

ICS 29.020

F 20

备案号: 50069-2015

**DL**

# 中华人民共和国电力行业标准

DL / T 1424 — 2015

---

## 电网金属技术监督规程

Technical supervision code for metal in power grid

2015-04-02 发布

2015-09-01 实施

---

国家能源局 发 布

## 目 次

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 前言                          | II  |
| 引言                          | III |
| 1 范围                        | 1   |
| 2 规范性引用文件                   | 1   |
| 3 术语和定义                     | 3   |
| 4 总则                        | 5   |
| 5 一般技术要求                    | 6   |
| 6 设备及部件技术要求                 | 8   |
| 7 质量抽检                      | 10  |
| 8 安装阶段技术监督                  | 11  |
| 9 在役技术监督                    | 12  |
| 10 金属技术监督管理                 | 13  |
| 附录 A (资料性附录) 常用铝及铝合金电导率     | 15  |
| 附录 B (规范性附录) 设备及部件质量抽检项目表   | 16  |
| 附录 C (规范性附录) 输变电工程安装质量检验项目表 | 24  |

## 前 言

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电站金属材料标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：国网湖南省电力公司电力科学研究院。

本标准参加起草单位：广东电网公司电力科学研究院、国网山东省电力公司电力科学研究院、国网湖南省电力公司检修公司、国网湖南省电力公司衡阳供电公司、国网江苏省电力公司电力科学研究院。

本标准主要起草人：刘纯、谢国胜、谢亿、聂铭、胡加瑞、陈军君、张都清、林介东、雷云飞、陈红冬、熊亮、欧阳克俭、王军、龙毅、刘刚、张建国、梁海宾。

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）。

## 引 言

本标准是根据《国家能源局关于下达 2011 年第二批能源领域行业标准制（修）订计划的通知》（国能科技〔2011〕252 号文）的要求制定的，其格式遵从 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》的规定。

电网金属技术监督是通过对输变电设备及部件的检测和评价，确保设备及部件的材质性能、结构强度、防腐性能满足规范要求，防止其在运行中发生过热、腐蚀、形变、断裂等引发设备事故，提高输变电设备运行的可靠性，延长设备的使用寿命。

本标准吸收了近年来输变电领域设备金属部件检测技术发展的成果，参照了有关国际标准、国家标准和国内有关行业标准及规定。

# 电网金属技术监督规程

## 1 范围

本标准规定了电网金属技术监督的内容和要求。

本标准适用于下列 750kV 及以下电压等级变电站和输电线路中设备及部件的金属技术监督：

- a) 电气类设备金属部件；
- b) 结构支撑类设备；
- c) 连接类设备。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 702 热轧钢棒尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 706 热轧型钢
- GB/T 709 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 1173 铸造铝合金
- GB/T 1176 铸造铜及铜合金
- GB/T 1179 圆线同心绞架空导线
- GB/T 1220 不锈钢棒
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 2314 电力金具通用技术条件
- GB/T 2317.1 电力金具试验方法 第 1 部分：机械试验
- GB/T 2694—2010 输电线路铁塔制造技术条件
- GB/T 3091 低压流体输送用焊接钢管
- GB/T 3098.6 紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱
- GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分
- GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带
- GB/T 3953 电工圆铜线
- GB/T 3956 电缆的导体
- GB/T 4334 金属和合金的腐蚀 不锈钢晶间腐蚀试验方法
- GB/T 4623 环形混凝土电杆
- GB/T 5231 加工铜及铜合金牌号和化学成分
- GB/T 5273 变压器、高压电器和套管的接线端子
- GB/T 5584.2 电工用铜、铝及其合金扁线 第 2 部分：铜扁线
- GB/T 5584.4 电工用铜、铝及其合金扁线 第 4 部分：铜带
- GB/T 5585.1 电工用铜、铝及其合金母线 第 1 部分：铜和铜合金母线
- GB/T 5585.2 电工用铜、铝及其合金母线 第 2 部分：铝和铝合金母线

**DL/T 1424 — 2015**

- GB 7674—2008 额定电压 72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备
- GB/T 7998 铝合金晶间腐蚀测定方法
- GB/T 8162 结构用无缝钢管
- GB/T 8287.1 标称电压高于 1000V 系统用户内和户外支柱绝缘子 第 1 部分：瓷或玻璃绝缘子的试验
- GB/T 8320 铜钨及银钨电触头
- GB/T 9799 金属及其他无机覆盖层 钢铁上经过处理的锌电镀层
- GB/T 13793 直缝电焊钢管
- GB/T 14315 电力电缆导体用压接型铜、铝接线端子和连接管
- GB/T 19292.1 金属和合金的腐蚀 大气腐蚀性 分类
- GB/T 19850 导电用无缝铜管
- GB/T 20878 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分
- GB/T 23934 热卷圆柱螺旋压缩弹簧 技术条件
- GB/T 24588 不锈钢弹簧钢丝
- GB 50545 110kV~750kV 架空输电线路设计规范
- DL/T 247 输变电设备用铜包铝母线
- DL/T 284—2012 输电线路杆塔及电力金具用热浸镀锌螺栓与螺母
- DL/T 303 电网在役支柱绝缘子及瓷套超声波检验技术导则
- DL/T 346 设备线夹
- DL/T 347 T 型线夹
- DL/T 646 输变电钢管结构制造技术条件
- DL/T 678 电力钢结构焊接通用技术条件
- DL/T 696 软母线金具
- DL/T 697 硬母线金具
- DL/T 741—2010 架空输电线路运行规程
- DL/T 754 母线焊接技术规程
- DL/T 756 悬垂线夹
- DL/T 757 耐张线夹
- DL/T 758 接续金具
- DL/T 759 连接金具
- DL/T 760.3 均压环、屏蔽环和均压屏蔽环
- DL/T 763 架空线路用预绞式金具技术条件
- DL/T 764 电力金具用杆部带销孔六角头螺栓
- DL/T 766 光纤复合架空地线（OPGW）用预绞式金具技术条件和试验方法
- DL/T 768.1 电力金具制造质量 可锻铸铁件
- DL/T 768.2 电力金具制造质量 锻制件
- DL/T 768.3 电力金具制造质量 冲压件
- DL/T 768.4 电力金具制造质量 球墨铸铁件
- DL/T 768.5 电力金具制造质量 铝制件
- DL/T 768.6 电力金具制造质量 焊接件
- DL/T 768.7 电力金具制造质量 钢铁件热镀锌层
- DL/T 832 光纤复合架空地线
- DL/T 1098 间隔棒技术条件和试验方法

- DL/T 1099 防振锤技术条件和试验方法
- DL/T 1236 输电杆塔用地脚螺栓与螺母
- DL/T 1312 电力工程接地用铜覆钢技术条件
- DL/T 1315 电力工程接地装置用放热焊剂技术条件
- DL/T 1343 电力金具用闭口销
- DL/T 5130 架空送电线路钢管杆设计技术规定
- DL/T 5154 架空输电线路杆塔结构设计技术规定
- DL/T 5254 架空输电线路钢管塔设计技术规定
- DL/T 5285 输变电工程架空导线及地线液压压接工艺规程
- DL/T 5457—2012 变电站建筑结构设计技术规程
- JB/T 8177 绝缘子金属附件热镀锌层 通用技术条件
- JB/T 8178 悬式绝缘子铁帽 技术条件
- JB/T 9677 盘形悬式绝缘子钢脚
- YB/T 124 铝包钢绞线
- YB/T 183 稀土锌铝合金镀层钢绞线
- YB/T 5004 镀锌钢绞线
- YS/T 454 铝及铝合金导体
- YS/T 615 导电用铜棒
- YS/T 814 黄铜制成品应力腐蚀试验方法

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**金属技术监督 metal technical supervision**

通过有效的检测和评价,掌握设备及部件的质量状况,并采取有效措施进行防范处理和管理的一系列活动。

#### 3.2

**质量抽检 material quality sampling inspection**

对设备或部件在采购、建设、运维、改造等阶段开展的一系列质量检测活动,包括入厂抽检、送样抽检和专项抽检。

#### 3.3

**入厂抽检 into sampling inspection**

针对某种型式设备或部件到供应商生产现场开展的质量检测活动。

#### 3.4

**送样抽检 send samples sampling inspection**

结合新、扩、改建工程对不同供应商的设备或部件分型号、分批次随机抽取样品开展的质量检测活动。

#### 3.5

**专项抽检 special sampling inspection**

对一年内发现问题较多的供应商或设备开展的质量检测活动。

#### 3.6

**基建验收 construction project acceptance**

对设备或部件的设计、制造和安装质量开展一系列的检测活动,包括设计校核、出厂验收、到货验收和竣工验收。

3.7

**设计校核 design verification**

依据规范对设备或部件的设计文件进行验算或复核，以确定其安全性、经济性的技术监督活动。

3.8

**出厂验收 factory acceptance**

对重要设备或部件在出厂前开展的试验见证或质量检测活动。

3.9

**到货验收 product delivery acceptance**

设备或部件到达安装现场后开展的数量核实、外观检测、资料验收等一系列质量检测活动。

3.10

**竣工验收 project completion acceptance**

在输变电设备或部件安装完成后、投产前对安装质量开展的检测活动。

3.11

**重腐蚀环境 heavy corrosion environment**

符合 GB/T 19292.1 规定的大气腐蚀性等级为 C4、C5 的环境。

3.12

**晶间腐蚀 intergranular corrosion**

沿着金属的晶粒边界发生的局部选择性腐蚀。

3.13

**无损检测 nondestructive testing**

在不损伤构件性能和完整性的前提下，检测设备及部件的某些物理性能和组织状态，以及查明其表面和内部各种缺陷的技术。

3.14

**防腐涂装 anticorrosive coating**

为了延长金属构件的使用寿命，对其进行的防腐涂料体系设计、涂装施工、质量检测等活动。

3.15

**重冰区 heavy icing area**

设计覆冰厚度 20mm 及以上的地区。

3.16

**强风区 strong-wind area**

基本风速 33m/s 及以上的地区。

3.17

**耐张段 section**

两耐张杆塔间的线路部分。

3.18

**塔线体系 tower-line system**

耐张段内杆塔、导地线、金具和绝缘子等组成的结构整体。

3.19

**大跨越 large crossing**

线路跨越通航江河、湖泊或海峡等，因档距较大（在 1000m 以上）或杆塔较高（在 100m 以上），导线选型或杆塔设计需要特殊考虑，且发生故障时严重影响航运或修复特别困难的耐张段。

