 | 45 |
| 5.4 水土流失危害 | 45 |
| 6 水土流失防治效果监测结果..... | 46 |
| 6.1 扰动土地整治率 | 46 |
| 6.2 水土流失总治理度 | 46 |
| 6.3 拦渣率 | 46 |
| 6.4 土壤流失控制比 | 47 |
| 6.5 林草植被恢复率 | 47 |
| 6.6 林草覆盖率 | 47 |

| | |
|--------------------------|-----------|
| 7 结论 | 48 |
| 7.1 水土流失动态变化 | 48 |
| 7.2 水土保持措施评价 | 48 |
| 7.3 水土保持监测“三色”评价结论 | 49 |
| 7.4 建议 | 49 |
| 7.5 综合结论 | 49 |
| 8 现场监测照片 | 50 |

前言

德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程由巴音 330kV 变电站扩建工程、尕海~巴音 330kV 输电线路工程组成。工程为新建输变电工程，属输变电项目 I 级工程。建设内容为扩建巴音 330kV 变电站，本期在巴音 330kV 变电站南侧东数第二间隔预留位置扩建 330kV 出线间隔 1 个，配套建设间隔保护装置、构架、支架柱等电气设备；扩建巴音 110kV 变电站出线线路，本期在巴音 330kV 变电站南侧围墙外出线位置对已有线路进行改建，拆除双回转角塔 2 基，同时新建双回终端塔 1 基，双回路转角塔 2 基；新建尕海~巴音 330kV 线路，线路长度为 35.939km，线路全线按单回架设，设铁塔 100 基，其中双回路终端塔 2 基，双回路耐张塔 4 基，双回路直线塔 9 基；单回路终端塔 1 基，单回路耐张塔 12 基，单回路直线塔 72 基。9 处牵张场地，其中 40 基板式斜柱基础，14 基灌注桩基础，46 基刚性台阶基础。工程于 2018 年 4 月开工，2019 年 10 月完工，建设总工期 19 个月。

根据《水利部 国家发展改革委 财政部 国土资源部 环境保护部 农业部 国家林业局关于印发〈全国水土保持规划（2015-2030 年）〉的通知》（水规计[2015]507 号），本工程沿线所属的德令哈市不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区。依据《青海省水土保持规划（2011~2030）》，德令哈市属柴达木盆地省级水土流失重点治理区。

通过对本工程施工期和运行期的水土保持监测，项目区共计扰项目区建设面积 6.95hm²，其中：其他林地 0.36hm²，其他草地 2.29hm²，旱地 1.32hm²，沙地 2.40hm²。永久占地 1.65hm²，临时占地 5.30hm²。建设期和运行期新增水土流失量 299.34t。

完成的水土保持措施及工程量为：

工程措施：表土剥离 4.07hm²、表土回覆 4.07hm²、土地整治 6.53hm²、防冲围护挡墙 432m、碎石压盖 0.83hm²、复耕 0.37hm²。。其中：

塔基区：表土剥离 1.17hm²、表土回覆 1.17hm²、土地整治 1.23hm²、防冲围护挡墙 432m、碎石压盖 0.36hm²、复耕 0.22hm²。

塔基施工场地区：表土剥离 0.73hm²、表土回覆 0.73hm²、土地整治 1.03hm²、碎石压盖 0.23hm²、复耕 0.15hm²。

牵张场区：表土剥离 0.22hm²、表土回覆 0.22hm²、土地整治 0.54hm²、碎石压盖 0.24hm²。

跨越施工场地：土地整治 0.12hm²。

拆除杆塔临时占地区：土地整治 0.01hm²。

临时施工道路区：表土剥离 1.95hm²、表土回覆 1.95hm²、土地整治 3.60hm²。

植物措施：撒播草籽 3.11hm²、栽植灌木 100 株。其中：

塔基区：撒播草籽 1.00hm²。

塔基施工场地区：撒播草籽 0.64hm²、栽植灌木柽柳 100 株。

牵张场区：撒播草籽 0.24hm²。

临时施工道路区：撒播草籽 1.23hm²。

临时措施：洒水降尘 948.5m³、编织袋装土拦挡 146m³、防尘网苫盖 1.95hm²、无纺布覆盖 6500m²。其中：

塔基区：洒水降尘 240m³。

塔基施工场地区：防尘网苫盖 1.26hm²、编织袋装土拦挡 146m³、洒水降尘 136m³。

牵张场区：无纺布覆盖 5400m²、洒水降尘 55m³、防尘网苫盖 149m²。

跨越施工场地区：无纺布覆盖 1100m²、洒水降尘 16m³。

拆除杆塔临时占地区：洒水降尘 1.50m³。

临时施工道路区：洒水降尘 500m³、防尘网苫盖 6800m²。

该项目于 2018 年 4 月开工，2019 年 10 月完工，项目完工由于受当地气候条件限制，错过了植被恢复时期，原初步设计中未对水土保持措施进行设计及落实资金。2019 年 8 月，国网青海省电力公司建设公司委托中国电建集团青海省电力设计院有限公司编制了《德令哈尕海 330kV 汇集站送出（巴音~尕海 330kV 线路工程）水土保持措施专项设计》，点对点落实了各项水土保持措施，落实了水土保持投资，截止 2021 年 6 月，水土保持植物措施恢复率及盖度达到设计标准，具备验收条件。

通过因地制宜，分区防治，共治理扰动土地面积 6.95hm²，其中：硬化及建筑物占地 0.04hm²，植物措施面积 3.11hm²，工程措施（土地复耕）面积 3.65hm²。达到扰动土地整治率 97.84%，水土流失总治理度 97.83%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 97%，林草植被恢复率 97.80%，林草覆盖率为 26.04%，据此完成《德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程水土保持监测总结报告》。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

(1) 地理位置: 巴音 330kV 变电站位于青海省海西蒙古族藏族自治州德令哈市昆仑路以南 2.4km 的尕海镇民乐村东北侧。新建尕海~巴音 330kV 线路, 线路长度为 35.939km, 线路全线位于青海省海西州德令哈市境内。

(2) 工程名称及特性

- 1) 项目名称: 德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程
- 2) 建设等级: 输变电工程一级
- 3) 项目性质: 新建、扩建建设类项目
- 4) 建设地点: 青海省海西蒙古族藏族自治州德令哈市
- 5) 所在流域: 黄河流域
- 6) 项目投资: 总投资 6416 万元, 其中土建投资 962 万元。
- 7) 建设工期: 2018 年 4 月开工, 2019 年 10 月完工, 总工期 19 个月。
- 8) 项目参建单位:

项目法人: 国网青海省电力公司

建设管理单位: 国网青海省电力公司建设公司

设计单位: 中国电建集团青海省电力设计院有限公司

监理单位: 青海智鑫电力监理咨询有限公司

施工单位: 青海长源电力有限责任公司

水保方案编制单位: 中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

水保专项设计单位: 中国电建集团青海省电力设计院有限公司

水土保持监测单位: 黄河流域水土保持生态环境监测中心

(3) 工程项目基本情况

本工程为新建 330kV 线路, 线路起于巴音 330kV 变电站, 止于拟建的尕海 330kV 汇集站, 线路长度为 35.939 km。线路自巴音 330kV 变电站至 15# (G16) 段 4.654km 为同塔双回路架设, 其余按单回路架设。本工程自巴音 330kV 变电站至 13#(G14)段单侧挂线, 挂在线路前进方向的右侧, 13# (G14) -15# (G16) 两侧本次均挂线。线路沿线海拔在 2850m-2960m 之间, 曲折系数 1.2。

在 330kV 巴音变南侧，需对 110kV 巴资、巴旺双回线路改线，改线新建线路长度 0.359km，新建双回路转角塔 3 基，拆除原线路双回路塔 2 基，拆除双回路架空线路 430m。

新建尕海~巴音 330kV 线路，线路长度为 35.939km，线路全线按单回架设，设铁塔 100 基，其中双回路终端塔 2 基，双回路耐张塔 4 基，双回路直线塔 9 基；单回路终端塔 1 基，单回路耐张塔 12 基，单回路直线塔 72 基。9 处牵张场地。

1.1.2 项目区概况

(1) 地形地貌

线路所经区域以巴音山山前倾斜冲洪积平原、尕海湖湖积平原、巴音河河流阶地及河漫滩地貌为主，沿线海拔介于 2850m~2970m 之间，地形较为平缓，局部略起伏。下垫面组成主要为尕海镇农村周边的耕地、沙地及部分生长低矮灌木的林地及草地等。

1) 330kV 尕海汇集站~哲力苏亥段

该段线路所经区域冲沟发育，地形略有起伏，线路长度 7.5km。线路沿线属巴音山山前冲洪积平原地貌，地层组成上部为 2~3m 的粉细砂，其下为 1~3m 不等的圆砾，干、稍密~钟密状，级配一般，骨架颗粒岩性以石英岩、花岗岩及变质岩为主。

2) 哲力苏亥~郭里木公社段

该段属于尕海湖湖积平原地貌，地形平坦、低洼，线路长度 12.0km。沿线地层组成以粉土、粉细砂、粉质黏土为主，厚度大于 10m，其中粉土呈黄褐色~灰褐色，土质较均匀，稍密，局部夹有少量细颗粒盐晶。粉质黏土呈黄褐色~灰褐色，含氧化铁、局部粘性较大，局部夹粉土，可塑~软塑状，局部为淤泥质粉土。

3) 郭里木公社~巴音 330kV 变电站段

该段线路属巴音河河流阶地及河漫滩地貌，地形平坦，线路长度为 18.5km。沿线地质岩性为卵石，颗粒级配及分选性一般，夹薄层的粉土及粉质黏土层，砂土充填，有泥质胶结，厚度大于 5m。

(2) 气象

项目区位于青藏高原柴达木盆地腹地，受喜马拉雅山、唐古拉山和昆仑山脉的影响，西南暖湿气流难以进入，从而形成了干旱少雨为主的气候特点。春季干旱多风，夏季短暂较热，秋季多雨而早霜，冬季寒冷漫长，为典型的高原温带大陆性干旱气候区。其特点是干旱少雨，风沙大，气候变化剧烈，日照长，积温高，昼夜温差大。年

均气温 4.4℃，极端最高气温 34.7℃，极端最低气温 -27.9℃；区域内全年平均日照总时数为 3353.5h，日照率为 70%~77%。降水量小，分布不均，平面分布趋势是由东向西递减，垂直分布趋势是随着海拔的升高而增加。年均降水量 202.9mm，5~9 月的降水量占全年的 81%~88% 以上；其中 6 月~8 月降水量占全年的 60% 以上。冬季干冷少雪，10 月~4 月降水量仅占全年的 13% 左右，而又以 12 月为最少，降水量只有 1.0mm 左右。蒸发强烈，由于受地形、气温、风力的影响，各地蒸发量有所不同。西部蒸发量大于东部，盆地蒸发量大于山区，夏季蒸发量大于冬季，年平均蒸发量为 1948.1mm，是年均降水量的 9~10 倍。年平均风速为 1.8m/s。大风日数多集中在每年的 3 月~5 月，风力大，次数频繁；年均大风日数 12.8 天，年平均沙尘暴日数为 1.3 天。

表 1-1 工程所在区域气象特征值统计表

| 气象要素 | | 气象特征值 | 德令哈市 |
|----------|-----|-------|---------|
| 站址 | | | 德令哈市区北侧 |
| 北纬 | | | 37°22' |
| 东经 | | | 97°22' |
| 平均气压 | hPa | | 708.8 |
| 平均气温 | °C | | 4.4 |
| 极端最高气温 | °C | | 34.7 |
| 极端最低气温 | °C | | -27.9 |
| ≥10℃积温 | °C | | 1930.7 |
| 平均相对湿度 | % | | 39 |
| 年平均降水量 | mm | | 202.9 |
| 年均蒸发量 | mm | | 1948.1 |
| 平均风速 | m/s | | 1.8 |
| 最大风速 | m/s | | 23.1 |
| 主导风向 | | | ENE |
| 年平均大风日数 | d | | 12.8 |
| 年平均沙尘暴日数 | d | | 1.3 |
| 年平均雷暴日数 | d | | 18.9 |
| 无霜期 | d | | 97 |
| 最大冻土深度 | cm | | 196 |
| 最大积雪深度 | cm | | 18 |

(3) 水文

地表水系：线路周边水系主要为巴音河及尕斯海湖。

巴音河是柴达木盆地东北部最大的内陆河，发源于祁连山支脉却苟力安吉勒，源地海拔高程 5000m 以上，流域北以野牛脊山、哈尔科山于哈拉湖盆地分隔，东于布赫特山相连，南至阿木尼克山-巴音山一线。流经蓄集峡、泽林沟、德令哈、尕斯海、

戈壁，注入柯鲁柯湖。巴音河河道全长 326km，全部流程呈现断续伏流，德令哈以上集水面积 72.78 万公顷，落差 1750m，年平均径流量为 3.21 亿 m^3 ，年径流量 $10.4m^3/s$ ，最小流量 $5.57 m^3/s$ ，最大流量 $19.39m^3/s$ 。巴音河流经德令哈市区后，在戈壁滩上大量渗漏，潜入地下东西分流，向东注入尕斯海湖，向西在郭里木再次溢出，汇流成河，河床坡度减缓，河汉发育。线路跨越点位于一棵树寺庙上游河段，河漫滩宽约 2.0km，河段属平原型河道，断面宽浅，水流散乱，河汉发育，河床由砂卵石组成。

尕斯海湖位于德令哈市境东南部郭里木公社境内，略成椭圆形，湖水面积 3110 公顷，湖面海拔 2851m，矿化度 35g/L，主要含有氧化钠和芒硝，水深平均 6m~8m，中心最大深度 15.4m，湖水容量为 2.5 亿 m^3 ，为咸水湖，水源主要来自四周山洪及地下水补给。线路在尕斯海湖西侧通过该区域，距离尕斯海湖最近距离大于 3.5km，本项目不考虑其对线路工程的水文影响。

地下水系：线路沿线巴音山山前冲洪积平原地段地下水埋深大于 5m，可不考虑地下水对基础施工的影响。尕斯海湖湖积平原地段地下水埋深 0.5~1.5m，季节性变幅 $\pm 1.0m$ ，暴雨季节受周边降水和汇水影响，地下水易受地表水的影响而呈现地下水位急剧上升现象。巴音河流阶地沿线地下水埋深约 2.0m~3.0m，季节性变幅 $\pm 1.0m$ ；河漫滩及河床段地下水埋深约 0.5m~1.0m，季节性变幅 $\pm 1.0m$ 。

(4) 土壤

本工程线路沿线分布的地带性土壤类型主要有灰棕漠土、盐土等。

①灰棕漠土。该土由温带干旱荒漠砂砾质洪积物、洪积-冲积物或粗骨粒残积物、坡积-残积物母质发育而成，腐质化作用和淋溶作用微弱，表层为薄结皮层，土壤中多砾石，粗骨性强，保水性差，含盐量高，偏碱性，有机质含量低，养分含量低，土壤团粒结构差，抗蚀性差。本工程所经区域灰棕漠土主要分布于巴音河阶地及巴音山山前倾斜冲洪积平原区域，包括 330kV 尕斯海汇集站~哲力苏亥段和郭里木公社~巴音 330kV 变电站段。

②盐土。在地下水强烈的蒸腾作用下，将盐分积集地表。全盐量均大于 0.3%，腐蚀介质以氯盐为主，硫酸盐次之，pH 值在 8.8 左右。本工程所经区域盐土主要分布于尕斯海湖湖积平原区域，为哲力苏亥~郭里木公社段。

(5) 植被

项目区位于青藏高原腹地，为典型的高寒干燥大陆性气候区，受大风、流沙、砾石、盐碱、干旱少雨、海拔较高等因素制约，造成项目区内植被组成类型比较贫乏，

景观单一，自然植被主要为北温带荒漠植被类型。根据地方研究资料及实地调查，本工程沿线植被类型主要为灌丛植被、草原植被类型。巴音 330kV 变电站周边及尕海镇周边部分村落耕地周边、道路周边分布少量耐旱防护林，主要有青杨、新疆杨、旱柳等。巴音河河流阶地及巴音山山前冲洪积平原区域分布原生灌草植被，其中灌木主要有盐爪爪、骆驼刺、驼绒藜、梭梭、麻黄、白刺、怪柳、沙棘、高山柳、枸杞、沙拐枣、假木贼等，牧草类主要有猪毛菜、冰草、苔草、碱蓬等，尕海湖湿地区域盐碱地主要分布耐盐碱的碱蓬、碱草等。经现场调查，项目区植被稀疏，覆盖率约为 20%。

(6) 项目区水土流失现状

项目区位于青海省海西州德令哈市，根据青海省第一次水利普查成果，德令哈市水土流失面积共计为 13564km²，占全市总面积的 49%，其中轻度流失面积为 8918km²，占总水土流失面积的 65.75%；中度流失面积为 2503km²，占总水土流失面积的 18.45%；强烈流失面积为 1058km²，占总水土流失面积的 7.80%；极强烈流失面积为 1083km²，占总水土流失面积的 7.98%；剧烈流失面积 2km²，占总水土流失面积的 0.01%。

表 1-2 项目区水土流失现状表

单位: km²

| 行政区 | 水土流失面积 | 占行政区面积 (%) | 轻度 | 中度 | 强烈 | 极强烈 | 剧烈 |
|------|--------|------------|------|------|------|------|----|
| 德令哈市 | 13564 | 49 | 8918 | 2503 | 1058 | 1083 | 2 |

本工程输电线路所经的区域以风力侵蚀为主，土壤侵蚀型式以面蚀为主。依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，并参考当地自然条件、水文手册及当地相关试验研究成果等资料，本工程原地貌土壤侵蚀模数如下表 1-3 所示。

表 1-3 项目建设区原地貌土壤侵蚀模数

| 项目名称 | 占地类型 | 侵蚀类型 | 林草覆盖率 (%) | 其它现状 | 平均土壤侵蚀强度 (t/km ² ·a) | 土壤侵蚀强度 |
|-----------------------------------|------|------|-----------|---------------------------------------|---------------------------------|--------|
| 德令哈 尕海 330kV 汇集站 送出工程 | 其他林地 | 风力 | 20 | 山前倾斜冲洪积平原地貌，灌草植被以低矮的骆驼刺为主 | 1800 | 轻度 |
| | 其他草地 | 风力 | 30 | 以低矮的碱草植被为主，主要分布于尕海湖湖积平原地貌区域、城镇周边、耕地周边 | 1500 | 轻度 |
| | 旱地 | 风力 | | 旱作耕地、一年一季的旱作物为主、耕作历史悠久 | 2000 | 中度 |
| | 沙地 | 风力 | | 基本无植被覆盖的裸露沙地 | 3000 | 中度 |

项目区主要侵蚀类型以风蚀为主，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区属风力侵蚀类型中“三北”戈壁沙漠及沙地风沙中的蒙新青高原盆地荒漠强烈风蚀区，项目区容许土壤流失量为 2500t/km²·a。

(7) 国家(省级)防治区划：根据《水利部 国家发展改革委 财政部 国土资源

部 环境保护部 农业部 国家林业局关于印发<全国水土保持规划（2015-2030 年）>的通知》（水规计[2015]507 号），本工程沿线所属的德令哈市不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区。依据《青海省水土保持规划（2011~2030）》，德令哈市属柴达木盆地省级水土流失重点治理区。

（8）侵蚀类型及容许土壤侵蚀量：工程沿线土壤侵蚀类型以风力侵蚀为主，本工程项目区土壤容许流失量为 $2500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理工作

国网青海省电力公司及国网青海省电力公司建设公司高度重视水土保持工作，把贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（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）、青海省有关水土保持的法律法规，作为项目生产建设、全面履行国家水土保持法律职责的重点工作之一积极开展项目建设区的水土保持工作，积极响应国家水土保持政策及国家生态文明建设要求。

水土保持监测人员根据批复的水土保持方案报告书及水土保持措施专项设计，结合工程施工实际，在相关规范和技术文件的框架下，开展了水土保持专项监测工作，并对监测单位的监测建议及监测季度报告中提出的问题，建设单位业主项目部组织参建单位召开水土保持沟通会确保落实到位，使工程建设造成水土流失得以及时防治，保证批复方案确定的各项水土保持措施按期实施。

由主要领导负责水土保持工作的领导、管理与协调，项目建设中成立了水土保持领导小组，指定水土保持专责负责水土保持工作，承担了项目水土保持方案的落实、工程质量以及与地方关系的协调等工作。通过建立健全水土保持管理机构，基本做到了组织健全、分工明确、相互配合、密切协作的水土保持工作机制，创造了一个良好的水土保持工作环境。

本工程建设质量目标实行以业主单位负责、监理单位控制、设计和施工单位保证、政府部门监督，技术权威单位咨询，相互检查，相互协调补充的质量管理体制。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参与了日常质量安全管理，对各单位质量工作进行协调、

督促和检查，组织参加隐蔽工程、单元工程、分部工程、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。

1.2.2“三同时”制度落实情况

建设单位积极落实“三同时”制度，前期筹备工作中及时进行了可研、初步设计和施工图报告的编制工作，可研报告编制完成后，及时委托中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司编制了本项目水土保持方案；工程建设期前，积极对接地方水利、环保、林业、国土等部门，严格要求参建单位树立水土保持意识，进行水土保持培训，印发水土保持指南，签订水土保持目标责任书，实地合理选用施工临时道路及牵张场区，力求降低工程建设对周边环境的影响及破坏。工程施工过程中主体工程与水土保持工程同时施工，同时发挥效益。

委托黄河流域水土保持生态环境监测中心完成了该项目水土保持监测工作，委托青海智鑫电力监理咨询有限公司完成了水土保持监理工作。

1.2.3 水土保持方案编报情况

(1) 水土保持方案报告书编报：2016年12月2日，国网青海省电力公司委托中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司编制了《德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程水土保持方案报告书》。2017年1月22日，青海省水利厅委托青海省水利技术评审中心在西宁市主持召开了《德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程水土保持方案报告书》的技术审查会。2017年3月31日，青海省水利厅对德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程水土保持方案进行了批复（青水保[2017]72号）。

(2) 水土保持专项设计：2019年8月，国网青海省电力公司建设公司委托中国电建集团青海省电力设计院有限公司编制了《德令哈尕海 330kV 汇集站送出（巴音~尕海 330kV 线路工程）水土保持措施专项设计》，点对点落实了各项水土保持措施。在工程实施过程中，施工单位青海长源电力有限责任公司编制了《德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程项目管理实施规划》和《德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程基础施工作业指导书》，使工程施工中水土保持工作得以细化，全面指导、实施了工程沿线各种类型区的水土保持工作。

1.2.4 水行政主管部门监督检查意见落实情况

本项目建设过程中，各级水行政主管部门为下发书面监督检查意见。

1.2.5 水土保持监测意见落实情况

自2018年6月份开展水土保持监测工作以来，本项目水土保持监测工作承担单

位黄河流域水土保持生态环境监测中心先后共计 4 期监测季度报告表的形式提出了监测意见与建议，建设单位均能予以重视并切实督促相关单位进行整改。

1.2.6 水土流失防治工作

根据《德令哈尕斯海 330kV 汇集站送出工程水土保持方案报告书》，在工程施工过程中坚持了“因地制宜、因害设防、预防为主、防治并重、合理配置”的原则。

(1) 在工程建设之初，水土保持工作从立项到建设得到了前所未有的重视：工编制了水土保持方案报告书、水土保持专项设计，体现了“预防为主、保护优先，开发与保护并重”原则。为工程在施工中具体落实水保理念和水保措施提供依据，全面落实工程水保批复的要求，不发生环境破坏事件，实现水保目标。

