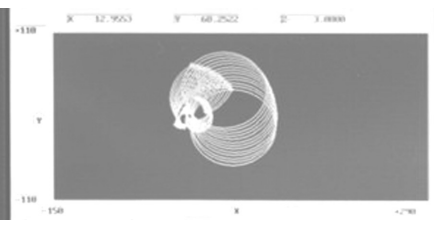
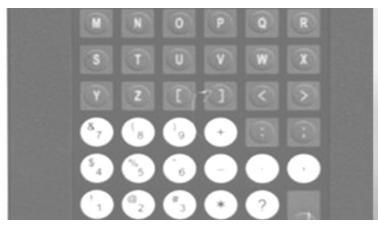
聚焦科技体制改革





从秦川看
技术创新主体建设

创新主体如何定位

本报记者 刘松柏

今年6月，由秦川机床工具集团有限公司牵头承担的重大专项——“高效高精度齿轮机床产品技术创新平台”获得了工业和信息化部批准。至此，秦川集团已牵头承担国家“高档数控机床与基础装备制造”重大专项达15项之多。

近年，秦川集团在高端机床领域取得了一个又一个重大突破。2011年，包括航空发动机叶片磨床等重大专项产品在内的“航空发动机关键部件加工装备生产线”获2011中国国际工业博览会银奖。

秦川，毋庸置疑地展示卓越的创新实力。机床行业是资本、技术密集型行业。而地处西北的秦川集团，既远离市场，也远离科教研发中心，没有合资也没有引进技术，却取得了如此骄人的成绩，这不免让人感到好奇。秦川人是如何实现创新发展的？

创新动力源于市场

走进秦川的生产车间，一台台新式中高端数控机床，跃入记者眼帘。秦川机床工具集团有限公司董事长龙兴元指着一台规格型号为YK73125A的数控成型砂轮磨齿机对记者说，“这台机床已被美国的一家公司购买，7月初将发货运往美国，在参加完芝加哥的展览会后交付用户。”据介绍，此次被美国公司买走的还有另外一台规格型号为QMK008的数控拉刀磨床。

出口美国，与国外先进的机床产品决高下，秦川集团在国际高端机床市场中取得了一席之地。然而，10年前，秦川却面临着向何处去的抉择。当时的我国机床行业已处于“低端混战，高端无奈”的状态。随着我国正式加入WTO，中低端产品受到了来自国内外市场的双重挤压，如果继续停留在中低端产品领域，对秦川将是致命的打击。龙兴元解释说，“秦川的产品用户多分布在沿海地区，同样品质的产品，秦川将比别人承担更多的运输成本，这样一来，再做中低端产品，将毫无竞争力。”

怎么办？也许是因为远离市场，秦川人对市场反而更为敏感。以龙兴元为董事长的管理层敏锐地意识到，随着工业化进程的不断深化，对零部件的加工精度要求越来越高，尤其在航空航天、海洋工程、船舶等行业对高端精密数控机床的需求将越来越大。龙兴元说，“只有紧跟制造业发展趋势和方向，适应世界产业生态发展变化，才能最终主导产业发展。”

在对机床市场发展趋势准确把握基础上，秦川集团果断决定，确立了未来产品开发方向：精密、复合、高效、特种、环保，并提出了立足精密加工、精密装配、精密检测优势，坚持“高端技术、高端市场、高效益”战略的技术创新目标。

秦川集团的精密数控高效圆柱齿轮磨齿机，加工精度达到国家标准3至4级，占据国内75%的市场份额，是我国惟一能够与德国、瑞士、美国等世界顶级齿轮机床制造巨头抗衡的民族品牌。

瞄准轨道交通行业市场，先后开发出GZ116A数控高速车轴（车桥）磨床、GZ139数控双砂轮架车轴专用磨床，占我国两大机车企业同类设备采购量的90%，成为进口替代产品。

统筹资源协同创新

一批高端产品成功研制，并服务于高端市场，既是秦川集团自主创新最新成果的集中展示，又是企业聚集统筹全球、全社会科技资源，借此搭建起基于市场需求、以企业为主导、“产学研用”多方参与的协同创新模式，增强了原始创新能力的真实写照。