## 3.20

**失效分析 failure analysis**

对设备或部件的材质损伤、结构变形及破坏等缺陷进行检测、试验分析，查明失效原因，提出治理措施。

## 3.21

**腐蚀图谱 corrosion atlas**

适用于金属构件覆盖层（镀层或涂层）腐蚀状态评价的腐蚀劣化特征图例集。

## 3.22

**芯棒与金具匹配试验 matching test of core rod and strain clamp**

将碳纤维复合芯棒与楔形夹、楔形夹座相连接，外部不压接铝套管进行抗拉强度试验，拉伸速度为1mm/min~6mm/min。

## 4 总则

## 4.1 设备及部件

应对电网下列设备及部件进行金属技术监督：

- a) 电气类设备金属部件，主要指变压器、断路器、隔离开关、气体绝缘金属封闭开关设备（以下简称GIS）、开关柜、接地装置等设备的金属部件。
- b) 结构支撑类设备，包括输电线路角钢塔、钢管塔（杆）、环形混凝土电杆、变电站构架、设备支架、避雷针、支柱绝缘子等及其附属结构件。
- c) 连接类设备，包括架空导线（含OPGW）、电缆、母线、悬垂线夹、耐张线夹、设备线夹、T型线夹、接续金具、连接金具和接触金具、保护金具、母线金具、悬式绝缘子等及其附属件。

## 4.2 监督内容

## 4.2.1 工作要求

- a) 金属技术监督应贯穿输变电设备及部件设计、采购、建设、运维、改造、报废处置等全过程。
- b) 应以技术标准和预防事故措施为依据，结合实际，有重点、有针对性地开展专项技术监督工作。
- c) 应建立以下制度。
  - 1) 动态管理制度：根据科技进步、电网发展以及新材料、新技术、新工艺应用情况，对金属技术监督工作的内容、方式、手段进行拓展和完善，提高技术监督水平，做到对设备及部件的有效、及时监督。
  - 2) 预警和跟踪制度：结合对设备的运行指标分析、评估、评价，针对技术监督过程中发现的具有趋势性、苗头性、普遍性的问题及时发布技术监督工作预警，并跟踪整改落实情况。
  - 3) 告警和跟踪制度：对设备存在的严重缺陷或隐患、技术标准或反措执行存在重大偏差等严重问题，及时发布技术监督工作告警，并跟踪整改落实情况。
  - 4) 检查、评估和考核制度：应分阶段、分设备，有重点地对技术监督工作的内容、标准和实施情况进行检查、分析、评估和考核，及时发现技术监督工作存在的问题，并督促整改。
  - 5) 报告制度：技术监督工作应形成报告，并实行季报制度。
  - 6) 例会制度：定期组织召开技术监督会议，协调解决工作中的具体问题，提出工作计划。

## 4.2.2 工作内容

- a) 开展质量抽检，对设备的材质选用、制造质量、防腐性能等进行监督检测，以满足相关技术要求。
- b) 开展基建验收，对重要设备及部件的结构强度、防腐蚀性能进行设计校核，开展出厂验收、到货验收和竣工验收，对所发现问题的整改落实情况进行监督检查。
- c) 开展状态检测与评价，对检修质量进行监督检测；开展失效分析，监督设备隐患排查及缺陷治理。

- d) 对设备及部件的材质和结构隐患、缺陷进行检测、评估,对设备及部件报废进行鉴定检测。
- e) 建立和健全技术档案,技术资料应完整和连续,并与实际相符。

## 5 一般技术要求

### 5.1 金属材料

5.1.1 金属材料应经质量验收合格,应有合格证或质量证明书,且应标明材料牌号、化学成分、力学性能、金相组织、热处理工艺等。

5.1.2 电气类设备金属材料的选用应避免磁滞、涡流发热效应,母线固定金具、套管支撑板、金属封闭开关柜隔板等有特殊要求的部位,应使用非导磁材料或采取可靠措施避免形成闭合磁路。

5.1.3 结构支撑类设备、连接类设备材质宜选用晶间腐蚀、应力腐蚀倾向低的金属材料,宜在冷脆转变温度以上工况服役,高寒地区使用的材料宜采用低冷脆性材料。

5.1.4 Q235 等碳素结构钢的技术指标应符合 GB/T 700 的要求,Q345、Q390、Q420、Q460 等低合金高强度钢的技术指标应符合 GB/T 1591 的要求,10 钢等优质碳素结构钢的技术指标应符合 GB/T 699 的要求。热轧钢板、钢棒、型钢、钢管等质量指标应符合相对应的 GB/T 702、GB/T 706、GB/T 709、GB/T 3091、GB/T 8162、GB/T 13793 等标准要求。

5.1.5 不锈钢的化学成分应符合 GB/T 20878 的要求,不锈钢棒的技术指标应符合 GB/T 1220 的要求,不锈钢冷轧钢板和钢带的技术指标应符合 GB/T 3280 的要求,不锈钢弹簧钢丝的技术指标应符合 GB/T 24588 的要求,不锈钢紧固件的技术指标应符合 GB/T 3098.6 的要求。奥氏体不锈钢制件加工成型后应进行固溶处理。

5.1.6 铜及铜合金的化学成分应符合 GB/T 5231 的要求,导电用铜棒的技术指标应符合 YS/T 615 的要求,导电用铜管的技术指标应符合 GB/T 19850 的要求,导电用铜板的技术指标应符合 GB/T 5585.1 的要求,导电用铜带的技术指标应符合 GB/T 5584.4 的要求,导电用铜线的技术指标应符合相对应的 GB/T 3953、GB/T 5584.2 的要求,铸造铜合金的技术指标应符合 GB/T 1176 的要求。

5.1.7 变形铝及铝合金的化学成分应符合 GB/T 3190 的要求,铝及铝合金导体的技术指标应符合 YS/T 454 的要求,铸造铝合金的技术指标应符合 GB/T 1173 的要求,铝及铝合金的电导率参照附录 A。

5.1.8 重腐蚀环境的不锈钢、黄铜、铝合金部件应抽样进行腐蚀试验,不锈钢的晶间腐蚀试验按 GB/T 4334 执行;黄铜的应力腐蚀检测按 YS/T 814 执行;铝合金的晶间腐蚀试验按 GB/T 7998 执行,晶间腐蚀等级不应大于 2 级。

5.1.9 进口材料应按合同规定进行质量验收,除应符合相关国家的标准和合同规定的技术条件外,还应有商检合格证明书。

5.1.10 代用材料的使用性能指标不应低于原设计要求,并应对其进行质量检验;设备制造和改造中代用材料应取得原设计单位和运维检修单位技术负责人的认可,并做好相关记录。

### 5.2 金属镀层

#### 5.2.1 镀银。

- a) 导电回路的动接触部位和母线静接触部位应镀银。
- b) 镀银层应为银白色,呈无光泽或半光泽,不应为高光亮镀层,镀层应结晶细致、平滑、均匀、连续;表面无裂纹、起泡、脱落、缺边、掉角、毛刺、针孔、色斑、腐蚀锈斑和划伤、碰伤等缺陷。
- c) 镀银层厚度、硬度、附着性等应满足设计要求,不宜采用钎焊银片的方式替代镀银。
- d) 室内导电回路动接触部位镀银厚度不宜小于  $8\mu\text{m}$ ;室外导电回路动接触部位镀银厚度不宜小于  $20\mu\text{m}$ ,且硬度应大于 120HV;母线静接触部位镀银厚度不宜小于  $8\mu\text{m}$ 。

#### 5.2.2 镀锡。

- a) 铜及铜合金与铜或铝的搭接铜端应镀锡。
- b) 镀锡层表面应连续完整,无任何可见的缺陷,如气泡、砂眼、粗糙、裂纹或漏镀,并且不得有

锈迹或变色。

- c) 镀锡层厚度不宜小于 12 $\mu\text{m}$ 。

### 5.2.3 镀锌。

- a) 常用钢结构件应热浸镀锌。钢结构件热浸镀锌的技术指标应符合 GB/T 2694—2010 第 6.9 条的要求；紧固件热浸镀锌的技术指标应符合 DL/T 284—2012 第 5.5 条的要求。
- b) 不宜对热浸镀锌后的构件再切割或开孔。对运输和安装中少量损坏部位，可采用含锌量大于 70% 的富锌涂料修复，或按 GB/T 2694—2010 第 6.9.6 条执行。
- c) 封闭箱体内的机构零部件宜电镀锌，电镀锌后应钝化处理，镀锌层的技术指标应符合 GB/T 9799 的要求；机构零部件电镀层厚度不宜小于 18 $\mu\text{m}$ ，紧固件电镀层厚度不宜小于 6 $\mu\text{m}$ 。

