

YEJIN JIANCAI HUAGONG SHIPIN

HDA

粉体工程学

川北公夫
小石真纯共著
種谷真一
罗秉江 郭新有译
李 冷 校

FENTI

武汉工业大学出版社

内 容 提 要

《粉体工程学》是以粉末和颗粒状物质为对象,研究其性质、测定和加工技术的一门学科。全书共分为四部分:一是粉体的化学性质和物理化学性质,粉体的湿润、吸附,电学、光学、热学、声学性质和流变学及填充物的特性;二是粉体的取样、粒度测定和粒子的统计特性;三是粉体的粉碎、干燥、混合、造粒、供给、贮藏、输送以及表面改性、捕及和分离;四是粉体工程的情报管理和技术预测。

该书可供从事冶金、矿山、化工、食品、医药、建材、轻纺等行业的生产、设计、研究工程技术人员阅读和参考,亦可供理、工、农、药科类的研究生、本科生教科书和参考书。

粉 体 工 程 学

罗秉江 郭新有 译

李 冷 校

责任编辑 曹文聪 涂忠祥

武汉工业大学出版社出版

武汉钢铁学院印刷厂印装

开本:787×1092 1/16 印张 21.6 字数 534 千字

1991年8月第一版 1991年8月第一次印刷

印数 1—3000 册 定价 13.00 元

ISBN7-5629-0498-7/TQ·38

序

该著作的原本是1967年プラント工学社出版的《概论粉体工学》。当时出版的有关粉体领域的著作有：美国学者 J. M. Dallavalle 的论述微细粉体的生成、测定技述的《Micromeritics》，同氏と Orr 氏的《Fine Particle Measurement》，西德 I. R. Meidau 的《Handbuch der Staubtechnik》，英国 S. C. I. Monograph No. 14 的《Powders in Industry》，日本久保、中川、早川共同编写的《粉体（理论和应用）》，井伊谷编辑的《粉体工学手册》等。可以说，这些著作对世界、日本的粉体工学的发展起了很大的作用。但是，当时教科书类型的粉体基础物性或单位操作的著书还没有，而仅有前述的《概论粉体工学》，该书的作者是川北、種谷。1973年，在原来粉体工学自身涉及的领域里巧妙地利用粉体界面物性的技术，即造粒、涂层、微胶囊等技术急速地发展。痛感必须触及作为这些技术的基础理论的吸附、湿润、分散等。因此，小石补充了这些领域，并且设计了即粉体的情报管理这一新领域。第二次出版时又追加了新的章节，原有章节的内容也有所增加。因此分为基础篇和应用篇两部分。

楨书店の吉田、厚美两氏为本书的出版尽心尽力，从心里对他们表示谢意。在日本该书已数次重版，现在仍作大学理、工、药、农科类的学生教科书或参考书。

这次，由罗秉江、郭新有先生将该书翻译成中国语出版。译书若能作为中国大学生的教科书或对采用粉体的工业领域的技术人员、研究人员的学习起到一定的作用就深感欣慰。对罗秉江、郭新有先生的努力深表敬意。

種谷真一

小石真纯

1991年7月12日

中译本序言

粉体工程学是一门新兴边缘学科。它是以粉末和颗粒状物质为对象,研究其性质及加工技术的一门学科。许多工业部门,如冶金、水泥、陶瓷、石油、化工、食品、医药等的生产过程都直接或间接地运用这一学科的知识,大量的工业产品都是粉粒状或由粉粒状物质加工制作而成的。如面粉、糖、盐、水泥、化肥、颜料、染料、涂料、金属粉、耐火材料等。

粉体工程学的新理论、新技术,将使很多工业发生根本性的变化。如,流体和颗粒一起运动的规律是当今采用最为广泛的化学反应器——流化床理论的基础,并应用于石油的催化、裂解;谷物、水泥等散状料的气力输送;粮食加工厂和镁粉厂等发生的粉尘爆炸等。

