

德阳旌阳数谷 110kV 输变电工程  
水土保持方案报告表

（报批稿）

建设单位：国网四川省电力公司德阳供电公司

编制单位：黄河水利委员会黄河水利科学研究院

二〇二五年七月

# 德阳旌阳数谷 110kV 输变电工程

## 水土保持方案报告表

### 责任页

黄河水利委员会黄河水利科学研究院

**批准：**李 勇 （副总工/正 高）  
**核定：**张 攀 （所总工/正 高）  
**审查：**王玲玲 （正 高）  
**校核：**倪用鑫 （高 工）  
**项目负责人：**黄 静 （高 工）

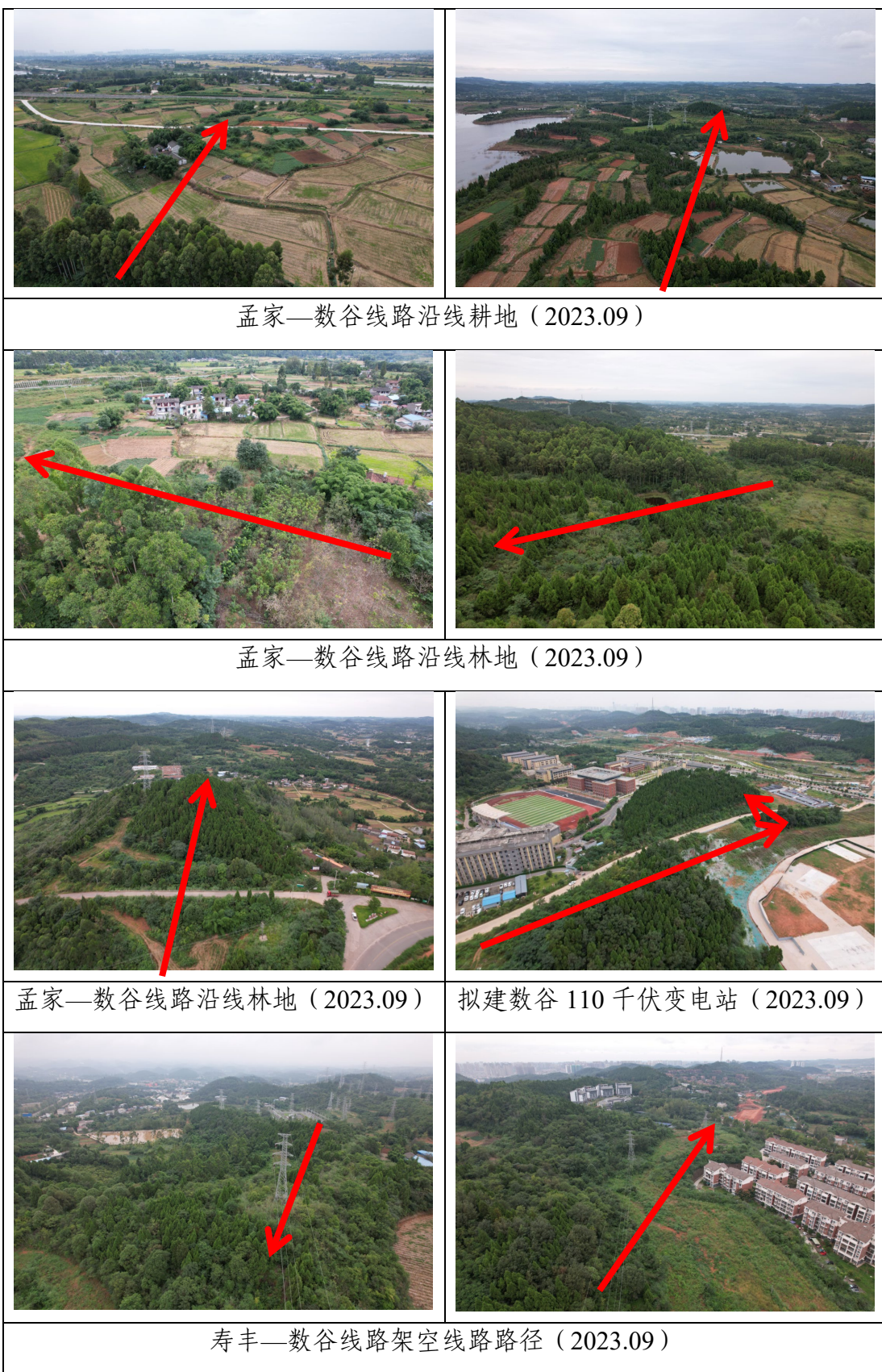
**编写：**黄 静 （高 工）（第 1、2 章及汇总）  
马 力 （工程师）（第 3、5 章、附件）  
岳志行 （助 工）（第 4、7 章、附图）  
左仲国 （正 高）（第 6、8 章）




项目现场照片

	
孟家 220 千伏变电站（2023.09）	拟建数谷 110 千伏变电站（2023.09）
	
寿丰 220 千伏变电站（2023.09）	孟家 220 千伏变电站（2023.09）
	
孟家—数谷线路跨越铁路（2023.09）	孟家—数谷线路工程（2023.09）
	
孟家—数谷线路跨越河流（2023.09）	孟家—数谷线路跨越高速（2023.09）







	
寿丰—数谷电缆线路（利用市政电缆沟）（2023.09）	寿丰—数谷电缆线路（利用市政电缆沟）（2023.09）
	
寿丰—数谷电缆线路（利用市政电缆沟）（2023.09）	
	
寿丰—数谷电缆线路（2023.09）	



德阳旌阳数谷 110kV 输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	德阳市旌阳区。孟家—数谷 110kV 线路工程起点位于孟家 220kV 变电站（104°24'38.57"E，31°12'36.64"N），线路终点为新建数谷 110kV 变电站（104°26'47.95"E，31°8'36.32"N）；寿丰—数谷 110kV 线路工程起点位于寿丰 220kV 变电站（104°26'12.62"E，31°6'49.61"N），线路终点为新建数谷 110kV 变电站（104°26'47.95"E，31°8'36.32"N）			
	建设内容	新建数谷 110kV 变电站；完善寿丰 220kV 变电站 110kV 一个间隔工程，更换线路保护 1 台；新建孟家—数谷 110kV 线路工程 16.35km，其中架空路径 15.9km，电缆路径 0.45km（因交叉跨越需升高改造 2 条 220kV 线路，新建杆塔 2 基、拆除杆塔 2 基，新建 220kV 线路 2×1.15km）；新建寿丰—数谷 110kV 线路工程路径全长约 4.8km，利用 110kV 寿黄线架空线路路径长约 1.0km，电缆敷设 3.8km（利用建成电缆沟 3.51km，新建电缆沟 190m）。			
	建设性质	新建		总投资（万元）	11567
	土建投资（万元）	2639		占地面积（hm <sup>2</sup> ）	永久：0.97
					临时：3.16
	动工时间	2025 年 9 月		完工时间	2026 年 10 月
	土石方（万 m <sup>3</sup> ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		2.63	1.71	/	0.92
项目区概况	取土（石、砂）场	无			
	弃土（石、渣）场	无			
	涉及重点防治区情况	市级水土流失重点治理区		地貌类型	丘陵区
项目区概况	原地貌土壤侵蚀模数 [t/km <sup>2</sup> ·a]	1500		容许土壤流失量 [t/km <sup>2</sup> ·a]	500
	项目选址（线）水土保持评价	工程选址选线不涉及泥石流易发区、坍塌滑坡危险区及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；不涉及生态脆弱区；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，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及重要江河、湖泊以及跨省（市）的其他江河、湖泊水功能一级区的保护区、保留区，线路一档跨越一级、二级水源地，不在水源地内立塔。主体工程位于市级水土流失重点治理区，执行西南紫色土区水土流失防治一级标准，项目在建设过程中通过提高防治标准，严格控制扰动地表和植被损坏范围、尽量减少工程占地，加强工程管理并优化施工工艺，采取相应水土保持措施，严格保护植物，有效控制可能造成水土流失，符合水土保持要求。			
预测水土流失总量（t）		418.02			
防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）		4.13			



防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区水土流失防治一级标准		
	水土流失治理度(%)	97	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率(%)	93	表土保护率(%)	92
	林草植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)	26
水土保持措施	<p>一、变电站工程区</p> <p>1、新建德阳数谷 110kV 变电站</p> <p>① 站址区</p> <p>施工准备期，将站区表土全部剥离，堆放至站外施工临时占地区；施工时，对裸露地表进行临时苫盖；站区内布设排水管；围墙外东侧挖方边坡底部采用混凝土挡墙，上方用植物护坡，边坡坡顶和挡墙坡脚、站区围墙四周和进站道路两侧布设浆砌石排水沟；施工结束后，将表土回覆至站内空地并进行土地整治，再撒播草籽恢复植被。</p> <p>站区排水管(DN≤300mm) 400m(主体已列)、站区排水管(DN≤600mm)130m(主体已列)、围墙处排水沟 302m(主体已列)、进站道路排水沟 40m(主体已列)、挡墙顶截水沟 110m(主体已列)、表土剥离 700m<sup>3</sup>(主体已列)、表土回覆 700m<sup>3</sup>、土地整治 0.19hm<sup>2</sup>(0.08hm<sup>2</sup>为主体已列)、植草护坡 750m<sup>2</sup>(主体已列)、撒播草籽 0.11hm<sup>2</sup>，临时苫盖 2000m<sup>2</sup>。</p> <p>② 站外供排水管线区</p> <p>施工前，将占用林地的区域表土剥离，堆放在管沟一侧，用密目网进行临时苫盖；施工结束后，回覆表土并土地整治，再灌草结合恢复植被。</p> <p>表土剥离 23m<sup>3</sup>，表土回覆 23m<sup>3</sup>，站外排水管 30m(主体已列)，土地整治(含复耕) 0.13hm<sup>2</sup>，栽植灌木 19 株，撒播草籽 0.03hm<sup>2</sup>，临时苫盖 480m<sup>2</sup>。</p> <p>③ 站外电源引接区</p> <p>施工时用密目网对开挖的裸露区域进行苫盖，施工结束后对施工区域进行土地整治。土地整治(含复耕) 0.01hm<sup>2</sup>，临时苫盖 18m<sup>2</sup>。</p> <p>④ 站外施工生产区</p> <p>施工时，将临时堆土的坡脚用编织袋填土拦挡，临时堆土表面用密目网临时苫盖；在场地临时堆土来水上方修建临时排水沟，排水沟末端设置沉沙池，雨水经排水沟汇流后进入沉沙池，经沉沙池沉淀后排入站区北侧站外排水沟；施工结束后土地整治，撒播草籽。土地整治 0.06hm<sup>2</sup>、撒播草籽 0.06hm<sup>2</sup>、编织袋拦挡 15m<sup>3</sup>、临时苫盖 250m<sup>2</sup>、临时排水沟 25m、临时沉沙池 1 个。</p> <p>2、孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程</p> <p>在开挖形成的边坡及其他裸露区域用密目网进行苫盖、站内空地采用碎石地坪。碎石压盖 140m<sup>2</sup>(主体已列)、临时苫盖 100m<sup>2</sup>。</p> <p>二、线路工程区</p> <p>1、塔基及塔基施工场地区</p> <p>施工前，将塔基永久占地开挖面表土全部剥离，施工材料、器具堆放前，地面铺设彩条布隔离。施工过程中，临时堆土采用密目网苫盖，对汇水面较大的塔位在上坡侧依山势修筑环状浆砌石排水沟；灌注桩施工的塔位设置泥浆沉淀池；施工结束后，对施工迹地进行土地整治，回覆表土后恢复原地类。</p>			

水土保持措施	表土剥离 1115m³、表土回覆 1115m³、浆砌石排水沟 60m(主体已列)、土地整治 1.37hm²、栽植灌木 226 株, 撒播草籽 0.36hm²、编织袋拦挡 19m³、泥浆沉淀池 3 个(主体已列)、临时苫盖 3330m²、彩条布隔离 4680m²。			
	2、牵张场区			
	施工前, 施工区铺设彩条布隔离地表; 施工结束后, 对地面进行土地整治, 占用耕地的复耕, 占用林草地的灌草结合恢复植被。			
	土地整治 0.36hm², 栽植灌木 26 株, 撒播草籽 0.04hm², 彩条布隔离 1240m²。			
	3、施工道路区			
	施工道路局部需要开挖土石方, 施工前先进行表土剥离, 剥离的表土运至附近的塔基施工场地临时堆放, 施工道路路面铺设钢板; 施工后, 将表土回覆, 并对施工范围进行土地整治, 再灌草结合恢复植被。			
	表土剥离 196m³、表土回覆 196 m³、土地整治 0.87hm², 栽植灌木 158 株, 撒播草籽 0.25hm², 铺设钢板 6000m²(主体已列)。			
水土保持投资估算(万元)	4、电缆施工区			
	电缆管沟开挖前先将开挖区域进行表土剥离, 剥离的表土临时堆放在管沟一侧边坡; 堆土表面用密目网进行临时苫盖, 施工过程中在地面铺设彩条布, 隔离保护地表植被, 施工结束后, 并对施工范围进行土地整治, 回覆表土, 再灌草结合恢复植被。			
	表土剥离及回覆 508m³、土地整治 0.73hm²、栽植灌木 248 株, 撒播草籽 0.40hm²、临时苫盖 2936m²、彩条布隔离 2202m²。			
	工程措施	45.20	植物措施	4.17
	临时措施	47.23	水土保持补偿费(万元)	5.369
	基本预备费	5.36		
	独立费用	建设管理费	18.02	
工程建设监理费		/		
科研勘测设计费		13.65		
总投资	138.999			
编制单位	黄河水利委员会黄河水利科学研究院		建设单位	国网四川省电力公司德阳供电公司
法人代表及电话	余欣 0371-66024525		法人代表及电话	白学祥/0838-2356716
地址	河南省郑州市顺河路 45 号		地址	德阳市旌阳区钟山街 4 号
邮编	450003		邮编	618000
联系人及电话	黄静 15837190856		联系人及电话	邱俊 13909027831
电子信箱	huangjing_hky@163.com		电子信箱	
社会信用代码	1210000041580449X9		社会信用代码	91510600577587352L

# 目 录

1	综合说明.....	1
1.1	项目简况 .....	1
1.2	编制依据 .....	5
1.3	设计水平年 .....	7
1.4	水土流失防治责任范围 .....	7
1.5	水土流失防治目标 .....	7
1.6	项目水土保持评价结论 .....	9
1.7	水土流失预测结果 .....	10
1.8	水土保持措施布设成果 .....	10
1.9	水土保持监测方案 .....	13
1.10	水土保持投资及效益分析成果 .....	14
1.11	结论.....	14
2	项目概况.....	16
2.1	项目组成及工程布置 .....	16
2.2	施工组织 .....	26
2.3	工程占地 .....	30
2.4	土石方平衡 .....	30
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 .....	35
2.6	施工进度 .....	35
2.7	自然概况 .....	36
3	项目水土保持评价.....	39
3.1	主体工程选址（线）水土保持分析评价 .....	39
3.2	建设方案与布局水土保持评价 .....	40
3.3	主体工程设计中水土保持措施界定 .....	48
4	水土流失分析与预测.....	50

4.1 水土流失现状 .....	50
4.2 水土流失影响因素分析 .....	50
4.3 土壤流失量预测 .....	51
4.4 水土流失危害分析 .....	57
4.5 指导性意见 .....	57
5 水土保持措施 .....	59
5.1 防治区划分 .....	59
5.2 措施总体布局 .....	60
5.3 分区措施布设 .....	64
5.4 施工要求 .....	70
6 水土保持监测 .....	75
7 水土保持投资估算及效益分析 .....	76
7.1 投资估算 .....	76
7.2 防治效益分析 .....	90
8 水土保持管理 .....	92
8.1 组织管理 .....	92
8.2 后续设计 .....	92
8.3 水土保持监测 .....	92
8.4 水土保持监理 .....	93
8.5 水土保持施工 .....	93
8.6 水土保持设施验收 .....	94

附表:

1、单价计算表

附件:

1、成交通知书

2、《德阳市发展和改革委员会关于德阳旌阳数谷 110 千伏输变电工程



项目核准的批复》（德市发改行审〔2023〕60号）

3、国网四川省电力公司关于德阳旌阳数谷 110 千伏输变电工程初步设计的批复（川电建设〔2025〕133号）

4、建设项目用地预审与选址意见书

5、德阳旌阳数谷 110 千伏输变电工程弃渣处置协议

6、专家意见

7、建设单位营业执照、法人身份证及经办人身份证

附图：

01：项目区地理位置图

02：项目区水系图

03：项目区土壤侵蚀强度分布图

04：项目水土流失重点防治区划分图

05：项目总体布置图

06：数谷 110kV 变电站站址土建总平面布置图

07：孟家 220kV 变电站 110kV 配电装置改造后平面布置图

08：杆塔规划一览图

09：基础规划一览图

10：项目防治责任范围、水土保持防治措施总体布局图

11：数谷 110kV 变电站防治措施布局图

12：孟家 220kV 变电站 110kV 配电装置改造防治措施布局图

13：塔基及施工场地区水保措施典型设计图 1

14：塔基及施工场地区水保措施典型设计图 2

15：塔基及施工场地区水保措施典型设计图 3

16：牵张场水保措施典型设计图

17：施工道路区水保措施典型设计图

18：电缆施工区水保措施典型设计图

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1、项目建设必要性

##### 1) 满足天府数谷新增用户供电的需要

近年天府数谷片区发展较快，区域现由110kV黄河变（2×40MVA）、110kV旌湖变（2×50MVA）及通过接入清平变（1×31.5+1×40MVA）的35kV双东变、白莲变供电。

黄河变、旌湖变、清平变三站近两年最大负荷分别为83MW、91MW、60MW，三站负载率分别为104%、91%、84%；三座给数谷片区供电的变电站中，黄河变超载，旌湖变接近满载，清平变已重载。双东变主变容量1×4+1×8MVA，2022年最大负荷约12.2MW，负载率约101.7%，也已经超载运行。

目前数谷片区有云上天府、成外学校、万石德阳数字科创城、警校、党校等 13 个项目，以上项目实施后，区域计划新增用电容量约 244.56MVA，预计 2022-2027 年新增用电负荷约 35.3MW，未来 2-3 年随着区域的负荷发展，清平变、旌湖变、黄河变将逐渐满载运行。若不新增数谷变电源布点，预计 2025 年数谷、拱桥、黄河、旌湖片区变电容载比将降为 1.23，严重低于规范要求。因此 2025 年左右新建数谷变布点支撑数谷片区用电需求是十分必要的。

##### 2) 优化网络结构提高供电可靠性的需要

目前黄河变与双东变区域部分10kV线路已实现联络，因双东变、黄河变现已超载，10kV供电线路不能相互转移负荷，供电可靠性较低，不能满足N-1供电要求。特别在双东变35kV线路或变电站故障，由黄河变供电双东片区用电需求时，因黄河变与双东变间10kV联络线路较长，双东片区负荷较大，此种运行方式下双东片区将发生大面积低电压问题，涉及供区约4万余人。低电压涉及区域有20余个村落及社区；涉及通江学校，通江卫生院、双东小学，双东卫生院等重要用户。

数谷 110kV 输变电工程投运后，可实现数谷变与黄河变 10kV 线路、双东 10kV 出线及拱桥变 10kV 线路间联络，重要负荷可构成“手拉手”结构，实现配网互倒互供，进一步提升数谷片区及黄河片区重要用户的供电可靠性，满足配电网可靠性要求。

### 3) 德阳经济发展的需要

数字经济是当下发展的重点。目前，天府数谷数字经济生态已初现雏形，以工业互联网为核心，协同发展大数据、人工智能、数字服务等产业基本形成。投资 75 亿元的光大特斯联未来城、150 亿元的“云上天府”大数据产业园、42 亿元的万石控股“德阳数字科创城”、海尔卡奥斯西南工业互联网高地、优刻得智能制造西南总部基地、58 同城未来产业学院、阿里巴巴客户体验中心等 10 余个数字经济项目已落户天府数谷，总投资达 320 亿元。以上项目实施后，将拉动周边就业上万人。

数谷 110kV 输变电工程是保障德阳天府数谷发展的电力基础设施项目。本项目能否顺利投运，不但直接影响着天府数谷产业规划目标的实现，而且关系着德阳经济、社会的发展，以及影响着德阳周边就业环境的改善和居民收入的提高。

综上所述，为满足德阳天府数谷新增负荷的接入需求，促进当地社会、经济发展，提高区域电网供电可靠性，数谷 110kV 输变电工程的建设是十分必要的。

### 2、项目位置

本工程主要位于四川省德阳市旌阳区，孟家—数谷 110kV 线路工程起点位于孟家 220kV 变电站（104°24'38.57"E，31°12'36.64"N），线路终点为新建数谷 110kV 变电站（104°26'47.95"E，31°8'36.32"N）；寿丰—数谷 110kV 线路工程起点位于寿丰 220kV 变电站（104°26'12.62"E，31°6'49.61"N），线路终点为新建数谷 110kV 变电站（104°26'47.95"E，31°8'36.32"N）。

### 3、建设性质及类型

本工程为新建输变电工程。

### 4、规模与等级

小型输变电工程，电压等级为 110kV。

### 5、项目组成

本工程包括 5 个单项工程：

#### (1) 新建德阳数谷 110kV 变电站

主变压器远期规模 3×63MVA，本期规模 2×63MVA；110kV 出线远期 4 回，分别至寿丰 1 回、孟家 1 回、向东北方向预留 1 回、向西南方向预留 1 回，本期 2 回，分别至寿丰 1 回、孟家 1 回；10kV 出线远期 42 回，本期 28 回；远期每台主变 10kV 侧装设 2 组 6Mvar 并联电容器，本期每台主变 10kV 侧装设 2 组 6Mvar 并联电容器；10kV 消弧线圈远期 3×1000kVA，本期 2×1000kVA。

#### (2) 寿丰 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程

本期完善 1 回 110kV 出线间隔(利用备用间隔), 至数谷, 完善内容为新增原备用出线间隔避雷器和间隔引下线(避雷器支架前期已建, 本期不需新建), 并对该间隔设备进行相关试验。寿丰变更换 1 套 110kV 线路保护。本期建设不涉及土建。

### (3) 孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程

本期完善 1 回 110kV 出线间隔(利用原旁路间隔), 至数谷, 完善内容为将原旁路间隔改造为出线间隔, 新增该间隔线路避雷器 3 台、线路电压互感器 1 台, 更换电流互感器 3 台, 移位重建隔离开关 1 组, 新增支柱绝缘子 5 只, 更换间隔内设备连接线。孟家变更换 1 套 110kV 线路保护。

### (4) 孟家—数谷 110kV 线路工程

新建 110kV 线路起于 110kV 孟家侧旁母间隔构架, 终止于 110kV 数谷变电站。采用电缆+架空混合出线, 线路路径长约 16.35km, 其中新建单回架空长约 15.9km, 新建铁塔 50 基, 新建单回电缆路径长约 0.45km(其中孟家变电站侧 0.35km+数谷变电站侧 0.10km)。新建架空线拟采用  $2 \times \text{JL3/G1A-240}$ ; 新建电缆截面拟采用  $1200\text{mm}^2$ 。(因交叉跨越需升高改造 2 条 220kV 线路, 新建杆塔 2 基、拆除杆塔 2 基, 新建 220kV 线路  $2 \times 1.15\text{km}$ )。

### (5) 寿丰—数谷 110kV 线路工程

新建架空线路 1.0km, 利用 220kV 寿丰站侧 110kV 寿黄线已建双回塔 2 基及 110kV 寿黄线 3 期迁改拟建 2 基双回杆塔。新建电缆线路 3.8km(其中新建电缆沟 190m, 其余利用凤翥路及凤翥路以东至东一环往西的育才路配套道路修建电缆通道), 按单回敷设。电缆截面采用  $1200\text{mm}^2$ 。

## 6、工程占地

本工程总占地  $4.13\text{hm}^2$ , 其中永久占地  $0.97\text{hm}^2$ 、临时用地  $3.16\text{hm}^2$ ; 占用耕地  $2.32\text{hm}^2$ 、林地  $1.45\text{hm}^2$ 、交通运输用地  $0.01\text{hm}^2$ 、公共管理与公共服务用地  $0.10\text{hm}^2$ , 其他用地  $0.44\text{hm}^2$ 。

## 7、土石方量

本工程总挖方  $2.63 \text{万 m}^3$ (含表土剥离  $0.25 \text{万 m}^3$ ), 总填方量  $1.71 \text{万 m}^3$ (含表土回覆  $0.25 \text{万 m}^3$ ), 无借方, 余方  $0.92 \text{万 m}^3$ , 运至德阳庚大科技发展有限公司位于旌阳区黄许镇新太村三组的垃圾处置场, 后续防护责任由德阳庚大科技发展有限公司承担, 不单独设弃渣场。

## 8、拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建

根据主体设计资料, 本项目不涉及拆迁。



## 9、工程投资

本工程总投资为 11567 万元（土建投资 2639 万元），其中，四川省电力公司出资 9791 万元，德阳市旌阳区黄河新区开发建设管理委员会承担电缆与架空投资差额 1776 万元。

## 10、项目工期

本工程计划于 2025 年 9 月开工建设，2026 年 10 月完工，总工期 14 个月。

## 11、依托工程情况介绍

孟家-数谷 110kV 线路工程中 0.31km 电缆利用德阳市凤翥路道路工程（一期）建成的电缆沟敷设电缆。德阳市凤翥路道路工程已于 2017 年编报水保方案，2017 年 11 月 16 日由德阳市水务局以“关于德阳市凤翥路道路工程水土保持方案报告书的批复”（德水许可〔2017〕42 号）进行了批复。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

#### （1）项目前期工作进展情况

2023 年 8 月，成都城电电力工程设计有限公司编制了《德阳旌阳数谷 110kV 输变电工程可行性研究报告》；2023 年 6 月 5 日，国网四川省电力公司经济技术研究院对本工程的可行性研究报告进行了评审；2023 年 11 月 8 日，德阳市以《德阳市发展和改革委员会关于德阳旌阳数谷 110 千伏输变电工程项目核准的批复》（德市发改行审〔2023〕60 号）核准了该项目。

目前项目的地质灾害评估等其他工作已委托相关单位正在开展。

#### （3）方案编制过程

2023 年 9 月，国网四川德阳供电公司委托黄河水利委员会黄河水利科学研究院（以下简称“黄科院”）承担本工程的水土保持方案编制工作。我院指派技术人员对项目周边自然条件、社会经济条件、水土流失概况和项目区水土保持现状等进行了外业勘察和资料收集工作，并对本工程主体设计等资料进行分析统计，于 2025 年 4 月编制完成了《德阳旌阳数谷 110kV 输变电工程水土保持方案报告表》。

### 1.1.3 自然简况

项目区位于四川盆地南部，高程一般 380m~550m。项目区处于龙泉山以东的广大丘陵地带，线路区地貌地层平缓、结构简单。项目区地震动加速度值为 0.1g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，抗震烈度为 7 度。

项目区属亚热带湿润季风气候。多年平均气温 16.9℃，极端最高气温 38.9℃，极端最低气温 -5.3℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$  积温 5500~6000℃，年平均蒸发量 922.6mm，多年平均降水量 798.0mm，无霜期 270~290d，多年平均风速 1.2m/s，年平均大风日数 0.9d，降雨量多集中在 6~9 月份，区内无冻土。

项目区土壤以棕壤、黄壤为主，表土可剥离厚度约 20cm~30cm。

项目区植被类型属四川盆地亚热带常绿阔叶林区，林草植被覆盖率 16%。

项目区属于西南土石山区，容许土壤流失量为  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度，土壤侵蚀模数为  $1500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

项目区位于市级水土流失重点治理区，不涉及自然保护区、水功能一级区的保护区和保留区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区域。线路一档跨越一级、二级水源地，不在水源地内立塔。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日会议通过；2010 年 12 月 25 日修订通过，自 2011 年 3 月 1 日起施行）；

(2) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（2012 年 9 月 21 日第十一届人民代表大会第三十二次会议修订，自 2012 年 12 月 1 日起施行）；

