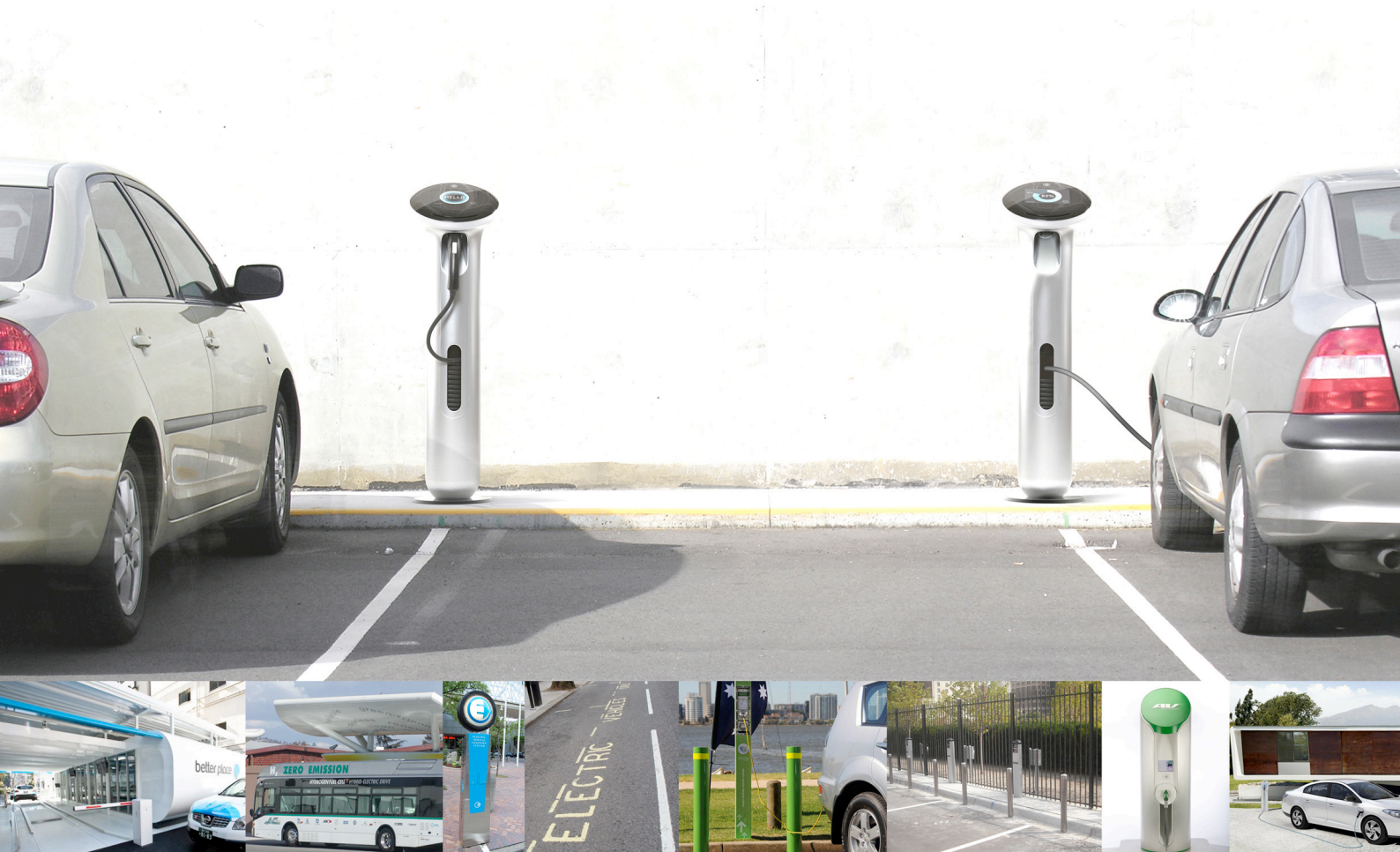




中国电动汽车充电站 商业模式与配套政策

**Business Models and Public Policies for
EV Charging Stations in China**

www.changce.org



長策智庫



China Research Center for Public Policy
中国经济体制改革研究会公共政策研究中心

内容提要

电动汽车作为新能源开发的突出代表，已经成为取代传统动力汽车、引领汽车行业新时代的重要发展方向。当下，世界汽车行业正积极投身于电动汽车的开发和推广过程中，各国政府和企业电动汽车领域投入了大量人力、物力和财力。我国在“三纵三横”研发布局的政策引导下，电动汽车事业发展也十分迅速。

电池和充电技术是电动汽车开发的瓶颈，其商业开发及其运营方式在某种意义上决定了电动汽车的推广程度和商业化的空间，因此，长策智库选择了以充电站为题分析和探讨未来充电站可能的商业模式和目前我国在发展充电站过程中的问题。课题首先分析充电站可行的技术选择，研究在现有条件下和未来充电站的技术选择，认为充电站面临动力蓄电池、电网建设和政策规划相关的技术难题，其中动力蓄电池方面的技术难题最为突出；未来预计的主要技术难题在于动力蓄电池的充电时间。针对上述的技术难题，眼下充电站可行的技术选择确定为“慢速充电+快速更换”两种方式相结合。

为了评估电动汽车充电站对消费者和运营商的实际效益影响，本文分别探讨了充电站和充电桩的市场开发价值，并在此基础上研究了合理的充电站商业模式。从消费者的角度来看，充电价格要显著低于为汽车加油或加气的价格；从运营商的角度来看，无论在何种充电方式下，充电站均可以在适当年限实现收益。充电站可行的商业模式主要包括电池租赁、直接充电和慢速充电三种方式。

目前，国外充电站的商业模式体现在综合服务和专业服务两方

面。综合服务主要包括充电站与通信系统相连、充电站网络系统建设等内容。专业服务主要涵盖直接充电和快速更换两种模式。国内充电站的运作成功案例为北京奥运充电站和上海世博会充电站，通过分析此两处充电站的经营方式可为今后充电站发展提供借鉴。

基于对充电站技术选择、投资收益和商业模式的分析，我们为政府扶持充电站建设运营提出了几点建议：一是完善充电站牌照管理，明确发放对象、准入机制及标准规范等内容；二是出台合理的充电站补贴政策，对直接充电和电池租赁业务采取不同的补贴方式，保障充电站的正常运行；三是确定充电站的发展模式，针对当前汽车企业只顾不断获取国家高额补贴而迟迟不愿推广电动汽车的现象，国家应通过政策引导鼓励汽车制造商逐渐实现向电池运营商的转变，顺应市场趋势，转变角色，走出尴尬，推进电动汽车发展。

Business Models and Public Policies for EV Charging Stations in China

SinoSight Thinktank of ChangCe Thinktank

www.changce.org

Abstract of Research Report

Electric vehicle (EV), a prominent representative domain in the exploitation of new energy resources, sets an important direction for automotive industry development in the new era with the phasing out of conventional vehicles. Today, global automotive industry has actively devoted big efforts to electric vehicle R&D and promotion. Governments and enterprises in many countries have also assigned substantial resources, such as experts and funds to this domain. In China, in the guidance of “the three vertical and three horizontal strategy in electric vehicle R&D”, electric vehicle witnesses considerable growth.

Storage battery and charging technology are bottlenecks in electric vehicle development, and business development and operation modes of which determine, in some sense, promotion and commercialization of electric vehicles. Thus, ChangCe ThinkTank or Sinosight ThinkTank, under the topic of charging stations, analyzes and discusses possible business models of charging stations in the future and problems emerging in charging station development in China. The research first identifies a selection of feasible technologies for charging stations in scenarios of both current and future conditions. ChangCe believes that development of charging stations is encountered by technical difficulties related to storage battery, power grid construction and policy planning, and among which difficulties regarding storage battery are the greatest. ChangCe estimates that, in the future, major difficulty is the charging time of storage battery. To address the above technical difficulties, a viable technical option is defined as a combination of slow charging and frequent change.

In order to assess actual impacts of electric vehicle charging stations on consumers and operating agencies in terms of benefits, this report discusses respectively the market value of charging station development and charging pile development. Based on this discussion, the report analyzes appropriate business models of charging station. In terms of consumers, price charged on charging is obviously lower than the price charged on fueling or gassing. As for the operating agencies, charging stations can realize profits in certain years whatever charging methods are adopted. Feasible business models of charging stations include battery leasing, direct charging and slow charging.

Currently, business models of charging stations abroad are represented by general service and professional service. General service mainly includes connection of charging stations and information systems, construction of charging station networks and etc. Professional service covers direct charging and frequent change. Successful cases of charging station operation are Beijing Olympic charging station and Shanghai World Expo charging station. Through the analysis into these two cases, the research generalizes experience that can be drawn on for future development.

Based on the analysis into a selection of charging station technologies, investment yields and business models, Changee comes up with following recommendations for government to support development and operation of charging stations.

- 1) Tighten supervision in license issuance to charging stations. Define explicitly the prospects qualified for licenses, entrance mechanisms, norms and standards.
- 2) Enact appropriate subsidy policy for charging stations. Perform different methods in subsidizing direct charging and battery leasing to ensure normal operation of charging stations.
- 3) Define the development models of charging stations. In face with the phenomenon that some automotive enterprises are merely concerned about continuously receiving huge national subsidies while delay electric vehicle promotion, the government should adopt policies to guide and encourage automotive manufacturers into transforming to battery operator, complying the market trend, alleviating the plight and promote electric vehicle development.

For more information, please contact changcethinktank@gmail.com .

目 录

第一部分 引言.....	1
电动汽车发展趋势.....	1
电动汽车技术路线.....	1
电动汽车充电站建设.....	2
第二部分 充电站可行的技术选择.....	3
充电站发展中的技术难题.....	3
动力蓄电池.....	3
电网建设.....	4
充电站规划.....	6
技术难题解决的时间顺序.....	6
充电站的技术选择.....	7
当前的应对措施.....	7
未来的应对措施.....	8

第三部分 充电站（桩）的市场开发价值..... 9

 电价、油价、气价比较（以深圳为例）9

 充电站的开发价值.....10

 总投资..... 10

 运营成本及收益.....10

 投资收益分析..... 11

 充电桩的开发价值.....13

 总投资..... 13

 运营成本及收益..... 14

 投资收益分析..... 14

 电池租赁收益分析..... 15

 轿车充电站收益分析..... 16

 公交车充电站收益分析.....17

 加油站与充电站收益比较.....18

第四部分 充电站（桩）的商业开发模式.....20

 可行的商业开发模式..... 20

充电站—电池租赁.....	20
充电站—直充.....	21
充电桩.....	22
合作模式.....	24
与电力企业的合作模式.....	24
油-气-电合作模式.....	25
充电站（桩）布局.....	25
智能电网建设.....	26
网络化建设.....	26
投融资选择.....	27
 第五部分 充电站（桩）的商业运营模式.....	 29
国外商业模式.....	29
综合服务.....	29
专业服务.....	29
国内模式.....	30
充电站成功运营案例.....	30

国内充电站建设情况.....	33
第六部分 充电站（桩）的发展趋势.....	35
充电站（桩）的发展趋势.....	35
汽车制造商的尴尬处境.....	35
充电站的未来选择.....	37
政策支持.....	35
充电站（桩）牌照：有条件放开市场.....	37
政府补贴和产业基金：幼稚期的支持.....	38
竞争规则 and 标准制定.....	39
附录.....	40
附录 1 动力蓄电池技术难题.....	40

