

湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送
出工程

水土保持方案报告表

建设单位： 国网湖北省电力有限公司随州供电公司

编制单位： 湖北君邦环境技术有限责任公司

2026 年 8 月

承诺制项目专家意见

项目名称		湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程	
建设单位		国网湖北省电力有限公司随州供电公司	
方案编制单位		湖北君邦环境技术有限责任公司	
省级水土保持专家 库专家信息		姓 名：李继洪 联系方式：13871084449	
		单位名称：中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司	
		证件类型和号码：420122196704110013	
		加入专家库时间及文号：2025 年 1 月 21 日 鄂水利函[2025] 49 号	
专 家 审 核 意 见	主体工程水土保持评价		☒ 合理 ☐ 基本合理 ☐ 不合理
	防治责任范围和防治分区		☒ 合理 ☐ 基本合理 ☐ 不合理
	水土流失预测内容、方法和结论		☒ 可行 ☐ 基本可行 ☐ 不可行
	防治标准及防治目标		☒ 合理 ☐ 基本合理 ☐ 不合理
	措施体系及分区防治措施布设		☒ 可行 ☐ 基本可行 ☐ 不可行
	水土保持监测		☒ 可行 ☐ 基本可行 ☐ 不可行
	投资估算及效益分析		☒ 合理 ☐ 基本合理 ☐ 不合理
	该《报告表》满足水土保持相关技术标准和文件要求，同意将其作为上 报备案的技术依据。		
专家签名： 			
2026 年 8 月 10 日			

备注：本专家意见可附于水土保持方案封面后第一页，或者单独与水土保持方案一并报送有关水行政主管部门。

湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程水土保持方案报告表审查意见

2026 年 8 月 10 日，生产建设单位国网湖北省电力有限公司随州供电公司按照《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）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号）、《生产建设项目水土保持技术文件编写和印刷格式规定（试行）》（办水保〔2018〕135 号）等文件的要求，从省级水行政主管部门水土保持方案专家库中抽取专家对《湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程水土保持方案报告表》进行了技术审查，审查意见如下：

一、项目基本情况

湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程位于湖北省随州市广水市应山街道办事处黑虎冲村东侧。

项目总占地面积 1155m²，其中永久占地为 39m²，临时占地为 1116m²。占地类型为果园(0201)。本项目总挖方 524m³，总填方 524m³，无借方，无弃方。总投资 253.48 万元。总工期 2 个月，本项目预计于 2027 年 3 月开工，计划于 2027 年 4 月建成。

二、《报告表》编制符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，设计水平年为 2027 年。

三、同意《报告表》水土流失防治等级执行《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）南方红壤区建设类项目二级标准。

四、《报告表》对主体工程设计的分析与评价较全面。

五、水土流失防治措施布局基本可行，防治措施布局以工程措施为主，辅以植物措施和临时措施，形成了完整的防治体系。

六、《报告表》报批时需补充完善以下内容：

- 1.复核项目水土流失防治目标；
- 2.核实三通井永久占地和临时占地面积；
- 3.根据电缆沟标准断面图核实电缆开挖深度和宽度，完善土石方平衡。

综上所述，《报告表》编制符合有关技术标准的规定和要求，同意通过评审，经修改、完善后可上报审批。

专家签名：李永忠

2026年8月10日

湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程

水土保持方案报告表修改说明

方案编制项目组根据专家意见进行修改、完善，形成了最终的报批稿，主要修改内容如下表：

专家审查意见	修改情况	修改页码/章节
1. 复核水土流失防治目标；	经复核，三通井顶部除预留的检查井出入口硬化外，三通井结构区域顶部覆土 0.25m，该区域撒播草籽约 60m²，其他基坑肥槽区域实施复耕，报告表按南方红壤区二级防治标准设定林草植被恢复率、林草覆盖率	特性表 P2
2. 核实三通井永久占地和临时占地面积	三通井区域仅井盖区域为永久占地	特性表 P2
3.根据电缆沟标准断面图核实电缆开挖深度和宽度，完善土石方平衡。	开挖深度 1.75m，沟槽开挖口宽为 4m，土方同步修改	P11/1.3.7.3 P12/1.5
专家签名：李红强 2026 年 8 月 10 日		

生产建设项目水土保持方案报告表

项 目 名 称： 湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站
35 千伏送出工程

项 目 代 码： 2607-421381-04-01-186634

建 设 单 位： 国网湖北省电力有限公司随州供电公司

法 定 代 表 人： 邹刚

通 讯 地 址： 湖北省随州市迎宾大道 41 号

联 系 人： 张传义

电 话： 0722-3066177



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(正本)

单位名称：湖北君邦环境技术有限责任公司

法定代表人：陈培聪

单位等级：★★★★ (4星)

证书编号：水保方案(鄂)字第20240003号

有效期：自2024年12月31日至2027年12月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2024年12月27日

仅供湖北随州广水110千伏DRU换流站35千伏送出工程水土保持方案编制使用，复印无效

编制单位：湖北君邦环境技术有限责任公司

单位地址：武汉市硚口区古田二路海尔国际广场8号楼15F

联系人：周梦玲

联系电话：13545901477

邮箱：1625308320@qq.com

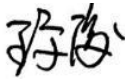
湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程

水土保持方案报告表

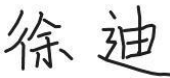
责任页

(湖北君邦环境技术有限责任公司)

批 准： 陈培聪 （高级工程师） 

核 定： 王文浚 （正高级工程师） 

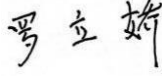
审 查： 熊 勋 （高级工程师） 

校 核： 徐 迪 （高级工程师） 

项目负责人： 周梦玲 （工程师） 

编 写： 周梦玲 （工程师）（编写第 1、2、4 章） 

徐 桥 （高级工程师）（编写第 3、5、6 章） 

罗立娇 （工程师）（编写第 7、8、9 章） 

程 涵 （工程师）（编写附表、附图、附件） 

现场照片

1、项目区现状



新建线路走向图



线路沿线现状

湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程水土保持方案报告表

项目概况	项目名称与代码	湖北随州广水110千伏DRU换流站35千伏送出工程（2607-421381-04-01-186634）						
	项目地点	本项目位于湖北省随州市广水市应山街道办事处黑虎冲村东侧，起点坐标为经度113°51'10.95"，纬度31°37'56"，终点坐标为经度113°50'59.17"，纬度31°37'459.6"。						
	建设内容	建设规模：本工程新建DRU站至110kV北环站35kV单回电缆线路，路径全长0.505km，电缆采用ZC-YJV63-26/35-1×800铜芯电力电缆，随电缆敷设一根48芯非金属阻燃光缆。 主要建设内容： 本工程新建5×DN200MPP+2×DN100MPP 排管 0.02km，1.25m×1.3m 电缆沟0.02km，12m×2m×1.9m三通井一座。 平面布置： 新建的DRU-110kV北环站35kV线路，从DRU2#站北侧采用电缆出线后，转向西沿DRU站围墙敷设至已建A5井，然后通过同期建设的“随州广水北环110kV变电站扩建工程的中试工程DRU 1#站～北环110kV电缆通道”共通道敷设，再依次钻越规划架空电力廊道、渡槽至已建A4井，再向南沿水泥路敷设至滨河北路，最后沿滨河北路边线向西敷设至北环变35kV馈线柜。 本工程DRU换流站~本工程新建三通井段线路利用同期建设的“随州广水DRU换流站110kV 输变电工程”站内电缆沟敷设0.06km，该部分工程不涉及土建内容。 本工程A5井~C1井段线路利旧同期建设的“随州广水北环110kV变电站扩建工程的中试工程DRU 1#站～北环110kV电缆通道”通道0.345km，利旧工作井8座，该部分工程不涉及土建内容。 本工程的土建内容包括：新建5×DN200MPP+2×DN100MPP排管0.02km，新建1.25m×1.3m电缆沟0.02km，新建12m×2m×1.9m三通井一座。 竖向布置： 新建三通井长12m，宽2m，高1.9m，西侧接新建5×DN200MPP+2×DN100MPP排管，南侧接DRU站内电缆沟，东侧为预留远期35kV出线通道，设置2处φ1000检查井出入口； 新建5×DN200MPP+2×DN100MPP排管长度为0.02km，管槽开挖尺寸为宽×深=1m×2.1m，管槽底部设0.1m厚C15砼垫层，排管周边回填级配中粗砂，排管顶部分层回填素土。 北环站东侧围墙外“中试工程 DRU 1#站～北环 110kV 电缆通道”工作井上敷设电缆沟至 C1，新建电缆沟长度 0.05km，宽×深=1.25m×1m，根据本工程与同期工程“随州广水北环 110kV 变电站扩建工程”的施工工序，本工程电缆沟施工区域由同期工程场平，施工结束后由同期工程恢复地表。 技术指标：新建排管0.02km，新建电缆沟0.02km，新建三通井1座。						
	建设性质	新建			总投资(万元)		253.48	
	土建投资（万元）	23.68		占地面积（m ² ）	1155	永久：39		
						临时：1116		
	开工时间	2027年3月			完工时间		2027年4月	
	土石方（m ³ ）	挖方/表土	填方/表土	借方	项目自身建材利用方	弃方	综合利用方	
		524/73.5	524/73.5	0	0	0	0	
	借方来源	不涉及						
余方去向	不涉及							
项目区概况	涉及重点防治区或其他水土保持敏感区情况	本项目不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及水土流失严重、生态脆弱区域；也不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区，本项目所在区域不属于国家、省级、市级水土流失重点预防区和重点治理区。						

自然简况	拟建场地属冲积平原地貌，地形平坦，地势开阔，场地自然高程 77.1m~78.5m。属北亚热带季风气候，年平均降水量 993.7mm。 项目区内的土壤为黄棕壤，项目占地范围内表层土壤厚度约 20cm~30cm，表土面积 895m ² ，表土量为 268.5m ³ 。 项目区现状植被以人工次生植被为主，马尾松林、栎类次生林、灌草丛、农田植被构成主要景观类型；植被以乡土物种为主，结构简单，群落稳定性中等，属低丘岗地典型的农林复合次生植被系统。项目区植物生长状况良好，区域林草覆盖率约为 47%，植被覆盖度为 55%。 本项目拟占地区域的占地类型均为果园，现状为人工种植葡萄园。				
	水土流失类型	水力侵蚀		土壤侵蚀强度	轻度
	原地貌土壤侵蚀模数[t/（km ² ·a）]	500		容许土壤流失量[t/（km ² ·a）]	500
预测土壤流失总量（t）	2.59	新增土壤流失量（t）	1.43	可减少土壤流失量（t）	1.37
防治责任范围（m ² ）	1155				
防治标准等级及目标	防治标准等级		南方红壤区二级标准	水土流失治理度（%）	95
	土壤流失控制比		1	渣土防护率（%）	95
	表土保护率（%）		87	林草植被恢复率（%）	95
	林草覆盖率（%）		22	植被覆盖度	-
水土保持措施及效果分析	（1）三通井区 1）工程措施 表土剥离及回覆：新建三通井开挖区域需剥离表土，本项目剥离厚度为 30cm，本项目表土剥离面积 200m ² ，表土剥离量 60m ³ ，表土剥离后集中堆放于 1#表土堆土区，采取临时措施进行防护，施工结束后除井口区域外，其他区域均实施表土回覆及复垦，回覆面积 196m ² ，回覆厚度为 25~35cm，回覆表土 60m ³ 。 土地整治：本方案设计施工结束后交还给当地村民耕种前对新建三通井进行土地整治，有利于植物生长，土地整治面积为 676m ² 。 2）植物措施 撒播草籽：施工完毕后除预留的检查井出入口硬化外，三通井结构区域顶部覆土 0.25m，该区域撒播草籽约 60m ² ，其他基坑肥槽区域交还农民复耕。草籽选用狗牙根，按照 80kg/hm ² 草籽用量均匀撒播，并采用表土进行表面覆盖，以利于保水保墒，促进草籽发芽生长，提高成活率，需狗牙根 0.48kg。 3）临时措施 临时排水沟、沉沙池：施工过程中降雨条件下易产生泥沙冲刷，为减少土壤流失，方案设计在三通井区周边设置临时排水沟，排水沟出口设置临时沉沙池措施。临时排水沟断面为梯形，断面尺寸为：上顶 0.6m、下底 0.3m、深 0.3m，长度为 123m，临时排水沟开挖土方量共计 17m ³ 。方案设计临时沉沙池 1 个，单个沉沙池的尺寸为：长×宽×深=2m×2m×1.0m，单个临时沉沙池开挖土方量 2.5m ³ ，沉沙池水平流速为 0.1m/s，停留时间 30s，单个沉沙池容积为 2.5m ³ ，临时沉沙池开挖土方量共计 2.5m ³ 。 编织袋拦挡：施工过程中由于土石方开挖与回填不能同步，进行拦挡防护。为防止临时堆土可能造成水土流失，电缆沟沿线堆积的土方量较少，零散堆放的土方实施边坡夯实并苫盖的措施；三通井口东侧集中临时堆土区周边采用编织袋装土沿堆土区边缘设置拦挡，拦挡结构底部嵌入原状土 0.2m 以增强稳定性，并在迎水侧铺设防雨布防止雨水冲刷。本方案采用填土编织袋对三通井口东侧集中临时堆土区进行拦挡防护。临时堆土区堆土平均高度 1.5m，堆土边缘进行放坡，坡度设计为 1:1.5，以保持土体自然稳定。堆土边缘采用填土编织袋拦挡，编织袋拦挡墙横截面设计为上底宽 0.5m、下底宽 1.5m、高 0.5m 的梯形断面，可用于回填使用。拦挡长度为 80m，需编织袋填筑 40m ³ 。				

	彩条布铺垫：为减少施工期施工区地表植被的破坏，地表铺垫一层彩条布进行防护。经计算，三通井施工区需彩条布铺垫面积为 480m²。 密目网苫盖：由于临时堆土表面土质疏松，降雨时极易引发水土流失，本方案采用密目网备用，降雨前进行密目网苫盖，防止雨水冲刷造成较大水土流失。同时，考虑到施工过程中部分区域存在裸露坡面及土体，本方案对该区域采用密目网进行密目网苫盖，防止雨水冲刷。共铺设密目网苫盖 520m²。 (2) 开槽埋管区 1) 工程措施 表土剥离及回覆：本工程电缆沟施工区域由同期工程“随州广水北环 110kV 变电站扩建工程”场平，施工结束沟槽土方回填后由同期工程实施表土回覆及复垦。本工程进场前现场已无表土，电缆沟区域无表土，无需剥离表土，施工结束后由同期工程回覆表土。 新建排管区域开挖需剥离表土，本项目剥离厚度为 30cm，本项目表土剥离面积 45m²，表土剥离量 13.5m³，表土剥离后集中堆放于 3#堆土区，采取临时措施进行防护，施工结束后实施表土回覆及复垦，回覆面积 45m²，回覆厚度为 30cm，回覆表土 13.5m³。 土地整治：本方案设计施工结束后交还给当地村民耕种前对新建排管区域进行土地整治，有利于植物生长，土地整治面积为 215m²。 2) 临时措施 临时排水沟、沉沙池：施工过程中降雨条件下易产生泥沙冲刷，为减少土壤流失，沟槽沿线临时堆土堆放时相当于临时挡水土埂，方案设计在开槽埋管另一侧设置临时排水沟，排水沟出口设置临时沉沙池措施。临时排水沟断面为梯形，断面尺寸为：上顶 0.6m、下底 0.3m、深 0.3m，长度为 40m，临时排水沟开挖土方量共计 5m³。方案设计临时沉沙池 1 个，单个沉沙池的尺寸为：长×宽×深=2m×2m×1.0m，单个临时沉沙池开挖土方量 2.5m³，沉沙池水平流速为 0.1m/s，停留时间 30s，单个沉沙池容积为 2.5m³，临时沉沙池开挖土方量共计 2.5m³。 彩条布铺垫：为减少施工期施工区地表植被的破坏，地表铺垫一层彩条布进行防护。经计算，开槽埋管施工区需彩条布铺垫面积为 350m²。 密目网苫盖：由于临时堆土表面土质疏松，降雨时极易引发水土流失，本方案采用密目网备用，降雨前进行密目网苫盖，防止雨水冲刷造成较大水土流失。同时，考虑到施工过程中部分区域存在裸露坡面及土体，本方案对该区域采用密目网进行密目网苫盖，防止雨水冲刷。共铺设密目网苫盖 403m²。 (3) 防治措施工程量 工程措施：表土剥离 73.5m³、表土回覆 73.5m³、土地整治 891m²； 撒播草籽：土地整治 60m²； 临时措施：临时排水沟 22m³、临时沉沙池 5m³、编织袋拦挡 40m³、彩条布铺垫 830m²、密目网苫盖 923m²。 (4) 效果分析： 通过实施主体工程设计中具有水土保持功能的措施与本方案水土流失防治措施，项目区水土流失可以得到有效治理。方案实施后，水土流失治理度可达99.83%，土壤流失控制比为1.15，渣土防护率可达99.81%，表土保护率可达99.32%，林草植被恢复率为96.67%，林草覆盖率58.59%。			
水土保持投资（万元）	工程措施	0.25	植物措施	0.004
	临时措施	1.80	水土保持补偿费	1732.5元
	独立费用	建设管理费	2.97	
		水土保持监理费	0.79	
		科研勘测设计费	5.12	
	总投资	15.144		
编制单位	湖北君邦环境技术有限责任公司	建设单位	国网湖北省电力有限公司随州供电公司	
法人代表	陈培聪	法人代表	邹刚	

统一社会信用代码	91420112753422574W	统一社会信用代码	914213007379456909
地址/邮编	武汉市硚口区古田二路海尔国际广场8号楼15F，430035	地址/邮编	湖北省随州市迎宾大道41号，441399
联系人及电话	周梦玲，113545901477	联系人及电话	张传义，0722-3066177
电子信箱	1625308320@qq.com	电子信箱	/

湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程

水土保持方案报告表

附
件
说
明

编制单位：湖北君邦环境技术有限责任公司

2026 年 8 月

目 录

1. 项目概况	1
1.1 项目简述	1
1.2 项目组成及工程布置	3
1.3 施工组织	8
1.4 工程占地	11
1.5 土石方平衡	11
1.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	12
1.7 自然概况	12
2. 项目水土保持评价	16
2.1 主体工程选址（线）水土保持评价	16
2.2 建设方案与布局水土保持评价	19
2.3 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价	22
3. 表土资源保护与利用	24
3.1 表土资源调查	24
3.2 表土保护方案	25
3.3 表土资源堆放和养护	27
3.4 表土利用	28
4. 临时堆土场选址与堆置	31
4.1 渣土来源及流向	31
4.2 选址、堆置方案与级别	31
5. 水土流失分析与预测	33
5.1 水土流失现状	33
5.2 水土流失影响因素分析	33
5.3 土壤流失量预测	34

5.4 水土流失危害分析	43
6. 水土流失防治	46
6.1 水土流失防治责任范围	46
6.2 设计水平年	46
6.3 水土流失防治目标	46
6.4 防治区划分	47
6.5 措施总体布局	47
6.6 措施设计	48
6.7 实施进度	52
7. 水土保持监测	54
7.1 监测范围与时段	54
7.2 监测内容、方法、频次与点位布设	54
7.3 实施条件和成果	58
8. 水土保持投资及效益分析	60
8.1 投资估算	60
8.2 效益分析	67
9. 水土保持管理	71
9.1 组织管理	71
9.2 后续设计	72
9.3 水土保持监测	72
9.4 水土保持监理	73
9.5 水土保持施工	74
9.6 水土保持设施验收	74

附表

附表 1 水土流失防治责任范围表

附表 2 水土流失防治目标表

附表 3 工程单价汇总表

附件

附件 1 水土保持方案报告表编制委托书

附件 2 《市发改局关于湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程核准的批复》（广发改审批服务(2026)128 号）

附件 3 《国网随州供电公司关于随州广水 110 千伏 20DRU 换流站 35 千伏送出工程初步设计的批复》（鄂电司随供建设〔2026〕10 号）

附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 项目区水土流失现状图

附图 4 国家级水土流失重点预防区和重点治理区图

附图 5 电缆路径方案图（引自主体设计）

附图 6 电缆路径土建平面图（引自主体设计）

附图 7 三通井平剖面图（引自主体设计）

附图 8 排管标准断面图（引自主体设计）

附图 9 水土保持措施总体布局及监测点位布局图

附图 10 开槽埋管区水土保持措施典型布设图

附图 11 三通井区水土保持措施典型布设图

附图 12 临时排水沟、沉沙池典型设计图

附图 13 表土分布与剥离范围图

1. 项目概况

1.1 项目简述

1.1.1 项目建设必要性

本工程能提升北环变供区供电可靠性、满足新能源可靠送出、配合实现中试平台试验功能、配合缓解永阳变反向重过载及应山变 10kV 线路重载。

本工程具体功能为保障新能源可靠送出。

由于 DRU 站检修时间较长，平均时间约为 2~3 个月，当两 DRU 站因故障或检修停运时，200MW 新能源无法实现正常工况下的消纳，需通过新的通道送出，避免出现严重弃风弃光的情况。当 DRU#2 停运时，将接入 DRU#2 的 100MW 新能源（限功率运行 30MW）通过三卷变从 35kV 升压至 110kV，转上送至 220kV 永阳变进行消纳。

因此，为满足 DRU 站因故障或检修停运时，200MW 新能源实现正常运行需求，建设湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程（以下简称“本项目”）是必要的。

1.1.2 项目基本情况

项目名称：湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程

建设单位：国网湖北省电力有限公司随州供电公司

建设性质：新建

建设地点：本项目位于湖北省随州市广水市应山街道办事处黑虎冲村东侧，起点坐标为经度 113°51'10.95"，纬度 31°37'56"，终点坐标为经度 113°50'59.17"，纬度 31°37'459.6"。

建设内容：

本工程新建 DRU2#站至 110kV 北环站 35kV 单回电缆线路，路径全长 0.505km，电缆采用 ZC-YJV63-26/35-1×800mm²铜芯电力电缆，随电缆敷设一根 48 芯非金属阻燃光缆。新建 5×DN200MPP+2×DN100MPP 排管 0.02km，新建 1.25m×1.3m 电缆沟 0.02km，利用站内电缆沟敷设 0.06km，新建 12m×2m×1.9m 三通井一座，利旧同期建设 DRU 1#站~北环 2×(5×DN200MPP+2×DN100MPP)电缆排管通道 0.345km 及工作井 8 座。

