
产品构思畅想曲

许 国 泰 著

上海人民出版社

Jm47/52

责任编辑 何根祥
封面装帧 甘晓培

产品构思畅想曲

许 国 泰 著

上海人民出版社出版

(上海绍兴路54号)

新华书店上海发行所发行 常熟兴隆印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 4 字数 66,000

1985年8月第1版 1985年8月第1次印刷

印数 1—14,000

书号 4074·586 定价 0.53 元

提出一个问题往往比解决一个问题更重要，因为解决问题也许仅是一个数学上或实验上的技能而已。而提出新的问题，新的可能性，从新的角度去看旧的问题，却需要有创造性的想象力，而且标志着科学的真正进步。

——爱因斯坦

目 录

序 曲 “魔球”	1
第一乐章 产品的系统构思	12
第二乐章 产品的功能设计	30
第三乐章 产品的形体和结构	40
第四乐章 产品的选料和包装	50
第五乐章 产品的再次消费	69
第六乐章 产品世界的又一领域	78
第七乐章 产品中的科学细胞	87
第八乐章 产品美的旋律	97
尾 声 神奇的思维线	104

序曲 “魔球”

I

一九八三年炎热的七月，广西南宁正召开中国创造学第一届学术讨论会。

一天，日本专家村上幸雄隔海赶来，为与会的作家、艺术家、编辑、记者、发明家、厂长、经理、教育专家们讲课。

他连续讲了三个半天，讲得那样有魅力，有逻辑，有启发性。

台下一片亮闪闪专注的眼睛。

面对这些创造思维能力很强的学者同仁，风度潇洒的村上幸雄先生捧出一包回形针（曲别针）。

请诸位朋友，动一动脑筋，打破框框，看谁说出这些回形针的用途最多，最奇特！

片刻，代表们踊跃回答：“曲别针可以别相片；可以夹

杂志。”“钮扣掉了，可以用曲别针临时勾起……”七嘴八舌，大约说了十几种，其中较奇特的是把曲别针磨成鱼钩去钓鱼，连村上听了也笑着称道。村上对大家在不长时间讲出回形针二十种用途，表示赞赏。人们问起村上能讲多少种，他竖起三根指头，“三十种！”村上摇头，“三百种！”人们感到惊讶了，村上紧了紧领带，扫视了一下那些不信任的眼睛，用幻灯映出了曲别针的用途图……。

此时，我的心一阵阵紧缩。我们中华民族，我们炎黄子孙呀！也许，在硬件方面，我们可能暂时赶不上一些工业先进的国家，可在软件方面，在思维能力方面，我们并不差！

——我禁不住写了张条子：“对于回形针用途，我能说出三千种、三万种！”邻座对我侧目：“吹牛不罚款，真狂！”

我的发言，是在第二天的十一点以后，我抓了一支粉笔，在黑板上写下《村上幸雄曲别针用途求解》。“昨天大家和村上讲的用途可用四个字概括，这就是：勾、挂、别、联。”要启发思路，使思维突破这种格局，最好的办法是借助于信息标与信息反应场。

先把曲别针进行要素分解，即：重量、体积、材料、长度（边长与总长）、截面、弹性、直线、弧（大小两个弧）、韧性、颜色等要素，连成一维信息标（即用有方向的标线，把信息按空间或时间或重要性的秩序穿起来）。我们给这维

标线起名叫 x 标。

我们寻找与曲别针有关的人类实践活动（或认识活动），分别列成 y 信息标，并把它与 x 信息标在“原点”结合，形成信息反应场。

比如：我们设数学信息标为 y ，并把其展开为：阅读、演算、画图等因素与 x 标相交，由此即可说出一系列曲别针在数学上的用途，如：把曲别针分别做成 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0，再做成 +、-、 $\times$ 、 $\div$ 的符号，那么，我们可以用这一堆曲别针进行一般数学题的四则运算。

如把 y 标换成学英语、俄语等，则可将曲别针弯成各种字母，进行拼读。

如把 y 标换成化学液体，如硫酸(H_2SO_4)，则铁曲别针 Fe 与 H_2SO_4 反应则生成 $H_2\uparrow$ 与 $FeSO_4$ ，氢气能做燃料，而硫酸亚铁可以改良碱性土，可以做肥料。

