

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/WNEVIA

武汉市新能源汽车产业协会团体标准

T/WNEVIA 001—2023

电动汽车充电基础设施建设技术规范

Technical specifications for the construction of electric vehicle
charging infrastructure

(征求意见稿)

(本稿完成时间: 2023 年 12 月 05 日)

(修改版本)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

武汉市新能源汽车产业协会 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 设计	4
5 施工	15
6 调试与验收	17
7 充电站（项目）投运管理	20
附录 A（资料性）电动汽车充电基础设施建设基本流程和步骤	21
附录 B（资料性）电动汽车充电基础设施建设申报资料明细	22
附录 C（规范性）电动汽车充电站停车区指引标识和停车场指引标识	23

前 言

为促进武汉市电动汽车推广应用，指导和规范武汉市电动汽车配套充电设施建设，特制定本技术规范。

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由武汉市新能源汽车产业协会提出并归口。

本文件起草单位：武汉合智数字能源技术有限公司、长峡快道充电科技(湖北)有限公司、武汉特来电新能源有限公司、湖北壳牌能源有限公司、岚图汽车科技有限公司、深圳市科华恒盛科技有限公司、华为数字能源技术有限公司、湖北长江电气有限公司。

本文件起草人：

本文件首次制定。

电动汽车充电基础设施建设技术规范

1 范围

本文件规定了电动汽车充电站和分散充电基础设施的设计、施工、调试与验收等技术要求。

本文件适用于武汉市新建、扩建和改建电动汽车充电站和分散充电基础设施的建设，包括高速公路的充电站、电动出租车、公交车、物流车、共享车、重卡、大巴等纯电动商用运营车等以及乘用车公共充电站。

本标准不适用于电动自行车、电动摩托车等 3.3kW 以下的充电设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2893.1	图形符号 安全色和安全标志 第1部分：安全标志和安全标记的设计原则
GB 2894	安全标志及其使用导则
GB 3096	声环境质量标准
GB 5786	道路交通标志和标线
GB/T 10001.1	公共信息图形符号 第1部分：通用符号
GB/T 12325	电能质量 供电电压偏差
GB/T 14549	电能质量 公用电网谐波
GB/T 15543	电能质量 三相电压不平衡
GB 15630	消防安全标志设置要求
GB/T 17242	投诉处理指南
GB/T 18487.1	电动汽车传导充换电系统 第1部分：通用要求
GB/T 20234.1	电动汽车传导充电用连接装置 第1部分：通用要求
GB/T 20234.2	电动汽车传导充电用连接装置 第2部分：交流充电接口
GB/T 20234.3	电动汽车传导充电用连接装置 第3部分：直流充电接口
GB/T 28569	电动汽车交流充换电桩电能计量
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	电动汽车充换电站通用要求
GB/T 31525	图形标志 电动汽车充换电设施标志
GB 50015	建筑给水排水设计标准
GB 50016	建筑设计防火规范
GB 50019	工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
GB 50026	工程测量标准
GB 50034	建筑照明设计标准
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 50057	建筑物防雷设计规范
GB 50058	爆炸危险环境电力装置设计规范
GB 50065	交流电气装置的接地设计规范
GB 50067	汽车库、修车库、停车场设计防火规范

GB 50116	火灾自动报警系统设计规范
GB 50149	电气装置安装工程母线装置施工及验收规范
GB 50156	汽车加油加气加氢站技术标准
GB 50168	电气安装工程电缆线路施工及验收规范
GB 50171	电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范
GB 50108	地下工程防水技术规范
GB 50202	建筑地基基础工程施工质量验收规范
GB 50203	砌体结构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标准
GB 50207	屋面工程质量验收规范
GB 50209	建筑地面工程施工质量验收规范
GB 50210	建筑装饰装修工程质量验收规范
GB 50229	火力发电厂与变电站设计防火规范
GB 50254	电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范
GB 50255	电气装置安装工程 电力变流设备施工及验收规范
GB 50261	自动喷水灭火系统施工及验收规范
GB 50281	泡沫灭火系统施工及验收规范
GB 50300	建筑工程施工质量验收统一标准
GB 50303	建筑电气工程施工质量验收规范
GB/T 50328	建设工程文件归档规范（2019年版）
GB 50343	建筑物电子信息系统防雷技术规范
GB 50348	安全防范工程技术规范
GB 50395	视频安防监控系统工程设计规范
GB 50396	出入口控制系统工程设计规范
GB 50575	1kV及以下配线工程施工与验收规范
GB 50058	爆炸危险环境电力装置设计规范
GB 50720	建设工程施工现场消防安全技术规范
GB 50736	民用建筑供暖通风与空气调节设计规范
GB 50738	通风与空调工程施工规范
GB 50966	电动汽车充电站设计规范
GB 50974	消防给水及消火栓系统技术规范
GB/T 51077	电动汽车电池更换站设计规范
GB 51251	建筑防排烟系统技术标准
GB 55029	安全防范工程通用规范
CJJ/T 117	建设电子文件与电子档案管理规范
DL/T 448	电能计量装置技术管理规程
DL/T 860	变电站通信网络和系统
JJG 1148	电动汽车交流充电桩检定规程（试行）
JJG 1149	电动汽车非车载充电机检定规程（试行）
NB/T 33001	电动汽车非车载传导式充换电机技术条件
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

3 术语和定义

GB/T 29317、GB/T 29781、GB 50966界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电动汽车 electric vehicle (EV)

电动汽车指使用电能作为动力源，通过电动机驱动行驶的汽车，属于新能源汽车，包括纯电动汽车（BEV）、混合动力汽车（HEV）和燃料电池电动汽车（FCEV）以及外接充电式混合动力汽车（PHEV）。

3.2

电动汽车充电站 EV charging station

采用整车充电模式为电动汽车提供电能的场所，应包括 3 台及以上电动汽车充电设备(至少有 1 台非车载充电机)，以及相关供电设备、监控设备等配套设备。以下简称充电站。

【来源：GB 50966-2014，见 2.1.2】

3.3

充电系统 charging system

由充电站内的所有充电设备、电缆及相关辅助设备组成的系统。

【来源：GB 50966-2014，见 2.1.3】

3.4

充电设备 charging equipment

与电动汽车或动力蓄电池相连接，并为其提供电能的设备，包括车载充电机、非车载充电机、交流充电桩等设备。

【来源：GB 50966-2014，见 2.1.4】

3.5

供配电系统 Power supply and distribution system

指为充电设备提供交流电源的电力设备和配电线路组成的系统。

3.6

监控系统 Monitoring management system

指对充电基础设施的供电状况、充电设备运行状态、环境监控及报警等信息进行采集，应用计算机及网络通信技术，实现设备的监视、控制和管理的系统。

3.7

非车载充电机 off-board charger

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。

【来源：GB 50966-2014，见 2.1.5】

该装置同时提供人机操作界面及直流接口，并具备相应测控保护功能。非车载充电机主要由交直流变换和直流输出控制两部分构成，分为一体式和分体式两种。

3.7.1

一体式充电机 integrated charger

指交直流变换和直流输出控制两部分结合一体的非车载充电机。

3.7.2

分体式充电机 split charger

指交直流变换和直流输出控制两部分分立组成的非车载充电机。它们之间通过过电缆连接组成以套完整的充电机。

3.8

防火单元 fire unit

指采用防火分隔措施，分成相对独立的区域，通过相应的手段，可以将火灾影响控制该范围内的局部空间。

4 设计

4.1 规划设计

4.1.1 建设充电站的布局规划应纳入武汉市的区域总体规划，宜综合考虑电动汽车类型、保有量等因素，满足武汉市区域电动汽车的发展需要，为地方经济服务。

4.1.2 充电站总体规划应符合武汉市城镇规划、环境保护的要求。充电站建设包括站内建筑、站内/外行车道、充电区、临时停车区、维护区及供配电设施等，除为电动汽车提供电能外，还应快速高效、经济安全地为各种电动车辆提供运行中所需电能的服务性基础设施，具备电能计量、计费、安保、监控、消防、标志和标识等必要功能。为提高车辆的使用率和使用方便性，还可采取电动汽车动力电池系统与备用电池系统更换的方案使电动汽车获得行驶必需的电能。

4.1.3 建设充电站是复杂系统的工程，涉及多个环节和多方合作。充电站的主要功能决定其总体布局。充电站功能完备的五个基本部分，参见图1。电动汽车充电基础设施建设基本流程和步骤参见附录A的要求；附录B给出了电动汽车充电基础设施建设(项目)申报资料明细，供项目建设和验收参照执行。

