

内部资料
不得翻印

研究与开发项目

组织 管理 选择 监督

(2)

W. Hoheisel 教授

机械工业部机械科学研究院
科研处
翻译
一九八二年八月

* 研究和开发项目的 *
* 组织、管理、选择和监督 *

(2)

机械工业部机械科学研究院
科研处翻译
一九八二年八月

目 录

6 现代管理——选择和应用方法说明	
6.1 寻找革新重点的方法	1
6.1.1 任务的划分	1
6.1.2 予測方法	2
6.2	10
6.2.1 头脑风暴法	10
6.2.2 德尔菲法	21
6.2.3 脚本法	30
6.2.4 趋势外推法	37
6.2.5 形态分析法	44
6.2.6 动态规划法	50
6.2.7 决策树分析	55
6.3 研究和开发项目的选择方法投资计划和经济观点	61
6.3.1 决策问题	61
6.3.2 投资计划问题	65
6.3.3 静态的计划方法	67
(1) 静态计算方法分类和应用	67
(2) 费用比较计算	67
(3) 利润比较计算	71
(4) 静态的利润计算	72
(5) 偿还计算	74
(6) 静态投资计算方案及其使用范围	75

6.4	动态计算方法	77
6.4.1	动态算法基础	77
6.4.2	动态算法分类	80
6.4.3	资本值法	81
6.4.4	内部利率法	83
6.4.5	年金法	87
6.4.6	(原文缺)	
6.4.7	动态偿还算法	90
6.4.8	动态算法的前提和数据要求	92
6.5	使用价值分析	95
6.5.1	使用价值分析原理	95
6.5.2	举例说明使用价值分析的使用	96
6.6	投资政策的主要原则	103
6.6.1	费用递减	103
6.6.2	投资规模和时间	103
6.6.3	用贷款提供投资资金	108
6.6.4	对6.3节中提及计划方法具体介绍	
(1)	受益——成本分析	110
(2)	成本——收益分析	121
(3)	成本效益分析	128
(4)	使用价值分析	132
(5)	风险分析	142
6.6.5	计划与监督管理	148
(1)	项目管理基础	148

(1)• 1	项目特征	1 4 8
(1)• 2	研究与开发项目	1 5 3
(1)• 3	项目管理的任务和作用	1 5 3
(1)• 4	项目的组织在一个公司的组织系统中的地位	1 5 6
(1)• 5	跨行业或跨企业的工业项目的组织	1 5 8
(2)	项目管理中的计划与监督职能	1 6 3
(2)• 1	计划与监督工作领导者的任务和职责	1 6 3

6.1 寻找革新重点的方法

6.1.1 任务和划分

在企业的日常工作中，所有工作人员几乎都在生产和销售方面为实现已制定的生产计划而努力的。这里有一个最基本的，就是要完成已经制定了的生产计划和长期地利用现有的生产和市场情况，以及生产的设备情况。目的就是使产品在市场上可以销售出去。

由于市场竞争，要求不断更新产品，这样就使现有产品的生命周期受到制约，所以每个企业都必须努力，发展新的或改进的产品和生产工艺，以便保持自己的地位和竞争能力。发展新产品和新工艺的思路，满足市场和使用要求这不是偶然的。而预测方法是重要的辅助方法，同时也是达到革新思想促进。

由于时间界限的不同，对未来问题的科学探讨可分为不同范围在此可分为一方面，是未来塑形，它不仅包括任务的具体施行，而且还包括计划；另一方面是未来的研究，这实质上包括了预测和预见两个部分。粗略的时间划分，可以把计划认为短期，把预测认为中期，而把预见认为长期。在生产技术上，预测的时期一般为未来五至十年，而一个预见就更长。这定性概念可见图6.1.1.1。

根据各种不同的研究学科，对于未来计划的方法作部分修改而应用。这对生产技术范围也是合适的和有意义的。

未来研究的主要目的，是根据对可能的未来情况的分析而提供足够的信息，为此，采取及时措施，为的是达到有利状况。这及时措施主要在于在实施之前的计划活动。

生产技术计划要求对于在计划执行时期内具备有效的技术与知识。一般来说，对于产品从革新打算的决策形成到进入市场需要五至十年。所以，企业的革新计划也象国家革新促进一样建立在可能

