

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB/T 51077 – 2015

电动汽车电池更换站设计规范

Code for design of electric vehicle
battery-swap station

2014 – 12 – 31 发布

2015 – 09 – 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

电动汽车电池更换站设计规范

Code for design of electric vehicle
battery-swap station

GB/T 51077 - 2015

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：2 0 1 5 年 9 月 1 日

中国计划出版社

2015 北 京

中华人民共和国国家标准
电动汽车电池更换站设计规范

GB/T 51077-2015

☆

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 印张 46 千字

2015 年 7 月第 1 版 2015 年 7 月第 1 次印刷

☆

统一书号：1580242·672

定价：12.00 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 704 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准 《电动汽车电池更换站设计规范》的公告

现批准《电动汽车电池更换站设计规范》为国家标准,编号为 GB/T 51077—2015,自 2015 年 9 月 1 日起实施。

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 12 月 31 日

前 言

根据住房城乡建设部《关于印发〈2011 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2011〕17 号)的要求,本规范由中国电力企业联合会和国家电网公司会同有关单位共同编制完成。

本规范在编制过程中,编制组进行了深入调查研究,认真总结了我国电动汽车电池更换站的建设经验,并广泛征求了有关方面的意见,最后经审查定稿。

本规范共分 13 章,主要技术内容包括:总则、术语、站址选择、站区规划和总布置、供配电系统、充电系统、电池更换系统、电能质量、二次系统、系统通信、土建部分、消防、节能与环保。

本规范由住房城乡建设部负责管理,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,请将意见或建议寄送至国家电网公司(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:中国电力企业联合会

国家电网公司

参 编 单 位:北京电力经济技术研究院

中国电力科学研究院

国网电力科学研究院

深圳供电规划设计院有限公司

江苏省电力设计院

广东电网公司电力科学研究院

许继集团有限公司

浙江省电力公司

主要起草人: 苏胜新 沈建新 孙鼎浩 武 斌 史双龙
张 凯 吴 江 黄 伟 吴培红 严 辉
吴尚杰 罗小英 王伟勇 陈晓楠 黄嘉健
王晓东 蒋 浩 胡华强 黄诗坚
主要审查人: 黄 建 秦建新 何 仲 朱凯俊 孙江明
王可峰 刘继红 陈 军 田丰收 陈 强
曲 巍 张华栋 许庆强 黄洋界 王俊海

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	站址选择	(3)
4	站区规划和总布置	(5)
4.1	站区规划	(5)
4.2	总平面布置	(5)
4.3	竖向布置	(5)
4.4	围墙、出入口及行车道	(6)
5	供配电系统	(8)
5.1	电源配置	(8)
5.2	电气主接线	(8)
5.3	供电电气设备及电缆选择	(8)
5.4	电气设备布置	(9)
5.5	站用电源	(9)
5.6	无功功率补偿	(10)
5.7	电气照明	(10)
5.8	防雷与接地	(11)
6	充电系统	(13)
6.1	充电机选择	(13)
6.2	充电机布置	(14)
7	电池更换系统	(15)
7.1	电池箱更换设备选择	(15)
7.2	电池箱更换设备布置	(15)
7.3	其他设备选择及布置	(15)

8	电能质量	(17)
9	二次系统	(18)
9.1	监控系统构成	(18)
9.2	网络通信系统	(18)
9.3	计量系统	(19)
10	系统通信	(20)
11	土建部分	(21)
11.1	建筑及结构	(21)
11.2	采暖通风	(22)
11.3	给排水	(23)
12	消 防	(24)
13	节能与环保	(26)
13.1	节能	(26)
13.2	环保	(26)
	本规范用词说明	(27)
	引用标准名录	(28)
	附：条文说明	(31)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Site selection	(3)
4	Station area planning and general arrangement	(5)
4.1	Station area planning	(5)
4.2	General layout	(5)
4.3	Vertical arrangement	(5)
4.4	Walls, inlet and outlet and the carriageway	(6)
5	Power supply and distribution system	(8)
5.1	Power configuration	(8)
5.2	Main electric wiring	(8)
5.3	Selection of power supply electrical equipment and cable ...	(8)
5.4	Electrical equipment arrangement	(9)
5.5	Station power supply	(9)
5.6	Reactive power compensation	(10)
5.7	Electric lighting	(10)
5.8	Lightning protection and grounding	(11)
6	Charging system	(13)
6.1	Selection of charger	(13)
6.2	Charger arrangement	(14)
7	Battery swap system	(15)
7.1	Selection of battery box swap equipment	(15)
7.2	Layout of battery box swap equipment	(15)
7.3	Selection and layout of ancillary equipment	(15)

8	Power quality	(17)
9	Secondary system	(18)
9.1	Constitution of monitoring system	(18)
9.2	Network communication system	(18)
9.3	Measurement system	(19)
10	System communication	(20)
11	Civil engineering	(21)
11.1	Building and structure	(21)
11.2	Heating and ventilation	(22)
11.3	Water supply and drainage	(23)
12	Fire control	(24)
13	Energy-saving and environmental protection	(26)
13.1	Energy-saving	(26)
13.2	Environmental protection	(26)
	Explanation of wording in this code	(27)
	List of quoted standards	(28)
	Addition: Explanation of provisions	(31)

1 总 则

1.0.1 为使电动汽车电池更换站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 本规范适用于电动汽车电池更换站的设计。

1.0.3 电动汽车电池更换站的设计应符合地区电动汽车发展规划及电动汽车技术发展方向。

1.0.4 电动汽车电池更换站的设计应遵守下列原则:

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 与当地区域总体规划和城镇规划相协调;

3 符合消防、供用电安全、环境保护的要求;

4 积极采用新技术、新工艺、新设备、新材料。

1.0.5 电动汽车电池更换站的设计除应符合本规范规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 电池更换站(换电站) battery-swap station

