

# 封闭式插接母线施工安装分析

覃兆仲, 杨永兵, 汪家兴

(中国机械工业第二建设工程有限公司, 湖北 武汉 430056)

**摘要** 封闭式插接母线是一种采用金属板(钢板或铝板)为保护外壳的母线系统,可分为密集型绝缘母线和空气型绝缘母线,相间采用绝缘物质填充,具有体积小、结构紧凑、传输电流大、绝缘强度高、互换性能好、电气性能好、防潮性能好、使用寿命长、配电安全维护方便及外型美观等特点。在用电量大的工业厂房以及高层建筑得到广泛应用,但同时封闭式插接母线由于结构复杂,安装技术要求高于一般的电缆及裸母线。

**关键词** 封闭式插接母线; 工业厂房; 安装技术要点

中图分类号: TM64

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)03-0031-03

封闭式插接母线是将铜线或铝线夹在一块绝缘夹板上,用空气或缠绕的胶带将其绝缘在高品质的钢板中,分为单相二线、单相三线、三相四线和三相五线制,由于密封母线的结构简单,可以通过增加母线的数目来延长导线,与变压器、配电箱等进行了简单的连接。也可采用中转支路,适合大电流供电,能缩短建设周期。

## 1 封闭式插接母线槽的施工准备阶段管理

首先根据图纸及设计文件,选择合理的母线型号,并按照要求对母线的设备及附件、产品合格证、3C 认证标志以及母线绝缘电阻等技术文件进行检查,避免因母线槽设计不符合产生质量问题。对母线进行外观及密封性进行检查时确保母线无缺损、无裂纹、无严重凹凸不平现象,防潮密封性良好,如果出现母线破损及密封性不好等情况,会造成母线受潮发生短路,送电过程中会产生质量问题,严重的会造成安全事故。对施工现场进行检查,确保母线安装符合质量标准及规范要求,满足施工要求,根据现场路由将母线组件标记清楚、分段编号并标明其相序。由于施工现场情况复杂,其他管线路由的限制,减少母线安装过程中过多的弯曲,另外,避免其与水管安装过近,影响母线的使用,安装时相序标明清晰,保证其在安装过程中避免因相序安装失误造成的短路现象。对于母线平整需要在安装前派技术好的工人进行矫正,如果矫正之后没有效果需要联系厂家进行更换,利用 BIM 技术对安装时进行路由深化,找到合理的安装路径。

## 2 封闭式插接母线槽的安装重难点

1. 封闭式插接母线槽采用硬质钢板外壳,提高了母线槽的机械强度,解决了大跨度安装母线槽的问题。同时由于母线槽的钢板外壳不具备可塑性,导致母线槽安装技术要求较高,尤其是一些受制于建筑结构、

风管、管道以及设备等现场安装条件的母线槽必须按照现场实际情况定制造型配件,对母线槽的技术标准及造价都提出了较高的要求<sup>[1]</sup>。

2. 工业厂房内采用封闭式母线槽配电,干线至用电设备支线需采用插接箱转换连接。由于封闭式母线槽采用钢制外壳结构,插接口无法在现场加工,必须在工厂预制预留,因此母线槽安装前必须确定好用电点,并考虑后期的用电点扩容,预留母线槽插接口。

3. 不同的母线段之间采用螺栓连接,连接螺栓过松,则母线槽上下两端连接不紧固,母线槽松动将影响母线槽的使用功能和使用寿命;母线槽连接螺栓过紧,则容易损坏母线槽内部铜排,造成母线槽内部损坏。另外,松紧度不均匀,会增大母线槽的接触电阻,影响整体母线槽系统的使用。因此,拧紧母线槽连接螺栓所用力矩的大小,保证施工过程中严格按照施工工艺和操作规范要求是母线槽安装中的关键点。

4. 封闭式插接母线槽采用钢制外壳,母线槽中间填充了绝缘材料,重量大使得母线槽固定难度加大,同时不同厂家母线的规格、型号、外型和尺寸各不相同,工业厂房建筑结构复杂。在墙上、柱上、立柱上、楼板下、梁上、屋架下弦上以及母线的吊装、侧装、垂直安装不同的条件下有各自的安装方式和安装附件,导致支架结构形式复杂,种类较多,对支架安装提出了较高的要求。

5. 母线槽载流量大,电流密度大,如果绝缘出现问题会导致较严重的短路事故。在母线进场验收、安装前、安装后、送电前都需要做好细致的绝缘检查工作。保证施工过程中能够制定详细的检验试验流程并执行是施工过程中的一个重点。

