

钢铁冶金信息自动化处理

З. Я. 阿甘松 著
Г. П. 德里格瓦利

韦刚 王宏昌 董学敏 译

冶金工业出版社

99
F407.3
1
2

钢铁冶金信息自动化处理

Э. Я. 阿甘松

Г. И. 德里格瓦利 著

韦 刚 王宏昌 董学敏 译

XAH-44/5



3 0084 4682 9

冶金工业出版社



C

169562

(京) 新登字036号

内 容 简 介

本书原名 Автоматизированная обработка информации в черной металлургии, 由 Э. Я. АГАНСОН 和 Г. П. Дригва АБ 合著, 前苏联冶金出版社1981年出版。

本书论述自动化信息处理系统的功能和组成, 其中包括钢铁冶金业的自动化管理系统及其与其他各管理层次自动化管理系统的联系; 信息自动化处理系统的组织开发, 起动运行的方法。书中还介绍了企业和部门在自动化信息处理系统的组建和运行方面的经验。

本书供钢铁冶金业的工程技术人员使用。从事自动化系统组建和运行工作的专家和接受技术培训的人员以及高等院校的学生也可参考。

钢铁冶金信息自动化处理

Э. Я. 阿甘松

Г. П. 德里格瓦利 著

韦 刚 王宏昌 董学敏 译

*

冶金工业出版社出版发行

(北京北河沿大街嵩祝院北巷39号)

新华书店总店科技发行所经销

北京昌平长城印刷厂印刷

*

850×1168 1/32 印张6 字数156千字

1994年8月第一版 1994年8月第一次印刷

印数00, 001~550册

ISBN 7-5024-1454-1

TP·50 定价 8.00元

原 著 前 言

钢铁冶金是国家的主导工业部门之一。在各主要机械制造部门消耗的金属材料中，钢铁所占比重在96%以上。

钢铁冶金业生产用固定资产在国家整个工业固定资产中所占的比重达到11%。这一部门的企业消耗15%以上国家生产的燃料和将近10%的电力。组织利用好这些固定资产、燃料和电力是国民经济的基本任务之一，完成这项任务能够大大增强国家的经济实力。

钢铁冶金业是实现铁矿石和其他有用矿物的开采、炼铁、炼钢（钢种有1800种以上）和轧钢生产的综合部门。每年还要试制新的更经济的钢种和轧材（约200种规格），提高对金属材料的质量和供货期限的要求。

为了满足对产品质量越来越高的要求，满足在扩大产量过程中对部门活动越来越高的要求，为了加强企业的专业化和协作，迫切需要完善部门的管理工作。完善工作的重要方针之一是组建信息自动化处理系统。

在部门所属企业里，历来对完善生产管理予以极大的注意。30年代，出现了第一个集中的调度管理系统；50年代，出现了个别工艺操作（如钢板的剪切、一炉钢水的控制等）的自动化系统。在第八个五年计划期间（1966~1970年）开始组建工艺过程的、车间的、冶金生产的、企业的、部门的自动化管理系统，而到了第十个五年计划期间（1976~1980年），着手开发综合管理系统以提高管理的效益。

在部门里组建各种功能的自动化管理系统并使之成功地发挥作用，其中的一些理论和实践问题，都曾在钢铁冶金生产过程控制和管理自动化的一些钢铁会议和研究班以及国际会议上进行过

系统的研究。

对使用的自动化管理系统功能情况的分析，以及在部门里组建和运行信息自动化处理系统的过程和组织工作的分析表明，许多企事业和机关单位为组建高效率自动化管理系统形成了许多有利条件。但这些单位都遇到一些困难，出现许多理论性问题，缺乏在运行自动化管理系统方面的经验，又缺少解决不同的自动化管理系统在研究、使用和发挥作用等具体问题的方法。

众所周知，自动化管理系统理论问题的研究落后于对它的需要。这说明急需分析综合上述部门的企事业单位的先进经验，说明采用、贯彻和运行自动化管理系统的理论和实践问题。这对钢铁冶金业更为重要，因为这一部门企业的特点是规模大，生产可变性因素多，管理组织和机构复杂，产品大批量和多品种，用各种原材料在不同设备上生产出同种产品可以从多种方案作出选择等等。

