

中华人民共和国国家标准

## 电气装置安装工程母线装置施工及验收规范

GBJ 149-90

主编部门：中华人民共和国原水利电力部

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：1991年10月1日

### 关于发布国家标准《电气装置安装工程高压 电器施工及验收规范》等三项规范的通知

(90) 建标字第 698 号

根据原国家计委计综[1986]2630号文的要求，由原水利电力部组织修订的《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》等三项规范，已经有关部门会审，现批准《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》GBJ147-90；《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》GBJ148-90；《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》GBJ149-90为国家标准。自1991年10月1日起施行。

原国家标准《电气装置安装工程施工及验收规范》GBJ232-82中的高压电器篇，电力变压器、互感器篇，母线装置篇同时废止。

该三项规范由能源部负责管理，其具体解释等工作，由能源部电力建设研究所负责。出版发行由建设部标准定额研究所负责组织。

中华人民共和国建设部

1990年12月30日

### 修 订 说 明

本规范是根据原国家计委计综[1986]2630号文的要求，由原水利电力部负责主编，具体由能源部电力建设研究所会同有关单位共同编制而成。

在修订过程中，规范组进行了广泛的调查研究，认真总结了原规范执行以来的经验，吸取了部分科研成果，广泛征求了全国有关单位的意见，最后由我部会同有关部门审查定稿。

本规范共分四章和一个附录。这次修订的主要内容有：

1. 适用范围扩大到电压为500kV；
2. 补充了铝合金管形母线和封闭母线的相关内容；
3. 与国家现行标准相协调，修订了室内、外配电装置的安全净距；
4. 硬母线螺栓紧固连接的搭接面的质量检验，取消了沿用多年的用塞尺检查的落后方法，规定采用力矩扳手紧固螺栓，强调对接触面的加工质量要求；
5. 明确规定用性能较好的“电力复合脂”替代沿用多年的“中性凡士林”；

6. 肯定了一些对保证施工质量的施工方法和施工工艺，相应淘汰了一些比较落后的施工方法和施工工艺，如：硬母线的弯制应采用冷弯而不得采用热弯，铝及铝合金母线的焊接应采用氩弧焊，不宜采用氧焊和碳弧焊等；

7. 软母线与线夹的连接规定应采用液压压接或螺栓连接，在电厂升压站或变电站不推荐爆炸压接的施工工艺；

8. 其它相关条文的部分修改和补充。

本规范执行过程中，如发现未尽善之处，请将意见和有关资料寄送能源部电力建设研究所(北京良乡，邮政编码：102401)，以便今后修订时参考。

能源部  
1989年12月

## 第一章 总 则

第 1.0.1 条 为保证硬母线、软母线、绝缘子、金具、穿墙套管等母线装置的安装质量，促进安装技术的进步，确保设备安全运行，制订本规范。

第 1.0.2 条 本规范适用于 500kV 及以下母线装置安装工程的施工及验收。

第 1.0.3 条 母线装置的安装应按已批准的设计进行施工。

第 1.0.4 条 设备和器材的运输、保管，应符合本规范要求，当产品有特殊要求时，并应符合产品的要求。

第 1.0.5 条 设备及器材在安装前的保管，其保管期限应为一年及以下。当需长期保管时，应符合设备及器材保管的专门规定。

第 1.0.6 条 采用的设备和器材均应符合国家现行技术标准的规定，并应有合格证件。设备应有铭牌。

第 1.0.7 条 设备和器材到达现场后，应及时作下列验收检查：

- 一、包装及密封应良好。
- 二、开箱检查清点，规格应符合设计要求，附件、备件应齐全。
- 三、产品的技术文件应齐全。
- 四、按本规范要求作外观检查。

第 1.0.8 条 施工中的安全技术措施，应符合本规范和现行有关安全技术标准及产品的技术文件的规定。对重要工序，尚应事先制定安全技术措施。

第 1.0.9 条 与母线装置安装有关的建筑工程施工应符合下列要求：

一、与母线装置安装有关的建筑物、构筑物的工程质量应符合国家现行的建筑工程施工及验收规范中的有关规定；当设计及设备有特殊要求时，尚应符合其要求。

二、母线装置安装前，建筑工程应具备下列条件：

1. 基础、构架符合电气设备的设计要求；
2. 屋顶、楼板施工完毕，不得渗漏；
3. 室内地面基层施工完毕，并在墙上标出抹平标高；
4. 基础、构架达到允许安装的强度，焊接构件的质量符合要求，高层构架的走道板、栏杆、平台齐全牢固；
5. 有可能损坏已安装母线装置或安装后不能再进行的装饰工程全部结束；
6. 门窗安装完毕，施工用道路通畅；

7. 母线装置的预留孔、预埋铁件应符合设计的要求。

三、母线装置安装完毕投入运行前，建筑工程应符合下列要求：

1. 预埋件、开孔、扩孔等修饰工程完毕；
2. 保护性网门、栏杆以及所有与受电部分隔绝的设施齐全；
3. 受电后无法进行的和影响运行安全的工作施工完毕；
4. 施工设施应拆除和场地应清理干净。

第 1.0.10 条 母线装置安装用的紧固件，除地脚螺栓外应采用符合国家标准的镀锌制品，户外使用的紧固件应用热镀锌制品。

第 1.0.11 条 绝缘子及穿墙套管的瓷件，应符合现行国家标准《高压绝缘子瓷件技术条件》和有关电瓷产品技术条件的规定。

第 1.0.12 条 母线装置的施工及验收除按本规范的规定执行外，尚应符合国家现行的有关标准规范的规定。

## 第二章 母线安装

### 第一节 一般规定

第 2.1.1 条 母线装置采用的设备和器材，在运输与保管中应采用防腐蚀性气体侵蚀及机械损伤的包装。

第 2.1.2 条 铜、铝母线、铝合金管母线当无出厂合格证件或资料不全时，以及对材质有怀疑时，应按表 2.1.2 的要求进行检验。

母线的机械性能和电阻率 表 2.1.2

母线名称	母线型号	最小抗拉强度 (N/mm <sup>2</sup> )	最小伸长率 (%)	20 时最大电阻率 ( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )
铜母线	TMY	255	6	0.01777
铝母线	LMY	115	3	0.0290
铝合金管母线	LF <sub>21</sub> Y	137	—	0.0373

第 2.1.3 条 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。

第 2.1.4 条 成套供应的封闭母线、插接母线槽的各段应标志清晰，附件齐全，外壳无变形，内部无损伤。

螺栓固定的母线搭接面应平整，其镀银层不应有麻面、起皮及未覆盖部分。

第 2.1.5 条 各种金属构件的安装螺孔不应采用气焊割孔或电焊吹孔。

第 2.1.6 条 金属构件及母线的防腐处理应符合下列要求：

- 一、金属构件除锈应彻底，防腐漆应涂刷均匀，粘合牢固，不得有起层、皱皮等缺陷；
- 二、母线涂漆应均匀，无起层、皱皮等缺陷；
- 三、在有盐雾、空气相对湿度接近 100% 及含腐蚀性气体的场所，室外金属构件应采用热镀锌；
- 四、在有盐雾及含有腐蚀性气体的场所，母线应涂防腐涂料。

第 2.1.7 条 支柱绝缘子底座、套管的法兰、保护网(罩)等不带电的金属构件应按现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》的规定进行接地。接地线宜排列整齐，方向一致。

第 2.1.8 条 母线与母线、母线与分支线，母线与电器接线端子搭接时，其搭接面的处理应符合下列规定：

一、铜与铜：室外、高温且潮湿或对母线有腐蚀性气体的室内，必须搪锡，在干燥的室内可直接连接。

二、铝与铝：直接连接。

三、钢与钢：必须搪锡或镀锌，不得直接连接。

四、铜与铝：在干燥的室内，铜导体应搪锡，室外或空气相对湿度接近 100%的室内，应采用铜铝过渡板，铜端应搪锡。

五、钢与铜或铝：钢搭接面必须搪锡。

六、封闭母线螺栓固定搭接面应镀银。

第 2.1.9 条 母线的相序排列，当设计无规定时应符合下列规定：

一、上、下布置的交流母线，由上到下排列为 A、B、C 相，直流母线正极在上，负极在下。

二、水平布置的交流母线，由盘后向盘面排列为 A、B、C 相，直流母线正极在后，负极在前。

三、引下线的交流母线由左到右排列为 A、B、C 相，直流母线正极在左、负极在右。

第 2.1.10 条 母线涂漆的颜色应符合下列规定：

一、三相交流母线：A 相为黄色，B 相为绿色，C 相为红色，单相交流母线与引出相的颜色相同。

二、直流母线：正极为赭色，负极为蓝色。

三、直流均衡汇流母线及交流中性汇流母线：不接地者为紫色，接地者为紫色带黑色条纹。

四、封闭母线：母线外表面及外壳内表面涂无光泽黑漆，外壳外表面涂浅色漆。

第 2.1.11 条 母线刷相色漆应符合下列要求：

一、室外软母线、封闭母线应在两端和中间适当部位涂相色漆。

二、单片母线的表面及多片、槽形、管形母线的表面均应涂相色漆。

三、钢母线的表面应涂防腐相色漆。

四、刷漆应均匀，无起层、皱皮等缺陷，并应整齐一致。

第 2.1.12 条 母线在下列各处不应刷相色漆：

一、母线的螺栓连接及支持连接处、母线与电器的连接处以及距所有连接处 10mm 以内的地方。

二、供携带式接地线连接用的接触面上，不刷漆部分的长度应为母线的宽度或直径，且不应小于 50mm，并在其两侧涂以宽度为 10mm 的黑色标志带。

第 2.1.13 条 母线安装时，室内、室外配电装置安全净距应符合表 2.1.13-1、表 2.1.13-2 的规定。当电压值超过本级电压，其安全净距应采用高一级电压的安全净距规定值。

室内配电装置的安全净距(mm) 表 2.1.13-1

序号	适用范围	图号	额定电压(kV)										
			0.4	1~3	6	10	15	20	35	60	110J	110	220J
A <sub>1</sub>	1.带电部分至接地部分之间 2.网状和板状遮栏向上延伸线距地 2.3m 处与遮栏上方带电部分之间	2.1.13-1	20	75	100	125	150	180	300	550	850	950	1800
A <sub>2</sub>	1.不同相的带电部分之间 2.断路器和隔离开关的断口两侧带电部分之间	2.1.13-1	20	75	100	125	150	180	300	550	900	1000	2000
B <sub>1</sub>	1.栅状遮栏至带电部分之间	2.1.13-1											
	2.交叉的不同同时停电检修的无遮栏带电部分之间	2.1.13-2	800	825	850	875	900	930	1050	1300	1600	1700	2550
B <sub>2</sub>	网状遮栏至带电部分之间	2.1.13-1 2.1.13-2	100	175	200	225	250	280	400	650	950	1050	1900
C	无遮栏裸导体至地(楼面)之间	2.1.13-1	2300	2375	2400	2425	2450	2480	2600	2850	3150	3250	4100
D	平行的不同同时停电检修的无遮栏裸导体之间	2.1.13-1	1875	1875	1900	1925	1950	1980	2100	2350	2650	2750	3600
E	通向室外的出线套管至室外通道的路面	2.1.13-2	3650	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4500	5000	5000	5500

注： 110J、220J 系指中性点直接接地电网；

网状遮栏至带电部分之间当为板状遮栏时，其 B 值可取  $A_1+30\text{mm}$ ；

通向室外的出线套管至室外通道的路面，当出线套管外侧为室外配电装置时，其至室外地面的距离不应小于表 2.1.13-2 中所列室外部分之 C 值；

海拔超过 1000m 时，A 值应按图 2.1.13-6 修正；

本表所列各值不适用于制造厂生产的成套配电装置。

室外配电装置的安全净距(mm) 表 2.1.13-2

序号	适用范围	图号	额定电压 (kV)									
			0.4	1~10	15~20	35	60	110J	110	220J	330J	500J
A <sub>1</sub>	1.带电部分至接地部分之间	2.1.13-3	75	200	300	400	650	900	1000	1800	2500	2800
	2.网状遮栏向上延伸距地	2.1.13-4										
	2.5m处遮栏上方带电部分之间	2.1.13-5										
A <sub>2</sub>	1.不同相的带电部分之间	2.1.13-3	75	200	300	400	650	1000	1100	2000	2800	4300
	2.断路器和隔离开关的断口两侧引线带电部分之间											
B <sub>1</sub>	1.设备运输时,其外廓至无遮栏带电部分之间	2.1.13-3	825	950	1050	1150	1400	1650	1750	2550	3250	4550
	2.交叉的不同时停电检修的无遮栏带电部分之间	2.1.13-4										
	3.栅状遮栏至绝缘体和带电部分之间	2.1.13-5										
	4.带电作业时的带电部分至接地部分之间											
B <sub>2</sub>	网状遮栏至带电部分之间	2.1.13-4	175	300	400	500	750	1000	1100	1900	2600	3900
C	1.无遮栏裸导体至地面之间	2.1.13-4	2500	2700	2800	2900	3100	3400	3500	4300	5000	7500
	2.无遮栏裸导体至建筑物、构筑物顶部之间	2.1.13-5										
D	1.平行的不同时停电检修的无遮栏带电部分之间	2.1.13-3	2000	2200	2300	2400	2600	2900	3000	3800	4500	5800
	2.带电部分与建筑物、构筑物的边沿部分之间	2.1.13-4										

