

山东德州商贸 220kV 变电站 110kV 送出工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	山东省德州市德城区新华街道办事处境内。			
	建设内容	本工程新建双回110kV线路起于220kV商贸站，止于110kV#2池口线#43塔，新建线路路径长2.13km，其中双回架空线路1.36km，双回电缆线路0.77km，新建钢管杆8基。			
	建设性质	新建	总投资（万元）	2178	
	土建投资（万元）	859	占地面积（hm <sup>2</sup> ）	永久：0.00 临时：1.78	
	动工时间	2026年9月	完工时间	2027年12月	
	土石方（万m <sup>3</sup> ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		1.03	1.03	0.00	0.00
	取土（石、砂）场	项目区不设置取土场			
弃土（石、渣）场	项目区不设置弃土场				
项目区概况	涉及重点防治区情况	/	地貌类型	黄泛平原	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/（km <sup>2</sup> ·a）]	190	容许土壤流失量 [t/（km <sup>2</sup> ·a）]	200	
项目选址（线）水土保持评价		本项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边植物保护带，避开了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，不占用国家确定的水土保持长期定位观测站；项目不涉及县级以上水土流失重点治理区及重点预防区，但位于德州市城市规划区，本项目执行北方土石山区水土流失防治一级标准，因项目位于城区将渣土防护率、林草覆盖率提高分别提高1%，同时优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，减少水土流失。经补充完善后，项目选址符合水土保持相关要求，项目选址可行。			
预测水土流失总量		土壤流失总量为57t，可能产生的新增土壤流失量29t			
防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）		1.78			
防治标准等级及指标	防治标准等级	北方土石山区水土流失防治一级标准			
	水土流失治理度（%）	95	土壤流失控制比	1.05	
	渣土防护率（%）	98	表土保护率（%）	95	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	26	
水土保持措施	分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	塔基及施工区	表土剥离0.10万m <sup>3</sup> ，表土回填0.10万m <sup>3</sup> ；土地整治0.55hm <sup>2</sup>	栽植瓜子黄杨715株，撒播种草0.55hm <sup>2</sup>	密目网覆盖2300m <sup>2</sup> ，临时泥浆池8座	
	电缆线路区	表土剥离0.11万m <sup>3</sup> ，表土回填0.11万m <sup>3</sup> ；土地整治0.72hm <sup>2</sup>	栽植瓜子黄杨936株，撒播种草0.72hm <sup>2</sup>	密目网覆盖3500m <sup>2</sup>	

	牵张场区	土地整治 0.14hm <sup>2</sup>	栽植瓜子黄杨 182 株， 撒播种草 0.14hm <sup>2</sup>	密目网覆盖 670m <sup>2</sup>	
	跨越工程区	土地整治 0.07hm <sup>2</sup>	栽植瓜子黄杨 91 株，撒 播种草 0.19hm <sup>2</sup>	密目网覆盖 210m <sup>2</sup>	
	施工道路区	土地整治 0.18hm <sup>2</sup>	栽植瓜子黄杨 234 株， 撒播种草 0.18hm <sup>2</sup>	密目网覆盖 1060m <sup>2</sup>	
水土保持投资估算(万元)	工程措施		1.82	植物措施	2.12
	临时措施		6.81	水土保持补偿费 (元)	21410.4
	独立费用		11.22		
	预备费		2.20		
	总投资		26.31		
编制单位	山东博瑞达环保科技有限公司		建设单位	国网山东省电力公司 德州供电公司	
统一社会信用代码	91370100771006830R		统一社会信用代码	91371400613870690L	
法人代表	陈波		法人代表	李善武	
地址	山东省济南市高新区天辰路 2177 号联合财富广场 1 号楼 1704 室		地址	德州市德城区东风东 路 41 号	
邮编	250000		邮编	253011	
联系人及电话	杜召梅/0531-88682875		联系人及电话	李云贤/15805343682	
电子信箱	lhcb0@126.com		电子信箱	dz-gdgs@sohu.com	
传真	/		传真	/	

## 附件

附件一山东德州商贸 220kV 变电站 110kV 送出工程水土保持方案报告表文字说明

附件二有关文件

附件三附图

附件一

山东德州商贸 220kV 变电站 110kV 送出工程水土保持方案  
报告表文字说明

## 1 项目概况

### 1.1 项目组成及工程布置

#### 1.1.1 项目组成

**项目名称：**山东德州商贸 220 千伏变电站 110 千伏送出工程。

**地理位置：**项目位于山东省德州市德城区新华街道办事处境内，起点坐标 E116°17'28.91"，N37°24'09.98"，终点坐标 E116°18'32.14"，N37°24'39.39"。

**建设单位：**国网山东省电力公司德州供电公司。

**建设性质：**新建。

**建设内容：**本工程新建双回 110kV 线路起于 220kV 商贸站，止于 110kV#2 池口线#43 塔，一回形成商贸~池口 110kV 线路，另一回形成商贸~赵庄 T 接新华 110kV 线路。新建线路路径长 2.13km，其中双回架空线路 1.36km，双回电缆线路 0.77km。线路整体走向为由西向东，新建钢管杆 8 基，线路曲折系数 1.16。

**项目投资：**本项目总投资 2178 万元，其中土建投资 733 万元，建设资金全部由建设单位国网山东省电力公司德州供电公司自筹解决。

**建设工期：**项目工期计划为 2026 年 9 月开工，计划于 2027 年 12 月完工，总工期 16 个月。

**单项工程：**山东德州商贸 220kV 变电站 110kV 送出工程（架空部分）；山东德州商贸 220kV 变电站 110kV 送出工程（电缆部分）。

#### 1.1.2 工程布置

##### 一、输电线路建设

##### 1、线路工程

本工程线路自商贸站电缆出线至 G1，转为架空沿规划路向东北架设至 G2，右转沿规划路南侧向东南架设至 G3，左转沿岔河西大道西侧绿化带向北架设至 G8，转为电缆沿岔河西大道西侧绿化带及人行道向北敷设，分别钻越京沪铁路、岔河西大道和解放南大道至 110kV#2 池口线#43 塔，赵庄 T 接新华侧电缆上塔，与架空线接续，新建池口侧电缆与旧电缆通过独立电缆平台接续。

本工程新建双回 110kV 线路起于 220kV 商贸站，止于 110kV#2 池口线#43 塔，新建线路路径长 2.13km，其中双回架空线路 1.36km，双回电缆线路 0.77km。

架空线路采用 JL3/G1A-300/40、 $2 \times$  JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线，电缆截面采用 ZC-YJLW02-64/110-1 $\times$ 630mm<sup>2</sup>、ZC-YJLW02-64/110-1 $\times$ 1200mm<sup>2</sup>交联聚乙烯电力电缆。光缆采用 OPGW-48B1-90 复合光缆；管道光缆采用 GYFTZY-48B1 型防鼠咬型管道光缆。新建钢管杆 8 基，线路整体走向为由西向东，线路曲折系数 1.16。

## 2、钻、跨越情况

架空线路跨越一般道路 2 次，跨越 10kV 电力线 4 次，跨越低压及通信线 2 次，砍伐杨树 1518 棵，移植冬青 440 棵，移植桧柏 15 棵，移植金叶槐 35 棵，移植海棠 150 棵，移植白蜡 217 棵，移植香椿 20 棵，移植松树 181 棵，移植刺槐 294 棵，迁移通讯信号塔 1 座，迁移通讯光缆 2 处（通讯信号塔附属光缆设施）。

电缆线路钻越通信管道 3 次、10kV 电缆 3 次、热力管道 1 次、快速路 1 次、国道 G1051 次、国防光缆 1 次、京沪铁路 1 次，钻越岔河西大道 1 次。

## 3、塔基选择及参数

本期工程共布设杆塔 8 基。

根据选定的路径方案及沿线地形、气象条件，综合分析比较各类塔杆的技术条件、经济指标及塔杆受力条件，基础推荐采用已有多多年成熟施工运行经验的灌注桩基础，其基础特点如下：

### a. 灌注桩基础

该种基础型式通过机械成孔浇筑钢筋混凝土，通过作用于桩端的地层阻力和桩周土层的摩阻力来支撑轴向荷载，依靠桩侧土层的侧向阻力来支撑水平荷载。该型基础钢筋和混凝土用量都较大，造价很高，主要用于由于基础作用力很大、地质条件极差或有特殊要求，普通浅基础不能满足要求的塔位。

