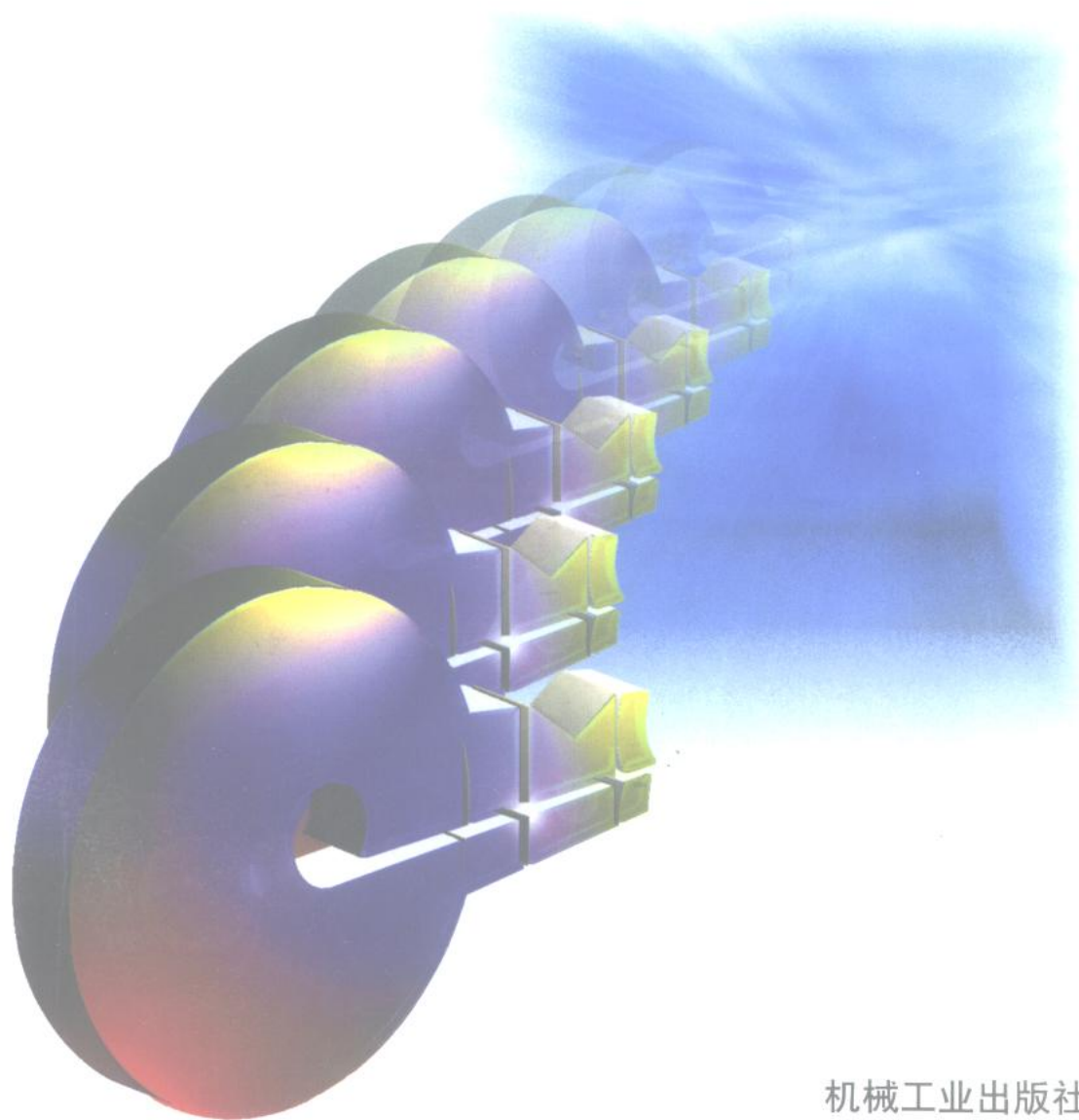




CIMS系列培训教材

863/CIMS应用 工厂实例汇编

刘京梅 李芳芸 主编



机械工业出版社

863/CIMS应用工厂实例汇编

1166
67

CIMS 系列培训教材

863/CIMS 应用工厂 实例汇编

刘京梅 李芳芸 主编



机械工业出版社

(京)新登字 054 号

15178/18
内 容 简 介

本书是 CIMS 系列培训教材中的一本,主要是 CIMS 应用工厂、推广应用工厂介绍已经实施 CIMS 工程的企业总体目标、方案、实施经验与效益,使有实施 CIMS 需求的企业得到启发和取得经验。

图书在版编目 (CIP) 数据

863/CIMS 应用工厂实例汇编/刘京梅、
李芳芸主编.-北京:机械工业出版社,1997
CIMS 系列培训教材
ISBN 7-111-05600-0

I. 86… II. ①刘…②李… III. 计算机集成制造系统—应用—范例—技术培训—教材 IV. TH166

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 05759 号

出 版 人: 马九荣 (北京市百万庄南街 1 号 邮政编码 100037)
责任编辑: 卢锦宝 版式设计: 刘立卿 责任校对: 刘桂真
封面设计: 姚 毅 责任印制: 赵永洪
林业大学出版社印刷厂印制·新华书店北京发行所发行
1997 年 4 月第 1 版·1997 年 4 月第 1 次印刷
787mm×1092mm 1/16·12 印张·299 千字
0 001—5000 册
定价: 21.00 元

