

## 居住区电动汽车充电供配电设施建设规范

Code for construction of electric vehicle charging and distribution  
facilities in residential areas

地方标准信息服务平台

2024 - 09 - 28 发布

2024 - 12 - 28 实施



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 通用建设要求 ..... 3

5 新建居住区充电供配电设施建设要求 ..... 6

6 存量居住区充电供配电设施建设要求 ..... 8

7 设备选型 ..... 9

8 施工和检验 ..... 12

附录 A（资料性）电力接入典型设计 ..... 14

地方标准信息服务平台

## 前 言

本文件按照 GB/T1.1-2020《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。

本文件由山西省能源局提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对标准的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省能源标准化技术委员会（SXS/TC42）归口。

本文件起草单位：国网山西省电力公司。

本文件主要起草人：杨俊、贾探喜、杨达、刘志忠、陈扬波、申红岗、梁泽鹏、马润泽、焦庚辰、史俊杰、张春阳、范若潇、刘佳易、潘玉柱、周婷、王普辉、常莎、任效彤、覃昱、李科。



# 居住区电动汽车充电供配电设施建设规范

## 1 范围

本文件规定了居住区电动汽车充电供配电设施配建、检验、报装服务、运行与维护相关的要求。充电基础设施的建设除应符合本规程外，尚应符合国家和山西省现行有关标准的规定。

本文件适用于省内各供电企业、电力工程施工、设计单位的居住区电动汽车充电供配电设施的建设。本文件可为居住区电动汽车充电供配电设施配建、检验、报装服务、运行与维护提供技术指导，有效解决充电桩进居住区的难题，促进居住区电动汽车充电设施建设规范化。

## 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 3096 声环境质量标准
- GB 12325 电能质量 供电电压偏差
- GB 12326 电能质量 电压波动和闪变
- GB/T 14549 电能质量 公共电网谐波
- GB/T 15543 电能质量三相电压允许不平衡度
- GB/T 18487.1 电动汽车传导充电系统 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 28569 电动汽车交流充电桩电能计量
- GB/T 29316 电动汽车充换电设施电能质量技术要求
- GB/T 29318 电动汽车非车载充电机电能计量
- GB/T 29781 电动汽车充电站通用要求
- GB 50053 20kV及以下变电所设计规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50055 通用用电设备配电设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB/T 50064 交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范
- GB/T 50065 交流电气装置的接地设计规范
- GB 50150 电气装置安装工程电气设备交接试验标准
- GB 50217 电力工程电缆设计规范
- GB 50255 电气装置安装工程电力变流设备施工及验收规范
- GB 50289 城市工程管线综合规划规范
- GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
- GB 50575 1kV及以下配线工程施工与验收规范
- GB/T 51313 电动汽车分散充电设施工程技术标准
- GB 51348-2019 民用建筑电气设计标准

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

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**居住区 residential district**

不同居住人口规模的居住生活聚居地和特指被城市道路或自然分界线所围合，配建有一整套较完善的、能满足该区居民物质与文化生活所需的公共服务设施的区域。规模上涵盖了居住小区、居住组团和零星住宅。

#### 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。

#### 3.3

**电动汽车分散充电设施 EV dispersal charging infrastructure**

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。

#### 3.4

**充电设施 charging infrastructure**

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。

#### 3.5

**供电设施 power supply and distribution infrastructure**

为充电设施提供电能的电力设备和配电线路组成的电力系统。

#### 3.6

**移动充电设施 mobile charging facilities**

可以移动到不同地点为电动汽车提供电能的设备或系统。

#### 3.6

**充电机 charger**

对电池充电时用到的有特定功能的电力转换装置。

#### 3.7

**非车载充电机 off-board charger**

固定安装在电动汽车外，与交流电网连接，采用传导方式为电动汽车储能设备提供直流电源或为具有车载充电装置的电动汽车提供交流电源的专用供电装置。

#### 3.8

**充电桩 charging piles**

交流充电桩与直流充电桩的统称。

#### 3.9

**直流充电桩 DC charging piles**

固定安装在电动汽车外，与交流电网连接，将交流电能变换为直流电能，采用传导方式为电动汽车储能设备提供直流电源的专用供电装置。除供电外，通常还具有监控、保护、计量、计费、通信等功能。

## 3.10

**交流充电桩 AC charging piles**

固定安装在电动汽车外，与交流电网连接，采用传导方式为具有车载充电装置的电动汽车提供交流电源的专用供电装置。除供电外，通常还具有监控、保护、计量、计费、通信等功能。

## 3.11

**充电系统 charging system**

由所有充电设备、充电电缆及相关辅助设备组成，实现安全充电的系统。

## 3.12

**自用充电基础设施（简称“自用桩”） self use charging infrastructure**

指购买和使用电动汽车的个人，在其拥有所有权或使用权的专用固定停车位上建设的充电桩及接入上级电源的相关设施。

## 3.13

**公用充电基础设施（简称“公用桩”） public charging infrastructure**

指物业服务企业或充电基础设施运营商等单位，在居民区公共区域建设的为全体业主提供服务的充电桩及接入上级电源的相关设施。

## 3.14

**充换电设施 charging/battery swap infrastructure**

为电动汽车提供电能的相关设施的总称，一般包括充电站、电池更换站、电池配送中心、集中或分散布置的交流充电桩等。

## 3.15

**智能有序充电桩 intelligent ordered charging piles**

具有按主站控制策略调整充电时序或自动调整输出功率功能的充电桩，保证小区居民正常生活用电的同时，根据智慧充电策略，在低谷时段进行自主充电，并且可有序安排多客户智能预约充电，有效节约客户等待时间，提高充电桩利用率。

