

# 基于技术引进、消化吸收的自主创新路径研究

## ——广日电梯自主集成创新能力的形成与演进

郭振军,汪建成

(中山大学 管理学院,广东 广州 510275)

[作者简介] 郭振军(1964-),男,湖南常德人,中山大学管理学院博士生,主要从事企业国际化经营研究;汪建成(1979-),男,湖南邵阳人,中山大学管理学院博士生,主要从事企业成长、跨国公司研究。

[摘要] 广日电梯从技术引进到消化吸收的过程,是自主集成创新能力的形成与演进的过程。广日电梯公司之所以能成功,是因为它具有自主创新的意识;高起点、滚动引进技术,引进时注重产品选型;技术引进重点在于后期学习培训和消化吸收;坚持中方主导,利用中国市场与跨国公司间的竞争,与跨国公司进行反复博弈;坚持以项目为平台,针对合同进行联合设计,提高中方人员技术研发能力等。

[关键词] 技术引进;创新意识;路径

[中图分类号] F204 [文献标识码] A [文章编号] 1672-7320(2006)03-0383-06

### 一、文献回顾

Dunning(2005)认为外国直接投资对一个国家的经济发展具有积极的作用,但不是最重要的作用,对本国经济发展最重要的贡献来自于国内富于创新能力的本土企业的发展。由于我国在技术能力上的相对薄弱,国外技术的引进被认为是改善自主技术能力、调整产业技术结构和发展经济的有效方式。一些学者认为,自主创新不能依靠跨国公司技术溢出效应,而应当立足自身能力的提高。如冷民(2005)分析了利用外资与提高自主创新能力之间的关系,他认为,由 FDI 的进入而导致的发展中东道国整体技术水平的提高是表现在宏观层面的,并不等于本土企业的技术能力也得到了提高;同时,即使本土企业购买跨国公司的技术设备,与跨国公司进行合作,引进的技术能力也不等于自主创新能力的提高。并以台湾微电子产业技术能力的发展过程及 FDI 在其中的作用为例,提出了自主创新能力的形成主要来自于自身努力的结论。

当技术引进到自主创新这一企业创新能力培养路径中时,组织学习就起着重要作用。长期以来,学者们探索到组织学习的不同模式,并且发现,学习不仅仅只有利于生产成本的降低,而且大大提高了技术能力。陈劲(1994)认为由于主要与生产过程相联系,干中学就成为技术吸收中的主导学习模式,其间可获得 do-how 和 do-why 等知识,干中学一般不需投入大量的研究开发经费与科学家、工程师,但技术工人的水平高低甚为重要。干中学指的是在使用产品或设备中可能导致渐进创新,是技术改进阶

段的主导学习模式。出于竞争的需要,引进的技术多是“离散”的知识和信息集合,只有通过研究与开发才能掌握技术的本质。因此,研究开发的干中学是自主创新过程中主导的学习模式。

翁华强等(2004)通过调查中国大陆汽车行业的自主创新现状发现,在整车开发“设计、试制、制模、涂装”四个阶段里,国内汽车企业最缺乏的就是设计经验和产品开发技术,这是中国汽车自主创新的短板,但这也是整车制造中技术含金量最高、程序最复杂的部分,是汽车产业价值链的上端。在中国的汽车合资企业中,研发人员并没有形成较强的技术学习能力,最根本的原因在于目前中方直接引进车型,引进生产线和装备线的合资模式不导致在产品开发层次上的技术学习;另外一个原因是企业重产品技术引进,轻产品技术的消化吸收。

根据对企业自主创新的相关研究的回顾,我们发现,对深入探讨企业从技术引进、消化、吸收到自主创新机制及其实现的研究相对较少。本文将广州日立电梯有限公司为例,深入探讨其从技术引进、消化、吸引到自主创新能力形成的过程,分析其成功因素。

## 二、广州日立电梯公司自主创新能力的形成路径

广州日立电梯公司最早起源于 1956—1960 年私营工商业社会主义改造,由河南、林记、南华、海记、元龙、华侨、合和、真光焊厂合营组建“广州焊条厂”,当时全厂注册资本 9 万元,场地 200 m<sup>2</sup>,职工 89 人,年产值为 38.8 万元。1965 年,更名为“广州金属结构厂”,1973 年试制出广州市第一台电梯产品(3 吨货梯),安装在广西柳州食品公司。1975 年正式生产第一台客梯,安装于广东江门大厦,同年更名为“广州电梯厂”,技术处于 20 世纪 40 年代水平。1982 年,更名为“广州电梯工业公司”。1996 年 1 月,与日立制作所分别成立三家合资公司,生产“广日”和“日立”两个品牌的电梯。1998 年 7 月,三家合资公司合并成立广州日立电梯有限公司,生产“日立”与“广州日立”两个品牌的产品。