注： 110J、220J、330J、500J系指中性点直接接地电网；

栅状遮栏至绝缘体和带电部分之间，对于220kV及以上电压，可按绝缘体电位的实际分布，采用相应的B值检验，此时允许栅状遮栏与绝缘体的距离小于B<sub>1</sub>值。当无给定的分布电位时，可按线性分布计算。500kV相间通道的安全净距，亦可用此原则；

带电作业时的带电部分至接地部分之间(110J~500J)，带电作业时，不同相或交叉的不同回路带电部分之间，其B<sub>1</sub>值可取A<sub>2</sub>+750mm；

500kV的A<sub>1</sub>值，双分裂软导线至接地部分之间可取3500mm；

海拔超过1000m时，A值应按图2.1.13-6进行修正；

本表所列各值不适用于制造厂生产的成套配电装置。

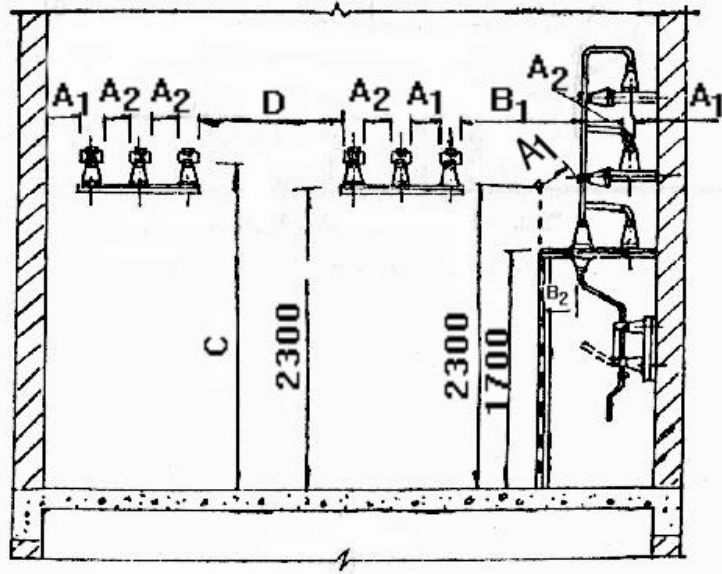


图 2.1.13-1 室内  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $B_1$ 、 $B_2$ 、 $C$ 、 $D$  值校验

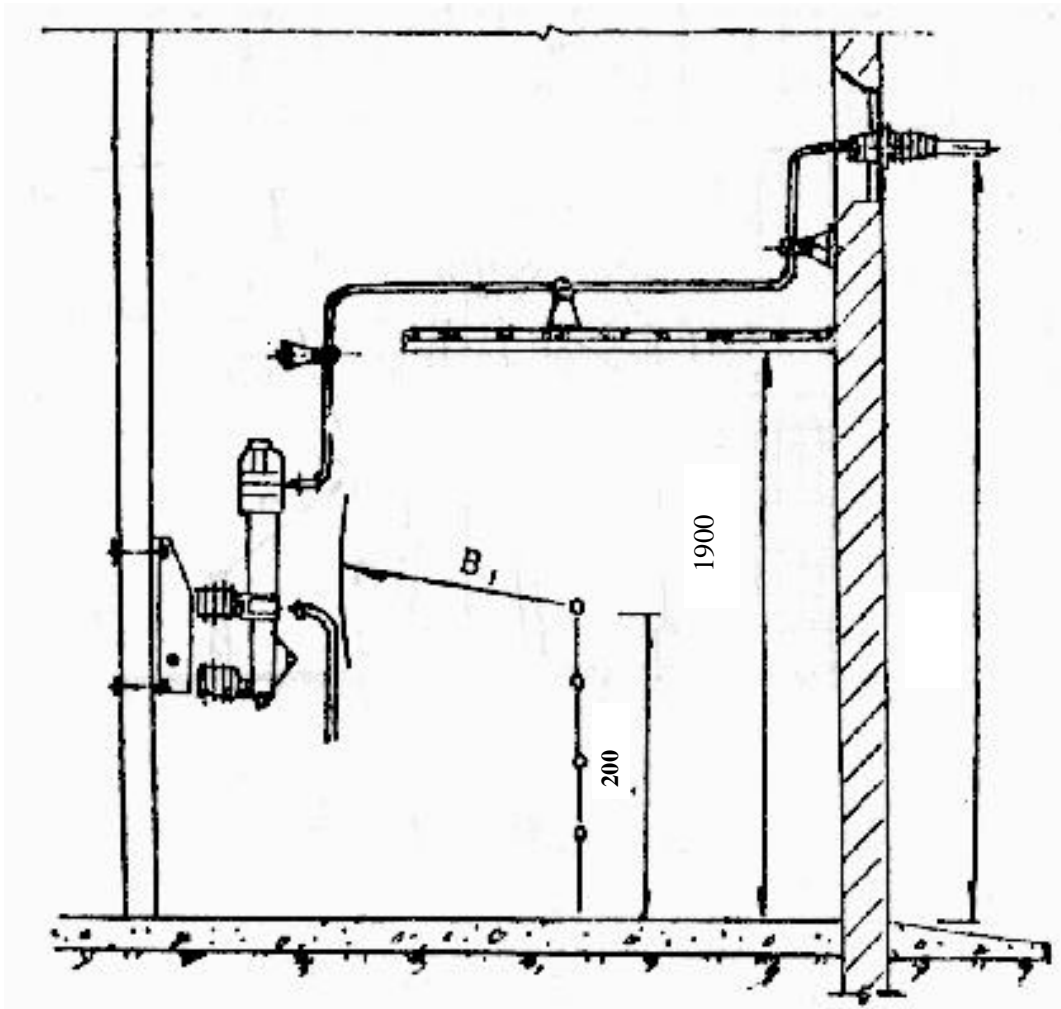


图 2.1.13-2 室内  $B_1$ 、 $E$  值校验

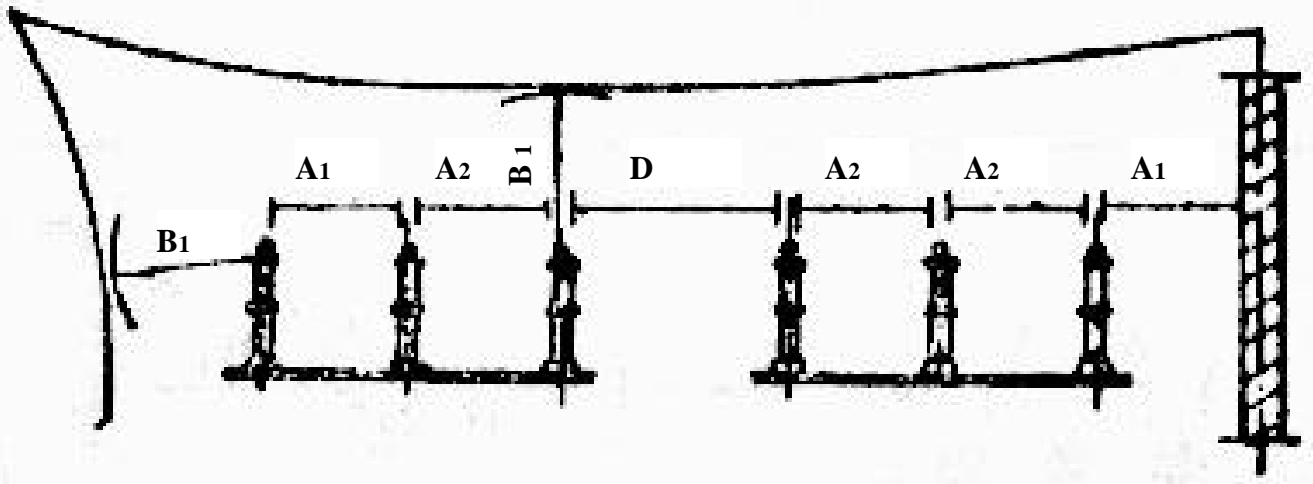


图 2.1.13-3 室外  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $B_1$ 、 $D$  值校验

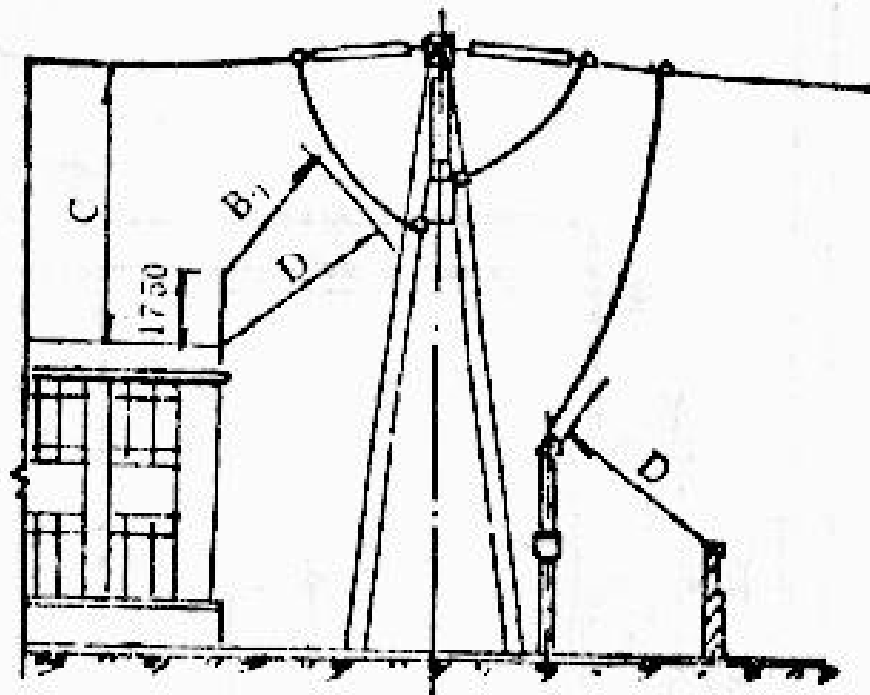
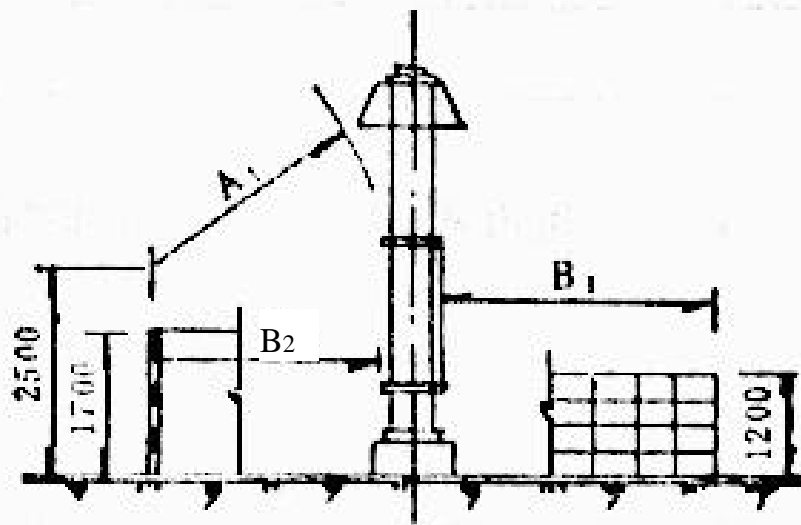