(3) 《中华人民共和国长江保护法》（全国人大常委会，2020 年 12 月 26 日颁布，2021 年 3 月 1 日起施行）。

### 1.2.2 规范性文件

(1) 《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》（水保监〔2020〕63 号）；

(2) 《关于印发生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）；

(3) 《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）；

(4) 《关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135 号）；

- (5)《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)；
- (6)《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)；
- (7)《关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》(办水保〔2020〕157号)；
- (8)《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)；
- (9)关于印发《增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定>相应调整办法》的通知(川水函〔2019〕610号)；
- (10)《关于印发<四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法>的通知》(川财综〔2014〕6号)；
- (11)《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》(川发改价格〔2017〕347号)；
- (12)《关于进一步做好水土保持补偿费征收工作的通知》(川水函〔2019〕1237号)；
- (13)《关于印发德阳市水土保持规划市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》(德水函〔2018〕143号)；
- (14)《关于印发德阳市生产建设项目水土保持设施自主验收办法的通知》(德水函〔2023〕129号)；
- (15)《转发<关于水土保持补偿费划转税务部门征收有关事项的通知>的通知》(德市财税〔2021〕1号)；
- (16)《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号,2023年1月17日发布,2023年3月1日起施行)；
- (17)《中共中央办公厅、国务院办公厅关于加强新时代水土保持工作的意见》(2023年1月3日印发)。

### 1.2.3 技术标准

- (1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)；
- (2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)；
- (3)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)；
- (4)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)；

- (5) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);
- (6) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);
- (7) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- (8) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);
- (9) 《防洪标准》(GB50201-2014);
- (10) 《输变电项目水土保持技术规范》(SL640-2013);
- (11) 《水利工程设计概(估)算编制规定》(水利部水总[2024]323号);
- (12) 《生产建设项目土壤流失测算导则》(SL773-2018)。

### 1.2.4 技术文件及资料

- (1) 《全国水土保持规划》(2015-2030年);
- (2) 《四川省水土保持规划(2015-2030年)》;
- (3) 《德阳市水土保持总体规划(2015-2030年)》;
- (4) 《德阳旌阳数谷 110kV 输变电工程可行性研究报告》(成都城电电力工程设计有限公司, 2023年8月);
- (5) 《德阳旌阳数谷 110kV 输变电工程初步设计报告》(成都城电电力工程设计有限公司, 2024年12月)。

## 1.3 设计水平年

根据本工程施工工期安排,本工程计划于 2025 年 9 月开工建设,2026 年 10 月底完工,总工期 14 个月。根据生产建设项目水土保持技术标准,建设类项目设计水平年为主体工程完工当年或后 1 年,本方案设计水平年确定为 2026 年。

## 1.4 水土流失防治责任范围

本工程水土流失防治责任范围总面积 4.13hm<sup>2</sup>(永久占地 0.97hm<sup>2</sup>,临时占地 3.16hm<sup>2</sup>),包括变电站工程 0.78hm<sup>2</sup>,线路工程 3.35hm<sup>2</sup>。

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重



点治理区复核划分成果>的通知》(办水保〔2013〕188号)、《四川省水利厅关于印发四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》(川水函〔2017〕482号),工程所在区域不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《德阳市水土保持规划(2019-2030年)》,项目区所在的旌阳区双东镇属于市级水土流失重点治理区。

本工程位于旌阳区黄许镇、双东镇、东湖街道,根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018),本工程水土流失防治标准执行建设类项目西南紫色土区水土流失防治一级标准。

### 1.5.2 防治目标

本工程的水土流失防治目标值按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)相关规定进行调整:

(1) 项目区主要位于轻度侵蚀区,土壤流失控制比取值不应小于1,本工程取最低值1;

(2) 项目位于市级水土流失重点治理区,林草覆盖率提高2%。

(3) 项目位于城市区,渣土防护率和林草覆盖率提高1%。

根据西南紫色土区水土流失防治一级标准,按照以上调整后,设计水平年防治目标值为:水土流失治理度 97%,土壤流失控制比 1,渣土防护率 93%,表土保护率 92%,林草植被恢复率 97%,林草覆盖率 26%。水土流失防治指标计算,见表 1.5-1。

表 1.5-1 水土流失防治标准指标计算表

指标分类	西南紫色土区水土流失防治一级标准规定		项目区土壤侵蚀强度属轻度	项目位于市级水土流失重点治理区	项目位于城市	采用指标	
	施工期	设计水平年				施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	/	97	/	/	/	/	97
土壤流失控制比	/	0.85	+0.15	/	/	/	1
渣土防护率(%)	90	92	/	/	+1	90	93
表土保护率(%)	92	92	/	/	/	92	92
林草植被恢复率(%)	/	97	/	/	/	/	97
林草覆盖率(%)	/	23	/	+2	+1	/	26

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址（线）评价

工程选址选线不涉及泥石流易发区、坍塌滑坡危险区及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；不涉及生态脆弱区；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，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及重要江河、湖泊以及跨省（市）的其他江河、湖泊水功能一级区的保护区、保留区，水功能二级区的饮用水源区。主体工程位于市级水土流失重点治理区，执行西南紫色土区水土流失防治一级标准，项目在建设过程中通过提高防治标准，严格控制扰动地表和植被损坏范围、尽量减少工程占地，加强工程管理并优化施工工艺，采取相应水土保持措施，严格保护植物，有效控制可能造成水土流失，符合水土保持要求。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

#### （1）建设方案评价

变电站新建工程布局合理，站址交通便利；变电站扩建工程在原有站址内扩建，不新增占地，交通便利；线路工程合理调配各区土石方，控制裸露面积、缩短裸露时间，符合水保要求。

本工程无法避让市级水土流失重点治理区，可通过合理安排施工工序，减少临时堆土堆放时间；保护并利用表土资源；加强防护措施设计，将截排水工程的工程等级和防洪标准应提高一级；提高植物措施标准，并将林草覆盖率目标值提高 2 个百分点；符合水土保持要求。

#### （2）工程占地评价

本工程永久占地土地面积合理，未占用基本农田。本方案对施工永久占地和临时占地进行了复核修正，占地面积统计全面，满足施工生产需要。线路工程采取了高低腿设计，减小对地表的扰动；施工结束后对临时占地采取了相应的恢复措施，复核水土保持相关规范的要求。

#### （3）土石方平衡评价

根据主体设计，本工程挖方 2.63 万  $\text{m}^3$ （含剥离表土 0.25 万  $\text{m}^3$ ），填方 1.71 万  $\text{m}^3$ （含表土回覆 0.25 万  $\text{m}^3$ ），余方 0.92 万  $\text{m}^3$ ，运至德阳庚大科技发展有限公司位于旌阳区黄许镇新太村三组的垃圾处置场，不设弃渣场。本工程土石方调配合理可行，符合水土保持要求。

#### (4) 取土（石、料）场评价

本工程砂砾料从有资质的企业购买，不设置取土（石、料）场。

#### (5) 弃土（渣）场评价

本工程余方综合利用，不设弃渣场。

#### (6) 施工方法与工艺

主体工程通过合理安排施工时序，尽量充分利用挖方，合理调运土方；尽量安排交叉施工，以缩短施工工期。从水土保持的角度来评价，有利于减少施工过程中的水土流失，符合水土保持要求。本工程新建 110kV 线路塔基约 72%采用机械化施工，新增大量施工临时道路，局部地区涉及土石方开挖可能形成裸露边坡，如不采取有效的防护措施，将加大工程建设造成的水土流失；本方案建议后续设计、施工单位做好施工道路规划，尽量利用现有道路，施工机械尽量选用小型机械，减少施工道路占地面积，施工道路的土建作业尽量避开雨季。

#### (7) 具有水土保持功能工程评价

主体工程设计具有水土保持功能的措施包括：碎石压盖、站内排水管、表土剥离及回填、土地整治、排水沟等。根据工程建设特点，本方案对表土剥离、表土回覆、彩条布隔离、撒播草籽等措施进行了细化设计，补充了临时苫盖、彩条布铺垫、临时拦挡等措施。经过本方案补充完善后，水土流失防治措施体系完整，有效防治工程建设造成的水土流失，符合水土保持要求。

### 1.7 水土流失预测结果

(1) 本工程扰动地表面积  $4.13\text{hm}^2$ ，损坏植被面积  $1.45\text{hm}^2$ 。

(2) 本工程预测时段内土壤流失总量为 418.02t，新增土壤流失量为 254.01t。土壤流失的重点时段为施工期，重点部位是变电站站址区、线路工程的塔基及施工场地区、施工道路区等。

(3) 本工程水土流失的主要危害：原地貌被扰动，降雨导致裸露坡面形成径流，产生的泥沙可能会堆积到施工场地地势较低处，影响主体工程施工安全；临时堆放的表土集中堆放，如果不及时做好表土保护措施，将增加后期植被恢复难度。

### 1.8 水土保持措施布设成果

### 1.8.1 防治分区

本工程共划分为：变电站防治区、线路防治区 2 个一级分区，在一级分区基础上，变电站防治区分为新建德阳数谷 110kV 变电站防治区、孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程防治区等两个二级防治区；线路防治区又分为塔基及施工场地区、牵张场及跨越地区、施工道路区、电缆施工区等 4 个二级防治区。新建德阳数谷 110kV 变电站防治区又分为站址区、站外供排水管线区、站外电源引接区、站外施工生产区等 4 个三级防治区。

### 1.8.2 水土保持措施布设及工程量

#### (1) 变电站工程

##### ①新建德阳数谷 110kV 变电站防治区

##### 1) 站址区

施工准备期，将站区表土全部剥离，堆放至站外施工临时占地区；施工时，对裸露地表进行临时苫盖；站区内布设排水管；围墙外东侧挖方边坡底部采用混凝土挡墙，上方用植物护坡，边坡坡顶和挡墙坡脚、站区围墙四周和进站道路两侧布设浆砌石排水沟；施工结束后，将表土回覆至站内空地并进行土地整治，再撒播草籽恢复植被。

工程措施：站区排水管(DN≤300mm)400m(主体已列)、站区排水管(DN≤600mm)130m(主体已列)，实施时间为 2025 年 11~2026 年 1 月；围墙处排水沟 302m(主体已列)，实施时间为 2025 年 11~2026 年 1 月；进站道路排水沟 40m(主体已列)，实施时间为 2025 年 10~11 月；挡墙顶截水沟 110m(主体已列)，实施时间为 2026 年 4~5 月；表土剥离 700m<sup>3</sup>(主体已列)，实施时间为 2025 年 9~10 月；表土回覆 700m<sup>3</sup>、土地整治 0.19hm<sup>2</sup>(其中 0.08hm<sup>2</sup>主体已列)实施时间为 2026 年 6~7 月；

植物措施：植草护坡 750m<sup>2</sup>(主体已列)，撒播草籽 0.11hm<sup>2</sup>，实施时间为 2026 年 7~8 月。

临时措施：临时苫盖 2000m<sup>2</sup>，实施时间为 2025 年 10 月~2026 年 6 月。

##### 2) 站外供排水管线区

施工前，将占用林地的区域表土剥离，堆放在管沟一侧，用密目网进行临时苫盖；施工结束后，回覆表土并土地整治，再灌草结合恢复植被。

工程措施：表土剥离 23m<sup>3</sup>，实施时间为 2025 年 9 月~2025 年 12 月；站外排水管 30m(主体已列)，实施时间为 2025 年 9~12 月，表土回覆 23m<sup>3</sup>，土地整治(含复耕)



0.13hm<sup>2</sup>，实施时间为 2026 年 2 月。

植物措施：栽植灌木 19 株、撒播草籽 0.03hm<sup>2</sup>，实施时间为 2026 年 3 月。

临时措施：临时苫盖 480m<sup>2</sup>，实施时间为 2025 年 9~2026 年 2 月。

### 3) 站外电源引接区

施工时用密目网对开挖的裸露区域进行苫盖，施工结束后对施工区域进行土地整治。

工程措施：土地整治（含复耕）0.01hm<sup>2</sup>，实施时间为 2025 年 10 月。

临时措施：临时苫盖 18m<sup>2</sup>，实施时间为 2025 年 9~10 月。

### 4) 站外施工生产区

临时堆土土堆坡脚四周用编织袋拦挡，临时堆土表面上临时苫盖；在临时堆土来水上方修建临时排水沟，排水沟末端设置沉沙池，雨水经排水沟汇流后进入沉沙池，经沉沙池沉淀后排入站区北侧站外排水沟；施工结束后土地整治，并恢复植被。

工程措施：土地整治 0.06hm<sup>2</sup>，实施时间为 2026 年 7 月。

植物措施：撒播草籽 0.06hm<sup>2</sup>，实施时间为 2026 年 8~9 月。

临时措施：编织袋拦挡 15m<sup>3</sup>，临时苫盖 250m<sup>2</sup>，临时排水沟 25m，临时沉沙池 1 个，实施时间为 2025 年 10 月~2026 年 7 月。

## ②孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程防治区

在开挖形成的边坡及其他裸露区域用密目网进行苫盖、站内空地采用碎石地坪。

工程措施：碎石压盖 140m<sup>2</sup>（主体已列），实施时间为 2026 年 1 月。

临时措施：密目网苫盖 100m<sup>2</sup>，实施时间为 2025 年 11 月~2026 年 1 月。

## (2) 线路工程区

### ①塔基及施工场地区

施工前，将塔基永久占地开挖面表土全部剥离，施工材料、器具堆放前，地面铺设彩条布隔离。施工过程中，临时堆土采用密目网苫盖，对汇水面较大的塔位在上坡侧依山势修筑环状浆砌石排水沟；灌注桩施工的塔位设置泥浆沉淀池；施工结束后，对施工迹地进行土地整治，回覆表土后恢复原地类。

工程措施：表土剥离 1115m<sup>3</sup>，实施时间为 2025 年 10~11 月；浆砌石排水沟 60 m<sup>3</sup>（主体已列），实施时间为 2025 年 11 月~2026 年 1 月；表土回覆 1115m<sup>3</sup>、土地整治（含复耕）1.37hm<sup>2</sup>，实施时间为 2026 年 2 月。

植物措施：栽植灌木 226 株、撒播种草 0.36hm<sup>2</sup>，实施时间为 2026 年 5~6 月。

临时措施：编织袋拦挡 19m<sup>3</sup>，实施时间为 2025 年 10 月~2026 年 2 月；临时沉沙池

3 处（主体已列），实施时间为 2025 年 11~12 月；临时苫盖 3330m<sup>2</sup>，实施时间为 2025 年 10 月~2026 年 1 月；彩条布隔离 4680m<sup>2</sup>，实施时间为 2025 年 10 月~2026 年 1 月。

### ②牵张场及跨越

施工前，施工区铺设彩条布隔离地表；施工结束后，对地面进行土地整治，占用耕地的复耕，占用林草地的灌草结合恢复植被。

工程措施：土地整治（含复耕）0.36hm<sup>2</sup>，实施时间为 2026 年 3~4 月。

植物措施：栽植灌木 26 株、撒播种草 0.04hm<sup>2</sup>，实施时间为 2026 年 5~6 月。

临时措施：彩条布隔离 1240m<sup>2</sup>，实施时间为 2026 年 3 月。

### ③施工道路

拓宽施工道路局部需要开挖土石方前，先将开挖区域表土剥离，剥离的表土运至附近的塔基施工场地临时堆放，施工道路路面铺设钢板；施工结束后，将表土回覆，并对施工范围进行土地整治，再灌草结合恢复植被。

工程措施：表土剥离 196m<sup>3</sup>，实施时间为 2025 年 10 月；表土回覆 196m<sup>3</sup>，实施时间为 2026 年 3 月；土地整治（含复耕）0.87hm<sup>2</sup>，实施时间为 2026 年 3 月。

植物措施：栽植灌木 158 株、撒播种草 0.25hm<sup>2</sup>，实施时间为 2026 年 5~6 月。

临时措施：铺设钢板 6000m<sup>2</sup>（主体已列），实施时间为 2025 年 10 月~2026 年 3 月。

### ④电缆施工区

电缆管沟开挖前先将开挖区域进行表土剥离，剥离的表土临时堆放在管沟一侧边坡；堆土表面用密目网进行临时苫盖，施工过程中在地面铺设彩条布，隔离保护地表植被，施工结束后，并对施工范围进行土地整治，回覆表土，再灌草结合恢复植被。

工程措施：表土剥离及回覆 508m<sup>3</sup>，实施时间为 2025 年 11 月~12 月及 2026 年 2 月；土地整治（含复耕）0.73hm<sup>2</sup>，实施时间为 2026 年 2 月。

植物措施：栽植灌木 248 株、撒播种草 0.40hm<sup>2</sup>，实施时间为 2026 年 5~6 月。

临时措施：密目网苫盖 2936m<sup>2</sup>，实施时间为 2025 年 11 月~2026 年 2 月，彩条布隔离 2202m<sup>2</sup>，实施时间为 2025 年 11 月~2026 年 2 月。

## 1.9 水土保持监测方案

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]60 号）规定，编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作；实行承诺制管理的项目，只需提交水土保持设施验收鉴定书。本项目规模征占地面积不足 5hm<sup>2</sup>，且土石方总量不足 5 万 m<sup>3</sup>，按照规定编制水土保持方案报告表，实行承诺制

黄河水利委员会黄河水利科学研究院

管理，建设单位可自行开展水土保持监测。

### （1）监测时段

监测时段为施工准备期开始至设计水平年结束，即 2025 年 9 月~2026 年 12 月。

### （2）监测内容及方法

监测内容包括扰动土地情况、水土流失情况监测和水土保持措施监测等。本工程监测方法主要采用调查监测法。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资 138.999 万元。主体已列投资 74.64 万元，本方案新增水保投资 64.359 万元（其中工程措施费 12.99 万元，植物措施费 0.88 万元，临时措施费 8.09 万元，独立费用 31.67 万元，基本预备费 5.36 万元，水土保持补偿费 5.369 万元）。

根据水土保持施工进度安排，计算分年度投资。其中 2025 年投资 89.599 万元，2026 年投资 49.40 万元。

方案实施后，项目区水土流失治理达标面积  $4.10\text{hm}^2$ ，水土流失总面积  $4.13\text{hm}^2$ ，水土流失治理度达到 99.3%，可减少土壤流失量 283.79t；容许土壤流失量  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，治理后每平方公里年平均土壤流失量达到  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比达到 1.0；实际挡护的渣土量 2.50 万  $\text{m}^3$ ，堆土总量 2.63 万  $\text{m}^3$ ，渣土防护率达到 95.1%；保护的表土 0.246 万  $\text{m}^3$ ，可剥离的表土 0.254 万  $\text{m}^3$ ，表土保护率 96.8%；林草植被建设面积  $1.31\text{hm}^2$ ，可恢复林草植被面积  $1.33\text{hm}^2$ ，总面积  $4.13\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率达到 98.5%，林草覆盖率达到 31.7%。以上指标均超过本方案确定的防治目标。

## 1.11 结论

本工程位于市级水土流失重点治理区，通过提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动范围等措施可有效降低水土流失的程度，本水土保持方案实施后，可达到防治建设过程的水土流失、保护生态环境的目的。本工程符合国家、地方经济发展的要求，符合水土保持要求，项目建设可行。建议进一步做好下列工作：

（1）建设单位应及时成立水土保持管理机构，配备工作人员，负责协调组织开展各项水土保持工作。

（2）下阶段设计应把批复的水土保持措施纳入其中，开展水土保持专项设计，进一步完善施工组织的设计内容，确保水土保持措施落实。

（3）建设过程中，应加强表土资源保护和利用工作，做好各项临时防护措施，水土

保持监理工作与施工同步进行。

(4) 工程完工后,建设单位应及时整理水土保持相关资料,自主开展水土保持设施验收工作,验收后向德阳市水利局报备。对验收不合格的项目,主体工程不得投入运行;项目运行过程中做好水土保持措施的维护管理工作。

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目基本情况

项目名称：德阳旌阳数谷 110kV 输变电工程

建设单位：国网四川省电力公司德阳供电公司

地理位置：四川德阳市旌阳区

建设性质及类型：新建输变电工程

建设内容：新建德阳数谷 110kV 变电站、寿丰 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程、孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程，孟家—数谷 110kV 线路工程、寿丰—数谷 110kV 线路工程。

工程投资：总投资为 11567 万元，其中土建投资 2639 万元。

建设工期：工程总工期 14 个月，计划 2025 年 9 月开工，2026 年 10 月建成投产。

德阳旌阳数谷 110kV 输变电工程项目组成及工程主要技术指标见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目组成及工程主要技术指标表

一、项目简介							
工程名称	德阳旌阳数谷 110kV 输变电工程						
建设地点	四川省德阳市旌阳区						
工程等级	110kV，小型						
工程性质	新建						
建设单位	国网四川省电力公司德阳供电公司						
建设内容	变电站工程	新建德阳数谷 110kV 变电站	主变压器远期规模 3×63MVA, 本期规模 2×63MVA; 110kV 出线远期 4 回，分别至寿丰 1 回、孟家 1 回、向东北方向预留 1 回、向西南方向预留 1 回，本期 2 回，分别至寿丰 1 回、孟家 1 回; 10kV 出线远期 42 回，本期 28 回; 远期每台主变 10kV 侧装设 2 组 6Mvar 并联电容器，本期每台主变 10kV 侧装设 2 组 6Mvar 并联电容器；10kV 消弧线圈远期 3×1000kVA，本期 2×1000kVA。				
		寿丰 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程	本期完善 1 回 110kV 出线间隔(利用备用间隔)，至数谷；寿丰变更换 1 套 110kV 线路保护。不涉及土建				
		孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程	本期完善 1 回 110kV 出线间隔(利用原旁路间隔)，至数谷；将原旁路间隔改造为出线间隔，新增该间隔线路避雷器 3 台、线路电压互感器 1 台，更换电流互感器 3 台，移位重建隔离开关 1 组，新增支柱绝缘子 5 只，更换间隔内设备连接线。孟家变更换 1 套 110kV 线路保护。				
	线路工程	孟家—数谷 110kV 线路工程	新建 110kV 线路 16.35km，其中新建单回架空长约 15.9km，新建单回电缆路径长约 0.45km（其中孟家变电站侧 0.35km+数谷变电站侧 0.10km），新建架空线拟采用 2×JL3/G1A-240；新建电缆截面拟采用 1200mm²。升高改造 2 条 220kV 线路，新建杆塔 2 基、拆除杆塔 2 基，新建 220kV 线路 2×1.15km。				
		寿丰—数谷 110kV 线路工程	新建架空线路 1.0km，利用已建同塔双回单回挂线。增容导线截面采用 240mm²。导线允许温度 130。新建电缆线路 3.8km（新建电缆沟 0.19km，利用德阳市凤鸢路道路工程修建电缆通道工程电缆沟 3.61km），按单回数设。电缆截面采用 1200mm²。				
	总投资	11567 万元		土建投资		2639 万元	建设期
二、项目组成及占地情况							
项目			单位	永久占地	临时占地	小计	备注
变电站工程	新建德阳数谷 110kV 变电站	站址区	hm²	0.56		0.56	数谷变电站永久占地
		站外供排水管线	hm²		0.13	0.13	站外 300m 供水管线、30m 排水管线施工作业临时占地
		站外电源引接区	hm²		0.01	0.01	新建 6 根电线杆临时占地

		站外施工生产区	hm <sup>2</sup>		0.06	0.06	数谷变电站站外施工临时占地			
	孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程		hm <sup>2</sup>		0.02	0.02	孟家变电站站内扩建临时占地			
	小计		hm <sup>2</sup>	0.56	0.22	0.78				
线路工程	孟家—数谷 110kV 线路工程	塔基区	hm <sup>2</sup>	0.41		0.41	52 基新建铁塔占地			
		塔基施工场地	hm <sup>2</sup>		0.98	0.98	52 基新建铁塔、拆除 2 基铁塔施工临时占地			
		牵张场	hm <sup>2</sup>		0.28	0.28	7 处牵张场占地			
		施工道路	hm <sup>2</sup>		0.87	0.87	新建 2.19km 施工道路，拓宽道路 0.40km，人抬道路 1.90km			
		电缆施工区	hm <sup>2</sup>		0.54	0.54	新建 620m 电缆施工区			
		小计	hm <sup>2</sup>	0.41	2.67	3.08				
	寿丰-数谷 110kV 线路工程	牵张场	hm <sup>2</sup>		0.08	0.08	2 处牵张场占地			
		电缆施工区	hm <sup>2</sup>		0.19	0.19	新建 190m 电缆施工区			
		小计	hm <sup>2</sup>	0.00	0.27	0.27				
	小计		hm <sup>2</sup>	0.41	2.94	3.35				
总计		hm <sup>2</sup>	0.97	3.16	4.13					
三、土石方工程量										
项目			单位	土石方量（自然方）						
			万 m <sup>3</sup>	挖方	填方	借方	余方	调入	调出	备注
变电站工程	新建德阳数谷 110kV 变电站	站址区	万 m <sup>3</sup>	1.45	0.54		0.91			
		站外供排水管线	万 m <sup>3</sup>	0.03	0.03					
		站外电源引接区	万 m <sup>3</sup>	0.001	0.001					
		小计	万 m <sup>3</sup>	1.48	0.57		0.91			
	孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程		万 m <sup>3</sup>	0.01	0.00		0.01			
	小计		万 m <sup>3</sup>	1.49	0.57		0.92			
线路工程	孟家—数谷 110kV 线路工程	塔基	万 m <sup>3</sup>	0.51	0.51					
		施工便道	万 m <sup>3</sup>	0.08	0.08					
		电缆施工区	万 m <sup>3</sup>	0.33	0.33					
		小计	万 m <sup>3</sup>	0.92	0.92					
	寿丰-数谷 110kV 线路工程	电缆施工区	万 m <sup>3</sup>	0.22	0.22					
		小计	万 m <sup>3</sup>	0.22	0.22					
	小计		万 m <sup>3</sup>	1.14	1.14					
合计			万 m <sup>3</sup>	2.63	1.71		0.92			
四、工程拆迁情况										
房屋					处	0				



## 2.1.2 项目组成及布置

### 2.1.2.1 数谷 110kV 变电站新建工程

#### 1) 站址概况

数谷 110kV 变电站位于德阳市旌阳区东湖街道新华社区 4、5 组，站址中心地理坐标：经度 104.44651020°，纬度 31.14322340°。站址场地由东南向西北呈台阶状分布。进站道路由北侧育才路引接，站址为荒草地，东侧局部有林地。站址场地自然标高为 512.46m ~ 523.55m。

#### 2) 建设规模

(1) 主变：终期 3×63MVA，本期 2×63MVA；

(2) 110kV 侧：终期出线 4 回，本期出线 2 回（至孟家、至寿丰各 1 回），预留 2 回（分别预留东北方向 1 回、预留至西南方向 1 回）；

(3) 10kV 侧：终期出线 42 回，本期出线 28 回，预留 14 回；

(4) 站用变：最终在 10kV 配电装置 I、II、III 段母线各装设接地变消弧线圈成套装置一套，本期在 I、II 段母线各装设一套，消弧线圈容量为 1000kVA，接地变压器容量为 1200kVA，带二次绕组作站用变，容量为 200kVA；

(5) 10kV 无功补偿：最终 3×(2×6012) kVar，本期 2×(2×6012) kVar；

(6) 10kV 消弧线圈：终期 3×1000kVA，本期 2×1000kVA。

#### 3) 平面布置

整个变电站大致呈四方形布置，其中长 90m，宽 41m~49.7m。本站采用全户内变电站，各级电压配电装置、主变、10kV 无功补偿、10kV 接地变及消弧线圈成套装置、二次设备室、蓄电池室、资料室及安全工具间联合布置于综合楼内。110kV 采用户内 GIS，布置于综合楼东北侧，本期 2 回采用电缆出线。10kV 配电装置采用户内开关柜布置于综合楼西南侧，10kV 无功补偿、10kV 接地变及消弧线圈成套装置布置于综合楼南侧，二次设备室、蓄电池室、资料室布置于综合楼西北侧，位于 110kV GIS 及 10kV 配电装置室之间。主变位于综合楼东侧，户内布置。辅助用房布置于站区北侧，消防水池及泵房，消防小室布置于站区南侧。

