

可拆卸式螺栓敷设架地脚螺栓安装精度施工技术应用

Construction Technology Application of Installation Accuracy of

Removable Bolt Laying Frame Ground Bolt

孙俊若

Junruo Sun

上海电力建筑工程有限公司
中国·上海 200000
Shanghai Electric Power Construction Engineering
Co.,Ltd.,
Shanghai, 20000, China

【摘要】钢结构基础地脚螺栓预埋安装的准确性是影响钢结构安装质量十分重要的因素,只有保证地脚螺栓的安装质量,才能保证钢结构的安装质量。为了确保多地脚螺栓的精确安装,提高安装速度,项目部研发了一套移动式地脚螺栓敷设架,事实证明,该套敷设架可以很好地完成地脚螺栓的精确安装任务。

【Abstract】The accuracy of embedded installation of anchor bolts in steel structure foundation is a very important factor affecting the installation quality of steel structure. Only by ensuring the installation quality of anchor bolts can the installation quality of steel structure be guaranteed. In order to ensure the accurate installation of many anchor bolts and improve the installation speed, the project department has developed a set of mobile anchor bolt laying frame, which has proved to be very good for the accurate installation of anchor bolts.

【关键词】敷设架;地脚螺栓;安装精度;特高压

【Keywords】laying plane; anchor bolt; the installation precision; UHV

【DOI】10.36012/etr.v2i4.1698

1 引言

内蒙古上海庙—山东临沂±800kV特高压直流输电工程是中国大气污染防治行动计划“五交四直”特高压工程的重要组成部分,临沂换流站建成后省内每年将新增受电约 $6 \times 10^{10} \text{kW} \cdot \text{h}$,可节约燃煤消费 $2.8 \times 10^7 \text{t}$,减少排放二氧化碳 $5.6 \times 10^7 \text{t}$,将明显改善环境空气质量。临沂±800kV换流站工程我单位承包的施工范围有1000kV交流滤波器场、直流场及极1高端换流变区域,其中1000kV交流滤波器场和直流场地脚螺栓高达上万套,螺栓安装精度要求较高。

2 传统施工方法对地脚螺栓安装精度影响分析

为了深入了解影响地脚螺栓安装精度的因素,在此通过以往几个类似项目做了调查分析,数据如表1所示。

表1 影响地脚螺栓安装精度的因素分析

影响地脚螺栓偏差的原因	频数	累计频数	累计频率/%
搭设钢管不同程度变形	19	19	41.30
钢管扣件松动	15	34	73.91
定位放线误差	5	39	84.78
人为操作误差	3	42	91.30
浇筑混凝土振捣泵振捣	3	45	97.83
温差导致偏差	1	46	100
合计	46	46	100

本次共调查了46处,其中钢管变形、扣件松动对地脚螺栓安装精度影响较大,占调查数量的73.91%;定位放线、人为操作及振捣泵振捣也会对地脚螺栓安装精度产生一定的影响,但所占比例较小,不是主要原因。因此,如果解决钢管变形、扣件松动问题,则地脚螺栓安装精度会大大提高。

3 新型施工方法介绍

新型施工方法主要指采用移动式螺栓敷设架安装设备基础地脚螺栓的施工方法,采用该方法可以提高地脚螺栓的安装精度和安装速度,并且施工材料损耗小,施工现场较为整洁。

3.1 螺栓敷设架的组成

该套螺栓固定架主要包括支撑体系、固定体系和微调体系三部分。

第一,支撑体系。支撑体系主要由型钢通过螺栓连接而成,根据力学计算结果选择合适的型钢,并在型钢两侧开一定数量的双排孔,以便连接。结合本工程,地脚螺栓采用整体吊装的施工方法,即将地脚螺栓通过固定板先初步固定,运至现场后放置于螺栓固定架中再进行微调。施工区域最重的一套地脚螺栓约500kg,为此螺栓敷设架的立柱、横杆采用L75×5角钢,剪刀撑采用L50×5角钢。同时,为了确保敷设架的可操作性,敷设架的单根材料重量不超过35kg,便于拆卸。敷设架

的整体稳定性事关重要,在用于实际工程时应安排预拼装,对过程中出现的问题及时修正,并进行简单的荷载试验,确保变形在合理范围内,如变形过大,则失去使用意义。

第二,固定体系。固定系统分为螺栓敷设架本体固定和地脚螺栓固定两个方面。螺栓敷设架本体固定系统利用铁板通过膨胀螺栓与基础连接,铁板则与立柱通过焊接连接在一起。在打入膨胀螺栓前,应先通过定位确定立柱的大致位置,偏差宜控制在 50mm 内。地脚螺栓固定则通过固定板与支撑横梁连接,固定板应事先根据螺栓的布置图加工,对角线偏差 $\pm 2\text{mm}$,螺栓孔偏差 $\pm 2\text{mm}$,固定板厚度宜 $>6\text{mm}$ 。]