图 2.1.13-4 室外  $A_1$ 、 $B_1$ 、 $B_2$ 、 $C$ 、 $D$  值校验

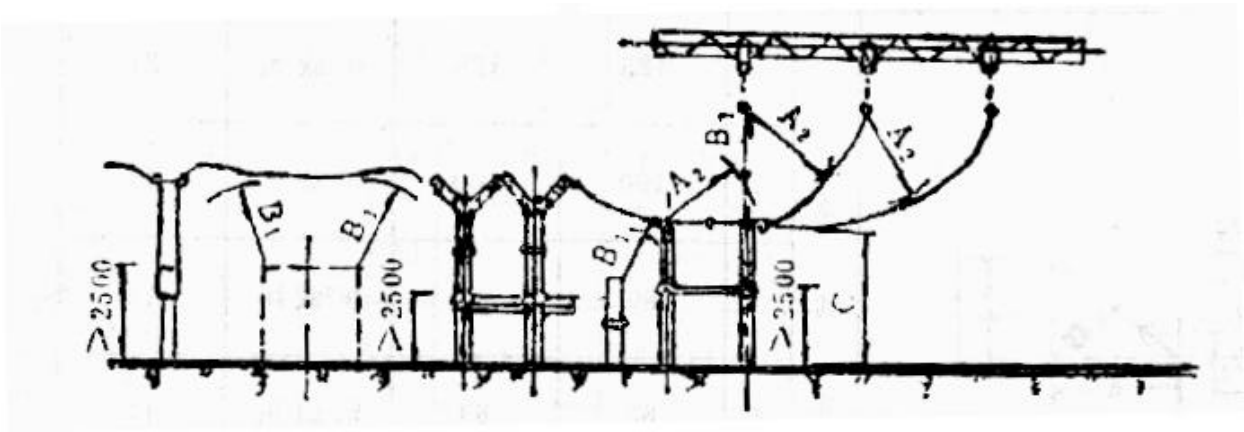


图 2.1.13-5 室外 A、B<sub>1</sub>、C 值校验

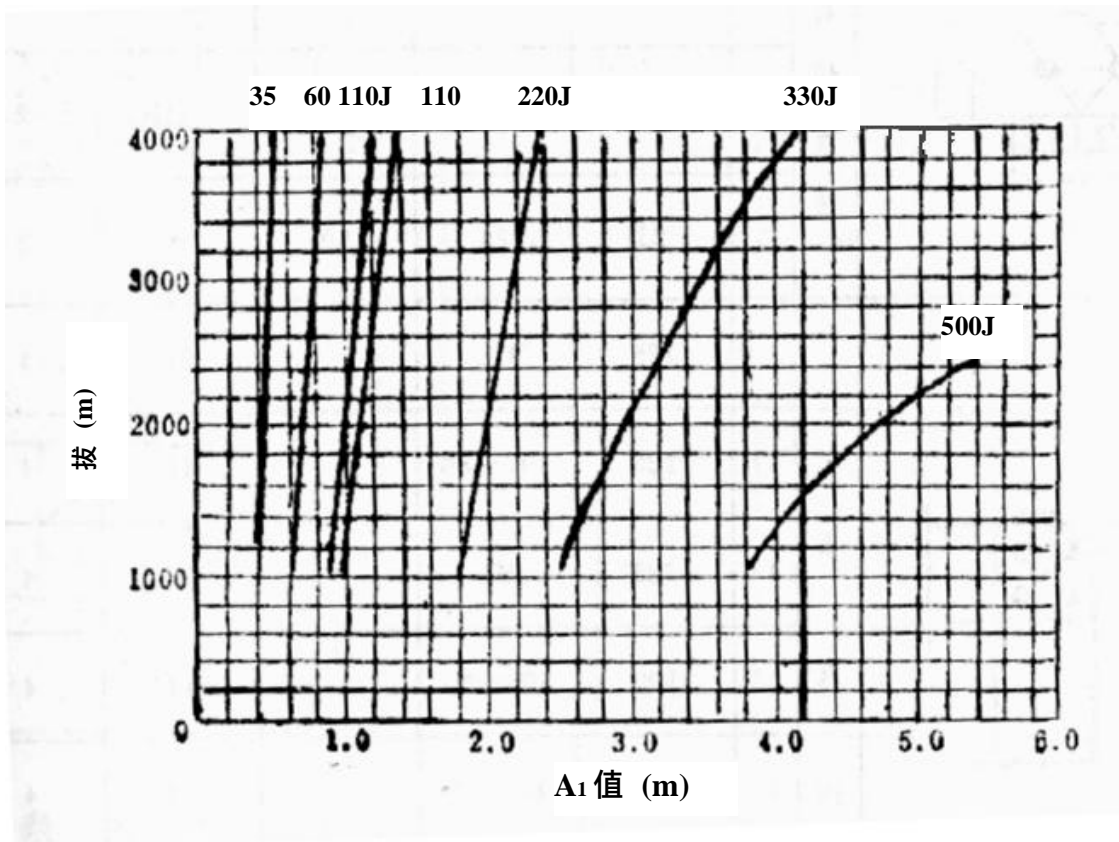


图 2.1.13-6 海拔大于 1000m 时，A 值的修正  
(A<sub>2</sub> 值和室内的 A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub> 值可按本图之比例递增)

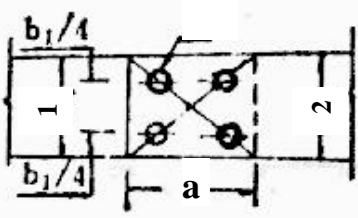
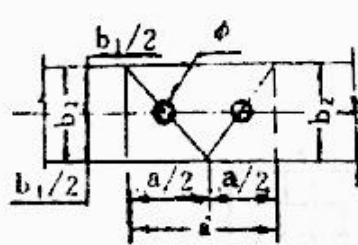
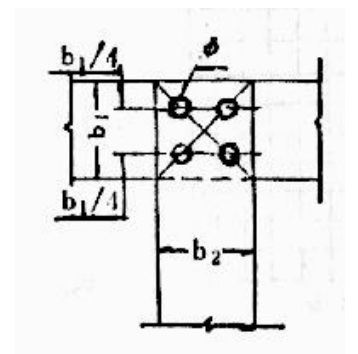
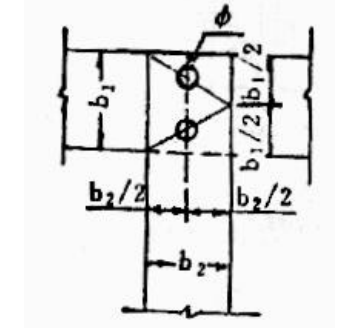
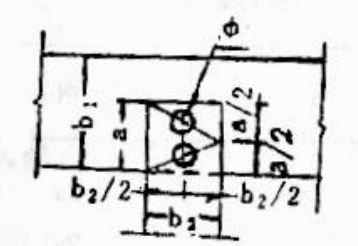
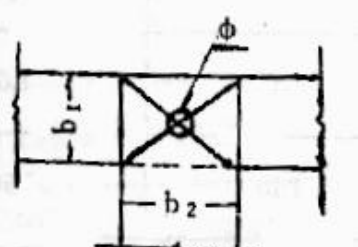
## 第二节 硬母线加工

第 2.2.1 条 母线应矫正平直，切断面应平整。

第 2.2.2 条 矩形母线的搭接连接，应符合表 2.2.2 的规定；当母线与设备接线端子连接时，应符合现行国家标准《变压器、高压电器和套管的接线端子》的要求。

矩形母线搭接要求

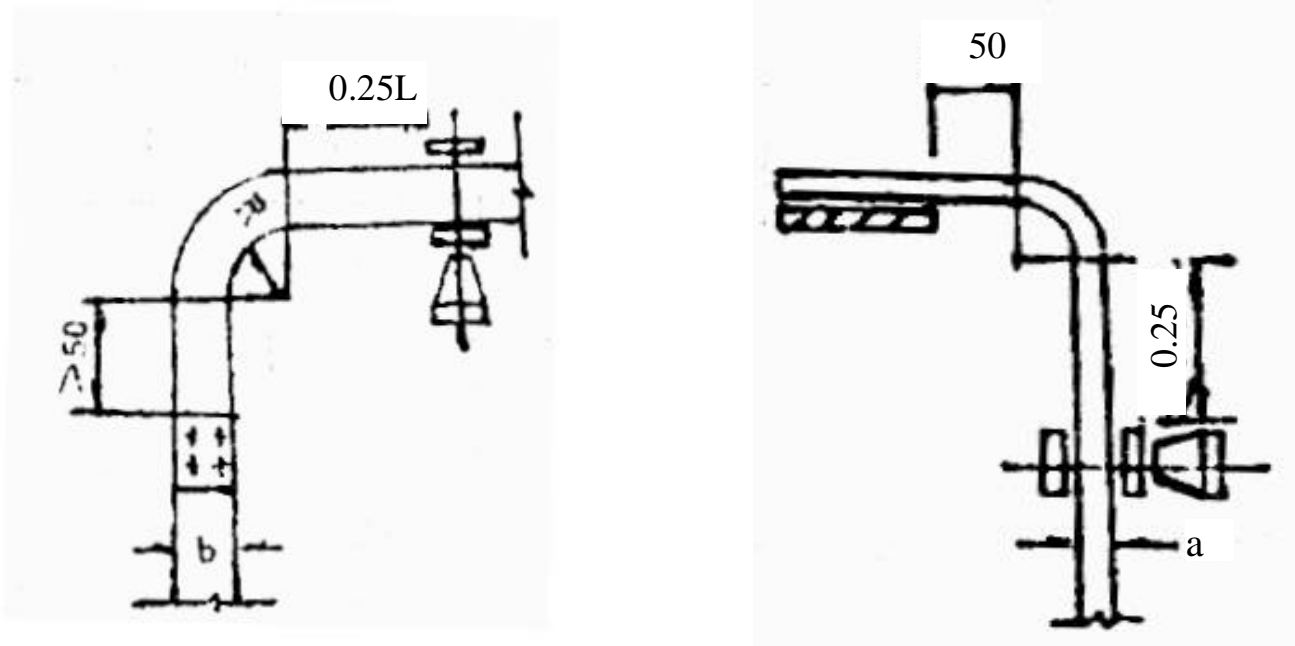
表 2.2.2

搭接形式	类别	序号	连接尺寸(mm)			钻孔要求		螺栓规格
			$b_1$	$b_2$	$a$	$\phi$ (mm)	个数	
	直线连接	1	125	125	$b_1$ 或 $b_2$	21	4	M20
		2	100	100	$b_1$ 或 $b_2$	17	4	M16
		3	80	80	$b_1$ 或 $b_2$	13	4	M12
		4	63	63	$b_1$ 或 $b_2$	11	4	M10
		5	50	50	$b_1$ 或 $b_2$	9	4	M8
		6	45	45	$b_1$ 或 $b_2$	9	4	M8
	直线连接	7	40	40	80	13	2	M12
		8	31.5	31.5	63	11	2	M10
		9	25	25	50	9	2	M8
	垂直连接	10	125	125		21	4	M20
		11	125	100~80		17	4	M16
		12	125	63		13	4	M12
		13	100	100~80		17	4	M16
		14	80	80~63		13	4	M12
		15	63	63~50		11	4	M10
		16	50	50		9	4	M8
		17	45	45		9	4	M8
	垂直连接	18	125	50~40		17	2	M16
		19	100	63~40		17	2	M16
		20	80	63~40		15	2	M14
		21	63	50~40		13	2	M12
		22	50	45~40		11	2	M10
		23	63	31.5~25		11	2	M10
		24	50	31.5~25		9	2	M8
			垂直连接	25	125	31.5~25	60	11
26	100			31.5~25	50	9	2	M8
27	80			31.5~25	50	9	2	M8
	垂直连接	28	40	40~31.5		13	1	M12
		29	40	25		11	1	M10
		30	31.5	31.5~25		11	1	M10
		31	25	25		9	1	M8

第 2.2.3 条 相同布置的主母线、分支母线、引下线及设备连接线应对称一致，横平竖直，整齐美观。

第 2.2.4 条 矩形母线应进行冷弯，不得进行热弯。

第 2.2.5 条 母线弯制时应符合下列规定(图 2.2.5)：



(A)立弯母线

(B)平弯母线

图 2.2.5 硬母线的立弯与平弯

a—母线厚度；b—母线宽度；L—母线两支持点间的距离

一、母线开始弯曲处距最近绝缘子的母线支持夹板边缘不应大于  $0.25L$ ，但不得小于  $50\text{mm}$ 。

二、母线开始弯曲处距母线连接位置不应小于  $50\text{mm}$ 。

三、矩形母线应减少直角弯曲，弯曲处不得有裂纹及显著的折皱，母线的最小弯曲半径应符合表 2.2.5 的规定。

母线最小弯曲半径 (R)值

表 2.2.5

母线种类	弯曲方式	母线断面尺寸 (mm)	最小弯曲半径(mm)		
			铜	铝	钢
矩形母线	平弯	50×5 及其以下	2a	2a	2a
		125×10 及其以上	2a	2.5a	2a
矩形母线	立弯	50×5 及其以下	1b	1.5b	0.5b
		125×10 及其以上	1.5b	2b	1b
棒形 母线		直径为 16 及其以下	50	70	50
		直径为 30 及其以下	150	150	150

四、多片母线的弯曲度应一致。

第 2.2.6 条 矩形母线采用螺栓固定搭接时，连接处距支柱绝缘子的支持夹板边缘不应小于  $50\text{mm}$ ；上片母线端头与下片母线平弯开始处的距离不应小于  $50\text{mm}$ (图 2.2.6)。

