

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T 2334.4—2013

水利工程施工质量检验与评定规范

第 4 部分: 电气设备与自动化

Inspection and assessment specification for construction quality
of hydraulic engineering —Part 4: Electrical equipment and automation

2013-05-30 发布

2013-07-30 实施

江苏省质量技术监督局 发布

目 次

前言.....	VII
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 一般规定.....	5
4.1 基本要求.....	5
4.2 单元工程质量检验评定.....	5
4.2.1 单元工程质量评定条件.....	5
4.2.2 单元工程质量评定程序.....	5
4.2.3 单元工程质量检验评定资料.....	6
4.2.4 单元工程质量评定等级.....	6
4.2.5 单元工程质量等级评定标准.....	6
5 电气设备安装工程.....	6
5.1 气体绝缘金属封闭开关设备安装.....	6
5.1.1 单元工程划分.....	6
5.1.2 基本要求.....	7
5.1.3 质量检验项目与标准.....	7
5.1.4 单元工程质量评定.....	8
5.2 六氟化硫断路器安装.....	8
5.2.1 单元工程划分.....	8
5.2.2 基本要求.....	8
5.2.3 质量检验项目与标准.....	9
5.2.4 单元工程质量评定.....	10
5.3 变压器安装.....	10
5.3.1 单元工程划分.....	10
5.3.2 基本要求.....	10
5.3.3 质量检验项目与标准.....	11
5.3.4 单元工程质量评定.....	13
5.4 隔离开关安装.....	14
5.4.1 单元工程划分.....	14
5.4.2 基本要求.....	14
5.4.3 质量检验项目与标准.....	14
5.4.4 单元工程质量评定.....	15

5.5	互感器安装	15
5.5.1	单元工程划分	15
5.5.2	基本要求	15
5.5.3	质量检验项目与标准	15
5.5.4	单元工程质量评定	16
5.6	金属氧化物避雷器安装	16
5.6.1	单元工程划分	16
5.6.2	基本要求	16
5.6.3	质量检验项目与标准	16
5.6.4	单元工程质量评定	17
5.7	电气盘柜安装	17
5.7.1	单元工程划分	17
5.7.2	基本要求	17
5.7.3	质量检验项目与标准	18
5.7.4	单元工程质量评定	22
5.8	电缆线路安装	22
5.8.1	单元工程划分	22
5.8.2	基本要求	22
5.8.3	质量检验项目与标准	23
5.8.4	单元工程质量评定	24
5.9	母线装置安装	24
5.9.1	单元工程划分	24
5.9.2	基本要求	24
5.9.3	质量检验项目与标准	25
5.9.4	单元工程质量评定	26
5.10	架空线路与杆上设备安装	26
5.10.1	单元工程划分	26
5.10.2	基本要求	26
5.10.3	质量检验项目与标准	27
5.10.4	单元工程质量评定	27
5.11	防雷与接地装置安装	27
5.11.1	单元工程划分	27
5.11.2	基本要求	28
5.11.3	质量检验项目与标准	28
5.11.4	单元工程质量评定	29

5.12 电气照明装置安装	29
5.12.1 单元工程划分	29
5.12.2 基本要求	29
5.12.3 质量检验项目与标准	29
5.12.4 单元工程质量评定	30
5.13 柴油发电机组安装	30
5.13.1 单元工程划分	30
5.13.2 基本要求	30
5.13.3 质量检验项目与标准	30
5.13.4 单元工程质量评定	31
6 自动化工程	31
6.1 计算机监控系统传感器	31
6.1.1 单元工程划分	31
6.1.2 基本要求	31
6.1.3 质量检验项目与标准	31
6.1.4 单元工程质量评定	32
6.2 计算机监控系统电缆	32
6.2.1 单元工程划分	32
6.2.2 基本要求	32
6.2.3 质量检验项目与标准	33
6.2.4 单元工程质量评定	33
6.3 计算机监控系统现地控制单元	33
6.3.1 单元工程划分	33
6.3.2 基本要求	33
6.3.3 质量检验项目与标准	34
6.3.4 单元工程质量评定	35
6.4 计算机监控系统站控单元硬件	35
6.4.1 单元工程划分	35
6.4.2 基本要求	35
6.4.3 质量检验项目与标准	36
6.4.4 单元工程质量评定	36
6.5 计算机监控系统站控单元软件	37
6.5.1 单元工程划分	37
6.5.2 基本要求	37
6.5.3 质量检验项目与标准	37
6.5.4 单元工程质量评定	38

6.6 计算机监控系统显示设备	38
6.6.1 单元工程划分	38
6.6.2 基本要求	38
6.6.3 质量检验项目与标准	39
6.6.4 单元工程质量评定	39
6.7 视频系统视频前端设备和视频主机	39
6.7.1 单元工程划分	39
6.7.2 基本要求	39
6.7.3 质量检验项目与标准	40
6.7.4 单元工程质量评定	41
6.8 视频系统电缆	41
6.8.1 单元工程划分	41
6.8.2 基本要求	41
6.8.3 质量检验项目与标准	41
6.8.4 单元工程质量评定	41
6.9 视频系统显示设备	41
6.9.1 单元工程划分	41
6.9.2 基本要求	41
6.9.3 质量检验项目与标准	41
6.9.4 单元工程质量评定	41
6.10 安全监测系统监测仪器	42
6.10.1 单元工程划分	42
6.10.2 基本要求	42
6.10.3 质量检验项目与标准	42
6.10.4 单元工程质量评定	43
6.11 安全监测系统电缆	43
6.11.1 单元工程划分	43
6.11.2 基本要求	43
6.11.3 质量检验项目与标准	43
6.11.4 单元工程质量评定	43
6.12 安全监测系统测量控制单元	43
6.12.1 单元工程划分	43
6.12.2 基本要求	43
6.12.3 质量检验项目与标准	44
6.12.4 单元工程质量评定	44

6.13 安全监测系统中心站设备	44
6.13.1 单元工程划分	44
6.13.2 基本要求	44
6.13.3 质量检验项目与标准	45
6.13.4 单元工程质量评定	45
6.14 计算机网络系统综合布线	45
6.14.1 单元工程划分	45
6.14.2 基本要求	45
6.14.3 质量检验项目与标准	46
6.14.4 单元工程质量评定	47
6.15 计算机网络系统网络设备	47
6.15.1 单元工程划分	47
6.15.2 基本要求	47
6.15.3 质量检验项目与标准	47
6.15.4 单元工程质量评定	48
6.16 信息管理系统硬件	48
6.16.1 单元工程划分	48
6.16.2 基本要求	48
6.16.3 质量检验项目与标准	48
6.16.4 单元工程质量评定	48
6.17 信息管理系统软件	48
6.17.1 单元工程划分	48
6.17.2 基本要求	49
6.17.3 质量检测项目与标准	49
6.17.4 单元工程质量评定	49
附录 A（规范性附录）单元工程质量评定表	50
表 A.1 气体绝缘金属封闭开关设备安装单元工程质量评定表	50
表 A.2 六氟化硫断路器安装单元工程质量评定表	52
表 A.3 油浸式变压器安装单元工程质量评定表	54
表 A.4 干式变压器安装单元工程质量评定表	56
表 A.5 隔离开关安装单元工程质量评定表	58
表 A.6 互感器安装单元工程质量评定表	59
表 A.7 金属氧化物避雷器安装单元工程质量评定表	60
表 A.8 高压成套柜（低压成套配电盘柜）安装单元工程质量评定表	61
表 A.9 就地动力和控制盘柜安装单元工程质量评定表	62

表 A.10	直流成套装置安装单元工程质量评定表	63
表 A.11	励磁成套装置安装单元工程质量评定表	64
表 A.12	变频调速装置安装单元工程质量评定表	65
表 A.13	电缆线路安装单元工程质量评定表	66
表 A.14	硬母线装置安装单元工程质量评定表	67
表 A.15	软母线装置安装单元工程质量评定表	68
表 A.16	架空线路与杆上设备安装单元工程质量评定表	69
表 A.17	防雷与接地装置安装单元工程质量评定表	70
表 A.18	电气照明装置安装单元工程质量评定表	71
表 A.19	柴油发电机组安装单元工程质量评定表	72
表 A.20	传感器单元工程质量评定表	73
表 A.21	电缆单元工程质量评定表	74
表 A.22	现地控制单元单元工程质量评定表	75
表 A.23	硬件单元工程质量评定表	77
表 A.24	站控单元软件单元工程质量评定表	78
表 A.25	显示设备单元工程质量评定表	79
表 A.26	视频前端设备和视频主机单元工程质量评定表	80
表 A.27	监测仪器单元工程质量评定表	81
表 A.28	测量控制单元单元工程质量评定表	82
表 A.29	中心站设备单元工程质量评定表	83
表 A.30	综合布线单元工程质量评定表	84
表 A.31	网络设备单元工程质量评定表	85
表 A.32	信息管理系统软件单元工程质量评定表	86
附录 B (规范性附录)	试运行检验评定表	87
表 B.1	电气设备试运行检验评定表	87
表 B.2	自动化试运行检验评定表	88
附录 C (规范性附录)	自动化单元工程设备检查表	89
参考文献		90

前 言

为规范江苏省水利工程施工质量检验与评定工作，编制 DB32/T 2334《水利工程施工质量检验与评定规范》。

本规范按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的要求进行编排。

本规范分为4个部分：

- 第1部分：基本规定；
- 第2部分：建筑工程；
- 第3部分：金属结构与水力机械；
- 第4部分：电气设备与自动化。

本规范由江苏省水利厅提出并归口。

本规范起草单位：江苏省水利工程质量监督中心站，扬州大学，江苏鸿基岩土工程有限公司，江苏省水利机械制造有限公司，江苏蔚联机械股份有限公司，镇江市谏壁抽水站管理处，江苏省水利建设工程有限公司，江苏省江都水利工程管理处。

本规范主要起草人：樊志远，顾文菊，周济人，王新华，袁承斌，李辉，别学清，徐龙，姚立人，林震，林建时，莫岳平，王杰良，严光华，倪波，孙汉明，周金山，肖志远，王朝俊，赵立华，张利昕。

本规范主要统稿人：周金山，袁承斌。

本规范主要审稿人：黄海田，樊志远，顾文菊，吴忠，杨淮，王翔，丁军，吴金泉，陈志明，章根兴，陈言兵，陈文和，柏屏，张金龙。

本规范由江苏省水利工程质量监督中心站负责解释。

本部分为 DB32/T 2334 的第4部分。

本部分附录 A、附录 B、附录 C 为规范性附录。

本部分起草单位：江苏省水利工程质量监督中心站，扬州大学，江苏省水利建设工程有限公司，江苏省江都水利工程管理处。

本部分主要起草人：莫岳平，严光华，顾文菊，王杰良，倪波，孙汉明，赵立华，张利昕。

本部分主要统稿人：周金山，袁承斌。

本部分主要审稿人：黄海田，樊志远，吴忠，杨淮，王翔，蒋建章，柏屏，张金龙。

水利工程施工质量检验与评定规范

第 4 部分：电气设备与自动化

1 范围

本部分规定了 110 kV 及以下电气设备安装工程、自动化工程施工质量的检验与评定。水文自动测报系统工程、水资源监测监控系统工程等可参照自动化工程的施工质量检验与评定执行。

本部分适用于江苏省境内水库工程、4 级以上堤防工程、IV 等以上涵闸工程、IV 等以上泵站工程、IV 级以上船闸工程的施工质量检验与评定。其他小型水利工程可参照执行。

本部分未涉及项目或采用新技术、新材料、新工艺、新设备时，由项目法人组织制定相应的质量检验与评定要求和方法，报质量监督机构核备。

水利工程施工质量检验与评定，除应符合本规范外，尚应符合国家及行业有关标准的规定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件，凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 11032 交流无间隙金属氧化物避雷器
- GB 50131 自动化仪表工程施工质量验收规范
- GB 50147 电气装置安装工程高压电器施工及验收规范
- GB 50148 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
- GB 50149 电气装置安装工程母线装置施工及验收规范
- 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 50169 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范
- GB 50171 电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范
- GB 50172 电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范
- GB 50173 电气装置安装工程 35kV 及以下架空电力线路施工及验收规范
- GB 50198 民用闭路监视电视系统工程技术规范

- GB 50217 电力工程电缆设计规范
- GB 50254 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范
- GB 50255 电气装置安装工程电力变流设备施工及验收规范
- GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
- GB 50311 综合布线系统工程设计规范
- GB 50312 综合布线工程验收规范
- GB 50339 智能建筑工程质量验收规范
- GB 50395 视频安防监控系统工程设计规范
- GB 50464 视频显示系统工程技术规范
- GB 50601 建筑物防雷工程施工与质量验收规范
- GB 50606 智能建筑工程施工规范
- GB/T 2317.4 电力金具试验方法 第4部分：验收规则
- GB/T 21671 基于以太网技术的局域网系统验收测评规范
- GB/T 22385 大坝安全监测系统验收规范
- GB/T 50138 水位观测标准
- GB/T 50479 电力系统继电保护及自动化设备柜（屏）工程技术规范
- SL 21 降水量观测规范
- SL 61 水文自动测报系统技术规范
- SL 551 土石坝安全监测技术规范
- DL/T 5161.13 电气装置安装工程质量检验及评定规程 第13部分：电力变流设备施工质量检验
- DL/T 5211 大坝安全监测自动化技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

3.1

电气设备 electrical equipment

电动机、发电机、变压器、断路器、隔离开关、互感器、避雷器、母线、电缆以及测量、控制、保护等发电、供电、用电设备的统称。

3.2

自动化 automation

按照要求自动进行检测、信息处理、分析判断、操纵控制，实现预期目标的系统。

3.3

气体绝缘金属封闭开关设备 (GIS) gas-insulated metal-enclosed switchgear

全部或部分采用气体而不采用处于大气压下的空气作绝缘介质的金属封闭开关设备, 简称 GIS [GB/T 50147]。

3.4

电气盘柜 electrical panel and cabinet

高低压成套开关柜和各类动力、控制、保护、直流、励磁、变频等柜、屏、盘、箱的统称。

3.5

电气设备交接试验 acceptance test of electrical equipment

新安装的电气设备在投产前, 按照规定的试验项目和试验标准进行的试验, 以判明是否可以投入运行[GB/T 50297]。

3.6

整定试验 set test

将装置各有关元件的动作值及动作时间调整到规定值下的试验[GB/T 50297]。

3.7

定值校验 setting verify

对已整定运行后的保护装置有关元件的动作值及动作时间的检验、校核[GB/T 50297]。

3.8

绝缘电阻测量 measurement of insulation resistance

用兆欧表在被试物上加一直流电压到一定时间 (一般为 1 min), 求得电压和传导电流的比值[GB/T 50297]。

3.9

系统调试 system debug

通过操作一次设备, 对一次设备和二次设备进行检查、调整和试验。

3.10

监控系统 monitoring and control system

通过采集现场环境的各种信息, 经分析处理, 将结果输出至执行机构和有关外围设备, 实现过程检测、监视与控制的计算机系统。

3.11

站控单元 station control unit

在泵站 (水闸) 控制室建立的, 可实现集中操作、控制、管理的控制单元。

3.12

现地控制单元 (LCU) local control unit

被控设备按单元划分后在现场设立的控制单元。

3.13

可编程序控制器 programmable controller; PLC

一种用于工业环境的数字式操作的电子系统，这种系统使用可编程的存储器作为面向用户指令的内部存储器，以实现规定的功能（逻辑、顺序、定时、计数和运算等），通过数字或模拟的输入 / 输出来控制各种类型的机械或过程[GB/T 15969.4]。

3.14

传感器 sensor

将物理测量信号转换为标准电信号输出或能够以通信方式输出的设备。

3.15

通信 communication

通过电或电子设施对信息进行传输、变换和处理的过程。

3.16

响应时间 response time

从启动某一操作到输出结果之间的时段。

3.17

视频系统 video system

利用视频手段对目标进行监视和信息记录的系统。

3.18

视频主机 video host

视频系统中进行图像处理、显示、存储、操作的核心设备。

3.19

视频前端设备 video front-end equipment

视频系统的摄像机及与之配套的相关设备。

3.20

安全监测系统 safety monitoring system

由布置在工程结构物上的监测仪器及测量控制单元组成，监测工程运行安全的系统。

3.21

监测仪器 monitoring instrument

安全监测系统中用于采集各种信号的传感器和测量装置。

3.22

测量控制单元 (MCU) measurement control unit

安全监测系统中用于采集各类监测仪器测值的智能单元。

4 一般规定

4.1 基本要求

4.1.1 项目法人应组织监理、设计、施工等单位，根据本部分规定的方法共同划分单元工程，并根据单元工程性质和部位确定关键部位单元工程。

4.1.2 电气设备应由具有相应资质的单位安装与试验。

4.1.3 电气设备安装单元工程、自动化单元工程均为单工序单元工程。

4.1.4 检验项目按检验方法分为检查项目和检测项目 2 类，按作用和影响程度分为主控项目和一般项目 2 类。

4.1.5 单元工程质量检验评定，应在单元工程检验项目的检验结果、试运行结果符合本部分要求，并具备完整施工检验记录的基础上进行。

4.1.6 质量检验应采用随机布点和监理工程师现场指定部位相结合的方式。检验方法及数量应符合本部分和相关标准的规定。

4.1.7 单元工程质量评定表及其备查资料的制备由工程施工单位负责，纸张规格宜采用国际标准 A4，评定表份数按档案管理确定。

4.2 单元工程质量检验评定

4.2.1 单元工程质量评定条件

单元工程质量评定应符合下列条件：

- a) 单元工程中施工内容已完成；
- b) 质量缺陷已处理；
- c) 单元工程中检验项目质量经施工单位自检全部合格。

4.2.2 单元工程质量评定程序

4.2.2.1 施工单位安装调试完成后进行单元工程质量自评，按附录 A 要求填写单元工程质量评定表，自评合格后报监理单位。监理单位初步复核单元工程质量等级。

4.2.2.2 电气设备试运行、自动化试运行符合要求后，监理单位复核单元工程质量等级。电气设备试运行检验评定、自动化试运行检验评定按附录 B 要求进行。

4.2.2.3 关键部位单元工程还应按本规范《第 1 部分：基本规定》进行质量等级签证。

4.2.3 单元工程质量检验评定资料

4.2.3.1 施工单位应提交以下报验资料：

- a) 单元工程检验项目检验记录；
- b) 各项调试、试验记录；
- c) 试运行检验记录；
- d) 施工单位自检完成后，填写的单元工程质量评定表。

4.2.3.2 监理单位应形成以下资料：

- a) 监理单位对单元工程质量的检验资料；
- b) 监理工程师签署质量复核意见的单元工程质量评定表。

4.2.4 单元工程质量评定等级

单元工程质量评定等级分为合格、优良。

4.2.5 单元工程质量等级评定标准

4.2.5.1 单元工程质量合格等级标准应符合以下要求：

- a) 出厂检验、开箱检验、安装调试、试运行等资料基本齐全；
- b) 设备质量符合设计和合同要求；
- c) 主控项目全部符合质量要求，一般项目基本符合质量要求。基本符合系指与检验项目质量要求有微小出入，但不影响安全运行和系统功能；
- d) 试运行符合设计和规范要求。

4.2.5.2 单元工程质量优良等级标准应符合以下要求：

- a) 出厂检验、开箱检验、安装调试、试运行等资料齐全；
- b) 设备质量符合设计和合同要求；
- c) 主控项目和一般项目全部符合质量要求；
- d) 试运行符合设计和规范要求，且一次性通过。

5 电气设备安装工程

5.1 气体绝缘金属封闭开关设备安装

5.1.1 单元工程划分

气体绝缘金属封闭开关设备安装一般为 1 个单元工程，宜为关键部位单元工程。

5.1.2 基本要求

5.1.2.1 气体绝缘金属封闭开关设备安装应符合 GB 50147、GB 50150 的要求。

5.1.2.2 设备及材料的型号、规格和性能参数应符合设计和合同要求。设备的技术文件和出厂检验、开箱检验等资料齐全。

5.1.2.3 气体绝缘金属封闭开关设备在运输装卸过程中，不应倒置、倾翻、碰撞或受剧烈振动。制造厂有特殊规定时，应按制造厂的规定装运。

5.1.2.4 气体绝缘金属封闭开关设备到达现场后的保管应符合产品技术要求。

5.1.2.5 气体绝缘金属封闭开关室通风、报警系统应完好，预埋件及预留孔符合设计要求。

5.1.2.6 气体绝缘金属封闭开关设备内的断路器、隔离开关、负荷开关、接地开关、避雷器、互感器、套管、母线等器件应进行试验，无法分开的器件可不单独进行试验。

5.1.3 质量检验项目与标准

气体绝缘金属封闭开关设备安装单元工程质量检验项目与标准见表 1。

表 1 气体绝缘金属封闭开关设备安装单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 绝缘电阻	符合产品技术要求	兆欧表	逐相
	2 主回路导电电阻	不超过产品技术要求规定值的 1.2 倍	电阻测试仪	逐相
	3 主回路交流耐压试验	符合 GB 50150 交接试验标准，试验电压值为出厂试验电压的 80%	耐压试验设备	逐相
	4 密封性试验	1.检漏仪不报警； 2.每个气室年漏气率≤1%	检测	各气室
	5 设备内各器件试验	符合 GB 50150 要求	检测	整台
	6 操动试验	1.操动机构动作准确、可靠、无卡阻； 2.分闸、合闸指示正确； 3.辅助开关动作准确可靠； 4.联锁与闭锁装置动作准确可靠； 5.电动、气动或液压装置的动作符合产品技术要求	实际操作	整台
	7 六氟化硫气体含水量	1.有电弧分解的隔室<150 μL/L； 2.无电弧分解的隔室<250 μL/L	六氟化硫气体检测仪	整台
	8 密度继电器、压力动作阀	动作值符合产品技术要求	检测	整台
	9 接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50147、GB 50169 要求	检查，检测	整台

表 1 气体绝缘金属封闭开关设备安装单元工程质量检验项目与标准（续）

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
一般项目	1 设备安装前检查	1.部件完整无损； 2.绝缘良好，连接部件牢固可靠； 3.接线端子、插接件及载流部分光洁、无毛刺； 4.瓷套与法兰的结合面平整、粘合牢固； 5.支架及接地引线无锈蚀或损伤； 6.母线及母线筒内壁平整无毛刺；母线长度符合产品技术要求； 7.传动机构零件齐全，轴承光滑无毛刺，铸件焊接良好； 8.组装用的螺栓、密封垫、密封脂、清洁剂、润滑脂和擦拭材料符合产品技术要求； 9.防爆膜或其他防爆装置完好，配置符合产品技术要求； 10.互感器二次绕组排列次序及变比、极性、级次等符合设计要求； 11.各分隔气室气体的压力值和含水量符合产品技术要求； 12.密度继电器和压力表经检验并有产品合格证和检验报告；密度继电器与设备本体六氟化硫气体管道可隔离	检查	整台
	2 基础安装	符合产品技术要求和 GB 50147 要求	检查，测量	整台
	3 支架安装	1.固定螺栓牢固； 2.防腐层完整	检查	整台
	4 本体安装	符合产品技术要求和 GB 50147 要求	检查，检测	整台
	5 六氟化硫气体充注	1.充气设备及管路洁净、无水分、无油污，管路无渗漏； 2.充气前断路器内部真空度符合要求； 3.六氟化硫气体质量符合规定； 4.充注后压力符合规定	检查，检测	整台
	6 吸附剂	按产品技术要求更换	查阅安装记录	整台
注：依据 GB 50147、GB 50150、GB 50169。				

