

技/术/创/新/方/法/丛/书

林岳 谭培波 史晓凌 茹海燕◎编著

技术创新 实施方法论 DAOV

TECHNOLOGICAL INNOVATION METHODOLOGY-DAOV

自主 创新 方法 先行



ISBN 978-7-5046-5559-2



9 787504 655592 >

定价:58.00元

技术创新方法丛书

技术创新实施方法论(DAOV)

林 岳 谭培波 编著
史晓凌 茹海燕

中国科学技术出版社

• 北 京 •

图书在版编目(CIP)数据

技术创新实施方法论(DAOV)/林岳等编著. —北京:中国科学技术出版社,2009.12

ISBN 978-7-5046-5559-2

I. 技… II. 林… III. 技术革新-方法论 IV. F062.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 232213 号

本社图书贴有防伪标志,未贴为盗版。

内容简介

创新是立国之本,也是企业赖以生存的基础。本书系统地介绍了技术创新实施方法论(DAOV)的步骤,并对每一个方法进行了详细描述,是国内一本系统介绍技术创新实施的工程参考书。本书案例丰富、图文并茂,很多内容都是第一次与读者见面。

本书适合企业领导与管理人员、工程师、科研院所研究人员学习、培训或者自学参考。

责任编辑 郑洪炜 李 剑
封面设计 青鸟意讯艺术设计
责任校对 林 华
责任印制 王 沛

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:010-62173865 传真:010-62179148

<http://www.kjpbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京凯鑫彩色印刷有限公司印刷

*

开本:787 毫米×1092 毫米 1/16 印张:24.75 字数:500 千字

2009 年 12 月第 1 版 2009 年 12 月第 1 次印刷

印数:1-3000 册 定价:58.00 元

ISBN 978-7-5046-5559-2/F·682

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

《技术创新实施方法论(DAOV)》编委会

主 编:林 岳

副主编:谭培波 史晓凌 茹海燕 孔晓琴

委 员:万 欣 刘 锋 解士昆 黄 焱

安惠中 熊腾飞 赵 谦

序 言

人类社会的进步,既依赖于自强不息、坚忍不拔的意志,更依赖于对规律的认知和方法的探索。世界虽然纷繁缭乱,但掌握规律就可泰然处之;世事尽管千变万化,如果有方法也能游刃有余。

中国的繁荣发展,世人共睹。国人在自豪振奋之余,转而更要重视在科学发展观的指导下,不断地对规律和方法孜孜以求,为可持续发展积蓄势能。

企业发展是经济持续增长的坚实基础,而企业发展离不开技术创新。我们看到:自胡锦涛主席提出建设“创新型国家”以来,企业各界积极响应,竭力筹措。特别是在引进先进的制造设备、实验仪器等硬件方面,加大投入,成效显著,使我国自主创新能力所需要基础设施的建设水平得到了快速提高。但相比之下,对提高技术创新效率的方法推广和工具普及却严重滞后。

静心反思,60年发展过程中的每一次成功变革,都是一次思想和方法的创新。这些创新不是瞬间诞生,而是经过先驱者的探索而验证的。因此,对于企业的每一次关键性飞跃,都是一次观念的变革与方法的创新。

2007年,科技部、发改委、教育部和中国科协共同开展创新方法应用普及工作,通过细致调研企业需求、深入了解国外先进企业应用经验、全面听取和汇总国内专家意见之后,明确了可以借创新方法之力,帮助企业实现技术创新、乃至实现自主创新的有效方法和工具体系。

2009年,刘燕华副部长对创新方法工作进一步总结归纳,将由“研发链”、“产业链”(产品—小试—中试—产业)、“市场链”(商品供应—流通—销售—服务)形成的有机系统定义为“创新链”。事实上,它恰恰从科学技术发展的角度映射了经济学领域对创新的定义。如果将创新看作是复杂的系统行为,那么创新链的最终目标就是实现企业所追逐的产品市场竞争力、市场占有率,进而延伸到企业整体生存发展的成功。因此,创新不再是某一独立事件或事物,而是向统筹和集成的方向发展。

基于此,《技术创新实施方法论(DAOV)》将企业技术创新过程中的资源加以整合,从对技术系统的功能和结构分析中找到问题的根本原因,从而提出解决问题的方案,最终通过实验、批量生产来验证项目技术目标和财务目标能否

