

# 电力工程输电线路施工技术问题探讨

陈洪华<sup>1</sup> 路普森<sup>2</sup>

(1. 山东鲁源万佳电力有限公司, 山东 潍坊 261041;  
2. 鲁西科安特种设备检测有限公司, 山东 聊城 252000)

**【摘要】**随着我国现代化进程的加快, 电力工程在国民经济中的作用日益突出。在电力工程中, 输电线路施工是保证工程质量、安全及进度的关键。为此, 本文对电力工程中的输电线路施工中的的一些技术难题进行了研究, 对其面临的问题与挑战进行了剖析, 并给出了相应的对策, 以期对我国电力工程中的输电线路施工与技术创新具有一定的借鉴意义。

**【关键词】**电力工程; 输电线路; 施工技术

## 一、电力工程输电线路施工技术

### (一) 输电线路的种类和用途

输电线路是一种重要的设备, 它把电能从电厂或变电所传送给各种电力消费者。按电压水平可分为高、中、低压三种。

高压输电线路是指具有 220 kV 或更高电压等级的电力传输线路。该线路一般采用高耸的钢塔架或钢管塔架, 采用高强度的电气绝缘材料, 可在远距离传输过程中维持很小的损耗。高压输电线是指在钢铁、水泥、化工等市政工程及大型工业领域进行供电的重要手段。

中压输电线路是指在 35 千-110 千伏之间的一种输电线路。这种输电线路一般采用一种支承结构, 如一座混凝土铁塔或一条电缆沟, 有时还采用一种高杆式的钢塔。中压输电线是一种重要的输电方式, 它适用于中小城镇的电力供应, 如纺织, 食品, 医药等行业。

低压输电线路是指一种从 1 千伏到 35 千伏的传输线路。这类线路一般都是用一座混凝土塔或一条电缆沟支承的。低压输电线是指为农业、轻工业、商业等乡村及小工业用电。

直流输电线路是一种输电线, 它把电能以直流方式传输, 适合长距离传输, 也适合大规模的工业用电。直流输电线路具有传输距离远、传输损耗低等优点, 但其投资费用较高。输电线路作用是把电厂或变电所发出的电送到各种用电场所, 以满足工业、商用及民用用电的需要。而输电线又是整个电网的关键环节, 担负着确保电网安全、供电的重任。高压、大电流等特性决定了高压输电线的施工工艺要求很高。所以, 讨论输电线路的施工技术问题是很有必要的。

### (二) 输电线路施工的常规步骤

1. 环境影响评估。环境影响评价作为电力系统建设项目的一项重要内容, 旨在全面、系统地、科学地评价电力系统建设过程中可能产生的环境影响, 从而采取有效的环保措施, 降低电网建设对环境的不利影响。具体措施如下: (1) 勘察: 本项目拟通过对输电线路施工地区的地质、水文、气象等基础资料, 为工程项目的选址与设计提供可靠的基础数据。

(2) 环境测量: 在勘测过程中, 对测量得到的资料进行了精确的测量与计算, 为场地规划与设计提供了准确的资料支撑。其主要内容是对自然要素如地形、地貌等进行调查, 也可对人类活动范围进行调查, 如公路、铁路、河流、城镇等。(3) 选址: 在调查勘测的基础上, 结合电力系统的技术指标及经济指标, 综合考虑地形地貌、水文气象及环境保护等因素, 选择合适的输电线路选址。选择一个合适的地点, 必须综合考量各方面的因素, 才能决定最优的建造方案。

(4) 环境影响评价: 评价建设项目对周围环境的潜在影响, 主要包括建设场地及周围地区。综合考虑土地利用、生态、水资源和大气环境等因素, 构建评价指标体系, 科学、客观、系统地评估其影响。(5) 环境保护措施。环保对策就是以环评为依据, 采取有针对性的环境保护措施, 以降低建设项目对环境造成的不利影响。主要介绍了在建设过程中采取的环保措施以及竣工后对环境的修复措施。要根据评估结果及行业规范, 制订环保措施, 并严格实施, 以减少建设项目对环境的影响。

2. 设计阶段。在进行输电线路设计过程中, 除了要按照国家、工业相关的规范、标准外, 还必须将项目的实际条件和可行性都考虑进去。(1) 负载需求和输电能力: 设计者既要掌握电网的容量、负

载状况，又要考虑输电线路容量与传输效率，才能保证在满足供电需求的前提下，还能根据用户的需求不断扩充与更新。（2）地形和地质条件：输电线路选址时，应充分考虑线路所处的地形、地质情况，合理选择杆塔的位置与高度、导线走向与跨度，并进行基础设计。（3）天气和气候条件：在输电线路设计中，应充分考虑气象因素（如大风、暴雨、雷暴等）对线路的风荷载、冰荷载、电气特性等的影响。（4）材料和构件选择：为了保证传输线的安全可靠，设计者必须选用适当的材料及元件。电杆和电线一般采用钢或铝合金，而电缆一般采用铜、铝或其他合金。

