目　录

智慧的对撞

——科学灵感思维 69 型

□序言

第 1 章　天才的一刻

——灵感的价值……14

1　天才的概念 ……14

2　形成天才的要素与结构 ……15

3　一刻的天才

——灵感的普遍性……23

第 2 章　创造的火种

——灵感的内涵、特性与种类……26

1　灵感的内涵……26

2　灵感的特性……29

3　灵感的种类……35

第 3 章　心灵的冲击

——灵感与主体……38

1　费希函数・黑洞奇点及其他

——意识自发型灵感……40

2　丝绸・缝纫机・可燃气体监测仪・京张铁路

——情感型灵感……45

3　有线电话

需要全本请访问 www.ertongbook.com

——兴趣型灵感……50
4 电子波动方程·相对论
——科学美感型灵感……54
5 链霉素·马克思主义及其他
——怀疑型灵感……59
第 4 章 媒体的激荡
——灵感与环境……76
1 X 射线
——观察型灵感……77
2 进化论·北京猿人·本草纲目
——考察型灵感……82
3 钱塘江大桥·水银湖·浮力定理
——生活启示型灵感……87
4 血液循环论
——实践型灵感……91
5 电池·因子·黄热病·天文望远镜
——读听型灵感……97
6 电报·雷达·宇称不守恒定律
——讨论型灵感……103
7 塑料·分子生物学
——借鉴方法型灵感……111
8 人造橡胶·人造纤维
——寻索机遇型灵感……115

9 蒸汽机·证“巴尔姆断言”·相对论
——松弛型灵感……119
第 5 章 思维流的漩涡
——灵感与思维过程……125
1 炭疽病菌的发现
——局部分析型灵感……126
2 地质力学
——系统分析型灵感……130
3 石拱桥·喷气飞机·电脑·激光及其他
——结构性综合型灵感……136
4 热的本质·四诊法
——归纳性综合型灵感……143
5 血型的发现
——概括性综合型灵感……146
6 蓖麻蚕·联合制碱法·合金钢
——融化性综合型灵感……150
7 万有引力定律
——选择性综合型灵感……154
8 人造丝·预防天花
——比较型灵感……159
第 6 章 体验的激光
——灵感与动作思维……166

1 麻药·火柴·铀射线·惰性气体
——发现性动作思维型灵感……167
2 冻疮治疗机·飞机·照相机
——发明性动作思维型灵感……176
3 火车·灯丝·显微镜
——修正性动作思维型灵感……181
4 人工染料
——旁生性动作思维型灵感……185

第 7 章 理性的对接
——灵感与逻辑思维……188
1 行星运动三大定律
——求同性归纳型灵感……189
2 波尔多液·耐寒果树
——求异性归纳型灵感……193
3 温度计·轮胎
——共变性归纳型灵感……198
4 海王星·日心说·镭
——剩余性归纳型灵感……201
5 无线电报电话
——大前提演绎型灵感……207
6 避雷针
——小前提演绎型灵感……214

7 内燃机
——复合性演绎型灵感……217
8 人造金刚石·花生增产·氦
——同类类比型灵感……223
9 深潜器·坦克·光的本质及其他
——异类类比型灵感……226
10 锯·皮动潜艇及其他
——仿生类比型灵感……230
11 叩诊法·听诊器·毛发再生精
——比喻因果类比型灵感……233
12 反电子·反西格马超子
——对称关系类比型灵感……236
13 钢筋混凝土·大气压
——结构功能类比型灵感……239
14 飞翔原理·橘汁榨制器·电脑
——拟人类比型灵感……242
15 二进位数学·力线
——象征类比型灵感……245
16 热气球·声控计算机·相对论
——幻想性类比型灵感……249
第 8 章 玄妙的碰撞
——灵感与自由思维……253
● 直觉思维的特性与心理机制……255

需要全本请访问 www.ertongbook.com

1 大陆漂移说·植物生长素·特定电磁波辐射仪
——非随意直觉型灵感……259
2 元素周期表·石碳酸消毒液·狗胃瘘管·生物进化
——随意直觉型灵感……264

● 联想的本质、作用与种类……271

1 星云说·微波烤炉
——接近联想型灵感……273
2 潜水船·重锤吊摆
——类比联想型灵感……275
3 以毒攻毒及其他
——对比联想型灵感……278
4 卡伐利亚树的种子·土壤改良
——因果联想型灵感……281

● 想像的特征、种类和功能……284

1 胰岛素·磁性录音机·动力学
——想像型灵感……289
2 火箭
——幻想型灵感……293
3 直角坐标系·轮船·苯·缝纫机针·硫化橡胶
——梦境灵感……297
第 9 章 探索的通路