(2) 采取施工组织、现场管理、先拦后弃、治理恢复、检查考核等措施，采用了土方与地面隔离、原材料与地面隔离、机器与地面隔离三隔离措施；生熟土分类堆放，回填覆盖时先生土后熟土；临时道路使用结束后及时恢复，余土用于塔基区防沉基利用。施工完成后采取砾石压盖、撒播草籽、复耕方式恢复生态环境。

(3) 使用掏挖式基础施工，减少了对原状土的扰动。加强临时防护措施，减少施工扰动范围。施工布置以施工过程中扰动面积最小为原则，采取围栏、彩条布隔离、彩条布苫盖、编织袋装土拦挡等措施，减少了对原生态环境的保护。

(4) 表层土剥离与防护。本工程对剥离的表层熟土用彩条布隔离保护和苫盖，减少了水土流失，并为植被恢复创造了植物生长的土壤基础条件。

(5) 农田区土地及时复耕，不误农时。对农田区等占地及早安排主体工程施工，并实施土地整治、表土回铺、深耕熟化土壤、增施有机肥和化学肥料，及时交付农民播种，提高了土地利用率。

(6) 种草植被恢复。对各种开挖面、堆弃面、占压破损面及各类边坡采取人工种草修复、重建草地，恢复了自然景观。

1.2.7 重大水土流失危害事件及处理情况

该项目没有对周边景观、生态环境造成大的影响。施工中采取了严格的临时防护措施，没有产生随意堆弃的行为，没有造成影响行洪安全，没有破坏水体质量。土石方弃土经塔基平摊、塔腿处堆高，未随意弃土，没有对周边环境造成影响。山地丘陵区塔基开挖时边坡装土编织袋拦挡，临时堆土表面苫盖密目网，施工道路区两侧设置截排水沟，顺接自然排水渠道。没有造成大的安全隐患，未造成重大水土流失事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2018年6月13日，我单位黄河流域水土保持生态环境监测中心与建设单位国网青海省电力公司签订了《羊曲水电站送出工程等6个工程项目水土保持监测合同》，合同签订后，监测中心及时成立了水保监测项目部，并于2018年6月展开了现场勘查，了解工程各行进展、收集水土保持前期资料，编制完成了《水土保持监测实施方案》。2018年7月12日，召开了德令哈尕海330kV汇集站送出工程水土保持监测技术交底会议。

2018年6月~2021年6月，我单位按照监测实施方案确定的技术路线开展了项目施工期、试运行期水土保持监测工作。

通过本工程水土保持监测，实时监测建设过程的水土流失类型，强度和危害，及时掌握新增水土流失发展的变化趋势，了解水土保持措施的防护效果，并通过向建设单位反馈监测结果，督促施工单位落实整改，有效减少水土流失。具体表现在：及时掌握项目区水土流失发生的时段、强度和空间分布等情况。了解水土保持措施的防治效果，及时发现问题以便相应的补救措施，确保各项水土保持措施正常的发挥作用，最大限度地减少水土流失；为本省同类建设项目的水土流失预测和防治措施体系的制定提供依据；为水土保持监督管理提供数据资料；促进本项目水土保持方案的实施。

为了反映工程防治责任范围内的水土流失及其防治现状，掌握水土保持工程实施过程与投入使用初期水土流失现状及其对周边的影响，分析水土保持防护措施的防治效果，为水土保持监督管理和项目区整体规划提供科学依据，提出以下监测原则：全面监测与重点监测相结合的原则；定点监测与动态监测相结合的原则；监测内容与水土保持责任分区相结合的原则；监测技术和方法应科学合理符合规范的原则。

本项目的监测范围即水土流失防治责任范围，即项目建设区，包括塔基区、塔基施工场地区、牵张场区、跨越施工场地区、临时施工道路区、拆除杆塔等。

本项目水土流失防治分区分为输电线路工程防治区1个一级分区。二级分区按项目组成分区，输电线路工程划分为塔基区、塔基施工场地区、牵张场区、跨越施工场地区、临时施工道路区、拆除杆塔临时占地区6个二级分区。

监测项目部按照《德令哈尕海330kV汇集站送出工程水土保持方案报告书》及《德令哈尕海330kV汇集站送出工程监测实施方案》按期开展了水土保持监测工作，定期

完成了阶段性监测成果及时上报水行政主管部门及建设单位。通过对监测资料的分析与总结,编制完成了《德令哈尕海330kV汇集站送出工程水土保持监测工作总结报告》。

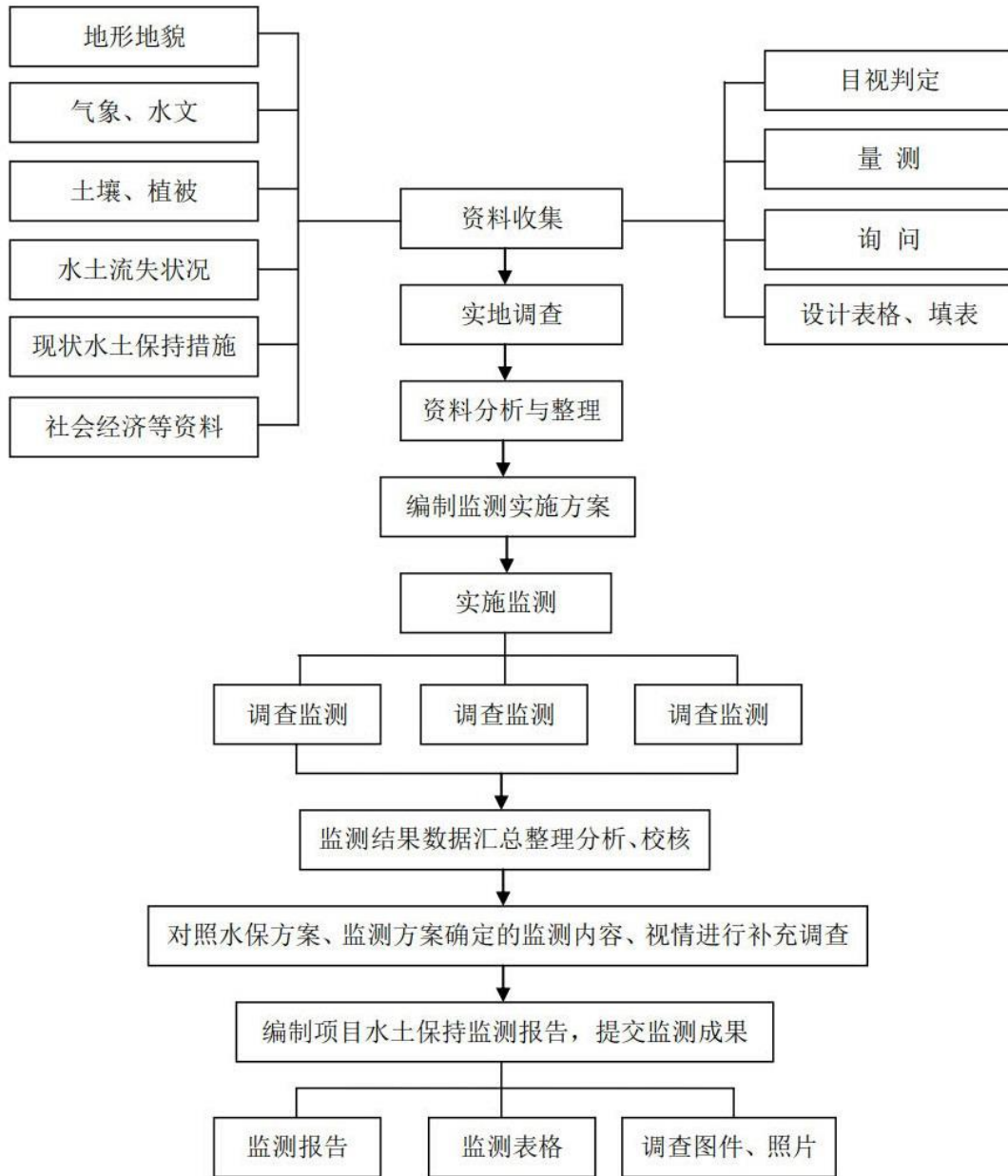


图 1-1 工程水土保持监测技术路线图

1.3.2 监测项目部设置

2018 年 6 月,黄河流域水土保持生态环境监测中心与国网青海省电力公司签订了《羊曲水电站送出工程等 6 个项目水土保持监测合同》,合同签订及时成立了“黄河流域水土保持生态环境监测中心青海电力工程水保监测项目组”,监测项目组进场开展监测工作,于 2018 年 7 月完成了监测实施方案。监测项目组由 1 名总监测工程师、2 名监测工程师、1 名监测员、1 名司助共计 5 人组成(见表 1-4)。

表 1-4 水土保持监测人员一览表

| 姓名 | 性别 | 职务 | 任务 | 项目部电话 |
|-----|----|--------|--|--------------|
| 宋 军 | 男 | 总监测工程师 | 全面负责主持本项目监测组织协调工作，协调与地方行政管理部门关系，搞好监测技术指导、批准项目监测方案、季度、年度监测报告和水土保持监测工作总结报告，组织主编监测季度报告和监测总结报告 | 0971-8062203 |
| 王 斌 | 男 | 监测工程师 | 负责本组监测工作、搞好外业监测各种数据的填写登记、汇总校核工作，编制监测季度、年度报告和监测总结报告，做好照片和图件制作初审，管理维护好监测仪器设备及使用准备工作，做好固定监测点布设工作，完成项目经理和监测组长交办的其他监测工作 | |
| 王天恩 | 男 | 监测工程师 | 参与监测，质量检查，数据汇总分析，成果编报，负责数据的录入和有关数据库的建立 | |
| 王 磊 | 男 | 监测员 | 做好司机本职工作，负责监测人员通联，参加监测外业布点工作，完成项目经理及监测组长交办的其他任务 | |
| 陶盼盼 | 男 | 司 助 | | |

1.3.3 监测点布设

水土保持监测点的设置根据监测目标和重点区域，按工程的组成部分分别进行布设布设监测点 9 个，在地面观测的同时进行全面调查，并根据实际情况在不同的监测区设置部分临时观测点，全面了解和掌握水土流失情况。

固定监测点布设及观测，采取插钎法。将直径 1cm、长 50cm 的钢钎按一定距离（视坡面面积而定）分上中下、纵横各 3 排（共 9 根）打入地下。坡面面积较长时，纵向保持左中右 3 排，横向钢钎可以 2m 等间距打入地下，钉帽离地面高度一般为 2~3cm，并涂上红漆，编号登记上册。主要观测土壤流失量，监测人员于每监测频次对全线布设的固定监测点进行观测、记录。（见表 1-5）。

表1-5 水土流失监测点布设位置表

| 序号 | 防治分区 | 占地类型 | 监测点位 | 坐标 | 侵蚀类型 |
|----|---------|--------|----------|----------------------------------|------|
| 1 | 塔基区 | 耕地 | 2#塔基 | E: 97°21'52.6" N: 37°19'43.1" | 风蚀 |
| 2 | 塔基区 | 河滩地 | 11#塔基 | E: 97°21'29.7" N: 37°17'59.5" | 风蚀 |
| 3 | 塔基区 | 荒草地 | 68#塔基 | E: 97°26'45.4" N: 37°9'40.9" | 风蚀 |
| 4 | 塔基区 | 荒草地 | 96#塔基 | E: 97°27'22.4" N: 37°5'26.8" | 风蚀 |
| 5 | 塔基施工场地区 | 半荒漠化草地 | 21#塔基 | E: 97°20'53.0" N: 37°16'15.8" | 风蚀 |
| 6 | 塔基施工场地区 | 半荒漠化草地 | 85#塔基 | E: 97°28'35.6" N: 37°7'26.3" | 风蚀 |
| 7 | 施工便道区 | 半荒漠化草地 | 19#塔基便道 | E: 97°21'0.00" N: 37°16'35.5" | 风蚀 |
| 8 | 施工便道区 | 草地 | 52#塔基便道 | E: 97°23'35.3" N: 37°11'40.3" | 风蚀 |
| 9 | 牵张场区 | 半荒漠化草地 | 65#塔基牵张场 | E: 97°26'10.8" N: 37°10'2.60" | 风蚀 |

1.3.4 监测设施设备

监测主要设施为简易观测场，在简易观测场内布设测钎进行观测，该项目投入监

测设施设备全站仪 1 台、水准仪 1 台、GPS 定位仪 1 台、测距仪 1 台、无人机 1 台、土壤水分快速测定仪 1 台、雨量筒 10 个、坡度仪 1 个、测距望远镜 1 台、监测车辆 1 辆、简易观测场 7 处，监测设施设备投入运行正常（见表 1-6）。

表 1-6 项目水土保持监测设备仪器一览表

| 序号 | 设备名称 | 单位 | 数量 | 备注 | |
|----|------------|----|-----|----------|-------|
| 1 | 全站仪 | 台 | 1 | 定位、测量、记录 | |
| 2 | GPS定位仪 | 台 | 1 | | |
| 3 | 水准仪 | 台 | 1 | | |
| 4 | 土壤水分快速测定仪 | 台 | 1 | | |
| 5 | 雨量筒 | 个 | 10 | 测量距离和面积 | |
| 6 | 自记雨量计 | 个 | 1 | | |
| 7 | 皮尺及钢卷尺 | 个 | 4 | | |
| 8 | 天平 | 个 | 1 | | |
| 9 | 土样盒 | 个 | 40 | | |
| 10 | 环刀 | 个 | 3 | | |
| 11 | 坡度仪 | 个 | 1 | | 测量坡度 |
| 12 | 测距望远镜 | 个 | 1 | | 大疆精灵4 |
| 13 | 测距仪 | 台 | 1 | | |
| 14 | 泥沙取样器 | 个 | 10 | | |
| 15 | 积沙仪 | 套 | 2 | | |
| 16 | 量筒（1000mg） | 个 | 5 | | |
| 17 | 取样瓶 | 个 | 10 | | |
| 18 | 钢钎 | 个 | 300 | | |
| 19 | 简易观测场 | 个 | 7 | | |
| 20 | 风向风速自计仪 | 个 | 1 | | |
| 21 | 无人机 | 台 | 1 | 记录影像资料 | |
| 22 | 笔记本电脑 | 台 | 4 | | |
| 23 | 数码照相机 | 台 | 5 | | |
| 24 | 数码摄像机 | 台 | 1 | | |
| 25 | 打印机 | 台 | 1 | | |
| 26 | 监测车辆 | 辆 | 1 | 往返于各监测点 | |

1.3.5 监测技术方法

根据工程建设的特性、水土流失及其防治的特点，该工程采用地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析四种方法进行水土保持监测。监测过程中，综合运用各种监测方法，多点多方法或一点多方法，以确保监测数据的准确性。

（1）地面观测

工程建设对原地貌、土地和植被破坏严重，容易产生水土流失的地区，设立水土流失观测场，对水土流失量和拦渣保土量等指标进行地面观测。

地面观测采用的方法主要有简易水土流失观测场、侵蚀沟样方测量。

简易水土流失观测场法（桩钉法、测钎法）：将直径 0.3cm，长 30~50cm 的钢钎相距 1m×1m 分上中下、左中右纵横 3 排（共 9 根），沿堆积物坡面垂直方向打入坡面，钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上红漆，编号登记入册。每监测季度末期，观测钉帽出露地面的高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。

（2）实地量测

对于扰动土地面积、边坡坡度、高度等因子；水土保持林草措施的成活率、保存率、生长情况及其植被覆盖度的变化等采取实地量测的方法。

植被类型及面积采用调查法监测；成活率、保存率及生长状况采用抽样调查的方法确定；植被（郁闭度）盖度采用树冠投影法、线段法、照相机法；林草植被覆盖度根据调查获得的植被面积按照林草措施面积/项目建设区面积计算。

标准地的面积选取：首先标准地的面积为投影面积，标准样地中草地 2m×2m。

（3）调查

调查监测：定期采取全线路调查的方法，通过现场实地勘测，按不同地貌类型分区测定扰动地表类型及扰动面积，填表记录每个扰动类型区的基本特征（扰动土地类型、开挖面坡长、坡度）及水土保持措施（护坡工程、土地整治工程等）实施情况。

工程措施和临时措施监测：包括工程措施和临时措施工程量、完好程度及运行情况、施工进度。

以调查法为主，在查阅设计、监理等资料的基础上，并通过现场实地调查确定工程措施的工程量，并对措施的稳定性、完好程度及运行情况及时进行监测。临时措施采用实地量测，查阅施工组织设计确认施工进度和工程量。

①土地整治工程：主要是塔基及塔基施工场地区、施工道路区、牵张场区。监测指标主要包括整地对象、措施、面积、整治后的地面状况、覆土厚度、整治后的植物措施防护方式等。

②临时防护工程：临时防护工程系指仅在短期内暂时起到水土保持功能的工程设施，工期结束后即被拆除、废弃和恢复。监测指标包括临时工程的防护功能、措施布设及技术规格、水土流失淤积、拦蓄指标、起止时段等。

（4）遥感监测

现场勘测项目区土地利用状况、植被覆盖度等地理信息，采用高精度 GPS 重点定位，在地形图上结合高精度 GPS 仪进行粗略勾绘项目区各种地况，并采集一些地面覆盖标志，室内在 GIS 平台上进行地物分类，用扫描后的地形图经大地坐标校正后

叠加到影像上，提取坡度因子，当地块表土母质和坡度确定后，图斑勾绘和侵蚀等级判定的指标就是植被。根据地物类型和地表组成，坡度确定土壤侵蚀强度的级别其分布状况。

（5）无人机航测监测

通过无人机航测系统，在较短时间内对项目区进行全面或局部航测，获取直观地影像图片，通过无人机航拍的施工前、施工中、施工后的图像和数据对比，很直观地辨析工程前后变化情况。

（6）资料分析

对于扰动土地原貌类型、扰动面积、取弃土量等采用资料分析的方法进行监测。通过向工程建设单位、设计单位、监理单位、施工单位等收集有关工程资料，主要是项目区土地利用现状及用地批复文件资料；主体工程有关设计图纸、资料；项目区的土壤、植被、气象、水文等资料；监理单位的月报及有关汇总报表等，从中分析出对水土保持监测有用的数据。

1.3.6 监测成果提交情况

2018年7月，黄河流域水土保持生态环境监测中心编制完成了《德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程水土保持监测实施方案》，并提交建设单位。

截止 2021 年 6 月，监测项目组编制并上报水土保持监测实施方案 1 份，水土保持监测季度报告 11 期，年度监测报告 3 期，于 2021 年 6 月，编制完成了《德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程水土保持监测总结报告》。

表 1-7 水土保持监测成果报告提交汇总表

| 资料文件 | 上报时间 | 报送单位 |
|--------------|------------------|-------------------------|
| 技术交底会议纪要 | 2018 年 7 月 12 日 | 国网青海省电力公司建设公司 |
| 监测实施方案 | 2018 年 7 月 12 日 | 国网青海省电力公司建设公司、青海省水土保持中心 |
| 2018 年第 3 季度 | 2018 年 10 月 15 日 | 国网青海省电力公司建设公司、青海省水土保持中心 |
| 2018 年第 4 季度 | 2019 年 1 月 12 日 | 国网青海省电力公司建设公司、青海省水土保持中心 |
| 2018 年度监测报告 | 2019 年 1 月 20 日 | 国网青海省电力公司建设公司、青海省水土保持中心 |
| 2019 年第 1 季度 | 2019 年 4 月 6 日 | 国网青海省电力公司建设公司、青海省水土保持中心 |
| 2019 年第 2 季度 | 2019 年 7 月 10 日 | 国网青海省电力公司建设公司、青海省水土保持中心 |
| 2019 年第 3 季度 | 2019 年 10 月 10 日 | 国网青海省电力公司建设公司、青海省水土保持中心 |
| 2019 年第 4 季度 | 2020 年 1 月 10 日 | 国网青海省电力公司建设公司、青海省水土保持中心 |
| 2019 年度监测报告 | 2020 年 1 月 10 日 | 国网青海省电力公司建设公司、青海省水土保持中心 |
| 2020 年第 1 季度 | 2020 年 4 月 12 日 | 国网青海省电力公司建设公司、青海省水土保持中心 |
| 2020 年第 2 季度 | 2020 年 7 月 18 日 | 国网青海省电力公司建设公司、青海省水土保持中心 |
| 2020 年第 3 季度 | 2020 年 10 月 12 日 | 国网青海省电力公司建设公司、青海省水土保持中心 |
| 2020 年第 4 季度 | 2021 年 1 月 16 日 | 国网青海省电力公司建设公司、青海省水土保持中心 |
| 2020 年度监测报告 | 2021 年 1 月 16 日 | 国网青海省电力公司建设公司、青海省水土保持中心 |
| 2021 年第 1 季度 | 2021 年 4 月 12 日 | 国网青海省电力公司建设公司、青海省水土保持中心 |
| 水土保持监测总结报告 | 2021 年 6 月 10 日 | 国网青海省电力公司建设公司、青海省水土保持中心 |

2 监测内容与方法

本项目水土保持监测内容主要包括扰动土地情况、水土流失情况以及水土保持措施情况等。监测方法主要有实地量测法、地面观测法、遥感监测法和资料分析法。

实地量测是利用全站仪、GPS、皮尺、坡度尺等测量设备现场测量扰动面积、水土保持措施规格尺寸等监测指标。地面观测是通过简易土壤流失观测场观测项目区土壤流失量。遥感监测是一方面通过下载项目区施工前、施工中、施工后的遥感影像进行几期对比监测。资料分析法是通过查阅相关资料和图件，获得项目水土保持监测的数据，可查阅资料包括项目可研、各类专项设计、施工日志、监理日志等。

2.1 扰动土地情况

扰动土地指生产建设项目在建设过程中因开挖、堆放、占压等活动，使原有土地地形地貌或地表植被发生改变的土壤，工程扰动土地分为永久占地和临时占地。塔基区永久占地范围、面积一般在项目建设时已基本确定，施工单位须在建设用地红线范围内施工；施工便道、塔基施工场地区、牵张场区、跨越施工场地区等临时占地随工程施工进度会有不同程度变化，扰动土地情况监测就是通过技术手段核实永久占地和临时占地面积，调查扰动土地在扰动前后的土地利用类型，确定施工单位是否超越建设用地红线范围施工，进而确定项目防治责任范围，落实防治责任。

扰动土地情况监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。综合采用资料收集与分析、实地量测、遥感调查、无人机航拍相结合的监测方法。

在施工准备期，通过收集项目施工设计、水土保持方案等资料，在遥感影像图上确定线路走向，进而大概确定可能发生扰动的范围，获取线路经过区域的地形地貌及土地利用等情况。

在施工期，主要采用实地量测、无人机航拍方法核实确定是否超越建设用地红线范围施工。抽取典型塔基及塔基施工场地区、牵张场区进行实地量测的方法，确定扰动范围宽度、长度；通过多次实地量测、无人机航拍反映扰动土地范围，面积的动态变化情况。

