



自主创新 方法先行

创新方法教程 (中级)

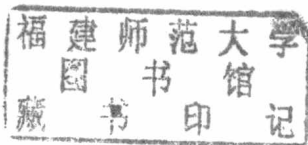
创新方法研究会
中国21世纪议程管理中心

 高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

创新方法教程(中级)

Chuangxin Fangfa Jiaocheng(Zhongji)

创新方法研究会
中国 21 世纪议程管理中心



T1010294

1010294



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容简介

本教程分初级、中级、高级三册,本册为中级分册。本册在初级分册的基础上对创新思维技法、TRIZ 方法体系、计算机辅助创新软件(CAI)功能和工业工程内容进行进一步阐释。其中,创新思维技法包括:综摄法、检核表法、形态分析法、QFD 法、创新性模板法和 SIT 法;TRIZ 方法体系包括:技术成熟度预测、技术进化定律、系统分析、物场分析与标准解;CAI 系统包括:矛盾解决模块、标准解模块以及技术进化模块的应用流程;工业工程包括:生产计划与控制、质量控制、成本控制和信息控制,系统可靠性分析、工程经济分析和系统评价方法。

本册可为企业管理人员、技术人员在产品创新工作中提供参考,也可作为大学高年级本科生及研究生学习、研究提供参考。

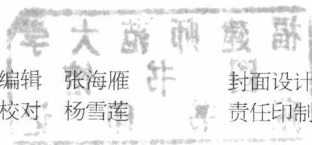
图书在版编目(CIP)数据

创新方法教程:中级/创新方法研究会,中国 21 世纪
议程管理中心编. —北京:高等教育出版社,2012.5

ISBN 978-7-04-033421-0

I. ①创… II. ①创…②中… III. ①创造学-教
材 IV. ①G305

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 277577 号



策划编辑 张海雁
插图绘制 尹莉

责任编辑 张海雁
责任校对 杨雪莲

封面设计 于文燕
责任印制 刘思涵

版式设计 杜微言

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 唐山市润丰印务有限公司
开 本 787mm × 1092mm 1/16
印 张 18.25
字 数 330 千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2012 年 5 月第 1 版
印 次 2012 年 5 月第 1 次印刷
定 价 41.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物料号 33421-00

《创新方法教程》编辑委员会

主任:刘燕华

副主任:吴学梯 周元 孙增奇 马晋并

委员(按姓氏笔画排序):

齐二石 仲伟俊 刘春晓 任定成 李彦

陈光 吴博 林岳 郑健 常影

霍竹 檀润华

主审:周元 任定成

《创新方法教程》(中级)编辑委员会

主编:李彦

副主编:仲伟俊 林岳

编委:李文强 万延见 史晓凌 赵岩 黄超

梅姝娥 栾芸 高洁雯 谢茜 周斌

杨帆



本书得到了创新方法工作专项
“创新方法培训认证体系建设与
企业试点示范”项目的资助

序

为深入贯彻党的十七大精神,落实科学发展观和《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》,从源头上推进创新型国家建设,按照温家宝总理在王大珩、刘东生、叶笃正院士《关于加强我国创新方法工作的建议》中“自主创新,方法先行”的批示要求,2007年,科技部会同国家发展改革委、财政部、教育部和中国科协,联合启动了创新方法工作。创新方法是自主创新的根本之源,创新方法是创新活动的推进器、创新过程的催化剂,系统掌握、运用创新方法并不断发现新的创新方法是提升自主创新能力、实现跨越式发展的重要途径。

我们常说:“思路决定出路,方法决定成败,工具决定实效”。创新方法工作以思维创新、方法创新和工具创新为主要内容,以机制创新、管理创新和体制创新为主要保障,营造良好的创新环境,建立有利于创新型人才培养的素质教育体系,形成全社会关注创新、学习创新、勇于创新的良好社会氛围,培养掌握科学思维、科学方法和科学工具的创新型人才,培育拥有自主知识产权和持续创新能力的创新型企业,研发具有自主知识产权的科学方法和科学工具,为自主创新战略、建设创新型国家提供强有力的人才、方法和工具支撑。

