

浅谈特高压直流线路工程大截面导线压接质量管控

张志晓

国网河北省电力有限公司建设公司

DOI:10.32629/hwr.v4i3.2857

[摘要] 随着我国电力建设的蓬勃发展,特高压输电网的逐步形成,大截面导线因其输送功率大、线损小等优点而被广泛采用,在灵绍特高压直流工程首次应用1250平方毫米大截面导线工程后,酒湖、晋北、锡泰、上山、扎青等工程相继应用,大截面导线与普通导线相比,其导线截面积更大,导线绞制层数更多,导线铝钢比更大,压接铝管外径更大,铝管的实际压接长度更长,更易出现导线散股、起灯笼、握着力及对边距超标等问题,作为锡泰工程参建单位,在此与大家分享下大截面导线压接经验。

[关键词] 特高压工程; 大截面导线; 压接

内蒙古锡盟~江苏泰州±800千伏特高压直流输电线路工程(冀3标段)途径河北省沧州市青县、沧县、黄骅市、孟村回族自治县、海兴县、盐山县,起自天津与河北沧州市交界处北孙庄村东北,止于河北省沧州市胡麻湾南。线路路径长度118.973km,新建铁塔232基,其中悬垂塔192基,耐张塔40基,导线型号为8×JL1/G3A-1250/70钢芯铝绞线,全线采用1250平方毫米大截面导线,在导线压接施工过程中,积累了一定经验。

1 技术准备

1.1 业主项目部组织建管范围内施工、监理单位开展二次培训,落实相关导则、规程、配套工器具使用等技术原则。监督监理、施工项目部认真执行架线导线压接施工技术交底工作。

1.2 导线压接施工方案,应由施工单位技术负责人牵头组织编写,按规定流程进行内部审批后,报监理单位审核。各业主项目部在施工、监理单位审查后,组织专家审查,完善后实施。

1.3 施工项目部压接工必须经公司专业培训。旁站监理员、压接工,经业主项目部组织二次培训合格,方可上岗,钢印号应报备监理单位、业主项目部备案。

2 导线、金具现场验收、保管注意事项

2.1 现场导线、金具到货后,业主项目部应组织监理、施工、甲供物资代表、厂家,按合同规定进行开箱验收检查,形成现场开箱检查报告。

2.2 导线、金具等材料现场抽样量按合同或规程规定的出厂检验规定数量进行。未见监造见证放行单的导线、金具,一律不得组织现场开箱、接收。导线、金具到货厂家应同时提交同批产品出厂合格证明、驻厂监造资料。现场开箱验收时应以下项目进行检查,形成规范的检查记录,记录作为现场开箱检查报告附件。

2.2.1 导线: 检查外径、单丝直径、节径比、外观。相关参数应满足导线招标技术规范书及《圆线同心绞架空导线》GB/T1179的规定,且导线试验拉断力不应小于95%导线额定拉断力值。导线到货时厂家还应提交该批导线中国电科院出具的“导线匹配性试验合格报告”。

2.2.2 金具: 主要应做外观检查。直线接续管、耐张管还应对外、内直径、长度(含拔梢长度)进行检查。相关参数应满足金具招标技术规范书及《电力金具通用技术条件》GB/T2314规定要求。

2.3 现场到货的导线、金具应在材料站集中保管、存放,存放场地应平整,杜绝积水、暴晒。

3 导线压接施工流程概述

导线的压接(以直线接续管为例)一般按如下步骤进行:

3.1 压接前准备: 对导线及接续管进行检查、测量,保证其尺寸、规格符合设计及相关标准; 检查液压设备是否完好,测量钢模尺寸是否匹

配; 对导线端部进行校直,对压接管及导线压接部分进行清洗,涂抹电力脂。

3.2 导线的画印切割: 自导线端头向内量取一定长度并画印,用绑线或卡箍紧固以防散股,用钢锯沿画印处锯掉外层铝股,锯铝股时严禁伤及钢芯。

3.3 钢管压接: 将两根导线的端部钢芯擦净后穿入压接管钢管,穿至两端钢芯在钢管管口露出定长为止,对钢管进行压接(提前穿好铝管)。钢管的压接从中心开始压第一模,向一侧压至管口再压另一侧。

3.4 铝管及导线画印: 自铝管端头向内各量取一定长度并画印,导线自钢管压后中心向两端各量取一定长度并画印,并对导线外层涂抹电力脂。

3.5 铝管压接: 根据画印确定铝管与导线相对位置后对铝管压接,直线接续管采用顺压。

4 试件制作注意事项

4.1 施工单位应按规定进行压接拉力试验,试件不得少于3组。其试件的握着力均不应小于导线设计计算拉断力的95%,经报审监理,合格后实施。施工项目部现场压接工要求必须参加本标段导线拉力试件制作活动,确保导线、压接管、压接设备(含模具)、电力脂使用及压接工艺与今后施工保持一致。

4.2 施工中如同时使用常规300吨压接机、轻型300吨压接机,应分别单独做导线组合拉力试件,不能互相代替。

5 导线压接已出现的问题及控制措施

5.1 问题: 钢芯损伤。控制措施: 导线剥线前(铝管压接前),宜使用钢制卡箍将导线端头卡牢,避免受力后导线铝丝散股。

在铝线剥除剩下最内层时,对导线端头处做倒角处理,以方便后序穿管操作。剥最内层铝股时,先锯掉铝线直径的四分之三左右,剩余四分之一层线然后用手掰断,以防止伤及钢芯。铝线剥除后,对铝线及钢芯端口的毛刺进行处理。

