

团 体 标 准

T/DGDLHX 001—2021

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/Battery Swap Infrastructure Planning and Design, Construction, Operation and Maintenance, Security Management of Dongguan

2021 - 01 - 20 发布

2021 - 02 - 01 实施

东莞市电力行业协会 发布

目 次

目 次	I
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	28
9 运营管理	41
10 安全管理	42
附 录 A （资料性附录） 东莞市充换电设施现场验收文档	48
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	68
附 录 C （资料性附录） 东莞市充换电设施竣工验收报告	69
附 录 D （资料性附录） 东莞市充换电设施竣工验收证书	72
附 录 E （规范性附录） 各种设备、材料的温度和温升极限	76
附 录 F （资料性附录） 供配电设施巡检项目表	78
附 录 G （资料性附录） 充电设施巡检项目表	96
附 录 H （规范性附录） 供配电设施定期试验项目、周期及要求	101
附 录 I （规范性附录） 安全工器具试验项目、周期及要求	108

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。东莞市公用充换电设施和专用充换电设施建设运营单位除应认真执行本规范外，尚应执行国家现行有关规范、标准的规定，自用充换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：东莞供电局、东莞电力设计院有限公司、中能易电新能源技术有限公司、东莞市输变电工程建设有限责任公司、广州市恒力检测股份有限公司、广东聚润达集团有限责任公司、东莞市美华电力设备安装工程有限公司、东莞莞能绿色能源服务有限公司、东莞市绿雅达有害生物防制技术有限公司。

本规范主要起草人员：邝红樱、刘硕华、张芳、潘慧猷、梁云龙、林龙标、潘玉君、徐勇、黄银溪、邓纪伦、李学鹏、吴思畅、曾福至、陈智文、王柱民、杨建松、袁庆贤。

本规范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换电设施和专用充换电设施的建设、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 26860-2011 电力安全工作规程（发电厂和变电站电气部分）
- 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 31525 图形标志 电动汽车充换电设施标志
- 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
 - GB 51348-2019 民用建筑电气设计标准
 - 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
 - 国家建筑标准设计图集18D705-2 电动汽车充电基础设施设计与安装
 - 南方电网公司10kV及以下业扩受电工程典型设计图集（东莞细化版）
- 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 生产经营单位必须遵守《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国电力法》等国家法律法规，执行依法制定的保障安全生产的国家标准或者行业标准。

4.4 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。

4.5 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。

4.6 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。

4.7 生产经营单位受电装置的设计、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。

4.8 因生产经营单位的过错给电力企业或者其他用户造成损害的，该生产经营单位应当依法承担赔偿责任。

4.9 生产经营单位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。

4.10 生产经营单位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。

4.11 生产经营单位应组织开展本单位应急救援演练。

4.12 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。

4.13 生产经营单位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 选址及布置

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 不应设在有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；设备外廓距停车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；安装在室内的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IP65；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 GB/T 31525《图形标志 电动汽车充换电设施标志》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

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；当两路电源供电有困难时，可由一回10kV专用架空路或一回采用在明敷电缆沟敷设的10kV电缆专用线路。

5.2.1.2 不属于二级电力用户的充电站为三级电力用户，三级负荷可采用单电源单回路供电。

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1800kVA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。

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，室内安装的变压器单台变压器容量不宜大于1600kVA，二级电力用户的充电站，变压器台数不应少于2台。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 1.5m。

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 室内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。室外充电桩电源进线宜采用阻燃电缆及电缆护管；
- 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；
- 5 低压电缆截面应满足最大工作电流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漏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 充电设施供电回路的保护应符合下列要求：

- 1 向末端充电设施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 型的剩余电流动作保护器，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 GB 50057《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，根据防雷计算确定是否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，其做法参照国家建筑标准设计图集《18D705-2 电动汽车充电基础设施设计与安装》。

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 $\pm 7\%$ ；
- 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 $\pm 5\%$ ；
- 2 充电桩 $\pm 5\%$ 。

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。

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《电磁兼容限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16A$ ）》和 GB/Z 17625.6《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；
 η ——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：P₁、P₂……P_N——各充电机输出功率；
S_Σ——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；
 η_1 、 η_2 …… η_N ——充电机效率，一般取0.9；
K_t——充电机同时工作系数，一般取0.8~0.9；
K_x——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，其容量按不小于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、规范的规定。

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》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；
- 3 主机/操作员站是站控层数据收集、处理、存储及发送的中心，管理和显示有关的运行信息，供运行人员监控充电站的运行情况；

- 4 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 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。

5.4.3 大功率的充电设施（如非车载充电机、充电主机系统）不应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。

5.4.4 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。

5.4.5 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 从事电动汽车充电设施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备相应的技术水准。

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许可证，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，必须经具备相应资质的单位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 供配电设备及电缆线路
- 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 高低压开关柜等盘柜
- 6.2.3.1 高低压开关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。

6.3 充电设施

6.3.1 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,各类线管、电缆穿孔应用防火、阻燃材料封堵密实,无缝隙。

6.3.2 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)
≤ 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。

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 2.5mm²；
- 4) 接地母线和柜体之间的所有连接应避开（或穿透绝缘层）喷漆层，以保证有效的电气连接。

6.3.3 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_1 (V)	电气间隙 (mm)	爬电距离 (mm)
≤ 60	3.0	3.0
$60 < U_1 \leq 300$	5.0	6.0
$300 < U_1 \leq 700$	8.0	10.0
$700 < U_1 \leq 950$	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。

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 2.5mm²；
- 4) 接地母线和柜体之间的所有连接应避开（或穿透绝缘层）喷漆层，以保证有效的电气连接。

6.4 监控系统

6.4.1 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。

6.4.2 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。

6.4.3 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。

6.4.4 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。

6.4.5 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。

6.5 土建及其它配套设施

6.5.1 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。

6.5.2 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。

6.5.3 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。

6.5.4 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。

6.5.5 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。

6.5.6 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。

6.5.7 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。

6.5.8 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。

6.5.9 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。

6.5.10 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。

6.5.11 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 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；
 - 13 监理报告、隐蔽工程报告、等电位联结测试记录、剩余电流保护装置（RCD）动作特性检测记录，接地电阻测试记录；
 - 14 缺陷处理报告；
 - 15 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 充电站站址的选址及布置应符合本规范 5.1 的要求。
 - 7.3.2.2 充电设施标志
 - 1 电动汽车充电设施的标志设置高度应方便驾驶员观看，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；

- 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 的规定执行，在醒目位置设置完备的充电设施标志、“充电”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 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）；
 - 6 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；
- 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。

7.3.3.4 配电房环境

- 1 配电房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;
- 2 配电房应设置安全围栏、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;
- 3 配电房室内应有明显的“安全通道”或“安全出口”标示牌。

7.3.4 低压配电系统验收

7.3.4.1 低压配电系统应符合本规范 5.2.2.7 的要求。

7.3.4.2 剩余电流动作保护

- 1 剩余电流动作保护器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 剩余电流动作保护器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剩余电流动作保护器安装时, 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剩余电流动作保护器;
- 6 剩余电流动作保护器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 剩余电流动作保护器的安装及试验记录。