编辑委员会

主任委员：吴 澄

副主任委员：周 济

委 员：田连会 刘 飞 祁国宁 孙家广
张申生 李芳芸 李伯虎 李美莺
娄勤俭 柴天佑 顾冠群 徐晓飞
崔德刚 曾庆宏 穆世诚 薛劲松
戴国忠

序

这一套《CIMS 系列培训教材》是参加国家高技术研究和发展计划（863 计划）的科技人员经过 10 年研究和应用实践之后奉献给广大读者的。

二十世纪世界的一个重大变革是形成了一个统一的全球市场，每一个国家都不可能离开这个全球市场求得自身的发展。统一的全球市场形成的直接后果是市场竞争更加激烈，表现为产品更新换代加快、质量更好、价格更便宜、产品的技术含量更高，并且围绕产品的服务也越做越好。这就要求企业（制造商）能尽快响应市场的变化，制造出性能价格比优良的、满足用户各种要求的产品，并提供良好的服务。对于技术含量高的产品，竞争更为激烈，因为技术含量高就有可能取得产品的市场独占性，从而获取高利润。

我们把市场对产品的压力归结为：时间 T（即开发新产品的时间或成熟产品的上市时间），质量 Q，成本 C 和服务 S。T、Q、C、S 是制造业的一个永恒主题，企业不断完善 T、Q、C、S 是一个永无止境的過程，对各国企业都一样，但我国企业的压力大得多。

国家 863 计划的 CIMS 主题，以促进我国企业的信息化、现代化为宗旨；近 10 年来，以提高企业市场竞争力、提高企业效益为目标，以信息技术、现代管理技术改造国有企业、支持新兴企业为切入点，用高技术解决我国企业的难点和热点问题。

CIMS，即计算机集成制造系统（Computer Integrated Manufacturing Systems）是用信息技术（包括计算机技术、自动化技术、通信技术等）和现代管理技术，加强制造技术，改造传统制造业，支持新兴制造业，提高企业市场竞争能力的一种高技术。具体地说，以企业的产品为龙头，在产品的设计过程、管理决策过程、加工制造过程、产品的质量管理和控制过程等方方面面，采用各种计算机辅助技术和先进的科学管理方法，使企业优化运行，达到产品上市快、质量好、成本低、服务好，从而提高企业的效益和市场竞争能力。

立足国情，按照企业的需求开展对 CIMS 的研究和关键技术攻关，是应用技术研究和一个重要指导思想。它也使我国的 CIMS 得到了长足的进展和国际同行的关注。

1994 年,清华大学国家 CIMS 工程研究中心获得了美国 SME (制造工程师学会) 的 CIMS “大学领先奖”,这标志着我国 CIMS 的研究水平进入国际先进行列。1995 年,北京第一机床厂荣获 SME 的 CIMS “工业领先奖”,这标志着我国一些试点企业的 CIMS 应用达到国际先进水平。“大学领先奖”和“工业领先奖”一般每年在世界范围内各评选一名。中国已经成为除美国外唯一获得此两项大奖的国家。

更加重要的是,CIMS 的应用在我国取得了显著的经济效益和社会效益。成都飞机公司、沈阳鼓风机厂、北京第一机床厂、东风汽车集团模具厂、山西经纬纺机厂和杭州三联电子有限公司等不同的大、中、小企业是其中的代表。当前,CIMS 的进一步试点推广应用已扩展到机械、电子、航空、航天、轻工、纺织、石油、化工、冶金、通信、煤炭等行业的 60 多家企业。CIMS 在我国正面临着一个发展的好势头。

进一步的推广应用,并且能取得预期的效益,关键之一在于人才,在于培训。这一套教材正是为这目的而写的。我们希望它们能为我国制造业的发展,“圆我工业强国之梦”作出贡献。

由于参加编写的作者都是第一线的科技工作者,任务繁忙,时间不足,加上编写的经验不够以及学术上的不足,使这套 CIMS 教材难免有错误和不足。我们愿意和广大读者一起,使之精益求精。

国家 863 计划 CIMS 主题专家组组长

吴 澄

一九九六年十月

代 前 言

今年是 863 计划实施十周年。十年来,我国 CIMS 高技术的研究与应用取得了重大的进展,技术研究方面进入了世界的前列,工业应用的试点也取得了重大成绩,达到了国际先进水平。更为重要的是,在我国,越来越多的制造企业对 CIMS 技术表现出极大的关注,迫切要求实施 CIMS 技术。人们已经认识到应用 CIMS 高技术是振兴我国制造工业的一条重要技术路线。这个认识上的飞跃是我国 863/CIMS 十年工作的最为重要的成果。可以预料,在今后十五年内,CIMS 高技术将在我国制造业中得到普遍应用,为振兴我国制造工业作出巨大贡献。

然而,CIMS 还是一项很新的技术,有些同志对它还存在许多疑虑,如:(1) CIMS 技术似乎高不可攀,是否适合于我国制造业的实际,近期内能否成为一项值得推广的实用技术;(2) 我国车间自动化水平很差,计算机应用单元技术远未普及,如何谈得上 CIMS;(3) 我国许多企业经济上很困难,对于他们来说,CIMS 是遥远的事;(4) 目前我国企业问题主要是管理,CIMS 属于高技术范畴,目前还提不上议事日程;(5) 国际上近年出现了许多概念,如精良生产、并行工程、敏捷制造等,CIMS 是否已经过时……。本文将针对这些问题进行讨论,试图用辩证的观点来看待这些问题,以利于 CIMS 高技术在我国推广应用。

