



水保方案（粤）字第 20220005 号

水保监测（粤）字第 20220008 号

大唐海南州兴海县大基地 50 万千瓦光伏建  
设项目 1#330kV 升压站送出线路项目

# 水土保持方案报告表

建设单位：大唐（兴海）新能源有限公司

编制单位：深圳市源远水利设计有限公司

2023 年 5 月



单位地址: 深圳市龙岗区坂田街道布龙路与坂雪岗大道交汇处德润荣君府4栋A单元24层24K

单位邮编: 518109

联系人: 李明水

联系电话: 15728843119

# 大唐海南州兴海县大基地 50 万千瓦光伏建设项目

## 1#330kV 升压站送出线路项目

### 水土保持方案报告表

#### 责任页

(深圳市源远水利设计有限公司)

批准：李明水（总经理）

核定：许文锋（高级工程师）

审查：赖如万（高级工程师）

校核：苏瑞幸（工程师）

项目负责人：赵 丹（工程师）

编写：陈 挺（助理工程师）（编写第 1、5、7 章）

苏宝育（助理工程师）（编写第 2-4 章、附图）

刘 慧（助理工程师）（编写第 6、8 章）

# 现场照片

 <p>拍摄时间 2023.4.10</p>	 <p>拍摄时间 2023.4.10</p>
1# 升压站 (起点)	G214 北侧
 <p>拍摄时间 2023.4.10</p>	 <p>拍摄时间 2023.4.10</p>
G214 南侧	G572 西侧 1
 <p>拍摄时间 2023.4.10</p>	 <p>拍摄时间 2023.4.10</p>
G572 西侧 2	交叉处与 G572

 <p>拍摄时间 2023.4.10</p>	 <p>拍摄时间 2023.4.10</p>
G572 东侧 1	G512 东侧 2
 <p>拍摄时间 2023.4.10</p>	 <p>拍摄时间 2023.4.10</p>
进山岭	过山岭 1
 <p>拍摄时间 2023.4.10</p>	 <p>拍摄时间 2023.4.10</p>
过山岭 2	跨山岭
 <p>拍摄时间 2023.4.10</p>	 <p>拍摄时间 2023.4.10</p>
G572 东侧 3	G572 东侧 4



G572 东侧 5



国网 750kV 香加变电站 (终点)

**大唐海南州兴海县大基地50万千瓦光伏建设项目1#330kV升压站送出线路项目  
水土保持方案报告表**

项目概况	位置	青海省海南藏族自治州兴海县、共和县，新建线路起点为1#升压站，坐标为北纬35° 58' 11.82"，东经100° 11' 50.54"，终点为国网香加750kV变电站，坐标为北纬35° 44' 46.91"，东经100° 13' 39.07"。			
	建设内容	本项目新建一回330kV大唐兴海1#升压站~香加变线路29.80km，新建杆塔78基，其中直线塔63基、耐张塔15基。			
	建设性质	新建	总投资(万元)	6210	
	土建投资(万元)	564	占地面积(hm <sup>2</sup> )	永久: 0.93	临时: 3.62
	动工时间	2023年5月		完工时间	2024年4月
	土石方(m <sup>3</sup> )	挖方 10700	填方 10700	借方 0	余(弃)方 0
	取土(石、砂)场	无			
	弃土(石、渣)场	无			
项目区概况	涉及重点防治区情况	三江源国家级水土流失重点预防区	地貌类型	平原	
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	2600	容许土壤流失量[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	1000	
项目选址(线)水土保持评价	<p>①涉及三江源国家级水土流失重点预防区，已依照规范提高水土流失防治目标值；</p> <p>②不涉及河流两岸、湖泊和水库周边植物保护带；</p> <p>③不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。</p> <p>项目选址虽涉及国家级水土流失重点预防区，生态脆弱但是工程建设中优化施工工艺，控制施工扰动范围，优化施工的单位组织形式和施工布置，减少对地表的扰动，提高水土流失防治标准目标值，确定合理的防治目标值，严格落实方案设计的各项防治措施，通过以上解决办法，最终达到保护项目区植被和生态环境的目的，使项目建设符合相关要求。从水土保持角度评价，本项目不存在水土保持重大制约性因素，选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定，项目建设是可行的。</p>				
水土流失预测总量			1151.66t		
防治责任范围(hm <sup>2</sup> )			4.55		
防治标准等级及目标	防治标准等级	青藏高原区水土流失防治一级标准			
	水土流失治理度(%)	95	土壤流失控制比	0.8	
	渣土防护率(%)	89	表土保护率(%)	92	
	林草植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)	36	
水土保持措施	分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	塔基及周边施工区	主体已列: 土地整治2.29hm <sup>2</sup> ; 方案新增: 表土剥离0.19万m <sup>3</sup> 、表土回覆0.19万m <sup>3</sup> ;	主体已列: 撒播草籽2.29hm <sup>2</sup> ;	主体已列: 土工布排水沟60m; 方案新增: 密目网苫盖12480m <sup>2</sup> 、 编织土袋拦挡4368m、彩条布铺垫15600m <sup>2</sup> 、彩条旗围护7800m。	
	牵张场地	方案新增: 土地整治0.30hm <sup>2</sup> ;	方案新增: 撒播草籽0.30hm <sup>2</sup> ;	方案新增: 彩条布铺垫3000m <sup>2</sup> 。	
	施工道路区	方案新增: 土地整治1.08hm <sup>2</sup> ;	方案新增: 撒播草籽1.08hm <sup>2</sup> ;	方案新增: 棕垫铺垫10800m <sup>2</sup> 、彩条旗围护15200m。	

	跨越工程区	方案新增： 土地整治0.68hm <sup>2</sup> ；	方案新增： 撒播草籽0.68hm <sup>2</sup> ；	方案新增： 彩条布铺垫6800m <sup>2</sup> 。	
水土保持投资估算 (万元)	工程措施		9.12	植物措施	1.07
	临时措施		91.16	水土保持补偿费	6.8256
	独立费用		建设管理费		1.97
			水土保持监理费		6.00
			设计费		7.20
总投资		130.22			
编制单位	深圳市源远水利设计有限公司		建设单位	大唐（兴海）新能源有限公司	
法人代表及电话	李明水/15728843119		法人代表及电话	李海宽	
地址	深圳市龙岗区坂田街道德润荣君府4栋A单元24K		地址	青海省海南州兴海县子科滩镇格萨尔步行街西	
邮编	518129		邮编	813300	
联系人及电话	李明水/15728843119		联系人及电话	朱世涛/13734607971	
电子信箱	2438745376@qq.com		电子信箱	/	
传真	/		传真	/	

## 目录

### 附件：

附件1：方案委托书；

附件2：企业投资项目备案信息；

附件3：用地说明。

### 附图：

附图1：项目地理位置图；

附图2：项目水系图；

附图3：水土保持两区分划图；

附图4：项目区土壤侵蚀强度分布图；

附图5：主体设计路径图；

附图6：主体设计铁塔一览图；

附图7：主体设计基础一览图；

附图8：分区防治措施总体布局图；

附图9-1：塔基施工区水土保持措施布置典型剖面图（1/3）；

附图9-2：塔基施工区水土保持措施布置典型剖面图（2/3）；

附图9-3：塔基施工区水土保持措施布置典型剖面图（3/3）。

# 1 项目概况

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目建设必要性

大唐（兴海）新能源有限公司拟在青海省海南州兴海县开发建设新能源项目。项目分期开发，一期 500MW 光伏，按装机容量的 15%配置 4h 的电化学储能，计划于 2023 年建成并网。为满足一期 500MW 光伏项目上网需要，新建大唐兴海 1#330kV 升压站，并同步建设送出线路工程。

500MW 光储项目不仅契合国家对于可再生能源的发展规划，同时能够促进兴海地区的光伏产业发展，提高光伏发电在能源结构中的比重；项目利用兴海地区丰富的太阳能替代煤炭可有效减少常规能源尤其是煤炭资源的消耗，这对于减少二氧化碳等温室气体排放、保护环境具有重要意义；项目对于当地经济的可持续发展和电力工业发展也具有重要的促进作用。

因此大唐兴海 1#330kV 升压站送出线路项目的建设是十分必要的。

### 1.2 水土流失防治责任范围

根据可研报告及项目组成分析确定本项目工程总占地 45503.55hm<sup>2</sup>，占地类型为天然牧草地，其中塔基及周边施工区 24903.55hm<sup>2</sup>，牵张场区 3000hm<sup>2</sup>，施工道路区 10800hm<sup>2</sup>，跨越架区 6800hm<sup>2</sup>。按行政区域划分属青海省海南藏族自治州兴海县和共和县，水土流失防治责任主体为大唐（兴海）新能源有限公司。

表 1-1 防治责任范围表

序号	项目组成	占地面积	占地面积/hm <sup>2</sup>			备注
			永久占地	临时占地	合计	
1	塔基及周边施工区	24903.55	9303.55	15600	24903.55	天然牧草地
2	牵张场区	3000		3000	3000	天然牧草地
3	施工道路区	10800		10800	10800	天然牧草地
4	跨越架区	6800		6800	6800	天然牧草地
	小计	<b>45503.55</b>	<b>9303.55</b>	<b>36200</b>	<b>45503.55</b>	

### 1.3 水土流失防治目标

#### 1.3.1 执行标准等级

生产建设项目水土流失防治标准等级根据项目所处地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定。

项目区位于青海省海南藏族自治州兴海县和共和县，根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）、

《青海省水土保持规划（2016-2030年）》，项目区属三江源国家级水土流失重点预防区。确定项目区水土流失防治指标值执行《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）一级标准（青藏高原区）。

### 1.3.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），生产建设项目水土流失防治应达到下列基本目标：

- （1）项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- （2）水土保持设施应安全有效；
- （3）水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- （4）水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定。

本项目位于青藏高原区，处于三江源国家级水土流失重点预防区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目水土流失防治标准执行一级标准（青藏高原区）。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）第3.2条、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）第4.0.7、4.0.9条规定，

#### （1）水土流失治理度

项目区设计水平年水土流失治理度应达到85%。因工程属依法划定的三江源国家级水土流失重点预防区，且项目区处于半干旱区，因此对项目区水土流失总治理度提高至95%。

#### （2）土壤流失控制比

项目区自然恢复期土壤流失控制比应达到0.8，因本项目土壤侵蚀强度为中度，土壤流失控制比不作调整。

#### （3）渣土防护率

项目区设计水平年渣土防护率应达到87%，因工程属依法划定的三江源国家级水土流失重点预防区，结合项目实际情况，项目区地势平坦，项目区渣土防护率提高到89%。

#### （4）表土保护率

项目区设计水平年表土保护率应达到 90%，因工程属依法划定的三江源国家级水土流失重点预防区，结合项目存在表土资源，项目区渣土防护率提高到 92%。

#### (5) 林草植被恢复率

对于林草植被恢复率可根据干旱程度依原则调整，由于项目区属于半干旱区，并位于生态脆弱区，因此林草植被恢复率可提高到 97%。

#### (6) 林草覆盖率

对于林草覆盖率可根据干旱程度依原则调整，由于项目区属于半干旱区，并位于生态脆弱区，因此林草植被恢复率可提高到 36%。

综上，本方案设计水平年水土流失防治目标值为：水土流失治理度 95%，土壤流失控制比 0.8，渣土防护率 89%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖 36%。具体详见表 1-2。

表 1-2 水土流失防治目标

防治指标	标准规定		按干旱程度调整	按土壤侵蚀强度调整	按地形调整	按水土流失重点预防区	采用标准	
	施工期	设计水平年					施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	—	85				+10	—	95
土壤流失控制比	—	0.8					—	0.8
渣土防护率 (%)	85	87				+2	87	89
表土保护率 (%)	90	90				+2	92	92
林草植被恢复率 (%)	—	95				+2	—	97
林草覆盖率 (%)	—	16				+20	—	36

### 1.4 设计水平年

本项目为新建项目，本项目拟于 2023 年 5 月初开工，拟于 2024 年 4 月底完工，总工期为 12 个月。设计水平年为主体工程完工之后的后一年，即设计水平年为 2024 年。

## 1.5 项目组成及工程布置

### 1.5.1 项目基本情况

**项目名称：**大唐海南州兴海县大基地 50 万千瓦光伏建设项目 1#330kV 升压站送出线路项目

**建设单位：**大唐（兴海）新能源有限公司

**工程投资：**项目总投资 6210 万元，其中土建投资 564 万元，项目总投资中资本金比例为 30%，其余所需资金通过商业贷款解决。

**建设工期：**本项目拟于 2023 年 5 月初开工，拟于 2024 年 4 月底完工，总工期为 12 个月。如果主体工程因故延误，项目开完工时间顺延。

**建设地点：**青海省海南藏族自治州兴海县、共和县

**建设性质：**新建项目

**工程所属行业：**输变电工程

**主体设计单位：**中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司

**建设规模：**新建一回 330kV 大唐兴海 1#升压站~香加 750kV 变电站线路，长约 29.8km，导线截面选择为  $4 \times 400\text{mm}^2$ 。

表 1-3 工程特性表

项目名称	大唐海南州兴海县大基地 50 万千瓦光伏建设项目 1#330kV 升压站送出线路项目		
建设单位	大唐（兴海）新能源有限公司		
建设类型	新建项目		
建设地点	青海省海南藏族自治州兴海县、共和县		
项目投资	项目总投资 6210 万元，其中土建投资 564 万元，项目总投资中资本金比例为 30%，其余所需资金通过商业贷款解决		
工期	本项目拟于 2023 年 5 月初开工，拟于 2024 年 4 月底完工，总工期为 12 个月。		
建设规模	新建一回 330kV 大唐兴海 1#升压站~香加 750kV 变电站线路，长约 29.8km，导线截面选择为 $4 \times 400\text{mm}^2$ 。		
电压等级	330kV		
架设回路数	单回路		
线路长度	29.80km		
导线型号	4xJL/G1A-400/35		
直线塔	63 基	转角塔	15 基
牵张场地	5 处	跨越架	34 处

### 1.5.2 项目依托情况

1) 大唐海南州兴海县大基地 50 万千瓦光伏建设项目

大唐海南州兴海县大基地 50 万千瓦光伏建设项目位于青海省海南州兴海县东北部河卡滩新能源基地，与共和县相邻，场址中心距离兴海县县城直线距离约 46km，场址中心经纬度 E100°10'13.40"，N35°59'38.35"，地势开阔，地形整体上南高北低，海拔高度 3000m~3200m；拟开发交流侧装机容量 500MW，直流侧装机容量 625MW 的光伏电站，配套储能 75MW/300MWh。陕西黄河生态工程有限公司已于 2021 年 10 月初完成《大唐海南州兴海县大基地 50 万千瓦光伏建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》，并于 2021 年 10 月 11 日取得《大唐海南州兴海县大基地 50 万千瓦光伏建设项目水土保持方案报告书准予行政许可决定书》（南水许可决〔2021〕90 号）。光伏项目暂未完成水土保持专项验收。

### 2) 1#升压站进出线（升压站已单独立项）

新建 1#升压站推荐站址位于青海省海南州兴海县三塔拉滩，距离南侧 G214 国道约 0.6km，靠近共和县与兴海县县界。站址区内地势开阔、地形平坦，自然地面高程 3103m~3110m。站址区地表为天然牧草地，植被为天然牧草。升压站东侧为 330kV 出线间隔，向东规划 2 回出线，分别为香加变一回、预留一回，本期由自南向北第一间隔出线一回至香加 750kV 变电站。目前正在编报水土保持方案。

### 3) 香加 750kV 变电站 330kV 侧进出线

香加 750kV 变电站位于青海省海南州兴海县河卡镇羊曲村天然牧草地上，西侧紧邻 G572 国道，为已建变电站。规划 330kV 线路向北和向西出线，目前已向北出线 4 回（分别至唐乃亥 1 回、至莫合 2 回、至珠玉 1 回）、向西出线 1 回（至唐乃亥）。本工程线路从北侧自西向东第五间隔出线，与 330kV 加珠线共用一基双回路终端塔（已建）。



## 1.5.3 项目组成及总体布置

本项目新建一回 330kV 大唐兴海 1#升压站~香加变线路 29.80km，新建新建杆塔 78 基，其中直线塔 63 基、转角塔 15 基。

### (1) 地理位置

青海省海南藏族自治州兴海县、共和县，新建线路起点坐标为北纬  $35^{\circ} 58' 11.82''$ ，东经  $100^{\circ} 11' 50.54''$ ，终点坐标为北纬  $35^{\circ} 44' 46.91''$ ，东经  $100^{\circ} 13' 39.07''$ 。



图 1-3 路径图

### (2) 线路路径方案

本工程线路自1#升压站位于兴海县境内向东出线后进入共和县境内，右转平行海西~红旗750kV I、II回线路向南走线，跨过G214国道及G0613共玉高速公路、110kV恰卜恰~灯塔线路，继续向南走线至哦索东北侧后线路左转，跨过G572国道后右转，与G572国道平行向南走线，途径过美兰木提、哇日岗、东东日，跨越110kV灯塔~吾合托线路，走线至750kV香加变附近，线路左转跨过330kV香加~珠玉线路，之后线路右转与330kV香加~珠玉线路平行接入香加变330kV北侧间隔西数第五间隔（根据接入系统方案批复，本线路接入香加变330kV侧西数第五间隔），在接入香加变330kV侧西数第五间隔时与330kV香加~珠玉线路共用一基双回路终端塔（已建在运）。

### (3) 杆塔形式

本工程新建杆塔78基，其中直线塔63基、转角塔15基，本工程新建输电线路杆塔型式及占地统计见表1-4。

表 1-4 输电线路工程杆塔型号统计表

塔型名称		数量 (基)	呼高范围 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	允许转角 (°)	计算呼高 (m)	计算呼高塔 重 (kg)
直线塔	Zm27101	25	18~36	380	500	0	36.0	14835.7
		20	37~42	350	600	0	42.0	17078.1
	Zm27102	17	18~36	450	600	0	36.0	17582.7
		31	36~51	380			51.0	24197.7
	Zm2710T	9	18~42	450	600	0	36.0	14835.7
转角塔	J27101	2	15~30	400	600	0~20	30.0	24473.4
	J27102	10	15~30	400	600	20~40	30.0	25955.0
	J27103	2	15~33	400	600	40~60	33.0	27697.5
	DJC2710	1	15~30	350	500	0~90	30.0	32010.6

塔基及周围施工区占地包括永久占地和临时占地,永久占地依据征地原则按自立式铁塔根开外扩约 2.0m 计算。临时占地为塔基施工场地,用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。本工程施工采用机械与人工结合的方式。为满足施工期间临时放置器材、材料及堆放开挖土石方等,需在每个铁塔周围设置施工临时用地,占地约 200m<sup>2</sup>。

表 1-5 铁塔情况一览表

桩号	塔型	根开(m)	主柱宽(m)	永久占地面积(m <sup>2</sup> )
1001	J27104	7.2	1.2	107.4
1002	J27104	7.2	1.2	107.4
1003	ZM27101	7.4	0.8	104.4
1004	ZM27101	8.2	0.8	121.4
1005	ZM27101	10.2	0.8	169.5
1006	J27101	7.1	0.9	99.6
1007	ZM27101	8.4	0.8	125.9
1008	ZM27101	7.2	0.8	100.4
1009	ZM27102	7.9	0.8	114.9
1010	ZM27101	7.2	0.8	100.4
1011	ZM27101	7.2	0.8	100.4
1012	ZM27101	7.2	0.8	100.4
1013	ZM27102	7.7	1.0	114.9
1014	ZM27102	7.5	0.8	106.5
1015	ZM27101	7.2	0.8	100.4
1016	J27101	7.1	1.6	114.1
1017	ZM27101	7.4	0.8	104.4
1018	ZM27101	7.2	0.8	100.4
1019	ZM27102	7.5	0.8	106.5
1020	ZM27102	7.9	0.8	114.9
1021	ZM27102	7.5	0.8	106.5
1022	J27103	7.8	1.2	120.2
1023	J27103	9.4	1.2	159.8

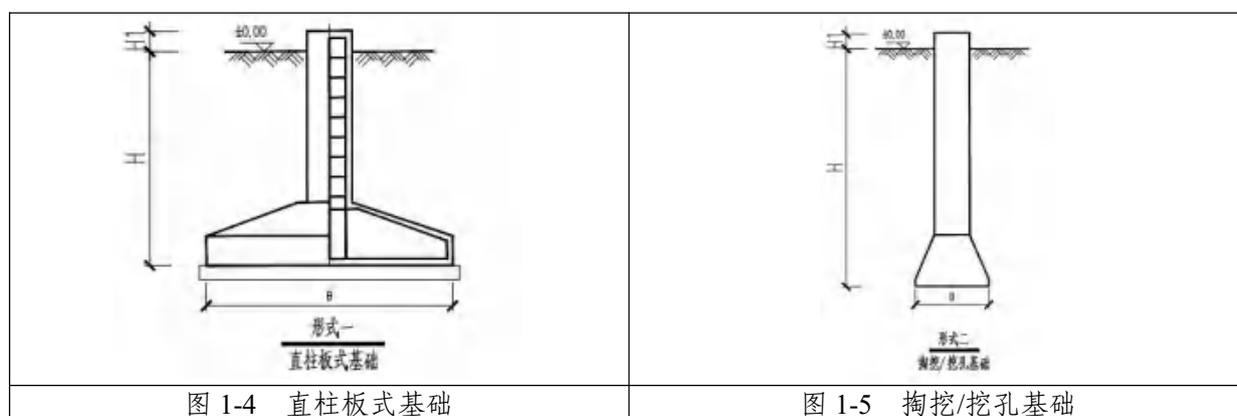
大唐海南州兴海县大基地 50 万千瓦光伏建设项目 1#330kV 升压站送出线路项目

