

ICS27.100

P61

备案号:J192—2002

**DL**

# 中华人民共和国电力行业标准

P

DL/T 5161.4—2002

---

## 电气装置安装工程质量检验及评定规程

### 第4部分：母线装置施工质量检验

Specification for construction quality checkout and evaluation of  
electric equipment installation

Part4: Bus bar installation

2002-09-16 公布

2002-12-01 实施

---

中华人民共和国国家经济贸易委员会 公布

## 前 言

《电气装置安装工程 质量检验及评定规程》是一套系列标准，用于电气装置安装施工质量检查、验收及评定。

该套标准由如下 17 部分组成：

- 第 1 部分：通则；
- 第 2 部分：高压电器施工质量检验；
- 第 3 部分：电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验；
- 第 4 部分：母线装置施工质量检验；
- 第 5 部分：电缆线路施工质量检验；
- 第 6 部分：接地装置施工质量检验；
- 第 7 部分：旋转电机施工质量检验；
- 第 8 部分：盘、柜及二次回路接线施工质量检验；
- 第 9 部分：蓄电池施工质量检验；
- 第 10 部分：35kV 及以下架空电力线路施工质量检验；
- 第 11 部分：电梯电气装置施工质量检验；
- 第 12 部分：低压电器施工质量检验；
- 第 13 部分：电力变流设备施工质量检验；
- 第 14 部分：起重机电气装置施工质量检验；
- 第 15 部分：爆炸及火灾危险环境电气装置施工质量检验；
- 第 16 部分：1kV 及以下配线工程施工质量检验；
- 第 17 部分：电气照明装置施工质量检验。

本部分是该套系列标准中的第 4 部分：母线装置施工质量检验，是根据原电力工业部 1996 年制、修订电力行业标准计划项目（第二批）的通知（技综 [1996] 51 号）编制的。

本部分是 GBJ 149—1990《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》及相关国家标准、行业标准的表格化表现型式，是用于母线装置施工质量检验的电力行业标准。

本部分由国电电力建设研究所提出并归口。

本部分负责起草单位：国电电力建设研究所。

本部分参加起草单位：东北电业管理局第三工程公司、吉林省电力建设总公司、山东电力建设第一工程公司。

本部分主要起草人：赵殿林、陈桂英、魏国柱、陈发宇、张安荣、董 刚、刘志良。

本部分由国电电力建设研究所负责解释。

## 1 支（吊）架、保护网安装

1.0.1 本章适用于母线支（吊）架、配电装置及电气设备间保护网栏的安装。

1.0.2 支（吊）架安装检查见表 1.0.2。

表 1.0.2 支（吊）架安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
型钢检查	型钢规格			按设计规定	对照设计图检查
	型钢全长平直度允许误差			$\leq 5\text{mm}$	用尺检查
	螺孔及加工面外观			圆滑，无变形	观察检查
支吊架安装	标高误差			$\leq 5\text{mm}$	用水准仪检查
	水平误差				用尺检查
	沿走向垂直误差				
	支架对角线误差				
	支（吊）架固定		主要	牢固可靠	扳动检查
其他	油漆	除锈	主要	干净，无锈迹	观察检查
		防腐漆涂刷		均匀，无漏刷	
		接地	主要	牢固，导通良好	扳动并导通检查

1.0.3 保护网栏安装检查见表 1.0.3。

表 1.0.3 保护网栏安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
型钢检查	型钢规格			按设计规定	对照设计图检查
	型钢全长平直度允许误差			$\leq 5\text{mm}$	用尺检查
	螺孔及加工面外观			圆滑，无变形	观察检查
框架制作	框架焊接		主要	牢固，外观工艺符合焊接规范要求	扳动并观察检查
	外形尺寸误差			$\leq 5\text{mm}$	用尺检查
	对角线互差			$\leq 5\text{mm}$	
	框架不平度			$\leq 5\text{mm}$	
网栏安装	网板平面检查			无凹凸不平	用尺检查
	网眼检查			牢固，均匀一致	扳动检查
	框架与网板间隙			$\leq 5\text{mm}$	用尺检查
	网栏垂直误差		主要	$\leq 5\text{mm}$	

