

# 电力工程高压输电线路施工技术要点

刘长卿 范诗磊

临沂市阳光热力有限公司 山东 临沂 273400

**摘要：**高压输电线路施工技术要点涵盖多环节：施工前期要细致现场勘察、结合勘察编方案、把控物料设备质量；基础施工需针对不同地基处理，明确不同基础类型工艺，控制尺寸精度与混凝土性能；杆塔组立要合理选型与预处理，依实际情况选组立方式，把控垂直度等质量；架线施工中，导线展放依环境选方式，导线连接注重机械与液压连接要点，导线弛度调整要选合适条件，确保均匀一致并严格符合设计要求。

**关键词：**电力工程；高压输电线；施工技术要点

引言：高压输电线路施工涵盖多个关键环节，每一环节的技术要点都紧密关联着线路整体的质量与安全。施工前期准备需全面掌握条件、优化方案、适配物料设备；基础施工要依据地基类型精准处理，把控基础类型工艺与质量；杆塔组立要合理选型预处理，严格遵循工艺并控制质量；架线施工则要科学展放导线，保证连接质量，精准调整弛度。深入剖析各环节技术要点，能为高压输电线路施工提供坚实的技术支撑，保障线路安全稳定运行。

## 1 施工前期准备技术要点

在电力工程中，高压输电线路施工前期准备是保障工程顺利推进的关键环节，涵盖现场勘察、施工方案编制以及物料与设备准备等方面，每一项工作都需严谨细致、科学规范。（1）现场勘察是前期准备的基础工作，需全面且精准。要详细核查施工区域的地形地貌，明确山地、平原、丘陵等不同地形的分布范围，为后续施工路径规划提供地形依据。地质条件勘察同样关键，需了解土壤类型，判断其承载能力；分析岩石性质，确定岩石的坚硬程度和稳定性；掌握地下水位情况，防止施工时出现地下水渗漏等问题。气象特征也不容忽视，要精准掌握气温变化范围，以便合理安排施工时间，避免在极端温度下作业；了解降雨量，做好防雨、排水措施；明确风速风向，保障施工设备和人员的安全。周边环境方面，要考量是否靠近居民区、工厂、河流等，评估施工可能对周边环境造成的影响，同时避免周边环境对施工产生干扰。此外，精确测量线路走向，确定杆塔点位的坐标与高程，明确施工区域内建筑物、树木、通信线路等障碍物的具体分布，为后续基础设计、杆塔选型和施工路径规划提供详实准确的数据。（2）施工方案编制要紧密结合勘察结果。依据不同地形、地质条件制定差异化施工工艺方案，明确各环节施工流程，严格规定

技术参数和质量标准，确保施工有章可循。合理规划施工顺序，优化资源配置，避免工序冲突和资源浪费，提高施工效率。（3）物料与设备准备环节，要严格把控质量。对杆塔、导线、绝缘子、金具等核心材料，要确保其性能完全符合施工技术要求，从源头上保障工程质量。对起重机、牵引机、张力机、测量仪器等施工设备，进行全面细致的检修与调试，核查设备精度、负载能力和运行稳定性，保证施工期间设备可靠运行。同时，做好施工场地平整工作，搭建临时供电与供水设施，为施工营造良好的作业环境<sup>[1]</sup>。

## 2 基础施工技术要点

### 2.1 地基处理技术

地基处理在高压输电线路基础施工中至关重要，其核心目标在于显著提升地基承载力，严格保证基础沉降量处于设计要求的合理范围之内。针对不同类型的地基，需采取针对性处理措施。对于软土地基，因其承载力低、压缩性高，要采用换填垫层法，将软弱土层挖除，换填强度较高的砂石、灰土等材料；也可运用夯实加固技术，通过重锤夯实或强夯，增强地基的密实度。对于岩石地基，需仔细清理表层风化岩层，让基础与新鲜、坚硬的岩层紧密贴合；在特殊情况下，采用钻孔锚固技术，在岩石中钻孔并插入锚筋，灌注水泥砂浆，提升基础的抗拔能力。对于砂土地基，要重点预防振动引发的砂土液化问题，可采用挤密砂石桩技术，向砂土中打入砂石桩，挤密周围土体，增强地基稳定性。处理过程中，务必严格把控处理深度、压实度等关键技术参数。

### 2.2 基础类型及施工工艺要点

高压输电线路基础类型多样，常见的有现浇混凝土基础、预制桩基础和岩石嵌固基础等，不同类型基础施工工艺各有特点与要求。（1）现浇混凝土基础施工时，基坑开挖是首要环节。要精准控制开挖尺寸与深度，严