5.1.4 单元工程质量评定

气体绝缘金属封闭开关设备安装单元工程质量评定见附录 A 表 A.1。

5.2 六氟化硫断路器安装

5.2.1 单元工程划分

1 组六氟化硫断路器一般为 1 个单元工程，宜为关键部位单元工程。

5.2.2 基本要求

5.2.2.1 六氟化硫断路器安装应符合 GB 50147、GB 50150 的要求。

5.2.2.2 设备及材料的型号、规格和性能参数应符合设计和合同要求。设备的技术文件和出厂检验、开箱检验等资料齐全。

5.2.2.3 六氟化硫断路器在运输装卸过程中，不应倒置、碰撞或受剧烈振动。制造厂有特殊规定时，应按制造厂的规定装运。

5.2.2.4 六氟化硫断路器到达现场后的保管应符合产品技术要求。

5.2.3 质量检验项目与标准

六氟化硫断路器安装单元工程质量检验项目与标准见表 2。

表 2 六氟化硫断路器安装单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 绝缘电阻	符合产品技术要求	兆欧表	逐相
	2 主回路导电电阻	符合产品技术要求	电阻测试仪	逐相
	3 交流耐压试验	符合 GB 50150 要求	耐压试验设备	逐相
	4 均压电容器试验	符合 GB 50150 要求	检测	整台
	5 分闸、合闸试验	分闸与合闸的时间、速度、同期性及配合时间符合产品技术要求，并符合 GB 50150 要求	开关测试仪	整台
	6 分闸、合闸线圈绝缘电阻及直流电阻	1.绝缘电阻 $\geq 10\text{ M}\Omega$; 2.直流电阻值与产品出厂试验值相比无明显差别	兆欧表、电阻测试仪	整台
	7 合闸电阻投入时间及电阻值	符合产品技术要求	检测	整台
	8 操动试验	1.操动机构动作准确、可靠、无卡阻; 2.分闸、合闸指示正确; 3.辅助开关动作准确可靠; 4.联锁与闭锁装置动作准确可靠; 5.电动、气动或液压装置动作符合产品技术要求	实际操作	整台
	9 六氟化硫气体含水量	1.与灭弧室相通的气室 $<150\text{ }\mu\text{L/L}$; 2.不与灭弧室相通的气室 $<250\text{ }\mu\text{L/L}$	六氟化硫气体检测仪	整台
	10 套管式电流互感器试验	符合 GB 50150 要求	检测	整台
	11 密封性试验	1.检漏仪不报警; 2.每个气室年漏气率 $\leq 1\%$	检测	各气室
	12 密度继电器、压力动作阀	动作值符合产品技术要求	检测	整台
	13 接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50147、GB 50169 要求	检查，检测	整台
一般项目	1 安装前检查	1.零部件齐全、清洁、完好; 2.绝缘部件无裂纹、无剥落或破损，绝缘良好，绝缘拉杆端部连接部件牢固可靠; 3.瓷套表面光滑无裂纹、缺损；瓷套与法兰的接合面粘合牢固，法兰接合面平整; 4.传动机构零件齐全，轴承光滑无毛刺，铸件焊接良好; 5.组装用的螺栓、密封垫、密封脂、清洁剂和润滑脂等符合产品技术要求	检查	整台

表 2 六氟化硫断路器安装单元工程质量检验项目与标准（续）

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
一般项目	2 基础安装	1.中心距离偏差 ≤ 10 mm; 2.高度偏差 ≤ 10 mm; 3.预留孔偏差 ≤ 10 mm; 4.预埋件中心线偏差 ≤ 10 mm; 5.预埋螺栓中心线偏差 ≤ 2 mm; 6.基础埋件表面高出地面 1 mm~10 mm	钢卷尺、钢直尺	整台
	3 支架安装	1.与基础间垫铁 ≤ 3 片,其总厚度 ≤ 10 mm,各垫片与基座连接牢固; 2.固定牢固	检查,钢直尺	整台
	4 机构箱安装	固定牢固	检查	整台
	5 支柱瓷套安装	1.各支柱中心线距离偏差 ≤ 5 mm; 2.相间中心距离偏差 ≤ 5 mm; 3.支柱与机构箱连接密封圈(垫)完好、清洁、无变形; 4.支柱与机构箱连接螺栓紧固力矩符合制造厂规定	检查,钢直尺	整台
	6 灭弧室安装	1.三联箱与支柱连接正确可靠; 2.密封槽面清洁、无划痕; 3.导电部分清洁、无损伤,且连接牢固	检查	整台
	7 六氟化硫气体充注	1.充气设备及管路洁净、无水分、无油污,管路无渗漏; 2.充气前断路器内部真空度符合要求; 3.六氟化硫气体质量符合规定; 4.充注后压力符合规定	检查,检测	整台
	8 吸附剂	按产品技术要求更换	查阅安装记录	整台
	9 密封部位螺栓紧固	力矩值符合产品技术要求	测力扳手	整台
	10 接线端子和载流部分连接	1.接线端子接触面平整、清洁、无氧化膜,并涂以薄层电力复合脂; 2.镀银部分无挫磨;载流部分的可挠连接无折损,表面无凹陷、无锈蚀; 3.相色标识正确	检查	整台
注:依据 GB 50147、GB 50150、GB 50169。				

5.2.4 单元工程质量评定

六氟化硫断路器安装单元工程质量评定见附录 A 表 A.2。

5.3 变压器安装

5.3.1 单元工程划分

1 台电力变压器安装一般为 1 个单元工程,宜为关键部位单元工程。

5.3.2 基本要求

5.3.2.1 变压器安装应符合 GB 50148、GB 50150 的要求。

5.3.2.2 设备及材料的型号、规格和性能参数应符合设计和合同要求。设备的技术文件和出厂检验、开箱

检验等资料齐全。

5.3.2.3 变压器在装卸和运输过程中，不应有严重冲击和振动。干式变压器运输、保管应防雨、防潮。充干燥气体运输的变压器气体压力应保持在 0.01 MPa~0.03 MPa，干燥气体露点应低于-40℃。

5.3.2.4 变压器到达现场后 3 个月内不能安装的，应在 1 个月内按照 GB 50148 进行处理。

5.3.2.5 装有气体继电器的变压器，除制造厂规定不需要设置坡度外，应使其顶盖沿气体继电器气流方向有 1%~1.5%的升高坡度。

5.3.2.6 油浸式变压器不应使用混合油，事故排油设施应完好。

5.3.2.7 变压器室通风良好，消防设施齐全。

5.3.3 质量检验项目与标准

5.3.3.1 油浸式变压器安装单元工程质量检验项目与标准见表 3。

表 3 油浸式变压器安装单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 绝缘油试验	符合 GB 50150 要求	油化验仪	整台
	2 绕组连同套管的直流电阻	1.测量各分接头所有位置的电阻； 2.容量≤1600 kVA 的三相变压器，各相相互差值<4%平均值，线间相互差值<2%平均值； 3.容量>1600 kVA 的三相变压器，各相相互差值<2%平均值，线间相互差值<1%平均值； 3.直流电阻与同温度下出厂实测数值比较，变化≤2%	电阻测试仪	逐相
	3 电压比	1.电压等级≤35 kV、电压比<3 的变压器允许偏差为±1%； 2.其他变压器额定分接的电压比允许偏差为±0.5%，其他分接的电压比允许偏差在变压器阻抗电压值（%）的 1/10 以内，且不超过±1%	变比测试仪	整台
	4 三相变压器接线组别和单相变压器的极性	与设计要求及铭牌标识、外壳标识相符	变比测试仪	整台
	5 绕组连同套管的介质损耗角正切值	1.电压等级≥35 kV 且容量≥8000 kVA，测量介质损耗角正切值 $\tan\delta$ ； 2. $\tan\delta$ 不大于产品出厂试验值的 130%	介损测试仪	整台
	6 绕组连同套管的直流泄漏电流	1.电压等级≥35 kV 且容量≥8000 kVA，测量直流泄漏电流； 2.泄漏电流值符合 GB 50150 规定	直流泄漏仪	整台
	7 铁心及紧固件绝缘	2500 V 兆欧表，持续时间为 1 min，无闪络及击穿现象	兆欧表	整台
	8 绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比	1.绝缘电阻值≥70%出厂试验值； 2.常温下吸收比≥1.3，且与出厂值无明显差别；当 $R_{60s}>3000 M\Omega$ 时，吸收比可不作考核要求	兆欧表	逐相
	9 绕组连同套管的交流耐压试验	符合 GB 50150 要求	耐压试验设备	整台

表 3 油浸式变压器安装单元工程质量检验项目与标准 (续)

项次	检验项目	质量要求 (允许偏差)	检验方法	检验数量
主控项目	10 冲击合闸试验	在额定电压下对变压器冲击合闸试验 5 次, 每次间隔时间宜为 5 min, 无异常现象	实际操作	整台
	11 相序	符合设计要求	检测	整台
	12 气体继电器	1.校验合格, 水平安装, 标识方向正确, 接线正确; 2.气体继电器的连通管升高坡度符合制造厂规定	检查, 试验	整台
	13 有载调压切换装置检查和试验	1.变压器无电时, 手动操作 ≥ 2 个循环、电动操作 ≥ 5 个循环; 操作无卡涩, 电气和机械限位正常; 2.循环操作后进行绕组连同套管在所有分接下直流电阻和电压比测量, 试验结果符合 GB 50150 要求; 3.变压器带电时进行有载调压开关电动操作, 动作正常; 操作过程中各侧电压在系统电压允许范围内; 4.过渡电阻值与铭牌值偏差符合制造厂规定, 且不超过 $\pm 10\%$	检查, 直流电阻仪、变比测试仪	整台
	14 整体密封	1.油压或气压试验无渗漏; 2.试验压力符合产品技术要求, 无要求时为 0.03 MPa; 3.试验持续时间 24 h	检查, 检测	整台
	15 中性点装置	符合设计和规范要求	检查, 测量	整台
	16 接地	1.中性点接地符合设计要求; 2.基础及本体接地符合 GB 50148、GB 50169 要求	检查, 检测	整台
一般项目	1 外观	1.变压器轨道水平, 允许偏差 < 5 mm; 轮距中心线与轨距中心线对正, 允许偏差 < 5 mm; 2.油箱盖及各连接法兰处耐油胶垫密封良好, 螺栓连接紧固, 无渗漏油现象, 放油阀门动作灵活; 3.附件齐全, 各部件清洁, 油漆均匀完整, 套管、绝缘子无裂纹和损伤	检查, 测量	整台
	2 本体及附件安装	1.本体安装、就位符合设计和产品技术要求; 2.储油柜清洁, 密封良好, 油位与温度标识符合要求; 3.安全气道管道畅通, 膜片外形完整、无变形, 法兰密封完好、无渗漏; 4.温度计指示正确, 插孔内介质与箱内绝缘油一致, 密封良好, 测温包毛细管导通, 弯曲半径 > 50 mm; 5.吸湿器与油枕连接牢固, 密封良好, 油封油位在油面线处, 吸湿剂干燥; 6.压力释放装置的阀盖及升高座内部清洁, 密封良好, 电触点动作准确, 绝缘水平良好; 7.冷却器管路中的阀门操作灵活, 开闭位置正确; 阀门及法兰连接处密封良好; 8.保护装置齐全, 整定值符合规定; 测量仪表指示正确; 二次接线正确, 连接牢固; 9.变压器现场控制箱安装水平、牢固、接地可靠, 控制箱内部一、二次接线正确, 有载调压切换装置分闸、合闸试验动作安全可靠, 信号状态指示正常	检查, 检测	整台
	3 绝缘油处理及注油	符合 GB 50148 要求	检查	整台
注: 依据 GB 50148、GB 50150、GB 50169。				

5.3.3.2 干式变压器安装单元工程质量检验项目与标准见表 4。

表 4 干式变压器安装单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 绕组连同套管的直流电阻	1.测量各分接头所有位置的电阻； 2.容量≤1600 kVA 的三相变压器，各相相互差值<4%平均值，线间相互差值<2%平均值； 3.容量>1600 kVA 的三相变压器，各相相互差值<2%平均值，线间相互差值<1%平均值； 3.直流电阻与同温度下出厂实测数值比较，变化≤2%	直流电阻仪	逐相
	2 电压比	1.电压等级≤35 kV、电压比<3的变压器允许偏差±1%； 2.其他变压器额定分接的电压比允许偏差为±0.5%，其他分接的电压比允许偏差在变压器阻抗电压值(%)的 1/10 以内，且不超过±1%	变比测试仪	整台
	3 三相变压器接线组别和单相变压器极性	与设计及要求及铭牌标识和外壳符号相符	变比测试仪	整台
	4 铁心及紧固件绝缘	2500 V 兆欧表，持续时间 1 min，无闪络及击穿现象	兆欧表	整台
	5 绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比	1.绝缘电阻值≥70%出厂试验值； 2.常温下吸收比≥1.3，且与出厂值无明显差别；当 R60s>3000 MΩ 时，吸收比可不作考核要求	兆欧表	逐相
	6 绕组连同套管的交流耐压试验	符合 GB 50150 要求	耐压试验设备	整台
	7 冲击合闸试验	1.额定电压下对变压器冲击 5 次，间隔时间宜为 5 min，无异常现象； 2.无电流差动保护的变压器可冲击 3 次，间隔时间宜为 5 min，无异常现象	实际操作	整台
	8 闭锁装置	齐全、可靠	检查	整台
	9 接地	1.中性点接地符合设计要求； 2.基础及本体接地符合 GB 50148、GB 50169 要求	检查，检测	整台
	10 相序	符合设计要求	检查	整台
一般项目	1 外观	1.变压器基础水平； 2.附件齐全，各部件清洁，油漆均匀完整，套管（绝缘子）无裂纹或损伤； 3.绕组接线牢固正确； 4.表面无放电痕迹及裂纹； 5.相色标识正确、齐全	检查，测量	整台
	2 本体及附件安装	1.变压器本体固定牢固、可靠； 2.引出线裸导体相间及对地距离符合 GB 50149 要求，防松件齐全、完好；引线支架固定牢固、无损伤； 3.温控装置数据整定正确、动作可靠； 4.温控器、风机正常； 5.绝缘层无损伤、裂纹； 6.裸露导体外观无毛刺、尖角； 7.柜装变压器底部孔洞封堵完好； 8.铁心为 1 点接地	检查，检测	整台
注：依据 GB 50148、GB 50149、GB 50150、GB 50169。				

5.3.4 单元工程质量评定

5.3.4.1 油浸式变压器安装单元工程质量评定见附录 A 表 A.3。

5.3.4.2 干式变压器安装单元工程质量评定见附录 A 表 A.4。

5.4 隔离开关安装

5.4.1 单元工程划分

同一电压等级下的隔离开关一般为 1 个单元工程。

5.4.2 基本要求

5.4.2.1 隔离开关安装应符合 GB 50147、GB 50150 的要求。

5.4.2.2 设备及材料的型号、规格和性能参数应符合设计和合同要求。设备的技术文件和出厂检验、开箱检验等资料齐全。

5.4.2.3 导电部分可挠连接应无折损，接线端子或触头镀银层应完好。

5.4.2.4 操动机构、传动装置、辅助开关及闭锁装置应安装牢固，动作灵活可靠，位置指示正确。

5.4.3 质量检验项目与标准

隔离开关安装单元工程质量检验项目与标准见表 5。

表 5 隔离开关安装单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 绝缘电阻	符合 GB 50150 要求	兆欧表	逐相
	2 交流耐压试验	符合 GB 50150 要求	耐压试验设备	逐相
	3 操动试验	1.操动机构动作准确、可靠、无卡阻； 2.分闸、合闸指示正确； 3.辅助开关动作准确可靠； 4.联锁与闭锁装置动作准确可靠； 5.电动、气动或液压装置动作符合产品技术要求	实际操作	整台
	4 三相联动开关触头接触不同期值	符合产品技术要求；无规定时，最大值≤20 mm	钢直尺	整台
	5 触头	1.触头平面平整、清洁、无氧化膜，涂抹电力复合脂； 2.触头接触紧密，两侧压力及接触尺寸符合产品技术要求； 3.分闸时触头打开角度和净距符合产品技术要求	检查，钢卷尺	整台
	6 闭锁装置	齐全、可靠	检查	整台
	7 接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50169 要求	检查，检测	整台
一般项目	1 外观	1.整体油漆完整，标识正确； 2.绝缘子表面清洁，无裂纹、破损，瓷铁件粘合牢固； 3.开关固定部分安装正确、牢固、转动部分动作灵活； 4.操动机构部件齐全，固接件紧固，转动部分动作灵活	检查，测量	整台
	2 本体安装	1.相间距离偏差≤10 mm，相间连杆在同一水平线上； 2.支柱绝缘子与底座平面垂直且连接牢固，同相各绝缘子中心线在同一垂直平面内； 3.多支柱绝缘子与底座平面垂直且连接牢固，其水平或垂直偏差经校正后满足触头接触良好的要求	检查，检测	整台
	3 与母线或电缆连接	1.连接部位清洁、无毛刺或锈蚀，螺栓紧固； 2.连接紧密	检查	整台
注：依据 GB 50147、GB 50150、GB 50169。				

5.4.4 单元工程质量评定

隔离开关安装单元工程质量评定见附录 A 表 A.5。

5.5 互感器安装

5.5.1 单元工程划分

同一电压等级下的电压和电流互感器一般为 1 个单元工程。

5.5.2 基本要求

5.5.2.1 互感器安装应符合 GB 50148、GB 50150 的要求。

5.5.2.2 设备及材料的型号、规格和性能参数应符合设计和合同要求。设备的技术文件和出厂检验、开箱检验等资料齐全。

5.5.2.3 互感器运输、保管应符合产品技术要求，不应受潮、倾倒或损伤。

5.5.2.4 电流互感器的备用二次绕组端子应先短路后接地，电压互感器的二次绕组端子不应短路。

5.5.3 质量检验项目与标准

互感器安装单元工程质量检验项目与标准见表 6。

表 6 互感器安装单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 绕组绝缘电阻	1.一次绕组对二次绕组及外壳、各二次绕组间及其对外壳的绝缘电阻 $\geq 1000\text{ M}\Omega$ ； 2.一次绕组段间的绝缘电阻 $\geq 1000\text{ M}\Omega$ ； 3.电容式电流互感器末屏及电压互感器接地端（N）对外壳（地）绝缘电阻 $\geq 1000\text{ M}\Omega$ ；末屏对地绝缘电阻 $< 1000\text{ M}\Omega$ 时，测量介质损耗角正切值 $\tan\delta$ ，限值符合 GB 50150 要求	兆欧表	逐台
	2 介质损耗角正切值	35 kV 及以上电压等级互感器的介质损耗角正切值 $\tan\delta$ 符合 GB 50150 要求	介损测试仪	逐台
	3 绝缘介质性能试验	符合 GB 50150 要求	绝缘油检测仪、六氟化硫气体检测仪	逐台
	4 接线组别、极性和级次	符合设计要求，与铭牌和标识相符	变比测试仪	逐台
	5 测量误差	符合 GB 50150 及产品技术要求	变比测试仪	逐台
	6 交流耐压试验	符合 GB 50150 要求	耐压试验设备	逐台
	7 励磁特性	1.符合 GB 50150 要求； 2.用于继电保护的同组电流互感器特性曲线无明显差别	励磁特性测试仪	逐台
	8 接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50148、GB 50169 要求	检查，检测	逐台
一般项目	1 外观	1.完整、无缺损，无渗漏油现象； 2.油漆完整，相色正确	检查	逐台
	2 本体安装	1.互感器固定牢固、排列整齐、极性方向一致； 2.二次引线端子接线正确，连接牢固，标识正确、清晰； 3.零序电流互感器铁心，不与构架或其他导磁体直接接触，或与其构成磁回路分支	检查	逐台
注：依据 GB 50148、GB 50150、GB 50169。				

5.5.4 单元工程质量评定

互感器安装单元工程质量评定见附录 A 表 A.6。

5.6 金属氧化物避雷器安装

5.6.1 单元工程划分

同一电压等级下的金属氧化物避雷器一般为 1 个单元工程。

5.6.2 基本要求

5.6.2.1 避雷器安装应符合 GB 11032、GB 50147、GB 50150 的要求。

5.6.2.2 设备及材料的型号、规格和性能参数应符合设计和合同要求。设备的技术文件和出厂检验、开箱检验等资料齐全。

5.6.2.3 避雷器运输、保管应符合产品技术要求。不应任意拆开、损坏密封。

5.6.3 质量检验项目与标准

金属氧化物避雷器安装单元工程质量检验项目与标准见表 7。

表 7 金属氧化物避雷器安装单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）		检验方法	检验数量
主控项目	1 避雷器及基座绝缘电阻	电压等级>35 kV	$\geq 2500 \text{ M}\Omega$	5000 V 兆欧表	逐节
		电压等级 $\leq 35 \text{ kV}$	$\geq 1000 \text{ M}\Omega$	2500 V 兆欧表	逐节
		电压等级<1 kV	$\geq 2 \text{ M}\Omega$	500 V 兆欧表	逐节
		基座绝缘电阻	$\geq 5 \text{ M}\Omega$	相应等级兆欧表	逐座
	2 工频参考电压和持续电流	1.对应于工频参考电流下的工频参考电压，整支或分节的测试值符合 GB 11032 或产品技术要求； 2.在避雷器持续运行电压下的持续电流，其阻性电流或总电流值符合产品技术要求		交流耐压试验设备	逐相、逐节
	3 直流参考电压和 0.75 倍直流参考电压下的泄漏电流	1.对应于直流参考电流下的直流参考电压，整支或分节进行的测试值符合 GB 11032 或产品技术要求，实测值与制造厂规定值比较，变化不超过 $\pm 5\%$ ； 2. 0.75 倍直流参考电压下的泄漏电流值 $\leq 50 \mu\text{A}$ ，或符合产品技术要求		直流耐压试验设备	逐相
	4 放电计数器及监视电流表	放电计数器动作可靠，监视电流表指示正常		检查，检测	逐相
	5 工频放电电压试验	符合 GB 50150 和产品技术要求		交流耐压试验设备	逐相