拆迁（移民）数量及安置方式：本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

工程占地：本项目总占地 1155m²，永久占地 39m²，临时占地 1116m²。

土石方量：本项目总挖方 524m³，总填方 524m³，无借方，无弃方。

项目工期：本项目施工工期预计为 2027 年 3 月至 2027 年 4 月，总工期 2 个月。

工程投资：本项目总投资 253.48 万元，其中土建投资 23.68 万元。

表 1.1-1 项目组成及工程特性表

1、基本情况				
项目名称	湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程			
建设地点	湖北省随州市广水市应山街道办事处黑虎冲村东侧，起点坐标为经度 113°51'10.95"，纬度 31°37'56"，终点坐标为经度 113°50'59.17"，纬度 31°37'459.6"。			
工程性质	新建			
建设单位	国网湖北省电力有限公司随州供电公司			
建设规模	本工程新建 DRU2#站至 110kV 北环站 35kV 单回电缆线路，路径全长 0.505km，电缆采用 ZC-YJV63-26/35-1×800mm²铜芯电力电缆，随电缆敷设一根 48 芯非金属阻燃光缆。 新建 5×DN200MPP+2×DN100MPP 排管 0.02km，新建 1.25m×1.3m 电缆沟 0.02km，利用站内电缆沟敷设 0.06km，新建 12m×2m×1.9m 三通井一座，利旧同期建设 DRU 1#站～北环 2×(5×DN200MPP+2×DN100MPP)电缆排管通道 0.345km 及工作井 8 座。			
项目区地貌	平原			
总工期	2027 年 3 月至 2027 年 4 月			
总投资	工程总投资 253.48 万元，其中土建投资 23.68 万元			
2、主要技术指标				
线路工程	新建 5×DN200MPP+2×DN100MPP 排管（km）	0.02	新建 1.25m×1.3m 电缆沟 （km）	0.02
	新建 12m×2m×1.9m 三通井 （座）	1	利用站内电缆沟敷设（km）	0.06
	利旧排管通道（km）	0.345	利旧工作井（座）	8

1.1.3 项目前期进展情况

（1）项目立项及主体设计情况

2026 年 4 月，湖北汉东电力发展有限公司完成了《湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程可行性研究报告》。

2026 年 5 月 20 日，建设单位取得了《国网随州供电公司关于湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程可行性研究报告的批复》（鄂电司随供发展〔2026〕17 号）。

2026 年 7 月 3 日，建设单位取得了《市发改局关于湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程核准的批复》（广发改审批服务(2026)128 号）。

2026 年 6 月，湖北汉东电力发展有限公司完成了《湖北随州广水 110kV DRU 换流站 35kV 送出工程初步设计》

2026 年 7 月 7 日，建设单位取得了《国网随州供电公司关于随州广水 110 千伏 20DRU 换流站 35 千伏送出工程初步设计的批复》（鄂电司随供建设〔2026〕10 号）。

本方案设计深度为初步设计阶段。

（2）水土保持方案编制情况

2026 年 5 月，国网湖北省电力有限公司随州供电公司委托湖北君邦环境技术有限责任公司（以下简称“我单位”）开展本项目的水土保持方案编制工作。接到委托后，我公司组织工程技术人员对本项目进行了现场勘查，收集了项目区有关自然环境、社会环境、生态环境、水土流失现状及水土保持等方面的资料，参考主体设计，在分析研究资料的基础上，于 2026 年 8 月编制完成了《湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程水土保持方案报告表》。

1.2 项目组成及工程布置

本工程为“随州广水北环 110kV 变电站扩建工程”配套的“湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程”。本工程新建 DRU 站至 110kV 北环站 35kV 单回电缆线路，路径全长 0.505km。

1.2.1 线路路径

新建的 DRU-110kV 北环站 35kV 线路，从 DRU2#站北侧采用电缆出线后，转向西沿 DRU 站围墙敷设至已建 A5 井，然后通过同期建设的“随州广水北环 110kV 变电站扩建工程的中试工程 DRU 1#站～北环 110kV 电缆通道”共通道敷设，再依次钻越规划架空电力廊道、渡槽至已建 A4 井，再向南沿水泥路敷设至滨河北路，最后沿滨河北路边线向西敷设至北环变 35kV 馈线柜。

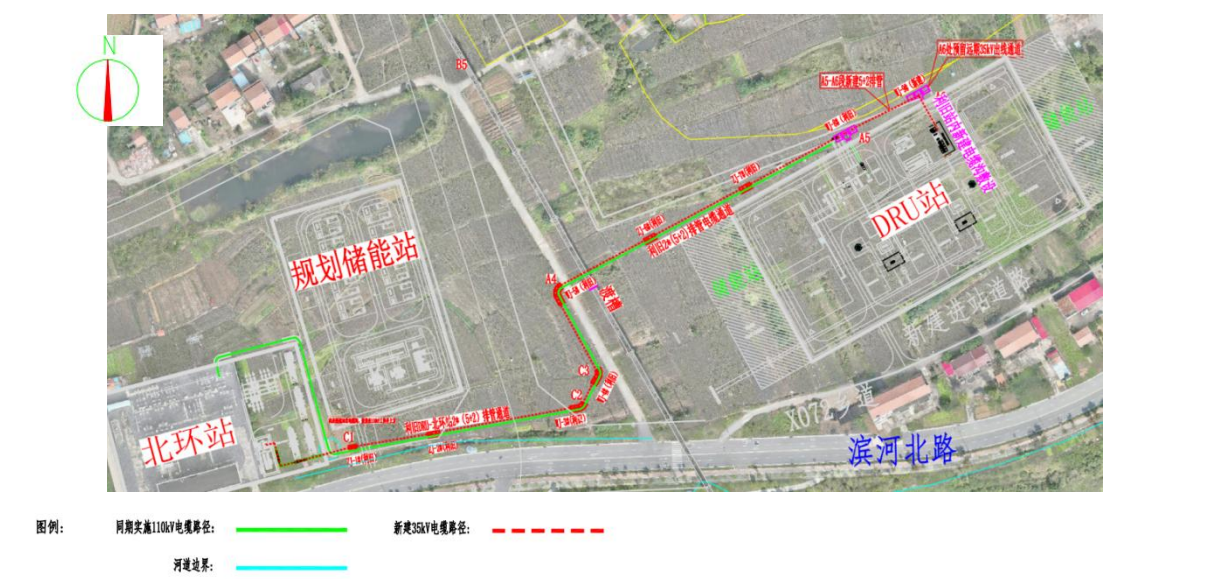


图 1.2-1 新建线路走向图

本工程 DRU 换流站~本工程新建三通井段线路利用同期建设的“随州广水 DRU 换流站 110kV 输变电工程”站内电缆沟敷设 0.06km，该部分工程不涉及土建内容。

本工程 A5 井~C1 井段线路利旧同期建设的“随州广水北环 110kV 变电站扩建工程的中试工程 DRU 1#站~北环 110kV 电缆通道”通道 0.345km，利旧工作井 8 座，该部分工程不涉及土建内容。

本工程的土建内容包括：新建 5×DN200MPP+2×DN100MPP 排管 0.02km，新建 1.25m×1.3m 电缆沟 0.02km，新建 12m×2m×1.9m 三通井一座。

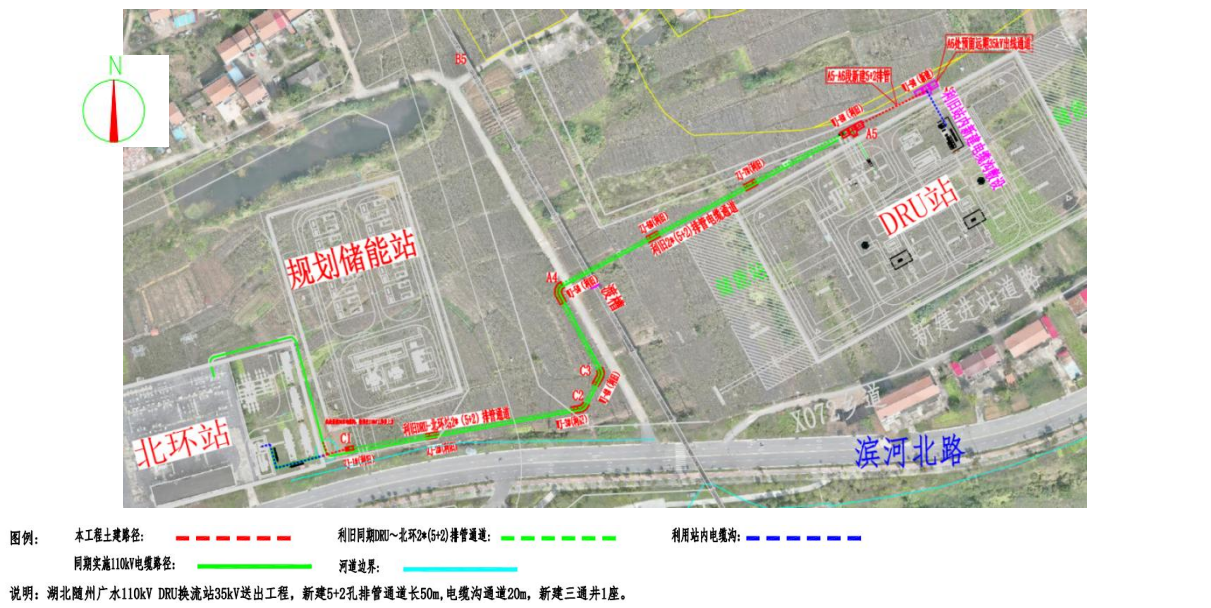


图 1.2-2 电缆路径土建平面图

1.2.2 新建三通井

DRU 站北侧采用电缆出线后，新建 1 座三通井，现状地表为果园(0201)。

新建三通井长 12m，宽 2m，高 1.9m，西侧接新建 5×DN200MPP+2×DN100MPP 排管，南侧接 DRU 站内电缆沟，东侧为预留远期 35kV 出线通道，设置 2 处φ1000 检查井出入口。新建三通井实施 1:1 放坡开挖，开挖基坑底部面积约 60m²，基坑顶部面积约 200m²，开挖深度为 2.85m。

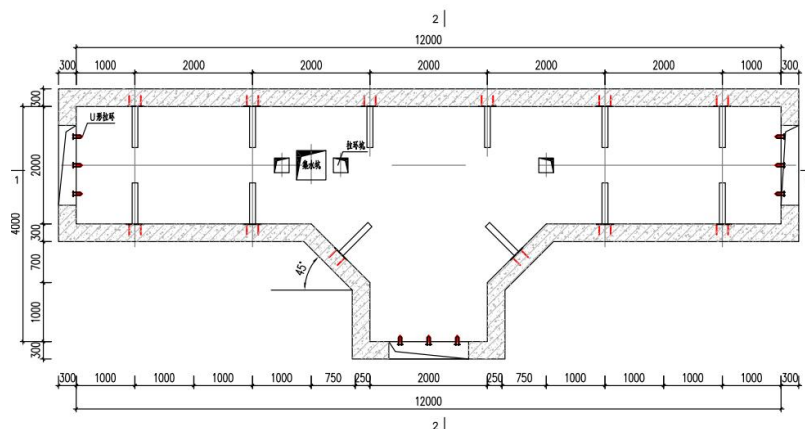


图 1.2-3 三通井底板平面图

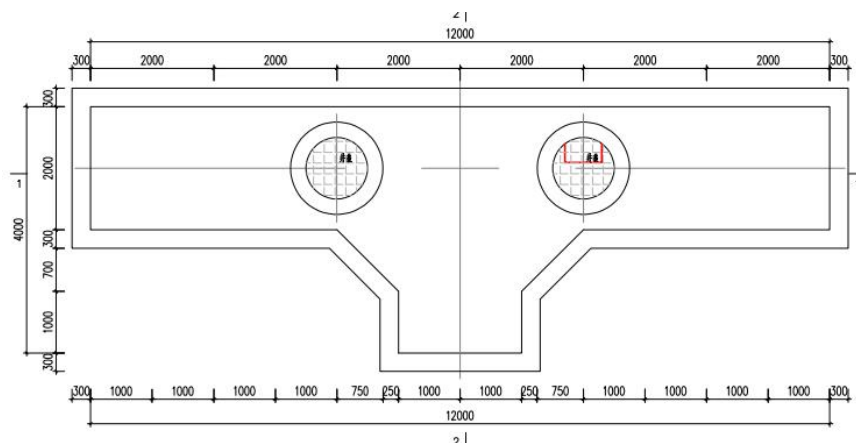


图 1.2-4 三通井顶板平面图

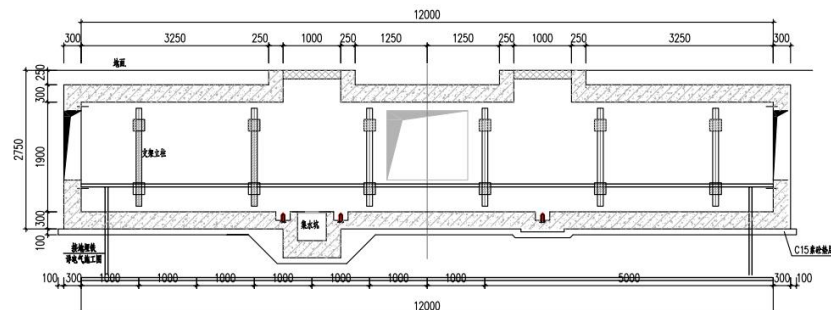


图 1.2-5 三通井断面结构图

1.2.3 新建排管

从新建三通井沿 DRU 站围墙敷设排管至已建 A5 井，现状地表为果园(0201)。

新建 5×DN200MPP+2×DN100MPP 排管长度为 0.02km，管槽开挖尺寸为宽×深=1m×2.1m，放坡开挖 1:0.3，沟槽开挖口宽为 2.26m；管沟开挖南侧布设施工机械作业带宽度约 3m，仅用施工机械停靠、堆放材料、作材料加工；管沟开挖堆土临时堆放于沟槽北侧，堆土区域应距沟槽边 0.5m 以外，临时占地宽度约 5m，堆土高度为 1.5m，堆土坡比 1:1.5。

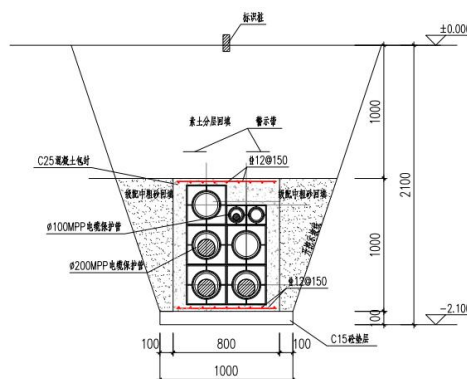


图 1.2-6 排管标准断面图

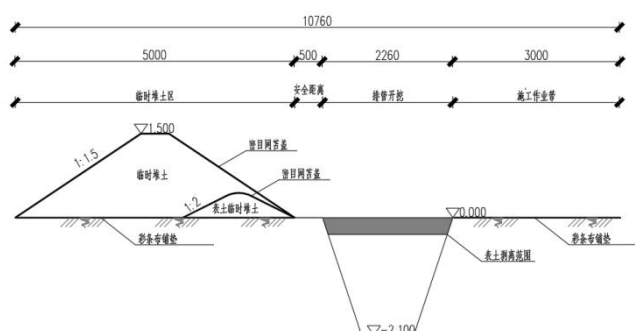


图 1.2-7 新建排管施工断面图

1.2.4 新建电缆沟

本工程新建电缆沟位于“随州广水北环 110kV 变电站扩建工程的中试工程 DRU 1# 站～北环 110kV 电缆通道”工作井上方，现状地表为果园(0201)，根据本工程与同期工程的施工工序，本工程电缆沟施工区域由该同期工程场平，施工结束沟槽土方回填后由同期工程实施场地平整及恢复。

新建电缆沟长度 0.02km，宽×深=1.25m×1.3m。开挖深度为 1.75m，放坡开挖 1:0.6，沟槽开挖口宽为 4m；管沟开挖南侧布设施工机械作业带宽度约 3m，仅用施工机械停靠、堆放材料、作材料加工；管沟开挖堆土临时堆放于沟槽北侧，堆土区域应距沟槽边 0.5m 以外，临时占地宽度约 5.5m，堆土高度为 1.5m，堆土坡比 1:1.5。

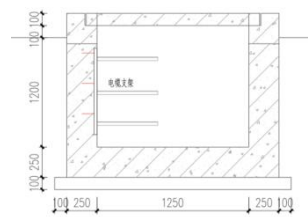


图 1.2-8 电缆沟标准断面图

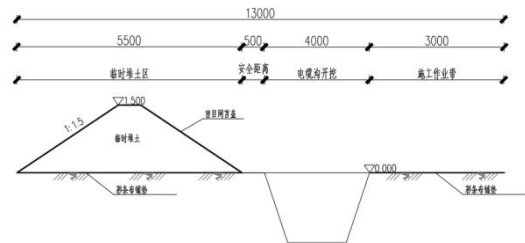


图 1.2-9 新建电缆沟施工断面图

1.2.5 依托工程

本项目依托工程为随州广水 DRU 换流站 110kV 输变电工程、随州广水北环 110kV 变电站扩建工程。各依托项目基本情况、依托内容、水土保持方案编制情况介绍如下：

表 1.2-1 依托工程与本工程关系

依托工程	开工时间	完工时间	与本工程的关系	依托项目进展
随州广水北环110kV变电站扩建工程	2027年1月	2027年6月	1、本工程A5井~C1井段线路利旧同期建设的“随州广水北环110kV变电站扩建工程的中试工程DRU 1#站~北环110kV电缆通道”通道0.33km，利旧工作井8座，利用站内电缆沟敷设0.06km，该部分工程不涉及土建内容。 2、本工程新建电缆沟位于“随州广水北环110kV变电站扩建工程的中试工程DRU 1#站~北环110kV电缆通道”工作井上方，现状地表为果园(0201)，根据本工程与同期工程的施工工序，本工程电缆沟施工区域（约225m²）由该同期工程场平，施工结束沟槽土方回填后由同期工程实施场地平整及恢复。电缆沟区域进场前现场已无表土，无需剥离表土。	水土保持方案正在编制中
随州广水DRU换流站110kV输变电工程	2026年10月	2027年6月	1、本工程DRU换流站~本工程新建三通井段线路利用同期建设的“随州广水DRU换流站110kV输变电工程”站内电缆沟敷设0.06km，该部分工程不涉及土建内容。 2、本项目利用项目区四周已建成市政道路，包括滨河北路、村道及同期工程“随州广水北环110kV变电站扩建工程”施工作业带进入项目周边，工程建设所需要的材料、设备和物资均可通过这些道路直达施工现场，不需要新建施工便道。	水土保持方案正在编制中

1.3 施工组织

1.3.1 施工生产生活区

1.3.1.1 施工生活区

线路工程施工时施工周期短，沿线居民区较多，本工程临时施工生活用房采用租用民房的方式解决。

1.3.1.2 施工场地布设

(1) 新建三通井

①开挖区域

新建三通井实施 1:1 放坡开挖，开挖基坑底部面积约 60m^2 ，基坑顶部面积约 200m^2 ，开挖深度为 2.85m 。

②机械作业带

新建三通井东侧设置 1 处施工场地区，占地面积 80m^2 ，仅用于施工机械停靠、堆放材料、作材料加工。

③一般土堆土区

开挖的土方临时堆放于机械作业带东侧，堆土高度为 1.5m ，堆土坡比 1:1.5，堆土面积约 325m^2 。

③表土堆土区

剥离的表土与开挖的土方分开堆放，三通井区域开挖表土临时堆放机械作业带东侧，堆土高度为 1.5m ，堆土坡比 1:1.5，堆土面积约 75m^2 。

(2) 新建排管

新建 $5\times\text{DN}200\text{MPP}+2\times\text{DN}100\text{MPP}$ 排管长度为 0.02km ，管槽开挖尺寸为宽 $\times$ 深= $1\text{m}\times 2.1\text{m}$ ，放坡开挖 1:0.3，沟槽开挖口宽为 2.26m ；管沟开挖南侧布设施工机械作业带宽度约 3m ，仅用施工机械停靠、堆放材料、作材料加工；管沟开挖堆土临时堆放于沟槽北侧，堆土区域应距沟槽边 0.5m 以外，临时占地宽度约 5m ，堆土高度为 1.5m ，堆土坡比 1:1.5（沟槽分层开挖，开挖的土方分层堆放于沟槽北侧，下层为表土，上层为一般土方，表土堆土高度为 0.5m ，坡比为 1:2，表土顶部设置密目网苫盖以隔离表土和一般土），管沟建设完成后及时回填。

(3) 新建电缆沟

新建电缆沟长度 0.02km ，宽 $\times$ 深= $1.25\text{m}\times 1.3\text{m}$ ，放坡开挖 1:0.6，沟槽开挖口宽为

4m；管沟开挖南侧布设施工机械作业带宽度约 3m，仅用施工机械停靠、堆放材料、作材料加工；管沟开挖堆土临时堆放于沟槽北侧，堆土区域应距沟槽边 0.5m 以外，临时占地宽度约 5.5m，堆土高度为 1.5m，堆土坡比 1:1.5，电缆沟建设完成后及时回填。

表 1.3-1 施工场地布置一览表

工程组成			永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	总占地 (m ²)	占地类型	后期利用方向
三通井区	三通井	开挖区域	4	196	200	果园 (0201)	除预留的检查井出入口硬化外，三通井结构区域顶部覆土 0.25m，该区域撒播草籽约 60m ² ，其他基坑肥槽区域实施复耕
		机械作业带		80	80		复耕
		一般土堆土区		325	325		
		表土堆土区		75	75		
	小计		4	676	680		
开槽埋管区	排管	开挖区域		45	45	果园 (0201)	除永久占地区域内硬化外，其他区域均实施复耕
		机械作业带		70	70		
		一般土堆土带		100	100		
	电缆沟	开挖区域	35	45	80		
		机械作业带		70	70		
		一般土堆土带		110	110		
	小计		35	440	475		
合计			39	1116	1155		

1.3.2 施工道路

本项目利用项目区四周已建成市政道路，包括滨河北路、村道及同期工程“随州广水北环 110kV 变电站扩建工程”施工作业带进入项目周边，工程建设所需要的材料、设备和物资均可通过这些道路直达施工现场，不需要新建施工便道。

1.3.3 施工用电、用水、通讯

本项目用地周边供电设施完善，供电量充沛，项目施工期间用电可接入周边村庄或者市政供电系统，且自配小型柴油发电机一台备用；项目区市政给排水管网均到达周边，能满足施工用水需要；项目区无线通信网全面覆盖，对外通信极为良好，可满足施工通

讯的要求。

1.3.4 施工排水

施工期间施工场地周边及沟槽两侧布设明沟排水措施，以堵截地表水流入沟槽内，根据地形开挖排水沟，施工期排水经沉淀池沉淀后排入现状葡萄园内。

1.3.5 取土（石、砂）场

本项目总挖方 524m³，总填方 524m³，无借方，无弃方，不涉及取土（石、砂）场。

1.3.6 弃土（石、渣）场

本项目总挖方 524m³，总填方 524m³，无借方，无弃方，不涉及取土（石、砂）场。

1.3.7 施工工艺与方法

1.3.7.1 新建三通井施工工艺

本项目三通井施工工序为：测量放线清除障碍物→平整工作带→基坑开挖→垫层施工→底板/井壁施工→防水处理→盖板安装→管线连接及回填验收。

基坑开挖：以机械开挖为主，分层开挖，严禁超挖。基坑开挖顺序如下：分层放坡开挖土体→挖土至三通井底板底高程→人工边修土边设板垫层，并设好坑底集中排水→挖坑土体至设计高程，并立即设好垫层。

