# 在高层建筑中怎样合理选用母线槽

摘要：文章介绍了母线槽的主要性能及优越性，分析了母线槽在高层建筑中的应用范围及在使用中存在的问题，指出了怎样合理选用母线槽

关键词：绝缘导线 电力电缆母线槽 预制分支电缆

　　在高层建筑的供电系统中，供电主干线起着非常重要的作用，它好似人体中的大动脉，一旦出现故障就会造成严重的后果。因此，生产、建设及科研单位一直在为供电主干线的可靠性作出努力，不断改进，以期创造出安装维护简便、质优价廉、性能稳定的新产品。   
　　室内导线敷设方式可分为：明敷——导线直接或者在管子、线槽等保护体内敷设于墙壁、顶棚的表面及桁架、支架等处；暗敷——导线在管子、线槽等保护体内敷设于墙壁、顶棚、地坪及楼板等内部，或者在混凝土板孔内敷线等。对于小型建筑，用电负荷不是很大，主干线往往采用绝缘导线；对于高层建筑，用电负荷较大，用绝缘导线作为主干线已不能满足供电需要，这时主干线需要用电缆或母线槽。   
　　８０年代以前，高层建筑中的供电主干线主要采用可靠性较好的普通电缆，电缆在电气竖井内沿墙壁用支架或电缆桥架敷设。电缆作为供电主干线比裸导线、裸排要安全可靠得多，但载流量受到限制，电缆截面不可能造得很大（最大只能做到４００ｍｍ２），而且电缆太粗，现场施工难度大。８０年代中后期，[城市发展](http://www.hi138.com/search/?k=%B3%C7%CA%D0%B7%A2%D5%B9)迅速，高层、超高层建筑大批建造，建筑物的用电负荷急剧增加，电缆作为供电主干线的局限性越来越突出，特别是现场制作电缆分支接头技术难度很大，急需一种容量大、分支方便的供电主干线取而代之。这时，容量大、分支方便的母线槽从国外引进来，并且在工程中迅速得到推广应用。   
  
　　 １母线槽的种类、性能及优越性   
  
　　封闭式母线槽（简称母线槽）是由金属板（钢板或铝板）为保护外壳、导电排、绝缘材料及有关附件组成的母线系统。它可制成每隔一段距离设有插接分线盒的插接型封闭母线，也可制成中间不带分线盒的馈电型封闭式母线。在高层建筑的供电系统中，动力和照明线路往往分开设置，母线槽作为供电主干线在电气竖井内沿墙垂直安装一趟或多趟。按用途一趟母线槽一般由始端母线槽、直通母线槽（分带插孔和不带插孔两种）、Ｌ型垂直（水平）弯通母线、Ｚ型垂直（水平）偏置母线、Ｔ型垂直（水平）三通母线、Ｘ型垂直（水平）四通母线、变容母线槽、膨胀母线槽、终端封头、终端接线箱、插接箱、母线槽有关附件及紧固装置等组成。母线槽按绝缘方式可分为空气式插接母线槽、密集绝缘插接母线槽和高强度插接母线槽三种。   
　　空气式插接母线槽（ＢＭＣ）。由于母线之间接头用铜片软接过渡，在南方天气潮湿，接头之间容易产生氧化，形成接头与母线接触不良，使触头容易发热，故在南方极少使用。并且接头之间体积过大，水平母线段尺寸不一致，外形不够美观。   
　　密集绝缘插接母线槽（ＣＭＣ）。其防潮、散热效果较差。在防潮方面，母线在施工时，容易受潮及渗水，造成相间绝缘电阻下降。母线的散热主要靠外壳，由于线与线之间紧凑排列安装，Ｌ２、Ｌ３相热能散发缓慢，形成母线槽温升偏高。密集绝缘插接母线槽受外壳板材限制，只能生产不大于３ｍ的水平段。由于母线相间气隙小，母线通过大电流时，产生强大的电动力，使磁振荡频率形成叠加状态，造成过大的噪声。   
　　高强度封闭式母线槽（ＣＦＷ）。其工艺制造不受板材限制，外壳做成瓦沟形式，使母线机械强度增加，母线水平段可生产至１３ｍ长。由于外壳做成瓦沟形式，坑沟位置有意将母线分隔固定，母线之间有１８ｍｍ的间距，线间通风良好，使母线槽的防潮和散热功能有明显的提高，比较适应南方气候；由于线间有一定的空隙，使导线的温升下降，这样就提高了过载能力，并减少了磁振荡噪声。但它产生的杂散电流及感抗要比密集型母线槽大得多，因此在同规格比较时，它的导电排截面必须比密集绝缘插接母线槽大。   
　　插接式母线槽属树干式系统，具有体积小、结构紧凑、运行可靠、传输电流大、便于分接馈电、维护方便、能耗小、动热稳定性好等优点，在高层建筑中得到广泛应用。   
  