变电站进站大门在站区东北侧，站内设有环形运输通道。本站 110kV 电缆出站后向北出线、10kV 均为电缆出线，由电缆沟向西引出站外。站址平面布置图见附图。

#### 4) 竖向布置

站址场地自然标高为 512.46m~523.55m。站址位于旌北新区规划区，经主设单位与数谷管委会和德阳自规局旌阳分局对接，项目区该区域暂无详细规划成果。根据该区域初步规划资料，规划扩建后的育才路由西向东呈 4.52%坡度爬升，受规划深度限制，暂不明确扩建后的育才路具体标高。经过主设单位与规划部门沟通，现有的育才路坡度较大，育才路扩建后，预估变电站进站道路与育才路接口处标高会下降 1m~2m。综合考虑引接处道路现有标高、扩建后标高以及变电站进站道路坡度要求，变电站站址大门处标高确定为 515.05m，变电站整体标高确定为 515.575m~516.067m。育才路扩建前，道路长度为 14.3m，坡度为 8.00%。

整个站区场地按平坡式方案布置，站内室内外高差 0.30m。变电站内布设雨水排水管网，场地雨水经雨水口收集后，排入站外排水沟，最终汇入站外北侧育才路边排水沟。

场平后，站址西北侧为填方区，最大填方高度约为 4m，采用混凝土重力式挡土墙的形式，挡墙底部设排水沟；站区东侧为挖方区，最大挖方高度约为 8m，采用混凝土重力式挡土墙+自然放坡(植草护坡)的形式或者桩板墙+锚索+自然放坡(植草护坡)的形式，坡比根据自然地形实际坡度按照 1:2~1:2.5 考虑；边坡顶部设浆砌石截洪沟，挡墙底部布设浆砌石排水沟。由于站区西侧约 20m 处高差较大，考虑到政府在该区域暂无详细规划，未来规划后可能涉及该区域大开挖，届时将形成高边坡，会影响到站区地质稳定，因此考虑在西侧挡土墙底部设置直径 800mm 的钢筋混凝土灌注桩，桩径 800mm，平均间距约 5m，平均桩长约 6m。

### 5) 交通情况

站址北侧紧邻育才路，交通十分方便。进站公路从站区北面的育才路引接，新建长约 14.3m，采用郊区型沥青混凝土道路，路宽 4.0m。坡度约 8.0%。

### 6) 供排水系统

#### (1) 供水

站区水源考虑站外引接站区东侧 300m 处一环路旁市政自来水管网，采用 DN110HDPE 管，埋深 0.8m。

#### (2) 排水

站外东侧挡挖方区边坡顶部设 500mm×500mm 浆砌石截洪沟，长度 110m，围墙周边设浆砌石排水沟 302m，其中北侧排水沟断面为 600mm×600mm，其余方向围墙外排水沟断面为 400mm×400mm，最终经站址西北侧长度 16m 的浆砌石排水沟 800mm×800mm 排入育才路侧排水沟。站区内雨水管网将站区内的地面雨水汇集后，经站外排水沟排至站外育才路侧排水沟。远期站内雨水管网经站外排水管接入规划好的市政雨水管

网。

#### 7) 拆迁改建情况

本期建设不涉及拆迁。

#### 2.1.2.2 寿丰 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程

寿丰 220kV 变电站站址位于德阳市旌阳区寿丰镇张淇湾，距德阳市区约 15km，最终主变容量 3×240MVA，现有主变容量 2×240MVA，电压等级为 220/110/10.5kV。2013 年建成投运。

本期在 220kV 寿丰变电站 110kV 162 备用出线间隔新增 3 只避雷器（避雷器支架前期已建，本期不需新建）及出线间隔引下线，对备用间隔 GIS 设备进行相关试验，并完善间隔内二次设备。原站场地满足本期扩建要求，本期无需另外征地。本期建设不涉及土建工程，下文不再赘述。

#### 2.1.2.3 孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程

孟家 220kV 变电站站位于德阳市旌阳区黄许镇，紧邻 S106 省道，交通十分方便。主变容量 2×150MVA，电压等级为 220/110/10.5kV，2000 年投运。

本期将 110kV 旁路间隔改造为出线间隔，增加户外避雷器 3 台、电压互感器 1 台、支柱绝缘子 5 只，更换间隔内电流互感器 3 台，更换设备间连线、引下线及金具，间隔内 1 组隔离开关移位安装。本期土建内容包括：

（1）拆除隔离开关、支柱绝缘子支架及基础 4 组；

（2）扩建区域需新建隔离开关、支柱绝缘子、避雷器、PT、电压互感器、电缆终端头支架及基础共 12 组，基础形式均为独立基础；

（3）本期扩建处，围墙内外侧高差较小，采用电缆终端头加电缆沟出线的方式。为满足电缆转弯半径要求，电缆沟尺寸定为 1000mm×2200mm。电缆沟采用混凝土沟壁，盖板均设角钢边框，并采用轻型沟盖板；

（4）恢复因施工破坏的碎石场地、围墙及基础。

原站场地满足本期扩建要求，本期无需另外征地。原站场地满足本期扩建要求，本期无需另外征地。站址总平布置及竖向布置保持与现状协调，排水坡向与坡度同原设计，交通运输利用现有道路。

#### 2.1.2.4 孟家—数谷 110kV 线路工程

从孟家 220kV 合兴变电站 110kV 出线，至拟建数谷 110kV 变电站止，新建单回架空线路长约 16.35km（其中架空路径 15.9km，电缆路径 0.45km），新建铁塔 50 基，导线采用 2×JL3/G1A-240/30 钢芯高导电率铝绞线。因线路交叉跨越升高新建铁塔 2 基，折

除铁塔 2 基。

1、线路路径

线路从孟家 220kV 变电站 110kV 出线采用电缆，先向南再向东分别钻越 110kV 孟凤北线、孟电线、孟凤南、孟黄线及 220kV 新孟南北线，后由电缆转架空，线路向东跨越成绵乐城际铁路、绵远河、德罗快速通道、成绵高速，线路继续向东经钱塘湾、新泉村并在云龙寺附近钻越 220kV 谭寿一二线及谭五三线，与 220kV 谭寿一二线及谭五三线并行走线向南经中兴村、欧家林、蒋家院子、邱家湾及江家湾北侧线路向西再次钻越 220kV 谭寿一二线及谭五三线进入育才路，由架空转电缆进入拟建电缆通道接入拟建 110kV 数谷变电站。新建线路路径长约 16.35km，其中架空单回路路径长约 15.9km+单回电缆路径长约 0.45km（其中孟家变电站侧 0.35km+数谷变电站侧 0.10km）。

2、铁塔型式及塔基占地

（1）孟家-数谷 110kV 线路

孟家-数谷线路新建铁塔 50 基，其中直线塔 30 基，耐张塔 20 基。110kV 线路铁塔型式及占地面积，见表 2.1-2。

表 2.1-2 110kV 线路铁塔型式及占地面积统计表

序号	塔型	呼高 (m)	转角度 数(°)	数量 (基)	根开	立柱 宽	单个塔基永 久占地(根 开+立柱宽 +2)^2	永久 占地	单个塔基临时 占地(根开 +10)^2-单个塔 基永久占地	临时 占地
					(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )
1	110-EB21D- ZM <sup>2</sup>	21		1	4.154	0.8	48	48	152	152
2		24		2	4.544	0.8	54	108	158	315
3		27		4	4.924	0.8	60	239	163	652
4		30		2	5.314	0.8	66	132	169	337
5	110-EB21D- ZM <sup>3</sup>	21		1	4.451	0.8	53	53	156	156
6		24		5	4.871	0.8	59	294	162	812
7		27		2	5.281	0.8	65	131	168	336
8		30		5	5.701	0.8	72	361	174	871
9		33		2	6.121	0.8	80	159	180	361
10		36		4	6.531	0.8	87	348	186	745
11	110-EB21D- ZMK	48		2	7.755	1	116	231	200	399
12	110-EC21D-J1	21	0-20	1	5.39	1	70	70	166	166
13		24		5	5.99	1	81	404	175	874
14	110-EC21D-J2	21	20-40	1	5.57	1	73	73	169	169
15		24		1	6.2	1	85	85	178	178
16	110-EC21D-J3	21	40-60	2	5.96	1.2	84	168	171	342
17		24		2	6.62	1.2	96	193	180	360
18	110-EC21D-J4	15	60-90	1	4.76	1.2	63	63	154	154

序号	塔型	呼高 (m)	转角度 数 (°)	数量 (基)	根开	立柱 宽	单个塔基永 久占地(根 开+立柱宽 +2)^2	永久 占地	单个塔基临时 占地(根开 +10)^2-单个塔 基永久占地	临时 占地
					(m)	(m)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)
19	110-EC21D-DJ	18	60-90	1	5.45	1.2	75	75	164	164
20		24		2	6.83	1.2	101	201	183	365
21		18		1	5.44	1.2	75	75	164	164
22		21		1	6.13	1.2	87	87	173	173
23		24		2	6.82	1.4	104	209	178	357
合计				50				3807		8603

## (2) 升高改造段

因交叉跨越原因,本工程需升高改造谭家湾—寿丰 220kV 一二回线路 27—29 号段线路,改造线路长度 0.55km,新建杆塔 1 基;升高改造谭家湾—五里堆 220kV 线路 25—27 号段线路,改造线路长度 0.6km,按单回架设,新建杆塔 1 基。需拆除谭家湾—寿丰 220kV 一二回线路 27—29 号段、谭家湾—五里堆 220kV 线路 25—27 号段杆塔及导地线,拆除同塔双回线路路径长度约 0.55km、单回线路路径长度约 0.6km,拆除杆塔 2 基。

表 2.1-3 改造线路新建铁塔型式及占地面积统计表

塔型	呼高 (m)	数量(基)	跟开 (m)	立柱 宽 (m)	永久占地 (根开+立柱宽+2)^2 (m²)	临时占地 (根开+10)^2-单个塔基永久占地 (m²)
220-GB21S-ZC2	36	1	8.47	1.4	141	410
220-FB21D-ZMC2	42	1	7.968	1.4	129	194
合计					270	604

## 3、铁塔基础情况

铁塔基础主要采用挖孔桩基础、掏挖基础、灌注桩基础、板柱基础等。铁塔各种基础型式、尺寸、数量及土石方量见表 2.1-4。

表 2.1-4 线路使用基础型式、尺寸及土石方量一览表

项目名称	主要技术指标		基础型式			
			挖孔桩	掏挖基础	灌注桩基础	板柱基础
孟家-数谷 110kV 线路	塔基数量(基)		37	7	3	3
	底宽/桩径(m)		0.9~1.2	1.7/0.9	1.0~1.2	2~3.8
	埋深(m)		5.0~7.5	3.0	6.8~12.0	2.7~3.9
	塔基土石方 (m³)	挖方	4~11	3~5	6~15	45~60
		填方				
升高改造段	塔基数量(基)		2			
	底宽/桩径(m)		0.9~1.2			
	埋深(m)		5.0~7.5			
	塔基土石方 (m³)	挖方	4~11			
		填方				
	利用方		4~11			

4、线路交叉跨越

新建孟家-数谷 110kV 线路跨越输电线路、通信线、道路等 127 次。主要跨越情况见表 2.1-5。

表 2.1-5 孟家-数谷 110kV 线路交叉跨越一览表 单位：次

序号	类别	次数	备注
1	220kV 线路（钻）	4	谭寿一二线 2 次 谭五三线 2 次
2	35kV 线路	2	35kV 清双线（27#、82#）
3	10kV	10	电缆转供 5 次
5	低压线路	20	
6	通讯线	35	
7	成绵高速	1	
8	成绵乐城际铁路	1	
9	绵远河	1	
10	德罗快速通道	1	
11	乡村道路	37	
12	鱼塘	10	
13	河沟	3	
14	人民渠	2	

5、电缆埋设

孟家变电站侧 0.35km(其中站内长度 5m，站外 345m)，数谷变电站侧 0.1km(其中站内长度 30m，站外 70m)。数谷侧站外电缆通道采用 1.2m 宽×1.6m 高电缆沟，孟家侧站外电缆通道采用 1×4+1 电缆排管。

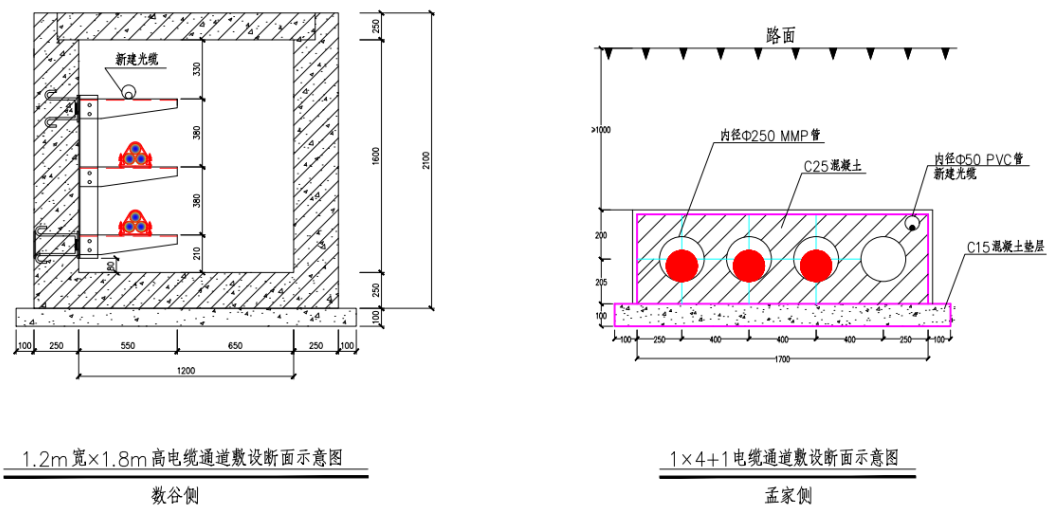


图 2.1-1 孟家-数谷电缆敷设断面图

6、对外交通

线路途径地区经济较为发达，交通条件较好，对外交通以高速公路、省道，村镇级

24 黄河水利委员会黄河水利科学研究院

公路为主，线路路径上的村镇基本实现互相连通，乡村公路基本进行了硬化处理。

### 2.1.2.5 寿丰—数谷 110kV 线路工程

从已建 220kV 寿丰变电站 110kV 构架起，至拟建数谷 110kV 变电站户内 GIS 终端止，新建线路路径全长约 4.8km，其中利用 110kV 寿黄线双回架空单侧挂线线路路径长约 1.0km，电缆敷设 3.8km（利用德阳市凤翥路道路工程建成电缆沟 3.61km，新建电缆沟 190m）。

#### 1、线路路径

线路从寿丰 220kV 变电站 110kV 出线后，利用已建 110kV 寿黄线已建双回塔单侧挂线（N1-N3），后与拟建 110kV 寿黄线 3 期迁改 N4、N5 同塔，在 N5 同杆电缆引下，由架空转电缆延已建和拟建凤翥路配套电缆通道至与拟建育才路交叉口向东前行后至本期拟建数谷变电站。

#### 2、杆塔规划

本期架空线路利用 220kV 寿丰站侧 110kV 寿黄线已建双回塔 2 基及 110kV 寿黄线 3 期迁改拟建 2 基双回杆塔。本工程无新建杆塔。

#### 3、线路交叉跨越

新建寿丰-数谷 110kV 线路跨越通信线、低压线路等 3 次。主要跨越情况见表 2.1-6。

**表 2.1-6 寿丰-数谷 110kV 线路交叉跨越一览表**

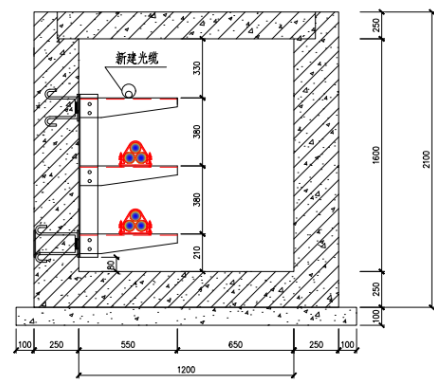
单位：次

序号	类别	次数	备注
1	低压线路	1	0
2	通讯线	2	

#### 4、电缆埋设

电缆线路路径长约 3.8km，电缆型号为：ZC YJLW03-Z 64/110 1×1200。本期工程仅新建 190m 电缆通道采用 1.2m 宽+1.6m 高电缆沟，断面示意图见图 2.1-2，其余电缆通道利用市政已建成电缆沟。





1.2m宽×1.8m 高电缆通道敷设断面示意图

数谷侧

图 2.1-2 寿丰-数谷电缆敷设断面图

5、对外交通

线路途径地区经济较为发达，交通条件较好，对外交通以高速公路、省道，村镇级公路为主，线路路径上的村镇基本实现互相连通，乡村公路基本进行了硬化处理。

2.1.2.6 工程建设工期与投资

本工程计划于 2025 年 9 月开工，2026 年 10 月建成投产，建设总工期 14 个月。

本工程总投资为 11567 万元（土建投资 2639 万元），其中，四川省电力公司出资 9791 万元，德阳市旌阳区黄河新区开发建设管理委员会承担电缆与架空投资差额 1776 万元。

2.2 施工组织

2.2.1 施工布置

2.2.1.1 变电站工程

数谷 110kV 变电站位于德阳市旌阳区东湖街道新华社区 4、5 组，项目部、施工人员居住租用周边民房，施工生产区布置在站外西侧空地。

孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程施工场地利用站内空地，不新增占地。

2.2.1.2 线路工程

线路工程施工场地主要有塔基施工场地、施工放线牵引的牵张场布置以及施工临时道路等。

（1）塔基施工场地

塔基基础施工时场地以单个塔基为单位零星布置。在塔基施工过程中每处塔基都有

一处施工临时占地作为施工场地，满足机械化施工要求和临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。依照国家电网企管〔2023〕561号文件330kV及以下输电线路新建单回塔基施工场地占地按照（（根开+10m）<sup>2</sup>-永久占地）进行估算。拆除铁塔按每基300m<sup>2</sup>计列。

（2）施工营地

施工人员租住附近民房，不再单独布设施工营地。

（3）牵张场

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。本工程根据沿线实际情况，共布设牵张场9处，平均每处牵张场占地面积约为400m<sup>2</sup>，布设情况见表2.2-1。

表 2.2-1 牵张场表布置表

项目	数量（处）	面积（hm <sup>2</sup> ）
孟家-数谷 110kV 线路工程	7	0.28
寿丰-数谷 110kV 线路工程	2	0.08
合计	9	0.36

（4）跨越施工场地

输电线路跨越35kV电力线路、高速公路、国道、省道采取封网跨越施工，跨越10kV电力线路可跟当地协商停电后跨越，不搭设跨越架。

（5）材料站

根据沿线的交通情况，拟租用已有库房或场地作为材料站，不纳入工程建设区。

（6）施工道路

运输尽量利用项目沿线已有的国道、乡道。当现有道路不能满足运输要求时，可以在原有道路的基础上拓宽或加固以满足要求；在无现有道路可利用的情况下，可开辟新的简易道路。

根据主体设计，本工程机械化施工率为76%，拟新修施工便道2.19km，宽3m，拓宽道路约0.40km，宽0.5m。对于交通条件困难，修路不经济的塔位采用人抬、骡马运输，布设人抬道路1.9km。施工道路布设统计见表2.2-2。

表 2.2-2 施工道路布置统计表

项目	新修施工道路			拓宽道路			人抬道路		
	长度（km）	宽度（m）	面积（hm <sup>2</sup> ）	长度（km）	宽度（m）	面积（hm <sup>2</sup> ）	长度（km）	宽度（m）	面积（hm <sup>2</sup> ）
孟家-数谷 110kV 线路工程	2.19	3	0.66	0.40	0.5	0.02	1.9	1	0.19

## 2.2.2 施工工艺

### 2.2.2.1 变电站

#### 1) 场地平整

本工程施工过程中拟采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流。对挖填方较为集中的区域，单独进行施工组织大纲编制，组织大纲中增加水土保持要求，施工单位应严格按照施工组织大纲施工。变电站场地整平时，利用大型机械挖掘、填筑、推平，并使厚度满足要求，振动碾压密实，边角部位采用平板振动夯实。回填施工应避开大雨期，场地内需做好排水措施。

#### 2) 建构筑物基础施工

采用机械、人工相结合的方式开挖基槽，钢模板浇制钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材采用塔吊垂直提升。基础挖填施工工艺流程为：测量定位、放线→土方开挖→清理→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。

#### 3) 边坡防护

施工主要采用机械和人力相结合的方式，施工工艺流程为：①边坡预处理，清理边坡表面的植物、杂物和松散土壤；②边坡整理，通过切割、填挖、铺垫等方式对边坡进行整理，使其形成预定的坡度和几何形状；③基础处理，在边坡底部进行基础处理，以提高边坡的稳定性，本项目主要修筑重力式护脚挡墙和重力式护脚挡墙；④截排水工程，在坡顶设置梯形排水沟；⑤植草护坡，边坡从墙顶到坡顶排水沟自然放坡，边坡坡比大于 1:2，表层回填 30cm 种植土，植草护坡。

### 2.2.2.2 线路工程

#### 1) 塔基基础施工

一般基础施工主要采用机械和人力相结合，开挖的土石方就近堆放，并采取临时防护措施。基础施工结束后，余土回填至塔基征地范围内。

挖孔桩基础：场地平整→放线、定桩位→挖第一节桩孔土方→支模浇筑第一节混凝土护壁→在护壁上二次投测标高及桩位十字轴线→安装活动井盖、垂直运输架、起重电动葫芦或卷扬机、活底吊土桶、排水、通风、照明设施等→第二节桩身挖土→清理桩孔四壁、校核桩孔垂直度和直径→折上节模板，支第二节模板，浇筑第二节混凝土护壁→重复第二节挖土、支模、浇筑混凝土护壁工序，循环作业直至设计深度→检查持力层后进行扩底→清理虚土、排除积水、检查尺寸和持力层→吊放钢筋笼就位→浇筑桩身混凝土

土。

大开挖基础：基坑分坑→基坑开挖机修整→钢筋绑扎→模板加工、安装→地脚螺栓安装找正→基础浇筑→基础拆模→基础养护→基坑回填。

灌注桩基础施工采用钻机钻进成孔，在孔内注入人工泥浆或利用钻削的粘性土与水混合的泥浆保护孔壁。扩壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，集中处理后，泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸出来，泥浆经沉淀池自然沉淀后晾干，填埋至塔基征地范围内。

## 2) 架线施工

施工流程：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装等。线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。

## 3) 跨越施工

线路跨越全部采用封网跨越，不搭设跨越架方式。

跨越施工工艺流程有：调查勘测→确定方案→提出申请→封网搭设→跨越施工→安全措施→封网拆除。跨越施工前应与电力线、道路等管辖单位取得联系并提出申请，跨越施工措施应报管辖单位审核并备案，必要时请其派员监督检查。

## 2.2.3 材料来源及防治责任

施工所需碎石、石灰、砂、水泥等地方建筑材料，在当地市场采购。外购施工材料必须从相关部门批准的正规料场购买，在购货合同中明确采石、采砂等相应的水土流失防治责任由供货方承担，相应的水土流失防治费用均计入材料成本单价。

## 2.2.4 施工供水供电

### (1) 变电站工程

数谷 110kV 变电站施工用水从周边自来水管网引接，施工用电从附近 10kV 线路引接。孟家 220kV 变电站 110kV 完善工程利用原有的供水供电设施。

### (2) 线路工程

线路施工过程中可采用自备小型柴油发电机提供施工电源，每个塔基施工用水量较少，施工过程中一般都根据塔基周边水源情况确定取水方案，通常采用水车就近输送水源来满足施工用水。通讯设施均依托项目所在区域附近已有的城市通讯设施，通常采用

无线电通信方式。

2.3 工程占地

根据主体设计报告施工组织设计和征占地成果，结合现场调查，本工程总占地面积 4.13hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.97hm<sup>2</sup>，临时占地 3.16hm<sup>2</sup>，耕地 2.32hm<sup>2</sup>，林地 1.45hm<sup>2</sup>，公共管理与公共服务用地 0.10hm<sup>2</sup>，其他土地 0.44hm<sup>2</sup>。工程建设占地面积详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程建设占地面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成			小计	永久占地	临时占地	公共管理与 公共服务用地	林地	耕地	交通运输 用地	其他土地	
变电站工程	新建德阳数谷 110kV 变电站	站址区	0.56	0.56			0.35			0.21	
		站外供排水管线	0.13		0.13	0.07	0.03			0.03	
		站外电源引接区	0.01		0.01	0.01					
		站外施工生产区	0.06		0.06					0.06	
		孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程	0.02		0.02	0.02					
	小计		0.78	0.56	0.22	0.10	0.38	0.00	0.00	0.30	
线路工程	孟家-数谷 110kV 线路 新建工程	塔基区		0.41	0.41			0.11	0.30		
		塔基施工场地		0.98		0.98		0.27	0.71		
		牵张场		0.28		0.28		0.04	0.24		
		施工道路	汽运道路	0.68		0.68		0.06	0.47	0.00	0.14
			人抬道路	0.19		0.19		0.19			
		电缆施工区		0.54		0.54		0.21	0.33	0.01	
		小计		3.08	0.41	2.67	0.00	0.88	2.04	0.01	0.14
	寿丰-数谷 110kV 线路 新建工程	牵张场		0.08		0.08		0.00	0.08		
		电缆施工区		0.19		0.19		0.19		0.00	
		小计		0.27	0.00	0.27	0.00	0.19	0.08	0.00	0.00
	小计		3.35	0.41	2.94	0.00	1.07	2.32	0.01	0.14	
	合计			4.13	0.97	3.16	0.10	1.45	2.32	0.01	0.44

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

本工程设计应保护、合理利用表土资源。根据施工扰动范围内土层结构、土地利用现状和施工方法，确定表土剥离范围和厚度。表土调查情况见图 2.4-1。



图 2.4-1 现场表土调查照片

### （1）变电站工程

数谷 110kV 变电站内东侧局部占用林地，表土较薄，可剥离面积约  $3500\text{m}^2$ ，剥离厚度约 20cm，可剥离表土约  $700\text{m}^3$ ，其他区域为其他土地，无表土覆盖。

孟家 220kV 变电站工程区占用站内已硬化地面，无表土可剥离。

### （2）线路工程

#### ① 塔基区

塔基区永久占地占用耕地  $0.30\text{hm}^2$ 、林地  $0.11\text{hm}^2$ ，仅对开挖区域进行表土剥离，根据现场调查，结合施工机械情况，综合分析认为耕地表土可剥离表土 30cm，林地表土可剥离 20cm，剥离的表土堆放在施工区空地一角，施工结束后用于恢复植被覆土。

#### ② 施工道路

部分新修汽运道路需开挖或填筑土石方，对开挖区域先剥离表土，就近堆放在附近的塔基施工场地内，待施工完成后，回覆表土；其余新修路段采用钢板铺设保护表土。

#### ③ 塔基施工场地、牵张场等

塔基施工场地、牵张场等用于堆放施工器械和施工材料，无需开挖的施工道路使用期间，车辆通行碾压地表，对地面扰动不大，因此用彩条布隔离即可，可不剥离表土。

#### ④ 电缆施工区

对于需开挖或填筑土石方，对开挖区域先剥离表土，堆放在施工场地一侧。待施工完成后，回覆表土。

本工程各分区表土平衡见表 2.4-1 表土平衡情况表，表土流向框图见图 2.4-1。

表 2.4-1 表土平衡情况表

区域			占地类型	表土剥离			表土回覆			堆放位置
				面积 (m <sup>2</sup> )	厚度 (m)	数量 (m <sup>3</sup> )	面积 (m <sup>2</sup> )	厚度 (m)	数量 (m <sup>3</sup> )	
变电站工程	新建德阳数谷 110kV 变电站	站址区	林地	3500	0.2	700	1850	0.38	700	施工生产区
		站外供排水管线	林地	114	0.2	23	114	0.2	23	开挖管沟一侧
线路工程	孟家-数谷 110kV 线路新建工程	塔基	耕地	3000	0.30	900	3000	0.30	900	塔基施工场地
			林地	1077	0.20	215	1077	0.20	215	
		施工便道	耕地	236	0.30	71	236	0.30	71	就近塔基施工场地一角
			林地	627	0.20	125	627	0.20	125	
		电缆施工区	耕地	700	0.30	210	700	0.30	210	开挖管沟一侧
			林地	540	0.20	108	540	0.20	108	
	寿丰-数谷 110kV 线路新建工程	电缆施工区	林地	950	0.20	190	950	0.20	190	
合计				10745		2543	9094		2543	



