

我与科学世界

我喜欢在大自然中漫步 奇峰异石、怪松溶洞、江河湖泊，使我流连忘返。每见到山水之美者 又总要寻根究底 从中得到极大的乐趣。有一次 我在云南丽江巡游 见一条清流绕过城市 真是家家有泉水 户户闻清音。我很想搞清水的来龙去脉，就沿着溪流一步一步寻找，终于找到了玉龙雪山下的涌泉，并从雪山的结构特点搞清了丽江多泉水的原因。

我也喜欢在科学王国中畅游，喜欢在科学王国中寻根究底，并常常为科学的奇妙而惊异不已。你看，在原子王国中，电子的运行是那么的有规律 元素的周期性变化 原来与原子的核外电子的排列有很密切的关系；原子发出的光谱又与电子的跃迁有关。科学王国充满着有序性 找到了它的“序”就是发现了自然的一个奥秘。

我也时时为科学王国的美妙发出惊叹。开普勒发现的行星运动规律，就像是一首美好的诗 DNA 中基因的有序排列，经过科学家们的“翻译”变成了一支优美的乐曲。科学的奇妙吸引着我，科学的美丽陶醉着我。

吸引我从事科普创作的一个重要原因就是对于科学世界的惊奇。德国生物学家海克尔曾提出四个宇宙之谜，所谓宇宙之谜，是指人类尚未彻底揭示的科学问题。他当时提出了

人类之谜、思维之谜、生命之谜、宇宙起源之谜四个宇宙的大谜。人类对这些大谜作过艰难的探索，但是由于问题本身的复杂性，也由于人类认识的局限性，到目前为止，还是各种假说林立，有的互相矛盾、互相否定，有些假说无法证明，也无法证伪。这些问题是科学尚未真正占领的领域，它们是等待后人攻克科学难题。这些宇宙之谜，将不断地吸引科学家们去贡献自己的智慧。当然，这些问题也深深地吸引着我。我一直有这样的愿望：如果能把科学家在解开宇宙之谜中所作的艰苦的探索告诉读者，特别是年青的朋友们，让他们了解人类探索过程中所达到的高度和面临的困境，一定能激发起他们的科学探索欲，同时让他们了解到，科学虽然非常发达，但是，人类的智慧仍然面临着各种难题的挑战。在这种思想的指导下，我曾与两位人类学和社会学工作者一起编写了《人类的继往开来》，后来又写了《人类之谜》。书中回顾了从原始时代起到现代科学对人类自身认识的各种理论，揭示了人类对自身的认识一步步深化的过程，同时也指出了人类起源问题上的种种难题，如人类何时学会语言，人类与动物的分界线究竟在哪里等等。这样，就不仅给读者以人类学的知识，也给读者留下了人类学的问题，给他们以回味，给他们以思考。

把我引进科普创作之门的另一个原因是对自然辩证法的学习。大学毕业后的几年里，我被分配在一家工厂的炉窑里烧大炉，每天面对着熊熊的炉火。烧大炉需要力气，也需要智慧。要保持炉层的合适的厚度，太厚了空气供应不足，煤不能充分地燃烧，不能达到较高的温度，也造成燃料的浪费，炉层太薄，冷空气长驱直入，也容易使炉内温度下降。如何合理调节空气、燃料、炉灰之间的关系，有不少道理。为了更深地明白这些道理，我学习起自然辩证法。在学习过程中，我认识到自然界的一切都是那么地和谐，那么地合理，正如恩格斯所

说的，自然界的一切，都是辩证地而不是形而上学地发生的。天体在演化着，恒星有生有死，生物在进化着，新陈代谢，物竞天择，优胜劣汰，人类在发展着，从原始的猿人发展到可上九天揽月、可下五洋捉鳖的现代人，人类的思维器官不断完善，人类的智慧不断发展，人类的工具不断进步。我从天体、生物、人类等等的发展中认识到，事物的发展都是一个过程，这个自然的过程充满着辩证法。我产生了一种愿望：去揭示事物发展的规律，去宣扬事物内在的辩证法，向异常猖獗的形而上学发出挑战。我感到，通过普及事物发展的知识来宣传辩证法，是很有意义的事情。就这样，我写起了鱼塘养鱼、煤窑烧炉的科普文章来，目的倒不是要人们去学会养鱼、学会烧炉，而是想启发人们明白辩证法的道理。后来，我写过一些关于大脑奥秘的文章，不仅是想介绍关于人类自身的认识器官的有趣知识，而且是想要向读者说明，我们的大脑的工作也充满着辩证法，我们只有按照大脑本身的辩证性去使用大脑，才能充分地发挥大脑的功能。就这样，自然辩证法的学习一步步地把我引向科普创作这块广阔的天地，使我成为科普园地上的一个辛勤的耕作者。

在不断的科普创作实践中，我渐渐感觉到，民众迫切希望提高科学知识和科学思想的水平，而普及科学知识、科学思想，是一个科普工作者应尽的义务。人们需要科学知识，但是，许多人没有机会接受各个方面的科学知识。比如说，家庭教育需要家长有一些心理学、教育学等方面的知识，由于缺乏这些知识，许多人误入了歧路：有的家长溺爱过头，孩子成了小皇帝；有的期望过高，孩子成了苦工；有的采用高压，孩子成了奴隶，精神长期压抑。这些教育方式，不利于孩子的健康成长，有的可能培养出无能的依赖别人的人，有的可能成为心理不健康的人，有的可能成为精神萎靡的人。如果能讲一些科

学地进行家庭教育的知识 可以提高家长的水平 也可以使许多孩子更健康地成长。基于此 我写了《家教艺术》一书 用比较生动的语言讲述了孩子的心理和培养孩子健康成长的一些方法 既讲了开发智力的科学途径 又讲了培养健康人格的意义和办法,受到了不少家长的欢迎。我还曾在天津的《智力》杂志、上海的《少年科学》杂志上开设了专栏 回答小朋友们提出的各种各样的成长中的问题,成了他们的好朋友。我感到自己正在尽一个科学普及工作者应尽的义务,对于孩子们的问题 从来不敢将就马虎 生怕误导 每当我的回答得到了孩子们认可的时候,我的心里得到了一种说不出的安慰。

在科普创作实践和理论思考中,我不断地加深着科普创作的社会意义的认识。我们面临着建设现代化国家的伟大任务。现代化建设需要科学,需要把科学知识变成为民众的知识 成为人们的工具和武器。同时 现代化的关键是人的现代化。现代化事业是现代化的人创造的 塑造现代化的国民 也是科学普及工作者肩负的一项重要任务。而现代化国民的素质 如世界意识、开放观念、竞争意识、生态意识、效率意识等等 都需要科学知识、科学思想、科学方法等的熏陶。我们在普及科学知识的同时,更要重视科学精神的培育。科学知识是宝贵的,学习一些科学方法,特别是科学思维的一些方法,当然十分重要 然而培育一种科学精神 却分外重要。

现代化不仅要搞物质文明,而且要建设精神文明。搞精神文明建设,科学思维和科学精神的普及是一条重要的途径。科学不仅以物质文明成果为精神文明的发展创造了物质条件,而且以科学的精神为精神文明建设提供了丰富的养料。科学的求实精神 科学探索中的不怕失败、锲而不舍的探索精神 为维护真理而不惜献出自己生命的奉献精神等 都是人类宝贵的精神财富 对于四化建设和精神文明的建设 有着十分

重要的意义。我在科普创作中，比较注意介绍科学家淡泊名利、不畏艰险、勇于维护真理的崇高的精神。我在《探险奇观》一书中介绍了斯科特、谢克尔顿等探险家为了事业而甘愿历经千辛万苦乃至坦然献出宝贵的生命的动人事迹；在合作编写的《自古英雄出少年》一书中介绍了布鲁诺为了维护真理而勇敢地接受火刑的故事，赞扬为科学而献身的精神，书中也介绍了伽利略敢于向权威挑战的经历，颂扬了为真理而奋斗的优良品质。

我原本学的是化学，后来又学了哲学。我写过理化方面的科普作品如《自然博览》也写过科学哲学方面的科普小品如《诗海探理》。但是我并不把自己限制在某一个领域中。我像是一个拓荒者，在一个地方开荒、播种、收获后又寻找一块新的沃土。我的科普作品，有人类学的，有心理学的，有生物学的，有方法论的，有脑科学的。科普队伍里的正规军团固然威力强大，我这样的科普游击队员也有自己的优势。

我没有专修过文学，但是，我感到科普作品要吸引读者，一定要写得富有文采，写得富有美感、富有魅力。有人以为，文学作品才需要美。不是的，科学也是美的，科普作品也应该是美的。科普作品要努力表现出自然的和谐有序，写出科学探索者寻找自然奥秘和规律时所获得的顶峰体验和强烈的美感体验，要努力炼字造句，学会旁征博引，努力实现形象思维和抽象思维的完美结合，科学和艺术的完美结合。只有这样，科普作品才会对读者有吸引力，才能让读者在轻松的阅读中接受科学的教育。我研读《古文观止》学习唐诗宋词，它们给了我美的熏陶。我在写开发月球的文章时，努力描写月球工厂中电光闪耀和月亮农场里硕果累累的景象，并与古诗中描写的“嫦娥应悔偷灵药，碧海青天夜夜心”的冷清景象相比较，增加了文章的可读性。

科普作品不仅要给读者以科学知识，更重要的是要培养科学的精神和唯物辩证的思维方式。我写的科普作品，总想努力揭示科学的认识过程，揭示世界的辩证法。恩格斯曾经说过：自然界的一切是辩证地而不是形而上学地发生的。科学的认识也总是自觉不自觉地符合辩证的认识论的。我的科普作品努力促进哲学的渗透，经常点出自然和科学认识的辩证本性来。我在写有关大脑的科普作品时，不仅讲大脑的分工，也讲大脑的合作；不仅讲脑区的专门化，也讲脑区分工的可变性。我在讲沙漠的故事时，不仅讲沙漠可以变成良田，也讲了良田可以变成沙漠；在讲生态保护时，不仅讲森林的作用，也讲小草的功劳；在讲自然的链条时，既讲消灭狼造成的危害，也讲澳洲仙人掌过度造成的危害；在讲发明发现的智慧时，不仅描写发现发明的过程，而且分析发现的思维脉络，点出发现的智慧。总之，科普作品要有哲学的韵味，要在科学的思维方法上下一点功夫，使科学、文采、哲理密切地结合起来，让读者得到科学的知识，得到艺术的美感，得到哲学的熏陶。

科普知识要尽量明白易懂，但是，要有一些深入的思考，至少要提出比较深层的问题。科学普及的任务，不仅仅是普及科学知识，而且要让读者学会科学地思考，学会自觉地对科学的成果进行思考。在介绍遗传工程时，我不仅介绍遗传工程的成就和对于人类的生产生活所带来的巨大好处，也介绍它可能带给人类的严重危害。我向读者提出，如果有的科学家把感冒病毒与艾滋病毒的 DNA 分子进行重组，使新的生命既有感冒病毒那样的可感染性，又有艾滋病毒那样的致命性，那对于人类一定是个极大的灾难。我介绍体外受精、胚胎移植、试管婴儿的成就时，也向读者提出试管婴儿可能引起的近亲繁殖和伦理方面可能出现的问题。在介绍无性生殖创造克隆羊多利时，既介绍它对于畜牧业和农业带来的革命性变

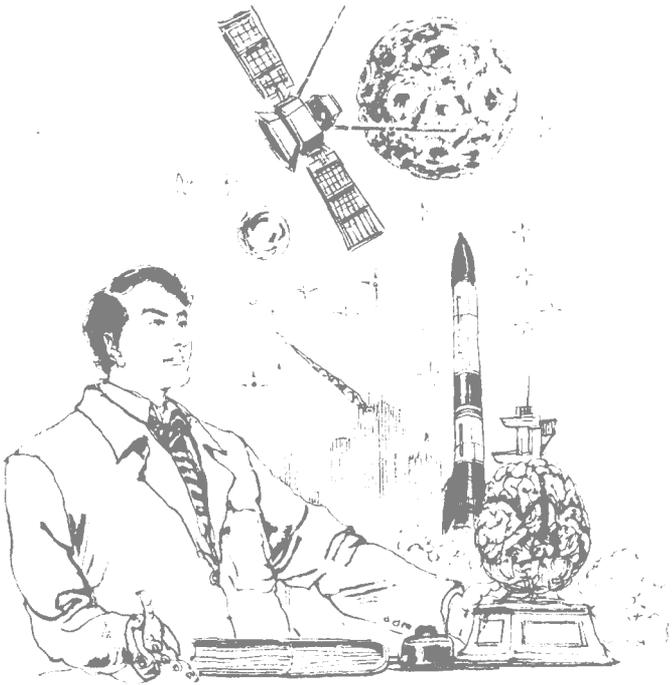
化，也提出了无性生殖对人类可能带来的潜在威胁。只介绍科学取得的伟大成果，只介绍科学可能给人类带来的巨大福音 我认为是不全面的。要让读者知道 科学是一把很锋利的刀 它可以造福人类 也可以危害人类。原子能可以为人类提供巨大的能量，也可以制造原子武器，把人类推进灾难的深渊。

这本科普小品，其中心是人本身，内容涉及到人的潜力，开发人的潜能的途径，人在自然界里的位置，人格的培养等。古希腊的阿波罗神庙上刻着 认识人自身。现在 人类的自我认识仍然是一个重要的课题。人类只有清醒地认识自己，才能合理地调节自己的行为 才能不断地发展自身 才能创造美好的未来。如果人类对自己的位置茫无所知 自我错位 自我膨胀，就有可能重走一些消失了的和衰败了的古文明的老路。我们在歌颂科技胜利的同时 不要忘记科技对人的心理、对生态环境的负面的影响，不要忘记科学还担负着深入认识人类自己、改造自己、发展自己的艰巨的任务。

我是科普战线上的一个小兵。我有自己的专业，有自己的学术研究 但是 我感到科普事业是提高民族科学素质的大事。我们不仅要治贫，也要治愚。而愚昧常常是不懂科学造成的。科普工作是一种崇高的事业。许多伟大的科学家都把科普创作作为自己的一项重要的工作。伟大的天体物理学家霍金写过《时间简史——从大爆炸到黑洞》这样的科普作品，它的发行量达 1 000 万册；著名天文学家萨根也创作了科普作品《宇宙》它在全世界 60 多个国家中发行，产生了巨大的影响。我将在进行学术研究的同时 努力进行科普创作 争取创作出有较高水平的科普作品来。

开发你的大脑

大脑——智慧的藏府



世界上最复杂的物质，要数人的大脑。大脑中有 1 000 亿个神经元 每个神经元又与上万个别的神经元相联系 形成

神经回路，它们密如蛛网，组成了极其复杂的网络。

大脑可以产生最奇怪的运动形态，那就是人的精神。大脑是智慧的藏府，是情感的发源地。一切智慧在这里诞生，一切崇高的情感在这里萌芽。人的大脑，认识了物质的结构，洞察了原子内部的秘密，找到了利用原子内部巨大能量的办法。人的大脑，揭示了遗传物质的规律，破译了遗传密码，发现了利用 DNA 的基因技术，创造了自然界所没有的新的生命。人的大脑，认识了宇宙天体的引力，发明了宇宙飞船，把宇航员精确地送上了月球，又让他们安全地回到地球。人的大脑，发明了电子计算机这样的智力工具，使它能代替人脑的一部分劳动。可以说，如果没有人类的大脑，就不会有现代的文明，不会有科学，不会有艺术，不会有美好的生活，不会有真诚的友谊和美好的爱情。爱因斯坦曾说过，世界上最令人惊奇的问题，是世界为什么能被人类所认识。而人类所以能够认识世界，就是因为人类有着一个奇妙的大脑。

大脑究竟有多么复杂？以前，人们曾经把大脑当作一个接线员，认为它只是把眼睛看到的明暗和色彩、耳朵听到的声音、鼻子闻到的气味、舌头感受到的味道等结合起来，经过大脑这个接线员的汇总综合，形成了人的知觉。其实，人的大脑不仅能产生知觉，还可形成概念，认识事物的规律，进而能作出创造，它比接线员所做的工作要复杂千百万倍。

后来，有人认为大脑就是一台电子计算机，它能像电子计算机一样处理复杂的信息。其实，现代的电子计算机虽然已经经历了 4~5 代，能够处理各种各样的信息，但是计算机的智能化还远没有实现，想用计算机代替人脑还有遥远的距离。人脑的精致和功能，是电子计算机远远不能比拟的。

不管大脑是多么的复杂和神奇，它也是人类认识的对象。人类运用大脑认识了生物的进化、物质的结构、数学的奥秘

天体的运行；后来又认识了人体的结构、血液的流动。现在，人类又开始把探索的目光投向大脑本身，投向它的运动——思维。就是说，人类进入了一个人脑认识自身，思维认识思维的新的科学时代。20世纪中期以来，诺贝尔医学生理学奖的获得者中，有一半左右是由于在大脑研究上的卓越成就而获此殊荣的。1990年美国国会把20世纪的最后一个10年定名为“脑研究的10年”。紧接着英国、前苏联也纷纷制定了脑研究10年的宏伟规划。一个认识大脑、开发大脑的新时代正在到来。大脑的秘密将被揭示，大脑将充分地发挥自己的潜力，发出更加夺目的智慧的光芒。

人的潜力

每个人都拥有一笔巨大的财富：一个会思考的大脑。

人的大脑，是大自然几十亿年进化的产物。天地万物的造化之功创造了神奇的大脑。它是思维的发源地，智慧的藏府，创造的源泉。恩格斯所说的地球上最美丽的花朵——人的思维着的精神，就是在这里诞生的。

今天，大脑比以往任何时代都更重要。在原始时代，人们崇尚的是力；在工业革命的年代，人们重视的是物，人们努力开发着自然界的各种资源：煤矿、石油、金属矿……

在信息革命的年代，智能成了最重要的资源。一个国家的智力水平越高，这个国家就越强大，越有希望。

人的大脑也成了开发的对象。自然界的资源是有限的，但是，大脑中的资源是无限的。世界上没有一个人感到思想的饱和，没有一个人发生思想的溢出。每个人的大脑，都是一个取之不尽、用之不竭的矿藏，每个人都拥有巨大的潜力。

人的潜力有多大？美国学者玛格丽特·米德在 1964 年出版的《人类潜在能力探索》一书中认为，大脑资源的 95% 没有开发。前苏联学者伊凡·叶夫莫雷夫指出：“人的潜力之大令人震惊。如果我们迫使大脑开足一半马力，我们就能毫不费力地学会 40 种语言，把苏联、指前苏联、百科全书从头到尾背

下完成几十个大学的课程。”这是多么令人神往的境界啊！

人类的大脑为什么拥有巨大的潜力呢？

首先，脑科学表明，大脑中有着超量的神经元。一般认为大脑中的神经元有 1 000 亿个，它们对于人的生存功能来说，是大大过量的。这就像妇女的卵巢中储备着为数可观的潜在卵子一样。如此超量的神经元，正是智能开发的后备力量，是潜力存在的生理基础。

其次，脑科学表明，大脑中通过神经元的突触之间产生神经回路，有着极其巨大的多样性。国外有些学者认为，思维的生理机制可能与神经回路的形成有关。形成神经回路的速度、方式可能与不同的思维品质有关。神经元有很丰富的神经突触，低等的生物之间的突触比较少，刺猬每个神经元与几十个神经元相联系，老鼠每个神经元与 500 个左右的神经元相联系，形成 500 多个突触，人的每个神经元与 10 000 个神经元相联系。对列宁的大脑的解剖表明，他的神经突触特别丰富。而计算显示，大脑中神经元之间有 10^{15} 个接触点，组成神经回路的可能性是极其巨大的，也就是说，人脑具有思维的极大的容量。

再其次，脑科学还表明，大脑中的突触、神经生化物质也有很大的可塑性。经过训练，大脑中会产生新的突触，产生新的神经递质。动物实验表明，经过训练的老鼠的大脑中长出了新的突触，形成了新的神经回路，大脑产生了新的功能。

人的潜力表现在多个方面。首先，人类有着巨大的记忆潜力。有些原始民族的居民能利用大脑中积累的信息从一根羽毛判断出是什么鸟，是公鸟还是母鸟，他们能从地上的爪印判断是什么野兽，是吃饱的野兽还是饥饿的野兽，是什么时候经过这个地方的。原始人类有着非凡的记忆力，他们的这种出色的记忆力，在我们的大脑中沉淀成记忆的潜力。



人类也有着巨大的思维潜力。只要大脑在活动，它就永远能够思维。它的思考没有界限，它跨越了空间，可以思考遥远的天体，也可以思考微观粒子的运动；它跨越了时间，可以追忆远古的年代，也可以设想茫茫的将来。

人类还有着巨大的创造潜力。每个人都可以作出发现，

作出创造。天天是创造之时 处处是创造之地 人人是创造之人。

潜力理论告诉我们，每个人都应该成为巨人。人人可以创造不平凡的业迹 发挥巨大的能量 作出伟大的贡献。成就决不是某些天才的专利，人人都可以成为有用之材。

当然 大脑只是提供了可能性 将可能变为现实 还需要付出艰苦的劳动，需要不懈地进行自我开发。

事实上 尽管每个人的大脑有着巨大的潜力 但是 对许多人来说 大脑的潜力并没有转化成能力 转化成创造。这又是什么原因呢？

是由于我们还缺乏开发大脑潜力的有效的途径。这就像一块肥沃的土壤具有生产优质的粮食、棉花的潜力 但是种植粮食、棉花还要科学的耕作。对于如何有效地开发大脑的潜力 脑科学虽然做了某些探索 但还缺乏有效的方法。

另一个原因则是我们受着约拿情结的束缚。这是一种既希望成功，又害怕成功的心理，因为成功需要付出艰巨的劳动 成功伴随着巨大的压力。关于这一点 我将在后面的文章中具体谈到。

不过，潜力理论还是为我们开发自我增添了信心。如果我们更勤奋一点 更好学一点 我们就能接受更多的知识 达到更高的智慧 如果我们用脑更科学一点 我们就能极大地提高工作的效率；如果我们学会了一些思维的技巧、创造的方法 我们一定能作出更多的发现、更多的创造。

奇怪的裂脑人

我们生活中常常遇到这样一种心理境界：我们明白了某个事情的原委，但却无法把领悟到的东西有条有理地表达出来。我们说了一句微妙的话，领会了它的意思，但是却只能感知，无法用言语描述。朋友见面，相视一笑，这一笑中蕴含的丰富内容在眼神的碰撞中被心领神会。这种只可意会、不可言传的思维现象是怎么回事呢？大脑此时是怎么工作的呢？

有时候，我们会感到左右为难，想这样做，又想那样做，想参加一个约会，又不想参加这个约会，想参加一次考试，又不大愿意参加这种考试。这又是什么原因呢？

这些问题，在科学家对大脑作了较深入的研究以后，终于有了比较科学的认识。

美国有个脑科学家，名叫斯佩里。他是加利福尼亚大学的教授，曾经研究过猫的大脑。他将猫脑的左右两个半球切开，使一个猫脑分离成两个，然后教会一个脑半球学会走迷宫。当学会以后，斯佩里将这个半球主管的眼睛蒙起来，而让另一个半球和它主管的眼睛进行迷宫试验。结果是，这另一个半球却怎么也不能完成刚学会的本领。原来，猫的左右半球已经分开，本来是技能共享的，现在却是各管各了。一个半球学会的本领，不能传输给另一个半球，另一个半球知道的信

息或学会的本领，也不会告诉这个半球。

那么，人的大脑有没有类似的现象？这是一个科学家们很感兴趣的问题。但是，对人的大脑进行这样的研究非常困难。这不仅是因为人的大脑深深地埋藏在脑颅之中，它是人的生命中心，大脑受到了损害，就会对人的生命产生严重的威胁。而且是因为不能对人进行这样的试验。这样做，为医学伦理学所不允许。但是，有一种病人却为大脑的研究提供了条件。这就是裂脑人。

有些人的大脑患了一种病，叫做癫痫病。这种病的病因是大脑中某个部位发生了脉冲放电现象，这种电脉冲会从大脑的一侧半球传递到另一侧，使人脑整体上不能工作，这时，人就会失去意识。如果这种病人经过各种办法治疗都不见效，医生就会采用切断左右半脑之间的神经通道——胼胝体的方法进行治疗。胼胝体是左右半球之间的信息通道。它有大约 2 亿条神经纤维，能及时地在两个半球之间沟通信息。左半球刚获得的信息，会马上传递到右半球，右半球获得的信息，也会及时地传到左半球。通过它，左右半球实现了资源共享。为了防止癫痫病人脑中的电脉冲从一个半球传到另一个半球，医生切断了胼胝体。这样，病人就会处于有意识状态，病情大大减轻。而切除胼胝体后的病人就成了裂脑人，他们就成了研究大脑两个半球分工的很好的对象。

斯佩里观察裂脑人的行为变化。他发现，裂脑人会产生一种自相矛盾的行为。他有时一只手穿着衣服，另一只手又脱着衣服。有时候，一只手想与朋友握手，而另一只手会拉住自己的这只手，不让它伸出去。有时候，家里人来探望他，他一只手推开家属，仿佛是让她们赶快回家，而另一只手紧紧地拉着家里人，不肯让她们离开。裂脑人自己与自己打着架，自己与自己闹着矛盾。

这都是左右半球分开造成的。胼胝体切断以后，大脑左右半球成了独立的司令部，它们各自管辖着自己主管的身体部位，各自独立地处理着信息。一个半球这样想，另一个半球那样想，它们分别指挥自己的手做出不同的动作。左右半球在工作中，黄牛角，水牛角，各管各。



斯佩里进一步研究大脑两半球的分工。他让左半球和右半球分别进行能力测验。让左右半球先后做一些数学题，右半球见了直摇头，它做不来，而左半球却轻轻松松地做完了答卷，得到了优良的成绩。

让左右半球做一些推理性的问题，也是左半球取得优势。例如，要两个半球回答“鸡生了蛋，到哪里去拾蛋”，右半球不能推导，而左半球却很轻松地推理出鸡窝来。

以上测试并不意味着左半球比右半球聪明。右半球在另外一些测验中得到了高分，例如在形象思维、综合性思维方面。给两个半球分别看一幅照片，然后要求从许多张照片中挑选出刚才看到的照片来。左半球对此感到很困难，它胡乱地挑出一张照片来，偶尔也可能得分，那是因为碰巧，从几张中挑 1 张，总有可能挑对，就像考试时从 4 个答案中挑选 1 个，乱选也有可能选对一样。右半球则一下就能把看过的照片挑出来，它对形象识别有较高的能力。

让左右半球依照不同的图形画出相应的图形来，也是右半球的能力强。左脑画的图形，三角形不像三角形，圆形不像圆形，正方形不像正方形，画出的立体图像更是差劲。但是，右脑通过左手画出来的图形却既正确又美观。

