

集成16项专利、具有完全自主知识产权——

我国新能源空铁大步走向市场

本报记者 齐慧 通讯员 刘秀珍

T探

提高工程质量和施工效率

北京轨交推广机械化施工

本报记者 杨学聪

2016年是北京轨道交通大建设大发展的一年，轨道交通建设在施项目达到创纪录的16条线、将近300公里。但随着建设规模的增加，传统的地铁暗挖施工所暴露的问题日渐突出，加快在北京轨道交通建设领域推广机械化施工尤为必要。

日前，一场特殊的评审会开到了北京正在施工的16号线20标段红莲南里站施工现场。这次与工程建设同步推进的现场研讨活动，由设计单位、建设单位、施工单位、设备制造单位、监理见证单位共同参与，客观地对“洞桩法车站机械成桩技术”进行介绍，并通过与参会各单位代表交流，为下一步在北京轨道交通建设领域全面推广机械化施工创造条件。

洞桩法车站新型机械化施工技术主要是洞内桩柱采用机械成孔代替人工挖孔，具备降低轨道交通建设施工安全风险、提高工程质量和施工效率、减少降水、减少工程造价等优势。为更客观地了解洞桩法车站新型机械化施工技术的可靠性和实际应用效果，北京市重大项目办选择有代表性地质条件的16号线20标段红莲南里站，进行打桩见证工作。

在“洞桩法车站新型机械化施工技术”专家评审会上，与会专家认为洞桩法车站新型机械化施工技术的应用改变了传统洞桩法主要依靠人力作业的现状，提高了工程安全、质量、环保、效率、效益，是轨道交通建设发展的主要方向。示范工程采用的机械化施工设备和工艺可行、可靠。与会专家一致建议在暗挖地铁车站施工中积极推广应用洞桩法机械化施工技术。

北京机械化施工技术正逐渐走向成熟。推广机械化施工技术是地下结构施工的方向，也是北京轨道交通下一阶段建设的重要抓手。北京市重大项目办书记王钢表示，机械化、信息化、标准化是北京轨道交通建设的未来方向，洞桩法机械化施工技术相较于传统施工方法优势明显，要在北京轨道交通建设中全面应用。北京市重大项目办将继续发挥自身作用，为企业搭建平台，使他们参与到科技创新中来，推动北京轨道交通建设始终走在全国前列。

有机太阳能电池研究取得突破性进展

本报记者 牛瑾

近日，由南开大学化学学院教授陈永胜领衔的团队在有机太阳能电池领域研究中取得突破性进展。他们利用寡聚物材料互补吸光策略构建出一种具有宽光谱吸收特性的叠层有机太阳能电池器件，实现了12.7%的光电转化效率。据了解，这也是目前文献报道过的有机/高分子太阳能电池光电转化效率的最高纪录。

据介绍，有机太阳能电池是解决环境污染、能源危机问题的有效途径之一，其在成本低、柔性高、工艺简单、环境友好等方面都远远优于传统太阳能电池。但是，自1958年第一个有机太阳能电池器件诞生至今，如何提高光电转换效率就始终困扰着各国科学家。这一问题也直接决定着有机太阳能电池能否走出实验室，走进人类的生产生活。

“作为新兴的前沿研究领域，近年来，得益于活性层材料的设计开发和器件结构的不断优化，有机太阳能电池能量转化效率有了大幅提升。”陈永胜说，他与他的团队多年来对有机光伏器件材料筛选和构筑工艺进行深入系统研究，开发了一系列可溶液处理的高效率寡聚物型分子活性层材料，于2015年实现了超过10%的光电转换效率。

考虑到产业化要求，使用具有不同光谱吸收范围的活性材料制备叠层光伏器件是进一步提高光电转化效率的有效策略。基于该思路，陈永胜教授团队与华南理工大学研究团队等开展合作，采用与工业化生产兼容的溶液加工方法制备得到高效有机太阳能电池器件。经过工艺优化，最终实现了12.7%的验证效率。