本书作者希望在某种程度上填补目前的空白。书中研究了部门管理工作的某些特性，并从解决国民经济任务的角度出发为在不同层次上组建部门信息自动化处理系统的机构提供必要的论据；用钢铁冶金业部门的自动化管理系统的实例说明了部门的自动化管理系统某些功能的完成情况以及钢铁冶金业部门自动化管理系统同系统内外各种自动化管理系统之间的联系。书中还叙述了钢铁冶金业信息自动化处理系统投入使用和运行的方法。

作者考虑到这本书对系统工作人员和管理人员在改进组织和完成他们的工作中可能提供的帮助，也为部门里企、事业单位中一些行政管理人员提供更好地了解所属计算机单位的工作特点和特性。本书还向那些没有经历过专业培训的领导干部介绍有关组建信息自动化处理系统的内容。

苏联黑色冶金工业部经济计划司副司长、经济科学副博士 B. C. 奥列菲尔、黑色冶金工业部信息计算中心总计算师 Г. И. 克列伊涅尔曼和黑色冶金能源管理局局长 B. И. 佩特里凯也夫等同志为编写本书提供了宝贵的建议和意见，作者谨向他们表示感谢。

目 录

第1章	钢铁冶金信息自动化处理系统	1
1.1	钢铁冶金管理的若干特点	1
1.2	信息自动化处理系统	5
1.3	信息自动化处理系统的功能结构	9
1.4	信息自动化处理系统支持系统部分的构成	15
1.5	部门计算中心系统	34
1.6	信息自动化处理系统的可靠性和效益问题	40
1.7	信息自动化处理系统设计工作的定型化	45
1.8	钢铁冶金自动化系统的现状和发展方向	50
第2章	钢铁冶金部门自动化管理系统与其它系统 的联系问题	56
2.1	钢铁冶金部门自动化管理系统的结构	56
2.2	钢铁冶金部门自动化管理系统全系统的保证	59
2.3	钢铁冶金部门自动化管理系统与部门外自动化管理系统的 相互关系	69
2.4	钢铁冶金部门自动化管理系统与部门内自动化管理系统的 协作关系	73
2.5	部门业务活动计划工作的自动化	77
2.6	部门企业活动分析的自动化	87
2.7	部门生产活动业务管理的自动化	91
2.8	部门运输管理的自动化	96
2.9	钢铁冶金部门自动化管理系统的进一步发展和 完善问题	104
第3章	钢铁冶金开发信息自动化处理系统的组织	109
3.1	开发部门系统的组织方法	109

3.2	配置部门管理作业的组织	117
3.3	建立专用的数学和程序支持的一些问题	122
3.4	对信息自动化处理系统全套技术设备的要求	128
3.5	部门信息自动化处理系统组织支持的开发方法	131
3.6	组织部门中的干部进修以参加信息自动化处理系统的开发工作	137
第4章	实施和运行钢铁冶金部门信息自动化处理系统的组织	140
4.1	部门的企业和事业单位实施信息自动化处理系统的方法	140
4.2	企业、事业单位实施信息自动化处理系统的准备方法	143
4.3	组织信息自动化处理系统的试验及工业性运行的方法	146
4.4	使用系统支援部分的组织工作	148
4.5	组织部门的信息自动化处理系统技术支援运行的方法	155
4.6	组织信息自动化处理系统工业性运行的方法	159
4.7	为保证系统运行对部门工作人员再培训的组织工作	163
	译校后记	173
	参考文献	175
	缩略语索引	178

第 1 章 钢铁冶金信息自动化处理系统

钢铁冶金信息自动化处理系统在冶金系统各个环节里，用来完善生产管理，保证更好地利用物资、劳动和财务资源使设备有效地工作，改善产品质量，提高劳动生产率、增加利润和赢利率，尽可能满足国民经济对金属产品的需要。

信息自动化处理系统的理论基础是控制论。它的一个分支经济控制论成为科学方法论的基础，形成用经济-数学的方法来解决生产管理任务。信息自动化处理系统理论基础的发展，建立和运行该系统的实践经验，以及人们对最有效地完成管理任务的要求，逐步形成了系统要素的一般特征，展现了系统要素间的相互关系，完善了管理机构和区分出其中能实现最佳自动化的功能，确定人在信息自动化处理系统中的作用，并分配人和各自动化部分之间的功能。

看来，不能过早地说信息自动化处理系统的理论问题都已经解决了，这方面有许多理论问题至今还有不同的争论。因此，作者冒昧地提出一些概念，以使专家以及管理机构的工作人员能对这些给予一致的解释。