广州电梯厂发展到 20 世纪 80 年代初,开始陷入困境,面临产品质量老化、引进国外技术资料尚未完全消化、电梯厂需要全面技术改造,以及新产品试制困难重重等问题。为此,从 1982 年开始,公司开始全面整顿,前后多次引进日立电梯技术,进行全面的技術升级和设备改造。

### (一)引进日本日立 20 世纪 70 年代技术,进行技术消化吸收阶段

1. 引进日立 20 世纪 70 年代技术,提升技术水平。1981 年 12 月 25 日,中日双方经过第五轮谈判,正式签订技术引进补偿贸易协议,引进日立交流双速电梯、速度反馈式交流电梯、直流高速梯和梯用电机 5 个梯种共 16 个规格,为了扩大技术合作交流,中方首次派遣技术人员赴香港进行技术培训。

1985 年,经过四年的技术消化和培训指导,YP、YPA 电梯顺利通过日本专家鉴定,同时,完成 EGL 型直流无齿轮客梯试制,当年电梯产量 470 台,工业总产值 2 553.8 万元,利润 383.44 万元。1986 年,在消化吸收日立技术的基础上,根据市场上 2 吨货梯需求量较大的情况,中方自行设计 F-2000 型(2 吨)载货电梯,通过日本日立验证后,安装在中国航空技术发展公司广州分公司。它的诞生,标志着广州电梯仅用五年时间就实现了电梯技术从 20 世纪 40 年代到 20 世纪 70 年代末水平的飞跃。

2. 系统引进日立 YPVF 电梯、HVF 和 EX 扶梯技术,掌握系统集成技术。1988 年 4 月,中日双方签订《逆变器及微机控制电梯技术转让合同》,系统引进日立 YPVF 技术。此次引进日立技术生产的变频电梯被广东省政府批准为替代进口产品,1989 年,成为全国同行第一个获部优称号的产品。1992 年 1 月,YPVF 型客梯通过由中国建设机械总公司主持的新产品鉴定,确认该产品达到 GB-10058 电梯技术条件一等品水平。

1992 年 10 月,在消化日立 YPVF 技术的基础上,中方自行研制 FHY15000/0.1-AZW 重型载货液压电梯,通过技术鉴定。该电梯的研制成功,属国内首创,填补了国内空白,12 月,获国际金星质量奖。1994 年 8 月 16 日,为提高扶梯技术,双方签订《电梯厂改造、扶梯厂建设及引进日立自动扶梯技术补偿贸易合同》,引进 HVF、EX 扶梯技术。

## (二) 自主创新形成阶段

电梯是机电一体化、高度系统集成产品,在20世纪八九十年代,欧、美、日等发达国家在技术研发方面超过中国20多年。为了尽快缩短技术差距,节省时间、人力、财力,广日电梯高起点、系统引进日立先进技术,通过前期十几年的技术引进、消化吸收,迅速提升技术能力,逐步掌握了系统集成技术。

但是,日方为了维持技术垄断地位,一直把核心部件的技术掌握在自己手中,如:PC电子板、控制模块等一直以CKD零部件形式从日立进口。由于广日电梯不掌握核心零部件的技术,对日方形成了长期的技术依赖,产品成本高,在市场上竞争力不强。为了解决技术制约,从1995年开始,中方开始尝试同国际上专业厂家合作,由我方提出技术条件和要求,由国际专业厂家进行研发并配套生产,最终自主系统集成新产品。

1. 在系统集成技术基础上将专用技术通用化。1994年,电梯制造的核心技术如变频技术分别掌握在世界前几位电梯品牌厂商手中,进口这种技术,成本很高,约占电梯总成本的15%~20%。当时国内市场上开始有一些小电梯厂家尝试将工业用变频器、PLC运用到电梯上,却并没有取得成功。但这些企业的做法却给了广日电梯启示,1994—1995年期间,广日电梯首次尝试利用系统集成技术将专用技术通用化。于是,广日电梯尝试以日本富士变频器和日本三菱PLC的产品为试点,采取技术集成的方式,用通用变频器技术替代电梯专用变频技术。但是,生产的产品故障率较高,维护成本大,相比纯进口日立的专用变频技术微机处理器存在较大差距。所以,第一步尝试未达到预期效果。

