

电力工程10kV配电线路的施工技术

高磊

国网河北省电力有限公司易县供电分公司

[摘要]本文首先说明了电力工程配电线路施工质量的影响因素，然后分析了10kV配电线路的施工原则，最后详细阐述了电力工程10kV配电线路的施工技术要点及施工质量措施。

[关键词] 电力工程；10kV；配电线路；杆塔；电缆敷设

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.1297

一、电力工程配电线路施工质量的影响因素

（一）施工人员准备

施工人员的专业素质通常会对电力施工的质量产生直接影响。当施工人员的专业素质较高时，能够有效、规范地进行电力工程配电线路施工和管理工作，从而能保障电力施工中配电线路的施工质量。否则，可能降低施工质量。这里说的施工人员不只是负责对配电线路进行安装和布置电力线路等施工工作的人员，还包括施工技术人员、项目管理人员以及其他参与项目施工的人员。这些施工人员的管理水平和施工技术水平将影响配电线路的施工质量。

（二）建筑材料

建筑材料是指用于建造配电线路的材料，包括电力设备、电线电缆、接线盒等。不同的建筑材料功能具有一定的差异性，但都应对其质量、性能和规格进行严格要求。如果建筑材料出现质量问题，将可能影响配电线路的施工质量。例如，在配电线路建设中，如果工程投运后绝缘电线外层绝缘材料损坏，可能导致出现配电线路短路等情况，严重时甚至会引发火灾事故。

（三）建筑设备

相比其他施工内容，输电线路的施工维护相对比较复杂，所需设备和施工机械较多。这些设备如果出现问题，将会影响施工质量。例如，在安装配电线路前，一般需要测试电缆的绝缘电阻，以确保线路对地绝缘电阻至少为10MΩ。在使用绝缘电阻探头和其他测试设备的过程中，如果绝缘电阻表出现问题，则可能导致其无法正确显示测试参数值。

二、10kV配电线路的施工原则

（一）科学性原则

电力工程中的任何施工项目都应保证科学性的施工原则，因为电力工程是一种严谨性非常高的工程，任何施工失误或问题都将会对整体工程的质量造成一定程度的影响，且该工程往往也伴随着较高的危险性，只有充分确保在施工中遵循科学性施工原则，才能实现科学施工、安全施工的目的。10kV配电线路的施工内容主要是进行电缆的敷设以及安装，这是整项工程的关键施工内容。在对该项目进行施工时，首先是对施工区域的用电量需求进行合理的分析，因为配电电缆拥有非常多的型号，每个型号的配电能力各不相同，只有通过对本区域的用电量需求进行科学全面的分析，才能进行精准的电缆安装工程，确保安装的电缆能满足当地的用电需求；其次要充分强化工作人员对10kV配电线路的施工技术，要让每一个参与工程的人员都能充分了解工程中的所有操作及需求，以这样的方法来综合提高工作人员的施工技术。

（二）简易操作原则

除在10kV配电线路工程施工中遵循科学性原则外，简易操作原则也是必须遵循的原则之一。通常一项10kV配电线路的工程往往会对周边区域的用电情况造成影响，起支撑着周边区域社会生产以及居民生活用电的作用，所以这就对该项工程有较高质量要求，要尽可能避免出现断电现象，一旦发生断电，就

会对该区域的经济活动以及其他方面的发展造成巨大的影响以及损失。而之所以让10kV配电线路的施工遵循简易操作原则，就是因为如果在一开始就用难度较高、复杂度较强的技术来进行施工，那么一旦在日后出现了有关的配电线路问题，就会对工程的抢修维护造成巨大困难。

此外，较高复杂性的施工也会对日常的电路维护维修工作造成较大困扰。进行电路维护维修的工作人员大多是普通水平的电工，其在面对复杂性较高的电路时，通常会不知道怎么去对其进行检查以及维护维修，因此这需要有专业知识以及技术的人员来对线路进行检查维修处理，但是这样往往会额外增加人工维修的成本，而通过遵循简易操作原则进行施工，可让普通维修人员也能对配电线路进行检查操作，从而解决了这个问题。因此从整体上来说，遵循简易操作原则能在很大程度上降低配电线路的维修维护难度，节省大量人力维护成本。此外由于大部分10kV配电线路工程都需在城市外围进行施工，这就造成了施工环境的简陋，因此需在这个过程中去按照简易操作原则进行施工，可明显降低工程的施工难度，提高工程的施工质量。

