

“新基建”风口下充电桩需审慎布局

■本报记者 李惠钰

在新冠肺炎疫情肆虐全球的当下，被按下暂停键的市场经济有望在政策红利的推动下重新被激活。

日前，中共中央政治局常务委员会召开会议，明确了“5G基建、特高压、城际高速铁路和城市轨道交通、新能源汽车充电桩、大数据中心、人工智能、工业互联网”为我国接下来重点发展的七大“新基建”。其中，新能源汽车充电桩凭借万亿元市场潜力尤其受到关注。

作为新型城市交通的基础设施，充电桩的建设一直较为滞后，并已成为困扰新能源汽车发展的“最后一站”。而站在“新基建”的风口之下，“最后一站”未来能否打通？充电桩又该如何顺势布局？

万亿市场下难迎爆发

充电桩被列为“新基建”之一，犹如给整个行业打了一针强心剂，极大增强了充电桩基础设施行业的信心。

按照中国电动汽车充电基础设施促进联盟发布的数据，截至2020年1月底，全国已建成公共充电桩53.1万台，私人充电桩71.2万台，车桩比约为3.5:1，仍远低于《电动汽车充电基础设施发展指南（2015—2020）》规划的1:1。

赛迪顾问股份有限公司总裁孙会峰保守估计，到2030年我国新能源汽车保有量将达到6420万辆。根据车桩比1:1的建设目标，未来10年，我国充电桩仍存在6300万个的缺口，预计将形成10253亿元的充电桩基础设施建设市场。

那么，受益于“新基建”的启动，万亿元市场潜力的充电桩行业，就会迎来大爆发吗？

在北京交通大学教授徐猛看来，充电桩列入“新基建”之一，整个行业确实会由此受益，但充电桩基础设施能否实现提前规划、合理布局，仍有一定风险。中国智能交通协会秘书长关积珍也表示，充电桩列入“新基建”这一战略方向是对的，但大规模建设发展仍面临很多现实问题。

关积珍对《中国科学报》分析，首先，现有充电技术还处于不断发展和完善的状态，未来充电技术的主流趋势仍不确定。其次，国际能源结构的调整也是一波三折，未来电动汽车的发展走向、能源供给的主导方式都不好过早下定论。因此，就目前来看，面向新能源汽车的能源供给基础设施的具体设备、技术内容等都需要审慎实施。

“目前，许多媒体强调充电桩万亿级的市场规模，实际上应谨慎对待。”徐猛也对《中国科学报》说，虽然国家已明确充电桩基础设施建设的产业地位，但是如果政府不能有效实

聚焦建筑节能系列③

农村新能源系统：分布式革命第一步

■中国工程院院士 江亿

目前，我国农村（指以农林畜牧业为主要经济活动的村落）建筑用能总量为3.1亿吨标煤，约占我国建筑运行用能总量的1/3。其中，燃煤、燃气和电力等商品能源占农村用能总量的70%。尽管农村人均商品能源消耗量低于城市居民，但目前农村人均用能总量却已经高于城市居民，并且生物质能比例逐年减少，煤、电和燃气人均用量不断提高。

为改善农民生活水平，消除散烧燃煤造成的大气污染，我国自2016年开始推动“清洁取暖”行动，在华北和周边“2+26”城市的农村地区开展大规模取消散煤的清洁取暖工程。通过改变能源种类和推广多种采暖方式，有效提高了冬季农民室内取暖水平，大幅减少了污染物排放，改善了室内外的空气质量。

清洁取暖仅是农村能源革命的开始，全国农村都面临用能结构和用能方式的变革。目前，电力部门在积极进行农网扩容，燃气部门在积极铺设燃气管道。农村的能源革命未来将走向何方？我们是否应按城市标准建设农村的能源系统？

