

检号: S2508S-A01-05

编号: S2508S-A01-05

江苏淮安盱眙中城财宏 110 千伏
业扩配套工程（电缆）
电缆线路机械化施工专项设计方案

淮安新业电力设计咨询有限公司

电力工程设计乙级 A232020323

2025 年 03 月 淮安

江苏淮安盱眙中城财宏 110 千伏
业扩配套工程（电缆）
电缆线路机械化施工专项设计方案



设计单位：淮安新业电力设计咨询有限公司

批 准： 李 斌

审 核： 陆建锋

校 核： 王 峰

编 写： 徐美美

目 录

1	概述	1
1.1	工程概况	1
1.2	路径选择	1
1.3	沿线地形、地貌条件	2
1.4	地质、水文概述	3
2	本工程机械化施工主要技术原则及设计优化措施	5
2.1	电缆构筑物选型原则	5
2.2	电缆构筑物选型	5
2.3	制约机械化施工的因素分析	7
2.4	利于机械化施工的设计优化措施	8
3	土建机械化施工	9
3.1	施工作业面及施工便道布置	9
3.2	井室支护结构	9
3.3	井室主体结构	11
3.4	通道支护结构	13
3.5	通道主体结构	15
4	电缆敷设机械化施工	16
4.1	电缆运输吊装	16
4.2	电缆盘架设	16
4.3	电缆展放	17
4.4	电缆就位	20
5	结论	27

1 概述

1.1 工程概况

本工程为安澜~老子山 T 接中城财宏 110 千伏线路工程，由原 110kV 安老 7F55 线 25#（同杆 110kV 安桃 7F58 线 25#）T 接一回 110 千伏线路，采用架空和电缆方式架设。

本工程电缆设计规模如下：

（1）电缆土建：

本工程新建电缆沟 27m，终端井 1 座，新建直线井 5 座，转角井 2 座，共计 8 座。

新建 $8\phi 200+4\phi 100$ MPP 排管长约 435m。

（2）电气规模：

本工程新建电缆路径长 0.520km。共 1 段：

（1）起于原 110kV 安老 7F55 线 25# 北侧新建电缆独立平台下线，采用管沟结合的方式敷设穿过两条现状 500kV 线路（500kV 宿安 5k73 线、泗澜 5244 线；500kV 堡澜 5254 线、堡安 5253 线）至枫杨大道东侧新建电缆终端杆 G1，新建双回电缆路径长约 0.520km，本期敷设单回电缆。

电缆采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×400mm² 铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套 PE 外护套电力电缆，随电缆敷设 2 根 48 芯一般光缆。

根据通信专业要求，本期沿新建 110kV 电缆通道敷设 2 根 48 芯阻燃光缆，随后 ADSS 非金属阻燃光缆随原 110kV 安老 7F55 线 25#（同杆 110kV 安桃 7F58 线 25#）原电缆通道敷设至 110kV 桃园变。

1.2 路径选择

1.2.1 路径选择原则

电缆线路路径应与城市总体规划相结合，应与各种管线和其他市政设施统一安排，且应征得城市规划部门同意。

电缆线路路径应综合路径长度、施工、运行和维护方便等因素，统筹兼

顾，做好技术可行、安全适用、环境友好、经济合理。

供敷设电缆用的构筑物宜按电网远景规划一次建成。

供敷设电缆用的保护管、电缆沟或直埋敷设的电缆不应平行敷设于其他管线的正上方或正下方。

电缆与电缆、管道、道路、建（构）筑物等之间的最小距离，应符合国家标准的要求。

电缆跨越河流宜利用城市交通桥梁、交通隧道等公共设施敷设，并应征得相关管理部门同意。

1.2.2 路径主要制约因素

新建电缆通道位于道路边，城市绿化内，影响电缆路径道路的因素主要是现状既有地理管线、220kV 线路等。

1.2.3 路径方案简述

本期线路起于原 110kV 安老 7F55 线 25#北侧新建电缆独立平台下线，采用管沟结合的方式敷设穿过两条现状 500kV 线路（500kV 宿安 5k73 线、泗澜 5244 线；500KV 堡澜 5254 线、堡安 5253 线）至枫杨大道东侧新建电缆终端杆 G1，折向西采用架空沿南汽锻造厂区南侧架设至香樟路西侧新建终端杆 G6（G6 杆作为与用户的资产分界点）。

