

T

中国 建筑 学会 标准

T/ASC 17 -2021

---

# 电动汽车充换电设施系统设计标准

Standard for Design of Electric Vehicle Charging/Battery  
Swap Infrastructure System

2021-02-01 发布

2021-05-01 实施

---

中国 建筑 学会 发布

中国建筑学会标准

# 电动汽车充换电设施系统设计标准

Standard for Design of Electric Vehicle Charging/Battery Swap  
Infrastructure System

T/ASC 17—2021

批准单位：中国建筑学会

施行日期：2021年5月1日

2021 北 京

## 前 言

本标准根据中国建筑学会《关于发布<2019年中国建筑学会标准编制计划(第一批)>的通知》(建会标[2019]05号)的要求,由悉地(北京)国际建筑设计顾问有限公司会同有关单位编制完成。

在本标准编制过程中,编制组广泛调查研究和总结实践经验,参考了国内、国际先进标准,并在广泛征求意见基础上,对具体内容进行了反复讨论、协调和修改,最后经审查定稿。

本标准的主要技术内容是:总则,术语与符号,基本规定,规划选址,充换电设施,供配电系统,监控系统及计量计费系统,消防,防雷与接地,节能与环保,土建与配套设施。

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这些专利的责任。

本标准由中国建筑学会标准工作委员会负责管理,由悉地(北京)国际建筑设计顾问有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有修改意见或建议,请寄送悉地(北京)国际建筑设计顾问有限公司(地址:北京市朝阳区东土城路12号怡和阳光大厦C座;邮编:100013;邮箱:li.binghua@ccdi.com.cn)。

本标准主编单位:悉地(北京)国际建筑设计顾问有限公司

本标准参编单位:天津市建筑设计院

中信建筑设计研究总院有限公司

安徽省建筑设计研究总院股份有限公司

江西省建筑设计研究总院

华东建筑设计研究院有限公司

中国建筑设计研究院有限公司

中国建筑标准设计研究院有限公司

中国市政工程西北设计研究院有限公司

北京市建筑设计研究院有限公司

应急管理部沈阳消防研究所

湖南省建筑设计院有限公司

北京建筑大学

浙江大学建筑设计研究院有限公司

国际铜业协会

震宇智慧(北京)新能源科技有限公司

上海正尔智能科技股份有限公司

贵州泰永长征技术股份有限公司

ABB（中国）有限公司

施耐德电气(中国)有限公司

西门子（中国）有限公司

珠海派诺科技股份有限公司

本标准主要起草人员：李炳华 董 青 徐学民 孙宝莹 王 猛 吴生庭  
王东林 李 蔚 谢正荣 俞志敏 金大算 黄晓波  
李战赠 徐玲献 焦建雷 周有娣 丁宏军 孟焕平  
岳云涛 李 平 张 伟 屠胜贵 金勇华 张智玉  
戴天鹰 唐 颖 胡宏宇 罗雄宇

本标准主要审查人员：王 勇 丁 杰 林卫东 夏 林 洪 伟 万 力  
胡进永

# 目 次

1 总 则.....	1
2 术语与符号.....	2
3 基本规定.....	5
4 规划选址.....	6
4.1 规划.....	6
4.2 选址.....	6
5 充换电设施.....	8
5.1 一般规定.....	8
5.2 设施选择.....	8
5.3 设施布置.....	9
5.4 设备安装.....	10
6 供配电系统.....	11
6.1 一般规定.....	11
6.2 负荷分级与计算.....	11
6.3 供电电源.....	12
6.4 配电系统.....	12
6.5 电能质量.....	13
7 监控系统与计量计费系统.....	15
7.1 监测与控制.....	15
7.2 计量计费.....	16
8 消防.....	18
8.1 一般规定.....	18
8.2 充换电设施防火.....	18
8.3 电池更换站充电间防火.....	19
9 防雷与接地.....	21

9.1 防雷.....	21
9.2 接地.....	21
10 节能与环保.....	22
10.1 一般规定.....	22
10.2 节能.....	22
10.3 环保.....	22
11 土建与配套设施.....	24
11.1 建筑.....	24
11.2 结构.....	24
11.3 暖通.....	25
11.4 给排水.....	26
11.5 其他.....	26
附录 A 电动汽车充电设备常用图形符号.....	28
附录 B 需要系数.....	29
附录 C 充电设备的布置.....	30
附录 D 交流充电桩与非车载充电机的配置比例.....	31
附录 E 监控系统.....	32
本标准用词说明.....	35
引用标准名录.....	36

# Contents

1	General provisions.....	1
2	Terms and symbols.....	2
3	Basic requirements.....	5
4	Plan and Site selection.....	6
4.1	Plan.....	6
4.2	Site selection.....	6
5	Charging/battery swap infrastructure.....	8
5.1	General requirements.....	8
5.2	Facilities selection.....	8
5.3	Facilities layout.....	9
5.4	Equipment installation.....	10
6	Power supply and distribution system.....	11
6.1	General requirements.....	11
6.2	Load classification and calculation.....	11
6.3	Power source.....	12
6.4	Power distribution of the system.....	12
6.5	Power Quality.....	13
7	Monitoring system and Metering & billing system.....	15
7.1	Monitoring and controlling.....	15
7.2	Metering and billing.....	16
8	Fire protection.....	18
8.1	General requirements.....	18
8.2	Fire protection requirements for charging/battery swap infrastructure.....	18
8.3	Fire protection requirements for charging rooms in battery swap station.....	19
9	Lightning Protection and Earthing.....	21
9.1	Lightning protection.....	21
9.2	Earthing.....	21
10	Energy saving and Environmental protection.....	22
10.1	General requirements.....	22
10.2	Energy saving.....	22

10.3	Environmental protection.....	22	
11	Civil engineering and supporting facilities.....	24	
11.1	Architecture.....	24	
11.2	Structure.....	24	
11.3	HAVC.....	25	
11.4	Water supply and drainage.....	26	
11.5	Other.....	26	
Appendix A Graphic Symbol commonly used in			
	Electric Vehicle Charging Equipment.....	28	
Appendix B Demand factor.....			29
Appendix C Arrangement of charging equipment.....			30
Appendix D The ratio of AC charging spot to off-board charger.....			31
Appendix E Monitoring system.....			32
Explanation of Wording in This Standard.....			35
List of Quoted Standards.....			36

# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻国家技术方针政策，规范电动汽车充换电设施的规划、设计，做到安全可靠、技术先进、经济合理、使用便捷，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于新建、改建和扩建的民用与一般工业建筑、园区、公共停车场（库）中采用整车充电模式的电动汽车充电设施及电动汽车电池更换站的工程设计。

**1.0.3** 电动汽车充换电设施的规划、设计应遵循统一规划、分期建设和适度超前的原则，并应符合国家和行业电动汽车发展技术要求。

**1.0.4** 电动汽车充换电设施的规划应与所在城镇的总体规划、城镇配电网规划相协调，并应符合消防安全、供用电安全及环境保护的要求。

**1.0.5** 电动汽车充换电设施系统的设计除满足本标准要求外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术语与符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 充换电设施 charging/battery swap infrastructure

为电动汽车提供电能的设施的总称，包括充电站、电池更换站、电池配送中心、集中或分散布置的交流充电桩和非车载充电机等。

#### 2.1.2 充电设施 charging infrastructure

充换电设施的一种，采用整车充电方式为电动汽车提供电能的相关设施的总称。

#### 2.1.3 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。

#### 2.1.4 整车充电模式 vehicle charge mode

将电动汽车直接与充电设备相连接进行充电的方式。

#### 2.1.5 充电系统 charging system

充换电设施内的所有充电设备、电缆及相关辅助设备组成的系统。

#### 2.1.6 供电系统 power-supply system

为充换电设施提供电源的电力设备和配电线路组成的系统。

#### 2.1.7 交流充电桩 AC charging spot

采用传导方式为具备车载充电装置的电动汽车提供交流电源的专用供电装置。

#### 2.1.8 非车载充电机 off-board charger

安装在电动汽车车体外，将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。

#### 2.1.9 交/直流一体充电机 AC & DC charging spot

交流充电桩和非车载充电机的组合。

#### 2.1.10 充电主机系统 charging host system

将电动汽车充电模块集中在一起，通过功率分配单元按电动汽车充电功率的实际需求对充电模块进行动态分配，并集成站级监控系统，对充电设备、配电设备及辅助设备集中控制，为多辆电动汽车同时充电的系统。

#### **2.1.11 充电主机 charging host**

充电主机系统中实现能量变换和功率分配的核心部分。

#### **2.1.12 充电终端 charging terminate**

充电主机系统或分体式非车载充电机与电动汽车进行信息交互和能量传输、计量计费的部分。

#### **2.1.13 充电站 charging station**

采用整车充电模式为电动汽车提供电能的场所，主要由三台及以上电动汽车充电设备，至少有一台非车载充电机，以及相关的供电设备、监控设备等组成。

#### **2.1.14 公共充电站 public charging station**

对社会开放，可对各种社会车辆提供充电服务的充电站。

#### **2.1.15 电池更换站 battery-swap station**

采用电池更换模式为电动汽车提供电能的场所。

#### **2.1.16 预装式换电站 prefabricated battery-swap station**

将充电设备、配电设备、监控设备、电池存放架、值班室等安装于封闭箱体内的电池更换站。

#### **2.1.17 公用充电设备 public charging equipment**

对社会开放，可对各种社会车辆提供充电服务的充电设备。

#### **2.1.18 专用充电设备 special charging equipment**

专为某个法人单位及其职工的电动汽车提供充电服务的充电设备，以及在住宅小区内为全体业主电动汽车提供充电服务的充电设备。

#### **2.1.19 自用充电设备 private charging equipment**

专为某个私人用户的电动汽车提供充电服务的充电设备。

#### **2.1.20 监控系统 monitoring system**

对充电设施的供电设备、充电设备及相关辅助设备的运行状态、环境监测及报警等信息进行采集，应用计算机及网络通信技术，实现监视、控制和管理的系统。

#### **2.1.21 计量计费系统 metering and billing system**

用于实现充电设施与电网之间及与电动汽车用户之间的电能结算的全套计量和计费装置。

### 2.1.22 需要系数 demand factor

在规定期间内一个或一组回路最大需求容量与其对应的总安装容量之比,用数值或百分比表示的。

### 2.1.23 防火单元 fire unit

在建筑内部采用耐火极限不小于2h的防火隔墙或防火卷帘、防火分隔水幕,耐火极限不小于2h的楼板及其他防火分隔设施分隔而成,能在一定时间内延缓火灾向同一建筑的其余部分蔓延的局部空间。

## 2.2 符号

*RCD*——剩余电流动作保护器 residual current device

*DC*——直流 direct current

*AC*——交流 alternating current

*LPD*——照明功率密度 lighting power density

*IMD*——绝缘监测器 insulation monitor device

*SPD*——电涌保护器 surge protective device

*LPZ*——防雷区 lightning protection zone

*BMS*——电池管理系统 battery management system

*SOC*——电池的充电状态, 又称电池剩余容量 state of charge

### 3 基本规定

**3.0.1** 电动汽车充电设施的设置宜以驻地停车场（库）为电动汽车充电的主要场所，公共充电站、电池更换站、有人管理的公共停车场（楼）为辅助充电场所。

**3.0.2** 电动汽车充换电设施系统设计应选用符合国家现行标准的合格产品，严禁采用国家明令淘汰的产品。

**3.0.3** 充电设备不应设置在汽车库（场）通道出入口两侧，且不应设置在走廊或疏散通道上，不应影响车辆和人员正常通行。

**3.0.4** 公共充电站、电池更换站距其他建（构）筑物的防火间距应满足现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定，并应满足环境保护的要求。

## 4 规划选址

### 4.1 规划

**4.1.1** 公共充电站、电池更换站应根据电动汽车用户需要，确定其规模、数量和服务半径。公用充电设备和专用充电设备宜集中布置、统一管理。

**4.1.2** 电动汽车充电车位在各类建筑物停车场（库）的配置比例应符合下列规定：

1 新建住宅应100%建设充电设施或预留充电设施建设安装条件；

2 新建的大于20000m<sup>2</sup>的商场、宾馆、医院、办公楼等大型公共建筑配建停车场（库）充电停车位配置比例应不少于10%；

3 既有建筑配建停车场（库）的充电车位配置比例应按电动汽车保有量、电力系统配置情况、使用需求、建筑和场地条件等确定。

**4.1.3** 充电设施系统规划应预留电动汽车充电设施供配电装置的位置、空间、进出线路由，预留消防改造条件，满足未来安装充电设施的需要。

**4.1.4** 交流充电桩与非车载充电机的配置比例宜按本标准附录 D 取值。

**4.1.5** 电动汽车电池更换站的规划应符合现行国家标准《电动汽车电池更换站设计规范》GB/T 51077的有关规定。有条件时，电池更换站可作为储能站。

### 4.2 选址

**4.2.1** 充换电设施的选址应满足电源接入的要求，宜利用就近的供电、消防、通风及防洪、排水等公用设施。

**4.2.2** 公共充电站、电池更换站的选址应符合下列规定：

1 不应靠近有潜在火灾或爆炸危险的场所；

2 应满足环境保护和消防安全的要求，并应符合本标准第8章的规定；

3 充换电设施不宜设在多尘或有腐蚀性气体的场所。当无法远离时，不应设在污染源主导风向的下风侧；

4 不应设在低洼和有可能积水的场所；

5 不应设在有剧烈振动或高温的场所；

6 充换电设施的选址应满足通信要求，宜选在有公用通信网络覆盖的区域；

7 应靠近道路，并考虑对公共交通秩序的影响；

8 不应附设于民用建筑内。

**4.2.3** 电动汽车电池更换站应在地面上独立设置。

## 5 充换电设施

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 充换电设施应结合停车位合理布局，便于车辆充电，且不应妨碍车辆和行人的正常通行。