黑色冶金工作作为工业的一个部门，具有一系列独有的特点，其管理工作同其它工业部门，例如同机械制造部门相比，就有某些不同。这些不同在信息自动化处理系统中也带来了自己的特点，表现在其机构、组建和自动化职能等方面。

1.1 钢铁冶金管理的若干特点

苏联黑色冶金工业部是一个系统复杂的管理部门，它管理着从铁矿和黑色冶金辅助原料矿的开采、选矿、焦化产品、铁合金、

耐火材料的生产，钢铁材料的生产和加工。苏联黑色冶金部属于全联盟及各共和国均有设置的这一类型的部。在乌克兰共和国内所有的钢铁冶金企业、事业单位均受乌克兰共和国黑色冶金部的领导。

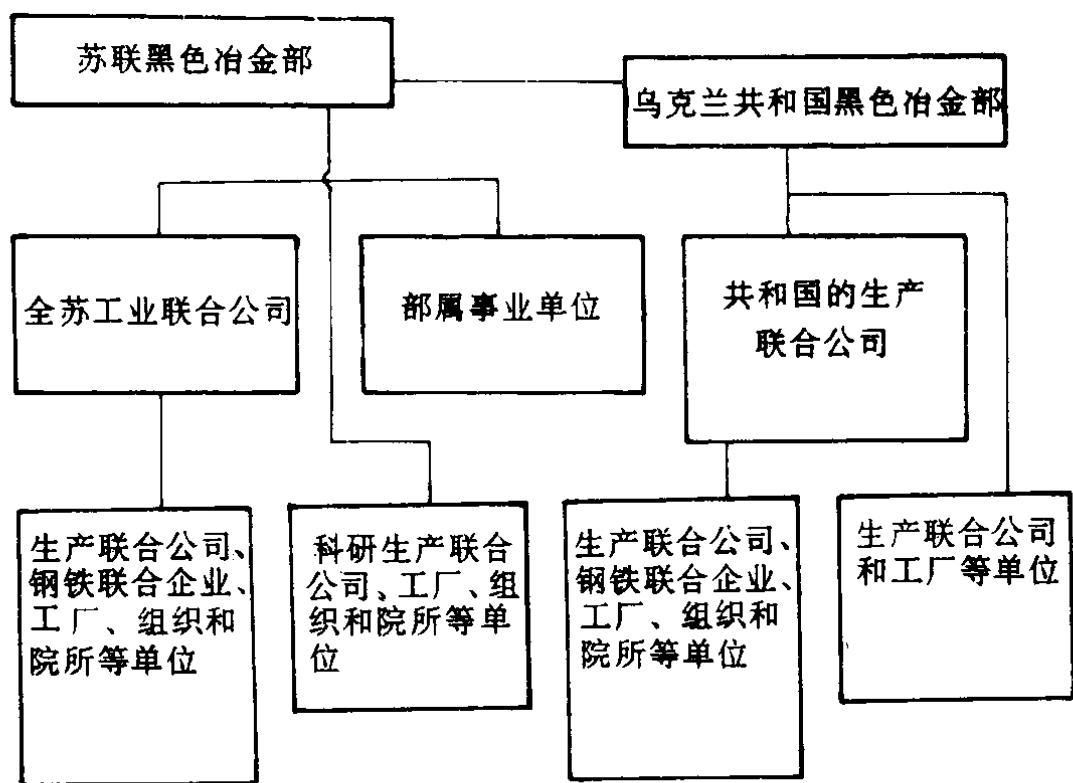


图 1 苏联黑色冶金部的概略机构

部门管理的概略机构如图 1 所示。苏联黑色冶金部直属企业为二级或三级层次的机构，而乌克兰共和国黑色冶金部所属企业为三级或四级层次的机构。部门管理的活动，在苏联黑色冶金部一部门管理最高层次的领导，是由苏联黑色冶金部部长和副部长们在其各职能司局的参加下进行的；中间层次的领导属于乌克兰共和国黑色冶金部和全苏联的各工业联合公司；第三层次的管理是科研生产联合公司、部门里所有企业和事业单位。

乌克兰共和国黑色冶金部和全苏联的各工业联合公司以及所属的企、事业都是统一的工业经营联合体。他们在解决日常业务和生产问题方面有自主权。他们有统一使用的生产发展基金、物质奖励基金、社会文化设施基金和住宅建设基金等。