索引

表索引

表 1	汽车动力蓄电池特点.....	3
表 2	汽车动力来源及电池种类.....	4
表 3	企业及各地政府已制定的标准	6
表 4	汽车驱动动力价格比较（深圳地区）	11
表 5	快充机成本分析.....	12
表 6	快充机收益分析.....	12
表 7	快充机不同工作时间收益分析	12
表 8	慢充机成本分析.....	12
表 9	慢充机收益分析.....	13
表 10	慢充机不同工作时间收益分析	13
表 11	充电站投资收益表.....	14
表 12	比情景模式下充电站投资收益分析.....	15
表 13	充电桩成本分析.....	15
表 14	不同电价下充电桩收益分析	16
表 15	不同电价、工作时间下充电桩收益分析	16
表 16	充电桩收益表	16
表 17	充电桩投资收益表.....	17
表 18	情景模式下充电桩投资收益分析.....	17
表 19	轿车充电站成本分析.....	19
表 20	公交车充电站成本分析.....	20
表 21	不同电价下的公交车充电站收益分析.....	21
表 22	安凯客车价格构成.....	24
表 23	电池租赁模式充电站优劣势分析.....	24
表 24	直充模式充电站优劣势分析	25
表 25	充电桩优劣势分析.....	26
表 26	不同地区充电桩比较.....	26
表 27	电池租赁、直充模式、充电桩模式比较	27
表 28	三种合作模式比较分析.....	29
表 29	油、气、电一体优劣势分析	29
表 30	国内几大企业充电站网络化建设情况	31
表 31	主要投融资方式比较.....	32
表 32	国外充电站综合服务模式	34
表 33	充电站更换电池服务模式	35

表 34	政府扶持导向	35
表 35	各省市电动汽车充电站建设规划.....	38
表 36	国家电网充电站、充电桩建设规划.....	38
表 37	电动汽车行业角色转换.....	42
表 38	电池性能综合比较.....	45
表 39	不同电动汽车用动力蓄电池储能及质量	45
表 40	充电模式影响分析.....	47

图索引

图 1	充电站技术推进路线.....	7
图 2	不同情景下充电站回收成本周期.....	14
图 3	不同情景下充电桩回收成本周期.....	17
图 4	北京奥运充电站	36
图 5	上海世博充电站	37
图 6	充电站发展路线	42

第一部分 引言

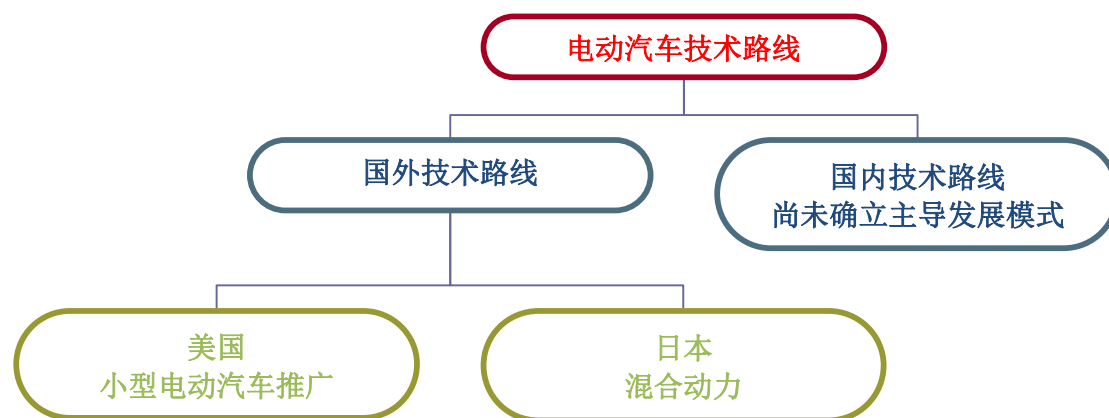
一、电动汽车发展趋势

为了节约能源、减少温室气体排放,世界汽车工业发展的重心正在发生转移,发展具有环保、节能等特点的新能源汽车已成为业界共识。电动汽车便是技术最为成熟、普遍看好的发展方向之一。电动汽车取代燃油、燃气汽车已经成为汽车工业发展的必然趋势,预计未来随着电动车进一步轻量化和小型化,它必将成为人们生活的首选代步工具之一。近年来,世界各国都在不断加大对电动汽车领域的投资力度。全球汽车制造业咨询公司 CSM 预测,到 2011 年年底,日本和韩国两国电动汽车的总产量可达到 110 万辆,北美地区的产量可达到 26.7 万。美国能源部门已拨款 250 亿美元,用于发展电动汽车和改进动力蓄电池技术。据《纽约时报》网站报道,中国已经开始实施一项成为全球混合动力汽车和电动汽车的第一大生产国的计划。中国希望到 2011 年年底,将混合动力汽车和电动汽车的年生产能力提高到 50 万辆,成为这一领域的全球领航者。

二、电动汽车技术路线

国外电动汽车发展的技术路线较为明晰。美国致力于小型电动汽车的生产和推广,日本拥有本田和丰田等全球知名品牌,也是全球混合动力汽车头号生产国。

我国电动汽车的技术发展路线呈多元化发展趋势。从“九五”开始,我国将电动汽车技术与开发持续列入国家科技计划,建立起以纯电动汽车、混合动力汽车、燃料电池汽车为“三纵”,以动力电池、驱动电机和电子控制技术为“三横”的电动汽车“三纵三横”研发布局。目前我国电动汽车行业发展为“全面开花”的态势,多种技术路线并存,最终将依靠市场这双“无形的手”来确立最终的主导模式。



三、电动汽车充电站建设

发展电动汽车，首先必须建设完备的、与之配套的充电站系统。充电站是给电动汽车提供持续动能的场所。电动汽车以电位动力，动力蓄电池就如同燃料汽车的“燃油”一样，通过一系列能量转化形成发动机所需的动能，充电站就是为动力蓄电池提供持续运动的能量，因此动力蓄电池的技术及其发展就成为充电站乃至电动汽车发展的关键问题，其技术发展的趋势在一定程度上决定了充电站未来的商业模式，也决定了电动汽车的发展格局。

第二部分 充电站可行的技术选择

电动汽车充电设施（充电站）的建设运营是当前研究的热点问题，目前我国充电站的建设刚刚起步，充电站运营存在一些技术难题，本部分将分析充电站当前和未来面临的技术难题，并研究充电站可行的技术选择。

一、充电站发展中的技术难题

在现有技术条件下，充电站的发展存在动力蓄电池、电网建设以及充电站规划这三大技术难题的制约。

（一）动力蓄电池

汽车动力蓄电池是电动汽车的核心部件之一，也是制约电动汽车发展的主要瓶颈之一。理想的车用动力蓄电池要有高能量密度、高功率密度、寿命长、工作温度范围宽、可长期储存（无显著衰减和自放电）、安全性和可靠性良好、成本低等特点。

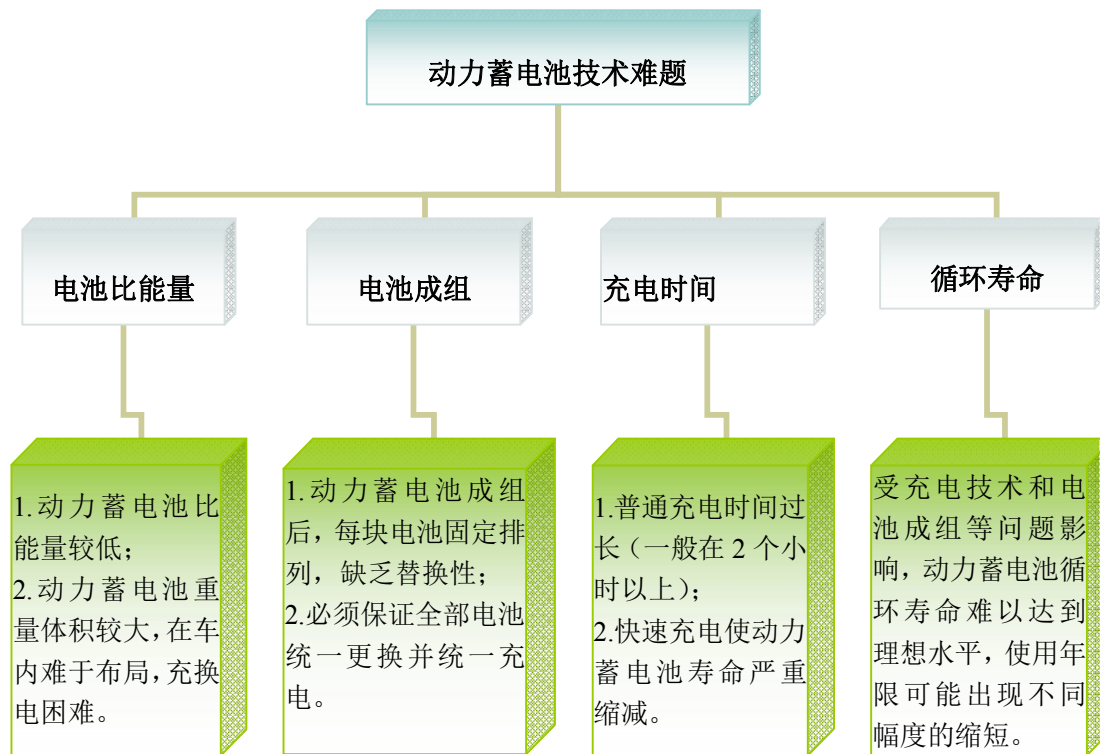
表 1 汽车动力蓄电池特点

重量	动力电池一般比较重，铅酸电池重量为 7-8 公斤，锂电池重量约为铅酸电池的 1/3
比能	能效高，电动汽车能量利用效率为 17.8%
充电	电动汽车对电池的要求比较高，需要快速充电和具有深度放电功能
寿命	蓄电池寿命一般在 2-3 年左右，如果使用和维护得当的话，可以使用到 4 年以上。

表 2 汽车动力来源及电池种类

汽车种类	动力来源	电池种类
燃料电池汽车	燃料电池	磷酸型燃料电池、熔融碳酸盐型燃料电池 固体氧化物燃料电池、高温型燃料电池
混合动力汽车	内燃机+蓄电池	铅酸电池、镍镉电池、镍氢电池、锂电池
纯电动汽车	蓄电池	铅酸电池、镍镉电池、镍氢电池、锂电池
插入式混合动力	充电或汽油，还能回收能量	

目前，电动汽车动力蓄电池存在的技术难题主要体现在三个方面：**电池比能量、电池成组、充电时间和循环寿命问题**，如下所示（详细内容可见附录 1）。



此外，电动汽车动力蓄电池的安全性、可靠性以及成本，也是充电站发展值得注意的问题之一。相比其他交通工具，汽车的颠簸程度更高，对于电池的抗震性、稳定性要求更高。电动汽车在更换电池时，要考虑电池安装是否稳固，多次更换电池带来的磨损是否会影响电池有效对接入车体，导电性是否受到影响等问题。为了有效避免因更换不善引发的电池脱离车体、电池着火、冒烟、爆炸等安全事故，可通过引进先进设备如比较精确的定位系统、机械手、死锁解除等技术手段来保证电池安全替换，但这些设备价格不菲，由此会导致汽车维护成本上升。