## 3.16

**“统建统服”模式 unified model of construction and service**

即在居住区内“统一规划、统一建设、统一运营、统一服务”的充换电设施，用于实现居住区充换电设施资源整合、智能有序充电、分时共享机制的服务模式。

## 4 通用建设要求

### 4.1 建设原则

4.1.1 新建居住区与存量居住区的充电基础设施建设运营宜采用“统建统服”模式。

4.1.2 自用充电基础设施可参与充换电设施的“统建统服”模式，实现充换电设施的资源整合、分时共享机制。

### 4.2 供配电设施

#### 4.2.1 设置规则

4.2.1.1 电动汽车充电设施总负荷超过所接入的配电变压器的容量 30%时，宜采用 10kV 电压等级供电，当电动汽车充电设施为住宅小区配套停车位设置且小区配电变压器容量有预留时，可采用 0.4kV 及以下电压等级供电。



- 4.2.1.2 充电供配电设施容量及设备配置按照 220V 交流充电设施单台容量不超过 7kW, 380V 交流充电设施单台容量不超过 25kW 确定。直流充电桩容量按实际需求确定。
- 4.2.1.3 低压配电柜与充电设备、末端充电设备与充电停车位之间宜靠近布置。
- 4.2.1.4 机械式停车位可设置与其适配的一体化充电设施。
- 4.2.1.5 既有停车场增设充电设施时, 宜增设专用的电动汽车充电设施低压供电线路。无法增设时, 可通过已有低压干线供电, 但应对线路进行载流能力校验; 校验不合格时, 应对该低压线路进行改造。
- 4.2.1.6 在供电电源容量不足但需求较大的场站内, 若无法对电源进行扩容, 可配置具备有控制输出功率功能的充电设施, 可接受电网调控, 必要时可响应上级负荷情况自行断电, 优先保障居民生活用电。通过智能有序充电, 缓解供电能力不足的矛盾。
- 4.2.1.7 电气设备的布置应符合现行国家标准 GB 50575、GB 50054 和 GB 50055 的要求。
- 4.2.1.8 安装前应确定所有充电桩同时加载情况下的总电流、长距离输送产生的电压降、过流保护器额定电流参数、动力线线径和接地线线径(线径选择应参考上端过流保护器电流参数);
- 4.2.1.9 应根据安装环境确定外部走线槽材料、配电箱的材料以及配电箱内部零配件。
- 4.2.1.10 应正确选型配电基础设施安装所需零配件, 如小型断路器、漏电断路器、浪涌保护器、过电流保护装置、防触电保护等, 保证充电桩的安全性。
- 4.2.1.11 布线施工中应防止损坏导线绝缘的同时注意抗潮抗腐蚀性。
- 4.2.1.12 布线施工中应防止导线过度弯曲。
- 4.2.1.13 布线、布局应保证可靠合理, 布线后的电压降不应超过 5%。
- 4.2.1.14 住宅建筑居民自用充电设施的变压器、计量表箱、供电线路等, 除满足本文件的要求外, 还应满足当地电力部门的要求。
- 4.2.1.15 供配电系统应符合下列要求:
- 供配电系统应满足现行国家标准 GB 50575 的相关规定, 并适当预留扩容空间;
  - 当充电设备总安装容量较大且布置相对集中时宜单独设置变压器;
  - 系统设备由 TN 交流配电系统供电时, 从总配电柜(箱)开始引出的配电线路必须采用 TN-S 系统的接地型式;
  - 充电设备的配电回路不应接入与其无关的用电设备。
- 4.2.1.16 充电设备配电系统三相负荷不平衡度应满足相关规范的规定。电动汽车充电桩应合理布设、三相均衡地接入低压配电网, 避免低压系统中性点偏移、电压异常, 集中布设的充电桩应采取措施改善电能质量并应满足现行国家标准 GB/T 29316 的相关规定。
- 4.2.1.17 低压配电系统的设计应符合下列要求:
- 低压配电系统宜采用单母线或者单母线分段接线;
  - 低压进出线开关、分段开关宜采用断路器。来自不同电源的低压进线断路器和低压分段断路器之间应设机械闭锁和电气连锁装置, 防止不同电源并列运行;
  - 低压进线断路器应具有短路瞬时、短路短延时、短路长延时和接地保护功能, 宜设置分离脱扣装置, 不应设置失(低)压脱扣装置;
  - 容量较大或重要的用电设备, 宜采用放射式供电;
  - 无功功率补偿装置宜设置在变压器低压侧, 补偿容量宜按最大负荷时变压器高压侧功率因数不低于 0.95 确定。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;
  - 低压接地系统宜采用 TN-S 系统, 对于室外零散的充电桩, 可采用局部 TT 系统;
  - 设有电气火灾监控系统的建筑, 充电设备配电系统应设电气火灾监控装置; 未设电气火灾监控系统的建筑, 应设置防止电气火灾的剩余电流保护, 动作电流不应大于 300mA。向大容量充电设备供电时, 配电装置剩余电流保护动作电流应躲开设备固有泄漏电流;