从管理工作的组织结构理论的观点来看，整个部门的管理系

统由以下几个等级构成：小组—工段—车间—企业（或科研生产联合公司）—乌克兰共和国黑色冶金部（或全苏联的工业联合公司）—苏联黑色冶金部。换句话说，钢铁冶金生产管理机构的等级自下而上共有六、七个管理层。因此，从管理系统的最低层作为管理的目标算起，直到最高层的管理目标，形成了系统的各管理部分。

每个管理层都有各自的任务以及与其相应的信息。如果我们把日常工作中必需的各种数据分成三类（在钢铁冶金里这些数据首先成为自动化的目标）—即工艺方面的、科技方面的和经济组织方面的三种—如将这三种数据分析归类供企业领导者使用，从中可以找出一定的规律性（见表1）。

表1 各级管理层信息的大致组成 (%)

领导人的类别	信 息 的 种 类		
	工艺方面的	科技方面的	经济组织方面的
小组长	93	2	5
工段长	70	5	25
车间主任	35	10	55
职能部分的领导人	5	10	85
企业领导人	10	15	75

在管理工作的下层—小组那里，工艺过程需要直接同设备操作者接触，对小组长来说工作中有关工艺方面的信息是确定的。在这一层的经济组织方面的数据，在总的数据量中占的比重不大。转入到上面几个管理层—工段、车间—管理系统的管理部分在各方面更大程度上要考虑经济组织方面的信息，要保证小组、工段在物资、劳动和能源等各种资源，要组织和监督整个集体和其他方面的工作。转到上一层则目标范围也要大变化，那么管理部门对这些目标也要进行管理。许多小组、工段在经济组织方面的信息已经包括这些小组、工段工作上的协作和配合问题。这样，包括

了目标管理上更多的不同方面的工作。

必需指出的是：表 1 例举的数据，首先是数据有很大的局限性，其次是并未包括全冶金企业各类基层领导人员必需的和实际使用的所有信息。表 1 里也没有包括更高管理层：部和全苏工业联合公司使用的表示相关信息的比例的数字。

在企业、全苏工业联合公司和部的领导人的活动中所需的信息绝大多数是经济组织方面的信息。同时，在这些管理层里信息量比基层使用的数据具有明显的综合性质，更多的是大目标数据，实际上增加的数字都不是操作方面的信息。如果说，企业里操作方面数据占 50% 的话，则在部门的领导机关里这些数据不会超过 15~25%。此外，部门的信息与工厂不同的是，必需实现这样的职能，为保证本国国民经济日益增长和满足出口的需要，应考虑如何使冶金产品生产稳定地、按比例地发展。

因此，为了使每个领导人能够有效地完成自己的职责，必须及时向他们提供人员组成、规模和时间等因素方面相应的信息。

让我们再来研究一下部门对企业进行管理的若干特点^[2]。

苏联黑色冶金部根据苏联国家计委提出的控制数字给所有企业规定产品生产量指标，苏联国家物资供应委员会要具体确定冶金产品的品种和每种规格的数量实现用户同生产厂之间的联系。因而在这些组织机构里，在方法、信息和组织工作上如果没有必要的联系，协商制订计划草案的工作将是非常困难的。

冶金生产的复杂性是由下列诸因素决定的，基本工艺设备巨大，多种操作工艺的不确定性（结束熔炼时间、质量、钢种等），工艺的多阶段性，同时使用大量的各种各样的原料、半成品、燃料和辅助材料等。这一切给生产进程的管理造成了困难，要组织高度动态的、收集和处理信息的系统，以保证在短时间里可以采取最佳的对策。

除了复杂的主要生产部门以外现代冶金企业里，还有许多复杂的辅助生产部门（如：维修和动力部门，运输、自动化和其它部门），有时，这些部门的工作人员在企业里约占 60%。这些部门

的活动在很大程度上决定着基本生产部门的工作质量和效益，使之达到规定的技术经济指标。这种情况使我们必须以一个整体的方式，从一个立场出发和用统一的节奏来组织上述生产的管理工作。但是，由于工作量太大以其复杂性，按照传统的管理方法、手段和方式是不可能这样做的，这是组织有效生产中发生许多困难和许多生产损失的直接原因^[6]。