在植被恢复期，开挖、占压、破坏等扰动土地行为基本结束，扰动土地范围和面积基本确定。在根据扰动土地范围和面积确定防治责任范围时，若无超范围扰动情况，以资料收集和分析的方法为主，通过永久占地征地协议、临时用地租用协议确定防治责任范围；若超范围扰动土地，所有超范围扰动土地均确定为项目建设用地，划入防

治责任范围。扰动土地情况每季度监测 1 次。

表 2-1 扰动土地情况监测内容、方法及频次

| 防治分区 | 监测内容 | 监测方法 | 监测频次 |
|---------|---------------------------------|----------------------|---------|
| 塔基区 | 占压原地貌及施工中扰动面积及其变化情况；水土保持措施实施情况。 | 实地量测 资料分析 遥感监测 | 每季度监测1次 |
| 塔基施工场地区 | 扰动原地貌的面积变化情况； 水土保持措施实施情况。 | 实地量测 资料分析 | 每季度监测1次 |
| 跨越施工场地区 | 扰动原地貌的面积变化情况。 | 实地量测 资料分析 | 每季度监测1次 |
| 牵张场区 | 占用原地貌的面积变化情况； 水土保持措施实施情况。 | 实地量测 资料分析 | 每季度监测1次 |
| 施工道路区 | 占用原地貌的面积变化情况； 水土保持措施实施情况。 | 实地量测 资料分析 | 每季度监测1次 |

2.2 取料、弃土（渣）情况

取土（石、料）情况监测指标包括：数量、位置、方量、防治措施落实情况。主要通过实际量测的方法，对工程建设中扰动土地面积，挖方、填方数量及占地面积，取土量及取土深度等情况进行监测。本项目不涉及取土及取料情况，故无此项监测内容。

余土情况监测包括塔基基础开挖余土方量、余土的回填整治、防治措施落实情况等。监测方法综合采用资料收集与分析、实地量测、无人机航拍相结合的方法。余土整治情况每季度监测 1 次。

表 2-2 塔基基础开挖余土处理情况监测内容、方法及频次

| 防治分区 | 监测内容 | 监测方法 | 监测频次 |
|------|------------------------------------|--------------|-----------------------|
| 塔基区 | 取土基础回填余土的处理、防治措施落实情况、对周边环境的影响及潜在危害 | 实地量测 资料分析 | 面积、水土保持措施等每个季度监测记录1次； |

2.3 水土保持措施

水土保持措施即水土流失防治措施，包括工程措施（表土剥离、表土回覆、土地整治、碎石压盖、防冲围护挡墙）、植物措施（栽植灌木、撒播草籽）和临时防治措施（泥浆沉淀池、防尘网苫盖、装土编制袋拦挡、洒水降尘、防尘网苫盖）。水土保持措施监测指标包括：措施类型、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果、运行状况。

在施工期，监测方法以实地量测为主。根据水土保持方案及防治措施实施情况，采用实地量测和巡测相结合的方法，获取各监测分区水土保持措施建设动态及防治措施数量、质量。也可通过无人机航拍的方法调查水土流失防治措施建设动态。

在植被恢复期，工程措施基本实施完毕，工程措施监测以运行情况 and 运行效果监测为主，以施工单位实施防治措施验收资料为基础，通过分析获得工程措施数量、通过实地巡查了解工程措施运行情况及运行效果。植物措施处于实施阶段或实施完成发挥防治效果阶段，对于以实施完成的植物措施，采用典型样方或典型调查的方法，记录植物生长情况、成活率、保存率、覆盖度及自然植被恢复情况；对于处于实施阶段的植物措施，通过实地调查、资料收集获取实施进度；以施工单位实施防治措施验收资料为基础，通过分析获得植物措施数量。

其中植物措施监测采用典型样方或典型植株调查的方法。每一个样方重复 2~3 次，草本样方为 2m×2m，灌木样方为 5m×5m。记录林草生长情况、成活率、保存率、覆盖度及自然植被恢复情况。

水土保持措施监测过程中，以无人机航拍为辅助手段，用无人机对监测区域进行全景拍摄，从拍摄的全景照片上经分析，获取监测区域水土流失防治措施布局、建设进度、水土保持措施每季度监测记录 1 次。

表 2-3 水土保持措施监测内容、方法及频次

| 防治分区 | 监测内容 | | | 监测方法 | 监测频次 |
|-------------|---|---------------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------|
| | 工程措施 | 植物措施 | 临时措施 | | |
| 塔基区 | 表土剥离、表土回覆、土地整治、碎石压盖等工程措施进度、数量、质量、稳定性、完成程度、运行情况等 | 撒播草籽实施进度、数量、成活率、保存率等 | 洒水降尘施工进度、数量、效果等 | 实地量测 地面观测 资料分析 | 每季度 监测1次 |
| 塔基施工 场地区 | 表土剥离、表土回覆、土地整治、碎石压盖等工程措施进度、数量、质量、稳定性、完成程度、运行情况等 | 撒播草籽、栽植灌木实施进度、数量、成活率、保存率等 | 防尘网苫盖、装土编织袋拦挡、洒水降尘、临时排水沟施工进度、数量、效果等 | 实地量测 地面观测 资料分析 | 每季度 监测1次 |
| 牵张场区 | 表土剥离、表土回覆、土地整治、碎石压盖等工程措施进度、数量、质量、稳定性、完成程度、运行情况等 | 撒播草籽实施进度、数量、成活率、保存率等 | 防尘网苫盖、洒水降尘施工进度、数量、效果等 | 实地量测 地面观测 资料分析 | 每季度 监测1次 |
| 跨越施工 场地区 | 土地整治、碎石压盖等工程措施进度、数量、质量、稳定性、完成程度、运行情况等 | 撒播草籽实施进度、数量、成活率、保存率等 | 防尘网苫盖、洒水降尘施工进度、数量、效果等 | 实地量测 地面观测 资料分析 | 每季度 监测1次 |
| 临时施工 道路区 | 表土剥离、表土回覆、土地整治等工程措施进度、数量、质量、稳定性、完成程度、运行情况等 | 撒播草籽实施进度、数量、成活率、保存率等 | 防尘网苫盖、洒水降尘施工进度、数量、效果等 | 实地量测 地面观测 资料分析 | 每季度 监测1次 |

2.4 水土流失情况

水土流失情况主要检测指标包括水土流失面积、土壤流失量、潜在土壤流失量和水土流失危害等。

水土流失面积监测结合扰动土地情况监测一起进行，统计时，扰动土地面积中扣除建（构）筑物、路面硬化面积。

项目区以风力侵蚀为主，通过在不同区域布设简易水土流失观测场定位观测土壤流失量。

简易土壤流失观测场法：观测场地面积为 $5\text{m}\times 5\text{m}$ ，钢钎直径 0.5cm 、长 50cm ，按 $3\text{m}\times 3\text{m}$ 呈方格网状排列，钢钎垂直打入地下，在钉帽上涂上油漆，编写编号。定期观测钉帽距地面的高度，计算土壤流失厚度和总土壤流失量（如图 2-1）。计算公式为：

$$A = \rho ZS / 1000 \cos \theta$$

式中：A——土壤侵蚀量（t）；

ρ ——土壤容重（ t/m^3 ）；

Z——侵蚀厚度（mm）；

S——水平投影面积（ m^2 ）；

θ ——斜坡坡度值。

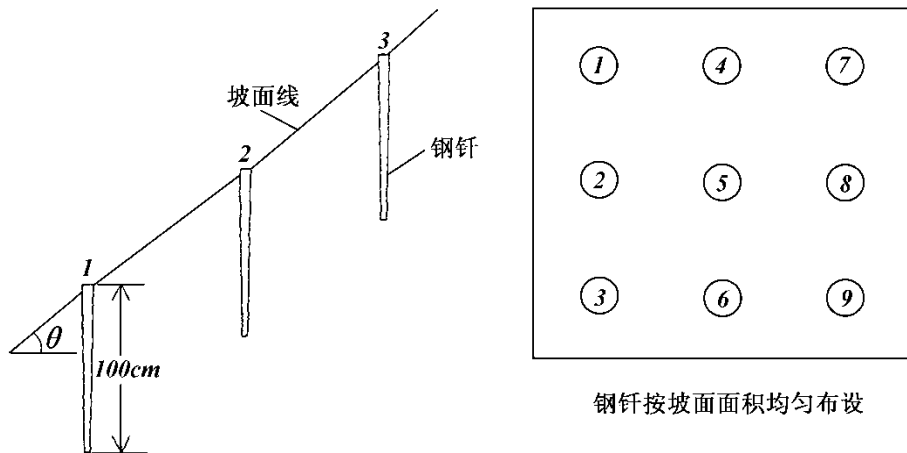


图 2-1 简易土壤流失观测场示意图

潜在土壤流失量和水土流失危害监测方法以实地调查为主，无人机航拍为辅。对于在现场巡查过程中发现的未实施防护措施的临时堆土、堆渣计入潜在土壤流失量，采用实地量测法估算潜在土壤流失量，若临时堆土、堆渣在规定的时间内按规定堆放且实施了防护措施，则不再计入潜在土壤流失量。水土流失危害除通过现场巡查发现外，利用无人机获得监测区域全景照片，通过对全景照片的专业分析，发现水土流失危害或隐患部位。水土流失情况每季度监测 1 次。

表 2-4 水土流失情况监测内容、方法及频次

| 防治分区 | 监测内容 | | | 监测方法 | 监测频次 |
|-------------|------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------|---|
| | 水土流失面积 | 水土流失量 | 水土流失危害 | | |
| 塔基区 | 塔基施工扰动区 | 开挖扰动水土流失量及不同时段变化情况 | 造成水土流失事件的原因、损失、补救措施等 | 实地量测 地面观测 资料分析 | 面积监测 每个季度 1次；土壤 流失量、 取弃土场 潜在流失 量每个月 1次 |
| 塔基施工 场地区 | 塔基施工临时 占地扰动地表 | 施工扰动地表水土流 失数量及不同时段变 化情况 | 造成水土流失事 件的原因、损失、 补救措施等 | 实地量测 地面观测 资料分析 | |
| 牵张场区 | 扰动占压植被 | 施工扰动地表水土流 失数量及不同时段变 化情况 | 造成水土流失事 件的原因、损失、 补救措施等 | 实地量测 地面观测 资料分析 | |
| 跨越施工 场地区 | 扰动占压植被 | 施工扰动地表水土流 失数量及不同时段变 化情况 | 造成水土流失事 件的原因、损失、 补救措施等 | 实地量测 地面观测 资料分析 | |
| 施工道路区 | 占压、破坏地表植被 | 施工扰动地表水土流 失数量及不同时段变 化情况 | 造成水土流失事 件的原因、损失、 补救措施等 | 实地量测 地面观测 资料分析 | |
| | | | | | |

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据批复的《德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程水土保持方案报告书》，本项目水土流失防治责任范围面积 17.93hm²。其中项目建设区 6.92hm²，直接影响区 11.02hm²。

表 3-1 水土流失防治责任范围表 单位: hm²

| 工程 | 项目区 | 项目建设区 | | | 直接影响区 | 总计 |
|------------------------|----------|-------|------|------|-------|-------|
| | | 永久占地 | 临时占地 | 合计 | | |
| 德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程 | 塔基区 | 1.67 | | 1.67 | 3.36 | 6.07 |
| | 塔基施工场地 | | 1.04 | 1.04 | | |
| | 牵张场地 | | 0.48 | 0.48 | 0.34 | 0.82 |
| | 跨越施工场地 | | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.24 |
| | 临时施工道路 | | 3.60 | 3.60 | 7.20 | 10.80 |
| | 拆除杆塔临时占地 | | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.03 |
| 合计 | | 1.67 | 5.25 | 6.92 | 11.02 | 17.93 |

3.1.2 水土流失防治责任范围监测结果

本工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为 6.95hm²。施工过程中建设单位严格要求，把扰动范围控制在征占地范围内，没有发生直接影响区。工程永久占地 1.65hm²，临时占地 5.30hm²（见表 3-2）。

表 3-2 实际发生的项目建设区统计表 单位: hm²

| 工程 | 项目区 | 项目建设区 | | | 直接影响区 | 总计 |
|------------------------|----------|-------|------|------|-------|------|
| | | 永久占地 | 临时占地 | 合计 | | |
| 德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程 | 塔基区 | 1.65 | | 1.65 | 0 | 2.68 |
| | 塔基施工场地 | | 1.03 | 1.03 | | |
| | 牵张场地 | | 0.54 | 0.54 | 0 | 0.54 |
| | 跨越施工场地 | | 0.12 | 0.12 | 0 | 0.12 |
| | 临时施工道路 | | 3.60 | 3.60 | 0 | 3.60 |
| | 拆除杆塔临时占地 | | 0.01 | 0.01 | 0 | 0.01 |
| 合计 | | 1.65 | 5.30 | 6.95 | 0 | 6.95 |

3.1.3 水土流失防治责任范围监测结果与水土保持方案对比

监测结果分析，实际发生的水土流失防治责任范围面积为 6.95hm²，较批复水土保持方案设计的 17.93hm² 减少了 10.99hm²，防治责任范围变化的主要原因：

表3-3 工程水土流失防治责任范围变化对比表 单位: hm^2

| 防治分区 | 实际扰动范围面积 | | | 方案设计责任范围面积 | | | 增减情况 (+/-) | | |
|----------|----------|-------|------|------------|-------|-------|------------|--------|--------|
| | 项目建设区 | 直接影响区 | 小计 | 项目建设区 | 直接影响区 | 小计 | 项目建设区 | 直接影响区 | 小计 |
| 塔基区 | 1.65 | 0 | 1.65 | 1.67 | 3.36 | 6.07 | -0.02 | -3.36 | -3.39 |
| 塔基施工场地 | 1.03 | 0 | 1.03 | 1.04 | | | -0.01 | | |
| 牵张场地 | 0.54 | 0 | 0.54 | 0.48 | 0.34 | 0.82 | 0.06 | -0.34 | -0.28 |
| 跨越施工场地 | 0.12 | 0 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.24 | 0 | -0.12 | -0.12 |
| 临时施工道路 | 3.60 | 0 | 3.60 | 3.60 | 7.20 | 10.80 | 0 | -7.20 | -7.20 |
| 拆除杆塔临时占地 | 0.01 | 0 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0 | -0.02 | -0.02 |
| 合计 | 6.95 | 0 | 6.95 | 6.92 | 11.02 | 17.93 | 0.03 | -11.02 | -10.99 |

水土流失防治责任范围发生变化的原因,主要有以下几个方面:

(1) 项目建设区:实际发生的水土流失防治面积较方案设计增加了 0.03hm^2 ,主要变化原因为:

1) 塔基区:塔基区占地面积减少了 0.02hm^2 。水土保持方案设计新建尕海~巴音330kV线路铁塔101基,实际组立铁塔100基,铁塔数量减少1基,占地面积减少了 0.02hm^2 。

2) 塔基施工场地区:塔基施工场地区占地面积减少了 0.01hm^2 。水土保持方案设计新建尕海~巴音330kV线路铁塔101基,实际组立铁塔100基,塔基施工场地区减少1处,占地面积减少了 0.01hm^2 。

3) 牵张场区:实际发生牵张场9处,每处占地面积 600m^2 ,扰动面积 0.54hm^2 ;方案设计牵张场6处,每处占地面积 800m^2 ,总计占地面积 0.48hm^2 ,实际发生面积与水保方案增加了 0.06hm^2 。

4) 跨越施工场地区:施工跨越架3处,每处占地面积 400m^2 ,扰动面积 0.12hm^2 。实际发生面积与水土保持方案相符。

5) 临时施工道路区:现场采取调查及量测,随机量测临时道路宽度,经监测,实际发生施工临时道路12km,平均临时道路宽度3m,扰动面积 3.60hm^2 ,实际发生面积与水土保持方案相符。

(2) 直接影响区水土流失防治责任范围变化分析

该工程施工过程中通过施工组织设计实施方案并严格施工管理,最大限度的避免或减少因施工扰动对征地范围以外所产生的影响,另外所产生的临时堆土实施拦挡、苫盖等措施,避免引起水土流失,本工程在建设过程中将施工扰动所产生的影响尽量

控制在征占地范围内，设计的 11.02hm² 直接影响区未发生。

3.1.4 建设期扰动土地面积

监测结果表明，德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程建设期扰动土地面积为 6.95hm²，其中：其他林地 0.36hm²，其他草地 2.29hm²，旱地 1.32hm²，沙地 2.40hm²。永久占地 1.65hm²，临时占地 5.30hm²。建设期扰动土地面积详见表 3-4。

表 3-4 项目建设期扰动土地面积监测表 单位：hm²

| 项目 | 防治分区 | 按占地类型划分 | | | | 小计 | 按地形地貌划分 | 按占地性质划分 | |
|---------|----------|---------|------|------|------|------|---------|---------|------|
| | | 林地 | 草地 | 耕地 | 其他土地 | | 平原区 | 永久占地 | 临时占地 |
| | | 其他林地 | 其他草地 | 旱地 | 沙地 | | | | |
| 输变电线路工程 | 塔基区 | 0.58 | 0.45 | 0.25 | 0.37 | 1.65 | 1.65 | 1.65 | |
| | 塔基施工场地 | 0.36 | 0.28 | 0.16 | 0.23 | 1.03 | 1.03 | | 1.03 |
| | 牵张场区 | | 0.30 | | 0.24 | 0.54 | 0.54 | | 0.54 |
| | 跨越施工场地 | | | | 0.12 | 0.12 | 0.12 | | 0.12 |
| | 临时施工道路 | | 1.26 | 0.90 | 1.44 | 3.60 | 3.60 | | 3.60 |
| | 拆除杆塔临时占地 | | | 0.01 | | 0.01 | 0.01 | | 0.01 |
| 合计 | | 0.94 | 2.29 | 1.32 | 2.40 | 6.95 | 6.95 | 1.65 | 5.30 |

3.2 取土（石、料）监测结果

(1) 设计取土（石、料）情况：批复的《德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程水土保持方案报告书》，未设计取土（石、料）场。

(2) 取土场监测结果：本项目未设计取土场，商砼浇筑塔基。

3.3 弃土（石、料）监测结果

(1) 设计弃土（石、料）情况：

批复的《德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程水土保持方案报告书》，挖方总量 2.95 万 m³，含表土剥离 0.23 万 m³；填方总量 2.42 万 m³，含表土回填利用 0.23 万 m³；塔基余土 0.53 万 m³，回填至塔基征地范围内。

(2) 弃土（石、渣）场位置及占地面积监测结果：

经监测，本项目无弃土场。

(3) 弃土（石、渣）量监测结果：

该工程余土 0.52 万 m³，余土分别用于塔基防沉基平整压实，无弃土弃渣（见表 3-5）。

3.4 土石方流向情况监测

(1) 方案设计土石方情况: 本工程土石方挖填总量为 5.37 万 m³, 其中挖方总量为 2.95 万 m³, 含表土剥离 0.23 万 m³; 填方总量为 2.42 万 m³, 含表土剥离 0.23 万 m³。其中塔基基础开挖产生的余土 0.53 万 m³ 堆放压实干于塔基征地范围内。

表 3-5 德令哈尔海 330kV 汇集站送出工程土石方设计表 单位: 万 m³

| 工程 | 防治分区 | 挖方 | | | 填方 | | | 余土 | |
|---------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------------------|
| | | 表土剥离 | 基础挖方 | 小计 | 表土回覆 | 基础回填 | 小计 | 数量 | 去向 |
| 输变 电线 路工 程 | 塔基区 | 0.07 | 1.76 | 1.83 | 0.07 | 1.23 | 1.3 | 0.53 | 就地压 实平整 于塔基 征地范 围内 |
| | 塔基施工场地区 | 0.04 | 0.31 | 0.35 | 0.04 | 0.31 | 0.35 | | |
| | 牵张场区 | 0.01 | 0 | 0.01 | 0.01 | 0 | 0.01 | | |
| | 临时施工道路 | 0.11 | 0.65 | 0.76 | 0.11 | 0.65 | 0.76 | | |
| 合计 | | 0.23 | 2.72 | 2.95 | 0.23 | 2.19 | 2.42 | 0.53 | |

(2) 土石方情况监测结果: 该工程总计挖方量 2.62 万 m³, 含表土剥离 0.20 万 m³; 填方量 2.10 万 m³, 含表土回覆 0.20 万 m³; 余土 0.52 万 m³, 余土分别用于塔基防沉基平整压实。(见表 3-6)。

表 3-6 德令哈尔海 330kV 汇集站送出工程土石方监测表 单位: 万 m³

| 工程 | 防治分区 | 挖方 | | | 填方 | | | 余土 | |
|---------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------------------|
| | | 表土剥离 | 基础挖方 | 小计 | 表土回覆 | 基础回填 | 小计 | 数量 | 去向 |
| 输变 电线 路工 程 | 塔基区 | 0.06 | 1.74 | 1.8 | 0.06 | 1.22 | 1.28 | 0.52 | 塔基区 整治防 沉基利 用, 平 整压 实。 |
| | 塔基施工场地区 | 0.04 | 0 | 0.04 | 0.04 | 0 | 0.04 | | |
| | 牵张场区 | 0.01 | 0 | 0.01 | 0.01 | 0 | 0.01 | | |
| | 临时施工道路 | 0.09 | 0.68 | 0.77 | 0.09 | 0.68 | 0.77 | | |
| 合计 | | 0.20 | 2.42 | 2.62 | 0.20 | 1.90 | 2.10 | 0.52 | |

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施水土保持方案设计情况

(1) 塔基区

①表土剥离

施工前将占用其他林地、其他草地、旱地区域塔基永久占地范围内的表土进行剥离，与塔基施工场地剥离的表土资源临时堆放于塔基施工场地范围内，待施工结束后回覆利用。表土剥离厚度为 0.05m，剥离面积为 1.30hm²。

②表土回覆

塔基区施工完成后，将剥离表土回覆利用于塔基永久占地范围内，表土回覆量为 0.07 万 m³。

③土地整治（复耕）

占用旱地区域的塔基永久占地区域施工完成后坑凹回填，多余基槽土方回填压实，并进行土地整治以利于恢复耕地，土地整治（复耕）面积为 0.24hm²。

④人工夯实土方

塔基区施工结束后及时对开挖动土区域进行坑凹回填，多余土方人工夯实呈棱台型，堆放于塔基征地范围内。

⑤碎石压盖

位于沙地内的塔基施工完成后为减少塔基区域裸露土方受风力侵蚀影响，塔基区裸露场地铺设碎石压覆措施。碎石铺筑厚度为 5cm，碎石铺筑面积为 0.36hm²。

(2) 塔基施工场地区

①表土剥离

施工前将占用其他林地、其他草地、旱地区域塔基施工场地内的表土进行剥离，单独堆放，待施工结束后回覆利用。表土剥离厚度为 0.05m，剥离面积为 0.81hm²，共计需剥离表土 0.04 万 m³。

表土回覆

塔基施工完成后，将剥离表土回覆利用于塔基施工场地范围内，表土回覆量为 0.04 万 m³。

③土地整治

施工结束后，对临时占用的塔基施工场地进行土地整治，清除场地建筑垃圾。经统计，塔基施工场地施工结束后土地整治共计 1.04hm^2 ，其中用于恢复耕地的面积为 0.16hm^2 。