四年来,创新方法工作紧紧围绕自主创新战略和建设创新型国家的重大需求,在科学思维、科学方法、科学工具等诸多领域部署了18项重点任务。尤其是在区域及企业推广应用技术创新方法方面卓有成效。目前,全国已有24个省市开展了创新方法工作,据不完全统计,已有9万余人参加了技术创新方法培训,其中培训时间为2天以上的3万余人,解决核心技术难题近千个。同时结合技术创新工程和战略性新兴产业发展需求,在中国北车唐山轨道客车有限责任公司等国家级创新型企业深入开展了创新方法企业试点示范活动,企业需求强烈,成效显著。目前全国创新方法试点示范企业共计375家,形成了“一汽轿车精益管理模式创新”、“中铁二院CAI辅助技术创新成果”等一批典型的成功案例,为企业培养了一批创新人才,解决了一批技术难题,切实提升了企业的核心竞争力与自主创新能力。社会各界关注创新方法,践行创新方法的氛围已经初步形成。

技术创新方法培训作为创新方法工作面向国民经济和社会发展主战场的重要方面,是区域与企业技术创新方法应用与推广的基础,是传播技术创新方法、推广技术创新工具,增强企业自主创新能力的重要抓手,是提高科技人才创新能力的重要工作。以技术创新方法培训为突破口,传播创新意识和创新方法、推广

创新先进手段,培育创新型人才,增强企业自主创新能力,是建设以企业为主体,产、学、研、用相结合的技术创新体系的关键所在。

培训教材建设是开展技术创新方法培训的基础性工作。必须开发针对性强、实用性高、适应需求的权威性的培训教材,为技术创新方法培训工作提供有力的支持。通过近几年的培训、企业试点示范以及区域创新方法推广等,积累了丰富的实践案例与宝贵的经验,在集中国内创新方法领域优势专家系统总结与提升后,形成本套《创新方法教程》。希望本套教程的出版能够为不同需求的读者系统掌握创新的方法和工具提供有益的参考和帮助,为企业及区域的创新人才培养与创新方法推广提供有力的支撑,为探索具有中国特色的技术创新方法能力建设体系提供经验借鉴,也能为我国的创新型国家建设起到一定的促进作用。

“十二五”期间是我国创新能力全面提升的关键时期,也是我国创新型国家建设的攻坚阶段。创新方法工作是一项从源头推进自主创新的开创性、长期性和基础性工作。作为“十二五”科技工作的重要抓手,我衷心地希望大家继续关注、关注和参与创新方法工作,以创新促转变,以转变促发展,为我国经济社会的健康、平稳、较快发展做出新的更大的贡献!

国务院参事 刘燕华

创新方法研究会常务副理事长

2012年4月

前 言

人类发展及科学技术进步中的每一次重大跨越和重要发现都与思维创新、方法创新、工具创新密切相关。离开了“创新”，人类社会不可能向前迈进，科学技术也不可能具有实质性的进步。可以说，“创新”已经成为现代社会发展与进步的基本动力。据统计，从1901年诺贝尔奖设立以来，大约有60%~70%是由于科学观念、思维、方法和手段上的创新而取得的。近代、现代科学技术的发展历程表明，科学思维、方法和工具的创新已经成为科学技术发展与进步的重要动力。

但在我国，科学思维、方法和工具的创新却存在着以下五个方面的问题：

一是科学思维培育不够。创新思维与创新精神培养缺位，目前灌输式的教学方法抑制了学生的创新思维和创新精神；科研活动创新思维不足，自主创新研究成果少；以跟踪模仿为主；2011年5月前中国申请人在世界知识产权组织的PCT专利申请只占总量的8%。

二是科学方法研究与应用不够。科技界关于科学方法的认识薄弱，科研活动中忽视研究方法的规范性、创新性；对科学方法的研究不够，仅限于对国际科学方法的跟踪、了解，缺乏对前沿方法的前瞻性研究；科学方法的研究与应用严重脱节；企业技术创新能力不足，缺乏科学创新方法。

三是具有自主知识产权的科学仪器设备匮乏。“十五”期间，国家主体科技计划用于“科学仪器设备研制与开发”项目的经费仅占三大科技计划经费的千分之二和科学仪器购置经费的百分之一；科学仪器水平与发达国家存在明显差距；科学研究“空心化”现象严重，每年科学仪器固定资产投资中的60%用于进口设备，其中，精密仪器、生命科学仪器、大型科学仪器等高技术含量的产品更是90%以上依靠进口。

