

10kV 及以下配网电缆敷设工程的监理难点分析与质量提升对策研究

郑煜东

广东创成建设监理咨询有限公司 广东广州 510000

DOI:10.12238/ems.v7i12.16471

[摘要] 针对 10kV 及以下配网电缆敷设工程监理工作的核心需求,结合工程实践深入分析监理过程中存在的前期准备不充分、材料质量把控难、施工工艺不规范及安全管理薄弱等难点。基于难点成因,从前期管控、材料验收、施工监理、安全管理及人员能力提升五个维度,提出强化图纸会审、严格抽样检测、制定专项监理细则、完善应急预案等针对性质量提升对策,并通过某住宅小区配网工程实例验证对策有效性。研究结果表明,该对策可显著降低电缆敷设工程质量隐患,提升供电可靠性,为同类工程监理提供参考。

[关键词] 10kV 配网; 电缆敷设; 监理难点; 质量控制; 供电可靠性

引言

我国城镇化推进中,10kV 及以下配网是电力“最后一公里”,直接服务居民、商业及工业用户,运行可靠性关乎民生与经济。相较架空线,电缆占地小、安全性高,成城市配网主流,但敷设涉及路径规划、施工等多环节,质量链长,配网故障约 35% 因敷设质量不达标引发。监理是质量关键,却常遇设计与现场脱节、材料难辨等问题:某道路工程未查地下管线,挖断通信光缆;某小区接头密封差,投运 3 月进水故障,影响 1200 户。因此,剖析监理难点、提质量对策,对配网安全运行意义重大。1 10kV 及以下配网电缆敷设工程监理难点分析

1 10kV 及以下配网电缆敷设工程监理难点分析

1.1 前期准备阶段监理难点

前期准备是电缆敷设质量的基础,但监理常陷入“靠图纸”“走过场”的问题,具体表现在两方面:

图纸会审与现场脱节:设计单位前期勘查不细,图纸常和实际环境冲突。比如漏标给水、燃气、通信等地下管线位置,或电缆路径跟建筑基础、地下构筑物重叠;有的在岩石层这类硬质地层设计直埋敷设,增加施工难度和成本;还有穿车道的电缆没设计防护管,容易被车辆压坏。部分监理只看图纸不现场复核,后期容易返工。像某工业园区项目,图纸没标地下燃气管,电缆直埋开挖时弄漏燃气,紧急停工整改 15 天。

施工方案审查走形式:施工单位交的《电缆敷设专项方案》大多内容笼统,针对性差。比如没明确直埋沟槽尺寸、排管牵引力度、桥架支架间距这些关键参数;安全措施只说“做好防护”,没讲高空、带电作业的具体办法;也没提接头制作、绝缘测试等质量管控要求。有些监理审查不细,不求补充修改,施工时就容易出现乱改路径、简化工艺的问题。某商业综合体项目因为方案没定桥架支架间距,施工单位把间距拉到 2.5m (规范要求 $\leq 1.5\text{m}$),导致桥架变形下垂,电缆受力不均。

1.2 材料进场验收监理难点

电缆和接头、终端头等附件是工程质量的关键,但市场上材料质量参差不齐,监理验收要面对“看外观辨不出好坏、查文件辨不出真假”的问题:

材料质量难把控:有些供应商为压成本,做的电缆存在导体截面积不够、绝缘层厚度不达标、外护套老化开裂等问题;冷缩终端头、中间接头这类附件,也常出现密封胶老化、金属壳生锈、屏蔽层接触不良的情况。这些问题光看外观发现不了,得用专业设备测绝缘电阻、局部放电,但部分监理单位没设备,或抽检率低(比如只抽 10% 批次),不合格材料就容易流入现场。某小区工程进场电缆外观没问题,抽样却测出绝缘电阻仅 $0.8\text{M}\Omega$ (规范要求 $\geq 10\text{M}\Omega$),要是没测就用,很容易击穿。

证明文件难核查:供应商给的出厂合格证、检测报告常

造假或篡改。比如改检测日期把过期材料当新的;改绝缘电阻数据把不合格改成合格;甚至套用其他批次报告编号蒙混过关。监理只看文件表面信息,不联网查厂家官网或检测机构(像国家电线电缆质量检验检测中心),就容易被骗。还有施工单位为赶工期,材料没齐证明就申请“先用后补”,监理要是同意,后期质量责任就难追溯。

1.3 施工过程监理难点

电缆敷设常用直埋、排管、桥架三种方式,每种工艺要求不同,监理容易有管控盲区或漏重点:

敷设工艺难控制:直埋时,按 GB 50217-2018 标准,埋深通常不小于 0.7m,穿车道不小于 1.0m,但有些施工单位为省成本,只埋 0.5m,容易被压变形;回填时不分层压实(要求压实度 $\geq 90\%$),或混进石块、尖锐东西,后期沉降会刮破电缆外护套。而且直埋路径长(比如小区项目能到 1-2km),监理难全程盯控,容易有漏洞。

排管敷设时,管孔没疏通干净有泥沙,牵引电缆会刮伤外护套;10kV 电缆最大牵引力不能超 3.7kN,但有些工人凭经验操作,不用张力计,力度超标会伤导体;排管接口密封不好,雨水渗进去会潮坏电缆。某道路项目就因为接口没封,雨季渗水泡坏 200m 电缆,只能全换。

桥架敷设时,支架间距常超标(水平 $\leq 1.5\text{m}$ 、垂直 $\leq 2.0\text{m}$),有的施工单位拉到 2.5m,导致桥架下垂;电缆排列乱、交叉多,没按规范每 2-3m 固定,后期振动会让电缆移位、接头松动。

接头制作难管控:接头是电缆的薄弱处,质量直接影响供电,且制作要求高:得精准剥绝缘层(别伤半导电层)、均匀涂密封胶(防进水)、规范处理屏蔽层(避免电场集中)。但有些工人技术不行,剥绝缘时用力过猛伤半导电层;环境湿度超 60% 没除湿,接头会受潮。监理得全程旁站,但有些项目接头多(比如小区有 30-50 个),监理人手不够,难全覆盖。某工业园区就因一个中间接头密封不好,投运 6 个月进水,导致片区停电 4 小时。

1.4 安全监理难点

电缆敷设涉及高空装桥架、挖沟槽、带电接旧线,安全风险多,监理常面临“措施落不实、应急不会办”的问题:

现场安全措施不到位:施工人员安全意识差,违规操作常见:高空装桥架不系安全带,或安全带没挂牢;挖沟槽不

设警示标志和防护栏(要求高 $\geq 1.2\text{m}$),晚上也不挂警示灯,容易有人车掉进去;现场用电乱,配电箱不接地、线缆乱拉,有触电风险。有些施工单位安全交底只是走形式,记录让班组长代签,没真正教给工人。

应急预案不完善:施工单位的应急预案多没针对性:没说清电缆损伤、触电的处理步骤(比如触电得先断电再急救);绝缘手套、备用电缆等应急物资配得不够;也不组织演练,工人不懂怎么处置。某小区曾发生电缆牵引时外护套破损,因为预案没说抢修步骤,工人慌了没断电就处理,差点触电。

2 10kV 及以下配网电缆敷设工程质量提升对策

针对前面的监理难点,要从“前期管控、材料验收、施工监理、安全管理、人员能力”五个方面建闭环管控,具体做法如下:

2.1 盯紧前期准备

图纸会审得实打实地来,监理要牵头拉上设计、施工、建设方和给水、燃气、通信等管线产权单位一起审。重点看电缆路径会不会跟现有管线、建筑基础撞,硬质地层别选直埋要选排管,穿车道得用 $\Phi 150\text{mm}$ 以上的 CPVC 防护管。审图前监理得带地下管线探测仪(比如 RD8000)去现场查,标好管线位置和埋深,画张图给设计改。像某道路项目,查出现场电缆跟燃气管只隔 0.3m(规范要 $\geq 0.5\text{m}$),监理让设计偏移 0.2m,避开了风险。

施工方案也不能随便过,监理得定个审查细则,明确直埋沟槽宽 $\geq 0.4\text{m}$ 、深 $\geq 0.7\text{m}$,排管牵引力度不超 3.7kN,桥架支架水平间距 $\leq 1.5\text{m}$ 这些参数;还要写清高空作业搭脚手架、系双钩安全带,沟槽设防护栏这些安全措施,以及接头旁站、绝缘测试 $\geq 10\text{M}\Omega$ 的质量要求。方案不行就发通知书让改,比如某小区方案没说直埋回填怎么测压实度,监理就让补充“每层填 30cm、用小压路机压、环刀法检测”,保证回填质量。

2.2 把好材料进场关

材料验收得走“看外观 - 量尺寸 - 测性能”三步:先看电缆外护套没破、附件不生锈;再用卡尺量 250mm^2 电缆的截面积偏差别超 1%,绝缘层厚度至少 4.5mm;最后用 2500V 兆欧表测绝缘电阻(10kV 电缆得 $\geq 10\text{M}\Omega$),还得委托第三方做局部放电试验($1.73U_0$ 下放电量 $\leq 10\text{pC}$)。每批货按规范抽,比如 1000m 电缆抽 10m 测,不合格的绝对不让

