

创新丛书—5

主编 柳卸林

Japanese Technology and Innovation Management

From Know - how to Know - who

日本的技术与创新管理

从寻求技术诀窍到寻求合作者

〔瑞典〕 西格法德·哈里森 著
Sigvald Harryson

华宏慈 李鼎新 华宏勋 译

柳卸林 审校



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

创新丛书 — 5

主编 柳卸林

Japanese Technology and Innovation Management

From Know - how to Know - who

日本的技术与创新管理

从寻求技术诀窍到寻求合作者

〔瑞典〕 西格法德·哈里森 著
Sigvald Harryson

华宏慈 李鼎新 华宏勋 译

柳卸林 审校



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

29.157
406

著作权合同登记 图字:01-2003-3139

图书在版编目(CIP)数据

日本的技术与创新管理/[瑞典]哈里森(Harryson, S.)著;华宏慈, 李鼎新, 华宏勋译.—北京:北京大学出版社, 2004.7

(创新丛书)

ISBN 7-301-07283-X

I. 日… II. ①哈…②华…③李…④华… III. 公司—企业管理—技术革新—研究—日本 IV. F279.313.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 031339 号

书 名: 日本的技术与创新管理

——从寻求技术诀窍到寻求合作者——

著作责任者:[瑞典]西格法德·哈里森 著

译作责任者:华宏慈 李鼎新 华宏勋 译;柳卸林 审校

责任编辑:赵学范

标准书号:ISBN 7-301-07283-X/F·0840

出版者:北京大学出版社

地址:北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

网址: <http://cbs.pku.edu.cn>

电话:邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62752038

电子信箱: zpup@pup.pku.edu.cn

排版者:兴盛达打字服务社 82715400

印刷者:北京中科印刷有限公司

发行者:北京大学出版社

经销者:新华书店

890 毫米×1240 毫米 A5 10.125 印张 300 千字

2004 年 7 月第 1 版 2004 年月 7 第 1 次印刷

定 价:20.00 元

目 录

第 1 章 准备从寻求技术诀窍到寻求合作者	(1)
1.1 为什么还要写一本关于日本式管理的书	(1)
1.2 创新绩效上的差距:原因及结果	(3)
1.3 东芝计算机公司的技术和创新管理简介	(9)
1.4 从整体的网络观点来看技术创新管理	(17)
1.5 本项研究的主要目的和界限	(27)
1.6 研究战略和内容总结	(29)
注释	(36)
 第 2 章 创新的两难悖论	(41)
2.1 日本技术创新管理的精髓	(42)
2.2 关于研究开发和创新的普遍理论	(53)
2.3 技术领先是竞争的武器吗?	(57)
2.4 技术领先的两难悖论	(59)
2.5 创新在组织上的两难悖论	(63)
2.6 开创性创新的自相矛盾的需求	(65)
注释	(68)
 第 3 章 外围的研究开发网络	(73)
3.1 日本合作网络简介	(73)
3.2 金融财团内的研究开发联系	(76)
3.3 企业系列结构内的研究开发联系	(84)
3.4 佳能、索尼和丰田的系列联系	(91)

3.5	政府的研究开发网络	(103)
3.6	同外界技术源的联系	(107)
	注释	(118)
第4章	佳能公司	(125)
4.1	前言	(125)
4.2	研究开发和技术的组织内部概况	(125)
4.3	把科学成果直接推广至工厂车间	(135)
4.4	铁电液晶显示器(FLCD)的开发	(142)
	注释	(157)
第5章	索尼公司	(160)
5.1	前言	(160)
5.2	公司内部的研究开发和技术组织	(161)
5.3	寻找合作专家,支持创新	(172)
5.4	依靠全公司的技术融合,开发微型便携式 光盘机(MD)	(178)
	注释	(188)
第6章	丰田汽车集团	(191)
6.1	简介	(191)
6.2	集团系统内的研究开发和技术	(191)
6.3	管理无缝创新过程中的复杂性	(199)
6.4	开发凌志(Lexus)车——向德国宣战	(204)
	注释	(214)
第7章	综合案例分析	(216)
7.1	从公司外部的技术资源获得创造发明的能力	(217)