秦川集团特别重视对内外创新资源的统筹协同。在具体科研组织上，龙兴元介绍，在集团内，秦川集团中央研究院联合各企业的技术中心（研究所），共同研究制定企业技术创新战略，指导各成员企业在同一创新目标下，按专业分工组成网络化、节点式协同研发，实现企业科技资源与创新力量的最大共享和相互支撑，避免重复投入、重复研发，把全集团、全产业链上各环节上的创新要素与资源，聚焦在公司自主研发战略上。

在集团外，中央研究院发挥体制、机制和载体作用，以西安为基地，依托西安科技与人才优势和以西安为枢纽对横跨亚、欧、美三大洲全球高端技术与前沿市场的辐射功能，整合、吸纳国内及全球机床装备顶级人才，建立形式多样的“产学研用”协同研发与创新合作的平台和模式。

此外，秦川集团还不断加大投入，5年累计投入技改资金约12亿元，新增关键机械、动力设备及检测设备超过500台/套，自制了一批整机和部件试验台，有效改善和提高了数控机床试验检测条件、手段和能力。

在基础研究与共性技术研究的推动和高端市场用户需求的拉动下，秦川集团作为技术创新主体，通过“产学研用”的方式，使基础研究成果走到国民经济和战略产业的主战场。

特别是针对复杂型面的共性关键技术的研究，及对汽车、发电设备、船舶制造、航空航天等重点领域用户工艺技术开发上，秦川集团充分汇聚企业工程技术优势、高校基础研究能力和海内外领域专家智慧，在若干方向上形成了以领军人才为带头人、技术专家和骨干为主体的梯队式高效研发团队，引领企业走向数控机床产业的高端。

目前，秦川集团形成了年产系列齿轮磨床600台、螺纹磨床300台、外圆磨床1000台、数控车铣类机床12000台、液压件30万套、齿轮（箱）50万套（件）、复杂刀具20万套的生产能力，经济效益连续多年居行业前茅。公司的数控精密磨齿机、龙门式车铣（铣车）复合加工中心、精密螺纹磨床、精密外圆磨床以及数控复杂刀具、齿轮测量仪、精密滚动功能部件等一批高端新产品先后打入轿车、石化、风电、船舶等国内重点行业的大型企业。

图为秦川机床磨齿机高速主轴精密装配车间一角。 本报记者 刘松柏摄

图为秦川机床大型锥齿轮铣、磨生产线。本报记者 刘松柏摄

从“结构先导”到“工艺先导”

“基于为用户提供工艺解决方案的创新驱动，机床行业和企业的技术研发工作才具有深度掘进的内驱力。”秦川集团副总裁、中央研究院院长田沙说。

传统的“以结构为先导”的模式，从结构、型号、标准出发研发产品，消费者只能是产品的被动接受者，产品不能真正满足市场需求。而“以工艺为先导”，让用户一开始便参加到产品开发过程中，并为用户提供工艺试验，由科研人员沿工艺（市场）—产品设计—产品制造—产品销售—产品改进的路线循环反馈，最终完全满足用户的生产和工艺需求。

田沙介绍说，以齿轮机床为例，秦川为用户集成了热（处理）前从齿坯的车削、制齿（滚/拉/插/剃）与相应切削刀具，热（处理）后从端面与内孔磨削、磨齿、精整（包括工装卡具）及检测的系统服务能力。同时基于高效率、高精度、高可靠性的市场需求，秦川的齿轮磨床也经历了从纯机械式到PC控制、从全数字控制到智能化的发展，这些都是企业改“结构先导”为“工艺先导”，让用户参与产品的研发，并为用户提供工艺试验。

近年来，汽车行业是秦川集团服务的重点领域。2010年初，秦川集团进入比亚迪严格的工艺考察和论证，整个试验过程中，整条生产线表现稳定，加工工艺完全符合要求，极好地解决了比亚迪汽车乘用车齿轮精加工工艺。