表 7 金属氧化物避雷器安装单元工程质量检验项目与标准（续）

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	6 中性点放电间隙	安装牢固，间隙距离符合设计要求，接地可靠	检查，检测	逐个
	7 接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50148、GB 50169 要求	检查，检测	逐相
一般项目	1 外观	1.避雷器密封良好，外表完整无缺损； 2.连接处金属接触表面无氧化膜及油漆，涂电力复合脂； 3.各节位置与出厂标识的编号相符	检查	逐相
	2 本体安装	1.安装牢固，垂直度符合产品技术要求； 2.放电计数器和在线监测仪密封良好，接地可靠； 3.接线端子与设备连接牢固、无应力； 4.并列安装的避雷器三相中心在同一直线上，相间中心距离偏差 ≤ 10 mm	检查，检测	逐相
注：依据 GB 11032、GB 50147、GB 50150。				

5.6.4 单元工程质量评定

金属氧化物避雷器安装单元工程质量评定见附录 A 表 A.7。

5.7 电气盘柜安装

5.7.1 单元工程划分

同一电压等级下的高压成套柜安装一般为 1 个单元工程；低压成套配电盘柜安装一般为 1 个单元工程；就地动力和控制盘柜安装一般为 1 个单元工程；直流成套装置安装、励磁成套装置安装、变频调速装置安装一般各为 1 个单元工程。

5.7.2 基本要求

5.7.2.1 电气盘柜本体及二次回路接线安装应符合 GB 50171 的要求，柜内设备安装应符合 GB 50147、GB 50148、GB 50254、DL/T 5161.13 的要求，电气设备交接试验应符合 GB 50150 的要求。

5.7.2.2 设备及材料的型号、规格和性能参数应符合设计和合同要求。设备的技术文件和出厂检验、开箱检验等资料齐全。

5.7.2.3 电气盘柜在搬运、安装时，应采取防振、防潮、防止框架变形和漆面受损的措施。

5.7.2.4 电气盘柜内所装电器元件应齐全完好，安装位置正确，固定牢靠。

5.7.2.5 手车或抽屉式开关推入、拉出应灵活，机械闭锁可靠。

5.7.2.6 电气盘柜及电缆管孔洞应封堵。

5.7.3 质量检验项目与标准

5.7.3.1 高压成套柜（低压成套配电盘柜）安装单元工程质量检验项目与标准见表 8。

表 8 高压成套柜（低压成套配电盘柜）安装单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 电气交接试验	符合 GB 50150 要求	检查，检测	逐台
	2 整定试验、定值校验、系统调试	整定参数符合设计要求，整组试验动作正确	检查，检测	逐台
	3 仪表校验	符合设计及产品技术要求	仪表校验仪	逐台
	4 通信功能	通信正常	检查	逐台
	5 带电部分对地及相间距离	符合 GB 50149 要求	钢直尺	逐台
	6 主母线、小母线	符合 GB 50149 要求	检查	逐台
	7 闭锁装置	齐全、可靠	检查	逐台
	8 电气“五防”装置	齐全、可靠	检查	逐台
	9 接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50169、GB 50171 要求	检查，检测	逐台
一般项目	1 外观	1.无变形及漆面受损； 2.漆色符合设计色标要求； 3.基础槽钢防腐完好	检查	逐台
	2 基础槽钢安装	1.直线偏差 $<1\text{ mm/m}$ ，且全长 $<5\text{ mm}$ ； 2.水平偏差 $<1\text{ mm/m}$ ，且全长 $<5\text{ mm}$ ； 3.位置偏差及平行度偏差全长 $<5\text{ mm}$ ； 4.基础槽钢平面宜高出地面 10 mm	钢卷尺	逐台
	3 柜体安装	1.垂直偏差 $<1.5\text{ mm/m}$ ； 2.柜顶高差：相邻柜 $<2\text{ mm}$ ；成列柜 $<5\text{ mm}$ ； 3.柜面偏差：相邻柜 $<1\text{ mm}$ ；成列柜 $<5\text{ mm}$ ； 4.柜间接缝偏差 $<2\text{ mm}$ ； 5.柜体与建筑物的距离符合设计要求； 6.柜体固定牢固，柜间连接紧密； 7.柜内安全隔板完整牢固，门锁齐全、开关灵活； 8.辅助开关动作准确，接触可靠； 9.柜底孔洞封堵严密	检查，钢卷尺	逐台
	4 二次回路接线	1.符合 GB 50171 要求； 2.电流回路导线截面积 $\geq 2.5\text{ mm}^2$ ，计量回路 $\geq 4\text{ mm}^2$ ，其他回路 $\geq 1.5\text{ mm}^2$ ； 3.导线连接牢固可靠，多股软导线加套管； 4.导线端部标识正确清晰	检查	逐台
	5 柜内照明及除湿装置	齐全、可靠	检查	逐台

注：依据 GB 50131、GB 50147、GB 50148、GB 50149、GB 50150、GB 50171、GB 50254、DL/T 5161.13。

5.7.3.2 就地动力和控制盘柜安装单元工程质量检验项目与标准见表 9。

表 9 就地动力和控制盘柜安装单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 电气交接试验	符合 GB 50150 要求	检查，检测	逐台
	2 整定试验、定值校验、系统调试	整定参数符合设计要求，整组试验动作正确	检查，检测	逐台
	3 仪表校验	符合设计及产品技术要求	仪表校验仪	逐台
	4 通信功能	通信正常	检查	逐台
	5 闭锁装置	齐全、可靠	检查	逐台
	6 带电部分对地及相间距离	符合 GB 50149 要求	钢直尺	逐台
	7 接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50169、GB 50171 要求	检查，检测	逐台
一般项目	1 外观	1.无变形及漆面受损； 2.漆色符合设计色标要求； 3.基础槽钢防腐完好	检查	逐台
	2 基础槽钢安装	1.直线偏差 $<1\text{ mm/m}$ ，且全长 $<5\text{ mm}$ ； 2.水平偏差 $<1\text{ mm/m}$ ，且全长 $<5\text{ mm}$ ； 3.位置偏差及平行度偏差全长 $<5\text{ mm}$ ； 4.基础槽钢平面宜高出地面 10 mm	钢卷尺	逐台
	3 柜体安装	1.垂直偏差 $<1.5\text{ mm/m}$ ； 2.柜顶高差：相邻柜 $<2\text{ mm}$ ；成列柜 $<5\text{ mm}$ ； 3.柜面偏差：相邻柜 $<1\text{ mm}$ ；成列柜 $<5\text{ mm}$ ； 4.柜间接缝偏差 $<2\text{ mm}$ ； 5.柜体与建筑物的距离符合设计要求； 6.柜体固定牢固，柜间连接紧密； 7.柜内安全隔板完整牢固，门锁齐全、开关灵活； 8.辅助开关动作准确，接触可靠； 9.柜底孔洞封堵严密	检查，钢卷尺	逐台
	4 二次回路接线	1.符合 GB 50171 要求； 2.电流回路导线截面积 $\geq 2.5\text{ mm}^2$ ，其他回路 $\geq 1.5\text{ mm}^2$ ； 3.导线连接牢固可靠，多股软导线加套管； 4.导线端部标识正确清晰	检查	逐台
	5 柜内照明及除湿装置	齐全、可靠	检查	逐台

注：依据 GB 50131、GB 50149、GB 50150、GB 50171、GB 50254。

5.7.3.3 直流成套装置安装单元工程质量检验项目与标准见表 10。

表 10 直流成套装置安装单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 回路绝缘电阻	一次回路、二次回路绝缘电阻 $>1\text{ M}\Omega$	兆欧表	逐台
	2 控制、保护回路	动作正确、可靠	检查	逐台
	3 仪表校验	符合设计及产品技术要求	仪表校验仪	逐台
	4 通信功能	通信正常	检查	逐台
	5 变流性能	符合产品技术要求	试验	逐台
	6 蓄电池性能	符合产品技术要求	试验	逐台
	7 接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50169、GB 50171 要求	检查，检测	逐台

表 10 直流成套装置安装单元工程质量检验项目与标准（续）

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
一般项目	1 外观	1.无变形及漆面受损； 2.漆色符合设计色标要求； 3.基础槽钢防腐完好	检查	逐台
	2 基础槽钢安装	1.直线偏差 $<1\text{ mm/m}$ ，且全长 $<5\text{ mm}$ ； 2.水平偏差 $<1\text{ mm/m}$ ，且全长 $<5\text{ mm}$ ； 3.位置偏差及平行度偏差全长 $<5\text{ mm}$ ； 4.基础槽钢平面宜高出地面 10 mm	钢卷尺	逐台
	3 柜体安装	1.垂直偏差 $<1.5\text{ mm/m}$ ； 2.柜顶高差：相邻柜 $<2\text{ mm}$ ；成列柜 $<5\text{ mm}$ ； 3.柜面偏差：相邻柜 $<1\text{ mm}$ ；成列柜 $<5\text{ mm}$ ； 4.柜间接缝偏差 $<2\text{ mm}$ ； 5.柜体与建筑物的距离符合设计要求； 6.柜体固定牢固，柜间连接紧密； 7.柜内安全隔板完整牢固，门锁齐全、开关灵活； 8.辅助开关动作准确，接触可靠； 9.柜底孔洞封堵严密	检查，钢卷尺	逐台
	4 蓄电池安装前检查	1.部件齐全、无损伤； 2.蓄电池外壳无裂纹、损伤、漏液	检查	逐台
	5 蓄电池安装	1.放置的平台、基架及间距符合设计要求； 2.安装平稳，同列电池高低一致，排列整齐； 3.连接条及抽头接线正确，接头连接部分涂以电力复合脂，螺母紧固	检查	逐台
	6 二次回路接线	1.符合 GB 50171 要求； 2.电流回路导线截面积 $\geq 2.5\text{ mm}^2$ ，其他回路 $\geq 1.5\text{ mm}^2$ ； 3.导线连接牢固可靠，多股软导线加套管； 4.导线端部标识正确清晰	检查	逐台
	7 通风及冷却系统	风机运行良好，风道清洁无堵塞	检查	逐台
	8 柜内照明及除湿装置	齐全、可靠	检查	逐台
注：依据 GB 50131、GB 50171、GB 50172。				

5.7.3.4 励磁成套装置安装单元工程质量检验项目与标准见表 11。

表 11 励磁成套装置安装单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 绝缘电阻	符合产品技术要求	兆欧表	逐台
	2 整定试验、定值校验、系统调试	整定参数符合设计要求，整组试验动作正确	检查，检测	逐台
	3 仪表校验	符合设计及产品技术要求	仪表校验仪	逐台
	4 通信功能	通信正常	检查	逐台
	5 控制、保护回路	动作正确、可靠	检查	逐台
	6 投励试验	手动、自动投励正常可靠	检查	逐台
	7 灭磁试验	灭磁可靠	检查	逐台
	8 励磁调节	恒电流、恒电压、恒功率因数、恒触发角等功能正常	检查	逐台
	9 快速熔断器检查	熔断指示正常	检查	逐台
	10 接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50169、GB 50171 要求	检查，检测	逐台
	11 励磁变压器	符合产品技术要求，质量检验项目与标准参照表 4		

表 11 励磁成套装置安装单元工程质量检验项目与标准（续）

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
一般项目	1 外观	1.无变形及漆面受损； 2.漆色符合设计色标要求； 3.基础槽钢防腐完好	检查	逐台
	2 基础槽钢安装	1.直线偏差 $<1\text{ mm/m}$ ，且全长 $<5\text{ mm}$ ； 2.水平偏差 $<1\text{ mm/m}$ ，且全长 $<5\text{ mm}$ ； 3.位置偏差及平行度偏差全长 $<5\text{ mm}$ ； 4.基础槽钢平面宜高出地面 10 mm	钢卷尺	逐台
	3 柜体安装	1.垂直偏差 $<1.5\text{ mm/m}$ ； 2.柜顶高差：相邻柜 $<2\text{ mm}$ ；成列柜 $<5\text{ mm}$ ； 3.柜面偏差：相邻柜 $<1\text{ mm}$ ；成列柜 $<5\text{ mm}$ ； 4.柜间接缝偏差 $<2\text{ mm}$ ； 5.柜体与建筑物的距离符合设计要求； 6.柜体固定牢固，柜间连接紧密； 7.柜内安全隔板完整牢固，门锁齐全、开关灵活； 8.辅助开关动作准确，接触可靠； 9.柜底孔洞封堵严密	检查，钢卷尺	逐台
	4 二次回路接线	1.符合 GB 50171 要求； 2.电流回路导线截面积 $\geq 2.5\text{ mm}^2$ ，其他回路 $\geq 1.5\text{ mm}^2$ ； 3.导线连接牢固可靠，多股软导线加套管； 4.导线端部标识正确清晰	检查	逐台
	5 通风及冷却装置	工作正常	检查	逐台
	6 柜内照明及除湿装置	齐全、可靠	检查	逐台
注：依据 GB 50131、GB 50150、GB 50171、GB 50255。				

5.7.3.5 变频调速装置安装单元工程质量检验项目与标准见表 12。

表 12 变频调速装置安装单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 电气交接试验	符合产品技术要求	检查，检测	逐台
	2 整定试验、定值校验、系统调试	整定参数符合设计要求，整组试验动作正确	检查，检测	逐台
	3 控制、保护回路	动作正确、可靠	检查	逐台
	4 仪表校验	符合设计及产品技术要求	仪表校验仪	逐台
	5 通信功能	通信正常	检查	逐台
	6 快速熔断器检查	熔断指示正常	检查	逐台
	7 相位	符合设计要求	检查	逐台
	8 性能	1.运行正常，各个部件无异常现象； 2.波形、功率因数、谐波电压符合规范及产品技术要求； 3.转速调整及带负载工况符合设计和产品技术要求	检查，试验	逐台
	9 闭锁装置	齐全、可靠	检查	逐台
	10 接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50169、GB 50171 要求	检查，检测	逐台
	11 隔离变压器	符合产品技术要求，质量检验项目与标准参照表 4		

表 12 变频调速装置安装单元工程质量检验项目与标准（续）

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
一般项目	1 外观	1.无变形及漆面受损； 2.漆色符合设计色标要求； 3.基础槽钢防腐完好	检查	逐台
	2 基础槽钢安装	1.直线偏差 $<1\text{ mm/m}$ ，且全长 $<5\text{ mm}$ ； 2.水平偏差 $<1\text{ mm/m}$ ，且全长 $<5\text{ mm}$ ； 3.位置偏差及平行度偏差全长 $<5\text{ mm}$ ； 4.基础槽钢平面宜高出地面 10 mm	钢卷尺	逐台
	3 柜体安装	1.垂直偏差 $<1.5\text{ mm/m}$ ； 2.柜顶高差：相邻柜 $<2\text{ mm}$ ；成列柜 $<5\text{ mm}$ ； 3.柜面偏差：相邻柜 $<1\text{ mm}$ ；成列柜 $<5\text{ mm}$ ； 4.柜间接缝偏差 $<2\text{ mm}$ ； 5.柜体与建筑物的距离符合设计要求； 6.柜体固定牢固，柜间连接紧密； 7.柜内安全隔板完整牢固，门锁齐全、开关灵活； 8.辅助开关动作准确，接触可靠； 9.柜底孔洞封堵严密	检查，钢卷尺	逐台
	4 二次回路接线	1.符合 GB 50171 要求； 2.电流回路导线截面积 $\geq 2.5\text{ mm}^2$ ，其他回路 $\geq 1.5\text{ mm}^2$ ； 3.导线连接牢固可靠，多股软导线加套管； 4.导线端部标识正确清晰	检查	逐台
	5 柜内照明及除湿装置	齐全、可靠	检查	逐台
	6 通风及冷却系统	风机运行良好，风道清洁无堵塞	检查	逐台
注：依据 GB 50131、GB 50150、GB 50171、GB 50255、DL/T 5161.13。				

5.7.4 单元工程质量评定

5.7.4.1 高压成套柜（低压成套配电盘柜）安装单元工程质量评定见附录 A 表 A.8。

5.7.4.2 就地动力和控制盘柜安装单元工程质量评定见附录 A 表 A.9。

5.7.4.3 直流成套装置安装单元工程质量评定见附录 A 表 A.10。

5.7.4.4 励磁成套装置安装单元工程质量评定见附录 A 表 A.11。

5.7.4.5 变频调速装置安装单元工程质量评定见附录 A 表 A.12。

5.8 电缆线路安装

5.8.1 单元工程划分

同一电压等级的电力电缆线路安装一般为 1 个单元工程，控制电缆线路安装一般为 1 个单元工程。

5.8.2 基本要求

5.8.2.1 电缆线路安装应符合 GB 50150、GB 50168 的要求。

5.8.2.2 电缆的型号、规格、电压等级应符合设计和合同要求，电缆外观应无损伤。

5.8.2.3 电缆桥架的型号、规格、长度应符合设计和合同要求。

5.8.2.4 高压电力电缆、低压电力电缆、控制电缆应分层敷设。

5.8.2.5 电缆在终端头与接头附近宜留有备用长度。

5.8.2.6 直埋电缆直线段 50 m～100 m 和接头处、转弯处、进入建筑物处应设置明显的方位标识或标桩。

5.8.2.7 电缆隐蔽前应验收并记录，电缆防火应符合设计和规范要求。

5.8.2.8 动力电缆交接试验时，应测量金属屏蔽层电阻和导体直流电阻。

5.8.3 质量检验项目与标准

电缆线路安装单元工程质量检验项目与标准见表 13。

表 13 电缆线路安装单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 动力电缆绝缘电阻	符合 GB 50150 要求，电阻值在耐压试验前后无明显变化	兆欧表	逐根
	2 动力电缆交流耐压试验	符合 GB 50150 要求	耐压试验设备	逐根
	3 动力电缆两端相位	一致	检查	逐根
	4 控制电缆绝缘电阻	符合产品技术要求	兆欧表	测 30%
	5 电缆敷设	1.无绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤； 2.排列整齐，固定良好，不宜交叉； 3.支持点间距、电缆最小弯曲半径符合 GB 50168 要求； 4.标识牌齐全；电线、电缆的回路标识清晰，编号准确； 5.室外直埋电缆埋深 ≥ 0.7 m，标桩固定牢固； 6.伸缩缝处的电缆留有松弛部分	检查，钢卷尺	逐根
	6 电缆终端和中间接头制作安装	符合规范及产品技术要求	检查	逐件
	7 接地	1.电缆、支架、桥架、配管接地牢固、可靠； 2.符合设计和 GB 50168、GB 50169 要求	检查，检测	逐件
一般项目	1 支架配制与安装	符合 GB 50168 要求	检查	逐件
	2 电缆桥架安装	1.直线段钢制电缆桥架长度超过 30 m、铝合金或玻璃钢制电缆桥架长度超过 15 m 设置伸缩节；电缆桥架跨越建筑物变形缝处设置补偿装置； 2.水平安装电缆桥架的支架间距一般为 1.5 m～3.0 m；垂直安装的支架间距 ≤ 2.0 m； 3.桥架与支架间螺栓、桥架连接板螺栓固定紧固无遗漏，螺母位于桥架外侧； 4.铝合金桥架与钢支架有相互间绝缘的防电化腐蚀措施	检查，检测	逐组

表 13 电缆线路安装单元工程质量检验项目与标准（续）

项次		检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
一般项目	3	配管及管内穿线安装	1.电缆管的弯曲半径不小于电缆最小允许弯曲半径，电缆管内径与电缆外径之比 ≥ 1.5 ； 2.每根电缆管的弯头 ≤ 3 个，直角弯 ≤ 2 个； 3.电缆管的埋设深度 ≥ 0.7 m； 4.电缆管安装牢固；电缆管支持点间距符合设计要求，无要求时宜 ≤ 3.0 m； 5.金属电缆管不宜直接对焊，宜采用套管焊接方式； 6.穿入管中电缆的数量符合设计要求； 7.交流单心电缆不单独穿于钢管内，符合 GB 50217 要求	检查，检测	逐根
	4	金属软管敷设	1.金属软管长度 ≤ 2.0 m； 2.敷设在不易受机械损伤的干燥场所，且不直埋于地下或混凝土中，无退绞、松散，中间无接头； 3.金属软管与其他物件连接采用专用接头	检查，检测	逐根
	5	防火及阻燃	1.耐火泥填实，无缝隙； 2.空洞较大的加耐火衬板后封堵	检查	逐根
	6	电缆管封堵	管口封堵严密	检查	逐根
注：依据 GB 50150、GB 50168、GB 50169、GB 50217。					

5.8.4 单元工程质量评定

电缆线路安装单元工程质量评定见附录 A 表 A.13。

5.9 母线装置安装

5.9.1 单元工程划分

硬母线装置安装、软母线装置安装一般各为 1 个单元工程。

5.9.2 基本要求

5.9.2.1 硬母线装置、软母线装置安装应符合 GB 50149、GB 50150 的要求。

5.9.2.2 硬母线装置和软母线装置的型号、规格、电压等级应符合设计与合同要求，外观应无损伤。

5.9.2.3 母线装置的设备和器材在运输与保管中应采取防止机械损伤和腐蚀性气体侵蚀的措施。

5.9.2.4 成套供应的金属封闭母线与母线槽应附件齐全、标识清晰，外壳应无变形，内部应无损伤。

5.9.2.5 母线与设备接线端子连接时，接线端子不应承受过大的侧向应力。

5.9.3 质量检验项目与标准

5.9.3.1 硬母线装置安装单元工程质量检验项目与标准见表 14。

表 14 硬母线装置安装单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 绝缘子绝缘电阻	符合 GB 50150 要求	兆欧表	逐件
	2 绝缘子交流耐压试验	符合 GB 50150 要求	耐压试验设备	测 10%
	3 带电部分对地及相间距离	符合 GB 50149 要求	钢直尺	逐相
	4 硬母线制作	1.母线矫正平直，切断面平整； 2.相同布置的主母线、分支母线、引下线及设备连接线对称一致，横平竖直，整齐美观； 3.矩形母线采用冷弯； 4.母线的接触面平整，无氧化膜，镀银层无锉磨	检查	逐相
	5 硬母线安装	1.接触面间清洁，涂抹电力复合脂； 2.金具与绝缘子固定牢固，母线不受额外应力； 3.母线伸缩节无裂纹、断股和折皱现象；伸缩节总截面积 ≥ 1.2 倍母线截面积	检查	逐相
	6 金属封闭母线安装	1.电流 >3000 A 的导体，紧固件采用非磁性材料； 2.试验合格后进行封闭母线螺栓连接	检查	逐段
	7 接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50169 要求	检查，检测	逐段
一般项目	1 支柱绝缘子安装	1.同平面或垂直面的支柱绝缘子或穿墙套管的顶面位于同一平面，且中心线位置符合设计要求； 2.直线段母线支柱绝缘子安装中心线在同一直线	检查	逐相
	2 搭接面处理	母线与母线、母线与分支线、母线与电器接线端子搭接面处理符合 GB 50149 要求	检查	逐件
	3 穿墙套管安装	1.直接固定在钢板上的穿墙套管，套管周围不形成闭合磁路； 2.电流 ≥ 600 A 穿墙套管端部的金属夹板（紧固件除外）采用非磁性材料，与母线的金属连接稳固；金属夹板厚度 ≥ 3 mm； 3.母线 ≥ 2 片时，母线与母线间固定良好	检查	逐件
	4 相序与相色	符合 GB 50149 要求	检查	逐相
注：依据 GB 50149、GB 50150、GB 50169。				