采用电池更换模式为电动汽车提供电能的场所。

2.0.2 充电系统 charging system

由充电站/电池更换站内的所有充电设备、电缆及相关辅助设备组成的系统。

2.0.3 电池更换系统 battery-swap system

实现电动汽车动力蓄电池更换的机械设备和电气设备组成的系统。

2.0.4 充电架 charging rack

由机械、电气、通信等装置构成,用以连接非车载充电机和电池箱,完成充电过程的电池箱承载设备。

2.0.5 电池箱存储架 battery box storage rack

用于集中承载电池箱的设备。

2.0.6 电池箱更换设备 battery box swap equipment

用于卸载、搬运和装载电池箱的专用设备。

3 站 址 选 择

3.0.1 电动汽车电池更换站(以下简称电池更换站)的选址应根据城乡建设规划、电动汽车应用计划及电网规划进行全面综合考虑。电池更换站的总体规划应符合城镇规划、环境保护的要求。

3.0.2 电池更换站的选址应符合下列规定：

1 应充分考虑电动汽车用户需要,服务半径和服务能力应科学合理；

2 应选在用户相对集中且交通便利的地方,应充分利用就近的交通、生活、消防、给排水及防洪等公用设施；

3 应与城市中低压配电网规划和建设密切结合,满足电网安全、供电可靠性、电能质量的要求；

4 应充分考虑电池更换站电网接入点的供电能力,并便于电源线路的引入；

5 应靠近城乡道路,同时充分考虑对公共交通秩序的影响；

6 站址应具有适宜的地质、地形和地貌条件。

3.0.3 电池更换站的站址不应选在下列场所：

1 地势低洼和可能积水的场所；

2 有剧烈振动的场所。

3.0.4 电池更换站的站址不宜选在下列场所：

1 有重要文物或开采后对电池更换站有影响的矿藏地点；

2 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,应满足现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关要求；

3 当无法远离多尘或有腐蚀性气体的场所时,不应设在污染源盛行风向的下风侧。

3.0.5 电池更换站选址应满足环境保护和消防安全的要求。电池更换站内的建(构)筑物与站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 的有关规定。

4 站区规划和总布置

4.1 站 区 规 划

4.1.1 电池更换站内的设施布局应避免干扰相邻民居、厂房和其他设施。

4.1.2 电池更换站站区总体规划应根据建设规模、功能布局进行统筹规划。电池更换站的服务能力及建设规模应在现状服务需求预测基础上留有裕度。站区宜按最终规模进行规划设计。

4.2 总平面布置

4.2.1 电池更换站总平面布置应满足总体规划要求,并应遵守站内工艺布置合理、功能分区明确、交通便利、节约用地的原则。

4.2.2 电池更换站的换电工位应根据设计更换能力合理设置,保证电池箱流转和更换的方便、快捷。

4.2.3 电池更换站应设有在紧急情况下人员安全撤离的通道。

4.2.4 电池更换站宜设置临时停车场地。临时停车场地的大小应根据电池更换站的规模及入站的车流量进行合理考虑,其布置不应妨碍车辆的电池更换和正常通行。

4.3 竖 向 布 置

4.3.1 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,且宜高于重现期频率为2%的洪水水位,或与地区、工业企业的防洪、防涝标准一致。

4.3.2 当站区场地设计标高不能满足本规范第4.3.1条的要求时,可区别不同的情况分别采取下列措施:

1 对站区采取防洪或防涝措施时,防洪或防涝设施标高应比

上述水位标高高出 0.5m;

2 采取可靠措施,使主要设备底座和生产建筑的室内地坪标高不低于上述高水位。

沿江、河、湖、海等受风浪影响的电池更换站,防洪设施标高还应考虑重现期频率为 2% 的风浪高和 0.5m 的安全超高。

4.3.3 在兼顾交通组织顺畅、工艺布置合理的前提下,电池更换站应结合自然地形布置。

4.3.4 电池更换站内的场地设计标高宜高于或局部高于站外自然地面,应满足站区场地排水要求。

4.3.5 站区场地设计宜采用平坡式,坡向应根据排水方向确定。

4.3.6 站内建筑物室内地坪标高高出室外地坪不应小于 0.3m。

4.3.7 站内外道路连接点标高的确定应便于行车和排水。站区出入口的路面标高宜高于站外路面标高。否则,应有防止雨水流入站内的措施。

4.4 围墙、出入口及行车道

4.4.1 电池更换站的围墙形式应根据站址位置、城市规划和环境要求综合确定。电池更换站可采取全开放式布置。

4.4.2 电池更换站的出入口应临近城乡道路,便于引接进站道路。电池更换站宜单独设置车辆出入口,出入口设置应符合城乡道路规划管理规定。

4.4.3 站内道路的设置应满足消防及服务车辆通行的要求。电池更换站内部从入口到出口宜设置双车道,保证站内车辆通行互不干扰。入口和出口宜分开设置,明确指示标识。站内外行车道应根据电池更换站的建设规模及行驶车辆类型采用单向或双向通行道路。进出站道路应与站外市政道路顺畅衔接。

4.4.4 站内行车道除应满足电动汽车进出要求外,还应满足设备运输、设备安装、检修、消防的要求。当站内无法形成环形道路时,站内行车道应与站外行车道形成环形。

4.4.5 站内单行车道宽度不应小于 3.5m,双行车道宽度不应小于 6m。当站内道路有消防车进出要求时,道路宽度不应小于 4m,转弯半径不应小于 9m。

4.4.6 行车道纵向坡度宜采用 0.5%~2%,不宜大于 6%,有可靠的排水措施时,可小于 0.5%。

4.4.7 电池更换站的道路设计应采用城市型道路。电池箱充电及更换作业区内的停车位和道路路面不应采用沥青路面。

4.4.8 当充电架、电池箱存储架及电池箱更换设备临近有车辆通行道路时,设备与道路之间宜设置保护设备且不影响设备正常工作的防撞柱或防撞栏,高度不应小于 0.5m。

