

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50966 – 2014

电动汽车充电站设计规范

Code for design of electric vehicle charging station

2014 – 01 – 29 发布

2014 – 10 – 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

电动汽车充电站设计规范

Code for design of electric vehicle charging station

GB 50966 - 2014

主编部门：中国电力企业联合会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2014年10月1日

中国计划出版社

2014 北 京

中华人民共和国国家标准
电动汽车充电站设计规范

GB 50966-2014



中国计划出版社出版

网址: www.jhpress.com

地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 3 层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 2.125 印张 51 千字

2014 年 9 月第 1 版 2014 年 9 月第 1 次印刷



统一书号: 1580242·360

定价: 13.00 元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 325 号

住房城乡建设部关于发布国家标准 《电动汽车充电站设计规范》的公告

现批准《电动汽车充电站设计规范》为国家标准,编号为 GB 50966—2014,自 2014 年 10 月 1 日起实施。其中,第 3.2.4、3.2.5、11.0.1、11.0.4 条为强制性条文,必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2014 年 1 月 29 日

前 言

本规范是根据住房城乡建设部《关于印发〈2010年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2010〕43号)的要求,由国家电网公司和中国电力企业联合会会同有关单位共同编制完成的。

在规范编制过程中,编制组进行了深入的调查研究,认真总结了我国电动汽车充电站的建设经验,借鉴了国内已有的相关企业标准和国外发达工业国家的相关标准,经过广泛征求意见,多次讨论修改,最后经审查定稿。

本规范共分12章和1个附录,主要技术内容包括:总则、术语和符号、规模及站址选择、总平面布置、充电系统、供配电系统、电能质量、计量、监控及通信系统、土建、消防给水和灭火设施、节能与环保等。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国电力企业联合会负责日常管理,由国家电网公司负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中如有需要修改和补充之处,请将意见和建议寄至国家电网公司(地址:北京市西城区西长安街86号,邮政编码:100031),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:国家电网公司

中国电力企业联合会

参 编 单 位:北京电力经济技术研究院

中国电力科学研究院

深圳供电规划设计院有限公司

上海电力设计院有限公司

南方电网科学研究院有限责任公司

广东省电力设计研究院

国网电力科学研究院

主要起草人:胡江溢 贾俊国 武 斌 夏 泉 吴尚洁

吴 江 蒋 浩 何 仲 余南华 黄 伟

徐中亚 郜 波 陈良亮 胡彩娥

主要审查人:于文斌 方晓松 叶 辛 王洪彪 翟伟翔

杨永斌 秦建新 孟祥光 盛学庆 陈永忠

孙靖宇 胡泽春 姜久春 田丰收 王可峰

李向雷

目 次

| | | |
|-----|-----------------|--------|
| 1 | 总 则 | (1) |
| 2 | 术语和符号 | (2) |
| 2.1 | 术语 | (2) |
| 2.2 | 符号 | (3) |
| 3 | 规模及站址选择 | (4) |
| 3.1 | 规模 | (4) |
| 3.2 | 站址选择 | (4) |
| 4 | 总平面布置 | (6) |
| 4.1 | 一般规定 | (6) |
| 4.2 | 充电设备及建筑布置 | (6) |
| 4.3 | 道路 | (6) |
| 5 | 充电系统 | (8) |
| 5.1 | 非车载充电机 | (8) |
| 5.2 | 交流充电桩 | (10) |
| 6 | 供配电系统 | (11) |
| 6.1 | 供电要求 | (11) |
| 6.2 | 供配电 | (11) |
| 7 | 电能质量 | (13) |
| 8 | 计 量 | (15) |
| 9 | 监控及通信系统 | (17) |
| 9.1 | 系统构成 | (17) |
| 9.2 | 充电监控系统 | (18) |
| 9.3 | 供电监控系统 | (19) |
| 9.4 | 安防监控系统 | (19) |
| 9.5 | 通信系统 | (20) |
| 10 | 土 建 | (21) |

| | | |
|------|--------------|------|
| 10.1 | 建筑物 | (21) |
| 10.2 | 给排水 | (21) |
| 10.3 | 采暖、通风与空气调节 | (22) |
| 10.4 | 土建电气 | (22) |
| 11 | 消防给水和灭火设施 | (24) |
| 12 | 节能与环保 | (25) |
| 12.1 | 建筑物、设备及材料节能 | (25) |
| 12.2 | 噪声控制 | (25) |
| 附录 A | 充电站监控系统结构示意图 | (26) |
| | 本规范用词说明 | (27) |
| | 引用标准名录 | (28) |
| | 附:条文说明 | (29) |

Contents

| | | |
|-----|---|--------|
| 1 | General provisions | (1) |
| 2 | Terms and symbols | (2) |
| 2.1 | Terms | (2) |
| 2.2 | Symbols | (3) |
| 3 | Scale and site selection | (4) |
| 3.1 | Scale | (4) |
| 3.2 | Site selection | (4) |
| 4 | General plane layout | (6) |
| 4.1 | General requirement | (6) |
| 4.2 | Layout of charging facilities and buildings | (6) |
| 4.3 | Roads | (6) |
| 5 | Charging system | (8) |
| 5.1 | Off-board charger | (8) |
| 5.2 | AC charging piles | (10) |
| 6 | Power supply and distribution system | (11) |
| 6.1 | Power requirement | (11) |
| 6.2 | Power supply and distribution | (11) |
| 7 | Power quality | (13) |
| 8 | Metering | (15) |
| 9 | Monitoring and communication system | (17) |
| 9.1 | System construction | (17) |
| 9.2 | Charging monitoring system | (18) |
| 9.3 | Power supply monitoring system | (19) |
| 9.4 | Security and protection monitoring system | (19) |
| 9.5 | Communication system | (20) |

| | | |
|------------|--|--------|
| 10 | Civil engineering | (21) |
| 10.1 | Buildings | (21) |
| 10.2 | Water supply and drainage | (21) |
| 10.3 | Heating, ventilation and air conditioning | (22) |
| 10.4 | Civil electric | (22) |
| 11 | Water supply and extinguishing installation for fire fighting | (24) |
| 12 | Energy saving and environment protection | (25) |
| 12.1 | Energy-saving of buildings, equipments and materials | (25) |
| 12.2 | Noise control | (25) |
| Appendix A | Monitoring system structure diagrammatic sketch of charging station | (26) |
| | Explanation of wording in this code | (27) |
| | List of quoted standards | (28) |
| | Addition; Explanation of provisions | (29) |

1 总 则

1.0.1 为使电动汽车充电站的设计工作贯彻执行国家有关方针政策,统一技术要求,做到安全可靠、技术先进、经济合理,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于采用整车充电模式的电动汽车充电站的设计。

1.0.3 电动汽车充电站的设计应符合下列原则:

1 贯彻国家法律、法规,符合地区国民经济和社会发展规划的要求。

2 与当地的区域总体规划和城镇规划相协调。

3 符合防火安全、用电安全、环境保护的要求。

4 积极稳妥地采用新技术、新设备、新材料,促进技术创新。

1.0.4 电动汽车充电站的设计除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 整车充电模式 vehicle charging mode

将电动汽车通过充电连接装置直接与充电设备相连接进行充电的方式。

2.1.2 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。

2.1.3 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。

2.1.4 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。

2.1.5 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。

2.1.6 交流充电桩 AC charging piles

采用传导方式为具备车载充电机的电动汽车提供交流电能的专用装置。

2.1.7 蓄电池管理系统 battery management system(简称 BMS)

可以控制动力蓄电池的输入和输出功率,监视蓄电池的状态(温度、电压、荷电状态),为蓄电池提供通信接口的系统。

2.1.8 充电站监控系统 monitoring system of charging station

对充电站的供电设备、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对站内设备的监视、控制和管理的系统。

2.2 符 号

2.2.1 充电机输出电压:

n ——电动汽车动力蓄电池的串联电池单体数量;