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设置电源切断装置;
- 3 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 1.5m。内部电气设备应布置在距离配电箱底部 0.3m 以上的位置;
- 4 配电箱应可靠固定, 无松动, 必要时可安装防撞栏;
- 5 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;
- 6 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;

- 7 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；
- 8 配电箱壳必须可靠接地，接地电阻不大于 4Ω 。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国家标准 GB 50168 和 GB 50303 的有关规定；
- 2 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 室内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。室外充电桩电源进线宜采用阻燃电缆及电缆护管；
- 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；
- 5 三相回路的电力电缆的外护套宜采用钢带铠装；
- 6 线耳应与导线截面匹配，压接牢固；
- 7 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；
- 8 强弱电回路不应使用同一根电缆；
- 9 电缆标识牌应清晰；
- 10 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；
- 11 电缆沟内应有排水措施，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，核实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，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 ；
- 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：10kV 及以下三相供电的电压偏差不应超过标称电压的正负±7%；220 伏单相供电电压偏差不应超过标称电压的+7%，-10%；
- 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 0.9 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；额定输入电流；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 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；
- 4 安装在室内的充电桩的外壳防护等级不应低于 IP32，安装在室外的充电桩的防水防尘等级不应低于 IP65，室外的充电桩宜采取必要的防雨和防尘措施；
- 5 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。包括但不限于桩体应在醒目位置标识“有电危险”，“未成年人禁止操作”标示牌及安全注意事项，室外场所还应特别标示“雷雨天气禁止操作”“警示牌，以及相关操作的说明文字及图形。

7.3.5.3 内部检查

- 1 检查各电器元件的名称、型号以及运行标志齐全、清晰；
- 2 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；
- 3 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，线缆牌标记清楚，可区分各线缆用途，并可靠固定，无表皮破损；
- 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 检查户外型充电桩，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 检查导线与电气元件应连接牢固可靠；

- 8 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；
- 9 检查内部端子排应布置在距离安装基础 0.3m 以上的位置；
- 10 检查桩内连接件应采用铜质制品，绝缘件应采用自熄性阻燃材料，提供材质证明文件。

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；
- 3 桩体接地电阻不应大于 $4\ \Omega$ 。

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；
- 3 供电插头、供电插座，车辆插头、车辆插座的外壳上应标有制造商的名称或商标、产品型号、额定电压和额定电流等信息；
- 4 供电插头和车辆插头的外壳应将端子和充电电缆的端部完全封闭；
- 5 供电插头和供电插座之间，车辆插头和车辆插座之间只能按唯一的相对位置进行插合，从而避免由于误插入引起插头和插座中不同功能的针和插套的导电部分接触。

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 $10M\ \Omega$ 。

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 6mm，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 2.5mm；
- 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 0.1Ω，测量点不应少于 3 个，接地端子应有明显的标志；
- 4 检查充电桩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；
- 5 检查充电桩内和接地端子相连的导线用绿-黄双色予以标识，接地导线和中线（如果有）的截面积至少应等于相线导线截面积，或者满足规范要求。

7.3.5.8.3 剩余电流保护功能试验

- 1 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；
- 2 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 试验剩余电流保护装置的的动作特性，并有试验报告。

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，对比度高，不应依靠环境光源辨认。

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

- 1 检查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；
- 2 检查改变人机界面定值时，充电设施仍能够正常工作；
- 3 检查人机界面的采集及显示数据应正确，功能正常；
- 4 检查移动通讯设备与充电设施交互应正常；
- 5 检查充电桩应能显示或借助外部设备显示各状态下的相关信息，包括运行状态、充电电量、计费信息、充电功能、显示功能、输入功能、通信测试结果满足《NB/T33001-2010 电动汽车非车载传导式充电机技术条件》要求；

- 6 检查上电操作时，充电桩应先进行自检，检查内容应包括时钟、供电情况、费率配置情况、存储空间等；
- 7 检查充电设施能够正常完成充电开始、充电结束和结算等全部充电流程；
- 8 检查充电设施连接模拟负载或车辆进行充电操作时，充电过程中无异响、无异味、无异常发热；
- 9 检查充电桩上是否可以查看充电历史记录和告警信息；
- 10 检查充电设施的电能表应能计量和保存累计的充电设施充电电能，应具有掉电保护功能；
- 11 检查充电桩应具备对每个充电接口的充电电量进行独立计量的功能；
- 12 检查充电桩可按配置的参数实现准确计费，参数包括费率时段、计费费率等。充电桩应配备充电卡读卡装置，宜支持充电卡、网络支付等多种电子支付方式；
- 13 检查结算信息正确显示计量计费信息，充电时长信息、电卡信息及第三方支付信息；
- 14 检查充电设施费率准确，电卡及第三方支付正常；
- 15 检查场站所有充电桩是否已接入粤易充和东莞充；
- 16 检查离线充电功能是否正常；
- 17 检查充电桩网络是否稳定，是否支持网络备份机制和自动切换功能。

7.3.5.9.4 与运营管理系统通信功能

- 1 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；
- 2 检查充电桩应具备远程启停功能；
- 3 检查充电桩能通过状态指示灯或显示屏等方式显示故障信息，形成故障情况信息记录并上传至上级监控管理系统；
- 4 检查充电桩应具备本地、远程软件升级功能。

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

- 1) 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;
- 2) 检查充电桩应具备输出过电流保护、短路保护和剩余电流保护功能, 并有告警提示;
- 3) 检查额定充电电流大于 16A 的应用场合, 采用连接方式 B 的充电桩应具备温度监测和过温保护功能, 供电插座应设置温度监控装置。

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 $50 \pm 0.5\text{Hz}$ 。

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 $(12 \pm 0.6) V$, 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JJG 1148-2018 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JJG 1149-2018 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JJG 1148-2018 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JJG 1149-2018 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JJG 1148-2018 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JJG 1148-2018电动汽车交流充电桩 第5.3条。

对于非车载充电机：按照JJG 1149-2018 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JJG 1149-2018 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JJG 1148-2018 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JJG 1148-2018 电动汽车交流充电桩第5.4条。

对于非车载充电机：按照JJG 1149-2018 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JJG 1149-2018 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/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。

7.3.6.3 监控系统线缆竣工验收按照现行国家标准 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 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。

7.3.7.2 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 500m²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 500m²，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。

7.3.7.3 灭火器产品检测合格、标志清晰、使用年限未过期。

- 7.3.7.4 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。
- 7.3.7.5 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。
- 7.3.7.6 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。
- 7.3.7.7 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。
 - 7.3.8.6 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。
 - 7.3.8.7 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。
 - 7.3.8.8 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。
 - 7.3.8.9 站区的醒目位置应设置导引、安全警告等标识。
 - 7.3.8.10 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 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，及时发现供配电设施、充换电设施安全隐患，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。

8.1.2 生产经营单位应建立运行检查、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、有效保证供配电设施、充换电设施安全稳定运行。

8.1.3 生产经营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，制定能够及时发现充换电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 生产经营单位的运行人员应具备电工资质依法对供配电设施、充换电设施（电气线路、电气设备、充换电设备）进行日常巡视、运行维护、定期试验和维修工作（中、低压设备运行人员资质分别是高压电工、低压电工）。