1024	ZM27101	9.4	0.8	149.3
1025	ZM27102	8.3	1.0	128.1
1026	ZM27102	7.7	1.0	114.9
1027	ZM27102	8.1	0.8	119.2
1028	ZM27102	8.3	0.8	123.7
1029	ZM27101	7.2	0.8	100.4
1030	ZM27101	7.8	0.8	112.8
1031	ZM27101	7.2	0.8	100.4
1032	ZM27101	7.6	0.8	108.6
1033	ZM27102	9.5	0.8	151.8
1034	J27101	8.8	0.9	136.0
1035	ZM27102	8.9	0.8	137.4
1036	ZM27102	7.7	1.0	114.9
1037	ZM27101	7.4	1.0	108.6
1038	ZM27101	8.6	1.0	135.0
1039	ZM27102	7.9	1.0	119.2
1040	ZM27102	7.7	1.0	114.9
1041	ZM27101	7.6	1.0	112.8
1042	ZM27102	7.9	0.8	114.9
1043	ZM27102	9.7	1.0	161.8
1044	ZM27101	8.4	1.0	130.4
1045	J27102	6.9	1.6	111.1
1046	ZM27101	7.2	1.0	104.4
1047	ZM27102	8.3	1.0	128.1
1048	ZM27101	8.4	1.0	130.4
1049	ZM27101	9.0	1.0	144.5
1050	ZM27101	7.4	1.0	108.6
1051	ZM27102	7.5	1.0	110.7
1052	ZM27101	7.2	1.0	104.4
1053	J27102	6.9	1.0	98.8
1054	ZM27101	8.2	0.8	121.4
1055	ZM27102	10.5	0.8	177.4
1056	J27101	7.1	0.9	99.6
1057	ZM27102	8.5	0.8	128.1
1058	J27101	7.6	0.9	109.4
1059	ZM27102	8.5	0.8	128.1
1060	J27101	7.1	0.9	99.6
1061	ZM27101	9.4	0.8	149.3
1062	ZM27102	8.3	0.8	123.7
1063	ZM27102	8.5	0.8	128.1
1064	ZM27102	8.3	0.8	123.7
1065	ZM27102	8.3	0.8	123.7
1067	ZM27101	7.6	0.8	108.6
1068	ZM27101	7.4	0.8	104.4
1069	ZM27101	7.2	0.8	100.4
1070	ZM27101	7.8	0.8	112.8
1071	J27101	8.3	0.9	125.0

1072	ZM27101	7.2	0.8	100.4
1073	ZM27101	7.6	0.8	108.6
1074	ZM27101	7.8	0.8	112.8
1075	ZM27101	8.8	0.8	135.0
1076	ZM27102	12.1	0.8	222.6
1077	JK2710	11.5	1.2	216.0
1078	J27104	7.2	1.2	107.4
			合计	9303.55

#### (4) 基础形式

综合考虑工程经济效益和社会效益，选择适当的基础型式，减小施工开挖量和环境的破坏，达到安全、环保、经济的设计目的。本工程新建铁塔基础采用直柱板式基础和挖孔桩基础进行布置。本项目采用直柱板式基础共 15 基，每基开挖 500m<sup>3</sup>，后期全部回填；本项目采用掏挖/挖孔基础共 63 基，每基开挖 20.41m<sup>3</sup>，后期全部回填。



#### (5) 线路交叉情况

本工程线路主要交叉跨越参见表1-6。

**1-6 线路主要交叉跨越情况统计**

序号	交叉跨越物名称	次数	备注
1	330kV 线路	1	330kV 香加~珠玉线路，单回路
2	110kV 线路	2	110kV 恰卜恰~灯塔线路、110kV 灯塔~吾合托线路，单回路
3	10kV 线路	6	
4	低压电力线	12	
5	通信线	4	
6	等级公路	2	G214 国道、G572 国道各 1 次
7	高速公路	1	G0613 共玉高速

## 1.6 施工组织

工程由项目建设单位大唐（兴海）新能源有限公司负责工程建设的组织管理，同时负责对工程建设进行控制与引导，工程施工、监理采取招投标形式确定。

同时充分考虑工程的特点，采用物料运输、基坑开挖、混凝土浇筑、杆塔组立、架

线施工、接地施工等全过程机械化施工技术方案。

## 1.6.1 施工组织管理

建设单位在施工中针对本项目成立专门的工程管理部，委托了具有资质的质量监理部门，对施工计划、财务、外购材料、施工机具设备、施工技术、质量要求，施工验收及工程决算进行统一管理，地方政府参与领导管理。成立专职的监理机构全面负责工程建设监理，实行监理工程师负责制，监理工程师应严格按照业主与承包人签订的合同文件行使质量、进度、费用三大监控的职责，对工程施工进行全过程的监督和管理，以达到强化质量管理、控制工程造价、提高投资效益和施工水平的目的，确保工程质量和工期。

## 1.6.2 施工布置

### 1.6.2.1 施工道路

#### (1) 对外交通

本工程线路与 G214、G0613 垂直相交，基本平行 G572 国道走线，整体交通条件较好。

#### (2) 场内交通

经现场调查，本工程新建输电线路可利用 G214、G572 国道及乡村道路等运输施工材料，进行施工建设。除此外，为连通现有道路与本工程逐基杆塔施工场地，需布置部分施工简易道路。经估算，本工程需设置施工简易道路长度约为 1.6km，施工简易道路宽约 3m，占地面积 4800m<sup>2</sup>。本工程需设置人抬道路 6km，人抬道路宽 1m，占地面积 6000m<sup>2</sup>。

故施工道路区临时占地面积合计 10800m<sup>2</sup>。占地类型为草地。

### 1.6.2.2 办公生活区

本项目办公生活区域，采用租用当地民房的形式，不再新增临时占地。

### 1.6.2.3 牵张场区

本工程输电线路在线路架设时，布置牵张场地用于布置牵引设备及线缆，全线共计布置牵张场地 5 处，单处牵张场地占地面积约为 600m<sup>2</sup>，牵张场临时占地面积共计 3000m<sup>2</sup>，牵张场地选址于地形平缓的区域。

### 1.6.2.4 跨越架区

本项目线路沿线主要跨越：跨越高速公路 1 次，跨越公路 2 次，跨越 330kV 线路 1 次，跨越 110kV 线路 2 次，跨越 10kV 线路 6 次，跨越低压电力线 12 次，跨越通信线 4 次。

方案设计线路在跨越高速公路、等级公路、330kV线路、110kV线路等大型跨越处设置双侧跨越施工区，在跨越10kV线路、低压电力线、通信线等小型跨越处设置单侧跨越施工区。本线路设置跨越施工区共计34处，每处200m<sup>2</sup>，共6800m<sup>2</sup>。

#### 1.6.2.5弃渣场

本项目不涉及弃渣场。

#### 1.6.2.6取土场

本项目不涉及取土场。

### 1.6.3施工工序及施工工艺

#### 1.6.3.1施工工序

根据施工方案，本项目的的主要施工工序如下：

确定桩位→施工复测→塔基征地→基础分坑→基础开挖→钢筋绑扎→浇混凝土→基础养护→塔材运输→铁塔组立→导地线防线→导地线紧线→附件安装→竣工验收、试验→投产。

#### 1.6.3.2施工工艺

本工程沿线地形地貌以古黄河高阶地（河湖相冲洪积平原地貌）和山前丘陵地貌为主，冲洪积平原地貌段地形平坦开阔，山前丘陵区略有起伏，海拔为 3095~3310m。根据本段线路的地质及地形特点，基础主要采用直柱板式基础和掏挖（挖孔）基础两种型式。

##### 1) 直柱板式基础

本项目转角塔 15 基采用直柱板式基础，挖深约 5m。该基础的特点是按土重法计算，主要以回填土重抵抗上拔，适用于上部结构荷载较大、地基比较柔软、采用刚性基础不能满足要求的情况。铁塔通过塔脚板和地脚螺栓与基础相连，底板做成柔性大板，底板上部与下部均配置钢筋。具有施工简便，混凝土用量少，是目前工程设计中最为常用的基础型式之一。其缺点是采用大开挖基坑，土石方量较大，钢材耗量较多。

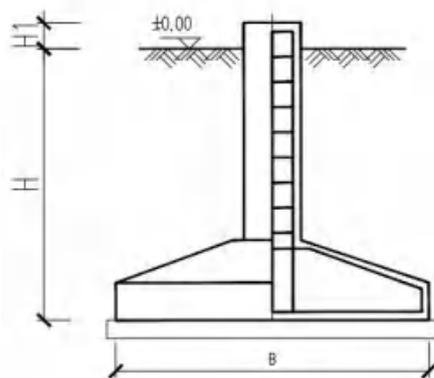


图 1-6 直柱板式基础

## 2) 掏挖基础及挖孔基础

本项目直线塔 63 基采用掏挖/挖孔基础，平均挖深约 6.5m。掏挖基础和挖孔基础多年来在各电压等级输电线路工程中得到了广泛应用，且运行情况良好、安全可靠。它的特点是施工时以土代模，直接将钢筋骨架和混凝土浇入掏挖成型的土胎内，充分利用原状土承载力高的优点，混凝土用量较省，钢材用量较少，土石方量最少，施工工艺简单。

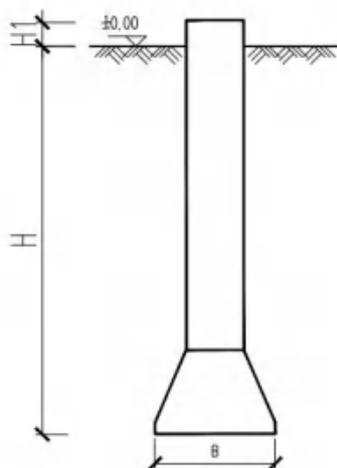


图 1-7 掏挖/挖孔基础

## 1.6.4 施工用水、电和通讯

### (1) 施工用电

本项目从周边引 10kV 线路引接进入施工场地。

### (2) 通讯条件

邮电通讯：中国电信、中国联通、中国移动等运营商的移动通讯覆盖全区，可满足项目建设及使用的需要。

### (3) 施工用水

本项目采用水罐车从铁盖乡拉至施工区，保障施工场地建筑施工用水、施工机械用水和生活用水等。

### 1.6.5 建筑材料来源及供应

本项目主要建筑材料包括：钢材（型钢、钢筋）、水泥、木材、砖、砂、碎石等。主要建筑物材料来源充足，工程所需钢材和水泥可从共和县或兴海县购买，通过公路运至施工现场。混凝土骨料可从场址附近的砂砾石料场购买，生活及小型生产物资、其它建筑材料等也可在共和县购买。

### 1.7 工程占地

经现场调查，结合资料查阅，本工程总占地面积45503.55m<sup>2</sup>，其中永久占地9303.55m<sup>2</sup>，临时占地36200m<sup>2</sup>，按行政区域划分属青海省海南藏族自治州兴海县和共和县。根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）占地类型均为草地。水土流失防治责任主体为大唐（兴海）新能源有限公司。本工程占地面积汇总详见表1-7。

表1-7 工程占地面积表 单位： m<sup>2</sup>

项目组成	占地类型	占地面积/m <sup>2</sup>			备注
	草地	永久占地	临时占地	合计	
	天然牧草地				
塔基及周边施工区	24903.55	9303.55	15600	24903.55	天然牧草地
牵张场区	3000		3000	3000	天然牧草地
施工道路区	10800		10800	10800	天然牧草地
跨越架区	6800		6800	6800	天然牧草地
<b>合计</b>	<b>45503.55</b>	<b>9303.55</b>	<b>36200</b>	<b>45503.55</b>	

### 1.8 土石方平衡

#### 1.8.1 表土剥离

根据项目表土资源调查结果可知，项目所在区域土壤类型主要以栗盖土为主。本项目对塔基开挖区域进行表土剥离，剥离面积0.93hm<sup>2</sup>，剥离厚度20cm，剥离量0.19万m<sup>3</sup>，后期回填至剥离区域。本项目对塔基周围临时施工区、牵张场区、施工便道区和跨越架区，采用铺垫和围挡措施的方式进行保护。

施工结束后用于原地貌恢复覆土表土剥离及回覆平衡情况见表1-8。

表1-8 表土剥离及回覆平衡表

项目区	表土资源面积 (hm <sup>2</sup> )	可剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	保护面积数量 (hm <sup>2</sup> )	剥离厚度 (m)	剥离土方数量 (万 m <sup>3</sup> )	表土回覆数量 (万 m <sup>3</sup> )
塔基及周围施工区	2.49	0.93	1.56	0.20	0.19	0.19
牵张场区	0.30		0.30			
施工道路区	1.08		1.08			
跨越架区	0.68		0.68			

### 1.8.2 主体工程土石方平衡

本项目采用直柱板式基础共 15 基，开挖面积共约 1500m<sup>2</sup>，开挖深度约 5m，共开挖 7500m<sup>3</sup>，后期全部回填；本项目采用掏挖/挖孔基础共 63 基，开挖面积 197.82m<sup>2</sup>，挖深 6.5m，共开挖 1285.83m<sup>3</sup>，后期全部回填。

综上所述，本项目土石方量挖填总量 2.14 万 m<sup>3</sup>，总挖方 1.07 万 m<sup>3</sup>（其中表土 0.19 万 m<sup>3</sup>，土方 0.88 万 m<sup>3</sup>），总填方 1.07 万 m<sup>3</sup>（其中表土 0.21 万 m<sup>3</sup>，土方 0.88 万 m<sup>3</sup>），无借方，无弃方。

根据以上建设期土石方挖填分析，并结合建设项目组成情况，对建设期主要工程土石方进行计算，其主要土石方平衡见表 1-9，表中土石方均为自然方，土石方平衡流向见框图 1-8。

表 1-9 各个工程单元土石方平衡情况表单位：万 m<sup>3</sup>

工程单元	分类	挖填合计	开挖	回填	调入		调出		外借		外弃	
					来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	编号
塔基及周围 施工区	表土	0.38	0.19	0.19								
	土方	1.76	0.88	0.88								
合计		<b>2.14</b>	<b>1.07</b>	<b>1.07</b>								

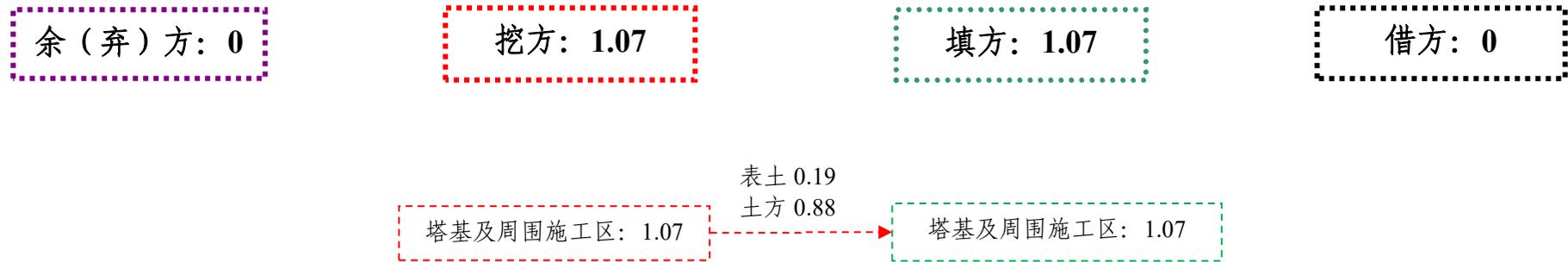


图 1-8 项目土石方流向图

## 1.9 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及移民安置及专项设施改建，调查范围内无矿产和文物埋藏情况。

## 1.10 施工进度

本项目拟于2023年5月初开始施工建设，拟于2024年4月底完工，总工期为12个月。如果主体工程因故延误，项目开完工时间顺延。工程施工进度计划详见表1.7-1。

表 1-10 施工进度表

建设内容	2023 年								2024 年			
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
施工准备	————											
基础开挖		————	————	————	————	————	————					
铁塔组立						————	————	————	————			
电缆牵引								————	————	————		
绿化											————	
竣工验收												————

## 1.11 自然概况

### 1.11.1 地质

本线路沿线地形地貌以古黄河高阶地（河湖相冲洪积平原地貌）和山前丘陵地貌为主，冲洪积平原地貌段地形平坦开阔，山前丘陵区略有起伏，海拔为3095~3310m。

根据现场踏勘情况，按沿线地形地貌，工程地质特点等结合已有资料，沿线地层岩性成因及分布有一定的规律性，沿线地层岩性分段自上而下简述如下：

#### 1) 1号升压站~阿家贡过山段

该段线路沿线属冲洪积平原地貌段，地形平坦开阔，海拔为3095~3310m，线路长度16.0km。

①粉土（ $Q_4^{pl}$ ）：洪积成因，灰黄色，稍湿，稍密，植物根茎发育，无光泽，干强度及韧性低，摇振反应中等，土质不均，混大量粉细砂。该层一般厚度0.5~1.0m，在场地上部连续分布。

②粉细砂（ $Q_4^{pl}$ ）：洪积成因，灰黄或浅黄色，稍湿，松散~稍密，砂质较均匀，矿物成分以石英、长石等为主，含少量粉土或黏性土，局部夹有薄层粉土层及中砂层。该层根据区域地质资料在线路沿线连续分布，厚度大于20m。

#### 2) 阿家贡过山~东东日山南段

该段线路沿线属山前丘陵地貌段，地形起伏，海拔为3180~3310m，线路长度3.0km。

粉土（ $Q_4^{el}$ ）：洪积成因，灰黄色，稍湿，稍密，植物根茎发育，无光泽，干强度及韧性低，摇振反应中等，土质较均匀，混大量泥岩残块。该层一般厚度大于10m，在场地上部连续分布。

#### 3) 东东日山南~750kV香加变段

该段线路途经操什澄、河卡滩、三江源自然保护区等，沿线属冲洪积平原地貌段，地形平坦开阔，海拔为3165~3200m，线路长度12.5km。

①粉土（ $Q_4^{pl}$ ）：洪积成因，灰黄色，稍湿，稍密，植物根茎发育，无光泽，干强度及韧性低，摇振反应中等，土质较均匀，混大量泥岩团块。该层一般厚度0.3~0.7m，在场地上部连续分布。

②圆砾（ $Q_4^{al+pl}$ ）：冲洪积成因，杂色，稍湿，中密，2.5~4.5m深度局部微胶结，胶结物以硅质和盐钙质为主，粒径大于2mm的骨架颗粒含量占50%~55%左右，母岩成分为砂岩、花岗岩、石英岩等为主，颗粒磨圆度较好，呈亚圆形~圆形，级配一般，砂质充填

物，局部夹有薄层细砂、粉质黏土与粉土。该层一般厚度大于10m，在沿线①层粉土下部连续分布。

该段线路在东东日山南局部有0.6km的沙漠区，沙丘呈非连续型岛状分布，沙丘间地表多见松散浮砂。

线路沿线地下水类型多为第四系孔隙性潜水，大气降水是地下水的主要补给来源，侧向径流、人工开采是地下水的主要排泄方式。据调查，线路沿线地下水埋深基本大于20m，因此可不考虑地下水对本线路工程的影响。

路径附近不良地质作用及地质灾害不发育

### 1.11.2 地形地貌

本线路沿线地形地貌以古黄河高阶地（河湖相冲洪积平原地貌）和山前丘陵地貌为主，冲洪积平原地貌段地形平坦开阔，山前丘陵区略有起伏，海拔为3095~3310m，坡度3%。场地保持了原有的地貌形态，目前未受建设活动影响。场地地层以第四系冲洪积和冲湖积成因的地层为主，拟建场地及其周边无滑坡、泥石流等不良地质作用分布，区域稳定性良好，适宜本工程的建设。场地表层以黄土状土为主，浅黄色，稍湿，稍密，以粉粒为主，次为黏粒，土质较均匀。



图 1-9 项目区地形地貌

### 1.11.3 气象

线路所经地区位于海南州兴海县和共和县交界处，项目区属高原温带半干旱气候类型，根据共和县气象站1970年~2013年多年实测气象统计资料，项目区多年平均气温4.3℃，极端最高气温33.7℃，极端最低气温-27.7℃； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为1513.2℃；多年平均

太阳辐射量为6598MJ/m<sup>2</sup>，年太阳辐射总量平均为165.5千卡/平方厘米，年日照时数为2965h；多年平均降水量318.5mm，多年平均蒸发量1523.6mm，项目区大风季节为每年3~5月，年平均风速3.5 m/s，多年最大风速28m/s，年均大风日数38天，全年主导风向为西北风向；无霜期98天；最大冻土深度为140cm。

表 1-11 共和基本气象要素一览表

序号	项目	单位	数量
1	多年平均降雨量	mm	318.5
2	多年平均气温	℃	4.3
3	极端最高气温	℃	33.7
4	极端最低气温	℃	-27.7
5	≥10℃的积温	℃	1513.2
6	多年平均蒸发量（E601 蒸发皿）	mm	1523.6
7	多年平均日照时数	h	296.5
8	多年平均风速	m/s	3.5
9	最大风速	m/s	28
10	主导风向		西北风
11	最大冻土深度	cm	140
12	大风日数	d	38
13	无霜期	天	98