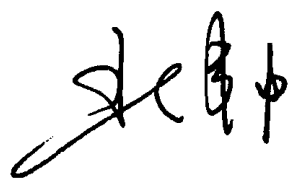
实现。整个过程体现了技术创新实施方法的定义阶段(D)、分析阶段(A)、优化阶段(O)、验证阶段(V)的完整过程,也是企业技术创新、创新管理的思维过程,同时也为企业技术创新提供一种工具和方法。

DAOV是一套创新方法集、是一种解决企业技术创新问题的流程。更为重要的是,DAOV采用项目管理的方式,将创新的方法、解决问题的流程与企业最终财务目标相结合,达到技术提升和企业获利的双赢成效。这一点,可以成为企业关注本书的主要原因之一;另外一个主要原因,是中国企业在应对此次全球金融危机时不得不正面面对和解决的问题:技术创新。在技术创新的目标下,一定有着伴随和支撑其实现的思想和方法,也必然带来一次思想与方法的碰撞、创新过程。DAOV就是其中的一个代表。

DAOV不同于面向企业整体的流程管理、流程再造等系统,这些系统需要企业配合流程进行大量业务梳理工作,甚至全面颠覆企业原有管理体系。DAOV从企业技术创新需求入手,只在资源分析的有关范围内调用企业资源,而DAOV的实施也确能潜移默化影响到企业的研发流程,乃至企业文化的变化,且这种变化显然是企业更乐于见到的,更加亲民,也更加容易为企业所接受。

DAOV项目的成功实施,会逐步转变大多数企业粗放经营和无序创新的现实状态。不仅可以使技术创新有方可依,也使研发管理有章可循。同时也会通过创新项目所确立的明确目标,增加整个企业的凝聚力和创新合力。

2009年年中,金融风暴还未偃旗息鼓,我国东南沿海、珠江三角洲等一部分劳动密集型企业已经开始复苏,这一轮复苏被深深烙上了技术创新的印记,希望作者经过数年的锤炼,将对技术创新方法的研究成果和创新项目的实施经验凝练成《技术创新实施方法论(DAOV)》一书,希望能够成为我国企业自主创新的孵化器、推进器和加速器。



前 言

随着中国创新立国国策的不断深入贯彻,尤其是2007年温总理批示“自主创新,方法先行”以来,企业越来越需要一种能够落地的创新方法。传统的创新方法多集中在制度和管理方面,这需要比较长的时间才能见到效果,尤其是在这种大变革时代,企业文化完全随着管理者的喜好而变,一场前任轰轰烈烈的创新活动,在他的下任看来就是无谓的折腾,应当立即悬崖勒马。这种事情在企业里屡见不鲜,这就是我们面临的企业现状。我们不能抱怨企业家们没有大志,这是现在这种生存环境下企业作出的必然选择。但我们也不能等到企业有了创新的文化基因之后再去创新,我们要适应现在这种浮躁的时代文化,通过企业能看得见摸得着的创新成果,实实在在地、一点一滴地构建企业的创新文化。

技术创新实施方法论(DAOV)是一套以项目为核心、以TRIZ理论为武器的创新方法集,是一个完整的创造性解决问题的流程。在我们几年的实践中,对于企业带来的实际问题,经过我们2~4个星期的培训和软件实践,我们看到,基本上所有的问题都有突破性的概念方案提出,至少20%的项目可以申报专利。这是所有面向企业、面向解决问题的方法中绝无仅有的奇迹,也正是因为这种朴实而守成的品格,DAOV得到了企业和政府的青睐,成为中国企业创新成功的保证。DAOV对企业的作用,与20世纪70年代田口方法对于日本企业品质成功的作用完全一样。每一个成功的项目都是企业的一座丰碑,长此以往,一种无形的创新的文化就会在企业里面固化下来,这种文化会渗透到企业的每一个员工心里,而不会随着人的变更而改变。

本书是一部全面介绍技术创新实施方法论DAOV的书籍,它由绪论和DAOV的四个阶段组成。本书对技术创新方法论(DAOV)各阶段用到的具体方法进行了详细描述,可作为企业创新培训中的创新方法操作手册。