在本工程线路沿绿化带架设，普通浅埋基础已不能满足设计要求，经比较计算上述塔位基础采用灌注桩基础。灌注桩基础结构如图 1-1 所示。

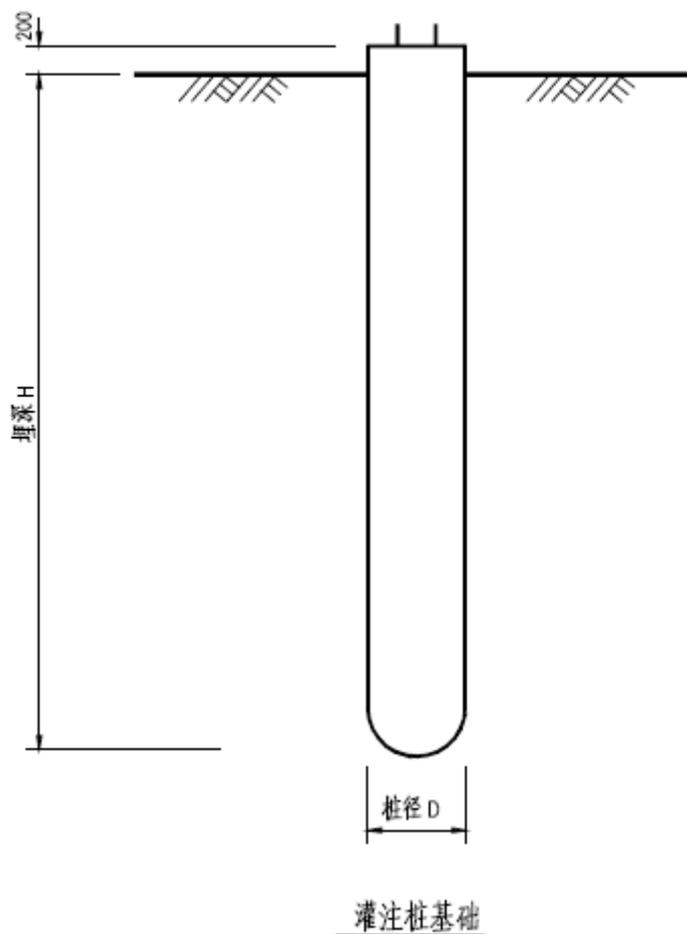


图 1-1 灌注桩基础构造图

#### 4、杆塔占地

本项目输电杆塔主要有 8 基，2 处电缆平台，采用灌注桩基础；杆塔占地除基础开挖部分外，还需考虑临时堆土用地、机械设备用地、线塔铁架堆放用地，项目灌注混凝土为商混，需要的钢筋为加工好的钢筋，现场无需设施混凝土搅拌站和钢筋加工场，经综合考虑，基础临时占地宽度按塔基单侧 5m 计列，根据计算可知，项目杆塔占地合计为 5514.00m<sup>2</sup>（0.55hm<sup>2</sup>），占地类型为草地（其他草地）。本项目杆塔类型及占地面积情况如表 1-1 所示。

#### 5、杆塔土石方情况

本项目输电线路塔基主要有 8 基，设置电缆平台 2 处，全部采用灌注桩基础，灌注桩基础需修建临时泥浆池，修建泥浆池 8 座，泥浆池尺寸设计为 4 × 4 × 2m。杆塔区域挖方总量为 830.28m<sup>3</sup>，填方总量为 472.52m<sup>3</sup>，余方平铺至塔基及施工区。杆塔土石方情况如表 1-2。

表 1-1 灌注桩基础参数及占地面积一览表

序号	设计塔号	杆塔型号	桩直径 (m)	基数	单基坑数	临时占地总面积 (m <sup>2</sup> )
1	G1	110-FD21GS-DJL-24	2.6	1	1	577
2	G2	110-FD21GS-J4-30	2.8	1	1	552
3	G3	110-FD21GS-J4-30	2.8	1	1	587
4	G4	110-FC21GS-Z3-33	2.2	1	1	537
5	G5	110-FC21GS-Z3-33	2.2	1	1	537
6	G6	110-FD21GS-J1-27	2.4	1	1	537
7	G7	110-FC21GS-Z2-33	2.0	1	1	533
8	G8	110-FD21GS-DJL-24	2.6	1	1	577
9	/	DLPT1-8	1.2	1	3	539
10	/	DLPT2-8	1.2	1	3	539
		合计	/	/	/	5514

本项目杆塔土石方情况如表 1-2 所示。

表 1-2 灌注桩基础参数挖填方一览表

序号	杆塔型号	埋深 H/ (m)	基础尺寸 (m)		基 数	单基 坑数	单个基础混凝土 (m <sup>3</sup> )		挖方 (m <sup>3</sup> )	填方 (m <sup>3</sup> )
			桩径				桩身 (C35)	保护帽 (C15)		
1	110-FC21GS-Z2- 33	8	2		1	1	27.86	0.90	39.19	39.19
2	110-FC21GS-Z3- 33	8	2.2		2	1	33.96	1.10	94.83	94.83
3	110-FD21GS-J1- 27	8.5	2.4		1	1	42.98	1.32	59.96	59.96
4	110-FD21GS-J4- 30	14	2.8		2	1	93.18	1.81	268.82	268.82
5	110-FD21GS- DL1 24	19	2.6		2	1	106.54	1.55	314.58	314.58
6	DLPT1-8	6	1.2		1	3	22.38	0.90	26.45	26.45
7	DLPT2-8	6	1.2		1	3	22.38	0.90	26.45	26.45
合计					/	/			830.28	830.28

## 6、电缆线路

本工程电缆线路共分两段路径：

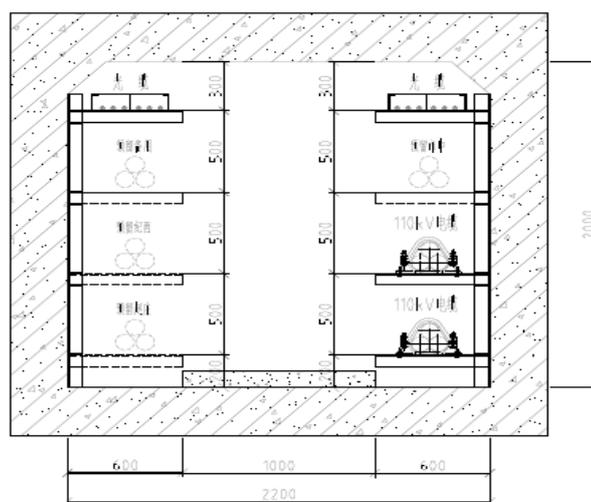
(1) 商贸站 ~ G1 杆段，采用电缆隧道敷设。新建双回电缆线路长 0.13km。电缆采用 ZC-YJLW02-64/110-1 × 630mm<sup>2</sup>、ZC-YJLW02-64/110-1 × 1200mm<sup>2</sup> 交联聚乙烯电力电缆。新建 2.2m × 2.0m 电缆隧道长度 0.04km、新建 3 × 3 排管长度 0.043km，其余利用站内电缆隧道敷设。

(2) G8 杆 ~ 110kV#2 池口线#43 塔段，采用电缆排管、拉管敷设。新建双回电缆线路长 0.64km。电缆采用 ZC-YJLW02-64/110-1 × 630mm<sup>2</sup>、ZC-YJLW02-64/110-1 × 1200mm<sup>2</sup> 交联聚乙烯电力电缆。新建 3 × 3 排管长度 0.365km，新建 3 × 4 排管长度 0.075km，新建 12 根 MPP 管拉管长度 0.2km。

商贸 ~ 赵庄 T 接新华 110kV 线路，G8 杆 ~ Y 型接头段电缆采用 ZC-YJLW02-64/110-1 × 1200mm<sup>2</sup>，路径长度 0.44km；Y 型接头 ~ 110kV#2 池口线#43 塔段电缆采用 ZC-YJLW02-64/110-1 × 630mm<sup>2</sup>，路径长度 0.2km。

商贸 ~ 池口 110kV 线路，G8 杆 ~ 110kV#2 池口线#43 塔段，电缆采用 ZC-YJLW02-64/110-1 × 630mm<sup>2</sup>，路径长度 0.64km。

经主体设计统计，本工程电缆施工合计占地 7200m<sup>2</sup>，占地类型为草地，开挖土方 7434.312m<sup>3</sup>，回填土方并夯实土方 3158.26m<sup>3</sup>，剩余土方平铺至电缆线路区。