8.1.5 生产经营单位应该委托具备“承装（修、试）电力许可证”资质的生产经营单位对中压电气线路、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 生产经营单位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生产经营单位开展；要求提供相应的定期试验、巡视报告等记录。

8.1.7 生产经营单位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，生产经营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，生产经营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 生产经营单位应制定台风、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 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，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 供配电设施巡检周期及项目

8.2.2.1 供配电设施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 供配电设施巡检周期：

表 4 供配电设施巡视、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，生产经营单位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（但至少要在 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	生产经营单位自行执行，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	

8.2.2.3 供配电设施巡检项目

8.2.2.3.1 变压器

8.2.2.3.2 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。

8.2.2.3.3 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。

8.2.2.3.4 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。

8.2.2.3.5 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。

8.2.2.3.6 设备清扫

每年至少一次，结合停电时进行。

8.2.2.4 10kV 开关柜

8.2.2.4.1 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。

8.2.2.4.2 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。

8.2.2.4.3 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。

8.2.2.4.4 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。

8.2.2.4.5 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。

8.2.2.4.6 设备清扫

每年至少一次，结合停电时进行。

8.2.2.5 10kV 避雷器

8.2.2.5.1 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。

8.2.2.5.2 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。

8.2.2.5.3 设备清扫

每年至少一次，结合停电时进行。

8.2.2.6 10kV 电压互感器、电流互感器

8.2.2.6.1 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。

8.2.2.6.2 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。

8.2.2.6.3 设备清扫

每年至少一次，结合停电时进行。

8.2.2.7 电力电缆(含高低压电力电缆及沿线桥架、槽盒)

8.2.2.7.1 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。

8.2.2.7.2 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。

8.2.2.8 直流屏及蓄电池柜

8.2.2.8.1 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。

8.2.2.8.2 设备清扫

每年至少一次，结合停电时进行。

8.2.2.9 低压柜

8.2.2.9.1 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。

8.2.2.9.2 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。

8.2.2.9.3 设备清扫

每年至少一次，结合停电时进行。

8.2.2.10 低压母线槽

8.2.2.10.1 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。

8.2.2.10.2 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。

8.2.2.10.3 设备清扫

每年至少一次，结合停电时进行。

8.2.2.11 低压配电箱

8.2.2.11.1 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。

8.2.2.11.2 检查配电箱的运行电压、电流应正常，各种仪器指示正常。

8.2.2.11.3 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。

8.2.2.11.4 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。

8.2.2.11.5 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。

8.2.2.11.6 检查配电箱内套管无裂纹、破损、严重污秽等情况。

8.2.2.11.7 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。

8.2.2.11.8 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。

8.2.2.11.9 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。

8.2.2.11.10 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；

8.2.2.11.11 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。
- 8.2.2.11.12 火花放电检测：配电箱及控制电器内不应有火花放电现象。
- 8.2.2.11.13 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 。
- 8.2.2.11.14 设备清扫
- 每年至少一次，结合停电时进行。
- 8.2.2.12 配电房环境
- 8.2.2.12.1 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。
- 8.2.2.12.2 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。
- 8.2.2.12.3 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。
- 8.2.2.12.4 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。

8.2.2.12.5 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。

8.2.2.12.6 设备清扫

每年至少一次，结合停电时进行。

8.2.2.13 供配电设施巡检项目及要求参照附录 F：供配电设施巡检项目表执行。

8.2.3 充电设施巡检周期及项目

8.2.3.1 充电设施巡检周期：

表 5 充电设施巡视、检测周期表

巡视项目	周 期	备 注
定期巡视	一般每天应巡视一次，每周至少一次。	1)特殊情况下应增加巡视次数。 2)根据自身实际情况，生产经营单位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。
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	生产经营单位自行执行，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	

8.2.3.2 充电设施巡检项目

8.2.3.2.1 桩体外观：

- 1 检查充电桩表面是否有异物；
- 2 检查显示屏是否正常（含人机界面是否清晰可辨识）；
- 3 检查电源指示灯、故障指示灯是否正常显示；
- 4 检查屏上信号是否正常显示；
- 5 检查充电桩天线是否破裂；
- 6 检查充电枪接口防护罩是否脱落，枪头是否插在枪位内，充电桩内部及枪头内部有无残留水；
- 7 检查充电枪是否有绝缘老化、腔体发热痕迹；
- 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 检查桩体外壳是否破损、变形，金属部位是否有锈蚀；
- 11 检查桩门锁是否正常，柜门是否关闭正常；
- 12 检查充电桩供电及通讯线管道或桥架连接是否良好，有无断裂情况；
- 13 检查桩体及底座周围是否封堵完好无裂缝、漏水的现象；
- 14 检查充电桩底座是否有损坏，裂痕，倾斜现象；
- 15 检查充电桩接地端子是否有明显的标志，接地牢固良好，无锈蚀破损。

8.2.3.2.2 桩体内部：

- 1 检查程序版本是否正确，计费模型是否正确；
- 2 检查充电桩所配表计数字显示是否清晰；
- 3 检查充电桩屏上各电器的名称、型号以及运行标志是否齐全、清晰；
- 4 检查充电桩内部是否有水汽；
- 5 检查充电桩内部是否有异味、有烧糊、黑色灰尘；
- 6 检查充电桩内导线与电气元件是否连接牢固可靠，接线螺丝及接线端子是否有烧黑、锈蚀、过热和烧毁现象；
- 7 检查充电桩配电电线及内部控制线是否排列整齐，有无松动、老化现象；
- 8 检查充电桩控制电路板，内部各个设备有无松动、老化现象；
- 9 检查充电桩引入柜电缆的安装是否牢固靠，有无锈蚀、过热和烧毁现象；
- 10 检查充电桩电缆孔是否密封良好，电缆牌的标记是否清楚；
- 11 检查充电桩供电端电压，对地电压，是否在正常值范围内；
- 12 检查充电桩漏电电压、电流是否正常值范围，使用万用表或试电笔测量充电桩输出接口处是否带电；
- 13 检查充电桩剩余电流保护装置：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；
- 14 红外测温检查：
 - a) 充电桩内各连接点、接线端子及电线电缆本体的应接触良好，不应该发热异常，有异常时，应成像记录；
 - b) 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。

8.2.3.3 换电站：

- 1 检查电池铭牌及标识标示是否齐全、清晰、正确，位置是否合适、安装是否牢固；
- 2 检查电池箱外观是否清洁，外壳有无锈蚀、变形、破损；

- 3 检查电池是否渗液、老化、鼓肚，电压是否正常，绝缘监察装置是否正常，动力电池运行是否正常，有无直流接地现象；
- 4 检查接地装置是否良好，有无锈蚀、损坏情况；
- 5 检查电池箱固定螺丝是否松动；
- 6 检查充电机电源模块是否正常，是否有失电现象，充电架指示灯是否正常；
- 7 检查换电机器人升降电机、行走电机是否正常；
- 8 检查换电机器人外部是否清洁，警灯及补光灯是否正常工作；
- 9 检查伺服电机是否正常运行，是否有锈蚀、渗油、漏雨现象；
- 10 检查工控机是否正常运行，是否有严重发热、频繁死机或自动重启现象。