—— 开关柜宜选用小型化、无油化、免维修或少维修的产品。

## 4.2.2 设备安全

- 4.2.2.1 交流电气装置的接地应能满足电力系统运行要求，并在故障时保证人身和电气装置的安全。
- 4.2.2.2 各种接地宜采用共用接地装置，共用接地装置应满足 GB 50057 和 GB/T 50065 的要求。
- 4.2.2.3 设置充电基础设施场所的安全措施，应符合国家现行标准 GB/T 51313 的有关规定。
- 4.2.2.4 电缆防火与阻燃性能应符合现行国家标准 GB 50217 的有关规定。
- 4.2.2.5 充电设备及供电装置应在明显位置设置电源切断装置。
- 4.2.2.6 未设置火灾自动报警系统、排烟设施、自动喷水灭火系统、消防应急照明和疏散指示标志的地下、半地下和高层汽车库内不得配建分散充电设施。
- 4.2.2.7 电力电缆禁止和热力管、输送易燃易爆及可燃气体管道或液体管道设在同一管沟内。

## 4.3 充电设施

### 4.3.1 设置规则

#### 4.3.1.1 充电基础设施设置应满足以下规定：

- 充电基础设施应按照智能有序、远近期结合、快慢充结合、分类落实的原则设置；
- 居住建筑以慢充、自用充电设备为主，并设置较低比例的快充设备。

#### 4.3.1.2 直接配建的充电基础设施应具备有控制充电基础设施输出功率功能，接受电网调控，必要时可响应上级负荷情况自行断电，优先保障居民生活用电，实现智能有序充电。

#### 4.3.1.3 充电设施应采用节能、环保、免维护或少维护的新技术、新设备和新材料，禁止采用国家明令淘汰的设备和材料。

#### 4.3.1.4 充电设施应满足用电安全、充电安全等方面的要求。

#### 4.3.1.5 对存量居住区中固定充电车位配置不足的，宜通过在居民区配建公共充电车位，建立充电车位分时共享机制，为用户充电创造条件。

#### 4.3.1.6 有条件的充电场站应根据地区情况设置分时错峰充电功能，并可利用电动汽车-电网双向交流技术提供调峰等辅助服务。

#### 4.3.1.7 充电基础设施总体布置应符合下列要求：

- 一个电动汽车停车位应至少设置一个充电接口；
- 充电基础设施的布置应接近供电电源；
- 充电基础设施不应设在有爆炸危险场所的正上方、正下方；不应设在有剧烈振动或高温的场所；
- 充电基础设施不应设在多尘、水雾或有腐蚀性气体的场所；不应设在浴室或其它经常积水场所的正下方；
- 充电基础设施不应设在室外地势低洼易产生积水的场所和易发生次生灾害的地点。

#### 4.3.1.8 充电设施的选址应具备相应的通风条件，户外充电设施宜安装防雨雪的设施。

#### 4.3.1.9 室内安装充电桩的防护等级不应低于 IP32，室外安装充电桩的防护等级不应低于 IP65。

#### 4.3.1.10 非车载充电机应符合 NB/T 33001 的要求。

#### 4.3.1.11 交流充电桩应符合 NB/T 33002 的要求。

#### 4.3.1.12 充电设备与电动汽车、建（构）筑物的安全、操作及检修距离应符合下列规定：

- 充电设备安装在车侧且不妨碍车门开启时，充电设备外廓（含防撞设施）距充电车位边缘净距不应小于 0.4m；妨碍车门开启时，充电设备外廓（含防撞设施）距充电车位边缘净距不应小于 0.6m；
- 充电设备安装在车位尾端时，充电设备外廓（含防撞设施）距充电车位边缘净距不应小于 0.4m；

—— 充电设备安装应预留检修与操作空间,其检修操作面与建(构)筑物之间距离不应小于 0.8m。

—— 交流充电桩供电电源采用 220V/380V 交流电压,单相交流充电设备额定电流不应大于 32A,三相交流充电设备额定电流不应大于 63A。

4.3.1.13 充电系统的供电电压允许偏差值应符合以下要求:

—— 由 10 (20) kV 及以下三相供电的电压偏差不得超过标称电压的 $\pm 7\%$ ;

—— 由 220V 单相供电的电压偏差不得超过标称电压的 $+7\%$ 、 $-10\%$ 。

4.3.1.14 在系统正常运行情况下,频率偏差不得超过 $\pm 0.2\text{Hz}$ 。

4.3.1.15 充电设备在电源接入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 的规定。

4.3.1.16 充电系统向公共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,应符合现行国家标准 GB/T 14549 的相关规定。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,应装设谐波治理设备进行改善。