一、CIMS 是一项我国制造企业急需的先进制造技术

我国工业正面临着从计划经济向市场经济转变的关键时刻,而且随着进一步的开放,我国市场向国际市场转变,市场竞争越来越激烈。企业想要在竞争中求得生存和发展,就必须大大增强应变能力和竞争能力,因而采用先进制造技术(特别是 CIMS 技术)势在必行。市场的竞争表现在满足用户要求为核心的 TQCS 竞争上(T:时间;Q:质量;C:成本;S:服务)。近年来,西方工业国家为了赢得 TQCS 的竞争,CIMS 技术得到了迅速发展、全面推广和广泛应用,成为企业赢得竞争的主要手段。

CIMS 是一项高技术,但决不是高不可攀的技术,这里“高”并不是形容技术本身的高低,而是形容售价中占有高的附加值。“高技术”在“高附加值”这一定义下具有深刻意义。高技术的竞争已成为国与国之间的激烈竞争。谁能抢占高技术制高点,谁就能取得竞争的优势。我国要振兴制造业,必须要抢占 CIMS 高技术的制高点,这样才能使我国制造业取得竞争的优势。

有的同志认为从竞争的角度上看,应用 CIMS 技术是必要的,但可行性呢?他们认为在我国实施 CIMS 技术是困难的,甚至是不可能的。我国 CIMS 应用工程的成功实践能够解答他们的问题,消除他们的疑惑。

十年来,CIMS 在我国的发展经历了三个阶段。1987~1988 年是 863/CIMS 的启动阶段,人们普遍认为“CIMS 离我们还很遥远”;1989~1992 年,一些大中型骨干企业,由于自身发展需要,开始实施 CIMS 应用工程,人们感到“CIMS 正向我们走来”;1993 年以来,是大力推行 CIMS 应用工程的阶段,CIMS 在一批应用工厂中获得初步成效,CIMS 的思想开始深入人心,越来越多的企业对 CIMS 表现出急切的需要。当前有一个重要的问题,就是如何在我国国内推广 CIMS 技术。今后若干年内,CIMS 将在我国数百家企业中得以推广应用。短短数年

中, CIMS 经历了从向我们招手, 向我们走来, 到握在我们手中这样一个过程。

在 1995 年 10 月 10 日举行的我国首次企业 CIMS 应用领先奖授奖大会上, 成都飞机工业公司、沈阳鼓风机厂、北京第一机床厂等三家企业获得了 CIMS 应用领先奖的殊荣。这三家企业从 CIMS 的应用中获得了良好的综合技术经济效益, 大大加强了参与国内外市场竞争的能力, 为我国制造企业应用高技术进行技术改造走出了一条具有示范作用的路子。他们的成功给予我们重要的启示: 实施 CIMS 是企业自身发展的客观需要, CIMS 是一项大有可为的实用高技术。CIMS 不是高不可攀的科技思想, 而是能够迅速转化为生产力的高新技术。

有人说, 上述三家企业都是国营大型企业, 对 CIMS 投入都很大, 这个经验难以推广应用。可喜的是, 在过去几年中, 在我国也出现了一批成功实施 CIMS 技术的中小企业, 如杭州三联电子有限公司、株洲钻石工具公司、中国服装工程研究中心、武汉邮电科学院系统所等, 这些企业都只有数百人, 用于 CIMS 的投资亦仅数百万元, 同样也成功地实施了 CIMS 单元技术, 并已实现了设计、制造、经营过程的局部集成, 取得了良好的经济效益。

实际上, 我国实施 CIMS, 不是片面追求技术上的高水平、全面的信息集成和高度的自动化, 而是基于国情和厂情的 CIMS 总体规划下的信息技术的逐步应用。因此, 一些著名的希望进入国际竞争行列的大企业应该用 CIMS 技术, 一些企图在市场中赢得竞争的中小型企业也应该考虑 CIMS 技术, 应该在 CIMS 的总体规划下去一步一步地实施其技术改造。

当然, 并不是所有的企业都能成功地实施 CIMS 技术, 特别是 80 年代国外有许多企业的 CIMS 计划的实施曾遭受到很大的挫折, 但这些企业的失败为我们提供了有益的经验教训, 863/CIMS 从他们和我们的经验和教训中总结出我国 CIMS 的成功之路。强调实用, 突出效益, 紧密结合我国制造企业的技术改造, 把企业的技术改造作为我们的一个主要目标。这是 863/CIMS 的一条重要的成功经验。

二、信息出效益, 集成出效益

我国底层自动化技术很差, 单元技术远未普及, 如何谈得上 CIMS?

产品是物质的, 是制造出来的。因此, 制造业的同志往往把主要注意力集中在产品的制造(加工)过程上, 也就是以往所强调的制造工艺和制造设备上。这样的认识是很自然的, 但若处理不好, 就会产生片面性, 我们应辩证地看待这个问题。因为, 制造过程中存在着物质流和信息流两个方面。而且随着信息时代的发展, 信息流作用越来越大, 我们不能不把更多的注意力放在信息的处理和集成以及信息流和物质流的处理和集成方面。这个问题在当前大中型企业技术改造方面显得尤为突出。许多企业领导一拿来技改资金, 首先想到的就是采购昂贵的设备, 在车间底层自动化方面投入了大量的资金, 结果往往收效甚微。这种做法与日本在 80 年代提出的自动化无人工厂的想法在本质上是是一致的, 而我们对于自动化无人工厂的思路是不赞成的。