**5.1.2** 充换电设施应根据国家有关标准的规定、结合工程特点合理选择充换电设备。

**5.1.3** 电动汽车充换电设施的标识与标志应符合下列规定：

1 充换电区域应设置充换电设施标志和标识，表示充换电设施的位置、方向及功能等；

2 设置的标识、标志包括导向、功能识别、禁止、警告、指令等类别；

3 导向标识宜包括入口指示标识、引导标识和充换电专用车位标识等；

4 充换电设施应在醒目位置特别标识警示牌及安全注意事项；

5 充换电设施的标识应符合现行国家标准《图形标志 电动汽车充换电设施标志》GB/T 31525 的有关规定。

### 5.2 设施选择

**5.2.1** 充换电设施的选择应符合下列规定：

1 常驻地的充电设施应以慢充为主；

2 对需要快充的场所，可选择三相交流充电桩、非车载充电机、交/直流一体充电机、充电主机系统；

3 重量较重、体积较大的充电设备应选择落地式，重量较轻、体积较小的充电设备宜选择壁挂式或立柱式；

4 室外安装的交流充电设备防护等级不应低于IP65，室内安装的充电设备防护等级不应低于IP32，沿海等盐碱地区室外安装的充电设备还应具有防盐雾腐蚀能力，海拔高度在2000m以上地区应选用高原型充电设备；

5 充电终端较多、且有快充需求的场所可采用充电主机系统；

6 对恢复行驶时间要求短的电动汽车可设置电池更换站；

7 自用充电设备的功率宜与电动汽车相匹配。

**5.2.2** 单相交流充电桩宜用于下列场所：

- 1 住宅私家车库或车位、住宅小区公共停车场（库）；
- 2 公共建筑附建的车库、公共停车场（库）、停车楼；
- 3 园区、校园停车场（库）；
- 4 小区、园区内路边停车位。

**5.2.3** 三相交流充电桩宜用于下列场所：

- 1 出租车企业；
- 2 公共充电站。

**5.2.4** 非车载充电机宜用于下列场所和单位：

- 1 公共充电站、公共建筑的地面停车位、地面公共停车场；
- 2 出租车、公交等运营单位；
- 3 公安巡逻等需要快速出警、出车单位；
- 4 其他需要快充的场所。

**5.2.5** 同时具有快充、慢充需求的场所或单位可选择交/直流一体充电机。

**5.2.6** 对于本标准第5.2.4条所规定的场所和单位，当充电终端较多时宜采用充电主机系统。

**5.2.7** 电池更换站可用于下列场所：

- 1 出租车、公交等运营单位或场所；
- 2 电动汽车公共充/换电场所。

**5.2.8** 太阳能资源三类及以上地区可采用光伏、储能和充电相结合的充换电设施。

## **5.3 设施布置**

**5.3.1** 充电设备应根据车位、场地条件等实际情况，按照本标准附录C的要求，采用侧面布置、后面布置、集中布置等布置方式。

**5.3.2** 公用充电设备和专用充电设备可“一位一桩”，也可多个车位共用一套充电设备，但充电设备需配备与车位数量相等的充电枪或充电终端。

**5.3.3** 停车场（库）宜将低压电源引至充电车位区域，并设置配电箱。当采用充电主机系统时，充电主机应靠近充电车位。

## 5.4 设备安装

**5.4.1** 充电设备与充电车位、建（构）筑物的最小间距应满足操作及维修的要求，充电设备宜设置在两个车位之间的后方。当充电设备安装在车位正后方时，设备外廓距充电车位边缘的净距不宜小于0.4m。

**5.4.2** 交流充电桩可采用壁挂式、立柱式或落地式安装；大、中容量的非车载充电机应采用落地式安装，小容量的非车载充电机也可采用壁挂式安装；充电主机系统的充电主机宜布置在单独房间里，或采用箱式安装。

**5.4.3** 壁挂式安装的充电设备，设备操作界面中心线距地面宜为1.5m；落地式充电设备应设有基础，基础高出地面不应小于0.2m；充电主机宜下设电缆沟。

**5.4.4** 充电设施应设置在避免撞击的位置，或安装防撞设施，保护充电设备及操作人员安全。

**5.4.5** 电池更换站的布置应符合下列规定：

1 电池更换站的站区场地设计标高应高于重现期频率为2%的历史最高内涝水位和洪水水位，或与地区防洪、防涝标准一致；

2 站内单行车道宽度应不小于3.5m，双行车道宽度应不小于6m。

## 6 供配电系统

### 6.1 一般规定

6.1.1 充换电设施供配电系统应统一规划设计、分期实施，并应根据充换电设施的规模、容量选择电源电压等级和供电方式。

6.1.2 充换电设施的供配电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052和《低压配电设计规范》GB 50054的有关规定。

### 6.2 负荷分级与计算

6.2.1 充换电设施的负荷分级应符合下列规定：

1 中断供电在公共安全方面造成较大损失，或对公共交通、社会秩序造成较大影响的快充充电设施及电池更换站，不宜低于二级负荷；

2 本条第1款之外的充换电设施，其负荷等级应为三级负荷。

6.2.2 电动汽车充电设备的负荷计算应符合下列规定：

1 宜按非车载充电机、三相交流充电桩和单相交流充电桩进行负荷分组，分别进行负荷计算；

2 计算方法宜采用需要系数法；

3 充电设备的设备功率应为设备的额定交流输入功率；

4 充电设备功率因数取值不应小于0.9，效率不应低于90%。

6.2.3 电动汽车充电设备的需要系数宜按表6.2.3取值。在变压器选择时，同时系数可根据充电设备的数量取0.7~1.0。

表6.2.3 电动汽车充电设备的需要系数

充电设施类型及使用情况		需要系数	说明
交流充电桩	单台交流充电桩	1	包括家用、公共场所使用的单台交流充电桩
	非运营场所2台及以上单相交流充电桩	0.28~1	见本标准附录B。考虑车型、电池状态等的不确定性
非车载充电机	1台	1	考虑设备的充电特性曲线及车端容量需求确定取值。另外，台数越多、单台设备功率越大，取值越小
	2~4台	0.8~0.95	
	5台及以上	0.3~0.8	
	运营单位专用	≥0.9	包括电动出租车、电动公共汽车
充电站		0.4~0.8	适用于城区，非车载充电机的容量、数量对需要系数影响较大

充电主机系统	社会公共停车场（库）	0.45~0.65	充电终端数量越多，取值越小
	运营单位专用	≥0.9	包括电动公共汽车、电动出租车企业

**6.2.4** 新建建筑物配建停车位、公共停车场（库）应结合预留充电设施建设比例进行负荷计算，并预留供配电设备的安装条件。

## 6.3 供电电源

**6.3.1** 充换电设备的供电电源应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052的相关规定。

**6.3.2** 既有建筑的停车位配建充电设施应综合考虑现有配电容量、配电设施、消防要求等因素。

**6.3.3** 满足下列条件之一时，宜设置专用变压器：

- 1 对于新建建筑，当充电设备总安装容量较大，且充电设备布置相对集中时；
- 2 大容量的充电主机系统，或大容量的非车载充电机；
- 3 电池更换站；

4 既有建筑停车位增设电动汽车充电设施时，如果计入充电设备后的预期变压器最大负载率超过85%时。

**6.3.4** 除本标准6.3.3条规定的情况外，电动汽车充电设备宜与建筑物中其他用电负荷共用变压器，但应设置充电设备专用配电回路。

## 6.4 配电系统

**6.4.1** 充电设施低压配电系统应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054和《民用建筑电气设计标准》GB 51348的有关规定。

**6.4.2** 当充电设施设有多个专用变压器，且充电设备为三级负荷时，其低压配电系统可不设联络开关。

**6.4.3** 电动汽车充电设备的配电系统应符合下列规定：

- 1 非车载充电机、三相交流充电桩宜设置单独回路供电；
- 2 住宅家用充电设备应设单独回路供电；
- 3 单相交流充电桩可采用放射式、树干式或其组合的供电方式；三相树干式供电的单相充电桩数量不宜超过6个，并均匀分接到三相上，中性线截面积应符合

合本标准第6.4.6条第4款规定；

4 电池更换站的充电设备和电池箱更换设备宜采用单独回路供电。

**6.4.4** 充电设备供电回路的保护应符合下列规定：

1 末端配电回路应设过载、短路和故障保护；

2 末端配电回路每个充电设备应单独设置A型或B型的RCD保护，其额定剩余动作电流不超过30mA，且RCD应切断包括中性导体在内的所有带电导体；

3 多台充电设备不应共用一个RCD保护；

4 不应采用一个三相保护电器对单相分支回路进行保护。

**6.4.5** 电动汽车充电设施的低压线路供电半径应满足末端充电设备的电压质量要求,低压供电距离不宜超过250m。

**6.4.6** 供电线路应符合下列规定：

1 电动汽车充换电设备配电线路宜采用铜芯线缆；

2 电动汽车充换电设备配电系统主干线截面应根据充换电设备负荷容量、线路长度、供电系统容量等因素计算确定，其载流量与保护电器的整定值相匹配；

3 户内电缆线路宜采用桥架或穿管方式敷设；户外既有停车位的电缆线路宜采用穿保护管埋地、架设槽盒等方式敷设；户外新建停车位的电缆线路应充分考虑经济性，采用电缆桥架、电缆沟、或排管敷设，局部可穿保护管敷设；充电设施通讯线缆应单独穿金属管或金属槽盒敷设；

4 低压供配电回路的电缆中性线截面积不应小于相线截面积；

5 线缆防火应符合本标准第8.2.2条第6款的规定。

**6.4.7** 室内安装的电动汽车充电设备配电系统的干线或分支干线总开关处宜装设剩余电流式电气火灾监控探测器，其报警阈值宜为 300mA~500mA。

## 6.5 电能质量

**6.5.1** 充换电设施系统的功率因数应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052的规定。充换电设施接入点的功率因数不宜小于0.9，当不满足要求时应采取无功补偿措施。

**6.5.2** 充电设备供配电系统的供电电压偏差限值应符合下列规定：

1 10（20）kV及以下三相供电的电压偏差为标称电压的 $\pm 7\%$ ；

2 220V单相供电电压偏差为标称电压的+7%， -10%。

**6.5.3** 充电设备所产生的电压波动和闪变在电网公共连接点的限值应符合现行国家标准《电能质量 电压波动和闪变》GB/T 12326的有关规定。

**6.5.4** 充电设备接入电网所注入的谐波电流和引起公共连接点电压畸变率应符合现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549的有关规定，当不满足要求时应采取相应的治理措施。

**6.5.5** 充电设备在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《电能质量 三相电压允许不平衡度》GB/T 15543的有关规定。

## 7 监控系统与计量计费系统

### 7.1 监测与控制

**7.1.1** 按充电设备数量，监控系统可分为三类：

- 1 A类为充电设备数量大于30个的监控系统；
- 2 B类为充电设备数量大于3个，且不大于30个的监控系统；
- 3 C类为充电设备数量不大于3个的监控系统。

**7.1.2** 监控系统的结构应符合下列要求：

- 1 监控系统应由控制层、网络设备及间隔层构成；
- 2 控制层应能提供充换电设施内各运行系统的人机交互界面，实现相关信息的收集和实时显示、设备的远方控制以及数据的存储、查询和统计等，并可与相关系统通信；
- 3 间隔层应能采集设备运行状态及运行数据，通过网络设备上传至控制层，并接收和执行控制层的控制命令。

**7.1.3** 监控系统的通信应符合下列要求：

- 1 间隔层网络通信可采用4G/5G、WIFI等无线通信，也可采用以太网、CAN总线、RS485等网络结构连接；
- 2 控制层和间隔层之间及控制层各主机之间网络通信结构应采用以太网连接，也可采用4G/5G等无线传输；
- 3 网络设备包括网络交换设备、通信网关、光电转换设备、网络连线、电缆和光缆等；
- 4 监控系统应预留以太网或无线公网接口，实现与各类上级监控系统交换数据。

**7.1.4** 监控系统的功能应符合下列规定：

- 1 监控系统应包括充电监控、供电监控及安防监控等功能，室外场所宜设置环境监测系统；
- 2 电池更换站监控系统尚应设置电池箱更换监控系统；
- 3 充电监控系统应符合本标准附录E.0.2的规定；
- 4 供电监控系统应符合本标准附录E.0.3的规定，并应留有开放的通信接口；
- 5 建筑物内的充电设施宜利用建筑物的安防监控系统。

**7.1.5** 电池箱更换监控系统应具备对电池箱充电状态、电池箱更换设备运行状态、电池箱更换过程进行监测和控制的功能。

**7.1.6** 重要的A类和B类监控系统宜设置双网结构，其它系统可采用单网结构。

**7.1.7** 专用充电设备、公用充电设备宜设监控系统，居住小区自用充电设备可不设监控系统。

**7.1.8** 充电主机系统、充电站、电池更换站应设置监控系统。

**7.1.9** 监控系统宜设监控室，并宜靠近充电区域布置。监控室可独立设置，也可与其它控制室、值班室合用。

**7.1.10** 监控系统应预留与建筑设备管理系统、智能化集成系统的接口。

## 7.2 计量计费

**7.2.1** 充电系统的电能计量应包括充电设施系统和电力部门之间的电能结算计量、充电设备和电动汽车之间的电能和服务费用结算计量。

**7.2.2** 充电设施业主与电力部门之间的电能计量由供电单位按照国家标准实施；充电设备和电动汽车之间的计量应选用符合国家计量标准的电能计量装置，安装在充电设备和电动汽车之间；末端充电设备应具有多种结算方式的功能。

**7.2.3** 新建住宅自用的交流充电桩计量应符合当地供电部门的规定，可与住户其它用电负荷共用电能计量装置，也可单独设置计量装置。

**7.2.4** 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/T 29318的有关规定，并宜采用直流计量。具有多个可同时充电接口的充电设备，其每个接口应单独配置直流电能表。

**7.2.5** 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/T 28569 的有关规定。交流充电桩具备多个可同时充电接口时，每个接口应单独配备交流电能表。

**7.2.6** 充电主机系统电能计量除应符合本标准第7.2.4条外，尚应符合下列规定：

- 1 应在供用电设施产权分界处设置交流电能计量装置；
- 2 每个充电终端应装配直流电能表；
- 3 电能计量表计应具有将数据实时上传至监控系统的通信接口，且通信协议应符合本标准 7.1.3 条的要求。

**7.2.7** 电池更换站电能计量除应符合本标准第7.2.4、7.2.5条外，尚应符合下列规定：

- 1 电池更换站和电网之间的电能计量点应设置在供用电设施产权分界处；
- 2 电能计量表计应具有将数据实时上传至监控系统的通信接口，且通信协议应符合本标准 7.1.3 条的要求。

**7.2.8** 当工程设有建筑能效管理系统时，充换电设施系统的计量宜预留与该系统接驳的接口。

## 8 消防

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 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设置要求等应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067和《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116等的规定。