新建三通井实施 1:1 放坡开挖，开挖深度 2.85m，开挖基坑底部面积约 60m²，基坑顶部面积约 200m²，开挖的土方临时堆放于机械作业带东侧。

1.3.7.2 新建排管施工工艺

本项目排管采用机械和人工相结合的方式开挖沟槽，管道敷设顺序为：测量定线清除障碍物→平整工作带→管沟开挖→垫层施工→排管敷设与加固→回填与压实→管道贯通性检查→竣工验收。

管沟开挖：采用“机械开挖+人工清底”的方法，挖至距基底 200~300mm 时改用人工，严禁超挖扰动原状土。实施 1:0.3 放坡开挖，开挖深度 2.1m，沟槽开挖口宽为 2.26m，少量的开挖土方临时堆放在管沟一侧，管沟建设完成后及时回填。

排管敷设与加固：沟槽验收合格后，铺设厚度为 100mm 垫层，并整平压实，7 根管按设计要求排列，安装管枕与定位，实施混凝土包封。

回填与压实：实施分层回填，管周边用中粗砂人工回填，管顶用素土分层回填并压实。

1.3.7.3 新建电缆沟施工工艺

本项目电缆沟采用机械和人工相结合的方式开挖沟槽，管道敷设顺序为：测量定线→清除障碍物→平整工作带→沟槽开挖→垫层施工→混凝土浇筑→防水、防腐与排水→土方回填与盖板安装→竣工验收。电缆沟少量的开挖土方临时堆放在管沟两侧，管沟建设完成后及时回填。

沟槽开挖：采用“机械开挖+人工清底”的方法，挖至距基底 200-300mm 时改用人工，严禁超挖扰动原状土。实施 1:0.6 放坡开挖，开挖深度 1.75m，沟槽开挖口宽为 4m，少量的开挖土方临时堆放在沟槽一侧，管沟建设完成后及时回填。

土方回填：应在结构强度和防水层验收合格后进行。沟槽两侧必须同步、对称、分层回填，严禁单侧回填。每层厚度控制在 250-300mm，并用小型夯机压实。

盖板安装：盖板以预制为主。安装前需沿沟体弹出中线和标高线，用 2 米靠尺检查支撑面的平整度，偏差应 $\leq 3\text{mm}$ 。铺设时要拉通线，保证边线平直。

1.3.8 施工进度

本工程属新建建设类项目，工程建设总工期为 2 个月。工程计划 2027 年 3 月开工，计划 2027 年 4 月完工。

1.4 工程占地

本项目总占地 1155m²，其中永久占地 39m²，临时占地 1116m²，占地类型均为果园(0201)。具体占地情况详见表 1.4-1。

表 1.4-1 工程占地一览表 单位 m²

工程组成	永久占地	临时占地	总占地
三通井区	4	676	680
开槽埋管区	35	490	475
合计	39	1116	1155

1.5 土石方平衡

根据主体工程设计资料，本项目建设过程中土石方工程主要有新建三通井、排管、电缆沟的挖填等。

(1) 三通井口

根据主体设计，新建三通井实施 1:1 放坡开挖，开挖深度 2.85m，开挖基坑底部面积约 60m²，基坑顶部面积约 200m²，挖方量约 351m³，开挖的土方临时堆放于机械作业带东侧，用于三通井工程后肥槽回填及就地场地平。

(2) 排管

根据主体设计，新建 5×DN200MPP+2×DN100MPP 排管，排管长度为 0.02km，管

槽开挖尺寸为宽×深=1m×2.1m，放坡开挖 1:0.3，沟槽开挖口宽为 2.26m，挖方量约 68m³，少量的开挖土方临时堆放在管沟一侧，管沟建设完成后及时回填。

(3) 电缆沟

根据主体设计，新建电缆沟长度 0.02km，宽×深=1.25m×1.3m，开挖深度 1.75m，放坡开挖 1:0.6，沟槽开挖口宽为 4m，挖方量约 105m³，少量的开挖土方临时堆放在沟槽一侧，管沟建设完成后及时回填。

综上，开挖一般土石方 524m³，回填土方 524m³，无借方，无弃方。

表 1.5-1 土方平衡汇总表 单位 m³

项目	分项	序号	挖方	填方	调入	调出	借方	余方
三通井区	三通井口	①	351	351				
开槽埋管区	排管	②	68	68				
	电缆沟	③	105	105				
	小计		173	173				
合计			524	524				

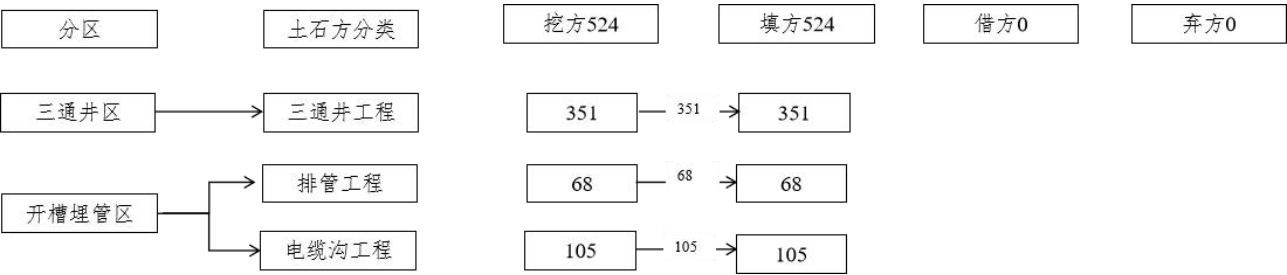


图 1.5-1 工程土石方平衡图 单位：m³

1.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

1.7 自然概况

1.7.1 自然环境概况

1.7.1.1 地质条件

(1) 地质构造

本工程处于随州广水市，线路走向在大地构造单元上属于秦岭褶皱系（I）、南秦岭冒地槽褶皱带（II）中三级构造单元随州应山复背斜（I3）的应山褶皱束（I3-1）。

随州应山复背斜南邻随南褶皱束，北接桐柏山复背斜，均以断裂为界。随应复背斜包括二个四级构造单元：应山褶皱束和大狼山褶皱束。组成应山褶皱束的随县群、耀岭

河群浅变质岩系，以及侵入的基性岩体群，自北西往南东方向延伸，至应山以南逐渐向南偏转为北北西向、南北向，甚至北北东向，呈向东凸出的弧形构造带，岩层小褶皱非常发育，在许多情况下是同一岩层或相邻岩层反复褶皱的结果。褶皱轴向北西，多呈紧闭、同斜和向南倒转。主要背、向斜构造有：万和店背斜、清水岭向斜、高城背斜和刘升向斜等。

(2) 地层岩性

本场区地质条件上部土层主要为填土及第四系全新统冲积的黏性土以及砂土层，场地地层自上而下共分为 4 大层，各土层的顶板埋深，厚度，空间分布，岩土特征，工程性质详见下表。

表 1.7-1 工程地质分层表

层号	层名	顶板埋深 (m)	厚度 (m)	空间分布	岩土工程特征
①	素填土	0.00	0.40~1.00	全场分布	杂色，松散，主要成分为黏性土，夹建筑垃圾等，表层含少量植物根茎，力学变异性较大。均匀性较差。
②	粉质黏土	0.40~1.00	2.00~4.50	全场分布	黄褐色、灰褐色，可塑，局部可塑偏硬，切面稍光滑，层间夹粉砂薄层，含少量黑色铁锰氧化物，局部含少量白色蒙脱石，承载力一般，压缩性中等。均匀性一般。
③	细砂	2.50~5.10	1.30~3.00	全场分布	黄褐色、灰褐色，湿，饱和，稍密，局部夹极少量卵石，承载力一般，压缩性中等。均匀性一般。
④	卵石	5.50~6.50	3.90~4.80 (揭露深度)	全场分布	杂色，稍密，湿-饱和，卵石粒径一般 1-10cm，局部为漂石，含量约占 50~60%，磨圆度一般，以次圆状为主，分选性差，充填物以粉细砂为主。均匀性较差。

表 1.7-2 地质年代、成因、分布情况表

层号	层名	地质年代	第四纪成因	地层层底面坡度(%)
①	素填土	Q	ml	--
②	粉质黏土	Q4	al+pl	局部>10
③	细砂	Q4	al+pl	<10
④	卵石	Q4	al+pl	--

(3) 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目所在区域基本地震烈度为 VI 度。

(4) 不良地质情况

场地处于一级阶地地貌单元，属于地质构造稳定区域，场区内暂无边坡（滑坡或潜在滑坡）、亦无全新活动断裂、地裂缝、地面沉降、崩塌、泥石流等不良地质作用，地

质灾害不发育。

1.7.1.2 地貌

拟建场地位属冲积平原地貌，地形平坦，地势开阔，场地自然高程 77.1m~78.5m，施工区域内现为葡萄园。

1.7.1.3 气象

本工程站址均位于随州广水市境内。广水市地处中纬度地区，属北亚热带季风气候，具有四季分明，光能充裕，热量丰富，雨量适中，雨热同季的特点。年平均气温 15.7℃，极端最低气温-16℃（1977 年 1 月 30 日），极端最高气温 41.0℃（1959 年 8 月 23 日）。年平均风速 2.4m/s，年最大风速 22m/s，年平均降水量 993.7mm，年平均雷暴日数 32.5d，最大日降雨量 201.1mm，降雨集中在 4~9 月，6 月最多。

表 1.7-3 项目区气象统计表

气候要素		单位	值	出现时间
气温	年平均气温	℃	15.7	
	极端最高气温	℃	41.6	1959年8月23日
	极端最低气温	℃	-16.0	1977年1月30日
降水	年平均降水量	mm	993.7	
	最大日降雨量	mm	201.1	1996年7月2日
	5年一遇10min降雨量	mm	20.6	
	10年一遇1h降雨量	mm	74.4	
气压	年平均气压	hPa	1005.4	
	年平均水气压	hPa	15.2	
风	年平均风速	m/s	2.4	
	年最大风速	m/s	22.0	1973年8月22日
	年最大风速对应的风向		ENE	
	主导风向		N	
雷暴	年平均雷暴日数	天	32.5	
其它要素	最大积雪深度	cm	14	1988年2月25日
	最大冻土深度	cm	0	
	年平均冰雹次数	次	0.2	
	年平均雾日	天	11.8	

1.7.1.4 水文

本工程位于广水市应山河水系范围内，应山河位于县境中部，源于黄土关南麓，流经板桥河、蔡家河、监生店河、三里河(古方家河)、九里河、朱家河，经张杨店南流为

双河店河、孙家河(应家店河段)、左家河，至东肖店裴家河汇入广水河入孝感境，全长 77.5km，流域面积 639.7km²。

本项目周边河道为应山河，与应山河的最近距离为 66m。

项目区水系图如附图 2。

1.7.1.5 土壤

项目区内的土壤有红壤土、石灰（岩）土、紫色土、潮土、沼泽土、水稻土等 6 个土类，包括 15 个亚类，48 个土属，其分布具有地带性、区域性、泛域性等特点。项目占地范围内表层土壤厚度约 20cm~30cm，表土面积 895m²，表土量为 268.5m³。

1.7.1.6 植被

项目区现状植被以人工次生植被为主，马尾松林、栎类次生林、灌草丛、农田植被构成主要景观类型；植被以乡土物种为主，结构简单，群落稳定性中等，属低丘岗地典型的农林复合次生植被系统。项目区植物生长状况良好，区域林草覆盖率约为 47%，植被覆盖度为 55%，侵蚀强度为轻度侵蚀。

本项目拟占地区域的占地类型均为果园，现状为人工种植葡萄园。

1.7.2 水土保持敏感区

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 号）以及“国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询系统”查询，本项目所在区域不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区。

本项目位于湖北省随州市广水市应山街道卢家湾西北侧，根据《湖北省水土保持规划（2016-2030 年）》（鄂政函〔2017〕97 号）及《广水市水土保持规划（2016-2030 年）》，本项目所在区域不属于省级、市级水土流失重点预防区和重点治理区。

本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、世界文化和自然遗产地、自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等其他水土保持敏感区域。

2. 项目水土保持评价

2.1 主体工程选址（线）水土保持评价

项目水土保持制约性因素分析与评价主要从本项目与《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国长江保护法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、《湖北省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》四个方面的相符性进行分析与评价。

对照《中华人民共和国水土保持法》中对主体工程选址（线）的禁止或限制规定，经现场调查，本项目建设区域不在泥石流易发区，也不存在滑坡体等不良地质；不属于水土流失严重、生态脆弱的地区；本项目所在区域不属于省级水土流失重点预防区和重点治理区。主体工程选址（线）符合水土保持法相关规定，符合水土保持的相关要求。

对照《中华人民共和国长江保护法》中明确对项目建设的一般规定，本项目不属于化工园区和化工项目、尾矿库项目，项目不属于且不涉及航道整治工程。项目不涉及长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域。

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中明确对主体工程选址（线）的约束性规定，本项目避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位监测站。由分析可知，本项目选址选线方面满足标准中要求的相关规定，不存在限制项目建设的绝对限制类行为，项目建设可行。

根据《湖北省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（湖北省人民代表大会常务委员会公告第 188 号）要求，本方案结合项目实际情况对本项目的选址选线进行了相符性分析，结果表明本项目符合办法中强制性条文的要求，不存在审批的制约性因素。

综上所述，项目在工程选址（线）方面能满足水土保持法中相符性分析及相关水土保持标准和办法中要求的约束性规定，不存在限制项目建设的限制类行为，项目建设可行。

表 2.1-1 项目与《中华人民共和国水土保持法》相符性分析与评价一览表

序号	新水保法相关条款	内容	符合性分析
1	第十七条 第一款、第二款	地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目不涉及
2	第十八条 第一款	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。	本项目不涉及
3	第二十四条 第一款	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；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损毁范围，有效控制可能造成的水土流失。	本工程不涉及国家级、省级水土流失重点预防区和治理区。
4	第二十五条 第一款	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水行政主管部门审批，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。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制	建设单位已委托我单位进行水土保持方案的编制。
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	本项目无弃方。
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，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。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，对闭库的尾矿库进行复垦	本项目对扰动地面进行表土剥离及防护措施，本方案对临时堆土采取相应防护措施，完工后对临时堆放场等裸露土地进行植被恢复

表 2.1-2 项目与《湖北省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》相符性分析一览表

湖北省实施《中华人民共和国水土保持法》办法	本项目情况	相符性分析
1、主体功能区规划确定的禁止开发区域内不符合主体功能定位的生产建设项目	本项目所在区域不属于“禁止开发区域”	符合批准条件
2、在二十五度以上陡坡地实施的非水土流失预防和治理的开发项目	本项目所在区域不属于二十五度以上陡坡地	符合批准条件
3、崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内开垦、取土、挖砂、开矿、采石、伐木的项目	本项目不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内开垦、取土、挖砂、开矿、采石、伐木	符合批准条件
4、水工程不符合流域综合规划的	本项目不属于“水工程”	符合批准条件
5、位于重要江河、湖泊水功能一级区的保护区和保留区内可能严重影响水质的项目，以及对水功能二级区的饮用水水源区水质有影响的项目	本项目所在的区域不属于河、湖泊水功能一级区的保护区和保留区，对周边影响水质无严重影响	符合批准条件
6、实行分期建设，其前期工程存在水土保持方案未报批、未落实或者水土保持设施未验收等违法行为，尚未改正的	前期工程水土保持手续完整，不存在违法行为	符合批准条件
7.山区生态清洁小流域建设应当明确实施生态修复、生态治理和生态保护的範圍，采取植物措施、工程措施和保护性耕作等措施，对污水、垃圾、厕所、沟道和面源污染进行同步治理。 平原生态清洁小流域建设应当加强河、沟、渠植被防护，建设防护林、人工草地等，以调控地表径流、涵养地下水为重点，采取集蓄利用、径流排导、水系沟通等措施，控制泥沙和面源污染物进入河道和管网。	本项目不涉及清洁小流域建设	符合批准条件
8.任何单位和个人不得在生态清洁小流域范围内从事下列活动： （一）在河道内违规修建建筑设施、堆放物料、取土、挖砂； （二）倾倒垃圾、排放污水； （三）破坏水土保持设施或者干扰其正常运行。	本项目不涉及清洁小流域建设	符合批准条件

表 2.1-3 项目与《生产建设项目水土保持技术标准》相符性分析与评价一览表

序号	项目名称	约束性规定	本项目情况	符合性分析
1	工程选址（线）	1、选址（线）应避免让水土流失重点预防区和重点治理区。	本项目不涉及国家级、省级水土流失重点预防区和重点治理区。	符合
		2、选址（线）应避免让河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带	项目选址（线）避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	符合
		3、选址（线）应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目选址（线）避让了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	符合
2	南方红壤区	1、坡面应布设径流排导工程，防止引发崩岗、滑坡等灾害	工程建设不涉及高挖深路段填，且施工过程中采取相应防护措施，不会引发崩岗滑坡等灾害	符合
		2、针对暴雨、台风特点，应采取应急防护措施	本方案已补充相关防护措施	

表 2.1-4 项目与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析表

序号	相关条款	《中华人民共和国长江保护法》条文	本项目的情况	相符性分析
1	第二十六条	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外	本项目不属于化工园区和化工项目、尾矿库项目	不涉及
2	第二十七条	严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护区、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续	本项目不属于且不涉及航道整治工程	不涉及
3	第四十九条	禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。长江流域县级以上地方人民政府应当加强对固体废物非法转移和倾倒的联防联控	本项目不涉及河道、湖泊和水库管理范围	不涉及
4	第六十一条第二款	禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续	本项目不涉及长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域	不涉及

2.2 建设方案与布局水土保持评价

2.2.1 建设方案评价

本项目建设地点位于湖北省随州市广水市，地貌类型为平原，从水土保持角度分析，项目建设区所处场地地质构造稳定，不在县级以上人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区域内。不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区的范围

之内。项目区不属于国家级、省级水土流失重点治理区和预防区。本项目水土流失防治标准执行南方红壤区二级防治标准，并通过优化施工工艺，严格控制扰动地表和植被损坏范围，加强施工管理，来控制可能造成水土流失。

本项目新建电缆，各装置区布局紧凑，占地面积小，施工进度快，临时占地在施工结束后，按主体设计要求复垦。

本项目新建电缆工程属于“点+线”型的生产建设项目，电缆沟开挖严格控制施工范围，开挖面积较小，施工时限短，永久占地面积小，对周边的自然环境影响小，施工完成后及时复绿，对区域生态环境的影响是暂时的，且影响程度小。从水土保持角度分析，该项目建设方案符合水土保持要求。

2.2.2 工程占地评价

从占地类型来看，本项目总占地面积 1155m²，占地类型为果园。

在电缆工程设计时，主体工程优化了管线设计，在保证工程建设必要条件时，与同期建设的“随州广水北环 110kV 变电站扩建工程的中试工程 DRU 1#站~北环 110kV 电缆通道”共通道敷设，减少了部分相关配套设施的建设，优化了相关装置区域的布局，一定程度上减少了项目占地面积，从而减少了新增水土流失面积，符合水土保持相关技术要求。

临时占地主要涉及开挖区域、机械作业带、堆土带，施工时间较短，施工结束后及时进行迹地恢复。从水土保持角度分析，该项目占地情况符合水土保持要求。

2.2.3 土石方平衡评价

(1) 表土剥离分析与评价

按照《中华人民共和国水土保持法》要求，应“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”。根据主体设计，项目区域内未设置表土剥离措施。本方案补充的表土剥离措施和临时防护措施，能够有效的保护表土资源，减少水土流失的物质来源。

本项目施工前对开挖区域进行表土剥离，剥离的表土集中堆放在新建三通井机械作业带东侧表土堆土场内，采取临时措施进行防护，施工后期，回覆至相应占地范围内，用于复垦。

本项目对占地范围内的表土进行剥离及回覆利用，符合水土保持技术要求。从水土保持角度来看，表土剥离与回覆合理地保护和利用了表土资源。

(2) 土石方数量的分析与评价

本项目主要挖方为三通井口基坑开挖、排管河电缆沟槽开挖土方，无超挖现象，开挖边坡比较小，减少土方开挖量，工程挖方符合水土保持要求。

工程填方主要为三通井口基坑开挖、排管河电缆沟槽肥槽回填方，根据土方回填施工工艺，基坑肥槽逐层、分时段回填，分层压实，确保与周边高程顺接，不存在高陡边坡，按照设计标高回填，工程填方符合水土保持要求。

(3) 土石方调运

本项目无弃方，无借方，开挖土方内部回填平衡，土方调运方案在满足施工要求的同时，符合水土保持要求。

总体来看，工程土石方挖填数量、调配合理，利用场内开挖土方进行回填，减少了外借方，松散土方集中堆放防护，防止因雨水冲刷产生二次水土流失，符合水土保持要求。

(4) 土石方平衡

根据土石方平衡，本项目总挖方 524m³，总填方 524m³，无借方，无弃方。

本项目剥离的表土集中堆放在新建三通井机械作业带东侧表土堆土场内，采取临时措施进行防护，施工后期，回覆至相应占地范围内，用于复垦。本项目一般土挖方量较少，施工结束后实施基槽回填及就地平整。本项目挖方就地回填，无弃方，工程土石方调配可行，符合水土保持要求。

2.2.4 取土（石、砂）场设置

本项目施工过程中同时存在挖方和填方区，主体工程设计中通过优化工程布局，就地取材、综合利用，填方区所需土石方由挖方区调配或由具有合法经营资质的土方供应商提供。本项目不需要布设取土（石、料）场。因此，本项目在取土（石、渣）场选址方面不存在水土保持方面的制约性因素。

2.2.5 弃土场设置

本项目不涉及弃渣场，建设过程中不涉及弃土（石、渣）场的选址，因此，本项目在弃土（石、渣）场选址方面不存在水土保持方面的制约性因素。

2.2.6 施工方法与工艺

本项目按施工需求合理安排施工临时占地。施工过程中将严格控制施工区域，施工活动控制在施工场地范围内。施工开挖、填筑、堆置等裸露面将采取编织袋拦挡、排水、覆盖等措施，以减少水土流失的发生。施工组织设计合理，符合水土保持要求。

主体工程施工过程中尽量减少地表裸露的时间，合理安排施工进度与时序，遇暴雨或大风天气时加强临时防护。场地平整时做到随挖、随运、随填、随压，避免产生水土流失。宜避开大雨期间施工，并应做好防雨及排水措施。土（砂、石、渣）料在运输过程中将采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。主体工程施工设计符合水土保持要求。

通过对主体工程总体布局、施工组织设计、主体工程施工的水土保持分析，主体工程符合水土保持相关技术要求。

2.3 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

2.3.1 具有水土保持功能但不界定为水土保持措施的工程

①围挡

出于自身安全、稳定性等考虑，部分施工区域施工期间设置施工围挡，围挡既可以保证工程运营安全，又分割了汇水面积和降低了场区内的风速，可减少项目影响范围，防止水土流失，具有一定水土保持功能。围挡主要是为方便建设单位和施工单位在施工期间管理及安全运行而设置，因此本方案不将其界定为水土保持措施工程。

②集水坑

本项目在三通井内设置 0.5m×0.5m×0.5m（长×宽×高）的集水坑。集水坑主要是收集结构渗漏水 and 事故排放水，为主体功能服务的，本方案不界定为水土保持措施。

