

# CIMS—中国工业现代化的“助推器”

阿 雪

当人类社会经历了农业社会、工业社会的历史演变之后,如今已进入以计算机、多媒体技术为标志的电子时代,逐步迈进信息社会。而“CIMS”则是信息时代新的工业革命的核心技术。

据美国科学院对该国 CIMS 技术方面处于领先地位的 5 个公司的调查,结果发现采用 CIMS 技术可使产品质量提高 200—500%,生产率提高 40—70%,设备利用率提高 200—500%,生产周期缩短 30—60%,工程设计费用减少 15—30%,人力费用减少 5—20%。

因此,CIMS 逐步成为风靡全球的关键技术。

## 一、推广“CIMS”,一场争夺战已经打响

二十世纪 70 年代,美国一位名叫约瑟·哈林顿的博士首次提出了“CIMS”的时髦观点。

所谓“CIMS”,翻译成中文的意思是:计算机集成制造系统或计算机综合生产系统。它是在信息时代出现的一种利用计算机软硬件、网络、数据库等现代高技术,将企业的经营、管理计划、产品设计、加工制造、销售及服务等环节和人力、财力、设备等生产要素集成起来,使之一方面能够发挥自动化的高效率、高质量;另一方面又具有充分的灵活性,以利于经营、管理及工程技术人员发挥智能,根据不断变化的市场需求及企业经营环境,灵活及时地调整企业的产品结构及各种生产要素的配置方法,实现全局优化,从而提高企业的整体素质和竞争能力。

譬如,你想制作一个机器零件,只需将零件制作草图输入辅助设计的计算机,计算机系统随即自动生成加工工艺和数控程序,这些信息通过网络传输到生产车间,车间的计算机接收到信息后,指挥运货小车自动从仓库运来用于制作零件的毛坯,安装在柔性线上,一台台不同类型的设备根据程序,井井有条地工作着。仅用大约相当于原来五分之一至十分之一的时间即可将毛坯制作成合乎要求的零件。

80 年代以来,“CIMS”倍受世界各工业国的推崇。他们纷纷制定具体的政策,采取相应措施,加速其推广应

用的步伐;美国政府将其列为影响国家经济命运和地位的 22 项关键技术之一;欧共体在欧洲信息技术研究发展战略计划中专门制定了“CIMS”推广计划,已投资 7.44 亿欧洲货币单位用于研究“CIMS”;德国十分强调把“CIMS”成果应用到企业中去产生经济效益,为此专门对应用“CIMS”的企业给予 1.5 亿美元的资助;日本政府、行业组织、研究机构和企业形成多方结合的“CIMS”应用开发力量体系;瑞士、韩国、新加坡、巴西等国家亦纷纷制定对策,大力推广应用“CIMS”技术……“CIMS”已成为世界主要工业国家竞争开发、推广的一项具有战略意义的高技术,同时亦逐渐成为现代企业自动化的一种新的生产模式和发展方向。

那么,在工业企业推广“CIMS”究竟有哪些优越性呢?首先,在工程设计和制造方面,便于开发和制造技术含量高和结构复杂的产品,从而满足现代生产小批量、多品种的需要。过去企业开发新产品需要长时间设计,而且还要对设备进行重新调试,产品开发周期被迫延长。而应用“CIMS”不仅使新产品开发周期大大缩短,而且可使多品种、小批量的生产成本降到最低。如在意大利菲亚特公司的 10 多条装配线上,汽车的型号和颜色各不相同,都是按不同的订单生产的;日本电气公司的一个工人,订货起点低到只有 1 件,产品品种却多达 4 万种;美国华盛顿制鞋公司推出半定制女鞋,每一种尺码有 32 种设计。其次,在经营管理上,使企业的经营决策和生产管理科学化,资金周转率可大大提高。日本东芝半导体厂资金周转率是 20 多天,而我国的同行企业却高达 200 多天,甚至更长。在库存控制方面,生产 6000 辆汽车的菲亚特公司,汽车从生产线上下来便直接送到客户手中,使库存降低到最低水平。在编制生产计划方面,“CIMS”亦大有用武之地。北京第一机床厂用“CIMS”编制生产计划速度比手工快 40—60 倍。

## 二、探索“CIMS”,一项大奖被我荣膺

前不久,我国国家计算机集成制造系统工程研究中

心从美国捧回了被称为世界制造业“诺贝尔奖”的“大学领先奖”奖杯,中国由此跻身国际先进行列,成为世界上第四个获此殊荣的国家。在“科学技术是第一生产力”方针指导下,孜孜以求于科技大海洋的国人,欣喜地看到了中国工业经济腾飞的希望!对此,美国一份国际权威杂志高度评价说:从清华大学的“CIMS”工程研究中心可以看出,中国将作为新的工业强国出现在世界舞台之上!

