

# 团 体 标 准

T/DGDLHX 002—2020

---

## 东莞市充换电设施规划设计、施工建设、运行维护、安全管理技术规范

Technical Specifications for Charging and Battery Swap Infrastructure Planning and Design, Construction, Operation and Maintenance, Security Management of Dongguan

2020 - ×× - ××发布

2020 - ×× - ××实施

---

东莞市电力行业协会 发布

## 目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 总则.....	4
5 规划设计.....	5
6 施工建设.....	10
7 现场验收.....	14
8 运行维护与定期试验.....	27
9 运营管理.....	40
10 安全管理.....	41
附 录 A （资料性附录） 东莞市充换电设施现场验收文档.....	46
附 录 B （资料性附录） 东莞市充换电设施现场检测检验项目及不合格项分类表.....	111
附 录 C （资料性附录） 东莞市充换电设施现场验收报告.....	112
附 录 D （资料性附录） 东莞市充换电设施竣工验收证书.....	115
附 录 E （规范性附录） 各种设备、材料的温度和温升极限.....	119
附 录 F （规范性附录） 配电房设施定期试验项目、周期及要求.....	121

## 前 言

为推动东莞市充换电基础设施建设，规范东莞市充换电设施的安全管理，东莞市电力行业协会参考国家及行业相关规范、标准，组织编制了东莞市充换电设施规划设计、施工建设、运行维护及安全管理技术规范。东莞市公用充电设施和专用充电设施建设运营单位应严格遵守国家、行业相关的规范、标准，还必须认真执行本规范。自用充电设施参照本规范执行。

本规范由东莞市电力行业协会归口管理和负责解释。

本规范主要参编单位：

本指引主要起草人员：

本指引在执行中如有问题和意见，请及时反馈至东莞市电力行业协会。

# 东莞市充换电设施规划设计、施工建设、运行维护、安全管理 技术规范

## 1 范围

- 1.1 本规范规定了东莞市充换电设施规划设计、施工建设、运行维护及安全管理等方面的技术要求。
- 1.2 本规范适用于东莞市公用充电设施和专用充电设施的建设、运营。

## 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/T 1094.7 电力变压器 第7部分 油浸式电力变压器负载导则
- GB/T 1094.11 电力变压器 第11部分 干式变压器
- GB/T 3906 3.6kV-40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备
- GB 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第1部分总则
- GB 7251.3 低压成套开关设备和控制设备 第3部分:由一般人员操作的配电板
- GB 7251.5 低压成套开关设备和控制设备 第5部分:公用电网配电成套设备
- GB 7251.12 低压成套开关设备和控制设备 第2部分:成套电力开关和控制设备
- GB/T 18487.1-2015 电动汽车传导充电系统第1部分:通用要求
- GB/T 20234.1-2015 电动汽车传导充电连接装置第1部分:通用要求
- GB/T 20234.2-2015 电动汽车传导充电连接装置第2部分:交流充电接口
- GB/T 20234.3-2015 电动汽车传导充电连接装置第3部分:直流充电接口
- GB/T 27930-2015 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通讯协议
- GB/T 28569 电动汽车交流充电桩电能计量
- GB/T 29316 电动汽车充换电设施电能质量技术要求
- GB/T 29317 电动汽车充换电设施术语
- GB/T 29318 电动汽车非车载充电机电能计量
- GB/T 29772 电动汽车电池更换站通用技术要求
- GB/T 29781 电动汽车充电站通用要求
- GB/T 34657.1-2017 电动汽车传导充电互操作性测试规范 第1部分:供电设备
- GB/T 34657.2-2017 电动汽车传导充电互操作性测试规范 第2部分:车辆
- GB/T 34658-2017 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议一致性测试
- GB 50016 建筑设施防火规范
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50053 20kV及以下变电所设计规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50093 自动化仪表工程施工及验收规范
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- 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 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 50202 建筑地基施工基础工程施工质量验收规范
  - GB 50203 砌体工程施工质量验收规范
  - GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
  - GB 50205 钢结构工程施工质量验收规范
  - GB 50207 屋面工程施工质量验收规范
  - GB 50209 建筑地面工程施工质量验收规范
  - GB 50210 建筑装饰装修工程施工质量验收规范
  - GB 50242 建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范
  - GB 50255 电气装置安装工程电力变流设备施工及验收规范
  - GB 50259 电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范
  - GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
  - GB 50312 综合布线工程验收规范
  - GB 50575 1kV及以下配线工程施工与验收规范
  - GB 50966 电动汽车充电站设计规范
  - DL/T 448 电能计量装置技术管理规程
  - DL/T 621 交流电气装置的接地
  - DL 5027 电力设备典型消防规程
  - NB/T 33001 电动汽车非车载传导式充电机技术条件
  - NB/T 33002 电动汽车交流充电桩技术条件
  - NB/T 33004 电动汽车充换电设施工程施工和竣工验收规范
  - NB/T 33005 电动汽车充电站及电池更换站监控系统技术规范
  - NB/T 33007 电动汽车充电站/电池更换站监控系统与充换电设备通信协议
  - NB/T 33008.1 电动汽车充电设备检验试验规范第1部分：非车载充电机
  - NB/T 33008.2 电动汽车充电设备检验试验规范第1部分：交流充电桩
  - NB/T 33018 电动汽车充换电设施供电系统技术规范
  - JB/T 10216 电控配电用电缆桥架
  - CJJ/T 15 城市道路公共交通站、场、厂工程设计规范
  - Q/CSG 11516.2 电动汽车充电站及充电桩设计规范
  - Q/CSG 11516.7 电动汽车充电站监控系统技术要求规范
- 未列出之标准按中华人民共和国国家标准或国际电工标准及行业标准规范执行。

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1 交流充电桩

采用传导方式为具有车载充电机的电动汽车提供交流电能的专用装置。

#### 3.2 非车载充电机

固定安装在地面，将电网交流电能变换为直流电能，采用传导方式为电动汽车动力蓄电池充电的专用装置。

#### 3.3 充电设备

为电动汽车动力蓄电池提供电能的专用设备，包括交流充电桩、非车载充电机等。

### 3.4 充电站

由三台及以上电动汽车充电设备（至少有一台非车载充电机）组成，为电动汽车进行充电，并能够在充电过程中对充电设备进行状态监控的场所。

### 3.5 公用充电设施

指在规划的独立地块、社会公共停车场、住宅小区公共停车场、商业建筑物配建停车场、加油（气）站、高速服务区、机场等区域规划建设，面向全社会车辆提供充电服务的充电设施。

### 3.6 专用充电设施

指在党政机关、企（事）业单位社会团体、园区等专属停车位建设，为公务车辆、员工车辆等提供专属充电服务的充电设施，以及在公交车、客运汽车、出租车、物流环卫等专用车站场建设，为对应专用车辆提供充电服务的充电设施。

### 3.7 自用充电设施

指个人用户所有或长期租赁的固定停车位安装，专门为其停放的电动汽车充电的充电设施。

### 3.8 充电系统

由充电站内的所有充电设备、充电电缆及相关辅助设备组成，实现安全充电的系统。

### 3.9 供电系统

为充电站的运行提供电源的电力设备和配电线路总称。

### 3.10 监控系统

对充电站的供电状况、充电设备运行状态、环境监视及报警等信息进行采集，应用计算机及网络通信技术，实现站内设备的监视、控制和管理的系统。

### 3.11 现场检验

对已安装在现场的充电设备进行的检测和验证。

### 3.12 首次检验

充电设备在安装调试完成后、投入使用前进行的检验称为首次检验。

### 3.13 后续检验

充电设备在正常运营期间，依据本技术规范的要求对充电设备进行的检验称为后续检验。

### 3.14 接地体

埋入土壤或混凝土基础中作散流作用的导体。

### 3.15 验收

指充电站、充电桩设施在现场安装调试完成后，在投入试运行前进行的验收工作，其目的是检验充电站、充电桩设施整体功能、性能是否满足实际运行的需要。

### 3.16 工厂验收

指充电站、充电桩有关设备在出厂前进行的测试检验工作，其目的是检验设备的功能和性能在工厂模拟测试环境下是否满足相关技术规范和项目技术合同的具体要求。

### 3.17 差异

指验收测试过程中发现的各项功能及性能、相关软硬件设备与合同技术文件或相关技术规范所规定的条款之间存在不相符合的项目，或者新提出的与原合同技术文件或相关技术规范不一致的技术要求。

### 3.18 缺陷

指在验收测试中不满足合同技术文件或技术标准规定的基本功能和主要性能指标，且影响系统正常运行和功能使用的问题。

### 3.19 偏差

指在验收测试中不满足合同技术文件或技术标准规定的具体功能和性能指标，但不影响系统稳定运行且可通过简易修改补充得以纠正的问题。

### 3.20 运营管理系统

实现电动汽车充电和电池更换相关业务的数据采集、数据存储、统计分析、运行决策、营业服务以及调度管理的系统。

### 3.21 传输控制协议

一种面向连接（连接导向）的、可靠的、基于字节流的传输通信协议，简称TCP。

### 3.22 网际互连协议 internet protocol

为计算机网络相互连接进行通信而设计的协议，简称IP。

## 4 总则

4.1 充电站应为电动汽车动力蓄电池提供安全的充电场所，在充电过程中监控充电设备及被充电的动力蓄电池，以保证电能安全传输给动力蓄电池。即使在正常使用中有疏忽，也不应给周围的人员和环境带来重大危险。

4.2 充电站的基本功能包括：充电、监控、计量等。充电站内应包括：行车道、停车位、充电设备、监控室、供电设施及休息室、卫生间等必要的辅助服务设施。充电站的布置和设计应便于被充电车辆的进入、驶出以及停放。

4.3 遵守国家法律法规，其中《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国电力法》中相关部分法律条款内容。

4.4 生产经营单位必须执行依法制定的保障安全生产的国家标准或者行业标准。

4.5 生产经营单位对重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。

4.6 生产经营单位应当建立健全生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并向从业人员通报。

4.7 生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。

4.8 用户受电装置的设计、施工安装和运行管理，应当符合国家标准或者电力行业标准。

4.9 因用户或者第三人的过错给电力企业或者其他用户造成损害的，该用户或者第三人应当依法承担赔偿责任。

4.10 用户应定期进行电气设备和保护装置的检查、检修和试验，消除设备隐患，预防电气设备事故和误动作发生。用户电气设备危及人身和运行安全时，应立即检修。

4.11 用户应组织开展安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况。

4.12 应组织开展本单位应急救援演练。

4.13 生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，并建立安全生产教育和培训档案。

4.14 特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。

## 5 规划设计

### 5.1 规模及选址。

5.1.1 电动汽车充电基础设施的选择应便于应用、管理、维护及车辆进出，应保障人员及设施的安全，并应符合以下规定：

- 1 宜靠近城市道路，不宜选在城市干道的交叉路口和交通繁忙路段附近；
- 2 宜接近供电电源并满足设施接入的要求；
- 3 不应设在多尘、水雾、有腐蚀性和破坏绝缘的有害气体及导电介质的场所；
- 4 不应设在室外地势低洼、易积水的场所和易发生次灾害的地方；不应设在防、排水设施不完善的场所；
- 5 充电设备不宜设在厕所、浴室或其他经常积水场所的正下方，如条件限制必须设在前述场所，应采取预防滴、漏水的措施或选用相应防护等级的设施；
- 6 不应设在有剧烈震动或高温的场所；
- 7 不应设在由爆炸危险性的建筑物、场所内以及有明火或散发火花的地点；
- 8 不应设在修车库内以及甲、乙类物品运输车的汽车库、停车场内；
- 9 充换电站应为电动汽车动力蓄电池提供安全的充电场所，在充电过程中监控充电设备及被充电的动力蓄电池，以保证电能安全传输给动力蓄电池。即使在正常使用有疏忽，也不应给周围的人员和环境带来重大危险。
- 10 充换电站对所在环境的生物种群要有调查报告，包括种群类别、不同生物在不同季节活动规律、生物生态习性、生物密度水平，以减少建成后生物对充换电站运行的危害。

5.1.2 充电设备的布置应符合以下规定：

- 1 充电设备的布置应便于电动汽车的出入和停放，保障站内人员和设施的安全；
- 2 充电设备不应布置于疏散通道上，且充电时不应影响人员疏散；
- 3 充电设备应靠近停车位设置并便于操作及检修；设备外廓距充电位边缘的净距离不宜小于0.4m，操作及检修距离不小于0.8m，壁挂式安装的充电设备，设备中心线距地面为1.5m；落地式充电设备设有安装基础，基础高出地面不低于0.2m；安装在室外的落地式充电设备基础不应低于当地历史最高水位，一般高度不低于选址地点自然地面的0.5m；
- 4 充电设备不应遮挡行车视线，电动汽车在停车位充电时候不应妨碍区域内其他车辆的充电与同行；
- 5 充电设备应采取防撞措施；
- 6 室外型的充电设施具有防水、防尘能力，防护等级不低于IP56；室内型的充电设施防护等级不低于IP32。



### 5.1.3 充电站道路应满足：

- 1 充电站内道路的设置应满足消防及服务车辆通行的要求。充电站的出入口不宜少于2个，当充电站的车位不超过50个时，可设置1个出入口。入口和出口宜分开设置，并应明确指示标识。充电站应设置缓冲距离或缓冲地带，附设电动汽车等候充电的停车道，便于电动汽车进出；
- 2 充电区单车道宽度不应小于 3.5m, 双车道宽度不应小于 6m。转弯半径按照电动汽车类型确定，且不宜小于 9m；道路坡度不应大于 6%，且宜坡向站外。充电站内道路不宜采用沥青路面。

5.1.4 配建充电基础设施的停车场、汽车库应设置充电停车区域导向、电动汽车停车位以及安全警告等标识，电动汽车充电设施标志设计应符合现行国家标准《图形标志电动汽车充换电设施标志》GB/T 31525 的规定。

5.1.5 配建充电基础设施的停车场、汽车库应满足所在声环境功能区规定的环境噪声等效声级限值要求。

## 5.2 供配电系统。

### 5.2.1 负荷等级划分

根据GB50052-2009《供配电系统设计规范》和（电监安全【2008】23号）《关于加强重要电力用户供电电源及自备应急电源配置监督管理的意见》中关于电力用户性质的划分标准，按照充电桩在经济社会中占有的重要程度，划分为下列两类电力用户。

5.2.1.1 在政治上具有重大影响，或中断供电将对社会公共交通产生较大影响，在一定范围内造成设备公共次序严重混乱、造成较大经济损失的充电站属二级电力用户。二级电力用户的充电站宜由两回路高压供电电源供电，两回路高压供电电源宜引自不同的变电站，也可引自同一变电站的不同母线段。每回供电线路应能满足 100%负荷的供电能力。

5.2.1.2 不属于二级电力用户的充电站为三级电力用户。

### 5.2.2 供配电设备及线路

5.2.2.1 充电站电气设备的布置应遵循安全、可靠、适用的原则，并便于安装、操作、搬运、检修、调试。电气设备的布置应符合 GB 50053《20kV 及以下变电所设计规范》和 GB 50054《低压配电设计规范》的规定。

5.2.2.2 高压开关柜、变压器、低压开关柜、充电机、监控装置等，宜安装在各自的功能房间，且宜设在建筑物的首层，便于运输和安装。

5.2.2.3 当受到建设场地限制时，且充电站安装变压器容量小于等于 1800kW 时，变配电设施与充电机可设置在户外组合式成套配电站中，其基础应适当抬高，以利于通风和防水。（发改委，关于进一步做好电动汽车充电基础设施建设安全和运营管理工作的通知-征求意见稿）

5.2.2.4 变压器室不宜与监控室贴邻布置或位于正下方，不能满足时应采取防止电磁干扰措施。

5.2.2.5 开关柜的选择参照《中国南方电网 10kV 及以下业扩受电工程典型设计图集（东莞市 2019 年细化版）》。

5.2.2.6 变压器应采用节能环保型变压器，单台变压器的额定容量不宜大于 1600kVA，变压器其他要求参照中国南方电网 10kV 及以下业扩受电工程典型设计图集（东莞市 2019 年细化版）》。

5.2.2.7 配电系统应符合下列要求：

- 1 中低压配电系统宜采用单母线或单母线分段接线，低压接地系统宜采用 TN-S 系统，室外停车场也可采用 TN-C-S、TT 系统；

- 2 低压进线断路器应具有短路瞬时、短路短延时、长延时和接地保护功能。低压进线断路器宜设置分励脱扣装置，不宜设置失（低）压脱扣装置；
- 3 容量较大或重要的用电设备，宜采用放射式供电；
- 4 低压配电设备及线路的保护应满足 GB 50053《低压配电设计规范》的有关规定；
- 5 户外配电箱、控制箱等用电设备箱体应采用防护等级不小于 IP54 的外壳。箱体应配备专用锁具，并在箱体外壳上设置安全警示标记；
- 6 户外配电箱、控制箱等用电设备的底部基础应抬高，不宜低于该区域历史水淹的最高位置，且高出地面不应低于 0.5m。地势低洼或易发生内涝区域的户外用电设备应采用壁挂式，设备底部距地高度不低于 1.5 m。

#### 5.2.2.8 无功功率补偿应符合下列要求：

- 1 无功功率补偿装置宜设置在变压器低压侧，宜采用动态补偿，补偿容量宜按最大负荷时高压侧功率因数不低于 0.95 确定；
- 2 当用电设备的自然功率因数满足变压器高压侧功率因数不低于 0.95 的要求时，可不加装低压无功功率补偿装置。在不符合计算条件时，可按变压器容量的 10%~20%确定。

#### 5.2.2.9 配电线路应符合下列要求：

- 1 配电线路和控制线路宜采用铜芯导体；
- 2 高压电缆宜选用交联聚乙烯绝缘类型，低压电缆宜选用交联聚乙烯绝缘类型，照明及插座宜选用聚氯乙烯绝缘护套电线；
- 3 电源进线宜采用阻燃电缆及电缆护管，并应安装具有漏电保护功能的空气开关；
- 4 低压接地系统为 TN-S，低压三相回路宜选用五芯电缆，单相回路宜选用三芯电缆，电缆中性线截面不应小于相线截面相同；
- 5 低压电缆截面应满足最大电流工作时，导体载流量的要求，并应校验线路允许电压降，以满足电气装置的正常工作；
- 6 向成组布置的交流充电桩供电的低压电缆总长度应保证电缆线路正常泄露电流不使剩余电流保护装置发生误动作；
- 7 用于三相用电设备的电力电缆，其外护套宜采用钢带铠装类。用于单相负荷及直流负荷的单芯电缆，其外护套不应采用导磁性材料铠装；
- 8 交流单芯电缆不宜单根穿钢管敷设，当需要单根穿管时，应采用非导磁管材，也可采用经过磁路分隔处理的钢管。

#### 5.2.2.10 充电设备供电回路的保护应符合下列要求：

- 1 向末端充电设备供电的配电线路应设置短路保护和过负荷保护；
- 2 当向交流充电桩供电时，尚应设置 A 型或 B 型剩余电流动作保护器，其额定动作电流不大于 30mA，动作时间不大于 0.1S；
- 3 当向直流充电桩供电时，除非回路采用电气分隔，否则每个连接点应单独装设至少为 A 型的 RCD 保护，且其额定剩余动作电流不超过 30mA。

### 5.2.3 防雷及接地

5.2.3.1 充电设施的防雷与接地、设备配电装置的电涌保护器设置应满足现行国家标准 GB50057《建筑物防雷设计规范》的要求。

5.2.3.2 充电设施的防雷宜充分利用建筑物的防雷措施。对于安装在室外的充电设施，根据防雷计算确定设置单独的防雷措施；

5.2.3.3 充电设施电气设备的工作接地、保护接地、防雷接地应共用接地装置。户内安装的充电设备应利用建筑物的接地装置接地；靠近建筑物户外安装的充电设施宜与就近的建筑物或配电设施共用接地装置；距离建筑物较远的室外电动汽车充电设施可单独接地。

5.2.3.4 电动汽车充电设施需做等电位联结。

## 5.2.4 电能质量

5.2.4.1 受电端的电压偏差值，应符合以下要求：

- 1 10kV 及以下三相供电的电压偏差不得超过标称电压的±7%；
- 2 220V 单相供电的电压偏差不得超过标称电压的+7%、-10%。

5.2.4.2 在正常运行情况下，用电设备端子处的电压偏差允许值，宜符合下列要求：

- 1 充电机及其电气接口±5%；
- 2 充电桩±5%。

5.2.4.3 公用电网谐波限值要求

- 1 在设计时应重视非线性用电设备对公用电网电能质量的影响，并应采取积极有效的防范措施，减小谐波分量。如不能达到国家有关标准规定的谐波控制要求，应采取有效的治理措施；
- 2 减小谐波的常用技术措施如下：增加充电机整流装置的脉波数，加装交流滤波装置，三相用电设备平衡，由容量较大的系统供电。

5.2.4.4 当充电站的波动负荷引起电网电压波动和闪变时，宜采用动态无功补偿装置或动态电压调节等措施进行改善，对于具有大功率充电机的充电站，可由短路容量较大的电网供电。

5.2.4.5 电动汽车车载充电机产生的谐波分量，应满足 GB 17625.1-2012《电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）》和 GB/Z 17625.6-2003《电磁兼容 限值 对额定电流大于 16A 的设备在低压供电系统中产生谐波电流的限制》中的规定。

5.2.4.6 充电站接入电网所注入的谐波电流和引起公共连接点电压的正弦畸变率应符合国家标准 GB/T 14549《电能质量 公用电网谐波》的有关规定。当需要降低或控制接入公用电网的谐波和公共连接点电压正弦畸变率时，宜采取装设滤波器等措施进行改善。

5.2.4.7 充电桩供电配电系统中，公共连接点的三相电压不平衡允许限值应符合现行国家标准 GB/T 15543《电能质量 三相电压不平衡》的有关规定。当充电桩低压配电系统的三相不平衡度不满足要求时，宜调整接入充电站三相系统的低压单相充电设备使三相平衡。

## 5.2.5 充电负荷计算

5.2.5.1 单台充电机输入容量为：

$$S = \frac{P}{\eta \cos \varphi}$$

式中：P——单台充电机输出功率；  
 S——单台充电机的输入容量；  
 $\cos \psi$ ——充电机功率因数，一般大于0.9；  
 $\eta$ ——充电机效率，一般取0.9。

#### 5.2.5.2 充电站内充电机输入总容量：

$$S_{\Sigma} = K_t \cdot K_x (S_1 + S_2 + \dots + S_N)$$

$$= K_t \cdot K_x \left( \frac{P_1}{\eta_1 \cos \varphi_1} + \frac{P_2}{\eta_2 \cos \varphi_2} + \dots + \frac{P_N}{\eta_N \cos \varphi_N} \right)$$

式中：P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>……P<sub>N</sub>——各充电机输出功率；  
 S<sub>Σ</sub>——充电机的输入总容量；  
 $\cos \psi_1$ 、 $\cos \psi_2$ …… $\cos \psi_N$ 、——充电机功率因数，一般大于0.9；  
 $\eta_1$ 、 $\eta_2$ …… $\eta_N$ ——充电机效率，一般取0.9；  
 K<sub>t</sub>——充电机同时工作系数，一般取0.8~0.9；  
 K<sub>x</sub>——充电机需要系数，运营单位（例如电动公共汽车、电动出租车）取0.9~1，社会公共停车场取0.45~1。

### 5.3 监控系统

5.3.1 充电站宜设置一套交流不间断电源，以满足站内监控系统的需要。其容量宜按 3kVA 冗余配置。

5.3.2 充换电站监控系统的建设除执行本规范外，还应执行现行有关标准、规范、规程和规定。

#### 5.3.3 网络结构

- 1 站控层宜采用基于 TCP/IP 协议的 10M/100M 高速以太网作为通信网络。间隔层采用实时、可靠、抗干扰性能好的现场总线或以太网通信网络；
- 2 应具备合理网络架构和信息处理机制，保证在正常运行状态及事故状态下均不应出现因为网络负荷过重而导致系统死机或严重影响系统运行速度的情况；
- 3 充换电站的网络安全应遵守国家经济贸易委员会下发的《电网与电厂自动化系统及调度数据网络安全防护规定》和国家电力监管委员会颁布的《电力二次系统安全防护规定》，并满足《南方电网二次防护方案实施细则》的要求。

#### 5.3.4 硬件构成

- 1 硬件设备必须具备抗强电场、强磁场、静电干扰的能力，并应有防止雷电冲击和系统过电压措施；
- 2 主机/操作员站是站内监控系统的主要人机界面，应具有主处理器及服务器的功能，为站控层数据收集、处理、存储及发送的中心，管理和显示有关的运行信息，供运行人员对充换电站的运行情况进行监视和控制。
- 3 间隔层设备应保证在接点抖动（单点防抖时间可设置）和存在外部干扰的情况下不误发信号，并能准确记录各种操作命令的源地址和时间。

### 5.4 消防设施

- 5.4.1 配建充电设施的汽车库、停车场其分类、耐火等级和消防设施等要求应符合现行国家标准 GB50016《建筑设计防火规范》、GB 50067《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》和 GB 50116《火灾自动报警系统设计规范》的规定。
- 5.4.2 充电设施宜与就近建筑物或汽车库、停车场公用消防设施。
- 5.4.3 公共场所的充电设施消防保护应充分利用建筑物的原有系统。
- 5.4.4 大功率的充电设施（如非车载充电机、充电主机系统）不宜设在建筑物的地下层、宜集中设置在地上某一区域，并满足消防要求。
- 5.4.5 配建充电基础设施的汽车库、停车场应配置 A、B、E 类灭火器，并应符合下列规定：
  - 1 灭火器配置应符合现行国家标准 GB 50140《建筑灭火器配置设计规范》的相关规定；
  - 2 灭火器宜采用水基型手提式灭火器；
  - 3 在充电基础设施附近，宜增加配置灭火剂充装量不小于 60L 的推车式水基型灭火器或推车式水喷雾灭火器，推车式灭火器最大保护距离 30m。
- 5.4.6 充电基础设施的充电区排水管道应设置水封，并宜间接排入室外污水管道。

## 6 施工建设

### 6.1 一般要求。

- 6.1.1 从事电动汽车充换电设施施工工程施工的单位应具备相应的电力设施施工资质，施工人员应具备相应的资格。充电站施工工程施工和质量管理应具有相应的技术水准。
- 6.1.2 施工单位应建立健全施工技术、质量、安全生产等管理体系，制定各项施工管理规定，并贯彻执行。
- 6.1.3 施工单位应按照合同文件、设计文件以及相关标准和规范的要求，根据建设单位提供的施工界域内地下管线等构（建）筑物资料、工程和水文地质资料，组织有关施工技术管理人员深入沿线调查，掌握现场实际情况，做好施工准备工作。
- 6.1.4 施工单位应熟悉和审查施工图纸，掌握设计意图和要求，实行自审、会审（交底）和签证制度；发现施工图有疑问、差错时，应及时提出意见和建议；如需变更设计，应按照相应程序报审，经相关单位签证认定后实施。
- 6.1.5 施工单位在开工前应编制施工组织设计，施工组织设计必须按规定程序审批后执行，有变更时应办理变更审批。
- 6.1.6 施工临时设施应根据工程特点合理布置，并有总体布置方案。对不宜间断施工的项目，应有备用动力和设备。
- 6.1.7 工程所用的管材、电缆、构（配）件和设备等产品进入施工现场时必须进行现场验收并妥善保管。进场验收时应检查每批产品的订购合同、质量合格证书、性能检验报告、使用说明书、进口产品的商检报告及证件等，并按国家有关标准进行复验，验收合格后方可使用。
- 6.1.8 施工单位必须遵守国家 and 地方政府有关环境保护的法律法规，采取有效措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废弃物及噪声、振动等对环境造成的污染和危害。
- 6.1.9 施工单位必须取得安全生产合格证，并应遵守有关施工安全、劳动保护、防火、防毒的法律法规，建立安全管理体系和安全生产责任制，确保安全施工。

- 6.1.10 在施工过程中使用的计量器具和检测设备，必须经检定或校准合格后方可使用。
- 6.1.11 施工单位应按照相应的施工技术标准对工程施工质量进行全过程控制，建设单位、勘察单位、设计单位、监理单位等各方应按有关规定对工程质量进行管理。
- 6.1.12 电动汽车充换电设施施工工程的施工除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。
- 6.2 供配电设备及线路
  - 6.2.1 基本规定
    - 6.2.1.1 供电系统应按照设计图纸进行安装施工。
    - 6.2.1.2 供电设备的安装应牢固可靠、标识明确、内外清洁。
    - 6.2.1.3 电缆的敷设，应排列整齐、捆扎牢固、标识清晰，端接处长度应留有适当富裕量，不得有扭绞、压扁和保护层断裂等现象。电缆接入供电和用电设备柜时，应捆扎固定，不应对柜内端子或连接器产生额外应力。
  - 6.2.2 变压器
    - 6.2.2.1 变压器的安装应按已批准的设计图纸进行施工，并应符合产品技术文件的有关规定。
    - 6.2.2.2 变压器的安装应按照国家标准 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》和 GB 50255《电气装置安装工程电力变流设备施工及验收规范》的有关规定执行。
  - 6.2.3 高低压开关柜、变流柜、控制柜等盘柜
    - 6.2.3.1 高低压开关柜、变流柜、控制柜等盘柜的安装应按已批准的设计图纸和产品技术文件进行施工。
    - 6.2.3.2 高低压开关柜、变流柜、控制柜等盘柜的安装应按照国家标准 GB50171《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》、GB50147《电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范》和 GB 50254《电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范》的有关规定执行。
    - 6.2.3.3 柜、屏、台、箱、盘的安装和施工应符合现行国家标准 GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》及 GB 50093《自动化仪表工程施工及质量验收规范》的有关规定。
  - 6.2.4 母线装置
    - 6.2.4.1 母线装置的安装应按已批准的设计图纸进行施工，并应符合产品技术文件的要求。
    - 6.2.4.2 母线装置的安装应按照国家标准 GB 50149《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》的有关规定执行。
  - 6.2.5 电缆线路
    - 6.2.5.1 电缆线路的安装应按已批准的设计图纸进行施工，应符合产品技术文件的规定。
    - 6.2.5.2 电缆的规格、标志、敷设方式、接地、防火措施等应符合现行国家标准 GB 50168《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》和 GB 50575《1kV 及以下配线工程施工与验收规范》的有关规定执行，隐蔽工程施工时应做好工程记录。。
    - 6.2.5.3 电缆桥架、电缆穿管和线槽等与电缆相关的电气设施施工应符合现行国家标准 GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》的有关规定。

## 6.2.6 接地装置

6.2.6.1 接地装置的安装应由工程施工单位按已批准的设计要求进行施工,并应配合建筑工程的施工,隐蔽部分必须在覆盖前会同有关单位做好中间检查及验收记录。

6.2.6.2 接地装置的安装应按照国家标准 GB 50169《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》的有关规定执行。

## 6.2.7 电能质量和计量要求

6.2.7.1 供电系统电能质量应符合现行国家标准 GB/T 29316《电动汽车充换电设施电能质量技术要求》的有关规定。

6.2.7.2 供电系统电能计量应符合现行行业标准 DL/T 448《电能计量装置技术管理规程》的有关规定。

## 6.2.8 充电设备

## 6.2.8.1 基本规定

- 1 充电设备安装和施工应符合设计要求,并严格按照施工图安装接线;
- 2 充电设备应可靠接地;
- 3 充电设备安装好后电缆沟(管)应可靠封堵。

## 6.2.8.2 交流充电桩

- 1 交流充电桩应按已批准的设计图纸进行施工,并应符合产品技术文件的要求;
- 2 交流充电桩的安装应按照国家标准 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》的有关规定执行;
- 3 交流充电桩桩体应安装牢固,安装高度应保证电气连接和人机交互操作方便,并采取必要的防盗、防撞、防恶意破坏措施;
- 4 交流充电桩电气间隙和爬电距离要求

电气间隙和爬电距离应能满足表1的规定。

表1 交流充电桩电气间隙和爬电距离

额定绝缘电压 $U_1$ (V)	电气间隙 (mm)	爬电距离 (mm)
$\leq 60$	3.0	3.0
$60 < U_1 \leq 300$	5.0	6.0
$300 < U_1 \leq 700$	8.0	10.0

注1: 当主电路与控制电路或辅助电路的额定绝缘电压不一致时,其电气间隙和爬电距离可分别按其额定值选取。  
注2: 具有不同额定值主电路或控制电路导电部分之间的电气间隙与爬电距离,应按最高额定绝缘电压选取。  
注3: 小母线、汇流排或不同级的裸露的带电导体之间,以及裸露的带电导体与未经绝缘的不带电导体之间的电气间隙不小于12mm,爬电距离不小于20mm。

- 5 交流充电桩接地要求:

- 1) 充电桩金属壳体应设置接地螺栓，其直径不得小于 6mm，并应有接地标志；
- 2) 所有作为隔离带电导体的金属隔板、电气元件的金属外壳以及金属手柄等均应有效接地，连续性电阻不应大于 0.1Ω；
- 3) 充电桩的门、盖板、覆板和类似部件，应采用保护导体将这些部件和充电桩主体框架连接，此保护导体的截面积不得小于 2.5mm<sup>2</sup>；
- 4) 接地母线和柜体之间的所有连接应避免（或穿透绝缘层）喷漆层，以保证有效的电气连接。

### 6.2.8.3 非车载充电机（直流充电桩）

- 1 非车载充电机应按已批准的设计图纸进行施工，并应符合产品技术文件的要求；
- 2 非车载充电机分体桩及电源柜的安装应按照国家标准 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》的有关规定执行；
- 3 非车载充电机分体桩及电源柜应安装牢固，安装高度应保证电气连接和人机交互操作方便，并采取必要的防盗、防撞、防恶意破坏措施；

#### 4 非车载充电机电气间隙和爬电距离要求

电气间隙和爬电距离应能满足表 2 的规定。

表 2 非车载充电机电气间隙和爬电距离

额定绝缘电压 $U_i$ (V)	电气间隙 (mm)	爬电距离 (mm)
$\leq 60$	3.0	3.0
$60 < U_i \leq 300$	5.0	6.0
$300 < U_i \leq 700$	8.0	10.0
$700 < U_i \leq 950$	14.0	16.0

注1：当主电路与控制电路或辅助电路的额定绝缘电压不一致时，其电气间隙和爬电距离可分别按其额定值选取。

注2：具有不同额定值主电路或控制电路导电部分之间的电气间隙与爬电距离，应按最高额定绝缘电压选取。

注3：小母线、汇流排或不同级的裸露的带电导体之间，以及裸露的带电导体与未经绝缘的不带电导体之间的电气间隙不小于 14mm，爬电距离不小于 20mm。

#### 5 非车载充电机接地要求：

- 1) 充电机金属壳体应设置接地螺栓，其直径不得小于 6mm，并应有接地标志；
- 2) 所有作为隔离带电导体的金属隔板、电气元件的金属外壳以及金属手柄等均应有效接地，连续性电阻不应大于 0.1Ω；
- 3) 充电机的门、盖板、覆板和类似部件，应采用保护导体将这些部件和充电机主体框架连接，此保护导体的截面积不得小于 2.5mm<sup>2</sup>；
- 4) 接地母线和柜体之间的所有连接应避免（或穿透绝缘层）喷漆层，以保证有效的电气连接。

## 6.3 监控系统

### 6.3.1 计算机、网络和通信等设备应按照设计图纸进行安装施工，并应符合产品技术文件的要求。

### 6.3.2 监控系统各设备房间的设备布置、线缆布放与其他设备或障碍物的距离必须满足检修、维护、消防及设计文件的要求。



6.3.3 管槽的预埋、安装、接头、封口、桥架应按照现行国家标准 GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》及 GB 50093《自动化仪表工程施工及质量验收规范》的有关规定执行。

6.3.4 监控系统线缆敷设、引入、接续应按照现行国家标准 GB 50093《自动化仪表工程施工及质量验收规范》及 GB 50312《综合布线工程验收规范》的有关规定执行。

6.3.5 监控系统与充换电设备之间的通信协议应符合现行行业标准 NB / T 33007《电动汽车充电站 / 电池更换站监控系统与充换电设备通信协议》的有关规定。

## 6.4 土建及其它配套设施

6.4.1 工程测量应按照现行国家标准 GB 50026《工程测量规范》的有关规定执行。

6.4.2 土方工程的施工应按照现行国家标准 GB 50202《建筑地基基础工程施工质量验收规范》的有关规定执行。

6.4.3 站区混凝土地面的施工应按照现行行业标准 JTG F10《公路路基施工技术规范》及 JTG/T F20《公路路面基层施工技术规范》的有关规定执行。

6.4.4 站房及其他附属建筑物的基础、构造柱、圈梁、模板、钢筋、混凝土等施工应按照现行国家标准 GB 50202《建筑地基基础工程施工质量验收规范》和 GB 50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》的有关规定执行。

6.4.5 防渗混凝土的施工应按照现行国家标准 GB 50108《地下工程防水技术规范》的有关规定执行。

6.4.6 建筑物和钢结构防火涂层的施工应按照设计文件和产品使用说明书的规定执行。

6.4.7 钢结构的制作、安装应按照现行国家标准 GB 50205《钢结构工程施工质量验收规范》的有关规定执行。

6.4.8 电气照明装置的安装施工应按照现行国家标准 GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》的有关规定执行。

