

浅述对电动汽车充电技术的认识及充电桩工程设计案例

俸小玉(广州大学建筑设计研究院,广东 广州 510000)

【摘要】本文浅述了对电动汽车及其电池、充电桩设施的认识,阐述了公共停车场充电桩布置及其供电设计以及运营监控管理平台系统,分享些个人设计经验。

【关键词】电动汽车;电池;充电桩;供电;监控管理平台

【中图分类号】U469.72

【文献标识码】A

【文章编号】2095-2066(2017)35-0056-02

DOI:10.16844/j.cnki.cn10-1007/tk.2017.35.038

随着全球生态环境的变化,人们切实感受到了环境污染带来的种种恶果,雾霾现象严重影响了人类健康,而汽车尾气污染正是产生雾霾的重要原因之一,加之石油资源紧张,电动汽车及其充电装置应运而生,它主要由电动汽车、充电桩设施、供电设施、运营管理监控平台四部分组成。

电动汽车充电技术在我国处于起步发展阶段,国家鼓励新能源发展,住建部建规[2015]199号文件明确要求加强城市电动汽车充电设施规划建设,新建住宅配套停车场按100%预留充电设施建设安装条件,公共建筑配套停车场、社会公共停车场按不小于总停车位的10%预留充电设施停车位。

本人近期恰好做了一项室外公共停车场的充电桩工程设计,下文将简述个人对电动汽车充电技术的认识及充电桩工程设计经验。

1 对电动汽车及其电池的认识

目前市场电动汽车有纯电动汽车、混合动力汽车、燃料电池汽车。电动原理是由车载电池驱动电动机再通过动力传动系统驱使汽车行驶。

电池容量决定了电动汽车的续航里程,电池所能承受的最大充电电流及充电桩能提供的最大输出电流决定了车载电池的充电速度,电池容量、充电速度很大程度影响着电动汽车的推广,而电池的种类决定了它的容量、充放电速度、使用寿命。电动汽车电池经历了铅酸电池、镍氢电池、锂电池的发展过程。铅酸电池安全性能好,但储能效果不够理想;镍氢电池储能效果相比铅酸电池理想,但充电过程产生氢气可能导致爆炸;锂电池储能是铅酸电池的2~3倍,但活泼金属锂离子在空气中易自燃、爆炸,危险性高,需设法控制它的安全性和稳

定性。目前市场上电动汽车电池基本采用锂电池,主要有磷酸铁锂、钛酸锂、三元锂、锰酸锂。磷酸铁锂、钛酸锂安全性相对高,使用寿命相对长,三元锂、锰酸锂安全性相对较低,使用寿命相对较短,钛酸锂、三元锂电池最大充电电流可达5C(C指电池额定容量),可大大缩短充电时间,然而钛酸锂电池的成本是最高的。市场常见电动车的电池容量、充电时间、续航里程详见下文表1。

2 对充电桩设施的认识

充电桩具有计费、刷卡扫码、充电控制、漏电及过电流保护、绝缘监测、温控等功能。使用者可在充电桩提供的人机交互操作界面上进行相应的充电方式、充电时间、费用数据打印等操作,充电桩显示屏能显示充电量、费用、充电时间等数据。

充电桩有交流充电桩、直流充电桩两类产品,通过充电桩设施将电网电能储存于电动车车载蓄电池内,储能蓄电池驱动电机运作。交流充电桩指采用交流充电模式为电动汽车充电的充电桩,整流器为车载式,交流桩产品输出功率7kW居多;直流充电桩指采用直流充电模式为电动汽车动力电池进行充电的充电桩,整流器在桩内,市场主要有单、双枪30kW、60kW、90kW、120kW、180kW等产品,直流充电桩一般由多个15kW的充电机模块并联组成。充电桩输出功率越大,充电速度越快,交流充电桩俗称慢充桩,直流充电桩俗称快充桩。