（二）电网建设

1. 电网容量

根据充电站级别不同，电网的容量也会有所不同，这直接决定了充电站可用电量大小。目前，各地政府企业都在紧锣密鼓地筹备充电站建设，焦点都集中在基础设施建设上，却回避运营模式，以充电为主还是以换电为主的运营目标不明确，导致对电网的需求不明确。

2010 年 7 月，北京市质监局发布《电动汽车电能供给与保障技术规范充电站》标准化指导性技术文件，按照动力蓄电池存储能量、充电服务能力将充电站分为四级：一级充电站的蓄电池存储能量不小于 6800kWh，或单路配电容量不小于 5000kVA。一般可以日提供 200 台次以上大中型商用车的电池更换或充电服务，或可以提供 500 台次以上乘用车的电池更换或充电服务。而四级充电站的电池存储能量小于 1700kWh，或单路配电容量小于 1000kVA 的充电站。可以日提供 40 台次以下大中型商用车的电池更换或充电服务，或可以提供 100 台次以下乘用车的电池更换或充电服务。

充电站建设必须首先明确其电能供给标准，建设充电站的数量，需要的配电容量是多少，只有确定了这些之后才可能提出合理的电能需求。如若缺乏规划，电力公司给定容量，将来充电站建成后，充电站的电网容量很可能不够。

2. 电网标准

目前我国的充电站相关标准，特别是电网标准尚未正式出台，由国家能源局负责制定的电动汽车充电设施标准体系将在今年年底之前完成编写及修订工作，两大电网公司、中石油、中石化、中海油以及多家电气设备企业都参与了标准的制定和征求意见。一直以来，电动汽车充电标准的缺失已成为充电站建设以及推广进程中的一大拦路虎：

- 许多已建成充电站普遍采用国外标准，我国充电站标准容易失去自主权；

- 由于缺乏全面统筹，已建成电动车充电站接口普遍存在互不通用的问题；
- 充电站参与建设主体较多，无统一标准，容易建成大量不符合标准的充电设施，造成资源浪费。

表 3 企业及各地政府已制定的标准

	时间	相关标准	具体情况
国家电网	2010.04	电动汽车充电站充电设施标准，如充放电标准以及插口尺寸标准	应用于国家电网在全国27个省市在建的电动汽车充电站
南方电网	2010.04	电动汽车充电设施系列技术标准共 7 项，如充电桩技术规范、充电站监控系统技术规范	应用于南方电网投资建设的首批两座电动汽车充电站和134个充电桩
深圳	2010.06	深圳电动汽车充电系统技术规范	深圳发改委和市场监管局组织城市发展研究中心、中国南方电网有限公司、比亚迪汽车有限公司等完成

（三）充电站规划

1. 电池更换与充电

电池更换可为续驶里程长而又没能及时充电的客户提供更换蓄电池的服务，对卸载下的电池采用地面充电系统进行补充，满足车辆技术、经济和运营的需要。在实际的运行中，以一定的实际放电深度为基准，能满足下一个往返需求的则继续行驶；电池容量不能满足要求而时间允许的，可进行快速充电；时间紧的，可进行电池快速更换。但这种综合运行方案在电池剩余能量测量技术不成熟的情况下，必须建立每辆车的行驶档案，以便估计车载电池的剩余电量情况。多种方案相结合，对于运营的组织和管理也将带来一定的难度。

2. 设备管理与维护

充电站和充电桩的日常管理、维护等问题需要纳入建设运营规划中。以充电桩为例，作为公共设施，首先要保证用户可以便捷、安全地使用充电桩。如何正确使用充电桩，如何预防设备因漏电而对使用者造成伤害，如何避免因设备故障而给用户造成的损失，这些问题都需要有专门的人员或组织来负责。同时，充电

桩自身也需要有效维护。偷电漏电问题，设备遭到破坏等问题，都需要纳入充电桩的规划中，综合保障设施的正常工作及用户的权益。

3. 应急规划

目前，电动汽车充电站建设缺乏应急救援相关的规划。面对突发事件、紧急情况，如何对汽车进行应急充电，我国现在尚未进行电动汽车应急救援体系建设，没有一个专业的组织或企业从事汽车高速紧急救援工作。在电动汽车及充电站推广过程中，我国急需针对突发意外等紧急事件制定汽车应急救援规划，保证电动汽车的顺利推广和充电站的高效运营。

二、技术难题解决的时间顺序

针对上文提出的各类难题，随着科技不断进步，未来电池比能耗问题、电网建设和充电站规划将最先得解决。电池成组和循环寿命是两个相互依存的问题，未来将有可能通过减少电池成组块数甚至用单个整块电池来取代目前的成组电池，通过将电池内部打包的形式来消除成组带来的困难并有效延长动力电池的循环寿命。动力电池充电时间仍是十分棘手的问题，在保证电池使用寿命和质量的情况下缩短充电时间，需要更长时间的研究探索。

针对不同的技术难度和要求，我们认为上述技术难题破解的顺序以时间长度来计算，将是充电时间>电池成组循环寿命>电池比能耗、电网建设和充电站规划等。

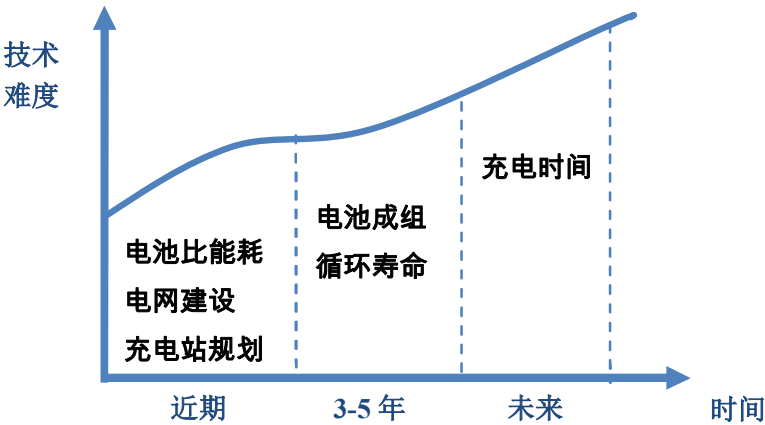


图 1 充电站技术推进路线

三、充电站的技术选择

（一）当前的应对措施

2010年7月6日，财政部、科技部、工信部、发改委在深圳联合召开全国私人购买新能源汽车试点工作会议，出席会议的工信部副部长苗圩指出，“统一电动汽车所用动力电池的规格和尺寸，决定了将来更换电池的可行性”，建议“充电的方式以慢充电和分散式充电为主，不宜大规模建设集中式快速充电设备，特别是针对私家车”。目前电动汽车充电以“慢充+换电”为主要方式。

快速充电可在20分钟至30分钟内，为电池充电50%至80%，使汽车可以继续行驶。但快速充电是以严重消耗电池寿命为代价的，现在的储能技术无法在不降低使用寿命的基础上完成快速充电。例如，成本在6-12万元的电动汽车电池，如果经过快速充电，使用寿命将由10年降至3年。这一成本如果转嫁于消费者，新能源汽车的产业化将受到极大制约。

快速充电的最大优势就是时间短，这一点通过换电方式同样可以做到。更换电池比较方便，过程相对简单，以“换电”的方式缩短电动汽车的充电过程，既方便运营商在最经济的时段实现充分的电能存储，又为车主减少了充电等待时间，由提供“快速充电服务”转变为提供“电池更换服务”。慢充（普通充电）是采用现在的交流插头插在车上，需要两小时至八小时。在新能源汽车产业化的初期，考虑到电池产品的技术性能和新能源汽车的市场性，通过汽车充电站和充电桩的合理布局，慢充是可以满足车主在公寓或住所附近为私家车充电需求的。因此，“慢充+换电”方式是当下充电站最可行的技术选择。

（二）未来的应对措施

科技进步日新月异，眼下电动汽车蓄电池存在的重量限制、电池成组、更换难度等问题在不久的将来都会得到解决。当这些问题解决之后，充电站又将面临新的困难，需要进行相应的调整。

动力蓄电池重量减轻之后，更换电池型充电站难度缩小，动力蓄电池储能增加，电动车续驶里程增长，但充电需求量进一步增加，此时充电站面临如下问题：

- 1、 用于更换的电池需求增加，电池储备面临压力；
- 2、 无论是慢充还是换电，充电时间进一步增多；
- 3、 充电机功率更大，充电站电网负荷增加。

针对以上措施，充电站应做出以下调整：

- 1、 减少慢充机投入，增加更换电池所需投入，增加换电方式比重，保重电池储备充足；
- 2、 不断引进先进技术，在保证不缩短电池寿命的前提下缩短充电时间；
- 3、 加强与电力企业间合作，提高电网技术应用，合理调整电价。

第三部分 充电站（桩）的市场开发价值

研究充电站的市场开发价值核心在于表明在现有的技术条件下，建设充电站是否有利可图，在什么条件下有利可图，以及如何有利可图。课题将讨论不同条件下的充电站的收益和支出情况，并研究在同等情况下燃油和燃气的收益，以此来研究充电站的盈亏平衡点。

一、电价、油价、气价比较（以深圳为例）

以轿车为例，比较轿车充电、加油和加气模式下的费用情况：

➤ 充电模式

按照深圳普通商业电价峰期每度电 1.212 元（当地价格，下同）计算，一辆纯电动轿车行驶 300 公里大约耗电 55-60 度电左右，充电费用约为 70 元；若利用谷期(23:00—7:00)电价充电，每度电 0.409 元，轿车充电费用约为 24 元，每辆车充电平均费用约为 45 元。

➤ 加油模式

6 月份深圳汽油价格为 6.61 元/升，在城市路况下，轿车百公里油耗平均为 10 升，行驶 300 公里，每辆车加油平均费用为 198 元，大大高于充电价格。

➤ 加气模式

汽车气容量平均值为 50 立方米，深圳目前天然气工业用气价格为 5 元/m³，平均每行驶 100 公里消耗天然气 7 立方米，则行驶 300 公里每辆汽车平均费用为 105 元，低于油价，高于电价。

表 4 汽车驱动动力价格比较（深圳地区）

	充电	加油	加气
工业用价	0.409-1.212 元/度	6.61 元/L	5 元/m ³
每百公里消耗量	20 度	10L	7 m ³
行驶 300 公里所需费用	45 元	198 元	105 元

二、充电站的开发价值

（一）总投资

参考资料：目前国内充电站建设不含征地费用的投资在 300 万元至 700 万元之间，同时还要考虑增建发电厂、改造变电站等配套设施。由于充电站直充模式下电动车需要较长时间的等待，这就决定了充电站的占地面积要比普通加油站要大，以便停下更多的车。而在寸土寸金的城市交通节点处的征地成本可能会非常高。为同样数量的电动车充电所占用的面积比为普通汽车加油所占的面积要大 5 倍以上。