1.2 信息自动化处理系统

用计算技术的手段来解决管理任务或信息处理的系统称为信息的自动化处理系统，任务可理解为任何一项计算工作，为了得到一定的结果，对原始信息进行有目的地处理，每项任务都应说明，即明确的输入信息和输出信息组成，表述的形式及算法。算法即是完成数学的、逻辑的和其它，用以得出所求结果的计算公式的总和。

在钢铁冶金行业的部机关、全苏工业联合公司和各企业、事业单位的各种管理系统，用计算技术完成的所有的任务，根据管理系统使用的信息的形式不同，大体上可分成下述四类：

(1) 经济组织方面的作业，包括计划工作、统计工作、所有生产和经营活动的分析和调度工作等。它实际上包括技术经济指标。作业计划的进度表的计算，生产进度的控制，即通过管理系统中的指挥部分，使信息处理的自动化，从管理信息的收集、传送到编制出管理方面的决策方案。这些任务的解决往往要经历几次不同的反复周期。例如，年度计划任务的核算有时一年之内要重复两、三次；还有对生产过程的周期编制每昼夜的、作业管理的各种值班进度表等。大部分经济组织方面作业的特点是从许多班组和工作岗位来的大量输入信息，还有少量的中间信息和输出信息，以及某些相对说来并不复杂的变换和具有极复杂计算过程的计算。为了解出这些作业使用了各种各样的经济—数学方法：统计的、数学经济的、运筹学的、经济控制论的和其它的方法。为

了自动化地解出这类信息的汇总作业，建立了经济组织自动化管理系统，在全行业范围内，与它有关的是部门自动化管理系统、企业自动化管理系统、设计院自动化管理系统和研究院自动化管理系统。

(2) 工艺方面的作业，包括与设备工作制度和控制方面及生产工艺过程自动化有关的计算。为了解出这些作业建立的系统，包括各种计算机，安装在现有设备上的各种数据终端网，从这些数据终端将信息变换和传输进入计算机，以及将处理结果传输到管理的执行机构去的系统。这方面如果考虑到工艺的修改，原始信息是大量的，信息处理算法很复杂，计算出的信息也是大量的。解出这些作业要用微分积分、概率论和数理统计、近似计算方法和最优化等。这类信息作业的自动求解由工艺过程自动化管理系统去实现^{[3]、[5]}。

(3) 科技方面的作业，包括事业单位和输入大量图书目录、书籍、杂志、论文、专利和总结报告的简介和文摘，做到保管、更新并把大批索引储存到计算机中去的自动化，还要做到检索、查询等方面的自动化。为了完成这些作业需要计算机具有大的储存容量，有从大量信息中可以迅速找到所需信息，并能显示和打印出来的硬件和软件的配置。这些作业的特点是输入电子计算机的信息准备工作的劳动量很大，(情报的压缩、文件的规格化、编码及其它)。在完成这些作业时使用数学和结构语言、符号体系的理论、编码学、分类学、抽样判定和形式语言学等。这些作业通常同科技情报自动化管理系统结合在一起，也可以叫做科技情报自动化系统上^{[3]、[5]}。

(4) 科学或工程作业，包括冶金机组设备中的物理、化学和其它过程的研究，建立各种各样的仪器、仪表，以及研究、设计和组装过程的自动化。这些作业中有些经常碰到，另一些较少出现，但算法和工艺复杂。例如，研究冶金设备某一时间段的过程，可能需要安装一个复杂的模拟装置，还有一个计算装置用以自动处理工艺过程中测量的数据，该计算装置配备有在线自动采集信

信息的设备。在这些作业中，原始信息量也可能不是很大的，而计算量可能很大，而最后计算出来的信息量很大。解出这些作业要应用微积分、概率和偶然过程的理论、数据分析、自动执行装置理论和计算机辅助设计工作等。为解出这类作业建立研究、设计和建造自动化管理系统，也可以叫做科研和设计工作自动化系统^{[3]、[5]}。

这样，信息自动化处理系统可以表示为用计算技术完成上述各类作业的总和或是各种不同的自动管理系统和其它自动系统的组合。在这些系统中信息处理的方法和组织结构是结合在一起的。这样表述信息自动化处理系统的基础则是在不同类型作业的自动化求解过程中采用的结构方式、技术和设备的相似性以及各种不同的自动化管理系统和自动化系统的建立和运行中的相似性。

目前，综合整体自动化管理系统获得了较大发展，该系统是各种不同用途的自动化管理系统的总和，它们是按照一系列特征连结在一个系统内的：职能部门、生产指挥部门和情报信息以及其它的自动化管理系统。这方面更有效益的是建立在信息一体化基础上的整体自动化管理系统。例如建立在工艺过程自动化管理系统和企业自动化管理系统基础上的基层的整体自动化管理系统。