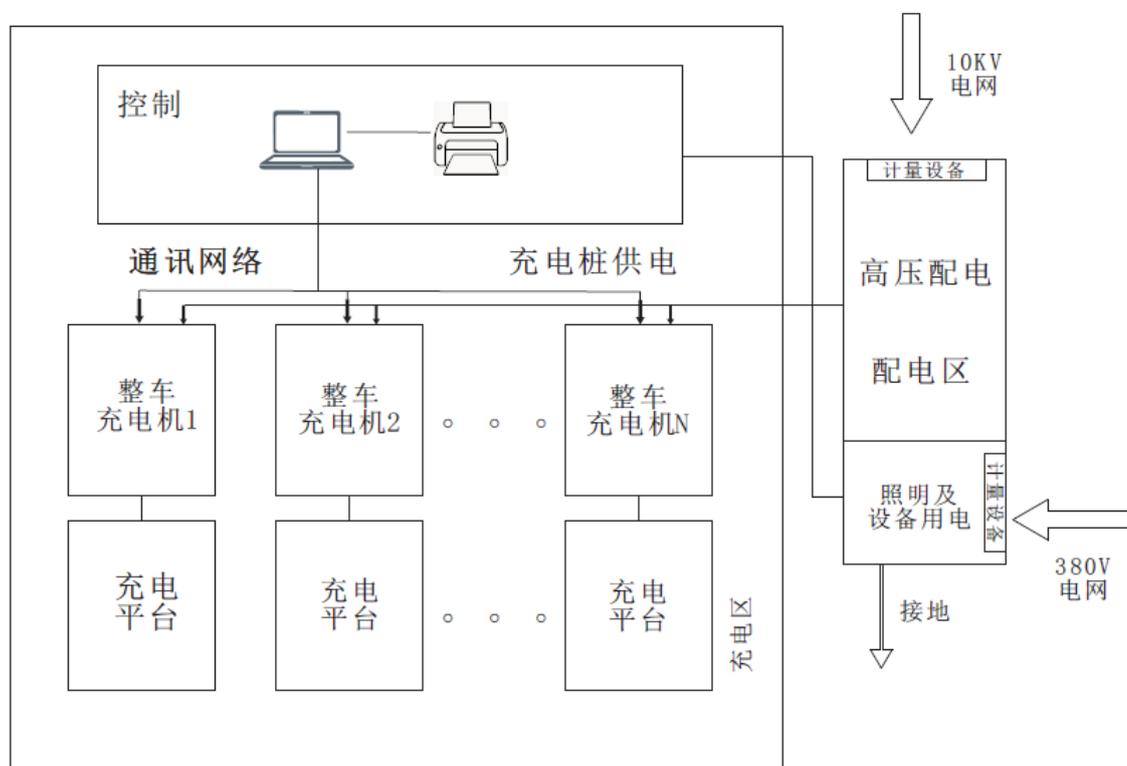


图1 电动汽车充电站功能完备的典型图例

4.1.4 充电站的规划宜充分利用就近的供电、交通、消防、给排水及防洪等公用设施，并对站区、电源进出线走廊、给排水及防洪设施、进出站道路进行合理布局、统筹安排。

4.1.5 设计建造充电站除应满足国家法律法规及 GB 50966、GB 50015、GB 50016 等相关标准外，还应符合本规范的规定要求。

4.1.6 设计电动汽车充电站应委托具有电力工程专业乙级及以上资质的设计单位进行。

4.1.7 充电站应鼓励发展新技术、新业态、新模式，推动电动汽车与充电基础设施网、电信网、交通网、电力网等能量互通、信息互联。提供技术先进、安全可靠、绿色高效的充电场所，以保证电能安全地通过充电站和充电桩基础设施传输给电动汽车，即使在正常使用中发生一点点误操作，也不应给周围的环境和人带来危险。

4.1.8 充电站建设应积极采用先进技术，采用新设备和新材料，不允许使用淘汰的设备和国家明令禁止的材料。

4.1.9 新建、扩建充电基础设施应是快慢互补、智能开放、信息化管理，应数字化、智能化、融合化发展。确保其在恶劣天气下也可以高效运转，应满足和有效改善用户的充电体验。

4.1.10 充电站和分散充电基础设施规划设计方案应结合建筑工程特点，考虑负荷等级、设备容量、道路交通、站址环境和节能环保等因素，且符合武汉市政府关于电动汽车发展统一规划的要求，应与地方区域的总体规划和城镇规划相协调。

4.1.11 充电基础设施的总平面布置应按最终确定的规模进行，方案确定后，并在建设前应对充电站进行环境和安全评价。必要时，应进行可行性技术论证。

4.1.12 设计基本原则：

- 1) 电动汽车充电基础设施应具有高的可用度，充电效率应接近燃油车加油的水平，应高效、高质量、高可靠，能适应高温潮湿、盐雾、粉尘等复杂和恶劣的运行环境；
- 2) 充电设施应提升兼容性，应标准化、模块化，并能平滑演进和升级，宜向前兼容（老标准），向后兼容（具有可扩展性），并保持发展过程中的连续性；
- 3) 应积极采用新技术，节能绿色环保，可增加光伏、储能等新能源的本地接入和综合调度，持续打造绿色高效充电网络；
- 4) 设计方案应考虑智能化的综合应用，以实现从车到桩有效的联动，通过云端协同技术、车桩协同技术和 AI 大数据处理能力，实现效率分配、效率最优，进一步提升充电的安全性。

4.2 规模

4.2.1 充电站采用的规划模式应因地制宜，如对满足运营要求的示范区用车，以及可利用固定停车场在夜间停运时段进行充电的集团车队和社会车辆，可采用依地区“集中式、大规模”的布点原则；对微型车辆可采用“分散式、小规模”的布点原则。

4.2.2 新建充电基础设施应按构建高质量充电基础设施体系要求，更好的支撑新能源汽车产业发展。建设形成应城市面状、公路线状、乡村点状布局的充电网络，大中型以上城市经营性停车场应具备规范充电条件的车位比例力争超过城市注册电动汽车比例。

4.2.3 武汉市充电站的规模宜结合电动汽车充电需求，充电桩的数量、功率、车辆的日均行驶里程和单位里程能耗水平等指标综合确定。充电站按级别分类：大型充电站、中型充电站、小型充电站、分散充电桩等划分，或按星级评价标准要求确定：

- 1) 大型充电站：充电桩数量在 100 个以上，或者功率在 500KW 以上的充电站，主要分布在高速公路、城市主干道等重要交通节点，为长途行驶的电动汽车提供快速充电服务；
- 2) 中型充电站：充电桩数量在 50 个至 100 个之间，或者功率在 200KW 至 500KW 之间的充电站，主要分布在城市商圈、公共停车场、社区等人流密集的区域，为日常出行的电动汽车提供便捷充电服务；

- 3) 小型充电站：充电桩数量在 10 个至 50 个之间，或者功率在 50KW 至 200KW 之间的充电站，主要分布在单位、学校、医院等特定场所，为特定用户群体提供专用充电服务；
- 4) 分散充电桩：为电动汽车提供分散式充电服务的设备，包括交流充电桩、直流充电桩等，主要分布在居住区、公共停车场、商业建筑等场所。

4.3 选址

4.3.1 充电站选址应符合武汉市政府关于电动汽车发展统一规划的要求，统一规划、统筹安排。

4.3.2 站址选择应满足高中低压配电网的需求，应考虑与电网规划、建设与改造等相融合，以满足电力系统对电力平衡、电能质量和供电可靠性等方面的要求，并结合变电站的建设、改造进行科学合理的选址。

4.3.3 充电站选址应遵循因地制宜、安全可靠、技术先进、经济适用、易于维护的原则，便于应用、管理、维护及车辆进出，保障人员及设施的安全。

4.3.4 选址应在便于获取供电电源，便于电动汽车线路的进出，不宜设置在主干道、高速路主道旁、交叉口附近和交通繁忙路段附近。

4.3.5 专用电动汽车数量较多时，宜设置专用充电站。

4.3.6 选址中应考虑电气安全，并远离易燃、易爆、污染等危险源。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 GB 50058 的有关规定。

4.3.7 充电站不应设在剧烈振动、高温、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，当无法远离时，不应设在污染源盛行风向的下风侧。