表 1.0.3 (续)

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
其他	油漆	除锈	主要	干净, 无锈迹	观察检查
		防腐漆涂刷		均匀, 无漏刷	
	接地	网栏接地	主要	用软导线可靠接地	扳动并导通检查
		框架接地		牢固, 导通良好	

## 2 绝缘子安装

2.0.1 本节适用于悬式绝缘子串、支柱式绝缘子及穿墙套管等的安装。

2.0.2 悬式绝缘子串安装检查见表 2.0.2。

表 2.0.2 悬式绝缘子串安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
外观检查	规格型号核对		按设计规定	观察检查
	瓷件外观	主要	光洁, 完整无裂纹	
	瓷铁胶合处检查	主要	粘合牢固	
	连接金具及附件		齐全, 完好	
	弹簧销检查		弹性充足	扳动检查
	均压环及屏蔽罩检查		完整, 无变形	观察检查
绝缘子串安装	绝缘子装配前试验	主要	合格	检查试验报告
	连接螺栓、销钉、弹簧销等贯穿方向		一致	观察检查
	球头挂环、碗头挂板及锁紧销间配合		灵活, 无卡阻	扳动检查
	连接金具防松措施检查	主要	防松螺母紧固, 开口销张开	观察检查
	悬式绝缘子串允许倾斜角度(无设计时)		$\leq 5^\circ$	观察检查
	绝缘子串并联时每串所受张力	主要	均匀	
	绝缘子串吊装前整体检查		清洁, 装配正确, 碗口朝上	

2.0.3 支柱绝缘子安装检查见表 2.0.3。

表 2.0.3 支柱绝缘子安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
外观检查	瓷件外观	主要	光洁, 完整无裂纹	观察检查
	瓷铁胶合处检查		粘合牢固, 无缝隙	
绝缘子安装	绝缘子底座水平误差		$\leq 5\text{mm}$	用尺检查
	母线直线段内各支柱绝缘子中心线误差	主要	$\leq 2\text{mm}$	用尺检查
	叠装支柱绝缘子垂直误差			
	纯瓷绝缘子与金属接触面间垫圈厚度	主要	$\geq 1.5\text{mm}$	
	绝缘子固定	主要	螺栓齐全, 紧固	用扳手检查
接地	接地线排列		方向一致	观察检查
	与接地网连接	主要	牢固, 导通良好	扳动并导通检查

## 2.0.4 穿墙套管的安装检查见表 2.0.4。

表 2.0.4 穿墙套管的安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具		
外观检查	瓷件外观		主要	光洁, 完整无裂纹	观察检查		
	瓷铁胶合处检查		主要	粘牢牢固, 无缝隙			
套管安装	预留孔径与套管嵌入部分配合			>5mm	用尺检查		
	混凝土安装板最大厚度			≤50mm			
	1500A 及以上套管固定钢板			不构成闭合磁路	观察检查		
	法兰位置	垂直安装		法兰应向上			
		水平安装		法兰应在外			
	600A 及以上套管	端部金属夹板	夹板材料		主要	非磁性材料	观察检查
			厚度			≥3mm	用尺检查
			与母线等电位连接		主要	牢固可靠	观察检查
	充油套管	密封检查		主要	无渗漏	观察检查	
		油位指示		主要	正常		
连接螺栓			主要	齐全, 紧固	用扳手检查		
接地端子及未用的电压抽取端子			主要	可靠接地	扳动并导通检查		