若使 Fe 与 y 标上别的化学元素反应，其能生成的各种化合物，又是成千上万种。

若使 y 标为磁标，曲别针可被磨成指北针……。

讲到这里时，礼堂里的人们已专注地思考，他们宁愿推迟午饭，也希望把这个“立体反应场”的“魔球”一层层剥开……

II

曲别针的故事,引出了“魔球”。

所谓“魔球”,是听众对这种方法(指信息交合论和它的反应场)的一种描绘,我们干脆借用这个词汇加以改造正式使用。这样“魔球”可以定义为:一个由多维信息标组成的全方位信息反应场。用图1表示如下(象一个有标线的原子模型):

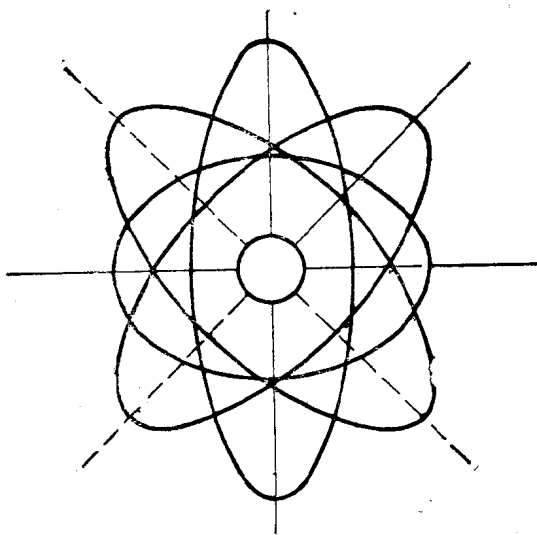


图 1

下面,我们就来介绍一下构成“魔球”的要素:

信息、信息标和信息反应场。

● 信息

信息概念的提出,是人类认识史上的一大飞跃。

从维纳提出信息问题以来,信息一词已家喻户晓,但信息到底是什么?它有哪些特性?人们却众说纷纭。我认为,信息是事物客观属性及其联系的表现。

凡事物都有表现,没有不表现自己的事物。信息不是物质本身、不是能量本身。信息是物质的“精神”。物质存在,能量存在,空间时间存在,信息就存在。物质能分多少层次,信息就有多少层次。没有人类,信息也照样存在。比如北极星,在人类之前,它就通过光的传播把信息传到地球上,就是在人类灭绝之后,北极星可能还照样向四周发送各种信息。

通过人的感官(视、听、嗅、味、肤觉和遥感)到达人体内的信息,称为主体信息(它还包括本体信息——人脑和人体的内在信息);已被认识或尚未被认识的信息,统称客体信息。

信息表述物质,又能被复制和传播。但信息本身没有“翅膀”,没有“腿”,信息传播必须依赖“载体”。没有空气,你说的话别人就听不到。所以,信息的第一个特点是依赖性。

信息的第二个特点是可复制性。你把一个信息传播

给一千个人，你和这一千人就都占有这一信息，你并没有因此而失去它。但你要把一本书送人，你就失去了这本书。信息的这种可复制性已被人们广泛运用。一张照片的底版可洗出很多照片，一本书的纸型可印出千万本书，一盘录音可以转录无数磁带……

信息的第三个特点是可繁殖性。信息是可以进行有性繁殖和无性繁殖的，可复制性就是一种无性繁殖。在复制过程中，信息的量与载体的量呈正相关同步增加。有性繁殖即“信息交合”，依赖于不同信息的结合而生成新的信息。最简单的例子莫过于 $2+3=5$ 这样的算术题，其结果包含了父本信息“2”和母本信息“3”，但又不是父本信息与母本信息本身。

一切智力活动都是信息活动，都是信息的运算、“交合”、复制和繁殖。

没有大脑对信息的“交合”加工，就没有科学，就没有发明创造，就没有人类的物质文明和精神文明。

信息第四个特点是可贮存性。信息可从信息源上被复制下来，进行传递，离开信息源的信息，能以多种形式贮存起来。

信息第五个特点是不灭性。

信息传递过程大致如下图 2:

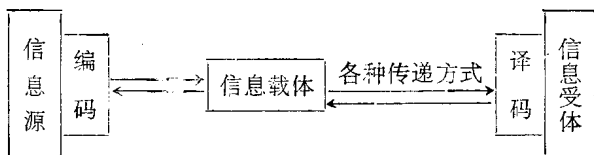


图 2 信息传递过程 → 传递
← 反馈

信息源——信息发生的本源。

信息载体——凡能运载信息的物质统称信息载体。如声、光、空气、纸张、电磁波等。

传递方式——信息与载体运动的统一就是传递方式。人类传递信息的方式是不断发展的，古代有燃狼烟烽火报警，采用驿站传信等，后来有了邮路，有了信鸽、风筝通信等。现代则有了电报、电话、旗语、传真、录音、录像、光导通信等多种传递方式。

● 信息标

我们借用几何方法，设一个信息为一个要素，同一类或同一系统信息按要素展开，可用一条线串起来，这条线则称为信息标。人的思考是一个动态过程，逻辑展开的顺序也证明思维是有方向的，所以，一般标线的设置常选用矢量标。信息标有点象冰糖葫芦串。

引进信息标概念，就可以使信息群落展开时出现系列性、层次性、逻辑性和完整性。比如一个笔筒，我们提取它的信息群落，可形成三个系统：材料；功能；形体结构。就形体结构说，可包括：内容积、筒内径、筒身（筒表面、内面）、筒外径、筒底、筒口等若干信息要素。画成标线则如下图 3：

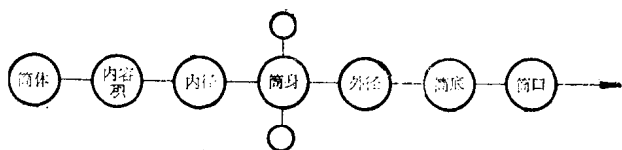


图 3

用这种方法,也可以把材料和功能用信息标加以展开。

●信息反应场

新产品首先是信息交合的产物。要使信息交合,就要提供一个能够使信息在一起发生“反应”的场。我们把这个场称为信息反应场。

信息反应场最少由两维信息标相联而组成,越是复杂的产品,所需要的标线就越多。为了便于掌握复杂系统,可以多设置几个互相联系的信息反应场,以形成系统交合网络(反应场应该是立体的,俗称“魔球”,为便于操作,才不得不放到平面上来)。

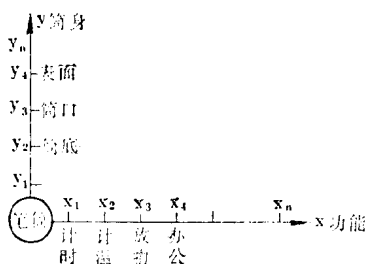


图 4

还举笔筒为例,我们把笔筒筒身展开成一维标线,再把筒身所具有的功能列在标线上,就形成了一个反应场。如图 4:

筒身用 y 轴标定,功能用 x 轴标定。这

样, x 标线上的各信息要素可编为 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$; y 标线上的信息要素则可编为 $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$ 。

这时, 信息要素仍然可看作是复合元素, 它们可以继续分解为更小的要素。如筒底可分解为筒底形态, 外周长、内周长、底沿高度、筒底材质等等。

III

对信息反应场的推演, 是分析综合的过程。这里, 既有偶然性和必然性, 又有可能性与现实性; 既有深刻的哲学思辨, 又有严肃的美学思考。推演得法, 则灵感如泉, 新的创见和设想滚滚涌出。如思路不开阔, 又缺乏知识和实践经验的人, 也可能把反应场弄成一个死场, 搞成一个没有生命力的无用几何图。

正如前面谈到信息属性时指出的, 信息可以“繁殖”。我们使不同标线上的信息在一起“交合”, 在人脑的作用下, “魔球”转动, “催生”结果。这里还有个“概率”问题, 有个从量变到质变的过程。信息交合在数学中, 亦可称为排列和组合。交合催生的类型, 大体上分为本体交合、异体交合、多体交合和系统交合四种(交合结果是二联体或多联体, 基本形成了一个类似“矩阵”的图, 这可为将来上计算机作准备)。