——灵感与思维走向……308
● 发散思维与收敛思维的特征……310
1 从液化氯气到冷冻机
——直接发散型灵感……312
2 电话—滚筒留声机—圆盘唱机
——继续发散思维型灵感……314
3 电影技术百年
——群体连动发散型灵感……317
4 胶质炸药
——个体连动发散型灵感……320
5 “606”与“914”
——间接发散型灵感……323
6 电子计算机50年
——纵横发散型灵感……326
● 横向思维的特点与种类……329
1 化学肥料·轴承
——横向内植型灵感……331
2 遗传工程·泡沫技术·激光
——横向外推型灵感……333
3 不锈钢餐具及其他
——随机横移型灵感……338
● 逆向思维的特点和种类……341

1 反画面电视机·汽垫船·蓄电池·静电除尘刷
——逆结构功能型灵感……343
2 电磁感应定律
——逆动型灵感……348
3 昆虫自身繁殖说·相对论
——否定型灵感……350
第 10 章 抽象的寻绎
——灵感与哲学思维……356
1 法拉第的预言与爱因斯坦相对论
——洞察联系型灵感……356
2 毛粒子·世界本原论·相对论
——洞察矛盾型灵感……360
3 生物进化论·波粒二象性·防震玻璃·荧光灯及其他
——洞察差异与同一型灵感……366
4 地质渐变论·电的本质·疫苗法·遗传工程及其他
——洞察特殊矛盾型灵感……373
5 能量守恒定律·人工降雨·中子吸收·超导体及其他
——洞察质变型灵感……382
6 中子星·地质力学·大爆炸宇宙论及其他
——洞察因果关系型灵感……391

序　言

“灵感”一词，远在 2300 多年前，古希腊哲学家柏拉图就提出来了。不过，他把灵感现象作了唯心的解释，认为它是“在神灵的感召下”的创造活动。

科学家、发明家、文学家、艺术家都承认灵感在创造活动中不可或缺的重大作用。很多学者从不同角度、不同侧面去探索和解释它之所以产生的原因，然而一直未揭开这个谜。

钱学森同志极重视开发灵感思维。他指出，人类思维存在三种最普遍的形式，即具体的形象思维、抽象的逻辑思维、创新性的灵感思维。没有灵感，就没有创造。他语重心长地说：“如果我们掌握了灵感学，那人的创造力将普遍地极大地提高，岂不人人都成了‘天才’。”灵感是建立在形象思维和逻辑思维基础之上的高级思维，它的任务就是创新。创新是天才的本质。

江泽民主席指出，创新是强国之本，号召我们努力提高中华民族的创新能力。当代的一切竞争，归根结蒂，都是智力竞争。国富民强，科艺繁荣，均靠人才智慧。灵感是智慧之花，智慧之果，智慧之最佳境界。从灵感的功能上说，称作创造思维，它是人的创造能力的核心因素。而创造力是一个民族生存、发展、兴旺繁荣的灵魂。没有创造，一个民族就要衰落。国家一切事业的发展，都取决于科学技术这第一生产力的发展。科技的发展取决于教育。教育的核心是开发智力，特别的

创造力。灵感则是创造成败的关键，没有灵感，创造就不能启动。所以，创立灵感思维科学是我们这个激烈竞争的时代的迫切需要。

本书的宗旨，就是创立灵感科学比较完整的体系，阐述灵感的本质、特征和规律。重点是建立了 69 种灵感模型，选取了 150 多位科学家、发明家的灵感创造的思维过程，详细地剖析了灵感的各种形式，从多角度、多侧面、多层次地分析了灵感的多样性。这就增强了灵感科学的工具性、实用性和可操作性。

一、从灵感的内容上看它的多样性。从灵感内容上基本可分为两类，即以逻辑思维为主的科学灵感和以形象思维为主的艺术灵感。科学灵感既包括自然科学也包括社会科学、思维科学的各个方面的创造灵感，如政治经济学、军事学、教育学、心理学、语言学等方面的灵感。本书主要研究自然科学的灵感。艺术灵感不仅包括文学、艺术各个门类，而且也包括自然、社会、思维领域的各个方面，如建筑艺术、技术设计艺术、政治艺术、军事艺术、教学艺术、语言艺术等方面的灵感。在一切智慧活动中，只要有新创造，就必然有认识上的飞跃，必有灵感出现。一切创造都离不开灵感，灵感的内容是千般万种的，各种专业都有各自特殊内容的灵感。

二、从灵感的形式上看它的多样性。灵感不同于各种特殊的思维形式（如分析、综合、联想、想像、归纳、演绎、类比等），它是与各种特殊的思维形式相结合，定位于某一特殊思维过程的末尾，表现为直觉、思维、想像的最后结果，即出现认识上飞跃那一短暂的时刻，把两个关键信息接通的一种独特