电缆隧道断面图

图 1 电缆隧道断面图

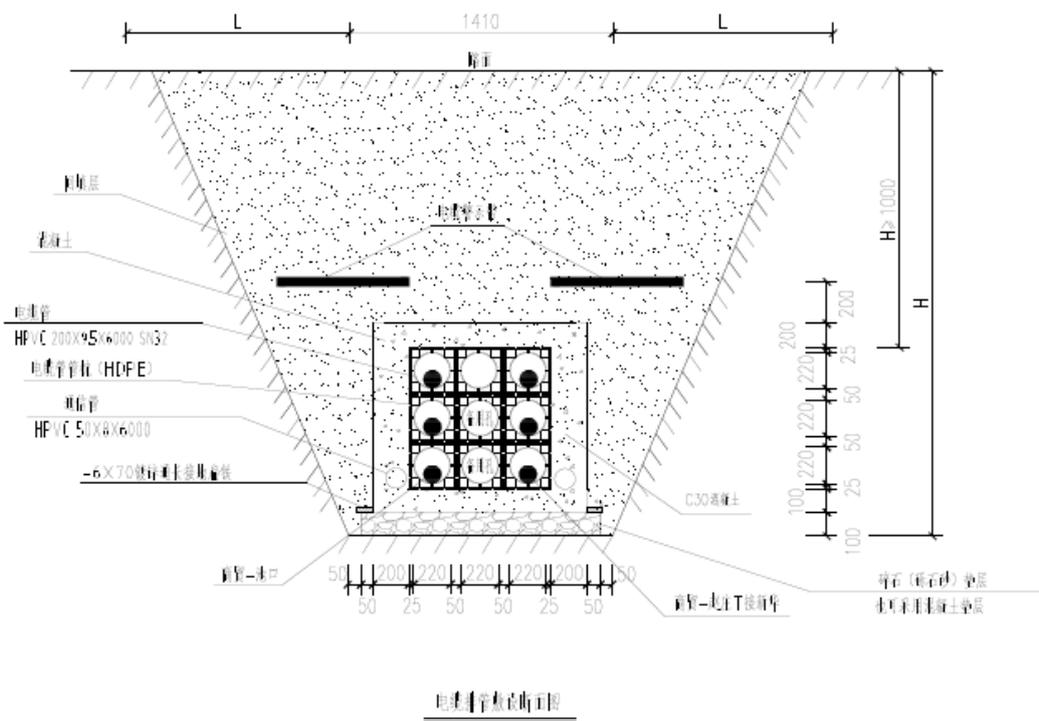


图 2 电缆排管断面图

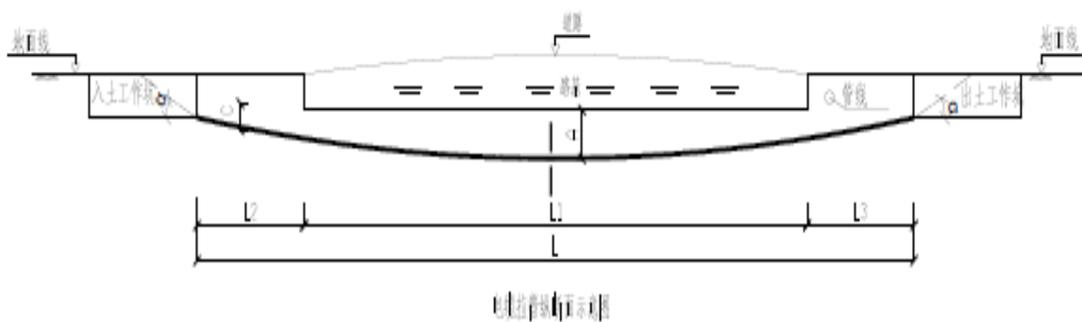


图 3 电缆拉管断面图

表 1-3 电缆占地面积及挖填方量一览表

工程名称	长度 (m)	施工宽度 (m)	开挖宽度 (m)	开挖深度 (m)	合计占地面积 (hm <sup>2</sup> )	挖方量 (m <sup>3</sup> )	填方量 (m <sup>3</sup> )
电缆施工	720	10	3.01	2.2	0.72	7434.312	7434.312

## 1.2 施工组织

### 一、主体施工

新建双回 110kV 线路起于 220kV 商贸站，止于 110kV#2 池口线#42 塔，新建线路路径长 2.13km，其中双回架空线路 1.36km，双回电缆线路 0.77km。新建杆塔 8 基。

### 二、牵张场

因杆塔建设时需配备牵引装备、装运汽车、吊车、液压机等大型器具，因设置牵张场，根据项目情况，本项目设置 1 处牵引场及 1 处张力场，共占地 1400m<sup>2</sup>（0.14hm<sup>2</sup>），占地类型为草地（0.08hm<sup>2</sup>）及林地（0.06hm<sup>2</sup>）。牵张场场地修建本着交通方便，场地平整，施工便利等原则选取，尽量减少对现有地貌的损坏。

### 三、跨越施工

输电线路跨越道路、河流、电力线路等设施需要搭设跨越架。跨越架一般有三种形式：①采用木架或钢管式跨越架；②金属格构式跨越架；③利用杆塔作支承体跨越。本工程计划采用钢管式跨越架，交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积。线路工程重大交叉跨越共 3 次，其中跨越 10kV 肉联线处占地 505m<sup>2</sup>（0.05hm<sup>2</sup>），占地类型为林地（其他林地）；跨越 10kV 廿里铺线/新堤线处占地 785m<sup>2</sup>（0.08hm<sup>2</sup>），占地类型为林地（其他林地）；跨越 10kV 新堤线于官屯水利站处占地 610m<sup>2</sup>（0.06hm<sup>2</sup>），占地类型为草地（其他草地）；合计占地 1900m<sup>2</sup>（0.19hm<sup>2</sup>）。

### 四、施工道路

本项目运输机械设备及接线塔之间接线均需要占用临时道路，主体设计新修宽 3.5m 机械设备运输道路、汽车简易运输道路及人抬道路共长 515m，新修宽 2.5m 机械设备运输道路、汽车简易运输道路及人抬道路共长 10m，施工道路总占地面积为 1827.5m<sup>2</sup>（0.18hm<sup>2</sup>），全部为临时占地，其中占用林地（其他林地）0.05hm<sup>2</sup>，占用草地（其他草地）0.13hm<sup>2</sup>。

### 五、供电系统

项目塔基及线路施工时，采用自带小型发电机发电满足施工用电需求。

### 六、给排水系统

本项目线路工程施工用水均使用罐车运输，满足施工用水需求，产生的水土

流失责任自行承担。

## 七、通信系统

项目区域移动通讯及电信业发达，完全可以通过现有的通讯条件来满足工程建设期间的联络和沟通。

## 八、建筑材料

项目建设所需碎石、钢材、木料、商品混凝土等均就近采购，此类材料的水土流失防治责任由供货商负责。

## 2 工程占地

经过现场调查和项目资料分析，本项目分为塔基及施工区、电缆线路区、牵张场区、跨越施工区及施工道路区。

本项目塔基及施工区占地  $0.55\text{hm}^2$ 、电缆线路区占地  $0.72\text{hm}^2$ 、牵张场区占地  $0.14\text{hm}^2$ 、跨越施工区占地  $0.19\text{hm}^2$ 、施工道路区占地  $0.18\text{hm}^2$ ，施工合计占地  $1.78\text{hm}^2$ ，占地类型为草地（其他草地）及林地（其他林地）。项目各分区占用的土地利用类型划分详见表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目占地情况统计表

项目区	项目占地类型及面积 ( $\text{hm}^2$ )		
	临时占地		合计
	草地（其他草地）	林地（其他林地）	
塔基及施工区	0.55	0	0.55
电缆线路区	0.72	0	0.72
牵张场区	0.08	0.06	0.14
跨越施工区	0.06	0.13	0.19
施工道路区	0.13	0.05	0.18
<b>合计</b>	<b>1.54</b>	<b>0.24</b>	<b>1.78</b>

### 3 土石方平衡

#### 1、表土剥离

表土(耕作层)是指土地表面 20~30cm 的土壤层,是植被赖以生存的基础,应加强对表土的保护利用。经现场调查,本项目占地类型为耕地,土质较好,需要对表层土进行剥离并妥善处理,剥离深度为 30cm。

本工程施工时塔基及施工区及电缆线路区因开挖扰动程度较大需进行表土剥离,开挖部分表土可临时堆放在不需开挖部分,并做好临时覆盖工作,待施工结束后进行表土回填。牵张场区、跨越施工区及施工道路区因施工时间较短,影响轻微可做好苫布苫盖不再进行表土剥离。

经统计塔基及施工区剥离表土 0.10 万 m<sup>3</sup>,临时堆放至塔基及施工区未开挖部分,建设完成后对塔基及施工区扰动土地进行表土回覆 0.10 万 m<sup>3</sup>,用于后期复植。

电缆线路区表土剥离表土 0.11 万 m<sup>3</sup>,剥离的表土临时堆放于电缆沟一侧,建设完成后对电缆线路区扰动土地进行表土回覆 0.11 万 m<sup>3</sup>,用于后期复植。

本项目表土剥离情况见表 3-1。

表 3-1 项目表土剥离情况表

基数	占地面 积 (hm <sup>2</sup> )	剥离面 积 (hm <sup>2</sup> )	铺垫保 护面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离深 度 (m)	土方量 (万 m <sup>3</sup> )	堆放位置	去向
塔基及施 工区	0.55	0.32	0.23	0.3	0.10	堆放至输电 线路区未开 挖部分	回填至 塔基及 施工区
电缆线路 区	0.72	0.37	0.35	0.3	0.11	堆放至电缆 沟一侧	回填至 电缆线 路区
牵张场区	0.14	/	0.14	/	0.00	/	/
跨越施工 区	0.19	/	0.19	/	0.00	/	/
施工道路 区	0.18	/	0.18	/	0.00	/	/
合计	1.78	0.69	1.09	/	0.21	/	/

## 2、主体工程土石方平衡

工程本着节省工程投资、减少土石方运距、合理利用土石方的原则，对工程建设期间土石方进行科学合理的调配，避免土石方的多次调运引发的次生水土流失。各区开挖土方应首先满足各区自身填筑要求，剩余部分进行垫高回填，使项目区土方平衡利用；主体工程项目完工后零星开挖土方，就近整平。

### (1) 挖方：

根据表 1-2 基础挖填方一览表可知，塔基合计挖方 0.08 万  $m^3$ ；根据表 1-3 可知，电缆挖方 0.74 万  $m^3$ ；剥离表土 0.21 万  $m^3$ ；合计挖方 1.03 万  $m^3$ 。

### (2) 填方：

根据表 1-2 基础挖填方一览表可知，塔基基础填方总量为 0.08 万  $m^3$ ；根据表 1-3 可知，电缆回填土方 0.74 万  $m^3$ ；表土回填 0.21 万  $m^3$ ；合计填方 1.03 万  $m^3$ 。

### (3) 借方：

本项目不涉及借方；

### (4) 弃方

本项目不涉及弃方；

因此，项目区共挖方 1.03 万  $m^3$ （表土剥离 0.21 万  $m^3$ ），回填料 1.03 万  $m^3$ （表土回填 0.21 万  $m^3$ ），无借方，无弃方。土石方挖填平衡流向见表 3-2。