#### 1.11.4 水文

拟建区地处黄河高阶地倾斜冲洪积平原地貌上，沿线无明显河流分布，仅分布一些丘陵间小冲沟，汇水量较小，线路容易避让。沿线地形整体西南高东北低，线路两端地形相对平缓，中间为风积丘陵地貌，地形变化较大，最大相对高差3-30m不等，该地区年平均降水量小于318.5mm。只有在强暴雨时，雨强超过土壤的入渗率时，才会产生少量地表（坡面）径流，再加上该区域下垫面土质干燥，弱透水层厚度较小，入渗率较大，暴雨时产生的汇流能量有限，水蚀强度很低，加之沿线周边地形开阔，不易形成集中汇水和内涝，地面自然排水通畅，沿线绝大部分区域30年一遇坡面汇水水深均小于0.15m，线路基本不受洪水及内涝的影响。

#### 1.11.5 土壤

本工程沿线分布的土壤类型为栗钙土。栗钙土是温带半干旱草原地区的地带性土壤。栗钙土的典型剖面是Ah-Bk-Ck型，表层Ah为黄褐色、浊黄褐色或灰棕色的腐殖质层，呈粒状结构，疏松、质地均一，厚度一般在15cm~45cm，有机质含量1~2.5%，暗栗钙土可达60cm~80cm。灰钙土的剖面由腐殖质层、钙质层和母质层组成，全剖面强石灰反应。腐殖质层积聚较弱，下渗较深，过渡不明显，一般厚可达约50cm，多灰褐色，结构性差，较松散，多轻壤或中壤土，粒状结构，有机质含量0.6%~2.0%。

项目区表土厚度为0.2m，可剥离面积9303.55m<sup>2</sup>，可剥离表土量1860.71m<sup>3</sup>。

表 1-12 表土资源调查表

项目区	表土资源面积 ( $\text{hm}^2$ )	可剥离面积 ( $\text{hm}^2$ )	保护面积数量 ( $\text{hm}^2$ )	剥离厚度 (m)	剥离土方数量 ( $\text{万 m}^3$ )
塔基及周围施工区	2.49	0.93	1.56	0.20	0.19
牵张场区	0.30		0.30		
施工道路区	1.08		1.08		
跨越架区	0.68		0.68		
合计	2.49	0.93	1.56	0.20	0.19

### 1.11.6 植被

项目区植被类型在青海省植被区划中属于湟水—黄河流域森林、温性草原地区，植被类型以干旱草原荒漠植被为主，共和盆地由于受到恶劣气候的影响，加之缺乏正确的放牧方式，所以草原资源日益枯竭，荒漠化现象十分严重。项目区的植被类型为荒漠化草原植被，主要类型有：芨芨草、披碱草、赖草、沙蒿、猪毛菜、沙蓬、沙米等，林草覆盖率22%左右。项目区周边有蒿草和披碱草，人工栽植的树种有青杨、柽柳、侧柏、圆柏、丁香和青海云杉等。



图 1-10 项目区植被现状

### 1.11.7 其他

项目区不涉及饮用水源地保护区、水功能一级区的保护和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗迹地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

项目所在区域属于三江源国家级水土流失重点预防区，本项目已提高防治等级，减少项目区水土流失。

## 2 项目水土保持评价

### 2.1 主体工程选址水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知的相关规定，本方案从水土保持法、水保技术规范要求等方面对主体工程进行水土保持制约性因素分析与评价。

表 2-1 主体工程水土保持制约性因素分析一览表

约束性文件	编号	约束性条件	本项目情况	符合性分析
《中华人民共和国水土保持法》	第十七条	禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目未在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	符合要求
	第十八条	水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	项目区地处生态脆弱区	不符合，应减少地表和植被破坏，严格控制工程占地和扰动范围，尽量减少对地表的扰动，保护原地貌
	第二十四条	生产建设项目选址、选址应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区地处三江源国家级水土流失重点预防区	不符合，但无法避让、应减少地表和植被破坏，严格控制占地和扰动范围，加强治理和防护措施。
《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）	3.2.1.1	主体工程选址（线）应避开水土流失重点预防区和重点治理区；	本项目处于三江源国家级水土流失重点预防区。	不符合，虽无法避免，存在一定的制约因素，但本项目在施工期间通过优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，能有效控制施工可能造成水土流失，且项目完工后也能达到恢复生态，减少项目区的水土流失
	3.2.1.2	主体工程选址（线）应避开河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；	主体工程选址不涉及左侧区域	符合要求
	3.2.1.3	主体工程选址（线）应避开全国水土全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测点	主体工程选址不涉及左侧	符合要求

综上所述，项目位于青海省藏族自治州兴海县和共和县，线路唯一，无比选方案。

本项目选址避让了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、不涉及重点试验区及

长期定位观测站；本工程不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等敏感区域；不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区、易引起严重水土流失和生态恶化地区。

项目选址虽涉及国家级水土流失重点预防区，生态脆弱，但是工程建设中优化施工工艺，控制施工扰动范围，优化施工的单位组织形式和施工布置，减少对地表的扰动，提高水土流失防治标准，确定合理的防治目标值，严格落实方案设计的各项防治措施，通过以上解决办法，最终达到保护项目区植被和生态环境的目的，使项目建设符合相关要求。从水土保持角度评价，本项目不存在水土保持重大制约性因素，选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，项目建设是可行的。

## 2.2 建设方案与布局水土保持评价

### 2.2.1 建设方案与评价

（1）输变电工程的永久占地面积小且分散布置，对周边的自然环境影响较小。牵张场地、施工便道和跨越架区仅为临时占用，单个施工场地占用时间短，且施工完成后及时恢复，对区域生态环境的影响是暂时的，且影响程度小。

（2）工程选址区域内不存在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区，也不存在引起严重水土流失和生态恶化的区域；同时，工程选址范围内无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验站以及国家确定的水土保持长期定位观测站。

综上所述，工程建设方案符合水土保持要求。

### 2.2.2 工程占地评价

本方案通过现场调查，分析项目组成及布置，统计得到本项目共计占地 4.55hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.93hm<sup>2</sup>，临时占地 3.62hm<sup>2</sup>。塔基及周边施工区占地 2.49hm<sup>2</sup>，其中 0.93hm<sup>2</sup>为永久占地，1.56hm<sup>2</sup>为临时占地；牵张场区占地 0.30hm<sup>2</sup>，均为临时占地；施工道路区占地 1.08hm<sup>2</sup>，均为临时占地；跨越架区占地 0.68hm<sup>2</sup>，均为临时占地。本项目占地类型均为草地。

#### （1）占地类型分析

经分析，本项目共计占地 4.55hm<sup>2</sup>，占地类型为草地。本项目为输变电工程，施工过程中严格控制扰动面积，施工结束后撒播草籽，最大程度的恢复原地貌。主体工程占地

符合水土保持要求。

## (2) 占地性质分析

从占地性质分析，本项目共计占地 4.55hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.93hm<sup>2</sup>，临时占地 3.62hm<sup>2</sup>。施工过程中，塔基开挖土方及施工材料的堆放尽量利用塔基永久占地，减少塔基临时占地面积；施工过程中尽量利用项目沿线现有道路，缩短施工道路的长度。临时占地施工结束后均给予恢复植被，对生态环境的影响是暂时的，并且影响较小。

综上所述，工程布置格局紧凑，场区布置合理，严格控制施工道路、塔基施工区等占地面积，以节约用地。本工程占地符合水土保持要求。要注意的是严格控制施工范围，避免不必要的扰动。

## 2.2.3 土石方平衡评价

### (1) 塔基及周围施工区

本项目采用直柱板式基础共 15 基，开挖面积共约 1500m<sup>2</sup>，开挖深度约 5m，共开挖 7500m<sup>3</sup>，后期全部回填；本项目采用掏挖/挖孔基础共 63 基，开挖面积 197.82m<sup>2</sup>，挖深 6.5m，共开挖 1285.83m<sup>3</sup>，后期全部回填。符合水土保持要求。

### (2) 牵张场区

无土石方挖填。

### (3) 施工道路区

无土石方挖填。

### (4) 跨越架区

无土石方挖填。

### (5) 土石方调配的合理性分析与评价

从水土保持角度分析，主体工程在建设过程中，在土石方调配上，充分考虑综合利用开挖量，避免大量弃渣产生，采取就近调配回填利用，既能使开挖土方综合利用，有效控制施工扰动范围，又能避免开挖土方占地产生新的扰动。土石方横向调运合理，可以控制水土流失。总体分析本工程土石方调运简单合理，基本符合水土保持要求。

根据《水土保持法》第二十八条要求，在生产建设活动中产生的弃土排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等，应当综合利用，不能综合利用的，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。本方案通过对主体工程土石方平衡进行详细分析，主体工程开挖土方可通过合理调配的利用，项目区无弃方，主体工程土石方平衡符合水土保持要求。

#### (6) 表土保护评价

基于表土资源调查，项目所在区域土壤类型主要以栗钙土为主。本方案设计通过采取表土剥离、铺垫保护措施保护原地表植被，符合水土保持要求。

#### 2.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不设置专用取土（石、料）场，工程建设所需的砂、石、黏土等材料，均从共和县、兴海县及周边地区进行购买，本项目所选用砂石料均为在备案的合法的供应单位供应，建筑材料取砂石料场地的水土流失防治责任范围属供应方，由供应方按照国家水土保持有关要求负责采取相应的水土保持措施恢复该区域的原生地貌，符合水土保持要求。

#### 2.2.5 弃土（石、砂）场设置评价

本项目无弃方，不设置弃渣场。

#### 2.2.6 施工方法与工艺评价

按照生产建设项目水土保持方案编制中对施工组织设计中的绝对限制性为和严格限制行为的要求，本项目主体工程在施工组织设计中严格控制施工占地，合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防止重复开挖和土方多次倒运，在施工进度和时序上注意避开大风和大雨等的影响。不存在违反生产建设项目水土保持方案中对施工组织设计的限制性规定。主体工程施工组织设计中，提出的施工用水、用电及施工道路方案是可行的，满足施工要求；建筑材料采购方式基本合理，但应明确在采购过程中选择有合法开采权的砂石料场，在购买砂石料时应与卖方签订有关水土流失防治责任书，并明确水土流失防治由卖方承担防治责任，严禁随意开采。

##### (1) 施工布置

根据本项目特点，工程施工布局主要依据不同工程分区，各区工程施工方法工艺不同，可以同时施工，互不干扰，各工程区内部布局根据需要采用了分散与集中、临时与永久相结合的布置方案，商业料、材料库等集中堆放，施工临时设施布局比较合理，内部交通均采用永临结合的方式，减少了占地。经综合分析，主体工程在施工布置方面基本符合水土保持要求。

##### (2) 施工工艺

本项目地面工程施工采用全机械施工方法，施工工艺已经成熟，施工时采取有效的临时防护措施，尤其工程区风大而且天数多时候。

### (3) 施工时序

各种地面工程施工进度中，本着先地下设施后地面设施的原则，塔基区域等施工分区、分片、分段进行开挖施工，从水土保持角度考虑施工时序基本符合要求，但建议在具体施工时还应考虑大风、暴雨天气对施工进度的影响。

### (4) 总体评价

工程施工中要求减少对原地表的扰动，规范施工行为，尽量减少活动场地的数量，尽量少占地；强化施工期的管理、监理、监督体制。但由于受主体工程设计阶段所限，施工组织设计不是很完善。本方案将根据工程施工特点提出相应的水土保持要求，对施工过程中临时防护措施进行细化和明确，如施工区的先拦后弃、先防护再开挖、尽量减少地表裸露时间、临时弃渣集中堆存等；施工中合理安排施工程序，分段施工，在先期施工完成后必须立即做好植被恢复；大规模的开挖土方应尽量避免大风暴雨天气；施工结束后，及时进行植被恢复，尽量减少因项目建设产生的新增水土流失，降低对周边生态环境的破坏。

## 2.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

对于主体工程设计中水土保持工程的界定根据水保监〔2020〕63号《关于印发“生产建设项目水土保持方案技术审查要点”的通知》进行判断，对主体工程设计的水土保持评价分析如下。

### 2.2.7.1 塔基及周围施工区

#### 一、具有水土保持功能的措施

在塔基及周围施工区中主体设计能有效防治水土流失的措施有：硬化、土地整治、撒播草籽、土工布排水沟，具体如：

#### 1) 硬化

本项目建成后，除塔脚区域外，均进行恢复绿化，硬化面积为  $0.18\text{hm}^2$ 。通过塔脚硬化处理可有效的控制水土流失的产生，硬化措施具有水土保持功能。

#### 2) 土地整治

本项目施工结束后，对项目区未硬化区域进行土地平整，翻松，整地深度  $20\text{cm}$ ，土地整治面积  $2.29\text{hm}^2$ 。通过场地土地整治处理，可以有效平整场地，利于后期场地植被恢复，土地整治措施具有水土保持功能。

#### 3) 撒播草籽

本项目施工结束后，对裸露地面撒播草籽进行绿化，草籽选择早熟禾和短芒披碱草

混播，混播比例 1:1，草籽撒播密度为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积  $2.29\text{hm}^2$ ，撒播草籽  $183.20\text{kg}$ 。通过撒播草籽，可以增加裸露地表的植被覆盖度，减少水土流失，撒播草籽具有水土保持功能。

#### 4) 土工布排水沟

为防止施工过程中上游汇水对塔基施工区域进行冲刷，对山坡段塔基布设土工布排水沟  $60\text{m}$ ，排水沟下底宽  $0.3\text{m}$ ，上底宽  $1.2\text{m}$ ，高  $0.3\text{m}$ ，坡比 1:1，共开挖土方  $13.5\text{m}^3$ 。土工布排水沟排导上游汇水，减少对塔基冲刷，具有水土保持功能。

### 二、水土保持措施评价与界定

主体工程设计的硬化措施等主要是保证主体工程的稳定，确保工程安全为主，也可防止土壤侵蚀的发生，故不纳入本方案水土流失防治措施体系。土地整治、撒播草籽和土工布排水沟具有水土保持功能，纳入水土保持措施体系。

### 三、水土保持措施体系评价

本项目缺少对施工期间的水土流失防护，本方案根据项目建设的实际需要，塔基及周围施工区新增工程措施表土剥离和表土回覆，新增临时措施编织土袋拦挡、密目网苫盖、彩条布铺垫和彩条旗围护，彩条布铺垫用于保护表土。

#### 2.2.7.2 牵张场区

一、具有水土保持功能的措施  
无。

#### 二、水土保持措施评价与界定

主体工程未设计水土保持措施。

#### 三、水土保持措施体系评价

本项目缺少对施工期间的水土流失防护，本方案根据项目建设的实际需要牵张场区需新增工程措施土地整治，新增植物措施撒播草籽，新增临时措施彩条布铺垫，彩条布铺垫用于保护表土。

#### 2.2.7.3 施工道路区

一、具有水土保持功能的措施  
无。

#### 二、水土保持措施评价与界定

主体工程未设计水土保持措施。

#### 三、水土保持措施体系评价

本项目缺少对施工期间的水土流失防护，本方案根据项目建设的实际需要施工道路

区需新增工程措施土地整治，新增植物措施撒播草籽，新增临时措施棕垫铺垫和彩条旗围护，棕垫铺垫用于保护表土。

#### 2.2.7.4 跨越架区

一、具有水土保持功能的措施

无。

二、水土保持措施评价与界定

主体工程未设计水土保持措施。

三、水土保持措施体系评价

本项目缺少对施工期间的水土流失防护，本方案根据项目建设的实际需要跨越架区需新增工程措施土地整治，新增植物措施撒播草籽，新增临时措施彩条布铺垫，彩条布铺垫用于保护表土。

主体工程设计水土保持工程分析与评价表及防治措施见表 2-2。

表 2-2 主体工程设计水土保持工程分析与评价及防治措施表

分区	主体工程设计已有措施	问题与不足	建议补充完善的措施
塔基及周边施工区	土地整治、撒播草籽、土工布排水沟	缺少施工期间的水土流失防护措施	表土剥离、表土回覆、编织土袋拦挡、密目网苫盖、彩条布铺垫、彩条旗围护
牵张场区	/	缺少对施工期间的水土流失防护措施	土地整治、撒播草籽、彩条布铺垫
施工便道区	/	缺少施工期间的水土流失防护措施	土地整治、撒播草籽、棕垫铺垫、彩条旗围护
跨越架区	/	缺少施工期间的水土流失防护措施	土地整治、撒播草籽、彩条布铺垫

## 2.3 主体工程设计中水土保持措施界定

### 2.3.1 水土保持措施界定的规定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），主体工程设计中水土保持工程界定的规定如下：

（1）应将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施。

（2）难以区分是否以水土保持功能为主的工程，按破坏性试验的原则进行界定；即假定没有这些工程，主体设计功能仍然可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应界定为水土保持措施。

（3）具体界定可按照标准附录 D 的规定进行。

### 2.3.2 界定为水土保持方案中的已有措施

主体工程设计中具有水土保持功能工程及本方案新增完善的防治措施详见表2-3

表 2-3 主体设计中具有水土保持功能及新增完善措施一览表

序号	工程分区	界定为水土保持措施	不界定为水土保持工程的措施	建议新增的水土保持措施
1	塔基及周边施工区	土地整治、撒播草籽、土工布排水沟	硬化	表土剥离、表土回覆、编织土袋拦挡、密目网苫盖、彩条布铺垫、彩条旗围护
2	牵张场区	/	/	土地整治、撒播草籽、彩条布铺垫
3	施工便道区	/	/	土地整治、撒播草籽、棕垫铺垫、彩条旗围护
4	跨越架区	/	/	土地整治、撒播草籽、彩条布铺垫

主体设计中具有水土保持功能且纳入本方案水土流失防治措施体系的主体设计的水土保持措施投资共计 1.93 万元。其工程数量和投资估算情况见表 2-4。

表 2-4 主体设计界定为水土保持措施的工程量及投资一览表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	总计（万元）
一	塔基及周边施工区				1.93
1)	工程措施				1.20
①	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.29	5232.70	1.20
2)	植物措施				0.56
①	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.29	2457.28	0.56
3)	临时措施				0.17
①	土工布排水沟	m	60	27.72	0.17
	合计				1.93

综上所述，主体工程能够正确处理工程建设与水土保持和生态环境之间的关系，充分考虑安全、经济、环保等因素，在工程设计中采取了一些与水土保持有关的预防和保护措施，这些措施在为主体工程服务的同时，具有一定的水土保持功能，形成了有效的水土流失防治措施体系。

### 3 水土流失分析与预测

本项目建设过程中的水土流失主要发生在基坑开挖、回填等活动。项目建设扰动原地表，损坏原地表土壤、植被，致使地表抗侵蚀能力降低，造成新的水土流失。本章节的主要任务是根据项目建设的布局及施工工艺，结合水土流失防治责任范围，在实地调研勘察及分析工程设计资料的基础上，分析项目建设占地、破坏原地貌、植被和水土保持设施的数量；在调查分析原地貌和建设扰动土地水土流失的基础上预测新增水土流失量；从各个方面综合分析评价防治责任范围内的水土流失程度、强度、危害及其对周边区域的影响，为合理布设水土保持防治措施。

#### 3.1 水土流失现状

本项目位于青海省海南州兴海县和共和县。根据《全国水土保持规划（2016-2030 年）》，项目区属三江源国家级水土流失重点预防区。根据《全国水土保持区划（试行）》，项目区属青海湖高原山地生态维护保土区。

项目区地处风力侵蚀和水力侵蚀交错区，土壤侵蚀类型为风蚀水蚀交错区；项目区属于青藏高原区，根据全国水土保持第二次遥感普查成果以及《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），结合对项目区的实际调查，分析项目区的地形、地貌、植被、土壤、风速、降雨及植被覆盖度等水土流失影响因子，确定各防治分区的土壤侵蚀背景值，土壤侵蚀模数为  $2600\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水土流失强度以中度为主。容许土壤流失量为  $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

#### 3.2 水土流失影响因素分析

项目区水土流失主要由自然因素、人为因素两个因素共同决定，其自然因素是项目区的降水和风为土壤侵蚀提供了较强的侵蚀动力，人为因素为项目建设过程对表土层的破坏、地表原有植被的占压等导致了地表抗侵蚀能力的下降才是土壤侵蚀量增加的根本原因。分析水土流失成因主要有自然因素和人为因素两个方面。

##### 1、自然因素

包括地形地貌、坡度坡向、土壤、风、植被、地质条件等，主要因素有大风、降雨、土壤、植被。

##### （1）大风

原地面由于被植物所覆盖，加上地表土壤具有较好的团粒结构，一般不会产生风蚀；但是，植被覆盖少或地表被扰动之后，就可能发生风蚀。风速是风蚀的启动力，风速增加时，风向上抬起土壤的力和拖曳力也相应增加，引起大颗粒侵蚀，同时搬运能力也相

应增加。如果在地表没有或很少保护的情况下,大风可以在短时间内搬运走大量的土壤。项目区由于特殊的地貌和气候条件是造成大量风蚀的主要原因。工程施工过程中由于地表植被和表层土壤结构遭到破坏,土质疏松,遇到大风天气,会产生强烈风蚀。施工过程中的平整土地、材料运输、装卸在 2 级(风速 $>1.6\text{m/s}$ )以上风力作用下就会产生扬尘从而导致水土流失,其中最主要的是运输车辆道路扬尘和施工作业扬尘。项目区多年平均风速  $3.5\text{m/s}$ ,最大风速  $28\text{m/s}$ ,大风日数 38d,可见项目区大风天气多,风力强,大风为土壤侵蚀提供了较强的侵蚀动力。