生物质材料将成主要燃料来源

在各类可再生能源中，生物质能是目前唯一的零碳燃料。据不完全统计，不包括城市垃圾中的生物质材料，我国目前尚未利用的生物质材料包括2.8亿吨农业秸秆、1.9亿吨林业枝条和枯叶、25亿吨牲畜和禽粪（湿）。这些生物质材料根据其性质可通过粉碎和压缩加工为成型颗粒燃料，或通过规模化方式生产沼气，再分离出CO₂，从而成为95%以上甲烷含量的生物燃气。

采用“一村一厂、来料加工”的方式，可以在经济性可行的条件下实现干生物质材料的成型颗粒化；而以万亩农田为一个服务单元的大型生物质燃气站，还能处理大量湿生物质材料。目前生物质材料的生产成本已经可以与普通天然气持平。初步测算，我国产自农牧林区的生物质材料加工成固体和气体燃料，可提供相当于7.5亿吨标煤的燃料。

传统的秸秆柴灶的热效率不到15%，而现在已开发并批量生产的生物质成型燃料的炊事炉具热效率可超过35%，取暖炉具热效



新能源汽车充电桩被列为“新基建”之一。

施相应的配套辅助措施，例如推动小区、商场等停车位充电桩建设，完善场地审批、申报办理流程等具体辅助手段，要想真正实现充电桩的加速布局可能面临巨大挑战。此外，如果行业参与者无法从生产运营中获利，也难以维持充电桩基础设施的可持续发展。

在徐猛看来，充电桩行业早已从圈地建场转变为考虑供求平衡关系的合理建桩。对于已经进入市场的利益相关者而言，如何更加合理地规划充电桩布局、提升充电桩利用率、拓展其盈利模式，才是当前发展的重中之重，而非延续建设初期盲目增设充电桩设施的行为。

运营商环节掣肘建设进度

充电桩产业链涉及上游的设备生产商、中游的运营服务商，以及下游的整体解决方案商。就上下游来分析，尽管各个环节都存在亟须解决的问题，但充电桩建设滞后的主要矛盾还是集中于中游运营环节。

徐猛表示，当前，运营商面临四大矛盾，一是充电桩建设场站需求与现阶段城市土地供应紧张之间的矛盾；二是充电桩基础设施的高建设成本、长投资回报周期、巨大的前期亏损与模糊的盈利商业模式之间的矛盾；三是充电桩基础设施发展和相关配套设施能力提升之间的矛盾；四是公共充电桩利用率低与

充电桩覆盖率不足之间的矛盾。

而在各种矛盾的阻碍之下，也导致充电桩的“槽点”非常多，用户体验并不好。比如用户需要在手机上安装十几个App，每到一个充电站就得先看看是谁家的，然后再打开谁的App。徐猛也指出，除了操作、支付方式不便捷，车桩兼容性和充电过程安全管控、充电桩损坏维修以及位置定位、充电效率等存在的问题，都很大程度上源于充电桩运营管理层。

中国电动汽车充电基础设施促进联盟主任张帆认为，随着行业发展日趋成熟，为电动汽车用户提供优质的充电服务体验成为未来竞争的关键。因为只有提升了用户的体验，才会反过来刺激需求。整个充电桩行业更需要沉下心来做精细化运营，避免“摊大饼”式增长。

对此，徐猛建议，运营商在建设之初，就要根据目标客户群体的运行规律、使用习惯、停放地点及时间等完成满足用户使用需求的充电桩基础设施布局。另外，要加强基于移动互联网App的创新运营服务方式。充电桩可以多家经营，但是用户接口需标准化。例如，通过一个App，用户便可搜索所有公司的充电桩，了解其位置信息和占用情况，并完成快捷支付和反馈充电桩损坏情况等。由于目前多数充电桩具有无人值守、用户自助式操作的特点，运营商还需要配置监控平台和运营维