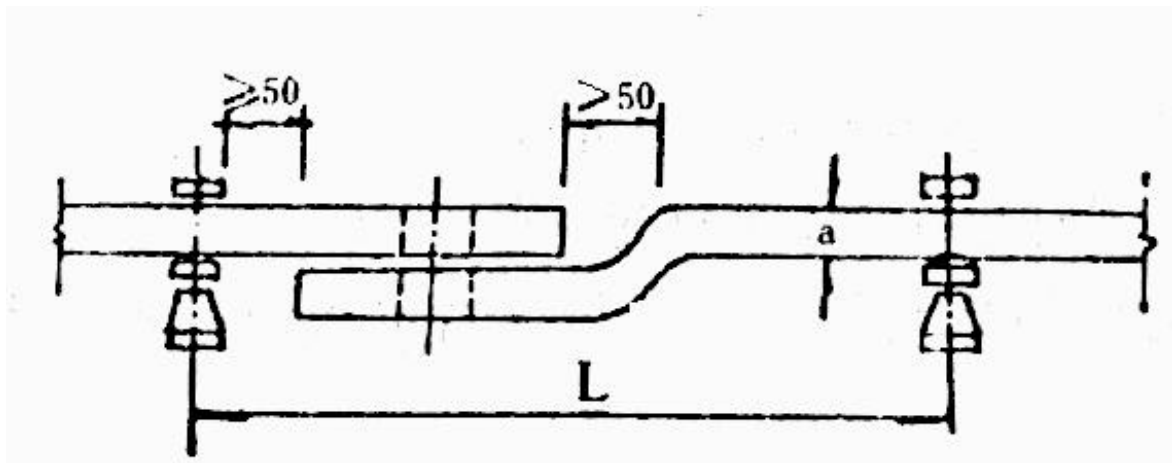


图 2.2.6 矩形母线搭接  
L—母线两支持点之间的距离

第 2.2.7 条 母线扭转  $90^\circ$  时,其扭转部分的长度应为母线宽度的 2.5 ~ 5 倍(图 2.2.7)。

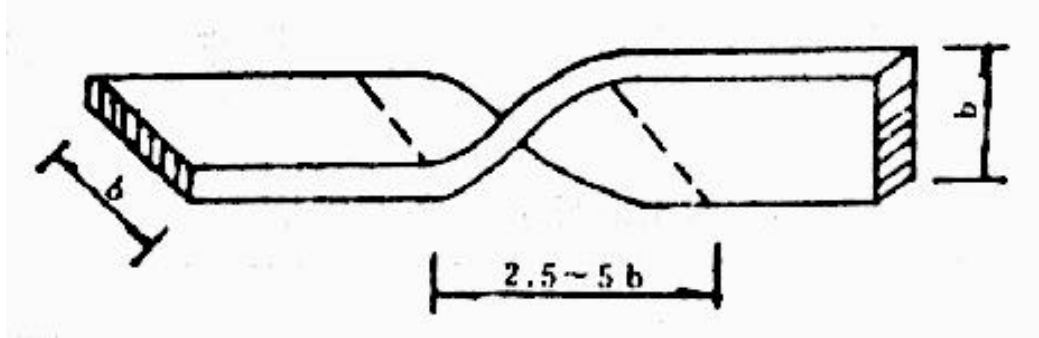


图 2.2.7 母线扭转  $90^\circ$   
b—母线宽度

第 2.2.8 条 母线接头螺孔的直径宜大于螺栓直径 1mm ; 钻孔应垂直、不歪斜,螺孔间中心距离的误差应为  $\pm 0.5\text{mm}$ 。

第 2.2.9 条 母线的接触面加工必须平整、无氧化膜。经加工后其截面减少值:铜母线不应超过原截面的 3% ; 铝母线不应超过原截面的 5%。

具有镀银层的母线搭接面,不得任意锉磨。

第 2.2.10 条 铝合金管母线的加工制作应符合下列要求:

- 一、切断的管口应平整,且与轴线垂直。
- 二、管子的坡口应用机械加工,坡口应光滑、均匀、无毛刺。
- 三、母线对接焊口距母线支持器夹板边缘距离不应小于 50mm。
- 四、按制造长度供应的铝合金管,其弯曲度不应超过表 2.2.10 的规定。

铝合金管允许弯曲度值 表 2.2.10

管子规格(mm)	单位长度(m) 内的弯度(mm)	全长(L)内的弯度(mm)
直径为 150 以下冷拔管	< 2.0	< $2.0 \times L$
直径为 150 以下热挤压管	< 3.0	< $3.0 \times L$
直径为 150~250 热挤压管	< 4.0	< $4.0 \times L$

注: L 为管子的制造长度(m)。

### 第三节 硬母线安装

第 2.3.1 条 硬母线的连接应采用焊接、贯穿螺栓连接或夹板及夹持螺栓搭接；管形和棒形母线应用专用线夹连接，严禁用内螺纹管接头或锡焊连接。

第 2.3.2 条 母线与母线或母线与电器接线端子的螺栓搭接面的安装，应符合下列要求：

- 一、母线接触面加工后必须保持清洁，并涂以电力复合脂。
- 二、母线平置时，贯穿螺栓应由下往上穿，其余情况下，螺母应置于维护侧，螺栓长度宜露出螺母 2 ~ 3 扣。
- 三、贯穿螺栓连接的母线两外侧均应有平垫圈，相邻螺栓垫圈间应有 3mm 以上的净距，螺母侧应装有弹簧垫圈或锁紧螺母。
- 四、螺栓受力应均匀，不应使电器的接线端子受到额外应力。
- 五、母线的接触面应连接紧密，连接螺栓应用力矩扳手紧固，其紧固力矩值应符合表 2.3.2 的规定。

钢制螺栓的紧固力矩值 表 2.3.2

螺 栓 规 格 (mm)	力 矩 值 (N · m)
M8	8.8~10.8
M10	17.7~22.6
M12	31.4~39.2
M14	51.0~60.8
M16	78.5~98.1
M18	98.0~127.4
M20	156.9~196.2
M24	274.6~343.2

第 2.3.3 条 母线与螺杆形接线端子连接时，母线的孔径不应大于螺杆形接线端子直径 1mm。丝扣的氧化膜必须刷净，螺母接触面必须平整，螺母与母线间应加铜质搪锡平垫圈，并应有锁紧螺母，但不得加弹簧垫。

第 2.3.4 条 母线在支柱绝缘子上固定时应符合下列要求：

- 一、母线固定金具与支柱绝缘子间的固定应平整牢固，不应使其所支持的母线受到额外应力。
- 二、交流母线的固定金具或其它支持金具不应成闭合磁路。
- 三、当母线平置时，母线支持夹板的上部压板应与母线保持 1 ~ 1.5mm 的间隙，当母线立置时，上部压板应与母线保持 1.5 ~ 2mm 的间隙。
- 四、母线在支柱绝缘子上的固定死点，每一段应设置一个，并宜位于全长或两母线伸缩节中点。
- 五、管形母线安装在滑动式支持器上时，支持器的轴座与管母线之间应有 1 ~ 2mm 的间隙。
- 六、母线固定装置应无棱角和毛刺。

第 2.3.5 条 多片矩形母线间，应保持不小于母线厚度的间隙；相邻的间隔垫边缘间距离应大于 5mm。

第 2.3.6 条 母线伸缩节不得有裂纹、断股和折皱现象；其总截面不应小于母线截面的 1.2 倍。

第 2.3.7 条 终端或中间采用拉紧装置的车间低压母线的安装，当设计无规定时，应符合下列规定：

一、终端或中间拉紧固定支架宜装有调节螺栓的拉线，拉线的固定点应能承受拉线张力。

二、同一档距内，母线的各相弛度最大偏差应小于 10 %。

第 2.3.8 条 母线长度超过 300 ~ 400m 而需换位时，换位不应小于一个循环。槽形母线换位段处可用矩形母线连接，换位段内各相母线的弯曲程度应对称一致。

第 2.3.9 条 插接母线槽的安装，尚应符合下列要求：

一、悬挂式母线槽的吊钩应有调整螺栓，固定点间距离不得大于 3m。

二、母线槽的端头应装封闭罩，引出线孔的盖子应完整。

三、各段母线槽的外壳的连接应是可拆的，外壳之间应有跨接线，并应接地可靠。

第 2.3.10 条 重型母线的安装尚应符合下列规定：

一、母线与设备连接处宜采用软连接，连接线的截面不应小于母线截面。

二、母线的紧固螺栓：铝母线宜用铝合金螺栓，铜母线宜用铜螺栓，紧固螺栓时应用力矩扳手。

三、在运行温度高的场所，母线不应有铜铝过渡接头。

四、母线在固定点的活动滚杆应无卡阻，部件的机械强度及绝缘电阻值应符合设计要求。

第 2.3.11 条 封闭母线的安装尚应符合下列规定：

一、支座必须安装牢固，母线应按分段图、相序、编号、方向和标志正确放置，每相外壳的纵向间隙应分配均匀。

二、母线与外壳间应同心，其误差不得超过 5mm，段与段连接时，两相邻段母线及外壳应对准，连接后不应使母线及外壳受到机械应力。

三、封闭母线不得用裸钢丝绳起吊和绑扎，母线不得任意堆放和在地面上拖拉，外壳上不得进行其它作业，外壳内和绝缘子必须擦拭干净，外壳内不得有遗留物。

四、橡胶伸缩套的连接头、穿墙处的连接法兰、外壳与底座之间、外壳各连接部位的螺栓应采用力矩扳手紧固，各接合面应密封良好。

五、外壳的相间短路板应位置正确，连接良好，相间支撑板应安装牢固，分段绝缘的外壳应作好绝缘措施。

六、母线焊接应在封闭母线各段全部就位并调整误差合格，绝缘子、盘形绝缘子和电流互感器经试验合格后进行。

七、呈微正压的封闭母线，在安装完毕后检查其密封性应良好。

第 2.3.12 条 铝合金管形母线的安装，尚应符合下列规定：

一、管形母线应采用多点吊装，不得伤及母线。

二、母线终端应有防晕装置，其表面应光滑、无毛刺或凹凸不平。

三、同相管段轴线应处于一个垂直面上，三相母线管段轴线应互相平行。

#### 第四节 硬母线焊接

第 2.4.1 条 母线焊接所用的焊条、焊丝应符合现行国家标准；其表面应无氧化膜、水分和油污等杂物。

第 2.4.2 条 铝及铝合金的管形母线、槽形母线、封闭母线及重型母线应采用氩弧焊。

第 2.4.3 条 焊接前应将母线坡口两侧表面各 50mm 范围内清刷干净，不得有氧化膜、水分和油污；坡口加工面应无毛刺和飞边。

第 2.4.4 条 焊接前对口应平直，其弯折偏移不应大于 0.2%(图 2.4.4-1)；中心线偏移不应大于 0.5mm(图 2.4.4-2)。

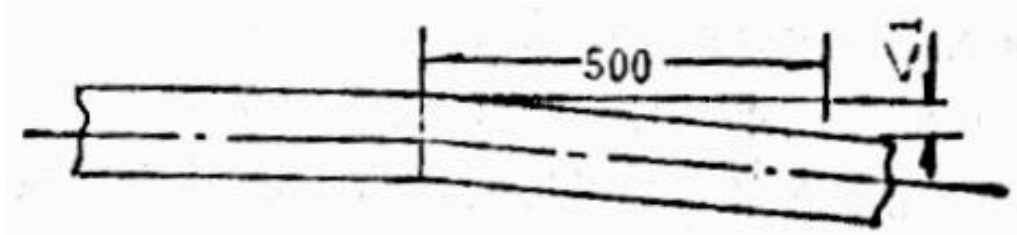


图 2.4.4-1 对口允许弯折偏移

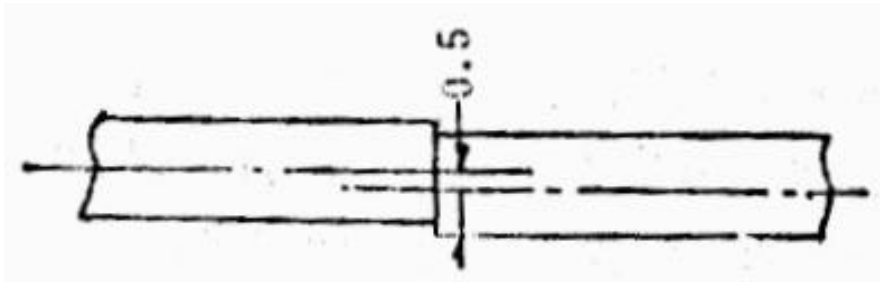


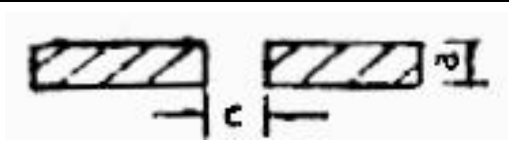
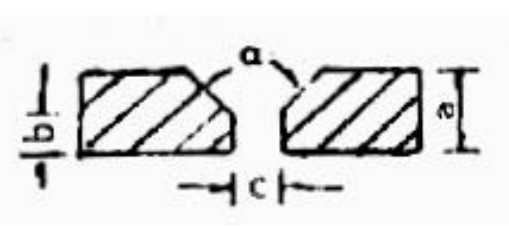
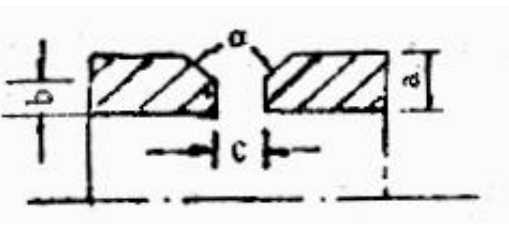
图 2.4.4-2 对口中心线允许偏移

第 2.4.5 条 每个焊缝应一次焊完，除瞬间断弧外不得停焊；母线焊完未冷却前，不得移动或受力。

第 2.4.6 条 母线对接焊缝的上部应有 2 ~ 4mm 的加强高度；330kV 及以上电压的硬母线焊缝应呈圆弧形，不应有毛刺、凹凸不平之处；引下线母线采用搭接焊时，焊缝的长度不应小于母线宽度的两倍；角焊缝的加强高度应为 4mm。

第 2.4.7 条 铝及铝合金硬母线对焊时，焊口尺寸应符合表 2.4.7 的规定；管形母线的补强衬管的纵向轴线应位于焊口中央，衬管与管母线的间隙应小于 0.5mm(图 2.4.7)。

对口焊焊口尺寸(mm) 表 2.4.7

母线类别	焊口形式	母线厚度 a	间隙 c	钝边厚度 b	坡口角度 $\alpha(^{\circ})$
矩形母线		< 5	< 2		
		5	1~2	1.5	65~75
		6.3~12.5	2~4	1.5~2	65~75
管形母线		3~6.3	1.5~2	1	60~65
		6.3~10	2~3	1.5	60~75
		10~20	3~5	2~3	65~75

