

电动汽车充换电站应用场景

屠胜贵 (震宇智慧 (北京) 新能源科技有限公司, 北京市 102200)

Application Scenarios of Charging/Battery Swap Station of Electric Vehicle

TU Shenggui (Zhenyu Wisdom (Beijing) New Energy Technology Co., Ltd., Beijing 102200, China)

Abstract: This paper mainly introduces the application schemes of charging / battery swap facilities of electric vehicle in such application scenarios as private garage, residence community, open parking, pay parking, private parking of unit, public charging station, battery swap station and parking of automobile company, as well as the recommended ratio of AC charging and DC charging of charging / battery swap facilities, and also analyses the efficiency and economic benefit of battery swap station.

Key words: electric vehicle; charging / battery swap infrastructure; application scenarios; AC charging; DC charging; charging pile; battery swap station; economic benefit

摘 要: 介绍电动汽车充换电设施在私家车库、住宅小区、开放式停车场、收费停车场、单位内部停车场、公共充电站、电池更换电站、汽车运营公司停车场多种应用场景下充换电设施的应用方案和充换电设施交流充电、直流充电的建议比例, 并分析换电站效率和经济效益。

关键词: 电动汽车; 充换电基础设施; 应用场景; 交流充电; 直流充电; 充电桩; 电池更换电站; 经济效益

中图分类号: TM910.6

文献标识码: A

doi: 10.3969/j.issn.1003-8493.2018.11.004

0 引言

电动汽车具有高效、节能、低噪音、零排放等显

著优点, 在环保和节能方面具有不可替代的优势。目前, 一些大中城市已将发展电动汽车作为今后公共交通和家庭乘用车的发展方向, 电动汽车势必成为21世纪重要的绿色交通工具。

根据国家对新能源电动汽车产业发展政策和大气污染防治行动安排部署, 近几年来已在北京市、河北省、湖北省、河南省、陕西省等地建成或在建了多个新能源电动汽车充电站及电动汽车基础设施。

1 电动汽车主要技术参数

充换电设施是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。

充换电模式分整车充电模式 (包括直流充电和交流充电)、电池更换模式 (包括侧向换电、底部换电和端部换电)。

从表1电动汽车主要技术参数表 (数据来源于汽车之家网站) 可以看出, 现有大部分电动汽车交流充电从0~100%充满需要时间为5~11h, 直流充电从30%~80%补电时间为0.5~1.5h。

根据动力蓄电池的特性, 交流充电采用小电流恒压、恒流的传统充电方式对电动汽车进行充电, 充电电流小, 能够降低电池在充电过程中的发热量, 提高充电效率和延长电池的使用寿命, 因此交流充电桩具有更高的安全性, 更适合布置在地下车库等消防车辆不容易到达和人员密集的区域。