## 3 封闭式插接母线槽的安装技术要点

1. 在工厂里,必须要有母线槽穿过墙壁或者地板上的孔洞,然后在现场测量母线槽和主要设备的安装

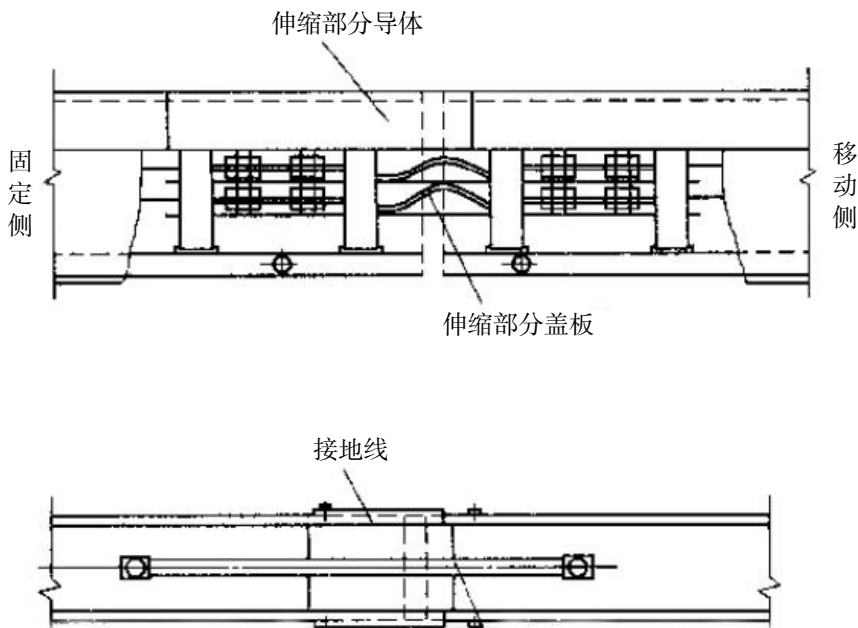


图1 特殊结构处母线安装

完成后,再进行测量,准确地画出母线槽的安装路线,确定母线槽的长度和配件的数量,然后确定插孔的位置,确定母线槽的具体位置和形状,再交给生产厂家进行加工,然后送到现场进行装配。

2. 在安装母线槽之前,应做好相关的检查。密封母线槽必须提供出厂合格证和安装技术文件,技术文件包括额定电压、额定容量、测试报告等技术指标,密封完好。母线的尺寸应满足规定,各种型钢,卡具,各种螺栓,垫圈等附件和配件应齐全;整套提供的密封母线,其各个部分的标识必须清楚,配件完整,外壳没有变形,没有内部损坏;闭合母线槽外表面和箱体内部表面光滑无麻面,母线槽静触头无缺损,表面光滑,镀层完整,运输到工地的产品,在安装前,必须符合现场的实际情况。在安装之前,要测试各母线的接线和附件的电阻、绝缘性能,并对铜片的截面进行复测,并对导线的材料进行检查。母线安装必须符合设计和产品技术规范,母线之间的间距不能超过2.5m,高度不能小于2.2m,母线外壳的每一面与地板孔之间的间距应至少为5mm~10mm,当母线通过墙体时,外壳的底部可以放在墙上的洞口上<sup>[2]</sup>。

3. 在工地上推广使用带有自动控制功能的扭矩扳手,例如机械声响报警扳手,扭力扳手是利用杠杆原理,当扭矩达到一定值时,就会发出“嘭”的一声,扳手就会变成一个死角,就像是一只呆扳手,有效地防止了过力,同时也解决了母线连接螺栓松紧不均匀的问题。压力盘起到定位的作用,所以压力盘螺栓不能太紧,

否则会影响到汇流条的自由收缩。母线接触表面应保持干净,涂有动力复合油脂,螺钉孔周围没有毛刺,母线槽的连接不能采用冲击方法,以免造成绝缘板的损伤。穿芯螺栓穿过的孔洞,如果同心度不正确,要立即向生产厂商报告,然后再进行安装。母线槽的供电端部是固定的,所以母线槽也可以从供电端起安装。同时,分接箱与母线槽之间,除电气连接外,还需进行机械固定,以保证其工作稳定。在母线槽分线口安装防晃支架,可以防止插头在插入时发生母线的晃动。在运输或安装母线槽时,应避免连接头的绝缘破损,如出现故障,请厂家修理后再进行安装,母线槽端部要干净,如有污垢,使用吸尘器清理<sup>[3]</sup>。

4. 根据现场的结构类型,采用角钢或槽钢制造支架。支架制造时要先锯开或压实,切勿采用电气焊,加工尺寸最大偏差不得超过5mm,可采用台虎钳或手工锤打,或采用液压煨弯器用模具压制。若再量测母线吊架基座的高度和间距,并且基座有很大的偏差,就必须进行维修。以B相母线为中心,在A、C的两侧各相位中心移动,并用墨斗将各相位的中心线打印出来。在安装前,应按母线方向进行精确测量,并在指定位置进行钻孔。把支撑件与已安装的膨胀螺栓连接起来,并用水平仪对其进行水平调节,使其偏差小于1mm。在确定了支承结构标高后,要用钢管脚手架固定,母线在临时安放时不会发生坍塌,同时也要满足母线的对接调节要求。母线零件(不包括绝缘子),如密封装置、穿墙结构等,在母线到达安装位置前,按厂