来发展的信息上。

对于一般的计划，基本信息大多只是由过去和现在的经验和数据组成。在此，在技术发展时，最多也只能考虑到目前的情况。所以，对这个计划只能做出这样的解释：明天要用今天的技术情况来处理作，而对生产技术上达到的目的是我们也只能明天要用明天的技术情况进行生产。

通过生产技术上的预测和预见不仅可以看到技术和产品的可能性，机会以及促进的作用；而且可以看到它们反面后果。通过加快技术进步的速度和技术在生活各个领域不断增长的影响使对技术发展的预测、预见以及对后果的估计变得更为重要和必不可少。

6.1.2 预测方法

6.1.2.1 分类

对于技术未来研究方法可区分为预测方法和预见方法但二者没有明显分界。是根据不同时间间隔和辅助方法以及目标按重点分为预测和预见。然而，要划分他们界限是困难的，对其研究也是不必要的。对于企业，特别是生产计划方面，预测有着重大的作用。根据预测所提供的信息种类，预测可以分为定量预测和定性预测。定性预测大多只是局限于用文字表达其预测倾向，如果定量有困难或者缺少必要资料时，可以采用定性预测。相反，定量预测是根据统计与经济方法和以数字来表达。

现在不以定量和定性来对于预测分类，而分为直观预测，系统的趋势分析和结构法。（见图6.1.2.1.1）

对技术来讲，这三类方法都有着它们的本身意义。一共有一百多种不同的预测方法，也有很多的相应的文献。

6.1.2.2 直观的预测方法

• 2 •

用于技术预测并且已采用的最主要的直观预测方法见图6·1·2·1·1。主要是向专家征询，因此，按信息来源分一般由实验和观察直接得到经验的专家和由系统文献分析和征询间接得到信息的一般人员。

在所提及的直观预测方法里，会首先谈到专家的未来预测，专家在他的专业范围里按分析或经验和推论来估计未来的发展。对于很特殊开发专家要独立作出判断，他们判断的水平很大程度上决定于专家的经验 and 技能。

除了专家征询以及特别适用于发掘思想的头脑风暴法外，德尔菲预测法是主要直观预测方法。完成未来发展的预测。这一般来说，对已确定发展事件向专家小组多轮的（大多为2~4轮）征询，同时在每下一轮提问里要把前一轮经评定的结果包括偏激的意见一起返回给专家。由此达到意见收敛，一轮一轮趋向集中，而且意见具有更高的概率。参加的人数可以是任意的，但那些了解问题的专家则应该是依照事物本性办理的人。

6·1·2·3 结构方法

在图6·1·2·1·1列出的四种结构方法中，形态分析和相关树方法可以用于生产计划。在形态分析方法里，问题按功能说明。在此，对每一具体功能，把所有知道和可想象功能特征汇总到矩阵（形态分析图）和作为各种解决的组合。特别把选择新型和引人注意的组合作为预测结果分析。在决策树和相关树方法中，对为确定任务范围，建立一个新的系统，把问题分解成具体要素上。解决任务的每个步骤和达到任务的目的步骤，可以由一个树形图来描述。

在相关树方法中，每个等级包括各种同样的解决问题的可能

性和各级中每个可能性内部的关系的评价。最高一级是指预期的目标或程序，下一级是指可能的解决方法。下一级是实现解决方法的可能性。另外是指对于具体任务的活动。

在相关树方法中，决策选择方案是以分枝树形图来表示并且用由决策可能产生的结果来评价这个方案。决策树和相关树方法可以描绘分枝很多的程序并和可以对要选择的问题和他们之间关系全面了解。它们适用于由经济 and 一般政策和社会为目标的内容，以其解决方案和他们主要程度来表示的领域。如决策树和相关树方法可用于研究计划和未来交通系统的发展。