（5）土壤和地基：为保证输电线路的稳定与安全，设计者应充分考虑铁塔的地基形式及地基的设计。

（6）通信和控制系统：为保证电力系统的安全可靠运行，设计者必须重视通信与控制系统的设计。（7）环境保护和安全：为了降低对生态环境的不利影响，同时也为了保证人类和动物的生命安全，设计者必须考虑到环境的保护与安全。

3. 施工准备阶段。（1）施工组织设计。施工组织设计是编制工程项目规划的重要环节。①施工序列和时间计划：依据施工图纸及设计要求，确定杆塔拼装、导线架设、接地及绝缘等工序的先后次序及时序，编制施工方案。②材料和设备供应计划：按照施工进度，编制物料、设备采购、运输、储存及供应计划，保证现场物料及设备的正常供应。③施工队伍组织：依据施工进度及人员要求，制定施工团队的组织架构、人员配置及责任划分，确保施工人员的安全及工作效率。④质量控制和安全管理计划：按照国家及行业标准，制订施工现场的质量控制及安全管理方案，保证施工现场的质量及安全问题。⑤现场办公和通信：为建筑工人提供现场办公及通讯设备，包括工地办公室、通讯设备及紧急情况处理设备，以确保工地内的协调与交流。（2）材料和设备准备。在建筑工程中，材料与设备的准备是最基本的，应从以下方面加以考虑：①材料清单和采购计划：依据建筑工程图及设计要求，编制物料清单及采购计划。②设备清单和租赁计划：依据工程图及设计要求，编制设备清单及租赁方案，明确设备种类、规格、数量及租赁来源。③运输和储备：根据项目进度安排好物料、机械的搬运、储存，保证工地所需物料、设备的及时、充足。④检查和验收：负责原材料、设备的检验、验收，保证产品的质量、规格等满足设计及国家有关规定。⑤废弃物处理：负责工地垃圾的分类、贮存、处置，保证工地的卫生与安全。（3）施工现场准备。工地准备

是保证施工进度的一个重要步骤。①现场布置和隔离区：依据施工图纸及设计要求，划定施工道路，设备、库房、办公室、员工宿舍、隔离区等区域的布局。②安全和环保措施：对工地进行安全、环保等方面的工作，进行安全防护体系的建立，安全教育与培训，安全检查与监控，防止噪声、尘、水等污染物的生成与传播。③施工设备和机械：按照工程进度及设备清单，合理安排起重机、挖掘机、压路机、发电机等工程机械。④员工培训和管理：加强对工地员工的安全教育，遵守劳动纪律，遵守作业规程，保证员工的安全，提高工作效率。⑤施工现场的维护：做好工地的维护工作，包括设备、机械及工具的维护保养，现场的清洁卫生，以及安全设施的维护与更换，以保证工地的安全、卫生及秩序。

4. 调试和试验。在建设完毕之后，要对输电线路进行绝缘测试、导线张力测试、接地电阻测试、保护装置检查等各种测试与调试，以保证输电线路的质量与安全达到设计规范。

5. 竣工验收和运行维护。通过验收后，要对设备进行验收，整理文件，并对设备进行操作与维修，以保证其长时间的稳定运行和安全运行。

## 二、输电线路施工技术存在的问题

### （一）杆塔的安装和组装难度较大

输电塔的安装与装配是其中最为复杂的一项工作。首先，要将铁塔制作成一定数量的构件，并将其运至工地，利用提升装置将其固定在指定位置。由于铁塔的高低、外形各不相同，施工场地、地形等各不相同，给输电线路的建设带来了诸多的困难与风险。

### （二）导线的架设和张力的调整

输电线路是电力传输的重要组成部分，其施工过程中，铁塔间的架设、张力的调节是必不可少的。但由于其自重重大，施工场地所处的环境、气候等因素变化大，施工难度大，效率低。

### （三）施工现场的安全风险

在输电线路施工中，经常会有高空作业、吊装等高风险的工作环境，同时，由于施工场地多处于野外、山地等恶劣的环境中，缺少必要的安全防护措施，极易造成安全事故。

### （四）设计图纸问题

1. 信息不全或错误：由于设计图资料不完整或有误，会造成工期拖延、反复施工，从而影响工程的进度与质量。为此，在编制设计图时，必须经过大量的调查与实地调查，以保证所提供的资料准确、全面、合理。