这些非二氧化碳温室气体的排放。因此，生物质材料作为燃料处理，即使不考虑其替代化石燃料的作用，仅从减少温室气体排放角度看，也非常必要。

我国新能源发展很快，生物质能却相对滞后。生物质材料的能源化利用率不到20%，很多地方甚至还在焚烧秸秆。目前能源化利用最多的是秸秆发电，然而由于采集半径大，导致采集运输成本高。更严重的是，把秸秆从农民手中拿走替代电厂燃烧的煤，农民失去秸秆就只好去烧煤，支持这种不合理交换的是生物质发电的高上网电价，而这种交换的结果只是用农户散煤燃烧方式替代了电厂的集中烧煤，加重了污染。

生物质材料源于农村，就应优先服务于农村。农村炊事和热水用能，北方冬季采暖用能是目前主要的农村建筑用能燃料型能源，而加工后的生物质能源恰好可用于此。初步测算，产粮区农户、畜牧养殖业农户、林业农户生产过程所获得的生物质能都可以满足其炊事和生活热水需要。北方地区农户冬季采暖一半以上的燃料也可以从自产的生物质材料中获得。

光电、风电大有可为

农村的非生产用能的其它部分应依靠电力。进入本世纪以来，风力发电、光伏发电装置的成本已下降至最初的几分之一，如果不包括对应的土地或空网成本，风电、光电的发电成本已经低于煤电。

从近10年前开始，光伏就被作为扶贫方式，通过上网高价售电，补贴贫困户。农村未能普遍推广光伏电池，是受限于光伏元件的高成本和上网权。现在，光伏元件本身的成本已不是障碍，如果有低成本的安装方式，并且自用而不是上网，就有可能迅速发展。风电也早已成为偏远地区获得电力的方式。

目前，农村发展风、光电需要解决的问题是蓄电和微电网系统。如果每户LED照明和晚上家电需要功率为300瓦，每晚使用4小时，则每户只要有2千瓦时的蓄电就可保证基本需求。车辆充电、其它家电和农机具都尽可能在白天光电充裕时使用，搭建分户的全直流系统，则每个农户蓄电和配电网投

保团队，以实现充电桩使用过程的安全控制和管理。

“当然，为提升用户服务水平，除去设备服务运营商的积极作用，设备供应商以及国家政府也需给予一定支持。”徐猛补充道，例如，设备供应商要突破充电技术，以提高充电效率和充电安全等级；国家也应积极完善充电桩建设资质认证体系，避免充电桩质量参差不齐。

“新基建”需引入新技术

在孙会峰看来，“新基建”中指出的新能源汽车充电桩不仅仅是传统的充电桩，“新”还代表着新的数字化技术，指充电桩与通信、云计算、智能电网、车联网等技术有机融合。“新基建”的目的就在于利用新技术来提升基础设施的利用效率。

根据相关调查，66%的消费者认为新能源汽车不如普通汽车方便，而其中63%的人觉得充电问题是使用新能源汽车的主要阻碍。所以，除了进一步提高服务水平，提高充电效率也是充电桩行业发展的目标之一。

“在消费者看来，充电阶段所消耗的时间主要包括两个方面，即寻找充电桩的时间和给电动汽车充电的时间。”徐猛表示，对于前者，如何利用互联网、物联网、智能交通、大数据等技术实现电动汽车与充电基础设施之间的双向互动十分重要。这种信息互动的发展方向有助于形成可查询、预约、支付及远程操控的“互联网+充电”的运营模式，同时提升充电桩利用率并减少用户充电等待时间。

而对于后者，目前充电桩充电时间较长的主要原因是充电桩功率较低，以及受电池技术发展限制，新能源汽车充电倍率较低。所以，未来还需要将充电技术（如无线充电、闪速充电）与电池技术协同发展，真正提高充电效率，进而增加充电桩基础设施的周转率。

随着“新基建”概念的提出，徐猛建议国家要尽快完善对充电桩行业的具体扶持政策，比如提高充电桩技术研发与创新的奖励力度，以及对充电桩企业实行减免税等减轻企业资金负担的举措。另外，为破除行业参与者之间的壁垒，各企业之间也应加强协作和互通，推进行业相关统一标准体系的建立。

