

中华人民共和国电力行业标准

**P**

**DL / T 5113.6 — 2012**

代替 SDJ 249.6 — 1988

---

水电水利基本建设工程

单元工程质量等级评定标准

第 6 部分: 升压变电电气设备安装工程

Quality degree evaluate standard of unit engineering  
for hydropower and water conservancy  
construction engineering

Part 6: Step-up substation electrical equipment  
installation engineering

---

**2012-01-04 发布**

**2012-03-01 实施**

---

国家能源局 发布

中华人民共和国电力行业标准

水电水利基本建设工程

单元工程质量等级评定标准

第 6 部分：升压变电电气设备安装工程

Quality degree evaluate standard of unit engineering

for hydropower and water conservancy

construction engineering

Part 6: Step-up substation electrical equipment

installation engineering

**DL/T 5113.6 — 2012**

代替 SDJ 249.6 — 1988

主编机构：中国电力企业联合会

批准部门：国家能源局

施行日期：2012 年 3 月 1 日

中国电力出版社

2012 北 京

中华人民共和国电力行业标准  
水电水利基本建设工程  
单元工程质量等级评定标准  
第 6 部分：升压变电电气设备安装工程  
Quality degree evaluate standard of unit engineering  
for hydropower and water conservancy  
construction engineering  
Part 6: Step-up substation electrical equipment  
installation engineering  
DL / T 5113.6 — 2012  
代替 SDJ 249.6 — 1988

\*

中国电力出版社出版、发行  
(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)  
北京博图彩色印刷有限公司印刷

\*

2012 年 3 月第一版 2012 年 3 月北京第一次印刷  
850 毫米×1168 毫米 32 开本 3.25 印张 81 千字  
印数 0001—3000 册

\*

统一书号 155123 · 844 定价 27.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失  
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

## 前 言

本标准是根据《国家发展改革委办公厅关于印发 2008 年行业标准计划的通知》（发改办工业〔2008〕1242 号）的要求对原能源部、水利部联合颁发的 SDJ 249.6—1988《水电水利基本建设工程单元工程质量等级评定标准 第 6 部分：升压变电电气设备安装工程》（以下简称原标准）修订的。

本标准主要技术内容包括：主变压器（油浸电抗器）安装工程、电抗器安装工程、六氟化硫断路器安装工程、气体绝缘金属封闭开关设备（GIS）安装工程、气体绝缘金属封闭输电线路（GIL）安装工程、隔离开关安装工程、互感器安装工程、金属氧化物避雷器安装工程、高压开关柜安装工程、高压电力电缆线路安装工程、厂区馈电线路架设工程、母线装置安装工程。

本标准对原标准修改的主要内容包括：

- 原标准中把升压变电工程定位为单位工程，现标准对其进行了修改，把发电工程定为单位工程，升压变电工程划为分部工程，在原标准的基础上增加了扩大单元工程，由主变压器（电抗器）安装、高压配电装置设备安装、线路电缆安装和母线装置安装等组成。
- 单元工程中新增了气体绝缘金属封闭输电线路（GIL）安装、挤包绝缘电力电缆线路安装、高压开关柜安装、硬母线装置安装工程等项目。
- 对原标准中分部工程有 50% 及以上的单元工程质量评为优良，现标准提升到有 60% 及以上的单元工程质量评为优良。

本标准是对 SDJ 249.6 的第一次修订，发布后代替 SDJ 249.6—1988。

## **DL / T 5113.6 — 2012**

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业水轮发电机及电气设备标准化技术委员会归口。

本标准主编单位：中国水利水电第八工程局有限公司、四川松林河流域开发有限公司。

本标准主要起草人：叶波、周光荣、光现红、付绍勇、杨家菊、丁一波、李毅。

本标准主要审查人：付元初、张晔、龚长清、王家强、李渝珍、刘彦红、徐立佳、董芳华、袁蕊、谢峰、徐礼达、周科衡、李红春、刘延泽、刘万均、叶灵、杜晓彬、张光元、郑少平、王生璜、梅华贵、廖秉东、徐玫、姚正鸿、王启茂。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

## 目 次

前言 .....	I
1 总则 .....	1
2 主变压器（油浸电抗器）安装工程 .....	4
2.1 评定规定 .....	4
2.2 检查项目及评定标准 .....	4
3 电抗器安装工程 .....	8
3.1 评定规定 .....	8
3.2 检查项目及评定标准 .....	8
4 六氟化硫断路器安装工程 .....	11
4.1 评定规定 .....	11
4.2 检查项目及评定标准 .....	11
5 气体绝缘金属封闭开关设备（GIS）安装工程 .....	19
5.1 评定规定 .....	19
5.2 检查项目及评定标准 .....	19
6 气体绝缘金属封闭输电线路（GIL）安装工程 .....	23
6.1 评定规定 .....	23
6.2 检查项目及评定标准 .....	23
7 隔离开关安装工程 .....	26
7.1 评定规定 .....	26
7.2 检查项目及评定标准 .....	26
8 互感器安装工程 .....	29
8.1 评定规定 .....	29
8.2 检查项目及评定标准 .....	29
9 金属氧化物避雷器安装工程 .....	33
9.1 评定规定 .....	33

9.2 检查项目及评定标准 .....	33
10 高压开关柜安装工程 .....	35
10.1 评定规定 .....	35
10.2 检查项目及评定标准 .....	35
11 高压电力电缆线路安装工程 .....	38
11.1 评定规定 .....	38
11.2 检查项目及评定标准 .....	38
12 厂区馈电线路架设工程 .....	47
12.1 评定规定 .....	47
12.2 检查项目及评定标准 .....	47
13 母线装置安装工程 .....	56
13.1 评定规定 .....	56
13.2 检查项目及评定标准 .....	56
附录 A 高压电气设备绝缘的交流耐压试验电压标准 .....	68
附录 B 屋外配电装置的最小安全净距 .....	69
附录 C 屋内配电装置的最小安全净距 .....	71
附录 D 工程质量等级评定表 .....	73
本标准用词说明 .....	76
引用标准名录 .....	77
附：条文说明 .....	79

# Contents

Preface .....	I
1 General Provisions .....	1
2 Installation of Main Transformer (Oil Immersed Reactor) .....	4
2.1 Evaluation Provisions .....	4
2.2 Inspection Items and Evaluation Standard .....	4
3 Installation Work of Reactor .....	8
3.1 Evaluation Provisions .....	8
3.2 Inspection Items and Evaluation Standard .....	8
4 Installation Work of SF <sub>6</sub> Circuit Breaker .....	11
4.1 Evaluation Provisions .....	11
4.2 Inspection Items and Evaluation Standard .....	11
5 Installation Work of GIS .....	19
5.1 Evaluation Provisions .....	19
5.2 Inspection Items and Evaluation Standard .....	19
6 Installation Work of GIL .....	23
6.1 Evaluation Provisions .....	23
6.2 Inspection Items and Evaluation Standard .....	23
7 Installation Work of Disconnecting Switch .....	26
7.1 Evaluation Provisions .....	26
7.2 Inspection Items and Evaluation Standard .....	26
8 Installation Work of TV/TA .....	29
8.1 Evaluation Provisions .....	29
8.2 Inspection Items and Evaluation Standard .....	29
9 Installation Work of Metal Oxide Surge Arrestor .....	33
9.1 Evaluation Provisions .....	33



# **DL / T 5113.6 — 2012**

9.2	Inspection Items and Evaluation Standard .....	33
10	Installation Work of HV Switch Cubicle .....	35
10.1	Evaluation Provisions .....	35
10.2	Inspection Items and Evaluation Standard .....	35
11	Installation Work of HV Power Cable Line .....	38
11.1	Evaluation Provisions .....	38
11.2	Inspection Items and Evaluation Standard .....	38
12	Construction Work of Feeder Line .....	47
12.1	Evaluation Provisions .....	47
12.2	Inspection Items and Evaluation Standard .....	47
13	Installation Work of Busbar .....	56
13.1	Evaluation Provisions .....	56
13.2	Inspection Items and Evaluation Standard .....	56
Appendix A	Voltage Standard of AC Withstand Voltage Test for HV Electrical Equipment .....	68
Appendix B	Minumum Net Safety Distance for Outdoor Distribution Equipment .....	69
Appendix C	Minumum Net Safety Distance for Indoor Distribution Equipment .....	71
Appendix D	Rating Sheet for Project Quality .....	73
	Explanation of Wording in This Standard .....	76
	List of Quoted Standards .....	77
	Addition: Explanation of Provisions .....	79

# 1 总 则

**1.0.1** 本标准规定了水电水利基本建设工程中升压变电电气设备安装质量等级评定办法。

**1.0.2** 本标准适用于水电站升压变电工程中下列电气设备安装单元工程的质量等级评定：

- 1 额定电压为 35kV~500kV 主变压器（电抗器）。
- 2 额定电压为 35kV~500kV 高压电气设备及装置。
- 3 额定电压为 0.4kV~35kV 水电站厂区馈电线路。

**1.0.3** 升压变电电气设备安装工程作为水利水电基本建设工程中的一项分部工程，由主变压器（电抗器）安装、高压配电装置设备安装、线路电缆安装和母线装置安装等扩大工程组成。各扩大单元工程由主要部件安装和主要试验项目等多项单元工程组成。分部工程、扩大单元工程、单元工程的具体划分详见表 1.0.3。

**表 1.0.3 单元工程项目划分表**

单位工程	分部工程	扩大单元工程	单 元 工 程
发电工程	升压变电 电气设备 安装工程	主变压器（电抗器）安装工程	△主变压器（油浸式电抗器）安装
			△电抗器安装
		高压配电装置 设备安装工程	△六氟化硫断路器安装
			△气体绝缘金属封闭开关设备（GIS）安装
			△气体绝缘金属封闭输电线路（GIL）安装
			隔离开关安装
			互感器安装

续表 1.0.3

单位工程	分部工程	扩大单元工程	单 元 工 程
发电工程	升压变电 电气设备 安装工程	高压配电装置 设备安装工程	金属氧化物避雷器安装
			高压开关柜安装
		线路、电缆安装	△挤包绝缘电力电缆线路安装
			△充油电缆线路安装
			厂区馈电线路安装
		母线装置安装	硬母线装置安装
			软母线装置安装

**1.0.4** 本标准中的单元工程分为主要单元工程和一般单元工程两类。其中，主要单元工程（带△标记）指结构复杂、技术要求较高、对分部工程整体质量影响较大的部分，一般单元工程指除主要单元工程以外的其他部分。

**1.0.5** 在单元工程中由若干个检查（检验）项目作为控制单元工程质量的标准。其中，用符号“△”标示者为主要检查（检验）项目。主要检查（检验）项目指质量要求较高，影响单元工程整体质量的检查（检验）项目。各单元工程的主要检查项目应逐项检验，一般检查项目可抽检，并检查施工记录。

**1.0.6** 本标准中单元工程、扩大单元工程、分部工程的质量等级分为合格与优良，其检验和评定办法见表 1.0.6。

表 1.0.6 单元工程、扩大单元工程、分部工程质量等级的评定

评定项目	合 格	优 良
单元工程	(1) 主要检查项目全部达到合格等级指标； (2) 一般检查项目的实测点有 90% 及以上达到合格等级指标，其余项目与合格等级指标虽有微小超标，但不影响使用性能	(1) 主要检查项目全部达到优良等级指标； (2) 所有检查项目中有 60% 及以上达到优良等级指标，其余达到合格等级指标

续表 1.0.6

评定项目	合 格	优 良
扩大单元工程	扩大单元工程中的各单元工程全部达到合格等级	(1) 扩大单元工程中的主要单元工程全部达到优良等级; (2) 所有单元工程中有 60% 及以上达到优良等级, 其余达到合格等级
分部工程	分部工程中的各单元工程全部达到合格等级	(1) 分部工程中的主要单元工程全部达到优良等级; (2) 所有单元工程中有 60% 及以上达到优良等级, 其余达到合格等级

**1.0.7** 升压变电电气设备安装工程质量等级评定应具备下述条件:

1 产品必须具有有资质单位颁发的生产许可证、出厂检验证书、出厂试验证书、安装图、使用说明书等, 不合格产品不予评定安装工程质量等级;

2 所用设备器材均应符合国家有关技术标准要求;

3 工程竣工后、交接验收时提供的技术资料应符合验收规范规定;

4 质量检查、检验所用的工具、仪表、仪器设备均应符合国家规定的精度标准, 且在检验有效期内;

5 施工单位已建立了完善的质量保证体系;

6 隐蔽工程在工程隐蔽前已检查、检验合格并有验收记录。

**1.0.8** 除本标准中已列入的用于质量评定的检查项目外, 升压变电电气设备的试运行质量也应达到制造厂技术文件的要求, 当制造厂的技术要求与本标准有矛盾时, 一般按制造厂的技术要求进行或与制造厂协商解决。

**1.0.9** 其他规定: 参与工程质量等级评定的项目必须有经批准的设计图纸。

## 2 主变压器（油浸电抗器）安装工程

### 2.1 评 定 规 定

**2.1.1** 主变压器质量评定以一台（或一组三相）变压器（油浸电抗器）为一评定单位。分别检查、评定各主要部件安装或主要试验项目的质量等级，并据此评定每台（或每组三相）变压器（油浸电抗器）的安装质量等级。质量评定应在变压器全部安装调试后进行。

**2.1.2** 变压器（油浸电抗器）的自动化元件在调试前应安装检验合格。

**2.1.3** 额定容量在8000kVA以下的油浸式变压器安装质量检验评定可参照本标准执行。

### 2.2 检查项目及评定标准

变压器安装工程质量按照表2.2的要求进行评定。

表2.2 主变压器安装工程质量等级评定标准

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
1	安装前检查	油箱及所有附件应齐全，无锈蚀或机械损伤，无渗漏现象。油漆完整、相色正确。各连接部位螺栓应齐全、紧固良好。套管表面无裂缝、伤痕，充油套管无渗油现象，油位指示正常		目测与手触摸检查
2	基础安装	预埋件应符合设计要求		按设计要求检查
		变压器基础中心线及高程允许偏差 $\leq 10\text{mm}$	变压器基础中心线及高程允许偏差 $\leq 8\text{mm}$	用尺、水准仪检查