在惊喜与激奋之余,人们对昨天的无奈仍记忆犹新:我国不少企业尤其是一些大中型国有企业,都曾进行过不同程度的技术改造,引进了不少计算机和诸如数控机床在内的生产自动化设备,并从局部显示出一定效果,如生产效率提高,新品种增多等。但这些单项技术改造因缺乏总体规划,未能发挥出整体效应和最大优势,对企业提高经济效益作用往往不明显。北京第一机床厂早在1980年就引进了一批精加工设备,建立了计算机信息管理中心,并开始使用计算机辅助设计。但到80年代后期,该厂极具价格优势的产品却在国际招标中连连失利。分析原因,并非产品质量问题,而是交货期太长,该厂曾在1989年铁道部举办的一次招标中,与日本、法国、德国厂商激烈角逐,最后日本以17个月的交货期中标,而该厂竭尽全力,报出的交货期仍为20个月。沈阳鼓风机厂同样也进行过技术改造,引进了不少数控机床和计算机,在生产上取得了一些成果,如产品交货期由24个月缩短到18个月,产品种类也由十几种增加到40多种,但该厂在国际招标中仍然因报价太慢而屡屡失败。往往是过了最后期限,该厂才把价格报出来,使花费上千美元买来的标书变成废纸。沈阳还有10个大型企业,国家曾投入巨资进行技术改造,然而这些企业现在还是亏损大户,无法参与市场竞争。

惨痛的教训警示人们:在信息时代,企业的整体水平不是引进一条生产线、几台计算机所能代表的,更不会因为加班加点,苦干加巧干而得到根本提高,信息传递不及时是制约企业整体效益提高的“症结”,企业只有通过“CIMS”把那些被称为“孤岛”的、互不联系的单元技术集成起来,才能发挥整体优势,增强市场应变能力和生产能力。

面对国际上轰轰烈烈的“CIMS”研究热潮,我国亦争先恐后地进行开发应用。1986年3月,王大珩、王淦昌、杨嘉墀和陈芳允四位著名科学家提出《中国高技术研究发展计划纲要》(即“863”计划)。在蒋新松、吴澄等一批极具远见卓识和责任感的科学家的积极呼吁下,“CIMS”

被正式列入“863”计划。按照“效益驱动、总体规划、重点突破、分步实施、推广应用”的二十字方针,同年11月份,经国务院常务会议及中共中央政治局扩大会议批准,全面付诸实施;1989年,国家投资3700万元,在清华大学建成了我国第一个“CIMS”工程研究中心。如今我国无论是“CIMS”技术的研究还是应用,都取得了令人欢欣鼓舞的成果。目前,国家CIMS工程研究中心已取得46项技术成果,其中20多项达到国际先进水平。专家认为,我国CIMS工程的建成,解决了若干项关键技术,培养了一支过硬的技术队伍,起到了跟踪国际高技术发展及对我国企业自动化的牵引与导向作用。

据悉,我国的CIMS技术在1990年就已在成都飞机工业公司,沈阳鼓风机厂、上海二纺机厂、济南第一机床厂和北京第一机床厂等11个企业全面推开。四年中,CIMS在这些企业发挥了巨大的作用:沈阳鼓风机厂的生产特点是单件小批量,1990年被选为CIMS技术运用试点企业,到1993年初步完成了CIMS技术设计,实现了设计、调度、生产、计划等环节的联网,在技术开发和应用上取得了重大突破。过去每次组织生产,从获取市场信息、报价、投标,到组织生产、核定成本,完成全过程要200天以上,采用CIMS技术后,新产品开发周期从18个月缩短到10到12个月,个别新产品周期甚至缩短到9个月,产品报价周期从6周缩短到2周,产品工艺设计周期从4个月缩短到2.5个月,产品制造周期从5.5个月缩短到4.4个月。北京第一机床厂从1990年开始CIMS技术运用研究,1992年完成了CIMS技术运用全面设计,已建成了管理信息、工程设计、制造自动化等三个应用分系统和数据库、网络两个支撑系统,进入了工程实施阶段。1992年底机床销售市场非常好,该厂用计算机提供资源配套信息,估计可增产400台,调整计划后,实际增产389台,增加收入400万元。1994年二季度,机床市场出现萎缩,该厂半年内调整计划10次,使市场急需的产品提前两个半月投放市场,上半年销售收入超过2亿元。澳大利亚CONDOR飞机厂总经理到北京第一机床厂考察后,对该厂的整体技术水平非常信服,不仅要订加工中心,而且要订柔性制造生产线。成都飞机工业公司在CIMS技术的实施中也取得了明显效果,他们为美国装配的麦道82飞机机头生产的周期由12个月缩短到6个月。以前飞机上框架、壁板等复杂零件共需加工350工时,工装14500工时,现在这些零件只需加工80工时,不需任何工装。原来制造一种壁板需一周时间,现在只

