

日本企业的研究开发组织及其特点

R.&D. Organizations in Japanese Enterprises

冯昭奎

(中国社会科学院日本研究所, 研究员)

多层次的研究开发机构

日本企业的开发研究机构依企业规模不同而不同,在实行多事业部体制的大企业中,除每个事业部设有产品开发机构之外,在企业总部还设有中央研究所(基础研究部),从而形成多层次的研究开发机构。比如,在日本电气公司,各层次的研究开发机构形成这样的分工:为了“后天”的研究开发由中央研究所承担,为了“明天”的研究开发由“事业集团”研究所承担,为了“今天”的研究开发由事业部研究所承担。在大约十年前,当日本电气公司批量生产64K、256K芯片时,其开发和生产技术问题由“电子器件事业部”的研究开发机构解决,而研究开发下一代产品(1M、4M芯片)的任务则落在由若干事业部参加组成的超大规模集成电路研究所,至于中央研究所则承担开发下代产品(16M芯片)所需的基础技术的研究。

中央研究所有时又称综合研究所或基础技术研究所,主要承担基础性的研究和各事业部共通的研究。其研究题目大致有两类,一类是研究所独立选题的所谓“自主研究”,一类是应事业部要求而开展的“委托研究”。后者的组织形式一般是搞项目小组(Project team),而项目由中央研究所所长与各个事业部部长每年开会决定。中央研究所研开发的成果须向事业部研究所转移。事业部研究所拥有相当强的技术能力时,转移方式以提供技术资料为主;事业部对该技术领域拥有某种程度的经验和技能积累时,转移方式以提供技术资料加试制品为主;事业部对该技术领域缺乏经验和技能积累时,技术转移不仅提供技术资料和试制品,中央研究所还向事业部研究所派遣技术人员;而在新产品即将投入批量生产之际,中央研究所和事业部研究所还负责共同培训生产现场的技术人员。

至于中小企业的研究开发机构,或者类似于上述事业部研究所,或者没有独立的研究开发机构,研究开发活动就在生产现场进行。

研究开发机构与企业及企业其他部门的关系

企业的研究开发部门从事非日常生产的研究开发活动,因此需要有一定的独立性,以便从事超越现有的生产技术水平的创新。

但是,如果过于强调研究开发部门的独立性,又可能产生另一种偏向,即研究、开发出来的技术与本企业的需要和能力不匹配,无法应用到生产上去或实现产品化。因此,如何保持研究开发机构相对于企业的“适度”独立性是一个困难的管理课题。

与欧美企业相比,日本企业的研究开发机构相对于企业的独立性比较小。在日本企业的研究开发经费中,政府所负担的比例(仅约2%)比欧美国家(20~30%)要小得多。日本企业的研究开发机构与制造部门、销售部门等其他业务部门的关系特别密切,它不是把追求本部门的直接收益放在首位,而是与企业的兄弟部门一起,共同追求整个企业利益的最大化。这是日本企业研究开发机构的一个重要的行动特征。在日本企业看来,企业的技术力只有在研究、开发、生产、销售等活动的连续不断的循环流动之中才能形成。

日本企业研究开发机构的特征从下列几个方面看得比较清楚:首先看研究开发课题的提出。在日本企业,多数课题是由生产、销售部门提出的,由研究开发机构自身提出的课题比例不到一半。其次,研究开发经费的使用。在日本企业,由研究开发机构独自决定投入的经费占企业全部研究开发经费的比例也不到一半,一半以上的经费的使用主要体现事业部、公司本部等其他业务部门的

想法和要求。第三,日本企业的研究开发机构的技术人员不总是固定在研究开发机构,而是适当地向其他业务部门调换,流动。

研究开发机构能从企业获得多少经费和人才取决于该机构对整个企业的收益作出了多大贡献,或能作出多大贡献。只有当研究开发机构对企业作出较大贡献时,才能在企业中获得相应的地位,并获取较多的经费;而研究开发机构为了对企业、对企业的其它部门多作贡献,就必须十分敏感地把握其他部门(特别是生产部门和销售部门)对研究开发部门的要求并作出积极的反应。

日本企业研究开发机构的上述组织特征,决定了其研究开发战略必然是重视实用研究和商品开发,较强地反映生产现场要求和市场需求的“生产指向型”和“市场指向型”战略,换句话说,是以需求的拉动为重点,而不是以技术的推动为重点的战略。后者也可称之为“种子指向”的研究开发战略,即首先是在技术上产生新奇的构思、设想,然后对其实现的可能性进行试验,在通过反复试验确认其技术可能性的基础上再探讨其商品化的可能性,并研究其是否适应市场的需要,或能否开拓新的市场需要。