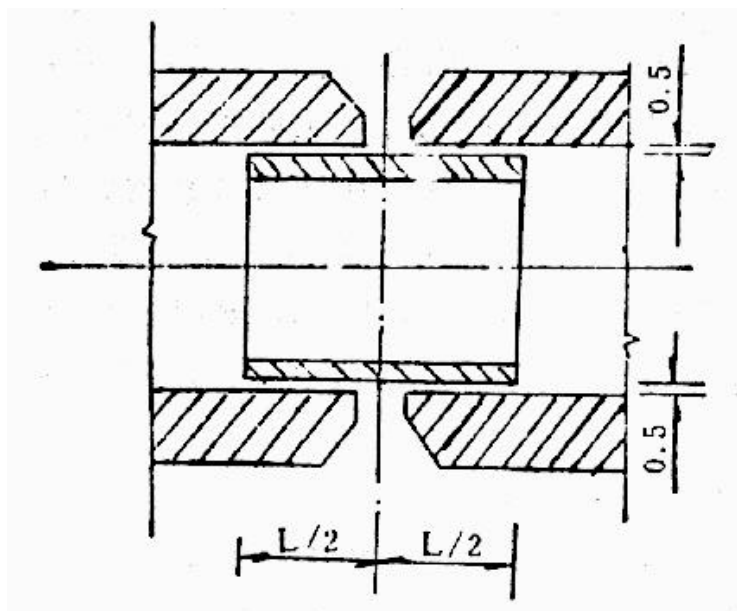


图 2.4.7 衬管位置图  
L—衬管长度

第 2.4.8 条 母线对接焊缝的部位应符合下列规定：  
一、离支持绝缘子母线夹板边缘不应小于 50mm。

二、母线宜减少对接焊缝。

三、同相母线不同片上的对接焊缝，其错开位置不应小于 50mm。

第 2.4.9 条 母线施焊前，焊工必须经过考试合格，并应符合下列要求：

一、考试用试样的焊接材料、接头型式、焊接位置、工艺等应与实际施工时相同。

二、在其所焊试样中，管形母线取二件，其它母线取一件，按下列项目进行检验，当其中有一项不合格时，应加倍取样重复试验，如仍不合格时，则认为考试不合格：

1. 表面及断口检验：焊缝表面不应有凹陷、裂纹、未熔合、未焊透等缺陷；

2. 焊缝应采用 X 光无损探伤，其质量检验应按有关标准的规定；

3. 焊缝抗拉强度试验：铝及铝合金母线，其焊接接头的平均最小抗拉强度不得低于原材料的 75 %；

4. 直流电阻测定：焊缝直流电阻应不大于同截面、同长度的原金属的电阻值。

第 2.4.10 条 母线焊接后的检验标准应符合下列要求：

一、焊接接头的对口、焊缝应符合本规范有关规定。

二、焊接接头表面应无肉眼可见的裂纹、凹陷、缺肉、未焊透、气孔、夹渣等缺陷。

三、咬边深度不得超过母线厚度(管形母线为壁厚)的 10 %，且其总长度不得超过焊缝总长度的 20 %。

## 第五节 软母线架设

第 2.5.1 条 软母线不得有扭结、松股、断股、其它明显的损伤或严重腐蚀等缺陷；扩径导线不得有明显凹陷和变形。

第 2.5.2 条 采用的金具除应有质量合格证外，尚应进行下列检查：

一、规格应相符，零件配套齐全。

二、表面应光滑，无裂纹、伤痕、砂眼、锈蚀、滑扣等缺陷，镀锌层不应剥落。

三、线夹船形压板与导线接触面应光滑平整，悬垂线夹的转动部分应灵活。

四、330kV 及以上电压级用的金具表面必须光洁、无毛刺和凸凹不平之处。

第 2.5.3 条 软母线与金具的规格和间隙必须匹配，并应符合现行国家标准。

第 2.5.4 条 软母线与线夹连接应采用液压压接或螺栓连接。

第 2.5.5 条 软母线和组合导线在档距内不得有连接接头，并应采用专用线夹在跳线上连接；软母线经螺栓耐张线夹引至设备时不得切断，应成为一整体。

第 2.5.6 条 放线过程中，导线不得与地面摩擦，并应对导线严格检查。当导线有下列情况之一者，不得使用：

一、导线有扭结、断股和明显松股者。

二、同一截面处损伤面积超过导电部分总截面的 5%。

第 2.5.7 条 新型导线应经试放，确定安装方法和制定措施后，方可全面施工。

第 2.5.8 条 切断导线时，端头应加绑扎；端面应整齐、无毛刺，并与线股轴线垂直。压接导线前需要切割铝线时，严禁伤及钢芯。

第 2.5.9 条 当软母线采用钢制各种螺栓型耐张线夹或悬垂线夹连接时，必须缠绕铝包带，其绕向应与外层铝股的旋向一致，两端露出线夹口不应超过 10mm，且其端口应回到线夹内压住。

第 2.5.10 条 当软母线采用压接型线夹连接时，导线的端头伸入耐张线夹或设备线夹的长度应达到规定的长度。

第 2.5.11 条 软导线和各种连接线夹连接时，尚应符合下列规定：

一、导线及线夹接触面均应清除氧化膜，并用汽油或丙酮清洗，清洗长度不应少于连接长度的 1.2 倍，导电接触面应涂以电力复合脂。

二、软导线线夹与电器接线端子或硬母线连接时，应按本规范第 2.2.2 条和第 2.3.2 条的有关规定执行。

第 2.5.12 条 液压压接前应先进行试压，合格后方可进行施工压接。试件应符合下列规定：

- 一、耐张线夹，每种导线取试件两件。
- 二、设备线夹、T 型线夹、跳线线夹每种导线取试件一件。
- 三、试压结果应符合规定。

第 2.5.13 条 采用液压压接导线时，应符合下列规定：

- 一、压接用的钢膜必须与被压管配套，液压钳应与钢膜匹配。
- 二、扩径导线与耐张线夹压接时，应用相应的衬料将扩径导线中心的空隙填满。
- 三、压接时必须保持线夹的正确位置，不得歪斜，相邻两模间重叠不应小于 5mm。
- 四、接续管压接后，其弯曲度不宜大于接续管全长的 2%。
- 五、压接后不应使接续管口附近导线有隆起和松股，接续管表面应光滑、无裂纹，330kV 及以上电压的接续管应倒棱、去毛刺。
- 六、外露钢管的表面及压接管口应刷防锈漆。
- 七、压接后六角形对边尺寸应为  $0.866D$ ，当有任何一个对边尺寸超过  $0.866D+0.2\text{mm}$  时应更换钢模( $D$  为接续管外径)。
- 八、液压压接工艺应符合国家现行标准《架空送电线路导线及避雷线液压施工工艺规程》(试行)的有关规定。

第 2.5.14 条 螺栓连接线夹应用力矩扳手紧固。

第 2.5.15 条 使用滑轮放线或紧线时，滑轮的直径不应小于导线直径的 16 倍；滑轮应转动灵活；轮槽尺寸应与导线匹配。

第 2.5.16 条 母线弛度应符合设计要求，其允许误差为+5%、-2.5%，同一档距内三相母线的弛度应一致，相同布置的分支线，宜有同样的弯度和弛度。

第 2.5.17 条 扩径导线的弯曲度，不应小于导线外径的 30 倍。

第 2.5.18 条 线夹螺栓必须均匀拧紧，紧固 U 型螺丝时，应使两端均衡，不得歪斜；螺栓长度除可调金具外，宜露出螺母 2 ~ 3 扣。

第 2.5.19 条 母线跳线和引下线安装后，应呈似悬链状自然下垂；其与构架及线间的距离不得小于本规范表 2.1.13-2 的规定。

第 2.5.20 条 软母线与电器接线端子连接时，不应使电器接线端子受到超过允许的外加应力。

第 2.5.21 条 具有可调金具的母线，在导线安装调整完毕之后，必须将可调金具的调节螺母锁紧。

第 2.5.22 条 安装组合导线时，尚应符合下列规定：

一、组合导线的圆环、固定用线夹以及所使用的各种金具必须齐全，圆环及固定线夹在导线上的固定位置应符合设计要求，其距离误差不得超过  $\pm 3\%$ ，安装应牢固，并与导线垂直。

二、载流导线与承重钢索组合后，其弛度应一致，导线与终端固定金具的连接应符合本章第三节中的有关规定。

第 3.0.1 条 绝缘子与穿墙套管安装前应进行检查，瓷件，法兰应完整无裂纹，胶合处填料完整，结合牢固。

第 3.0.2 条 绝缘子与穿墙套管安装前应按现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》的规定试验合格。

第 3.0.3 条 安装在同一平面或垂直面上的支柱绝缘子或穿墙套管的顶面，应位于同一平面上；其中心线位置应符合设计要求。

母线直线段的支柱绝缘子的安装中心线应在同一直线上。

第 3.0.4 条 支柱绝缘子和穿墙套管安装时，其底座或法兰盘不得埋入混凝土或抹灰层内。

支柱绝缘子叠装时，中心线应一致，固定应牢固；紧固件应齐全。

第 3.0.5 条 三角锥形组合支柱绝缘子的安装，除应符合本规范有关规定外，并应符合产品的技术要求。

第 3.0.6 条 无底座和顶帽的内胶装式的低压支柱绝缘子与金属固定件的接触面之间应垫以厚度不小于 1.5mm 的橡胶或石棉纸等缓冲垫圈。

第 3.0.7 条 悬式绝缘子串的安装应符合下列要求：

一、除设计原因外，悬式绝缘子串应与地面垂直，当受条件限制不能满足要求时，可有不超过 5° 的倾斜角。

二、多串绝缘子并联时，每串所受的张力应均匀。

三、绝缘子串组合时，联结金具的螺栓、锁钉及锁紧销等必须符合现行国家标准，且应完整，其穿向应一致，耐张绝缘子串的碗口应向上，绝缘子串的球头挂环、碗头挂板及锁紧销等应互相匹配。

四、弹簧销应有足够弹性，闭口销必须分开，并不得有折断或裂纹，严禁用线材代替。

五、均压环、屏蔽环等保护金具应安装牢固，位置应正确。

六、绝缘子串吊装前应清擦干净。

第 3.0.8 条 穿墙套管的安装应符合下列要求：

一、安装穿墙套管的孔径应比嵌入部分大 5mm 以上，混凝土安装板的最大厚度不得超过 50mm。

二、额定电流在 1500A 及以上的穿墙套管直接固定在钢板上时，套管周围不应成闭合磁路。

三、穿墙套管垂直安装时，法兰应向上，水平安装时，法兰应在外。

四、600A 及以上母线穿墙套管端部的金属夹板(紧固件除外)应采用非磁性材料，其与母线之间应有金属相连，接触应稳固，金属夹板厚度不应小于 3mm，当母线为两片及以上时，母线本身间应予固定。

五、充油套管水平安装时，其储油柜及取油样管路应无渗漏，油位指示清晰，注油和取样阀位置应装设于巡回监视侧，注入套管内的油必须合格。

六、套管接地端子及不用的电压抽取端子应可靠接地。

## 第四章 工程交接验收

第 4.0.1 条 在验收时，应进行下列检查：

- 一、金属构件加工、配制、螺栓连接、焊接等应符合国家现行标准的有关规定。
- 二、所有螺栓、垫圈、闭口销、锁紧销、弹簧垫圈、锁紧螺母等应齐全、可靠。
- 三、母线配制及安装架设应符合设计规定，且连接正确，螺栓紧固，接触可靠；相间及对地电气距离符合要求。
- 四、瓷件应完整、清洁；铁件和瓷件胶合处均应完整无损，充油套管应无渗油，油位应正常。
- 五、油漆应完好；相色正确；接地良好。

第 4.0.2 条 在验收时，应提交下列资料 and 文件：

- 一、设计变更部分的实际施工图。
- 二、设计变更的证明文件。
- 三、制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证件、安装图纸等技术文件。
- 四、安装技术记录。
- 五、电气试验记录。
- 六、备品备件清单。

### 附录一 本规范用词说明

一、为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1. 表示很严格，非这样做不可的：  
正面词采用“必须”；  
反面词采用“严禁”。
2. 表示严格，在正常情况下均应这样做的：  
正面词采用“应”；  
反面词采用“不应”或“不得”。
3. 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：  
正面词采用“宜”或“可”；  
反面词采用“不宜”。

二、条文中规定应按其它有关标准、规范执行时，写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

### 附加说明

#### 本规范主编单位、参加单位和主要起草人名单

主编单位：能源电力建设研究所  
参加单位：广东省输变电工程公司  
东北电力建设第一工程公司  
东北电业管理局  
上海电力建设局调整试验所

华东电管局工程建设定额站  
水电第十二工程局  
陕西省送电工程公司  
东北送变电工程公司  
大庆石油管理局供电公司  
化工部施工技术研究所

主要起草人：罗学琛 聂光辉 曾等厚

中华人民共和国国家标准

## 电气装置安装工程母线装置施工及验收规范

GBJ 149-90

### 条文说明

#### 前言

本规范是根据原国家计委计综[1986]2630号文的要求，由原水利电力部负责主编，具体由能源部电力建设研究所会同有关单位对《电气装置安装工程施工及验收规范》GBJ232-82第十篇“母线装置篇”修订而成。经中华人民共和国建设部1990年12月30日以(90)建标字第698号文批准发布。

为便于广大设计、施工、科研、学校等有关单位人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》编制组根据国家计委关于编制标准、规范条文说明的统一要求，按《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》的章、节、条顺序，编制了《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范条文说明》，供国内有关部门和单位参考。在使用中如发现本条文说明有欠妥之处，请将意见直接函寄本规范的管理单位能源部电力建设研究所（北京良乡，邮政编码：102401）。