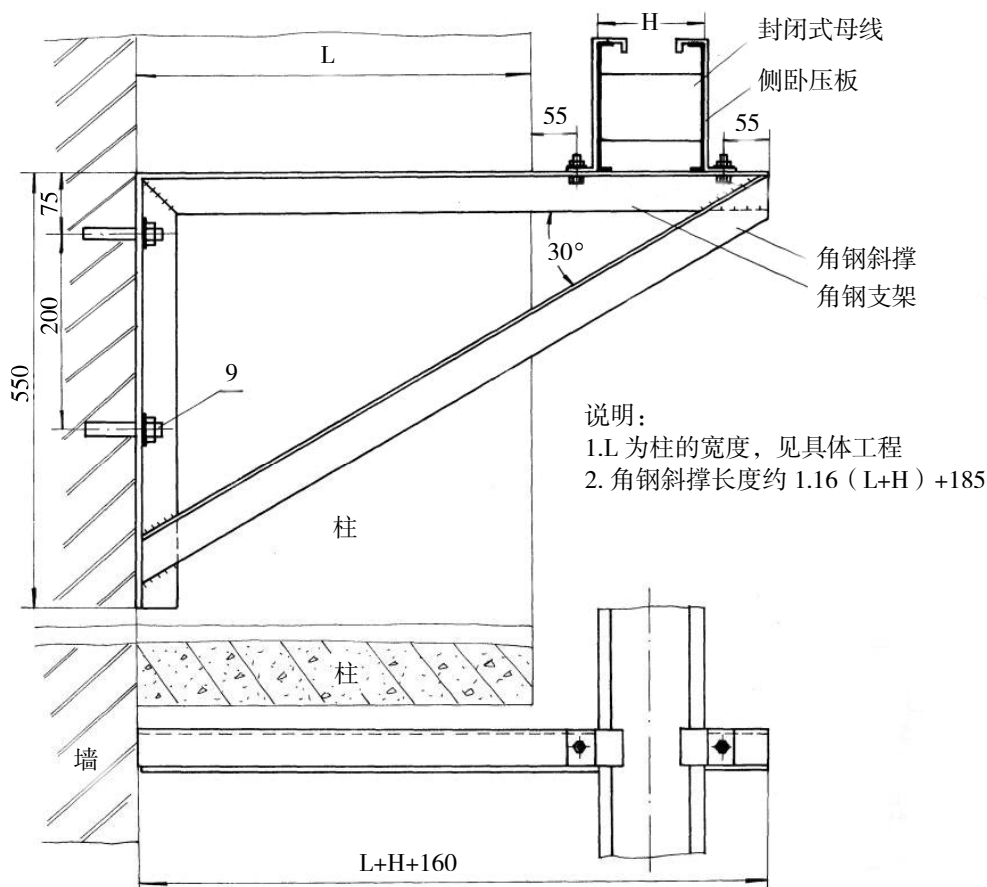


图 2 封闭式母线柱上安装支架图

家提供的图纸进行组装, 并安装可移动套管、铝波纹管、外壳支撑环等组件<sup>[4]</sup>。

5. 母线槽装好后, 必须对已装好的部件进行一次绝缘总测量, 并做好记录, 以便及时发现故障并及时处理, 这是检验已装好母线槽绝缘质量的一种重要方法。穿越墙体和地面时, 要进行防火隔离, 并在母线的四周铺上防火枕头或防火泥, 填充后再用钢板或防火板进行密封。在施工期间, 要做好对产品的防护。母线安装完成后, 暂时不能送电的, 应进行防水防尘处理, 尤其是连接件的封口处理, 清理施工中遗留在母线槽、柜内、吊(支)上的污物和灰尘, 并设置醒目的标记, 如果有其他工作, 应采取关闭母线的措施, 防止破坏<sup>[5]</sup>。

#### 4 结语

母线采用铜排或铝排, 具有较高的电流密度、较低的电阻、较低的集肤效果, 不需要降低容量。降低的电压也就是降低能耗, 从而为使用者节省了投资。对封闭母线而言, 只要增加或更改几个分段即可实现

系统的扩充, 提高了再利用效率。在工程建设中, 封闭式母线槽应用日益广泛, 在施工中, 应按设计图纸及安装要求进行技术准备, 并对各工序进行严密的控制, 以确保施工和安装的质量。

#### 参考文献:

- [1] 唐鹏程. 潘口水电站离相式封闭母线的安装工艺[J]. 科技创新导报, 2012(27):78,80.
- [2] 刘荣忠. 工业厂房配电工程母线安装与电缆敷设施工工艺要点[J]. 新型工业化, 2021,11(06):156-157.
- [3] 钟国亮. 封闭母线问题分析及处理[A]. 中国电力技术市场协会. 2022年电力行业技术监督工作交流会暨专业技术论坛论文集[C]. 中国电力技术市场协会: 中国电力技术市场协会, 2022.
- [4] 陈伟. 高层建筑封闭式插接母线槽关键安装技术探讨[J]. 福建建筑, 2011(01):70-71.
- [5] 张新志. 插接封闭式母线在工业厂房配电中的应用[J]. 一重技术, 2004(03):102-103.