整体自动化管理系统给作业求解提供了考虑更多因素的可能性，使得用此系统解答作业的方法接近在实际条件下不采用自动化系统行政管理人员求解作业的方法，并且取得了很好的结果。与现有任何一种单一的自动化管理系统相比，整体自动化管理系统可以取得更高的效益。

下面将研究信息自动化处理系统，它是整体自动化管理系统的基础。

信息自动化处理系统是为具体的管理系统建立的。因此其结构、复杂性和要完成的功能是由自动化的管理系统及其在部门管理中的地位来确定。众所周知，每个管理层次都相应有自己的职能，因此随之有其相应的管理系统的职能结构和组织，以及信息

自动化处理系统中管理作业的组成；完成作业必须考虑系统的资源及其限制，因此在信息自动化处理系统中采用自己系统专有的作业求解的算法；相应于管理系统的组织机构，即下属的管理系统的组成，以及其管理方法和组织，因此在信息自动化处理系统中则有技术的和其它的手段；在规定的时间内，管理系统必须作出决定，因此信息自动化处理系统完成管理过程应有一定的自动化水平。

综上所述，每个层次的任何管理系统都要有与自己相适应的信息自动化处理系统，以保证该层次的管理系统作出最佳的管理决策。信息自动化处理系统应该满足一系列的要求（有时是矛盾的）。现将其中的一些要求列举如下：

- （1）工作目的明确，以保证表述的目标和作业的准确性；
- （2）在管理工作高质量和高效率的情况下，简易的机构和组织；
- （3）适应性，即信息自动化处理系统，能够不断完善管理结构、组织、技术和方法，以保证完成新的作业；
- （4）可靠性，在信息自动化处理系统某些个别部分不能使用的情况下还能发挥其功能。
- （5）经济性即在管理质量不受损失的情况下，保持信息自动化处理系统最小的开支。
- （6）社会心理的稳定性。即信息自动化处理系统的结构，要使广大职工感到方便，使他们的劳动能得到最大的效益。

在建立信息自动化处理系统时，力求能满足这些一般的和其它一系列的要求。这个复杂任务要求采用系统分析的方法从许多方案中选择。当信息自动化处理系统不能满足新的要求时，则有必要对系统进行改进，随时间的延续改变其最初的要求和目标。这样，信息自动化处理系统有一个不断组建和完善的过程，此工作必须是经常性的。

关于系统分析可以理解为是研究复杂的、动态管理系统方法的总和。例如，采用系统分析研究：管理系统的运行方式，其运

动的过程，影响管理系统的各种相互作用的最终状态和结果；管理系统的用途、功能和参数，输入和输出的要素，正向和反向的联系；制约关系；有关职能、组织、技术及其它结构等方面的关系。

下面采用系统分析方法，分别叙述信息自动化处理系统的功能结构和支持部分的结构。

1.3 信息自动化处理系统的功能结构

信息自动化处理系统的功能结构反映出部门和企业管理系统的职能结构和组织结构和完成管理总目标的组织和方法及解答钢铁冶金生产经营活动中其它任务。众所周知，管理的总目标是保证生产的产品质量高、成本低，并按期完成所需的品种和数量。对每个企业说来，产品的品种是固定的，计划只是来具体安排产品的规格、数量和交货期等。

但部门的和全苏工业联合公司的管理总目标范围很广。因此，在建立信息自动化处理系统时对这个总目标，需要用分解方法，按照管理系统的职能部门的结构，建立一些功能子系统。每个子系统实施总目标的某个部分。在这部分的范围内，它可以看作是独立的管理系统，并有自己的作业和描述其状态和运动的指标^[6]。

分解一即是把管理总目标分解为一系列局部的和协调一致的作业。使每项作业包含的实际范围不大，但其解答应是完成管理总目标的一部分。在管理总目标分解为局部作业时，某些参数之间联系不紧密，在这些地方就划定了两个作业间的边界，而参数与边界之外的联系则受到限制。这种分解的特征，例如对生产过程的分解，其特征标志可以是生产活动和资源的种类、生产的特性、管理的时间间隔。协调的作业管理局部作业的解答过程，从而保证达到管理的总目标。如果算法及得到数字解答与每个局部的和协调的作业相符合，则上述分解过程就算完成了。