5 供配电系统

5.1 电 源 配 置

5.1.1 电池更换站供电电源的配置,应根据地区电网的实际情况、发展规划、电池更换站的用电容量确定。

5.1.2 电池更换站的电源配置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。

5.1.3 电池更换站的供电容量应满足站内全部负荷的正常用电要求,并应留有裕度。

5.1.4 电池更换站的外电源宜采用电缆引入站内,电缆应采用沟体或穿管敷设。

5.2 电气主接线

5.2.1 电池更换站供配电系统的电气主接线可选择线变组、单母线或单母线分段接线。

5.2.2 当电池更换站配置两台及以上变压器时,宜采用双电源供电,高压侧可采用线变组或单母线分段接线,0.4kV侧宜采用单母线分段接线。

5.2.3 当0.4kV侧采用单母线分段接线时,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。

5.2.4 对充电机柜、电池箱更换设备、监控系统以及其他重要用电设备,宜采用放射式供电。

5.3 供电电气设备及电缆选择

5.3.1 电池更换站宜采用无油化电气设备。

5.3.2 变压器宜采用 D,yn11 接线形式。

5.3.3 当电池更换站装设两台及以上变压器时,单台变压器的容量选择宜考虑与其低压侧有联络的其他变压器中的一台停运的运行工况,应保证停运变压器所带全部或部分重要负荷的供电。

5.3.4 高压配电装置应采用金属铠装移开式开关柜或环网开关柜。

5.3.5 站用低压电气设备宜选用低压成套开关设备。

5.3.6 当低压进线采用断路器时,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。

5.3.7 低压三相回路宜选用五芯电缆,单相回路宜选用三芯电缆,且电缆的导体截面选择应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的有关规定。

5.4 电气设备布置

5.4.1 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、《35kV~110kV 变电站设计规范》GB 50059和《20kV 配电设计技术规定》DL 5449 的有关规定,应遵守安全、可靠、适用的原则,且应便于安装、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 20kV 及以下变压器设置在同一房间,且变压器宜选用干式变压器,外壳防护等级不应低于 IP2X。

5.4.2 供电系统设备应布置合理、紧凑,节约占地面积,电缆走向应简洁、方便。

5.5 站用电源

5.5.1 电池更换站站用负荷应由 0.4kV 母线供电。

5.5.2 电池更换站宜配置站用直流屏,直流母线采用单母线接线,宜采用 110V 或 220V 电压,宜装设一组蓄电池,蓄电池容量选择应按满足事故放电 1h 考虑。

5.5.3 站内宜设置交流不间断电源,满足全站监控系统、消防等重要负荷供电的要求。交流不间断电源宜采用站内直流系统供电。

5.5.4 监控系统的电源应安全可靠。监控系统站控层宜采用交流不间断电源供电,间隔层设备宜由直流系统供电。

5.6 无功功率补偿

5.6.1 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 当电池更换站内的充电机采取有源滤波或有源功率因数校正措施,能使自然功率因数满足变压器高压侧功率因数不低于 0.95 时,可不设置集中的无功功率补偿装置;

3 无功功率补偿装置应配置合理,有效消除谐波电压的放大,避免谐振产生;

4 无功功率补偿装置宜采用自动循环投切,低压电容器宜选用金属化自愈式。

5.7 电气照明

5.7.1 电气照明应符合下列要求:

1 工作场所应设置工作照明;

2 充换电间、配电室、监控室等场所应设置应急照明;

3 应急照明的连续供电时间不应少于 30min;

4 电池更换站主要场所照度宜满足表 5.7.1 的要求。

表 5.7.1 电池更换站主要场所照度表

场所名称	参考平面及高度	照度标准值 (lx)	统一眩光值 (UGR)	显色指数 (Ra)
充换电间	0.75m 水平面	500	19	80
配电室	0.75m 水平面	200	—	60

续表 5.7.1

场所名称	参考平面及高度	照度标准值 (lx)	统一眩光值 (UGR)	显色指数 (Ra)
监控室	0.75m 水平面	500	19	80
电池检测与维护室	0.75m 水平面	300	22	80
值班室等附属用房	0.75m 水平面	300	22	60

5.7.2 照明光源应满足下列要求：

- 1 应满足显色性、启动时间的要求，宜选用高效节能灯具；
- 2 应急照明应选用快速点燃光源。

5.7.3 照明系统应满足下列要求：

- 1 照明和插座不宜共用同一回路，插座回路应设置剩余电流动作保护装置；
- 2 照明配电干线和分支线应采用铜芯绝缘电线或电缆，分支线截面不应小于 1.5mm^2 ，N 线截面不应小于相线截面；
- 3 单一照明回路工作电流不宜超过 16A，所接照明光源数量不宜超过 25 个。

5.8 防雷与接地

5.8.1 电池更换站的防雷分类应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。

5.8.2 电池更换站应采取防直击雷和防雷电波入侵措施。

5.8.3 电池更换站防雷应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定，并应符合下列要求：

- 1 宜在建筑物屋顶上设置避雷带作为接闪器，金属屋面亦可作为接闪器，接闪器应与防雷装置相连；
- 2 避雷带、引下线、接地极、接地带宜选用热镀锌材质；
- 3 宜在电缆线路进线端将金属外皮、金属保护管与接地网相连；

4 宜在低压架空线路进线端设置避雷器,并与绝缘子铁脚、金具接至接地网;

5 进出建筑物的架空金属管道,应在进出处就近接至接地网;

6 浪涌保护器的选择和使用应符合现行国家标准《低压电涌保护器(SPD)第 12 部分:低压配电系统的电涌保护器 选择和使用导则》GB/T 18802.12 的有关规定。

5.8.4 电池更换站的接地应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 的有关规定。

5.8.5 电池更换站内 0.4kV 配电系统的接地型式宜采用 TN-S 系统。

6 充电系统

6.1 充电机选择

6.1.1 充电机宜采用模块化高频开关电源,交流输入与直流输出电气隔离。

6.1.2 充电机的功能和技术指标应符合现行行业标准《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。

6.1.3 充电机选型应充分考虑同一充电机对不同容量电池进行充电时的效率变化,使充电机工作在最佳效率附近。

6.1.4 充电机输出直流标称电压应能满足电池箱充电要求,并应符合下列规定:

1 充电机最大输出电压不应小于 U_{rmax} 时, U_{rmax} 应按下列式计算:

$$U_{rmax} = nK_{umax} U_{cmax} \quad (6.1.4-1)$$

式中: U_{rmax} ——电动汽车动力蓄电池最大充电电压(V);

n ——电动汽车动力蓄电池组的串联电池单体数量;

K_{umax} ——充电机输出电压裕度系数,宜取 1.0~1.1;