### 5.2.4 锌铝合金和铝锌合金镀层。

- a) 重腐蚀环境钢结构件可使用锌铝合金镀层或铝锌合金镀层。镀层表面应光滑连续完整，没有剥落或起皮现象。
- b) 锌铝合金和铝锌合金镀层的厚度可通过中性耐盐雾实验确定，其耐盐雾性能不应小于 1000h。

注：5.2 中金属镀层相关技术要求适用于新的设备及部件。

## 5.3 防腐涂装

### 5.3.1 应按照腐蚀环境、工况条件、防腐年限设计涂层配套体系。

### 5.3.2 重腐蚀环境涂层体系性能指标为附着力不小于 5MPa，中性耐盐雾性能不小于 1000h，人工加速老化不小于 800h。

### 5.3.3 重腐蚀环境中的不锈钢、黄铜、铝合金、镀锌钢等部件应进行涂装，在役金属部件的腐蚀防护或修复应进行涂装。

### 5.3.4 涂装资质要求。

- a) 施工单位应具有防腐保温二级及以上资质或为国家一级及以上企业，具备保证工程安全、质量的能力。
- b) 施工人员应通过涂装专业培训。关键施工工序（涂装、质检等）的施工人員应获得涂装中级资格及以上证书。涂装作业人员应在试涂合格后方可正式涂装。输电杆塔涂装作业人员还应具备带电作业、高空作业等相关资格。

### 5.3.5 涂装工艺要求。

- a) 涂装前应对结构件涂装表面进行除油、除盐分、除锈等处理。当表面处理完成后不能及时涂装致使表面出现返锈现象时，应重新除锈。
- b) 施工环境温度为 5℃~40℃，空气相对湿度不大于 85%，并且钢材表面温度大于露点 3℃；在有雨、雾、雪、大风和较大灰尘的条件下不应户外施工。当施工环境温度为-5℃~5℃时，应采用低温固化产品或采用其他措施。

### 5.3.6 涂装质量要求。

- a) 涂层表面应平整、均匀一致，无漏涂、起泡、裂纹、气孔和返锈等现象，允许轻微桔皮和局部轻微流挂。
- b) 施工中应检查每道工序的湿膜厚度以保证干膜厚度满足设计要求。涂层厚度达不到设计要求时，应增加涂装道数，直至合格为止。涂层厚度的最大值不能超过设计厚度的 3 倍。
- c) 涂层附着力可按划格法进行测量，不大于 1 级。

### 5.3.7 对照腐蚀图谱开展涂层劣化评定，依据劣化程度开展维修或重新涂装。

## 5.4 液压压接

### 5.4.1 压接作业人员应进行技能培训并持证上岗。

### 5.4.2 压接作业应根据实际使用的导地线和接续金具、耐张线夹制订压接施工作业指导书。压接前按厂家、分型号、分批次检测压接金具的内、外径尺寸和长度，应与作业指导书的要求一致；若不一致，应

更换压接金具或重新制订压接施工作业指导书。

5.4.3 应选择与压接金具尺寸相匹配的压模，控制压力，导地线过压、欠压均不合格。

5.4.4 导地线液压压接施工前应试压不少于 3 组试样进行握着强度试验，其强度不应小于导地线计算拉断力的 95%；碳纤维复合芯铝绞线除了应进行上述试验，还应在常温下进行不少于 1 组的芯棒与金具匹配试验，芯棒的长度应不少于其直径的 800 倍，且不少于 6m，试验强度值应不少于芯棒的最小抗拉强度。

5.4.5 压接中应做好定位印记，定位印记应正确无误。

5.4.6 应对压接部件的外观质量、弯曲度、对边距等进行检测，必要时可对压接部件进行射线检测或剖切检查。

5.4.7 导地线液压压接设备、工艺及质量应符合 DL/T 5285 的要求。

## 5.5 焊接

5.5.1 焊接施工人员应持证上岗，从事合格项目范围内的焊接工作。无损检测人员应取得相关行业的无损检测资格。

5.5.2 焊接施工中应严格执行焊接工艺规程，焊缝的外观和内部质量应符合设计要求。

5.5.3 焊材的质量应符合相应的国家标准或合同约定。焊条使用前应按规定进行烘烤和保温。焊丝使用前应检查确认未受潮、无油、无锈。

5.5.4 焊接接头应进行无损检测。焊接接头存在超标缺陷时，施焊单位应分析原因并制订可行的返修方案，返修时应严格按照返修方案进行，同一部位的返修不宜超过 2 次。返修后的焊接接头应 100% 进行无损检测。

5.5.5 结构支撑类设备钢结构件的焊接按照 DL/T 678 执行。

5.5.6 接地装置用放热焊接按照 DL/T 1315 执行。

5.5.7 母线和电气类设备中导流部件的焊接按照 DL/T 754 执行。

## 6 设备及部件技术要求

### 6.1 电气类设备金属部件

6.1.1 变压器的主要金属部件是指绕组、引线、套管、分接开关、油箱、油枕、散热器等，其中套管的主要金属部件为接线端子。

- a) 绕组、引线导体的技术指标应分别符合 GB/T 3953、GB/T 5584.2 的要求；套管接线端子的技术指标应符合 GB/T 5273 的要求。
- b) 分接开关传动机构材质与规格应符合设计要求，外露的金属部件应具有良好的防腐性能。
- c) 油箱、油枕、散热器等壳体的防腐涂层应满足腐蚀环境要求，其涂层厚度不应小于 120 $\mu$ m，附着力不应小于 5MPa；波纹油枕的不锈钢芯体材质宜为奥氏体型不锈钢；重腐蚀环境散热片表面宜采用锌铝合金镀层防腐。

6.1.2 断路器的主要金属部件是指灭弧室触头、操作机构、支座，其中触头包括主触头、弧触头等，操作机构包括分合闸弹簧、拐臂、拉杆、传动轴、凸轮、机构箱体等。

- a) 主触头的材质应为牌号不低于 T2 的纯铜，主触头应镀银，镀银质量应符合设计要求；弧触头的材质应符合设计要求；采用铜钨材质的弧触头，技术指标应符合 GB/T 8320 的要求，铜钨烧结面不应有裂纹。
- b) 操作机构的分合闸弹簧的技术指标应符合 GB/T 23934 的要求，其表面宜为磷化电泳工艺防腐处理，涂层厚度不应小于 90 $\mu$ m，附着力不小于 5MPa；拐臂、连杆、传动轴、凸轮材质宜为镀锌钢、不锈钢或铝合金，表面不应有划痕、锈蚀、变形等缺陷。
- c) 支座材质应为热镀锌钢或不锈钢，其支撑钢结构件的最小厚度不应小于 8mm，箱体顶部应有防渗漏措施。
- d) 机构箱体的材质应符合设计要求，且具有良好的防腐性能。

6.1.3 隔离开关的主要金属部件是指导电部件、传动结构、操作机构、支座，其中导电部件包括触头、导电杆、接线座，传动结构包括拐臂、连杆、轴齿等。

- a) 触头的材质应为牌号不低于 T2 的纯铜；触头、导电杆等接触部位应镀银，镀银层厚度不应小于 20 $\mu\text{m}$ ，硬度应大于 120HV。触指压力应符合设计要求。导电杆、接线座材质应符合设计要求。
- b) 操作机构要求参照 6.1.2 b) 执行。
- c) 传动机构拐臂、连杆、轴齿、弹簧等部件应具有良好的防腐性能，不锈钢材质部件宜采用锻造工艺。户外使用的连杆、拐臂等传动件应采用装配式结构，不得在施工现场进行切焊配装。
- d) 支座要求参照 6.1.2 c) 执行。

6.1.4 GIS 设备的主要金属部件是指壳体、母线、套管、支座及接地，其中壳体包括筒体、波纹管及法兰，母线包括导电杆和盆式绝缘子，其他金属部件应符合设计要求。

- a) 壳体材质、规格和防腐涂层应符合设计要求，防腐涂层厚度不应小于 120 $\mu\text{m}$ ，附着力不小于 5MPa；重腐蚀环境壳体材质宜为 Mn 含量不大于 2% 的奥氏体型不锈钢或铝合金。波纹管及法兰应为 Mn 含量不大于 2% 的奥氏体型不锈钢或铝合金；对于补偿筒体热胀冷缩的波纹管，其法兰连接螺栓两侧的膨胀间隙应符合设计要求。
- b) 壳体的静压力试验按 GB 7674—2008 中第 7.101 条执行。
- c) 导电杆材质、规格及镀银质量应符合设计要求，导电杆的焊接宜符合 DL/T 754 的要求；盆式绝缘子应无气孔、夹渣、裂纹等缺陷。
- d) 套管接线端子的技术指标应符合 GB/T 5273 的要求。
- e) 外露的连杆、传动轴、万向节等金属部件应具有良好的防腐性能。
- f) 支座要求参照 6.1.2 c) 执行。
- g) 接地连线材质应为电解铜，且紧固接地螺栓的直径不小于 16mm。

6.1.5 开关柜的主要金属部件是指外壳、母线、触头等，母线包括主母线、分支母线和接地母线，触头包括梅花触头和紧固弹簧。

- a) 外壳厚度不应小于 5mm，且应有可靠措施防止外壳涡流发热。
- b) 母线参照 6.3.3 执行。
- c) 梅花触头材质应为牌号不低于 T2 的纯铜，且接触部位应镀银，镀银层厚度不应小于 8 $\mu\text{m}$ 。紧固弹簧应为无磁不锈钢。