假设：一个中型充电站基础设施投资 350 万元，配套设施投资 80 万元，征地费用 200 万元。

（二）运营成本及收益

参考资料：一辆纯电动小轿车（连续行驶里程 200 公里以上），按其动力电池储存电量 40 度计算，充电站充电时，一般要满足 10 分钟充电到 70%左右，此时的充电功率至少要达到 180 千瓦，按 90%充电效率计算，电网输入功率至少要达到 200 千瓦，标准充电站至少要保证 8 辆电动汽车同时充电，这样，总用电功率将超过 1600 千瓦。

假定一座至少包括 4 个快充机，16 个慢充机的充电站。慢充方式下，充满电需 8 个小时，16 个慢充机每天最多可以为 $16 \times 24 / 8 = 48$ 辆车充电；快充方式可

以两个小时为轿车充满电，4 个快充机最多可以服务的车辆也是 $4 \times 24 / 2 = 48$ 辆。

假设：一座充电站共有 4 台快充机，16 台慢充机。电动汽车充电电价按照一般工商业电价收取，工业用电 0.5 元/kWh。充电站快充 2 小时，慢充 8 小时。一辆电动轿车充电后可行驶二百余公里，总计耗电约 36 度，电价为 $36 \times 0.5 = 18$ 元（油价 60 元左右）。因此，4 台快充机每小时电价约为 $4 \times 18 / 2 = 36$ 元，16 台慢充机每小时电价约为 $16 \times 18 / 8 = 36$ 元。

表 5 快充机成本分析

连续充电时间（小时）	服务车数（辆）	成本（元）
24	48	1728
16	32	1152
8	16	576

表 6 快充机收益分析

加价（元）	消费者购买电价	4 台快充机每小时利润
加价 0.5 元	72	36
加价 1.0 元	108	72
加价 1.5 元	144	108

表 7 快充机不同工作时间收益分析

	连续充电 8 小时	连续充电 16 小时	连续充电 24 小时
加价 0.5 元	288 元	576 元	864 元
加价 1.0 元	576 元	1152 元	1728 元
加价 1.5 元	864 元	1728 元	2592 元

同理计算，慢充机成本收益与快充机成本收益完全相同：

表 8 慢充机成本分析

连续充电时间（小时）	服务车数（辆）	成本（元）
24	48	1728
16	32	1152
8	16	576

表 9 慢充电收益分析

加价（元）	消费者购买电价	4 台慢充电每小时利润
加价 0.5 元	72	36
加价 1.0 元	108	72
加价 1.5 元	144	108

表 10 慢充电不同工作时间收益分析

	连续充电 8 小时	连续充电 16 小时	连续充电 24 小时
加价 0.5 元	288 元	576 元	864 元
加价 1.0 元	576 元	1152 元	1728 元
加价 1.5 元	864 元	1728 元	2592 元

（三）投资收益分析

假设：电动汽车充电电价按照一般工商业电价收取，工业用电 0.5 元/kWh，充电站 4 台快充机和 16 台慢充电同时工作，情景设置如下：

情景 1：加价 0.5 元，充电站每天连续工作 24 小时；

情景 2：加价 0.5 元，充电站第 1 年工作 12 小时，第 2 年工作 15 小时，第 3 年工作 18 小时，第 4 年工作 21 小时，第 5 年工作 24 小时；

情景 3：加价 1 元，充电站每天连续工作 24 小时；

情景 4：加价 1 元，充电站第 1 年工作 12 小时，第 2 年工作 15 小时，第 3 年工作 18 小时，第 4 年工作 21 小时，第 5 年工作 24 小时；

情景 5：加价 1.5 元，充电站每天连续工作 24 小时；

情景 6：加价 1.5 元，充电站第 1 年工作 12 小时，第 2 年工作 15 小时，第 3 年工作 18 小时，第 4 年工作 21 小时，第 5 年工作 24 小时。

不同情景给出了充电站不同的盈利水平和规模，实际上企业的成本基本上在各情景条件下保持不变，例如在情景 1 中，假设技术水平不变，快速充电机和普通充电机在固定时间内完成充电的车辆数不变，则充电站每天能够获得利润 1728 元，年收入约 63 万元。

表 11 充电站投资收益表

	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
总投资（万元）	460				
基础设施投资	350				
配套设施投资	80				
征地费用	30				
运营成本（万元）	40	40	40	40	40
员工费用	20	20	20	20	20
设备折旧	10	10	10	10	10
维修费用	10	10	10	10	10
运营收入（万元）	63	63	63	63	63
净收益（万元）	-437	23	23	23	23

据此测算，充电站需 15 年收回成本。

以此类推，可以得出各情景下充电站回收成本周期，如下：

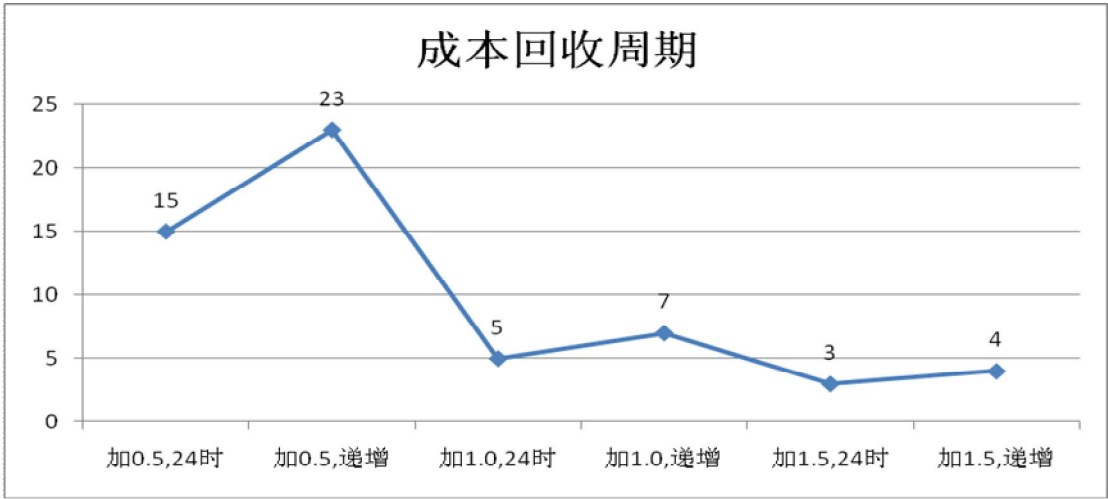


图 2 不同情景下充电站回收成本周期

表 12 比情景模式下充电站投资收益分析

	情景 1	情景 2	情景 3	情景 4	情景 5	情景 6
回收成本周期	15 年	23 年	5 年	7 年	3 年	4 年
盈利时间	第 16 年	第 24 年	第 6 年	第 8 年	第 4 年	第 5 年

以上加价后电价价格均低于油价价格，因此加价 1.5 元充电站利润最大，最为合理。

三、充电桩的开发价值

（一）总投资

参考资料：据估算，一个充电桩的价值约 2 万元，建成一个充电桩，包括占地方费用等算在内，投资在 10 万元左右。

假设：一个充电桩基础设施投资 3 万元，配套设施投资 1 万元，征地费用 6 万元

（二）运营成本及收益

假设：电动汽车充电电价按照一般工商业电价收取，工业用电 0.5 元/kWh。充电桩一次慢速充电时间为 8 小时，普通纯电动轿车充电后可行驶百余公里，一次充电约 36 度，电价为 18 元（油价 60 元左右）。因此，充电桩每小时成本电价约为 2.2 元。

表 13 充电桩成本分析

连续充电时间（小时）	成本（元）
24	52.8
16	35.2
8	17.6

表 14 不同电价下充电桩收益分析

每度电加价	充电桩收益/小时
加价 0.5 元	2.2
加价 0.8 元	3.6
加价 1.0 元	4.5

表 15 不同电价、工作时间下充电桩收益分析

	连续充电 8 小时	连续充电 16 小时	连续充电 24 小时
加价 0.5 元	17.6 元	35.2 元	52.8 元
加价 0.8 元	28.8 元	57.6 元	86.4 元
加价 1.0 元	36 元	72 元	100 元

（三）投资收益分析

假设：充电桩设在住宅小区中，汽车每次充电行驶 100 公里，第一年每日充电汽车数为 5 辆，第二年日充电汽车数为 10 辆，第三年日充电汽车数为 15 辆，以此类推。

情景 1：电价加价 0.5 元

情景 2：电价加价 0.8 元

情景 3：电价加价 1.0 元

充电桩的情景算法与充电站相同，例如在情景 1 条件下总收益如下表所示，企业的成本状况维持不变，由此可以推测出，在情景 1 条件下，投资回收期约为 3 年。

表 16 充电桩收益表

	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年
日收益（元）	90	180	270	360
年收益（万元）	3	6	9	12

表 17 充电桩投资收益表

	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
总投资（万元）	10				
基础设施投资	3				
配套设施投资	1				
征地费用	6				
运营成本（万元）	2	2	2	2	2
设备折旧	1	1	1	1	1
维修费用	1	1	1	1	1
运营收入（万元）	3	6	9	12	15
净收益	-9	4	7	10	13

以此类推，可以得出各情景下充电桩回收成本周期，如下：

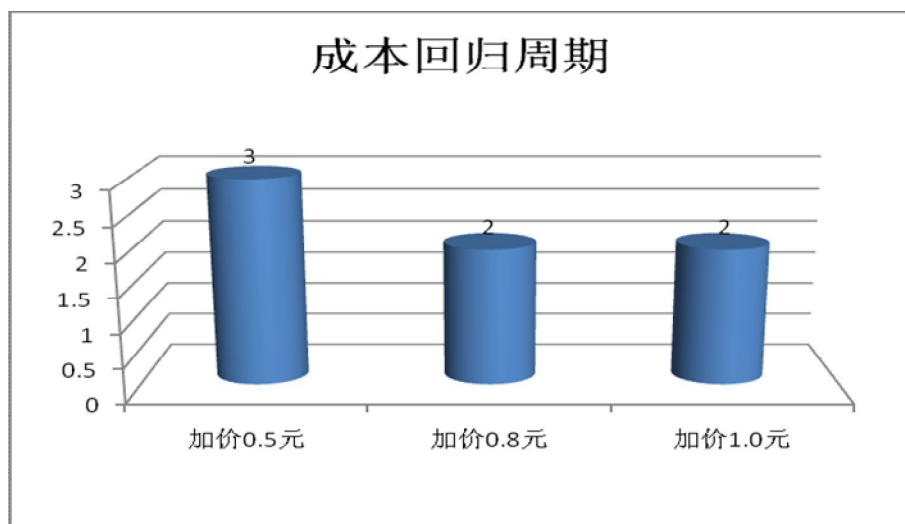


图 3 不同情景下充电桩回收成本周期

表 18 情景模式下充电桩投资收益分析

	情景 1	情景 2	情景 3
回收成本周期	3 年	2 年	2 年

四、电池租赁收益分析

一个快速更换的充电站构成如下：

- 供电系统：包括配电变压器、配电柜、计量装置、谐波整理装置；

- 充电设备：包括充电机、计费装置、电池更换设备；
- 监控系统：充电监控系统、安保监控系统、车辆运营监控系统；
- 配套设施：站内建筑、消防设施；维修车间、工作区等