粉粒体微细化乃至超微细化技术使物质的光、电、磁、热等特性发生奇特的变化。人们利用这一技术为人类造福。如医药中颗粒微细化使疗效成倍增加;染料中微细而均匀的颗粒使色泽艳丽;陶瓷的超细微粉加入润滑油中能大大改善润滑性能;电子行业中用超细微粉作为线路布线的墨水材料可以提高布线精度。

有害的粉尘,危害人类生活、健康环境和工作环境。人们为了防止公害,必需继续对粉粒体进行研究。

总之,粉体工程学正处在一个蓬勃发展的新时期。为了我国科学技术的发展,促进粉体工程学的理论和应用研究,我们把日本川北公夫等著的《粉体工程学》翻译出来,以供广大科技人员、大学生阅读。

参加本书翻译的同志有:罗秉江(基础篇第四、五、六、七章,应用篇第三、四、五章);郭新有(基础篇第一、二、三、八章,应用篇第八章);李宁(基础篇第九、十、十一章);辜龙洲(应用篇第六、七章);李晓慧(应用篇第一、二、九章)。参加本书校对工作的同志有:李冷(基础篇第一、二、四、五、六、七、八、九、十、十一章,应用篇第六章);叶炳辉(应用篇第五、七、八、九章);杨宏标(应用篇第二、三、四章);袁希(应用篇第一章);李清田(基础篇第三章)等。并由李冷对全书作了总校。

本书出版,受到了武汉工业大学出版社曹文聪的热情支持,得到了袁希的大力帮助,在此表示衷心感谢。

由于译者水平有限,书中不足之处敬请读者批评指正。

罗秉江 郭新有

1991年7月

序 言

近年来,与粉体工程学相关的部门越来越广。

首先,在使用粉体的工业部门,粉体工程学在粉体工艺流程中占有重要的位置;其次,粉尘属于公害之一,它严重危害公共卫生;再者,工业上利用造粒、涂料等新技术。为此,本书专门编写了粉体的情报管理一章。由于内容有所增加,所以本书分为基础篇和应用篇。

本书以川北、种谷合著的《粉体工程学概论》为基础,并以上述观点进行了修改、充实。在粉体情报管理一章以及有关粉体吸附、润湿、分散等界面物性的章节中,小石真纯博士给予了帮助,种谷真一博士在其他章节中也尽了自己的力量。

令人欣慰的是,当本书再版时,得到了小石、种谷两位博士的大力协助,得到了书店店的吉田、厚美两位先生鼎力相助。为此,我向他们表示衷心地谢意。

最后,我还要向本书中所引用文献的作者致以深切的感谢。

川北公夫
1973年2月

目 录

基 础 篇

第一章 粉体的情报管理和技术预测	1
1.1 什么是情报	1
1.2 情报管理的意义	2
1.3 技术情报管理的方法和现状	3
1.3.1 获得所需技术情报的方法和现状	3
1.3.2 技术预测的重要性和手段	4
1.3.3 技术预测和粉体工程工学	6
1.4 技术情报管理的具体检索要点	13
1.4.1 粉体和检索词典	14
1.4.2 粉体和检索时期的深远性	17
文献	19
第二章 粉体的取样	21
2.1 取样的重要性	21
2.2 取样的多少及其方法	21
(1) 大宗试样的分割和缩分法	22
(2) 各种分割器、缩分方法的比较	23
文献	25
第三章 粉体粒子的统计特性	26
3.1 粒子的大小	26
3.2 平均粒子径	27
3.2.1 算术平均径	28
3.2.2 几何平均径	29
3.2.3 调和平均径	29
3.2.4 众数径,中位径	30
3.2.5 加权平均径	30
3.2.6 比表面积径	32
3.3 粒径分布	33
3.3.1 Hatch—Choate 公式	34
3.3.2 Roller 公式	34
3.3.3 Rosin—Rammier 公式	35
3.3.4 重量分布函数的一般式	35
3.3.5 由分布函数求平均径的方法	35
3.4 粒子的形状	36
文献	38
第四章 粒度测定法	39
4.1 筛分法	39
4.2 显微镜法	46
4.3 库尔特计数法	48
4.4 沉降法	48