新建双设单架 110 千伏架空线路，路径长约 1.385km，其中新建架空段 0.865km，全线新建导线型号为 JL3/G1A-240/30，新建地线采用两根 48 芯 OPGW-120 复合光缆，新建钢管杆 6 基，其中转角杆 4 基，直线杆 2 基。新建电缆段 0.520km，其中排管(8+4)线路长 0.431km，直线井 5 座，转角井 2 座，1.5*1.9 电缆沟长 23m，1.5*2.3 电缆沟长 5m，电缆选用 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×400mm² 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆单芯铜导体电力电缆，随电缆敷设两根非金属阻燃光缆。

1.3 沿线地形、地貌条件

拟建线路位于淮安市盱眙县，属宁镇扬丘陵岗地~平原区-岗地地貌单

元，地势开阔，无岩溶、滑坡、泥石流等不良地质作用，同时亦未发现暗浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。沿线场地主要为农田、杂地及道路边绿化带本次勘测钻探孔孔口高程一般在 25.38m~28.58m，场地地势略有起伏。

1.4 地质、水文概述

1.4.1 地质情况

(1) 地形地貌

拟建线路位于淮安市盱眙县，属宁镇扬丘陵岗地~平原区-岗地地貌单元，地势开阔，无岩溶、滑坡、泥石流等不良地质作用，同时亦未发现暗浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。沿线场地主要为农田、杂地及道路边绿化带本次勘测钻探孔孔口高程一般在25.38m~28.58m，场地地势略有起伏。

(2) 岩土工程分区及地基土

沿线地基岩土主要由黏性土组成。具体塔基土层如下：

1层素填土：杂色，稍湿~饱和，松散，均性差，主要由黏土、粉质黏土组成，主要由人工堆填而成，堆填年限少于10年，不可直接利用。

2层黏土：灰色、灰黄色，软塑，干强度高，韧性高，切面光滑，稍有光泽反应。

3-1层黏土：灰黄色、灰色，硬塑，干强度高，韧性高，切面光滑，有光泽反应，属中压缩性土，含铁锰质锈斑。

3-2层黏土：灰黄色、灰色，硬塑，干强度高，韧性高，切面光滑，有光泽反应，含砂礓结核，局部富集。

3-3层黏土：灰黄色，硬塑，干强度及韧性高，切面光滑，有光泽反应，含铁锰质锈斑，局部夹姜石，场地普遍存在

各个杆塔处土层分布以及微地形地貌等情况，详见工程地质剖面图及附件：《送电线路工程地质成果表》。地基土主要岩土设计参数值详见附件：

《送电线路工程地质成果表》。

(3) 地下水及不良地质现象

场地地下水为2层以浅土中的潜水为主。地下水主要接受大气降水及河道侧渗补给，主要排泄于自然蒸发。地下水与降水量有着密切的关系，雨季水位上升，旱季水位下降。勘察期间测得潜水稳定水位埋深 1.8m 左右，近期内年最高地下水位取埋深 0.5m。

根据《建筑工程抗浮技术标准》(JGJ476-2019)第4.1条,场地地下水类型单一，场地水文地质条件复杂程度属简单。

根据水中pH值、侵蚀性CO₂、HCO₃⁻对混凝土结构的腐蚀性评价采用十字法，按《岩土工程勘察规范》DGJ32/TJ208-2016图16.4.13及表16.4.13，属于区号①，环境条件B场地地下水对混凝土结构具微腐蚀；硫酸盐与Mg²⁺腐蚀介质并存，镁离子型B，以硫酸盐结晶腐蚀为评价结果：微腐蚀；硫酸盐与其它腐蚀介质并存，由于硫酸盐与其它各项腐蚀介质为微腐蚀强度，则以硫酸盐的腐蚀强度作为综合评价结论：微腐蚀；根据DGJ32/TJ208-2016第16.4.15条第3款规定；本次混凝土位于弱透水层中，测试的P值大于规定的3.0，达不到规范规定的强腐蚀判别标准，故场地地下水对混凝土结构具微腐蚀，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀。

(4) 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)及淮建抗【2016】2号文，穆店乡II类场地基本地震动峰值加速度为0.05g，按抗震设防烈度6度进行设计；参考《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010)淮安区地震动峰值加速度0.05g，地震基本烈度为6度，设计地震分组为第二组,综合考虑,本线路工程可按抗震设防烈度6度进行设计。

本区抗震设防烈度为6度，根据《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010)第4.3.1条，可不进行判别和处理!。

2 本工程机械化施工主要技术原则及设计优化措施

2.1 电缆构筑物选型原则

根据《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2018），要求在选择敷设方式时，应视工程条件、环境特点和电缆类型、数量等因素，以及满足运行可靠、便于维护和技术经济合理的选择。