以上系统中所占比重较大的费用有：电池更换机构、充电机和电池采购的费用。例如北京奥运充电站的一台快换机器人的价格为**160**万，上海世博会充电站快换机器人价格为**150**万，此外，还有充电机和电池采购或租赁的费用。

（一）轿车充电站收益分析

假设一个专为纯电动轿车（乘用车）服务的充电站，有以下特点：

- 充电站备用200套动力蓄电池。
- 充电站固定工作人员20-40人，动力电池及更换设备保养由各供应商提供服务，服务费用包含在电池购买价格当中；
- 假设充电站每天更换电池200次，每次充电36度供电动轿车平均行驶200公里；
- 轿车的动力蓄电池全寿命可供运行15万公里，预计可供运行4.1年（2套电池），即充电站平均保有一套电池的使用期约为4.1年；
- 普通轿车行驶100公里耗油10升，油价6.7元/升，运行成本为67元；电动轿车行驶100公里耗电15-20度，若要运行成本与燃油车相当，每度电价约为4.2元。

成本分析：

如下表所示，轿车充电站固定成本约为2500万元，每年运营成本约为180万元。

表 19 轿车充电站成本分析

固定成本（单位：万）		运营成本（单位：万/年）	
基础设施投资	200	员工费用	150
征地费用	50	维修费用	10
更换电池设备	100	电费	20
充电机采购费用	150		
电池购买费用	2000		
总计	2500	总计	180

收入分析：

根据假设，电动轿车平均行驶200公里换电一次，充电站每天更换电池次数为200次，每次为电池充电36度，则充电站每天收入约为3万，每年收入约为1100万，轿车全寿命期内充电站收入 $1100 \times 4.1 = 4500$ 万。支出3300万，收入1200万，每年收入300万。

收益分析：

根据上文成本及收入分析，充电站在电池使用期内的总支出约为3300万，在电池使用期内的总收入约为4500万，则电池使用期内充电站的收益为1200万，平均年收益为300万。

（二）公交车充电站收益分析

假设一个专为城市公交车用的快速更换型充电站，有如下特点：

- 电动公交车充电站可为100辆城市公交客车服务；
- 充电站固定工作人员30-50人，动力电池及更换设备保养由各供应商提供服务；
- 充电站平均每天更换电池240次，平均每次充电100度（供公交车在城市工况

下行驶80km以上)；

- 充电站设2个电池快换通道，每个通道设2台快换机器人，此单项采购费用为600万；
- 公交车每车一整套电池约50万，充电站按照1:1.8的比例配备，购买电池费用为9000万；
- 电池全寿命15万公里，预计可运行4.2年（2套电池），即充电站保有电池的使用期为4.2年。

成本分析：

公交车充电站固定成本约为10650万元，每年的运营成本约为773万元，具体内容如下表：

表 20 公交车充电站成本分析

固定成本（单位：万）		运营成本（单位：万/年）	
基础设施投资	200	员工费用	150
征地费用	50	维修费用	10
更换电池设备	600	电费	613
充电机采购费用	800		
电池购买费用	9000		
总计	10650	总计	773

收益分析：

公交充电站收入来源于向用户（公交公司）收取的动力电池租赁费用。传统公交车行驶100公里耗油60升，油价位6.7元/升，100公里运行成本约为400元；电动公交车行驶100公里耗电100度，若要与传统公交车运行成本相当，则每度电价约为4元。分别按照每度电收取租赁费10元、6元和4元的价格，比较充电站的收益情况：

表 21 不同电价下的公交车充电站收益分析

电价(元/度)	10	6	4
每天充电次数(次)	240	240	240
每次充电度数(度)	100	100	100
电池寿命期内充电站收入(万)	37400	22500	16000
电池寿命期内充电站支出(万)	14000	14000	14000
电池寿命期内充电站收益(万)	23400	8500	2000
充电站年净收益(万)	8760	2100	470

五、加油站与充电站收益比较

加油站收益： 假设一个一般加油站，国III93 号汽油批发价目前 7460 元/吨左右，零售价 6.61 元（批发价 5.52—5.37 元）每升价差 1.09-1.24 元，每天加油 10-15 吨，价差 1.5 万-2 万元，加油站**每天毛利 3000-4500 元**。

充电站收益： 根据上文内容，若一个中型充电站 4 个快充机和 16 个慢充机连续 24 小时同时工作，电价加价 1 元，则充电站每天利润为 $1728 \times 2 = 2456$ 元；其他条件不变，电价加价 1.5 元，则充电站**每天利润为 $2592 \times 2 = 5184$ 元**。

由此可知，充电站收益并不次于加油站收益，且对消费者更加有利，市场需求广阔。

小结

根据上文对充电站和充电桩的市场价值分析，可以看出：

- 1、对于用户而言，汽车行驶相同历程所需的电费要远低于油价和气价；
- 2、对于直充充电站运营商而言，在成本电价基础上加价 1.5 元（仍低于油价），便可在 3-4 年内回收成本，实现盈利；

- 3、相比充电站，充电桩投资小且只提供慢速充电，在成本电价基础上加价 1.0 元（仍低于油价），便可在 2 年内回收成本，实现盈利；
- 4、对于电池租赁充电站运营商而言，无论服务对象是轿车还是公交车，都可在电池使用期限内实现盈利。

第四部分 充电站（桩）的商业开发模式

商业开发模式是新企业在进入该领域时围绕着项目建设进行业务规划、合作伙伴、项目布局和投融资选择等工作。对于充电站（桩）来说，业务规划就是充电站和充电桩的业务选择；合作伙伴则是强调充电站（桩）与电力、燃油和燃气三者的竞争合作关系；项目布局则是强调网络化建设；投融资安排则是研究充电站的投融资模式。

一、可行的商业开发模式

（一）充电站——电池租赁

1. 概念

电池租赁，是指电动汽车与电池销售分开，部分厂商出售电动车裸车，部分厂商经营电池租赁业务。中央财政对电池租赁企业给予补助，电池租赁企业按扣除补助后的价格向私人用户出租新能源汽车电池，并提供电池维护、保养、更换等服务。电池只租不售，汽车在充电站直接更换电池实现充电，并结清前一块电池实际电量使用费用。

2. 典型案例

江淮汽车集团安凯客车

江淮汽车集团 2010 年 3 月宣布今年将在合肥市试运行 500~1000 辆电动车，并将以电池租赁方式进入这一市场。

表 22 安凯客车价格构成

安凯客车总价	160 万元
电池价格	50 万元
国家补贴	50 万元
其他	60 万元

由上表可知，除去国家补助和电池，电动车的成本（60 万元）与传统燃料汽车价格相近，易于消费者接受。

3. 优劣势分析

表 23 电池租赁模式充电站优劣势分析

有效降低新能源汽车的使用门槛	
优 势	➤ 汽车售价下降
	➤ 根据电池使用状况选择租用年限，避开电池使用寿命短和售后维护问题
劣 势	➤ 汽车企业生产汽车时需设置快速拆卸电池功能，可能存在技术、安全等问题
	➤ 要求市场上汽车电池规格统一，难度较大

4. 政策支持

电池租赁不增加用户的购买和使用成本，其深远的意义还在于汽车企业可以实现对电池的回收和再利用环节，做到循环发展。电动汽车推广初期，对电池租赁补贴的效果要好于对汽车的补贴。但谁来承担电池租赁、充电服务、电池维护的职责，是否完全依靠汽车生产厂家进行推广普及，政府应当采取何种形式的扶持和监督，还有待研究。

（二）充电站——直充

1. 概念

充电站直充与加油站类似，无需更换电池，直接对汽车进行充电。直接充电由于需要占用大量场地和需要专用电网，投资巨大且难以收回成本，因而除政府样板行为外，很难进行商业推广。此外，直充耗时较长，快充也要 2-3 小时且对电池损伤较大。

2. 典型案例

唐山南湖充电站

2010 年 3 月，唐山市首家国家电网典型设计充电站——唐山南湖充电站落成。充电站总占地面积 3396 平方米，总建筑面积 2200 平方米。充电站由配电站、充电工作区及营业厅组成，建有两台大型直流充电机、8 个 100KW 慢充车位，2 个 2000KW 快充车位及 10 个 5KW 交流充电桩，可同时为 10 台电动汽车按快充和慢充两种方式进行充电作业。充电站还配有充电监控系统、保护及配电监控系统、计量计费系统及安防系统等自动监控系统。

3. 优劣势分析

表 24 直充模式充电站优劣势分析

优 势	➤ 电力供应稳定且充足
	➤ 充电技术难度较低，人工操作简单
劣 势	➤ 征地费用高，充电站投资成本高
	➤ 相比更换电池，充电站慢充充电时间过长，快充也要 2-3 小时且会损伤电池

4. 政策支持

充电站直充时电动车需要较长时间的等待，这就决定了充电站的占地面积大，征地成本高昂。一个普通规模的充电站投资大概为 300 万-600 万元，新能源汽车发展前期投入大收益少，社会资本当前不愿意大规模进入，单个企业很难完成这样的项目，需要政府提供资金支持、优惠政策、统一建设标准等全方位支持。

“要从发展规划、消费补贴、税收政策、科研投入、政府采购、标准制定等方面，构建一整套支持新能源汽车加快发展的政策体系。”（财政部副部长张少春）

（三）充电桩

1. 概念

充电桩是为电动汽车充电的动力设备，外形犹如停车计时表一般。一个充电桩可同时为两辆汽车充电，充满电的时间为 6-8 小时。充电桩可实现计时、计电度、计金额充电，可以作为市民购电终端。

2. 典型案例

2010 年 4 月，北京市电力公司表示，为配合北京市电动汽车产业的发展，今年将建设至少 120 处服务于电动小轿车的交流充电桩。这些充电桩主要集中在中关村、CBD（中央商务区）、航天桥等重点地区。

充电桩以其使用简便的优点，可广泛用于住宅小区、商场、停车场等区域。住宅小区根据人口和电动汽车保有量一般设置几个充电桩。商场等大型人流集散地可在指定停车区附近设置若干充电桩。大型停车场可开辟电动汽车停车区域，每个电动汽车车位配置一个充电桩。

3. 优劣势分析

表 25 充电桩优劣势分析

优 势	➤ 占地面积小，投资少，人力资本少
	➤ 可在停车场、住宅区随时充电，使用方便
劣 势	➤ 只提供慢速充电，耗时长
	➤ 无法满足紧急运行需要

表 26 不同地区充电桩比较

	住宅区充电桩	商场充电桩	停车场充电桩
优 势	方便车主随时充电而不影响休息和生活	1.客流量大，使用量较大 2.购物休闲期间进行充电，减少车主等待时间	1.使用量大 2.停车期间进行充电，减少车主等待时间
劣 势	1.受住宅区人口限制，使用量相对较少 2.偷电、漏电现象容易发生	无法满足紧急运行需要	无法满足紧急运行需要