6.4.9 消防系统应按照现行国家标准 GB 50016《建筑设计防火规范》和 GB 50140《建筑灭火器配置设计规范》的有关规定执行。

6.4.10 消防应急照明和疏散指示系统应按照现行国家标准 GB 17945《消防应急照明和疏散指示系统》的有关规定执行。

6.4.11 充电站区的醒目位置应设置导引、安全警告等标识。

## 7 现场验收

### 7.1 验收总体要求

7.1.1 验收人员根据技术协议、设计图纸、技术规范和本次验收规范开展现场验收。

7.1.2 验收中发现的问题必须限时整改，存在较多问题或重大问题的，整改完毕应重新组织验收。

7.1.3 验收完成后，必须完成相关图纸的校核修订。

7.1.4 竣工图纸和验收文档应妥善存放。

7.1.5 施工单位将备品、备件移交运营单位。

### 7.2 验收前应具备条件

- 7.2.1 电动汽车交流充电设施已按设计要求施工完毕。
- 7.2.2 电动汽车交流充电设施调试、交接试验工作全部完成并满足要求。
- 7.2.3 施工单位已组织进行自检，监理单位完成了初检，并已按初检意见整改完毕，缺陷已消除。
- 7.2.4 设备标志牌、警示牌等安健环设施齐全并符合规范要求。
- 7.2.5 电动汽车交流充电设施施工图、竣工图、各项调试及试验报告、监理报告等技术资料和文件已整理完毕。
- 7.2.6 电动汽车交流充电设施的验收文档已编制并经审核完毕。
- 7.2.7 施工场所已清理或恢复完毕。

### 7.3 验收内容及要求

#### 7.3.1 文档资料

- 1 验收申请书；
- 2 项目立项或备案等工程前期文件；
- 3 电动汽车充电基础设施权属证明材料；
- 4 电动汽车交流充电设施订货相关文件、订货技术合同或技术协议等；
- 5 制造厂提供的产品合格的第三方型式检验报告（检验报告应有 CNAS 标志）、产品说明书、调试大纲、试验方法、试验记录、合格证件及安装图纸等技术文件；第三方的阻燃性材料检测报告；（含主、附件）
- 6 设计文件和设计变更书；
- 7 相关设备的出厂验收报告（包括出厂合格证和质量证明书等）；
- 8 安装技术交底记录；
- 9 安装记录；
- 10 现场安装调试报告；
- 11 施工单位施工资质证书；
- 12 竣工调试记录；交接试验报告、调试报告；
- 13 加盖公章的设计图和竣工图以及工程内容说明等；
- 14 监理报告，隐蔽工程报告；
- 15 缺陷处理报告；
- 16 根据合同提供的备品备件清单。

#### 7.3.2 充电站站址、标志验收

##### 7.3.2.1 充电站站址

- 1 充电站的进出站道路应与市政道路顺畅衔接；

- 2 充电站不应靠近有潜在火灾或爆炸危险的地方，当与有爆炸危险的建筑物毗邻时，应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定；
- 3 周围不含有腐蚀性和破坏绝缘的有害气体及导电介质；充电站不应设在有剧烈振动的场所；
- 4 充电站内道路的设置应满足消防及服务车辆通行的要求。充电站的出入口不宜少于 2 个，当充电站的车位不超过 50 个时，可设置 1 个出入口。入口和出口宜分开设置，并应明确指示标识；

### 7.3.2.2 充电设施标志

- 1 电动汽车充换电设施的设置高度应方便驾驶员观看；
- 2 公用充电设施经营场所应按照《图形标志 电动汽车充换电设施标志》（GB/T 31525）的规定，醒目位置设置完备的充电设施标志，“充换电”图形符号，且该信息应突出显示；
- 3 根据电动汽车充换电设施的实际情况和特点选择恰当的安装方式：标志直接固定在充换电设施或建筑物上（附着式）；标志固定在框架内或支撑杆之间（框架式）；标志固定在一根或多根支撑杆上（柱式）；标志悬空连接在安装位置上（悬挂式）；
- 4 使用能够保证标志夜间识别功能的材料和方式，通过提供照明光源、采用逆反射或自发光材料等方式确保标志清晰可辨；
- 5 在同一区域内，相同安装方式的电动汽车充换电设施标志的设置高度应相同；
- 6 电动汽车充换电设施标志的制作材料应选用环保、安全、耐用、阻燃、防腐蚀和易于维护的材料在充换电设施的入口处标示该充换电场所内具有的充换电功能（如直流充电、交流充电、电池更换等）；
- 7 在充换电设施内部为不同功能的充换电设备或功能区域设置相应的电动汽车充换电设施标志，以方便驾驶员选择和使用充换电设备；
- 8 充电设施应靠近充电位布置，以便于充电；设备外廓距充电位边缘的净距不宜小于 0.4m；充电设施的布局不应妨碍其他车辆的充电和通行，同时应采取措施保护充电设施及操作人员安全；

### 7.3.2.3 充电站站址、标志验收项目及要 求参照附录 A: 东莞市充换电设施现场验收文档执行。

## 7.3.3 供配电设备及电缆线路验收

### 7.3.3.1 10kV 变压 器、10kV 预装式变电站

- 1 核查 10kV 变压 器、10kV 预装式变电站等中压设备的型号、技术参数、配置和数量及实际施工结果与合同、设计 图纸等技术文件是否相符；
- 2 验收应符合国家标准 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》和 GB 50255《电气装置安装工程电力变流设备施工及验收规范》的有关规定；
- 3 10kV 变压器、10kV 预装式变电站验收项目及要 求参照附录 A: 东莞市充换电设施现场验收文档执行。

### 7.3.3.2 高、低压开关柜等盘柜

- 1 核查高、低压开关柜等盘柜的型号、技术参数、配置和数量及实际施工结果与合同、设计 图纸等技术文件是否相符；

- 2 高、低压开关柜等盘柜的安装应按照符合国家标准 GB50171《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》、GB50147《电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范》和 GB 50254《电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范》的有关规定执行；
- 3 柜、屏、台、箱、盘的安装和施工应符合现行国家标准 GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》及 GB 50093《自动化仪表工程施工及质量验收规范》的有关规定；
- 4 高、低压开关柜验收项目及要求参照附录 A: 东莞市充换电设施现场验收文档执行。

#### 7.3.3.3 10kV 及以下电缆线路

- 1 电缆线路的安装应符合批准的设计图纸进行施工，应符合产品技术文件的规定；
- 2 电缆的规格、标志、敷设方式、接地、防火措施等应符合现行国家标准 GB 50168《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》和 GB 50575《1kV 及以下配线工程施工与验收规范》的有关规定执行，隐蔽工程施工时应做好工程记录；
- 3 电缆桥架、电缆穿管和线槽等与电缆相关的电气设施施工应符合现行国家标准 GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》的有关规定；
- 4 10kV 及以下电缆线路验收项目及要求参照附录 A: 东莞市充换电设施现场验收文档执行。

#### 7.3.4 低压配电系统验收

##### 7.3.4.1 低压系统

- 1 充电设备宜采用专用供电线路。
- 2 低压配电系统宜采用单母线或单母线分段接线，低压接地系统宜采用 TN-S 系统，室外停车场也可采用 TN-C-S、TT 系统。
- 3 低压进出线开关、分段开关宜采用断路器。来自不同电源的低压进线断路器和低压分段断路器之间应设机械闭锁和电气联锁装置，防止不同电源并联运行。
- 4 低压进线断路器应具有短路瞬时、短路短延时、短路长延时和接地保护功能，宜设置分励脱扣装置，不宜设置失压脱扣装置或低压脱扣装置。
- 5 非车载充电机、监控装置以及重要的用电设备宜采用放射式供电。

##### 7.3.4.2 剩余电流保护

- 1 RCD 标有电源侧和负荷侧标识时，应按产品标识接线，不得反接；
- 2 RCD 在不同的系统接地形式中应正确接线，应严格区分中性线（N 线）和保护线（PE 线）；
- 3 带有短路保护功能的 RCD 安装时，应确保有足够的灭弧距离，灭弧距离应符合产品技术文件的要求
- 4 通过试验按钮和专用测试仪器检查其动作特性，并应满足设计要求。
- 5 低压配电线路根据具体情况宜采用二级或三级保护，在电源端、负荷群首端或线路末端安装 RCD。
- 6 RCD 采用分级保护方式时，应进行串接模拟分级动作试验，保证其动作特性协调配合。
- 7 用电设施产权人应建立并保存 RCD 的安装及试验记录。

##### 7.3.4.3 配电箱

- 1 当新建停车场应将低压电源引至充电车位附近，因配置配电箱，配电箱至分散充电设施，应预留电缆通道。
- 2 充电设备及供电装置应在明显位置电源切断装置。
- 3 配电箱底部基础应高出地面 0.2m 及以上，内部电气设备应布置在距离安装基础 0.3m 以上的位置；可靠固定，无松动。必要时可安装防撞栏。公共充电站内配电箱底部基础应抬高，不宜低于该区域历史水淹的最高位置，且高出地面不应低于 0.5m。
- 4 室外安装的落地式配电（控制）柜、箱的基础应高于地坪，周围排水应通畅，其底座周围应采取封闭措施。
- 5 配电箱内带电部分应完全用绝缘层覆盖，绝缘良好，无损伤。绝缘应符合国家现行标准的有关规定。
- 6 配线应整齐、清晰、美观，柜内的导线不应有接头，导线芯线应无损伤。检查端子与导线截面是否匹配。同一个端子并接的线芯不超过两根，不同线芯的导线不能接入同一个端子。柜内每根线路两端需增加线号标识。
- 7 配电箱壳必须可靠接地，接地电阻不大于 4；配电箱箱门应连接过门接地线。金属导管进入配电箱进行整体保护接地连接。

#### 7.3.4.4 低压电缆

- 1 检查低压电缆的技术参数、型号、配置和数量，核对电缆截面技术参数及实际施工结果与合同、设计图纸等技术文件是否相符，检查施工记录应符合现行 B 家标准 GB 50168 和 GB 50303 的有关规定。
- 2 低压电力电缆宜选用铜芯交联聚乙烯绝缘类型，也可选用铜芯聚氯乙烯绝缘类型。交流充电桩电源进线宜选用燃烧性能不低于 B2 级、产烟毒性为 t1 级、燃烧滴落物/微粒等级为 d1 级的电线、电缆。
- 3 低压三相回路宜选用五芯电缆，单相回路宜选用三芯电缆，且电缆中件线截面应与相线截面相同。
- 4 三相回路的电力电缆的外护套宜采用钢带铠装。
- 5 线耳与导线压接牢固。
- 6 检查引入柜电缆和铠装电缆的安装应水平或垂直配置整齐，可靠固定，无表皮破损。电缆接头无锈蚀，电缆孔做好防潮防小动物密封措施。
- 7 强弱电回路不应使用同一根电缆。
- 8 所有电缆标识牌清晰。
- 9 检查充电设备进出线孔封堵情况，所有不借助专用工具可拆卸的门盖或外壳的进出线孔应良好封堵，无肉眼可见明显缝隙。
- 10 充电设备输入输出线缆绝缘无老化、腐蚀和损伤痕迹，端子无过热痕迹，无火花放电痕迹。
- 11 电源进线宜采用阻燃电缆（提供材质证明）及电缆护管，并应安装具有漏电保护功能的空气开关。
- 12 配电电缆的敷设规范，电缆沟符合图纸要求，电缆沟内有排水措施，沟内无杂物，盖板齐全。

#### 7.3.4.5 接地

- 1 检查供电系统电气装置的防雷和接地，核对实际施工结果与设计图纸是否相符，检查施工记录，应满足现行国家标准有关规定。
- 2 配电系统中，采用 TN—S 系统接零和接地保护，PE 线与配电箱等金属设备连接成网，在任一地点的接地电阻不应大于  $4\Omega$ 。
- 3 接地装置采用钢材时应选用热镀锌；不应采用铝导体作为接地极或接地线。

#### 7.3.4.6 计量

- 1 面向电网直接报装接电的经营性充电设施的电能计量装置，应安装在产权分界点处。
- 2 非车载充电机电能计量应符合现行国家标准《电动汽车非车载充电机电能计量》GB/T29318 的有关规定。
- 3 交流充电桩电能计量应符合现行国家标准《电动汽车交流充电桩电能计量》GB/T28569 的有关规定。

#### 7.3.4.7 电能质量

- 1 分散充电设施，供电电压偏差限值应符合下列规定：10（20）KV 及以下三相供电的电压偏差不应超过标称电压的正负  $\pm 7\%$ ；220 伏单相供电电压偏差不应超过标称电压的  $+7\%$ ， $-10\%$ 。10（20）KV 及以下三相供电的电压偏差不应超过标称电压的正负  $\pm 7\%$ 。
- 2 无功功率补偿装置宜设置在变压器低压侧，补偿容量宜按最大负荷时变压器高压侧功率因数不低于 0.95 确定。

#### 7.3.4.8 低压配电系统验收项目及要求参照附录 A: 东莞市充换电设施现场验收文档执行。

### 7.3.5 充电桩验收

#### 7.3.5.1 技术资料核查

检查充电设备制造商（或生产商）等提供的型式试验报告、产品质量证明文件、维修调试记录文件、使用说明书等资料，并对充电设备实物进行一致性检查，包括但不限于关键组部件、文件基本信息与铭牌标识符合性等。

#### 7.3.5.2 外观检查

- 1 在桩体的明显位置必须有铭牌，铭牌上应标明产品名称，产品型号，出厂编号，制造年月，制造厂名；应标明技术参数，包括额定输入电压，V；额定输入电流，A；对多路输出的充电桩，标明每个充电接口电压、电流参数；应标明室内使用或室外使用；
- 2 目测检查充电设备（含充电连接装置）的外壳应平整，无明显凹凸痕、变形等缺陷；表面涂镀层应均匀，不应脱落；门锁、密封条以及外部配件应完好，零部件应坚固可靠，应无锈蚀、毛刺、裂纹等缺陷和损伤，充电设备与底座或挂架应可靠固定，无松动；
- 3 可采用落地式或壁挂式等安装方式。落地式充电桩安装基础应高出地面 0.2m 及以上，内部电气设备应布置在距离安装基础 0.3m 以上的位置；可靠固定，无松动。必要时可安装防撞栏；
- 4 公共充电站内落地式充电桩底部基础应抬高，不宜低于该区域历史水淹的最高位置，且高出地面不应低于 0.5m。采用壁挂式的充电桩设备底部距地高度不低于 1.5 m。内部电气设备应布置在距离安装基础 0.3m 以上的位置；

- 5 室外的充电桩宜采取必要的防雨和防尘措施，充电桩的外壳防护等级至少应达到 IP54，安装在室外的充电桩的防水防尘等级不应低于 IP65；
- 6 桩体应在醒目位置标识相关操作的说明文字及图形，充电流程指引，危险标识。

#### 7.3.5.3 内部检查

- 1 检查充电设备进出线孔封堵情况，不借助专用工具可拆卸的门盖或外壳的进出线孔应良好封堵，无肉眼可见明显缝隙；
- 2 检查线缆安装状况，充电设备内部电源进线、出线应布置整齐、可区分各线缆用途，并可靠固定，无表皮破损；
- 3 充电设备输入输出线缆绝缘无老化、腐蚀和损伤痕迹，端子无过热痕迹，无火花放电痕迹；
- 4 检查桩内应无异物；
- 5 检查桩内机械开关设备应符合 GB/T 18487.1 中的规定或具备对应的证明材料；
- 6 检查户外型充电机，应具有防盗措施，如防盗锁和防盗螺钉等，且产品安装说明书中应有相关要求。

#### 7.3.5.4 桩体的接地检查

- 1 桩体外壳必须接地良好接地配电系统中，采用 TN 系统接零和接地保护，PE 线与配电箱等金属设备连接成网；
- 2 接地装置采用钢材时应选用热镀锌；不应采用铝导体作为接地极或接地线。

#### 7.3.5.5 充电模式和连接方式检查

- 1 检查充电设备的充电模式和连接方式应符合 GB/T 18487.1—2015 中 5.1 的规定；
- 2 检查充电设备用连接装置的第三方检测报告，交流充电桩的供电插座或车辆插头的尺寸应符合 GB/T 20234.1—2015、GB/T 20234.2—2015 的规定，非车载充电机的车辆插头应符合 GB/T 20234.1—2015、GB/T 20234.3—2015 的规定。

#### 7.3.5.6 电缆管理及贮存检查

- 1 对于连接方式 C 的供电设备，检查充电设备的车辆枪头贮存设备及电缆管理装置，车辆插头应存放在地面上方 0.5m ~ 1.5m 处；
- 2 对长度超过 7.5m 电缆的连接方式 C 供电设备，应采取相关管理和储存措施使自由电缆长度在未使用时不超过 7.5m。

#### 7.3.5.7 标志检查

- 1 目测充电设备铭牌位置和内容的正确性与完整性，非车载充电机的铭牌内容应符合 NB/T 33001-2018 中 8.1.1 的规定，交流充电桩的铭牌内容应符合 NB/T 33002-2018 中 8.1.1 的规定；
- 2 目测检查充电桩的接线、接地及安全标志的正确性与完整性。

#### 7.3.5.8 安全性防护检验

##### 7.3.5.8.1 绝缘电阻试验

在充电设备非电气连接的各带电回路之间、各独立带电回路与地（金属外壳）之间按GB/T 18487.1—2015中表2的规定施加直流电压，绝缘电阻应不小于10MΩ。

#### 7.3.5.8.2 接地试验

检查充电设备的接地部件应符合以下规定：

- 1 充电设备金属壳体应设置接地螺栓用量规或游标卡尺测量其直径不应小于6 mm，且有接地标志；
- 2 检查充电设备的门、盖板、覆板和类似部件，应采用保护导体将这些部件和充电设备主体框架连接，用量规或游标卡尺测量其直径不应小于2.5 mm；
- 3 采用仪器测量充电设备任意应该接地的点至总接地之间的电阻，测量结果不应大于0.1 Ω，测量点不应少于3个，接地端子应有明显的标志；
- 4 检查充电机内部工作地与保护地应相互独立，应分别直接连接到接地导体上，不应在一个接地线中串接多个需要接地的电气装置。

#### 7.3.5.8.3 剩余电流保护功能试验

交流充电桩应安装独立的剩余电流保护装置，剩余电流保护装置应满足GB/T 18487.1—2015中10.3的规定。操作剩余电流保护装置的测试按钮，检查其是否能正常断开电源。

#### 7.3.5.8.4 直接接触防护试验

按照GB/T 4208的方法进行直接接触防护试验。通过IPXXC试验试具进行试验，将试具推向充电设备外壳的任何开口，试验用力（3±0.3）N，如果试具能进入一部分或全部进入，应在每个可能的位置上活动，但挡盘不得穿过开口，且不应触及到危险带电部位。

#### 7.3.5.9 功能检验

##### 7.3.5.9.1 显示功能

使充电设备进入待机状态、充电状态和故障状态，检查充电设备显示信息或状态，其中交流充电桩应符合NB/T33002-2018中6.5.1的规定，非车载充电机应符合NB/T 33001-2018中6.7.1的规定，且显示字符清晰、完整，没有缺损。

##### 7.3.5.9.2 输入功能

对于具备输入功能的充电设备，按充电设备操作说明设置参数，检查充电设备应正确响应；在充电过程中，模拟进行启停操作，检查充电机应能正确启动或停止充电。

##### 7.3.5.9.3 充电功能

充电设备连接试验系统或实际车辆，按充电设备操作说明操作，应实现正常充电。充电过程中应无异响、无异味、无异常发热。

##### 7.3.5.9.4 与运营管理系统通信功能

对于具备与运营管理系统通信功能的充电设备，应按功能说明书检查充电设备与运营管理系统的通讯，充电设备应即时上传设备的实时状态和充电数据，并按要求响应上级监控系统的数据召唤和远程控制。

##### 7.3.5.9.5 安全要求检验

- 1 急停功能试验



- 1) 对于安装急停装置的交流充电桩,启动急停装置时,检查充电桩应在 100ms 内切断交流供电回路;
- 2) 对非车载充电机启动急停装置时,应在 100ms 内断开 K1 和 K2,且电子锁解锁时车辆接口电压不应超过 60VDC。

## 2 锁止功能试验

- 1) 交流充电桩检验步骤应符合下列要求:
  - a) 充电连接装置完全连接,并施加不超过 GB/T 20234.1-2015 中 6.3.2 规定的拔出外力,确认机械锁止装置的有效性;
  - b) 采用连接方式 B 的交流充电桩,当充电桩额定电流大于 16A 时,检查供电插座应安装具有位置反馈功能的电子锁止装置。启动充电桩,通过检查机械锁止装置是否能被打开,确认电子锁止装置对机械;
  - c) 锁止装置的连锁效果,整个充电过程中,检查充电桩电子锁应可靠锁止,不允许带电解锁且不应由人手直接操作解锁。
- 2) 非车载充电机检验步骤应符合下列要求:
  - a) 将充电机连接试验系统,并施加不超过 GB/T 20234.1-2015 中 6.3.2 规定的拔出外力,确认机械锁止装置的有效性;
  - b) 启动充电机,通过检查机械锁止装置是否能被打开,确认电子锁止装置对机械锁止装置的连锁效果,在整个充电过程中(包括绝缘自检),检查充电机电子锁应可靠锁止,不允许带电解锁且不应由人手直接操作解锁。

## 3 开门保护试验

检查充电设备应有门禁开关等开门保护装置。充电设备门打开等活动造成带电部位露出时,应切断电源输入及输出供电,但控制导引电路可保持通电。

### 7.3.5.9.6 交流充电桩互操作性检验

将交流充电桩连接交流充电模拟装置,分别对充电控制信号、充电控制时序及充电异常状态进行检查。对具备多充电口的交流充电桩,应对每个充电接口分别进行互操作性检查,各接口的控制导引功能应该独立运行。

#### 1 充电控制状态检查

将充电桩连接试验系统,按照 GB/T 34657.1-2017 中 6.4.2 规定的方法进行试验,试验结果应符合对应的合格评判的规定。

#### 2 充电控制时序检查

将充电桩连接试验系统,按照 GB/T 34657.1-2017 中 6.4.3 规定的方法进行试验,试验结果应符合对应的合格评判的规定。

#### 3 充电异常状态检查

利用交流充电模拟装置模拟以下故障,检查交流充电桩在异常状态下的动作响应:

- a) 在正常充电过程中,按照 GB/T 34657.1-2017 中 6.4.4.2 规定的方法模拟车辆接口断开,交流充电桩充电结束或中止应符合 GB/T 18487.1—2015 中 A.3.10.4 的规定。
- b) 在正常充电过程中,按照 GB/T 34657.1-2017 中 6.4.4.4 规定的方法模拟保护接地连续性丢失,交流充电桩充电结束或中止应符合 GB/T 18487.1—2015 中 5.2.1.2 的规定。
- c) 在正常充电过程中,按照 GB/T 34657.1-2017 中 6.4.4.6 规定的方法模拟车辆 S2 断开,交流充电桩充电结束或中止应符合 GB/T 18487.1—2015 中 A.3.10.8 的规定。

## 7.3.5.9.7 非车载充电机输出性能检验

## 1 输入电压要求

- a) 输入电压允许波动范围应为额定电压 $\pm 5\%$ ;
- b) 频率应为  $50\text{ Hz} \pm 0.5\text{ Hz}$ 。

## 2 试验点选择

试验点应采用输入电压、输出电压和输出电流点组合。非车载充电机输出试验点应符合表3的规定。

表3 非车载充电机试验工作点

非车载充电机试验工作点				
试验项目	输入电压	输出电压	输出电流	试验点数
输出电压误差	$U_{in}$	$U_{min}$ 、 $U_{men}$ 、 $U_{max}$	$20\%I_n < I < I_n$	2 (3)
输出电流误差	$U_{in}$	$U_{min} < U < U_{max}$	$20\%I$ 、 $50\%I_n$ 、 $I_n$	2 (3)
输出电压测量误差	$U_{in}$	$U_{min}$ 、 $U_{men}$ 、 $U_{max}$	$20\%I_n < I < I_n$	2 (3)
输出电流测量误差	$U_{in}$	$U_{min} < U < U_{max}$	$20\%I$ 、 $50\%I_n$ 、 $I_n$	2 (3)
限压特性	$U_{in}$	$U_{men}$	$20\%I_n$	1
限流特性	$U_{in}$	$U_{max}$	$20\%I_n$	1

注1:  $U_{in}$ 为现场实际输入电压值、 $U_{men}$ 为输出电压中值、 $I_n$ 为额定输出电流值;

注2: 括号内为可选试验点;

注3: 根据需要, 试验时可增加其它试验点。

## 3 低压辅助电源试验

对于具有辅助电源的充电机, 启动充电, 检查充电机的辅助电源输出, 辅助电源正负极性应正确, 电压应为  $(12 \pm 0.6)\text{ V}$ , 辅助电源额定电流为10A。

## 4 输出电压误差试验

将充电桩连接试验系统, 按照B/T33008.1 中 5.12.10规定的方法进行试验, 试验结果应符合对应的合格评判的规定。

## 5 输出电压测量误差试验

将充电桩连接试验系统, 按照B/T33008.1 中 5.12.17规定的方法进行试验, 试验结果应符合对应的合格评判的规定。

## 6 输出电流误差试验

将充电桩连接试验系统, 按照B/T33008.1 中 5.12.9规定的方法进行试验, 试验结果应符合对应的合格评判的规定。

## 7 输出电流测量误差试验

将充电桩连接试验系统, 按照B/T33008.1 中 5.12.16规定的方法进行试验, 试验结果应符合对应的合格评判的规定。

## 8 限压特性试验

充电机连接负载，并设置在恒流状态下运行，设定输出电压电流整定值为表4中对应的试验点，调整负载使输出电压增加，当输出电压超过整定值时，检查充电机应自动降低输出电流值，限制输出直流电压的增加；当输出电压回调到整定值以下时，检查充电机应恢复恒流状态运行。

## 9 限流特性试验

充电机连接负载，并设置在恒压状态下运行，设定输出电压电流整定值为表4中对应的试验点，调整负载使输出电流增加，当输出电流超过整定值时，检查充电机应自动降低输出电压值，限制输出直流电流的增加；当输出电流回调到整定值以下时，检查充电机应恢复恒压状态运行。

### 7.3.5.9.8 非车载充电机互操作性检验

将非车载充电机连接直流充电模拟装置，分别对充电控制信号、充电控制时序及充电异常状态进行检查。对具备多充电口的非车载充电机，应对每个充电接口分别进行互操作性检查，各接口的控制导引功能应该独立运行。

#### 1 充电控制信号检查

当非车载充电机与直流充电模拟装置确认连接后，对检测点1应进行以下检查：

充电机控制导引检测点1电压误差应符合GB/T 18487.1—2015中附录表B.1的规定；

#### 2 充电控制时序检查

将充电机连接试验系统，按照GB/T34657.1-2017中6.3.3规定的方法进行试验，试验结果应符合对应的合格评判的规定

#### 3 充电异常状态试验

利用直流充电模拟装置模拟以下故障，检查充电机在异常状态下的动作响应：

- a) 在充电前，按照 GB/T 34657.1—2017 中 6.3.4.5 规定的方法模拟绝缘故障，检查充电设备的绝缘检测功能和泄放过程应符合 GB/T 18487.1—2015 中 B.4.1 和 B.4.2 的规定；
- b) 在正常充电过程中，按照 GB/T 34657.1—2017 中 6.3.4.1 规定的方法模拟通信中断，检查充电设备充电结束或中止应符合 GB/T 18487.1—2015 中 B.3.7.3 的规定；
- c) 在正常充电过程中，按照 GB/T 34657.1—2017 中 6.3.4.3 规定的方法模拟车辆接口断开，检查充电设备充电结束或中止应符合 GB/T 18487.1—2015 中 B.3.7.5 和 GB/T 34657.1—2017 中 6.3.4.3 的规定。

### 7.3.5.9.9 非车载充电机通信协议一致性检验

- 1 搭建充电机与电池管理系统的通信环境，在充电过程中，检查充电机应根据 BMS 发送的电池充电需求参数动态调整实际充电，执行响应动作，完成充电过程。
- 2 按照 GB/T 34658-2017 规定的测试项目和测试步骤，对充电机进行协议一致性测试，测试结果应符合 GB/T 27930—2015 的规定。对于多充电口的充电机，应对每个充电接口分别进行协议一致性测试；声明具有同时充电功能的一机多充充电机，应同时对每一个充电接口进行协议一致性测试；声明具有排序功能的一机多充充电机，应排序对每一个充电接口进行协议一致性测试。

### 7.3.5.9.10 计量功能检查

#### 1 计量工作误差

对于交流充电桩：按照JJG1148-2018 电动汽车交流充电桩 第9.3条进行测试，计量工作误差应控制在规定误差限值的60%以内。

对于非车载充电机：按照JJG1149-2018 电动汽车非车载充电机 第9.3条进行测试，计量工作误差应控制在规定误差限值的60%以内。

## 2 计量示值误差

对于交流充电桩：按照JJG1148-2018 电动汽车交流充电桩 第9.4条进行测试，计量测试误差应控制在规定误差限值的60%以内。

对于非车载充电机：按照JJG1149-2018 电动汽车非车载充电机 第9.4条进行测试，计量示值误差应控制在规定误差限值的60%以内。

## 3 计量付费金额误差

对于交流充电桩：按照JJG1148-2018 电动汽车交流充电桩 第9.5条进行测试，计量付费金额误差应符合JJG1148-2018电动汽车交流充电桩 第5.3条。

对于非车载充电机：按照JJG1149-2018 电动汽车非车载充电机 第9.5条进行测试，计量付费金额误差应符合JJG1149-2018 电动汽车非车载充电机第5.3条。

## 4 计量时钟误差

对于交流充电桩：按照JJG1148-2018 电动汽车交流充电桩第9.6条进行测试，计量时钟误差应符合JJG1148-2018 电动汽车交流充电桩第5.4条。

对于非车载充电机：按照JJG1149-2018 电动汽车非车载充电机 第9.6条进行测试，计量时钟误差应符合JJG1149-2018 电动汽车非车载充电机第5.4条。

7.3.5.10 充电桩验收项目及要求参照附录 A: 东莞市充换电设施现场验收文档执行。

7.3.5.11 充电桩现场检测试验检验项目及不合格项分类表参照附录 B: 东莞市充换电设施现场检测检验项目及不合格项分类表执行，连续运行的充电设备，充电设备检验周期不宜超过 3 年。

## 7.3.6 监控系统验收

### 7.3.6.1 监控系统应具备以下功能：

- 1 对供电状况、电能质量、供电设备运行状态等进行监视和控制；
- 2 对充电设备的充电过程进行监视和控制；
- 3 对电池箱更换设备的运行过程进行监视和控制
- 4 对充换电设施进行视频监控、出入口控制等；
- 5 与上级监控管理系统进行通信，接受上机监控管理系统的指令；
- 6 对供电、充电等子系统和设备的运行数据进行存储和管理，并根据需要上传到上级监控系统。

7.3.6.2 监控系统与充换电设备之间的通信协议应符合现行行业标准 NB/T33007《电动汽车充电站/电池更换站监控系统与充换电设备通信协议》的有关规定。

7.3.6.3 监控系统线缆竣工验收按照现行国家标准 GB50093《自动化仪表工程施工及验收规范》及 GB50312《综合布线工程验收规范》的有关规定进行。

7.3.6.4 监控系统各设备房间的设备布置、线缆布放与其他设备或障碍物的距离必须满足检修、维护、消防及设计文档的要求。

7.3.6.5 监控系统验收项目及要求参照附录 A: 东莞市充换电设施现场验收文档执行。

### 7.3.7 消防设施验收

7.3.7.1 变配电设备的布置应对危险电位的裸露带电体采取安全防护措施，加遮拦或置于人的伸臂范围以外。配变电室应设置安全围栏、警示牌、安全信号灯及警铃。变压器室、高压配电室门外或高压设备安全围栏上应悬挂安全警示牌。高压配电装置上应有明显的操作指示说明。配变电室内应有明显的“安全通道”或“安全出口”标示牌。

7.3.7.2 消防设施标志应明显、清晰，消防用砂容量必须有 2 立方，砂保持充足和干燥，消防砂箱、消防桶和消防铲、斧把应涂上红色。

7.3.7.3 每个充电桩配置不少于 1 个 9L 手提式可用于灭 E 类火灾的水基型水雾灭火器或 2 只 6L 手提式水基型水雾灭火器，充电站面积达到 500m<sup>2</sup> 时，需设置 60L 推车式水基型水雾灭火器 1 个。以此类推，每增加 500m<sup>2</sup>，增设 60L 推车式水基型水雾灭火器 1 个，超出面积向上取整进行计算。灭火毯不少于 5 块，且应存放在充电区方便取用的位置。

7.3.7.4 灭火器产品检测合格、标志清晰、使用年限未过期。

7.3.7.5 每个出入口均需配置应急灯和安全出入口指引牌，场站各紧急出口通道应保持畅通。

7.3.7.6 配电房要求设置可燃气体报警系统。报警器宜集中设置在控制室或值班室内，报警系统应配有不间断电源。

7.3.7.7 出具满足政府机构验收标准的第三方机构消防验收报告或出具通过政府相关单位消防验收备案相关证明。

7.3.7.8 消防设施验收项目及要求参照附录 A: 东莞市充换电设施现场验收文档执行

### 7.3.8 土建及其他配套设施验收

7.3.8.1 站房及其他附属建筑物的砖石工程应符合现行国家标准 GB 50203《砌体工程施工质量验收规范》的有关规定。

7.3.8.2 站房及其他附属建筑物的屋面工程应符合现行国家标准 GB 50207《屋面工程质量验收规范》的有关规定。

7.3.8.3 站房及其他附属建筑物的地面工程应符合现行国家标准 GB 50209《建筑地面工程施工质量验收规范》的有关规定。

7.3.8.4 站房及其他附属建筑物的建筑装饰工程应符合现行国家标准 GB 50210《建筑装饰装修工程施工质量验收规范》的有关规定。

7.3.8.5 站区建筑物的采暖和给排水应符合现行国家标准 GB 50242《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》的有关规定 7.2.6 消防应急照明和疏散指示系统应符合现行国家标准 GB 17945《消防应急照明和疏散指示系统》的有关规定。

7.3.8.6 防雷接地装置应符合现行国家标准 GB 50057《建筑物防雷 设计规范》和 GB 50343《建筑物电子信息系统防雷技术规范》的有关规定。

7.3.8.7 电气照明装置应符合现行国家标准 GB 50259《电气装置安 装工程电气照明装置施工及验收规范》的有关规定。

7.3.8.8 站区的醒目位置应设置导引、安全警告等标识。

7.3.8.9 土建及其他配套设施验收项目及要求参照附录 A: 东莞市充换电设施现场验收文档执行

### 7.3.9 安全绝缘工器具验收

7.3.9.1 有人值守充电站应在充电站内配备足够数量的安全工器具，无人值守充电站应在运维驻点区域配备足够数量的安全工器具。

7.3.9.2 配置的安全设施、安全工器具和检修工器具等应检验合格且符合国家或行业标准的规定。

7.3.9.3 各种安全工器具应有明显的编号，绝缘杆、验电器等绝缘工器具必须有电压等级、试验日期的标志，必要时配置防雨罩，应有固定的存放处，存放在清洁干燥处，注意防潮、防结露。

7.3.9.4 各种安全工器具均应按 GB 26860 规定的试验项目、周期和要求进行试验，试验合格后方可使用，不得超期使用。

7.3.9.5 安全绝缘工器具验收项目及要​​求参照附录 A: 东莞市充换电设施现场验收文档执行

#### 7.4 存在问题及整改计划

对检查发现的缺陷、问题进行整改，并进行重新验收。

#### 7.5 验收评价

7.5.1 验收达到以下要求时，可认为验收通过：

- 1 项目的文档资料齐全；
- 2 所有软、硬件设备型号、配置、数量和技术参数均满足项目合同等技术文件的要求；
- 3 验收结果满足本标准及相关国家和行业标准规范的要求；
- 4 无缺陷项目或“差异”项属于偏差，不致影响系统正常运行或安全，验收可按“合格”处理。

7.5.2 验收报告参考附录 C：东莞市充换电设施竣工验收报告执行。

7.5.3 验收证书参考附录 D：东莞市充换电设施竣工验收证书执行。

### 8 运行维护与定期试验

#### 8.1 一般要求

8.1.1 建立运行检查、设施维护、定期试验、操作规程等安全管理制度，确保巡视、试验工作规范、有效保证充电设施安全稳定运行，为客户提供及时有效的充电服务。

8.1.2 运行维护工作应贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，开展日常巡查、定期试验，及时发现充电设施安全隐患，并建立安全隐患台账，明确安全隐患的处理时间、责任人对安全隐患进行闭环管理，及时采取有效措施消除。

8.1.3 产权单位应根据本单位管理的用电设施数量、分布、设备运行状态等因素，制定能够及时发现设施用电安全隐患的定期巡检计划，按计划定期巡检。

8.1.4 企业的运行人员应具备电工资质依法对充电设施（电气线路、电气设备、充电设备）进行日常巡视、运行维护、定期试验和维修工作。（中、低压设备人员资质分别是高压电工、低压电工）

8.1.5 企业应该委托具备“承装（修、试）电力许可证”资质的企业对中压电气线路、电气设备进行定期试验、日常巡视工作，并要求提供相应的定期试验报告。

8.1.6 企业应定期对低压电气线路、电气设备、用电设备进行巡视检查和隐患排查工作，也可以聘请有资质的技术服务机构或企业开展；要求提供相应的定期试验、巡视报告等记录。

8.1.7 企业应定期进行电气设备保护装置的检查、检修和试验，消除设备隐患，预防电气设备事故和误动作发生。

8.1.8 在台风、雷雨和梅雨季节，产权单位应对用电设施线路、电气设备及避雷措施等进行检查，对检查发现的安全隐患应及时消除，以保证用电设施、避雷措施、防水浸措施的安全可靠。

8.1.9 易积水场地的用电设施，当政府部门发布台风或暴雨预警时，产权单位应采取附加有效措施防止人身涉水触电，并设置明显的积水触电警示标志。

8.1.10 产权单位应制定台风、暴雨等极端恶劣天气应急预案，并在遇到台风、暴雨等极端恶劣天气环境突变对用电设施的安全构成危险前，采取有效防范措施，必要时对用电设施进行断电处理，避免发生人身触电伤亡事故，事后应及时对用电设施进行检查和修复。