通过一系列精密的研究之后，斯佩里得出了这样一个结论：人的左右两个大脑半球，有着一定的分工，它们各有各的优势。左半球长于逻辑的、分析的思维，右半球长于形象的、综合的思维。它们在进化的过程中，一直有着分工，各自管着自己的能力相配的事情。

正常人的大脑在工作中，总是相互协作，取长补短的，这样才能发挥大脑整体的优势。而裂脑人由于左右半球相互分离，简单的问题也变得难以解决。让裂脑人做搭积木的游戏就是这样。因为搭积木先要考虑一定的逻辑顺序，哪个先放，

哪个后放 要按次序进行 还要解决形象识别问题 要依据一定的形状、大小搭放。而这两类问题又是左右半球分别承担的，裂脑人解决起来自然就感到困难了。

对裂脑人的研究揭开了人的大脑工作的一些重要的秘密，使人类对大脑的认识更加深入。它也为我们开发大脑提供了新的启示 它使人们认识到 左右半球的协调、不同思维能力的互补，对于提高人的智力有很大的作用。由于这项成就，斯佩里获得了诺贝尔医学生理学奖。

协调的大脑最聪明

人脑中有生命中枢 有语言中枢 有感觉中枢 那么 有没有智慧中枢呢？聪明的关键在哪里呢？

大脑皮层对于智慧作出了很大的贡献。美国心理学家拉弋利曾做过一个试验，他让猴子学会了挑出钥匙、伸进锁孔、旋转开锁等一系列动作。然后 切除它的一部分大脑皮层 再缝合脑颅。猴子康复以后，它还保持着挑出钥匙、开锁的能力 只是速度要慢一些。拉 弋利将不同的猴子切除大小不等的大脑皮层 他发现 切除得越多的猴子 解决问题的速度就越慢。

那么，是不是大脑皮层下的组织对于智慧就没有贡献了呢 不是的。不少人作出发现和创造 常常不是在白天 不是在工作中 而是在睡梦中 在休闲时 他们的创造性思想是出其不意地来临的。人在睡梦中，大脑皮层处于抑制状态。看来，皮层下部的组织对于智慧也有很大的功劳。有一种理论认为 人的创造过程中 潜意识起着大作用。人们常常在有意无意之间发现了一个寻找已久的大秘密，似乎是踏破铁鞋无觅处 得来全不费功夫。虽然表面上不费功夫 其实 潜意识一直在默默地工作 它在搜寻着有用的资料 在寻找着无形的联系。一旦找到了事物背后的联系 它就通知意识 此时 我

们就会感觉到突然的顿悟。

是不是脑重量越大就越聪明呢？不一定。从动物来讲，鲸鱼的大脑重量比人类的大脑重量要好几倍，但是鲸鱼没有人类聪明。大象的大脑的绝对重量也比人的大脑重些，但是大象虽然比较聪明，也远没有人聪明。从相对脑量，即大脑重量和体重之比来看，有些鸟，如百灵鸟，达到 $1/12$ ，而人的只有 $1/40$ 左右，百灵鸟的相对脑量比人要好几倍。但是，人还是比百灵鸟聪明。

人脑与人脑相比，固然脑容量比较大的人可能比较聪明些，但是有不少脑容量很小的人也很聪明。俄国大作家屠格涅夫的脑容量达到 2 000 多毫升，法国作家法郎士的脑容量只有约 1 000 毫升。但是，法郎士同样是一个伟大作家。医学上曾发现一个大脑皮层很薄的人，但他看上去智力也不错。

人的智慧在于联系上。从微观上看，智慧的高低在于神经元之间的联系的程度不同。神经元工作不是单枪匹马地进行的，而是形成一定的神经元网络，组成一定的神经元回路后进行的。神经元之间通过突触互相联系着。突触越多，组成神经元回路的可能性越大，智力就越发达。在进化史上，从低级物种到高级物种，神经元与神经元之间联络的突触数是不断增加的。突触越丰富，人就越聪明。

从宏观上看，左右大脑半球之间的联系和协调，也是聪明的一个重要原因。人的左右两个脑半球既有分工又有合作。合作使左右脑的功能得到充分的发挥。俗话讲，三个臭皮匠，顶个诸葛亮，就是说，合作出智慧，协调出聪明。大脑两个半球也是这样，它们各有所长，如果彼此能密切合作，共同解决问题，就能取长补短，发挥更大的能量。如果不合作或合作而不协调，就会影响大脑功能的发挥。

一些取得杰出成就的人，是因为他们的左脑半球和右脑

半球的功能发挥得都比较好 左脑和右脑发展比较均衡 协调得比较好。比如说 爱因斯坦是相对论的创立者 他的左脑很发达 数学成绩很优秀 同时 他的右脑也很发达 他的小提琴拉得很出色 音乐欣赏能力很强 有很高的音乐造诣。左右脑共同的优势使他作出了伟大的创造。另一位 20 世纪的大科学家普朗克也是这样。总之，大量的事实表明，协调出智慧。

大脑的病理研究也从反面说明了左右脑协调的意义。前文提到 大脑左右半球之间有一座神经纤维组成的“桥梁”叫做胼胝体。它是左右脑之间的信息通道。左脑得到的信息，通过它及时地传到右脑 右脑得到的信息 也通过它及时地传给左脑。它使左右脑保持密切的合作，实现功能的互补。而两个大脑半球互相隔离的裂脑人，解决问题的能力就大大下降。这种病人在 胼胝体切断手术进行之前他能够轻而易举地解决简单的几何学问题，而手术后他却感到非常吃力。为什么呢 这是因为 解决几何问题要画出图形 还要进行逻辑的运算。前者是个形象问题，要由右脑解决，后者是个逻辑问题 得由左脑来解决。也就是说 几何问题是由左右脑合作解决的。对裂脑人来说 他的左右脑分开了 它们无法合作 无法共同解决问题，解决问题的能力就大大下降。

因此 要提高智慧 就要使左右脑均衡地发展 要使左右脑协调地工作。左右脑的协调训练对发展大脑的整体能力有着很大的意义。

那么 怎么促进左右脑的协调发展呢 我们知道 人的左手是由右脑主管的 右手是由左脑主管的 就是说 左右手分别由两个不同的大脑半球主管。因此，左右手的协调 训练实际上也就是左右脑的协调训练。左右手协调的工作有打字、弹琴等。打字的时候 左右手的十个手指交替地工作着 协调地合作着。由不协调到协调的过程，也就是大脑左右半球的

协调过程。

电脑操作也能锻炼左右脑的协调。电脑操作经常使用键盘来输入信息 手指要在键盘上协调地操作 这是一种左右脑的协调训练 而且 汉字输入时 要将汉字拆成字根 再由字根转换成某个英文字符 再将几个英文字符组成一个字符组 这样大脑中不断地进行着分析、转换和综合的过程。这些过程，分别是由大脑的左右两个半球主管的。因此，汉字输入的训练，实际上也是大脑的左右两个半球的协调训练。

手巧与心灵

思维是大脑的功能，智慧是大脑的产品。手是劳动的器官，也是大脑的输入和输出的窗口。大脑和手有着极其密切的联系，“心灵”导致手巧，手巧也促进着“心灵”。因此，你要有一个灵敏而富有智慧的大脑，就要努力锻炼你的双手。

牛顿的风车

英国科学家牛顿在少年时代，是个顽皮的孩子。他喜欢做各种各样的小玩具，风筝啊，风车啊，水车啊，什么都做，而且做得很好。

有一次，他做了一个小风车，风车上有几个大的风轮，风一吹，风轮就滴溜溜地转个不停，同学们看了，都夸牛顿手巧。

后来，牛顿见到村里的小河，河水总是哗哗地流个不停，就做了一个小水车，把水车装在一条小沟渠中，水冲击在水车的车轮上，水车就不停地转动。他想，用这种办法，不是可以推动磨子吗？如果水流能推动磨子，村里的人们磨面粉就省力多了。他琢磨了许久，做了一个大车轮，轮片大了，水对它的冲击力也大了，再通过一个传动轴引起石磨的滚动，人们只要在磨口放进麦子，磨片中流出来的就是面粉。村里的人都夸

牛顿为村里人做了一件好事。

牛顿长大后 还是喜欢动手。他听说了望远镜 就动手做了一个，他做的望远镜可以用来观察天体。他还自己做了一个三棱镜 利用这个三棱镜 他把白色光分解成了单色光 开创了光学的新局面。后来他又动手革新了望远镜，成功地制造了性能更加优良的新一代望远镜。

在实践中 牛顿培养了他可贵的动手能力 也增加了他的智慧。如果牛顿没有这种动手的能力 他就不可能在光学、天文学方面取得那么杰出的成就。如果没有在少年时代动手的活动中锻炼自己的大脑，他就可能不会在科学的许多领域创造那么伟大的业绩。可以说，少年时代的小风车造就了伟大的牛顿。

修表与绣花

曾任上海脑科学研究所所长张香桐是著名的神经生理学家 在神经发育等领域有重要的成就。他培养学生 不仅重视基础理论，而且重视动手能力。

有一次 他在招收研究生时问考生：“如果你的手表坏了，你将怎么办？”有个考生回答 送到表店里修理 张香桐却认为 应该自己学会修理。他主张 从事科学研究不仅要学会看书 而且要学会动手 不会动手 就无法进行实验 也不能了解事物的奥秘。动手能力需要不断地培养。手表坏了，正是培养动手能力的好机会，为什么要送到店里修理呢？熟悉张香桐的人都知道 他家里的钟、表坏了 都要自己修理一番。正是这个原因，他在进行神经生理学的实验时，做得那么精细，那么一丝不差。

著名外科医生陈中伟也是一个很重视培养动手能力的科

学家。他的手非常灵巧。在进行断指接活手术时，要小心地接上断肢的神经、血管和微血管，不能遗漏，不能接错。而血管和神经是那么地纤细，只能用极细的针在显微镜下操作。这种工作比绣花要细致得多，困难得多。为了锻炼手的灵巧性，陈中伟专门学习绣花，一针一针地绣，在绣花的过程中锻炼了手，为断指接活手术的成功准备了条件。

智慧是动作的内化

大量的研究表明，动手能促进动脑，动手能力强的人通常比较聪明。

大量的研究也表明，儿童学会动手的那个年龄段，大脑的发育、智力的进步十分明显。孩子们东摸摸，西看看，问这问那，可以极大地促进智力发展。瑞典儿童心理学家皮亚杰认为，智慧是动作的内化。

孩子们玩皮球的时候，把球从桌子上推下，球不见了，他们就在桌子底下找，找来找去终于找到了；他们又玩别的东西，丢了找，又一次找到了。渐渐地，通过游戏他们在大脑中留下了一个这样的结论，即某个物体的消失并不是真正的消失，它们还存在着，只是没有被发现。这是思维进步的一个飞跃。这个过程，就是内化。

没有动手的过程，就没有动作的内化，没有内化的实践，大脑就缺少锻炼的机会，智力就会受到影响。

大脑中的投影图

动手为什么能促进人的智慧呢？

大脑皮层，主管着身体的各个部位，控制着人的各种功

能。大脑皮层工作时有精确的分工。

有个名叫潘菲尔德的脑科学家，他用微电极刺激身体一定的部位，并观察大脑皮层相应区域反应的办法，研究大脑的定位和分工。用这种方法，他绘制出了大脑皮层的定位图。身体各个部位在大脑皮层上都有一定的主管区，大脑皮层上的某个区，主管着身体的某一部位。大脑皮层上的身体的投影图排列得很有规则。

潘菲尔德发现，大脑皮层分工有个特点，就是身体投影区的大小，并不与身体的大小成比例，而与身体的使用程度有很大的相关性。人的腰部、臀部、腿部，虽然体肢部位很大，但是，在大脑皮层上的有关区域却不大。而手的部位在人体中的比例并不大，但是在大脑皮层中所占的区域却很大。手掌、手腕、拇指、中指、食指、无名指、小指等在大脑皮层的定位区中，大拇指所占的最大。如果根据大脑皮层上定位区的大小绘



制一个人 这是个大手、小脚、细腰、瘦臀的怪人。这从一个角度表明 手在大脑皮层中占有重要的地位 它是大脑发展的一个重要推动力。

动手 对人的智慧有重要的作用。这是因为 第一 手是重要的信息器官。它是大脑接收信息的一个重要的通道。人的手指上有柔软的肉球 内有丰富的神经 通过动手 手接收到大量的信息 通过一定的神经通道输入到大脑 成为大脑发展的一个重要动力。

第二，动手的过程也是动脑的过程。动手过程离不开大脑的思考 多动手就是多动脑 手越用越巧 大脑也越用越灵。动手过程中 大脑会形成新的神经回路 动手多了 大脑中新的神经回路就得到发展，大脑皮层中手的投影区就得到发展。

第三 动手过程中会发现许多新的现象 这些现象会迫使大脑进行思考。动手的过程中 我们经常会想 为什么是这样的 应该怎么办 问题是智慧的营养剂 问题多了 大脑的思考多了，大脑寻找的答案多了，智慧就能不断地提高。因此，前苏联教育学家苏霍姆林斯基说：“手和脑有直接的关系。儿童双手掌握的技术越高超，这个孩子就越聪明。因为手指的活动可以刺激大脑运动中枢，使神经细胞的功能得到迅速发展。”

多动手吧

现在的孩子动手的机会比较少。家务劳动由大人全包了 孩子们想玩沙玩泥 大人们往往不赞成。这样 就使孩子动手能力的提高受到了很大的束缚，大脑的发展也会受到一定的影响。

为了使孩子更健康地成长 要让他们多动手 家里要给他

们留出一个动手角 为他们准备些小工具 如小刀、小锯、小钻头 让他们装装拆拆 锯锯刨刨 给孩子们一块小园地 让他们在小园地里翻翻土 拔拔草 浇浇水。还要鼓励孩子学习装装无线电 做做望远镜 学会做一些针线活 学会编结、刺绣 或者学习做一些航空、航海模型。平时 要让孩子学习做一点家务，这不仅有利于道德品质的健康成长，也有利于智力的发展。

充分地利用外脑

一个人无论怎样聪明 怎么强记 怎么富于创造 其脑力总是有限的。怎样利用有限的脑力 做出更多的创造 产生更多更好的智慧的成果呢？这种愿望能不能实现呢？

这在一定程度上是可以实现的。方法就是充分地利用外脑。所谓外脑，一是指别人的大脑、别人的智慧，二是指外部的信息储存和处理机构。利用外脑，不仅可以解放大脑，而且可以更充分地发挥自己大脑的功能，产生更多的思想成果。

为什么需要利用外脑呢？首先是为了解放大脑的记忆功能。如果大脑的记忆任务过于繁重，就会影响思维和创造。历史上有许多学者 博闻强记 学富五车 几乎无所不知 无所不晓。但是 他们长于记 却少有新知新见 少于发现和创新。从脑科学的角度看来，记忆功能的过大压力影响了创造功能的开发。如果能把大脑从记忆的重压下解放出来，大脑就能更活跃地去思维和创造。利用外脑解放记忆，以发展更重要的思维和创造能力，这是需要利用外脑的一个原因。

需要利用外脑的另一个原因 是我们的思维能力、决策能力和创造能力常常不够用。你要解决某个问题 挖空心思 可能想出了几个办法 但是 不一定想出了好办法 有时候 你需要决定一件事情 会感到左右为难 感到正反的决定都有一定

道理。这时候，你是多么地需要外脑的帮助啊！

那么 怎么利用外脑呢？

利用外脑的一个办法是利用外部的信息源，或利用外部条件进行信息储存和处理。比如说 你在处理、研究某个问题时，你不需要把有关的全部信息记在脑子里，这样既不经济，也不可能。人们通常是利用笔记本、卡片进行信息外储 把有关的资料小心地收集 做成卡片 需要的时候 可以随时调用，大脑就可以更多地用于寻找这些材料之间的联系和规律。很多做学问的人 就是这样利用外脑的。姚雪垠写《李自成》这部长篇巨著 做了几万张卡片。如果他不利用外脑 要把这些卡片上记载的内容全部储存在自己的脑子里，那就很可能损害他的构思和创作。

利用外脑进行信息储存 也可以利用电脑。在电脑中 可以把你收集的有关资料储存进去。当你需要的时候，电脑会



分门别类地显示出来。比起做卡片的方法，它有着快速、方便的优点。

利用外脑的第二个办法是利用别人的知识和智慧。各个人的知识和智慧是不同的，对你是很陌生的问题，对有些人来说却司空见惯，对你有困难的问题，对有的人来说，却易如反掌。因此，要善于找到知情的人、内行的人，听取他们的意见。古代波斯曾发生了一场家奴冒充王位继承人夺取王位的政变，后来，有 7 个反对者联合推翻了政变者。而后，要在这 7 个人中间选出一个当波斯国王。虽然谁都想当国王，但国王只能有一个。最后，7 个人商定，第二天一早到一处树林见面。谁的马第一个嘶鸣，谁就当国王。他们当中有个名叫大流士的人找来他的马夫，马夫利用母马作为兴奋剂，取得了胜利，大流士当上了国王。大流士的智慧，就在于充分利用养马人的智慧。

有些新问题可能很难找到内行人，这也可以利用外脑。找一些人来，向他们介绍要解决的问题，听听他们将如何解决，如何思考。如果你已经有了一些解决问题的初步想法，也可以提出来，听听大家的意见。在会上可能会听到各种想法，虽然不一定有现成的好办法，但是可以大大开阔你的思路，给你提供更多的选择。

为了更好地利用外脑，我们可以采用头脑风暴法来激发集体的智慧。所谓头脑风暴，原来是指精神病人在失去自我控制时的一种思维自由、无拘无束、海阔天空、思绪如云的状态，思维科学上用来指利用外脑进行集体思维的一种办法。此法需要努力创造交流、启发、争论的气氛，以激发思维，产生创造性思想。在这种思维氛围下，人们的大脑像是鼓帆待发的航船，人们从别人的谈话中得到启迪，产生新的思想，往往一个想法就能引发许多种新的想法，产生思维的共振效应，从

而获得新思想的启迪。许多个优秀的大脑合成了一个共同的大脑，为你所用，帮助你解决你面临的问题。

头脑风暴法是这样进行的：邀请思维活跃、思路开阔、在某个领域有专门知识的人参加会议，人数以数人为宜，不要太少，太少不易激发思想，也不要太多，太多则造成思路分散，效率不高。主持者向与会者提出问题或提供问题背景、现有条件，也可以介绍在这个问题上已经进行的思考。在头脑风暴法进行当中，不要打断，不要评价，不要批评。如果对提出的某一思想进行批评，就会影响思维的积极性。会议中的各种想法都要认真地加以记录。会议上可能会提供一个好的思路，找到解决问题的办法。如果会议上没有提供现成的答案，也不要紧，把会上的各种思想仔细地消化，加以组合，常常可以使你茅塞顿开，想出好主意来。

洗衣机的发明，就是利用头脑风暴法的一个范例。会议组织者邀请了一些这方面的行家，让大家提出各种分离的办法。有人提出，船从港口离岸，这是一种分离；有人提出，用离心管加速，密度不同的物质也分离了；有人提出，过滤可以把物体分离；有人提出，剪切也是分离；有人提出，水流把泥沙与土地分离，肥皂能把灰尘与衣服分离……经过比较分析，终于想到了制造利用水流和洗涤剂洗衣的机器的点子。

利用外脑，不是可以不用自己的大脑，恰恰相反，这对你的大脑提出了更高的要求。有了外脑提供的信息，你就要在这些信息中寻找最有用的部分；别人提供了各种可行的办法，你就要对这些办法进行比较综合，寻找最佳的一个；别人提出了事物可能的利弊，你就要作全面的总体的分析，权衡利弊，思考如何获得最好的效果。

开发你的右脑

人的大脑中蕴藏着丰富的宝藏，正等待我们去开发。美国学者 B.里特伐克说：“人脑是一片广阔的天地。它无限辽阔，无所不包，就像宇宙一样无边无际。我们所开发的，只是它的极小的一部分罢了。”

相比而言，右脑中储存的矿藏更加丰富，开发的迫切性更大。一方面，人类对右脑的认识还是近几年的事，对它的功能的认识还比较肤浅；另一方面，由于人类学和文化学的原因，右脑的作用没有充分发挥，右脑开发还处于落后的状态。左脑的逻辑思维功能在相当程度上可以由电脑替代，右脑主管的创造性思维和形象思维现在还无法用电脑来帮助。因此，开发右脑，是摆在我们面前的一个重要的任务。

以前，人们在左脑上发现了语言区，右脑上没有语言区，所以就称右脑为沉默脑。左脑受了损伤，智力就有了明显的缺陷，而右脑受了损伤，表面上看，人并没有明显的障碍，人们就以为右脑是无关紧要的低能区，称它为劣势脑。

这实在是误解、小看右脑了。右脑并不是无关紧要的低能区，它承担着十分重要的功能。右脑有着自己的优势，在它的优势功能上，左脑是远远不能相比的。

右脑主管着创造性思维、综合性思维、形象性思维的功

能对人的思维能力起着特殊的作用，有着重要的贡献。美国爱因斯坦医学院的研究者对大脑血流量与思维的关系进行了研究。他们在受试者思考一个新的问题时，同时通过放射性示踪原子测出大脑不同脑区的血流量，从中了解大脑在解决不同问题时的分工。这是因为某个脑区紧张的思维，必然消耗更多的能量和产生更多的代谢产物。而血液起着能量供应和氧气供应的作用。某一脑区工作的时候，该脑区的血液供应就必然增加。研究发现，当一个人思考常规问题时，主要使用左脑，而当思考新的问题时，主要使用右脑。比如说，一个人见到陌生人时，使用的是右脑。新的电报员在翻译莫尔斯电码时，也主要使用右脑。创造性思维是一种宝贵的思维资源，无论是科学研究还是艺术创造，无论是企业经营还是指挥战争，各行各业都需要创造性思维。创造是任何事业发展的必要因素。

美国学者斯佩里、卡扎尼加等通过对裂脑人的研究，还发现右脑的发展与人的综合能力、形象思维能力有着密切的关系。以前人们认为右脑没有语言区，因此是沉默脑、劣势脑，这种看法是不正确的。右脑具有自己特殊的功能。开发右脑是很必要的。

人们对右脑的认识比较迟，开发也更不够。从思维研究的状况看，人们已经找到了逻辑思维的比较明确的规律，而对创造性思维、形象性思维等等右脑主管的思维形式的规律至今还不甚了然。从思维的工具来看，法国的帕斯卡很早就发明了加法机，英国的巴贝吉发明了差分机，第二次世界大战中，美国科学家发明了电子计算机，这些机器都是逻辑思维的研究成果的应用，都是左脑的逻辑思维功能的模拟，是左脑的延伸和扩大，它们都是逻辑思维机。我们现在还不能制造出模拟右脑思维、可以有感情的机器，就是因为我们对右脑的研究少、了解少的缘故。从人们的思维活动看，人们习惯于常规思

考 较少产生新思想、新方法 这正是右脑开发不充分的表现。

从我国广大学生的智力发展的状况来看 智能培养 特别是创造性智能的培养是一项特别紧迫的任务。我们的许多学校把教育的任务当作只是知识的传授，把成绩好坏当作学生质量好坏的唯一标准，高分低能的现象十分普遍。我们重视了知识 而忽视了智能的培养 重视了知识的学习 而忽视了知识的获得过程 重视了思维结果的正确性 而忽视了思维过程的训练 重视了记忆能力 而忽视了思维品质的提高。现代化的过程中，缺乏创造性的人将不能适应于社会。

开发右脑的方法 主要有两种 一种是通过右脑主管的躯体的动作的刺激，来达到开发右脑的目的。右脑是主管左侧身体的 主管它们的感觉与运动 因此左侧体操、左手操 能够促进右脑皮层的发展，促进右脑功能的发展。

另一种方法是通过右脑主管的思维功能的训练来发展右脑的功能 促进右脑新的神经元回路的形成 促进神经元的新生和分化。右脑主要的功能是形象思维、综合性思维、发散性思维、创造性思维 因此对形象思维的训练、发散思维的训练、创造性思维的训练，都能促进右脑的发展。英国思维科学家德·波诺曾把思维分为垂直思维和水平思维。前一种思维是从已知的条件出发，经过逻辑推理，一步步地得到某个结论，这主要是一种左脑进行的思维。水平思维又称横向思维，它不是从现有的结论出发 而要求思维者从各种可能、各种角度进行思考 这种思维带有新颖性 是右脑主管的一种思维。右脑开发就是要训练右脑主管的一些思维功能，强化它的能力。

同时，右脑功能的提高，也会促进整个大脑的功能的提高 使人脑的整体能力有所提高。因此 右脑的训练不仅能使形象思维能力、综合思维能力、创造思维能力等等有所提高，也会使大脑的总体智力有所提高。

音乐吹开智慧花

音乐对于智慧的发展有一定的作用。在科学史上，有不少科学家也是音乐家。音乐引发了他们的智慧，激发了他们的创造力。爱因斯坦是个伟大的科学家，同时他又是一个卓越的音乐家，美好的音乐伴随了他一生。

爱因斯坦 6 岁起就在母亲的教导下学习拉小提琴，他在童年时代还与姐姐一起学过钢琴。在大学时代，他经常拉小提琴消遣，莫扎特、门德尔松、贝多芬、舒伯特等音乐家的乐曲经常在他的指间流出。小提琴是他生活的伴侣。他在创立相对论的紧张的思索期间，休息的时候经常拉起小提琴。琴声引导着他的思绪，推动着他的创造力。创立量子力学的德国科学家普朗克也能弹一手好钢琴，其他大科学家如丹麦科学家玻尔、奥地利科学家劳伦兹都有很高的音乐修养。

现代脑科学的研究表明，音乐是一种形象思维，它主要是右脑的功能，右脑又是创造性思维的基地。从小进行音乐训练，对于右脑功能的开发，具有很大的作用。创造离不开想像，想像能力在创造过程中有重要作用。爱因斯坦曾说过：想像力比知识更重要。知识是有限的，而想像力是无限的。普朗克在创立量子力学时，大胆地想像能量是不连续的。爱因斯坦在创立相对论时，构想乘上光子火箭的旅行者看到的景象。

音乐可以促进右脑的发展，促进右脑主管的创造力的发展。

更重要的是，音乐能促进左右脑的平衡。一般说来，左脑是语言脑，它擅长于逻辑的、分析的思维；右脑可以称为音乐脑，它擅长于进行形象的、综合的思维，具有情感等方面的功能。多听音乐能激发右脑的功能，左脑工作的时候，促使右脑保持与它的协调。左右脑保持一种合作、协调的状态，能使左脑的功能得到更大的发挥，使整个大脑具有更高的智慧。心理学家劳伦斯曾指出：“只有当右脑半球也被充分利用时，才会有最大的创造力。”