2. 不符合规范和标准：在电力系统中，由于电

力系统对电力系统的要求越来越高,因此,对电力系统的可靠性提出了更高的要求。所以,必须按照相关的技术要求,并且要有专门的人员进行检查和批准。

3. 设计图纸缺乏细节:如果设计图中缺少详细的内容,就会导致在施工中缺少对工程的引导与参照,在施工中经常会遇到一些疑难问题。所以,在设计图上要有详细的说明,这样才能让建设者明白要做什么,怎样去做,这样才能使他们在建设时不会产生迷惑和误会。

4. 设计图纸与现场实际情况不符:在某些情况下,设计图中所显示的信息与现场的实际状况存在一定的差异,这就要求对施工方案进行重新调整,从而增加了工期和经济效益。所以,在编制设计图时,要与现场的具体条件进行充分的交流与磋商,以保证设计图能够符合工程的要求。

### 三、输电线路施工技术解决措施

#### (一) 杆塔组装和安装问题解决方案

为了解决铁塔的装配与安装问题,可采取如下具体的施工工艺方法:

1. 利用高精度检测仪器及三维激光扫描、自动吊装等先进装配装置,提升装配工艺的准确性与效率。同时,根据铁塔种类及地形情况,采取吊装、攀爬、拼接等多种拼装与安装方式。

2. 通过使用新型材料,采用高强度钢材、复合材料、新型结构及节点等先进设计方法,提升塔体的稳定与承载能力,减少维修费用。

#### (二) 导线架设和张力的调整问题解决方案

为了解决线路的安装、张力调节等难题,可采取下列具体的施工工艺来解决:

1. 利用自动调张力装置、红外线测量仪、全自动绕线机等设备,完成了自动布线及张力控制,提高了安装及调试的准确性与效率。同时,采用高品质的导体,采用复合导体、双层导体等先进的导体设计方法,以改善导体的导电性能和耐用性。

2. 建立了一套导线的拉力、形变监控体系,以便在施工过程中及时的发现并解决导线的安装、张力调节等问题。同时,利用无人机、卫星遥感、地理信息系统等信息技术,对导线的安装与调试过程进行远程监控与管理。

#### (三) 设计图纸不符问题解决方案

针对设计图不一致的情况,可采取下列具体的施工工艺措施:

1. 建立一套行之有效的设计更改机制,强化设计与施工之间的交流与配合,并对设计图进行及时的修改与完善。负责设计变更的评估与控制,保证设计

变更符合相关规范及相关规范,降低不必要的设计及施工变更。

2. 应用 BIM、CAD 等数字设计与信息技术,以提升设计与建设的协作效能。采用数字化、信息化等手段,使设计、施工全过程数据共享、信息交流,降低设计图纸不一致现象。

3. 制定一套完善的监控体系,对材料、设备、工艺及质量等方面的质量进行全面的监控,以保证其满足设计及规范的要求。

#### (四) 环境保护问题解决方案

为了解决环保问题,可采取下列实用的建筑工艺方案:

1. 采取绿色环保的材料及环保技术,例如使用新的隔热材料、减震材料等,以减少建设过程中对环境的冲击。同时,通过粉尘控制和噪声控制等绿色建造方法,降低建设对周围环境的影响。

2. 利用生态修复技术,对建设工程所造成的周围生态环境造成的影响进行修复。通过造林、固沙、草被及水土保持等生态恢复手段,对该地区的生态环境进行了恢复与提高。

3. 构建环境监控与评价机制,实现对建设项目的的环境影响的监控与评价。及时发现并处理环境问题,减少建设工程对周围环境的影响。

### 四、结语

随着国家经济的迅速发展,对能源的要求越来越高,输电线路的建设也将不断加速。在施工中,应加大科技创新力度,应用新材料、新装备、新工艺,改善工程质量,减少造价,减少环境污染。输电线路的建设是一个持续发展与革新的进程,要在今后的发展中不断加大技术创新,才能更好地满足电力行业的要求,为国家的能源建设作出更大的贡献。

#### 参考文献:

- [1] 雷震. 电力工程输电线路施工技术问题探讨[J]. 山东工业技术, 2017 (14): 210-210.
- [2] 王开平. 输电线路施工中的问题及解决对策[J]. 低碳世界, 2019, 9 (4): 59-60.
- [3] 官孙钦. 220kV 输电线路工程施工技术要点探析[J]. 科学与信息化, 2019, 0 (25): 76-76.
- [4] 郑常. 浅析电力工程输电线路施工技术[J]. 电工技术(下半月), 2017 (7): 125-126.
- [5] 李栋, 王静. 电力工程输电线路施工技术及质量控制[J]. 商业故事, 2018, 0 (16): 65-65.
- [6] 王华平. 对电力企业输电线路运行及管理模式探讨[J]. 现代国企研究, 2017, 0 (24): 62-63.