2.3.2 主体工程具有水土保持功能措施的工程量

根据主体设计，本工程主要为地下工程，项目较小，主体设计未设置水土保持措施。本方案补充需补充表土剥离与回覆、土地整治、沉沙池（土质）、临时排水沟（土质）、密目网苫盖、撒播草籽等措施。通过永久措施与临时措施相结合，工程措施、植物措施与临时措施相结合，主体设计措施与本方案新增措施相结合，从而形成科学合理、完整统一的水土流失综合防治体系。

表 2.3-1 主体工程水保措施分析与评价表

分区及措施		主体 已有	存在问题与不足	需方案新增
三通井	工程措施	/	未实施表土剥离、土地复垦措施	表土剥离与回覆、 土地整治
	植物措施	/	除预留的检查井出入口硬化外，三通井结构区域顶部覆土 0.25m，无法实施复耕，该区域撒播草籽约 60m ² ，其他基坑肥槽区域实施复耕	撒播草籽
	临时措施	/	缺乏施工期间临时排水及泥沙沉淀措施、裸露地表的保护	编织袋拦挡、密目网苫盖、 彩条布铺垫、临时排水沟、 临时沉沙池
开槽埋管区	工程措施	/	未实施土地复垦措施	表土剥离与回覆、 土地整治
	植物措施	/	主要地下工程，施工结束后进行土地整治后暂时恢复为耕地，交还给当地村民耕种，后续苗木是否栽植以及栽植树种由村民自行决定	
	临时措施	/	缺乏施工期间临时排水及泥沙沉淀措施、裸露地表的保护	密目网苫盖、彩条布铺垫、 临时排水沟、临时沉沙池

3. 表土资源保护与利用

3.1 表土资源调查

3.1.1 表土资源调查

(1) 调查范围

本项目位于随州市广水市，不涉及黑土、砾幕、高寒草原草甸等区域，表土调查范围为项目全部征占地范围，包括永久占地、临时占地等全部扰动区域。本项目总占地面积为 1155m^2 ，占地类型为果园。本项目表土资源调查范围面积为 1155m^2 。表土资源调查内容重点在于明确项目征占地范围内的表土资源分布及厚度情况。

(2) 调查点位

根据项目地形、土壤类型、土地利用现状，按防治分区布设调查点位，本方案拟在新建三通井区域布设 1 处调查点位。

(3) 调查内容

根据《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T45107-2024），对项目区表土进行调查，调查内容包括表土类型、表土分布范围、表土可剥离厚度、剖面分层结构、盐碱状况、障碍特征、侵蚀状况、土壤质地、有机质、砾石含量等。

(4) 项目征占地范围内表土分布及厚度

经调查，本项目占地范围不涉及黑土、砾幕、高寒草原草甸等特殊表土资源。表土总面积 1155m^2 ，表土层为草地腐殖质层，颜色呈暗褐色，含少量植物根系。采用挖取剖面法实测表土厚度，其有效土层厚度约为 30cm。

3.1.2 表土资源评价

参考《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T45107-2024）相关要求，拟建区域为葡萄园，表土分级评价标准见下表：

表 3.1-1 表土资源评价标准

序号	评价指标		数量	分级标准
1	pH		7	1 级
2	含盐量	NaCl/(g/kg)	1.1	1 级
3	有机质/(g/kg)		40	1 级
4	表土可剥离厚度（cm）		30	2 级

根据表土调查结果，项目果园范围内表土属于I类，结合工程区土壤质地、砾石含量、地形坡度等综合评价，项目区耕地土壤较为肥沃，土壤环境良好，易剥离且无土壤障碍因子，应优先对其进行保护和剥离，表土剥离后可直接用于种植植物。

3.2 表土保护方案

3.2.1 表土剥离保护

3.2.1.1 可剥离表土资源

对扰动地表区域表土资源进行收集并保存，是保障工程施工结束后扰动地表植被恢复及土地利用的关键因素。根据水土保持相关规定要求，地表开挖或回填施工区域，施工前应进行表土剥离；对于扰动深度小于 20cm 的表土可不剥离，采取铺垫保护措施。

本工程电缆沟施工区域（约 260m²）由同期工程“随州广水北环 110kV 变电站扩建工程”场平，施工结束沟槽土方回填后由同期工程实施表土回覆及复垦。本工程进场前现场已无表土，电缆沟区域无表土，无需剥离表土，施工结束后由同期工程回覆表土。

新建三通井基坑开挖区域需进行表土剥离，其他临时占压的区域采用彩条布铺垫保护，不进行表土剥离（减少扰动破坏），本项目剥离厚度为 30cm，本项目表土剥离面积 200m²，表土剥离量 60m³，表土剥离后集中堆放于 1#表土堆土区，采取临时措施进行防护，施工结束后除井口区域外，其他区域均实施表土回覆及复垦，回覆面积 196m²，回覆厚度为 25~35cm，回覆表土 60m³。

新建排管开挖区域需进行表土剥离，其他临时占压的区域采用彩条布铺垫保护，不进行表土剥离（减少扰动破坏），本项目剥离厚度为 30cm，本项目表土剥离面积 45m²，表土剥离量 13.5m³，表土剥离后集中堆放于排管一侧，采取临时措施进行防护，施工结束后实施表土回覆及复垦，回覆面积 45m²，回覆厚度为 30cm，回覆表土 13.5m³。

综上，本工程合计保护表土面积 895m²，保护表土总量 268.5m³，其中包括剥离保护表土量 73.5m³，就地保护表土量 195m³。

表 3.2-1 本工程剥离表土及就地保护量统计表

项目分区	表土总量			保护表土总量				
	表土面积 (m ²)	表土厚度 (m)	表土数量 (m ³)	剥离 面积 (m ²)	剥离保护 表土量 (m ³)	铺垫 面积 (m ²)	就地保护 表土量 (m ³)	保护表土 总量 (m ³)
开槽埋管区	215	0.3	64.5	45	13.5	170	51	64.5
三通井区	680	0.3	204	200	60	480	144	204
合计	895		268.5	245	73.5	650	195	268.5

3.2.1.2 表土剥离时序

- 结合施工总体部署，表土剥离遵循“先保护、后施工，先剥离、再开挖”原则：
- （1）施工准备期：优先对占地区域开展表土剥离，为后续场地平整、基础开挖创造条件。
- （2）工程施工期：随施工推进分区、分段剥离，避免大面积裸露、长期堆置。
- （3）雨期管控：汛期及连续降雨期间暂停表土剥离作业，防止水土流失与表土冲刷流失。
- （4）完工衔接：表土剥离与后期覆土、植被恢复时序统筹安排，做到“剥离—堆存—回用”连续衔接。

3.2.1.3 表土剥离工艺与方法

- （1）清理地表
- 剥离前清除地表杂草、石块、建筑垃圾及根系，避免杂质混入表土。
- （1）分层剥离
- 采用人工配合小型机械分层剥离，厚度控制在 30cm，严禁深挖扰动深层生土，保证表土纯度与肥力。
- （2）控制扰动
- 施工机械沿规划路线作业，减少对周边未扰动表土的碾压、刮切和破坏；陡坡区域采用人工辅助剥离，防止滑坡。
- （3）就近转运堆存
- 剥离表土就近、就地集中堆存，转运过程中采取密闭或覆盖措施，减少沿途抛洒与扬尘。
- （4）质量管控
- 剥离过程中对表土质地、厚度、含石量进行现场检查，不符合回用要求的土料单独

堆放，不混入优质表土堆。

(5) 同步防护

剥离完成一段、防护一段，临时裸露面及时覆盖防尘网，堆土区设置围挡、排水沟，防止雨水冲刷造成水土流失。

3.2.2 表土就地保护

结合工程施工扰动特点，表土就地保护的包括开槽埋管区、三通井区，就地保护面积共计 650m²，就地保护表土量 195m³。开槽埋管区、三通井区施工作业区域和临时堆土区域因占压时间短、扰动强度低，表土保护以就地覆盖、轻扰动、原位恢复为主，既有效保护表土资源，又降低施工扰动，满足表土就地保护与生态快速恢复要求。

3.3 表土资源堆放和养护

3.3.1 表土堆放

(1) 堆置位置：

三通井区域剥离的表土与开挖的土方分开堆放，三通井区域开挖表土临时堆放机械作业带东侧，为 1#堆土区，堆土高度为 1.5m，堆土坡比 1:1.5，堆土面积约 75m²。

排管沟槽分层开挖，开挖的土方分层堆放于沟槽北侧，下层为表土，上层为一般土方，表土堆土高度为 0.5m，坡比为 1:2，表土顶部设置密目网苫盖以隔离表土和一般土，堆放于 3#堆土区。

(2) 堆置方式：堆土区应集中堆置于设计的指定位置。按照“先拦后弃”原则，堆土前，先在堆土区周边布设拦挡后方可堆存土方。当场地表面倒满后，表层土应保持一定适度透水性，利于后期苫盖期植被生长。同时土堆顶面应保持中间高于周边的三角状，便于排水。

(3) 堆存时间：表土临时堆土区自表土剥离存放开始至表土回填，堆存期均不超过半年。

(4) 防护措施：临时堆土的堆放造成大面积裸露边坡，如不采取有效的水土保持措施，将对当地的水土资源及生态环境带来不利的影响。临时堆放期间需密目网进行苫盖。

3.3.2 表土养护

表土养护核心是防止流失、污染，保障后续利用。根据《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T 45107-2024），表土堆放完工后，暂不再利用的，应根据对堆放时间采取必要的防护措施，防止土壤损失、污染。

（1）堆存期间养护

表土集中堆存后，采用密目网苫盖进行养护，防止雨水冲刷、风蚀扬尘及日晒导致有机质分解。堆体表面整理成缓坡形，四周设袋装土拦挡，如果堆土时间过长，则周边设置简易排水沟，避免积水浸泡造成板结、养分流失。定期检查覆盖物完好情况，出现破损及时修补，确保表土结构与肥力不受破坏。

（2）防压实养护

表土堆存区设置警示标识，严禁施工机械、车辆进入碾压，防止土壤密实化、孔隙度降低。堆体高度控制在合理范围，避免自重压实，必要时在堆体表层铺设秸秆、枯枝等疏松物料，保持土壤透气性。

（3）防污染养护

表土堆存点远离油料、化学品、建筑垃圾堆放区，防止污水、杂物渗入污染表土。若遇施工废水、泥浆可能漫流区域，提前布设挡水埂和导流设施，确保表土洁净。

（4）回铺前养护

表土回用前适当翻松晾晒，破除板结、改善团粒结构，恢复土壤通透性。剔除混入的石块、树根及杂质，保证表土均匀疏松，满足覆土与植被生长要求。

（5）回铺后养护

表土回铺到位后，及时进行平整、轻耙、保墒处理后恢复耕地或撒播草籽绿化，促进表土快速形成稳定地表覆盖，减少水土流失，实现表土资源长效保育。

本项目表土堆放时间半年之内，主体设计应考虑表土堆放时的养护措施，本方案将新增密目网苫盖、拦挡等措施，养护表土的同时防治水土流失。

3.4 表土利用

3.4.1 表土需求分析

将剥离的表土全部回覆于非硬化区域，并根据原占地类型进行复耕。回覆表土面积为 241m^2 ，回覆表土厚度为 25~35cm，共需回覆表土 73.5m^3 。

3.4.2 表土回覆

3.4.2.1 表土回覆面积及范围

结合项目水土流失防治分区及后期土地利用方向，表土回覆范围主要包括三通井区、开槽埋管区开挖区域，表土回覆总面积 241m²。根据土壤肥力、地形坡度及植被恢复需求，综合确定表土回覆厚度为 25~35cm，共需回覆表土 73.5m³。

表 3.4-1 表土回覆表 单位：万 m³

项目组成	表土剥离			表土回覆			临时堆存
	面积 (m²)	厚度 (m)	剥离量 (m³)	面积 (m²)	厚度 (m)	回覆量 (m³)	
三通井区	200	0.30	60	196	0.25~0.35	60	1#堆土区
开槽埋管区	45	0.30	13.5	45	0.30	13.5	3#堆土区
合计	245		73.5	241		73.5	

3.4.2.2 表土回覆时序、工艺及方法

(1) 表土回覆时序

表土回覆严格遵循“先整治、后回覆；先边坡、后平台；分段完工、分段回覆”的原则：①工程完工后期：主体工程及临时工程施工结束、场地清理完成后，立即开展表土回覆。②分区、分段实施：完成一个区域整治，随即回覆一个区域，减少地表裸露时间。③避开不利天气：雨天、大风天暂停回覆作业，防止表土流失、扬尘及冲刷。④与植被恢复同步：表土回覆完成后，7 日内开展撒播草籽、植草灌等植被恢复措施，实现“回覆—养护—绿化”连续衔接。

(2) 表土回覆工艺及方法

①回覆前场地整治

清除场地内建筑垃圾、石块、树根、杂物，平整地表，对压实区域进行适度松土，保证回覆后土壤疏松透气。

②表土转运与摊铺

采用人工配合小型机械将堆存表土转运至回覆区域，均匀摊铺、厚薄一致，避免局部堆积或漏覆。摊铺过程轻放轻铺，不造成二次压实。

③控制回覆厚度

覆土厚度需均匀，必要时，先进行覆土试验，确定控制设计标高，覆土厚度应满足植被生长要求。

④表土整平与疏松

回覆完成后进行人工或机械轻耙整平，破除板结，提高土壤孔隙度，改善保水保肥能力。

⑤防止水土流失

回覆后及时对边坡、坡脚设置简易拦挡，必要时覆盖防尘网临时防护，待植被覆盖形成后再撤除。

⑥后期养护管理

回覆表土实行保湿养护，适时洒水，严禁车辆碾压，为植被生长创造良好土壤环境，确保表土资源有效利用。

3.4.3 表土再利用

工程剥离表土全部用于本项目表土回覆，不涉及剩余表土再利用问题。

4. 临时堆土场选址与堆置

4.1 渣土来源及流向

根据主体设计，本项目挖填方的主要来源于表土剥离、三通井、排管、电缆沟的挖填等。剥离表土 73.5m^3 ，建设产生挖方 524m^3 ，回填土方 524m^3 ，无借方，无弃方。

本项目未设置专门的临时堆土场，主要是沿沟道一侧和基坑周边堆放临时开挖的土方，位于平地，堆高未超过 5m，施工期仅为 2 个月。

表 4.1-1 临时堆土区土方来源及流向表

编号	位于	渣土来源	组成	数量	堆存时间	流向
1#	三通井区	三通井开挖区域表土剥离	堆放表土	60m^3	2027.3~2027.4	全部回覆利用
2#	三通井区	三通井开挖一般土	转运一般土	351m^3	2027.3~2027.4	
3#	开槽埋管区	排管开挖区域剥离表土及开挖一般土	堆放表土及一般土	81.5m^3 包括： 13.5m^3 （表土） 68m^3 （一般土）	2027.3~2027.4	
4#	开槽埋管区	电缆沟开挖一般土	转运一般土	105m^3	2027.3~2027.4	

4.2 选址、堆置方案与级别

本项目拟布设 4 处临时堆土区，用于土方堆放、土方转运，堆放面积约 610m^2 。

1#堆土区：三通井区域剥离的表土与开挖的土方分开堆放，三通井区域开挖表土临时堆放机械作业带东侧，为 1#堆土区，堆土高度为 1.5m，堆土坡比 1:1.5。

2#堆土区：三通井区域开挖的土方临时堆放机械作业带东侧，为 2#堆土区，堆土高度为 1.5m，堆土坡比 1:1.5。

3#堆土区：排管沟槽分层开挖，开挖的土方分层堆放于沟槽北侧，下层为表土，上层为一般土方，表土堆土高度为 0.5m，坡比为 1:2，表土顶部设置密目网苫盖以隔离表土和一般土，一般土堆土高度为 1.5m，堆土坡比 1:1.5。

4#堆土区：电缆沟沟槽分层开挖，开挖的土方分层堆放于沟槽北侧，堆土高度为 1.5m，堆土坡比 1:1.5。

边坡统一修整，坡度放缓至安全范围，防止溜塌。堆置过程由远及近、循序渐进，

同步预留场内运输通道，保障土方转运顺畅。堆存期间全程落实覆盖水土保持措施，施工结束后按规划及时清运土方，并开展场地平整工作。

临时堆土区布设情况见下表。

4.2-1 临时堆土区布设一览表

堆土区 编号	位置	占地面 积(m ²)	堆土高 度 (m)	堆土放 坡	堆土容 量 (m ³)	堆渣量 (m ³)	后期 恢复 利用 方向
1#	三通井东侧	75	1.5	1:1.5	63	60m ³ （表土）	复耕
2#	三通井东侧	325	1.5	1:1.5	355	351m ³ （一般土）	
3#	排管北侧	100	1.5	1:1.5	85	81.5m ³ 包括： 13.5m ³ （表土） 68m ³ （一般土）	
4#	电缆沟北侧	110	1.5	1:1.5	108	105	
合计		610					

5. 水土流失分析与预测

5.1 水土流失现状

经现场调查，项目建设区水土流失总体状况较好，本项目施工增加的人为干扰对植被有一定的影响，但只要注意采取防护措施，一般不会引发大的水土流失，不会对当地的农业生产造成影响。

根据《湖北省水土保持规划（2016~2030 年）》和《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区所在地为南方红壤区，土壤容许土壤流失量为 500t/（km²·a）。根据《2024 年随州市水土保持监测公告》，广水市水土流失现状如下表：

表 5.1-1 项目区水土流失面积统计表 单位：km²

流失面积	水土流失占比（%）	各侵蚀强度等级水土流失面积及比例										水土保持率（%）
		轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈		
		面积	比例（%）	面积	比例（%）	面积	比例（%）	面积	比例（%）	面积	比例（%）	
402.90	15.23	286.71	71.16	74.57	18.51	25.69	6.38	14.87	3.69	1.06	0.26	84.77

5.2 水土流失影响因素分析

5.2.1 工程建设对水土流失的影响因素分析

据工程设计和施工规划等有关技术资料 and 特性，结合当地水土流失现状及水土保持要求，经综合分析可知，本项目建设将带来土地占用、工程开挖、临时施工占地及临时堆土等问题。本项目施工过程中水土流失影响因素分析详见表 5.2-1。

自然恢复期工程建设破坏的地面已采取工程措施及植物措施，可发挥固土保水的作用，能达到保护环境、恢复生态的目的。因此工程建成后，自然恢复期的水土流失可以大大减少，工程造成的水土流失主要发生在施工准备期及施工期。

表 5.2-1 施工期可能产生水土流失的影响因素一览表

分区	时期	施工内容及水土流失影响分析
三通井区	施工准备	材料堆放，踩踏地表
	基础施工	扰动地表，损坏植被，缆沟开挖，临时堆土，土方回填，材料堆放压占
	安装及调试	植被未恢复，部分地面裸露
开槽埋管区	施工准备	材料堆放，踩踏地表
	基础施工	扰动地表，损坏植被，缆沟开挖，临时堆土，土方回填，材料堆放压占
	安装及调试	植被未恢复，部分地面裸露

5.2.2 扰动原地表面积

根据同类项目建设经验，本项目占地范围在建设期内将全部扰动，因此本项目扰动地面积为 1155m²。

5.2.3 损毁植被面积

本工程电缆沟施工区域由同期工程“随州广水北环 110kV 变电站扩建工程”场平，电缆沟区域不涉及损毁植被。新建三通井、新建排管区域现状地表为果园(0201)，不涉及损毁植被。

5.2.4 废弃（土、石、渣）量

根据土石方平衡，本项目总挖方 524m³，总填方 524m³，无借方，无弃方。

5.3 土壤流失量预测

5.3.1 预测单元及时段

（1）预测单元

预测单元确定应按地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则划分，本项目水土流失预测根据不同预测单元划分为三通井区、开槽埋管区 2 个预测单元。工程预测单元划分及其面积如表 5.3-1 所示。

（2）预测时段

水土流失预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

1) 施工期

施工期为 2027 年 3 月~2027 年 4 月，施工时间超过一个雨季长度的按照一年计算，不超过雨季长度的按照所占雨季长度的比例计算。

2) 自然恢复期

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，应根据当地自然条件确定，一般情况下湿润区取 2 年，半湿润区取 3 年，干旱半干旱区取 5 年。本项目自然恢复期从 2027 年 5 月~2029 年 4 月，共计 2 年。

具体预测时段划分见表 5.3-1。

表 5.3-1 预测单元预测面积及预测时段一览表

预测单元			扰动方式	规模	扰动面积	挖填方量	预测时段
					(m²)	(m³)	(a)
开槽埋管区	施工期	开挖区	工程开挖面	小	125	173	0.33
		机械作业带区	植被破坏型	小	140		
		堆土作业带区	工程堆积体	小	210	173	
	自然恢复期		植被破坏型	小	440		2
三通井区	施工期	开挖区	工程开挖面	小	200	351	0.33
		机械作业带区	植被破坏型	小	80		
		堆土作业带区	工程堆积体	小	400	351	
	自然恢复期		植被破坏型	小	676		2

5.3.2 土壤侵蚀模数

(1) 扰动前（原地貌）土壤侵蚀模数

本项目建设区土地利用现状主要为果园，详见表 5.3-2。

表 5.3-2 工程扰动范围内原地貌土壤侵蚀模数

序号	土地利用类型	坡度区间 (°)	林草覆盖率 (%)	平均土壤侵蚀模数	土壤侵蚀强度
				[t/ (km²·a)]	
1	果园 (0201)	0~5		500	轻度

(2) 扰动后土壤侵蚀模数

工程扰动后的土壤流失量，采取实地调查和测算导则计算法相结合的方法综合确定。

本项目扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），扰动后各侵蚀单元的计算如下：

1) 植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数

①土壤侵蚀模数计算公式

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）计算土壤侵蚀模数，土壤侵蚀模数计算公式如下：

$$M_{yz} = RKL_yS_yBETA$$

式中： M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R ——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/（hm²·h）；

K ——土壤可蚀性因子，t·hm²·h/（hm²·MJ·mm）；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——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， hm^2 。

②降雨侵蚀力因子

本项目有多年平均降雨资料，降雨侵蚀力因子 R 取值 R_d ，计算多年平均降雨侵蚀力因子。

$$R_d = 0.067 P_d^{1.627}$$

式中：

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

P_d ——多年平均降雨量， mm 。

经计算取值，广水市降雨侵蚀力因子取值 $5042.07\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ；

③土壤可蚀性因子

本项目无标准小区观测资料，且无法测量土壤粒径组成，参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)附录 C 选用土壤可蚀性因子值。通过查询，土壤可蚀性因子为 0.0049。

④坡长因子

坡长因子按下式计算：

$$L_y = (\lambda/20)^m$$

$$\lambda = \lambda_x \cos\theta$$

式中： λ ——计算单元水平投影坡长度， m ，对一般扰动地表，水平投影坡长 $\leq 100\text{m}$ 时按实际值计算，水平投影坡长 $> 100\text{m}$ 按 100m 计算；