## 8.2 配电房设施巡检

### 8.2.1 巡检作业要求

8.2.1.1 巡检人员在工作时须严格执行相关的国家安全作业规程要求。在现场进行检测时，应与被测目标保持一定的安全距离，遵守带电作业安全规定。

8.2.1.2 巡检人员通过看、听、嗅、触、检“五法”检查设备有无异常情况，对发现的异常和缺陷如实记录、分析、处理，并及时填写相关表格。

8.2.1.3 巡检人员应配备校验合格的运行测量仪器。

8.2.1.4 下列情况应进行特殊巡视：

- 1 有外力破坏可能；
- 2 恶劣气象条件下；
- 3 负荷高峰期；
- 4 设备带缺陷运行；
- 5 对供电可靠性要求提高期间及其他特殊情况。

8.2.1.5 发生故障时，应进行故障巡视，查明故障发生地点和原因。

8.2.1.6 为了解线路及设备状况，检查、指导巡视人员的工作，可由管理人员定期或不定期组织检查巡视。

8.2.1.7 新投入运行或大修后投入运行的电气设备，在 72h 内应加强巡视，无异常情况后，方可按正常周期进行巡视。

8.2.1.8 电气隐患检测应基于现场实际条件并在现场最不利的条件下进行检测，检验结果中应注明现场检测的实际条件。

8.2.1.9 需带电进行测量时，应遵守以下规定：

- 1 受检的电气线路和设备运行时，其负载率应不小于 30%，测试时负载率宜尽量大；
- 2 测量温度时，受检的电气线路和设备应达到热稳定状态。温度变化小于 1℃/h 或运行时间超过 4h 即认为达到热稳定状态；
- 3 带电测量不应影响电气系统的正常运行。

8.2.1.10 检测人员应能正确掌握检测仪器使用操作方法，检测工作中所使用的检测仪器设备，应确保计量溯源的有效性。

## 8.2.2 巡检范围及周期

### 8.2.2.1 定期巡检包括但不限于以下范围：

#### 1 中压部分：

变压器，10kV开关柜，10kV避雷器，10kV柱上开关、跌落式熔断器、隔离开关，10kV电压互感器、电流互感器，电力电缆，直流屏及蓄电池柜。

#### 2 低压部分：

低压柜，低压母线槽，低压配电箱，低压线缆及沿线桥架、槽盒。

#### 3 配电房环境

建筑物、构筑物，电缆沟、线槽穿墙孔洞，安健环，消防、通风、照明，其它。

### 8.2.2.2 巡检周期：

表 4 巡视、检测周期表

巡视项目	周 期	备 注
定期巡视	每月至少一次	1)特殊情况下应增加巡视次数。
夜间巡视	每季至少一次	2)根据自身实际情况，企业可以缩短日常巡视周期。
红外测温检测	每月至少一次，应结合日常巡视工作进行，高温及重负荷期间宜加强红外测温	新装或大修后的设备，应在新投运带负荷后 1 个月内（但至少 24h 后）进行一次检测。
局部放电带电测试	每半年至少一次，应结合日常巡视工作进行	
火花放电检测	每半年至少一次，应结合日常巡视工作进行	
剩余电流保护装置检测	剩余电流保护装置（RCD）动作试验每月应不少于一次	企业自行执行，应留有检查记录备查。
	剩余电流条件下的动作特性试验，每年应不少于一次	

## 8.2.3 巡检项目

### 8.2.3.1 变压器

#### 8.2.3.1.1 油浸式变压器外观检查应符合以下要求：

- 1 铭牌清晰、完整；
- 2 外壳无锈蚀、机械损伤；



- 3 变压器无异常声响及振动；
- 4 变压器外部表面（含套管瓷瓶）无严重积污现象；
- 5 各部位密封垫无老化、开裂、缝隙，无渗油、漏油现象；
- 6 高、低压绝缘套管、绝缘子无松动、破损、裂纹，无火花放电痕迹；
- 7 储油柜的油位与温度应在规定范围内；
- 8 吸湿器完好，干燥吸附剂干燥性能良好；
- 9 气体继电器无异常，继电器内无气体；
- 10 自带测温装置的变压器顶层油温升不宜超过 60K；
- 11 接地线连接无松动，接地良好；
- 12 高压侧引线松弛适中，无受力弯曲，无裂缝，无过热痕迹；高、低压侧引线及母排接线端子无过热、无松动痕迹；
- 13 跌落式熔断器无火花放电和接触不良现象；
- 14 变压器高压避雷器外表无放电、无过热痕迹、接地线完好；
- 15 变压器低压避雷器无损坏、接地线完好；
- 16 变压器基础无下陷、开裂。

8.2.3.1.2 干式变压器外观检查应符合以下要求：

- 1 铭牌清晰、完整；
- 2 变压器无异常声响及振动；
- 3 变压器外壳无损坏，门可紧闭，满足铭牌规定 IP 防护等级要求；
- 4 高、低压绝缘套管、绝缘子无松动、破损、裂纹，无火花放电痕迹；
- 5 铁芯表面无火花放电痕迹；
- 6 变压器绕组浇注体无裂纹和附着脏物，无放电痕迹；
- 7 铁芯、套管表面无严重积污现象；
- 8 冷却风扇运行应正常；
- 9 温控器温度显示正常；
- 10 变压器绕组浇注体的最高温度不应超过附录 E：表 E.1 干式电力变压器温度限值。
- 11 接地线连接无松动，接地良好；
- 12 高压侧引线松弛适中，无受力弯曲，无裂缝，无过热痕迹；高、低压侧引线及母排接线端子无过热、无松动痕迹。
- 13 变压器高压避雷器外表无放电、无过热痕迹、接地线完好；
- 14 变压器低压避雷器无损坏、接地线完好；
- 15 变压器基础无下陷、开裂。

### 8.2.3.1.3 电压、电流检查：

- 1 测量变压器高、低压侧电压，10kV 及以下三相供电的电压允许偏差为额定值的 $\pm 7\%$ ；220V 单相供电的电压允许偏差为额定值的 $+7\% \sim -10\%$ 。
- 2 测量变压器低压侧各相电流和中性导体电流。如果中性导体电流大于或等于相线电流，应测量相线谐波电流和中性导体谐波电流，最高测量到 25 次谐波。
- 3 在 TN、TT 系统中，当三相变压器为 Y,yn0 结线组别时，中性导体电流真有效值不得超过低压绕组额定电流的 25%，且其任一相电流在满载时不得超过额定电流值。
- 4 当三相变压器为 D,yn11 结线组别时，中性导体电流真有效值应不大于低压绕组额定电流。

### 8.2.3.1.4 红外测温检查

- 1 检测变压器箱体、绕组、套管、引线接头及电缆等，红外热像图显示应无异常（测量温升、温差和相对温差）；测量结果判断异常的，应做成像记录。
- 2 分析方法参考 DL/T 664《带电设备红外诊断应用规范》有关条款。各部位温度测试结果参考附录 E：表 E.2 交流高压电器触头及导体连接端子在空气中最高允许温度及允许温升值；表 E.3 低压电器与外部连接的接线端子的允许温升值。

### 8.2.3.1.5 设备清扫

每年至少一次，结合停电时进行。

## 8.2.3.2 10kV 开关柜

### 8.2.3.2.1 柜体外观检查应符合以下要求：

- 1 铭牌清晰、完整；
- 2 柜体眉头编号、名称标示清楚、正确；
- 3 面板分、合闸状态指示与开关状态一致；
- 4 仪表外壳无破损，指示正常，仪表引线无松动、脱落、无过热痕迹；
- 5 带电显示装置正常；
- 6 故障指示器工作正常；
- 7 运行中无异常声响和气味；
- 8 外壳无凝露、锈蚀、变形、裂纹、积尘、油污；开关柜的前、后、侧面板应无过热异常现场；
- 9 外壳满足铭牌规定 IP 防护等级要求，电缆出线口处的封堵严密，无小动物进入痕迹；
- 10 SF6 开关气体压力表正常，压力在厂家要求的正常范围，无异味；
- 11 高压母排及支线排连接、电缆、接地线连接无松动，无发热痕迹。套管、绝缘件无破损、裂纹，无污秽及放电痕迹；
- 12 柜内照明正常工作；
- 13 柜内加热除湿装置正常工作；
- 14 接地牢固，无锈蚀，标识清晰。

8.2.3.2.2 操作机构检查应符合以下要求：

- 1 操作工具配备齐全，无损坏；
- 2 操作机构状态正常，平时操作正常；
- 3 机构无锈蚀、变形；
- 4 合分指示正确。

8.2.3.2.3 继保检查应符合以下要求：

- 1 工作正常，无报警、跳闸信号；
- 2 保护设备、端子排的螺丝及接线紧固可靠，无积尘、受潮及放电痕迹；
- 3 二次小室无变形，柜门旋转灵活，照明、驱潮功能正常；
- 4 二次小室内放有设计原理图及端子接线图。

8.2.3.2.4 红外测温检查：

- 1 开关柜的前、后、侧面板应无过热及异常、检测开关柜铜排连接点、开关动静触头、接线端子及电缆头等，红外热像图显示应无异常（测量温升、温差和相对温差）；测量结果判断异常的，应做成像记录。
- 2 分析方法参考 DL/T 664《带电设备红外诊断应用规范》有关条款。各部位温度测试结果参考附录 E：表 E.2 交流高压电器触头及导体连接端子在空气中最高允许温度及允许温升值。

8.2.3.2.5 运行中局部放电带电测试：

按相关检测设备要求，无明显局部放电现象。

8.2.3.2.6 设备清扫

每年至少一次，结合停电时进行。

8.2.3.3 10kV 避雷器

8.2.3.3.1 外观检查应符合以下要求：

- 1 外表面无影响安全运行的异物，无破损、裂纹和电蚀痕迹；
- 2 高压引线、接地线连接正常；
- 3 接地装置完整、正常。

8.2.3.3.2 红外测温检查：

- 1 检查避雷器本体与电气连接金属部位无异常；
- 2 高精度红外成像仪对三相避雷器进行测温成像，对三相相同部位进行横向比较，温差 0.5~1 K 时，避雷器内部可能存在严重的缺陷；测量结果判断异常的，应做成像记录；
- 3 分析方法参考 DL/T 664《带电设备红外诊断应用规范》有关条款。各部位温度测试结果参考附录 E：表 E.2 交流高压电器触头及导体连接端子在空气中最高允许温度及允许温升值。

8.2.3.3.3 设备清扫

每年至少一次，结合停电时进行。

#### 8.2.3.4 10kV 电压互感器、电流互感器

##### 8.2.3.4.1 外观检查应符合以下要求：

- 1 外观无锈蚀、变形、裂纹、积尘、油污；
- 2 连接部位应连接牢固可靠；
- 3 运行中无异常声响及振动；
- 4 各绝缘子、套管、设备导电回路对地无火花放电痕迹。

##### 8.2.3.4.2 红外测温检查：

- 1 检测电压、电流互感器各连接点、接线端子的温度等，红外热像图显示应无异常（测量温升、温差和相对温差）；
- 2 分析方法参考 DL/T 664《带电设备红外诊断应用规范》有关条款。各部位温度测试结果参考附录 E：表 E.2 交流高压电器触头及导体连接端子在空气中最高允许温度及允许温升值。

##### 8.2.3.4.3 设备清扫

每年至少一次，结合停电时进行。

#### 8.2.3.5 电力电缆(含高低压电力电缆及沿线桥架、槽盒)

##### 8.2.3.5.1 外观检查应符合以下要求：

- 1 电缆支架、卡码与接地扁钢无锈蚀、松动、损伤、放电痕迹等异常现象；
- 2 电缆进出孔洞封堵紧密；
- 3 电缆终端头固定牢固，绝缘胶无老化、套管完整；
- 4 电缆终端头连接部位良好，无过热现象，无放电痕迹，无异味和异常声响；
- 5 电缆屏蔽层及外护套接地良好；
- 6 电缆排列整齐、牢靠，不受张力、应力。
- 7 电缆相色清晰，标识牌及警示牌、正确、齐全、清晰。
- 8 沿线桥架、槽盒对周围地面、墙面及其它物体距离满足规定要求，无可能触及线缆的导电物体。
- 9 桥架、槽盒结构本体无变形、倾斜、掉落、严重污秽等缺陷及隐患。
- 10 电缆沟盖板无破损，电缆沟道不存在严重积水、无腐蚀性物品进入。

##### 8.2.3.5.2 红外测温检查：

- 1 检测电缆终端头、中间头等，红外热像图显示应无异常（测量温升、温差和相对温差）；测量结果异常的，应做成像记录；
- 2 分析方法参考 DL/T 664《带电设备红外诊断应用规范》有关条款。各部位温度测试结果参考附录 E：表 E.2 交流高压电器触头及导体连接端子在空气中最高允许温度及允许温升值及表 E.4 电力电缆最高允许温度和表面允许温升值。

#### 8.2.3.6 直流屏及蓄电池柜

##### 8.2.3.6.1 外观检查应符合以下要求：

- 1 柜体铭牌、蓄电池编号标识清晰、完整；
- 2 监控模块、充电模块无告警、故障；
- 3 柜内无积尘、受潮及放电痕迹；
- 4 柜内接线紧固可靠，接地连接正常；
- 5 蓄电池无锈蚀、尘污，无膨胀、漏液和变形现象；
- 6 蓄电池极柱和安全阀周围无酸雾逸出（阀控式适用）或爬碱现象（碱性蓄电池适用）；
- 7 蓄电池连接片、连接线无松动、发热或腐蚀情况。

#### 8.2.3.6.2 设备清扫

每年至少一次，结合停电时进行。

#### 8.2.3.7 低压柜

##### 8.2.3.7.1 外观检查应符合以下要求：

- 1 铭牌清晰、完整；
- 2 柜体眉头编号、名称标示清楚、正确；
- 3 面板分合闸状态指示与开关状态一致；
- 4 仪表外壳无破损，指示正常，仪表引线无松动、脱落；
- 5 运行中无发热、振动和异响；
- 6 柜内风扇运转、通风正常；
- 7 外壳无凝露、锈蚀、变形、裂纹、积尘、油污；柜的前、后、侧面板应无过热及异常；
- 8 外壳满足铭牌规定 IP 防护等级要求，电缆进出线口处的封堵严密，防火泥无干裂，无小动物进入痕迹（特别是设备带电部分及母线上）；
- 9 柜内照明、温湿度控制器工作正常；
- 10 电容柜功率因素  $\cos\Phi$  应在 0.9~1 范围内；
- 11 电容柜内电容器外壳良好，无渗漏、膨胀情况，无过热痕迹；
- 12 接触器、继电器外壳无破损、线圈无过热，接点接触良好，无异常声响，无烧坏和电弧痕迹；
- 13 柜内避雷器无尘污、裂纹，表面无放电痕迹；
- 14 接地线牢固、无生锈；
- 15 导线与端子排接线接触良好，导线无损伤；
- 16 操作手柄配备齐全，无破损、弯折。

##### 8.2.3.7.2 红外测温检查：

- 1 柜的前、后、侧面板应无过热；检测开关柜铜排连接点、开关动静触头、接线端子、电容器壳体及其熔断器、穿柜绝缘套管处及各路电缆出线连接部位等，红外热像图显示应无异常（测量温升、温差和相对温差）；测量结果异常的，应做成像记录；

- 2 分析方法参考 DL/T 664《带电设备红外诊断应用规范》有关条款。各部位温度测试结果参考附录 E：表 E.3 低压电器与外部连接的接线端子的允许温升值；表 E.5 交流低压母线各部位的允许温升值。

#### 8.2.3.7.3 设备清扫

每年至少一次，结合停电时进行。

#### 8.2.3.8 低压母线槽

##### 8.2.3.8.1 外观检查应符合以下要求：

- 1 铭牌清晰、完整；
- 2 外观无异常，固定牢靠；
- 3 运行中无发热、振动和异响；
- 4 外壳无锈蚀、变形、裂纹、积尘、油污；
- 5 接地牢固、无生锈。

##### 8.2.3.8.2 红外测温检查：

- 1 检测母线槽各连接部位等，红外热像图显示应无异常（测量温升、温差和相对温差）；结果异常的，应做成像记录；
- 2 分析方法参考 DL/T 664《带电设备红外诊断应用规范》有关条款。各部位温度测试结果参考附录 E。各部位温度测试结果参考附录 E：表 E.3 低压电器与外部连接的接线端子的允许温升值；表 E.5 交流低压母线各部位的允许温升值。

##### 8.2.3.8.3 设备清扫

每年至少一次，结合停电时进行。

#### 8.2.3.9 低压配电箱

8.2.3.9.1 检查配电箱外壳无凝露、锈蚀、起泡、裂纹、尘污，配电箱柜体接地应牢固可靠，无锈蚀，标识应清晰。

8.2.3.9.2 检查配电箱的运行电压、电流应正常，各种仪器指示正常。

8.2.3.9.3 低压配电箱和控制电器各电器、端子牌等应标明编号、名称、用途及操作位置，其标明的字迹应清晰、工整，且不易脱色。

8.2.3.9.4 检查配电箱内开关保护定值与开关出线电缆截面是否相匹配，开关负荷出线导线规格与截面，其允许载流量应大于开关整定电流值。

8.2.3.9.5 检查配电箱内各开关固定牢固，无倾斜、松动，开关命名、编号、分合闸位置指示正确，开关运行正常，无跳闸、发热、烧坏现象。

8.2.3.9.6 检查配电箱内套管无裂纹、破损、严重污秽等情况。

8.2.3.9.7 检查配电箱内各个电气连接点连接可靠，无锈蚀、过热、烧毁等现象。

##### 8.2.3.9.8 配电箱还应作如下检查：

- 1 配电箱周围不应堆放杂物；

- 2 配电箱的导线应绝缘良好，固定牢固，导线不应有接头，导线端头应用螺栓压接，同一端子上导线连接不应超过 2 根，并应有防松动装置；
- 3 配电箱不应直接安装在低于 B1 级的装修材料上；
- 4 导线进出箱孔处，进出线孔应光滑无刺，并应装设绝缘护套；电缆进出线端口封堵良好；
- 5 配电箱的接地应牢固可靠，无异常。

8.2.3.9.9 储存可燃物的库房及类似场所的电源开关箱应当设在库外，并有防雨防潮的保护措施。

8.2.3.9.10 储存可燃物的库房及类似场所不宜装设电气设备，若必须安装时，电气设备应限于所必需使用的设备；

8.2.3.9.11 红外测温检查：

- 1 配电箱内母线的连接点、分支接点、接线端子的应接触良好，不应该发热异常，有异常时，应成像记录；
- 2 各点温升应正常。附录 E:表 E.3 低压电器与外部连接的接线端子的允许温升值和表 E.4 电力电缆最高允许温度和表面允许温升值的数值。

8.2.3.9.12 火花放电检测：配电箱及控制电器内不应有火花放电现象。

8.2.3.9.13 接地电阻测量：用接地电阻测试仪对接地电阻测试，不应超过 4Ω。

8.2.3.9.14 设备清扫

每年至少一次，结合停电时进行。

8.2.3.10 配电房环境

8.2.3.10.1 建筑物、构筑物应符合以下要求：

- 1 墙身、地面无裂痕，无漏水、渗水、积水现象；
- 2 房门和窗无损坏、锈蚀情况，门锁完好；
- 3 防小动物设施（防鼠板、驱鼠器等）完好、有效；
- 4 基础无下沉、倾斜、破损或裂开现象；
- 5 无鼠洞、蚁窝；
- 6 门窗、桥架进出线孔洞封堵严密；
- 7 防雷接地网无锈蚀、接触不良；
- 8 绝缘地坪漆/绝缘胶垫未出线脱落、老化现象；
- 9 通道路面正常，通道内无违章建筑物和堆积物；

8.2.3.10.2 电缆沟、线槽穿墙孔洞应符合以下要求：

- 1 沟内无积水；
- 2 进出线孔洞封堵严密；
- 3 盖板无缺失、破损或不平整现象；

### 8.2.3.10.3 安健环应符合以下要求：

- 1 电房警示标志牌齐全；
- 2 屏柜名称、运行状态标识牌正确；
- 3 电缆桥架警示标志齐全，走向标志正确；
- 4 模拟接线图正确。

### 8.2.3.10.4 消防、通风、照明应符合以下要求：

- 1 灭火器配备数量足够，在检测有效期内；
- 2 应急灯灯泡、电池续航力正常；
- 3 防潮灯运行正常；
- 4 无异味、杂物；
- 5 风机运转正常；
- 6 照明亮度充足。

### 8.2.3.10.5 其它：

安全用具、仪表、常用工具、备用备件、钥匙应配备专柜（架），按定置存放；合格，在有效期内。

### 8.2.3.10.6 设备清扫

每年至少一次，结合停电时进行。

## 8.3 配电房设施定期试验

### 8.3.1 定期试验作业要求

8.3.1.1 定期试验各项试验标准，是企业用电设施技术监督工作的基本要求，是企业用电设施全过程管理工作的重要组成部分。在用电设施的维护检修工作中必须坚持预防为主，积极地对设备进行维护，使其能长期安全经济可靠运行。

8.3.1.2 本技术规范给出的设备定期试验项目、周期与要求适用于一般情况。

8.3.1.3 特殊情况下（如：重要供电设备；存在家族性缺陷需要采取一定反事故措施的设备；运行年限久远的设备等），可根据设备状态适当调整试验周期，缩短或延长试验周期、增删试验项目、降低试验标准等。

8.3.1.4 在试验周期的安排上应尽量将同一区域设备调整为相同试验周期，需停电取油样或气样的化学试验周期调整到与电气试验周期相同。

### 8.3.1.5 试验原则

8.3.1.5.1 若设备技术文件有要求，但本技术规范未涵盖的检查和试验项目，按设备技术文件要求进行。若设备技术文件要求与本技术规范要求不一致，按相对较高的要求执行。

8.3.1.5.2 新投运的设备运行满1年应进行定期试验，设备停运6个月及以上重新投运前应进行定期试验。

8.3.1.5.3 现场备用设备应视同运行设备进行定期试验；备用设备投运前应对其进行定期试验；若更换的是新设备，投运前应按交接试验要求进行试验。



8.3.1.5.4 在进行与环境温度、湿度有关的试验时，除专门规定的情形之外，环境相对湿度不宜大于80%，环境温度不宜低于5℃，绝缘表面应清洁、干燥。

8.3.1.5.5 进行耐压试验时，应尽量将连在一起的各种设备分离开来单独试验（制造厂装配的成套设备不在此限），但同一试验电压的设备可以连在一起进行试验。已有单独试验记录的若干不同试验电压的电力设备，在单独试验有困难时，也可以连在一起进行试验，此时，试验电压应采用所连接设备中的最低试验电压。

8.3.1.5.6 当电力设备的额定电压与实际使用的额定工作电压不同时，应根据下列原则确定试验电压：

- 1 当采用额定电压较高的设备以加强绝缘时，应按照设备的额定电压确定其试验电压；
- 2 当采用额定电压较高的设备作为代用设备时，应按照实际使用的额定工作电压确定其试验电压。

8.3.1.5.7 交流耐压试验时若无特殊说明，试验频率范围宜为45Hz~65Hz。

### 8.3.1.6 设备状态的评价和处置原则

#### 8.3.1.6.1 设备状态评价原则

设备状态的评价应该基于巡检、定期试验、诊断性试验、家族缺陷、运行信息等获取的状态信息，包括其现象、量值大小以及发展趋势，结合同类设备的比较，做出综合判断。

#### 8.3.1.6.2 注意值处置原则

有注意值要求的状态量，若当前试验值超过注意值要求或接近注意值的趋势明显，通常的处理原则是：加强跟踪分析，缩短试验周期，增加试验项目。

#### 8.3.1.6.3 警示值处置原则

有警示值要求的状态量，若当前试验值超过警示值或接近警示值的趋势明显，通常的处理原则是：对于运行设备应尽快安排停电试验；对于停电设备，消除此隐患前不宜投入运行。

#### 8.3.1.7 基于设备状态的周期调整

本技术规范给出的周期适用于一般情况。对于定期试验，实际试验周期可以依据设备状态、运行时间、地域环境、电网结构等特点，酌情延迟或提前。

8.3.1.8 本技术规范未包含的用电设备的定期试验试验项目，按制造厂规定进行；箱变中的变压器、开关柜、电缆按照本技术规范中相应设备要求执行。

8.3.2 定期试验项目、周期及要求参照附录F：配电房设施定期试验项目、周期及要求执行。

## 8.4 充电桩运行维护

### 8.4.1 桩体外观：

- 1 检查显示屏是否正常（含人机界面是否清晰可辨识）；
- 2 检查电源指示灯、故障指示灯是否正常显示；
- 3 检查柜体的漆层是否清洁无损、外壳是否变形、接头是否松动、锈蚀；
- 4 检查充电枪插拔是否正常，有无异物；
- 5 检查桩门锁是否正常；
- 6 检查桩体及底座周围是否封堵完好无裂缝、漏水的现象；

- 7 检查充电桩天线是否破裂；
- 8 检查紧急按钮是否被按下，可通过旋钮复原；
- 9 检查桩体相关标识和操作说明是否清晰完整；
- 10 检查充电机屏上信号是否显示正确。

#### 8.4.2 桩体内机屏电器、二次回路、端子排、电缆接线、表计：

- 1 安全检查，使用万用表或试电笔测量充电桩输出接口处是否带电；
- 2 漏电流保护器检查：操作剩余电流保护装置的测试按钮，检查其是否能正常断开电源；
- 3 检查充电机屏上各电器的名称、型号以及运行标志是否齐全、清晰；
- 4 导线与电气元件应连接牢固可靠；
- 5 配线是否完好，导线绝缘应良好，无损伤；
- 6 检查引入柜电缆和铠装电缆的安装是否牢固；
- 7 柜内电缆芯线应水平或垂直配置；
- 8 电缆接头无锈蚀，电缆孔密封；
- 9 检查充电机屏内所有电缆牌的标记是否清楚；
- 10 检查所配表计数字显示是否清晰。

### 8.5 充电设施检修

#### 8.5.1 一般要求

- 1 充电设施检修时应满足停电、验电、接地、悬挂标识牌等技术要求；
- 2 作业人员经过专业培训合格人员担任；
- 3 检修、调试等工作不应在雷雨天气进行；
- 4 无人职守的场站至少每半年应对充电设备进行一次全面检修；
- 5 有人职守的场站至少每年应对充电设备进行一次全面检修。

#### 8.5.2 检修项目

##### 8.5.2.1 检修项目包括但不限于：

- 1 运行数据，如充电电压和电流，交流输入电压和电流，保护定值，充电设备编号，软件版本等；
- 2 功能，如充电功能，计量计费功能，通讯功能，监控功能，人际交互功能，绝缘检测功能，防雷功能，急停功能等；
- 3 外观，如防盗保护，防锈防氧化保护，防盐雾保护，IP 等级等；
- 4 元器件及线路安全，如接触点禁锢性，老化性，安全隐患等方面；

##### 8.5.2.2 检修过程：

- 1 检修前需将充电设备信息、检修时间、检修人员等相关信息上报，建立完备的检修台帐（断电，预案，操作票、工作票）；

- 2 充电设施检修时应满足停电、验电、接地、悬挂标识牌等技术要求；
- 3 检修前，应检查充电设施已可靠接地，并用验电设备检测充电设施外壳是否带电；
- 4 检修时，应断开相应的开关柜（箱、盒）的出线开关，充电设备内部的相关开关，符合停电工作的安全要求；
- 5 检修时，若需要进行带电操作，作业人员应穿戴绝缘装备，设专人监护，至少两人进行；
- 6 高空作业或者高危作业时应有专人监护；
- 7 检修后，应对充电设备进行复测，确认设备充电正常之后完成检修；
- 8 检修完成后，应将故障内容、检修内容并进行影响分析，确认其他设备是否具有类似问题。

## 9 运营管理

### 9.1 充电站日常运营管理

- 9.1.1 在明显位置设置公示牌，明示运营机构名称、运营时间、服务范围、服务项目、收费标准和计算方式、服务热线、站点地图指示、救援电话、监督举报电话及当前站内充电设备可供使用情况等。
- 9.1.2 根据公示的电价核算收费金额，计价应准确，收费应向顾客明示。
- 9.1.3 充电站需对交流与直流充电区域进行标识引导。
- 9.1.4 充电站服务热线需 24 小时保持接线畅通，为顾客提供充电业务咨询，投诉，及其它增值服务等。
- 9.1.5 充电服务宜由工作人员为顾客提供，如采用自助服务方式，应在操作区设置明显的操作指南，顾客按规定充电流程进行充电。
- 9.1.6 充电站每日应做好站内日查，当班管理人员应对作业现场进行监督，发现违章行为和不安全因素，即时制止并向上级反映情况，并有记录。
- 9.1.7 充电作业人员应定期或根据工作需要随时进行巡视。

### 9.2 充电设施日常运营管理

- 9.2.1 应有充电桩的维修手册，定期开展充电桩的清洁、维修、保养，内部除尘等工作，并做好记录。
- 9.2.2 充电桩设施表面须张贴充电操作流程，引导客户进行自助充电。严禁无关人员插、拔充电枪或触摸充电车辆。
- 9.2.3 充电桩故障后须及时维修。
- 9.2.4 应有充电桩维修工作风险预案，由专业人员进行。
- 9.2.5 充电设施维修前应切断电源，如需带电检修应有专人监护，至少两人进行作业。
- 9.2.6 充电设施故障、检修时须设立警示标识。
- 9.2.7 保证充电设施无明显破损、锈蚀。
- 9.2.8 露天充电设施须有安全防护措施，保证雷雨等天气的充电安全。
- 9.2.9 台风、暴雨等天气来临前须对户外充电设施进行防护；必要时须暂停充电作业，并关闭设备电源。

### 9.3 进站充电车辆管理

- 9.3.1 对充电站内的车辆进行管理，保障运营的安全，树立良好的服务形象，提高服务质量。
- 9.3.2 适用范围 适用于充电站内车辆的管理。
- 9.3.3 充电车辆须按标识限速慢行，安全停靠在充电车位。
- 9.3.4 车辆充电前确保电源关闭，拉好驻刹，锁好车门。
- 9.3.5 禁止在充电过程中开启车门或启动车辆电源。
- 9.3.6 充电完毕后须检查充电车辆是否与充电设施物理分离，确认后方能启动车辆。
- 9.3.7 禁止非充电车辆占用充电车位。
- 9.3.8 确保消防通道畅通。禁止车辆停放在进出口或消防通道。

## 10 安全管理

### 10.1 一般要求

- 10.1.1 建立充电设施的运行检查、设施维护、定期试验、操作规程等安全管理制度，明确安全负责人，落实安全用电责任制。
- 10.1.2 充电设施设计、施工安装和运行管理，应当符合国家标准或者电力行业标准，并应由具备相应资质证书的施工单位完成。
- 10.1.3 建立健全生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并向从业人员通报。
- 10.1.4 应建立设备台帐、竣工图纸、设备厂家资料、验收记录、巡视记录、设备动作记录、缺陷和故障处理记录、试验记录、应急预案等技术档案。
- 10.1.5 经技术鉴定不能满足安全运行条件的设施应及时进行技术改造或更换。
- 10.1.6 定期对消防设施进行检查，保证完好有效，并做好记录。
- 10.1.7 运行维护人员必须经过专门培训并考核合格后方可上岗；定期对员工进行安全法规教育和安全规程、技能的培训。
- 10.1.8 应制定触电、火灾、水灾、爆炸等突发事件的应急预案，并定期组织开展演练。

### 10.2 应急管理

- 10.2.1 充电设施投运前，应编制触电、火灾、水灾、爆炸等自然灾害类、事故灾难类、公共卫生事件类和社会安全事件类等各类突发事件应急预案，并定期进行应急救援知识的培训和预案的演练，应急预案的演练应有记录档案。
- 10.2.2 事故发生时，应立即启动相应的应急预案，并按照有关要求如实上报事故情况。
- 10.2.3 在危及人身和设备安全的紧急情况下，经本部门负责人许可后即进行处置，但必须由本部门负责人将采取的安全措施记录在运行日志内。
- 10.2.4 紧急事故处理时，应办理事故抢修单，事故处理后应将事故发生经过、处理情况及所采取的安全措施如实记录。

10.2.5 有人触电时，应立即切断电源，使触电人脱离电源，启动触电急救现场处置方案。

10.2.6 当发生触电、起火等重大事件时，充电场站人员应立即切断电源，启动应急预案，协调社会资源，进行灭火，人员救治、电力抢修等。

10.2.7 当充电设备发生紧急故障后，设备供应商应在 3 小时内响应，待应急事件处理完之后，应出具问题分析报告。

### 10.3 安全隐患管理

10.3.1 建立安全隐患管理台帐，对安全隐患闭环管理；台帐内容应有场站信息、设备信息、故障信息、处理时限、责任人、处理完成的信息。

10.3.2 企业要运行过程中发现的、日常巡视、定期试验中发现的充电设施缺陷、运维过程中发现的信息安全隐患及其他需要整改的问题纳入安全隐患管理。

10.3.3 企业要落实安全隐患及排查处理的资金。

10.3.4 企业对安全隐患管理台帐进行定期梳理、跟踪，积极进行处理。

10.3.5 企业不能自行处理的要积极联系设备供应商、电力施工企业，制定相关的解决方案进行处理。

### 10.4 消防设施管理

10.4.1 应建立充电设施运维安全管理制度，落实安全运维责任制和防火责任制；定期开展消防演练。

10.4.2 充电设施应配置必要的消防设施，并不得移作他用。

10.4.3 灭火器的配置应符合 GB 50140 的要求。

10.4.4 充电站消防用砂应保持充足和干燥，消防砂箱、消防桶和消防铲、斧把上应涂红色。

10.4.5 充电站应设置火灾自动报警系统，当发生火灾或火灾威胁时，应立即切断电源。

10.4.6 室内可能出现可燃气体或有毒气体时，应设置相应的检测报警器。

10.4.7 消防给水、消防供电及照明应符合 GB 29781 的相关要求。

10.4.8 保持充电站内所有消防设施完好有效，确保发生火灾事故时能够正常使用。

10.4.9 定期对灭火器进行清洁、检查和记录。

10.4.10 定期对消防水泵、阀门、管道、压力表、水喷淋自动灭火系统进行检查，保持完好有效。

10.4.11 确保消防栓、箱体、玻璃、门锁、阀门、水带、水枪、手动报警器等完好有效。

10.4.12 确保消防监控及报警系统完好有效。

10.4.13 确保消防手电筒、安全出口指示灯、事故应急照明灯完好有效。

10.4.14 消防扳手应存放在显眼位置，随时备用。

10.4.15 消防器材合理摆放，禁止挪动，严禁损坏、丢失。

10.4.16 加强消防设施的巡视、检查、保养、更换，发现隐患及时处理。应消防设施配备齐全，合理摆放，不得随意挪动；

10.4.17 充电设施发生火灾事故时，应能根据不同情况采取正确的方式灭火。

### 10.5 绝缘安全工器具及备品备件管理

10.5.1 应制定绝缘安全工器具管理制度，保证安全工器具齐备、合格。

10.5.2 有人值守充电站应在充电站内配备足够数量的安全工器具，无人值守充电站应在运维驻点区域配备足够数量的安全工器具，各种安全工器具应有适量的合格备品，运维人员应会正确使用和保管各类安全工器具。

10.5.3 配置的安全设施、安全工器具和检修工器具等应检验合格且符合国家或行业标准的规定；安全工器具和劳动防护用品在每次使用前应检查合格、齐备。

10.5.4 各种安全工器具应有明显的编号，绝缘杆、验电器等绝缘工器具必须有电压等级、试验日期的标志，必要时配置防雨罩，应有固定的存放处，存放在清洁干燥处，注意防潮、防结露。

10.5.5 安全工器具在交接班时和使用前应认真检查，发现损坏者应停止使用，并尽快补充。

10.5.6 各种安全工器具均应按 GB 26860 规定的试验项目、周期和要求进行试验，试验合格后方可使用，不得超期使用。

10.5.7 各种标示牌的规格应符合 GB 26860 的要求，并做到种类齐全、存放有序。安全帽、安全带应完好，数量能满足工作需要。绝缘鞋、绝缘手套应定期进行试验。

10.5.8 应制定备品备件管理制度，备品备件数量配备应充分，满足现场需要，对于易损件，例如模块、显示屏、熔断器等宜适当增加备件数量。

## 10.6 充电设施档案资料及台账、信息安全管理

### 10.6.1 充电设施档案资料

10.6.1.1 应建立充电设施档案资料管理制度。

10.6.1.2 充电设施档案资料包括：

- 1 验收文件资料：验收申请书、项目立项或备案等工程前期文件、电动汽车充电基础设施权属证明材料、电动汽车交流充电设施订货相关文件、订货技术合同或技术协议等、制造厂提供的产品合格的第三方型式检验报告（检验报告应有 CNAS 标志）、产品说明书、调试大纲、试验方法、试验记录、合格证件及安装图纸等技术文件；第三方的阻燃性材料检测报告。（含主、附件）、设计文件和设计变更书、相关设备的出厂验收报告（包括出厂合格证和质量证明书等）、安装技术交底记录、安装记录、现场安装调试报告、施工单位施工资质证书、竣工调试记录；交接试验报告（含剩余电流保护器交接试验报告）、调试报告、加盖公章的设计图和竣工图以及工程内容说明等、监理报告，隐蔽工程报告、缺陷处理报告、根据合同提供的备品备件清单等。