**8.1.2** 建筑物内的充电设施应与建筑物统一进行消防设计。建筑红线内的室外充电设施宜与就近建筑物共用消防设施；当无法共用时，应单独设消防设施。电池更换站应独立设置消防设施。

### 8.2 充换电设施防火

**8.2.1** 除充电站、电池更换站及独立建造的停车库外，额定功率大于7kW的电动汽车充电设备不应设在建筑物内。

**8.2.2** 额定功率不大于7kW的电动汽车充电设备可设置在建筑物内部首层和地下一层及外墙敞开式多层停车库首层，但应符合下列规定：

1 建筑物地下汽车库应设置防火单元，防火单元宜集中设置，每个防火单元内充电车位数量应符合国家现行有关标准的规定。

2 防火单元出入口不应正对车辆。

3 防火单元内每个充电车位顶部应至少设置1只感烟火灾探测器。

4 防火单元内行车通道上的防火卷帘应由火灾自动报警系统联动控制，并应符合下列规定：

1) 当火灾发生时，防火单元内任两只独立的感烟火灾探测器或任一只防火卷帘专用感烟火灾探测器的报警信号应联动控制防火卷帘下降至距地面1.8m处；任一只防火卷帘专用感温火灾探测器的报警信号应联动控制防火卷帘下降到地面；

2) 在防火卷帘两侧应设置手动控制装置控制其升降。

5 末端配电回路应设置限流式电气防火保护器。

6 配电线路的线缆燃烧性能不应低于 B1 级、燃烧滴落物/微粒等级不低于 d1 级、产烟毒性不低于 t1 级。

7 防火单元内的行车通道应采用具有停滞功能、耐火极限不低于 2h 的防火卷帘作为防火单元分隔，及采用不低于 2h 耐火极限的隔墙和楼板，持续喷淋时间和消防水枪持续出水时间均不小于 2h。

8 防火单元应设置水喷淋自动灭火系统，并应符合下列规定：

- 1) 每个车位上部应至少设置 2 个喷头；
- 2) 每个防火单元内应设置覆盖到每个车位的 2 只消防水枪；
- 3) 应设置事故后清洗与污水排放系统。

9 防火单元应设置独立的排烟系统，相邻的防火单元可共用一套排烟系统，但不应与建筑物其他排烟系统共用和混用。

**8.2.3** 额定功率不大于 7kW 的电动汽车充电设备可设置在别墅车库内，但应在车库内设置感烟火灾探测器，并应连接火灾声警报器；车库进入居室的门应采用丙级防火门。

**8.2.4** 电动汽车充电车位所在区域严禁通过燃油、燃气、蒸汽压力管道。

**8.2.5** 电动汽车充电车位所在区域应便于消防救援人员开展消防救援工作。

**8.2.6** 建筑物内的电动汽车充电设备，其末端配电箱内接线端子处应设置测温式电气火灾监控探测器。

**8.2.7** 建筑物内的电动汽车充电设备，其配电保护电器应设置分励脱扣，火灾时应联动切除电源。

### **8.3 电池更换站充电间防火**

**8.3.1** 室内地面和电池存放架应做防静电处理。

**8.3.2** 应设置吸气式高灵敏度感烟火灾探测器，其火灾报警信号应传至有人值班的值班室或控制室。

**8.3.3** 室内应具有环境温度监控设施。

**8.3.4** 室内照明不应使用热辐射光源。

**8.3.5** 电池组应分组存放，每组电池之间应有防火分隔措施。

**8.3.6** 充电设备的配电回路宜设置限流式电气防火保护器。

**8.3.7** 充电设备应有充电电流、充电电压、电池温度监控，当参数异常时，应发出报警信号，且报警信号应传至控制室或值班室，并应符合本标准附录 E 的规定。

**8.3.8** 充电间应设置可燃气体探测报警系统及其联动的机械通风系统。

**8.3.9** 电池更换站应配备消防沙箱或沙坑，其内存储的沙子应能掩埋整块电池。

## 9 防雷与接地

### 9.1 防雷

**9.1.1** 充换电设施的防雷与接地、设备配电装置的电涌保护器设置应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057的规定。

**9.1.2** 充电设施的防雷宜利用建筑物的防雷措施。对于安装在室外的充换电设施，应根据国家现行有关标准确定防雷等级和措施。

**9.1.3** 当充电设备总配电箱(柜)的供配电线路直接穿过LPZ0区和LPZ1区界面时，总配电箱(柜)处应装设I级试验的电涌保护器SPD；直接穿过LPZ1区和LPZ2区界面时应装设II级试验的电涌保护器SPD。

### 9.2 接地

**9.2.1** 低压系统宜采用TN-S、TN-C-S接地型式，室外也可采用TT接地型式。当采用光伏充电时，可采用IT接地型式，并宜设置绝缘监测器IMD。

**9.2.2** 充换电设施的工作接地、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共用接地装置；距离建筑物较远的室外电动汽车充换电设施宜单独接地。共用接地的接地电阻值应取建筑物各系统接地电阻的最小值。

**9.2.3** 室外的电动汽车充电车位应设辅助等电位联结，并应接地。

**9.2.4** 预装式换电站的金属构架、电池存放架、金属外壳等应可靠连接并接地。

## 10 节能与环保

### 10.1 一般规定

**10.1.1** 充换电设施系统设计应在满足功能要求的前提下,通过合理的选址、系统设计和设备配置,减少能源浪费和资源消耗,提高能源利用率。

**10.1.2** 除别墅外,电动汽车充电设施应与其他用电负荷分开计量。

**10.1.3** 电气设备宜选用符合国家现行能效标准规定的节能型电气产品。

### 10.2 节能

**10.2.1** 充电设施专用变电所宜设在充电设施的负荷中心,充电站、电池更换站、充电主机系统的专用变压器应就近安装。

**10.2.2** 充换电设施系统设计应使变压器工作在经济运行范围内,并为未来发展预留电动汽车充电设施安装条件。预留安装条件的充电设施不宜提前安装变压器、高低压配电装置。

**10.2.3** 自用交流充电桩、电池更换站宜利用夜间低谷电预约充电或定时充电。

**10.2.4** 单相交流充电桩应均匀分布到三相系统上,三相负荷的不平衡度宜小于15%。

**10.2.5** 单相交流充电桩数量较多时,其变电所集中设置的无功补偿装置宜采用部分分相无功自动补偿装置。

**10.2.6** 电缆的选择除应符合相关标准规定外,尚宜根据电缆寿命周期内的损耗成本和电缆的初投资成本综合确定电缆的规格。预留安装条件的电动汽车充电设施系统不宜提前安装电缆。

**10.2.7** 布置有电动汽车充电设施的区域宜采用LED灯、三基色直管荧光灯等节能型光源,选用高效灯具和节能型的附件,照明功率密度值(LPD)应满足本标准表11.5.1的要求。

### 10.3 环保

**10.3.1** 充换电设施的噪声对周围环境的影响应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096的有关规定。

**10.3.2** 电池更换站宜采用预装式换电站。

**10.3.3** 充换电设施的电磁兼容应符合现行国家标准《建筑电气工程电磁兼容技术规范》GB 51204 的有关规定。

## 11 土建与配套设施

### 11.1 建筑

**11.1.1** 充电设施系统应根据其规模设置充电区、监控室、供配电用房、行车道、停车位等。

**11.1.2** 电池更换站宜设有供配电用房、充电间、换电间、换电区、电池检测与维护室、监控室、值班室、行车道、停车位等。根据实际情况，功能相近的用房可合并使用。

**11.1.3** 变压器室、配电室等的建筑设计应符合现行国家标准《20kV及以下变电所设计规范》GB 50053的有关规定。

**11.1.4** 监控室应符合下列规定：

- 1 监控室不宜与高压配电室和变压器室毗邻布置；
- 2 监控室的面积应根据设备布置、操作、维护等因素确定，监控室净高不小于2.5m；
- 3 监控室地面宜采用不产生静电或尘埃的材料，也可采用抗静电阻燃材料活动地板或水磨石地面；
- 4 监控室的顶棚、墙面宜采用不反光、不起灰的浅色装饰材料。

**11.1.5** 电池更换站的建筑设计应符合现行国家标准《电动汽车电池更换站设计规范》GB/T 51077的有关规定。

**11.1.6** 室外充电区域宜采取防雨雪措施。

**11.1.7** 电池更换站宜设置公共卫生间。

### 11.2 结构

**11.2.1** 充电设备基础应根据其土建要求进行设计，并满足结构相关标准的要求。

**11.2.2** 充电设备与支撑构件之间应可靠连接、安装牢固。

**11.2.3** 当充电设备采用立柱式或落地式安装时应符合下列规定：

- 1 充电设备基础应抬高，并应符合本标准第 5.4.3 条的规定；
- 2 底座基础宜大于充电设备长宽外廓尺寸各不小于 50mm；
- 3 可采用钢结构或钢筋混凝土基础，地基承载力特征值及变形应满足充电设备的安装要求；

4 充电设备底座应采取封闭措施，防止小动物从底部侵入箱体；

5 基础应预埋满足电缆直径要求的套管。

**11.2.4** 充电设备采用壁挂式安装时，宜安装在钢筋混凝土或实心砖墙体，墙厚不宜小于200mm。

**11.2.5** 充电主机系统的充电主机应采用钢筋混凝土基础，并根据主机容量及通风方式确定基础高度，且应符合本标准第5.4.3条的规定。

**11.2.6** 监控室的地面等效均布活荷载应满足最终设备的承载要求。当没有具体设备荷载数据时，监控室的地面等效均布活荷载可取4.5kN/m<sup>2</sup>。

**11.2.7** 电池更换站的结构设计应符合现行国家标准《电动汽车电池更换站设计规范》GB/T 51077的有关规定。预装式换电站构造材料的耐久性应满足其设计使用年限的要求，其充电间、换电间、换电区、电池检测与维护室、监控室、值班室、供配电用房等的室内地面应至少高出电池更换站周围地坪0.2m。

### 11.3 暖通

**11.3.1** 充换电设施系统各区域室内温度设计参数宜符合表11.3.1的规定。

表11.3.1 充换电设施系统各区域室内温度设计参数

场所名称	夏季室内温度（℃）	冬季室内温度（℃）
充电设备室	≤40	≥5
监控室	18~25	18~25

注：电池更换站的监控室夏季室内温度宜为26℃~28℃，相对湿度不宜高于70%。

**11.3.2** 监控室温度变化不宜超过±5℃/h；相对湿度宜为45%~75%，且在任何情况下应无凝露产生。

**11.3.3** 充电终端区域、充电主机系统的主机室等宜采用自然通风。夏季的排风温度不宜高于40℃，进风和排风的温度差不宜大于15℃。当自然通风不能满足要求时，应采用机械通风，或自然通风和机械通风相结合的通风方式。

**11.3.4** 当通风无法满足设备工作环境要求时，宜设置空调系统。

**11.3.5** 电池更换站的充电间、电池检测与维护室宜设专用空调机，室内温度应满足电池工作环境温度的要求，并符合相关标准的规定。

**11.3.6** 变压器室、配电室、控制室等应根据设备要求和环境要求设置必要的采暖和进排风装置，并符合现行国家标准《20kV及以下变电所设计规范》GB 50053

的有关规定。

## 11.4 给排水

**11.4.1** 充换电设施区域生活给水和排水应符合现行国家标准《建筑给排水设计规范》GB 50015、《电动汽车充电站设计规范》GB 50966 和《电动汽车电池更换站设计规范》GB/T 51077 的有关规定。

**11.4.2** 电池充换电场所的公共卫生间应设给水排水设施。

## 11.5 照明

**11.5.1** 电动汽车充电区域照明标准值宜符合表11.5.1的规定，其它区域应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034的相关规定。

表11.5.1 电动汽车充电区域照明标准值

场所名称	参考平面及其高度 (m)	照度标准值 (lx)	统一眩光值 (UGR)	显色指数 (Ra)	照明功率密度限值 (W/m <sup>2</sup> )
配电室	0.75m水平面	200	--	≥80	6
监控室	0.75m水平面	300	≤22	≥80	8
充电间	0.75m水平面	300	≤22	≥80	8
公建室内充电区	地面	50	--	≥60	2
住宅室内充电区	地面	30	--	≥60	1.8

注：交流充电桩、非车载充电机等充电设备的操作面宜增加局部照明，使用照度不低于150lx，若充电设备自带背景灯（如自带背景灯的触摸显示屏）可不增加局部照明。

**11.5.2** 配电室、监控室、室内充电区应设置备用照明；室内充换电区和疏散通道应设置疏散照明，照度值及应急供电时间应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 和《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309 的相关规定。

**11.5.3** 公共充电设备的充电区域，其照明应采用集中控制或自动控制方式；专用充电设备、住宅小区自用充电设备区域的照明宜采用集中控制或自动控制的方式。

## 附录A 电动汽车充电设备常用图形符号

表A 电动汽车充电设备常用图形符号

序号	类别	符号	名称	备注	
1	直流充电	非车载充电机	非车载充电机(单枪)	1) 涂黑箭头表示充电枪, 数字表示充电枪数量 2) $n=2, 3, 4, \dots$ 3) “-”表示直流, 直流输出	
2			非车载充电机(双枪)		
3			非车载充电机(四枪)		
4			非车载充电机(多枪)		
5		充电主机系统	充电主机系统的主机	1) 两侧表示集中的充电模块	
6			充电主机系统的直流终端(单枪)	1) 涂黑箭头表示充电枪, 数字表示充电枪数量	
7			充电主机系统的直流终端(双枪)	2) $n=2, 3, 4, \dots$	
8			充电主机系统的直流终端(多枪)	3) “-”表示直流, 直流输入, 直流输出	
9			充电主机系统的直流集控终端	4) “C”表示集控	
10		交流充电桩	交流充电桩	交流充电桩(单枪)	1) 涂黑箭头表示充电枪, 数字表示充电枪数量 2) $n=2, 3, 4, \dots$ 3) “~”表示交流, 交流输入, 交流输出
11				交流充电桩(双枪)	
12				交流充电桩(四枪)	
13				交流充电桩(多枪)	