本书由如下几部分组成:

在第1章,对创新的概念进行了描述,列举了一般的创新方法,阐述了企业产品创新的过程,使读者能从总体上把握创新的理论和实践的重点。

第2—10章是DAOV的D阶段,描述如何从企业的战略目标出发,自上而

下地指配项目,主要是从财务和技术两个方面对项目做严格的挑选,采用项目管理方法对项目的进程进行跟踪管理。D阶段在实践中往往被忽视,这是DAOV实施过程中面对的最具挑战性的恶习。实践经验告诉我们,D阶段是项目成败的关键。一个无足轻重的项目,即使做得再成功,放到整个企业这个大局来看,也是微不足道的。所以,实施D阶段一定要有大局观。

第11—29章是DAOV的A阶段,描述如何运用TRIZ理论,对企业的实际问题进行分解,并最终找到解决方案。本部分涉及少量数据分析方法,这是对TRIZ这一定性方法的补充。在DAOV的高级培训课程中,定量分析方法将占更大比例,这也是目前国际上TRIZ发展的流行趋势。A阶段的重点是区分传统解决问题的方法和以矛盾为核心的TRIZ解决问题方法的异同,可以说,对矛盾认识的深浅决定了DAOV项目的成败。基本上所有经典TRIZ方法在这里都有详细的描述,这为那些想详细了解经典TRIZ精髓的读者们提供了方便。

第30—35章是DAOV的O阶段,描述如何从众多方案中选择可行的方案。选择方案可以有很多方法,最常见的是采用Pugh(普氏)矩阵,将方案实施过程中的限制条件体现在矩阵的评价分数上。TRIZ提供了根据产品进化趋势进行方案选择的方法,这是一种根本的、客观的方法。

第36—41章是DAOV的V阶段,描述如何通过实验来验证方案的可行性,并对项目开展过程中的成果进行固化。

本书由亿维讯公司总经理林岳组织专家团队编写,参加编写的成员有:谭培波、史晓凌、茹海燕、万欣、刘锋、解士昆、黄焱、安惠中、熊腾飞、孔晓琴。由于这些工作是交叉进行的,因此没有列出各位参与的细项。在编写过程中,还得到了安世亚太公司赵敏副总裁和段海波总工程师以及市场部郭曼丽、赵谦的帮助,在此一并表示感谢。

由于我们编写的时间比较仓促,水平有限,尤其是DAOV本身正处于一个发展变化的阶段,所以书中内容难免有不准确的地方,欢迎读者提出来讨论,我们将不胜感激。

林 岳

2009年6月1日

目 录

序 言	王伟中
前 言	林 岳
第 1 章 绪 论	1
第一节 创新的概念	1
第二节 现代企业产品创新	7
第三节 创造性思维	17
第 2 章 DAOV 综述和实施	23
第一节 DAOV 产生的背景	24
第二节 DAOV 的衡量指标	25
第三节 各种创新工具和统计工具在 DAOV 中的应用	26
第四节 DAOV 实战路径	27
第五节 DAOV 的培训与实施	29
第六节 软件	30
第 3 章 以创新为核心的企业管理方法	31
第一节 管理方法发展阶段	31
第二节 创新管理理论	33
第三节 创新与传统质量方法	35
第 4 章 定义阶段	38
第一节 DAOV 项目的来源	38
第二节 确立项目目标和验收标准	39
第三节 管理层审批	39
第四节 定义阶段小结	40
第 5 章 MPV 分析	42
第一节 VOC 的收集和评估	42
第二节 MPV 分析	45
本章小结	50
第 6 章 时间序列分析 ARIMA	51
第一节 时间序列分析的理论依据	52
第二节 平稳时间序列	52
第三节 自相关系数和偏自相关系数	52