4.3.8 充电站不宜设在修车库内以及甲、乙类物品运输车的汽车库、停车场内。

4.3.9 充电站不宜设在防、排水设施不完善的场所。

4.3.10 充电站不宜设在厕所、浴室或其他经常积水场所的正下方。

4.4 布置与标识

4.4.1 布置

4.4.1.1 充电站总体布置原则：应合理、功能分区明确、交通便利、节约用地等。

4.4.1.2 充电站基础设施总体布置应考虑充电区、配电区、监控区等功能要求，应满足总体规划要求，其充电系统、供电系统、监控系统、安全电能计量、行车道、停车位、标志和标识、安全消防等应满足 GB/T 29781 的规定。

4.4.1.3 在坡度较大地区的充电站，在保证车辆进出车位时的安全顺畅以及车辆能够平稳停放的前提下，应根据地形进行布置设计，以减少土石方工作量，必要时可考虑台阶式分层布置充电车位。

4.4.1.4 在用地紧张的区域，充电站内的停车位可采用立体布置。

4.4.1.5 充电站宜设置临时停车位置。

4.4.2 标识

4.4.2.1 配建公共集中式充电经营场及道路交通标志和标线应按 GB/T 31525、GB 5786 的规定，在醒目的位置设置安装充电设施标志和标识。电动汽车充电站停车区指引标识和停车场指引标识图例，参见附录 C 的规定。

4.4.2.2 标志颜色及版式应根据充电设施颜色、大小及充电场所的环境特点确定，图形符号和文字的颜色与基材底色应形成足够的对比度。标志的基材底色不应使用 GB/T 2893.1 中规定的红、黄安全色。

4.4.2.3 配建充电设备的公共停车场，入口和出口宜分开设置，明确指示标识。在入口处应设置电动汽车充电标识。

4.4.2.4 配建充电设备的停车场所内部应设置充电设施导引标志和电动车专用标识。

4.4.2.5 带有充电设备的停车位充电侧应设置车挡石或车挡栏杆。

4.4.2.6 充电站的广告及标志的设置高度应便于驾驶人员观看，在同一区域内，相同安装方式的标志设置高度应相同。

4.5 建筑设计要求

4.5.1 至少应包括站内建筑、站内外行车道、充电区、临时停车区及供配电设施等，电动汽车充电设备布置位置宜靠近上级供配电设备，缩短供电电缆的路径，满足充电设施接入的要求。

4.5.2 充电区单车道宽度不应小于 3.5m，双车道宽度不应小于 6m。

4.5.3 转弯半径应按电动车类型确定，且宜不小于 9m；道路坡度向站外不应大于 6° 。

4.5.4 充电区停车位应按一定比例设置，便于电动汽车的出入和停放，且方便使用、操作及检修，不应影响人员疏散；

4.5.5 充电设备应结合停车位合理布局，典型的单充和多充充电设备的布置见图 2、图 3 的要求。

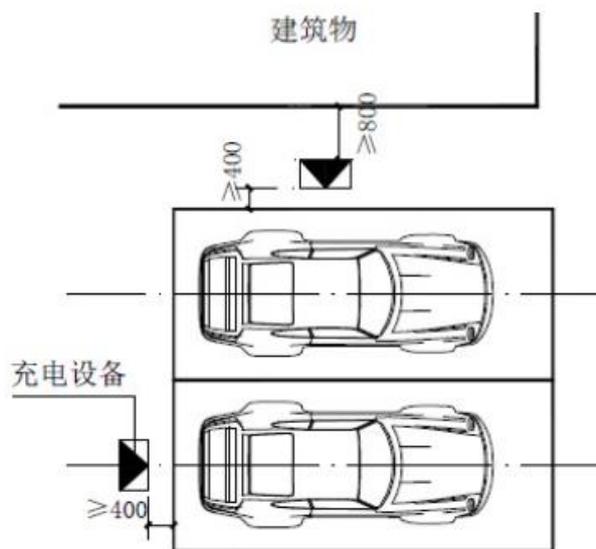


图2 单桩单车的充电设备的布置示意图

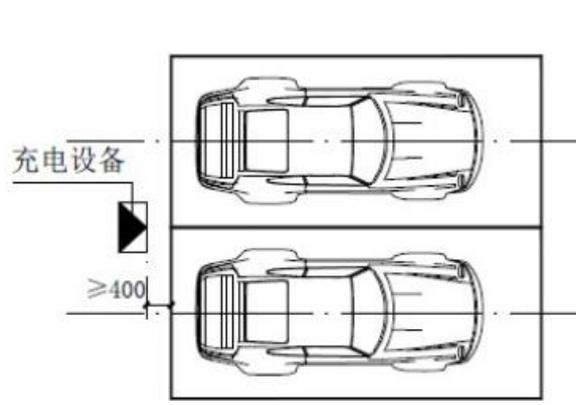


图3 单桩多充充电设备的布置示意图

4.5.6 充电设备应安装防撞设施，不应阻挡行车视线；

4.5.7 室内落地式安装的充电设备应满足下列要求：

- 1) 充电设备的基础高度：室内不应低于地坪 100mm，室外应不低于地坪 300mm；
- 2) 底座基础宜大于充电设备长宽外廓尺寸 50mm 以上；
- 3) 充电设备外廓距充电车位边缘的净距不宜小于 400mm，且宜设在相邻两车位中间的车档石或车档栏杆的后侧；
- 4) 充电设备应平稳垂直安装，偏离垂直位置任一方向的误差不应大于 5° 。

4.5.8 室内壁挂式安装的充电设备应满足下列要求：

- 1) 应竖直安装于与地平面垂直的墙面或柱上，应固定可靠，满足承重要求；
- 2) 安装高度应便于操作，设备人机界面操作区域水平中心线距地面宜为 1500mm；
- 3) 充电设备外廓距充电车位边缘的净距不宜小于 400mm，且宜设在相邻两车位中间的车档石或车档栏杆的后侧。

4.5.9 室内悬挂式安装的充电设备应满足下列要求：

- 1) 安装高度应便于操作，设备人机界面操作区域水平中心线距地面宜为 1500mm；

- 2) 充电设备外廓距充电车位边缘的净距不宜小于 400mm, 且宜设在相邻两车位中间的车档石或车档栏杆的后侧。
- 4.5.10 充电设施不应妨碍区域内其他车辆的充电与通行。
- 4.5.11 充电设施不应布置于疏散通道上, 且充电时不应影响人员疏散。
- 4.5.12 室外充电区宜有遮阳遮雨设施, 以保护站内充电设施和驾乘人员。
- 4.5.13 所在声环境功能区规定的环境噪声等效声级限值及测量方法应按 GB 3096 的规定。
- 4.5.14 充电站内道路的设置应满足消防及服务车辆通行的要求。
- 4.5.15 电动汽车充电站与加油加气站之间的建站距离应满足 GB 50156 的规定。
- 4.5.16 充电区和配电室的建(构)筑物与站内外建筑之间的防火间距应符合 GB 50016 的有关规定。
- 4.5.17 充电站的建(构)筑物火灾危险性分类应符合 GB 50016 和 GB 50229 的有关规定。
- 4.5.18 充电站建(构)筑物相应厂房类别划分应符合表 1 的规定。

表1 充电站建(构)筑物相应厂房类别划分

充电站建设条件	建筑物厂房类别
当采用油浸变压器时	丙类
当采用干式变压器时SF6	丁类
当采用SF6气体变压器时	
当采用环氧树脂浇铸变压器时	
当采用低压变压器时	戊类

4.6 电气设备的设计要求

- 4.6.1 电气设备布置应便于安装、操作、试验和检修, 应满足 GB 50053、GB 50054 的规定。
- 4.6.2 为避免或降低电磁干扰性, 变压器室不允许与监控室邻近布置。
- 4.6.3 充电机、高压开关柜、变压器、监控装置等宜安装在各自的功能室内。
- 4.6.4 充电站的防雷电设计应按 GB 50057 的要求。现场所有电气设备均设工作接地、保护接地及信息系统接地等, 土建时应设置避雷带(网)作接闪器, 防直击雷的装置, 接地电阻不应大于 4 欧姆。