U_{cmax} ——单体电池最大充电电压(V)。

2 充电机最小输出电压不应大于 U_{rmin} 时, U_{rmin} 应按下列式计算:

$$U_{rmin} = nK_{umin} U_{cmin} \quad (6.1.4-2)$$

式中: U_{rmin} ——电动汽车动力蓄电池最小充电电压(V);

n ——电动汽车动力蓄电池组的串联电池单体数量;

K_{umin} ——充电机输出电压裕度系数,宜取 0.6~0.8;

U_{cmin} ——单体电池最小充电电压(V)。

6.1.5 充电机输出直流额定电流应按下列式计算:

$$I_r = K_c I_m \quad (6.1.5)$$

式中： I_r ——充电机输出直流额定电流(A)；

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组最大允许持续充电电流(A)。

6.2 充电机布置

6.2.1 充电机的布置应有利于通风和散热。

6.2.2 多台充电机宜组屏安装。电池更换站内充电机屏的外形尺寸应保持一致。

6.2.3 充电机屏宜布置在充电架附近，屏前后应留有运行及检修通道。

7 电池更换系统

7.1 电池箱更换设备选择

- 7.1.1 电池更换站应根据服务车型、服务能力要求选择电池箱更换设备。
- 7.1.2 电池更换站应按设计更换能力选择电池箱更换设备参数及数量。
- 7.1.3 乘用车电池箱更换时间不宜超过 300s,商用车电池更换时间不宜超过 600s。
- 7.1.4 电池更换站内应配备应急更换设备,以保证电池箱应急更换的需要。

7.2 电池箱更换设备布置

- 7.2.1 电池箱更换设备的布置应方便车辆的通行及停靠。
- 7.2.2 电池箱更换设备应根据电池箱在车体的安装位置相应布置。
- 7.2.3 在装载、搬运和卸载电池箱的过程中,电池箱更换设备应保证操作人员、车辆和设备的安全。

7.3 其他设备选择及布置

- 7.3.1 电池箱的选择应符合下列规定:
 - 1 同一商用车换电工位内配置的电池箱外形尺寸不宜超过 3 种,3 种电池箱的连接器应统一规格;
 - 2 同一乘用车换电工位内配置的电池箱外形尺寸宜为 1 种;
 - 3 电池箱安装在充电架或车辆上的锁止状态应能被明显识别。

7.3.2 充电架及电池箱存储架的选择及布置应符合下列规定：

1 充电架及电池箱存储架的架体高度应与电池箱更换设备有效活动空间匹配；

2 充电架及电池箱存储架的布置应有利于电池箱的通风和散热；

3 充电架或电池箱存储架应具备锁止功能，确保将电池箱可靠地安装在充电架或电池箱存储架上；

4 正面操作及检修通道宽度应根据电池箱更换设备操作空间和充电架检修维护所需空间确定。

7.3.3 电池箱检测与维护设备的选择及布置应符合下列规定：

1 电池更换站内应配备电池箱检测与维护设备，并应根据站内电池箱数量选择设备数量；

2 电池更换站内宜设置单独的、符合安全防护的检测维护区域或房间。

8 电能质量

8.0.1 电池更换站供配电系统的供电电压偏差限值,应符合现行国家标准《电能质量 供电电压偏差》GB/T 12325 的有关规定。

8.0.2 电池更换站电气设备所产生的电压波动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。

8.0.3 当电池更换站波动负荷引起的电网电压波动不符合规定时,宜采取相应措施进行改善。对于具有大功率充电机的电池更换站可由短路容量较大的电网供电。

8.0.4 电池更换站接入公共电网连接点的谐波电压限值(相电压),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。

8.0.5 电池更换站注入公共电网连接点的谐波电流允许值,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。

8.0.6 充电机额定输出时,输入侧的功率因数和谐波电流含量应符合现行国家标准《电动汽车充换电设施电能质量技术要求》GB/T 29316 的有关规定。

8.0.7 当电池更换站接入公用电网的谐波电流或公共连接点谐波电压不满足要求时,应采取相应措施降低或控制谐波。

8.0.8 电池更换站在供电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。

8.0.9 电能质量检测点宜取自电源进线,检测参数应包括电压偏差、谐波电压、谐波电流、三相不平衡度。

9 二次系统

9.1 监控系统构成

9.1.1 系统结构应符合下列规定：

- 1 电池更换站监控系统宜由站控层、间隔层及网络设备构成；
- 2 站控层应实现电池更换站内各系统的人机交互，实现相关信息的收集和实时显示，设备的远方控制，数据的存储、查询和统计功能，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，并应能接收和执行站控层的控制命令。

9.1.2 站控层设备应包括服务器、工作站、打印机等设备，间隔层设备应包括测控及保护单元、电池箱、安防终端等设备，网络设备应包括网络交换设备、通信网关、光/电转换设备、网络连线及网络安全设备等。

9.1.3 系统配置应符合下列规定：

- 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，服务器容量应与监控系统所控制采集的设计容量匹配，并应留有扩充裕度；
- 2 主机系统宜采用单机配置；
- 3 应设置时钟同步系统，输出接口类型及数量应根据被授时的装置需求配置；
- 4 监控系统应具有数据交互接口。

9.2 网络通信系统

9.2.1 间隔层网络通信结构宜采用以太网或 CAN 网结构连接。

部分设备可采用 RS485 串行接口方式连接。

9.2.2 站控层和间隔层之间及站控层各主机之间的网络通信结构宜采用以太网连接。

9.2.3 监控通信网络宜采用以太网单网配置。

9.2.4 监控系统应预留以太网或无线公网接口。

9.2.5 网络通信系统应满足电力系统二次安全防护的要求。

9.2.6 若站内设置辅助设备监控系统,宜采用防火墙与站内监控系统隔离。

9.3 计 量 系 统

9.3.1 计量系统配置的交流电能表、互感器的准确度等级应符合现行行业标准《电能计量装置技术管理规程》DL/T 448 的有关规定。

9.3.2 交流电能表及互感器的选型,应符合现行行业标准《电能计量装置技术管理规程》DL/T 448 的有关规定。

9.3.3 交流电能表应具备通信接口,其通信规约应符合现行行业标准《多功能电能表通信协议》DL/T 645 及其备案文件的规定。

9.3.4 交流电能表应符合现行国家标准《交流电测量设备 特殊要求 第 21 部分:静止式有功电能表(1 级和 2 级)》GB/T 17215.321 的有关规定,具备需量、费率、时钟、冻结等功能,并应符合现行国家标准《多功能电能表 特殊要求》GB/T 17215.301 的有关规定。