5.9.3.2 软母线装置安装单元工程质量检验项目与标准见表 15。

表 15 软母线装置安装单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 绝缘子绝缘电阻	符合 GB 50150 要求	兆欧表	逐件
	2 绝缘子交流耐压试验	符合 GB 50150 要求	耐压试验设备	测 10%
	3 冲击试验	以额定电压对线路冲击 3 次，无异常	实际操作	整组
	4 带电部分对地及相间距离	符合 GB 50149 要求	钢直尺	逐相

表 15 软母线装置安装单元工程质量检验项目与标准（续）

项次		检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	5	软母线架设	1.软母线无扭结、松股、断股等缺陷； 2.软母线和组合导线在档距内无连接头； 3.软母线与线夹采用压接或螺栓连接	检查	逐相
	6	软母线弛度	1.同档内三相母线弛度一致； 2.相同布置的分支线弯曲度和弛度一致	检查	整组
	7	接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50169 要求	检查，检测	整组
一般项目	1	金具外观	1.金具符合 GB/T 2317.4 要求； 2.表面光滑，无裂纹、毛刺、损伤、砂眼、锈蚀、滑扣等缺陷，镀锌层完好	检查	逐件
	2	绝缘子外观	1.无裂纹、缺釉、破损等缺陷； 2.钢帽、钢脚与瓷件胶合牢固，填料无剥落	检查	逐件
注：依据 GB 50149、GB 50150、GB/T 2317.4。					

5.9.4 单元工程质量评定

5.9.4.1 硬母线装置安装单元工程质量评定见附录 A 表 A.14。

5.9.4.2 软母线装置安装单元工程质量评定见附录 A 表 A.15。

5.10 架空线路与杆上设备安装

5.10.1 单元工程划分

同一电压等级的架空线路与杆上设备安装一般为 1 个单元工程。

5.10.2 基本要求

5.10.2.1 架空线路与杆上设备安装应符合 GB 50147、GB 50148、GB 50149、GB 50150、GB 50173 的要求。

5.10.2.2 设备及材料的型号、规格和性能参数应符合设计和合同要求。设备的技术文件和出厂检验、开箱检验等资料齐全。

5.10.2.3 导线的弧垂、相间距离、对地距离、交叉跨越距离及对建筑物的接近距离符合规范要求，线路设备标识应齐全。

5.10.2.4 线路沿线的障碍物应清除完毕。

5.10.3 质量检验项目与标准

架空线路与杆上设备安装单元工程质量检验项目与标准见表 16。

表 16 架空线路与杆上设备安装单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 电气交接试验	符合 GB 50150 要求	检查，检测	逐台、逐段
	2 相位	各相两侧一致	检查	整组
	3 带电部分对地及相间距离	符合 GB 50149 要求	钢直尺	逐段、逐相
	4 导线架设	符合 GB 50173 要求	检查，测量	整组
	5 变压器安装	1.变压器平台水平偏差 $\leq 1\%$ 台架根开，牢固可靠； 2.引线排列整齐，安装牢固； 3.符合 GB 50148 要求	检查，测量	逐台
	6 跌落式熔断器安装	1.两侧引线整齐牢固，接触点紧密； 2.符合 GB 50147、GB 50173 要求	检查，测量	逐台
	7 断路器和负荷开关安装	1.水平倾斜 $\leq 1\%$ 托架长度； 2.引线连接紧密，绑扎连接的搭接长度 $\geq 150\text{ mm}$ ； 3.外壳干净，无漏油现象，气压不低于规定值； 4.操作灵活，分合闸位置指示正确； 5.符合 GB 50147、GB 50173 要求	检查，测量	逐台
	8 避雷器安装	1.引线整齐、顺直； 2.符合 GB 50147、GB 50173 要求	检查，测量	逐台
	9 隔离开关安装	1.分闸时触头间净距或拉开角度符合产品技术要求； 2.符合 GB 50147、GB 50173 要求	检查，测量	逐台
	10 冲击试验	以额定电压对线路冲击 3 次，无异常	实际操作	整组
	11 接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50173 要求	检查，检测	逐件
一般项目	1 外观	完整无缺损	检查	逐台、逐段
	2 杆塔组立及拉线安装	符合 GB 50173 要求	检查	逐件
	3 线路架设前检查	导线、金具、瓷件等器材的规格、型号符合设计要求	检查	逐件
注：依据 GB 50147、GB 50148、GB 50149、GB 50150、GB 50173。				

5.10.4 单元工程质量评定

架空线路与杆上设备安装单元工程质量评定见附录 A 表 A.16。

5.11 防雷与接地装置安装

5.11.1 单元工程划分

防雷与接地装置安装一般为 1 个单元工程。

5.11.2 基本要求

5.11.2.1 防雷与接地装置安装应符合 GB 50169、GB 50303、GB 50601 的要求。

5.11.2.2 接地装置的材料应符合设计要求。接地网连接可靠，防腐层完好，标识齐全明显。

5.11.2.3 建筑物金属体兼作防雷及接地装置的，应按设计要求制作和安装。

5.11.2.4 接地装置的隐蔽部分覆盖前应做好中间检查、验收和记录。

5.11.3 质量检验项目与标准

防雷与接地装置安装单元工程质量检验项目与标准见表 17。

表 17 防雷与接地装置安装单元工程质量检验项目与标准

项次	项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 接闪器	1.独立避雷针的安装符合设计要求； 2.建筑物顶部的避雷针、避雷带与顶部外露的其他金属物体连成整体电气通路，且与避雷引下线连接可靠	检查	逐件
	2 引下线安装	1.暗敷在建筑物抹灰层内的引下线用卡钉分段固定，明敷的引下线平直、无急弯； 2.与支架焊接处油漆防腐完好	检查	逐根
	3 跨接线设置	符合设计和规范要求	检查	逐根
	4 测试点设置	符合设计要求	检查	逐个
	5 接地电阻	符合设计要求	接地电阻仪	整组
	6 等电位联结	符合 GB 50169、GB 50303 要求	检查	逐件
一般项目	1 材料型号与规格	符合 GB 50169、GB 50303、GB 50601 要求	检查	逐件
	2 接地装置连接	1.采用搭接焊； 2.扁钢搭接长度为宽度的 2 倍，且至少有 3 个楞边施焊； 3.圆钢与圆钢搭接长度为其直径的 6 倍，双面施焊； 4.圆钢与扁钢的搭接长度为圆钢直径的 6 倍，双面施焊； 5.扁钢与钢管，扁钢与角钢焊接，紧贴 3/4 钢管表面，或紧贴角钢外侧两面，上下两侧施焊； 6.焊接接头有防腐措施（埋在混凝土中的除外）	检查	逐件
	3 接地装置埋设	1.顶面埋深符合设计要求，且 $\geq 0.6\text{ m}$ ，人行通道处 $>1.0\text{ m}$ ； 2.垂直接地体间距大于其长度的 2 倍； 3.水平接地体间距符合设计要求，无要求时间距 $\geq 5.0\text{ m}$	检查，测量	逐件
	4 支持件间距	1.明敷接地线支持件间距均匀，水平间距 $0.5\text{ m} \sim 1.5\text{ m}$ ； 2.垂直间距 $1.5\text{ m} \sim 3.0\text{ m}$ ； 3.弯曲部分间距 $0.3\text{ m} \sim 0.5\text{ m}$	检查，测量	逐件
	5 变配电室接地干线	1.符合 GB 50169、GB 50303 要求； 2.与接地装置引出干线连接 ≥ 2 处	检查	逐处
	6 避雷针与避雷带	1.位置、高度符合设计要求； 2.焊缝饱满无遗漏，焊接部分补刷防腐油漆； 3.螺栓固定的备帽等防松零件齐全	检查	逐件
	7 接地线穿越墙板	1.加钢套管或其他坚固的保护套管； 2.钢套管与接地线电气连通	检查	逐处
	8 防腐与标识	防腐完好，标识齐全、明显	检查	整组
注：依据 GB 50169、GB 50303、GB 50601。				

5.11.4 单元工程质量评定

防雷与接地装置安装单元工程质量评定见附录 A 表 A.17。

5.12 电气照明装置安装

5.12.1 单元工程划分

电气照明装置安装一般为 1 个单元工程。

5.12.2 基本要求

5.12.2.1 电气照明装置安装应符合 GB 50303 的要求。

5.12.2.2 照明配电箱（板）接线正确可靠，回路编号准确。

5.12.2.3 室外灯具及接线盒应有防水措施。高低压变配电设备及裸母线上方不应安装灯具。

5.12.3 质量检验项目与标准

电气照明装置安装单元工程质量检验项目与标准见表 18。

表 18 电气照明装置安装单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 照明回路绝缘电阻	$\geq 0.5 \text{ M}\Omega$	兆欧表	逐相
	2 照明系统各相负荷	按设计要求分配负荷	计算	逐相
	3 应急照明	符合 GB 50303 要求	检查	逐件
	4 防爆灯具	符合 GB 50303 要求	检查	逐件
	5 配管、配线	符合 GB 50303 要求	检查	逐件
	6 回路接线	符合 GB 50303 要求	检查	逐件
	7 接地	1.应接地的金属构架、灯具外壳与接地网连接牢固； 2.灯具距地面高度 $<2.4 \text{ m}$ 时，灯具的可接近裸露非绝缘体接地可靠，并有专用接地螺栓，且进行标识； 3.接地线不应串联连接	检查	逐件
	8 试运行	符合设计要求，运行正常	检查	整组
一般项目	1 灯具及配件	齐全，无损伤、变形、油漆剥落等缺陷	检查	逐件
	2 配电箱安装	1.配电箱底边与地面距离符合设计要求； 2.配电箱安装垂直允许偏差 $\leq 3 \text{ mm}$ ；暗设的箱面板紧贴墙壁，安装牢固，油漆完整； 3.配电箱上回路标识正确、清晰，接地可靠	检查，测量	逐台
	3 配电箱内电器安装	1.排列整齐，固定牢固； 2.开关动作灵活可靠； 3.漏电保护装置动作电流 $\leq 30 \text{ mA}$ ，动作时间 $\leq 0.1 \text{ s}$	检查，检测	逐台
	4 灯具、开关、插座安装	1.安装平整、牢固，排列整齐； 2.位置和高度符合设计要求； 3.开关切断相线	检查	逐件
	5 路灯安装	1.灯杆与基础固定可靠，灯杆垂直于地面，中心线横向移位 $\leq 50 \text{ mm}$ ，防水密封完整； 2.每套灯具在相线上装设熔断器	检查，测量	逐件
注：依据 GB 50303。				

5.12.4 单元工程质量评定

电气照明装置安装单元工程质量评定见附录 A 表 A.18。

5.13 柴油发电机组安装

5.13.1 单元工程划分

柴油发电机组安装一般为 1 个单元工程。

5.13.2 基本要求

5.13.2.1 适用于 380/220 V 柴油发电机组安装的质量检验与评定。

5.13.2.2 柴油发电机组安装应符合 GB 50169、GB 50303 的要求。

5.13.2.3 发电机在制造厂内应进行出厂试验。

5.13.2.4 柴油机的调速特性应满足供电质量要求。

5.13.3 质量检验项目与标准

柴油发电机组安装单元工程质量检验项目与标准见表 19。

表 19 柴油发电机组安装单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 定子回路绝缘电阻	$\geq 0.5\text{ M}\Omega$	兆欧表	逐相
	2 定子回路直流电阻	直流电阻值相间差值不大于最小值的 2%	电阻测试仪	逐相
	3 转子回路绝缘电阻	$\geq 0.5\text{ M}\Omega$	兆欧表	整台
	4 馈电线路绝缘电阻	馈电线路的相间、对地绝缘电阻值 $\geq 0.5\text{ M}\Omega$	兆欧表	整台
	5 相序	与原供电系统的相序一致	检查	整台
	6 接地	1.中性点接地符合设计要求； 2.基础及本体接地符合 GB 50169 要求	检查，检测	整台
	7 性能	1.输出功率和调速特性符合设计和规范要求； 2.机组连续运行 12 h 无故障，无异常发热、声响	试运转	整组
一般项目	1 机组基础及位置	符合设计要求	检查	整台
	2 控制柜	1.接线正确； 2.开关、保护装置动作正常； 3.出厂试验的锁定标识无位移	检查	整台
	3 受电侧配电柜	开关、自动手动切换装置、保护装置等动作正常	检查，试验	整台
	4 蓄电池安装	连接正确、可靠	检查	整台
	5 油箱安装	固定牢固，管路连接良好	检查	整台
	6 外观	无损伤，油漆无剥落，无渗漏油	检查	整台
注：依据 GB 50169、GB 50303。				

5.13.4 单元工程质量评定

柴油发电机组安装单元工程质量评定见附录 A 表 A.19。

6 自动化工程

6.1 计算机监控系统传感器

6.1.1 单元工程划分

每座建筑物的计算机监控系统传感器一般为 1 个单元工程。

6.1.2 基本要求

6.1.2.1 传感器安装应符合 GB 50131、SL 61 的要求。

6.1.2.2 传感器到工后，应按附录 C 要求对设备的型号、规格、数量、状态进行检查，检查结果应符合设计和合同要求。

6.1.2.3 传感器安装应符合设计和使用要求，防护措施得当。

6.1.2.4 电源线、信号线连接正确，传感器工作状态正常，测量误差符合要求。

6.1.2.5 传感器的技术资料和质量证明文件完整，设备开箱、安装调试、试运行等检验资料齐全。

6.1.2.6 单元工程质量评定时，应附单元工程设备检查表（附录 C 表 C.1）。

6.1.3 质量检验项目与标准

计算机监控系统传感器单元工程质量检验项目与标准见表 20。

表 20 传感器单元工程质量检验项目与标准

项次		检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量	
主控项目	1	测量误差	水位	1.水位变幅≤10 m： ±20 mm； 2.水位变幅>10 m～15 m： 全量程±0.2%； 3.水位变幅>15 m： ±30 mm	采样显示值与水尺观测值比对	逐件
			闸位	±20 mm	采样显示值与现场观测值比对	逐件
			温度	±1℃	气温、液温用温度计比对；设备内部温度取源部件由测温装置比对	逐件
			电量	符合设计和规范要求	采样显示值与仪表校验值比对	逐件
			压力	符合设计和规范要求	采样显示值与仪表校验值比对	逐件
			转速	符合设计和规范要求	采样显示值与转速仪测定值比对	逐件
			雨量	±4%	采样显示值与量杯滴定值比对	逐件
			流量	符合设计和规范要求	采样显示值与水文测验值比对	逐件
			水质	符合设计和规范要求	标样比对	逐件
			其他	符合设计和规范要求	检测比对	逐件

表 20 传感器单元工程质量检验项目与标准（续）

项次		检验项目		质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	2	安装位置	浮子式水位计	高于最高水位 500 mm，浮子与井壁间隙≥50 mm，钢丝绳长度满足最低水位测量要求	检查，测量	逐件
			压力式水位计	低于设计最低水位 500 mm	检查，测量	逐件
			超声波水位计	垂直水面，高于最高水位加仪器盲区，能测得最低水位	检查，测量	逐件
			雨量计	承雨口水平，安装高度符合设计和规范要求	检查，测量	逐件
			其他传感器	符合设计和产品技术要求	检查，测量	逐件
一般项目	1	外观	表面无凹痕、划伤、裂痕、变形和污染		检查	逐件
	2	设备固定	安装牢固、端正，防护得当		检查	逐件
	3	线端连接	布线整齐，固定可靠，标识正确清晰		检查	逐件
注：依据GB 50131、GB/T 50138、SL 21、SL 61。						

6.1.4 单元工程质量评定

计算机监控系统传感器单元工程质量评定见附录 A 表 A.20。

6.2 计算机监控系统电缆

6.2.1 单元工程划分

每座建筑物的计算机监控系统电缆一般为 1 个单元工程，也可以与视频系统电缆、安全监测系统电缆合并为 1 个单元工程。

6.2.2 基本要求

6.2.2.1 电缆敷设应符合 GB 50303、GB 50606 的要求。

6.2.2.2 电缆到工后，应按附录 C 要求对型号、规格、数量进行检查，检查结果应符合设计和合同要求。电缆绝缘符合要求。

6.2.2.3 桥架、导管、线槽、电缆沟等电缆敷设通道应符合设计和规范要求，金属部件接地可靠。

6.2.2.4 电缆成端及进室安装应符合规范要求。

6.2.2.5 电缆隐蔽前应验收并记录，电缆防火应符合设计要求。

6.2.2.6 电缆的技术资料、质量证明文件及安装检验资料应齐全。

6.2.2.7 单元工程质量评定时，应附单元工程设备检查表（附录 C 表 C.1）。

6.2.3 质量检验项目与标准

计算机监控系统电缆单元工程质量检验项目与标准见表 21。

表 21 电缆单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 电缆敷设	1.无绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤等缺陷； 2.不同电压等级的电缆，宜分管敷设，管内电缆无接头； 3.电缆的弯曲半径符合规范要求； 4.电缆出入电缆沟井、建筑物、盘柜等处做密封处理； 5.电缆进入屏柜时的预留长度满足要求； 6.电缆接线、电缆头成端符合规范要求； 7.电缆的首端、末端设标识牌	检查	逐根
	2 接地	1.牢固、可靠，桥架、导管、线槽及支架的接地电阻 $\leq 4 \Omega$ ； 2.屏蔽电缆的屏蔽层接地符合规范要求	检查，接地电阻仪	逐根
一般项目	1 桥架安装	1.转弯半径不小于电缆最小允许弯曲半径； 2.支架间距符合设计要求，无要求时为 1.0 m～2.0 m； 3.与其他管道的最小净距宜 ≥ 0.4 m	检查，钢卷尺	逐件
	2 导管敷设	1.室外电缆导管埋深符合设计要求； 2.弯曲半径不小于电缆最小允许弯曲半径； 3.弯头 ≤ 3 个，直角弯 ≤ 2 个； 4.进入落地盘柜内的导管管口高出盘柜基础面 50 mm～80 mm； 5.暗管埋设深度与建筑物、构筑物表面的距离 >15 mm；明配的导管排列整齐，固定点间距均匀，安装牢固； 6.金属电缆管不宜直接对焊，宜采用套管焊接的方式	检查，钢卷尺	逐件
	3 电缆固定	1.电缆敷设倾斜角度 $>45^\circ$ 时，在桥架内每隔 2 m 处设固定点，在电缆沟或竖井内，电缆在每个支架上固定； 2.水平敷设的电缆，首尾两端、转弯两侧设固定点	检查	逐根
注：依据 GB 50168、GB 50303、GB 50606。				

6.2.4 单元工程质量评定

计算机监控系统电缆单元工程质量评定见附录 A 表 A.21。

6.3 计算机监控系统现地控制单元

6.3.1 单元工程划分

每套计算机监控系统现地控制单元一般为 1 个单元工程。

6.3.2 基本要求

6.3.2.1 现地控制单元安装应符合 GB 50171、GB/T 50479 的要求。

6.3.2.2 主要设备及软件到工后，应按附录 C 要求对设备及软件的型号、规格、数量、状态进行检查，检查结果应符合设计和合同要求。

6.3.2.3 现地控制单元成套组柜应符合设计要求。

6.3.2.4 现地控制单元与系统相关设备连接正确，数据采集准确，逻辑控制可靠，故障、事故反应快速，运行正常。

6.3.2.5 现地控制单元的技术资料和质量证明文件完整，设备出厂、开箱、安装调试、试运行等检验资料齐全。

6.3.2.6 单元工程质量评定时，应附单元工程设备检查表（附录 C 表 C.1）。

6.3.3 质量检验项目与标准

计算机监控系统现地控制单元单元工程质量检验项目与标准见表 22。

表 22 现地控制单元单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目			质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1	接地		牢固、可靠，接地电阻 $\leq 4\ \Omega$	检查，接地电阻仪	逐台
	2	避雷		符合设计要求	检查，检测	逐件
	3	通道	开关量输入（DI）	正确反映开关量变化，正确率 100%	显示状态与现场被控设备状态比对	逐点
			开关量输出（DO）	正确控制设备，正确率 100%	检查现场被控设备动作状态	逐点
			模拟量输入（AI）	正确反映模拟量变化，正确率 100%，误差 $<0.5\%$	断开传感器，输入标准信号，检查采样显示值	逐点
			模拟量输出（AO）	正确调控设备，正确率 100%	检查现场被控设备动作状态	逐点
			热电阻（RTD）	正确反映温度量变化，误差 $\pm 1\ ^\circ\text{C}$	断开取源部件，用热电阻过程仪表模拟，对照热电阻分度表检查	测 30%
			其他	正确反映设备状态，正确率 100%	检查	逐点
	4	运行状况	掉电保持	程序代码、内部寄存器数据和参数不丢失	LCU 重新上电，检查程序代码、内部寄存器数据和参数	逐台
			自启动	PLC、触摸屏等设备能自动投入运行	LCU 上电，观察设备运行状态	逐台
			PLC 冗余	主备切换正常	断开主 PLC，检查备 PLC 是否正常投入运行	逐台
			数据采集	数据采集准确及时	通过人机界面检查	逐台
			输出控制	被控设备动作正确	检查	逐台
	5	界面	内容与布局	1.画面标题正确、清晰； 2.系统示意图与运行状态图等绘制正确、直观； 3.画面图符及显示颜色符合规范要求； 4.画面美观，布局合理	检查	逐台
			数据刷新时间	$< 2\ \text{s}$	检查	逐台
			运行监视	动态反映相关设备状态、运行参数和报警信号	检查	逐台
			操作控制	被控设备动作正确	检查	逐台

表 22 现地控制单元单元工程质量检验项目与标准（续）

项次		检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量	
一般项目	1	基础槽钢安装	1.直线偏差<1 mm/m，且全长<5 mm； 2.水平偏差<1 mm/m，且全长<5 mm； 3.位置偏差及平行度偏差全长<5 mm； 4.基础槽钢平面宜高出地面 10 mm； 5.防腐完好	检查，钢卷尺	逐台	
	2	柜体安装	1.垂直偏差<1.5 mm/m； 2.柜顶高差：相邻柜<2 mm；成列柜<5 mm； 3.柜面偏差：相邻柜<1 mm；成列柜<5 mm； 4.柜间接缝偏差<2 mm； 5.柜体与建筑物的距离符合设计要求； 6.柜体固定牢固，柜间连接紧密； 7.柜内安全隔板完整牢固，门锁齐全、开关灵活； 8.辅助开关动作准确，接触可靠； 9.柜底孔洞封堵严密	检查，钢卷尺	逐台	
	3	设备检查	元器件	完好，固定牢靠，标识正确	检查	逐台
			PLC	外观无损伤，模块无松动，各信号灯正常	检查	逐台
			信号显示	正常	检查	逐台
			电源	1.LCU 采用不间断电源供电； 2.LCU 内部电源容量大于 1.5 倍工作容量	检查	逐台
	4	二次回路接线	1.导线排列横平竖直、连接牢固，标识齐全正确； 2.端子每侧接线≤2 根； 3.信号、控制、电源回路端子分开排列	检查	逐台	
	5	通信	参数设置正确，速率符合设计要求，数据传输正常	检查	逐台	
	6	编程设备和软件	与 PLC、触摸屏等相关设备匹配	检查	逐台	
注：依据 GB 50171、GB 50303、GB/T 50479。						