的思维形式。它不属于某一种思维形式所特有的思维现象，而是一切思维形式所共有的思维现象。因此，灵感思维的形式是形形色色的。本书把灵感分为动作思维型、分析型、综合型、比较型、归纳型、演绎型、类比型、直觉型、联想型、想像型、发散型、横向型、逆向型等 13 种形式的灵感，共计有 49 种模型。灵感的形式是十分丰富的。

三、从灵感与主体、环境的关系上看它的多样性。灵感是主体意识情感活动的产物。意识活动包括所有的思维形式，意识活动决定灵感自不待言，然而须特别阐明的是不经过思维过程而由意识电荷脉冲自发产生的灵感。如梦境灵感、精神病灵感、非随意灵感这些特殊现象，都单独作了阐述。灵感与主体的情意、兴趣、美感等非智力因素（即意向系统）也有一定关系。灵感又与意识审察判断质疑的监控功能有密切关系。主体心理因素的多样性也决定了灵感的多样性。

灵感不单是主观意识情感的产物，而且常常是由于客观环境中介媒体的刺激才引发出来的。如果没有媒体的激发作用，人们往往冥思苦想却毫无所获。媒体是千姿百态的，往往是预测不到而突然出现的。根据媒体来源不同，可概括为 9 种模型，即观察型、考察型、生活启示型、实践型、读听型、讨论型、借鉴方法型、寻索机遇型、松弛型等不同环境激发的灵感。媒体的刺激是灵感突发的常见因素。

四、从灵感与哲学思维关系看它的多样性。哲学是自然知识、社会知识和思维知识的概括和总结。哲学是认识世界、改造世界、创造新世界的思维工具。我们可以运用哲学观点洞察事物的本质和规律，利用哲学范畴去分析与解决问题，激发创

需要全本请访问 www.ertongbook.com

造灵感，发掘事物的内在联系。

灵感是世界万物普遍联系在人的认识上的一种特殊反映：即灵感的独特属性在于发现那些人们未曾发现的事物之间固有的某一种联系，或在事物之间创立一种从未曾有过的新联系。客观事物反映到大脑后转换成意识信息，灵感是把两个事物的意识信息对接起来，产生新的认识或新的创造。

哲学范畴是客观事物的本质和本质联系在人们意识中的反映。人们可以利用范畴这个工具去发现事物的固有联系或创立新联系。而哲学范畴是多侧面、多层次的。哲学范畴的多样性决定了哲学洞察灵感的多样性。本书重点地从 6 个方面阐述了这种多样性，即洞察联系型、洞察矛盾型、洞察差一与同一型、洞察特殊矛盾型、洞察质变型、洞察因果型等多种类型的哲学洞察灵感。

另外，从灵感发生的机遇上看，有随意性灵感与非随意性灵感；从灵感的激发物上看，有外界刺激与内部意识信息的刺激之别；从灵感的自觉程度上看，有意识自觉型灵感与意识自发型（即非思维型）灵感；从灵感的时效性看，有现实性灵感与超前性灵感等。总之，灵感的产生是多因的，不拘一格的。我们应该掌握灵感的多样性技巧，以推进我们的创造事业。

本书论证贴近实际，以实用为本。选取的科学发现发明的实例丰富，叙事完整翔实，说明了必要的理论背景与现实背景，以理清灵感思维的来龙去脉。生动形象的故事，能给读者留下广大的思维与想像的空间，回味创造者智慧的轨迹，并把它与现实的创造活动联系起来。