6.1.6 接地装置包括接地体和接地线。

- a) 接地装置不应为铝导体。
- b) 中性或酸性土壤地区接地金属宜采用热浸镀锌钢。强碱性或钢制材料严重腐蚀土壤地区，宜采用铜质、铜覆钢或其他等效防腐性能材料的接地网，其中铜覆钢的技术指标应符合 DL/T 1312 的要求。对于室内变电站及地下变电站宜采用铜质材料的接地网。
- c) 接地体（线）的焊接应采用搭接焊，扁钢搭接长度为其宽度的 2 倍，且至少 3 个棱边焊接；圆钢搭接长度为其直径的 6 倍；扁钢与圆钢连接时，其长度为圆钢直径的 6 倍。接地体引出线的垂直部分和接地装置焊接部位外侧 100mm 范围内应防腐处理。

6.1.7 户外密闭箱体（控制、操作及检修电源箱等）材质宜为 Mn 含量不大于 2% 的奥氏体型不锈钢或铝合金，且厚度不应小于 2mm。

## 6.2 结构支撑类设备

6.2.1 角钢塔、钢管塔（杆）、环形混凝土电杆、变电站构架、设备支架、支柱绝缘子、避雷针等结构件应满足强度、稳定、变形、抗裂、抗风与抗震等要求。

6.2.2 角钢塔的设计应符合 GB 50545 和 DL/T 5154 的规定，制造质量应符合 GB/T 2694—2010 的要求。

6.2.3 钢管塔的设计应符合 DL/T 5254 的规定，钢管杆的设计应符合 DL/T 5130 的规定，钢管塔（杆）制造质量应符合 DL/T 646 的要求。

6.2.4 环形混凝土电杆的制造质量应符合 GB/T 4623 的要求，且应有埋深标识，其钢箍的焊接质量检测按照 DL/T 646 执行；钢箍应进行防腐涂装，涂层干膜厚度不应小于 100 $\mu$ m。

6.2.5 角钢塔、钢管塔（杆）的地脚螺栓应符合 DL/T 1236 的要求。

6.2.6 输电线路拉线塔塔脚与基础的装配应牢固、可靠；拉线预应力应符合设计要求，拉线与拉棒应呈直线，且各拉线受力均匀；拉棒的直径不应小于 16mm，拉棒应热浸镀锌；重腐蚀环境拉线可采用铝包钢绞线，拉棒直径应大于 18mm 或采取其他有效防腐措施。

6.2.7 角钢塔、钢管塔（杆）、环形混凝土电杆的变形应符合 DL/T 741—2010 第 5.1 条的要求。

6.2.8 变电站构架、设备支架、避雷针的设计应符合 DL/T 5457—2012 的规定，其中角钢构支架的制造质量应符合 GB/T 2694—2010 的规定，钢管构支架的制造质量应符合 DL/T 646 的规定；避雷针钢管支架最小管径不宜小于 150mm，针尖部分的管壁厚度不应小于 3mm。

6.2.9 采用螺栓连接的变电站构架，主要受力构件连接螺栓的直径不宜小于 16mm，承受往复剪切力的螺栓或存在螺栓滑移影响结构变形量时，其螺孔直径不宜大于螺栓直径加 1.0mm，宜采用钻成孔。

6.2.10 变电站构架、设备支架、支柱绝缘子、避雷针的变形和裂缝控制应符合 DL/T 5457—2012 第 6.5 条的要求。

6.2.11 支柱绝缘子的机械强度应符合设计要求，法兰金属部件镀锌层应符合 JB/T 8177 的要求，带螺孔的金属附件应在螺孔内涂满防锈的润滑脂，连接螺栓应为不锈钢材质。支柱绝缘子安装前、后均应进行超声波检测，超声波检测按照 DL/T 303 执行。

6.2.12 设备连接用紧固件的质量应符合 DL/T 284—2012 的要求。紧固件外螺纹宜攻丝后热浸镀锌，内螺纹宜热浸镀锌后再攻丝，在装配前应用防腐油脂涂装。

### 6.3 连接类设备

6.3.1 架空导线应符合 GB/T 1179 的要求，铝包钢绞线应符合 YB/T 124 的要求，镀锌钢绞线应符合 YB/T 5004 的要求，稀土锌铝合金镀层钢绞线应符合 YB/T 183 的要求，光纤复合架空地线（OPGW）应符合 DL/T 832 的要求。电缆导体应符合 GB/T 3956 的要求，电缆压接用的接线端子和连接管应符合 GB/T 14315 的要求。

6.3.2 重腐蚀环境架空地线宜采用铝包钢绞线。

6.3.3 母线包含铝母线、铜排、铝排等导流部件，铜、铝及其合金母线应符合 GB/T 5585.1、GB/T 5585.2 的要求；铜包铝母线应符合 DL/T 247 的要求。母线支撑连接处应预留足够的膨胀间隙。

6.3.4 金具通用技术应符合 GB/T 2314 的要求，制造质量应符合 DL/T 768.1~7 的要求，机械性能试验按 GB/T 2317.1 执行。

6.3.5 悬垂线夹、耐张线夹、设备线夹、T 型线夹、接续金具、连接金具应分别符合 DL/T 756、DL/T 757、DL/T 346、DL/T 347、DL/T 758、DL/T 759 的要求，均压环、屏蔽环和均压屏蔽环应符合 DL/T 760.3 的要求，预绞式金具应符合 DL/T 763、DL/T 766 的要求，间隔棒、防振锤应符合 DL/T 1098、DL/T 1099 的要求，设备线夹应符合 DL/T 346 的要求，母线固定金具应符合 DL/T 696、DL/T 697 的要求。

6.3.6 铜铝过渡线夹宜采用铜铝过渡板或覆铜过渡片，不应采用铜铝对接焊接形式。

6.3.7 金具紧固件应符合 DL/T 284—2012、DL/T 764、DL/T 1343 的要求。

6.3.8 悬式绝缘子铁帽、钢脚应分别符合 JB/T 8178、JB/T 9677 的规定。

6.4 设备及部件的金属材料、金属镀层、防腐涂装、压接和焊接应分别符合 5.1、5.2、5.3、5.4 和 5.5 的要求。

## 7 质量抽检

### 7.1 入厂抽检

7.1.1 首次进入电网的设备或部件应开展入厂抽检，对供应商相同型号设备或部件的入厂抽检周期不宜大于 4 年。

7.1.2 入厂抽检应对供应商资质、生产制造能力、试验检测能力、原材料组部件管理等进行核实，并对设备或部件进行现场抽样检测，入厂抽检的检测项目见附录 B。

7.1.3 对入厂抽检发现的问题，供应商应提供整改证明文件，必要时到现场核实。

## 7.2 送样抽检

7.2.1 结构支撑类设备和连接类设备应开展送样抽检，电气类设备金属部件可开展送样抽检，送样抽检的检测项目见附录 B。

7.2.2 对送样抽检结果有质疑时可复检，复检样品与送检抽检样品应为同批次产品。

## 7.3 专项抽检

7.3.1 当某供应商的设备或部件出现缺陷的批次数大于 6 时，应对该供应商开展专项抽检，抽检的设备或部件型号数不少于 3，检测项目参照附录 B。

7.3.2 当某型号设备或部件出现同类型缺陷的批次数大于 8 时，应对其开展专项抽检，检测项目应依据缺陷情况制定。

7.3.3 设备或部件的专项抽检不合格时应开展入厂抽检。

# 8 安装阶段技术监督

## 8.1 设计校核

8.1.1 对于非典型设计、优化设计的杆塔或其他结构件应进行强度校核计算，其强度、刚度、稳定性应满足规范要求。

8.1.2 对重冰区或强风区输电线路应按耐张段对塔线体系进行强度校核计算，在恶劣工况下杆塔的荷载承受能力应满足规范要求。

8.1.3 对重腐蚀环境中设备及部件的防腐性能应进行设计复核，其材质及覆盖层应符合规范要求。

## 8.2 出厂验收

8.2.1 变压器、断路器、GIS、500kV 及以上变电站构架、大跨越杆塔及金具、新型节能导线等设备和采用新材料、新技术、新工艺的设备或部件应开展出厂验收。

8.2.2 出厂验收可参照附录 B 中送样抽检项目执行，应核查供应商自检记录并追溯其有效性，必要时应将部件拆卸复检。

## 8.3 到货验收

到货验收主要是对设备或部件的外观质量进行检查，核对其型号与数量，清查产品合格证、检测报告等随箱文件，有怀疑时应进行检测。

## 8.4 竣工验收

8.4.1 竣工验收包括资料审查和现场检测两部分，资料审查主要内容是特种作业人员资质、作业指导书、材质质量证明书、到货验收报告、安装检验检测报告等；现场检测主要内容是安装用金属材料材质及覆盖层性能和防腐涂装、液压压接、焊接、螺栓紧固等工艺质量。

8.4.2 接地装置焊接和导地线液压压接的质量检测应在施工完成后、下一道工序开展前进行。

8.4.3 螺栓紧固力矩值的技术要求。

a) 导流部件连接螺栓的紧固力矩值无明确说明时按表 1 规定执行。

表 1 导流部件连接螺栓的紧固力矩值

| 螺栓规格<br>mm | M8           | M10       | M12       | M14       | M16       | M18            | M20             | M24             |
|------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------------|-----------------|
| 扭矩值<br>N·m | 8.8~<br>10.8 | 17.7~22.6 | 31.4~39.2 | 51.0~60.8 | 78.5~98.1 | 98.0~<br>127.4 | 156.9~<br>196.2 | 274.6~<br>343.2 |

- b) 结构件连接螺栓的紧固力矩值：4.8 级螺栓的紧固力矩值不应小于表 2 的规定，4.8 级以上的螺栓紧固力矩值若设计无明确规定时，宜按 4.8 级螺栓的紧固力矩值紧固。