6.3.4 单元工程质量评定

计算机监控系统现地控制单元单元工程质量评定见附录 A 表 A.22。

6.4 计算机监控系统站控单元硬件

6.4.1 单元工程划分

每座建筑物的计算机监控系统站控单元硬件一般为 1 个单元工程，也可以与信息管理系统硬件合并为 1 个单元工程。

6.4.2 基本要求

6.4.2.1 主要设备及配件到工后，应按附录 C 要求对设备及配件的型号、规格、数量、状态进行检查，检查结果应符合设计和合同要求。

6.4.2.2 设备安装应符合设计要求，防护措施完善，通风良好。

6.4.2.3 主要设备的技术资料和质量证明文件完整，设备开箱、安装调试、试运行等检验资料齐全。

6.4.2.4 单元工程质量评定时，应附单元工程设备检查表（附录 C 表 C.1）。

6.4.3 质量检验项目与标准

计算机监控系统站控单元硬件单元工程质量检验项目与标准见表 23。

表 23 硬件单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 接地	牢固、可靠，接地电阻 $\leq 4\ \Omega$	检查，接地电阻仪	逐台
	2 不间断电源	维持系统正常工作时间 $\geq 30\ \text{min}$	检查	逐台
	3 避雷	符合设计和规范要求	检查，检测	逐台
	4 设备性能	符合设计和规范要求	检查	逐台
一般项目	1 控制台柜屏外观	1.尺寸、样式、材质符合设计要求，表面清洁，涂层完好； 2.布局合理，标识正确、清晰	检查	逐台
	2 设备外观	外观无损伤，紧固件无松动	检查	逐台
	3 基础槽钢安装	1.直线偏差 $<1\ \text{mm/m}$ ，且全长 $<5\ \text{mm}$ ； 2.水平偏差 $<1\ \text{mm/m}$ ，且全长 $<5\ \text{mm}$ ； 3.位置偏差及平行度偏差全长 $<5\ \text{mm}$ ； 4.基础槽钢平面宜高出地面 $10\ \text{mm}$ ； 5.防腐完好	检查，钢卷尺	逐台
	4 柜体安装	1.垂直偏差 $<1.5\ \text{mm/m}$ ； 2.柜顶高差：相邻柜 $<2\ \text{mm}$ ；成列柜 $<5\ \text{mm}$ ； 3.柜面偏差：相邻柜 $<1\ \text{mm}$ ；成列柜 $<5\ \text{mm}$ ； 4.柜间接缝偏差 $<2\ \text{mm}$ ； 5.柜体与建筑物的距离符合设计要求； 6.柜体固定牢固，柜间连接紧密； 7.柜内安全隔板完整牢固，门锁齐全、开关灵活； 8.辅助开关动作准确，接触可靠； 9.柜底孔洞封堵严密	检查，钢卷尺	逐台
	5 控制台安装	稳固，布线整齐，接线、端子和接插件牢固，标识清楚	检查	逐台
	6 设备安装	连线正确、可靠，标识清楚	检查	逐台
注：依据GB 50171。				

6.4.4 单元工程质量评定

计算机监控系统站控单元硬件单元工程质量评定见附录 A 表 A.23。

6.5 计算机监控系统站控单元软件

6.5.1 单元工程划分

每座建筑物的计算机监控系统站控单元软件一般为 1 个单元工程。

6.5.2 基本要求

6.5.2.1 应按附录 C 要求对系统软件和开发及应用软件的版本、数量进行检查，检查结果应符合设计和合同要求。

6.5.2.2 数据采集准确，逻辑控制可靠，故障、事故反应快速。

6.5.2.3 运行图表应能动态反映设备运行工况。

6.5.2.4 数据存储完整，查询功能齐全。

6.5.2.5 软件手册及相关文档符合合同要求。

6.5.2.6 单元工程质量评定时，应附单元工程设备检查表（附录 C 表 C.1）。

6.5.3 质量检验项目与标准

计算机监控系统站控单元软件单元工程质量检验项目与标准见表 24。

表 24 站控单元软件单元工程质量检验项目与标准

项次		检验项目		质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1	数据采集	开关量	1.正确反映设备状态，正确率 100%； 2.响应时间<1 s	与现场设备状态比对	全数
			模拟量	1.正确反映现场运行参数，正确率 100%； 2.响应时间<2 s	与 LCU 采样值比对	全数
			温度量	1.正确反映设备温度，正确率 100%； 2.响应时间<2 s	与 LCU 采样值比对	全数
	2	控制与调节	单步控制	1.发出控制命令，现场设备正确动作； 2.正确显示动作状态	检查	全数
			流程控制	1.符合运行规程要求，现场设备动作正确，设备状态显示正确； 2.流程受阻时，显示原因，并退出流程	检查	全数
			调节	1.根据调节方式和给定参数，正确调节设备； 2.误差符合要求	检查	全数
	3	数据通信		通信正常、数据正确	检查	全数
	4	报警	参数越限	反应正确，响应时间<2 s	检查	全数
			故障、事故	反应正确，响应时间<1 s	检查	全数
	5	数据处理		统计、分析、入库、查询等数据处理符合设计要求	检查	全数
6	数据库		数据库表结构符合设计要求，入库数据完整	检查	全数	

表 24 站控单元软件单元工程质量检验项目与标准（续）

项次		检验项目		质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	7	界面	内容与布局	1.画面标题正确、清晰； 2.系统示意图、运行状态图绘制正确、直观； 3.画面图符及显示颜色符合规范要求； 4.画面美观，布局合理	检查	全数
			刷新时间	<2 s	检测	全数
			运行监视	1.电气系统图、网络运行图、闸站设备运行图、温度监视图、报警监视图等齐全； 2.正确反映设备状态和运行参数	检查	全数
			操作控制	1.根据授权，通过操作票、单步控制图等能正确发送控制指令； 2.操作受阻时，及时提示故障原因，并退出操作	检查	全数
			报表	1.实时运行报表，事件记录和统计报表，水位、流量、雨量报表等齐全； 2.报表数据正确，内容符合设计要求	检查	全数
			曲线图	1.水位、流量、温度等曲线图齐全； 2.数据变化反映正确，内容符合设计要求	检查	全数
			操作指导	巡视线路图、操作说明书、工程简介、规章制度等符合设计要求	检查	全数
一般项目	1	CPU 负荷率		宜≤50%	检查	全数
	2	时钟同步		符合设计要求	与校时服务器比对	全数
	3	通信		通信故障提示、自恢复功能正常	检查	全数
	4	打印		能打印规定的各种报表、曲线	检查	全数

6.5.4 单元工程质量评定

计算机监控系统站控单元软件单元工程质量评定见附录 A 表 A.24。

6.6 计算机监控系统显示设备

6.6.1 单元工程划分

每座建筑物的计算机监控系统显示设备一般为 1 个单元工程，也可以与视频系统显示设备合并为 1 个单元工程。

6.6.2 基本要求

6.6.2.1 显示设备安装应符合 GB 50464 的要求。

6.6.2.2 显示设备到工后，应按附录 C 要求对设备的型号、规格、数量、状态进行检查，检查结果应符合设计和合同要求。

6.6.2.3 显示设备的安装方位、角度、高度等符合产品技术要求。

6.6.2.4 电源线、控制线及信号线路连接规范，显示设备应运行正常。

6.6.2.5 设备的技术资料和质量证明文件完整，设备开箱、安装调试、试运行等检验资料齐全。

6.6.2.6 单元工程质量评定时，应附单元工程设备检查表（附录 C 表 C.1）。

6.6.3 质量检验项目与标准

计算机监控系统显示设备单元工程质量检验项目与标准见表 25。

表 25 显示设备单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 均匀度	亮度、色彩、对比度均匀	检查	逐台
	2 图像质量	主观评分 ≥ 4 分	5 级损伤制评分法；5 人以上评分，取平均值	逐台
	3 窗口缩放	所选择的窗口随意缩放	检查	逐台
	4 多视窗显示	同时显示多个监视画面的窗口	检查	逐台
	5 显示屏体安装	1.物理拼接缝符合产品技术要求； 2.屏体水平度 $\leq 1\text{ mm}$ ； 3.屏体垂直度 $\leq 1\text{ mm}$ ； 4.屏面平面度 $\leq 1\text{ mm}$	检查，测量	逐台
一般项目	1 外观	完整无损	观察	逐台
	2 安装	1.牢固、端正； 2.位置符合设计要求； 3.线缆布置整齐、固定可靠，插头牢固 4.标识正确清晰	检查	逐台
注 1：依据 GB 50464。 注 2：5 级损伤制评分法：图像上不觉察有损伤或干扰存在，5 分；图像上稍有可觉察的损伤或干扰存在，4 分；图像上有明显的损伤或干扰存在，3 分；图像上损伤或干扰较严重，2 分；图像上损伤或干扰极严重，1 分。				

6.6.4 单元工程质量评定

计算机监控系统显示设备单元工程质量评定见附录 A 表 A.25。

6.7 视频系统视频前端设备和视频主机

6.7.1 单元工程划分

每座建筑物的视频系统视频前端设备和视频主机一般为 1 个单元工程。

6.7.2 基本要求

6.7.2.1 视频系统视频前端设备和视频主机安装应符合 GB 50198 的要求。

6.7.2.2 主要设备到工后，应按附录 C 要求对设备的型号、规格、数量、状态进行检查，检查结果应符合设计和合同要求。

6.7.2.3 摄像机、视频主机等设备的安装位置应符合设计要求，线缆连接规范。

6.7.2.4 主要设备的技术文件和质量证明文件完整，设备开箱、安装调试、试运行等检验资料齐全。

6.7.2.5 单元工程质量评定时，应附单元工程设备检查表（附录 C 表 C.1）。

6.7.3 质量检验项目与标准

视频系统视频前端设备和视频主机单元工程质量检验项目与标准见表 26。

表 26 视频前端设备和视频主机单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目		质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1	接地	牢固、可靠，工作接地电阻 $\leq 4\ \Omega$ ，防雷接地电阻 $\leq 10\ \Omega$	检查，接地电阻仪	逐台
	2	避雷	符合设计要求	检查，检测	逐台
	3	泵站	能覆盖建筑主体、水泵机组、上下游水域、水位尺等，且符合设计要求	检查	逐台
		水（船）闸	能覆盖建筑主体、闸门、上下游水域及堤防、水位尺等，且符合设计要求	检查	逐台
		水库	能覆盖大坝前后、溢（泄）洪道、泄洪闸、涵洞、水位尺等，且符合设计要求	检查	逐台
		其他	符合设计要求	检查	逐台
	4	前端设备稳定性	1.动作平滑； 2.受大风影响或接受变焦、转动等控制时，无明显抖动	检查	逐台
	5	图像切换和信息叠加	1.切换正常； 2.叠加到图像上的摄像机编号、时间等信息显示清楚	检查	逐台
一般项目	6	图像记录	1.图像信息具有原始完整性，回放效果清晰； 2.存储容量和记录/回放带宽与检索能力满足管理要求； 3.图像信息中图像编号、记录时间等齐全	检查	逐台
	7	权限及安全性	1.用户及用户权限配置正确； 2.视频丢失检测示警功能正常	检查	逐台
	1	图像拷贝	拷贝功能正常，图像清楚	检查	逐台
	2	云台调节	水平 $\geq 320^\circ$ ，上仰 $\geq 15^\circ$ ，下俯 $\geq 45^\circ$	检查	逐台
	3	镜头调节	光圈自动调节，快速对焦，变倍调节符合产品技术指标	检查	逐台
	4	外观	护罩表面光泽一致，无损伤，接插件无松动	检查	逐台
	5	安装	1.位置符合设计要求，安装牢固、端正； 2.立柱、法兰和地脚的材质、尺寸，基础尺寸符合设计要求；立柱垂直度 $\leq 5\ \text{mm/m}$ ；防腐完好； 3.线缆布置整齐、固定可靠，插头牢固，标识正确清晰	检查	逐台
注：依据 GB 50198、GB 50395					

6.7.4 单元工程质量评定

视频系统视频前端设备和视频主机单元工程质量评定见附录 A 表 A.26。

6.8 视频系统电缆

6.8.1 单元工程划分

每座建筑物的视频系统电缆一般为 1 个单元工程，也可与计算机监控系统电缆、安全监测系统电缆合并为 1 个单元工程。

6.8.2 基本要求

视频系统电缆基本要求见 6.2.2。

6.8.3 质量检验项目与标准

视频系统电缆质量检验项目与标准见表 21。

6.8.4 单元工程质量评定

视频系统电缆单元工程质量评定见附录 A 表 A.21。

6.9 视频系统显示设备

6.9.1 单元工程划分

每座建筑物的视频系统显示设备一般为 1 个单元工程，也可与计算机监控系统的显示设备合并为 1 个单元工程。

6.9.2 基本要求

视频系统显示设备的基本要求见 6.6.2。

6.9.3 质量检验项目与标准

视频系统显示设备的质量检验项目与标准见表 25。

6.9.4 单元工程质量评定

视频系统显示设备单元工程质量评定见附录 A 表 A.25。

6.10 安全监测系统监测仪器

6.10.1 单元工程划分

每座建筑物的安全监测系统监测仪器一般为 1 个单元工程。

6.10.2 基本要求

6.10.2.1 监测仪器安装应符合 GB/T 22385、SL 551 的要求。

6.10.2.2 监测仪器到工后，应按附录 C 要求对设备的型号、规格、数量、状态进行检查，检查结果应符合设计和合同要求。

6.10.2.3 监测仪器安装应符合设计和使用要求，防护措施完善。

6.10.2.4 电源线、信号线连接正确，监测仪器工作状态正常。

6.10.2.5 监测仪器的技术资料和质量证明文件完整，设备开箱、安装调试、试运行等检验资料齐全。

6.10.2.6 单元工程质量评定时，应附单元工程设备检查表（附录 C 表 C.1）。

6.10.3 质量检验项目与标准

安全监测系统监测仪器单元工程质量检验项目与标准见表 27。

表 27 监测仪器单元工程质量检验项目与标准

项次		检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1	监测仪器	1.可更换或修复的仪器设施完好率 100%； 2.不可更换仪器设施完好率 80%以上； 3.准确度符合设计要求； 4.基准值准确	检查，比对	逐台
	2	观察点布设	符合设计要求	检查	逐个
一般项目	1	观测孔（井）检查	符合设计和规范要求，具备安装条件	检查	逐个
	2	测压管埋设	符合设计要求	检查	逐件
	3	传感器埋设	符合设计要求	检查	逐件
	4	外观	无划伤、刻痕、锈蚀，保护层无剥落	检查	逐台
	5	安装	1.外露监测设施有防护措施，防护等级 IP 55； 2.监测仪器安装方向与人工测量装置方向一致； 3.支座及支架安装牢固，并作防腐处理； 4.线缆布置整齐、固定可靠，插头牢固，标识正确清晰	检查	逐台
注：依据 GB/T 22385、SL 551。					

6.10.4 单元工程质量评定

安全监测系统监测仪器单元工程质量评定见附录 A 表 A.27。

6.11 安全监测系统电缆

6.11.1 单元工程划分

安全监测系统电缆一般为 1 个单元工程，也可以与计算机监控系统电缆、视频监控系统电缆合并为 1 个单元工程。

6.11.2 基本要求

安全监测系统电缆基本要求见 6.2.2。

6.11.3 质量检验项目与标准

安全监测系统电缆质量检验项目与标准见表 21。

6.11.4 单元工程质量评定

安全监测系统电缆单元工程质量评定见附录 A 表 A.21。

6.12 安全监测系统测量控制单元

6.12.1 单元工程划分

每座建筑物的安全监测系统测量控制单元一般为 1 个单元工程。

6.12.2 基本要求

6.12.2.1 测量控制单元安装应符合 GB/T 22385、SL 551 的要求。

6.12.2.2 主要设备到工后，应按附录 C 要求对设备的型号、规格、数量、状态、防护等级和配置进行检查，检查结果应符合设计和合同要求。

6.12.2.3 测量控制单元的数据采集、数据通信、显示、存储、报警、自检等功能应符合设计要求。

6.12.2.4 主要设备的技术文件和质量证明文件完整，设备开箱、安装调试、试运行等检验资料齐全。

6.12.2.5 单元工程质量评定时，应附单元工程设备检查表（附录 C 表 C.1）。

6.12.3 质量检验项目与标准

安全监测系统测量控制单元单元工程质量检验项目与标准见表 28。

表 28 测量控制单元单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 防雷接地	牢固、可靠，接地电阻 $\leq 10\ \Omega$	检查，接地电阻仪	逐台
	2 功能	1.选测、巡测和数据暂存正常； 2.接收采集计算机的命令设定、修改时钟和测控参数正确； 3.数据存储容量符合设计要求； 4.自检、自诊断功能正常； 5.电源管理、掉电保护功能正常； 6.现场监测仪器数据巡测 1 次的时间、召测命令响应时间符合要求，巡测间隔时间可设定	检查	逐台
一般项目	1 外观	机箱表面光泽一致，无损伤	检查	逐台
	2 安装	1.箱体安装牢固平整，内部接插件无松动，户外箱体防护等级达到 IP 55； 2.支座及支架安装牢固，并作防腐处理； 3.线缆布置整齐、固定可靠，插头牢固，标识正确清晰	检查	逐台
注：依据 GB/T 22385、SL 551。				

6.12.4 单元工程质量评定

安全监测系统测量控制单元单元工程质量评定见附录 A 表 A.28。

6.13 安全监测系统中心站设备

6.13.1 单元工程划分

每座建筑物的安全监测系统中心站设备一般为 1 个单元工程。

6.13.2 基本要求

6.13.2.1 中心站设备安装应符合 GB/T 22385、SL 551 要求。

6.13.2.2 主要设备到工后，应按附录 C 要求对设备的型号、规格、数量、状态进行检查，检查结果应符合设计和合同要求。

6.13.2.3 安全监测系统的数据采集、分析、显示、存储、报警、自检等功能应符合设计要求。

6.13.2.4 主要设备的技术文件和质量证明文件完整，设备开箱、安装调试、试运行等检验资料齐全。

6.13.2.5 软件手册及相关文档符合合同要求。

6.13.2.6 单元工程质量评定时，应附单元工程设备检查表（附录 C 表 C.1）。

6.13.3 质量检验项目与标准

安全监测系统中心站设备单元工程质量检验项目与标准见表 29。

表 29 中心站设备单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1 接地	牢固、可靠，接地电阻 $\leq 4\ \Omega$	检查，接地电阻仪	逐台
	2 不间断电源	维持系统正常工作时间 $\geq 30\ \text{min}$	检查	逐台
	3 避雷	符合设计和规范要求	检查，检测	逐台
	4 设备性能	符合设计和规范要求	检查	逐台
	5 数据采集	人工召测和自动采集正常，采集时间符合设计要求	检查	逐项
	6 分析处理	水位、变形、渗流、渗压、温度等监测数据分析处理正确	检查	逐项
	7 数据库	数据存储完整，交换可靠	检查	逐项
	8 运行管理	文档管理、图形报表制作、中短期预测预报、人工巡查信息管理等功能正常；过程图、分布图、等值线图和报表等齐全	检查	逐项
	9 安全报警	正常	检查	逐项
一般项目	1 控制台外观	尺寸、样式、材质符合设计要求，布局合理，外观无损伤	检查	逐套
	2 设备外观	外观无损伤，紧固件无松动	检查	逐台
	3 控制台安装	稳固，布线整齐，接线、端子和接插件牢固，标识清楚	检查	逐台
	4 设备安装	连线正确、可靠，标识清楚	检查	逐台
	5 软件安装	计算机和服务器操作系统、数据库、应用软件符合设计要求	检查	逐项
	6 时钟同步	符合设计要求	与校时服务器比对	全数
	7 通信	通信故障提示、自恢复功能正常	检查	全数
注：依据 GB/T 22385、SL 551、DL/T 5211。				

6.13.4 单元工程质量评定

安全监测系统中心站设备单元工程质量评定见附录 A 表 A.29。

6.14 计算机网络系统综合布线

6.14.1 单元工程划分

每座建筑物的计算机网络系统综合布线一般为 1 个单元工程。

6.14.2 基本要求

6.14.2.1 综合布线应符合 GB 50312 的要求。

6.14.2.2 应按附录 C 要求对缆线、机柜、机架、信息插座模块的型号、规格、数量进行检查，检查结果应符合设计和合同要求。

- 6.14.2.3 缆线的敷设、终接应符合规范要求。
- 6.14.2.4 缆线隐蔽前应验收并签证。
- 6.14.2.5 技术文件和质量证明文件完整，安装检验资料齐全。
- 6.14.2.6 单元工程质量评定时，应附单元工程设备检查表（附录 C 表 C.1）。