8.2.3.4 站点环境：

- 1 检查站点照明情况是否良好，有无应急照明；
- 2 检查站点雨棚是否漏雨，充电站周围排水系统是否良好；
- 3 检查站点周围是否有杂物、垃圾、易燃易爆无堆积，是否有威胁安全运行的施工作业等；
- 4 检查站点安全和消防器材是否安全、清晰、正确，位置是否合适，安装是否牢固，消防道路是否畅通。

8.2.3.5 充电设施巡检项目及要​​求参照附录 G: 充电设施巡检项目表执行。

8.2.3.6 充电设施检修

- 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 无人职守的场站每半年至少应对充电设备进行一次全面检修；
- 5 有人职守的场站每年至少应对充电设备进行一次全面检修。

8.3 供配电设施定期试验

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，是生产经营单位用电设施技术监督工作的基本要求，是生产经营单位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供配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H：供配电设施定期试验项目、周期及要求执行。

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 充电车辆须按标识限速慢行，安全停靠在充电车位。

9.3.3 车辆充电前确保电源关闭，拉好驻刹，锁好车门，人员离开车辆。

9.3.4 禁止在充电过程中开启车门或启动车辆电源。

9.3.5 充电完毕后须检查充电车辆是否与充电设施物理分离，确认后方可启动车辆。

9.3.6 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 生产经营单位应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 生产经营单位应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 生产经营单位应建立设备台帐、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充电设施应及时进行技术改造或更换。

10.1.6 生产经营单位应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 生产经营单位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 生产经营单位应制定触电、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，生产经营单位应编制触电、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，生产经营单位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 生产经营单位应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 生产经营单位应对运行过程中发现的、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 生产经营单位应落实安全隐患及排查处理的资金。

10.3.4 生产经营单位应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 生产经营单位对不能自行处理的安全隐患要积极联系设备供应商、电力施工生产经营单位，制定相关的解决方案进行处理。

10.3.6 生产经营单位应根据场站的地理位置、气候特点制定相应的防汛、防风、防外力破坏措施及相关预案，并根据需要配备适量的防汛设备和防汛物资。

10.4 消防设施管理

10.4.1 生产经营单位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 生产经营单位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。消防设施应配备齐全，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 生产经营单位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。各安全工器具试验项目、周期及要求参照附录 I：安全工器具试验项目、周期及要求执行。

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 充电设施档案资料管理

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 充电设施台帐管理

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，培训合格后方能从事工作。

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	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	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。			
13	监理报告、隐蔽工程报告、等电位联结测试记录、剩余电流保护装置（RCD）动作特性检测记录，接地电阻测试记录。			
14	缺陷处理报告。			
15	根据合同提供的备品备件清单。			

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		
应急处理							
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。							
严禁工作人员身体不适时严禁作业。							
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
		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。	现场查看		

1	充电站 站址（选 址及布 置）	宜接近供电电源并满足设施接入的要求。	现场查看		
		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。	现场查看		
		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。	现场查看		
		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。	现场查看		
		不应设在有剧烈震动或高温的场所。	现场查看		
		不应设在有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。	现场查看		
		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。	现场查看		
		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。	现场查看		
		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。	现场查看		
		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。	现场查看		
		充电设备应靠近停车位设置并便于操作及检修；设备外廓距停车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；安装在室内的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表的 0.5m。	现场查看		
		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。	现场查看		
		充电设备应采取防撞措施。	现场查看		
		室外型的充电设施具有防水、防尘能力，防护等级不低于 IP65；室内型的充电设施防护等级不低于 IP32。	现场查看		
		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	现场查看		

		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。		
		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。	现场查看	
		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 GB/T 31525《图形标志电动汽车充换电设施标志》的规定。	现场查看	
		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。	现场查看	
2	充电设施标志	电动汽车充电设施的标志设置高度应方便驾驶员观看，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	
		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 的规定执行，在醒目位置设置完备的充电设施标志、“充电”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	
		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）。	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	

2.2 供配电设备及电缆线路验收

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
1	10kV 变压器、 10kV 预装 式变 电站	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。	现场查看		
		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。	现场查看		
2	高、低 压开 关柜 等盘 柜	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。	现场查看		
		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。	现场查看		
		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。	现场查看		
3	10kV 及以 下电 缆线 路	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。	现场查看		
		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。	现场查看		
		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。	现场查看		
4	配 电 房 环 境	配电房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。			
		配电房应设置安全围栏、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。			

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
		配电房室内应有明显的“安全通道”或“安全出口”标示牌。			

2.3 低压配电系统验收

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
1	低压配电系统	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。	现场查看		
		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。	现场查看		
		容量较大或重要的用电设备，宜采用放射式供电。	现场查看		
		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。	现场查看		
		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。	现场查看		
		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 1.5m。	现场查看		
2	剩余电流动作保护	剩余电流动作保护器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		
		剩余电流动作保护器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剩余电流动作保护器安装时，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剩余电流动作保护器。	现场查看		
		剩余电流动作保护器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		
3	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。	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。	现场查看		
		户外配电箱、控制箱等用电设备的底部基础应抬	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，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 1.5m。内部电气设备应布置在距离配电箱底部 0.3m 以上的位置。			
		配电箱应可靠固定，无松动，必要时可安装防撞栏。	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入同一个端子。柜内每根线路两端需增加线号标识。	现场查看		
		配电箱壳必须可靠接地，接地电阻不大于 4Ω；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国家标准 GB 50168 和 GB 50303 的有关规定。	现场查看		
		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。	现场查看		
		室内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。室外充电桩电源进线宜采用阻燃电缆及电缆护管。	现场查看		
		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。	现场查看		
		三相回路的电力电缆的外护套宜采用钢带铠装。	现场查看		
		线耳应与导线截面匹配，压接牢固。	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。	现场查看		
		强弱电回路不应使用同一根电缆。	现场查看		
		电缆标识牌应清晰。	现场查看		
		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		
		电缆沟内应有排水措施，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，核实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。	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
		配电系统中,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。	现场查看		
		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。	现场查看		
		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:10kV 及以下三相供电的电压偏差不应超过标称电压的正负±7%;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 0.9 确定。	现场查看		

