

铜排加工工艺标准

铜排又称铜母排或铜汇流排，是由铜材质制作的，截面为矩形或倒角（圆角）矩形的长导体（现在一般都用圆角铜排，以免产生尖端放电），在电路中起输送电流和连接电气设备的作用。铜排在电气设备，特别是成套配电装置中得到了广泛的应用。



一、工艺准备

- 1、按设计图纸和生产任务单，考虑最佳方案。
- 2、检查一次电器元件、附件型号规格是否符合图纸及材料单的要求，产品许可证、合格证是否齐全。

二、母线的选择

- 1、主母线的规格及材质按设计图纸，分支母线材质无特殊要求时与主回路母线相同。
- 2、分支回路母线（导线）的选择，按图中标注线径选择，如未标注则按断路器脱扣器电流选择。

3、主回路或分支回路选用母线时，依据额定电流在表 2、表 3 中选用不小于该载流量的截面规格。

4、低压配电装置的接地母线（PE）应符合表 1 的要求。

表 1 保护导体的最小截面 mm²	
装置的相导线的截面 S	相应的保护导体的最小截面
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S \leq 400$	S/2
$400 < S \leq 800$	200
$S > 800$	S/4

5、高压配电装置的接地母线截面应不小于 30 平方毫米,过门接地线不小于 4 平方毫米。

6、母线的表面应光洁、平整、无裂纹、无夹杂物。

表 2 单条矩形母线载流量		
母线截面	最大容许持续电流（A）	
	40℃	
	平放	竖放
mm ²	铜母线 TNY	
15×3	162	171
20×3	214	225
25×3	271	285
30×3	323	340
20×4	237	250
30×4	366	385
40×4	484	510
40×5	551	580
50×5	669	705
30×6	418	440
40×6	600	630
50×6	735	775
60×6	873	920
60×8	1016	1070
60×10	1133	1195
80×6	1110	1205

表 3 多条矩形母线载流量

母线截面	最大容许持续电流 (A)	
	40℃	
	平放	竖放
mm ²	铜母线 TNY	
2 (60×6)	1340	1410
2 (60×8)	2141660	1750
2 (60×10)	1985	2090
2 (80×6)	1580	1720
2 (80×8)	1950	2120
2 (80×10)	2345	2550
2 (100×6)	1855	2015
2 (100×8)	2290	2490
2 (100×10)	2735	2970
2 (120×8)	2550	2770
2 (120×10)	3090	3360
3 (60×6)	1670	1815
3 (60×8)	2080	2260
3 (60×10)	2560	2690
3 (80×6)	2040	2215
3 (80×8)	2530	2750
3 (80×10)	2990	3250
3 (100×6)	2370	2580
3 (100×8)	2945	3200
3 (100×10)	3450	3750
3 (120×8)	3260	3540
3 (120×10)	3920	4260
4 (100×10)	4000	4350
4 (120×10)	4450	4840

三、技术要求

- 1、对于电器元件，带电零件部件及母线间的电气间隙，爬电距离不得小于表 5、表 6、表 7 所给定值。（为提高产品安全性能并便于施工，我厂低压开关柜要求电气间隙不小于 15mm,爬电距离不小于 20mm,如有特殊情况，也不得小于表 6 表 7 的值）。

表 5 高压开关的电气间隙最小距离 mm

额定电压 (KV)	3.6	7.2	12
不同带电体之间及至接地结构	75	100	125
裸露带电部分至金属封板或金属门	105	130	155

表 6 低压开关柜的电气间隙最小距离 mm

额定冲击耐受电压 U_{imp} kV	电气间隙 mm
2.5	1.5
4	3
6	5.5
8	8
12	14
注：供电系统的标称电压与设备的额定冲击耐受电压的关系见 GB7251.1-1997 附录 G。	