10 系 统 通 信

10.0.1 电池更换站应具备与上级管理监控系统之间进行数据通信的能力。电池更换站系统通信应满足管理监控、数据通信等业务对通道的要求。

10.0.2 电池更换站应优先采用光纤通信,当光纤接入存在困难时,可选用公网通信、无线专网通信、卫星通信等方式。

10.0.3 系统通信设备数量较少时可与自动化系统共用电源,数量较多时可配置专用的通信直流系统。

10.0.4 安装在电池更换站内的通信设备可采用机架式或导轨式安装方式,可单独组屏或与自动化设备共屏安装。

10.0.5 电池更换站电缆线路应预留通信专用管孔或子管。

11 土 建 部 分

11.1 建筑及结构

11.1.1 电池更换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,应用节能、环保型建筑材料。

11.1.2 建筑物体型宜规整,凹凸面不宜过多。

11.1.3 屋面防水等级不应低于二级。建筑屋面宜采用平屋顶形式。平屋面排水坡度不应小于 1/50,屋面排水宜采用有组织排水。

11.1.4 电池更换站内建筑物的装修风格宜简洁、实用。建筑内装修宜采用耐久、易清洁的环保材料,并应便于施工和维修。内装修材料应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的有关规定。

11.1.5 电池更换站内建筑物的房间地坪宜采用防滑、不起尘的耐磨面层。墙体材料应结合当地实际情况,在节能、环保基础上选用经济合理的材料。室内非承重墙及框架填充墙宜采用轻质材料。有采暖要求的房间外墙,应符合国家现行相关节能设计标准的规定。

11.1.6 电池更换站建筑物主体结构的设计使用年限,应按建筑结构可靠度设计统一标准执行。建筑物的安全等级宜采用二级,结构重要性系数应符合现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153 的有关规定。

11.1.7 电池更换站建筑物根据抗震设防烈度、地质条件、使用功能、平面布置,可采用钢筋混凝土结构、砌体结构或者钢结构等结构形式。

11.1.8 电池更换站建筑物的抗震设防类别为丙类,应按本地区设防烈度进行抗震计算和采取抗震措施。

11.1.9 电池更换站建(构)筑物的承载力、稳定、变形、抗裂、抗震及耐久性等技术要求应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑抗震设计规范》GB 50011 和《钢结构设计规范》GB 50017 的有关规定。

11.1.10 电池更换站建(构)筑物的地基与基础应按有关的地基基础设计标准进行设计。基础宜建造在密实、均匀、稳定的地基上。当处于软弱土、液化土或断层破碎带等不利地段时,应采取相应措施。建筑物基础形式的选择,应根据工程地质和水文地质条件、建筑物特点及其作用在地基上的荷载大小和性质、施工条件,按照因地制宜、就地取材、保护环境和节约资源的原则确定。

11.1.11 独立设置的遮雨棚宜采用轻型钢结构,可采取岛式或整体布置。

11.1.12 一般地区电缆沟深度小于 1m 时可采用砌体结构,深度大于或等于 1m 时可采用混凝土结构,过道路处的电缆沟应采用钢筋混凝土结构。对于湿陷性黄土地区、高寒地区、有盐溶或盐胀及其他特殊土质(如膨胀土、盐渍土)地区,电缆沟应采用混凝土结构。0.4m 宽及以下的电缆支沟在穿越道路时,宜采用埋管方式。电缆沟盖板宜采用成品或预制沟盖板。电缆沟底应以不小于 0.3% 的坡度放坡。

11.2 采 暖 通 风

11.2.1 建筑物应根据气象条件、周围环境、设备发热量综合考虑通风方式。当条件允许时,应优先选用自然通风。当条件受限而采用机械通风时,应根据房间内的温度变化自动启停风机。

11.2.2 位于采暖区的建筑物应根据市政热源、气象条件、供热时间、采暖面积综合考虑采暖方式。

11.2.3 站内通风采暖系统的设计,应满足电池工作环境温度的

要求。

11.2.4 含有 SF₆ 气体的房间应设置事故通风系统,房间上、下部分事故通风系统每小时换气次数不应少于 12 次,且下部排风量不应小于总排风量的 1/3,并不应大于总排风量的 1/2。

11.2.5 配电室、充换电间等设备房间夏季室内温度不宜高于 40℃;二次设备室、监控室等房间夏季室内温度宜为 26℃~28℃,相对湿度不宜高于 70%。

11.2.6 电池更换站的排烟系统设计,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

11.3 给 排 水

11.3.1 站区应优先选用市政水源作为站区生活水源,当市政条件不满足时,可采用自备井作为站区生活水源。

11.3.2 站区生活用水水质标准应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的有关规定。当自备井出水水质不满足要求时,应采用相应的给水处理措施。

11.3.3 当生活水压不满足给水系统末端最不利点水压要求时,应设置相应的增压或减压设施。

11.3.4 站区雨、污水应分别收集后排入对应的市政管网中,当站区周围无市政下水管线时,应将污水经处理后排放,处理后的排放标准应满足现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 及地方污水排放标准的要求。

12 消 防

12.0.1 电池更换站的消防设计,应贯彻“预防为主,防消结合”的方针,防止和减少火灾危害,保障人身和财产安全。

12.0.2 建筑物的火灾危险性分类及其耐火等级应符合表12.0.2的规定。

表 12.0.2 电池更换站建(构)筑物的火灾危险性分类及其耐火等级

建筑物名称		火灾危险性分类	耐火等级
配电室	当采用油浸变压器时	丙类	二级
	当采用干式变压器时	丁类	
	当采用低压供电时	戊类	
充换电间		丁类	二级
监控室		戊类	二级
电池检测与维护间		丁类	二级
值班室等附属用房		戊类	二级

12.0.3 建筑物构件的燃烧性能和耐火极限,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。

12.0.4 室内装修材料应采用不燃材料和难燃材料。建筑物的室内装修设计应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的有关规定。

12.0.5 电池更换站建筑室内外的消防给水系统,应根据建筑物火灾危险性类别、耐火等级及建筑物体积确定,并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。

