

开放创新促进我国汽车自动变速技术 实现跨越式发展

——山东盛瑞传动公司国际合作成果调研报告

中国科学技术部国际合作司调研组

(中国科学技术部, 北京 100862)

摘要:我国已成为汽车消费大国和生产大国,但长期以来,汽车自动变速器等高技术含量和高附加值的配件依然严重依靠进口。山东盛瑞公司通过国际合作,引入德国先进理念、英国产品设计以及日本精细化管理,开发出世界首款前置前驱八挡自动变速器(8AT)并成功实现产业化,被业界称为里程碑。通过对该项国际科技合作项目较详尽介绍,凸显了该公司实施“整合世界资源为我所用,国际化产学研用相结合”的开放式创新战略,以期对国内企业开展国际合作,通过开放式创新实现跨越式发展获得有益启示。

关键词:山东盛瑞公司;国际科技合作;8AT 自动变速器

中图分类号: G322.5; F426.471 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2013.05.004

山东盛瑞传动公司(以下简称盛瑞)通过引入德国先进理念、英国产品设计以及日本精细化管理,开发出世界首款前置前驱八挡自动变速器(8AT),并于 2011 年 10 月开始向一汽海马批量供货,2012 年 4 月启动批量生产 10 万台产能建设。这标志着拥有完全自主知识产权,技术处于国际领先水平的 8AT 项目填补了我国 6 挡以上自动变速器(6AT)研发和生产领域的空白,打破了我国汽车制造业自动变速箱依赖进口的现状。成功实现八挡自动变速箱的国产化被业界称为里程碑^[1],对推动国内汽车零部件和整车产业发展具有重大意义,企业也籍此完成从提供柴油机零配件到高技术含量和高附加值的汽车核心部件设计和制造的结构调整和转型升级。经过多年奋斗,盛瑞打造了完整的 8AT 上下游产业链——上有国际一流供应体系,下有国内知名用户,由一个项目带动了一个产业的发展。

1 中国汽车自动变速器市场的基本情况

1.1 中国自动变速器市场高速增长,国外高技术垄断攫取巨额利润

目前,虽然我国已成为汽车消费大国和生产大国,但长期以来,汽车自动变速器等高技术含量和高附加值的配件一直依靠进口。随着中国汽车市场的飞速发展,中国汽车变速器市场的规模迅速扩大,变速器成为我国进口值最高的汽车零部件,其进口金额呈巨额增长态势:2005 年为 11.6 亿美元,2009 年为 37.93 亿美元,4 年之内增长了近 3 倍;截至 2010 年,变速器进口额已高达 40 亿美元。长期以来,中国自主品牌乘用车装备的自动变速器几乎 100% 依赖进口^[2],国外汽车巨头通过技术封锁,在中国自动变速器市场形成垄断,赚取了巨额利润,由此可见一斑。

执笔人简介:石超英(1958—),女,中国科学技术信息研究所副研究员,主要研究方向为国际科技合作,2011—2013 年,多次参加科技部合作司专家调研组赴全国各地考察国际科技合作成果。

收稿日期:2013-05-03

1.2 自动变速器成为中国车市竞争的重要阵地，国内外企业加速布局

中国乘用车（仅指轿车、SUV、MPV等）所用变速器虽仍以手动变速器为主，但其份额在慢慢下降。IHS Global Insight^①的数据显示，从2005年到2009年，手动变速器在中国乘用车市场的份额已从65%降至63%，而自动变速器的份额则从35%升至37%。IHS Global Insight预测，到2016年自动变速器在中国乘用车市场的份额将进一步提升至52%。2005年，中国自动变速器的市场规模为149.14万台，2010年增长至583.78万台，5年间的平均增长速度达到31.4%，其中，2010年的增长速度达到40.35%^[2]。

另一方面，由于自动变速器的进口量和进口值居高不下，直接反映出我国自动变速器的生产现状不能满足市场实际需求，自主企业缺乏自动变速器核心技术，不具备规模化生产能力，外资企业生产本土本地步伐比较缓慢。由于自动变速器显示出辉煌的远景，已成为中国市场车企竞争的重要阵地。基于自动变速器市场规模的快速增长，已经吸引跨国自动变速器生产商不断在中国投资建厂，并加速在华布局；也使一批有志于建立自主品牌的中国民族企业奋起，未来，紧跟世界主流技术，尤其是研发具有中国自己特色的先进自动变速器产品，将逐渐匹配到越来越多的国产车上，届时，中国品牌乘用车装配自动变速器100%依赖进口的局面有望得到彻底改变。