4. 政策支持

充电桩市场前景广阔，其建设需要国家相关部门批准，由谁来建设充电桩，充电桩市场的准入门槛、准入政策和相关规范、优惠政策等都有待于政府提供。

表 27 电池租赁、直充模式、充电桩模式比较

		直充模式	电池租赁	充电桩
优势	充电站运营商角度	1.电力供应稳定且充足 2.技术难度较低 3.人工操作简单	1.更换下的电池可选择在低谷时段充电，节约成本 2.征地成本小	1.占地面积小，投资小 2.人力成本小
	用户角度	不必考虑电池与汽车的匹配问题	1.节约充电时间 2.不必考虑电池使用寿命及维修问题	1.可在停车场、住宅区随时充电 2.安全性好，有利于延长电池寿命
劣势	充电站运营商角度	征地成本高	1.租售电池与电动汽车规格匹配问题 2.是否有足够电池供更换 3.对更换电池人员的技术要求高	需考虑漏电、设施损坏等问题的处理
	用户角度	1.充电时间长 2.快充会缩短电池寿命 3.需要支付电池维修费用		1.只提供慢速充电， 2.无法满足紧急运行需要

二、合作模式

充电站（桩）的合作模式是其与电力等上游企业、与燃油、燃气等一定竞争关系的企业三者之间的关系。由于电力是充电站（桩）建设和运营中的关键因素，与电力企业合作开发，建立稳定的长期合作关系，有利于降低充电站（桩）的运营成本；燃油和燃气站是充电站的竞争对手，同样也具有一定的互补关系。在现有的技术条件下，大量的混合动力汽车的出现，也为三者的合作提供了条件。三者合作所形成的综合服务，有利于降低充电站（桩）基本建设费用。

（一）与电力企业的合作模式

对于充电站企业来说，稳定的电力是正常运营的关键，与电力公司或者企业建立长期稳定的关系是降低成本的最关键因素，因此，充电站运营商需要选择恰

当的方式与电力企业进行合作，目前的合作模式包括以下几种：

1、一体化模式---电力企业独家运营充电站

典型案例：国家电网

国家电网利用其在电源和输配电上的优势独自运营电动汽车充电业务，大力推广充电站（桩）建设。2010年，国家电网公司计划在有营业区的27家网省公司全面推进电动汽车充电站建设，拟建公用充电站75座、交流充电桩6209台以及部分电池更换站。自2006年以来，国家电网公司已累计内部应用电动车101辆，试点建设充电站30座；完成《电动汽车充电站通用技术要求》、《电动汽车充电站布置设计导则》和《电动汽车充电站供电系统规范》等企业标准6项；承担国家863计划“电动汽车电能供给系统关键技术与运行考核”课题；编制了《国家电网公司电动汽车充放电设施建设指导意见》，统一规范充电站建设技术要求、设备选配、智能监控等，基本解决了试点建设工程中的共性问题，为有序开展充电设施建设创造了条件。

2、交易模式---运营商向电力企业购买电力

典型案例：石化企业

石化企业对现有加油站进行充电改造，发展电动汽车充电业务。2010年初，中石化北京石油分公司与北京首科集团公司共同出资成立了北京中石化首科新能源科技公司，将把中石化现有面积较大的加油、加气站改建成加油充电综合服务站。加油充电综合服务站的范围将逐步扩展到北京城区和远郊区，未来还将扩展到天津和河北等地。石化企业运营商将从电网公司购买来的电力资源加价转手卖给电动汽车司机，靠买入电价和卖出电价差额实现利润。

3、合作模式---充电站与电力企业共同建设充电站

典型案例：中石化与国家电网合作建设充电站（专家建议）

国家电网具有电能提供的条件，中国石化拥有庞大的加油站网络。国家电网作为电能提供的上游，中国石化作为电能贸易的下游，最终形成合作格局是必然趋势。因为国家电网仅仅在征地这一问题上就不易突破，而中国石化也难以绕开国家电网自成体系。若双方联手，则可以优势互补，推动电动汽车标准统一更进一步。专家建议，国家电网和中国石化化解利益冲突，在电动汽车领域展开合作，上下游通力合作，推动中国电动汽车迅速发展。

表 28 三种合作模式比较分析

	一体化模式	交易模式	合作模式
优势	1、电网企业在配网和电力来源方面优势显著 2、相关技术标准占据行业话语权	1、省去圈地布局成本，直接对现有油、气站进行改造 2、下游市场的相关渠道、服务等方面更加成熟	1、充分利用电网优势 2、充分利用石化企业优势
劣势	1、在全国范围内建设充电站，土地资本高昂 2、相比石化行业，缺乏充电站运营经验	1、充电站大规模增加时，提供电力及技术可能无法满足实际需求 2、充电站利润受电价波动影响	合作模式为必然趋势，但各方利益冲突和标准不统一，合作模式短期实现困难。

（二）油-气-电合作模式

综合利用石化企业的加油站网络优势和电力企业的电力资源，对传统加油站进行技术改造，建设油、气、电一体的汽车补给站。

表 29 油、气、电一体优劣势分析

	对于汽车企业	对于车主
优势分析	➤ 节约单独建设汽车充电站的土地成本和部分建设成本 ➤ 在保证原有客流的基础上，可获得更多电动车用户	➤ 避免因充电站较少而充电不方便的问题，节约搜寻成本 ➤ 可满足油、气、电多种需要，对混合动力汽车更有利
劣势分析	➤ 综合油、气、电多种资源，技术难度较大 ➤ 多种汽车前来补给，秩序可能会出现混乱	➤ 油-气-电合营不比单独经营充电站效率高，时间成本可能较高

三、充电站（桩）布局

充电站（桩）布局是强调充电站（桩）的网络化特点。一个充电站（桩）建设不足以满足城市或者高速公路等电动汽车行驶的需要，网络化布局是充电站（桩）开发和运营必然的要求。

（一）智能电网建设

智能电网建设为充电站的网络化布局提供了基础条件。2007 年，华东电网公司在国内率先开展了智能电网的可行性研究，并规划了从 2008 年至 2030 年的“三步走”战略，即在 2010 年初步建成电网高级调度中心，2020 年全面建成具有初步智能特性的数字化电网，2030 年真正建成具有自愈能力的智能电网。

2009 年 2 月，作为华北公司智能化电网建设的一部分——华北电网稳态、动态、暂态三位一体安全防御及全过程发电控制系统在京通过专家组的验收。

2010 年 4 月 19 日，国家电网公司发表白皮书宣布，预计在 2020 年基本建成**坚强智能电网**。“**坚强智能电网**”是以“电力高速路”特高压电网为骨干网架，通过先进的设备技术和控制方法，实现安全高效运行的电网。国家电网公司发布的“绿色发展”白皮书指出，2020 年基本建成的坚强智能电网将对实现我国 2020 年单位 GDP 碳排放强度下降 40%-45%目标的贡献率超过 20%。

2010 年 6 月 29 日，由国家电网公司编制的《智能电网技术标准体系规划》和《智能电网关键设备(系统)研制规划》在北京发布。业内人士指出，我国智能电网发展“路线图”日渐清晰，将为相关产业带来超过 1 万亿元的巨大商机。

（二）网络化建设

实现汽车充电站网络化建设，可方便车主即时、便捷地并以更经济的方式为汽车充电。

1. “汽车—电网”通信定位系统

借鉴国外经验，将通信定位系统与道路电网智能电表相连。车主使用车内触摸屏选择何时何地为爱车充电。触摸屏上的电价还会随时改变，以显示不同时段的实时电价。

2. 电动汽车智能联网

开发一种无人看管的充电站系统，在所有充电站、大中型停车场中普及这一系统。充电站可自动识别车和车主，自动监测电池的剩余电量和所需要的充电时间，每月或每季度累计付款，并帮助车主智能识别最近、最快的充电站。该系统追踪统计每辆电动车省下的汽油量、避免的温室气体排量，并能发短信给司机手机，提醒车何时需要充电以及充电是否完。

表 30 国内几大企业充电站网络化建设情况

投资企业	充电站网络建设情况
中海油	➤ 与中国普天成立了合资公司，专门运营电动汽车能源供给网络； ➤ 与众泰汽车签订了战略合作协议，2010 年初将在中国 2 个以上省会城市启动投入纯电动汽车充电站网络建设。
中石化	➤ 利用中石化现有面积较大的加油、加气站改建成加油充电综合服务站； ➤ 采取“以油带电、油电结合”的发展运营模式，即以油品经营带动充换电业务，解决纯电动车充电站运营成本问题。
国家电网	2010 年拟在 27 个省市（区）建公用充电站 75 座、交流充电桩 6209 台以及部分电池更换站。
南方电网	只在深圳进行充电站试点，并未全面展开充电站网络建设。

网络化建设的另一个关键因素是充电站（桩）的布局。不同规模的城市对充电站的数量和分布有不同的要求和安排。由于电网的技术限制，充电站布局较燃油和燃气分布更具有一定的技术要求，城市应根据科学规划，合理安排充电站（桩）的具体分布、规模和数量。在政策的推动下，电动汽车市场的快速崛起加速了电动汽车充电设施的快速布局。2010 年 8 月，国务院国资委组织召开的中央企业电动车产业联盟成立大会，该联盟分别由整车制造、电池、充电及服务领域的 16 家央企组成。充电与服务领域由国家电网、中国普天、中石油、中石化、

南方电网以及中国保利集团公司牵头，电动汽车充电设施布局博弈开始在全国上演。在国家扶持政策的推动下，国家电网等企业相继公布了充电站建设规划。整个电动汽车产业链在国家政策的支持下，无论从资金、技术还是市场推广等方面都将得到快速解决，针对充电站网络布局的相关规定也将逐步完善。

四、投融资选择

总体来说，充电站（桩）是一个商业性开发项目，前文已经表明其具有一定的盈利能力和空间，其投融资的特点是投资收益稳定增长，现金流出色。因此，在投融资选择方面，可以考虑多元化投资组合，包括私人资本、风险资本等多种形式，各种投资方式比较如下表。

表 31 主要投融资方式比较

投资方式	定义	优点	缺点
BOT/产业基金	采用建设—运营—移交一揽子解决办法，吸引无须担保的民间资金投资基础设施项目。	1.减少政府财政负担； 2.提高项目运作效益； 3.给大型承包公司提供更多机遇。	1.减弱了政府对项目的影响力和控制力； 2.缺乏利益调节机制； 3.可能造成设施掠夺性经营。
风险基金	吸收机构和个人的资金，投向于不具备上市资格的中小企业和新兴企业，尤其是高新技术企业。	1. 组合投资，专家理财，回报率较高； 2. 间接投资； 3. 流动性好。	1. 存在亏损风险； 2. 分散投资仍具有高风险； 3. 各类基金产品良莠不齐。
私人资本投资	机构或个人将手中筹集资金用于投资在新成立公司或项目。	1.最讲求效率； 2.易于激发企业活力。	投资领域受限，尤其是垄断性行业。

在充电站（桩）的开发初期，由于市场网络化尚未建成，电动汽车规模有限，充电站（桩）还存在一定的市场开拓期。政府可考虑在市场初期给予必要的投融资支持，例如通过产业基金或者种子基金为充电站（桩）提供最初的帮助，为充电站（桩）顺利渡过最初的幼稚期提供条件。

小结

总体来看，目前充电站的商业开发对象主要面向大客户，诸如城市公交项目；其建设和投资的主体也主要由政府指定的投资人，这些投资人具有雄厚的资金势力和社会网络资源。伴随着充电技术成熟和智能电网的实现，充电汽车进入家庭之后，充电站的开发将面向广泛的消费者群体，其项目开发规模也非常庞大，需要在业务选择、合作伙伴、项目布局和投融资方式进行新的安排。课题组认为针对充电站这种具有网络效应的建设项目，应适当地开放牌照，可以引入多元化资本投资，以分担建设期的风险。