表 7 低压开关柜的爬电距离最小值 mm

额定绝缘电压 U_i V	电气间隙 mm
250	3.6
400	5.6
500	7.1
630 (690)	9
800	11
1000	14
注：材料组别为 II $400 \leq CT1 < 600$	

2、母线的相色及相序排列应符合表 8 规定

表 8 母线的相色及相序排列表

相 别		颜色	母线安装位置		
			垂直排列	水平排列	前后排列
交 流	L1 相	黄	上	左	远
	L2 相	绿	中	中	中
	L3 相	红	下	右	近
	中性及中性保护线	—	最下	最右	最近
直 流	正 极	棕	上	左	远
	负 极	兰	下	右	近
保护线		黄绿相间	—	—	—

注：<1> 在特殊情况下，如果按此相序排列会造成母线配置困难，可不按表 8 规定。

<2> 方位的判定均以柜的正视方向为准。

3、母线的接触应连接紧密，连接螺栓的紧固力应符合表 9 的规定

表 9 母线装配螺栓紧固力表

螺栓直径(mm)	M8	M10	M12	M14
搬动力矩(N.m)	8.8~10.8	17.7~22.6	31.4~39.2	51.0~60.8
螺栓直径(mm)	M16	M18	M20	M24
搬动力矩(N.m)	78.5~98.1	98~127.4	156.9~196.2	274.6~343.2

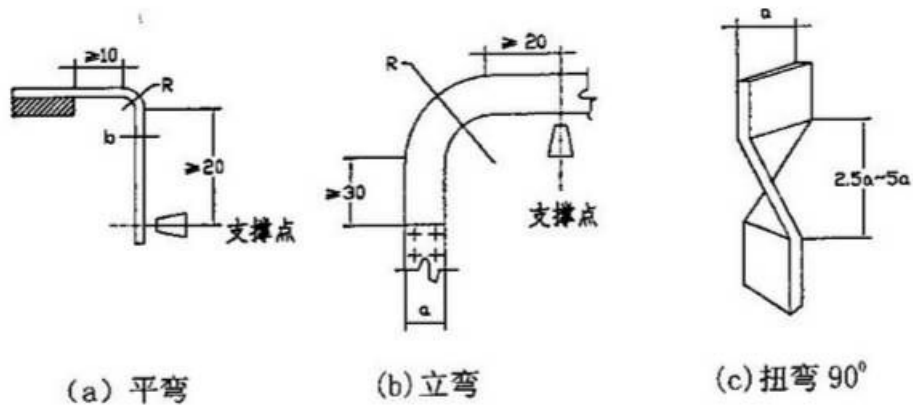
四、母线的制作

铜母线的制作

- 1、母线的走向及尺寸由施工者确定，同一形式的开关柜布线应一致。
- 2、母线应矫正平直，用母线轧平机对母线进行调直，并用木槌进行局部调整，应达到立弯(侧面弯曲)不大于 2mm/m，平弯(宽面弯曲)不大于 3mm/m，切断面应平整，不应有毛刺和影响质量的切口变形。
- 3、根据元件位置和选定的走向，用硬导线或其它材料制作母线样板，得出最理想的弯曲形式，按其展开尺寸用母排加工机专用冲剪下料，并画折弯线。
- 4、母线表面应光洁、平整，不应有裂纹、折皱、夹杂物及变形和扭曲现象。
- 5、母线弯曲型式应根据需要进行弯曲，共有如下三种基本弯曲型式，其弯曲型式及最小弯曲半径；

表 11 a . 平弯 b . 立弯

c . 平扭弯 90°母线扭转 90°时其扭转部分的长度不应小于母线宽度的 2.5~5 倍。



三种弯曲型式 注: a—母线宽度 b—母线厚度

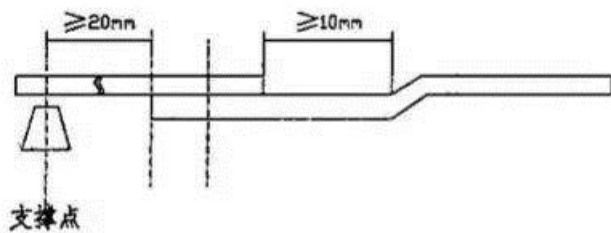
表 11 母线最小允许弯曲半径

项次	弯曲种类	母线截面(mm)	最小弯曲半径
			铜
1	平弯	50×5 及以上	2b
		60×5 及以上	2b
2	立弯	50×5 及以上	1a
		60×5 及以上	1.5a