三、电力工程10kV配电线路的施工技术要点

（一）针对施工现场进行详细的勘察

在10kV配电线路工程施工前，首先要对施工现场进行详细勘察，通过搜集与施工有关的场地信息，并以此为数据开展施工方案的设计工作，在对施工现场进行勘察时，是否能获取全面、详细的信息，是影响配电线路工程是否能够得到有效实施的关键所在。因此在进行场地勘察时要对以下几点进行注意：

首先是对配电线路的高差、转角以及距离等重要的数据进行详细的勘察，要确保所获取的信息具有绝对的真实性和准确性，因为这些信息数据都会对配电线路的安装工程造成实际影响，因此要避免出现错算、漏算等情况；其次要在勘察过程中按照严格的流程来进行，这样才能保证勘察工作的科学性及准确性；最后要做好勘察人员与技术人员之间的沟通交流工作，主要是要强化勘察人员与配电线路的设计人员进行全面有效的技术沟通，同时也要进行技术图纸的交底，通过这样的方式可充分与对方进行信息的交流互换，在这个过程中得出更多具有准确性的信息，实现对场地勘察质量的保障。

（二）基础施工

10kV配电线路的基础：圆杆一般采用直接开挖到设计埋深，根据地质条件配置底盘、卡盘、拉盘；对于方形杆一般采用C25现浇基础。基础工程施工是线路稳定的重要因素，其质量对后期电力供应，公共安全有重要影响。因此基础施工前需建设单位组织设计、施工、监理几方人员进行图纸会审，发现问题及时根据实际情况进行调整。土石方开挖时应做好放坡或支护等防护措施，在施工过程中发现问题及时沟通，调整施工方案确保基础工程牢固。

（三）杆塔选型

杆塔一般分为电杆和电力铁塔。电杆主要为钢筋混凝土杆和钢管杆。选择杆塔主要应考虑线路的电压等级、线路回数、

导线型号、地形地质情况以及使用条件等，并应考虑施工、运行维护方便，通过综合比较择优选用，但应注意线路采用的杆塔形式不宜过多。对于10kV线路，一般采用钢筋混凝土电杆或钢管杆。电杆的截面形式有方形、八角形、工字形、环形或其他一些异形截面。最常采用的是环形截面和方形截面。钢筋混凝土电杆有等径环形杆和锥形杆两种。等径环形杆的稍径和根茎相等，有300mm和400mm两种，一般制作成9m、6m、4.5m等三种长度，使用时以电、气焊方式进行连接。锥形杆的稍径有190mm和230mm两种，配电线路一般使用锥形杆，对转角杆、耐张杆、终端杆可根据情况采用等径杆或方形杆。钢管杆有如下优点：1. 强度高，为安全运行提供有力保证；2. 可以设计较高的钢管杆，以满足跨越人行道、树木等要求；3. 易实现多回路，大大减少城市走廊的拥挤程度；4. 不用打拉线，占地面积小，造型美观，与周围环境比较协调；5. 施工方便。因此近年来市区多采用钢管杆。

（四）架线施工

架空导线的架线方式有单回路和双回路并架两种方式。导线的排列大致都可分为水平排列和竖直排列两种，运行经验表明：竖直排列的导线较水平排列的差，特别是在重冰区和电晕严重地区更为突出。导线垂直排列时，下层导线在冰层突然脱落时易发生上下跳跃和相间闪烁；导线附近有大风湿度较大，常有电晕地区易发生导线舞动，这时上下层导线易发生碰撞而发生事故。水平放置的导线不易发生上述状况，而且水平排列的杆塔高度较低，可减小雷击机会，但水平排列的杆塔比垂直排列的杆塔结构复杂，使杆塔投资加大。导线一般选用裸导线，线径主线一般选用185mm²或150mm²，支线一般用70mm²。放线主要分为拖地展放和张力放线。拖地展放施工简单，但导线在地上拖动，磨损比较严重。张力放线是使用张力机械施工，可避免导线磨损同时保障导线的稳固性，其费用高，机械笨重。导线连接采用压接法和插接法。

（五）10kV配电网电缆敷设施工技术分析

1. 直埋敷设。10kV配电网电缆敷设时可通过直埋实现，即通过电缆沟放线、软土回填。上述过程中应按照电网标准开挖电缆沟，清理内部杂质、淤泥等；在电缆沟底部铺设干净的软土，10cm厚即可，用于固定和保护电缆；在电缆沟中按照规定标准放置护板，保证两侧覆盖宽度均超过电缆敷设面5cm；将电缆沟回填。该操作中必须逐层夯实，确定无问题后放置标志带，施工完毕。受地形环境、安全指标等影响，直接将电缆置于电缆沟中容易导致绝缘外套老化，影响电缆的使用寿命。近年来，10kV配电网电缆直埋敷设中多配套设置高密度聚乙烯保护管，将电缆穿管后直埋，在一定程度上提升了直埋敷设的安全效果。