6.14.3 质量检验项目与标准

计算机网络系统综合布线单元工程质量检验项目与标准见表 30。

表 30 综合布线单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目		质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1	电气防护及接地	符合 GB 50311 要求	检查,检测	整组
	2	缆线弯曲半径	1.非屏蔽 4 对对绞电缆: ≥ 4 倍电缆外径; 2.屏蔽 4 对对绞电缆: ≥ 8 倍电缆外径; 3.主干对绞电缆: ≥ 10 倍电缆外径; 4.光缆: ≥ 10 倍光缆外径	检查,测量	全数
	3	对绞电缆	1.终接牢固、接触良好; 2.对绞线终接符合 T 568 A、T 568 B 要求,标识清楚; 3.屏蔽层与屏蔽罩连接可靠	检查	全数
		光缆	1.光纤接线盒中光纤的弯曲半径符合安装工艺要求; 2.光纤熔接处保护、固定良好; 3.光纤连接损耗值 ≤ 0.3 dB	检查,光纤测试仪	全数
		跳线	1.跳线类型符合设计要求; 2.跳线、缆线和连接器件间接触良好,接线正确,标识齐全; 3.跳线长度符合设计要求	检查	全数
	4	电气测试	符合 GB 50311、GB 50312 要求	线缆测试仪	整组
一般项目	1	机柜、机架安装	1.安装位置符合设计要求,垂直偏差度 ≤ 3 mm; 2.各种零部件无脱落或碰坏,漆面完好,标识完整、清晰; 3.盘面整洁,漆面完好,标识完整; 4.柜门开关灵活,周围缝隙 < 1.5 mm; 5.配线部件安装完整、牢固、标识齐全	检查,钢卷尺	逐台
	2	信息插座模块安装	1.安装位置和高度符合设计要求; 2.防水、防尘、抗压功能良好; 3.信息插座模块与电源插座的间距及防护措施符合规范要求; 4.安装牢固,标识齐全	检查	逐件
	3	缆线敷设	1.缆线布放自然平直,无扭绞、打圈、接头、挤压和损伤; 2.缆线端部标签清晰、端正和正确; 3.缆线余量满足设计和使用要求; 4.缆线保护措施符合 GB 50312 要求	检查	全数
	4	标识符与标签设置	1.系统中每组件标识符唯一; 2.所有配线设备、连接器件及信息点处均设置标签,并由唯一的标识符进行表示,标识符与标签的设置符合设计要求; 3.接地体和接地导线指定专用标识符,标签设置在靠近导线和接地体的连接处的明显部位; 4.标签表示内容清晰,材质符合工程应用环境要求,具有耐磨、抗恶劣环境、附着力强等性能; 5.终接色标符合缆线布放要求,缆线两端终接点色标颜色一致	检查	全数
注 1: 依据 GB 50311、GB 50312。 注 2: T 568 A 线序: 绿白-1, 绿-2, 橙白-3, 蓝-4, 蓝白-5, 橙-6, 棕白-7, 棕-8。 注 3: T 568 B 线序: 橙白-1, 橙-2, 绿白-3, 蓝-4, 蓝白-5, 绿-6, 棕白-7, 棕-8。					

6.14.4 单元工程质量评定

计算机网络系统综合布线单元工程质量评定见附录 A 表 A.30。

6.15 计算机网络系统网络设备

6.15.1 单元工程划分

每座建筑物的计算机网络系统网络设备一般为 1 个单元工程

6.15.2 基本要求

6.15.2.1 网络设备安装应符合 GB 50339 的要求。

6.15.2.2 主要设备到工后，应按附录 C 要求对设备的型号、规格、数量、状态进行检查，检查结果应符合设计和合同要求。

6.15.2.3 设备安装符合设计和使用要求，防护措施完善。

6.15.2.4 主要设备的技术资料和质量证明文件完整，设备开箱、安装调试、试运行等检验资料齐全。

6.15.2.5 单元工程质量评定时，应附单元工程设备检查表（附录 C 表 C.1）。

6.15.3 质量检验项目与标准

计算机网络系统网络设备单元工程质量检验项目与标准见表 31。

表 31 网络设备单元工程质量检验项目与标准

项次		检验项目		质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1	不间断电源		维持系统正常工作时间≥30 min	检查	逐台
	2	路由		路由配置符合设计要求	查看路由配置表并测试	逐项
	3	系统性能	连通性	联网的终端按使用要求全部联通	测试	逐台
			传输速率	1.10 M 以太网，单向最大传输速率达 10 Mbit/s； 2.100 M 以太网，单向最大传输速率达 100 Mbit/s； 3.1000 M 以太网，单向最大传输速率达 1000 Mbit/s	测试	逐条
			吞吐率	符合 GB/T 21671 要求	测试	逐条
			传输时延	≤1 ms	测试	逐条
			丢包率	在 70%网络负荷情况下≤0.1%	测试	逐条
	4	网络管理功能		1.配置数据、告警数据、性能数据、流量流向数据、网络路由数据的采集、分析处理正常； 2.资源管理、配置管理、拓扑管理、故障管理、路由管理、服务质量管理、前端信息服务管理、报表统计等功能齐全； 3.系统采集轮询遍历时间符合设计要求，故障告警及时、准确	检查	逐项

表 31 网络设备单元工程质量检验项目与标准（续）

项次		检验项目		质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	5	网络安全	防攻击	抵御来自防火墙以外的攻击	检查	逐项
			访问控制	根据设计要求，控制内部计算机与外网连接请求	检查	逐项
			防病毒	正确地检测到含病毒文件，并执行杀毒操作	检查	逐项
			安全隔离	安全隔离措施符合设计要求	检查	逐项
一般项目	1	外观		外观无损伤，紧固件无松动	检查	逐台
	2	安装		平整牢固，连线正确、可靠，标识清楚	检查	逐台
注：依据 GB 50339、GB/T 21671。						

6.15.4 单元工程质量评定

计算机网络系统网络设备单元工程质量评定见附录 A 表 A.31。

6.16 信息管理系统硬件

6.16.1 单元工程划分

每座建筑物的信息管理系统硬件一般为 1 个单元工程，也可与计算机监控系统站控单元硬件合并为 1 个单元工程。

6.16.2 基本要求

信息管理系统硬件基本要求见 6.4.2。

6.16.3 质量检验项目与标准

信息管理系统硬件质量检验项目与标准见表 23。

6.16.4 单元工程质量评定

信息管理系统硬件单元工程质量评定见附录 A 表 A.23。

6.17 信息管理系统软件

6.17.1 单元工程划分

每座建筑物的信息管理系统软件一般为 1 个单元工程。

6.17.2 基本要求

6.17.2.1 应按附录 C 要求对系统软件和开发及应用软件的版本、数量进行检查，检查结果应符合设计和合同要求。

6.17.2.2 软件手册及相关文档应符合规范要求。

6.17.2.3 单元工程质量评定时，应附单元工程设备检查表（附录 C 表 C.1）。

6.17.3 质量检测项目与标准

信息管理系统软件单元工程质量检验项目与标准见表 32。

表 32 信息管理系统软件单元工程质量检验项目与标准

项次		检验项目		质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量
主控项目	1	数据库	数据接收、存储、交换	1.数据接收、存储正常； 2.数据访问正常； 3.数据交换正常	检查	全数
			安全性	实现数据存取、访问权限管理	检查	全数
			数据备份恢复	数据备份与恢复功能正常	检查	全数
	2	工程信息管理	1.工程基础信息、运行信息、维修养护信息等管理功能齐全； 2.工程监控、视频监控、安全监测、水文等信息查询功能正常； 3.数据分析、统计等功能正常	检查	全数	
	3	信息发布	功能正常	检查	全数	
	4	办公自动化	公文、文档、会议等管理功能正常	检查	全数	
一般项目	1	界面	1.画面标题正确、清晰； 2.菜单层次明晰，操作方便； 3.画面美观，布局合理； 4.人机接口友好	检查	全数	

6.17.4 单元工程质量评定

信息管理系统软件单元工程质量评定见附录 A 表 A.32。

附 录 A
(规范性附录)
单元工程质量评定表

表 A.1 至表 A.32 给出了电气设备、自动化单元工程质量评定表式。

表 A.1 气体绝缘金属封闭开关设备安装单元工程质量评定表

单位工程名称				单位工程编号			
分部工程名称				分部工程编号			
单元工程名称				单元工程编号			
项次		检验项目	质量要求（允许偏差）			检验结果	评定 （符合性）
主控项目	1	绝缘电阻	符合产品技术要求				
	2	主回路导电电阻	不超过产品技术要求规定值的 1.2 倍				
	3	主回路交流耐压试验	符合 GB 50150 交接试验标准，试验电压值为出厂试验电压的 80%				
	4	密封性试验	1.检漏仪不报警； 2.每个气室年漏气率≤1%				
	5	设备内各器件试验	符合GB 50150要求				
	6	操动试验	1.操动机构动作准确、可靠、无卡阻； 2.分闸、合闸指示正确； 3.辅助开关动作准确可靠； 4.联锁与闭锁装置动作准确可靠； 5.电动、气动或液压装置的动作符合产品技术要求				
	7	六氟化硫气体含水量	1.有电弧分解的隔室<150 μL/L； 2.无电弧分解的隔室<250 μL/L				
	8	密度继电器、压力动作阀	动作值符合产品技术要求				
	9	接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50147、GB 50169 要求				
一般项目	1	设备安装前检查	1.部件完整无损； 2.绝缘良好，连接部件牢固可靠； 3.接线端子、插接件及载流部分光洁、无毛刺； 4.瓷套与法兰的结合面平整、粘合牢固； 5.支架及接地引线无锈蚀或损伤； 6.母线及母线筒内壁平整无毛刺；母线长度符合产品技术要求； 7.传动机构零件齐全，轴承光滑无毛刺，铸件焊接良好； 8.组装用的螺栓、密封垫、密封脂、清洁剂、润滑脂和擦拭材料符合产品技术要求； 9.防爆膜或其他防爆装置完好，配置符合产品技术要求； 10.互感器二次绕组排列次序及变比、极性、级次等符合设计要求； 11.各分隔气室气体的压力值和含水量符合产品技术要求； 12.密度继电器和压力表经检验并有产品合格证和检验报告；密度继电器与设备本体六氟化硫气体管道可隔离				

表 A.1 气体绝缘金属封闭开关设备安装单元工程质量评定表（续）

单位工程名称		单位工程编号			
分部工程名称		分部工程编号			
单元工程名称		单元工程编号			
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果	评定（符合性）	
一般项目	2 基础安装	符合产品技术要求和 GB 50147 要求			
	3 支架安装	1.固定螺栓牢固； 2.防腐层完整			
	4 本体安装	符合产品技术要求和 GB 50147 要求			
	5 六氟化硫气体充注	1.充气设备及管路洁净、无水分、无油污，管路无渗漏； 2.充气前断路器内部真空度符合要求； 3.六氟化硫气体质量符合规定； 4.充注后压力符合规定			
	6 吸附剂	按产品技术要求更换			
施工单位 自评意见	主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员（签字）：_____ 技术负责人（签字）：_____ 项目经理（签字）：_____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日				
监理单位 复核意见	初步复核意见： 经抽查并查验相关检验报告和检验资料，主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级暂定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日				
	复核意见： 试运行情况： 单元工程质量等级评定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日				
注：附电气设备试运行检验评定表 B.1。					

表 A.2 六氟化硫断路器安装单元工程质量评定表

单位工程名称			单位工程编号		
分部工程名称			分部工程编号		
单元工程名称			单元工程编号		
项次		检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果	评定 （符合性）
主控项目	1	绝缘电阻	符合产品技术要求		
	2	主回路导电电阻	符合产品技术要求		
	3	交流耐压试验	符合 GB 50150 要求		
	4	均压电容器试验	符合 GB 50150 要求		
	5	分闸、合闸试验	分闸与合闸的时间、速度、同期性及配合时间符合产品技术要求，并符合 GB 50150 要求		
	6	分闸、合闸线圈绝缘电阻及直流电阻	1.绝缘电阻≥10 MΩ； 2.直流电阻值与产品出厂试验值相比无明显差别		
	7	合闸电阻投入时间及电阻值	符合产品技术要求		
	8	操动试验	1.操动机构动作准确、可靠、无卡阻； 2.分闸、合闸指示正确； 3.辅助开关动作准确可靠； 4.联锁与闭锁装置动作准确可靠； 5.电动、气动或液压装置动作符合产品技术要求		
	9	六氟化硫气体含水量	1.与灭弧室相通的气室<150 μL/L； 2.不与灭弧室相通的气室<250 μL/L		
	10	套管式电流互感器试验	符合 GB 50150 要求		
	11	密封性试验	1.检漏仪不报警； 2.每个气室年漏气率≤1%		
	12	密度继电器、压力动作阀	动作值符合产品技术要求		
	13	接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50147、GB 50169 要求		
一般项目	1	安装前检查	1.零部件齐全、清洁、完好； 2.绝缘部件无裂纹、无剥落或破损，绝缘良好，绝缘拉杆端部连接部件牢固可靠； 3.瓷套表面光滑无裂纹、缺损；瓷套与法兰的接合面粘合牢固，法兰接合面平整； 4.传动机构零件齐全，轴承光滑无毛刺，铸件焊接良好； 5.组装用的螺栓、密封垫、密封脂、清洁剂和润滑脂等符合产品技术要求		
	2	基础安装	1.中心距离偏差≤10 mm； 2.高度偏差≤10 mm； 3.预留孔偏差≤10 mm； 4.预埋件中心线偏差≤10 mm； 5.预埋螺栓中心线偏差≤2 mm； 6.基础埋件表面高出地面 1 mm～10 mm		
	3	支架安装	1.与基础间垫铁≤3 片，其总厚度≤10 mm，各垫片与基座连接牢固； 2.固定牢固		

表 A.2 六氟化硫断路器安装单元工程质量评定表（续）

单位工程名称		单位工程编号			
分部工程名称		分部工程编号			
单元工程名称		单元工程编号			
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果	评定（符合性）	
一般项目	4	机构箱安装	固定牢固		
	5	支柱瓷套安装	1.各支柱中心线距离偏差 ≤ 5 mm; 2.相间中心距离偏差 ≤ 5 mm; 3.支柱与机构箱连接密封圈（垫）完好、清洁、无变形; 4.支柱与机构箱连接螺栓紧固力矩符合制造厂规定		
	6	灭弧室安装	1.三联箱与支柱连接正确可靠; 2.密封槽面清洁、无划痕; 3.导电部分清洁、无损伤,且连接牢固		
	7	六氟化硫气体充注	1.充气设备及管路洁净、无水分、无油污,管路无渗漏; 2.充气前断路器内部真空度符合要求; 3.六氟化硫气体质量符合规定; 4.充注后压力符合规定		
	8	吸附剂	按产品技术要求更换		
	9	密封部位螺栓紧固	力矩值符合产品技术要求		
	10	接线端子和载流部分连接	1.接线端子接触面平整、清洁、无氧化膜,并涂以薄层电力复合脂; 2.镀银部分无挫磨;载流部分的可挠连接无折损,表面无凹陷、无锈蚀; 3.相色标识正确		
施工单位 自评意见	主控项目_____质量要求,一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为: 专职质检员（签字）: _____ 技术负责人（签字）: _____ 项目经理（签字）: _____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日				
监理单位 复核意见	初步复核意见: 经抽查并查验相关检验报告和检验资料,主控项目_____质量要求,一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级暂定为: 监理工程师（签字）: _____ 年 月 日				
	复核意见: 试运行情况: 单元工程质量等级评定为: 监理工程师（签字）: _____ 年 月 日				
注: 附电气设备试运行检验评定表 B.1。					

表 A.3 油浸式变压器安装单元工程质量评定表

单位工程名称			单位工程编号		
分部工程名称			分部工程编号		
单元工程名称			单元工程编号		
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果	评定（符合性）	
主控项目	1	绝缘油试验	符合 GB 50150 要求		
	2	绕组连同套管的直流电阻	1.测量各分接头所有位置的电阻； 2.容量≤1600 kVA 的三相变压器，各相相互差值<4%平均值，线间相互差值<2%平均值； 3.容量>1600 kVA 的三相变压器，各相相互差值<2%平均值，线间相互差值<1%平均值； 3.直流电阻与同温度下出厂实测数值比较，变化≤2%		
	3	电压比	1.电压等级≤35 kV、电压比<3 的变压器允许偏差为±1%； 2.其他变压器额定分接的电压比允许偏差为±0.5%，其他分接的电压比允许偏差在变压器阻抗电压值（%）的 1/10 以内，且不超过±1%		
	4	三相变压器接线组别和单相变压器的极性	与设计要求及铭牌标识、外壳标识相符		
	5	绕组连同套管的介质损耗角正切值	1.电压等级≥35 kV 且容量≥8000 kVA，测量介质损耗角正切值 tanδ； 2.tanδ 不大于产品出厂试验值的 130%		
	6	绕组连同套管的直流泄漏电流	1.电压等级≥35 kV 且容量≥8000 kVA，测量直流泄漏电流； 2.泄漏电流值符合 GB 50150 规定		
	7	铁心及紧固件绝缘	2500 V 兆欧表，持续时间为 1 min，无闪络及击穿现象		
	8	绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比	1.绝缘电阻值≥70%出厂试验值； 2.常温下吸收比≥1.3，且与出厂值无明显差别；当 R60s>3000 MΩ 时，吸收比可不作考核要求		
	9	绕组连同套管的交流耐压试验	符合 GB 50150 要求		
	10	冲击合闸试验	在额定电压下对变压器冲击合闸试验 5 次，每次间隔时间宜为 5 min，无异常现象		
	11	相序	符合设计要求		
	12	气体继电器	1.校验合格，水平安装，标识方向正确，接线正确； 2.气体继电器的连通管升高坡度符合制造厂规定		
	13	有载调压切换装置检查和试验	1.变压器无电时，手动操作≥2 个循环、电动操作≥5 个循环；操作无卡涩，电气和机械限位正常； 2.循环操作后进行绕组连同套管在所有分接下直流电阻和电压比测量，试验结果符合 GB 50150 要求； 3.变压器带电时进行有载调压开关电动操作，动作正常。操作过程中各侧电压在系统电压允许范围内； 4.过渡电阻值与铭牌值偏差符合制造厂规定，且不超过 ±10%		
	14	整体密封	1.油压或气压试验无渗漏； 2.试验压力符合产品技术要求，无要求时为 0.03 MPa； 3.试验持续时间 24 h		
	15	中性点装置	符合设计和规范要求		
	16	接地	1.中性点接地符合设计要求； 2.基础及本体接地符合 GB 50148、GB 50169 要求		

表 A.3 油浸式变压器安装单元工程质量评定表（续）

单位工程名称		单位工程编号	
分部工程名称		分部工程编号	
单元工程名称		单元工程编号	
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果
一般项目	1 外观	1.变压器轨道水平，允许偏差<5 mm；轮距中心线与轨距中心线对正，允许偏差<5 mm； 2.油箱盖及各连接法兰处耐油胶垫密封良好，螺栓连接紧固，无渗漏油现象，放油阀门动作灵活； 3.附件齐全，各部件清洁，油漆均匀完整，套管、绝缘子无裂纹和损伤	
	2 本体及附件安装	1.本体安装、就位符合设计和产品技术要求； 2.储油柜清洁，密封良好，油位与温度标识符合要求； 3.安全气道管道畅通，膜片外形完整、无变形，法兰密封完好、无渗漏； 4.温度计指示正确，插孔内介质与箱内绝缘油一致，密封良好，测温包毛细管导通，弯曲半径>50 mm； 5.吸湿器与油枕连接牢固，密封良好，油封油位在油面线处，吸湿剂干燥； 6.压力释放装置的阀盖及升高座内部清洁，密封良好，电触点动作准确，绝缘水平良好； 7.冷却器管路中的阀门操作灵活，开闭位置正确；阀门及法兰连接处密封良好； 8.保护装置齐全，整定值符合规定；测量仪表指示正确；二次接线正确，连接牢固； 9.变压器现场控制箱安装水平、牢固、接地可靠，控制箱内部一、二次接线正确，有载调压切换装置分闸、合闸试验动作安全可靠，信号状态指示正常	
	3 绝缘油处理及注油	符合 GB 50148 要求	
施工单位自评意见	主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员（签字）：_____ 技术负责人（签字）：_____ 项目经理（签字）：_____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日		
监理单位复核意见	初步复核意见： 经抽查并查验相关检验报告和检验资料，主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级暂定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日		
	复核意见： 试运行情况： 单元工程质量等级评定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日		
注：附电气设备试运行检验评定表 B.1。			

表 A.4 干式变压器安装单元工程质量评定表

单位工程名称		单位工程编号			
分部工程名称		分部工程编号			
单元工程名称		单元工程编号			
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果	评定（符合性）	
主控项目	1	绕组连同套管的直流电阻	1.测量各分接头所有位置的电阻； 2.容量≤1600 kVA 的三相变压器，各相相互差值<4%平均值，线间相互差值<2%平均值； 3.容量>1600 kVA 的三相变压器，各相相互差值<2%平均值，线间相互差值<1%平均值； 3.直流电阻与同温度下出厂实测数值比较，变化≤2%		
	2	电压比	1.电压等级≤35 kV、电压比<3的变压器允许偏差±1%； 2.其他变压器额定分接的电压比允许偏差为±0.5%，其他分接的电压比允许偏差在变压器阻抗电压值(%)的 1/10 以内，且不超过±1%		
	3	三相变压器接线组别和单相变压器极性	与设计要求及铭牌标识和外壳符号相符		
	4	铁心及紧固件绝缘	2500 V 兆欧表，持续时间为 1 min，无闪络及击穿现象		
	5	绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比	1.绝缘电阻值≥70%出厂试验值； 2.常温下吸收比≥1.3，且与出厂值无明显差别；当 R60s>3000 MΩ 时，吸收比可不作考核要求		
	6	绕组连同套管的交流耐压试验	符合 GB 50150 要求		
	7	冲击合闸试验	1.额定电压下对变压器冲击 5 次，间隔时间宜为 5 min，无异常现象； 2.无电流差动保护的变压器可冲击 3 次，间隔时间宜为 5 min，无异常现象		
	8	闭锁装置	齐全、可靠		
	9	接地	1.中性点接地符合设计要求； 2.基础及本体接地符合 GB 50148、GB 50169 要求		
	10	相序	符合设计要求		

表 A.4 干式变压器安装单元工程质量评定表（续）

单位工程名称		单位工程编号			
分部工程名称		分部工程编号			
单元工程名称		单元工程编号			
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）		检验结果	评定（符合性）
一般项目	1 外观	1.变压器基础水平； 2.附件齐全，各部件清洁，油漆均匀完整，套管（绝缘子）无裂纹或损伤； 3.绕组接线牢固正确； 4.表面无放电痕迹及裂纹； 5.相色标识正确、齐全			
	2 本体及附件安装	1.变压器本体固定牢固、可靠； 2.引出线裸导体相间及对地距离符合 GB 50149 要求，防松件齐全、完好；引线支架固定牢固、无损伤； 3.温控装置数据整定正确、动作可靠； 4.温控器、风机正常； 5.绝缘层无损伤、裂纹； 6.裸露导体外观无毛刺、尖角； 7.柜装变压器底部孔洞封堵完好； 8.铁心为 1 点接地			
施工单位自评意见		主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员（签字）：_____ 技术负责人（签字）：_____ 项目经理（签字）：_____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日			
监理单位复核意见		初步复核意见： 经抽查并查验相关检验报告和检验资料，主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级暂定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日 复核意见： 试运行情况： 单元工程质量等级评定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日			
注：附电气设备试运行检验评定表 B.1。					