根据相关设计原理，通过材料和器件的进一步优化，光电转换效率还有进一步提升的空间，有望达到15%以上。“下一步，我们将主要解决电池寿命问题，进一步提高能量转化效率。相信有机太阳能电池从实验室真正走向实际应用、实现商品化生产的梦想将在不久的将来成为现实。”陈永胜说。

创新助力电线电缆走向国门



河北省宁晋县投入资金对线缆企业进行技术改造，扶持企业依托研发平台提升电线电缆应用基础研究水平，电力电缆、橡胶电缆、矿用电缆等产品畅销国内并出口美国、俄罗斯、加拿大等国家和地区。图为工人在河北省宁晋县一家电线电缆生产企业车间内工作。新华社记者 牟宇摄



我国首列商品化新能源空铁在四川省竣工下线现场。 本报记者 齐慧摄

驶技术研发的企业，中国中车资阳公司集成5项成熟机车先进技术、4项创新型专利技术、16项专利，自主研发了该列以纯蓄电池为动力、永磁电机驱动的新能源空铁列车。

该负责人介绍，在“熊猫心脏”的动力核心方面，列车采用了“大容量动力电池充放电控制技术”，通过实现高倍率放电，提高列车启动加速性能及对极限环境的适应性，同时能将400千瓦的电机功率全部用于动力电池快速充电，实现制动能量回收再利用，延长蓄电池续航里程达120千米。

中国中车资阳公司全新研发的电控液压制动、胶轮驱动悬挂式新型转向架技术等，通过提高控制系统的反应速度，实现列车运行的精准控制，使空铁平滑地完成启动、停车的同时，兼具低振动、低噪音和高平稳性。此外，空铁整体结构采用轻量化设计，全线无人驾驶，能像地铁、动车组一样灵活编组。完善的安全保证也是空铁的“独门绝技”，悬挂装置设有两级保护，驾驶室设有紧急逃生筒和故障救援门，可实现纵向、横向及垂向的三维救援，确保了突发情况下的乘客安全。

“该产品拥有4项全新研发的专有技术。”该负责人介绍说，首次按照空铁的特殊功能要求，将数十个国内乃至世界领先的单项技术通过重组，形成了具有统一整体功能的空铁列车技术。

新能源空铁使用永磁电机驱动及控制

技术。同功率时，永磁电机具有更小的体积、更轻的质量、更高的效率，相对于异步电机约为92%的额定点效率，永磁电机的效率可达96%左右；新能源空铁采用的动力电池，在延长续航里程方面有绝对的优势。

全新研发的电控液压制动，以可控的变减速控制，满足乘坐的舒适性；通过接收司控器指令或ATO指令，实现有人驾驶和无人驾驶的制动控制；胶轮驱动悬挂式新型转向架技术具有低振动、低噪音和高平稳性的特点。

中科院院士、西南交通大学首席教授翟婉明介绍，空铁列车具有绿色环保、噪音低、安全性能高、占地少、环境协调性好等诸多优势，能有效缓解城市交通难题，而且造价相对较低，大约为地铁的五分之一到八分之一，有广阔的市场前景。

据了解，新能源空铁已列入四川省政府的重点实施项目。《成都资阳战略合作协议》明确表示在2020年前共同打造区域范围内的空铁示范项目，纳入两市城市轨道交通网规划和建设规划，争取各建一条空铁示范线。