　　２母线槽在高层建筑中应用的局限性   
  
　　母线槽作为供电主干线同普通电缆相比较显示了强大优势，但随着时间的推移，运行实践表明母线槽本身存在着许多无法弥补的缺陷，所以母线槽作为供电主干线并非最理想的供电产品。   
　　其一，它价格昂贵、安装占地面积大、安装周期长、劳动强度大，因而一次投资很大。插接式母线槽的价格昂贵是公认的，如一套三相四线制，层高３ｍ，干线电流为１００Ａ，带一个分支联结的插接式母线槽，价格在２０００元左右。由于母线槽敷设环境及安装要求比较特殊，在建筑物内要单独留出电气竖井为其专用，对一幢高层建筑物来说，从上到下电气竖井所占用的面积是相当可观的，增加了土建投资；母线槽是一节一节安装的，每一节近百公斤，安装就位全靠人力搬动及调整，其劳动强度之大可想而知；因层高不同、电流等级不一样，母线槽的互换性往往很差，若接头不平整光滑，拧紧接头连接螺栓的空间又太小，安装就更费时费力；另外母线槽的安装要求比较严格，安装时要避免产生碰撞、敲击，连接螺栓紧固要适当，过紧过松都能造成隐患，也会影响母线槽的使用寿命，因此必须要有经验丰富的技术工人来完成。   
　　其二，它制作方式多为手工制作，产品质量无法控制与保证，并且接头过多，产生故障点也多，因而其供电可靠性较差。我国生产母线槽的厂家很多，多在南方各省市，特别是江苏省扬中市，可谓是桥架、母线槽之乡。但在诸多厂家中，真正能做到科学管理、高质量生产母线槽的没有几家，绝大多数都是粗制滥造。母线槽制作工艺落后，几乎都是手工操作，人为因素很多，质量好坏无法有效控制。建设单位在母线槽订货时，要对母线槽制造厂家的生产规模、技术力量、工人素质及生产环境做一番深入细致的考察，特别是生产环境。因为绝缘处理若在带有不洁净的空间中进行，绝缘层中多少会存在一些导电微粒，运行初期尚无关系，但时间一长就会造成绝缘损坏。另外有些厂家打着新产品“五芯母线槽”的招牌来误导广大用户。所谓“五芯母线槽”即把ＰＥ线也装在壳体内，不但造价高、使用不方便，而且规范不允许。因为ＰＥ线必须有绝对可靠的接地连续性，不允许有过多的接头，而五芯母线槽的ＰＥ线必须一节一节连接，只要有一个接头断开，ＰＥ线就可能带电，那么与它相连的设备外壳也可能带电，其危险性就可想而知了。   
　　其三，其耐潮湿、耐腐蚀性差，敷设环境及安装要求较高，因而维护保养工作量大。母线槽在运输、储存过程中，绝缘层会受潮变质，铜排会氧化、腐蚀，尤其是连接头铜排更易氧化、腐蚀，造成电气性能下降，因此母线槽在安装前必须对其进行维护保养；母线槽运行中时热时冷，绝缘层热时排出潮气，冷却时又吸收潮气，会使绝缘质量下降；接头在时热时冷中会松动及氧化，使接触电阻变大，接头发热。这些事实足以说明母线槽必须经常维护保养。长期使用的母线槽至少每年维修检查一次。维修前要用万用表测量母线槽的导电排，确认母线槽未带电。主要检查以下内容：   
  