表 A.5 隔离开关安装单元工程质量评定表

单位工程名称		单位工程编号		
分部工程名称		分部工程编号		
单元工程名称		单元工程编号		
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果	评定（符合性）
主控项目	1 绝缘电阻	符合 GB 50150 要求		
	2 交流耐压试验	符合 GB 50150 要求		
	3 操动试验	1.操动机构动作准确、可靠、无卡阻； 2.分闸、合闸指示正确； 3.辅助开关动作准确可靠； 4.联锁与闭锁装置动作准确可靠； 5.电动、气动或液压装置动作符合产品技术要求		
	4 三相联动开关触头接触不同期值	符合产品技术要求；无规定时，最大值≤20 mm		
	5 触头	1.触头平面平整、清洁、无氧化膜，涂抹电力复合脂； 2.触头接触紧密，两侧压力及接触尺寸符合产品技术要求； 3.分闸时触头打开角度和净距符合产品技术要求		
	6 闭锁装置	齐全、可靠		
	7 接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50169 要求		
一般项目	1 外观	1.整体油漆完整，标识正确； 2.绝缘子表面清洁，无裂纹、破损，瓷铁件粘合牢固； 3.开关固定部分安装正确、牢固、转动部分动作灵活； 4.操动机构零部件齐全，固定连接件紧固，转动部分动作灵活		
	2 本体安装	1.相间距离偏差<10 mm，相间连杆在同一水平线上； 2.支柱绝缘子与底座平面垂直且连接牢固，同相各绝缘子中心线在同一垂直平面内； 3.多支柱绝缘子与底座平面垂直且连接牢固，其水平或垂直偏差经校正后满足触头接触良好的要求		
	3 与母线或电缆连接	1.连接部位清洁、无毛刺或锈蚀，螺栓紧固； 2.连接紧密		
施工单位 自评意见	主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员（签字）：_____ 技术负责人（签字）：_____ 项目经理（签字）：_____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日			
监理单位 复核意见	初步复核意见： 经抽查并查验相关检验报告和检验资料，主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级暂定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日			
	复核意见： 试运行情况： 单元工程质量等级评定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日			
注：附电气设备试运行检验评定表 B.1。				

表 A.6 互感器安装单元工程质量评定表

单位工程名称		单位工程编号	
分部工程名称		分部工程编号	
单元工程名称		单元工程编号	
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果
主控项目	1 绕组绝缘电阻	1.一次绕组对二次绕组及外壳、各二次绕组间及其对外壳的绝缘电阻 $\geq 1000\text{ M}\Omega$; 2.一次绕组段间的绝缘电阻 $\geq 1000\text{ M}\Omega$; 3.电容式电流互感器末屏及电压互感器接地端(N)对外壳(地)绝缘电阻 $\geq 1000\text{ M}\Omega$;末屏对地绝缘电阻 $< 1000\text{ M}\Omega$ 时,测量介质损耗角正切值 $\tan\delta$,限值符合 GB 50150 要求	
	2 介质损耗角正切值	35 kV 及以上电压等级互感器的介质损耗角正切值 $\tan\delta$ 符合 GB 50150 要求	
	3 绝缘介质性能试验	符合 GB 50150 要求	
	4 接线组别、极性和级次	符合设计要求,与铭牌和标识相符	
	5 误差测量	符合 GB 50150 及产品技术要求	
	6 交流耐压试验	符合 GB 50150 要求	
	7 互感器励磁特性	1.符合 GB 50150 要求; 2.用于继电保护的同组电流互感器特性曲线无明显差别	
	8 接地	牢固、可靠,符合设计和 GB 50148、GB 50169 要求	
一般项目	1 外观	1.完整、无缺损,无渗漏油现象; 2.油漆完整,相色正确	
	2 本体安装	1.互感器固定牢固、排列整齐、极性方向一致; 2.二次引线端子接线正确,连接牢固,标识正确、清晰; 3.零序电流互感器铁心,不与构架或其他导磁体直接接触,或与其构成磁回路分支	
施工单位 自评意见	主控项目_____质量要求,一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为: 专职质检员(签字): _____ 技术负责人(签字): _____ 项目经理(签字): _____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日		
监理单位 复核意见	初步复核意见: 经抽查并查验相关检验报告和检验资料,主控项目_____质量要求,一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级暂定为: 监理工程师(签字): _____ 年 月 日		
	复核意见: 试运行情况: 单元工程质量等级评定为: 监理工程师(签字): _____ 年 月 日		
注: 附电气设备试运行检验评定表 B.1。			

表 A.7 金属氧化物避雷器安装单元工程质量评定表

单位工程名称		单位工程编号				
分部工程名称		分部工程编号				
单元工程名称		单元工程编号				
项次	检验项目		质量要求（允许偏差）		检验结果	评定（符合性）
主控项目	1	避雷器及基座绝缘电阻	电压等级>35 kV	$\geq 2500 \text{ M}\Omega$		
			电压等级 $\leq 35 \text{ kV}$	$\geq 1000 \text{ M}\Omega$		
			电压等级 $< 1 \text{ kV}$	$\geq 2 \text{ M}\Omega$		
			基座绝缘电阻	$\geq 5 \text{ M}\Omega$		
	2	工频参考电压和持续电流	1.对应于工频参考电流下的工频参考电压，整支或分节的测试值符合 GB 11032 或产品技术要求； 2.在避雷器持续运行电压下的持续电流，其阻性电流或总电流值符合产品技术要求			
	3	直流参考电压和 0.75 倍直流参考电压下的泄漏电流	1.对应于直流参考电流下的直流参考电压，整支或分节进行的测试值符合 GB 11032 或产品技术要求，实测值与制造厂规定值比较，变化不超过 $\pm 5\%$ ； 2. 0.75 倍直流参考电压下的泄漏电流值 $\leq 50 \mu\text{A}$ ，或符合产品技术要求			
	4	放电计数器及监视电流表	放电计数器动作可靠，监视电流表指示正常			
	5	工频放电电压试验	符合 GB 50150 及产品技术要求			
6	中性点放电间隙	安装牢固，间隙距离符合设计要求，接地可靠				
7	接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50148、GB 50169 要求				
一般项目	1	外观	1.避雷器密封良好，外表完整无缺损； 2.连接处金属接触表面无氧化膜及油漆，涂电力复合脂； 3.各节位置与出厂标识的编号相符			
	2	本体安装	1.电压等级 $\leq 35 \text{ kV}$ 、电压比 < 3 的变压器允许偏差为 $\pm 1\%$ ； 2.其他变压器额定分接的电压比允许偏差为 $\pm 0.5\%$ ，其他分接的电压比允许偏差在变压器阻抗电压值（%）的 1/10 以内，且不超过 $\pm 1\%$			
施工单位自评意见		主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员（签字）：_____ 技术负责人（签字）：_____ 项目经理（签字）：_____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日				
监理单位复核意见	初步复核意见： 经抽查并查验相关检验报告和检验资料，主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级暂定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日					
	复核意见： 试运行情况： 单元工程质量等级评定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日					
注：附电气设备试运行检验评定表 B.1。						

表 A.8 高压成套柜（低压成套配电盘柜）安装单元工程质量评定表

单位工程名称		单位工程编号	
分部工程名称		分部工程编号	
单元工程名称		单元工程编号	
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果
主控项目	1 电气交接试验	符合 GB 50150 要求	
	2 整定试验、定值校验、系统调试	整定参数符合设计要求，整组试验动作正确	
	3 仪表校验	符合设计及产品技术要求	
	4 通信功能	通信正常	
	5 带电部分对地及相间距离	符合 GB 50149 要求	
	6 主母线、小母线	符合 GB 50149 要求	
	7 闭锁装置	齐全、可靠	
	8 电气“五防”装置	齐全、可靠	
	9 接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50169、GB 50171 要求	
一般项目	1 外观	1.无变形及漆面受损； 2.漆色符合设计色标要求； 3.基础槽钢防腐完好	
	2 基础槽钢安装	1.直线偏差 $<1\text{ mm/m}$ ，且全长 $<5\text{ mm}$ ； 2.水平偏差 $<1\text{ mm/m}$ ，且全长 $<5\text{ mm}$ ； 3.位置偏差及平行度偏差全长 $<5\text{ mm}$ ； 4.基础槽钢平面宜高出地面 10 mm	
	3 柜体安装	1.垂直偏差 $<1.5\text{ mm/m}$ ； 2.柜顶高差：相邻柜 $<2\text{ mm}$ ；成列柜 $<5\text{ mm}$ ； 3.柜面偏差：相邻柜 $<1\text{ mm}$ ；成列柜 $<5\text{ mm}$ ； 4.柜间接缝偏差 $<2\text{ mm}$ ； 5.柜体与建筑物的距离符合设计要求； 6.柜体固定牢固，柜间连接紧密； 7.柜内安全隔板完整牢固，门锁齐全、开关灵活； 8.辅助开关动作准确，接触可靠； 9.柜底孔洞封堵严密	
	4 二次回路接线	1.符合 GB 50171 要求； 2.电流回路导线截面积 $\geq 2.5\text{ mm}^2$ ，计量回路 $\geq 4\text{ mm}^2$ ，其他回路 $\geq 1.5\text{ mm}^2$ ； 3.导线连接牢固可靠，多股软导线加套管； 4.导线端部标识正确清晰	
	5 柜内照明及除湿装置	齐全、可靠	
施工单位 自评意见	主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员（签字）：_____ 技术负责人（签字）：_____ 项目经理（签字）：_____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日		
监理单位 复核意见	初步复核意见： 经抽查并查验相关检验报告和检验资料，主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级暂定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日		
	复核意见： 试运行情况： 单元工程质量等级评定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日		
注：附电气设备试运行检验评定表 B.1。			

表 A.9 就地动力和控制盘柜安装单元工程质量评定表

单位工程名称		单位工程编号	
分部工程名称		分部工程编号	
单元工程名称		单元工程编号	
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果
主控项目	1 电气交接试验	符合 GB 50150 要求	
	2 整定试验、定值校验、系统调试	整定参数符合设计要求，整组试验动作正确	
	3 仪表校验	符合设计及产品技术要求	
	4 通信功能	通信正常	
	5 闭锁装置	齐全、可靠	
	6 带电部分对地及相间距离	符合 GB 50149 要求	
	7 接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50169、GB 50171 要求	
一般项目	1 外观	1.无变形及漆面受损； 2.漆色符合设计色标要求； 3.基础槽钢防腐完好	
	2 基础槽钢安装	1.直线偏差 $<1\text{ mm/m}$ ，且全长 $<5\text{ mm}$ ； 2.水平偏差 $<1\text{ mm/m}$ ，且全长 $<5\text{ mm}$ ； 3.位置偏差及平行度偏差全长 $<5\text{ mm}$ ； 4.基础槽钢平面宜高出地面 10 mm	
	3 柜体安装	1.垂直偏差 $<1.5\text{ mm/m}$ ； 2.柜顶高差：相邻柜 $<2\text{ mm}$ ；成列柜 $<5\text{ mm}$ ； 3.柜面偏差：相邻柜 $<1\text{ mm}$ ；成列柜 $<5\text{ mm}$ ； 4.柜间接缝偏差 $<2\text{ mm}$ ； 5.柜体与建筑物的距离符合设计要求； 6.柜体固定牢固，柜间连接紧密； 7.柜内安全隔板完整牢固，门锁齐全、开关灵活； 8.辅助开关动作准确，接触可靠； 9.柜底孔洞封堵严密	
	4 二次回路接线	1.符合 GB 50171 要求； 2.电流回路导线截面积 $\geq 2.5\text{ mm}^2$ ，其他回路 $\geq 1.5\text{ mm}^2$ ； 3.导线连接牢固可靠，多股软导线加套管； 4.导线端部标识正确清晰	
	5 柜内照明及除湿装置	齐全、可靠	
施工单位 自评意见	主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员（签字）：_____ 技术负责人（签字）：_____ 项目经理（签字）：_____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日		
监理单位 复核意见	初步复核意见： 经抽查并查验相关检验报告和检验资料，主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级暂定为： _____ 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日		
	复核意见： 试运行情况： 单元工程质量等级评定为： _____ 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日		
注：附电气设备试运行检验评定表 B.1。			

表 A.10 直流成套装置安装单元工程质量评定表

单位工程名称		单位工程编号	
分部工程名称		分部工程编号	
单元工程名称		单元工程编号	
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果
主控项目	1 回路绝缘电阻	一次回路、二次回路绝缘电阻 $>1\text{ M}\Omega$	
	2 控制、保护回路	动作正确、可靠	
	3 仪表校验	符合设计及产品技术要求	
	4 通信功能	通信正常	
	5 变流性能	符合产品技术要求	
	6 蓄电池性能	符合产品技术要求	
	7 接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50169、GB 50171 要求	
一般项目	1 外观	1.无变形及漆面受损； 2.漆色符合设计色标要求； 3.基础槽钢防腐完好	
	2 基础槽钢安装	1.直线偏差 $<1\text{ mm/m}$ ，且全长 $<5\text{ mm}$ ； 2.水平偏差 $<1\text{ mm/m}$ ，且全长 $<5\text{ mm}$ ； 3.位置偏差及平行度偏差全长 $<5\text{ mm}$ ； 4.基础槽钢平面宜高出地面 10 mm	
	3 柜体安装	1.垂直偏差 $<1.5\text{ mm/m}$ ； 2.柜顶高差：相邻柜 $<2\text{ mm}$ ；成列柜 $<5\text{ mm}$ ； 3.柜面偏差：相邻柜 $<1\text{ mm}$ ；成列柜 $<5\text{ mm}$ ； 4.柜间接缝偏差 $<2\text{ mm}$ ； 5.柜体与建筑物的距离符合设计要求； 6.柜体固定牢固，柜间连接紧密； 7.柜内安全隔板完整牢固，门锁齐全、开关灵活； 8.辅助开关动作准确，接触可靠； 9.柜底孔洞封堵严密	
	4 蓄电池安装前检查	1.部件齐全、无损伤； 2.蓄电池外壳无裂纹、损伤、漏液	
	5 蓄电池安装	1.放置的平台、基架及间距符合设计要求； 2.安装平稳，同列电池高低一致，排列整齐； 3.连接条及抽头接线正确，接头连接部分涂以电力复合脂，螺母紧固	
	6 二次回路接线	1.符合 GB 50171 要求； 2.电流回路导线截面积 $\geq 2.5\text{ mm}^2$ ，其他回路 $\geq 1.5\text{ mm}^2$ ； 3.导线连接牢固可靠，多股软导线加套管； 4.导线端部标识正确清晰	
	7 通风及冷却系统	风机运行良好，风道清洁无堵塞	
	8 柜内照明及除湿装置	齐全、可靠	
施工单位 自评意见	主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员（签字）：_____ 技术负责人（签字）：_____ 项目经理（签字）：_____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日		
监理单位 复核意见	初步复核意见： 经抽查并查验相关检验报告和检验资料，主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级暂定为：_____ 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日		
	复核意见： 试运行情况： 单元工程质量等级评定为：_____ 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日		
注：附电气设备试运行检验评定表 B.1。			

表 A.11 励磁成套装置安装单元工程质量评定表

单位工程名称		单位工程编号	
分部工程名称		分部工程编号	
单元工程名称		单元工程编号	
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果
主控项目	1 绝缘电阻	符合产品技术要求	
	2 整定试验、定值校验、系统调试	整定参数符合设计要求，整组试验动作正确	
	3 仪表校验	符合设计及产品技术要求	
	4 通信功能	通信正常	
	5 控制、保护回路	动作正确、可靠	
	6 投励试验	手动、自动投励正常可靠	
	7 灭磁试验	灭磁可靠	
	8 励磁调节	恒电流、恒电压、恒功率因数、恒触发角等功能正常	
	9 快速熔断器检查	熔断指示正常	
	10 接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50169、GB 50171 要求	
	11 励磁变压器	符合产品技术要求，质量评定参照表 A.4	
一般项目	1 外观	1.无变形及漆面受损； 2.漆色符合设计色标要求； 3.基础槽钢防腐完好	
	2 基础槽钢安装	1.直线偏差 $<1\text{ mm/m}$ ，且全长 $<5\text{ mm}$ ； 2.水平偏差 $<1\text{ mm/m}$ ，且全长 $<5\text{ mm}$ ； 3.位置偏差及平行度偏差全长 $<5\text{ mm}$ ； 4.基础槽钢平面宜高出地面 10 mm	
	3 柜体安装	1.垂直偏差 $<1.5\text{ mm/m}$ ； 2.柜顶高差：相邻柜 $<2\text{ mm}$ ；成列柜 $<5\text{ mm}$ ； 3.柜面偏差：相邻柜 $<1\text{ mm}$ ；成列柜 $<5\text{ mm}$ ； 4.柜间接缝偏差 $<2\text{ mm}$ ； 5.柜体与建筑物的距离符合设计要求； 6.柜体固定牢固，柜间连接紧密； 7.柜内安全隔板完整牢固，门锁齐全、开关灵活； 8.辅助开关动作准确，接触可靠； 9.柜底孔洞封堵严密	
	4 二次回路接线	1.符合 GB 50171 要求； 2.电流回路导线截面积 $\geq 2.5\text{ mm}^2$ ，其他回路 $\geq 1.5\text{ mm}^2$ ； 3.导线连接牢固可靠，多股软导线加套管； 4.导线端部标识正确清晰	
	5 通风及冷却装置	工作正常	
	6 柜内照明及除湿装置	齐全、可靠	
施工单位自评意见	主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员（签字）：_____ 技术负责人（签字）：_____ 项目经理（签字）：_____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日		
监理单位复核意见	初步复核意见： 经抽查并查验相关检验报告和检验资料，主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级暂定为：_____ 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日		
	复核意见： 试运行情况： 单元工程质量等级评定为：_____ 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日		
注：附电气设备试运行检验评定表 B.1。			

表 A.12 变频调速装置安装单元工程质量评定表

单位工程名称		单位工程编号	
分部工程名称		分部工程编号	
单元工程名称		单元工程编号	
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果
主控项目	1 电气交接试验	符合产品技术要求	
	2 整定试验、定值校验、系统调试	整定参数符合设计要求，整组试验动作正确	
	3 控制、保护回路	动作正确、可靠	
	4 仪表校验	符合设计及产品技术要求	
	5 通信功能	通信正常	
	6 快速熔断器检查	熔断指示正常	
	7 相位	符合设计要求	
	8 性能	1.运行正常，各个部件无异常现象； 2.波形、功率因数、谐波电压符合规范及产品技术要求； 3.转速调整及带负载工况符合设计和产品技术要求	
	9 闭锁装置	齐全、可靠	
	10 接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50169、GB 50171 要求	
	11 隔离变压器	符合产品技术要求，质量评定参照表 A.4	
一般项目	1 外观	1.无变形及漆面受损； 2.漆色符合设计色标要求； 3.基础槽钢防腐完好	
	2 基础槽钢安装	1.直线偏差 $<1\text{ mm/m}$ ，且全长 $<5\text{ mm}$ ； 2.水平偏差 $<1\text{ mm/m}$ ，且全长 $<5\text{ mm}$ ； 3.位置偏差及平行度偏差全长 $<5\text{ mm}$ ； 4.基础槽钢平面宜高出地面 10 mm	
	3 柜体安装	1.垂直偏差 $<1.5\text{ mm/m}$ ； 2.柜顶高差：相邻柜 $<2\text{ mm}$ ；成列柜 $<5\text{ mm}$ ； 3.柜面偏差：相邻柜 $<1\text{ mm}$ ；成列柜 $<5\text{ mm}$ ； 4.柜间接缝偏差 $<2\text{ mm}$ ； 5.柜体与建筑物的距离符合设计要求； 6.柜体固定牢固，柜间连接紧密； 7.柜内安全隔板完整牢固，门锁齐全、开关灵活； 8.辅助开关动作准确，接触可靠； 9.柜底孔洞封堵严密	
	4 二次回路接线	1.符合 GB 50171 要求； 2.电流回路导线截面积 $\geq 2.5\text{ mm}^2$ ，其他回路 $\geq 1.5\text{ mm}^2$ ； 3.导线连接牢固可靠，多股软导线加套管； 4.导线端部标识正确清晰	
	5 柜内照明及除湿装置	齐全、可靠	
	6 通风及冷却系统	风机运行良好，风道清洁无堵塞	
施工单位 自评意见	主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员（签字）：_____ 技术负责人（签字）：_____ 项目经理（签字）：_____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日		
监理单位 复核意见	初步复核意见： 经抽查并查验相关检验报告和检验资料，主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级暂定为：_____ 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日		
	复核意见： 试运行情况： 单元工程质量等级评定为：_____ 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日		
注：附电气设备试运行检验评定表 B.1。			

表 A.13 电缆线路安装单元工程质量评定表

单位工程名称		单位工程编号	
分部工程名称		分部工程编号	
单元工程名称		单元工程编号	
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果
主控项目	1 动力电缆绝缘电阻	符合 GB 50150 要求，电阻值在耐压试验前后无明显变化	
	2 动力电缆交流耐压试验	符合 GB 50150 要求	
	3 动力电缆两端相位	一致	
	4 控制电缆绝缘电阻	符合产品技术要求	
	5 电缆敷设	1.无绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤； 2.排列整齐，固定良好，不宜交叉； 3.支持点间距、电缆最小弯曲半径符合 GB 50168 要求； 4.标识牌齐全；电线、电缆的回路标识清晰，编号准确； 5.室外直埋电缆埋深 $\geq 0.7\text{ m}$ ，标桩固定牢固； 6.伸缩缝处的电缆留有松弛部分	
	6 电缆终端和中间接头制作安装	符合规范及产品技术要求	
	7 接地	1.电缆、支架、桥架、配管接地牢固、可靠； 2.符合设计和 GB 50168、GB 50169 要求	
一般项目	1 支架配制与安装	符合 GB 50168 要求	
	2 电缆桥架安装	1.直线段钢制电缆桥架长度超过 30 m、铝合金或玻璃钢制电缆桥架长度超过 15m 设置伸缩节；电缆桥架跨越建筑物变形缝处设置补偿装置； 2.水平安装电缆桥架的支架间距一般为 1.5 m~3.0 m；垂直安装的支架间距 $\leq 2.0\text{ m}$ ； 3.桥架与支架间螺栓、桥架连接板螺栓固定紧固无遗漏，螺母位于桥架外侧； 4.铝合金桥架与钢支架有相互间绝缘的防电化腐蚀措施	
	3 配管及管内穿线安装	1.电缆管的弯曲半径不小于电缆最小允许弯曲半径，电缆管内径与电缆外径之比 ≥ 1.5 ； 2.每根电缆管的弯头 ≤ 3 个，直角弯 ≤ 2 个； 3.电缆管的埋设深度 $\geq 0.7\text{ m}$ ； 4.电缆管安装牢固；电缆管支持点间距符合设计要求，无要求时宜 $\leq 3.0\text{ m}$ ； 5.金属电缆管不宜直接对焊，宜采用套管焊接方式； 6.穿入管中电缆的数量符合设计要求； 7.交流单心电缆不单独穿于钢管内，符合 GB 50217 要求	
	4 金属软管敷设	1.金属软管长度 $\leq 2.0\text{ m}$ ； 2.敷设在不易受机械损伤的干燥场所，且不直埋于地下或混凝土中，无退绞、松散，中间无接头； 3.金属软管与其他物件连接采用专用接头	
	5 防火及阻燃	1.耐火泥填实，无缝隙； 2.空洞较大的加耐火衬板后封堵	
	6 电缆管封堵	管口封堵严密	
施工单位自评意见	主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员（签字）：_____ 技术负责人（签字）：_____ 项目经理（签字）：_____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日		
监理单位复核意见	初步复核意见： 经抽查并查验相关检验报告和检验资料，主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级暂定为：_____ 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日		
	复核意见： 试运行情况： 单元工程质量等级评定为：_____ 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日		
注：附电气设备试运行检验评定表 B.1。			