四是创新政策环境还不完善。虽然近年来我国科学研究与发展(R&D)经费投入不断增加，但与发达国家以及同等发展水平的发展中国家相比，我国科技投入水平还不高。以2010年为例，我国研发经费仅占GDP比例的1.5%。这一数字与发达国家相比还有很大差距。

五是评价方法有待改进。目前，我国科技成果评价方式也不利于创新方法的发展。科研院所对科研人员研究能力的评价标准不全面，过分重视SCI，而忽视一些基础性或方法上的重要问题。

正如王大珩、刘东生、叶笃正三位老科学家所说：“自主创新，方法先行。

创新方法是自主创新的根本之源。”从一定意义上说,谁掌握了最先进的科学方法,谁就掌握了科技发展的优先权。我国目前正在全面落实科学发展观,贯彻执行《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》,建设创新型国家。要有效推进这些战略目标的实现,就要加强科学思维、科学方法与科学工具的创新,具体包括以下几点:

(1) 建设创新型国家迫切需要创新科学方法。建设创新型国家,核心就是把增强自主创新能力作为发展科学技术的战略基点,走出一条具有中国特色的自主创新道路。我国要在激烈的国际竞争中掌握主动权,就必须在若干重要领域加强科学方法的研究与创新,只有这样才能掌握一批核心技术和关键方法,从而降低科技发展对国外技术和方法的依赖,真正提高自主创新能力。

(2) 创新方法上的突破是实现科学技术跨越式发展的重要基础。实现科学技术的跨越式发展是我国由科技大国向科技强国转变的根本途径。科技史上后进赶超先进的经验表明,创新方法是科技跨越式发展的关键。研究思维、方法和工具上的突破与创新不仅意味着能够进入并占领科学研究的前沿和战略制高点,而且意味着能够在向新的领域、新的方向开拓时占据先机,具备跨越式发展的竞争优势。

(3) 企业创新能力的增强有赖于科学方法的应用与创新。企业是一个国家经济发展的主体,科技自主创新的关键是企业科技的自主创新。企业为适应生产发展和市场需求,必然以开拓新技术、新产品、新市场为经济目的进行科技创新活动。如美国的波音、日本的丰田、德国的大众汽车等公司,其企业自身就拥有庞大的科研机构,不断开展科学研究与技术创新。可以说,科学思维与方法的研究与创新不仅为企业研发提供了必要的知识,而且科学思维和方法研究及其与先进科研仪器的结合能够大力增强企业研发能力,从而提升企业的技术创新能力和市场竞争力。我国目前正处在经济发展的重要时期,提高企业的国际竞争力是我国目前经济发展的重要任务,而提高企业竞争力的最重要途径就是提高企业的技术研发能力。因此,现阶段有必要对企业在科学思维、方法和工具的应用与创新方面加大能力建设,为有效提高企业的自主创新能力与国际竞争力提供帮助。

(4) 普及科学方法、弘扬科学精神是提高全民科学素养的重要手段。科学素养是公民素质的重要组成部分,公民的科学素养反映了一个国家或地区的软实力。自主创新、科技发展不仅依赖于社会的物质保障,还与社会文化环境和广大公众的科学素养高低紧密相关。据有关调查显示,2010年我国公民具备基本科学素养的人口比例仅为3.27%,与美国2001年已经达到的17%的水平相距甚远,这与实现建设创新型国家和全面建设小康社会战略目标的要求形成了很大反差。要提高全民科学素养,不仅要加强公众对科学内容的了解,更要提高公

众对科学思维、科学方法和科学工具的认识,只有这样才能使公众形成对科学具体而丰富的把握。全面推动方法的研究与创新,并在此基础上加强对相关知识的传播,将对全面提高全民科学素养产生重要而深远的影响。

本教程是创新方法系列教程,包含了创新思维技法、TRIZ、工业工程三大方法体系,其具体技术内容被梳理归纳和总结,形成了初级、中级、高级三册。本册为中级分册。参加中级分册编写工作的有:李文强、万延见(第1章),范岩峰(第2章),李建芳(第3章),赵岩(第4章),刘伟华(第5、第6章),张效军(第7章),黄超、毛照昉(第8章),梅姝娥、施亮星(第9章)。

本册在编写过程中,参考了大量的文献,向所有参考文献的作者表示诚挚的敬意与谢意!由于参考文献很多,尽管作者做了许多细致的工作,但仍存在个别文献处理不合适的可能,如果存在此类问题,作者向您表示真诚的歉意。