- 2 运维档案资料：维修记录、定期试验报告、巡视检查报告、剩余电流保护器定期试验报告。

10.6.1.3 充电设施档案资料保管形式：应有纸质实体版资料和电子版资料。

### 10.6.2 充电设施台账的管理

10.6.2.1 充电设施台账应包括设备命名、主要铭牌参数、投入或更换日期等，记录格式应满足相关规定。

10.6.2.2 充电设施台账应包括充电桩设备、通讯设备、监控设备、备品备件、绝缘安全工器具等。

10.6.2.3 充电桩设备的台账应包含充电桩配套电缆、充电模块、充电枪、通讯单元、显示单元、计费单元等。

10.6.2.4 运维人员应收集和建立所辖充电设施台账，并对台账的及时、正确、完整性负责。

10.6.2.5 充电设施台账的存储形式以电子文档为宜，但应及时做好电子文档的备份工作。

10.6.2.6 充电设施台账及技术资料应有专人或兼职人员管理，并建立相应的使用、保管、维护制度。

10.6.2.7 充电设施技术资料应定期检查，并及时更新。

10.6.2.8 充电设施改动后，应及时对台账、技术资料进行修订，台账、技术资料必须与实际设备和现场相符合。

10.6.2.9 运维人员应至少每年对台账、技术资料进行一次全面检查，保证台账、技术资料齐全完整，与现场实际相符。

### 10.6.3 信息安全管理

10.6.3.1 对充电桩联网的计算机、网络设备和通讯设备禁止用于个人娱乐。不得将无关设备（尤其是外来设备）连入计算机信息网，如确因工作需要，需经上级部门审批同意并做好相关记录。

10.6.3.2 重要的数据应建立数据备份，明确人员职责和备份周期。重视系统的数据安全，加强数据的备份管理工作。

10.6.3.3 计算机信息系统中储存的各类文档资料和数据未经部门主管领导同意，不得擅自对外泄露。

10.6.3.4 禁止从事下列危害计算机信息系统安全的行为和活动：

- 1 制作、传播计算机病毒或其他有害数据；
- 2 传授计算机病毒或其他有害数据的制作、传播方法；
- 3 制作、携带、邮寄含有计算机病毒或其他有害数据的计算机信息媒体；
- 4 窃取或擅自使用、复制他人计算机信息系统资源；
- 5 擅自对计算机信息系统功能进行增加、删除、修改；
- 6 擅自对计算机信息系统中存储、处理或者传输的数据和应用程序进行增加、删除、修改，故障干扰基选集信息系统功能，影响计算机信息系统正常运行；
- 7 其他危害计算机信息系统安全的行为。

10.6.3.5 充电设施运维的后台或第三方软件，应满足上述要求。

## 10.7 培训管理

### 10.7.1 基本要求

- 1 掌握运行、安全规程和运维管理制度的有关规定，正确执行各种规程制度，正确开展充电设施运维工作；
- 2 能正确执行充电操作程序；
- 3 能熟练正确地进行事故处理；
- 4 发生事故和异常时能根据相应规程制度和后台信息、显示屏信息、监控信息、信号指示等动作情况，正确判断故障范围，并能做到迅速、正确地处理事故；
- 5 遇到运行方式改变时发生故障，能够迅速、正确地处理事故。

### 10.7.2 岗前培训

- 1 岗前培训主要是针对新录用运维人员和转岗人员开展的培训，一般包括入职培训、岗位资格培训和职业资格培训；
- 2 新录用的运维人员和转岗人员，必须进行职业道德、规章制度、运维安全知识等内容的入职教育，经考试合格，转入岗位资格培训；
- 3 新录用的运维人员和转岗人员，必须按照岗位规范的要求进行岗位资格培训，集中组织开展安全培训和操作技能培训，培训合格后方可上岗；
- 4 岗位资格培训，必须经过现场基本制度学习、现场见习、仿真机学习和跟班实习四个阶段的培训，培训合格后方可从事工作。

### 10.7.3 岗位培训

- 1 岗位培训是为充电设施运维人员不断适应充电技术发展以及岗位技能要求而进行的培训，是保证人员和充电设施运维安全的基础工作；
- 2 岗位培训的方式主要有：脱产轮训、现场培训、在职自学等；
- 3 脱产轮训以专业知识、新设备、新工艺、新技术和操作技能为主要内容。侧重技能操作训练，利用转能技能训练设备，在专（兼）职技能培训师的指导下，通过技能操作训练和技能示范进行；
- 4 现场培训是指在运维过程中，根据现场运维工作的需要，以提高运维人员实际操作技能水平和分析、解决问题能力为目的的一种在岗培训，是提高充电设施运维实际操作技能水平的重要手段；
- 5 运维人员在职期间应坚持在岗自学，自学以安全规程、专业基础理论、基本操作技能、运维规程等为主要内容。



附 录 A  
(资料性附录)  
东莞市充换电设施现场验收文档

# 东莞市充换电设施现场验收文档

## 一、概 况

项目名称		项目地址	
投资主体		运营管理主体	
项目备案许可证		项目电源接入情况	属直接报装用电 <input type="checkbox"/> 非直接报装用电 <input type="checkbox"/>
施工单位		设计单位	
试验单位		监理单位	
充电桩实际装机 总功率		配电变压器容量	
变压器型号		变压器台数及总容量	
充电桩型号		充电桩台数及总容量	
验收人员			

## 二、资料验收

序号	具体内容	是否具备	是否符合要求	备注
1	验收申请书			
2	设备订货技术协议			
3	设计联络会会议纪要			
4	设计文件和设计变更书（设计有变动的情况下有效，由设计单位提交）			
5	设计图和竣工图纸			
6	制造厂提供的产品说明书、调试大纲、试验方法、试验记录、合格证件及安装图纸等技术文件；型式试验报告、3C 试验报告；阻燃材料性能第三方检测报告			
7	开箱验收记录			
8	施工质量文件：包括质量检查评定、测试材料等			
9	安装技术交底记录			
10	制造厂提供的主、附件试验报告和记录			
11	出厂监造报告（若有）			

12	安装文件：现场安装记录、安装调试报告			
13	交接试验报告，试验人员资质证明			
14	监理报告、隐蔽工程验收报告			
15	缺陷处理报告			
16	设备、特殊工具及备品备件清单			

注：检查记录填写：“√”—合格；“×”—不合格；“/”无须检查。不合格项根据情况发出整改通知单。

### 三、验收内容及方法

#### 1、作业风险分析及预控措施

作业步骤	风险范畴	风险种类	风险值	风险等级	风险来源	风险控制措施	执行情况
电动汽车充电设施	人身安全	触电			与设备带电部位安全距离不足	1、验收人员应清楚邻近带电设备及部位。 2、验收人员活动范围等与带电部位保持安全距离。	
供电设施验收	人身安全	触电			误入带电间隔打开电缆室门	1、核对设备的双编号正确； 2、扩建作业时采取带电设备应悬挂“运行中”标示牌等安全措施； 3、采用具有五防联锁功能的开关柜。	
有限空间个人防护	人身安全				电缆井内有害气体		
<b>应急处理</b>							
遇紧急情况，工作试验人员应根据具体情况分别按照以下的紧急处理程序进行处理： 发生人员触电、中暑等严重威胁生命的情况时，立即向当值调度和本单位领导、安全监督人员报告并将人员转移到安全地点，并进行急救，同时打 120 电话联系医院派救护车前来救援。							
<b>严禁工作人员身体不适时严禁作业。</b>							
风险值、风险等级由各施工单位、验收班组根据实际情况评定。							

#### 2、现场验收项目检查表

注：检查记录填写：“√”—合格；“×”—差异；“/”无须检查。不合格项根据情况发出整改通知单。

##### 2.1 充电站站址、标志验收

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论(合格、差异)	备注
	充电站	充电站的进出站道路应与市政道路顺畅衔接	现场查看		

1	站址	接。			
		充电站不应靠近有潜在火灾或爆炸危险的地方，当与有爆炸危险的建筑物毗邻时，应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。	现场查看		
		周围不含有腐蚀性和破坏绝缘的有害气体及导电介质；充电站不应设在有剧烈振动的场所。	现场查看		
2	充电设施标志	充电站内道路的设置应满足消防及服务车辆通行的要求。充电站的出入口不宜少于 2 个，当充电站的车位不超过 50 个时，可设置 1 个出入口。入口和出口宜分开设置，并应明确指示标识。	现场查看		
		电动汽车充换电设施的设置高度应方便驾驶员观看	现场查看		
		公用充电设施经营场所应按照《图形标志电动汽车充换电设施标志》(GB/T 31525) 的规定，醒目位置设置完备的充电设施标志，“充换电”图形符号，且该信息应突出显示。	现场查看		
		根据电动汽车充换电设施的实际情况和特点选择恰当的安装方式：标志直接固定在充换电设施或建筑物上（附着式）；标志固定在框架内或支撑杆之间（框架式）；标志固定在一根或多根支撑杆上（柱式）；标志悬空连接在安装位置上（悬挂式）。	现场查看		
		使用能够保证标志夜间识别功能的材料和方式，通过提供照明光源、采用逆反射或自发光材料等方式确保标志清晰可辨。	现场查看		
		在同一区域内，相同安装方式的电动汽车充换电设施标志的设置高度应相同。	现场查看		
		电动汽车充换电设施标志的制作材料应选用环保、安全、耐用、阻燃、防腐蚀和易于维护的材料。	现场查看		
		在充换电设施的入口处标示该充换电场所内具有的充换电功能（如直流充电、交流充电、电池更换等）。	现场查看		
		在充换电设施内部为不同功能的充换电设备或功能区域设置相应的电动汽车充换电设施标志，以方便驾驶员选择和使用充换电设备。	现场查看		

	充电设施应靠近充电位布置，以便于充电；设备外廓距充电位边缘的净距不宜小于0.4m；充电设施的布局不应妨碍其他车辆的充电和通行，同时应采取措施保护充电设施及操作人员安全。	现场查看		
--	--	------	--	--

## 2.2 供配电设备及电缆线路验收

### 2.2.1 10kV 变压器验收

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
1	检查设备数量	对照设备清单，检查设备现场配置情况，应与设备清单内容相符。	现场查看		
		对照备品备件清单，检查备品备件数量，应与清单内容相符。	现场查看		
2	铭牌	铭牌及设备标志正确、齐全、规范。在铭牌上必须标志：变压器的种类；本标准代号；制造厂名；出厂序号；制度年月；相数；额定容量。对于多绕组变压器，应给出每个绕组的额定容量，如果一个绕组的额定容量并不是其他绕组额定容量的总和时，则应给出负载组合；额定频率；.各绕组额定电压和分接范围；各绕组额定电流；联结组标号；以百分数表示的短路阻抗实测值；冷却方式；总重；绝缘油重；空载损耗、负载损耗以及空载电流的实测值。铭牌内容见附录。	现场查看		
		铝线圈变压器必须在铭牌明确标注。	现场查看		
3	基础	电房内变压器基础宜按变压器底座尺寸要求在四角预埋钢板，各钢板中心偏差 $\leq 5\text{mm}$ ，埋件水平偏差 $\leq 3\text{mm}$ ；配电变压器基础（或槽钢）应水平，与设计图纸相符。	现场查看		
		本体安装牢固（基础有槽钢的底座应连接牢固，安装有防振胶垫块）	现场查看		
4	外观	变压器漆面应完好，器身无损伤；变压器顶盖上应无遗留杂物。	现场查看		
		变压器一、二次瓷套管应清洁，无损坏，无渗漏。	现场查看		
		变压器的高、低压套管及低压母排应安装绝缘防护套，接线按相序使用绝缘色带包裹。	现场查看		
		变压器中性点连接牢固，一、二次引线应连接牢固。	现场查看		
		非封闭式变压器应装设高度不小于1.7m的围栏，围栏的网孔不大于 $40\text{mm} \times 40\text{mm}$ 。且应可靠接地。变压器（容量 $100\text{kVA} \sim$	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注	
		1000kVA) 外廓与后壁、侧壁的净距不小于 0.6m, 变压器 (容量 1250kVA ~ 1600kVA) 外廓与后壁、侧壁的净距不小于 0.8m; 设置事故油池。				
		变压器套管与母排之间应采用过渡软连接。	现场查看			
		变压器高、低压侧的接线耳应有防止短路的绝缘防护措施。	现场查看			
		变压器绕组外部引线及端子全部需要加绝缘热缩; 高、低压套管要用加绝缘热缩防护	现场查看			
		变压器型号规格符合设计	现场查看			
		变压器外壳可靠接地	现场查看			
		变压器外壳应有测温窗	现场查看			
		变压器中性点可靠接地	现场查看			
		室内变围栏符合要求且可靠接地	现场查看			
		接地引下线应涂黄绿色条纹	现场查看			
5	引线及设备连接	引线外观长度合适、接线美观、安全距离足够, 软导线无散股, 断股现象	现场查看			
		对各紧固件进行检查, 螺母紧固检查后必须进行划线	现场查看			
		铜排开孔应平整, 且打磨, 无毛刺尖角	现场查看			
		铜排连接处有烫锡等抗氧化处理	现场查看			
		母线接触面应连接紧密, 其他连接部位应紧固, 连接螺栓应用力矩扳手紧固, 紧固检查后必须有划线。力矩值应符合国家标准, 如 4.8 级钢制螺栓紧固力矩值应符合下表的规定。	现场查看			
		<b>4.8 级钢制螺栓的坚固力矩值</b>				
		螺栓规格 (mm)		力矩值 (N · m)		
		M8		8.8~10.8		
		M10		17.7~22.6		
		M12		31.4~39.2		
		M14		51.0~60.8		
		M16		78.5~98.1		
		M18	98.0~127.4			
M20	156.9~196.2					
M24	274.6~343.2					
变压器高压引线截面符合设计要求。	现场查看					

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
		高压引线相色要与线路相序相符，并与变压器相序一致	现场查看		
		变压器低压引线截面要符合设计要求。	现场查看		
		绕组外部引线及端子全部需要加绝缘热缩。	现场查看		
		变压器高低压侧引线及地线要使用压接线耳或使用线夹	现场查看		
		中性线不能断接（不接开关或熔断器）	现场查看		
		铜、铝导体应采用可靠的铜铝过渡结构进行有效连接，不能简单的用螺栓直接连接。	现场查看		
		变压器高压侧和低压侧引线的接线端子，应用铜材制成，其接触表面应洁净，不得有裂纹、明显伤痕、毛刺，腐蚀斑痕缺陷及其他影响电接触和机械强度的缺陷，且应有防松措施。其余应符合 GB 5273 的规定。	现场查看		
		对于容量在 315kVA 及以上的配电变压器，其接线端子应采用铜排制作。	现场查看		
6	油浸 变压器	器身外观完好，主体及组件无缺陷、无渗漏油，油漆完整。	现场查看		
		压力释放器、安全气道及防爆膜应完好无损；压力释放阀无渗漏油。阀盖内应清洁，密封严密，电接点动作准确，绝缘性能、动作压力值（产品出厂检验报告）应符合产品技术条件要求。	现场查看		
		本体的储油箱油位正常	现场查看		
		应装有供测温用的管座。内部应注入 120mm±10mm 绝缘油。温度计信号接点动作应正确，导通应良好。当制造厂已提供有温度计出厂检验报告时可不进行现场送验，但应进行温度现场比对检查。油浸变压器油位指示器应安装在便于观察侧。	现场查看		
		变压器铁芯和较大金属结构零件均应通过油箱可靠接地。在接地处应有明显的接地符号或“接地”字样	现场查看		
		套管与连接线相位正确、相色标志鲜明、紧密连接	现场查看		
		无载分接开关分接头位置符合运行要求，三相位置一致	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注															
		油浸变压器在连续额定容量稳态下的温升限值如下(温升的设计值应按照海拔和环境温度的实际情况来修正):铁心表面温升限值(温度计法测量):80K,油箱及结构表面温升限值(温度计法测量):80K,温升限值不允许有正偏差。	现场查看																	
7	干式 变 压 器	器身外观完好,表面无积污,防护外壳无破损	现场查看																	
		整个铁心组件均衡严紧,不应的振动而松动。变压器铁心和金属件均应可靠接地(铁轭螺杆除外)和防腐蚀的保护层。	现场查看																	
		高压筒、低压筒的内外表面的干净、清洁,无异物、无油漆	现场查看																	
		分接开关引线连接板应安装有透明绝缘护罩;所有导线连接部分必须用绝缘材料包扎。档位标识与铭牌对应。	现场查看																	
		绕组引线与分接开关连接不能用焊接方式,	现场查看																	
		温控电源线与高压绕组的绝缘距离满足要求	现场查看																	
		高压绕组外部引线端子与风扇的空间绝缘距离大于125mm	现场查看																	
		封闭式干式变压器金属外壳防护等级应不低于IP2X。	现场查看																	
		连接柱与连接线相位正确、相色标志鲜明、紧密连接	现场查看																	
		无载分接开关分接头位置符合运行要求,三相位置一致	现场查看																	
		温度传感器应预埋在低压绕组上部第2~5层位置。																		
		温控器的温度阈值可调,其阈值设置如表6.3所示。表6.3 温度阈值的设定																		
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:30%;">项 目</th> <th style="width:35%;">SCB系列</th> <th style="width:35%;">SGB系列</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>风机启动温度(℃)</td> <td>80</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>风机停止运行温度(℃)</td> <td>70</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>超温报警温度(℃)</td> <td>130</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>超高温跳闸温度(℃)</td> <td>150</td> <td>170</td> </tr> </tbody> </table>	项 目	SCB系列	SGB系列	风机启动温度(℃)	80	90	风机停止运行温度(℃)	70	80	超温报警温度(℃)	130	150	超高温跳闸温度(℃)	150	170	现场查看		
		项 目	SCB系列	SGB系列																
风机启动温度(℃)	80	90																		
风机停止运行温度(℃)	70	80																		
超温报警温度(℃)	130	150																		
超高温跳闸温度(℃)	150	170																		
干式变压器应装设数字显示式温控器(电压电源AC 220V)。温控器应能监测变压器运行温度,巡回显示各相绕组的温度值,并显示最热相的温度,还应具备测温	现场查看																			



序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
		报警、跳闸接点、仪表故障自检、温度传感器故障报警等功能。若有风机，则温控器应有启、停，风机过载保护功能。			
		温度计应装于变压器上或前柜门上(带保护外壳变压器)。控制箱(如果有)应装在网门的外侧。	现场查看		
		设备标志正确、齐全、规范。	现场查看		
8	保护设置	变压器应设置定时限过流、速断、零序保护。(装置动作正常)	现场查看		
		干式变压器应装设超温跳闸保护，高温发信。(检查接点导通良好，装置动作正常)	现场查看		
		油浸式变压器应装设轻瓦斯发信，重瓦斯跳闸保护，跳闸应动作于断开变压器各侧断路器。(检查接点导通良好，装置动作正常)	现场查看		
		全密封式变压器应装设压力偏高发信，压力过高跳闸保护，跳闸应动作于断开变压器各侧断路器。(检查接点导通良好，装置动作正常)	现场查看		
		800kVA 以上的油浸式变压器要装设瓦斯保护，400kVA 及以上的建筑物室内可燃性油浸式变压器均应装设瓦斯保护。(检查接点导通良好，装置动作正常)	现场查看		
9	接地连接	变压器的接地系统接地电阻不大于 $4\Omega$ 。	现场查看		
		接地体的焊接应采用搭焊接，其焊接长度必须符合规定：扁钢为其宽度的 2 倍（且至少有三个棱边焊接）；圆钢为其直径的 6 倍；圆钢与扁钢连接时，其长度为圆钢直径的 6 倍。 焊接处要除渣并涂防锈漆。			
		引出地面的 $\Phi 16$ 圆钢必须引至每一设备及构架处。	现场查看		
		地线 $\Phi 16$ 圆钢引出点必须从两侧引至变压器接地排，引出长度大于 200mm。	现场查看		
		附有明显的接地标志	现场查看		
10	标识及技术参数要求	标志牌符合要求，标示设备运行名称、编号。	现场查看		
		符合广东电网公司安健环要求	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
11	交接试验	按照 GB 50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》、T/DGLHX 001-2019《10kV 及以下用户电气装置安装工程电气设备交接试验技术规范》进行交接试验验收	现场查看		

### 2.2.2 10kV 预装式变电站验收

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
1	预装变整体外观检查	设备、围栏(如有)各侧标志牌、开关标志牌等应正确、齐全、规范,符合东莞供电局配网安健环设施标准要求。	现场查看		
		预装式变电站外壳材料宜采用 304 不锈钢板(厚度不小于 2mm)、SMC(增强纤维不饱和聚酯型材料),且不可燃。所有连接部位、门铰链、底板均采用 304 不锈钢制作;底板应采用 304 不锈钢制作,防护等级不低于 IP33,底架应采用槽钢,完整无破损、裂纹、变形等缺陷。接地良好,规范。	现场查看		
		油漆漆膜无裂纹、流痕、针孔、斑点、气泡和附着物。	现场查看		
		铭牌内容正确、齐全,各项参数符合设计要求,挂设规范。	现场查看		
		外壳应有足够的机械强度,能耐受附录规定的负荷和撞击,外壳在起吊、运输和安装时不应变形或损伤。	现场查看		
		外壳颜色应与周围环境相协调,箱壳表面应有明显的反光警示标志,反光警示标志颜色至少 3 年不褪色。	现场查看		
2	预装变整体基础	基础地面踏实,无下沉迹象,基础面水平,基础面比地面高 400mm 以上,应防止渗水,无开裂。通风孔根据厂家要求设置,通风口封镀锌钢丝网,钢丝网孔不大于 5mm。	现场查看		
		不直度、水平度小于 1mm/m 和 5mm/m。	现场查看		
		防水浸、防小动物设施完整有效。	现场查看		
		基础应高于室外地坪,通风口防护网完好,周围排水通畅。	现场查看		
3	预装变箱体	门开启角度大于 120°,并设定位装置;门的设计尺寸应与所装用的设备尺寸相配合,不宜采用折叠门	现场查看		
		门有密封措施,有防雨条,并装有把手、暗闩和能防雨、防堵、防锈的锁;铰链采用内铰链	现场查看		
		箱门有装设外挂锁,门锁钥匙应能通用。当门关上时,应提供对外壳规定的防护等级。	现场查看		
		高压间隔门的内侧挂设有主回路的接线图、相关注意事项	现场查看		
		箱体应设足够的自然通风口和隔热措施,以保证在正常环境条件下运行时,所有电器设备不超过	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、 差异)	备注
		其最大允许温度。箱体门和通风口应设防尘、防小动物进入和防渗、漏雨水措施。箱体的内壁和隔板可用金属或非金属材料，其色彩应与内部电器设备颜色协调，金属构件亦应进行防锈处理和喷涂防护层。			
		箱体顶盖的倾斜度不应小于 3°，并应装设防雨檐。	现场查看		
		有通信天线孔	现场查看		
		预装式变电站中变压器室和低压室应装有强制通风冷却装置，风机能分别根据预设定的变压器室和低压室温度值自动启动和停止。风机启动温度为 55℃ 以上，停止温度为 45℃ 以下。	现场查看		
		低压室、变压器室等隔室内应设自动开闭的照明设施	现场查看		
4	配电变 压器安 装	变压型号规格符合设计。（禁止在东莞地区使用铝材变压器）	现场查看		
		变压器设备交接试验合格有报告，试验项目符合要求且结果合格）。	现场查看		
		变压器底座应有防震垫。	现场查看		
		变压器中性点用黄绿相间铜牌 TMY-40*3 与接地线连接，外壳应可靠接地。	现场查看		
5	配电变 压器外 观	变压器漆面应完好，器身无损伤；变压器顶盖上应无遗留杂物。	现场查看		
		变压器一、二次瓷套管应清洁，无损坏，无渗漏；	现场查看		
		变压器的高、低压套管及低压母排应安装绝缘防护套，接线按相序使用绝缘色带包裹	现场查看		
		变压器中性点连接牢固，一、二次引线应压接牢固。	现场查看		
			现场查看		
		非封闭式变压器应装设高度不小于 1.7m 的围栏，围栏的网孔不大于 40mm×40mm。且应可靠接地。变压器室内门开启时，应具有声光警示功能。	现场查看		
		10kV 带电部位与地电位安全距离不小于 125mm。	现场查看		
		变压器高、低压侧的接线耳应有防止短路的绝缘防护措施。	现场查看		
		变压器绕组外部引线及端子全部需要加绝缘热缩；高、低压套管要用加绝缘热缩防护	现场查看		
		变压型号规格符合设计	现场查看		
		要求配电变压器基础（或槽钢）应水平，已设计图纸相符。	现场查看		
		变压器外壳可靠接地	现场查看		
		变压器外壳应有测温窗	现场查看		
		变压器中性点可靠接地	现场查看		
		室内变围栏符合要求且可靠接地	现场查看		
接地引下线应涂黄绿色条纹	现场查看				
本体安装牢固（基础有槽钢的底座应连接牢固，安装有防振胶垫块）	现场查看				
6	配电变 压器引	引线外观长度合适、接线美观、安全距离足够，软导线无散股，断股现象	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、 差异)	备注	
	线及设备连接	对各紧固件进行检查，螺母紧固检查后必须进行划线	现场查看			
		铜排开孔应平整，且打磨，无毛刺尖角	现场查看			
		铜排连接处有烫锡等抗氧化处理	现场查看			
		母线接触面应连接紧密，其他连接部位应紧固，连接螺栓应用力矩扳手紧固，紧固检查后必须有划线。力矩值应符合国家标准，如 4.8 级钢制螺栓紧固力矩值应符合下表的规定。	现场查看			
		<b>钢制螺栓的坚固力矩值</b>		现场查看		
		螺栓规格 (mm)	力矩值 (N·m)			
		M8	8.8~10.8			
		M10	17.7~22.6			
		M12	31.4~39.2			
		M14	51.0~60.8			
		M16	78.5~98.1			
		M18	98.0~127.4			
		M20	156.9~196.2			
		M24	274.6~343.2			
		变压器高压引线导体截面符合设计要求。	现场查看			
		高压引线相色要与线路相序相符，并与变压器相序一致	现场查看			
		变压器低压引线导体截面符合设计要求。	现场查看			
		绕组外部引线及端子全部需要加绝缘热缩。	现场查看			
		变压器高低压侧引线及地线要使用压接线耳或使用线夹	现场查看			
		高压终端耐张线夹要正确安装	现场查看			
中性线不能断接（不接开关或熔断器）	现场查看					
铜铝导线采用过镀线夹。	现场查看					
导体连接应采用压接线耳。	现场查看					
地线与接地体连接采用压接线耳。	现场查看					
7	油浸变压器	器身外观完好，主体及组件无缺陷、无渗漏油，油漆完整。	现场查看			
		压力释放器、安全气道及防爆膜应完好无损；压力释放阀无渗漏油。阀盖内应清洁，密封严密，电接点动作准确，绝缘性能、动作压力值（产品出厂检验报告）应符合产品技术条件要求。	现场查看			
		本体的储油箱油位正常。	现场查看			
		应装有供测温用的管座。内部应注入 120mm±10mm 绝缘油。温度计信号接点动作应正确，导通应良好。当制造厂已提供有温度计出厂检验报告时可不进行现场送验，但应进行温度现场比对检查。	现场查看			
		变压器铁芯和较大金属结构零件均应通过油箱可靠接地。在接地处应有明显的接地符号或“接地”字样。	现场查看			
		套管与连接线相位正确、相色标志鲜明、紧密连接。	现场查看			
		无载分接开关分接头位置符合运行要求，三相位置一致。	现场查看			
		油浸变压器在连续额定容量稳态下的温升限值如	现场查看			

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、 差异)	备注																
		下(温升的设计值应按照海拔和环境温度的实际情况来修正):铁心表面温升限值(温度计法测量):80K,油箱及结构表面温升限值(温度计法测量):80K,温升限值不允许有正偏差。																			
8	干式变 压器	器身外观完好,表面无积污,防护外壳无破损。	现场查看																		
		整个铁心组件均衡紧固,不应的振动而松动。变压器铁心和金属件均应可靠接地(铁轭螺杆除外)和防腐蚀的保护层。	现场查看																		
		高压筒、低压筒的内外表面的干净、清洁,无异物、无油漆	现场查看																		
		分接开关引线连接板应安装有透明绝缘护罩;所有导线连接部分必须用绝缘材料包扎。档位标识与铭牌对应。	现场查看																		
		绕组引线是分接开关连接不能用焊接方式,	现场查看																		
		温控电源线与高压绕组的绝缘距离满足要求	现场查看																		
		高压绕组外部引线端子与风扇的空间绝缘距离大于125mm	现场查看																		
		封闭式干式变压器金属外壳防护等级应不低于IP2X。	现场查看																		
		连接柱与连接线相位正确、相色标志鲜明、紧密连接	现场查看																		
		无载分接开关分接头位置符合运行要求,三相位置一致	现场查看																		
		温度传感器应预埋在低压绕组上部第2~5层位置。	现场查看																		
		温控器的温度阀值可调,其阀值设置如表6.3所示。表6.3 温度阀值的设定	现场查看	<table border="1"> <thead> <tr> <th>项 目</th> <th>SCB系列</th> <th>SGB系列</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>风机启动温度(°C)</td> <td>80</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>风机停止运行温度(°C)</td> <td>70</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>超温报警温度(°C)</td> <td>130</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>超高温跳闸温度(°C)</td> <td>150</td> <td>170</td> </tr> </tbody> </table>	项 目	SCB系列	SGB系列	风机启动温度(°C)	80	90	风机停止运行温度(°C)	70	80	超温报警温度(°C)	130	150	超高温跳闸温度(°C)	150	170		
		项 目			SCB系列	SGB系列															
		风机启动温度(°C)			80	90															
风机停止运行温度(°C)	70	80																			
超温报警温度(°C)	130	150																			
超高温跳闸温度(°C)	150	170																			
干式变压器应装设数字显示式温控器(电压电源AC 220V)。温控器应能监测变压器运行温度,巡回显示各相绕组的温度值,并显示最热相的温度,还应具备测温报警、跳闸接点、仪表故障自检、温度传感器故障报警等功能。若有风机,则温控器应有启、停,风机过载保护功能。	现场查看																				
温度计应装于变压器上或前柜门上(带保护外壳变压器)。控制箱(如果有)应装在网门的外侧。	现场查看																				
设备标志正确、齐全、规范。	现场查看																				
9	配电变 压器保 护设置	变压器应设置定时限过流、速断、零序保护。(装置动作正常)	现场查看																		
		干式变压器应装设超温跳闸保护,高温发信。(检查接点导通良好,装置动作正常)	现场查看																		
		油浸式变压器应装设轻瓦斯发信,重瓦斯跳闸保护,跳闸应动作于断开变压器各侧断路器。(检	现场查看																		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、 差异)	备注
		查接点导通良好，装置动作正常)			
		全密封式变压器应装设压力偏高发信，压力过高跳闸保护，跳闸应动作于断开变压器各侧断路器。 (检查接点导通良好，装置动作正常)	现场查看		
		800kVA 以上的油浸式变压器要装设瓦斯保护，400kVA 及以上的建筑物室内可燃性油浸式变压器均应装设瓦斯保护。(检查接点导通良好，装置动作正常)	现场查看		
10	配电变压器接地连接	变压器的接地系统接地电阻不大于 4Ω。	现场查看		
		接地体的焊接应采用搭接焊接，其焊接长度必须符合规定：扁钢为其宽度的 2 倍（且至少有三个棱边焊接）；圆钢为其直径的 6 倍；圆钢与扁钢连接时，其长度为圆钢直径的 6 倍。焊接处要除渣并涂防锈漆。	现场查看		
		引出地面的 Φ16 圆钢必须引至每一设备。	现场查看		
		地线 Φ16 圆钢引出点必须从两侧引至变压器接地排，引出长度大于 200mm。	现场查看		
11	高压柜外观要求	标志齐全，并符合东莞供电局配网安健环设施标准要求。	现场查看		
		柜排列整齐、美观。	现场查看		
		柜体的电缆进、出线口应采用套管或其他有效措施防止电缆或电线损伤。	现场查看		
		盘、柜内裸露带电母排宜包扎绝缘整齐、完好、无损伤；相色标志清晰。	现场查看		
		可靠接地。	现场查看		
		不直度、水平度小于 1mm/m 和 5mm/m。	现场查看		
		与柜体固定牢固、可靠。	现场查看		
		柜外壳应可靠接地，接地线有线耳，接触良好，接地端子紧固螺钉和螺栓的直径应该不小于 12mm。	现场查看		
		铭牌内容正确（内容见附页）、齐全，各项参数符合设计要求，挂设规范。	现场查看		
		柜体符合 IP3X 防护等级要求。	现场查看		
12	高压柜结构和设计	全绝缘开关柜结构型式为全金属全绝缘封闭式，应符合 GB 3906 规定要求，结构设计应使其能安全地进行运行、检查、维护、操作，并能安全地进行核相、连接电缆的接地检查、电缆故障的定位、连接电缆或其它装置的电压试验。	现场查看		
		母线系统应采用铜质母线，接合处应有防止电场集中和局部放电的措施。	现场查看		
		开关柜气箱采用不锈钢 304 材料，厚度不小于 2mm。柜体采用覆铝锌板材料，厚度不小于 2mm，柜体颜色采用工业灰	现场查看		
		全绝缘开关柜连接母线应位于 SF6 气室内，采用	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、 差异)	备注
		专用的母线连接装置进行扩展连接；扩展方式分为顶部扩展、侧面扩展。			
		套管与电缆接线端子连接处导体有效接触面积不少于 400mm <sup>2</sup> 。柜内套管及其支持绝缘件采用阻燃材料，套管呈水平排列，安装环境下垂直方向承受 3000N 应力强度条件时，套管不开裂。	现场查看		
		电缆接线端子至电缆引入孔处距离，线路单元不少于 600mm，组合电器单元不少于 500mm、断路器单元为不少于 500mm，保证所配的电流互感器可分相安装在电缆芯线上。	现场查看		
		电力电缆隔室与电缆沟连接处应设置防止小动物进入的措施。电缆隔室宽度要求至少 450mm。	现场查看		
		气箱应有气体压力监视，SF6 气体压力表和充气孔，压力表应方便运维人员巡视纪录，有气压表额定值、报警值、不可操作值标签标识。充气孔的位置必须方便今后运行维护。	现场查看		
13	高压柜 开关及 机构	绝缘支撑件应无裂纹、破损及脏污。	现场查看		
		负荷开关应有挂锁装置，挂上锁后可阻止操作把手插入操作孔。	现场查看		
		熔管撞击器安装方向正确，与熔座接触良好，安装牢固。	现场查看		
		开关设备可配断路器、负荷开关及负荷开关一组合电器，应与型式试验报告相吻合。	现场查看		
		开关为三工位合、分、接地 SF6 负荷开关。	现场查看		
		SF6 开关(含断路器)配置带刻度值的 SF6 气体压力计（兼做充气孔），SF6 其他应符合 GB 12022 相关规定。	现场查看		
		负荷开关的、接地开关分别配置不同的操作孔，如采用单孔结构，必须配置联锁限位装置，在开关分合闸、接地操作之间作切换。操作把手为“十字型”，“十字型”横杆为传动杆，竖杆为操作手柄，传动杆两端分别为负荷开关操作接口和接地操作接口，负荷开关操作接口采用六角结构，接地操作接口采用四角结构	现场查看		
		组合电器熔断器熔丝额定电流应与负荷进行匹配，熔断器参数为：额定电压 12kV，额定开断电流（有效值）31.5kA，变压器容量在 100kVA 及以下的，高压侧熔丝按变压器额定电流的 2~3 倍选择，变压器容量在 100kVA 及以上的，高压侧熔丝按变压器额定电流的 1.5~2 倍选择。	现场查看		
		熔断器撞击器与负荷开关脱扣器之间的联动装置应正确。	现场查看		
		机构室无异物，部件无锈蚀，二次接线接触良好。	现场查看		
14	高压柜 操作	五防功能正常、可靠；切换柜、联络柜应具有电气、机械联锁功能，且联锁功能接线正确、操作可靠。	现场查看		
		负荷开关、接地刀闸、隔离开关各种状态指示正确。	现场查看		
		手动、电动分合闸正常，操作机构动作平稳，无	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、 差异)	备注
		卡阻等异常情况。			
		若为 SF6 负荷开关柜，应检查气压表的压力在正常范围内。配电动操作断路器（负荷开关）的柜内 SF6 气体压力计，压力低报警、闭锁二次接点检查。	现场查看		
		高压柜须具有“五防”措施，电源侧带地刀的进线柜，操作把手上要悬挂“严禁合地刀”标志牌。	现场查看		
		接地刀闸应有挂锁装置，挂上锁后可阻止操作把手插入操作孔。	现场查看		
15	高压柜 接地刀 闸、隔离 开关	绝缘支撑件应无裂纹、破损及脏污。	现场查看		
		铸件应无裂纹、砂眼及锈蚀。	现场查看		
		隔离开关安装可靠牢固，操作灵活，接触紧密，分合动作准确。	现场查看		
		各部件安装应牢靠，接地端应可靠接地。	现场查看		
		接地刀闸应有挂锁装置，挂上锁后可阻止操作把手插入操作孔。	现场查看		
		接地刀闸与接地线（保护通道）连接良好，截面（通流容量）符合要求。接地导体应采用铜质导体，在规定的接地故障条件下，额定短路持续时间为 2S 时，其电流密度应不超过 $110\text{A}/\text{mm}^2$ ，但最小截面积应不小于 $30\text{mm}^2$ 。接地导体的末端应用铜质端子与设备接地系统相连接，端子的电气接触面积应与接地导体的截面积相适应，但最小电气接触面积应不小于 $160\text{mm}^2$ 。	现场查看		
16	高压柜 对于将 投入电 操的开 关柜	远方/就地转换功能正常。	现场查看		
		就地电动分合闸正常。	现场查看		
		就地电动分合闸正常。	现场查看		
17	高压柜 带电指 示器	外观完好，无破损。	现场查看		
		动作正确，指示清晰。	现场查看		
18	高压柜 避雷器	三相避雷器的型号规格一致且符合设计要求。	现场查看		
		安装排列整齐，高低一致。	现场查看		
		上下铜引线截面：不小于 $25\text{mm}^2$	现场查看		
		引下线接地可靠。引线无散股，设备线夹使用符合规范，接触面应打磨并涂上导电脂。连接、紧固螺丝应用热镀锌螺丝，安装紧固，规格符合规范。	现场查看		
		引线相间距离和对地距离符合规程要求，大于 $125\text{mm}$ 。	现场查看		
		外观清洁、无裂纹、破损及放电痕迹；封口处密封良好。	现场查看		
19	高压柜 电流互 感器	铭牌标志清楚、完整；相色标志清晰正确。	现场查看		
		型号规格、变比、保护级别、精度、容量等符合设计要求。	现场查看		
		要求外观清洁、油漆完整、无裂纹、无破损、瓷套管上釉应完整、无放电痕迹。	现场查看		
		安装规范，若多于两相时，排列整齐，高低一致；基础焊接牢固，底座与基础的安装螺丝紧固。	现场查看		



