

10kV 配电线路电缆土建施工及验收探析

徐云飞

(国网江苏省电力有限公司常州市金坛区供电分公司, 江苏 常州 213200)

摘要 电能的运用离不开相应的电能传输, 而配电电缆是电能传输过程中最重要的设备之一, 配电电缆运行的经济性、可靠性受周围环境、运行条件以及敷设方式的影响, 在交付运行前的施工和验收尤为重要。本文针对 10kV 配电线路电缆土建工程施工及项目管理涉及面广、安全生产要求高等特点, 从技术要求、施工管理、验收规范等角度出发, 剖析问题、提出解决思路, 以期对提高工程项目的精益化管理水平有所帮助, 从而提升配电电缆管沟施工质量, 最终达到确保电力电缆安全稳定运行的效果。

关键词 电缆; 土建施工; 验收

中图分类号: TM75

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)01-0115-03

随着经济社会的发展, 人们对电能的依赖越来越强, 对供电可靠性的要求越来越高。配电网是直接向广大电力用户分配电能的网络, 因而配电网的安全和供电可靠性越来越受到重视。在“安全第一, 预防为主”的方针下, 对于电力电缆运行、检修、施工、设计全环节而言, 提高配电电缆管沟施工质量和电力电缆安全运行的水平就显得尤为重要。

1 土建工程技术要求

1.1 一般要求

根据配网中长期规划的要求, 按照高中压电缆线路的远景规模, 在相关区域进行电缆通道的整体规划, 结合市政建设、配网工程, 有序进行电缆通道的建设, 一次建成后, 满足中长期高中压电缆线路建设及运行的需要。^[1]

电缆通道路径的选择应符合下列规定: (1) 电缆通道路径应与所在地区城乡总体规划相结合, 与其他市政设施、综合管线相互协调, 并获得所在地区规划部门的批准。(2) 电缆通道路径应综合考虑路径长度、施工、运行和维修方便等因素, 统筹兼顾, 经济合理、安全适用。(3) 电缆遭受机械性外力, 过热、腐蚀等危害。(4) 供敷设电缆用的地下设施或者直埋敷设的电缆不应平行设于其他管线的正上方或正下方。(5) 重要双电源用户、可靠性要求高的, 两路电源不宜同一通道。

1.2 电缆隧道

隧道敷设方式适用于变电站出线及中心城区重要道路电缆条数多 (24 条以上) 或多种电压等级电缆线路平行的地段。应在变电站和重要道路建设以及改造的前期工作中统一规划、建设。

1.3 电缆沟

电缆沟敷设方式不宜在城区范围内使用, 仅适用于不能直埋且无机动车负载的通道, 如: 人行道、变(配)电站内、工厂厂区等。

1.4 电缆排管、电缆井

排管敷设方式, 适用于敷设电缆条数较多, 且有机动车等重载的地段。如: 城区道路、穿越公路、穿越绿化地带等。同路径电缆单排管敷设条数一般以 8~24 条为宜, 其中通信用排管按 2 孔考虑。

1.5 顶管 (牵引管)

适用穿越大中城市繁华街道、景观路段和车流量特别大的交通干道, 以及需穿越无交通桥梁可利用的河道, 以符合城市市容和交通等方面要求的地段。

1.6 直埋

直埋敷设适用于易开挖的市区人行道、公园绿地及公共建筑间的边缘地带, 10/20kV 主干电缆不宜采用直埋敷设。

1.7 电缆桥架

适用于在建筑物内部, 不宜采用电缆沟槽方式敷设的场所, 或配电站所进出线电缆需要垂直敷设的场所。

2 土建施工要求

2.1 一般要求

(1) 20kV 及以下的电力电缆一般采用电缆沟、电缆穿管或电缆桥架的敷设方式, 不宜采用直埋敷设的方式。(2) 在变电所内及出口段等电缆密集的地方一般采用电缆沟, 在大型建筑物内一般采用电缆桥架, 其他地方一般采用管沟结合的方式。

2.2 电缆穿管的施工要求

(1) 电缆穿管选材应考虑强度、散热、老化、阻燃、腐蚀等因素,应满足使用地方所需的机械强度和耐久性。禁止使用高碱玻璃钢管。(2) 通过不均匀沉降的回填土、老河道等土质较软的地段时,宜采用钢管或高强度管。(3) 电缆穿管内径不应小于电缆外径的1.5倍,内表面应光滑,管材两端管口应有防止电缆损伤的措施。(4) 电缆穿管的敷设应符合以下规定:一是绿化带及无车辆的地方埋深一般为0.7m,个别无法满足的地方可以适当降低,但覆土层不得小于0.5m;特殊情况无法满足上述要求时,经设计同意可采取其他补救措施。二是与铁路交叉处距路基不宜小于1m。三是距城市街道路面不小于0.7m,距车辆繁忙的马路、公路路面的深度不小于1m。四是距排水沟底不宜小于0.5m,最小不小于0.3m。五是电缆穿管管长除穿越公路或轨道宽度外,在城市街道管长应伸出车道,一般应在两端各伸出2m左右。六是电缆穿管应有不小于0.1%的排水坡度。(5) 电缆穿管通道按设计要求挖好后,沟底应铲平夯实。(6) 安装电缆穿管前,应先进行砂浆打底,凝固后才可进行电缆穿管安装。电缆穿管运至现场后,施工单位应对穿管的型号、规格、壁厚及内表面光洁度进行检查,合格后才可进行安装。(7) 电缆穿管孔数达到9孔及以上时,应采取加装管枕等必要措施,确保管间距离和安装牢固。(8) 电缆穿管连接时应采取措施,确保管道内没有积水和杂物。(9) 电缆穿管包封应逐层进行,下层浇筑结束、混凝土凝固后方可进行上层穿管的浇筑。