音乐锻炼了审美的能力。在科学探索中，科学美起着很大的作用，它是科学家不倦地追求的一个强烈而持久的心理动力，也帮助科学家们领会世界内在的规律。规律也反映了大自然内在的和谐，它也是美的。开普勒曾把天体的有规则的运行看作是一首伟大的宇宙乐曲。近年来，有的音乐家把行星的运动定律运用电子计算机谱成了一支乐曲，这说明科学美和音乐美具有共通的东西。爱因斯坦认为：“音乐和物理学领域里的研究工作 虽不属于同一个族系 但彼此之间却有着相同的目的——力求反映出未知的东西，这方面它们是相辅相成的。”

音乐也能锻炼认识各种现象之间相互关系的思维能力。爱因斯坦在谈到自己的思维方式时说过，他进行创造的过程中 是不用词来思考的 那是一种无意识的思维过程。而音乐也是一种形象的、非语词的思维 可以认为 音乐锻炼了爱因斯坦通过形象领会事物之间相互关系的能力。

音乐还是一种治病的良药，现代的医生们已经创立了音乐疗法。不同的音乐 对于高血压、心脏病、胃炎、神经衰弱、失眠等生理的和心理的疾病，都有良好的作用。很多研究音乐治疗的实验表明，音乐治疗有其独特的功效。这是因为音

乐的适度的振动对于机体的细胞和组织是一种很好的按摩，它对于大脑神经系统有很好的调节作用。它也能提高人体的免疫作用。

音乐对于思维的作用，可能是通过调节人的情感而发挥作用的。人的创造能力、思维能力等的高低，不仅仅取决于智力的高低，与良好的情感也有很密切的关系。悠扬舒缓的音乐能调节人的情感，使身心疲劳的人恢复精力，使精神沮丧的人振奋精神，使情绪低落的人提高兴致。它在不知不觉之间，抚慰着人的灵魂，医治着心理的伤痕，使人振作精神，集中精力，精神饱满地开始创造性的工作。

乐器演奏是音乐活动的一种，它对于智力的发展很有好处。这是因为演奏时，左右手要保持良好的协调状态，左右手的手指要灵活地拨弄琴弦，有利于左右脑的协调，也有利于右脑的功能的提高。所以，有条件的话，学会一两种乐器，经常演奏，这对智力的发展是很有利的。

但是，并不是所有的音乐都对人的身心有良好的作用。音乐像世界上的一切事物一样，也有两重性。有许多音乐爱好者喜欢听大音量、快节奏的音乐，如爵士乐，结果他们的耳朵受到了损伤，听力下降。音量过大，音乐也就变成了噪音，对于人的心理反而起着有害的作用，使人烦躁、焦虑、精神不能集中。因此，对于目的在于促进思维和创造的脑力工作者来说，要注意选择合适的音乐，最好是比较舒缓优雅的音乐。

有的人喜欢边做功课边听音乐，这样做好不好呢？研究表明，适度的音乐能激发右脑的兴奋，使左脑工作时，右脑也参与，这对于提高整个大脑的功能，提高工作效率，是有帮助的。

但是，做功课的时候，如果听的音乐音量开得很大，播放

的是有歌词的歌曲，而歌词又比较陌生。这种情况下，边听音乐边做功课可能会影响思考。这是因为，左右脑半球对于音乐有一定的分工。歌词的识别是左脑主管的，音乐的节奏、音调的高低是右脑主管的。如果左脑又要管做功课，又要管听歌词，势必会分散注意力。过大的音量也会影响大脑协调的工作。因此，在做功课时，可以听一些熟悉的音乐。听节奏比较舒缓的音乐，乐曲最好不要有歌词，音量放得小一点，不要让音乐干扰主要的思考。在思考比较复杂的问题时，最好不要放音乐，以便使大脑集中注意力。我们可以在休息的时候听听音乐，让大脑充分地放松。

体育与智慧

人们也许以为，天才都是一些大脑发达而身体虚弱的人，事实却不是这样。许多诺贝尔奖金的获得者，不仅以杰出的科学成就而闻名于世，而且以卓越的体育成就而名震四方。比如说，1922 年的诺贝尔物理学奖金获得者玻尔是国家足球队的门员，1945 年诺贝尔医学生理学奖的获得者契莫斯，还获得过奥运会快艇赛的金质奖章。体育，不仅不会阻碍智力的发展，而且能促进智力的发展。

边走路边思考的哲学家

许多思想家喜欢边走路边思考他们的思想成果，不是在伏案工作中产生的，而是在走路中产生的。古希腊哲学家亚里士多德和柏拉图都喜欢边散步边讨论问题，边走路边思索哲学难题，就是在房间里讨论问题，也要在房间里不停地来回走动，不肯安宁。法国思想家卢梭不走动就不思考，思考的时候总在走动着。于是有人得出结论，运动使人产生智慧。

足下真的能生智吗？日本一些科学家进行了一次有趣的实验。他们把 500 个学生分成 3 组，一组坐在椅子上，一组站着，一组慢跑几分钟后休息几分钟。然后进行测验，测验的内



容相同，都是记忆问题。结果，3组的成绩有很大差异，第一组的成绩为 1 第二组的成绩为 5.6 第三组的成绩为 9.1。

这是为什么呢？

原来，人的智力活动是与人的身体状态密切相关的。大

脑思考问题的时候 需要躯体的支持 需要血液提供充足的能量，需要机体提供各种制造神经递质的原料。当一个人病得很重的时候 即使是很有才气的人 大脑也不会像平时那样灵活。就是说，大脑功能的充分发挥，需要健康的身体的支持。

在上述试验中，慢跑的一组身体的功能发挥较好。慢跑使身体的血流量加快，使大脑皮层获得比较充足的氧气和葡萄糖 大脑的活动就有了比较充足的能量 神经元就能有效地进行工作。据研究 经过一定的运动后 大脑中的供血量急剧增加，而久坐的人血流缓慢，大脑供血不足，工作效率下降。站着的一组的状况介于二者之间。事实证明，足下生智。

身体垂立和引体向上，对大脑功能的提高也很有好处。长时间伏案工作 会使血流不畅 思维因而变得迟钝。身体垂直使脊椎伸直 血流通畅 大脑的供血量提高 能帮助消除大脑的疲劳。

运动出智慧

运动不仅对于智能的发挥有意义，而且对于智慧的发展也有重要意义。瑞士心理学家皮亚杰认为，智慧是动作的内化。从这个意义上说，运动是智慧的催化剂。

前苏联心理学家做了一个这样的实验：让出生才 6 个月的婴儿做被动体操 大人们小心地握着他们的手、脚 让这些运动器官做一些伸屈运动。经过一段时间的锻炼以后，这些孩子不仅身体比一般孩子健康，而且大脑的脑电波发生了较明显的变化，出现了有序性较高的波型。这反映了他们智力的成长较为明显。运动是智慧的开端 手眼的协调、手指之间的协调是智力发展的起点。而手眼的协调、手指之间的协调，就是在运动中逐步完成的。为什么会玩的孩子比较聪明，这

也是一个原因。

运动不仅锻炼肌肉，也锻炼大脑，能提高大脑的灵活性、敏捷性。据研究，一般人的反应潜伏期是 0.3~0.5 秒，而运动员的反应潜伏期只有 0.12~0.15 秒，比一般人快 1~2 倍。全世界车祸的受害者中，运动员是最少的，原因就在于运动员的反应比较敏捷。

平衡与智慧

除了散步、跑步之外，平衡锻炼对大脑的发展也有很大作用，对大脑的功能的提高有很大帮助。

日本脑科学家对智商在 120 以下的儿童和智商在 90~100 之间的儿童进行比较，发现他们的平衡能力有较大的差异。高智商的儿童平衡感比较好。小脑是主管平衡的，平衡感比较好的儿童小脑比较发达。这说明，小脑的发达对智力也有作用。因此，脑科学家们主张，儿童锻炼平衡能力，也能促进智力的提高。

练习平衡的方法有许多，其中之一是单足站立。练习要由易入难。开始的时候，眼睛睁开，双手伸展，以后逐步双眼紧闭，以手抱头，并使平衡的时间不断地延长。

锻炼思维品质

每个人的思维具有不同的特点，有着不同的思维品质。有的人思维内涵深刻，有的人思维内容广阔，有的人思维灵活，有的人思维敏捷。

每个人的思维各有特点，有着自己的优点和缺点，没有一个人的思维拥有全部优秀的思维品质。丹麦科学家玻尔是量子力学的创立者之一，他第一个揭示了氢原子内部电子运动的规律，他的思维有很出色的深刻性。但是，他的思维的敏捷性不如他的学生泡利。有时泡利已经想出了问题的答案，玻尔却还在思考。但是，玻尔想出的答案，又会使泡利大吃一惊，埋怨自己怎么没有想到这一点。

思维品质有许多方面。主要的有思维的广阔性、深刻性、灵活性、敏捷性、批判性、创造性等。

思维的广阔性是指思想开阔，思考问题的时候能从多个方面、多种角度、多种可能、多种原因、多种结果进行思考。

思维的深刻性是指能从现象、假象、表象或偶然的事件中，发现事物的规律和本质。英国科学家哈雷从一颗彗星的回归中想到了它的运行周期和轨道，意大利科学家伽利略从教堂里的吊灯的晃动，想到了摆动的规律性。这些思维都是很深刻的。

思维的灵活性是指思考问题遇到困难和障碍时，能灵活地改变思路，能把学到的知识灵活地应用到新的领域，解决新的问题，能够采用最简单、最巧妙的方法，在情况发生变化时，能灵活地根据情况修正自己的思想方法和解题策略，而不是拘泥于某种方法。思维灵活的人思维的定势一般不强，或者能够主动克服思维定势。

思维的敏捷性是指思维的速度。同样的问题，有的人脑子一动，已经看到了问题的实质，找到了解决问题的方法，也能很快得出问题的答案。而有的人也能解决问题，但是思考的时间比较长，运算的速度比较慢。前者的思维敏捷，后者的思维敏捷性要逊色一些。

思维的创造性是指思维的过程和结果能别树一帜，见解有创造性，有新的观点、新的思想、新的方法。解决问题的结果是别人没有想到的，方法是独出心裁的。思维的创造性是一种十分宝贵的思维品质。有思维创造性的人比较自信，不从众，凡事总要自己试一试，即使是权威的结论，也不会盲从。

每个人都有自己的思维优势和不足，因此要正确地认识自己的思维品质，知道自己的长处和短处，在平时的学习和工作中，要注意扬长避短。比如说，有的人思维不快，但是很深刻，那么在解决问题的时候，就要充分发挥自己的优势，不匆忙得出结论，不在思维的速度上与别人一争高低。

思维品质也可以培养针对自己的不足之处，进行思维训练。比如说，有的人思维比较迟缓，可以学习英文打字，学习电脑，进行脑功能和脑思维训练。这些活动需要比较敏捷地操作，对思维敏捷性的要求较高，有利于思维敏捷性的提高。

训练和改善思维品质，就像是给思维的机器加油、磨刀。机器润滑了，车刀锋利了，工作的效率就会大大提高。

优化知识结构

现代社会正在发生着脱胎换骨的变化，信息社会的雏型已隐约可见。现代科学也在发生着深刻的变革，一场新的科技革命已经悄然来临。时代的巨大变化对人才提出了新的要求，传统意义上的人才越来越不能适应时代的需要。现代化的人才，再也不能只是专业型的人才。只有具备新型知识结构的人，才能完成时代赋予的光荣任务。

那么，现代的人才应该具备怎样的知识结构呢？日本科学家认为，学生的知识结构最好是一种 T 型结构，T 字的一横是指知识的广度，也就是要有开阔的知识面；T 字的一竖，是指知识的深度，也就是要有深厚的专业知识。

这样的知识结构观念正在教育中发生作用。有位美学家在招收研究生时，有意招收了几名物理系的毕业生。他认为，物理系的学生能更深刻地领会美；有位哲学家招收的也是理科的学生，他认为理科学学生学哲学，会更深地理解哲学内涵。

为什么这种知识结构是比较优化的呢？为什么“通才”容易取得成功呢？

第一 这种 T 型的知识结构，符合当代学科发展的大趋势。当代学科发展有一种明显的交叉、综合的趋势。交叉学科、综合学科层出不穷。某些学科是横断学科，就是说，它是

总结了各个领域同类现象的规律而诞生的学科。比如说，控制论是总结了工程控制、神经控制、社会控制等许多领域的控制现象后提出的，它也应用于众多的领域。可以说，学科之间的这种交错、综合、横断的趋势，决定着新时代的人才需要有开阔的知识面，原来只懂得狭小的本专业知识的专家无法适应知识的这种综合趋势。而 T 型的知识结构，知识有一定的深度，也有一定的广度，容易把本专业的知识迁移到新的领域，也容易从相关的学科中吸取养料，以滋养自己的专业。

第二，从发现、发明和创造的规律看，科学的发现和发明需要一些凝结核，就像水的凝结需要一些尘埃，溶液中晶体的析出需要晶核一样。别的领域中的知识、原理、概念、方法等，都可能成为知识迁移的种子，成为创造性思维的晶核。有开阔知识结构的人容易得到创造性的生长点。某一领域的基本原理和方法，可以在新的领域得到应用。既懂得激光原理，又懂得医学的人，很可能在激光医学领域有所成就；懂得某门自然科学又懂得一些社会科学的人，很可能运用自然科学的某些原理，研究某些社会问题，其研究成果可能别树一帜。美国学者曾对 1 000 多名事业上比较成功的人作了研究分析，发现“通才”容易取胜。就是说，有着较开阔的知识面的人，比较有创造性，容易取得成功。

第三，从人才学角度看，一些有成就的科学家、艺术家、思想家等都不是局限于某个领域的人。恩格斯曾经说过，文艺复兴时代是一个巨人辈出的时代，他指出：“这是一次人类从来没有经历过的最伟大的、最进步的变革，一个需要巨人而且产生了巨人——在思维能力、热情和性格方面，在多才多艺和学识渊博方面的巨人的时代。”当时的一些杰出人物，大多能在几个专业中放出光芒。达·芬奇是大画家，也是工程师、数学家。马基雅弗利是政治家、历史家、诗人、军事家。这些知



识面开阔的人取得巨大的成就，绝不是偶然的。

优化自己的知识结构，比较理想的目标是文理兼容。文科的学生，要有比较好的自然科学基础知识，而理工科的学生，也应具备社会科学、人文科学的较扎实的知识。就是工作以后，也要不断地学习一些新的学科，以实现知识的不断更新，使知识结构不断地优化、完善。我从自己的经历中感到，具有两栖型知识的人，比较容易适应新的领域的工作，也比较容易产生新的思想。我当年学的是化学，后来又学习哲学，工作中又学了人类学、思维科学，现在搞得比较多的是思维科学。这种知识结构比较容易吸取多门学科的新成果，比较能用自然科学的方法研究社会科学的某个问题，也比较能用社会科学的眼光观察某些自然科学的发现，在科学研究的道路上感到有较大的自由度。

培育创造的火花

爱因斯坦怎样思维

1955年4月18日爱因斯坦与世长辞。之后普灵斯顿医学院将他的大脑小心地保存起来并进行了研究想找出他的智慧何以如此辉煌的原因。切片分析表明，他的大脑的神经胶质细胞比一般人要多出75%。此外他的大脑与常人并无不同。这丰富的神经胶质细胞是不是他的智慧超群的原因至今尚无定论。

爱因斯坦的大脑虽然没有特别与众不同的地方但是他的思维方式却别具一格。1945年，美国数学家阿达玛写信调查科学家的思维方式，爱因斯坦的答卷是这样的：A.在我的思维机制中，作为书面语言的那种词语似乎不起任何作用。好像足以作为思维元素的心理存在，乃是一些符号和具有或多或少明晰程度的表象。而这些表象则是能够自由地再生和组合的。B.在我的情况中，上述心理元素有的是视觉型的，有的是动觉型的。惯常用的词语或其他符号则只有在第二阶段即当上述联想活动充分建立起来并且能够随意再生出来的时候，才有必要把它们费劲地寻找出来。

这就是说爱因斯坦在研究问题时其大脑第一阶段的主要的思维活动是形象思维思维的元素是表象他用表象来把握对象。按照现代脑科学的研究，人的右脑是主管形象思维

创造思维的，它的工作方式是非线性的，是对信息的平行处理 进行着表象的变化组合。概念在这个阶段还没有介入 没有发挥作用。概念的介入是在他的思维活动的第二阶段，即有了创造性思想后 再用概念来审查、推论 运用逻辑思维来证明或否定右脑产生的思想。现代脑科学研究证明，逻辑思维是线性的，主要在左脑中进行。

爱因斯坦创立相对论，就是运用形象思维和逻辑思维密切结合的方式进行的，是左脑和右脑密切配合的结果。他先是构造了一个乘上光子火箭的理想实验 来研究‘同时性’问题。这个理想实验需要大胆的想像，需要用形象来构造。然后在光速不变原理下加以推论。就是说，他的左脑和右脑共同参与了他的创造活动，形象思维和逻辑思维一起发挥作用。这是很符合思维的辩证法的。

爱因斯坦还很好地把握了记忆和遗忘的思维辩证法。他从来不去记那些可查到的资料 而是让大脑留出空间来 去研究那些人们还不认识的问题。人们历来强调记忆，把遗忘看作是完全消极的。其实，遗忘也为记忆所必需。只有忘掉旧的 才能记住新的 只有忘记次要的 才能记住主要的。遗忘更为创造所必需。只有忘记一些东西 大脑才能减轻负担 提高思维的活力 提高创造性。如果事无巨细 学无轻重 即使博闻强记，也会影响创造能力的发挥。

思维有自己的规律，爱因斯坦的创造性成就与他的独到的思维方式有着密切的关系，他的思维方式符合思维的辩证规律，从而有力地促进了创造力的发挥。

组合的智慧

我们周围的世界是由各种事物组合而成的，组合产生新的事物，产生新的功能。组合，是创造发明的一种有用的方法，也是我们思考问题时常用的一种思维方式。

事物不同成分的组合能产生新事物。在铜里面加一点锌或锡，硬度就大为改观。在水泥中加入黄沙和钢筋，牢度就大大增加。而不锈钢则是在铁中加入一些铬和镍。一些相关的事物组合在一起，也会产生新的事物。美国有个画家，作画的时候常常用了铅笔，就忘了橡皮，用了橡皮，又要找丢下的铅笔，感到很不顺手。后来，他想了一个办法，将橡皮和铅笔捆绑在一起，这就发明了一种新式的铅笔。事物组合时，不同的成分、不同的量，能够产生不同的性质。

事物也可以进行空间组合。一个池塘里养一种鱼，产量不会高。根据不同的鱼的生存空间和习性进行组合，可以大大提高产量。例如，鲢鱼、鳙鱼生活在水面的上层，草鱼、鲫鱼、扁鱼生活在水的中层，鲤鱼生活在底层。几种不同的鱼混养，就充分利用了池塘的空间，一亩池塘就能派几亩池塘的用处。而且这些鱼的食性也并不互相干扰，不存在争食现象。它们生活在一个池塘中，有各自的生存空间，有各自的食物，不会产生消极影响，相反，它们还会互相帮助、互相促进呢！

鲢鱼、鳙鱼喜欢比较干净的水质。如果水质不好，水中缺氧，它们就容易死亡。杂质在水底沉积过多，容易发酵，消耗氧气，使水质变坏，池水缺氧。而现在有了鲫鱼、鲤鱼，它们在水底翻动污泥，吃掉残渣和上层鱼类的粪便，使污物减少，水质改善，池水变清。草鱼是池塘的另一个清道夫，它以池草为食，使鱼塘中水草无法蔓延，能防止因水草覆盖水面而引起缺氧引起泛塘。

时间也可以巧妙地加以组合，从而提高效率。

工作的内容可以进行组合。大脑比较容易疲劳，某个脑区使用得久了，它的工作效率就会下降。此时，或者休息，或者调换一下工作内容，让大脑皮层上新的脑区进行工作，让刚才工作过的脑区休息。这样，大脑的工作效率就会提高。

时序也可以组合。先后不同，结果可能完全不一样。春秋战国时代，齐国将军田忌与齐威王赛马，田忌的马也许是稍逊一筹，每次比赛总是失败。后来他听了军师孙臆的话，改变了马参赛的顺序，让自己的下等马与齐王的上等马赛，让自己的上等马与齐王的中等马赛，再用自己的中等马与齐王的下等马赛，结果三局两胜，赢了那场比赛。

时间、空间等也可以组合在一起，组合得好，会发生质的飞跃。宋朝时，有一次王宫发生了大火，皇帝下令建造新的王宫，时间非常紧迫。造新的王宫需要运来建筑材料，运走工地上的废物，运输量很大，而路程很远，交通不便。一位负责官员为此进行了巧妙的组合。他让人先挖了一条运河，这样，城外的建筑材料就可以源源不断地运到工地，挖出的泥土可以作新王宫的地基，从而解决了地基问题和运输问题。王宫建造好以后，他又把大量的建筑垃圾填入运河，这样，减少了运输量，赢得了时间。这种时空组合是很聪明的。

学会知识的迁移

德国科学家莱布尼兹是国王的老师。有一次，他给国王上课说，世界上没有两片完全相同的树叶。国王不信，找了许多树叶来比较，果然各有不同。不要说不同的树的叶子不同，就是同一棵树上的叶子也有差异。过了几天，莱布尼兹又向国王说，世界上没有两片完全不同的树叶。国王找了各种树叶反复观察，果然，无论树种差别多么巨大，但树叶之间总找到一些相似之处。这就是说，万物又同又不同，总是同中有异，异中有同。这种同中之异和异中之同，就是事物的相似性。

事物之间的相似性，是事物的一种性质。认识了这种性质，就产生了一种思考问题的方法——相似性思维。这是一种非常有用的思考问题的方法。我们可以从相似的事物认识他们之间的关系，可以从相似的结果寻找相似的原因，可以从相似的构造认识相似的功能。总之，运用相似性思维方法，可以从已知的事物认识新的事物，实现知识的迁移。

消毒外科的创立

相似的现象中常常含有相似的原因，从已知事物的原因

中，我们可以推测未知事物的原因。消毒外科学就是运用这种思维方法创立的。

在 19 世纪 60 年代以前，人类还没有认识到微生物的存在。人类连想都没有想到，人类的许多疾病是由肉眼看不见的微生物引起的。英国外科医生李斯特创立的消毒外科学，是人类向致病性微生物开战的第一次胜利。

当时的外科手术，死亡率非常高。其原因是病人在手术后常常伤口发炎、化脓、发高烧，身体越来越虚弱，最后悲惨地死去。那时人们不知道感染是什么原因，也不知道怎么去防止感染。

李斯特也为伤口的感染伤脑筋。有一次，他在一本杂志上看到了法国科学家巴斯德的一篇论文。这篇论文是研究地球生命起源的。巴斯德在文章中指出，生命不能无中生有，生命来自生命的种子。为了说明他的理论，他做了一个实验：在一个曲颈瓶中盛放肉汤，然后密封、煮沸。这样，空气中的生命种子不能进入，而肉汤中的种子因为煮沸而死亡，瓶里的肉汤可以长期存放，不会腐败。但是，如果把曲颈瓶打破，空气能够进入，肉汤很快就会腐败。巴斯德解释说，这是因为空气中的生命种子能够进入肉汤，在肉汤中繁殖的缘故。所谓腐败，是空气中的生命种子大量繁殖的结果。

巴斯德讲的是生命的起源问题，肉汤里的生命来自空气。但是，李斯特看到了他的论文，却作了相似性的推理。他是这样思考的：

肉汤会腐败发臭，伤口会感染化脓，这两种现象是相似的，都是一种腐败现象。伤口发炎也是一种腐败，也能使机体组织变质，它们的性质是相似的。

李斯特进一步想：肉汤腐败是因为空气中的生命种子的进入，伤口的腐烂也可能是由于空气中的生命种子进入的缘

故。它们的现象相似，性质相似，原因可能也相似。

并且他想到，防止伤口腐烂的办法与防止肉汤腐败的办法应该也是相似的。空气的隔离和煮沸可以防止肉汤腐败，杀灭伤口上沾染的生命种子，以及将伤口与空气隔离，也将能防止伤口感染。

基于这些想法，他改进了手术。对手术的器具进行高温处理，以杀死附着在上面的小生命。他用干净的纱布保护伤口，不让空气中的生命种子落在伤口上。他还找到了一种名叫石炭酸的物质，能够杀死皮肤上的微生物。经过这样处理后的手术，病人的死亡率大大下降。

富兰克林征服雷电

从相似的事物的性质，我们也可以认识未知事物的性质。两种事物如果有着相似的现象，它们常常具有相似的性质。美国科学家富兰克林认识和征服雷电，运用的也是相似性思维。

1746年，40来岁的富兰克林听了英国科学家斯宾塞关于静电反应的演讲，并看到了静电仪器莱顿瓶的放电实验后，开始迷上了电学。他买了一套莱顿瓶进行研究，还自己做成了一只原始的蓄电器。这种蓄电器，放出的电火花能点燃酒精灯，能把火鸡杀死。有一次，富兰克林的妻子黛博拉不小心碰到了莱顿瓶，莱顿瓶爆发出一串串蓝色的火花，响起一阵噼噼啪啪的声音。黛博拉吓了一跳。她被电瓶里的电狠狠地麻了一下，放电使她浑身发抖，脸色惨白。

这件事引起了富兰克林的注意。他想，莱顿瓶的电麻人与天上的雷电击人是多么地相似啊！莱顿瓶里面储存的电荷与天上的雷电又是多么地相似啊！它们都能发光，光的颜色



相同 运动都很迅速 都可以由金属传导 都会发出 噼啪的响声。通过物体时 都能使物体分裂 都能杀伤动物 都能熔化金属，都能燃烧易燃物质。这种种相似难道是偶然的吗？他想，天上的雷电是否与莱顿瓶里储存的电一样呢？他在笔记中写道：“眼前我还没法证明 天空的闪电是否也有这种特性。不过它既然同磨擦而产生的电有 12 点相同之处 看来这一特性也不可能被排除。”就是说 天上的雷电并没有什么神秘 也是一种放电现象，它与莱顿瓶的放电在本质上是一样的。富兰克林运用相似性思维的结果 写出了论文《论雷电与电气之相同》。

1752 年夏天，富兰克林为了验证天上的雷电的本质，做了一个轰动世界的实验。在一个乌云密布的日子，他与儿子在费城郊外向天上放了一只风筝 天上有雷电的时候 绳子上的细小的纤维都竖直了起来。用手靠近风筝线终端的钥匙，钥匙上发出 噼啪的声音。把钥匙连上莱顿瓶，原来不带电的莱顿瓶也带上了电。就是说，天上的雷电被捕捉进莱顿瓶里了。