根据国家电网运检〔2014〕354号《国家电网公司关于印发电力电缆通道选型与建设指导意见的通知》，电力电缆通道选型原则。

一般性规定：

（1）500(330)千伏电缆线路、6回路及以上220千伏电缆线路应采用隧道型式。

（2）重要变电站进出线、回路集中区域、电缆数量在18根及以上或局部电力走廊紧张情况宜采用隧道型式。

（3）电缆根数超过24孔不应选择排管方式。

（4）设计净空高度达到1.8米的通道应选用电缆隧道型式。

（5）电缆沟应采用钢筋混凝土型式，不应采用砖砌型式。在盖板不可开启区域，应选择其它通道型式。

（6）严格控制非开挖定向钻技术(拉管)的应用。

（7）过路、重型车辆通行等区域不应采用直埋型式。

2.2 电缆构筑物选型

根据工程实际情况，选择不同的构筑物类型，如排管、拉管、顶管、盾构、浅埋暗挖、桁架、综合管廊等，并论证合理性。

电缆工程敷设方式的选择应根据工程条件、环境特点和电缆类型、数量等因素确定，依据便于维护的要求和经济技术合理的原则来选择。电力电缆敷设方式一般有隧道敷设、沟道敷设、排管敷设、拉管敷设、直埋敷设、吊桥及桥架敷设、水下敷设，以及上述方式交互结合的方式敷设。

以下分别简要的介绍下各种敷设方式。

（1）直埋敷设

直埋敷设方式施工方便，投资省，散热条件好。但是检修更换电缆不方便，不能防止外来机械破坏和各种水土侵蚀。

（2）沟道敷设方式

电缆隧道具有投资省、占地少、走向灵活且能容纳较多电缆等优点。缺点是检修维护不便，容易积灰、积水。

（3）隧道敷设方式

电缆隧道能容纳大量电缆，具有敷设、检修和更换电缆方便等优点。缺点是投资大、占地多、易积水。

（4）排管敷设方式

电缆排管能有效防火，但施工复杂，电缆敷设、检修和更换不方便，且因散热不良需降低电缆载流量。

（5）桥架设方式

桥架方式主要有以下优点：

- 1) 简化了地下设施，避免了与地下管沟交叉碰撞，不存在积水问题。
- 2) 托架有工程定型成套产品，可以保证质量、外观整齐美观。
- 3) 封闭式槽架有利于防火、防爆和抗干扰。

但桥架方式也有以下缺点：

- 1) 施工、检修和维护都较困难。
- 2) 与架空管道交叉多，架空电缆受外界火源影响的几率较大。
- 3) 投资和耗用钢材多。

电缆穿管敷设时，应满足下列规定：

（1）在有爆炸危险物场所明敷的电缆，露出地坪上需加以保护的电缆，以及地下电缆与公路、铁道交叉时，应采用穿管。

（2）地下电缆通过房屋、广场的区段，以及电缆敷设在规划中作为道路的地段时，宜采用穿管。

(3) 在地下管网较密的工厂区、城市道路狭窄且交通繁忙或道路挖掘困难的通道等电缆数量较多时，可采用穿管。

2.3 制约机械化施工的因素分析

2.3.1 机械化施工制约因素及路径选择

制约机械化施工的因素很多，如地形、地质、地貌、周围环境、人文等因素，根据电力系统总体规划设计的要求，结合地方城镇规划及建设情况，自然保护区及文物保护情况，军事设施及通信设施的布置情况、林业情况、矿产情况、水文及地质情况、交通及沿线污秽情况，统筹兼顾，相互协调，按下述原则确定路径方案。

①路径选择应综合考虑线路长度、地形地貌、地质、覆冰、交通、施工、运行及地方规划等因素，进行多方案技术经济比较，使路径走向安全可靠，经济合理。

②路径选择应避开军事设施、大型工矿企业及重要设施等，满足城镇规划要求，并尽量减少对地方经济发展的影响。

③路径选择宜避开不良地质地带和采动影响区，当无法避让时，应采取必要的措施；路径选择宜避开重冰区及影响安全运行的其他地区；宜避开原始森林、自然保护区、风景名胜区。

④路径选择应控制与邻近设施如电台、机场、弱电线路等的相互影响。

⑤综合协调本线路路径与沿线已建成线路与其它设施的矛盾，既保证本工程线路的经济合理，同时应兼顾同期或远期其他线路路径的走向。

⑥路径选择中，充分体现以人为本、保护环境意识，尽量避免大面积拆迁民房、树木砍伐和破坏环境等行为。

2.3.2 电缆通道施工方式

电缆通道施工分为现浇、预制、顶管、浅埋暗挖、盾构、拉管、桁架等。

2.3.3 本期电缆敷设方式

采用电缆排管、电缆沟井敷设。排管： $(8\phi 200+4\phi 100)$ CPVC 管合计约 435m；直线井工作井 5 座，转角井 2 座，余缆井 1 座，，电缆沟 27 米。