序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、 差异)	备注	
		二次线截面为铜芯 4.0mm <sup>2</sup> 。	现场查看			
		支架接地引下线标示符合规范。	现场查看			
		互感器外壳、末屏、铁芯引出接地端子接地良好，电流互感器的备用二次绕组引出端子应短接后接地。一次串并联接线正确；二次接线端子连接牢固，标志清晰。其二次端子处应有在运行中不许开路的警告标志。	现场查看			
20	高压柜 电压互 感器	铭牌标志清楚、完整；相色标志清晰正确。	现场查看			
		型号规格、变比、精度、容量等符合设计要求。	现场查看			
		要求外观清洁、油漆完整、无裂纹、无破损、瓷套管上釉应完整、无放电痕迹。	现场查看			
		保护熔断器安装牢固，安全距离满足要求。参数符合设计要求。	现场查看			
		安装规范，若多于两相时，排列整齐，高低一致。基础焊接牢固，底座与基础的安装螺丝紧固。	现场查看			
		互感器外壳、一次绕组末端、铁芯引出接地端子应接地良好，互感器的备用二次绕组引出端子应开路一端接地。；二次接线端子连接牢固，标志清晰。其二次端子处应有在运行中不许短路的警告标志。	现场查看			
		支架接地引下线标示符合规范，接地引下线与主接地网的连接应满足设计要求。	现场查看			
21	高压柜 柜内其 它检查	二次线截面为铜芯 2.5mm <sup>2</sup> 。	现场查看			
		导体相间及对地距离符合规范，相间或相对地 $\geq 125\text{mm}$ ，至金属门 $\geq 150\text{mm}$ ，至传动部分 $\geq 130\text{mm}$ 。	现场查看			
		柜内母排相色标志清晰不脱落；电缆头相色标志与母排相色标志要对应、正确、清晰不脱落。缠绕相色带：在没有热缩相色管时，在电缆终端头缆芯的显著位置正确缠绕黄、绿、红相色带，要求整齐、一致、美观。	现场查看			
		开关柜湿度感应探头无锈蚀，除湿加热装置工作正常。	现场查看			
		柜内照明工作正常，亮度满足要求。	现场查看			
		引线连接牢固，连接螺栓应用力矩扳手紧固，紧固检查后必须有划线。	现场查看			
		母线接触面应连接紧密，连接螺栓应用力矩扳手紧固，紧固检查后必须有划线。力矩值应符合国家标准，如 4.8 级钢制螺栓紧固力矩值应符合下表的规定。	现场查看			
		<b>4.8 级钢制螺栓的坚固力矩值</b>		现场查看		
		螺栓规格 (mm)	力矩值 (N·m)			
		M8	8.8~10.8			
		M10	17.7~22.6			
		M12	31.4~39.2			
		M14	51.0~60.8			
M16	78.5~98.1					
M18	98.0~127.4					
M20	156.9~196.2					

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、 差异)	备注
		M24	274.6~343.2		
22	高压柜 电缆终端	电缆终端头无裂纹、无破损痕迹；电缆头导体与柜连接处接触面良好，连接可靠。	现场查看		
		电缆出线口处封堵严密，防止小动物进入。	现场查看		
		电缆及电缆头固定牢固，无受应力现象。	现场查看		
		固定及接地线的安装： 1. 将电缆就位，垂直固定在电缆支架上，用电缆抱箍固定，并垫橡胶垫； 2. 安装地线，先将铜屏蔽地线与铠装地线连接，再将地线与主接地线连接； 3. 地线接触面要打磨干净，符合要求，接触良好； 4. 户内终端安装接地线时应注意与零序互感器的配合。电缆铠装和接地线应对地绝缘，电缆接地点在互感器以下时，接地应直接接地；接地点在互感器以上时，接地线应穿过互感器接地。	现场查看		
		缠绕相色带：在没有热缩相色管时，在电缆终端头缆芯的显著位置正确缠绕黄、绿、红相色带，要求整齐、一致、美观。	现场查看		
		柜体的电缆进、出线口应采用套管或其他有效措施防止电缆或电线损伤。	现场查看		
23	高压柜 二次回路及仪表	二次回路连接正确牢固、可靠、规范，编号字迹清晰且不易脱色。	现场查看		
		若开关柜之间有电气联锁，应检查其联锁功能是否满足要求。	现场查看		
		仪表选型（主要是量程）符合要求，指示正常。	现场查看		
		二次控制仪表室应设有专用接地铜线，截面不小于10mm <sup>2</sup> ，其两端应装设足够的螺栓接至接地网上。	现场查看		
24	高压柜 配电自动化相关检查	检查辅助接点，负荷开关至少两组常开、两组常闭接点，接地刀闸至少一组常开、一组常闭接点。	现场查看		
		故障指示器安装正确牢固，功能满足相间短路、单相故障接地指示要求，故障指示器具有开关量输出功能。	现场查看		
25	高压柜 接地连接	开关设备外壳等可能触及的金属部件均应可靠接地，地网接地电阻不大于4Ω。	现场查看		
		地面接地线必须引至每一设备处。	现场查看		
		接地线引出点必须从两侧引至柜体接地排，引出长度大于200mm。	现场查看		
		接地体的焊接应采用搭焊接，其焊接长度必须符合规定：扁钢为其宽度的2倍（且至少有三个棱边焊接）；圆钢为其直径的6倍；圆钢与扁钢连接时，其长度为圆钢直径的6倍。焊接处要除渣并涂防锈漆。	现场查看		
26	低压开关柜及无功补偿装置	与柜体连接牢固、可靠。	现场查看		
		开关柜各类标志牌等应正确、齐全、规范，符合东莞供电局配网安健环设施标准要求。	现场查看		
		铭牌内容正确、齐全，各项参数符合设计要求，	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、 差异)	备注
	<b>外观要求</b>	内见附容页，挂设规范。			
		低压开关柜铭牌应符合国标的要求，铭牌用耐腐蚀材料制成，字样、符号应清晰耐久，铭牌应在正常条件运行和安装位置明显可见，铭牌内容应符合 GB7251、5782 要求。	现场查看		
		盘、柜的固定及接地应可靠，盘、柜漆层应完好、清洁整齐、标识规范。	现场查看		
		盘、柜内所装电器元件应齐全完好，安装位置应正确，固定应牢固。	现场查看		
		盘、柜孔洞及电缆管应封堵严密。	现场查看		
		防小动物设施完整有效。	现场查看		
		开关柜防护等级不低于 IP3×，柜内防护等级不低于 IP20。	现场查看		
		接地良好，连接用接线端子，连接可靠。	现场查看		
		设备外观整洁、无变形、柜内电容器出现漏油、鼓胀情况。	现场查看		
		面板需要张贴 3C 标识。	现场查看		
		电容器柜风扇安装要符合设备不停电能更换；风扇应有温度控制器实现自动控制。	现场查看		
		外壳表面采用防腐材料或在裸露的表面涂上无炫目反光的防腐覆盖层，表面无起泡、裂纹或流痕等缺陷。	现场查看		
		柜门应开闭灵活，开启角度不小于 120 度，门锁可靠，标识清晰。计量单元要求带透明可视窗，方便日常巡视。	现场查看		
		所有二次回路接线应正确，连接应可靠，标识应齐全清晰。	现场查看		
		各种信号灯、指示灯必须采用新型节能灯（不含氙灯）。如：半导体或液晶发光管。	现场查看		
		散热孔应安装纱网，穿线孔应安装电缆防护套，过门接地线应安装防护套。	现场查看		
		27	<b>低压开关柜及无功补偿装置柜内通用检查</b>	低压开关布置合理并与设计图纸相符。	现场查看
不同相的带电部分的安全净距不小于 20mm，若安全净距不符合要求应加装绝缘挡板。	现场查看				
开关柜主回路母排(水平母排)应采用同一截面，母排截面应符合设备型式试验报告 3C 认证报告要求；母排（含连接部位）应用热缩绝缘材料防护。	现场查看				
柜内母排型号规格应与低压开关柜技术规范及设计图纸的要求保持一致、相色标志清晰、不脱落；电缆头相色标志与母排相色标志要对应，正确、清晰不脱落。	现场查看				
铜排表面全长镀锡。	现场查看				
柜内所有的二次线均用阻燃型软管或金属软管或线槽进行密封，线槽颜色采用工业灰（RAL7035），材质为 PVC 阻燃材料。	现场查看				
盘、柜内裸露带电母排宜包扎绝缘整齐、完好、无损伤。	现场查看				
二次接线要求：配线整齐、导线绝缘无损伤。电	现场查看				

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、 差异)	备注	
28	低压开关柜及无功补偿装置 低压断路器、隔离刀闸	流回路线径 4mm <sup>2</sup> ，电源回路线径 2.5 mm <sup>2</sup> ，其他回路为 1.5mm <sup>2</sup> 。每个接线端子应只接一根导线，二次电缆除 PE 电缆采用黄绿双色线缆外，其余均采用黑色电缆。二次接线电缆的两端采用清晰的线号标识进行电缆走向标注。				
		盘、柜内母排相色标志清晰；电缆头相色标志与母排相色标志对应、正确、清晰。	现场查看			
		凡配有自备发电机的用户，其发电机的回路 with 配电柜连接时，必须有机械及电气联锁装置或转换开关。	现场查看			
		竖排裸露带电部位需配置透明阻燃防护罩。	现场查看			
		各紧固件进行检查，螺母紧固检查后必须进行划线。母线接触面应连接紧密，连接螺栓应用力矩扳手紧固，紧固检查后必须有划线。力矩值应符合国家标准，如 4.8 级钢制螺栓紧固力矩值应符合下表的规定。	现场查看			
		<b>4.8 级钢制螺栓的坚固力矩值</b>				
		螺栓规格 (mm)	力矩值 (N · m)			
		M8	8.8~10.8	现场查看		
		M10	17.7~22.6			
		M12	31.4~39.2			
		M14	51.0~60.8			
		M16	78.5~98.1			
		M18	98.0~127.4			
		M20	156.9~196.2			
M24	274.6~343.2					
	操作手柄或传动杠杆的开、合位置正确，开关状态指示正确。	现场查看				
	断路器在合闸过程中，不应跳跃。	现场查看				
	抽出式断路器的工作、试验、隔离三个位置的定位明显，抽、拉无卡阻，机械连锁可靠。开关在试验位置达到柜体防护要求	现场查看				
	空气开关相间应有绝缘挡板。	现场查看				
	主要技术参数，如壳架电流、额定电流、运行短路分断能力、极限短路分断能力、极数、安装方式应与低压开关柜技术规范及设计图纸的要求保持一致。	现场查看				
	低压总开关、联络开关之间的电气连锁装置可靠、正常（带电后检查）。	现场查看				
	进线断路器带过载长延时、短路短延时、短路瞬时及接地四段式保护，选配延时重合闸功能；出线断路器及母联断路器带过载长延时、短路短延时及短路瞬时三段式保护。	现场查看				
	每个进线柜在断路器前安装低压浪涌保护器或避雷器。	现场查看				
	出线柜出线断路器数量应保证出线断路器额定电流之和控制在出线柜母排所能承受的电流 1300A 以下。	现场查看				
	出线柜加装出线电缆支架，开关露操作手柄，且	现场查看				

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、 差异)	备注
		有对应全部开关编号；主开关露全部面板，加边框；所有出线断路器安装 B 相 CT 和电流表；出线柜底板出线孔应考虑解决涡流问题。			
		配备就地操作按钮，预留远方控制端子，并带远方、就地控制转换开关；带操作次数计数器；就地控制时，所有框架断路器均带预储能，远方控制时，要求直接合闸，自保持。	现场查看		
		二次回路用微型断路器作主开关，指示、取样电源部分在主开关负载侧取。每个进线柜二次室各带 1 只空气开关。	现场查看		
		抽出式组件要求插入抽出灵活，并且接触良好，符合防爆要求。抽屉可以推进移出柜体，抽出时应有防掉落设计。	现场查看		
		抽屉功能单元应与开关的操作机构进行机械连锁，防止带负荷进行抽出操作同型产品内额定值和结构相同的组件应能互换。	现场查看		
		抽屉式馈线柜其触头插件压力弹簧压紧力度不够，静触头不应松动，垂直母线与形式试验报告尺寸相符。	现场查看		
		抽出式馈线柜应实现带电单回路检修，柜内防护等级不低于 IP20。	现场查看		
		GCK 低压配电柜 630A 及以上抽屉开关插件应用两个 630A 的插件并联使用，400A 及以下其他额定电流抽屉开关插件应采用额定电流为 630A 插件。	现场查看		
		开关柜柜内功能单元防护等级为 IP3X，防雷等级应不低于 B 级。	现场查看		
		抽出式开关柜：开关具有独立的操作手柄，分合闸、分闸和脱扣三个工作状态；抽屉推进连锁机构具有工作、试验及分离工位，并带有机声提示，电气接点与位置同步，标识符合 GB14048.1-2008 标准要求，操作把手上应能悬挂机械锁。抽屉可以推进移出柜体，抽出时应有防掉落设计。	现场查看		
		柜体外壳应使用 2mm 的冷轧钢板（喷塑），其柜内、外表面颜色及柜体的尺寸应按设计图纸的要求。	现场查看		
		补偿柜电容器间外壳接地连接线采用的是多股线。	现场查看		
		柜内刀闸操作顺畅，刀闸分、合闸到位。	现场查看		
		柜门应开闭灵活，开启角度不小于 120 度，门锁可靠，标识清晰。计量单元要求带透明可视窗，方便日常巡视。	现场查看		
		柜体应有自然通风口和隔热措施。	现场查看		
		外观完好，无破损、裂痕、变形等缺陷。	现场查看		
		安装整齐，规范，符合设计要求。	现场查看		
		规格型号符合设计要求。	现场查看		
29	低压开关柜及无功补偿装置抽出式低压开关柜				
30	低压开关柜及无功补偿装置固定式低压开关柜				
31	低压开关柜及无功补偿装置电容器投切元				

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、 差异)	备注
	<b>件、保护 熔断器</b>				
32	<b>低压开 关柜及 无功补 偿装置 无功补 偿控制 器</b>	无功补偿柜(箱)应根据无功功率的需量及电能质量要求装配无功补偿及谐波限制装置,应采用智能型免维护无功自动补偿装置,具备自动过零投切、分相补偿等功能。	现场查看		
		辅助电路的导线,包括控制、测量、保护、信号回路的导线等,应满足以下条件: 1. 辅助电路的导线除公用小母线外,应使用截面大于或等于1.5mm <sup>2</sup> 和耐压1000V的多股绝缘软铜线,测量回路应使用截面大于或等于2.5mm <sup>2</sup> 和耐压1000V绝缘导线。 2. 辅助电路导线连接应采用冷压接端头,端头采用铜质镀银。 3. 辅助电路导线处,应有明显的标志,标明其特征位置和编号;二次接线端部均标明回路编号,编号正确,字迹清晰不易褪色。	现场查看		
		主电路导线(包括中性线、接地线)接线要求 1. 补偿装置中主电路导线的允许载流量应大于或等于最大工作电流的1.5倍。 2. 主电路导线额定绝缘电压660V。 3. 主电路导线使用铜质多股绝缘软导线,导线接头必须采用冷压接端头,与外接端子相连的多股导线也必须采用冷压接端头,并进行搪锡处理。	现场查看		
33	<b>低压开 关柜及 无功补 偿装置 电容器</b>	外观完好,无破损、鼓包、变形等缺陷。	现场查看		
		电容器台数、型号、容量应与设计一致,电容器运行中承受的长期工频过电压不大于1.1Un。	现场查看		
		全部电容器组应采用低压塑壳式断路器保护,分组电容应设置熔断器保护。	现场查看		
		每组电容器应安装独立的放电回路和信号指示;电容器放电装置使电容器组两端的电压从峰值降至50V所需的时间,低压电容器不应大于1min。	现场查看		
		对于分组投切电容器组的,具有循环投切设置功能。	现场查看		
		电容器的外壳和支架应接地。	现场查看		
34	<b>低压开 关柜及 无功补 偿装置 电容投 切(带电 后检查)</b>	无功补偿装置人工投切和自动投切运行正常、可靠。	现场查看		
		装置噪声水平正常。	现场查看		
		无异味、异响、过热等现象。	现场查看		
		每组电容器组均应装设保护熔断器,熔断器须带熔断显示功能,开断短路电流能力应满足装置安全运行要求。	现场查看		
		熔断器额定工作电流(有效值)应按1.43~1.55倍单组电容器额定电流选取。	现场查看		
高压电容器组应直接与放电装置连接,中间不应设置开关或熔断器,低压电容器组和放电设备之间可设自动接通的接点。	现场查看				
35	<b>低压开</b>	外观完好,无破损、裂纹。三相设备的型号规格	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、 差异)	备注
	关柜及 无功补 偿装置 浪涌保 护器、低 压避雷 器	一致且符合设计要求。			
		排列整齐，安装高度一致。	现场查看		
		上下铜接地引线：截面积不小于 16mm <sup>2</sup> 。	现场查看		
36	低压开 关柜及 无功补 偿装置 电流互 感器	型号规格、变比、保护级别、精度、容量等符合设计要求。	现场查看		
		安装规范，若多于两相时，排列整齐，安装高度一致。	现场查看		
		二次线截面为铜芯 4.0mm <sup>2</sup> 。	现场查看		
37	低压开 关柜及 无功补 偿装置 低压出 线	低压电缆终端无裂纹、无破损痕迹；电缆头导体与柜连接处接触面良好，连接可靠。	现场查看		
		电缆出线口处封堵严密，防止小动物进入。	现场查看		
		电缆及电缆头固定牢固，无受应力现象。	现场查看		
38	低压开 关柜及 无功补 偿装置 仪器仪 表	配变负荷监测终端外观完好、工作正常，数据显示清晰，无报警等异常信号。配有专用的电流互感器，精度为 0.2S 级	现场查看		
		电压表、电流表、有功表、无功表、功率因数表等仪表外观完好、指示正常、量程符合要求。	现场查看		
		各种表计就进行标识，如相别、额定电流。	现场查看		
39	低压开 关柜及 无功补 偿装置 计量	计量室计量盒要采用专用白色透明试验接线盒，试验接线盒盒盖应能加封，同时接线盒盖应具备覆盖试验接线预留孔等防窃电功能。	现场查看		
		计量柜抄表视窗规格：宽 400mm、高 500mm。（南方电网计量规范）	现场查看		
40	低压开 关柜及 无功补 偿装置 信号灯、 指示灯	采用新型节能灯（不含氙灯）。	现场查看		
41	低压开 关柜及 无功补 偿装置 二次及 自动化 要求	所有二次电缆通道必须与一次线路隔离，严禁控制电缆与一次线路混放；配电柜二次室之间二次电缆通道截面积不小于 5×5cm；配电柜的二次室与配网自动化终端设备之间二次电缆通道位于二次室顶部，接口截面积不小于 20×6cm；配电柜的二次室与电缆室之间要求有二次电缆通道（通道截面积不小于 4×4cm）。	现场查看		
		进线柜断路器要求可以实现就地/远方电动操控，端子配置符合要求。	现场查看		
		计量室除配备图纸要求的表计外，预留配网自动化装置终端的采样接口；采样接口暂时短接。配电柜所有仪表的接线端子应采取绝缘保护措施。	现场查看		
42	低压开	低压柜金属框架均应可靠接地，并留有接地端子，	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、 差异)	备注
	关柜及 无功补 偿装置 接地连 接	标明接地符号。			
		接地体的焊接应采用搭焊接，其焊接长度必须符合规定：扁钢为其宽度的 2 倍（且至少有三个棱边焊接）；圆钢为其直径的 6 倍；圆钢与扁钢连接时，其长度为圆钢直径的 6 倍。焊接处要除渣并涂防锈漆。	现场查看		
		地线引出点必须从两侧引至柜体接地排，引出长度大于 200mm。	现场查看		
		明敷的接地导体（线）表面应涂 15mm~100mm 宽度相等的绿色和黄色相间的条纹。	现场查看		
43	接地连 接通用 检查	预装式变电站的箱体应设专用接地导体，该接地导体上应设有与接地网相连的固定连接端子，高压间隔至少有 1 个，低压间隔至少有 1 个，变压器室至少有 1 个，并应有明显的接地标志，接地端子用铜质螺栓直径不小于 12mm。	现场查看		
		预装式变电站的接地系统应符合 GB50065-2011《交流电气装置的接地设计规范》的要求，开关设备外壳等可能触及的金属部件均应可靠接地，地网接地电阻不大于 4Ω。	现场查看		
		接地体的焊接应采用搭焊接，其焊接长度必须符合规定：扁钢为其宽度的 2 倍（且至少有三个棱边焊接）；圆钢为其直径的 6 倍；圆钢与扁钢连接时，其长度为圆钢直径的 6 倍。焊接处要除渣并涂防锈漆。	现场查看		
		引出地面的Φ16 圆钢必须引至设备处。	现场查看		
		地线Φ16 圆钢引出点必须从两侧引至箱体接地排，引出长度大于 200mm。	现场查看		
44	交接试 验	按照 GB 50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》、T/ DGLHX 001-2019《10kV 及以下用户电气装置安装工程电气设备交接试验技术规范》进行交接试验验收	现场查看		

### 2.2.3 10kV 负荷开关柜及组合电器（全绝缘开关柜）验收

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论(合 格、差异)	备注
1	外观要求	标志齐全，并符合东莞供电局配网安健环设施标准要求。	现场查看		
		柜排列整齐、美观。	现场查看		
		柜体的电缆进、出线口应采用套管或其他有效措施防止电缆或电线损伤。	现场查看		
		盘、柜内裸露带电母排宜包扎绝缘整齐、完好、无损伤；相色标志清晰。	现场查看		
		预埋件采用 10 镀锌槽钢，统一要求槽钢开口向下，面高出混凝土面 15mm。	现场查看		
		可靠接地。	现场查看		
		不直度、水平度小于 1mm/m 和 5mm/m。	现场查看		
		箱体调校平稳后，与基础槽钢焊接牢固；或用地脚螺栓固定的应螺帽齐全，拧紧牢固。	现场查看		



序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论(合格、差异)	备注
		柜外壳应可靠接地, 接地线有线耳, 接触良好, 接地端子紧固螺钉和螺栓的直径应该不小于 12mm。	现场查看		
		柜体垂直度不大于 1.5/1000mm。	现场查看		
		柜单列布置, 柜前通道 1.5 米, 双柜通道为 2 米; 柜后维护通道至少 0.8m。	现场查看		
		铭牌内容正确(内容见附页)、齐全, 各项参数符合设计要求, 挂设规范。	现场查看		
		柜体符合 IP3X 防护等级要求。	现场查看		
		柜内部应有泄压通道, 在开关柜内部短路时, 向柜其他方向有效释放短路能量和电弧, 保护柜前操作人员安全。	现场查看		
2	结构和设计	全绝缘开关柜结构型式为全金属全绝缘封闭式, 应符合 GB 3906 规定要求, 结构设计应使得其能安全地进行运行、检查、维护、操作, 并能安全地进行核相、连接电缆的接地检查、电缆故障的定位、连接电缆或其它装置的电压试验。	现场查看		
		母线系统应采用铜质母线, 接合处应有防止电场集中和局部放电的措施。	现场查看		
		开关柜气箱采用不锈钢 304 材料, 厚度不小于 3mm。柜体采用覆铝锌板材料, 厚度不小于 2mm, 柜体颜色采用工业灰。	现场查看		
		全绝缘开关柜连接母线应位于 SF6 气室内, 采用专用的母线连接装置进行扩展连接; 扩展方式分为顶部扩展、侧面扩展	现场查看		
		套管与电缆接线端子连接处导体有效接触面积不少于 400mm <sup>2</sup> 。柜内套管及其支持绝缘件采用阻燃材料, 套管呈水平排列, 安装环境下垂直方向承受 3000N 应力强度条件时, 套管不开裂。	现场查看		
		电缆接线端子至电缆引入孔处距离, 线路单元不少于 600mm, 组合电器单元不少于 500mm、断路器单元为不少于 500mm, 保证所配的电流互感器可分相安装在电缆芯线上。	现场查看		
		电力电缆隔室与电缆沟连接处应设置防止小动物进入的措施。电缆隔室宽度要求至少 450mm。	现场查看		
		气箱应有气体压力监视, SF6 气体压力表和充气孔, 压力表应方便运维人员巡视记录, 有气压表额定值、报警值、不可操作值标签标识。充气孔的位置必须方便今后运行维护。	现场查看		
		至少应达到外壳规定的防护等级的观察窗和测温窗。	现场查看		
3	开关及机构	绝缘支撑件应无裂纹、破损及脏污。	现场查看		
		开关设备可配断路器、负荷开关及负荷开关一组合电器, 应与型式试验报告相吻合。	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论(合格、差异)	备注
		开关为三工位合、分、接地 SF6 负荷开关。	现场查看		
		负荷开关应有挂锁装置,挂上锁后可阻止操作把手插入操作孔。	现场查看		
		熔管撞击器安装方向正确,与熔座接触良好,安装牢固。	现场查看		
		熔断器撞击器与负荷开关脱扣器之间的联动装置应正确。	现场查看		
		SF6 开关(含断路器)配置带刻度值的 SF6 气体压力计(兼做充气孔),SF6 其他应符合 GB 12022 相关规定。	现场查看		
		负荷开关的、接地开关分别配置不同的操作孔,如采用单孔结构,必须配置联锁限位装置,在开关分合闸、接地操作之间作切换。操作把手为“十字型”,“十字型”横杆为传动杆,竖杆为操作手柄,传动杆两端分别为负荷开关操作接口和接地操作接口,负荷开关操作接口采用六角结构,接地操作接口采用四角结构。	现场查看		
		组合电器熔断器熔丝额定电流应与负荷进行匹配,熔断器参数为:额定电压 12kV,额定开断电流(有效值)31.5kA,变压器容量在 100kVA 及以下的,高压侧熔丝按变压器额定电流的 2~3 倍选择,变压器容量在 100kVA 以上的,高压侧熔丝按变压器额定电流的 1.5~2 倍选择。	现场查看		
		机构室无异物,部件无锈蚀,二次接线接触良好。	现场查看		
4	操作	五防功能正常、可靠;切换柜、联络柜应具有电气、机械联锁功能,且联锁功能接线正确、操作可靠。	现场查看		
		负荷开关、接地刀闸、隔离开关各种状态指示正确。	现场查看		
		手动、电动分合闸正常,操作机构动作平稳,无卡阻等异常情况。	现场查看		
		若为 SF6 负荷开关柜,应检查气压表的压力在正常范围内。	现场查看		
		高压柜须具有“五防”措施,电源侧带地刀的进线柜,操作把手上要悬挂“线路带电,禁止合闸”标志牌。	现场查看		
		接地刀闸应有挂锁装置,挂上锁后可阻止操作把手插入操作孔。	现场查看		
5	对于将投入电操的开关柜	远方/就地转换功能正常。	现场查看		
		就地电动分合闸正常。	现场查看		
		就地电动分合闸正常。	现场查看		
6	带电指示器	外观完好,无破损。	现场查看		
		动作正确,指示清晰。	现场查看		
7	避雷器	三相避雷器的型号规格一致且符合设计要求,铭牌内容齐全。	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论(合格、差异)	备注
		安装排列整齐, 高低一致。	现场查看		
		上下引线铜引线截面: 不小于 25mm <sup>2</sup> 。	现场查看		
		引下线接地可靠。引线无散股, 设备线夹使用符合规范, 接触面应打磨并涂上导电脂。连接、紧固螺丝应用热镀锌螺丝, 安装紧固, 规格符合规范。	现场查看		
		引线相间距离和对地距离符合规程要求, 大于 125 mm。	现场查看		
		外观清洁、无裂纹、破损及放电痕迹; 封口处密封良好。	现场查看		
8	电流互感器	铭牌标志清楚、完整; 相色标志清晰正确。	现场查看		
		型号规格、变比、保护级别、精度、容量等符合设计要求。	现场查看		
		要求外观清洁、油漆完整、无裂纹、无破损、瓷套管上釉应完整、无放电痕迹。	现场查看		
		安装规范, 若多于两相时, 排列整齐, 高低一致; 基础焊接牢固, 底座与基础的安装螺丝紧固。	现场查看		
		二次线导体截面铜芯为 4.0mm <sup>2</sup> 。	现场查看		
		支架接地引下线标示符合规范。	现场查看		
		互感器外壳、末屏、铁芯引出接地端子接地良好, 电流互感器的备用二次绕组引出端子应短接后接地。一次串并联接线正确; 二次接线端子连接牢固, 标志清晰。其二次端子处应有在运行中不许开路的警告标志。	现场查看		
9	电压互感器	铭牌标志清楚、完整; 相色标志清晰正确。	现场查看		
		型号规格、变比、精度、容量等符合设计要求。	现场查看		
		要求外观清洁、油漆完整、无裂纹、无破损、瓷套管上釉应完整、无放电痕迹。	现场查看		
		保护熔断器安装牢固, 安全距离满足要求。参数符合设计要求。	现场查看		
		安装规范, 若多于两相时, 排列整齐, 高低一致。基础焊接牢固, 底座与基础的安装螺丝紧固。	现场查看		
		互感器外壳、一次绕组末端、铁芯引出接地端子应接地良好, 互感器的备用二次绕组引出端子应开路一端接地。; 二次接线端子连接牢固, 标志清晰。其二次端子处应有在运行中不许短路的警告标志。	现场查看		
		支架接地引下线标示符合规范, 接地引下线与主接地网的连接应满足设计要求。	现场查看		
		二次线导体截面铜芯为 2.5mm <sup>2</sup> 。	现场查看		
10	柜内其它检查	导体相间及对地距离符合规范, 相间或相对地 $\geq 125\text{mm}$ , 至金属门 $\geq 150\text{mm}$ , 至传动部分 $\geq 130\text{mm}$ 。	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论(合格、差异)	备注	
		柜内母排相色标志清晰不脱落;电缆头相色标志与母排相色标志要对应、正确、清晰不脱落。缠绕相色带:在没有热缩相色管时,在电缆终端头缆芯的显著位置正确缠绕黄、绿、红相色带,要求整齐、一致、美观。	现场查看			
		开关柜湿度感应探头无锈蚀,除湿加热装置工作正常。	现场查看			
		柜内照明工作正常,亮度满足要求。	现场查看			
		母线接触面应连接紧密,其他连接应紧固,连接螺栓应用力矩扳手紧固,紧固检查后必须有划线。力矩值应符合国家标准,其中4.8钢制螺栓紧固力矩值应符合下表的规定。	现场查看			
		<b>4.8级钢制螺栓的坚固力矩值</b>		现场查看		
		螺栓规格(mm)	力矩值(N·m)			
		M8	8.8~10.8			
		M10	17.7~22.6			
		M12	31.4~39.2			
		M14	51.0~60.8			
		M16	78.5~98.1			
		M18	98.0~127.4			
		M20	156.9~196.2			
M24	274.6~343.2					
11	电缆终端	电缆终端头无裂纹、无破损痕迹;电缆头导体与柜连接处接触面良好,连接可靠。	现场查看			
		电缆出线口处封堵严密,防止小动物进入。	现场查看			
		电缆及电缆头固定牢固,无受应力现象。	现场查看			
		电缆终端接地线的安装: 1. 将电缆就位,垂直固定在电缆支架上,用电缆抱箍固定,并垫橡胶垫; 2. 安装地线,先将铜屏蔽地线与铠装地线连接,再将地线与主接地线连接; 3. 地线接触面要打磨干净,符合要求,接触良好; 4. 户内终端安装接地线时应注意与零序互感器的配合。电缆铠装和接地线应对地绝缘,电缆接地点在互感器以下时,接地应直接接地;接地点在互感器以上时,接地线应穿过互感器接地。	现场查看			
		缠绕相色带:在没有热缩相色管时,在电缆终端头缆芯的显著位置正确缠绕黄、绿、红相色带,要求整齐、一致、美观。	现场查看			
		柜体的电缆进、出线口应采用套管或其他有效措施防止电缆或电线损伤。	现场查看			

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论(合格、差异)	备注
12	二次回路及仪表	二次回路连接正确牢固、可靠、规范,编号字迹清晰且不易脱色。	现场查看		
		若开关柜之间有电气联锁,应检查其联锁功能是否满足要求。	现场查看		
		仪表选型(主要是量程)符合要求,指示正常。	现场查看		
		二次控制仪表室应设有专用接地铜线,截面不小于10mm <sup>2</sup> ,其两端应装设足够的螺栓接至接地网上。	现场查看		
		电流互感器的二次导线截面为铜芯4.0mm <sup>2</sup> ,电压互感器的二次导线截面为铜芯2.5mm <sup>2</sup> ,控制导线截面为铜芯1.5mm <sup>2</sup> 。	现场查看		
13	配电自动化相关检查	检查辅助接点,负荷开关至少两组常开、两组常闭接点,接地刀闸至少一组常开、一组常闭接点。	现场查看		
		故障指示器安装正确牢固,功能满足相间短路、单相故障接地指示要求,故障指示器具有开关量输出功能。	现场查看		
14	接地连接	开关设备外壳等可能触及的金属部件均应可靠接地,地网接地电阻不大于4Ω。	现场查看		
		地面接地线必须引至每一设备。	现场查看		
		接地线引出点必须从两侧引至柜体接地排,引出长度大于200mm。	现场查看		
		接地体的焊接应采用搭接焊接,其焊接长度必须符合规定:扁钢为其宽度的2倍(且至少有三个棱边焊接);圆钢为其直径的6倍;圆钢与扁钢连接时,其长度为圆钢直径的6倍。焊接处要除渣并涂防锈漆。	现场查看		
15	标识、铭牌	柜体、断路器、隔离开关标识清晰、完整。	现场查看		
		柜体铭牌清晰,额定电压、额定电流应与设计图纸相符,设备参数应与设计要求相符。	现场查看		
		柜面应标示单元接线图,开关分合位置及接地位置指示应清晰正确。	现场查看		
		高压柜编号应清晰完整,与一次接线图一致。	现场查看		
		应有熔断器更换操作说明。	现场查看		
		柜体面板还有避雷器、电流互感器、电压互感器等各类设备的铭牌参数。铭牌内容见附件。	现场查看		
16	交接试验	按照GB 50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》、T/DGDLHX 001-2019《10kV及以下用户电气装置安装工程电气设备交接试验技术规范》进行交接试验验收	现场查看		

