

# Planning Layout and Electrical Design of Electric Vehicle Charging Piles

Lifang Qiu Aimin Fan Lianghong Zhao

Shunde Polytechnic, Foshan, Guangdong, 528300, China

## Abstract

In the development of pure electric vehicles, due to imperfect charging pile construction, not enough coverage, to a certain extent, it severely restricts the use and promotion of pure electric vehicles. this paper describes the planning and layout of charging piles for pure electric vehicles based on actual conditions, methods of electrical design and implementation of charging piles, hopes to help solve the problems of “difficulty in finding piles, charging difficulties, and payment difficulties” for electric vehicles.

## Keywords

charging pile; planning and layout; charging policy; electrical design

# 电动汽车充电桩的规划布局与电气设计

丘利芳 范爱民 赵良红

顺德职业技术学院, 中国·广东 佛山 528300

## 摘要

在纯电动汽车的发展过程中, 由于充电桩建设不完善, 覆盖面不够广, 在一定程度上严重制约了纯电动汽车的使用与推广。论文结合实际阐述了纯电动汽车充电桩的规划与布局、充电桩电气设计与实施的方法, 希望有助于解决电动汽车“找桩难、充电难、支付难”等问题。

## 关键词

充电桩; 规划与布局; 充电政策; 电气设计

## 1 引言

2020年5月28日, 十三届全国人大三次会议闭幕, 会议表决通过了《关于政府工作报告的决议》。中国的政府工作报告经过代表和委员讨论审议, 最终在修改了89项内容后, 由国务院正式发布全文。值得注意的是, 政府工作报告中关于新基建的内容, 将“建设充电桩、换电站等设施”。这也是充电桩、换电站作为新基建的重要组成部分第一次被写入政府工作报告, 上升到国家战略的高度。借着新基建的东风, 充电桩行业迎来了大规模提速发展的大好机遇。

## 2 电动汽车充电桩的技术特点

电动汽车充电桩分为快充和慢充两种。快充就是直流充电桩, 充电桩内置整流器, 输出电压直接为纯电动汽车的电池提供直流电压。快充输入电压为380V直流电压, 不同厂家的充电器输出功率从22~220kW不等, 大部分进口品牌的

直流充电桩相对输出电流、电压的变化范围较宽, 对不同类型的电动汽车适配性更强。直流充电桩在公共场合主要以成排、批量、立柱式落地安装为主。慢充型充电桩即交流充电桩, 输入为单相交流电, 输出也为交流电, 需通过适配的车载充电器向汽车电池充电。具体又可分为家庭型慢充桩和公用型慢充桩两种。家庭型慢充桩输出功率较低, 仅为2~2.2kW左右, 充电时间较长, 即使为低续航里程、小电池容量的北汽EV160充电, 至少也要8~12h才能充满。但家庭型慢充桩投资低, 很多新能源汽车又有“买一送一”(购车赠壁挂式充电器)的业务, 故深受纯电动汽车爱好者的喜欢。公用型慢充桩输出功率相对略大一些, 一般在5~7.5kW左右, 输出电流32A, 常规充满时间6~8h。

## 3 电动汽车充电桩的规划与布局

### 3.1 根据电动汽车密度确定充电桩的服务半径

解决市民“找桩难、充电难、支付难”的问题。为电动汽车推广运用, 在2019年6月份之前在各大汽车站安装100余个充电桩。根据规划, 到2020年中国广东建成35万个充

【作者简介】丘利芳(1982-), 男, 中国广东韶关人, 工程师, 现任职于顺德职业技术学院, 从事汽车检测与维修研究。

电桩,满足约40万辆电动汽车充电需求,实现珠三角九市区域电动汽车放心驾驶,区间做到每5km范围内就能充电的目标。另外,公共场所的充电桩全部采用二维码充电,二维码支付,方便又快捷<sup>[1]</sup>。

