

电缆敷设施工关键工艺要点与质量控制研究

作者：黄承富

身份证号：522128199407060053

摘要：电缆敷设是电力工程施工的核心环节，施工工艺规范性与质量管控水平，直接决定电力系统供电稳定性、安全性与使用寿命。当前电力工程建设场景日趋复杂，电缆敷设涵盖直埋、穿管、桥架、沟道等多种施工形式，不同敷设工艺的技术标准与操作要点差异较大，施工中极易出现电缆损伤、敷设错位、防护不到位等质量缺陷。本文结合电力施工现场实际，梳理电缆敷设各类施工模式的关键工艺要点，分析施工过程中的常见质量问题与成因，构建全流程、精细化的质量控制体系。通过规范施工工艺流程、强化全过程质量监管，有效规避施工质量隐患，提升电缆敷设施工标准化水平，保障电力线路长期安全稳定运行，为同类电力敷设工程施工提供参考。

关键词：电缆敷设；施工工艺；关键要点；质量控制；电力工程

一、引言

随着城市电网、工业电力系统建设不断完善，电力电缆凭借安全性高、占用空间小、环境适应性强等优势，逐步替代架空线路，成为电能传输的核心载体。电缆敷设施工属于隐蔽性工程，施工工序繁杂、细节控制点多，一旦工艺把控不到位，极易遗留长期质量隐患，后期整改难度大、成本高。

电缆敷设施工质量直接关系电网整体运行可靠性，微小的施工缺陷都可能诱发电缆绝缘破损、短路跳闸、线路烧毁等故障。直埋敷设、穿管敷设、桥架敷设等不同施工方式，对施工工艺、防护措施、施工精度有着差异化要求，需要严格落实标准化施工与精细化质量管控。直埋敷设时需严格控制沟槽深度、回填材料和压实度，避免电缆受到机械损伤和环境影响，是保障电缆长期运行的基础前提。

二、电缆敷设核心施工工艺关键要点

（一）施工前期准备工艺要点

正式敷设施工前，需完成现场勘测、设备检查、材料核验、路径规划等前置工作。施工人员需结合现场地形、管线分布、施工图纸确定敷设路径，规避地下原有管线、构筑物，避免交叉干扰。同时对进场电缆开展外观检查与绝缘检测，排查电缆外皮破损、扭曲、受潮等问题，利用专用设备测试绝缘电阻，参数达标后方可投入施工。此外，需提前调试牵引机、输送机等施工设备，检查滑轮、导向装置完好性，保障施工顺利推进。

（二）直埋电缆敷设工艺要点

直埋敷设是户外电缆施工的常用方式，工艺管控重点集中在沟槽开挖、垫层铺设、电缆摆放与回填压实四个环节。沟槽开挖需严格把控深度与宽度，符合电力施工规范要求，沟底需平整无硬块、碎石，防止尖锐物体划伤电缆护套。沟底铺设细软沙土作为垫层，均匀平整后再放置电缆，保证电缆自然舒展，无扭曲、挤压、拉伸现象。电缆敷设完成后，上层覆盖细沙保护层，分层回填土方并逐层压实，避免回填土硬块挤压电缆，同时按规范埋设电缆警示标识。

（三）穿管与桥架敷设工艺要点

穿管敷设施工前需清理管内杂物、积水，保证管道通畅，对管道端口进行打磨倒角，去除毛刺避免划伤电缆。长距离穿管施工需合理设置导向滑轮，控制牵引速度与牵引力，杜绝强行拖拽电缆。桥架敷设需先完成桥架支架安装校准，保证桥架水平度、垂直度达标，支架间距均匀统一。电缆在桥架内有序排布，分层分类敷设，避免交叉缠绕，预留合理散热空间与伸缩余量，适应环境温度变化引发的电缆形变。

（四）电缆收尾与防护工艺要点

电缆敷设完成后，需规范处理电缆端头、预留弧度与固定点位。严格控制电缆最小弯曲半径，杜绝过度弯折导致内部绝缘层、导体损伤。电缆端头做好密封防潮处理，避免水汽、杂质侵入线芯。同时落实防火、防水、防机械损伤防护措施，在穿墙、穿路、接头位置加装防护套管，高危区段增设防火封堵材料，提升电缆运行防护能力。在长距离电缆敷设过程中，需根据电缆的规格、重量和敷设