直流充电采用大电流对电池进行充电, 充电功率大, 能够在短时间内给电动汽车进行补电, 对于动力蓄电池只是一个补电的过程。但快速充电电流大会缩

作者信息

屠胜贵, 男, 震宇智慧 (北京) 新能源科技有限公司, 总经理。

表 1 电动汽车主要技术参数

Tab. 1 Main technical parameters of electric vehicle

车型品牌	电池类型	电池容量	快充时间 (小时) (快充电量)	慢充时间 (小时)	综合里程	电池质保
北汽 EU260	三元锂电池	41.4	0.5 80 %	6	260	8 年或 15 万公里
北汽 EU400	三元锂电池	54.4	0.5 80 %	7	360	8 年或 15 万公里
北汽 EU5 R500	三元锂电池	53.6	0.5 80 %	8	416	8 年或 15 万公里
北汽 EX360	三元锂电池	58.3	0.5 80 %	7.5	318	8 年或 15 万公里
蔚来 ES8	三元锂电池	70	1.1 100 %	10	355	不限年限 / 不限里程
特斯拉 2016 款 Model X60D	三元锂电池	60	4.5 100 %	10.5	355	8 年不限公里
特斯拉 2016 款 Model X75D	三元锂电池	75	4.5 100 %	10.5	406	8 年不限公里
特斯拉 2016 款 Model X90D	三元锂电池	90	4.5 100 %	10.5	467	8 年不限公里
特斯拉 2016 款 Model X100D	三元锂电池	100	4.5 100 %	10.5	507	8 年不限公里
特斯拉 2017 款 Model S 75D	三元锂电池	75	4.5 100 %	10.5	469	8 年不限公里
特斯拉 2017 款 Model S 100D	三元锂电池	100	4.5 100 %	10.5	579	8 年不限公里
比亚迪 E5 450	三元锂电池	60.48	1.5 100 %	9	400	8 年不限公里
比亚迪秦 EV450	三元锂电池	60.48	1.5 100 %	9	400	8 年或 15 万公里
比亚迪元 EV360	三元锂电池	42	0.5 80 %	7	305	8 年或 15 万公里
比亚迪宋 EV400	三元锂电池	61.9	1.5 100 %	8	350	8 年或 15 万公里
比亚迪 E6 400	磷酸铁锂电池	82	1.5 100 %	8	400	8 年或 15 万公里
长安逸动 EV300	三元锂电池	45	0.75 80 %	8	300	8 年或 12 万公里
广汽传祺 GE3 530	三元锂电池	54.75	0.5 80 %	8	410	8 年或 15 万公里
吉利帝豪 EV450	三元锂电池	52	0.5 80 %	9	400	8 年或 15 万公里
吉利帝豪 GSe	三元锂电池	52	0.5 80 %	9	353	8 年或 15 万公里
江淮 iEV6E	三元锂电池	41.5	1 80 %	8	310	8 年或 15 万公里
江淮 iEVA50	三元锂电池	60	1 80 %	11	400	8 年或 15 万公里
江淮 iEV7S	三元锂电池	39	1.5 100 %	8	301	8 年或 15 万公里
奇瑞艾瑞泽 5e	三元锂电池	49	0.5 80 %	8	351	8 年或 12 万公里
奇瑞瑞虎 3e	三元锂电池	49	0.5 80 %	8	351	8 年或 12 万公里
上汽荣威 Ei5	三元锂电池	35	0.67 80 %	5.5	301	8 年或 12 万公里
上汽荣威 ERX5 EV400	三元锂电池	48.3	0.66 80 %	7	320	8 年或 12 万公里
腾势 500	磷酸铁锂电池	70	1	9	451	8 年或 15 万公里

短电池寿命,对动力蓄电池发热影响较大,且有过热而引发火灾的危险,故建议独立设置在地上人员流动较少以及消防车辆方便到达的区域。

2 电动汽车充换电应用场景

2.1 私家车库:交流充电桩

私家车位用 7 kW 交流充电桩慢速充电能够满足车辆的充电需求,具有较好的用电经济性。以每百公里耗电量 15 kWh、0.5 元 / kWh 计算,百公里费用为 7.5 元;而在公共充电站的费用以 1.5 元计算,百公

里费用为 22.5 元。

2.2 住宅小区:交流充电桩 + 直流充电 (建议在地上建设)

住宅小区车位分业主私有车位与小区物业统一运营管理车位:

a. 业主私有车位一般安装 220 V 7 kW 交流充电桩。现在业主车位主要以搭售为主,甲方把安装充电桩的成本加到车位上捆绑式销售,供对电动汽车充电桩有需求业主选择。

电动汽车充电与燃油汽车加油区别很大:燃油汽

车只能去加油站加油；而对于家用电动汽车来说，在自家充电远远优于去外面的充电站充电。

b. 物业统一运营管理车位大部分安装 220 V 7 kW 交流充电桩，少量的直流快充在地上统一安装，以满足紧急用电和客位需求。在投资收益上能够实现更好的产出比。以 1 台交流充电桩为例，投资建设成本在 6 000~8 000 元不等，每天充电一辆车耗电 20 kWh，充电服务费 0.8 元 / kWh 为例，每天收益 16 元，年充电时间为 300 天，年收益为 4 800 元，1.5~2 年时间能够回收成本；直流充电桩 60 kW 投资建设成本为 10 万元左右，每天充电 5 辆车，耗电 100 kWh，充电服务费 0.8 元 / kWh 为例，每天收益 80 元，年充电时间为 300 天，年收益为 24 000 元，需要 4 年时间才能够回收成本。另外，直流充电桩是大功率用电设备，布置太多对变压器压力很大。

