

用创新性思维推进电动汽车充电设施建设

殷丹 李伟利

摘要：完善基础设施建设是推动电动汽车产业化的重要因素，本文介绍了我国电动汽车充电设施建设现状及存在问题，通过比较总结国外几个典型国家发展特点和成功经验，为推进我国电动汽车充电设施建设提出相关建议。

当前世界主要国家都将电动汽车作为未来汽车产业发展的重要方向，中国更是将发展新能源汽车作为迈向汽车强国的必由之路。而电动汽车的市场化和产业化与充电基础设施的建设完善是密不可分的，日本、美国和欧洲也均将充电设施作为电动汽车能否得到有效推广的关键因素之一。本文梳理了我国电动汽车充电设施建设现状及存在问题，以及国外典型国家发展特点和成功经验，以期为我国充电设施规划和建设提供有益借鉴。

一、我国电动汽车充电设施建设现状及存在问题

2009年，我国开始进行新能源汽车示范推广工程。三年时间里，充电基础设施建设取得一定进展，截至2012年底，25个试点城市累计建成174座充（换）电站、8107个站外充电桩。但是，充电设施基本都集中在公共领域（公交车、出租车、环卫车、邮政车等），建设过程中也暴露出一系列问题，如建设主体不明确、运营收费模式不完善等。

2013年9月，财政部等四部委联合发布《关于继续开展新能源汽车推广应用工作的通知》，新一轮新能源汽车推广应用工程启动，示范区域扩大到40个区域、共88个城市。据初步统计，40个新能源汽车推广应用区域截至2015年底共计划建成充（换）电站约1400余座、充电桩19万个。针对第一轮示范工程中充电设施建设出现的问题，相关部门也出台一系列政策推进充电基础设施建设。2014年5月，国家电网发布《关于做好电动汽车充换电设施用电报装服务工作的意见》；7月，国务院办公厅发布《关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》，专门针对“加快充电设施建设”做了详细阐述，在城市规划、用地政策、用电价格、技术攻关等7个方面提出指导意见，鼓励社会资本进入充电设施建设领域；同月，国家发展改革委正式下发《关于电动汽车用电价格政策有关问题的通知》，首次明确表示充换电设施经营企业在向用户收取电费之外，还可收取一定的充换电服务费。

充电基础设施建设的政策导向性逐步明确，但在建设和运营过程中仍存在一些深层次问题有待解决：

第一，住宅小区停车位供需严重不平衡，车位紧缺，导致私人配建充电桩遇到较大阻碍。目前，住宅小区安装私人充电桩要满足的首要条件便是业主有固定停车位且能满足建设充电桩的需求。然而据不完全统计，目前北京建筑面积在15万平方米以上的社区，停车位的缺失率在30%以上，即社区有100个停车位，

实际上却有 130 辆车待泊，停车位配比率低。很多老旧社区不仅固定停车位不足，甚至根本没有停车位，就是临时泊车都有困难，车主没有车位自然也就建不了充电桩。

第二，私人配建充电桩需要多部门参与管理，建设过程协调难度大、复杂程度高。除拥有固定车位外，个人配建充电桩还需要居住小区电容量满足充电桩的用电需求。很多老旧小区电网可承载负荷较低，为保证电压的稳定性，需要电力部门提前进行小区电网增容，施工、费用等问题都较为麻烦。另外，安全保障也是一个重要因素，需要物业、消防等部门的参与。因为在停车位上建充电桩，无论是地上还是地下，首先都涉及安全问题，尤其是消防安全；其次，建设充电桩的过程中往往会涉及铺设电缆，在施工工程中也涉及安全问题；而且，带有强电流的充电桩也存在后期维护、磕碰、用电等问题，这些都涉及安全。因此，私人配建充电桩这一过程涉及整车企业、电力部门、物业公司、消防部门、业主委员会等多个部门的参与配合，包含申请、现场勘查、安装施工、验收等多个环节。因此，很多时候安装一个私人充电桩就需要 2~3 个月的时间甚至更长。

第三，商业运作模式不成熟，没有明晰的盈利预期。电动汽车充电设施建设投资大、成本高，在目前解决充电问题的商业模式没有形成前，高额的投资与漫长的投资回报让电网对充电设施的建设热情锐减，再加之利益分配等因素的影响，充电设施投资建设的积极性普遍不高。

第四，充电设施规划布局有待进一步科学完善。为了完成地方政府规划目标的任务，很多地方建设了一批充电站和充电桩，但是在建设数量和位置布局上并没有科学规划，导致有些充电桩闲置而有些则过于拥挤。目前很多公共领域充电桩都只为公交、出租、环卫等特定车辆使用，不对普通消费者开放，建设地点也比较偏远或集中在大学、科技园区等特定场所内，消费者真正需要充电时很难在路边或常去的地方找到充电桩。