5.2 问题: 穿管时卡管。控制措施: 在将导线穿入铝管时,有时无法顺畅的穿入甚至发生卡顿,导致损坏导线端头、损坏压接管内壁。应对措施为: 导线端头必须绑扎牢固,铝股严禁松散; 导线端头的毛刺或卷边需提前清除; 铝管内焊渣等残留需提前清洗干净; 穿管时需顺导线绞制方向穿入以防松股。

5.3 问题: 钢管口与导线端头间隙不合适。控制措施: 完成钢管压接后,钢管口与导线端头应有一定合适的间隙,间隙过小或过大都会影响导线握着力。应对措施为: 导线画印切割时严格控制尺寸; 钢芯穿入钢管时严格控制露出长度。

1250/70钢芯搭接压接时,钢芯露出钢管管口长度应为12mm。钢管压接

后,检查钢芯端部是否露出钢管两侧(钢芯应露出钢管端部3-5mm),否则应锯断重接。

5.4问题:压后对边距超差。控制措施:压接后的对边距太大或太小都不能达到最大握着力,只有在某个合理区间才满足要求。对应措施为:选择匹配的压接模具并测量模具内径是否合格;压接管在使用前测量其内外径是否合格;铝股及钢芯在穿管前去除飞边、毛刺,压接管压后去除飞边、毛刺;压接时确保压接工艺,如保证液压机缸体垂直地面、放置平稳,导线与压接管始终保持水平状态且与液压机轴心一致,压接每模应合模且多模压接连续完成等。

5.5问题:压接管压后弯曲度超差。控制措施:压接管压后弯曲度超差不仅会影响握着力,还会导致其无法放入保护钢甲。对应措施为:压接每模间重叠长度应符合要求;压接平台使用导轨式托架以保证压接管液压过程中的平直;液压操作时,扶平液压机两侧的导线(特别是高空压接时),消除导线自重对液压管的下压力,降低压接管弯曲概率;导线切割铝股前应对其端部进行校直;压接管在压后进行校直。

5.6问题:导线散股、起灯笼。控制措施:大截面导线其导线截面大、铝钢比大、压接铝管直径大、长度大及压接后铝管伸长量大,导致大截面导线压接管在压接后易形成较为严重的松股现象。对应措施为:耐张线夹铝管“倒压”,直线接续管铝管“顺压”,在保证导线与金具配合握力的前提下,通过“倒压”与“顺压”的方式可减小在铝管管口处出现的“导线松股”程度,提高大截面导线液压接续施工质量;切割铝股的尺寸、钢芯穿入钢管露出的尺寸、导线及铝管的画印尺寸、压接预偏值的尺寸一定要精确测量,以避免压接后铝股、铝管因伸长量较大而与钢芯、钢管挤压造成散股,影响握着力。

6 压接过程质量控制

6.1压接施工记录应严格按照施工评级记录和隐蔽工程签证记录要求填写。钢、铝管压后对边距最大允许值为 $S=0.86D+0.2$,三个对边距只允许有一个达到最大值。各种压接管压后的最大允许对边距见下表:

型号	部位	外径(mm)	压后允许最大(mm)
JYD-1250/70	钢管	30.00	26.00
	铝管	80.00	69.00
NY-1250/70	钢管	30.00	26.00
	铝管	80.00	69.00

6.2对压接质量可疑的压接管,按照国网公司有关规定检查、处理,施工项目部要对施工队长充分放权,施工队长认为有问题的,就必须立即处理。

6.3监理旁站人员应对压接施工过程关键控制点,进行逐管拍照,做好数码照片记录。包括但不限于:

(1)测量直线管、耐张管压接前内外径、长度,导线外径等;(2)导线剥线后钢管钢芯对穿露头、铝管穿管预偏;(3)导线钢刷刷涂导电脂和钢管压后涂刷防锈漆;(4)压后钢管、铝管对边距;(5)耐张管钢锚侧铝管压接情况(与压前钢锚对比状态);(6)压接管成品照片(能够显示钢印)。照片内左下角应有时间、压接管编号、位置等标注牌信息,标志牌大小、照片图面质量执行施工质量数码照片管理规定。

6.4利用头灯式摄像头进行全程录像可更好留存施工过程影像资料,有利于加强压接工人责任意识,此措施未在本工程中全面应用,后续工程可借鉴、推广。

6.5目前常用方式是在线路投运后,利用红外测试装置对重要位置压接管进行红外测温方式,通过观看测温成像结果,来辨识压接是否合格。

7 小结

1250平方毫米导线在灵绍线首次应用后,通过各参建单位的共同协作,进一步优化1250平方毫米压接技术、金具尺寸和导线压接用电力复合脂,规范压接工艺,在灵绍、酒湖、晋江、锡泰、上山、扎青等特高压直流工程中都得到成功应用,根据工程竣工验收检查结果,压接施工质量得到了有效控制。

在“互联网+”时代,可以通过科技攻关、技术创新,将具有感压、自发信号装置的微型感应器在压接时,植入压接管内部,在外部利用信号接收装置,形成数据流,建立数据库,从而可直接、可视化的了解运行中的压接管状况。

[参考文献]

- [1]刘艳,刘凯,石书祝,等.特高压输电导线的X波段电磁散射特性[J].哈尔滨工业大学学报,2020,52(03):173-178.
- [2]李梦丽,柏晓路,李清,等.大截面导线重覆冰区不均匀冰纵向荷载特性分析[J].高压电器,2020,56(02):183-188.
- [3]张超文.大截面导线接续管连接性能分析与试验研究[D].东北电力大学,2019.