住宅小区是最贴近用户的地方，虽然交流慢充最为经济实惠，但是紧急外出和临时补电是几乎每个人都可能遇到的情况，慢充 + 快充结合起来才能发挥作用。

2.3 开放式停车场（包括商业综合体）

商业综合体一般由 80 % 交流慢充 + 20 % 直流快充充电桩组成。一般在商业综合体消费时间在 2~3 h，利用这段时间交流慢充能够满足大部分车主充电需求。有的车主还会因为富裕的时间而在原本预定的消费之外，进行二次消费，无形中又给商业综合体带来消费。

2.4 收费停车场

收费停车场一般由 50 % 交流慢充 + 50 % 直流快充组成。

收费停车场里多数电动汽车充电需求是快充快走，半数的交流慢充作为过夜车辆停车充电需求，利用夜间谷电充电，大大提升了停车场的收益。

2.5 单位内部停车场

在单位内部停车场，一般由 80 % 交流慢充 + 20 % 直流快充充电桩组成；在单位上班的 8 h 时间能够满足充电需求；少量的快充用于紧急用电或通勤用车的补电需求。

2.6 公共充电站

公共充电站主要是为社会车辆快速补电的场所，主要由直流快充组成，快充快走；少量的交流慢充是

为了夜间谷电时间为社会车辆充电，提高收益，降低成本。

2.7 电池更换电站（换电站）

电池更换电站，这是一种新的充换电模式，解决了电动汽车充电难、充电慢的难题。

第二代集装箱式换电站不到 3 min 即可换电完毕，车辆从进站到出站约 5 min，堪比汽油车的加油站。该换电站换电、充电能力强，一天可完成 315 台车的换电。换电站不仅较好解决了用户充电慢的顽疾，还具有不错的经济性。车主只需购买电动车，电池采用租用方式，这样购车价格、税费、保险等均有下降。来自于北汽的数据显示：对于出租车而言，使用费用为 0.2~0.3 元 / km，电池租金 458 元 / 月；换电站也可对私家车开放，车电分离，电池租金仍然是 458 元 / 月，服务费用分 3 档，最低档为 428 元 / 月包 1 200 km，平均每天 40 km，0.738 元 / km，基本能满足上下班需要。

目前，北京市共有 100 座适合北汽电动汽车的换电站，32 座已经投入运营，主要用于出租车公司使用，现在已向私人用户开放。据了解，厦门、兰州等地也开始建设、使用电动汽车换电站。

2.8 汽车运营公司停车场

2.8.1 公交公司：一机多枪大功率直流充电桩

以一座 20 台公交车停车场为例，白天用 5 台 120 kW 一机四枪充电桩快充给运营的公交车快速补电，满足公交车通勤要求；夜间利用谷电（一般为 21:00~7:00）10 h 的时间同时给公交车充电。

2.8.2 出租公司：少量交流慢充 + 大部分直流快充

少量的交流慢充为长时间停放车辆充电，提高经济性；大部分的直流快充快速补电，满足出租车辆的通勤需要。

2.9 高速公路服务站：120 kW 直流快充

高速公路服务站建议配备 120 kW 直流快充，以满足快速补电的需求。这对于电动汽车用户长途出行是很好的保障，增加了电动汽车用户出行的信心。

2.10 云平台及运营管理系统

分散式充电站主要集中在城市小区停车场、商场停车场、路边空地、高速公路等区域。通过云平台及运营管理系统对分散于市区内的充电设备实现设备管理、计费计量、支付结算、用户管理、集中