　　 （１）检查所有紧固件及导电部分的接触有无松动现象；   
　　 （２）检查绝缘材料有无老化变质现象及导电部分是否有熔化变质现象；   
　　 （３）检查有无异物进入母线槽内及有无渗水现象。   
　　发现问题要及时处理，不留任何隐患。如发现有绝缘击穿现象，应分段拆除母线槽或用耐压测试仪分段检查，找出故障点，更换新的母线槽，或重新进行包扎。   
　　其四，母线槽在使用中触头部位或接头部位易发热，或选择母线的载流量考虑不足也会造成母线槽发热。因此在具体工程设计选择母线槽的容量时，要充分计算建筑物的实际用电负荷，并考虑到周围环境温度的影响，还要留有余量。

３母线槽的合理选择   
  
　　１９９３年８月颁布施行的《民用建筑电气设计规范》（ＪＧＪ／Ｔ１６－９２）第９．１２节“封闭式母线布线”对母线槽的敷设环境及安装要求作了详细规定；有关母线槽的安装图集也相继出版，如《电气竖井设备安装》（ＪＳＪＴ－１５５），１９９９年７月华东地区建筑标准设计协作办出版的《高低压母线槽安装》（ＤＢＪＴ１４－５），这些对母线槽的安装及使用都起到了规范化及指导作用。   
　　《高低压母线槽安装》（ＤＢＪＴ１４－５）主要内容：高低压母线槽多种安装方式、低压母线槽在特殊部位的安装做法及各种安装配件的加工制作；适用范围：适用于正常、干燥、微尘、对金属无腐蚀性场所的工业与民用建筑及高层建筑内，电压等级在１０ＫＶ及以下各种供配电线路中。图集还对母线槽及紧固件的选用、防火堵料的使用及母线槽的安装做法都做了详尽的描述。该图集可以作为合理选用母线槽的有力工具。   
　　由于母线槽与普通电缆、预制分支电缆相比具有：供电干线连续性差、多接头；气密与防水性差；耐腐蚀性、抗震性、供电可靠性差；施工现场环境要求高和安装空间尺寸要求高；施工难度大、周期长、使用寿命短且维护工作量大等诸多缺陷。９０年代中期，国外发达国家生产制造出了预制分支电缆系统，克服了母线槽的许多缺陷，成为母线槽作为供电主干线的更新换代产品。国内有些公司引进国外先进生产设备和制造技术，成功地研制生产出了高质量的系列预制分支电缆系统，填补了国内空白。   
　　预制分支电缆（ＹＦＤ）必须是工厂化生产，其结构合理、制作工艺先进、测试手段严格。因此它具有优良的供电可靠性、价格低廉、安装环境要求低、施工方便、品种规格多、选用灵活，还具有优良的抗震性、气密性、防水性、耐火性及免维护功能，在高层建筑供电主干线系统中迅速得到推广应用。２０００年７月，中国建筑标准设计研究所出版了《预制分支电力电缆安装》（ＯＯＤ１６２）图集，图集明确了预制分支电缆适用范围、安装做法。   
　　在确定建筑物供电主干线究竟采用哪种方式，笔者认为：对于用电负荷较小，分支回路不是很多，供电主干线尽量采用绝缘导线，如果不能满足要求就采用普通电缆；对于用电负荷较大，分支回路较多，供电主干线采用普通电缆不能满足要求并且数量很多时，就采用母线槽；对于用电负荷很大，分支回路很多，供电主干线采用母线槽其绝缘、温升、噪声等问题都很突出，综合经济效益很差时，就采用预制分支电缆。   
  
　　   
参考文献   
  
１《民用建筑电气设计规范》中国计划出版社，１９９３；８   
２韩风主编．《建筑电气设计手册》中国建筑工业出版社   
３全国建筑电气情报网主编．《现代建筑电气设计技术文集》中国物价出版社