

# 变电站二次接线工艺标准及施工要点

## Engineering Specifications and Construction Essentials of Secondary Wiring in Transformation Substation

王伟

Wei Wang

国网山西送变电工程有限公司 中国·山西太原 030006

State Grid Shanxi Power Transmission & Transformation Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030006, China

**摘要:** 变电站电气设备可分为一次设备和二次设备,二次设备是对一次设备进行监察、控制、测量、调整和保护的低压设备。二次设备的安装质量、技术性能对一次设备的安全运行起着至关重要的作用。为了提高二次施工的技术水平。论文针对现场二次施工过程中的常见问题,有针对性地对变电站电气二次部分重点施工工序的工艺标准和施工要点进行了详细描述,用以规范工艺和指导施工,以提升整个工程的施工质量和工艺水平。

**Abstract:** The electrical equipment in a transformation substation can be classified to primary and secondary ones. The secondary equipment is low-voltage equipment that monitor, control, measure, adjust and protect the primary equipment. The installation quality and the technical performance of the secondary equipment plays a crucial role for the safe operation of the primary equipment. To improve the technical level of the construction process of the secondary equipment installation in the transformation substation, focused on some common problems on the construction site. This paper is targeted to present a detailed description of the process standards and construction essentials of the key steps during the construction process. Which can be used to standardize the operating procedure and guide the construction, so that the construction quality and the technical level of the whole project can be improved.

**关键词:** 电缆敷设; 电缆头制作安装; 工艺标准; 施工要点

**Keywords:** cable laying; cable head production and installation; process standards; construction key points

**DOI:** 10.12346/peti.v3i3.6324

## 1 引言

多年来变电站电气安装阶段工期短、工作量大,特别是电缆敷设、二次接线施工工序繁多,到了施工后期,往往为了赶工期忽视了工艺、影响质量水平。在工程验收及达标投产或创优等各项检查中,二次接线工艺都会检查出许多问题或缺陷,以致需要再次投入人力、物力进行消缺工作,极大的增加了施工成本,造成不必要的浪费。

主要表现:屏(盘)、柜、箱内电缆布置整理不齐,层次不清,杂乱无章,电缆绑扎高度不一致;控制电缆头内衬带颜色不一致,高低不齐,电缆头制作高度不一致,制作样式不统一;热缩管长短不一致,大小不合适,没有统一要求;电缆扎头绑扎位置、方向不一致,结节朝向不同;线芯走线

方式和弯曲度不一致;线号长短不一致,并且标识不清;电缆牌悬挂位置不一致,并且标识不清;没有按图施工,造成二次接线错误,重新改线后直接影响工艺。为了提高二次施工的技术水平,提高效率,下文针对变电站的二次重点施工工序的工艺标准和施工要点进行详细描述,用以规范工艺和指导施工,以提升整个变电站的施工工艺水平,提高施工队伍的技术能力、管理能力。

## 2 施工准备

施工之前组织参加施工的人员熟悉设计图纸,熟悉二次接线原理图,核对接线图的准确性;熟悉二次接线有关规范;根据电缆清册统计各类二次设备的电缆根数,根据电缆根

【作者简介】王伟(1971-),男,中国山西太原人,从事送变电工程电气安装及材料管理研究。

数、电缆型号、设备接线空间的大小等因素进行二次设备接线的策划,明确工艺的流程<sup>[1]</sup>。

准备工作满足以下条件:

一是确定施工任务,包括施工方案、施工技术交底记录和安全交底记录。

二是施工现场一次设备施工完毕,电缆沟电缆支架安装完毕,现场设置好安全标识牌,做好安全措施。

三是物资准备完成,产品安装前,开箱检查铭牌数据,产品外表应无损伤,还须对照清单查收零部件及携带的文件。

四是标明电缆的编号、起始点、终点、型号,编号管打印完成,标有回路编号和所在电缆的编号。

五是施工前现场会议,讲清工作任务、施工要求和有关注意事项。

### 3 电缆敷设

#### 3.1 工艺标准

①电缆应排列整齐,走向合理,不宜交叉,无下垂现象。室外电缆敷设时不应外露。

②电缆绑扎带间距和带头长度规范统一。

③各电缆终端应装设规格统一的标识牌,标识牌的字迹应清晰不易脱落。

④电缆下部距离地面高度应在100mm以上。

⑤防静电地板下电缆敷设宜设置电缆盒或电缆桥架并可靠接地。

⑥穿管电缆敷管道应排列整齐,走向合理,管径选择合适。管口排列整齐,封堵严密。

⑦电缆之间,电缆与其他管道、道路、建筑物等之间平行和交叉时的最小净空距离应符合GB50168《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》的规定。严禁将电缆平行敷设于管道的上方或下方。