2. 管道敷设。管道敷设在10kV配电网电缆敷设中较为常见，主要通过穿管布线，即选择符合10kV配电网电缆敷设指标的绝缘管，可选择聚乙烯管、尼龙管等。必要强度要求下还可选择铸铁管、钢管等，避免管道受力变形造成的电缆损坏。按照10kV配电网电缆综合布线图纸设置管路，距离较长时应设置工作井；穿管应尽量避免电缆弯折，弯折角度不可过大，避免损坏电缆线芯或绝缘外套。地下管道敷设对安全系数要求较高，施工工艺较为复杂，往往需要借助阻燃材料进行防火保护，以提升电缆敷设的安全性、可靠性和经济性。如施工过程中周围区域设置防火墙、利用阻燃材料对地下管道进行封堵等，做好地下敷设保护。

3. 排管敷设。10kV配电网电缆排管敷设时应尽量选用聚乙烯管、PE管、MPP管等，壁厚应尽量在8mm以上，人行道区域

厚度可为5mm。施工时：排管内径应超过电缆直径的1.5倍，敷中设连接弯头应不超过3个，直角弯头应不超过2个，连接时使用卡扣或插接。排管敷设过程中电缆交叉区域应根据实际施工情况进行管线间距控制，各管线埋深控制在0.5m以上，间距在2cm以上，从而避免管线过近导致的散热、干扰等问题。较长距离排管敷设中应设置工作井，控制间距在200m左右，以便能够更好地开展10kV配电网运维管理。敷设完成后要使用防火材料对排管口进行封堵。

6. 桥架敷设。电缆桥架敷设主要通过槽式、梯架式等支撑结构完成放线。施工过程中先按照技术规范订购所需桥架，确定指标均满足标准后方可开展施工操作。按照10kV配电网电缆敷设图纸定位放线，确定各个支架、托架、吊架等的安装位置和电缆走向等。预埋铁件或膨胀螺栓时应保证其严格符合桥架施工标准，确定无误后使用锚固圆刚绑扎或固定件固定。逐步安装电缆敷设中的支架、吊架，保证配套安装的稳定性。尤其是在焊接过程中应严格控制焊缝质量，不可缺焊、漏焊等。安装完毕后放线，并使用卡具固定。

7. 顶管敷设。顶管敷设过程中主要通过顶管穿管的方式进行放线，施工过程中可以：先将设备设置在预制坑内；然后借助主顶油缸及管道间、中继间等推力，把工具管或掘进机从工作坑内穿过土层一直推进到接收坑内吊起；管道紧随工具管或掘进机后，埋设在两坑之间；置于指定位置后按要求放线即可。

四、电力工程10kV配电网线路的施工质量控制措施

（一）做好施工准备

配电网建设中的质量问题一般集中在建设阶段，但造成质量问题的原因各不相同。因此，为了避免施工质量出现问题，必须在正式开工前做好施工准备工作，建立可靠的质量管理机制，支持后续施工质量管理工作的开展。例如，项目管理人员需要根据项目的施工现状，明确施工质量管理目标，制订质量管理计划，明确各项安全措施，以指导建设管理工作的具体实施。

（二）优化维修方案

电力工程配电网线路的维护测试方案是电力工程配电网线路维护测试的基本条件。因此，必须建立一个全面的配电网线路维护测试计划，以保证维护的效果。1. 有必要详细地了解电力工程配电网线路维护测试的基本前提条件，分析以往维修测试的结果，学习相关的零件知识。2. 在改善维修测试方案步骤时，要严格地规范测试流程，以确保维修测试的准确性、科学性和合理性。3. 对所有参与制订维护测试方案的专业技术人员进行专业素质的评估，以确保其符合标准化相关技术要求，能够严格实施标准化测试工作。4. 确保每次维护测试前均根据相关要求对维护测试计划进行审查。

结语：

综上，在电力工程配电网线路施工过程中，为了减少线路损失，提高运行效率，需要引入科学的配电网线路建设管理制度，制订完整的施工方案，从而最大限度地消除输电线路施工中的安全隐患。电力工程配电网线路施工是建筑施工过程中的核心任务之一，对于整个建筑工程的运行具有重要作用。因此，需重点关注电力工程配电网线路施工质量，以保证电力系统的安全运行。

参考文献：

[1] 王狄明. 对10kV电缆线路敷设施工技术的思考[J]. 技术与市场, 2018(11)