## 附录B 需要系数

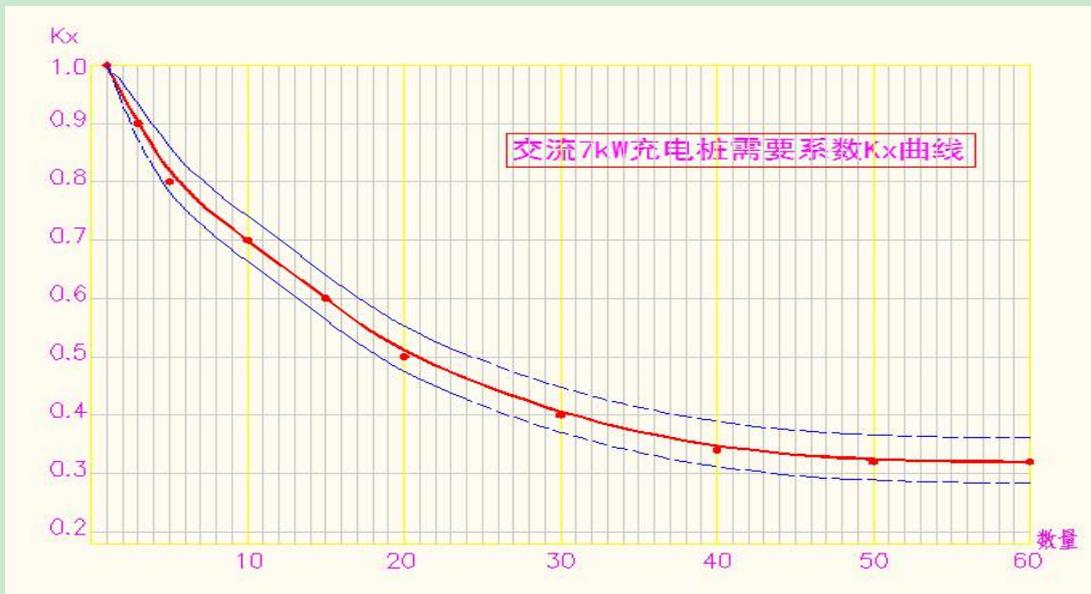
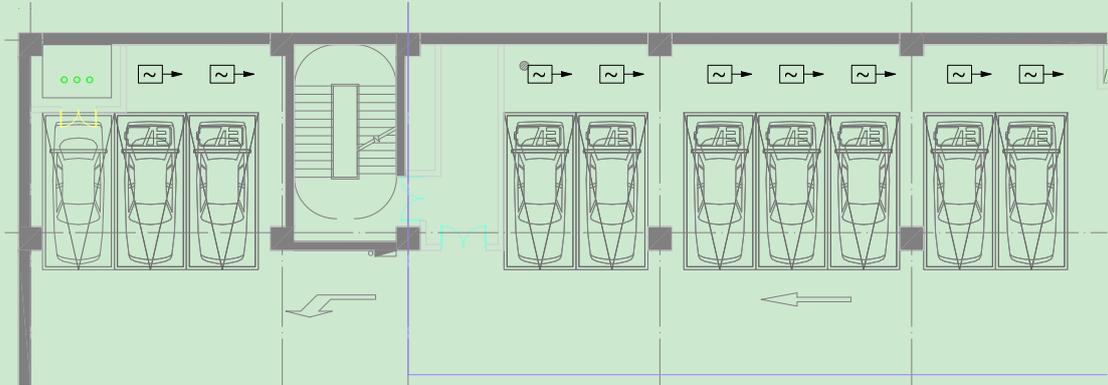


图 B 单相交流 7kW 充电桩需要系数曲线  
(注：图中中间实线为平均值，上下虚线分别为上下限值)

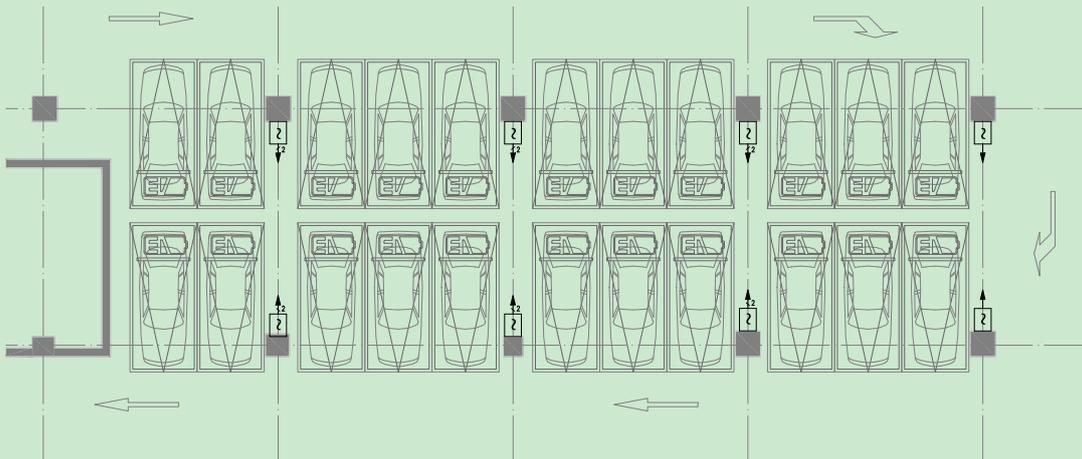
## 附录C 充电设备的布置

**C.0.1** 后面布置为电动汽车充电设备布置在停车位后面的布置方式。



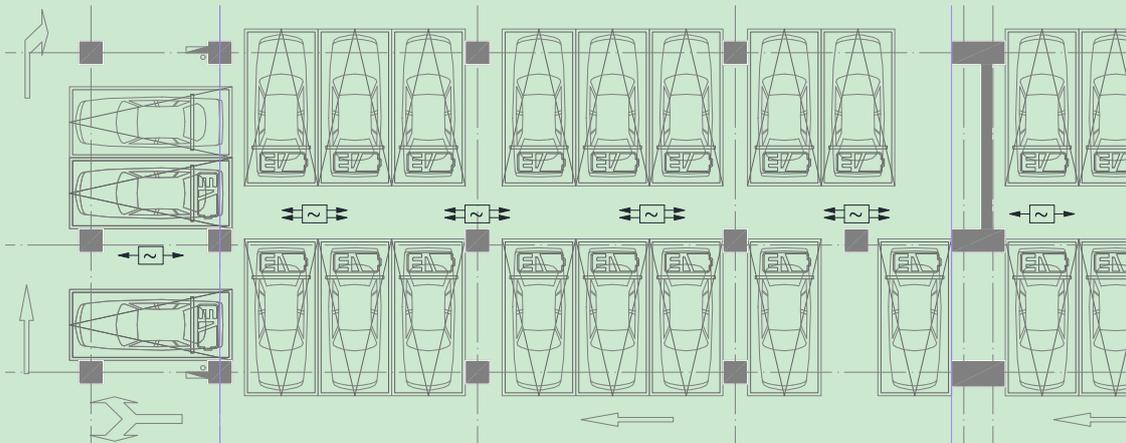
图C.0.1 后面布置

**C.0.2** 侧面布置为电动汽车充电设备布置在停车位侧面的布置方式。侧面布置宜利用结构柱、侧墙等设置充电设备。



图C.0.2 侧面布置

**C.0.3** 集中布置为电动汽车充电设备集中布置在停车位附近某区域内的布置方式。



图C.0.3 集中布置

## 附录D 交流充电桩与非车载充电机的配置比例

在没有地方标准的地区，同一项目中的交流充电桩与非车载充电机的配置比例宜按表 D 取值。

表D 交流充电桩与非车载充电机的配置比例

建筑类型	交流充电桩与非车载充电机的配置比例
别墅	每户只配置交流充电桩或预留交流充电桩安装条件
别墅小区、普通住宅小区	设置一定数量的非车载充电机
办公楼（含政府办公楼、商业写字楼等）	10:1~4:1
大型商业及商业综合体、酒店	8:1~4:1
医院	10:1~4:1
学校	10:1~6:1
体育场馆	15:1~6:1
航站楼、火车站、候船楼、长途汽车站等	12:1~4:1
美术馆、展览馆、会展中心等	8:1~4:1
园区、其他大型公共建筑配建停车场	非车载充电机不小于 10%
社会公共停车场	非车载充电机大于 25%
公安电动巡逻车停车场	非车载充电机大于 50%

## 附录E 监控系统

**E.0.1** 监控系统应由控制层、间隔层和网络设备构成，其系统结构的选择应符合本标准 7.1.2 的规定。按网络结构划分，监控系统可分为单网结构和双网结构。

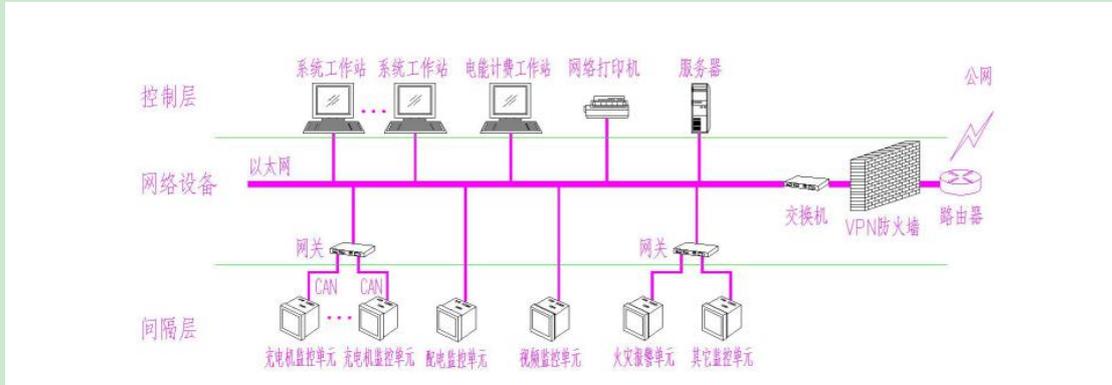


图 E.0.1-1 单网结构的监控系统

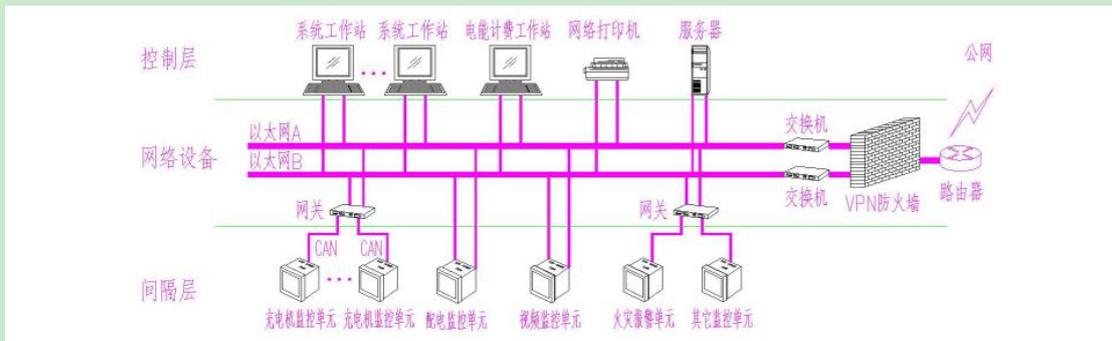


图 E.0.1-2 双网结构的监控系统

**E.0.2** 充电监控系统应符合下列规定：

- 1 具备对充电设备运行状态和充电过程进行监测、控制、保护，以及数据处理与存储、事故状态下的紧急处理等功能；
- 2 具备对车载充电机运行的监视和对电动汽车储能单元储能状态的监视等功能；
- 3 具有兼容性和扩展性，满足不同类型充电设备的接入，以及充电设施规模的扩容等要求；
- 4 数据采集频率宜不大于30s；
- 5 可接受时钟同步系统校时，保证系统时间的一致性；
- 6 充电监控系统的监测内容宜符合表E.0.2的规定。

表 E.0.2 充电监控系统的监测内容

分类	监测类别	监测内容				
		共有内容必选项	交流充电桩专有		非车载充电机专有	
			必选项	可选项	必选项	可选项

充电设备	充电机运行状态	-	-	车载充电机的充电、空闲、离线、故障、可选预约	充电、空闲、离线、故障	柜体内部温度
	充电枪状态	已与车辆连接、未与车辆连接	-	-	-	-
	充电状态	正在充电、停止充电	-	-	已充满	待机，充电百分比
	充电启动模式	手动、顺序启动、定时启动等	-	预约启动-	预约启动-	多枪智能分配、负荷管理
	输入输出参数	电能量	电压、电流、功率	相数、频率	输出电压、输出电流、输出功率	输入电源相数、
储能单元	BMS 请求		-	-	请求电压、请求电流	-
	BMS 监测		-	-	监测电压、监测电流	-
	电池组		-	-	最高温度、最低温度	-
	单个电池		-	-	最高电池电压、电池SOC	-
其他	车辆信息	-	-	-	-	VIN 码
	故障信息	急停、漏电超限、短路、过载	-	三相交流充电桩枪头温度过高	过压、充电枪头和电池温度过高、连接	欠压

					失败	
--	--	--	--	--	----	--

**E.0.3** 供电监控系统宜符合下列规定：

- 1 可采集充电设施供配电系统的电能质量、开关状态、保护信号、电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数、谐波、电能计量信息等；
- 2 具备供电系统的超限报警、事件记录、故障统计等功能；
- 3 供电监控系统的监测内容宜符合表E.0.3的规定。

表 E.0.3 供电监控系统的监测内容

类别	监测内容
电能质量	电压、频率、功率因数、谐波、三相不平衡度
开关状态	开、关
保护信号	短路、过载、剩余电流
监测参数	电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数、谐波、电能计量信息
超限报警	火灾剩余电流报警
事件记录	上述信息分类记录
故障统计	短路、过载、剩余电流等故障

## 本标准用词说明

1 执行本标准条文时，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均这样做的用词：正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择在条件许可时首先应这样做的用词：正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为：“应按……执行”或“应符合……的要求（或规定）”。非必须按所指定的标准、规范或其他规定执行的写法为“可参照……的要求（或规定）”。