“传统基础设施建设重建建设轻运维，而充电桩作为‘新基建’，除硬件建设外，后期的运维更为重要。”孙会峰强调，充电桩基础设施之外的云端管理平台、运维平台、大数据平台等数据平台建设和运维服务体系，都将成为发挥“新基建”价值的重要保障。政府层面也应该优化传统的基建模式，将建设重点转移到数据、运维等软性层面上来。

资可以在1万元以内。加上光伏或小型风电，每户2万元即可解决基本问题。

目前农村电网扩容，各地的扩容标准是每户5到8千瓦，为实现这样的容量户均农网改造费都高于2万元。改造后为了实现“煤改电”，再把谷间电价降低到每千瓦时0.1元，完全依赖地方政府和电力部门的补贴。如果取消这样的补贴电价，同时把电网改造费用投向农村微网改造，就可在农村建成分布式电力系统。而大电网在现有基础上，承担辅助和补充的作用，仅承担农村用电的20%~50%。这种“分布式、半自给”的电力模式，不就是我们希望的从集中转为分布式的未来电力系统模式吗？

农村能源系统可成为能源革命的先行

能源革命的核心是由化石能源转为以可再生能源为主的低碳能源系统。如同化石能源系统依赖矿产资源，发展风电、光电和生物质能源依赖于土地空间资源。相比人口高密度的城市，我国农村拥有广大丰富的土地空间资源。农村建筑屋顶、农畜业设施表面，以及不能耕作的空地都可以安装太阳能光伏电池。在不影响生产和生活的条件下，也可以零星布局风力发电装置。一些山区还有发展小水电的条件。而作为农林畜牧业的副产品所产出的生物质材料，又是唯一的零碳燃料资源。能源产业是资源依赖型产业，而对低碳能源系统来说，农村恰恰可为可再生能源提供丰富的资源。

能源革命的又一特征是从集中的生产、运输和转换方式转变为分布式生产、生产用地。农村的可再生能源又正好符合这一特点。我们完全可以从农村的电力系统开始，探讨怎样实现基于可再生电力的分布式发电、分散式蓄电、就地用能新模式。农村用电负荷稀疏，集中的电力输配方式投资高、效率低。远距离输送天然气成本高、效率低、安全性差；继续使用燃煤会带来高污染、低效率，积攒的炉灰还会成为公害。采用新的分布式模式，依赖自身资源，建立起以可再生能源为基础的农村能源系统，正好与农村的资源环境条件相符合，又是未来能源发展的目标。为什么不可以农村先行先试，迈出这一步呢？

百叶窗

现有证据表明，油和水也可以有序地混合在一起，并且能够最大限度提高油藏产量。近日，美国莱斯大学布朗工程学院的科学家证实，如果将盐浓度合适的水与石油、岩石、碳酸盐或砂岩地层仔细匹配，则油井的生产率更高。如果低盐度盐水可以在特定的原油中形成乳状滴，则盐水似乎也会改变岩石的润湿性。润湿性决定了岩石释放油的难易程度。

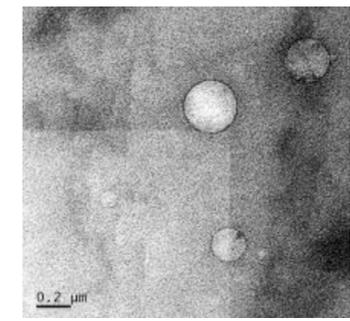
石油采收最重要的三个要素是岩石、水和原油本身，了解它们如何结合更好，对于提高采收率很重要。此前，有石油公司发现，当他们注入盐度相对较低的海水时，石油采收率就会提高。莱斯大学布朗工程学院生物工程师 Sibani Lisa Biswal 和她的同事通过研究这种现象发现，将高盐度盐水与原油混合后似乎不会像低盐度盐水那样乳化。这一结果对提高石油采收率有直接影响。