4.7 供配电系统

4.7.1 供配电系统设计

- 4.7.1.1 供配电系统设计应按照负荷性质、用电容量、工程特点和地区供电条件, 统筹兼顾, 合理确定设计方案。设计时满足 GB 50052、GB50053 的相关规定, 注意应适当预留扩容空间。
- 4.7.1.2 充电站宜由中压线路供电; 用电设备容量在 100kW 及以下或需用的变压器容量在 50kVA 以下的, 可采用低压供电。
- 4.7.1.3 当建筑内变压器容量有冗余或预留时, 充电设施可由变电所采用交流 220/380V 电压等级供电; 当充电设施布置相对集中且总安装容量在 250kW 及以上或变压器安装容量在 160kVA 及以上时, 可采用 10(20) kV 电源供电, 设置充电设施专用变压器。
- 4.7.1.4 交流充电桩应采用交流 220/380V 电压等级供电, 非车载充电机应采用交流 380V 电压等级供电。
- 4.7.1.5 充电站供配电系统的供电电压允许偏差应符合下列要求:
- 10kV(20kV) 及以下三相供电的电压偏差应为标称电压的 $\pm 7\%$;
 - 220V 单相供电电压偏差应为标称电压 -10% , $+7\%$ 的范围。

4.7.1.6 充电站供配电系统中,公共连接点的三相电压不平衡允许限值应按GB/T 15543的有关规定。当充电站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。

4.7.1.7 充电设备应采用专用的供电回路。

4.7.1.8 配电线路设计:

a) 应考虑到充电站谐波电流和低压负荷不平衡等情况,为确保安全运行的要求,三相回路应选用五芯电缆,单相回路应选用三芯电缆,N线与PE线不可共用。必须要求电缆中性线截面与相线截面相同;

b) 为防止电缆在施工及运行中可能出现的机械损伤或受到较大的压力,电力电缆宜采用钢带铠装。单芯电缆不应采用导磁性材料铠装,以避免涡流的损耗。

4.7.2 低压配电系统设计

4.7.2.1 低压配电系统应由总配电箱至充电设备供电,且满足GB 50054的规定。供电方式可设置为:放射式、树干式或相结合的供电方式。重要用电设备应采用放射式配电,应独立设置,能保证其供电的可靠性,减少其他负荷故障或检修时的影响,其安装位置应便于检修和维护,安全通行。

4.7.2.2 中低压配电系统采用单母线接线或单母线分段接线,接地形式采用TN-S系统,室外停车场也采用TN-C-S、TT系统;住宅的单相用户,难以实现三相负荷的平衡,不应使用TN-C系统。

4.7.2.3 单相交流充电桩负荷应均衡分配到三相,使三相负荷保持平衡。

4.7.2.4 充电设备用电总配电箱、容量较大的非车载充电机,从低压配电房采用放射式供电。

4.7.2.5 当交流充电桩采用树干式配电时,每个回路T接充电桩数量不应超过21个,容量不应超过150kW,且每个分支回路应设断路器保护。分支回路断路器与上级断路器之间应具有选择性。

4.7.2.6 配电系统中电缆、元器件应满足充电设备处于满负荷工作的工况要求,电缆及导线选型应满足国家相关标准要求,并取得国家强制性产品认证证书的产品。经常弯曲或有较高柔软性要求的回路,应使用橡皮绝缘等电缆,中性线截面不应小于相线截面。主要电气设备包括:充电桩、充电枪、充电线圈、充电控制器等,应具有3C认证标志。

4.8 用电负荷设计

4.8.1 用电负荷等级

4.8.1.1 充电站用电负荷主要是充电机、监控装置、通风装置、站内其他动力设备和照明等。根据GB50052和《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》(电监安全【2008】23号)中对电力用户性质划分的有关规定,充电站划分为两类电力用户:

a) 对公共交通、社会秩序造成较大影响的充换电设施,包括警车、消防车、急救车、应急保障车等应按二级负荷供电。公交车用电负荷的30%应按二级负荷供电电力用户;

b) 充电桩和其它设施负荷(除充电设备外)为三级负荷供电电力用户。

4.8.1.2 分散充电设施的供电电源要求

属于二级负荷供电电力用户的充电站宜由两回路中压供电电源供电,两回路中压供电电源宜引自不同变电站,也可自同一变电站的不同母线段。每回供电线路应能满足100价电负荷的供电。

属于三级负荷供电电力用户的充电站由单回路中压供电电源供电。

4.8.2 充电设备负荷容量

4.8.2.1 用电负荷计算应综合考虑充电设施规模、功率、数量、布局、项目使用性质、使用时间、使用率、需求系数等因素,合理确定充电设施的负荷容量及接入电网的方式。

4.8.2.2 在新建停车场设置充电桩时,充电桩的计算负荷应纳入变压器总容量中。

4.8.2.3 在已建成停车场设置的充电桩时,应对配电站现有变压器进行容量校验,对配电装置进行校核。当不能满足要求时,应采取相应的技术改造措施。

4.8.2.4 不同类型的充电设备的同时系数 K_t 及需要系数 K_x 应有不同的取值范围。同时系数 K_t 及需要系数 K_x 分别参见表2、表3、表4、表5的规定。

4.8.2.5 负荷容量计算方法如下:

a) 当充电设备同时具有非车载充电机和交流充电桩时，应分别计算用电负荷。供电负荷输入容量可按公式(1)的方法计算，需要系数 k_x 推荐值可参见表2的规定；

$$S_{js} = Kt(Kx1 \sum S1 + Kx2 \sum S2 + \dots + Kxn \sum Sn)$$

$$= Kt\{Kx1 \sum [P1/(\eta1 \cos \phi1)] + Kx2 \sum [P2/(\eta2 \cos \phi2)] + \dots + Kxn \sum [Pn(\eta n \cos \phi n)]\} \dots\dots\dots \text{公式(1)}$$

式中： S_{js} - 充电设备负荷容量，kVA；
 $P1、P2、\dots、Pn$ - 各类充电设备单台的输出功率，kW；
 $\sum S1、\sum S2、\dots、\sum Sn$ - 各类充电设备的输入总容量，kVA；
 $\eta1、\eta2、\dots、\eta n$ - 各类充电设备的工作效率（一般为0.90~0.95）；
 $\cos \phi1、\cos \phi2、\dots、\cos \phi n$ - 各类充电设备功率因数（一般为0.90~0.98）；
 Kt - 同时系数，一般取0.80~1.0；
 Kx - 需要系数，一般取0.90~1.0。

表2 需要系数 K_x 推荐值

充电设备数量 n (个)	需要系数 K_x	充电设备数量 n (个)	需要系数 K_x
1	1	25	0.42-0.50
5	0.78-0.86	30	0.38-0.45
10	0.66-0.74	40	0.29-0.38
15	0.56-0.64	50	0.29-0.36
20	0.47-0.55	≥60	0.28-0.35

注：需求系数 K_x 是指在一定时间内，充电设备的实际负荷与额定负荷的比值。需要系数可结合工程实际情况进行必要的调整。

b) 充电设备采用交流充电方式时，供电负荷容量可按公式(2)的方法计算，交流充电桩用电负荷的同时系数 K_t 及需要系数 K_x 推荐值范围见表3的规定；

交流充电系统用电容量可按下式计算：

$$S = \sum (P_1 + P_2 + \dots + P_n) \frac{K_x K_t}{\cos \Phi} \dots\dots\dots \text{公式(2)}$$

式中 S ——总用电容量(kVA)
 $P_1、P_2、\dots、P_n$ ——各类充电设备单台的输出功率(kW)，当无具体参数时，单相交流充电桩可按 7kW 设计或预留，三相交流充电桩可按 21kW 设计或预留。
 K_x ——需要系数
 K_t ——同时系数
 $\cos \Phi$ ——功率因数(一般为 0.92 以上)

表3 交流充电桩用电负荷的同时系数 K_t 及需要系数 K_x 推荐值范围

配建充电桩的车位数量 n (个)	同时系数 K_t	需要系数 K_x
≤20	0.9-1	0.9
20-80	0.7-0.9	0.9
81-160	0.55-0.7	0.9
161-300	0.4-0.55	0.9
≥300	0.4	0.9

注：需要系数可结合工程实际情况进行必要的调整。

c) 充电设备采用非车载充电机时, 供电负荷容量可按公式(3)的方法计算: 公用充电设施充电机用电负荷的同时系数 K_t 及需要系数 K_x 推荐值范围见表4的规定;

非车载充电机用电容量可按下式计算:

$$S = \sum (P_1 + P_2 + \dots + P_n) \frac{K_x K_t}{\eta \cos \Phi} \dots\dots\dots \text{公式 (3)}$$