### 3.2 依据城市中心地带及服务建设用地原则对充电桩进行合理布局

①合理布局、适度超前、统一标准、分步实施的原则,科学确定建设规模和选址分布(见图1)。

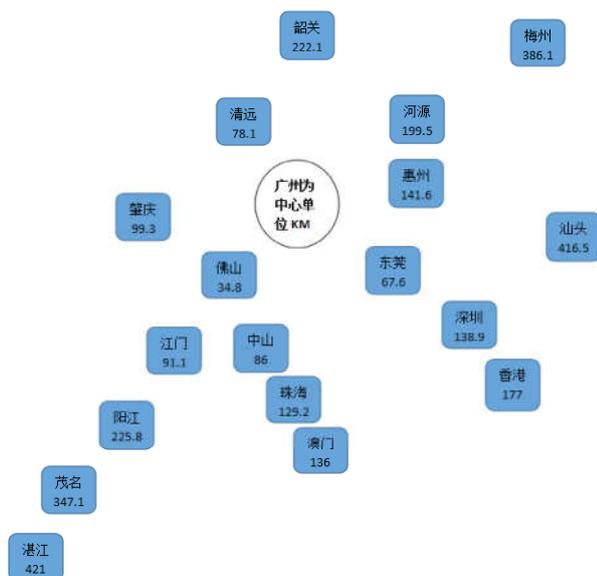


图1 以广州为中心布局充电桩规划图

以各城市停车场为中心:周边每隔3~5km,有公园或住宅区或办公楼等的地方安装3至5个充电桩,以此模式往外延伸。直至安装达到电动车的数量相等,如条件和场地允许,安装电动车数量的1.5倍,适度超前安装,满足未来充电需求。高速公路、国道、省道上的加油站附近安装快充3~5个,并配备明显充电标识。另外,所有充电设施地点全部上传GPS系统,只要有网络的地方就能搜到附近充电场所,方便寻找和计算充电距离。

②充分发挥市场经济的主导作用,鼓励企业参与,激发市场活力,通过社会融资、政府财政补贴等方式,引导社会各企业参与充电设施体系建设。最终采用充电为主、换电补充;公共区域快速补电、自用慢充等多种供给模式,满足社会需求<sup>[2]</sup>。

### 3.3 电动汽车充电桩的政策支持

智能电网建设其中主要的一部分内容就是纯电动汽车充电桩的建设,根据中国电网公司的902号文件(国家电网智能化规划编制大纲)的内容中具体指出,2009—2010年为智能电网的试点阶段;2011—2015年之间是我国智能电网的全面建设阶段,直到2015年为止,智能电网才能在基本上建成与统一,其相关重要的技术与先进的装备也能够达到国际领

先的水准。另外在2016—2020年期间是智能电网持续发展与完善的阶段。2020年3月,《广州市电动汽车充电基础设施补贴资金管理办法》充电基础设施建设补贴包括两个项目:

①充电桩项目:一是直流充电桩、交直流一体化充电桩、无线充电设施:按照300元/kW的标准补贴。二是交流充电桩:按照60元/kW的标准补贴。

②换电设施项目:按照2000元/kW的标准补贴。充电基础设施运营补贴对于专用、公用充电设施给予年度运营电量补贴,按照0.1元/kWh时的补贴标准,单个充电站点内平均每桩补贴上限小时数为每年不超过2000h,单个换电站点内平均每换电工位补贴上限小时数为每年不超过3000h。有了政策大力支持,民营企业、政府、学校等都积极安装充电桩<sup>[3]</sup>。

## 4 充电桩的电气设计

### 4.1 充电桩的供配电

供配电应该根据当地政府的相关要求对充电桩在停车场所占的比例进行用电容量的估算,住宅需要满足18%直建和100%预留安装条件,办公不低于25%,商业不低于20%制定出合理的供电方案向当地的供电部门进行申请,并得到有效的批复与支持后安装。低压配电设备和线路的保护措施一定要符合GB50053—2004《低压配电设计规范》中的相关要求,漏电开关要安装在电表进线侧,同时在充电桩电表进线端安装避雷装置和漏电开关,起到充分保护作用。

### 4.2 充电桩的电气设计规划

线路铺设时,露天停车场的话,选择位置提前留下户外配电箱,并安装避雷针。进配电箱侧安装漏电开关,超过100A时漏电开关自动保护,电表出来按快充和慢充,把电流分配到各个充电桩当中,每个桩之间预留50cm以上。快充接三相电L1、L2、L3,输出功率30kW;慢充接单相线和零线,输出功率7kW。每个充电桩输入电压接保险,并采用无线抄表,保证安全。在输入端预留漏电开关,可快速增加充电桩,起到超前预留设计,高安全实施<sup>[4]</sup>。图2为设计规划图。

