

# 新基建背景下新能源电动汽车充电设施 投资效益分析

张 勇, 杨延霞

国网西安供电公司, 陕西 西安  
Email: [changtaiqs@vip.sina.com](mailto:changtaiqs@vip.sina.com)

收稿日期: 2020年11月25日; 录用日期: 2020年12月9日; 发布日期: 2020年12月16日

---

## 摘 要

本文基于新基建建设背景, 对新能源电动汽车现状和未来发展前景进行分析, 构建新能源电动汽车充电设施投资效益分析模型, 计算投资利润、成本回收期等, 并以专用充电站和公用充电站为算例, 分析不同类型、不同场所充电站的投资效益经济性, 为新能源电动汽车充电设施项目决策提供辅助参考。

## 关键词

新基建, 新能源汽车, 充电设施, 投资效益

---

# Analysis of Investment Benefits of New Energy Electric Vehicle Charging Facilities under the Background of New Infrastructure

Yong Zhang, Yanxia Yang

State Grid Xi'an Power Supply Company, Xi'an Shanxi  
Email: [changtaiqs@vip.sina.com](mailto:changtaiqs@vip.sina.com)

Received: Nov. 25<sup>th</sup>, 2020; accepted: Dec. 9<sup>th</sup>, 2020; published: Dec. 16<sup>th</sup>, 2020

---

## Abstract

Based on the background of new infrastructure construction, this paper analyzes the current situ-

ation and future development prospects of new energy electric vehicles, constructs a new energy electric vehicle charging facility investment benefit analysis model, calculates investment profits, cost recovery periods, etc., and uses dedicated charging stations and public charging stations as a calculation example to analyze the economics of investment benefits of charging stations of different types and locations, and provide an auxiliary reference for the decision-making of new energy electric vehicle charging facilities.

## Keywords

New Infrastructure, New Energy Vehicles, Charging Facilities, Investment Benefits

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

作为缓解能源危机、引领产业升级的新兴产业,新能源汽车备受重视。目前受限于购置成本高、续航里程短、充电设施不足等问题,尚未全面普及。十余年来,我国政府把发展新能源汽车作为调整能源结构、减少汽车尾气排放、推动汽车制造业转型升级的重要战略部署[1][2],制定了一系列扶持和优惠政策。

在当前疫情全球大流行、世界经济危机、中美贸易摩擦的情况下,中共中央提出,加快新能源汽车充电桩、5G网络、数据中心等新型基础设施建设进度[3]。发展新能源汽车是推动新一轮科技革命和产业变革的重要力量,也是实现我国制造强国战略的重要举措。随着新能源汽车市场渗透率的不断提高,推动了充电设施的大规模建设。在投资新能源汽车充电设施项目时必然存在着更大的投资风险。

本文基于新基建建设背景,对新能源电动汽车现状调研和未来发展前景分析,将充电站分为专用充电站和公用充电站,构建电动汽车充电站投资效益分析模型,计算投资利润、成本回收期等,分析不同类型充电站的投资效益经济性,为新能源电动汽车充电设施项目决策提供辅助参考。

## 2. 新基建背景下新能源汽车充电设施发展现状及前景

### 2.1. 新能源汽车及充电设施发展现状

2019年我国新能源汽车销量达到120.6万辆,占车辆总体销量的4.7%。《新能源汽车产业发展规划(2021~2035年)》(征求意见稿)指出,至2025年,我国新能源汽车销量占比应至少达到总销量的20%;到2030年,新能源汽车销量应至少占当年汽车总销量的40%。

截止2020年1月底,我国已建成公共充电设施约53.1万台,私人充电设施约71.2万台。根据远景年新能源汽车计划保有量安排,至2025年,我国新能源乘用车保有量应达约2300万辆;该年销量应达约450万辆。

按照目前建设车桩比计算,每3.5辆新能源汽车应配备1个充电设施,我国仍需新建约530万台充电设施。如若考虑行业发展,提升车桩比率,则所需新建充电站规模更大。作为新基建七大领域之一的新能源汽车的基础设施,目前因充电设施配置不足导致新能源汽车充电难,是制约我国新能源汽车发展的重要短板。