表 2 结构件连接螺栓的紧固力矩值

| 螺栓规格<br>mm | M12 | M16 | M20 | M24 |
|------------|-----|-----|-----|-----|
| 扭矩值<br>N·m | 40  | 80  | 100 | 250 |

8.5 安装用金属材料及镀层应符合 5.1、5.2 的要求；设备及部件的防腐涂装、液压压接、焊接应分别符合 5.3、5.4 和 5.5 的要求。

8.6 变电工程和线路工程安装质量检测项目见附录 C，必要时应对结构支撑类设备的变形和导地线弧垂进行检测。

## 9 在役技术监督

### 9.1 检测与评价

9.1.1 对重腐蚀环境或运行 20 年及以上的输电线路杆塔及拉线、地线、变电站构架、避雷针、连接金具等应结合停电检修开展腐蚀检测，评价损伤状况并提出整治措施。

9.1.2 定期对拉线拉棒、接地装置引出线等穿过地表上下 300mm 的部位进行腐蚀检测。

9.1.3 对运行 20 年及以上变电站构架、大跨越杆塔等应进行安全检测，开展变形测量、无损检测和结构动力性能检测等，评价其安全性能。

9.1.4 定期对支柱绝缘子进行无损检测，对运行 10 年及以上的支柱绝缘子应取样进行机械负荷试验，评估其老化程度。

9.1.5 定期检查母线（排）、GIS 波纹管等支撑、连接部位，发现变形超标应处理。

9.1.6 定期对重冰区和强风区输电线路地线、金具进行检查，发现地线弧垂超标或断股、金具磨损超标等缺陷应处理。

9.1.7 应建立钢结构件覆盖层的腐蚀图谱，比照图谱开展钢结构件覆盖层的腐蚀评价。钢结构件厚度（直径）腐蚀减薄至原规格 80% 及以下，或部件表面腐蚀坑深度超过 2mm 或者出现锈蚀穿孔、边缘缺口，金具厚度腐蚀减薄至原规格 90% 及以下均应更换或加固处理。

9.1.8 钢绞线外观出现毛刺或直径测量变化值（相对初始值）超过 8% 或强度小于原破坏值的 80% 时均应更换。

### 9.2 检修

9.2.1 检修前应对更换用设备及部件进行检测，检测项目参照附录 B 中送样抽检项目。

9.2.2 应对输电线路耐张线夹引流板、变电导流部件的连接螺栓进行力矩复核。

9.2.3 新更换螺栓在 M16 以下规格时宜采用不锈钢件；M16 及以上规格宜采用热浸镀锌螺栓，安装时宜在螺栓表面涂抹防锈润滑脂。

9.2.4 设备及部件的防腐涂装、液压压接、焊接应分别符合 5.3、5.4、5.5 的要求。

### 9.3 失效分析

9.3.1 设备及部件存在材质和结构类缺陷时应进行失效分析。

9.3.2 同一供应商不同型号、不同规格设备及部件，在运行中出现了同一类缺陷应定为家族性缺陷，并开展缺陷的排查与治理。

9.3.3 对于不能及时处理的设备及部件缺陷应制订有效的监督措施。

## 9.4 报废鉴定

9.4.1 应对结构支撑类设备和连接类设备开展报废鉴定。

9.4.2 报废鉴定主要对设备外观质量、机械性能、防腐性能进行检测评价，其中有一项不合格则应予以报废，必要时还应进行电气性能试验。

## 10 金属技术监督管理

### 10.1 各部门金属技术监督职责

10.1.1 物资部门应在质量抽检中组织落实金属技术监督相关规定和要求。220kV 及以上电压等级设备质量抽检由专业技术监督单位组织实施，220kV 以下电压等级设备质量抽检由各供电公司组织实施。

10.1.2 基建部门应在工程建设中组织落实金属技术监督相关规定和要求。设备设计校核由专业技术监督单位组织实施，220kV 及以上电压等级输变电工程的出厂验收和竣工验收由专业技术监督单位组织实施，220kV 以下电压等级输变电工程的出厂验收、竣工验收由供电公司组织实施。到货验收由建设单位组织实施。

10.1.3 运维检修部门应在设备运维检修中组织落实金属技术监督相关规定和要求。设备状态评价复核、220kV 及以上电压等级整站（线）停电检修、失效分析和报废鉴定由专业技术监督单位组织实施，设备状态检测及状态评价的初评、220kV 以下电压等级的停电检修和失效分析和报废鉴定由供电公司组织实施。

### 10.2 金属技术监督工程师职责

10.2.1 物资部门金属技术监督工程师职责：

- a) 制定质量抽检计划并组织实施；
- b) 及时收集质量抽检信息，建立合格供应商名录；
- c) 协调质量抽检中的纠纷处理。

10.2.2 输变电工程建设单位金属技术监督工程师职责：

- a) 组织制定金属技术监督计划和实施细则，对金属技术监督的实施进行监督和指导；
- b) 对现场的安装工艺实施质量控制管理；
- c) 建立安装过程中的金属技术监督档案；
- d) 工程竣工验收后，向运维检修单位移交全部安装金属技术监督档案。

10.2.3 各供电公司、检修公司等运维检修单位金属技术监督工程师职责：

- a) 组织贯彻有关金属技术监督标准、规程、条例和制度，制定金属技术监督计划和实施细则；
- b) 在设计评审、质量抽检、工程建设、运维检修、物资报废等阶段开展监督检测；
- c) 组织开展失效分析，落实隐患排查与缺陷治理；
- d) 按要求报送报表，参加例会，提交工作总结报告；
- e) 建立健全金属技术监督档案。

10.2.4 专业技术监督单位金属技术监督工程师职责：

- a) 组织实施全过程技术监督，编制技术监督工作计划，报送技术监督报告和总结；
- b) 结合电网发展和新材料、新技术、新工艺应用情况，研究拓展技术监督工作的范围和内容；
- c) 提交预警、告警或家族缺陷认定情况，并跟踪整改落实；
- d) 参加重大设备事故调查、失效分析、物资报废鉴定；
- e) 研究和推广新技术，开展科技攻关，不断完善和拓展监督手段；
- f) 分析比对技术标准差异，提出统一实施意见；
- g) 组织召开技术监督工作会议，并开展技术监督工作交流和培训。

### 10.3 金属技术监督档案

10.3.1 原始技术资料档案：

- a) 设备及部件的设计、制造、安装的原始资料;
- b) 重要部件的留样档案;
- c) 质量抽检报告、设计校核报告、出厂验收报告、竣工验收报告等档案。

10.3.2 在役金属技术监督档案:

- a) 设备及部件的状态检测与评价报告;
- b) 设备及部件缺陷检查、处理及改造记录;
- c) 防腐涂装、焊接、液压压接技术方案及检测记录;
- d) 失效分析报告。

10.3.3 管理档案:

- a) 金属技术监督组织机构和职责分工文件;
- b) 金属技术监督规程、程序、实施细则;
- c) 金属技术监督工作计划、总结等档案;
- d) 特种作业人员技术管理档案;
- e) 仪器设备档案。

附 录 A  
(资料性附录)  
常用铝及铝合金电导率

表 A.1 常用铝及铝合金电导率

| 牌号     | 状态  | 电导率<br>%IACS |
|--------|-----|--------------|
| 1050   | O   | 61           |
| 1R35   | O   | 62           |
| 1060   | O   | 62           |
| 1060   | H18 | 61           |
| 1100   | O   | 61           |
| 1350   | O   | 61           |
| 2A11   | O   | 50           |
| 2A12   | O   | 50           |
| 2024   | O   | 50           |
| 5005   | O   | 52           |
| 5056   | O   | 29           |
| 5A02   | O   | 35           |
| 6061   | O   | 47           |
|        | T6  | 43           |
| 6063   | O   | 58           |
|        | T6  | 51           |
| 6101   | T6  | 55           |
| 7A03   | T6  | 39           |
| 7A04   | T6  | 41           |
| 7050   | O   | 47           |
| 7075   | T6  | 33           |
| ZL101  | —   | 36           |
| ZL101A | —   | 39           |
| ZL102  | —   | 40           |
| ZL104  | —   | 37           |
| ZL105  | —   | 36           |
| ZL109  | —   | 29           |
| ZL114A | —   | 40           |
| ZL201  | —   | 29           |
| ZL202  | —   | 33           |
| ZL203  | —   | 39           |
| ZL301  | —   | 18           |
| ZL303  | —   | 26           |