式中 S——总用电容量(kVA)

$P_1, P_2 \dots P_n$ ——各类充电设备单台的输出功率(kW), 当无具体参数时, 非车载充电机可按 60kW 设计或预留。

K_x ——需要系数

K_t ——同时系数

$\cos \Phi$ ——功率因数(一般为 0.92 以上)

η ——充电设备的工作效率(一般为 0.94-0.96)

表4 公用充电设施充电机用电负荷的同时系数 K_t 及需要系数 K_x 推荐值范

配建充电桩的车位数量 n (个)	同时系数 K_t	需要系数 K_x
≤ 20	0.9-1	0.8-1
20-80	0.85-0.9	0.8-1
81-160	0.8-0.85	0.8-1
161-300	0.7-0.8	0.8-1
≥ 300	0.7	0.8-1

注: 需要系数可结合工程实际情况进行必要的调整。

d) 充电设备采用非车载充电机时, 自用充电设施及专用充电设施用电负荷的同时系数 K_t 及需要系数 K_x 推荐值范围见表5的规定;

表5 自用充电设施及专用充电设施充电机用电负荷的同时系数 K_t 及需要系数 K_x 推荐值范

配建充电桩的车位数量 n (个)	同时系数 K_t	需要系数 K_x
≤ 30	0.9-1	1
30-100	0.85-0.9	1
≥ 100	0.85	1

注: 需要系数可结合工程实际情况进行必要的调整。

e) 其它设施负荷包括: 照明、安防视频监控、空调和办公用电负荷等其它设施负荷(除充电设备外) 应按以下的方法统计: 记为 $S_q(KVA)$;

f) 总负荷容量应按公式(4)的方法计算:

$$S_{\Sigma} = (S_{js} + S_q) \dots\dots\dots \text{公式 (4)}$$

式中:

S —总负荷容量 KVA;

S_{js} —充电设备负荷容量KVA;

S_q —其它设施负荷容量KVA。

4.9 供电回路保护

4.9.1 充电设备配电线路应设置过负荷保护、短路保护。

4.9.2 当向充电设备供电时，交流充电桩供电时，末端配电线路应设置配 A 型或 B 型剩余电流动作保护器，其额定动作电流应不大于 30mA，动作时间不大于 0.1s。

4.9.3 一机多枪的交流桩，每枪配 A 型或 B 型剩余电流动作保护器的充换电设备。

4.9.4 总配电箱进线断路器应带有分励脱扣器附件，应火灾报警后自动切断充换电设备电源。

4.9.5 保护断路器或变压器、计量表箱、供电线路及敷设等，应满足当地电力部门的要求。

4.10 设施照明

4.10.1 汽车库、停车场的照明灯具布置及控制应满足充电设备操作要求，其正常照明应按 GB 50034 的相关规定。

4.10.2 备用照明和疏散照明应按 GB 50016、GB 50067 的相关规定。

4.10.3 充电设备宜选用自带背景灯的显示屏或自设感应式照明的设备。

4.11 电能质量和计量

4.11.1 电能质量

4.11.1.1 根据充电站用电设备容量大小的不同，充电站可选择高压供电或低压供电。若用电设备容量在 100kW 以上的充电站可采用高压供电，用电设备容量在 100kW 及以下的可直接采用 220V 单相低压供电。供电电压应满足 GB / T 12325 的要求，即 10kV (20kV) 及以下三相供电的电压偏差为标称电压的 $\pm 7\%$ ，220V 单相供电电压偏差为标称电压的 $+7\%$ ， -10% 。

4.11.1.2 对于具有大功率电机的充电站，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，可由短路容量较大的电网供电。

4.11.1.3 对于低压单相充电机的小容量充电站，若产生三相电压不平衡度超过限值时，应采用对三相负荷进行调整的办法使之平衡，将不对称负荷尽可能分散地接到不同供电点，避免集中连接造成不平衡度超标，也可将不对称负荷接到更高电压等级上供电，利用三相平衡化装置提高分相调节能力。

4.11.1.4 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 GB/T 14549 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。

4.11.1.5 充电基础设施的市网供电电压和频率偏差值，应在充电桩设备正常运行允许的范围内，当电网不符合要求时，充电设备应具备保护性断电停止运行的功能。

4.11.1.6 当功率因数达不到电力部门要求时，应采取无功补偿措施，并应符合以下规定：

- a) 含有单相充电设备的充电系统，应考虑适当容量的分相无功补偿；
- b) 应保证在最大负荷运行时充电基础设施的外电接入点功率因数不低于 0.9，并不低于当地供电部门的要求；
- c) 无功补偿装置宜设置在变压器低压侧母线上，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；
- d) 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。

4.11.2 电能计量

4.11.2.1 充电设施与电力部门（或物业管理部门）之间的电能计量宜由充电设施运营部门与相关供电单位按照国家的标准实施，应符合国家计量标准及当地供电部门计量要求，电能计量装置宜采用集中计量方式，并应具备峰谷平分时段计量功能。

4.11.2.2 各类电能计量装置配置的电能表、互感器的准确等级设置应按 DL/T 448 的规定。

4.11.2.3 非车载充电机电能计量应按 GB/T 29318、JJG 1149 的规定。

4.11.2.4 交流充电桩电能计量应按 GB/T 28569 的规定。

4.11.2.5 充电设施供电系统应独立计量。

4.11.2.6 充电机应能显示充电电能量、单价及付费金额，电能量显示位数应至少含 3 位小数，最小电能变量应为 0.001kWh，付费金额含有 2 位小数。对具有分时计费功能的充电机，当前时刻显示分辨率至少 1 s。

4.11.2.7 充电机显示的付费金额与根据单价和充电机充电电能量示值计算的应付金额之差的绝对值不应超过最小付费变量。

4.11.2.8 充电机的检定周期应不超过 1 年。

4.11.3 充电设备与电动汽车之间的计量应符合下列要求：

- 1) 可选用自带电能计量装置的充电设备，电能计量装置应符合 国家计量标准及当地供电部门计量要求，并宜具备峰谷平费率分时计量功能；
- 2) 末端充电设备宜具有多种充电费用结算方式的功能；各种结算方式均应确保精确、可靠，操作方便；
- 3) 现场充电设备应具有电能显示和累计功能。

4.12 通信系统

4.12.1 通信系统应采用可靠性高、电压平稳的直流供电，直流电可采用 220V/380V 交流电整流获得。通信设备应由市电供电。

4.12.2 通信电源系统应由交流供电系统、直流供电系统和接地系统组成。通信设备由直流供电系统提供不间断直流电源。

4.12.3 直流基础电源的电压，标称值-48V，（标称值为-24 V 均电源正极接地；标称值为+24 V 均电源负极接地）。

- 1) 交换机电路板用电：直流电压为±5、±12V；
- 2) 交换机发生器振铃用电：75 V、25Hz；
- 3) 控制室电脑设备和外围设备用电：220 V、50Hz。

4.12.4 站控层宜采用基于 TCP/IP 协议的 100M/1000M 高速以太网或 4G 以上作为通信网络。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。

4.13 监控管理系统

4.13.1 监控设施应有充电监控、变压器监控、配电监控、环境监控、安防监控等，充电监控管理系统应与武汉市级电动汽车安全监控平台和国家、省级充电设施服务平台实现数据互联互通，加强行业监管。

4.13.2 充电站监控设施应按 GB 50966 的规定，实现充电设施的远程监控、运维管理、远程升级、资金结算等功能。

4.13.3 数据采集功能：

4.13.3.1 数据采集应包括设备运行状态、定期信息、故障告警、开关状态、温度湿度、计量信息等。应建立电网控制端——计算机处理终端——智能充电桩终端——电动汽车用户之间信息反馈系统，采用电压电流智能化、系统化监测等技术手段直观、及时地采集相关数据；

4.13.3.2 各类数据的数据项目如下：

- 1) 设备状态运行状态、车辆连接状态、充电枪座状态、充电接口电子锁状态；
- 2) 电气信息输入电压、输入电流、输出电压、输出电流、充电功率、SOC、充电导引电压、绝缘状态；
- 3) 采集非车载充电机工作状态、电池温度、故障信号、功率、电压、电流和电能量的数据；
- 4) 采集交流充电桩的工作状态、故障信号、电压、电流和电能量的数据。