4.4.1 牛顿式	48
4.4.2 斯托克斯公式	49
4.5 离心法	54
4.6 风筛法	55
4.7 扩散法	56
4.8 吸附法	57
4.8.1 容量法	57
4.8.2 重量法	57
4.8.3 其他方法	58
4.9 透过法	58
4.10 反应速度法	60
文献	60
第五章 填充物的特性	61
5.1 粒子集合体的表示法	61
5.2 粒子的排列构造	62
5.2.1 球体模型	62
5.2.2 椭圆模型	64
5.2.3 空隙率的计算式	64
5.3 集合体的不均一性	65
5.4 粒子密度的测定	68
5.5 表观密度的测定	71
文献	73
第六章 粉体的流变学	74
6.1 粉体的摩擦角	74
6.1.1 内摩擦角	74
6.1.2 安息角	78
6.1.3 壁面摩擦角	80
6.1.4 运动角	80
6.2 附着力	82
6.2.1 附着的原因	82
6.2.2 附着力的测定	83
6.3 粉体的压缩	86
6.3.1 粉体的压缩机理	86
6.3.2 粉体压缩的实验式	86
6.3.3 表示粉体压缩压力和容积变化关系的理论	88
6.3.4 表示粉体内的压力分布和密度分布的理论	91
6.4 粉体的自由流动	92
6.4.1 流动度	92
6.4.2 从孔口中流出	93
6.4.3 从溜槽流出	95
文献	96
第七章 粉体的化学性质和物理化学性质	98
7.1 由沉淀生成粉体粒子	98
7.2 生成粉体粒子的形态	99
7.2.1 完全结晶	99

7.2.2 树枝状结晶	99
7.2.3 球状结晶	99
7.2.4 螺旋状结晶	100
7.2.5 混晶	100
7.3 溶解度与溶解速度	100
7.4 粉体的化学反应	102
7.4.1 化合反应	102
7.4.2 置换反应	102
7.4.3 分解反应和界面	104
7.4.4 分解反应速度式	105
7.4.5 由热分解生成粉体的活性	106
7.5 机械力化学效应	108
7.5.1 由于粉碎操作引起的构造变化与活性	108
7.5.2 与机械力化学活性相应的各种现象	110
7.6 粉体的界面物性	111
7.6.1 粉体表面能	111
7.6.2 粉体和液体界面上的吸附	112
7.6.3 粉体的分散	114
7.7 粉尘爆炸	120
7.7.1 固体燃烧	120
7.7.2 燃烧和爆炸	121
7.7.3 爆炸界限	122
7.7.4 相对可燃性	123
7.7.5 粉尘爆炸的压力	124
7.7.6 粉体的粒度	125
7.7.7 粉尘的爆炸和添加物	125
7.7.8 氧气量的影响	125
7.7.9 粉尘爆炸的防止	126
文献	127
第八章 粉体的湿润	130
8.1 湿润概论	130
8.1.1 粉体层的液体	130
8.1.2 湿润的各种特性	131
8.1.3 由压缩成型及浸透法测定接触角	132
8.2 湿润热	134
8.3 粉体湿润与实际问题	137
8.3.1 处于两液体界面间的粉体	137
8.3.2 粉体在两液体中的分布	138
8.3.3 有机、高分子材料的湿润	139
8.4 粉体的沉降容积	140
文献	141
第九章 粉体对气体、水蒸汽的吸附	143
9.1 吸附机理	143
9.2 吸附的测定方法	144
9.3 吸附等温线(吸附平衡)	144