## 3 矩形母线安装

3.0.1 本章适用于交、直流矩形母线及槽型母线的安装。

3.0.2 矩形母线的安装检查见表 3.0.2。

表 3.0.2 矩形母线的安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
外观检查	表面检查			光洁, 无裂纹褶皱	观察检查
	外形检查			平直无变形扭曲	
母线加工	搭接面长度		主要	按 GBJ 149—1990 规定	对照规范用尺检查
	搭接面螺孔布置及规格		主要		
	螺孔间中心距误差			±0.5mm	用尺检查
	端面外观			平直、光洁, 无尖角毛刺	观察检查
	接触面平直度			平整无局部凹陷	钢尺靠测
	接触面断面减少量		主要	铜≤3%, 铝≤5%	用游标卡尺检查
加工配置	允许最小弯曲半径		主要	按 GBJ 149—1990 规定	对照规范用样板检查
	弯曲起点至接头边缘最小距离			≥50mm	用尺检查
	弯曲起点至母线支持器边缘距离			≥50mm; ≤0.25 支点间距	
	90° 扭弯的扭转长度 mm			2.5—5 倍母线宽	观察检查
	弯曲部分外观		主要	无裂纹, 无明显褶皱	
	三相同一断面上的弯曲弧度			一致	用样板检查
	同相多片母线弯曲弧度			一致	观察检查
	相同布置的分支母线各相弯曲弧度				

表 3.0.2 (续)

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具		
母线安装	金具安装	金具检查		清洁, 无损伤	观察检查		
		单相交流母线金具连接	主要	牢固, 且无闭合磁路			
		固定装置外观		无尖角、毛刺			
	母线安装	母线平置时母线与支持器上部夹板间隙			1mm~1.5mm	用尺检查	
		母线立置时上部夹板与母线的距离			1.5mm~2mm		
		母线与支持器间应力检查		主要	无外应力	观察检查	
		同相多层母线层间间隙			同母线厚度	用尺检查	
		母线在绝缘子上的固定死点			每段设置一个, 且在全长或两伸缩节中点	观察检查	
	母线连接	支持器与接头边缘距离			≥50mm	用尺检查	
		母线间及母线与设备端子连接		主要	无外应力	连接时检查	
		搭界面		主要	平整、无氧化膜, 镀银层不得钝磨, 涂有电力复合脂	观察检查	
		端子连接与螺栓杆形	外观	主要	无弹簧垫	观察检查	
			平垫圈		铜质搪锡		
			锁紧螺母		齐全、紧固		
		连接螺栓	与孔径配合			≤1mm	用螺栓检查
			螺栓穿入方向			母线平置时由下向上, 其余螺母均在维护侧	观察检查
			防松件外观			齐全、完好、压平	
			紧固力矩			按 GBJ 149—1990 规定	对照规范用力矩扳手检查
	螺栓紧固后露扣长度			2~3 扣	观察检查		
	相邻垫圈间隙		主要	≥3mm	观察或用尺检查		
伸缩节安装				无裂纹、断股和褶皱现象	观察检查		
总体检查	带电体间及带电体与其他物体间距离		主要	按 GBJ 149—1990 规定	对照规范用尺检查		
	相色及油漆			齐全、正确	观察检查		

## 4 共箱封闭母线安装

4.0.1 本章用于共箱封闭母线(矩形、槽型、重型、电缆母线)的安装。

4.0.2 共箱封闭母线的安装检查见表 4.0.2。

表 4.0.2 共箱封闭母线的安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
共箱 母线 检查	外壳外观			完整, 无裂纹、变形	观察检查
	导体	外观		无损伤、裂纹、变形	观察检查
		螺栓面检查	主要	光洁、平整, 并涂有电力复合脂	
		电缆母线	主要	无机械损伤	
	绝缘 子 检查	外观检查		光洁, 完整, 无裂纹	观察检查
		底座连接	主要	螺栓紧固	扳动检查
绝缘试验			绝缘良好	用兆欧表测量	
共箱 母线 安装	相间距离偏差			≤5mm	用尺检查
	导体 伸缩 节	伸缩节外观	主要	无局部断裂	观察检查
		螺栓面保护层		涂层适量、均匀	
		螺栓紧固力矩	主要	按 GBJ 149—1990 规定	
	矩形母线安装		主要	按矩形母线安装规定	对照“矩形母线安装”中有关规定检查
	电缆母线安装		主要	按电缆线路规定	对照“电缆线路”中有关规定检查
	母线长度超过 300m—400m 需换位处		主要	不小于一个循环或按设计规定	观察及对照设计图检查
	重型母线与设备间软连接			连接线截面不小于母线截面	用尺检查
	外壳接口组装			牢固, 且密封良好	观察检查
	外壳 伸缩 节	伸缩节密封	主要	良好	观察检查
		伸缩节两端导电连接		良好、牢固	观察及扳动检查
外壳接地		主要	可靠, 全长导电良好	观察及导电检查	