续表 2.2

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
2	基础安装	基础水平误差 $\leq 5\text{mm}$	基础水平误差 $\leq 4\text{mm}$	用尺、水准仪检查
3	轨道检查	两轨道间距离允许误差 $\leq 2\text{mm}$	两轨道间距离允许误差 $\leq 1.5\text{mm}$	用尺、水准仪检查
		轨道对设计标高允许误差 $\leq \pm 2\text{mm}$	轨道对设计标高允许误差 $\leq \pm 1.5\text{mm}$	用尺检查
		轨道连接处水平允许误差 $\leq 1\text{mm}$	轨道连接处水平允许误差 $\leq 0.8\text{mm}$	用尺、水准仪检查
4	器身检查	器身检查项目和要求应符合 DL 5161.3 的规定		按 DL 5161.3 检查
5	变压器干燥	检查干燥记录, 判断干燥程度, 各技术数据应符合 DL 5161.3 的有关要求		按 DL 5161.3 检查
6	本体及附件安装	本体就位	轮距与轨距中心应对正, 滚轮制动装置应固定牢固; 装有气体继电器的箱体, 其顶盖应有 1%~1.5% 的升高坡度, 与封闭母线连接时, 套管中心线与封闭母线中心线误差允许值 $\leq 4\text{mm}$	按产品规定检查
		$\Delta$ 冷却装置安装	安装前, 应按规定进行密封试验无渗漏。冷却装置与变压器本体及其他部位的连接应牢固, 密封良好。管路阀门操作灵活、开闭位置正确。油泵运转正常, 无异常噪声、振动和过热现象。风扇电动机及叶片应安装牢固、转动灵活、运转正常, 无异常振动或过热现象。冷却装置安装完毕试运行正常, 联动正确 (增加水冷的内容)	目测、手触摸与扳手检查
		调压切换装置安装	应符合 DL 5161.3 的规定	按 DL 5161.3 和产品规定检查
		储油柜及呼吸器安装	储油柜应清洁、干净, 内侧清洁无毛刺, 固定牢固。胶囊式 (或隔膜式) 储油柜中的胶囊 (或隔膜) 应完整无损、不漏气, 胶囊与储油柜的长轴平行、不扭偏。呼吸器与储油柜的连接管应密封良好, 吸湿剂应干燥。油位表动作应灵活, 其指示与储油柜真实油位相符, 最低油位电接点动作可靠	目测检查

续表 2.2

项次	检查项目		评 定 等 级		检验方法
			合 格	优 良	
6	本体及附件安装	△套管安装	套管应经试验, 并合格。套管的各连接部位连接应牢固, 接触紧密; 套管顶部密封垫安装正确, 密封良好。充油套管不渗漏油, 油位正常		按产品规定检查
		升高座安装	安装正确, 倾斜角应符合制造要求。电流互感器和升高座的中心应一致。绝缘筒应安装牢固, 位置正确		按产品规定检查
		气体继电器安装	安装前应经检验整定。安装应符合制造厂要求, 与连通管的连接应密封良好。继电器接线应正确		目测与扳手检查
		压力释放阀	安装前应检验整定正确		按产品规定检查
		测温装置	温度计应经校验。指示正确, 整定值符合要求		按产品规定检查
		保护装置安装	各保护应经校验, 整定值符合要求。在操作及联动试验过程中, 保护装置应动作正常		按设计和产品规定及回路模拟检查
7	△变压器与母线或电缆的连接		高低压引线连接正确, 连接后套管不应受到机械外力, 螺栓紧固力矩符合设计要求		目测与扳手检查
8	△各接地部位		连接应符合设计和本产品的规定, 且连接牢固、可靠, 标识醒目		按设计和产品规定检查
9	△试验	绝缘油试验应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查	
		测量绕组连同套管一起的直流电阻应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查	
		检查变压器所有分接头的变压比应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查	
		检查三相变压器的接线组别和单相变压器引出线的极性应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查	
		测量铁芯绝缘的各紧固件(连接片可拆开者)及铁芯(有外引接地线的)绝缘电阻应符合 GB 50150 的规定		用 2500V 绝缘电阻表检查	

续表 2.2

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
9	△试验	非纯瓷套管的试验应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		变压器有载调压切换装置的检查和试验应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		测量绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比、极化指数应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		测量绕组连同套管的介损正切值 $\tan\delta$ 应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		测量绕组连同套管的直流泄漏电流应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		变压器绕组变形试验应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		绕组连同套管的交流耐压试验应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		绕组连同套管的长时感应电压试验带局部放电试验应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		额定电压下的冲击合闸试验应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		相位检查应符合 GB 50150 的规定		用相序表检查
		测量噪声应符合 GB/T 1094.1 的规定		按 GB/T 1094.1 检查
		油浸电抗器箱壳的振动测量应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		油浸电抗器箱壳表面的温度测量应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
10	投运检查	试运行持续 72h, 运行正常		通电检查



### 3 电抗器安装工程

#### 3.1 评 定 规 定

**3.1.1** 电抗器质量评定以一台（或一组三相）电抗器为一评定单位。分别检查、评定各主要部件安装或主要试验项目的质量等级，并据此评定每台（或每组三相）电抗器的安装质量等级。质量评定应在电抗器全部安装调试后进行。

**3.1.2** 电抗器的自动化元件在调试前应安装检验合格。

#### 3.2 检查项目及评定标准

电抗器安装工程质量按照表 3.2 的要求进行评定。

表 3.2 电抗器安装工程质量等级评定标准

项次	检查项目		评 定 等 级		检验方法
			合 格	优 良	
1	安装前检查		所有附件应齐全，无锈蚀或机械损伤。 各连接部位螺栓应齐全、紧固良好		目测与手触摸 检查
2	基础安装		相间中心距离误差 $\leq 10\text{mm}$	相间中心距离误差 $\leq 8\text{mm}$	用尺检查
			预留孔中心线误差 $\leq 5\text{mm}$	预留孔中心线误差 $\leq 4\text{mm}$	
3	支柱绝缘子安装	外观检查	清洁，无裂纹		目测检查
		瓷铁浇装连接	连接牢固		
		找平用钢垫片	固定		

续表 3.2

项次	检查项目			评 定 等 级		检验方法
				合 格	优 良	
3	支柱绝缘子安装	绝缘硬纸板或橡胶垫片（电抗器叠装时）	位置	在绝缘子顶帽上		目测检查
			大小	与顶帽相同		
			厚度	≤4mm		用尺检查
		螺栓连接		螺栓连接紧固		用力矩扳手检查
4	电抗器安装	外观检查	混凝土支柱	无损伤、裂纹		目测检查
			绕组	清洁，无破损、变形		目测检查
		垂直安装三相中心线		一致		目测检查
		绕组绕向	三相垂直排列	中间相与上、下两相相反		目测检查
			两相重叠，一相并列	重叠两相相反，另一相与上面一相相同		目测检查
			三相水平排列	三相相同		目测检查
		连接螺栓		连接螺栓齐全、紧固		用力矩扳手检查
		接线端子与母线连接	连接	符合 DL/T 5161.3 的规定		按 DL/T 5161.3 检查
			螺栓材料	非磁性金属材料（额定电流≥1500A 时）		用磁铁检查
磁性材料各部件		固定牢固		用扳手检查		
5	支柱绝缘子接地	叠装		底层可靠接地		用扳手检查
		独立安装		每相均可靠接地		用扳手检查
		接地线连接		不构成闭合环路		用扳手检查

续表 3.2

项次	检查项目		评 定 等 级		检验方法
			合 格	优 良	
6	其他	电抗器风道检查	通畅		目测检查
		阻波器内部电容器及避雷器检查	完整, 连接及固定可靠		目测、扳手检查
7	△试验		测量绕组连同套管一起的直流电阻符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
			测量绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比、极化指数符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
			绕组连同套管的交流耐压试验符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
			额定电压下的冲击合闸试验符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查

## 4 六氟化硫断路器安装工程

### 4.1 评 定 规 定

**4.1.1** 六氟化硫（以下用符号  $\text{SF}_6$  表示）断路器质量评定以一组  $\text{SF}_6$  断路器为一评定单位。分别检查、评定各主要部件安装或主要试验项目的质量等级，并据此评定  $\text{SF}_6$  断路器的安装质量等级。质量评定在设备安装试验完成后进行。

**4.1.2**  $\text{SF}_6$  断路器的自动化元件在调试前应安装检验合格。

### 4.2 检查项目及评定标准

**4.2.1** 支柱式  $\text{SF}_6$  断路器安装工程质量按照表 4.2.1 的要求进行评定。

表 4.2.1 支柱式  $\text{SF}_6$  断路器安装工程质量等级评定标准

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
1	安装前检查	零部件及配件应齐全，无锈蚀和损伤、变形		目测与手触摸检查
2	基础安装	基础中心距离误差 $\leq 10\text{mm}$	基础中心距离误差 $\leq 8\text{mm}$	用尺检查
		基础高度误差 $\leq 10\text{mm}$	基础高度误差 $\leq 8\text{mm}$	用水准仪检查
		预留孔或预埋件中心距离误差 $\leq 10\text{mm}$	预留孔或预埋件中心距离误差 $\leq 8\text{mm}$	用尺检查
		预埋螺栓中心距离误差 $\leq 2\text{mm}$	预埋螺栓中心距离误差 $\leq 1.5\text{mm}$	用尺检查

续表 4.2.1

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
3	支架安装	支架外观完整, 无损		目测检查
		机构箱固定牢固		用力矩扳手检查
		接地牢固、可靠		用力矩扳手检查
4	支柱瓷套安装	外观完整, 无裂纹		目测检查
		相间中心距离误差 ≤5mm	相间中心距离误差 ≤4mm	用尺检查
		支柱与机构箱连接时, 密封圈(垫)应完好、清洁、无变形, 螺栓紧固力矩应符合制造厂规定		目测、用尺检查、对照厂家规定用力矩扳手检查
5	灭弧室安装	外观清洁, 无损伤		目测检查
		吸附剂应干燥		目测检查
		三联箱与支柱连接时: 气路连接正确、可靠; 传动杆连接正确、可靠; 密封圈(垫)完好, 清洁, 无变形		目测检查
		密封槽面清洁, 无划痕		目测检查
		螺栓紧固力矩应符合制造厂规定		对照厂家规定用力矩扳手检查
		导电部分清洁, 无损伤, 连接牢固		目测、用力矩扳手检查
6	均压电容安装	均压电容外观应清洁, 无损		目测检查
		均压电容值应符合制造厂规定		对照厂家规定检查
		均压电容安装位置应符合制造厂规定		对照厂家规定检查
7	操动机构	油箱内部应清洁、无杂质, 油箱油位正常		目测检查
		连接管路应清洁, 无渗漏		目测检查
		液压油标号正确, 无杂质		目测检查

续表 4.2.1

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
7	操动机构	额定油压时, 液压回路无渗漏油现象		目测检查
		预充氮气压力应符合制造厂规定		对照厂家规定检查
		工作缸活基杆动作无卡阻、跳动, 其行程应符合制造厂规定		操动试验检查
		微动开关动作准确可靠, 接触良好		操动试验检查
		电接点压力表校验合格, 联动闭锁压力值符合制造厂规定整定		操动试验检查
		电气回路绝缘良好		用绝缘电阻表检查
		油泵或空压机转向正确, 无异常现象		通电试运检查
		分、合闸线圈铁芯动作可靠, 无卡阻		操动试验检查
		辅助开关触点无烧损, 接触良好		目测检查
		加热装置无损伤, 绝缘良好		用万用表及绝缘电阻表检查
8	△SF <sub>6</sub> 气体的检验及充装	新 SF <sub>6</sub> 气体充装前应抽样复验, 抽样数量为每批罐装总瓶数的 3/10		目测及按产品规定检查
		SF <sub>6</sub> 气体的质量标准应符合 GB/T 12022 的规定		按 GB/T 12022 检查
		断路器内部应进行抽真空处理, 真空度符合厂家要求		按产品规定检查
		气体充入前应检查充气设备及充气管路, 需洁净无水分、无油污		目测检查
9	△试验	测量绝缘电阻应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		测量每相导电回路的电阻应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查

续表 4.2.1

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
9	△试验	交流耐压试验应符合 GB 50150 的规定		按GB 50150 检查
		断路器均压电容器的试验应符合 GB 50150 的规定		按GB 50150 检查
		测量断路器的分、合闸时间应符合 GB 50150 的规定		按GB 50150 检查
		测量断路器的分、合闸速度应符合 GB 50150 的规定		按GB 50150 检查
		测量断路器主、辅触头分、合闸的同期性及配合时间应符合 GB 50150 的规定		按GB 50150 检查
		测量断路器合闸电阻的投入时间及电阻值应符合 GB 50150 的规定		按GB 50150 检查
		测量断路器分、合闸线圈绝缘电阻及直流电阻应符合 GB 50150 的规定		按GB 50150 检查
		断路器操动机构的试验应符合 GB 50150 的规定		按GB 50150 检查
		套管式电流互感器的试验应符合 GB 50150 的规定		按GB 50150 检查
		测量断路器内 SF <sub>6</sub> 气体的含水量应符合 GB 50150 的规定		按GB 50150 检查
		密封性试验应符合 GB 50150 的规定		按GB 50150 检查
		气体密度继电器、压力表和压力动作阀的检查应符合 GB 50150 的规定		按GB 50150 检查
		在试验过程中发现的影响正常操作的缺陷经处理后消除，断路器动作正常。联锁和闭锁装置动作正确、可靠。分、合闸位置指示器动作可靠，指示正确		按GB 50150 检查

4.2.2 罐式 SF<sub>6</sub> 断路器安装工程质量按照表 4.2.2 的要求进行评定。

表 4.2.2 罐式 SF<sub>6</sub> 断路器安装工程等级评定标准

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
1	安装前检查	零部件及配件应齐全, 无锈蚀和损伤变形		目测与手触摸检查
2	基础安装	基础中心距离误差 $\leq 10\text{mm}$	基础中心距离误差 $\leq 8\text{mm}$	用尺检查
		基础高度误差 $\leq 10\text{mm}$	基础高度误差 $\leq 8\text{mm}$	用水准仪检查
		预留孔中心误差 $\leq 10\text{mm}$	预留孔中心误差 $\leq 8\text{mm}$	用尺检查
		预埋螺栓中心距离误差 $\leq 2\text{mm}$	预埋螺栓中心距离误差 $\leq 1.5\text{mm}$	用尺检查
3	罐体安装	罐体外观完整, 无损伤		目测检查
		在安装面上的水平误差 $\leq 0.5\%$ 罐体长度	在安装面上的水平误差 $\leq 0.4\%$ 罐体长度	用尺、水准仪检查
		相间中心距离误差 $\leq 5\text{mm}$	相间中心距离误差 $\leq 4\text{mm}$	用尺检查
		罐体固定平稳、牢固		用力矩扳手检查
		接地牢固、可靠		用力矩扳手检查
		罐体内无灰尘、杂物, 元件装配位置正确, 固定牢固		目测检查
		罐体内触头外观光洁, 镀银层完好		目测检查
		主动触头行程符合制造厂规定		按制造厂规定检查
4	瓷套安装	外观完整, 无裂纹		目测检查
		内部无灰尘、杂物		目测检查
		屏蔽罩清洁, 无损伤、变形		目测检查
		接线端子接触面光洁, 无损伤, 并涂有电力复合脂, 螺栓紧固力矩符合制造厂规定		目测、按制造厂规定检查



续表 4.2.2

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
4	瓷套安装	导电杆表面涂镀层完整, 导电杆与罐体内导电回路连接位置正确, 接触可靠		目测检查
		均压环外观无损伤、变形, 安装位置正确, 固定牢靠		目测检查
		瓷套与罐体连接时, 密封垫(圈)完好、清洁、无变形, 密封槽面清洁、无划痕, 连接螺栓紧固力矩符合制造厂规定		目测、按制造厂规定检查
5	手孔盖密封	密封垫(圈)完好、清洁、无变形, 密封槽面清洁、无划痕, 吸附剂干燥, 连接螺栓紧固力矩符合制造厂规定		目测、按制造厂规定检查
6	操动机构	油箱内部应清洁、无杂质, 油箱油位正常		目测检查
		液压油标号正确, 无杂质		目测检查
		额定油压时, 液压回路无渗漏油现象		目测检查
		预充氮气压力应符合制造厂规定		对照厂家规定检查
		工作缸活基杆动作无卡阻、跳动, 其行程应符合制造厂规定		操动试验检查
		电气回路绝缘良好		用绝缘电阻表检查
		油泵或空气压缩机转向正确, 无异常现象		通电试运检查
		分、合闸线圈铁芯动作可靠, 无卡阻		操动试验检查
		压力开关动作准确、可靠, 接触良好		操动试验检查
		压力表校验合格		查制造厂校验单
		辅助开关触点无烧损, 接触良好		目测检查
		加热装置无损伤, 绝缘良好		用万用表及绝缘电阻表检查