### 2.2. 新能源汽车及充电设施发展前景

受到新冠疫情及政策退坡的影响,新能源汽车行业举步维艰,销量连续数月下滑。《关于开展新能

源汽车下乡活动的通知》，宣布 2020 年 7 月至 12 月开展新能源汽车下乡活动，以对我国新能源汽车行业发展和销量起到拉动作用。

一、二线城市新能源私家车受到老旧小区固定充电车位少、购车受限、新能源汽车续航里程短等因素的影响，居民选择新能源汽车的欲望不强烈。农村基本不存在这些问题。农村多为自建宅屋，自家停车、充电方便；农村电网与城市电网建设差距小，每户均可安装快/慢充；农村使用车辆单次行驶里程较短，“里程焦虑”问题不明显。

在当今移动互联网时代，“共享出行”改变了人们的出行方式，2019 年中国网约车用户规模达到了 3.39 亿，以“共享出行”为契机，新能源汽车使用成本大大降低，“滴滴出行”现已拥有 60 万辆新能源汽车[4]。可以预见，未来 5~10 年内，在新基建建设背景下，新能源汽车发展前景广阔。

### 3. 新能源汽车充电设施投资效益模型

#### 3.1. 充电设施模型

本文基于新基建背景，在国内外相关理论研究成果[5] [6] [7] [8]基础上，通过调研归纳，7 kW 慢充通常安装在商城、写字楼等场所的停车场，120 kW 快充通常安装在风景景区、高速路段等场所的停车场[9] [10] [11] [12]，方便即插即用。慢充用户的初始电量水平服从 0.3~0.7 的均匀分布；快充用户的初始电量水平服从 0.3~0.4 的均匀分布[13] [14]，将充电站分为专用充电站和公用充电站，构建的模型主要分为建设成本计算模块、投资效益计算模块两个部分，其中：

##### 1、建设成本计算模块：

从充电站本体建设投资计算(含充电桩、线路、供电设施及土建配套四个部分)和接入系统建设投资计算(含供电线路、接入系统设备两个部分)两个方面分别计算建设成本。

##### 2、投资效益计算模块：

从投入成本、电价、贷款利率、折旧、补贴、服务收费、电量增效等几个方面，综合计算不同场景下投资效益，计算结果包括成本回收期、盈利周期、收益率等。

其中，服务收费，依据国务院办公厅《关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》要求，按照“充电电收费可采取收取不高于用油成本费用、电池租赁等多种形式”的原则，充电服务价格计算模型如下：

纯电动汽车充电服务价格(单价) (元/kW·h) = 同车型燃油汽车每公里平均油耗(L/km) × 上一季度燃油平均单价(元/L)/纯电动汽车每公里耗电量(kW·h/km) × 折扣率

#### 3.2. 相关参数设计

参数设计包括充电设施参数设计和运营场景参数设计两个部分。其中：

充电设施参数设计，主要从 X 城市现状充电设备、充电设施建设实际情况出发，明确充电设备功率、充电设备配比、充电与供电设备等相关参数，作为成本计算的基础。

运营场景参数设计，主要针对设备利用效率、购售电价、服务费、银行贷款利率、税收率、折旧以及其他经济效益计算所需常规参数，设计不同场景下相关计算参数。

### 4. 算例分析

#### 4.1. 典型充电设施实例

以 X 城市 J 公交站充电桩(站)建设项目为例。该项目安装 400 kVA 欧式箱变一台，80 kW 双枪交流充电桩 4 台，为晚上驻车时充电所需，60 kW 单枪直流充电桩 1 台，为备用应急所需。项目总投资为 89.3

万元。前期共投放 8 辆比亚迪 K8 车型, 长 10 米, 配置 8 辆, 续航 280 公里, 充电 290 度。为 J 区域及  
周边村庄路线提供运营服务, 白天运行, 晚上充电。投资效益分析过程如下:

#### 1) 充电站建设成本

根据电动汽车充电站设施接入配套电网建设规模, 估算投资为 89.3 万元, 运维人员 2 人, 年成本 12  
万元/人, 设备运维成本按投资的 6.2% 考虑, J 充电站建设及运营成本如表 1 所示:

**Table 1.** Construction and operation cost of J charging station unit: 10,000 yuan

**表 1.** J 充电站建设及运营成本 单位: 万元

类型	交流快充桩	直流快充桩	交流慢充桩
规模	80 kW 双枪 4 台	60 kW 单枪 1 台	无
项目总投资	89.3		
运维人工成本	24		
设备运维	5.54		

#### 2) 充电站投资效益

实例中为计算方便, 服务价格不考虑各地电费峰、谷、平差异, 直接取除电费之外的营业服务费,  
暂定为专用充电站 0.65 元/kW, 公用充电站 0.70 元/kW, 实际中可根据差异调整。