7.2 通过技术和创新管理激发合作协同作用	(226)
7.3 调整公司内部研究开发,适应全球市场需求	(231)
7.4 实现从研究开发到生产无缝的转移	(238)
7.5 项目创立过程的管理	(244)
7.6 技术与创新项目整体内活动主体、活动和资源间的 联系与协调	(247)
7.7 案例之间异同的概述	(252)
注释	(255)
 第 8 章 从寻求技术诀窍到寻求合作者	(256)
8.1 关于佳能、索尼和丰田公司的总结性评语	(258)
8.2 创新的两难悖论:对绩效上差距的解释	(260)
8.3 个人观察与现代文献	(266)
8.4 日本技术创新管理中网络的历史根源	(268)
8.5 很多西方公司缺乏的六项重要原则	(269)
8.6 技术和创新管理的实际含义	(276)
注释	(278)
 参考文献	(279)
附录 A	
——致丰田汽车公司外事部 A. Noda 先生的传真 信件	(298)
 附录 B	
——致佳能公司产品技术开发总部董事长和高级总经理 Takahashi 先生的传真信件	(299)
 附录 C	
——致索尼公司合作交流部 Yoshida 先生,并呈送 Gerard 先生的传真信件	(303)

第 *I* 章 准备从寻求技术诀窍到 寻求合作者

1.1 为什么还要写一本关于日本式管理的书

今天研究开发的成本和难度都增加了。技术变革加快和产品在市场上寿命缩短,已经使许多按西方公司的依靠内部技术开发迎战创新需求方式的公司陷于迷惘的进退两难境地。很多公司自己被“拴住了”,不能对市场变化做出快速反应。为什么?因为他们过度把注意力集中于使自己的技术越来越专业化,想借此保持自己的竞争优势。遗憾的是,这样做的效果却是使他们的研究开发人员缺乏搞大型项目所必须具有的跨专业技能。

总而言之,他们面临的挑战实际上决不仅仅是技术本身的发展。如今的高级研究开发经理和首席技术总监(CTO)是在一个有四方面鲜明特点的环境中工作。这些特点是:(i)变革加快;(ii)市场全球化;(iii)用户越来越挑剔;(iv)技术的进步。现在的挑战是要在技术的深度和快速地将能够满足用户日益提高需要的产品(及服务)投放市场之间,在尽可能宽广的范围内取得平衡。

本书认为,创新的过程已经不再局限于“寻求技术诀窍”(know-how),而是要“寻求合作者”(know-who)。一个公司要想保持竞争力和对市场的变化反应敏捷,就应该把注意力从只管内部专业转向通过协作关系进行学习。本书提供了深入的案例研究,通过对三个成功的创新公司——佳能、索尼和丰田的剖析,说明在实践中通过关系学习意味着什么。过去十年内管理界有关改进研究开发有效性的主

导思想就忽略了这个重要问题,这使得有些行业的西方竞争力低于东方了。现在管理思想已经对两个重要的原则给出一些理论性的劝告:公开并分享理念、技术和人力资源,以及建立起基于合作和集体成果的绩效测度系统。本书的特点是以生动的事例来说明这三家公司是如何在实践中运用这些原则的。此外,本书还论述了“通过寻求合作者(know-who)的原则学习”,这第三个原则说明它是怎样联合前面两个原则共同发挥作用的。

相应的是,这本书具体说明了高层研究开发管理者和技术总监的具体责任,他们应该确保关键性工作人员具有远远超越当前技术基础的素质。更重要的是,每一层次的管理人员必须能够识别什么人(不论在他的部门内或外面)能够提供帮助,使他们的研究开发项目获得成功;并且他们还必须能够联系公司内外跨行业有关人士得到诀窍,取得技术关键。

依靠得到授权的项目经理同他们下属的关键人员能够以他们的专业知识和技能有效地工作,新一代的技术主管和创新负责人就能够确保他或她的公司在确认和满足市场需求的同时,还能够长期保持竞争优势。

本书的读者将能深入内部了解佳能、索尼和丰田是怎样培养起这种能力以及他们如何以个人和公司成员的身份建立起他们在工作必须的知识网络和取得知识诀窍的技能。这些问题不但是西方和亚洲的寻求模仿日本管理方法的大、中型企业的高、中级管理人员感兴趣,日本的管理人员也同样感兴趣。