“市场指向型”的研究开发战略是以市场需求信息作为产品革新的诱因。显然,获取市场需求信息需要营业部门的密切合作,由营业部门收集信息再转达给研究开发部门,在市场信息与研究开发的技术可能性相互反馈的过程中形成新产品的构思和设想。

在这种情况下,营业部门不再是单纯进行接受订货和销售活动的部门,而兼有信息收集部门的性质,它要确实把握和理解用户和社会的需要,并就如何满足需求向研究开发部门提出具体建议。

“生产指向型”的研究开发战略主要体现于工艺革新方面,要靠研究开发部门与生产技术、生产管理、质量管理等部门乃至生产现场的密切配合。后者具有集中收集各个生产现场存在的问题以及来自工人的合理化建议的功能,这些部门的支援和配合对于研究开发部门的工作极为重要。

产品革新与工艺革新之间,当然也存在着相互促进、相互反馈的密切关系。在日本企业,在新产品开发过程中,特别是进入设计阶段之前,从事研究开发和设计的技术人员与生产管理部门、生产现场人员保持着密切的联系,经常交换意见,不断使新产品的构思和设计能与生产现场的现有技术的可能性相匹配,其结果是新产品较顺利地投入生产,并达到较高的成功率。美国许多企业的产品革新,设计部门的技术人员往往是既没有经过生产实践的锻炼,又不与从事生产实践的管理

人员、技术人员开展交流,他们的革新、设计可能进行得较快,但交付生产时,却可能由于各种与生产现场的技术能力和工艺革新不相适应、不相匹配,或者需要返工、修改,或者需要生产部门和现场进行调整,效率反而比较低。

从上述情况可以看出,美国企业的研究开发模式具有“分步型”特征,即处于上游的研究开发部门在前一个阶段的研究开发完成以后,把其成果“一揽子”地转移到处于下游的生产部门,以开始研究开发的下一阶段;而日本企业的研究开发模式则具有“重叠型”特征,即处于上游的研究开发部门在其研究开发过程中,就吸收处于下游的生产部门参加,这意味着上、下游部门的研究开发活动是部分重叠地进行的。新型号汽车从研究、开发、设计到投入生产、投放市场的周期,采用“重叠型”开发模式要比采用“分步型”开发模式快将近40个月。当然,“重叠型”模式优于“分步型”模式的程度,可能因行业、产品、企业组织的不同而有所区别。比如,加工装配产业的产品周期短,品种多,从产品开发到生产的全过程,参与的部门较多,因而更适合于采用“重叠型”模式,而在产品比较单一化的某些行业(例如石油化工产业),从开发到生产的全过程中,参与的部门相对来说比较少,“重叠型”模式的优点就不那么明显。

“技术—生产—一体主义”

在日本,企业推动技术研究与生产实践的结合主要是依靠人的因素,具体地说,一是密切技术人员与工人的关系,二是培养工人使之具有参加管理的积极性和能力。

首先,日本企业很重视促使技术人员与工人保持密切的相互合作与交流,形成了可称之为“技术—生产—一体主义”的生产组织。这一点,在一定程度上可以说是日本特色。因为欧美国家,在企业里技术人员和工人是被区分开来的,对工人的要求就是原原本本地按照技术人员规定的操作程序干活,而无需对生产上的其它事情操心。不少专家评论说,技术人员与工人之间的紧密的合作关系,对日本制造业企业确保其竞争优势具有十分重要的作用。

以质量管理小组活动来说,日本企业的质量管理小组活动搞得比较好,已经成为一种国际性的经验和财富。各国企业越来越普遍地认识到,是否重视并落实质量管理已成为企业走向兴旺还是走向衰落的分水岭。

现在,作为质量管理方法的创始者的美国的许多企业反过来要“引进”日本的质量管理活动的经验,但总是难以使之扎下根来,其重要原因就是

技术人员与工人的关系不象在日本企业那样融洽,工人提出的合理化建议往往得不到技术人员和管理人员的重视和采纳。然而在日本,质量管理一方面被理解为“要使顾客(用户)满意”,一方面被理解为企业内管理民主的一种方式。这就是说,质量管理不仅仅是针对物,即改善产品的质量,而且首先是针对人,即在企业内部处理好工人—技术人员—管理人员的关系,在企业外部处理好企业—顾客(用户)的关系。由此可见,质量管理可看作是日本企业经营管理方式的一种象征。