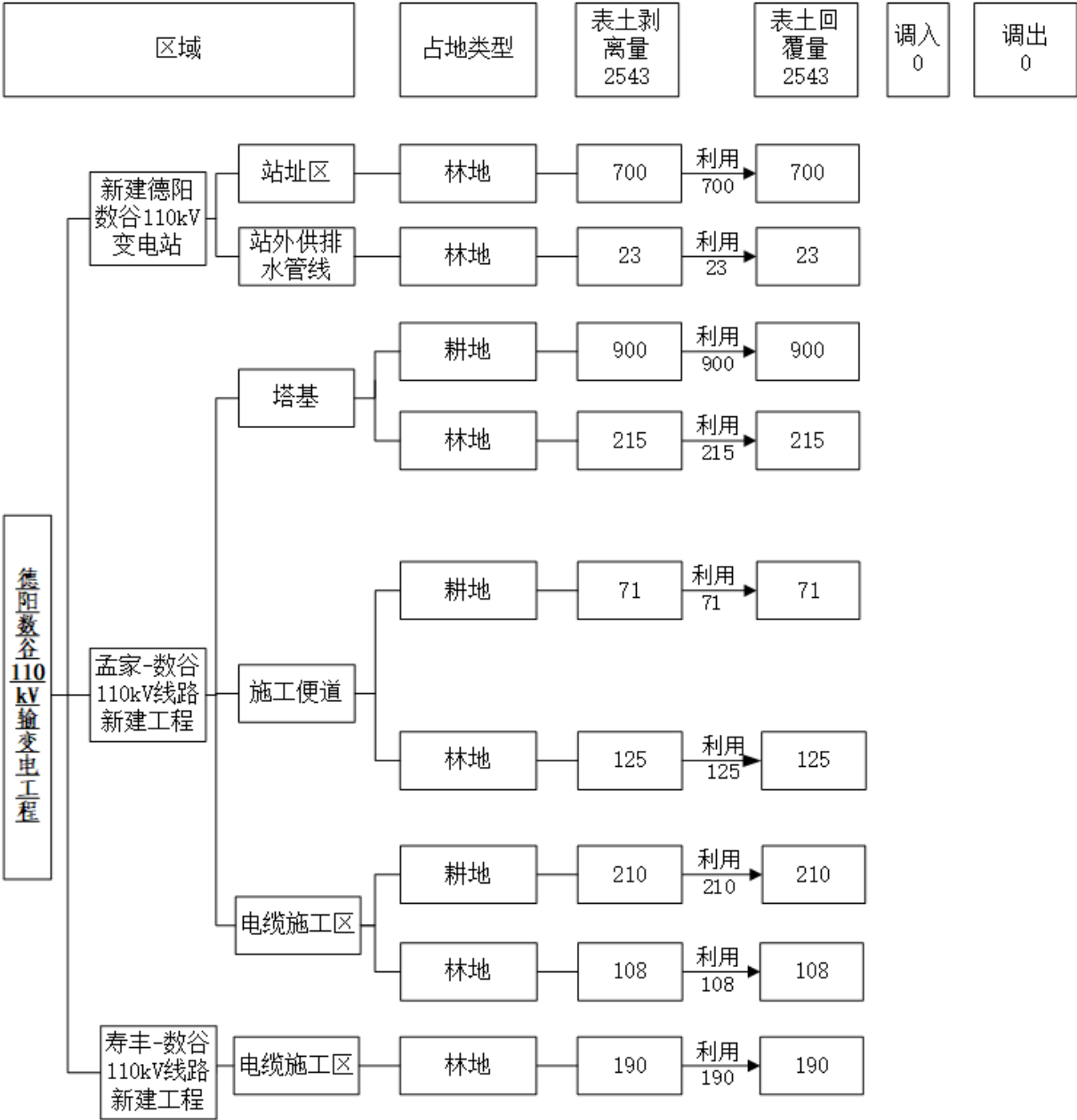


图 2.4-1 表土流向框图 单位: m³

2.4.2 土石方平衡

根据主体设计资料，主体设计计列了数谷变变电站站址区、孟家变电站扩建区。线路塔基、电缆等挖填方，经本方案补充数谷站外供排水管线，工程建设总挖方 2.63 万 m³（含表土剥离 0.25 万 m³），总填方 1.71 万 m³（含表土回覆 0.25 万 m³），余方 0.92 万 m³，运至德阳庚大科技发展有限公司位于旌阳区黄许镇新太村三组的垃圾处置场，不设弃渣场。各个工程区挖填情况及本工程土石方平衡情况见表 2.4-2，土石方流向框图见图 2.4-2。

表 2.4-2 土石方平衡情况表

单位：万 m³

项目组成			挖方			填方			借方	余方	备注
			土石方	表土	小计	土石方	表土	小计			
变电站工程	新建德阳数谷 110kV 变电站	站址区	1.38	0.07	1.45	0.47	0.07	0.54		0.91	运往旌阳区 黄许镇新太 村三组的垃 圾处置场
		站外供排水管线	0.03	0.002	0.032	0.03	0.002	0.032			
	孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程		0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00		0.01	
	小计		1.42	0.072	1.492	0.50	0.072	0.572		0.92	
线路工程	孟家-数谷 110kV 线路 新建工程	塔基	0.40	0.11	0.51	0.40	0.11	0.51			
		施工便道	0.06	0.02	0.08	0.06	0.02	0.08			
		电缆施工区	0.30	0.03	0.33	0.30	0.03	0.33			
	寿丰-数谷 110kV 线路新建工程	电缆施工区	0.20	0.02	0.22	0.20	0.02	0.22			
	小计		0.96	0.18	1.14	0.96	0.18	1.14			
合计			2.38	0.252	2.63	1.46	0.25	1.712		0.92	

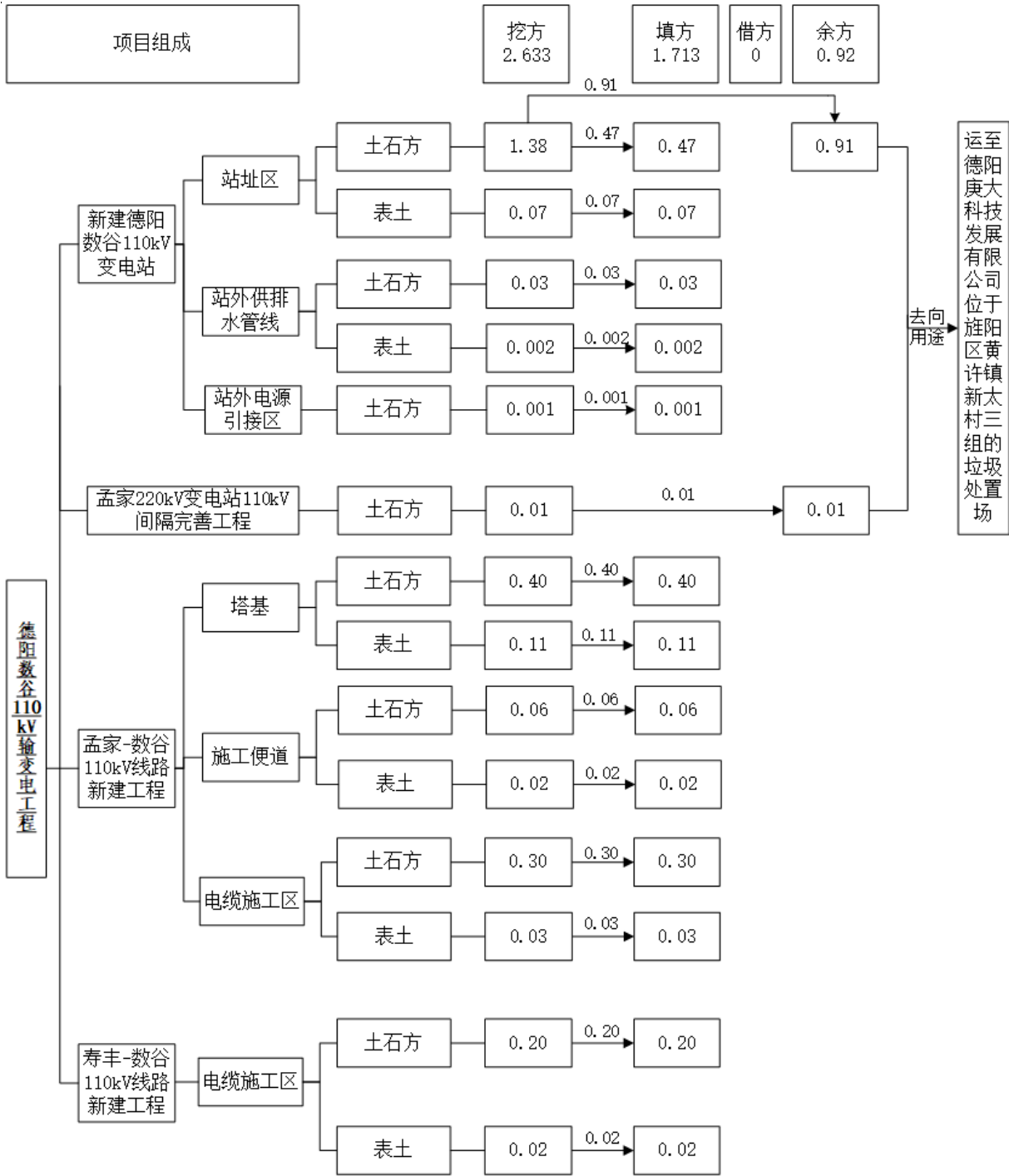


图 2.4-2 土石方流向框图      单位：万 m³

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据主体设计资料，本项目不涉及拆迁。

2.6 施工进度

经过与建设单位沟通，工程计划于 2025 年 9 月开工建设，2026 年 10 月完工，总工  
黄河水利委员会黄河水利科学研究院

期 14 个月，主体工程施工进度见图 2.6-1。



图 2.6-1 主体工程施工进度图

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

项目区位于四川盆地南部,地处亚热带湿润季风气候区,总体地势呈西低东高走势,沿线鱼塘、耕地、农田、苗圃、果园和宅基地居多,植被较发育。沿线高程在 380~550m 之间,相对高差为 30~60m 之间,谷宽 300-500m,丘坡坡度 5-8°,岩层平缓。由白垩系砂岩组成的丘顶呈平顶丘,由泥岩组成的丘顶呈圆顶丘。

2.7.2 地质

2.7.2.1 地质构造

数谷 110kV 变电站场地地处新华夏系扬子地台四川准台地,场地西侧约 50km 为北东向龙门山褶断带。龙门山断褶带主要由灌县-江油断裂、映秀-北川断裂、汶川-茂县断裂、平武-青川断裂组成,均为深大断裂。受区域活动性断裂的影响,挽近期以来地震活动十分强烈且较频繁,均受周边地震波及影响。勘察场地在区域构造上属新华夏系一级沉降成都断陷盆地东北边缘,地层倾角近于水平。根据主体设计资料,无大的断裂构造从场地及附近区域通过,新构造运动也只表现为缓慢的升降运动,历史上无破坏性地震发生,区域稳定性较好。

线路沿线地貌形态以构造剥蚀丘陵地貌为主,地形坡度不大,构造为宽缓的褶皱,地层产状较平缓。根据国土部门收集到的资料及现场踏勘调查,线路沿线不良地质作用不发育。

2.7.2.2 地震动参数

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2016),数谷 110kV 变电站站址区域设计基本地震动加速度值为 0.1g,对应的抗震设防烈度为 7 度,地震动反应谱特征周期为 0.40s,设计地震分组为第二组。线路区域设计

基本地震加速度值为 0.10g,对应的抗震设防烈度为 7 度,地震动反应谱特征周期为 0.40s,设计地震分组为第二组。

2.7.3 气象

德阳市旌阳区境内气候属亚热带湿润季风气候,气温较高,日照充足,雨量充沛,四季分明,无霜期长,温、光、水同季,季风气候明显,春秋季暖和,夏季炎热,冬季不太冷。但受四川盆地地形影响,夏季多雷雨,冬季多为连绵阴雨天气,多轻雾天气,而全年少有大风,多为 0~2m/s 的微风。

线路工程附近有德阳气象站,有项目较齐全的长系列观测资料,资料准确,且距线路距离较近,具有很好的代表性。根据德阳气象站多年观测资料统计,多年平均气温 16.9℃,极端最高气温 38.9℃,极端最低气温-5.3℃,≥10℃积温 5500~6000℃,年平均蒸发量 922.6mm,多年平均降水量 798.0mm,无霜期 270~290d,多年平均风速 1.2m/s,年平均大风日数 0.9d,降雨量多集中在 6~9 月份。项目区气象特征表,见表 2.7-1。

表 2.7-1 项目区气象特征表

项目	单位	旌阳区气象站
观测场标高	m	423.5
多年平均气温	℃	16.9
极端最高气温	℃	38.9
极端最低气温	℃	-5.3
无霜期	d	270~290
年平均风速	m/s	1.2
多年平均降水量	mm	798.0
10年一遇1/6h暴雨值	mm	23.0
5年一遇1/6h暴雨值	mm	19.8
最大积雪深度	cm	3
年平均大风日数	d	0.9
≥10℃积温	℃	5500~6000
年平均蒸发量	mm	922.6

2.7.4 水文

项目区河流分属沱江和涪江水系,主要河流有绵远河、石亭江、鸭子河、清白江、凯江等。市域西北部山区,属什邡、绵竹的北部,为龙门山陷褶断束,地下水类型为碎屑岩类孔隙裂隙水、岩浆岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙层间水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水;中部平原为川西台陷的成都断陷盆地的一部分,地下水为松散岩类孔隙潜水;东南部丘陵区主要属川西台陷龙泉山穹褶束,地下水以碎屑岩类裂隙水为主,仅在凯江及其支流的河漫滩和阶地为松散岩类孔隙水。

根据本工程路径方案的线路走向和现场勘察情况,沿线跨越一些季节性无名小河流

及绵远河，且为非通航河流，水位常年稳定，变化小。本工程在跨越上述小型河流时应选择有利地形，呈一档式跨越，并做好防护措施，可保证塔位不受其洪水影响。

### 2.7.5 土壤

项目区以棕壤、黄壤为主，经过现场调查，项目区沿线耕地表土厚约 30cm、林地表土厚约 20cm。

### 2.7.6 植被

项目区植被类型属四川盆地亚热带常绿阔叶林区，植被水平分布差异不大，垂直分布差异较为明显，森林植被复杂多样，植被群落极为丰富。中部平原区树种主要有香樟、楠木、千丈、檀木、香椿、苦楝、桃、李、梨、杏、柑橘等，东南部丘陵地区树种主要有柏木、马尾松、栎树、香樟、桉树、女贞、千丈、桉木、泡桐、刺槐、银杏、黄连木、杨柳、枫杨、栎树、紫穗槐、栎类灌丛等。项目区林草植被覆盖率约 16%。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持分析评价

（1）对照《中华人民共和国水土保持法》进行工程选址水土保持分析评价

对照《中华人民共和国水土保持法》中的限制性规定要求，对本工程选址进行分析，详见表 3-1。

**表 3-1 《水土保持法》规定的工程选址分析与评价**

编号	要求内容	本工程情况	分析评价意见
1	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。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。	本工程不属于崩塌/滑坡危险区和泥石流易发区。	符合要求
2	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。	本工程位于德阳市旌阳区，水土流失强度以轻度为主。	符合要求
3	第二十四条 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让时，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，有效控制可能造成水土流失。	本工程选址位于市级水土流失重点治理区，且无法避让。通过优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围。提高设计水平年防治目标及防治措施标准，可减少施工过程中的水土流失	符合要求
4	第二十五条 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。	建设单位已委托黄河水利委员会黄河水利科学研究院编制水土保持方案报告，待完成后报德阳市水利局审批。	符合要求
5	第二十八条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，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。	变电站多余土方综合利用，线路工程多余土方就地平摊在塔基征地范围内，不设置弃渣场。	符合要求
6	第三十八条 对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方填挖平衡，减少地表扰动范围；生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被。	工程剥离的表土，集中堆存并采取临时防护措施，施工结束后全部回填利用。	符合要求

由表 3-1 可知，本工程选址位于市级水土流失重点治理区，不存在其他限制性因素，因此本工程执行标准为西南紫色土区水土流失防治一级标准，通过优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，在工程建设过程中，加强建设过程管理、及时落实防治措施，有效控制可能造成水土流失。

（2）水土保持限制性因素的分析评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中选址的限制性规定要求，对本工程选址进行分析，详见表 3-2。本工程选址位于市级水土流失重点治理区，无法避让。因此，通过优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成水土流失。

因此主体工程选址（线）基本符合水土保持要求。

表 3-2 技术标准规定的工程选址水土保持分析与评价

编号	要求内容	本工程情况	分析评价意见
1	选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区	本工程选址无法避让市级水土流失重点治理区，通过优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成水土流失。	符合要求
2	选址应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	本工程为避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	符合要求
3	选址应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	本工程周边无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	符合要求

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中建设方案的约束性规定，对本工程建设方案进行分析，详见表 3-3。经分析，本工程建设方案与布局合理可行。

本工程无法避让市级水土流失重点治理区，建设方案需进一步优化。（1）合理安排施工工序，减少临时堆土堆放时间。（2）保护并利用表土资源；加强防护措施设计，将截排水工程的工程等级和防洪标准应提高一级；提高植物措施标准，并将林草覆盖率目标值提高 2 个百分点。

经过分析，本工程建设方案虽然存在水土保持限制性因素，但可通过提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动等措施，有效减少水土流失造成的影响，符合水土保持要求。



表 3-3 工程建设方案水土保持分析评价

编号	要求内容		本工程情况	分析评价意见
1	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应进行植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案		本工程不属于公路、铁路建设项目。	符合要求
2	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施		本工程在规划区，站外边坡采取底部挡墙和植草的护坡形式，站区围墙外和挡墙顶部均设置排水沟，塔基施工后恢复占地原地类。	符合要求
3	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式		本工程山丘区塔基采用了长短腿和高低基础设计。	
4	无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目	应优化方案，减少工程占地和土石方量。	本工程位于市级水土流失重点治理区，工程占地符合国家节约用地要求。优化施工工艺、合理安排施工时序，减少工程占地及土石方量	符合要求
		截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。	线路工程按 20 年一遇设计，方案补充临时排水措施设计，并提高一级设计标准	符合要求
		提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	本工程涉及市级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高 2%。	符合要求

3.2.2 工程占地评价

（1）工程占地完整性分析

根据主体设计资料，工程永久占地主要为数谷 110kV 变电站征地和输电线路塔基征  
地，数谷 110kV 变电站征地 0.56hm<sup>2</sup>，线路塔基永久占地 0.41hm<sup>2</sup>。

临时占地包括变电站施工临时占地、塔基施工场地、牵张场和施工道路，占地类型  
为耕地、林地，未占用基本农田。

综上所述，工程占地完整，符合水土保持要求。

（2）永久占地分析评价

根据《电力工程项目建设用地指标（变电站和换流站）》（建标[2010]78 号）和本  
工程可研资料，对比 110kV 变电站围墙内用地指标，本工程数谷 110kV 变电站永久占地  
0.56hm<sup>2</sup>，围墙内占地 0.39hm<sup>2</sup>，符合节约集约用地的要求。

线路工程塔基采用高低腿设计，减小了塔基施工对地面的扰动。

### (3) 临时占地分析评价

主体工程只考虑了牵张场地和施工道路占地。本方案结合工程总体布置和施工方法，调查同类工程施工经验，对主体设计未考虑的变电站施工临时占地、塔基施工场地、跨越施工场地等临时占地进行了补充，在严格控制施工场地范围的前提下，充分考虑施工期间堆放材料、临时堆土、人员活动可能扰动的区域，工程各区临时占地能够满足施工需要。

### 3.2.3 土石方平衡分析评价

#### (1) 挖填土石方数量的分析

根据主体设计资料，数谷变变电站站址区挖方 1.45 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 0.07 万  $\text{m}^3$ ）、填方 0.54 万  $\text{m}^3$ （含表土回覆 0.07 万  $\text{m}^3$ ），余土 0.91 万  $\text{m}^3$ 。孟家变电站扩建区挖方 0.01，无填方，产生余土 0.01 万  $\text{m}^3$ 。线路塔基、电缆等挖方 0.96 万  $\text{m}^3$ ，回填 0.96 万  $\text{m}^3$ 。经本方案复核，补充了数谷站外供排水管线挖方 0.032 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 0.002 万  $\text{m}^3$ ），填方 0.032 万  $\text{m}^3$ （含表土回覆 0.002 万  $\text{m}^3$ ），以及线路工程各区共计表土剥离、回覆 0.252 万  $\text{m}^3$ 。

经统计，工程总挖方 2.63 万  $\text{m}^3$ （含剥离表土 0.25 万  $\text{m}^3$ ），填方 1.71 万  $\text{m}^3$ （含回覆表土 0.25 万  $\text{m}^3$ ），无借方，余方 0.92 万  $\text{m}^3$ 。工程挖填数量计列完整合理，不存在缺项漏项，符合水保要求。

#### (2) 土石方调配的合理性分析

工程土石方调配利用充分考虑了移挖作填，就地利用；变电站间隔扩建工程产生的余方调运至线路工程填筑施工道路，调配方案合理。

#### (3) 表土剥离与利用情况分析

施工前对变电站和线路工程的塔基区可剥离的区域进行表土剥离，本方案补充了剥离表土的堆放地点及后期用于植被恢复的利用方向，并分别计入项目总挖方和总填方，符合要求，对土石挖填平衡进行分析，详见表 3-4。

#### (4) 临时堆土情况分析

新建数谷 110kV 变电站开挖土石方 1.48 万  $\text{m}^3$ 、剥离表土 0.07 万  $\text{m}^3$ 、孟家 220kV 变电站开挖土方 0.01 万  $\text{m}^3$  和电缆开挖的土方 0.50 万  $\text{m}^3$ 、剥离表土 0.05 万  $\text{m}^3$ ，其中 0.92 万  $\text{m}^3$  运至德阳庚大科技发展有限公司位于旌阳区黄许镇新太村三组的垃圾处置场，剩余土方根据施工进度，需临时堆存在站区外施工临时占地地区的空地，待施工完后，临时堆存的表土用于变电站站区护坡、进站道路边坡、以及裸露空地绿化覆土。

塔基区剥离的表土和开挖的土石方临时堆放于塔基施工占地范围的空地，施工道路剥离的表土就近临时堆放在附近塔基施工场地内，待施工完成后用于道路恢复植被覆土。

(5) 土石方减量化、资源化分析

可研阶段，数谷变电站站内配电装置区考虑为碎石压盖，站区剥离的表土未全部利用。经与主设单位沟通，初步设计阶段，数谷变电站站内空地覆土绿化，剥离的表土 0.07 万 m<sup>3</sup> 全部利用。

数谷 110kV 变电站站址位于规划的旌北新区内，变电站站址及进站道路标高受规划的育才路标高限制，不可避免产生余土。可研阶段，数谷变电站产生弃土 0.9 万 m<sup>3</sup>，初设阶段经优化场平标高，产生余土 0.91 万 m<sup>3</sup>，较可研阶段减少余土 0.08 万 m<sup>3</sup>。数谷 110kV 变电站产生的余土运至德阳庚大科技发展有限公司位于旌阳区黄许镇新太村三组的垃圾处置场，由庚大科技发展有限公司后期寻找利用方向。

孟家 220kV 变电站本期扩建位于前期征地围墙内，竖向布置充分考虑地形条件，采用平坡式布置，场平由前期工程完成，本期工程主要是构筑物基础的土方开挖，产生余方 0.01 万 m<sup>3</sup>，一并运往黄许镇新太村三组的垃圾处置场。

线路工程在初设阶段优化了输电线路塔基基础形式，从而减少了线路工程总的挖填土石方量。线路工程塔基分散，单个塔基开挖回填量较小，考虑就地平衡，符合水土保持要求。

表 3-4 对土石挖填平衡的水土保持分析评价

编号	要求内容	本工程情况	分析评价意见
1	充分考虑弃土、石的综合利用，尽量就地利用，减少排弃量。	变电站工程产生的多余土方运至德阳庚大科技发展有限公司位于旌阳区黄许镇新太村三组的垃圾处置场，塔基基础产生的余土就地平摊在永久征地范围内。	符合要求
2	应充分利用取料场（坑）作为弃土（石、渣）场，减少弃土（石、渣）占地和水土流失。	变电站和电缆施工余方综合利用，塔基余方平摊在施工范围内，不设弃渣场。	符合要求
3	开挖、排弃和堆垫场地应采取拦挡、护坡、截排水等防治措施。	本方案补充了临时拦挡等防治措施。	符合要求
4	施工时序应做到先拦后弃。	本方案对施工时序提出了先拦后弃的要求。	符合要求
5	充分考虑调运，移挖作填，尽量做到挖、填平衡，不借，不弃。	挖填设计合理；不借不弃。	符合要求
6	尽量缩短调运距离，减少调运程序。	除综合利用土方外，工程土石方就近消纳，不存在调运。	符合要求

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

根据主体设计，本工程变电站和电缆沟多余方土运至德阳庚大科技发展有限公司位

黄河水利委员会黄河水利科学研究院

于旌阳区黄许镇新太村三组的垃圾处置场，塔基多余土方就近在施工范围内平摊，不需设取土场。

### 3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

根据建设单位提供资料，项目总挖方量 2.63 万  $\text{m}^3$ ，总填方量 1.71 万  $\text{m}^3$ ，无借方，余方 0.92 万  $\text{m}^3$ ，运至德阳庚大科技发展有限公司位于旌阳区黄许镇新太村三组的垃圾处置场，不需设弃土场。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

对主体工程施工方法与工艺分析评价见表 3-5。由表 3-5 可见，对照施工方法与工艺的限制行为与要求，基本符合要求。

表 3-5 对主体工程施工方法与工艺分析评价

编号	要求内容	本工程情况	分析评价意见
施工组织设计	1 应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田。	工程未占用基本农田	符合要求
	2 应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间。	对施工时序提出了要求，在下一阶段设计中应进一步优化。	符合要求
	3 在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其它重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。	不涉及河岸高陡坡开挖，开挖边坡下方不存在重要基础设施	符合要求
	4 弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	余土综合利用，不设弃土场	符合要求
	5 外借土石方应优先考虑利用其它工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场	本工程外购石料要求购于具有合法资质的料场。	符合要求
	6 工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。	合理调配土方，减少临时占地数量。	符合要求
	7 开挖土石方或取料场，应先设置排水、沉沙、拦挡等措施后再开挖。	主体设计在基础开挖时，基坑坡顶设置排水沟。	符合要求
	8 大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	本工程不涉及。	符合要求
	9 土（砂、石、渣）料在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。	已明确要求土（砂、石、渣）料在运输过程中采取保护措施。	符合要求
工程施工	1 施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。	要求施工活动控制在施工场地内。	符合要求
	2 施工开始时应首先对表土进行剥离和保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。	施工前先对耕地、林地进行表土剥离，并进行苫盖拦挡进行防护，施工结束后用于恢复植被覆土。	符合要求
	3 裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随填、随压。	主体设计采用密目网对施工裸露区域进行了临时苫盖，施工结束即进行硬化、绿化；填筑土方做到随挖、随填、随压。	符合要求
	4 临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	主体设计中未明确，本方案补充临时堆土、料集中堆放，并设置拦挡、苫盖等措施。	符合要求
	5 施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施。	主体设计了灌注桩基础，本方案补充了临时沉沙池设计。	符合要求
	6 围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。	不涉及	符合要求
	7 弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。	不涉及	符合要求
	8 取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施。	本工程石料全部采用外购，防治责任由供方承担；符合要求。	/
	9 土（砂、石、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	本方案强调施工期土石方调运和外运砂石料要采取苫盖措施，以防调运过程中的沿途散溢，减少水土流失。	符合要求

表 3-6 西南紫色土区应符合的规定分析评价

编号		要求内容	本工程情况	分析评价意见
西南紫色土区规定	1	弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施。	本工程没有单独设置弃场	符合要求
	2	江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	本工程不在江河上游水源涵养区。	符合要求

### 3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

本工程在主体工程设计中，已经设计了一些具有水土保持功能的工程，这些工程在保护主体工程安全的同时，对防治水土流失起到了积极的作用。

#### 3.2.7.1 变电站工程

##### （1）表土剥离

数谷 110kV 变电站内剥离表土约 700m<sup>3</sup>，站外边坡植草前覆土厚 30cm，回覆表土 700m<sup>3</sup>，具有水土保持功能。