脚本方法在某种方式上也是一个直观的方法，并且和头脑风暴法一起应用。脚本法的目的是，在考虑到各种重要的边缘条件下，来预测将来的状况。为此，要把发展的每一步骤从头到尾地考虑完并且描述出它们逻辑的顺序。在采用脚本法的时，有一个主要的重点在于对进行过程，和其他事件关系分析。判断分枝点有着特别的意义，在此以小的因素可以引出影响大的后果。预测时间越远，可抉择的背景就越多。

在生产技术中，脚本法是适合于研究可选择方案的或者新的工艺对技术、科学以及社会环境的影响的。

另外一个预测未来影响的结构法是模拟法。在模拟法中，以各种的变量和参量彼此相互关系着，这种关系由经验和分析取得与时间有关的动态模型确定关系。根据模型结构可以对未来的状况做出预见或预算。如果模型具有规律性，那么它就是一个控制模型。这个领域是由 FORRESTER 在六十年代初开创的，当时，称之“工业动态法”现在称“系统动态法”，他把过程设计为工业系统时间特性的分析。这个方法并没有必要提出一个最佳的解决问题的方法，

而是根据可检验和计算的模型对可选择的战略的作用和影响加以说明。这个方法要求很高的理论知识，以及需要很多资料和建立模型的费用，但它是一种好的预测方法和决策手段。这个方法可以在社会经济学以及技术领域里得到应用，并主要用于一个“世界模型”。

6.1.2.3 系统趋势研究

系统趋势研究最常见的方法是趋势外推法。这种预测方法的基础是分析过去的数值（时间序列）而提前列出的未来的数据，这里，节奏上的摇摆不定不被考虑。在考虑过去的数值时，主要考虑线性的、指数的和逻辑的基本函数关系。趋势是由选用合适基本函数来进行计算得出的，用一种适合选出（线性、抛物线或指数的方程）来计算，然后，用外推方法得到未来数值。观察序列（时间）越长，趋势外推的准确性就越高。这方法可以表示简单的关系，对于不能准确，以及发展过程没有突变的都可以使用这种方法。

简单的趋势外推可以得到结果，但是这在它的结论里是不可能或不大可能同其它的结构变量的，相互作用。因此这一方面可以强迫人们要去考虑一个新的技术的解决方案；另一方面必须估计出，一个趋势是否应该得到纠正，和纠正到何种程度上。在正确预测趋势的结论中，也就是在直接的参加生产过程中，有使用劳动力越来越少的趋势（见图6.1.2.3.1）。比如，到2040年，所有在美国生产工作几乎没有一个人直接参加生产。

每个存储单元的成本是以芬尼/比特为单位标出的。这样，1973年，一千比特—RAM的储存器中每一个比特的成本已

经低于那时最合算的磁芯存储器成本，由于进入新型存储器的速度是很快，所以现在生产磁芯存储器在整个世界上已不起作用。下一步有发展到生产四千比特—RAM的存储器，而且成本还继续下降。这种趋势还在继续，到了八十年代，六万四千比特—RAM储存器的出现，每个比特的成本还要下降许多。

在技术的进步里，大多表现为典型的增长曲线。或许在一项技术刚刚开始时发展很慢，但要以更多进行劳力和资本来投资，这样可以引起快速的指数增长；或者使本来发展很快的生产减速。现举工艺发展的一个例子，从通过改进的切削材料达平均速度60米/分的过程（见图6·1·2·3·4），在图中展示了从1900年起的一个有不同的直线上升。在发展的进程中，对传统的钢来讲平均速度提高了五十多倍。自从1900年以来，由TAYLORS的研究的工作，发展了高速工具钢，从那时以后，这个领域里的技术进步有了明显的增加。通过切削工具材料的改进使切削速度得到了提高，与此同时与这设备和工作效率也有提高。从而，加速了平均速度提高。

与直接获得要预测参数的趋势外推法相反，趋势相关法是与其它参数趋势的关系。例如相关分析对于工业液压技术的市场的研究应该同机床制造趋势联系起来。如液压技术部件的管理如泵和伐门，要由机床的需求变化来完成液压销售的趋势相关。