## (2) 降雨

降雨是产生水蚀最主要的外营力,雨水由坡面向沟道回流,成为产流、产沙的主要部位和来源。除了雨滴击溅对地表破坏外,超渗降雨在地表汇集产生地表径流,随地表径流冲刷疏松土壤也会产生水土流失。项目区多年平均降水量为  $318.5\text{mm}$ ,从降水量的年内分配看,大多数降雨集中在 7、8 月份。短历时、大强度的降雨容易使工程施工期裸露地表及弃土产生水力侵蚀。

## (3) 土壤

当其它侵蚀外营力如风力、降雨等情况一定时,土壤的抗蚀能力主要取决于土壤的质地和结构。项目区内土壤类型为风沙土。土壤粘粒含量低、胶结力弱,易于产生土壤侵蚀,再加上项目建设过程中的基础开挖、绿化覆土等施工活动,当土石方在一定的空间、时间内不能平衡时,将会产生临时或永久的大量弃土、废渣。这些堆弃物十分疏松,使土壤抗蚀能力进一步降低。

## (4) 植被

植被具有固定土体、防风抗蚀作用,良好的植被可使土壤侵蚀在一定程度上得到有效控制。工程施工过程中不可避免对原地表植被占压和破坏,失去原有蓄水、保土功能,使地表暴露出来,当受到雨滴打击、水流冲刷或风力吹袭时,加速了土壤的侵蚀。

## 2、人为因素

项目在建设过程中将产生一定量的挖方、填方,使原地形、地表植被和土壤结构遭受人为干扰和破坏,从而使地表的抗蚀力下降,引发和加速水土流失。人为因素造成的地表抗侵蚀力降低主要体现在以下三方面:

(1)塔基基础开挖,产生大量挖方,形成大范围的裸露边坡,很大程度上破坏了原有地表植被和土壤结构,造成区域的表层土松散裸露或形成松散堆积体,土壤抗侵蚀能

力减弱，失去原有植被的防冲、固土能力，临时堆土将改变径流，在降雨等自然因素影响下，将造成水土流失。

(2) 牵张场区、跨越架区和施工便道区对地表形成占压，破坏原地表植被。

牵张场地、跨越架和施工便道施工场地一般选址于地形平缓的场地，施工过程仅对地表造成占压，不会破坏区域原有地形地貌条件。机械设备占压未对土壤造成翻扰，土壤结构未发生改变。施工过程破坏地表植被茎干，但未破坏植被根系，土壤受根系固结。

### 3.2.1 扰动地表、损毁植被面积预测

项目位于兴海县和共和县，本项目主要由塔基及周边施工区、牵张场区、施工道路区、跨越架区 4 部分组成。项目区植被类型在青海省植被区划中属于湟水—黄河流域温性草原地区，荒漠化现象十分严重，平均盖度约 22%，主要以草原植被为主，主要有芨芨草、披碱草及短花针茅等。

项目占地面积为 4.55hm<sup>2</sup>，按占地性质为：永久占地 0.93hm<sup>2</sup>，临时占地 3.62hm<sup>2</sup>，占地类型均为天然牧草地，其中塔基及周围施工区 2.49hm<sup>2</sup>、牵张场区 0.30hm<sup>2</sup>、施工道路区 1.08hm<sup>2</sup>，跨越架区 0.68hm<sup>2</sup>。

随着工程建设施工，上述区域会有不同程度的地表扰动和植被损毁，植被损毁形式以挖损和压占为主。使之形成裸露地表，抗蚀能力弱，在降雨条件下，极易形成水土流失。扰动地表、损毁植被面积为 4.55hm<sup>2</sup>。

表 3-1 工程扰动原地貌面积单位：hm<sup>2</sup>

项目组成	扰动及损毁原地貌面积	占地面积/hm <sup>2</sup>			占地类型
		永久占地	临时占地	合计	
塔基及周边施工区	2.49	0.93	1.56	2.49	天然牧草地
牵张场区	0.30		0.30	0.30	天然牧草地
施工道路区	1.08		1.08	1.08	天然牧草地
跨越架区	0.68		0.68	0.68	天然牧草地
合计	4.55	0.93	3.62	4.55	

### 3.2.2 废弃土（渣）量

本项目不产生弃方。

## 3.3 土壤流失量预测

### 3.3.1 预测单元

根据本项目施工建设项目的特点，按各单元工程及占地利用情况，将项目区按分为划分 4 个分区：塔基及周围施工区、牵张场区、施工便道区和跨越架区。

表 3-2 施工期、自然恢复期水土流失面积调查表单位:  $\text{hm}^2$ 

预测单元	预测面积 ( $\text{hm}^2$ )	
	施工期	自然恢复期
塔基及周边施工区	2.49	2.29
牵张场区	0.30	0.30
施工便道区	1.08	1.08
跨越架区	0.68	0.68
合计	4.55	4.35

### 3.3.2 预测时段

调查时段依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)划分为包括施工期(含施工准备期)和自然恢复期 2 个阶段。

本项目属于建设类项目,结合工程进行过程中水土流失发生和发展具体情况,将水土流失预测期分为施工期(含施工准备期)和自然恢复期。本项目全线施工总工期为 12 个月。

#### 1. 施工期(含施工准备期)

本项目拟于 2023 年 5 月初开始施工建设,拟于 2024 年 4 月底完工,项目建设区域雨季主要集中在 6~9 月,风季为当年 11 月到次年 5 月,预测时段按最不利的影响时段考虑。

#### 2. 自然恢复期

自然恢复期是指各单元施工扰动结束后未采取水土保持措施条件下,松散裸露地面逐步趋于稳定,植被自然恢复,土壤侵蚀强度减弱并接近原背景值所需的时间。这时期的工程开挖、填筑等大规模施工活动基本停止,项目区生态环境正逐渐得到恢复和改善。由于部分水土保持措施的水土保持功能尚未全面发挥,特别是实施的植物措施还没有全面到位或仍处于幼苗和生长阶段,距离实现预期设计功能还需时日。根据项目区的自然条件及工程特点,本项目区属于半干旱区,水土流失的自然恢复期为 5 年。

具体情况见表 3.3-2。

表 3-3 本项目水土流失预测时段表 单位：a

分区	预测时段			
	施工期		自然恢复期	
	工期	时段	工期	时段
塔基及周边施工区	2023.5-2024.4	1.00	2024.5-2029.4	5.0
牵张场区	2023.12-2024.3	0.36	2024.5-2029.4	5.0
施工道路区	2023.5-2024.4	1.00	2024.5-2029.4	5.0
跨越架区	2023.12-2024.3	0.36	2024.5-2029.4	5.0

### 3.3.3 土壤侵蚀模数

#### 3.3.3.1 原地貌侵蚀模数

项目区地势平坦，根据《全国水土保持区划（试行）》中的划定，项目区属青藏高原区，容许土壤流失量为 1000 ( $t/km^2 \cdot a$ )。根据《青海省水土保持规划（2016-2030）》，青海省水土流失类型主要是水力侵蚀和风力侵蚀，项目区水土流失形式主要以轻度水力侵蚀为主，水力侵蚀强度的大小主要受区域气候类型、地型地貌、土地利用类型及植被覆盖情况等因素的影响，通过对项目区水文气象资料、地形地貌、主体工程布置、施工工艺及特点，以及通过实地查勘调查，对照《土壤侵蚀分类分级标准（SL190-2007）》，参照同地区同类型工程经验，确定项目区原地貌土壤侵蚀模数为 2600 $t/(km^2 \cdot a)$ 。

#### 3.3.3.2 扰动后各阶段侵蚀模数

根据对水土流失影响因素的分析，工程建设过程中的水土流失除受项目区水文、气象、土壤和原有地形地貌、植被等影响外，还因为施工工艺、施工进度等变化而表现出各自的特殊性，为了较为科学合理地进行水土流失预测分析，本方案对扰动后土壤侵蚀模数采用类比分析和调查的方法进行确定。

根据对本工程建设中新增水土流失的成因、类型、空间分布特点的分析，结合项目区现场调查资料及水土流失背景值资料的经验，确定本工程扰动后的土壤侵蚀模数取值 6000 ~ 9000 $t/km^2 \cdot a$  左右。自然恢复期根据工程施工期水蚀强度变化，确定自然恢复期逐年递减 20%-30%，详见表 3-4。

表 3-4 施工期及自然恢复期土壤侵蚀模数单位: t/(km<sup>2</sup>·a)

项目区	原地貌侵蚀模数	地表扰动后侵蚀模数	自然恢复期侵蚀模数				
			第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
塔基及周边施工区	2600	9000	5391	4492	3744	3120	2600
牵张场地	2600	6000	5391	4492	3744	3120	2600
施工便道区	2600	6000	5391	4492	3744	3120	2600
跨越架区	2600	6000	5391	4492	3744	3120	2600

### 3.3.5 预测结果

本项目位于半干旱地区,自然恢复期取 5 年,土壤流失量预测按下式计算。当预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时,不再计算。

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

式中: W-土壤流失量 (t);

j-预测时段, j=1, 2, 即指施工期 (含施工准备期) 和自然恢复期两个时段;

i-预测单元, i=1, 2, 3, ..., n-1, n;

F<sub>ji</sub>-第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积 (km<sup>2</sup>);

M<sub>ji</sub>-第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数 [t/(km<sup>2</sup>·a)];

T<sub>ji</sub>-第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长 (a)。

本项目建设导致的土壤流失总量为 1151.66t, 新增土壤流失量为 424.18t, 背景流失量为 727.48t。计算结果详见表 3-5。

表 3-5 水土流失量预测统计表

项目区	水土流失量											新增水土 (t)	
	施工期 (含施工准备期)				自然恢复期				背景流失量				
	面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时段	土壤侵蚀模数	水土流失量 (t)	面积 (m <sup>2</sup> )	预测时段	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	水土流失量 (t)	面积 (m <sup>2</sup> )	预测时段 (a)	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)		水土流失
塔基区	2.49	1	9000	224.10	2.29	1	5391	123.4539	2.66	6	2600	414.96	252.19
						1	4492	102.8668					
						1	3744	85.7376					
						1	3120	71.448					
						1	2600	59.54					
						小计							
牵张场区	0.3	0.36	6000	6.48	0.3	1	5391	16.173	0.3	6	2600	46.8	17.72
						1	4492	13.476					
						1	3744	11.232					
						1	3120	9.36					
						1	2600	7.8					
						小计							
施工道路区	1.08	1	6000	64.80	1.08	1	5391	58.2228	1.08	6	2600	168.48	105.27
						1	4492	48.5136					
						1	3744	40.4352					
						1	3120	33.696					
						1	2600	28.08					
						小计							
跨越架区	0.68	0.36	6000	14.69	0.68	1	5391	36.6588	0.68	5.5	2600	97.24	49.01
						1	4492	30.5456					
						1	3744	25.4592					
						1	3120	21.216					
						1	2600	17.68					
						小计							
合计	4.72			310.07	4.35		841.5945	4.72			727.48	424.18	

### 3.4 水土流失危害分析

本工程建设过程中人为活动造成水土流失的原因主要是破坏地表状态、挖方的临时堆放，在强降水和大风天易产生水土流失。根据本工程建设区地形地貌和施工建设的特点，产生的水土流失危害主要有以下几个方面：

(1) 本项目铁塔基面处开挖将形成裸露面，如不采取防护措施，长期的水力、风力侵蚀，将有可能造成局部的水土流失危害；

(2) 破坏土地质量，原临时占用土地的稳定表层遭到破坏，如不及时采取措施，可能导致土地贫瘠和荒漠化；

(3) 影响景观和生态环境。施工开挖区必将破坏原地表状态，形成廊道，施工中及完工如不及时采取水土保持措施，既损坏水土保持设施，造成水土流失，恶化地区生态环境，又降低设备的使用年限，增加维护成本。

项目建设过程中人为活动造成水土流失的原因主要是开挖、回填、占压、碾压等活动破坏地表植被、表层土壤结皮以及临时堆渣的堆放，在大风季节产生水土流失。根据本项目地形地貌和施工建设的特点，本项目建设不会引发泥石流、地面塌陷、大型滑坡等严重生态影响。

本项目建设水土流失的危害主要有以下几个方面：

(1) 破坏原有地表结皮，削弱地表抗水蚀能力，同时提供了水土流失物源。

(2) 地表组成物质中细粒含量减少，粗粒含量增加，土壤机械组成粗化，土壤物理性状恶化。

(3) 施工车辆的来回碾压将会使施工区周边长期处于浮尘的笼罩下，对施工人群健康及周围景观造成一定的影响；施工期临时堆渣的堆置，将会对原有的地表产生破坏，破坏区域景观，加剧当地的水土流失规模。

## 4 水土保持措施

### 4.1 防治分区

#### 4.1.1 防治区划分的原则和依据

根据项目区自然环境状况水土流失现状及工程建设产生的水土流失特点,并结合主体工程特征、施工工艺等因素进行划分防治分区。本方案主要采取实地调查勘测、资料收集与分析相结合的方法,按照以下原则进行项目水土流失防治分区:

- 1) 各分区之间具有显著差异性;
- 2) 相同分区内造成水土流失的主要因子相近或相似;
- 3) 各级分区应层次分明,具有关联性和系统性;
- 4) 按照自然条件即气候、地形地貌及植被类型等的差异化分级分区;
- 5) 按照占地性质、工程类型及功能划分二级分区。

#### 4.1.2 防治分区

依据水土流失防治分区划分原则,根据项目区水土流失现状以及由工程新建引起的水土流失分析,结合主体工程布局、工程施工方式以及项目建设的特点,本项目水土流失防治区划分为塔基及周围施工区、牵张场区、施工道路区和跨越架区。

本项目水土流失防治分区,见表 4-1。

表 4-1 水土流失防治分区表

分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	布设范围	工程建设特点及水土流失来源	水土流失特点
塔基及周边施工区	2.49	基坑开挖区域、临时材料堆放区域	基础的开挖与回填、	点型水力、风力侵蚀为主
牵张场区	0.30	牵张场地 5 处	施工活动占压	点型水力、风力侵蚀为主
施工道路区	1.08	施工简易道路 1.6km, 宽 3m; 人抬道路 6km, 宽 1m	施工活动占压	线型水力、风力侵蚀为主
跨越架区	0.68	34 处跨越架区域	施工活动占压	点型水力、风力侵蚀为主
合计	4.55	/	/	/

### 4.2 措施总体布局

#### 4.2.1 防治措施总体布局原则

按照《中华人民共和国水土保持法》及相关法律、法规规定的要求,结合主体工程

特点，水土流失防治措施布设应遵守以下原则：

1) 结合工程实际和项目区水土流失现状，按照“生态优先、绿色发展”的理念、“因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置”的原则，将工程措施、植物措施、临时措施合理配置，形成综合的防护措施体系。

2) 防治措施布设时，与主体工程相衔接，将主体设计已有的水土保持功能措施有机结合，使项目建设引起的水土流失得到有效控制，节约投资。

3) 工程措施尽量选用当地材料，做到技术可靠、经济合理；植物措施尽量选用当地的适生草种，实施植物措施应考虑绿化美化效果。

4) 项目建设区域生态环境脆弱，建设过程中应尽量减少对原地貌和地表植被的扰动破坏；项目建设过程中应设置临时防护措施，发挥临时防护措施的先导作用，做到费省效宏；注重生态环境保护，本项目是输变电工程，施工过程中要严把质量关，达到项目的建设目的。

5) 措施布设时应当借鉴当地周边已建输变电工程等水土保持防护的成功经验，便于取得更好的水土流失防治效果。

#### 4.2.2 防治措施布设思路

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求，为了处理工程建设与生态环境的关系，防治工程建设中的新增水土流失，保证工程安全、稳定，结合主体设计中具有水土保持功能的措施，在分析评价工程占地、土石方平衡、施工组织、施工工艺的基础上，结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜，因害设防，提出总体防治思路，合理布设水土保持措施，将水土保持工程措施、植物措施和临时措施有机结合，并且将主体工程设计中界定为水土保持工程的措施纳入到本方案的水土流失防治措施体系中，使之与本方案新增的各项水土保持措施，形成完整、科学的水土流失防治措施体系和总体布局，并加强建设及工程建成后的管理措施。

在防治措施总体布局布置上，充分考虑到项目区的自然特点及水土流失现状，水土保持措施以工程措施为主，并注重临时措施的作用，力求使本项目造成的水土流失得以集中和全面的治理。

#### 4.2.3 防治措施总体布局

根据水土流失预测结果和各个防治分区工程设计的分析与评价，针对项目建设过程中及工程建成后可能引发水土流失的特点和造成危害程度，采取有效的防治措施，把水

水土保持工程措施、植物措施和临时性措施有机结合起来，并把主体工程中具有水土保持功能的工程纳入水土流失防治措施体系中，合理确定水土保持措施的总体布局，以形成完整、科学的水土流失防治体系。

防治措施总体布置图详见附图 4-1。

#### 4.2.3.1 塔基及周围施工区

(1) 表土保护措施：施工前对塔基基础施工范围采取表土剥离，保护原地表植被。

(2) 土地整治措施：施工结束后，将塔基基础施工扰动区域回覆表土进行土地整治，清除工程占地范围内的杂物及各种建筑垃圾，并将凹地回填整平及翻松。

(3) 植物措施：施工扰动区域撒播草籽恢复植被。

(4) 临时防护措施：基础开挖的临时堆土采取密目网苫盖和编织土袋拦挡措施，未开挖区域采用彩条布铺垫和彩条旗围护措施，在山坡塔基基础上方设置土工布排水沟。

#### 4.2.3.2 牵张场区

(1) 土地整治措施：施工结束后，清除工程占地范围内的杂物及各种建筑垃圾，并将凹地回填整平及翻松。

(2) 植物措施：施工扰动区域撒播草籽恢复植被

(3) 临时防护措施：施工扰动区域采取彩条布铺垫保护原地表植被。

#### 4.2.3.3 施工道路区

(1) 土地整治措施：施工结束后，清除工程占地范围内的杂物及各种建筑垃圾，并将凹地回填整平及翻松。

(2) 植物措施：施工扰动区域撒播草籽恢复植被

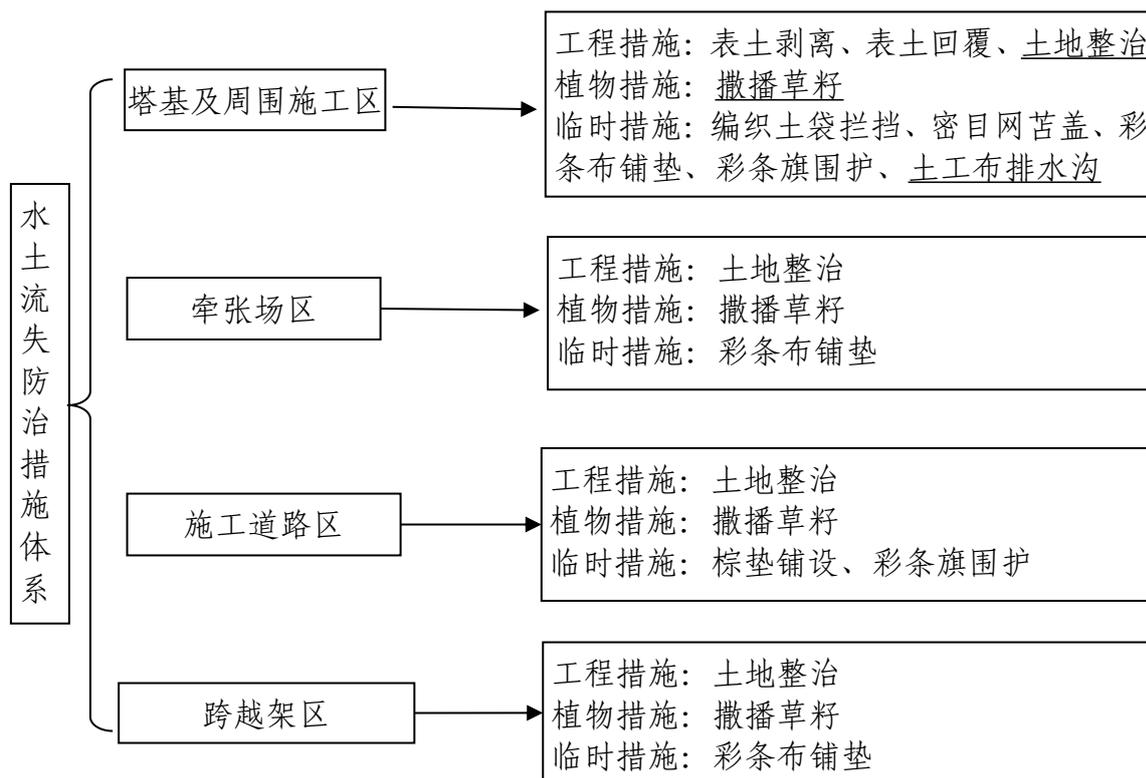
(3) 临时防护措施：施工扰动区域采取棕垫铺垫保护原地表植被，采取彩条旗围护措施限制扰动范围。