三国鼎立和三角形原理

数学中有一条这样的三角形定理：三角形的任意两边之和大于第三边。如果三角形的一条边大于其他两边之和，这个三角形就不复存在。

这个数学原理被一位科学家成功地运用到社会科学领域，为历史上的三国鼎立作出了一种很好的理论说明。

这位学者认为 历史上如果两个割据势力并存 如果不是势均力敌，一方会很快吃掉另一方。

但是 如果三股势力并存 变成了三足鼎立 情况就不同

了，三足鼎立的结构是一种比较稳定的结构。如果强者侵犯一个弱者，被侵犯的弱者就会与另一个弱者联合起来。另一个弱者一般也会愿意联合，因为不结盟的话，一方被消灭，它自己也将被消灭。结盟之后，两边之和大于第三边，稳定的三足结构就不会被破坏。只有当强者的力量超过了两个弱者之和，三足鼎立的局面才会结束。

自然科学和社会科学是有差别的，但是，它们之间又没有不可逾越的鸿沟，相似的科学原理还是相通的。这位科学家将自然科学的知识迁移到社会科学领域，科学地说明社会历史现象，显示了很高的创造性。

大循环和小循环

人体内的血液是怎么流动的，在很长的时期中，人们一直没有搞清楚。

古代著名医学家盖仑认为，血液在流经肺部、大脑、肝脏后就废弃，失去的血液又重新制造。

英国科学家哈维对上述观点不以为然。他想，人体内的血流量很大，如果血液流过就废弃，就得重新制造，那人体每天得制造多少血液？他认为，人体血液不可能制造得那么快。人体内的血液是不会消失的，它在身体内不断地流动，而且是循环地流动的。这就是有名的血液循环学说。这是对人體自身认识的一次重大的飞跃。

哈维是怎么得出人体内血液循环的结论的呢？他也是运用了相似原理的迁移，才认识了人体内部的这个巨大的秘密。

哈维想到，地球上的物质运行不息。它们不断地进行着循环运动。水汽从江河海洋蒸腾到天空，天空中的水汽又凝结成雨。雨水流入江河，江河注入海洋，海洋又产生水汽，这

样循环不息。他从大宇宙想到了人体这个小宇宙。他相信人体内的血液也不会是单向流动的，也是循环不息的。

哈维当时遇到了困难。那就是人体内的动脉和静脉是不相通的 动脉的血不会流到静脉中去 静脉中的血也不会流到动脉中去。哈维的血液循环理论遇到了挑战。但是，哈维相信，大宇宙中的循环原理一定也适用于人体这个小宇宙。他相信人体内一定有着某种未知的循环方法来完成血液的循环。

后来 人们终于发现了肉眼看不见的微血管 它们沟通了动脉和静脉，完成了血液在体内的循环。

当然 根据事物的相似性所推测的未知事情的性质、原因或结果 都是或然性的 它可能是这样的 也可能不是这样的。究竟未知的事物是怎样的 具有什么样的性质 会产生怎样的结果，那要经过严格的验证。运用相似性思维方法得出的结论，一定要经过进一步的证明。尽管如此 相似性思维极大地开阔了人们的思路 它引导人们作出新的发现 它是帮助人们进行知识迁移的一种重要的思维方法。

玩出了名堂

玩耍常常被认为是不务正业、浪费时间的行为，但是在科学史上，有许多伟大的发现却是在玩耍中作出的。科学的进步也有玩的一份功劳。

玩透镜发现了小人国

荷兰德尔夫市的莱文虎克喜欢玩透镜。

莱文虎克的工作是看守大门，并定时地到钟楼上去敲钟。这个工作是相当空闲的。他闲着无事，就磨起了镜片。边看门边磨镜，时间打发得就快多了。磨镜就是把厚厚的玻璃磨薄，成为均匀的镜片。磨好后，可以做成放大镜，用来看细微的东西，或者阅读字写得很小的书籍。

有一次，莱文虎克玩着透镜，看到透镜把微小的东西放大了。他想，把两片透镜放在一起，将会怎样呢？一试，啊，不得了，蚊子的腿看上去像条兔子腿。他越玩越有劲，就把一面透镜固定起来，另一面透镜可以随意调节，这样就做成了一架原始的显微镜。他用来观察水，看见水里有许多小生命在挤来挤去，他观察蛀牙中的牙垢，看见里面有一种以前从来没有发现的微生物。他发现，除了我们看到的世界外，还有另一个平

时看不见的世界。它们是一个小人国。小人国里的居民，比整个地球上的居民要多得多。

莱文虎克玩透镜，玩出了大名堂。他最早发现了微生物，发现了一个全新的世界。英国皇家学会知道了他玩中作出的发现，聘请他为皇家学会会员。连英国女皇和俄国沙皇也千里迢迢地前去拜访他，欣赏他的玩具，并从玩具里看一眼新世界里的居民。



昆虫世界的玩伴

法国生物学家法布尔一生与昆虫打交道，他经常在园子里与昆虫玩，他是昆虫的好朋友。

有一次，他在到城里去的路上，看到一群蚂蚁在搬运粮食就在路边坐了下来，仔细地观察着蚂蚁们怎么搬运，怎么合作，怎么将发现粮食的信息告知同伴。如果遇到别群的蚂蚁前来抢粮又怎么投入战斗。看着，看着，便入了神。一群村里的居民到城里去，见到他正趴在地上看着什么。等到太阳西斜，村民们从城里回来，他还在那里痴痴地看着，还不时地用小草棍逗正在忙着的蚂蚁们。这一天，法布尔在津津有味的玩耍中认识到蚂蚁世界有着许多我们没有发现的秘密。

后来法布尔又玩起了蛾子。有一次，他找到了一个孔雀蛾的蛹。他把这个蛹孵化成了蛾，这是一只雌蛾。蛹孵成蛾的那天晚上，有几十只雄蛾扑打着他的窗户。它们是从 10 多千米外的森林中飞来的。它们怎么知道这里有只雌蛾呢？它们是怎么找到这只雌蛾所在的地方的呢？法布尔想要搞清楚这个问题。他把雌蛾放在小笼子里，不让雄蛾看见，但是雄蛾们还是准确地找到了雌蛾；他又把雌蛾放在一只密封的玻璃罩里，这时，虽然玻璃罩是透明的，雄蛾们可以看到雌蛾，但是雄蛾却怎么也找不到雌蛾。法布尔终于认识到，雌蛾招引异性，不是靠别的本领，而是靠发出一种特殊的气味。而雄蛾们也有特殊的本领，能够用自己的触角接收到这微妙的信息。

法布尔也玩过囊蜘蛛。他发现雌蜘蛛织了网，然后将网卷成一个圆球，随身携带着。如果什么东西碰了丝球一下，它就会发疯似地扑上去撕咬，它还每天用后腿捧起丝球晒太阳。两只雌蜘蛛打架，一只咬死了另一只，但是会收留死去蜘蛛留

下的孤儿。

法布尔还玩过蝎子。晚上，他打开电灯，观察着蝎子的婚礼。雄蝎子跳着舞蹈，吸引雌蝎子的注意，被吸引的雌蝎子会跟着雄蝎子跑，但交配以后，喜剧就变成了悲剧。深夜里，雌蝎子会把雄蝎子咬死，再残忍地吃掉。

法布尔的十大卷的《昆虫记》就是他玩昆虫的记录。

蝴蝶翅膀中的名堂

前苏联科学家鲍里斯·尼古拉耶维奇喜欢玩蝴蝶。他收集了各种各样的蝴蝶，他非常爱蝴蝶的那一对轻柔的翅膀，爱翅膀上那美丽的图案。他发现，蝴蝶翅膀上美丽的图案与环境的色彩非常一致，是一种很好的保护色。他细心地观察各种蝴蝶翅膀中的图案，观察在不同花丛采花的蝴蝶翅膀的色彩，发现了保护色的内在机制。他研究蝴蝶翅膀入了迷，卧室里、办公室里、会客室里，到处都是蝴蝶的图案。

但是，对于鲍里斯玩蝴蝶，人们并不理解，有的人称他不务正业，有的人挖苦他：“研究这个课题就像数一只黄狗身上有几根毛一样无聊”。报纸上批判他，单位里批评他，鲍里斯被整得抬不起头来。于是，他处理了心爱的蝴蝶标本，从此隐姓埋名，不再玩蝴蝶了。

第二次世界大战时，德国飞机轰炸列宁格勒，为躲避敌人的炸弹，人们想起了鲍里斯的颜色保护理论，请他用他的蝴蝶保护色伪装机场、车站和军事基地。经过他的伪装，飞机投弹失去了目标，使列宁格勒减少了损失。1957年，鲍里斯离开人世，人们为了纪念他，也为了表示对他的歉意，在他的墓碑上刻上了一对美丽的蝴蝶。

可见 玩是一种投入 是兴趣的自然流露。它不仅是一种积极的休息 也常常是探索的开始。因此 在科学研究的殿堂里 在科学的发展史上 玩也有它的位置。玩耍与思考、与探索结合起来 这样 玩也可能玩出名堂来 通过玩而有所发现，有所创造。当然，要紧的是，不要玩物丧志。热爱科学的人们 也要学会玩。

发现了大颅榄的秘密

在非洲美丽的马达加斯加岛上，有一个世上少有但又十分名贵的树种，名叫大颅榄。抢救这个名贵树种，改变它灭绝的命运，一直是生态学家们的目标。

大颅榄是一种优良的树种。树高几十米，木质坚硬，木纹美丽，树冠绰约多姿，既是很好的绿化树种，又是很好的建筑用材。但是，这种树却十分稀少。世界之大，只有非洲才有；非洲也不是到处都有，只有岛国毛里求斯才有，毛里求斯也不多了。数来数去，全国一共只有 13 棵。更加令人担忧的是：1981 年，这 13 棵树都已到了垂暮之年，有了 300 岁的高龄，一旦这 13 棵树灭绝了，地球上就再也没有这种树了。

这种树这样稀少，是因为它仿佛患上了不育症。它的种子无论怎样小心播种，也不会发芽；它的枝条无论怎样扦插，也不会生根。人工不能繁殖，而在自然界，它也没有留下新的后代。那 13 棵树诞生以后，仿佛再也没有新的幼苗问世。如果不能搞清它患不育症的原因，不能找到繁殖的方法，用不了几年，这种树就会一棵接一棵地死去，直到完全消失。

大颅榄的命运引起了生态学家的担忧。1981 年，美国生态学家坦普尔来到毛里求斯，决心找出它不育的原因。坦普尔想，生殖是生物的天性，大颅榄的不育，可能是由于生态的

变化使原来的生殖条件丧失了。但是，又是什么事物的改变造成大颅榄不育的呢？

一次偶然的的机会 坦普尔发现了一只渡渡鸟的遗骸 在它的身体里找到了一些大颅榄的种子。这说明，它是吃树的果实的。渡渡鸟是一种早已灭绝了的鸟，最后几只渡渡鸟是 1681 年死去的 离 1981 年正好是 300 年 这与树的年龄也正好一样。他认为，这不是偶然的巧合。那 13 棵树很可能是最后几只渡渡鸟繁殖的，而渡渡鸟的灭绝造成了大颅榄的不育。

为了验证自己的这个假设，坦普尔利用类似于渡渡鸟的



吐绶鸡来试验 吐绶鸡也喜欢吃植物的果实 也有很强的消化功能。坦普尔让吐绶鸡吃下了一些大颅榄的果实。几天后，鸡屎中出现了果实。坦普尔把它们播种在土地里。一些日子后 种子发芽了 慢慢变成了茁壮的幼苗。大颅榄不育的秘密找到了，使它繁殖的方法也找到了。

原来，渡渡鸟与大颅榄有共生作用。鸟以树的果实为生，鸟又为树的种子催生。树的种子被坚硬的果壳包裹着，无法吸收水分，无法生出幼芽。渡渡鸟的胃囊有很强的消化作用，经过消化，果实的硬壳被磨薄，就容易发芽了。而自从 1681 年渡渡鸟灭绝后，树失去了催生婆。坚硬的果壳保护着果壳里的种子 也扼杀着种子的生机。水分进不去 生命的胚芽就无法萌动，果壳里的生命只能一直处于沉睡状态。就是种子得到了一点水分 开始萌芽了 嫩弱的幼苗也没有能力冲破硬壳的束缚。大自然原本设计来保护种子的硬壳成了扼杀生命的桎梏。在渡渡鸟灭绝以后，没有什么生物能为大颅榄的果实作硬壳变薄处理，因此大颅榄就再也不能生育后代了。

事物之间总是密切地联系着。大自然组成了一个密切联系的链条。它们常常一损俱损，一荣俱荣。大颅榄和渡渡鸟的生死之恋，就充分说明了这一点。

我们分析一下坦普尔发现大颅榄不育原因的思维过程，从中可以看出他表现了很高的智慧。

第一 坦普尔从生物一定能繁殖这个前提出发 肯定大颅榄一定有繁殖后代的能力。正是这种人人都能理解的信念，使他努力寻找造成不育的原因。有一些人的思维常常不是这样 当他们发现不了事物反常的原因时 就总是喜欢把反常当作正常 以此来躲避艰难的探索。

第二 坦普尔有比较正确的思维方向。他认为 既然一切生物都能繁殖 大颅榄也一定能够繁殖 而现在它确实不能繁

殖 那么原因何在呢 他认为 原因在于生态的变化 可能原来生殖的条件在生态破坏过程中丧失了。这个想法，实现了思维的正确定向。思维的大方向正确，就可以使思维少走许多弯路 这种思维正确方向的把握 是一种识见。

第三 坦普尔的思维联想能力很强 他在研究中 看到了渡渡鸟遗骸中的大颅榄果实以后 就展开了广阔的联想 他把这种树与渡渡鸟联想在一起，把树的年龄 300 岁与渡渡鸟灭绝的年代联系在一起思考。广阔的联想，使他有可能找到事物的谜底。

第四，坦普尔在研究中巧妙地进行了替代。渡渡鸟早已灭绝，他提出的那个渡渡鸟催生的假说仿佛是无法加以证实的。因为为大颅榄催生的渡渡鸟不可能再生。但是，聪明的坦普尔却用美洲的吐绶鸡来取代。吐绶鸡不是渡渡鸟，但是，利用它的食性和强大的消化功能，可以代替一下渡渡鸟的工作 他用吐绶鸡代替渡渡鸟来证明自己的假说，也用吐绶鸡代替渡渡鸟来实现催生功能。

我们在思考问题的时候 可以从事物的相关因素入手 寻找事物之间的因果关系 找到了因果关系 就能找到解决问题的办法。在洞察事物奥秘的时候 我们的思路要放开些 再放开些。

波义耳发现指示剂

科学发现需要智慧，需要艰苦的探索，同时，也需要有准备的头脑。有时候，科学发现不是科学家苦心寻找的结果，而是大自然偶尔露出的某些破绽刚好被有准备的科学家发现了。他把这个破绽当作发现自然秘密的突破口，顺藤摸瓜，跟踪追寻，终于发现了隐藏得很深很巧的大自然的奥秘。这种发现好像是幸运女神的一种恩赐。但是，如果缺乏有准备的头脑，幸运女神的光顾也会失之交臂。

发现大自然的破绽，需要智慧；发现破绽背后的规律，需要艰苦的努力。英国化学家波义耳发现指示剂，就是善于发现大自然的破绽和锲而不舍地努力的结果。

波义耳是近代化学的创始者之一。他喜欢化学实验，也喜欢养花种草。在他的庭园里，在实验室周围的空地上，都种上了各种各样的花草。月季、牵牛花、乌萝花、紫罗兰等什么样的花草都有。

一天早上，在走进实验室的时候，波义耳见紫罗兰开得很可爱，就顺手采了几支带进实验室，把它们插在烧瓶里。紫罗兰有的盛开，有的含苞欲放，经过一夜的雨露，显得分外娇艳。实验室里摆上了鲜花，科学研究也增添了一份情趣。

波义耳在实验的时候不小心把几滴盐酸溅到了花上。盐

酸有很强的腐蚀性，波义耳怕花被盐酸烧坏，连忙用水冲洗，想把酸稀释掉。

过了一会，他猛然看到，花改变了颜色。刚才还是紫色的紫罗兰花，现在却变成了红色。

波义耳感到很奇怪。心想，花色的改变一定是因为盐酸沾染的缘故。但是，盐酸不是已经稀释过了吗？看来，紫罗兰花瓣对于很淡的盐酸也会起变色作用。它会不会对别的酸起变色作用呢？波义耳这样想着。他为了看一看它对别的酸会不会产生作用，就用硫酸、硝酸、醋酸等一一与紫罗兰花作用，发现它们都能使紫色的花瓣变成红色。

不同浓度的酸对紫罗兰花的变色有没有作用呢？波义耳又调配成不同浓度的酸，让它们与紫罗兰花逐一进行反应。看到它们全都改变了颜色。就是说，紫罗兰花瓣对各种酸、对各种浓度的酸都能起变色作用。

波义耳继续想下去。这种变色作用虽然很好玩，但是，它有什么用处呢？他想到，试管里的化学物质常常都是无色透明的，你不知道是酸性还是碱性。化学实验室的工作人员不能用手、用舌去鉴别。因为有些化学物质有腐蚀性，有些化学物质有毒。如果有了紫罗兰花，不就可以用来鉴定一种溶液是不是酸性的了吗？

“不过，”波义耳继续思考着，“用紫罗兰花太费事，它要过一会儿才改变颜色。如果更敏感些就好了。”他想到，紫罗兰花中对酸性产生作用的物质可以用酒精把它们萃取出来，再把它们浓缩、纯化，使用起来就方便多了。波义耳果真采集了紫罗兰花，切碎后放在酒精里，让里面的变色物质溶解出来。用这种花朵浸出液滴在酸性溶液中，马上就会改变颜色。

酸性指示剂找到了，波义耳却没有满足。他又进一步想，有没有能够鉴别碱性溶液的指示物质呢？他相信这种物质是

存在的。他在自己的园子里寻找各种各样的有色物质，地衣啊、树皮啊、块根啊……把它们一一放在酒精里，让它们内部的色素都溶解出来。然后，一一地试它们对碱性物质的反应，看看它们有没有变色作用。最后，他发现石蕊地衣的提取液能使碱性物质很快地变成蓝色。把它滴入酸中，也可以使酸性溶液改变颜色。这是一种既能鉴别酸性，又能鉴别碱性的双性指示剂。

就这样，一种鉴别溶液酸碱性的指示剂终于找到了。这种指示剂一直使用到今天。如果波义耳不对新奇现象充满着好奇，不对偶然发现的事物追根究底，不对自己提出一个又一个问题，他就不会发现指示剂。

思路一转天地宽

就像世界上总是有歧路和穷途一样，思维也有可能陷入困境或绝路。思维的歧路和穷途是思维的陷阱，它会压抑你的思想，影响你的情绪，损害你的创造力有的人没有苦恼却感到十分苦恼，没有忧愁却十分忧愁。天下本无事，庸人自扰之。庸人自扰之日，也必定是思维陷入陷阱之时更有些时候，解决问题的钥匙就在自己的脖子上，却糊里糊涂地到处寻找。一旦落入思维的陷阱，只感到一筹莫展，束手无策。

思维陷阱是可以跳出的，也是可以尽量避免的。避开思维的陷阱，要求我们有思维的辩证法，不要往牛角尖里钻；跳出陷阱也并不困难，只要把思路转一下，或者不妨反过来想一想，陷入困境的头脑就会豁然开朗。

台湾有个王氏老太太，生性多愁多虑。她有两个千金，一个嫁给了面粉店的主人，一个嫁给了伞店老板的儿子。两位千金家境都不错。本来王老太应该心满意足，然而她却终日忧心忡忡。见到天下了雨，她担心大女儿家的面粉要受潮发霉；红日高照，她又担心小女儿家的伞店生意清淡。这样，天晴也忧，天雨也忧，日子过得很不舒心。她的忧心当然是多余的有一天，她向一位老禅师叹起了苦经，老禅师听了她的话开导她说：“你真是有福气。大晴天你的大女儿家可以晾



晒面粉 得益不浅 天下雨的时候 二千金家的伞店里生意一定很兴旺。你看 无论是下雨还是晴天 你的两个女儿都得到了好处。你不仅不应该苦恼 反而应该高兴才是。”王老太一听，果然转忧为喜。

能不能从思维的陷阱中解脱出来，常常是智慧高低的一种表现。英国有个姑娘的父亲欠了商人一笔钱，又无力还债。根据当时的法律 欠债不还要坐牢 这当然是很不幸的。姑娘向商人求情 商人见姑娘长得不错 便要挟姑娘嫁给她 但姑娘不愿意。商人让步说，她可以用摸石子的办法来决定自己的命运 姑娘如果摸到了白石子 就勾销债务 如果摸出的是黑石子 债免了 但姑娘得嫁给她。姑娘正在犹豫 只见商人从地上拿了两块黑石子放进口袋。这就是说，无论摸着哪一块石子，都将只有一个结果。商人自以为姑娘不可能逃出他设置的圈套 必嫁他无疑 禁不住暗暗得意。姑娘心想 如果不同意商人的这个办法或揭露他的做假，都不能改变父亲坐牢的命运 而同意用摸石子的办法来决定命运的话 自己就会落得个终身不幸福的结局。真是左右为难。正在寻思的当儿 她猛然一想 为什么一定要看手中摸的是什么石子呢 为什么不可以根据口袋里留下的石子的颜色来决定自己摸的是什么颜色的石子呢？她这样一想，随手从商人的口袋里摸出了一块石子 也不看是什么颜色 就扔进河里。然后她对商人说 你看看你口袋里的石子是什么颜色 如果是白色 说明我摸到了黑色石子 我就嫁给你 如果口袋里的是黑石子 那么我摸到的就是白石子，可以免去我父亲的债了。商人自以为胜局已定，没有想到煮熟了的鸭子又飞走了。姑娘在考虑问题时跳出了思维定势 反其道而行之 两块黑石子倒帮了姑娘的大忙。相比之下 姑娘要棋高一着。

我们有一次游九华山，也亲身体会到了陷入思维陷阱的

苦恼和跳出思维陷阱后的欢乐。

那一天 我们好不容易登上了九华山顶 此时 已是红日西沉。不一会，漫山遍野暮色笼罩。我们急于返回山下客店，不停地摸黑赶路。由于又饿又累，山路又难走，感到十分受罪 心中懊恼不已。树影岩影竹影 都显出一副狰狞状。本来很有兴致的旅程，倒成了一次自找的苦差。

我思路一转 停下来向同伴们建议 反正已经很晚了 何必急急赶路 且略作休息 提一下精神 来个九华夜游。中国之大 有幸到九华山来游山的人不会太多 而有幸傍晚登山看九华夕照的人更少；能领略九华夜色的人更加微乎其微。既然天赐良机 何不悠悠而行 看看九华夜景。大家一听 都表示同意。经过调整心态 焦急之心 恐怖之念 全都烟消云散。放眼望去 月夜中的九华 雾气迷朦 月色淡淡 树影婆娑 别有一番韵味。加上不时传来的悠长的钟声，使人有乘风归去之感。同是九华山之夜 改变了思路 所见所闻 竟有天壤之别。

看法不同 看到的事物也就不同。同是半瓶酒 乐观的人 会感到 啊 还有半瓶酒 悲观的人则会叹息 唉 只有半瓶酒。因此 学会正确地看、辩证地看 显得十分重要。英国有个作家 成名之前收到了一次又一次的退稿 累计起来 有 707 次之多。他一点也没有灰心丧气 认为每收到一次退稿 离成功就又近了一点。他不断地琢磨编辑部的意见，保存着一次又一次的退稿。他的思路是这样的 如果从此作罢 那是失败的记录；而继续努力，这些退稿就是成功的阶梯、意志的见证。他没有被这些退稿压得喘不过气来 仍然努力不止 终于取得了成功。

人的一生中 思维难免会走上歧路 此时 请不要苦恼 不妨改变一下思路 转换一下视角 你会感到峰回路转、柳暗花明的。

灵感——思维的骄子

灵感 是思维的火花 是思想的爆发 是思路的突然接通。它产生了创造的成果，迎来了思想的光芒，造就了天才的成长，引发了最激动人心的思想的突破。古往今来，灵感带来了多少美妙的传说和动人的故事啊！

智慧的爆发

灵感来临的时候 是智慧的大爆发 是思维经过长久的摸索，终于到了收获成果的时刻。

1905年的一天，10年前思考过的同时性问题突然又一次袭上爱因斯坦的心头，他感到这一次在黑暗中产生了一丝光亮，仿佛看到了解开这个问题的希望。

在爱因斯坦 16 岁那年，他的脑海中产生了一个奇妙的问题：如果一个观察者乘上了一艘光子火箭，它以光速运动。光子火箭上的观察者看到了一个闪电，闪电也以光速运动。在地面上的观察者和光子火箭上的观察者看来，是否同时地看到了这个闪电？这个问题一直困扰着他。而现在，这个问题再次浮上心头，不同的是，伴随这个问题而来的一瞬间的智慧之光，他感到似乎有了解开谜底的希望。

爱因斯坦走上楼去，想静静地思考。他很激动，叫家里人别打扰他。他感到自己好像有一点精神失常，处于一种疯狂状态。他在小楼上待了 3 个星期。下楼的时候，他脸色苍白，手里拿着关于相对论的手稿。

当灵感来临时 人的智慧产生了升华，一直困扰着自己的问题突然地找到了解决的途径。相对论的产生是这样，进化论的产生也是这样，一切灵感的作品降临时都是这样。

悠闲的心境

灵感来临虽然无踪可寻，无时可定，但是，它总是发生于相对悠闲的心情中，产生在比较轻松的时刻里。

瓦特发明蒸汽机关键设备的思想是在散步的时候产生的。为了改造蒸汽机，瓦特苦思冥想，不知走了多少弯路，不知经历了多少次失败，但是，蒸汽机的效率还是没有提高。他感到很疲劳，就到草坪上散步，想把这个问题丢开，让自己好好轻松一下。散步时候，他感觉到了灵感袭来，看到了解决问题的一条道路。他想，蒸汽机在运动中，热的蒸汽进入汽缸，很快又要冷却，让热量白白地浪费了。为什么不把冷凝器与气缸分开呢？这是一个创造性的思想，依照这个思路，他很快改进了蒸汽机，完成了一件具有历史意义的发明。

阿基米得发现浮力定律，是在洗澡堂里洗澡的时候。国王做了一顶王冠，想要知道工匠是否是用纯金制作的，让阿基米得解决这个问题。阿基米得思考了许久，一直找不到鉴定的办法。这一天，他实在太疲劳了，就到澡堂里洗澡。在踏进浴池的时候，水从池里溢出，他顿时想到了用浮力的办法鉴定王冠的真伪。

梦中的收获

德国化学家凯库勒发现苯环的结构，是有机化学的重大进展。这个重要的发现 不是在实验室里 不是在有意识的思考过程中 甚至不是在白天 而是在黑夜中颠簸的马车里 在迷迷糊糊的睡梦状态中。