电池更换站的消防给水应利用城市或企业已建的消防给水系统。如已有的消防给水系统不能满足消防给水的要求时,应自建消防给水系统。

12.0.6 电池更换站应按表 12.0.6 确定火灾类别及危险等级,并配置灭火器。灭火器的配置设计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。

表 12.0.6 建筑物火灾类别及危险等级

配置场所	火灾类别	危险等级
配电室	E(A)	中
充换电间	C(A)	中
监控室	E(A)	中
电池检测与维护间	C(A)	中
值班室等附属用房	A	轻

12.0.7 电池更换站宜设置消防沙箱或沙坑,沙坑的各边尺寸不应小于电池箱的最长边尺寸,并应有不小于 0.3m 的余量。

12.0.8 电缆的防火设计应采取防止电缆火灾蔓延的阻燃及分隔措施。

12.0.9 站内应设置火灾探测报警系统。火灾探测报警区域应包括主要设备用房和设备区域。火灾探测报警系统的设计,应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。

13 节能与环保

13.1 节 能

13.1.1 电池更换站应采用节能变压器。

13.1.2 电池更换站在建筑设计中应采取措施提高建筑物的自然采光和通风率,同时宜采用节能、环保型建筑材料。

13.1.3 电池更换站应选择节水型卫生洁具。

13.2 环 保

13.2.1 电池更换站的站址选择,应符合国家现行相关标准的环境保护要求。

13.2.2 电池更换站噪声设备宜布置在室内,且应确保站内噪声对周围环境的影响符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 和《声环境质量标准》GB 3096 的有关规定。

13.2.3 电池更换站生活污水应经化粪池处理后排至市政污水管网,其水质应符合现行行业标准《污水排入城镇下水道水质标准》CJ 343 的有关规定。在没有条件接入城市污水系统时,站内应设置 1 套生活污水处理装置,污水应处理达标后外排。

13.2.4 电池更换站宜设地面冲洗水、工作间排水等污水贮水池,有条件时应接入市政管网。

13.2.5 电池更换站应设置垃圾收集装置,并应集中进行处理。

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

- 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《钢结构设计规范》GB 50017
- 《供配电系统设计规范》GB 50052
- 《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053
- 《低压配电设计规范》GB 50054
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058
- 《35kV~110kV 变电站设计规范》GB 50059
- 《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065
- 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
- 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140
- 《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153
- 《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222
- 《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229
- 《声环境质量标准》GB 3096
- 《生活饮用水卫生标准》GB 5749
- 《污水综合排放标准》GB 8978
- 《电能质量 供电电压偏差》GB/T 12325
- 《电能质量 电压波动和闪变》GB/T 12326
- 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348
- 《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
《多功能电能表 特殊要求》GB/T 17215.301
《交流电测量设备 特殊要求 第 21 部分：静止式有功电能表
(1 级和 2 级)》GB/T 17215.321
《低压电涌保护器(SPD)第 12 部分：低压配电系统的电涌保护
器 选择和使用导则》GB/T 18802.12
《电动汽车充换电设施电能质量技术要求》GB/T 29316
《污水排入城镇下水道水质标准》CJ 343
《电能计量装置技术管理规程》DL/T 448
《多功能电能表通信协议》DL/T 645
《20kV 配电设计技术规定》DL 5449
《电动汽车非车载传导式充电机技术条件》NB/T 33001

中华人民共和国国家标准

电动汽车电池更换站设计规范

GB/T 51077 - 2015

条 文 说 明

制 订 说 明

《电动汽车电池更换站设计规范》GB/T 51077—2015 经住房城乡建设部 2014 年 12 月 31 日以第 704 号公告批准发布。

本规范制订过程中,编制组进行了深入的调查研究,总结了我国电动汽车电池更换站工程建设的实践经验,借鉴了国内已有的相关国家标准和行业标准。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,《电动汽车电池更换站设计规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明,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。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规范规定的参考。

目 次

1	总 则	(37)
3	站址选择	(38)
4	站区规划和总布置	(39)
4.1	站区规划	(39)
4.2	总平面布置	(39)
4.3	竖向布置	(39)
4.4	围墙、出入口及行车道	(39)
5	供配电系统	(41)
5.1	电源配置	(41)
5.2	电气主接线	(41)
5.3	供电电气设备及电缆选择	(41)
5.4	电气设备布置	(41)
5.5	站用电源	(42)
5.6	无功功率补偿	(42)
5.7	电气照明	(42)
5.8	防雷与接地	(43)
6	充电系统	(44)
6.1	充电机选择	(44)
6.2	充电机布置	(44)
7	电池更换系统	(45)
7.1	电池箱更换设备选择	(45)
7.3	其他设备选择及布置	(45)
8	电能质量	(47)
9	二次系统	(49)

9.2	网络通信系统	(49)
11	土建部分	(50)
11.1	建筑及结构	(50)
12	消 防	(51)

1 总 则

1.0.3 对于可更换电池的纯电动汽车,其电池布置位置对电池更换设备的选择及布置影响很大,因此电池更换站的设计应符合电动汽车发展规划及电动汽车技术发展方向。

3 站 址 选 择

3.0.2 电池更换站作为电动汽车电能补给的场所,其选址需要充分考虑区域电动汽车保有量、电动汽车续驶里程等因素,科学合理地布点。电池更换站需要耗费电网较多的电能,因此电池更换站拟选站址区域的电网供电能力需要满足更换站的用能要求。同时,电池更换站的接入不应对所处电网本身造成不利影响,避免影响电网其他用户的正常用电。电池更换站位于城乡道路附近是为了方便用户使用且缩短引接道路。此外,进出电池更换站的车辆较多且频繁,易对市政公共交通造成影响,此点在选址过程中设计人员应特别注意。

3.0.4 电池更换站内电气设备较多,为了避免可能产生的电火花引爆易燃易爆的物质,电池更换站不宜靠近有潜在火灾或爆炸危险的地方。

3.0.5 本条规定了电池更换站站内建筑物与其他建筑物间的防火距离的要求。

4 站区规划和总布置

4.1 站 区 规 划

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,采用电池更换方式补给电能的电动汽车数量预测多根据各地电动汽车的应用计划确定,难以准确预测未来需求数量,因此更换站的服务能力应留有一定的裕度,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。