2.4 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
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;额定输入电流;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,零部件应紧固可靠,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		
		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		
		安装在室内的充电桩的外壳防护等级不应低于 IP32,安装在室外的充电桩的防水防尘等级不应低于 IP65,室外的充电桩宜采取必要的防雨和	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
		防尘措施。			
		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。包括但不限于桩体应在醒目位置标识“有电危险”, “未成年人禁止操作”标示牌及安全注意事项, 室外场所还应特别标示“雷雨天气禁止操作”警示牌, 以及相关操作的说明文字及图形。	现场查看		
3	充电桩内部检查	检查各电器元件的名称、型号以及运行标志齐全、清晰。	现场查看		
		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, 电缆牌标记清楚, 可区分各线缆用途, 并可靠固定, 无表皮破损。	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		
		检查户外型充电桩, 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		
		检查导线与电气元件应连接牢固可靠。	现场查看		
		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。	现场查看		
		检查内部端子排应布置在距离安装基础 0.3m 以上的位置;	现场查看		
		检查桩内连接件应采用铜质制品, 绝缘件应采用自熄性阻燃材料, 提供材质证明文件。	现场查看		
4	充电桩桩体的接地检查	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。	现场查看		
		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		
		桩体接地电阻不应大于 4Ω。	现场查看		
5	充电桩充电模式和连接方式检查	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	充电桩电缆管理及贮存检查	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,	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
		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。			
		供电插头、供电插座, 车辆插头、车辆插座的外壳上应标有制造商的名称或商标、产品型号、额定电压和额定电流等信息。	现场查看		
		供电插头和车辆插头的外壳应将端子和充电电缆的端部完全封闭。	现场查看		
		供电插头和供电插座之间, 车辆插头和车辆插座之间只能按唯一的相对位置进行插合, 从而避免由于误插入引起插头和插座中不同功能的针和插套的导电部分接触。	现场查看		
7	充电桩标志检查	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	安全性防护检验绝缘电阻试验	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 10M Ω 。	现场查看		
9	安全性防护检验接地试验	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 6mm, 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 2.5mm; 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. 检查充电桩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; 5. 检查充电桩内和接地端子相连的导线用绿-黄双色予以标识, 接地导线和中线(如果有)的截面积至少应等于相线导线截面积, 或者满足规范要求。	现场查看		
10	安全性防护检验剩余电流保护装置功能试验	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。	现场查看		
		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		
		试验剩余电流保护装置的的动作特性, 并有试验报告。	现场查看		
11	安全性防	按照 GB/T 4208 的方法进行直接接触防护试验。	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
	护检验直接接触防护试验	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。			
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, 对比度高, 不应依靠环境光源辨认。	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	检查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		
		检查改变人机界面定值时, 充电设施仍能够正常工作。	现场查看		
		检查人机界面的采集及显示数据应正确, 功能正常。	现场查看		
		检查移动通讯设备与充电设施交互应正常。	现场查看		
		检查充电桩应能显示或借助外部设备显示各状态下的相关信息, 包括运行状态、充电电量、计费信息、充电功能、显示功能、输入功能、通信测试结果满足《NBT33001-2010 电动汽车非车载传导式充电机技术条件》要求。	现场查看		
		检查上电操作时, 充电桩应先进行自检, 检查内容应包括时钟、供电情况、费率配置情况、存储空间等。	现场查看		
		检查充电设施能够正常完成充电开始、充电结束和结算等全部充电流程。	现场查看		
		检查充电设施连接模拟负载或车辆进行充电操作时, 充电过程中无异响、无异味、无异常发热。	现场查看		
		检查充电桩上是否可以查看充电历史记录和告警信息。	现场查看		
		检查充电设施的电能表应能计量和保存累计的充电设施充电电能, 应具有掉电保护功能。	现场查看		
		检查充电桩应具备对每个充电接口的充电电量进行独立计量的功能。	现场查看		
		检查充电桩可按配置的参数实现准确计费, 参数包括费率时段、计费费率等。充电桩应配备充电卡读卡装置, 宜支持充电卡、网络支付等多种电子支付方式。	现场查看		
检查结算信息正确显示计量计费信息, 充电时长信息、电卡信息及第三方支付信息。	现场查看				
检查充电设施费率准确, 电卡及第三方支付正常。	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
		检查场站所有充电桩是否已接入粤易充和东莞充。	现场查看		
		检查离线充电功能是否正常。	现场查看		
		检查充电桩网络是否稳定, 是否支持网络备份机制和自动切换功能。	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之间的通讯, 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		
		检查充电桩应具备远程启停功能。	现场查看		
		检查充电桩能通过状态指示灯或显示屏等方式显示故障信息, 形成故障情况信息记录并上传至上级监控管理系统。	现场查看		
		检查充电桩应具备本地、远程软件升级功能。	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>1) 检查充电设备应有门禁开关等开门保</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>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> <p>2) 检查充电桩应具备输出过电流保护、短路保护和剩余电流保护功能,并有告警提示;</p> <p>3) 检查额定充电电流大于 16A 的应用场合,采用连接方式 B 的充电桩应具备温度监测和过温保护功能,供电插座应设置温度监控装置。</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 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 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 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$\pm 5\%$。</p> <p>b) 频率应为 50 Hz± 0.5Hz。</p> <p>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下表的规定。</p> <table border="1" data-bbox="434 1854 1018 1984"> <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></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></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						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																

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			
		<p>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;</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>3. 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>4. 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>5. 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>6. 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>7. 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>8. 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>9. 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</p>							

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论 (合格、差异)	备注
		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。			
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	对于交流充电桩: 按照 JJG1148-2018 电动汽	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
	检查计量工作误差	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。	现场查看		
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		

2.5 监控系统验收

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论(合格、差异)	备注
1	监控系统	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, 接受上级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管理系统。	现场查看		
		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	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
		设备通信协议》的有关规定。			
		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。	现场查看		
		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。	现场查看		

2.6 消防设施验收

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论(合格、差异)	备注
1	消防设施	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		
		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 ² 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 ² ,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		
		灭火器产品检测合格、标志清晰、使用年限未过期。	现场查看		
		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		
		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		
		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		

2.7 土建及其他配套设施验收

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论(合格、差异)	备注
1	土建及其他配套设施	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。	现场查看		
		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。	现场查看		
		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。	现场查看		
		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》	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
		的有关规定。			
		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。	现场查看		
		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。	现场查看		
		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。	现场查看		
		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。	现场查看		
		站区的醒目位置应设置导引、安全警告等标识。	现场查看		

2.8 安全绝缘工器具验收

序号	项目	验收要求	验收方式	验收结论（合格、差异）	备注
1	安全绝缘工器具	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		
		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		
		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		
		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类不合格项缺陷：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类不合格项缺陷：外观或轻微故障的设备质量异常现象。

附 录 C
(资料性附录)
东莞市充换电设施竣工验收报告

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.1 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.2 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			直流充电桩			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.1 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
(资料性附录)
供配电设施巡检项目表