在无须详细地了解未来的工艺或问题的解决时，只要想对技术的进步做出预测，可用包络线法在技术发展的前提下，为了完成一项任务需交替采用的各种工艺。每种工艺都有其特征曲线。如果旧的工艺的曲线下降，就要投入使用新的工艺。对所有曲线的包络可作为预测工具用来估计未来的发展。因此，长期趋势预

预测必须以一系列的发展曲线为基础。包络线法的一个典型的例子是各种切削工具材料在车削时，其切削速度的预测见图 6 · 1 · 2 · 3 · 2。

这个例子也同时说明了包络线法的情况。每种切削工具材料的切削速度 (v_{ec}) 的发展过程是无法准确地得到的，比如说加工型式 (刨平、车削)，原材料和各种条件 (工业应用、实验室) 都会发生很大的影响。因此，一个依赖于相当简单的各种趋势面绘出的包络线，只能指出一个很普遍的趋势。

另外一个包络线法的例子见图 6 · 1 · 2 · 3 · 2 这里，存储器成本趋势是以每比特 (Bit) 为单位来表示，成本由于技术的飞速发展而以指数下降。

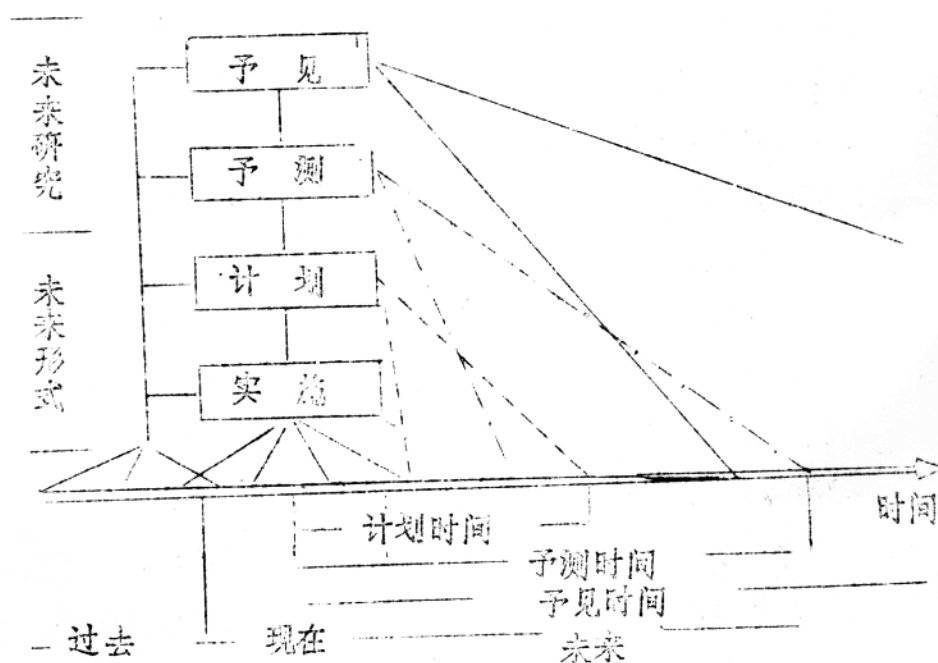


图 6 · 1 · 1 · 1

直观予见法	系统趋势研究	结构法
头脑风暴法	趋势外推法	形态矩阵
专家征询	趋势相关法	决策树和相关树法
德尔菲法	包络线法	脚本法
协同法 (SYNEKTIC)	增长曲线法	动态模型

图 6 · 1 · 2 · 1 · 1 予测方法分类

予测方法分类

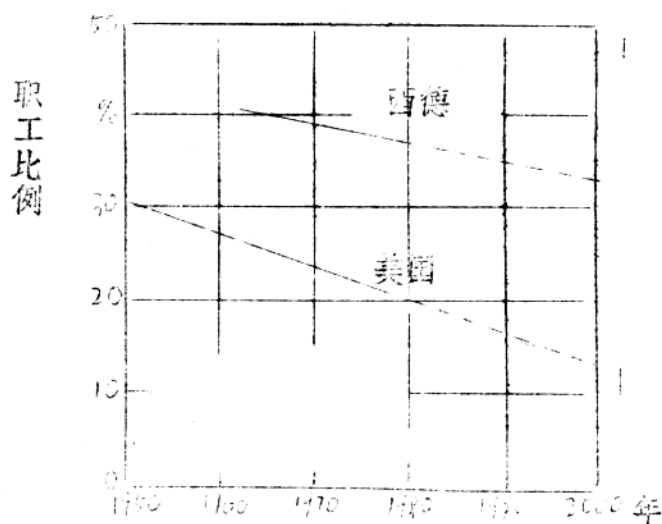


图 6 · 1 · 2 · 3 · 1

美国、西德职工比例予测

(趋势外推法)