4.2 总平面布置

4.2.4 为了避免等候服务的车辆对电池更换站所引接的市政道路交通造成影响,同时为满足站内维修、检修车辆的停放需求,宜在更换站内设置一定数量的临时停车位。

4.3 竖 向 布 置

4.3.1、4.3.2 站内积水将影响电池更换站的安全运行,因此,场地标高的设计应防止洪水、内涝的威胁。参考现行行业标准《变电站总布置设计技术规程》DL/T 5056 制订。

4.3.6 本条规定参考我国变电站多年的建设运行经验制订,也是为了防止洪水、内涝导致站内积水,从而对电池更换站内电气设备的安全运行构成威胁。

4.4 围墙、出入口及行车道

4.4.2 当电池更换站建于专用停车场或其他营业场所内时,运营主体可能不同,为了避免不同运营主体在营业时间、安全管理等因素上的相互影响,电池更换站宜单独设置车辆出入口。

4.4.3 从入口到出口设置双车道,目的是避免电池更换站内行驶车辆的相互干扰,保证车辆通行顺畅,对于设有多个换电工位的大型电池更换站,还可增加车辆调度的灵活性。入口和出口分开设置,能为停车场内部交通组织提供极大方便,在条件允许时应尽可能满足此要求。

4.4.5 本条参考了国家现行标准《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156、《建筑设计防火规范》GB 50016 及《汽车库建筑设计规范》JGJ 100 中的相关规定。

4.4.7 沥青是可燃物质,为了避免电池更换站发生火灾时沥青路面软化或起火从而阻碍车辆疏散及消防工作,规定电池更换站内电池箱充电及更换作业区的道路不应采用沥青路面。

5 供配电系统

5.1 电 源 配 置

5.1.4 电池更换站内多配置箱式变压器或采用干式变压器户内布置,架空线路不便于引入,因此推荐采用电缆方式。

5.2 电气主接线

5.2.2 电池更换站可根据实际情况采用 35kV、20kV、10kV、6kV 供电,统称为高压侧。

5.2.4 电池更换站内重要用电设备之间或与照明、动力等其他非重要负荷不宜共用同一 0.4kV 出线,以免扩大检修或事故状况下的停电影响范围。

5.3 供电电气设备及电缆选择

5.3.6 低压进线断路器选用具有三段保护功能和接地保护功能的能满足保护动作的选择性要求。

5.3.7 考虑到电池更换站谐波电流和低压负荷不平衡等情况,基于安全运行要求,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。电缆的相导体、中性导体、保护导体截面应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的规定。

5.4 电气设备布置

5.4.1 电池更换站可能采用 35kV、20kV、10kV、6kV 供配电装置,因此供配电装置的布置应满足相关标准的要求。

5.5 站 用 电 源

5.5.2 电池更换站直流系统蓄电池放电时间参考现行行业标准《电力工程直流电源系统设计技术规程》DL/T 5044—2014 中第 4.2.2 条的有关规定确定。

5.6 无功功率补偿

5.6.1 本条对电池更换站无功功率补偿的配置和功率因数提出基本要求。

1 对于中压或低压受电的电力用户,无功功率补偿装置一般安装在低压侧,以便于管理,并且可降低投资。功率因数不低于 0.95 的要求符合现行国家标准的有关规定,也与电网企业的要求相同。

2 采用有源滤波或有源功率因数校正装置能有效消除谐波,也能提供容性功率,作为无功功率补偿装置使用。如经计算功率因数能达到 0.95 的要求,则无需另外设置无功功率补偿装置。

3 本款是对无功功率补偿装置参数配置的要求。

4 本款是对无功功率补偿装置选型的要求。

5.7 电 气 照 明

5.7.1 本条对电池更换站电气照明作出基本要求。

2 电池更换站属于公共开放场所,为保证停电或事故时人员的安全有序疏散,应设置工作照明和应急照明。

3 本款是对应急照明电源连续供电时间的基本要求。

4 本款是对电池更换站有关场所照度的要求。

5.7.2 本条对照明光源作出基本要求。

1 照明光源应能保证工作人员和驾乘人员的视觉舒适度。选用高效节能灯具符合国家节能降耗的政策。

2 为使停电或事故情况下人员及时疏散,应急照明应能快速

点燃。

5.7.3 本条对照明系统作出基本要求。

1 照明和插座分开设置有利于管理和维护。

2 照明配电线路采用铜芯导体有利于用电安全,降低线路损耗。气体放电灯及配套的镇流器为非线性用电设备,在工作时产生谐波,3次谐波及3的奇数倍次谐波在N线上的叠加效应会使流经N线的电流值增大,甚至大于相线电流,因此作出N线截面不应小于相线截面的规定。

3 限制照明回路工作电流和照明光源数量的目的,是为了在照明回路和灯具发生短路或过载时,将影响控制在一定的范围内,同时也便于故障的排除。

5.8 防雷与接地

5.8.1 本条对电池更换站防雷分类等级的确定作出原则性规定。

5.8.2 本条是电池更换站防雷应采取的基本技术措施。

5.8.3 本条对电池更换站防雷作出基本要求。

1 本款引自现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057的有关规定。

2 选择接地导体材料应考虑在使用年限内免维护,运行经验表明,在中低压配电系统中使用热镀锌材质作为接地导体能够满足要求。

3 本款是抑制雷电波沿电缆线路入侵的技术措施。

4 本款是抑制雷电波沿低压架空线路入侵的技术措施。

5 本款是抑制雷电波沿金属管道入侵的技术措施。

5.8.4 本条对电池更换站的接地作出基本要求。

5.8.5 由于电池更换站内大量充电机负荷具有非线性特性,在运行时将产生谐波分量,其中3次及其整数倍次的谐波电流在通过N线时,使N线带电位,所以宜采用TN-S系统。

6 充电系统

6.1 充电机选择

6.1.1 充电机采用模块化电源,可靠性、灵活性、易扩展性均较好。

6.1.2 为保证充电机能达到相应的功能以及性能要求,选用的充电机应符合国家相关标准要求。

6.1.3 充电机工作点的效率与输入电压、输出电压、输出电流关系较大,不考虑输入电压变化时,效率与工作点输出功率对额定功率的百分比有关。选型时应尽量将工作点选择在最佳效率附近。