聚焦关键领域核心技术研发，推动战略前沿领域创新突破——

中国电子：以科技引领未来发展

本报记者 祝君璧

创新看台

“为打造世界一流创新型企业而努力奋斗。”中国电子董事长芮晓武在近日召开的中国电子科技创新大会上表示。

近年来，中国电子大力推进科技创新，在重点方向上取得了重大突破。中国电子通过联合创新和军民融合，基于ARM架构“飞腾CPU+麒麟OS”的自主技术产业生态圈，组建自主可控软硬件联合攻关基地，组织140余家厂商联合创新，开发研制了全球性能最高的ARMV8架构的通用芯片，打造国产自主可控软硬件系统，实现从“基本不可用”“可用”到“基本好用”的转变；通过集成创新，打造厄瓜多尔国家公共安全指挥控制系统（ECU911），为厄瓜多尔改善国家治理特别是抗震救灾发挥了巨大作用。

芮晓武表示，中国电子在实践中，秉承“超前布局、联合创新、军民融合、系统推进”的发展思路，走出了一条符合自身实际和发展需要的创新道路。“目前，中国电子正在形成‘敢于攻坚、敢为人先’的科技创新精神和科技创新文化。”芮晓武说。

沿着创新道路，中国电子不断突破，硕果累累。“首先是科技创新成果明显增多，‘十二五’期间，我们不仅取得大批达到国际先进水平的科技成果，同时加大专利申请与保护，拥有专利数复合增长率达到20%。”中国电子总经理刘烈宏告诉记者，“十二五”期间，中国电子科技创新体系明显加强，在科技工作领导、科技创新规划、创新平台建设、科技创新投入、科



中国电子网络安全和信息化产业基地展厅一角。 本报记者 祝君璧摄

技创新管理等方面打出一套“组合拳”；科技创新能力明显提升，在联合创新、协同创新、国际合作、人才引进培养、人才激励等方面最大限度凝聚创新合力，激发创新活力；科技创新驱动明显强化，在新型显示、网络安全和信息化、集成电路、高新电子、信息服务五大主业，以及机器人、智能制造、互联网医疗、海洋通信及监控等新兴领域，对集团转型升级提质增效发挥了突出作用。

为了体现坚定走科技创新之路的信心和决心，中国电子拿出1000万元奖金，对在“十二五”期间涌现出的杰出科技人才和优秀科技项目进行表彰和重奖。“获奖的7个项目和2名人才都在科技创

新方面作出了重大贡献，我们希望通过这种方式，激励集团内各层面科技人才、科技成果不断涌现。”刘烈宏说。

刘烈宏认为，推进中国电子“十三五”科技创新必须突出重点，要突出优化创新布局，突出改进创新模式，突出打造创新队伍，突出完善创新制度。刘烈宏说，“要更加重视利用科技创新支撑国家发展全局，以强烈的危机意识加快实施创新驱动发展战略；更加重视发挥举国优势，继续实施科技重大专项和重大科技项目，推动战略前沿领域创新突破；更加重视聚焦关键领域核心技术研发，努力实现从‘跟跑者’向‘并跑者’‘领跑者’转变，力争牢牢掌握科技创新工作主动权，不断开辟创新

发展新局面”。

在明确了未来科技创新发展方向的基础上，中国电子还发布了《中国电子科技创新三年行动纲要》，将工作进一步落到实处。“纲要力求同国家战略相契合，超前布局，注重政策措施的操作性、可实施性，做到多措并举。”中国电子副总经理杨军告诉记者，未来3年，中国电子将以“实现科技创新方向更加聚焦、创新平台明显拓宽、创新活力显著增强、创新机制基本完善，初步建成具有中国特色、适应转型发展要求的科技创新体系”为目标，针对国家网信产业发展的重大科技问题，争取取得一批有突破性的重大科技成果，显著提高科技创新成果转化率和产业贡献度。

杨军介绍，中国电子选择了五大主业中的20个关系国家战略及集团公司产业发展的核心技术作为创新方向，聚焦技术重点、热点、难点，重点攻关，形成集团科技创新比较优势。此外，中国电子将坚持“联合创新、自主创新、大众创新”相结合，形成“产业引领、联合创新、军民融合、协同发展”的创新模式。