格依据设计图纸操作,同时保证基坑边坡稳定。若地质条件不佳,需及时采取支护措施,防止边坡坍塌。模板安装环节,要确保模板具备足够的刚度、强度和良好的密封性,防止浇筑过程中出现漏浆、变形等情况,影响基础质量。混凝土搅拌时,要严格把控原材料配比和搅拌时间,保证混凝土性能稳定。浇筑过程中,需分层振捣密实,避免出现蜂窝、麻面、空洞等缺陷。浇筑完成后,要及时进行养护,通过控制养护温度和湿度,使混凝土强度稳步提升。(2) 预制桩基础施工,要根据地质条件合理选择沉桩方式,如锤击沉桩、静力压桩等。施工时要严格控制沉桩速度和垂直度,防止桩体出现断裂、倾斜等问题,确保桩端进入稳定地层的深度符合设计要求。(3) 岩石嵌固基础施工,精准钻孔定位是关键。钻孔后要彻底清理孔内岩屑与杂物,再采用专用锚固材料填充钻孔,保证基础与岩石牢固结合<sup>[2]</sup>。

### 2.3 基础施工质量控制要点

基础施工质量控制对于高压输电线路的稳定运行起着至关重要的作用,主要聚焦于尺寸精度与混凝土性能两大关键方面。(1) 在尺寸精度控制方面,需秉持严格精准的原则。对基础中心位置的测量与定位,要运用高精度的测量仪器,确保其与设计坐标的偏差在极小允许范围内,为整个基础施工奠定精准的基准。顶面高程的测量也不容有失,需反复核对,将偏差严格控制在规定数值内,以保证后续工序的顺利衔接。预埋螺栓的间距与垂直度同样关键,要使用专业工具进行细致检查,保证螺栓间距均匀、垂直度良好,使其能精准匹配后续杆塔安装的需求,为杆塔的稳固安装提供可靠保障。(2) 混凝土性能把控是基础施工质量的另一重要环节。浇筑前,要对水泥、砂石等原材料的性能指标进行全面检测,确保水泥强度达标、砂石级配合理。浇筑过程中,严格按照规范要求制作试块。养护完成后,对试块进行强度检测,只有强度达到设计标准,混凝土质量才算合格。基础回填时,要分层进行夯实作业,采用合适的夯实设备,严格控制回填土的密实度,避免后期出现不均匀沉降,切实保障基础的长期稳定性。

## 3 杆塔组立技术要点

### 3.1 杆塔选型与预处理

杆塔选型是高压输电线路建设的重要环节,需综合考量线路的电压等级、实际荷载要求以及复杂多变的施工环境等因素。(1) 常见的杆塔类型丰富多样,直线杆塔适用于线路直线段,主要承受垂直荷载;耐张杆塔用于线路转角、终端等位置,能承受较大的水平拉力和角度力;转角杆塔则用于线路改变方向处。(2) 在杆塔组

立前期,必须对杆塔构件展开全面且细致的检查工作。严格核查构件的尺寸精度,确保其符合设计标准;仔细检验材质,保证材料性能达标;着重查看焊缝质量,防止出现未焊透、裂纹等缺陷。对构件表面进行规范的除锈处理,去除铁锈、油污等杂质,随后进行防腐处理,涂抹防腐漆等,有效提升杆塔的耐久性。此外,依据预先制定的组立方案,在地面完成杆塔构件的预组装,认真核查构件的连接精度,尽可能减少高空作业量,保障施工安全与效率。

### 3.2 杆塔组立施工工艺要点

杆塔组立方式主要有整体组立和分段组立两种,需根据杆塔实际情况合理选用。(1) 整体组立一般应用于重量较轻、高度较低的杆塔。施工时,借助起重机将杆塔整体吊起并精准就位。在此过程中,要严格且精准地控制起吊速度与角度,速度过快或角度偏差都可能引发安全问题。同时,设置牵引绳与溜尾绳,有效防止杆塔在起吊过程中出现摆动、倾斜等情况。起吊点的选择至关重要,必须合理规划,保证杆塔整体受力均匀,避免因局部受力过大而造成构件损坏。(2) 分段组立适用于重量较大、高度较高的杆塔。先吊装杆塔下段并固定牢固,再通过高空作业依次吊装上段构件。构件连接时,要严格控制连接螺栓的紧固力矩,确保连接紧密可靠。高空作业时,必须搭建稳固可靠的作业平台,保障作业人员安全。杆塔就位后,需仔细调整其垂直度与中心偏移量,使其完全符合设计要求,最后固定杆塔底部与基础的连接构件<sup>[3]</sup>。

### 3.3 杆塔组立质量控制要点

杆塔组立质量把控是保障高压输电线路安全稳定运行的关键环节,其核心要点聚焦于垂直度、中心偏移以及连接牢固性这几个关键方面。(1) 在垂直度控制上,要运用专业的测量仪器,如经纬仪、全站仪等,对杆塔的垂直度进行精准检测。对于直线杆塔,要确保其倾斜量严格控制允许范围之内,防止因倾斜过大影响线路的安全运行;对于转角杆塔和耐张杆塔,其倾斜方向必须符合受力要求,以适应线路在不同工况下的受力变化。(2) 要仔细核查杆塔中心与基础中心的偏移量,保证该偏移量在设计允许的范围之内,避免因偏移过大导致杆塔受力不均。(3) 所有连接螺栓都要按照规定要求进行紧固,采用力矩扳手对紧固力矩进行检测,防止出现松动现象。此外,还需认真检查杆塔构件的焊接部位,确保焊缝饱满、均匀,不存在气孔、裂纹等缺陷,从而保障杆塔的整体结构强度。