4.3.1.17 充电设备配电线路应设置过负荷保护、短路保护。

4.3.1.18 非车载充电机应有主动防护功能,输出侧应具备过压、欠压保护,具备输出过电流和短路保护,并有告警提示。

4.3.1.19 充电设备采用的标称电压、电流及充电模式应符合现行国家标准 GB/T 18487.1 的规定。

4.3.1.20 充电设备采用的充电接口应符合现行国家标准 GB/T 20234.1 的规定。

4.3.1.21 充电系统各部分之间、充电设备与电动汽车之间的通信接口及协议应符合相关国家标准的规定。

#### 4.3.2 设备安全

4.3.2.1 充电设施的布置应遵循安全、可靠、适用的原则,并应便于安装、操作、搬运、检修、试验。

4.3.2.2 充电设施的噪声限值应符合现行国家标准 GB 3096 中的相关规定。

4.3.2.3 充电设备的安装不应妨碍车辆的行驶和停放,并应采取保护充电设备及操作人员安全的措施。

4.3.2.4 充电设施应具有醒目的导向标志、充电位置引导标志与安全警告标识。直流充电桩充电接口应在结构上防止手轻易触及裸露带电导体。充电连接器在不充电时应放置在人不轻易触及的位置。

4.3.2.5 电源进线应采用阻燃电缆,电缆敷设按本建筑内相应线缆敷设要求,充电设施上一级配电装置相应配电回路加装漏电保护装置,漏电保护电流应不大于 30mA。(电力电缆截面的选择应符合现行国家标准 GB 50217 的规定。)

4.3.2.6 充电设施的接地应符合 GB/T 50065 及 GB/T 50064 的规定。

4.3.2.7 充电设施的低压接地系统宜采用 TN-S 系统。

4.3.2.8 充电设备保护接地端子应可靠接地,接地电阻值应不高于  $4\Omega$ ,充电设备过渡电阻不应大于  $0.1\Omega$ 。

4.3.2.9 充电场站内的建(构)筑物应根据周边情况设置防直击雷的装置。充电设施的防雷与接地应满足现行国家标准 GB 50057 和 GB/T 50065 的相关规定。

4.3.2.10 充电设施应采取防直击雷、防雷电波入侵和防雷电电磁脉冲的措施。

4.3.2.11 充电设备配电箱应设置电涌保护器,并应符合现行国家标准 GB 50057 的要求。

4.3.2.12 充电场站的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地宜共用接地装置。

4.3.2.13 建筑物内或地下设置的充电设施应采用等电位联结。

### 5 新建居住区充电供配电设施建设要求

#### 5.1 设置规则

5.1.1 充电基础设施与建设项目应同步设计、建设、检验、交付。供电部门应在新建住宅项目办理报装接电手续环节将充电供配电设施用电作为必要条件进行审核。

5.1.2 新建居住区固定车位按规定 100%建设充电基础设施或预留安装条件，预留充电条件的新建居住区建成投入使用的充电设施比例不低于 15%。

5.1.3 新建居住区充电供配电设施可采用整体建成交付或预留建设安装条件，预留安装条件包含合理配置变压器容量，将低压主干线、分支箱、低压分支线、集中表箱、电缆通道等设施一次性建设到位，线缆通道应建设至每一车位；公共车位应同样具备直接装桩接电条件。

5.1.4 新建居住区充电设施与居民用电共用变压器时，充电基础设施应具备有序充电功能、可控制充电基础设施输出功率功能，接受电网调控，实现智能有序充电，必要时断开充电基础设施电源保证居民生活用电。当居民变压器容量无法满足居住区充换电设施配置要求时，可按照充换电设施配置需求配置专用变压器，独立为充电设施提供电源。

5.1.5 新建居住区配置快充式/集中式充电设施遵照 GB/T 29781 执行。

## 5.2 配建要求

5.2.1 新建居住区应统筹居住区用电总容量，将充电基础设施所需负荷全部纳入总体配电变压器容量中。

5.2.2 新建住宅小区的变压器低压侧应配置专用的充电设施接入位置，接入位置设备配置要求按照 GB50054 标准执行

5.2.3 充换电设施应按充电设施单元配置专用的 0.4kV 配电线路，配电线路配置和建设要求按照 GB50055 标准执行。

5.2.4 设备选型参照本文件第 7 章中的内容。

## 5.3 充电设备

5.3.1 新建居住区地上充电桩通道建设要求：

—— 充电设施地上电缆通道应与居住区道路规划及区内环境相适应，应根据规划及最终电缆数量确定建设规模，应按终期规模一次建成；

—— 充电设施地上电缆通道根据使用场所、地质状况采取合适的敷设方式，可采用电缆排管、直埋穿管、电缆沟或直接接入等型式。

5.3.2 新建居住区地下充电桩主要技术原则：

—— 充电设施应为额定电流 32A/台交流有序充电桩；

—— 供电方式为低压柜出线—电缆分支箱—电能计量箱，采用电缆桥架安装方式；

—— 既有居住区地下车库计量箱宜采用壁挂式明装；

—— 地下车库内低压电缆分支箱及计量箱的安装应避开滞水、积水及墙体易渗漏水等区域；

—— 低压电缆分支箱及计量箱的安装应满足现场设备通道的正常运输要求，外观、标识应保持一致，与环境相协调；

—— 电缆及通道应符合防火防腐等规定；电缆桥架内所有金属构件应采取热镀锌防腐，并可靠接地；电缆引至分支箱及计量箱的孔洞处、电缆管孔处均应实施阻燃封堵；电缆终端和电缆密集区应采取涂刷防火涂料等防火措施。