6.1.4、6.1.5 充电机选型时,需针对所充动力蓄电池箱参数计算充电所需的最高、最低电压以及充电电流,根据计算出的电压、电流,并考虑一定的裕度选择满足充电要求的充电机。

6.2 充电机布置

6.2.1 充电机由功率变换模块组成,会产生一定的热量,其在站内的布置应有利于散热。

6.2.2 从方便实用和美观的角度,多台充电机宜组屏安装。

6.2.3 充电机屏前后应留有运行及检修通道,以方便操作人员的日常维护以及在充电机出现故障的情况下能够进行维修。

7 电池更换系统

7.1 电池箱更换设备选择

7.1.1 电池更换站的服务对象主要为商用车与乘用车,这两种车型的车体大小、更换方式及采用的电池箱规格、数量等方面都不相同,造成换电工位、电池箱更换设备等在设计和布置上的差异。

目前,电池箱更换设备型式有以下几种:

(1)按电池箱在电动汽车上安装位置的不同,相对应的更换设备可分为侧向更换设备、端部更换设备、底部更换设备和其他更换设备。

(2)按设备操作的自动化程度,更换设备可分为手动式、半自动式和全自动式。

(3)按单次同时更换电池箱的数量,更换设备可分为单箱式和多箱式。

实际使用中应根据服务车型、服务能力等参数进行电池箱更换设备的选型及布置。

7.1.4 为确保电池更换站的运营,在站内正常使用的电池箱更换设备因各种原因停运时,站内应预备应急更换设备,以满足车辆换电的需求。

7.3 其他设备选择及布置

7.3.1 以电池箱装载在车辆上的第一视面为基准,左右定义为宽、上下定义为高、前后定义为长。快换电池箱的结构外形尺寸是实现快换电池箱标准化、系列化和通用化的基础,也是电池更换站网络化、大规模实用化的基础。结合国内现有商用车换电站、乘用车换电站内的情况,同时为实现电池更换站电池箱更换设备的规

范统一,商用车快换电池箱结构外形宜采用 1 个窗口尺寸和最多 3 个长度尺寸(同一换电工位内),乘用车快换电池箱结构外形宜采用 1 个尺寸(同一换电工位内)。

8 电能质量

8.0.3 电池更换站基本不会引起电压闪变,但大功率充电机的投切过程可能导致电压波动。当电池更换站波动负荷引起电网电压波动时,宜采取相关措施进行改善,如使用动态无功补偿装置或动态电压调节装置。对于具有大功率充电机的电池更换站可由短路容量较大的电网供电,因为该类电网系统阻抗小,电源容量大,抗扰动能力强。

8.0.6 本条主要根据现行国家标准《电动汽车充换电设施电能质量技术要求》GB/T 29316,将站内使用的充电机分为 A 级设备和 B 级设备。A 级设备指带有源功率因数校正的充电机,B 级设备指不带有源功率因数校正的充电机。对于 A 级设备,若满足现行国家标准《电动汽车充换电设施电能质量技术要求》GB/T 29316 的要求,可不对谐波和无功电流进行补偿。对于 B 级设备,可采用全站集中补偿的方式对谐波和无功电流进行补偿,补偿后注入公共电网连接点的谐波电流、公共连接点电压应符合第 8.0.2 条和第 8.0.3 条的要求。

8.0.7 当需要降低或控制接入公用电网的谐波电流和公共连接点电压正弦畸变率时,宜采取以下若干措施改善谐波:

- (1) 安装有源滤波器以抑制谐波;
- (2) 采用功率因数校正手段(PFC)抑制或消除谐波电流;
- (3) 通过增大单台充电机的滤波电感,以降低单台充电机电流谐波总畸变率;
- (4) 统筹多台充电机同时充电,因为多台充电机产生的谐波电流相位角不一致,谐波可以相互抵消,总谐波电流可以变小。

8.0.9 为方便检测电池更换站整体的电能质量,检测点宜取自电源进线。电压取样点可不取自公用电网公共连接点(PCC)。检测参数的要求在相关电能质量标准中已有明确规定。

9 二 次 系 统

9.2 网络通信系统

9.2.6 辅助设备包括视频、环境监测、安防、消防、门禁、照明、暖通、给排水等设备。

11 土 建 部 分

11.1 建筑及结构

11.1.1 电池更换站作为为电动汽车提供电能的场所,应具有比较统一的外形和标识方便识别,故对电池更换站建筑提出应按工业建筑标准设计,宜统一型式的要求。

11.1.2 建筑物体型宜规整,凹凸面不宜过多的要求主要是考虑节能和结构经济性。

11.1.3 由于电池更换站对防水要求较高,故规定屋面防水等级不应低于二级。平屋面排水坡度不应小于 $1/50$,宜采用 3%排水坡度,避免屋面积水。

12 消 防

12.0.2 电池更换站的主要功能是为纯电动客车提供电池更换以及电池充电服务,内部主要安装配电设备、电池更换设备、充电设备、电池充电架。电池采用的是密封式锂电池,安全可靠性高,所用电池均符合现行汽车行业标准《电动汽车用锂离子蓄电池》QC/T 743的要求,在电池充电、电池更换过程中发生意外情况概率低。已建的南京药科大学电动汽车电池更换站的生产用房(含配电、充换电、监控间等)火灾危险性分类设计为丁类。北京奥运会、上海世博会、广州亚运会的纯电动车充电站项目的火灾危险性分类设计也为丁类。

12.0.4 室内装修材料的选择应与建筑物的耐火等级、耐火极限时间相协调,除吊顶可选择难燃材料外,一般应选择不燃材料。

12.0.7 当电池内部意外发生短路时会造成电池内部过热,可能引起电池内部燃烧,外部表征为产生烟雾。当锂离子电池发生这种紧急情况时,可用沙土填埋,由工作人员将电池投入移动式沙箱或室外沙坑内,并用准备好的沙土进行掩埋,也有用喷水方法或放入水槽中处置的。具体处置方法可以根据电池的种类选择。

S/N:1580242·672



统一书号: 1580242·672

定 价: 12.00 元