供配电设施巡检项目表

供配电设施（油浸式变压器）巡检项目表

巡检日期： 年 月 日 天气情况： 气温： ℃ 湿度： %

油浸式变压器				
制造厂家		规格型号		
额定电流		出厂日期		
额定电压		出厂编号		
设备名称	巡检项目		检测结果	备注
油浸式变压器	外观检查	铭牌清晰、完整。		
		外壳无锈蚀、机械损伤。		
		变压器无异常声响及振动。		
		变压器外部表面（含套管瓷瓶）无严重积污现象。		
		各部位密封垫无老化、开裂、缝隙，无渗油、漏油现象。		
		高、低压绝缘套管、绝缘子无松动、破损、裂纹，无火花放电痕迹。		
		储油柜的油位与温度应在规定范围内。		
		吸湿器完好，干燥吸附剂干燥性能良好。		
		气体继电器无异常，继电器内无气体。		
		自带测温装置的变压器顶层油温升不宜超过 60K。		
		接地线连接无松动，接地良好。		
		高压侧引线松弛适中，无受力弯曲，无裂缝，无过热痕迹；高、低压侧引线与母排接线端子无过热、无松动痕迹。		
		跌落式熔断器无火花放电和接触不良现象。		
		变压器高压避雷器外表无放电、无过热痕迹、接地线完好。		
	变压器低压避雷器无损坏、接地线完好。			
	变压器基础无下陷、开裂。			
	电压、电流检查	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±7%；220V 单相供电的电压允许偏差为额定值的+7%~-10%。		
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。		
		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。		
		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。		
	红外测温检查	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。		
		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。		
设备清扫	每年至少一次，结合停电时进行。			
<p>说明：1、如巡视正常，在表格检测结果内打“√”，如有异常情况打“×”，将异常情况记录在“备注”栏，在表格内打“/”表示没有此项。</p> <p>2、表格中设备名称和巡检项目可根据设备实际情况增加。</p>				

巡检人员：_____ 工作负责人：_____

供配电设施（干式变压器）巡检项目表

巡检日期： 年 月 日 天气情况： 气温： ℃ 湿度： %

干式变压器				
制造厂家		规格型号		
额定电流		出厂日期		
额定电压		出厂编号		
设备名称	巡检项目		检测结果	备注
干式变压器	外观检查	铭牌清晰、完整。		
		变压器无异常声响及振动。		
		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。		
		高、低压绝缘套管、绝缘子无松动、破损、裂纹，无火花放电痕迹。		
		铁芯表面无火花放电痕迹。		
		变压器绕组浇注体无裂纹和附着脏物，无放电痕迹。		
		铁芯、套管表面无严重积污现象。		
		冷却风扇运行应正常。		
		温控器温度显示正常。		
		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。		
		接地线连接无松动，接地良好。		
		高压侧引线松弛适中，无受力弯曲，无裂缝，无过热痕迹；高、低压侧引线与母排接线端子无过热、无松动痕迹。		
		变压器高压避雷器外表无放电、无过热痕迹、接地线完好。		
		变压器低压避雷器无损坏、接地线完好。		
	电压、电流检查	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±7%；220V 单相供电的电压允许偏差为额定值的+7%~-10%。		
		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。		

		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。		
		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。		
	红外测温检查	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。		
		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。		
设备清扫	每年至少一次，结合停电时进行。			
<p>说明：1、如巡视正常，在表格检测结果内打“√”，如有异常情况打“×”，将异常情况记录在“备注”栏，在表格内打“/”表示没有此项。</p> <p>2、表格中设备名称和巡检项目可根据设备实际情况增加。</p>				

巡检人员：_____

工作负责人：_____

供配电设施（10kV 开关柜）巡检项目表

巡检日期： 年 月 日 天气情况： 气温： ℃ 湿度： %

10kV 开关柜				
制造厂家		规格型号		
额定电流		出厂日期		
额定电压		出厂编号		
设备名称	巡检项目		检测结果	备注
10kV 开关柜	外观检查	铭牌清晰、完整。		
		柜体眉头编号、名称标示清楚、正确。		
		面板分、合闸状态指示与开关状态一致。		
		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。		
		带电显示装置正常。		
		故障指示器工作正常。		
		运行中无异常声响和气味。		
		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。		
		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。		
		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。		
		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。		
		柜内照明正常工作。		
		柜内加热除湿装置正常工作。		
		接地牢固，无锈蚀，标识清晰。		
	操作机构检查	操作工具配备齐全，无损坏。		
		操作机构状态正常，平时操作正常。		
		机构无锈蚀、变形。		
		合分指示正确。		
	继保检查	工作正常，无报警、跳闸信号。		
		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。		
二次小室无变形，柜门旋转灵活，照明、驱潮功能正常。				
二次小室内放有设计原理图及端子接				

		线图。		
	红外测温检查	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。		
		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。		
	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。		
	设备清扫	每年至少一次，结合停电时进行。		
<p>说明：1、如巡视正常，在表格检测结果内打“√”，如有异常情况打“×”，将异常情况记录在“备注”栏，在表格内打“/”表示没有此项。</p> <p>2、表格中设备名称和巡检项目可根据设备实际情况增加。</p>				

巡检人员：_____

工作负责人：_____

供配电设施（10kV 避雷器）巡检项目表

巡检日期：_____年 月 日 天气情况：_____ 气温：_____℃ 湿度：_____%

10kV 避雷器				
制造厂家		规格型号		
额定电流		出厂日期		
额定电压		出厂编号		
设备名称	巡检项目		检测结果	备注
10kV 避雷器	外观检查	外表面无影响安全运行的异物，无破损、裂纹和电蚀痕迹。		
		高压引线、接地线连接正常。		
		接地装置完整、正常。		
	红外测温检查	检查避雷器本体与电气连接金属部位无异常。		
		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。		
		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。		
设备清扫	每年至少一次，结合停电时进行。			
说明：1、如巡视正常，在表格检测结果内打“√”，如有异常情况打“×”，将异常情况记录在“备注”栏，在表格内打“/”表示没有此项。 2、表格中设备名称和巡检项目可根据设备实际情况增加。				

巡检人员：_____ 工作负责人：_____

供配电设施（10kV 电压互感器、电流互感器）巡检项目表

巡检日期：_____年____月____日 天气情况：_____ 气温：_____℃ 湿度：_____%

10kV 电压互感器、电流互感器				
制造厂家		规格型号		
额定电流		出厂日期		
额定电压		出厂编号		
设备名称	巡检项目		检测结果	备注
10kV 电压互感器、电流互感器	外观检查	外观无锈蚀、变形、裂纹、积尘、油污。		
		连接部位应连接牢固可靠。		
		运行中无异常声响及振动。		
	红外测温	各绝缘子、套管、设备导电回路对地无火花放电痕迹。		
		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）。		
		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。		
设备清扫	每年至少一次，结合停电时进行。			
说明：1、如巡视正常，在表格检测结果内打“√”，如有异常情况打“×”，将异常情况记录在“备注”栏，在表格内打“/”表示没有此项。 2、表格中设备名称和巡检项目可根据设备实际情况增加。				

巡检人员：_____ 工作负责人：_____

供配电设施（电力电缆）巡检项目表

巡检日期： 年 月 日 天气情况： 气温： ℃ 湿度： %

电力电缆(含高低压电力电缆及沿线桥架、槽盒)				
制造厂家			规格型号	
设备名称	巡检项目		检测结果	备注
电力电缆(含高低压电力电缆及沿线桥架、槽盒)	外观检查	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。		
		电缆进出孔洞封堵紧密。		
		电缆终端头固定牢固，绝缘胶无老化、套管完整。		
		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。		
		电缆屏蔽层及外护套接地良好。		
		电缆排列整齐、牢靠，不受张力、应力。		
		电缆相色清晰，标识牌及警示牌、正确、齐全、清晰。		
		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。		
		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。		
		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。		
	红外测温	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。		
		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。		
说明：1、如巡视正常，在表格检测结果内打“√”，如有异常情况打“×”，将异常情况记录在“备注”栏，在表格内打“/”表示没有此项。 2、表格中设备名称和巡检项目可根据设备实际情况增加。				