#### 4.2.3.4 跨越架区

(1) 土地整治措施：施工结束后，清除工程占地范围内的杂物及各种建筑垃圾，并将凹地回填整平及翻松。

(2) 植物措施：施工扰动区域撒播草籽恢复植被

(3) 临时防护措施：施工扰动区域采取彩条布铺垫保护原地表植被。



注: 下划线为主体已有措施。

图 4-1 水土流失防治措施体系框图

### 4.3 分区防治措施布设

本方案水土保持工程设计是基于主体设计已有的水土保持措施的基础上,对水土保持措施的补充和完善。

#### 4.3.1 设计原则

本项目属输变电工程,措施设计主要针对塔基及周围施工区进行设计,主要为表土保护措施、土地整治措施、植物措施及临时防护措施等。

##### (1) 表土保护措施

依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)相关规定,布设水土保持表土保护措施。根据主体工程设计资料分析,结合项目所在的地形地貌条件,针对各分区的水土流失特点提出防护重点和要求,设计相应的防护措施。施工开始时,首先应对原地貌采取表土剥离、铺垫和围挡措施进行保护。

##### (2) 土地整治措施

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定，实施表土回覆及土地整治措施。根据主体工程设计资料分析，结合项目所在的地形地貌条件，针对各分区的水土流失特点提出防护重点和要求，设计相应的防护措施。

### （3）植物措施

#### 一、立地条件分析

项目区地处半干旱风沙区，具有日照充足、降水稀少和蒸发强烈的气候特点。多年平均降水量为 318.5mm。土壤水份是植物生长、生存的主要限制因子。项目区植被类型为干旱草原植被，自然植被主要是耐干旱的植被。土壤类型是栗钙土，土壤贫瘠。综合分析，项目区域在布设植物措施时，应选择速生、固土能力强、抗旱、抗风沙、耐瘠薄的树（草）种。

#### 二、树（草）种选择

根据对项目区自然和立地条件的分析及周边植被类型的调查，结合本工程水土保持植物措施防护要求，按照因地制宜、适地适树的原则，选择速生、固土力强、抗旱、抗风沙、耐瘠薄、适应性强、易于管理的树（草）种，同时兼顾植物多样性。本方案选择草种为短芒披碱草和早熟禾。

根据对项目区自然和立地条件的分析，结合本工程水土保持防护的要求，根据造林、种草的技术标准及要求，选用的苗木（种籽）规格详见表 4-2，选用的树（草）种生物学特性表 4-3。

表 4-2 主要苗木种籽规格表

树（草）种	苗木种类	种苗规格
短芒披碱草	种籽	新鲜饱满、纯度 95%以上发芽率 85%以上
早熟禾	种籽	新鲜饱满、纯度 95%以上发芽率 85%以上

表 4-3 选用的适生树种生态、生物学特性一览表

树（草）种	生态、生物学特性
早熟禾 Poa annua L.	早熟禾喜光，耐旱性较强，耐阴性也强，能耐 50-70%郁闭度。在-20℃低温下能顺利越冬，-9℃下仍保持绿色，抗热性较差，在气温达到 25℃左右时，逐渐枯萎。对土壤要求不严，耐瘠薄，但不耐水湿。喜微酸性至中性土壤，以 pH 值 6.0-7.5 最为适宜，但超过 8.0 的碱性土壤生长较差。
短芒披碱草 Elymus breviaristatus (Keng f.)	短芒披碱草适应性很强；抗旱，根系发达，能充分吸收土壤深处的水分；耐寒，生长良好；耐碱性强，对土壤要求不严格；牧草质地柔软，牛、羊等牲畜喜食。

#### （4）临时措施

临时堆土按要求运至指定地点堆放，堆土裸露表面拍实采取密目网苫盖措施，四周布设编织土袋拦挡；施工临时占压的土地需在表面铺设棕垫或彩条布来进行防护。

### 4.3.2 水土流失防治措施设计标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）的规定，确定水土保持工程等级及设计标准。

1、植被恢复与建设工程级别本项目为新能源项目，生产规模为小型，综合确定植被恢复与建设工程级别为 3 级。

#### 2、工程设计标准

项目区占地类型为天然牧草地，项目无法满足灌溉条件，结合项目立地条件林草工程级别按 3 级标准执行。

### 4.3.3 分区防治措施布设

#### 4.3.3.1 塔基及周围施工区

##### （1）工程措施

##### 1) 表土剥离及回覆（方案新增）

方案设计塔基区施工前剥离永久占地开挖区域的表土资源，临时堆放于塔基施工场地一角。塔基区表土剥离面积为 $0.93\text{hm}^2$ ，剥离表土厚度为 $0.20\text{m}$ ，共计剥离表土 $0.19\text{万m}^3$ 。施工完成后，表土回覆利用于塔基区范围内，表土回覆工程量为 $0.19\text{万m}^3$ 。

##### 2) 土地整治（主体已有）

塔基区施工场地利用完成后，对裸露场地进行土地整治，清除建筑材料，场地平整，以利于场地植被恢复。塔基区土地整治面积为 $2.29\text{hm}^2$ 。

##### （2）植物措施

##### 1) 撒播草籽（主体已有）

塔基区施工完成后撒播草籽进行绿化，草籽选择早熟禾及短芒披碱草混播，混播比例 1:1，草籽撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积 $2.29\text{hm}^2$ ，共计撒播草籽 $183.20\text{kg}$ 。

##### （3）临时措施

##### 1) 密目网苫盖（方案新增）

塔基基槽开挖土方临时堆土分别堆放于塔基塔脚四周，并以密目网进行苫盖，密目网边缘采用装土编织袋进行拦挡。临时堆土呈椭圆形堆放。利用彩条布对堆土体进行苫盖，单塔苫盖面积为 $160\text{m}^2$ ，本项目共 78 塔基，共需密目网 $12480\text{m}^2$ 。

##### 2) 编织土袋拦挡（方案新增）

堆土坡脚利用编织袋装土进行拦挡。编织袋挡墙断面呈矩形，底宽0.8m，高0.6m。单基杆塔编织袋挡墙拦挡长度约为56m，单塔需编织袋装土数量为26.88m<sup>3</sup>，本项目共78塔基，编织袋挡墙共4368m，共需编织袋装土数量2096.64m<sup>3</sup>。

#### 2) 彩条布铺垫（方案新增）

根据同类工程施工经验，为减少对地表的扰动，在施工场地设备堆放区等铺设彩条布，对施工区的表土进行保护，彩条布面积15600m<sup>2</sup>。

#### 3) 彩条旗围护（方案新增）

为防止施工人员及车辆跨越塔基施工场地租地范围作业，造成大面积的地表扰动，在施工期内对塔基施工场地四周布设彩条旗进行围护，平均每基塔约100m。

经计算，塔基区共计需彩条旗围护7800m。

#### 4) 土工布排水沟（主体已有）

为防止施工过程中上游汇水对塔基施工区域进行冲刷，主体设计对山坡段塔基布设土工布排水沟60m，排水沟下底宽0.3m，上底宽1.2m，高0.3m，坡比1:1，共开挖土方13.5m<sup>3</sup>。

塔基及周围施工区防治措施工程量详见下表。

表 4-4 塔基及周围施工区防治措施工程量表

序号	措施类型	单位	数量	备注
一	工程措施			
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.19	方案新增
2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.19	方案新增
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.29	主体已有
二	植物措施			
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.29	主体已有
三	临时措施			
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	12480	方案新增
2	编织土袋拦挡	m	4368	方案新增
2.1	编织土袋填筑	m <sup>3</sup>	2096.64	
2.2	编织土袋拆除	m <sup>3</sup>	2096.64	
3	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	15600	方案新增
4	彩条旗围护	m	7800	方案新增
5	土工布排水沟	m	60	主体已有

#### 4.3.3.2 牵张场区

##### (1) 工程措施

##### 1) 土地整治（方案新增）

牵张场区施工完工后，对裸露场地进行土地整治，清除建筑材料，场地平整，以利于场地植被恢复。牵张场区土地整治面积为0.30hm<sup>2</sup>。

##### (2) 植物措施

##### 1) 撒播草籽（方案新增）

牵张场区施工完成后撒播草籽进行绿化，草籽选择早熟禾及短芒披碱草混播，混播比例1: 1，草籽撒播密度为80kg/hm<sup>2</sup>，撒播面积0.30hm<sup>2</sup>，共计撒播草籽24kg。

##### (3) 临时措施：

##### 1) 彩条布铺垫（方案新增）

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彩条布进行防护，共计需铺设彩条布3000m<sup>2</sup>。

表 4-5 牵张场区防治措施工程量表

序号	措施类型	单位	数量	备注
一	工程措施			
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.30	方案新增
二	植物措施			
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.30	方案新增
三	临时措施			
1	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	3000	方案新增

#### 4.3.3.3 施工道路区

##### (1) 工程措施（方案新增）

施工结束后，对施工道路进行土地整治，土地整治面积共计1.08hm<sup>2</sup>。

##### (2) 植物措施（方案新增）

施工道路施工完成后撒播草籽进行绿化，草籽选择早熟禾及短芒披碱草混播，混播比例1: 1，草籽撒播密度为80kg/hm<sup>2</sup>，撒播面积1.08hm<sup>2</sup>，共计撒播草籽86.40kg。

##### (3) 临时措施（方案新增）

##### 1) 棕垫铺垫

为减少车辆活动占压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棕垫进行防护，共计需铺设棕垫10800m<sup>2</sup>。

2) 为防止施工人员及车辆跨越施工便道范围作业，造成大面积的地表扰动，在施工期内对施工便道两侧布设彩条旗进行围护，共约15200m。

表 4-6 施工道路区防治措施工程量表

序号	措施类型	单位	数量	备注
一	工程措施			
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.08	方案新增
二	植物措施			
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.08	方案新增
三	临时措施			
1	棕垫铺垫	m <sup>2</sup>	10800	方案新增
2	彩条旗围护	m	15200	方案新增

#### 4.3.3.4 跨越架区

##### (1) 工程措施

###### 1) 土地整治（方案新增）

施工完工后，对裸露场地进行土地整治，清除建筑材料，场地平整，以利于场地植被恢复。跨越架区土地整治面积为0.68hm<sup>2</sup>。

##### (2) 植物措施

###### 1) 撒播草籽（方案新增）

跨越架区施工完成后撒播草籽进行绿化，草籽选择早熟禾及短芒披碱草混播，混播比例1: 1，草籽撒播密度为80kg/hm<sup>2</sup>，撒播面积0.68hm<sup>2</sup>，共计撒播草籽54.40kg。

##### (3) 临时措施

###### 1) 彩条布铺垫（方案新增）

跨越架区仅为施工压占，为减少跨越架安放及施工人为活动等对原地貌造成扰动，施工过程中场地采用彩条布进行铺垫防护，需彩条布铺垫面积为6800m<sup>2</sup>。

表 4-7 跨越架区防治措施工程量表

序号	措施类型	单位	数量	备注
一	工程措施			
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.68	方案新增
二	植物措施			
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.68	方案新增
三	临时措施			
1	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	6800	方案新增

## 4.3.4 水土保持措施工程量汇总

各分区水土保持措施工程量汇总情况见下表。

表 4-8 水土保持措施工程量汇总表

分区	防治措施		单位	数量
塔基及周围施工区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.19
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.19
		土地整治	hm <sup>2</sup>	2.29
	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.29
	临时措施	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	12480
		编织土袋拦挡	m	4368
		彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	15600
		彩条旗围护	m	7800
		土工布排水沟	m	60
牵张场区	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.30
	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.30
	临时措施	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	3000
施工道路区	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.08
	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.08
	临时措施	棕垫铺垫	m <sup>2</sup>	10800
		彩条旗围护	m	15200
跨越架区	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.68
	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.68
	临时措施	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	6800

## 4.4 施工要求

### 4.4.1 施工条件及材料来源

水土保持工程均围绕主体工程布设，实行同时施工，因此可以利用主体工程一切施工场地、交通道路、物资供应、供电供水等，施工条件良好。

水土保持工程措施建筑材料利用主体工程同类材料供给，植物措施所需草籽按设计质量等级和规格要求通过市场进行采购；临时措施材料亦按设计技术指标和性能要求通过市场采购。

外购砂、石料在具有开采生产许可证的料场集中购买，购买合同中应明确开采造成的水土流失由卖方负责治理。草树种从当地具有种子经营许可证的种子公司购买，坚持“三证一签”即：生产经营许可证、质量检验合格证、植物检疫证和标签，保证出苗率和保存率，草籽均为一级种。

### 4.4.2 施工组织形式

#### 1. 施工组织机构

为完成本项目的各项水土保持措施，以主体工程项目部为单位组织水土保持措施施工，实行项目承包制。项目部设专职人员，由项目经理统一领导，项目监理代表对水土保持工程质量、技术、进度、安全等全面负责。

#### 2. 施工组织管理

项目部对施工单位实行“三项制”，并签订施工合同，明确各自的“责、权、利”，建设单位对施工单位施工全程监督管理，并按进度拨付建设资金。

#### 3. 施工组织

本方案防护措施主要有工程措施、植物措施和临时措施，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰。取土场的防护措施是主体工程的一部分，应充分利用主体工程施工条件，与主体工程施工一并进行。

植物措施主要是结合主体工程进行绿化美化。植物措施施工可选择雨季或雨季即将来临之前进行，可提高造林成活率，为草种正常生长创造良好条件。

### 4.4.3 施工方法

本方案设计的水土保持措施主要有工程措施、植物措施及临时防护措施。

#### (1) 工程措施

首先，测量放样，根据设计单位提供的坐标控制点及水准测量点，定出平整开挖区域和填筑区域。其次，土方平整施工考虑平整区域内的土方平衡，在推土机推土前，对开挖区域内的树桩、树根、杂草、垃圾、废渣等有碍物利用机械结合人工彻底清除，再用平地机进行细平工作，局部高差较大处，由铲运机铲运土方回填，尽量做到挖填同时进行，平整后高程符合设计要求。

土地平整在进行测量后，掌握需要平整区的地形情况和地面高程变化，确定平整方案。根据确定的平整方案，划分平整单元区，根据挖填平衡的原则，计算土方量。土方量调配应做出运土最省、施工方便的调配方案，确定运土路线和运土量，为下一步施工做准备。采用方法为机械平整，用 74kw 推土机推平。

### (2) 植物措施

植物措施施工由专业施工队施工，以保证施工质量。整地：荒草地平整之后，加施适量的有机肥或复合化肥，耕翻 20cm 左右，清除土壤中碎石等杂物，然后用锄、耙和钉齿耙人工细耕，以保证土壤疏松、透气、平整、排水良好，适于草种生长。适当施有机肥或 N、P、K 复合肥。人工撒播草籽，耙松后撒播，再进行整平，否则将影响种子出苗率。适时清除杂草，保证草坪正常发芽、生根、生长；由于根系尚未形成，抗旱能力较弱，应适时浇水以保证草生长需水量；根据草坪种植的土壤水肥条件、草生长状况，适时追肥保证草坪良好生长和萌蘖；防止践踏及鼠、兔、病虫危害，确保草坪的正常生长。栽植季节宜在每年的春季，要特别做好防冻工作，以防冻害。

### (3) 临时防护措施

在工程施工建设中，应做好各类临时防护措施，对于施工建设中的各类临时堆土必须集中堆放，完工后及时回填。

## 4.4.4 施工要求

水土保持措施实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合有关规范规定的质量要求，并经质量验收合格。应符合《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》等相关规定要求。水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施布置符合规划要求，规格尺寸质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经设计暴雨考验后基本完好。

水土保持种草所选种植地块的立地条件应符合相应草种的要求，种草密度要达到设计要求；采用经济价值高、保土能力强的适生优良草种，当年出苗率与成活率在 80%

以上，三年保存率在 70%以上。

#### 4.4.5 水土保持措施进度安排

根据“三同时”制度要求，水土保持工程要求与主体工程同时设计、同时施工、同时验收。为达到防治水土流失的目的，应把握好施工工序和时机。实施过程中可结合主体工程及其施工特点和本地区的气候特点，利用主体工程的施工条件布设水土保持措施，合理使用资金、劳力、材料和机械设备，保证水土保持工程的施工进度和工程质量。

项目建设造成的新增水土流失主要集中在工程的土建施工期，所以要在水土保持方案编制完成后，对于土建施工期间的临时措施，应立即组织实施。水土保持措施施工时，先工程措施再植物措施，工程措施一般应安排在非主汛期，大的土方工程尽可能避开汛期，植物措施在春季或雨季进行。当主体工程完工后，相应的水土保持工程也应及时完成。

本项目拟于 2023 年 5 月初开始施工建设，拟于 2024 年 4 月底完工，总工期为 12 个月。如果主体工程因故延误，项目开完工时间顺延，水土保持措施实施计划进度安排详见下表 4.4-1。

表 4-9 水土保持措施的实施进度表

分区	分区措施名称		2023 年								2024 年						
			5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4			
	主体工程																
塔基及周围施工区	工程措施	表土剥离															
		表土回覆															
		土地整治															
	植物措施	撒播草籽															
		临时措施	密目网苫盖														
	编织土袋拦挡																
	彩条布铺垫																
	彩条旗围护																
		土工布排水沟															
牵张场区	工程措施	土地整治															
	植物措施	撒播草籽															
	临时措施	彩条布铺垫															
施工道路区	工程措施	土地整治															
	植物措施	撒播草籽															
	临时措施	棕垫铺垫															
		彩条旗围护															
跨越架区	工程措施	土地整治															
	植物措施	撒播草籽															
	临时措施	彩条布铺垫															

注：主体工程 工程措施 植物措施 临时措施

## 5 水土保持投资估算及效益分析

### 5.1 投资估算

#### 5.1.1 编制原则

- (1) 本方案水土保持投资估算作为主体工程投资估算的组成部分，计入总投资估算中；
- (2) 建设期的水土保持投资在项目建设期投资中列支；
- (3) 方案水土保持投资包括主体工程中具有水土保持功能的投资和方案新增水土保持投资；主体工程中具有水土保持功能的投资不作为新增水土保持投资中独立费用计算的基数；
- (4) 方案水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料单价、施工机械台时费与主体工程一致；
- (5) 方案水土保持投资估算定额、取费项目及费率应与主体工程一致，主体工程定额中没有的工程项目，采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率；
- (6) 建设期融资利息暂不考虑，按静态投资计列水土保持投资。
- (7) 水土保持工程投资估算价格水平年与主体工程投资估算一致，即 2023 年第一季度。

#### 5.1.2 编制依据

- (1) 《青海省发改委、省财政厅、省水利厅关于我省水土保持补偿费收费标准及有关问题的通知》（青发改价格〔2017〕475 号）；
- (2) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670 号文）；
- (3) 《青海省工程造价管理》第一期（2021 年）；
- (4) 《关于调整青海省水利水电工程营业税改征增值费计价依据的通知》（青水建〔2016〕179 号）；
- (5) 《工程勘察设计收费管理规定》（国家计委、建设部计价格〔2002〕10 号文）；
- (6) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448 号）；
- (7) 《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2003〕67 号）；
- (8) 《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（水总〔2003〕67 号）；
- (9) 可行性研究报告工程设计单价指标；

(10) 主体工程相关资料, 初步设计报告设计文件及图纸;

(11) 有关合同、协议及资金筹措方案;

(12) 《青海省发改委、省财政厅、省水利厅、省税务局、中国人民银行西宁中心支行关于印发<青海省水土保持补偿费征收使用管理实施办法>》(青财税字〔2021〕226号)。

### 5.1.3 编制说明与估算成果

#### 5.1.3.1 编制说明

采用水利部水土保持概(估)算规定的编制方法结合水土保持方案编制要求, 投资按可研深度进行编制。本项目海拔高度在 3100m 之间, 根据规定, 人工、机械分别乘以 1.20 和 1.02 的调整系数。

##### (1) 基础单价

###### ①人工预算单价

人工单价: 根据人工工资定额单价, 人工工资为 11.24 元/工时。

###### ②材料预算价格

方案中水、电及砂砾石单价采用主体工程单价, 水、电的单价分别为 2.68 元/m<sup>3</sup>、1.26 元/度。其他材料价格采用《青海省工程造价》2023 年第一季度价格。

###### ③施工机械使用费

施工机械使用费与主体工程一致, 按不含增值税的基础价格计算。同时对施工机械台时费定额的折旧费和修理及替换设备费进行调整, 不足部分采用水利部《水土保持工程概预算定额》“施工机械台时费”计算。

##### (2) 措施单价

工程措施和植物措施是按工程量乘以工程单价进行编制, 措施单价由直接工程费(直接费、其他直接费和现场经费组成)、间接费、企业利润和税金组成。

临时工程费包括临时防护措施费和其他临时工程费两部分。

临时防护措施费参照工程措施、植物措施进行计算, 其他临时工程费按新增工程及植物措施费之和的百分比(一般取 2.0%)进行计算。

###### ①直接费: 包括人工费、材料费及机械使用费。

人工费、材料费、施工机械使用费直接采用主体工程所列, 不足部分采用当地市场价格。

###### ②其他直接费: 包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、特殊地区施工增加费及

其他。其他直接费 = 直接费 × 其他直接费率。

表 5-1 其他直接费费率表

费率名称	计算基础	费率		
		工程措施	土地整治工程	植物措施
其他直接费	直接费	3.0	2.0	2.0
合计		3.0	2.0	2.0

③现场经费：包括现场管理费、临时设施费，现场经费 = 直接费 × 现场经费率。

表 5-2 现场经费费率表

费率名称	计算基础	费率		
		工程措施	土地整治工程	植物措施
其他直接费	直接费	5.0	3.0	4.0
合计		5.0	3.0	4.0

④间接费：包括企业管理费、财务管理费、其他费用，间接费 = 直接工程费 × 间接费率。

表 5-3 间接费费率表

费率名称	计算基础	费率		
		工程措施	土地整治工程	植物措施
其他直接费	直接费	4.4	3.3	3.3
合计		4.4	3.3	3.3

⑤企业利润：企业利润 = (直接工程费 + 间接费) × 企业利润率 (工程措施 7%，植物 5%)。

⑥税金：税金 = (直接工程费 + 间接费 + 企业利润) × 税率 (9%)

