第三次工业革命与“中国智造”③

“两化融合”：中国制造的“钥匙”

本报记者 郎 冰

蛟龙探海，神九飞天，中国高铁不断刷新世界纪录……经过多年努力，我国已经成功取得一系列举世瞩目的自主创新成果，正在谋求由中国制造向“中国智造”的转型之路上，不断迈进。

正如中国ICT产业权威市场研究和咨询机构计世资讯发布的《从中国制造走向中国智造》白皮书所指出，具备信息化和工业化“两化融合”、协同增效以及品牌价值提升特征的“中国智造”，是中国制造向中国创造转变所必经的过渡阶段，要实现中国创造，首先就要实现“中国智造”。因此，不断探索中国制造向“中国智造”转变的最佳模式，推动中国制造实现转型升级，将成为新工业革命背景下我国社会经济发展的普遍特征。

天津滨海新区临港造修船基地将成为华北地区最具规模的造船、修船和机械装备制造业基地。（新华社发）

“两化融合”正改变工业生产方式

随着新兴信息技术的产生和应用，传统的生产方式和商业模式正在不可避免地发生着变化。中国工程院院士邬贺铨认为，“随着信息技术与各行各业结合得更加紧密，未来工业的生产方式，也将发生显著的改变”。因此，在第三次工业革命背景下，需要更深层次地推动信息技术和其他产业的融合，以引领颠覆性创新技术的研发，成功实现中国制造向“中国智造”转型。

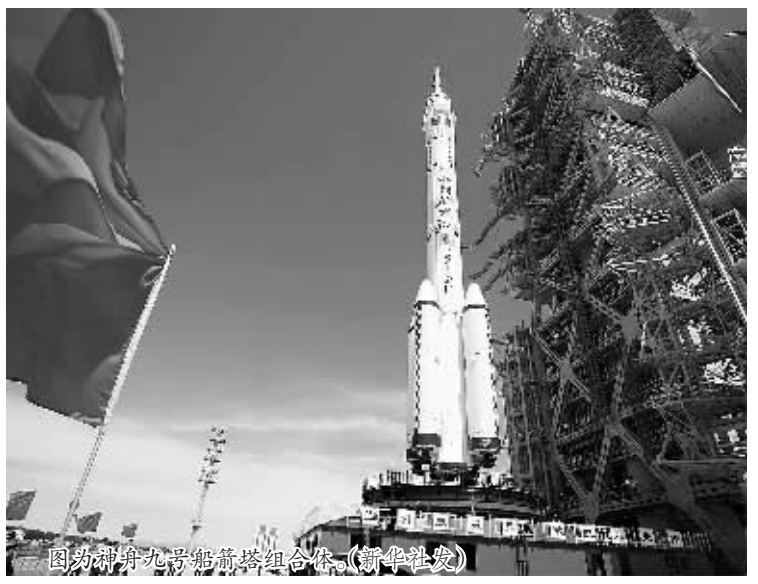
提及“中国智造”的技术核心——信息技术，邬贺铨认为，“信息相当于延伸了大脑的智力，使我们做到以前难以想象的事情”。例如，原来谈到网络，只是指通信，现在则远远不仅如此。就拿风头正劲的智能手机来说，虽然打电话的功能与其他手机没有区别，但它的功能早已超出通信的范围，其出色的人性化设计、高品质的感官享受，为我们开辟出智能通讯的全新体验。

同样拓展人类发展体验的还有3G带宽的出现，它不但使得网速更快，还凸显出强大的信息处理能力。又如讨论正热的物联网、下一代互联网、移动网，实际上也是在原有生产技术之上，利用信息技术升级而来。“我国的‘两化融合’最初，也只是购买CLM、CLP企业管理软件，再到生产自动化，最终对整个生产过程中的数据进行分析和处理。”邬贺铨解释说。

3D打印是当前新型工业生产模式的典范之一，它打破了从前的加工生产思维方式，发展前景广阔。传统的加工是切除切削，不断把没用的削掉，这叫减法。而3D打印是将材料一层一层摞上去，打得多的地方摞得高，不打的地方摞得少，用叠加、层叠的办法形成产品，这叫做加法，使得材料利用率大大提升。随着对精细设计和打印材料的掌握，目前3D打印已经可以做到个性化生产，生产线甚至是灵活可变的。