## 引用标准名录

- 1 《建筑给排水设计规范》 GB 50015
- 2 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 3 《建筑照明设计标准》 GB 50034
- 4 《供配电设计规范设计》 GB 50052
- 5 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB 50053
- 6 《低压配电设计规范》 GB 50054
- 7 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057
- 8 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》 GB 50067
- 9 《火灾自动报警系统设计规范》 GB 50116
- 10 《安全防范工程技术标准》 GB 50348
- 11 《电动汽车充电站设计规范》 GB 50966
- 12 《电动汽车电池更换站设计规范》 GB/T 51077
- 13 《建筑电气工程电磁兼容技术规范》 GB 51204
- 14 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 GB 51309
- 15 《民用建筑电气设计标准》 GB 51348
- 16 《电能质量 电压波动和闪变》 GB/T 12326
- 17 《电能质量 公用电网谐波》 GB/T 14549
- 18 《电能质量 三相电压允许不平衡度》 GB/T 15543
- 19 《电动汽车交流充电桩电能计量》 GB/T 28569
- 20 《电动汽车非车载充电机电能计量》 GB/T 29318
- 21 《声环境质量标准》 GB 3096
- 22 《图形标志 电动汽车充换电设施标志》 GB/T 31525

中国建筑学会标准

电动汽车充换电设施系统设计标准

T/ASC 17—2021

条文说明

## 制订说明

《电动汽车充换电设施系统设计标准》(T/ASC 17—2021), 经中国建筑学会 2021 年 2 月 1 日以建会标{2021}4 号公告批准发布。

本标准制订过程中, 编制组进行了电动汽车充电设备需要系数、电动汽车防火要求、电动汽车充电设备测试、电动汽车及其充电设备调研等专题研究, 总结了我国电动汽车充电设施系统的实践经验, 同时参考了国际电工委员会 IEC 关于电动汽车充电设备相关标准, 取得了电动汽车充电设施系统重要的科技成果和重要技术参数。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定, 《电动汽车充换电设施系统设计标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明, 对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明和解释。但是, 本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力, 仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

# 目 次

1 总 则.....	40
2 术语与符号.....	41
3 基本规定.....	43
4 规划选址.....	44
4.1 规划.....	44
4.2 选址.....	45
5 充换电设施.....	46
5.1 一般规定.....	46
5.2 设施选择.....	46
5.3 设施布置.....	48
5.4 设备安装.....	49
6 供配电系统.....	52
6.1 一般规定.....	52
6.2 负荷分级与计算.....	52
6.3 供电电源.....	52
6.4 配电系统.....	53
6.5 电能质量.....	55
7 监控系统与计量计费系统.....	56
7.1 监测与控制.....	56
7.2 计量计费.....	56
8 消防.....	58
8.1 一般规定.....	58
8.2 充换电设施防火.....	58
8.3 电池更换站充电间防火.....	59
9 防雷与接地.....	61
9.1 防雷.....	61
9.2 接地.....	61
10 节能与环保.....	62
10.1 一般规定.....	62
10.2 节能.....	62

10.3 环保.....	62
11 土建与配套设施.....	64
11.1 建筑.....	64
11.2 结构.....	64
11.3 暖通.....	64
11.4 给排水.....	64
11.5 其他.....	65
附录 A 电动汽车充电设备常用图形符号.....	66
附录 B 需要系数.....	67
附录 C 充电设备的布置.....	68
附录 D 交流充电桩与非车载充电机的配置比例.....	69
附录 E 监控系统.....	71

## 1 总 则

**1.0.2** 本条中园区是指集中统一规划的指定区域，区域内专门设置某类特定行业、形态的企业、公司等进行统一管理，本条款中的园区主要指不含有爆炸等危险品及特殊工艺的一般性工业园区、农业园区、科技园区、物流园区、文化创意产业园区等类型。

我国发展电动汽车具有重要的战略意义和环保、产业发展意义，其充换电设施有两条技术路线，其一是目前常用的充电模式；另一为换电模式，即电池更换模式。2019年6月，国家发改委、生态环境部、商务部在《推动重点消费品更新升级 畅通资源循环利用实施方案（2019-2020年）》中指出，要推广新能源汽车电池租赁等车电分离消费方式，降低购车成本；借鉴公共服务领域换电模式和应用经验，鼓励企业研制充换电结合、电池配置灵活、续航里程长短兼顾的新能源汽车产品。因此，这两条技术路线都有发展的空间。

感应式充电技术目前暂不成熟，故没有列入本标准适用范围。

## 2 术语与符号

### 2.1 术语

**2.1.1~2.1.2**条根据现行国家标准《电动汽车充换电设施术语》GB/T 29317-2012编制而成。结合使用者驻地停车位（基本车位）、城市公共停车位、路内临时停车位等配建,为电动汽车提供电能的设施，包括充电设备、供电设备、相关辅助设备等等，也包括充电智能服务平台、集中式充电站、分散式充电桩等。

充电设施是充换电设施的一种，由充电设备、供电设备、线缆、相关辅助设备等组成。

**2.1.3~2.1.6**条根据现行国家标准《电动汽车充换电设施术语》GB/T 29317-2012 编制而成。

**2.1.7** 本条根据现行国家标准《电动汽车充换电设施术语》GB/T 29317-2012 编制而成。交流充电桩包括单相交流充电桩和三相交流充电桩。

**2.1.8** 本条根据现行国家标准《电动汽车充换电设施术语》GB/T 29317-2012 编制而成。非车载充电机通常安装在地面，容量大，充电时间短。非车载充电机分为一体式和分体式非车载充电机。

**2.1.10** 本条参考国家建筑标准设计图集《电动汽车充电基础设施设计与安装》18D705-2编制而成。充电主机系统是分体式非车载充电机的一种形式，也称为柔性充电堆。

**2.1.11** 本条参考国家建筑标准设计图集《电动汽车充电基础设施设计与安装》18D705-2编制而成。充电主机是实现功率转换和功率分配的核心部分，一般由动力电源输入接口及保护元件、充电模块、充电功率分配单元、充电监控系统、外壳以及必要的辅助系统(如照明、排风、环境监控、门禁等组成)组成。

**2.1.12** 本条参考国家建筑标准设计图集《电动汽车充电基础设施设计与安装》18D705-2编制而成。与电动汽车之间建立物理和数据连接，以进行能量和信息交互，集成了人机交互界面和计量计费系统的装置。一般含有充电控制单元、人机交互界面、计量装置、充电接口及相应的保护元件等。

**2.1.13** 本条根据现行国家标准《电动汽车充换电设施术语》GB/T 29317-2012 编制而成。建筑物中的充电设施归到分散充电设施,现行国家标准《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T 51313-2018 第 2.0.1 条术语，分散充电设施是结合用户居住地停车位、单位停车场、公共建筑物停车场、社会公共停车场、路内临时停车位等配建的为电动汽车提供电能的设施，包括充电设备、供电系统、配套设施等。

**2.1.15** 本条根据现行国家标准《电动汽车充换电设施术语》GB/T 29317-2012 编制而成。电池更换站内一般包括：充电设备、电池箱更换设备、电池箱存储设备、电池箱转运设备、车辆导引系统、电池检测与维护设备、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，实际应用可根据具体情况合并功能相近的房间。电池更换站也称为换电站。

**2.1.17 ~2.1.19**条参考现行广东省标准《电动汽车充电基础设施建设技术规程》DBJ/T 15-150-2018。简言之，公用充电设备是社会共用的充电设备；专用充电设备是单位专用的充电设备，不对外开放；自用充电设备是家用的充电设备，也不对外开放。

**2.1.20** 本条根据现行国家标准《电动汽车充电站设计规范》GB 50966-2014、《电动汽车充换电设施术语》GB/T 29317-2012等标准编制而成。

**2.1.21** 本条根据现行国家标准《电动汽车充换电设施术语》GB/T 29317-2012编制而成。

**2.1.22** 本条根据“Low-voltage electrical installations. Part 7-722:Requirements for special installations or locations. Supplies for electric vehicles” IEC 60364-7-722:2018编制而成。

现行国家标准《电工术语 电价》GB/T 2900.84-2009第691-10-05有相同的定义，仅名称不同，该标准名称为“需量因数”，英文名称与IEC相同，都为“demand factor”。

## 2.2 符号

符号RCD与《低压配电设计规范》GB 50054-2011一致。

### 3 基本规定

**3.0.1** 本条系根据用车习惯调查的结果编制而成。调查表明，下班以后，近六成受访者停车在专用车位，包括地下车库和地面停车位；平均每天在家停车时间超过8小时的占83%。因此，应充分利用晚上时间在家充电，起到电力系统夜间削峰填谷的作用，又可利用峰谷电价差节省电费。另外，夜晚在家充电基本上采用交流慢充，有利于延长电池寿命，一举多得！本条款中的“驻地”包括居住地、工作地等，特点为可长时间停车，有充足的时间为电动汽车充电。

本条与国家发展改革委、国家能源局、工业和信息化部、住房城乡建设部的《电动汽车充电基础设施发展指南(2015-2020年)》要求一致，该指南指出，到2020年，我国将建成480万个充电桩，满足500万辆新能源汽车充电要求，其中分散式充电桩50万个，私人充电桩430万个。

**3.0.2** 电动汽车充电设备属于民用类大功率电器，具有固定设备和手持式设备双重特性，存在较明显的电气安全风险，设计选型时建议采购经过第三方机构依据相关标准检测的、满足安全要求的充电设备。带有认证标志说明经过第三方认证，这也是国外电气行业通行的做法。目前我国电动汽车充电设备可 CQC 认证。

**3.0.4** 本条根据现行国家标准《电动汽车充电站设计规范》GB 50966-2014、《电动汽车电池更换站设计规范》GB 51077-2015相关条款编制而成。

## 4 规划选址

### 4.1 规划

**4.1.1** 公用充电设备、专用充电设备建议集中设置，便于管理、便于防护、便于监控，尤其对消防安全防护比较有利。

公共充电站、电池更换站提供公共服务，需按服务半径和服务能力设置，以满足电动汽车充电的需要。公共充电站、电池更换站的服务半径和服务能力受各地经济发展水平、电动汽车保有量等限制，城市级的公共充换电服务超出了本标准范畴，但园区内的公共服务可以参考如下：

1 充换电站的布局许多城市有各自的规划方案和算法，目前大多充电站遵循的原则是：电动汽车发展比较好的超大城市和特大城市充电站城区服务半径约2km以内，郊区5km以内；

2 公共充电站原则为补电、应急充电所用，且每个站的充电设备数量不一，服务能力不同，建议采用快充补电、半小时应急充电使用，不应长期占用快充设备和资源；

3 电池更换站要看服务车辆类型、车辆的保有量、运营情况等，以北汽新能源电动汽车为例，目前服务半径城区按5km建设，郊区视运营实际情况布点；

4 电池更换站服务能力较强。一般底盘换电的乘用车约3分钟即可换电完毕，商务车需约5分钟完成换电，大巴车换电时间约10分钟。以北汽新能源电动汽车为例，满负荷的标准电池更换站（即1个换电工位、28块电池、3分钟换电），如果24小时运营，从车辆进站到完成换电出站的平均时间不到5分钟，1小时可以服务12辆车，一天服务 $12*24=288$ 辆次。

**4.1.2** 本条是对充电设施设置的总体要求。目前许多地区已有地方标准或政策要求，需按当地规定执行。没有地方标准或规定的地区可参考表1。本表系根据国务院办公厅《关于加快电动汽车充电基础设施建设的指导意见》（国办发〔2015〕73号），住房城乡建设部《关于加强城市电动汽车充电设施规划建设工作的通知》（建规〔2015〕199号），国家能源局、国资委、国管局关于《加快单位内部电动汽车充电基础设施建设》的通知（国能电力〔2017〕19号）等文件编制而成。

表1 电动汽车充电车位配置比例

建筑类型	充电车位配置比例	预留充电车位配置比例
新建建筑物的配建停车场（库）	≥10%	≥10%
改建、扩建建筑物的配建停车场（库）	≥5%	≥10%

政府办公楼停车场（库）	≥20%	≥10%
医院、学校等公共事业单位停车场（库）	≥10%	≥10%

注：充电车位配置比例和预留充电车位配置比例需同时满足表中要求。预留充电设施安装条件见本标准第 4.1.3 条。

**4.1.3** 本条确定了“预留电动汽车充电设施安装条件”的内涵。设计时，需要统一规划、统一负荷计算和系统设计，分期实施，减少浪费。

本条与 4.1.2 条是相关联的。预留充电设备安装条件的车位需集中在某区域，便于未来对该区域进行相应的改造，包括消防改造，满足本标准第 8 章的相关要求。

**4.1.5** 电动汽车的动力电池本身就是储能设备，具有柔性负荷特点，兼有用电设备和电源双重特性。通过调度、控制，可利用夜间用电低谷时为动力电池充电；白天用电高峰时作为电源为其他用电负荷供电，起到电力系统削峰填谷的作用。在有峰谷电价地区，还具有较好的经济效益。

## 4.2 选址

**4.2.1** 电源接入需满足电源容量、供电半径及线路路径等要求。

**4.2.2** 第8款，充换电站需留出停车位、车辆回旋位、车道等，所需场地面积较大，不适合设在建筑内。另外，其充电电流大、电池储能量大、火灾风险也增大，附设于建筑内安全风险也增大。

**4.2.3** 电池更换站不建议与其他建筑物合建，更不可设在地下层、二层及以上楼层，因为电池更换站中存有大量动力电池，在为电池充电时有一定的安全风险。电动汽车电池更换站距其他建（构）筑物的间距需符合本标准3.0.4条的规定。

## 5 充换电设施

### 5.1 一般规定

5.1.3 第1款 充换电设施标志和标识可以采用电动汽车图形符号、文字、箭头及颜色的组合；

第2款 在停车场（库）、充换电站或充换电区域的主要出入口附近设置充换电标志和入口指示标识，用于提示电动汽车车主可以进入停车并进行充换电操作；

第3款 设置引导标识可以方便电动汽车车主顺利找到电动汽车专用停车位，建议引导标识采用吊牌、附墙柱和地面箭头符号。设有公用和专用充电设备的停车场（库）需设置引导标识，设置自用充电设备的停车场（库）建议设置引导标识；

第4款 电动汽车停车位需设置区别于其它停车位的明显标识，建议采用车位上方吊牌、以及附墙柱和地面标识符号区分。警示牌的内容如“有电危险”、“未成年人禁止操作”等，室外充电场所还需特别标识“雷雨天气禁止操作”等警示牌；