4.13.4 数据处理与存储功能

- 1) 充电设备的越限报警、故障统计等数据处理功能；
- 2) 充电过程数据统计等数据处理功能；

- 3) 充电设备的遥测、遥信、遥控、报警事实等实时数据和历史数据的集中储存和查询功能, 包括充电系统和每个充电桩的实时功率和累计充电量。

4.13.5 兼容性和扩展性

- 1) 充电监控管理系统应具有较强的兼容性, 以满足不同类型充电设施的接入;
- 2) 应用多元化充电方式, 利用智能化技术提高扩展性, 以满足充电设施规模不断扩容的要求。用智能电网技术自动调整充电桩的功率, 提高充电桩利用率降低设备耗电量。

4.13.6 系统对时

4.13.6.1 充电站应保证全网设备和系统的时间一致性, 应满足以下要求:

- 1) 同步脉冲方式。同步脉冲有由统一时钟源提供, 利用北斗系统/GPS 的变电站头一时钟;
- 2) 简单网络时钟协议 (SNTP) 方式。利用 SNTP 国际互联网时间传输协议 (TCP/IP 协议族), 按 DL/T 860 变电站通信网络和系统的对时规范要求;
- 3) IEC 61588 精确时间协议 (PTP)。采用 IEC 61588 集成网络通信等技术, 实现亚微秒级同步。

4.13.6.2 充电监控管理系统应接受时钟同步系统对时, 以保证系统时间的一致性。

4.13.7 充电监控管理

4.13.7.1 充电监控管理是确保充电站正常运行的重要环节, 应采用先进技术的智能辅助监控平台, 利用人工智能、物联网、云计算和大数据等, 实时监控和分析充电站的运行状态(包括充电桩的运行状态、故障状态等), 以实现更高效、更智能的电力管理。

4.13.7.2 应由一台或多台工作站或服务器组成, 设置有充电监控人机交互界面、数据采集、控制调节、数据处理与存储、查询等工作。数据服务器存储整个充电系统的原始数据和统计分析数据等, 提供数据服务及其他应用服务。还应设置有报警处理、权限管理、用户管理、运行管理、报表管理、打印、扩展和兼容性、对时等功能。

4.13.7.3 充电监控管理系统通讯协议应对外开放。

4.13.7.4 对小规模分散布置的充电监控管理系统应通过通信网络进行连接设于云端。分散充电桩通过充电设施服务平台加强监管, 实现充电桩的信息共享与跨平台、多渠道支付结算等功能。分散充电桩应加强充电桩的质量安全、运行安全和信息安全监管, 建立充电桩的统一登记管理制度, 规范充电桩的生产、安装、运营、维护各环节, 加强充电桩的标识、标牌、标志等管理。

4.13.7.5 对大规模快充站的充电监控管理应通过智能交互设备、云智控服务平台、可视化智能监控、环境监测预警、智能消防监控报警、周界防护预警等实现实时充电监控管理。

4.13.8 变压器监控

变压器监控应采用先进的物联网技术, 采用智能变压器监控系统, 应能实现对变压器的实时监测、故障预警、远程控制、数据分析和报表生成等功能, 并能预测性维护和移动端APP在线监控, 提高变压器的运行效率和可靠性, 为用户提供更加便捷和高效的服务。

4.13.9 环境监测

应对充电站设置环境监测保护装置, 对周围环境进行实时监测, 包括监测温度、湿度、气体浓度、水浸、烟雾、火灾等。其保护功能应符合设计要求, 能够及时告警。当水浸、火灾保护动作控制断电时, 宜断开充电设备的上级供电回路开关。

4.13.10 安防监控

4.13.10.1 充电站的安全防范应按 GB 50348、GB 55029 的规定。

4.13.10.2 设置的视频安防监控系统应对充电站周围安全进行实时监测, 包括视频监控、门禁系统等。视频安防监控系统应按 GB 50395 的规定。

4.13.10.3 充电站出入口控制应按 50396 的规定。

4.13.10.4 对大型快充站应具有智能安防, 利用云计算技术, 利用数据压缩技术, 云存储等手段, 整合视频监控系统、环境监测系统及智能消防体系, 通过互联网公网定向传输、VPN、CDN 等多种渠道, 实现与现有(或新建)监控中心联通, 到达对充电站的实时及触发式监控。

4.13.11 供电系统监控

- 4.13.11.1 供电系统监控应实时收集和处理来自各个监测点的信息，应对电压、电流、功率等关键参数的实时监测和报警，监控的数据应准确无误，确保正确判断系统的运行状态和问题的性质。
- 4.13.11.2 供电系统监控应覆盖变电站、配电站、输电线路、电力设备等所有的重要设备和关键区域，确保没有死角。
- 4.13.11.3 监控系统运行应稳定可靠，不允许出现误报或故障，否则会给电力系统的运行带来影响。
- 4.13.11.4 供电系统监控应能远程控制和操作，便于系统维护、故障排查和系统升级。
- 4.13.11.5 供电系统监控应记录系统的运行数据和事件，生成报告。
- 4.13.11.6 供电系统监控的安全性应能保护系统数据的安全，未经授权不能访问和操作。

4.14 防雷接地

- 4.14.1 充电站电气设备的工作接地、保护接地及信息系统接地等应按 GB 50057、GB/T 50065 的规定。
- 4.14.2 充电设备的工作接地、保护接地宜充分利用建筑物公共接地装置。
- 4.14.3 充电设备的金属外壳和支架、底座等金属构件均应就近与建筑物的接地装置可靠连接。
- 4.14.4 室外充电设施每个充电桩的上级配电箱应设置电涌保护器 SPD，电涌保护器的设计选型应按 GB 50057 和 GB 50343 的规定。
- 4.14.5 电动汽车充电设施应做保护等电位联结。
- 4.14.6 充电站雨棚宜按直击雷防护，不应小于第三类防雷的预期雷电流。

4.15 通风和空调

- 4.15.1 室内设置充电设备的区域宜采用自然通风，当自然通风不满足要求时，应采用机械通风或复合通风。
- 4.15.2 通风和空气调节设计应符合 GB 50736、GB 50019 的相关规定。
- 4.15.3 设置充电设施车库区域，机械通风量应按容许的废气量、废热量计算，排风量可按换气次数法或单台机动车排风量法计算。

5 施工

5.1 工程施工

- 5.1.1 电动汽车充电基础设施建设（项目）工程施工应持有相关部门颁发施工许可证可证后，方可进行现场施工。
- 5.1.2 从事充电站工程施工的单位应具备相应的电力设施施工资质，其中电气施工单位应具备五级及以上的承装（修、试）电力设施许可证资质，或三级及以上的电力工程施工总承包资质。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。
- 5.1.3 施工单位应有健全的施工技术、质量、安全生产等管理体系，制定有相关的施工管理制度。
- 5.1.4 施工单位应严格按照设计要求和施工图文件施工，有问题应及时与设计单位沟通。
- 5.1.5 施工单位应对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。
- 5.1.6 工程施工前施工单位应编制施工方案，应提前做好各阶段施工规划，组织图审会审，进行现场技术交底、安全交底并形成会议纪要文件。充电基础设施建设（项目）工程施工主要内容参见表 6。

表6 电动汽车充电基础设施建设（项目）工程施工基本内容

阶段	施工项目	施工基本内容
1	土建工程	1) 工程测量 2) 确定充电基础设施（充电桩）的安装位置，土建主要包括：挖掘基坑、浇筑混凝土基础等。
2	设备安装	安装充电基础设施充电桩本体。 1) 吊装，将充电基础设施（充电桩本体）放置在基坑内； 2) 固定，使用螺栓将充电桩本体与基础连接起来。
3	电缆敷设	电缆桥架、线槽和保护管的敷设， 将电缆从配电室引出，沿着预定的路径敷设至充电桩附近。 电缆在室外进入建筑物内的入口处、充电设备电缆进线处、以及电缆在穿越各房间隔墙、楼板的孔洞在线路敷设
4	接线盒安装	将电缆接头接入接线盒，然后将接线盒固定在充电桩上。
5	标识的安装施工	标识的制作。

5.1.7 施工单位在施工过程及完工后均应注意过程中验收资料的收集工作，避免在验收时出现无资料无法进行验收的情况。

5.1.8 施工现场使用的计量器具和检测设备必须在计量有效期内，未经送检计量合格的或过期失效的不允许使用。

5.1.9 进入施工现场的产品和设备应检查订购合同、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，验收合格后办理入库手续并妥善保管。