需 3 个半小时,库存积压下降 20%。CIMS 的应用,使该企业有能力生产麦道 82、麦道 90 机头和波音 757 尾翼,生产技术和产品质量均受到美国波音公司的充分肯定,成为国际飞机制造的承包商。

### 三、推广“CIMS”,一次良机正在到来

CIMS 技术将是二十一世纪占主导地位的新型生产方式,促进 CIMS 技术产业化也是我国“863”CIMS 技术课题组的最终奋斗目标。目前,我国 10000 多家大中型企业大多数在局部使用计算机,但都是些孤立的系统,被称为“自动化孤岛”现象。CIMS 技术不仅侧重于机械制造自动化,而且还侧重管理,优化生产组织,使次品率降为零。我们已经具有国际水平 CIMS 技术和推广应用的成熟经验。我国完全有条件让 CIMS 技术在更多的工业企业生根、开花、结果!

有人担心中国工业落后,推广 CIMS 这样的高技术有基础吗?投资会不会太大?我国制造业装备普遍落后于世界先进水平,国家财力也不足。但国内外的实践证明,落后的工艺装备采用了先进的管理及设计手段与方法,照样能在激烈的市场竞争中占据一席之地。因此,我国推广 CIMS 要着重解决工程设计及经营管理中的信息集成,以提高企业的技术、管理档次,而不要过分强调车间层设备的自动化。这样投资就不多了。

我国企业现在技术改造一般都与扩大计算机技术紧密相连。因此企业如果在技改时,再增加少则几十万,多则几百万的投资引进 CIMS,便可不走外延增产的老路,而通过改进管理,提高企业内涵来增加生产效益。专家们希望用国家每年拨给“863”CIMS 项目的 2000 万元来

影响全国每年用于技改的约 2500 亿投资,哪怕只影响 10%或 20%,那么,CIMS 这个高科技“倍增器”所产生的效益也是巨大的。

可喜的是,我国政府对 CIMS 的研究和推广一直非常关注。邹家华、李岚清两位副总理特别指示要在制造业、尤其是亏损企业大力推广 CIMS。国家科委主任宋健多次强调要从建立现代企业制度和提高企业生存能力的高度来认识 CIMS。根据国内计算机集成制造系统的发展需要和取得的成绩,以及国务院领导的指示,国家科委于 1994 年初提出了推广应用计算机集成制造系统方案(即 CIMS 推广计划)。企业界也表现出极大的热情,纷纷要求应用 CIMS,广东、江苏、北京等省、市已制定了推广应用 CIMS 的计划。

国家“863”计划 CIMS 专家组 1995 在全国确定 20 家不同行业的典型应用工厂,按不同模式、不同方案推广应用 CIMS;同时在广东、上海、湖南、陕西等试点省市的 50 家企业推广应用 CIMS;为了强化研究开发与产业化的衔接,提高科技发展重大项目中,确定了 15 个重中之重项目,准备从管理上加强协调,从技术上加强集成,从经费上增加投入强度,以期取得突破性进展。其中第 10 个项目即是计算机集成制造系统(CIMS)推广应用。计划研究开发出一批具有自主知识产权的 CIMS 支撑软件产品,并在 100 家左右企业推广应用 CIMS 技术,为塑造现代化企业提供样板,积累经验后在全国推开,它将为我国企业提高整体素质和水平带来新的契机。

时不我待,加速推广 CIMS 的世纪末号角已在中国大地上成功吹响,其顺利推广的美好情景必将推动我国工业及整个国