由于作者水平有限,书中肯定存在不妥与错误之处,殷切希望广大读者对书中的错误和不妥之处批评指正。

创新方法研究会

中国21世纪议程管理中心

2012年3月

目 录

第 1 章 创新思维技法及应用	1
1.1 综摄法	1
1.2 检核表法	7
1.3 形态分析法	11
1.4 QFD 方法	16
1.5 SIT 方法	21
1.6 创造性模板	26
1.6.1 属性相关模板	26
1.6.2 替换模板	28
1.6.3 去除模板	31
1.6.4 组件控制模板	32
1.7 基于 QFD 和 SIT 的创新方法	34
1.7.1 基于 QFD 和 SIT 的创新方法模型	34
1.7.2 基于 QFD 和 SIT 的创新设计流程	35
思考题	41
本章参考文献	42
第 2 章 技术成熟度预测法	44
2.1 S-曲线	44
2.2 S-曲线分段	45
2.2.1 第一阶段——婴儿期	45
2.2.2 第二阶段——快速成长期	47
2.2.3 第三阶段——成熟期	48
2.2.4 第四阶段——衰退期	48
2.3 技术成熟度预测原理	49
2.3.1 基于技术成熟度水平的评估方法	50
2.3.2 基于专利分析的评估方法	54
2.3.3 基于文献计量学的评估方法	59
2.4 工程实例	59
思考题	63
本章参考文献	64

第 3 章 技术进化规律	65
3.1 技术系统进化阶段	66
3.2 技术系统进化法则	67
3.2.1 完备性法则	67
3.2.2 能量传递法则	69
3.2.3 动态性进化法则	71
3.2.4 提高理想度法则	73
3.2.5 子系统不均衡进化法则	74
3.2.6 向超系统进化法则	75
3.2.7 向微观级进化法则	77
3.2.8 协调性法则	78
3.3 工程实例	80
思考题	85
本章参考文献	86
第 4 章 系统分析综述	87
4.1 系统概述	87
4.1.1 系统的产生	87
4.1.2 系统的定义	88
4.1.3 系统的特征	90
4.2 系统分析概述	91
4.2.1 系统分析的理论基础——系统工程	91
4.2.2 系统分析的定义	94
4.2.3 系统分析的流程	95
4.2.4 系统分析的方法	96
4.3 系统裁剪法	103
4.3.1 系统裁剪的目的	104
4.3.2 系统裁剪的定义	104
4.3.3 实施系统裁剪的方法	104
4.3.4 裁剪后出现的问题	105
思考题	108
本章参考文献	109
第 5 章 物质-场分析法	110
5.1 物质-场模型的建立	110
5.2 物质-场分析	113
5.3 工程实例	115

思考题	117
本章参考文献	118
第 6 章 标准解法	119
6.1 物质-场模型的分类	119
6.2 76 个标准解法	120
6.2.1 第 1 类:建立或拆解物场模型	124
6.2.2 第 2 类:增强物场模型	128
6.2.3 第 3 类:向超系统和微观级系统进化	136
6.2.4 第 4 类:检测和测量	138
6.2.5 第 5 类:应用标准解法的标准	142
6.3 标准解法应用过程	146
6.4 工程实例	147
思考题	180
本章参考文献	181
第 7 章 计算机辅助创新技术(CAI)	183
7.1 CAI 的应用范围	183
7.2 CAI 在矛盾解决中的应用	185
7.3 CAI 在标准解中的应用	191
7.4 CAI 在技术进化中的应用	193
思考题	206
本章参考文献	206
第 8 章 计划控制方法	208
8.1 生产计划与控制	208
8.1.1 生产作业计划	208
8.1.2 生产作业控制	211
8.1.3 生产过程的时间组织与空间组织	215
8.1.4 流水线设计与平衡	218
8.2 质量控制	226
8.2.1 质量管理概述	226
8.2.2 质量控制方法与技术	226
8.3 成本控制	229
8.3.1 成本管理概述	229
8.3.2 成本核算方法	230
8.3.3 成本控制方法与技术	233
8.4 信息控制	235