续表 4.2.2

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
7	△SF <sub>6</sub> 气体的检验及充装	新 SF <sub>6</sub> 气体充装前应抽样复验, 抽样数量为每批罐装总瓶数的 3/10		目测及按产品规定检查
		SF <sub>6</sub> 气体的质量标准应符合 GB/T 12022 的规定		按 GB/T 12022 检查
		断路器内部应进行抽真空处理, 真空度符合厂家要求		按产品规定检查
		气体充入前应检查充气设备及充气管路, 需洁净无水分、无油污		目测检查
8	△试验	测量绝缘电阻应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		测量每相导电回路的电阻应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		交流耐压试验应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		断路器均压电容器的试验应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		测量断路器的分、合闸时间应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		测量断路器的分、合闸速度应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		测量断路器主、辅触头分、合闸的同期性及配合时间应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		测量断路器合闸电阻的投入时间及电阻值应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		测量断路器分、合闸线圈绝缘电阻及直流电阻应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		断路器操动机构的试验应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		套管式电流互感器的试验应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查

续表 4.2.2

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
8	△试验	测量断路器内 SF <sub>6</sub> 气体的含水量应符合 GB 50150 的规定		按GB 50150 检查
		密封性试验应符合 GB 50150 的规定		按GB 50150 检查
		气体密度继电器、压力表和压力动作阀的检查符合 GB 50150 的规定		按GB 50150 检查
		在试验过程中发现的影响正常操作的缺陷经处理后消除，断路器动作正常。联锁和闭锁装置动作正确、可靠。分、合闸位置指示器动作可靠，指示正确		按GB 50150 检查

## 5 气体绝缘金属封闭开关设备 (GIS) 安装工程

### 5.1 评 定 规 定

**5.1.1** 气体绝缘金属封闭开关设备（以下简称 GIS）质量评定以一个间隔为一评定单位。分别检查、评定各主要部件安装或主要试验项目的质量等级，并据此评定组合电器的安装质量等级。质量评定在设备安装试验完成后进行。

**5.1.2** GIS 的自动化元件在调试前应安装检验合格。

### 5.2 检查项目及评定标准

GIS 安装工程质量按照表 5.2 的要求进行评定。

表 5.2 GIS 安装工程质量等级评定标准

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
1	安装前检查	所有元件、附件及专用工具应齐全，其规格及数量应符合产品技术要求。油漆完整、相色正确		目测与手触摸检查
2	△基础安装	相间标高误差 220kV 以下：≤2mm 220kV 以上：≤5mm	相间标高误差 220kV 以下：≤1.5mm 220kV 以上：≤4mm	用水准仪检查
		同相标高误差≤2mm	同相标高误差≤1.5mm	用水准仪检查
		断路器各组中相 x、y 轴与电器室 x、y 轴线及其他设备 x、y 轴线误差 220kV 以下：≤3mm 220kV 以上：≤5mm	断路器各组中相 x、y 轴与电器室 x、y 轴线及其他设备 x、y 轴线误差 220kV 以下：≤2.5mm 220kV 以上：≤4mm	用经纬仪检查

续表 5.2

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
2	△基础安装	电器室内与室外设备基础标高误差 220kV 以下: $\leq 5\text{mm}$ 220kV 以上: $\leq 10\text{mm}$	电器室内与室外设备基础标高误差 220kV 以下: $\leq 4\text{mm}$ 220kV 以上: $\leq 8\text{mm}$	用水准仪检查
		电器室 y 轴与室内外设备基础 y 轴线误差 $\leq 5\text{mm}$	电器室 y 轴与室内外设备基础 y 轴线误差 $\leq 4\text{mm}$	用经纬仪检查
		地基表面相邻基础埋件误差 $\leq 2\text{mm}$	地基表面相邻基础埋件误差 $\leq 1.5\text{mm}$	用水准仪检查
		地基表面全部基础埋件误差 $\leq 5\text{mm}$	地基表面全部基础埋件误差 $\leq 4\text{mm}$	用水准仪检查
3	支架安装	支架外观无机械损伤		目测检查
		支架螺栓固定牢固		用力矩扳手检查
		支架接地牢固、导通良好		用力矩扳手检查
		防腐层完整		目测检查
4	设备检查	组合元件及附件齐全, 无损伤、锈蚀		目测检查
		绝缘部件清洁、无受潮、无变形		目测检查
		元件接线端子、插接件及载流部分光洁、无锈蚀		目测检查
		设备紧固螺栓齐全, 无松动		目测、力矩扳手检查
		支架及接地引线无锈蚀、损伤		目测检查
		母线及气室筒内壁平整、无毛刺		目测检查
5	元件组装	元件表面洁净、无杂物		目测检查
		盆式绝缘子清洁、无裂纹		目测检查
		母线外观清洁, 无氧化物、划痕及凹凸不平		目测检查
		母线安装时, 应检查条状触指光洁、无锈蚀、无划痕; 触头座清洁、无划痕		目测检查
		检查吸附剂应干燥		目测检查

续表 5.2

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
5	元件 组装	法兰连接时, 检查元件内部应清洁、无杂物; 密封垫(圈)完好、清洁、无变形; 密封槽及法兰面光洁、无伤痕		目测检查
		连接螺栓紧固力矩符合按制造厂规定		用力矩扳手检查
6	操动机 构检查	操动机构行程、驱动转矩符合制造厂规定		对照厂家规定检查
		操动机构动作准确、可靠		操动试验
		分、合闸指示正确		操动试验
		联锁装置动作可靠、灵活		目测检查
7	套管 安装	密封槽及法兰表面光洁、无划痕		目测检查
		密封垫(圈)完好、清洁、无变形		目测检查
		连接螺栓紧固力矩符合制造厂规定		目测检查
8	$\Delta$ SF <sub>6</sub> 气 体检验 及充装	新 SF <sub>6</sub> 气体充装前应抽样复验, 抽样数量为每批罐装总瓶数的 3/10		目测及按产品规定检查
		SF <sub>6</sub> 气体的质量标准应符合 GB/T 12022 的规定		按 GB/T 12022 检查
		气体充入前应检查充气设备及充气管路, 需洁净无水分、无油污		按产品规定检查
		充气前断路器内部应进行抽真空处理		按产品规定检查
		密度继电器报警、闭锁压力值按制造厂规定整定		对照厂家规定检查
9	$\Delta$ 试验	测量主回路的导电电阻应符合 GB 50150 规定		按 GB 50150 检查
		主回路的交流耐压试验应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		密封性试验应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		测量 SF <sub>6</sub> 气体含水量应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查

续表 5.2

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
9	△试验	封闭式组合电器内各元件的试验应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		组合电器的操动试验应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		气体密度继电器、压力表和压力动作阀的检查符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
10	操作	电动辅助装置在产品技术条件规定的使用和运行条件下, 以额定电压进行试验; 如发现异常, 经处理恢复正常后, 再连续试验 5 次, 组合电器应动作正常; 按产品技术要求检查联锁与闭锁装置回路, 动作正常, 其控制和辅助回路的绝缘电阻 $> 1M\Omega$		按 GB 50150 检查

## 6 气体绝缘金属封闭输电线路 (GIL) 安装工程

### 6.1 评 定 规 定

气体绝缘金属封闭输电线路（以下简称 GIL）质量评定以同一电压等级的线路为一评定单位。分别检查、评定各主要部件安装或主要试验项目的质量等级，并据此评定 GIL 的安装质量等级。质量评定应在 GIL 安装及试验完成后进行。

### 6.2 检查项目及评定标准

GIL 安装工程质量按照表 6.2 要求进行评定。

表 6.2 GIL 安装工程质量等级评定标准

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
1	安装前检查	所有元件、附件及专用工具应齐全，其规格及数量应符合产品技术要求		目测检查
		瓷件及绝缘件无裂纹、受潮、变形、层间剥落及破损现象		目测检查
		GIL 元件的接线端子、插接件及载流部分应光洁，无锈蚀现象，防爆膜应完好		目测检查
2	基础安装	设备基础预埋件的误差不应超过产品的技术规定		目测、钢卷尺与水准仪检查
3	$\Delta$ GIL 安装	现场外壳焊接焊缝按厂家要求进行无损检测，其质量检验应符合厂家的规定		按厂家要求进行
		支座安装牢固，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		目测及钢卷尺检查



续表 6.2

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
3	△GIL 安装	外壳内和绝缘子必须擦拭干净, 不得有遗留物		目测检查
		母线与外壳间应同心, 其误差 $\leq 5\text{mm}$	母线与外壳间应同心, 其误差 $\leq 4\text{mm}$	目测及钢卷尺检查
		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		目测检查
		绝缘盆子和导电杆清扫干净, 连接方向正确, 导电脂涂刷均匀		目测检查
		端面清扫干净, O 型圈安装正确, 密封胶涂刷均匀、正确		目测检查
		橡胶伸缩套的连接头、穿墙处的连接法兰、外壳与底座之间、伸缩节、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		目测、力矩扳手检查
		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		目测、力矩扳手检查
		设备接地正确紧固		目测、力矩扳手检查
4	△SF <sub>6</sub> 气体(或混合气体)的检验及充装	新 SF <sub>6</sub> 气体充装前应抽样复验, 抽样数量为每批罐装总瓶数的 3/10		目测及按产品规定检查
		SF <sub>6</sub> 气体的质量标准应符合 GB/T 12022 的规定		按 GB/T 12022 检查
		气体充入前应检查充气设备及充气管路, 需洁净无水分、无油污		按产品规定检查
		抽真空时, 其真空度、真空保持的时间应达到厂家规定的要求		按产品规定检查
		气体充入 48h 后, 测定的微水含量、年泄漏率应达到 DL/T 978 的标准		用 SF <sub>6</sub> 气体微水测量仪与检漏仪检查

续表 6.2

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
5	△现场试验	主回路绝缘试验应符合 DL/T 978 的规定		按 DL/T 978 检查
		老练试验应符合 DL/T 978 的规定		按 DL/T 978 检查
		交流耐压试验应符合 DL/T 978 的规定		按 DL/T 978 检查
		冲击电压试验应符合 DL/T 978 的规定		按 DL/T 978 检查
		局部放电试验应符合 DL/T 978 的规定		按 DL/T 978 检查
		辅助回路的绝缘应符合 DL/T 978 的规定		按 DL/T 978 检查
		测量主回路直流电阻应符合 DL/T 978 的规定		按 DL/T 978 检查
		电磁场 EMF 的测量应符合 DL/T 978 的规定		按 DL/T 978 检查
		SF <sub>6</sub> (或混合气体)/空气套管绝缘试验应符合 DL/T 978 的规定		按 DL/T 978 检查
		SF <sub>6</sub> (或混合气体)/空气套管介质损耗角正切值 $\tan\delta$ 和电容值应符合 DL/T 978 的规定		按 DL/T 978 检查

## 7 隔离开关安装工程

### 7.1 评 定 规 定

**7.1.1** 隔离开关安装质量评定以一组隔离开关为一评定单位。分别检查、评定各主要部件安装或主要试验项目的质量等级，并据此评定隔离开关的安装质量等级。质量评定在设备安装试验完成后进行。

**7.1.2** 与本标准电压等级相同的组合电器的隔离开关部分、接地开关，可参照本标准的有关规定评定。

### 7.2 检查项目及评定标准

隔离开关安装工程质量按照表 7.2 的要求进行评定。

表 7.2 隔离开关安装工程质量等级评定标准

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
1	安装前 检查	所有元件、附件及专用工具应齐全，其规格及数量应符合产品技术要求		目测与手操作 检查
		防松螺母紧固，开口销打开		
		相色标志正确、清晰		
2	瓷柱安装	外观清洁，无裂纹		目测检查
		瓷铁胶合处应粘合牢固		目测检查
		瓷柱与底座平面操作轴间连接螺栓应紧固		用力矩扳手检查
		均压环外观清洁，无损伤、变形		目测检查

续表 7.2

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
3	导电部分	可挠软连接连接可靠, 无折损		目测检查
		接线端子清洁、平整, 并涂有电力复合脂		目测检查
		触头表面镀银层完整, 无脱落		目测检查
		导电部分线接触时塞尺塞不进		用 0.05mm×10mm 塞尺检查
		接触面宽度≤50mm 时, 塞尺塞入深度 ≤4mm	接触面宽度≤50mm 时, 塞尺塞入深度 ≤3mm	用 0.05mm×10mm 塞尺检查
		接触面宽度≥60mm 时, 塞尺塞入深度 ≤6mm	接触面宽度≥60mm 时, 塞尺塞入深度 ≤4.5mm	
4	传动装置	传动部件连接正确, 固定牢靠		用目测、力矩扳手检查
		传动部件操作咬合准确, 轻便灵活		用操作检查
		定位螺钉调整可靠, 能防止拐臂超过死点		目测、操作检查
		辅助开关动作可靠, 触点接触良好		目测、操作检查
		接地开关与主触头间机械或电气闭锁准确、可靠		目测、操作检查
		限位装置在分、合闸极限位置可靠切除电源		目测、操作检查
		机构箱密封垫完整		目测检查
5	△隔离开关调整	合闸状态触头间相对位置、备用行程、触头两侧接触压力应符合制造厂规定		对照厂家规定检查
		分闸状态触头间净距或拉开角度应符合制造厂规定		
		触头接触时不同期允许值应符合制造厂规定		
		引弧触头与主动触头动作顺序正确		
		隔离开关与操作机构联动时, 动作平稳, 无卡阻		目测检查

续表 7.2

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
6	△接地	底座接地牢固，导通良好		目测、用力矩扳手检查
		机构箱接地牢固，导通良好		
7	△试验	测量绝缘电阻值应符合 GB 50150 的规定		按GB 50150 检查
		交流耐压试验应符合 GB 50150 的规定		按GB 50150 检查
		检查操动机构线圈的最低动作电压应符合 GB 50150 的规定		按GB 50150 检查
		操动机构试验应符合 GB 50150 的规定		按GB 50150 检查
8	操作	操作过程中发现的异常情况经处理后消除，并在额定操作电压下开关动作正常		操作检查

## 8 互感器安装工程

### 8.1 评 定 规 定

互感器安装质量评定以一组互感器为一评定单位。分别检查、评定各主要部件安装或主要试验项目的质量等级，并据此评定互感器的安装质量等级。质量评定应在设备安装及试验完成后进行。