附 录 B  
(规范性附录)  
设备及部件质量抽检项目表

电气类设备金属部件质量抽检项目表见表 B.1。

表 B.1 电气类设备金属部件质量抽检项目表

| 序号 | 设备名称 | 金属部件           | 检测项目      | 技术要求                                   | 入厂抽检 | 送样抽检 |
|----|------|----------------|-----------|----------------------------------------|------|------|
| 1  | 变压器  | 1.1 绕组、引线      | 外观和规格     | 外表面光洁、平整，边角处不应有飞边、毛刺及裂口，规格符合设计要求       | √    |      |
|    |      |                | 引线焊（压）接装配 | 无焊（压）接不良缺陷，无断股缺陷                       | √    |      |
|    |      |                | 机械性能      | 符合相对应的 GB/T 3953、GB/T 5584.2 要求        | √    |      |
|    |      |                | 弯曲        |                                        | √    |      |
|    |      |                | 电导率       |                                        | √    |      |
|    |      | 1.2 套管接线端子     | 外观和规格     | 符合 GB 5273 要求                          | √    | √*   |
|    |      |                | 化学成分      |                                        | √    | √*   |
|    |      | 1.3 分接开关传动机构部件 | 外观和规格     | 表面无划痕、变形、裂纹等缺陷，规格符合设计要求                | √    | √*   |
|    |      |                | 化学成分      | 符合设计要求                                 | √    | √*   |
|    |      |                | 布氏硬度      |                                        | √    | √*   |
|    |      | 1.4 油箱、油枕、散热器  | 覆盖层       | 表面无漏涂、起泡、裂纹、返锈等现象，涂层厚度≥120μm，附着力≥5MPa  | √    | √*   |
|    |      |                | 焊接质量      | 无焊接、砂点不良造成漏油缺陷                         | √    | √*   |
| 2  | 断路器  | 2.1 主触头        | 外观和规格     | 符合设计及相关标准要求                            | √    | √*   |
|    |      |                | 化学成分      |                                        | √    |      |
|    |      |                | 布氏硬度      |                                        | √    |      |
|    |      |                | 弯曲        |                                        | √    |      |
|    |      |                | 电导率       |                                        | √    | √*   |
|    |      |                | 镀银层       | 表面无裂纹、起泡、毛刺、色斑、划伤等缺陷；厚度符合设计要求，硬度≥120HV | √    | √*   |
|    |      | 2.2 铜钨弧触头      | 外观和规格     | 表面无裂纹、凹陷、鼓泡、缺边、掉角、毛刺、腐蚀锈斑等缺陷，规格符合设计要求  | √    | √*   |
|    |      |                | 化学成分      | 符合设计及 GB/T 8320 要求                     | √    | √*   |
|    |      |                | 布氏硬度      |                                        | √    |      |
|    |      |                | 抗拉强度      |                                        | √    |      |
|    |      |                | 金相组织      |                                        | √    |      |
|    |      |                | 电导率       |                                        | √    | √*   |

表 B.1 (续)

| 序号 | 设备名称 | 金属部件                 | 检测项目  | 技术要求                                                             | 入厂抽检 | 送样抽检 |
|----|------|----------------------|-------|------------------------------------------------------------------|------|------|
| 2  | 断路器  | 2.3 分合闸弹簧            | 外观和规格 | 表面不允许有划痕、碰磨、裂纹等缺陷；内外径、自由高度、垂直度、直线度、总圈数、节距均匀度等符合设计及 GB/T 23934 要求 | √    | √*   |
|    |      |                      | 永久变形  | 符合设计及 GB/T 23934 要求                                              | √    |      |
|    |      |                      | 弹簧特性  |                                                                  | √    |      |
|    |      |                      | 表面硬度  |                                                                  | √    |      |
|    |      | 2.4 操作机构拐臂、连杆、传动轴、凸轮 | 覆盖层   | 宜采用磷化电泳工艺防腐处理，涂层厚度 $\geq 90\mu\text{m}$ ，附着力 $\geq 5\text{MPa}$  | √    | √*   |
|    |      |                      | 外观和规格 | 表面不应有划痕、锈蚀、变形等缺陷，规格符合设计要求                                        | √    | √*   |
|    |      |                      | 化学成分  | 符合设计及相关标准要求                                                      | √    |      |
|    |      |                      | 布氏硬度  |                                                                  | √    |      |
|    |      |                      | 镀锌层   | 符合本规程 5.2.3 要求                                                   | √    | √*   |
|    |      | 2.5 操作机构箱体           | 外观和规格 | 符合设计要求                                                           | √    | √*   |
|    |      |                      | 覆盖层   | 涂层厚度 $\geq 120\mu\text{m}$ ，附着力 $\geq 5\text{MPa}$               | √    | √*   |
|    |      | 2.6 支座               | 外观和规格 | 无局部变形、破损、裂纹等缺陷，规格符合设计要求且厚度 $\geq 8\text{mm}$                     | √    | √*   |
|    |      |                      | 镀锌层   | 符合本规程 5.2.3 要求                                                   | √    | √*   |
| 3  | 隔离开关 | 3.1 触头               | 外观和规格 | 符合设计及相关标准要求                                                      | √    | √*   |
|    |      |                      | 化学成分  |                                                                  | √    | √*   |
|    |      |                      | 布氏硬度  |                                                                  | √    |      |
|    |      |                      | 弯曲    |                                                                  | √    |      |
|    |      |                      | 电导率   |                                                                  | √    | √*   |
|    |      |                      | 镀银层   | 符合本规程 5.2.1 b)、6.1.3 a) 要求                                       | √    | √*   |
|    |      |                      | 触指压力  | 符合设计要求                                                           | √    | √*   |
|    |      | 3.2 导电部件<br>导电杆、接线盒  | 外观和规格 | 无变形、破损、裂纹等缺陷，规格符合设计要求                                            | √    | √*   |
|    |      |                      | 化学成分  | 符合设计及相关标准要求                                                      | √    | √*   |
|    |      |                      | 电导率   |                                                                  | √    | √*   |
|    |      | 3.3 夹紧、复位弹簧          | 外观和规格 | 同本表 2.3 要求                                                       | √    | √*   |
|    |      |                      | 弹簧特性  |                                                                  | √    |      |
|    |      |                      | 表面硬度  |                                                                  | √    |      |
|    |      |                      | 覆盖层   |                                                                  | √    | √*   |
|    |      | 3.4 操作机构拐臂、连杆、传动轴、凸轮 | 外观和规格 | 同本表 2.4 要求                                                       | √    | √*   |
|    |      |                      | 化学成分  |                                                                  | √    |      |
|    |      |                      | 布氏硬度  |                                                                  | √    |      |
|    |      |                      | 镀锌层   |                                                                  | √    | √*   |

表 B.1 (续)

| 序号 | 设备名称 | 金属部件             | 检测项目  | 技术要求                                               | 入厂抽检 | 送样抽检 |
|----|------|------------------|-------|----------------------------------------------------|------|------|
| 3  | 隔离开关 | 3.5 传动机构拐臂、连杆、轴齿 | 外观和规格 | 同本表 2.4 要求                                         | √    | √*   |
|    |      |                  | 化学成分  |                                                    | √    |      |
|    |      |                  | 硬度    |                                                    | √    |      |
|    |      |                  | 镀锌层   |                                                    | √    | √*   |
|    |      | 3.6 支座           | 外观和规格 | 同本表 2.5 要求                                         | √    | √*   |
|    |      |                  | 镀锌层   |                                                    | √    | √*   |
| 4  | GIS  | 4.1 壳体           | 外观和规格 | 表面无毛刺、飞边、凹陷、缩孔、变形、穿透性及严重残缺等缺陷，规格符合设计要求             | √    | √*   |
|    |      |                  | 化学成分  | 符合设计要求                                             | √    |      |
|    |      |                  | 焊接质量  |                                                    | √    |      |
|    |      |                  | 静压力   | 符合 GB 7674—2008 中第 7.101 条要求                       |      |      |
|    |      |                  | 覆盖层   | 涂层厚度 $\geq 120\mu\text{m}$ ，附着力 $\geq 5\text{MPa}$ | √    | √*   |
|    |      | 4.2 波纹管、法兰       | 外观和规格 | 表面无毛刺、划痕、变形、锈蚀等缺陷，规格符合设计要求                         | √    | √*   |
|    |      |                  | 化学成分  | 为 Mn 含量不大于 2% 的奥氏体型不锈钢或铝合金，并符合相关标准要求               | √    | √*   |
|    |      |                  | 焊接质量  | 符合设计要求                                             | √    |      |
|    |      | 4.3 母线（导电杆）      | 外观和规格 | 表面光洁，无变形、毛刺等缺陷，规格符合设计要求                            | √    | √*   |
|    |      |                  | 化学成分  | 符合设计要求                                             | √    | √*   |
|    |      |                  | 电导率   |                                                    | √    | √*   |
|    |      |                  | 镀银层   |                                                    | √    | √*   |
|    |      |                  | 焊接质量  | 宜符合 DL/T 754 的要求                                   | √    | √*   |
|    |      | 4.4 盆式绝缘子        | 外观质量  | 外表面光洁、平整，不应有气孔、毛边、裂纹、附着物等缺陷                        | √    | √*   |
|    |      |                  | 浇注质量  | 射线检测无气孔、夹渣、裂纹等缺陷                                   | √    |      |
|    |      | 4.5 套管接线端子       | 外观和规格 | 同本表 1.2 要求                                         | √    | √*   |
|    |      |                  | 化学成分  |                                                    | √    | √*   |
|    |      | 4.6 支座           | 外观和规格 | 同本表 2.5 要求                                         | √    | √*   |
|    |      |                  | 镀锌层   |                                                    | √    | √*   |
| 5  | 开关柜  | 5.1 外壳           | 外观和规格 | 表面漆膜完好，无变形、裂纹等缺陷，规格符合设计要求，且厚度 $\geq 5\text{mm}$    | √    | √*   |