## 4 架线施工技术要点

#### 4.1 导线展放技术要点

导线展放是架线施工的关键环节，需依据施工环境与导线型号科学选择展放方式，常见方式为张力展放与拖地展放。（1）张力展放多应用于跨越复杂地形、建筑物等区域。施工时，借助张力机为导线提供恒定张力，使导线在展放全程不接触地面，有效避免过度弯曲，从而防止导线出现磨损、损伤等情况。在牵引过程中，要精准控制牵引速度，保证牵引机与张力机紧密协同运作，防止导线受力突然变化，保障展放过程平稳有序。

（2）拖地展放适用于地形平坦开阔、无障碍物的区域。施工时，需在导线下方铺设防护垫，减少导线与地面的摩擦，降低导线损伤风险。同时，安排专人全程监护，一旦发现导线出现卡顿、缠绕等问题，及时进行处理。

（3）导线展放前，要严格核查导线的型号、截面尺寸以及绝缘性能，确保各项参数完全符合设计要求。展放过程中，要格外注意避免导线与尖锐物体接触，防止绝缘层破损，影响导线的使用性能与安全性。

#### 4.2 导线连接技术要点

导线连接质量关乎导线的导电性能与抗拉强度，主要分为机械连接和液压连接两种方式。（1）机械连接时，要挑选与导线型号精准匹配的连接金具，严格检查金具的尺寸规格与材质，确保其符合设计标准。连接前，认真清理导线表面的氧化层、油污等杂质，保证导线与金具能够紧密贴合。按照规定要求紧固连接螺栓，力度适中且均匀，防止因连接不牢固导致接触电阻增大，影响导电效果。（2）液压连接需使用专用的液压钳和与之配套的模具，依据导线截面尺寸精心挑选合适的模具。连接前，仔细清理导线与连接管内壁的各类杂质，均匀涂抹专用导电脂，以降低接触电阻。液压操作过程中，精准控制液压压力和压接深度，保证压接部位的密实度。压接完成后，认真检查压接部位的外观，确保无裂纹、变形等缺陷，且压接印记清晰、均匀。导线连接完成后，还需对连接部位进行规范的绝缘处理，采用绝缘胶带或热缩管进行严密包裹，确保绝缘性能达到要求<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 导线弛度调整技术要点

导线弛度，即导线在相邻两杆塔间自然下垂形成的弧度，它对线路的安全距离和受力状态起着关键作用。若弛度过大，在恶劣天气下，导线与地面、建筑物等的安全距离可能不足，引发安全事故；若弛度过小，导线所受拉力增大，易导致导线断股甚至断裂。（1）弛度调整工作应在导线完成展放与连接后开展，且要挑选合适的气象条件，一般选无风、温度相对稳定的常温环境，以减少外界因素对测量和调整的干扰，此时采用专业的弛度观测仪进行精准观测。（2）调整时，通过收紧或放松导线来改变其弛度，使其达到设计规定的数值。同一档距内的导线弛度必须均匀一致，防止局部出现过高或过低的现象。调整完毕后，要及时固定导线与绝缘子串的连接金具，保证导线位置稳固。最后，再次仔细核查弛度数值，确保其严格符合设计要求，避免因弛度不当造成导线受力不均、安全距离不够等安全隐患。

#### 结束语

高压输电线路施工涵盖施工前期准备、基础施工、杆塔组立以及架线施工等多个关键环节。每个环节都有其独特的技术要点，从施工前期的精准勘察、方案编制与物料设备准备，到基础施工中地基处理、基础类型选择与质量控制，再到杆塔组立时的选型、工艺实施与质量把控，以及架线施工中导线展放、连接与弛度调整等，都需严格遵循专业规范与标准。只有将这些技术要点全面、精准地落实到位，才能保障高压输电线路施工的高质量推进，确保线路在后续运行中安全稳定，为社会经济发展提供可靠的电力支撑。

#### 参考文献

- [1]姜广清.电力工程中高压输电线路施工技术与检修研究[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(06):77-79.
- [2]虞方方.电力工程中高压输电线路施工技术运用分析[J].电力设备管理,2024,(16):238-240.
- [3]池英镑.高压输电线路设计工作中应注意的关键点分析[J].科技资讯,2024,22(16):92-94.
- [4]马德鹏,关云萍.输电线路设计中线路路径的选择[J].光源与照明,2023,(07):174-176.