诚然, “工欲善其事, 必先利其器”。一定的工艺手段和设备更新是必要的, 而且应该放在重要的地位。但必须考虑两个问题: 第一, 工艺手段与装备的更新需要巨额资金, 盲目投入资金, 大量引进设备, 往往造成很大浪费或背上沉重的债务包袱, 使企业陷入困境, 因此, 在设备的购置方面必须量力而行, 适度发展; 第二, “器”不光包含工艺装备, 同时也应包含信息, 一般说构成现代化企业应有三大部分组成, 即设计开发、加工制造和市场开拓, 但我们许多大中型企业的同志往往重视加工制造的物流部分, 而不重视制造过程的信息流部分, 更不重视设计开发和市场开拓这二个重要方面。事实上, 由于市场激烈竞争, 设计开发、市场开拓和加工制造的信息流已经变得越来越重要了。

产品设计开发、市场(包括管理体制)和产品加工制造是企业功能的三个重要方面。计划经济时代, 市场是国家包下来的, 产品可以几十年一贯制, 因此产品开发能力可以很弱, 那

时企业只要能加工便能生存。信息时代的激烈市场竞争,使得能生存和发展的企业只能是那些不断提供性能价格比优良的适销的产品的企业。产品开发和市场开拓的重要意义大大超过了单纯的加工制造能力。

因此,我们认为,应防止片面追求高度的底层自动化,应把更多精力放在产品设计、管理决策、市场开拓和信息集成方面。所以我们常说:设计出效益、管理出效益、信息出效益、集成出效益。863/CIMS强调的是从我国国情出发,在设计过程、加工过程、市场销售过程和管理决策过程中更多地采用信息技术,并实现局部的或全局的信息集成,投入较少,产出较多,取得更大效益。如能正确应用CIMS技术,设备条件不够先进的企业也完全能在激烈的竞争中求得生存和发展,从这个意义上说,CIMS是企业技术改造的正确技术路线。

有的企业认为自己的资金有限,只能推广到应用CAD、数控和信息管理等单元技术,而对应用CIMS技术不敢或不愿问津。这种认识是片面的。CAD、数控和信息管理等技术与CIMS技术不是互相排斥的,而是辩证统一的。

首先,CAD、数控和信息管理等企业急需的技术都是属于CIMS范畴之内的,是CIMS的单元技术。一般而言,现阶段CIMS是由三个子系统所组成:(1)信息管理系统;(2)产品设计系统;(3)制造子系统。这三个系统在计算机网络和数据库的支持下集成起来,形成计算机制造系统。每个子系统又由若干个分系统所组成。例如,信息管理系统由生产资源规划系统(MRP II)、生产调度与控制系统、工厂管理系统和经营决策、市场决策等分系统组成,这许许多多的子系统和分系统都可称为CIMS的单元技术。

第二,当然,CIMS单元技术的成功实施是成功实施CIMS的基础,但如果不是在集成思想指导下实施单元技术,将来集成起来便会极度困难;同时各种计算机应用技术只有在系统集成条件下才能实现整体优化,取得更大效益。当前,CIMS的核心是实现信息集成,即把分散的有关部门的计算机信息集成起来,最终做到五个正确。即,在正确的时刻,把握正确的信息,以正确的方式,送给正确的人(机器),以便做出正确的决策。因此,企业要以集成的思想指导单元技术的实施,同时在单元技术的基础上实现系统集成。

第三,又要搞CIMS单元技术,又要搞CIMS系统集成,投资确实是一个很大的制约因素,怎么办?“总体规划、分步实施”的战略原则,能很好的解决这个问题。

三、“总体规划、分步实施”是企业技术进步的重要战略原则

有些同志认为:CIMS投资巨大,周期很长,而我国许多企业目前还处于困难时期,实施CIMS是很遥远的事情。

企业要发展必须依靠技术进步,也就必然需要资金投入,问题是采用什么样的技术路线进行技术改造和怎样投资使得技术改造的效益更高。

1993年,863/CIMS在总结大量应用工程经验的基础上提出了“效益驱动,总体规划,重点突破,分步实施”的十六字方针,这是一条重要的战略原则,对于我国制造企业(包括健康发展的企业和面临困境的企业)的技术进步具有重要的指导意义。

古人云:“凡事预则立,不预则废”。企业进行技术改造一定要有总体规划,而CIMS为制造企业的总体规划提供了科学依据,其哲理对于企业的技术进步具有重要指导意义。有的企业缺乏长期考虑。“脚踩西瓜皮,滑到哪里算哪里”,浪费大量投资,收效甚微。“总体规划”是CIMS应用工程的一条成功经验,是企业实施CIMS与停留在单纯一项项技改水平的区别之一。总体规划从企业的经营战略目标出发,提出了对技术的明确要求。总体规划考虑了各子系统之间的接口与信息交换,即使工厂是逐步实施CIMS的,也可以保证在各个阶段实施中的信息一致性,这样就保证了技改投资的长期有效性。

另一方面,CIMS是一个庞大的系统工程,无论从投资力度还是实施工作量,无论从技术

准备还是队伍建设，都需要一个较长的时间才能完成。因此，分步实施、重点突破是正确的技术路线。总体规划下的分步实施可以分阶段的取得效益，及时得到投资回报，使大家认识到 CIMS 的有效性，增强领导和群众实施 CIMS 的决心和信心。这样，可以降低企业实施 CIMS 的压力，减少企业实施 CIMS 的风险；更重要的是，有利于总结经验，鼓舞士气。重点突破是集中优势兵力打歼灭战，从企业需求分析入手，找出影响企业效益的关键问题，组织队伍进行攻关，以确保完成每个阶段 CIMS 工程的重要任务，是一种非常有效的工作方式。每个阶段突破点的选择是以效益为目标的，是根据企业的需求和投资可能而决定的。