### 8.2 检查项目及评定标准

互感器安装工程质量按照表 8.2 的要求进行评定。

表 8.2 互感器安装工程质量等级评定标准

项次	检验项目		评 定 等 级		检验方法
			合 格	优 良	
1	安装前检查		所有元件、附件及专用工具应齐全，其规格及数量应符合产品技术要求		目测检查
			相色标志正确、清晰		
2	干式互感器安装	本体检查	铭牌标志完整、清晰		目测检查
			外观完整，无损伤		目测检查
			二次接线板引线端子连接牢固		目测检查
		互感器安装	极性方向三相一致		目测检查
			接线端子位置在维护侧		目测检查
			等电位弹簧固定牢固，与母线接触紧密、可靠		目测、扳动检查
			零序电流互感器铁芯与其他导磁体间不构成闭合磁路		目测检查

续表 8.2

项次	检验项目		评 定 等 级		检验方法
			合 格	优 良	
2	干式互感器安装	互感器安装	所有连接螺栓齐全、紧固		目测、力矩扳手检查
		△接地	外壳接地牢固、可靠		目测、力矩扳手检查
			电流互感器备用二次绕组短路后可靠接地		目测、力矩扳手检查
3	油浸式互感器安装	本体检查	铭牌标志完整、清晰		目测检查
			瓷套外观完整, 无裂纹		目测检查
			密封检查无渗漏		目测检查
			油位正常		目测检查
			呼吸孔检查无阻塞		目测检查
			二次接线板引线端子连接牢固		目测、扳动检查
		互感器安装	极性方向三相一致		目测检查
			检查隔膜式储油柜隔膜应完好		目测检查
			检查隔膜式储油柜顶盖螺栓时应齐全、紧固		目测、力矩扳手检查
			电容式电压互感器组件编号应符合制造厂规定		目测检查
			电容式电压互感器组件间接触面无氧化层, 并涂有电力复合脂		目测检查
			均压环外观清洁, 无损坏		目测检查
			均压环与瓷裙间隙应均匀一致		目测检查
			所有连接螺栓齐全、紧固		目测、力矩扳手检查
		△接地	外壳接地牢固、可靠		目测、力矩扳手检查

续表 8.2

项次	检验项目		评 定 等 级		检验方法
			合 格	优 良	
3	油浸式互感器安装	△接地	分级绝缘及电容式电压互感器接地应符合制造厂规定, 牢固、可靠, 导通良好		目测、力矩扳手检查
			电容式电压互感器末屏及铁芯接地应牢固、可靠, 导通良好		目测、力矩扳手检查
			电流互感器备用二次绕组短路后可靠接地		目测、力矩扳手检查
4	气体互感器安装	支架安装	支架安装水平误差 $\leq 3\text{mm}$	支架安装水平误差 $\leq 2.5\text{mm}$	用尺、水准仪检查
			支架立柱间距离误差 $\leq 5\text{mm}$	支架立柱间距离误差 $\leq 4\text{mm}$	用尺、水准仪检查
			底座连接时允许加 1 片垫片, 但不大于 3mm, 且固定牢固		目测、尺子检查
		外观检查	瓷套管无掉瓷、无裂纹现象		目测检查
			出线铜螺栓、垫圈应齐全, 连接牢固		目测、扳动检查
			膨胀器应符合制造厂规定		按厂家规定检查
		气体压力检查	气体压力应符合制造厂规定		按厂家规定检查
			报警压力应符合制造厂规定		按厂家规定检查
			闭锁压力应符合制造厂规定		按厂家规定检查
		出线连接	出线连接牢固、可靠		目测、力矩扳手检查
		△接地	接地牢固、可靠		目测、力矩扳手检查



续表 8.2

项次	检验项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
5	△试验	测量绕组的绝缘电阻应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		测量 35kV 及以上电压等级互感器的介质损耗角正切值 $\tan\delta$ (%) 应符合 GB 50150 中的规定		按 GB 50150 检查
		局部放电试验应符合 GB 50150 中的规定		按 GB 50150 检查
		交流耐压试验应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		绝缘介质 (绝缘油或 SF <sub>6</sub> ) 性能试验应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		测量绕组直流电阻应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		检查接线组别和极性应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		误差测量应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		测量电流互感器的励磁特性曲线应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		测量电磁式电压互感器的励磁特性应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		电容式电压互感器 (CVT) 的检测应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		密封性能检查应符合 GB 50150 的规定		按 GB 50150 检查
		铁芯夹紧螺栓的绝缘电阻应符合 GB 50150 中的要求		按 GB 50150 检查

## 9 金属氧化物避雷器安装工程

### 9.1 评 定 规 定

金属氧化物避雷器安装的质量评定以一组避雷器为一评定单位。分别检查、评定各主要部件安装或主要试验项目的质量等级，并据此评定避雷器的安装质量等级。质量评定应在设备安装及试验完成后进行。

### 9.2 检查项目及评定标准

金属氧化物避雷器安装工程质量按照表 9.2 的要求进行评定。

表 9.2 金属氧化物避雷器安装工程质量等级评定标准

项次	检验项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
1	安装前检查	避雷器外部应完整、无缺损，封口处密封应良好，硅橡胶复合绝缘外套憎水性应良好，伞裙不应破损或变形		目测检查
		现场制作件应符合设计要求，构架式安装的避雷器安装高度、构架及横担强度满足设计要求		目测检查
2	安装	避雷器安装应牢固，各连接部位应牢固、可靠，其垂直度应符合设计要求		目测与扳手检查
		相间中心距离误差 ≤10mm	相间中心距离误差 ≤8mm	
		均压环装置应安装牢固，均压环与瓷裙间隙均匀一致		测量检查

续表 9.2

项次	检验项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
2	安装	避雷器拉紧绝缘子应紧固、可靠, 受力应均匀, 引流线的截面及弧垂应满足设计要求		目测检查
		放电计数器安装位置应三相一致, 便于观察		目测检查
		放电计数器与避雷器连接应符合制造厂规定		目测检查
		放电动作计数器密封应良好, 动作正常		目测检查
		绝缘基座接地良好、牢靠, 接地引下线的截面应满足设计要求, 接地连通良好		目测检查
		带有泄漏电流在线监测装置的避雷器的在线监测装置指示正常		目测检查
		相色标志正确、清晰		目测检查
3	△试验	测量金属氧化物避雷器及基座绝缘电阻应符合 GB 50150 规定		按 GB 50150 检查
		测量金属氧化物避雷器的工频参考电压和持续电流应符合 GB 50150 规定		按 GB 50150 检查
		测量金属氧化物避雷器的参考电压和 0.75 倍直流参考电压下的泄漏电流应符合 GB 50150 规定		按 GB 50150 检查
		检查放电计数器动作情况及监视电流表指示应符合 GB 50150 规定		按 GB 50150 检查
		工频放电电压试验应符合 GB 50150 规定		按 GB 50150 检查

## 10 高压开关柜安装工程

### 10.1 评 定 规 定

高压开关柜安装的质量评定以同一电压等级或安装在同一处的开关柜（或电气分段）为单元工程。质量评定在开关柜安装调试完毕后进行。

### 10.2 检查项目及评定标准

高压开关柜安装检查项目及质量等级评定标准按表 10.2 的要求进行。

表 10.2 高压开关柜安装工程质量等级评定标准

项次	检验项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
1	基础埋设	直线度允许偏差 $\leq 1\text{mm/m}$ , 全长 $\leq 5\text{mm}$	直线度允许偏差 $\leq 0.8\text{mm/m}$ , 全长 $\leq 4\text{mm}$	水平尺、钢卷尺与线锤或水准仪与钢板尺检查
		水平度允许偏差 $\leq 1\text{mm/m}$ , 全长 $\leq 5\text{mm}$	水平度允许偏差 $\leq 0.8\text{mm/m}$ , 全长 $\leq 4\text{mm}$	
		安装后, 其顶部一般宜高出永久地面 10mm, 或按设计要求		目测与钢卷尺检查
		接地可靠		用力矩扳手检查
2	开关柜本体安装	垂直允许偏差 $\leq 1.5\text{mm/m}$	垂直允许偏差 $\leq 1.2\text{mm/m}$	水平尺、钢卷尺与线锤或水准仪与钢板尺检查
		相邻两柜面边允许偏差 $\leq 1\text{mm}$	相邻两柜面边允许偏差 $\leq 0.8\text{mm}$	

续表 10.2

项次	检验项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
2	开关柜本体 安装	成列柜面边允许偏差 $\leq 5\text{mm}$	成列柜面边允许偏差 $\leq 4\text{mm}$	水平尺、钢卷尺与线锤或水准仪与钢板尺检查
		柜间间隙允许偏差 $\leq 2\text{mm}$	柜间间隙允许偏差 $\leq 1.5\text{mm}$	
		柜体固定牢固, 柜间连接紧密		目测与扳手检查
		母线连接接触面符合要求, 母线之间连接应紧密; 母线对地及相间距离符合规范要求		力矩扳手与钢卷尺检查
		绝缘母线和断路器的外绝缘完整 (如有)		目测检查
		隔板完整、牢固, 门锁灵活、齐全		目测与手触摸检查
3	$\Delta$ 不随开关柜整体发运的柜内设备安装	符合产品技术说明书的要求		按产品规定检查
4	$\Delta$ 接地	固定牢固、接触良好、排列整齐, 柜门等应采用绝缘软铜线接地		目测和扳手检查
5	$\Delta$ 二次回路接线	二次回路接线符合设计要求, 连接可靠, 标志齐全、清晰, 回路绝缘电阻应符合 GB 50150 规定		目测、万用表以及绝缘电阻表检查
6	手车式 开关柜	本体安装	工作和试验位置的定位应准确、可靠	操作检查
		$\Delta$ 手车	推拉灵活, 接地触头接触良好, 操作回路插接件连接可靠	操作检查
		$\Delta$ 动静触头	中心线一致, 触头接触紧密	按产品规定检查
		$\Delta$ 触头间隙	小车推入工作位置后, 动触头端部与静触头底部间隙应符合产品要求	按产品规定检查
		辅助开关	切换准确, 接触可靠	操作检查
		安全隔板	开闭灵活、正确	目测检查
		柜内照明	符合设计要求	目测检查

续表 10.2

项次	检验项目		评 定 等 级		检验方法
			合 格	优 良	
7	△机械闭锁装置		动作准确、可靠		操作检查
8	△试验	断路器	应进行绝缘电阻测量、断路器分合闸时间及同期性检查、交流耐压试验，试验结果应满足产品技术要求		按 GB 50150 检查
		母线	交流耐压试验合格		按 GB 50150 进行
		互感器	测量绕组的绝缘电阻、直流电阻，进行极性与变比检查、励磁特性试验，试验结果应满足产品技术要求		按 GB 50150 检查
		控制保护装置	控制逻辑与功能正确，保护整定值符合设计要求，动作正确		按设计文件检查
		盘柜调试	断路器动作可靠，闭锁正确，分合闸指示正确		按产品技术文件检查
		带电指示器	指示正确		目测检查
		操作试验	按 GB 50150 进行，动作可靠		按 GB 50150 和产品技术文件检查

## 11 高压电力电缆线路安装工程

### 11.1 评 定 规 定

高压电力电缆线路安装工程的质量检验评定以一根电缆为一评定单位。分别检查、评定各主要电缆线路安装或主要试验项目的质量等级，并据此评定电缆线路整体的安装质量等级。质量评定应在线路安装及试验完成后进行。

### 11.2 检查项目及评定标准

11.2.1 充油电缆线路安装工程质量按照表 11.2.1 的要求进行评定。

表 11.2.1 充油电缆线路安装工程质量等级评定标准

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
1	安装前检查	电缆附件及材料、工器具的型号、规格、数量应符合设计和安装要求		目测检查
2	电缆架安装	安装牢固，间距均匀，排列整齐		目测及钢卷尺检查
		托架支吊架的固定方式应按设计要求进行		按设计要求检查
		各支架的同层横档应在同一水平面上，其高度偏差 $\leq 5\text{mm}$	各支架的同层横档应在同一水平面上，其高度偏差 $\leq 4\text{mm}$	用拉线和尺检查
		托架支吊架沿桥架走向左右的偏差 $\leq 10\text{mm}$	托架支吊架沿桥架走向左右的偏差 $\leq 8\text{mm}$	用铅锤和尺检查

续表 11.2.1

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
2	电缆架安装	在有坡度的电缆沟内或建筑物上安装的电缆支架, 应有与电缆沟或建筑物相同的坡度		目测检查
		电缆支架最上及最下层至沟顶、楼板或沟底的距离应符合 GB 50168 的规定		按 GB 50168 检查
		电缆桥架在每个支吊架上的固定应牢固, 桥架连接板的螺栓应紧固, 螺母应位于桥架的外侧		目测、力矩扳手检查
		当直线段钢制电缆桥架超过 30m、铝合金或玻璃钢制电缆桥架超过 15m, 应有伸缩节, 其连接宜采用伸缩板连接; 电缆桥架跨越建筑物伸缩缝处应设置伸缩缝		目测检查
		电缆桥架转弯处的转弯半径不应小于该桥架上的电缆最小允许弯曲半径的最大值		目测检查
		金属电缆桥架全长均应有明显的良好接地, 对于采用喷塑防腐的电缆架, 其节间连接需采用带棘爪的平垫, 保证节间接地良好		目测、力矩扳手检查
3	电缆管安装	电缆管明敷其支持点间的距离 $\leq 3\text{m}$ , 非金属类电缆管支持架的间距 $\leq 2\text{m}$ , 塑料管长度超过 30m 加装伸缩节		钢卷尺检查
		电缆管室外埋设深度 $\geq 0.7\text{m}$ , 人行道下面敷设 $\geq 0.5\text{m}$ , 电缆管排水坡度 $\geq 0.1\%$ , 防护符合设计要求		钢卷尺、目测检查
		并列敷设的电缆管弯度一致, 管口排列整齐, 整体美观		目测检查
		过建筑物或混凝土沉降缝时应加套管过缝, 套管端部密封严实		目测检查
		金属电缆、电缆管的连接应采用套接方式, 套接的短套管或带螺纹的管接头的长度不应小于电缆管外径的 2.2 倍。套管连接牢固, 密封良好		钢卷尺检查
		可挠金属软管与刚性导管或电气设备的连接应采用专用接头, 且接头处应密封良好		目测检查



续表 11.2.1

项次	检查项目		评 定 等 级		检验方法
			合 格	优 良	
3	电缆管安装		硬质塑料管套接时, 套管两端采取的密封措施应符合要求, 插接时的插入深度为管子内径的 1.1 倍~1.8 倍		目测与钢板尺检查
			水泥管采用管箍或套接方式连接, 管孔对准, 接缝严密, 管箍有防水密封圈		目测检查
			金属软、硬管接地应符合设计要求、牢固、可靠		目测、扳动检查
4	电缆敷设前的检查		电缆规格、型号应符合设计要求。电缆外观完好, 无机械损伤和渗漏油现象		目测检查
5	电 缆 敷 设	支架上电缆的敷设	电缆相序及长度应正确, 排列整齐, 不得交叉		目测检查
			固定方式应符合设计要求, 卡子应为非磁性材料制成		目测及力矩扳手检查
			敷设时, 电缆最小弯曲半径应 $\geq 25$ 倍的电缆外径		钢卷尺检查
		管道内电缆的敷设	单芯交流电缆不得采用钢制保护管		目测检查
			管道内径应 $\geq 1.5$ 倍的电缆外径, 且管内壁应光滑、无毛刺		钢卷尺检查
			保护管连接处应平滑、严密、高低一致		目测检查
		沟槽内电缆的敷设	槽底填砂厚度为槽深的 1/3		目测及钢卷尺检查
			沟槽上盖板应完整, 接头标志完整、正确		目测检查
		直埋电缆的敷设	电缆埋置深度应 $\geq 1\text{m}$ 或符合设计规定		目测及钢卷尺检查
			电缆上、下铺设的软土或砂层厚度应 $\geq 100\text{mm}$ , 其上面应加保护盖板		目测及钢卷尺检查
			电缆的方位标志齐全		目测检查