2.3 电缆沟、井的施工要求

(1) 电缆沟、井的施工应符合国家电网公司及省市公司的相关要求。^2 电缆沟、井的基槽开挖前应进行放线,电缆沟的直线部分在放线和挖土时都应保证其直线性,以免路径偏移。(3) 墙体砌筑应严格按图施工,应采用符合建筑行业有关规定的砖、水泥等建筑材料,砼标号应满足图纸要求。(4) 墙体应垂直、密实,压顶应平整,尺寸符合设计、运行要求。(5) 盖板应完好、强度符合设计、运行及有关规程要求。(6) 电缆沟内支架宜采用非金属构架,且应符合以下规定:一是表面光滑无毛刺。二是满足所需的承载能力。三是符合工程防火要求。四是户内外电缆沟以及人孔井的金属结构物均应全部镀锌或涂防锈漆。五是电缆沟、人孔井内的金属构件均应有良好的接地。六是电缆沟、井与电缆管连接处的墙壁,穿管应与电缆沟壁平齐。

2.4 电缆桥架的施工要求

(1) 桥架内电缆应单层敷设,采用桥架敷设及进

入高层建筑内的电缆应选用阻燃型。(2) 电缆桥架转弯处的转弯半径,不应小于该桥架上电缆最小允许弯曲半径的最大者。

3 验收规范

以笔者所在的国网常州市金坛区供电公司为例,土建验收通常关注以下几点:

电缆线路工程质量管控体系中有关施工监理单位的相应职责另由工程监理合同明确。为确保电缆线路投运后安全、可靠地运行,必须抓好电缆工程的施工质量,严格施工各阶段的自验、复验。电缆土建工程一般按施工工序分路径放线验收、沟道开挖验收、电缆穿管安装验收、混凝土包封验收及竣工验收,每道工序未经验收合格不得进行下一道工序的施工。施工单位获得工程主管部门的开工许可后书面通知运行单位,由运行单位组织管线放线验收;遇有复杂项目施工,施工单位应联系运行单位进行现场施工技术交底。

电缆土建隐蔽工程的中间验收主要包括沟道开挖验收、电缆穿管安装及混凝土包封验收。中间验收一般要求:施工单位应提前将周工作计划书面通知运行单位,运行单位根据施工单位周工作计划排定周验收计划并反馈施工单位,对施工单位及相关单位现场负责人未参加的验收,运行单位可视验收工作情况向运维检修部提出相关责任单位考核建议;同时,运维检修部将联合安全监察质量部对中间验收环节开展不定期督察。^[3]沟道开挖验收要求:施工单位按设计要求挖好沟道并自验合格后,应联系运行单位组织沟道深度、平整度等验收,验收合格后才能进行排管或沟道的施工。

以笔者所在的国网常州市金坛区供电公司为例,电缆穿管安装及混凝土包封验收要求:施工单位按设计要求及施工标准安装好电缆穿管和砌好电缆沟、人孔井并自验合格后,应联系运行单位组织验收,验收合格后方可进行回填土。对电缆穿管需进行包封的工程,必须在包封质量验收合格后方可进行回填土。

管道疏通执行《电缆敷设现场标准化作业指导书》,切实按序做好排水清淤、疏通器疏通、钢丝刷(布团)疏通、试样电缆试拉等各项管道疏通工作。

在土建工程施工结束、电缆标示标志设置到位后,施工单位应提前2天书面通知设计人员、运行单位工程竣工日期,并报运维检修部备案,由运行单位组织验收,经验收消缺合格后,才可进行电缆电气施工。因受现场条件限制,不能设置电缆管沟标志时,经运行单位同意,可另行安排在整体竣工消缺复验中一并验收。

在土建工程竣工验收时,施工单位应提供下列资料:

(1) 电缆线路走廊以及城市规划部门批准文件。

包括建设规划许可证、规划部门对于电缆线路路径的批复文件、施工许可证等。(2)完整的设计资料,包括初步设计、施工图及设计变更文件、设计审查文件等。(3)电缆线路(通道)沿线施工与有关单位签署的各种协议文件。(4)工程施工监理文件、质量文件及各种施工原始记录。(5)隐蔽工程中间验收记录。(6)施工缺陷处理记录及附图。(7)电缆线路竣工图纸和路径图,比例尺一般为 1:500,地下管线密集地段为 1:100,管线稀少地段,为 1:1000。在房屋内及变电所附近的路径用 1:50 的比例尺绘制。平行敷设的电缆线路,必须标明各条线路相对位置,并标明地下管线剖面图。电缆线路如采用特殊设计,应有相应的图纸和说明。(8)居配工程和配网工程中明确的土建工程竣工时需施工单位提供的其他相关材料。