那一天 凯库勒思考苯环的结构 感到十分疲劳 他就乘上马车回家了。马车在石子路上颠簸着， 嗒嗒的马蹄声使他睡着了。他做了一个梦，他看到了几条小蛇 它们旋转着 头与尾渐渐接合起来 咬合成一个环状物。凯库勒突然醒来 这种结构，不正是他要来说明苯的性质的结构吗？



奥地利科学家洛伊有一次被一个生理学的问题深深地困扰着。有一天，他在睡梦中突然找到了答案，他急忙拿起笔记了下来。但是，他在黑暗中写得太潦草了，第二天醒来，看到那潦草的笔迹，怎么也记不起写的是什么，怎么也找不到梦中的灵感，他感到十分懊丧。他盼望着在梦中再次得到启示。果然，他又一次做了梦，梦中明明白白地告诉了他问题的答案。这一次，他披衣起床，认认真真地作了记录。第二天照梦中的指点一做，实验很快取得了成功。

古往今来，梦中得到灵感恩惠的人不是个别的，梦中有收获的人不计其数。笛卡尔在梦中创造了解析几何，有个作曲家在梦中写出了有名的魔鬼之歌。梦，成了产生灵感的温床。

潜意识的思想成果

灵感是怎么产生的？它为什么可能在人的梦境中产生呢？它为什么来无影去无踪呢？

灵感的产生，可能是潜意识的功劳。人对世界的反映，人对事物的认识，不仅在意识世界中进行，也在潜意识世界中进行。人对世界的反映和思考，不仅是有意识的，也有无意识的。有意识进行的思考，是能够自觉的；潜意识中进行的活动，是不能自觉的，它是无意识的。人的潜意识世界很大很大，它就像是冰山，显露在海面上的一小部分是显意识，而沉没在海洋中的很大很大的部分，就是潜意识。

潜意识也在默默地工作着。它也接受着各种信息，也在默默地寻找着事物之间的联系，也在努力对事物的原因、结果作出合理的解释。它也在对多种现象作着思考，寻找着思想的材料，一旦它找到了问题的答案，就通知意识。对意识来说，这是突然产生的思想成果，是突然出现的。而人在轻松状

态下，最容易激发潜意识工作，也最容易产生潜意识的思维成果。

当人在睡眠中时，产生的思想火花，也是潜意识的成果。梦境中的思维，是一种潜意识思维。

艰苦劳动的奖赏

爱迪生说 天才是 98% 的汗水和 2% 的灵感。

灵感 是对艰苦劳动的奖赏 它决不献媚于天才 也不垂青于只拥有机遇的幸运儿。它是锲而不舍的探索者的朋友，是赠送给孜孜以求的勤奋者的礼物。德国诗人海涅说过：“人们在那里高谈阔论着天才和灵感之类的东西，而我却像首饰匠那样精心地劳动着，把一个个小环非常合适地联接起来。”打金锁链似的艰苦劳动 正是对灵感的一种十分有用的召唤。大诗人陆游说过：“六十余年妄学诗 功夫深处独心知。夜来一笑寒灯下 始是金丹换骨时。”寒灯下产生的灵感 正是几十年勤奋思考的结果。

当凯库勒发现苯环结构的消息传开以后，许多想有所发现的人们在黑夜里驾着马车在街上行驶。他们以为，是马车帮了凯库勒的忙，他们希望，他们在马车上也会有灵感袭来。但是，有 1/3 的人没有做梦 有 1/3 的人做了梦，但内容与要解决的问题无关；还有 1/3 的人做了梦，也梦见了问题 不过，梦中却没有人告诉他们答案。

黑格尔说过 最大的天才坐在芳草地上 等待着灵感的来临 但是 朝朝暮暮 灵感却始终不肯光顾。不经过艰苦的劳动，灵感怎么会降临呢？

掌握记忆的诀窍

一个强烈的愿望

记忆是学习的起点，也是创造的起点。没有记忆的大脑像是一块白板，只有不断地记住前人积累下来的各种知识，才能产生思想，产生智慧，产生创造。记忆如此重要，因此古代希腊人把记忆当作记忆女神的恩赐，并对她顶礼膜拜。

历史上曾有一些博闻强记的人，他们有着极强的记忆力。三国时代，四川的张松拜见曹操，曹操把自己写的军事著作《孟德新书》给张松看，想炫耀自己的才能。没有想到，张松随手翻着书，一目十行地看着，很快就读完了全书，并且一字不差地背了出来。他骗曹操说，这样的书，在川中连3岁儿童也能背诵。曹操以为自己的书与古人的书重复，就烧掉了自己的作品。其实，张松只是凭着惊人的记忆力戏弄曹操，并不真有什么书与《孟德新书》一模一样。

现代也有一些过目不忘的记忆高手。电子计算机之父冯·诺依曼能背诵狄更斯的长篇名著，日本有个人能背诵出2万位的圆周率。

多少年来，人们渴望具有强大的记忆力。俄罗斯伟大的

民主主义者、文学批评家杜勃罗留波夫聪明颖慧，博闻强记，但是，在强烈的求知欲和人类无限的知识宝库之间他还是产生了尖锐的矛盾。面对着浩瀚的知识海洋，杜勃罗留波夫发出了这样的叹息：

我是多么希望拥有这样的才能，
在一天之内把这个图书馆的书读光；
我是多么希望具有巨大的记忆力，
使一切读过的东西终生不忘。

人们的愿望是记得快，记得牢，记得多。在原始时代，人类的知识增长比较缓慢，知识的稳定性比较大。小时候学到的知识和技能，到老年还能派用场。而在现代，知识以指数比不断增长，新知识层出不穷，知识老化速度加快。要不断地学习新知识，增强记忆就成了现代人的一个迫切需要解决的问题。

赶在遗忘之前

要提高记忆力，就要学会科学地记忆。

记忆有两个过程，一个是信息向大脑的输入，让大脑储存有关的内容，这个过程就是记；第二个过程是忆，它是从大脑的信息库中取出有关的内容。如果大脑中储存着某项内容，但是，当需要的时候，大脑却一时查找不到，回忆不出，记忆的质量就不高。

记忆与遗忘是一对孪生兄弟。记忆的开始同时也是遗忘的开始。记忆和遗忘从学习之初就开始了一场紧张的战斗。大脑一方面在记着，一方面又在忘着。记住的东西是克服遗忘的成果。

遗忘有着自己的规律，一开始，它气势汹汹，锐气十足。最初的 20 分钟内会忘掉 20%；3 个小时后，忘掉了一半。此后，遗忘的速度减慢了，一个月后，忘掉了大约 80%。

这就是说，学习就是记忆和遗忘的一场比赛。如果你赶在遗忘之前复习，效果就比晚复习要好得多。比如说，在遗忘最快的前 20 分钟抓紧复习，记忆得到了强化，遗忘的东西就会少得多。如果在 3 小时后再复习一次，记忆又一次得到了强化，遗忘的内容就更少。如果在第二天再进行一次复习，你就记得相当牢固。此后，在一周后再记一次，在一个月后再复习一次，你就能牢牢地记住知识，甚至可以达到终生难忘。

中国古代教育家孔子说过“学而时习之”。德国哲学家狄慈根也说过“重复是学习的母亲”。这都是有一定道理的。

记忆前的加工

同样的一堆材料，如果有条理地放在仓库里，它所占的体积比较小，也容易找到。有经验的仓库保管员，总是有条理地堆放材料。比如说，他会很注意材料的分类，把大小不同的钢材放在一起，把各种不同的电器用品放在一起。而同一类产品中，他也会按不同的大小、规格，有条理地堆放。例如，钢材以不同的长度分门别类地堆放着。

记忆也是这样，在记忆之前，我们应该先对记忆材料进行一定的加工。有个心理学家做过一个试验，他让学生记 80 个独立的单词，学生们读了 80 遍后才记住。后来，他把这 80 个词组成一首诗，再让另一些受试者背诵，他们只朗读了 8 遍就记住了。这就是说，大脑对有条理的、系统的信息，记得比较牢、比较快。

因此，在记忆之前要进行知识加工。所谓加工，就是要把

记的内容条理化、系统化。我们要记一篇课文，一定要把课文每段的大意搞清楚，对文章结构的理解能大大地提高记忆。我们在学习理科知识的时候，要努力理解，理解了的知识比不理解的知识要易记得多。

独立的信息无依无靠，就像浮萍一样，记住它们就比较难，也容易忘，而有结构的知识则比较容易记。因此，在记忆的时候，要努力把待记的东西纳入一定的知识结构中去。这样就能同时记住一类内容，而且能记得很牢。

联想与记忆

记忆要尽量形象化。如果把记忆的内容转化为形象，记忆就会很牢固。

背诵李白的《静夜思》时，可以把诗句转化为一幅月夜图：月亮照进窗户，照得床前一片明亮，就像地上落下了一层厚厚的霜一样。不眠的诗人仰望天边的月亮，低下头来，默默地思念自己的故乡。诗转化为形象后，就比较容易记住。

也可以把要记的事物转换成易记的内容。有个朋友的电话是 5133629，很不好记。后来，他把这个电话转化为谐音“我要谢谢老娘舅”。后一句话容易记，用上海话翻译这句话，就能很容易地记住这个号码。

充分利用无意记忆

有时候，我们没有有意识地去记，比如我们有意无意地听着一些歌词，不知不觉也就会哼了，会唱了。这种记忆就是无意记忆。无意记忆不花时间，不花多少脑力，它记得比较轻松。无意记忆的潜力是很大的，我们大脑记忆库中的大量信

息，是无意记忆的产品。

我们可以充分地利用无意记忆来记一些内容。早上起来，穿衣时听着广播，你就知道了这一天的重大新闻休息的时候，让录音机里播送一些歌曲，你也在不知不觉中，记住了歌词。如果你想多记一些英语单词，你可以在墙壁上贴一些写着单词的纸片，在磁带上录一些音，你有意无意地看，有意无意地听过一段时间就能默得出 听得出 读得出。

有个名叫索菲亚的保加利亚人，为了开发学生的记忆力，进行了记忆的实验。他上课的时候，配上了音乐，学生在优美动听的音乐氛围中学习，精神非常放松。结果，学生的记忆力提高了 1.17 倍到 2.50 倍不等。

记忆的机制

记忆的机制是怎样的，这个问题到现在还是若明若暗。

科学家做了一些实验，对我们理解记忆有所启发。

记忆有短期记忆和长期记忆。小鸡从蛋里孵出以后，给它吃红红绿绿的米，红色的米是真的米，绿色的米是假的米，不可吃 还有刺激性的味道。小鸡误食以后 感到很难受 就再也不会吃它了。它的大脑中留下了绿米难吃的记忆。

如果在小鸡吃了绿米以后，马上给它注射一种名叫 嘌呤霉素的物质，小鸡的这种记忆就不能转化为长期记忆。过了一段时间后，它就会忘记吃绿米的苦头，又一次吃起绿米来。

这种嘌呤霉素，其作用是影响蛋白质的合成。有的脑科学家据此推测 短期记忆变成长期记忆 大概与某种蛋白质的合成有一定关系 阻止蛋白质的合成 短期记忆就不能转化为长期记忆。

大脑中蛋白质的合成 需要一定的原料 这种原料就是氨

基酸 因此 要提高记忆力 就要注意多吸收一些优质蛋白质。

记忆过程还与大脑中的神经递质有一定的关系。比如说 如果大脑中缺乏一种名叫乙酰胆碱的神经递质 记忆力就会减退。蛋黄中有一种叫做卵磷脂的物质，它是制造乙酰胆碱的材料，能有效地提高记忆力。因此，多摄入一点蛋白质，多吃一点蛋黄，对提高记忆力是有好处的。

美国一个科学家对蜗牛的记忆进行了研究。他对一部分蜗牛进行放电反应的试验 它们会缩起身子 经过一定的试验后，蜗牛都有了放电反应的记忆。然后把这些有记忆的蜗牛磨碎后喂给没有经过训练的蜗牛吃。对这些未被训练的蜗牛也进行放电训练，结果这些蜗牛产生放电收缩反应的训练次数大大减少。有人认为，这是因为，吃了经过训练的蜗牛，记忆产生了传递。

不要冷落了遗忘

记忆是智慧的一个重要元素。思维需要以一定量的储存信息作为原料。如果大脑中信息和知识的储存量少，思维就会贫乏，思想就不活跃，在遇到问题的时候，就缺少智慧。

话又得说回来，并不是记得越多的人，就越有智慧。历史上有不少书生，把四书五经背得滚瓜烂熟，但是，一辈子提不出自己的见解，一点也没有创造性。因此，我们既要学会记忆，又要学会遗忘。

爱因斯坦就是一个很懂得遗忘的人。他是当代最伟大的科学家之一。他发现的相对论，极大地改变了我们对世界的认识，是物理学、宇宙学的新的里程碑。虽然他的相对论刚出版的时候，能读懂他的论文的，全世界只有 12 个人。但是，人们还是因为他的伟大发现而对他表示了极大的尊敬。

有一次他到美国，热情的美国人民热烈地欢迎他。同时，人们也对这位富有智慧的人感到好奇。人们猜想这位智者一定是每时每刻都在记忆着、思考着，他的身边一定带着一本笔记本，总是随时记着什么发现；他脑子里一定牢记着许多知识。爱因斯坦一踏上美国的土地，好奇的记者们就开始考他了。有人问从纽约到芝加哥的铁路的长度是多少，爱因斯坦说，这只要查一下铁路手册；有人问声音的传播速度是多少，

爱因斯坦笑着回答 这只要查一下物理学手册 又有人问某种合金的成分，爱因斯坦说，那只要查一下金属手册就知道了。爱因斯坦没有考好，但又都正确地答出了解决这些问题的途径。面对着好奇的人群 爱因斯坦说“，我不记书上能够找得到的知识，我的大脑里经常思考的问题是书本上还没有的知识，是人们还不太清楚的知识。”

爱因斯坦的话非常有道理，这也是他治学的一条重要的原则，是他拥有超人的智慧的一个重要因素。

如果什么都记在脑子里 大脑的负担就太沉重了 要记的东西过多，就会影响记忆的效率。中国古代思想家孔子说：“多则惑 少则得”就是讲记忆和学习要少而精。如果事无巨细，一概储存在大脑中 就会产生储存的困难 也会产生在信息库中检索的困难 而且记忆的负担过重 也会影响思维的进行 影响创造的进行 就不能有更多的精力去思考创造性的问题。在大脑中储存信息要消耗能量，占据空间。记忆性的信息占据得多 就会影响创造潜能的发挥。因此 有个思想家说过“，不要一个充塞的大脑 而要一个开阔的大脑 不要一个无所不知的大脑，而要一个智力发达的大脑。”

如果把生活中不愉快的事全都记在脑子里，会影响情绪，成为思想的负担。经常被生活和历史的阴影笼罩的人，不容易激起智慧的火花，不容易产生灵活的思想。对于这类不愉快的记忆，一定要有意识地忘却。

我们要明白遗忘的积极意义，要主动地去遗忘。许多细枝末节的事，知道不知道是无所谓的，根本不要花脑子去记。生活中有一些不愉快的事情 比如 被谁挖苦过一句话啦 被教师批评过一次啦 丢失了一支漂亮的钢笔啦 等等 全都不用牢记心头 应该从大脑中早点把它们清理出去。要知道 无谓的记忆是一种心理能量的浪费。

有些信息不必记在脑子里，但有时候又可能会派用场。这种处于有用无用、常用少用之间的信息，最好记在黑板上或记事簿上。要用的时候，看一下就知道了。有不少信息，记着太累赘，不记又会有许多不方便，应该利用外脑，让大脑精兵简政，充分发挥思维和创造的功能。

还有些资料可以记可以不记，那么究竟要不要记呢？我的看法是不要记，但要掌握推导的方法。比如说，有些化学方程式，你不必一一记住，但是，要知道化学反应的基本规律。这样，虽然你没有去记一个又一个具体的化学方程式，但是，这比记住许多化学方程式有更大的应试能力。

遗忘不仅有助于记忆，有时也有利于创造。一字不差的记忆，只是一种模仿，一种重现。而部分遗忘后的记忆，则是一种再创造。遗忘在这里反倒有了积极意义，它解放了被束缚着的创造能力。记忆力过强，人们常常用很强的记忆记着别人的结论，而适度的遗忘，迫使人们经常地用自己的创造来填补遗忘了的空白。

1932年，英国心理学家巴特莱特做过这样的试验。他把一篇北美印第安人的民间故事读给学生听，让学生们读熟记牢，15分钟后测试，学生们能一字不差地复述这个故事。过了一段时间，巴特莱特又一次测验学生们对这个故事的记忆。学生们记住了故事的主要内容，但是忘掉了某些细节。学生们在复述时不知不觉地改造了这个故事，忘掉的细节用自己的想像和经验加以弥补，他们重新创造了这个故事，甚至增加了一些新的细节，语言也增加了一些英语的语言习惯，使故事更加动人。如果说，第一次完全性记忆基础上的复述是一种背诵，那么，第二次部分遗忘基础上的复述则是一种创造。

同样的道理，你看了一本书或看了一场电影，你靠自己的记忆概括它们的内容，用你的领会提炼它们的思想，用你自己

的印象评论书或电影中的人物，由于你不能完全记住看过的内容 因此 回忆实际上是在进行再创造。这对于锻炼你的创造能力是很有好处的。

记忆固然是大自然的馈赠，遗忘也是大自然送给人类的礼品。它们互相补充，共同为知识的获得和创造作出贡献。我们要学会记 同时要学会忘 博闻强记当然令人羡慕 不过，善于遗忘更体现了思考问题的一种智慧，更有利于智慧的发展。

一粒沙子看世界

我们认识世界上的事物，许多情况下可以以小见大，以微知著。要知道一锅汤的滋味，并不吃光一锅汤，只要喝一小匙就够了；分析一粒沙子的成分，我们可以了解世界；从一滴水中，我们可以知道海洋；从一滴血，我们可以知道许多人体的秘密。如果我们学会了以微知著，就比较容易有所发现，比较容易正确地认识事物。

唐朝洛阳有个太守，名叫吕元膺。有一次，他正在与手下的一个幕僚下棋。幕僚是太守的下属，帮助做谋划、文书一类工作。正下得紧张的时候，手下送上一份紧急文书，等待太守处理。吕元膺就放下棋子，盖章处理。这时候，这位幕僚偷偷地拿掉了太守的一只棋子，但是被吕太守无意中看到了。太守不动声色，处理完公文后继续下完了这盘棋。第二天，太守送上礼物，客客气气地辞去了这个幕僚。人们不知道这究竟是什么原因。事隔多年，有一次，吕元膺病重，儿子问起他为什么要客客气气地辞退那位幕僚，他才说出了真情：下棋原是游戏，胜负是无所谓的。但是，这个人却把它看得那么重。如果碰到有着更大利害关系的事情，这个人又会怎样呢？下棋可以作弊，那么，在别的事情上会不会作弊呢？在太守面前可以作弊，背着太守还有什么事情不可以作弊呢？从这件小

事中，太守看到这个幕僚心术可畏，因此，不宜留在自己的身边担任重要的工作。但是，考虑到这只是推测，并没有真正发现对方有什么劣迹。为慎重起见，有礼貌地辞退了这位幕僚。吕元膺的思想方法，从一只小棋子上看到了一个人立身处世的原则，看到了对自己事业可能存在的危害，真可以说是以小见大。

拿破仑是法国伟大的统帅，他建立了法兰西帝国，征服了整个欧洲大陆。后来，他因在滑铁卢与英国、俄国的盟军作战失败，被囚禁在一个孤岛上并死在那里。拿破仑的真正死因，一直是历史学家们很感兴趣的问题，也是一个历史之谜。后来，科学家们通过分析他的一绺头发才揭开了谜底。

头发是人体的一部分，它包含着人体的许多宝贵的信息。就像分析一滴人血就可以揭示人体中的营养状况、病菌感染等各种信息一样，科学家们从拿破仑的头发中发现了大量的有毒物质——砷，其含量比正常人头发中的要多好几倍。经过进一步的考证，拿破仑的政敌害怕他东山再起，在他房间的墙纸上、在葡萄酒中加入微量的砷，这种元素在他体内不断积累，终于达到了致命的程度。头发很小，但是，可以用来揭示许多东西。

同样的道理，科学家研究人类起源时常常研究人猿的遗传物质 DNA，研究人和猿体内的同一种蛋白质分子。这些分子虽然很小，但是，可以从中知道人类起源的过程，可以知道人、猿分手的时间，可以知道人类与哪种猿的关系更亲近。这种方法也是以小知大，以微知著。

发现并不神秘

人生的价值在不断创造、不断发现中体现。然而发现不是天才们的专利，而是每个人都具备的能力。善于发现的能力是可以锻炼和开发的。可以说，人人是可发现之人，天天是可发现之时，处处是可发现之地。发现并不神秘。

发现的种子就在我们身边。许多发生在周围的事情和现象，人们往往熟视无睹，习以为常。如果深入思考一下，就可能有所发现，有所创造。因此，要经常保持敏感性，就像一只保持警觉的猫，如果有一些异常的踪迹，就要努力去捕捉。

美国科学家富兰克林就经常保持着发现的警觉性。有一次，他听到天气预报，1743年12月21日晚上9时左右，美洲东部的费城将能看到月蚀，富兰克林打算好好观察一下。但是到了这一天的晚上7点，风云突变，乌云满天，天幕上一片漆黑，他没有能看到月蚀。过了几天，他看到了波士顿的报纸，知道那里的人看到了月蚀，但报纸上又说月蚀不久的11点左右，那里发生了东北方向来的风暴。费城在西南，波士顿在东北，既然是东北风，应该波士顿先发生风暴，然后再吹到费城，为什么实际上却正好相反呢？富兰克林调查了费城和波士顿连线上的一些城市，发现越是靠近东北方向，风暴发生得越晚，而越在西南方向，风暴发生得越早。他觉得这是大气

运行的一个规律。他解释这种现象说 这就像一个水闸 上游放水的时候 靠近水闸的地方的水最先流动 离水闸较远的河水 较迟流动。

富兰克林就从一次很平常的风暴中发现了大气流动的规律 科学地解释了一种气象现象。由于这个发现 他被评为该年度美国最优秀的气象学家。

美国一位名叫谢皮罗的人，也是由于其敏锐的眼光而作出了一项有意义的发现。有一次 他在浴缸里洗完澡 随手放了水 他注意到 出口处的水流旋转着 并且总是按顺时针方向旋转，便问自己别的浴缸里的水是否也是这样旋转。经过多次观察 发现北半球的水流都是这样旋转的 而南半球的水



流都是反方向旋转的。这对于认识台风移动规律和预报台风有很大的意义。

日本发明家池田则由于随时寻找着新奇的现象而发现了味精。一天，池田博士正与家人一起吃饭。他的妻子端上来

一碗热乎乎的汤。他尝了几口感到味道很鲜，便问妻子：这汤为什么这样鲜？加进了什么东西？妻子见丈夫夸奖她，心里美美的，轻声回答说：这是海带汤，并没有加别的佐料。海带汤总是比较鲜的。池田听了心想，海带汤为什么这么鲜呢？鲜是一种什么物质造成的呢？有没有鲜味物质呢？他在心里对自己说：海带这么鲜，它内部一定有一种能够产生鲜味的物质；如果能找到这种物质，人们就可以方便地享受鲜美的味道了。

池田博士开始寻找产生鲜味的物质。他以海带为原料，切碎后放在水里不断地煮，以使这种未知的物质溶解于水中。经过不断地煮沸，汤越来越浓，味道也越来越鲜。最后，经过分离、结晶、提纯，得到了一种白色的化合物。取一点放在嘴里，只觉得鲜味十足。他知道，这就是使海带变鲜的物质。吃一点这种白色结晶做成的汤，与用海带做成的汤一样，都能获得鲜味。池田又分析了这种物质，知道了这是一种氨基酸的钠盐，化学名称叫做谷氨酸钠。经过实践，他还找到了工业生产的方法，这就是味精。它给家庭主妇们带来了福音，渐渐走进了千家万户。

为了提高我们对新现象的敏感性，我们可以进行一种学习发现的活动，争取经常有所发现，天天有所发现。

可以在身边带一个小本子，每天记上一则新发现。所谓的新，并不是人类从没有认识的，而是对你来说是新奇的，就是以前你不知道的。如果你对某个事物有了新的认识，也可以记在小本上。

大艺术家罗丹说过：世界上不是缺少美，而是缺少善于发现美的眼睛。我们也可以说：世界上到处都有发现的启示，不是缺少作出发现的机会，而是缺少善于发现的头脑。通过经常有意识地去发现，你的能力会有所提高，很可能会作出有价值的发现。

培养优良的品格

只有智慧是不够的

成功，是人们追求的一个重要的人生目标。世界上谁不希望自己能取得事业的成功呢？

成功的含义是多种多样的，企业家的成功是创立规模巨大的企业 打开市场 在激烈的竞争中不断发展 科学家的成功是有所发现 有所创造 教师的成功是培养出色的学生……

尽管成功有着不同的内容 但是，一切成功者的道路有一个共同的特点，那就是充满艰难曲折。世界上没有一种成功是轻松取得的 没有一条成功的道路是涅瓦大街 没有一个成功者不经历过一次又一次的失败。一切成功都浸透着汗水。

对于成功者 不少人有一种片面的认识 认为成功的人的最大武器是他们超人的智力。聪明使人容易取得成功，智慧是成功的重要条件 这当然是对的。但是 大量深入的研究表明，智慧并不必然导致成功。最聪明的人往往并不是最有成就的人 最有成就的人 也往往并不是最最聪明的人。

为什么只有智慧是不够的？

这是因为 成功往往具有开创性、独创性 就是在没有路的地方开辟出道路，在没有人走过的地方走出一条路来。在别人开辟的路上行走 在别人开垦的地上播种 这当然是可贵的 但不能算是一种大的成功 不是开创性的成就 它的意义

就相对比较小。要从没有路的地方开辟出一条道路，你要冒很大的风险，你就得把握正确的方向，就要有不怕艰难险阻的勇气。在这里，只靠智慧是远远不够的，还需要坚强的精神品质，需要坚韧不拔的毅力。没有这样的品格，再大的智慧也是不能成功的。即使你的智慧正确地判断出这条路是可行的，知道开辟这条路会带来巨大的价值，但如果你怕冒风险，如果你是一个谨小慎微的人，你便不会去闯，因为你害怕失败。正如美国学者乔治·吉尔德所说的：“在统计资料证实他的选择之前决不采取行动的投资者，在机会初露时不及时采取行动的运动员或政治家，在市场得到确实信息之前死死等候的商人——他们全都是平庸之才。因为他们信奉虚假的合理性并缺少信心。”著名的美国聋哑女作家海伦说：“人生不是日日冒险，就是无所作为。”美国大企业家、发明家特德·特纳在创建美国有线新闻电视网时就曾冒着极大的风险，但他有一个信念，认为“无所作为是最大的风险”。