K_u ——充电机输出电压裕度系数;

U_{cm} ——单体电池最高电压(V)。

2.2.2 充电机输出直流额定电流:

K_c ——充电机输出电流裕度系数;

I_m ——电动汽车动力蓄电池最大允许持续充电电流(A)。

3 规模及站址选择

3.1 规 模

3.1.1 充电站的布局宜结合电动汽车类型和保有量综合确定,并充分利用供电、交通、消防、排水等公用设施。

3.1.2 充电站的规模宜结合电动汽车充电需求、车辆的日均行驶里程和单位里程能耗水平综合确定。

3.2 站 址 选 择

3.2.1 充电站的总体规划应符合城镇规划、环境保护的要求,并应选在交通便利的地方。

3.2.2 充电站站址宜靠近城市道路,不宜选在城市干道的交叉路口和交通繁忙路段附近。

3.2.3 充电站站址的选择应与城市中低压配电网的规划和建设密切结合,以满足供电可靠性、电能质量和自动化的要求。

3.2.4 充电站应满足环境保护和消防安全的要求。充电站的建(构)筑物火灾危险性分类应符合现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229 和《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。充电站内的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现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045 的有关规定,充电站建(构)筑物相应厂房类别划分应符合表 3.2.4 的规定。

表 3.2.4 充电站建(构)筑物相应厂房类别划分

| 充电站建设条件 | 建(构)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 | 丁类 |

续表 3.2.4

| | |
|----------|------------|
| 充电站建设条件 | 建(构)筑物厂房类别 |
| 当采用低压供电时 | 戊类 |

注:干式变压器包括 SF₆ 气体变压器和环氧树脂浇铸变压器等。

3.2.5 充电站不应靠近有潜在火灾或爆炸危险的地方,当与有爆炸危险的建筑物毗邻时,应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

3.2.6 充电站不宜设在多尘或有腐蚀性气体的场所,当无法远离时,不应设在污染源盛行风向的下风侧。

3.2.7 充电站不应设在有剧烈振动的场所。

3.2.8 充电站的环境温度应满足为电动汽车动力蓄电池正常充电的要求。

4 总平面布置

4.1 一般规定

- 4.1.1 充电站包括站内建筑、站内外行车道、充电区、临时停车区及供配电设施等。站区总布置应满足总体规划要求,并应符合站内工艺布置合理、功能分区明确、交通便利和节约用地的原则。
- 4.1.2 总平面布置宜按最终规模进行规划设计。
- 4.1.3 在保证交通组织顺畅、工艺布置合理的前提下,应根据自然地形布置充电站,尽量减少土石方量。
- 4.1.4 充电站宜单独设置车辆出入口。

4.2 充电设备及建筑布置

- 4.2.1 充电设备应靠近充电位布置,以便于充电,设备外廓距充电位边缘的净距不宜小于 0.4m。充电设备的布置不应妨碍其他车辆的充电和通行,同时应采取保护充电设备及操作人员安全的措施。
- 4.2.2 在用地紧张的区域,充电站内的停车位可采用立体布置。
- 4.2.3 充电设备的布置宜靠近上级供配电设备,以缩短供电电缆的路径。
- 4.2.4 充电站内建筑的布置应方便观察充电区域。
- 4.2.5 充电站宜设置临时停车位置。

4.3 道路

- 4.3.1 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。

4.3.2 充电站内双列布置充电位时,中间行车道宜按行驶车型双车道设置;单列布置充电位时,行车道宜按行驶车型双车道设置。充电站内的单车道宽度不应小于 3.5m,双车道宽度不应小于 6m。充电站内道路的转弯半径应按行驶车型确定,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。

4.3.3 充电站的道路设计宜采用城市型道路。

4.3.4 充电站的进出站道路应与站外市政道路顺畅衔接。

5 充电系统

5.1 非车载充电机

5.1.1 非车载充电机输出电压的选择应符合下列要求:

1 充电机的最高充电电压应根据电动汽车动力蓄电池的特性及电池单体串联数量确定。

2 充电机输出的直流电压范围宜优先从以下三个等级中选择:150V~350V、300V~500V和450V~700V。

3 充电机的输出电压(U_r)可按下式计算:

$$U_r = nK_u U_{cm} \quad (5.1.1)$$

式中: n ——电动汽车动力蓄电池的串联电池单体数量;

K_u ——充电机输出电压裕度系数,宜取1.0~1.1;

U_{cm} ——单体电池最高电压(V)。

4 充电机直流输出电压范围宜从电压优选范围中选择一组最高电压大于或等于 U_r 的等级确定。

5.1.2 非车载充电机输出额定电流的选择应符合下列要求:

1 根据电动汽车动力蓄电池的容量和充电速度以及供电能力和设备性价比,在确保安全、可靠充电的情况下确定最大充电电流。

2 充电机输出的直流额定电流应优先采用以下值:10A、20A、50A、100A、160A、200A、315A和400A。

3 充电机的输出直流额定电流(I_r)可按下式计算:

$$I_r = K_c I_m \quad (5.1.2)$$

式中: K_c ——充电机输出电流裕度系数,宜取1.00~1.25;

I_m ——电动汽车动力蓄电池最大允许持续充电电流(A)。

4 应从电流优选值中选择一个大于或等于 I_r 的数值确定为

充电机直流输出额定电流。

5.1.3 非车载充电机的功能应符合下列要求：

1 具有根据电池管理系统提供的数据动态调整充电参数、自动完成充电过程的功能。

2 具有判断充电机与电动汽车是否正确连接的功能，当检测到充电接口连接异常时，应立即停止充电。

3 具有待机、充电、充满等状态的指示，能够显示输出电压、输出电流、电能量等信息，故障时应有相应的告警信息。

4 具有实现手动输入的设备。

5 具备交流输入过压保护、交流输入过流保护、直流输出过压保护、直流输出过流保护、内部过温保护等保护功能。

6 具备本地和远程紧急停机功能，紧急停机后系统不应自动复位。

5.1.4 非车载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。对于安装在室外的非车载充电机，充电接口处应采取必要的防雨、防尘措施。

5.1.5 非车载充电机应具备与电池管理系统通信的接口，用于判断充电连接状态、获得动力蓄电池充电参数及充电实时数据。

5.1.6 非车载充电机应具备与充电站监控系统通信的功能，用于将非车载充电机状态及充电参数上传到充电站监控系统，并接收来自监控系统的指令。

5.1.7 非车载充电机的布置与安装应符合下列要求：

1 充电机的布置应便于车辆充电，并应缩短充电机输出电缆的长度。

2 应采用接线端子与配电系统连接，在电源侧应安装空气开关。

3 充电机保护接地端子应可靠接地。

4 充电机应垂直安装于与地平面垂直的立面，偏离垂直位置

任一方向的误差不应大于 5° 。

5 室外安装的非车载充电机基础应高出充电站地坪 0.2m 及以上。必要时可在非车载充电机附近设置防撞栏,其高度不应小于 0.8m。

5.2 交流充电桩

5.2.1 交流充电桩供电电源应采用 220V 交流电压,额定电流不应大于 32A。

5.2.2 交流充电桩应具有为电动汽车车载充电机提供安全、可靠的交流电源的能力,并应符合下列要求:

- 1 具有外部手动设置参数和实现手动控制的功能和界面。
- 2 能显示各状态下的相关信息,包括运行状态、充电电量和计费信息。
- 3 具备急停开关,在充电过程中可使用该装置紧急切断输出电源。
- 4 具备过负荷保护、短路保护和漏电保护功能,具备自检及故障报警功能。
- 5 在充电过程中,当充电连接异常时,交流充电桩应立即自动切断电源。

5.2.3 交流充电桩应具备与上级监控管理系统的通信接口。

5.2.4 交流充电桩的安装和布置应符合下列要求:

- 1 电源进线宜采用阻燃电缆及电缆护管,并应安装具有漏电保护功能的空气开关。
- 2 多台交流充电桩的电源接线应考虑供电电源的三相平衡。
- 3 可采用落地式或壁挂式等安装方式。落地式充电桩安装基础应高出地面 0.2m 及以上,必要时可安装防撞栏。
- 4 保护接地端子应可靠接地。
- 5 室外的充电桩宜采取必要的防雨和防尘措施。

6 供配电系统

6.1 供电要求

6.1.1 充电站供配电系统应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的有关规定。

6.1.2 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。

6.2 供 配 电

6.2.1 供配电装置的布置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，遵循安全、可靠、适用的原则，便于安装、操作、搬运、检修和调试。当建设场地受限时，中、低压开关柜可与变压器设置在同一房间内，且变压器应选用难燃型或不燃型，其外壳防护等级不应低于 IP2X。

6.2.2 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。

2 低压进出线开关、分段开关宜采用断路器。来自不同电源的低压进线断路器和低压分段断路器之间应设机械闭锁和电气联锁装置，防止不同电源并联运行。

3 低压进线断路器宜具有短路瞬时、短路短延时、短路长延时和接地保护功能，宜设置分励脱扣装置，不宜设置失压脱扣装置或低压脱扣装置。

4 非车载充电机、监控装置以及重要的用电设备宜采用放射式供电。

6.2.3 开关柜宜选用小型化、无油化、免维修或少维护的产品。

6.2.4 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，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。

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。

6.2.5 配电线路的设计应符合下列要求：

1 中压电力电缆宜选用铜芯交联聚乙烯绝缘类型，低压电力电缆宜选用铜芯交联聚乙烯绝缘类型，也可选用铜芯聚氯乙烯绝缘类型。

2 低压三相回路宜选用五芯电缆，单相回路宜选用三芯电缆，且电缆中性线截面应与相线截面相同。

3 三相用电设备的电力电缆的外护套宜采用钢带铠装。单芯电缆的外护套不应采用导磁性材料铠装。

4 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。

7 电能质量

7.0.1 充电站供配电系统的供电电压允许偏差应符合下列要求:

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

2 220V单相供电电压偏差应为标称电压的 $\begin{matrix} +7\% \\ -10\% \end{matrix}$ 。

7.0.2 充电站设计应采取选择合理的变压器变压比和电压分接头、降低系统阻抗、补偿无功功率、调整三相负荷平衡等减小供电电压偏差的措施。

7.0.3 充电站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。

7.0.4 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装置等措施进行改善,对于具有大功率充电机的充电站,可由短路容量较大的电网供电。

7.0.5 充电站中的充电机等非线性用电设备接入电网产生的谐波分量,应符合现行国家标准《电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$)》GB 17625.1和《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的谐波电流的限制》GB/Z 17625.6的有关规定。

7.0.6 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。

7.0.7 充电站供配电系统中,公共连接点的三相电压不平衡允许

限值应符合现行国家标准《电能质量 三相电压不平衡》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。

8 计 量

8.0.1 电动汽车非车载充电计量宜采用直流计量。直流计量应符合下列要求：

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装置直流端和电动汽车之间,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。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,电能计量装置的规格配置应符合表 8.0.1 的要求。

表 8.0.1 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。

2 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。经分流器接入式直流电能表的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。

3 充电机具备多个可同时充电接口时,每个接口应单独配置直流电能表。直流电能表应符合国家相关要求。

8.0.2 电动汽车交流充电桩的电能计量应符合下列要求：

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(以下简称交流电能表),交流电能表应采用直接接入式,其电气和技术参数应符合下列规定：

1) 参比电压(U_n)应为 220V;

- 2) 基本电流(I_b)应为 10A;
- 3) 最大电流(I_{max})应大于或等于 4 倍的基本电流;
- 4) 参比频率应为 50Hz;
- 5) 准确度等级应为 2.0 级。

2 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。

3 交流电能表宜安装在交流充电桩内部,位于交流输出端与车载充电机之间,电能表与车载充电机之间不应接入其他与计量无关的设备。

4 交流充电桩应能采集交流电能表数据,计算充电电量,显示充电时间、充电电量及充电费用等信息。

5 交流充电桩应显示本次充电电量,并可将该项清零。

6 交流充电桩可至少记录 100 次充电行为,记录内容包括充电起始时刻、起始时刻电量值、结束时刻、结束时刻电量值和充电电量。

7 交流充电桩从交流电能表采集的数据应与其对用户的显示内容保持一致。

9 监控及通信系统

9.1 系统构成

9.1.1 系统结构应符合下列要求：

1 充电站监控系统应由站控层、间隔层及网络设备构成，监控系统可按照本规范附录 A 进行结构设计，规模较小的充电站可根据实际需要进行简化。

2 站控层应实现充电站内运行各系统的人机交互，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，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，实现上传至站控层、接收和执行站控层控制命令的功能。

9.1.2 根据充电站的规模和硬件构成可选择配置以下设备：

1 站控层设备：服务器、工作站和打印机。

2 间隔层设备：充电设备测控单元、供配电设备测控单元和安防终端。

3 网络设备：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。

9.1.3 系统配置应遵循下列原则：

1 站控层配置应能满足整个系统的功能要求及性能指标要求，主机容量应与监控系统所控制采集的设计容量相适应，并留有扩充裕度。

2 主机系统宜采用单机配置，规模较大的充电站可采用双机冗余配置，热备用运行。

3 应设置时钟同步系统，其同步脉冲输出接口及数字接口应满足系统配置要求。

9.2 充电监控系统

9.2.1 充电监控系统宜具备数据采集、控制调节、数据处理与存储、事件记录、报警处理、设备运行管理、用户管理与权限管理、报表管理与打印、可扩展、对时等功能。

9.2.2 充电监控系统应具备下列数据采集功能：

1 采集非车载充电机工作状态、温度、故障信号、功率、电压、电流和电能量。

2 采集交流充电桩的工作状态、故障信号、电压、电流和电能量。

9.2.3 充电监控系统应实现向充电设备下发控制命令、遥控起停、校时、紧急停机、远方设定充电参数等控制调节功能。

9.2.4 充电监控系统应具备下列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 对充电设备的遥测、遥信、遥控、报警事件等实时数据和历史数据的集中存储和查询功能。

9.2.5 充电监控系统应具备操作、系统故障、充电运行参数异常、动力蓄电池参数异常等事件记录功能。

9.2.6 充电监控系统应提供图形、文字、语音等一种或几种报警方式，并具备相应的报警处理功能。

9.2.7 充电监控系统应具备对设备运行的各类参数、运行状况等进行记录、统计和查询的设备运行管理功能。

9.2.8 充电监控系统可根据需要规定操作员对各种业务活动的使用范围和操作权限，实现用户管理和权限管理功能。

9.2.9 充电监控系统可根据用户需要定义各类日报、月报及年报，实现报表管理功能，并实现定时或召唤打印功能。

9.2.10 充电监控系统应具备下列可扩展性：

1 系统应具有较强的兼容性，以完成不同类型充电设备的接入。

2 系统应具有扩展性,以满足充电站规模不断扩容的要求。

9.2.11 充电监控系统可以接受时钟同步系统对时,以保证系统时间的一致性。

9.3 供电监控系统

9.3.1 供电监控系统应采集充电站供电系统的开关状态、保护信号、电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数和电能计量信息。

9.3.2 供电监控系统应能控制供电系统负荷开关或断路器的分合。

9.3.3 规模较大的充电站供电监控系统应具备供电系统的越限报警、事件记录和故障统计功能。

9.4 安防监控系统

9.4.1 充电站安防监控系统的设计应符合现行国家标准《安全防范工程技术规范》GB 50348 的有关规定,宜设置视频安防监控系统,并具有入侵报警、出入口控制设计。

9.4.2 视频安防监控系统的设计应符合现行国家标准《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395 的有关规定,并符合下列要求:

1 根据安全管理要求,在充电站的充电区和营业窗口宜设置监控摄像机。

2 视频安防监控系统宜具有与消防报警系统的联动接口。

9.4.3 入侵报警系统的设计应符合现行国家标准《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394 的有关规定。根据充电站的安全管理要求,宜在充电站内的供电区和监控室设置入侵探测器。

9.4.4 充电站出入口控制系统的设计应符合现行国家标准《出入口控制系统工程设计规范》GB 50396 的有关规定。根据充电站的安全管理要求,宜在充电站出入口设置出入口控制设备。

9.4.5 安防监控系统可以接受时钟同步系统对时,以保证系统时间的一致性。

9.5 通信系统

9.5.1 间隔层网络通信结构应采用以太网或 CAN 网结构连接，部分设备也可采用 RS485 等串行接口方式连接。

9.5.2 站控层和间隔层之间以及站控层各主机之间的网络通信结构应采用以太网连接。

9.5.3 监控系统应预留以太网或无线公网接口，以实现与各类上级监控管理系统的数据交换。

9.5.4 通信协议的版本应易于扩展。

10 土 建

10.1 建 筑 物

10.1.1 充电站内的建筑应按工业建筑标准设计,宜统一型式,做好建筑节能、节地、节水、节材工作。

10.1.2 建筑物宜单层布置,可由监控室、配电室等功能房间组成。

10.1.3 充电站内建(构)筑物的耐火等级应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。当罩棚顶棚的承重构件为钢结构时,其耐火极限可为 0.25h,顶棚其他部分不得采用可燃烧体建造。

10.1.4 充电站的建筑物宜与周边环境相协调,体型宜规整,凹凸面不宜过多。

10.1.5 监控室的设计应符合下列规定:

1 监控室宜单独设置。当组成综合建筑物时,监控室宜设置在地上一层。

2 监控室地面宜采取防静电措施。

10.2 给 排 水

10.2.1 充电站生活给水和排水的设计应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的有关规定。

10.2.2 站区雨水可通过截水沟或雨水口收集后排入市政雨水系统。雨水排水系统宜采用有组织排水方式。当不具备集中排水条件时,站内地面雨水可散流排出站外。

10.2.3 充电站的生活污水宜经化粪池排至市政污水管。当站区污水不满足自然排放要求时,站内宜设置污水处理装置,污水经处

理达标后方可排放。

10.3 采暖、通风与空气调节

10.3.1 充电站的采暖、通风与空气调节设计应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定。

10.3.2 建筑物的房间宜采用自然通风方式,有特殊通风要求的房间可采用机械通风。

10.3.3 位于采暖区的充电站宜采用分散电采暖方式。当采用电采暖时,应满足房间用途和防火的要求。

10.3.4 空调房间宜采用分体式空调机,空调设备应符合环保和国家能效等级标准的规定。

10.4 土 建 电 气

10.4.1 充电站的防雷接地、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,接地电阻不应大于 4Ω 。

10.4.2 充电站内的建(构)筑物应设置防直击雷的装置,并宜采用避雷带(网)作接闪器。当彩钢屋面的金属板厚度不小于 0.5mm 、搭接长度不小于 100mm 且紧邻金属板的下方无易燃物品时,彩钢屋面可直接作为接闪器。

10.4.3 充电站工作场所工作面上的照度标准值不应低于表 10.4.3 规定的数值。

表 10.4.3 充电站工作场所工作面上的照度标准值(lx)

| 工作场所 | | 照度 | | 参考平面及其高度 |
|------|------|------|------|-----------|
| | | 一般照明 | 事故照明 | |
| 室内 | 监控室 | 300 | 80 | 0.75m 水平面 |
| | 配电室 | 200 | 60 | 地面 |
| 室外 | 充电区域 | 100 | — | 地面 |
| | 主干道 | 5 | — | 地面 |

10.4.4 充电站内的照明灯具应选用配光合理、效率高、寿命长的节能灯具。室内开启式灯具的效率不应低于 75%，带格栅灯具的效率不应低于 60%。

10.4.5 室内照明宜采用荧光灯。室外照明宜选用金属卤化物灯或高压钠灯。

10.4.6 室内外照明器的安装位置应便于维修。照明器与带电导体或带电设备间应有足够的安全距离，对工作时有可能损坏灯罩的场所，应采用有保护罩的照明器，金属保护罩应与保护地线可靠连接。

10.4.7 监控室、配电室宜装设事故应急照明装置。疏散通道应设置疏散照明装置，疏散通道及出入口应设置疏散指示标志灯。

11 消防给水和灭火设施

11.0.1 电动汽车充电站内的建筑物满足耐火等级低于二级、体积大于 3000m^3 且火灾危险性为非戊类的,充电站应设置消防给水系统。消防水源应有可靠的保证。

11.0.2 电动汽车充电站消防给水系统的设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定,同一时间内的火灾次数应按一次确定。

11.0.3 电动汽车充电站内的建筑物满足下列条件时可不设置室内消火栓:

1 耐火等级为一、二级且可燃物较少的丁、戊类建筑物。

2 耐火等级为三、四级且建筑物体积不超过 3000m^3 的丁类建筑物和建筑物体积不超过 5000m^3 的戊类建筑物。

3 室内没有生产、生活给水管道,室外消防用水取自贮水池且建筑物体积不超过 5000m^3 的建筑物。

11.0.4 电动汽车充电站建筑物灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。室外充电区灭火器的配置应符合下列要求:

1 不考虑插电式混合动力汽车进入时,充电站应按轻危险级配置灭火器。

2 考虑插电式混合动力汽车进入时,充电站应按严重危险级配置灭火器。

12 节能与环保

12.1 建筑物、设备及材料节能

12.1.1 在充电站的规划、设计和建设中,应贯彻国家节能政策,合理利用能源。

12.1.2 建筑物宜采用节能环保型建筑材料,不应采用黏土实心砖。设备间宜具有自然通风、自然采光功能。

12.1.3 配电室应采用节能变压器。

12.2 噪声控制

12.2.1 充电站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。

12.2.2 充电站噪声应从声源上进行控制,宜优先选用低噪声设备。

附录 A 充电站监控系统结构示意图

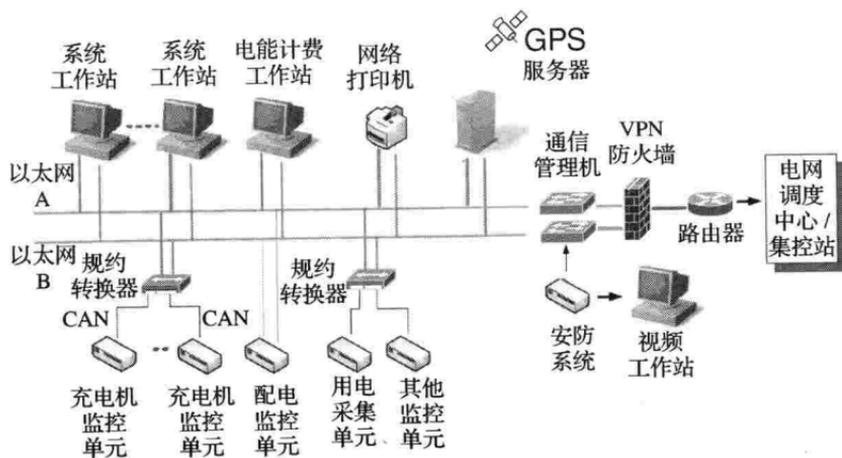


图 A 充电站监控系统结构示意图

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,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:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

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:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)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执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《建筑给水排水设计规范》GB 50015
《建筑设计防火规范》GB 50016
《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019
《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045
《供配电系统设计规范》GB 50052
《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053
《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058
《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140
《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229
《安全防范工程技术规范》GB 50348
《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394
《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395
《出入口控制系统工程设计规范》GB 50396
《声环境质量标准》GB 3096
《电能质量 电压波动和闪变》GB/T 12326
《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549
《电能质量 三相电压不平衡》GB/T 15543
《电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 \leq 16A)》GB 17625.1
《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的谐波电流的限制》GB/Z 17625.6