巡检人员：_____

工作负责人：_____

供配电设施（直流屏及蓄电池柜）巡检项目表

巡检日期：_____年____月____日 天气情况：_____ 气温：_____℃ 湿度：_____%

直流屏及蓄电池柜				
制造厂家		规格型号		
额定电流		出厂日期		
额定电压		出厂编号		
设备名称	巡检项目		检测结果	备注
直流屏及蓄电池柜	外观检查	柜体铭牌、蓄电池编号标识清晰、完整。		
		监控模块、充电模块无告警、故障。		
		柜内无积尘、受潮及放电痕迹。		
		柜内接线紧固可靠，接地连接正常。		
		蓄电池无锈蚀、尘污，无膨胀、漏液和变形现象。		
		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）。		
	蓄电池连接片、连接线无松动、发热或腐蚀情况。			
设备清扫	每年至少一次，结合停电时进行。			
说明：1、如巡视正常，在表格检测结果内打“√”，如有异常情况打“×”，将异常情况记录在“备注”栏，在表格内打“/”表示没有此项。 2、表格中设备名称和巡检项目可根据设备实际情况增加。				

巡检人员：_____ 工作负责人：_____

供配电设施（低压柜）巡检项目表

巡检日期： 年 月 日 天气情况： 气温： ℃ 湿度： %

低压柜				
制造厂家		规格型号		
额定电流		出厂日期		
额定电压		出厂编号		
设备名称	巡检项目		检测结果	备注
直流屏及蓄 电池柜	外观检查	铭牌清晰、完整。		
		柜体眉头编号、名称标示清楚、正确。		
		面板分合闸状态指示与开关状态一致。		
		仪表外壳无破损，指示正常，仪表引线无松动、脱落。		
		运行中无发热、振动和异响。		
		柜内风扇运转、通风正常。		
		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。		
		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）。		
		柜内照明、温湿度控制器工作正常。		
		电容柜功率因素 $\cos\Phi$ 应在 0.9~1 范围内。		
		电容柜内电容器外壳良好，无渗漏、膨胀情况，无过热痕迹。		
		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。		
		柜内避雷器无尘污、裂纹，表面无放电痕迹。		
		接地线牢固、无生锈。		
		导线与端子排接线接触良好，导线无损伤。		
	操作手柄配备齐全，无破损、弯折。			
	红外测温检查	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。		
		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。		
	设备清扫	每年至少一次，结合停电时进行。		
<p>说明：1、如巡视正常，在表格检测结果内打“√”，如有异常情况打“×”，将异常情况记录在“备注”栏，在表格内打“/”表示没有此项。</p> <p>2、表格中设备名称和巡检项目可根据设备实际情况增加。</p>				

巡检人员：_____ 工作负责人：_____

供配电设施（低压母线槽）巡检项目表

巡检日期：_____年 月 日 天气情况：_____ 气温：_____℃ 湿度：_____%

低压母线槽				
制造厂家		规格型号		
额定电流		出厂日期		
额定电压		出厂编号		
设备名称	巡检项目		检测结果	备注
低压母线槽	外观检查	铭牌清晰、完整。		
		外观无异常，固定牢靠。		
		运行中无发热、振动和异响。		
		外壳无锈蚀、变形、裂纹、积尘、油污。		
		接地牢固、无生锈。		
	红外测温检查	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。		
		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。		
设备清扫	每年至少一次，结合停电时进行。			
说明：1、如巡视正常，在表格检测结果内打“√”，如有异常情况打“×”，将异常情况记录在“备注”栏，在表格内打“/”表示没有此项。 2、表格中设备名称和巡检项目可根据设备实际情况增加。				

巡检人员：_____ 工作负责人：_____

供配电设施（低压配电箱）巡检项目表

巡检日期： 年 月 日 天气情况： 气温： ℃ 湿度： %

低压配电箱				
设备名称	巡检项目		检测结果	备注
低压配电箱	外观检查	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。		
		检查配电箱的运行电压、电流应正常，各种仪器指示正常。		
		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。		
	箱内检查	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。		
		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。		
		检查配电箱内套管无裂纹、破损、严重污秽等情况。		
		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。		
	其他	配电箱周围不应堆放杂物；		
		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。		
		配电箱不应直接安装在低于 B1 级的装修材料上。		
		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。		
		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。		
		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；		
	红外测温	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。		
		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。		
	火花放电检测	配电箱及控制电器内不应有火花放电现象。		
	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 4 Ω。		
	设备清扫	每年至少一次，结合停电时进行。		
<p>说明：1、如巡视正常，在表格检测结果内打“√”，如有异常情况打“×”，将异常情况记录在“备注”栏，在表格内打“/”表示没有此项。</p> <p>2、表格中设备名称和巡检项目可根据设备实际情况增加。</p>				

巡检人员：_____

工作负责人：_____

供配电设施（配电房环境）巡检项目表

巡检日期： 年 月 日 天气情况： 气温： ℃ 湿度： %

配电房环境				
设备名称	巡检项目		检测结果	备注
配电房环境	建筑物、构筑物	墙身、地面无裂痕，无漏水、渗水、积水现象。		
		房门和窗无损坏、锈蚀情况，门锁完好。		
		防小动物设施（防鼠板、驱鼠器等）完好、有效。		
		基础无下沉、倾斜、破损或裂开现象。		
		无鼠洞、蚁窝。		
		门窗、桥架进出线孔洞封堵严密。		
		防雷接地网无锈蚀、接触不良。		
		绝缘地坪漆/绝缘胶垫未出线脱落、老化现象。		
	通道路面正常，通道内无违章建筑物和堆积物。			
	电缆沟、线槽穿墙孔洞	沟内无积水。		
		进出线孔洞封堵严密。		
		盖板无缺失、破损或不平整现象。		
	安健环	电房警示标志牌齐全。		
		屏柜名称、运行状态标识牌正确。		
		电缆桥架警示标志齐全，走向标志正确。		
		模拟接线图正确。		
	消防、通风、照明	灭火器配备数量足够，在检测有效期内。		
		应急灯灯泡、电池续航力正常。		
		防潮灯运行正常。		
		无异味、杂物。		
		风机运转正常。		
	其他	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。		
		设备清扫	每年至少一次，结合停电时进行。	

说明：1、如巡视正常，在表格检测结果内打“√”，如有异常情况打“×”，将异常情况记录在“备注”栏，在表格内打“/”表示没有此项。
2、表格中设备名称和巡检项目可根据设备实际情况增加。