第5款 公用及专用充电设备建议设置区分非车载充电机与交流充电桩的标志牌。

### 5.2 设施选择

5.2.1 充换电设施可以用图1表示其分类。

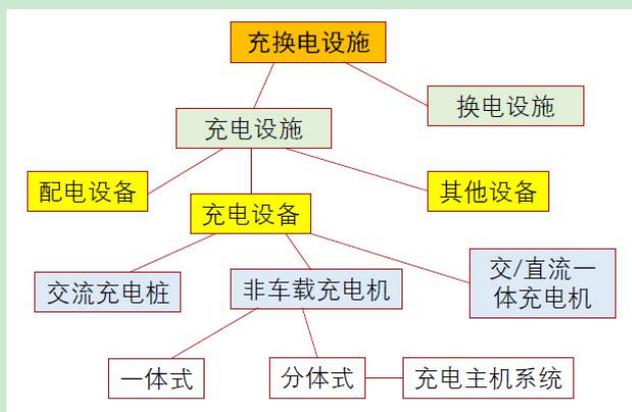


图1 充换电设施的分类

第1、2款，常驻地是指长时间停留地，如家中、办公场所等。鼓励私家电动汽车车主利用单相交流充电桩在家夜间用电低谷时充电，此做法有利于延长电池寿命，节省充电电费，还起到削峰填谷的作用。

慢充与快充是相对的，一般来说，单相交流充电桩功率小，充电时间长，充满电的时间在5h以上，因此称为慢充。而非车载充电机的功率较大，充电时间较短，故称为快充。而三相交流充电桩充电功率大于单相交流充电桩，缩短了充电时间，大功率的三相交流充电桩（例如42kW）充满电的时间达到或接近小功率非车载充电机的水平。

第3款，重量较重、体积较大的充电设备主要有非车载充电机、交/直流一体充电机；而重量轻、体积小充电设备主要有单相交流充电桩和三相交流充电桩，现在也出现壁挂式小

容量非车载充电机。立柱式和壁挂式是不同的安装方式，现在许多交流充电桩都可支持这两种安装方式。

第4款，建议沿海等盐碱地区室外安装的充电设备选用TH系列产品，具有防潮、防霉、防盐雾能力。与普通充电设备相比，这类充电设备还需满足“三防”标准的考核，如现行国家标准《电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Ka: 盐雾》GB/T 2423.17-2008/IEC 60068-2-11:1981、《环境试验 第2部分: 试验方法 试验Kb: 盐雾, 交变(氯化钠溶液)》GB/T 2423.18-2012/IEC 60068-2-52:1996等的要求、《电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验J及导则: 长霉》GB/T2423.16-2008/IEC 60068-2-10:2005等。

第6款，预装式换电站体积小、重量轻、占地省，便于标准化生产，质量可控。详见本标准11.1.2条条文说明。

第7款，本规定为了避免“大马拉小车”等不合适现象。

**5.2.2** 现在电动汽车型号繁多，车型各异，所配备的电池、车载充电机差别较大。如车载充电机有单相AC 220V 3.3kW、6.6kW、10kW等，单相交流充电桩利用小电流给动力电池充电，对保护电池、延长其使用寿命十分有利。其中，AC 220V 7kW的单相交流充电桩为标准产品，国家、行业有相关产品标准，普及程度较广。

**5.2.3** 现在有些电动汽车企业配备大功率车载充电机，三相交流供电，最大功率可达42kW，实现交流快充。

**5.2.5** 选择交/直流一体充电机，目的是扩大兼容性，一般在公共场所使用。

**5.2.6** 对于有快充要求的场所和单位，且充电终端数量较多，为了满足各种车型充电的需要，充电主机系统是解决方案之一。充电终端数量较大可界定为5台及以上。

**5.2.7** 电池更换站具有占地面积小、充换电能力强、换电时间短、投资少、建设周期短等优点，非常适合作为城市电动汽车公共能源供应站点。以北京市为例，全市现有电池更换站100多座，总换电能力约31500辆/天，由于电动汽车保有量不足，截止到2019年底，只有48座电池更换站在运营。如果电池更换站类似加油站布置站点，电动汽车充电慢、充电难问题便可迎刃而解！

出租车企业、公交公司等运营单位需要快速补充电能、快速投入生产，换电模式可以满足快速能源供给，是比较理想的解决方案。

**5.2.8** 太阳能光伏系统发出的电为直流电，DC/DC变换可以为电动汽车的电池充电。根据接受太阳能辐射量的大小，我国可分为5类地区，详见表2。

表2 我国太阳能资源的分类

地区类型	年日照时数 (h/a)	年辐射总量 (MJ/m <sup>2</sup> .a)	主要地区	备注
一类	3200-3300	6680-8400	宁夏北部、甘肃北部、新疆南部、青海西部、西藏西部	太阳能资源最丰富地区
二类	3000-3200	5852-6680	河北西北部、山西北部、内蒙南部、宁夏南部、甘肃中部、青海东部、西藏东南部、新疆南部	太阳能资源较丰富地区
三类	2200-3000	5016-5852	山东、河南、河北东南部、山西南部、新疆北部、吉林、辽宁、云南、陕西北部、甘肃东南部、广东南部	太阳能资源中等地区
四类	1400-2200	4180-5016	湖南、广西、江西、浙江、湖北、福建北部、广东北部、陕西南部、安徽南部	太阳能资源较差地区
五类	1000-1400	3344-4180	四川大部地区、贵州、重庆	太阳能资源最差地区

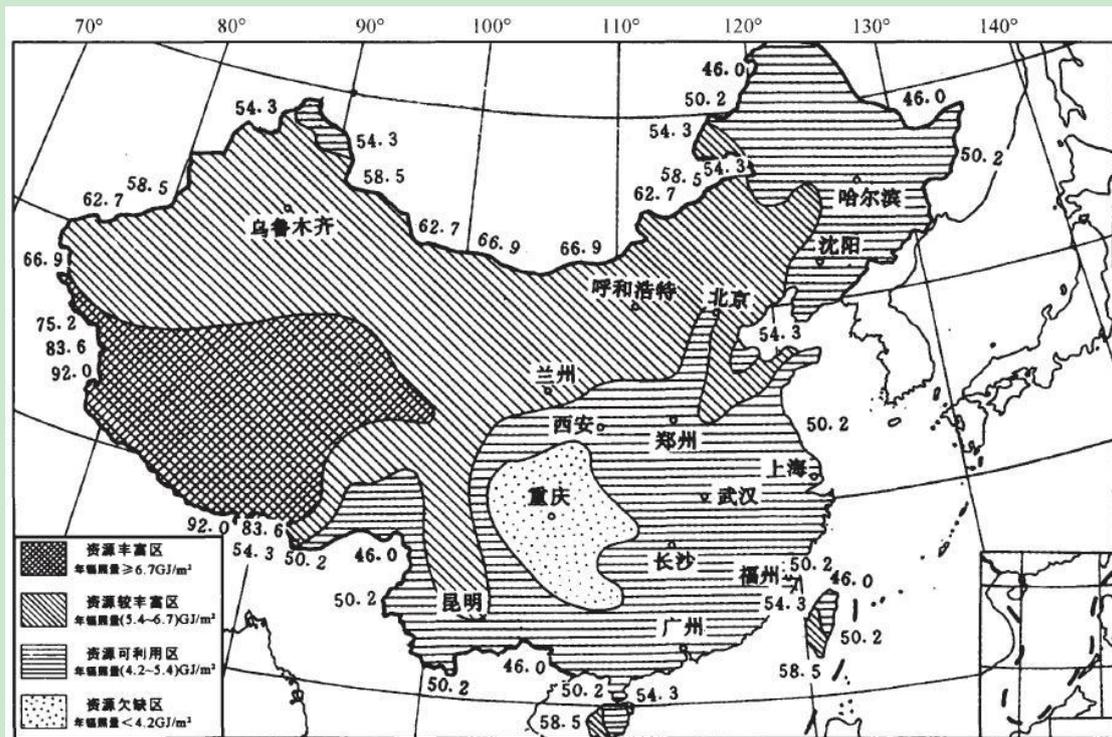


图2 中国太阳能资源分布图

### 5.3 设施布置

5.3.2 条文中“一位一桩”是指一个车位设置一个充电设备之意。“多个车位共用一套充电设备”简称“多位共桩”，目前有两种情况：一是多枪的充电设备，即一个充电设备带有2个及以上

的充电枪，可以同时为多台电动汽车充电；另一是多个充电终端，即充电主机系统或分体式非车载充电机可同时为多个车位提供充电服务。

**5.3.3** 本条规定是为了缩短充电设备配电线路的长度，减小线路压降，便于操作、控制。充电主机系统的充电主机与充电终端的线路长度需符合产品要求。

## 5.4 设备安装

**5.4.1** 充电设备的安装需结合现场情况确定，满足充电设备操作和检修的要求。图3和图4为某工程实例，为了实际使用方便、便于操作，该工程将交流充电桩安装在两个充电车位之间的后方位置。

条文中的后方是指车位中有车档的一侧。

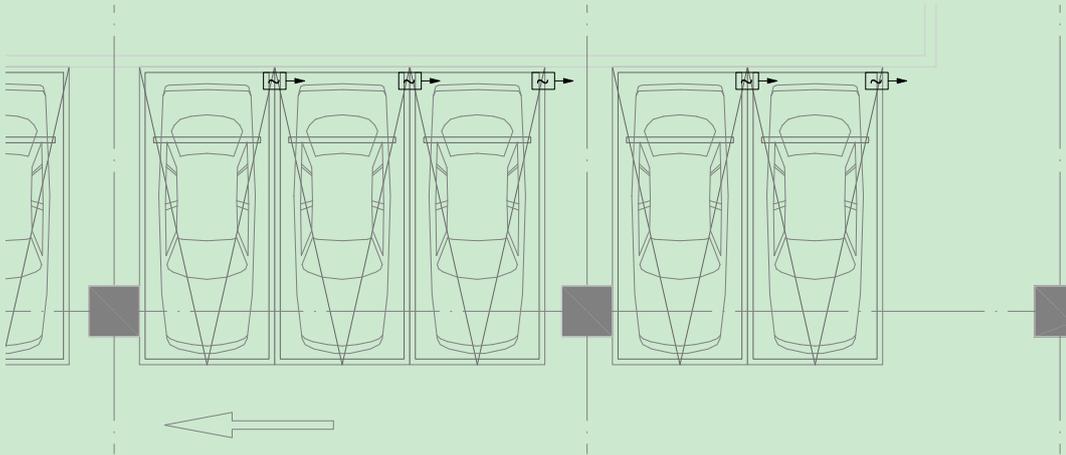


图3 充电设备安装示例

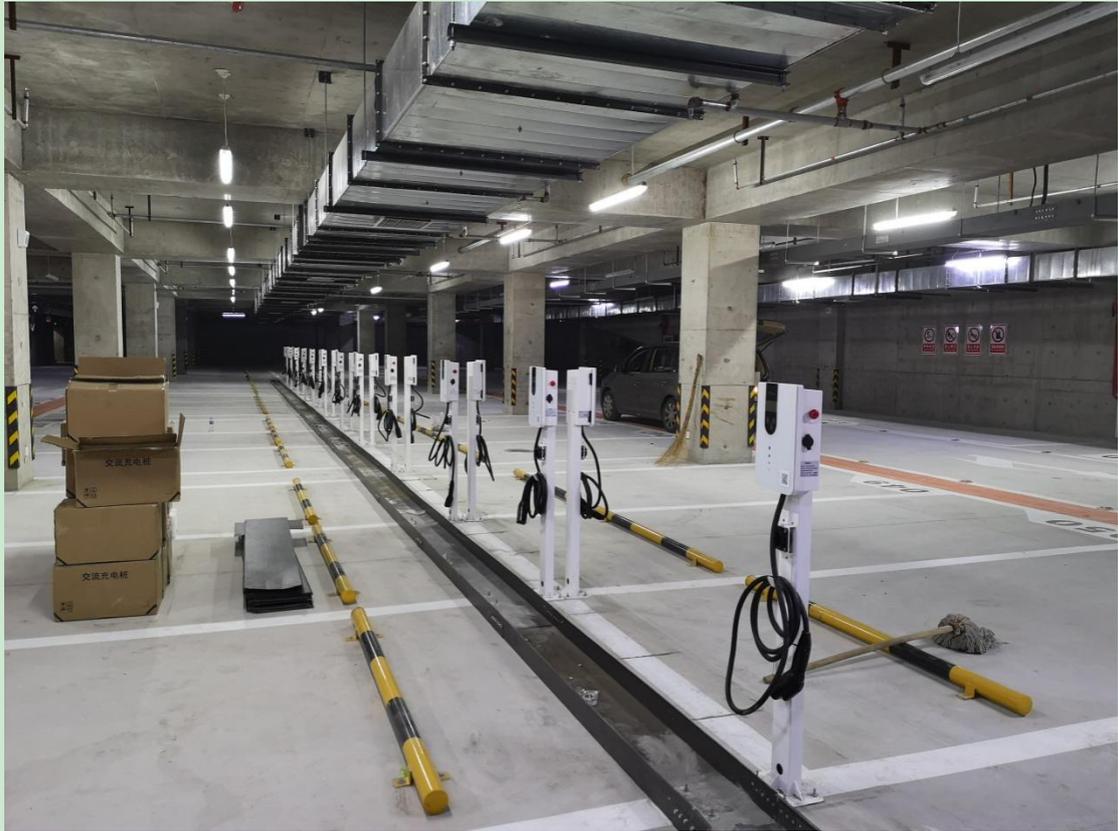


图4 充电设备安装实景

**5.4.2** 本条根据充电设备实际情况结合实际工程经验总结而成。现在已有20kW壁挂式非车载充电机，条文中“大中容量”是相对的，随着技术进步，功率模块性能逐渐提高，“大中容量”会进一步提高，现阶段一般指30kW及以上容量的非车载充电机。

**5.4.3** 壁挂式充电设备的操作界面中心线距地面为1.5m，便于用户操作、查看信息，参见图4。目前，市场上还有悬挂式充电设备、车档式充电桩等产品，本标准没有推荐使用。因为前者由于高度较高，身材不高者使用不便，身材较高者容易碰头；后者对产品的防撞击、防水、防尘要求颇高，容易损坏，且使用不便。

充电主机下设电缆沟方便接线、走线，经工程实践验证是行之有效的措施和方法。

**5.4.4** 本条根据 “:Low-voltage electrical installations. Part 7-722:Requirements for special installations or locations. Supplies for electric vehicles” IEC 60364-7-722:2018编制而成。防撞设施包括：车挡、防撞栏等。公共场所安装的充电设备，建议采用机械损伤防护等级为AG3，即猛烈撞击。