5.3.3 地下充电桩电缆分支箱设备选型参照表 3，电能计量箱设备选型参照表 4。

5.3.4 新建居住区充电设施地下电缆通道应与居住区地下车库规划及区内环境相适应，根据规划及最终电缆数量确定建设规模，按终期规模一次建成。电缆通道根据使用场所采取合适的敷设方式，宜采用电缆桥架接入型式。

## 6 存量居住区充电供配电设施建设要求

### 6.1 设置规则

- 6.1.1 对无固定停车位、有电源条件的居住区，宜在居住区内配建公用充电基础设施。
- 6.1.2 对无固定停车位、无电源条件的居住区，宜在居住区内投放移动充电设施。
- 6.1.3 对专用固定停车位（含一年及以上租赁期车位），宜按“一表一车位”模式进行配套供电设施增容改造。
- 6.1.4 对公共停车位，应结合居住区实际情况及电动车用户的充电需求，开展配套供电设施改造，合理配置供电容量。
- 6.1.5 对于已建桩的居住区宜合理开展充电设施旧改新、慢改快、智能化改造。
- 6.1.6 对于存量居住区自用充电基础设施与公用充电基础设施建设应满足以下要求：
  - 居住区具备建设所需的公共车位；
  - 居住区剩余电力变配电容量能够满足充电设施用电负荷需求；不满足的，须采用智能有序充电方式建设或开展居住区变压器增容，支持优先应用智能有序充电；
  - 居住区地下、半地下停车场（库）和高层停车场（库）应当按照 GB 51348 中的规定设置火灾自动报警系统、排烟设施、自动喷水灭火系统、消防应急照明和疏散指示标志等，不应影响人员安全疏散。

### 6.2 配建要求

- 6.2.1 存量居住区应结合电动汽车的充电需求和配电网现状合理规划、分步实施建设，且应符合国家及行业标准。
- 6.2.2 已建成住宅小区宜增设专用的电动汽车交流充电桩 0.4kV 供电线路。无法增设时，可通过已有 0.4kV 干线供电，但应对线路进行载流能力校验；校验不合格时，应对该 0.4kV 线路进行增容改造。
- 6.2.3 已建成居住区停车场增设充电设施时，宜在专门区域设置充电停车位，集中设置充电设施和计量表箱。
- 6.2.4 电动汽车充电桩总负荷超过所接入的配电变压器的容量 30%时，或电动汽车充电桩容量合计达到 300kW 以上时，宜采用 10kV 供电电压等级供电，当电动汽车充电桩为居住区配套停车位设置的交流充电桩，且居住区配电变压器容量有预留时，可采用低压供电。
- 6.2.5 存量居住区低压配电系统应符合下列要求：
  - 不具备低压接入条件且不具备条件建设变配电房的电动汽车充电场站，可采用高压接入箱式变电站供电方式，并设置相应安全设施，箱式变压器的额定容量不宜大于 630kVA；
  - 集中车库应设置独立的电动汽车交流充电桩用总配电箱、电缆分支箱；总配电箱、电缆分支箱安装的位置应方便后续检修和维护，且不得妨碍车辆的安全通行；
  - 总配电箱由居住区变压器直接供电，电缆分支箱或充电总控制箱由总配电箱供电；
  - 电缆分支箱至单相交流充电桩的电缆线路应采用放射式布置、单相供电。
- 6.2.6 存量居住区停车场增设充电设施时，宜在专门区域设置充电停车位，集中设置充电设施和计量表箱。
- 6.2.7 在一些供电电源容量不足但需求较大的居住区内，宜采用有序充电桩，若无法对电源线路进行扩容，产权方宜进行负荷调度，对充电车辆进行有序充电。
- 6.2.8 充电设施应就近接入居住区自有变压器低压侧，保证末端压降应满足充电要求。

### 6.3 增容改造



6.3.1 对老旧居住区改造，当负荷余量不足时，新增充电设施负荷宜结合供电系统的配电网改造增容计划按步骤分步实施，同时应利用预约充电或集群管理实现充电负荷转移，条件成熟时可增加带有储能装置的分布式发电系统。

6.3.2 充电基础设施改造时，充电设施负荷优先由居住区已建配电变压器供电，新接入容量不应超过配电变压器可开放容量。

6.3.3 现有公用变压器可开放容量小于居住区接入充电桩容量时，应根据实际情况进行低压配电系统改造，主要包括增容改造、新设独立配电变压器等方式。容量的计算按照本文件 5.1 中公式 1 计算。

6.3.4 存量居住区涉及新设独立配变、增容改造时，变压器选型应满足以下要求：

—— 变压器应选用高效节能型产品，额定变比采用  $10(10.5)\text{ kV} \pm 2 \times 2.5\%/0.4\text{ kV}$ ，接线组别宜采用 Dyn11；