监控等功能。

面对充电场景化、碎片化、智能化的必然趋势和要求,云平台需基于充电管理,融入车位管理,实现停车、充电平台互联互通;基于充电运营,融入资金管理,移动支付、刷卡支付数据汇总;基于充电桩的智能监控与调节,数据开放,可用于电力系统调度,削峰填谷,负载调控,有效减轻电网峰谷压力,提升健壮性。

充电桩产品应用场景多样化以及未来海量充电网络的庞大数量级要求,运行稳定与运维管理会是核心诉求,产品对不同工况、应用环境的适应性要求不断提升,防护等级应不低于 IP54,部分产品如交流慢充电桩应做到 IP65,功能上需做到智能联网、移动支付、故障上报、消防联动、远程诊断、远程升级。

3 结语

随着电动汽车技术的不断完善,消费者对电动汽车的认识越来越深入。充换电基础设施投资建设经过几次市场的洗礼,盲目投资的热情已经冷却,投资建站将更为理性。发展新能源汽车是国家鼓励的方向,电动车充换电站作为电动汽车的基础设施,潜在的市场价值必将快速爆发。

参考文献

[1] 国家电网公司,中国电力科学研究院,国网电力科学研究院,等. GB/T 29317-2012 电动汽车充换电设施术语[S]. 北京:中国标准出版社,2013.

[2] 郭国太,黄剑荣. 电动汽车充电站的设计与研究[J]. 中国科技纵横,2016(20):120-122.

[3] 张迪. 电动汽车充/换电设施选址模型研究[D]. 武汉:华中科技大学,2015.

[4] 吴睿龙. 电动汽车充电方式浅析[J]. 汽车实用技术,2017(17):82-83.

[5] 李超. 电动汽车充换电服务网络运营模式的研究[D]. 北京:华北电力大学,2016.

[6] 张宝群,迟忠君,陈艳霞,等. 电动汽车充换电站运营模式分析与研究[J]. 中国科技成果,2013(24):48-51.

[7] 国家电网公司,中国电力企业联合会. GB 50966-2014 电动汽车充电站设计规范[S]. 北京:

中国计划出版社,2014.

[8] 国家电网公司,中国电力科学研究院,国网电力科学研究院,等. GB/T 29781-2013 电动汽车充电站通用要求[S]. 北京:中国标准出版社,2013.

[9] 中国南方电网有限责任公司,广东电网公司电力科学研究院,中国电力科学研究院,等. NB/T 33002-2010 电动汽车交流充电桩技术条件[S]. 北京:中国电力出版社,2010.

[10] 许继集团有限公司,深圳奥特迅电力设备股份有限公司,中国电力科学研究院,等. GB/T 18487.1-2015 电动汽车传导充电系统 第1部分:通用要求[S]. 北京:中国标准出版社,2015.

2018-10-18 来稿

2018-10-26 修回

欢迎订阅 2017 年合订本

为便于读者朋友连续阅读《建筑电气》2017年精彩内容,系统研究建筑电气领域的科技发展,本社制作了《建筑电气》2017年合订本。2017年合订本公开发行,分上、下两册装订,上册定价96.00元/册,下册定价96.00元/册,全套定价180.00元/套。

近年合订本尚存少许,欢迎读者订阅,价格见下表。

年	卷	定价/(元/册)	年	卷	定价/(元/册)
2011	30	上册 94.50	2014	33	上册 96.00
		下册 94.50			下册 96.00
		全套 178.00			全套 180.00
2012	31	上册 96.00	2015	34	上册 96.00
		下册 96.00			下册 96.00
		全套 180.00			全套 180.00
2013	32	上册 96.00	2016	35	上册 96.00
		下册 96.00			下册 96.00
		全套 180.00			全套 180.00

注: ①请关注“建筑电气杂志”微信公众号,点击自定义菜单栏“杂志订阅”,或登录建筑电气网站 <http://www.jzdg.net.cn> 网上书屋在线支付订购,也可通过邮局汇款。②务请注明所购刊期、份数、收件人、联系电话、详细地址及邮编等。③发行部电话:028-6180 8673。

本社启