5.1.10 进入施工现场工程全部使用的管材、电缆、构（配）件及设备应进行入场验收，并按相关标准要求复验，验收合格者，方可使用。反之，验收不合格者，不允许使用。

5.1.11 工程使用的主要原材料和设备检测应由具备资质的检测机构进行检测，并出具检测报告，存档保存。

5.2 土建施工

5.2.1 工程测量应按 GB 50026 的规定。

5.2.2 土建项目施工应按 GB 50202、GB 50204、GB 50209、GB50210 等标准的规定。

5.2.3 抗渗混凝土的施工应按 GB 50108 的规定。

5.2.4 钢结构的制作、安装应按 GB 50205 的相关规定，钢结构防火涂层的施工应符合设计要求和产品使用说明书的规定；

5.2.5 标识的施工应符合相关施工规范的要求。

5.3 机电设备安装

5.3.1 供配电设备的施工应按 GB 50255、GB 50575 的规定；其安装应牢固可靠、标识明确、内外清洁；除设计有特殊要求外，同类电气设备的安装高度应一致。

5.3.2 电缆及附件的运输和保管、电缆敷设、电缆附件的安装以及电缆线路防火阻燃设施的施工等事项应按 GB 50168 的规定。

5.3.3 电缆桥架、线槽和保护管的敷设应符合设计要求，满足 GB 50303 的有关规定。金属电缆桥架、线槽和保护管应可靠接地。

5.3.4 充电设备施工安装应符合设计要求，且满足 GB 50254 的有关规定，并严格按照施工图安装接线。

5.3.5 充电设备应可靠接地并设置专用接地螺栓，接地螺栓无锈蚀，防松装置应齐全，且有标识，接地线不得采用串接方式，接地线穿过墙、地面、楼板等处时，应有足够坚固的保护措施。

5.3.6 电缆在室外进入建筑物内的入口处、充电设备电缆进线处、以及电缆在穿越各房间隔墙、楼板的孔洞在线路敷设完毕后，应采用不燃材料或防火封堵材料进行封堵；

5.3.7 充电设备安装和施工现场消防安全应按 GB 50720 的有关规定，施工现场应采取可靠防火措施，做到安全可靠、经济合理、方便适用。

5.4 充电系统施工

5.4.1 充电系统施工应包括前期准备、现场施工和后期维护三个阶段，充电系统施工主要项目有充电设备、车辆导引系统、监控室、配电室、安全防护设施、行车道、停车位、营业室以及其他辅助设施。

5.4.2 车辆导引系统的施工，以实现通过控制信号灯，实现智能交通的控制，确保对车辆信号灯的控制、屏幕上显示的交通信息、车辆的路径导航正确指引等准确。

5.4.3 充电设备、监控室、配电室、安全防护设施等安装和施工应按 5.5 和 5.7 的要求，并严格按照施工图安装接线、电缆沟（管）可靠封堵。

5.4.4 行车道、停车位、营业室以及其他辅助设施应按设计要求进行施工和管理，做好后期维护。

5.5 监控系统施工

5.5.1 充电站安防监控系统应符合 GB 50348 《安全防范工程技术规范》，应设置视频安防监控系统。

5.5.2 通讯系统的计算机、网络和通讯等设备应按设计施工图要求进行安装，满足 4.12 的要求。

5.5.3 充电站的充电操作区、出入口和营业窗口应按 GB 50348 的要求设置监控摄像机的视频安防监控系统，监控视频存储期不应少于 20 天。

5.6 通风空调、防排烟系统施工

通风空调、防排烟系统施工应按 GB 50738、GB 51251 的规定。

5.7 消防系统施工

5.7.1 灭火系统工程的施工应按 GB 50016、50974、GB 50261、GB 50281 的规定。

5.7.2 占地面积超过 500 平方米的充电站应设置消防沙池，消防用沙不少于 2 立方米。

5.7.3 占地面积超过 500 平方米充电站应配置灭火剂充装量不小于 30 公斤的推车式干粉灭火器。

5.7.4 充电设备附近每台充电设备应配置不少于 1 个 4L 手提式干粉灭火器。

5.7.5 灭火器应每月定期进行压力、保险销、铅封、数量检查。

6 调试与验收

6.1 调试

6.1.1 施工完成后应进行竣工验收，应按设计要求调试设备准备上线。为了加快充电站落地速度，可组织竣工验收和设备调试上线运营同时进行，并做好各项调试记录。

6.1.2 在所有设备安装完成后，进行充电桩的调试工作。调试主要包括电气测试、通信测试等。调试完成后，进行验收，确保充电站基础设施（充电桩）满足设计要求和安全标准。

6.1.3 调试项目至少应包括：供配电系统调试、充电系统调试和监控管理系统等，参见表 7 的要求。

表7 电动汽车充电基础设施主要调试项目及内容

序号	调试项目名称	调试内容	备注说明
1	供配电系统调试	防电击保护的测试	
		接地连续性测试	
		绝缘电阻的测试	
		回路保护灵敏度测试	
		漏电保护灵敏度测试	
		接地可靠性的测试；	
		满载时相序负载平衡和电压降测试	
		计量表和各类电参数显示表精度测试；	
		高压系统耐压测试	
2	充电系统调试 电气测试 通信测试	充电设备的充电功能应实现。	
		充电设备的急停功能应正常。	
		漏电保护动作电流符合要求，动作功能应可靠。	
		各项保护功能应正常。	
		计量表精度应符合要求。	
		充满电自动断电功能正常。	
		充电设备箱体的防护等级应符合要求。 技术合同规定的其他要求应满足。	
3	监控管理系统调试	所有充电设备在线状态应能稳定监控。	
		充电过程的状态应能实时监控。	
		监控相关数据应准确、完整并可靠保存。	
		充电设备故障状态应能实时监控。 技术合同规定的其他要求应满足。	
4	充电站（项目） 整体调试	对整体系统进行调试和优化。	

6.2 验收

6.2.1 基本要求

6.2.1.1 电动汽车充电设施（项目）建设工程专项竣工后，施工单位应进行自检，并由施工单位向验收组织单位提交工程专项竣工报告，申请充电设施专项验收。

6.2.1.2 新建电动汽车充电设施专项竣工验收应由建设单位 组织勘察、设计、施工、监理等单位共同进行工程验收。

6.2.1.3 工程验收应严格按照设计文件进行。工程施工质量应满足设计要求和相关专业验收规范的规定，具备完整的施工技术资料。参加验收的各方人员应符合 GB 50300 中的相关规定。

6.2.1.4 施工过程归档资料应按 GB/T 50328、CJJ/T 117 及《湖北省建筑工程施工统一用表（2016 年版）》的相关规定，验收文件应齐全。

6.2.1.5 经专项验收合格后，方能移交使用。

6.2.2 充电设备验收

- 1) 查看充电设备型式试验报告、出厂试验、安装调试文件；
- 2) 现场察看充电设备的实际运行情况，判断其运行状态是否正常；
- 3) 现场检查或抽查检测充电设备的关键性能指标，并对充电设备的连接、充电及安全保护等性能指标进行现场实测。

6.2.3 充电桩验收

- 1) 电动汽车交流充电桩基本构成、外观和结构应符合 GB/T18487.1、NB/T 33002 及设计要求的有关规定；
- 2) 桩体应在醒目位置标识相关操作的说明文字及图形；

- 3) 人机交互、充电启停、计量、通信等功能应符合 GB/T18487.1 的有关规定；
- 4) 非车载充电机的锁止、开门保护、急停保护以及其他保护和告警功能，应满足有关国家标准要求；
- 5) 非车载充电机充电连接器应按 GB/T20234.1、GB/T20234.2、GB/T20234.3 的有关规定；
- 6) 非车载充电机金属壳体应设置接地螺栓，接地螺栓无锈蚀，测量其直径不应小于 6mm，且应有接地标志；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；
- 7) 非车载充电机保护接地端子应可靠接地；
- 8) 环境条件、电源要求、耐环境性能、电击防护、电气间隙和爬电距离、电气绝缘性能、电磁兼容性能等性能参数应满足设计要求及 NB/T 33001 的有关规定。