第五部分 充电站（桩）的商业运营模式

充电站（桩）的商业运营模式是强调运营期的经济主体所提供的各种服务组合。就目前国内外情况来看，充电站（桩）还没有一家正式投入商业化运营，大部分的充电站（桩）主要为城市公共交通等大容量交通工具提供充电服务。从服务内容来看，以单纯地充电和换电为主，综合性服务尚处于扩展期。预期未来在面向家庭为主的汽车服务中，充电站（桩）将有更多的服务内容尚待开发。

一、国外商业模式

（一）综合服务

目前国外充电站的综合服务大同小异，总体上为两种：一种是汽车与充电站之间的通信系统服务，另一种为充电站网络系统建设。美国和欧洲国家的充电站综合服务相对完善。

表 32 国外充电站综合服务模式

综合服务	关键技术	服务模式	代表国家
“汽车—电网”通信定位系统	通信定位系统与道路电网智能电表相连	1. 车主使用车内触摸屏来选择何时何地充电； 2. 触摸屏上的电价会随时改变，以显示不同时段实时电价。	美国、法国
网络化基础设施建设	充电站智能联网	充电站自动识别车和车主，追踪统计每辆电动车省下的汽油量、避免的温室气体排量，并能发短信给司机手机，提醒车何时需要充电以及充电是否完。	美国、德国

（二）专业服务

充电站的专业服务模式主要为两种——直充和换电，国外典型专业服务模式如下表所示：

表 33 充电站更换电池服务模式

商业模式	服务模式	具体内容	代表国
电动汽车电池租赁网络	换电	1. 全国共设约 50 个充电插头及 125 个电池交换站； 2. 电动汽车和电池将不再捆绑销售，车主根据行驶里程按月向充电站运营商支付费用。	以色列
快速充电技术	直充	1. 东京电力公司开发出新设备实现快速充电； 2. 将该充电设备在超市及其它公共场所普及，方便车主在非高峰时间使用通用插座为汽车充电。	日本
太阳能充电站	直充	服务的车辆全都是 TOYOTARAV4 电动车，电动车所需电力来自太阳能，过剩的电力供应给周围地区。	美国

表 34 政府扶持导向

政府扶持方案	代表国家	具体内容
充电站建设	日本	1. 政府将在 2008 年-2010 年建成千余座充电站； 2. 日本东京电力公司带头参与有关的基础建设，2009 年率先建成 200 多个充电站，2011 年日本电动汽车充电站数量增加到 1000 个以上。
新能源汽车一揽子方案	法国	1. 法国政府投入 4 亿欧元资金用于研发清洁能源汽车； 2. 新增充电站主要设在工作场所、超市和住宅区等地。
全面引进比亚迪电动汽车	以色列	1. 在政府机构和普通民众中全面引进比亚迪电动车； 2. 同时引进售后服务，如开设专门的电动车服务门店； 3. 希望比亚迪公司能在以色列设立电动汽车实验室。

二、国内模式

目前我国正处于充电站基础设施建设的高峰期，政府和企业关注于充电站专业服务是直充还是换电的选择中，国内充电站的综合服务尚未开发。

（一）充电站成功运营案例

国内现有的两个最大最成熟的电动汽车充电站就是北京奥运充电站和上海世博充电站，这两个充电站目前都是为城市电动公交客车提供电池快速更换服务，两个充电站目前都不属于正式商业运营，只是政府组织下的试点运行。

两个充电站的共同点就是都是由当地公交集团主导运行，充电站由国家重大

专项资金和地方出资建立，电动客车归属公交集团运行，北京奥运充电站使用的动力蓄电池从电池厂家租赁，按照使用的电量每月付给电池厂家租赁费用（约1度电4元人民币），而上海世博充电站则直接从电池厂家购买电池，同时电池厂家负责初期电池的维护保养，并完成相关技术人员的培训工作，之后电池的所有权归充电站。

1. 北京奥运充电站

北京奥运充电站位于朝阳区北土城东路，占地5000平方米，拥有240台充电机，有一条车辆更换电池通道，配有一套电池快速更换设备（2台快速更换机器人，并配有一台备用机器人），采用动力电池快速更换的方式，在10分钟内完成对一辆电动公交车全部电池的更换，由于采用快速更换机器人（如下图所示），对公交车在通道内的停车位置有较高的要求，前后上下误差不能相差太多，因此，充电站需要专门聘请技术精湛的专职摆渡司机，由他们将公交车开到通道内进行准确定位，整个充电站可为50辆电动公交车提供电池更换充电服务。

北京奥运充电站只有一条车辆更换电池通道，每次允许一辆电动公交客车快速更换电池，由于采用电池更换，充电站内还需要额外采购一定量的电池，根据公交运营的要求，一般电池组的数量不低于运营车辆总数目的1.8倍（即50辆电动车需要90辆车的电池组，其中40组电池用于快换）。



图4 北京奥运充电站

2.上海世博充电站

上海世博充电站是目前世界上最大的充电站，位于浦东新区世博园内，浦东南路旁，占地6亩，也采用电池快速更换的方式，有4条车辆更换电池通道，配有8套电池快速更换设备，可以同时为8辆电动公交车提供更换电池服务，车辆运营时使用一套电池，另一套电池则放在充电站充电，当随车电池的电量低于一定量时就回到充电站更换电池。在2010年上海世博会期间，充电站每天要为电动公交车更换电池350次以上。

由于世博充电站规模较大，其电池快速更换机器人一台价格约为150万（略低于北京奥运充电站），整个充电站有4个电池快换通道，每个通道有4台快速更换机器人，每条通道可以同时供2辆车进行更换，整个充电站总共有16台电池快换机器人，此单项采购费用总价格约为2400万。可以预测的是，随着电动汽车充电站的普及，快换机构的价格也将会减低，最终会到一个合理的水准。

值得一提的是，上海世博充电站直接从电池厂家购买电池（购买数量不低于运行车辆数的1.8倍），初期的电池维护保养均由电池厂家完成，并在此期间培训公交巴士集团技术人员，后期此项工作将由上海公交巴士集团完成。



图5 上海世博充电站

（二）国内充电站建设情况

表 35 各省市电动汽车充电站建设规划

省市名称	规划时间	充电站建设数量（座）	充电桩建设数量（个）
北京	2010 年	1	120
上海	未来初步计划	7-10	400
天津	2010 年	5	100
深圳	2010-2012 年	5-6	12750
重庆	2010 年		50
山东	2010 年	9	500
黑龙江	2010 年	3	160
吉林	2010 年	3	300
辽宁	2010 年	4	300
陕西	“十二五”期间	73	1500
山西	2010-2020 年	191	
甘肃	2010 年	1	16
江苏	2010 年	18	
浙江	2010 年	6	500
江西	2010 年	1	150
四川	2010-2012 年	30-50	5000—10000
湖北	2010 年	16	300
云南	2010 年	1	150
安徽	2010 年	4	80
福建	2010 年	2	300
广西	2010 年	1	100

表 36 国家电网充电站、充电桩建设规划

规划时间	建设规划
第一阶段 2009-2010 年	在 27 个网省公司建设 75 座充电站和 6209 个充电桩，初步建成电动汽车充电设施网络架构；
第二阶段 2011-2015 年	电动汽车充电站规模达到 4000 座，同步大力推广建设充电桩，初步形成电动汽车充电网络；
第三阶段 2016-2020 年	电动汽车充电站达到 10000 座，同步全面开展充电桩配套建设，建成完整的电动汽车充电网络。

小结

从本质来看，充电站（桩）并不具有公共产品性质，只是在建设和商业运营初期，具有一定产业幼稚期。充电站（桩）的运营模式实际上包括两个层面，其一是经营主体的选择，其二是经营主体的服务选择。前者主要是由于充电站（桩）

在项目初期主要服务于公共项目遗留下来的产物，如果开放市场条件，投资和经营主体将由市场选择，这个因素就不需要考虑；在有限制牌照开放下，单纯地采用政府直接投入和运营，并不利于充电站（桩）的服务效率改善，建议引入特许经营方式，在运营期引入其他投资人，共同开发；关于经营主体的服务选择应该是充电站（桩）自身的经营决策，在市场竞争条件下，这种选择可以视为公司内部的选择和决策，政府所扮演的角色是一个外部监管人，而不是决策者。在公共项目条件下，政府应更多地考虑投资的风险，而不是收益，即使在未来有稳定收益的预测条件下，政府也应逐步从商业项目中逐步退出，伴随着充电站（桩）面向越来越多的消费者群体，商业项目应当交由市场其他投资和经营主体来运作、维持和发展。

第六部分 充电站（桩）的发展趋势 和政策建议

充电站（桩）的建设已经在我国不断的涌现，并存在逐步扩大的趋势。在这一过程中，电力企业、石油企业、汽车企业等不同性质和不同规模的多个主体纷纷争夺这一业务的主导权和话语权。

一、充电站（桩）的发展趋势

（一）汽车制造商的尴尬处境

1. 汽车联盟大力吸金

2010年8月，由国资委牵头、16家央企组建的电动汽车联盟在北京成立。作为对新能源汽车产业实施的“一揽子扶持政策”的重要部分，由工信部牵头的《汽车与新能源汽车产业发展规划(2011-2020年)》草案(下称《规划》)建议，未来十年，中央财政拿出超过1000亿元的巨额资金，用以扶持节能与新能源汽车产业链发展。16家央企在国资委的带领下扯起了大旗，要大干快干电动车。

央企电动车联盟在一定程度上满足了国家能源战略的现实需求。中国的石油战略储备远不及美国，要保证国家石油战略储备，必须通过开发电力等新能源以节约石油消费。16家央企作为国家的重要支柱，要担负起这个责任。毕竟一汽、东风和长安加在一起的产量超过五分之一，大量公务用车出自这些央企，电动车的比例越大，对国家能源战略的支持度也越强。同时，央企电动车联盟共同吸金的利益高于相互之间的利益冲突。对于16家央企中的汽车生产厂来说，任何形式的技术共享都可以帮助企业抢占先机，利用中央政策得到更多的资金支持，即外界所称央企合伙抢千亿元电动车扶持资金。利益看似遥远、金库近在眼前的新能源车，无疑是大家联手抢之的最好阵地，先以合作方式拿下蛋糕，再谈楚汉界河，方为上策。

2. 电动汽车推广缓慢

在国家政策导向的带领下，大大小小的汽车企业、石化企业、电力企业涉足电动汽车领域，各类方案、标准纷纷出台，然而，电动汽车进入百姓生活真的是指日可待么？汽车制造商们真的在紧锣密鼓地将电动汽车推至市场么？

事实证明，电动汽车距离大面积推广还很遥远。电动汽车推广首先由汽车制造企业发起，各大汽车制造商以研发电动汽车为名获取了国家的高额补贴，但生产出来的电动汽车尚未推至市场，即使是比亚迪公司推出的新型电动车也未正式上市，只有同行业公司购买此产品来做研究。