θ ——计算单元坡度， $(^\circ)$ ，取值范围为 $0^\circ \sim 90^\circ$ ；

m ——坡长指数，其中 $\theta \leq 1^\circ$ 时， m 取 0.2； $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$ 时， m 取 0.3； $3^\circ < \theta \leq 5^\circ$ 时， m 取 0.4； $\theta > 5^\circ$ 时， m 取 0.5；

λ_x ——计算单元斜坡长度， m 。

⑤坡度因子

坡度因子按下式计算：

$$S_y = -1.5 + \frac{17}{1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}}$$

式中： θ 为坡度，坡度 $\leq 35^\circ$ 时按实际值计算，超过 35° 按 35° 计算，坡度为 0° 时，坡度因子取 0。

e ——自然对数的底，取 2.72。

⑥植被覆盖因子

一般扰动地表计算单元为其他草地或灌木林地时，采用照相法或目估法实地测量植被覆盖度，参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）确定或运用线性插值确定植被覆盖因子。灌草混合植被以灌木林地对待。

一般扰动地表计算单元为乔木林地时，采用照相法或目估法实地测量郁闭度和植被覆盖度，参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）确定或运用线性插值确定植被覆盖因子。乔灌草混合植被以乔木林地对待。以乔木质量测量郁闭度，以灌草质量测量植被覆盖度。

一般扰动地表计算单元为农地时，植被覆盖因子值取 1.0。

⑦工程措施因子

没有水土保持工程措施，工程措施因子值应取 1。

⑧耕作措施因子

一般扰动地表原地表为非农地，耕作措施因子值取 1。如一般扰动地表原地表为农地，应考虑耕作措施因子值，可按下式计算。

$$T = T_1 T_2$$

式中： T_1 ——种植方式因子，无量纲，具体取值见规范；

T_2 ——轮作制度因子，无量纲，具体取值见规范。

由植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量公式，可得土壤侵蚀模数的计算公式为：

$$M_{yz}' = RKL_y S_y BETA \times 100$$

经过对工程施工区的气候条件、地形地貌、土壤、植被、水土流失状况等方面的综合分析，扰动后土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。

2) 地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量计算公式如下：

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$$

$$K_{yd}=NK$$

式中： M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

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

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲。无条件实测时，可取值 2.13。

其他符号意义同前。

由地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量公式，可得土壤侵蚀模数的计算公式为：

$$M_{yd}' = RK_{yd}L_yS_yBETA \times 100$$

经过对工程施工区的气候条件、地形地貌、土壤、植被、水土流失状况等方面的综合分析，扰动后土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。

3) 上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数

①土壤侵蚀模数计算公式

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量计算公式如下：

$$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$$

式中： M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

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

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；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

②上方无来水工程开挖面土质因子

$$G_{kw}=0.004e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho}$$

式中：SIL 为粉粒（0.002~0.05mm）含量，取小数；

CLA 为黏粒（<0.002mm）含量，取小数；

ρ 为土体密度， g/cm^3 ；

③坡长因子

$$L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57}$$

式中： λ 为坡长，m；

④坡度因子

$$S_{kw}=0.8\sin\theta+0.38$$

式中： θ 为坡度（°）

由上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量公式，可得土壤侵蚀模数的计算公式为：

$$M_{kw}'=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A\times 100$$

经过对工程施工区的气候条件、地形地貌、土壤、植被、水土流失状况等方面的综合分析，扰动后土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。

4) 上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数

①土壤侵蚀模数计算公式

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量计算公式如下：

$$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$$

式中： M_{dw} ——上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量，t；

X ——工程堆积体形态因子，无量纲；

R ——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)；

G_{dw} ——上方无来水工程堆积体土石质因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

L_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积，hm²。

②工程堆积体形态因子

锥形堆积体形态因子取 0.92，侵蚀面为倾斜平面的堆积体形态因子取 1.00。

③降雨侵蚀力因子

参照一般扰动地表降雨侵蚀力计算公式计算。

④土石质因子

$$G_{dw}=a_1e^{b_1\delta}$$

式中： a_1 、 b_1 为上方无来水工程堆积体土石质因子系数；

为计算单元侵蚀面土体砾石含量，重量百分数，取小数（如 0.1、0.2、0.3...）。

⑤坡长因子

$$L_{dw}=(\lambda/5)^f$$

式中： f 为上方无来水工程堆积体坡长因子系数，取值与土壤类型有关。

⑥坡度因子

式中： d_l 为上方无来水工程堆积体坡度因子系数，取值与土壤类型有关。

由上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量公式，可得土壤侵蚀模数的计算公式为：

$$M_{dw}' = XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A \times 100$$

经过对工程施工区的气候条件、地形地貌、土壤、植被、水土流失状况等方面的综合分析，扰动后土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。

表 5.3-3 植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数（施工期）

计算单元	M_{yz}	R	K	L_y	m	λ	λ_x	COS θ	$\theta(^{\circ})$	Sy	sin θ	B	E	T
	t/($km^2 \cdot a$)	MJ·mm/($hm^2 \cdot h$)	t· $hm^2 \cdot h$ /($hm^2 \cdot MJ \cdot mm$)			m								
三通井区机械作业带区	774	5042.07	0.0049	0.92	0.3	14.99	15	1.00	2	0.37	0.03	1	1	0.914
开槽埋管区机械作业带	774	5042.07	0.0049	0.92	0.3	14.99	15	1.00	2	0.37	0.03	1	1	0.914

表 5.3-4 植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数（自然恢复期）

计算单元	M_{yz}	R	K	L_y	m	λ	λ_x	COS θ	$\theta(^{\circ})$	Sy	sin θ	B	E	T
	t/($km^2 \cdot a$)	MJ·mm/($hm^2 \cdot h$)	t· $hm^2 \cdot h$ /($hm^2 \cdot MJ \cdot mm$)			m								
三通井区	434	5042.07	0.0049	0.94	0.2	15	15	1.00	1	0.20	0.02	1	1	0.914
开槽埋管区	434	5042.07	0.0049	0.94	0.2	15	15	1.00	1	0.20	0.02	1	1	0.914

表 5.3-5 上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数（施工期）

计算单元	Mkw	R	Pd	Gkw	ρ	SIL	CLA	Lkw	λ	λ_x	COS θ
	t/($km^2 \cdot a$)	MJ·mm/($hm^2 \cdot h$)	mm	t· $hm^2 \cdot h$ /($hm^2 \cdot MJ \cdot mm$)	g/cm ³	无量纲	无量纲	无量纲	m		
三通井区开挖区	3428	5042.07	993.7	0.0040	1.85	0.002	0.001	1.91	1.61	6.21	0.26
开槽埋管区开挖区	3428	5042.07	993.7	0.0040	1.85	0.002	0.001	1.91	1.61	6.21	0.26

表 5.3-6 上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数（施工期）

计算单元	Mdw	X	R	Pd	Gdw	a1	b1	δ	Ldw	fl	λ	Sdw	d1
	t/($km^2 \cdot a$)		MJ·mm/($hm^2 \cdot h$)	mm	t· $hm^2 \cdot h$ /($hm^2 \cdot MJ \cdot mm$)				无量纲			无量纲	
三通井区堆土作业带区	5962	0.92	5042.07	993.7	0.0077	0.042	-3.379	0.50	0.72	0.632	3	2.1	1.26
开槽埋管区堆土作业带	5962	0.92	5042.07	993.7	0.0077	0.042	-3.379	0.50	0.72	0.632	3	2.1	1.26

表 5.3-7 本项目各预测单元施工期和自然恢复期的土壤侵蚀模数表

预测单元			扰动面积	土壤侵蚀模数
			(m²)	t/ (km²·a)
开槽埋管区	施工期	管沟开挖区	125	3428
		机械作业带区	140	774
		堆土作业带区	210	5962
	自然恢复期		440	434
三通井区	施工期	管沟开挖区	200	3428
		机械作业带区	80	774
		堆土作业带区	400	5962
	自然恢复期		676	434

经加权平均值计算，各预测分区施工期和自然恢复期的土壤侵蚀模数，详见下表

表 5.3-8 各分区土壤侵蚀模数表一览表 单位 t/ (km²·a)

预测分区	背景值	施工期		自然恢复期	
	土壤侵蚀模数	扰动面积 (m²)	土壤侵蚀模数	扰动面积 (m²)	土壤侵蚀模数
开槽埋管区	500	475	3766.06	440	434
三通井区	500	680	4606.35	676	434
合计		1155		1116	

5.3.3 预测结果

工程建设造成水土流失量主要由两部分组成，一是由于施工区项目建设扰动地貌、损坏土地和植被造成水土保持功能降低甚至丧失，导致土壤侵蚀加剧而增加的水土流失量；二是因为项目建设造成临时弃土、弃渣不合理堆放而增加的水土流失量。

工程建设所造成土壤流失量采用土壤侵蚀模数法进行预测，预测公式如下：

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

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

式中：W——土壤流失量，t；

Δ W——新增土壤流失量，t；

F_{ji}——某时段某单元的预测面积，km²；

M_{ji}——某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/ (km².a) ；

ΔM_{ji}——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数，t/ (km².a) ；

T_{ji}——某时段某单元的预测时间，a；

i——预测单元，i=1、2、3，……，n；
j——预测时段，j=1、2，指施工期和自然恢复期。

本项目施工期（包括施工准备期）和自然恢复期可能造成水土流失量预测结果详见表 5.3-9、5.3-10。

表 5.3-9 工程建设可能造成水土流失量预测结果

项目分区	预测时段	土壤侵蚀背景值	扰动后侵蚀模数	侵蚀面积	侵蚀时间	背景流失量	预测流失量	新增流失量
		t/（km ² ·a）	t/（km ² ·a）	m ²	a	t	t	t
开槽埋管区	施工期	500	3766.06	475	0.33	0.08	0.59	0.51
	自然恢复期	500	434	440	2	0.44	0.38	
	小计					0.52	0.97	0.51
三通井区	施工期	500	4606.35	680	0.33	0.11	1.03	0.92
	自然恢复期	500	434	676	2	0.68	0.59	
	小计					0.79	1.62	0.92
合计	施工期			1155		0.19	1.62	1.43
	自然恢复期			1116		1.12	0.97	
	合计					1.31	2.59	1.43

表 5.3-10 流失量统计表 单位：t

防治区	背景流失量	预测流失量	新增流失量
开槽埋管区	0.52	0.97	0.51
三通井区	0.79	1.62	0.92
合计	1.31	2.59	1.43

5.4 水土流失危害分析

5.4.1 对区域生态环境的影响

工程建设过程中，原地貌受到一定程度的破坏，施工使部分地表裸露，扰动了原土层和岩层，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀、浅沟和切沟侵蚀创造了条件，如不采取防护措施，将对项目区的水土资源带来不利影响。

如不采取有效的水土保持措施，在降雨和人为因素的作用下，会加剧临时堆土的水土流失。此外，还可能使周围土壤中的有机质流失，土壤结构遭到破坏，土地条件改变，土地生产力降低，给迹地恢复工作增加难度。

5.4.2 对工程本身可能造成的危害

项目的土石方工程有场地平整、基础开挖等，机械碾压等施工行为将影响这些单元土层的稳定性，加剧水土流失。如不及时做好相应治理，极易对工程周边植被产生影响，造成原地表形态的改变，从而对工程的正常运行造成影响。

因此，应严格按照水土保持“三同时”制度落实水土保持防护措施，以减少因施工造成的水土流失。

5.4.3 指导性意见

(1) 预测分析

经过分析预测，本项目建设过程中如不采取有效的水土保持措施，可能导致的水土流失总量为 2.59t，其中新增水土流失总量为 1.43t。

从时段来看，本项目建设过程中可能产生的水土流失主要发生于施工期；从区域来看，三通井区为水土流失重点区域。因此，在施工建设中，应重点防治以上各区施工期产生的水土流失。

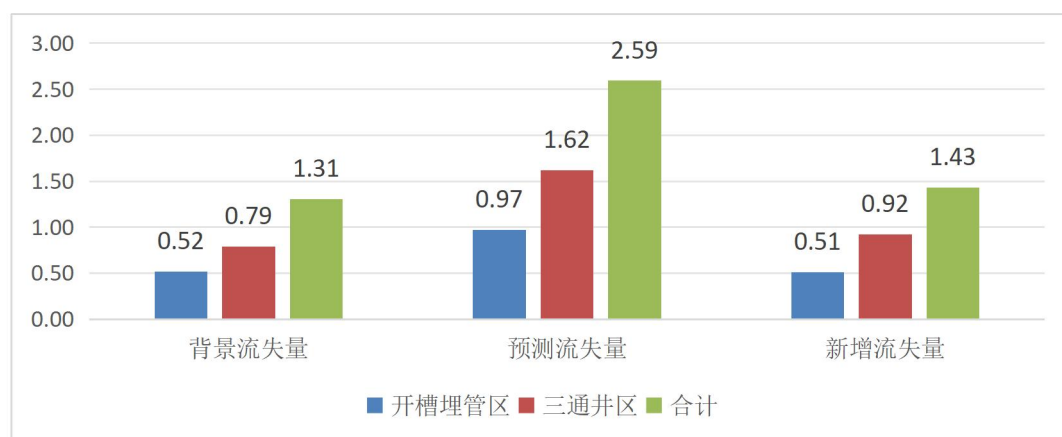


图 5.4-1 水土流失分析图

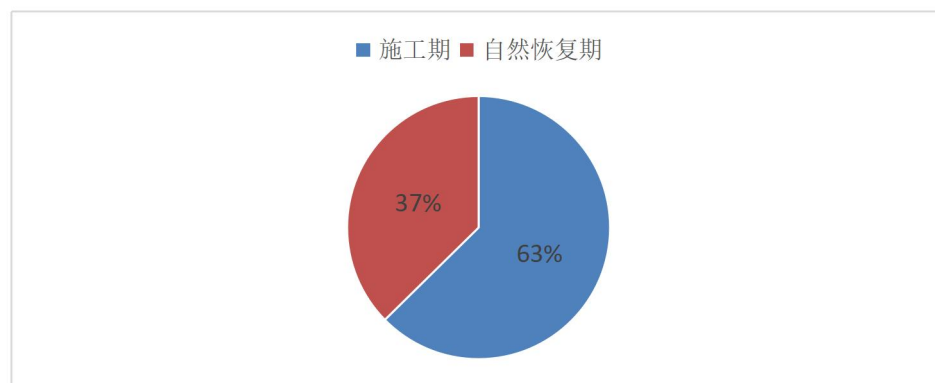


图 5.4-2 水土流失重点时段分析图

(2) 指导性意见

根据预测结果，水土流失发生的主要时期为施工期，重点部位是三通井区。因此，要加强主体工程施工进度的紧凑安排、突出重点时段重点部位的防治，特别是在施工过程中，要注意及时覆盖，土建施工期间尽量避开强降雨和大风天气，合理安排施工时序，尽量减少地表裸露面积和裸露时间，以减少水土流失的原动力，将水土流失降到最低。

6. 水土流失防治

6.1 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50433-2018）规定，水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地及其他使用与管辖区域。根据本工程建设特点，水土流失防治责任范围 1155m²，其中永久占地 39m²，临时占地 1116m²。

表 6.1-1 水土流失防治责任范围面积统计表

项目分区	水土流失防治责任范围（m ² ）
三通井区	680
开槽埋管区	475
合计	1155

6.2 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中“设计水平年应为主体工程完工后的当年或下一年”的规定，本项目预计 2027 年 3 月开工，于 2027 年 4 月完工。因此本方案设计水平年为 2027 年。

6.3 水土流失防治目标

（1）执行标准等级

本项目位于随州市广水市，根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 号）、《湖北省水土保持规划（2016-2030 年）》，项目区不属于国家级、省级水土流失重点治理区和预防区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50423.68-2018），本项目位于农村，本项目水土流失防治标准执行南方红壤区二级防治标准。

（2）防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50423.68-2018）的规定，水土流失防治标准指标包括水土流失治理度、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。其中土壤流失控制比、林草覆盖率根据下列原则进行调整：

1) 土壤流失控制比为 1.0，由于项目土壤侵蚀强度为轻度，故土壤流失控制比提高 0.15。

工程各防治区调整后的防治目标见表 6.3-1。

表 6.3-1 水土流失防治标准指标取值表

序号	防治指标	二级标准		修正值						采用标准		修正说明
		施工期	设计水平年	干旱程度	土壤侵蚀强度	地形	城市区	林草植被限制	其他	施工期	设计水平年	
1	水土流失治理度 (%)	-	95							-	95	不做调整
2	土壤流失控制比	-	0.85		+0.15					-	1.0	按土壤侵蚀强度,应不小于 1
3	渣土防护率 (%)	90	95							90	95	不做调整
4	表土保护率 (%)	87	87							87	87	不做调整
5	林草植被恢复率 (%)	-	95							-	95	不做调整
6	林草覆盖率 (%)	-	22							-	22	不做调整

6.4 防治区划分

在本项目确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、水土流失影响等，将水土流失防治责任范围划分为三通井区、开槽埋管区 2 个一级防治分区。水土流失防治分区详见表 6.4-1。

表 6.4-1 水土流失防治分区一览表

项目分区	水土流失防治责任范围 (m²)
三通井区	680
开槽埋管区	475
合计	1155

6.5 措施总体布局

根据水土流失预测结果和分区防治特点，结合施工区自然环境状况，确定各区的措施布置。措施配置中，遵照重点治理与面上防治相结合，植物措施与工程措施相结合的原则，以工程措施为先导控制大面积、高强度水土流失，为植物措施的实施创造条件；临时占地及临时堆土区域应加强临时措施防护，严格控制施工过程中的水土流失；同时以植物措施、工程措施和临时措施相配套，形成完整的水土流失防护体系，提高水土保持效果、改善生态环境。

主体工程设计中未对本工程水土保持措施进行专项设计，本方案拟采用工程措施与临时防护措施相结合的方式防止水土流失，使整个工程形成一个较为完善的水土流失防

治体系。

三通井区：施工前对三通井区开挖区域进行表土剥离，堆放在开挖区一侧，施工过程中临时堆土布设编织袋拦挡、密目网苫盖、临时排水、沉沙措施进行防护，施工完毕后回覆表土、土地整治，交还农民复耕。临时堆土带、施工作业带施工过程中采用彩条布铺垫对扰动区域进行表土保护，施工完毕后土地整治，除预留的检查井出入口硬化外，三通井结构区域顶部覆土 0.25m，该区域撒播草籽约 60m²，其他基坑肥槽区域交还农民复耕。

开槽埋管区：施工前对开槽埋管区开挖区域进行表土剥离，堆放在开挖区一侧，施工过程中临时堆土布设密目网苫盖、临时排水、沉沙措施，施工完毕后回覆表土、土地整治，交还农民复耕。临时堆土带、施工作业带施工过程中采用彩条布铺垫对扰动区域进行表土保护，施工完毕后土地整治，交还农民复耕。

本项目水土流失防治措施体系见表 6.5-1。

表 6.5-1 水土流失防治措施体系表

项目分区	水土流失防治体系		
	工程措施	植物措施	临时措施
三通井区	表土剥离与回覆、土地整治	撒播草籽	编织袋拦挡、密目网苫盖、彩条布铺垫、临时排水沟、临时沉沙池
开槽埋管区	表土剥离与回覆、土地整治	/	彩条布铺垫、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池

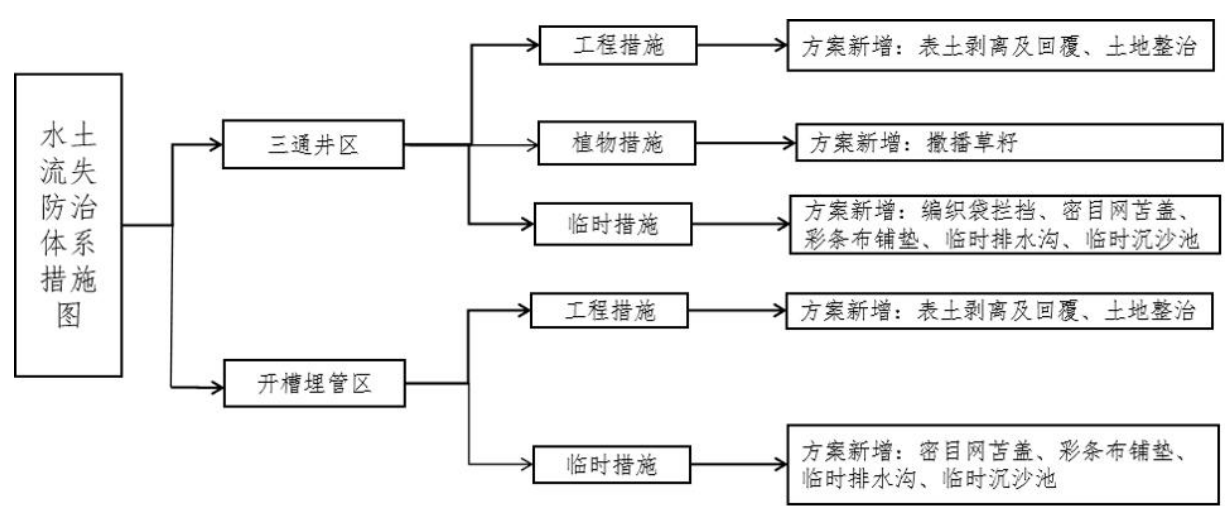


图 6.5-1 水土流失防治措施体系图

6.6 措施设计

6.6.1 设计原则

- (1) 水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施相结合的原则；
- (2) 与主体工程相互协调原则；
- (3) 经济性原则；
- (4) 可靠性与可行性原则；
- (5) 措施布设与区域环境相协调。

6.6.2 设计标准

(1) 工程措施

土地整治参照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，工程属于南方红壤区，考虑项目表土厚度等因素，土地整治后表土厚度按 15cm~30cm 的标准。

(2) 临时措施

1) 本工程临时截排水措施设计标准按 5 年一遇最大 10min 降雨强度。

2) 施工过程中，临时堆土采取拦挡措施。

3) 对施工剥离的地表熟土，进行单独防护，施工结束后回覆表土。针对剥离的表土及临时堆土进行防护，采用编织袋装土叠砌及用密目网遮盖。

6.6.3 水土保持措施设计

6.6.3.1 三通井区

1) 工程措施

表土剥离及回覆：新建三通井开挖区域需剥离表土，本项目剥离厚度为 30cm，本项目表土剥离面积 200m²，表土剥离量 60m³，表土剥离后集中堆放于 1#表土堆土区，采取临时措施进行防护，施工结束后除井口区域外，其他区域均实施表土回覆及复垦，回覆面积 196m²，回覆厚度为 25~35cm，回覆表土 60m³。

土地整治：本方案设计施工结束后交还给当地村民耕种前对新建三通井进行土地整治，有利于植物生长，土地整治面积为 676m²。

2) 植物措施

撒播草籽：施工完毕后除预留的检查井出入口硬化外，三通井结构区域顶部覆土 0.25m，该区域撒播草籽约 60m²，其他基坑肥槽区域交还农民复耕。草籽选用狗牙根，按照 80kg/hm²草籽用量均匀撒播，并采用表土进行表面覆盖，以利于保水保墒，促进草籽发芽生长，提高成活率，需狗牙根 0.48kg。