直流充电桩内含整流器,与交流充电桩配套使用的车载充电设备含整流器,主要有6脉波、12脉波两类整流器,均会产生谐波,影响电能质量,增大损耗和发热,缩减用电设备、设施使用寿命。12脉波整流器产生的谐波小于6脉波整流器谐波,相对环保但价格较高。

同的管控方法,来提高输电线路基础工程的施工质量。在输电线路每个施工环节的施工前,要组织相关施工的技术人员与管理人员针对安全技术进行讨论交流,将输电线路施工的有关技术要求与施工中的注意事项传达给每位输电线路工程施工的技术人员,每个人做必须到心中有数。在输电线路施工建设的过程中,要严格按照规范标准进行操作,进而避免发生安全问题。在施工现场要加强安全检查,在施工建设的过程中,相关监督单位要加大监管力度,发现问题要及时解决,定期检查每个施工环节,排除意外发生的可能性。对那些违反施工规范的要严肃处理。每个施工环节都要专门人员进行防护,要全过程检查每个施工点是否安全施工。要是发现施工过程中存在问题,要及时改正,在经过监管部门考核后才能继续进行施工建设,进而保证输电线路基础工程的质量。

3 结束语

总而言之,目前我国输电线路基础工程越来越多,在输电

线路工程的施工建设中常常存在一些问题,我们要针对这些问题提出解决建议,施工前的准备工作一定要做好,并要保证施工材料的质量,还做好施工管理工作,进而确保输电线路基础工程的施工质量,保证电力企业的可持续发展。

参考文献

- [1]吴伊,韩磊华.浅析输电线路基础工程施工问题与解决对策[J].大科技,2016,22(17):295-296.
- [2]姚明亮,郝刚.输电线路基础工程施工问题探讨[J].科技信息,2016,15(27):245-246.
- [3]曾建民.电力输电线路施工管理的问题与解决措施[J].电力通信,2015,28(21):95-96.

收稿日期 2017-9-19

查阅网上数据,总结市场常见电动汽车电池容量、续航里程及其对充电桩的要求详见表1。

表1

充电桩类型	类型	车型	电池容量 (kWh)	充电时间 (h)	官方续航里程 (km)
7kW 交流桩	混合动力	比亚迪	秦	13	4.5
			唐	18.64	5.5
		上汽	E550	12	3.5
			E950	12	3.5
		宝马	BMW530Le	14	3.5
		沃尔沃	S60L	11.2	4
	纯电动	宝马	i3	22	6
		康迪	熊猫 EV	21	8
		江南	知豆 301	12/15	5
					85/150
60kW 直流桩	纯电动	江淮	IEV4	23	3
			IEV5	33	3
		北汽	EV150	26	2
			EV160	25.6	2
			EV200	26	1
					200
		比亚迪	E5	43	2
			E6	63/82	2
			腾势	47.5	2
			秦 EV	43/48	2
		上汽	荣威 E50	18/22	2
		东风	启辰 E30	24	2
		奇瑞	奇瑞 EQ	22	2
					151

3 充电桩布置及其供电设计

本项目为某一线旅游城市高速路附近的室外公共停车场,停车场呈半圆形态,总停车位约250个,其中6个大巴车位。停车场周边有新能源展示厅、五星级酒店、商业、住宅别墅建筑群。综合考虑停车场区位优势及目标服务群体,设计充电桩覆盖除边角停车位以外的绝大部分停车位。拟布置交流7kW充电桩100台,直流120kW双枪充电桩18台(可同时供36台电动车充电),直流180kW双枪充电桩2台(可同时供4台大巴车充电),慢充与快充比例为2.5:1。选择直流桩功率时考虑到一台120kW双枪可以同时为两台电动车充电,可以均充、自动功率分配或轮充,相比两台独立60kW桩,其充电模式更多,而价格相当,故选择了120kW双枪桩。