研究人员测试了注入的盐水如何分散、如何影响油的界面张力以及岩石的静电相互作用。“如何准确地表征润湿性是一个挑战。”Biswal说，“通常，我们假定地下储层岩石处于混合湿润状态，其中有油浸湿区域和水浸湿区域。如果可以将油浸湿地改为水浸湿，那么将油保持在矿物表面的动力就更小了。在低盐度注水中，盐水能够驱替被捕集的油。当从油湿变为水湿时，油就会从矿物表面释放出来。”

研究人员还在印第安纳州的石灰岩岩芯上测试了两种盐水，一种是高盐度，一种是海水盐度的四分之一，分别针对来自墨西哥湾、东南亚和中东的六种原油和第七种添加了沥青质的原油进行了测试。他们发现，与低盐度样品不同，高盐度盐水明显抑制了水滴在原油中的乳化。

为了更好地了解乳液的热力学性质，研究人员还对100多种油和水的混合物进行了低温电子显微成像。由于油是不透明的，因此必须将样品放置在非常薄的容器中，然后用液氮冷冻以保持其稳定，以便成像。

图像显示了大小从70纳米到刚好超过700纳米的液滴。“这是第一次有人看到这些水原液滴内部液滴。”Biswal说，表面活性剂也擅长疏松层中的油，但价格昂贵，而通过改变盐浓度来改变盐水的成分，就可以获得与添加表面活性剂相同的效果。因此，从根本上说，这也是一种低成本的技术，旨在实现与表面活性剂相同的目标。（李惠钰）



新思路可降低硅太阳能电池制造成本

本报讯 记者日前从河北大学获悉，该校物理学院光伏技术课题组青年教师陈剑辉博士等人经过努力探索，克服高温和真空重装备的技术障碍，不断开辟晶体硅表面钝化领域新的研究方向，给未来进一步降低硅太阳能电池制造成本提供了科学基础和技术思路。

降低成本和提高转换效率是光伏产业永恒的主题。硅太阳能电池产业化关键技术——高温或高真空掺杂和介电薄膜钝化，已将电池转换效率提升至接近理论极限，但高温和真空技术严重制约了其成本的进一步降低。据悉，陈剑辉等人早在2017年就已发明带有磷酸基团的聚合物薄膜具有高质量的钝化效果，为晶体硅表面钝化探索出一条低成本技术路线，同时也开辟了晶体硅表面钝化领域一个新的研究方向——新型聚合物钝化技术。

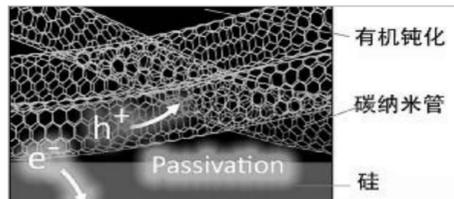
最近，陈剑辉等人又发现低维导电材料可以很好地结合有机钝化技术，实现导电和钝化的双重效果。他们通过相关技术，获得导电-钝化相图，发现了“导电-钝化共存相”，并提出“导电的钝化性接触”的概念，从科学上解决了“导电不钝化，钝化不导电”的矛盾，使得硅太阳能电池技术仅用单层薄膜就可以同时实现两种物理效果，大大简化了制备工艺。

该工艺初步应用在多晶硅电池上，实现了18.8%的电池效率，与工业数据相当，但工艺上不再涉及高温和真空技术。相关成果已发表于《先进能源材料》。该校物理学院硕士研究生万露为第一作者，陈剑辉为通讯作者。

同时，他们与德国卡尔斯鲁厄理工学院合作，将有机钝化技术应用到碳纳米管硅异质结电池，提出了“具有钝化概念功能的载流子选择接触”的概念，实现了同类电池中最高效率和最大面积纪录的突破，进一步证实了“低维+有机钝化”是一种新的具有很大潜力的高效电池技术。相关成果已发表于《先进功能材料》，陈剑辉为该论文的第一作者和共同通讯作者。（高长安 于伟伦）

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1002/aenm.201903851>
<https://doi.org/10.1002/adfm.202000484>



具有钝化功能的载流子选择接触