1.3 自动变速箱技术研究多年成果甚微，凸显国内汽车产业攻而不破的重大难题

自动变速器是集机、电、液于一体，高技术含量、高附加值的汽车核心部件，属于美日发达国家禁止转让的技术行列，国内汽车市场上高端自动变速箱产品主要由国际知名汽车公司或其在中国的合资企业提供，知识产权归外方所有，供应量和价格也受其控制，因此，高端自动变速箱的配套问题是困扰中国汽车工业的重大难题之一，已成为制约国内自主品牌轿车进一步发展的瓶颈。事实上，国内已有近20年自主研发汽车自动变速箱的历史，致力

研发自动变速器技术的汽车企业也不在少数，但一直未取得理想结果。此前，国内尚无独立开发6挡以上AT自动变速器的能力。

2 整合国际国内优势资源，建树世界8AT里程碑

盛瑞位于山东省潍坊市，其前身为潍柴的零部件公司，2003年改制成立股份制企业，主要产品为柴油机零部件。为提高公司产品技术含量，开拓新的市场，推动企业结构调整和转型升级，2007年，盛瑞开始进军自动变速器领域^[3]。

2.1 攻坚8AT技术，转型升级瞄准世界前沿

8AT是具有8个前进挡的电控液力自动变速器的简称。中、高级轿车所用的自动变速器多为5挡和6挡产品。目前世界上仅有日本爱信、德国采埃孚两家公司生产出了8AT，但均匹配前置后驱轿车，前置前驱并无先例。

国内企业研发的自动变速器以4AT居多，尚无成熟产品；另一方面，4、5、6挡自动变速器比较成熟，现有条件下能实现的行星齿轮结构方案基本被跨国公司专利抢占，国内很难绕过围城，必须开拓不同的技术路线，形成新的游戏规则，开发自己的市场。

经过审慎论证，盛瑞选定跨越5AT和6AT直接进军8AT技术，跻身世界前沿。

2.2 德国概念、英国工程、日本管理，优势资源高效融合

盛瑞没有走其他企业的老路，在研发过程中摒弃传统的模式，实施了“整合世界资源为我所用，国际化产学研用相结合”的开放式研发战略。全球金融危机爆发前后，即便是老牌工业发达国家资金也捉襟见肘，德国开姆尼茨工业大学 Peter Tenberge 教授发明的被公认颇具前瞻性的技术概念，由于资金短缺在本国鲜有买家开始在中国寻求合作。2007年7月，在其他几家企业举棋不定的当口，盛瑞高层抓住机会，果断与 Tenberge 教授签订了20年的专利转让和技术服务合作协议，由此开启并最终与 Tenberge 教授的团队合作完成了8AT概念设

^① IHS Global Insight 提供全面的国家、地区和行业层面的经济和金融资讯，支持规划和决策。其母公司 IHS 公司是针对塑造了现今商业生态的关键领域提供资讯和见解的主要来源。全球各地的企业和政府依靠 IHS 全面的咨询内容、专家的独立分析和灵活的交付方式，快速制定出影响巨大的决策和发展战略。

计，为世界首款前置前驱 8AT 变速箱的成功问世奠定了基础。

2009 年，盛瑞经多方比较、审慎精选，吸纳英国里卡多公司的工程化技术，完成了工程设计和样机制作；在产业化阶段，建立了全球化的零部件和装备采购体系，并聘请拥有 20 年日本公司管理经验的日方专家担任 8AT 工厂厂长，实施精细化管理，顺利完成产业化任务；与此同时，盛瑞还联合国内的优势技术力量，与北京航空航天大学研究团队和国内重要汽车公司合作，同步开发，形成产学研组合，推进项目的国产化。盛瑞正是通过这些开放的思维方式和技术的创新，实现了全球优势资源的高效融合和产业链企业的协同创新，有效提高了开发效率，确保了项目重大节点按时、保质完成。