本体交合是指一个产品或一个独立的系统分解为多

维标线形成本体信息交合反应场,而进行的一种推演(其具体推演方法详见“第一乐章”)。

异体交合是指把本体信息标系统做“母本标”,引进其他学科知识做“父本标”而在一起交合的方法。还举笔筒为例,筒身展开,引进温度标,则可推演出,“带温度计的笔筒”。再引进其它父标,则可推演出方笔筒立体组合,使筒身上延伸出一些托盘,可把办公桌上的墨水瓶、浆糊瓶、大头针盒一起“嫁接”给笔筒,从而使办公桌的有效使用面积增加。甚至筒底可以设想刻或粘接上印章,利用笔筒可移动特性盖印等等(这里我们要研究信息间的“亲和力和”和“反应激活度”)。

多体交合则是多种不同信息群落放在一起交合。

系统交合是不同系统的交合。比如,几个产品或不同信息群落,如材料、管理、能源、设备、市场等不同系统放在一起反应。这时仅一个反应场已不够使用,需要设置一系列不同的反应场,形成多魔球系列。这是一种高层次的推演,是从封闭系统走向开放系统,需要驾驭者有很强的想象能力。一架飞机的设计制造、一部电影的最后产生、一场战役的筹谋、一个小城市的规划,都可以运用系统交合的办法,达到较优的选择。

在推演反应场过程中,各种信息不断组合,有时会形成一组规模庞大的多联体行列式,即成为一个巨大的“矩阵”。两根标线形成的反应场,其“反应物”是二联体;

五根标线就会形成“五联体”；等等。

由于生产的深度和广度几乎是无限的，而人的思维之广度、深度及其想象力更是变幻莫测的（将来也许可测），因此，许多反应结果都具有可能性。比如，通过信息交合产生的“塑料灯泡”二联体($x_n y_n$)，目前看来还纯属幻想，但谁也不能断言塑料灯泡永远不能诞生；同样不能断言，灯泡的材料永远是玻璃的。所以，我们不能因为某些交合结果（甚至大部分结果）的可笑和具有神话般的不合逻辑，而否定方法本身。爱因斯坦说过，想象力比知识更重要，现实世界只有一个，而想象力可以创造千百个世界。

第一乐章 产品的系统构思

I

定型的产品是不容易被更新的。

解放僵化的思想比革新产品更难。

要想有所发现、有所创造，就需要打破由千百次重复而植下的旧习惯。

习惯成自然。

产品更新需要思维形式更新，需要革新习惯。我们需要从最活跃的创造者的思维方式角度，来做一番研讨，以找出创造发明的方法中那些带有规律性的东西。

借助于“诗的想象”、联想、虚构等手法把美学与信息科学、几何学等科学方法实施“远缘杂交”，形成一系列新的构思方法。这些思维要则不是“经验体会”，而是在“高山仰止疑无路”时，达到“曲径通幽别有天”境地的一种信

息加工技术。

当今世界经济的新趋势是以产品的新功能占领市场。产品竞争越来越变成技术之争，技术竞争实际上是人的头脑的竞争。

技术复合时代，关键不是材料与工艺问题，而是能不能产生新设想。日本近年扶植的“第五产业”即“思维工业”，就是创造性设想的生产和贸易。下面叙述的，就是一种产生创造性设想的要则与方法。

II

更新某个或某系列产品，首先要对它(它们)进行分析，然后通过参照系统与中介，弄清该物在感官作用范畴内和系统结构中的层次，生发出新产品的构思。这可以按下列几条要则实施。

1. 整体分解要则

把整体分解为部分之和，再把部分分解为因子，直至不能再分为止，这就是“整体分解”。分解应符合“要素原则”、“序列原则”和“趋于穷尽原则”。

为使内在抽象思维(脑内)部分地化为外在形象思维，我们借用现代物理中的“状态空间”理论——即多维信息标来做辅助思考工具。

让我们举“瓷杯的改革”为例，阐述这种构思过程。