路径精确计算牵引力大小，避免因牵引力过大损伤电缆绝缘层或造成电缆扭曲变形。

三、电缆敷设施工常见质量问题及成因

（一）电缆本体损伤问题

施工过程中电缆外皮划伤、绝缘层破损、内部扭曲是高频质量问题，主要成因是施工操作不规范。牵引拖拽力度把控不当、管道端口未打磨、沟底残留硬块、敷设弯折角度过小等，都会造成电缆机械损伤，破坏电缆绝缘性能，埋下漏电、短路隐患。

（二）敷设布局不规范问题

部分施工现场存在电缆交叉缠绕、排布混乱、预留余量不足等问题。施工人员未严格按照图纸规范排布，随意敷设、野蛮施工，导致电缆散热效果差、后期检修难度大。同时部分区段电缆拉伸过紧，无伸缩余量，温度变化后易出现电缆拉扯变形，加速设备老化。

（三）防护与回填施工不达标

直埋施工中存在垫层铺设不平整、回填材料混杂硬块、压实度不足等问题，容易造成电缆局部受压破损。同时部分施工区域警示标识缺失、防护套管安装不到位，后期易受外力挖掘、地面沉降影响，引发电缆破损故障。

四、电缆敷设施工全过程质量控制措施

（一）强化施工前期质量管控

建立施工方案会审制度，结合现场实际优化敷设路径与施工流程，明确各工序工艺标准。严格落实材料进场检验制度，对电缆、防护管材、辅料进行全方位核验，杜绝不合格材料进场。提前开展施工人员技术交底，明确关键工艺要点、质量标准与禁忌操作，规范施工流程，从源头规避质量隐患。

（二）落实施工过程动态管控

安排专职质量员全程旁站监督，对沟槽开挖、垫层铺设、电缆牵引、排布固定、回填压实等关键工序逐项验收。严格把控牵引力、弯曲半径、敷设间距等核心参数，及时纠正野蛮施工、不规范排布等问题。针对隐蔽工程，施工完成后及时拍照存档、验收记录，确保每一道工序达标后再进入下一环节。同时，推行班组标准化作业模式，细化各岗位施工职责，将工艺管控责任落实到人，杜绝违规操作、敷衍施工等问题。针对大跨度、高落差、管线密集交叉等复杂特殊施工场景，提前编制专项施工方案，采用分段敷设、分段核验的精细化作业模式。搭配便携式检测设备实时抽检施工质量，及时排查隐性工艺缺陷，从过程层面杜绝质量隐患积累，全面强化动态管控实效。

（三）完善竣工验收质量核查

施工竣工后开展全方位质量核查，检查电缆排布规整度、防护设施完整性、标识标牌规范性，通过专业仪器检测电缆绝缘性能、导通性能。对不合格区段限期整改、复检销号，杜绝质量缺陷遗留。同时整理施工资料、验收记录、设备参数，建立完整工程档案，为后期运维检修提供数据支撑。

五、结语

电缆敷设施工工艺繁杂、细节控制点多，施工质量直接影响电力电网的安全稳定运行。各类敷设施工模式有着差异化的工艺标准，施工过程中极易出现电缆损伤、排布不规范、防护不到位等质量问题。为全面提升施工质量，需立足施工全流程，严格把控前期准备、现场敷设、收尾防护、竣工验收各环节关键工艺，落实精细化、动态化质量管控措施。通过规范施工操作、强化过程监管、完善验收机制，彻底规避施工质量隐患，保障电缆敷设工程标准化、规范化落地，有效提升电力线路运行安全性与稳定性，为电力系统可靠供电筑牢基础。

参考文献

[1] 祝冬华,王艳娜,陈建建. 电力工程电缆敷设施工技术及防护措施分析[J]. 科海故事博览,2025(16):94-96.

[2] 李刚. 输变电工程电缆敷设工艺及故障预防措施[J]. 电力设备管理, 2025(08): 112-114.

[3] 张志明. 电缆工程监理对施工工艺的监督要点研究[J]. 工程技术研究, 2025(12): 78-80.

[4] 王浩宇. 10kV 高压电缆敷设关键施工技术及质量控制[J]. 电工技术, 2024(18): 135-137.