2.4 利于机械化施工的设计优化措施

机械化施工需从设计入手，统筹兼顾，针对物料运输、井室支护结构、井室主体结构、通道支护结构、通道主体结构、电缆运输吊装、电缆盘架设、电缆展放、电缆就位等贯穿线路施工的各个环节，从路径选择、通道选型、电缆敷设等方面全面优化改进设计方案，以满足全过程机械化施工要求，尽量协助提高施工的机械化水平，减少人工劳动强度。

3 土建机械化施工

电缆线路附属设施及电缆构筑物的土建施工，施工质量对后期电缆展放、电缆附件安装及电缆运行检修等影响重大。

结合工程地形条件和地质情况，采用的电缆构筑物型式有电缆排管、工井、顶管。电缆构筑物选型需综合考虑地形、交通等影响机械施工的因素，为机械化施工顺利进行创造条件。

3.1 施工作业面及施工便道布置

本工程电缆主要分为 1 段：起于原 110kV 安老 7F55 线 25#北侧新建电缆独立平台下线，采用管沟结合的方式敷设穿过两条现状 500kV 线路（500kV 宿安 5k73 线、泗澜 5244 线；500KV 堡澜 5254 线、堡安 5253 线）至枫杨大道东侧新建电缆终端杆 G1，新建双回电缆路径长约 0.520km，本期敷设单回电缆。

便道宽度设置：通道两边靠近道路侧设置一道围挡距离通道边 5 米，另外一侧设置一道围挡距离通道边 3 米。

3.2 井室支护结构

3.2.1 基坑开挖及回填

井室基坑开挖采用挖掘机，在现状道路施工时需配备破路机等。回填采用推土机、夯土机等。结合工程实际情况，论述机械化施工方案。

本工程在工井开挖时选用挖掘机，挖掘机是一种适合基础工程基坑开挖作业的施工机械。主要适于砂土、粘性土、粉质土等土层施工。



图 3.2-1 挖掘机开挖

3.2.2 井室支护

井室无法采取放坡开挖时，应在基坑开挖前及过程中根据相关规程、规范要求，设置基坑的围护或支护措施。基于排桩体系支护技术可采用旋挖钻机、长螺旋钻机，配合挖掘机、装载机；基于连续墙体系支护技术可采用成槽机、铣槽机，配合挖掘机；基于钢板桩或钢管桩支护技术可采用压桩机，配合挖掘机、装载机；基于排桩体系支护技术可采用正、反循环钻机，配合挖掘机、装载机。结合工程实际情况，论述机械化施工方案。

基于连续墙体系支护技术可采用成槽机、铣槽机，配合挖掘机；工作井基坑底部施工面尺寸为工作井的设计长度（宽度），并两边各加 600mm，便于支模及设置基坑支护等工作。

（3）在场地条件、地质条件允许的情况下，可采用放坡开挖的形式，放坡角一般为 45° ；也可根据工作井埋深及地质条件作相应调整，但必须保证放坡开挖时侧部土体的稳定及施工的安全。

（4）基坑开挖时应分层开挖、先撑后挖。

（5）开挖至工作井埋深后，应进行地基处理，保证地基的平整和夯实度。

（6）若因为客观条件限制无法采取放坡开挖时，应在基坑开挖前及过程中根据相关规程、规范要求，设置基坑的围护或支护措施。一般情况下，

开挖深度小于 3m 的基坑可采用横列板支护；开挖深度不小于 3m 且不大于 5m 的基坑宜采用钢板桩支护。



图 3.2-2 钢板桩围护在工程实际中处理图



图 3.2-3 基坑稳定及围护在工程实际中处理图

3.3 井室主体结构

根据工程实际情况，井室施工选择预制或现浇等不同的型式，并采用不同的施工机械。基于预制装配式竖井可采用流动式起重机，现浇可采用起重机+泵车，龙门吊+泵车等。结合工程实际情况，论述机械化施工方案。

本工程基础混凝土采用预拌混凝土（商品泵送混凝土）。预拌混凝土采用混凝土罐车运输。混凝土浇筑时施工中的坍落度应按混凝土实验室配

合比进行测定和控制，浇筑混凝土应连续进行，浇筑不留施工缝。现场施工时，车辆运输至现场，并利用泵车输送到浇筑工位，直接入模，能够确保混凝土的浇筑质量，避免因为长距离人工运输造成的混凝土污染及损失。