表 B.1 (续)

| 序号                    | 设备名称     | 金属部件         | 检测项目  | 技术要求                            | 入厂抽检 | 送样抽检 |
|-----------------------|----------|--------------|-------|---------------------------------|------|------|
| 5                     | 开关柜      | 5.2 母线       | 外观和规格 | 符合 GB/T 5585.1、GB/T 5585.2 要求   | √    | √*   |
|                       |          |              | 化学成分  |                                 | √    |      |
|                       |          |              | 机械性能  |                                 | √    |      |
|                       |          |              | 弯曲    |                                 | √    |      |
|                       |          |              | 电导率   |                                 | √    | √*   |
|                       |          | 5.3 梅花触头     | 外观和规格 | 符合设计及相关标准要求                     | √    | √*   |
|                       |          |              | 化学成分  |                                 | √    |      |
|                       |          |              | 电导率   |                                 | √    | √*   |
|                       |          |              | 镀银层   | 表面无裂纹、起泡、毛刺、色斑、划伤等缺陷；厚度≥8μm     | √    | √*   |
|                       |          | 5.4 触头紧固弹簧   | 外观和规格 | 外观完好，节距均匀，无锈蚀、局部变形等缺陷，规格符合设计要求  | √    | √*   |
|                       |          |              | 化学成分  | 不锈钢材质，一般牌号为 2Cr18Mn9Ni5N        | √    | √*   |
| 6                     | 接地装置     | 接地体、接地线      | 外观和规格 | 外观完好，无锈蚀、破损等缺陷，规格符合设计要求         | √    | √*   |
|                       |          |              | 铜覆钢质量 | 符合 DL/T 1312 要求                 | √    | √*   |
|                       |          |              | 焊接质量  | 符合本规程 6.1.6 c) 要求               | √    | √*   |
| 7                     | 电气类设备附属件 | 机构箱及其他户外密闭箱体 | 外观和规格 | 外观完好，无锈蚀、变形等缺陷，规格符合设计要求，且厚度≥2mm | √    | √*   |
|                       |          |              | 化学成分  | 符合设计及相关标准要求                     | √    | √*   |
|                       |          |              | 覆盖层   | 涂层厚度≥120μm，附着力≥5MPa             | √    | √*   |
| * 表示该检测项目在送样抽检时为选做项目。 |          |              |       |                                 |      |      |

结构支撑类设备质量抽检项目表见表 B.2。

表 B.2 结构支撑类设备质量抽检项目表

| 序号 | 设备名称 | 金属部件           | 检测项目  | 技术要求                    | 入厂抽检 | 送样抽检 |
|----|------|----------------|-------|-------------------------|------|------|
| 1  | 角钢塔  | 1.1 塔材（角钢、联板等） | 外观和规格 | 外观完好，无锈蚀、变形等缺陷，规格符合设计要求 | √    | √    |
|    |      |                | 化学成分  | 符合设计要求                  | √    | √    |
|    |      |                | 机械性能  |                         | √    | √    |
|    |      |                | 焊接质量  | 符合 GB/T 2694—2010 要求    | √    |      |
|    |      |                | 镀锌层   |                         | √    | √    |
|    |      |                | 试组装   |                         | √    |      |

表 B.2 (续)

| 序号 | 设备名称           | 金属部件                   | 检测项目  | 技术要求                          | 入厂抽检 | 送样抽检 |
|----|----------------|------------------------|-------|-------------------------------|------|------|
| 1  | 角钢塔            | 1.2 螺栓、螺母、脚钉           | 外观和规格 | 外观完好,无锈蚀、变形等缺陷,规格、强度等级符合设计要求  | √    | √    |
|    |                |                        | 机械性能  | 符合 DL/T 284—2012 要求           | √    | √    |
|    |                |                        | 镀锌层   |                               | √    | √    |
|    |                | 1.3 地脚螺栓、螺母            | 外观和规格 | 外观完好,无锈蚀、变形等缺陷,规格、强度等级符合设计要求  | √    | √    |
|    |                |                        | 机械性能  | 符合 DL/T 1236 要求               | √    | √    |
| 2  | 钢管塔(杆)         | 2.1 管件与法兰              | 外观和规格 | 外观完好,无锈蚀、变形等缺陷,规格符合设计要求       | √    | √    |
|    |                |                        | 化学成分  | 符合 DL/T 646 要求                | √    | √    |
|    |                |                        | 机械性能  |                               | √    | √    |
|    |                |                        | 焊接质量  |                               | √    |      |
|    |                |                        | 镀锌层   |                               | √    | √    |
|    |                | 2.2 螺栓、螺母              | 外观和规格 | 同本表 1.2 要求                    | √    | √    |
|    |                |                        | 机械性能  |                               | √    | √    |
|    |                |                        | 镀锌层   |                               | √    | √    |
|    |                | 2.3 地脚螺栓、螺母            | 外观和规格 | 同本表 1.3 要求                    | √    | √    |
|    |                |                        | 机械性能  |                               | √    | √    |
| 3  | 环形混凝土电杆        | 3.1 纵向受力钢筋、架立圈筋、螺旋筋、钢箍 | 外观和规格 | 符合 GB/T 4623 要求               | √    |      |
|    |                |                        | 机械性能  |                               | √    |      |
|    |                | 3.2 电杆                 | 外观和规格 |                               | √    | √    |
|    |                |                        | 机械性能  |                               | √    | √    |
|    |                |                        | 埋深标识  |                               | √    | √    |
| 4  | 变电站构架、设备支架、避雷针 | 4.1 杆件                 | 外观和规格 | 角钢同本表 1.1 要求<br>管件同本表 2.1 要求  | √    | √    |
|    |                |                        | 化学成分  |                               | √    | √    |
|    |                |                        | 机械性能  |                               | √    | √    |
|    |                |                        | 焊接质量  |                               | √    |      |
|    |                |                        | 镀锌层   |                               | √    | √    |
|    |                | 4.2 螺栓、螺母              | 外观和规格 | 同本表 1.2 要求                    | √    | √    |
|    |                |                        | 机械性能  |                               | √    | √    |
|    |                |                        | 镀锌层   |                               | √    | √    |
|    |                | 4.3 地脚螺栓、螺母            | 外观和规格 | 同本表 1.3 要求                    | √    | √    |
|    |                |                        | 机械性能  |                               | √    | √    |
| 5  | 支柱绝缘子          | 5.1 绝缘子                | 外观和规格 | 釉质均匀,无划痕、磕碰、破损、裂纹等缺陷,规格符合设计要求 | √    | √    |
|    |                |                        | 机械性能  | 符合设计与 GB/T 8287.1 要求          | √    |      |
|    |                |                        | 瓷件质量  | 超声波检测,按照 DL/T 303 执行          | √    | √    |
|    |                | 5.2 法兰                 | 镀锌层   | 符合 JB/T 8177 的要求              | √    | √    |

连接类设备质量抽检项目表见表 B.3。

表 B.3 连接类设备质量抽检项目表

| 序号 | 设备名称 | 金属部件          | 检测项目           | 技术要求            | 入厂抽检 | 送样抽检 |
|----|------|---------------|----------------|-----------------|------|------|
| 1  | 导地线  | 1.1 圆线同心绞架空导线 | 单线直径           | 符合 GB/T 1179 要求 | √    | √    |
|    |      |               | 单线抗拉强度         |                 | √    | √    |
|    |      |               | 单线卷绕或扭转性能      |                 | √    | √    |
|    |      |               | 单线伸长率（仅对铝合金单线） |                 | √    | √    |
|    |      |               | 单线电阻率          |                 | √    | √    |
|    |      |               | 绞线外观质量检查       |                 | √    | √    |
|    |      |               | 绞线额定抗拉力        |                 | √    |      |
|    |      |               | 绞线直径           |                 | √    | √    |
|    |      |               | 绞线单位长度质量       |                 | √    | √    |
|    |      |               | 绞线直流电阻         |                 | √    |      |
|    |      |               | 绞向及节径比         |                 | √    | √    |
|    |      | 1.2 铝包钢绞线     | 单线直径           | 符合 YB/T 124 要求  | √    | √    |
|    |      |               | 单线抗拉强度         |                 | √    | √    |
|    |      |               | 单线伸长率          |                 | √    | √    |
|    |      |               | 单线扭转（缠绕）试验     |                 | √    | √    |
|    |      |               | 铝层厚度           |                 | √    | √    |
|    |      |               | 单线电阻率          |                 | √    | √    |
|    |      |               | 绞线外观质量检查       |                 | √    | √    |
|    |      |               | 绞线拉断力          |                 | √    |      |
|    |      |               | 绞线直径           |                 | √    | √    |
|    |      |               | 绞线单位长度质量       |                 | √    | √    |
|    |      |               | 绞线直流电阻         |                 | √    |      |
|    |      |               | 绞向及节径比         |                 | √    | √    |
|    |      | 1.3 镀锌钢绞线     | 单线直径           | 符合 YB/T 5004 要求 | √    | √    |
|    |      |               | 单线抗拉强度         |                 | √    | √    |
|    |      |               | 单线伸长率          |                 | √    | √    |
|    |      |               | 单线扭转（缠绕）试验     |                 | √    | √    |
|    |      |               | 镀锌层            |                 | √    | √    |
|    |      |               | 绞线外观质量检查       |                 | √    | √    |
|    |      |               | 绞线拉断力          |                 | √    |      |
|    |      |               | 绞线直径           |                 | √    | √    |
|    |      |               | 绞线单位长度质量       |                 | √    | √    |
|    |      |               | 绞向及节径比         |                 | √    | √    |

