

城市电力管道规划与设计要点研究

赵鹏豪

国网北京昌平供电公司 北京 102200

摘要:随着城市化进程的加快,城市建设迅速发展,住宅小区、道路、市政设施等都有了很大的改善,人们对居住环境的需求也越来越高。高架与地面的衔接是必然的发展趋势。近年来,随着城市电网结构的逐步由架空线路向电力电缆的转变,电力线路是电力电缆的载体,也是城市地下管线的重要组成部分。随着我国城市建设的发展,对管道的规划和设计提出了更高的要求。根据目前国内城市电力管道的规划和设计状况,对其进行了设计。

关键词:城市电力管道;规划要点;设计形式

随着城市化的快速发展,在城市建设和发展过程中,要根据具体情况,对输电线路进行预设、管理。通过对已有的指标及有关内容的分析,可以看出,在今后的设计中应把握其发展趋势。近年来,我国城市电网从传统的架空结构向电力电缆结构的转变,如何进行具体的管理是当前的热点问题,应对其进行合理的规划和设计,以提高其优越性。

1 电力管道敷设的优势

和传统的敷设方式相比,使用电力排管管道拥有下面几个方面的优势。

(1) 电力管道一次性可敷设几根、几十根,一次性施工后可穿多条电力电缆。

(2) 电力管道一次性建设后,基本没有日常维护,电缆沟则需要定期清除沟内的杂物、淤泥,日常维护费用高。

(3) 电力管道一次性建设完后,只须将工井盖板打开,就能完成新电缆的敷设,而采用电缆沟敷设的电缆,则须将沟盖板重新打开,不仅影响城市道路路面环境,而且由于电缆沟窄小,工作人员的施工作业难度极大。(4) 电缆中间头在电缆沟里面随机设置,电缆出现故障时,故障查找极为不便。采用电力管道敷设电缆,电缆中间头只可能出现在工井里面,故障查找相对方便。

2 电力管道规划的基本原则

(1) 根据电网远景规划的目标,合理安排配线,并在一次内预留适当的余量。城市电力管线规划是在电网远景规划的负荷预测、电源规划和网络规划基本完成的前提下进行的,也就是说,在今后的几年中,城市电网的负荷和电源(对应的变电站的位置和容量)都是明确的,需要建设的电压等级和回数的供电线路,才能确保城市的电力供应系统的安全运行(也就是满足负荷和安全约束)。

(2) 配电网的规划必须与城市总平面图、各类管线及其它市政设施协调,并经城市规划部门批准。城市规划是一种综合性的规划,包括详细规划和特殊规划,详细规划分为控制性详细规划、建设性详细规划。在城市总体规划中,既要与各个专项规划相结合,又要与整体规划相协调。城市电力管线是一种特殊的规划,其建设用地和走廊应该得到充分的保护,但是由于各个专业规划之间的不协调和不协调,导致了各个专业规划之间的矛盾。为此,规划部门要构建一个统一的规划系统,以有效地处理各个专业规划之间的矛盾。

(3) 在电力管线规划中,应综合考虑长度、施工、运行、维护等多种因素,统筹考虑,确保经济、可靠、实用。

(4) 电源管路不能直接与其它管路平行或直接低于,以确保对管路的管理与维修。

(5) 各供电线路间的最短距离、供电线路与其它线路、构筑物地基等的最小容许间隔,均须按电力规程的要求进行,若有部分区域不满足要求,则必须采取相应的防护措施。

3 电力管道的设计技术要求

3.1 设计要求

设计电力管道时需要满足以下技术要求:

▶ **安全性:** 电力管道的设计应符合国家有关安全标准和规定,确保管道的安全可靠,防止因管道故障引发事故。

▶ **可靠性:** 电力管道的设计应保证管道的可靠性,即能够在长期运行中保持良好的工作状态。

▶ **经济性:** 电力管道的设计应合理选用材料、结构和工艺,确保在满足要求的前提下,尽可能地降低成本。

▶ **适用性:** 电力管道的设计应根据输电系统的需要,选择合适的管道材料和规格,以及适当的安装方式和接口方式。

▶ **环保性:** 电力管道的设计应尽可能减少对环境的影响,符合国家有关环保标准和规定。

▶ **易维护性:** 电力管道的设计应考虑到日常维护和检修的需要,方便维修人员进行管道的检查、维护和更换。

▶ **抗震性:** 电力管道应具备一定的抗震能力,以确保在地震等自然灾害发生时,管道能够正常运行,并保持结构的完整性和稳定性。

▶ **抗腐蚀性:** 电力管道应具备一定的抗腐蚀能力,以确保在长期运行中不受腐蚀的影响,保证管道的使用寿命。

▶ **容易铺设:** 电力管道的设计应尽可能简化管道的铺设工作,减少施工难度和时间成本。

▶ **可扩展性:** 电力管道的设计应考虑到输电系统的发展和扩展,以便在需要时能够方便地进行管道的扩建和改造。

3.2 工井技术要求

(1) 工井尺寸

在变线方向、分支、电缆接头等部位,都要设置排水管井(工井)。工作井:2至3米宽,1.9至2.0米高,通常4至12米长。为方便施工,人孔直径不得低于700mm,工井的一端应以2%的斜率倾斜,最低处要有地漏,以方便排水。