对于大方量基础或罐车无法运输到基础根部时，采用地泵或泵车进行浇筑。



图 3.3-1 混凝土浇筑



图 3.3-2 混凝土泵车

3.4 通道支护结构

3.4.1 基坑开挖及回填

明挖通道基坑开挖采用挖掘机，在现状道路施工时需配备破路机等。回填采用推土机、夯土机等。结合工程实际情况，论述机械化施工方案。

对于电缆隧道及地下工程修建而言，明挖法是在无支护或支护体系的保护下开挖基坑或沟槽，然后在基坑或沟槽内作地下工程主体结构的施工方法。明挖法具有施工简单、快捷、经济、安全的优点，近年来，国内采用明挖法修建的电缆隧道工程不断增多，设计方案和施工技术不断创新，取得了很大进展。

基坑开挖过程中，用于支撑、围护、加固基坑周边的土体，抵抗外部荷载，阻止地下水流失，并使基坑周边的土体何水体及建筑物保持相对稳定的结构、构件和锚固体系等统称为支护结构。支护结构的种类很多，不同底层、不同基坑或同一基坑的不同部位，可能采用不同的支护结构。由于电缆隧道形式、规模、特点、地质等条件不同，基坑支护方案也各异。鉴于各种支护形式适应的地质条件不同，施工方法和投资水平相差也较大，结合本工程实际地勘地质条件、周围环境及施工方法等，合理选择本工程基坑开挖及支护结构形式。基于钢板桩或钢管桩支护技术可采用压桩机，配合挖掘机、装载机；基于排桩体系支护技术可采用正、反循环钻机，配合挖掘机、装载机。本工程在通道开挖时选用挖掘机，挖掘机是一种适合基础工程基坑开挖作业的施工机械。主要适于砂土、粘性土、粉质土等土层施工；回填时选用挖掘机和推土机，填土压实方法有：碾压法、夯实法及振动压实法。平整场地等大面积填土多采用碾压法，小面积的填土工程多用夯实法，而振动压实法主要用于粘性土。

(1) 碾压法，羊足碾一般用于碾压粘性土，不适于砂性土，此外，松土不宜用重型碾压机械直接滚压，应先用轻碾压实，再用重碾压实就会取得较好效果。

(2) 夯实法，夯实法主要用于小面积回填土。可以夯实粘性土或非粘性土。夯实法分人工夯实和机械夯实两种。

(3) 振动压实法，振动碾是一种振动和碾压同时作用的高效能压实机械，比一般平碾提高功效 1~2 倍，可节省动力 30%。这种方法用于振实填料为爆破石渣、碎石类土、杂填土和粉土等非粘性土效果较好。

3.4.2 通道支护

明挖通道无法采取放坡开挖时，应在基坑开挖前及过程中根据相关规程、规范要求，设置基坑的围护或支护措施。基于明开喷锚或排管技术采用挖掘机，配合装载机。浅埋暗挖通道采用基于暗挖喷锚技术的单臂掘进机，配合电瓶车出渣。结合工程实际情况，论述机械化施工方案。

