

浅谈建筑机电“插接式封闭母线”安装技术要求及质量控制管理

田春虎

北京市设备安装工程集团有限公司 北京 100045

【摘要】：电气工程是任何一个建筑工程不可缺少的分部工程，插接式封闭母线安装又是电气工程供电干线子分部工程中最重要的一环，影响着整个电气工程的施工质量，甚至影响整个机电安装工程的总体质量水平：如果前期插接式封闭母线安装质量控制得好，对于后期设备的稳定运行将会得到可靠保障，减少后期插接式封闭母线检修的工作量；如果插接式封闭母线安装质量控制的不好，如插接式封闭母线连接头铜排搭接面、连接头紧固螺栓的紧固力未按规范要求安装，后期会花费很大力气进行查找每个插接式封闭母线的连接头，还要重新进行每个插接式封闭母线连接头的拆除检查，再进行恢复，即浪费了人力、物力，又有可能会延误工期，甚至还会影响后期设备的可靠运行，留下安全、质量隐患，所以我们应对插接式封闭母线安装的每一个环节予以足够的重视。本文针对插接式封闭母线安装技术要求及安装过程中质量控制管理进行论述，提出笔者认为可行的工艺、管理措施，以供大家参考、指正。

【关键词】：机电安装工程；电气工程；安装技术要求；控制；管理

绪论

建筑电气技术的发展与建筑技术以及电气科技的发展息息相关。伴随着信息技术的飞速发展，建筑电气技术的发展也十分迅猛。电气安装工程是建筑工程项目的一个组成部分，是一项比较复杂的工作，贯穿整个施工过程。本文就某一项目电气专业插接式封闭母线安装技术及安装过程中质量控制管理做出分析和探讨，针对具体的问题作出具体的优化措施。

施工现场插接式封闭母线安装要与暖通专业、给排水专业、消防水专业要进行统筹安排，如此多的专业管线如果不做统筹安排，各专业安装将会混乱不堪，问题将层出不穷。

为了保证插接式封闭母线的安装质量，同时也为了保证工人的安装效率，各个专业之间的默契配合，对插接式封闭母线安装进行提前规划、研究是非常有意义的，此项工作做好，对后续安装将会起到事半功倍的作用。

1 施工前期准备

插接式封闭母线订货、安装必须做好前期准备工作，将一切可能出现的问题提前考虑，避免订货、安装作业时惊慌失措、问题频出。下面从施工机具、设备、材料准备及四维（4D）施工模拟、深化图纸两个方面展开论述。

1.1 施工机具、材料准备

1.1.1 施工机具、设备的准备

根据插接式封闭母线施工组织设计中确定的施工方法、

施工机具、设备的要求和数量以及施工进度计划的安排，编制施工机具、设备的需用量计划，组织施工机具、设备需用量计划的落实，确保按期进场。根据施工机具的需用量计划，组织施工机具、设备的进场，机具设备进场后，按规定和方式进行布置，并进行相应的保护和试运转等工作。施工现场严禁使用国家明令淘汰的机具及设备，所有机具和设备必须经过安全部门、监理部门验收合格后方可使用。为了提高安装效率，尽量采用先进高效的施工机具、设备，如绝缘摇表、万用表、红外线水平仪、红外线铅锤仪、力矩扳手等，尽量避免使用老旧、过时的施工机具，如水平管、线坠、尼龙绳等。

1.1.2 施工材料准备

镀锌角钢、镀锌圆钢及镀锌槽钢是插接式封闭母线支、吊架安装的主要材料，这些材料的规格、型号及壁厚必须达到设计和规范要求，并且镀锌层完好，不得有锈斑。支、吊架安装的主要材料必须经质量检验部门及监理工程师验收合格后方可在工程上使用。材料进场时必须根据材料进场计划进行统一安排，材料现场储存要适当，既不能耽误施工，也不能现场存放过量。除支、吊架安装的主要材料外，辅材的质量也要保证，例如膨胀螺栓、弹簧支架、螺母、弹平垫等。