⑧电缆与站区道路交叉时,应敷设于坚固的保护管或隧道内。电缆管的两端宜伸出道路路基两边500mm以上,伸出排水沟500mm。

#### 3.2 施工要点

①确定电缆路径和敷设顺序。

②电缆敷设时,电缆应从盘的上端引出,不应使电缆在支架上及地面摩擦拖拉,电缆上不得有铠装压扁工、电缆绞拧、护层折裂等未消除的机械损伤<sup>[2]</sup>。

③高、低压电力电缆,强电、弱电控制电缆应按顺序分层配置,一般情况由上而下配置,但在含有35kV以上高压电缆引入柜盘时,为满足弯曲半径要求,可由下而上配置。

④控制电缆在普通支、吊架上不宜超过1层,桥架上不宜超过3层;交流三芯电力电缆在普通支吊架上不宜超过1层,桥架上不宜超过2层。

⑤电力电缆与控制电缆不宜配置在同一层支吊架上。

⑥电缆固定:垂直敷设或超过45°倾斜的电缆每隔5~10m进行固定,电缆首末两端及转弯处、电缆接头处必须固定。交流单芯电力电缆固定夹具或材料不应构成闭合磁路。当按紧贴正三角形排列时,应每隔一定距离用绑带扎牢,以免其松散。

⑦电缆敷设后应及时装设标识牌。

⑧电缆管在敷设电缆前,应进行疏通,清除杂物。

⑨穿入管中的电缆的数量应符合设计要求。

⑩电力电缆与控制电缆不得穿入同一保护管。

⑪交流单芯电缆不得单独穿入钢管内。

⑫穿电缆时,不得损伤护层。

⑬平行排列的10kV以上电力电缆之间间距不小于250mm。

### 4 电缆头制作及安装

#### 4.1 工艺标准

①电力电缆附件的形式、规格应与电缆类型一致;零部件应齐全无损伤,绝缘材料不得受潮。

②电力电缆接地线应采用铜绞线或镀锡铜编织线与电缆屏蔽层可靠连接,其截面应满足规范要求。

③电力电缆终端上应有明显的相色标识,且应与系统的相位一致。

④单层布置的控制电缆头的制作高度宜一致;多层布置的电缆头高度可以一致,或从里往外逐层降低;同一区域或每类设备的电缆头的制作高度或样式应统一。

⑤热缩管应与电缆的直径配套,缠绕的聚氯乙烯带颜色统一,缠绕密实、牢固;热缩管电缆头应采用统一长度热缩管加热收缩而成。

⑥控制电缆头应顶部平整,密实。

⑦电缆的钢带以及屏蔽层接地方式应满足规范要求。

#### 4.2 施工要点

①严格按照产品技术要求采用热缩、冷缩绝缘材料制作电缆头。

②电力电缆芯线规格与接线端子规格配套,压接面清洁光滑、压接紧密,接线端子面平整洁净。

③制作电缆终端和接头,从剥切电缆开始应连续操作直至完成,缩短绝缘暴露时间。电缆终端和接头应采取加强绝缘、密封防潮、机械保护等措施。

④35kV及以下电缆在剥切线芯绝缘、屏蔽、金属护套时,线芯沿绝缘表面至最近接地点(屏蔽或金属护套端部)的最小距离应符合要求。

⑤塑料绝缘电缆在制作终端头和接头时,应彻底清除半导电屏蔽层。

⑥电缆芯线连接时,应除去线芯和连接管内壁油污及氧化层。压接模具与金具应配合恰当。

⑦三芯电力电缆终端处的金属护层应接地良好,单芯电

缆应按设计要求可靠接地；塑料电缆每相铜屏蔽和铠装应锡焊接地线。

⑧引入屏柜、箱内的铠装电缆应在进入柜、箱内一定高度将钢带切断，切断处的端部露出屏蔽层，采用 $4\text{mm}^2$ 黄绿多股铜芯与之紧密缠绕或焊接（焊接不得烫伤电缆线芯绝缘层）后，最后用热缩管进行热缩保护。

⑨开关场端子箱至保护室的控制电缆屏蔽层在始末两端分别接至等电位屏蔽铜排；开关场设备本体接线盒至端子箱的控制电缆屏蔽层在端子箱一端接至等电位屏蔽铜排，另一端无需接地<sup>[3]</sup>。

⑩铠装电缆的钢带应在端子箱一点接地至接地铜排。钢带引出部位宜在电缆头下部的某一统一高度，剥除一定长度的电缆外层护套露出钢带，采用 $4\text{mm}^2$ 黄绿多股铜芯线与之紧密缠绕或焊接（焊接不得烫伤电缆线芯绝缘层）后，再用聚氯乙烯带紧密缠绕，最后用热缩管进行热缩保护。

电缆屏蔽线、钢带接地线应在电缆的统一的方向分别引出。

对变电站二次施工关键工序的严格要求和工艺改进，将

很大的提高工程进度和工程质量，为工程创优创造了良好的基础。

## 5 结语

在国家及行业规范、规程、标准等基础上，结合工程特点，考虑现代先进施工工艺水平等实际情况，按照“以管理创新为基础，以科技创新为主导，以工艺水平提升、新材料、新技术运用为支撑”的工程建设创新的整体工作原则，积极开展施工技术创新、现场信息管理创新、现场文明施工创新，让我们的工程象精雕艺术，大放光彩。

## 参考文献

- [1] 王荣超.控制电缆终端制作工艺及接地方式探讨[J].电工技术,2019(9):100-101.
- [2] 薛擎昊.电网建设中控制电缆线路施工质量的技术[J].科技创新导报,2018(30):29+31.
- [3] 吴晓凤.变电站控制电缆安装效率提高探讨[J].科技创新与应用,2018(20):135-136.