续表 11.2.1

项次	检查项目		评 定 等 级		检验方法
			合 格	优 良	
6	△ 电缆终端头和电缆接头制作	制作前的检查	油样应经试验合格,所用绝缘材料应符合设计院要求		按 标 准 GB 50150 检查
			瓷套管、环氧套应清洁、完好无损		目测检查
			电缆长度应符合设计要求,并有适当裕量。电缆弯曲半径应 $\geq 20$ 倍的电缆外径		目测及钢卷尺检查
		制作的检查	制作时,周围空气湿度应 $\leq 70\%$ ,并应有防尘和防污措施		目测及湿度计检查
			终端头和接头铅护套、绝缘纸剥切尺寸,以及绕包尺寸均应符合图纸和工艺要求;绝缘纸带搭迭应均匀,不应有折皱或局部松软点		目测及钢卷尺检查
			压接管的压接尺寸应符合图纸和工艺要求,压接应牢固,压接表面光滑、无毛刺		目测及钢卷尺检查
铅封应密实、无气孔			目测检查		
瓷套法兰螺栓紧固、密封良好		目测及力矩扳手检查			
7	△ 供油系统安装	供油系统安装方式应符合设计要求,各连接部位应连接牢固,无渗漏油现象;各阀门开闭灵活,无渗漏油现象		目测、手触摸及手操作检查	
		真空压力表及电接点压力表应固定牢固,动作灵敏,整定值符合要求		目测及操作检查	
		压油箱油压应经整定,并应保证电缆在规定的油压范围内运行		目测及操作检查	
8	电缆金属护套接地方式及放电间隙(或电阻)		电缆金属护套的接地方式应符合设计规定,放电间隙或电阻器的技术参数值应符合设计要求		对照设计要求检查
9	△ 试验		测量绝缘电阻按 GB 50150 的规定进行		按 GB 50150 检查
			直流耐压试验及泄漏电流测量按 GB 50150 的规定进行		按 GB 50150 检查

续表 11.2.1

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
9	△试验	检查电缆线路两端的相位按 GB 50150 的规定进行		按 GB 50150 检查
		充油电缆的绝缘油试验按 GB 50150 的规定进行		按 GB 50150 检查
		交叉互联系统试验按 GB 50150 的规定进行		按 GB 50150 检查
10	电缆投入运行前	电缆排列应整齐, 无机械损伤, 无渗漏油现象		目测检查
		标志牌应装设齐全、正确、清晰, 终端、接头及其支架的金属部件的油漆应完好		

**11.2.2 挤包绝缘电力电缆线路安装工程质量按照表 11.2.2 的要求进行评定。**

表 11.2.2 挤包绝缘电力电缆线路安装工程质量等级评定标准

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
1	安装前检查	电缆、附件、桥架、管路及材料的型号、规格、数量应符合设计要求		外观检查
2	电缆架安装	安装牢固, 间距均匀, 排列整齐		目测及钢卷尺检查
		托架支吊架的固定方式应按设计要求进行		按设计要求检查
		各支架的同层横档应在同一水平面上, 其高度偏差 $\leq 5\text{mm}$	各支架的同层横档应在同一水平面上, 其高度偏差 $\leq 4\text{mm}$	用拉线和尺检查
		托架支吊架沿桥架走向左右的偏差 $\leq 10\text{mm}$	托架支吊架沿桥架走向左右的偏差 $\leq 8\text{mm}$	用铅坠和尺检查
		在有坡度的电缆沟内或建筑物上安装的电缆支架, 应有与电缆沟或建筑物相同的坡度		目测检查
		电缆支架最上及最下层至沟顶、楼板或沟底的距离应符合 GB 50168 的规定		按 GB 50168 检查

续表 11.2.2

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
2	电缆架安装	电缆桥架在每个支吊架上的固定应牢固, 桥架连接板的螺栓应紧固, 螺母应位于桥架的外侧		目测、力矩扳手检查
		当直线段钢制电缆桥架超过 30m、铝合金或玻璃钢制电缆桥架超过 15m, 应有伸缩节, 其连接宜采用伸缩板连接; 电缆桥架跨越建筑物伸缩缝处应设置伸缩缝		目测检查
		电缆桥架转弯处的转弯半径, 不应小于该桥架上的电缆最小允许弯曲半径的最大值		目测检查
		金属电缆桥架全长均应有明显的良好接地, 对于采用喷塑防腐的电缆架, 其节间连接需采用带棘爪的平垫, 保证节间接地良好		目测、力矩扳手检查
3	电缆管安装	电缆管明敷其支持点间的距离 $\leq 3\text{m}$ , 非金属类电缆管支持架的间距 $\leq 2\text{m}$ , 塑料管长度超过 30m 加装伸缩节		钢卷尺检查
		电缆管室外埋设深度 $\geq 0.7\text{m}$ , 人行道下面敷设 $\geq 0.5\text{m}$ , 电缆管排水坡度 $\geq 0.1\%$ , 防护符合设计要求		钢卷尺、目测检查
		并列敷设的电缆管弯度一致, 管口排列整齐, 整体美观		目测检查
		过建筑物或混凝土沉降缝时应加套管过缝, 套管端部密封严实		目测检查
		金属电缆、电缆管的连接应采用套接方式, 套接的短套管或带螺纹的管接头的长度, 不应小于电缆管外径的 2.2 倍。套管连接牢固, 密封良好		钢卷尺检查
		可挠金属软管与刚性导管或电气设备的连接应采用专用接头, 且接头处应密封良好		目测检查
		硬质塑料管套接时套管两端采取密封措施, 应符合设计要求, 插接时插入深度为管子内径的 1.1 倍~1.8 倍		目测与钢板尺检查
		水泥管采用管箍或套接方式连接, 管孔对准, 接缝严密, 管箍有防水密封圈		目测检查
		金属软、硬管按设计要求进行可靠接地		目测检查

续表 11.2.2

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
4	电缆敷设前的检查	电缆外观无机械损伤, 绝缘良好		目测、测量检查
		敷设路径、地点符合设计要求		目测检查
		现地敷设温度符合 GB 50168 的规定		测量检查
		电缆终端密封、严密		目测检查
5	支架上的电缆敷设	排列整齐, 弯度一致, 少交叉		目测检查
		电力电缆不应与控制电缆敷设在同一层支架上		目测检查
		交流三芯电力电缆, 在普通支吊架上不超过 1 层, 桥架上不超过 2 层		目测检查
		交流单芯电力电缆, 应布置在同侧支架上, 并加以固定; 当按紧贴的正三角形排列时, 每隔一定的距离用绑带扎牢		目测检查
		电缆弯曲半径应符合 GB 50168 的规定		用尺检查
		电缆标志牌规格一致, 装设位置符合 GB 50168 的规定		目测检查
		电缆固定符合 GB 50168 的规定		目测检查
		敷设后检查电缆无机械损伤, 电缆沟、竖井、盘(柜)电缆出入口封闭良好		目测检查
6	导管内电缆的敷设	电缆管道内应无积水, 且无杂物堵塞		目测检查
		穿越电缆时, 不得损伤护层		目测检查
		穿入管中电缆的数量符合设计要求		目测检查
		单芯交流电缆不得单独穿入导磁性套管内		目测检查
		电缆弯曲半径应符合 GB 50168 的规定		用尺检查
		电缆标志牌规格一致, 装设位置符合 GB 50168 的规定		目测检查
		敷设后检查电缆无机械损伤, 电缆管出入口封闭良好		目测检查

续表 11.2.2

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
7	直埋电缆的敷设	电缆埋置深度应符合 GB 50168 的要求		用尺检查
		电缆敷设的最小净距应符合 GB 50168 的规定		用尺检查
		直埋电缆的保护应符合 GB 50168 的规定		目测检查
		电缆弯曲半径应符合 GB 50168 的规定		用尺检查
		电缆标志牌、标桩规格一致, 装设位置符合 GB 50168		目测检查
		电缆固定符合 GB 50168 规定		目测检查
		敷设后检查电缆无机械损伤, 电缆出入口封闭良好		目测检查
8	△电缆接地	电缆的接地应符合设计要求, 金属护套、铠装及悬吊线应良好接地		目测、力矩扳手检查
9	△电缆终端制作安装	电缆终端盒及其配件应符合 GB 50168 的规定		按 GB 50168 检查
		制作前电缆绝缘状况良好		绝缘测量检查
		剥切电缆时, 不应损伤线芯和保留的绝缘层		目测检查
		制作工艺符合 GB 50168 的规定		按 GB 50168 检查
		三芯电力电缆中间接头两侧电缆的金属屏蔽层(或金属套)、铠装层应分别连接良好, 不得中断, 跨接线的截面不应小于 GB 50168 接地线截面的规定		目测检查
		电力电缆的接地线应采用铜绞线或镀锡铜编织线与电缆屏蔽层连接, 其截面面积应符合 GB 50168 规定		目测检查
		单芯电缆金属层接地应一端接地		目测检查
		三芯电力电缆终端处的金属护层必须接地良好, 塑料电缆每相铜屏蔽和钢铠应锡焊接地线		目测检查

续表 11.2.2

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
9	△电缆终端制作安装	电缆通过零序电流互感器时, 电缆终端接地线应穿过互感器接地		目测检查
		接地线焊接应牢固、可靠		目测、力矩扳手检查
		预制电缆终端、热缩电缆终端、冷缩电缆终端应按厂规定制作		目测检查
		线鼻子规格与芯线相符, 铜线鼻子镀锡应表面光滑、干净		目测检查
		线鼻子压模规格应与导线规格相符, 压入深度符合工艺要求		目测检查
		电缆应有明显的相色标志		目测检查
10	△试验	测量绝缘电阻按 GB 50150 的规定进行		按 GB 50150 检查
		交流耐压试验按 GB 50150 的规定进行		按 GB 50150 检查
		测量金属屏蔽层电阻和导体电阻比按 GB 50150 的规定进行		按 GB 50150 检查
		检查电缆线路两端的相位按 GB 50150 的规定进行		按 GB 50150 检查
		交叉互联系统试验按 GB 50150 的规定进行		按 GB 50150 检查

## 12 厂区馈电线路架设工程

### 12.1 评 定 规 定

厂区馈电线路架设的质量评定以同一电压等级的线路为一评定单位。分别检查、评定各主要线路架设或主要试验项目的质量等级，并据此评定厂区馈电线路架设整体的安装质量等级。质量评定应在线路架设及试验完成后进行。

### 12.2 检查项目及评定标准

厂区馈电线路架设安装工程质量按照表 12.2 的要求进行评定。

表 12.2 厂区馈电线路架设安装工程质量等级评定标准

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
电杆组立及拉线的安装				
1	安 装 前 检 查	线材	型号及规格符合设计规定，绞线无松股、交叉及破损	目测检查
		金具	型号及规格符合设计规定，热浸镀锌铁件镀锌层完好	目测检查
		紧固件	型号及规格符合设计规定，镀锌层完好	目测检查
		绝缘子	型号及规格符合设计规定，铁件镀锌层完好，瓷表面瓷釉光清洁，无裂纹、缺釉、斑点、烧痕气泡及碰损，铁瓷胶合连处，填料饱满，紧密无松动，绝缘良好	目测检查



续表 12.2

项次	检查项目		评 定 等 级		检验方法
			合 格	优 良	
1	安装前检查	混凝土电杆	规格符合设计规定, 表面光洁, 壁厚均匀, 无露筋、跑浆, 无纵、横向裂纹, 杆身平直度 $\leq 0.1\%$ 杆长		目测、用尺检查
		横担	用料规格符合设计规定, 长度误差 $\pm 5\text{mm}$ , 安装孔距误差 $\pm 2\text{mm}$ , 热浸镀锌, 镀锌层完好		目测检查
2	杆基定位	直线杆	35kV 线路, 顺线路方向位移 $\leq$ 设计挡距的 1%	35kV 线路, 顺线路方向位移 $\leq$ 设计挡距的 0.8%	用尺检查
			10kV 及以下线路, 顺线路方向位移 $\leq$ 设计挡距的 3%	10kV 及以下线路, 顺线路方向位移 $\leq$ 设计挡距的 2.4%	用尺检查
			横线路方向位移 $\leq 50\text{mm}$	横线路方向位移 $\leq 40\text{mm}$	用尺检查
		转角杆、分支杆	位移 $\leq 50\text{mm}$	位移 $\leq 40\text{mm}$	用尺检查
3	电杆坑深允许误差		$\leq +100\text{mm}$ 、 $\geq -50\text{mm}$	$\leq +80\text{mm}$ 、 $\geq -40\text{mm}$	用尺检查
4	电杆基础及底盘	表面水平度	水平		用水平尺检查
		双杆两底盘中心根开误差	$\leq \pm 30\text{mm}$	$\leq \pm 24\text{mm}$	用尺检查
		两杆坑深度	一致		用尺检查
5	混凝土电杆对接组焊		钢圈连接的混凝土杆应焊接牢固		目测检查
			焊接后整杆弯曲度 $\leq 0.2\%$ 杆长		接线检查
6	立杆	电杆顶端封堵	电杆顶端应封堵严密		
		直线杆位移	横向位移 $\leq 50\text{mm}$	横向位移 $\leq 40\text{mm}$	用尺检查
		直线杆的倾斜偏差	35kV 线路, 允许偏差 $\leq$ 杆长的 0.3%	35kV 线路, 允许偏差 $\leq$ 杆长的 0.24%	目测或用经纬仪检查

续表 12.2

项次	检查项目		评 定 等 级		检验方法
			合 格	优 良	
6	立杆	直线杆的倾斜偏差	10kV 线路, 允许偏差应 $\leq 50\%$ 杆梢直径	10kV 线路, 允许偏差应 $\leq 40\%$ 杆梢直径	目测或用经纬仪检查
		转角杆位移	转角杆位移 $\leq 50\text{mm}$	转角杆位移 $\leq 40\text{mm}$	用尺检查
		转角杆倾斜偏差	向外倾斜偏差 $\leq 100\%$ 杆梢直径	向外倾斜偏差 $\leq 80\%$ 杆梢直径	用经纬仪检查
			转角杆应向外角倾斜, 紧线后不应向内倾斜		用经纬仪检查
		终端杆倾斜偏差	不允许向承力侧倾斜		用经纬仪检查
			向拉线侧(预偏值)偏差 $\leq 100\%$ 杆梢直径	向拉线侧(预偏值)偏差 $\leq 80\%$ 杆梢直径	用经纬仪检查
		同基双杆	直线杆横向位移 $\leq 50\text{mm}$	直线杆横向位移 $\leq 40\text{mm}$	用尺检查
			转角杆横、顺向位移 $\leq 50\text{mm}$	转角杆横、顺向位移 $\leq 40\text{mm}$	用尺检查
			迈步 $\leq 30\text{mm}$	迈步 $\leq 24\text{mm}$	经纬仪检查
			根开 $\leq \pm 30\text{mm}$	根开 $\leq \pm 24\text{mm}$	用尺检查
7	横担安装	横担安装位置	直线杆在受电侧		目测检查
			分支杆、 $90^\circ$ 转角及终端杆在拉线侧		
		端部上下歪斜	$\leq 20\text{mm}$	$\leq 16\text{mm}$	用水准仪检查
		端部左右扭斜	$\leq 20\text{mm}$	$\leq 16\text{mm}$	用水准仪检查
		多层横担间距	应符合 DL/T 5161.10 的规定		按 DL/T 5161.10 检查
		瓷横担绝缘子安装	垂直安装顶端顺线路歪斜 $\leq 10\text{mm}$	垂直安装顶端顺线路歪斜 $\leq 8\text{mm}$	用经纬仪检查