6、 母线宜少直角弯曲，弯曲后不得有裂纹及显著的折皱，不允许用已弯曲过的母线在原折弯处又反方向折弯。

7、 多片母线的弯曲程度应一致，母线间应有与母线同等厚度的间隙。(特殊情况酌情处理)。

8、 母线弯曲处与搭接处应有 10mm 距离，在母线弯曲处或母线搭接处距支撑点应有大于或等于 20mm 的距离(受空间限制者除外)。



五、冲孔(钻孔)

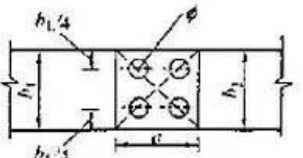
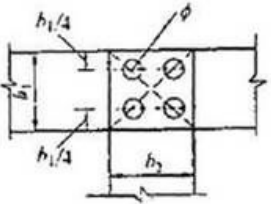
1、 先将母线需冲孔位置划好中心线，并用冲子冲一定位孔。

2、 根据具体情况用母线加工机或用钻床钻孔，母线接头孔眼的直径应大于螺栓直径 0.5~1mm。

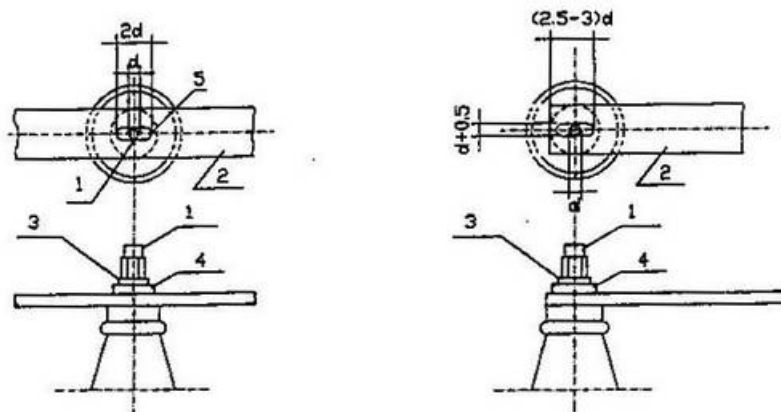
冲(钻)孔应垂直，不歪斜，孔眼间中心距离的误差不应大于 0.5mm。

3、不同宽度的铜母线冲(钻)孔数目和孔径大小见表 12。

表 12 母线打孔直径尺寸数目及螺栓连接方法

搭接型式	类型	序号	连接尺寸(mm)			钻孔要求		螺栓规格
			b1	b2	a	Φ (mm)	个数	
	直线连接	1	120	120	b1 或 b2	21	4	M20
		2	100	100		17	4	M16
		3	80	80		13	4	M12
		4	60	60		11	4	M10
		5	50	50		9	4	M8
		6	45	45		9	4	M8
		7	40	40	80	13	2	M12
		8	30	30	60	11	2	M10
		9	25	25	50	9	2	M8
	垂直连接	10	120	120		21	4	M20
		11	120	100~80		17	4	M16
		12	120	60		13	4	M12
		13	100	100~80		17	4	M16
		14	80	80~60		13	4	M12
		15	60	60~50		11	4	M10
		16	50	50		9	4	M8
		17	45	45		9	4	M8
		18	120	50~40		17	2	M16
		19	100	60~40		17	2	M16
		20	80	60~40		17	2	M16
		21	60	50~40		13	2	M12
		22	50	45~40		11	2	M10
		23	60	30~25		11	2	M10
		24	50	30~25		9	2	M8
		25	120	30~25	60	11	2	M10
		26	100	30~25	50	9	2	M8
		27	80	30~25	50	9	2	M8
		28	40	40~30		13	1	M12
		29	40	25		11	1	M10
		30	30	30~25		11	1	M10
		31	25	22		9	1	M8