2.3 低成本、高性能，打造长生命周期产品

2010 年 2 月 8 日，盛瑞 8AT A 样机装配成功，样机各项测试数据均达到设计要求。短短 2 年多时间，盛瑞破解了中国汽车工业的难题之一。至此，中国拥有完全自主知识产权的世界首款前置前驱 8AT 宣告诞生。

与现在普遍使用的 4AT、5AT 及 6AT 相比，8AT 具有多项优点：① 有更好的燃油经济性。8AT 使车辆换挡更加平顺，变速器与发动机的匹配更优；百公里耗油 7 升，比现有的 4AT、6AT，油耗分别降低 16% 和 6%，燃油经济性大幅提升。② 成本低。8AT 采用双轴、3 个行星排、3 对常啮合齿轮、5 个换挡元件的方案设计，比 5AT 减少 2 个换挡元件，外廓尺寸较小，确保制造成本较低。③ 适应性强。8AT 最大输入扭矩 300 Nm，最大输入转速 6 000 r/min，覆盖 1.8~3.0 L 的中高档乘用车。如果稍作改动，可变为 5 速自动变速器；还可以基于现方案开发成商用车 8AT；同时，可以满足横置四驱结构车型，也可以搭载混合动力系统，适应性几乎媲美 ZF 8AT。

盛瑞在 8AT 研制中，采用国际先进技术手段及流程，其研发的产品已进入世界先进行列。英国里卡多公司传动系统全球总监李森认为：“盛瑞选择做 8AT，具有前瞻性。该设计方案先进，结构简单，成本低，可靠性高，具有较长的产品周期”^[4]。

2.4 注重专利、人才，以全球化视野布局 and 谋划创新

盛瑞 8AT 的技术路线完全不同于国际竞争对

手，盛瑞拥有完全的核心技术，拥有三项发明专利授权。项目实施过程中，盛瑞公司非常注重对知识产权的把握，这使得公司在合作过程中能够始终保持以我为主，诠释了“自主创新”的本质，掌握了未来产业化升级的主动性。

盛瑞 8AT 项目在开发产品的同时，为国家培养出一批自动变速器高级人才。先后派遣 5 名高级工程师远赴德国参加 8AT 概念设计；30 多名工程师长驻英国，全程参与里卡多 8AT 工程设计，学习国际先进的自动变速器工程化技术；有 5 名博士在英国接受培训盛瑞；与北航签订有博士生培养协议。以 8AT 项目为依托，盛瑞在北京航空航天大学、英国和德国分别建立了传动工程技术研究分所，正式形成了德国、英国、北京、山东四方联动的全球研发布局，使我国汽车自动变速器产业具有持续赶超能力。

3 与客户同步开发策略获得强有力市场支撑

盛瑞 8AT 成功实现从概念到两代样机的飞跃。2011 年 4 月，盛瑞 8AT 在国内实现小批量产出；2012 年 4 月，启动 10 万台产能建设，其检测、试验、防错、安全功能处于国内一流水平。盛瑞 8AT 项目先后获得国际科技合作专项等各级财政的大力支持，也受到各界广泛关注，更凭借与客户的同步开发，获得强有力市场支撑。国内外一些汽车零部件供应商均看好该项目，纷纷表达深度合作意向。业界多家整车企业也积极洽商合作，包括宝马公司有意在其进入中国市场的汽车上使用该项技术。目前，盛瑞公司已与北汽、广汽、长城、比亚迪、沈阳三菱等多家汽车企业达成合作意向。2010 年，盛瑞与海马汽车集团、江铃控股公司签订了战略合作协议，其中搭载盛瑞 8AT 的江铃陆风 X5 汽车业已成功实现全球首发。

4 盛瑞通过国际合作实施开放式创新的启示

在短短 2 年多的时间里，盛瑞开发出具有国际先进水平、拥有完全自主知识产权的世界首款前置前驱乘用车 8 挡自动变速器——集机、电、液于一体，高技术含量、高附加值的汽车核心部件，并成功实现产业化。盛瑞的成功之路可以给其他企业借力国际合作、开放创新提供一些启示。