进。监理也得配手持兆欧表、张力计这些便携设备,方便现场测。

文件核查别只看表面,要联网查厂家官网或检测机构,输报告编号对日期和数据;还要要供应商的采购合同、物流单,确保来源能追溯。没齐证明的材料坚决不收,不许“先用后补”。某工业园区项目,供应商给的电缆报告编号查不到,监理直接让换材料,没让不合格的用。

2.3 管好施工过程

三种敷设方式得有专项办法:直埋时重点盯穿越车道、管线交叉的地方,每50m查次沟槽深度,每100m测3处回填压实度(得 $\geq 90\%$),不够就返工,某小区查3处沟深才0.6m,监理让加深到0.7m才让回填;排管牵引要全程旁站,让施工方用张力计盯着力度不超3.7kN,牵引前清管孔、接口涂密封胶,敷完查两端密封;桥架要每20m测3处支架间距,超了就调,电缆得分层排、不交叉,每2-3m用卡子固定。

接头制作也得严,监理要定旁站方案:工人得有电缆作业特种证,做之前测湿度,超60%就开除湿机;全程盯着剥绝缘别伤半导体层、涂密封胶没气泡,做完马上测绝缘电阻,不够 $10\text{M}\Omega$ 就重做。某商业综合体一个终端头只 $5\text{M}\Omega$,监理就让拆了重做,合格才用。

2.4 抓牢安全和人员

安全方面,监理每天得查高空作业安全带、沟槽防护栏、配电箱接地,有问题立刻让整改;每周查安全交底记录,必须工人本人签,不能代签,每月还得组织触电急救、高空安全培训。应急预案要明确触电先断电再急救,定好总指挥、抢修组职责,备齐10kV绝缘手套、50m以上备用电缆,施工前得演练一次,某道路项目演练缺备用接头,监理就让补了2套。

3 工程实例分析

3.1 工程概况

某新建住宅小区10kV配网电缆敷设工程,建筑面积15万 m^2 ,共12栋住宅楼,采用10kV电缆供电,电缆总长2.8km,敷设方式包括直埋(1.2km)、排管(1.0km)、桥架(0.6km),电缆型号YJV22-8.7/10kV-3 \times 250,设置中间接头18个、终端接头24个。监理单位应用本文提出的质量

提升对策,开展全程监理。

3.2 监理实施与质量控制

前期准备:联合设计、施工、燃气公司开展图纸会审,现场勘查发现直埋路径与小区给水管(DN100)平行距离0.4m(规范要求 $\geq 0.5\text{m}$),要求设计单位偏移路径0.2m;审查施工方案时,补充排管牵引牵引力($\leq 3.7\text{kN}$)、桥架支架间距($\leq 1.5\text{m}$)等参数。

材料验收:进场电缆抽样2段(每段10m)送检,绝缘电阻分别为 $15\text{M}\Omega$ 、 $18\text{M}\Omega$ ($\geq 10\text{M}\Omega$);附件核查出厂合格证及检测报告,官网验证真实有效,外观无缺陷,同意进场。

施工过程:直埋沟槽抽查10点,深度均 $\geq 0.7\text{m}$,回填压实度 $\geq 92\%$;排管牵引旁站,牵引力控制在2.5-3.2kN;桥架支架间距 $\leq 1.5\text{m}$,电缆排列整齐;18个中间接头、24个终端接头全程旁站,绝缘测试均 $\geq 12\text{M}\Omega$ 。

安全管控:巡查发现2处高空作业人员未系安全带,立即整改;组织触电应急演练,预案可行,应急物资齐全。

3.3 工程效果

工程完工后验收合格,投运1年来未发生电缆故障,用户供电可靠性达99.98%,较同类未采用该对策的工程(供电可靠性99.85%)提升0.13个百分点,验证了对策的有效性。

4 结论

10kV及以下配网电缆敷设工程监理的核心难点集中于前期准备不充分、材料质量把控难、施工工艺不规范及安全措施落实不到位。通过构建“前期管控-材料验收-施工监理-安全管理-人员提升”的闭环对策体系,可有效解决上述难点:深化图纸会审与现场勘查可避免设计与现场脱节;严格抽样检测与文件核查可杜绝不合格材料进场;专项监理细则可实现敷设工艺精准管控;完善应急预案与巡查可降低安全风险;人员培训可提升监理专业能力。

[参考文献]

- [1]王建国.10kV配网电缆敷设工程监理质量控制要点分析[J].电力工程技术,2020,39(4):156-160.
- [2]李刚,张莉.配网电缆施工中的常见问题及监理对策研究[J].中国电力企业管理,2021(18):89-91.
- [3]国家能源局.GB 50217-2018 电力工程电缆设计标准[S].北京:中国计划出版社,2018.