本《条文说明》仅供国内有关部门和单位执行本规范时使用，不得外传和翻印。

1990年12月

### 第一章 总 则

第 1.0.1 条 阐明了制订本规范的宗旨。电气装置安装工程中的硬母线、软母线、绝缘子、金具、穿墙套管等，统称之为母线装置。

第 1.0.2 条 本规范和适用范围为 500kV 及以下的所有母线装置。

第 1.0.3 条 按设计进行施工是现场施工的基本要求。

第 1.0.4 条 有些特殊用途的母线或设备的运输和保管，制造厂有特殊要求，应该按制造厂的要求办理。

第 1.0.5 条 设备及器材的保管是安装前的一个重要前期工作。施工前搞好设备及器

材的保管有利于以后的施工。

设备及器材的保管要求和措施，因其保管时间的长短而有所不同，本规范规定的是设备到达现场后安装前的保管要求，以不超过一年为限。对于需长期保管的设备及器材，应按其专门保管规定执行。

第 1.0.6 条 凡不符合国家现行技术标准，没有合格证件的设备及器材，质量无保证，均不得在工程中使用；要特别注意一些粗制滥造的次劣产品，虽有合格证件，但实质上是不合格产品，故应加强质量验收。国家现行技术标准包括国家标准、部颁标准或地方标准。

第 1.0.7 条 事先做好检验工作，为顺利施工提供条件。首先应检查包装及密封，应良好。对有防潮要求的包装应及时检查，发现问题，采取措施，以防受潮。

第 1.0.8 条 本规范以施工质量标准及工艺要求为主，有关安全问题应遵守国家现行的安全技术标准的规定。同时对一些重要的施工工序，因各施工现场的情况不同，现有的安全技术标准不一定能够适合每个现场的实际，故应根据施工现场的具体情况制定切实可行的安全技术措施，以确保设备及人身安全。

#### 第 1.0.9 条

一、国家现行的有关建筑工程施工及验收规范中的一些规定不完全适合电气设备安装的要求，如建筑工程的误差以 cm 计，而电气设备安装误差以 mm 计，例如封闭母线基础误差要求为  $\pm 3\text{mm} / \text{m}$ 。这些电气设备的特殊要求应在电气设计图中标出。但建筑工程中的其它质量标准，在电气设计中不可能全部标出，则应符合国家现行的建筑工程施工及验收规范的有关规定。

二、为了实行文明施工，避免现场施工混乱，并为母线装置安装工作安全、顺利进行创造条件，提出了在母线装置安装前建筑工程应具备的具体条件。尤其强调高层构架的焊接件、走道板、栏杆、平台等的检查，以确保母线装置安装时高空作业的安全。设备安装的预留孔和预埋螺丝尺寸往往因不符合设计要求，而在设备安装前要返工处理，造成浪费，影响工程进度，因此特别要强调预留孔、预埋铁件应符合设计要求。

三、母线装置安装完毕后，除应结束全部的修饰工作外，并应作好现场清理工作和所有安全设施，以保证母线装置的安全投运。

第 1.0.10 条 母线的紧固件必须要防止生锈和其它有害气体的侵蚀，故规定应用镀锌制品。由于室外的环境条件比室内要恶劣，一般电镀制品因镀层厚仅在  $20\ \mu\text{m}$  以下，防腐能力较差，短期内就开始生锈。热镀锌由于镀层厚可达  $43\ \mu\text{m}$ ，抗腐能力较电镀制品长一倍，故强调户外使用的紧固件应用热镀锌制品。

本规范规定了所有母线连接螺栓都要用力矩扳手紧固，为此，螺栓、螺母的六角尺寸一定要标准，故规定母线装置采用的紧固件应符合国家标准(GB5780 ~ 5790-86 及 GB6170-86)中所规定的六角头螺栓和螺母。

对于地脚螺栓，它主要埋在混凝土中，且系非成批定型产品，一些偏远地区镀锌有困难，至于因锈蚀需拆卸时，可用松锈剂等方法解决，故不强调用镀锌制品。

第 1.0.11 条 国家标准《高压绝缘子瓷件技术条件》(GB772-87)只有悬式绝缘子和套管的标准，没有包括高压支柱绝缘子。条文中所指的“有关电瓷产品技术条件”就目前已颁布的国家标准有《高压支柱绝缘子技术条件》(GB8287-1-87)和《高压支柱绝缘子尺寸与特性》(GB8287-2-87)。

第 1.0.12 条 本规范引用的国家现行标准包括：

- 一、《电力金具验收规则、试验方法、标志与包装》(GB2317-85)。
- 二、《铝及铝合金加工产品的包装、标志、运输、贮存》(GB3199-82)。
- 三、《铝及铝合金焊条》(GB3669-83)。

- 四、《铜及铜合金焊条》(GB3670-83)。
- 五、《六角头螺栓》(GB5780 ~ 5790-86)。
- 六、《I型六角螺母 C级》(GB41-86)。
- 七、《I型六角螺母 A和B级》(GB6170-86)。
- 八、《电工用铜、铝及其合金母线》(GB5585-01-85)。
- 九、《工业用铝及铝合金拉(轧)制管》(GB6893-86)。
- 十、《变压器、高压电器和套管的接线端子》(GB5273-85)。
- 十一、《焊条用铝及铝合金线材》(GB3197-82)。
- 十二、《铝及铝合金加工产品的化学成分》(GB3190-82)。
- 十三、《高压绝缘子瓷件技术条件》(GB772-87)。
- 十四、《高压配电装置设计技术规程》(SDJ5-85)。

## 第二章 母线安装

### 第一节 一般规定

第 2.1.1 条 母线装置所采用的设备和器材，多数是易损或易遭受腐蚀的瓷件或有色金属材料，而往往有的制造厂和供应部门对包装不重视，以致在运输和保管期间使母线弯曲变形和损伤，瓷件破裂，故作此规定。

第 2.1.2 条 根据现行国家标准《电工用铜、铝及其合金母线》(GB5585.1 ~ 5585.3-85)及《工业用铝及铝合金拉(轧)制管》(GB6893-86)修订了硬铜母线、硬铝母线及铝合金管母线的最小抗拉强度、最小伸缩率，20℃时最大电阻率的允许值。

第 2.1.3 条 本条规定了所有母线表面的质量标准。

第 2.1.4 条 封闭母线和插接母线槽，现在国内已有定型产品。母线在运输过程中易受损伤、变形，所以到达现场后，应及时进行外观检查，尤其是接头搭接面的质量应满足要求，否则当通过大电流时，由于接触电阻增大而使接头严重发热。

第 2.1.5 条 无论是金属构件连接用的或母线安装用的螺孔均应使用机械进行钻孔，以防止孔眼不规则而影响安装质量。

第 2.1.6 条

一、金属构件的防腐处理，若采用涂防腐漆，则金属构件应彻底除锈，否则，涂在未除净的金属氧化物上的防腐漆，会因氧化物脱落而脱落，金属又会重新暴露在空气中继续氧化，所涂防腐漆起不到应有的防腐作用。

二、在特别恶劣的环境中的金属构件，仅靠涂防腐漆往往效果不好，所涂漆层短期内即可能脱落，金属继续遭受外界环境的侵蚀，为此，规定应采用热镀锌；在这种环境下的母线也应涂相应的防腐涂料。

第 2.1.7 条 为防止当电气设备绝缘及绝缘子被击穿时，原不带电的金属构件有电压而危及设备和人身安全，故作此规定。

第 2.1.8 条 本条对母线及导体搭接连接时，根据不同材质和使用环境对其搭接面的处理作出规定，以降低接头的接触电阻，确保接头接触良好，减少接头发热。

第 2.1.9 条 本条规定了母线相序的统一排列方式，有助于运行操作及人员的安全。因为 C 相的相色漆规定为红色，故将其排在最易接近的一侧，以引起接近母线人员的警觉。

第 2.1.10 条 为了便于识别相序，尤其是在室内母线交叉较多的地方，有明显的相序标志将给运行带来方便，故规定涂以不同颜色的漆以区别不同的相序。单相交流母线的相

色与引出相的相色相同，不另外标志相色。封闭母线的涂漆是根据现行的国家标准《离相封闭母线》(GB8349-87)的规定。

第 2.1.11 条 本条对各类母线刷相色漆的部位及刷漆质量作出规定。母线刷相色漆不但可以方便运行、维护人员识别相序，而且在一般情况下能起到母线防腐保护作用。经过试验证明，母线表面刷漆后，还能起到散热作用。刷漆后的铜、铝母线与裸露的母线相比较，其在相同条件下，温升可下降 20% ~ 35%。

户外软母线和封闭母线在两端和中间适当部位涂相色漆以标明相序，刷漆的具体部位不作硬性规定，但位置确定后，全厂(站)应一致。

第 2.1.12 条 凡是母线接头处或母线与其它电器有电气连接处，都不应刷漆，以免增大接触面的接触电阻，引起连接处过热。

第 2.1.13 条 本条根据国家现行标准《高压配电装置设计技术规程》(SDJ5-85)修订，并保留了 1kV 及以下电压等级配电装置的安全净距。

## 第二节 硬母线加工

第 2.2.1 条 母线矫正平直和切断面平整是母线加工工艺的基本要求，也是保证安装后的母线达到横平竖直、整齐美观的必要条件。 第 2.2.2 条

一、根据现行国家标准《电工用铜、铝及其合金母线一般规定》(GB5585.1-85)中列出的母线规格，结合多年来设计、运行的经验，在表 2.2.2 中列出了常用的母线规格及其螺栓连接时的接头搭接型式，而一些不常用的母线规格及搭接型式在这次修订时予以取消。

二、关于本规范表 2.2.2 中母线连接螺栓数量及规格和母线钻孔要求，根据本规范表 2.3.2 钢制螺栓的拧紧力矩值计算出螺栓施于母线接触面的压强应在 6.86 ~ 17.65MPa 的范围内(见表 2.2.2)，该表系选用强度为 4.6 级的钢制螺栓，故在安装母线接头时，螺栓规格、数量和钻孔尺寸不得任意改动，以免造成接头连接不良而使接头温升过高。

螺栓连接接头压强计算值

表 2.2.2

接头尺寸	螺栓规格	螺栓紧固力矩 N · m	螺栓个数	母线接头压强 MPa
125×125	M20	156.91~196.13	4	11.01~13.96
125×100	M16	78.45~98.07	4	8.46~10.50
125×80	M16	78.45~98.07	4	10.79~13.47
125×63	M12	31.38~39.23	4	7.12~8.90
125×50	M16	78.45~98.07	2	8.46~10.50
125×45	M16	78.45~98.07	2	9.48~11.85
125×40	M16	78.45~98.07	2	10.79~13.47
100×100	M16	78.45~98.07	4	10.79~13.48
100×80	M16	78.45~98.07	4	13.83~17.28
100×63	M16	78.45~98.07	2	8.39~13.48
100×50	M16	78.45~98.07	2	10.79~13.48
100×45	M16	78.45~98.07	2	12.83~17.28
100×40	M16	78.45~98.07	2	13.83~17.28
80×80	M12	31.38~39.23	4	8.91~11.14
80×63	M12	31.38~39.23	4	11.60~14.50
80×63	M14	50.99~61.78	2	7.77~9.42
80×50	M14	50.99~61.78	2	9.99~12.10
80×45	M14	50.99~61.78	2	11.22~13.59
80×40	M14	50.99~61.78	2	12.80~15.50
63×63	M10	17.65~22.56	4	9.84~12.57
63×50	M10	17.65~22.56	4	12.74~16.28
63×50	M12	31.38~39.23	2	9.07~11.33
63×45	M12	31.38~39.23	2	10.17~12.72
63×40	M12	31.38~39.23	2	11.11~14.50
63×31.5	M10	17.65~22.56	2	9.84~12.57
50×50	M8	8.83~10.79	4	9.83~12.57
50×45	M10	17.65~22.56	2	8.57~10.95
50×40	M10	17.65~22.56	2	9.75~12.46
50×31.5	M8	8.83~10.79	2	7.62~9.31
50×25	M8	8.83~10.79	2	9.83~12.01
45×45	M8	8.83~10.79	4	12.46~15.23
40×40	M12	31.38~39.23	1	8.91~11.14
40×31.5	M12	31.38~39.23	1	11.60~14.50
40×25	M10	17.65~22.56	1	9.75~12.46
31.5×60	M10	17.65~22.56	2	10.38~13.27
31.5×31.5	M10	17.65~22.56	1	9.84~12.27
31.5×25	M10	17.65~22.56	1	12.74~16.28
25×25	M8	8.83~10.79	1	9.83~12.01
25×20	M8	8.83~10.79	1	12.64~15.45
25×20	M8	8.83~10.79	1	16.40

第 2.2.3 条 硬母线在下料加工时，严格按照本条规定执行，才能为母线安装后整齐美观打下基础。

第 2.2.4 条 矩形母线若用热煨弯，会使母线严重退火和起皱，而且需反复槌打，影响母线原来的质量。目前国内已能生产各种规格母线的冷弯机，故不得进行热弯。

第 2.2.5 条 矩形母线因弯曲的角度大小不同，其弯曲处发热温升也不同，直角弯曲处的温升可比 45° 弯曲处高 10 左右，故应减少直角弯曲。为了避免弯曲处出现裂纹及显著的折皱，其弯曲半径应尽可能大于规定的弯曲半径值。多片母线的弯曲程度应一致，以求整齐美观。