4.1 学习先进要摒弃“山寨”，正向研发是建立自主品牌的趋势

正向开发是根据自身对市场的研究、产品的定位，知其然、也知其所以然的正向开发的过程。正向产品开发在西方是顺理成章的事，但对于中国自主品牌则比较困难。

中国汽车工业发展历史相对较短，从零件到整车大部分民营自主品牌仅有十多年的经验。在工业基础水平有限的情况下，自主品牌对发动机、自动变速箱等核心部件细节掌握少之又少，大都走一条逆向开发之路：按国外一个成功产品照猫画虎，在井喷市场上凭低价昙花一现。这种以拆解、测绘、仿制、再生产制造为流程的逆向开发过程，对研发能力方面的要求比较低，实际上就是一个抄袭的过程。在草创阶段，认识和实力都跟不上，这确实是一条能快速推出产品的路线。但随着中国汽车市场竞争的加剧，逆向开发弊端渐显。因为企业在做逆向开发的时候，看似走了一个捷径，但由于并不知道这个产品是服务什么样的产品战略和市场战略，侥幸一次成功，并不能成为支持企业长期的、不断向前发展的成功路子。与此同时，逆向开发也让相关企业遭遇专利壁垒，官司缠身^[5]。

盛瑞以市场为导向，从百万个设计方案中选取最优的8AT概念设计方案，从原始概念设计到工程设计，再到产品生产进行缜密的论证，确立技术路线，一步一个脚印，对正向开发进行了有益的探索。其结果是我们看到：由于项目在前瞻性、广适应性各方面做足了功课，具备低成本、简结构、高性能等多种优势基因，产品拥有未来；由于掌握核心技术，拥有了主动权，盛瑞8AT的多项后续产品发展项目得以规划——2015年形成年产40万台自动变速器的生产能力。在进行前置前驱8AT自动变速器投产的同时，盛瑞已根据客户要求启动四驱8AT-300和混合动力8AT-300的开发，而后，盛瑞还将开发A级乘用车紧凑型8AT-200以及城市公交车和大客车9AT，形成多品种高端自动变速器产品系列，逐步建成年产100万台的生产能力。

中国现有的汽车市场和规模完全可以支撑民族企业做一个有尊严、有品牌的企业。未来，随着企业的转型升级和产业结构调控，摒弃“山寨”式抄袭，逐步实施正向研发是自主品牌发展的趋势。从现在起企业应当形成共识，有所准备，积极践行。

4.2 企业自觉投入有望成为国际合作的最大受益者

盛瑞8AT项目获得极大成功，与强大的经费后盾分不开。其中，盛瑞几年来大幅度的研发投入功不可没。据了解，2008年盛瑞投入3592万元，占销售收入的5.22%；2009年投入6782万元，占销售收入的9.89%；2010年更飙升至7507万元。盛瑞在核心技术和关键时间节点上舍得投入，善于创新、敢于创新。正是由于盛瑞自觉投入，积极成为国际合作主体，是国合专项支持力度最大的项目之一，先后得到各级财政超过6000万的支持，包括：科技部2011国家科技支撑计划、工信部2010国家重点产业振兴和技术改造专项、2010年山东省自主创新成果转化重大专项、2008年山东省自主创新成果转化重大专项等；潍坊市及高新区为期3年的2亿元贷款贴息、潍坊市高端产业发展基金500万等等。张德江副总理、科技部曹健林副部长等领导均曾到盛瑞一线考察，各级政府的关怀信任、各种优惠的政策环境、雄厚的研发资金，带给盛瑞极大的鼓舞和鞭策，为突破项目目标和恪守各个时间节点保驾护航发挥了关键性作用，最终取得8AT的成功。

盛瑞8AT专利获第十三届“中国专利金奖”，其项目研发团队被科技部授予“十一五”国家科技计划执行优秀团队奖，公司被科技部认定为国际科技合作基地，可以说，盛瑞成为国际科技合作的最大受益者。

近3年，盛瑞公司7个项目列入国家级计划，40余个项目列入省级计划；拥有有效专利110项，计算机软件著作权4项。盛瑞的案例显示：企业应积极主动开展国际科技合作，自觉投入做国际合作的主体，企业自身做得越好，获得国家的支持越多越大，形成良性循环。