## 5 全连式离相封闭母线安装

5.0.1 本章适用于 200MW 及以上发电机的出线安装。

5.0.2 全连式离相封闭母线的安装检查见表 5.0.2。

表 5.0.2 全连式离相封闭母线安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具
封闭 母线 检查	各段标志及编号		主要	齐全, 清晰	观察检查
	外观检查			无损伤、裂纹、变形	
	导体螺栓面		主要	光洁, 平整, 无损伤	
	绝缘 子 检查	外观检查		光洁, 完整, 无裂纹	观察检查
		底座密封	主要	完好	
		绝缘检查	主要	绝缘良好	
	外壳内部检查		主要	清洁, 无遗留物	观察检查
	电流互感器试验		主要	合格	检查试验报告

表 5.0.2 (续)

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具		
封闭母线调整	各段位置		正确	对照图纸检查		
	外壳纵向间距分配		均匀	用尺检查		
	导体与外壳不同心度		≤5mm	用尺或深度尺检查		
	对口中心误差		≤0.5mm	用尺检查		
	三相母线标高误差		≤5mm	拉线用尺检查		
封闭母线安装	封闭母线焊接	焊接方式	主要	氩弧焊	观察检查	
		焊接材料		与母材相同且清洁, 无氧化层		
		坡口两侧表面 50mm 范围内处理	主要	清洁, 无氧化层		
		焊后的弯折度	主要	≤0.2%		拉线测量检查
		焊缝加强高度	主要	2mm~4mm		用尺检查
		焊缝质量检查	主要	按 DL/T 754—2001 规定		目测或放大镜检查
	导体连接	导体螺栓处连接螺栓紧固力矩值	主要	按 GBJ 149—1990 规定	对照规范用力矩扳手检查	
		导体伸缩节检查	主要	无局部断裂	观察检查	
		外壳伸缩节密封检查	主要	良好		
		外壳伸缩节两侧连接		牢固, 导通良好		
		分段绝缘外壳绝缘措施		完好		
		短路板安装	安装位置		按设计规定	对照图纸检查
			与外壳连接		牢固可靠	扳动检查
接地线规格	主要		按设计规定	对照图纸检查		
整体检查	焊接后整体油漆		均匀, 完整	观察检查		
	相色标志		齐全, 正确			
	密封性能	主要	按制造厂规定	检查微正压装置运行情况或制造厂要求检查		

## 6 管形母线安装

6.0.1 本章适用于屋内、外高压配电装置管形母线的安装。

6.0.2 管形母线的安装检查见表 6.0.2。



表 6.0.2 管形母线安装

工序	检验项目		性质	质量标准	检验方法及器具	
铝合金管及金具	铝合金管外观检查			光洁, 无裂纹	观察检查	
	铝合金管口			平整, 且与轴线垂直	用尺检查	
	铝合金管弯曲度			按 GB 149—1990 规定	对照规范检查	
	金具检查			光洁, 无损伤、裂纹	观察检查	
管母线焊接	焊接方式		主要	氩弧焊	观察检查	
	焊口尺寸		主要	按 GB 149—1990 规定	对照规范检查	
	坡口处理	两侧 50mm 范围内表面处理			清洁, 无氧化膜	观察检查
		坡口加工面		主要	无毛刺、飞边	
	对口	弯折偏移			$\leq 0.2\%$	用尺检查
		中心线偏移			$\leq 0.5\text{mm}$	
	衬管	纵向轴线位置		主要	位于焊口中央	用尺检查
		与管母线间隙			$\leq 0.5\text{mm}$	
	焊缝检查	焊缝高度			2mm~4mm	用尺检查
		焊缝外观		主要	符合 DL/T 754—2001 规定	观察检查
管母线安装	金具连接		主要	无闭合磁路	观察检查	
	金具固定			平整, 牢固	观察检查	
	焊口距支持器边缘距离			$\geq 50\text{mm}$	用尺检查	
	母线与滑动式支持器轴座间隙			1mm~2mm		
	伸缩节外观		主要	无裂纹、断股、褶皱	观察检查	
	母线终端防晕装置			表面光滑, 无毛刺、凹凸不平	观察检查	
	三相母线管段轴线			互相平行	观察检查	
均压环及屏蔽罩检查		主要	完整, 无变形, 且固定牢靠			
整体检查	带电体间及带电体对其他物体间距离			按 GB 149—1990 规定	对照规范检查	
	母线相色标志			齐全, 正确	观察检查	