6.2.4 机电安装验收

- 1) 变压器的型号、安装方式应满足设计要求及 GB50255 的相关规定；
- 2) 高压和低压开关柜的型号、规格、安装方式应按 GB 50053、GB 50171 的相关规定；
- 3) 低压母线及二次回路接线的接线、相序、导通性、标示应按 GB50054、GB 50171 和 GB50149 的相关规定；
- 4) 低压配线的接线和相续应按 GB 50575 的有关规定；
- 5) 电缆的型号、规格、敷设方式、相序、导通性、标识、保护、电气绝缘电阻应按 GB 50168 的相关规定，已经隐蔽的应检查相关的隐蔽工程记录；
- 6) 充电桩的型号、规格符合设计要求，外观良好，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，醒目位置应标识相关操作的说明文字及图形；
- 7) 通风空调、防排烟系统施工应按 GB 50243、GB 51251 的相关规定。

6.2.5 土建及配套设施验收

- 1) 充电基础设施与其依托配建的建筑共同建设完工时，应一同验收；
- 2) 土建及其他配套设施竣工验收除应满足设计要求和本规程的规定外，还应符合以下规定：
 - a) 建筑物的砖石工程应符合 GB 50203 的相关规定；
 - b) 钢结构施工质量应符合 GB 50205 的相关规定；
 - c) 建筑物的屋面工程应符合 GB 50207 的相关规定；
 - d) 建筑物的地面工程应符合 GB 50209 的相关规定；
 - e) 建筑物的装饰工程应符合 GB 50210 的相关规定。

6.3 文档资料验收

6.3.1 施工过程归档资料应按 GB/T 50328、CJJ/T117、《湖北省建筑工程施工统一用表（2016 年版）》的相关规定。

6.3.2 准备验收的文件资料至少应包括以下文件：

- 1) 制造厂提供的产品说明书、合格证件以及装配图等技术文件；
- 2) 相关设备信息表；
- 3) 设备出厂验收报告；
- 4) 安装记录；
- 5) 现场安装调试报告；
- 6) 自行完成的竣工验收证明文件；
- 7) 充电基础设施相关的实景照片（包括：标志性建筑、指引图和充电基础设施的全景照片）；
- 8) 验收申请文件；
- 9) 检查充电基础设施的产品认证证书；
- 10) 检查交流充电桩和非车载充电机具备充电计量模块或设备的检定证书；
- 11) 检查充电基础设施在相关主管机构备案相关证明文件；
- 12) 检查独立占地集中式充电站相关用地手续；
- 13) 检查独立占地集中式充电站建设工程规划许可证等文件；

- 14) 检查独立占地集中式充电站施工许可证明等文件；
- 15) 检查充电基础设施有当地电网部门出具的电网接入相关证明文件，
- 16) 其他（电子版文件、纸制版文件）。

6.3.3 验收技术文件至少包括以下文件：

- 1) 施工图；
- 2) 设计联络会会议纪要；
- 3) 设计变更书；
- 4) 设计变更通知汇总表；
- 5) 外来技术性文件；
- 6) 相关技术标准。

6.3.4 验收报告文件应包括以下文件：

- 1) 验收结论；
- 2) 验收测试报告（含测试大纲）；
- 3) 验收差异汇总报告；
- 4) 现场设备验收及文件资料现场验收报告（附现场设备验收清单）；
- 5) 验收测试统计及分析报告。

7 充电站（项目）投运管理

7.1 充电站建设施工完成后，项目投资主体应按规范要求履行整体验收程序，验收应符合 NB/T33004 的要求。

7.2 充电站项目投资或运营主体应向项目属地主管部门提出充电站投运书面申请，并按 6.3 的要求，提交充电站的建设与验收资料。

7.3 充电站项目所属武汉市主管相关部门根据申请，组织专业机构进行现场审查验收，验收合格后将项目验收结论报送武汉市有关机构后，充电站（项目）方可正式投入运营使用。

7.4 充电运营管理系统对充电各阶段信息记录存储期限应不低于 2 年。

附录 A

(资料性)

电动汽车充电基础设施建设基本流程和步骤

A.1 充电基础设施建设的基本流程及步骤:

表A.1 电动汽车充电基础设施建设基本流程

建设基本流程		工作内容
1	规划和准备阶段	1) 调研和 market 分析: 确定充电站建设的地理位置和适宜程度, 评估潜在用户需求和市场竞争情况。
		2) 研究政策和法规: 了解当地和国家层面的政府政策、法规和标准, 以确保充电站的建设符合相关要求。
		3) 寻找合作伙伴: 与电力公司、房地产开发商、充电设备供应商等相关合作伙伴进行洽谈和合作, 确保项目的可行性。
2	设计阶段	1) 确定充电桩数量和类型: 根据市场需求和预测, 确定充电站需要的充电桩数量、功率和类型(快充、慢充等)。
		2) 建筑设计和布局: 与建筑设计团队合作, 制定充电站的建筑布局、设备安装位置、停车位规划等。
		3) 电力供应规划: 与电力公司合作, 评估电力供应能力, 制定电力设备和配电系统的规划。
3	批准和许可阶段	1) 申请许可证和审批: 根据当地的要求, 提交充电站建设的申请, 包括环境评估、土地使用许可等, 以获得必要的许可证和批准。
		2) 筹集资金: 根据项目规模, 寻求资金支持, 可能涉及投资者、贷款机构或政府补贴等多种方式。
4	建设、安装、验收阶段	1) 土地准备和场地建设: 清理和准备充电站用地, 进行场地平整、基础设施建设等工作。
		2) 设备采购和安装: 与充电设备供应商合作, 购买充电桩、配电设备等, 并进行安装和调试。
		3) 网络和通信系统: 建立充电桩与管理系统之间的网络和通信系统, 以实现充电桩的远程监控和管理。
5	运营和后期维护阶段	1) 建立运营管理系统: 包括用户注册、充电服务管理、支付系统等, 确保充电站的正常运营。
		2) 宣传和推广: 开展充电站的宣传和推广活动, 吸引用户使用并提高充电站的知名度。
		3) 定期维护和保养: 充电设备的定期检查和维修, 确保其正常运行和安全性。
		4) 更新升级: 随着技术的不断发展, 充电桩的功能和性能也会不断提高。应对现有的充电桩进行更新升级, 以适应新的市场需求和技术发展。
<p>注1: 充电站建设的具体流程和步骤可能因地区、政策和项目规模而有所差异。在实际操作中, 需要与相关专业人士、当地政府和机构进行合作, 并遵守相关法规和标准。 只有严格按照流程进行管理, 才能确保充电桩的质量和安全性。</p>		

A.2 建设充电站实施操作的主要步骤:

充电站基础设施(项目)建设实施操作的主要步骤: 寻找合适的场地; 与场地方签约充电站建站合同; 建设项目备案; 获得备案证; 电力部门申请变压器; 电力施工; 选购充电桩设备报价; 工程施工报价; 配备充电站配套设施; 系统调试; 审查验收; 运营。

附录 B

(资料性)

电动汽车充电基础设施建设申报资料明细

B.1 申报电动汽车充电基础设施建设的资料明细参见表 B.1 的要求。

表B.1 电动汽车充电基础设施建设(项目)申报资料明细

序号	资料名称	备注说明
1	投资主体企业资料	社会公共场所，如路边等，需得到政府相关部门的规划建设等证明材料和许可材料。
		居民报装自用充电桩充电应提供： 1) 购车意向协议或购车发票； 2) 停车位（库）平面图或现场环境照片的资料。
		非居民客户报装充电桩应提供： 1) 用户身份证明资料，如《企业法人营业执照》、《营业执照》、《组织机构代码证》、《社团法人执照》等； 2) 经办人身份证明资料及授权委托书（本人办理无需提供）； 3) 用电地址物业权属证明资料，如房产证等； 4) 占用小区公共场所如小区停车场等，还需提供业主委员会或者物业出具的充电基础设施建设的同意书。如仅租用车位，需提供车位拥有者的同意材料。
2	充电站投资项目备案证	
3	充电站项目场地合法产权证明（含场地租赁合同）	
4	充电站整体设计方案（图纸）	
5	充电站主要设备材料明细	
6	充电设备资料	
7	建设施工单位资料	

注：如属人防车位报装，需物业方出具物业证明或客户提供人防车位使用权证。

附录 C

(规范性)

电动汽车充电站停车区指引标识和停车场指引标识

C.1 电动汽车充电站停车区指引标识和停车场指引标识应按图 C.1 的规定。

序号	功能	标识
1	指引标识	
2		
3	电动汽车停车位	
4		

图 C.1 电动汽车充电站停车区指引标识和停车场指引标识图例