第 2.2.7 条 母线扭转 90° 时，若每相由多片母线组成，为使扭转程度一致，扭转部分的长度就将随片数的增加而需加长，故规定其扭转部分的长度在 2.5 ~ 5 倍母线宽度之间选取。

第 2.2.8 条 螺孔间中心距离的误差允许为  $\pm 0.5\text{mm}$ ，既可为正误差，也可为负误差，为此，螺孔的直径宜大于螺栓直径 1mm。这样的钻孔要求能保证连接时顺利穿通螺栓。以往有的在钻孔时，将螺孔直径加大到大于螺栓直径 2mm，这样将会减少接触面的有效面积，使接头发热。

第 2.2.9 条 母线接触面加工是否平整，氧化膜是否打磨干净，是母线能否紧密接触和不过热的关键。众所周知，铝的氧化物其电阻率高达  $1 \times 10^{16} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ，而纯铝的电阻率只有  $2.9 \times 10^{-2} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ，两者相差甚大。因此，在母线接触面加工时，一定要在锉平母线的过程中不断用直尺进行透光检查，透光必须一致，保证接触面平整。在有条件的地方，母线接触面可采用机加工。

为了防止加工好的接触面表面再次氧化形成新的氧化膜，可按照电力复合脂的施工工艺除去接触面的氧化膜。

第 2.2.10 条 铝合金管作为母线使用日益增多，500kV 变电站及升压站中使用更为普遍，根据国内近几年使用铝合金管母线的施工经验作出此条规定；表 2.2.10 系根据现行国家标准《铝及铝合金管外形尺寸及允许偏差》(GB4436-84)中的规定。

### 第三节 硬母线安装

第 2.3.1 条 现国内已生产与管形及棒形母线连接用的专用线夹，故应该采用专用线夹连接。焊锡的熔点太低，采用锡焊的接头当通过大电流时会因温升而将其焊锡熔化，故严禁用锡焊连接。

#### 第 2.3.2 条

一、因为是性凡士林滴点太低，只有 54，在正常的运行温度 70 情况下，早已流淌，使母线接头间产生间隙，灰尘、水分随之浸入间隙中，增加了母线接头的接触电阻，引起接头发热；另外，中性凡士林对铜铝母线连接所产生的电化腐蚀无缓解作用，抗盐雾能力差。现在国内已生产多种电力复合脂，其滴点可高达 180 ~ 220，在较高温度下不会流淌。耐热铝合金导线的运行温度在 150 以上，故只能用滴点高的电力复合脂。电力复合脂中含有导电的金属填料，故导电性能好，而且该填料的电位介于铜和铝之间，所以有缓解铜铝导体连接时的电化腐蚀的作用，和中性凡士林相比，在相同的接触压力下，采用电力复合脂的接头接触电阻较小。近几年来，在国内一些变电站、发电厂中，原来母线接头发热严重，经改涂电力复合脂后，发热情况有很大好转。因此，规定母线接触面应涂电力复合脂而不采中性凡士林。

二、为便于运行人员巡视检查和维护方便，规定了螺栓的穿向及螺栓露出螺母的长度

要求。

三、相邻螺栓的垫圈间应有 3mm 以上间隙，是为避免母线接头紧固螺栓间形成闭合磁路。至于所用平垫圈，以前母线螺栓用特制厚平垫圈，现仍有的单位沿用此规定，经有关单位的多次反复对比试验和实际工程中多年的经验证明，采用普通标准垫圈或特制放大厚垫圈，在长期通电运行情况下，对接头电阻和温升的影响差别很小，故母线螺栓采用普通标准平垫圈是合适的。

四、母线与电器接线端子的连接，通常多为套管接线端子，故在螺栓紧固时，不应使接线端子受到额外的应力。在施工时，母线钻孔尺寸应与接线端子匹配，在端子处，母线如需平弯时，尺寸一定要准确。

五、关于母线搭接面的质量检验方法，以前一直沿用塞尺检查。这一检验方法不能充分有效地反映接触面的实际情况。此次修订中，规定母线的连接螺栓应用力矩扳手紧固，取消了用塞尺检查。这是这次修订的一个大的突破。力矩扳手紧固螺栓可使每个相同直径的螺栓对工件的压力相等，受力均匀，可增加母线接头接触面，从而减少接触电阻，使母线不致过热。表 2.3.2 中的力矩值是根据现行国家标准《变压器、高压电器和套管的接线端子》(GB5273-85)中附录 B 的数据。又根据现行国家标准《紧固件机械性能》(GB3098.1 ~ 3-82)规定的螺栓机械强度等级进行验算，其结果相符，因此确定为母线、金具螺栓的紧固力矩值。母线接触面经锉平除净氧化膜后，涂一薄层电力复合脂，并用力矩扳手按表 2.3.2 所规定的力矩值紧固后，即可不用塞尺检查。编写组于 1988 年 8 月所作的母线接头发热试验证明，当母线接头用塞尺检查能塞进 4 ~ 7mm 深的情况下，母线通过额定电流，接头的接触电阻和发热，与塞尺塞不进的接头相比并无太大差别。

第 2.3.3 条 运行单位反映，接头发热最为严重的地方往往是母线与设备连接端子，尤其是圆杆式和螺纹式的接线端子。为此，施工安装时应特别注意，螺母接触面必须平整，丝扣的氧化膜必须刷净，以改善接头发热状况。

另外，现有一类新型特殊的螺纹式端子过渡线夹，其一端是螺纹与端子紧密配合，螺纹长度比现用螺母长许多，另一端则为平板型钻有螺孔与母线连接。此种特殊过渡线夹应由制造厂随设备配套供应。

第 2.3.4 条 母线在运行中通过的电流是变化的，发热状况也是变化的，所以母线在支柱绝缘子上的固定既要牢固，又要能使母线自由伸缩，以免使其受到额外的应力。为避免交流母线因产生涡流而发热，金具之间不能形成闭合磁路。金具有棱角、毛刺会产生电晕放电，造成损耗和对弱电的信号干扰。

第 2.3.5 条 为保证母线的散热和避免形成闭合磁路，作此规定。

第 2.3.6 条 目前母线伸缩节已有定型产品，现场无需单独加工，故取消了原 1982 年规范中现场制作时的有关要求内容，只提出对伸缩节的质量要求。

第 2.3.7 条 ~ 第 2.3.10 条 根据工矿企业一些特殊用途母线，参照有关规定制订的，以使本规范更具通用性。

一、重型母线与瓷套管的接线端子连接时，为避免设备因受应力影响而损坏，应采用软连接。在一些特殊地方，重型母线与设备之间的连接亦有不用软连接的，例如发电机出线处的重型母线就不是软连接的。

二、重型母线的连接宜使用与母线相同材质制成的紧固件，因为重型母线通过电流高达几万、十几万安培，且环境温度高，磁场强，使用铁螺栓极易发热。且铁与铝、铜的膨胀系数不同，母线接头运行一段时间后会松动，从而增大接头的接触电阻，所以作此规定。本来凡是母线接头都应这样，但目前国内普遍规定使用铝合金螺栓或铜螺栓还有困难，故

在非重型母线接头连接时没有要求使用铝合金螺栓或铜螺栓，但有条件的地方可以使用。

使用铝合金螺栓或铜螺栓，亦应用力矩扳手紧固，当螺栓强度级别相当于钢制螺栓 4.6 级时，其紧固力矩值可参照本规范表 2.3.2 或按设计提出的力矩值进行紧固。

三、在冶炼炉、电解槽前的重型母线，运行温度高，若母线一侧使用铜母线，一侧使用铝母线，在接头处如不使用铜铝过渡接头，则电化腐蚀严重；而采用铜铝过渡接头又会由于运行温度高致使铜铝接头过渡的闪光焊接处脱落。所以规定不应有铜铝过渡接头，即不应在这种高温场所采用两种材质的过渡母线，而应用同一种材质的母线引到运行温度较低的地方再与另一种材质的母线或设备端子连接。

#### 第 2.3.11 条

一、现在封闭母线由制造厂成套供应，根据现行国家标准《离相封闭母线》(GB8349-87) 规定，出厂时各段外壳上标明分段单元及相别编号，故安装时应按其编号及标志进行组装，不得随意互换。

二、封闭母线外壳是由铝板焊接而成，在运行中有电流通过，因此不允许伤及母线外壳，以往在现场，对封闭母线的外壳随意堆放、踩踏，造成外壳损伤变形。

三、在焊接封闭母线外壳的相间短路板时位置必须正确，否则将改变封闭母线原来磁路而引起外壳发热，以往某些电厂就因短路板位置焊错而产生封闭母线外壳严重发热的现象。

四、在施焊以前，封闭母线各段应全部就位，两端设备到齐，电流互感器、盘形绝缘子都经试验合格，并调整好各段间误差。以往因赶工期，一端设备没有到就对母线施焊，结果出现与另一端设备对接不上，或长或短，有的电流互感器未经试验合格就焊母线，电流互感器不合格时又得将母线割开重焊，造成返工浪费。

第 2.3.12 条 根据铝合金管形母线的结构特点提出几点特殊要求。为防止管形母线起吊时弯曲变形，规定应采用多点吊装。为了减少电晕损耗和对弱电信号的干扰，管形母线的表面应光滑平整，终端应有防晕装置。

### 第四节 硬母线焊接

第 2.4.1 条 母线焊接用的焊条(丝)的现行国家标准为《焊条用铝及铝合金线材》(GB3197-62)及《铝及铝合金焊条》(GB3669-83)；其化学成分的现行国家标准为《铝及铝合金加工产品的化学成分》(GB3190-82)。

铜焊条的现行国家标准为《铜及铜合金焊条》(GB3670-83)。

因为焊条(丝)上有水或氧化膜，焊接时焊缝会产生气泡、夹渣，严重的会产生裂纹，故应按焊接手册的规定在焊接前除去其表面的氧化膜、水分和油污等杂物。

第 2.4.2 条 本条规定槽形、管形、封闭、重型母线都应用氩弧焊。因为手工钨极氩弧焊可以进行全方位焊接，在施焊时，氩气将空气与焊件隔开，因此焊缝不会产生氧化膜和气泡；氩弧焊加热时间短，电流均匀，热影响区较小，母线退火不严重，焊接后母材强度降低不多，焊缝产生裂纹的可能性较气焊和碳弧焊为少。目前国内已生产钨钍电极，彻底消除了钨钍电极放射性对焊接人员的危害。

气焊和碳弧焊在施焊时，空气和焊件接触，极易产生氧化膜，且焊接加温时间长，引起母线退火、变形或起皱；焊缝易产生气泡、夹渣和裂纹等缺陷，使焊缝直流电阻增加；此外，在母线长期运行中，由于盐雾、水分的侵蚀，引起电解和电化腐蚀，使母线接头的电阻进一步增加，导致在通过额定负载电流时，接头温升将超过设计允许值，因此这几种母线的焊接应采用氩弧焊而不得使用气焊和碳弧焊。至于矩形母线，由于采用螺栓连接比

用气焊和碳弧焊焊接接头的质量好，通常不采用焊接接头。

第 2.4.3 条 为保证焊缝的焊接质量，应用钢丝刷清刷坡口两侧焊件表面，使焊口清洁；坡口加工最好使用坡口机以减少毛刺、飞边，且能保证坡口均匀。

第 2.4.4 条 规定母线对口焊接时的弯折偏移和中心偏移的允许值，是为了保证焊缝的接触面积和保证母线的平直美观。

第 2.4.5 条 为避免焊缝产生气泡、夹渣和裂纹，焊接时不得停焊，应一次焊完。焊完之后在焊缝未冷却前，若移动焊件将会使焊接处产生变形或裂纹。

第 2.4.6 条 为满足母线焊缝处的强度和载流量的要求，规定了焊缝的加强高度。对于电压为 330kV 及以上的母线焊缝，为了减少电晕和尖端放电对通讯和弱电设备的干扰，要求呈圆弧形，并应打磨光滑。

第 2.4.7 条 铝及铝合金硬母线焊接时，焊接质量的好坏与焊口的形式及坡口尺寸关系很大，表 2.4.7 规定了矩形及管形母线的焊口形式及尺寸。对于管形母线，为了使焊口能够焊透而又不烧伤管的内壁，并弥补焊口减弱的机械强度，要求焊口处应加衬管，并规定了衬管的位置和与母线主管之间的间隙。至于衬管的长短，应根据母线的管径、厚度及跨度和受力情况由设计决定。

第 2.4.8 条 原 1982 年规范中规定同一片母线两焊缝间的距离应不小于 200mm，这次修订时予以取消，因为 200mm 母线太短，不如另换一根母线，以尽可能减少焊缝。

#### 第 2.4.9 条

一、为确保母线的焊接质量，规定参加母线焊接的焊工应在施工前经过考试合格。焊工考试周期按有关规定执行。

二、明确了考试中的取样及试样的检验项目及要 求。对于管形母线，取样数量规定为二件，以严格对管形母线的质量保证。

三、目前，国内尚无有关铝焊接的焊缝无损探伤的标准。为此，推荐参照现行国家标准《钢焊缝射线照像及底片分类法》(GB3323-87)中的“焊缝质量评级”的Ⅱ级标准。这是基于以下一些考虑：焊缝不应有影响到载流截面减少和机械强度降低的未熔合、未焊透和裂纹等缺陷，但在焊缝中产生少量气泡和夹渣现象又较难避免。对母线的基本要求是运行中焊缝的温升不应超过母线允许的运行温升，同时又要具有一定的机械强度。因此，将钢焊缝质量评级的Ⅱ级标准作为铝母线焊接焊缝的无损检验的合格标准。待正式颁布铝焊缝国家标准后按新的国家标准执行。