1.1.3 施工材料储存与保管要求

实现对库房的专人管理，明确责任；进库的材料要建立台账；现场的材料必须防火、防盗、防雨、防变质、防损坏；

施工现场材料的放置要按平面布置图实施，做到标识清楚、码放整齐有序、合理堆放；对于易燃、易爆、有毒、有害危险品要有专门库房存放，制定安全操作规程并详细说明该物质的性质、使用注意事项、可能发生的伤害及应采取的救护措施，严格出入库管理，要日清、月结、定期盘点、账物相符。

1.2 四维（4D）施工模拟、深化图纸

1.2.1 四维（4D）施工模拟

(1) 在 BIM 三维模型的基础上融合时间概念可实现四维模拟，避免施工延期。

(2) 可以直观地体现施工的界面、顺序，使总承包与各专业施工之间的施工协调变得清晰明了。

(3) 通过四维施工模拟与施工组织方案的结合，使设备材料进场、劳动力配置等各项工作的安排变为更加有效、经济。

1.2.2 深化图纸

深化图纸主要工作---是将本电气图纸所设计的内容尽可能做详尽。二是将本专业的电气管线、电缆桥架、插接式封闭母线、配电箱柜等设计的位置、标高、走向要与暖通专业、给排水专业图纸进行核对，避免交叉影响施工和质量。三是在比较集中的部位如走道、机房等位置要与其它专业绘制综合布线图来解决管道、风道、电气桥架、密集型母线槽、管线的布置问题。

2 插接式封闭母线施工工序及安装过程中质量要求

2.1 插接式封闭母线施工工序

插接式封闭母线施工程序：开箱验收→支架预制安装→单节插接式封闭母线绝缘测试→插接式封闭母线安装→通电前绝缘测试→送电验收。

2.2 插接式封闭母线安装要求及送电前检查

2.2.1 插接式封闭母线安装及连接要求

(1) 插接式封闭母线直线段安装应平直，插接式封闭母线水平度与垂直度偏差宜不大于 1.5%，全长最大偏差宜不大于 20mm。插接式封闭母线应与外壳同心，允许偏差为 ±5mm。

(2) 插接式封闭母线接头连接应紧密，连接处应涂抹导电膏，相序安装位置正确。如图所示：



(3) 插接式封闭母线跨越建筑物变形缝处时，应设置补偿装置。

(4) 插接式封闭母线不宜安装在水管的正下方。如图所示：



(5) 插接式封闭母线段与段的连接口不应设置在穿越楼板或墙体处，垂直穿越楼板处应设置与建（构）筑物固定的专用部件支座，其孔洞四周应设置高度为 50mm 及以上的防水台，并应采取防火封堵措施。如图所示：



(6) 插接式封闭母线段与段连接时，两相邻段母线及外壳宜对准，相序应正确，连接后不应使插接式封闭母线及外壳受额外应力；连接方法应符合产品技术文件要求；插接式封闭母线连接用部件的防护等级应与插接式封闭母线本体的防护等级一致。

(7) 插接式封闭母线的连接紧固应采用力矩扳手，搭接螺栓紧固力矩应符合产品技术文件的要求或规范要求。插接式封闭母线连接的接触电阻应小于 0.1Ω。

(8) 插接式封闭母线的金属外壳等外露可导电部分应与保护导体可靠连接，每段母线槽的金属外壳应连接可靠，且母线槽全长与保护导体可靠连接不应少于 2 处；分支母线槽的金属外壳末端应与保护导体可靠连接；连接导体的材质、截面应符合设计要求。如图所示：