2. 联合富士、三菱在系统集成技术基础上将通用产品进行专业化设计。经历第一次尝试的失败后,1995—1996年期间,广日电梯开始与日本富士和三菱等通用控制技术厂家进行联合开发,由广日电梯提出电梯用变频器的技术要求,上述两家厂商进行专业化设计。在设计过程中,驱动部分交给专业厂家开发,控制系统自主开发,最后再自主进行系统集成,如发现技术参数不合理,再进行调整。通过一年的实验后终于获得成功。由于设计平台以广日电梯为主,因此,这种定向开发生产的变频器只适用于广日电梯,其他电梯厂家无法使用,反过来这强化了富士、三菱对广日电梯的依赖性。

此产品推出后,市场销售业绩非常好,堪称中国电梯行业中极具代表性的集成创新,成为机电行业通过技术引进、消化、吸收,最终形成自主技术创新能力的典范和模式。

3. 联合爱默生对核心部件进行专业化集成。为了更好地进行自主研发,广州广日电梯工业有限公司于1996、1997年分别在日本水户和广州设立两个研发中心,但由于各种原因最终没有达到预期目标。1998年“三厂合一”后,日滨开始联合在电梯变频器研发投入长达4年的爱默生合作开发。经过3年的努力,在2003年成功将原来分别由富士和三菱开发的核心部件按照广州日立的要求进行专业化集成,到2004年又推出第二代产品。

在这一过程中,爱默生与日滨科技相比投入了更多的资源,它之所以愿意承担巨大的技术投入风险,一方面是看中广州日立掌握的市场资源,另一方面是希望借此取代富士、三菱的产品。广州日立也正是利用这一点,始终坚持以我为主,要求爱默生按广州日立的要求进行产品设计、开发。该核心部件由于集成了爱默生的一流技术,并辅以最先进的永磁同步主机,开发成功后,成本仅为原来的二分之一,但速度却是原来的4倍。更为重要的是,通过这一阶段的努力,广州日立的自主研发能力得到了进一步的提升。

## (三) 自主创新的实效

由于掌握了系统集成技术,1998年合资以后,广州日立开始不断基于自己的技术研发平台进行产品升级,大量开发二合一集成和一体化产品,大幅降低成本,产品性能日趋稳定,规模效益非常明显。迄今为止广州日立自主研发的产品已开发到第6代,成为公司在市场上主打产品,从项目启动到工程后期维修保养都能自主完成,品牌效益和配套厂家能力也不断增强。2002年,自主开发NPH型新产品,达到日立当时最先进NPX技术水准,基本上摆脱了对日方的技术依赖。2003年以后,中方又选择爱默生专用配套变频器,其成本再次大幅下降,逐步成为国内电梯市场的引导者。

回顾从 1998 年正式推出“广州日立”品牌至今,企业的日常运营(设计、生产、营业、工程、财务)一直由中方人员负责,建立了一个省级企业技术研发中心和全国电梯行业第一个企业博士后工作站。2004 年,与日本日立、日立电梯工程(新加坡)有限公司在广州建立亚洲最大电梯研发中心,累计生产电(扶)梯 50 000 多台,综合实力位居国内电梯行业第二位,其中,自主研发的产品约占 80%,贡献利润占总额 70%以上(参见表 1)。广州日立连续三年获得“全国用户满意企业”称号,是广东省 20 家重点装备制造企业和 50 家工业企业龙头之一。是惟一一家由中方掌握自主系统集成技术,且取得日方认同并可使用“日立”品牌,具有自主持续开发能力的企业。

表 1 广州日立 1995~2005 年经营情况

日期	1995 年	1996 年	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年
	三家电梯企业并存时期										
订单台数	1 800	2 500	3 008	3 300	3 600	4 203	5 020	6 748	10 199	13 650	17 000
销售台数	*	1 352	2 148	2 570	3 053	2 859	3 584	4 949	7 073	10 938	15 000
销售金额 (亿元)	*	5.7	9.1	11.7	12.1	11.4	12.4	17.2	17.3	23.8	35

资料来源:根据调研资料整理

### 三、从技术引进到自主创新的 success 因素

通过对广日电梯 20 多年发展历程的案例研究,我们认为广日电梯在引进日本日立技术,最终形成自主研发能力的过程,实质是中方利用市场与跨国公司进行“博弈”换取掌握核心技术能力的过程。