我国大中型企业正面临着技术改造的关键时期，在今后的十多年中，要么生存和发展，要么失败和灭亡。因此，企业投资进行技术改造势在必行。实际上，我国每年都要投入数千亿元对各企业进行技术改造。问题不是投不投资的问题，而是怎样投资取得最好效益的问题。这一方面，西方工业国家有着深刻教训，西方许多企业计算机应用初期缺乏统一规划和设计，各部门为了工作方便分别引进计算机，采用各自的软件和数据格式，结果数据无法共享，信息无法集成，只好反过来花费大量的人力和物力重建 CIMS 工程。历史的教训值得借鉴。有的企业规划层次很低，用大量资金建立一个又一个自动化孤岛，而这些孤岛虽然局部上可能有效，但大大阻碍了企业内部与企业外部的信息交换，难以取得良好的整体效益。有位部门负责同志在本行业进行调查后感慨道：“如果没有 CIMS 思想指导下的总体规划，应用计算机的积极性越高，将来集成起来越困难，耗费越大，不能取得应有的效果。”当前，在我国，技术改造正在大规模进行，计算机已在大量进入企业，如不及时正确引导，等到形成了一个又一个“自动化孤岛”再去集成，将会带来极大的损失和困难。从这个意义上说，大力宣传和推广应用 CIMS 刻不容缓。

北京第一机床厂在过去的十年中坚持按照 CIMS 哲理全面规划全厂的技术改造，把 CIMS 项目和工厂的“七五”、“八五”技术改造相结合，和联合国捐款项目“集成信息系统”结合，把 CIMS 技术应用作为技术改造方面的核心内容，分若干阶段实施 CIMS 工程，在不同阶段都规定了明显的目标，取得了重大突破，终于于 1995 年荣获美国 SME 的“工业领先奖”。

大厂或富厂需要 CIMS，小厂或穷厂是否也需要 CIMS 呢？回答是肯定的。例如，株洲钻石工具公司，只是一个 1993 年创建的百人小厂，建厂初期，工作千头万绪，资金十分困难，但他们认识到，越是此时越要依靠高技术来振兴工厂。他们从建厂开始就全面采用 CIMS 思想对工厂进行总体规划，按有限的资金情况分步实施，在短短的几年时间内，形成了良性循环。它们的成功为我国大量的小型企业实施 CIMS 树立了良好的榜样。

综上所述，CIMS 技术可以应用于各个行业和各种类型的工厂，只要我们坚持总体规划和分步实施的战略原则，无论是大型企业还是中小企业，无论是健康发展的企业还是面临困境的企业，CIMS 都可以取得成功，为企业技术进步做出贡献。

四、CIMS 哲理与现代企业管理体制

有些同志认为：目前我国企业主要问题是管理，CIMS 是一项高新技术，目前还提不上议事日程。

CIMS 是高技术，但和现代企业管理体制是密切相关、辩证统一的。在某种意义上说，CIMS 是一个合乎市场竞争需要的企业模式。一方面，企业成功实施 CIMS 的前提是要有一个好的现代生产管理体制；另一方面，实施 CIMS 技术必然带动和引入现代管理体制。企业中 863/CIMS 的主要成功经验之一就是要把 CIMS 技术的实施与在我国制造企业中建立现代企业管理体制结合起来，我们希望，CIMS 技术的推广应用能为实现企业管理体制的改革做出贡献。

CIMS 是借助计算机网络、数据库集成各部门产生的数据,综合应用现代化管理技术、制造技术、信息技术、自动化技术、系统工程技术,将企业生产全过程中有关人、技术、经营管理的三要素和其信息流与物质流有机地集成并优化运行,实现企业整体优化,以解决上述企业参与竞争所面临的一系列问题,以达到产品高质、低耗、上市快的目的,从而使企业赢得竞争。这就是它的基本哲理和含义。显然,CIMS 的实施与旧的管理体制是格格不入的,必须建立一个新的企业管理体制。

在过去几年的 CIMS 应用工程实践中,863/CIMS 始终强调人的重要性,强调了体制的重要性,现在认识到,CIMS 不仅是设计、制造、管理技术的集成,更是人、技术与经营的集成。在这方面,863/CIMS 有以下三条成功的经验:第一,CIMS 应用工程都是“第一把手”工程,首先要把企业的厂长或总经理集成进来;第二,CIMS 的实施必然与企业的组织与人事制度的改革联系起来,因为 CIMS 的实施必然与企业的经营管理体制密切相关;第三,CIMS 实施的过程实质上是对企业的职工进行人员培训的过程。

综上所述,CIMS 成功之日即是现代企业管理体制成功之时。

五、精良生产、并行工程、敏捷制造与发展中的 CIMS

国际上近年流行着许多新的概念,如精良生产、并行工程、敏捷制造等,CIMS 是否已经过时了?

近年来,西方工业国家提出了许多新的概念。如精良生产 (Lean Production LP)、并行工程 (Concurrent Engineering CE)、企业重组 (Business Process Reengineering BPR)、敏捷制造 (Agile Manufacturing AM)、虚拟制造 (Virtual Manufacturing VM) 等,形成了一股又一股的热潮。应该怎样看待这些新概念和新思想呢?