本工程新建电缆隧道基坑宽 4-5m，深 3-4m，土体过大变形对基坑周边环境或主体结构施工安全的影响很严重。

根据现场实际情况，确定每侧作业面宽度为 1m，拟采用拉森钢板桩支护本工程新建电缆隧道现场不具备放坡条件，开挖形式采用直槽明挖，支护方式采用钢板桩支护。

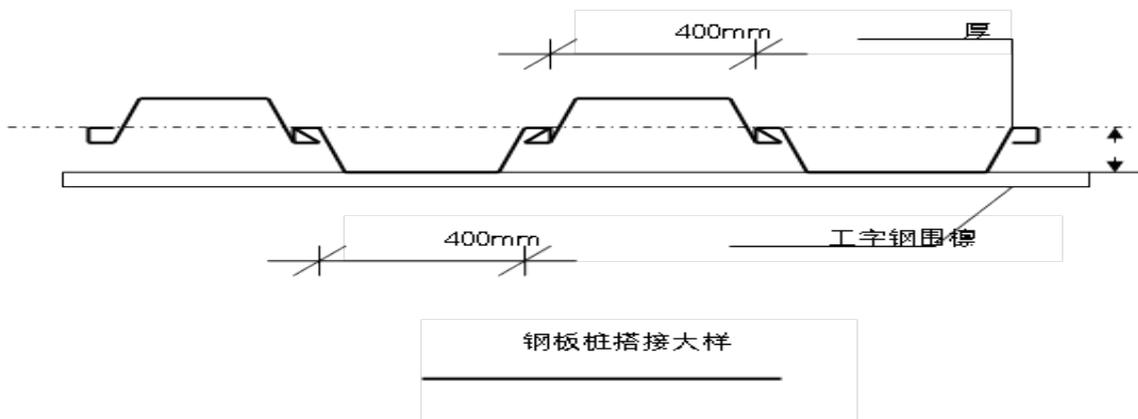


图 3.4-1 钢板桩搭接大样



图 3.4-2 拉森桩支护实例图

3.5 通道主体结构

通道主体施工选择不同的型式，预制箱涵、排管等采取装载机与流动式起重机，拉管施工采用定向钻机，顶管顶进采用顶管机，盾构掘进采用盾构机，浅埋暗挖采用挖掘机、掘进机等。结合工程实际情况，论述机械化施工方案。

4 电缆敷设机械化施工

4.1 电缆运输吊装

电缆的运输吊装以吊车、运输车为主要机械，结合工程实际、电缆敷设情况，论述电缆的长度选择及运输吊装方案。

本工程路径较短，电缆运输采用轻型卡车，吊装采用汽车起重机。

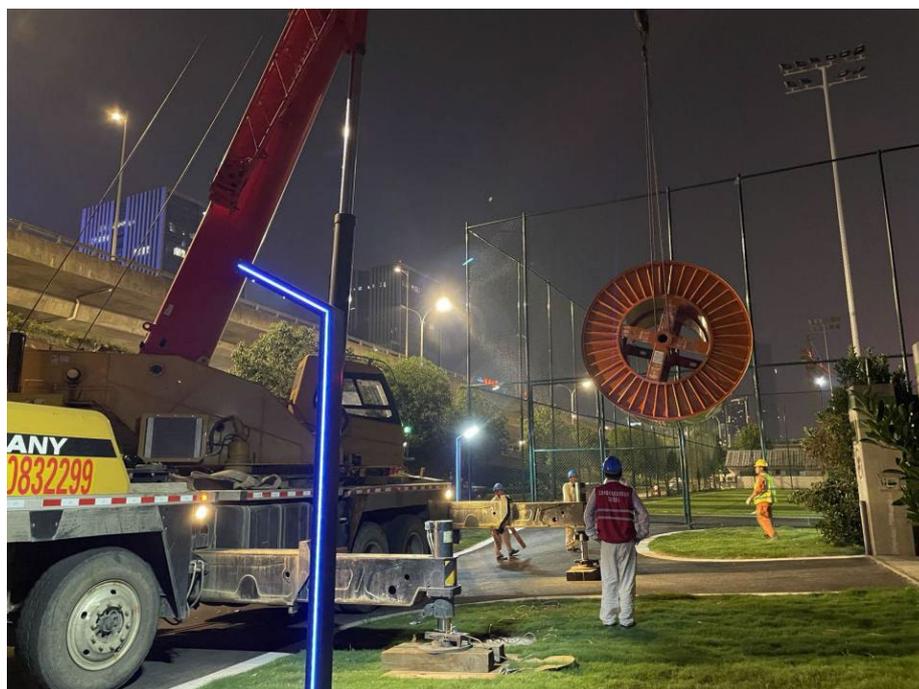


图 4.1-1 电缆运输吊装

4.2 电缆盘架设

电缆盘架设采用吊车、展放支架等，结合工程实际，论述电缆盘架设方案，展放支架是否具备驱动、制动联动功能等。

电缆敷设工程施工建设为节约成本和时间往往要求具有一定的效率，但是由于电缆敷设施工复杂，并且具有较多的问题，所以效率方面具有很大的不足。操作直接决定最终的电缆敷设质量。但是由于目前由于施工人员素质等问题，直接导致操作不规范等问题显著，也导致电缆敷设质量存在问题。因此，在开始电缆敷设前需要进行几项准备工作：

(1) 制作专业支架，确保稳定性，确定电缆架设位置，配备敷设人员和机具；

(2) 建筑电缆沟已制作完成确认电缆沟走向，测量确认电缆长度与设计尺寸相比较；

(3) 核对图纸确保电缆通道符合电缆最小弯曲半径、核对电缆通道标高，为日后电缆敷设提供方便。

4.3 电缆展放

电缆的安装主要体现在电缆的敷设上，以电缆敷设机械为主体，用于大型电力电缆和高压重型电缆，应用电缆输送机、电动导轮、牵引机等设备。施工时根据敷设电缆的直径、长度及施工部位的不同，沿着电缆敷设的路线布置相应的敷设机具，论述电缆敷设机械布置方案。