#### 2.2.4 10kV 交流金属封闭开关设备(固定式和手车式)验收

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论(合格、差异)	备注
1	外观要求	标志齐全, 并符合广东电网公司配网安健环设施标准要求。	现场查看		
		柜排列整齐、美观。	现场查看		
		开关柜本体外观: 柜体表面应清洁, 无裂纹, 无破损, 无放电痕迹, 检查绝缘子外观。	现场查看		
		检瓷质外观清洁、无裂纹、破损; 合成绝缘子外观清洁、无裂纹, 表面应无起泡现象。	现场查看		
		金属件表面无锈蚀, 并做防锈处理。	现场查看		
		各转动部分应涂以润滑脂。	现场查看		
		油漆完整。	现场查看		
		相色标志正确。	现场查看		
		柜门应以裸铜线与接地的金属构架可靠地连接。	现场查看		
		柜体密封良好, 符合开关柜的外壳至少要满足 IP4X (固定式开关柜 IP3X) 的防护等级要求。	现场查看		
		柜体采用敷铝锌钢板或 304 不锈钢材质, 具有足够良好的防锈性能和机械强度, 厚度 $\geq 2\text{mm}$ , 应有明显的厂家标识, 并有防止变形的措施。	现场查看		
		电缆接线室门应有至少应达到外壳规定的防护等级的观察窗和测温窗。	现场查看		
接地导体的末端应用铜质端子与设备的接地系统相连接, 端子的电气接触面积应与接地导体的截面相适应, 但最小电气接触面积不应小于 $160\text{mm}^2$ 。接地线截面应满足动、热稳定要求。	现场查看				
2	基础槽钢	预埋件采用 [10 镀锌槽钢, 统一要求槽钢开口向下, 面高出混凝土面 15mm。	现场查看		
		可靠接地。	现场查看		
		不直度、水平度小于 $1\text{mm}/\text{m}$ 和 $5\text{mm}/\text{m}$ 。	现场查看		
		与柜体固定牢固、可靠。	现场查看		
3	柜安装	柜外壳应可靠接地, 接地线有线耳, 接触良好, 接地端子紧固, 螺钉和螺栓的直径应该不小于 $12\text{mm}$ 。	现场查看		
		开关柜单列布置, 柜前通道 1.5 米, 双柜通道为 2 米。柜后维护通道至少 0.8m。	现场查看		
		柜体垂直度不大于 $1.5/1000\text{mm}$ 。	现场查看		
		箱体调校平稳后, 与基础槽钢焊接牢固; 或用地脚螺栓固定的应螺帽齐全, 拧紧牢固。	现场查看		
4	断路器	绝缘支撑件应无裂纹、破损及脏污。	现场查看		
		铸件应无裂纹、砂眼及锈蚀。	现场查看		
		相序标志清晰、正确。	现场查看		
		油漆完整。	现场查看		
		开式开关柜检查小车质量: 无裂纹、破损; 金属铠装移开式开关柜小车导电臂应加	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论(合格、差异)	备注
		装绝缘护套。			
		真空泡无裂纹、破损。	现场查看		
		真空灭弧室外壳采用高强度优质陶瓷，触头为铜合金材料，表面镀银，真空度不低于 $1.33 \times 10^{-3} \text{Pa}$ 。真空灭弧室采用环氧树脂自动压力凝胶工艺 (APG)，并密封在固体绝缘主体内。	现场查看		
		分、合闸动作准确、指示正确分合闸指示清晰。	现场查看		
		无卡阻、指示正确。断路器手车推进、拉出灵活、无卡阻。	现场查看		
		断路器构架接地可靠、规范 (真空断路器)。	现场查看		
		一次接线连接紧固，(真空断路器)。	现场查看		
		断路器拉杆无变形，绝缘距离满足技术要求 (真空断路器)。	现场查看		
		断路器与机构的联动正常，无卡阻现象 (真空断路器)。	现场查看		
		断路器手车动触头臂与静触头座同心度一致，断路器手车互换性好 (断路器手车)。	现场查看		
		手车导轨平整无松动、变形 (断路器手车)。	现场查看		
		手车推入“试验位置”轻巧平衡无卡滞，底盘定位插销灵活准确 (断路器手车)。	现场查看		
		手车在工作/试验位置进出操作轻巧平衡无卡滞，触头接触紧密，触头插入深度符合要求，位置切换及开关分合辅助开关切换正确，开关本体位置指示正确 (断路器手车)。	现场查看		
		断路器手车本体及构架接地可靠、规范 (断路器手车)。	现场查看		
		触指表面镀银层光滑，触指无变形、移位 (断路器手车)。	现场查看		
		触指弹簧压力满足技术要求，触指表面涂有薄层凡士林 (断路器手车)。	现场查看		
		手车导电臂应采用绝缘包封，并满足通流性能要求和绝缘性能要求。如采用热缩绝缘包封，热缩绝缘厚度不小于 2mm (断路器手车)。	现场查看		
		开关应有挂锁装置，挂上锁后可阻止操作把手插入操作孔。	现场查看		
		螺母紧固检查后应有进行划线。	现场查看		
5	移开式开关柜检查手车	手车底盘结构应与实际运行的手车底盘结构一致，并配齐所有机械联锁装置。	现场查看		
		检查手车的导电臂用绝缘杆代替，其长度尺寸、安装位置应与实际运行的手车一致。	现场查看		
		检查手车在推入和拉出过程中，操作人员应能方便观察到活门挡板的开启和闭合	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论(合格、差异)	备注
		情况,检查手车的面板应用透明有机玻璃板。			
6	操作机构及操作	外观清洁,控制按钮颜色满足要求,计数器指示清晰。	现场查看		
		开关、接地刀闸、隔离开关各种状态指示正确,手动、电动分合闸正常,操作机构动作平稳,无卡阻等异常情况。	现场查看		
		断路器、手车、接地开关与门之间的联锁应满足联锁条件要求,五防功能可靠(断路器手车)。	现场查看		
		固定柜断路器、隔离开关、接地开关与门之间的联锁应满足联锁条件要求,五防功能可靠。	现场查看		
		分合闸指示正确(与断路器状态相对应)。	现场查看		
		储能弹簧储能指示正确。	现场查看		
		计数器动作可靠、正确。	现场查看		
		检查手动储能应可靠及满足技术条件要求。	现场查看		
		分合闸线圈的固定方式应牢固、可靠。	现场查看		
		机构室无异物,部件无锈蚀,二次接线接触良好。	现场查看		
7	隔离活门(手车)	隔离活门挡板与触头座中心线一致并能完全遮挡。	现场查看		
		隔离活门挡板应无变形、无破损。	现场查看		
		导杆无弯曲,起降机构各卡销完整无脱落;操作时活门挡板起降应能启闭到位、平衡、可靠、无卡涩;不应与手车触头发生碰撞。	现场查看		
8	固定柜隔离开关、接地刀闸	绝缘支撑件应无裂纹、破损及脏污、油漆完整。	现场查看		
		铸件应无裂纹、砂眼及锈蚀;构件无变形。	现场查看		
		与机构的联动正常,无卡阻现象转动部分灵活无卡阻现象。	现场查看		
		转动部分灵活无卡阻现象,传动杆应无变形。	现场查看		
		触头接触良好,表面涂有薄层凡士林。	现场查看		
		合闸时接触紧密,分闸时断口两侧应有不小于125mm的空气间隙。	现场查看		
		无放电痕迹。	现场查看		
		各部件安装应牢靠,接地端应可靠接地。	现场查看		
		引线连接应良好,与各部件间距应符合规范要求,对各紧固件进行检查,螺母紧固检查后必须进行划线。	现场查看		
		接地刀闸应有挂锁装置,挂上锁后可阻止操作把手插入操作孔。	现场查看		
		接地刀闸与接地线(保护通道)连接良好,可靠接地。	现场查看		
相间、相对地之安全距离不小于125mm。	现场查看				
9	对于将投入电操的开关	远方/就地转换功能正常。	现场查看		
		就地电动分合闸正常。	现场查看		



序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论(合格、差异)	备注
	<b>柜</b>	就地电动分合闸正常。	现场查看		
		电磁锁、机械锁外观, 清洁、无破损。	现场查看		
		若开关柜之间有电气联锁, 应检查其联锁功能是否满足要求。	现场查看		
		按停、送电程序进行联锁操作, 电磁锁、机械锁操作程序正确。	现场查看		
10	<b>检查联锁装置质量</b>	联锁可靠, 满足五防功能要求: 1. 手车在工作位置时, 无法合上接地刀闸; 2. 接地刀闸在合闸状态下, 手车无法由试验位置向工作位置摇进; 3. 开关在合闸状态下, 手车开关无法由试验位置向工作位置摇进; 4. 开关在工作位置合闸后, 开关手车无法向试验位置摇进; 5. 接地刀在分闸位置无法打开下柜门和后柜门; 6. 下柜门和后柜门未关闭, 接地刀无法分闸; 7. 切换开关在远控时, 就地应无法分合断路器; 8. 未储满能“手动、电气”合闸闭锁正确可靠。	现场查看		
		安装牢固、安装工艺符合规范。	现场查看		
		母线排选材符合型式试验报告要求。	现场查看		
		相间安全距离不小于 125 mm。	现场查看		
		相对地距离安全距离不小于 125 mm。	现场查看		
		相序标志正确、清晰(面对开关柜从左到右 A、B、C)。	现场查看		
		连接导电部分打磨并涂薄层中性凡士林。	现场查看		
		紧固螺丝规格符合规范。	现场查看		
		各紧固件进行检查, 螺母紧固检查后必须进行划线。母线接触面应连接紧密, 连接螺栓应用力矩扳手紧固, 紧固检查后必须有划线。力矩值应符合国家标准, 如 4.8 级钢制螺栓紧固力矩值应符合下表的规定。	现场查看		
		<b>4.8 级钢制螺栓的坚固力矩值</b>			
		螺栓规格(mm)	力矩值(N·m)		
		M8	8.8~10.8		
		M10	17.7~22.6		
		M12	31.4~39.2		
		M14	51.0~60.8		
		M16	78.5~98.1		
		M18	98.0~127.4		
		M20	156.9~196.2		
		M24	274.6~343.2		
		检查母线外观清洁; 热缩材料平整无破损。	现场查看		
		检查绝缘子外观清洁、无裂纹、破损; 合	现场查看		
11	<b>母线</b>				

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论(合格、差异)	备注
		成绝缘子外观清洁、无裂纹,表面应无起泡现象。			
12	电流互感器	铭牌标志清楚、完整;相色标志清晰正确。	现场查看		
		型号规格、变比、保护级别、精度、容量等符合设计要求。	现场查看		
		要求外观清洁、油漆完整、无裂纹、无破损、瓷套管上釉应完整、无放电痕迹。	现场查看		
		安装规范,若多于两相时,排列整齐,高低一致;基础焊接牢固,底座与基础的安装螺丝紧固。	现场查看		
		二次线为铜芯导体截面 4.0mm <sup>2</sup> 。	现场查看		
		支架接地引下线标示符合规范。	现场查看		
		互感器外壳、末屏、铁芯引出接地端子接地良好,电流互感器的备用二次绕组引出端子应短接后接地。一次串并联接线正确;二次接线端子连接牢固,标志清晰。在其二次端子处应有在运行中不许开路的警告标志。	现场查看		
13	电压互感器	铭牌标志清楚、完整;相色标志清晰正确。	现场查看		
		型号规格、变比、精度、容量等符合设计要求。	现场查看		
		要求外观清洁、油漆完整、无裂纹、无破损、瓷套管上釉应完整、无放电痕迹。	现场查看		
		保护熔断器安装牢固,安全距离满足要求。参数符合设计要求。	现场查看		
		安装规范,若多于两相时,排列整齐,高低一致。基础焊接牢固,底座与基础的安装螺丝紧固。	现场查看		
		互感器外壳、一次绕组末端、铁芯引出接地端子应接地良好,互感器的备用二次绕组引出端子应开路一端接地。二次接线端子连接牢固,标志清晰。在其二次端子处应有在运行中不许短路的警告标志。	现场查看		
		支架接地引下线标示符合规范,接地引下线与主接地网的连接应满足设计要求。	现场查看		
		二次线为铜芯导体截面 2.5mm <sup>2</sup> 。	现场查看		
14	避雷器	三相避雷器的型号规格一致且符合设计要求。	现场查看		
		安装排列整齐,高低一致。	现场查看		
		上下引线铜引线截面:不小于 25mm <sup>2</sup> 。	现场查看		
		引下线接地可靠。引线无散股,设备线夹使用符合规范,接触面应打磨并涂上导电脂。连接、紧固螺丝应用热镀锌螺丝,安装紧固,规格符合规范。	现场查看		
		引线相间距离和对地距离不小于 125 mm。	现场查看		
15	柜内其它检查	功能小室的泄压通道,应满足防护等级要求。	现场查看		
		开关柜顶部如有防护罩,应满足防护等级要求。	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论(合格、差异)	备注
		带电指示器:外观清洁;构件无破损;安装符合规范,接线及带电指示正确。	现场查看		
		柜内除湿装置:接线符合工艺要求。	现场查看		
		柜内照明工作正常,亮度满足要求。	现场查看		
16	电缆终端	电缆终端头无裂纹、无破损痕迹;电缆头导体与柜连接处接触面良好,连接可靠。	现场查看		
		电缆出线口处封堵严密,防止小动物进入。	现场查看		
		电缆及电缆头固定牢固,无受应力现象。	现场查看		
		固定及接地线的安装: ①将电缆就位,垂直固定在电缆支架上,用电缆抱箍固定,并垫橡胶垫; ②安装地线,先将铜屏蔽地线与铠装地线连接,再将地线与主接地线连接; ③地线接触面要打磨干净,符合要求,接触良好; ④户内终端安装接地线时应注意与零序互感器的配合。电缆铠装和接地线应对地绝缘,电缆接地点在互感器以下时,接地应直接接地;接地点在互感器以上时,接地线应穿过互感器接地。	现场查看		
		缠绕相色带:在没有热缩相色管时,在电缆终端头缆芯的显著位置正确缠绕黄、绿、红相色带,要求整齐、一致、美观。	现场查看		
		柜体的电缆进、出线口应采用套管或其他有效措施防止电缆或电线损伤。	现场查看		
17	二次回路及仪表	二次回路连接正确牢固、可靠、规范,编号字迹清晰且不易脱色。	现场查看		
		若开关柜之间有电气联锁,应检查其联锁功能是否满足要求。	现场查看		
		仪表选型(主要是量程)符合要求,指示正常。	现场查看		
		二次控制仪表室应设有专用接地铜线,截面不小于10mm <sup>2</sup> ,其两端应装设足够的螺栓接至接地网上。	现场查看		
		电流互感器的二次导线截面为铜芯4.0mm <sup>2</sup> ,电压互感器的二次导线截面为铜芯2.5mm <sup>2</sup> ,控制导线截面为铜芯1.5mm <sup>2</sup> 。	现场查看		
18	配电自动化相关检查	检查辅助接点,负荷开关至少两组常开、两组常闭接点,接地刀闸至少一组常开、一组常闭接点。	现场查看		
		故障指示器安装正确牢固,功能满足相间短路、单相故障接地指示要求,故障指示器具有开关量输出功能。	现场查看		
		二次回路及仪表:仪表选型(主要是量程)符合要求,指示正常。	现场查看		
19	接地连接	高压柜的接地系统应符合GB50065-2011《交流电气装置的接地设计规范》的要求,开关设备外壳等可能触及的金属部件均应可靠接地,地网接地电阻不大于4Ω。	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论(合格、差异)	备注
		柜内有明显的接地标志, 接地牢固。地面接地线必须引至每一设备及构架处	现场查看		
		接地线引出点必须从两侧引至柜体接地排, 引出长度大于 200mm。	现场查看		
		接地体的焊接应采用搭接焊接, 其焊接长度必须符合规定: 扁钢为其宽度的 2 倍 (且至少有三个棱边焊接); 圆钢为其直径的 6 倍; 圆钢与扁钢连接时, 其长度为圆钢直径的 6 倍。焊接处要除渣并涂防锈漆。	现场查看		
		柜体接地良好, 每个部件的金属构架均应可靠接地, 柜内有明显的接地标志, 接地线应用裸铜线。每台开关柜的底架上均应设置可靠的适合于规定故障条件的接地端子, 该端子应有一紧固螺钉或螺栓用来连接接地导体。紧固螺钉或螺栓的直径应不小于 12mm。	现场查看		
20	标识、铭牌	位置正确, 字迹清晰, 柜体铭牌清晰, 铭牌内容包括: 额定电压; 额定电流; 额定频率; 额定工频耐受电压; 额定雷电冲击电压; 额定短时耐受电流; 额定峰值耐受电流; 额定短路持续时间; 额定操作电压; 额定辅助电压; 制造厂名称; 制造年月; 产品型号; 出厂编号。内容正确、齐全, 各项参数符合设计要求。	现场查看		
		柜体、断路器、隔离开关标识清晰、完整。	现场查看		
		柜面应标示单元接线图, 开关分合位置及接地位置指示应清晰正确。	现场查看		
		高压柜编号应清晰完整, 与一次接线图一致。	现场查看		
		面板集中标识还有避雷器、电流互感器、电压互感器等各类设备的铭牌参数。见附件。铭牌内容正确、齐全, 各项参数符合设计要求, 挂设规范。	现场查看		
		主要部件上的指示牌、警告牌以及其他标记也应采用中文印制	现场查看		
21	交接试验	按照 GB 50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》、T/ DGLHX 001-2019《10kV 及以下用户电气装置安装工程电气设备交接试验技术规范》进行交接试验验收	现场查看		

### 2.2.5 10kV 继电保护装置及直流电源验收

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论(合格、差异)	备注
1	外部检查保护配置及功能	用户 10kV 继电保护装置采用外部直流电源供电, 直流系统的电压宜选择为 220V、110V 或 48V。	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
		800kVA 及以上的油浸式变压器要装设瓦斯保护，400kVA 及以上的建筑物室内可燃性油浸式变压器均应装设瓦斯保护；其余非电量保护按照设计要求配置。	现场查看		
2	外部检查二次回路接线检查	直流电压 220V、110V 或 48V。	现场查看		
		电流互感器二次电流 5A 或 1A。	现场查看		
		测量精度要求 0.5 级，保护精度级别要求 5P 或 10P 级。	现场查看		
		电压互感器的二次电压为 100V。	现场查看		
		保护装置与测量仪表不宜共用电流互感器的二次线圈；保护用电流互感器（包括中间电流互感器）在测量范围内的稳态误差不应大于 10%。	现场查看		
		保护外部接线应与设计图纸相符。保护原理接线图、二次回路安装图、保护屏端子排图、断路器操作机构图、电流互感器端子箱图、电缆敷设图、电缆编号图等全部图纸，要求现场实际接线与设计图纸相符。	现场查看		
		保护装置及二次回路的接线应该整齐美观、牢固可靠。端子排上内部、外部连接线，以及沿电缆敷设路线上的电缆标号正确完整，与图纸资料吻合。	现场查看		
		正负电源之间、分合闸端子与正电源之间均应至少间隔一个空端子，分合闸引出端子应涂红色。	现场查看		
		交、直流的二次线不得共用电缆；动力线、电热线等强电线路不得与二次弱电回路共用电缆；各相电流线、各相电压线及其中性线应分别置于同一电缆内二次回路电缆不得多次过渡、转接。电流回路电缆芯截面 $\geq 4.0\text{mm}^2$ 。	现场查看		
		为防止开关、刀闸辅助触点拉弧，交流电压窜入直流回路，应检查开关、刀闸的同一层辅助触点不能既有接入直流回路的，又有接入交流回路的，同一层辅助触点只能都接入直流回路或都接入交流回路。	现场查看		
对于单屏蔽层的二次电缆，屏蔽层应两端接地，对于双屏蔽层的二次电缆，外屏蔽层两端接地，内屏蔽层宜在户内端一点接地。以上电缆屏蔽层的接地都应连接在二次接地网上。严禁采用电缆芯两端接地的方法作为抗干扰措施。控制电缆不宜采用多股软线电缆，多股软线必须经压接线头接入端子。	现场查看				
二次小室本身必须可靠接地。二次小室下部应配置接地装置，内部设备接地线（接地线用截面不小于 $2.5\text{mm}^2$ 的多股专用接地线）应汇总至接地装置上再引接至开关柜体接地。	现场查看				
不同截面的电缆芯，不许接入同一端子。相同截面电缆芯接入同一端子接线不宜超过两根。所有端子接线稳固。	现场查看				

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
3	外部检查外观检查	检查保护装置的插件接触可靠，压板、按钮、转换开关、空开等安装牢固，接触良好，操作灵活可靠。保护设备、端子排的螺丝及接线应紧固可靠，无积尘、受潮及放电痕迹。开关柜二次小室外观良好、安装牢固、无变形，柜门旋转灵活。二次小室内照明、驱潮等必须经专用空气开关控制。	现场查看		
4	外部检查标识检查	二次小室的设备（包括保护装置、继电器、压板、按钮、转换开关等）内容标识明确，并与图纸标识内容相符。	现场查看		
5	外部检查压板检查	二次小室操作面板设置保护跳闸出口、重合闸出口硬压板，压板采用普通分立式，开口端应装在上方。	现场查看		
6	外部检查其他检查	检查端子箱的接地正确，驱潮回路、照明完备。	现场查看		
		电缆保护套管合适，电缆应挂标识牌，电缆孔封堵严密。	现场查看		
		现场设备（二次小室或成套开关柜内）应存放有设计原理图及端子接线图。	现场查看		
7	电流、电压回路检查 电流回路检查	电流互感器的二次回路必须有且只能有一个接地点。专用接地线截面不小于 $2.5\text{mm}^2$ 。	现场查看		
		CT 的极性试验应合格。	现场查看		
		CT 的变比试验应合格。	现场查看		
		检查 CT 的变比应与定值单要求一致。	现场查看		
		CT 的伏安特性试验应合格。	现场查看		
		测试所得的二次回路阻抗满足 CT 误差曲线规定范围内阻抗要求。	现场查看		
		新投产的工程按照反措规定，认真检查继电保护用电流互感器二次绕组的配置应合理，防止存在保护动作死区。	现场查看		
		检验电流互感器出线端子标志，检查核实每个电流互感器二次绕组的实际排列位置与电流互感器铭牌上的标志、施工设计图纸一致，并拍照存档。防止电流互感器绕组图实不符引起的接线错误。	现场查看		
		对 CT 二次绕组接线进行检查：可采用 CT 一次升流试验，在 CT 二次接线盒处分别短接绕组的方法（或在 CT 二次接线盒处，分别通入二次电流的方法）进行检验，检验接入保护、测量、计量等回路的二次绕组连接组别和整个回路接线的正确性。	现场查看		
		电流互感器在其二次端子处应有在运行中不许开路的警告标志，其备用二次绕组引出端子应短路并一端接地。	现场查看		
电流输入回路采用防开路端子，试验端子的活动开口向下。	现场查看				
8	电流、电压回路检查 电压回路检查	电压回路配置三相快速联动空气开关，截面不小于 $2.5\text{mm}^2$ 。按要求把保护用电缆与计量用电缆分开。	现场查看		
		电压互感器在其二次端子处应有在运行中不许	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
		短路的警告标志, 其备用二次绕组引出端子应开路并一端接地。			
		电压输入回路采用防开路端子, 试验端子的活动开口向下。	现场查看		
9	直流电源检查直流电源配置	保护装置由专用的直流空气开关供电; 断路器操作电源由专用的直流空气开关供电。保护装置的直流电源和其对应的断路器跳闸回路的操作电源必须取自同一段直流母线。	现场查看		
10	直流电源检查直流空气开关要求	直流空气开关应采用具有自动脱扣功能的直流断路器, 不能用交流断路器替代。配置的直流空气开关、直流熔断器应有设备名称和编号的标识牌。直流空气开关额定电流不大于 6A。	现场查看		
11	直流电源检查直流空气开关级差配合	上、下级均为直流空气开关的, 额定电流宜按照 4 级及以上电流级差选择配合。直流空气开关下一级不宜再接熔断器。	现场查看		
12	直流电源检查蓄电池检查	组柜安装的蓄电池排列整齐, 标识清晰、正确; 蓄电池间距符合规定, 通风散热设计合理, 测温装置工作正常。	现场查看		
		蓄电池编号正确, 应由正极按序排列, 蓄电池外壳清洁、完好, 液面正常, 密封电池无渗液。	现场查看		
		安装布线应排列整齐, 极性标志清晰、正确。	现场查看		
		蓄电池容量、组数及相关参数要求与设计图纸相同。	现场查看		
13	直流电源检查直流箱(柜)体检查	直流箱(柜)体应设有通风孔, 以保证自然通风, 冷却。	现场查看		
		直流箱(柜)体内导线、导线颜色、指示灯、按钮、行线槽、涂漆, 均符合设计的规定, 导线及对应母线应分色安装。	现场查看		
14	绝缘检查	绝缘检查前断开保护装置的 CPU、AD、开入等弱电插件与外部联系。	现场查看		
		在端子排处将所有外部引入的回路及电缆全部断开, 分别将电流、电压、直流控制信号回路的所有端子各自连接在一起, 用 1000V 摇表测量下列绝缘电阻, 其阻值均应大于 $10M\Omega$ : 1) 各回路对地; 2) 各回路相互间。	现场查看		
		在端子排处将所有电流、电压、直流回路的端子连接在一起, 并将电流回路的接地点拆开, 用 1000V 摇表测量回路对地的绝缘电阻, 其绝缘电阻应大于 $2M\Omega$ 。	现场查看		
		用 1000V 摇表, 检查跳、合闸回路对所有正电源之间的绝缘, $>10M\Omega$ 。	现场查看		
		用 1000V 摇表, 检查跳、合闸回路间及对地绝缘, $>10M\Omega$ 。	现场查看		
		绝缘检验合格后, 对全部连接回路用交流 1000V 进行 1min 的耐压试验。	现场查看		
15	保护版本检查	检查核对装置保护版本与定值单要求一致。	现场查看		
16	电源检查	检查各输出电压值正常, 检查输出电源没有接	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
	查输出电压及其稳定性	地。			
17	电源检查 检查电源的自启动性能	拉合空开应正常自启动；直流电源电压缓慢上升至 80%额定值应正常自启动。	现场查看		
18	零漂及采样精度检查 检查调整装置的零漂	符合保护厂家技术要求。	现场查看		
19	零漂及采样精度检查 检查电压采样精度	符合保护厂家技术要求。	现场查看		
20	零漂及采样精度检查 检查电流采样精度	符合保护厂家技术要求。	现场查看		
21	开入量检查 保护功能压板的投退	检查对应的开入量变位正确。	现场查看		
22	开入量检查 闭锁重合闸开入	检查对应的开入量变位正确。	现场查看		
23	开入量检查 弹簧未储能开入	检查对应的开入量变位正确。	现场查看		
24	开入量检查 其他开关量开入	检查对应的开入量变位正确。	现场查看		
25	开出量检查 保护跳闸开出	检查对应的开出接点动作正确。	现场查看		
26	开出量检查 重合闸开出	检查对应的开出接点动作正确。	现场查看		
27	开出量检查 保护告警开出	检查对应的开出接点动作正确。	现场查看		
28	开出量检查 其他开出	检查对应的开出接点动作正确。	现场查看		
29	功能试验 过流保护	过流保护各段 1.05 倍及 0.95 倍定值试验正确，各段的动作情况及出口时间正确。	现场查看		
30	功能试验 零序保护	零序保护 1.05 倍及 0.95 倍定值试验正确，出口时间正确。	现场查看		
31	功能试验 过负荷保护	过负荷保护 1.05 倍及 0.95 倍定值试验正确。	现场查看		
32	功能试验 重合闸	重合闸功能、二次重合闸功能试验正确，重合闸出口时间试验正确；闭锁重合闸试验正确。	现场查看		
33	功能试验 非电量保护	作为配变柜使用时，配置非电量保护，包括：超温、重瓦斯、变压器网（室）门打开跳闸功	现场查看		



序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
		能, 试验正确。			
		轻瓦斯、温度高告警功能, 试验正确。	现场查看		
34	功能试验保护软压板、控制字、硬压板相互之间逻辑试验	检查保护软压板、控制字、硬压板相互之间逻辑关系正确。	现场查看		
35	功能试验定值整定功能	检查定值整定、切换、掉电自保持功能正确。	现场查看		
		检查定值整定按定值通知单要求整定正确。	现场查看		
36	寄生回路检查保护电源、操作电源、信号电源、交流电源之间寄生回路检查	试验前所有保护、操作、信号电源、交流电源均投入, 断开某路电源空开, 分别测试空开后端子对地直流电压、交流电压, 应为 0V。	现场查看		
37	二次回路试验开关操作回路试验	远方(监控后台、测控屏等)、就地手分、手合开关正常。	现场查看		
38	二次回路试验开关防跳跃试验	检查防跳跃继电器电流线圈动作值与开关跳闸电流值相匹配, 防跳跃继电器应为快速动作的继电器, 其动作电流小于跳闸电流的 50%, 线圈压降小于额定值的 10%。	现场查看		
		可采用开关在合闸状态, 短接合闸控制回路, 模拟开关分闸, 此时开关不应出现合闸情况。	现场查看		
39	二次回路试验操作回路闭锁试验	试验操作回路闭锁功能正确。	现场查看		
40	二次回路试验 CT 回路升流检查	进行此试验项目前, 应做好与运行中保护 CT 回路的安全隔离措施后, 才能进行。	现场查看		
		检查 CT 二次组别、相别正确, CT 回路走向图核对。	现场查看		
41	电缆外皮接地线检查	电缆外皮接地线必须采用有外包绝缘多股软铜导线, 接地点连接良好。	现场查看		
		电缆外皮开口在零序 CT 上方的, 电缆外皮接地线应由上向下穿过零序 CT, 并与电缆支架绝缘, 在穿过零序 CT 前不应有碰地现象, 接地点连接良好。	现场查看		
		电缆外皮开口在零序 CT 下方的, 电缆外皮接地线可直接接地, 不能再穿过零序 CT。	现场查看		
42	零序保护试验	零序保护必须用一次加电流方法检验电流定值及传动开关。为检查电缆外皮与支架绝缘或电缆接地线接地是否良好, 必须采用两种一次加电流方法试验: ①穿过零序 CT 试; ②在电缆外皮接地线加电流试, 以检查电缆外皮接地线绝缘及其接地是否良好。两者误差应小于 5%。	现场查看		
		双电缆馈线只采用一个零序 CT, 其接线及试验方法与单电缆馈线相同; 双电缆馈线采用两个零序 CT, 在试验时必须采用一次通电流检查两个零序 CT 极性是否正确。	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
43	配电变压器 低压零序 CT 检查及零序 保护试验	配电变压器低压零序 CT 安装位置应能正确实现 变压器单相接地保护功能。	现场查看		
		零序保护必须用一次加电流方法检验电流定值 及传动开关：穿过变压器低压零序 CT 试验。	现场查看		
44	重要信号试 验开关本体 告警信号	试验开关本体告警信号正确。	现场查看		
45	重要信号试 验保护动作、 保护告警信 号	包括保护动作、重合闸动作、保护装置告警信 号等。	现场查看		
46	重要信号试 验回路异常 告警信号	包括控制回路断线、直流电源消失和操作电源 消失等。	现场查看		
47	重要信号试 验其它告警 信号	检查其它告警信号正确。	现场查看		
48	五防联锁回 路检查电气 五防闭锁二 次回路检查	试验五防闭锁二次回路功能正确。	现场查看		
49	整组传动开 关试验(包括 80%直流电压 整组传动试 验)模拟瞬时 性故障	瞬时性故障试验，检查开关跳闸、重合闸动作 正确。	现场查看		
50	整组传动开 关试验(包括 80%直流电压 整组传动试 验)模拟永久 性故障	永久性故障试验，检查开关跳闸、重合再跳动 作正确。	现场查看		
		模拟 80%直流电压整组传动开关试验正确。	现场查看		
51	投运前检查 状态检查	检查施工现场是否有遗留的工具、材料。	现场查看		
		自验收情况检查。	现场查看		
		验收传动结束后，应清除所有保护装置内部 的事件报告。	现场查看		
		结束工作前，按一下所有微机保护装置面板复 位按钮，使装置复位，以防保护装置处于不正 常运行状态下。	现场查看		
		检查压板、切换开关等状态与正式定值单要求 一致。	现场查看		
52	投运前检查 核对定值	装置定值与正式定值单核对正确。检查装置参 数、装置组态、软压板等设置正确，与实际相 符。	现场查看		
53	投运前检查 恢复所有安 全措施及试 验接线	电流回路、跳闸回路等应进行紧固，CT、PT 回路接地检查。	现场查看		
		直流电源空开、PT 电压空开检查。所有临时拆、 接线恢复到运行状态，保护屏、机构箱等端子	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
		紧固。			
54	带负荷测试 测量电压、电 流的幅值及 相位关系,对 于电流回路 的 3I <sub>0</sub> 也应 进行幅值测 量	根据测试数据检验保护、测控装置、计量回路的 CT 二次接线极性、变比正确。	现场查看		
55	带负荷测试 查看保护装 置电压、电 流采样幅值 和相角	根据保护装置电压、电流采样幅值和相角,检查保护装置电压、电流采样回路极性、变比正确。	现场查看		
56	带负荷测试 检查保护装 置开关量状 态及自检状 态	检查开关量状态与实际运行状态一致,自检报告无异常信息。	现场查看		

### 2.2.6 10kV 及以下电缆线路验收

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
1	一般要求	有批准的规划线路图,有电缆路径协议文件。	现场查看		
		有设计的施工图和竣工图。	现场查看		
		电缆型号、规格符合设计要求。	现场查看		
		竣工时有隐蔽工程的签证记录。	现场查看		
		电缆有出厂检验合格证,试验记录,使用说明。	现场查看		
		电缆绝缘电阻符合要求(有试验报告)。	现场查看		
		中压电力电缆宜选用铜芯交联聚乙烯绝缘类型。	现场查看		
2	基础施工	电缆上下各有细砂 10cm,电缆外观应无损伤变形。	现场查看		
		电缆埋设深度不小于 0.7 米。	现场查看		
		农田电缆埋设深度不小于 1 米。	现场查看		
		电缆沟符合设计要求。	现场查看		
		电缆管的埋设深度不小于 0.7 米。	现场查看		
		电缆沟排水通畅。	现场查看		
		电缆沟内应无杂物,沟内无积水。	现场查看		
		电缆管在人行道下深度不小于 0.5 米,并有 0.1%的排水坡度。	现场查看		
3	电缆沟 支架安 装	金属电缆支架必须热镀锌。	现场查看		
		电缆支架应可靠接地(双接地)。	现场查看		
		电缆支架安装应横平竖直,偏差<5mm,层间距离 0.2 米左右。	现场查看		
		电缆支架全长应有良好接地,电阻<10Ω,有测试记录。	现场查看		
		单相电缆固定金具不能形成闭合磁路。	现场查看		
4	电缆敷	电缆上不得有铠装压扁、绞拧、护层折裂等机械损伤。	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论（合格、差异）	备注		
	设	电缆型号、规格应符合设计要求。	现场查看				
		电缆应按规范排裂整齐。	现场查看				
		电缆应固定在电缆架上。	现场查看				
		电缆最小弯曲半径符合要求。	现场查看				
		电缆应有防蚁措施。	现场查看				
		电缆接头处，转弯处，进入建筑处应设明显标志桩或标志牌，电缆走向应按规定每 15~20m 设置一个路径标志（个别路径标志可视实际情况特殊处理）。	现场查看				
		电缆标示牌应符合规范。	现场查看				
		三芯电缆引出地面在室外应有钢管护套，高度为 2 米，钢管应接地。	现场查看				
		电缆穿孔应防火封堵。	现场查看				
		避雷器（引线）应安装正确。	现场查看				
		单芯电缆应采用硬塑料护套，高度为 2 米。	现场查看				
		电缆敷设时，不应损坏电缆沟、隧道、电缆井和人井的防水层。	现场查看				
		电力电缆在终端头与接头附近宜留有备用长度。	现场查看				
		在带电区域内敷设电缆，应有可靠的安全措施。	现场查看				
		电缆放线架应放置稳妥，钢轴的强度和长度应与电缆盘重量和宽度相配合，敷设电缆的机具应检查调试正常，电缆盘应有可靠的制动措施。	现场查看				
		敷设前应按设计和实际路径计算每根电缆的长度，合理安排每盘电缆，减少电缆接头。中间接头位置应避免设置在交叉路口、建筑物门口、与其他管线交叉处或通道狭窄处。	现场查看				
		机械敷设电缆时，应在牵引头或钢丝网套与牵引钢缆之间装设防捻器。	现场查看				
		电力电缆和控制电缆不应配置在同一层支架上；控制电缆终端可采用一般包扎，接头应有防潮措施。	现场查看				
		5	电缆头制作	电缆终端、电缆接头安装牢固，接地应良好，电阻 $<10\Omega$ 。	现场查看		
				制作工艺符合产品要求，绝缘、屏蔽等尺寸及接地线等制作，满足规范要求。	现场查看		
电缆终端头固定良好，无受重力及外力现象。	现场查看						
在电缆终端头处，电缆铠装、金属屏蔽层应用接地线分别引出，并应接地良好。	现场查看						
电缆接线端子与所接设备端子应接触良好；互联接地箱和交叉互联箱的连接点应接触良好可靠。并列敷设的电缆，其接头的位置宜相互错开。	现场查看						
电缆明敷时的接头，应用托板托置固定；直埋电缆接头盒外面应有防止机械损伤的保护盒（环氧树脂接头盒除外）。	现场查看						
电缆终端和接头应采取加强绝缘、密封防潮、机械保护等措施；6kV 及以上电力电缆的终端和接头，应有改善电缆屏蔽端部电场集中的有效措施，并确保外绝缘相间和对地距离。	现场查看						
电力电缆接地线应符合 GB50168-2006《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》的相关规定，采用铜绞线	现场查看						

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论(合格、差异)	备注						
		或镀锡铜编织线,其截面面积不应小于表 5.1.3 的规定。 表 5.1.3 电缆终端接地线最小截面面积									
		<table border="1"> <tr> <td>电缆截面 (mm<sup>2</sup>)</td> <td>120 及以下</td> <td>150 及以上</td> </tr> <tr> <td>接地线截面 (mm<sup>2</sup>)</td> <td>16</td> <td>25</td> </tr> </table>	电缆截面 (mm <sup>2</sup> )	120 及以下	150 及以上	接地线截面 (mm <sup>2</sup> )	16	25			
电缆截面 (mm <sup>2</sup> )	120 及以下	150 及以上									
接地线截面 (mm <sup>2</sup> )	16	25									
		三芯电力电缆终端处的金属护层必须接地良好;塑料电缆每相铜屏蔽和钢铠应锡焊接地线;电缆通过零序电流互感器时,电缆金属护层和接地线应对地绝缘,电缆接地点在互感器以下时,接地线应直接接地;接地点在互感器以上时,接地线应穿过互感器接地;单芯电力电缆金属护层接地应符合设计要求。	现场查看								
		电缆终端的相色应正确。	现场查看								
6	电缆安装外观	主体及组件无缺陷、无渗漏油,喷漆完整。	现场查看								
7	电缆安装弯曲半径	交联聚乙烯绝缘(铠装)和聚氯乙烯绝缘(铠装)多芯电力电缆:不少于 12 倍的电缆外径。	现场查看								
		交联聚乙烯绝缘(无铠装)和聚氯乙烯绝缘(无铠装)多芯电力电缆:不少于 15 倍的电缆外径。	现场查看								
		交联聚乙烯绝缘(无铠装)和聚氯乙烯绝缘(无铠装)单芯电力电缆:不少于 20 倍的电缆外径。	现场查看								
		交联聚乙烯绝缘(铠装)和聚氯乙烯绝缘(铠装)单芯电力电缆:不少于 15 倍的电缆外径。	现场查看								
8	电缆安装直埋电缆深度	不应小于 0.7m;过路管管顶距地面不小于 1m。	现场查看								
		引入或绕过建筑物处可浅埋(要求不宜小于 0.3m),但应采取保护措施。	现场查看								
9	电缆安装电缆敷设	电力电缆之间:沟道内:水平距离不小于 1 倍电缆外径。直埋:水平 0.1m;交叉:0.5m(穿管可降为 0.25m)。	现场查看								
		电力电缆与控制电缆之间:沟道内:分层布置。直埋:水平 0.1m;交叉:0.5m(穿管可降为 0.25m)。	现场查看								
		电力电缆与热力管道之间:沟道内:水平 1m;交叉 0.5m。直埋:水平 2m;交叉 0.5m(穿管可降为 0.25m)。	现场查看								
		电力电缆与其它管道之间:直埋:水平 0.5;交叉 0.5m。	现场查看								
		电力电缆与公路之间:直埋:水平 1.5m;交叉 1m。	现场查看								
		电力电缆与铁路之间:直埋:水平 3m;交叉 1m。	现场查看								
		电力电缆与城市街道路面之间:直埋:水平 1m;交叉 1m。	现场查看								
		电力电缆与杆塔基础边线之间:直埋:水平距离为 1m。	现场查看								
		电力电缆与建筑物基础边线之间:直埋:水平距离为 0.6m。	现场查看								
10	电缆固定位置	电缆支架:垂直敷设方式(电缆的首端、尾端;电缆与每个支架的接触处);水平敷设方式(电缆的首端、尾端;电缆与每个支架的接触处)。	现场查看								
		电缆梯架、托盘获线槽:垂直敷设方式(电缆的上端;每隔 1.5~2.0m 处)。水平敷设方式(电缆的首端、尾端;电缆转弯处;电缆其他部位每隔 5~10m 处)。	现场查看								
11	电缆固定电缆	并列敷设的电缆,其接头的位置应相互错开。	现场查看								
		电缆明敷时,应将接头托置固定。	现场查看								