- 4、冲孔(钻孔)后的毛刺不宜用锉刀锉磨，应用惚钻去除，深度不大于 0.8mm。
- 5、 母线接触面应用压花调平模具进行处理，处理后的接触面部分应无氧化膜，经加工后其减少值，铜母线应不超过原截面 3%。
- 6、 母线固定在绝缘子上时，其母线开孔应按下图进行。



1 固定螺栓

2 母线

3 弹簧垫圈

4 平垫圈

5 长孔

d = 螺栓直径

注：母线安装孔在无相应长孔模具时允许用圆孔。

单条母线使用螺栓直接装置法

六、母线与电器元件之间的连接

1、 直接连接的要求：当元件的端子是平面时，母线连接可直接用螺栓紧固如图，但紧固件必须是钢制的。



1、母线

2、设备平面接点

3、螺栓

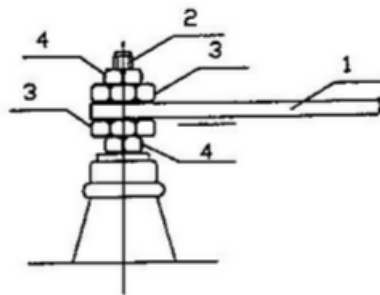
4、螺母

5、弹簧垫圈

6、平垫圈

母线与设备接点用螺栓连接示意图

2、 当元件接头是螺杆时，母线可直接连接在螺杆上，如下图，为防止松动，需加锁母，在锁母之间不得加垫圈。



1 母线 2 螺杆 3 铜螺母 4 钢螺母

母线直接连接在螺杆上示意图

七、一次母线配线检查

母线安装完毕后不应有应力，拆开检查应符合表 13 的要求

表 13 拆开后母线应力变形允许误差表

母线厚度	(mm)	≤6	>6
母线搭接处螺栓孔不同轴度	(mm)	1	1
母线搭接处两接触面的缝隙不大于	(mm)	1	1

1电修

八、母线热缩

- 1、组合式变电站中三相母线应进行热缩处理。
- 2、 母线热缩管颜色应符合表 8 的规定 。
- 3 、按母排规格选取合适的热缩管，并按照需要尺寸用壁纸刀下 。
- 4、将热缩管套在母排上，用热吹风机加热，直至热缩管紧套在母排上为止。
- 5、套好后的热缩管应平整无褶皱。
- 6、 设备中零线与地线可不进行热缩处理，但应粘贴相应的接地和零线标志，宽 40mm 以下的母线贴Φ20mm 标志，宽 40mm 以上(含 40mm)贴Φ30mm 标志。

九、母线的组装

- 1、母线与母线，母线与电器元件的连接，一律用贯穿螺栓紧固，贯穿螺栓紧固力应符合表 9 规定。
- 2、母线的搭接接触面应保持清洁。(如有特殊要求可涂电力复合脂)

- 3、母线平置时螺栓应由下至上穿，在其余情况下螺母应置于维修侧，在将弹簧垫圈压平后再旋转进半扣此力矩为宜，此时螺栓长度应露出螺母 2~5 扣。
- 4、螺栓两侧均应用垫圈，相邻螺栓的垫圈间应有 3mm 的净距，螺母侧应装有弹簧垫圈或锁紧螺母。
- 5、螺栓应受力均匀，不应使电器件的端子受到额外应力。
- 6、母线安装完毕后不应有应力。
- 7、母线连接处可用专用绝缘套盒保护