表 3-2 土石方平衡一览表单位: 万 m<sup>3</sup>

项目区		挖方	填方	借方		弃方	
				数量	来源	数量	去向
①塔基及施工区	表土	0.10	0.10				
	土方	0.08	0.08				
	小计	0.18	0.18				
②电缆线路区	表土	0.11	0.11				
	土方	0.74	0.74				
	小计	0.85	0.85				
③牵张场区	表土	0.00	0.00				
	土方	0.00	0.00				
	小计	0.00	0.00				
④跨越施工区	表土	0.00	0.00				
	土方	0.00	0.00				
	小计	0.00	0.00				
⑤施工道路区	表土	0.00	0.00				
	土方	0.00	0.00				
	小计	0.00	0.00				
合计		<b>1.03</b>	<b>1.03</b>				

### 3、施工进度

本项目施工工期为 2026 年 9 月至 2027 年 12 月，共 16 个月。项目主体工程施工进度详见表 3-3。

表 3-3 项目主体工程施工进度表

项目	2026 年				2027 年												
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
施工准备期	—																
塔基基础建设		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
铁塔组立		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
架线工程					—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
电缆施工						—	—	—	—	—	—	—	—	—			
辅助施工		—	—	—	—			—	—	—			—	—	—		
绿化施工															—		
竣工验收																	—

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

本项目位于山东省德州市德城区新华街道境内，根据《全国水土保持区划》（试行），确定德州市德城区属于北方土石山区-华北平原区-黄泛平原防沙农田防护区；根据《山东省水利厅关于加强水土保持重点区域管理的通知》（鲁水保字[2025]1号）、《德州市水土保持规划》（2017~2030年），该项目不涉及国家级、省级水土流失重点预防区和重点治理区。项目区土壤侵蚀类型以风蚀为主，兼有水蚀，侵蚀强度为轻度，土壤侵蚀模数背景值 190t/(km<sup>2</sup>·a)，容许土壤流失量 200t/(km<sup>2</sup>·a)。

### 4.2 土壤流失量预测

项目在建设过程中，对占地地表产生扰动，造成相应区域水土保持设施遭受损坏，损坏水土保持设施面积与扰动面积相等。

#### 4.2.1 扰动地表面积、损毁植被面积

本项目在建设过程中，将对占地地表产生扰动，实际进行施工扰动的区域为整个项目建设区范围，预测单元面积为 1.78hm<sup>2</sup>，全部为临时占地。项目区地表扰动造成相应区域水土保持设施遭受损坏，损毁植被面积为 1.78hm<sup>2</sup>。本项目建设期预测单元见表 4-1。

表 4-1 项目区扰动原地貌面积汇总表

项目区	项目占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )		扰动地表面积 (hm <sup>2</sup> )	损坏植被面积 (hm <sup>2</sup> )
	临时占地			
	草地 (其他草地)	林地 (其他林地)		
塔基及施工区	0.55	0	0.55	0.55
电缆线路区	0.72	0	0.72	0.72
牵张场区	0.08	0.06	0.14	0.14
跨越施工区	0.06	0.13	0.19	0.19
施工道路区	0.13	0.05	0.18	0.18
<b>合计</b>	<b>1.54</b>	<b>0.24</b>	<b>1.78</b>	<b>1.78</b>

#### 4.2.2 预测单元

项目在建设过程中，实际进行施工扰动的区域为整个项目建设区范围，扰动地表面积为 1.78hm<sup>2</sup>。根据地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象

特征等相近的原则进行划分，将项目区划分为以下预测单元：塔基及施工区、电缆线路区、牵张场区、跨越施工区及施工道路区。本项目建设期预测单元见表 4-2。

表 4-2 本项目建设期扰动地表、损坏水土保持设施面积预测表

项目区	项目占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )		
	临时占地		合计
	草地 (其他草地)	林地 (其他林地)	
塔基及施工区	0.55	0	0.55
电缆线路区	0.72	0	0.72
牵张场区	0.08	0.06	0.14
跨越施工区	0.06	0.13	0.19
施工道路区	0.13	0.05	0.18
合计	1.54	0.24	1.78

### 4.2.3 预测时段

本项目各预测单元的预测时段详见表 4-3 所示。

表 4-3 本项目各防治分区水土流失预测时段一览表

预测单元	预测范围	施工时段	扰动时间 (月)	预测时长 (年)	自然恢复期 (年)
塔基及施工区	0.55	2026.9~2027.11	15	2.0	3
电缆线路区	0.72	2027.2~2027.10	9	1.0	3
牵张场区	0.14	2026.10~2027.11	14	1.75	3
跨越施工区	0.19	2026.11~2027.10	12	1.5	3
施工道路区	0.18	2026.9~2027.11	15	2.0	3

### 4.2.4 土壤侵蚀模数

#### 1、土壤侵蚀模数背景值

根据实地调查，项目区水土流失以风蚀为主，兼有水蚀，侵蚀强度为微度侵蚀，侵蚀模数背景值为 190t/(km<sup>2</sup>·a)。

#### 2、扰动后土壤侵蚀模数的确定

通过现场调查及查阅当地水土流失资料，查阅德州市水土保持规划，问询当地专家，土壤侵蚀模数取值范围为 1500-1900t/(km<sup>2</sup>·a)，自然恢复期模数第一年取值为 700t/(km<sup>2</sup>·a)，第二年取值为 500t/(km<sup>2</sup>·a)，第三年取值为 200t/(km<sup>2</sup>·a)。确定扰动后土壤侵蚀模数如表 4-4 所示：

表 4-4 生产建设期预测时段扰动地表土壤流失量估算表

预测时段	背景值	施工期 t/ (km <sup>2</sup> ·a)	自然恢复期 t/ (km <sup>2</sup> ·a)		
			第一年	第二年	第三年
塔基及施工区	190	1900	700	500	200
电缆线路区	190	1900	700	500	200
牵张场区	190	1600	700	500	200
跨越施工区	190	1600	700	500	200
施工道路区	190	1500	700	500	200

### 4.2.5 预测结果

#### 1、预测方法

经验公式是根据产生水土流失的面积、预测的土壤侵蚀模数、预测水土流失时段来计算土壤流失量。采取经验公式时，分项工程的数目、扰动地表产生土壤侵蚀的面积、土壤侵蚀模数因施工时段、施工性质的变化而变化。

本方案土壤流失量计算采用的经验公式为：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}) \dots\dots\dots (式 3-1)$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji}) \dots\dots\dots (式 3-2)$$

式中：W——土壤流失量 (t)；

ΔW——新增土壤流失量 (t)；

F<sub>ji</sub>——某时段某单元的预测面积 (km<sup>2</sup>)；

M<sub>ji</sub>——某时段某单元的土壤侵蚀模数[t/ (km<sup>2</sup>·a)]；

ΔM<sub>ji</sub>——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数[t/ (km<sup>2</sup>·a)]；

T<sub>ji</sub>——某时段某单元的预测时间 (a)；

i——预测单元，i=1、2、---、n；

j——预测时段，j=1、2，指施工准备期及施工期、自然恢复期。

#### 2、施工期扰动地表可能产生的土壤流失量

扰动地表产生的土壤流失量预测以最不利的条件来计列各分项工程预测时长。项目扰动地表土壤侵蚀模数取值为 1500~1900t/(km<sup>2</sup>·a)，扰动面积 1.78hm<sup>2</sup>。经估算，项目区施工期扰动地表可能土壤流失总量为 30t，可能新增土壤流失量为 22t，如表 4-5。

表 4-5 项目区施工期扰动地表土壤流失量预测分析表

预测单元	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	背景值 [t/ (km <sup>2</sup> ·a)]	扰动后 侵蚀模数 [t/ (km <sup>2</sup> ·a)]	预测时 段 (a)	土壤流 失总 量 (t)	新增土 壤流 失量 (t)
塔基及施工区	0.55	190	1900	2.0	10	8
电缆线路区	0.72	190	1900	1.0	14	11
牵张场区	0.14	190	1600	1.75	2	1
跨越施工区	0.19	190	1600	1.5	1	0
施工道路区	0.18	190	1500	2.0	3	2
<b>合计</b>	<b>1.78</b>	/	/	/	<b>30</b>	<b>22</b>

### 3、自然恢复期可能产生的土壤流失量预测

自然恢复期是施工扰动结束后,不采取水土保持措施情况下任由扰动地表自然恢复,使土壤侵蚀模数达到背景侵蚀值所需的时间。项目的自然恢复期按照山东省实际情况属于半湿润区取为 3 年。在自然恢复期内,一部分项目建设用地已经被利用或硬化,土壤流失强度总体上比项目建设期明显下降,但是在未硬化的可蚀性地带内,土壤流失现象依旧比较严重,各分区按照主体工程设计状况,通过类比工程分别确定可蚀性地表的土壤侵蚀模数。自然恢复期第一年土壤侵蚀模数稍大,随着防护措施功能的体现,第二年、第三年逐渐减小,然后通过类比工程确定可蚀性地表的土壤侵蚀模数基数,预测时按照第一、第二年、第三年的平均值计算。