二、国外电动汽车充电设施建设特点及经验

国际上，一些典型国家对电动汽车充电设施建设已经摸索了一段时间，取得了一定经验和成效。

（一）日本

在日本，地方政府主导扶持、电力部门制定标准、民间和整车企业积极参与，共同推进充电基础设施建设。

日本政府很早就充分认识到，电动汽车能否普及取决于充电基础设施是否完备，从 2009 年开始，日本就在全 8 个纯电动汽车与插电式混合动力汽车示范区设定充电基础设施建设目标。在日本政府出台的《新一代汽车战略 2010》中重点阐述了“基础设施建设战略”，即根据电动汽车的商业化进程不同，发展不同的充电设施建设模式：在电动汽车正式推广前的“市场预备期”，政府做主要支持，通过示范区等模式有计划、集中地建设充电设施；在电动汽车的“正式推广期”，将充电服务商业化，由民间企业自律有效地推进充电设施建设。

在资金投入方面，包括汽车和充电设备在内的示范项目，政府进行出资扶持。

2013年7月，丰田、日产、本田和三菱四家汽车企业签署协议，共同宣布将联合在日本扩建电动汽车充电网络，兴建1.2万座充电站，包括4,000座快速充电站和8,000座常规充电站。日本政府则宣布为该项目拨款1005亿日元，并将大力发展电动汽车行业作为2013财年经济政策目标的一部分，而签署协议的4家整车企业仅需承担部分充电设施的建设成本。

在标准制定上，由东京电力公司、车辆及充电设备制造单位以及研究机构合作，共同确立充电器协会促进标准的统一。此外，东京电力公司也通过一些大型工程带头参与充电设施建设。

民间企业和整车企业也积极参与充电基础设施建设过程。例如，日本永旺集团参加了日本经济产业省“促进建设新一代汽车充电基础设施事业”，积极扩充充电网络。截至2013年已经在购物中心“永旺梦乐城”等43处设置了95个充电桩，并计划在2013年度以后开业的所有购物中心及大型综合百货超市中设置充电桩。为了持续提供稳定服务，永旺还将推进收费化，构筑使用永旺电子货币“WAON”的支付系统。另外，上文提到的丰田、日产、本田和三菱四家汽车企业于2013年宣布联合扩建日本电动汽车充电网络。在这一项目中，四家企业对充电设施的布局和充电桩的通用性都提前做了统一规划，可以使用同一张卡在任意一家车企授权的充电桩上进行充电，而早先各品牌电动车充电存在局限，只能在相应车企制造的特定充电桩上进行充电。为此，这四家企业在2014年6月联合成立了一家名为Nippon充电服务有限公司（Nippon Charge Service）的全新合资公司，提供充电桩服务并运营充电网络，四家汽车企业都将通过Nippon公司向各自的电动汽车消费者提供通用充电卡。

根据日本电动汽车充电协会（CHAdeMO）统计，截至2014年3月底，日本全国约有快速充电站2000个，主要分布在各大城市内道路及城市间的高速公路沿线，基本覆盖了全国每一个道、府、县。

表1 日本各地区快速充电站数量（截至2014年3月底）

地区	数量	地区	数量	地区	数量
北海道	75	富山县	25	香川县	9
青森县	21	石川县	20	爱媛县	23
岩手县	24	福井县	22	高知县	17
宫城县	39	岐阜县	32	福冈县	68
秋田县	31	爱知县	95	佐贺县	21
山形县	23	三重县	22	长崎县	34
福島县	48	滋贺县	21	熊本县	23
东京都	121	京都府	44	大分县	20
茨城县	23	大阪府	66	宫崎县	20
栃木县	54	兵库县	76	鹿儿岛县	15
群馬县	39	奈良县	8	冲绳县	34
埼玉县	108	和歌山县	16		
千叶县	48	鸟取县	31		

神奈川县	175	岛根县	22		
新潟县	47	冈山县	61		
山梨县	18	宽岛县	40		
长野县	38	山口县	26		
静冈县	66	德岛县	13		
合计	1922				

（二）美国

在美国，政府扶持、相关运营企业和私人资本均参与电动汽车充电设施建设，商业模式不断创新。

2009年10月，美国能源部发起电动汽车项目“The EV Project”，其中美国能源部拨款1亿美元、美国最大的电动汽车充电设施提供商之一ECOtality出资1.2亿美元、爱达荷国家实验室出资780万美元、橡树岭国家实验室出资680万美元，计划在美国17个地区建设12000个AC level 2充电设备和100 DC快速充电机，并帮助推广8000辆电动汽车。2010年6月，美国库伦科技公司启动“Charge Point America”项目，计划为9个州提供近5000个充电设施，平均每个充电设施成本为5800美元，其中美国能源部补助3300美元。