所以，有的国家把3D打印看成是从中国手中重夺制造业的利器，用于提供个性化服务，进行个性化制造。未来，这种新的加工技术，将会改变现在的生产模式，从大规模的制造转变为个性化的制造。邬贺铨分析说，对于我国这种主要利用廉价劳动力、无区别化生产的工业大国来说，个性化制造的出现，将对自身传统生产模式产生巨大挑战。因此，我国要在自主创新、转变发展模式、降低劳动力成本等方面占据主动，更深层次地推动信息化和其他产业的融合。

虽然，现阶段我国“两化融合”面临一些难题，但也要看到自身优势。比如：我国拥有世界上数量最多的研究人员，具有得天独厚的人力资源。在智能信息处理方面，我国又拥有全世界最庞大的网络用户，网上资源丰厚，开发潜力巨大。而在医疗方面，我国的医院承载了全球数量最多的病人，病例资源丰富，如果能通过分析病例资料来促进医药产业的发展，同样前景看好。“从本质来看，我们的资源不仅仅是水和能源等常说的实物资源，信息其实也是资源。能否有效利用这些资源，是未来占领发展先机的重要条件。”邬贺铨说。



图为神舟九号船箭塔组合体。（新华社发）

“两化融合”需要系统创新

调查显示，在新工业革命来临之际，我国78.1%的制造业中小企业已经主动开始谋求由中国制造向“中国智造”转变。这不仅需要应用信息化加工生产，对于生产中的管理、体制模式也是一种创新挑战。《从中国制造走向中国智造》白皮书指出，当前中国的制造企业，或通过配套加工、外包等方式，或凭借价廉、优质的产品，通过跨国零售企业的全球采购体系进入全球产业链。而“中国智造”的核心，就是在中国自主研发能力不强却拥有广阔市场的情况下，通过与国际接轨整合产业链的方式，活跃和提升中国企业在全球商业体系链条中的角色。

目前，中国已经发展成为全球最大的制造中心，有172类制造业产品产量居于世界首位，占据了多个制造产品领域的隐形冠军。例如，集装箱产量占据全球的80%、电池80%、玩具70%、自行车60%、电话机50%、鞋50%、个人电脑40%……但由于缺乏核心技术与自主品牌，中国制造仍缺乏核心话语权。以风靡全球的芭比娃娃为例，在我国生产价值仅1美元的芭比娃娃，在美国的售价高达9.99美元。事实证明，中国企业只有向产业链两端转型，才能立于不败之地。但如果缺乏成熟的管理、体制创新模式支撑，想要进入到科技研发与市场营销环节，建立起自身品牌优势，成功转型升级谈何容易？中国制造转向“中国智造”，其实是一个系统性课题，需要对创新理念、管理模式、体制机制作相应的深入思考、调整。

在国家的创新体制层面上，邬贺铨认为，首先应该进一步优化教育体制。尤其是我国大学教育对人才的培养，要从应试教育转为素质教育，拓宽专业领域，进行学科交叉，开阔学生思维，真正激发学生的探索创新积极性，培养出大批时代亟须的复合型人才。在科研管理方面，可以集中经费进行重点项目研究，形成科研合力，减少因为项目同质化而造成的资金浪费。此外，对重点项目应有意识地进行国家布局，例如，材料基因组、合成生物等领域，美国都已将其列入了自己的国家计划。

以台湾地区为例，台湾工研院的制度是：所有科研费用只有一半来自政府，另外一半来自企业。“这就意味着，科研院所从企业拿到的钱更多，政府所提供的资金也会有所提升。那怎样从企业得到资金?除了转让成果，还可以提供技术与人才。政府追求的不是成果转让的所得，而是成果转化成产品后，企业利润的税费还给政府的大循环。这时，企业不仅可以生产产品，而且获得了技术，知道怎样改进产品。”邬贺铨解释说，这可以为我们的产学研良性互动提供借鉴。

产学研要想有效结合，研究所从中起到的桥梁作用也很重要。邬贺铨认为，现在除一部分大学专注研究外，多数大学应面向企业，真正做到产学联动，创造出更多的经济价值。而对于教授职称的考核也要有所转变，应该更关注其创新和发明专利对现实产业的贡献，加强科研人员将专利发明转移到实际应用上的动力。