—— 独立户内配电室或箱式变压器内可采用油浸式变压器；大楼建筑物非独立式或地下配电室应采用干式变压器；

—— 非独立式配电室，可在变压器下面加装减震装置，变压器出线处加装软铜排，以减少低频噪声；

—— 变压器应具备抗突发短路能力，能够通过突发短路试验。

## 7 设备选型

### 7.1 变压器选型及安装

7.1.1 供配电设施典型设计参照附录 A。

7.1.2 变压器应采用节能环保型变压器；单台油浸式变压器容量不应超过 630kVA，单台干式变压器容量不应超过 800kV。

7.1.3 居住区充电设施与居民共用配电变压器时，需保证变压器可开放容量满足充电设施接入需求，变压器可开放容量的计算参考公式见式 (1)。

$$S_k = \beta \times S_n - \max(S_h, \gamma \times S_a) - \gamma \times (S_b - S_x) \dots \dots \dots (1)$$

式中：

$S_k$  —— 变压器可开放容量 (kVA)；

$B$  —— 变压器最大负载率限值，根据相关规范，建议取值不大于 0.85；

$S_n$  —— 变压器容量 (kVA)；

$S_h$  —— 历史运行最高负荷 (kVA)；

$\gamma$  —— 容量配置系数，与居民用户用电负荷同时率有关，建议取值不小于 0.6。

$S_a$  —— 当前接入用户负荷总容量 (kVA)；

$S_b$  —— 在途报装用户负荷总容量 (kVA)；

$S_x$  —— 拟销户用户负荷总容量 (kVA)。

7.1.4 充电设施需配置的变压器容量，依据式 (2) 计算得出。

$$S = \frac{K \times P}{\beta \times \cos \varphi \times \eta} \dots \dots \dots (2)$$

式中：

$S$  —— 变压器配置容量 (kVA)；

$K$  —— 需要系数， $K$  值的选取根据表 1 确定。

$P$  —— 充电设施总功率 (kW)；

$\beta$  —— 变压器负载率，根据相关规范，建议取值不大于 0.85；

$\cos \phi$  ——功率因数，根据相关规范要求，应达到 0.9 以上，建议取 0.92；  
 $\eta$  ——充电机工作效率，建议取 0.9。

表1 充电设备需要系数选择表

充电桩设备类型		需要系数	备注
交流充电桩	7kW 交流充电桩	0.28—1.00	详见表 2
	运营单位多台 40kW 交流充电桩	0.90—1.00	以运营为生，存在同时充电现象
非车载充电机	30kW 直流充电设备	0.40—0.80	民用建筑中直流快充是交流充电设施的补充
	60kW 直流充电设备	0.20—0.70	民用建筑中直流快充是交流充电设施的补充
交/直流一体充电设备		0.30—0.60	民用建筑中直流快充是交流充电设施的补充
充电主机系统	社会公共停车场	0.45—0.65	主机系统的主机功率较大
	运营单位	$\geq 0.90$	主机系统的主机功率较大
用于供电干线的负荷计算时，宜取上限值。各类充电设备的功率因数按 0.90 计算			

表2 单相交流充电桩需要系数选择表

台数	1	3	5	10	15	20
需要系数	1.00	0.87—0.94	0.78—0.86	0.66—0.74	0.56—0.64	0.47—0.55
台数	25	30	40	50	60	80
需要系数	0.42—0.50	0.38—0.45	0.32—0.38	0.29—0.36	0.29—0.35	0.28—0.35

7.2 电缆选型

- 7.2.1 配电线路宜采用铜芯导体，控制线路应采用铜芯导体；
- 7.2.2 高低压电缆宜选用交联聚乙烯绝缘类型，外护套阻燃等级宜不低于 C 级阻燃。照明及插座线路宜选用聚氯乙烯绝缘护套电线；
- 7.2.3 低压电缆截面应满足最大电流工作时导体载流量的要求，并应校验线路允许电压降，以满足电气装置的正常工作；
- 7.2.4 移动式电气设备等经常弯移或有较高柔软性要求的回路，应使用橡胶绝缘等电缆；
- 7.2.5 低压三相回路宜选用五芯电缆，单相回路宜选用三芯电缆，且电缆中性导体截面应与相线截面相同；
- 7.2.6 主干电缆截面应按照远景目标一次选定，电缆线路导线截面应根据电动汽车充电基础设施负荷计算结果确定，并留有裕度；
- 7.2.7 室内电缆线路宜采用桥架或穿管方式进行敷设；室外电缆线路宜采用电缆沟槽或穿保护管埋地方式敷设。保护管应满足抗压要求和耐环境腐蚀要求；
- 7.2.8 交流单芯电缆不应单根穿钢管敷设，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；
- 7.2.9 充电设施通讯线缆应单独穿管敷设，宜与电源线路采用同一路径；

- 7.2.10 在三相负荷不平衡的情况下，低压线缆的中性线截面不应小于相线截面；
- 7.2.11 居住区居民自用充电设施用电线路的导体截面、电缆型号、敷设通道等，除满足相关规范的要求外，还应满足当地电力部门的要求；
- 7.2.12 向末端充电设备供电的配电回路应具有短路、过载保护和剩余电流保护功能，其剩余电流保护额定动作电流不应大于 30mA。