9.4 吸附式	145
9.4.1 Freundlich 吸附式	145
9.4.2 Langmuir 吸附式	146
9.4.3 BET 吸附式	147
9.4.4 粉体的表面亲水性和表面亲油性	150
9.4.5 Harkins—Jura 吸附式	153
9.5 吸附速度式	153
9.6 吸附状态式	154
9.7 毛细管凝缩	156
9.8 吸附热的测定	156
9.8.1 用 Clapeyron—Clausius 式求吸附热的方法	156
9.8.2 用热量计测定吸附热的方法	157
9.9 研究吸附状态的新方法	158
9.10 粉体表面的气体反应(不均一催化剂反应)	159
文献	160
第十章 粉体的电学、光学、声学性质	162
10.1 粉体的带电现象	162
10.1.1 接触带电	162
10.1.2 粉体带电量的测定	163
10.1.3 粉体的带电量	163
10.2 电导率	165
10.2.1 导体粒子分散系	166
10.2.2 粉体填充系	166
10.2.3 粉体的烧结和电导率	167
10.3 粒子的磁化	168
10.3.1 铁磁性微粒子	168
10.3.2 反铁磁性	170
10.3.3 粉体填充度与磁性	171
10.4 散射光、反射光的强度	172
10.4.1 散射	172
10.4.2 反射	174
10.5 声学效应	174
10.5.1 凝集沉淀	174
10.5.2 烧结物的声波衰减和速度	176
文献	177
第十一章 粉体的热学性质	178
11.1 热传导理论	178
11.2 悬浮体的有效热传导系数	178
11.3 粉体层的有效热传导系数	179
11.3.1 不发生气体流动时的热传导率	180
11.3.2 气体流动时的热传导系数	185
11.3.3 湿填充层的热传导系数	186
文献	187

应用篇

第一章 粉体工程的情报管理	189
----------------------------	------------

1.1 技术情报管理的必要性	189
1.2 技术情报管理的具体检索	191
1.2.1 检索辞典的编制和使用实例	191
1.2.2 特定主题分析的方法	194
1.2.3 技术情报管理中研究课题的要点	199
1.3 关于环境公害的技术情报管理	203
文献	207
第二章 干燥	209
2.1 平衡含水率和自由含水率	209
2.2 干燥速度	210
2.3 热风干燥的气流方式和热量	212
2.4 干燥机的分类	213
2.5 喷雾干燥机	216
文献	224
第三章 粉碎	226
3.1 粉碎理论	227
3.1.1 Rittinger 定律	228
3.1.2 Kick 定律	228
3.1.3 Bond 定律	228
3.1.4 Lewis 的一般公式	229
3.1.5 Holmes 一般公式	229
3.1.6 田中的粉碎极限理论	229
3.2 粒度分布定律	230
3.2.1 Rosin-Rammler 指数定律	231
3.2.2 Gaudin-Seuhmann 定律	231
3.3 粉碎效率、粉碎能	231
3.3.1 粉碎效率	231
3.3.2 粉碎能	232
3.4 粉碎操作	234
3.5 粉碎机	234
文献	239
第四章 粉体的供给和贮藏	240
4.1 料斗的力学性质	240
4.2 筒仓的设计	242
4.3 粉体的流动和供给装置	246
4.3.1 粉体的流动	246
4.4 粉体供给装置的控制	251
文献	254
第五章 粉体的输送	255
5.1 水力输送	255
5.1.1 流变学特性	255
5.1.2 管路流动	257
5.1.3 输送装置	259
5.2 气力输送	259