##### （2）站内外排水

数谷 110kV 变电站区内布设排水管网 530m，其中 400m 采用 DN≤300mm、130m 采用 DN≤600mm。站外围墙处布设 302m 矩形浆砌石排水沟，进站道路两侧 40m 排水沟，排水沟内截面顶宽度 700mm，内截面底宽度 400mm，内深 400mm，壁厚度 150mm，过路段等设置盖板，站区东侧边坡顶部布设 110m 截水沟，排水沟内截面底宽度 500mm，内深 500mm，壁厚度 200mm，排水沟用 C25 砼浇筑。站内外排水管沟界定为水土保持措施。

##### （3）站区边坡防护

场地平整后，将形成最高约 10.0m 的挖方边坡，场地西侧因场平高差形成人工填方建筑边坡，两侧边坡均在坡脚砌筑 C25 混凝土挡墙。边坡从挡墙顶到坡顶排水沟自然放坡后回填表土 30cm，植草护坡。

##### （4）方案补充

为将因雨水冲刷或大风造成表土及临时堆土的水土流失减少到最低程度，在裸露区域覆盖一层密目网进行苫盖，施工过程中临时堆土表面同样采取密目网苫盖。

#### 3.2.7.2 线路工程

##### （1）塔基区浆砌石排水沟

塔位有坡度时，为防止上山坡侧汇水面的雨水、山洪及其它地表水对基面的冲刷影响，在塔位上坡侧，依山势设置环状截（排）水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的

地表水。

①排水沟型式：排水沟为倒梯形断面，上口宽 0.5m，下口宽 0.2m，深 0.5m，采用浆砌石砌筑。

②排水沟坡面洪峰流量

线路工程位于市级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》，本工程排水沟设计标准应由坡面截排水工程等级 3 级提高为 2 级，按 5 年一遇 10min 降雨强度设计，安全超高 0.2m。根据《水土保持工程设计规范》中永久（截）排水沟设计流量计算公式计算：

$$Q_m = 16.67 \phi q F$$
式 3.3-4

式中：Q<sub>m</sub>——设计排水流量，m<sup>3</sup>/s；  
φ——径流系数，查表得本工程取 0.50；  
q——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（mm/min）；  
F——汇水面积，km<sup>2</sup>，根据项目地形条件，按最大可能汇水面积取 0.001km<sup>2</sup>。

$$q = C_p C_t q_{5,10}$$
式 3.3-5

式中：q<sub>5,10</sub>——5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度（mm/min），本工程取 2.01mm/min；

C<sub>p</sub>——重现期转换系数，本工程位于四川省，取 1；  
C<sub>t</sub>——降雨历时转换系数，本工程取 1；  
经计算，排水沟设计流量为 0.03m<sup>3</sup>/s。

③排水沟过流能力校核

排水沟过流能力采用明渠均匀流公式计算：

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$
式 3.3-6

式中：A——过水面积，m<sup>2</sup>；  
C——谢才系数，计算得 24.08；  
R——水力半径，计算得 0.05；  
i——纵坡，取 0.01~0.02。

表 3-6 水力计算参数表

断面	下底宽 b（m）	上口宽 B（m）	设计 水深 h（m）	过流 面积 A（m <sup>2</sup> ）	湿周 X（m）	糙率 n	水力半 径 R	谢才 系数 C	纵坡 i	过流 能力 Q
梯形	0.2	0.5	0.3	0.11	1.54	0.025	0.07	25.56	0.01	0.07
梯形	0.2	0.5	0.3	0.11	1.54	0.025	0.07	25.56	0.02	0.10

经计算，排水沟设计排水流量为  $0.07\text{m}^3/\text{s}\sim 0.10\text{m}^3/\text{s}$ ，大于设计洪峰流量  $0.03\text{m}^3/\text{s}$ ，主体设计的浆砌石排水沟断面尺寸满足过流要求。

### （2）塔基区护坡

沿塔位周围自然山坡或基面挖方后的缓坡面用浆砌石砌筑，对塔基边坡起保护作用护坡，护坡坡脚必须置于原状土土层上，砌筑范围根据现场具体情况而定。

### （3）铺设钢板

施工道路铺设钢板，对表土起到了保护作用。

### （4）方案补充

主体设计了表土剥离、土地整治、撒播种草、彩条布隔离、临时排水沟等措施，但未分区布设，本方案对该部分措施进行细化设计，补充施工过程中临时堆土采取密目网苫盖、临时沉沙池、彩条布隔离等临时防护措施；施工结束后，回覆表土恢复植被。

## 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

### 3.3.1 界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（50433-2018）中关于水土保持工程的界定原则，结合主体工程设计，分析各单项工程的水土保持功能，界定主体工程设计中具有水土保持功能的措施。

（1）以防治水土流失为目标的工程为水土保持工程；以主体工程设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，不作为水土保持工程。

（2）试验排除原则。难以区分以主体设计功能为主或以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验原则进行排除。假定没有这些工程，主体工程设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生很较大的水土流失，此类工程应作为水土保持工程。

### 3.3.2 界定结果

主体工程设计中具有水土保持功能的工程分析与评价详见表 3-7。本工程主体设计的水土保持措施及投资详见表 3-8。



表 3-7 主体工程设计中具有水土保持功能的工程分析与评价

项目组成	措施类型	主体设计中具有水土保持功能的措施		评价	本方案需要完善和新增的措施
		不界定为水土保持工程	界定为水土保持工程		
变电站工程	工程措施	挡墙	站区排水管、站外排水管、浆砌石截排水沟、表土剥离	主体已有排水等措施满足水土保持要求	站外施工临时占地需补充表土回覆、土地整治等措施
	植物措施	/	植草护坡	主体已有植物措施满足水土保持要求	站内空地撒播草籽
	临时措施	/	/	主设未提出要求，本方案予以补充	施工裸露区域补充密目网苫盖
线路工程	工程措施	护坡	排水沟、土地整治	主体已有排水等措施满足水土保持要求，但防治措施不完善	分区细化表土剥离、表土回覆、土地整治等措施设计
	植物措施	/	/	主设未提出要求，本方案予以补充	补充撒播草籽等措施设计
	临时措施	/	铺设钢板	主设未提出要求，本方案予以补充	分区细化临时拦挡、密目网苫盖、彩条布隔离等措施设计

表 3-8 主体设计的水土保持措施及投资

项目分区	措施类型	措施名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
紫石 110kV 新建变电站	工程措施	站区排水管 DN≤300mm	m	400	240.87	9.63
		站区排水管 DN≤600mm	m	130	375.55	4.88
		围墙处排水沟	m	302	309.95	9.36
		进站道路排水沟	m	40	336.30	1.35
		挡墙顶截水沟	m	110	309.95	3.41
		表土剥离	m <sup>3</sup>	700	12.54	0.88
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.08	13800.00	0.11
	植物措施	站外排水管	m	30	437.03	1.31
孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程	工程措施	碎石压盖	m <sup>2</sup>	140	15.41	0.22
		浆砌石排水沟	m	60	176.90	1.06
线路工程	临时措施	铺设钢板	m <sup>2</sup>	6000	65.00	39.00
		沉沙池	处	3	480.00	0.14
合计						74.64

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

（1）水土保持区划

根据《全国水土保持规划（2015-2030 年）》和《四川省水土保持规划（2015-2030 年）》，项目区属于水土保持区划中的VI-3-2tr 四川盆地北中部山地丘陵保土人居环境维护区。

（2）水土流失“两区”划分

根据《关于印发德阳市水土保持规划市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（德水函〔2018〕143 号），项目区所在的旌阳区双东镇属于市级水土流失重点治理区。

（3）水土流失类型及强度

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),项目区容许土壤流失量为 500t/(km<sup>2</sup>·a)。根据《四川省水土保持规划（2015-2030 年）》，结合现场实地调查，综合分析本工程地形、地貌、降雨、土壤等水土流失影像因子等特性及预测对象受扰动情况，项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度。根据 2023 年四川省水土流失动态监测成果，旌阳区水土流失现状统计见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目区水土流失现状统计表

行政区划	土地总	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀
	面积（km <sup>2</sup> ）	面积（km <sup>2</sup> ）	面积（km <sup>2</sup> ）	面积（km <sup>2</sup> ）	面积（km <sup>2</sup> ）	面积（km <sup>2</sup> ）
德阳市旌阳区	648	90.69	22.78	10.67	2.65	0.08

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失影响因素

工程建设对当地水土流失的影响主要在工程的土建施工阶段。在项目工程建设中将有大量土方开挖、回填，改变了建设区域的地形地貌，破坏了水土资源和植被，增大地表裸露面积，如果不采取覆盖、拦挡、排水及洒水降尘等水土保持措施，又遇到强降雨等自然因素，将导致水土流失的加剧，甚至发生严重的自然灾害。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积预测

根据现场调查结果，结合主体工程设计资料，本工程扰动地表面积 4.13hm<sup>2</sup>，预计损坏植被总面积 1.45hm<sup>2</sup>。

4.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

本工程总挖方量 2.63 万 m<sup>3</sup>，总填方量 1.71 万 m<sup>3</sup>，余方 0.92 万 m<sup>3</sup>，运至德阳庚大科技发展有限公司位于旌阳区黄许镇新太村三组的垃圾处置场，不设弃渣场。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），本工程水土流失预测范围与单元详见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测范围与单元

预测单元		扰动方式		预测范围（hm <sup>2</sup> ）	
		二级分类	三级分类	施工期	自然恢复期
变电站工程	变电站永久占地区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	0.58	0.08
	站外供排水管线及电源引接区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	0.04	0.04
		一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	0.10	0.10
	站外施工生产区	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	0.04	0.04
		工程堆积体	植被破坏型一般扰动地表	0.02	0.02
线路工程	塔基及施工场地	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	0.41	0.39
		一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	0.98	0.98
	牵张场	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	0.36	0.36
	施工道路	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	0.09	0.09
		一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	0.78	0.78
	电缆施工区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	0.22	0.20
		一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	0.52	0.52
合计		-		4.13	3.59

4.3.2 预测时段

根据本工程建设施工特点，本方案水土流失预测时段划分为施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段。

施工期为 2025 年 9 月~2026 年 10 月，变电站站址区和施工生产区工期约 14 个月，

项目区雨季为 6~9 月，长预测时段按 1.5 年计算，站外供排水管线和电源引接区施工工期约 2 个月，预测时段按 0.5 年计算。线路工程牵张场、电缆施工区工期较短约 3 个月，预测时段按 0.75 年计算，线路工程塔基和施工道路预测时段按 1 年计。

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间。项目区位于湿润区，自然恢复期水土流失预测时间为 2 年。

依据上述原则，结合水土流失预测分区和该工程总体规划中提出的进度计划，确定水土流失预测项目及预测时段划分详见表 4.3-2。

表 4.3-2 不同区域水土流失预测分区及时段划分表

预测单元		施工期预测时间（a）	自然恢复期预测时间（a）
变电站工程	变电站永久占地区	1.5	2
	站外供排水管线及电源引接区	0.5	2
	站外施工生产区	1.5	2
线路工程	塔基及施工场地	1	2
	牵张场	0.75	2
	施工道路	1	2
	电缆施工区	0.75	2

4.3.4 土壤侵蚀模数

根据项目建设过程中对地表扰动特点分析，项目施工期和自然恢复期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）推荐公式计算。

1）背景侵蚀模数

原地表的侵蚀模数主要根据各建设区的植被、土地利用、地形地貌等因素，参照《土壤侵蚀分类分级标准》分级标准和指标确定不同分区的水土流失强度。根据实地调查，项目区水土流失背景值为 1500(t/km²·a)。

2）扰动后土壤侵蚀模数

根据当地的降水、植被类型、土壤情况，结合项目施工活动扰动或破坏的土地面积及形式，分析各项目建设分区的水土流失特点按照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），利用数学模型法确定各区扰动后的土壤侵蚀模数。

（1）地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算公式如下：

Myd=RKy dLySyBETA

（式 4.3-1）

式中：

Myd——地表翻扰型一般扰动地表测算单元土壤侵蚀模数，t；

R——降雨侵蚀力因子,  $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ;

$K_{yd}$ ——地表翻扰后土壤可蚀性因子,  $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ;

$L_y$ ——一般扰动地表坡长因子, 无量纲;

$S_y$ ——一般扰动地表坡度因子, 无量纲;

B——植被覆盖因子, 无量纲;

E——工程措施因子, 无量纲;

T——耕作措施因子, 无量纲;

A——计算单元的水平投影面积,  $\text{hm}^2$ 。

### (2) 上方无来水工程开挖面土壤流失量预测

$$M_{kw} = R G_{kw} L_{kw} S_{kw} A \quad (\text{式 4.3-2})$$

式中:

$M_{kw}$ ——上方无来水的工程开挖面计算单元水土流失量, t;

$G_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面土质因子,  $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ;

$L_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

$S_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲。

### (3) 植被破坏型一般扰动地表:

$$M_{yz} = R K L_y S_y B E T A \quad (\text{式 4.3-3})$$

式中:

$M_{yz}$ ——植被破坏型一般扰动地表测算单元土壤侵蚀模数, t;

R——降雨侵蚀力因子,  $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ;

K——地表翻扰后土壤可蚀性因子,  $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ;

$L_y$ ——一般扰动地表坡长因子, 无量纲;

$S_y$ ——一般扰动地表坡度因子, 无量纲;

B——植被覆盖因子, 无量纲;

E——工程措施因子, 无量纲;

T——耕作措施因子, 无量纲;

A——计算单元的水平投影面积,  $\text{hm}^2$ 。

### (3) 水土流失各因子的确定

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018), 本工程土壤流失量公式因子取值详见表 4.3-3, 项目区各占地类型情况见表 4.3-4。

表 4.3-3 土壤流失量公式因子取值

项目	因子	公式	取值
单元土壤流失量 (t)	M	$Myz=RKL_yS_yBETA$	
降雨侵蚀力因子	R	根据《导则》标准取值	4365.8
土壤可蚀性因子	K	根据《导则》标准取值	0.0079
坡长因子	$L_y$	$L_y=(\lambda/20)^m$	坡度见表 4.3-4
坡度因子	$S_y$	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	坡度见表 4.3-4
植被覆盖因子	B		原地貌: 耕地取 1, 林地和园地取 0.065; 施工期取 1; 自然恢复期第 1 年: 取 0.242; 自然恢复期第 2 年: 取 0.17。
工程措施因子	E		1
耕作措施因子	T	$T=T_1\times T_2$	0.06384
		非农地	1
单元水平投影面积 ( $hm^2$ )	A		100
工程堆积体形态因子	X		锥形堆积体取 0.92, 倾斜平面取 1
上方无来水工程堆积体土石质因子	$G_{kw}$	$G_{dw}=a_1*e^{(b_1*\delta)}$	0.03
上方无来水工程堆积体坡长因子	$L_{kw}$	$L_{dw}=(\lambda/5)^{f_1}$	$f_1=0.632$
上方无来水工程堆积体坡度因子	$S_{kw}$	$S_{dw}=(\theta/25)^{d_1}$	$d_1=1.245$

经计算, 项目区各预测单元土壤侵蚀模数见表 4.3-4。

表 4.3-4 项目区各单元土壤侵蚀模数表

单位:  $t/(km^2\cdot a)$ 

预测单元		扰动方式		背景值	施工期	自然恢复期	
		二级分类	三级分类			第一年	第二年
变电站工程	变电站永久占地区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	1500	6672	3863	2713
	站外供排水管线及电源引接区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	1500	6981	4042	2839
		一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	1500	3966	2296	1613
	站外施工生产区	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	1500	4304	2492	1751
		工程堆积体	上方无来水工程堆积体	1500	6828	3953	2777
线路工程	塔基及施工场地	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	1500	6056	3506	2463
		一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	1500	5340	3092	2172
	牵张场	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	1500	5029	2911	2045
	施工道路	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	1500	6636	3842	2699
		一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	1500	5264	3048	2141
	电缆施工区	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	1500	6636	3842	2699
		一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表	1500	5264	3048	2141

4.3.5 预测成果

（1）预测方法

土壤流失量预测按以下公式计算。

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

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，1、2、3、..... $n$ ；  
 $F_{ji}$ ——第  $j$  预测时段、第  $i$  预测单元的预测面积（ $\text{km}^2$ ）；  
 $M_{ji}$ ——第  $j$  预测时段、第  $i$  预测单元的的土壤侵蚀模数  $[\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})]$ ；  
 $T_{ji}$ ——第  $j$  预测时段、第  $i$  预测单元的预测时段长（ $\text{a}$ ）。

（2）预测结果

根据以上分析确定的预测时段、土壤侵蚀模数、预测分区划分的水土流失面积计算项目区各预测单元不同时段 的土壤流失量，详见表 4.3-5~4.3-87。

表 4.3-5 施工期土壤流失量预测表

预测单元		扰动方式	面积	预测时段	背景侵蚀模数	预测侵蚀模数	水土流失量（t）		
			（ $\text{hm}^2$ ）	（ $\text{a}$ ）	$[\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})]$	$[\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})]$	原地貌	施工期	新增
变 电 站 工程	变电站永久占地区	地表翻扰型一般扰动地表	0.58	1.5	1500	6672	13.00	57.82	44.82
	站外供排水管线及电源引接区	地表翻扰型一般扰动地表	0.04	0.5	1500	6981	0.30	1.41	1.11
		植被破坏型一般扰动地表	0.10	0.5	1500	3966	0.75	1.97	1.23
	站外施工生产区	植被破坏型一般扰动地表	0.04	1.5	1500	4304	0.90	2.58	1.68
		上方无来水工程堆积体	0.02	1.5	1500	6828	0.45	2.05	1.60
线路工程	塔基及施工场地	地表翻扰型一般扰动地表	0.41	1	1500	6056	6.12	24.69	18.58
		植被破坏型一般扰动地表	0.98	1	1500	5340	14.71	52.37	37.66
	牵张场	植被破坏型一般扰动地表	0.36	0.75	1500	5029	4.05	13.58	9.53
	施工道路	地表翻扰型一般扰动地表	0.09	1	1500	6636	1.29	5.73	4.43
		植被破坏型一般扰动地表	0.78	1	1500	5264	11.69	41.02	29.33
	电缆施工区	地表翻扰型一般扰动地表	0.22	0.75	1500	6636	2.46	10.90	8.44
		植被破坏型一般扰动地表	0.52	0.75	1500	5264	5.79	20.33	14.54
合计			4.13	/	/	/	61.51	234.45	172.93

表 4.3-6 自然恢复期土壤流失量预测表

预测单元		扰动方式	面积	预测	背景侵蚀	预测侵蚀模数		水土流失量 (t)				
			(hm <sup>2</sup> )	时段	模数	〔t/(km <sup>2</sup> ·a)〕		背景值	自然恢复期		合计	新增
				(a)	〔t/(km <sup>2</sup> ·a)〕	第一年	第二年		第一年	第二年		
变电站工程	变电站永久占地区	地表翻扰型一般扰动地表	0.08	2	1500	3863	2713	2.40	3.09	2.17	5.26	2.86
	站外供排水管线及电源引接区	地表翻扰型一般扰动地表	0.04	2	1500	4042	2839	1.22	1.64	1.15	2.79	1.57
		植被破坏型一般扰动地表	0.10	2	1500	2296	1613	2.99	2.28	1.60	3.89	0.90
	站外施工生产区	植被破坏型一般扰动地表	0.04	2	1500	2492	1751	1.20	1.00	0.70	1.70	0.50
		上方无来水工程堆积体	0.02	2	1500	3953	2777	0.60	0.79	0.56	1.35	0.75
线路工程	塔基及施工场地	地表翻扰型一般扰动地表	0.39	2	1500	3506	2463	11.63	13.59	9.55	23.14	11.51
		植被破坏型一般扰动地表	0.98	2	1500	3092	2172	29.42	30.32	21.30	51.61	22.19
	牵张场	植被破坏型一般扰动地表	0.36	2	1500	2911	2045	10.80	10.48	7.36	17.84	7.04
	施工道路	地表翻扰型一般扰动地表	0.09	2	1500	3842	2699	2.59	3.32	2.33	5.64	3.06
		植被破坏型一般扰动地表	0.78	2	1500	3048	2141	23.38	23.75	16.68	40.43	17.05
	电缆施工区	地表翻扰型一般扰动地表	0.20	2	1500	3842	2699	6.08	7.79	5.47	13.26	7.18
		植被破坏型一般扰动地表	0.52	2	1500	3048	2141	15.45	15.70	11.03	26.72	11.27
	合计		3.59					107.75	113.74	79.90	193.64	85.89



表 4.3-7 土壤流失量预测表

预测单元		扰动方式	水土流失总量（t）			新增水土流失量（t）		
			施工期	自然恢复期	小计	施工期	自然恢复期	小计
变电站工程	变电站永久占地区	地表翻扰型一般扰动地表	57.82	5.26	63.08	44.82	2.86	47.68
	站外施工生产区	地表翻扰型一般扰动地表	2.58	1.70	4.28	1.68	0.50	2.18
		地表翻扰型一般扰动地表	2.05	1.35	3.39	1.60	0.75	2.34
线路工程	塔基及施工场地	地表翻扰型一般扰动地表	24.69	23.14	47.84	18.58	11.51	30.09
		植被破坏型一般扰动地表	52.37	51.61	103.98	37.66	22.19	59.85
	牵张场	植被破坏型一般扰动地表	13.58	17.84	31.42	9.53	7.04	16.57
	施工道路	地表翻扰型一般扰动地表	5.73	5.64	11.37	4.43	3.06	7.49
		植被破坏型一般扰动地表	41.02	40.43	81.45	29.33	17.05	46.38
	电缆施工区	植被破坏型一般扰动地表	10.90	13.26	24.16	8.44	7.18	15.62
		植被破坏型一般扰动地表	20.33	26.72	47.05	14.54	11.27	25.81
合计			231.06	186.96	418.02	170.59	83.41	254.01

## 4.4 水土流失危害分析

项目建设将破坏和扰动原地表形态,如果不对项目产生的水土流失给予足够重视,不采取有效的防治措施,将产生一定量的水土流失,破坏原来的生态环境。

(1) 变电站工程建设基础开挖,施工时形成一定的裸露边坡,降雨导致裸露坡面形成径流,在水力和重力作用下,形成侵蚀沟,若不及时布设水保措施,产生的泥沙可能会堆积到施工场地地势较低处,影响主体工程施工安全。变电站排水接入当地排水渠,大量的泥沙排入排水渠,可能造成排水系统堵塞。

(2) 临时堆放的表土集中堆放,如果不及时做好表土保护措施,将增加后期植被恢复难度。

## 4.5 指导性意见

预测结果表明,项目建设期间,由于地表受到扰动,极易造成水土流失,所以要特别重视施工期的预防工作。通过优化施工组织设计,提高施工效率,同时采取临时拦挡、覆盖和排水等措施,以减少地表裸露时间和面积,减轻水土流失。

### (1) 重点防治区域

根据对项目区水土流失预测结果分析,新建变电站工程的站址区、施工临时占地区,线路工程的塔基及施工场地区、施工道路区是发生水土流失的重点区域,应在重点做好临时防护,减轻水土流失,施工结束后及时进行土地整治和植被恢复。

## （2）防治工程类型

为遏制工程建设和生产运行中的人为水土流失，必须坚持预防为主、因地制宜和因害设防的原则，采取临时防护工程和植物措施相结合的办法进行水土流失的防治。施工过程中，建构筑物基坑开挖边坡在雨季施工应采用密目网加以覆盖，临时堆土应及时辅以拦挡措施，并做好排水措施，以加强临时防护，减少施工期水土流失。施工结束后还应及时布置植物措施。

## （3）防治工程实施进度要求

工程措施根据主体工程建设合理安排，临时防护措施根据工程进度和气象条件合理安排，植物措施可安排在施工后期进行。

## （4）对水土流失监测的建议

项目区新增水土流失在采取水土保持措施后将会得到遏制。建设期应对施工区域重点监测，监测重点时段为汛期（6~9月），每次暴雨后加测。

综上所述，本工程建设过程中，实施必要的水土保持措施，会使项目区可能产生的水土流失危害，在很大程度上得到治理与改善，为区域经济可持续发展奠定基础。同时建设过程中，实施水土保持工程措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用是十分必要的。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 防治区划分依据

根据实地调查结果，在确定的防治责任范围内，根据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性和水土流失影响等进行分区。

#### 5.1.2 防治区划分原则

##### ①区内相似、区间差异的原则

各防治分区之间应具有显著差异性，同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似。

##### ②分级与整体性相结合的原则

根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；一级区应具有控制性、整体性、全局性；二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区。

##### ③层次分明、系统关联的原则

划分的各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

##### ④可行性和指导性原则

防治分区充分考虑主体工程施工的类别、性质、施工时序和不同功能单元的工艺流程；分区结果应对防治措施的总体布局有分类指导作用，有利于分类实施防治措施；分区结果应有利于对方案实施效果的客观评价。

#### 5.1.3 防治区划分方法

主要采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。

#### 5.1.4 防治区划分结果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等技术规范，结合工程建设过程中的水土流失特点和强度，将本工程划分为变电站工程防治区、线路工程防治区 2 个一级分区，在一级分区基础上，变电站工程防治区分为数谷 110kV 变电站新建工

程、孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程区两个二级防治区，数谷 110kV 变电站新建工程又分为站址区、站外供排水管线区、站外电源引接区、站外施工生产区 4 个三级防治区；线路防治区又分为塔基区及施工临时占地、牵张场区、施工道路区、电缆施工区等 4 个二级防治区；施工道路分为汽运道路及人抬道路两个三级防治区。防治区划分见表 5.1-1。

表 5.1-1 防治区划分表

单位:  $\text{hm}^2$ 

一级分区	二级分区	三级分区	永久占地	临时占地	合计	备注
变电站防治区	新建德阳数谷 110kV 变电站	站址区	0.56		0.56	变电站征地
		站外供排水管线区		0.13	0.13	站外供排水管线施工临时占地
		站外电源引接区		0.01	0.01	站外电源引接施工临时占地
		站外施工生产区		0.06	0.06	变电站站外临时占地
	孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程	/		0.02	0.02	变电站围墙内施工临时占地
线路防治区	塔基及施工场地区	/	0.41	0.98	1.39	塔基及塔基施工场地占地
	牵张场	/		0.36	0.36	牵张场
	施工道路区	汽运道路		0.68	0.68	
		人抬道路		0.19	0.19	
	电缆施工区			0.73	0.73	
	小计	/	0.41	2.94	3.35	
合计			0.97	3.16	4.13	

## 5.2 措施总体布局

### 5.2.1 防治思路及布设原则

本工程水土流失整体防治思路是在符合国家有关技术规范对水土保持、环境保护的总体要求的前提下，根据编制依据及其他相关文件和资料，在分析项目区自然及社会经济情况、工程建设特点和施工工艺的基础上，因地制宜，因害设防，对各类占地区按水土保持要求提出治理措施，突出保水保土和生态效益；在防治措施安排上，以植物措施为主，合理配置工程措施，最终形成一个完整的水土流失防治措施体系。

结合本工程实际情况，本工程水土保持方案整体措施布设原则主要有以下几个方面：

#### （1）坚持“因地制宜，因害设防”的设计原则

根据本工程线路较长等工程特点，结合项目区水土流失轻微、地形平坦、林草植被较少等自然现状特点，因地制宜、因害设防，采用工程措施、植物措施、临时措施三大

措施，构成完整的水土流失防治措施体系，同时分析确定主体工程已设计的水保措施，避免措施重复造成投资重复计列。

### （2）加强临时防护措施

本工程在土方开挖和回填过程中，临时堆土量较大，易造成较大水土流失，因此必须加强该区域临时防护措施，减少临时堆土造成的水土流失。特别是管线施工作业区、穿越工程区域以及表土剥离等需临时堆存，堆土量较大、占地面积大，应加强临时防护措施避免产生较大水土流失。

### （3）坚持最大限度的保护“表土”资源的原则

项目征地大部分为耕地、林地、草地等，应注重“表土”的保护和利用，施工前表土剥离为后期恢复植被覆土创造条件。

### （4）坚持“适地适树”的原则

植被恢复设计必须树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调，采用当地的土生树种或引进的先锋树种，并且必须和区域现有树种一致。