开创性的工作，困难比一般的工作要多得多，它没有前人的经验，没有现成的知识，一切要从头摸索，失败的可能性要大得多，要胜利地到达彼岸，需要付出更大的艰辛。居里夫人研究放射性，当时是一项前所未有的工作，对于放射性，人们的知识几乎等于零。居里夫人走过的每一步中都充满着艰难。经过几年的艰苦研究，居里夫人从好几吨铀矿石中才得到了 0.1 克的放射性物质镭。

研究表明，一个成功的人，需要两种才能，一种是智慧的才能，另一种是情感的才能。这两种才能的互相结合，智慧的发展才有方向，才能持久。

因此，人们在开发自己的智慧的时候，也要努力培育良好的情感。只有健康的心理品格，才能完成艰苦的工作，才能作出较大的成就。

我能行

日本的富士山山麓上，有一个培养企业领导人的学校。这个学校有一项很特别的课程，就是每天出操、上课时，学生都要大声地呼喊：“我能行，我能行！”呼声响彻操场，响彻教室。这个学校的创办人认为，一个成功的人，一定要有“我能行”这样一种强烈的成功意识和自信心。

人生的成功与否，固然与外部环境有关，但是更与自己的成功意识有关。科学家对创造型人才的调查和研究表明，创造型人才的一个重要特征是不怕失败，不迷信别人，不迷信权威。他们有一种强烈的自信心。美国的心理学家们曾进行过一项历时了几十年的研究，他们对具有较高智力的学生进行长期的跟踪调查，发现有着相似的智力、相似的成绩的学生，几十年后的成就相差很大。究其原因，不是因为智力的差异，而是人格特征方面的不同。有成就的人大都坚定，努力，不怕失败，敢于怀疑，不迷信权威，自信力较强，他信力较弱。正是这种自信，使他们敢于实践，敢于坚持，最后取得成功。

我能行，这并不是是一种狂妄。每个人都可以自豪地宣称“我能行”。心理学研究表明，绝大多数人都能行。人们的智力相差是不大的。据心理学家测试，智力曲线是按正态曲线分布的，智力超常者和智力低下者都占很少的一部分，大多数

人(约 95%)是中等智力。有些事业上的成功者并不是因为他们的智商特别高,其实别的人也完全可以取得他们那样的成功。因此,大多数人的确有理由自豪地说:“我能行。”

我能行,还因为每个人都拥有极大的潜力。脑科学研究表明,每个人的大脑中有 1 000 亿个神经元,它们可以组合成数字无比巨大的神经回路。一般人的大脑,只开发使用了很小的一部分。按照心理学家的估计,每个人都只使用了他的才能的很小的一部分。平常的西红柿只能结 20 来个果实,但是日本筑波博览会上的一棵西红柿却结了 13 000 个果实。我们每一个人都是这样的一种潜在的西红柿。尽管我们平常都只结出了 20 来个果实,但是从潜在的能力上,我们个人是能结出 13 000 个或更多的“西红柿”的。因此,我们在从事某项工作时,我们在遇到某个困难时,我们在与别人进行竞赛时,都可以自信地说:“我能行。”

但是,生活中有许多人却不是这样。他们总是怀疑自己的能力,怀疑自己能够成功,他们害怕失败,常常流露出一种失败情结。让他们学习一门新技术,本来是很好的机会,他们却总是说:“我那么笨,能行吗?”让他们负责某一个方面的工作,他们总是说:“我不行,我不行。”为什么不行呢?还没有干,怎么就肯定自己一定不行呢?这是一种奋斗意识和成功意识比较薄弱的表现。在这种心态的支配下,很可能不会去主动地学习,不会勇敢地往自己的肩上增添压力。这样的人,就不容易取得较大的成就,他的长进就比较小。就是勉强去学习,勉强承担了某项工作,他们一直在怀疑着自己,心里的失败意识时时在发生着作用。如果真的遇到了一点困难和失败,他们会认为是证明了自己的预见,就会更加心灰意懒,这样就更难以取得成功。人的意识有能动作用,“我能行”的成功意识促进事业的成功,“我不行”的失败意识阻碍着自己的

努力 减少了成功的可能性。因此“ 我不行 ”是一种很有害的意识。

有些人认为 我说“ 我不行 ”只是一种谦虚 并不是真的认为自己不行，这是一种东方文化造成的人格特征。我们历来称颂谦谦君子 认为自以为行的人是狂妄之徒 这无形地塑造着自我克制、自我压抑的人，是不利于充分发挥人的潜力的。心理学家的研究表明，每个人的意识中有一个理想自我，也就是说，每个人的头脑中有一个自我的理想的形象。这个理想的形象总是指导着自己的行为。如果某人的理想形象是个不怕困难、勇往直前的人物 他自己在遇到困难的时候就真的会知难而进。但是，如果某个人的理想自我是一个遇事萎缩的形象 那么 这个人在行动中也会萎缩不前。因此 要让大多数人都能自豪地感到“ 我能行 ”就要逐步地改造我们的文化土壤 创造一个良好的、有利于人的潜能充分发挥的社会氛围。

情感与成功

智力是成功的一个重要因素 但是 最新的研究表明 它只起着大约 20% 的作用。研究还表明，健康的情感在学业、事业中起着极为重要的作用。

落选者的成功

美国有一家保险公司，它每年要招收 5 000 名工作人员，受雇前要进行严格的智力测验。然后对录取者进行培训、培训费用每人 3 000 美元。但令公司头痛的问题是，这些受训后的人员 由于工作业绩不佳 在第 1 年中有一半人会离开，在 4 年中会有 4/5 的人离开，公司因此白白浪费了一大笔培训费。

公司请宾夕法尼亚大学的心理学家马丁·格里塞曼帮助解决这个问题。格里塞曼先生对智力测验中的落选者进行乐观测验。乐观测验是测量人的乐观倾向和遇到困难时的耐挫折能力。他把乐观测验成绩优秀的人组成一个小组，从事推销活动。结果，这些智力测验中的落选者居然创造了良好的销售成绩。第 1 年他们开展的业务超过其他组 21% 第 2 年超过 57%。

为什么这些智力稍逊而情感优良的人的成绩反而好呢？这是因为公司从事的是推销工作，人们会一次又一次地加以拒绝，工作人员如果不能经受一次又一次的挫折，就会失去信心。乐观试验成绩优良的人能面对失败不气馁，因而容易取得成功。

失败中的奋起

1988年汉城奥运会。

美国运动员比昂迪是一位优秀的游泳运动员。在这届运动会之前的一些比赛中，他的各项游泳成绩优秀，因而这次他夺魁的呼声很高。心理学家格里塞曼对他进行了乐观心理测验，成绩非常出色。人们很有信心地等待着他夺取金牌。

但是天有不测风云。游泳赛开始了，比昂迪前两个项目的比赛成绩都不理想，一块金牌也没有拿到。这对观众来说是当头一记闷棍，大多数记者、观众和评论员都感到比昂迪这次完了，开头的惨败一定会在他以后的几项比赛中投下巨大的阴影，他很可能全局败退。

只有格里塞曼相信比昂迪会调整心态，忍受住挫折的冲击，在其余的几个项目中夺得金牌。

比昂迪良好的情感智力帮了他的大忙。他把失败丢在一旁，依然充满信心地参加比赛。他相信自己会成功。

果然，他经受住了失败，夺得了其他5项游泳赛的金牌。比昂迪获得胜利的法宝，主要的已经不是技术和体能，而是情感智力。

一项长达 30 多年的研究

美国心理学家推孟进行过一项长达 30 多年的研究。他领导的研究小组遴选了 1 500 名高智商的孩子，智商值都在 130 以上，这些孩子都很聪明。推孟想要研究的是，这些都很聪明的孩子将来会成为什么样的人，做出什么样的成就，他们的成就会不会产生差异？这些都是很有趣、很有意义的问题。

研究小组的科学家们一年又一年地研究着。孩子们小学毕业了，进了中学，他们继续调查、记录；孩子们又进了大学，有的读了硕士、博士，有的走上了工作岗位，他们还是信访着、跟踪着。老一辈的研究者退休了，去世了，后来者还是继续着这项实验。

他们得出了什么结论呢？他们发现，这些几乎是同样聪明的孩子后来的成就大相径庭。有的成了大企业家，有的成了大学教授，有的成了法官律师，有的成了新闻记者，有的成了科学家、艺术家，但是，也有一些人却平平庸庸，没有一点像样的成就，与智商普通的人没有差别。

是什么原因造成了这样的结果呢？经过比较，发现原因不是别的，是人格因素在发生作用。那些有成就的人，都有不怕困难、不怕失败的精神，对事业孜孜以求，不达目的不肯罢休，他们对权威不迷信、不盲从，他们有幽默感，有宽容心，他们很有自信。而那些没有作出较大成就的人，身上缺少的正是这些良好的品质。他们比较懒惰，缺少勤奋精神，害怕失败，不肯冒风险，比较迷信权威，不敢有自己的独立见解。这些弱点影响了他们在人生的路上取得成就。要知道，任何成就都不是轻而易举地获得的，在人生路上迈出的每一小步，都要付出极其艰辛的劳动。有些聪明人害怕作出这样的付出，

他们的成就当然不会辉煌。

健康情感的作用

由上可见，一个人的情感品质对于他的成功起着重要的作用。

首先，良好的情感是智慧的激发剂。就像性能良好的汽车能远行，不仅依靠汽车本身，还需要依靠充足的汽油的驱动。

心理学家曾做过这样的实验：让一群 4 岁的孩子走进房间 发给每个孩子一粒软糖。试验者对孩子说 他要出去一会儿 如果他回来时哪个孩子还没有吃掉软糖 那个孩子就能得到一粒软糖的奖赏。接着 试验者就走到隔壁房间 从监视器中观察孩子的反应。

孩子的反应有 3 种。一种是不等试验者出门，就抓起软糖剥开了糖纸放进嘴里；另一种是等了一会，但禁不住诱惑，也吃掉了 第 3 种孩子一直克制着，等到试验者回来再吃掉软糖。

跟踪研究表明，这些孩子进入高级中学时显示了明显的差异。第 1 种孩子比较孤独、固执 遇到挑战时容易灰心 往往屈从于外在的压力；第 3 种孩子成绩优良，乐观而自信。学习能力测验表明 第 3 种也远远优于第 1 种。造成这种差别的原因是情感品质的不同，情感因素在智商的物化过程中起着很大的作用。可以说，智商只是一种潜在的能力，它的实现 需要健康情感的激发和驱动。

其次，情感还直接影响着人的体力活动和智力活动。人的情绪会引起生理的变化 例如血压、心跳、呼吸的改变 肾上腺素分泌也发生变化。有人对 11~15 岁的青少年进行 400

米跑的研究,一组是鼓励组,一组是挫折组。鼓励组中,男子11人,有7人成绩提高了5.5%,有4人降低4.2%;12个女生中,10人提高41.9%,2人降低2.4%。挫折组中,82%的人成绩下降,平均降低22.2%。

情感也影响着记忆和认知活动。测试表明,在良好的情感状态下,记忆力较强;在不良情感状态下,记忆涣散,记的能力下降,忆的能力也较差。情绪低落时,认知能力差,常常食而无味,听而不闻,视而不见,应答差错多,应变能力减弱。情感对创造力也有影响。创造常常发生于心理轻松的时候,不良情感心态下,很难作出创造。

再其次,良好的情感是人际关系的润滑剂,它有助于调节人际关系。人是各种社会关系的总和,和谐、广泛的人际关系是事业成功的重要因素。健康的情感有较大的心理相容性,能产生比较愉快的心理环境,容易创造良好的人际环境,容易找到合作者和支持者,促进事业的成功。

正是因为情感对一个人的成功十分重要,国外心理学家开始用情感商数(Emotion Quotient,简称EQ)测定情感品质,以与智商(IQ)相对应。

脑科学看情感与认知的关系

情感对智力活动的影响是通过大脑进行的。那么,从脑科学的角度看,优良情感的作用有什么科学依据呢?

首先,脑科学的研究表明,情感的主管部位主要是脑干系统。脑干系统与大脑皮层之间通过上行系统和下行系统密切地联系着、相互影响着。大脑皮层是理性的藏府,脑干系统是情感的发源地,大脑皮层能通过下行系统对脑干系统产生调节作用,脑干系统则通过上行系统对大脑皮层的认知活动产

生影响。健康的情感促进大脑皮层更有效地工作，而不良的情感会抑制和干扰大脑皮层的工作，还会影响大脑额叶在认知过程中作出计划的功能。额叶受损伤的人，认知没有主动性。当产生恐惧的情感时，脑干系统会大量分泌肾上腺素，使心跳加快、肌肉充血，造成大脑皮层暂时性缺氧，智力活动的效率自然就会下降。

其次，脑科学研究还表明，左右脑半球对于思维和情感有着不同的功能。从思维上讲，左半球主管分析性思维、逻辑性思维、习惯性思维，右半球主管综合性思维、形象性思维和创造性思维。左右半球的思维有着各自的优势，它们是互补的。

左右半球对情感也起着不同的作用。脑科学家用麻醉剂麻醉一侧大脑半球，以观察另一侧大脑半球的情感反应，发现左半球被麻醉时，右半球处于过度兴奋状态，手舞足蹈；而当右半球被麻醉时，左半球则处于消极、沉闷的状态。就是说，健康的心态只有在左右半球比较协调时才能产生。而此时，也正是思维状态比较协调、两种思维得到互补的时候。此时的思维能力比较强，思维效率比较高。

再其次，大脑中的有些生化物质，例如多巴胺，既与智力活动有着关系，也与情感活动有着密切的联系。多巴胺作为一种神经递质，它对大脑的思维活动是有作用的。同时，它又影响着人的情感。多巴胺的比例过高，人就会处于亢奋状态；过低，则会处于消沉状态。正常的情感状态下，思维状态也比较健康，认知活动就能正常地进行。

情感智力的培养

情感教育是学校教育和家庭教育的一个重要内容，也是一个重要的教育目标。当前，由于认识的片面性和应试教育

的局限性 无论是家庭教育还是学校教育 都比较偏重于知识教育和智力教育,片面地把学习成绩的优劣和智力的高低作为评价学生的主要标准。情感研究的成果告诉我们,培养积极、健康的情感是教育的一项重要内容,学生的情感品质如何 应该成为评估教育是否成功、学生是否优秀的一个重要指标。

情感智力是由情感的自我意识、自我控制、情感交流能力等多种成分组成的。影响情感智力有遗传的、先天的因素,但同时它也是后天培养的结果,是家庭教育、学校教育和自我修养的结果。

情感是相互作用的产物,是对情感氛围的一种反映,是一定社会环境下存在的心理积聚。因此,孤独、猜疑、粗暴、冷漠等不良的心理氛围不利于培养健康的情感智力,会产生不健康的情感。美国的许多家庭由于父母生活节奏快,工作时间长,孩子孤独地呆在家里,使他们的自控能力较差,显得孤僻、冲动和忧郁。不被关心的孩子比较冷漠,不被信任的孩子缺乏自信,经常被打骂的孩子比较粗暴,常常被猜疑的孩子对别人不会信任,经常遭受挫折和嘲笑的孩子比较自卑。总之,儿童的情感在一定程度上是心理氛围的一种投影。

为了创造良好的情感,必须创造良好的心理氛围。无论是家长还是老师,都应注意创造良好的心理环境,多用爱心滋润孩子的心灵。尽可能地创造一个民主的、和谐的、友爱的、信任的环境。爱的缺乏是许多孩子心理扭曲的原因。爱的歧变也是孩子心理不健康的重要原因。由于中国的独生子女占了相当比重,孩子从小缺少玩伴,缺乏情感交流,容易变得孤僻,加上父母对孩子的溺爱较严重,对孩子的期望过大,造成孩子成长的压力过重。这些都不利于培养良好的情感素质。

为了创造良好的情感,应该培养孩子控制、转移、升华自

己情感的能力。情感是受着理性支配的，是可以自己控制、自己培养的。在不同的刺激下，人会产生发怒、忧郁等情感，这是正常的。要紧的是要教会孩子控制自己的情感，疏导自己的情感。楷模对学生情感的影响不能低估。一本好书、一部好的电影往往会对人的情感的培养起良好的作用。因此，我们要提倡孩子多读好书。同时，学校要教给孩子一定的心理自控技术，使他们遇到心理困境时能学会转移、疏导、升华。在发怒时会导泄自己的怒气，在压抑时学会倾吐，在紧张时会通过心理调节消除自己的心理张力。

孩子的情感品质是各不相同的，有着不同的优点和缺点。即使是同卵双胞胎的情感也不相同。因此，情感教育要有的放矢，要一把钥匙开一把锁。教师和家长要了解自己的学生和孩子，针对不同的心理特征，矫正其不良的品质，帮助他们克服不良的情感缺陷，培养良好的情感品质。对自卑的孩子要多鼓励，对抑郁的孩子要多开导。要缩短与孩子之间的心理距离，了解他们，熟悉他们，仔细地塑造他们。

希望的力量

希望是个美好的东西,它能激发力量、激发智慧,它是人生路上的加油站。对任何人来说,生活需要希望,事业需要希望。

美国有位小说家写过一篇小说,叫做《最后一片叶子》。说的是一位年轻艺术家得了严重的肺炎,生命垂危。她看着窗外的树叶一片一片地飘落,绝望地感到自己的病再也不会好转了。她认为当最后一片叶子落下时,她也将孤独地死去。而那最后一片树叶在寒风中随时可能被风吹落。一片平常的树叶维系着一个艺术家的生命。一位好心的老艺术家在寒风中画了一片不会凋落的树叶。靠着这片树叶,年轻人终于又产生了生的希望,战胜了疾病。没有这片蕴含着希望的树叶,她很可能被病魔夺去脆弱的生命。这虽然是小说,却科学地反映了内心的希望感对人的生命力的重大作用。

希望的力量得到过许多证明。美国有个病人得了癌症,病情严重。此时,她已经怀孕,她的唯一的希望是能够在癌症征服生命之前生下孩子。腹中的孩子是她的最大希望,而为了孩子,她必须坚强地和疾病作斗争。孩子给了她希望,也给了她力量。她终于等到了孩子的出生。生下孩子后,她萌发了更大的希望——抚养孩子。奇迹出现了,她的癌肿渐渐缩

小，最后竟完全消失了。

有一位心脏病患者在睡眠中心脏病发作。他只感到自己仿佛被关在一间封闭的小屋里，呼吸困难，闷得要命。朦朦胧胧地觉得自己快不行了。绝望中，他仿佛看到一间小窗，但窗门紧闭，他胸口发闷，感到只有打破窗子，让新鲜空气流进来，才能畅快地呼吸。他怀着满腔希望，用足吃奶的力气，爬向小窗，捏紧拳头，向小窗上的玻璃打去。玻璃碎了，他只感到一阵清新的空气吹进窗来，呼吸轻松了许多，终于静静地睡着了。第二天起来，梦中的情景还历历在目，但见小窗上的玻璃完好无损，只有一只钟的玻璃被打得粉碎。他夜里呼吸到的新鲜空气，只是一种心理感觉。但这种心理感觉帮他度过了一次生命的难关。

希望感来自奋发向上的心理。如果自以为不行，就不可能产生力量。有个心理学家做过这样一个实验，他给试验者进行催眠，然后给一部分人进行暗示，他们有着非凡的力量；同时对另一些受试者进行相反的暗示，暗示他们疾病缠綿，衰弱不堪。在这两种不同的心态下，对他们进行握力的测试。结果，第一组的成绩非常出色，而第二组的成绩十分低下。

有没有奋发向上的精神状态，对人生的影响很可能大不一样。1944年，美国有个名叫约翰·戈达德的少年，把一生想做的大事列了一张表，作为他一生的志愿。他想要干的事有：“到尼罗河、亚马孙河和刚果河探险，登上埃佛勒斯山（即珠穆朗玛峰）、乞力马扎罗山和麦特荷思山，驾驭大象、骆驼、鸵鸟和野马，探访马可·波罗和亚历山大一世走过的道路；主演一部《人猿泰山》那样的电影，读完莎士比亚、柏拉图和亚里士多德的著作；谱一部乐曲；写一本书；游览世界上的每一个国家……”他的目标一共有127项，现在已经完成了100多项。正是这种奋发的精神才使他的生命充满了力量。

希望如此重要 因此 我们要不断地自我鞭策 不断地自我鼓励。美国心理学家马斯洛曾向他的学生们问道：“你们班上谁希望写出美国最伟大的小说？谁希望当议员、州长或者总统？谁希望当联合国秘书长？谁希望当伟大的作曲家？谁渴望成为一个圣人 谁将成为伟大的领导者？”学生们咯咯地笑 红着脸 却都没有勇气承认自己有这个愿望。马斯洛又问他的研究生：“你们之中 谁准备写出伟大的心理学著作？”研究生们也是红着脸，不敢勇敢地宣称自己有这个雄心和才气。我们需要自己为自己加油，自己为自己鼓励。经常为自己鼓气的人，一定可以创造更大的成就。

对别人的希望也会产生力量。美国心理学家罗森塔尔有一次到一所中学 与一些同学谈了话以后 在学生名单中圈出了若干个名字，告诉老师说，这些学生很有天赋，前程远大。这些学生中 有优生 也有差生 还有平平的学生。听了罗森塔尔的话 老师增强了信心 学生也产生了新的希望。过了一段时间 罗森塔尔再次来到学校 发现他圈名的学生全都有了很大的进步。他向校长说了实话 他圈出的学生是随机的 并不真是天才。罗森塔尔正在研究期望能够产生的心理效应。事实证明 他唤起了这些学生的希望感 使他们产生了进步的力量。

希望的反面是绝望。人如果陷入了绝望，生命力将遭到极大的打击。德国的犹太作家维克多在集中营中遇到过这样一件事。有个患病的难友做了一个梦，梦中有人很肯定地告诉他 纳粹将会垮台 他们将得到解放 最晚的时间是在 1945 年 3 月底。这个奇怪的梦使这位难友变得信心十足，身体也好了起来。时间一天天地过去，1945 年的 3 月到了 月初过去了 中旬过去了 但没有纳粹垮台的消息 这位难友还是很有信心地等待着。到了 30 日 他的眼光变得暗淡 面色苍白。

31 日，还是没有纳粹垮台的消息。这一天的傍晚，他完全绝望了，很快便病倒了。就在他热切期望的最后一天，突然地死去。脑科学家鲁利亚也记载过这样一个病例：一个女病人患了代偿性心脏病，在医院接受一位著名医生的治疗。医生医术高超，病人也很信任他，身体恢复得很快。一天，医生开玩笑说：“您不要担心自己的心脏，……您不会死得比我早，如果死，我们也会一起死。”但天有不测风云，第二天，这位医生突然暴死。女病人想起了昨天医生说过的话，她极度不安，悲伤地说：“我知道我也会死，我逃不了啦！”几个小时以后，她因心脏病发作而离开人世。

生命和创造都需要希望。希望焕发着生命力，焕发着创造力。无论是怎样的生活道路，无论是怎样的艰难困苦，心底里都要保持着美好的希望。

歌德说过：“失掉财富，你几乎没有失去什么，失去荣誉，你就失去了许多，而失掉了勇气，你就失去了一切。”心理学的大量研究告诉我们，一个健康的人，应该一直保持良好的心态，要有乐观的情绪，无坚不摧的勇气。这样的人，将永远充满力量。

向命运挑战

一个人有了聪明才智 并不一定能发挥出来 并不一定能取得相应的成就 还需要一种精神,一种不怕失败 不怕困难,敢于向命运挑战的精神。贝多芬最卓越的成就是在他的耳朵失聪以后创造的,英国大科学家霍金最出色的成就是在他患了致命的疾病以后取得的。如果没有一种无坚不摧的精神,他们至多是令人同情的虚弱的病人 而有了这种精神 他们的智慧发出万丈光芒,为艺术和科学事业作出了空前的贡献。

命运对霍金十分残酷。17岁时,他考取了著名的牛津大学,而21岁时,他却患上了萎缩性脊髓侧索硬化症(ALS)。医生说,他至多只能活两年半。就像正要开放的花朵遭到严霜的打击,霍金的人生面临着重大的挑战。如果他在命运面前软弱一下,对自己说:“算了,反正一共只有两年半了。”他就能痛苦地生活,平庸地消失。

但是,霍金心里想,反正就是一死,命运的能耐再大,最坏也不过如此。他对命运说:“随你的便吧。”他对自己说:“时间只有两年半,不算多,要努力做些有意义的事来,让生命留下一点辉煌。”

疾病不断地向他进攻。他的病渐渐加重,肌肉一天天地萎缩下去,走路越来越不稳,连站也变得困难起来。为了与咄

咄逼人的病魔斗争，他克服病痛，努力锻炼肌体。他坚持靠自己的力量上楼。腿的力量弱了，他就用手拉着扶手艰难地走上楼去。

病痛不断地加重着。霍金终于站立不住，坐上了轮椅。他的手指失去了活动的 ability，十个手指中，只有两个还能随心所



欲地活动；他的发音器官也因肌肉萎缩而不能发音。1984年他说话已经相当困难，吐词不清，说几个字要花好长时间。只能由助手通过口形和声音分析后复述和翻译。1985年，他又得了肺炎，治疗时切开了气管，从此就再也不能发声，只能在心里讲话。后来，人们为他在轮椅上安装了一台电脑和语音合成器。他用仅有的两个完好的手指在键盘上敲出要说的词，组成相应的句子，经过语音合成器发出声音来。就用这种办法，他进行学术交流，做学术报告。

在他的挑战面前，命运好像作了退却，一个两年半过去了，又几个两年半过去了，他还是坚强地活着。

霍金向命运的挑战不仅仅是指他能活着，更是指他的创造。他的脚不行了，手不行了，嘴也不行了，走路、吃饭、说话都由别人或机器帮忙。他的体重只有90磅。但是，他的大脑还很行。他让助手把资料摊开在低桌上，他一页页地阅读。他的身体一点也没有离开过轮椅，但是他的思维却飞出了地球、飞出了太阳系、飞出了银河系，飞到了上百亿光年外的宇宙深处，飞向了神秘莫测的黑洞。他在大脑中想像着，论证着，推理着，计算着。他思考着宇宙从什么时候开始，时间有没有尽头，他发现了黑洞的蒸发性，推论出黑洞的大爆炸，他还建立了一种非常美的科学的宇宙模型。

霍金成了爱因斯坦以后最伟大的天体物理学家。他写的科学著作《时间简史——从大爆炸到黑洞》风行世界，发行量达1000万册。他被选为皇家学会会员，成为只有像牛顿、巴贝吉这样的科学大家才能跻身的卢卡逊数学讲座的教授。霍金不仅以他的科学业迹征服了科学界，也以他的与命运搏斗的精神征服了世界。他的事迹表明，人是可以向命运发出挑战的。