经计算,塔基及施工区可蚀性面积为 0.55hm<sup>2</sup>;电缆线路区可蚀性面积为 0.72hm<sup>2</sup>;牵张场区可蚀性面积为 0.14hm<sup>2</sup>;跨越施工区可蚀性面积为 0.19hm<sup>2</sup>;施工道路区可蚀性面积为 0.18hm<sup>2</sup>;整个项目区可蚀性面积合计为 1.78hm<sup>2</sup>。本项目在自然恢复期内,可能产生的土壤流失总量为 27t,可能新增土壤流失量 7t。土壤流失预测结果详见表 4-6。

表 4-6 本项目自然恢复期土壤流失量预测表

预测单元	占地 面积 (hm <sup>2</sup> )	可蚀性 面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀模数 背景值 (t/km <sup>2</sup> •a)	自然恢复期侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> •a)			土壤流 失总量 (t)	新增土壤 流失量 (t)
				第一 年	第二 年	第二 年		
塔基及施工 区	0.55	0.55	190	700	500	200	9	2
电缆线路区	0.72	0.72	190	700	500	200	12	3
牵张场区	0.14	0.14	190	700	500	200	2	1
跨越施工区	0.19	0.19	190	700	500	200	1	0
施工道路区	0.18	0.18	190	700	500	200	3	1
<b>合计</b>	<b>1.78</b>	<b>1.78</b>	/	/	/	/	<b>27</b>	<b>7</b>

4、建设期可能产生的土壤流失总量

根据以上预测结果，预测时段内可能产生土壤流失总量为 57t，其中施工期扰动地表土壤流失量 30t，自然恢复期可蚀性地表流失量 27t；整个预测时段内可能产生的新增土壤流失量 29t，其中施工期扰动地表新增土壤流失量 22t，自然恢复期可蚀性地表新增流失量 7t。项目建设期土壤流失情况汇总情况见表 4-7。

表 4-7 本项目建设期土壤流失量统计表

项目	土壤流失面积 (hm <sup>2</sup> )	土壤流失总量 (t)	新增土壤流失量 (t)
施工期扰动地表	1.78	30	22
自然恢复期	1.78	27	7
<b>合计</b>	/	<b>57</b>	<b>29</b>

## 5 水土保持措施

### 5.1 措施总体布局

### 5.2 分区措施布设

#### 一、塔基及施工区

##### 1、工程措施

###### (1) 表土剥离及回填

对项目区土地进行表土剥离，采用机械剥离方式，剥离表土深度 0.30m，剥离面积为 0.32hm<sup>2</sup>，剥离土方量为 0.10 万 m<sup>3</sup>。剥离的表土临时堆放在不需开挖部分，做好临时覆盖措施，后期回填至塔基及施工区，回填表土量 0.10 万 m<sup>3</sup>。

###### (2) 土地整治

对占地进行土地整治措施，土地整治采取机械和人工相结合的形式。本方案要求整地深度取 0.40m，挑出土壤中不利于植物生长的碎石、建筑垃圾等杂物。经调查统计，塔基及施工区土地整治面积 0.55hm<sup>2</sup>。

##### 2、植物措施

施工后期对扰动的林地、草地部分实施迹地恢复措施面积 0.55hm<sup>2</sup>。因本项目为输变电项目，输电线路范围内不适宜栽种高大的乔木，方案设计对扰动区域采取栽植灌木、撒播种草措施。灌木选择瓜子黄杨，冠幅 60cm，灌木株距为 2m，列状种植，草种选择早熟禾与狗牙根混合草籽比例 1:1，植草密度 60kg/hm<sup>2</sup>。经统计，塔基及施工区栽植灌木 715 株，撒播种草面积为 0.55hm<sup>2</sup>。

##### 3、临时措施

###### (1) 苫盖防护

主体工程设计在施工过程中，对塔基施工临时占地及临时堆土采取密目网覆盖措施，以免车辆碾压、施工机械占压等对表土造成破坏，经调查计算，需密目网面积为 2300m<sup>2</sup>。

###### (2) 泥浆沉淀池

主体工程设计每处灌注桩杆塔施工处设置一处泥浆沉淀池，泥浆沉淀池设计尺寸为 4×4×2m，池壁开挖坡比控制在 1:0.5，以保持边坡的稳定，池内覆盖土工膜，泥浆干化后外运综合利用，共计 8 座泥浆沉淀池，需土方开挖 256.00m<sup>3</sup>，土方回填及夯实 208.00m<sup>3</sup>，土工膜 384.0m<sup>2</sup>。

## 二、电缆线路区

### 1、工程措施

#### (1) 表土剥离及回填

对电缆线路区土地进行表土剥离，采用机械剥离方式，剥离表土深度 0.30m，剥离面积为 0.37hm<sup>2</sup>，剥离土方量为 0.11 万 m<sup>3</sup>。剥离的表土临时堆放在不需开挖部分，做好临时覆盖措施，后期回填至电缆线路区，回填表土量为 0.11 万 m<sup>3</sup>。

#### (2) 土地整治

对占地进行土地整治措施，土地整治采取机械和人工相结合的形式。本方案要求整地深度取 0.40m，挑出土壤中不利于植物生长的碎石、建筑垃圾等杂物。经调查统计，塔基及施工区土地整治面积 0.72hm<sup>2</sup>。

### 2、植物措施

施工后期对扰动的林地、草地部分实施迹地恢复措施面积 0.72hm<sup>2</sup>。因本项目为输变电项目，输电线路范围内不适宜栽种高大的乔木，方案设计对扰动区域采取栽植灌木、撒播种草措施。灌木选择瓜子黄杨，冠幅 60cm，灌木株距为 2m，列状种植，草种选择早熟禾与狗牙根混合草籽比例 1:1，植草密度 60kg/hm<sup>2</sup>。经统计，电缆线路区栽植灌木 936 株，撒播种草面积为 0.72hm<sup>2</sup>。

### 3、临时措施

#### (1) 苫盖防护

对塔基施工临时占地及临时堆土采取密目网覆盖措施，以免车辆碾压、施工机械占压等对表土造成破坏，经调查计算，需密目网面积为 3500m<sup>2</sup>。

## 三、牵张场区

### 1、工程措施

#### (1) 土地整治

牵张场区施工结束后，进行土地整治，土地整治采取机械和人工相结合的形式。整地深度取 0.40m，挑出土壤中不利于植物生长的碎石、建筑垃圾等杂物，整理完毕后，便于后期进行复耕，经统计，土地整治面积为 0.14hm<sup>2</sup>。

### 2、植物措施

对扰动的林地、草地部分实施迹地恢复措施面积 0.14hm<sup>2</sup>。因本项目为输变电项目，输电线路范围内不适宜栽种高大的乔木，方案设计对扰动区域采取栽植灌木、撒播种草措施。灌木选择瓜子黄杨，冠幅 60cm，灌木株距为 2m，列状种

植，草种选择早熟禾与狗牙根混合草籽比例 1:1，植草密度 60kg/hm<sup>2</sup>。经统计，牵张场区栽植灌木 182 株，撒播种草面积为 0.14hm<sup>2</sup>。

### 3、临时措施

#### (1) 苫盖防护

在建设期，牵张场区进行密目网覆盖措施，需密目网面积 670m<sup>2</sup>。

## 四、跨越施工区

### 1、工程措施

#### (1) 土地整治

跨越施工区施工结束后，进行土地整治，土地整治采取机械和人工相结合的形式。整地深度取 0.40m，挑出土壤中不利于植物生长的碎石、建筑垃圾等杂物，整理完毕后，便于后期进行复耕，经统计，土地整治面积为 0.19hm<sup>2</sup>。

### 2、植物措施

对扰动的林地、草地部分实施迹地恢复措施面积 0.19hm<sup>2</sup>。因本项目为输变电项目，输电线路范围内不适宜栽种高大的乔木，方案设计对扰动区域采取栽植灌木、撒播种草措施。灌木选择瓜子黄杨，冠幅 60cm，灌木株距为 2m，列状种植，草种选择早熟禾与狗牙根混合草籽比例 1:1，植草密度 60kg/hm<sup>2</sup>。经统计，跨越施工区栽植灌木 91 株，撒播种草面积为 0.19hm<sup>2</sup>。

### 3、临时措施

#### (1) 苫盖防护

在建设期，跨越施工区进行密目网覆盖措施，需密目网面积 210m<sup>2</sup>。

## 五、施工道路区

### 1、工程措施

#### (1) 土地整治

施工结束后，进行土地整治，土地整治采取机械和人工相结合的形式。整地深度取 0.40m，挑出土壤中不利于植物生长的碎石、建筑垃圾等杂物，整理完毕后，便于后期进行复耕，经统计，土地整治面积为 0.18hm<sup>2</sup>。

### 2、植物措施

施工后期对扰动的林地、草地部分实施迹地恢复措施面积 0.18hm<sup>2</sup>。因本项目为输变电项目，输电线路范围内不适宜栽种高大的乔木，方案设计对扰动区域采取栽植灌木、撒播种草措施。灌木选择瓜子黄杨，冠幅 60cm，灌木株距为 2m，

列状种植，草种选择早熟禾与狗牙根混合草籽比例 1:1，植草密度 60kg/hm<sup>2</sup>。经统计，施工道路区栽植灌木 234 株，撒播种草面积为 0.18hm<sup>2</sup>。

