

## TRIZ

## ——打开创新之门的金钥匙(之一)

孙永伟

## 创新的重要性及瓶颈

创新,这已经是企业获得竞争力赢得发展的必由之路,在企业发展的过程中非常重要。从历史上已经倒下去的巨人中,我们可以看到,创新稍一停歇,失败的脚步就会快速赶上它们。唯有创新,持续不断的创新,才是企业成功的保证,才能让我们不再重蹈失败的覆辙。中国政府也在从不同的层面上鼓励创新,但是如何创新却没有标准的答案。是什么给我们在迈向创新道路时带来阻碍?我们对创新过程中存在的主要瓶颈进行了如下一些分类:

**思维惰性。**科研人员自身由于知识的局限性,只关注自己领域的发展,对自己领域以外的知之甚少,正所谓隔行如隔山,从而造成遇到问题只停留在从自己熟悉的领域中寻找答案,而很少在自己不熟悉的领域去寻找解决方案。而这个问题的最佳解决方案恰恰有可能在另外一个领域,从而造成解决问题的成本过高,解决问题的时间过长,而且解决方案也不是最优。

**重复解决某一类问题。**工程师遇到的某个技术难题,对于这个人来说可能是一个新问题,但对于其它工程师来说可能已经有了一个不错的解决方案了。或许这个技术问题对于这个企业的研发人员来说可能是一个新问题,但对于其他企业来说,可能这个问题已经解决了。即使对于某个行业内的新问题,在其它行业中可能碰到过,而且已经有了类似的解决方案,已经不是一个新问题。但由于知识面的局限性,工程师们并不能很好地将其它领域的解决方案移植过来,从而导致研发效率低下。

**急于求成,欲速则不达。**由于思维惰性的问题,当遇到一个新问题的时候,没有对问题进行深入的分析,而是立即着手解决这个问题。但这种方法往往费时费力,反而会延长研发的时间。事实证明,分析问题要比匆匆忙忙的解决问题重要得多。

**试错法。**与高校以及科研单位的研发不同,企业的研发要求时效性非常强。如果不能比竞争对手更快地解决问题,将很难在市场中处于有利地位。而造成这个局面的主要原因是试错法:也就是一次又一次地做试验,直到找到合理的



孙永伟

博士,获得MATRIZ(国际TRIZ协会)三级证书、六西格玛设计黑带大师,全国六西格玛管理工作推进委员会委员,质量管理部经理。曾任通用电气(GE)中国研发中心研发工程师,黑带,NPI项目经理等职,在企业内部推行TRIZ和六西格玛设计,并利用这些方法解决或者指导解决了多个新产品研发项目中的难题,并获得多项美国专利。

答案为止。这种方法不但需要的时间长,而且浪费资源,造成开发成本过高,得到的解决方案也不一定很理想。

基于以上的各种瓶颈,要想提高研发效率,就必须有新的方法论来指导创新。

## 他山之石,可以攻玉

世界著名的大企业无一例外地重视高效率的研发。比如通用电气(GE, General Electric),拥有全球最多多元化的研发中心,为了解决前瞻性的世界性难题,它雇用了数以千计的优秀科学家,并且来自于不同的领域,几乎涵盖了所有可能用到的学科。在这种架构下,科学家们可以相互取长补短,在不同的领域寻找解决方案,以尽量缩短研发时间,加速研发进程,获得先机。即使在一个具有不同背景的团队中,有时候仍然会感觉到知识的局限。因此,除了优秀的科学家以外,这些企业还非常注重方法论的引入,比如六西格玛设计、TRIZ等理论。

三星最近几年发展迅速,这要是由于企业重视创新,不断推出吸引客户的新产品。在方法论方面,三星也引入了六西格玛设计和TRIZ,它们在三星的新产品开发中起到了举足轻重的作用。

六西格玛的理论相对比较成熟,已经被一些企业广泛接受。六西格玛对于提高产品的质量,提高流程的能力,降低次品率,降低成本,提高系统的可靠性等方面都能起到相当大的作用,这一点早已经被各个大公司出色的业绩所证实。但作为一种理论,它也有自己的弱点。在六西格玛的定义、测量、分析、设计、优化、提高六大步中,分析中的创新环节比较薄弱。在六西格玛的新概念设计中,往往是对旧流程的修修补补,难以突破常规,提出突破性的解决方案。而TRIZ在新概念设计中的表现却是相当出色。因此,将六西格玛与TRIZ相结合是一种很完美的组合(见图1)。

介绍精益、六西格玛的文章已经有很多了。我们这里主要介绍TRIZ理论的发展阶段。

## 什么是TRIZ

TRIZ是俄文中Teoriya Resheniyva Izobretatel' skikh Zadatch的缩写,意思是发明性解决问题的理论,翻译成英文是Theory of Inventive Problem Solving。

## 阿奇舒勒的发现

它是在前苏联专利分析专家根里奇·阿奇舒勒(Genrich Altshuller)的带领下,从1946年开始,经过1500年人的努力,对20万份专利进行了分析,从其中选出了5万份

被认为是有真正突破的专利进行深入,从中得出了发明的一般规律。阿奇舒勒的发现主要有以下几个方面:

1) 40个发明原理和39个通用参数以及技术矛盾冲突矩阵。通过大量的专利分析发现,虽然专利发明解决的问题各种各样,即每个专利都解决了一个技术难题,所用到的解决方案不尽相同,但少数的几个原理却一次又一次地被重复使用。他们对这些少数的原理进行了总结,这也就是TRIZ中的40个发明原理。