5 结语

盛瑞8AT的意义已远超出作为一个产品的价值和影响。对盛瑞来说，不仅开发了一个产品，而且培养了掌握世界最先进汽车自动变速器系统开发能力和持续自主创新能力的一支团队；对行业来说，不仅具有掌握产业核心技术、突破汽车关键零部件高端产品缺失、令中国齿轮行业扬眉吐气的重要意义，而且为行业企业从模仿设计向全新设计、正向设计和创新设计转变树立了典范，促进行业从产品设计到工艺开发、产品检测与试验、整车匹配

与标定、电液控制系统和行业产品标准制订等的全面提升，从而推动行业产业升级；对产业链合作各方来说，带动从原材料到装备、轴承、密封件、弹簧、油品和铸、锻精密成型等产业链相关产业及企业技术进步。历经 5 年的不懈奋斗，打造出了完整的 8AT 上下游产业链，使 8AT 上有国际一流的供应体系，下有国内知名的市场用户，由一个项目带动一个产业发展的愿望在盛瑞变成了现实。

中国汽车（配件/整车）生产商取得了令人瞩目的成功，从 15 年前的几乎一穷二白到如今市场占有率到达 30%^[6]，主要是通过向众多首次购车者出售较低价的汽车，基本掌握了低端市场。能否获得进一步成功将取决于是否有能力适应较高端市场。其次，中国目前是世界上最大的汽车市场，而且市场规模还在快速扩大。随着市场的扩张，汽车配件/整车生产商将迎来新机遇。J. D. Power and Associates^[7] 新车质量调查等研究报告显示，中国汽车生产商与国际同行的差距正在缩小，但鸿沟依旧存在^[6]。在全球化背景下借力国际合作，共享国际科技资源，开方创新，促进跨越式发展是一种必然。■

参考文献：

- [1] 张弓然. 自主 8AT! 陆风 X5 横置 8AT 变速箱简介[EB/OL]. (2012-10-30) [2013-02-21]. <http://www.autohome.com.cn/tech/201210/416313.html>.
- [2] Baidu 文库. 国内自动变速器市场现状发展与分析[R/OL]. [2013-02-21]. <http://wenku.baidu.com/view/13eef40fba1aa8114431d93a.html>.
- [3] Xu Xiangyang, Peter Tenberge. 首款国产 8 挡自动变速箱 Shengrui 8AT [R/OL]. [2013-02-26]. <http://wenku.baidu.com/view/b9d3918b8486.8762caaed5ab.html>.
- [4] 盛瑞传动股份有限公司. 国产 8AT 进入工程开发阶段[EB/OL]. (2010-04-21) [2013-02-20]. http://www.Shengrui8at.com/News_Inf02.asp?Active_Type=19&Active_ID=173.
- [5] 俞凌琳. 奇瑞 14 亿“碰撞”国际壁垒尹同跃绸缪正向开发[N]. 21 世纪经济报, 2010-07-07 (23).
- [6] Wang Larry, Gao Paul, Krieger Axel. 中国本土汽车生产商需要改弦更张[EB/OL]. (2012-04-26) [2013-04-30]. <http://cn.wsj.com/gb/20130426/opn114802.asp?source=MoreInSec>.
- [7] Baidu 百科. JDPower[EB/OL]. [2013-04-30]. <http://baike.baidu.com/view/1368508.htm>.

Innovation Promote the Leaping Development of the Automobile AT Technology in China: A Case Study on Shengrui Co.'s International Cooperation Project

Survey Research Group of International Cooperation Department of the Ministry of Science
and Technology of the People's Republic of China

(The Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, Beijing 100862)

Abstract: China has become a state with great power in automobile consumption and production, however the high value-added core parts including automobile automatic transmission have been relying heavily on imports. Shandong Shengrui Co. has engaged in international cooperation by introducing the Germany advanced idea, UK's product design and Japanese fine management, and developed the world's first eight-speed automatic transmission (8AT) with front-engine, front-wheel drive layout (FF). The successful industrialization of 8AT is valued as a milestone by the industry. This paper introduced the international cooperation project fulfilled by Shengrui Co. in detail, and analyzed its strategy of "integrating world's resources for own usage, aligning production and research internationally", hoping to bring a revelation to the domestic enterprises for making a leap development by international cooperation and open innovation.

Key words: Shandong Shengrui Co.; international cooperation in science and technology; eight-speed automatic transmission