3) 临时措施

临时排水沟、沉沙池：施工过程中降雨条件下易产生泥沙冲刷，为减少土壤流失，方案设计在三通井区周边内设置临时排水沟，排水沟出口设置临时沉沙池措施。临时排水沟断面为梯形，断面尺寸为：上顶 0.6m、下底 0.3m、深 0.3m，长度为 123m，临时排水沟开挖土方量共计 17m³。方案设计临时沉沙池 1 个，单个沉沙池的尺寸为：长×宽×深=2m×2m×1.0m，单个临时沉沙池开挖土方量 2.5m³，沉沙池水平流速为 0.1m/s，停留时间 30s，单个沉沙池容积为 2.5m³，临时沉沙池开挖土方量共计 2.5m³。

编织袋拦挡：施工过程中由于土石方开挖与回填不能同步，进行拦挡防护。为防止临时堆土可能造成的水土流失，电缆沟沿线堆积的土方量较少，零散堆放的土方实施边坡夯实并苫盖的措施；三通井口东侧集中临时堆土区周边采用编织袋装土沿堆土区边缘设置拦挡，拦挡结构底部嵌入原状土 0.2m 以增强稳定性，并在迎水侧铺设防雨布防止雨水冲刷。本方案采用填土编织袋对三通井口东侧集中临时堆土区进行拦挡防护。临时堆土区堆土平均高度 1.5m，堆土边缘进行放坡，坡度设计为 1:1.5，以保持土体自然稳定。堆土边缘采用填土编织袋拦挡，编织袋挡墙横截面设计为上底宽 0.5m、下底宽 1.5m、高 0.5m 的梯形断面，可用于回填使用。拦挡长度为 80m，需编织袋填筑 40m³。

彩条布铺垫：为减少施工期施工区地表植被的破坏，地表铺垫一层彩条布进行防护。经计算，三通井施工区需彩条布铺垫面积为 480m²。

密目网苫盖：由于临时堆土表面土质疏松，降雨时极易引发水土流失，本方案采用密目网备用，降雨前进行密目网苫盖，防止雨水冲刷造成较大水土流失。同时，考虑到施工过程中部分区域存在裸露坡面及土体，本方案对该区域采用密目网进行密目网苫盖，防止雨水冲刷。共铺设密目网苫盖 520m²。

6.6.3.2 开槽埋管区

1) 工程措施

表土剥离及回覆：本工程电缆沟施工区域由同期工程“随州广水北环 110kV 变电站扩建工程”场平，施工结束沟槽土方回填后由同期工程实施表土回覆及复垦。本工程进场前现场已无表土，电缆沟区域无表土，无需剥离表土，施工结束后由同期工程回覆表土。

新建排管区域开挖需剥离表土，本项目剥离厚度为 30cm，本项目表土剥离面积 45m²，表土剥离量 13.5m³，表土剥离后集中堆放于 3#堆土区，采取临时措施进行防护，施工结束后实施表土回覆及复垦，回覆面积 45m²，回覆厚度为 30cm，回覆表土 13.5m³。

土地整治：本方案设计施工结束后交还给当地村民耕种前对新建排管区域进行土地

整治,有利于植物生长,土地整治面积为 215m²。

2) 临时措施

临时排水沟、沉沙池:施工过程中降雨条件下易产生泥沙冲刷,为减少土壤流失,沟槽沿线临时堆土堆放时相当于临时挡水土埂,方案设计在开槽埋管另一侧设置临时排水沟,排水沟出口设置临时沉沙池措施。临时排水沟断面为梯形,断面尺寸为:上顶 0.6m、下底 0.3m、深 0.3m,长度为 40m,临时排水沟开挖土方量共计 5m³。方案设计临时沉沙池 1 个,单个沉沙池的尺寸为:长×宽×深=2m×2m×1.0m,单个临时沉沙池开挖土方量 2.5m³,沉沙池水平流速为 0.1m/s,停留时间 30s,单个沉沙池容积为 2.5m³,临时沉沙池开挖土方量共计 2.5m³。

彩条布铺垫:为减少施工期施工区地表植被的破坏,地表铺垫一层彩条布进行防护。经计算,开槽埋管施工区需彩条布铺垫面积为 350m²。

密目网苫盖:由于临时堆土表面土质疏松,降雨时极易引发水土流失,本方案采用密目网备用,降雨前进行密目网苫盖,防止雨水冲刷造成较大水土流失。同时,考虑到施工过程中部分区域存在裸露坡面及土体,本方案对该区域采用密目网进行密目网苫盖,防止雨水冲刷。共铺设密目网苫盖 403m²。

6.6.4 防治措施工程量

工程措施:表土剥离 73.5m³、表土回覆 73.5m³、土地整治 891m²;

植物措施:撒播草籽 60m²;

临时措施:临时排水沟 22m³、临时沉沙池 5m³、编织袋拦挡 40m³、彩条布铺垫 830m²、密目网苫盖 923m²。

水土保持防治措施工程量汇总表见表 6.6-1。

表 6.6-1 本项目水土保持防治措施工程量汇总表

防治措施		单位	三通井区	开槽埋管区	合计
工程措施	表土剥离	m³	60	13.5	73.5
	表土回覆	m³	60	13.5	73.5
	土地整治	m²	676	215	891
植物措施	撒播草籽	m²	60		60
临时措施	临时排水沟	m³	17	5	22
	临时沉沙池	m³	2.5	2.5	5
	编织袋拦挡	m³	40		40
	彩条布铺垫	m²	480	350	830
	密目网苫盖	m²	520	403	923

6.7 实施进度

（1）进度安排原则

根据水土保持技术规范要求，水土保持措施实施计划安排原则如下：

- 1）按照“三同时”原则，坚持预防为主，及时防治。
- 2）永久性占地区工程措施坚持“先防护、后施工”的原则。
- 3）工程临时堆土坚持“先防护、后堆放”的原则，控制堆土区的水土流失。
- 4）临时占地区及时拆除并进行场地清理整治；植物措施应及时实施。

（2）分年度措施实施计划

预计本项目施工期为 2027 年 3 月至 2027 年 4 月。

表 6.6-2 水土保持工程进度表

项目			2027 年	
			3 月	4 月
开槽埋管区	主体工程		■■■■■■	■■■■■■
	工程措施	表土剥离	■■■■■■	
		表土回覆		■■■■■■
		土地整治		■■■■■■
	临时措施	临时排水沟、临时沉沙池、彩条布铺垫、密目网苫盖	■■■■■■■■■■	
三通井区	主体工程		■■■■■■	■■■■■■
	工程措施	表土剥离	■■■■■■	
		表土回覆		■■■■■■
		土地整治		■■■■■■
	植物措施	撒播草籽		■■■■■■
	临时措施	临时排水沟、临时沉沙池、编织袋拦挡、彩条布铺垫、密目网苫盖	■■■■■■■■■■	

注：主体工程；■■■■■■水土保持工程■■■■■■■■■■

7. 水土保持监测

7.1 监测范围与时段

7.1.1 监测范围

本项目水土保持监测范围即水土流失防治责任范围，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），生产建设项目水土流失防治责任范围为永久征地、临时占地及其他使用与管辖区域，本项目水土流失防治责任范围 1155m²，其中永久占地 39m²，临时占地 1116m²。

7.1.2 监测时段

本项目属于建设类项目，由于工程施工准备期较短，施工扰动与施工期类似，因此，本方案将施工准备期纳入施工期。水土保持监测时段将划分为施工期前、施工期（包括施工准备期）和设计水平年。

施工期前：接受监测任务后，在项目开工前，进行项目区原地貌、土壤植被、土地利用类型以及水土流失背景值等项目的监测。

施工期（包括施工准备期）：本项目施工期监测预计从 2027 年 3 月开工建设，2027 年 4 月完工。该监测时段为水土保持监测重点时段。

设计水平年：本项目设计水平年为主体工程完工投产后当年，预计从 2027 年 5 月投产至 2027 年 12 月结束。

监测时段：预计从 2027 年 3 月至 2027 年 12 月。

7.2 监测内容、方法、频次与点位布设

7.2.1 监测内容

施工准备期水土保持监测内容主要包括水土流失背景值，项目区气象、水文、土壤、植被以及水土流失现状等；施工期主要包括项目施工全过程水土流失自然影响因素、各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。

（1）水土流失自然影响因素监测

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

（2）扰动土地

扰动土地情况监测方面，应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面

积和土石方挖填情况、临时堆土量及变化情况等，本工程无取土场及弃土场，但对临时堆土的占地面积及堆放方式进行监测。

（3）水土流失状况

重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等。

（4）水土流失防治成效

重点监测采取水土保持工程、临时措施的位置、数量以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。主要包括：工程措施的类型、数量、分布和完好程度；植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率，本项目无植物措施；临时措施的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进度情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

（5）水土流失危害

应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。主要包括：水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和强度；水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；生产建设项目造成的崩塌、滑坡、泥石流等灾害；对生态敏感区、江河湖泊的危害。在工程开工建设之前，应对项目区土壤侵蚀背景值进行监测；在大暴雨、特大暴雨、泥石流等自然灾害后应进行重大水土流失事件监测，事发后一周内上报地方水行政主管部门。

7.2.2 监测方法

根据《水土保持监测技术规范》（SL/T 277-2024）、“关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知”（办水保〔2015〕139号）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），本工程主要采取地面观测、调查监测及资料分析、巡查监测、无人机低空遥感监测和卫星遥感片监测相结合的方式监测。具体监测方法如下：

（1）地面观测

根据项目建设区实际情况设置定位观测点，主要采用沉沙池法监测。

结合本工程站区排水沟末端的沉沙池，可采用集沙池法，定期观测清理沉沙池土石物质，晾干称重，求得土壤流失量。水力侵蚀定位观测应对下垫面土壤的含水量、紧实度等理化性质进行相应的观测。

施工阶段地面观测法重点针对站区的土壤侵蚀强度、水土流失状况进行监测；施工

完成后，地面观测法重点对各区域土壤侵蚀强度、土壤流失控制比达标情况进行监测。

（2）遥感监测

通过对项目区高分辨率遥感影像的解译，能够及时、快速、客观、周期性地获取水土保持相关信息。本项目利用遥感技术监测建设项目地表扰动、水土保持措施布局、水土流失面积、水土流失强度及分布等内容。

卫星遥感监测主要通过收集卫星遥感卫片，利用图像判读和解译的方法，达到对项目水土流失进行监测的目的，监测精度应满足遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足《水土保持遥感监测技术规范》（SL 592-2012）要求。

在跨越敏感点时进行视频监控，以监测施工期间实施的避让、严格控制施工范围及采用先进高跨施工工艺等措施有效性，以避免发生扰动造成新的水土流失。

无人机遥感监测主要利用先进的无人驾驶飞行器技术、遥感传感器技术、遥测遥控技术、通讯技术、GPS 差分定位技术和遥感应用技术，实现自动化、智能化、专用化快速获取空间遥感信息。监测方法是以监测区域地形、地貌设计航摄方案，利用无人机进行野外航摄，整理航摄范围内航片，通过遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正等处理，得到水土保持监测结果。

（3）调查监测法

1) 场地占用土地面积和扰动地表面积采用查阅设计文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积和扰动地表面积。

2) 项目挖方、填方数量，临时堆土数量及堆放面积采用查阅设计文件资料，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算项目区挖方、填方数量，各个施工阶段所产生的临时堆土数量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、堆土高等采用地形测量法。

3) 水土保持措施的实施面积、数量和质量采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。对于工程措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《水土保持监测技术规范 SL/T277-2024》，并参照《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2025）规定进行调查。

4) 水土流失防治效果，监测主要通过实地调查和核算的方法进行。

5) 水土保持措施的保土效益，拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

（4）巡查监测

对生产建设的各个环节进行巡视,从而全面把握进程,及时发现建设过程中的问题,需要巡视者对施工方法和施工时序十分清楚。

7.2.3 监测频次

(1) 水土流失自然影响因素

地形地貌状况整个监测期监测 1 次;地表组成物质在施工准备期和设计水平年各监测 1 次;植被状况施工准备期前测定 1 次;气象因子(降水量、平均风速、风向等)每月统计 1 次。

(2) 扰动土地情况

地表扰动情况:本项目为点式项目,应每月监测 1 次。

(3) 水土流失状况

水土流失状况应至少每月监测 1 次,发生强降水等情况后及时加测。土壤流失量结合拦挡、排水等措施,设置必要的控制站进行定量观测。

(4) 水土流失防治成效

工程措施实施情况及防治效果至少每季度监测 1 次,临时措施实施情况及防治效果至少每月监测 1 次。

(5) 水土流失危害

结合上述监测内容与水土流失状况监测一并开展;若遇灾害事件,则发生后 1 周内完成监测工作。

7.2.4 监测点位布设

根据生产建设项目监测有关技术规范,水土保持监测应在防治责任范围内分区进行,监测分区原则上应与工程项目水土流失防治分区相一致。根据本项目工程特点及水土流失防治分区结果,监测分区及监测点布设见表 7.2-1。

表 7.2-1 水土保持监测分区及监测点布设

分 区	监测点位	监测位置	备注
开槽埋管区	1	开槽埋管施工区域	调查监测点
	1	沉沙池	固定监测点
三通井区	1	开槽埋管施工区域	调查监测点
	1	沉沙池	固定监测点
合计	4		

对各监测点位,施工过程中还应不定期的到施工现场,巡视施工过程中的各项水土保持工程措施、临时措施的落实情况,并根据现场情况,及时要求施工单位进行整改或

补充措施。暴雨天气后，还应及时进行加测。

7.3 实施条件和成果

7.3.1 实施条件

7.3.1.1 监测设施设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。如利用全球定位系统（GPS）、全站仪对工程形态变化进行动态监测，用水样、土样分析仪器分析典型区域含沙量以及土壤养分等。

监测仪器设备主要由有监测资质的单位提供，主要监测仪器设备见表 7.3-1。

表 7.3-1 水土保持监测主要设备表

分类	监测设施	单位	数量	监测损耗计费方式
1	径流泥沙观测设备			
①	称重仪器（电子天平、台秤）	台	各 1	按 10%折旧
②	塑料泥沙测量仪器（1L 量筒、比重计）	个	各 2	易损品，全计
③	烘箱	台	1	按 10%折旧
④	塑料广口瓶（三角瓶、量杯）	个	30	易损品，全计
⑤	采样工具（铁铲、铁锤、水桶等）	批	1	易损品，全计
2	扰动面积、开挖、回填、临时堆土区调查			
①	GPS 定位仪	套	1	按 20%折旧
3	其他设备			
①	摄像设备	台	1	按 20%折旧
②	无人机	台	1	按 20%折旧
③	笔记本电脑	台	3	按 25%折旧
④	对讲机	台	3	按 20%折旧
⑤	越野车	辆	1	按 10%折旧

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。如利用全球定位系统（GPS）、全站仪对工程形态变化进行动态监测，利用地理信息系统（GIS）建立动态监测数据库，用水样、土样分析仪器分析典型区域含沙量以及土壤养分等。

7.3.1.2 人员安排

业主可自行监测或者委托有相应技术水平的水土保持监测单位承担项目水土流失监测任务，水土保持监测计划配备监测人员 3 人，其中项目技术负责人 1 名，监测人员

2 名。

为确保监测工作顺利展开，监测单位应在现场设立监测项目部，并设总监测工程师、监测工程师、监测员等岗位。总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

7.3.2 监测成果

水土保持监测工作应与主体工程建设同步开展。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）的要求，建设单位在开工前应自行或委托具有水土保持监测能力的监测单位承担本工程的水土保持监测工作，并明确专人负责监测工作组织协调。监测单位应编制监测实施方案，监测过程中，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测结果应当公开，建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。建设单位将监测成果定期向水行政主管部门报告，并对监测成果进行综合分析，验证水土保持措施的合理性、科学性，水土保持设施竣工验收时提交水土保持监测总结报告。

8. 水土保持投资及效益分析

8.1 投资估算

8.1.1 编制原则

(1) 水土保持投资估算所采取的编制依据、价格水平年、人工预算单价、材料预算价格、费率计取、机械台时费、主要工程单价等与主体工程投资估算一致，主体不足的采用水利部《水利工程设计概（估）算编制规定》〔2024〕323 号文或相关行业规定进行编制。

(2) 本项目主体已有措施价格和主体工程保持一致，措施材料单价依据当地价格水平确定，价格水平按 2026 年 3 月当地市场价格为准。

(3) 独立费用、预备费、水土保持补偿费按照水利部以及湖北省有关规定进行计算。

(4) 本项目水土保持投资估算作为主体工程投资估算组成部分，计入建设项目总投资估算中。对于主体工程中界定为水土保持工程的防护措施投资，将其列入本方案的投资总估算中，与新增的水土保持措施估算投资一起构成该水保方案的估算总投资。

8.1.2 编制依据

(1) 关于落实《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 号）的指导意见（中电联定额〔2015〕162 号）；

(2) 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）；

(3) 《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2024〕323 号）；

(4) 《水土保持工程施工机械台时费定额》（水利部水总〔2024〕323 号）；

(5) 《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（国家发展改革委、财政部、水利部，发改价格〔2014〕886 号，2014 年 5 月 7 日）；

(6) 《省物价局 省财政厅 省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（鄂价环资〔2017〕93 号，2017 年 7 月 1 日）；

(7) 《工程建设监理与相关服务收费管理规定》（建设部〔2007〕670 号）；

(8) 《电网工程建设预算编制与计算规定》（2018 年版）；

(9) 《电力建设工程概算定额》（2018 年版）；

(10) 《关于<输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见>的批复》(电力工程造价与定额管理总站〔2023〕16号)；

(11) 《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 2025 年下半年价格水平调整的通知》(定额〔2026〕5号)；

(12) 设计提供的工程量。

8.1.3 编制说明

8.1.3.1 基础单价编制

(1) 人工预算单价

本工程人工预算单价与主体工程一致，取费依据按照《电力建设工程概算定额》(2018年版)，本工程新增水土保持措施人工单价按普通工 70 元/工日进行计列。依据《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 2025 年下半年价格水平调整的通知》(定额〔2026〕5号)，湖北地区电力建设工程(建筑工程)概预算定额人工调整系数为 20.28%，则本工程人工工日单价为 84.196 元，折合人工工时单价为 10.52 元/工时。

(2) 施工用电、水、风预算价格

施工用风价采用《水利工程施工机械台时费定额》(水利部水总〔2024〕323号)规定的 0.18 元/m³计算；施工用水价为 3.16 元/m³，施工用电价为 0.77 元/(kW·h)。

(3) 材料预算价格

①主要材料及预算价格：工程措施与临时措施主要和次要材料采用主体工程材料预算价格，植物措施材料价格由当地市场价格加运杂费、采购及保管费组成。

②苗木、草、种子预算价格

苗木、草、种子的预算价格以苗圃或工程所在地市场价格加上运杂费和采购及保管费计算，价格不含增值税进项税额。苗木、草、种子的采购及保管费费率，按运到工地不含增值税价格的 0.55%~1.1%计算。

③其他材料预算价格

其他材料预算价格可采用工程所在地信息价格或市场调查价格，价格不含增值税进项税额。

④材料基价

当计算的材料除税预算价格超过规定的限制价格(材料基价)时，应按基价计入工程单价参加取费，超过部分以材料补差形式计算，列入单价表并计取税金。

(4) 施工机械使用费：指消耗在建筑安装工程的机械磨损、维修和动力燃料费用等。包括折旧费、修理及替换设备费、安装拆卸费、机上人工费和动力燃料费等。

主要材料预算价格及施工机械台时费详见下表。

表 8.1-1 主要材料单价汇总表

序号	名称	规格	单位	价格（元）				
				原价	运杂费（7%）	采购及保管费（2.3%）	运输保险费（4.5%）	预算价格
1	柴油	0#	kg	4.36	0.47	0.15	0.30	5.28
2	彩条布	120g/m ²	m ²	1.11	0.20	0.06	0.13	1.50
3	密目网		m ²	0.45	0.03	0.01	0.02	0.51
4	编织袋	100cm×80cm	个	1.5	0.11	0.03	0.07	1.71
5	施工用电		kW·h					0.77
6	施工用水		m ³					3.16

表 8.1-2 施工机械台时费汇总表 单位：元

序号	名称及规格	台时费	一类费用				二类费用		
			折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	小计	人工费	动力燃料费	小计
01001	0.5m ³ 挖掘机	142.32	21.28	20.55	2.18	44.01	25.25	73.06	98.31
01054	推土机 74kW	126.13	16.81	20.92	0.86	38.59	22.09	65.45	87.54

8.1.3.2 工程单价编制

(1) 主体已有措施单价

主体已有措施单价引用主体概估算单价。

(2) 方案新增措施单价

方案新增措施的建筑安装工程费由直接费、间接费、利润、材料补差和税金组成，计算公式建筑安装工程单价=直接费+间接费+利润+材料补差（安装工程无材料价差）+税金。

1) 直接费

包括基本直接费和其他直接费，其中：基本直接费按人工费、材料费和机械费之和计算，其他直接费计费基数为直接费。

其他直接费取费标准：

①冬雨季施工增加费：按规定不计冬季施工增加费的地区取小值，本项目位于中南区取 0.5%。

②夜间施工增加费：无需夜间施工的新增水保措施，不计此项费用；确需夜间施工

的新增水保措施，按基本直接费的 0.3% 计算。

取值说明：本工程无需夜间施工，不计此项费用。

③临时设施费：按基本直接费的百分率计算。

工程措施（除土地整治工程）、监测措施：按基本直接费的 2.0% 计算。

工程措施（土地整治工程）、植物措施：按基本直接费的 1.0% 计算。

④其他

按基本直接费的 0.5% 计算。

综上，其他直接费费率中土地整治取 2%、表土剥离及回覆取 3%，植物措施取 2%，临时措施取 1%。

2) 间接费

计费基数为直接费，土方工程费率为 5%，石方工程费率为 8%，混凝土工程费率为 7%，钢筋制安工程费率为 5%，基础处理工程的费率为 10%，其他工程为 7%，植物措施费率为 6%。

3) 利润

计费基数为直接费、间接费之和，费率为 7%。

4) 材料价差

对材料预算价格大于基价的，按定额用量乘以差价计列。

5) 税金

计费基数为直接费、间接费、利润、材料价差之和，费率为 9%。

8.1.3.3 水土保持工程估算编制

水土保持工程估算由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用五部分及预备费、水土保持补偿费构成。

(1) 工程措施费

按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2) 植物措施费

按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(3) 监测措施费

本项目水土保持监测费由土建设施费、设备费和建设期观测费组成。其中土建设施费和设备费按工程量乘以单价计算。结合《关于〈输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见〉的批复》（定额〔2023〕16 号），本项目水土保持监测费为 3.33 万元。

（4）施工临时措施费

包括临时防护工程、其他临时工程和施工安全生产专项。

1) 临时防护工程按设计方案的工程量乘以单价计算。

2) 其他临时工程按以上（1）~（3）部分方案新增投资之和的 1.0%~2.0% 计算，本工程取 2.0%。

3) 施工安全生产专项按以上（1）~（4）部分建安工作量之和的 2.5% 计算。

（5）独立费用

包括建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费

1) 建设管理费

包括项目经常费和技术咨询费。

①项目经常费按（1）~（4）部分投资合计的 0.6~2.5% 计算，本项目取 2.0%；水土保持竣工验收费根据《关于〈输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见〉的批复》（定额〔2023〕16 号），本项目水土保持竣工验收费为 2.86 万元。