第三,微调体系。该套地脚螺栓的微调通过在固定板和支撑横梁开设 U 形螺栓孔来实现地脚螺栓的微调,固定板的 U 形孔和支撑架的 U 形孔相互垂直,可实现 360°水平调节,高度方向调节是通过螺栓的上下螺母松紧来实现的。

3.2 操作流程

螺栓敷设架的操作流程主要包括:图纸审查、绘制各部件加工图、各部件加工、现场预拼装、现场放线、组装构建、安装螺栓、螺栓微调、浇筑混凝土。此外,操作中还必须遵循以下三个原则:第一,准确定位;第二,联合验收;第三,过程控制。]

3.2.1 图纸审查

图纸审查阶段主要是对施工图纸进行会审,分门归类。将构架基础的归为一类,该组地脚螺栓整体偏重,在材料规格方面需要重点关注;支架和设备基础归为一类,该组基础地脚螺栓较小,但是数量众多,可以考虑多加工几套敷设架周转使用。

3.2.2 绘制各部件加工图

熟悉图纸后,按照图纸中基础的尺寸和规格绘制敷设架加工图,绘图过程中要结合结构计算考虑各加工件的材料规格。用料过小,则会导致敷设架在使用阶段出现挠度偏大,地脚螺栓安装后设备安装不上等情况;用料过于保守则会导致浪费,且单个构件重量过大会导致安装不便,影响现场工效。

3.2.3 各部件加工

敷设架部件加工相对简单,主要工作量在于型钢开孔,开孔的精度直接决定了后期地脚螺栓的安装精度,因此在设计图纸中要明确孔径、孔距等偏差要求。

3.2.4 现场预拼装

由于在运输、吊装等过程中构件会产生变形,从而会影响现场使用。为了保证安装的顺利进行,在使用前先进行预拼装,更换变形构件,确保实际使用顺利进行。

3.2.5 现场放线

现场放线是确定敷设架柱脚的位置,放线时应考虑相应

的工作面,和螺栓调节余量。每个基础设置 9 个立柱,立柱间距不大于 2m,柱脚与垫层采用膨胀螺栓固定。

3.2.6 组装构件

构件组装顺序为立柱、横杆、剪刀撑、锚固板。构件在组装时螺栓处于松弛状态,组装完成后通过全站仪对垂直度校正后再进行最终固定。

3.2.7 安装螺栓

敷设架安装完成后安装地脚螺栓,地脚螺栓与敷设架通过锚固板的方式连接,连接需牢固,防止浇筑混凝土过程中移位。

3.2.8 螺栓微调

螺栓安装完成后通过全站仪对地脚螺栓进行微调,标高微调主要松紧螺母,水平微调则通过敷设架上方的 U 形孔进行,微调范围在 $\pm 10\text{mm}$ 。

3.2.9 浇筑混凝土

地脚螺栓放置完成,通过验收后方可浇筑混凝土,浇筑过程中要限制敷设架上方的荷载,防止敷设架局部变形。

3.3 使用效果

通过移动式地脚螺栓敷设架的应用,本次施工区域内地脚螺栓安装精度大大提高,由复测数据可以看出所安装的地脚螺栓中合格率 $\geq 95\%$ 。截至目前,构支架、设备一次安装率 100%。

取得的经济效应如下:首先,在敷设架安拆方面,相对于传统的钢管,每套地脚螺栓可节约 2~3 个人工,全场约 2000 个基础,可节约人工费:约 200000 元;其次,使用新型的螺栓敷设架,未发生基础返工情况,相对于以往的基础返工,按 1%返工率计算,每个基础返工费用 5000 元,可节约费用 $5000 \times 1\% \times 2000 = 100000$ 元;最后,敷设架的型钢可重复利用,可节约材料费约 100000~200000 元。

4 结语

通过这一套移动螺栓敷设架的使用,螺栓安装精度大大提高,已交付的构支架基础中,设备一次安装成功率 100%;螺栓安装时间大大减少,保证了基础交付的时间节点;辅材浪费较少,周转率高;外形美观,符合国网工程的安全文明施工要求;受到业主专家的好评,并在立功竞赛中以模型形式展示。

参考文献

[1]范建新.浅析钢结构基础预埋螺栓的固定方法[J].施工技术,2011(8):198-199.

[1]赵志良.浅谈预留螺栓孔及预埋螺栓的施工分析及预控措施[J].陕西建筑,2009(172):45-46.