## 7 软母线安装

7.0.1 本章适用于配电装置软母线、发电机组组合导线的安装。

7.0.2 软母线安装检查见表 7.0.2。

表 7.0.2 软母线安装

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具
导线及金具检查	导线外观	主要	无断股、松散及损伤, 扩径导线无凹陷、变形	观察检查
	导线切断口		整齐、无松散、毛刺, 并与线股轴线垂直	
	金具型号及规格	主要	与连接导线相匹配	
	金具及紧固件外观	主要	光洁, 无裂纹、毛刺及凹凸不平	
	导线与连接线夹接触面处理	主要	清洁, 无氧化膜, 并涂有电力复合脂	

表 7.0.2 (续)

工序	检验项目	性质	质量标准	检验方法及器具	
液 压 接	扩径导线与耐张线夹压接	主要	中心空隙填满相应的材料	观察检查	
	导线插入线夹长度	主要	等于线夹长度		
	压接钢模及压接钳检查		规格匹配		
	相邻压接段重叠长度		$\geq 5\text{mm}$	用尺检查	
	压接后检查	压接管弯曲度		$\leq 2\%$	用尺检查
		压接管表面		光滑, 无裂纹、凹陷	观察检查
		管端导线外观	主要	无隆起、松股	
六角形对边尺寸 mm		主要	$\leq 0.866D + 0.2$ 接续管外径	用尺检查	
压接试件试验	主要	合格	检查试件试验报告		
螺 栓 连 接	导线与线夹间铝包带绕向		与外层铝股绕向一致	观察检查	
	铝包带露出线夹口长度		$\leq 10\text{mm}$	用尺检查	
	铝包带端口处理		压回线夹内	观察检查	
	连接螺栓	主要	紧固均匀, 且螺栓露出螺母 2 扣~3 扣	用力矩扳手检查	
	耐张线夹引至设备的 母线配置		完整, 无断口	观察检查	
软 母 线 安 装 及 整 体 检 查	档距内母线配置		无接头	观察检查	
	连接金具零件装配		完整, 紧固		
	母线弛度误差	主要	$-2.5\% \sim +5\%$ (设计温度下)	观测检查	
	同档距内三相母线弛度		一致	观察检查	
	相同布置分支线 弯曲度及弛度		一致	观察检查	
	跳线和引下线线间 及对构架距离	主要	按 GBJ 149—1990 规定	对照规范检查	
	组合 导线	固定线夹间距误差	主要	$\leq \pm 3\%$	用尺检查
		固定线夹与 导线交角		$90^\circ$	用角尺检查
		弛度		一致	观察检查
	母线与电器接线端子连接		端子无变形、损坏	观察检查	
可调金具检查		调节螺母锁紧	用扳手检查		
母线相色标志		齐全, 正确	观察检查		