(2) 工井接地

在工井内,金属支架、预埋铁件等金属物件,均须接地,接地电阻不能超过4欧姆。接地:在井的四角或四角上,应埋2~4个直径为50×5*2500mm的角钢地,其深度要超过3.5米。工作井的内壁用扁钢作接地网,如有需要,可在井口四周铺设地扁钢,并通过焊接将其与地电极相连。

(3) 工井的间距

电缆井是一种设备敷设牵引、输送设备、引入电缆和电缆接头的场所,在考虑到电缆头的安装和维修时,应根据所允许的高、中电压电缆的牵引和侧向压力,通常情况下,两个井之间的间隔不应超过130米。

(4) 井室设计

井室是工井中最重要的部分,其设计应满足电力管道维护、检修和更换设备的需要。井室的深度和宽度应根据管道规格和管道维护设备的大小而确定。工井应设置排水设施,以防止井室内积水,影响管道的正常运行。排水设施应采用防堵塞和防腐的设计,常见的设施包括水泵和排水管道等。

4 某地区电力管道相关典型设计

4.1 总则

(1) 地理环境

结合天津地区的地质条件，综合考虑了工程的取用地质设计指标，即：土容： $r=16kN/m^3$ ，摩擦角： $\Phi=10^\circ$ ，对于软弱地基及不良地质条件，视具体情况另行考虑地基处理。

(2) 电力管道、工井主要铺设在公路或人行道上，它们都有可能经受重型车辆的碾压，其设计活荷等级为汽-20。

(3) 电力管线、工井施工标高应视具体项目而定，但覆盖层厚度必须在 400mm 以上。

4.2 电力管道

(1) 适用范围

电压等级为 35kV，电缆直径 $\leq 116\text{mm}$

(2) 设计内容

管道的内径为 175 毫米，或直径为 175 毫米的玻璃管，外壁要涂上钢筋混凝土。每根管的底部都要铺上 100 毫米的细石混凝土垫层，垫层的宽度要比下宽的两边都高出 100mm。

4.3 工井

(1) 适用范围

其工作电压范围在 10-35kV 之间。采用 0-10 度的直井；10-90 度的斜井。适合的排水管数量：2.0m 的井径小于 12 个；2、2.3m，大于 12 个，<18 个；2.5 米的井，大于 18 个，小于 24 个。转角工井按 15 度角按 6 档逐步增加到 90 度，在工程中选用接近实际角度的档位。

(2) 设计内容

采用现浇钢筋砼结构，在工井的端壁上留有空孔与排水管。底板要铺 100 毫米厚的细石混凝土垫层，垫层的宽度要超过下宽的两边 100 毫米。在两端各留两个 180 毫米的小孔，以备不时之需。必须做内外防水处理。

5 如何做好城市电力系统管道设计建设

5.1 明确施工文件的要求

从实际需求来看，作为电力运营的规划和统计工作的一个重要方面，首先要确定好的预设管理，其次，要把预置管理的分类划分清楚，才能让现有的管理模式最大限度地发挥作用；从档案的实际类型分析，可以发现档案管理中存在的一些问题；从品种的选择上可以看到，要加强管道的稳定性，就需要对管道进行预设和管理。在对签字审核进行管理时，要明确地说明，并将其与规章有机地结合起来，以便于其合理使用。图纸的设计应与资质证书的范围一致，并将其与资质要求相结合，以保证其稳定性。在审核和实施过程中，要明确的说明问题，并把它们与签署时的注意事项、设计要点联系在一起，以改善工作的有序性。在审核、签署过程中，要结合需求进行审核，以工程勘察设计的技术管理为前提，对系统的分析要与岗位要求相结合，并根据不同的类型，分批地进行。

5.2 完善现有的资料管理系统

在电力管道的规划和设计中，对资料的类型有较高的要求，为了保证资料的稳定性，必须在设定时对有关事项作出明确的说明，并对其进行详细的管理。以信息化、有序应用为前提，做好预置管理，以分析、指导电网运行情况，科学合理规划，避免建设浪费。为了避免当前管道的不当使用，必须对相关资料进行整理，以提高其综合效益。