### 3、临时措施

#### (1) 苫盖防护

在建设期，施工道路区进行密目网网覆盖措施，需密目网面积 1060m<sup>2</sup>。

### 三、防治措施工程量汇总

项目水土保持措施工程量汇总情况见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治措施工程量汇总表

工程名称	单位	防治分区					合计
		塔基及施工区	电缆线路区	牵张场区	跨越工程区	施工道路区	
<b>一、工程措施</b>							
1、表土剥离及回覆							
①表土剥离	100m <sup>3</sup>	10.00	11.00				21.00
②表土回覆	100m <sup>3</sup>	10.00	11.00				21.00
2、土地整治							
①全面整地	hm <sup>2</sup>	0.55	0.72	0.14	0.19	0.18	1.78
<b>二、植物措施</b>							
1、植物绿化							
①瓜子黄杨（冠幅 50cm）	100 株	7.15	9.36	1.82	0.91	2.34	21.58
②撒播植草（混合草籽）	hm <sup>2</sup>	0.55	0.72	0.14	0.19	0.18	1.78
<b>三、临时措施</b>							
1、临时覆盖							
①密目网覆盖	100m <sup>2</sup>	23.00	35.00	6.70	2.10	10.60	77.4
2、泥浆沉淀池							
①土方开挖	100m <sup>3</sup>	2.56					2.56
②土方回填及夯实	100m <sup>3</sup>	2.08					2.08
③土工膜	100m <sup>2</sup>	3.84					3.84

## 6 水土保持投资估算及效益分析

### 6.1 投资估算

#### 6.1.1 编制原则及依据

##### 一、编制原则

1、水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率应与主体工程一致。

2、主体工程估算定额中未明确的，应采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。

##### 二、编制依据

- (1) 《电力建设工程预算定额》（2018 年版）；
- (2) 《电网工程建设预算编制与计算规定》（2018 年版）；
- (3) 《电力建设工程施工机械台班费用定额》（2018 年版）；
- (4) 《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）；
- (5) 《关于水土保持补偿费收费标准的通知》（山东省发展和改革委员会、山东省财政厅、山东省水利厅 鲁发改价格〔2025〕712 号）；
- (6) 《山东省水土保持补偿费征收使用管理办法》（鲁财税〔2025〕5 号）；
- (7) 《水利工程设计概（估）算编制规定 水土保持工程》（水总〔2024〕323 号）；
- (8) 《山东省住房和城乡建设厅关于调整<建设工程定额人工单价及各专业定额价目表>的通知》（鲁建标字〔2020〕24 号）。

##### 三、编制方法

#### 1、费用构成

根据《水利工程设计概(估)算编制规定》(水土保持工程),生产建设项目水土保持工程投资概算分为工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用五部分及预备费、水土保持补偿费构成,水土保持独立费用又包括建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费。

#### 2、基础单价

- (1) 人工预算单价

本工程主体已有措施的人工单价与主体一致；根据《水利工程设计概（估）算编制规定-水土保持工程》（水总〔2024〕323号），本项目位于一般地区，新增水土保持措施的人工预算单价应按 6.38 元/工时计。

### （2）材料预算单价

①水泥、钢筋、木材、柴油、汽油等价格采用当地现行价格执行。

②主要设备价格以出项目价为原价，另加运杂费和采购保管费。

### （3）价格水平年

价格水平年采用 2025 年第二季度市场物价水平。

## 3、费用标准

生产建设项目水土保持工程取费标准主要包括工程措施费率、临时工程费率及独立费用费率等费用标准。

### （1）建筑工程单价

本方案工程措施费包括其他直接费、现场经费、间接费、企业利润、税金等，费率标准与主体工程保持一致，不足部分采用水土保持费率标准。

其他直接费以基本直接费为计算基价，工程措施和监测措施取 3.3%，土地整治和植物措施取 2%。

间接费以直接费为计算基价，土方工程取 5%、石方工程取 8%，混凝土工程取 7%，钢筋制安工程取 5%，基础处理工程取 10%，其他工程取 7%，植物措施取 6%。

利润按直接费与间接费之和的 7% 计算。

材料补差指根据相关主要材料的材料预算价格与材料基价的价格差值、材料消耗量，计算的相关材料费用和补差金额。

税金按增值税税率 9% 计算，另外，外购砂、碎石、块石、料石等预算价格超过 70 元/m<sup>3</sup>的部分计取税金后列入相应部分之后。

### （2）施工临时工程费

#### ①临时防护工程

临时防护工程指施工期为防治水土流失采取的临时防护措施，按设计工程量乘以单价编制。

#### ②其他临时工程

其他临时工程按一至三部分投资合计的 1.0%~2.0% 计列，本工程取 1.5%。

### ③施工安全生产专项

依据现行规定，施工安全生产专项按一至四部分建安工作量(不含设备购置费)之和的 2.5% 计算。

#### (3) 独立费用费率

##### ①建设管理费：

###### a.项目经常费

项目经常费按一至四部分投资合计的 2.5% 计算（水土保持竣工验收费按市场调节价计列为 3 万元）。

###### b.技术咨询费

①技术咨询费根据工作内容，按一至三部分投资合计的 0.4%~1.5% 计算，该项目不计列该项目费用。

②工程建设监理费：参照《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计算。

施工监理服务收费以建筑安装工程费分档定额计费方式收费，其中计费额为本项目建筑安装工程费。工程建设监理费计列 13.57 万元。

③科研勘测设计费：包括工程科学研究试验费和工程勘测设计费，计列 8.50 万元。

工程科学研究试验费：本项目不涉及工程科学研究试验费。

工程勘测设计费：初步设计、招标设计及施工图设计阶段的工程勘测设计费参照《工程勘察设计收费管理规定》计算。因此，勘测设计费计列 5.50 万元。水土保持方案编制费根据实际计算，计列 3.00 万元。因此，工程勘测设计费共计 8.50 万元。

#### (4) 预备费

预备费主要包括基本预备费，按一至四部分之和作为计算基价乘相应的费率 10% 计算而得。

### 4、水土保持补偿费

水土保持补偿费计费标准执行《山东省发展和改革委员会山东省财政厅山东省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（鲁发改价格〔2025〕712 号）补偿标准，对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积开工前一次性计征，每平方米 1.2 元（不足 1 平方米的按 1 平方米计）。

山东德州商贸 220kV 变电站 110kV 送出工程规划总用地面积 17841.5m<sup>2</sup>,按

17842m<sup>2</sup>计算，本项目水土保持补偿费为 21410.4 元，见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目水土保持补偿费计算表

占地面积 (m <sup>2</sup> )	计列面积 (m <sup>2</sup> )	补偿标准 (元/m <sup>2</sup> )	水土保持补偿费 (元)
17841.5	17842	1.2	<b>21410.4</b>

### 6.1.2 编制说明和估算成果

本项目水土保持工程总投资 26.31 万元，其中工程措施费 1.82 万元，植物措施 2.12 万元，施工临时工程 6.81 万元，水土保持独立费用 11.22 万元，基本预备费 2.20 万元，水土保持补偿费 21410.4 元。

山东德州商贸 220kV 变电站 110kV 送出工程水土保持方案建设期投资估算表详见表 6.1-2~表 6.1-9。

表 6.1-2 本项目水土保持投资估算总表单位：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	合计
	<b>第一部分 工程措施</b>	<b>1.82</b>			<b>1.82</b>
一	塔基及施工区	0.82			0.82
二	电缆线路区	0.92			0.92
三	牵张场区	0.02			0.02
四	跨越工程区	0.03			0.03
五	施工道路区	0.03			0.03
	<b>第二部分 植物措施</b>	<b>2.12</b>			<b>2.12</b>
一	塔基及施工区	0.69			0.69
二	电缆线路区	0.91			0.91
三	牵张场区	0.18			0.18
四	跨越工程区	0.11			0.11
五	施工道路区	0.23			0.23
	<b>第三部分 施工临时工程</b>	<b>6.81</b>			<b>6.81</b>
一	临时防护工程	6.65			6.65
(一)	塔基及施工区	3.31			3.31
(二)	电缆线路区	2.15			2.15
(三)	牵张场区	0.41			0.41
(四)	跨越工程区	0.13			0.13
(五)	施工道路区	0.65			0.65
二	其他临时措施	0.06			0.06
三	施工安全生产专项	0.1			0.1
	<b>第四部分 独立费用</b>			<b>11.22</b>	<b>11.22</b>
一	建设管理费			3.22	3.22
二	工程建设监理费			3	3
三	科研勘测设计费			5	5
I	<b>第一至四部分合计</b>				<b>21.97</b>
II	<b>预备费</b>				<b>2.20</b>
III	<b>水土保持补偿费</b>				<b>2.14</b>
	<b>水土保持总投资</b>				<b>26.31</b>

表 6.1-3 本项目工程措施投资估算表

序号	工程或费用名称	工程项目	单位	数量	估算价值	
					单价 (元)	合价 (万元)
	<b>第一部分：工程措施</b>					<b>1.82</b>
一	塔基及施工区					0.82
(一)	表土保护工程					0.74
1		表土剥离	100m <sup>3</sup>	10.00	177.54	0.18
2		表土回填	100m <sup>3</sup>	10.00	560.59	0.56
(二)	土地整治工程					0.08
1		全面整地	hm <sup>2</sup>	0.55	1543.02	0.08
二	电缆线路区					0.92
(一)	表土保护工程					0.81
1		表土剥离	100m <sup>3</sup>	11.00	177.54	0.20
2		表土回填	100m <sup>3</sup>	11.00	560.59	0.62
(二)	土地整治工程					0.11
1		全面整地	hm <sup>2</sup>	0.72	1543.02	0.11
三	牵张场区					0.02
(一)	土地整治工程					0.02
1		全面整地	hm <sup>2</sup>	0.14	1543.02	0.02
四	跨越工程区					0.03
(一)	土地整治工程					0.03
1		全面整地	hm <sup>2</sup>	0.19	1543.02	0.03
五	施工道路区					0.03
(一)	土地整治工程					0.03
1		全面整地	hm <sup>2</sup>	0.18	1543.02	0.03