汽车制造商迟迟不愿推广电动车的原因在于，当前技术限制决定了电动汽车充电时间较长，电池租赁形式将成为近期电动汽车发展的主要充电模式。在这种条件下，电池的各种问题将主导电动车未来的发展趋势，长此下去，汽车制造商的主导地位将被电池运营商所取代。面对电池运营商的潜在威胁，汽车制造商要么彻底转型与电池厂商结盟，或者自行经营；要么最终受制于电池制造商。因此，汽车制造商正面临着“**不做等死，做了找死**”的尴尬境地。

3. 如何走出尴尬

针对汽车制造商当前的处境，如何才能在保证汽车制造商利益的情况下，使其有充分的动力发展电动汽车，将电动汽车成功推广到市场呢？

我们认为，最有效的方法是促进汽车制造商实现自身经营理念和结构转变，由汽车制造商转变为提供综合生产和服务的角色。鼓励汽车制造商在生产电动汽车的同时逐渐调整企业战略目标和运营路线，有目的地安排必要的技术、资金力量投入电池的研发和生产，由生产汽车为主转变为提供汽车生产及综合服务角色，占领电池领域的瓶颈阵地。只有这样，当下汽车制造商才可以没有顾虑地大力推广电动汽车，在未来的数年中通过结构调整来实现成功转型，在新形势下以电池运营商的身份开始新一轮的市场竞争与企业发展。

（二）充电站的未来选择

从充电站的服务模式来看，目前充电站主要以电池租赁服务为主，为汽车提供电池更换服务以解决充电时间过长的问题；从市场运营主体来看，目前汽车制造商处于主导地位，电池运营商处于辅助地位，未来电池运营上将发挥越来越重要的作用。

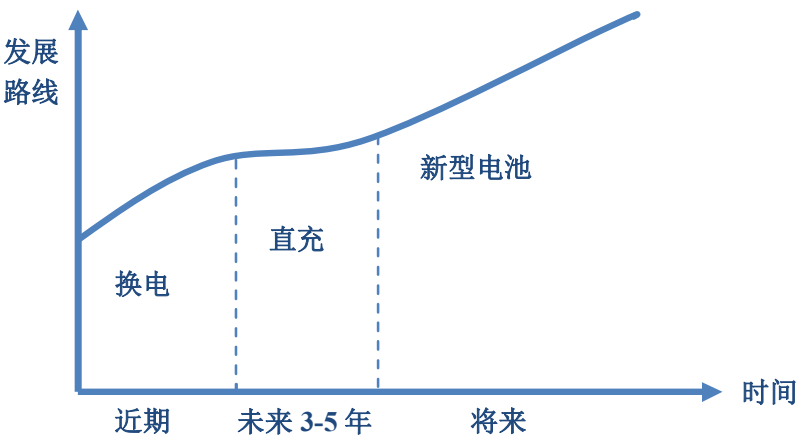


图 6 充电站发展路线

表 37 电动汽车行业角色转换

	主导地位	辅助地位
现在	汽车制造商	电池运营商
未来	汽车制造、电池制造和电池运营商三分天下	

二、政策支持

涉及到政府在充电站（桩）建设和运营中所扮演的角色，课题组认为主要涉及到牌照发放、标准制定和管理、市场规则和监管、幼稚期的引导和支持等方面。

（一）充电站（桩）牌照：有条件放开市场

目前，汽车、电力、石油石化等企业都积极投身于充电站建设中，力争在新能源汽车市场占据优势，未来充电站建设牌照的争夺，会比现在加油站建设牌照

的争夺更激烈。充电站牌照的发放标准、发放对象及牌照收费标准都亟待确定。

政策建议：

- 1、充电站牌照的发放对象可以多样化，主要包括：石油企业、电力企业、汽车企业、汽车联盟、公共社区等。
- 2、明确充电站市场的准入门槛及相关规范，通过出台相关法律法规明确建设充电站的企业资质，对符合要求的充电站运营企业发放牌照。
- 3、在出台充电站相关技术标准后，参考其标准制定充电站牌照的相关政策法规，明确牌照发放条件、申请流程、使用说明、收费标准等内容。

（二）政府补贴和产业基金：幼稚期的支持

国家出台了很多文件针对新能源汽车补贴问题，充电站的顺利运营同样需要政府的大力支持。充电站补贴存在以下问题：

- 1、以直充为主和以电池租赁为主的充电站是否实行同样的补贴政策？
- 2、政府补贴补给谁---汽车制造商？电池运营商？充电站运营商？
- 3、购买用于快速更换的电池费用高昂，谁来支付？政府是否补贴？补贴多少？

课题组认为在制造领域，政府应当通过出台有力的优惠和扶持政策来促进汽车制造商向电池运营商的转变，鼓励汽车制造商转变思维，勇于开拓新市场，逐渐深入电池经营领域，这样汽车制造商有了生产电动车的动力，同时也保证了企业的长远发展。在充电站（桩）领域，目前充电站（桩）建设期的主要问题是产业处于幼稚期，商业开发和运营尚未实现有效地和网络化运转。在这一期间需要

政府通过产业基金和种子基金对其进行必要的支持。

根据以上问题，我们提供的政策建议如下：

- 1、对充电站运营商的补贴，直充和电池租赁业务区别对待：无需或少量补助以直充业务为主的充电运营商，重点补助以电池租赁业务为主的充电运营商；
- 2、政府对新能源汽车的补助应当向电池生产商和充电运营商倾斜；
- 3、动力电池成本通常要占到整车成本的 50%左右，因此政府应当对充电运营商提高较高的补贴，保证充电站的顺利运营。

（三）竞争规则 and 标准制定

放开门槛，引入竞争。针对当前汽车、能源、地方政府纷纷投入电动汽车及充电站建设，电动汽车发展路线不明确等复杂局面，建议政府放松对行业的管制，引入市场竞争，通过竞争机制由市场来选择最优的运营主体和商业模式。尽管优胜劣汰可能会带来巨大的代价，但最终市场会实现均衡，达到理想的状态。

政府应当加紧完善电动汽车及充电站相关标准，让市场运行有据可依，有序发展。统一电动汽车技术标准、充电站建设及运营标准、电网标准、排放排放标准等各项规范，有效解决目前市场上充电站之间互不兼容的问题，化解汽车行业、电力行业、电池生产商之间因标准问题而产生的利益冲突。

附录

附录 1 动力蓄电池技术难题

1. 电池比能量

从现有的技术资料来看，动力蓄电池主要有铅酸电池、锂电池和镍氢电池等几种类型，各种电池比较如下：

表 38 电池性能综合比较

电池种类	质量比能量 (Wh/kg)	质量比功率 (W/kg)	循环使用寿命(次)	成本	环境污染
铅酸电池	33	130	400-500	低	有一定污染性
镍镉电池	45	>500	500	较低	污染严重
镍氢电池	40-60	550-1350	>1000	较低	污染严重
锂电池	100	>1300	>1000	高	无污染

从上表中可以看出，无论从各方面性能来讲，锂离子电池均比其他电池高出一筹，但对于使用了锂离子电池的电动汽车来讲，其电池体积和重量依然很大，其中电池重量能占到整车最大重量的 1/10 到 1/5 以上。此外，车用动力蓄电池是几十块甚至上百块的电池通过并联串联在一起的，因此电池体积也会很大，下表列举了几种不同纯电动汽车所需用动力电池及其承载系统的总质量。

表 39 不同电动汽车用动力蓄电池储能及质量

车辆种类	全车最大质量	满足基本性能条件所需电池储能	电池及其承载系统重量
纯电动公交车	18000kg	140kWh	1600kg
纯电动轿车	2500kg	35kWh	380kg
纯电动环卫车	8000kg	100kWh	1300kg
纯电动代步车	1000kg	10kWh	120kg

注：表中所说的基本性能条件指车辆一次充电的最大续驶里程，其中电动公交车为 180km 以上，轿车为 300km 以上，环卫车 100km 以上，代步车 80km 以上。

从上表中可以看出，电动汽车动力蓄电池的重量都很大，而且全车电池是由几十块甚至上百块的电池通过并联或串联在一起的，如果全部电池布置在一起，会因电池体积过大导致在车内难于布置，而如果分散成几组布置在车内，又会加大更换电池的工作量，增大电池快速更换的实施难度。由此给更换电池型充电站造成了难题。

2.电池成组

汽车动力蓄电池的另一个关键问题就是电池成组问题。电动汽车电池采用成组串联式安装，小型车约有几十块电池，大型车成组电池更多可达 100 多块。成组使用的每块电池在出厂之前已经固定排列，缺乏替换性，如果其中有一块有问题，就需要更换所有电池，除非有充电站对该款汽车专门选配电池，保证其替换的电池有近似相同的性能（包括电量、电压、寿命等），如果相差很多将会导致全部电池性能衰减，寿命降低。因此无论在更换电池还是在充电时，必须保证全部电池统一更换并统一充电。

电池成组问题对充电站更换电池带来很大的不利影响。短期内充电站只能对特定类型的电动汽车更换电池，而不能对电池进行任意的分配组合。电池成组不光是电池技术问题，更是基础工业的问题，要求高端的工艺水准。随着科技进步，未来电池成组成可以实现理想状态的互换，即电池通用性，但近期无法达到。专家预测未来 5-10 年可能解决电池成组问题。

3.充电时间

当前车用动力蓄电池还有一个影响充电站发展的关键就是充电技术。一般而言给车用动力蓄电池进行一般充电需要 2 小时以上，这会导致整车充电型的充电站因为每个车都要充电而无法工作，因此充电站急需快速充电技术。目前的快速充电技术可以将充电时间缩短到 20 分钟以内（即在短时间内给电池充 60%以上的电），但这样做的代价是造成电池寿命极度衰减，从而得不偿失。除非在应急

条件下，否则很少有人使用快速充电。由此可见，普通充电时间长，快速充电损害电池，这是电动汽车动力蓄电池带给充电站的又一个技术问题。

表 40 充电模式影响分析

充电种类	充电时间 (行驶 200 公里)	影响
快充	10-20 分钟	电池受损会比较严重，对电网的稳定性形成一定的威胁 用户时间成本会边际上升，造成拥挤，消费者离开市场
慢充	6-8 个小时	

4.循环寿命

电池的寿命分充放电循环寿命和湿搁置使用寿命两种。充放电循环寿命，是衡量二次电池性能的一个重要参数。经受一次充电和放电，称为一次循环(或一个周期)。在一定的充放电制度下，电池容量降至某一规定值之前，电池能耐受的充放电次数，称为二次电池的充放电循环寿命。充放电循环寿命越长，电池的性能越好。

慢速充电方式下，动力电池循环使用时间相对较长，但也受到周围环境影响，颠簸、高温等条件都会缩短电池寿命；在快速充电方式下，动力电池循环使用寿命会迅速缩短。

对于成组电池来说，由于电动汽车电池组中众多动力电池之间存在制造工艺、材质、使用环境、接线方式等差异，单个电池之间存在容量、端电压和内阻不一致等问题，使用充电机为电池组进行整体充电，必然导致单个电池之间不一致性的加剧，出现个别电池的过电压充电。同样，单个电池间不一致性的存在也会导致电池组放电过程中个别电池的过度放电。在车上的布置分散、动力电池单体的使用环境不同，导致电池组单体间不一致性加剧，这些问题都会影响电池的循环寿命。