### （5）坚持“经济、合理、安全”的设计原则

坚持防治措施布设与主体工程密切配合，相互协调，形成整体，科学合理地布置水土保持措施，使水土保持方案技术上可靠、经济上可行。

特别是在布设堆土临时防护措施时，要充分考虑施工工艺、时序，做到既能减小水土流失，又不影响主体工程施工。

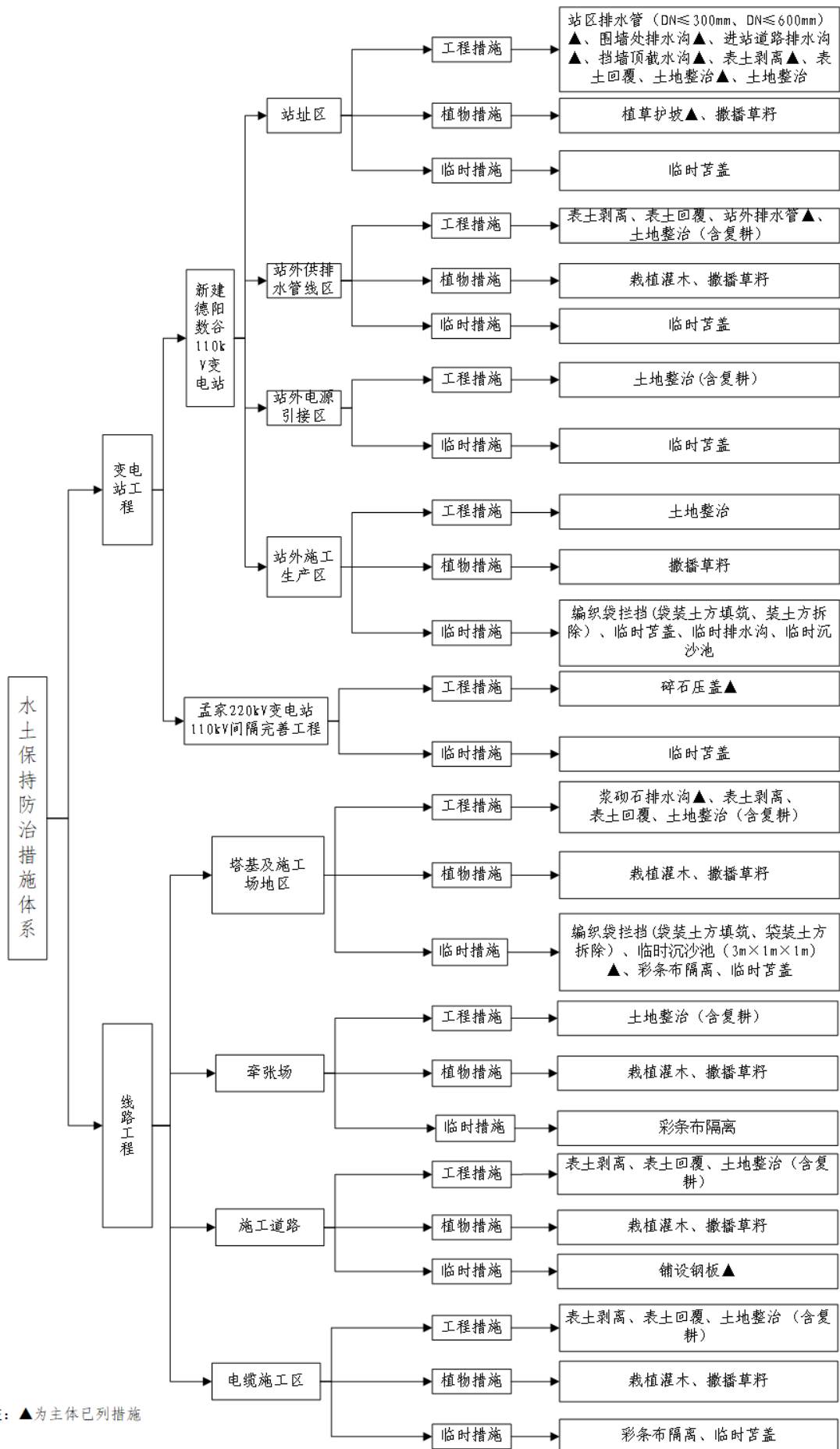
### （6）吸收当地成功的水土保持经验

水土保持措施布设应借鉴前期工程和当地同类项目的水土保持工作经验。

## 5.2.2 水土保持措施总体布局

根据水土流失预测结果和水土流失防治分区结果，结合主体工程已有水土保持功能的工程布局，按照与主体工程相衔接的原则，对不同区域新增水土流失部位进行有针对性的治理，建立起工程防护措施、植物防护措施与临时防护措施相结合的综合防护措施体系，有效制止工程建设期新增水土流失，恢复和改善工程建设区生态环境。

本工程水土流失防治措施体系布设见图 5.2-1。



注: ▲为主体已列措施

图 5.2-1 水土保持防治措施体系框图

5.2.3 工程等级与设计标准

1) 工程措施

(1) 防洪标准

变电站和输电线路防洪标准执行《防洪标准》（GB50201-2014）中关于“高压、超高压和特高压输变电设施”中的规定，变电站防洪标准（重现期）为 50 年，输电线路防护等级和防洪标准为 20 年。

(2) 排水工程

变电站站区内排水管设计重现期为 5 年。线路工程永久排水沟设计标准应由坡面截排水工程等级 3 级提高为 2 级，按 5 年一遇 10min 降雨强度设计，安全超高 0.2m。

2) 植物措施

(1) 植物措施设计标准

植被恢复与建设工程级别按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），应采用三级标准，但考虑到本工程位于市级水土流失重点治理区，应提高标准，因此，变电站内植物措施采用一级标准，其他临时占地范围内的植被恢复与建设工程级别采用二级标准。

(2) 植物品种特征

种植适应当地气候和土壤条件的植物，按防治区划分为不同类型的区域，依据“适地适树，适地适草”的原则，树种选择生长快、易成活、对土壤要求不高的树种，草种选择形成草坪快、生长一致、对土壤要求不高的草种，选择的树、草种能抵抗病虫害，并能与附近植被、景观相协调种植区域覆土深度和排水能力满足植物生长需求。本工程草种选择狗牙根、黑麦草等，草种形态特征与生物学特性见表 5.2-1。

表 5.2-1 树草种形态特征与生物学特性

名称	形态特征及生物学特性
狗牙根	低矮草本，具根茎。秆细而坚韧，下部匍匐地面蔓延甚长，节上常生不定根，直立部分高 10-30cm，直径 1-1.5mm，秆壁厚，光滑无毛，有时略两侧压扁。稍能耐半阴，草质细，耐践踏。广泛分布于欧洲、亚洲的热带及亚热带地区
黑麦草	一年或越年生。秆丛生，高约 100cm，具 5-6 节，于花序下部密生细毛。耐寒能力很强，耐瘠薄瘦地
胡枝子	豆科落叶灌木，高 0.5-3m，三出复叶，夏季开紫红或白色蝶形花，结扁平荚果。其根系发达，耐旱耐瘠薄，具固氮能力，7-9 月开花，适应性强，是优良的水土保持和生态修复树种

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 变电站防治区

#### 5.3.1.1 新建德阳数谷 110kV 变电站

##### 5.3.1.1.1 站址区

###### 1、工程措施

(1) 表土剥离(主体已列)、表土回覆、土地整治(主体已列)

数谷 110kV 变电站占用草地的部分剥离表土约  $700\text{m}^3$ ，站外边坡和站内空地植草前覆土，覆土约  $700\text{m}^3$  (厚约 40cm)，覆土后进行土地整治  $0.19\text{hm}^2$ 。

(2) 站内外排水(主体已列)

主体已有措施：站区内排水管 530m，其中 400m 采用  $\text{DN}\leq 300\text{mm}$ ，130m 采用  $\text{DN}\leq 600\text{mm}$ ；站外围墙处布设 302m 矩形排水沟，其中北侧排水沟断面为  $600\text{mm}\times 600\text{mm}$ ，其余方向围墙外排水沟断面为  $400\text{mm}\times 400\text{mm}$ ，最终经站址西北侧长度 16m 的浆砌石排水沟  $800\text{mm}\times 800\text{mm}$  排入育才路侧排水沟。进站道路两侧 40m 排水沟，排水沟内截面底宽度 400mm，内深 400mm；挡墙顶部布设  $500\text{mm}\times 500\text{mm}$  浆砌石截洪沟，长度 110m。

###### 2、植物措施

站外边坡从挡墙顶到坡顶排水沟之间覆土后植草护坡，经统计，植草面积  $750\text{m}^2$ 。

站内空地全部采用狗牙根、黑麦草混播恢复植被  $0.11\text{hm}^2$ 。经统计，撒播草种  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草籽比例为 3:7，需要草籽 11kg。

###### 3、临时措施

(1) 临时苫盖

施工裸露区域，用密目网进行临时苫盖，经估算，需密目网  $2000\text{m}^2$ 。

##### 5.3.1.1.2 站外供排水管线区

###### 1、工程措施

主体已有措施：站外排水管线 30m，采用  $\text{DN}400$ ，接入市政排水管网。

方案新增：施工前将开挖区域占用林地的部分进行表土剥离，剥离的表土堆放在管沟一侧，表土剥离  $23\text{m}^3$ ，施工结束后进行表土回覆和土地整治，表土回覆  $23\text{m}^3$ ，土地整治(含复耕)  $0.13\text{hm}^2$ 。

###### 2、植物措施(方案新增)



### (1) 栽植灌木、撒播草籽

施工结束后对占用林地的区域采取灌草结合的方式恢复植被  $0.03\text{hm}^2$ 。灌木采用胡枝子，株行距为  $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，草籽采用狗牙根、黑麦草混播，撒播草种  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草籽比例为 3:7。经统计，共需灌木 19 株、草籽 3kg。

### 3、临时措施

#### (1) 临时苫盖（方案新增）

为将因雨水冲刷或大风造成表土及临时堆土的水土流失减少到最低程度，在表土及临时堆土表面覆盖一层密目网进行苫盖，需密目网  $480\text{m}^2$ 。

#### 5.3.1.1.3 站外电源引接区

##### 1、工程措施（方案新增）

###### (1) 土地整治

施工结束后，对施工迹地进行清理恢复，土地整治（含复耕） $0.01\text{hm}^2$ 。

##### 2、临时措施

###### (1) 临时苫盖（方案新增）

为将因雨水冲刷或大风造成临时堆土的水土流失减少到最低程度，在裸露区域用密目网进行苫盖，经计算，密目网  $18\text{m}^2$ 。

#### 5.3.1.1.4 站外施工生产区

##### 1、工程措施

###### (1) 土地整治（方案新增）

施工结束后，对施工迹地进行清理恢复，土地整治  $0.06\text{hm}^2$ 。

##### 2、植物措施（方案新增）

施工结束后，对施工生产区采用狗牙根、黑麦草混播恢复植被，撒播草种  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草籽比例为 3:7，撒播草籽  $0.06\text{hm}^2$ 。

##### 3、临时措施

###### (1) 临时拦挡及苫盖（方案新增）

为将因雨水冲刷或大风造成表土及临时堆土的水土流失减少到最低程度，土堆坡脚用草垫装土拦挡，在裸露区域覆盖用密目网进行苫盖，根据表土量及临时堆土量计算，需编织袋拦挡约  $15\text{m}^3$ ，密目网  $250\text{m}^2$ 。

###### (2) 临时排水沟及沉沙池（方案新增）

施工生产生活区在站址西侧布设，在场地临时堆土来水上方修建临时排水沟，排水沟末端设置沉沙池，雨水经排水沟汇流后进入沉沙池，经沉沙池沉淀后排入站区北侧站

黄河水利委员会黄河水利科学研究院

外排水沟，沉沙池定期清理。临时排水沟长 25m，矩形断面尺寸为 0.3m×0.3m，沉沙池 1 座，尺寸长×宽×深为 2m×1m×1m。临时排水沟和沉沙池内用土工布衬垫。

### 5.3.1.2 孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程

#### 1、工程措施

##### (1) 碎石压盖（主体已列）

站内空地采用碎石地坪，表层 100mm 厚碎石，下覆 100mm 厚 C15 素混凝土垫层，碎石压盖 140m<sup>2</sup>。

#### 2、临时措施

##### (1) 临时苫盖（方案新增）

在开挖形成的边坡及其他裸露区域用密目网进行苫盖，经估算，需密目网 100m<sup>2</sup>。

### 5.3.2 线路防治区

#### 5.3.2.1 塔基及施工场地区

#### 1、工程措施

##### (1) 表土剥离及表土回覆（方案新增）

施工前将占用耕地、林地区域进行表土剥离，表土暂堆放在施工场地一侧。施工结束后，并将剥离的表土回覆。根据现场土壤情况，耕地剥离厚度 30cm，林地剥离厚度约 20cm 为宜，经计算，表土剥离 1115m<sup>3</sup>，表土回覆 1115m<sup>3</sup>。

##### (2) 排水沟（主体已列）

根据主体设计，对汇水面较大的塔位，为防止山坡汇水对基面的冲刷，在上坡侧依山势修筑环状浆砌石排水沟，根据不同地形采取不同的断面尺寸，砌筑浆砌石排水沟 60m。排水沟为倒梯形断面，上口宽 0.5m，下口宽 0.2m，深 0.5m。

##### (3) 土地整治、复耕（方案新增）

施工后进行场地整治，经计算，塔基及施工场地区土地整治 1.37hm<sup>2</sup>、其中复耕 1.01hm<sup>2</sup>。

#### 2、植物措施

##### (1) 栽植灌木、撒播种草（方案新增）

施工结束后对占用林地的区域采取灌草结合的方式恢复植被 0.36hm<sup>2</sup>。灌木采用胡枝子，株行距为 2m×2m，草籽采用狗牙根、黑麦草混播，撒播草种 100kg/hm<sup>2</sup>，草籽比例为 3:7。经统计，共需灌木 226 株、草籽 36kg。

#### 3、临时措施

### (1) 临时拦挡及苫盖（方案新增）

为将因雨水冲刷或大风造成表土及临时堆土的水土流失减少到最低程度，在表土及临时堆土表面覆盖一层密目网进行苫盖，堆土坡脚采用编织袋装土拦挡，根据表土量及临时堆土量计算，需密目网  $3330\text{m}^2$ ，编织袋  $19\text{m}^3$ 。

### (2) 临时沉沙池（主体已列）

灌注桩施工的塔基，泥浆需经过临时沉沙池沉淀，设置 3 个临时沉砂池，土工膜护面长  $3\text{m} \times 1\text{m} \times 1\text{m}$ ，单个临时沉沙池开挖土方  $3\text{m}^3$ ，土工膜  $15\text{m}^2$ 。

### (3) 彩条布隔离（方案新增）

塔基施工场地堆放施工器具和材料前，在地面铺设彩条布以保护地表植被。经估算，需彩条布  $4680\text{m}^2$ 。

## 5.3.2.2 牵张场

### 1、工程措施

#### (1) 土地整治、复耕（方案新增）

施工结束后，占用耕地的恢复耕地，占用林地区域进行土地整治。共需土地整治面积  $0.36\text{hm}^2$ ，其中复耕  $0.32\text{hm}^2$ 。

### 2、植物措施

#### (1) 栽植灌木、撒播种草（方案新增）

施工结束后对占用林地的区域采取灌草结合的方式恢复植被  $0.04\text{hm}^2$ 。灌木采用胡枝子，株行距为  $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，草籽采用狗牙根、黑麦草混播，撒播草种  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草籽比例为 3:7。经统计，共需灌木 26 株、草籽  $4\text{kg}$ 。

### 3、临时措施

#### (1) 彩条布隔离（方案新增）

塔基施工堆放器材前，在地面铺设彩条布，隔离保护地表植被，共需彩条布  $1240\text{m}^2$ 。

## 5.3.2.3 施工道路

### 1、工程措施

#### (1) 表土剥离及回覆（方案新增）

汽运道路占用林地，施工前先进行表土剥离，剥离的表土就近堆放在塔基施工场地内；施工结束后，将表土回覆。经统计，表土剥离  $196\text{m}^3$ ，表土回覆  $196\text{m}^3$ 。

#### (2) 土地整治、复耕（方案新增）

施工结束后，占用耕地的恢复耕地，占用耕地、林地的区域进行土地整治。共需土地整治面积  $0.87\text{hm}^2$ ，其中复耕  $0.47\text{hm}^2$ 。

## 2、植物措施

### (1) 栽植灌木、撒播种草（方案新增）

施工结束后对占用林地的区域采取灌草结合的方式恢复植被  $0.25\text{hm}^2$ 。灌木采用胡枝子，株行距为  $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，草籽采用狗牙根、黑麦草混播，撒播草种  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草籽比例为 3:7。经统计，共需灌木 158 株、草籽 25kg。

## 3、临时措施

### (1) 铺设钢板（主体已列）

主体设计中，在临时施工道路上铺设钢板以保护表土，共铺设钢板  $6000\text{m}^2$ 。

## 5.3.2.4 电缆施工区

## 1、工程措施

### (1) 表土剥离及回覆（方案新增）

电缆管沟开挖前先将开挖区域进行表土剥离，剥离的表土临时堆放在管沟一侧边坡；施工结束后，将表土回覆。经统计，表土剥离及回覆  $508\text{m}^3$ 。

### (2) 土地整治、复耕（方案新增）

施工结束后，占用耕地的恢复耕地，占用林地地区域进行土地整治。共需土地整治面积  $0.73\text{hm}^2$ ，其中复耕  $0.33\text{hm}^2$ 。

## 2、植物措施

### (1) 栽植灌木、撒播种草（方案新增）

施工结束后对占用林地的区域采取灌草结合的方式恢复植被  $0.40\text{hm}^2$ 。灌木采用胡枝子，株行距为  $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，草籽采用狗牙根、黑麦草混播，撒播草种  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草籽比例为 3:7。经统计，共需灌木 248 株、草籽 40kg。

## 3、临时措施

### (1) 彩条布隔离（方案新增）

施工堆放器材前，在地面铺设彩条布，隔离保护地表植被，共需彩条布  $2202\text{m}^2$ 。

### (2) 临时苫盖（方案新增）

为防止降雨对临时堆土形成冲刷，堆土表面用密目网进行临时苫盖，经估算需临时苫盖  $2936\text{m}^2$ 。

## 5.3.3 防治措施工程量汇总

水土保持措施工程量主要包括：工程措施工程量、植物措施工程量、临时措施工程量。各防治分区水保措施工程量详见表 5.3-5。

表 5.3-5 各防治分区水土保持措施工程量

分区		措施类型	措施名称	单位	数量	2025	2026	备注
变电 站工程	新建德阳数 谷 110kV 变 电站	站址区	工程措施	站区排水管 DN≤300mm	m	400	400	主体已列
				站区排水管 DN≤600mm	m	130	130	
				围墙处排水沟	m	302	302	
				进站道路排水沟	m	40	40	
				挡墙顶截水沟	m	110	110	
			工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	700	700	方案新增
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.08	0.08	
				表土回覆	m <sup>3</sup>	700	700	
			工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.11	0.11	主体已列
				植草护坡	m <sup>2</sup>	750	750	
		站外供 排水管 线区	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.11	0.11	方案新增
				临时苫盖	m <sup>2</sup>	2000	1500	
			工程措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>	2000	1500	方案新增
				表土剥离	m <sup>3</sup>	23	23	
				表土回覆	m <sup>3</sup>	23	23	
				站外排水管	m	30	30	
				土地整治（含复耕）	hm <sup>2</sup>	0.13	0.13	主体已列
			植物措施	栽植灌木	株	19		
				撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.03	0.03	
				临时苫盖	m <sup>2</sup>	480	480	
		站外电 源引接 区	工程措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>	480	480	
				表土剥离	m <sup>3</sup>	0		
				表土回覆	m <sup>3</sup>	0		
				土地整治（含复耕）	hm <sup>2</sup>	0.01	0.01	
		站外施 工生产 区	临时措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>	18	18	方案新增
			工程措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>	18	18	
				表土剥离	m <sup>3</sup>	0		
				表土回覆	m <sup>3</sup>	0		
			工程措施	土地整治（含复耕）	hm <sup>2</sup>	0.01	0.01	
				临时苫盖	m <sup>2</sup>	18	18	
			植物措施	临时苫盖	m <sup>2</sup>	18	18	
				土地整治	hm <sup>2</sup>	0.06	0.06	
		站外施 工生产 区	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.06	0.06	方案新增
				栽植灌木	株	226	226.454	
			工程措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.36	0.36	
				栽植灌木	株	226	226.454	
			临时措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.36	0.36	
				栽植灌木	株	226	226.454	
			临时措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.36	0.36	
				栽植灌木	株	226	226.454	
线路 工程	塔基及施工场地区	工程措施	浆砌石排水沟	浆砌石排水沟	m	60	60	主体已列
				表土剥离	m <sup>3</sup>	1115	1115	
			工程措施	表土回覆	m <sup>3</sup>	1115	1115	方案新增
				土地整治（含复耕）	hm <sup>2</sup>	1.37	1.37	
		植物措施	栽植灌木	栽植灌木	株	226	226.454	方案新增
				撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.36	0.36	
		临时措施	编织袋拦挡	袋装土方填筑	m <sup>3</sup>	19	19	方案新增
				袋装土方拆除	m <sup>3</sup>	15	15	
		临时措施	临时苫盖	临时苫盖	m <sup>2</sup>	250	250	方案新增
				临时排水沟	m	25	25	
线路 工程	塔基及施工场地区	临时措施	临时沉沙池	临时沉沙池	个	1	1	方案新增
				临时排水沟	m	25	25	
		工程措施	碎石压盖	碎石压盖	m <sup>2</sup>	140	140	主体已列
				临时苫盖	m <sup>2</sup>	100	100	
		临时措施	临时苫盖	临时苫盖	m <sup>2</sup>	100	100	方案新增
				临时排水沟	m	25	25	
		临时措施	临时沉沙池	临时沉沙池	个	1	1	方案新增
				临时排水沟	m	25	25	
		工程措施	碎石压盖	碎石压盖	m <sup>2</sup>	140	140	主体已列
				临时苫盖	m <sup>2</sup>	100	100	

			袋装土方拆除	m <sup>3</sup>	19		19	
			临时沉沙池（3m×1m×1m）	处	3	3		主体已列
			彩条布隔离	m <sup>2</sup>	4680	3880	800	方案新增
			临时苫盖	m <sup>2</sup>	3330	2530	800	
	牵张场	工程措施	土地整治（含复耕）	hm <sup>2</sup>	0.36		0.36	
		植物措施	栽植灌木	株	26			
			撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.04		0.04	
		临时措施	彩条布隔离	m <sup>2</sup>	1240		1240	
	施工道路	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	196	196		
			表土回覆	m <sup>3</sup>	196		196	
			土地整治（含复耕）	hm <sup>2</sup>	0.87		0.87	
		植物措施	栽植灌木	株	158		157.91	
			撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.25		0.25	
		临时措施	铺设钢板	m <sup>2</sup>	6000	4200	1800	主体已列
	电缆施工区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	508	508		方案新增
			表土回覆	m <sup>3</sup>	508		508	
			土地整治（含复耕）	hm <sup>2</sup>	0.73		0.73	
		植物措施	栽植灌木	株	248		248.38	
			撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.40		0.40	
		临时措施	彩条布隔离	m <sup>2</sup>	2202	1200	1002	
			临时苫盖	m <sup>2</sup>	2936	1506	1430	

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工条件

水土保持防治工程是与主体工程同一区域施工，施工时利用原有道路，可以满足施工材料运输需要。水土保持工程施工用水和用电量相对较小，永临结合，施工用水用电已由主体施工供水供电系统统一解决。水土保持工程施工材料仓储利用主体工程的材料仓库和施工场地。

### 5.4.2 施工组织形式

水土保持措施是对工程建设过程中可能产生的水土流失所采取的预防和治理措施，是对主体工程设计的补充，本着“同时设计，同时施工，同时投产使用”的原则，主设单位已将水土保持工程纳入主体工程，并与主体工程一起招标，签订施工合同，按照设计施工合同完成水土保持工程。

### 5.4.3 施工材料来源

本工程建设所需的材料均从当地就近购入；外购施工材料均来自于相关部门批准的正规料场，建设单位在签订购货合同时，应在合同中明确采石、采砂等相应的水土流失防治责任由供货方承担，相应的水土流失防治费用均计入材料成本单价。施工材料由汽车运输至施工场地统一堆放。

工程所需的树草种均在当地苗圃或种子站购买，减少苗木运输时间，缩短运输距离，购买的苗木种子要具备“两证一签”，苗木调入施工现场后要做好假植，带土球苗调运过程重要严格保护土球，运至现场后及时栽植。

### 5.4.4 施工方法

#### （1）工程措施施工

考虑到水土保持工程措施分布广，单一施工区分散的特点，施工主要以机械施工为主。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，与主体工程施工一并进行。本方案采取的工程措施主要为土地整治等。

##### 1）土地整治

整地前进行杂物清理，人工捡除石块、石砾和建筑垃圾，并进行粗平，填平坑洼。土地整治应按各品种种植的要求对地形进行整理，采用人工进行翻地，耕深 0.3m，然后施农家肥，增强土地肥力，使其满足植被生长要求。

##### 2）表土剥离及回覆

施工前，根据设计布设临时堆土位置，同时限定施工机械施工的顺序，表土剥离主要采用机械结合人工铲挖方式进行，集中堆置。施工结束后人工回覆表土，结合地形确定回铺厚度。

##### 3）碎石压盖

施工前先清理表面的杂物，按照施工要求弹好网格标记线，把搅拌均匀的水泥均匀的铺在地面，然后把碎石摊铺平整。

#### （2）植物措施施工

##### 1）撒播草籽

###### ① 整平

播种前进行土地翻松平整，进行杂物清理，捡除石块、石砾和杂草，使其达到一个质地疏松、透气、平整、适于草生长的环境。整平后，按设计要求人工用石灰标出片状

分布的不同树草的区域分界线。

### ② 撒播草籽

根据项目区立地条件和林草种类的生物、生物学特性等因素，进行树草种的栽培。植物措施的布设一般在雨季或墒情较好时进行，草籽要求籽粒饱满、含水率不超过 14%、种子纯度 90% 以上、发芽率 98% 以上，撒播密度为  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

### ③ 管护

播种后需要定期浇水以保持土壤湿润，直到全部出苗。为了保证苗后草皮正常生长和整齐、美观，幼苗期应加强管理，主要有浇水、清除杂草、及时补种漏播或缺苗地块等。也要及时防治病虫害。

### 2) 栽植灌木

栽植胡枝子前需选择健壮 1-2 年生苗木，种植地宜选向阳坡地，提前整地除草并挖设  $30 \times 30\text{cm}$  种植穴，株行距建议 2m。苗木栽植时保持根系舒展，回填土压实后浇透定根水。

### (3) 临时措施施工

本工程在施工过程中采取的临时措施包括临时苫盖、临时拦挡、草垫隔离等。

#### 1) 临时苫盖或隔离

临时堆土或裸露区域表面铺设彩条布或密目网，要求接缝平整。

#### 2) 临时排水沟和沉沙池

先测量放线，然后进行槽底开挖，严禁超挖。

## 5.4.5 施工质量要求

水土保持工程实施后，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。

根据《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）执行、《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）等的相关规定：水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合施工和设计标准经暴雨考验后基本完好。

水土保持排水措施能有效地控制地表径流，排水出处要妥善处理。在经规定频率的暴雨考验后，水土保持排水措施完好率在 90% 以上。

水土保持种草的位置应符合各类草种所需要的立地条件，种草密度达到设计要求。



采用经济价值高、保土保水能力强、抗污染性能好的优良草种，当年出苗率与成活率在 80%以上，3 年后保存率在 70%以上。

### 5.4.6 水土保持措施进度安排

#### （1）水土保持工程实施进度安排原则

水土保持措施进度安排应当遵循以下原则：

- 1) 预防措施先行原则：土石方平衡调度、拦挡工程先行。
- 2) 临时防护并行原则：在进行土方开挖、回填施工时，应同步采取相对应的拦挡、排水和堆土覆盖措施。
- 3) 与主体工程同步原则：实施进度和位置与主体工程相协调一致。
- 4) 先利用后治理原则：施工结束后，施工场地及临时占地应及时治理。
- 5) 一区多用，减少占地原则：施工临时占地应尽量调用工程永久占地，施工临时防护措施和永久防护措施相结合。

#### （2）方案实施进度安排

根据水土保持进度安排应遵循的原则，同时参照“三同时”制度、分期实施与主体工程相协调且相一致、先工程措施后植物措施等规定，合理安排本工程水土保持实施进度。水土保持措施实施进度见图 5.4-1。