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论（合格、差异）	备注
	接头布置	电缆直埋时，接头应有防止外力损伤的措施（加保护盒或加保护盖板等）。	现场查看		
		电缆接头宜按规定留备用长度。	现场查看		
12	电缆固定支架等金属部件	防腐层应完好。	现场查看		
13	电缆附件外观	无机械损伤。	现场查看		
14	电缆附件安装	各剥削尺寸符合工艺要求。	现场查看		
		电缆中间头：放置在电缆支架上，两端有预留长度。	现场查看		
		电缆终端头：固定良好，无受重力及外力现象。	现场查看		
15	标志标志设置	电缆终端头应悬挂标示牌，中间接头应设置标志牌，电缆本体应设置标志牌。	现场查看		
		电缆走向应按规定每 15~20m 设置路径标志（个别路径标志可视实际情况特殊处理）。	现场查看		
		标志的制作应符合东莞供电局配网安健环设施标准要求。	现场查看		
16	标志相序排列	符合要求。	现场查看		
17	标志相色	正确。	现场查看		
18	电缆沟、电缆沟、排管、隧道、竖井	电缆沟内应无杂物，盖板齐全、隧道内应无杂物。	现场查看		
		通风、排水等设施符合要求。	现场查看		
		排管、电缆检查井电缆保护管口圆滑。	现场查看		
		备用排管管口有效封堵。	现场查看		
19	电缆沟出入口封堵	电缆进入电缆沟、隧道、竖井、建筑物、盘（柜）以及穿入管子时，出土口应封堵，管口应密封。	现场查看		
20	保护管埋设	保护管的内径与电缆外径之比不得小于 1.5。	现场查看		
		埋设的深度不应小于 0.7m；在人行道下面敷设时，不应小于 0.5m；过马路干道应不小于 1m。	现场查看		
		管口对接应严密，不得有地下水和泥浆渗入。	现场查看		
21	保护管设置	电缆进入建筑物、隧道、穿过楼板及墙壁处。	现场查看		
		从沟道引至电缆、设备、墙外表面或屋内行人容易接近处，距地面高度不小于 2.5m 以下一段电缆。	现场查看		
		保护管埋入地面深度不应小于 100mm。	现场查看		
		其他可能受到机械损伤的地方，如：穿过公路、城市隧道、厂区道路处。	现场查看		
22	支架等金属部件	防腐层应完好。	现场查看		
23	支架布置	层间允许最小距离：200mm。	现场查看		
		最上层至沟顶：150mm。	现场查看		
		最下层至沟底：150mm。	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论（合格、差异）	备注
		支架防腐层应完好，全长均应接地。	现场查看		
24	支架桥架安装	当直线段钢制桥架超过 30m 时，应有伸缩缝，其连接宜采用伸缩连接板。	现场查看		
		桥架转弯处的转弯半径，不应小于电缆最小允许转弯半径。	现场查看		
		桥架应有防腐措施，接地应符合要求。	现场查看		
25	电缆引落装置安装情况	带电部分对地垂直距离不少于 4.5m。	现场查看		
		引落刀闸装设高度应在 4.5~5.5m 之间。	现场查看		
		引落电缆到地面部分应穿设热镀锌钢管保护，钢管高度应超过地面 2.5m 以上，钢管底部应封堵好。	现场查看		
		引下线接地可靠。	现场查看		
26	电缆引落装置电缆头标志牌	正确、齐全、规范。	现场查看		
27	交叉互 联箱、 接 地 箱、护 层保护 器	外观完好，无破损、进水。	现场查看		
		接地线等与设备连接牢固。	现场查看		
		接头无松动、生锈。	现场查看		
28	接地网	隐蔽工程中间验收记录完整有效。	现场查看		
		接地引出线完整、光洁、无生锈。	现场查看		
29	交接试验	按照 GB 50150《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》、T/ DGDLHX 001-2019《10kV 及以下用户电气装置安装工程电气设备交接试验技术规范》进行交接试验验收	现场查看		

### 2.2.7 低压开关柜及低压无功补偿装置验收

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论（合格、差异）	备注
1	外观要求	柜体垂直度不大于 1.5/1000mm。	现场查看		
		预埋件采用 [10 镀锌槽钢，统一要求槽钢开口向下，面高出混凝土面 15mm。	现场查看		
		不直度、水平度小于 1mm/m 和 5mm/m。	现场查看		
		箱体调校平稳后，与基础槽钢焊接牢固；或用地脚螺栓固定的应螺帽齐全，拧紧牢固。	现场查看		
		开关柜各类标志牌等应正确、齐全、规范，符合东莞供电局配网安健环设施标准要求。	现场查看		
		铭牌内容正确、齐全，各项参数符合设计要求，内容见附页，挂设规范。	现场查看		
		低压开关柜铭牌应符合国标的要求，铭牌用耐腐蚀材料制成，字样、符号应清晰耐久，铭牌应在柜体操作面正上方和安装位置明显可见。	现场查看		
		盘、柜的固定及接地应可靠，盘、柜漆层应完好、清洁	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论（合格、差异）	备注
		整齐、标识规范。			
		盘、柜内所装电器元件应齐全完好，安装位置应正确，固定应牢固。	现场查看		
		盘、柜孔洞及电缆管应封堵严密。	现场查看		
		防小动物设施完整有效。	现场查看		
		开关柜防护等级不低于 IP3×，柜内防护等级不低于 IP20。	现场查看		
		接地良好，连接用接线端子，连接可靠。	现场查看		
		设备外观整洁、无变形、柜内电容器出现漏油、鼓胀情况。	现场查看		
		成排布置的配电屏，其长度超过 6m 时，屏后的通道应设 2 个出口，并宜布置在通道的两端，当两出口之间的距离超过 15m 时，其间尚应增加出口。	现场查看		
		面板需要张贴 3C 标识。	现场查看		
		电容器柜风扇安装要符合设备不停电能更换；风扇应有温度控制器实现自动控制。	现场查看		
		外壳表面采用防腐材料或在裸露的表面涂上无炫目反光的防腐覆盖层，表面无起泡、裂纹或流痕等缺陷。	现场查看		
		柜门应开闭灵活，开启角度不小于 120 度，门锁可靠，标识清晰。计量单元要求带透明可视窗，方便日常巡视。	现场查看		
		所有二次回路接线应正确，连接应可靠，标识应齐全清晰。	现场查看		
		各种信号灯、指示灯必须采用新型节能灯（不含氙灯）。如：半导体或液晶发光管。	现场查看		
		散热孔应安装纱网，穿线孔应安装电缆防护套，过门接地线应安装防护套。	现场查看		
2	柜内通用检查	低压开关布置合理并与设计图纸相符。	现场查看		
		不同相的带电部分的安全净距不小于 20mm，若安全净距不符合要求应加装绝缘挡板。	现场查看		
		开关柜主回路母排（水平母排）应采用同一截面，母排截面应符合设备 3C 认证报告要求；母排（含连接部位）应用热缩绝缘材料防护。	现场查看		
		柜内母排型号规格应与低压开关柜技术规范及设计图纸的要求保持一致、相色标志清晰、不脱落；电缆头相色标志与母排相色标志要对应，正确、清晰不脱落。	现场查看		
		铜排表面全长镀锡。	现场查看		
		柜内所有的二次线均用阻燃型软管或金属软管或线槽进行密封，线槽颜色采用工业灰（RAL7035），材质为 PVC 阻燃材料。	现场查看		
		盘、柜内裸露带电母排宜包扎绝缘整齐、完好、无损伤。	现场查看		
		二次接线要求：配线整齐、导线绝缘无损伤。电流回路线径 4mm <sup>2</sup> ，电源回路线径 2.5 mm <sup>2</sup> ，其他回路为 1.5mm <sup>2</sup> 。每个接线端子应只接一根导线，二次电缆除 PE 电缆采用黄绿双色线缆外，其余均采用黑色电缆。二次接线电缆的两端采用清晰的线号标识进行电缆走向标注。	现场查看		
		盘、柜内母排相色标志清晰；电缆头相色标志与母排相色标志对应、正确、清晰。	现场查看		
		凡配有自备发电机的用户，其发电机的回路与配电柜连	现场查看		



序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论（合格、差异）	备注	
3	低压断路器、隔离刀闸	接时，必须有机械及电气联锁装置或转换开关。				
		竖排裸露带电部位需配置透明阻燃防护罩。	现场查看			
		母排接触面应连接紧密，其他连接件应紧固，连接螺栓应用力矩扳手紧固，紧固检查后必须有划线。力矩值符合国家标准，如 4.8 级钢制螺栓紧固力矩值应符合下表的规定。	现场查看			
		<b>4.8 级钢制螺栓的坚固力矩值</b>		现场查看		
		螺栓规格 (mm)	力矩值 (N·m)			
		M8	8.8~10.8			
		M10	17.7~22.6			
		M12	31.4~39.2			
		M14	51.0~60.8			
		M16	78.5~98.1			
		M18	98.0~127.4			
		M20	156.9~196.2			
		M24	274.6~343.2			
			操作手柄或传动杠杆的开、合位置正确，开关状态指示正确。	现场查看		
	断路器在合闸过程中，不应跳跃。	现场查看				
	抽出式断路器的工作、试验、隔离三个位置的定位明显，抽、拉无卡阻，机械连锁可靠。开关在试验位置达到柜体防护要求。	现场查看				
	空气开关相间应有绝缘挡板。	现场查看				
	主要技术参数，如壳架电流、额定电流、运行短路分断能力、极限短路分断能力、极数、安装方式应与低压开关柜技术规范及设计图纸的要求保持一致。	现场查看				
	框架断路器应带智能控制器、智能可调电子脱扣器、液晶显示器。	现场查看				
	塑壳断路器宜带智能可调电子脱扣器。	现场查看				
	隔离开关安装可靠牢固，操作灵活，接触紧密，分合动作准确。	现场查看				
	低压总开关、联络开关之间的电气连锁装置可靠、正常（带电后检查）。	现场查看				
	进线断路器带过载长延时、短路短延时、短路瞬时及接地四段式保护，选配延时重合闸功能；出线断路器及母联断路器带过载长延时、短路短延时及短路瞬时三段式保护。	现场查看				
	每个进线柜在断路器前安装低压浪涌保护器或避雷器。	现场查看				
	出线柜出线断路器数量应保证出线断路器额定电流之和控制在出线柜母排所能承受的电流 1300A 以下。	现场查看				
	出线柜加装出线电缆支架，开关露操作手柄，且有对应全部开关编号；主开关露全部面板，加边框；所有出线断路器安装 B 相 CT 和电流表；出线柜底板出线孔应考虑解决涡流问题。	现场查看				
	配备就地操作按钮，预留远方控制端子，并带远方、就地控制转换开关；带操作次数计数器；就地控制时，所有框架断路器均带预储能，远方控制时，要求直接合闸，自保持。	现场查看				

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论（合格、差异）	备注
4	抽出式低压开关柜	二次回路用微型断路器作主开关，指示、取样电源部分在主开关负载侧取。每个进线柜二次室各带 1 只空气开关。	现场查看		
		抽出式组件要求插入抽出灵活，并且接触良好，符合防爆要求。抽屉可以推进移出柜体，抽出时应有防掉落设计。	现场查看		
		抽屉功能单元应与开关的操作机构进行机械连锁，防止带负荷进行抽出操作同型产品内额定值和结构相同的组件应能互换。	现场查看		
		抽屉式馈线柜其触头插件压力弹簧压紧力度不够，静触头不应松动，垂直母线与形式试验报告尺寸相符。	现场查看		
		抽出式馈线柜应实现带电单回路检修，柜内防护等级不低于 IP20	现场查看		
		GCK 低压配电柜 630A 及以上抽屉开关插件应用两个 630A 的插件并联使用，400A 及以下其他额定电流抽屉开关插件应采用额定电流为 630A 插件。	现场查看		
		开关柜柜内功能单元防护等级为 IP3X，防雷等级应不低于 B 级。	现场查看		
		抽出式开关柜：开关具有独立的操作手柄，分合闸、分闸和脱扣三个工作状态；抽屉推进联锁机构具有工作、试验及分离工位，并带有机声提示，电气接点与位置同步，标识符合 GB14048.1-2008 标准要求，操作把手上应能悬挂机械锁。抽屉可以推进移出柜体，抽出时应有防掉落设计。	现场查看		
5	固定式低压开关柜	柜体外壳应使用 2mm 的敷铝锌钢板、喷涂钢板，其柜内、外表面颜色及柜体的尺寸应按设计图纸的要求。	现场查看		
		补偿柜电容器间外壳接地连接线采用的是多股线。	现场查看		
		柜内刀闸操作顺畅，刀闸分、合闸到位。	现场查看		
		柜门应开闭灵活，开启角度不小于 120 度，门锁可靠，标识清晰。计量单元要求带透明可视窗，方便日常巡视。	现场查看		
		柜体应有自然通风口和隔热措施。	现场查看		
6	电容器投切元件、保护熔断器	外观完好，无破损、裂痕、变形等缺陷。	现场查看		
		安装整齐，规范，符合设计要求。	现场查看		
		规格型号符合设计要求。	现场查看		
7	无功补偿控制器	无功补偿柜（箱）应根据无功功率的需量及电能质量要求装配无功补偿及谐波限制装置，应采用智能型免维护无功自动补偿装置，具备自动过零投切、分相补偿等功能。	现场查看		
		辅助电路的导线，包括控制、测量、保护、信号回路的导线等，应满足以下条件 a. 辅助电路的导线除公用小母线外，应使用截面大于或等于 1.5mm <sup>2</sup> 和耐压 1000V 的多股绝缘软铜线，测量回路应使用截面大于或等于 2.5mm <sup>2</sup> 和耐压 1000V 绝缘导线。	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论（合格、差异）	备注
		b. 辅助电路导线连接应采用冷压接端头，端头采用铜质镀银。 c. 辅助电路导线处，应有明显的标志，标明其特征位置和编号；二次接线端部均标明回路编号，编号正确，字迹清晰不易褪色。			
		主电路导线（包括中性线、接地线）接线要求 a. 补偿装置中主电路导线的允许载流量应大于或等于最大工作电流的 1.5 倍。 b. 主电路导线额定绝缘电压 660V。 c. 主电路导线使用铜质多股绝缘软导线，导线接头必须采用冷压接端头，与外接端子相连的多股导线也必须采用冷压接端头，并进行搪锡处理。	现场查看		
8	电容器	外观完好，无破损、鼓包、变形等缺陷。	现场查看		
		电容器台数、型号、容量应与设计一致，电容器运行中承受的长期工频过电压不大于 $1.1U_n$ 。	现场查看		
		全部电容器组宜采用刀熔开关保护，分组电容宜采用熔断器保护	现场查看		
		每组电容器应安装独立的放电回路和信号指示；电容器放电装置使电容器组两端的电压从峰值降至 50V 所需的时间，低压电容器不应大于 1min。	现场查看		
		对于分组投切电容器组的，具有循环投切设置功能。	现场查看		
		电容器的外壳和支架应接地。	现场查看		
9	电容投切（带电后检查）	无功补偿装置人工投切和自动投切运行正常、可靠。	现场查看		
		装置噪声水平正常。	现场查看		
		无异味、异响、过热等现象。	现场查看		
		每组电容器组均宜采用熔断器保护，熔断器须带熔断显示功能，开断短路电流能力应满足装置安全运行要求。	现场查看		
		熔断器额定工作电流（有效值）应按 $1.43\sim 1.55$ 倍单组电容器额定电流选取。	现场查看		
		高压电容器组应直接与放电装置连接，中间不应设置开关或熔断器，低压电容器组和放电设备之间可设自动接通的接点。	现场查看		
10	浪涌保护器、低压避雷器	外观完好，无破损、裂纹。三相设备的型号规格一致且符合设计要求。	现场查看		
		排列整齐，安装高度一致。	现场查看		
		接地可靠，柜内避雷器接地端使用专用接地铜引下线，截面积不小于 $16\text{mm}^2$ 。	现场查看		
11	电流互感器	型号规格、变比、保护级别、精度、容量等符合设计要求。	现场查看		
		安装规范，若多于两相时，排列整齐，安装高度一致。	现场查看		
		二次线截面为铜芯 $4.0\text{mm}^2$ 。	现场查看		
12	低压出线	低压电缆终端无裂纹、无破损痕迹；电缆头导体与柜连接处接触面良好，连接可靠。	现场查看		
		电缆出线口处封堵严密，防止小动物进入。	现场查看		
		电缆及电缆头固定牢固，无受应力现象。	现场查看		
13	仪器	配变负荷监测终端外观完好、工作正常，数据显示清晰，	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论（合格、差异）	备注
	仪表	无报警等异常信号。配有专用的电流互感器，精度为0.2S级。			
		电压表、电流表、有功表、无功表、功率因数表等仪表外观完好、指示正常、量程符合要求。电压表需带防护罩。	现场查看		
		各种表计就进行标识，如相别、额定电流等。	现场查看		
14	计量	量室计量盒要采用专用白色透明试验接线盒，试验接线盒盒盖应能加封，同时接线盒盖应具备覆盖试验接线预留孔等防窃电功能。计量柜抄表视窗规格：宽400mm、高500mm。	现场查看		
		符合《南方电网公司10kV用电客户电能计量装置典型设计》要求。	现场查看		
15	信号灯、指示灯	采用新型节能灯（不含氙灯）。	现场查看		
16	二次及自动化要求	所有二次电缆通道必须与一次线路隔离，严禁控制电缆与一次线路混放。	现场查看		
		进线柜断路器要求可以实现就地/远方电动操控，端子配置符合要求。	现场查看		
		计量室除配备图纸要求的表计外，预留配网自动化装置终端的采样接口；采样接口暂时短接。配电柜所有仪表的接线端子应采取绝缘保护措施。	现场查看		
17	接地连接	低压柜金属框架均应可靠接地，并留有接地端子，标明接地符号。	现场查看		
		接地体的焊接应采用搭焊接，其焊接长度必须符合规定：扁钢为其宽度的2倍（且至少有三个棱边焊接）；圆钢为其直径的6倍；圆钢与扁钢连接时，其长度为圆钢直径的6倍。焊接处要除渣并涂防锈漆。	现场查看		
		柜体与基础槽钢连接可靠，有防震垫的柜体接地，每段柜有两点以上明显接地。柜内电气接地应独立至接地网。	现场查看		
		柜门用多股软铜导线可靠接地，其截面 $\geq 4\text{mm}^2$ ；敷设时长度应有适当的预度，多股导线的端部应绞紧，必须加终端附录（线耳），不得松散、断股。	现场查看		
		地线引出点必须从两侧引至柜体接地排，引出长度大于200mm。	现场查看		
		明敷的接地导体（线）表面应涂15mm~100mm宽度相等的绿色和黄色相间的条纹。	现场查看		

### 2.2.8 低压配电系统验收

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论	备注
1	低压系统	充电设备宜采用专用供电线路（GB/T513513-2018）	现场查看		
		低压配电系统宜采用单母线或单母线分段接线，低压接地系统宜采用TN-S系统。	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论	备注
		低压进出线开关、分段开关宜采用断路器。来自不同电源的低压进线断路器和低压分段断路器之间应设机械闭锁和电气联锁装置，防止不同电源并联运行。	现场查看		
		低压进线断路器应具有短路瞬时、短路短延时、短路长延时和接地保护功能，宜设置分励脱扣装置，不宜设置失压脱扣装置或低压脱扣装置。	现场查看调试记录、设计图纸、试验报告		
		非车载充电机、监控装置以及重要的用电设备宜采用放射式供电。	现场查看、设计图纸		
2	剩余电流保护的 安装	RCD 标有电源侧和负荷侧标识时，应按产品标识接线，不得反接；	现场查看		
		RCD 在不同的系统接地形式中应正确接线，应严格区分中性线（N 线）和保护线（PE 线）；	现场查看		
		带有短路保护功能的 RCD 安装时，应确保有足够的灭弧距离，灭弧距离应符合产品技术文件的要求；	现场查看		
		通过试验按钮和专用测试仪器检查其动作特性，并应满足设计要求；	现场查看		
		低压配电线路根据具体情况宜采用二级或三级保护，在电源端、负荷群首端或线路末端安装 RCD；	现场查看		
		RCD 采用分级保护方式时，应进行串接模拟分级动作试验，保证其动作特性协调配合；	现场查看调试报告、试验记录		
		用电设施产权人应建立并保存 RCD 的安装及试验记录。	现场查看调试报告、试验记录		
2	配电箱	当新建停车场应将低压电源引至充电车位附近，因配置配电箱，配电箱至分散充电设施，应预留电缆通道。（GB/T513513-2018）	现场查看		
		充电设备宜采用专用供电线路（GB/T513513-2018）	现场查看		
		充电设备及供电装置应在明显位置设置电源切断装置。（GB/T513513-2018）	现场查看		
		充电站内配电箱底部基础应高出地面 0.2m 及以上，内部电气设备应布置在距离安装基础 0.3m 以上的位置；可靠固定，无松动。必要时可安装防撞栏。	现场查看		
		公共充电站内配电箱底部基础应抬高，不宜低于该区域历史水淹的最高位置，且高出地面不应低于 0.5m。	现场查看		
		室外安装的落地式配电（控制）柜、箱的基础应高于地坪，周围排水应通畅，其底座周围应采取封闭措施。	现场查看		
		配电箱内带电部分应完全用绝缘层覆盖，绝缘良好，无损伤。绝缘应符合国家现行标准的有关规定。	现场查看		
配线应整齐、清晰、美观，柜内的导线不应有接头，导线芯线应无损伤。检查端子与导线截面是否匹配。同一个端子并接的线芯不超过两根，不同线芯的导线不能接	现场查看、设计图纸				

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论	备注
		入同一个端子。柜内每根线路两端需增加线号标识。			
		交流充电桩的保护应符合下列规定： 1 设置过负荷保护、短路保护，并应符合本标准第 7.6 节 和第 7. 7 节相关规定； 2 设置剩余电流动作保护，应选用额定剩余动作电流不大于 30mA 的 A 型 RCD	现场查看		
		配电箱壳必须可靠接地，接地电阻不大于 4；配电箱箱门应连接过门接地线。金属导管进入配电箱进行整体保护接地连接。	现场查看		
4	低压电 缆	检查低压电缆的技术参数、型号、配置和数量，核对电缆截面技术参数及实际施工结果与合同、设计图纸等技术文件是否相符，检查施工记录应符合现行 B 家标准 GB 50168 和 GB 50303 的 有关规定	合同、设计、图纸等技术文件、检查施工记录、调试报告		
		低压电力电缆宜选用铜芯交联聚乙烯绝缘类型，也可选用铜芯聚氯乙烯绝缘类型。交流充电桩电源进线宜选用燃烧性能不低于 B2 级、产烟毒性为 t1 级、燃烧滴落物/微粒等级为 d1 级的电线、电缆。	现场查看、设计图纸		
		低压三相回路宜选用五芯电缆，单相回路宜选用三芯电缆，且电缆中件线截面应与相线截面相同。	现场查看		
		三相回路的电力电缆的外护套宜采用钢带铠装。单芯电缆的外护套不应采用导磁性材料铠装。	现场查看		
		交流单芯电缆不宜单根穿钢管敷设，当需要单根穿管时，应采用非导磁管材，也可采用经过磁路分隔处理的钢管。	现场查看		
		检查线耳与导线是否压接牢固。（参考标准：NBT33001-2018 电动汽车非车载传导式充电机技术条件）	现场查看		
		检查引入柜电缆和铠装电缆的安装应水平或垂直配置整齐，可靠固定，无表皮破损。电缆接头无锈蚀，电缆孔做好防潮防小动物密封措施。（参考标准：NBT33001-2018 电动汽车非车载传导式充电机技术条件）	现场查看		
		强弱电回路不应使用同一根电缆。（参考标准：NBT33001-2018 电动汽车非车载传导式充电机技术条件）	现场查看		
		所有电缆标识牌清晰（参考标准：NBT33001-2018 电动汽车非车载传导式充电机技术条件）	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论	备注
		检查充电设备进出线孔封堵情况，所有不借助专用工具可拆卸的门盖或外壳的进出线孔应良好封堵，无肉眼可见明显缝隙；	现场查看		
		充电设备输入输出线缆绝缘无老化、腐蚀和损伤痕迹，端子无过热痕迹，无火花放电痕迹；	现场查看		
		电源进线宜采用阻燃电缆（提供材质证明）及电缆护管，并应安装具有漏电保护功能的空气开关。	现场查看， 查材质证明材料		
		配电电缆的敷设规范，电缆沟符合图纸要求，电缆沟内有排水措施，沟内无杂物，盖板齐全。	现场查看		
5	接地	检查供电系统电气装置的防雷和接地，核对实际施工结果与设计图纸是否相符，检查施工记录，应满足现行CH家标准 GBJ65 的行关规定	设计图纸及 调试报告		
		配电系统中，采用 TN—S 系统接零和接地保护，PE 线与配电箱等金属设备连接成网，在任一地点的接地电阻不应大于 4Ω	检查试验报告		
		接地装置采用钢材时应选用热镀锌；不应采用铝导体作为接地极或接地线。	现场查看		
6	计量	面向电网直接报装接电的经营性充电设施的电能计量装置，应安装在产权分界点处	合同、设计 图纸等技术 文件，检查 施工记录		
		非车载充电机电能计量应符合现行国家标准《电动汽车非车载充电机电能计量》GB/T29318 的有关规定。	现场查看		
		交流充电桩电能计量应符合现行国家标准《电动汽车交流充电桩电能计量》GB/T28569 的有关规定。	现场查看		
7	电能质量	分散充电设施，供电电压偏差限值应符合下列规定： 1、10（20）KV 及以下三相供电的电压偏差不应超过标称电压的正负±7%； 2、220 伏单相供电电压偏差不应超过标称电压的+7%，-10%。	现场查看		
		无功功率补偿装置宜设置在变压器低压侧，补偿容量宜按最大负荷时变压器高压侧功率因数不低于 0.95 确定。	现场查看， 设计		

### 2.3 充电桩验收

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
----	----	------	------	-----------------	----

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
1	充电桩技术资料核查	检查充电设备制造商(或生产商)等提供的型式试验报告、产品质量证明文件、维修调试记录文件、使用说明书等资料,并对充电设备实物进行一致性检查,包括但不限于关键组部件、文件基本信息与铭牌标识符合性等。	现场查看		
2	充电桩外观检查	在桩体的明显位置必须有铭牌,铭牌上应标明产品名称,产品型号,出厂编号,制造年月,制造厂名;应标明技术参数,包括额定输入电压, V; 额定输入电流, A; 对多路输出的充电桩,标明每个充电接口电压、电流参数;应标明室内使用或室外使用。	现场查看		
		目测检查充电设备(含充电连接装置)的外壳应平整,无明显凹凸痕、变形等缺陷;表面涂镀层应均匀,不应脱落;门锁、密封条以及外部配件应完好,零部件应坚固可靠,应无锈蚀、毛刺、裂纹等缺陷和损伤,充电设备与底座或挂架应可靠固定,无松动。	现场查看		
		可采用落地式或壁挂式等安装方式。落地式充电桩安装基础应高出地面 0.2m 及以上,内部电气设备应布置在距离安装基础 0.3m 以上的位置;可靠固定,无松动。必要时可安装防撞栏。	现场查看		
		公共充电站内落地式充电桩底部基础应抬高,不宜低于该区域历史水淹的最高位置,且高出地面不应低于 0.5m。采用壁挂式的充电桩设备底部距地高度不低于 1.5 m。内部电气设备应布置在距离安装基础 0.3m 以上的位置。	现场查看		
		室外的充电桩宜采取必要的防雨和防尘措施,充电桩的外壳防护等级至少应达到 IP54,安装在室外的充电桩的防水防尘等级不应低于 IP65。	现场查看		
		桩体应在醒目位置标识相关操作的说明文字及图充流程指引,危险标识。	现场查看		
3	充电桩内部检查	检查充电设备进出线孔封堵情况,不借助专用工具可拆卸的门盖或外壳的进出线孔应良好封堵,无肉眼可见明显缝隙;	现场查看		
		检查线缆安装状况,充电设备内部电源进线、出线应布置整齐、可区分各线缆用途,并可靠固定,无表皮破损;	现场查看		
		充电设备输入输出线缆绝缘无老化、腐蚀和损伤痕迹,端子无过热痕迹,无火花放电痕迹;	现场查看		
		检查桩内应无异物;	现场查看		
		检查桩内机械开关设备应符合 GB/T 18487.1 中的规定或具备对应的证明材料;	现场查看		
		检查户外型充电机,应具有防盗措施,如防盗锁和防盗螺钉等,且产品安装说明书中应有相关要求。	现场查看		
4	充电桩桩	桩体外壳必须接地良好接地配电系统中,采用	现场查看		



序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
	<b>体的接地检查</b>	TN 系统接零和接地保护, PE 线与配电箱等金属设备连接成网;			
		接地装置采用钢材时应选用热镀锌;不应采用铝导体作为接地极或接地线。	现场查看		
5	<b>充电桩充电模式和连接方式检查</b>	检查充电设备的充电模式和连接方式应符合 GB/T 18487.1—2015 中 5.1 的规定。	现场查看		
		检查充电设备用连接装置的第三方检测报告,交流充电桩的供电插座或车辆插头的尺寸应符合 GB/T 20234.1—2015、GB/T 20234.2—2015 的规定,非车载充电机的车辆插头应符合 GB/T 20234.1—2015、GB/T 20234.3—2015 的规定。	现场查看		
6	<b>充电桩电缆管理及贮存检查</b>	对于连接方式 C 的供电设备,检查充电设备的车辆枪头贮存设备及电缆管理装置,车辆插头应存放在地面上方 0.5m ~ 1.5m 处;	现场查看		
		对长度超过 7.5m 电缆的连接方式 C 供电设备,应采取相关管理和储存措施使自由电缆长度在未使用时不超过 7.5m。	现场查看		
7	<b>充电桩标志检查</b>	目测充电设备铭牌位置和内容的正确性与完整性,非车载充电机的铭牌内容应符合 NB/T 33001-2018 中 8.1.1 的规定,交流充电桩的铭牌内容应符合 NB/T 33002-2018 中 8.1.1 的规定。	现场查看		
		目测检查充电桩的接线、接地及安全标志的正确性与完整性。	现场查看		
8	<b>安全性防护检验绝缘电阻试验</b>	在充电设备非电气连接的各带电回路之间、各独立带电回路与地(金属外壳)之间按 GB/T 18487.1—2015 中表 2 的规定施加直流电压,绝缘电阻应不小于 10M $\Omega$ 。	现场查看		
9	<b>安全性防护检验接地试验</b>	检查充电设备的接地部件应符合以下规定: 1. 充电设备金属壳体应设置接地螺栓用量规或游标卡尺测量其直径不应小于 6 mm,且有接地标志; 2. 检查充电设备的门、盖板、覆板和类似部件,应采用保护导体将这些部件和充电设备主体框架连接,用量规或游标卡尺测量其直径不应小于 2.5 mm。 3. 采用仪器测量充电设备任意应该接地的点至总接地之间的电阻,测量结果不应大于 0.1 $\Omega$ ,测量点不应少于 3 个,接地端子应有明显的标志; 4. 检查充电机内部工作地与保护地应相互独立,应分别直接连接到接地导体上,不应在一个接地线中串接多个需要接地的电气装置。	现场查看		
10	<b>安全性防护检验剩余电流保护功能试验</b>	交流充电桩应安装独立的剩余电流保护装置,剩余电流保护装置应满足 GB/T 18487.1—2015 中 10.3 的规定。操作剩余电流保护装置的测试按钮,检查其是否能正常断开电源。	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
11	安全性防护检验直接接触防护试验	按照 GB/T 4208 的方法进行直接接触防护试验。通过 IPXXC 试验试具进行试验, 将试具推向充电设备外壳的任何开口, 试验用力 $(3 \pm 0.3) \text{ N}$ , 如果试具能进入一部分或全部进入, 应在每个可能的位置上活动, 但挡盘不得穿过开口, 且不应触及到危险带电部位。	现场查看		
12	功能检验显示功能	使充电设备进入待机状态、充电状态和故障状态, 检查充电设备显示信息或状态, 其中交流充电桩应符合 NB/T33002-2018 中 6.5.1 的规定, 非车载充电机应符合 NB/T 33001-2018 中 6.7.1 的规定, 且显示字符清晰、完整, 没有缺损。	现场查看		
13	功能检验输入功能	对于具备输入功能的充电设备, 按充电设备操作说明设置参数, 检查充电设备应正确响应; 在充电过程中, 模拟进行启停操作, 检查充电机应能正确启动或停止充电。	现场查看		
14	功能检验充电功能	充电设备连接试验系统或实际车辆, 按充电设备操作说明操作, 应实现正常充电。充电过程中应无异响、无异味、无异常发热。	现场查看		
15	功能检验与运营管理系统通信功能	对于具备与运营管理系统通信功能的充电设备, 应按功能说明书检查充电设备与运营管理系统的通讯, 充电设备应即时上传设备的实时状态和充电数据, 并按要求响应上级监控系统的数据召唤和远程控制。	现场查看		
16	功能检验安全要求检验	<p>1. 急停功能试验</p> <p>(1) 对于安装急停装置的交流充电桩, 启动急停装置时, 检查充电桩应在 100ms 内切断交流供电回路;</p> <p>(2) 对非车载充电机启动急停装置时, 应在 100ms 内断开 K1 和 K2, 且电子锁解锁时车辆接口电压不应超过 60VDC。</p> <p>2. 锁止功能试验</p> <p>(1) 交流充电桩检验步骤应符合下列要求:</p> <p>a) 充电连接装置完全连接, 并施加不超过 GB/T 20234.1-2015 中 6.3.2 规定的拔出外力, 确认机械锁止装置的有效性。</p> <p>b) 采用连接方式 B 的交流充电桩, 当充电桩额定电流大于 16A 时, 检查供电插座应安装具有位置反馈功能的电子锁止装置。启动充电桩, 通过检查机械锁止装置是否能被打开, 确认电子锁止装置对机械</p> <p>c) 锁止装置的连锁效果, 整个充电过程中, 检查充电桩电子锁应可靠锁止, 不允许带电解锁且不应由人手直接操作解锁。</p> <p>(2) 非车载充电机检验步骤应符合下列要求:</p> <p>a) 将充电机连接试验系统, 并施加不超过 GB/T 20234.1-2015 中 6.3.2 规定的拔出外力, 确认机械锁止装置的有效性。</p> <p>b) 启动充电机, 通过检查机械锁止装置是否能被打开, 确认电子锁止装置对机械锁止装置的连</p>	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注															
		<p>锁效果,在整个充电过程中(包括绝缘自检),检查充电机电子锁应可靠锁止,不允许带电解锁且不应由人手直接操作解锁。</p> <p>3. 开门保护试验</p> <p>检查充电设备应有门禁开关等开门保护装置。充电设备门打开等活动造成带电部位露出时,应切断电源输入及输出供电,但控制导引电路可保持通电。</p>																		
17	功能检验 交流充电桩互操作性检验	<p>将交流充电桩连接交流充电模拟装置,分别对充电控制信号、充电控制时序及充电异常状态进行检查。对具备多充电口的交流充电桩,应对每个充电接口分别进行互操作性检查,各接口的控制导引功能应该独立运行。</p> <p>1. 充电控制状态检查</p> <p>将充电桩连接试验系统,按照 GB/T 34657.1-2017 中 6.4.2 规定的方法进行试验,试验结果应符合对应的合格评判的规定。</p> <p>2. 充电控制时序检查</p> <p>将充电桩连接试验系统,按照 GB/T 34657.1-2017 中 6.4.3 规定的方法进行试验,试验结果应符合对应的合格评判的规定。</p> <p>3. 充电异常状态检查</p> <p>利用交流充电模拟装置模拟以下故障,检查交流充电桩在异常状态下的动作响应:</p> <p>a) 在正常充电过程中,按照 GB/T 34657.1-2017 中 6.4.4.2 规定的方法模拟车辆接口断开,交流充电桩充电结束或中止应符合 GB/T 18487.1—2015 中 A.3.10.4 的规定。</p> <p>b) 在正常充电过程中,按照 GB/T 34657.1-2017 中 6.4.4.4 规定的方法模拟保护接地连续性丢失,交流充电桩充电结束或中止应符合 GB/T 18487.1—2015 中 5.2.1.2 的规定。</p> <p>c) 在正常充电过程中,按照 GB/T 34657.1-2017 中 6.4.4.6 规定的方法模拟车辆 S2 断开,交流充电桩充电结束或中止应符合 GB/T 18487.1—2015 中 A.3.10.8 的规定。</p>	现场查看																	
18	功能检验 非车载充电机输出性能检验	<p>1. 输入电压要求</p> <p>a) 输入电压允许波动范围应为额定电压<math>\pm 5\%</math>。</p> <p>b) 频率应为 <math>50\text{ Hz} \pm 0.5\text{ Hz}</math>。</p> <p>2. 试验点选择</p> <p>试验点应采用输入电压、输出电压和输出电流点组合。非车载充电机输出试验点应符合表 4 的规定。</p> <table border="1" data-bbox="443 1787 1027 2011"> <thead> <tr> <th colspan="5">非车载充电机试验工作点</th> </tr> <tr> <th>试验项目</th> <th>输入电压</th> <th>输出电压</th> <th>输出电流</th> <th>试验点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>输出电压误差</td> <td><math>U_{in}</math></td> <td><math>U_{min}</math>、 <math>U_{men}</math>、 <math>U_{max}</math></td> <td><math>20\%I_n &lt; I &lt; I_n</math></td> <td>2 (3)</td> </tr> </tbody> </table>	非车载充电机试验工作点					试验项目	输入电压	输出电压	输出电流	试验点数	输出电压误差	$U_{in}$	$U_{min}$ 、 $U_{men}$ 、 $U_{max}$	$20\%I_n < I < I_n$	2 (3)	现场查看		
非车载充电机试验工作点																				
试验项目	输入电压	输出电压	输出电流	试验点数																
输出电压误差	$U_{in}$	$U_{min}$ 、 $U_{men}$ 、 $U_{max}$	$20\%I_n < I < I_n$	2 (3)																