日本企业重视人的因素更重要的方面是注意培养工人使之具有参与管理的积极性和能力。日本盛行企业教育,企业职工可以终生接受教育以不断提高素质。特别是对工人,日本企业不满足于使工人停留在“单能工”的水平,而是注意把工人培养成“多能工”。工人处在生产第一线,本来就能切身地感受生产现场的问题,而当他们成为多能工以后,就具有了更广阔的视野和在一定深度上观察、评价生产线状况和所存在问题的能力,从而有利于企业最大限度地发掘作为制造业的主要信息源的生产现场的革新(主要是工艺革新)潜力。

当然,工人提出的各种分散的意见和建议,还需要由生产管理部门加以分析、归纳、整理、提高,以便在总体上转化为整个企业的财富。另一方面,从人事的角度看,对生产现场具有越来越大的发言权的多能工在实质上已取得了某种程度参与管理的机会和能力,具有了“准管理者”的行为特征,并为日后进一步晋升为正式的管理者准备了条件。这样,对于企业来说,设置单能工—多能工—管理者这样的晋升途径(当然不是唯一的晋升途径),既有利于发掘优秀的管理干部,以充实管理层的力量,又有利于促使工人热心地钻研技术、参加质量管理小组和合理化建议活动,还有利于稳定职工(特别是有进取心的、素质较高的那部分职工)队伍。

70、80年代以来,机械电子化技术革新的发展曾使工人的培养教育迁到一些新的矛盾,即技术革新使迄今的熟练劳动发生解体,分解为知识性强的劳动和按钮式的单纯重复劳动,从而引起生产现场劳动的“两极分化”,生产现场的中心作用日益由技术人员承担,熟练劳动者则受到排挤。然而,在日本企业的生产现场,机械电子化技术革新所引起的劳动“两极分化”并不那么严重,其原因是日本企业不是使现场劳动的职务分担固定化,而是顺次地使知识性、技术性强的职务从技术人员向工人转移,即在导入新技术的初期,技术性强的职务首先由技术人员担当,尔后,随着生产工艺趋于稳定,技术人员担当的职务顺次委让给工人。其结果,整个职务分工随着时间推移而

从技术人员主导的职务分工向工人主导的职务分工过渡。

综上所述,鉴于人的因素在企业技术开发中的重要意义,人们在考察日本企业的技术进步机制时,应十分重视其有利于技术进步的人事管理制度。在某种意义上说,日本企业的富有特色的人事管理制度是他们在技术和生产管理方面获得成功的基础。

人员流动——日本企业技术进步机制的重要特征

日本企业技术开发的一个重要特征是,与技术开发有关的人才在企业内(乃至企业集团内)具有较高的流动性,特别是在加工组装行业,企业(或企业集团)内的技术转移伴随着频繁的人员流动。据统计,在大企业,有部门间流动经历的技术人员占企业所有技术人员的比例达到63.3%。又据日本某大企业的统计,在6位研究所所长中,仅有1人不具有从事研究开发以外的工作经历,在21位研究开发部门的中层管理干部中,仅有8人不具有研究开发以外的工作经历。

日本企业技术人员在部门间流动最主要的“流向”是从上游(研究开发)部门向下游(生产、销售等)部门和外围部门流动。部门间人员流动的方式中,最常见的是围绕特定的技术开发任务组织项目小组。研究开发部门短期或长期也向其它部门派遣技术人员,或接受其它部门的技术人员。

在许多日本企业,部门间的人员流动已成为中长期人才培养的一个环节,成为具有“岗位轮换”特征的人事制度的一个组成部分。

日本企业伴随技术转移的人员流动不仅限于企业内部,而且扩展到包括关连企业的企业集团。比如,主要企业对其“伞下”的关连企业进行技术指导时,或者从主要企业向关连企业派遣技术人员,或者由主要企业接受从关连企业派来的技术人员,这种人员流动既有短期的,也有中长期的,主要视技术转移的实际需要而定。

以研究开发部门为中心的部门间人员流动的重要意义就是加强了研究开发部门与其它部门之间的联系。从整个企业来说,人员流动增强了部门与部门之间的“开放度”和各种“非正式”的人际关系,有助于填补部门间的信息“断层”,有助于增强企业处理部门间矛盾、摩擦的能力,增强整个企业的革新活力。人员流动也是保持研究开发部门自身的效率和活力的一个重要手段。据调查,研究开发人员在35至40岁达到研究开发生产率的高峰以后,其能力会逐步下降,将他们勉强留在研究开

(下转第21页)