“中国智造”企业是主体，管理模式创新需求迫切。当前，我国的产业升级与企业转型同步进行，必然对企业产生更多的管理需求，并将进一步催生管理模式变革。在第三次工业革命背景下，越来越多的中国企业开始关注内部管理体系的建立，并且已经付诸行动。有学者表示，要实现“中国智造”的转型，不仅要学习西方先进的管理模式，更要创新中国的管理模式。只有寻找到与转型期相匹配的管理模式，才能重塑企业竞争力，真正实现“中国智造”的华丽转身。

前沿应用 QIANYANYINGYONG

国家电网公司：

智能电网为电动汽车充电

在新工业革命背景下，发展电动汽车正在成为我国实现节能减排目标以及寻求汽车工业战略转型的重大举措。而充换电设施作为电动汽车产业的重要基础设施，正在通过电动汽车充换电服务与智能电网的紧密融合，不断深入我们的生活之中。

从最早开始使用电动汽车充换电站的北京市121路公交车，到2008年北京奥运会、2011年上海世博会、2010年广州亚运会……我国已经建设了大量充换电设施。据国网电力科学研究院北京国网普瑞特高压输电技术有限公司副总经理李武峰介绍，自2006年以来，国家电网公司就在这方面做了很多工作，包括充换电设施的研发、建设、运营等，并与汽车企业和地方政府建立了良好的合作关系。截止到2011年，国家电网公司在整个经营区域内已经累计建成243座充换电站，13000多个交流充电桩，初步建成了电动汽车智能充换电服务网络。

从全球来看，欧美等发达国家的电动汽车运行良好，国家电网公司借鉴其成功经验后，提出了电动汽车运营业务发展蓝图：在原有电动汽车充换电服务网络基础上，配备充电站、充电桩、充换电站还有电池配送站。其中，安排一个大型充换电运营管理系统，在后台提供各种服务，包括车辆、电池和充电的监控等，形成了智能充换电服务网络运营管理系统。目前，这一系统已经成功开发出来。系统内包含了客户的服务、计量收费、清分结算、资产管理、配送管理等，将电动汽车充换电设施所需业务和国家电网目前提供的一些业务紧密融合起来。

国家电网公司还针对不同电动汽车的充换电需求，提供了相应电动汽车充换电服务手段。“以车辆的充电为例，车辆既可以到我们的充换电站充电，也可以到零星的充电桩充电，并能够根据我们记录的信息，刷卡结算充换电所需要的费用。此外，我们还能够在车上配备里程表，通过里程计量而算出车主的电费。”李武峰说。此外，通过车辆导航等智能数据检测手段，车主不仅能够享受到最近充换电站信息，还可以接受因电动汽车没电或其他故障而导致的紧急救援等服务。而有关动力电池以及其他充换电服务的信息，国家电网公司也会通过电动汽车和后台运营系统的连接，提供相应服务。

随着发展规模不断壮大，电动汽车和智能电网的融合也会越发紧密。例如，大家集中在某一个时间、地点对电动汽车充电，必然会产生电网和充换电设施不能充分满足车辆需求的现象。因此，通过建立互动的信息系统，可以有效引导电动汽车充换电行为，使其在最合适的时间、地点进行充电，以保障电动汽车电能的有效补给。

“建设智能充换电服务网络，目的是希望电动汽车能够安全行使，其电能补给等个性化服务便捷、舒适。并能够提高车辆利用率和电能利用效果，尽可能推动电动汽车的发展。”李武峰说。对此，国家电网公司于2010年在浙江省开始了充换电服务网络的建设。共计建设充换电站88座，充电桩1026个，沿杭州-金华高速公路建设换电站4座。通过建设补给站，国家电网实现了电动充电设施网络化、智能化运行。截止到2011年年底，整个充换电服务网络服务车辆38000多次，取得了非常良好的示范效应。

目前，国家电网公司还在不断建设充换电设施，力争到2015年，能够初步打造中国的电动汽车充换电服务网络，为我们国家电动汽车的发展提供比较好的基础设施网络，助力我国电动汽车的发展。

（本报记者 郎 冰 通讯员 胡 滨）

天津市首座电动汽车综合充换电站近日建成启用。投入运营的综合充换电站占地1.28万平方米，项目一期集电动商用车充换电、电池集中充电、光伏新能源接入等功能于一体，每天可为120辆纯电动公交车及各类电动乘用车提供充换电服务。（新华社发）