8.4.1 企业信息化概述	235
8.4.2 现代优化方法与商务智能	236
8.4.3 系统仿真技术与数字化工厂	237
8.4.4 先进制造模式	238
思考题	242
本章参考文献	243
第9章 分析评价方法	244
9.1 系统可靠性分析	244
9.1.1 系统可靠性概述	244
9.1.2 可靠性分析	244
9.1.3 可靠性优化设计方法	249
9.2 工程经济分析	251
9.2.1 投资方案评价的指标与方法	251
9.2.2 多投资方案比较选优	254
9.3 系统评价方法	258
9.3.1 系统评价概述	258
9.3.2 常用评价方法	258
9.3.3 各种评价方法的集成综合应用	262
思考题	273
本章参考文献	274

第1章 创新思维技法及应用

创造性思维技法是人们在创新实践基础上,提出的用于辅助人们产生创新思维的策略和手段,是有效、成熟创造性思维的规律化总结与结构化表达。中级教程将系统地介绍包括综摄法、检核表法、形态分析法、QFD法、创新性模板法和SIT法六种具有较好可操作性的创新思维技法,并通过大量实例阐述这些技法的应用流程。

1.1 综摄法

综摄法是美国麻省理工大学戈登(William Gordon)教授提出的一种典型的创意构思方法,已在美国、欧洲等西方国家得到广泛的发展和应用。它以已知事物为媒介,将毫无关联且不同的知识和要素结合起来,以打开“未知世界门扉”,激起人们的创造欲,使潜在的创造力得以发挥,产生众多创造性设想。

(一) 综摄法的基本规则

为了摆脱旧框框的束缚,开阔思路,综摄法认为在创造性思考时,要有一段时间暂时抛开原来想要解决的问题,通过类比探索得到启发。因此,它是一个“变熟悉为陌生”和“变陌生为熟悉”的创造性思考过程。

规则一:变熟悉为陌生

简单来说是指对某些早已熟悉的事物,从新的角度或运用新知识进行观察和研究,从而摆脱陈旧固定看法的桎梏,产生创造性想法,即将熟悉的事物化成陌生的事物看待。

在邓洛普对轮胎进行改进以前,无论橡胶轮胎是软还是硬,车上的乘客都不会感到舒服,因为橡胶是被直接裹在车轮上的。于是,邓洛普决定对橡胶轮胎进行全新的改进,但一时却想不到有效的办法。有一天,在邓洛普一边走一边思考的时候,踢足球的孩童把皮球踢到了他的脸上。也正是在这一瞬间,邓洛普突然得到启发:如果像足球一样,使橡胶轮胎中充满气,情况会怎样呢?现在广泛使用的邓洛普轮胎就这样诞生了。

规则二:变陌生为熟悉

是指把看不习惯的事物当成早已习惯的熟悉事物。要求我们在碰到一个完全陌生的事物或问题时,运用全部经验、知识对其进行分析、比较,并根据这些结果,再思考用什么方法才能达到目的。

瑞士著名的科学家皮卡德(Auguste Piccard)原是从事大气平流层研究的专家,他设计的平流层气球能飞到15 690米的高空。后来他转向对深水潜水器进

行研究,并运用直接类比的思想创造出世界上第一艘能在水下自由行驶的潜水器。

以前的潜水器靠一根钢缆吊入海水中,不能自行浮出水面,也不能在海底自由行动,同时潜水深度也受到钢缆强度的限制,一直无法突破 2 000 米大关。海和天虽然是两个完全不同的概念,但它们也存在一定的共性,海水与空气都是流体。平流层气球由充满比空气轻的气体气球及吊在下面的载人舱组成,借助气球的浮力,载人舱可随之升起。皮卡德把平流层气球的原理类比到自由升降的潜水器设计上,认为如果在潜水器上加一个浮筒,就能让潜水器在海水中自行上浮下沉。于是,皮卡德和他的儿子小皮卡德设计了一只由钢制潜水球和船形浮筒组成的潜水器。在潜水球中放入铁砂作为压舱用,借助铁砂的重力使潜水器下沉。同时,在浮筒中充满比海水轻的汽油,为潜水器提供浮力。如果要它浮上来,只要将压舱内的铁砂抛入海中,借助浮筒的浮力就能使潜水器再度升至海面。再加上一些动力装置,就可实现潜水器在任意深度的海洋中自由行驶。第一次试验,就下潜到 1 380 米深海底,后来又下潜到 4 042 米深海底。皮卡德父子设计的另一艘潜水器“里亚斯特号”(图 1-1)下潜到世界上最深的海底——10 911 米,成为世界上潜水最深的潜水器,皮卡德父子也因此被誉为“能上天入海的科学家”。