最后的告别

要在短暂的人生中充分地挖掘自己智慧的矿藏，就一定要有献身的精神，要“衣带渐宽终不悔，为伊消得人憔悴”。一些科学家所以能有所发现，为人类留下科学的光辉，与他们对科学事业的执着是分不开的。他们常常在生命的最后一刻，还记挂着研究中的工作，还在为追求真理而奋斗，还在为别人而操心。这种孜孜以求、锲而不舍的精神正是科学成就的可靠保障。这种以追求真理为幸福、以关心别人为快乐的精神，也是科学探索的一种永不衰竭的动力。

英国生物学家达尔文是抱着遗憾告别世界的。1881年夏天，年迈的达尔文又一次病倒了，身体非常虚弱。当时他的手头积累了大量的材料，它们是伟大思想成果的种子，只要再经过一段时间的耕耘，就能够有新的收获。但是，达尔文感到自己已经无力再去耕作了。他给好朋友胡克写信说：“我感到很难过，我没有勇气和体力进行需要费时几年的研究……”他反思着自己的一生：“我这样一个才智平庸的人，居然能够在那么程度上影响了人们的信仰，实在出人意料。我的小学老师和我的父亲甚至认为我是一个平庸的孩子……当然，我曾经不断地追求科学，并且把我的一生献给了科学，我相信这样做是正确的。但是我时常感到遗憾的是，我没有使人类受

到更直接的好处。”其实，他给人类的好处已经够多了。

第二年 在临终前 达尔文对妻子埃玛说：“我死以后 你要拿出一部分钱来资助出版我那一本关于物种起源的笔记，还要继续资助《植物名汇》的出版工作……”他知道自己不久于人世，便向为自己服务多年的女仆贝西说：“谢谢你 老贝西。”又对妻子埃玛说：“她已经在我们家干了 30 年了 在她退休的时候，要送给她一幢小房子，每周的养老金至少要 10 先令。”学术和贝西 都是他萦绕心头的事。

居里夫人是牵挂着她的放射性研究向世界告别的。她在晚年说过：“我不知道 我是否能离开实验室过日子”。由于长期接触镭等放射性物质，她患上了恶性贫血病，身体非常虚弱。她预感到留给她的日子不多了，常常叨念：“在我去世后镭研究院的命运如何，使我不安。”1934 年 5 月的一天，她发着高烧，还坚持在实验室里工作到下午 3 点。后来实在支持不住了，于是她对着仪器抚摸了好一会 仿佛向结交多年的好朋友告别 她对实验的合作者说：“我在发烧 我要回家。”她拖着病体 到研究院的院子里走了一圈 深情地注视着她和同伴们艰辛创建的研究院的一草一木。当她看到一株萎蔫的蔷薇时 还关照园丁一定要好生照料。从此 她再也没有力气回到心爱的实验室。

7 月 3 日 她在病床上还在牵挂着她的一本新的著作 断断续续地说着：“……各章的分段 都应该是一样的 我一直在想这个出版物……”第二天 当阳光照进病房时 她永远地闭上了眼睛。一年以后 居里夫人牵挂的那本书出版了，它就是有名的《放射学》——她送给世界的最后的礼物。

追求真理的光芒

马克思说过，科学的入口处正像是地狱的入口处。科学发现需要艰难的探索，要花费毕生的精力，而捍卫科学发现的真理，常常要付出生命和自由的代价。

发现科学的真理，这有着科学的价值、认识论的价值，有丰富科学精神和科学方法方面的价值。那么，捍卫科学真理，有没有价值呢？有的，它有着同样伟大的价值，甚至有着更加光辉的价值。

真理的光芒将照亮历史的黑夜，照亮蒙昧的心灵。宣传真理、坚持真理的人，是历史的巨人，而不惜以牺牲生命和自由去追求真理的人，有着更大的人格价值。他们体现了一种科学的人文精神。意大利科学家布鲁诺就是这样一位为捍卫真理而光荣献身的英雄。

布鲁诺出身贫寒，14岁那年被送进修道院。单调而专制的教义压抑着他幼小的心灵。他在高墙中努力阅读古希腊和文艺复兴时代思想家们的著作，看到了一个不是由上帝创造的全新的世界。自由化思想对于宗教裁判所来说，甚于洪水猛兽，布鲁诺因此被革去教籍，赶出修道院。从那以后，一个少年开始了艰难的人生旅程。

他到过瑞士，被崇仰上帝的加尔文教徒关进了监牢，他游

历过巴黎 当过皇帝的御医 他去过伦敦 在大学教室里发表过慷慨的演说 得到过如醉如痴的掌声 他到过布拉格 也曾在法兰克福驻足。他到处受到欢迎，也到处受到迫害。他到处能找到真正的朋友，又到处有凶恶的敌人在设计陷阱。他浪游四方，不断地宣传哥白尼的日心说和由他自己发展了的宇宙无限理论。

1591年 经过 15 年的漂泊，他回到了自己的故乡。祖国是原来的祖国 宗教统治下的故乡 黑暗依旧。他知道 祖国并不爱这个追求真理的儿子。但是他觉得 他的归来 是对生命的一次严峻的考验，是向宗教的一次勇敢的挑战。

果然，祖国没有给这个久别的游子以一丝温情，等待他的 只是冰冷的铁链。

布鲁诺在黑暗的牢房里被关了 8 年，什么样的滋味都尝过了 什么样的刑罚都熬过了 但是 他依然勇敢地宣称 在真理面前，一步也不退让。

教会对布鲁诺进行了旷日持久的审判。布鲁诺利用宗教教义上的破绽来为自己辩护，来宣传宇宙无限的学说。在 1592 年 5 月的一次审判中，他辩护说，地球中心说与宇宙有限说是与上帝的仁慈和威力不相称的。既然教会认为，上帝具有无限的能力 又有无限的善心 他想创造天 就创造了天，他想创造日月星辰 就创造了日月星辰 他也轻而易举地创造了山川河流、植物动物。但是 他为什么只创造了一个很有限的宇宙 只在地球上创造了十分有限的生命 布鲁诺宣称 既然教会宣称上帝有无限的能耐 那么 必然是宇宙无限多 世界无穷大 太阳之外还有太阳 地球之外的天体上 还存在着活生生的生命。

宗教徒不能战胜真理 他们就扼杀真理 扼杀坚持真理的人。1600 年 2 月 8 日，教皇克莱芒八世下令对布鲁诺处以火

刑。布鲁诺冷冷地听着判词，对宣判者说：“你们对我宣读判词，比我听到判词还要感到害怕。”1600年2月17日凌晨，罗马鲜花广场的火刑场上堆满了干柴，布鲁诺被捆绑在火刑柱上。牧师再一次要他表示忏悔，他再一次地扭过头去，坚决地予以拒绝。他选择了为坚持真理而接受火刑的道路。

干柴被点燃了，烈火熊熊地燃烧起来。正巧在这时，维苏利火山爆发了，发出隆隆的吼声，仿佛在时代伟大的英雄进行威武雄壮的送别。

熊熊的烈火吞没了布鲁诺。烈火照亮了鲜花广场，照亮了古罗马的城头和拉特兰宫高耸的塔尖，它照亮了黑夜沉沉的中世纪，照亮了千万颗思考着的心灵。布鲁诺捍卫真理、捍卫思想自由的伟大精神，鼓舞着后人不断地寻求真理的光芒。



培养自制力

有些人常常为自己缺乏自制力而苦恼。有些人知道日以继夜地打麻将不对，但是，一到了牌桌上就会忘乎所以。有些人自己知道不能迷恋游戏机，但是，一经过游戏机房，手就发痒，会情不自禁地走进去，一玩，就像被磁铁吸住一样再也不想离开。他们或许会对自己说：“就玩这一次”。这样，一次又一次自我原谅，一次又一次背叛了自己的诺言。他们在自己的意志面前失败了。有没有办法为自己建立一条坚固的“马其诺防线”，使自己成为自己的主人，不受外界事物的诱惑呢？

自制力是一种重要的心理品质，它能使自己服从于既定的目标，服从自己作出的计划，不受外界的诱惑和干扰。据说猎人们捕捉猴子，常在猴子出没的地方放上一些浸了酒的食物。猴子知道这有危险，不肯吃，但是又很想吃，舍不得离去。最后，也许是认为吃一点没关系，就吃了起来。一吃，就约束不了自己，吃了还想吃，最后纷纷醉倒。社会上有一些人因禁不住诱惑而走入歧路，一个重要的心理因素就是自制力比较差。

有了自制力，就能自己战胜自己，真正成为自己的主人。即使受到干扰，依然能够按照自己的目标去做。自制力的强弱与否，是一个人心理是否成熟的表现。在古代，一些成就大

事业的人“骤然临之而不惊 猝然加之而不怒”大都具有很强的自制力。可见，自制力是成就事业的一个很重要的因素。

自制力不是天生的，它是在生活中逐渐形成的。刚生下来的婴儿 饿了就哭 他们没有什么自制力。小孩子遇到不满意的事 就会吵闹 因为他们的自制力比较差。随着孩子的成长和心理的成熟 自制力就不断发展 他们开始会约束自己的一些欲望。冬天的早晨，尽管很想躺在被窝里，但为了上学，还是冒着寒冷起床了，因为他们已经有了一定的自制力。

一般说来，在艰苦的环境下成长的儿童有着比较强的自制力。他们能比较自觉地控制自己的欲望和要求，表现得比较能克制 能忍耐。有个从小就在艰苦环境中生活的孩子 有一次 他很饿 爸爸给了他一张饼 这饼是一个好心的邻居送的。这个孩子虽然很饿，但是，他想到爸爸还要去干活挣钱，养活自己的弟妹 就强忍了饥饿 把饼还给爸爸 说自己已经吃过了。这种自制力正是孩子在艰苦的环境中锻炼出来的。

那么，如何使自己拥有较强的自制力呢？

第一 平时要利用一切机会 锻炼自己的自制力。你喜欢睡懒觉 那么给自己立个规矩 每天早上 6 时起床。自己作出了决定之后 不管天多么寒冷 你都要完成自己的目标。你如果想进行锻炼 不管遇到多少困难 也要坚持 时间长了 不光锻炼了身体，也锻炼了你的自制力。如果你能够进行冷水浴，在寒冬腊月坚持用冷水冲洗自己的身体，这是对你意志的一种严峻考验。如果坚持了下来，你的自制力就自然而然地得到了培养。

第二，要在心理的冲突中自己战胜自己。当你睡懒觉的时候 你肯定有一个心理的斗争过程。一方面想 应该早点起床，一方面又会原谅自己说 就再多睡一会儿吧 过了一会 你可能会再原谅自己一次。如果一次又一次地原谅自己，你就

在与自我的斗争中失败了。而如果你一跃而起 对自己说 既然我已经作出了决定 怎么能对自己失信呢 战胜了一次 你就能不断地战胜自己，你就能成为一个很有自制力的人。总之 要在每一次的心理冲突中 自己战胜自己 自己克服自己，这样才能成为自己的主人，成为一个有自制力的人。

意志——成功的武器

科学探索的道路是怎样的？是充满着一个又一个令人振奋的荣誉？是鲜花满地？是到处有人们热情的掌声的激励？不，不是的。

科学的道路虽然也有成功，也有掌声，也有荣誉，但是，它更有长久的摸索，更有不断的失败，更有黑暗中的迷茫。英国科学家、电子的发现者汤姆逊在回顾自己一生的科学道路时说，他的长达 50 年的科学探索历程，可以用两个字来概括，这就是“失败”。他遇到了一次又一次的失败，失败多于成功，而他是靠坚强的意志才从失败的荆棘中开辟出了一条成功的道路。法国大科学家、细菌学王国的奠基者巴斯德在总结自己成功的经验时说，他的成功依靠的是一种“坚持精神”。之所以要坚持，因为他遇到的经常是失败。

做任何事，都需要坚强的意志，需要锲而不舍的坚持精神。搞科学研究，更离不开这样一种精神。因为科学王国的入口处，就像是地狱的入口处，科学的探险者，就像是地狱的探险者，必须具备坚强的意志。

镭——意志的结晶

镭的发现，标志着揭示原子内部奥秘的开端，标志着人类

利用原子能的开端。镭的发现者是著名的波兰科学家居里夫人。镭的发现不是命运对居里夫人的恩赐，而是意志和智慧

的结晶。
镭不是在设备齐全的研究院里诞生的，它出生在一个破旧的棚屋中。冬天 寒风呼呼地吹进棚屋 夏天 太阳照在屋顶 棚屋像个大蒸笼。一个外国科学家参观后说 这个所谓的



实验室还不如一个马厩。然而，镭就是在这座马厩都不如的棚屋中诞生的；原子时代就是从这里起步的。

镭不是使用现代化的设备而获得的。居里夫人手持铁杆不停地在一口大锅里搅拌着，充满刺激性的气味呛得她双眼流泪，咳嗽不止，强烈的放射性使她腹中的胎儿流了产。

镭的取得不是一朝一夕之功，而是数百个辛勤的日日夜夜的结晶。居里夫人日以继夜地工作，观察、检验，不停地搅拌，不停地加热，不停地分离，最后从几十吨沥青中取得了 0.1 克的纯镭。

0.1 克的镭真是微乎其微。但是，它却是意志的胜利，是意志的赞歌。居里夫人发现了镭，发现了镭的放射性，取得了纯净的样品，靠的就是这种不怕困难的坚强意志，靠的就是她的坚持精神。坚持性，是意志的一个重要特点。没有这种坚持精神，就不可能认识镭，也不可能得到这 0.1 克的纯镭。

最后的资料

意志的另一个特点是它的无畏性。坚韧、坚强的人，是不怕困难、不怕痛苦的人，他们是真正的人，是大写的人。

美国芝加哥自然博物馆的研究员卡尔·施密特就是这样一位巨人。他是毒蛇专家，长期与毒蛇打交道。在野外观察美洲一种剧毒蛇的生活习性时，他不幸被蛇咬伤，当时他的周围正巧没有一个人，也无法与别人联络。他知道死神正在向他招手。果然，蛇毒很快就通过血管流到他的全身，毒性迅速地发作。他强忍着疼痛、恶心和晕眩，镇静地拿起了笔，记录起自己的病情和感觉。他知道，这是在一般情况下很难得到的资料，对科学是有用的。他记着：“体温很快地达到 39.5℃，胃剧痛，躁热，耳鸣，睁开眼睛时眼皮痛，……4 个小时了，我



的伤口、鼻子开始流血，……疼痛消失了 全身软弱无力 我想开始脑充血了……” 被蛇咬伤后 5 小时 施密特死于蛇中毒。而他利用自己生命的最后时刻和最后一点能量，写出了被这种毒蛇咬伤后的一份科学报告。正是他坚强的意志，使他在生命的绝望时刻，为科学作出了最后一份贡献。

1946 年 5 月，美国比基尼环形珊瑚岛上进行着原子弹临界质量试验。所谓临界质量，是指原子弹在小于这个质量时，由于产生的中子数较少 不足以发生链锁反应。一天 正在试验的时候 突然一个科学家的螺丝刀从手中脱落 此时 两个装有核材料的半球已经很接近，质量达到了临界值。霎时间，房间里发出耀眼的光芒，这位科学家没有去躲避，没有去自救 而是急忙用手分开了两个半球 使之达不到临界值，一场灾难避免了，他保护了在场的全体人员。但他知道自己中了致命的辐射 便冷静地拿出一张纸 记下了在场的各个人的位置 以使医生能了解他们接受的辐射量 这可以帮助医生研究

不同辐射量对健康和生命造成的不同损害。9天后，这位科学家去世了，但是他在生命的最后关头，留下了一份用生命换来的资料。没有坚强的意志，这是做不到的。

意志创造的奇迹

意志，将帮助人们克服种种艰难困苦，创造人间的奇迹。

20世纪初，英国探险家斯科特率领英国探险队考察南极。他们历尽千辛万苦，终于成功地到达了南极点。从南极返回的路上，他们缺乏食物，缺乏燃料，一个个患上了坏血病，手脚都被冻伤。由于他们带去的狗和矮种小马一只接一只地死去，他们只能靠自己来拉雪橇。他们的生命面临着严重的威胁，走一步都很困难。但是，他们却仍然带着从南极收集到的各种地质资料。在一次特大的暴风雪中，他们被困在帐篷里，饥寒交迫，最后为南极考察献出了宝贵的生命。在他们的尸体旁边，整整齐齐地放着从南极带回来的地质样品。没有坚强的意志，这是不可想像的。

意志的构成

人们的意志有很大的差别。有的人意志非常坚强，他们无坚不摧，勇往直前；有的人则非常脆弱，稍微遇到一点困难，就会停滞不前；稍微遇到一点压力，马上就打道回府。

那么，是什么造成了意志如此之大的差异呢？

第一，是志不同。志是意志的钢筋。它为人提供精神力量。有志者自有千方百计，无志者只感千难万难，原因就在志的不同。志大志坚，就会有充足的动力，就能克服前进路上的各种困难。反之，志不高，志不坚，若稍有挫折，就会偃旗息

鼓。半途而废者，多为意志薄弱的人。

第二，是知不同。知是构成意志的另一个重要因素。只有对自己所从事的工作、对人生有了充分的认识才会产生坚强的意志。不了解自己工作的价值，不了解某件工作的科学意义，遇到困难就不容易坚持到底。许多科学家对探索如此执着，不是因为他们固执成性，而是出于他们认识到自己工作的价值，出于他们对自己所坚持的学说的深刻认识。

第三，是情不同。意志坚强的人有特别的情趣，在常人看来是索然无味的事情，对他们来说却有无穷的乐趣。法布尔把昆虫看作朋友，他会长年累月地研究昆虫，观察昆虫，一点也不会感到厌倦。他只觉得昆虫王国充满了趣味，感到探索的快乐。

锻炼坚强的意志

意志是事业成功的保证。古往今来，成就一点事业的人，都不怕“饿其体肤，劳其筋骨”，不怕长年累月地工作，不怕别人的议论讥笑。

志是意志的灵魂，无志气、无志向则无意志。因此，要想坚强，就要早立志，立大志，有大志者才能有大作为，才能有大力量。

意志不是想想就能产生的，它是在与困难不断地作斗争的过程中逐渐产生的。因此，要想有坚强的意志，就要自觉地与困难作斗争，自觉地与自己的弱点作斗争。你战胜了一次困难，你的意志就坚强了一分；你克服了自己的一个弱点，你的意志就成长了一分。平时不能自觉地磨炼自己意志的人，是很难突然产生非凡的意志的。

每个人都需要坚强的意志，做任何事都需要坚强的意志。

每个人都能够成为有坚强意志的人。有了坚强的意志，你就能成为命运的主人，人生路上的风风雨雨，就会轻轻松松地打发你的一生，就可能取得成就，在科学事业上，也就有可能作出贡献。

生命的竞赛

美国大发明家爱迪生 80 来岁时，还在拼命地工作。有人问他多大年纪了，他回答说，160 多岁了。他说，每天工作 15~16 小时，一天做着两天的工作，一个人做着两个人的工作。因此，他的年龄应该加倍。从爱迪生的工作量来看，他比两个人、比 160 多岁的人做得更多。

几乎所有创造较大的人生价值、留下坚实的人生脚印的人，都是这样用竞赛精神度过人生、能抓紧人生岁月的人。牛顿的助手回忆说，牛顿经常工作到很晚，深夜两三点钟时，实验室的灯光还亮着。有时，他通宵达旦，甚至连续几昼夜不断地工作。鲁迅一生，写了大量精彩的小说，写了大量犀利的杂文，翻译了大量国外的著作，但是，他还是勉励自己说：“要赶快做。”他们对待人生、对待自己的生命有一种竞赛意识，有一种生命的紧迫感。

人生的竞赛原理符合生命进化的辩证法。生命世界充满了优胜劣汰的自然选择，不允许懈怠和退化。生命世界也充满着各种各样的竞赛，到处都是生命的竞赛场，到处都在进行着生物界的奥林匹克竞赛。

新生命诞生之初，生命之河中的亿万条小精灵就进行着向生命基地奋力进军的游泳赛。圆头长尾的小运动员们奋力

向着新生命的绿洲进发，最早到达生命基地的精子才有与卵子结合、繁衍后代的权利 而迟到的千军万马没有一个会被生命世界所接纳。

蜜蜂女皇在征婚之时，要进行一场扣人心弦的飞行比赛。蜂皇在选择自己的配偶时，会突然爬离蜂巢，向远方展翅高飞。而一群求婚的雄蜂也会趋之若鹜，群起追赶。雄蜂们由于能力不同，在空中渐渐拉开了距离，有的在前，有的在后。最后 捷足先登者追上了蜂皇 与它共度蜜月 得到了繁衍后代的权利。

生命赛场上的竞赛不仅有速度的竞赛，也有美的竞赛、力量的竞赛、智慧的竞赛。竞赛虽然五花八门 但是结果都一样，只有优胜者才能入选。

春天的时候，松鸡们在林中的空地上一个个表演着舞蹈，孔雀们像时装模特儿一样展示着自己的新装和身姿。舞跳得好的松鸡会获得雌性的青睐，而落选者失去了生育后代的机会。美丽的孔雀也会被雌性选中，一起筑巢育雏。澳大利亚的营冢鸟竞赛的是巢的坚固和美丽，它们用各种花朵和石子装饰自己的巢，出色的巢的主人总是最早得到雌鸟的光临。

更多的生命竞赛是力的竞赛。在狒狒群中，年老的狒狒王总是占着自己的王位 舍不得离开 因为这个位置有许多好处。直到有一天，一头勇敢的雄性狒狒向它发出挑战 双方就展开了一场你死我活的战斗。老狒狒为维护自己的王位而战 挑战者则为了登上王位而战。战斗的结果 或者胜利者赶走失败者 或者失败者俯首称臣。

生物界也有一些竞赛是智者取胜。在一些地方，黑猩猩争王的时候，有的雄黑猩猩利用人类留下的废煤油桶用力敲打 使之发出可怕的声音 把其他黑猩猩都镇住了 老王也吓怕了 老老实实地下了台 胜利者轻而易举地夺得了王位。也

有的黑猩猩会联合起来 搞统一战线 共同向黑猩猩王发起挑战 以取得胜利。

总之，生物界充满着生命竞赛，竞赛的结果总是勇者胜、智者胜、勤者胜、美者胜。

生命的竞赛大有必要。竞赛能挑选强者、能者、智者，使种群保持旺盛的生命力，一代更比一代强。如果缺乏这种竞赛，或者虽然似乎有所竞赛，但是，竞赛不公平，可以开后门，可以作弊，不是强者胜，智者胜，而是弱者胜，蠢者胜，那就会一代更比一代弱。如果压制了竞赛，基因得不到优化，生命力就会退化。美国和前苏联都曾在一些岛上消灭了狼，只养鹿，鹿失去了敌人，一个个高枕无忧，结果种群质量大大下降。

人生也需要竞赛精神，要用竞赛精神去学习和生活，去创造较大的价值。你不用这种竞赛的态度，而用懒散的态度走完人生之路，可以肯定，人生的价值将很小，人生将留下很多的遗憾。参加竞赛却没有得到优胜也没有关系，鲁迅说过，竞赛场上努力走到终点的末名选手，也是叫人肃然起敬的。

有不少人的生命缺乏竞赛意识。他们满足于平庸，满足于懒散。略有成绩，就心满意足。他们很少有生命的紧迫感，慢吞吞地消磨着宝贵的生命。这实在是一种极大的浪费。

人类社会需要竞赛，更需要公平的竞赛。如果有竞赛而不公平，那么挑选出来的不是能者，不是智者，不是佼佼者，而是平庸者。武大郎如果不肯挑选比自己更高更优的人，那么，他的小店在竞赛中迟早是要失败的。如果我们的劣质品打败了优质品，没有成果的假教授打败了有学问的真教授，看不懂图纸的假工程师打败了有创造力的真工程师，那么，社会就一定会退化。

迟到的开始也不晚

要充分地开发自己的潜能 就要有开发的意识 要克服开发自我的各种心理障碍。各种心理障碍中，有一种是自暴自弃 自我原谅。“晚了 晚了”就是人们常常躲避开发自我的一个心理的防空洞。

经常听到有些人对自己、也对别人说：“现在晚了 这辈子算了。”也有的人常常这样安慰自己 如果 10 年前开始就好了 如果当年怎样怎样就好了。仿佛现在就不能够开始 他们总是不肯开始。许多本来能够达到的目标，就在“晚了，晚了”“算了 算了”的惋惜声中付之东流。这种心态使一些人始终做不成一件事 学不成一样东西。许多人的一事无成 就在于没有开始。

世界上的许多事情，早点开始当然比晚点开始要好。学外语早一点开始好 学文化、学技术也无不如此。不过 如果由于种种原因 没有能早一点开始 那么 有一个晚的开始也比不开始要强许多倍。80 岁学吹打，迟是比较迟了，但总比不学好。

发现雷电的秘密、发明用避雷针征服雷电的美国科学家富兰克林是在 40 多岁时开始学电学的。他在一次偶然的会中听到了英国科学家斯宾塞关于电学的演讲，还看到了电

学仪器莱顿瓶的实验。从此便开始了电学的研究。这个年龄开始向电学进军当然是迟了。但是正是由于有这个迟到的开始，富兰克林才发现了雷电的秘密，才创立了电流的学说。

美国的莫尔斯开始从事电报的发明是在 53 岁那一年。他原来是个画家。在从英国去美国的轮船上，听到了一位科学家关于电磁铁的奇异性能的介绍，引起了他的浓厚兴趣。他放弃了艺术，专心从事电报的发明。这个年龄对于不少经常感慨‘算了，算了’的朋友，该是太晚了。但是，他却毅然向一个陌生的领域进军。经过许多艰难困苦，迟播的种子也结出了丰硕的果实。他发明了莫尔斯电码，为信息的传播作出了重大的贡献。如果没有那一个迟到的开始，他不可能成为一个电报发明家。

英国生物化学家李约瑟是在 37 岁那年开始决定从事中国科学技术史研究的。他在原来从事的生化研究领域中共有了相当的成就和知名度。有一次，他的中国研究生告诉他中国古代科学技术的辉煌，引起了他的兴趣。他开始学习汉语和古汉语。经过不懈地努力，他终于成了一个中国通，一个古汉语的专家。在他 54 岁那年，出版了中国科学技术史的第一卷。在他 90 岁那年，共出版了 15 卷。他成了中国科技史的著名学者。这个成就开始于 37 岁那年，一个不早的开始。他的夫人去世后，他与从事科技史研究的 80 多岁的鲁桂珍结婚。李约瑟在婚礼上致辞说：“两个 80 多岁的老人站在一起，似乎……有点滑稽。但是我的座右铭是‘就是迟了，做也比不做强’。”

日本哲学家中江兆民的两部最重要的著作是在他身患癌症之后写出来的。53 岁时，他患了喉头癌，只能再活 1 年半。来日无多，他开始从事《一年有半》这部书的撰写。完成以后，他又开始《续一年有半》的创作。他说：“一年半，若说短，十年