通过对资料的管理，我们可以看到，在后续的评价和实施中，要进行有效的沟通和指导，以避免出现冲突和其他异常事件，同时，通过对资源的控制，尽量减少事故，减少抱怨等不良现象。

5.3 审查施工组织设计和施工方案

施工组织设计是否合理将直接关系到能否有效实施施工图纸内容，因为施工组织对整个工程起着指导性作用，所以在施工前要做好对施工组织设计和具体施工方案的检查，检查施工准备、施工组织和施工技术等是否得到了合理的组织计划，然后指导施工，最终的目的是为了提高施工效率、减少资源浪费、缩短工期，从而可为企业带来更多的经济效益。

5.4 加强施工现场管理

施工现场管理是一个全面、全方位、全过程的管理，即施工质量应贯穿于施工全过程，在施工现场以工程主要部位、主要结构和隐蔽工程等为主要管理内容，检查现场施工材料、施工工艺和技术手段、操作流程等。另外，还要加强对施工全过程的管控，例如在基础工程施工时要重点加强对深基坑基础开挖的控制，当开挖深度为 3-5 m 时，现场监管人员应进行旁站，当开挖深度超过 5 cm 时，则需要建设单位到现场旁站。在架设电杆时，要仔细阅读安全防范措施，确保电杆装配过程的正常进行。在进行架线作业的时候，要做好预防 10 kV 触电的准备工作，在架线前，要注意对铁塔螺栓和地脚螺栓的坚固程度进行安全检查，确保施工场地的安全性。

5.5 加强施工规范

在输电线路施工的过程中，施工人员应该将其提升到法令的层次，要求对国家电网施工人员的安全建造和相关法令、法规进行全面的掌握，等等，熟练掌握施工安全、质量与中小企业效益之间的联系。一旦出现了输电线路施工的安全问题，就有必要按照国家的规定来进行规定。建设单位与施工单位应加强协作与沟通，并在科学论证的基础上，适当缩短建设工期。因此，既可以确保输变电线路建设的质量，又可以为建设单位带来一定的经济效益。

5.6 提升工作人员的职能

在输水管线施工中，施工单位与监理单位应结合实际，明确应注意的几个问题，以增强输水管线施工的可操作性。从进度控制和质量形式上来看，业主应该对有关部门的需求有所了解，但是在后续工作中，一些工作人员的素质不高，因此，在实施过程中，要关注问题的种类，并及时采取对策。从监测的内容和指标来看，要使监测工作发挥其应有的功能，就必须对其进行全面的分析。在绩效考核中，对土建、供电、供电等各个环节都要进行严格的要求，从管理要点、考核管理方式等多个方面入手，防止发生重大的安全事故。

6 结语

我国电网已经全面建成，“智能电网”是对未来电网发展的一个精辟总结，对其可靠性的要求也越来越高。智能电网的建设需要在有形的电力网基础上进行，将电能通过电能输送到最终用户。本文从设计的形式、注意事项等几个方面，阐述了城市电网的管理与规划，并指出了系统设计的重点。在实际工作中，应尽可能减少外界环境对电缆的负面影响，合理规划电缆，以实现其设计目标。

参考文献：

- [1]北京恒华伟业科技发展有限公司.基于 GIS 的三维电缆资源管理系统[EB/OL].
- [2]余建平，王剑鸿，吴建斌.实现上海地下电力管线通道资源管理的设想[J].上海电力，2006，19(3): 246-248.
- [3]饶纪彬.城市地下管线设施地理信息管理系统—电力应用[C]/2004 全国电力行业信息化年会论文集.2004.
- [4]陈俊，官鹏.实用地理信息系统—成功地理信息系统的建设与管理[M].北京：科学出版社，1998.
- [5]王春.基于 VR/GIS 一体化城市微观交通虚拟仿真系统的研究与应用[D].中国海洋大学，2010.
- [6]李宁，龚光红，丁莹，等.虚拟现实技术在教育、训练中的一个应用实例[C]/2001 年中国系统仿真学会学术年会论文集.2001.
- [7]杨苗，郝莹.基于 VRML 的虚拟现实技术的研究与实现[C]//第十四届全国图象图形学学术会议论文集.2008.
- [8]许鸿斌，纪鹏，李剑锋，等.电力管道防水封堵技术的研究与应用[J].中小企业管理与科技(下旬刊)，2017(10): 176-177.
- [9]苏兆明.山东电力管道公司努力构建跨越式发展模式——稳健经营是企业壮大的灵魂[J].混凝土世界，2010(9): 52-53.
- [10]杨太华，郑庆华.越江电力管道顶管法施工关键技术[J].工业建筑，2015(S1): 941-944.
- [11]杨太华，张峰.越江电力管道顶管法施工关键技术[J].建筑机械，2008(11): 99-102.