序号	项目	验收要求					验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
		输出 电流 误差	U <sub>in</sub>	U <sub>min</sub> < U < U <sub>max</sub>	20%I、 50%I <sub>n</sub> 、 I <sub>n</sub>	2 (3)			
		输出 电压 测量 误差	U <sub>in</sub>	U <sub>min</sub> 、U <sub>men</sub> 、 U <sub>max</sub>	20%I <sub>n</sub> < I < I <sub>n</sub>	2 (3)			
		输出 电流 测量 误差	U <sub>in</sub>	U <sub>min</sub> < U < U <sub>max</sub>	20%I、 50%I <sub>n</sub> 、 I <sub>n</sub>	2 (3)			
		限压 特性	U <sub>in</sub>	U <sub>men</sub>	20%I <sub>n</sub>	1			
		限流 特性	U <sub>in</sub>	U <sub>max</sub>	20%I <sub>n</sub>	1			
		<p>注 1: U<sub>in</sub> 为现场实际输入电压值、U<sub>men</sub> 为输出电压中值、I<sub>n</sub> 为额定输出电流值;</p> <p>注 2: 括号内为可选试验点;</p> <p>注 3: 根据需要, 试验时可增加其它试验点。</p> <p>1. 低压辅助电源试验</p> <p>对于具有辅助电源的充电机, 启动充电, 检查充电机的辅助电源输出, 辅助电源正负极性应正确, 电压应为 (12 ± 0.6) V, 辅助电源额定电流为 10A。</p> <p>2. 输出电压误差试验</p> <p>将充电桩连接试验系统, 按照 B/T33008.1 中 5.12.10 规定的方法进行试验, 试验结果应符合对应的合格评判的规定。</p> <p>    1. 输出电压测量误差试验</p> <p>将充电桩连接试验系统, 按照 B/T33008.1 中 5.12.17 规定的方法进行试验, 试验结果应符合对应的合格评判的规定。</p> <p>3. 输出电流误差试验</p> <p>将充电桩连接试验系统, 按照 B/T33008.1 中 5.12.9 规定的方法进行试验, 试验结果应符合对应的合格评判的规定。</p> <p>4. 输出电流测量误差试验</p> <p>将充电桩连接试验系统, 按照 B/T33008.1 中 5.12.16 规定的方法进行试验, 试验结果应符合对应的合格评判的规定。</p> <p>5. 限压特性试验</p> <p>充电机连接负载, 并设置在恒流状态下运行, 设定输出电压电流整定值为表 4 中对应的试验点, 调整负载使输出电压增加, 当输出电压超过整定值时, 检查充电机应自动降低输出电流值, 限制输出直流电压的增加; 当输出电压回调到整定值以下时, 检查充电机应恢复恒流状态运行。</p> <p>6. 限流特性试验</p> <p>充电机连接负载, 并设置在恒压状态下运行, 设定输出电压电流整定值为表 4 中对应的试验点, 调整负载使输出电流增加, 当输出电流超过整定值时, 检查充电机应自动降低输出电压值, 限制</p>							

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
		输出直流电流的增加;当输出电流回调整定值以下时,检查充电机应恢复恒压状态运行。			
19	功能检验 非车载充电机互操作性检验	<p>将非车载充电机连接直流充电模拟装置,分别对充电控制信号、充电控制时序及充电异常状态进行检查。对具备多充电口的非车载充电机,应对每个充电接口分别进行互操作性检查,各接口的控制导引功能应该独立运行。</p> <p>1. 充电控制信号检查 当非车载充电机与直流充电模拟装置确认连接后,对检测点1应进行以下检查:充电机控制导引检测点1电压误差应符合GB/T 18487.1—2015中附录表B.1的规定;</p> <p>2. 充电控制时序检查 将充电机连接试验系统,按照GB/T34657.1-2017中6.3.3规定的方法进行试验,试验结果应符合对应的合格评判的规定</p> <p>3. 充电异常状态试验 利用直流充电模拟装置模拟以下故障,检查充电机在异常状态下的动作响应:</p> <p>a)在充电前,按照GB/T 34657.1—2017中6.3.4.5规定的方法模拟绝缘故障,检查充电设备的绝缘检测功能和泄放过程应符合GB/T 18487.1—2015中B.4.1和B.4.2的规定;</p> <p>b)在正常充电过程中,按照GB/T 34657.1—2017中6.3.4.1规定的方法模拟通信中断,检查充电设备充电结束或中止应符合GB/T 18487.1—2015中B.3.7.3的规定;</p> <p>c)在正常充电过程中,按照GB/T 34657.1—2017中6.3.4.3规定的方法模拟车辆接口断开,检查充电设备充电结束或中止应符合GB/T 18487.1—2015中B.3.7.5和GB/T 34657.1—2017中6.3.4.3的规定。</p>	现场查看		
20	功能检验 非车载充电机通信协议一致性检验	搭建充电机与电池管理系统的通信环境,在充电过程中,检查充电机应根据BMS发送的电池充电需求参数动态调整实际充电,执行响应动作,完成充电过程。	现场查看		
		按照GB/T 34658-2017规定的测试项目和测试步骤,对充电机进行协议一致性测试,测试结果应符合GB/T 27930—2015的规定。对于多充电口的充电机,应对每个充电接口分别进行协议一致性测试;声明具有同时充电功能的一机多充充电机,应同时对每一个充电接口进行协议一致性测试;声明具有排序功能的一机多充充电机,应排序对每一个充电接口进行协议一致性测试。	现场查看		
21	计量功能 检查计量工作误差	对于交流充电桩:按照JJG1148-2018电动汽车交流充电桩第9.3条进行测试,计量工作误差应控制在规定误差限值的60%以内。	现场查看		
		对于非车载充电机:按照JJG1149-2018电动汽车非车载充电机第9.3条进行测试,计量工	现场查看		

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
		作误差应控制在规定误差限值的 60%以内。			
22	计量功能 检查计量 示值误差	对于交流充电桩：按照 JJG1148-2018 电动汽车交流充电桩 第 9.4 条进行测试，计量测试误差应控制在规定误差限值的 60%以内。	现场查看		
		对于非车载充电机：按照 JJG1149-2018 电动汽车非车载充电机 第 9.4 条进行测试，计量示值误差应控制在规定误差限值的 60%以内。	现场查看		
23	计量功能 检查计量 付费金额 误差	对于交流充电桩：按照 JJG1148-2018 电动汽车交流充电桩 第 9.5 条进行测试，计量付费金额误差应符合 JJG1148-2018 电动汽车交流充电桩 第 5.3 条。	现场查看		
		对于非车载充电机：按照 JJG1149-2018 电动汽车非车载充电机 第 9.5 条进行测试，计量付费金额误差应符合 JJG1149-2018 电动汽车非车载充电机第 5.3 条。	现场查看		
24	计量功能 检查计量 时钟误差	对于交流充电桩：按照 JJG1148-2018 电动汽车交流充电桩第 9.6 条进行测试，计量时钟误差应符合 JJG1148-2018 电动汽车交流充电桩 第 5.4 条。	现场查看		
		对于非车载充电机：按照 JJG1149-2018 电动汽车非车载充电机 第 9.6 条进行测试，计量时钟误差应符合 JJG1149-2018 电动汽车非车载充电机第 5.4 条。	现场查看		

## 2.4 监控系统验收

序号	验收要求	验收方式	验收结论	备注
1	检查监控系统的型号、配置和数量按 照合同和技术协议等 相关文件进行验收	现场查看、合 同、技术协议		
2	分散充电设施宜处与现有视频监控设施的监控范围内。(备 注 GB/T 513513-2018 电动汽车分散充电设施工程技术标 准)	现场查看、合 同、技术协议		
3	对充换电设施进行视频监控、出入口控制等；	现场查看、合 同、技术协议		
4	对充电设备的充电过程进行监视和控制；	现场查看		
5	监控系统能够完整显示场站内所有充电设施相关数据，	现场查看、合 同、技术协议		
6	充电站地理信息应显示准确。	现场查看		
7	与上级监控管理系统进行通信，接受上级监控管理系统的 指令	现场查看、合 同、技术协议		
8	对供电、充电、电池更换等子系统和设备的运行数据进行 存储和管理，并根据需要上传到上级监控管理系统。	现场查看、合 同、技术协议		
9	交易记录及故障告警信息应能够按照技术规范要求实时采	现场查看、合		

	集数据，及时上报。	同、技术协议		
10	充电设施充电过程中，需能实时显示车端需求电流、需求电压，充电设施输出电流、电压，车辆电池 SOC、充电电量等信息。并可控制。	现场查看、合同、技术协议		
11	充电记录与现场结算信息应一致，包括充电卡号（账号）、充电起讫时间、充电金额、充电电量、各费率起止表码等。	现场查看、合同、技术协议		
12	充电设施交易记录无丢失、误报、重报等情况。	现场查看、合同、技术协议		
13	所有充电设施的故障均能准确在监控系统内记录显示。	现场查看		
14	监控系统所有记录保存时间满足技术规范要求。	现场查看、合同、技术协议		
15	监控系统可接入省、市平台，并提供相关充电设施数据。	现场查看、合同、技术协议		
16	系统需具备支持在线支付功能的 APP 或程序。	现场查看、合同、技术协议		
17	监控系统与充换电设备间的通信协议检查通信协议参数。按照合同和技术协议等相关文件进行验收。应符合本标准 6.2.2 的有关规定	现场查看、合同、技术协议		
18	监控系统线缆敷设、引入、接线应符合现行国家标准 GB 50093《自动化仪表工程施工及验收规范》及 GB 50312《综合布线工程验收规范》的有关规定。	现场查看		
19	管槽的预埋、安装、接头、封口、桥架施工应符合现行国家标准 GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》及 GB 50093《自动化仪表工程施工及验收规范》的有关规定。	现场查看		
20	监控系统各设备房间的设备布置、线缆布放与其他设备或障碍物的距离必须满足检修、维护、消防及设计文件的要求。	现场查看		

## 2.5 消防设施验收

序号	验收要求	验收方式	验收结论	备注
1	变配电设备的布置应对危险电位的裸露带电体采取安全防护措施，加遮拦或置于人的伸臂范围以外。配变电室应设置安全围栏、警示牌、安全信号灯及警铃。变压器室、高压配电室门外或高压设备安全围栏上应悬挂安全警示牌。高压配电装置上应有明显的操作指示说明。配变电室内应有明显的“安全通道”或“安全出口”标示牌。	现场查看		
2	消防设施标志应明显、清晰，消防用砂容量必须有 2 立方，砂保持充足和干燥，消防砂箱、消防桶和消防铲、斧把应涂上红色。	现场查看		

3	每个充电桩配置不少于1个9L手提式可用于灭E类火灾的水基型水雾灭火器或2只6L手提式水基型水雾灭火器，充电站面积达到500m <sup>2</sup> 时，需设置60L推车式水基型水雾灭火器1个。以此类推，每增加500m <sup>2</sup> ，增设60L推车式水基型水雾灭火器1个，超出面积向上取整进行计算。灭火毯不少于5块，且应存放在充电区方便取用的位置。	现场查看		
4	灭火器产品检测合格、标志清晰、使用年限未过期。	现场查看		
5	每个出入口均需配置应急灯和安全出入口指引牌，场站各紧急出口通道应保持畅通。	现场查看		
6	配电房要求设置可燃气体报警系统。报警器宜集中设置在控制室或值班室内，报警系统应配有不间断电源。	现场查看		
7	出具满足政府机构验收标准的第三方机构消防验收报告或出具通过政府相关单位消防验收备案相关证明。	现场查看		

## 2.6 土建及其他配套设施验收

序号	验收内容及要求	验收方式	验收结论	备注
1	核对站房及附属建筑物砖石工程实际施工结果与设计图纸等相关文件是否相符，检查施工记录，应符合标准的有关规定	现场查看		
2	核对站房及附属建筑物屋面工程实际施工结果与设计图纸等相关文件是否相符，检查施工记录，应符合标准的有关规定	现场查看		
3	核对站房及附属建筑物地面工程实际施工结果与设计图纸等相关文件是否相符，检查施工记录，应符合标准的有关规定	现场查看		
4	核对站房及附属建筑物采暖和给排水实际施工结果与设计图纸等相关文件是否相符，检查施工记录，应符合标准的有关规定	现场查看		
5	核对站房及附属建筑物防雷接地装置实际施工结果与设计图纸等和有关文件是否相符，检查施工记录，应符合标准的有关规定	现场查看		
6	核对站房及附属建筑物电气照明装置实际施工结论与设计图纸等相关文件是否相符，检查施工记录，应符合本标准的有关规定	现场查看		
7	核对站区标识实际施工结果与设计图纸等相关文件是否相符，检查施工记录，应符合本标准的有关规定	现场查看		

## 2.7 安全绝缘工器具验收



序号	验收内容及要求	验收方式	验收结论	备注
1	有人值守充电站应在充电站内配备足够数量的安全工器具，无人值守充电站应在运维驻点区域配备足够数量的安全工器具。	现场查看		
2	配置的安全设施、安全工器具和检修工器具等应检验合格且符合国家或行业标准的规定	现场查看		
3	各种安全工器具应有明显的编号，绝缘杆、验电器等绝缘工器具必须有电压等级、试验日期的标志，必要时配置防雨罩，应有固定的存放处，存放在清洁干燥处，注意防潮、防结露。	现场查看		
4	各种安全工器具均应按 GB 26860 规定的试验项目、周期和要求进行试验，试验合格后方可使用，不得超期使用	现场查看		

#### 四、验收差异汇总报告

序号	存在问题	建议整改措施	限期完成时间

#### 五、验收评价

**验收达到以下要求时，可认为验收通过：**

1. 项目的文档资料齐全；
2. 所有软、硬件设备型号、配置、数量和技术参数均满足项目合同等技术文件的要求；
3. 验收结果满足本标准及相关国家和行业标准规范的要求；
4. 无缺陷项目或“差异”项属于偏差，不致影响系统正常运行或安全，验收可按“合格”处理。

附 录 B  
(资料性附录)

东莞市充换电设施现场检测检验项目及不合格项分类表

表 B.1 东莞市充换电设施现场检测检验项目及不合格项分类表

序号	检验项目		不合格类别
1	一般检验	技术资料核查	B
2		外观检查	C
3		内部检查	B
4		充电模式和连接方式检查	C
5		电缆管理及贮存检查	C
6		标志标识检查	C
7	安全防护检验	绝缘电阻测试	A
8		接地测试	A
9		直接接触防护试验	A
10	功能检验	显示功能	B
11		输入功能	B
12		充电功能	A
13		与监控平台交互功能	B
14	直流充电输出性能检验	低压辅助电源试验	A
15		输出电压误差试验	B
16		输出电压测量误差试验	C
17		输出电流误差试验	B
18		输出电流测量误差试验	C
19		限压特性试验	A
20		限流特性试验	A
21	安全要求检验	急停功能试验	A
22		锁止功能试验	A
23		开门保护试验	A
24	交流充电互操作检验	充电控制信号检查	A
25		充电控制时序检查	A
26		充电异常状态试验	A
27	直流充电互操作检验	充电控制信号检查	A
28		充电控制时序检查	A
29		充电异常状态试验	A
30	直流充电机通信协议一致性检查	低压辅助上电及充电握手阶段检查	A
31		充电参数配置阶段检查	A
32		充电阶段检查	A
33		充电结束阶段检查	A

根据检验项目缺陷导致后果进行分类，各项目不合格类别分类原则：

A类不合格项缺陷：影响设备基本功能、危及人身安全或会引起严重后果的设备质量异常现象。

B类项目缺陷：长期运行存在安全隐患或可能造成重大损失的设备质量异常现象。

C类项目缺陷：外观或轻微故障的设备质量异常现象。

附 录 C  
(资料性附录)  
东莞市充换电设施现场验收报告

## 东莞市充换电设施竣工验收报告

工程名称：\_\_\_\_\_

申请单位：\_\_\_\_\_

竣工验收工作组：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

## C.2 验收报告编制参考大纲

1. 基本情况介绍
  2. 充电设施项目建设情况
    - 2.1 项目建设方案
    - 2.2 项目权属方情况
    - 2.3 项目规模、设备清单等
  3. 充电设施现场核查情况
    - 3.1 现场核查符合情况
    - 3.2 现场核查差异情况及整改情况
  4. 充电设施站点实景照片及关键点取证资料
  5. 现场核查结论
- 附件：现场设备验收清单和文件资料清单

### C.3 充换电基础设施项目验收申请表

项目名称:											
申请单位:											
序号	所在区域（到县）	安装地址	投运时间	第三方核查单位	交流充电桩			直流充电机			新增配变容量
					生产单位、型号	功率	个数	生产单位、型号	功率	个数	

附 录 D  
(资料性附录)  
东莞市充换电设施竣工验收证书

东莞市充换电设施竣工验收证书

工程名称：\_\_\_\_\_

申请单位：\_\_\_\_\_

竣工验收工作组：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

## D.2 现场验收证书

### 东莞市电动汽车充换电设施竣工验收证书

充换电设施竣工验收工作组于年月日对工程全部设施进行了验收检查，竣工验收工作组认为所有设备型号、配置、数量、功能和性能等相关参数满足设计要求，工程质量符合国家相关标准规范的规定，达到竣工验收标准，工程质量“合格”。竣工验收工作组认定，本工程已具备交接验收条件，同意从年月日起交付生产运行单位，可以投入运行。

工程遗留问题应按清单要求限期完成。

附件：D.3 竣工验收工作组成员名单

D.4 工程遗留问题处理清单

D.4 工程建设有关单位代表名单

竣工验收工作组组长（签字）：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_年 \_\_\_\_\_月 \_\_\_\_\_日

## 或 D.2 现场验收证书

一、工程概况			
工程名称			
设计单位		建设管理单位	
监理单位		施工单位	
二、验收简况			
验收起止时间			
验收范围			
验收依据		(国家有关法律、法规、管理标准和有关技术标准；相关专业验收规范、国家强制性条文等；工程勘察设计文件、工程联系单等；设备采购合同、技术协议书；验收办法和作业指导书)	
验收组织及验收情况简述			
三、遗留问题及处理建议			
四、验收结论			
负责人(签字):  年 月 日			



### D.3 竣工验收工作组成员名单

表 D.3 竣工验收工作组成员名单

竣工验收工作组	姓名	单位	职务/职称	签字
组长				
副组长				
副组长				
成员				
成员				
成员				
成员				
成员				
成员				

### D.4 工程遗留问题处理清单

表D.4 工程遗留问题处理清单

序号	内容	负责单位	限期完成日期

### D.5 工程建设有关单位代表名单

表D.5 工程建设有关单位代表名单

相关单位	姓名	单位、职务、职称	签字
工程项目法人代表			
工程设计单位			
施工单位			
工程监理单位			
系统调试单位			
运行管理单位			

附 录 E  
(规范性附录)

各种设备、材料的温度和温升极限

表 E.1 干式电力变压器温度限值

绝缘系统温度℃	绕组热点温度℃		额定电流下绕组平均温升限值 K
	额定值	最高允许值	
105(A)	95	140	60
120(E)	110	155	75
130(B)	120	165	80
155(F)	145	190	100
180(H)	175	220	125
220(C)	210	250	150

表 E.2 交流高压电器触头及导体连接端子在空气中最高允许温度及允许温升值

部 位		最高允许温度℃	周围空气温度为40℃的允许温升K
触头	裸铜、裸铜合金	75	35
	镀锡	90	50
	镀银或镀镍	105	65
与外部导体连接的端子和导体连接的接合部分	裸铜、裸铜合金	90	50
	裸铝、裸铝合金	90	50
	镀(搪)锡或镀银	105	65

表 E.3 低压电器与外部连接的接线端子的允许温升值

接线端子材料	周围空气温度不超过40℃的允许温升 K
裸铜	60
裸黄铜	65
铜(或黄铜)镀锡	65
铜(或黄铜)镀银镀锡	70

表 E.4 电力电缆最高允许温度和表面允许温升值

电缆类型	缆芯长期允许温度℃	表面允许温升 K	
		带铠装	不带铠装
节油性浸渍绝缘电缆	65	20	25
交联聚乙烯电缆	80~90	30~40	25~35
橡胶绝缘电缆	65	20	25

表 E.5 交流低压母线各部位的允许温升值

部 位		周围空气温度为40℃的允许 温升 K
母线上插接式触点	铜母线	60
	镀锡铝母线	55
母线相互连接处	铜——铜	50
	铜搪锡——铜搪锡	60
	铜镀银——铝搪锡	80
	铝搪锡——铝搪锡	55
	铝搪锡——铜搪锡	55

表 E.6 导线芯线长期工作最高允许温度

类 型	长期工作最高允许温度℃
交联聚烯烃绝缘电线	90
聚氯乙烯绝缘电线	70
橡皮电线	65

附 录 F  
(规范性附录)

配电房设施定期试验项目、周期及要求

表 F.1 变压器定期试验项目及要 求

定期试验项目	周期	要求	说明
绕组直流电阻测试	1) 新投运设备运行满 1 年进行; 2) 分接开关调整后; 3) 3 年至少 1 次; 4) 必要时。	1) 1600kVA 及以下电压等级三相变压器, 各相绕组相互间的差别不应大于 4%, 无中性点引出的绕组, 线间各绕组相互间差别不应大于 2%; 2) 1600kVA 以上三相变压器, 各相绕组相互间的差别不应大于 2%, 无中性点引出的绕组, 线间各绕组相互间差别不应大于 1%; 3) 与同温下以前相同部位测得值比较, 相应变化不应大于 2%; 4) 由于变压器结构等原因, 差值超过本条第 1)、2) 款时, 可只按本条第 3) 款进行比较, 但应说明原因。	1) 各相绕组相互间差别指任意两绕组电阻之差, 除以两者中的小者, 再乘以 100%得到的结果; 2) 不同温度下的电阻值按下式换算 $R_2 = R_1 (T + t_2) / (T + t_1)$ 式中 $R_1$ 、 $R_2$ 分别为在温度 $t_1$ 、 $t_2$ 时的电阻值 ( $\Omega$ ); $T$ 为计算用常数, 铜导线取 235, 铝导线取 225; 3) 应在各分接头的所有位置都进行测量; 4) 必要时, 如: 红外检测异常。
绕组及套管绝缘电阻测试	1) 新投运设备运行满 1 年进行; 2) 3 年至少 1 次;	1) 绝缘电阻换算至同一温度下, 与前一次测试结果相比应无显著变化, 一般不低于上次值的 70%; 2) 不同温度下的绝缘电阻值按下式换算: $R_2 = R_1 \times 1.5^{[(t_1 - t_2) / 10]}$ 式中 $R_1$ 、 $R_2$ 分别为温度 $t_1$ 、 $t_2$ 时的绝缘电阻值; 3) 测量铁心及夹件的绝缘电阻 (有专用的铁心接地线引出套管时, 应在注油前后测量其对外壳的绝缘电阻): 采用 2500V 兆欧表测量, 持续时间为 1min, 应无闪络及击穿现象。	1) 高压绕组采用 2500V 兆欧表, 低压绕组采用 500V 兆欧表; 2) 测量前被试绕组应充分放电; 3) 测量温度以顶层油温为准。
非电量保护装置绝缘测试	3) 一般设备必要时。	绝缘电阻不低于 $1M\Omega$ , 传动试验正确。	采用 500V 兆欧表测量。
外施耐压试验		出厂试验值的 80%。	1) 额定电压低于 1000V 的绕组可用 2500V 兆欧表测量绝缘电阻代替; 2) 必要时, 如: 红外检测异常。
绝缘油击穿测试		不小于 30kV。	油浸式变压器。

表 F.2 10kV 开关柜（断路器）定期试验项目及要求

定期试验项目	周期	要求	说明
绝缘电阻测量	1) 新投运设备运行满 1 年进行； 2) 3 年至少 1 次； 3) 必要时。	1) 整体绝缘电阻按制造厂规定或自行规定； 2) 断口和有机物制成的提升杆绝缘电阻不应低于：大修后：1000M $\Omega$ ，运行中：300M $\Omega$ 。	在交流耐压试验前后分别进行。
主回路电阻测量		测试结果应符合产品技术条件的规定，不大于制造厂出厂值的 120%。	1) 用直流压降法测量，测量电流不小于 100A； 2) 必要时，如：怀疑接触不良时。
动作特性及操动机构检查和测试	1) 新投运设备运行满 1 年进行； 2) 红外测量异常时； 3) 3 年至少 1 次； 4) 必要时。	1) 合闸在额定电压的 85%~110%范围内应可靠动作；分闸在额定电压的 65%~110%（直流）应可靠动作；当低于额定电压的 30%时，脱扣器不应脱扣；最低动作电压初值差应无明显变化； 2) 储能电动机工作电流及储能时间检测，检测结果应符合设备技术文件要求，储能电动机应能在 85%~110%的额定电压下可靠工作； 3) 分合闸线圈绝缘、直流电阻测量：绝缘电阻不应小于 2M $\Omega$ ，直流电阻结果应符合设备技术文件要求或与线圈电阻初值差不超过 $\pm 5\%$ 作为判据； 4) 开关分合闸时间、速度、同期、弹跳符合设备技术文件要求（大修后进行）。 5) 合闸时触头的弹跳时间不应大于 2ms。	1) 各项均操作 3 次，应能符合要求。 2) 分合闸线圈动作电压值是在线圈端子处测得的电压。
交流耐压试验		1) 按出厂试验电压值的 0.8 倍； 2) 相间、相对地及断口的耐压值相同； 3) SF6 断路器交流耐压试验在大修后和必要时进行； 4) 当断路器、CT、PT 一起耐压试验时按最低试验电压。	1) 试验电压施加方式：合闸时各相对地及相间（对于三相共箱式的断路器应作相间耐压）；分闸时各相断口。 2) 当柜内断路器、CT、PT、套管、绝缘子等设备无法单独试验时按设备最低试验电压进行。
控制、测量等二次回路		1) 绝缘电阻一般不低于 2M $\Omega$ ； 2) 各种继电器的动作性能正常； 3) 控制逻辑及功能正常。	
防误操作性检查		符合设备技术文件和五防要求。	必要时，如：对开关柜防误操作性能可靠性有怀疑时。

表 F.3 10kV 开关柜（负荷开关）定期试验项目及要求

定期试验项目	周期	要求	说明
绝缘电阻测量	1) 新投运设备运行满 1 年进行; 2) 3 年至少 1 次; 3) 必要时。	1) 整体绝缘电阻按制造厂规定或自行规定; 2) 断口和有机物制成的提升杆绝缘电阻不应低于: 大修后: 1000M $\Omega$ , 运行中: 300M $\Omega$ 。	在交流耐压试验前后分别进行。
主回路电阻测量	1) 新投运设备运行满 1 年进行; 2) 红外测量异常时; 3) 3 年至少 1 次; 4) 必要时。	测试结果应符合产品技术条件的规定, 不大于制造厂出厂值的 120%。	1) 用直流压降法测量, 测量电流不小于 100A; 2) 必要时, 如: 怀疑接触不良时。
操作机构及熔断器撞针动作情况		1) 操作机构应符合制造厂规定, 灵活、无卡涩。 2) 用万用表测量熔断器应接通, 模拟熔断器熔断动作, 操作机构应能正常动作跳闸。 3) 防误操作符合设备技术文件和五防要求。	各项均操作 3 次, 应能符合要求。
交流耐压试验		1) 按出厂试验电压值的 0.8 倍; 2) 相间、相对地及断口的耐压值相同; 3) 当负荷开关、CT、PT 一起耐压试验时按最低试验电压。	1) 试验电压施加方式: 合闸时各相对地及相间 (对于三相共箱式的断路器应作相间耐压); 分闸时各相断口。 2) 当柜内断路器、CT、PT、套管、绝缘子等设备无法单独试验时按设备最低试验电压进行。
控制、测量等二次回路		1) 绝缘电阻一般不低于 2M $\Omega$ ; 2) 各种继电器的动作性能正常; 3) 控制逻辑及功能正常。	
气体密封测试		检查设备有无明显漏气。	用检漏仪或其它检漏方法

表 F.4 10kV 避雷器定期试验项目及要求

定期试验项目	周期	要求	说明
绝缘电阻测试	1) 新投运设备运行满 1 年进行; 2) 3 年至少 1 次; 3) 一般设备必要时。	大于 1000M $\Omega$	采用 2500V 及以上兆欧表。
直流参考电压 (U <sub>1mA</sub> ) 及在 0.75 U <sub>1mA</sub> 下泄漏电流	1) 新投运设备运行满 1 年进行;	1) U <sub>1mA</sub> 实测值与初始值或制造厂规定值比较, 变化不应大于 $\pm 5\%$ ; 2) 0.75U <sub>1mA</sub> 泄漏电流 $\leq 50 \mu A$ (注意值);	有下列情形之一的金属氧化物避雷器, 应进行本项试验: 1) 红外热像检测时, 温度同比异常;

测量	2) 3 年至少 1 次; 3) 一般设备必要时	3) 要记录环境温度和相对湿度。	2) 有电阻片老化或者内部受潮的家族缺陷, 尚未消除隐患。
----	-----------------------------	------------------	-------------------------------

表 F.5 10kV 电力电缆定期试验项目及要 求

定期试验项目	周期	要求	说明
电缆主绝缘绝缘电阻	1) 3 年 1 次; 2) 必要时。	与初始值比较变化不大。	采用 2500V 或 5000V 兆欧表。
电缆主绝缘耐压试验	1) 新做电缆终端头、中间头后; 2) 必要时	1) 采用 20~300Hz 谐振耐压试验; 2) 试验电压和加压时间: 试验电压: $2.0U_0$ (或 $1.6U_0$ ), 加压时间: 5min (或 60min)	1) 不具备试验条件或运行超过设计寿命时可用施加正常系统相对地电压 24h 方法替代。 2) 耐压试验前后应进行绝缘电阻测试, 测得值应无明显变化。 3) 有条件时同步开展局部放电检测。 4) 必要时, 如: 怀疑有故障时。
电缆外护套、内衬层绝缘电阻测试	1) 耐压试验前后; 2) 3 年 1 次; 3) 必要时。	每公里绝缘电阻值不应低于 $0.5M\Omega$ 。	用 500V 兆欧表, 绝缘电阻低于标准时应判断是否进水。
电缆局部放电测试	1) 新做电缆终端头、中间头后; 2) 必要时。	按相关检测要求, 或无明显局部放电信号。	可采用振荡波检测方法。

表 F.6 10kV 干式电流互感器定期试验项目及要 求

定期试验项目	周期	要求	说明
绕组的绝缘电阻	1) 新设备投入运行第一年进行;	一次绕组对地、各二次绕组间及其对地的绝缘电阻与出厂值及历次数据比较, 不应有显著变化, 一般不低于出厂值或初始值的 70%。	
交流耐压试验	2) 3 年至少 1 次; 3) 必要时。	1) 一次绕组按出厂值的 0.8 倍进行; 2) 二次绕组之间及末屏对地的工频耐压试验电压为 2kV, 可用 2500V 兆欧表代替。	1) 采用 2500V 兆欧表; 2) 必要时, 如: 怀疑有故障时。

表 F.7 10kV 电磁式电压互感器定期试验项目及要 求

定期试验项目	周期	要求	说明
绕组绝缘电阻	1) 新投运设备运行满 1 年进行; 2) 3 年至少 1 次; 3) 必要时。	一般不低于出厂值或初始值的 70%。	1) 采用 2500V 兆欧表; 2) 必要时, 如: 怀疑有故障时。
交流耐压试验		1) 一次绕组按出厂值的 0.8 倍进行; 2) 二次绕组之间及对地的工频耐压试验电压为 2kV, 可用 2500V 兆欧表代替。	必要时, 如: 怀疑有绝缘故障时。

表 F.8 10kV 继电保护装置及直流电源定期试验项目及要 求

定期试验项目	周期	要求	说明
电流、电压回路、相关控制信号二次回路检查	1) 3 年至少 1 次; 2) 必要时。	端子排的螺丝及接线进行紧固检查。	
绝缘检查		1) 在端子排处将所有电流、电压、直流回路的端子连接在一起, 并将电流回路的接地点拆开, 用 1000V 摇表测量回路对地的绝缘电阻, 其绝缘电阻应大于 $2M\Omega$ 。 2) 用 1000V 摇表, 检查跳、合闸回路间及对地绝缘, $>10M\Omega$ 。	
保护版本检查		检查核对装置保护版本与定值单要求一致。	
保护装置电源检查		1) 检查输出电压及其稳定性。 2) 检查电源的自启动性能。	1) 检查各输出电压值正常, 检查输出电源没有接地。 2) 拉合空开应正常自启动; 直流电源电压缓慢上升至 80% 额定值应正常自启动。
保护装置零漂及采样精度检查		检查调整装置的零漂、检查电压、电流采样精度符合厂家技术要求。	
保护装置开入量		检查对应的开入量变位正确。	
保护装置开出量检查		检查对应的开出接点动作正确。	
保护装置功能试验		检查各保护功能动作正确。	
整组传动开关试验(包括 80% 直流电压整组传动试验)		模拟瞬时性故障、永久性故障动作正确。	
投运前检查		1) 进行装置状态检查、核对定值。	



		2) 恢复所有安全措施及试验接线。	
蓄电池检查	1) 3年至 少1次; 2) 必要 时。	1) 检查各个蓄电池的电压应符合产品 技术条件的规定。 2) 对各紧固螺丝及端子接线进行紧固 检查。 3) 必要时对整组蓄电池进行更换。	
直流箱(柜) 体检查			

表F.9 低压配电装置和低压电缆定期试验项目及要

定期试验项目	周期	要求	说明
绝缘电阻	1) 设备大修时	1) 配电装置每一段的绝缘电阻不应小于 0.5M $\Omega$ 2) 低压电缆绝缘电阻一般不小于 0.5 M $\Omega$ ，与初始值比较变化不大。	1) 采用 1000V 或 500V 兆欧表 2) 测量绝缘电阻时应将熔断器、用电设备、电器和仪表等断开 3) 绝缘老化
电容器电容 值测量	2) 必要时	1) 电容值偏差不得超过额定值的-5%~ +5%范围。 2) 电容值不应小于出厂值的 95%。	
配电装置的 交流耐压试 验	设备大修 时	试验电压为 1000V	1) 配电装置耐压为各相对地, 48V 及以下的配电装置不做交流耐压 试验 2) 可用 2500V 兆欧表试验代替
检查相位	更换设备 或接线时	各相两端及其连接回路的相应一致	

表F.10 接地装置试验项目及要

定期试验项目	周期	要求	说明
接地电阻	每3年至 少1次	1) 配电房、台变部分(箱变)接地电 阻不大于 4 $\Omega$ 。 2) 杆塔部分(柱上开关)接地电阻不 大于 10 $\Omega$ 。 3) 低压用电设施接地电阻不宜大于 4 $\Omega$ 。如总容量小于 100kVA 时, 则接地 电阻允许大于 4 $\Omega$ , 但不超过 10 $\Omega$ 。	1) 测量方法(三极法测试) a、直线法 辅助电压接地极 P 和辅助电流接 地极 C 分别插入地中, 与被测接 地装置 E 成一条直线, E、P、C 三点间距离为 20m。 b、30° 夹角法 在接地装置 E 的 20m 处, 分别插 入辅助电压接地极 P 和辅助接地 极 C, 使它们之间的夹角为 30°。 2) 在测量时, 应优先选用直线法, 当受周围环境限制而无法采用直 线法, 且接地装置周围的土壤电 阻率较均匀时, 可选用 30° 夹角 法。

<p>电力设备接地引下线与接地网连接情况检查（导通性测试）</p>		<p>1) 不得有开断、松脱或严重腐蚀等现象。</p> <p>2) 状况良好设备的回路电阻测试值应在 <math>50\text{m}\Omega</math> 以下；<math>50\sim 200\text{m}\Omega</math> 者，宜关注其变化，重要设备宜在适当时候检查处理；<math>200\text{m}\Omega\sim 1\Omega</math> 者，对重要设备应尽快检查处理，其他设备宜在适当时候检查处理；<math>1\Omega</math> 以上者，设备与主地网未连接，应尽快检查处理。</p>	<p>1) 采用测量接地引下线与接地网（或相邻设备）之间的回路电阻值来检查其连接情况，可将所测数据与历次数据比较和相互比较，通过分析决定是否进行挖开检查。</p> <p>2) 应采用通以不小于 <math>5\text{A}</math> 的直流电流测量回路电阻的方法来检查地网的完整性和接地引下线的连接情况。</p> <p>3) 必要时，如：怀疑连接线松脱或被腐蚀时。</p>
-----------------------------------	--	--	---