5.2.1 粒子的平均速度	261
5.2.2 压力损失公式	263
5.2.3 空气输送机	265
文献	266
第六章 粉体的混合	267
6.1 混合理论	267
6.1.1 混合度	267
6.1.2 混合过程和混合速度	269
6.2 混合机	270
6.2.1 水平圆筒型混合机	272
6.2.2 倾斜圆筒型混合机	272
6.2.3 V型混合机	272
6.2.4 立方体型混合机	273
6.2.5 圆锥型混合机	274
6.2.6 双层圆锥型混合机	274
6.2.7 螺条型混合机	275
6.2.8 螺旋混合机	275
文献	277
第七章 粉体的造粒	278
7.1 造粒的意义	278
7.2 造粒的目的	278
7.3 造粒方法分类	279
7.4 粉体的造粒机理	280
7.5 造粒物的强度	281
7.6 湿式造粒机	283
7.7 造粒机	285
7.7.1 转动式造粒机	285
7.7.2 挤压式造粒机	286
7.7.3 压缩式造粒机	287
7.7.4 破碎型造粒机	287
7.7.5 流动造粒装置	287
文献	288
第八章 粉体的表面改性	289
8.1 粉体表面改性的研究方法	289
8.1.1 粉体表面改性的定义	289
8.1.2 粉体表面改性的方法	290
8.2 粉体表面改性的具体实例	292
8.3 粉体的界面物性及其测定要点	308
8.3.1 机械力化学活性化时粉体的呈色现象	308
8.3.2 呈色现象的应用	310
8.3.3 从染料吸附实验来研究粉体表面性质	311
8.4 微胶囊和微小中空球体	313
8.4.1 微胶囊的定义及其特点	313
8.4.2 微小中空球体的定义及其特点	317
8.4.3 微小中空球体和微胶囊的关系	318

文献	320
第九章 粒子的捕集和分离	323
9.1 收尘效率的一般表示方法	323
9.2 袋式收尘器	323
9.3 旋风收尘器	326
9.4 电收尘器	328
9.4.1 收尘理论	330
文献	333
附表 1 测定粒度使用的标准粉体	334
附表 2 物理常数和单位	334

第一章 粉体的情报管理和技术预测

人们十分关注最新的技术革新动向,并且认识到了技术情报的重要性。这是因为随着技术革新的开展,企业的社会环境不断变化,要想跟上时代的步伐,就需要注重技术情报。于是,时代的趋势就成了情报管理的背景,影响着它的发展。

何谓情报管理呢?在此,我们不局限于粉体这一特定的主题,而从情报的定义上阐明情报管理。

1.1 什么是情报

一般,情报这一词,有广义和狭义的区别。广义的情报包含情报和情报资料两个方面。这里,前者指知识,后者意味着数据和资料。如更严密地解释则为:情报资料是情报的素材,情报是为某一目的提供这些资料并进一步加工处理的知识。

情报素材除含有“情报资料”这一词意外,如果追踪情报的产生根源时,则还称为情报源。情报源的大致分类见表 1.1。

这些分类的构思虽然是从实际业务上提出来的,但把表中所列举的情报源进行多方面的组合,还可以进一步分类。

简言之,图、通信、传闻、目录卡片、手册、评论、消息、测定值、实验笔记、报告书、论文等都是情报源。

如前所述,为用于某一个具体目的,把这些资料进行整理,使其具有一定意义的一门知识,就称为情报。从目的来看,为采取某种措施或做某个决定之前所必需的知识称为情报。

从技术革新的开发到技术预测和技术推广都要利用情报。

那么,狭义地解释情报,则如前面所指出的是一种“知识”。譬如,有一定的研究经验,或有或无,几乎均等地能够得到,而相对于普遍性知识,潜在的知识却不能那样说。其理由是,潜在的知识被认为主要是关于技术开发能力的知识,即必须判断从情报资料中得到知识有无意义。

由此可见,在情报应用上希望增加“判断知识”。

表 1.1 情报源分类表

-
- ① 内外(国内外、公司内外)的各种图书、单行本、官办刊物、杂志、期刊、统计资料、公司报纸、有价证券、报告书、学会志、研究报告、调查资料。
 - ② 内外的报纸和剪贴资料。
 - ③ 内外的专利资料、发明备案。
 - ④ 内外产品目录、规格、营业向导样本,说明书 PR 文书。
 - ⑤ 内外的情报,帐票之类,报告书。
 - ⑥ 内外的视听情报资料(照片、地图、微型胶卷、幻灯片、标本模型、磁带、电影胶卷,唱片、音像等)。