田沙告诉记者，“在采用我们的磨齿机进行工艺试验的同时，比亚迪还采用了国外同类产品进行试验，在加工同类产品、采用相同工艺的前提下，秦川的磨齿机展现了极高的精度和稳定性，并以高性价比优势打动了比亚迪。”

“以工艺为先导”，实现了秦川高端技术产品与市场的无缝对接，让秦川集团在占领了市场制高点的同时，也占领技术制高点。

2010年6月，秦川集团与比亚迪汽车有限公司签下了71台YK7236A/B等数控高效多头蜗杆砂轮磨齿机订单，用于比亚迪深圳、西安生产基地，总价值约数亿元。“这是秦川集团以用户工艺为先导的技术路线的成功，标志着秦川研发的具有自主知识产权的数控高效多头蜗杆砂轮磨齿机已正式大批量进入轿车行业。”田沙说。

当前，世界机床产业的市场需求和技术发展方向已经发生了很大变化，单机让位于系统，强调主机性能让位于强调服务及成套解决方案。秦川集团展示了其作为一个专业齿轮加工解决方案提供者的角色。

创新人物

铁下心要把秦川集团打造成为具有国际竞争力的百年企业，决心在全世界延揽顶级人才，突破技术难题。他就是龙兴元——

全球“引智”的践行者

本报记者 刘松柏

因大型数控圆锥齿轮磨齿机代表了国际齿轮加工技术当代最高水平，秦川获得了第十二届中国国际工业博览会金奖。

作为秦川集团的掌舵人、中国自主创新型企业领军人物，龙兴元的心头有说不出的欣喜。他告诉记者，齿轮磨床被誉为机床中的“贵族”，是装备制造业的关键基础装备。半个世纪以来，秦川集团自主研发并掌握了从圆柱齿轮到圆锥齿轮的全型谱齿轮磨削机床的设计和制造技术，开发出了一批在国内领先、达到国际先进水平并填补了多项国内空白的“高、精、尖”装备。

谈起机床制造来，毕业于西安交通大学机械制造专业的龙兴元滔滔不绝。他说，我国硬齿面圆锥齿轮加工技术与装备因采用跟随、模仿战略，贻误了系统研发的时机，造成基础理论研究人才奇缺，几乎成为空白，严重制约了我国高端战略行业的快速发展。

在龙兴元看来，啃下锥齿轮精密加工设备难题这块硬骨头，是秦川的使命。铁下心要把秦川集团打造成为具有国际竞争力的百年企业的他，决心在全世界延揽顶级人才，突破这一难题。此时，在全世界首创数字铲形轮展成加工理论、在英国某公司工作了9年的锥齿轮专家毛世民进入了龙兴元的视野。

2008年，龙兴元访问了英国该公司。见到毛世民，龙兴元满怀激情地对他讲述了秦川集团的发展志向：中国并不是机床生产强国，我们在世界上仅处于第二梯队，而秦川集团的目标，则是要成为国际市场上能与欧美等磨齿机制造巨头抗衡的民族品牌，早日跨入第一梯队。龙兴元的一席话，唤醒了毛世民“多年想做、而又苦于没有机会实现的梦想”。就这样，龙兴元得到了他梦寐以求的国际顶尖专家。

2009年，在毛世民的带领下，秦川集团与西安交大成功联合承担了国家数控机床重大专项高速、精密、大型数控圆锥齿轮磨齿机，自此迈出了完善齿轮加工装备产业链的第一步。

有人说，秦川，是一片沃土，只要种下一粒种子，就一定能开花结果。龙兴元在秦川种下了好多粒这样的种子。

目前，秦川集团先后与两名国家“千人计划”专家、两名陕西省“百人计划”专家、四名院士及其团队进行技术合作，迅速获得了在相关领域的竞争优势。

如今，龙兴元的坚信和坚持，得到了可喜的回报。秦川集团通过“产学研用”协同攻关，成功开发了磨削直径2.5米数控圆锥齿轮磨齿机、铣齿机以及配套的3米精密测量仪，实现了在一台机床上加工多种标准制式齿轮，并已经成功完成了验证加工，体现了国际锥齿轮加工技术的当代最高水平。