本实例中未考虑贷款情况。税前服务年收入、年利润、资本金利润率及成本回收期如表 2 所示。

**Table 2.** Analysis results of bus station investment

**表 2.** J 公交站投资效益分析结果表

类型	交流快充桩	直流快充桩
规模	80 kW 双枪 4 台	60 kW 单枪 1 台
充电服务价格(除电费成本)	0.65	
服务车辆(车次)	8	
单日行驶公里数	210	
电动车电耗	1.05	
电动车年运行天数	365	
充电效率	80.0%	应急备用
税前服务年收入(万元)	35.71	
年利润(万元)	6.18	
资本金利润率(%)	6.92%	
成本回收期(年)	14.46	

## 4.2. 公交车专用充电站投资效益

调研 J、K、L、M 四个专用充电站服务车辆(周车次)、周充电电量、运维人数等数据, 计算投资效  
益结果如表 3 所示。

由表 3 分析结果可以看出, 不同公交车专用充电站成本回收期差异较大。主要影响因素有税前服务  
年收入、运维成本和项目总投资。

税前服务年收入主要取决于服务车辆(或车次), 单次充电电量。对用公交专用站来说, 服务车辆或车

次, 取决于该充电站运营的电动汽车车型、路线和配套充电桩功率。

**Table 3.** Analysis results of investment benefit of bus charging station  
**表 3.** 公交车专用充电站投资效益分析结果表

名称		J 公交站	K 公交站	L 公交站	M 公交站
车型		比亚迪 K8	比亚迪 K8	比亚迪 K8	比亚迪 K8
直流桩	数量(台)	1	0	0	0
	功率(kW)	60	/	/	/
交流桩	数量(台)	4	4	15	160
	功率(kW)	80	80	80	80
项目总投资(万元)		89.3	75.75	225.9	1391.52
运维人工成本(万元)		24	24	84	168
设备运维成本(万元)		5.54	4.70	14.01	86.27
服务车辆(车次)		8	8	30	144
税前服务年收入(万元)		35.71	35.71	125.55	433.91
年利润(万元)		6.18	7.02	27.55	179.64
资本金利润率		6.92%	9.26%	12.19%	12.91%
成本回收期(年)		14.46	10.80	8.20	7.75

运维成本主要包括运维人工成本和设备运维成本。在充电站服务车辆小于 10 辆的情况下, 年运维人员成本较高, 占比超过税前服务年收入 66%, 成本回收期在 10~15 年之间。在充电站服务车辆大于 10 辆的情况下, 成本回收期在 8 年左右。

在投资金额相近情况下, 投资效益主要取决于运营的充电桩数量。如 J、K 公交站仅相差 1 台直流充电桩, 由于 J 公交站投资的 1 台直流充电桩, 仅用于应急充电, 不参与日常充电服务, 导致二者成本回收期差异较大。

### 4.3. 乘用车公用充电站投资效益

调研 C、D、E、F 四个公用充电站服务车辆(周车次)、周充电电量数据, 应用软件计算投资效益结果如表 4 所示。

由表 4 分析结果可以看出, C、D、E、F 四个公用充电站, 在不考虑运维人工成本的条件下, 其成本回收期差异仍然较大: 有短期内即可回收成本的, 也有利润微薄成本回收无望, 以及严重亏损运营的。

公用充电站和公交专用充电站二者最大差异, 公交专用充电站, 充电车辆和充电次数相对稳定, 基本是“一车一桩、一日一充”, 且单次充电量较大, 如 L 站充电量为 129~178 kWh/次, M 站充电量为 154~206 kWh/次, 且充电量最大值均出现在周日。

公用充电站, 单次充电量较小, C、D、E、F 四个公用站充电量为 12.94~17.03 kWh/次。其中 D、E 公用站, 均处于 X 城市市内, 地理位置较好, 充电频次较高, 充电效益较好。C 充电站处于郊区高速公路服务区, 单次充电量最大, 充电次数较小, 效益微弱。F 充电站由于 8 月底才投运, 目前只开放了四个直流桩, 另外四个直流桩四个交流桩暂未开放, 且运营时间为 6:00~18:00 (其它公用站为 24 小时营运)。

**Table 4.** Analysis results of investment benefit of current public charging stations for passenger cars  
**表 4.** 现状乘用车公用充电站投资效益分析结果表