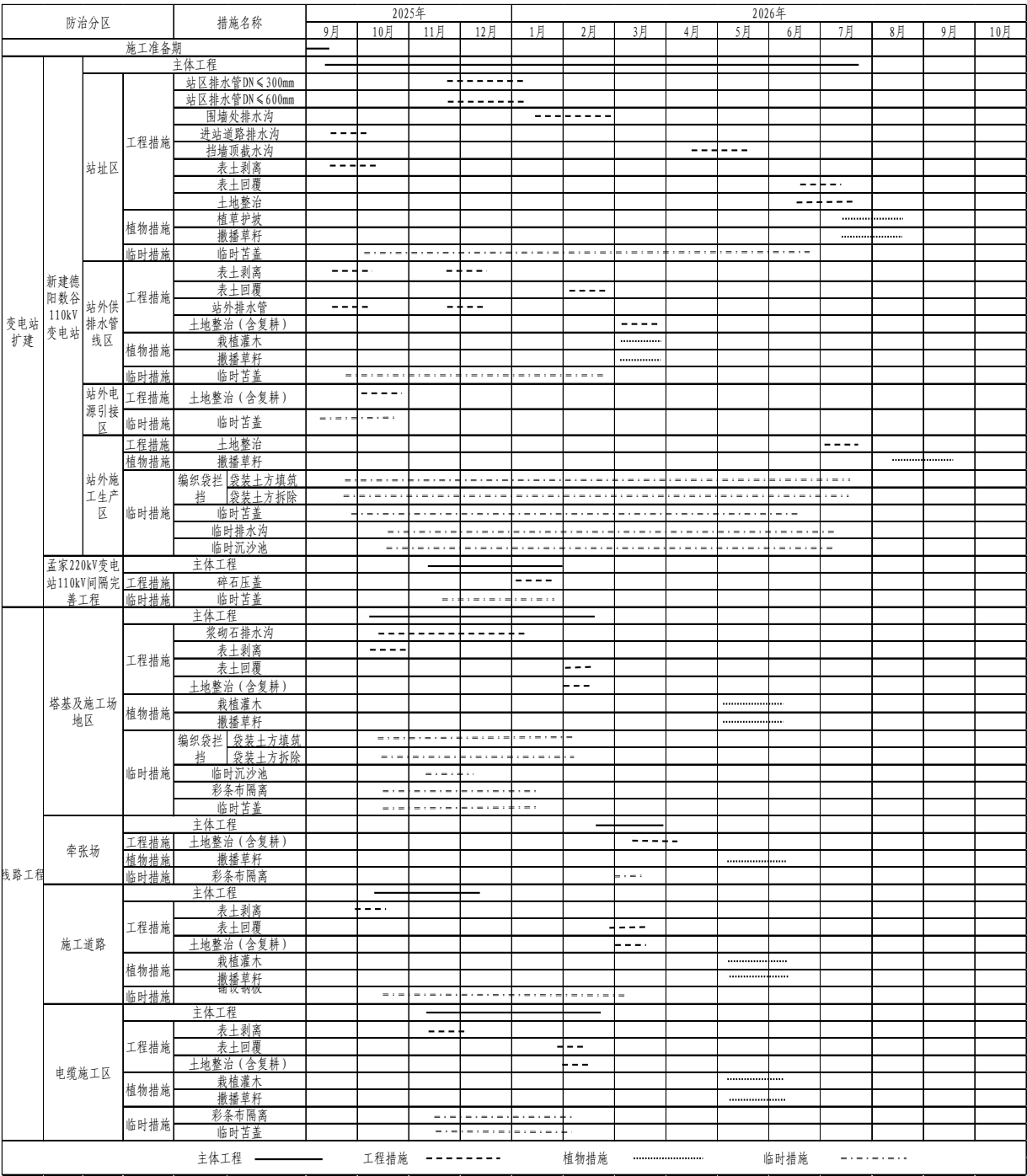


图 5.4-1 水土保持措施实施进度双线横道图

## 6 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）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（水保[2020]161号）等要求，开展生产建设项目水土保持监测，是生产建设单位应当履行的一项法定义务，是生产建设单位及时定量掌握水土流失及防治状况、对项目建设造成的水土流失进行过程控制的重要基础，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门开展生产建设项目水土保持跟踪检查、验收核查等监管工作的依据和支撑。明确规定编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在  $5\text{hm}^2$  以上或者挖填土石方总量在 5 万  $\text{m}^3$  以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作，并按规定向水行政主管部门定期报送监测情况。实行承诺制管理的项目，验收要求只需提交水土保持设施验收鉴定书。本项目规模征占地面积不足  $5\text{hm}^2$ ，且土石方总量不足 5 万  $\text{m}^3$ ，按照规定编制水土保持方案报告表，实行承诺制管理，建设单位可自行组织开展水土保持监测工作，并按照水土保持有关技术标准做好水土流失防治工作。

### （1）监测时段

监测时段为施工准备期开始至设计水平年结束，即 2025 年 9 月~2026 年 12 月。

### （2）监测内容及方法

监测内容包括扰动土地情况、水土流失情况监测和水土保持措施监测等。本工程监测方法主要采用调查监测法。

## 7 水土保持投资估算及效益分析

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 编制原则及依据

##### (1) 编制原则

- 1) 投资估算原则上采用主体工程定额。
- 2) 主设投资采用主体工程单价。
- 3) 新增投资估算的价格水平年为 2025 年第 1 季度。
- 4) 主体工程定额不足部分根据水土保持工程概（估）算确定。

##### (2) 编制依据

- 1) “水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知”（水总〔2024〕323 号文）；
- 2) 《电力建设工程预算定额》（2018 年版）；
- 3) 《电力工程造价与定额管理总站关于发布 2018 版电力建设工程概预算定额 2024 年度价格水平调整的通知》（定额〔2025〕1 号）；
- 4) 《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅<关于制定水土保持补偿费收费标准>的通知》（川发改价格〔2017〕347 号）；
- 5) 《关于印发国家电网公司输变电工程勘察设计费概算计列标准（2014）的通知》（国家电网电定〔2014〕19 号）；
- 6) 《输变电工程环保水保监测与验收费计列指导意见》（定额〔2023〕16 号）；
- 7) 《德阳旌阳数谷 110kV 输变电工程初步设计》。

#### 7.1.2 编制说明及估算成果

##### 1) 基础单价

###### ①人工单价

水土保持工程人工单价与主体工程一致，为 12.24 元/工时。

###### ②施工用电、水基础单价

施工用电、水等基础单价与《水土保持工程概（估）算编制规定》和主体工程保持一致，其中用电 0.556 元/（kw·h），水 1.95 元/m<sup>3</sup>。

## ③主要材料单价

主要材料估算价格由材料原价、运杂费、采购及保管费组成，与主体工程保持一致。植物措施中苗木及相关材料预算价格采用当地市场价格加运杂费、采购及保管费计算；临时措施中彩条布的预算单价为 1.20 元/m<sup>2</sup> 见表 7-1。

表 7-1 主要材料费（含运杂、保管费等）

序号	名称及规格	单位	综合单价（元）
1	草籽（狗牙根）	kg	41.5
2	草籽（黑麦草）	kg	20
3	胡枝子	株	2.5
4	电	kwh	0.556
5	风	m <sup>3</sup>	0.18
6	水	m <sup>3</sup>	1.95
7	彩条布	m <sup>2</sup>	1.20
8	密目网	m <sup>2</sup>	1.20

## ④施工机械使用费

施工机械台时费见表 7-2。

表 7-2 施工机械台时费汇总表

单位:元

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	人工费	动力燃料费
1	胶轮架子车	0.68	0.19	0.49			

## (2) 工程、植物措施单价及取费标准

水土保持工程措施和植物措施单价由直接费、间接费、利润、材料补差和税金组成。各项取费标准如下：

①基本直接费：包括人工费、材料费和机械使用费，按定额计算。

②其他直接费：根据不同地区，按基本直接费的百分率计算。其他直接费费率见表 7-3。

③间接费=直接费×间接费费率，间接费费率见表 7-4。

④利润：利润按直接费和间接费之和的 7%计算。

⑤材料补差=（材料预算价格－材料基价）×材料消耗量

⑥税金：按直接费、间接费、利润、材料价差之和的 9%计算。

⑦扩大系数：可研阶段，钢筋制安工程乘以直接费、间接费、利润、材料补差、税金之和的 5%计算，其他工程乘以直接费、间接费、利润、材料补差、税金之和的 10%计算。

表 7-3 其他直接费费率

序号	工程类别	计算基础	其他直接费费率 (%)
1	土地整治	基本直接费	2
2	其他工程措施	基本直接费	3.3
3	植物措施	基本直接费	2

表 7-4 间接费费率

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
一	工程措施、监测措施		
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	8
3	混凝土工程	直接费	7
4	钢筋制安工程	直接费	5
5	基础处理工程	直接费	10
6	其他工程	直接费	7
二	植物措施	直接费	6

### (3) 水土保持工程费用计算标准

根据《水利工程设计概(估)算编制规定(水土保持工程)》，水土保持投资费用由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用及预备费、水土保持补偿费构成。

①工程措施费：按工程单价乘以设计工程量计算。安装费按设备的百分率计算。

②植物措施费：由苗木、草、种子等材料费和种植费组成。材料费由苗木、草、种子的预算价格乘以工程量计算；种植费按树、草种植单价乘以设计工程量计算。按设计工程量乘以工程单价进行编制。

③监测措施费：

#### A、水土保持监测

(一) 土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程(设备)单价进行编制。

(二) 安装费按设备费的百分率计算。

#### B、弃渣场稳定监测

根据弃渣场稳定检测需要，按照弃渣场稳定检测方案有关监测内容、设施设备等进行编制。

#### C、建设期观测费

建设期观测费包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费。

④施工临时工程费：

A、临时措施工程费按方案设计的工程量乘以单价编制；

B、其它临时工程费用按以下原则计列：“工程措施”按其投资的 2.0%计列；“植物措施”按其投资的 1.5%计列；

C、施工安全生产专项费用按一至三部分建安工作量（不含设备购置费）之和的 2.5% 计算。

#### ⑤独立费用

##### A、建设管理费

项目经常费按一至三部分投资合计的 2.5%计算（水土保持竣工验收费按 17.16 计列）；技术咨询费按一至三部分投资合计的 1.5%计算。

##### B、工程建设监理费

参照国家发展改革委、建设部以发改价格〔2007〕670 号印发的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计算。

##### C、科研勘测设计费

工程科学研究实验费不计；勘测设计费包括方案编制费和后续设计费，结合项目实际，确定本工程科研勘测设计费 13.65 万元，其中方案编制费 13.65 万元，后续设计费不计。

#### ⑥预备费

A、基本预备费：按第一至第四部分新增措施之和的 10%计列。

B、价差预备费：根据《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》的规定，价差预备费为零。

#### ⑦水土保持补偿费

根据《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅<关于制定水土保持补偿费收费标准>的通知》（川发改价格〔2017〕347 号）相关规定，水土保持补偿费按征占地面积一次性计征，1.30 元/m<sup>2</sup>。本工程征占用土地面积 4.13hm<sup>2</sup>，水土保持补偿费计算面积为 41300m<sup>2</sup>，本工程水土保持补偿费 5.369 万元，见表 7-5。

**表 7-5 水土保持补偿费计算表**

单位：万元

项目类型	行政区	占地性质	占地面积	计费面积	计费标准	补偿费
			(hm <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(元/m <sup>2</sup> )	(万元)
生产建设项目	德阳市	永久占地	0.97	9700	1.30	1.261
		临时占地	3.16	31600	1.30	4.108
合计			4.13	41300		5.369

#### (4) 估算结果

本工程水土保持总投资 138.999 万元。主体已列投资 74.64 万元，本方案新增水保投

资 64.359 万元（其中工程措施费 12.99 万元，植物措施费 0.88 万元，临时措施费 8.09 万元，独立费用 31.67 万元，基本预备费 5.36 万元，水土保持补偿费 5.369 万元）。

根据水土保持施工进度安排，计算分年度投资。其中 2025 年投资 89.599 万元，2026 年投资 49.40 万元。见表 7-6 至表 7-13。



表 7-6 水土保持工程总投资估算表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	建筑安装 工程费	设备购置 费	独立 费用	投资		
					主体 已列	方案 新增	合计
	第一部分 工程措施	45.20			32.21	12.99	45.20
1	变电站工程	33.21			31.15	2.07	33.21
1.1	新建德阳数谷 110kV 变电站	33.00			30.93	2.07	33.00
1.1.1	站址区	31.33			29.62	1.71	31.33
1.1.2	站外供排水管线区	1.57			1.31	0.26	1.57
1.1.3	站外电源引接区	0.01				0.01	0.01
1.1.4	站外施工生产区	0.08				0.08	0.08
1.2	孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程	0.22			0.22		0.22
2	线路工程	11.99			1.06	10.92	11.99
2.1	塔基及施工场地区	6.83			1.06	5.77	6.83
2.2	牵张场	0.50				0.50	0.50
2.3	施工道路	1.88				1.88	1.88
2.4	电缆施工区	2.78				2.78	2.78
	第二部分 植物措施	4.17			3.29	0.88	4.17
1	变电站工程	3.38			3.29	0.09	3.38
1.1	新建德阳数谷 110kV 变电站	3.38			3.29	0.09	3.38
1.1.1	站址区	3.33			3.29	0.04	3.33
1.1.2	站外供排水管线区	0.02				0.02	0.02
1.1.3	站外施工生产区	0.02				0.02	0.02
2	线路工程	0.79			0.00	0.79	0.79
2.1	塔基及施工场地区	0.27				0.27	0.27
2.2	牵张场	0.03				0.03	0.03
2.3	施工道路	0.19				0.19	0.19
2.4	电缆施工区	0.30				0.30	0.30
	第三部分 监测措施						0.00
	第四部分 施工临时工程	47.23			39.14	8.09	47.23
一	临时工程	46.42			39.14	7.28	46.42
1	变电站工程	1.50			0.00	1.50	1.50
1.1	新建德阳数谷 110kV 变电站	1.47			0.00	1.47	1.47
1.1.1	站址区	0.72				0.72	0.72
1.1.2	站外供排水管线区	0.17				0.17	0.17
1.1.3	站外电源引接区	0.01				0.01	0.01
1.1.4	站外施工生产区	0.56				0.56	0.56
1.2	孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程	0.04				0.04	0.04
2	线路工程	44.92			39.14	5.78	44.92
2.1	塔基及施工场地区	3.62			0.14	3.47	3.62
2.2	牵张场	0.45				0.45	0.45
2.3	施工道路	39.00			39.00		39.00
2.4	电缆施工区	1.85				1.85	1.85
二	其他临时工程	0.27				0.27	0.27
1	工程措施	0.26				0.26	0.26
2	植物措施	0.01				0.01	0.01
三	施工安全生产专项	0.54				0.54	0.54

1	工程措施	0.32				0.32	0.32
2	植物措施	0.02				0.02	0.02
3	临时措施	0.19				0.19	0.19
第五部分 独立费用				31.67		31.67	31.67
1	建设管理费			18.02		18.02	18.02
2	工程建设监理费			0.00		0.00	0.00
3	科研勘测设计费			13.65		13.65	13.65
I	第一至第五部分合计				74.64	53.63	128.27
II	基本预备费	按一至五部分新增措施和的 10%				5.36	5.36
III	水土保持补偿费	按 1.3 元/ 计算				5.369	5.369
水土保持工程总投资( I + II + III)					74.64	64.359	138.999

表 7-7 工程措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
	第一部分 工程措施				45.20
一	变电站工程				33.21
(一)	新建德阳数谷 110kV 变电站				33.00
1	站址区				31.33
1.1	站区排水管 DN≤300mm	m	400	240.87	9.63
1.2	站区排水管 DN≤600mm	m	130	375.55	4.88
1.3	围墙处排水沟	m	302	309.95	9.36
1.4	进站道路排水沟	m	40	336.30	1.35
1.5	挡墙顶截水沟	m	110	309.95	3.41
1.6	表土剥离	m <sup>3</sup>	700	12.54	0.88
1.7	表土回覆	m <sup>3</sup>	700	22.26	1.56
1.8	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.19	13800.00	0.26
2	站外供排水管线区				1.57
2.1	表土剥离	m <sup>3</sup>	22.84	12.54	0.03
2.2	表土回覆	m <sup>3</sup>	22.84	22.26	0.05
2.3	站外排水管	m	30	437.03	1.31
2.4	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.13	13800.00	0.18
3	站外电源引接区				0.01
3.1	表土剥离	m <sup>3</sup>	0	12.54	0.00
3.2	表土回覆	m <sup>3</sup>	0	22.26	0.00
3.3	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.01	13800.00	0.01
4	站外施工生产区				0.08
4.1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.06	13800.00	0.08
(二)	孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程				0.22
1	碎石压盖		140	15.41	0.22
二	线路工程				11.99
(一)	塔基及施工场地区				6.83
1	浆砌石排水沟	m	60	176.90	1.06
2	表土剥离	m <sup>3</sup>	1115.48	12.54	1.40
3	表土回覆	m <sup>3</sup>	1115.48	22.26	2.48
4	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.37	13800.00	1.89
(二)	牵张场				0.50
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.36	13800.00	0.50
(三)	施工道路				1.88
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	196.23	12.54	0.25
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	196.23	22.26	0.44
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.87	13800.00	1.19
(四)	电缆施工区				2.78
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	508	12.54	0.64
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	508	22.26	1.13
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.73	13800.00	1.01

表 7-8 植物措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
	第二部分 植物措施				4.17
一	变电站工程				3.38
(一)	新建德阳数谷 110kV 变电站				3.38
1	站址区				3.33
1.1	植草护坡	m <sup>2</sup>	750	43.80	3.29
1.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.11	4014.95	0.04
2	站外供排水管线区				0.02
2.1	栽植灌木	株	19	5.61	0.01
	穴状整地	个	19	1.13	0.00
	栽植灌木	株	19	4.48	0.01
2.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.03	4014.95	0.01
3	站外施工生产区				0.02
3.1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.06	4014.95	0.02
二	线路工程				0.79
(一)	塔基及施工场地区				0.27
1	栽植灌木	株	226	5.61	0.13
-1	穴状整地	个	226	1.13	0.03
-2	栽植灌木	株	226	4.48	0.10
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.36	4014.95	0.15
(二)	牵张场				0.03
1	栽植灌木	株	26	5.61	0.01
	穴状整地	个	26	1.13	0.00
	栽植灌木	株	26	4.48	0.01
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.04	4014.95	0.02
(三)	施工道路				0.19
1	栽植灌木	株	158	5.61	0.09
	穴状整地	个	158	1.13	0.02
	栽植灌木	株	158	4.48	0.07
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.25	4014.95	0.10
(四)	电缆施工区				0.30
1	栽植灌木	株	248	5.61	0.14
	穴状整地	个	248	1.13	0.03
	栽植灌木	株	248	4.48	0.11
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.40	4014.95	0.16

表 7-9 施工临时措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
	第四部分 施工临时工程				47.23
一	变电站工程				1.50
(一)	新建德阳数谷 110kV 变电站				1.47
1	站址区				0.72
1.1	临时苫盖	m <sup>2</sup>	2000	3.61	0.72
2	站外供排水管线区				0.17
2.1	临时苫盖	m <sup>2</sup>	480	3.61	0.17
3	站外电源引接区				0.01
3.1	临时苫盖	m <sup>2</sup>	18	3.61	0.01

4	站外施工生产区				0.56
4.1	袋装土方填筑	m <sup>3</sup>	15	281.86	0.42
4.2	袋装土方拆除	m <sup>3</sup>	15	29.47	0.04
4.3	临时苫盖	m <sup>2</sup>	250	3.61	0.09
4.4	临时排水沟	m	25	1.58	0.00
4.5	临时沉沙池	个	1	28.84	0.00
(二)	孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程				0.04
1	临时苫盖	m <sup>2</sup>	100	3.61	0.04
二	线路工程				44.92
(一)	塔基及施工场地区				3.62
1	袋装土方填筑	m <sup>3</sup>	18.75	281.86	0.53
2	袋装土方拆除	m <sup>3</sup>	18.75	29.47	0.06
3	临时沉沙池 (3m×1m×1m)	处	3	480.00	0.14
4	彩条布隔离	m <sup>2</sup>	4680	3.61	1.69
5	临时苫盖	m <sup>2</sup>	3330	3.61	1.20
(二)	牵张场				0.45
1	彩条布隔离	m <sup>2</sup>	1240	3.61	0.45
(三)	施工道路				39.00
1	铺设钢板	m <sup>2</sup>	6000	65.00	39.00
(四)	电缆施工区				1.85
1	彩条布隔离	m <sup>2</sup>	2202	3.61	0.79
2	临时苫盖	m <sup>2</sup>	2936	3.61	1.06
三	其他临时工程				0.27
1	工程措施	%	2	12.99	0.26
2	植物措施	%	1.5	0.88	0.01
四	施工安全生产专项				0.54
1	工程措施	%	2.5	12.99	0.32
2	植物措施	%	2.5	0.88	0.02
3	临时措施	%	2.5	7.58	0.19

表 7-10 独立费用估算表

序号	工程或费用名称	计算依据	合计 (万元)
	第五部分独立费用		31.67
一	建设管理费		18.02
1	项目经常费	一至四部分新增措施和的 2.5%+水 保验收费 17.14 万元	17.69
2	技术咨询费	一至四部分新增措施和的 1.5%	0.33
二	工程建设监理费		/
三	科研勘测设计费		13.65
1	工程科学研究试验费		/
2	工程勘测设计费		13.65

表 7-11 分年度投资表

单位: 万元

工程或费用名称		合计 (万元)	建设工期 (年)	
			1	2
一、工程措施		45.20	31.25	13.95
(一) 变电站工程		33.21	27.90	5.31
1	新建德阳数谷 110kV 变电站	33.00	27.68	5.31
1.1	站址区	31.33	26.10	5.23
1.1.1	站区排水管 DN ≤ 300mm	9.63	9.63	
1.1.2	站区排水管 DN ≤ 600mm	4.88	4.88	
1.1.3	围墙处排水沟	9.36	9.36	
1.1.4	进站道路排水沟	1.35	1.35	
1.1.5	挡墙顶截水沟	3.41		3.41
1.1.6	表土剥离	0.88	0.88	
1.1.7	表土回覆	1.56		1.56
1.1.8	土地整治	0.26		0.26
1.2	站外供排水管线区	1.57	1.57	0.00
1.2.1	表土剥离	0.03	0.03	
1.2.2	表土回覆	0.05	0.05	
1.2.3	站外排水管	1.31	1.31	
1.2.4	土地整治 (含复耕)	0.18	0.18	
1.3	站外电源引接区	0.01	0.01	0.00
1.3.1	表土剥离	0.00	0.00	
1.3.2	表土回覆	0.00	0.00	
1.3.3	土地整治 (含复耕)	0.01	0.01	
1.4	站外施工生产区	0.08	0.00	0.08
1.4.1	土地整治	0.08		0.08
2	孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程	0.22	0.22	0.00
2.1	碎石压盖	0.22	0.22	
(二) 线路工程		11.99	3.34	8.64
1	塔基及施工场地区	6.83	2.46	4.37
1.1	浆砌石排水沟	1.06	1.06	
1.2	表土剥离	1.40	1.40	
1.3	表土回覆	2.48		2.48
1.4	土地整治 (含复耕)	1.89		1.89
2	牵张场	0.50	0.00	0.50
2.1	土地整治 (含复耕)	0.50		0.50
3	施工道路	1.88	0.25	1.63
3.1	表土剥离	0.25	0.25	
3.2	表土回覆	0.44		0.44
3.3	土地整治 (含复耕)	1.19		1.19
4	电缆施工区	2.78	0.64	2.14
4.1	表土剥离	0.64	0.64	
4.2	表土回覆	1.13		1.13
4.3	土地整治 (含复耕)	1.01		1.01
二、植物措施		4.17	0.30	3.87
(一) 变电站工程		3.38	0.02	3.35
1	新建德阳数谷 110kV 变电站	3.38	0.02	3.35
1.1	站址区	3.33	0.00	3.33

1.1.1	植草护坡	3.29		3.29
1.1.2	撒播草籽	0.04		0.04
1.2	站外排水管线区	0.02	0.02	0.00
1.2.1	栽植灌木	0.01	0.01	
1.2.2	撒播草籽	0.01	0.01	
1.3	站外施工生产区	0.02	0.00	0.02
1.3.1	撒播草籽	0.02		0.02
(二) 线路工程		0.79	0.27	0.52
1	塔基及施工场地区	0.27	0.27	0.00
1.1	栽植灌木	0.13	0.13	
1.2	撒播草籽	0.15	0.15	
2	牵张场	0.03	0.00	0.03
2.1	栽植灌木	0.01		0.01
2.2	撒播草籽	0.02		0.02
3	施工道路	0.19	0.00	0.19
3.1	栽植灌木	0.09		0.09
3.2	撒播草籽	0.10		0.10
4	电缆施工区	0.30	0.00	0.30
4.1	栽植灌木	0.14		0.14
4.2	撒播草籽	0.16		0.16
三、监测措施		0.00		
四、施工临时工程		47.23	32.80	14.44
临时防护工程		46.42	32.54	13.88
(一) 变电站工程		1.50	1.28	0.22
1	新建德阳数谷 110kV 变电站	1.47	1.24	0.22
1.1	站址区	0.72	0.54	0.18
1.1.1	临时苫盖	0.72	0.54	0.18
1.2	站外供排水管线区	0.17	0.17	0.00
1.2.1	临时苫盖	0.17	0.17	
1.3	站外电源引接区	0.01	0.01	0.00
1.3.1	临时苫盖	0.01	0.01	
1.4	站外施工生产区	0.56	0.52	0.04
1.4.1	袋装土方填筑	0.42	0.42	
1.4.2	袋装土方拆除	0.04		0.04
1.4.3	临时苫盖	0.09	0.09	
1.4.4	临时排水沟	0.00	0.00	
1.4.5	临时沉沙池	0.00	0.00	
2	孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程	0.04	0.04	0.00
2.1	临时苫盖	0.04	0.04	
(二) 线路工程		44.92	31.26	13.66
1	塔基及施工场地区	3.62	2.99	0.63
1.1	袋装土方填筑	0.53	0.53	
1.2	袋装土方拆除	0.06		0.06
1.3	临时沉沙池 (3m×1m×1m)	0.14	0.14	
1.4	彩条布隔离	1.69	1.40	0.29
1.5	临时苫盖	1.20	0.91	0.29
2	牵张场	0.45	0.00	0.45
2.1	彩条布隔离	0.45		0.45
3	施工道路	39.00	27.30	11.70

3.1	铺设钢板	39.00	27.30	11.70
4	电缆施工区	1.85	0.98	0.88
4.1	彩条布隔离	0.79	0.43	0.36
4.2	临时苫盖	1.06	0.54	0.52
	其他临时工程	0.27	0.06	0.22
1	工程措施	0.26	0.05	0.21
2	植物措施	0.01	0.00	0.01
	施工安全生产专项	0.54	0.20	0.34
1	工程措施	0.32	0.06	0.26
2	植物措施	0.02	0.01	0.01
3	临时措施	0.19	0.13	0.06
	五、独立费用	31.67	14.53	17.14
1	建设管理费	18.02	0.88	17.14
2	工程建设监理费	0.00	0.00	0.00
3	科研勘测设计费	13.65	13.65	
	一至五部分合计	128.27	78.87	49.40
	预备费	5.36	5.36	
	水土保持补偿费	5.369	5.369	
	水土保持总投资	138.999	89.599	49.40