“中国电子还将坚持以人为本，积极推进科技人事制度改革。打破技术人才‘行政化’单一晋升体系，建立技术岗位职业发展通道，健全人才激励机制；释放改革红利，加强领军人才的引进培养，壮大研发中坚力量，形成科技人才同企业共成长的良性循环。”杨军说。

杨军告诉记者，中国电子将用3年的时间，整体谋划、分步实施、重点落实，为中国电子打造成电子信息领域具有自主创新能力和国际竞争力的骨干企业奠定坚实基础。

新技术促材料合成又快又好

本报记者 王轶辰

得投资回报的概率低，所以许多公司在这方面没有也不敢投入太多时间和精力。”张晓军告诉记者。

“我们要把在美国所学所用的材料基因组技术带回国内，通过自主研发高端材料研制设备，为国内的学界、企业界提供研制材料的全新方式，成百倍地提升效率，将原有的研制成本大大降低。”张晓军说。

材料基因组技术已经在美国开始了产业化的应用，但在国内还是一个新鲜概念。张晓军用人类基因组计划类比材料基因组计划：“人类基因组中的DNA和RNA的排列顺序决定人体的主要机能性状，与此类似，原子的性质和排列决定了材料的内在性能。”张晓军说，人类基因组计划是建立DNA和RNA的排序和人体机能性状之

间的关系，材料基因组计划是寻找和建立材料的原子排列与材料宏观性能和使用寿命之间的相互关系。

“用一个比喻：传统的材料研发方式好比‘钓鱼’，一次钓一条；材料基因组计划好比‘打鱼’，一次捕一网。”张晓军说。

高通量材料研发制备团队给公司取的名字叫“矩阵新材料”，因为他们能够在同一基板上对不同材料进行批量化的制备和检测，像矩阵般形成阵列。这项技术也是材料基因组计划中最为关键的技术之一。

这项被称为“高通量制备检测”的技术，目前在市场上主要包括3种技术路线：一是传统组合法，通过掩膜形成沉积生成，一种是适用于液体材料的喷墨打印法，而张晓军手上拥有的是新一代技术路线，即

多元脉冲激光沉积法，由于激光的高度可控性可达到原子级别的混合水平，将物质用激光气化之后在基片上形成薄膜，可使物质在原子级别融合。

“简单理解，之前的高通量制备方法只是做到了快，激光沉积法真正做到了‘又快又好’。”张晓军告诉记者，“正因为质量稳定，可以达到规模化的材料合成与研发，因此具备产业化运用的条件”。

目前，矩阵新材料已经拿到了国内顶级风投的投资，多个地方政府希望能够将这项技术引进到当地。张晓军告诉记者，未来几年公司预期将在硅谷、北京、深圳三地形成一个运营体系，向外整合源头创新资源，向上对接国家材料基因组工程需求，向下对接产业化应用需求。

当前，许多新兴产业都是材料密集型产业，如光伏、锂电、车辆和风机叶片的轻质合金、燃料电池隔膜等，都要应用到先进材料。“我国的材料科技工业起步较晚，虽经多年攻关，在整体水平上与先进国家仍有差距，制约诸多重大战略领域的发展。迅速提升我国在材料领域的核心科技水平和工业制造能力，是材料产业发展的内在需求。”美国加州伯克利大学毕业的博士张晓军告诉记者。

深感提升我国材料科技工业发展水平的紧迫性，张晓军与哈佛大学化学系博士李哲峰、匹兹堡大学材料学博士丁博等技术专家放弃了世界五百强企业研究员的工作，组成高通量材料研发制备团队，来到深圳，开始了技术报国的征程。

为什么材料创新如此之难？张晓军说，材料创新之难，在于其巨大的试错成本。现阶段材料研发大致是从实验室研发到产品这样一种直线型的模式，周期很长。据统计现在一种材料从研究开发到形成商用产品，平均周期是18年。

“正因为材料研发投入大、周期长、取