④碎石压盖

为减少塔基施工场地区域裸露土方受风力侵蚀影响，占用沙地塔基施工区裸露场地铺设碎石压覆措施。碎石铺筑厚度为 5cm ，碎石铺筑面积为 0.23hm^2 ，需碎石铺筑 115m^3 。

(3) 牵张场区

①表土剥离

施工前将占用其他草地区域牵张场地内的表土进行剥离，单独堆放，待施工结束后回覆利用。表土剥离厚度为 0.05m ，剥离面积为 0.24hm^2 ，共计需剥离表土 0.01 万 m^3 。

②表土回覆

塔基施工完成后，将剥离表土回覆利用于牵张场地范围内，表土回覆量为 0.01 万 m^3 。

③土地整治

施工结束后，对临时占用的牵张场地进行土地整治。牵张场地施工结束后土地整治共计 0.48hm^2 。

④碎石压盖

为减少牵张场地区域裸露土方受风力侵蚀影响，设计占用沙地牵张场地裸露场地铺设碎石压覆措施。碎石铺筑厚度为 5cm ，碎石铺筑面积为 0.24hm^2 ，需碎石铺筑 120m^3 。

(4) 跨越施工场地区

①土地整治

施工结束后，对临时占用的跨越施工场地进行土地整治，清除场地建筑垃圾。，跨越施工场地施工结束后土地整治共计 0.12hm^2 。

②碎石压盖

设计跨越施工场地施工完成后的裸露场地铺设碎石压覆措施。碎石铺筑厚度为 5cm ，碎石铺筑面积为 0.12m^2 ，需碎石铺筑 60m^3 。

(5) 拆除杆塔临时占地区

①土地整治（复耕）

拆除杆塔临时占地区仅为车辆及拆除设备临时占压，占压扰动时间短，不破坏土壤结构，施工完成后翻松土壤复耕即可。拆除杆塔临时占地区施工完成后需进行土地整治面积为 0.01hm^2 。

(6) 临时施工道路

①表土剥离

施工前将占用其他草地、旱地区域临时施工道路内的表土进行剥离，临时堆放于道路一侧，待施工结束后回覆利用。表土剥离厚度为 0.05m ，剥离面积为 2.16hm^2 ，共计需剥离表土 $0.11 \times 10^4\text{m}^3$ 。

②表土回覆

施工完成后，将剥离表土回覆利用于临时施工道路范围内，表土回覆量为 $0.11 \times 10^4\text{m}^3$ 。

③土地整治

施工结束后，对临时施工道路场地进行土地整治，清除场地建筑垃圾。临时施工道路施工结束后土地整治面积共计 3.60hm^2 ，其中用于恢复耕地的复耕面积为 0.90hm^2 。

表 4-1 水土保持工程措施设计工程量汇总表

| 防止分区 | | 工程名称 | 单位 | 数量 |
|--------|-----------|---------------|------------------|------|
| 输电线路工程 | 塔基区 | 表土剥离 | hm^2 | 1.30 |
| | | 表土回覆 | hm^2 | 1.30 |
| | | 土地整治 | hm^2 | 0.24 |
| | | 人工夯实土方 | 10^4m^3 | 0.53 |
| | | 碎石压盖 | hm^2 | 0.36 |
| | 塔基施工场地 | 表土剥离 | hm^2 | 0.81 |
| | | 表土回覆 | hm^2 | 0.81 |
| | | 土地整治 | hm^2 | 1.04 |
| | | 碎石压盖 | hm^2 | 0.23 |
| | 牵张场地 | 表土剥离 | hm^2 | 0.24 |
| | | 表土回覆 | hm^2 | 0.24 |
| | | 土地整治 | hm^2 | 0.48 |
| | | 碎石压盖 | hm^2 | 0.24 |
| | 跨越施工场地 | 土地整治 | hm^2 | 0.12 |
| | | 碎石压盖 | hm^2 | 0.12 |
| | 拆除杆塔临时占地区 | 土地整治 | hm^2 | 0.01 |
| 临时施工道路 | 表土剥离 | hm^2 | 2.16 | |
| | 表土回覆 | hm^2 | 2.16 | |
| | 土地整治 | hm^2 | 3.60 | |

4.1.2 工程措施监测结果

经监测,工程措施完成表土剥离 4.07hm^2 (表土剥离量 2000m^3)、表土回覆 4.07hm^2 (表土回覆量 2000m^3)、土地整治 6.53hm^2 、防冲围护挡墙 432m 、碎石压盖 0.83hm^2 、复耕 0.37hm^2 。其中:

塔基区:表土剥离 1.17hm^2 、表土回覆 1.17hm^2 、土地整治 1.23hm^2 、防冲围护挡墙 432m 、碎石压盖 0.36hm^2 、复耕 0.22hm^2 。

塔基施工场地区:表土剥离 0.73hm^2 、表土回覆 0.73hm^2 、土地整治 1.03hm^2 、碎石压盖 0.23hm^2 、复耕 0.15hm^2 。

牵张场区:表土剥离 0.22hm^2 、表土回覆 0.22hm^2 、土地整治 0.54hm^2 、碎石压盖 0.24hm^2 。

跨越施工场地:土地整治 0.12hm^2 。

拆除杆塔临时占地区:土地整治 0.01hm^2 。

临时施工道路区:表土剥离 1.95hm^2 、表土回覆 1.95hm^2 、土地整治 3.60hm^2 。

表 4-2 水土保持工程措施完成工程量表

| 防止分区 | | 工程名称 | 单位 | 数量 |
|--------|-----------|---------------|------------------|------|
| 输电线路工程 | 塔基区 | 表土剥离 | hm^2 | 1.17 |
| | | 表土回覆 | hm^2 | 1.17 |
| | | 土地整治 | hm^2 | 1.23 |
| | | 人工夯实土方 | 10^4m^3 | 0.63 |
| | | 碎石压盖 | hm^2 | 0.36 |
| | | 防冲围护挡墙 | m | 432 |
| | | 复耕 | hm^2 | 0.22 |
| | 塔基施工场地区 | 表土剥离 | hm^2 | 0.73 |
| | | 表土回覆 | hm^2 | 0.73 |
| | | 土地整治 | hm^2 | 1.03 |
| | | 碎石压盖 | hm^2 | 0.23 |
| | | 复耕 | hm^2 | 0.15 |
| | 牵张场地 | 表土剥离 | hm^2 | 0.22 |
| | | 表土回覆 | hm^2 | 0.22 |
| | | 土地整治 | hm^2 | 0.54 |
| | | 碎石压盖 | hm^2 | 0.24 |
| | 跨越施工场地 | 土地整治 | hm^2 | 0.12 |
| | | 碎石压盖 | hm^2 | 0.12 |
| | 拆除杆塔临时占地区 | 土地整治 | hm^2 | 0.01 |
| | 临时施工道路 | 表土剥离 | hm^2 | 1.95 |
| | | 表土回覆 | hm^2 | 1.95 |
| 土地整治 | | hm^2 | 3.60 | |

4.1.3 工程措施实际完成量与设计量对比分析

(1) 塔基区:

①表土剥离及表土回覆: 表土剥离及表土回覆面积 1.17hm^2 , 较批复方案 1.30hm^2 减少了 0.13hm^2 , 变化的主要原因是塔基数量减少, 因此剥离面积及回覆面积减少。

②土地整治: 土地整治面积 1.23hm^2 , 较批复方案 0.24hm^2 增加了 0.99hm^2 , 变化的主要原因是方案设计仅对占用耕地进行土地整治复耕, 施工结束后对全部塔基区进行了土地平整。

③碎石压盖: 根据《水土保持专项设计》及现场实际核查面积, 碎石压盖面积与方案设计一致。

④防冲围护挡墙: 批复方案未涉及防冲围护挡墙, 施工过程中对位于内陆滩涂的塔基周边设置一圈防冲围护挡墙保护塔基, 共实施 432m , 实施位置在 9#、11#~14# 和 27#~37#共 16 个塔基处。

(2) 塔基施工场地区:

①表土剥离及表土回覆: 表土剥离及表土回覆面积 0.73hm^2 , 较批复方案 0.81hm^2 减少了 0.08hm^2 , 变化的主要原因是塔基数量减少, 施工过程中严格控制临时占地面积, 因此塔基施工场地区剥离面积及回覆面积减少。

②土地整治: 土地整治面积 1.03hm^2 , 较批复方案 1.04hm^2 减少了 0.01hm^2 , 变化的主要原因是塔基数量减少。

③碎石压盖: 碎石压盖面积 0.23hm^2 , 较批复方案未发生变化。

(3) 牵张场区

①表土剥离及表土回覆: 表土剥离及表土回覆面积 0.22hm^2 , 较批复方案 0.24hm^2 减少了 0.02hm^2 , 经监测实际剥离面积及表土回覆面积减少。

②土地整治: 土地整治面积 0.54hm^2 , 较批复方案 0.48hm^2 增加了 0.06hm^2 , 实际发生牵张场 9 处, 扰动面积 0.54hm^2 , 方案设计牵张场 6 处, 占地面积 0.48hm^2 , 实际发生面积与水保方案增加了 0.06hm^2 。

③碎石压盖: 碎石压盖面积 0.24hm^2 , 较批复方案未发生变化。

(4) 临时施工道路区

①表土剥离及表土回覆: 表土剥离及表土回覆面积 1.95hm^2 , 较批复方案 2.16hm^2 减少了 0.21hm^2 , 经监测实际剥离面积及表土回覆面积减少。

②土地整治: 土地整治面积 3.60hm^2 , 较批复方案未发生变化。

(5) 跨越施工场地区: 跨越施工场地区碎石压盖减少了 0.12hm^2 , 主要原因是跨越施工场地区占用时间短, 搭设跨越架只是对原地貌进行了占压, 未进行开挖扰动, 利用结束后及时进行拆除跨越架, 清理并平整场地。

(6) 拆除杆塔临时占地区: 水土保持工程措施未发生变化。

表 4-3 水土保持工程措施完成工程量与设计工程量对比表

| 防止分区 | | 工程名称 | 单位 | 完成量 | 设计量 | 增减 (+/-) |
|----------------------------|-----------|---------------|------------------|------|------|----------|
| 输 电 线 路 工 程 | 塔基区 | 表土剥离 | hm^2 | 1.17 | 1.30 | -0.13 |
| | | 表土回覆 | hm^2 | 1.17 | 1.30 | -0.13 |
| | | 土地整治 | hm^2 | 1.23 | 0.24 | 0.99 |
| | | 人工夯实土方 | 10^4m^3 | 0.63 | 0.53 | 0.10 |
| | | 碎石压盖 | hm^2 | 0.36 | 0.36 | 0 |
| | | 防冲围护挡墙 | m | 432 | 0 | -432 |
| | | 复耕 | hm^2 | 0.22 | 0 | 0.22 |
| | 塔基施工场地区 | 表土剥离 | hm^2 | 0.73 | 0.81 | -0.08 |
| | | 表土回覆 | hm^2 | 0.73 | 0.81 | -0.08 |
| | | 土地整治 | hm^2 | 1.03 | 1.04 | -0.01 |
| | | 碎石压盖 | hm^2 | 0.23 | 0.23 | 0 |
| | | 复耕 | hm^2 | 0.15 | 0 | 0.15 |
| | 牵张场地 | 表土剥离 | hm^2 | 0.22 | 0.24 | -0.02 |
| | | 表土回覆 | hm^2 | 0.22 | 0.24 | -0.02 |
| | | 土地整治 | hm^2 | 0.54 | 0.48 | 0.06 |
| | | 碎石压盖 | hm^2 | 0.24 | 0.24 | 0 |
| | 跨越施工场地 | 土地整治 | hm^2 | 0.12 | 0.12 | 0 |
| | | 碎石压盖 | hm^2 | 0 | 0.12 | -0.12 |
| | 拆除杆塔临时占地区 | 土地整治 | hm^2 | 0.01 | 0.01 | 0 |
| | 临时施工道路 | 表土剥离 | hm^2 | 1.95 | 2.16 | -0.21 |
| | | 表土回覆 | hm^2 | 1.95 | 2.16 | -0.21 |
| 土地整治 | | hm^2 | 3.60 | 3.60 | 0 | |

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施水土保持方案设计情况

(1) 塔基区

①撒播草籽

草种选择: 披碱草、早熟禾。植草面积: 1.03hm^2 (占用林草地区域的塔基区), 本工程草籽撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$, 需撒播草籽 82.4kg , 需披碱草草籽 41.2kg , 早熟禾草籽 41.2kg 。

(2) 塔基施工场地区

①撒播草籽

本工程占用其他林地、其他草地区域的塔基施工场地需恢复植被, 需撒播草籽面

积为 0.65hm²，共计需撒播草籽 52.0kg，需披碱草草籽 26.0kg，早熟禾草籽 26.0kg。

②栽植灌木

立地条件：高原温带大陆性干旱气候，干旱少雨；灰棕漠土，表层土厚度约为 0.05m。

灌木选择：怪柳

栽植灌木面积 0.36hm²（占用林地区域的塔基施工场地），本工程怪柳栽植密度为 2m×2m，塔基施工区共计需栽植灌木（怪柳）900 株。

（3）牵张场区

①撒播草籽

本工程占用其他草地区域的牵张场地需恢复植被，需撒播草籽面积为 0.24hm²，需撒播草籽 19.2kg，需披碱草草籽 9.6kg，早熟禾草籽 9.6kg。

（4）跨越施工场地区：无水土保持植物措施。

（5）拆除杆塔临时占地区：无水土保持植物措施。

（6）临时施工道路区

①撒播草籽

本工程占用其他草地区域的临时施工道路需恢复植被，需撒播草籽面积为 1.26hm²，需撒播草籽 100.8kg，需披碱草草籽 50.4kg，早熟禾草籽 50.4kg。

表 4-4 水土保持植物措施设计工程量汇总表

| 防治分区 | | 工程名称 | 单位 | 数量 |
|--------|--------|-------|-----------------|------|
| 输电线路工程 | 塔基区 | 撒播草籽 | hm ² | 1.03 |
| | | 披碱草草籽 | kg | 41.2 |
| | | 早熟禾草籽 | kg | 41.2 |
| | 塔基施工场地 | 撒播草籽 | hm ² | 0.65 |
| | | 披碱草草籽 | kg | 26.0 |
| | | 早熟禾草籽 | kg | 26.0 |
| | | 栽植灌木 | 株 | 900 |
| | | 怪柳枝条 | 株 | 918 |
| | 牵张场地 | 撒播草籽 | hm ² | 0.24 |
| | | 披碱草草籽 | kg | 9.6 |
| | | 早熟禾草籽 | kg | 9.6 |
| | 临时施工道路 | 撒播草籽 | hm ² | 1.26 |
| | | 披碱草草籽 | kg | 50.4 |
| | | 早熟禾草籽 | kg | 50.4 |

4.2.2 植物措施监测结果

经监测，植物措施完成撒播草籽（披碱草+碱草+老芒麦）3.11hm²、栽植灌木 100

株。其中：

塔基区：撒播草籽（披碱草+碱草+老芒麦）1.00hm²。

塔基施工场地区：撒播草籽（披碱草+碱草+老芒麦）0.64hm²、栽植灌木柽柳 100 株。

牵张场区：撒播草籽（披碱草+碱草+老芒麦）0.24hm²。

临时施工道路区：撒播草籽（披碱草+碱草+老芒麦）1.23hm²。

表 4-5 水土保持植物措施完成工程量表

| 防治分区 | | 工程名称 | 单位 | 数量 |
|--------|--------|--------|-----------------|-------|
| 输电线路工程 | 塔基区 | 撒播草籽 | hm ² | 1.00 |
| | | 披碱草草籽 | kg | 20 |
| | | 碱茅草籽 | kg | 20 |
| | | 老芒麦草籽 | kg | 20 |
| | 塔基施工场地 | 撒播草籽 | hm ² | 0.64 |
| | | 披碱草草籽 | kg | 12.80 |
| | | 碱茅草籽 | kg | 12.80 |
| | | 老芒麦草籽 | kg | 12.80 |
| | 牵张场地 | 栽植灌木柽柳 | 株 | 100 |
| | | 撒播草籽 | hm ² | 0.24 |
| | | 披碱草草籽 | kg | 4.80 |
| | | 碱茅草籽 | kg | 4.80 |
| | 临时施工道路 | 老芒麦草籽 | kg | 4.80 |
| | | 撒播草籽 | hm ² | 1.23 |
| | | 披碱草草籽 | kg | 24.6 |
| | | 碱茅草籽 | kg | 24.6 |
| | | 老芒麦草籽 | kg | 24.6 |

4.2.3 植物措施实际完成量与设计量对比分析

根据《德令哈尔海 330kV 汇集站送出工程水土保持专项设计》实施植物措施，在水土保持专项设计阶段，设计单位对植物种植草籽选取征求了西北高原生物研究所及当地林业草原局的意见，将原设计的草种变更为适宜当地的草种披碱草、碱茅、老芒麦混合播种。

经监测，各防治区植物措施变化为：

（1）塔基区：塔基区植被恢复面积 1.00hm²，较方案批复植被草种面积 1.03hm² 减少了 0.03hm²，原因是塔基减少 1 基。

（2）塔基施工场地区：塔基施工场地区植被恢复面积 0.64hm²，较方案批复植被种草面积 0.64hm² 减少了 0.01hm²，原因是塔基减少 1 基，施工过程中严控临时占地，相应施工场地区占地面积减少，因此植被恢复面积减少。

(3) 牵张场区：植被恢复面积 0.24hm²，未发生变化。

(4) 临时施工道路区：植被恢复面积减少了 0.03hm²。

表 4-6 水土保持植物措施完成工程量与设计工程量对比表

| 防治分区 | | 工程名称 | 单位 | 完成量 | 设计量 | 增减 (+/-) |
|--------|--------|----------|-----------------|-------|-------|----------|
| 输电线路工程 | 塔基区 | 撒播草籽 | hm ² | 1.00 | 1.03 | -0.03 |
| | | 披碱草草籽 | kg | 20.0 | 41.2 | -21.2 |
| | | 碱茅草籽 | kg | 20.0 | 0 | 20 |
| | | 老芒麦草籽 | kg | 20.0 | 0 | 20 |
| | | 早熟禾草籽 | kg | 0 | 41.2 | -41.2 |
| | 塔基施工场地 | 撒播草籽 | hm ² | 0.64 | 0.65 | -0.01 |
| | | 披碱草草籽 | kg | 12.80 | 26.0 | -13.2 |
| | | 碱茅草籽 | kg | 12.80 | 0 | 12.8 |
| | | 老芒麦草籽 | kg | 12.80 | 0 | 12.8 |
| | | 早熟禾草籽 | kg | 0 | 26.0 | -26 |
| | | 栽植灌木(柽柳) | 株 | 100 | 900 | -800 |
| | | 柽柳枝条 | 株 | 0 | 918 | -918 |
| | 牵张场地 | 撒播草籽 | hm ² | 0.24 | 0.24 | 0 |
| | | 披碱草草籽 | kg | 4.80 | 9.6 | -4.8 |
| | | 碱茅草籽 | kg | 4.80 | 0 | 4.8 |
| | | 老芒麦草籽 | kg | 4.80 | 0 | 4.8 |
| | | 早熟禾草籽 | kg | 0 | 9.6 | -9.6 |
| | 临时施工道路 | 撒播草籽 | hm ² | 1.23 | 1.26 | -0.03 |
| | | 披碱草草籽 | kg | 24.6 | 50.4 | -25.8 |
| | | 碱茅草籽 | kg | 24.6 | 0 | 24.6 |
| 老芒麦草籽 | | kg | 24.6 | 0 | 24.6 | |
| 早熟禾草籽 | | kg | 0 | 50.4 | -50.4 | |

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施水土保持方案设计情况

(1) 塔基区

①洒水降尘

工程施工过程中，为减少因工程施工及大风天气引起的施工扬尘，塔基区需及时进行洒水降尘。施工完成后，塔基区洒水促进结皮形成。

(2) 塔基施工场地

①泥浆沉淀池(主体已有)

本工程输电线路所经盐碱地区域地下水位浅，采用钻孔灌注桩基础施工产生大量泥浆，需配套布置泥浆沉淀池，沉淀池长×宽×深=2.0m×2.0m×2.0m。本工程共计采用钻孔灌注基础 31 基，配套设置泥浆沉淀池 31 个，共计开挖土方 248m³。

②临时堆土防护

塔基基槽开挖土方及剥离表土临时堆放于基槽两侧的塔基施工场地内，并以防尘网进行苫盖，防尘网边缘采用装土编织袋进行压实。本工程输电线路每需防尘网苫盖 1.30hm^2 ，需装土编织袋压盖 156m^3 。

洒水降尘

工程施工过程中，为减少因工程施工及大风天气引起的施工扬尘，塔基施工场地需及时进行洒水降尘。施工完成后，塔基施工场地洒水促进结皮形成。

④临时排水沟

占用尕斯海湖湖积平原盐碱地区域的塔基由于地下水位高，采用钻孔灌注桩基础，基槽开挖过程中泥浆外溢。为减少泥浆外溢对周边区域的影响，设计临时土质排水沟，接入泥浆沉淀池，施工完成后回填。土质排水沟断面呈梯形，设计尺寸为底宽 0.5m ，顶宽 1.0m ，深 0.5m 。单处塔基设置临时排水沟约 20m ，共计需临时排水沟道 620m ，需开挖土方 232.5m^3 。

(3) 牵张场区

①洒水降尘

工程施工过程中，为减少因工程施工及大风天气引起的施工扬尘，牵张场地需及时进行洒水降尘。施工完成后，牵张场地洒水促进结皮形成。单位面积洒水量为 $50\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，洒水次数按 3 次/牵张场计，洒水面积为 0.40hm^2 ，洒水量共计 60m^3 。

②无纺布覆盖

为减少牵张设备及人为活动对地表的扰动，在施工期间，在受扰动的区域铺设无纺布进行防护，共计需无纺布覆盖 3600m^2 。

③防尘网苫盖

占用其他草地的牵张场地区剥离表土临时堆放于施工场地范围内，单个牵张场剥离表土数量约为 40m^3 ，临时堆存于牵张场地空地内。临时堆土呈棱台形堆放，堆高约 1.5m ，底宽 6m ，长 6m ，坡比约为 $1:0.5$ 。在大风季节，预先采用防尘网对堆土体进行苫盖，苫盖面积为 55m^2 。本工程牵张场地占用其他草地共计 3 处，共计需防尘网苫盖面积为 165m^2 。

(4) 跨越施工场地区

①洒水降尘

工程施工过程中，为减少因工程施工及大风天气引起的施工扬尘，跨越施工场地

需及时进行洒水降尘。

②无纺布覆盖

为减少跨越架设备及人为活动对地表的扰动，在施工期间，在受扰动的区域铺设无纺布进行防护，共计需无纺布覆盖 1200m²。

(5) 拆除杆塔临时占地区

①洒水降尘

工程施工过程中，为减少因工程施工及大风天气引起的施工扬尘，拆除杆塔临时占地区需及时进行洒水降尘。

(6) 临时施工道路区

①洒水降尘

工程施工过程中，为减少因工程施工及大风天气引起的施工扬尘，临时施工道路需及时进行洒水降尘。施工完成后，临时施工道路洒水促进结皮形成。

②防尘网覆盖

临时施工道路剥离的表土资源临时堆放于道路一侧，并利用防尘网苫盖措施防护。临时堆土断面呈梯形，上底宽 0.3m、下底宽 0.5m、高 0.3m，共计需防尘网苫盖面积为 7000m²。