另外，美国国内外的企业、公共事业机构、乃至私人资本均参与进充电基础设施建设运营中。例如，福特公司与美国第一大电器零售商Best Buy合作，销售福克斯电动汽车的家用充电装置，并由Best Buy负责保修服务；美国底特律SS电力公司与Meijer连锁超市签署合作协议，在密歇根州的Meijer超市设立电动汽车充电桩，供顾客免费充电。

据美国能源部统计，截至2014年5月底，美国已建成充电站9857座、充电桩22935个。其中加州走在美国充电设施建设的最前列，目前已拥有近2000家公共领域充电站和数百家私人经营充电站，家庭式充电桩以及工作场所的充电设施发展同样非常迅速。

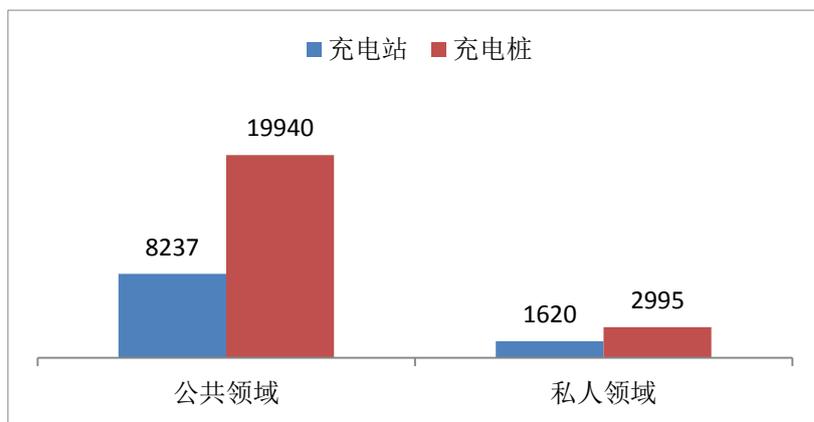


图1 美国充电设施建设情况（截至2014年5月底，单位：个）

与此同时，围绕充电基础设施建设与服务，美国也正在逐渐形成一个“充电站经济”体系，出现了一批充电网络软件服务商、充电站查找应用服务商、信息

咨询服务商等与充电基础设施建设相关的服务类企业，共同支持电动汽车充电设施的建设、运营和使用。以一个充电站为例，首先需要有一个无漫游的支付系统支持。现在美国有多家充电网络运营商，比如 ChargePoint、CharJit、Blink 等各自都有自己的支付手段，如果一个充电站要吸引更多的电动车主，就要实现无缝支付，否则每个车主手头都要拿一沓不同网络的会员卡。同时，一个有规模的充电站周围会形成一个商圈，包括便利店、汽车旅馆、维修中心、租车服务，甚至品牌专卖店等，方便车主在等待车辆充电过程时打发时间，如休息、娱乐、购物等。此外，充电站还会带动周边产业的发展，如 Recargo 公司既做充电网络软件服务，也推出信息咨询服务。

（三）法国

法国主要由政府部门和电力企业推进充电基础设施建设。

2013 年法国共销售 13954 辆电动汽车，充电站的建设也步入快车道，截至 2013 年底，法国境内充电桩数量超过 8000 个。为了更好地推广电动汽车的购买和使用，法国政府大力扩建充电站等配套基础设施。在汽车产业振兴计划出台后，法国政府紧接着启动了“伊尔茨曼项目”，率先在法国的 12 个大中城市及其周边地区开始电动汽车配套设施建设，政府拨出 5 000 万欧元专款用于补贴。2014 年 5 月，法国国民议会也通过一项社会党法案，旨在加快和促进电动汽车充电设施在法国的推广和普及。

法国电力公司（EDF）也积极参与电动汽车示范运营。该公司建有 200 座公共充电站，为电动汽车提供电力能源供应服务。同时，公司内部拥有 1500 辆电动汽车，技术中心设有专门从事电动汽车研究、推广应用的部门，全面跟踪和服务于便捷交通、公共交通、城市物流、市政车辆以及电动汽车能源供给基础设施等各个领域。另外，公司还承担法国电动汽车充电技术研究以及标准的制定，是推动法国电动汽车发展的重要力量。