- ⑦ 内外的摘录、技术索引、书目。
- ⑧ 内外的各种调查机关、团体、公共机关、情报中心、图书馆、企业。
- ⑨ 内外各种讲座、讲演、研究会、专门会议、委员会(按专业分)。
- ⑩ 在内外一般难以到手的情报和资料。

(注) 把作为情报管理对象的情报源,从大的方面分为十类,还具有秘密情报源这一特殊意义的用⑩标记。

1.2 情报管理的意义

从管理的含义上看,情报管理具有一定的标准或方法。而标准和方法是管理的基础,并常常需要提高。因此,当获得某一个情报时,要在质的方面提高。情报管理的作用就是这里。这就要在获得最珍贵的情报的方法上动脑筋。

情报管理体系,在一个过程中有几个不同的阶段,即收集→分类→整理→分析→传递→利用→处理七个阶段。

收集:收到所认为适当的原始情报。

分类:筛分收集到的情报。

整理:判断各种情报,根据使用者的需要整理。即根据需要进行必要的编排归纳。

分析:根据对情报的分析,作出适当的结论,必要时给与解释。

传递:以最适当的形式把情报上发现的东西传递到每个使用者手里。

利用:为了使所传递的情报确实得到收益,必须要有协作关系。

处理:必须适当地处理已经利用了的情报,废弃不用的东西,然后,再转到收集阶段。

在这七个阶段衔接过程中,每一个环节都必须有机地联系。由此可见,情报管理体系的重要性。即使情报的收集有高效率的组织,若对情报和评价或从中引出的结论不确实,传递的体制不完善,那也会一事无成。另外,情报管理过程的各阶段也不是一成不变的。各个阶段之间存在着高度的反馈关系,这些是必须要了解的。

以上所述的情报收集、分类、整理、分析、传递、利用、处理这一系列的机能的管理体系,都可以理会情报管理的基本概念。

但是,为了管理情报,就应该深入地掌握所需情报的实际状态。因此,在前面的说明中,根据已明确了概要的情报源,若从掌握理会方式进一步整理有两种方法:(1)人们对事件、事物的观察并加以判断,有意或无意地做成情报资料的方法;(2)用机械手段,如计测器、照相机或其他特别的装置,以一定的基准、规则测定某事件、事物而做情报资料的方法。

不论选择哪一种方法,因为情报对于人们的意识决定和事物之间的相互诱发,是不可或缺的因素,所以,慎重地处理是非常重要的。

在此,略说明什么是意识决定。一般所谓意识决定是“在采取新的行动之前的各种想法、计划。即在采取新的行动之前,制订其行动的缩图、模式、计划、各种想法”。为此,必须“弄清目的、收集情报、制订、评价、选定代替方案”。如果能够采取如此合理的作法,那么正确的意识决定将成为可能。

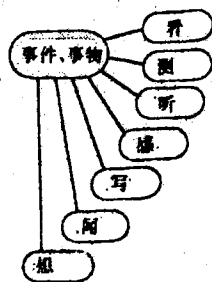


图 1.1 情报的实际状态和事件、事物的关系

<情报的实际状态(媒介物)>

- 数学(数、位置、形)
- 力学的变化(长度、质量、时间、速度等)
- 音响的变化(声音、超声波等)
- 传热学的变化(温度、热量、热传导率等)
- 电磁的变化(电压、电流、电磁波等)
- 光学上的变化(光度、明暗、色彩等)
- 化学上的变化(浓度、碱度、反应速度)
- 文书(文字、照相、图画、文书等)

在图 1.1 中,表示出情报的实际状态和事件,事物的关系^[1]。以事件、事物为情报,就必须注意所掌握的内容及情报的实际状态。

在图 1.1 中,表示出情报的实际

1.3 技术情报管理的方法和现状

1.3.1 获得所需技术情报的方法和现状

在管理技术情报时,技术情报同一般的情报相比具有以下两个特点:(1)技术情报是发明新技术的先导,是经过取舍、选择、评价、合成的;(2)把研究发明的成果作为技术情报提供利用者而产生价值。管理技术情报时必须充分注意到情报的重要性和形态。用户对情报共同的、主要的要求有以下几点:

① 必要的情报需迅速、准确在猎取[为了获得最快最有用的口头情报,就要积极参加国际会议并作必要的记录。为了迅速地获得难于到手的资料(研究开发中间阶段的情报),必须沟通情报的流通系统]。

② 情报检索的效率(由于机械检索的使用确立了高效率的检索方法,为了把握现状,有选择地提供有价值的情报服务)。

③ 情报网络性(随着情报量的增大,在一次情报收集中要研究情报的网络性。另外,二次情报需作评论,这时也要研究其网络性)。

④ 交换服务的利用(情报组织多种多样,为搞到情报的所在及正进行着的研究主题等而应用交换服务)。

⑤ 关键性的评论及技术发展动向,预测关键性的评论是对情报作评价、归纳后的浓缩情报,其价值高,对第一线的人员了解相关联领域的动向是有益的。另外,技术发展动向的预测作为将来技术开发的指标是价值的情报。因此,把关键性的评论、技术动向预测汇编成册是件很重要的事情。有条件的话,研究人员应自己作好专门的汇编。

⑥ 翻译机能、复印机的改进、存贮机的充实(用外文发表的论文也很多,所以,必须充实翻译机能。复制得迅速、清晰、便宜也是重要的要求。使用频度低的资料,但有保存的必要时,也需充实存贮机能)。

以上所述,作理论说明是容易的,但实施时就困难多了。

最近,科学技术会议逐步地解决提案中的各个问题,成为交流科学技术情报的具体渠道。

现从日本的技术情报获取方法这一大局上归纳一下情报应用的基本思维。

具体地介绍图 1.2(略)中的一部分,即所谓 NIST 框图。

NIST(National Information System for Science & Technology 的略写 NIST。用一个“S”代表“System”和“Science”)的构思是:(1)情报量的增大,需要多样化处置用户各种不同的要求,(2)为了满足系统内部的管理经营条件。在充分考虑以上两点的基础上把不久将来最有希望的构思描画为图 1.2A(略)。

在 NIST 中,有效的中央调整机能起着重要的作用,把整体的每一个系统有机的结合在一起。中央调整机能如何,关系到 NIST 整体。

NIST 除中央调整机能以外,还由调节机构中心、区域服务中心、专门中心、数据中心、终端、中央贮存所、研修机能和研究开发机能等构成。其中具有代表性的中心、调节机构中心的机能图如 1.2B(略)。

调节机构中心的机能是网罗收集与其相关的部门内、部门外的公开的一次情报,而后再加工抄录、索引做成二次情报。

在情报的贮存和检索中运用电子计算机后处理所获得的情报就容易多了。但还必须进一步加强计算机的文法即检索词典。

1.3.2 技术预测的重要性和手段

把技术动向的重点应放在研究开发上,研究开发是在过去积累的知识上进行数据的分类、整理等,以此探索技术的“萌芽”,并找出一些规律性。在本世纪六十年代,由于多方面的努力,可以解答特别的需要并做规范化的研究开发(根据各种要求,预先设定“必须如此的”的目标,以此为规范进行研究开发),在一定程度上提高了技术水平。由于综合特定的需要而编成计划,又因为研究开发的管理手段发达,再加上“探索途径”,可以说现在具备了继续完善(能够达到目标)的基础。

在此,提一下与上述相关的技术预测的重要性及其手段。

首先说明,技术发展本身及其周围的障碍。^①在技术本身的障碍中,所知的有“变态技术革新”^②的障碍和“代谢的技术进步”的障碍,而技术周围环境的障碍有有关政策(思考方法)的障碍,技术或研究开发的方法的障碍,以及使用者方面(社会方面)的障碍等。