表 4-7 水土保持临时措施设计工程量汇总表

| 防治分区 | | 工程名称 | 单位 | 数量 |
|--------|-----------|---------|-----------------|------|
| 输电线路工程 | 塔基区 | 洒水降尘 | m ³ | 234 |
| | | 泥浆沉淀池* | 个 | 31 |
| | 塔基施工场地 | 防尘网苫盖 | hm ² | 1.30 |
| | | 装土编织袋拦挡 | m ³ | 156 |
| | | 洒水降尘 | m ³ | 146 |
| | | 临时排水沟 | m | 620 |
| | 牵张场地 | 无纺布覆盖 | m ² | 3600 |
| | | 洒水降尘 | m ³ | 60 |
| | | 防尘网苫盖 | m ² | 165 |
| | 跨越施工场地 | 无纺布覆盖 | m ² | 1200 |
| | | 洒水降尘 | m ³ | 18 |
| | 拆除杆塔临时占地区 | 洒水降尘 | m ³ | 1.5 |
| | 临时施工道路 | 洒水降尘 | m ³ | 506 |
| | | 防尘网苫盖 | m ² | 7000 |

4.2.2 临时措施监测结果

经监测，临时措施完成洒水降尘 948.5m³、编织袋装土拦挡 146m³、防尘网苫盖 1.95hm²、无纺布覆盖 6500m²。其中：

塔基区：洒水降尘 240m³。

塔基施工场地区：防尘网苫盖 1.26hm²、编织袋装土拦挡 146m³、洒水降尘 136m³。

牵张场区：无纺布覆盖 5400m²、洒水降尘 55m³、防尘网苫盖 149m²。

跨越施工场地区：无纺布覆盖 1100m²、洒水降尘 16m³。

拆除杆塔临时占地区：洒水降尘 1.50m³。

临时施工道路区：洒水降尘 500m³、防尘网苫盖 6800m²。

表 4-8 水土保持临时措施完成工程量表

| 防治分区 | 工程名称 | 单位 | 数量 | |
|--------|-----------|---------|--------------------|------|
| 输电线路工程 | 塔基区 | 洒水降尘 | m ³ 240 | |
| | 塔基施工场地 | 泥浆沉淀池* | 个 | 0 |
| | | 防尘网苫盖 | hm ² | 1.26 |
| | | 装土编织袋拦挡 | m ³ | 146 |
| | | 洒水降尘 | m ³ | 136 |
| | | 临时排水沟 | m | 0 |
| | 牵张场地 | 无纺布覆盖 | m ² | 5400 |
| | | 洒水降尘 | m ³ | 55 |
| | | 防尘网苫盖 | m ² | 149 |
| | 跨越施工场地 | 无纺布覆盖 | m ² | 1100 |
| | | 洒水降尘 | m ³ | 16 |
| | 拆除杆塔临时占地区 | 洒水降尘 | m ³ | 1.5 |
| | 临时施工道路 | 洒水降尘 | m ³ | 500 |
| | | 防尘网苫盖 | m ² | 6800 |

4.2.3 临时措施实际完成量与设计量对比分析

经监测，临时措施变化较小，基本按照水土保持方案设计的各项措施实施了临时防护措施，已实施的临时措施有效控制了施工过程中的水土流失，变化原因为：

(1) 塔基区：洒水降尘增加了 6m³，因项目区位于德令哈市区周边，为了减少施工扬尘，保护生态环境，施工过程中加强洒水降尘。

(2) 塔基施工场地区：泥浆沉淀池减少 31 座，原设计基础开挖形式为钻孔灌注桩基础，经施工图优化基础为掏挖式基础及大开挖基础，故取消泥浆沉淀池。临时排水沟减少 620m，因泥浆沉淀池取消，故排水沟减少。

(3) 牵张场区：原方案设计牵张场 6 处，实际发生牵张场 9 处，故临时苫盖及洒水降尘措施工程量有所增加。

表 4-9 水土保持临时措施完成工程量与设计工程量对比表

| 防治分区 | | 工程名称 | 单位 | 完成量 | 设计量 | 增减 (+/-) |
|--------|-----------|---------|-----------------|------|------|----------|
| 输电线路工程 | 塔基区 | 洒水降尘 | m ³ | 240 | 234 | 6 |
| | 塔基施工场地 | 泥浆沉淀池* | 个 | 0 | 31 | -31 |
| | | 防尘网苫盖 | hm ² | 1.26 | 1.30 | -0.04 |
| | | 装土编织袋拦挡 | m ³ | 146 | 156 | -10 |
| | | 洒水降尘 | m ³ | 136 | 146 | 10 |
| | | 临时排水沟 | m | 0 | 620 | -620 |
| | 牵张场地 | 无纺布覆盖 | m ² | 5400 | 3600 | 1800 |
| | | 洒水降尘 | m ³ | 55 | 60 | -5 |
| | | 防尘网苫盖 | m ² | 149 | 165 | -16 |
| | 跨越施工场地 | 无纺布覆盖 | m ² | 1100 | 1200 | -100 |
| | | 洒水降尘 | m ³ | 16 | 18 | -2 |
| | 拆除杆塔临时占地区 | 洒水降尘 | m ³ | 1.5 | 1.5 | 0 |
| | 临时施工道路 | 洒水降尘 | m ³ | 500 | 506 | -6 |
| | | 防尘网苫盖 | m ² | 6800 | 7000 | -200 |

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 工程措施防治效果

工程措施完成表土剥离 4.07hm²、表土回覆 4.07hm²、土地整治 6.53hm²、碎石压盖 0.83hm²、复耕 0.37hm²。所完成的工程措施总体质量合格，水土保持工程措施防治效果较好，能有效保护主体工程安全并防治了水土流失。

(1) 土地整治工程质量：对各个施工区域裸露地表的凹坑进行了回填、平整、表土回覆，达到恢复植被和复垦条件。

(2) 土地复耕工程质量：对各个施工区占用的农地进行了平整、翻耕、施肥，农民已种植 2 年。

(3) 表土剥离及表土回覆：各防治分区施工前对可剥离表土的施工区域均进行了剥离表土，并集中堆放，施工结束后进行了回覆，平整压实。

(4) 碎石压盖：塔基区、塔基施工场地区及牵张场区等施工裸露区域实施了碎石压盖，减少了裸露地表受风力侵蚀的影响，达到了水土保持防治要求。

4.4.2 植物措施防治效果

植物措施完成撒播草籽 3.11hm²、栽植灌木 100 株。对施工扰动区因机械碾压和人员踩踏造成秃斑的区域土壤进行耕翻、耙、耨、平整、表土回覆，撒播披碱草、碱草、老芒麦混合播种各 20kg/hm²、播种深度 2cm，播种后镇压。草的长势茂盛，覆盖度达到 70 株/m² 以上；满足水土保持要求，水土保持植物措施总体质量合格。

4.4.3 临时措施防治效果

临时措施完成洒水降尘 948.5m³、编织袋装土拦挡 146m³、防尘网苫盖 1.95hm²、无纺布覆盖 6500m²。

施工过程中采取的水土保持临时措施有：

(1) 洒水：工程建设过程中，为了减少施工扬尘，塔基区及塔基施工场地区、牵张场区、跨越施工场地区、拆除杆塔临时占地区、临时施工道路区等采取洒水降尘措施。

(2) 开挖前，对开挖区域的表土进行了剥离、码砌堆放和保护，在堆土边界、下坡向采取装土编织袋进行了拦挡，防止挖方顺坡下溜，减少了对原地表植被扰动；临时堆土采用彩条布进行了苫盖，减少了水土流失。

施工过程中采取的临时措施，基本上起到了防止水土流失效果。

4.5 水土保持措施总体评价

通过监测，基本按照批复的水土保持方案实施了水土保持工程。

项目区水土保持工程措施基本到位，质量满足设计要求，水土保持防护效果明显。水土保持植物措施选择了适宜当地生长的草种，达到了恢复植被的设计要求，水土保持设施质量总体合格，能够保护输变电工程安全运营，运行期的管理维护责任落实，运行后安全稳定性良好。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 施工期水土流失面积

该工程施工期水土流失面积为 6.95hm^2 ，其中：其他林地 0.36hm^2 ，其他草地 2.29hm^2 ，旱地 1.32hm^2 ，沙地 2.40hm^2 。永久占地 1.65hm^2 ，临时占地 5.30hm^2 。

表 5-1 施工期水土流失面积监测表

单位： hm^2

| 项目 | 防治分区 | 按占地类型划分 | | | | 小计 | 按占地性质划分 | |
|---------------------|----------|---------|------|------|------|------|---------|------|
| | | 林地 | 草地 | 耕地 | 其他土地 | | 永久占地 | 临时占地 |
| | | 其他林地 | 其他草地 | 旱地 | 沙地 | | | |
| 输变 电线 路工 程 | 塔基区 | 0.58 | 0.45 | 0.25 | 0.37 | 1.65 | 1.65 | |
| | 塔基施工场地区 | 0.36 | 0.28 | 0.16 | 0.23 | 1.03 | | 1.03 |
| | 牵张场区 | | 0.30 | | 0.24 | 0.54 | | 0.54 |
| | 跨越施工场地 | | | | 0.12 | 0.12 | | 0.12 |
| | 临时施工道路 | | 1.26 | 0.90 | 1.44 | 3.60 | | 3.60 |
| | 拆除杆塔临时占地 | | | 0.01 | | 0.01 | | 0.01 |
| 合计 | | 0.94 | 2.29 | 1.32 | 2.40 | 6.95 | 1.65 | 5.30 |

5.1.2 试运行期（植被恢复期）水土流失面积

该工程植被恢复期水土流失面积为 4.63hm^2 ，主要发生在塔基施工场地区、施工道路区。

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀单元划分

根据本项目水土流失特点，将施工期项目防治责任范围划分为原地貌（未施工地段）、扰动地表（各施工地段）和实施防治措施地表三大类型。

在施工初期，原地貌所占比例较高，随着工程进展，扰动地表面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少；最终原地貌完全被扰动地表、主体工程及防治措施所取代，随着防治措施逐渐实施，项目区最终以建设项目及防护措施等人工类型的形式覆盖。

工程地处黄河流域，地貌类型为平原区。本工程划分为输电线路工程区 1 个一级分区。根据水土流失防治责任范围内主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性，依照项目分区分为塔基区、塔基施工场地区、牵张场区、跨越施工场地区、拆除杆塔临时占地区、临时施工道路区 6 个二级分区。

表 5-2 水土流失监测分区表

| 一级分区 | 二级分区 | 水土流失面积 (hm ²) |
|---------|----------|---------------------------|
| 输电线路工程区 | 塔基区 | 1.65 |
| | 塔基施工场地区 | 1.03 |
| | 牵张场区 | 0.54 |
| | 跨越施工场地 | 0.12 |
| | 临时施工道路 | 3.60 |
| | 拆除杆塔临时占地 | 0.01 |

5.2.2 土壤侵蚀模数确定

(1) 原地貌土壤侵蚀模数: 为了和扰动后的地表侵蚀模数进行对照, 在扰动范围的临近区域设立对照区, 采用桩钉法、土壤侵蚀分级指标表法等不同的监测方法进行不定期的监测, 后经分析整理计算其侵蚀模数, 并对计算的侵蚀模数进行校对分析, 校对时参照当地的水土保持规划, 并咨询地方专家意见, 分析时参照项目区的实际情况, 最后综合分析确定原地貌不同土地类型土壤侵蚀模数 (见表 5-3)。

表 5-3 原地貌土地类型土壤侵蚀模数计算表

| 组别 | 2018 年 7 月-2020 年 6 月侵蚀厚度 (mm) | | | | | 备注 |
|-----------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|---|
| | 第一组 | 第二组 | 第三组 | 第四组 | 第五组 | |
| 标桩 1 | 2.6 | 2.7 | 2.6 | 2.8 | 2.8 | 风力侵蚀 |
| 标桩 2 | 2.8 | 2.5 | 2.5 | 3.2 | 2.6 | |
| 标桩 3 | 2.5 | 2.6 | 2.8 | 2.6 | 3.0 | |
| 标桩 4 | 2.4 | 2.8 | 3.1 | 2.5 | 2.6 | |
| 标桩 5 | 2.5 | 2.4 | 2.5 | 3.2 | 2.5 | |
| 标桩 6 | 2.8 | 2.6 | 2.6 | 3.0 | 3.2 | |
| 标桩 7 | 2.4 | 2.8 | 2.9 | 3.2 | 3.1 | |
| 标桩 8 | 2.6 | 2.4 | 3.2 | 2.8 | 2.6 | |
| 标桩 9 | 2.8 | 2.6 | 3.0 | 2.9 | 2.8 | |
| 平均侵蚀厚度 | 2.6 | 2.6 | 2.8 | 2.9 | 2.8 | $H_{\text{平均}} = \sum h$ |
| 监测时间 (年) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 样方面积 (m ²) | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | |
| 坡度 (°) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 容重 (t/m ³) | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 测定值 |
| 侵蚀量 (t) | 0.15 | 0.15 | 0.16 | 0.17 | 0.16 | $A = ZS \cos \theta / 1000$ |
| 侵蚀模数 (t/km ² ·a) | 2020 | 2020 | 2200 | 2250 | 2200 | $M = A \times \cos \theta \times 1000000$ |

第一组为塔基区监测点、第二组为塔基施工场地区监测点、第三组牵张场区监测点、第四组为施工道路区监测点、第五组为跨越施工场地区监测点。

经计算结果分析得出，原地貌侵蚀模数分别为：第一组塔基区 $2020 \text{ t/km}^2 \text{ a}$ 、第二组塔基施工场地区 $2020 \text{ t/km}^2 \text{ a}$ 、第三组牵张场区 $2200 \text{ t/km}^2 \text{ a}$ 、第四组施工道路区 $2250 \text{ t/km}^2 \text{ a}$ 、第五组跨越施工场地区 $2200 \text{ t/km}^2 \text{ a}$ 。

(2) 扰动后土壤侵蚀模数：各地表扰动土壤侵蚀模数主要通过桩钉法实测扰动面上监测点的数据采集、整理与分析，监测结果表明：面蚀比较明显，但无明显沟蚀，因此计算侵蚀量时只按面蚀量计算，然后可计算出风力侵蚀模数（见表 5-4）。

表 5-4 扰动后土地类型土壤侵蚀模数计算表

| 组别 | 2018 年 7 月-2020 年 6 月侵蚀厚度 (mm) | | | | | 备注 |
|---|--------------------------------|------|------|------|------|---|
| | 第一组 | 第二组 | 第三组 | 第四组 | 第五组 | |
| 标桩 1 | 8.6 | 8.2 | 6.0 | 8.0 | 5.2 | 风力侵蚀 |
| 标桩 2 | 8.8 | 8.4 | 5.6 | 8.2 | 5.0 | |
| 标桩 3 | 8.2 | 7.9 | 6.0 | 8.6 | 5.4 | |
| 标桩 4 | 8.5 | 8.6 | 5.8 | 8.6 | 5.3 | |
| 标桩 5 | 8.0 | 8.2 | 5.6 | 8.4 | 5.4 | |
| 标桩 6 | 8.2 | 8.3 | 6.0 | 8.6 | 5.0 | |
| 标桩 7 | 8.4 | 8.6 | 5.5 | 8.4 | 5.0 | |
| 标桩 8 | 8.1 | 8.2 | 5.9 | 8.6 | 5.2 | |
| 标桩 9 | 7.9 | 8.5 | 5.8 | 8.2 | 5.3 | |
| 平均侵蚀厚度 | 8.3 | 8.3 | 5.8 | 8.4 | 5.2 | $H_{\text{平均}} = \sum h$ |
| 监测时间 (年) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 样方面积 (m^2) | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | |
| 坡度 ($^\circ$) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 容重 (t/m^3) | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 测定值 |
| 侵蚀量 (t) | 0.46 | 0.46 | 0.33 | 0.47 | 0.29 | $A = ZS \cos \theta / 1000$ |
| 侵蚀模数 ($\text{t/km}^2 \cdot \text{a}$) | 6400 | 6450 | 4520 | 6510 | 4050 | $M = A \times \cos \theta \times 1000000$ |

第一组为塔基区监测点、第二组为塔基施工场地区监测点、第三组牵张场区监测点、第四组为施工道路区监测点、第五组为跨越施工场地区监测点。

经计算结果分析得出，扰动后侵蚀模数分别为：第一组塔基区 $6400 \text{ t/km}^2 \text{ a}$ 、第二组塔基施工场地区 $6450 \text{ t/km}^2 \text{ a}$ 、第三组牵张场区 $4520 \text{ t/km}^2 \text{ a}$ 、第四组施工道路区 $6510 \text{ t/km}^2 \text{ a}$ 、第五组跨越施工场地区 $4050 \text{ t/km}^2 \text{ a}$ 。

(3) 运行期土壤侵蚀模数：在自然恢复期，植被逐渐恢复，各防治分区恢复期内土壤侵蚀模数逐渐减小，参照监测资料及观测数据来确定自然恢复期侵蚀模数。

(4) 各阶段土壤侵蚀模数：根据施工阶段监测记录数据分析，得出项目区原地

貌土壤侵蚀模数、扰动后土壤侵蚀模数及植被恢复期土壤侵蚀模数（见表 5-5）。

表 5-5 各时期土壤侵蚀模数表

| 监测分区 | 原地貌侵蚀模数 (t/km ² a) | 扰动后侵蚀模数 (t/km ² a) | 自然恢复期侵蚀模数 (t/km ² a) (2019 年) |
|---------|----------------------------------|----------------------------------|---|
| 塔基区 | 2020 | 6400 | 2480 |
| 塔基施工场地区 | 2020 | 6450 | 2500 |
| 牵张场区 | 2200 | 4520 | 2500 |
| 施工道路区 | 2250 | 6510 | 2520 |
| 跨越施工场地区 | 2200 | 4050 | 2500 |

5.2.3 土壤流失量

本工程 2018 年 6 月 10 日开工，2018 年 6 月~2019 年 6 月为工程建设期，2019 年 7 月~2021 年 6 月为治理恢复期。通过不同时段扰动面积，计算项目区新增土壤流失量共计 391.87t（见表 5-6、5-7）。

表 5-6 各阶段水土流失面积监测表

单位: hm²

| 监测分区 | 2018 年 6 月~9 月 | 2018 年 10 月~12 月 | 2019 年 1 月~3 月 | 2019 年 4~6 月 | 2019 年 7~12 月 | 2020 年度 | 2021 年度 |
|----------|-------------------|---------------------|-------------------|-----------------|------------------|---------|---------|
| 塔基区 | 1.15 | 1.65 | 1.65 | 1.61 | 1 | 0.56 | 0.38 |
| 塔基施工场地区 | 0.72 | 1.03 | 1.03 | 1.03 | 0.8 | 0.40 | 0.32 |
| 牵张场区 | 0 | 0 | 0.3 | 0.54 | 0 | 0 | 0 |
| 跨越施工场地 | 0 | 0 | 0 | 0.12 | 0 | 0 | 0 |
| 临时施工道路 | 2.52 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 1.62 | 1.62 | 1.46 |
| 拆除杆塔临时占地 | 0.01 | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 合计 | 4.4 | 6.29 | 6.58 | 6.9 | 3.42 | 2.58 | 2.16 |

表 5-7 各阶段土壤流失量监测成果表

单位: t

| 监测分区 | 2018 年 6~9 月 | 2018 年 10~12 月 | 2019 年 1~3 月 | 2019 年 4~6 月 | 2019 年 7~12 月 | 2020 年度 | 2021 年度 | 合计 |
|----------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|------------------|---------|---------|--------|
| 塔基区 | 16.62 | 18.07 | 18.07 | 17.63 | 2.40 | 14.0 | 0.46 | 87.24 |
| 塔基施工场地区 | 10.53 | 11.41 | 11.41 | 11.41 | 1.92 | 10.0 | 0.38 | 57.05 |
| 牵张场区 | 0.00 | 0.00 | 1.74 | 3.13 | 0 | 0 | 0 | 4.87 |
| 跨越施工场地 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.56 | 0 | 0 | 0 | 0.56 |
| 临时施工道路 | 35.43 | 38.34 | 38.34 | 38.34 | 2.03 | 40.5 | 0.91 | 193.88 |
| 拆除杆塔临时占地 | 0.07 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0.12 |
| 合计 | 62.64 | 67.87 | 69.55 | 71.06 | 42.75 | 64.50 | 13.50 | 391.87 |

(2) 水土流失对周边环境的影响情况：塔基及塔基施工场地区产生水土流失主要表现在塔基基础开挖使地表裸露、表土损坏、破坏原地貌、临时堆土占压等。牵张场区产生水土流失主要表现在牵引机及张力机在施工过程中占用土地，使地面表土破损、破坏原地地貌及地表植被。临时施工道路区产生水土流失主要表现在施工车辆碾压地表，破坏地表结皮及植被。临时跨越施工场地区产生水土流失主要表现在临时占压土地，使地面表土破损、破坏原地地貌及地表植被。主要以风力侵蚀为主，侵蚀形

式主要为面蚀、片蚀、不均匀升降（见表 5-8）。

表 5-8 各监测分区扰动方式及侵蚀类型情况表

| 监测分区 | 扰动方式 | 侵蚀类型 | 侵蚀形式 | 占地性质 |
|---------|--|------|-------|------|
| 塔基区 | 塔基基础开挖使地表裸露、表土损坏、破坏原地貌、临时堆土占压。 | 风力侵蚀 | 面蚀、片蚀 | 永久占地 |
| 塔基施工场地区 | 塔基基础开挖使地表裸露、表土损坏、破坏原地貌、临时堆土占压。 | 风力侵蚀 | 面蚀、片蚀 | 临时占地 |
| 牵张场区 | 牵引机及张力机在施工过程中占用土地，使地面表土破损、破坏原地地貌及地表植被。 | 风力侵蚀 | 面蚀 | 临时占地 |
| 跨越施工场地区 | 临时占压土地，使地面表土破损、破坏原地地貌及地表植被。 | 风力侵蚀 | 面蚀 | 临时占地 |
| 临时施工道路区 | 施工车辆碾压地表，破坏地表结皮及植被。 | 风力侵蚀 | 面蚀 | 临时占地 |

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程无取土料场及弃渣场，不存在潜在土壤流失量。塔基基础混凝土浇筑采用购买商品混凝土浇筑塔基基础。

5.4 水土流失危害

发生水土流失的重点时期为工程建设期，即 2018 年 6 月~2019 年 6 月，土壤流失量 271.12t，占总流失量的 69.2%，发生水土流失的重点部位为塔基区，主要流失形式为面蚀，未形成明显的沟蚀，未对周边环境产生影响。2019 年 7 月~2021 年 6 月，为治理恢复期，植物防护措施暂未发挥效益，土壤流失量 120.75t，占总流失量的 30.8%。