(1) 以事前设定好的敷设路径为依据，工作人员应先将输送机摆放至恰当的位置，需要注意的是电机与控制箱必须接地安放，然后遵照安装规则连接电缆。按照我国规定的电缆敷设与接线要求，对电缆沟、过路段进行联合验收，办理中间交接，确保无遗漏；按照设计要求对电缆沟进行充沙，检查回填沙标高。

(2) 然后先进行盘车，确定灵活无误后可给输送机通电。如果设备是长时间为使用过的，为了保护机器，可以适当地为机械添加润滑油。在通电后，工作人员需对所有机器的运行方向进行检查，确保所有机器的运行方向一致，然后在主、分控制箱的灵敏度进行检查。确认设备正常运行后，则可以开始进行电缆输送工作。

(3) 确认输送机的运行后，工作人员可以开始进行滑轮固定，要确保其安全稳固。在电缆牵引机启动后，工作人员可以将电缆盘进行放松，使电缆的松弛度与牵引机的牵引力相适应，避免电缆受到巨大拉扯力而断裂。

(4) 当电缆通过输送机后，工作人员可以根据电缆的直径，适当地对输送机两端的滚轮高度进行调整，尽量保证电缆可以从输送机的中部穿过，同时可以利用手柄对电缆进行安全输送，夹紧力可以根据具体情况而定，尽量保证电缆与履带之间不发生偏移。

电缆敷设机是一种用于大型电力电缆和高压重型电缆的电动机械，由电缆输送机、电缆提升机、电缆牵引机、电缆直滑车、电缆环形滑车、电缆转弯滑车、爬坡滚筒、转弯滚筒等装置组成。可敷设直径在 60~180 mm 范围的电缆，施工时根据敷设电缆的直径、长度及施工部位的不同，沿着电缆敷设的路线布置相应的敷设机具，只需配备少量的施工人员即可完成较大工程的电缆敷设任务。

A. 电缆输送机(包括配套控制器)

1) 电缆直径为 60~140mm 时可选用 JSD-3 型输送机,输送力为 3kN, 电机功率为 0.37×2kW, 设备净重 155kg。最大输送距离 50m, 每增加一个转角、变标高处, 最大输送距离应减少 5~10m。

2) 电缆直径为 74~180mm 时可选用 JSD-5B 型输送机, 输送力为 5kN, 电机功率 0.75×2kW, 设备净重 180kg。最大输送距离 50m, 每增加一个转角、变标高处, 最大输送距离应减少 5~10m。

3) 电缆直径为 60~180mm 时可选用 JSD-5C 型输送机, 输送力为 5kN, 电机功率 0.75×2kW, 设备净重 185kg。最大输送距离 50m, 每增加一个转角、变标高处, 最大输送距离应减少 5~10m。



图 4.3-1 电缆输送机

B. 电缆滑车

通过不同形式的电缆滑车，控制电缆的敷设方向。电缆滑车包括井口滑车、转角滑车、直滑车、环行滑车等。



图 4.3-2 电缆滑车

本工程电缆主要敷设方式为排管、工井敷设、电缆在通道内敷设时，存在直角拐弯，施工前应对电缆路径进行全面综合分析，确定输送机、拐角滑轮组、导向滑轮的位置及安装方式。

(1) 牵引场和电缆轴位置的确定

为了便于电缆敷设及减少工程设备的转场，将牵引场和电缆轴依次放置在接头工井附近，在电缆牵引的过程中，牵引机可以在不转场的情况下依次对两侧的电轴进行牵引。



图 4.3-3 电缆牵引机



图 4.3-4 电缆盘

(2) 电缆在通道内的敷设

1) 本工程电缆存在直角转弯，电缆拐弯时在直线段距离转弯 5~10m 放置输送机。每台输送机间隔 3~5m 放置平滑轮，在每个电缆转弯处放置转角滑轮组，其弯曲半径应大于所敷设最大截面电缆的最小弯曲半径。