态学理论发展的主要手段

生态学现象的异质性使各种生态学概念和理论长期以来处于时断时续的论争之中。特别是那些倍受推崇、独领风骚于一时的理论,往往亦是论争最激烈的理论。生态学的理论论争实质上是一个对理论加以证实和证伪的过程。一个有影响力的生态学理论的生命期大体包括以下几个阶段:理论的提出——证实过程(往往伴同着自卫或某些轰动的支持性宣传)——证伪过程(往往伴同着轰动效应的消失)——原有理论的扬弃。这一过程的最近例证,是风行于60年代后期到80年代前期的系统生态学(Systems Ecology)理论及其可操作性样板“美国国际生物规划”(International Biological Programme——U.S.A)。证实和证伪,是推动生态学理论前进的一对轮子。当然,一切有意义、有说服力的证实和证伪,都必须在理论的可操作性基础上进行,即都必须基于野外观察和实验。在生态学上,野外观察比实验具有更为真实的意义,这是因为生态学是研究自然条件下的生物现象,而实验仅表现了在人工设置的条件下对自然生物现象的摹写。另外,生态学家历来赋予“证伪”比“证实”更高的品格。和其它经验科学一样,生态学常常受着那些“占据统治地位的理论”(the ruling theory)的困扰。这些理论,尽管它一度是非常成功的,但总会有某种与日俱来的惰性。“证实”,不会导致这种惰性的消失,相反——特别是那些虚假的“证实”——会进一步加强上述惰性。只有“证伪”才具有使旧理论革新的力量。这种对旧理论的“证伪”往往也伴同着对新理论的“证实”。正因为如此,在生态学的理论创造中,总是提倡论争,总是提倡对理论的证伪,总是提倡把证伪置于其操作性,即置于野外观察和实验的基础之上。也正因为如此,在生态学的理论论争中,总是提倡保护非主流甚至反主流概念,总是提倡一种概念或理论的倡导者和支持者应当从反对者的批评中汲取营养。

生态学自诞生至今已近140年。它的理论发展也经历着不同的阶段。大体可以认为,在本世纪60年代以前,生态学理论是以自然条件下的生物现象为研究对象的,它的任务在于准确地描述各种现象,分析它们的成因,并预测它们的变化。自60年代以来,日趋严峻的资源环境问题使人类前所未有地意识到他们对地球生物圈的影响,以及他们对地球生物圈所承担的责任。今天,地球的一切——从无生命现象到有生命现象——无不或深或浅、或大或小地打着人类活动影响的印记。人类正面临着一个“如何管理地球”的历史使命。资源环境问题对生态学,以至对生态学理论发展的影响将是革命性的,它不仅把生态学推举到一个前

所未有的崇高地位,使之成为一门管理地球生物圈的科学,而且还为生态学打开了新的视野、新的活动天地,以及新的学科间关系。如果说McIntosh教授的这本著作有什么缺憾,那就是他对当代资源环境问题,对生态学的革命性影响论述不足。我认为,这种革命性影响表现为:

(1) 人与地球生物圈的和谐关系将得到较为完善的科学的表述;

(2) 受到人类影响的自然生物现象将成为生态学理论研究的一个重要对象;

(3) 生态学理论的任务将不仅是描述、分析和预测,更主要在于管理,在于使被破坏的生态系统恢复和重建;

(4) 生态学将以天—地—生为支点,发展自己新的理论构架,从而成为全球环境变化研究中的核心科学。

上述特点,在那些自70年代后期开始出现的新的生态学分支(城市生态学、自然保护生态学、恢复生态学、全球生态学等)中,已初现端倪。人们应当有信心期待生态学新的突破,期待这些突破能够较快地实现。而且,最好包括中国。

(责任编辑 蔡德诚)

(上接第37页)

发部门,显然不利于提高研究开发效率。通过人员流动,将他们配置到更适合的岗位,有利于提高研究开发部门本身的效率和活力。研究开发人员“螺旋式”的晋升过程意味着他们在将来很可能被调往企业的计划、生产管理、销售等部门担任管理职务,从而促使他们更加关心生产和销售,会更自觉地对提高这些部门的效益作出贡献。

企业内部人员流动性高,与日本企业经营方式和技术开发活动特点有密切关系。首先,日本大企业普遍实行终生雇用制就意味着企业间的人员流动性低,特别是基本上不存在研究者在企业间流动的人才市场。这样,企业内的人员流动在某种意义上起到了作为外部人才市场的代替手段的作用。其次,日本企业比较重视实用性研究,而在基础研究方面,多利用外部成果。因而,鼓励研究者终生从事某个专业领域的研究(尤其是对从事基础研究的研究者来说,这可以说是一种必然的要求)的必要性较小。不过,随着日本技术水平的提高,许多日本大企业痛感到需要加强基础研究,至少是“应用基础研究”,因而,在企业内设立具有较强独立性的“基础研究所”。

(责任编辑 蔡德诚)