**5.4.5** 重现期是随机变量出现频率的另一种表达方式，即通常所说的多少年一遇。条文中的“重现期频率为2%”为“50年一遇”的意思。

条文中站内车道宽度与现行国家标准《电动汽车电池更换站设计规范》GB/T 51077-2015一致，由于站内是动力电池专用更换场所，车道宽度可以满足乘用车的需求。



## 6 供配电系统

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 充换电设施供配电系统需立足当前，适合未来发展。因此，需统一设计、分期实施。

### 6.2 负荷分级与计算

**6.2.1** 考虑到安全因素，公安巡逻车等场所的充换电设施的负荷等级可适当提高，达到快充、快用的目的，保一方平安。

城市公交系统是市民出行的重要交通工具，其电动公交车因不能充换电而停运，势必造成城市交通混乱，人民群众的生活、工作及其他活动均受到严重影响。因此，城市公交充换电设施的负荷等级也可适当提高。

交流充电桩本来就是慢充设备，充电时间长，较高的负荷等级没有意义，故设为三级负荷。

**6.2.2** 第1款，民用建筑中非车载充电机多为30kW~60kW，大容量的非车载充电机适用于大中型车辆；三相交流充电桩为AC 380V、50Hz，额定功率10~42kW；标准的单相交流充电桩为AC 220V、7kW。负荷分组是建筑电气负荷计算的基本原则。

第2款，需要系数法是建筑电气应用最广泛的负荷计算方法，并有相关数据支持，可以推广使用。

第3款，根据相关产品标准，充电设备的额定功率为输出功率，因此在负荷计算时需要转化为输入功率。

第4款，取自《电动汽车非车载传导式充电机技术条件》NB/T 33001-2010等产品标准，即充电设备当输出功率为额定功率的50%~100%时，其功率因数不小于0.9，效率不小于90%。

**6.2.3** 本表是根据实际运行数据经数据分析得出。需要系数取值时，需根据该地区经济发展水平、电动汽车保有量等情况合理选取。

**6.2.4** 预留充电设施安装条件的内涵见本标准第4.1.3条，负荷计算需要考虑预留的因素，统一规划设计、分期实施、减少浪费。

### 6.3 供电电源

**6.3.1** 根据现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052、《民用建筑电气设计标准》GB 51348等有关条款，当充换电设备的负荷等级为二级负荷时，采用两回线路电源；三级负荷时采用单电源或单回线路电源供电。

**6.3.2** 既有建筑增设充电设备时尽可能利用原有变压器供电,提高变压器的负载率和利用率,同时避免充电设备接入后造成配电变压器过载运行。有关消防要求参见本标准相关条款。

**6.3.3** 第1款中“总安装容量较大”由设计人把握。

第2款,额定容量在500kW及以上者可认为是大容量的充电主机系统。现在市场上已经有240kW、350kW、480kW等大容量非车载充电机,从国内外发展趋势看,大容量快充是发展方向之一。

第3款,目前有的电池更换站已实现标准化、模块化设计。例如,北汽新能源电动汽车配套的电池更换站,依据充换电能力不同,配置500kVA或630kVA变压器。

第4款,现阶段普遍在既有建筑停车位上增设电动汽车充电设施,由于建筑物已有变压器往年的运行数据,计入充电设备后的预期变压器最大负载率超过85%,表明在用的变压器已没有过多可用的容量,需要另设变压器。

**6.3.4** 共用变压器可以提高变压器的负载率,具有良好的经济性。专用配电回路最好从本建筑物第一级低压配电处引来,将充电设施系统与其他系统分开。

## 6.4 配电系统

**6.4.3** 本条根据“Low-voltage electrical installations. Part 7-722:Requirements for special installations or locations. Supplies for electric vehicles” IEC 60364-7-722:2018编制而成,其中,该标准第722.314.3.101条规定,电动车的供电应采用专用回路。

第1款,根据现行国家标准《电动汽车充电站设计规范》GB 50966-2014及《电动汽车非车载传导式充电机技术条件》NB/T 33001-2010,非车载充电机额定功率相对较大。而三相交流充电桩容量可达42kW,容量也较大。因此,非车载充电机、三相交流充电桩建议设置单独回路供电,可从变电所低压配电系统单独引回路。

第2款,住宅家用的电动汽车充电设备与空调、照明等分设供电回路,或单独另设电源、计量、回路。电动汽车是刚走进家庭的用电设备,原有标准尚没有涉及到该类负荷。因此,家用的电动汽车充电设备存在单独装电能表的可能。

第3款,根据现行国家标准《电动汽车充电站设计规范》GB 50966-2014,单相交流充电桩为7kW、32A,树干式供电的单相交流充电桩上限值定为6个,便于三相均匀分配负荷,每相负荷均为14kW。目前这种系统广泛应用于住宅小区、公共停车场(库)等场所,系统示意图如图5所示,图中车位配电箱中的计量表计是业主与供电部门计费所用,充电桩上的计量是车主充电计费所用。具体工程设计时可根据实际情况进行调整。

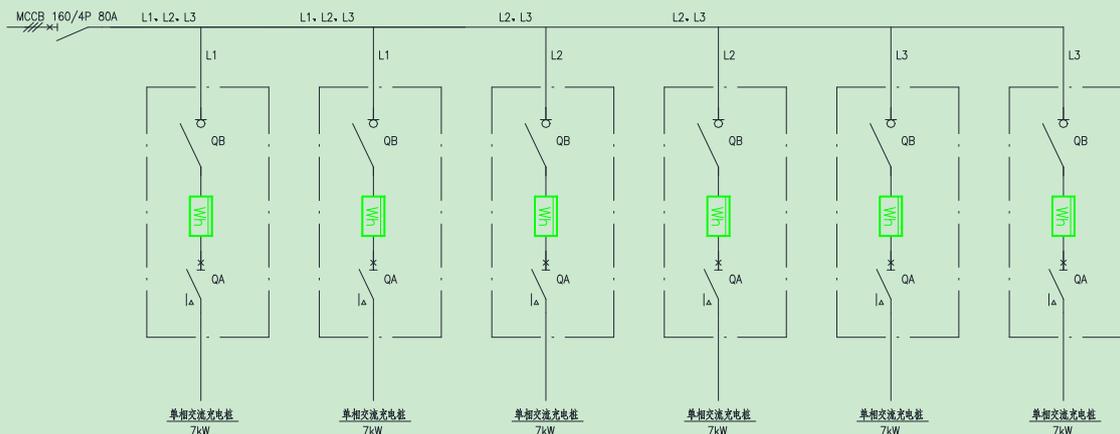


图5 树干式供电示意图

**6.4.4** 第2款，本条根据“Low-voltage electrical installations. Part 7-722:Requirements for special installations or locations. Supplies for electric vehicles” IEC 60364-7-722:2018编制而成。其中，第722.531.2.101条规定，除非回路采用电气分隔，否则每个连接点应单独装设至少为A型的RCD保护，且其额定剩余动作电流不超过30mA。

当电动汽车充电站安装满足IEC 62196-1~3标准的插座或插头时，应采取直流接地故障防护措施，除非充电站已经提供了保护。每个连接点应采取的适当措施如下：

- B型RCD；或
- A型RCD和能确保切断超过直流6mA故障电流的适当设备。

充电设备金属外壳易于被人触碰，许多电动汽车充电设备还安装在室外，为了保护人身安全，其供电回路需具有剩余电流保护功能。

第3款，多台充电设备正常泄漏电流大，RCD误动作概率也增大，如果共用一个剩余电流保护功能的低压电器，一旦发生误动作，影响面增大。因此，需采用“一桩一保护”的设置原则。

**6.4.5** 低压供电半径从变压器低压侧出口处算起，至末端用电设备（即充电设备）。

**6.4.6** 第1款，考虑到充换电设备具有固定、手持设备双重特性，多数情况为车主自助充电，及许多充换电设备安装在室外，因此，建议其配电系统采用铜芯电缆，以提高线路的可靠性。

第2款中，主干线可考虑采用低压母线槽，以适应未来电动汽车的发展。条文中的桥架包括槽盒、梯架、托盘等。

负荷计算得出的计算电流 $I_{js}$ 作为选择保护电器（通常采用断路器）的重要依据，以确定保护电器的整定值，通常整定值可按照 $1.2\sim 1.3 \cdot I_{js}$ 选择。确定保护电器的整定值后，按照现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054-2011和《低压电气装置 第5-52部分:电气设备

的选择和安装布线系统》GB/T 16895.6-2014中的载流量要求选择线路导体截面。

第4款，由于单相交流充电桩量大面广，设计时比较容易做到三相负荷平衡，但实际使用时难以做到三相负荷平衡，加之考虑谐波的影响，故此规定。

**6.4.7** 为减少接地故障引起的电气火灾危险，本条建议充电设备配电系统设有剩余电流监测功能。现行国家标准《电气火灾监控系统 第2部分:剩余电流式电气火灾监控探测器》GB 14287.2-2005 对产品做出规定和要求，现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013 第 9.2.3 条规定，选择剩余电流式电气火灾监控探测器时，应计及供电系统自然漏流的影响，并应选择参数合适的探测器；探测器报警值宜为 300mA~500mA。

## 6.5 电能质量

**6.5.1** 条文中的接入点含义如下：

- 1) 当供电部门单独计量时，指与供电企业电源产权分界处；
- 2) 与其他负荷混合的供配电系统，指充换电设备自成系统的始端。

总之，与市政电网收费相关处需设无功补偿。单位内部计量可根据情况自行处理，不做强行规定。接入点的功率因数不低于0.9是最低要求，需按当地具体要求确定。

**6.5.2** 本条是参照《电动汽车充电站设计规范》GB/T 50966-2014编制而成。

**6.5.3~6.5.5** 条文中电网公共连接点是指与市政电源产权分界处。

现在，谐波治理有多种行之有效的措施，例如，无源滤波装置、有源滤波装置，或两者的有机组合。

设计时，单相交流充电桩能均匀分接到三相上，但使用时不一定做到三相平衡。本条要求设计时首先做到三相负荷平衡，这是基本要求。

## 7 监控系统与计量计费系统

### 7.1 监测与控制

**7.1.1** 本条参考了国家建筑标准设计图集《电动汽车充电基础设施设计与安装》18D705-2，并结合实际应用情况编制而成。

条文中充电设备指交流充电桩、非车载充电机（含分体式非车载充电机）。例如，1台交流充电桩和非车载充电机无论是单枪还是多枪，都按1个充电设备计。充电主机系统不受此分类限制。

**7.1.2** 本条根据现行国家标准《电动汽车充电站设计规范》GB 50966-2014、《电动汽车电池更换站设计规范》GB / T51077-2015、并参考国家建筑标准设计图集《电动汽车充电基础设施设计与安装》18D705-2编制而成。

**7.1.3** 本条根据现行国家标准《电动汽车充电站设计规范》GB 50966-2014、《电动汽车电池更换站设计规范》GB / T 51077-2015，并参考国家建筑标准设计图集《电动汽车充电基础设施设计与安装》18D705-2编制而成。其中，第4款“各类上级监控系统”包括本地站级监控系统、云平台监控系统。

**7.1.4** 本条根据现行国家标准《电动汽车充电站设计规范》GB 50966-2014、《电动汽车电池更换站设计规范》GB / T 51077-2015、并参考国家建筑标准设计图集《电动汽车充电基础设施设计与安装》18D705-2编制而成。

因室外场所空气的温度、相对湿度、污染度、酸碱性等具有不确定性，因而室外场所的充电设施建议设置环境检测系统，以便及时了解环境情况，采取相应运维及保护措施，保障充电设施的安全运行，延长充电设施的使用寿命。环境监测系统建议至少能实时监测充电设施系统所在场所的温度、湿度。

供电监控系统留有开放式的通信接口便于与建筑物供配电监控系统、停车场管理系统等连接，有利于对充电设施的管理，同时可与建筑物信息共享，便于整个建筑物的运行和管理。

**7.1.6** 条文中程度用词“重要的”由设计者根据建设单位要求及工程重要程度把握。大多数项目单网结构即可满足要求，极少数重要项目才考虑采用双网结构。

**7.1.7** 监控系统可实现多台充电设备的群监群控功能，实现统一管理、调配使用、托管代维一站式服务。

### 7.2 计量计费

**7.2.2** 末端充电设备的结算方式有信用卡、微信、支付宝、预付费IC卡、APP等多种方式。

7.2.4 本条根据现行国家标准《电动汽车充电站设计规范》GB 50966-2014编制而成。

条文中“充电接口”即俗称“枪”，如双枪表示该充电设备具有2个充电枪，且可同时为2台电动汽车充电。

该规范规定了直流计量的相关要求，主要有但不限于如下内容：

1 采用电子式直流电能表（以下简称直流电能表）和分流器时，应安装在非车载充电机直流端和电动汽车之间；

2 直流电能表的准确度等级应为1.0级，分流器的准确度等级应为0.2级；

3 根据充电电流的大小，直流电能表的电流线路可采用直接接入方式或经分流器接入方式。经分流器接入时，分流器额定二次电压为75mV，直流电能表的电流采集回路应接入分流器电压信号；

4 电能计量装置的规格配置如表3所示。

表3 电能计量装置的规格配置

额定电压（V）	(100)、350、500、700
额定电流（A）	10、20、50、100、150、200、300、500

注：括号中的100V为经电阻分压得到的电压规格，为减少电能表规格，350V、500V和700V 可经分压器转换为100V进行计量，分压器的准确度等级为0.1级。

7.2.5 本条根据现行国家标准《电动汽车充电站设计规范》GB 50966-2014编制而成。主要有但不限于如下内容：

1 交流充电桩的充电计量装置应选用静止式交流多费率有功电能表，并采用直接接入式，其电气技术参数主要有：

- 1) 参比电压（ $U_n$ ）为220V；
- 2) 基本电流（ $I_b$ ）为10A；
- 3) 最大电流（ $I_{max}$ ）大于或等于4倍的基本电流；
- 4) 参比频率为50Hz；
- 5) 准确度等级为2.0级。