续表 12.2

项次	检查项目		评 定 等 级		检验方法
			合 格	优 良	
7	横担安装	瓷横担绝缘子安装	水平安装顶端顺线路歪斜 $\leq 20\text{mm}$	水平安装顶端顺线路歪斜 $\leq 16\text{mm}$	用水准仪检查
			水平安装顶端上下歪斜, 向下不允许, 上翘允许误差 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$		
		全瓷式横担绝缘子固定处软垫	齐全、完好		目测检查
8	连接螺栓	螺栓连接	紧固		用力矩扳手检查
		紧固后螺杆露扣	2扣 $\sim$ 5扣(双螺母可平扣)		目测检查
9	接地		电杆及构架接地应符合设计要求, 螺栓紧固		目测、用扳手检查
10	普通拉线	装设位置	应符合设计要求		对照图纸检查
		在直线地段, 拉线与地平面夹角与设计值偏差	$\leq 1^{\circ}$ (35kV 线路), $\leq 3^{\circ}$ (10kV 及以下线路)		用尺测量计算
		特殊地段, 拉线与地平面夹角与设计值偏差	按设计要求进行		用尺测量计算
		拉线盘埋设深度及方向	按设计要求进行		目测、用尺测量
11	拉线柱拉线	拉线柱埋设深度	深度 $\geq 1/6$ 拉线柱长		用尺测量
		拉线柱向张力反方向倾斜度	$10^{\circ} \sim 20^{\circ}$		用尺测量
		铅垂线与拉线柱夹角	夹角 $\geq 30^{\circ}$		用尺测量

续表 12.2

项次	检查项目		评 定 等 级		检验方法
			合 格	优 良	
11	拉线柱拉线	铅垂线上端固定点与拉线柱顶端距离	250mm		用尺检查
		铅垂线采用镀锌铁线绑扎时的最小缠绕长度	应符合 DL/T 5161.10 规定		用尺检查
12	固定连接	线夹可调丝扣位置	居中间位置		目测检查
		螺杆紧固	紧固牢固		扳动检查
		绑扎的镀锌铁线直径	直径 $\geq 3.2\text{mm}$		用尺检查
		缠绕长度及方法	应符合 DL/T 5161.10 的规定		目测、用尺检查
13	其他	镀锌铁线合股拉线	外观检查绞合均匀, 无抽筋现象股数, 镀锌铁线合股拉线股数应 $\geq 3$ 股, 单股直径 $\geq 4\text{mm}$		目测、用尺检查
		同杆各拉线张力	大小适度, 均匀		扳动检查
		拉线绝缘子装设位置	断线时对地距离 $\geq 2.5\text{m}$		用尺测量
		顶(撑)杆安装	顶杆底部埋设深度 $\geq 0.5\text{m}$ , 应有防沉措施		用尺测量
		顶(撑)杆与主杆间夹角设计值偏差	$\leq \pm 5^\circ$		用尺测量
		顶(撑)杆与主杆连接	连接应紧密、牢固		扳动检查

续表 12.2

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
导 线 架 设				
14	安 装 前 检 查	导线局部磨 损截面	≤5%导电部分截面积	目测、计算 检查
		导线钢芯	无断折	目测检查
		接续管压口 尺寸及数量	应符合 DL/T 5161.10 的规定	目测检查
		压接后接续 管两端附近 处的导线外 观检查	无灯笼、抽筋等现象	目测检查
		压接后接头 两端露出导 线头长度	≥20mm	用尺测量
		压接后接续 管弯曲度	≤2%管长	用尺测量
		压接或校直 后, 接续管表 面外观检查	无裂纹	目测检查
15	导 线 连 接 与 紧 固	档距内每相 允许接头数	应符合 DL/T 5161.10 的规定	目测检查
		档距内接头 与固定点 距离	应符合 DL/T 5161.10 的规定	目测检查
		接头两侧(档 距内)导线	导线金属种类一致, 规格一致, 绞向一致	目测检查
		导线弧垂 误差	35kV 线路, 误差不超过设计弧垂值的-2.5%、 +5%, 且最大正误差不大于 200mm	用尺测量
			10kV 及以下线路, 误差不超过设计弧垂值 的±5%	用尺测量
		水平排列的 10kV 及以下 导线弧垂各 相误差	≤50mm	用尺测量

续表 12.2

项次	检查项目		评 定 等 级		检验方法
			合 格	优 良	
15	导线连接与紧固	导线固定	直线转角杆导线固定在针式绝缘子转角外侧的槽内，瓷横担绝缘子导线应固定在第一裙内		目测检查
			直线跨越杆导线应双固定，导线本体不应在固定处出现角度		目测检查 目测检查
		绑扎后外形	平直无硬弯、无折角		目测检查
		裸铝导线	裸铝导线与绝缘子及线夹接触部分应包绕铝带，铝带包绕长度应超出接触段 30mm		目测检查
			10kV 及以下导线 ( $\leq 50\text{mm}^2$ ) 作耐张时，绑扎长度 $\geq 150\text{mm}$		用尺检查
			10kV 及以下导线 ( $\leq 70\text{mm}^2$ ) 作耐张时，绑扎长度 $\geq 200\text{mm}$		用尺检查
		引线连接	异种金属导线连接应有过渡金具		目测检查
			10kV 及以下同种金属导线 ( $\leq 35\text{mm}^2$ ) 绑扎长度: $\geq 150\text{mm}$		用尺测量
			10kV 及以下同种金属导线 ( $\leq 50\text{mm}^2$ ) 绑扎长度: $\geq 200\text{mm}$		用尺检查
			10kV 及以下同种金属导线 ( $\leq 70\text{mm}^2$ ) 绑扎长度: $\geq 250\text{mm}$		用尺检查
			并沟线夹数量 $\geq 2$ 个		用尺检查
		绑扎线用材	材料与导线材料相同的单股线，线径 $\geq 2\text{mm}$		
		导线固定	牢固		扳动检查
16	过引线及引下线安全距离	相间	电压等级为 1kV~10kV: $\geq 300\text{mm}$		用尺测量
			电压等级为 1kV 以下: $\geq 150\text{mm}$		用尺测量
		导线与拉线、电杆或构架之间安装后的距离	电压等级为 35kV: $\geq 600\text{mm}$		用尺测量
			电压等级为 1kV~10kV: $\geq 200\text{mm}$		用尺测量
			电压等级为 1kV 以下: $\geq 100\text{mm}$		用尺测量

续表 12.2

项次	检查项目		评 定 等 级		检验方法
			合 格	优 良	
17	其他	1kV~10kV 线路同相或 相邻相间距	≥300mm		用尺测量
		1kV 以下线路 同相或相邻 相间距	≥150mm		用尺测量
		导线对地及 交叉跨越 距离	应符合设计要求		用尺测量
18	接地		中性线重复接地应符合设计要求		对照图纸检查
杆上电气设备安装					
19	变 压 器 安 装	平台水平倾 斜偏差	水平倾斜偏差≤1%台架根开		用水平尺检查
		平台固定	牢固可靠		用力矩扳手检查
		本体检查及 安装	应符合 DL/T 5161.10 规定		按 DL/T 5161.10 检查
		一、二次引线 安装	排列整齐，绑扎牢固，接线牢固		目测检查
		变压器外壳 接地	应符合设计要求		按设计要求检查
20	跌落式熔断器安装		安装应符合 DL/T 5161.10 规定，上下引 线压紧，与线路导线的连接紧密可靠		按 DL/T 5161.10 检查
21	避 雷 器 安 装	本体安装	应符合 DL/T 5161.10 规定		按 DL/T 5161.10 检查
		瓷套与抱箍 间防护垫	齐全、完好		目测检查
		相间距离	电压等级为 1kV~10kV：≥350mm		用尺检查
电压等级为 1kV 以下：≥150mm					

续表 12.2

项次	检查项目		评 定 等 级		检验方法
			合 格	优 良	
21	避雷器安装	引线安装	整齐、短而直		目测检查
		引线连接	紧固、接触良好，不应使避雷器产生外加应力		目测、用扳手检查
		绝缘上引线截面	上引线（铜线）截面 $\geq 16\text{mm}^2$		目测检查
			上引线（铝线）截面 $\geq 25\text{mm}^2$		目测检查
		绝缘下引线截面	下引线（铜线）截面 $\geq 25\text{mm}^2$		目测检查
			下引线（铝线）截面 $\geq 35\text{mm}^2$		目测检查
		接地电阻值	应符合设计要求		用接地绝缘电阻表检查
电 气 试 验					
22	$\Delta$ 试验	绝缘子的绝缘电阻应符合 GB 50150 的规定，35kV 及以下线路，每个绝缘子的绝缘电阻 $\geq 500\text{M}\Omega$			按 GB 50150 检查
		检查相位应符合 GB 50150 的规定			按 GB 50150 检查
		冲击合闸试验应符合 GB 50150 规定，在额定电压下，对空负荷线路冲击合闸 3 次			按 GB 50150 检查
		接地电阻值应符合 GB 50150 的规定和设计要求			按 GB 50150 检查



## 13 母线装置安装工程

### 13.1 评 定 规 定

母线装置制作安装的质量评定以同一电压等级的母线装置为一评定单位。分别检查、评定各主要部件安装或主要试验项目的质量等级，并据此评定母线装置的安装质量等级。质量评定应在全部母线及设备安装完成并经交流耐压试验后进行。

### 13.2 检查项目及评定标准

**13.2.1** 硬母线装置的制作安装工程质量按照表 13.2.1 的要求进行评定。

**表 13.2.1 硬母线装置制作安装工程质量等级评定标准**

项次	检查项目		评 定 等 级		检验方法
			合 格	优 良	
1	安 装 前 检 查	支（吊）架	支（吊）架型号规格符合设计要求		目测检查
		保护网栏	保护网栏型钢规格符合设计要求		目测检查
		绝缘子	型号规格符合设计要求，瓷件外观光洁、完整无裂纹，瓷铁胶合处粘合牢固、无缝隙，绝缘良好		目测检查
		矩形母线	表面光洁，无裂纹褶皱，外形平直无变形扭曲		目测检查
		共箱封闭母线	外壳完整、无裂纹、无变形，导体无损伤、无裂纹、无变形，螺栓连接面光洁、平整，并涂有电力复合脂		目测检查
		管形母线	铝合金管外观光洁、无裂纹，铝合金管口平整，且与轴线垂直		目测检查

续表 13.2.1

项次	检查项目		评 定 等 级		检验方法
			合 格	优 良	
2	支架安装	标高误差	$\leq 5\text{mm}$	$\leq 4\text{mm}$	水准仪检查
		水平误差	$\leq 5\text{mm}$	$\leq 4\text{mm}$	用尺检查
		沿走向垂直误差	$\leq 5\text{mm}$	$\leq 4\text{mm}$	用尺检查
		支架对角线误差	$\leq 5\text{mm}$	$\leq 4\text{mm}$	用尺检查
		支(吊)架固定	固定牢固		扳动检查
		接地及防腐	接地可靠、牢固,防腐漆涂刷均匀,无漏刷		目测、扳动检查
3	保护网栏安装	框架焊接	焊接牢固,外观工艺符合焊接规范要求		目测检查
		框架外形尺寸误差	$\leq 5\text{mm}$	$\leq 4\text{mm}$	用尺检查
		框架对角线相互差	$\leq 5\text{mm}$	$\leq 4\text{mm}$	用尺检查
		框架不平度	$\leq 5\text{mm}$	$\leq 4\text{mm}$	用尺检查
		网板平面检查	无凹凸不平		目测检查
		网眼检查	牢固,均匀一致		目测检查
		网栏垂直误差	$\leq 5\text{mm}$	$\leq 4\text{mm}$	用尺检查
		接地及防腐	接地可靠、牢固,防腐漆涂刷均匀,无漏刷		目测检查

续表 13.2.1

项次	检查项目		评 定 等 级		检验方法
			合 格	优 良	
4	支柱绝缘子安装	绝缘子底座水平误差	$\leq 5\text{mm}$	$\leq 4\text{mm}$	用尺检查
		母线直线段内各支柱绝缘子中心线误差	$\leq 2\text{mm}$	$\leq 1.5\text{mm}$	用尺检查
		叠装支柱绝缘子垂直误差	$\leq 2\text{mm}$	$\leq 1.5\text{mm}$	用尺检查
		纯瓷绝缘子与金属接触面间垫圈厚度	$\geq 1.5\text{mm}$		用尺检查
		绝缘子固定	螺栓齐全, 固定牢固		目测、扳动检查
		接 地	固定牢固		扳动检查
5	穿墙套管的安装	预留孔径与套管嵌入部分配合间隙	$\geq 5\text{mm}$		用尺检查
		混凝土安装板最大厚度	$\leq 50\text{mm}$		用尺检查
		1500A 及以上套管固定钢板	应按设计做防磁处理, 不构成闭合磁路, 基础可靠接地		目测检查
		垂直安装	法兰应向上		目测检查
		水平安装	法兰应在外		目测检查
		600A 及以上套管端部金属夹板	夹板为非磁性材料, 其厚度 $\geq 3\text{mm}$ , 与母线连接应固定牢固		目测、用尺检查、扳动检查
		充油套管	密封良好, 无渗漏现象, 油位指示正确		目测检查
		连接螺栓	齐全, 紧固		目测检查
		接地	接地可靠、紧固		目测、扳动检查

续表 13.2.1

项次	检查项目			评 定 等 级		检验方法
				合 格	优 良	
6	△ 矩形母线安装	母线加工配置	搭接面长度	应符合 DL/T 5161.4 的规定		按 DL/T 5161.4 检查
			搭接面螺孔布置及规格	应符合 DL/T 5161.4 的规定		按 DL/T 5161.4 检查
			螺孔间中心距误差	±0.5mm	±0.4mm	用尺测量
			端面外观	平直、光洁，无尖角、毛刺		目测检查
			接触面平直度	平整无局部凹陷		用钢板尺靠着测量
			加工后允许接触面减少量	铜≤3%，铝≤5%	铜≤2.4%，铝≤4%	用尺测量计算
		母线弯制	允许最小弯曲半径	符合 DL/T 5161.4 的规定		按 DL/T 5161.4 检查
			弯曲始点至接头边缘最小距离	≥50mm		用尺测量检查
			弯曲始点至母线支持器边缘距离	开始弯曲处至最近绝缘子的母线支持夹板边缘的距离≥50mm（但≤0.25 倍的两支持点间的距离）		用尺测量检查
			弯曲部分外观	无裂纹，无明显褶皱		目测检查
			三相同一断面上的弯曲弧度	一致		目测检查
			同相多片母线弯曲弧度	一致		目测检查