表 A.14 硬母线装置安装单元工程质量评定表

单位工程名称		单位工程编号		
分部工程名称		分部工程编号		
单元工程名称		单元工程编号		
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果	评定（符合性）
主控项目	1 绝缘子绝缘电阻	符合 GB 50150 要求		
	2 绝缘子交流耐压试验	符合 GB 50150 要求		
	3 带电部分对地及相间距离	符合 GB 50149 要求		
	4 硬母线制作	1.母线矫正平直，切断面平整； 2.相同布置的主母线、分支母线、引下线及设备连接线对称一致，横平竖直，整齐美观； 3.矩形母线采用冷弯； 4.母线的接触面平整，无氧化膜，镀银层无锉磨		
	5 硬母线安装	1.接触面间清洁，涂抹电力复合脂； 2.金具与绝缘子固定牢固，母线不受额外应力； 3.母线伸缩节无裂纹、断股和折皱现象；伸缩节总截面积 ≥ 1.2 倍母线截面积		
	6 金属封闭母线安装	1.电流 >3000 A 的导体，紧固件采用非磁性材料； 2.试验合格后进行封闭母线螺栓连接		
	7 接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50169 要求		
一般项目	1 支柱绝缘子安装	1.同平面或垂直面的支柱绝缘子或穿墙套管的顶面位于同一平面，且中心线位置符合设计要求； 2.直线段母线支柱绝缘子安装中心线在同一直线		
	2 搭接面处理	母线与母线、母线与分支线、母线与电器接线端子搭接面处理符合 GB 50149 要求		
	3 穿墙套管安装	1.直接固定在钢板上的穿墙套管，套管周围不形成闭合磁路； 2.电流 ≥ 600 A 穿墙套管端部的金属夹板（紧固件除外）采用非磁性材料，与母线的金属连接稳固；金属夹板厚度 ≥ 3 mm； 3.母线 ≥ 2 片时，母线与母线间固定良好		
	4 相序与相色	符合 GB 50149 要求		
施工单位自评意见	主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员（签字）：_____ 技术负责人（签字）：_____ 项目经理（签字）：_____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日			
监理单位复核意见	初步复核意见： 经抽查并查验相关检验报告和检验资料，主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级暂定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日			
	复核意见： 试运行情况： 单元工程质量等级评定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日			
注：附电气设备试运行检验评定表 B.1。				

表 A.15 软母线装置安装单元工程质量评定表

单位工程名称		单位工程编号	
分部工程名称		分部工程编号	
单元工程名称		单元工程编号	
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果
主控项目	1 绝缘子绝缘电阻	符合 GB 50150 要求	
	2 绝缘子交流耐压试验	符合 GB 50150 要求	
	3 冲击试验	以额定电压对线路冲击 3 次，无异常	
	4 带电部分对地及相间距离	符合 GB 50149 要求	
	5 软母线架设	1.软母线无扭结、松股、断股等缺陷； 2.软母线和组合导线在档距内无连接头； 3.软母线与线夹采用压接或螺栓连接	
	6 软母线弛度	1.同档内三相母线弛度一致； 2.相同布置的分支线弯曲度和弛度一致	
	7 接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50169 要求	
一般项目	1 金具外观	1.金具符合 GB/T 2317.4 要求； 2.表面光滑，无裂纹、毛刺、损伤、砂眼、锈蚀、滑扣等缺陷，镀锌层完好	
	2 绝缘子外观	1.无裂纹、缺釉、破损等缺陷； 2.钢帽、钢脚与瓷件胶合牢固，填料无剥落	
施工单位 自评意见	主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员（签字）：_____ 技术负责人（签字）：_____ 项目经理（签字）：_____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日		
监理单位 复核意见	初步复核意见： 经抽查并查验相关检验报告和检验资料，主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级暂定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日		
	复核意见： 试运行情况： 单元工程质量等级评定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日		
注：附电气设备试运行检验评定表 B.1。			

表 A.16 架空线路与杆上设备安装单元工程质量评定表

单位工程名称		单位工程编号	
分部工程名称		分部工程编号	
单元工程名称		单元工程编号	
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果
主控项目	1 电气交接试验	符合GB 50150要求	
	2 相位	各相两侧一致	
	3 带电部分对地及相间距离	符合 GB 50149 要求	
	4 导线架设	符合 GB 50173 要求	
	5 变压器安装	1.变压器平台水平偏差≤1%台架根开，牢固可靠； 2.引线排列整齐，安装牢固； 3.符合 GB 50148 要求	
	6 跌落式熔断器安装	1.两侧引线整齐牢固，接触点紧密； 2.符合 GB 50147、GB 50173 要求	
	7 断路器和负荷开关安装	1.水平倾斜≤1%托架长度； 2.引线连接紧密，绑扎连接的搭接长度≥150 mm； 3.外壳干净，无漏油现象，气压不低于规定值； 4.操作灵活，分合闸位置指示正确； 5.符合 GB 50147、GB 50173 要求	
	8 避雷器安装	1.引线整齐、顺直； 2.符合 GB 50147、GB 50173 要求	
	9 隔离开关安装	1.分闸时触头间净距或拉开角度符合产品技术要求； 2.符合 GB 50147、GB 50173 要求	
	10 冲击试验	以额定电压对线路冲击 3 次，无异常	
	11 接地	牢固、可靠，符合设计和 GB 50173 要求	
一般项目	1 外观	完整无缺损	
	2 杆塔组立及拉线安装	符合 GB 50173 要求	
	3 线路架设前检查	导线、金具、瓷件等器材规格、型号符合设计要求	
施工单位 自评意见	主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员（签字）：_____ 技术负责人（签字）：_____ 项目经理（签字）：_____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日		
监理单位 复核意见	初步复核意见： 经抽查并查验相关检验报告和检验资料，主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级暂定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日		
	复核意见： 试运行情况： 单元工程质量等级评定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日		
注：附电气设备试运行检验评定表 B.1。			

表 A.17 防雷与接地装置安装单元工程质量评定表

单位工程名称		单位工程编号	
分部工程名称		分部工程编号	
单元工程名称		单元工程编号	
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果
主控项目	1 接闪器	1.独立避雷针的安装符合设计要求； 2.建筑物顶部的避雷针、避雷带与顶部外露的其他金属物体连成整体电气通路，且与避雷引下线连接可靠	
	2 引下线安装	1.暗敷在建筑物抹灰层内的引下线用卡钉分段固定，明敷的引下线平直、无急弯； 2.与支架焊接处油漆防腐完好	
	3 跨接线设置	符合设计和规范要求	
	4 测试点设置	符合设计要求	
	5 接地电阻	符合设计要求	
	6 等电位联结	符合 GB 50169、GB 50303 要求	
一般项目	1 材料型号与规格	符合 GB 50169、GB 50303、GB 50601 要求	
	2 接地装置连接	1.采用搭接焊； 2.扁钢搭接长度为宽度的 2 倍，且至少有 3 个楞边施焊； 3.圆钢与圆钢搭接长度为其直径的 6 倍，双面施焊； 4.圆钢与扁钢的搭接长度为圆钢直径的 6 倍，双面施焊； 5.扁钢与钢管，扁钢与角钢焊接，紧贴 3/4 钢管表面，或紧贴角钢外侧两面，上下两侧施焊； 6.焊接接头有防腐措施（埋在混凝土中的除外）	
	3 接地装置埋设	1.顶面埋深符合设计要求，且 $\geq 0.6\text{ m}$ ，人行通道处 $>1.0\text{ m}$ ； 2.垂直接地体间距大于其长度的 2 倍； 3.水平接地体间距符合设计要求，无要求时间距 $\geq 5.0\text{ m}$	
	4 支持件间距	1.明敷接地线支持件间距均匀，水平间距 $0.5\text{ m}\sim 1.5\text{ m}$ ； 2.垂直间距 $1.5\text{ m}\sim 3.0\text{ m}$ ； 3.弯曲部分间距 $0.3\text{ m}\sim 0.5\text{ m}$	
	5 变配电室接地干线	1.符合 GB 50169、GB 50303 要求； 2.与接地装置引出干线连接 ≥ 2 处	
	6 避雷针与避雷带	1.位置、高度符合设计要求； 2.焊缝饱满无遗漏，焊接部分补刷防腐油漆； 3.螺栓固定的备帽等防松零件齐全	
	7 接地线穿越墙板	1.加钢套管或其他坚固的保护套管； 2.钢套管与接地线电气连通	
	8 防腐与标识	防腐完好，标识齐全、明显	
施工单位自评意见	主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员（签字）：_____ 技术负责人（签字）：_____ 项目经理（签字）：_____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日		
监理单位复核意见	经抽查并查验相关检验报告和检验资料，主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日		

表 A.18 电气照明装置安装单元工程质量评定表

单位工程名称		单位工程编号		
分部工程名称		分部工程编号		
单元工程名称		单元工程编号		
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果	评定（符合性）
主控项目	1 照明回路绝缘电阻	$\geq 0.5 \text{ M}\Omega$		
	2 照明系统各相负荷	按设计要求分配负荷		
	3 应急照明	符合 GB 50303 要求		
	4 防爆灯具	符合 GB 50303 要求		
	5 配管、配线	符合 GB 50303 要求		
	6 回路接线	符合 GB 50303 要求		
	7 接地	1.应接地的金属构架、灯具外壳与接地网连接牢固； 2.灯具距地面高度 $<2.4 \text{ m}$ 时，灯具的可接近裸露非绝缘体接地可靠，并有专用接地螺栓，且进行标识； 3.接地线不应串联连接		
	8 试运行	符合设计要求，运行正常		
一般项目	1 灯具及配件	齐全，无损伤、变形、油漆剥落等缺陷		
	2 配电箱安装	1.配电箱底边与地面距离符合设计要求； 2.配电箱安装垂直允许偏差 $\leq 3 \text{ mm}$ ；暗设的箱面板紧贴墙壁，安装牢固，油漆完整； 3.配电箱上回路标识正确、清晰，接地可靠		
	3 配电箱内电器安装	1.排列整齐，固定牢固； 2.开关动作灵活可靠； 3.漏电保护装置动作电流 $\leq 30 \text{ mA}$ ，动作时间 $\leq 0.1 \text{ s}$		
	4 灯具、开关、插座安装	1.安装平整、牢固，排列整齐； 2.位置和高度符合设计要求； 3.开关切断相线		
	5 路灯安装	1.灯杆与基础固定可靠，灯杆垂直于地面，中心线横向移位 $\leq 50 \text{ mm}$ ，防水密封完整； 2.每套灯具在相线上装设熔断器		
施工单位自评意见	主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员（签字）：_____ 技术负责人（签字）：_____ 项目经理（签字）：_____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日			
监理单位复核意见	经抽查并查验相关检验报告和检验资料，主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日			

表 A.19 柴油发电机组安装单元工程质量评定表

单位工程名称		单位工程编号			
分部工程名称		分部工程编号			
单元工程名称		单元工程编号			
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果	评定（符合性）	
主控项目	1 定子回路绝缘电阻	$\geq 0.5 \text{ M}\Omega$			
	2 定子回路直流电阻	直流电阻值相间差值不大于最小值的 2%			
	3 转子回路绝缘电阻	$\geq 0.5 \text{ M}\Omega$			
	4 馈电线路绝缘电阻	馈电线路的相间、对地绝缘电阻值 $\geq 0.5 \text{ M}\Omega$			
	5 相序	与原供电系统的相序一致			
	6 接地	1.中性点接地符合设计要求； 2.基础及本体接地符合 GB 50169 要求			
一般项目	1 性能	1.输出功率和调速特性符合设计和规范要求； 2.机组连续运行 12 h 无故障，无异常发热、声响			
	2 机组基础及位置	符合设计要求			
	3 控制柜	1.接线正确； 2.开关、保护装置动作正常； 3.出厂试验的锁定标识无位移			
	4 受电侧配电柜	开关、自动手动切换装置、保护装置等动作正常			
	5 蓄电池安装	连接正确、可靠			
	6 油箱安装	固定牢固，管路连接良好			
	7 外观	无损伤，油漆无剥落，无渗漏油			
施工单位 自评意见	主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员（签字）：_____ 技术负责人（签字）：_____ 项目经理（签字）：_____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日				
监理单位 复核意见	经抽查并查验相关检验报告和检验资料，主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级暂定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日				

表 A.20 传感器单元工程质量评定表

单位工程名称		单位工程编号	
分部工程名称		分部工程编号	
单元工程名称		单元工程编号	
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果
主控项目	1 测量误差	水位	1.水位变幅≤10 m: ±20 mm; 2.水位变幅>10 m~15 m: 全量程±0.2%; 3.水位变幅>15 m: ±30 mm
		闸位	±20 mm
		温度	±1℃
		电量	符合设计和规范要求
		压力	符合设计和规范要求
		转速	符合设计和规范要求
		雨量	±4%
		流量	符合设计和规范要求
		水质	符合设计和规范要求
		其他	符合设计和规范要求
	2 安装位置	浮子式水位计	高于最高水位 500 mm, 浮子与井壁间隙≥50 mm, 钢丝绳长度满足最低水位测量要求
		压力式水位计	低于设计最低水位 500 mm
		超声波水位计	垂直水面, 高于最高水位加仪器盲区, 能测得最低水位
		雨量计	承雨口水平, 安装高度符合设计和规范要求
		其他传感器	符合设计和产品技术要求
一般项目	1 外观	表面无凹痕、划伤、裂痕、变形和污染	
	2 设备固定	安装牢固、端正, 防护得当	
	3 线端连接	布线整齐, 固定可靠, 标识正确清晰	
施工单位 自评意见	主控项目_____质量要求, 一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为: 专职质检员（签字）: _____ 技术负责人（签字）: _____ 项目经理（签字）: _____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日		
监理单位 复核意见	初步复核意见: 经抽查并查验相关检验报告和检验资料, 主控项目_____质量要求, 一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级暂定为: 监理工程师（签字）: _____ 年 月 日		
	复核意见: 试运行情况: 单元工程质量等级评定为: 监理工程师（签字）: _____ 年 月 日		
注: 附自动化单元工程设备检查表 C.1, 自动化试运行检验评定表 B.2。			

表 A.21 电缆单元工程质量评定表

单位工程名称		单位工程编号	
分部工程名称		分部工程编号	
单元工程名称		单元工程编号	
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果
主控项目	1 电缆敷设	1.无绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤等缺陷； 2.不同电压等级的电缆，宜分管敷设，管内电缆无接头； 3.电缆的弯曲半径符合规范要求； 4.电缆出入电缆沟井、建筑物、盘柜等处做密封处理； 5.电缆进入屏柜时的预留长度满足要求； 6.电缆接线、电缆头成端符合规范要求； 7.电缆的首端、末端设标识牌	
	2 接地	1.牢固、可靠，桥架、导管、线槽及支架的接地电阻 $\leq 4\ \Omega$ ； 2.屏蔽电缆的屏蔽层接地符合规范要求	
一般项目	1 桥架安装	1.转弯半径不小于电缆最小允许弯曲半径； 2.支架间距符合设计要求，无要求时为 1.0 m～2.0 m； 3.与其他管道的最小净距宜 $\geq 0.4\ \text{m}$	
	2 导管敷设	1.室外电缆导管埋深符合设计要求； 2.弯曲半径不小于电缆最小允许弯曲半径； 3.弯头 ≤ 3 个，直角弯 ≤ 2 个； 4.进入落地盘柜内的导管管口高出盘柜基础面 50 mm～80 mm； 5.暗管埋设深度与建筑物、构筑物表面的距离 $>15\ \text{mm}$ ；明配的导管排列整齐，固定点间距均匀，安装牢固； 6.金属电缆管不宜直接对焊，宜采用套管焊接的方式	
	3 电缆固定	1.电缆敷设倾斜角度 $>45^\circ$ 时，在桥架内每隔 2 m 处设固定点，在电缆沟或竖井内，电缆在每个支架上固定； 2.水平敷设的电缆，首尾两端、转弯两侧设固定点	
施工单位自评意见	主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员（签字）：_____ 技术负责人（签字）：_____ 项目经理（签字）：_____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日		
监理单位复核意见	初步复核意见： 经抽查并查验相关检验报告和检验资料，主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级暂定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日		
	复核意见： 试运行情况： 单元工程质量等级评定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日		
注：附自动化单元工程设备检查表 C.1，自动化试运行检验评定表 B.2。			

表 A.22 现地控制单元单元工程质量评定表

单位工程名称			单位工程编号					
分部工程名称			分部工程编号					
单元工程名称			单元工程编号					
项次		检验项目		质量要求（允许偏差）		检验结果	评定 （符合性）	
主控项目	1	接地		牢固、可靠，接地电阻≤4 Ω				
	2	避雷		符合设计要求				
	3	通道检测	开关量输入（DI）		正确反映开关量变化，正确率 100%			
			开关量输出（DO）		正确控制设备，正确率 100%			
			模拟量输入（AI）		正确反映模拟量变化，正确率 100%，误差<0.5%			
			模拟量输出（AO）		正确调控设备，正确率 100%			
			热电阻（RTD）		正确反映温度量变化，误差±1℃			
			其他		正确反映设备状态，正确率 100%			
	4	运行状况检验	掉电保持		程序代码、内部寄存器数据和参数不丢失			
			自启动		PLC、触摸屏等设备能自动投入运行			
			PLC 冗余		主备切换正常			
			数据采集		数据采集准确及时			
			输出控制		被控设备动作正确			
	5	界面	内容与布局		1.画面标题正确、清晰； 2.系统示意图与运行状态图等绘制正确、直观； 3.画面图符及显示颜色符合规范要求； 4.画面美观，布局合理			
			数据刷新时间		<2 s			
			运行监视		动态反映相关设备状态、运行参数和报警信号			
			操作控制		被控设备动作正确			
一般项目	1	基础槽钢安装		1.直线偏差<1 mm/m，且全长<5 mm； 2.水平偏差<1 mm/m，且全长<5 mm； 3.位置偏差及平行度偏差全长<5 mm； 4.基础槽钢平面宜高出地面 10 mm； 5.防腐完好				

表 A.22 现地控制单元单元工程质量评定表（续）

单位工程名称				单位工程编号	
分部工程名称				分部工程编号	
单元工程名称				单元工程编号	
项次	检验项目		质量要求（允许偏差）		检验结果
一般项目	2	柜体安装	1.垂直偏差 $<1.5\text{ mm/m}$; 2.柜顶高差: 相邻柜 $<2\text{ mm}$; 成列柜 $<5\text{ mm}$; 3.柜面偏差: 相邻柜 $<1\text{ mm}$; 成列柜 $<5\text{ mm}$; 4.柜间接缝偏差 $<2\text{ mm}$; 5.柜体与建筑物的距离符合设计要求; 6.柜体固定牢固, 柜间连接紧密; 7.柜内安全隔板完整牢固, 门锁齐全、开关灵活; 8.辅助开关动作准确, 接触可靠; 9.柜底孔洞封堵严密		
	3	设备检查	元器件	完好, 固定牢靠, 标识正确	
			PLC	外观无损伤, 模块无松动, 各信号灯正常	
			信号显示	正常	
			电源	1.LCU 采用不间断电源供电; 2.LCU 内部电源容量大于 1.5 倍工作容量	
	4	二次回路接线	1.导线排列横平竖直、连接牢固, 标识齐全正确; 2.端子每侧接线 ≤ 2 根; 3.信号、控制、电源回路端子分开排列		
	5	通信	参数设置正确, 速率符合设计要求, 数据传输正常		
6	编程设备和软件	与 PLC、触摸屏等相关设备匹配			
施工单位自评意见		主控项目_____质量要求, 一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为: 专职质检员(签字): _____ 技术负责人(签字): _____ 项目经理(签字): _____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日			
监理单位复核意见		初步复核意见: 经抽查并查验相关检验报告和检验资料, 主控项目_____质量要求, 一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级暂定为: 监理工程师(签字): _____ 年 月 日			
		复核意见: 试运行情况: 单元工程质量等级评定为: 监理工程师(签字): _____ 年 月 日			
注: 附自动化单元工程设备检查表 C.1, 自动化试运行检验评定表 B.2。					

表 A.23 硬件单元工程质量评定表

单位工程名称		单位工程编号			
分部工程名称		分部工程编号			
单元工程名称		单元工程编号			
项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验结果	评定（符合性）	
主控项目	1 接地	牢固、可靠，接地电阻 $\leq 4\ \Omega$			
	2 不间断电源	维持系统正常工作时间 $\geq 30\ \text{min}$			
	3 避雷	符合设计和规范要求			
	4 设备性能	符合设计和规范要求			
一般项目	1 控制台柜屏外观	1.尺寸、样式、材质符合设计要求，表面清洁，涂层完好； 2.布局合理，标识正确、清晰			
	2 设备外观	外观无损伤，紧固件无松动			
	3 基础槽钢安装	1.直线偏差 $<1\ \text{mm/m}$ ，且全长 $<5\ \text{mm}$ ； 2.水平偏差 $<1\ \text{mm/m}$ ，且全长 $<5\ \text{mm}$ ； 3.位置偏差及平行度偏差全长 $<5\ \text{mm}$ ； 4.基础槽钢平面宜高出地面 $10\ \text{mm}$ ； 5.防腐完好			
	4 柜体安装	1.垂直偏差 $<1.5\ \text{mm/m}$ ； 2.柜顶高差：相邻柜 $<2\ \text{mm}$ ；成列柜 $<5\ \text{mm}$ ； 3.柜面偏差：相邻柜 $<1\ \text{mm}$ ；成列柜 $<5\ \text{mm}$ ； 4.柜间接缝偏差 $<2\ \text{mm}$ ； 5.柜体与建筑物的距离符合设计要求； 6.柜体固定牢固，柜间连接紧密； 7.柜内安全隔板完整牢固，门锁齐全、开关灵活； 8.辅助开关动作准确，接触可靠； 9.柜底孔洞封堵严密			
	5 控制台安装	稳固，布线整齐，接线、端子和接插件牢固，标识清楚			
	6 设备安装	连线正确、可靠，标识清楚			
施工单位 自评意见	主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级评定为： 专职质检员（签字）：_____ 技术负责人（签字）：_____ 项目经理（签字）：_____ 年 月 日 年 月 日 年 月 日				
监理单位 复核意见	初步复核意见： 经抽查并查验相关检验报告和检验资料，主控项目_____质量要求，一般项目_____质量要求。 单元工程质量等级暂定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日				
	复核意见： 试运行情况： 单元工程质量等级评定为： 监理工程师（签字）：_____ 年 月 日				
注：附自动化单元工程设备检查表 C.1，自动化试运行检验评定表 B.2。					