表 6.1-4 本项目植物措施投资估算表

序号	工程或费用名称	工程项目	单位	数量	估算价值	
					单价 (万元)	合价 (万元)
	<b>第二部分: 植物措施</b>					<b>2.12</b>
一	塔基及施工区					0.69
(一)	植被恢复与建设工程					0.69
		栽植灌木	100 株	7.15	798.62	0.57
		撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.55	2200.90	0.12
二	电缆线路区					0.91
(一)	植被恢复与建设工程					0.91
		栽植灌木	100 株	9.36	798.62	0.75
		撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.72	2200.90	0.16
三	牵张场区					0.18
(一)	植被恢复与建设工程					0.18
		栽植灌木	100 株	1.82	798.62	0.15
		撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.14	2200.90	0.03
四	跨越工程区					0.11
(一)	植被恢复与建设工程					0.11
		栽植灌木	100 株	0.91	798.62	0.07
		撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.19	2200.90	0.04
五	施工道路区					0.23
(一)	植被恢复与建设工程					0.23
		栽植灌木	100 株	2.34	798.62	0.19
		撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.18	2200.90	0.04

表 6.1-5 临时措施投资估算表

序号	工程或费用名称	工程项目	单位	数量	估算价值	
					单价(元)	合价(万元)
	<b>第三部分： 临时措施</b>					<b>6.81</b>
一	临时防护工程					6.65
(一)	塔基及施工区					3.31
1	临时覆盖	密目网覆盖	100m <sup>2</sup>	23.00	614.34	1.41
2	泥浆沉淀池					1.90
		土方开挖	100m <sup>3</sup>	2.56	556.01	0.14
		土方回填及夯实	100m <sup>3</sup>	2.08	6473.58	1.35
		土工膜	100m <sup>2</sup>	3.84	1061.71	0.41
(二)	电缆线路区					2.15
1	临时覆盖	密目网覆盖	100m <sup>2</sup>	35.00	614.34	2.15
(三)	牵张场区					0.41
1	临时覆盖	密目网覆盖	100m <sup>2</sup>	6.70	614.34	0.41
(四)	跨越工程区					0.13
1	临时覆盖	密目网覆盖	100m <sup>2</sup>	2.10	614.34	0.13
(五)	施工道路区					0.65
1	临时覆盖	密目网覆盖	100m <sup>2</sup>	10.60	614.34	0.65
二	其他临时工程			1.5%		0.06
三	施工安全生产专项			2.5%		0.10

表 6.1-6 本项目独立费用投资计算表

序号	一级项目	工程项目	基价	估算价值	
				费率 (%)	合价 (万元)
	<b>第四部分：独立费用</b>				<b>11.22</b>
一	建设管理费				3.22
1		项目经常费 (含水土保持竣工验收费)		2	3.22
二	工程建设监理费				3.00
三	科研勘测设计费				5.00
1	工程科学研究试验费				0.00
2	工程勘测设计费				5.00
(1)	水土保持方案编制编制费				2.00
(2)	工程设计费				3.00

表 6.1-7 本项目人工材料单价汇总表

序号	名称	单位	单价 (元)	限价 (元)
1	人工	工时	6.38	
2	水	m <sup>3</sup>	3.95	
3	柴油	t	7856.00	3020
4	汽油	t	10095.06	
5	电	kwh	1.2	
6	复合土工膜	m <sup>2</sup>	5.90	
7	密目网	m <sup>2</sup>	2.56	
8	草籽	kg	60	
9	瓜子黄杨 (冠幅 50cm)	株	10	5

表 6.1-8 主要台班单价汇总表

序号	定额编号	名称及规格	台时费	其中				
				折旧费	修理及替换	安装拆卸	人工费	动力燃料费
1	1006	挖掘机 1m	216.86	35.63	25.46	2.18	36.53	117.06
2	1031	推土机 74kw	158.42	19.00	22.81	0.86	32.47	83.28
3	1043	轮式拖拉机 37kw	63.72	3.04	3.65	0.16	17.59	39.28
4	3012	自卸汽车 (5t)	105.18	10.73	5.37	0.00	17.59	71.49
5	3059	胶轮车	0.90	0.26	0.64			

6	2004	混凝土搅拌机 1m	44.80	3.21	6.51	0.58	19.02	15.48
---	------	-----------	-------	------	------	------	-------	-------

表 6.1-2 水土保持工程投资单价汇总表

单位：元

定额编号	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
01147	推土机平整场地	100m <sup>2</sup>	177.54	9.47	19.82	107.12	3.14	5.85	10.66		14.66	17.75
01150	74kW 推土机推土 (30m)	100m <sup>3</sup>	560.59	25.71	38.80	326.99	9.00	20.81	30.59		42.08	50.96
01193	土方开挖	100m <sup>3</sup>	556.01	64.94	59.48	250.74	7.95	14.77	24.97		34.35	41.60
01093	土方回填及夯实	100m <sup>2</sup>	6473.58	1189.29	170.99		51.77	96.17	162.57		223.65	270.86
03004	铺土工膜	100m <sup>2</sup>	1061.71	487.08	692.64		29.49	55.80	92.68		127.50	154.42
03005	密目网覆盖	100m <sup>2</sup>	614.34	135.30	300.76		11.57	20.63	34.26		47.13	57.08
08046	全面整地	hm <sup>2</sup>	1543.02	257.07	56.50	769.88	11.68	28.12	67.59		92.98	112.61
08057	撒播植草 (覆土)	hm <sup>2</sup>	2200.90	811.80	255.00		13.87	37.07	58.02		109.66	132.81
08091	瓜子黄杨 (冠幅 50cm)	100 株	798.62	120.38	22.08		1.42	4.75	7.43	510.00	59.95	72.60

## 6.2 效益分析

根据方案设计的水土保持工程措施、植物措施和临时措施的布局与数量，对照方案编制目标和所确定的水土流失防治目标，列表定量计算六项防治指标。

### 1、水土流失治理度

水土流失治理度指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比；水土流失治理达标面积是指在水土流失总面积中实施的水土保持措施已初步发挥作用的面积，各项措施的防治面积均以投影面积计。

水土流失治理度计算公式为：

$$\text{水土流失治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失面积}} \times 100\%$$

方案水土流失治理达标面积 1.76hm<sup>2</sup>，水土流失防治责任范围面积 1.78hm<sup>2</sup>，经计算得水土流失总治理度 98.88%。

### 2、土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内，容许土壤流失量与治理后平均土壤流失强度之比。土壤流失控制比计算公式为：

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后平均土壤流失强度}}$$

项目区的容许土壤流失量为 200t/(km<sup>2</sup>·a)。项目建设完工后，工程各建设区大部分地表也硬化，在开挖的地表等采取了覆盖等工程，至设计水平年时土壤侵蚀模数降为 190t/(km<sup>2</sup>·a)，土壤流失控制比达到 1.05。

### 3、渣土防护率

渣土防护率是指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃土(石、渣)量、临时堆土数量与永久弃土(石、渣)、临时堆土总量的百分比。

渣土防护率计算公式为：

$$\text{渣土防护率}(\%) = \frac{\text{采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)、临时堆土量} - \text{表土剥离量}}{\text{工程弃土弃土(石、渣)、临时堆土总量} - \text{表土剥离量}} \times 100\%$$

项目采取措施后实际拦挡的土石方量 0.81 万 m<sup>3</sup>，项目土石方总量为 0.82 万 m<sup>3</sup>，渣土防护率能够达到 98.78%。

### 4、表土保护率

表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际保护的表土数

量与工程可剥离表土总量的百分比。表土保护率计算公式为：

$$\text{表土保护率}(\%) = \frac{\text{采取措施实际保护的表土数量}}{\text{工程可保护表土总量}} \times 100\%$$

项目采取措施实际保护的表土数量为 0.207 万 m<sup>3</sup>，工程可保护表土总量 0.21 万 m<sup>3</sup>，经计算表土保护率为 98.57%。

#### 5、林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目区林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

计算公式为：

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

项目区内可绿化面积为 1.78hm<sup>2</sup>，林草植被建设面积在设计水平年将达到 1.76hm<sup>2</sup>，经计算得植被恢复率 98.88%。

#### 6、林草覆盖率

林草覆盖率指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

计算公式为：

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目建设区面积}} \times 100\%$$

本项目扰动地表面积 1.78hm<sup>2</sup>，扰动范围内后期绿化面积 1.76hm<sup>2</sup>，经计算项目扰动地表林草覆盖率为 98.88%。

根据方案设计的水土保持工程措施、植物措施和临时措施的布局与数量，对照方案编制目和所确定的水土流失防治目标各分区水土保持措施面积、建筑物及硬化面积、可绿化面积、总面积情况详见表 6.2-1。