续表 13.2.1

项次	检查项目			评 定 等 级		检验方法
				合 格	优 良	
6	△ 矩形 母线 安装	母线 弯制	相同布置 的分支母 线各相弯 曲弧度	一致		目测检查
		金具 安装	金具检查	清洁, 无损伤		目测检查
			单相交流 母线金具 连接	牢固, 且无闭合磁路		目测检查
			固定装置 外观	无尖角、毛刺		目测检查
		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		用尺检查
			母线与支 持器间应 力检查	无外应力		目测检查
			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		目测检查
		母线 连接	支持器与 接头边缘 距离	$\geq 50\text{mm}$		用尺检查
			母线间及 母线与设 备端子 连接	无外应力		目测检查

续表 13.2.1

项次	检查项目			评 定 等 级		检验方法
				合 格	优 良	
6	△ 矩形母线安装	母线连接	搭界面	平整、无氧化膜, 镀银层不得锉磨, 涂有电力复合脂		目测检查
			连接螺栓与孔径配合	$\leq 1\text{mm}$		用尺检查
			螺栓穿入方向	母线平置时由下向上, 其余螺母均在维护侧		目测检查
			螺栓紧固	螺栓紧固力矩应符合 DL/T 5161.4 的规定, 紧固后露出长度为 2 扣~3 扣		目测、用力矩扳手检查
			相邻垫圈间隙	$\geq 3\text{mm}$		用尺检查
		伸缩节安装		无裂纹、断股和褶皱现象		目测检查
		相色及油漆		齐全、正确, 无漏刷		目测检查
7	△ 共箱封闭母线安装	相间距离偏差		$\leq 5\text{mm}$	$\leq 4\text{mm}$	用尺检查
		导体伸缩节外观检查		无局部断裂		目测检查
		导体伸缩节螺栓连接面保护层		涂层适量、均匀		目测检查
		导体伸缩节螺栓紧固力矩		应符合 DL/T 5161.4 的规定		用力矩扳手检查
		矩形母线安装		按矩形母线安装的规定		对照本章“矩形母线安装”中有关规定检查
		电缆母线安装		按电缆线路的规定		对照第 11 章中有关规定检查
		母线长度超过 300mm~400mm 需换位处		不小于一个循环或按设计规定		目测及对照设计图检查

续表 13.2.1

项次	检查项目		评 定 等 级		检验方法	
			合 格	优 良		
7	△ 共箱封闭母线安装	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		目测检查	
		外壳伸缩节密封	密封良好		目测检查	
		外壳伸缩节两端导通连接	导通良好, 固定牢固		目测检查	
		外壳接地	接地牢固、可靠, 全长导通良好		用扳手、导通检查	
8	△ 管形母线安装	管母线焊接	焊接方式, 焊口尺寸	氩弧焊, 焊口尺寸应符合 DL/T 5161.4 的规定		目测、用尺检查
			坡口两侧 50mm 范围内处理	清洁, 无氧化膜		目测检查
			坡口加工面	无毛刺、飞边		目测检查
			对口弯折偏移	0.2%	0.16%	用尺检查
			对口中心线偏差	≤0.5mm	≤0.4mm	用尺检查
			衬管纵向轴线位置	位于焊口中央		目测、用尺检查
			衬管与管母线间隙	≤0.5mm		用尺检查
			焊缝高度	2mm~4mm		用尺检查

续表 13.2.1

项次	检查项目			评 定 等 级		检验方法
				合 格	优 良	
8	△管形母线安装	管 母 线 焊 接	焊缝外观	无肉眼可见的裂纹、凹陷、缺肉、未焊透、气孔、夹渣等缺陷		目测检查
			金具连接	无闭合磁路		目测检查
		管 母 线 安 装	金具固定	平整，牢固		目测检查
			焊口距支持器边缘距离	≥50mm		用尺检查
			母线与滑动式支持器轴座间隙	1mm~2mm		用尺检查
			伸缩节外观	无裂纹、断股、褶皱		目测检查
			母线终端防晕装置	表面光滑，无毛刺、凹凸不平		目测检查
			三相母线段轴线	互相平行		目测检查
			均压环及屏蔽罩检查	完整，无变形，且固定牢固		目测、用扳手检查
			母线相色标志	齐全，正确		目测检查
9	△试验			母线绝缘电阻应符合 GB 50150 的规定	按GB 50150 检查	
				母线交流耐压应符合 GB 50150 的规定		



13.2.2 软母线装置的制作安装工程质量按照表 13.2.2 的要求进行评定。

表 13.2.2 软母线装置制作安装工程质量等级评定标准

项次	检查项目	评 定 等 级		检验方法
		合 格	优 良	
1	安装前检查	软母线	无断股、松散及损伤，扩径导线无凹陷、变形，导线切断口整齐、无松散、无毛刺，并与线股轴线垂直，导线与连接线夹接触面清洁，无氧化膜，并涂有电力复合脂	目测检查
		金具	型号、规格与连接导线相匹配，光洁，无裂纹、毛刺及凹凸不平	目测检查
		绝缘子	表面无裂纹、缺釉、破损等缺陷；瓷铁胶合处应牢固，填料无剥落，绝缘良好	目测检查
2	悬式绝缘子串安装	绝缘子装配前试验	悬式绝缘子串应逐个经交流耐压试验合格	
		连接螺栓、销钉、弹簧销等贯穿方向	一致	
		球头挂环、碗头挂板及锁紧销间配合	灵活、无卡阻	
		连接金具防松措施检查	防松螺母紧固，开口销张开	
		悬式绝缘子串允许倾斜角度（无设计时）	$\leq 5^\circ$	
		绝缘子串并联时每串所受张力	均匀	
		绝缘子串吊装前整体检查	清洁，装配正确，碗口朝上	
		均压环及屏蔽环检查	均压环、屏蔽环完整，无变形，安装牢固，位置正确	

续表 13.2.2

项次	检查项目		评 定 等 级		检验方法	
			合 格	优 良		
3	支柱绝缘子安装	绝缘子底座水平误差	$\leq 5\text{mm}$	$\leq 4\text{mm}$	用尺检查	
		母线直线段内各支柱绝缘子中心线误差	$\leq 2\text{mm}$	$\leq 1.5\text{mm}$	用尺检查	
		叠装支柱绝缘子垂直误差	$\leq 2\text{mm}$	$\leq 1.5\text{mm}$	用尺检查	
		纯瓷绝缘子与金属接触面间垫圈厚度	$\geq 1.5\text{mm}$		用尺检查	
		绝缘子固定	螺栓齐全, 固定牢固		目测、扳动检查	
		接 地	固定牢固		扳动检查	
4	软母线安装	液压压接	扩径导线与耐张线夹压接	中心空隙填满相应的材料		目测检查
			导线插入线夹长度	等于线夹长度		目测检查
			压接钢模及压接钳检查	液压钳应与钢模匹配, 钢模必须与被压管配套		目测检查
			相邻压接段重叠长度	$\geq 5\text{mm}$		用尺检查
			接续管压接后弯曲度	$\leq$ 接续管全长的 2%		目测检查
			接续管压接后外观检查	表面光滑, 无裂纹、凹陷		目测检查
			接续管压接后管端导线外观	无隆起、松股		用尺检查

续表 13.2.2

项次	检查项目			评 定 等 级		检验方法
				合 格	优 良	
4	软母线安装	液压压接	压接后接续管六角形对边尺寸 (mm)	$\geq 0.866D$ 、 $\leq 0.866D+0.2\text{mm}$		用尺检查
			压接试件试验	合格 (合格后方可进行施工压接)		目测检查
		螺栓连接	导线与线夹间铝包带绕向	与外层铝股旋向一致		目测检查
			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	其端口应回到线夹内压住		目测检查
			连接螺栓	紧固均匀, 且螺栓露出螺母 2 扣~3 扣		目测检查
			耐张线夹引至设备的母线配置	完整, 无断口		目测检查
		软母线安装及整体检查	档距内母线配置	软母线和组合导线在档距内不得有连接接头		目测检查
			连接金具零件装配	完整, 紧固		目测检查
			母线弛度误差	$-2.5\% \sim +5\%$ (设计温度下)		目测检查
			同档距内三相母线弛度	一致		目测检查
			相同布置分支线	有同样的弯度和弛度		目测检查
			跳线和引下线线间及对构架距离	应符合本标准附录 B 的规定要求		对照附录 B 检查

续表 13.2.2

项次	检查项目			评 定 等 级		检验方法
				合 格	优 良	
4	软 母 线 安 装 及 整 体 检 查	软 母 线 安 装 及 整 体 检 查	组合导线	固定线夹间距误差： $\leq \pm 3\%$		用尺检查
				固定线夹与导线交角： $90^{\circ}$		用角尺测量
				载流导线与承重钢索组合后，弛度一致		目测检查
			母线与电气接线端子连接	不应使电气接线端子受到超过允许的外加应力，端子无变形、损坏，连接牢固		用力矩扳手检查
			可调金具检查	导线安装调整完毕之后，调节螺母应锁紧		目测检查
			母线相色标志	齐全，正确		目测检查
5	$\Delta$ 试验			母线绝缘电阻应符合 GB 50150 规定		按 GB 50150 检查
				母线交流耐压应符合 GB 50150 规定		按 GB 50150 检查

## 附录 A 高压电气设备绝缘的交流 耐压试验电压标准

**A.0.1** 高压电气设备绝缘的交流耐压试验电压标准见表 A.0.1。

**表 A.0.1 高压电气设备绝缘的交流耐压试验电压标准**

额定电压 (kV)			35	66	110	220	330	500
最高工作电压 (kV)			40.5	69.0	126	252	363	550
交流耐压试验电压 (有效值, kV)	油浸式电力变压器 和电抗器	出厂	85	140	200	395	510	680
		交接	68	112	160	316 (288)	408 (368)	544 (504)
	电压互感器	出厂	95 (80)	140/185	200/230	395/460	510/630	680/740
		交接	76 (64)	112/148	160/184	316/368	408/504	544/592
	电流互感器	出厂	95	140/185	200/230	395/460	510/630	680/740
		交接	76	112/148	160/184	316/368	408/504	544/592
	干式变压器和 电抗器	出厂	75					
		交接	60					
	支持 绝缘 子和 隔离 开关	纯瓷	出厂	100	165	265	495	
			交接	100	165	265	495	
		固体有机 绝缘	出厂	100	165	265	495	
			交接	90	148	240	440	
	穿墙 套管	纯瓷和纯 瓷充油 绝缘	出厂	95 (80)	140/185	200/230	395/460	510/630 680/740
			交接	95 (80)	140/185	200/230	395/460	510/630 680/740
		固体有机 绝缘、油 浸式容 式、干式、 SF <sub>6</sub> 式	出厂	95 (80)	140/185	200/230	395/460	510/630 680/740
			交接	76 (64)	112/148	160/184	316/368	408/504 544/592

注：1 表中电气设备出厂试验电压参照现行国家标准 GB 50150。

2 括号内的数据为全绝缘结构电压互感器的匝间绝缘水平。

3 斜杠左右为不同绝缘水平取值，以出厂（铭牌）值为准。

## 附录 B 屋外配电装置的最小安全净距

B.0.1 屋外配电装置的最小安全净距见表 B.0.1。

表 B.0.1 屋外配电装置的最小安全净距

符号	项 目	系统标称电压 (kV) 下的安全净距 (mm)								
		3~10	15~20	35	66	110J	110	220J	330J	500J
A <sub>1</sub>	带电部分至接地部分之间	200	300	400	650	900	1000	1800	2500	3800
	网状和板状遮栏向上延伸线距地 2.5m 处与遮栏上方带电部分之间									
A <sub>2</sub>	不同相带电部分之间	200	300	400	650	1000	1100	2000	2800	4300
	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>	设备运输时, 其设备外廓至无遮栏带电之间部分之间	950	1050	1150	1400	1650	1750	2550	3250	4550
	交叉的不同时停电检修的无遮栏带电部分之间									
	栅状遮栏至绝缘体和带电部分之间 <sup>a</sup>									
	带电作业时, 带电部分到接地部分之间 <sup>b</sup>									

续表 B.0.1

符号	项 目	系统标称电压 (kV) 下的安全净距 (mm)								
		3~10	15~20	35	66	110J	110	220J	330J	500J
$B_2$	网状遮栏至带电部分之间	300	400	500	750	1000	1100	1900	2600	3900
$C$	无遮栏裸导体至地(楼)面之间	2700	2800	2900	3100	3400	3500	4300	5000	7500
	无遮栏裸导体至建筑物、构筑物顶部之间									
$D$	平行的、不同时停电检修的、无遮栏带电部分之间	2200	2300	2400	2600	2900	3000	3800	4500	5800
	带电部分与建筑物、构筑物的边沿部分之间									

注：1 表中  $A_1 \sim D$  各部位位置，见规范 DL/T 5352—2006 图 8.1.3-1。

2 110J、220J、330J、500J 系指中心点有效接地系统。

3 海拔超过 1000m 时， $A$  值应进行修正（参见 DL/T 5352—2006 附录 B）。

4 本表所列各值不适用于制造厂的成套配电装置。

5 500kV 的  $A_1$  值，分裂软导线至接地部分之间可取 3500mm。

<sup>a</sup> 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  $B_1$  值进行校验。此时允许栅状遮栏与绝缘体的距离小于  $B_1$ 。

<sup>b</sup> 带电作业时，不同相或交叉的不同回路带电部分之间，其  $B_1$  值可取  $(A_2+750)$  mm。

## 附录 C 屋内配电装置的最小安全净距

**C.0.1** 屋内配电装置的最小安全净距见表 C.0.1。

**表 C.0.1 屋内配电装置的最小安全净距**

符号	项 目	系统标称电压 (kV) 下的安全净距 (mm)								
		3	6	10	15	20	35	66	110J	220J
$A_1$	带电部分至接地部分之间	75	100	125	150	180	300	550	850	1800
	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									
$A_2$	不同相的带电部分之间	75	100	125	150	180	300	550	900	2000
	断路器和隔离开关的断口两侧引线带电部分之间									
$B_1$	栅状遮栏至带电部分之间	825	850	875	900	930	1050	1300	1600	2550
	交叉的不停电检修的无遮栏带电部分之间									



续表 C.0.1

符号	项 目	系统标称电压 (kV) 下的安全净距 (mm)								
		3	6	10	15	20	35	66	110J	220J
$B_2$	网状遮栏至带电部分之间 <sup>a</sup>	175	200	225	250	280	400	650	950	1900
$C$	无遮栏裸导体至地(楼)面之间	2500	2500	2500	2500	2500	2600	2850	3150	4100
$D$	平行的、不同时间停电检修的、无遮栏裸导体之间	1875	1900	1925	1950	1980	2100	2350	2650	3600
$E$	通向量外的出线套管至屋外通道的路面 <sup>b</sup>	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4500	5000	5500