②根据工作内容，本项目无技术咨询费。

2) 工程建设监理费

根据关于〈国家电网有限公司电力建设定额站关于印发《输变电工程监理费计列指导意见（2021 年版）》的通知〉（国家电网电定〔2021〕29 号文）计列，并结合同类工程价格和工程实际情况计列，本工程建设监理费用为 0.79 万元。

3) 科研勘测设计费

①根据湖北省实际情况，参照《国家计委、建设部关于发布〈工程勘察设计收费标准〉的通知》（计价格〔2002〕10 号）本工程水土保持章节可研阶段勘测、初步设计及施工图阶段勘测设计费设计费为 1.12 万元；③根据〈国网湖北省电力有限公司关于《印发输变电工程概算编制细则》的通知〉，本项目水土保持方案编制费为 4 万元。

（6）预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费组成，电网建设项目水土保持工程不单独计列价差预备费。

基本预备费：按以上（1）~（5）部分投资之和的 5% 取值。

（7）水土保持补偿费

该项费用属于一次性补偿费用，根据《省物价局、省财政厅、省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（鄂价环资〔2017〕93 号），对一般性生产建设项目，水土

保持补偿费按照征占用土地面积一次性计征的，每平方米 1.5 元。

8.1.3.4 估算结果

本项目水土保持总投资 15.144 万元，其中工程措施费 0.35 万元，监测措施费 3.33 万元，植物措施费 0.004 万元，临时措施费 1.84 万元，独立费用 8.88 万元（其中建设管理费 2.97 万元，工程建设监理费 0.79 万元，科研勘测设计费 5.12 万元），基本预备费 0.71 万元，水土保持补偿费 0.17 万元（1732.5 元）。工程投资估算表格见表 8.1-3~表 8.1-9。

表 8.1-3 水土保持投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	独立费用	合计	主体已列	方案新增
	第一部分 工程措施	0.25		0.25		0.25
一	三通井区	0.2		0.2		0.2
二	开槽埋管区	0.05		0.05		0.05
	第二部分 植物措施	0.004		0.004		0.004
一	三通井区	0.004		0.004		0.004
	第三部分 监测措施	3.33		3.33		3.33
	第四部分 临时工程	1.8		1.8		1.8
一	临时防护工程	1.6		1.6		1.6
(一)	三通井区	1.35		1.35		1.35
(二)	开槽埋管区	0.25		0.25		0.25
二	其他临时工程	0.07		0.07		0.07
三	施工安全生产专项	0.13		0.13		0.13
一至四部分合计		5.384		5.384		5.384
	第五部分 独立费用		8.88	8.88		8.88
1	建设管理费		2.97	2.97		2.97
2	工程建设监理费		0.79	0.79		0.79
3	科研勘测设计费		5.12	5.12		5.12
一至五部分合计		5.38	8.88	14.264		14.264
基本预备费		按第一至第五部分合计的 5%		0.71		0.71
水土保持补偿费				0.17		0.17
水土保持投资合计				15.144		15.144

表 8.1-4 水土保持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）	合计（万元）	备注
	第一部分 工程措施				0.25	
一	三通井区				0.2	
1	表土剥离	万 m ³	0.006	214156	0.13	方案新增
2	表土回覆	万 m ³	0.006	28451	0.02	
3	土地整治	hm ²	0.0676	7693	0.05	
二	开槽埋管区				0.05	
1	表土剥离	万 m ³	0.00135	214156	0.03	方案新增
2	表土回覆	万 m ³	0.00135	28451	0.00	
3	土地整治	hm ²	0.0215	7693	0.02	
	合计				0.25	

表 8.1-5 水土保持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）	合计（万元）	备注
	第二部分 植物措施				0.004	
一	三通井区				0.004	
1	撒播草籽	m ²	60	0.64	0.004	方案新增
	合计				0.004	

表 8.1-6 水土保持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）	合计（万元）	备注
	第三部分 临时工程				1.80	
一	临时防护工程				1.60	
（一）	三通井区				1.35	
1	密目网苫盖	m ²	520	2.05	0.11	方案新增
2	彩条布铺垫	m ²	480	4.39	0.21	
3	编织袋填筑	m ³	40	221.69	0.89	
	编织袋拆除	m ³	40	22.54	0.09	
4	临时排水沟	m ³	17	24.73	0.04	
5	临时沉沙池	m ³	2.5	24.73	0.01	

(二)	开槽埋管区				0.29	
1	密目网苫盖	m ²	403	2.05	0.08	方案新增
2	彩条布铺垫	m ²	350	4.39	0.15	
3	临时排水沟	m ³	5	24.73	0.01	
4	临时沉沙池	m ³	2.5	24.73	0.01	
二	其他临时工程	%	2	一至三部分方案新增投资	0.07	
三	施工安全生产专项	%	2.5	一至四部分建安工作	0.13	
合计					1.80	

表 8.1-7 水土保持独立费用投资估算表

序号	工程或费用名称		单位	数量	单价 (万元)	合计
						(万元)
一	独立费用					8.88
1	建设管理费	项目经常费	%	2	5.384	0.11
		水土保持竣工验收费			2.86	2.86
2	工程建设监理费					0.79
3	科研勘测设计费	水土保持方案编制费				4.00
		工程勘测设计费				1.12

表 8.1-8 水土保持补偿费计算表

行政区	征占土地面积 (m ²)	补偿费计征土地面积 (m ²)	收费标准 (元 /m ²)	计征费用 (元)
随州市广水市	1155	1155	1.5	1732.5

表 8.1-9 水土保持措施单价汇总表

序号	工程名称	单位	定额编号	单价 (元)	备注
1	土地整治	hm ²	水保概[01168]	7693	方案设计
2	表土剥离	万 m ³	水保概[01002]	214156	
3	表土回覆	万 m ³	水保概[01169]	28451	
4	密目网苫盖	m ²	水保概[03003]	2.05	
5	拦挡填筑	m ³	水保概[03003]	4.39	
6	拦挡拆除	m ³	水保概[03056]	221.69	
7	人工开挖排水沟、沉沙池	m ³	水保概[03057]	22.54	
8	撒播草籽	m ²	水保概[08080]	0.64	

8.2 效益分析

本项目的建设共占用地表面积 1155m^2 ，扰动地表面积 1155m^2 ，造成水土流失面积 1155m^2 ，永久建构筑物面积 39m^2 ，工程措施面积 1116m^2 。通过方案中各项水土保持措施的实施，至设计水平年，工程水土流失治理达标面积 1155m^2 ，治理后平均土壤流失量控制在 $434\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。本工程施工过程中临时堆土总量 524m^3 ，实际拦护堆土数量 523m^3 ；根据表土剥离情况分析，本工程可剥离表土总量 73.5m^3 ，保护表土数量 73m^3 。

对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整。恢复耕地面积在计算林草植被覆盖率时可在防治责任范围面积中扣除。本工程可恢复林草植被面积 60m^2 ，林草类植被面积 58m^2 。

通过实施主体工程设计中具有水土保持功能的措施与本方案水土流失防治措施，项目区水土流失可以得到有效的治理。方案实施后，水土流失治理度可达 99.83% ，土壤流失控制比为 1.15 ，渣土防护率可达 99.81% ，表土保护率可达 99.32% ，林草植被恢复率为 96.67% ，林草覆盖率 58.59% ，各项指标均可达到或优于本方案水土流失防治目标值，工程防治效果分析见表 8.2-2。

表 8.2-1 设计水平年防治效果分析表

防治指标	防治责任范围(m²)	扰动地表面积(m²)	造成水土流失面积(m²)	水土保持流失治理达标面积 (m²)				复耕面积(m²)	实际挡护的临时堆土数量(m³)	临时堆土总量(m³)	保护的表土数量(m³)	可剥离表土总量(m³)
				永久构筑物面积(m²)	工程措施面积(m²)	绿化(m²)	小计					
三通井区	680	680	680	4	616	58	678	616	351	351	13	13.5
开槽埋管区	475	475	475	35	440		475	440	172	173	60	60
合计	1155	1155	1155	39	1056	58	1153	1056	523	524	73	73.5

备注：(1)工程措施达标面积中已扣除与植物措施重合面积；
(2)开槽埋管区域中电缆沟开挖区域（260m²）的土地整治（225m²）由同期工程“随州广水北环 110kV 变电站扩建工程”实施。

表 8.2-2 水土流失防治指标计算一览表

六项指标	标准值	计算依据	单位	数量	计算结果
水土流失治理度 (%)	95	水土流失治理达标面积	m ²	1153	99.83
		水土流失总面积	m ²	1155	
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500	1.15
		治理后土壤侵蚀模数	t/(km ² ·a)	434	
渣土防护率 (%)	95	实际挡护的永久弃渣和临时堆土数量	m ³	523	99.81
		永久弃渣和临时堆土总量	m ³	524	
表土保护率 (%)	87	保护的表土数量	m ³	73	99.32
		可剥离表土总量	m ³	73.5	
林草植被恢复率 (%)	95	林草类植被面积	m ²	58	96.67
		可恢复林草植被面积	m ²	60	
林草覆盖率 (%)	22	林草类植被面积	m ²	58	58.59
		项目水土流失防治责任范围面积	m ²	99	

9. 水土保持管理

9.1 组织管理

根据国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，建设单位应单独成立或与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，并设专人(专职或兼职)负责水土保持工作，协调好水土保持措施与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，检查水土保持方案的实施情况，全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。

设立水土保持管理机构与落实人员建设单位应成立水土保持管理机构，配置专职人员 1~2 名，负责本项目的水土保持管理工作，组织和实施本水土保持方案提出的各项防治措施，保证水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

制定管理制度水土保持管理机构应根据全面质量管理要求，建立岗位责任制，落实管理要求，明确管理职责。管理机构的管理职责如下：

- ①认真执行水土保持法规和标准；
- ②制定实施水土保持方案的计划（包括委托设计、招标、施工等计划）；
- ③负责组织解决本工程水土保持监测中发现的问题；
- ④负责本方案水土保持工程的招投标工作；
- ⑤检查施工中水土保持措施落实情况；
- ⑥负责合理安排使用水土保持资金。

建立水土保持档案本项目水土保持实施管理机构应自觉接受水行政主管部门的监督检查，同各级水行政主管部门保持密切联系，按国家档案法的有关规定建立水土保持工作档案，做好水土保持施工记录和其它资料(如临时措施的影像资料、照片等)的管理、存档，以备监督检查和验收时查阅。

各阶段水土保持工作任务

①认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针；

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

③在施工图设计、施工招标阶段，将水土保持相关要求落实到工程设计、施工招标和合同文件中；

④工程施工期间，与设计、施工、监理单位保持畅通联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持设施的正常建设，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏；

⑤经常深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况；

⑥注意积累并整理水土保持资料，特别是质量评定的原始资料和临时防护措施的影响资料，为工程水土保持设施专项验收提供基础技术资料；

⑦水土保持工程建成后，对永久征地范围内的水土保持设施进行维护和管理。

9.2 后续设计

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的要求：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。本方案经相关部门批复后，应将本方案制定的防治措施内容和投资纳入施工图设计中。

水土保持方案经批准后，按照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）：工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的；水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加30%以上的；线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过300米的长度累计达到该部分线路长度30%以上的；表土剥离量或者植物措施总面积减少30%以上的；水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批（因工程扰动范围减少，相应表土剥离和植物措施数量减少的，不需要补充或者修改水土保持方案）。水土保持方案自批准之日起满3年，生产建设项目方开工建设的，其水土保持方案应当报原审批部门重新审核。

9.3 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）、《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》（办水保〔2020〕161号）、《水土保持监测技术规范》（SL/T 277-2024）的要求，

建设单位开工前自行或委托具有水土保持监测能力的单位承担本工程的水土保持监测工作，并明确专人负责监测工作组织协调。

监测单位应在开工前编制水土保持监测实施方案。监测过程中，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测结果应当公开，生产建设单位在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。监测单位将监测成果定期向水行政主管部门及流域管理机构报告，并对监测成果进行综合分析，验证水土保持措施的合理性、科学性，水土保持设施竣工验收时提交水土保持监测总结报告。监测单位在监测过程中所获得的监测数据、监测图件和影像资料应妥善保存，在项目竣工后移交至建设单位存档。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）有关要求，对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项目，生产建设单位应当组织对生产建设活动造成的水土流失进行监测，及时定量掌握水土流失及防治状况，科学评价防治成效，按照有关规定向水行政主管部门、流域管理机构报送监测情况。承担生产建设项目水土保持监测工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。未依法依规开展水土保持监测的，水土保持设施验收结论应当为不合格，生产建设项目不得投产使用。

9.4 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 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200 公顷以上或者挖填土石方总量在 200 万立方米以上的项目，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。本项目征占地面积在 20 公顷以下，挖填土石方量在 20 万立方米以下，水土保持监理可纳入主体工程监理当中。

水土保持监理工作的开展应依照《水土保持监理规范》(SL/T523-2024)执行，在工程开工前，水土保持监理单位应编制《水土保持监理工作大纲》、《水土保持监理实施细则》等规章制度，注重对工程施工材料、草种、人员资质的审查，同时对施工图纸进行审查，确保开工条件的满足。施工过程中，注重对各项水土保持措施的质量、进度、投资进行控制。对护坡、截(排)水沟等重要水土保持工程，可采用旁站监理、抽样检查。并通过监理日志、监理见证记录、监理月报等资料进行记录。验收阶段，收集、整理工

程质量评定、影像、数据等相关资料，编制《水土保持监理总结报告》，以作为备查及自验的依据。

9.5 水土保持施工

根据水利部《关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）各级水行政主管部门和流域管理机构要把设计和施工管理作为监督检查的重要内容。生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。

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

9.6 水土保持设施验收

建设单位按照《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）、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）及《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）的要求，自主开展水土保持设施验收工作，水土保持设施验收合格后，方可通过竣工验收和投产使用。

建设单位在投入使用前，建设单位应当根据水土保持方案及批复意见等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。在第三方机构完成水土保持设施验收报告的基础上，建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及批复意见、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作（召开验收会议，组成验收组），形成验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。承担本项目水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理的中介单位不得承担本项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

在水土保持设施验收合格后，及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料，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，公示时间不得少于20个工作日。

水土保持设施验收后由项目运营管理单位负责后期的管理及维护，为落实有关水土保持的管理职责，维持水土保持设施的正常运行。运营管理单位应成立专门的管理养护机构，并设专人（专职或兼职）负责水土保持工作，建立明确的管理制度，自觉接受水行政主管部门的监督、检查，对水土保持措施实施的质量、数量进行跟踪调查，对水土保持设施进行管护，确保水土保持设施的正常使用和运行，以最大限度地发挥水土保持工程的效益。对后期出现破损的水保措施，做到及时修补完善，以保证其能充分发挥水土保持功能。

附表

附表 1 项目水土流失防治责任范围表 单位：m²

工程组成	永久占地	临时占地	总占地
三通井区	4	676	680
开槽埋管区	35	490	475
合计	39	1116	1155

附表 2 水土流失防治目标表

序号	防治指标	二级标准		修正值						采用标准	
		施工期	设计水平年	干旱程度	土壤侵蚀强度	地形	城市区	林草植被限制	其他	施工期	设计水平年
1	水土流失治理度(%)	-	95							-	95
2	土壤流失控制比	-	0.85		+0.15					-	1.0
3	渣土防护率(%)	90	95							90	95
4	表土保护率(%)	87	87							87	87
5	林草植被恢复率(%)	-	95							-	95
6	林草覆盖率(%)	-	22							-	22

附表 3 单价分析表

人工挖排水沟、截水沟单价表

定额编号：水保概[01005]			定额单位：100m³自然方		
工作内容：挂线、使用镐锹开挖（Ⅲ类土）					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			2019.16
（一）	基本直接费	元			1999.17
1	人工费	元			1940.94
	人工	工时	184.5	10.52	1940.94
2	材料费	元			58.23
	零星材料费	%	3	1940.94	58.23
（二）	其他直接费	%	1	1999.17	19.99
二	间接费	%	5	2019.16	100.96
三	企业利润	%	7	2120.12	148.41
四	税金	%	9	2268.53	204.17
	合计				2472.70
	单价	元/m³			24.73

土地整治单价表

定额编号：水保概[01167]			定额单位：100m ²		
工作内容：推平（Ⅱ类土）					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费	元			52.44
（一）	直接费	元			51.41
1	人工费	元			7.36
	人工	工时	0.7	10.52	7.36
2	材料费	元			7.47
	零星材料费	%	17	43.94	7.47
3	机械费	元			36.58
	推土机 74kW	台时	0.29	126.13	36.58
（二）	其他直接费	%	2.0	51.41	1.03
二	间接费	%	5	52.44	2.62
三	企业利润	%	7	55.06	3.85
四	材差				11.67
	柴油	kg	2.21	5.28	11.67
五	税金	%	9	70.58	6.35
	合计				76.93
	单价	元/hm ²			7693.00

表土剥离单价表

定额编号：水保概 [01002]			定额单位：100m³		
施工方法：推松、运送，卸除、拖平、空回。（Ⅲ类土）					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费	元			1619.42
（一）	直接费	元			1572.25
1	人工费	元			1025.7
	人工	工时	97.5	10.52	1025.7
2	材料费	元			142.93
	零星材料费	%	10	1429.32	142.93
3	机械费				403.62
	推土机 74kW	台时	3.2	126.13	403.62
（二）	其他直接费	%	3	1572.25	47.17
二	间接费	%	5	1619.42	80.97
三	企业利润	%	7	1700.39	119.03
四	材差				145.31
	柴油	kg	27.52	5.28	145.31
五	税金	%	9	1964.73	176.83
六	单价	元/万 m³			214156

表土回覆单价表

定额编号：水保概 [01169]			定额单位：100m³		
施工方法：推土机推松土时，定额乘以 0.8 系数					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费	元			128.84
(一)	直接费	元			125.09
1	人工费	元			10.52
	人工	工时	1	10.52	10.52
2	材料费	元			12.4
	零星材料费	%	11	112.69	12.4
3	机械费	元			102.17
	推土机 74kW	台时	0.81	126.13	102.17
(二)	其他直接费	%	3	125.09	3.75
二	间接费	%	5	128.84	6.44
三	企业利润	%	7	135.28	9.47
四	材差				116.27
	柴油	kg	22.02	5.28	116.27
五	税金	%	9	261.02	23.49
六	单价	元/万 m³			28451

彩条布铺垫布单价表

定额编号：水保概[03003]			定额单位：100m²		
工作内容：场内运输、铺设、接缝。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				351.95
（一）	直接费				332.03
1	人工费				168.32
	人工	工时	16	10.52	168.32
2	材料费				163.71
	土工布	m²	107	1.5	160.50
	其他材料费	%	2	160.5	3.21
（二）	其他直接费	%	1	332.03	3.32
（三）	现场经费	%	5	332.03	16.60
二	间接费	%	7	351.95	24.64
三	企业利润	%	7	376.59	26.36
四	税金	%	9	402.95	36.27
	合计				439.22
	单价	元/m²			4.39

密目网苫盖单价表

定额编号：水保概[03005]			定额单位：100m²		
工作内容：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				164.46
（一）	基本直接费				162.83
1	人工费				105.2
	人工	工时	10	10.52	105.2
2	材料费				57.63
	密目网	m²	113	0.51	57.63
	其他材料费	%	1	57.63	0.58
（二）	其他直接费	%	1	162.83	1.63
二	间接费	%	7	164.46	11.51
三	企业利润	%	7	175.97	12.32
四	税金	%	9	188.29	16.95
五	单价	元/m²			2.05

袋装土填筑单价表

定额编号：水保概[03056]			定额单位：100m³堰体方		
工作内容：编织袋填筑、装土、封包、堆筑					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				18102.91
（一）	直接费				17923.67
1	人工费				12224.24
	人工	工时	1162.00	10.52	12224.24
2	材料费				5699.43
	黏土	m³	118	0	0.00
	编织袋	个	3300	1.71	5643.00
	其他材料费	%	1	5643.00	56.43
（二）	其他直接费	%	1	17923.67	179.24
二	间接费	%	5	18102.91	905.15
三	企业利润	%	7	19008.06	1330.56
四	税金	%	9	20338.62	1830.48
	合计				22169.10
	单价	元/m³			221.69

袋装土拆除单价表

定额编号：水保概[03057]			定额单位：100m³堰体方		
工作内容：拆除、清理					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1840.68
（一）	直接费				1822.46
1	人工费				1767.36
	人工	工时	168	10.52	1767.36
2	材料费				53.02
	零星材料费	%	3	1767.36	53.02
3	机械使用费				2.08
	0.5m³挖掘机	台时	1.46	142.32	2.08
（二）	其他直接费	%	1	1822.46	18.22
二	间接费	%	5	1840.68	92.03
三	企业利润	%	7	1932.71	135.29
四	税金	%	9	2068	186.12
	合计				2254.12
	单价	元/m³			22.54

袋装土填筑单价表

定额编号：水保概[03056]			定额单位：100m³堰体方		
工作内容：编织袋填筑、装土、封包、堆筑					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				18102.91
（一）	直接费				17923.67
1	人工费				12224.24
	人工	工时	1162.00	10.52	12224.24
2	材料费				5699.43
	黏土	m³	118	0	0.00
	编织袋	个	3300	1.71	5643.00
	其他材料费	%	1	5643.00	56.43
（二）	其他直接费	%	1	17923.67	179.24
二	间接费	%	5	18102.91	905.15
三	企业利润	%	7	19008.06	1330.56
四	税金	%	9	20338.62	1830.48
	合计				22169.10
	单价	元/m³			221.69

袋装土拆除单价表

定额编号：水保概[03057]			定额单位：100m³堰体方		
工作内容：拆除、清理					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1840.68
（一）	直接费				1822.46
1	人工费				1767.36
	人工	工时	168	10.52	1767.36
2	材料费				53.02
	零星材料费	%	3	1767.36	53.02
3	机械使用费				2.08
	0.5m³挖掘机	台时	1.46	142.32	2.08
（二）	其他直接费	%	1	1822.46	18.22
二	间接费	%	5	1840.68	92.03
三	企业利润	%	7	1932.71	135.29
四	税金	%	9	2068	186.12
	合计				2254.12
	单价	元/m³			22.54

撒播狗牙根单价表

定额编号：水保概 [08080]			定额单位：1hm²		
施工方法：翻松土壤、播草籽、拍实、浇水、清理。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				5192.03
（一）	直接费				5090.23
1	人工费				146.23
	人工	工时	13.9	10.52	146.23
2	材料费				4944.00
	草籽狗牙根	kg	80	60.00	4800.00
	其他材料费	%	3	4800	144.00
（二）	其他直接费	%	2.0	5090.23	101.80
二	间接费	%	6	5192.03	311.52
三	企业利润	%	7	5503.55	385.25
四	税金	%	9	5888.8	529.99
	合计				6418.79
	单价	元/m²			0.64

附件

(项目支持性文件)