虽然大家都知道日本和西方公司的研究和开发效率存在差距,但对问题的核心并不理解或知之甚少。过去对日本研究和开发工作的研究主要关注企业内部活动,而忽视了日本公司外部的相互关系。而另一方面,对日本技术管理的研究又大都未能把这些关系同公司的研究开发联系起来。

本书揭示了佳能、索尼和丰田如何通过整体(holistic)的网络方

法不仅在研究开发,而且对技术和创新方面都建立了这种联系。因此本书取名为“日本的技术与创新管理”。它全面地介绍了日本是如何利用外部的技术源及怎样通过一个协同的外部及内部网络结合体来实现知识的商品化。

“外部网络”指的是把公司同公司以外的技术来源相连接的过程。“内部网络”指的是由研究、开发、生产和市场销售共同构成完整的创新过程。外部网络与内部网络的“协同”结合是指从外部获取技术提高公司将技术商品化的能力。

通过对这个外部和内部活动是怎样在这三个创新的冠军企业实现结合的事例说明,未来的公司总裁和技术及创新负责人都必须认清以下三点:

(1) 佳能、索尼和丰田在产品创新上的出色成绩是通过故意避免仅仅依内部技术开发(这仍是许多西方企业的特征)而取得的。

(2) 技术外部来源并不排斥内部的研究开发能力,相反,还加强了公司的技术和创新管理及协调能力。

(3) 西方公司如要向这些范例学习,就不仅要改变它们的研究开发实践,还要改变它们的组织观念,精简一些组织机构,采用所使用的更总体的日本企业的有效方法。

本书还将向各方面读者详细叙述技术和创新管理的整体网络方法及经验。

1.2 创新绩效上的差距:原因及结果

日本的国民生产总值(GNP)在1986年超过了大多数欧洲国家,其中包括瑞典、挪威和德国,1987年超过了美国(Wilkinson, 1990, 135)。整个西方都感到不安,并急切地要向日本学习。在20世纪70年代西方国家的经理们担心的是进口日本货的低成本和高质量,到80年代和90年代初他们就被日本公司开辟新市场、创造新产品和不断加快的步伐所折服,这对欧洲和美国的最占优势的工业部门

提出了挑战。在技术迅速变化的年代,创新的节奏加快、产品寿命缩短,一个公司的竞争成功主要是看其能否有迅速开发及将成功的创新推广的能力¹。

虽然大多数在全世界范围活动的大公司都认识到了创新管理是关键性的战略能力,但是日本公司在许多工业部门,不论在研究开发效率、开发速度、还是推向市场的产品数量方面都超过其西方对手。

从1980~1988年佳能的复印机增长了264%,大大超过原来西方的先行者施乐(Xerox)公司,而佳能在复印技术方面的科研投资仅是施乐的一小部分(Prahalad 和 Hamel, 1990)。

Fujimoto(1989)、Clark 和 Fujimoto(1991, 并参考 1989, 1992)及 Womack 等(1990)的研究表明,日本汽车制造商推出一种新型车使用的工程小时是美国和欧洲公司的1/3,所用的研制时间(从策划新车伊始到新车投产)是他们的2/3。到20世纪90年代初开发一个新车型的研制时间,在日本平均为46个月,在欧美是60个月。平均说来一辆美国新车中有38%的部件来自老车型,而日本新车中只有18%。

如以具体公司作对比,差别更显著:丰田的规模只是美国通用公司的一半,在1990年它推出的新车型同后者一样多。原因就在于丰田公司开发新车型所用的时间和耗费只是通用的一半(Womack 等, 1990, 64)。在总结这一情况时,Stalk 和 Hout(1990, 121)指出,“现在的快速创新者大都是日本人……。日本开发新产品的能力是西方竞争对手的4倍,这个优势使人震惊,而且我们到处可以见到这种优势。”

1.2.1 绩效差距的传统解释

从企业外部来看 日本的同行业内以及行业和政府间都达成共识和相互合作,比起西方来,要更加着重和愿意花更大力气在商业应用而非纯技术开发。而在西方,反托拉斯法以及政府和企业之间缺

乏信任看来妨碍了合作伙伴关系的建立²。

公司同外部科学信息源有很强的联系。大家都知道西方的大学比日本大学更积极也更灵活,而西方大学的尖子常常同日本的一些企业有牢固的联系。日本的很多成功都得益于国外技术。当接受西方公司的委托研究或签订许可证协议时,日本公司比起西方公司来,对知识更加注意³。