7.3 电缆分支箱选型及安装

- 7.3.1 低压电缆分支箱分为落地式低压电缆分支箱、挂墙式低压电缆分支箱两类。地下车库采用挂墙式低压电缆分支箱，应均匀布置在每个防火分区；地上部分采用挂墙式低压电缆分支箱或落地式低压电缆分支箱，应布置在邻近车位的公共墙面或绿化带等公共区域。
- 7.3.2 电缆分支箱及电能计量箱采用落地式、支架式或挂墙式安装方式；
- 7.3.3 低压电缆分支箱电气主接线采用单母线接线，一般采用 1 进 4 出型、1 进 6 出型；
- 7.3.4 低压电缆分支箱进线开关选用隔离开关，出线开关选用塑壳断路器；
- 7.3.5 箱体外壳选用纤维增强型不饱和聚脂树脂材料(SMC)或不锈钢材料；
- 7.3.6 户内型电缆分支箱防护等级不低于 IP33，户外型电缆分支箱防护等级不低于 IP44；
- 7.3.7 电缆分支箱进线开关框架电流一般采用 400A 或 630A；
- 7.3.8 电缆分支箱出线开关框架电流一般采用 160A 或 250A；
- 7.3.9 电缆分支箱安装要求：
  - 在地下车场，电缆分支箱及电能计量箱一般采用挂墙式，集中安装在公共墙面或通道，放置地点不得影响汽车正常通行或设备运输；
  - 地下车库壁挂式明装计量箱下沿距所在地坪高度不应小于 1.5m。
- 7.3.10 在 I 回低压主干线所接入电缆分支箱一般不超过 3 只，安装数量应按所需接入的电能计量箱数量确定，工程设计中可参照表 3。

表3 电缆分支箱设备选型表

单回出线 带分支箱 数量(只)	分支箱接 线形式	分支箱 规格	配电室至分支箱		主分支箱至次级分支箱		分支箱至电 表箱电缆规 格	计量箱 规格	最大 车位 数
			电缆规格	排管孔数	电缆规格	排管孔数			
1	1 主	1 进 6 出	4x150+1x95	2	/	/	4x35+1×16	12 表位	72
2	1 主 1 分		4x240+1x120/2*4x150+1x95	4	4x150+1x95	2	4x35+1×16		132
3	1 主 2 分		2*4x150+1x95	4	4x150+1x95	4	4x35+1×16		156

7.4 电能计量箱及电能表选型及安装

- 7.4.1 电能计量箱及电能表选择应符合下列要求：
  - 电能计量箱供电方式为低压柜出线—电缆分支箱—电能计量箱，采用电缆排管或直埋穿管安装方式；
  - 电能计量箱应靠近充电桩负荷中心，低压线路首、末端应满足的 GB 12325、GB 12326 的要求；
  - 对于居住区地上停车位，宜设置多表位集中计量箱，应布置在邻近车位的公共墙面或绿化带等公共区域；对于居住区地下停车位，宜设置多表位集中计量箱或计量间，多表位集中计量箱或计量间，应按照防火分区集中布置，不应跨越防火分区；
  - 别墅或自建房屋安装个人充电桩，不得与居民生活用电的计量装置混用，应分别设立两个产权分界点接入公用电网，并按照国家不同电价类别，单独安装电表；
  - 电能计量箱之间供电，可通过加装低压电缆分支箱方式连接，不允许在电能计量箱之间串接；



- 电能计量箱宜采用 12 位型、9 位型、6 位型、4 位型；
- 箱体外壳选用纤维增强型不饱和聚脂树脂材料(SMC)；
- 户外型电能计量箱应装设防雨和防阳光直射计量表计等防护措施，以减少表计的故障发生，延长表计的使用年限；
- 电能表可采取适当措施满足充电桩有序充电需求。

7.4.2 常用电能计量箱设备选型见表 4。

表4 电能计量箱设备选型表

序号	充电桩额定电流 (A)	用电设备数 (个)	电能计量箱表位数 (只)	电能计量箱容量 (kW)	电能计量箱进线电缆 (mm <sup>2</sup> )
1	32	10~12	12	≤84	4x35+1x16
2		7~9	9	≤63	
3		5~6	6	≤42	
4		1~4	4	≤28	

7.4.3 交流充电桩计量装置应符合现行国家标准 GB/T 28569 的规定，直流充电机计量装置应符合现行国家标准 GB/T 29318 的规定。

8 施工和检验

8.1 一般规定

- 8.1.1 电气设备的施工应符合现行国家标准 GB 50255 和 GB 50575 的规定。
- 8.1.2 供电设备的安装应牢固可靠、标识明确；同类电气设备的安装高度，在设计无规定时应一致。
- 8.1.3 电缆的敷设应排列整齐、捆扎牢固、标识清晰，端接处长度应留有适当富裕量，不得有扭绞、压扁和保护层断裂等现象。电缆接入供电和用电设备柜时，应捆扎固定，不应在柜内端子或连接器产生额外应力。
- 8.1.4 电缆桥架、线槽和保护管的敷设应符合设计要求和 GB 50303 的有关规定。在活动地板下敷设时，电缆桥架或线槽底部不应紧贴地面。
- 8.1.5 埋地敷设的地下电力管线不应平行敷设于现有地下管道的正上方或正下方。各电力管线、电力管线与其他市政管线之间的平行或交叉距离，应满足现行国家标准 GB 50289 的规定。
- 8.1.6 产权方需按照确认后的供电方案，组织施工方开展充电设施工程建设。施工方应具备电力设施承装（修、试）资质。