名称		C 公用站	D 公用站	E 公用站	F 公用站
直流桩	数量(台)	3	5	7	8
	功率(kW)	60	60	60	60
交流桩	数量(台)	3	0	0	4
	功率(kW)	7	/	/	7
项目总投资(万元)		41.2444	76.2013	77.3262	108.1912
运维人工成本(万元)		0	0	0	0
设备运维(万元)		2.56	4.72	4.79	6.71
服务车辆(周车次)		51	231	289	78
周充电电量(kWh)		868.67	3705.02	3757.79	1009.84
税前服务年收入(万元)		3.16	13.49	13.68	3.68
年利润(万元)		0.60	8.76	8.88	-3.03
资本金利润率		1.47%	11.50%	11.49%	-2.80%
成本回收期(年)		>30	8.70	8.70	/

## 5. 结语

在当前新基建背景下,随着新能源汽车市场渗透率的不断增加,给新能源汽车充电桩项目带来了新的投资契机。相应地,电网企业在投资新能源汽车充电桩项目时,更有必要对其投资效益风险进行评估。

本文在国内外相关理论研究成果基础上,通过调研归纳总结,构建了充电设施投资效益模型,并以专用充电站和公用充电站为算例,进行了不同场所充电设施的投资效益分析。分析评价结果,可以辅助市场风险评判,为新能源汽车充电设施项目投资决策提供参考。

## 参考文献

- [1] 唐葆君,王翔宇,王彬,等.中国新能源汽车行业发展水平分析及展望[J].北京理工大学学报(社会科学版),2019,21(2):6-11.
- [2] 李兆友,齐晓东,刘妍.新能源汽车产业政府 R & D 补贴效果的实证研究[J].东北大学学报(社会科学版),2017,19(4):356-363,370.
- [3] 新华网:新型基础设施建设中蕴藏哪些新动能[EB/OL].  
[https://baike.baidu.com/reference/24528423/1efdTeXhxRFEhgYNqr00GYIDZXzfQaJi6GzxYLCY7mDvQicEt5nJkIYjCznbJb\\_apzkleW8SeEdgDZBp-Y4tieiulvEyMwla4PVdVvqgtK5Ka4CX77o-JFzX](https://baike.baidu.com/reference/24528423/1efdTeXhxRFEhgYNqr00GYIDZXzfQaJi6GzxYLCY7mDvQicEt5nJkIYjCznbJb_apzkleW8SeEdgDZBp-Y4tieiulvEyMwla4PVdVvqgtK5Ka4CX77o-JFzX),2020-03-06.
- [4] 北京小桔科技有限公司:2017滴滴出行企业公民报告[EB/OL].  
[http://img-ys011.didistatic.com/static/didiglobal/do1\\_p53rQtXhA6BjW6uWpF6t](http://img-ys011.didistatic.com/static/didiglobal/do1_p53rQtXhA6BjW6uWpF6t),2020-01-15.
- [5] 曾鸣,史慧.混合动力汽车全寿命周期成本计算模型及分析[J].现代电力,2014,31(1):40-44.
- [6] 温金保.基于全寿命周期成本评价的高校建筑节能改造效益分析[J].现代建筑电气,2019,5(10):46-49.
- [7] 黄雪琪,何博,袁新枚,等.中国超快充电站全寿命周期新能源期经济性分析[J].浙江电力,2018,39(6):15-20.
- [8] 王昌照,张沛,王兴刚,等.基于风险价值的增量配电网效益风险评估[J].广东电力,2019,32(10):127-132.
- [9] 聂津,陈涵,叶必超.基于充放电模型的电动汽车充电价格设定策略[J].浙江电力,2019,38(9):27-33.
- [10] 王家庭,单晓燕.我国区域技术创新的效率测度及动态比较[J].中新能源国科技论坛,2010(11):73-78.
- [11] 邓折依,艾欣.分布式光伏储能系统综合效益评估与激励机制[J].发电技术,2018,39(1):30-36.

- [12] 田鹏, 张林. 基于收益分析的充电站选址规划模型[J]. 电力大数据, 2019, 22(12): 58-66.
- [13] 黄宏和, 吴臻, 琚军, 等. 基于数据挖掘技术的配电网精准投资策略研究[J]. 浙江电力, 2019, 38(3): 92-97.
- [14] 陈忠华, 王才倩, 陈嘉敏, 等. V2G 模式下的电动汽车有序充放电控制模型研究[J]. 浙江电力, 2019, 38(8): 37-42.