精良生产 (LP) 是总结日本丰田汽车公司的经验而创造的一种新的生产模式,其基本要点在于:(1) 精简、简化产品的开发、生产和销售过程,简化组织机构;(2) 企业与零部件协作厂、销售商和用户的集成;(3) 重视人的作用,通过项目或生产小组把多方面的人集成在一起。

并行工程 (CE) 是一种系统工程方法,它强调人和组织的集成,并行地设计产品及其相关的制造过程和支持过程。CE 通过多学科开发工作组,充分利用决策支持和计算机仿真技术,使产品开发过程由设计、加工、测试的多次循环转为一次设计成功,而且能够争取实现产品及制造过程的总体优化。

敏捷制造 (AM) 是美国为重振其制造工业的雄风和保持其在全球经济中的霸主地位而提出一种新的生产模式。这种模式试图从组织机构、管理战略、决策方法、产品设计乃至生产销售的全过程进行革新。使企业有敏捷能力去满足客户需求,以求得最大限度的经济效益和社会效益。AM 特别强调了通过组织动态联盟 (Virtual Competing) 以实现多个企业在信息集成基础上的合作与竞争。目标就是敏捷反应,以适应市场的急速变化。

可以看到,LP、CE、AM 与 CIMS 的目标都是一致的,即提高企业的竞争能力以赢得市场的竞争。还可以看到,LP、CE、AM 与 CIMS 的技术实质也是相同的,即通过集成的方法,把企业(或企业间)的各种资源集成在一起,使之得到充分而有效的利用。当然,各种概念均有其特点和着重点,CIMS 技术正是在不断吸收各种概念中的长处而得到持续发展的。

十年来,国际上的新概念不断出现,此起彼伏,令人眼花缭乱。863/CIMS 始终坚持了 CIMS 提法的相对稳定,取得了良好的效果。坚持高举 CIMS 大旗有两个好处。第一,企业接受新的概念需要时间,经常不断的变化会使企业更加迷惑。“坚持数年,必有好处”。经过十年努力,CIMS 的概念已开始深入人心,为中国制造业越来越多的企业所接收。事实说明,从工厂应用的角度来看,保持 CIMS 提法的相对稳定是完全正确的。第二,CIMS 的内涵不断发

展。早期的 CIMS 仅仅强调技术的集成和功能的集成，理论上存在着缺陷，难以真正实现 CIMS 的目标。过去十年中，并行工程为 CIMS 总体优化提供了新的思路和技术，精良生产和敏捷制造为 CIMS 真正取得效益提供了新的思路和技术。事实上，新一代 CIMS 已经包含了 LP、CE 和 AM 的先进技术。这样，CIMS 不仅不因为 LP、CE 和 AM 等概念的出现而过时，反而会不断吸取其优点而不断完善和发展，这是符合辩证法的。

六、小结

(1) CIMS 不是一项高不可攀的技术，而是一项实实在在的为我国制造工业所急需的先进制造技术。

(2) CIMS 单元技术与系统集成之间具有辩证关系。企业应在系统集成思想指导下实施单元技术，在成功实施单元技术的基础上实现系统的建成。

(3) “总体规划、分步实施”是一项重要的战略原则。我国制造企业的技术改造应该采用 CIMS 哲理和思想，逐步应用 CIMS 技术。

(4) CIMS 高技术与现代企业管理体制之间也具有辩证关系。企业成功实施 CIMS 的基础是要有一个好的现代生产管理体制，同时，实施 CIMS 技术必然带动和引入现代管理体制。

(5) CIMS 不断吸收 LP、CE、AM 等新概念的精华而逐渐完善和发展，成为振兴我国制造工业的一条主要技术路线。

周 济

一九九七年三月

目 录

序

代前言

第 1 章 绪论	1
1.1 概述	1
1.2 CIMS 的概念	2
1.2.1 CIMS 的提出与定义	2
1.2.2 CIMS 的构成	3
1.2.3 CIMS 的体系结构	4
1.3 CIMS 的开发及实施	6
1.4 我国 CIMS 应用工程的概况	6
1.4.1 目标	6
1.4.2 进展、效益及前景	6
1.4.3 经验	9
第 2 章 沈阳鼓风机厂 CIMS 应用工程	11
2.1 概述	11
2.1.1 企业概况	11
2.1.2 生产经营目标及生产经营特点	11
2.1.3 沈阳鼓风机厂对 CIMS 的需求	12
2.1.4 沈阳鼓风机厂是如何推行 CIMS	13
2.2 沈阳鼓风机厂 CIMS 应用工程概况	15
2.2.1 沈阳鼓风机厂 CIMS 应用工程总目标	15
2.2.2 沈阳鼓风机厂 CIMS 应用工程总体技术方案	15
2.2.3 沈阳鼓风机厂 CIMS 应用工程体系结构	16
2.2.4 沈阳鼓风机厂 CIMS 应用工程突破口目标	19
2.3 沈阳鼓风机厂 CIMS 应用工程系统设计及实施	19
2.3.1 沈阳鼓风机厂 CIMS 应用工程总体结构	19
2.3.2 沈阳鼓风机厂 CIMS 生产管理与经营决策系统 (PADIS)	20
2.3.3 产品报价系统	29
2.3.4 沈阳鼓风机厂工程设计系统 (CAD/CAPP/CAM)	32
2.3.5 沈阳鼓风机厂 CIMS 应用工程车间自动化系统 (SA)	39
2.3.6 沈阳鼓风机厂 CIMS 应用工程支撑环境	41
2.3.7 沈阳鼓风机厂 CIMS 应用工程质量保证体系	46
2.4 沈阳鼓风机厂 CIMS 应用工程的效益	47
2.4.1 经济效益	47
2.4.2 社会效益	48
2.5 小结	48
第 3 章 成都飞机工业公司 CIMS 应用工程	49
3.1 概述	49
3.1.1 企业概况	49