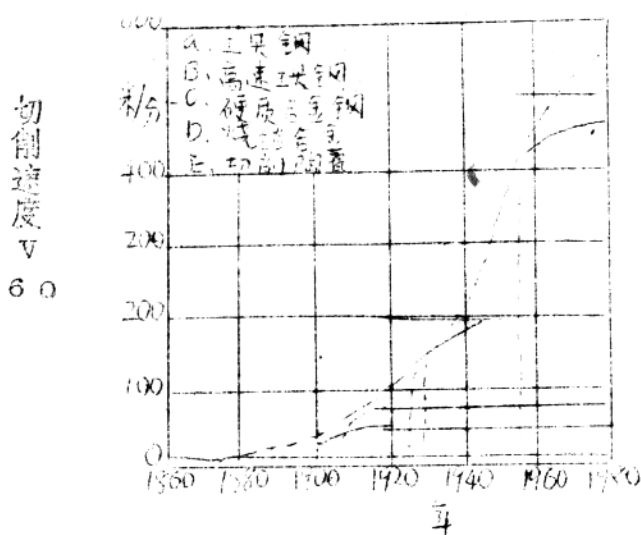


图 6.1.2.3.2
在车削时，切削速度的发展
(包络线法)

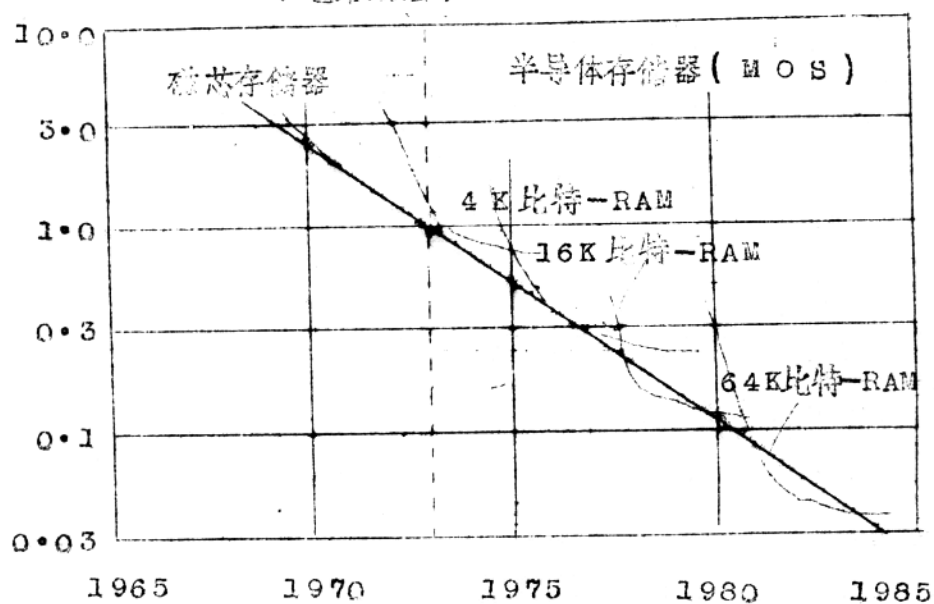
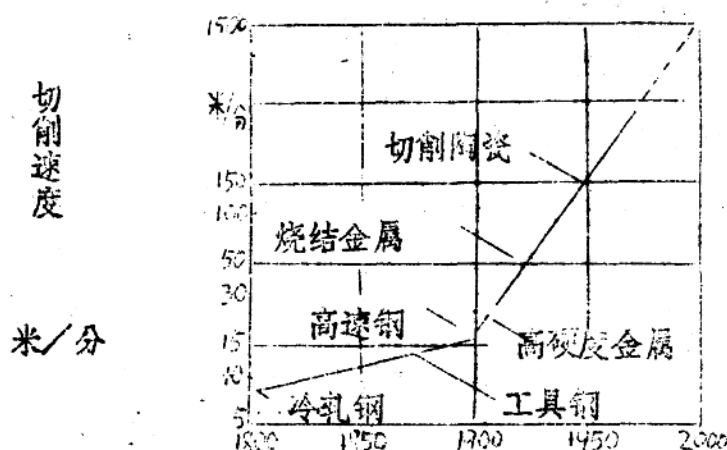