### (3) 独立费用

独立费用包括建设管理费、勘测设计费、工程建设监理费、水土保持监测费、水土保持设施竣工验收报告编制费。独立费用表详见表 5-4。

表 5-4 独立费用组成表

项目名称		编制依据	计算公式
独立费用	建设管理费	《生产建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》67号水利部。此项费用与主体工程合并使用	新增措施投资 *2.0%
	水土保持方案编制费	按照实际工作量计算，根据合同价格确定	根据签订的合同
	工程建设监理费	国家发展和改革委员会办公厅、建设部办公厅《关于印发修订建设监理与咨询服务费收费标准的工作方案的通知》(发改办价格〔2007〕670号)	按市场价格计取

### (4) 基本预备费

基本预备费：按工程措施、植物措施、临时措施和独立费用 4 项之和的 6% 计取。

### (5) 水土保持补偿费

根据《关于我省水土保持补偿费收费标准及有关问题的通知》（青海省发展和改革委员会、青海省财政厅、青海省水利厅，青发改价格〔2017〕475号），据此确定本工程征收计算标准为 1.50 元/m<sup>2</sup>，共计面积为 45504m<sup>2</sup>，经计算水土保持补偿费为 68256 元。

### 5.1.3.2 估算成果

本项目水土保持总投资为 130.22 万元，其中主体已列投资 1.93 万元，方案新增投资 128.29 万元。总投资中工程措施投资 9.12 万元，植物措施投资 1.07 万元，临时措施投资 91.16 万元，独立费用 15.17 万元，水土保持补偿费 6.83 万元，基本预备费 6.88 万元。

独立费用包括：建设管理费 1.97 万元，水土保持方案编制费 7.20 万元，水土保持监理费 6.00 万元。

- ①水土保持总投资估算表；
- ②分年度投资估算表；
- ③水土保持分部工程估算表；
- ④独立费用计算表。

表 5-5 水土保持措施投资估算总表单位：万元

编号	工程或费用名称	方案新增投资				主体已有投资	水土保持总投资
		建安工程费	植物措施费	独立费用	合计		
第一部分工程措施费		6.84			6.84	1.20	8.04
1	塔基区	5.76			5.76	1.20	6.96
2	牵张场区	0.16			0.16		0.16
3	施工道路区	0.57			0.57		0.57
4	跨越工程区	0.36			0.36		0.36
第二部分植物措施费			0.51		0.51	0.56	1.07
1	塔基区		0.00		0.00	0.56	0.56
2	牵张场区		0.07		0.07		0.07
3	施工道路区		0.27		0.27		0.27
4	跨越工程区		0.17		0.17		0.17
第三部分临时措施费		91.00			91.00	0.17	91.16
1	塔基区	43.24			43.24		43.24
2	牵张场区	4.49			4.49		4.49
3	施工道路区	32.91			32.91		32.91
4	跨越工程区	10.17			10.17	0.17	10.33
5	其它临时工程	0.20			0.20		0.20
一至三部分之和		98.92	0.51	0.00	99.42	1.93	101.35
第四部分独立费用				15.17	15.17		15.17
1	建设管理费			1.97	1.97		1.97
2	水土保持监理费			6.00	6.00		6.00
3	水土保持方案编制费			7.20			
一至四部分之和		97.84	0.51	15.17	113.51	1.93	115.44
第五部分预备费					6.81		6.81
第六部分水土保持补偿费					6.83		6.83
工程总投资					<b>127.15</b>	<b>1.93</b>	<b>129.08</b>

表 5-6 分年度投资概算表单位：万元

序号	工程或费用名称	2023 年	2024 年
一	第一部分工程措施	2.65	5.39
二	第二部分植物措施		1.07
三	第三部分临时措施	30.08	61.08
四	独立费用	9.83	5.34
1	建设管理费	0.65	1.32
2	水土保持监理费	1.98	4.02
3	水土保持方案编制费	7.20	
一至四部分之和		42.57	72.87
五	基本预备费	2.25	4.56
六	水土保持补偿费（万元）	6.83	
水土保持总投资		<b>51.64</b>	<b>77.44</b>

表 5-7 方案新增水土保持措施投资表单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
第一部分 工程措施					68405.55
1	塔基区				57626.19
1.1	表土剥离	m <sup>3</sup>	1860.71	22.45	41772.94
1.2	表土回覆	m <sup>3</sup>	1860.71	8.52	15853.25
2	牵张场区				1569.81
2.1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.3	5232.7	1569.81
3	施工道路区				5651.32
3.1	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.08	5232.7	5651.32
4	跨越工程区				3558.24
4.1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.68	5232.7	3558.24
第二部分 植物措施					5062.00
1	牵张场区				737.18
1.1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.3	2457.28	737.18
2	施工道路区				2653.86
2.1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.08	2457.28	2653.86
3	跨越工程区				1670.95
3.1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.68	2457.28	1670.95
第三部分 临时措施					909935.07
1	塔基区				432369.15
1.1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	12800	4.98	63744.00
1.2	临时拦挡	m	896		102961.15
(1)	编织袋填筑	m <sup>3</sup>	430.08	210.7	90617.86
(2)	编织袋拆除	m <sup>3</sup>	430.08	28.7	12343.30
1.3	彩条布铺垫	m <sup>2</sup>	16000	14.95	239200.00
1.4	彩条旗围护	m	1600	16.54	26464.00
2	牵张场区		60		0.00
2.1	彩条布铺设	m <sup>2</sup>	13.5	19.72	0.00
3	施工道路区				44850.00
3.1	铺设棕垫	m <sup>2</sup>	3000	14.95	44850.00
3.2	彩条旗围护	m			329060.00
4	跨越工程区		10800	7.19	77652.00
3.1	彩条布铺设	m <sup>2</sup>	15200	16.54	251408.00
4	其它临时工程	%			101660.00

表 5-8 独立费用投资表单位：万元

序号	名称及规格	编制依据及计算公式	单价 (元)	合价 (元)
一	建设管理费	按一至三部分之和的 2%	983402.61	19668.05
二	水土保持监理费	按照计划费用计列	60000.00	60000.00
三	科研勘测设计费	按照计划费用计列		72000.00
合计				151668.05

表 5-9 水土保持补偿费单位：元

编号	工程及费用名称	单位	数量	单价（元/m <sup>2</sup> ）	合价（元）
一	水土保持设施补偿费				
1	占地面积	m <sup>2</sup>	45504	1.5	68256

## 5.2 效益分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土保持防治效果以减轻和控制水土流失为主。通过本方案的实施，使工程建设区的水土流失得到有效治理，损坏的水土保持设施得到恢复和改善，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制。本方案各项水土保持措施实施后，各项水土流失防护措施将有效减少建设过程中的土壤流失量，使土壤侵蚀强度降低，扰动的土壤有机质含量提高，持水能力不断增强，项目责任范围内的水土流失尽快达到新的稳定状态，实现局部生态环境的良性循环。

### 5.2.1 防治目标达到情况分析

通过实施该方案，使工程建设产生的水土流失得到控制，本项目各个防治分区相关面积统计如下表所示。

表 5-10 各防治分区相关面积统计表单位：hm<sup>2</sup>

防治分区	建设面积	扰动地表面积	造成水土流失面积	建筑物占地	硬化面积	水土保持措施面积			可恢复植被
						植物措施	工程措施	小计	
塔基及周边施工区	2.49	2.49	2.49	0.18		2.29		2.29	2.31
牵张场区	0.30	0.30	0.30			0.30		0.30	0.30
施工道路区	1.08	1.08	1.08			1.08		1.08	1.08
跨越架区	0.68	0.68	0.68			0.68		0.68	0.68
<b>合计</b>	<b>4.55</b>	<b>4.55</b>	<b>4.55</b>	<b>0.18</b>		<b>4.35</b>		<b>4.35</b>	<b>4.37</b>

本方案水土保持措施所产生的生态效益主要体现在水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等 6 个方面。

#### 1) 水土流失治理度

项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积百分比，通过本方案的实施，本项目防治责任范围内的水土流失面积得到了有效的治理，随着水土保持综合措施效益的逐渐发挥，水土流失治理度计算公式如下：

$$\text{水土流失治理度}(\%) = \frac{\text{项目水土流失防治责任范围内水土流失治理度达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$

## 2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比，是验证电厂建设水土保持方案合理性的一个重要指标，也是衡量水土保持工程是否可行的主要指标，其计算公式如下：

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量}}{\text{治理后每平方公里年平均土壤流失量}}$$

## 3) 渣土防护率

项目水土流失防治责任范围内采取措施实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比，其计算公式如下：

$$\text{渣土防护率 (100\%)} = \frac{\text{项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{永久弃渣和临时堆土总量}} \times 100\%$$

## 4) 表土保护率

项目水土流失防治责任范围内保护剥离表土量和可剥离表土总量的百分比，其计算公式如下：

$$\text{表土保护率 (100\%)} = \frac{\text{项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\%$$

## 5) 林草植被恢复率

项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比，其计算公式如下：

$$\text{林草植被恢复率 (100\%)} = \frac{\text{项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

## 6) 林草覆盖率

项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比，其计算公式如下：

$$\text{林草覆盖率 (100\%)} = \frac{\text{项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积}}{\text{总面积}} \times 100\%$$

通过水土保持方案的实施，项目区建设区水土流失治理均达到或超过治理目标，防治效果显著。达到生产建设项目水土流失防治标准中所规定的一级标准，同时满足火电行业标准。本项目水土流失防治目标分析值见表 5-11。

表 5-11 水土流失防治目标分析值表

评估指标	目标值	评估依据	单位	数量	设计达到值	评估结果
水土流失治理度 (%)	95%	项目水土流失防治责任范围内水土流失治理度达标面积	hm <sup>2</sup>	4.53	99.54%	达标
		水土流失总面积	hm <sup>2</sup>	4.55		
土壤流失控制比 (%)	0.8	项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量	t/km <sup>2</sup> ·a	1000	1.0	达标
		治理后每平方公里年平均土壤流失量	t/km <sup>2</sup> ·a	1000		
渣土防护率 (%)	89%	项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	万 m <sup>3</sup>	1.05	98.13%	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m <sup>3</sup>	1.07		
林草植被恢复率 (%)	97%	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积	hm <sup>2</sup>	4.35	99.54%	达标
		可恢复林草植被面积	hm <sup>2</sup>	4.37		
林草覆盖率 (%)	36%	项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积	hm <sup>2</sup>	4.35	95.60%	达标
		总面积	hm <sup>2</sup>	4.55		
表土保护率 (%)	92%	项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量	hm <sup>2</sup>	4.53	99.54%	达标
		可剥离表土总量	hm <sup>2</sup>	4.55		

通过本项目工程水土保持方案的实施，项目建设区内原有水土流失得到基本治理；项目建设区内新增水土流失得到有效控制；防治责任范围内的生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善；水土保持设施安全有效。

在严格执行和落实本方案设计的水土保持措施后，水土流失治理达标面积 4.53hm<sup>2</sup>，林草植被建设面积 4.35hm<sup>2</sup>，方案实施后的土壤侵蚀强度为 1000t/(km<sup>2</sup>·a)，渣土挡护 1.05 万 m<sup>3</sup>，方案实施后可减少土壤流失量 424.18t。经分析计算，在各项水土保持措施落实后，各项指标均达到或超过方案制定的目标值，其中水土流失治理度达到 99.54%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 98.13%，林草植被恢复率达到 99.54%、林草覆盖率达到 95.60%，表土保护率 99.54%。

拟建工程水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率、渣土防护率、表土保护率和土壤流失控制比等 6 项指标均能达到防治标准。

### 5.2.2 生态效益

本项目是大唐海南州兴海县大基地 50 万千瓦光伏建设项目 1#330kV 升压站送出线路项目，项目的建设本身就具有显著的生态效益。本项目水土保持方案实施后，防治责任范围内的水土流失将得到基本治理。经预测分析表明，方案实施后，易发生水土流失的区域得到治理，防治责任范围内原有水土流失程度得到有效控制，减轻因工程建设等人为活动对自然环境的破坏，为恢复和改善区域生态环境创造有利条件。

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织管理

水土保持方案能否按规定的技术要求及进度安排保质保量地实施，并能达到预期的防治效益，组织机构和管理措施是关键。根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由业主负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，建立健全组织领导机构是十分必要的。建设单位需配备 1 名以上专业技术人员，负责水土保持方案的具体实施，需做好如下管理工作：

(1) 认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、加强管理、注重效益”的水土保持方针，确保水土保持工程安全，充分发挥水土保持工程效益。

(2) 建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划。

(3) 工程施工期间，负责与设计、施工、监理保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工作的正常顺利开展，并按时竣工，减少或避免工程建设可能造成水土流失和生态环境的破坏。

(4) 工程现场进行观测，掌握工程建设期间的水土流失及其防治措施落实情况，为有关部门决策提供基础资料。

(5) 建立健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

### 6.2 后续设计

根据《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）文件要求，各级水行政主管部门和流域管理机构要把设计和施工管理作为监督检查的重要内容。生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。弃渣场等重要防护对象应当开展点对点勘察与设计。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。

### 6.3 水土保持监测

根据《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）文件要求，编制方案报告表的项目无需开展水土保持监测，只需要提供水土保持验收鉴定书，水土保持监测不要求。

## 6.4 水土保持监理

根据《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）规定：凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在 20 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200 公顷以上或者挖填土石方总量在 200 万立方以上的项目，应当具有水土保持施工监理专业资质的单位承担监理任务。本项目征占地在 20 公顷以下且挖填土石方总量在 20 万立方米以下，故水土保持监理纳入主体监理里面。

水土保持监理单位应当根据批复的水土保持方案编制水土保持工程监理规划及实施细则的。工程监理单位应依据合同，公正、独立、自主地开展监理工作，维护项目责任主体和承建单位的合法权益；项目的重点区域，实施全程质量检测、跟踪、旁站监理，确保工程各项措施按时、保质保量的完成。在水土保持工程的实施和建设过程中，监理单位应对工程质量进行严格控制，督促施工单位严格作业，并对施工设备和材料及时检查，以确保满足工程质量要求。在分部、分项工程结束后及时进行单元工程质量检验，确认合格后方可进行后续项目，并注重积累、整理质量评定的原始资料和临时防护措施的影像资料。同时，对施工进度进行控制和调整，协助进行合同费用控制、调整及支付管理等。按照合同控制工程建设的投资、工期和质量，并协调有关各方的关系。

项目监理依据水土保持工作验收标准细则及施工单位编制的施工组织总设计，在施工建设各阶段进行质量监督和进度控制，将出现的问题及时向业主通报，同时接受当地水行政主管部门的监督检查。水土保持竣工验收时需提交水土保持专项监理报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

## 6.5 水土保持施工

根据《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）文件要求，施工过程中应严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招标文件和施工合同中明

确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。

## 6.6 水土保持设施验收

生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持验收鉴定书。生产建设单位对水土保持设施验收鉴定书的真实性负责。

生产建设单位出现以下情况列入“水土保持重点关注名单”：

- (1) “未批先建” “未批先弃” “未验先投”的；
- (2) 作出不实承诺或者未履行承诺的；
- (3) 未按规定组织开展水土保持设计、监测、监理工作的；
- (4) 水土保持工程、植物、临时措施落实不足 50%的；
- (5) 不满足验收标准和条件而通过自主验收的。

附表:

附表1 料费表

序号	名称及规格	单位	预算价格	其中				备注
				原价	运杂费	采购及保管费	材差	
1	水	m <sup>3</sup>	2.68					
2	电	kwh	1.26					
3	汽油	kg	10.49					
4	柴油	kg	8.8					
5	密目网	m <sup>2</sup>	1.5					
6	农家土家肥	m <sup>3</sup>	63.30					
7	短芒披碱草	kg	7.0					
8	早熟禾	kg	22					
9	棕垫	m <sup>2</sup>	2.1					
10	编织袋	个	0.45					
11	彩条布	m <sup>2</sup>	2.9					
12	彩条旗	m	1					
13	铁丝	kg	3.362					
14	钢管	m	7.1					

附表2 施工机械台时费汇总表

序号	定额编号	名称及规格	台时费	其中				
				折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	1031	74KW推土机	61.48	19	22.81	0.86	2.98	15.37
2	1020	装载机1.0m <sup>3</sup>	121.42	13.15	8.54		13.49	86.24
3	1030	59KW推土机	125.21	10.8	13.02	0.49	26.98	73.92
4	3011	自卸汽车3.54t	107.24	7.91	3.95		14.61	80.77

附表3 工程、植物措施单价汇总表序号

序号	工程名称	单位	单价合计 (元)	其中									
				人工费	材料费	机械费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	价差	扩大费
1	表土剥离 (机械剥离)	100m <sup>3</sup>	2244.67	116.90	59.60	1373.11	46.49	79.80	73.74	122.47	168.49		204.06
2	表土回覆	100m <sup>3</sup>	852.37	11.24	29.29	259.30	17.65	30.30	28.00	46.51	63.98		77.49
3	密目网苫盖	100m <sup>2</sup>	497.65	179.84	163.71		10.31	17.69	16.35	27.15	37.35		45.24
4	土地整治	hm <sup>2</sup>	5232.70	3686.72	71.53		75.16	115.00	130.30	285.51	392.78		475.70
5	撒播短芒披碱 草	hm <sup>2</sup>	889.54	224.80	400.00		12.90	26.31	22.57	35.33	66.77		80.87
6	撒播早熟禾	hm <sup>2</sup>	1567.74	674.40	462.00		22.73	46.37	39.78	62.26	117.68		142.52
7	棕垫铺垫	100m <sup>2</sup>	718.98	179.84	316.51		14.89	25.56	23.62	39.23	53.97		65.36
8	编织袋填筑	100m <sup>3</sup>	21070.26	13060.88	1485.00		436.38	749.11	692.18	1149.65	1581.59		1915.48
9	编织袋拆除	100m <sup>3</sup>	2870.02	1888.32	56.65		58.35	100.17	92.55	197.64	215.43		260.91
10	彩条旗围护	100m	1653.61	275.38	866.19		34.25	58.79	54.32	90.23	124.12		150.33
11	彩条布铺垫	100m <sup>2</sup>	1495.22	179.84	852.38		30.97	53.16	49.12	81.58	112.23		135.93
12	人工挖排水沟 、截水沟	100m <sup>3</sup>	1972.15	1321.82	39.65		40.84	70.12	64.79	107.61	148.03		179.29

**附表4 单价分析表**

定额编号：01249

表土剥离（机械剥离）

定额单位：100m<sup>3</sup>自然方

工作内容：挖装、运输、自卸、空回、运距1.5km

序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				1675.90
(一)	基本直接费				1549.61
1	人工费				116.90
	人工	工时	10.40	11.24	116.90
2	材料费				59.60
	零星材料费	%	4	1490.01	59.60
3	机械费				1373.11
	装载机1.0m <sup>3</sup>	台时	2.08	121.42	252.55
	推土机59kw	台时	0.83	125.21	103.92
	自卸车3.5t	台时	9.48	107.24	1016.64
(二)	其他直接费	%	3	1549.61	46.49
(三)	现场经费	%	5	1596.10	79.80
二	间接费	%	4.4	1675.90	73.74
三	企业利润	%	7	1749.64	122.47
四	税金	%	9	1872.12	168.49
五	小计				2040.61
六	扩大	%	10	2040.61	204.06
七	合计				<b>2244.67</b>

定额编号：01148

表土回覆

定额单位：100m<sup>3</sup>

工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回

序号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				588.44
(一)	直接费				299.84
1	人工费				11.24
	人工	工时	1.00	11.24	11.24
2	材料费				29.29
	零星材料费	%	11.00	266.31	29.29
3	机械费用				259.30
	推土机74kw	台时	0.76	341.19	259.30
(二)	其他直接费	%	3.00	588.44	17.65
(三)	现场经费	%	5.00	606.09	30.30
二	间接费	%	4.40	636.39	28.00
三	企业利润	%	7.00	664.40	46.51
四	税金	%	9.00	710.90	63.98
五	小计				774.89
六	扩大10%	%	10.00	774.89	77.49
七	合计				852.37

定额编号：03003

密目网苫盖

定额单位：100m<sup>2</sup>

工作内容：场内运输、铺设、接缝

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				371.55
(.一)	直接费				343.55
1	人工费				179.84
	人工	工时	16.00	11.24	179.84
2	材料费				163.71
	密目网	m <sup>2</sup>	107.00	1.50	160.50
	其他材料费	%	2.00	160.50	3.21
(二)	其他直接费	%	3.00	343.55	10.31
(三)	现场经费	%	5.00	353.86	17.69
二	间接费	%	4.40	371.55	16.35
三	企业利润	%	7.00	387.90	27.15
四	税金	%	9.00	415.05	37.35
五	小计				452.40
六	扩大.10%	%	10.00	452.40	45.24
七	合计				497.65

定额编号：08042

土地整治

定额单位：hm<sup>2</sup>

工作内容：人工施肥，蓄力耕翻地。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				3948.42
(一)	直接费				3758.25
1	人工费				3686.72
	人工	工时	328	11.24	3686.72
2	材料费				71.53
	农家土家肥	kg	1	63.30	63.30
	其他材料费	%	13	63.30	8.23
(二)	其他直接费	%	2	3758.25	75.16
(三)	现场经费	%	3	3833.41	115.00
二	间接费	%	3.3	3948.42	130.30
三	企业利润	%	7	4078.71	285.51
四	税金	%	9	4364.22	392.78
五	小计				4757.00
六	扩大10%	%	10	4757.00	475.70
七	合计				5232.70