建设期间，建设单位、监理单位和施工单位都能重视现场水土保持工作，水土保持防治措施工程量及费用包含在主体工程施工合同中，按批复的《水土保持方案报告书》及《水土保持专项设计》的内容，遵照“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，按照“三同时”要求，积极地开展了水土保持工作，及时地进行了拦挡、保护和施工结束后的场地清理、土地平整、植被恢复等工作，完成了水土保持方案报告书中的各项水保防治任务，建成的水保设施质量总体合格，较好地控制和减少了工程建设过程中环境破坏和水土流失，水土流失防治指标达到了方案确定的目标值，达到了能够保护输变电工程安全运营的条件。施工建设过程中未发生重大水土流失危害事件，主要流失形式为面蚀，未形成明显的沟蚀，未对周边环境产生影响。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

经监测，德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程共扰动土地面积 6.95hm^2 ，硬化及建筑物占地面积 0.04hm^2 。通过因地制宜，分区防治，植物措施面积 3.11hm^2 ，工程措施（土地复耕）面积 3.65hm^2 。合计治理面积 6.80hm^2 ，计算项目区平均扰动土地整治率为 97.84%（见表 6-1）。

表 6-1 扰动土地整治情况统计表

| 监测分区 | 扰动面积 (hm^2) | 水土保持措施(hm^2) | | 硬化及建筑物 占地(hm^2) | 小计 (hm^2) | 扰动土地 整治率(%) |
|-----------|---------------------------|-------------------------|------|-------------------------------|-------------------------|----------------|
| | | 植物措施 | 工程措施 | | | |
| 塔基区 | 1.65 | 1.00 | 0.58 | 0.04 | 1.62 | 98.18 |
| 塔基施工场地 | 1.03 | 0.64 | 0.38 | | 1.02 | 99.03 |
| 牵张场区 | 0.54 | 0.24 | 0.24 | | 0.48 | 88.89 |
| 跨越施工场地 | 0.12 | | 0.12 | | 0.12 | 100.00 |
| 拆除杆塔临时占地区 | 0.01 | | 0.01 | | 0.01 | 100.00 |
| 临时施工道路区 | 3.6 | 1.23 | 2.32 | | 3.55 | 98.61 |
| 合计 | 6.95 | 3.11 | 3.65 | 0.04 | 6.80 | 97.84 |

6.2 水土流失总治理度

经监测，德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程扰动土地面积 6.95hm^2 ，硬化及建筑物占地面积 0.04hm^2 ，实际造成水土流失面积 6.91hm^2 ，完成治理水土流失面积为 6.76hm^2 ，水土流失总治理度为 97.83%（见表 6-2）。

表 6-2 各监测分区水土流失总治理度情况表

| 监测分区 | 水土流失面积 (hm^2) | 水土保持措施(hm^2) | | 小计 (hm^2) | 水土流失总 治理度(%) |
|-----------|-----------------------------|-------------------------|------|-------------------------|-----------------|
| | | 植物措施 | 工程措施 | | |
| 塔基区 | 1.61 | 1.00 | 0.58 | 1.58 | 98.14 |
| 塔基施工场地 | 1.03 | 0.64 | 0.38 | 1.02 | 99.03 |
| 牵张场区 | 0.54 | 0.24 | 0.24 | 0.48 | 88.89 |
| 跨越施工场地 | 0.12 | 0 | 0.12 | 0.12 | 100.00 |
| 拆除杆塔临时占地区 | 0.01 | 0 | 0.01 | 0.01 | 100.00 |
| 临时施工道路区 | 3.6 | 1.23 | 2.32 | 3.55 | 98.61 |
| 合计 | 6.91 | 3.11 | 3.65 | 6.76 | 97.83 |

6.3 拦渣率

本工程无弃渣场，基础开挖回填后的余土就近在塔基用于防尘基利用，施工过程中对开挖土方及表土进行了拦挡及苫盖，该工程总计挖方量 2.62万 m^3 ，采取有效拦挡防护量为 2.54万 m^3 ，该工程拦渣率 97%。达到方案目标值 95%。

6.4 土壤流失控制比

项目区土壤容许侵蚀模数为 $2500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，经监测，在运行期土壤侵蚀模数为 $2500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，计算项目区平均土壤流失控制比为 1.0，达到了水土流失的防治标准 0.8。

6.5 林草植被恢复率

在本工程中，项目区可绿化面积为 3.18hm^2 ，实际完成撒播草籽、恢复植被面积 3.11hm^2 ，林草植被恢复率为 97.80%。（见表 6-3）。

表 6-3 各监测分区林草植被恢复率情况表

| 监测分区 | 扰动面积 (hm^2) | 可绿化面积 (hm^2) | 林草面积 (hm^2) | 林草植被恢复率 (%) |
|-----------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------|
| 塔基区 | 1.65 | 1.03 | 1 | 97.09 |
| 塔基施工场地 | 1.03 | 0.65 | 0.64 | 98.46 |
| 牵张场区 | 0.54 | 0.24 | 0.24 | 100.00 |
| 跨越施工场地 | 0.12 | 0 | 0 | 0.00 |
| 拆除杆塔临时占地区 | 0.01 | 0 | 0 | 0.00 |
| 临时施工道路区 | 3.6 | 1.26 | 1.23 | 97.62 |
| 合计 | 6.95 | 3.18 | 3.11 | 97.80 |

6.6 林草覆盖率

经监测，德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程共扰动土地面积 6.95hm^2 ，实际完成林草植被恢复治理达标面积 1.81hm^2 ，林草覆盖率为 26.04%。（见表 6-4）。

表 6-4 各监测分区林草覆盖率情况表

| 监测分区 | 扰动面积 (hm^2) | 林草治理达标面积 (hm^2) | 林草覆盖率 (%) |
|-----------|------------------------|----------------------------|-----------|
| 塔基区 | 1.65 | 0.48 | 29.09 |
| 塔基施工场地 | 1.03 | 0.28 | 27.18 |
| 牵张场区 | 0.54 | 0.14 | 25.93 |
| 跨越施工场地 | 0.12 | | |
| 拆除杆塔临时占地区 | 0.01 | | |
| 临时施工道路区 | 3.60 | 0.91 | 25.28 |
| 合计 | 6.95 | 1.81 | 26.04 |

7 结论

7.1 水土流失动态变化

(1) 水土流失防治责任范围变化情况

该工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为 6.95hm^2 ，比批复的防治责任范围面积 17.93hm^2 减少了 10.99hm^2 。其中，项目建设区面积 6.95hm^2 ，较方案批复增加了 0.03hm^2 。直接影响区未发生，减少了 11.02hm^2 。

(2) 水土流失量动态变化

与原地貌相比，扰动地表新增土壤流失量为 391.87t 。

(3) 水土流失防治目标达标情况

扰动土地整治率 97.84% ，目标值 95% ，达到了目标值；水土流失总治理度 97.83% ，目标值 95% ，达到了目标值；拦渣率 97% ，目标值 95% ，达到了目标值；土壤流失控制比 1.0 ，目标值 0.8 ，达到了目标值；林草植被恢复率 97.80% ，目标值 97% ，达到了目标值；林草覆盖率 26.04% ，目标值 25% ，达到了目标值（见表 7-1）。

表 7-1 监测指标汇总表

| 指标 | 目标值 | 计算依据 | 单位 | 数量 | 计算值 | 达标情况 |
|----------|-----|-----------|----------------------------------|------|--------|------|
| 扰动土地治理率 | 95% | 扰动土地整治面积 | hm^2 | 6.80 | 97.84% | 达标 |
| | | 扰动地表面积 | hm^2 | 6.95 | | |
| 水土流失治理程度 | 95% | 水土流失治理面积 | hm^2 | 6.76 | 97.83% | 达标 |
| | | 造成水土流失总面积 | hm^2 | 6.91 | | |
| 土壤流失控制比 | 0.8 | 侵蚀模数容许值 | $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ | 2500 | 1.0 | 达标 |
| | | 侵蚀模数达到值 | $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ | 2500 | | |
| 拦渣率 | 95% | 拦渣量 | 万 m^3 | 2.54 | 97% | 达标 |
| | | 总需拦渣量 | 万 m^3 | 2.62 | | |
| 植被恢复率 | 97% | 恢复面积 | hm^2 | 3.11 | 97.80% | 达标 |
| | | 可恢复面积 | hm^2 | 3.18 | | |
| 林草覆盖率 | 25% | 林草植被达标面积 | hm^2 | 1.81 | 26.04% | 达标 |
| | | 项目区总面积 | hm^2 | 6.95 | | |

7.2 水土保持措施评价

(1) 实施的水土保持工程措施，土地平整，质量合格；浆砌石挡土墙砌体牢固，勾缝宽度均匀、平整，无脱落、坍塌现象，勾缝均匀，质量合格。

(2) 实施了各项水土保持措施，项目区水土流失得到治理，新增水土流失得到控制，所完成的水土保持措施与周围环境相协调，达到控制和减少水土流失的目的。

(3) 本工程建设过程中, 建设单位注重水土流失防治工作, 积极落实了各项水土保持措施, 通过治理, 项目区水土流失得到了有效地控制, 各项治理指标均达到了方案防治目标。

7.3 水土保持监测“三色”评价结论

工程建设过程中, 项目建设单位业主项目部严格按照批复的水土保持方案报告书、水土保持专项设计及批复文件要求, 督促施工单位在建设过程中落实各项水土保持措施, 基础施工阶段采取了临时防护措施, 对塔基及塔基施工场地区表土进行剥离并集中堆放, 采取苫盖, 施工场地区周围拉设围栏限制施工活动范围, 基础浇筑完成后及时回填, 减少土石方裸露时间, 及时对塔基及塔基施工场地区进行土地整治, 表土回覆。组塔接线阶段对施工扰动区域及塔材下地表铺设彩条布保护表土, 牵张场区采取围栏限制活动范围, 铺垫彩条布保护表土, 施工道路区尽量利用原有施工道路, 减少新开临时施工道路, 施工结束后对塔基区及塔基施工场地区进行土地平整、复耕、砾石压盖、种草恢复植被, 这些措施较好地控制了本项目建设中产生的水土流失, 均能满足水保方案设计的要求。本工程的水土保持监测“三色”评价结论为“绿”色。

7.4 建议

建议运行过程中加强水土保持措施的管护, 保证输变电工程安全运营, 创建和谐、绿色输变电工程。

7.5 综合结论

本工程水土保持措施总体布局合理, 完成了水土保持方案和设计报告所要求的水土保持措施, 水土流失得到有效控制, 项目区建设面积控制在允许范围内。

经试运行, 未发现重大质量缺陷, 水土保持措施运行情况基本良好。

经监测各项指标结果为: 扰动土地整治率 97.84%, 水土流失总治理度 97.83%, 拦渣率 97%, 土壤流失控制比 1.0, 林草植被恢复率 97.80%, 林草覆盖率 26.04%。水土流失防治指标均达到了方案设计的目标值, 总体上已具备水土保持功能, 能够满足生产建设项目水土保持要求, 具备水土保持设施竣工验收条件。

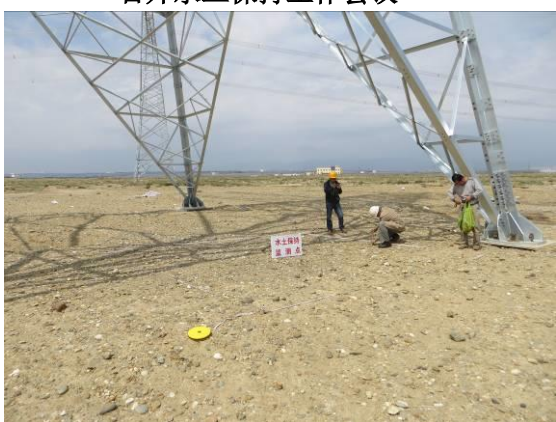
8 现场监测照片



召开水土保持工作会议



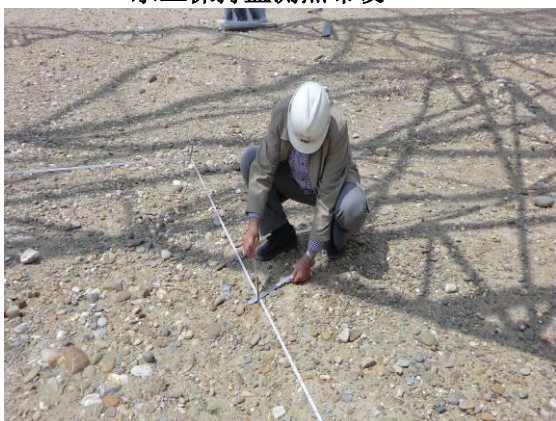
召开水土保持工作会议



水土保持监测点布设



水土保持监测点布设



水土保持监测点布设照片



水土保持监测点布设照片



改线 001#塔基及施工场地区整治恢复状



改线 002#塔基及施工场地区土地整治复耕状



改线 003#塔基及施工场地区土地整治复耕状



1#塔基区及施工场地区砾石压盖



2#塔基区及施工场地区土地整治状



3#塔基区及施工场地区土地整治复耕状



4#塔基区及施工场地区土地整治复耕状



5#塔基区及施工场地区土地整治复耕状



6#塔基区及施工场地区土地整治复耕状



7#塔基区及施工场地区土地整治状



8#塔基区及施工场地区土地整治状



9#塔基区及施工场地区砾石压盖



10#塔基区及施工场地区土地整治复耕状



11#塔基挡土墙及砾石压盖



12#塔基区砾石压盖



13#塔基区砾石压盖



14#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



15#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



16#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



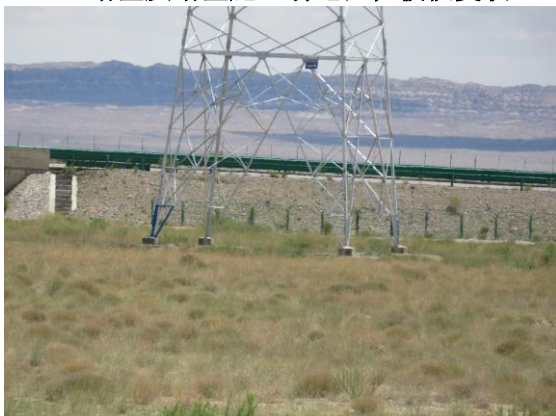
17#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



18#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



19#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



20#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



21#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



22#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



23#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



24#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



25#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



26#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



27#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



27#塔基区砾石压盖



28#塔基区砾石压盖



29#塔基区砾石压盖



30#塔基区砾石压盖



31#塔基区砾石压盖



32#塔基区砾石压盖



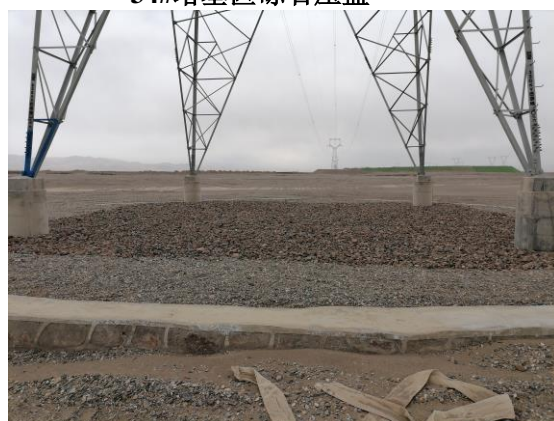
33#塔基区砾石压盖



34#塔基区砾石压盖



35#塔基区砾石压盖



36#塔基区砾石压盖



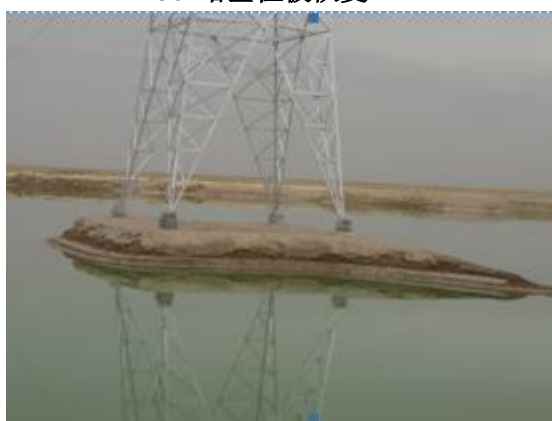
37#塔基挡土墙及砾石压盖



38#塔基植被恢复



39#塔基植被恢复状



40#塔基土地整治状



41#塔基及施工场地区土地整治



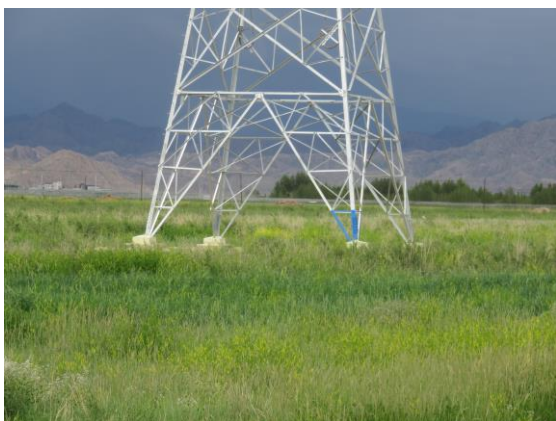
42#塔基及施工场地区植被恢复状



43#塔基及施工场地区植被恢复状



44#塔基及塔基施工场地区砾石压盖



45#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



46#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



47#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



48#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



49#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



50#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



53#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



54#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



57#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



58#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



59#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



60#塔基及塔基施工场地区植被恢复状



86#塔基区碎石压盖



90#塔基区碎石压盖



91#塔基区碎石压盖



95#塔基区碎石压盖



96#塔基区碎石压盖



97#塔基区碎石压盖



99#塔基及塔基施工场地区土地整治状



100#塔基区碎石压盖



006-007#塔基跨越架



006-007#塔基跨越架



跨越施工场地区整治恢复状



牵张场区整治状



临时密目网苫盖



编织袋装土拦挡



彩条布铺垫及编织袋装土拦挡



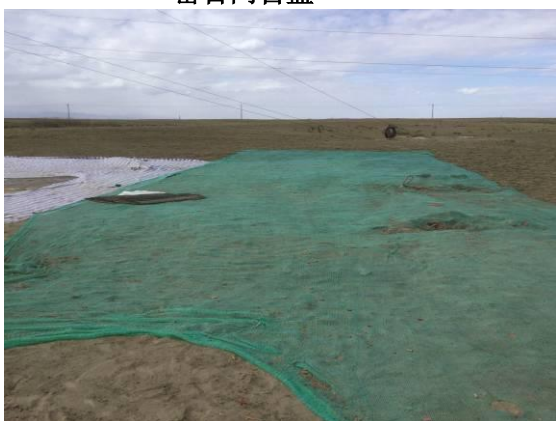
密目网临时苫盖



密目网苫盖



密目网苫盖



牵张场区彩条布铺垫



牵张场区彩条布铺垫



1、2、3 塔基 2018 年 4 月原地貌遥感影像



1、2、3 塔基 2018 年 7 月基础施工遥感影像



1、2、3 塔基 2018 年 10 月组塔施工遥感影像



1、2、3 塔基 2019 年 7 月组塔施工遥感影像



1、2、3 塔基 2020 年 7 月组塔施工遥感影像

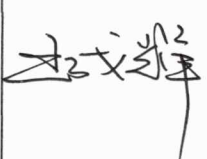

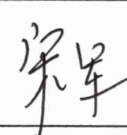


1、2、3 塔基 2021 年 2 月组塔施工遥感影像

生产建设项目水土保持监测季度报告表 1

(2018 年第 3 期)

监测时段：2018 年 6 月 10 日至 2018 年 9 月 30 日

| | | | |
|----------------|--|----------------|---|
| 项目名称 |  德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程 | | |
| 生产建设单位 (盖章) | 国网青海省电力公司 建设公司 | 生产建设单位联系人及电话 |  |
| 监测单位 (盖章) |  黄河流域水土保持 生态环境监测中心 | 总监测工程师 (签字) |  |
| | | 填表人及电话 | 王天恩 0971-8062203 |
| 主体工程建设进度 | <p>本工程为新建 330kV 线路，线路起于巴音 330kV 变电站，至于在建尕海 330kV 汇集站，线路长度为 35.939km。线路自巴音 330kV 变电站至 15# (G16) 段 4.654km 为同塔双回路架设，其余按单回路架设。本工程自巴音 330kV 变电站至 13# (G14) 段单侧挂线，挂在线路前进方向的右侧，13# (G14)~15# (G16) 两侧本次均挂线。线路沿线海拔在 2850m~2960m 之间。铁塔 100 基，其中双回路终端塔 2 基，双回路耐张塔 4 基，双回路直线塔 9 基；其中单回路终端塔 1 基，单回路耐张塔 12 基，单回路直线塔 72 基。</p> <p>改线 110kV 线路 2 基。</p> <p>建设项目名称：德令哈尕海330kV汇集站送出工程</p> <p>建设性质：新建、扩建建设类项目</p> <p>建设地点：青海省海西蒙古族藏族自治州德令哈市</p> <p>项目法人：国网青海省电力公司</p> <p>建设单位：国网青海省电力公司建设公司</p> | | |

| | | | | | | | | |
|------------------------------|----------------------|---|----------------|-----------------|-------|-------|-------|--|
| | | 设计单位：青海省电力设计院 监理单位：青海省智鑫电力监理咨询有限公司 水土保持设计单位：中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司 水土保持监测单位：黄河水土保持生态环境监测中心 施工单位：青海长源电力有限责任公司 基础开挖完成 46%，基础浇筑完成 30%。 | | | | | | |
| 指标 | | 设计总量 | | 本季度新增 | | 累计 | | |
| 扰动土地面积 (hm ²) | 合计 | | 6.92 | | 3.71 | | 3.71 | |
| | 德令哈尕尔海 330kV 汇集站送出工程 | 塔基区 | 1.67 | | 0.66 | | 0.66 | |
| | | 塔基施工场地区 | 1.04 | | 0.46 | | 0.46 | |
| | | 牵张场区 | 0.48 | | | | | |
| | | 跨越施工场地区 | 0.12 | | | | | |
| | | 临时施工道路区 | 3.60 | | 2.58 | | 2.58 | |
| | | 拆除杆塔临时占地 | 0.01 | | 0.01 | | 0.01 | |
| 取土（石、料）场数量（个） | | 0 | | 0 | | 0 | | |
| 弃土（石、渣）场数量（个） | | 0 | | 0 | | 0 | | |
| 取土（石、料）情况（万 m ³ ） | | 0 | | 0 | | 0 | | |
| 弃土（石、渣）情况（万 m ³ ） | | 0.53（就地压实平整于塔基区征地范围内） | | 0 | | | | |
| 拦渣率（%） | | 95 | | 95 | | 95 | | |
| 水土保持工程进度 | 措施类型 | 防治分区 | 措施项目 | 单位 | 设计工程量 | 本季度新增 | 累计完成量 | |
| | 临时措施 | 塔基区 | 洒水降尘 | m ³ | 234 | 120 | 120 | |
| | | | 泥浆沉淀池 | 个 | 31 | | | |
| | | 塔基施工场地区 | 防尘网苫盖 | hm ² | 1.30 | 0.86 | 0.86 | |
| | | | 装土编织袋拦挡 | m ³ | 156 | 80 | 80 | |
| | | | 洒水降尘 | m ³ | 146 | 65 | 65 | |
| | | | 临时排水沟 | m | 620 | | | |
| | | 牵张场区 | 无纺布覆盖 | m ² | 3600 | | | |
| | | | 洒水降尘 | m ³ | 60 | | | |
| | | | 防尘网苫盖 | m ² | 165 | | | |
| | | 跨越施工场地区 | 无纺布覆盖 | m ² | 1200 | | | |
| | | | 洒水降尘 | m ³ | 18 | | 0 | |
| 拆除杆塔临时地 | | 洒水降尘 | m ³ | 1.50 | | 0 | | |