中华人民共和国国家标准

电动汽车充电站设计规范

GB 50966 - 2014

条文说明

制 订 说 明

《电动汽车充电站设计规范》GB 50966—2014 经住房城乡建设部 2014 年 1 月 29 日以第 325 号公告批准发布。

电动汽车充电站设计的目的是在科学发展观的指导下,遵循国家建设方针、政策,坚持技术创新,适应国家产业政策和节能减排的需要,满足居住环境和绿色环保要求,实现社会的可持续发展。

本规范总结我国电动汽车充电站的建设经验,贯彻国家电动汽车及其充电设施建设的基本方针,落实安全可靠、技术先进、经济合理、环境友好的技术原则,为实现绿色环保城市的目标创造条件。

本规范制订过程中,编制组进行了广泛深入的调查,总结了国内外电动汽车充电站的建设经验,借鉴了国内已有的相关企业标准和国外发达工业国家的相关标准,为本规范的制订提供了充分、可靠的依据。

为便于广大设计、施工、科研等有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,编制组按本规范的章、节、条顺序编制了条文说明,对强制性条文的强制性理由作了解释,供国内有关部门和单位参考。但是,本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握本规范规定的参考。

目 次

| | | |
|------|-----------------|------|
| 1 | 总 则 | (35) |
| 3 | 规模及站址选择 | (36) |
| 3.1 | 规模 | (36) |
| 3.2 | 站址选择 | (36) |
| 4 | 总平面布置 | (38) |
| 4.1 | 一般规定 | (38) |
| 4.2 | 充电设备及建筑布置 | (38) |
| 4.3 | 道路 | (39) |
| 5 | 充电系统 | (40) |
| 5.1 | 非车载充电机 | (40) |
| 5.2 | 交流充电桩 | (41) |
| 6 | 供配电系统 | (43) |
| 6.1 | 供电要求 | (43) |
| 6.2 | 供配电 | (43) |
| 7 | 电能质量 | (45) |
| 8 | 计 量 | (49) |
| 9 | 监控及通信系统 | (50) |
| 9.1 | 系统构成 | (50) |
| 9.2 | 充电监控系统 | (50) |
| 9.3 | 供电监控系统 | (50) |
| 9.4 | 安防监控系统 | (51) |
| 9.5 | 通信系统 | (52) |
| 10 | 土 建 | (53) |
| 10.1 | 建筑物 | (53) |

| | | |
|------|-------------------|------|
| 10.2 | 给排水 | (53) |
| 10.3 | 采暖、通风与空气调节 | (53) |
| 10.4 | 土建电气 | (54) |
| 11 | 消防给水和灭火设施 | (55) |
| 12 | 节能与环保 | (56) |
| 12.1 | 建筑物、设备及材料节能 | (56) |
| 12.2 | 噪声控制 | (56) |

1 总 则

1.0.1 明确本规范的目的是使电动汽车充电站安全可靠、技术先进、经济合理。

1.0.2 本规范适用于电动汽车整车充电站的设计,不适用于电动汽车电池更换站。

1.0.3 本条提出了电动汽车充电站设计应遵循的基本原则:

2 电动汽车充电站的规划建设应纳入当地的区域总体规划和城镇规划,其建设应与周边环境相协调;

3 从消防、人身安全和国家政策的角度,提出符合防火安全、用电安全、环境保护的要求;

4 充电站所选用的设备必须是经国家主管部门认定的鉴定机构鉴定合格的产品,积极稳妥地采用新技术、新设备、新材料,不得采用国家已公布的淘汰产品。

3 规模及站址选择

3.1 模 模

3.1.1 充电站的布局规划应纳入当地的区域总体规划和城镇规划,宜综合考虑电动汽车类型、保有量等因素,满足当地电动汽车发展的需要,为地方经济服务。

电动汽车是指全部或部分由电机驱动的汽车,其关键部件主要包括动力蓄电池、电池管理系统、动力系统、车身底盘等。目前主要有纯电动汽车(BEV)、混合动力汽车(HEV)、燃料电池电动汽车(FCEV)以及外接充电式混合动力汽车(PHEV)。

电动汽车充电站采用的规划模式可以因地制宜,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。

3.1.2 目前,电动汽车的电池能量密度低,续航里程有限,因此,电动汽车充电站的规模宜综合考虑电动汽车充电需求、车辆的日均行驶里程和单位里程能耗水平等因素,以及开展相应的商业活动等要求。

3.2 站 址 选 择

3.2.1 充电站的总体规划应符合城镇规划、环境保护的要求,并应选在交通便利的地方。如国家电网公司《充电站建设指导意见》的选址原则为:

(1)充电站和电池更换站的站址可选择在公共停车场等公共区域,也可选择在公司所属营业场所或公交、邮政等集团车队的专用停车区域;交流充电桩的建设可选择在公共建筑(商场、办公写

字楼等)和住宅小区等的公共停车场或充电站内,也可选择在公司营业场所停车场。

(2)充电设施的选址应符合环境保护和防火安全的要求,对进出线走廊、给排水设施、防排洪设施、站内外道路等合理布局、统筹安排,充分利用就近的交通、消防、给排水及防排洪等公用设施。

(3)选址中应考虑电气安全,并远离易燃、易爆、污染等危险源。

(4)充电设施选址应发挥电动汽车应用示范效应,加快社会公众对电动汽车的接受。

3.2.2 充电站站址宜靠近城市道路,便于车辆通行,不宜选在城市干道的交叉路口和交通繁忙路段附近。

3.2.4 本条为强制性条文。规定了充电站应满足环境保护和消防安全的要求。充电站建(构)筑物厂房类别根据建设条件的不同进行划分。小型充电站可直接由低压供电,建(构)筑物厂房类别为戊类;中型充电站或大型充电站的配电变压器宜选用干式变压器,此时,建(构)筑物厂房类别为丁类;当选用油浸变压器时,建(构)筑物厂房类别为丙类。

3.2.5 本条为强制性条文。充电站不应靠近有潜在火灾或爆炸危险的地方,在选址时应充分考虑。

4 总平面布置

4.1 一般规定

4.1.1 本条明确了充电站的主要构成以及在满足总体规划的前提下应遵循的主要设计原则。

充电站一般包括站内建筑、站内外行车道、充电区、临时停车区及供配电设施等,根据充电站的规模不同略有差异,充电站的站内外道路应在总图布置时充分考虑。

4.1.2 目前电动汽车产业的发展仍处于初级阶段,电动汽车的车型、数量较少,因此为电动汽车提供能源供给的充电站在布点合理的同时,建设规模宜预留发展的可能性,充电站的场地布局、设计宜按最终规模整体考虑。

4.1.3 对于选址于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。

4.1.4 当充电站设在商场、超市停车场内或其他场地范围内时,为了避免受其他场地营业时间等条件的限制,宜设置独立的出入口。

4.2 充电设备及建筑布置

4.2.1 充电设备一般布置于充电车位的旁边或一端,考虑到充电机周边设置防撞墩(围栏)的需要,同时为保证充电时操作人员的工作空间,充电设备与充电车位边界线应保持足够的距离,该尺寸不宜小于 0.4m。

4.2.2 在城市的繁华地段设置充电站时,为节省土地费用,在解

决了充电安全可靠性的前提下,可将充电车位设计为立体车位,以节省地面的占地面积。《国家电网公司电动汽车充电设施典型设计》提出了3种立体充电站的设计方案,供用地紧张地区建设充电站使用。

4.2.3 供配电设备距充电设备的距离宜尽可能短,以方便电缆引接,缩短电缆长度,降低投资,同时减少压降损耗。

4.2.4 大型充电站内可设有包含监控室、值班室、客户休息室等功能用房的建筑物,宜保证有人的房间有好的朝向,同时便于运行观察,总平面布置应配合建筑设计尽量满足此要求。