四、关于焊缝的抗拉强度，原 1982 年规范规定铝锰合金母线不小于  $13\text{kg}/\text{cm}^2$ ，此规定在实际工程中很难达到，此数值相当于母材抗拉强度的 92%。根据试验，铝合金母线焊接后的平均抗拉强度可以达到母材的 75%。此时断裂不一定在焊缝处而可能在母材的热影响区内。因此，母线的平均极限强度值应综合考虑。

至于原 1982 年规范中要求的“焊接接头平均抗拉极限强度应较设计的最大计算应力高 10%”，因设计时其最大计算应力取值不一，有的用母材本身强度值，有的用 90%，都不一样，而这数值考虑为母线焊接后的应力，设计部门尚无法提供准确数据，故对于这一要求予以取消。

第 2.4.10 条 经考试合格的焊工在现场进行母线的施工焊接；其焊接的接头按本条规定的要求进行检验。如对其所焊接头焊缝质量有怀疑时，应进行其它项目的检验或重新进行考试。

## 第五节 软母线架设

第 2.5.1 条 本条规定了软母线外观检验的要求。对于扩径导线，目前国内有两种型式，一种是以镀锌蛇皮管为支撑的 LGKK 型空心扩径导线，另一种为改进了的 LGJK 型，采用扩径钢芯铝绞线型式。原有的扩径空心导线金属蛇皮管不耐腐蚀，导线与线夹连接困难，特别是“T 接”性能差；改进了的新型扩径导线可提高软母线的强度和耐腐性能，导线与耐张线夹和 T 型线夹的连接性能也有较大改善。

第 2.5.2 条 根据现行国家标准《电力金具验收规则、试验方法、标志和包装》(GB2317-85)规定了金具的外观检查的要求。对于 500kV 电压等级用的金具表面必须光洁，以减少电晕损耗和对无线电、通讯等弱电讯号的干扰；一些新型的 500kV 电压级用的(如：分裂导线根数变换器，悬式绝缘子串间的金具等)金具表面应光滑无毛刺。

第 2.5.3 条 目前国内生产的同一标准截面的导线，由于其内部钢芯截面不一样，软导线的外径就有很多种，而对应于同一截面导线的耐张线夹其导线插入的孔径也有多种。在施工时，若选用大直径的导线和小孔径的线夹，就会发生导线插不进线夹的现象；相反，选用小外径的导线和大孔径的线夹，导线插入线夹后间隙过大。两种情况都将影响线夹对导线的握着力。如：导线为 LGJ-300 / 15(外径为 23.01mm)，选用 SY-300 / 40B 线夹(孔径为 25.5mm)，则间隙有 2.49mm，显然过大，若选用 LGJ-300 / 40 导线(外径为 23.94mm)，而线夹选用 SY-300 / 15(孔径为 24.5mm)，间隙只有 0.56mm，则导线稍有松股就很难插入。因此在选用线夹及导线时，应特别注意它们之间的规格、间隙必须匹配。

第 2.5.4 条 基于以下理由，本条规定软母线与线夹的连接应采用液压压接或螺栓连接，而不推荐在电厂升压站或变电站采用爆炸压接工艺：

一、在电厂升压站或变电站采用爆炸压接，其爆炸声很大，影响其它工程项目的施工，有时其它工程项目不得不暂时停止工作，尤其是使一些连接施工的工作，如焊接、电气调试、大型设备起吊等，中途因爆炸压接而停止工作影响极大。有些专心本项工作的人员，突然听到强烈爆炸声，会因被惊吓而可能造成事故，尤其是对高空作业人员的威胁更大。

二、扩建工程采用爆炸压接，对运行的安全有影响，有的将厂房玻璃震破，继电器误动。爆炸过后，运行值班人员总得巡视检查运行中的设备是否受到震动冲击的影响。

三、爆炸压接的质量不如液压压接有保障。因为决定爆压质量的因素很多，目前对爆炸压接还没有一个很完善的质量控制方法，稍有不慎就不能满足握着力要求；试样的拉力试验结果往往不能完全真实代表施工时的实际质量。压接管爆压后其外径最大与最小之差可达 3mm，甚至更大，误差太大时不得不锯掉重新爆压，导线的长度就可能不够，整根导线即不能使用，造成浪费。

四、爆炸压接所用的炸药、雷管、导爆索等的领用、运输、保管限于施工现场的条件很难完全遵照公安部门的有关规定执行，如雷管、导爆索应分开运输，工地应有危险品仓库等。因此以往曾发生过雷管、炸药失盗，有的被人拿去炸鱼而发生炸伤人的事故。在工地将雷管、炸药、导爆索放在一起，甚至有放在宿舍里的事例，极为危险。

五、现在国内已能全部配套生产液压机具，且质量不断改善，无论电动或机动的，重量都在 50kg 左右，操作动力可用电或者柴油机、汽油机等，不用人力操作。施工速度快，以 125t 液压钳为例，每压一模的时间仅需 16s。目前国内有的制造厂正在试制可进行高空液压的设备，如压接隔离开关人字叉处的线夹等，随着液压工艺的不断改进与发展，相应的液压设备亦将随之而研制制造。

六、采用液压压接，其压接质量易于控制，当压完第一模，就可用卡尺检测压接管的对边尺寸是否合格，不满足要求时即可及时更改。压接后压接管全长对边误差可控制在 0.2mm 范围内。

七、液压压接与爆炸压接的施工工程成本相比较，若都以只压接一次计算，前者为后

者的 53%，何况液压机具不只使用一次，下次工程还可继续使用。液压压接的工程成本比爆压压接低得多。

八、目前，国内可生产 500mm<sup>2</sup> 以下的螺栓式耐张线夹、设备线夹、T 型线夹和跳线线夹，可解决某些高空 T 型接液较困难的问题。

从以上分析，采用液压压接或螺栓连接完全可以代替爆炸压接。

第 2.5.5 条 为了尽量减少母线的故障率，减少母线停电的影响，确保运行安全和维护检修方便，特作出本条规定。

第 2.5.6 条 本条规定软导线在放线过程中对导线的检查要求，并且规定导线不得与地面摩擦。因为导线在地面上直接拖拉摩擦，将会产生毛刺或凸凹不平之处，这样会产生电晕放电，不但造成电晕损耗，而且对通讯、电子设备等弱电信号造成干扰。随着我国自动化水平的提高、电子设备的增加，更需一个减少对电子设备干扰的环境。

导线有断股时，会在运行中脱落，这将减少带电体之间或对地的安全净距。若用铁丝将铝断口扎紧，虽短时间内不脱落，但时间长了，铁丝锈蚀后仍可能脱落，故导线有断股者不得使用。

第 2.5.7 条 新型导线必须先经过试放而后全面施工，以保证施工质量和避免返工。性能不了解的导线在未搞清性能前不能施放，以确保质量与安全。

第 2.5.8 条 软导线在切断时，若不加绑扎，导线将松股，这样插入线夹时较困难，且容易弄脏导线线股，若使用螺栓式线夹，导线端头松股时，在拧紧 U 型螺栓压舌板时容易压伤导线线股；在压接导线前需切割铝线时，若伤及钢芯，将降低导线的抗拉强度，故应特别注意。

第 2.5.9 条 当导线与马口铁或钢板制成的螺栓式线夹连接时，为防止损伤铝导线，应按规定缠绕铝包带。若是铝制线夹，则导线可以不缠绕铝包带而直接与线夹接触。

第 2.5.10 条 为确保压接后的握着力符合要求，并避免因伸入长度不够而将没有导线部分的接续管压扁，故要求导线应按规定长度伸入线夹内。

第 2.5.11 条 本条规定软导线与线夹连接时，要除去接触面的氧化膜，并涂以电力复合脂，以降低接触电阻和防止氧化，减少接头发热。除去导线表面油污时，用丙酮清洗比用汽油清洗效果更好。

第 2.5.12 条 为了确保母线施工质量，要求在正式进行施工液压之前，应进行试压，并规定了取样数量，以检验液压工器具及钢模等是否良好，压接后的导线握着力是否满足要求，接触是否良好。

第 2.5.13 条 本条是参照国家现行标准《架空送电线路导线及避雷线液压施工工艺规程》(试行)(SDJ226-87)的有关规定提出几项确保液压质量要求。在进行软母线液压压接时要严格按照工艺规程执行。

一、钢模与被压管，液压钳与钢模之间必须匹配。

二、扩径导线与耐张线夹压接时，对于 LGJK 型新扩径导线应用铝线作衬料将导线中心空隙部分填满；而对于 LGKK 型扩径导线，在导线的中心空隙要加衬棒，否则压接时可能将导线压瘪，而使导线与线夹的接触电阻增大，握着力减小。扩径导线与 T 型线夹连接时，以用螺栓型线夹为好。

三、液压过程中，应注意随时检查六角形对边的尺寸是否符合要求，发现误差超过允许值时，应及时更换钢模，以确保压接质量。

第 2.5.14 条 为了保证软导线与线夹的接触面接触良好，减少接触电阻，金具的紧固螺栓必须受力均匀，故规定金具螺栓的紧固应用力矩扳手。

第 2.5.15 条 滑轮直径太小则导线的曲率半径过小，导线容易损伤。滑轮转动不灵活，

导线在滑轮中就形成滑动摩擦而容易磨损；轮槽尺寸大小与导线不匹配，则容易造成导线滑出槽外或者被卡住的可能。

第 2.5.16 条 软母线的弛度大小是设计时根据导线的承受应力及对地安全距离等因素决定的，施工时误差超过规定值，将会使导线或构架、金具等承受额外增大的应力或减少对地安全距离；三相弛度不一致会影响整齐美观。

第 2.5.17 条 本条规定的的数据，系根据有关研究所试验结果确定的。无论是 LGKK 型或 LGJK 型扩径导线，其弯曲半径均不应小于其导线外径 30 倍。

第 2.5.18 条 母线金具紧固螺丝外露不宜过长，以免产生电晕现象。在系统电压愈来愈高的情况下，尤应予以重视。

第 2.5.19 条 软母线架设中，要求布线弧垂一致，达到整齐美观，但必须满足引下线和设备间跨接线的配制不应使所连接的电器接线端子受到外加应力和与其构架、走道及相邻母线间小于本规范表 2.1.13-2 中的安全距离的基本要求。

第 2.5.20 条 软母线与设备电器接线端子连接时，若不注意会使设备端子受到额外的应力，而使设备损坏。

第 2.5.21 条 可调金具系作为母线弛度调整之用，在母线弛度调整好之后应加以锁紧，防止由于导线在空中随风振动而自然松动。

第 2.5.22 条 针对组合导线的特点，提出了除按软母线架设一般规定外的几点特殊要求。

### 第三章 绝缘子与穿墙套管

第 3.0.1 条 本条规定了绝缘子及穿墙套管外观检查的要求。因为绝缘子分为支柱绝缘子和悬式绝缘子，没有母线绝缘子的专用名称，故本章所称绝缘系指母线装置用的支柱绝缘子或悬式绝缘子；本规范所指套管是不包括设备套管在内的穿墙套管。

第 3.0.2 条 以往有的工程中，绝缘子和穿墙套管在安装前未按规定作耐压试验，待竣工前一起作试验，结果有的试验不合格，造成返工浪费。有的届时找不到备品，以致影响工期，故要求安装前应按规定进行试验，合格后方可安装使用。

第 3.0.3 条 为保证母线的安全净距和不使母线受到额外机械应力，并且使母线整齐美观，特作出此规定。

第 3.0.4 条 为便于检修时更换绝缘子和穿墙套管，其底座或法兰盘不得埋入混凝土或抹灰层内，支柱绝缘子叠装时，中心线不一致将造成倾斜。

第 3.0.5 条 现在有的电厂使用这种三角形组合支柱绝缘子，主要用于户外母线，对这种结构型式的绝缘子，制造厂的安装使用说明书规定了其安装要求。

第 3.0.6 条 为防止螺栓紧固时损伤绝缘子，故作出此规定。

第 3.0.7 条

一、多串绝缘子并联时，每串绝缘子所受的张力不均，则受力大的一串容易因张力太大而损坏。

二、绝缘子串组合时，为防止绝缘子串脱落，造成导线接地短路故障或设备人身事故，对组合所用的连接件、紧固件及组合时应注意的事项提出了明确要求，应严格遵照执行。

三、为防止绝缘子运行时污闪和减少高空作业，绝缘吊装前应清擦干净。

第 3.0.8 条 本条对穿墙套管的安装提出了几点要求，以保证安装质量。

一、额定电流在 1500A 及以上的穿墙套管，为防止涡流造成严重发热，其固定钢板应采用开槽或铜焊，使之不成闭合磁路。

二、为便于运行时巡视检查，监视套管固定螺栓松动情况，规定了套管法兰的安装方向。

三、为保证人身及设备的安全，规定套管接地端子及不用的电压抽取端子应可靠接地。

#### 第四章 工程交接验收

第 4.0.1 条 本条规定了在工程竣工交接时，应对工程进行的检查项目及要求。

第 4.0.2 条 进行交接验收时，应同时移交技术文件，这是新设备的原始档案资料和运行及检修时的依据，移交的资料应正确齐全。