日本在开发过程中研制时间较短,这个优势的主要原因似乎在于供应商很早就深入地参与了开发过程,生产成本中平均有85%是在企业外使用⁴,日本在这方面是世界上最高的。供应商都很灵活而且很配合,他们承担了产品开发的许多任务,特别是设计、质量控制和按时交货⁵。供应商体系内同有关研究开发的联系使研究开发成果能更有效、深入地在整个供应商金字塔体系内扩散⁶。

从企业内部来看 承担产品开发主要责任的自我组织起来的跨专业攻关组据说是高层领导的远期战略指示也能有步骤地执行。以橄榄球赛步步挤压推进的、开发阶段相互交叠方式提高了共担责任和跨部门合作精神,这恰和西方的更个人化和脆弱的接力棒各人跑一段的方式成鲜明对比⁷。

通过一种特别有效的传播知识的办法使有组织学习的程度达到更高水平,它通常是在没有管理上的等级制度和形式主义,而有创造性混沌的环境中产生的⁸。岗位转换使经验和价值共享也被认为是知识传播和合作有利的好办法⁹。

还有就是市场销售和生产部门也因为人员互换,实现了强有力的对话和交流。Clark和Fujimoto(1991,167,203)指出,日本在研制时间、生产效率和质量上的优势主要来自制造能力的优势。通过均衡考虑消费者意见和技术可能性,在研究开发和市场需求之间建立起同样强固的联系,因而达到“零顾客反馈时间”和“零产品改进时间”¹⁰。Imai等人(1985)也同样指出了这一重要的学习过程。

与此相应的是,信息管理和知识创造的组织为研究开发及其管

理提供了有价值的补充。事实上,日本式的创造知识方式被认为是为科研和开发管理取得成功作了主要贡献(Nonaka, 1988a, 1988b, 1991, 1993)。

从传统文化角度的解释是认为由日本人的团队精神抚育的工作队全力专注于永不休止的进步,这要归功于日本职工将自身同公司的前途连成一体,因而全力开创未来的精神¹¹。

很多日本制造商都有一种大家都知道的“领先于市场”的倾向(如 Prahalad 和 Hamel, 1990, 86),按照 Porter(1990, 75)的看法,这是取得持久竞争优势的惟一途径。这方面的一个良好范例是丰田汽车公司,它是大批量生产的世界级大师,它通过开发凌志(Lexus)车进入了高档车市场,这将在本书内进一步叙述。

我们对这些成功的原因的认识有多深?从中我们能学到什么?这些看上去完美无缺的管理上的长篇大论在实际工作中到底会怎样?我们大家都知道日本的国内竞争非常激烈(Porter, 1990, 82),但我们也注意到合作的明显趋势(Lamming, 1994, 58~61)。靠了什么办法使既竞争又合作的共存成为可能呢?

1.2.2 怎样缩短差距?

现在已经从日本学到许多东西:Hammer 和 Champy(1993)介绍了福特公司主要通过向马自达公司学习,改进了它的供应商管理。在开发陶乐斯(Taurus)车时,Quinn 指出,福特公司使用了也许是“迄今工作量最大的同步设计操作”(1992, 35)。克莱斯勒(Chrysler)公司自 1993~1995 年将供应商数目从 1200 个减少到 150 个,通过加强同他们合作,使项目的研制时间缩短到 30 个月¹²。Orru(1993)介绍了德国公司也更多地采取集体负责的工作队,使任务具有通用性,减少管理层次和协商一致决策的办法。

Charan(1991)报道了 10 家西方公司运用网络方法在大公司内部组成小公司,使得关键人物能快速方便地聚会而增加公司内部交

流的深度和速度。梅塞德斯-奔驰(Mercedes Benz)公司总裁 Helmut Werner¹³说,他们公司的几项新目标是:更加贴近客户,零缺陷的雄心大志,不断增加生产,职工代表参加决策,从而使工作岗位更具活力。

宝马公司最近整个关闭了它的中央研究所,把那里的 450 名研究人员直接派到公司的各开发部去¹⁴。这是欧洲公司为使研究开发面向市场需要而作调整中最努力、激进的一家。