图 1-1 皮卡德父子在“里亚斯特号”潜水上

如果要它浮上来,只要将压舱内的铁砂抛入海中,借助浮筒的浮力就能使潜水器再度升至海面。再加上一些动力装置,就可实现潜水器在任意深度的海洋中自由行驶。第一次试验,就下潜到 1 380 米深海底,后来又下潜到 4 042 米深海底。皮卡德父子设计的另一艘潜水器“里亚斯特号”(图 1-1)下潜到世界上最深的海底——10 911 米,成为世界上潜水最深的潜水器,皮卡德父子也因此被誉为“能上天入海的科学家”。

(二) 综摄法的实施

1. 与会人员的确定

综摄法小组成员应该由那些经常运用、熟练掌握类比思维方法的人组成。年龄最好在 25 ~ 40 岁之间,应有互相帮助的品格,有积极配合的团队意识,同时还要有一定的抽象概括能力。此外,小组成员还应该表现出对组织以及组织目标的忠诚。

小组成员以 5 ~ 8 人比较合适。其中包含主持人 1 名,与讨论问题相关的专家 1 名,以及各科学领域的专业人士 3 ~ 6 名,这样的人员组合是这种方法所要求的基本组合。

(1) 主持人

主持人是创造性思考过程中的领导者,不应以任何方式介入有关内容的讨论,其作用仅仅是指导过程的展开和进展。主持人需要有相当丰富的技巧和策略,要让每一位成员的能力都能得到充分的发挥。在专家受到组员的意见顿悟,显示出要进行积极思考时,主持人还应把握好时机向专家交代清楚问题。

主持人的选择对方法的实施十分重要。主持人不能操纵小组,不能企图霸占全场,不能介入小组成员间的竞争,应努力成为每一成员的倾听者,且应能充分调动其他成员的积极性,使与会成员保持旺盛的精力。正因为对主持人要求十分高,一般人难以胜任,通常需要经过专门的培训。

(2) 专家

综摄法小组里面至少要有一名专家,对专家要求也很高,且必须是会议所讨论问题方面的专家。在讨论之初,专家的任务是说明问题,让组员们了解问题的背景以及现状等关键因素。然后,他就要与主持人一起对应该达到的目标进行研究,同时广泛听取其他组员的意见。在目标确定后,他又要在组员提出的设想中提取具有启示性的要素,激发自己的创意。

通过综摄法得到的最终解决方案是为了解决实际的问题,因此一定要保证专家具有一定能力或权威,能让小组集思广益得到的方案付诸实施,这样才能让其他小组成员得到创意成真的满足感,充满动力。同时在实施过程中,专家还应该明确自己的期望目标是什么。

(3) 其他成员

参加小组的其他成员最好和会议主题没有多大的关系,可以邀请下列专业人员参加会议:社会学、心理学、人类学、市场学等方面的专家,以及熟悉物理、化学、生物、通信或电子等技术的人。这样各位成员既可以最大限度地运用自身拥有的专业知识,同时又可以互相激发创造性思维。如果小组成员中有几位思路开阔、善于提出奇妙想法的成员,那么对整个综摄法的有效应用十分有益。

小组成员在讨论的时候应该互相鼓励、彼此提供支持,同时可以在适当的时候给予同伴无私的赞美,这将极大地提升小组的工作成效。

2. 应用操作步骤

综摄法是一个流程化的方法,在具体实施时,其操作步骤如图 1-2 所示。

(1) 提出问题

提出使用综摄法应该解决的问题,有的时候由小组成员提出,有的时候问题来自外界,通过主持人向全体小组成员宣读。

(2) 专家分析

对给定的问题进行简短分析,可以在主持人提出问题之后,先由专家对该问题进行解释和概要分析。由于其他组员不是该问题的专家,因此无需作详细说明,但是简明扼要的介绍分析还是必要的。

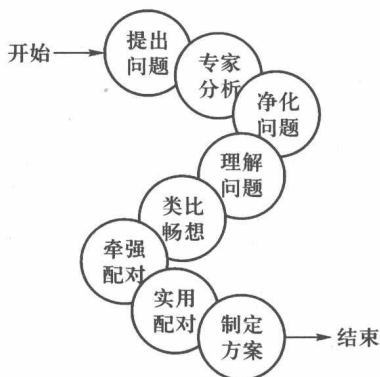


图 1-2 综摄法操作步骤