巡检人员：_____ 工作负责人：_____

附 录 G
(资料性附录)
充电设施巡检项目表

充电设施巡检项目表

充电设施（充电桩）巡检项目表

巡检日期： 年 月 日 天气情况： 气温： ℃ 湿度： %

充电桩			
制造厂家		规格型号	
额定电流		出厂日期	
额定电压		出厂编号	
设备名称	巡检项目	检测结果	备注
充电桩	外观检查	检查充电桩表面是否有异物。	
		检查显示屏是否正常（含人机界面是否清晰可辨识）。	
		检查电源指示灯、故障指示灯是否正常显示。	
		检查屏上信号是否正常显示。	
		检查充电桩天线是否破裂。	
		检查充电枪接口防护罩是否脱落，枪头是否插在枪位内，充电桩内部及枪头内部有无残留水。	
		检查充电枪是否有绝缘老化、腔体发热痕迹。	
		检查紧急按钮是否被按下，可通过旋扭复原。	
		检查桩体相关标识和操作说明是否清晰完整。	
		检查桩体外壳是否破损、变形，金属部位是否有锈蚀。	
		检查桩门锁是否正常，柜门是否关闭正常。	
		检查充电桩供电及通讯线管道或桥架连接是否良好，有无断裂情况。	
		检查桩体及底座周围是否封堵完好无裂缝、漏水的现象。	
		检查充电桩底座是否有损坏，裂痕，倾斜现象。	
	检查充电桩接地端子是否有明显的标志，接地牢固良好，无锈蚀破损。		
	桩体内检查	检查程序版本是否正确，计费模型是否正确。	
		检查充电桩所配表计数字显示是否清晰。	
		检查充电桩屏上各电器的名称、型号以及运行标志是否齐全、清晰。	

		检查充电桩内部是否有水汽。		
		检查充电桩内部是否有异味、有烧糊、黑色灰尘。		
		检查充电桩内导线与电气元件是否连接牢固可靠，接线螺丝及接线端子是否有烧黑、锈蚀、过热和烧毁现象。		
		检查充电桩配电电线及内部控制线是否排列整齐，有无松动、老化现象。		
		检查充电桩控制电路板，内部各个设备有无松动、老化现象。		
		检查充电桩引入柜电缆的安装是否牢固靠，有无锈蚀、过热和烧毁现象。		
		检查充电桩电缆孔是否密封良好，电缆牌的标记是否清楚。		
		检查充电桩供电端电压，对地电压，是否在正常值范围内。		
		检查充电桩漏电电压、电流是否正常值范围，使用万用表或试电笔测量充电桩输出接口处是否带电。		
		检查充电桩剩余电流保护装置：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。		
	红外测温检查	充电桩内各连接点、接线端子及电线电缆本体的应接触良好，不应该发热异常，有异常时，应成像记录。		
		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。		
	站点环境检查	检查站点照明情况是否良好，有无应急照明。		
		检查站点雨棚是否漏雨，充电站周围排水系统是否良好。		
检查站点周围是否有杂物、垃圾、易燃易爆无堆积，是否有威胁安全运行的施工作业等。				
检查站点安全和消防器材是否安全、清晰、正确，位置是否合适，安装是否牢固，消防道路是否畅通。				
<p>说明：1、如巡视正常，在表格检测结果内打“√”，如有异常情况打“×”，将异常情况记录在“备注”栏，在表格内打“/”表示没有此项。</p> <p>2、表格中设备名称和巡检项目可根据设备实际情况增加。</p>				

巡检人员：

工作负责人：

充电设施（换电站）巡检项目表

巡检日期： 年 月 日 天气情况： 气温： ℃ 湿度： %

换电站				
制造厂家		规格型号		
出厂日期		出厂编号		
设备名称	巡检项目		检测结果	备注
换电站	设备检查	检查电池铭牌及标识标示是否齐全、清晰、正确，位置是否合适、安装是否牢固。		
		检查电池箱外观是否清洁，外壳有无锈蚀、变形、破损。		
		检查电池是否渗液、老化、鼓肚，电压是否正常，绝缘监察装置是否正常，动力电池运行是否正常，有无直流接地现象。		
		检查接地装置是否良好，有无锈蚀、损坏情况。		
		检查电池箱固定螺丝是否松动。		
		检查充电机电源模块是否正常，是否有失电现象，充电架指示灯是否正常。		
		检查换电机器人升降电机、行走电机是否正常。		
		检查换电机器人外部是否清洁，警灯及补光灯是否正常工作。		
		检查伺服电机是否正常运行，是否有锈蚀、渗油、漏雨现象。		
		检查工控机是否正常运行，是否有严重发热、频繁死机或自动重启现象。		
	站点环境检查	检查站点照明情况是否良好，有无应急照明。		
		检查充换电区、充电架和电池检测维护区通风是否良好。		
		检查站点周围是否有杂物、垃圾、易燃易爆物堆积，是否有威胁安全运行的施工作业等。		
		检查站点安全和消防器材是否安全、清晰、正确，位置是否合适，安装是否牢固，消防道路是否畅通。		

说明：1、如巡视正常，在表格检测结果内打“√”，如有异常情况打“×”，将异常情况记录在“备注”栏，在表格内打“/”表示没有此项。
2、表格中设备名称和巡检项目可根据设备实际情况增加。

巡检人员：_____ 工作负责人：_____

附 录 H
(规范性附录)

供配电设施定期试验项目、周期及要求

表 H.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 (Ω); 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 H.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 Ω ，运行中：300M Ω 。	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； 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 Ω ，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 Ω ； 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 H.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 Ω , 运行中: 300M Ω 。	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 Ω ; 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 H.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 Ω	采用 2500V 及以上兆欧表。
直流参考电压 (U _{1mA}) 及在 0.75 U _{1mA} 下泄漏电流	1) 新投运设备运行满 1 年进行;	1) U _{1mA} 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 _{1mA} 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 H. 5 10kV 电力电缆定期试验项目及要

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 H. 6 10kV 干式电流互感器定期试验项目及要

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 H. 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 H. 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H.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 Ω 2) 低压电缆绝缘电阻一般不小于 0.5 M Ω ，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H.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 Ω 。 2) 杆塔部分(柱上开关)接地电阻不 大于 10 Ω 。 3) 低压用电设施接地电阻不宜大于 4 Ω 。如总容量小于 100kVA 时, 则接地 电阻允许大于 4 Ω , 但不超过 10 Ω 。	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 $50\text{m}\Omega$ 以下；$50\sim 200\text{m}\Omega$ 者，宜关注其变化，重要设备宜在适当时候检查处理；$200\text{m}\Omega\sim 1\Omega$ 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；1Ω 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 5A 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>
-----------------------------------	--	--	---

附 录 I
(规范性附录)
安全工器具试验项目、周期及要求

表 I.1 电容型验电器试验项目、周期及要求

定期试验项目	周期	要求	说明
起动电压试验	1 年	起动电压值不高于额定电压的 40%，不低于额定电压的 15%	试验时接触电极应与试验电极相接触
工频耐压试验	1 年	额定电压 10kV 的电容型验电器，其试压长度 0.7 米，1min 工频耐受电压值 45kV。	

表 I.2 携带型短路接地线试验项目、周期及要求

定期试验项目	周期	要求	说明
成组直流电阻试验	不超过 5 年	在各接线鼻之间测量直流电阻，对于 25、35、50、70、95、120mm ² 的各种截面，平均每米的电阻值应分别小于 0.79、0.56、0.40、0.28、0.21、0.16mΩ。	同一批次抽测，不少于 2 条，接线鼻与软导线压接的应做该试验。