图 6.1.2.3.3
电子存储器价格发展



第一次应用时间

图 6 · 1 · 2 · 3 · 4

切削速度 V_{60} 的提高

(在车削抗拉强度 850 N/mm^2 钢)

6.1.2

对 6.1 章节里所提及到的各种计划方法的进一步说明。

头脑风暴法 头脑风暴书写法

(对两种方法简短的描述, 包括工作步骤, 在下面有详细的说明。)

1、头脑风暴法的综述

A、简短说明

头脑风暴法是由讨论会的组织人说明一个具体、明了和紧密围绕问题任务的问题, 在大约一个四至十二人的小组里, 用短的时间

(大约30分钟)找到的新式的和不是一般的解决问题而尽可能多赞成的方案。但我们必须清楚,所收集的设想中只有很小的部分可以直接应用。

头脑风景法这个概念(英语,头脑或者思想的涡流、意念闪电)是A. Osbourne 1939年在美国一家相当有名的广告公司里由他发展的创造力技能而使用的。

头脑风暴是属于直观,而不是精确、创造性的解决问题的方法,并且需要组合动态元素。这是最古老最知名的开发创造力的方法,但部分地出现被滥用的现象。但,不是每一个简单的,轻松的同事之间的讨论都可以称做头脑风暴。在经济和管理中,头脑风暴法应用很广。

一些变型

倒置的头脑风暴法(*Inversed Brainstorming*),这里首先是对问题和不足的认真的寻找,然后才过渡到对解决问题的方法的寻找上去。

Little——技术(也称为数学法的头脑风波),利用一个延长的预热和异化过程,使头脑风波得到进一步的发展。

SIL——方法,解决问题要素的系统的综合(*Battelle*——研究所)用规定限制作为每个部分的解决方法结合起来,来继续发展头脑风暴法。

菲利普66法:编成若干个每组六个人的小组,各小组之间相互隔离地讨论一个问题,大约使用六分钟,然后,在全体会上公布答案;这反复多次。

创造性的发展:利用讨论解决问题方法的会议参加者以及演算参加者的系统接近,来进一步发展头脑风波。

B、工作步骤

头脑风暴法有以下五个基本规定：

(1)、在短期内得到各种的设想。

(2)、奇特的，甚至无意义的设想是符合愿望的。

(3)、应该以现有的设想为出发点，并且把各种各样的设想联系起来。

(4)、判定和评论是在寻找过程中是被禁止的。（不论是口头上的，还是行动上的）。

(5)、在设想上不存在著作权的问题。（名字不记录在案）

工作的具体步骤：

（参见后面的步骤图表）

1、准备

——整理问题，划分问题（一个密切并且清楚地略述的题目是先决条件）。

——讨论会主持人的决定（对主持人的要求：能够使小组变得积极主动，并能给予小组轻松的引导，激发参加者的联想能力，能够对设想进行收集、整理和运用，并能注意维持讨论的秩序）。

——参加者的选择（数量：最好是四到七个；参加者尽可能来自各个不同的专业范围；最好等级差别不要太大，而尽可能是严肃认真），对参加者进行一定的训练，特别是要注意对能够激发创造性的表现的培养，以及要有一个“积极主动”的思想活动，这些都是头脑风暴法取得成就的前提。

——确定地点（尽可能选择能够激发人们创造性的屋子，并使工作不受干扰）。和确定时间（最好是上午，不要在下午快下班的时候）。