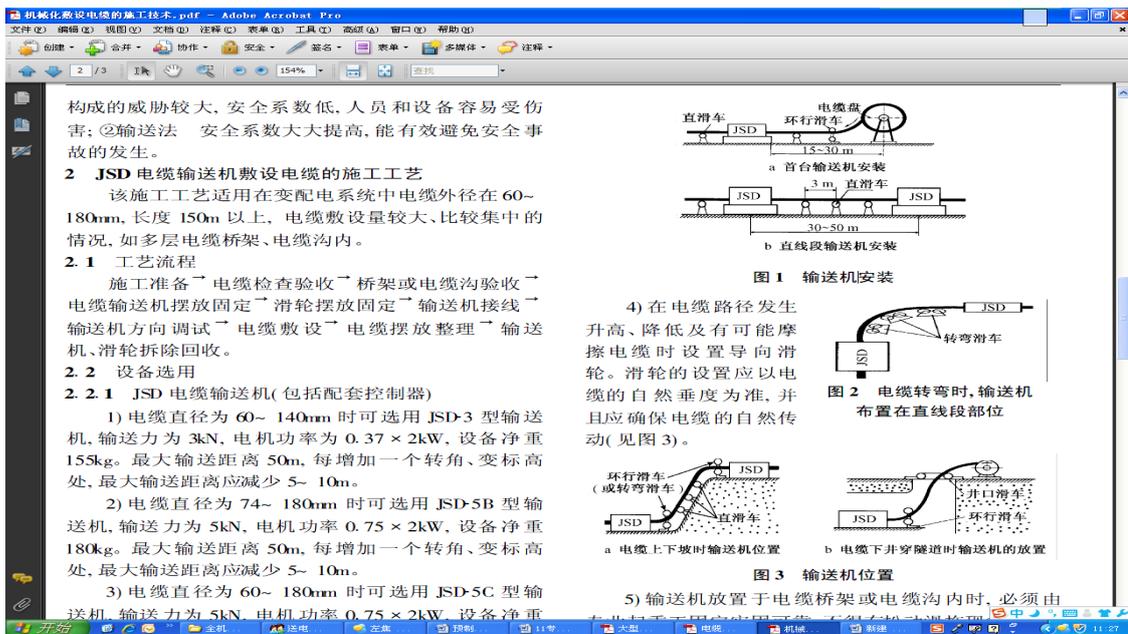


图 4.3-5 电缆转弯时,输送机及电缆滑车布置

2) 输送机放置于电缆通道内时,必须由专业起重工固定牢固可靠,不得有松动滑拖现象。

3) 转角滑轮的固定,应在滑轮受力方向进行加固,电缆沟内敷设必须紧密固定。

4.4 电缆就位

电缆敷设至电缆通道内后,采用电缆提升就位装置,将电缆提升至支架上。

5 结论

本工程机械化应用率为 92%，有效提升施工效率，满足相关文件要求。

序号	工序		子工序		评价得分		本工程得分	小计
	名称	权重	名称	权重	高机械化	低机械化		
1	土建施工	0.3	井室支护结构	0.1	1 分：基于排桩体系支护技术的旋挖钻机、长螺旋钻机，配合挖掘机、装载机；基于连续墙体系支护技术的成槽机、铣槽机，配合挖掘机；基于钢板桩或钢管桩支护技术的压桩机，配合挖掘机、装载机；基于排桩体系支护技术的正、反循环钻机，配合挖掘机、装载机； 0.8 分：基于锚喷技术的挖掘机、水磨钻机、龙门吊	0 分：人工开挖(直埋，自然放坡)	1	0.1
2			井室主体结构	0.05	1 分：基于预制装配式竖井的流动式起重机； 0.8 分：起重机+泵车，龙门吊+泵车	0.2 分：电瓶车+人工绑筋、支模、浇筑； 0 分：人工搬运+人工绑筋、支模、浇筑；人工砖砌	0.2	0.01
3			通道支护结构	0.05	1 分：压桩机，配合挖掘机、装载机 0.8 分：基于暗挖喷锚技术的单臂掘进机，配合电瓶车出渣；基于明开喷锚或排管技术的挖掘机，配合装载机	0.2 分：人工开挖+电瓶车出渣+喷锚(暗挖) 0 分：人工开挖	1	0.05
4			通道主体结构	0.1	1 分：装载机与流动式起重机组装预制箱涵/管涵/管节/排管；定向钻机 0.8 分：起重机+泵车，龙门吊+电瓶车+泵车	0.2 分：电瓶车+人工绑筋、支模、浇筑(明开、排管、暗挖) 0 分：人工搬运+人工绑筋、支模、浇筑(明开、排管、暗挖)	1	0.08
5	电缆敷设施工	0.7	电缆运输吊装	0.1	1 分：运输车+吊车	0 分：人工搬运	1	0.1
6			电缆盘架设	0.2	1 分：展放支架具备驱动、制动联动功能 0.9 分：展放支架具备制动功能	0.2 分：展放支架不具备制动功能 0 分：简陋支架	1	0.2
7			电缆展放	0.3	1 分：电缆输送机、电动导轮、牵引机与电缆输送机 0.8 分：牵引机	0 分：人工敷设	1	0.3
8			电缆就位	0.1	1 分：专用电缆提升就位装置 0.8 分：倒链或顶(拿)器	0 分：人工就位	1	0.08
合计								0.92