定额编号：08057

撒播短芒披碱草

定额单位：hm<sup>2</sup>

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、用耙、耧、石碾子碾等方式覆土。

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				684.00
(一)	直接费				644.80
1	人工费				224.80
	人工	工时	20.00	11.24	224.80
2	材料费				420.00
	短芒披碱草	kg	20.00	20.00	400.00
	其他材料费	%	5.00	400.00	20.00
(二)	其他直接费	%	2.00	644.80	12.90
(三)	现场经费	%	4.00	657.70	26.31
二	间接费	%	3.30	684.00	22.57
三	企业利润	%	5.00	706.58	35.33
四	税金	%	9.00	741.90	66.77
五	小计				808.68
六	扩大10%	%	10.00	808.68	80.87
七	合计				889.54

定额编号：08057

撒播早熟禾

定额单位：hm<sup>2</sup>

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、用耙、耢、石碾子碾等方式覆土。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1205.49
(.一)	直接费				1136.40
1	人工费				674.40
	人工	工时	60.00	11.24	674.40
2	材料费				462.00
	早熟禾	kg	20.00	22.00	440.00
	其他材料费	%	5.00	440.00	22.00
(二)	其他直接费	%	2.00	1136.40	22.73
(三)	现场经费	%	4.00	1159.13	46.37
二	间接费	%	3.30	1205.49	39.78
三	企业利润	%	5.00	1245.27	62.26
四	税金	%	9.00	1307.54	117.68
五	小计				1425.22
六	扩大.10%	%	10.00	1425.22	142.52
七	合计				1567.74

定额编号：03003

棕垫铺垫

定额单位：100m<sup>2</sup>

工作内容：场内运输、铺设、接缝

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				536.80
(一)	直接费				496.35
1	人工费				179.84
	人工	工时	16.00	11.24	179.84
2	材料费				316.51
	棕垫	m <sup>2</sup>	107.00	2.90	310.30
	其他材料费	%	2.00	310.30	6.21
(二)	其他直接费	%	3.00	496.35	14.89
(三)	现场经费	%	5.00	511.24	25.56
二	间接费	%	4.40	536.80	23.62
三	企业利润	%	7.00	560.42	39.23
四	税金	%	9.00	599.65	53.97
五	小计				653.61
六	扩大10%	%	10.00	653.61	65.36
七	合计				718.98

定额编号：03053

编织袋填筑

定额单位：100m<sup>3</sup>

工作内容：装土、封包、堆筑

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				15731.37
(一)	直接费				14545.88
1	人工费				13060.88
	人工	工时	1162	11.24	13060.88
2	材料费				1485.00
	编织袋	个	3300	0.45	1485.00
	其他材料费	%	1.00	1485.00	14.85
(二)	其他直接费	%	3.00	14545.88	436.38
(三)	现场经费	%	5.00	14982.26	749.11
二	间接费	%	4.40	15731.37	692.18
三	企业利润	%	7.00	16423.55	1149.65
四	税金	%	9.00	17573.20	1581.59
五	小计				19154.79
六	扩大10%	%	10.00	19154.79	1915.48
七	合计				21070.26

定额编号：03054

编织袋拆除

定额单位：100m<sup>3</sup>

工作内容：装土、封包、堆筑

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				2103.48
(一)	直接费				1944.97
1	人工费				1888.32
	人工	工时	168	11.24	1888.32
2	材料费				56.65
	编织袋	个	0		
	其他材料费	%	3	1888.32	56.65
(二)	其他直接费	%	3	1944.97	58.35
(三)	现场经费	%	5	2003.32	100.17
二	间接费	%	4.4	2103.48	92.55
三	企业利润	%	7	2196.04	197.64
四	税金	%	9	2393.68	215.43
五	小计				2609.11
六	扩大10%	%	10	2609.11	260.91
七	合计				2870.02

定额编号：07037

彩条旗围护

定额单位：100m

工作内容：栽桩、人工束捆、拉彩条旗。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1234.61
(一)	直接费				1141.57
1	人工费				275.38
	人工	工时	24.5	11.24	275.38
2	材料费				866.19
	钢管	m	101	7.10	717.10
	彩条旗	m	101	1.00	101.00
	铁丝	kg	6.8	3.36	22.86
	其他材料费	%	3	840.96	25.23
(二)	其他直接费	%	3.00	1141.57	34.25
(三)	现场经费	%	5.00	1175.82	58.79
二	间接费	%	4.40	1234.61	54.32
三	企业利润	%	7.00	1288.93	90.23
四	税金	%	9.00	1379.16	124.12
五	小计				1503.28
六	扩大10%	%	10.00	1503.28	150.33
七	合计				1653.61

定额编号：01006

人工挖排水沟、截水沟

定额单位：100m<sup>3</sup>

工作内容：挂线、使用镐锹开挖

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1472.44
(一)	直接费				1361.48
1	人工费				1321.82
	人工	工时	117.6	11.24	1321.82
2	材料费				39.65
	零星材料费	%	3.00	1321.82	39.65
(二)	其他直接费	%	3.00	1361.48	40.84
(三)	现场经费	%	5.00	1402.32	70.12
二	间接费	%	4.40	1472.44	64.79
三	企业利润	%	7.00	1537.23	107.61
四	税金	%	9.00	1644.83	148.03
五	小计				1792.87
六	扩大10%	%	10.00	1792.87	179.29
七	合计				1972.15

定额编号：03003

彩条布铺垫

定额单位：100m<sup>2</sup>

工作内容：场内运输、铺设、接缝

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1116.35
(一)	直接费				1032.22
1	人工费				179.84
	人工	工时	16.00	11.24	179.84
2	材料费				852.38
	彩条布	m <sup>2</sup>	107.00	7.81	835.67
	其他材料费	%	2.00	835.67	16.71
(二)	其他直接费	%	3.00	1032.22	30.97
(三)	现场经费	%	5.00	1063.19	53.16
二	间接费	%	4.40	1116.35	49.12
三	企业利润	%	7.00	1165.47	81.58
四	税金	%	9.00	1247.05	112.23
五	小计				1359.29
六	扩大10%	%	10.00	1359.29	135.93
七	合计				1495.22

大唐海南州兴海县大基地 50 万千瓦光伏建设项目 1#330kV 升压  
站送出线路项目水土保持方案编制委托书

深圳市源远水利设计有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》及有关“开发建设项目水土保持”的法律、法规的规定，为保护项目建设区水土资源和生态环境，避免和减少因项目建设所造成的水土流失，大唐（兴海）新能源有限公司决定委托贵单位开展《大唐海南州兴海县大基地 50 万千瓦光伏建设项目 1#330kV 升压站送出线路项目水土保持方案报告表》的编制工作。

请贵公司接到委托任务后，按照国家现行的《生产建设项目水土保持技术标准》及“开发建设项目水土保持”的有关规定，尽快组织开展该项目的水土保持方案的编制工作。

特此委托。

大唐（兴海）新能源有限公司

2023 年 3 月 29 日



#### 四、项目投资及经济效益

工程总投资为 6210 万元,其中 30%为企业自筹资金,其余 70%为银行贷款。

#### 五、建设周期

项目施工总工期为 1 年。

#### 六、项目核准依据及已取得的批复文件

1、宁夏回族自治区电力设计院有限公司《关于大唐兴海县大基地 50 万千瓦光伏建设项目 1#330kv 升压站可行性研究报告的评审意见》。

#### 七、相关要求

项目招标严格按照《招标投标法》规定执行,工程设备供应商及施工单位均采用招标方式确定。如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整,请及时以书面形式向我委报告,并按照有关规定办理。请项目业主根据本核准文件,办理土地使用、安全生产等相关手续。

#### 八、有效期

本核准文件有效期为 2 年,自发布之日起计算。项目在核准文件有效期内不开工建设且未按规定办理延期手续的,本核准文件自动失效。



---

抄送: 本委各主任, 档。

---

## 大唐海南州兴海县大基地 50 万千瓦光伏建设项目 1#330kV 升压站送出线路项目用地面积情况说明

各相关单位:

对于大唐海南州兴海县大基地 50 万千瓦光伏建设项目 1#330kV 升压站送出线路项目用地面积作如下说明:

### (1) 塔基及周围施工区占地

根据本项目主体设计资料,塔基永久占地 9903.55m<sup>2</sup>,每个塔基临时占地约 200m<sup>2</sup>,用于材料和临时土方的堆放,共 200×79=15800m<sup>2</sup>,塔基及周围施工区总占地面积 24903.55m<sup>2</sup>。

### (2) 牵张场占地

本项目输电线路在线路架设时,布置牵张场地用于布置牵引设备及线缆,全线共计布置牵张场地 5 处,单处牵张场地占地面积约为 600m<sup>2</sup>,牵张场临时占地面积共计 3000m<sup>2</sup>,牵张场地选址于地形平缓的区域。

### (3) 施工道路占地

经现场调查,本工程新建输电线路可利用 G214、G572 国道及乡村道路等运输施工材料,进行施工建设,除此外,为连通现有道路与本工程杆塔施工场地,部分需布置施工简易道路,经估算,本工程需设置施工简易道路长度约为 1.5km,施工简易道路宽约 3m,占地面积 4800m<sup>2</sup>,本工程需设置人抬道路 6km,人抬道路宽 1m,占地面积 6000m<sup>2</sup>。

施工道路区临时占地面积合计 10800m<sup>2</sup>。

#### (4) 跨越架占地

本项目线路沿线主要跨越：跨越高速公路 1 次，跨越公路 2 次，跨越 330kV 线路 1 次，跨越 110kV 线路 2 次，跨越 10kV 线路 6 次，跨越低压电力线 12 次，跨越通信线 4 次。

方案设计线路在跨越高速公路、等级公路、330kV 线路、110kV 线路等大型跨越处设置双侧跨越施工区，在跨越 10kV 线路、低压电力线、通信线等小型跨越处设置单侧跨越施工区，本线路设置跨越施工区共计 34 处，每处 200m<sup>2</sup>，共 6800m<sup>2</sup>。

本项目工程占地面积如表 1 所示：

表 1 工程占地面积表 单位：m<sup>2</sup>

项目组成	占地面积	占地面积			备注
	荒地	永久占地	临时占地	合计	
	无植被荒地				
塔基及用地区	24903.55	9303.55	15600	24903.55	
牵张场地区	3000		3000	3000	
施工道路区	10800		10800	10800	
跨越架区	6800		6800	6800	
<b>合计</b>	<b>41503.55</b>	<b>9303.55</b>	<b>36200</b>	<b>45503.55</b>	

综上所述，本项目总占地面积为 45503.55m<sup>2</sup>。

特此说明。

建设单位（盖章）：大唐（广西）新能源有限公司

2023 年 4 月 21 日



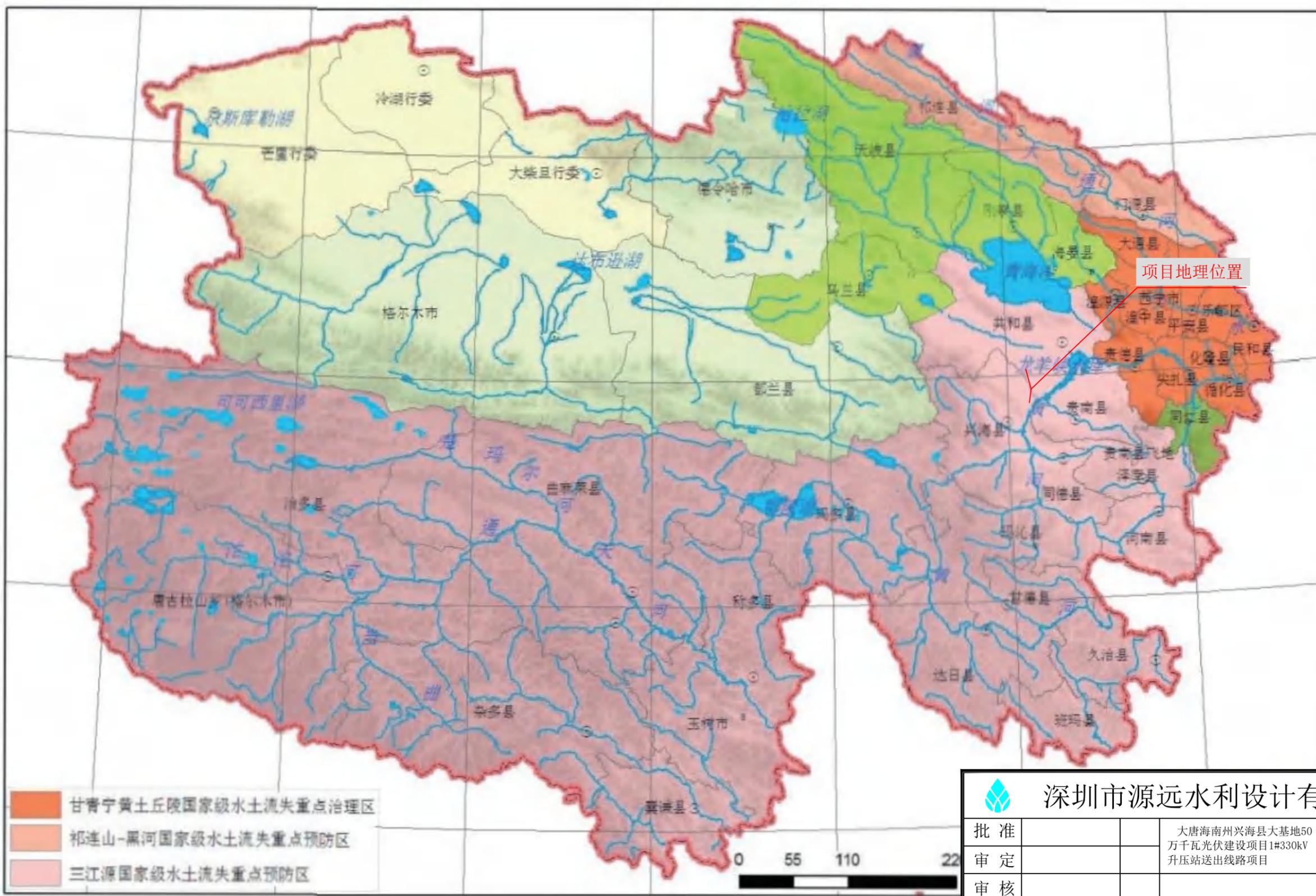


说明:

本项目位于青海省海南藏族自治州兴海县、共和县，起点为1#升压站，终点为750kV香加变电站。线路靠近G572国道，新建线路起点坐标为北纬35°58'11.82"，东经100°11'50.54"，终点坐标为北纬35°44'46.91"，东经100°13'39.07"。

 <b>深圳市源远水利设计有限公司</b>		批准		大唐海南州兴海县大基地50万千瓦光伏建设项目1#330kV升压站送出线路项目	可研	设计	
		审定			水保	部分	
审核		项目地理位置图					
审查							
项目负责							
校核							
设计							
制图		比例	1:80万	日期	2023.05		
版本号		编号	DTSC-SW-01				





- 甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区
- 祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区
- 三江源国家级水土流失重点预防区

<b>深圳市源远水利设计有限公司</b>			
批准		大唐海南州兴海县大基地50万千瓦光伏建设项目1#330kV升压站送出线路项目	可研 设计
审定			水保 部分
审核			水土保持两区分划
审查			
项目负责			
校核			
设计			
制图		比例 1:400万	日期 2023.05
版本号		编号	DTSC-SW-03

说明：  
本项目所在地位于三江源国家级水土流失重点预防区。

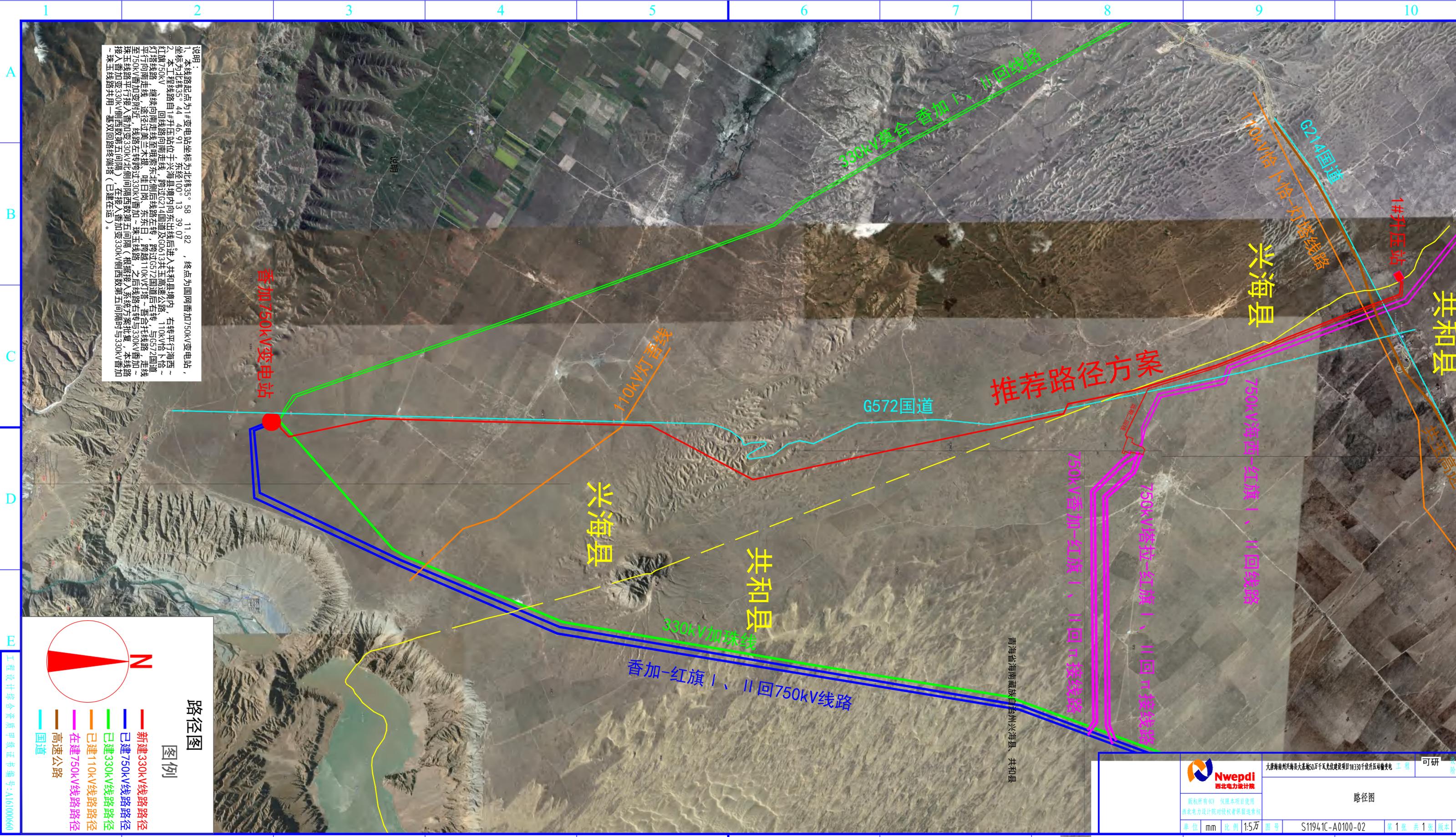


说明:

本项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀, 土壤侵蚀模数为 $2600t/km^2 \cdot a$ , 水土流失强度以轻度为主。

 深圳市源远水利设计有限公司

批准		大唐海南州兴海县大基地50万千瓦光伏建设项目1#330kV升压站送出线路项目	可研	设计	
审定			水保	部分	
审核			项目区土壤侵蚀强度分布图		
审查					
项目负责					
校核					
设计					
制图		比例	1:40万	日期	2023.04
版本号		编号	DTSC-SW-04		