4.2.5 充电站除设计足够数量的充电车位以外,宜视情况预留一定数量的临时停车位,供等待充电车辆使用。

4.3 道 路

4.3.1 为避免充电站内行驶的车辆相互干扰,参照现行国家标准《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067的有关规定进行充电站出入口的设计,保证车辆通行顺畅。入口和出口分开设置,能为停车场内部交通组织提供极大的方便,在条件允许时应尽可能满足此要求。

4.3.2 本条在现行国家标准《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156的相关规定的基础上,制定了充电站行车道的参数。双列布置的充电车位,中间设置双车道的目的是为了避开对侧车辆进出时的干扰。

如果站内有消防车辆通行的要求,则道路宽度不应小于4m,转弯半径不宜小于9m。

4.3.3 充电站一般设置在城区,其道路宜采用城市型道路设计;对于郊区的充电站,可采用郊区型道路。

4.3.4 进出站车辆行驶顺畅是充电站建设的基本要求,因此充电站的道路设置需要充分考虑与站外市政道路的合理衔接。

5 充电系统

5.1 非车载充电机

5.1.1 充电机的输出电压优选范围参考了现行行业标准《电动汽车非车载传导式充电机技术条件》NB/T 33001 的有关规定。充电机的最高输出电压应大于动力蓄电池的最高端电压,因此,根据充电机服务车辆的动力蓄电池要求按照式 5.1.1 进行计算,选择最高电压略大于该值的电压范围等级。

例如:车辆动力蓄电池采用 104 节单体串联,单体电池的最高电压为 4.2V,裕度系数取 1.1,则 $U_r = 1.1 \times 104 \times 4.2V = 480.48V$,应选取的充电机输出电压等级为 300V~500V。

5.1.2 充电机的输出电流优选值参考了现行行业标准《电动汽车非车载传导式充电机技术条件》NB/T 33001 的有关规定。充电机的额定输出电流应大于或等于动力蓄电池的最大允许持续充电电流,因此,根据充电机服务车辆的动力蓄电池要求按照式 5.1.2 进行计算,选择大于或等于该值的额定电流值。

例如:车辆动力蓄电池的最大允许持续充电电流为 120A,裕度系数取 1.2,则 $I_r = 1.2 \times 120A = 144A$,应选取的充电机额定输出电流为 160A。

5.1.3 充电机的具体功能要求参照了现行行业标准《电动汽车非车载传导式充电机技术条件》NB/T 33001 的有关规定。为了保证人员和设备的安全,充电机必须具备紧急停机功能。除充电机本身具有手动急停功能外,还应在充电站内建立紧急停机系统,实现区域内的远程紧急停机。紧急停机后充电机不应自动恢复充电,而应该在确认危险解除后,手动恢复充电。

5.1.4 在选择充电机时,应特别注意充电接口的安全防护措施,

包括防触电、防雨、防尘措施等。

5.1.5 充电机与电池管理系统的通信是保证连接安全和充电安全的必要措施。通信接口采用 CAN,这一点在业内基本形成共识。目前,一些行业标准和企业标准对通信协议作出了规定,但尚未达成完全统一,有待国家标准的出台。

5.1.7 充电机的布置与安装应满足安全性和便利性的要求。除满足本条的规定外,还应根据充电站的整体布置因地制宜。

5.2 交流充电桩

5.2.1 目前,国内外主流电动汽车生产厂商所生产的电动汽车车载充电机的交流供电电源主要采用单相 220V 交流电压,也有少数采用三相 380V 交流电压供电,车载充电机的功率一般在 3kW 左右。考虑到电动汽车目前的应用需要和发展趋势,以及现行国家标准《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 20234.2 的相关内容,交流充电桩供电电源只采用 220V 交流电压,额定电流不应大于 32A。

5.2.2 本条提出了交流充电桩在结构和功能上的要求:

3 为了保证充电过程中操作者的安全,以及电动汽车和动力电池的安全,交流充电桩应具备急停开关。

5 交流充电桩是一种电气设备,在使用过程中发生充电连接异常故障时,交流充电桩立即自动切断电源可防止其充电连接器端子带电,对操作者造成电击伤害。

5.2.3 交流充电桩将是一种可广泛布点的电动汽车充电设施。交流充电桩具备与上级监控管理系统的通信接口,可方便上级监控系统的集中统一管理。

5.2.4 本条提出了交流充电桩的安装和布置要求:

1 交流充电桩是一种高压大功率的电力电子设备,为了保证使用的安全,电源进线宜采用阻燃电缆及电缆护管,并应安装具有漏电保护功能的空气开关。

2 交流充电桩采用单相 220V 交流供电电源时,多台交流充电桩的电源接线应考虑供电电源的三相平衡,以免影响电网质量。

3 落地式充电桩安装基础的离地高度主要考虑充电桩的安全要求,并参考加油站加油机的安装要求设定。

5 室外安装的充电桩宜采取必要的防雨和防尘措施,有利于延长设备的使用寿命,方便充电操作。

6 供配电系统

6.1 供电要求

6.1.2 本条是根据原电力工业部令第8号《供电营业规则》第二章第九条的相关要求编制的。

6.2 供配电

6.2.2 本条是充电站配电系统的一般要求。

1 中低压配电系统一般采用单母线或单母线分段接线。运行经验证明,中低压配电系统采用单母线接线或单母线分段接线能够满足供电可靠性的要求。由于充电站的用电设备具有非线性特性,在运行时将产生谐波分量,其中3次及其整数倍谐波电流在通过N线时,会使N线带电位,所以宜采用TN-S系统。

2 低压断路器具有短路保护和过负荷保护功能,可以带负荷进行投切,其附件能实现模拟量和开关量的输入和输出。为防止不同电源并联运行,来自不同电源的低压进线断路器和低压分段断路器之间应设机械闭锁和电气联锁装置。

3 应选用具有三段保护功能和接地保护功能的低压进线断路器,以满足保护动作的选择性要求。低压进线断路器宜设置分励脱扣装置,便于电网企业对充电站的统一调度管理。据调查,近年来由于电力系统发生瞬间失压,造成大面积甩负荷的事例屡有发生,主要是由于配电变压器低压进线侧加装了失压脱扣装置,因此低压进线侧不宜设置失压脱扣装置。

4 重要用电设备采用放射式供电,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范围。

6.2.3 开关柜选用体积小、占地少、可靠性高的产品,是开关柜技

术未来发展的趋势,也符合绿色电网的理念。

6.2.4 本条规定了充电站无功功率补偿配置的一般要求。

2 当采用如有源功率因数校正装置的非车载充电机时,其功率因数可达 0.99 及以上,在满足电网公司对功率因数的要求时,可不另设无功功率补偿装置。

6.2.5 本条规定了配电线路设计的一般要求。

1 铜导体具有耐腐蚀、抗老化、载流量大等特点。近年来在城网建设与改造中,多采用铜芯电缆。与聚氯乙烯绝缘电缆相比,交联聚乙烯绝缘电缆具有线芯工作温度高、载流量大的优点。

2 考虑到充电站谐波电流和低压负荷不平衡等情况,基于安全运行的要求,规定三相回路选用五芯电缆,单相回路选用三芯电缆,N 线与 PE 线不共用。要求电缆中性线截面与相线截面相同。

3 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 本款是为防止出现涡流损耗而采取的技术措施。

7 电能质量

7.0.1 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。如用电设备容量在 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。供电电压必须满足现行国家标准《电能质量 供电电压偏差》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% 。

7.0.2 通过正确选择供电元件和系统结构,就可以在在一定程度上减小电压偏差。由于电网各点的电压水平高低不一,合理选择变压器的变压比(如选 $35 \pm 2 \times 2.5\%/10.5$ 的变压比或 $38.5 \pm 2 \times 2.5\%/10.5$ 的变压比)和电压分接头,即可将供配电系统的电压调整在合理的水平上。但这只能改变电压水平而不能缩小偏差范围。