2 交流充电桩从交流电能表采集的数据需与用户显示的内容保持一致。

## 8 消防

### 8.1 一般规定

**8.1.2** 建筑物内的充电设施是建筑物内的用电设备,需根据建筑整体情况统一进行消防设计。

### 8.2 充换电设施防火

**8.2.1** 基于目前电动汽车动力电池的现状,大电流充电时火灾危险性增大,电池着火后又难以扑灭。为保护建筑物内人员生命安全,减少财产损失,特做此规定。条文中7kW是我国标准的交流充电桩额定功率,便于与产品标准配合。

**8.2.2** 根据消防权威部门的研究,电动汽车动力蓄电池一旦着火会产生爆燃,火灾迅速蔓延,而且扑救难度很大,危及人身和财产安全。本条从安全角度做此规定。根据现行规范,敞开式停车楼没有设置火灾自动报警系统,如果夜间充电发生火情,不能及时处置,火灾也将失去控制。

第1款,防火单元确定的原则借鉴现行国家标准《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T 51313-2018、现行广东省标准《电动汽车充电基础设施建设技术规程》DBJ/T 15-150-2018、《海南省电动汽车充电设施建设技术标准》DBJ 46-041-2019以及在编的国家标准《民用建筑防火设计标准》等标准编制而成,目的是一旦发生火灾,将火灾控制在一定可控的范围内。条文中防火单元内充电车位数量太多,如果发生火灾,控制火情的难度加大,甚至会出现火灾失控现象,造成更大的损失。根据消防研究机构的研究成果,在现有动力电池技术的背景下,建议每个防火单元内充电车位数量不大于12个。

手动控制装置是在火灾发生时便于消防救援人员现场控制防火卷帘的升降。

第2款,消防部门试验研究表明,电动汽车的蓄电池在火灾时会在短时间内发生爆燃,因此,防火单元“出入口不正对车辆”是为了防止车辆爆燃产生的冲击直接冲出防火单元。

第3款,电池发生火灾,由于其内部化学反应,火灾发展速度非常快,每个充电车位顶部至少设置1只感烟火灾探测器,有助于快速、准确报警,及时处置火灾事故。

第5款,与国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019一致。

第6款,考虑到充电桩安装在建筑物内,在为电动汽车充电时存在火灾风险,其配电线缆燃烧性能不低于B1级、燃烧滴落物/微粒等级不低于d1级、产烟毒性不低于t1级,以避免或减缓线缆燃烧,减少火灾蔓延机会。

第7款,防火卷帘的耐火极限参见现行国家标准《防火卷帘》GB 14102。

第 8 款，水消防是为了给发生火灾的电动汽车降温、降尘，有利于人员疏散和控制火情。条文中的喷头为 K115 喷头，喷水强度不低于  $10[L/(Min \cdot m^2)]$ ，具体需将要求提给给排水专业进行计算、选择。

第 9 款 建筑物内的电动汽车充电车位相邻防火单元可以统一设置一套排烟系统，但不能与建筑其他排烟系统共用，也不能混用，避免充电区域与非充电区域间火灾通过排烟系统互串，扩大火灾范围。电气专业将要求提给通风专业，由通风专业进行计算、设计。

**8.2.3** 根据现行国家标准《防火门》GB 12955-2015 规定，丙级防火门耐火隔热性、耐火完整性均不低于 0.5h，代号 A0.50，可以满足规模不大、层数较少的别墅类项目的需要。

**8.2.5** 本条是消防救援的基本要求。条文中“区域”指消防救援人员抵达该处能实施有效灭火救援的场所。

**8.2.6** 本条参考现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348 编制而成。条文中的配电箱指直接为充电设备供电的末端配电箱。电动汽车充电设备在充电时电流大，不充电时没有电流，久而久之因热胀冷缩会造成接线端子处连接松动，接触电阻增大而造成发热，是主要的火灾隐患处。

**8.2.7** 配电保护电器设分励脱扣器是为了在火灾时“切非”使用，分励脱扣器可以设在总保护电器处，也可设在电动汽车充电设备配电保护电器处。

### 8.3 电池更换站充电间防火

本节所述电池更换站充电间包括电池充电间、换电间、电池检测与维护室、电池储存间等场所。

**8.3.2** 吸气式高灵敏度感烟火灾探测器是为了早期发现火情，便于及时采取应对措施。现行国家标准《特种火灾探测器》GB 15631-2008 给出吸气式高灵敏度感烟探测器的响应阈值，即  $m \leq 0.8 \% \text{obs/m}$ 。

**8.3.4** 热辐射光源发热量较大，且有些电池会释放氢气，有火灾、爆炸风险，热辐射光源如卤钨灯等。

**8.3.6** 限流式电气防火保护器可有效防止电池在充电过程中发生短路或长时间过流，切断时间为微秒级。但该产品不能代替断路器使用！本条参考了现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 50348-2019 相关条款编制而成。

**8.3.7** 电动汽车充电期间，电池温度控制对电池安全充电极重要，也是防止锂离子电池热

失控的有效手段，建议对电池正极温度进行监控。

**8.3.8** 本条为防止电池充电过程中产生的可燃气体达到爆炸浓度。可燃气体达到一定浓度时，应发出报警信号，并联动机械通风。

## 9 防雷与接地

### 9.1 防雷

**9.1.2** 对于有雨棚的室外充电设施，其防雷设计可按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057的规定确定防雷等级和所采取的防雷措施；对于距离建筑物较近的充电设施，可利用建筑物的防雷措施进行保护；对于安装在空旷场地的充电设施，可参考相关标准。

### 9.2 接地

**9.2.1** 当电动汽车充电设备在建筑物内或建筑物附近时，建议采用TN-S接地型式；当充电设备离建筑物较远时可采用TN-C-S或TT接地型式。

**9.2.2** 本条中的距离建筑物“较远”和“较近”可根据建筑物外轮廓或其地下室外墙20m为判据，超过20m为“较远”，否则为“较近”。

**9.2.3** 本条根据在编的全文强制性规范《建筑电气及智能化通用规范》编制而成。具体做法参见国家建筑标准设计图集《电动汽车充电基础设施设计与安装》18D705-2。

## 10 节能与环保

### 10.1 一般规定

**10.1.1** 电动汽车充换电设施系统设计首先要满足充换电功能要求，在此前提下，提高能源利用率，如此节能才有意义。

**10.1.2** 分项计量是节能的基础，故此规定。

### 10.2 节能

**10.2.2** 提前安装变压器、高低压配电装置而没有负荷，系统闲置而不运行，会造成初投资增加，长时间不使用会造成设备受潮，可能造成浪费，不符合节能理念。

**10.2.5** 本条中的“数量较多”是相对概念，可根据实际情况确定。单相交流充电桩数量多，即使设计时满足本标准第10.2.4的规定，但使用时也会出现三相不平衡的现象，因此，设有部分分相补偿非常有意义。

**10.2.6** 在电缆寿命周期内，需综合评价其运行时的损耗成本与电缆初投资成本，实现效益最大化。

预留安装条件的电动汽车充电设施系统如果提前安装电缆，长期不使用，电缆会因受潮而影响其质量，严重时会引起事故，故作此规定。

### 10.3 环保

**10.3.1** 现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的有关规定见表 4。

表4 环境噪声限值单位：dB（A）

类别		昼间（6:00~22:00）	夜间（22:00~6:00）
0类		50	40
1类		55	45
2类		60	50
3类		65	55
4类	4a类	70	55
	4b类	70	60

注：0类环境功能区：康复疗养区等特别需要安静的区域；

1类环境功能区：以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静

的区域；

2类环境功能区：以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域；

3类环境功能区：以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域；

4类环境功能区：交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域，包括4a和4b两种类型。4a类为高速公路、一级公路、二级公路、城市快速公路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段）、内河航道两侧区域；4b类为铁路干线两侧区域。

**10.3.2** 节约用地是预装式换电站的特点之一。由于其为成套装置，工程建设周期大大缩短，节省人力、财力。

## 11 土建与配套设施

### 11.1 建筑

**11.1.1** 监控室、供配电用房可以充电设施系统专用，也可以与其他用电负荷共用，需根据工程实际情况确定。

**11.1.2** 实际应用中，功能相近的房间经常合并使用，以节省占地面积、节省投资。如充电间、换电间合并成充换电间，并兼有电池检测与维护室功能；监控室、值班室合并为一个房间。

图6所示为某预装式换电站功能分区示意图，功能分区合理、紧凑，体积较小，投资较低。

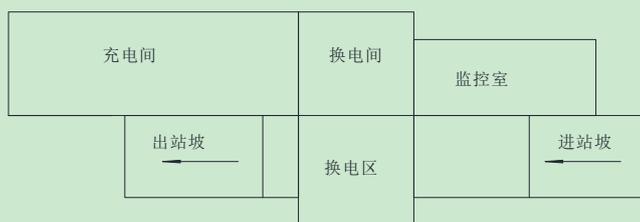


图6 某预装式换电站功能分区示意图

**11.1.4** 第1款参考现行南方电网公司标准《电动汽车充电站及充电桩设计规范》Q/CSG 11516.2-2010编制而成。

### 11.2 结构

**11.2.3** 预埋套管的规格、数量根据系统构成由设计确定。基础混凝土强度等级由结构专业确定，一般情况其强度不低于 C25，严寒地区可适当提高混凝土标号，或采用特殊性能混凝土。所有基础以不被水淹、上表面水平、安装牢固为标准。

**11.2.6** 本条参考现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348编制而成。

### 11.3 暖通

**11.3.1** 本条根据现行国家标准《电动汽车电池更换站设计规范》GB/T 51077，并参考《民用建筑电气设计标准》GB 51348编制而成。

**11.3.2~11.3.5**条，当设置空调系统时，要防止空调系统漏水、冷凝水对电气系统的不利影响。

电池最佳充放电温度为25℃左右，所以电池更换站的充电区域、维护检测与维护区域建议装设空调器。

### 11.4 给排水

**11.4.1** 充换电设施区域应有良好的排水系统，保证充电设施的电力安全。

## 11.5 其他

**11.5.1** 本条按照现行国家标准《室外作业场地照度设计标准》GB 50582、《车库建筑设计规范》JGJ 100，并参考《民用建筑电动汽车充电设施配置与设计规范》DB33/T 1121编制而成。

条文中“其它区域”是指建筑中表11.5.1没列出的区域或场所。

**11.5.3** 本条参考了现行国家标准《车库建筑设计规范》JGJ 100、宁波市《民用建筑电动汽车充电设施和充电设备配置与设计技术规定（试行）》（2017）甬 DX-05、湖南省标准图等编制而成。

## 附录A 电动汽车充电设备常用图形符号

本表是参考国家建筑标准设计图集《电动汽车充电基础设施设计与安装》18D705-2编制而成。

## 附录B 需要系数

本条中的需要系数曲线取自国家建筑标准设计图集《电动汽车充电基础设施设计与安装》18D705-2，为便于使用，可简化为表5。需要说明，本图和表适用于单相交流充电桩，如果单相交流充电桩均匀分接到三相线路上，则充电桩总台数可为图表中台数的3倍。

表5 单相交流 7kW 充电桩需要系数选择表

台数（台）	需要系数	台数（台）	需要系数
1	1	25	0.42-0.50
3	0.87-0.94	30	0.38-0.45
5	0.78-0.86	40	0.32-0.38
10	0.66-0.74	50	0.29-0.36
15	0.56-0.64	60	0.29-0.35
20	0.47-0.55	80	0.28-0.35

对于其他类型的充电设备，由于实际运行的数据量不足，无法准确给出相关的需要系数值。

## 附录C 充电设备的布置

**C.0.1** 停车位后面是指停车位有车档的一侧。后面布置的充电设备通常布置在车档后面的空间内，不妨碍正常停车，又便于操作、维护，可参考图3、图4。

**C.0.2** 侧面布置的充电设备通常结合侧面柱子、墙进行布置，不妨碍正常停车，又能有效利用柱子、侧墙的空间。同时柱子、墙对充电设备起到保护作用。

**C.0.3** 集中布置的充电设备不能妨碍正常停车。集中布置便于布线、便于管理，多用于多枪的非车载充电机、充电主机系统，图中所示为4枪和2枪，分别服务4个和2个停车位。

## 附录D 交流充电桩与非车载充电机的配置比例

本表根据国家建筑标准设计图集《电动汽车充电基础设施设计与安装》18D705-2 编制而成。

需要说明，表中的普通住宅小区需区分住户自用充电设备和小区公共充电设备，前者只配置交流充电桩，后者小区公共停车位需设置一定数量的非车载充电机。

目前，我国电动汽车刚刚起步，尚以燃油汽车为主，随着电动汽车逐渐普及，该表也需要不断的修订和完善。

表 6 交流充电桩与非车载充电机的配置比例说明

建筑类型	交流充电桩与非车载充电机的配置比例	说明
别墅	每户只配置交流充电桩或预留交流充电桩安装条件	包括独栋别墅、联排别墅等有私家车库或车位
别墅小区、普通住宅小区	设置一定数量的非车载充电机	安装在小区公共停车位，如会所、商业等场所的停车位
办公楼（含政府办公楼、商业写字楼等）	10:1~4:1	主要满足公务用车，满足员工、访客电动汽车快充要求
大型商业及商业综合体、酒店	8:1~4:1	满足顾客电动汽车快充要求
医院	10:1~4:1	主要满足访客、患者及家属电动汽车充电需求
学校	10:1~6:1	满足教职员工电动汽车充电需求
体育场馆	15:1~6:1	高等级场馆配置比例相对较高
航站楼、火车站、候船楼、长途汽车站等	12:1~4:1	与交通建筑的等级、地区经济发展程度等有关
美术馆、展览馆、会展中心等	8:1~4:1	主要满足观众电动汽车充电需求
园区、其他大型公共建筑配建停车场	非车载充电机不小于 10%	园区包括工业园区、科技园区等

社会公共停车场	非车载充电机大于 25%	满足客人电动汽车快充要求
公安电动巡逻车停车场	非车载充电机大于 50%	满足警务用车快速出警的要求

## 附录E 监控系统

**E.0.2** 本条根据现行国家标准《电动汽车充电站设计规范》GB 50966-2014、《电动汽车电池更换站设计规范》GB / T 51077-2015，并参考国家建筑标准设计图集《电动汽车充电基础设施设计与安装》18D705-2编制而成。

第6款，非车载充电机充电电流大，监测其充电枪枪头温度有助于防止火灾等安全隐患。另外，非车载充电机一般只配备直流输出表计，不需配备交流输入表计，而交流输入参数的监测可在供电监控系统中设置。