表 B.3 (续)

| 序号 | 设备名称  | 金属部件                 | 检测项目       | 技术要求              | 入厂抽检 | 送样抽检 |
|----|-------|----------------------|------------|-------------------|------|------|
| 1  | 导地线   | 1.4 稀土锌铝合金镀层钢绞线      | 单线直径       | 符合 YB/T 183 要求    | √    | √    |
|    |       |                      | 单线抗拉强度     |                   | √    | √    |
|    |       |                      | 单线伸长率      |                   | √    | √    |
|    |       |                      | 单线扭转(缠绕)试验 |                   | √    | √    |
|    |       |                      | 镀层         |                   | √    | √    |
|    |       |                      | 绞线外观质量检查   |                   | √    | √    |
|    |       |                      | 绞线拉断力      |                   | √    |      |
|    |       |                      | 绞线直径       |                   | √    | √    |
|    |       |                      | 绞线单位长度质量   |                   | √    | √    |
|    |       |                      | 绞向及节径比     |                   | √    | √    |
|    |       | 1.5 光纤复合架空地线(OPGW)   | 外观和规格      | 符合 DL/T 832 要求    | √    | √    |
|    |       |                      | 机械性能       |                   | √    | √    |
| 2  | 电缆及附件 | 2.1 电缆               | 导体电阻       | 符合 GB/T 3956 要求   | √    | √    |
|    |       |                      | 导体抗拉强度     |                   | √    | √    |
|    |       |                      | 铜屏蔽带电阻率    | 符合设计及相关标准要求       | √    |      |
|    |       |                      | 铜屏蔽带厚度     |                   | √    | √    |
|    |       |                      | 电缆结构和尺寸    |                   | √    | √    |
|    |       |                      | 电缆直流电阻     |                   | √    | √    |
|    |       | 2.2 电缆导体用压接型接线端子和连接管 | 外观和规格      | 符合 GB/T 14315 要求  | √    | √    |
|    |       |                      | 化学成分       |                   | √    | √    |
|    |       |                      | 硬度         |                   | √    | √    |
|    |       |                      | 接头机械性能     |                   | √    |      |
| 3  | 母线    | 3.1 铜和铜合金母线          | 外观和规格      | 符合 GB/T 5585.1 要求 | √    | √    |
|    |       |                      | 化学成分       |                   | √    | √    |
|    |       |                      | 机械性能       |                   | √    |      |
|    |       |                      | 弯曲         |                   | √    |      |
|    |       |                      | 电导率        |                   | √    | √    |
|    |       | 3.2 铝及合金母线           | 外观和规格      | 符合 GB/T 5585.2 要求 | √    | √    |
|    |       |                      | 化学成分       |                   | √    | √    |
|    |       |                      | 机械性能       |                   | √    |      |
|    |       |                      | 弯曲         |                   | √    |      |
|    |       |                      | 电导率        |                   | √    | √    |

表 B.3 (续)

| 序号 | 设备名称  | 金属部件                                                                        | 检测项目    | 技术要求                                                                                                                                                      | 入厂抽检 | 送样抽检 |
|----|-------|-----------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 3  | 母线    | 3.3 铜包铝母线                                                                   | 外观和规格   | 符合 DL/T 247 要求                                                                                                                                            | √    | √    |
|    |       |                                                                             | 化学成分    |                                                                                                                                                           | √    |      |
|    |       |                                                                             | 机械性能    |                                                                                                                                                           | √    |      |
|    |       |                                                                             | 弯曲      |                                                                                                                                                           | √    |      |
|    |       |                                                                             | 密度      |                                                                                                                                                           | √    | √    |
|    |       |                                                                             | 界面剪切强度  |                                                                                                                                                           | √    |      |
|    |       |                                                                             | 导电率     |                                                                                                                                                           | √    | √    |
| 4  | 金具    | 4.1 悬垂线夹、耐张线夹、设备线夹、T 型线夹、接续金具、连接金具、均压环、屏蔽环和均压屏蔽环、预绞式金具、间隔棒、防振锤、设备线夹、母线固定金具等 | 外观和规格   | 符合相对应的 GB/T 2314、DL/T 768.1~7、DL/T 756、DL/T 757、DL/T 346、DL/T 347、DL/T 758、DL/T 759、DL/T 760.3、DL/T 763、DL/T 766、DL/T 1098、DL/T 1099、DL/T 696、DL/T 697 要求 | √    | √    |
|    |       |                                                                             | 材质质量    |                                                                                                                                                           | √    |      |
|    |       |                                                                             | 破坏载荷、握力 |                                                                                                                                                           | √    |      |
|    |       |                                                                             | 镀锌层     |                                                                                                                                                           | √    | √    |
|    |       | 4.2 金具螺栓、螺母、闭口销                                                             | 外观和规格   | 符合 DL/T 284—2012、DL/T 764、DL/T 1343 要求                                                                                                                    | √    | √    |
|    |       |                                                                             | 化学成分    |                                                                                                                                                           | √    | √    |
|    |       |                                                                             | 机械性能    |                                                                                                                                                           | √    |      |
|    |       |                                                                             | 镀锌层     |                                                                                                                                                           | √    | √    |
| 5  | 悬式绝缘子 | 5.1 铁帽                                                                      | 外观和规格   | 符合 JB/T 8178 要求                                                                                                                                           | √    | √    |
|    |       |                                                                             | 材质质量    |                                                                                                                                                           | √    |      |
|    |       |                                                                             | 铸造质量    |                                                                                                                                                           | √    |      |
|    |       |                                                                             | 机械性能    |                                                                                                                                                           | √    |      |
|    |       |                                                                             | 镀锌层     |                                                                                                                                                           | √    | √    |
|    |       | 5.2 钢脚                                                                      | 外观和规格   | 符合 JB/T 9677 要求                                                                                                                                           | √    | √    |
|    |       |                                                                             | 机械性能    |                                                                                                                                                           | √    |      |
|    |       |                                                                             | 镀锌层     |                                                                                                                                                           | √    | √    |

注 1: 电气类设备、连接类设备送样抽检中部件为铜、铝及其合金、不锈钢时应检测化学成分。  
注 2: 结构支撑类设备的送样抽检宜对钢材原材料进行, 如有火曲制件则入厂抽检时应至少检测一个。  
注 3: 重腐蚀环境中铜合金线夹、操作机构和传动机构中的不锈钢、铝合金部件等应在送样抽检中进行成品腐蚀试验。  
注 4: 非重腐蚀环境中的不锈钢或铝合金可无覆盖层。

附录 C  
(规范性附录)

输变电工程安装质量检验项目表

变电工程安装质量检验项目表见表 C.1。

表 C.1 变电工程安装质量检验项目表

| 序号 | 设备名称           | 检测部位                  | 检测项目    | 检测比例 |
|----|----------------|-----------------------|---------|------|
| 1  | GIS            | 波纹管法兰的连接螺栓            | 膨胀间隙检测  | 100% |
| 2  | 接地装置           | 焊接部位和穿过地表上下 300mm 的部位 | 外观检测    | 20%  |
|    |                |                       | 防腐检测    | 20%  |
| 3  | 变电站构架、设备支架、避雷针 | 焊接部位                  | 外观检测    | 5%   |
|    |                |                       | 无损检测    | 5%   |
|    |                |                       | 防腐检测    | 5%   |
|    |                | 连接螺栓                  | 紧固力矩值检测 | 5%   |
| 4  | 支柱绝缘子          | 绝缘子瓷件                 | 超声波检测   | 20%  |
| 5  | 母线             | 焊接部位                  | 外观检测    | 100% |
|    |                |                       | 无损检测    | 5%   |
|    |                | 母线金具                  | 膨胀间隙检测  | 100% |
| 6  | 设备线夹           | 连接螺栓                  | 紧固力矩值检测 | 5%   |
|    |                | 压接部位                  | 压接检测    | 5%   |
| 7  | 受监设备及部件        | 防腐处理部位                | 防腐检测    | 5%   |

线路工程安装质量检验项目表见表 C.2。

表 C.2 线路工程安装质量检验项目表

| 序号 | 设备名称       | 检测部位                  | 检测项目    | 检测比例 |
|----|------------|-----------------------|---------|------|
| 1  | 接地装置       | 焊接部位和穿过地表上下 300mm 的部位 | 外观检测    | 5%   |
|    |            |                       | 防腐检测    | 5%   |
| 2  | 角钢塔、钢管塔(杆) | 连接螺栓                  | 紧固力矩值检测 | 5%   |
|    |            | 拉线                    | 外观检测    | 5%   |
|    |            |                       | 预应力检测   | 5%   |
| 3  | 环形混凝土电杆    | 焊接部位                  | 外观检测    | 5%   |
|    |            |                       | 无损检测    | 5%   |
|    |            |                       | 防腐检测    | 5%   |

表 C.2 (续)

| 序号                                                      | 设备名称    | 检测部位    | 检测项目    | 检测比例 |
|---------------------------------------------------------|---------|---------|---------|------|
| 3                                                       | 环形混凝土电杆 | 基础部位    | 埋深检测    | 5%   |
|                                                         |         | 拉线      | 外观检测    | 5%   |
|                                                         |         |         | 预应力检测   | 5%   |
| 4                                                       | 导地线     | 压接部位    | 压接检测    | 20%  |
| 5                                                       | 耐张线夹    | 引流板连接螺栓 | 紧固力矩值检测 | 100% |
| 注：检测比例按照检测部位的数量或长度计算，其中表 C.2 中 1~3 号设备的检测数量为相应设备数量的 5%。 |         |         |         |      |

中 华 人 民 共 和 国  
电 力 行 业 标 准  
电网金属技术监督规程  
DL/T 1424—2015

\*

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>)  
北京九天众诚印刷有限公司印刷

\*

2015年11月第一版 2015年11月北京第一次印刷  
880毫米×1230毫米 16开本 2印张 53千字  
印数 0001—3000册

\*

统一书号 155123·2635 定价 17.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪  
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

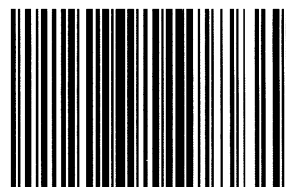
版 权 专 有 翻 印 必 究



中国电力出版社官方微信



掌上电力书屋



155123.2635

上架建议：规程规范/电力工程