施工现场有变更时,应征得设计单位同意,并取得运行单位许可后,方可按照设计变更相关流程进行变更。在验收过程中,施工单位和运行单位应按验收记录卡要求做好分期验收质量记录。对只有一小段单根管沟的零星工程,施工单位应至少在开工日期前 2 天书面通知运行单位组织验收。施工结束后,首先应由施工单位按照质量标准要求进行自检,自检合格后交运行单位验收。对施工单位及相关单位现场负责人未参加的验收,运行单位可视验收工作情况向运维检修部提出相关责任单位考核建议。

对一些短限时送电的工作或检修、抢修,运行单位应配合施工单位做到“随工验收”,即边施工边验收。对验收不合格的项目,施工单位必须立即整改不得延误送电。

4 电缆盖板

传统混凝土盖板,电缆地沟净宽 600mm~800mm,地沟转角有 650mm、1000mm 两种切角,配有切角处的异形盖板及地沟梁。钢筋混凝土和钢盖板的公称宽度为 500mm,实际铺设不足 500mm 时,钢筋混凝土盖板采用现浇,板厚及配筋同预制板。钢盖板按实际尺寸缩短板宽,肋高及板厚不变。预制混凝土盖板设计安装用吊环,对于宽度较小的盖板可以取消吊环。在地沟转角处、纵横地沟交接处,应在底板上设暗梁或反梁以作为底板钢筋的支座。

新型复合盖板,复台电缆盖板之所以质量非常稳定,功能强大,主要原因就是通过高端工艺以及高温模压生产精制而成。采用高分子复合材料,质量稳定性很强,在任何环境下使用都不用担心出现腐蚀等问题,具有超长使用寿命。^[4]

电缆盖板施工前要提前做好图纸,严格依照图纸

来施工,对边沟的平面方位、高度、流水方向应注意。在沟身模板撤除时要缓慢进行,防止损坏边沟棱角,模板撤除后及时用毡布或土工布掩盖养护。盖板在安装时使用砂浆在混凝土边沟壁顶垫平,另平交道铺装层施工时应先将盖板顶面拉毛,施工完成后及时掩盖养护,在混凝土强度到达 80% 之后才可以。盖板施工时现浇混凝土边沟在浇筑时,振捣要均匀,且不可以长时间在同方位振捣,将漏在路面的混凝土进行清理、冲刷洁净,禁止污染路面造成麻烦。

复合井盖系列产品重量轻,约为铸铁和水泥同类产品三分之一。复合电缆沟盖板系列产品韧性好,强度高。不同的铸铁井盖系列产品用复合检查井覆盖,刚性强,缺乏韧性,容易断裂。常见的井盖系列产品坚固性强,缺乏韧性和刚性,容易开裂。复合井盖系列产品的单位成本低于铸铁井盖系列产品,高于水泥井盖系列产品。

电缆沟盖板在外形上目前主要分为卡槽式和平口式两种,卡槽式主要用于室外电缆沟,安装方式一般是外搭;平口式主要用于室内电缆沟,安装方式一般是内嵌在做好的沟槽或者角钢内。内嵌式电缆沟盖板两端与墙体接触不小于 50mm,举例:净沟宽 500mm 的沟体,至少选用 600mm 的盖板。外搭式电缆沟盖板两端超出沟体单边不小于 200mm,其目的之一是便于排水,二是便于检修开启。举例:净沟宽 500mm 的沟体,两边墙体宽度一般至少为 200mm,盖板在超出墙体单边 200mm,即盖板宽度为不小于 1300mm 为最佳,很多施工单位忽略此项,以致于在安装后无法顺利排水,失去了卡槽式电缆沟盖板的特性。^[5]

综上所述,土建安全是电气安全的前提和保障,从技术指导、规范土建、严格验收等方面多措并举,能够行之有效地提高配电网管沟施工质量,提升整体土建水平,从源头上减少甚至杜绝设备“带病投运”,为提高供电可靠性、增强用户满意度打下牢靠的基础。

参考文献:

- [1] 曹伟玲,王德法,操晨润,等.电缆土建工程项目精细化管理常见问题分析[J].农电管理,2021(01):38-40.
- [2] 王卫千.浅谈电缆线路土建的设计过程及注意事项[J].建筑工程技术与设计,2020(03):2227.
- [3] 卞荣,崔远东,王淑红,等.电缆隧道施工工法综合经济性分析[J].工程经济,2021(06):76-80.
- [4] 刘志欢.电力电缆施工技术要点[J].建筑工程技术与设计,2016(23):60,66.
- [5] 宋文新.电缆隧道选型[J].科技尚品,2016(09):61-62.