8.2 供配电系统

- 8.2.1 所有试验应符合 GB 50150 的规定。
- 8.2.2 项目单位、建设单位应当共同对充电基础设施建设安装进行检验和试充电确认。
- 8.2.5 检验供配电系统时应对照合同、设计图纸等技术文件及施工记录，重点检查下列内容：
- 设备型号、配置、参数和数量检查核对，包括变压器、整流柜及控制柜等盘柜、母线装置、电缆、低压配电、电能计量等部分设备；
  - 检查低压配线的接线盒相序、配电设备布置、配电线路的保护、配电线路的敷设；
  - 检测供电系统电压偏差、电压不平衡度、谐波限值等参数。

8.3 充电系统

8.3.1 充电设备安装和施工应符合 GB/T 51313 的要求。

8.3.2 充电桩的金属外壳应可靠接地。

8.3.3 充电设备安装好后电缆沟(管)应可靠封堵。

8.3.4 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、平均故障间隔时间等性能参数以及基本构成、外观和结构要求应符合设计要求应符合现行行业标准 NB/T 33002 的相关规定。

#### 8.4 其他配套设施

竣工检验时其他配套设施的软、硬件设备型号、配置、数量和技术参数均应满足项目合同等技术文件的要求。



附录 A  
(资料性)  
电力接入典型设计

- A.1 按照“资源节约型、环境友好型”的原则，充电设施配套建设与接入改造应采用成熟先进的新技术、新设备、新材料、新工艺，优先选用小型化、免（少）维护、低损耗节能环保的标准化配电网设备。
- A.2 主要电气设备选择按照可用寿命期内综合优化原则：选择免检修、少维护的电气设备，其应能满足安全可靠、技术先进、经济适用、环境友好的要求，设备应实现模块化，易扩展。
- A.3 采用交流 220V 或 380V 进线（就近接入），电缆长度不应超过 200m。接入工程中涉及的线路路径、通道及敷设方式根据具体工程情况实施；若采用 10kV 进线（就近接入），设备选择应进行计算。
- A.4 充电桩（机）基础设置应满足设备安装要求。充电桩（机）布置在车位端部，基础平面尺寸为设备外廓每边各增加 100mm，基础埋深根据实际情况设计。基础内预埋 UPVC 管，管径为 1.5 倍电缆外径，转弯半径为 15 倍电缆外径。
- A.5 采用热镀锌扁钢沿设备基础引至就近接地体，接地电阻不应大于 4 欧姆。
- A.6 居住区充电设施以电能计量箱为供电单元，采用放射式接线。主接线示意图如图 A.1。

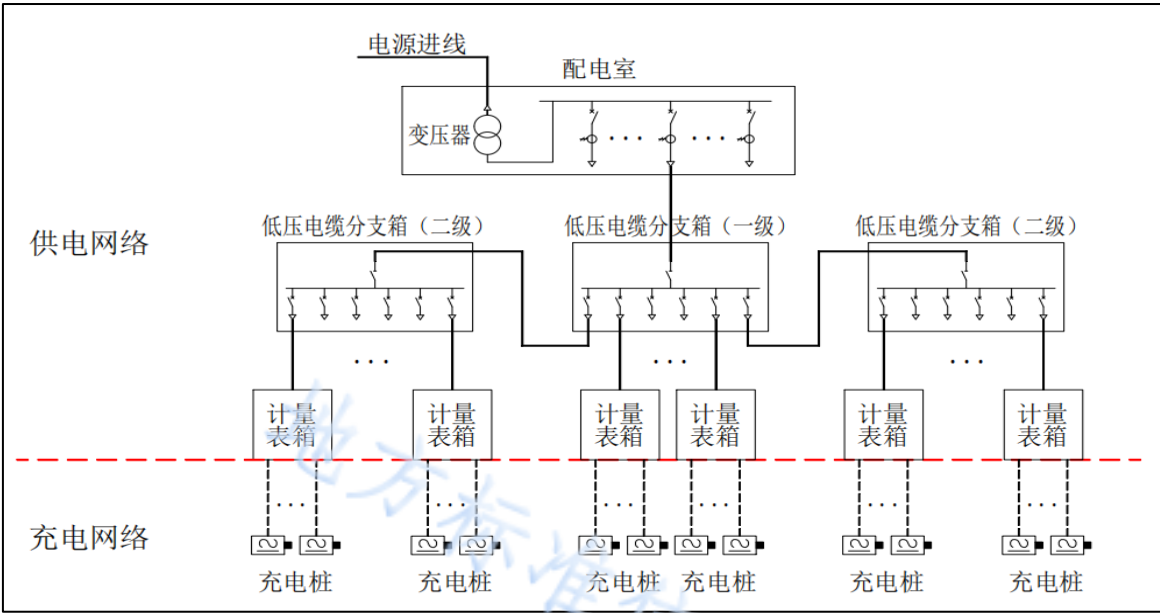


图 A.1 充电基础设施配电网络主接线

- A.7 低压配电区域可在计量表箱出线处划分为供电网络与充电网络，本设计内容主要涉及供电网络部分，充电网络及充电桩本体部分应由充电桩安装方统筹建设。