(9) 插接式封闭母线插接箱安装前, 应打开插接式封闭母线插孔处的安全挡板, 应先将箱内断路器推至 OFF 断开位置, 将插接箱插脚按相序从插接式封闭母线插口处插入插接式封闭母线内, 并保证插入到位。禁止带电插拔。插接箱安装后, 应将其前后两处爪型卡板固定于插接式封闭母线两侧, 并拧紧螺丝。内装大型断路器的插接箱, 其垂直安装时, 底部应加装承重托臂; 水平安装时, 应加装承重抱箍。

(10) 插接式封闭母线每节安装前必须进行绝缘摇测, 每节安装完毕再进行整段绝缘摇测, 绝缘阻值合格后方可进行下一节插接式封闭母线安装。

2.2.2 插接式封闭母线通电前检查

(1) 首先检查外观是否完好、各段编号标志是否清晰、附件是否齐全。

(2) 其次进行检验或试验, 绝缘电阻值不应小于 $0.5M\Omega$ 。

(3) 再次检查插接式封闭母线与配电柜、电气设备的接线相序应一致。

3 插接式封闭母线安装质量控制管理常见问题

3.1 图纸问题

3.1.1 建筑图纸一次结构墙预留洞位置与电气图纸标高、位置不一致

在土建施工前, 认真核对各专业施工图纸, 认真核对电气图纸插接式封闭母线路由、走向、标高是否与各专业相互交叉, 插接式封闭母线安装标高是否在水管下方, 如发现问题, 在设计图纸会审中提出, 由设计单位给予确认插接式封闭母线路由、走向、标高, 并在施工前做好相关设计变更。

3.1.2 电气平面图与系统图回路编号、规格型号不一致

在插接式封闭母线加工订货前, 必须严格审核电气平面

图及系统图, 特别是插接式封闭母线根数较多时, 经常会发现电气平面图纸与系统图纸回路编号、规格型号不一致, 或标注混淆, 必须在设计例会上提出, 经设计确认、下发设计变更后, 再进行插接式封闭母线加工订货。

3.2 人员问题

3.2.1 安装作业人员安装水平差

在插接式封闭母线安装作业中, 安装作业人员安装水平差, 会造成安装质量不合格。[例如: 插接式封闭母线插接箱接口处未设置防晃支架, 造成插接箱插拔时插接式封闭母线晃动], 所以安装作业前, 必须组织安装作业人员进行插接式封闭母线安装培训和技术交底, 下达安装工艺技术文件, 明确技术质量要求。

3.2.2 安装作业人员质量意识、责任心差

在插接式封闭母线安装作业中, 安装作业人员质量意识、责任心差, 也会造成安装产品不合格。[例如: 插接式封闭母线连接头处未涂抹导电膏(电力复合脂)或导电膏(电力复合脂)涂抹不均匀, 造成插接式封闭母线接头处温升增加, 连接电阻增大, 降低了电网运行的安全性, 浪费了大量的电能损耗], 所以插接式封闭母线安装作业前, 对安装作业人员的质量意识、职业道德、错误行为等进行过程监督评价, 实施质量奖罚制度。

3.2.3 管理人员疏忽问题

作为施工施工管理人员应恪守职责, 对完成的作业内容要认真检查, 发现问题及时要求处理。发现安装作业人员违规操作, 及时制止, 并对其进行教育。

安装作业人员技术素质提高, 管理人员恪尽职守, 施工质量将会得到保障。

4 结论

总而言之, 插接式封闭母线的施工质量, 不仅与机电安装技术水平有着非常密切的关系, 而且还与良好的管理模式和先进的技术理念紧密相连。在实际插接式封闭母线施工中, 通过引进先进的科学技术, 配合以严格的管理措施, 对安装流程进行严格的规范和要求, 只有这样才能提高施工效率和保证插接式封闭母线的安装质量, 为后续设备的可靠运行奠定好基础。

参考文献:

- [1] 浙江省建筑厅. 建筑电气工程施工质量验收规范[S]. 国家建设部. 2015.
- [2] 魏文彪. 机电管理与实务[J]. 清华大学出版社. 2020.