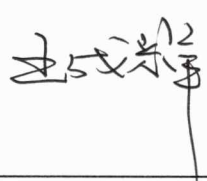


| | | | | | | | | |
|---------|----------------|---------|-----------------|------------------|-----------------|------|------|---|
| | 工程措施 | 临时施工道路 | 洒水降尘 | m ³ | 506 | 220 | 220 | |
| | | | 防尘网苫盖 | m ² | 7000 | | 0 | |
| | | 塔基区 | 表土剥离 | hm ² | 1.30 | 0.51 | 0.51 | |
| | | | 表土回覆 | hm ² | 1.30 | | | |
| | | | 土地整治 | hm ² | 0.24 | | | |
| | | | 人工夯实土方 | 万 m ³ | 0.53 | | 0 | |
| | | | 砾石压盖 | hm ² | 0.36 | | 0 | |
| | | | 复耕 | hm ² | 0 | | | |
| | | 塔基施工场地区 | 表土剥离 | hm ² | 0.81 | 0.32 | 0.32 | |
| | | | 表土回覆 | hm ² | 0.81 | | | |
| | | | 土地整治 | hm ² | 1.04 | | | |
| | | | 砾石压盖 | hm ² | 0.23 | | 0 | |
| | | | 复耕 | hm ² | 0 | | | |
| | | 牵张场区 | 表土剥离 | hm ² | 0.24 | | | |
| | | | 表土回覆 | hm ² | 0.24 | | | |
| | | | 土地整治 | hm ² | 0.48 | | | |
| | | | 砾石压盖 | hm ² | 0.24 | | | |
| | | | 复耕 | hm ² | 0 | | | |
| | | 跨越施工场地区 | 土地整治 | hm ² | 0.12 | | | |
| | | | 砾石压盖 | hm ² | 0.12 | | | |
| | | 拆除杆塔临时占 | 土地整治 | hm ² | 0.01 | | | |
| | | 临时施工道路 | 表土剥离 | hm ² | 2.16 | 1.08 | 1.08 | |
| | | | 表土回覆 | hm ² | 2.16 | | 0 | |
| | | | 土地整治 | hm ² | 3.60 | | 0 | |
| | | 植物措施 | 塔基区 | 撒播草籽 | hm ² | 1.03 | 0 | 0 |
| | | | | 披碱草草籽 | Kg | 41.2 | 0 | 0 |
| | | | | 早熟禾草籽 | Kg | 41.2 | 0 | 0 |
| | | | 塔基施工场地区 | 撒播草籽 | hm ² | 0.65 | 0 | 0 |
| | | | | 披碱草草籽 | Kg | 26.0 | 0 | 0 |
| | | | | 早熟禾草籽 | Kg | 26.0 | 0 | 0 |
| | | | | 栽植灌木 | 株 | 900 | 0 | 0 |
| | | | | 桤柳枝条 | 株 | 918 | 0 | 0 |
| | | | 牵张场区 | 撒播草籽 | hm ² | 0.24 | 0 | 0 |
| 披碱草草籽 | Kg | | | 9.60 | 0 | 0 | | |
| 早熟禾草籽 | Kg | | | 9.60 | 0 | 0 | | |
| 临时施工道路区 | 撒播草籽 | | hm ² | 1.26 | 0 | 0 | | |
| | 披碱草草籽 | | Kg | 50.4 | 0 | 0 | | |
| | 早熟禾草籽 | | Kg | 50.4 | 0 | 0 | | |
| 水土流失因子 | 降雨量(mm) | | 202.90 | 145.03 | 145.03 | | | |
| | 最大 24 小时降雨(mm) | | 20.0 | 12.6 | 12.6 | | | |

| | | | | |
|-----------|--|-----------------------------------|-------|-------|
| | 最大风速(m/s) | 23.10 | 13.6 | 13.6 |
| 土壤流失量 (t) | | 土壤流失量 | 34.28 | 34.28 |
| | | 取土 (石、料) 弃土 (石、渣) 潜在土壤土壤流失量 | | |
| 水土流失危害事件 | 无 | | | |
| 监测工作开展情况 | <p>2018年6~9月,水土保持监测项目部通过对现场的调查与量测,无人机航测与卫星影像相结合,监测方法主要有实地量测法、地面观测法、遥感监测法和资料分析法。开展了项目区的全面调查,通过项目设计文件、征占地文件、临时用地批复计算分析得出项目区防治责任范围面积。</p> <p>本季度监测期内,以巡视监测为主,现场量测与调查相结合,监测项目部在施工单位的协助下,根据本项目工程批复的水土保持方案报告书及主体工程建设进度,监测项目组对施工现场扰动土地情况、取土场整治恢复情况、水土保持措施落实情况、水土流失情况等按照水土保持防治分区进行了监测,利用无人机对现场进行了监测,对边坡侵蚀冲刷形成的侵蚀沟进行量测,同时结合其他的监测技术方法开展本项目监测工作,实现了连续观测与动态观测相结合,重点监测与常规调查相结合的监测原则。经过技术人员对项目建设区实施较为全面的水土流失综合调查,9月底在收集、整理、分析、计算监测数据的基础上编制《德令哈尕海330kV汇集站送出工程水土保持监测报告表》(2018年第03期)。</p> | | | |
| 存在问题及建议 | <ol style="list-style-type: none"> 1、按照水土保持方案落实各项水土保持措施。 2、塔基区在施工过程中,为减少因工程施工及大风天气引起的施工扬尘,塔基区需及时进行洒水降尘。施工完成后,塔基区洒水促进结皮形成。 3、塔基基槽开挖土方及剥离表土临时堆放于基槽两侧的塔基施工场地内,并以防尘网进行苫盖,防尘网边缘采用装土编织袋进行压实。 4、工程施工过程中,为减少因工程施工及大风天气引起的施工扬尘,塔基施工场地需及时进行洒水降尘。施工完成后,塔基施工场地洒水促进结皮形成。 5、临时施工道路区,为减少因工程施工及大风天气引起的施工扬尘,临时施工道路需及时进行洒水降尘。施工完成后,临时施工道路洒水促进结皮形成。 | | | |

生产建设项目水土保持监测季度报告表 1

(2021 年第 1 期)

监测时段：2021 年 1 月 1 日至 2021 年 3 月 31 日

| | | | |
|----------------|---|----------------|---|
| 项目名称 | 德令哈尕海 330kV 汇集站送出工程 | | |
| 生产建设单位 (盖章) |  国网青海省电力公司 建设公司 | 生产建设单位联系人及电话 |  |
| 监测单位 (盖章) |  黄河流域水土保持 生态环境监测中心 | 总监测工程师 (签字) |  |
| | | 填表人及电话 | 王天恩 0971-8062203 |
| 主体工程建设进度 | <p>本工程为新建 330kV 线路，线路起于巴音 330kV 变电站，至于在建尕海 330kV 汇集站，线路长度为 35.939km。线路自巴音 330kV 变电站至 15# (G16) 段 4.654km 为同塔双回路架设，其余按单回路架设。本工程自巴音 330kV 变电站至 13# (G14) 段单侧挂线，挂在线路前进方向的右侧，13# (G14)~15# (G16) 两侧本次均挂线。线路沿线海拔在 2850m~2960m 之间。铁塔 100 基，其中双回路终端塔 2 基，双回路耐张塔 4 基，双回路直线塔 9 基；其中单回路终端塔 1 基，单回路耐张塔 12 基，单回路直线塔 72 基。</p> <p>改线 110kV 线路 3 基。</p> <p>建设项目名称：德令哈尕海330kV汇集站送出工程 建设性质：新建、扩建建设类项目 建设地点：青海省海西蒙古族藏族自治州德令哈市 项目法人：国网青海省电力公司 建设单位：国网青海省电力公司建设公司 设计单位：中国电建集团青海省电力设计院有限公司</p> | | |





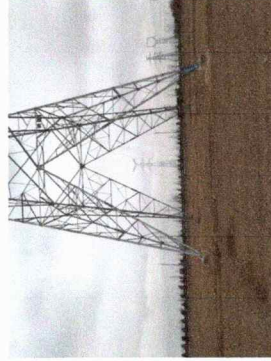




| | | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------|--|---------|-----------------|----------------|-----------------|-------|-----|
| | | 监理单位：青海省智鑫电力监理咨询有限公司 水土保持设计单位：中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司 水土保持监测单位：黄河水土保持生态环境监测中心 施工单位：青海长源电力有限责任公司 截止本监测季度期末，主体工程已全部完工。 | | | | | | |
| 指标 | | 设计总量 | | 本季度新增 | | 累计 | | |
| 扰动土地面积 (hm ²) | 合计 | | 6.92 | | 0 | | 6.95 | |
| | 德令哈尕海330kV汇集站送出工程 | 塔基区 | 1.67 | | 0 | | 1.65 | |
| | | 塔基施工场地区 | 1.04 | | 0 | | 1.03 | |
| | | 牵张场区 | 0.48 | | 0 | | 0.54 | |
| | | 跨越施工场地区 | 0.12 | | 0 | | 0.12 | |
| | | 临时施工道路区 | 3.60 | | 0 | | 3.60 | |
| | | 拆除杆塔临时占地 | 0.01 | | 0 | | 0.01 | |
| 取土（石、料）场数量（个） | | 0 | | 0 | | 0 | | |
| 弃土（石、渣）场数量（个） | | 0 | | 0 | | 0 | | |
| 取土（石、料）情况（万 m ³ ） | | 0 | | 0 | | 0 | | |
| 弃土（石、渣）情况（万 m ³ ） | | 0.53（就地压实平整于塔基区征地范围内） | | 0 | | 0.52 | | |
| 拦渣率（%） | | 95 | | 100 | | 100 | | |
| 水土保持工程进度 | 措施类型 | 防治分区 | 措施项目 | 单位 | 设计工程量 | 本季度新增 | 累计完成量 | |
| | 临时措施 | 塔基区 | 洒水降尘 | m ³ | 234 | | 240 | |
| | | | 泥浆沉淀池 | 个 | 31 | | 0 | |
| | | 塔基施工场地区 | 防尘网苫盖 | hm ² | 1.30 | | 1.26 | |
| | | | 装土编织袋拦挡 | m ³ | 156 | | 146 | |
| | | | 洒水降尘 | m ³ | 146 | | 136 | |
| | | | 临时排水沟 | m | 620 | | 0 | |
| | | | 无纺布覆盖 | m ² | 3600 | | 5400 | |
| | | 牵张场区 | 洒水降尘 | m ³ | 60 | | 55 | |
| | | | 防尘网苫盖 | m ² | 165 | | 149 | |
| | | | 无纺布覆盖 | m ² | 1200 | | 1100 | |
| | | 跨越施工场地区 | 洒水降尘 | m ³ | 18 | | 16 | |
| | | | 拆除杆塔临时地 | 洒水降尘 | m ³ | 1.50 | | 1.5 |
| | | 临时施工道路 | 洒水降尘 | m ³ | 506 | | 500 | |
| | | | 防尘网苫盖 | m ² | 7000 | | 6800 | |
| | | | 工程措施 | 塔基区 | 表土剥离 | hm ² | 1.30 | |
| 表土回覆 | hm ² | 1.30 | | | | 1.17 | | |


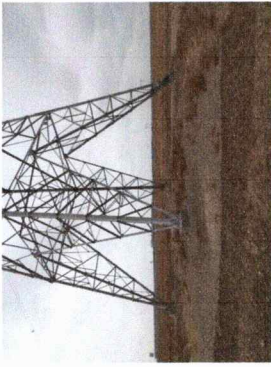
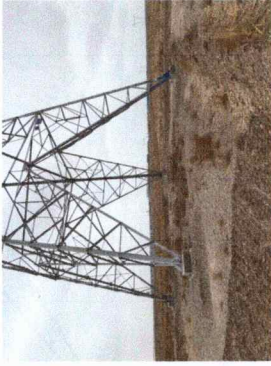
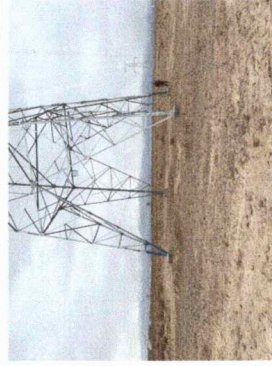


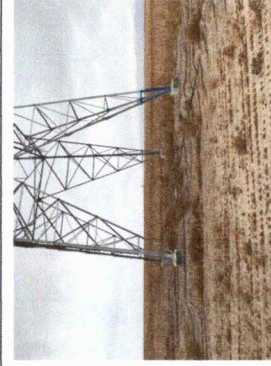
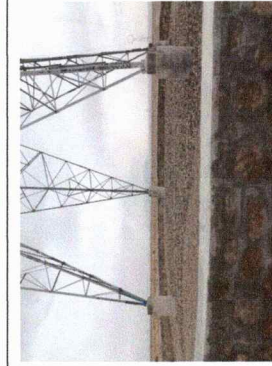
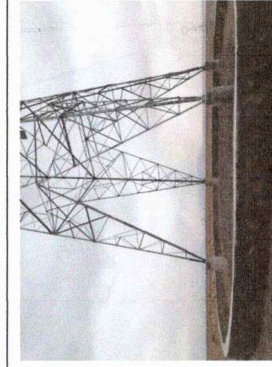
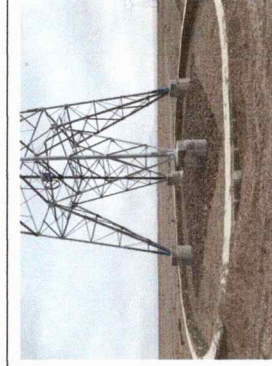
| | | | | | | | |
|--|---------|---------|----------|------------------|-----------------|------|-------|
| | | | 土地整治 | hm ² | 0.24 | | 1.23 |
| | | | 人工夯实土方 | 万 m ³ | 0.53 | | 0.63 |
| | | | 砾石压盖 | hm ² | 0.36 | | 0.36 |
| | | | 复耕 | hm ² | 0 | | 0.22 |
| | | 塔基施工场地区 | 表土剥离 | hm ² | 0.81 | | 0.73 |
| | | | 表土回覆 | hm ² | 0.81 | | 0.73 |
| | | | 土地整治 | hm ² | 1.04 | | 1.03 |
| | | | 砾石压盖 | hm ² | 0.23 | | 0.23 |
| | | | 复耕 | hm ² | 0 | | 0.15 |
| | | 牵张场区 | 表土剥离 | hm ² | 0.24 | | 0.22 |
| | | | 表土回覆 | hm ² | 0.24 | | 0.22 |
| | | | 土地整治 | hm ² | 0.48 | | 0.54 |
| | | | 砾石压盖 | hm ² | 0.24 | | 0.24 |
| | | 跨越施工场地区 | 土地整治 | hm ² | 0.12 | | 0.12 |
| | | | 砾石压盖 | hm ² | 0.12 | | 0 |
| | | 拆除杆塔临时占 | 土地整治 | hm ² | 0.01 | | 0.01 |
| | | 临时施工道路 | 表土剥离 | hm ² | 2.16 | | 1.95 |
| | | | 表土回覆 | hm ² | 2.16 | | 1.95 |
| | | | 土地整治 | hm ² | 3.60 | | 3.60 |
| | | 植物措施 | 塔基区 | 撒播草籽 | hm ² | 1.03 | |
| | 披碱草草籽 | | | Kg | 41.2 | | 20.0 |
| | 碱茅草籽 | | | Kg | 41.2 | | 20.0 |
| | 老芒麦草籽 | | | Kg | | | 20.0 |
| | 早熟禾草籽 | | | Kg | 41.2 | | |
| | 塔基施工场地区 | | 撒播草籽 | hm ² | 0.65 | | 0.64 |
| | | | 披碱草草籽 | Kg | 26.0 | | 12.80 |
| | | | 碱茅草籽 | Kg | 0 | | 12.80 |
| | | | 老芒麦草籽 | Kg | 0 | | 12.80 |
| | | | 早熟禾草籽 | Kg | 26.0 | | 0 |
| | | | 栽植灌木(怪柳) | 株 | 900 | | 100 |
| | 牵张场区 | | 怪柳枝条 | 株 | 918 | | 0 |
| | | | 撒播草籽 | hm ² | 0.24 | | 0.24 |
| | | | 披碱草草籽 | Kg | 9.60 | | 4.80 |
| | | | 碱茅草籽 | Kg | 0 | | 4.80 |
| | | | 老芒麦草籽 | Kg | 0 | | 4.80 |
| | 临时施工道路区 | | 早熟禾草籽 | Kg | 9.60 | | 0 |
| | | | 撒播草籽 | hm ² | 1.26 | | 1.23 |
| | | | 披碱草草籽 | Kg | 50.4 | | 24.6 |
| | | | 碱茅草籽 | Kg | 0 | | 24.6 |
| | | | 老芒麦草籽 | Kg | 0 | | 24.6 |

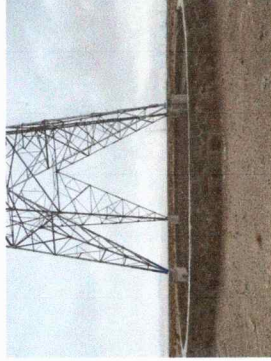
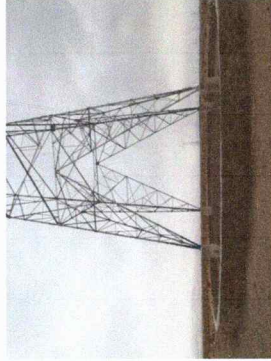
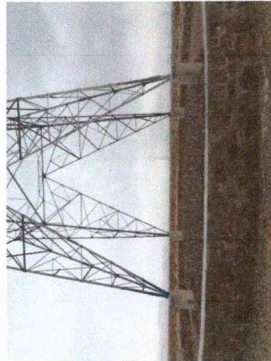
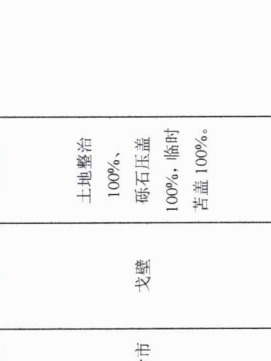
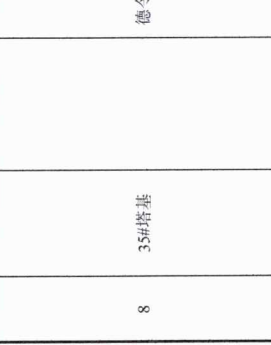


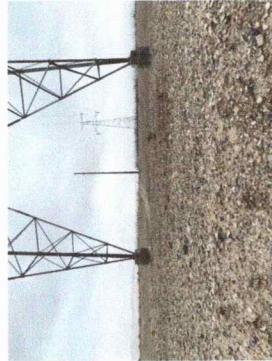
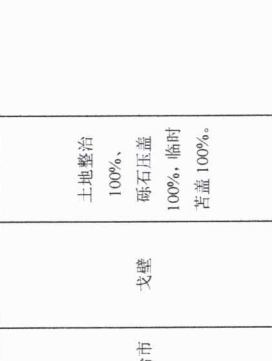
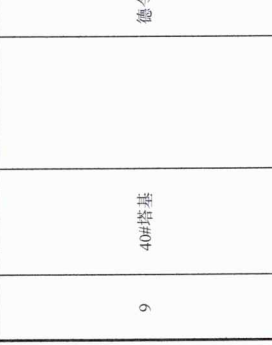
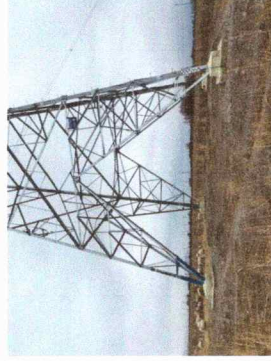


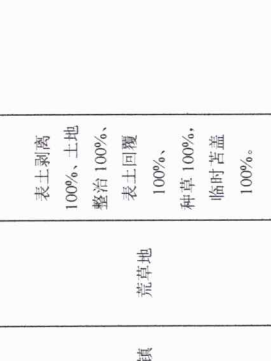
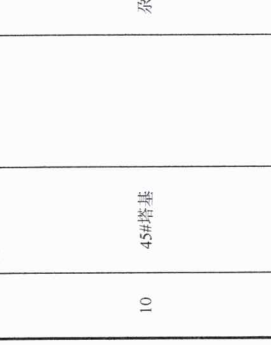
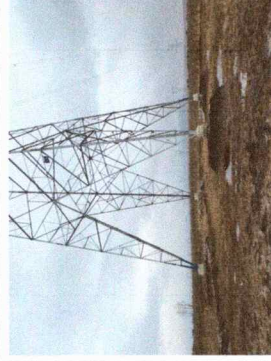
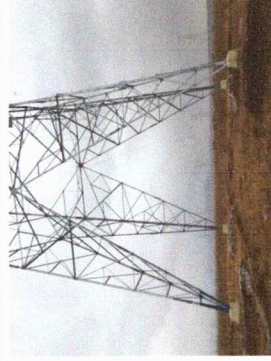

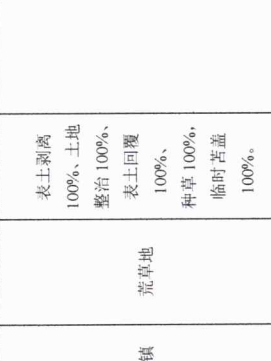
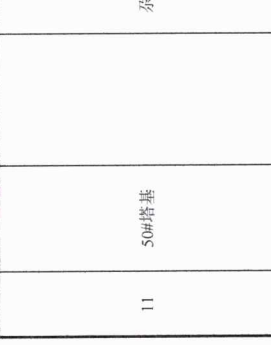
| | | | | | | | |
|---------------------------|----------------|--|-----------------------------------|----|-------|--|--------|
| | | | 早熟禾草籽 | Kg | 50.4 | | 0 |
| 水土流失因子 | 降雨量(mm) | | 202.90 | | | | 37.5 |
| | 最大 24 小时降雨(mm) | | 20.0 | | | | |
| | 最大风速(m/s) | | 23.10 | | 12.6 | | 12.6 |
| 土壤流失量 (万 m ³) | | | 土壤流失量 | | 13.50 | | 391.87 |
| | | | 取土 (石、料) 弃土 (石、渣) 潜在土壤土壤流失量 | | | | |
| 水土流失危害事件 | | 无 | | | | | |
| 监测工作开展情况 | | <p>2021 年 1~3 月，水土保持监测项目部通过对现场的调查与量测，无人机航测与卫星影像相结合，监测方法主要有实地量测法、地面观测法、遥感监测法和资料分析法。开展了项目区的全面调查，通过项目设计文件、征占地文件、临时用地批复计算分析得出项目区防治责任范围面积。</p> <p>本季度监测期内，以巡视监测为主，现场量测与调查相结合，监测项目部在施工单位的协助下，根据本项目工程批复的水土保持方案报告书及主体工程建设进度，监测项目组对施工现场扰动土地情况、水土保持措施落实情况、水土流失情况等按照水土保持防治分区进行了监测，利用无人机对现场进行了监测，同时结合其他的监测技术方法开展本项目监测工作，实现了连续观测与动态观测相结合，重点监测与常规调查相结合的监测原则。经过技术人员对项目建设区实施较为全面的水土流失综合调查，4 月初在收集、整理、分析、计算监测数据的基础上编制《德令哈尕斯海 330kV 汇集站送出工程水土保持监测报告表》（2021 年第 01 期）。</p> | | | | | |
| 存在问题及建议 | | <p>(1) 按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365 号）及《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）及时开展水土保持设施验收。</p> | | | | | |