### 4.3 充电桩安全防护

科学、专业的电动汽车充电桩在各方面都有十分合理的设计。首先,充电桩的位置稍微高于停车场5~10cm,充电桩硬化地基30cm以上,与旁边充电桩相隔至少50cm以上,稳固且避免积水漏电;其次,充电桩前面有漏电保护及避雷装置,线路要充分避免风吹日晒后线路老化造成的危险;然后,对分布式充电桩的工作状态有实时的电压监控、温度预警,并及时向相关部门报告异常的情况,使其得到准确有效的维修;最后,所有充电桩都有独立的漏电保护装置,直冲加80A漏电开关,慢充加40A漏电开关,互不影响其他充电桩充电,并与监控和预警同时开启,能及时有效解决问题。

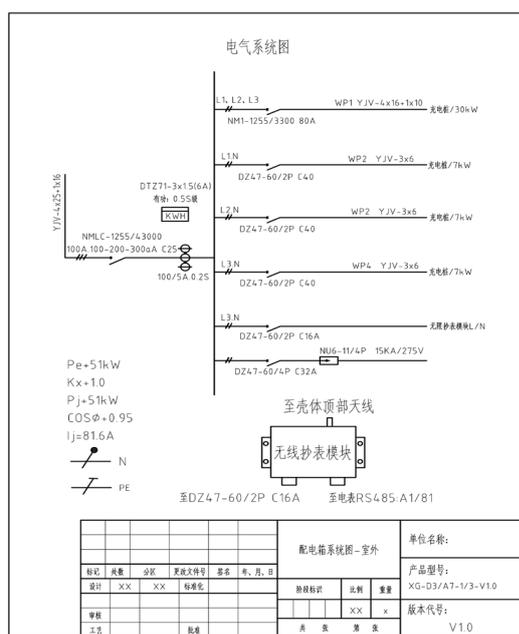


图2 地面停车场充电桩电气设计规划图

## 5 结语

随着纯电动汽车的普及与发展,充电桩备受社会各界人士的关注。只有创新与完善相关的充电配套设施,才能有效推动电动汽车的发展,提高电动汽车的使用质量。加大对电动汽车充电设施的建设力度,规划好各个区域建筑电气设计,会更好促进电动汽车的健康持续发展。

## 参考文献

- [1] 冯锋.新能源汽车充电设施的电气设计与实施探索[J].科技视界,2017(36):230-231.
- [2] 王云奇.民用建筑充电桩配电系统设计[J].电工技术,2020(15):61-63.
- [3] 彭忆强.新能源汽车“三电”系统功能安全技术现状分析[J].西华大学学报,2018(1):54-61.
- [4] 龙海珊,孟焕平.电动汽车充电设施设计关键问题研究[J].建筑电气,2018(2):3-8.

(上接第91页)

工技术的使用需要在支护变形和周围岩层变化都稳定的情况下执行。水利隧洞项目中的衬砌方式,要依照水利隧洞项目的操作要求、周围岩层状况、内水压力、支护效果、施工方法、防渗要求、截面形状、面积大小等很多的因素来判定。水利隧洞项目衬砌方式包括混凝土衬砌、预应力混凝土衬砌、锚喷衬砌、单层衬砌、钢筋混凝土衬砌和平整衬砌等。当水利隧洞项目施工过程中,贯穿竖井连接处、柔韧破碎带和断层时有很大的变化位移时,在衬砌施工中应该实行加厚处置,设定横向变形缝。在周围岩层性质处在一个均衡情况的洞身工段中,只需要设定施工缝。按照温度收缩和浇筑能力等很多原因恰当选择沿洞线的分段,没有特殊要求的情况下,边拱和底拱的分段范围是6~12m,须要注意顶拱中的环向缝不能有错开情况。

## 3 结语

不同的水利隧洞项目的地理位置、土壤岩层、操作环境及工程条件等情况都不一样,以此水利隧洞项目施工技术的使用也需因地制宜,应当按照水利隧洞工程施工的实际状况选择最恰当的施工技术。水利隧洞施工技术的各个环节要严格进行高效管理,能够提高水利隧洞施工技术能力,保证水利隧洞工程施工的圆满竣工。

## 参考文献

- [1] 熊萍,包喆,黄震宇.鄂北地区水资源配置工程穿公路段浅埋隧洞开挖与支护施工技术要点[J].水利水电快报,2020,827(11):26-29.
- [2] 侯晓斌.水利工程中引水隧洞施工技术与管理控制措施[J].城市建设理论研究(电子版),2019,297(15):192.
- [3] 罗立铁.水利工程中引水隧洞的施工技术及质量保证[J].清洗世界,2020,306(8):94-95.