2) 技术发展的趋势。通过专利的分析,他们还发现,技术的进化是遵从一定的规律。阿奇舒勒等人进一步将这些进化的趋势做了总结,从而总结出了技术发展的S曲线等八大进化法则。阿奇舒勒的弟子们又进一步将这些法则做了更加深入的研究,并将这些法则进行了细化,目前它是一个非常活跃的领域。利用这些归纳出来的技术进化法则,就可以采取合理的策略,制定产品或技术开发路线图,从而使企业有更好的竞争优势。

3) 科学效应库。总结了各种各样的科学效应达数百条,如静电现象,电磁感应,超流等等,后人还对其进行了大量的扩充。

## TRIZ的历史

TRIZ自1946年开始创立以来,主要经历了以下几个发展阶段:

第一阶段:创立阶段。这个时期主要是创新和发展了TRIZ的理论,并在前苏联得以利用。但由于前苏联的封锁,外界很少知道这个理论。这个时期的主要理论有40个发明原理,发明算法,最终理想解,科学效应库,物场模型,标准解和技术发展的趋势等等(见图2)。

第二阶段:传播阶段。20世纪90年代,以前苏联解体为标志。前苏联解体后,大量的科学家到了美国和欧洲,创办了一系列的公司(如Invention Machine),开发基于TRIZ理论的软件系统,并为一些公司提供咨询服务。这个时候,前

苏联以外的工程师们才开始接触到这个理论,少量的公司在这个时候开始引入TRIZ理论,如1995年的P&G和1997年的Samsung。

第三阶段,开始应用阶段。从2005年开始,一些大公司开始引入TRIZ理论,并开始在内部推广。如通用电气,西门子,英特尔,波音,霍尼维尔,飞利浦,3M等等。中国的企业,如中兴通讯和一些国有大企业也开始积极行动起来,利用TRIZ理论来培训自己的员工,解决项目中的难题。

## TRIZ理论解决问题的基本思路

我们通常遇到的问题都是具体的问题,我们所要寻求的解决方案也是具体的解决方案。我们在研究的过程中所采用的一般做法是,迅速利用自己的经验做一系列的试验,以图尽快解决这个问题。但事与愿违,这种试错的方法虽然在一些简单的问题上效果比较明显,在一些比较难一些的问题上却要往往花很长的开发时间,需要消耗较多的资源。

1) TRIZ理论先引导我们将遇到的具体问题有非常清楚的定义,问题定义得越清楚,则解决问题的可能性越大,如果这个问题还没有弄清楚,则需要将这个问题研究透彻后再着手解决;

2) 利用因果分析和功能模型分析对问题进行分析,找到其它突破问题瓶颈的其它路径,或者找到问题出现的根源,然后将这个问题抽象成一个一般化的问题;

3) 对于这个一般化的问题,根据TRIZ的工具,如标准解,发明原理,科学效应库,技术发展趋势等找到一般的解决方案,也就是说遇到类似的问题,一般可以有哪些种解决方法;

4) 将这些一般化的解决方案引入到我们的具体项目中,转化成我们自己的解决方案。

TRIZ理论更注重问题的分析以及借用,从前人的解决方案中,从其它领域的类似的问题中寻找答案。所以通过TRIZ理论所得到的解决方案通常是被证实可用的,所以可靠性高,易于操作,项目失败的风险也比较小(见图3)。

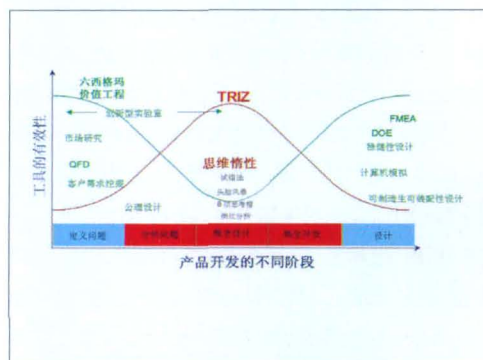


图1 TRIZ理论与六西格玛形成了非常完美的互补

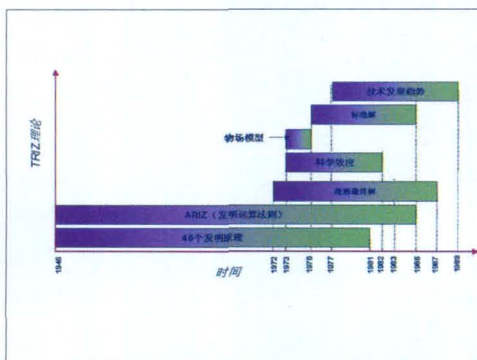


图2 经典TRIZ理论的发展进程

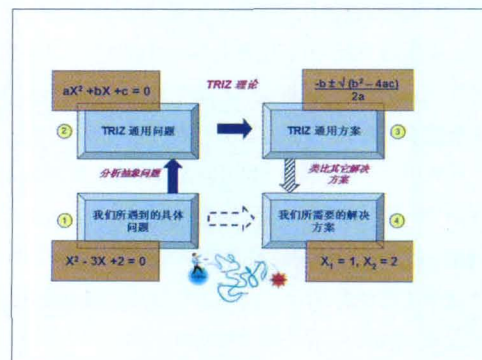


图3 TRIZ解决问题的一般思路