（四）德国

德国充电设施建设过程中，电力企业参与程度较高，基于充电网络建设也衍生出一些新的商业模式。

2011 年 5 月，德国启动“电动汽车示范项目”，除政府、经济部、环保部等出资外，企业也积极进行资金配套，其中电力企业参与项目数量明显超过汽车企业及装备制造企业，成为政府示范项目的主要力量。在政府已开展的八个区域示范项目中，德国第二大电力公司莱茵集团、德国核电公司、瑞典大瀑布电力公司和德国意昂集团等四大电力企业参与了 5 个项目。此外，莱茵集团也与戴姆勒公司建立联盟，共同推动充换电设施标准化的建设。

围绕充电设施也涌现出一些新的商业模式。德国一家名为“史瓦科”的智慧交通解决方案公司，推出一款“充电直通车”产品，将电动汽车充电桩和寻常的停车自动收费机合二为一，并且配备上各种付费方式：RFID 芯片、短信扣费、二维码扫描付钱等等，同时还有上网功能，也能够采集处理充电与车辆数据。因为其外观和常见的停车收费终端几乎一模一样，且价格合理，11 千瓦容量约合

不到 2 万元人民币，因此这一产品深受各级政府和乡村街道的欢迎，甚至被很多企业采购。这一创新模式的关键在于，为了充电，但不仅仅限于充电。电网一直在运转，竖在那里的充电桩除了可以提供能量，也还可以提供 WiFi、地图、广告显示、失物招领等多种功能。

不仅在德国，在欧洲其他国家也有基于充电设施创新的商业模式。一家名为“新激情”的公司，是目前在荷兰、比利时做得最好的汽车充电设备与电子商务结合的公司。无论是 4 千瓦的壁挂式充电器，还是 22 千瓦的智能充电桩，在该公司的网站上下单，就有人上门安装。不仅如此，这家公司还与德国柏林的几个大型购物商场签订协议提供免费停车充电服务，并可以出售充电卡作为馈赠亲友的礼物。使用智能手机还可下载该公司的 APP 应用，帮助寻找最近的充电桩，自动获取导航路线和相关信息。这种线上线下的互动使得这家成立 5 年的公司获得了极好的业界口碑。

三、启示和建议

电动汽车充电基础设施是一项全新事物，不能用传统思维去衡量；推进充电设施投资建设的关键也在于转变观念，创新思维。针对目前我国处于新能源汽车初期示范推广阶段，提出以下三点建议：

第一，创新投融资体系。电动汽车充电设施建设前期投入资金需求较大，相对风险较高，现阶段仅靠国家电网独立承担或完全市场化运作都不现实。建议设立电动汽车充电设施投资基金，政府、电网、整车企业、风投资金等社会资本都参与其中，以电网为建设主体，并可获得银行中长期低息贷款，对充电设施建设及运营企业根据其实际运营模式与规模采取相应的税收优惠措施，确保在投资建设运营方面得到一定扶持。

第二，因地制宜，采取多样性的充电设施建设方式。对于新建居民小区，预留一定比例的充电车位；对于现有小区、特别是老旧小区，设立“电网-车企-物业”共同体，遵循“提前申请，按需建设”的原则，在消费者购买电动汽车之前，由这一共同体提前勘察消费者居住地的充电桩安装条件，对于符合条件或改造后符合条件的用户，购买后负责充电设施的安装；对于城市公共停车位、路内临时停车位、商场、酒店、饭店等区域应遵循“适度超前”的原则建设一定数量的充电桩并划拨专用充电车位，这种分散的充电桩不像集中充/换电站那样投资巨大，又能方便地满足用户的充电需求，商场、酒店、饭店等可对其区域内的充电设施收取服务费；对于公交场站、出租车公司、物流集散点等公共服务领域车辆集中的地点，遵照“按需建设”的原则建设集中式充电站或充电桩群。

第三，积极探索建立创新的商业模式。前文中提到了美国、德国等国围绕电动汽车充电设施涌现出的一系列创新的商业模式，在充电设施的投资方、建设方、运营方、使用方、参与方之间形成了良性循环，究其关键是跨界的资源整合。基于充电设施可以有很多新的合作形式，其他机构或个人都可以参与其中，特别是整车企业。例如，整车企业和电网可以作为一个利益共同体，整车企业负责提供车辆、电网公司负责建设充电桩，在有条件的小区、景区、工作单位等地点协同

进行电动汽车和充电设施的定向推广，也可以同时提供充电换洗车服务等附加优惠。在盈利方式上也可以有多种创新，例如，电网可以与企业、商家等合作，在公共领域充电桩上设立广告牌位，在收取电费、服务费的同时，收取广告版面费用，等等。因此，国家电网和有兴趣参与其中的其他利益相关方，应该围绕充电桩或充电站这一小载体，进行产业链间的资源整合，从而衍生出一个大商机，达到互惠互利的最终效果。

注：本文发表于 2014 年 12 月《汽车纵横》（总第 45 期）