图为秦川机床即将出口美国的YK73125A大规格数控成形砂轮磨齿机正在调试。 本报记者 刘松柏摄

权威观点

遵循市场规律的必然选择

李新男
中国科学学与科技政策研究会副理事长

促进企业成为技术创新的主体，是我国转变经济发展方式、建设创新型国家的重要战略举措。我们要从经济学角度看，才能深刻理解促进企业成为技术创新主体对于我国实现创新驱动发展的战略意义。

企业自身属性决定了其需要在技术创新活动中获得生存和长久发展。从企业的自然属性上看，企业生产产品的行为就是一种满足社会需求的潜在的创造过程。从企业生存的角度看，企业的生产目标就是要获得利润，从而要不断降低成本，改造工艺，提高效率，满足市场不断发展的需求。从企业发展的角度看，市场竞争优胜劣汰的法则强化了企业进行技术创新的冲动。市场经济是竞争经济，企业要保持竞争中的优势，必须进行不断的技术创新。并且要通过新产品、新技术、新工艺开发，获得超额利润，增强竞争力。市场竞争法则客观上也起着筛选作用，不在技术创新上下功夫的企业即使能得利一时，也最终会被淘汰。

在现代市场经济条件下，企业不仅天然具有技术创新的要求，而且企业直接联系市场，最了解市场和消费者需求，最能发现、最能准确把握技术创新的方向，最容易运用科学技术成果，在主导技术创新方面具有得天独厚的条件。如果没有企业的运用，科技成果都很难成为现实生产力。

企业作为技术创新的主体是指企业在技术创新全过程中发挥着主导作用。这种主导性作用主要体现在四个方面：首先，必须是研发投入的主体，决定选题立项时的取舍。其次，是技术创新活动的主体，把握技术创新方向，组织和推动创新活动。第三，是创新成果应用的主体，选择成果运用时机，提供产业化保障。最后，是技术创新风险承担的主体，同时也是利益的最大享用者。

在创新活力转化为现实生产力过程中，企业发挥着不可替代的主导作用。工业化历史进程表明，正是由于一大批企业在市场竞争的驱动下，通过不断的技术创新活动，使科技进步成为经济发展的内生要素，提高了所在国家经济发展的效率，改善了资源、环境利用方式，改变了这些国家的经济增长方式。正是由于一大批企业通过不断的技术创新，把发明或其他科技成果引入生产过程，增强技术和生产能力，制造出市场需要的商品，形成规模产业，把知识、技术转变为物质财富。也正是由于企业的发展和自身财富的积累，才能够形成新的研发投入，促进知识的更新和技术的突破，又将知识和技术转变为更大的物质财富，从而实现经济与科技发展的良性循环。所以建设创新型国家要遵循经济发展的客观规律，促进企业成为技术创新的主体。

企业成为技术创新主体并不意味着排斥其他社会主体参与技术创新活动。而是要以企业为中心，组合各种技术创新要素，聚焦到社会财富的创造过程中。技术创新活动需要有各种技术创新要素互相影响配合。根据社会分工的不同，各种社会技术创新要素在创新不同阶段和环节发挥各自的作用，提供创新所需的各种专业服务。因此，促进企业成为技术创新主体，也要注重建立有利于产学研结合的社会机制，促进企业和大学、科研机构以及其他社会技术创新要素形成有效的协同创新关系。

当前，促进企业成为技术创新主体需要政府和企业共同努力。政府要做两件事，一是着力营造有利于企业依靠技术创新的逐利空间，创造一个市场机制更加完善，竞争更加公平的环境，创造一个企业只有通过技术创新才能获得发展的环境，扭转“搞创新的，不如倒钱的、不如倒地皮的”状态。二是要发挥社会资源的组织优势，为企业走创新发展的道路提供路径示范，以及技术创新信息和共性技术服务支持。企业方面则要加强自身创新发展的战略谋划，加大创新投入，完善创新支撑体系，建立激励创新的机制和创新文化，担起作为技术创新主体，建设创新型国家的历史责任。

本版编辑 佘惠敏 董碧娟