表 7-12 方案新增措施单价汇总表

单位：元

编号	工程名称	单位	单价	其中								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	材料补差	税金	扩大10%
1	表土回覆	100m³	2225.61	1522.66	45.68	31.06	52.78	82.61	121.44	0.00	167.06	202.33
2	撒播草籽（不覆土）	1hm²	4014.95	170.14	2724.35		57.89	177.14	219.07	0.00	301.37	365.00
3	编织袋土填筑	100m³ 堰体方	28186.29	14222.88	6032.73		668.44	1046.20	1537.92	0.00	2115.73	2562.39
4	编织袋土拆除	100m³ 堰体方	2947.27	2056.32	61.69		69.89	109.40	160.81	0.00	221.23	267.93
5	临时苫盖	100	360.90	122.40	136.96		8.56	13.40	19.69	0.00	27.09	32.81
6	彩条布隔离	100	360.90	122.40	136.96		8.56	13.40	19.69	0.00	27.09	32.81
7	人工挖沉沙池	100m³ 自然方	1441.86	1013.47	20.27		34.11	53.39	78.49	0.00	111.05	131.08
8	人工挖排水沟	100m³ 自然方	1756.69	1222.78	36.68		41.56	65.05	95.63	0.00	135.29	159.70
9	穴状整地	100 个	113.01	74.66	7.47		1.64	4.19	6.16	0.00	8.62	10.27
10	栽植灌木	100 株	448.37	62.42	260.82		6.46	19.78	24.46	0.00	33.66	40.76

### 7.2 防治效益分析

本方案水土保持措施实施后，结合主体工程中水土保持措施将使项目建设过程中产生的水土流失能够得到有效的控制，项目区生态环境得到显著改善。

生态效益用水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等指标反映。水土保持方案各项面积指标详见表 7-14。

表 7-14 水土保持方案各项面积指标 单位：hm<sup>2</sup>

工程项目		项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	建设期扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	水土保持措施面积 (hm <sup>2</sup> )			永久建筑物及硬化面积 (hm <sup>2</sup> )	可绿化面积 (hm <sup>2</sup> )
				工程措施	植物措施	小计		
数谷 110kV 变电站	站址区	0.56	0.56		0.19	0.19	0.36	0.19
	站外供排水管线	0.13	0.13	0.1	0.03	0.13		0.03
	站外电源引接区	0.01	0.01	0.01		0.01		0.00
	站外施工生产区	0.06	0.06	0	0.06	0.06		0.06
孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程		0.02	0.02	0.02	0.00	0.02	0	0
线路工程	塔基及施工占地	1.39	1.39	1.01	0.34	1.35	0.02	0.36
	牵张场	0.36	0.36	0.32	0.04	0.36		0.04
	施工道路	0.87	0.87	0.61	0.25	0.87		0.25
	电缆施工区	0.73	0.73	0.34	0.40	0.73		0.40
合计		4.13	4.13	2.40	1.31	3.71	0.38	1.33

水土保持措施实施后，六项指标达到情况如下：

项目区水土流失治理面积 4.10hm<sup>2</sup>，水土流失总面积 4.13hm<sup>2</sup>，水土流失治理度达到 99.3%；

容许土壤流失量 500t/（km<sup>2</sup>·a），治理后土壤流失量 500t/（km<sup>2</sup>·a），土壤流失控制比达到 1.0；

实际挡护的渣土量 2.50 万 m<sup>3</sup>，渣土总量 2.63 万 m<sup>3</sup>，渣土防护率达到 95.1%；

可剥离的表土总量 0.246 万 m<sup>3</sup>，扣除施工损耗，预计保护的表土数量为 0.254 万 m<sup>3</sup>，表土保护率 96.8%；

林草类植被面积 1.31hm<sup>2</sup>，可恢复林草植被面积 1.33hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率达到 98.5%；林草覆盖率达到 31.7%。

水土保持方案各项措施指标的计算过程见表 7-15。

表 7-15 水土保持方案各项措施指标计算表

防治标准	目标值	评估依据	单位	数量	达到值	评估结果
水土流失治理度 (%)	97	水土流失治理达标面积	hm <sup>2</sup>	4.10	99.3	达标
		水土流失面积	hm <sup>2</sup>	4.13		
土壤流失控制比	1	容许土壤流失量	t/km <sup>2</sup> ·a	500	1.0	达标
		治理后土壤侵蚀模数	t/km <sup>2</sup> ·a	500		
渣土防护率(%)	93	实际挡护的永久弃渣、临时堆土量	万 m <sup>3</sup>	2.50	95.1	达标
		永久弃渣、临时堆土总量	万 m <sup>3</sup>	2.63		
表土保护率(%)	92	保护的表土数量	万 m <sup>3</sup>	0.246	96.8	达标
		可剥离表土总量	万 m <sup>3</sup>	0.254		
林草植被恢复率 (%)	97	林草植被面积	hm <sup>2</sup>	1.31	98.5	达标
		项目区可绿化面积	hm <sup>2</sup>	1.33		
林草覆盖率(%)	26	林草植被面积	hm <sup>2</sup>	1.31	31.7	达标
		项目区总面积	hm <sup>2</sup>	4.13		

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

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，由建设单位组织成立水土保持方案实施管理机构，明确建设单位主体责任，落实全过程水土保持管理要求，建立健全水土保持管理的有关规章制度，建立水土保持工程档案。设专人负责水土保持工作。在工程施工招标时，应对施工单位的技术力量做出明确规定，要求施工单位配备水土保持专业工程技术人员；将水土保持工作内容和任务纳入施工合同，明确施工单位按施工合同落实水土保持责任，并提出绿色施工要求。建设期间，应当在项目现场建设管理的场所公开水土保持行政许可承诺书，做好向建设、监理、施工单位各级人员的水土保持宣贯工作，严格控制水土保持工程建设的质量和进度，并主动与地方水行政主管部门加强联系，自觉接受各级水行政主管部门的监督检查。

### 8.2 后续设计

本方案批复后，建设单位应严格按照本方案提出的各项水土保持防治措施，委托具有相应工程设计资质的单位，将本方案的水土保持工程纳入主体工程设计当中，完成水土保持工程后续设计，并对水保措施进行优化调整。根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应该补充或修改水土保持方案并报原审批机关批准；水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生重大变更的，应该补充或修改水土保持方案并报原审批机关批准。

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。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

### 8.3 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）文等相关文件要求，本项目建设过程中，生产建设单位可自行监测项目水土流失状况，依法做好水土流失防治工作。

## 8.4 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），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  $20\text{hm}^2$  以上或者挖填方总量在 20 万  $\text{m}^3$  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 公顷以上或者挖填方总量在 200 万  $\text{m}^3$  以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。本工程征占地面积  $4.13\text{hm}^2$ ，挖填方 4.28 万  $\text{m}^3$ ，建设单位应委托主体工程监理单位一并开展水土保持监理工作。

工程开工前，建设单位应与监理单位签订合同，监理合同中应明确水土保持工程监理任务。工程竣工后，监理单位应提供水土保持工程监理报告，并作为水土保持设施竣工验收的依据。

（1）监理单位应采取跟踪、旁站等监理方法，对水土保持工程的质量、进度及投资等进行控制，对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保工程如期完成。

（2）水土保持监理的主要内容为按照《水土保持工程施工监理规范》（SL523-2011）和合同要求控制水土保持工程建设的投资、工期和质量。施工期的水土保持监理措施主要为协助项目法人编写开工报告；组织设计交底和图纸会审；审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物资、设备计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家 and 行业技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；建立施工过程中临时措施影像及档案资料；根据《水土保持工程质量评定过程》（SL336-2006）对水保工程进行项目划分并评定质量，协助项目法人进行工程各阶段验收。

（3）工程完工后，监理单位应按照监理规范要求向建设单位提交水土保持监理工作总结报告，并移交档案资料。

## 8.5 水土保持施工

水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。建设单位应合理安排水土保持设施的实施进度，在保障主体工程建设进度的同时，适当超前布设水土保持措施，注重生态功能的及时发挥，增加主体工程的安全系数。

（1）水土保持方案实施过程中应实行项目法人制、工程招标投标制和工程监理制，以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计目的。建设管理单位应严格按照相

关法律法规的要求，及时进行水土保持工程监理和水土保持工程施工的招标投标工作。在招标文件中要明确中标方的责任、技术要求、成果质量要求等。

(2) 在施工过程中，建设单位应经常检查项目建设区水土流失防治情况及对周边的影响，若对周边造成直接影响时应及时处理。另外，在主体工程发包标书中应有水土保持要求，将各标段水土保持工程列入招标合同，以合同条款形式明确承包商应承担的防治水土流失责任、范围、义务和惩罚措施。施工单位在外购砂石料、土方时，应通过签订合同明确供应方的水土流失防治责任。施工单位合理安排工期，土石方工程施工尽量避开雨季。由于本工程 50%塔基采取了机械化施工，请施工单位注意文明施工，尽量减少扰动地表。

(3) 工程完工后，施工单位应编制水土保持设施施工总结报告，并配合建设单位完成水土保持设施专项验收。

## 8.6 水土保持设施验收

### 8.6.1 水土保持设施验收程序及要求

根据《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）、《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）、水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知（办水保〔2019〕172号）、《关于印发德阳市生产建设项目水土保持设施自主验收办法的通知》（德水函〔2023〕129号）要求，生产建设单位按照有关要求自主开展水土保持设施验收。具体要求如下：

(一)验收报告编制。在生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制验收报告。同一项目的水土保持监测、监理机构不得承担水土保持设施验收报告编制工作。

(二)验收组织及程序。验收报告编制完成后，生产建设单位应当组织成立验收工作组。验收工作组由建设、施工、监理、主体设计、水土保持方案编制、水土保持监测及水土保持设施验收报告编制等单位的代表组成。生产建设单位可根据生产建设项目的规模、性质、复杂程度等情况邀请水土保持专家参加验收组。验收工作组要严格遵循水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件，按以下程序开展自主验收：

1.现场检查。验收工作组应对各防治区的水土保持措施实施情况和措施的外观、数

量、防治效果进行检查，重点查看高陡边坡、施工道路等扰动破坏严重的区域。

2.资料查阅。重点查阅水土保持方案审批、后续设计及设计变更资料、水土保持补偿费缴纳凭证、水土保持监理记录及监理报表、水土保持单位工程及分部工程验收签证、水行政主管部门历次监督检查意见及整改情况等资料。

3.召开会议。验收工作组在听取水土保持方案编制、设计、施工、监理、监测、验收报告编制等单位汇报，并经质询讨论后，宣布验收意见。对满足验收合格条件的，形成生产建设项目水土保持设施验收鉴定书，验收组成员签字；对不满足验收合格条件的生产建设项目，形成不予通过验收的意见，明确具体原因和整改要求，验收组成员签字。

(三)验收公示。对验收合格的项目，除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应在 10 个工作日内将水土保持设施验收鉴定书、水土保持监测总结报告、水土保持设施验收报告通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开，公示的时间不得少于 20 个工作日，并注明该项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

(四)验收报备。生产建设单位应当在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持设施验收报备机关报备验收材料。报备材料包括水土保持设施自主验收报备申请函、水土保持设施自主验收报备申请表、水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告。报备的材料为纸质版 1 份，电子版 1 份(PDF 格式)，纸质版材料应当加盖单位公章，并经相关责任人员签字。

## 8.6.2 验收后水土保持管理要求

水土保持设施的管理维护由建设单位负责，制定相应的管理维护制度，落实管护责任。项目运行过程中，本着“谁使用，谁管护”的原则，永久占地范围内的水土保持设施由建设单位负责管理维护。

附表 1 单价分析表

附表 1.1 表土回覆措施单价表

工程名称	表土回覆			单价编号	1
定额编号	01104			定额单位	100m <sup>3</sup>
施工方法	挖土、装车、运卸、空回				
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费	元			1652.18
(一)	基本直接费	元			1599.40
1	人工费	工时	124.4	12.24	1522.66
2	材料费				45.68
	零星材料费	%	3		45.68
3	机械使用费				31.06
	胶轮架子车	台时	45.68	0.68	31.06
(二)	其他直接费	%	3.3		52.78
二	间接费	%	5		82.61
三	利润	%	7		121.44
四	材料补差				0.00
五	税金	%	9		167.06
六	一至五部分合计	元			2023.28
七	阶段扩大系数	%	10		202.33
合计		元			2225.61

附表 1.2 撒播草籽(不覆土)措施单价表

工程名称	撒播草籽(不覆土)			单价编号	2
定额编号	08080			定额单位	1hm <sup>2</sup>
施工方法	种子处理、人工撒播草籽, 不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土				
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费	元			2952.38
(一)	基本直接费	元			2894.49
1	人工费	工时	13.9	12.24	170.14
2	材料费				2724.35
~	草籽(狗牙根)	kg	30	41.5	1245.00
	草籽(黑麦草)	kg	70	20	1400.00
	其他材料费	%	3		79.35
(二)	其他直接费	%	2		57.89
二	间接费	%	6		177.14
三	利润	%	7		219.07
四	材料补差				0.00
五	税金	%	9		301.37
六	一至五部分合计	元			3649.96
七	阶段扩大系数	%	10		365.00
合计		元			4014.95



附表 1.3 编织袋土填筑措施单价表

工程名称	编织袋土填筑			单价编号	3
定额编号	03056			定额单位	100m <sup>3</sup> 堰体方
施工方法	装土、封包、堆筑。				
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				20924.05
(一)	基本直接费				20255.61
1	人工费	工时	1162	12.24	14222.88
2	材料费				6032.73
	袋装填料（黏土）	m <sup>3</sup>	118		0.00
	编织袋	个	3300	1.81	5973.00
	其他材料费	%	1		59.73
(二)	其他直接费	%	3.3		668.44
二	间接费	%	5		1046.20
三	利润	%	7		1537.92
四	材料补差				0.00
五	税金	%	9		2115.73
六	一至五部分合计	元			25623.90
七	阶段扩大系数	%	10		2562.39
合计		元			28186.29

附表 1.4 编织袋土拆除措施单价表

工程名称	编织袋土拆除			单价编号	4
定额编号	03057			定额单位	100m <sup>3</sup> 堰体方
施工方法	拆除、清理				
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				2187.90
(一)	基本直接费				2118.01
1	人工费	工时	168	12.24	2056.32
2	材料费				61.69
~	零星材料费	%	3		61.69
(二)	其他直接费	%	3.3		69.89
二	间接费	%	5		109.40
三	利润	%	7		160.81
四	材料补差				0.00
五	税金	%	9		221.23
六	一至五部分合计	元			2679.34
七	阶段扩大系数	%	10		267.93
合计		元			2947.27

附表 1.5 临时苫盖措施单价表

工程名称	临时苫盖			单价编号	5
定额编号	03005			定额单位	100
施工方法	场内运输、铺设、接缝（针缝）				
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				267.91
（一）	基本直接费				259.36
1	人工费	工时	10	12.24	122.40
2	材料费	元			136.96
~	密目网		113	1.2	135.60
	其他材料费	%	1		1.36
（二）	其他直接费	%	3.3		8.56
二	间接费	%	5		13.40
三	利润	%	7		19.69
四	材料补差				0.00
五	税金	%	9		27.09
六	一至五部分合计	元			328.09
七	阶段扩大系数	%	10		32.81
合计		元			360.90

附表 1.6 彩条布隔离措施单价表

工程名称	彩条布隔离			单价编号	6
定额编号	03005			定额单位	100
施工方法	场内运输、铺设、搭接				
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				267.91
（一）	基本直接费				259.36
1	人工费	工时	10	12.24	122.40
2	材料费				136.96
~	彩条布		113	1.2	135.60
	其他材料费	%	1		1.36
（二）	其他直接费	%	3.3		8.56
二	间接费	%	5		13.40
三	利润	%	7		19.69
四	材料补差				0.00
五	税金	%	9		27.09
六	一至五部分合计	元			328.09
七	阶段扩大系数	%	10		32.81
合计		元			360.90

附表 1.7 人工挖沉沙池措施单价表

工程名称	人工挖沉沙池			单价编号	7
定额编号	01036			定额单位	100m <sup>3</sup> 自然方
施工方法	挖坑、抛土并倒运到坑边 0.5m 以外，修整底、边				
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				1067.85
(一)	基本直接费				1033.74
1	人工费	工时	82.8	12.24	1013.47
2	材料费				20.27
~	零星材料费	%	2		20.27
(二)	其他直接费	%	3.3		34.11
二	间接费	%	5		53.39
三	利润	%	7		78.49
四	材料补差				0.00
五	税金	%	9		111.05
六	一至五部分合计	元			1310.78
七	阶段扩大系数	%	10		131.08
合计		元			1441.86

附表 1.8 人工挖排水沟措施单价表

工程名称	人工挖排水沟			单价编号	8
定额编号	01004			定额单位	100m <sup>3</sup> 自然方
施工方法	挂线、使用镐锹开挖。				
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				1301.02
(一)	基本直接费				1259.46
1	人工费	工时	99.9	12.24	1222.78
2	材料费				36.68
~	零星材料费	%	3		36.68
(二)	其他直接费	%	3.3		41.56
二	间接费	%	5		65.05
三	利润	%	7		95.63
四	材料补差				0.00
五	税金	%	9		135.29
六	一至五部分合计	元			1596.99
七	阶段扩大系数	%	10		159.70
合计		元			1756.69

附表 1.9 穴状整地措施单价表

工程名称	穴状整地			单价编号	9
定额编号	08036			定额单位	100 个
施工方法	人工挖土、翻土、碎土。				
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				83.77
(一)	基本直接费				82.13
1	人工费	工时	6.1	12.24	74.66
2	材料费				7.47
~	零星材料费	%	10		7.47
(二)	其他直接费	%	2		1.64
二	间接费	%	5		4.19
三	利润	%	7		6.16
四	材料补差				0.00
五	税金	%	9		8.62
六	一至五部分合计	元			102.74
七	阶段扩大系数	%	10		10.27
合计		元			113.01

附表 1.10 栽植灌木措施单价表

工程名称	栽植灌木			单价编号	10
定额编号	08116			定额单位	100 株
施工方法	挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。				
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				329.70
(一)	基本直接费				323.24
1	人工费	工时	5.1	12.24	62.42
2	材料费				260.82
	灌木	株	102	2.5	255.00
	水	m <sup>3</sup>	0.36	1.95	0.70
~	其他材料费	%	2		5.11
(二)	其他直接费	%	2		6.46
二	间接费	%	6		19.78
三	利润	%	7		24.46
四	材料补差				0.00
五	税金	%	9		33.66
六	一至五部分合计	元			407.61
七	阶段扩大系数	%	10		40.76
合计		元			448.37

## 附件 6 专家意见

**《德阳旌阳数谷 110kV 输变电工程  
水土保持方案报告表》专家审查意见**

姓 名	凌文州	工作单位	中国电力工程顾问集团 西南电力设计院有限公司
职 称	正高	手机号码	13541343419
专家库在库编号	CSZ-ST103		
<p>德阳旌阳数谷 110kV 输变电工程位于四川省德阳市旌阳区境内，为建设类项目。工程包括：新建德阳数谷 110kV 变电站、寿丰 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程、孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程、孟家—数谷 110kV 线路工程、寿丰—数谷 110kV 线路工程五部分。</p> <p>新建德阳数谷 110kV 变电站位于德阳市旌阳区东湖街道新华社区 4、5 组。主变压器远期规模 3×63MVA，本期规模 2×63MVA；110kV 出线远期 4 回，分别至寿丰 1 回、孟家 1 回、向东北方向预留 1 回、向西南方向预留 1 回，本期 2 回，分别至寿丰 1 回、孟家 1 回；10kV 出线远期 42 回，本期 28 回；远期每台主变 10kV 侧装设 2 组 6Mvar 并联电容器，本期每台主变 10kV 侧装设 2 组 6Mvar 并联电容器；10kV 消弧线圈远期 3×1000kVA，本期 2×1000kVA。</p> <p>寿丰 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程本期完善 1 回 110kV 出线间隔（利用备用间隔），至数谷，完善内容为新增原备用出线间隔避雷器和间隔引下线（避雷器支架前期已建，本期不需新建），并对该间隔设备进行相关试验。寿丰变更换 1 套 110kV 线路保护。本期建设不涉及土建。</p> <p>孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程本期完善 1 回 110kV 出线间隔（利用原旁路间隔），至数谷，完善内容为将原旁路间隔改造为出线间隔，新增该间隔线路避雷器 3 台、线路电压互感器 1 台，更换电流互感器 3 台，移位重建隔离开关 1 组，新增支柱绝缘子 5 只，更换间隔内设备连接线。孟家变更换 1 套 110kV 线路保护。</p> <p>孟家—数谷 110kV 线路工程路径长约 16.38km，其中新建单回架空长约 15.9km，新建铁塔 50 基，新建单回电缆路径长约 0.48km（其中孟家变电站侧 0.37km+数谷变电站侧 0.11km）。因交叉跨越需升高改造 2 条 220kV 线路，新建杆塔 2 基、拆除杆塔 2 基，新建 220kV 线路 2×1.15km。</p> <p>寿丰—数谷 110kV 线路工程新建架空线路 1.0km，利用 220kV 寿丰站侧 110kV 寿黄线已建双回塔 2 基及 110kV 寿黄线 3 期迁改拟建 2 基双回杆塔。新建电缆线路 3.8km，</p>			

其中新建电缆沟 190m，其余利用凤翥路及凤翥路以东至东一环往西的育才路配套道路修建电缆通道，按单回数设。

本工程总占地面积为 4.13hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.97hm<sup>2</sup>、临时用地 3.16hm<sup>2</sup>。工程总挖方 2.63 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.25 万 m<sup>3</sup>），总填方量 1.71 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.25 万 m<sup>3</sup>），无借方，余方 0.92 万 m<sup>3</sup> 运至德阳庚大科技发展有限公司位于旌阳区黄许镇新太村三组的垃圾处置场堆放，不设置弃渣场。工程总投资 11567 万元，其中土建投资 2639 万元。其中，建设单位出资 9791 万元，德阳市旌阳区黄河新区开发建设管理委员会承担电缆与架空投资差额 1776 万元。工程计划 2025 年 9 月开工，2026 年 10 月建成投运，总工期 14 个月。

本工程沿线地形主要为丘陵地貌，沿线海拔在 380m~550m 之间，相对高差在 30~60m 之间。工程设计基本地震加速度值为 0.1g，对应的抗震设防烈度为 VII 度，地震动反应谱特征周期为 0.40s，设计地震分组为第二组。工程区属亚热带湿润季风气候区，多年平均气温 16.9℃，≥10℃积温 5500~6000℃，多年平均降水量 798.0mm，雨季时段 6~9 月，多年平均蒸发量 922.6mm，多年平均风速 1.2m/s，区内无冻土。工程所在区域土壤类型以棕壤、黄壤为主，工程区沿线耕地表土厚约 30cm，林地表土厚约 20cm。工程区植被属于四川盆地亚热带常绿阔叶林区，林草植被覆盖率约 16%。工程区属于西南紫色土区，工程所在的德阳市旌阳区双东镇属于市级水土流失重点治理区。

根据现行水土保持法律法规、生产建设项目水土保持技术标准、生产建设项目水土流失防治标准以及《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160 号）等有关规定，对《德阳旌阳数谷 110kV 输变电工程水土保持方案报告表》进行了技术审查，形成意见如下：

#### 一、主体工程水土保持评价

（一）同意主体工程选址（选线）水土保持制约性因素的分析与评价。本工程涉及德阳市市级水土流失重点治理区。《报告表》中提出的施工工艺，水土流失防治执行标准，符合水土保持法律法规和技术标准的要求。

（二）基本同意对工程占地、土石方平衡、施工工艺与方法的水土保持分析与评价。工程占地符合相关用地指标规定，通过对占地面积的控制，最大限度地减少了工程扰动范围和损毁植被面积；余方运至德阳庚大科技发展有限公司位于旌阳区黄许镇新太村三组的垃圾处置场堆放，不设置弃渣场；施工工艺与方法符合水土保持要求。

(三) 基本同意对主体工程中具有水土保持功能措施的评价与界定。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合理。

## 二、水土流失防治责任范围

同意工程水土流失防治责任范围为 4.13hm<sup>2</sup>。

## 三、水土流失影响分析与预测

基本同意水土流失分析及预测内容、方法和结果。经预测,工程建设可能产生新增土壤流失量 254.01t。施工期是水土流失防治重点时段,变电站站址区、线路工程的塔基及施工场地区、施工道路区为产生水土流失的重点区域。

## 四、水土流失防治目标

本工程涉及德阳市市级水土流失重点治理区,同意本工程执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。基本同意设计水平年 2026 年水土流失防治目标为:水土流失治理度 97%,土壤流失控制比 1,渣土防护率 93%,表土保护率 92%,林草植被恢复率 97%,林草覆盖率 26%。

## 五、防治分区及水土保持措施总体布局和水土流失防治措施体系

(一) 同意将水土流失防治区划分为变电站防治区、线路防治区 2 个一级分区,在一级分区基础上,变电站防治区分为新建德阳数谷 110kV 变电站防治区、孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程防治区等两个二级防治区;线路防治区又分为塔基及施工场地区、牵张场及跨越地区、施工道路区、电缆施工区等 4 个二级防治区。

(二) 基本同意水土保持措施总体布局。结合工程实际和项目区特点,因地制宜提出的水土保持措施总体布局合理。

(三) 基本同意水土流失防治措施体系。工程措施、植物措施以及临时措施有机结合,综合防治措施体系合理。

## 六、分区防治措施布设

基本同意分区防治措施布设及各项防治措施的等级与标准。

### (一) 变电站防治区

#### 1、新建德阳数谷 110kV 变电站防治区

##### (1) 站址区

施工准备期,将站区表土全部剥离,堆放至站外施工临时占地区;施工时,对裸露地表进行临时苫盖;站区内布设排水管;围墙外东侧挖方边坡底部采用混凝土挡墙,上



方用植物护坡,边坡坡顶和挡墙坡脚、站区围墙四周和进站道路两侧布设浆砌石排水沟;施工结束后,将表土回覆至站内空地并进行土地整治,再撒播草籽恢复植被。

#### (2) 站外供排水管线区

施工前,将占用林地的区域表土剥离,堆放在管沟一侧,用密目网进行临时苫盖;施工结束后,回覆表土并土地整治,再灌草结合恢复植被。

#### (3) 站外电源引接区

施工时用密目网对开挖的裸露区域进行苫盖,施工结束后对施工区域进行土地整治。

#### (4) 站外施工生产区

临时堆土土堆坡脚四周用编织袋拦挡,临时堆土表面上用密目网临时苫盖;在临时堆土来水上方修建临时排水沟,排水沟末端设置沉沙池,雨水经排水沟汇流后进入沉沙池,经沉沙池沉淀后排入站区北侧站外排水沟;施工结束后土地整治,撒播草籽。

#### 2、孟家 220kV 变电站 110kV 间隔完善工程防治区

在开挖形成的边坡及其他裸露区域用密目网进行苫盖,站内空地采用碎石地坪。

### (二) 线路工程区

#### 1、塔基及施工场地地区

施工前,将塔基永久占地开挖面表土全部剥离,施工材料、器具堆放前,地面铺设彩条布隔离。施工过程中,临时堆土采用密目网苫盖,对汇水面较大的塔位在上坡侧依山势修筑环状浆砌石排水沟;灌注桩施工的塔位设置泥浆沉淀池;施工结束后,对施工迹地进行土地整治,回覆表土后恢复原地类。

#### 2、牵张场及跨越

施工前,施工区铺设彩条布隔离地表;施工结束后,对地面进行土地整治,占用耕地的复耕,占用林草地的灌草结合恢复植被。

#### 3、施工道路

拓宽施工道路局部需要开挖土石方前,先将开挖区域表土剥离,剥离的表土运至附近的塔基施工场地临时堆放,施工道路路面铺设钢板;施工结束后,将表土回覆,并对施工范围进行土地整治,再灌草结合恢复植被。

#### 4、电缆施工区

电缆管沟开挖前先将开挖区域进行表土剥离,剥离的表土临时堆放在管沟一侧边



坡；堆土表面用密目网进行临时苫盖，施工过程中在地面铺设彩条布，隔离保护地表植被，施工结束后，并对施工范围进行土地整治，回覆表土，再灌草结合恢复植被。

#### 七、施工组织

基本同意水土保持施工组织和进度安排。施工进度安排与主体施工进度相协调，符合水土保持要求。

#### 八、水土保持投资估算

基本同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果。同意本工程水土保持总投资为 138.999 万元，其中工程措施费 45.20 万元，植物措施费 4.17 万元，施工临时工程费 47.23 万元，独立费用 31.67 万元，基本预备费 5.36 万元，水土保持补偿费 5.369 万元。

#### 九、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析。水土保持方案实施后，建设区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到保护和恢复。

#### 十、附表、附件、图件齐全，设计图纸较规范。

综上所述，《报告表》符合水土保持法律法规、技术规程规范和标准及有关文件的规定，可上报审批。

签名：凌文州

日期：2025 年 7 月 8 日

## 附件 7 建设单位营业执照、法人身份证及经办人身份证