3.1.2	生产经营目标及生产经营特点	50
3.1.3	成都飞机工业公司对 CIMS 的需求	50
3.1.4	成都飞机工业公司是如何推行 CIMS	53
3.2	成都飞机工业公司 CIMS 应用工程概况	53
3.2.1	成都飞机工业公司 CIMS 应用工程总目标	53
3.2.2	成都飞机工业公司 CIMS 应用工程总体技术方案	53
3.2.3	成都飞机工业公司 CIMS 应用工程体系结构	55
3.2.4	成都飞机工业公司 CIMS 应用工程突破口目标	57
3.3	成都飞机工业公司 CIMS 应用工程系统设计及实施	57
3.3.1	成都飞机工业公司 CIMS 应用工程总体结构	57
3.3.2	管理信息集成系统 (MIS)	59
3.3.3	工程信息集成系统 (CAD/CAM)	62
3.3.4	车间自动化系统 (FA)	69
3.3.5	质量信息系统 (QIS)	72
3.3.6	网络系统	73
3.3.7	数据库系统	75
3.4	成都飞机工业公司 CIMS 应用工程的效益	76
3.4.1	经济效益	76
3.4.2	社会效益	77
3.5	小结	77
第 4 章	北京第一机床厂 CIMS 应用工程	79
4.1	概述	79
4.1.1	企业概况	79
4.1.2	生产经营目标及生产经营特点	80
4.1.3	北京第一机床厂对 CIMS 的需求	81
4.1.4	北京第一机床厂如何推行 CIMS	81
4.2	北京第一机床厂 CIMS 应用工程概况	82
4.2.1	北京第一机床厂 CIMS 应用工程总目标	82
4.2.2	北京第一机床厂 CIMS 应用工程总体技术方案	82
4.2.3	北京第一机床厂 CIMS 应用工程体系结构	83
4.2.4	北京第一机床厂 CIMS 应用工程突破口目标	85
4.2.5	为实现企业经营过程集成的 CIMS 并行运作机制研究	85
4.3	北京第一机床厂 CIMS 应用工程系统设计及实施	86
4.3.1	北京第一机床厂 CIMS 应用工程总体结构	86
4.3.2	管理信息系统 (MIS)	87
4.3.3	工程设计集成系统 (EDIS)	89
4.3.4	制造自动化系统 (MAS)	91
4.3.5	计算机辅助质量管理与控制系统 (CAQ)	96
4.3.6	数据库系统 (DBS)	98
4.3.7	网络系统 (NET)	100
4.4	北京第一机床 CMIS 应用工程效益	103
4.4.1	经济效益	103
4.4.2	社会效益	103

4.5 小结	103
第 5 章 其他一些 CIMS 应用工程的实例	105
5.1 东风汽车公司 CIMS 应用工程	105
5.1.1 概况	105
5.1.2 生产经营特点及对 CIMS 的需求	105
5.1.3 CIMS 应用工程开发及实施	107
5.1.4 效益及经验	116
5.2 郑州纺织机械厂 CIMS 应用工程	117
5.2.1 概况	117
5.2.2 生产经营特点及对 CIMS 的需求	118
5.2.3 CIMS 应用工程开发及实施	119
5.2.4 效益及经验	129
5.3 杭州三联电子有限公司 CIMS 应用工程	132
5.3.1 概况	132
5.3.2 生产经营特点及对 CIMS 的需求	132
5.3.3 CIMS 应用工程开发及实施	133
5.3.4 效益及经验	139
5.4 武汉邮电科学研究院 CIMS 应用工程	139
5.4.1 概况	140
5.4.2 生产经营特点及对 CIMS 的需求	140
5.4.3 CIMS 应用工程开发及实施	141
5.4.4 效益及经验	148
5.5 上海二纺机股份有限公司 CIMS 应用工程	149
5.5.1 概况	149
5.5.2 生产经营特点及对 CIMS 的需求	150
5.5.3 CIMS 应用工程开发及实施	152
5.5.4 CIMS 集成制造应用实例	169
5.5.5 效益及经验	172
编后语	176
附录 参考文献	177

第 1 章 绪 论

1.1 概述

国家高技术研究发展计划（简称 863 计划）从 1986 年开始实施以来，至今已走过 10 个年头。10 年来，在国家科委的领导下，在各级领导的支持下，通过广大技术人员的艰苦不懈的努力，863 计划取得了丰硕的成果，培养出一批批高科技人材，初步实现了“我国要在国际高技术舞台上占一席之地”的宏伟目标。

计算机集成制造系统（Computer Integrated Manufacturing System，简称 CIMS）是 863 计划自动化领域的两个主题之一。在制订 863 计划纲要时 CIMS 技术在我国还是一片空白，在几届自动化领域专家委员会和几届 CIMS 主题专家组的正确指挥下，通过广大 CIMS 技术队伍的努力工作，目前我们已经形成了一支在全国范围内，包括四个层次，几百个研究课题，十几个网点实验室，60 多家 CIMS 应用工厂的高水平队伍，CIMS 技术在我国的应用已初具规模，为形成中国的 CIMS 产业奠定了坚实的基础。