供电元件的电压损失与其阻抗成正比,在技术经济合理时,减少变压级数、增加线路截面、采用电缆供电可以减少电压损失,从而缩小电压偏差的范围。

合理补偿无功功率可以缩小电压偏差的范围,但过补偿也是不合理的。在三相四线制中,如果三相负荷分布不均(相线对中性线)将产生零序电压,使零点移位,造成一相电压降低,另一相电压升高,最终增大电压偏差。由于 Y,yn0 接线变压器零序阻抗较大,不对称情况较严重,因此应尽量使三相负荷分布均匀。同样,线间负荷不平衡会引起线间电压的不平衡,从而增大电压偏差。

7.0.4 电动汽车充电机为非线性负荷,充电站中多个充电机一起充电所产生的电压波动和闪变对电网电能质量具有一定的损害。

根据充电站充电设备和用电设备的特点,由于不含有大型冲击性设备,因此产生的电压波动和闪变比较小。在电压波动和闪变超过限值的情况下,可以采用动态补偿或调节装置直接对波动电压和电压闪变进行动态补偿或调节,以达到快速改善电压的目的。

动态无功补偿装置是在原静止无功补偿装置的基础上,采用成熟、可靠的晶闸管控制电抗器和固定电容器组(即 TCR+FC 的典型结构),准确迅速地跟踪电网或负荷的动态波动,对变化的无功功率进行动态补偿。动态无功补偿装置克服了传统的静态无功补偿装置响应速度慢及机械触点经常烧损等缺点,动态响应速度快(小于 20ms),控制灵活,能进行连续、分相和近似线性的无功功率调节,具有提高功率因数、降低损耗、稳定负载电压、增加变压器带载能力及抑制谐波等优点。动态电压调节装置(DVR, Dynamic Voltage Regulator)也称作动态电压恢复装置(Dynamic Voltage Restorer),是一种基于柔性交流输电技术(Flexible Alternating Current Transmission Systems,简称 FACTS)原理的新型电能质量调节装置,主要用于补偿供电电网产生的电压跌落、闪变和谐波等,能有效抑制电网电压波动对敏感负载的影响,从而保证电网的供电质量。

另外,由于充电站用电容量过高,电压波动不能满足限制要求时,宜选用更高电压等级的电网供电,但在电压波动能满足限制要求时,应选用一次电压较低的变压器,这样有利于发挥断路器的频繁操作性能。

7.0.5 电动汽车充电机的充电过程为非线性的负荷变化过程,充电站中的充电设备由数个非车载充电机、充电桩等组成,现有研究表明,充电站对电网最主要的电能质量影响即为造成谐波和引起电网功率因数的下降。谐波对电网造成极大的危害,为了抑制谐波以保证较好的电能质量,必须对充电站产生的谐波进行限制。

7.0.6 传统的线性负载电流/电压只含有基波(50Hz),没有或只有极少的谐波成分,而非线性负载会在电力系统中产生可观的谐

波。谐波与电力系统中的基波叠加会造成波形的畸变,畸变的程度取决于谐波电流的频率和幅值。非线性负载会产生陡峭的脉冲型电流,而不是平滑的正弦波电流,这种脉冲中的谐波电流会引起电网电压畸变成谐波分量,进而导致与电网相连的其他负载产生更多的谐波电流。非线性负载产生的谐波电流会影响电力系统的多个工作环节,包括变压器、中性线、电动机、发电机和电容器等。谐波电流会导致变压器、电动机和备用发电机的运行温度(K参数)严重升高。中性线上的过电流(由谐波和不平衡引起)不仅会使导线温度升高造成绝缘损坏,而且会在三相变压器线圈中产生环流导致变压器过热。无功补偿电容器会因电网电压谐波畸变而过热,谐波将导致严重过流。另外,电容器还会与电力系统中的电感性元件形成谐振电路,这将导致电容器两端的电压明显升高,引致严重故障。照明装置的启辉电容器对由高频电流引起的过热也是十分敏感的,启辉电容器的频繁损坏表明电网中存在谐波的影响。谐波还会引起配电线路的传输效率下降、损耗增大,并干扰电力载波通信系统的工作,如电能管理系统(EMS)和时钟系统。谐波还会使电力测量表计、有功需量表和电度表的计量误差增大。

在电力系统中,对谐波的抑制主要有以下三个方面的措施:

(1)降低谐波源的谐波含量。如增加整流器的脉动数、脉宽调制法、三相整流变压器采用Y/ Δ 或 Δ /Y接线法。

(2)在谐波源处吸收谐波电流。如采用无源滤波器、有源滤波器、静止无功补偿装置或采取限制电容器投入量等措施。

(3)改善供电环境。如确保三相平衡、采用专门线路供电等。

在充电站中,可以采取以下若干措施来改善谐波:

(1)通过增大单台充电机的滤波电感降低单台充电机电流谐波的总畸变率。

(2)采用功率因数校正手段(PFC)抑制或消除谐波电流。

(3)采用PWM整流器获得直流母线电压,为一台或多台充电机提供直流输入。

(4)安装滤波器以抑制谐波电流。

(5)根据负荷特点合理配置无功补偿装置,在用户高峰负荷时使变压器高压侧功率因数不低于 0.95。

7.0.7 充电站中的用电设备大多为三相用电,预计其对公用电网产生的三相电压不平衡度比较小,通常均可满足现行国家标准的限值要求。但对于一些采用低压单相充电机的小容量充电站,可能会产生三相电压不平衡度超过限值的问题,可以考虑采用对三相负荷进行调整的办法使之平衡,如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,或将不对称负荷接到更高电压等级上供电,使连接点的短路容量足够大,或采用三相平衡化装置提高分相调节能力。

8 计 量

8.0.1 本条参考电力行业标准《电能计量装置技术管理规程》DL/T 448 以及国家电网公司企业标准《电动汽车非车载充电机直流计量技术要求》、《电动汽车交流充电桩计量技术要求》的相关规定,根据充电方式的不同,对计量系统的配置提出了具体的要求,包括电能表的准确度、规格以及安装位置等的要求。

8.0.2 本条参考国家电网公司企业标准《电动汽车充放电计费装置技术规范》Q/GDW 400 的相关内容,对计量系统的功能进行了规定,其中功能不一定要全部具备,可根据实际情况适当增减。

9 监控及通信系统

9.1 系统构成

9.1.1 本条参考国家电网公司企业标准《电动汽车充电站及电池更换站监控系统技术规范》Q/GDW 488 的相关内容,对监控系统的系统结构、硬件构成、网络通信结构以及系统配置原则进行了规定。

对于大中型充电站,监控系统由站控层、间隔层及网络设备构成。小型充电站可根据实际需要进行简化,网络结构可以简化为单网。

由于充电站监控系统的上级监控管理系统可能涉及运营、调度等层面,目前尚没有相关文件对其给出明确规定,因此,本规范将监控系统定义为站级监控系统,整个监控系统由站控层、间隔层及网络设备构成。

充电站监控后台主要完成采集、处理、存储来自充电机及配电系统的监控数据,提供图形化人机界面及语音报警功能,并完成系统的数据展现及下发控制命令,用以监控充电机及配电系统的运行,除配电站具有监控 SCADA 的功能外,还提供针对充电站的诸如智能负荷调控等高级应用功能,为充电站的安全、可靠、经济运行提供保障。