第四节	AR 模型	53
第五节	MA 模型	54
第六节	ARMA 模型	54
第七节	ARIMA(p, d, q)模型	54
第八节	ARIMA 预测模型举例	55
第 7 章	平衡计分卡 BSC	60
第一节	BSC 简介	60
第二节	BSC 的结构	61
第三节	KPI	62
第四节	KPI 与绩效管理	63
第五节	战略地图	64
第 8 章	流程分析	66
第一节	认识流程	66
第二节	SIPOC 模型	67
第三节	产出率的概念	69
第四节	流程图类型	71
第五节	流程图分析	74
	本章小结	76
第 9 章	财务预算	77
第一节	财务收益组成	77
第二节	短期财务收益	78
第三节	长期财务收益	79
第 10 章	项目管理	82
第一节	项目	82
第二节	项目管理	83
第三节	综合实例:建设度假村项目	87
	本章小结	93
第 11 章	分析阶段简介	94
第一节	功能成本分析	94
第二节	三轴分析	96
第三节	问题求解	97
第四节	知识库分析	98
第 12 章	TRIZ/CAI 综述	99
第一节	工具/方法介绍	99
第二节	综合实例	102
	本章小结	107

第 13 章 系统功能分析	108
第一节 术语介绍	108
第二节 工具/方法介绍	108
第三节 综合实例	117
本章小结	119
第 14 章 公理设计	120
第一节 公理设计简介	120
第二节 公理设计的主要内容	120
第三节 公理设计过程	124
第四节 公理设计理论进展及应用	124
本章小结	125
第 15 章 IFR——最终理想结果	126
第一节 理想化与理想度	126
第二节 理想设计	127
第三节 最终理想结果——IFR	129
第四节 IFR 的应用	130
本章小结	133
第 16 章 组件价值分析	134
第一节 价值工程	134
第二节 理想度指数	135
第三节 组件价值分析模式	136
第四节 理想度诊断分析	137
第 17 章 系统裁剪分析	138
第一节 裁剪法的思想	138
第二节 裁剪法的原则	138
第三节 裁剪法的实施策略	139
第四节 应用实例:近视眼镜的裁剪	140
本章小结	143
第 18 章 因果分析	144
第一节 引言	144
第二节 常见的因果轴分析方法	144
第三节 因果轴分析	154
本章小结	156

第 19 章 资源分析	158
第一节 TRIZ 资源概述	158
第二节 资源分类	158
第三节 资源的可用度与理想解	164
第四节 CAI 软件中的资源简介	165
本章小结	167
第 20 章 假设检验	168
第一节 假设检验的基本思想	168
第二节 假设检验的步骤	169
第三节 常见的假设检验	171
第四节 如何选择假设检验的方法	173
第五节 假设检验案例	175
第 21 章 方差分析	177
第一节 方差分析的基本原理	177
第二节 方差分析的步骤	179
第三节 方差分析案例	179
第四节 其他说明	181
第 22 章 线性回归	182
第一节 一元线性回归分析的原理	182
第二节 线性相关分析	183
第三节 最小二乘法	185
第四节 残差分析	185
第五节 线性回归的案例	186
第 23 章 思维惯性及创新思维方法	189
第一节 克服思维惯性与创新思维	189
第二节 小人法	189
第三节 尺度—时间—成本算子(STC 算子)	191
第四节 金鱼法	195
第五节 系统思维的多屏幕方法	197
本章小结	200
第 24 章 技术矛盾	201
第一节 术语介绍	201
第二节 工具/方法介绍	201
第三节 综合实例	211
本章小结	217

第 25 章 物理矛盾	218
第一节 术语介绍	218
第二节 定义矛盾	218
第三节 物理矛盾与技术矛盾	219
第四节 分离原理	219
第五节 物理矛盾求解实例	223
第 26 章 物场分析和 76 个标准解	226
第一节 概论	226
第二节 物场分析	226
第三节 标准解法的由来	228
第四节 标准解法系统	229
第 27 章 科学效应库	238
第一节 TRIZ 中的科学效应	238
第二节 科学效应库的发展历程	238
第三节 关于发明的科学效应	239
本章小结	245
第 28 章 发明问题解决算法 ARIZ	247
第一节 基本介绍	247
第二节 发明问题解决算法的步骤	247
第 29 章 计算机辅助创新软件介绍	257
第一节 计算机辅助创新技术	257
第二节 Pro/Innovator™ 软件	257
第三节 CBT/TRIZ——创新能力拓展平台	263
第 30 章 优化阶段简介	267
第一节 概念列表	267
第二节 方案选择	267
第 31 章 S 曲线	270
第一节 S 曲线简介	270
第二节 各阶段的辨别标准和特征	272
第三节 案例:制冷压缩机	275
本章小结	280
第 32 章 层次分析法	281
第一节 AHP 的步骤	281