本书是科学灵感学的草创，笔者虽然竭力建立一个比较完

美的灵感学体系，然而能力有限，疏漏与谬误在所难免，欢迎广大读者批评指正。

第 1 章　天才的一刻

——灵感的价值

1 天才的概念

天才是指具有创造性思维、创造能力并创造出新的物质与精神产品的人。由于他们为社会创造出了超常的贡献，所以人们便尊称他们为“天才”。

“天才”一词，实际上有三个含义。

第一，“天才”指的是智慧出众、富有创造力，并在某些领域有创造性贡献的人。如说：

“终身努力，便成天才。”（门捷列夫）

“人才进行工作，而天才进行创造。”（舒曼）

“第一个用花比美人的是天才，第二个再用的是庸才，第三个就是蠢才了。”（王尔德）

这些句子里的“天才”指的是有天才的人物。

第二，“天才”指的是人所具有的超常创造能力。

如说：

“天才就是长期劳动的结果。”（牛顿）

“天才就是无止境刻苦勤奋的能力。”（卡莱尔）

“天才是创造不能按照既定规则去创造的那种东西的才能，它不是可以根据某种规则而学习到的那种技巧本领，因此，独创性必然是天才的基本特性。”（康德）

这几句里的“天才”指的是人的超常创造能力。

第三，“天才”指的是聪明智慧，即创造性的思维能力。如说：

“天才是智力的特殊表现。”（巴尔扎克）

“精神的浩瀚，想像的活跃，心灵的勤奋：就是天才。”（狄德罗）

“有了天才不用，天才一定会衰退的，而且会在慢性的腐朽中归于消灭。”（克雷洛夫）

这里的“天才”则指的是创造性思维能力。

上述的创造性贡献、创造能力、创造性思维的三个含义中，创造性思维是天才的核心。

2 形成天才的要素与结构

形成天才有哪些要素？哪个要素是具有决定意义的要素？对这类问题，前人有很多论述，归纳起来有以下几个论点：

第一，天才是来自对真理的热爱。如说：

“天才是由于对事业的热爱而发展起来的。”（高尔基）

“我们要求天才的，始终是对真理的热爱。”（歌德）

“热爱真理，是找到真理的最有利的条件。”（爱尔维修）

“没有热情，也就没有天才。”（蒙森）

热爱真理，才能孜孜追求并发现真理。热爱真理的情感就像灵敏的探测仪，它能迅捷地感受到真理的出现，随时随地碰见真理，并把它吸收起来。这样日积月累，便形成天才。冷漠的情感是看不见真理的。

热爱真理，就不怕错误，而是珍惜错误，并踏着用错误铺

成的路通向真理。真理不是漂在水面的浮萍，而是深藏海底的骊珠。探寻真理是荆棘丛生之路，错误难免。歌德说：“错误同真理的关系，就像睡梦与清醒的关系一样。一个人从错误中醒来，就会以新的力量走向真理。”所以，纠正错误是天才的磨刀石。

热爱真理是修正错误、认识真理而形成天才的必要条件。

第二，天才在于刻苦的劳动实践。如说：

“天才就是劳动，人的天赋就像火花，它可以熄灭，也可以燃烧起来，而逼它燃烧成熊熊大火的方法只有一个，就是劳动，再劳动。”（高尔基）

“哪里有天才？我是把别人喝咖啡的工夫都用在工作上的。”（鲁迅）

“人们把我的成功归功于我的天才，其实我的天才只是刻苦罢了。”（爱因斯坦）

“哪里有超乎常人的精力与工作能力，哪里就有天才。”（李卜克内西）

实践出真理，劳动出天才。真理是一座大山中埋藏的宝藏，必须一镐一镐地刨，一锹一锹地挖，要付出艰巨的劳动，才能开采出来。这个观点也是不错的。前人又提出一个与劳动相关的论点：

“天才就是耐心。”（布丰）

“天才，无非是长久地忍耐。”（福楼拜）

“耐心是一切聪明才智的基础。”（柏拉图）

“我并没有什么方法，只是对于一件事情很长时间很热心地去考虑罢了。”（牛顿）

“告诉你使我达到目标的奥秘吧，我惟一的力量是我的坚持精神。”（巴斯德）

攀登科学高峰是存在艰难险阻的，需要反复不停地观察、实验与思考，繁杂精细的测量计算，不断地经历挫折和失败，如果没有坚强的意志，顽强的毅力，忍耐持久的精神，刻苦的劳动，就会在压力下半途而废。

所以，说天才出自劳动和忍耐，这也是很有道理的。

第三，天才在于勤奋和积累。如说：

“形成天才的决定因素应该是勤奋。”（郭沫若）

“天才在于积累，聪明在于勤奋。”（华罗庚）

“天才主要在于勤奋。”（阿尔诺德）

勤奋是为了积累。基础理论与专业知识要积累，实践经验要积累，智力与能力也要积累，尤其对专攻的研究对象更需要积累。只有一点一滴细心地积累，才能一步一步地越过前人的成果，走向科学的高峰。东汉文学家、科学家张衡说：“人生在勤，不索何获。”这确实是至理名言。

第四，苦难生勇气，逆境生天才。

司马迁说：“盖西伯拘，而演《周易》；仲尼厄，而作《春秋》；屈原放逐，乃赋《离骚》；左丘失明，厥有《国语》；孙子膑脚，《兵法》修列；不韦迁蜀，世传《吕览》；韩非囚秦，《说难》、《孤愤》；诗三百篇，大抵圣贤发愤之所作也。”就连《史记》这部千古不朽的杰作，何尝不是司马迁因替投降匈奴的李陵辩解而下狱，遭腐刑，蒙辱而发愤之作呢？

逆境锻炼天才，厄运造就天才。这是前人从无数事实中归纳的一个观点。很多名人都谈到这一点。如说：

需要全本请访问 www.ertongbook.com