信息自动化处理系统功能结构的分解是按照一系列特征顺序

实现的。按照在信息自动化处理系统中为了解出管理作业，采用的信息种类分解为四类自动化管理系统，即：经济组织自动化管理系统，工艺过程自动化管理系统，科技情报自动化管理系统，研究、设计和建造自动化管理系统。其特点已在上一节中作了叙述。每种自动化管理系统按其在部门管理的层次来分解是很方便的。信息自动化处理系统可以各种自动化管理系统和自动化系统的图解（见图 2）来表示，图 2 的线条表示各种自动化管理系统和自动化系统的主从关系。

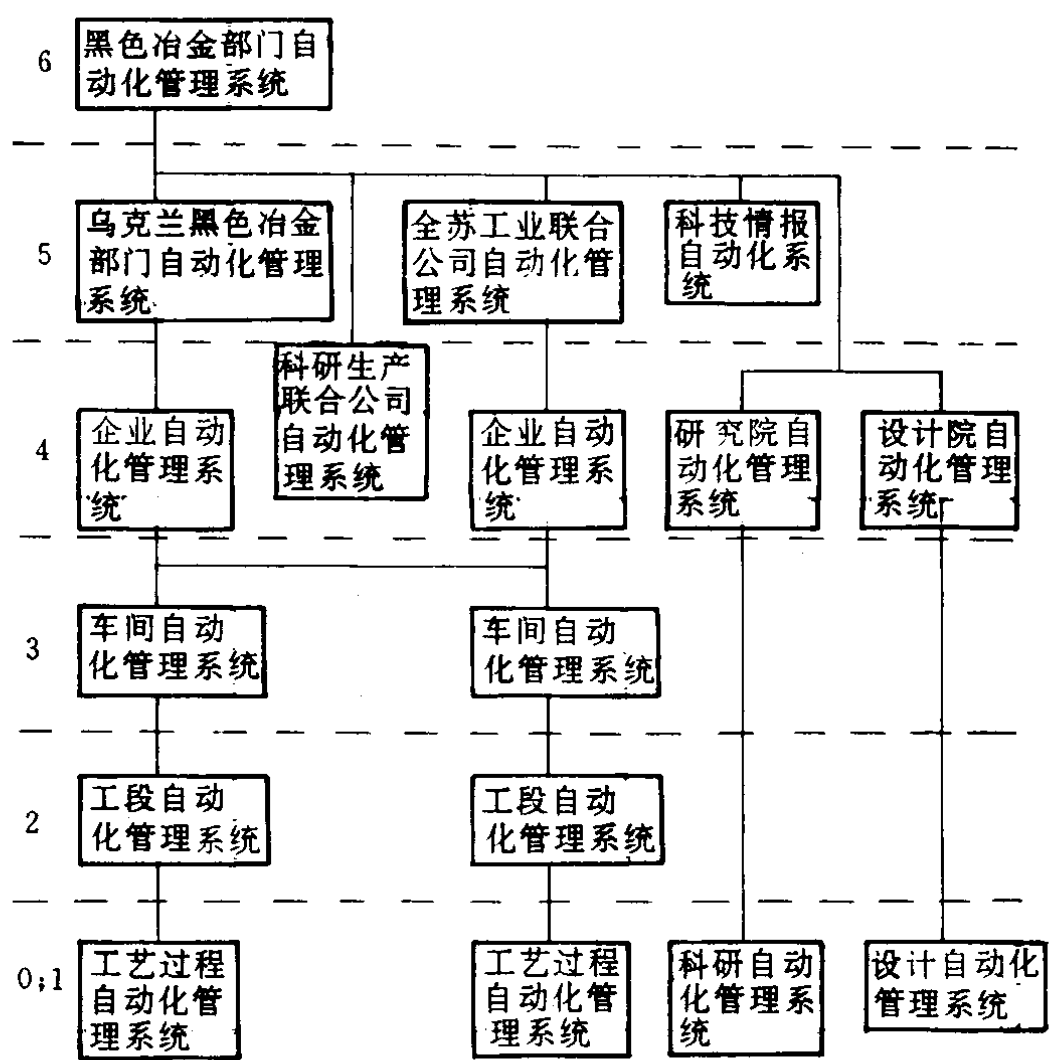


图 2 信息自动化处理系统的结构
(数字表示管理的层次)