在技术引进初期,由于中方始终无法真正掌握核心技术,因此受到跨国公司的诸多制约。由于具有自主创新的意识,在这一过程中,中方利用中国市场和政策,通过引进日立先进技术形成自主研发能力。同时,始终坚持以中方为主导,与跨国公司结成战略联盟,共同进行技术研发,在尽可能短的时间内,形成自主创新能力。这种自主创新的形成路径,与从模仿创新到自主创新存在本质的区别。由于借助联合开发的模式,可以很好地利用跨国公司高起点的研发能力,缩短自主创新能力形成的进程。在此过程中,中方以市场作为筹码,将主导权控制在自己手中,最终形成达到国际先进水平的自主创新能力,做到了真正的“以市场换技术”,而不是简单的技术引进、模仿跟随。

我们认为,广日电梯之所以能形成较强的自主集成创新能力主要是具备以下几方面的条件。

#### (一)具有自主创新的意识

企业首先像有创业激情一样具有自主创新的意识。必须意识到在创业的过程中,企业必须具有主动培育自主创新能力的意识,并以此指导企业的战略行为。广日电梯在引进技术的过程中,由于不拥有核心技术,被迫长期依赖 CKD 件的进口,一方面成本居高不下,另一方面在核心部件的交货时间、交货批量等方面受制于人。在这种被动的局面下激发了广日电梯的自主创新意识,也正是在这种意识的主导下,才能经受得住自主创新过程中的多次反复、多次挫败,并取得了最终的成功。

#### (二)高起点、滚动引进技术,引进时注重产品选型

引进产品类型要和与中国市场需求相吻合,不能盲目引进,并根据中国市场的进行相应改进。机电产品对系统集成技术要求较高,真正掌握系统集成技术,必须消化所有梯种,并在系统集成基础上将其部件国产化,这就需要逐个平台的引进,而不是单纯引进在线的最新产品。在逐步掌握了系统集成技术后,便开始不断利用集成技术整合各种新技术,研发新的产品。

#### (三)技术引进重点在于后期学习培训和消化吸收

我国企业用于技术引进与消化、吸收、创新的投入比仅为 1:0.08。日本和韩国的这一比例则为 1:5 至 1:8,因而能做到第一台设备引进,第二台自主制造,第三台即能出口。广州日立电梯从 1982

年第一次以补偿贸易方式引进日立 20 世纪 70 年代技术起,就在技术引进过程中,加大对技术消化、吸收的投入力度,如长期派技术(工程)人员出国学习,并邀请日方指导制造、产品设计、工程、管理流程。通过多年对引进技术的消化、吸收,从技术、质量、生产、工程等方面提升水平,培养了一大批技术研发和管理队伍,这是形成自主研发能力的基础。

#### (四)坚持以项目为平台,针对合同进行联合设计,提高中方人员技术研发能力

1998 年合资以后,广州日立大规模引进日立最先进的技术,以项目为平台(如广州地铁高扬程扶梯),根据合同要求针对性地联合设计。由于日立的技术同中国市场、客户需求不同,需要进行改造,在联合设计过程中,中方技术人员可快速学到日立最先进的编程和系统集成技术,这是快速提高中方技术研发能力的捷径。

#### (五)坚持中方主导,利用跨国公司之间的竞争,与跨国公司进行反复博弈

在引进技术、消化吸收的过程中,广日电梯形成自主创新能力是选择了一条先专业技术通用化,然后再是通用技术专业开发的路径。在此过程中,广日电梯利用中国市场,利用跨国公司之间激烈的竞争,始终坚持以中方为主,与包括日立、富士、三菱、爱默生在内的多家跨国公司进行反复博弈,将自主创新的主动权牢牢地把握在自己手中。具体来讲,1996 年,为了摆脱 CDK 成本高、技术计提费及入门费的压力,广日电梯利用富士、三菱等公司期望进入中国电梯市场的心态,承诺长期、定向、排他性购买合约,要求富士、三菱等在中方的主导下,投入技术进行联合开发。1998 年,“三厂合一”后,技术体系面临两个选择,日立技术与原广日电梯的技术体系。为了能够采用日立技术,日立甚至提出 CKD 件降价 50% 等承诺,但在双方的博弈中,中方利用自主集成开发产品良好的市场表现最终说服日立做出让步。1998 年下半年,富士、三菱产品的成本竞争优势逐渐丧失,但由于前期投入巨大,这两家跨国公司并不愿意进行技术升级。另一方面,爱默生已经进行了 4 年的投入,希望进入电梯变频器行业,但始终未能成功。在与富士与爱默生的博弈中,最终爱默生胜出,与日滨科技一起按照广州日立的要求进行技术开发,日滨负责信号部分的技术开发和集成,爱默生负责变频驱动部分的技术开发,并于 2003 年成功推出第一代产品。2004 年,第一代产品刚刚进行产业化,就面临新材料的采用,广州日立督促其进行产品升级,爱默生通过投入资源进行产品升级,开发出第二代产品,并于 2006 年投放市场。