注：1 110J、220J 系指中性点有效接地电网。

2 海拔超过 1000m 时， $A$  值应进行修正（按 SL 311—2004 附录 E）。

3 本表所列各值不适用于制造厂的产品设计。

<sup>a</sup> 当为板状遮栏时，其  $B_2$  值可取  $(A_1+30)$  mm。

<sup>b</sup> 通向量外配电装置的出线套管至屋外地面的距离，不应小于本标准附录 B 中所列屋外部分之  $C$  值。

## 附录 D 工程质量等级评定表

D.0.1 单位工程质量等级评定表见表 D.0.1。

表 D.0.1 单位工程质量等级评定表

电站名称				工程合同号		
单位工程名称			分部工程名称		部 位	
安装单位			工 程 量		开竣工日期	
序号	分部工程名称			质量等级		
				优良		合格
合 计				共检验 项, 其中合格 项, 优良 项。		
检验评定意见				评定等级		
评定委员会代表						

## D.0.2 分部工程质量等级评定表见表 D.0.2。

表 D.0.2 分部工程质量等级评定表

单位工程名称		分部工程名称		部 位	
安装单位		工程量		开竣工日期	
质量评定引用标准					
序号	单元工程名称	质量等级		备 注	
		优良	合格		
合 计					
单元工程共        项，其中优良        项，优良率        %。					
检验评定意见				评定等级	
监理单位代表				安装单位技术负责人	

**D.0.3** 单元工程质量等级评定表见表 D.0.3。

表 D.0.3 单元工程质量等级评定表

[illegible]

## 本标准用词说明

**1** 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的用词:

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用词:

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,在条件许可时应首先这样做的用词:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

**2** 本标准中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”或“应符合……”。

## 引用标准名录

- GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
- GB 50168 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范
- GB 7674 额定电压 72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备
- GB/T 1094.101 电力变压器 第 10.1 部分: 声级测定 应用导则
- GB/T 12022 工业六氟化硫
- DL/T 978 气体绝缘金属封闭输电线路技术条件
- DL/T 5161.1~17 电气装置安装工程 质量检验及评定规程
- DL/T 5352 高压配电装置设计技术规程
- DL/T 5396 水力发电厂高压电气设备选择及布置设计规范
- SL 311 水利水电工程高压配电装置设计规范



中华人民共和国电力行业标准

水电水利基本建设工程

单元工程质量等级评定标准

第 6 部分：升压变电电气设备安装工程

**DL/T 5113.6 — 2012**

代替 SDJ 249.6 — 1988

条 文 说 明



## 目 次

1	总则	82
2	主变压器（油浸电抗器）安装工程	83
2.1	评定规定	83
2.2	检查项目及评定标准	83
3	电抗器安装工程	85
3.1	评定规定	85
3.2	检查项目及评定标准	85
4	六氟化硫断路器安装工程	86
4.1	评定规定	86
4.2	检查项目及评定标准	86
5	气体绝缘金属封闭开关设备（GIS）安装工程	87
5.1	评定规定	87
5.2	检查项目及评定标准	87
6	气体绝缘金属封闭输电线路（GIL）安装工程	88
6.1	评定规定	88
6.2	检查项目及评定标准	88
7	隔离开关安装工程	89
7.1	评定规定	89
7.2	检查项目及评定标准	89
8	互感器安装工程	90
8.1	评定规定	90
8.2	检查项目及评定标准	90
9	金属氧化物避雷器安装工程	91
9.1	评定规定	91
9.2	检查项目及评定标准	91

10	高压开关柜安装工程 .....	92
10.1	评定规定 .....	92
10.2	检查项目及评定标准 .....	92
11	高压电力电缆线路安装工程 .....	93
11.1	评定规定 .....	93
11.2	检查项目及评定标准 .....	93
12	厂区馈电线路架设工程 .....	94
12.1	评定规定 .....	94
12.2	检查项目及评定标准 .....	94
13	母线装置安装工程 .....	95
13.1	评定规定 .....	95
13.2	检查项目及评定标准 .....	95

## 1 总 则

近年来水电站越来越多的适用 500kV 及以下的升压变电设备，所以本标准在原标准 330kV 的基础上提高到 500kV：

- 额定电压 35kV~500kV 的主变压器（油浸电抗器）；
- 额定电压 35kV~500kV 的户外高压电气设备及装置；
- 额定电压 0.4kV~35kV 的水电站厂区馈电线路架设。

750kV 及以上升压变电设备将另行规定。

升压变电设备的安装和启动试运行首先应符合规范《电气装置安装工程 质量检验及评定规程》(DL/T 5161)、《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》(GB 50168)、《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》(GB 50169)、《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》(GB 50150)、《额定电压 72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备》(GB 7674)、《电力变压器第 10.1 部分：声级测定 应用导则》(GB/T 1094.101)等相关标准以及制造厂设计图纸和技术文件的规定，这是升压变电设备安装工程参加工程质量等级评定的基本要求。在此基础上，本标准列出了一些用于质量评定的检查项目，作为评价升压变电设备安装工程总体质量的考核依据。

作为质量检验的方法，本标准在“检查项目及评定标准”表格栏“检验方法”中对应所列举的方法，只是一种推荐方法，如有比表中所列“检验方法”更好并符合相应的技术规范，可以采用。

升压变电设备安装工程的施工和质量评定都要求有完整、规范的施工记录，这就要求施工单位必须建立完善的质量保证体系。

## 2 主变压器（油浸电抗器）安装工程

### 2.1 评 定 规 定

随着水电站单机容量和总装机容量的增大，主变压器的额定电压与容量进一步增大，本标准适用于额定电压为 500kV 及以下，额定容量在 8000kVA 及以上的油浸式变压器的检验评定。

### 2.2 检查项目及评定标准

母线搭接面，以前一直沿用塞尺检查，但这一检验方法不能充分有效地反映接触面的实际情况，标准 DL/T 5161 规定了母线的连接螺栓应用力矩扳手紧固，更强调了对接触面的加工质量要求。因此本标准取消了用塞尺检查，同时也不反对必要时采用塞尺检查。

目前正规变压器制造厂生产的油浸式变压器及散热器管无论是在制造质量或出厂的清洁度上都有很大的提高，很少发现因制造原因散热器管渗漏或管内脏污，因此本标准没有硬性规定用油冲洗管内和用 0.07MPa 变压器油或干燥气持续 3min 检查渗漏。考虑到现场实际，当有必要时可以采用上述传统方法进行冲洗或检漏。

升压变电主要通过主变压器来实现升压，其安装工艺成熟，所以在新标准中提高了质量的检验评定标准，故主变压器的安装过程中增加了变压器基础安装的等级评定标准，并且在原标准的基础上划分出合格与优良两个等级，将变压器基础中心线及高程允许偏差提高至 $\leq 8\text{mm}$ 为优良。

在变压器本体就位安装中增加了与封闭母线连接的评定标准，套管中心线与封闭母线中心线误差的要求其允许值 $\leq 4$ 。

主变压器油对变压器的运行至关重要，故新标准中对变压器储油柜及呼吸器的安装增加对胶囊式（或隔膜式）储油柜中的胶囊（或隔膜）的质量检验评定及评定标准。

为了检测变压器的正常运行及对环境的影响，新标准在试验运行中增加了对测量噪声电压评定，要求其噪声值 $\leq 80\text{dB (A)}$ 。

### 3 电抗器安装工程

#### 3.1 评 定 规 定

本标准适用于额定电压为 35kV~500kV 的混凝土电抗器、干式电抗器、滤波器和阻波器安装质量的检验评定。质量评定以一台（或一组三相）电抗器为一评定单位。

#### 3.2 检查项目及评定标准

按目前电抗器制造以及设备运输防护水平的提高，其外表很容易做到无裂纹和损伤，因此本标准在安装前对支柱检查的标准有相应的提高。

设备接线端子与母线连接，当额定电流为 1500A 及以上时，为避免对周围铁构件因涡流而引起发热，要求应用非磁性金属材料的螺栓。

为避免感应电流的产生，支柱绝缘子的接地应为开环。

## 4 六氟化硫断路器安装工程

### 4.1 评 定 规 定

本标准适用于 500kV 及以下六氟化硫(以下用符号 SF<sub>6</sub> 表示)断路器安装质量的检验评定。质量评定以一组 SF<sub>6</sub> 断路器为一评定单位。

### 4.2 检查项目及评定标准

SF<sub>6</sub> 断路器是升压变电中重要设备, 本标准中对其基础安装、本体安装的安装质量等级评定标准有了进一步提高。

由于 SF<sub>6</sub> 作为主要的绝缘介质, 为了断路器的安全稳定运行, 新标准中对其含水量的测定时间作出明确的规定, 并对断路器内(与灭弧室相通的气室) SF<sub>6</sub> 气体含水量及不与灭弧室相通的气室内气体含水量作出更高的检测要求。

鉴于断路器在线路中的重要作用, 为了其能够可靠正确动作, 在本标准中对其套管式电流互感器、密封性试验及气体密度继电器、压力表和压力动作阀的检查作出明确的规定。

## 5 气体绝缘金属封闭开关设备 (GIS) 安装工程

### 5.1 评 定 规 定

本标准适用于额定电压为 500kV 及以下的户内、户外型气体绝缘金属封闭开关设备（简称 GIS）安装质量的检验评定。把原标准中的“六氟化硫封闭式组合电器”修正为“气体绝缘金属封闭开关设备”。质量评定以一个间隔为一评定单位。

### 5.2 检查项目及评定标准

由于目前电站 GIS 的普遍应用,且其安装工艺已经趋于完善,本标准在原标准的基础上增加对基础安装的质量检验评定。



## 6 气体绝缘金属封闭输电线路 (GIL) 安装工程

### 6.1 评 定 规 定

本标准新增加适用于 72.5kV~500kV 气体绝缘金属封闭输电线路（用符号 GIL 表示）安装工程的质量检验评定。

### 6.2 检查项目及评定标准

由于 GIL 的优点慢慢被人们发现，如便于维护检修、绝缘程度较高、运行安全可靠，目前 500kV 及以下的电站越来越多使用 GIL，故本标准增加对 GIL 的评定规定、检查项目和评定标准。

## 7 隔离开关安装工程

### 7.1 评 定 规 定

本标准适用于额定电压为 35kV~500kV 户外式隔离开关安装质量的检验评定。

组合电器的隔离开关与普通隔离开关从安装的角度无明显差别，对安装的质量评定而言相差不大，因此可参照隔离开关标准评定。

### 7.2 检查项目及评定标准

隔离开关是线路中的明显断开点，使检修、维护更加安全、可靠，是升压变电中不可缺少的电气设备，故本标准对隔离开关本体安装、导电部分在原标准合格的基础上提高优良的质量等级评定标准。

隔离开关为防止在合闸运行中发热、灼损而使刀片与固定触头钳口底部氧化不易断开，及在分闸时刀片与触头的绝缘距离、拉开角度不够而放电，本标准中对其增加质量等级评定标准。

## 8 互感器安装工程

### 8.1 评 定 规 定

本标准适用于额定电压为 500kV 及以下交流 50Hz 的油浸式互感器和增加的额定电压为 500kV 及以下交流 50Hz 的干式和气体互感器安装质量的检验评定。质量评定以一组互感器为一评定单位。

对于组合电器中电压互感器，应随主设备一起进行评定。

### 8.2 检查项目及评定标准

由于干式互感器相较于油浸式互感器体积较小、重量轻、绝缘性能较好，所以在升压变电中干式互感器应用也比较普遍，故本标准中新增加对于干式互感器安装的质量评定、检查项目和评定标准。

互感器在升压变电中主要是起到测量和保护作用，并且相当重要，故本标准中增加对其二次接线、连接牢固及标志、绕组绝缘电阻的检查项目、质量等级评定标准。

为了更好地检测互感器绝缘薄弱、微小缺陷的地方及互感器能长期安全运行，本标准增加对互感器局部放电试验。

## 9 金属氧化物避雷器安装工程

### 9.1 评 定 规 定

本标准取消户外阀型和管型避雷器的评定，增加额定电压500kV及以下的金属氧化物避雷器安装的质量检验评定。

### 9.2 检查项目及评定标准

金属氧化物避雷器与户外阀型避雷器和管型避雷器相比，结构简单、动作可靠且安装方便，且在高压设备中应用比较普遍，不受场所限制，有明显的优点，在目前水电站升压变电电气设备中，慢慢取代了户外阀型避雷器和管型避雷器，故本标准仅对金属氧化物避雷器安装做质量评定、检查项目和评定标准。

## 10 高压开关柜安装工程

### 10.1 评 定 规 定

由于没有专门针对高压开关柜的安装技术规范，因此产品的检验主要以厂家的技术要求为主。其中的相关技术规范是指 DL/T 5161 《电气装置安装工程质量检验及评定规程》、GB 50150 《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》等规范中与之相关章节的内容。

### 10.2 检查项目及评定标准

高压开关柜是集基础安装、盘柜安装、接地、二次回路接线、断路器、母线、互感器、辅助开关及保护和闭锁等为一体的设备，故原标准中无此项的质量检验评定，基于高压开关柜是变电升压中一个重要组成部分，本标准增加对其系统的质量检验评定、检查项目及评定标准。

## **11 高压电力电缆线路安装工程**

### **11.1 评 定 规 定**

本标准适用于 500kV 及以下自容式充油电缆，并增加 500kV 及以下挤包绝缘电力电缆线路安装工程的质量检验评定。

### **11.2 检查项目及评定标准**

由于充油电缆的敷设难度较大、检修维护不易，而挤包绝缘电力电缆在敷设、检修维护上相对便利，故本标准中增加对挤包绝缘电力电缆线路安装工程评定规定、检查项目和评定标准。

## 12 厂区馈电线路架设工程

### 12.1 评 定 规 定

本标准适用于水电站厂区 0.4kV~35kV 馈电线路架设的质量检验评定。

### 12.2 检查项目及评定标准

35kV 架空电力线路的标准档距，最大在 250m 左右，相对应的弧垂在 3.5m~4m，允许正偏差为 5% 时，绝对值为 175mm~200mm，这种情况下，平地难以用仪器观测，而采用异长法或平行四边形去目测，偏差值可以达到。如提高偏差百分数，不易保证。如档距再小，更难达到。现规定是合理的。

采用并沟线夹连接导线，一般使用在跳线（弓子线）上，是重要的导流部件，对线路正常运行至关重要。应引起施工单位重视，避免并沟线夹发热影响运行。并沟线夹的螺栓，应逐个均匀拧紧连接。螺栓拧紧的扭矩标准，应按该产品样本的所列数值。

## 13 母线装置安装工程

### 13.1 评 定 规 定

本标准在原软母线装置制作安装质量检验评定的基础上增加硬母线装置制作安装的质量检验评定。

### 13.2 检查项目及评定标准

由于硬母线的安装工艺很成熟，现场制作及安装对不同电压等级都适用，在安装中比软母线难度小，且硬母线载流量较好，是升压变电中不可缺少的电气装置，在工程中得到广泛应用，所以本标准在软母线评定规定、检查项目和评定标准的基础上增加对硬母线的评定规定、检查项目和评定标准。

在软母线与电气装置的连接中，由于连接螺栓的压接程度不宜测量，如果压接不紧或者受力不均，以致其接触位置发热，影响运行，故本标准中明确规定使用力矩扳手，其紧固符合规定的力矩值，同时也不反对必要时采用塞尺检查。

---





155123.844

上架建议：规程规范/

水利水电工程/水利水电施工

统一书号：155123·844

定 价： 27.00 元