1987 年，863/CIMS 主题专家组成立，通过在全国范围内的调研、论证、选点、评审等一系列的工作，选择了成都飞机工业公司、济南第一机床厂、沈阳鼓风机厂、上海二纺机股份有限公司等四个 CIMS 重点应用工厂及东风汽车公司、郑州纺织机械厂、北京第一机床厂等三家 CIMS 单元技术应用工厂，通过这些企业来实施 CIMS 应用工程。CIMS 应用工程实施初期的 2000 年目标是：到 2000 年在制造业中选择一个能获得很好综合经济效益并有带动性的工厂，建立示范点。随着 CIMS 应用工程的不断深入，它的目标也不断修正，但最终的任务是促进我国 CIMS 的发展和应用。修改后的 2000 年战略目标定位于在一批企业实现各有特色的 CIMS，并取得综合效益，促进我国 CIMS 高技术产业的形成；建立先进的研究开发基地，攻克一批关键技术、造就一批 CIMS 人才，以 CIMS 技术促进我国制造业的现代化。

为了实现这个目标，CIMS 主题按 4 个层次，从 10 个方面开展工作。

4 个层次是指应用基础研究课题、产品预研与关键技术攻关、产品开发及应用工程。

基础研究课题突出创新，以研究为主，跟踪国外先进技术，到目前已开展了几百项研究课题。产品预研进行有产品前景的关键技术攻关；产品开发是对技术上已成熟的原型系统，按照市场驱动的原则，进行产品化的开发工作；应用工程是将 CIMS 技术应用于我国企业。目前已在全国十几个省市开展了 CIMS 应用工程。

10 个方面是指十个与 CIMS 相关的技术，即软件工程与标准化、体系结构、总体及集成技术、CAD、CAPP、柔性制造技术、管理与决策信息系统、质量保证技术、网络与数据库技术、系统理论与方法等 10 个方面。

通过几年来的实践，CIMS 主题专家组不断修正目标，但工作重点始终立足于应用工程，并总结出应用工程实施中行之有效的十六字方针“总体规划、效益驱动、重点突破、分步实施”。

1.2 CIMS 的概念

1.2.1 CIMS 的提出与定义

70 年代中期,随着市场的进一步全球化,世界工业市场竞争不断加剧,给企业带来了巨大的压力,迫使企业纷纷寻求有效方法,加速推出高性能、高可靠性、低成本的产品,以期更有力地参与竞争。而另一方面,计算机技术有了飞速的发展,并不断应用于工业领域中,这就为 CIMS 的产生作了技术上的准备。

1974 年美国约瑟夫·哈林顿(Joseph·Harrington)博士针对企业所面临的激烈市场竞争形势提出一种组织企业生产的新思想。这种新思想有两个基本观点:一是制造业中的各个部分,即从市场分析、经营决策、工程设计、制造过程、质量控制、生产指挥到售后服务的各个生产环节是不可分割的,互相紧密联系在一起;二是整个制造过程本质上可抽象成一个数据的采集、传递、加工和利用的过程。这两个紧密联系的基本观点构成了 CIM 的概念。

围绕着哈林顿博士的这一概念,世界各工业国对 CIM 的定义进行了不断的研究和探索。1985 年德国经济委员会(AWF)推荐的定义是:“CIM 是指在所有与生产有关的企业部门中集成地采用电子数据处理, CIM 包括了在生产计划与控制(PPC)、计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助工艺规划(CAPP)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助质量管理(CAQ)之间信息技术上的协同工作,其中生产产品所必须的各种技术功能与管理功能应实现集成”。

日本能率协会在 1991 年完成的研究报告中对 CIM 的定义为:“为实现企业适应今后企业经营策略,有必要从销售市场开始对开发、生产、物流、服务进行整体优化组合。CIM 是以信息为媒介,用计算机把企业活动中多种业务领域及其职能集成起来,追求整体效率的新型生产系统。”

美国 IBM 公司 1990 年采用的关于 CIM 的定义是:“应用信息技术提高组织的生产率和响应能力。”

欧共体 CIM-OSA 课题委员会提出的 CIM 定义:“CIM 是信息技术和生产技术的综合应用,旨在提高制造型企业的生产率和响应能力,由此,企业的所有功能、信息、组织管理方面都是一个集成起来的整体的各个部分。”

综合诸种定义,可以把 CIM 定义归结为:利用计算机通过信息集成,把企业的生产经营活动管理起来,以提高企业对激烈多变的竞争环境的适应能力,求得企业的总体效益,使企业能够持续稳定的发展。

CIM 是一种组织现代化生产的哲理, 863/CIMS 主题专家组通过近十年来对这种哲理的具体实践,根据中国国情,把 CIM 及 CIMS 定义概括为: CIM 是一种组织、管理与运行企业生产的哲理,它借助计算机硬件及软件,综合运用现代管理技术、制造技术、信息技术、自动化技术、系统工程技术,将企业生产全过程(市场分析、经营管理、工程设计、加工制造、装配、物料管理、售前售后服务、产品报废处理)中有关的人/组织、技术、经营管理三要素与其信息流、物流有机地集成并优化运行,实现企业整体优化,以达到产品高质、低耗、上市快、服务好,从而使企业赢得市场竞争。CIMS (Computer Integrated Manufacturing System) 是基于 CIM 哲理构成的系统。

在这里, CIMS 主题专家组强调了以改善产品的 T (time, 指产品上市时间)、Q (quality, 产品的质量)、C (cost, 产品的价格)、S (service, 服务) 赢得竞争为目标。在系统全过程中,