当然,除了企业自身的努力之外,政府还必须做好以下几方面的工作以促进企业自主创新能力的形成。其一是制定产业政策,引导企业自主研发。韩国政府为了发展汽车工业,在 1962 年,专门制定《汽车工业扶持法》,1973 年制定《汽车工业长期发展计划》,要求韩国企业必须自主研发设计,经过 20 多年的发展,韩国已经跻身国际一流汽车国行列。我国本土企业技术基础薄弱,政府必须制定积极的产业政策,做好产业规划,引导企业自主研发。其二是健全自主创新体制和扶持措施。目前,我国各级政府扶持企业技术创新的主要方式是通过技改和技术创新项目财政资金拨款,如:广东省政府对全省 20 家重点装备企业(连续五年)每年给予 4 亿元技术扶持资金。但是,通过此途径获得财政支持的企业毕竟是少数。然而,我国企业技术创新方面的真正问题是我国的自主创新机制、政府服务体系不健全、企业融资困难、信用担保体系建设滞后等,这需要政府进行引导和改革。其三是调整税收政策,鼓励企业自主研发。在日本,企业研发投入最高可享受 20% 税收抵扣和 100% 折旧率;在美国,企业每年用于技术开发新增投入 30%~50% 可抵扣企业所得税。而我国企业前期研发的投入不能计入当期成本,需交纳高税,企业经营者都宁愿少投入多产出。因此,应尽快调整我国企业税收政策,这是关系企业自主创新能力能否提升的重要环节。

#### [参 考 文 献]

- [1] 傅家骥. 技术创新学[M]. 北京:清华大学出版社,1998.
- [2] 冷 民. 从台湾微电子产业的发展看利用外资与提高自主创新能力的关系[J]. 中国科技论坛,2005,(3).
- [3] 陈 劲. 从技术引进到自主创新的学习模式[J]. 科研管理,1994,(2).

- [4] 翁华强,郭凤典,管名. 中国汽车业自主创新路径之探讨[J]. 特区经济,2004,(12).
- [5] Tor J K & G Zve. Empirical Patterns of Firm Growth and R&D Investment: A Quality Ladder Model Interpretation [J]. The Economic Journal,2000,(4).
- [6] Robert E H & H Michae, W L H Charles. Managerial Incentives and Investment in R&D in Large Multiproduct Firms[J]. A Journal of The Insitute of Management Sciences,1993,(5).
- [7] Zander U & B Kogut. Knowledge and the Speed of the Transfer and Imitation of Organizational Capabilities: An Empirical Test[J]. Organization Science,1995,(1-2).
- [8] Abettl P A. Technology: A Key Strategic Resource[J]. Management Review,1989.
- [9] Peteraf M A. The Cornerstones of Competitive Advantage: Aresource-based View[J]. Strategic Management Journal,1993,14(3):179.
- [10] 欧阳桃花,李家鸿,毛蕴诗,卢伟航. 中国企业的生产系统与竞争能力—TCL 王牌彩电的案例研究[J]. 管理世界, 2004,(12).
- [11] 约翰·邓宁. 外国直接投资:全球化与发展、新的挑战与机遇[J]. 国际经济合作,2005,(4).

(责任编辑 邹惠卿)

## Study on Path of Independent Innovation Based on Technology-introduction and Adaptation & Assimilation

GUO Zhenjun, WANG Jiancheng

(School of management, Zhongshan University, Guangzhou 510275, Guangchong, China)

**Biographies:** GUO Zhenjun (1964-), male, Doctoral candidate, School of Managenent, Zhongshan University, majoring in enterprise management; WANG Jiancheng (1979-), male, Doctoral candidate, School of Management, Zhongshan University, majoring in enterprise development.

**Abstract:** This paper exams the process of technology-introduction and adaptation & Assimilation of and explores the development and evolution of independent integration innovation of Guangzhou Guangri Elevator Industry Co., Ltd. From the case study, we find that: consciousness of independent innovation; technology-introduction of high-line; paying more attention to learning, training, adaptation & assimilation and gaming between multinationals are the main reasons to promote the development of independent innovation capability.

**Key words:** technology-introduction; consciousness of independent innovation; path