为起到新能源展示作用,在靠近入口和圆心位置布置直流快充桩,周边位置布置交流慢充桩,详见图1。



图1

本项目属于大型充电站,采用10kV电压等级供电,根据上图交、直流桩的分布情况,统计充电桩功率,并兼顾供电半径,设置两座变配电房为充电桩供电,一座位于圆心位置,一座位于圆顶边缘正北方。考虑到直流桩用电功率大,低压配电

电缆截面大,为控制电缆成本、提高电能质量,本项目变配电房供给直流桩的最大供电半径为60m,供给交流桩的最大供电半径为120m。圆心1#电房负责为8台120kW直流桩、2台180kW直流桩及20台7kW交流桩供电,需要系数取0.65,选取变压器总容量1260kVA;圆顶2#电房负责为10台120kW直流桩及80台7kW交流桩供电,需要系数取0.5,选取变压器总容量1260kVA,此电房适当预留扩容空间,如运营可观,后期可增加充电桩建设。考虑到直流桩输入功率大,故直接由变配电房低压柜放射式配电至每台直流桩,而交流桩则按区域设置一级配电箱,每个一级配电箱负责约15个交流桩的供电,由变配电房低压柜放射式配电至一级配电箱,一级配电箱再放射式配电至每台交流桩。

根据行业部分已建充电桩的运行经验,充电桩在准工作状态时,呈现出容性特征,仪表显示功率因素为负,不满足电网运行要求,造成供电局对用电单位罚款,这是传统无功补偿无法解决的问题,故此本项目采用了SVG静止无功补偿发生器,它采用电力电子技术,由自换相半导体桥式变流器进行动态无功补偿,补偿范围涵盖全容性~全感性,并可滤除13次及以下谐波,SVG是目前无功补偿领域技术性能最优的产品。传统无功补偿容量按变压器容量的30%左右配置,而充电桩工作状态功率因素很高,一般在0.95以上,配置SVG主要作用是防止准工作状态时系统功率因数为负,故其配置容量不需墨守30%的比例,可根据充电桩设备产品性能灵活配置,本项目按约15%变压器容量配置SVG容量。

因直流桩整流器工作时产生谐波,故本项目配置了适量的有源滤波器(APF),用于动态抑制谐波,对大小和频率变化的谐波进行补偿。也可在投入运行后,通过运行数据再来精确配置有源滤波器容量,以免造成浪费。

4 运营管理监控平台

运营服务监控管理平台包含桩体设备管理、实时监控、财务核算、发卡管理、数据报表、权限管理等功能模块,实现对充电站的运营管理。

该监控管理系统由应用管理层、网络通讯层、现场设备层组成。应用管理层为总控制室的工作站及数据服务器,服务器分本地服务器和云平台服务器两类,考虑到本项目将开放性面对各类流动性客户,因此采用云平台服务器,支持微信等第三方支付、信息查询功能。网络通讯层由光纤、网线、交换机等有线或无线传输设备组成,将总控室与现场充电桩设备联网,在总控室实现遥控、遥信、遥测,本项目设计采用有线传输方式。现场设备层则为充电桩,充电桩产品本身一般均可提供RS232、RS485、CAN、2G、4G、以太网等多种通信,可智能计费,实时记录,采样充电电压、电流,记录整个充电过程,自带欠压、过压、过流、过温等输入、输出保护,通过传输网络通讯将各状态反馈到总控室。

上文即是个人在公共停车场充电桩工程设计中的浅薄经验,权当交流。最后,引用网络观点:我国80%的二氧化碳排放来自燃煤,超过50%的煤炭消耗用于火力发电,而火力发电量占总发电量的70%以上,加之中国煤炭发电平均效率仅35%,在这种形势下,发展电动汽车,无异于增加电力消耗,增加碳排放量。对于风能、核能发电尚在发展阶段的中国而言,大力发展电动汽车,势必增加能源供需紧张形势,故在电动汽车发展的同时,更需要解决源头问题,值得探讨思索。

参考文献

- [1]《电动汽车传导充电系统第1部分:通用要求》(GB/T18487.1-2015)。
- [2]《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)。

收稿日期 2017-9-15