第二节 AHP 案例	284
第 33 章 进化法则	287
第一节 术语介绍	287
第二节 工具/方法介绍	287
第 34 章 决策分析	301
第一节 决策概述	301
第二节 PUGH 矩阵	302
第三节 决策分析的步骤	303
第四节 案例	306
第 35 章 CAI 软件评价方法	312
第一节 概述	312
第二节 Pro/Innovator™ 软件中的“方案评价”	312
第三节 专利引证评价法	312
第四节 参数化模型评价法	314
本章小结	319
第 36 章 验证阶段简介	320
第一节 实验验证	321
第二节 结果评估	321
第三节 项目验收	322
第 37 章 全因子 DOE	324
第一节 什么是实验设计	324
第二节 基本术语	325
第三节 实验设计三原则	327
第四节 实验设计的类型	327
第五节 什么是全因子实验?	328
第六节 实验计划步骤	328
第七节 在管理流程中的应用举例	331
第 38 章 部分因子 DOE	334
第一节 部分因子 DOE 概述	335
第二节 “混叠”的概念	335
第三节 案例分析	336
第 39 章 专利破解与保护	340
第一节 企业专利战略概述	341
第二节 设计和实施专利战略的步骤	342
第三节 常用的专利规避战略	345
第四节 可用 TRIZ 增强的其他专利战略	349

第 40 章 专利撰写技术 352

 第一节 专利申请文件撰写基础 352

 第二节 专利撰写的工具 360

 本章小结 365

第 41 章 统计过程控制 366

 第一节 控制图的原理 367

 第二节 控制图的要素 367

 第三节 常用的控制图 368

 第四节 异常点的判定规则 371

 第五节 统计过程控制方法的使用步骤 373

 第六节 统计过程控制实例 374

参考文献 376

第 1 章 绪 论

第一节 创新的概念

一、知识经济与创新

随着 21 世纪的到来,世界经济亦告别资源经济,踏上了知识经济的征途。知识经济亦称智能经济、信息经济或新经济。国际经济合作发展组织(OECD)定义为:知识经济是指建立在知识和信息的生产、分配和使用基础上的经济。知识经济与传统的劳力经济、资源经济相比较,具有经济发展可持续化、资产投入无形化、世界经济一体化、经济决策知识化、产品制造柔性化等特点。

知识经济直接依赖于知识的创新、传播和应用,知识作为一种生产投入替代物质投入,从而达到节约物质资源,提高经济效益的目的。在知识经济时代,世界科技的发展将更加迅速,产品的技术含量将不断提高,技术革命向产业转化的周期和技术产品的市场生命周期将更短,产品创新的加速发展也变得越来越重要。

(一)国际分工格局如图 1.1 所示

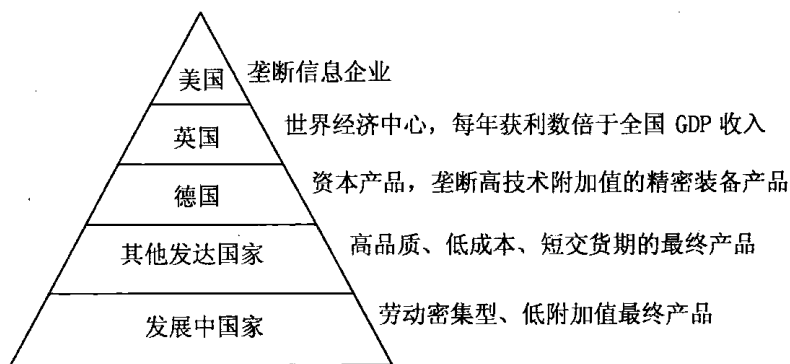


图 1.1 国际分工格局

这种格局下,世界科技发展速度加快,发展中国家学习发达国家经验和技术的难度将加大,“后发优势”将减弱。

(二)知识经济的表现形式

1. 知识就是产品

产品概念扩展:硬产品(实物产品);软产品(知识产品,如软件)。以个人计算