用绿色船舶还一片蓝色海洋

身边的科学 SHENBIANDEKEXUE

本报记者 郎 冰

图为江苏连云港低碳环保建东方大港。（新华社发）

不久前，“蛟龙号”载人深潜器以7062米的试潜深度，成功宣告我国可以在世界上99.8%的广阔海域中探测作业，这不仅极大拓展了人类探索海洋的能力，也显示出在第三次工业革命浪潮背景下，海洋技术的蓬勃发展。而受经济全球化进程影响，海上运输业空前繁忙，船舶作为当今经济社会发展重要的运输工具之一，需求量也达到了前所未有的程度。与此相应，因船舶引发的环境污染问题，也日益受到关注。面对新的挑战，作为海洋技术的重要推进领域，船舶制造业正在悄然发生着蜕变——由传统船舶向绿色船舶转变。目前，针对船舶污染问题的公约、标准正不断出台，如目标型新造船标准、船舶涂层性能标准、压载水管理公约、拆船公约等，绿色船舶已经成为未来船舶发展的必然趋势。

绿色船舶主要指在船舶的设计、制造、营运、报废拆解的全寿命周期中，通过采用先进技术，经济地满足用户功能和使用性能的要求，并节省资源和能源，减少或消除环境污染，对生产者和使用者具有良好保护的船舶。“绿色船舶的绿色度主要取决于设计人员的环境意识、以人为本的设计理念和营运过程中的管理力度。”中国石油和石油化工设备工业协会首席顾问赵志明介绍说，船舶从最初设计、到建造过程中的每个细节再到船舶的运营以及后期的报废拆解，每个环节都与人的意识密切相关。因此，“以人为本”将是未来绿色船舶发展的前提条件。当前绿色船舶在设计、建造和营运中主要体现出以下几个特点：

首先，设计中广泛采用了绿色无污染材料、标准化和模块化零部件；充分考虑材料的利用率和船舶产品在报废时对环境造成的影响；简化工艺，优化配置，提高整个制造系统的运行效率；尽量采用可再生物资和替代技术。其次，制造中采用绿色制造工艺，尽量采用能源消耗少、废弃物少、环境污染小的工艺方案和路线。再次，运营中尽量减少发动机氮氧化物、硫氧化物等温室气体的排放；防止燃料油、有害液体的泄漏；合理进行垃圾、污水处理；严格控制舱底油的卸载等。

为更快推进绿色船舶发展进程，国际海事组织、欧盟等都纷纷出台各种规范、标准，从制度上确保全球海洋环境或区域海洋环境尽可能免受污染。此外，从基本的高效节能船型开发到低排放高效动力推进装置的研发，再到环保无污染涂料以及轻质材料的研制，关于绿色船舶的研发要求也面面俱到。其中，最具有革新性和代表性的是新概念无压载水箱船舶和新型能源推进船舶。

传统船舶需要通过装卸一定量的压载水来保证航行安全，因压载水的随意排放而导致的生态系统破坏问题日益凸显，压载水已经成为海洋面临的“四大危害”之一。为此，日本造船研究中心提出了无压载水箱船舶，美国密热安大学则研发出无压载水箱船。目前，无压载水箱船已被证实可以现实应用，并具有节省燃油、减排和提高航速的优势。据测算，如果一艘3.2 万载重吨级散货船满载货物从美国安大略湖出发驶往欧洲港口，往返航行可节省价值15万美元的燃油，经济生态效益明显。

新型能源推进船舶，则是破解船舶温室气体减排困境的有效途径。已有研究证实，以氢、天然气、丙烷和甲醇等为燃料，将化学能直接转化为电能的燃料电池推进船舶，具有传统船舶无可比拟的优点，除实现零排放外，还可以提高船舶50%的效率，降低燃料使用成本。燃料电池不会产生噪音和振动，还将提高乘客的舒适感，大大改善船员的工作环境。此外，燃料电池的设计简单，可极大减少维护费用，并更加方便地利用船上空间。

“伴随前沿科技的不断进步，未来绿色船舶的发展方向将是综合了所有绿色因素的新概念船舶，在其整个寿命周期中，将致力于不向大气或海洋释放有害排放物，其运输效率和装载能力也将达到最优化。”赵志明介绍说，这就需要绿色船舶向可再生能源的充分利用，零排放和最优化船型的开发，无污染、轻质材料的使用等方面继续努力。

本版编辑 佘惠敏