## 8 记录及签证

8.0.1 本章适用于离相封闭母线、共箱封闭母线及高低压配电装置的母线安装检查、签证。

8.0.2 本条适用于离相封闭母线封闭前检查签证, 见表 8.0.2。

表 8.0.2 (号机组) 离相封闭母线封闭前检查签证

母线材质规格		外壳规格		额定电压 kV	
额定电流 A		冷却方式		介质压力 MPa	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	
检查项目	检查结果	检查项目	检查结果		
支座安装		母线段就位位置			
母线与外壳中心误差 mm		对口中心偏差 mm			
外壳内表面		母线外表面			
支持绝缘子固定		支持绝缘子表面			
母线对地最低绝缘值 MΩ		电流互感器电气试验			
焊接方式		焊工资格证编号			
焊工资格证有效期		母线焊接工艺评定结果			
短隔板位置		伸缩节连接螺栓规格			
伸缩节连接螺栓力矩		母线外壳接地			
检查结论： (该离相封闭母线经逐段封闭前、封闭后检查，施工质量符合规范要求；焊接质量见后附的“焊接质量验收报告”)					
质检机构	验收意见			签名	
班 组				年 月 日	
工 地				年 月 日	
质 检 部				年 月 日	
监 理				年 月 日	

8.0.3 本条适用于共箱封闭母线封闭前检查签证，见表 8.0.3。

表 8.0.3 (号机组)共箱封闭母线封闭检查签证

母线材质		母线规格		额定电压 kV	
额定电流 A		外壳材质		外壳规格	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	
检查项目		检查结果	检查项目		检查结果
箱体内部清洁			母线表面绝缘护套		
支撑绝缘子固定			支撑绝缘子表面		
绝缘子电气试验			电流互感器电气试验		
母线接触面			是否涂有电力复合脂		
母线连接螺栓方向			螺栓露出螺母 扣		
连接螺栓规格			螺栓连接力矩 N·m		
母线伸缩节连接			母线相间最低绝缘值 MΩ		
母线对地最低绝缘值 MΩ			外壳接地连接		
检查结论： (该共箱封闭母线经逐段封闭前、后检查，施工质量符合规范要求)					
质检机构	验收意见			签名	
班 组				年 月 日	
工 地				年 月 日	
质 检 部				年 月 日	
监 理				年 月 日	

8.0.4 本条适用于厂用高压配电装置母线隐蔽检查签证,见表 8.0.4。

表 8.0.4 (配电装置名称) kV 段高压配电装置母线(隐蔽)检查签证

母线材质		母线尺寸		额定电流 A	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	
检 验 项 目		检 验 结 果		备 注	
母线表面漆层或绝缘护套					
绝缘子是否完好并擦拭干净					
母线是否受额外应力					
母线金具是否构成闭合磁路					
母线与上部压板间隙 mm					
母线接头接触面是否平整					
母线接头是否涂有电力复合脂					
母线连接螺栓规格 mm					
抽检螺栓连接力矩值 N·m					
母线连接螺母是否均在维护侧					
螺杆露出螺母扣数					
母线伸缩节完好					
检查结论: (经检查, 上列检查项目施工质量符合规范要求)					
质检机构	验 收 意 见		签 名		
班 组			年 月 日		
工 地			年 月 日		
质 检 部			年 月 日		
监 理			年 月 日		

8.0.5 本条适用于厂用低压配电装置母线隐蔽前检查签证，见表 8.0.5。

表 8.0.5 (配电装置名称) V 段低压配电装置母线检查签证

母线材质		母线尺寸		额定电流 A	
制造厂家		出厂编号		出厂日期	
检 验 项 目		检 验 结 果		备 注	
母线表面漆层或绝缘护套					
绝缘子是否完好并擦拭干净					
母线是否受额外应力					
母线金具是否形成闭合磁路					
母线与上部压板间隙 mm					
母线接头接触面是否平整					
母线接头是否涂有电力复合脂					
母线连接螺栓规格 mm					
抽检螺栓连接力矩值 N·m					
母线连接螺母是否均在维护侧					
螺杆露出螺母扣数					
母线伸缩节完好					
检查结论： (经检查，上列检查项目施工质量符合规范要求)					
质检机构	验 收 意 见		签 名		
班 组			年 月 日		
工 地			年 月 日		
质 检 部			年 月 日		
监 理			年 月 日		