附件 1 水土保持方案报告表编制委托书

附件 1

委 托 书

湖北君邦环境技术有限责任公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规的要求，为了做好湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程的水土保持工作，特委托贵公司按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）等相关水土保持标准要求，开展该项目的水土保持方案报告表的编制工作。

国网湖北省电力有限公司随州供电公司

2026 年 5 月

审批部门核准意见

项目名称：湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标	
勘察							√
设计							√
建筑工程							√
安装工程							√
监理							√
主要设备							√
重要材料							√
其他							√

核准事项说明：

请严格按照《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国政府采购法》等法律法规和相关部门规章，规范招标投标行为。项目建设单位在招标活动中对核准的招标范围、招标组织形式、招标方式等做出改变的，应向核准部门重新办理有关核准手续，并用文字详细说明原因。

项目建设单位在报送招标内容时弄虚作假，或者在招标活动中违背项目核准部门核准事项，按照有关规定，由项目核准部门和有关行政监督部门依法处罚。



广水市发展和改革局文件

广发改审批服务〔2026〕128 号

市发改局关于湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站
35 千伏送出工程核准的批复

国网湖北省电力有限公司广水市供电公司：

你单位报来的《关于申请办理湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程核准申请报告的请示》及有关材料已收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为满足 DRU 换流站电力送出需求和广水市经济社会发展用电负荷增长需求，依据《行政许可法》《企业投资项目核准和备案管理条例》，同意湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程（项目代码：2607-421381-04-01-186634），项目单位为国网湖北省电力有限公司广水市供电公司。

二、项目建设地址：广水市应山街道办事处黑虎冲村。

三、项目建设规模及主要建设内容：

1. 35 千伏电缆线路本体工程

新建 DRU 换流站至 110 千伏北环变电站 35 千伏单回电缆线路，路径全长 0.49 公里，电缆采用 ZC-YJV63-26/35-1 $\times$ 800mm²铜芯电力电缆，随电缆同步敷设 1 根 48 芯非金属阻燃光缆。

配套土建构筑物：新建 5 $\times$ DN200MPP+2 $\times$ DN100MPP 电缆排管 0.05 公里；新建 1.25m $\times$ 1.0m 电缆沟 0.02 公里；利用站内既有电缆沟敷设 0.06 公里；新建 12m $\times$ 2m $\times$ 1.9m 三通工作井 1 座。

利旧电缆通道及井室：复用同期中试 DRU1#站—北环变电站电缆通道 0.33 公里，通道规格 2 $\times$ (5 $\times$ DN200MPP+2 $\times$ DN100MPP)；利旧工作井 8 座，其中转弯井 3 座、三通井 1 座、直线井 4 座。

2. 通信光缆工程

新建 DRU 换流站至 110 千伏北环站光纤传输电路，沿电缆通道敷设 48 芯非金属阻燃光缆 1 根，光缆敷设总长 0.7 公里。

3. 建设相应其他系统二次工程。

四、项目总投资及资金来源：项目总投资为 258.00 万元，其中国网湖北省电力有限公司出资 64.50 万元作为项目资本金，占总投资的 25%；其余资金由贷款解决。

五、项目的建设及运行要满足国家环保标准，在技术方案和材料选择等方面要充分考虑节能因素，采取有效措施节能降耗，满足国家节能要求。

六、请按照《中华人民共和国招标投标法》《必须招标

的工程项目规定》严格组织招标工作。（见附件：项目招标投标核准意见表）。

七、项目核准的相关文件是广水市自然资源和规划局出具的资料等。

八、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等有关内容进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时以书面形式提出变更申请，我局将根据项目具体情况，作出是否同意变更的决定。

九、项目单位在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环境影响评价等相关手续。

十、项目予以核准决定或者同意变更决定之日起 2 年内未开工建设，需要延期开工建设的，请你公司在 2 年期限届满的 30 个工作日内，向我局申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不超过 1 年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。



广水市发展和改革委员会

2026年7月3日印发

普通事项

国网湖北省电力有限公司随州供电公司文件

鄂电司随供建设〔2026〕10号

国网随州供电公司关于随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程初步设计的批复

公司属各单位：

随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程初步设计文件经过评审，主要设计技术方案得到优化，建设项目规模与核准意见基本一致，且经过随州广水 110 千伏 DRU 换流站设计单位技术参数复核。

为推进工程建设，现就初步设计批复如下：

新建 DRU 2#站至 110 千伏北环站 35 千伏单回电缆线路，路径全长 0.505 公里，电缆采用 ZC-YJV63-26/35-1×800 铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套非磁性铠装单芯 C 级阻燃电力电缆，随

电缆敷设 1 根 48 芯非金属阻燃光缆。

审定静态概算投资 250.15 万元，动态概算投资 253.48 万元，动态投资较可研批复减少 4.52 万元（减少比例 1.75%）。

具体技术方案、配套设计与技术经济参数执行《国网随州经研所关于湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程初步设计的评审意见》（随供经研〔2026〕35 号）。

附件：国网随州经研所关于湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程初步设计的评审意见（随供经研〔2026〕35 号）

国网随州供电公司

2026 年 7 月 20 日

（此件不公开发布，发至收文单位本部。未经公司许可，严禁以任何方式对外传播和发布，任何媒体或其他主体不得公布、转载，违者追究法律责任。）

附件

国网随州供电公司经济技术研究所文件

随供经研〔2026〕35号

签发人：吕 辉

国网随州经研所关于湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程 初步设计的评审意见

国网随州供电公司：

2026 年 7 月 6 日，国网随州供电公司在公司 2 楼会议室召开了湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程初步设计评审会。参加会议的部门和单位有：国网随州供电公司建设部、发展部、运检部、调控中心、数字化部、检修分公司、国网广水市供电公司、经济技术研究所、汉东设计分公司。现上报该项目初步设计的评审意见。

附件：湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程
初步设计评审意见

国网随州供电公司经济技术研究所

2026 年 7 月 7 日

（联系人：陈黎；联系电话：0722-3066462）

附件

湖北随州广水110千伏DRU换流站 35千伏送出工程初步设计评审意见

一、评审主要结论

(一) 总体概况

本工程为“湖北随州广水北环110千伏变电站主变扩建工程”配套的“湖北随州广水110千伏DRU换流站35千伏送出工程”。国网湖北省电力有限公司随州供电公司以《国网随州供电公司关于湖北随州广水110千伏DRU换流站35千伏送出工程可行性研究报告的批复》（鄂电司随供发展〔2026〕17号）批复了该工程可行性研究报告。可研批复与工程核准项目内容一致，核准的工程动态总投资为258万元。

本工程项目法人为国网湖北省电力有限公司，初步设计文件由湖北汉东电力发展有限公司设计分公司编制完成。初步设计文件经过评审，主要设计技术方案得到优化，工程量得到控制，按照近期招标价格计列主要设备、材料价格，技术经济指标和工程投资合理，建设项目规模与核准意见基本一致。

(二) 概算投资

评审确定本工程概算静态投资250.15万元、动态投资253.48万元，控制在核准的动态总投资258万元以内。

工程概算表详见附件。

(三) 参考价的执行情况

本工程为 35 千伏电缆线路工程，涉及与同期建设 110 千伏电缆通道共通道敷设、物理隔离及利旧通道复核，多维立体参考价暂无完全对应模块，不进行直接对比。

结合类似 35 千伏电缆工程、通道土建工程量及近期设备材料价格复核，本工程造价水平基本合理。

(四) 环保、水保情况

1. 线路路径不穿越自然保护区核心区、地质公园等法律明文规定的禁止建设区域；路径协议可研阶段已取得广水市自然资源和规划局、广水市林业局、广水市文化和旅游局原则同意。

2. 施工应严格控制临时占地和沟槽开挖范围，做好表土剥离、排水、弃土弃渣、路面恢复和植被恢复；临近沟渠、道路和既有设施施工时，应设置围挡、警示和防护措施。

3. 本工程为埋地电缆工程，投运后工频电场、工频磁场及噪声影响较小，应按环评、水保及地方主管部门要求落实相关措施。

4. 工程已同步计列环评水保措施费，施工图及施工阶段应结合水保方案内审意见完善临时排水、沉沙、裸土覆盖、场地恢复及资料闭环。

(五) 全过程安全风险管控

经初步设计排查，本工程为短距离 35 千伏电缆线路工程，主要风险集中在电缆通道开挖、工作井施工、起重吊装、电缆牵引敷设、有限空间作业、临近带电设施及站内沟道接口作业。

施工图阶段应按《输变电工程建设施工安全风险管理规程》（Q/GDW 12152-2025）开展固有风险复核，落实有限空间、临近带电体、交通导改、防火封堵、起重吊装和电缆试验等专项安全措施。

（六）特殊情况说明

本工程电缆线路采用电缆型号为 ZC-YJV63-26/35-1×800 电缆，主要敷设方式为排管敷设。由于本工程需要和 110 千伏电缆共通道敷设，根据国网湖北省电力有限公司关于印发《关于加强湖北电网输电线路（电缆）技术标准执行的指导意见》的通知(鄂电司技监〔2024〕4号)文相关指导意见，中性点非有效接地方式且允许带故障运行的电力电缆线路不应与 110 千伏及以上电压等级电缆线路共用隧道、电缆沟、综合管廊电力舱。

所以本工程 110 千伏与 35 千伏电缆通道需进行物理隔离。

二、主要技术方案

1.建设规模

本工程新建 DRU 2#站至 110 千伏北环站 35 千伏单回电缆线路，路径全长 0.505 公里，电缆采用 ZC-YJV63-26/35-1×800 铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套非磁性铠装单芯 C 级阻燃电力电缆，随电缆敷设 1 根 48 芯非金属阻燃光缆。

本工程新建 5×DN200MPP+2×DN100MPP 排管 0.02 公里，新建 1.25m×1.3m 电缆沟 0.02 公里，利用站内电缆沟 0.06 公里，新建 12m×2m×1.9m 三通井 1 座；利旧同期建设的 DRU 1#站～

北环 $2 \times (5 \times \text{DN}200\text{MPP} + 2 \times \text{DN}100\text{MPP})$ 电缆排管通道 0.345 公里及工作井 8 座。

2. 线路路径及协议

线路自 DRU 站北侧采用电缆出线后，转向西沿 DRU 站围墙敷设至 A5，然后与同期建设的“中试工程 DRU 1#站～北环 110 千伏电缆通道”共通道敷设，依次穿越规划架空电力廊道、渡槽至 A4，再向南沿水泥路敷设至滨河北路，最后沿滨河北路边线向西敷设至北环变 35 千伏馈线柜。

可研阶段路径协议已取得广水市自然资源和规划局、广水市林业局、广水市文化和旅游局原则同意；施工图阶段应结合最终通道位置、利旧工作井和站内接口补充完善路径、占地及道路恢复相关手续。

3. 电缆电气部分

本工程按 50 兆瓦输送容量校核，电缆选用 ZC-YJV63-26/35- $1 \times 800\text{mm}^2$ 铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套非磁性铠装单芯 C 级阻燃电力电缆。

35 千伏侧最大电流约 868 安；综合环境温度、排列方式和土壤热阻修正后， $1 \times 800\text{mm}^2$ 铜芯单芯电缆满足长期载流量和热稳定要求。

电缆运行最高环境温度按 40°C 考虑，土壤热阻系数按 $1.2\text{K} \cdot \text{m/W}$ 考虑，采用排管和站内电缆沟敷设，电力管与通信管分层或分区布置。

本工程路径较短，电缆不分段；电缆金属护套采用一端直接接地、一端经保护接地方式，经计算护层感应电压小于 50 伏，满足规程要求。

电缆终端、接地箱、防火材料和封堵材料应采用合格产品。电缆进入站内、工作井、电缆沟及穿越防火分区处，应设置防火封堵、防火包带、防火涂料或防火弹等措施。

4. 土建通道和总平布置

新建排管通道采用 $5 \times \text{DN}200\text{MPP} + 2 \times \text{DN}100\text{MPP}$ 布置，管材环刚度、耐热性能、绝缘性能及连接密封性能应满足现行标准及供电公司验收要求。

新建电缆沟采用钢筋混凝土结构，净空尺寸按 $1.25\text{m} \times 1.3\text{m}$ 控制，并与站内既有电缆沟顺接；沟内支架、接地扁钢、排水坡度、盖板荷载和检修空间应统一复核。

因本工程 35 千伏电缆需与 110 千伏电缆共通道敷设，应设置可靠物理隔离措施，电缆通道断面、支架布置、牵引条件和检修空间应在施工图阶段进一步细化。

5. 防水、排水及防火

排管、工作井、电缆沟连接处以及管孔、电缆穿墙处均应采用柔性防水封堵材料封堵；电缆沟和工作井内不得长期积水，集水坑、排水坡度和外排通道应与现场既有排水系统衔接。

利旧站内既有电缆沟及同期建设通道前，应逐项复核净空、支架、接地、防火封堵、排水、盖板荷载和通管条件；不满足敷

设要求的管孔、井室或封堵应先整改后穿缆。

6. 系统及通信部分

本期新建 DRU 站至 110 千伏北环站光纤电路，沿电缆通道敷设 1 根 48 芯非金属阻燃光缆，光缆长度按 0.7 公里计列，并配合两端站内通信、保护及自动化接入。

二次及自动化接入应结合 DRU 站、北环站最终运行方式完善保护通道、远动信息、电能量信息、命名及调度数据核对。

7. 土建、水工及消防

本工程主要为站外及站内接口电缆通道工程，不涉及新建变电站建构物扩建。新增电缆沟、排管、三通井和站内沟道接口应满足结构、防水、排水、防火、接地和运行检修要求。

本期工程主要建设内容：

- (1) 新建 $5 \times \text{DN}200\text{MPP} + 2 \times \text{DN}100\text{MPP}$ 排管 0.02 公里；
- (2) 新建 $1.25\text{m} \times 1.3\text{m}$ 电缆沟 0.02 公里，利用站内电缆沟 0.06 公里；
- (3) 新建 $12\text{m} \times 2\text{m} \times 1.9\text{m}$ 三通井 1 座；
- (4) 利旧同期建设排管通道 0.345 公里及工作井 8 座；
- (5) 完善电缆防火封堵、防水排水、接地连接、标识标牌和路面/场地恢复。

8. 机械化施工

电缆盘、管材、井盖和盖板等材料运输宜采用载重汽车、电缆运输挂车、吊车等机械化设备；沟槽开挖、余土外运和回填压

实应结合现场道路、地下管线及交通条件组织。

电缆敷设宜采用电缆输送机、牵引机、转角滑轮和导向滑轮组合施工，施工前应完成通道验收、牵引力校核、弯曲半径复核和通信联络布置。

9.基建新技术应用情况

本工程按通用设备、标准工艺和机械化施工要求开展设计。因 35 千伏电缆与 110 千伏电缆共通道敷设并需物理隔离，通道断面结合本工程条件优化，不直接套用常规通用断面。

10.停电过渡

本工程为新建 35 千伏电缆线路工程，原则上不涉及停电过渡；施工涉及既有通道、站内沟道、运行设备接口或临近带电区域时，应取得相关运行单位书面许可并落实安全隔离、验电接地和监护措施。

三、技经部分

（一）综合部分

1.项目划分、费用构成及取费标准执行《国家能源局关于颁布 2018 版电力建设工程定额和费用计算规定的通知》（国能发电力〔2019〕81 号）及《国网湖北省电力公司关于印发输变电工程概算编制细则的通知》（鄂电司建设〔2023〕39 号）。

2.定额采用《国家能源局关于发布颁布 2018 年版电力建设工程定额和费用计算规定的通知》（国能发电力〔2019〕81 号）。

3.装置性材料价格执行中国电力企业联合会发布的《电力建

《工程装置性材料综合预算价格》（2018年版）及《电力建设工程装置性材料预算价格》（2018年版）（中电联定额〔2020〕44号），综合预算价调差执行《电力工程造价与定额管理总站关于发布2024年电力建设工程装置性材料综合信息价的通知》（定额〔2025〕20号）。

4.定额人工费、材料和施工机械费价差调整执行《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2025年度价格水平调整的通知》（定额〔2026〕5号）。

5.主要设备、材料价格按2026年第一季度电网工程设备材料信息价及近期同类工程价格计列。地材按2026年3月随州建设工程材料市场信息价计列。

6.建设期贷款利率按中国人民银行当期发布的最新LPR利率，计息额为总投资的75%，不考虑价差预备费。

（二）线路部分

主要设备价格：35千伏 ZC-YJV63-26/35-1×800mm²电力电缆按86.70万元/公里计列。

（三）与可研批复的对比

该工程可研批复静态投资255万元，动态投资258万元；初设审定静态投资250.15万元，动态投资253.48万元，动态投资较可研批复减少4.52万元（减少比例1.75%），投资差异主要原因如下：

1.建筑工程费较可研批复投资减少10.32万元，主要原因是

新建排管由 0.05 公里优化为 0.02 公里。

2.设备购置费较可研批复增加 4.2 万元，主要原因是可研批复路径长度 0.49 公里，初设结合路径细化和通道利旧条件调整为 0.505 公里，电缆长度增加。

3.安装工程费较可研批复增加 0.66 万元，主要原因是电缆长度增加。

4.其他费用较可研批复增加 1.91 万元，主要原因是前期费按合同计列。

5.基本预备费较可研批复减少 1.3 万元，主要是取费基数与费率变化。

6.建设期贷款利息较可研批复增加 0.33 万元，主要是取费基数变化。

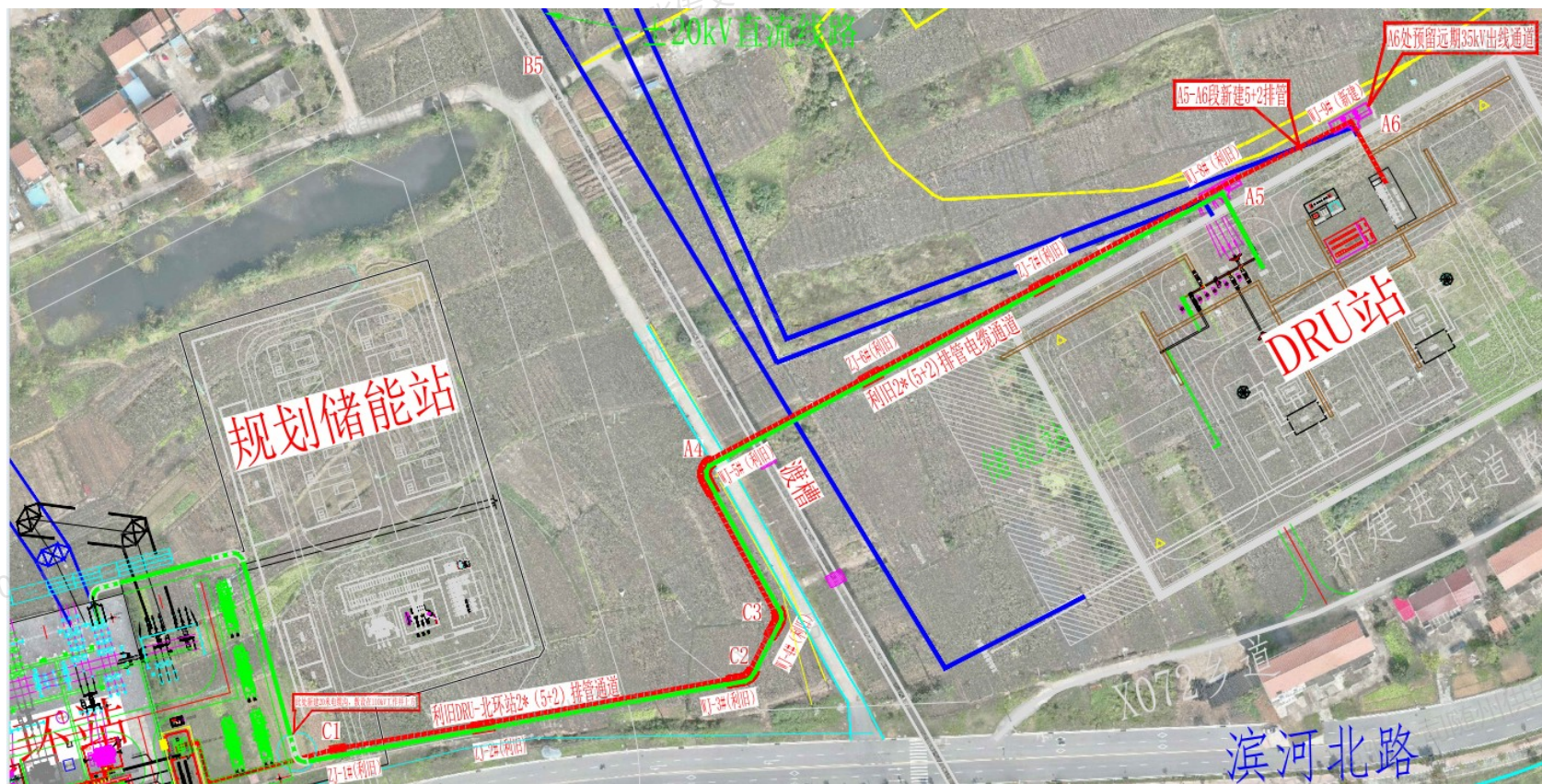
附：1.湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程
线路路径示意图

2.湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程
概算汇总表

3.湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程
总概算表

附 1

湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程线路路径示意图



附 2
湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程概算汇总表

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	建设规模	静态投资	其中：场地征用 及清理费	动态投资
一	电缆线路工程				
1	湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程	新建 DRU 2#站至 110 千伏北环站 35 千伏单回 电缆线路 0.505 公里，电缆采用 ZC-YJV63-26/35-1×800 铜芯电力电缆，随缆 敷设 48 芯非金属阻燃光缆；新建排管 0.02 公 里、电缆沟 0.02 公里、三通井 1 座，利旧排 管通道 0.345 公里及工作井 8 座。	250.15	4.54	253.48
	合计		250.15	4.54	253.48

附 3

湖北随州广水 110 千伏 DRU 换流站 35 千伏送出工程总概算表

建设规模：0.505 公里

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其他费用	合计	各项占静态投资%	单位投资元/公里
一	电缆输电线路本体工程	23.68	30.66	145.2		199.54	79.77	3951287.13
二	辅助设施工程							
	小计	23.68	30.66	145.2		199.54	79.77	3951287.13
三	其中：编制基准期价差	0.52	1.04			1.56	0.62	30891.09
四	其他费用				46.91	46.91	18.75	928910.89
1	其中：建设场地征用及清理费				4.54	4.54		
五	基本预备费				3.7	3.7	1.48	73267.33
六	特殊项目							
	工程静态投资（一～六项合计）	23.68	30.66	145.2	50.61	250.15	100	4953465.35
	各项占静态投资的比例%	9.47	12.26	58.05	20.23	100		

七	动态费用				3.33	3.33		
(一)	价差预备费							
(二)	建设期贷款利息				3.33	3.33		
	工程动态投资（一～七项合计）	23.68	30.66	145.2	53.94	253.48		
	其中：可抵增值税额	2	2.64	16.59	2.11	23.34		

国网随州供电公司经济技术研究所

2026 年 7 月 7 日印发

国网随州供电公司办公室

国网随州供电公司办公室

2026年7月20日印发

附图