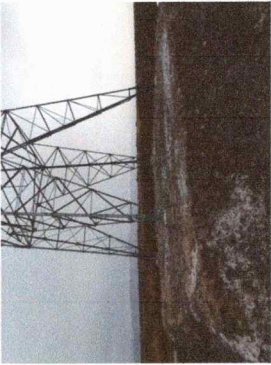
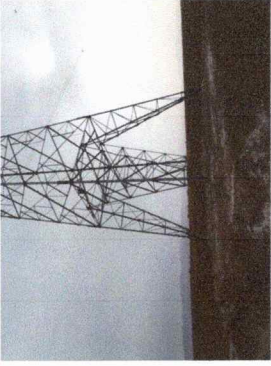
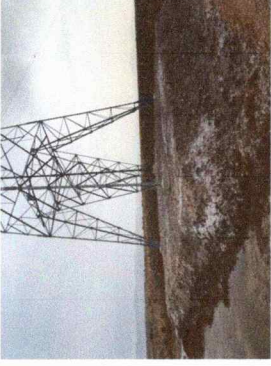
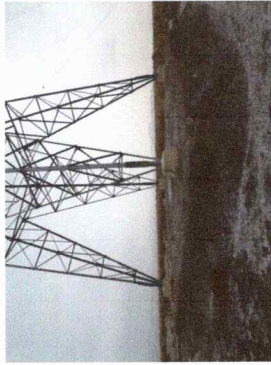
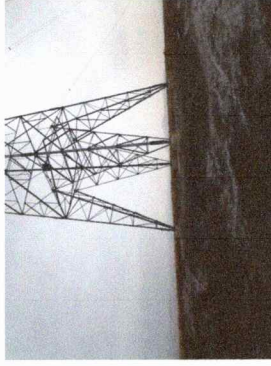
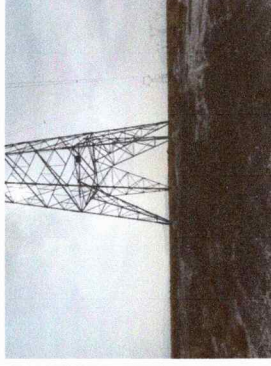
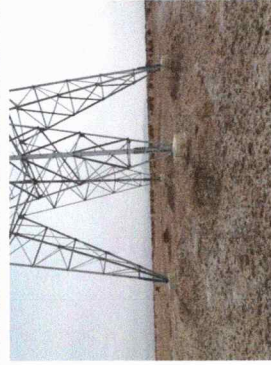
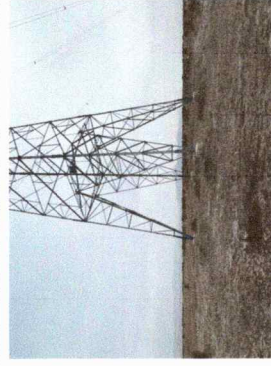

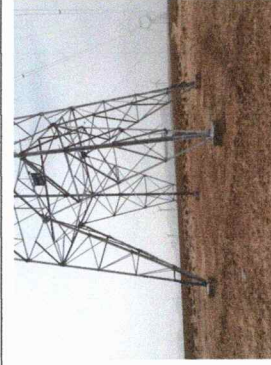
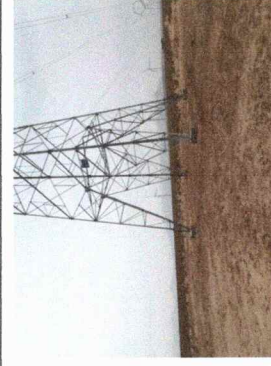
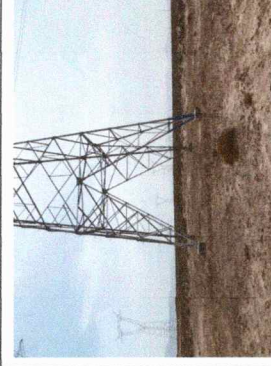
生产建设项目水土保持监测季度报告表 2

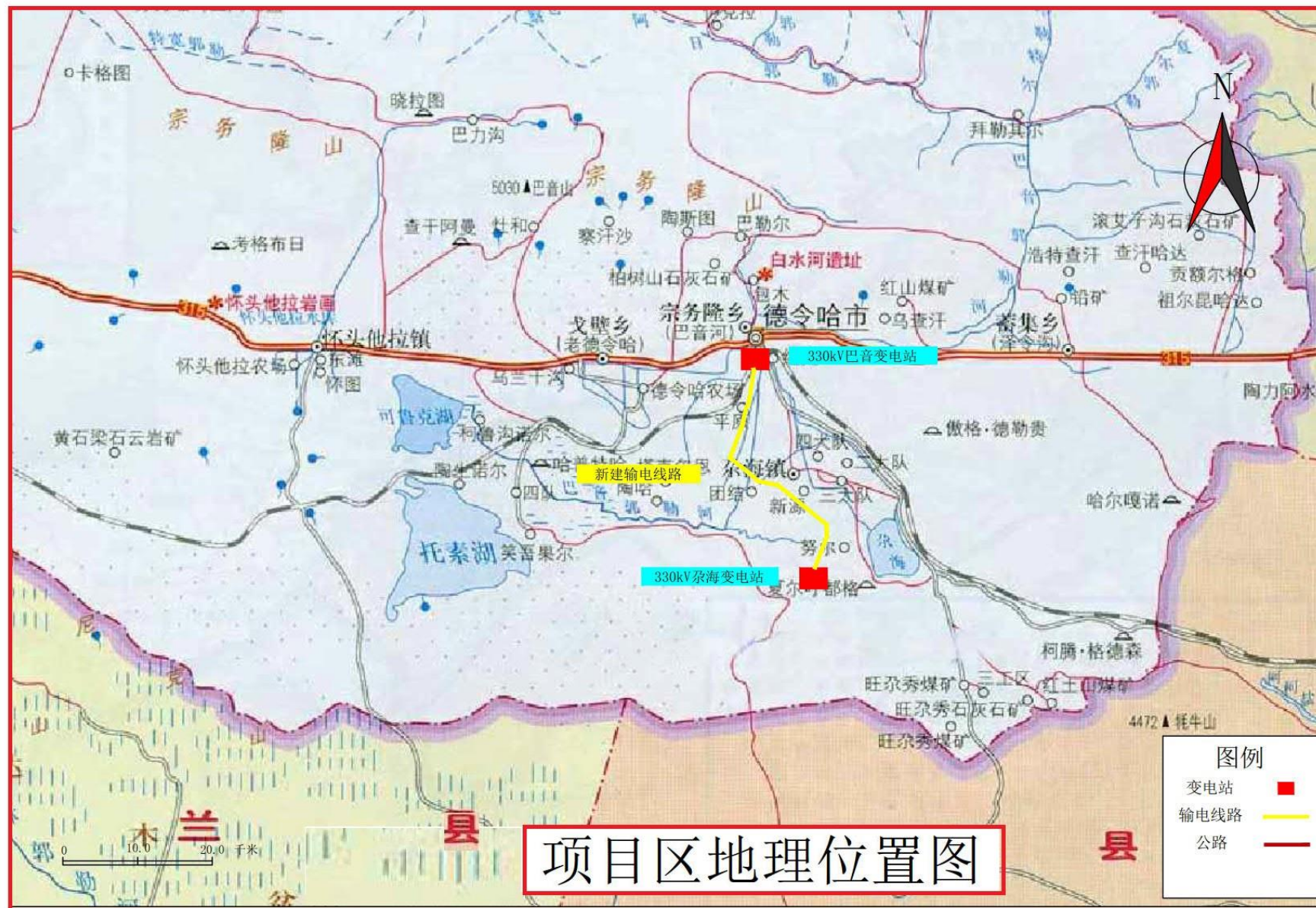
项目名称：德令哈尕斯海 330kV 汇集站送出工程
 监测时段：2021 年 1 月 1 日~2021 年 3 月 31 日

| 编号 | 水土流失防治名称 | 地理位置 | | 占地性质 | 水土保持工程进度 | 存在问题与建议 | 现场照片 | | | 备注 |
|----|----------|------|------|------|--|---------|---|--|--|----|
| | | 经纬度 | 地点 | | | | 1 | 2 | 3 | |
| 一 | 主体工程区 | | | | | | | | | |
| 1 | 1#塔基 | | 德令哈市 | 耕地 | 表土剥离 100%、土地整治 100%、表土回覆 100%、砾石压盖 100%、临时苫盖 100%。 | |  |  |  | |
| 2 | 5#塔基 | | 德令哈市 | 耕地 | 表土剥离 100%、土地整治 100%、表土回覆 100%、复耕 100%、临时苫盖 100%。 | |  |  |  | |
| 3 | 10#塔基 | | 德令哈市 | 耕地 | 表土剥离 100%、土地整治 100%、表土回覆 100%、复耕 100%、临时苫盖 100%。 | |  |  |  | |

| | | | | | | | |
|---|-------|------|-----|---|--|---|---|
| 4 | 15#塔基 | 德令哈市 | 荒草地 | 表土剥离 100%、土地 整治 100%、 表土回覆 100%、 种草 100%、 临时苫盖 100%。 |  |  |  |
| 5 | 20#塔基 | 德令哈市 | 荒草地 | 表土剥离 100%、土地 整治 100%、 表土回覆 100%、 种草 100%、 临时苫盖 100%。 |  |  |  |
| 6 | 25#塔基 | 德令哈市 | 荒草地 | 表土剥离 100%、土地 整治 100%、 表土回覆 100%、 种草 100%、 临时苫盖 100%。 |  |  |  |
| 7 | 30#塔基 | 德令哈市 | 戈壁 | 土地整治 100%、 砾石压盖 100%、临时 苫盖 100%。 |  |  |  |

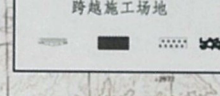
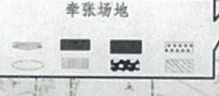
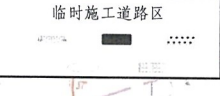
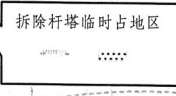
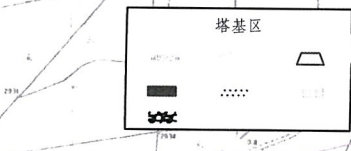
| | | | | | | | | | |
|----|-------|------|-----|---|---|---|--|---|---|
| 8 | 35#塔基 | 德令哈市 | 戈壁 | 土地整治 100%、 砾石压盖 100%，临时 苫盖 100%。 |  |  |  |  |  |
| 9 | 40#塔基 | 德令哈市 | 戈壁 | 土地整治 100%、 砾石压盖 100%，临时 苫盖 100%。 |  |  |  |  |  |
| 10 | 45#塔基 | 杂海镇 | 荒草地 | 表土剥离 100%、土地 整治 100%、 表土回覆 100%、 种草 100%、 临时苫盖 100%。 |  |  |  |  |  |
| 11 | 50#塔基 | 杂海镇 | 荒草地 | 表土剥离 100%、土地 整治 100%、 表土回覆 100%、 种草 100%、 临时苫盖 100%。 |  |  |  |  |  |

| | | | | | | | |
|----|-------|-----|--------|---|--|---|---|
| 12 | 55#塔基 | 尕海镇 | 半荒漠化草地 | 表土剥离100%、土地整治100%、表土回覆100%、种草100%、临时苫盖100%。 |  |  |  |
| 13 | 60#塔基 | 尕海镇 | 半荒漠化草地 | 表土剥离100%、土地整治100%、表土回覆100%、种草100%、临时苫盖100%。 |  |  |  |
| 14 | 71#塔基 | 尕海镇 | 半荒漠化草地 | 表土剥离100%、土地整治100%、表土回覆100%、种草100%、临时苫盖100%。 |  |  |  |
| 15 | 81#塔基 | 尕海镇 | 半荒漠化草地 | 表土剥离100%、土地整治100%、表土回覆100%、种草100%、临时苫盖100%。 |  |  |  |



项目区地理位置图

规划的德令哈中心
发展区及工业园区



输电线路工程水土流失防治措施

| 水土流失防治分区 | 防治措施 | 防治措施 |
|----------|------|--|
| 塔基区 | 工程措施 | 表土剥离 表土回覆 土地整治(复耕) 人工夯实土方 |
| | 植物措施 | 撒草籽 撒播草籽 |
| | 临时措施 | 洒水降尘 |
| 塔基施工区 | 工程措施 | 表土剥离 表土回覆 土地整治 |
| | 植物措施 | 撒草籽 撒播草籽 撒播灌木 |
| | 临时措施 | 设置沉沙池 洒水降尘 临时堆土场 表土剥离 表土回覆 |
| 牵张区 | 工程措施 | 表土剥离 表土回覆 |
| | 植物措施 | 撒草籽 撒播草籽 |
| | 临时措施 | 洒水降尘 设置沉沙池 苫盖裸露面 |
| 跨越施工区 | 工程措施 | 表土剥离 表土回覆 |
| | 植物措施 | 撒草籽 撒播草籽 |
| | 临时措施 | 洒水降尘 设置沉沙池 苫盖裸露面 |
| 拆除杆塔临时占地 | 工程措施 | 表土剥离(复耕) 洒水降尘 |
| | 植物措施 | 撒草籽 撒播草籽 |
| | 临时措施 | 洒水降尘 洒水降尘 洒水降尘 |

水土流失监测点布位置表

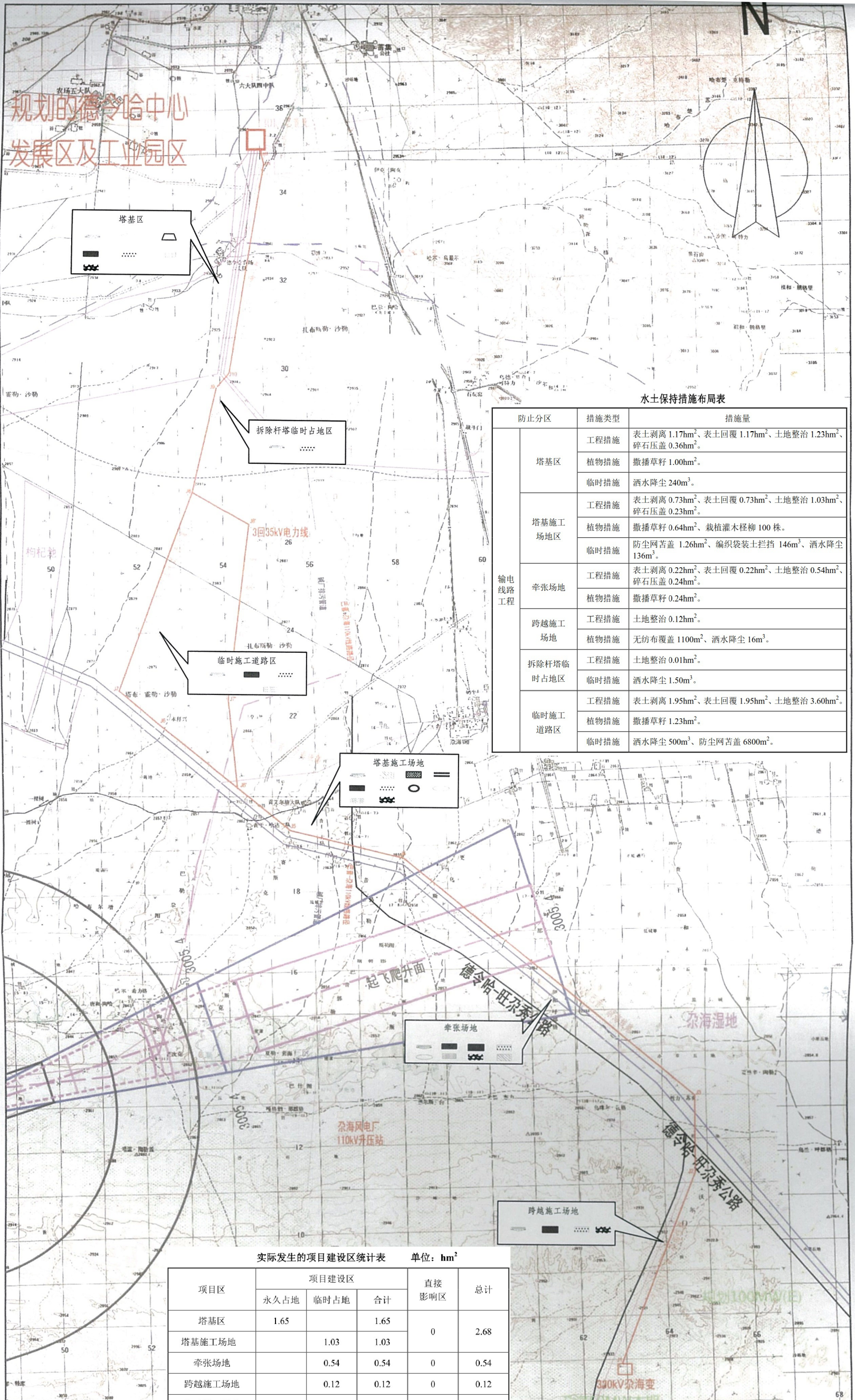
| 序号 | 防治分区 | 占地类型 | 监测点位 | 坐标 | 侵蚀类型 |
|----|-------|--------|----------|----------------------------------|------|
| 1 | 塔基区 | 耕地 | 2#塔基 | E: 97°21'52.6" N: 37°19'43.1" | 风蚀 |
| 2 | 塔基区 | 河滩地 | 11#塔基 | E: 97°21'29.7" N: 37°17'59.5" | 风蚀 |
| 3 | 塔基区 | 荒地 | 68#塔基 | E: 97°26'45.4" N: 37°9'40.9" | 风蚀 |
| 4 | 塔基区 | 荒地 | 96#塔基 | E: 97°27'22.4" N: 37°5'26.8" | 风蚀 |
| 5 | 塔基施工区 | 半荒漠化草地 | 21#塔基 | E: 97°20'53.0" N: 37°16'15.8" | 风蚀 |
| 6 | 塔基施工区 | 半荒漠化草地 | 85#塔基 | E: 97°28'35.6" N: 37°7'26.3" | 风蚀 |
| 7 | 施工便道 | 半荒漠化草地 | 19#塔基便道 | E: 97°21'04.0" N: 37°16'33.5" | 风蚀 |
| 8 | 施工便道 | 草地 | 52#塔基便道 | E: 97°23'35.3" N: 37°11'40.3" | 风蚀 |
| 9 | 牵张区 | 半荒漠化草地 | 65#塔基牵张场 | E: 97°26'10.8" N: 37°10'2.6" | 风蚀 |



黄河流域水土保持生态环境监测中心

| | | | |
|------|-----|----------------|-----------|
| 核定 | 总工 | 德令哈330kV汇集送出工程 | 竣工验收 |
| 审查 | 董新红 | | 水土保持 |
| 校核 | 王元喜 | | |
| 设计 | 王元喜 | | |
| 制图 | 王元喜 | | |
| 设计证号 | | 比例 | 日期 2021.6 |
| 资质证号 | | 图号 | |

规划的德令哈中心
发展区及工业园区



水土保持措施布局表

| 防止分区 | 措施类型 | 措施量 |
|----------------|------|--|
| 塔基区 | 工程措施 | 表土剥离 1.17hm ² 、表土回覆 1.17hm ² 、土地整治 1.23hm ² 、碎石压盖 0.36hm ² 。 |
| | 植物措施 | 撒播草籽 1.00hm ² 。 |
| | 临时措施 | 洒水降尘 240m ³ 。 |
| 塔基施工场地 | 工程措施 | 表土剥离 0.73hm ² 、表土回覆 0.73hm ² 、土地整治 1.03hm ² 、碎石压盖 0.23hm ² 。 |
| | 植物措施 | 撒播草籽 0.64hm ² 、栽植灌木柁柳 100 株。 |
| | 临时措施 | 防尘网苫盖 1.26hm ² 、编织袋装土拦挡 146m ³ 、洒水降尘 136m ³ 。 |
| 输电线路工程 牵张场地 | 工程措施 | 表土剥离 0.22hm ² 、表土回覆 0.22hm ² 、土地整治 0.54hm ² 、碎石压盖 0.24hm ² 。 |
| | 植物措施 | 撒播草籽 0.24hm ² 。 |
| 跨越施工场地 | 工程措施 | 土地整治 0.12hm ² 。 |
| | 植物措施 | 无纺布覆盖 1100m ² 、洒水降尘 16m ³ 。 |
| 拆除杆塔临时占地 | 工程措施 | 土地整治 0.01hm ² 。 |
| | 临时措施 | 洒水降尘 1.50m ³ 。 |
| 临时施工道路区 | 工程措施 | 表土剥离 1.95hm ² 、表土回覆 1.95hm ² 、土地整治 3.60hm ² 。 |
| | 植物措施 | 撒播草籽 1.23hm ² 。 |
| | 临时措施 | 洒水降尘 500m ³ 、防尘网苫盖 6800m ² 。 |

实际发生的项目建设区统计表 单位: hm²

| 项目区 | 项目建设区 | | | 直接影响区 | 总计 |
|----------|-------|------|------|-------|------|
| | 永久占地 | 临时占地 | 合计 | | |
| 塔基区 | 1.65 | | 1.65 | 0 | 2.68 |
| 塔基施工场地 | | 1.03 | 1.03 | 0 | 2.68 |
| 牵张场地 | | 0.54 | 0.54 | 0 | 0.54 |
| 跨越施工场地 | | 0.12 | 0.12 | 0 | 0.12 |
| 临时施工道路 | | 3.60 | 3.60 | 0 | 3.60 |
| 拆除杆塔临时占地 | | 0.01 | 0.01 | 0 | 0.01 |
| 合计 | 1.65 | 5.30 | 6.95 | 0 | 6.95 |

图例

| | |
|--------|--------|
| 土地整治 | 表土回覆 |
| 撒播草籽 | 混凝土硬化 |
| 表土剥离 | 人工夯实土方 |
| 临时水土保持 | 无纺布覆盖 |
| 栽植灌木 | 洒水降尘 |
| 临时排水沟 | 碎石压盖 |

黄河流域水土保持生态环境监测中心

| | | |
|------|------------------|------|
| 核定 | 德令哈杂海330kV汇集送出工程 | 竣工验收 |
| 审查 | | 水土保持 |
| 校核 | | |
| 设计 | | |
| 制图 | | |
| 绘图 | | |
| 设计证号 | | 比例 |
| 资质证号 | | 日期 |

2021.6