9.2 充电监控系统

9.2.1 本条参考了国家电网公司企业标准《电动汽车充电站及电池更换站监控系统技术规范》Q/GDW 488 的相关内容。

9.3 供电监控系统

9.3.1 本条参考了国家电网公司企业标准《电动汽车充电站及电池更换站监控系统技术规范》Q/GDW 488 的相关内容,供电监控

系统除应满足本规范的规定外,尚应符合现有的变配电自动化系统的相关标准。

9.3.2 配电系统监控分为保护和测控两个部分。根据配电系统一次方案的不同和对配电系统自动化程度要求的不同,推荐两个典型的配置方案。

方案一:主要用于10kV侧开关为真空断路器且对自动化程度要求较高的充电站。

保护部分:进线变配微机保护具备三段式过流保护、过负荷保护、低压侧零序电流保护、超温告警或跳闸、低压保护等保护功能,0.4kV开关采用开关自带的过流保护功能。

测控部分:具备配电系统各间隔的电流电压等电气参数的遥测功能、开关位置的遥信功能以及重要开关(10kV开关、0.4kV进线开关和联络线开关)的遥控功能。

另外,为了提高配电系统的自动化程度,实现配电站无人或少人值班,在0.4kV侧配置分段备自投装置。在其中一路电源失电的情况下,备自投装置可以快速地联络开关合上,提高了充电站供电的可靠性。

方案二:主要用于10kV侧开关为负荷开关且造价较低的充电站。

保护部分:进线变开关用熔断器保护,0.4kV开关采用开关自带的过流保护功能。

测控部分:具备配电系统各间隔的电流电压等电气参数的遥测功能、开关位置的遥信功能以及重要开关(10kV开关、0.4kV进线开关和联络线开关)的遥控功能。

0.4kV侧不配置分段备自投装置。在其中一路电源失电的情况下,需要人工将联络开关合上。

9.4 安防监控系统

9.4.1 本条参考了国家电网公司企业标准《电动汽车充电站及电

池更换站监控系统技术规范》Q/GDW 488 的相关内容,安全防范系统一般包括入侵报警系统、视频安防监控系统、出入口控制系统等。电动汽车充电站应设置包括以上三种子系统的安防监控系统,但防护级别、防护深度,如监控摄像机的监控目标、监控区域,入侵探测器的安装位置、探测范围、探测手段、报警方式,以及出入口控制设备的安装位置、通行对象、通行时间等应根据充电站的重要等级以及安全管理要求进行设置。中小型充电站可简化安防监控系统设计,采用物防、人防和技防相结合的方式。对于在住宅小区或商业大厦内建设的小型充电站,监控系统中可不配置安防监控系统及配电监控系统,且网络结构可以简化为单网。

9.4.2 出于对安全管理的考虑,在充电站的充电区、营业窗口等位置宜设置监控摄像机。

9.4.3 根据安全管理要求,在充电站的供电区、监控室等位置宜设置入侵探测器,小型充电站可以不设置。

9.4.4 根据安全管理要求,在充电站出入口等位置宜设置出入口控制设备,小型充电站可以不设置。

9.5 通信系统

9.5.3 为实现与各类上级监控管理系统交换数据的需要,充电站监控系统应预留以太网或无线公网接口,以利于监控系统的扩充并预留数据传送通道。

10 土 建

10.1 建 筑 物

10.1.1 本条阐述了充电站建筑设计的基本原则,即将“资源节约、环境友好”落实到每一项工程中,做好建筑节能、节地、节水、节材工作。考虑到充电站的普遍性和易于标识,充电站内的建筑应按工业建筑标准设计,并宜统一型式。

10.1.2 由于充电站内的建筑物、构筑物较少,功能比较简单,出于经济性、安全性、便利性的考虑,规定建筑物宜单层布置。

10.1.3 本条参考现行国家标准《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156对充电站内的钢结构罩棚顶棚进行了规定,罩棚四周(或三面)开敞有利于人员的撤离和消防,其安全性优于房间式建筑物,因此规定“当罩棚顶棚的承重构件为钢结构时,其耐火极限可为0.25h”。

10.1.5 本条规定主要是为了保证监控室值班人员的安全疏散和改善操作环境、减少噪声影响。

10.2 给 排 水

10.2.2、10.2.3 规定了充电站内雨水、污水排水系统的设计原则。有站外市政排水条件时,应优先采用通过截水沟或雨水口收集后排入市政雨水系统方式。由于充电站范围不大,当不具备集中排水条件时,站内地面雨水先期可散流排出站外,同时建议预留站区排水市政接口。

10.3 采暖、通风与空气调节

10.3.2 本条规定充电站内的建筑物应采取通风措施,以改善操

作环境,同时防止发生电池燃烧可能引起的中毒和爆炸事故。出于经济性的考虑,建议采用自然通风方式。对于配电室、动力蓄电池临时存储房间等有特殊通风要求的房间可采用机械通风。采用自然或机械通风时,通风口的设置除满足面积和个数的要求外,还需要考虑通风口的位置。布置排风口时尽可能均匀,不留死角,以便于气体的迅速扩散。

10.3.3、10.3.4 根据建筑采暖、空调的一般要求,确定充电站内建筑物采暖、空调的基本原则。由于充电站内有人值班的房间较少,市政采暖接口的费用较高,出于经济性的考虑,建议位于采暖区的充电站采用分散电采暖方式,其他采暖方式如燃气、燃油、热水锅炉等的运行费用较高,不推荐采用。

10.4 土 建 电 气

10.4.1 充电站建筑物的体量较小、低压配电装置较少,接地装置没有必要分开设置,在满足电力行业标准《交流电气装置的接地》DL/T 621—1997 中 7.2 节要求时,尽可能共用接地装置,接地电阻值也应符合电力行业标准《交流电气装置的接地》DL/T 621—1997 中 7.2 条的规定。

10.4.2 避雷带(网)是小型建筑物常用的较为经济的防雷措施。当充电站内设置的彩钢屋面满足条文规定的技术要求时,屋面本身就可作为接闪器,省去了重新铺设避雷带(网)的工作量。

10.4.3 本条参考现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 中对照度的要求值,并结合实际情况制订。

10.4.4 本条规定是为了满足节能的要求。

10.4.5 本条按照灯具的使用场所规定了选用的节能型灯具。

10.4.6 本条对灯具的安装、使用作出了一般性要求。

10.4.7 在事故停电时,监控室、配电室作为重要工作场所,需要继续工作,宜配置应急照明装置。

11 消防给水和灭火设施

11.0.1 本条为强制性条文。根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定确定了电动汽车充电站消防给水系统设计的基本原则。

11.0.2 电动汽车充电站的占地面积较小,同时进入的人员也有限,根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2006 第 8.2.1 条的规定,确定其同一时间的火灾次数为一次。

11.0.3 电动汽车充电站的建筑物一般比较简单,而且布置的电气设备较多,由于电气设备房间不能用水灭火,因此根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2006 第 8.3.1 条的注释,当建筑物满足该条规定的条件之一时,可不设置室内消火栓。

11.0.4 本条为强制性条文。小型灭火器是控制初期火灾和扑灭小型火灾的最有效设备,充电站内建筑物的灭火器可按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 进行配置。

充电站室外充电区灭火器的配置应考虑是否有插电式混合动力汽车进入。室外充电区属于室外场所,根据现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 对建筑物危险性等级的划分原则,规定不考虑插电式混合动力汽车进入充电站时,室外充电区应按轻危险级配置灭火器;当考虑插电式混合动力汽车进入充电站时,室外充电区应参考汽车加油站的标准配置,按严重危险级配置灭火器。

12 节能与环保

12.1 建筑物、设备及材料节能

12.1.1 为建设资源节约型、环境友好型充电站,在规划、设计和建设中,应贯彻国家节能政策,合理利用能源,节约土地资源。

12.2 噪声控制

12.2.1 充电站的环境噪声限值见表 1。

表 1 环境噪声限值 单位:dB(A)

| 声环境功能区类别 | | 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类声环境功能区:指康复疗养区等特别需要安静的区域;

1类声环境功能区:指以居民住宅、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类声环境功能区:指以商业金融、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类声环境功能区:指以工业生产、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类声环境功能区:指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类和4b类两种类型。4a类为高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、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。

S/N:1580242·360



9 158024 236002 >



统一书号: 1580242·360

定 价: 13.00元