其中最大的问题是技术进步的机理。其一是科学推动型;其二是需求诱导型^③。无论是哪一种,人们为了冲破技术本身的障碍或技术周围的障碍,都希望缩小技术差距,不断地提高技术生产能力。由此,也可以说明技术预测的重要性。

另外,在信息化社会中,企业的机能如图 1.3 所示,从“How”转移到“What”。面对这样的现实,为了选择和决定“What”技术预测和环境预测就十分重要。这是因为没有内因的预测,就无法论述将来。下面以内因要素技术预测重要性为中心,并概述其他。

① * 例如塑料、半导体、抗生物质等技术的预测是艰巨的技术革新

② * 1 例如输送、发电机、住宅、机床等成熟部门的技术进步

③ * 2 例如从技术预测的立场上看,相当于图 1.4 中的②探索的方法(science-push 型),③规范的方法(即为 demand-push 型)

如前所述,技术本身的进步中有变态的技术进步和代谢的技术进步两种形式,它们都存在着固有的障碍。为了克服这些障碍,必须判断所面临的技术问题,哪一种倾向是进步的。

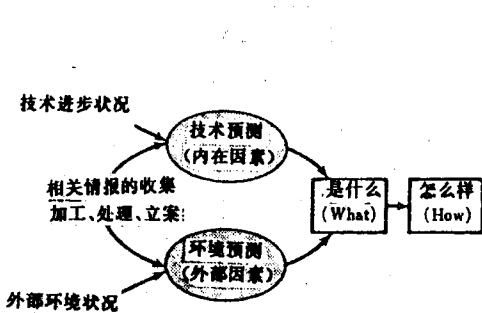


图 1.3 在未来方向性上的技术预测和环境预测的重要性。

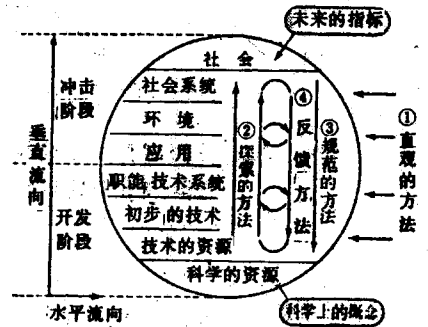


图 1.4 技术转移空间和技术预测手法

在信息化时代的今天也许有情报公害这一现象存在,因情报的数量很大,单凭主观想象收集情报会导致更大的损失,所以有必要采取情报预测这一方法。情报预测的方法,即技术预测的方法,形成体系的初期为 1950 年,到 1960 年之后人们对技术预测的关心增强了。日本的技术预测活动可认为是由 OECD(Organization for Economic Co-operation and Development)出版, Erich Jatisch 著的“Technological forecasting for perspective”(1967)报告书之后才真正开始。

艾里希·杨茨将技术空间转移和技术预测方法按图 1.4 分析处理。

他是 OECD 技术预测的研究者,提出了近 100 种方法。在此,举出有代表性的若干例子列于表 1.2 和图 1.5 略。图 1.5 是表 1.2 分类方法的简单的模式图。该图省略了容易类推的方法的模式图。

表 1.2 技术预测的方法

方法	内容	具体例子
直观的方法	依据每个专家的直观的判断	集体创造性地思考科学幻想小说
探索的方法	以现有技术为基础找出一些规律性,以此为基础用时间或现象的外插法。	时系列外插法,形态学的方法,本质的历史的类推法等。
规范的方法	揭示“必须如此”的未来的技术目标,把它垂直地或水平地细分为必要的技术,为完成目标内的计划明确必要的技术	矩阵法,关联分枝法,网络法
反馈法	根据反复运用探索法和规范法及获得的情报,找出其中一致的地方的方法	反馈法

* 按艾里希·杨茨方法分类。请参看表 1.3 的模型图

相对于艾里希·杨茨的分类法,另一类是按技术方法分析进行分类的,提出了表 1.3 的掌握方法。因为表 1.3 中的类推法容易理解,所以只描绘了外插法和直观法的若干模式图。