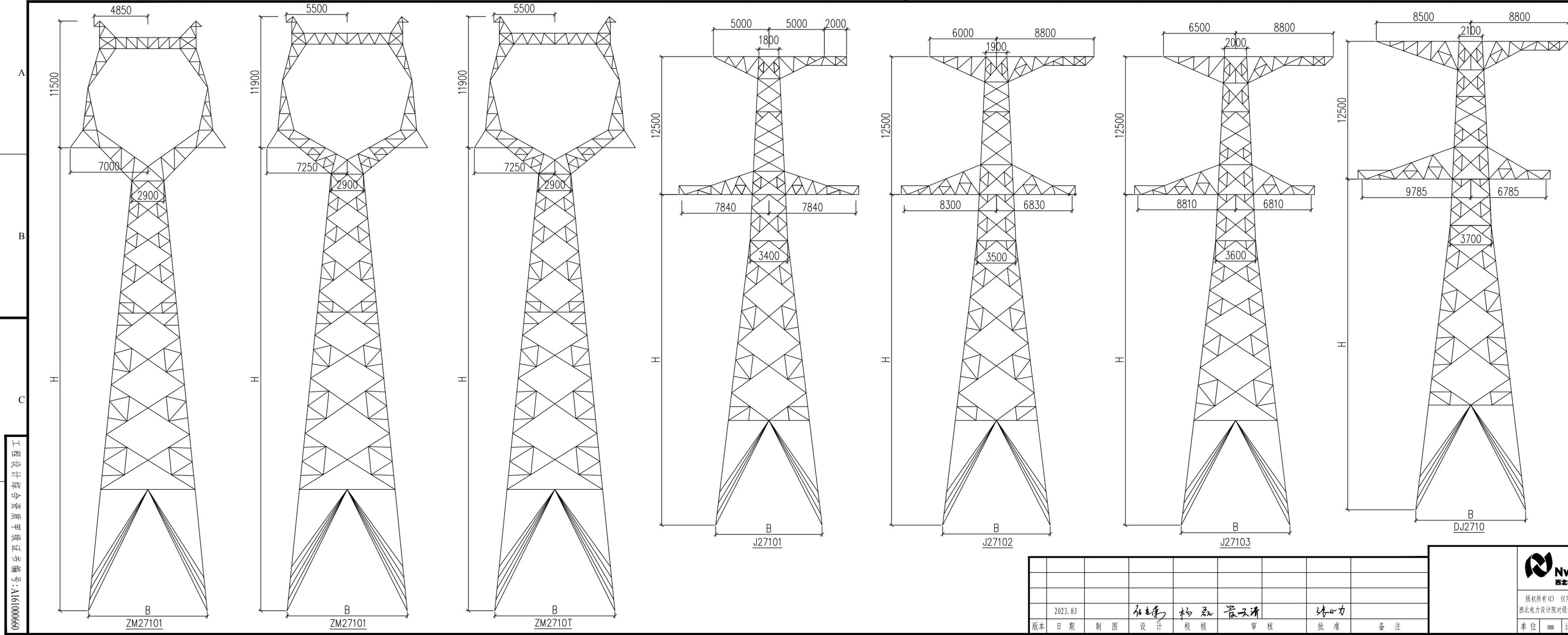
说明：  
 1、本线路起点为1#变电站坐标为北转35° 58 11.82，终点为国网香加750kV变电站，坐标为北转35° 44 46.91，东经100° 13 39.07。  
 2、本工程线路自1#升压站位于兴海县境内向东出线后进入共和县境内，右转平行海西-红旗750kV线路走向，继续向南走线至德隆东-堆白岗-赤东白-吉合托线路，走线至150kV香加变电站，途经美三木提、堆白岗、赤东白-吉合托线路，走线至150kV香加变电站，之后线路右转与330kV香加-珠玉线路平行接入香加变330kV北侧间隔（根据接入系统方案批复，本线路接入香加变330kV西侧第五间隔），在接入香加变330kV西侧第五间隔时与330kV香加-珠玉线路共用一基双回路终端塔（已建在运）。

**路径图 图例**

- 新建330kV线路路径
- 新建750kV线路路径
- 已建330kV线路路径
- 已建110kV线路路径
- 在建750kV线路路径
- 国道
- 高速公路

工程设计综合资质甲级证书编号：A1610000660


**西北电力设计院**  
 版权所有 © 仅限本项目使用  
 西北电力设计院对侵权者保留追究权  
 单位 mm 比例 1:5万 图号 S11941C-A0100-02 第 1 张 共 1 张 版本 0



塔型名称	呼高范围 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	允许转角 (°)	计算呼高 (m)	计算呼高塔重 (kg)
ZM27101	18~36	380	500	0	36.0	14835.7
	37~42	350			42.0	17078.1
ZM27102	18~36	450	600	0	36.0	17582.7
	36~51	380			51.0	24197.7
ZM2710T	18~42	450	600	0	36.0	14835.7
J27101	15~30	400	600	0~20	30.0	24473.4
J27102	15~30	400	600	20~40	30.0	25955.0
J27103	15~33	400	600	40~60	33.0	27697.5
DJC2710	15~30	350	500	0~90	30.0	32010.6

工程综合资质甲级证书编号: A161000660

2023.03	任玉衡	杨磊	管以清	张心力		
版本	日期	制图	设计	校核	审核	批准
						备注

大唐海南州兴海县大基地50万千瓦光伏项目1#330千伏升压站输电工程

可研 设计阶段

铁塔一览表

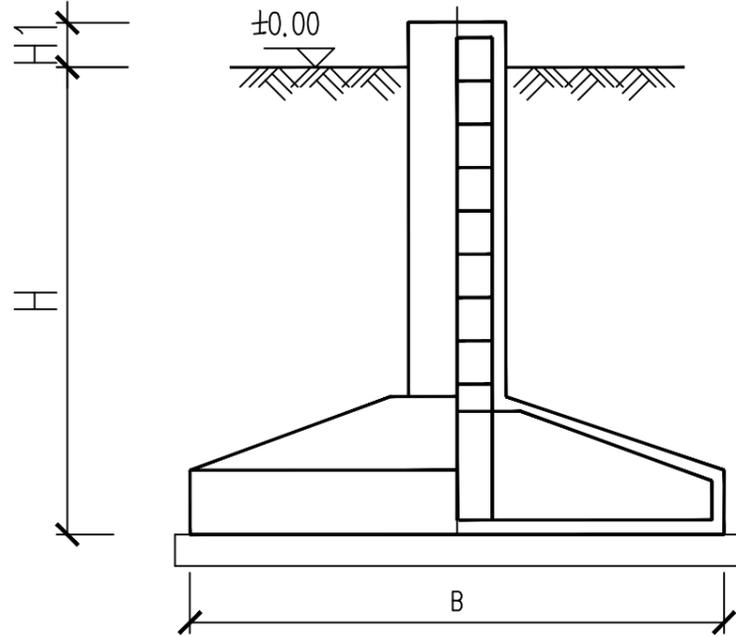
版权所有(C) 仅限本项目使用  
西北电力设计院对侵权者保留追究权

单位	mm	比例	1:200	图号	S11941C-A0100-03	第 1 张 共 1 张	版本
----	----	----	-------	----	------------------	-------------	----

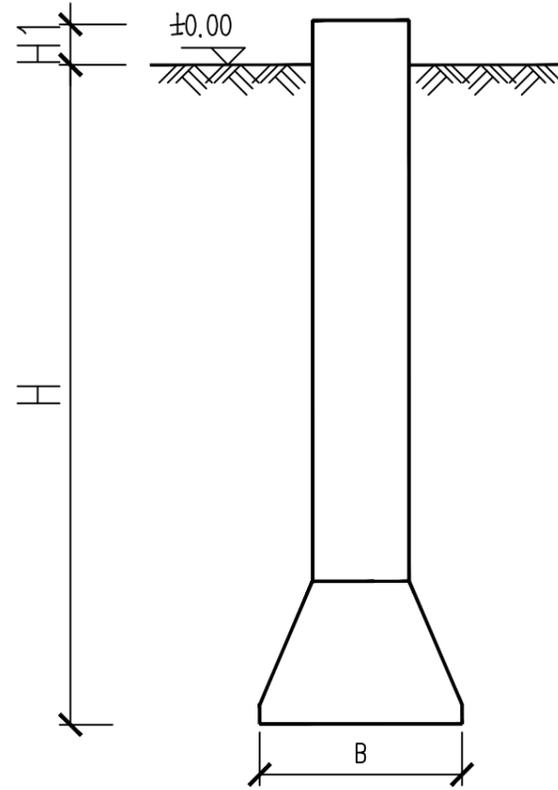
A

B

C



形式一  
直柱板式基础  
适用于转角塔



形式二  
掏挖/挖孔基础  
适用于直线塔

说明:

1. 基础主筋为HRB400热轧钢筋, 其余为HPB300热轧钢筋.
2. 基础露头根据实际地形可适当调整.

工程设计综合资质甲级证书编号: A161000660

	2023/03		任志军	杨磊	管以清		张心力			
版本	日期	制图	设计	校核	审核	批准	备注			
		 Nwepdi 西北电力设计院		大唐海南州兴海县大基地50万千瓦光伏项目1#330千伏升压站输电工程			可研	设计阶段		
		版权所有(C) 仅限本项目使用 西北电力设计院对侵权者保留追索权		基础一览图						
单位	mm	比例	—	图号	S11941C-A0100-04	第 1 张	共 1 张	版本		



**跨越架防治区措施**  
 1、工程措施:土地整治0.68hm<sup>2</sup>;  
 2、植物措施:撒播草籽0.68hm<sup>2</sup>;  
 3、临时措施:彩条布铺设6800m<sup>2</sup>。

**塔基及周围施工区防治措施**  
 1、工程措施:表土剥离0.19hm<sup>2</sup>、表土回填0.19万m<sup>3</sup>、土地整治2.29hm<sup>2</sup>;  
 2、植物措施:撒播草籽2.29hm<sup>2</sup>;  
 3、临时措施:密目网苫盖12800m<sup>2</sup>、编织土袋拦挡4368m、彩条布铺垫15600m<sup>2</sup>、彩条旗围护7800m、土工布排水沟60m。

**施工道路区防治措施**  
 1、工程措施:土地整治1.08hm<sup>2</sup>;  
 2、植物措施:撒播草籽1.08hm<sup>2</sup>;  
 3、临时措施:棕垫铺设10800m<sup>2</sup>、彩条旗围护15200m。

**牵张场地区防治措施**  
 1、工程措施:土地整治0.30hm<sup>2</sup>;  
 2、植物措施:撒播草籽0.30hm<sup>2</sup>;  
 3、临时措施:彩条布铺设3000m<sup>2</sup>。

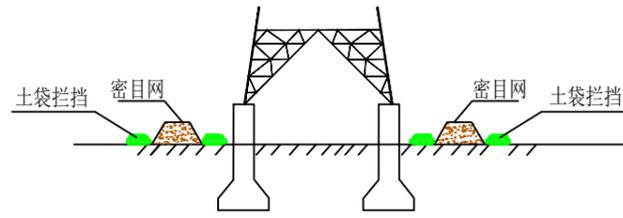
图例

符号	名称	符号	名称
	电缆路径		跨越架区
	牵张场地区		塔基及周围施工区

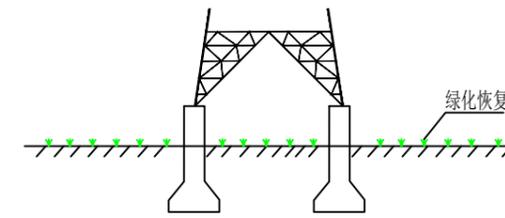
项目组成	占地类型	占地面积/m <sup>2</sup>			备注
	草地 天然牧草地	永久占地	临时占地	合计	
塔基及周围施工区	24903.55	9303.55	15600	24903.55	
牵张场地区	3000		3000	3000	
施工道路区	10800		10800	10800	
跨越架区	6800		6800	6800	
合计	45503.55	9303.55	36200	45503.55	

深圳市源远水利设计有限公司			
批准		大唐海南州兴海县大基地50万千瓦光伏建设项目1#330kV升压站送出线路项目	可研 设计
审定			水保 部分
审核			水土保持措施总体布局图
审查			
项目负责			
校核			
设计			
制图		比例 1:170000	日期 2023.05
版本号		编号	DTSC-SW-08

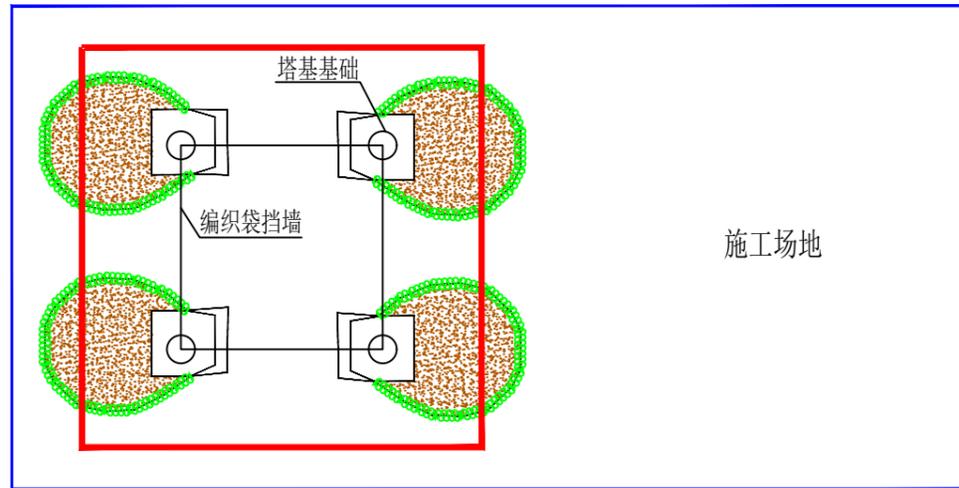
说明: 1、本项目占地类型均为天然牧草地; 2、本项目分为塔基及周围施工区、牵张场地区、施工道路区和跨越架区; 3、本项目防治责任范围为4.55hm<sup>2</sup>, 其中永久占地0.93hm<sup>2</sup>, 临时占地3.62hm<sup>2</sup>。



平地塔基施工期水保措施剖面图



平地塔基施工结束后水保措施剖面图



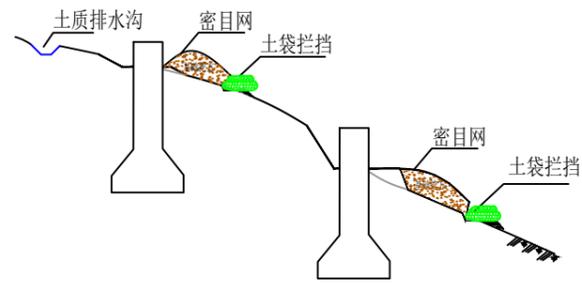
平地塔基施工平面示意图

图例:

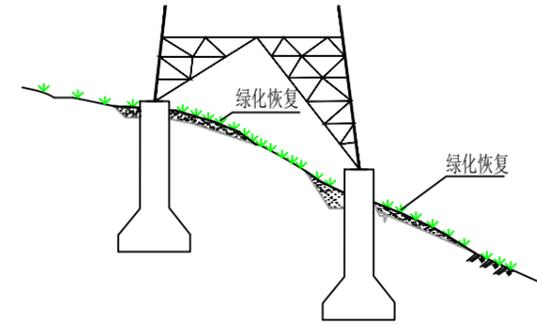
- 防治责任范围
- 土袋拦挡
- ▽▽▽ 绿化恢复
- 表土回填

说明: 线路工程采用分段施工, 塔基开挖前在临时堆土外围设置编织土袋拦挡, 堆土表面采取密目网苫盖; 基础施工完毕将余土摊平在施工范围, 施工后期对占地范围进行绿化恢复。

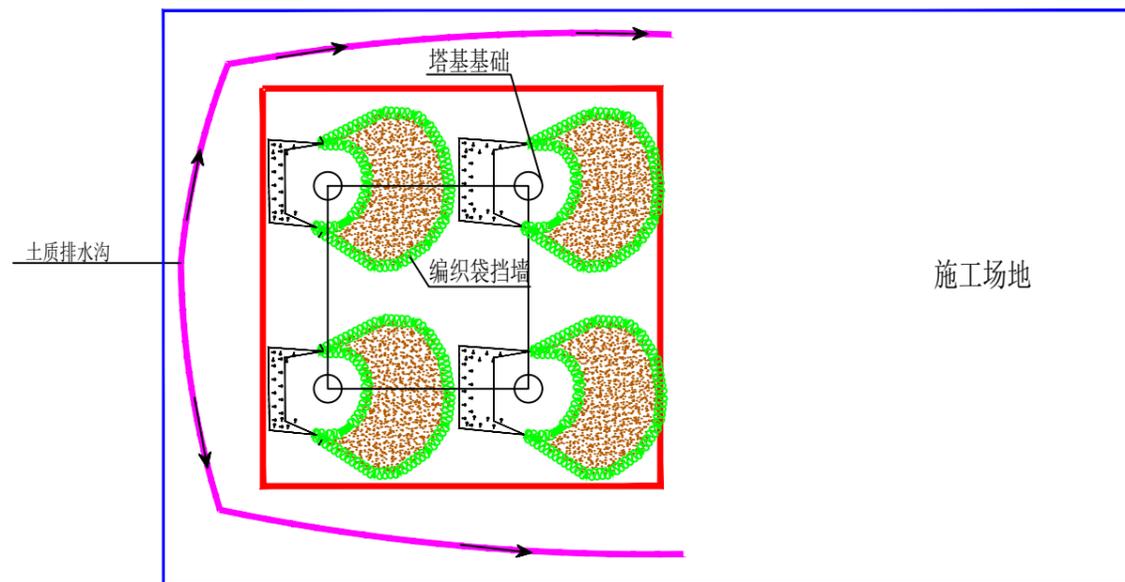
 深圳市源远水利设计有限公司			
批准		大唐海南州兴海县大基地50万千瓦 光伏建设项目1#330kV升压站送出线 路项目	
审定		可研	设计
审核		水保	部分
审查		塔基施工期水土保持措施布置典型 剖面图 (1/3)	
项目负责			
校核			
设计			
制图		比例	示意
版本号		日期	2023.05
		编号	DTSC-SW-9-1



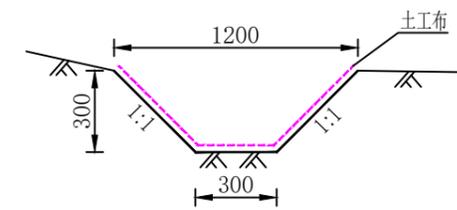
坡面塔基施工期水保措施剖面图



坡面塔基施工结束后水保措施剖面图



坡面塔基施工平面示意图



土工布排水沟大样图（主体已有）

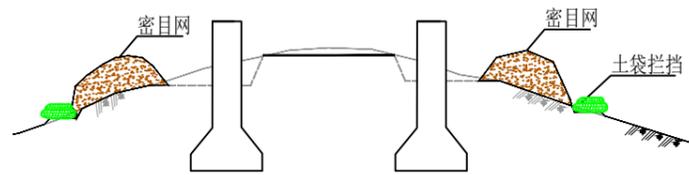
图例：

- 防治责任范围
- ▨ 土袋拦挡
- ▽▽▽ 绿化恢复
- ▨ 表土回填

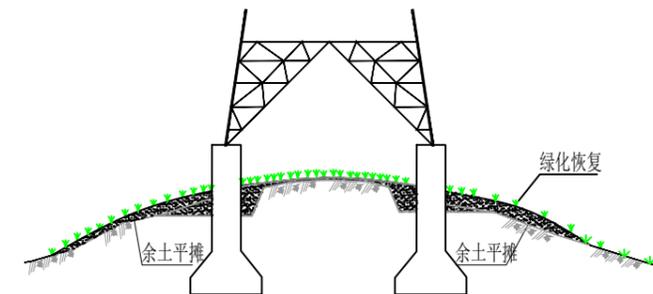
说明：

- 1、本图标注尺寸以mm计；
- 2、线路工程采用分段施工，塔基开挖前在坡顶设置土质排水沟，临时堆土外围设置编织土袋拦挡，堆土表面采取密目网苫盖；
- 3、基础施工完毕将余土摊平在施工范围，施工后期对占地范围进行绿化恢复。

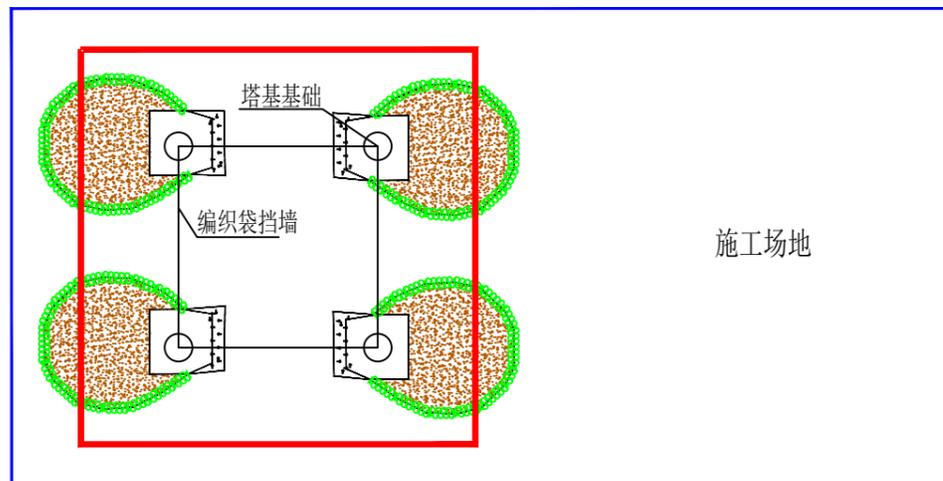
深圳市源远水利设计有限公司				
批准		大唐海南州兴海县大基地50万千瓦 光伏建设项目1#330kV升压站送出线 路项目	可研	设计
审定			水保	部分
审核		塔基施工期水土保持措施布置典型 剖面图（2/3）		
审查				
项目负责				
校核				
设计				
制图		比例	示意	日期 2023.05
版本号		编号	DTSC-SW-9-2	



山顶塔基施工期水保措施剖面图



山顶塔基施工结束后水保措施剖面图



山顶塔基施工平面示意图

图例:

- 防治责任范围
- 土袋拦挡
- 绿化恢复
- 表土回填

说明: 线路工程采用分段施工, 塔基开挖前在临时堆土外围设置编织土袋拦挡, 堆土表面采取密目网苫盖; 基础施工完毕将余土摊平在施工范围, 施工后期对占地范围进行绿化恢复。

<span style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">深圳市源远水利设计有限公司</span>					
批准			大唐海南州兴海县大基地50万千瓦 光伏建设项目1#330kV升压站送出线 路项目	可研	设计
审定				水保	部分
审核			塔基施工期水土保持措施布置典型 剖面图 (3/3)		
审查					
项目负责					
校核					
设计					
制图		比例	示意	日期	2023.05
版本号		编号	DTSC-SW-9-3		