表 6.2-1 各分区情况统计表

分区	合计 hm <sup>2</sup>	水土 流失 达标 面积 hm <sup>2</sup>	植物 措施 hm <sup>2</sup>	可绿 化面 积 hm <sup>2</sup>	复耕 面积	临时 堆土 数量 万 m <sup>3</sup>	防护 渣土 方量 万 m <sup>3</sup>	表土 剥离 总量 万 m <sup>3</sup>	实际保 护的表 土数量 万 m <sup>3</sup>
塔基及施工区	0.55	0.54	0.54	0.55	0.00	0.08	0.08	0.10	0.10
电缆线路区	0.72	0.71	0.71	0.72	0.00	0.74	0.73	0.11	0.107
牵张场区	0.14	0.14	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
跨越施工区	0.19	0.16	0.18	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
施工道路区	0.18	0.18	0.18	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合计	1.78	1.76	1.76	1.78	0.00	0.82	0.81	0.21	0.207

经过综合分析，建设单位在建设过程中采取了工程、植物、临时等相关治理

措施, 方案依据水土保持相关的评估方法对采取的措施起到的水土流失防治效果进行评估计算。经计算, 水土流失六项防治指标均达到或超过了方案预定的指标。水土流失防治目标值实现情况评估表见表 6.2-2。

表 6.2-2 水土流失防治六项综合目标实现情况评估表

评估指标	目标值	评估依据	单位	数量	设计达到值	评估结果
水土流失总治理度 (%)	95	水土流失治理达标面积	hm <sup>2</sup>	1.76	98.88	达标
		可治理水土流失面积	hm <sup>2</sup>	1.78		
土壤流失控制比	1.05	侵蚀模数背景值	t/km <sup>2</sup> ·a	190	1.05	达标
		侵蚀模数达到值	t/km <sup>2</sup> ·a	200		
渣土防护率 (%)	98	采取措施后实际拦挡弃土量	万 m <sup>3</sup>	0.81	98.78	达标
		弃渣及临时堆土量	万 m <sup>3</sup>	0.82		
表土保护率 (%)	95	采取措施实际保护的表土数量	万 m <sup>3</sup>	0.207	98.57	达标
		工程可保护表土总量	万 m <sup>3</sup>	0.21		
林草植被恢复率 (%)	97	林草植被面积	hm <sup>2</sup>	1.76	98.88	达标
		可恢复林草植被面积	hm <sup>2</sup>	1.78		
林草覆盖率 (%)	26	林草植被面积	hm <sup>2</sup>	1.76	98.88	达标
		水土流失总面积	hm <sup>2</sup>	1.78		

## 7 水土保持管理

为贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《山东省水土保持条例》等有关法律、法规和条例规定，为了使工程建设中新增水土流失得到有效控制，保护和改善工程建设区及周边地区生态环境，建设单位将严格按照水土保持方案中所确定的治理措施、进度安排、监测方案，保质保量地完成各项治理任务。

### 7.1 组织管理

生产建设单位是落实生产建设项目水土流失防治的责任主体。在方案批复后，建设单位要将水土保持工作纳入整个工程管理体系之中，明确项目水土保持工作管理机构和人员，加强对施工单位的管理，建立健全水土保持施工管理制度，确保方案设计的各项设施正常建设。

项目建设管理单位应设立水土保持管理人员，协调好水土保持方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，开展水土保持方案的实施检查，同时制定相应的实施、检查、验收的管理办法和制度，做到有机构、有人员、组织健全、人员固定，全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与主管部门密切配合，自觉接受主管部门的监督检查。

### 7.2 水土保持设施验收

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），水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。其中，实行承诺制或者备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，水土保持设施验收组中应当至少有一位省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

## 附件二 有关文件

附件 1 项目委托书

附件 2 承诺函

附件 3 项目核准意见

附件 4 初设批复

附件 5 临时占地情况说明

附件 6 现场图片

## 附件 1 项目委托书

### 水土保持方案编制委托书

山东博瑞达环保科技有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》、《山东省水土保持条例》等有关法律法规要求，现委托贵公司开展《山东德州商贸 220 千伏变电站 110 千伏送出工程水土保持方案报告表》的编制工作。望贵单位按照相应规定，完成该项目水土保持方案报告书，我单位将根据要求提供真实、有效的文件和资料，全力配合贵公司工作。

特此委托。

国网山东省电力公司德州供电公司

2025 年 7 月 15 日



## 附件 2 承诺函

### 关于落实水土保持有关工作的承诺函

德州市行政审批服务局、德州市水利局：

根据《中华人民共和国水土保持法》和《山东省水土保持条例》等法律、法规的要求，我单位现把《山东德州商贸 220 千伏变电站 110 千伏送出工程水土保持方案报告表》报送至贵局，并作出如下承诺：

一、严格按照批准的水土保持方案报告表和设计文件的要求建成，符合主体工程和水土保持的要求；

二、水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，及时补充或者修改水土保持方案并报德州市行政审批服务局批准；

三、配合德州市水利局的监督管理，对于存在的问题及时进行整改并依法及时缴纳水土保持补偿费；

四、水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，及时报德州市行政审批服务局批准；

五、在开发建设项目土建工程完成后，及时开展水土保持设施的验收工作；

六、我单位将遵守以上建设项目所作出的承诺。若有违反上述承诺且经指出仍未按规定整改到位的，我单位将承担相关责任。

国网山东省电力公司德州供电公司

2026 年 1 月 22 日



附件 3 项目核准意见

## 德州市行政审批服务局

德审批核〔2023〕12 号

### 关于山东德州商贸 220 千伏变电站 110 千伏送出工程核准的批复

国网山东省电力公司德州供电公司：

你单位报来的《关于山东德州商贸 220 千伏变电站 110 千伏送出工程核准的请示》等材料收悉。经审查，现批复如下：

一、为满足德州市德城区南部负荷增长需求，提升供电可靠性，根据《山东省电力发展“十四五”规划》《国网山东省电力公司德州供电公司关于山东德州商贸(芦庄)220 千伏变电站 110 千伏送出工程可行性研究复核报告的批复》(德电发展〔2023〕30 号)和市发改委《关于山东德州商贸(芦庄)220 千伏输变电及其 110 千伏送出工程的审查意见》，同意你公司实施山东德州商贸 220 千伏变电站 110 千伏送出工程。

二、项目代码：2302-371400-89-01-582440。

三、建设地点：项目位于德城区。

四、建设内容及规模：新建赵庄~池口 $\pi$ 入商贸变 110 千伏

—1—

线路，线路路径长度 2.15 公里，其中同塔双回架空线路 1.43 公里，池口变侧采用 2×JL3/G1A-300/40 导线，赵庄变侧采用 JL3/G1A-300/40 导线；双回电缆线路 0.72 公里，池口变侧采用 ZC-YJLW<sub>02</sub>-64/110-1×1200、ZC-YJLW<sub>02</sub>-64/110-1×630 电力电缆，赵庄变侧采用 ZC-YJLW<sub>02</sub>-64/110-1×630 电力电缆。

新建 48 芯 OPGW 光缆 2.86 公里，新建 48 芯管道光缆 1.44 公里；开通商贸~池口、商贸~望湖的 622M 光方向，开通商贸~池口、商贸~望湖的 GE 光方向。

五、总投资及资金来源：项目总投资 2178 万元，全部由你司自筹解决。

六、按照规定完善用地手续，办理环评、水保等其他建设手续，手续完备方可开工。项目的勘察、设计、施工、监理、重要设备材料的招投标、建设、运行各个阶段要加强管理，严格按照国家有关规定和产业政策要求组织实施，并做好社会稳定维护工作。

七、项目实施过程中不得随意变更线由和施工方案，如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整，请及时以书面形式向我局报告，并按照有关规定办理。

八、本核准文件有效期为 2 年，自发布之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设项目的，应在核准文件有效期届满 30 日前向我局申请延期。开工建设只能延期一次，期限最长不得超

过 1 年。项目在核准文件有效期内未开工建设也未申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

德州市行政审批服务局

2023 年 9 月 14 日

(投资项目执行唯一代码制度,请项目业主准确核对项目代码并根据审批许可文件及时更新项目登记的基本信息。)

抄送：市发改委

共印5份

德州市行政审批服务局

2023 年 9 月 14 日

## 附件 4 临时占地情况说明

### 山东德州陵城苏庄~祁庄 T 接滋镇、永洋~滋镇 35 千伏线路 工程位于德州市陵城区神头镇临时占地情况说明

本项目位于山东省德州市陵城区神头镇，因输电线路施工共占用临时用地 1.31 公顷。

我单位承诺项目开工后及时办理相关土地租赁协议，项目完工后，按租赁协议约定及水土保持方案要求，及时拆除临时设施、清理建筑垃圾，完成土地恢复，确保土地功能恢复到位。

建设单位：

国网山东省电力公司德州供电公司 德州华德电力勘察设计有限公司

设计单位：

年 月 日

## 关于征求山东德州陵城苏庄～祁庄 T 接滋镇、永洋～滋镇 35 千伏线路工程路径意见的复函

国网山东省电力公司陵城区供电公司：

你单位报送的《关于征求山东德州陵城苏庄～祁庄 T 接滋镇、永洋～滋镇 35 千伏线路工程路径意见的函》和《路径图》已收悉，经研究，原则同意你公司上报的路径方案。





附件 5 现场图片

<p>新建线路向东北出线至 G2</p>	<p>G2-G3 之间通道需拆除通信塔</p>
<p>G3-G8 沿岔河西大道西侧绿化带向北架设</p>	<p>电缆钻越京沪铁路及新建“Y”型接头位置</p>
<p>电缆排管铺设段</p>	<p>电缆钻越解放南大道</p>