西门子公司首席技术总管 Heinz Teichmann 教授¹⁵计划把五级管理改为三级管理,并且在市场导向的研究开发中,研究和产品开发更多采用平行并进而非按次序进行方式。从 1994~1996 年,西门子将对外合作研究开发项目增加了 30%。

在西方联盟中,得州仪器公司(TI)是较多使用外部知识和技能取得智力资源的公司。仅在欧洲, TI 就同 110 所大学有合作关系。它在有关的每所大学都有签约的“把门员”,有效地监视新知识的进展并负责快速地将其引入 TI 公司。获得的项目和结果都输入 TI 内部网登记,以有效地传播到每一个需要知道更多诀窍的雇员那里。

爱立信无线电信公司(它赚到爱立信公司全部利润的 80%)已经接受了研究开发经理 Mats Lindoff 的意见,使它的从事研究活动的雇员花 30%的时间用于和大学协作的项目,以确保获得最新知识的渠道。

在惠普(Hewlett Packard, HP)公司,每个研究开发项目组都可自由地和大学联系并建立相应的合作关系。在公司这一级设有总的大学关系经理,负责法律事务及总的经费调配¹⁶。

菲利浦公司收缩了内部研究开发,但扩展了对外合作,对外合作研究经费已占 3.5 亿欧元科研预算的 2%。

Tetra Pak 公司是另一个“寻求合作者”(know-who)专家,它同全世界 100 多家大学有合作关系,为了将最好的实践迅速推广,它还有一个内部评定程序连续不断地在工作。

也许正是从这些经验获益,一些西方公司在缩短研制时间和增进业务成功方面都取得长足的进步。当然,还不能确定这是因为西方提高了管理效率还是由于日元快速升值所致。尽管雷诺公司已经采用了一些“与日本有关”的成功经验,Louis Schweitzer 主席和首席执行官仍把丰田公司当做最好的样板公司¹⁷。现在还有许多西方公司仍然为推行同步化工程、跨专业工作队和在伙伴及合作关系中进行技术合作而努力(Laage-Hellman, 1997)。本书将着重指出,只有那些拥有高度灵活适应性、专而多能的工程技术人员的公司才能执行这些成功的经验。遗憾的是这样的工程技术人员在许多西方公司里仍很罕见。

今天,惟一能肯定的就是这种不确定性。现在因国内需求不振,日元升值和人口统计中劳动力老化导致的日本泡沫经济已严重冲击了日本公司在世界市场上的霸主地位¹⁸。即使日本衰败了(实际上不可能),日本式管理仍然留给我们许多帮助他们登上顶峰的可贵的管理技术。人口老化或汇率变化都不会影响技术和研究管理。

大多数西方公司都在向日本学习,这使对管理模式的分析更加深化,也更能保证取得成绩。这也是为什么所有那些企业、经理和学术界在探索能提高研究开发成果水平、增加其商品化和加快进入市场的管理模式时,要把日本的技术和研究管理当做主要调查和模仿的目标。

为具体说明这个体系是怎样运作的,下面以东芝计算机公司为例作简短的研究¹⁹。它表明了日本公司的技术和创新管理网络化行为的主要范围和倾向,同时也介绍了将在后面各章内要深入讨论的大部分观点。

1.3 东芝计算机公司的技术和创新管理简介

1.3.1 系列网络

东芝集团有 27 家工厂,设在大目的东芝计算机公司是其中之一。东芝公司有 600 家合作及附属企业,持有其中 100 多家的股份。东芝有 53 家所谓的一级供应商,也就是东芝公司的核心伙伴,它们总共有近 70 000 名职工(正式雇员)。为了加强联合和保持内部多样化经营,东芝将相当部分的开发工作转移给合作伙伴。集团内部在技术方面的交流十分活跃。重要的集团成员能得到东芝派来的经理,并可参加东芝的高技术方面的培训²⁰。

另外,还有约 1300 家小公司,有 59 000 名雇员,它们负责向东芝供应零部件和次要的装配件。东芝公司在日本六大金融财团或企业集团之一的三井集团(the Mitsui Group)内占有重要地位²¹。

特种开发工作如软件开发通常分发给同东芝集团有关联而又独立出来的开发研究所去做²²。把做这些工作的部门分离出来是为了减少官僚主义,东芝公司的技术主管和高级副总裁 Takayanagi 博士说:

这是个不可逆转的倾向:我们发展得越大,我们就越加官僚化,也就越缺乏创造性。把研究部门分离出去是一种解决办法,但也带来一些问题如科研人员的评估和轮换变得复杂化了。……。我主要关心的是促进创造性和技术融合,而要这样做最好的办法就是通过研究人员的轮换。

1.3.2 战略合作的全球网络

东芝有一个巨大的战略合作网络给它带来额外的效益。它同时代-华纳公司的合资企业其目的是为了知道图像软件开发方面的诀

资。1992 年东芝同 IBM 及西门子合作开发第二代 64 兆位芯片,后来又从事大规模集成电路(LSI),这是把 MPU、DRAM(动态随机存储)和其他重要的元件集成到一个芯片的下一代芯片²³。通过把三个公司的技术融合在一起,缩短了开发时间,控制了成本,而且确保了在大规模集成电路市场各自的份额。

为了确保攻下 256 兆位动态随机存储器,东芝在 1992 年和 IBM、摩托罗拉和西门子合作。为了合作技术开发,东芝派了 70 名研究人员到 IBM 在纽约的微电子研究中心去。这个项目在 1995 年完成,得到了一个革命性的新芯片,它要比市场上的任何芯片至少小 13% 而存取时间要快一倍。东芝公司高级副总裁和半导体集团主管 Manaobu Ohyama 先生说:

这项在高级研究上重大的突破,说明了通过公司间的真诚合作就能以领先的手段、目标明确地实现令人激动的计划²⁴。

参加合作的原班人马又开始了更加雄心勃勃的 1000 兆位动态随机存储器工作。1997 年春天 60 位研究人员回到东芝他们自己的实验室继续这项工作,还有 10 位留在纽约的 IBM 做同一项目的工作²⁵。

东芝也同日本的主要半导体芯片制造商及得州仪器公司日本公司和汤普孙意大利分公司建立起合作关系,开发先进的微处理芯片,它要比今天的计算机“大脑”芯片快两倍而售价仅是现在价格的一半。这个联合体将由九州大学的 Murakami 教授领导,他已开发出一种存储和逻辑功能结合在同一器件上的新型芯片技术。这种芯片的目标是用于多媒体和网络。联合体的成员计划开发和制造出超过英特尔公司的芯片²⁶。

在 1995 年东芝同通用魔力公司(General Magic)合作,开发了可用于个人通信机的第一个在线贸易系统²⁷。同年 11 月,东芝又与 14

家日本公司通力合作,使用一种通用的核心技术将每家公司开发的文件管理方案集成化。它们也相互交换技术情报,建立学习小组,评估日本文件管理系统的特点以及共同做广告²⁸。

在精细陶瓷的开发方面,东芝参加了一个由6家国立研究所,16家日本公司共同参与的通产省的精细陶瓷项目。东芝还和美国的Cummins发动机公司建立起亲密的技术合作关系。从1984年起,有十多位东芝工程师和Cummins公司的材料工程部的4位工程师共同工作过。如今,东芝已是向Cummins公司提供结构精细陶瓷,生产多种关键原件的主要供应商。东芝的材料和器件部现在仍有在本公司内提高和推广这项技术的任务²⁹。

1.3.3 公司研究开发

在东芝计算机公司,研究开发分为3个层次,起始性上游工作在川崎的研究中心。估计从研究到商品化需要十年的长期研究工作也在这个与别的东芝公司共有的研究中心进行。东芝10%的研究人员和工程师是在这里或在另5个公司研究部门之内,其余90%人员是在工厂的开发部或者直接在生产线上协同生产管理人员一起工作³⁰。

一位不愿透露姓名的高级研究人员在接受访问的一开始就说,“这里大部分工作都是按照原始样品进行试验”。他也强调同企业外进行合作的重要性:

这里做的都不是真正的科学研究。所有我们做的都有商业应用价值。在开发和生产方面的合作也极少。我们的任务是把研究结果拿来,通过开发使之能生产。我们常常参加通产省的项目,如第五代计算机项目,或者像现在的磁悬浮列车项目……。我们也同一些外国大学保持联系,主要是通过派工程师去那里参加研究工作。

(对受访者A的访问记录)