亦短 百年亦短。”如果他没有死神来临前夕那个很晚的开始，他就不可能达到思想的高峰。

还有很多事例可以说明比较晚开始的人依然可以做出成就来。俄罗斯的科学之父罗蒙诺索夫是在 19 岁时开始上小学的。英国发明家、铁路之父史蒂文森是 18 岁开始与五六岁的工人子弟一起学字母的。中国作家李尔重是 70 多岁退休后开始从事 300 多万字的《新战争与和平》的创作的。宋美龄是 60 多岁后才开始学习国画的。

一万个叹惜抵不上一个真正的开始。不怕晚开始 就怕不开始。没有第一步 就不会有万里长征 没有播种 就不会有收获 没有开始 就不会有进步。因此 勇敢地开始吧 再晚的开始也不晚 即使是迟了 做也比不做要强。

历史的等待

历史的轨迹总是曲曲折折。由于历史的局限性，也由于科学本身的复杂性，真理的认识、事业的成就，总是要经历长久的等待。

愿不愿去做那些需要经过历史考验的工作，坚信不坚信自己把握了真理，能不能相信自己的工作将经得起历史严峻的考验，这些都需要科学的头脑，需要有对真理的热爱和追求。那些愿意做需要经受历史考验的工作的人，往往能最大限度地开发自我，实现最大的自我价值。

300多年前，意大利物理学家伽利略发现了一个全新的宇宙。但无论是他发现的宇宙，还是他本人，都是等待了很久很久才被人们所认识。伽利略用望远镜发现了月球上的山峰和山谷，发现了木星的卫星。他的发现佐证了日心说，佐证了地球不是宇宙的中心。但是，他的这些发现没有给他带来鲜花、掌声，相反是数不尽的灾难。在他70多岁时，他受到罗马教廷的审判和严刑拷打，以异端罪被判终身监禁。他的晚年，双目失明，孤苦无依。但他相信地球还是在转动。直到1983年，罗马教廷才重新审查了对伽利略一案所作的结论，作出了平反的决定。伽利略虽然听不到平反的消息了，但是，科学真理毕竟战胜了愚昧和野蛮，历史虽然很忍耐地等待了那么久，

但是毕竟是等到了真理胜利的这一天。

对真理的认识要经历时间的考验，事业的成就也常常要长久的等待。明末清初的历史学家谈迁为了写明史，到处奔走，到处访问，到处借阅资料，苦心孤诣地工作了5年，终于写成了《国榷》这部明史稿。此后，又花了20多年的时间，不断地补充修改。到了60多岁时，终于完成了104卷、500多万字的稿件。可是老天对待谈迁太残忍了一点。一天晚上，这部稿子被一个小偷偷走了。26年的心血和希望付之东流，谈迁老泪纵横，痛不欲生。不过谈迁终于战胜了自己，从悲痛中走了出来。他又背起了包裹，风里雨里，重新收集资料，白天黑夜，重新伏案写作。又花了多年时间，谈迁更加出色地完成了《国榷》这部巨著。但是，此时清朝大兴文字狱，连只是写了“清风不识字，何事乱翻书”的诗人也遭了灭门之祸，明史更成了禁区，《国榷》当然也无法出版。谈迁年年企望，年年失望，于1658年含恨死去，至死没有看到系之心血的著作出版。直到300年后的1958年，这部著作才真正面世。

爱因斯坦的晚年，致力于统一场论的研究，想把电、磁等几种力统一起来。他不倦地探索着，思考着，寻求着，实验一次又一次失败了，办法一个又一个行不通。他的眼前，始终是一片黑暗。有些人认为，这项研究是他晚年科学研究的一次败笔。但是，他却无怨无悔，继续摸索着。他说，统一场论的工作，也许在他的有生之年，无法由他来完成了，他可能无法找到一个科学的答案。在他死后，人们也许会把这项工作遗忘。但是，将来终有一天，人们会想起这个工作，还会在这条没有看到光明的路上继续前进。爱因斯坦生前确实没有找到统一各种力的途径，但是，他把一个伟大的科学课题提了出来，并且作为科学的先驱者进行了最早的科学探险。他是统一场论的开创者，是未来科学发展方向的伟大预言者。30年

后 美国物理学家格拉肖在他开创的道路上继续前进 并取得了突破 获得了诺贝尔物理学奖。爱因斯坦说过 他总是想找木板上最厚的地方打洞。他在科学研究中一点也不急功近利 他渴望完成大课题 追求大的、难的、深的科学课题 向往实现巨大的价值。为了实现这种价值，他甘愿经受历史的冷落。

培根说过，真理是时间的女儿。世界上正是有了一些坚信真理、热爱真理的人 真理才找到自己的归宿 才发出更加美丽的光彩；世界上正是有了一些执着追求、不计功利的人，才有了许多辉煌的事业，才有了许多使后人热泪盈眶的故事。人生不仅要追求物质的价值 也要追求真理的价值 不仅要追求短期的价值 更要追求远期的价值。历史的等待越久 它的价值也就越加辉煌。

做一个丰富的人

人的潜力有着极大的多样性，人的智能有着多种发展的可能。我们要努力使自己成为一个丰富的人，一个克服了由于社会分工而可能造成的信息和知识面狭窄的、局限的人。

精神苍白现象是比较普遍存在的。有些人生活比较单调 经历很少 爱好不多 精神也比较地贫乏。

人的精神的这种单调性 与人的自然本性是不协调的 是一种精神的不健康现象，也会严重地影响人的创造力的发挥。

这种精神单调现象是怎么造成的呢？

第一，社会分工是造成这种现象的一个重要原因。社会分工是人类社会发展中的一大进步。但是，历史的任何进步又要付出一定的代价。世界上的一切都有着两重性，社会分工也是这样。分工促进了社会技术的发展和效率的提高，但是它又使人的精神发展受到了分工的限制 这是人的一种异化。现在 社会分工越来越细 有些无线电厂的工人 长年累月地焊接着同一个接头 有些纺织工人 数年如一日地使用着同一台织布机 许多农民生于斯 老于斯 死于斯。大千世界被划出了一个个狭小的生活圈，许多人成了小圈子里的无形的囚徒。单调的生活自然而然地生成了单调的精神。

第二，人类社会的科学化和技术化也促成了这种异化。

科学所必须的专业分工容易束缚人的视野，许多从事知识创造的人也成了专业分工的牺牲品。他们的知识受着分工的诸多局限。搞矿藏的人只知道矿产，见到了地下的恐龙化石、人类化石或历史文物，也不知道保护和收藏。专业分工造成了对人的精神王国的切割和禁锢。同时，科学的过分的逻辑化使人的理性大大地发展了，但人的情感却减少了表达的机会，人的精神中，知和情处于不平衡状态。而生产和生活的技术化使人面临着一个机械的世界。机械的“机械性”束缚着人的精神的健康发展，它在更大意义上牢牢地束缚着人。试想一个流水线上的工作者，他的双手只能一刻不停地做着机械的动作，他只能应付机器的催促，没有活动和思想的自由。久而久之，他的思想怎么不会变得单调呢？

这种精神的单调性不符合人类的本性，只有丰富的人生才符合人的天性。人有五官，目喜视美色，耳要听好音，舌要尝鲜味。人的大脑对身外的事物有着天然的好奇心，人有着与生俱来的探索欲，在多种领域里巡游是完全自然的，是符合人类的需要的。

而且，做一个丰富的人，也能发展人的能力。对于其本专业的知识和能力的发展很有帮助。科学的分工，其实只是为了工作和研究的需要。世界上的事物在严格意义上是无法进行分类的，总是你中有我，我中有你，就是分了类，也是交错重叠，彼此间有着千丝万缕的联系。因此，其他领域的知识可以应用于本专业领域，一些外行人闯进新奇的领域，常常发现了专家熟视无睹的问题，作出了新的发现和创造，原因就在于此。在科学史上，进入陌生的新领域而有所发现和发明的人屡见不鲜。一个专业的知识、理论和方法，为探索新领域提供了新的工具、新的思路。这也是外行人反而作出了新发现的一个原因。

从历史上看，一些对社会作出重大贡献的人从来都不是分工的奴隶，他们决不会把自己的兴趣和智慧局限在某个狭小的领域。他们的智慧会情不自禁地投向广阔的天地，对另一些新奇陌生的事物进行探索。歌德是大诗人、剧作家、哲学家，又是一位自然科学家。他在颜色学、解剖学领域都有新的发现。

那么，怎么成为一个精神丰富的人呢？

所谓丰富，一是指知识的丰富性。人不应该受到一个岗位、一个专业的束缚，应该学习更多的知识，应该跨越本岗位、本专业的界限。搞科学的人，也应该了解文史；搞艺术的人，也应该懂一点科学。文史哲、天地生、数理化，都应该了解，都应该有浓厚的兴趣。对新的领域、新的问题、新的学说，应该经常地学习，保持探索的动机和求知的欲望。

二是指情感的丰富性。一些智力很发达的人，常常在情感上不够健全。理性和情感在有些人身上表现出明显的不平衡，特别是从事科学的人，思考问题常常过分理性化、逻辑化，造成了情感的弱化和贫乏。因此，搞理论、科学、学术的人，要在业余从事一些形象思维的工作，如绘画、音乐等，要不断地补充情感养料。

三是指经历的丰富性。人生需要各种体验，广阔而丰富的经历是体验人生的最好途径，也是激发创造性思维的良好营养。经历也是财富。有着丰富而广阔经历的人阅历广，较成熟，他们骤然临之而不惊，猝然加之而不怒；国骂不以为辱，乡誉不以为荣，表现了很高的人生智慧。据美国学者报道，一般美国人一生中要改变 14 次生活场所，要调动 15 次工作单位。他们不能想像一辈子在同一个工作台上做着同一件工作。

对于从事科学活动的人们来说，更需要丰富的学术经历。

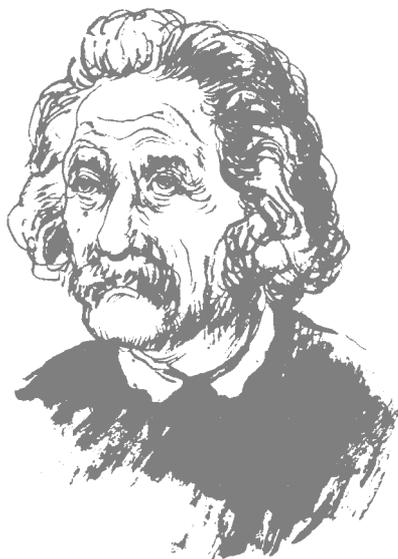
长时期在一个地方从事学术研究，会造成思维的枯竭和僵化。在中国，导师总是把自己最喜欢的学生留在身边。学生则容易全盘地接受老师的学术思想，在老师的那个学术框架中从事研究。某个大学的老师，也总是这个大学培养的。这种现象久而久之就会产生“近亲繁殖”的种种后果。诸如学术思想比较单一、创新思维退化、缺乏学术争鸣和思想撞击。原本应该生机勃勃的学术探索变得死气沉沉。在国外，一个大学或研究机构的人才，无论怎样优秀，也总要先到另一个大学或机构中工作，去从事新的研究，了解新的知识，接受新的思想。

突破思想的单调性是可以做到的。历史学家吴晗考清华大学时，语文和历史的成绩都极为优秀，但是数学却考了个零分。这不能不说是一种遗憾。学生应该成为全面发展的人，对各部门知识都有着浓厚的兴趣。科学工作者要克服门户观念，要向同行中的不同学派、不同观点的人求教，更要学习相邻学科的知识。使自己保持知识的丰富性，保持情感的丰富性。科学工作者要进行广泛的课外阅读，要有丰富的业余生活，使业余爱好调节情感和补充知识。任何人，只要努力，完全可以成为一个丰富的人。在业余领域丰富而多彩，在本专业领域就容易发挥更大的才华，取得更高的成就。

如果你试着改变自己，试着改变自己的单调性，你的人生就会丰富起来，你就会有新的感觉，有新的知识，找到新的乐趣，产生新的自信，萌发新的活力，成为一个新的人。

追寻伟人的足迹

爱因斯坦是一位伟大的科学家、伟大的哲学家、伟大的思想家。他所创立的相对论等科学成果，对于 20 世纪世界科学的发展 对于人类认识物质世界 起了极大的推动作用。更加可贵的是，他不仅以自己的伟大发现丰富了人类的思想成果，



而且以他的高尚的心灵，为人类创造了一种崇高的道德境界。追寻他的思想足迹，可以更好地认识自我，开发自我，创造一个比较完美的理想自我。

哲学的沉思

爱因斯坦不仅是一个科学家，也是一个哲学家。他曾大量阅读康德、休谟、马赫等哲学家的著作，从中汲取哲学养料。他对质量不变、时空不变等传统学说的怀疑，与深厚的哲学修养是分不开的。

爱因斯坦相信，在我们之外有一个实实在在的世界。这个世界也有着内在的规律。它的运动规律的正确性是不以人的意志为转移的。毕达哥拉斯定律的正确性，就不以人的存在为转移。他坚信上帝不掷骰子。相信世界的客观性，相信真理的客观性，正是他孜孜以求物质运动规律的一个认识论基础。

爱因斯坦还以他那哲学家的深刻和敏锐，思考着认识论问题。他想到，人类借助思维能把得到的全部感觉经验整理出世界的秩序来，并能揭示出世界深处的规律。世界为什么是可以认识的，为什么可以被人类所认识？他感到这是一个令人叹服的事实，却又是一个无法理解的事实。他感叹：“这是一个巨大的谜”，世界的永久的秘密就在于它的可理解性。”这个问题，即使是最伟大的哲学家，依旧不能说得很清楚。

爱因斯坦对美有着独到的领悟。他的科学方法论原则中有一条简单化原则。他在与印度伟大的文学家泰戈尔的谈话中，讨论了真与美的问题，也讨论了真理的美学属性。他们把真理和美紧紧地联系在一起。他们相信，真理是美的，认识真理是美的。在他们心目中，真理溶化在美，美溶化在真理中。

科学的动机

爱因斯坦是 20 世纪最伟大的科学家之一，更难得的是，他对科学的科学，即科学本身和背后的许多问题作了深入的思考。

科学家进行科学探索的动力是什么，这是一个他经常提出的问题。他认为，科学的殿堂里有些人是出于功利的目的，有些人是为了获得智力上的快感，科学是他们的一种特殊的娱乐，还有的科学家是为了逃避日常生活中令人厌恶的粗俗和令人绝望的沉闷，还有的人是为了认识简单的和可理解的世界图像以求得精神上的宁静和安定。他指出，渴望看到这种安定与和谐，是无穷毅力和耐心的源泉。这是一种宗教式的情结。这样，他对科学探索动机的认识就把理性和情感结合了起来。一方面，他看到了科学家们相信世界在本质上是有序性的，是可以认识的，并把这看作是一切科学工作的基础。另一方面，他又重视科学家宗教式的感情、一种认识世界和谐的冲动的作用。

科学的异化问题，是他科学思想中经常论述的又一个问题。他指出，在战争时期，应用科学成了人们互相毒害和互相残杀的手段。在和平时期，科学也使人们生活匆忙和不安定，并没有使人们从必须完成的单调劳动中得到多大程度的解放，反而使人们成为机器的奴隶。科学技术创造出了有效的破坏工具，有可能威胁人类的安全，通讯工具的现代化也有可能使人的灵魂处于束缚之下。为了防止这种异化的倾向，他提出，只懂得应用科学本身是不够的，关心人本身应当始终成为一切技术的主要目标。他还提出要关心怎样组织人的劳动和产品分配这样一些尚未解决的重大问题，以保证科学思

想的成果能造福于人类，而不致成为祸害。

科学自由在科学发展中的作用，在爱因斯坦科学观中占有很重要的地位。他认为，自由是科学发展的基本条件。他说 要是没有这种自由 那就不会有莎士比亚 不会有歌德、法拉第、巴斯德和李斯特，人民群众就不会有像样的家庭生活，不会有铁路和无线电 不会有防治传染病的办法 不会有廉价书籍 不会有文化 不会有艺术的普遍享受。要是没有这种自由 大多数人会过着被压迫和被奴役的生活 就像在古代亚洲庞大的专制帝国中生活那样。只有在自由的社会中，人们才能有所发明，并且创造出文化价值，使现代人生活得有意义。

科学家的境界

二次大战中的德国科学家，有的受到了迫害，被迫逃亡；有的充当了纳粹的工具；还有的埋头于纯科学和技术的研究，他们的研究成果被用来制造大规模杀人的武器。这些结果当然不能完全由科学家本身来负责 但是 这种情况使爱因斯坦经常思考起这样一个问题 科学家应该成为怎样一种人 当科学家面临着种种选择时，他应该作出怎样的选择？科学家应该达到怎样的境界？

爱因斯坦认为，科学家应该把社会责任感放在自己的心中。就是说，应该对社会的进步和人类的发展抱有一种义不容辞的责任。他说，对于人类事务，科学家不应当默不作声。科学家不应该忘记作为一个科学工作者的责任和尊严，科学家不应该被奴役，绝不能被当作一个盲目的工具听任使唤。对一个科学家来说 首先应该是一个崇高的人，一个有社会责任感的人。

爱因斯坦强调科学家要有人文精神。他多次讲到这样一

件事有人向物理学家洛伦兹宣传人类事务是由武力和势力决定的，要他做识事务的“俊杰”。但是洛伦兹回答：“你讲的由武力和势力决定的世界也许存在，但是我不愿意生活在你讲的那个世界里。”

当然，爱因斯坦同样希望科学家要有科学成就，他认为，科学家带给人类的礼物是他的创造性思想，是造福于人类的科学成果。爱因斯坦认为，“成就本身就是荣誉”。

爱因斯坦以他广阔的科学史知识，对科学史上的伟大人物和事件作了深刻生动的论述。他对哥白尼、牛顿、开普勒、居里夫人等人各自的思想 and 成就都提出独到的见解。他称赞哥白尼的学说引起了宇宙观的革命，称赞开普勒的天才和顽强探索，推崇牛顿不倦地寻求永恒的真理，歌颂居里夫人不仅有第一流的才智，而且有着第一流的道德品质。

爱因斯坦对科学家的总结和论述，不仅是科学史的一种总结，而且是对未来科学家的殷切期望。他的话，应该成为科学家的座右铭。

科学的创造

爱因斯坦是个创造大师。他喜欢最重量级的难题，他的相对论所要解决的问题，就是如物质、运动、时间这类大问题，他后来所研究的统一场论，则是引力、电力、磁力、核力等力的统一这类深层次的问题。

创造过程是怎样的呢？他认为，大多是不用符号进行的，这里符号指的是词。并且在很大程度上是无意识地进行的。在他看来，思维无非是概念的自由创造。创造的元素是视觉型的，词句在他的思维机构中不起作用。

他还认为，创造过程是一个惊奇心理不断产生和克服的

过程。惊奇的产生，是经验和已经固定下来的概念世界有了矛盾的时候。惊奇的克服，则是对物质运动的规律有了认识的结果。

爱因斯坦创立的相对论也是出于对以太的惊奇 对迈克尔逊以太漂移实验结果的惊奇，对光速不变和经典力学中加速度定律矛盾的惊奇。在他看来，惊奇是创造之源。

科学探索是他生活的主要内容。这既是一种理性的责任，也是内心情感的需要。他说过：“在我们的外面是一个巨大的不依赖于我们人类而存在着的世界，它像一个大而永恒的谜，摆在我们的面前……尽一切可能从思想上去掌握这个外在世界，总是作为一个最高目标而有意无意地在我的脑海里浮现着。”这种强烈的发现欲、探索欲，驱使他不不停地思考着、寻找着、发现着。

道德的责任

道德问题是爱因斯坦经常讨论的一个问题。崇高的道德境界，是他毕生追求的一个目标。

他对道德的深思和关切，固然是一个哲人的爱好，但更是因为道德的退化正在严重地威胁着文明世界的生存。历史的时钟走到 20 世纪 30~40 年代时，人类居然发生了骇人听闻的大屠杀，科学的发展居然被用来进行屠杀和征服。这个严峻的现实，使担忧着人类和文明的命运的爱因斯坦想到了道德建设的迫切。他指出，道德的野蛮化正成为文明世界的威胁。

爱因斯坦推崇道德对人类文明的伟大贡献。他在纪念居里夫人的演说中说过，一个伟大人物的道德的影响，比起其伟大的才智所产生的影响来，要巨大得多，深远得多。

他追求的是一种怎样的道德境界呢？

当世界其他地方的人民受到残酷的迫害，当他们的权利被剥夺甚至被屠杀时，不能袖手旁观。

当一个国家道德沦丧 成为屠杀人民的专制政权时 也就是说 当一个政府的行为与文明的道德观严重抵触的时候 应该站在真理一边 站在全世界人民一边 站在正义一边。正是这样 他宣布退出德国科学院 选择了离开法西斯化的德国的背井离乡的道路。

当一个人面临着正义的道德和民主的权利被践踏在地的的时候 不要苟且 不要妥协 不要逃避战斗。

人生的思索

爱因斯坦是探索自然规律的大师，也是思考人生的导师。就像他强调人和自然的和谐关系一样，他主张人与人之间要建立一种和谐的关系。他指出：“人要在力所能及的范围内，尽量满足所有人的欲望和需要，建立人与人之间的和谐美好的关系。”

爱因斯坦主张人要多多地为别人着想，为自己的同胞着想。任何人 都是社会给予他的多 他给予社会的少。社会不仅给予他以物质的食粮，而且给予他以精神的食粮。爱因斯坦自己时时想着这个事实 时时想着如何给予这个社会、给予自己的同胞以更多的回报。当印度一位青年写信给他，谈到自己的困苦和对物理学研究的渴望时 爱因斯坦劝告他：“任何人 不管多么微不足道 不要作寄生虫 应该努力回报同胞的辛勤劳动。”时时想着别人 想着养育自己的同胞 这是植根于爱因斯坦心灵深处的一种原意识。他一生的种种事迹，科学探索 援助青年 支持正义 都与这种意识休戚相关。

什么是人类生活的目标呢？是创造一个自由幸福的社会。他说：“理智努力的成果，加上这种奋斗本身，同艺术家的创造性活动结合起来，就给生活提供了内容和意义。”他的一生，就是向着这个神圣的目标不懈地努力着，不懈地追求着。

心灵的自白

一个真诚纯洁的人，一定会时时剖析自己的灵魂，一定会时时思考生命的价值。爱因斯坦正是这样的人。他经常地作着灵魂的自白，经常地向自己发问，怎样生活才更有意义。

他在思考着人生有限的生命的意义。他想到，人是为别人而生存的。因此，他“每天上百次地提醒自己，我的精神的和物质的生活都有赖于别人的劳动，……我必须尽自己的努力，以同样的分量来偿还我所领受了的和至今还在领受着的东西。”他认为“如果把安逸的生活和幸福当作是生活目的本身”，那只是一种猪圈的理想“；要是不把精力都贯注于艺术和科学所永远不能达到的领域——客观世界，生活对我来说就会是空虚的。人们通常所努力追求的目标——财产、虚荣、养尊处优的生活——我觉得是卑微而不足道的。”

他向人们诉说，他的灵魂有一种强烈的孤独感。他自称是一个“孤独的旅客”。“我从来就不是一个全心全意地属于我的国家、我的家庭、我的朋友、我的妻子儿女的人，在所有这些关系面前，都有一种距离感和孤独感，并且这种感觉与年俱增着。”他谈到过孤独的感受：“我总是生活在寂寞之中，这种寂寞，在青年时代，使我感到痛苦，但是在成年时却感到其味无穷。”

他有着一种很深沉的科学的宗教感情。他深深地为世界的完美所惊奇，深深地为人类思维能够认识世界这一事实所

惊奇 深深为理性的、科学的殿堂的雄伟所惊奇。这种感情使他倾注全部的精力投身于科学之中，也使他对世俗社会中人们所热衷追求的东西表现出淡漠和漫不经心，使他不知疲倦地在科学王国中漫游 幸福地去寻找、去领会最深奥的理性和最灿烂的科学王国的美丽。

他是个朴实无华的人。他为人们对他的崇拜不安，为过多的荣誉而内疚。他不爱金钱 不爱豪华 他喜欢郊外的茅草屋，喜欢清清的小河里晃动的青草，喜欢在河边静静地垂钓，他向往当一个自由自在的管子工。他是个伟大的科学家，为这个世界带来了思想的革命，但同时，他又是那么地朴实无华。

爱因斯坦留给人类的不仅是他的伟大的科学发现，还在于他那伟大朴素的灵魂。

美好的童心

爱因斯坦是个科学巨人 但是 他又充满了童心。他的一生 与大自然保持着和谐的关系 与许多小朋友保持着纯真的友谊。

1936年1月19日 纽约一所学校的六年级学生问他 科学家是不是也祈祷 如果他们也祈祷 他们祈求些什么？1936年1月24日 爱因斯坦回信说 从事科学研究的人都相信 科学研究会产生一种特别的宗教感情，但这种情感同一些幼稚的人笃信的宗教，实在是大不相同的。

美国俄亥俄州的一些五年级小朋友听老师说，人类也属于动物。他们都感到大吃一惊 心想 猪狗才算是动物 高贵伟大的人类怎么与它们为伍呢？他们迷惑不解。 1952年11月26日，孩子们写信给爱因斯坦请教。不久，爱因斯坦帮助

孩子们分析了这个问题。他问孩子们 动物有些什么特征 又让孩子们想想人类有没有这些特征，让他们自己得出正确的结论。他一点也没有权威的架子。

1952年2月25日，英国的一所中学成立了一个六年级协会，会上，孩子们七嘴八舌地推选爱因斯坦担任协会的会长。他们把选举的结果通知了爱因斯坦。1952年3月17日 爱因斯坦给协会去了信 说：“非常乐意接受你们任命我为贵协会会长 并为此感到自豪。”并且幽默地说 对于这项事先未经他的同意就作出的任命 他“略感困惑不解 但不是大惑不解”。他曾经拒绝担任以色列国的总统 但是却高兴地接受了孩子们的会长任命。

有一次 爱因斯坦在散步时遇到一个小女孩 她为做不出几何题而苦恼 爱因斯坦把她请到了自己的书房 帮助她解开了难题。从此 小女孩经常找爱因斯坦求助 送他糖吃 爱因斯坦则送给她一个地球仪。后来，小女孩看了报上的照片后告诉父母，这就是经常帮助她解开难题的爷爷。孩子的父母带了孩子前来道歉 说孩子打扰了他 但是爱因斯坦说 孩子给了他许多欢乐。

有童心的人是善良的、真诚的、有创造力的。失去了童心 就会失去善良 失去真诚 失去敏锐。童心是美好的 多保留一份童心吧！

避开思维的误区

智者也有误区

任何智者都有自己的局限，任何思维方法都有某种不足。世界上没有万能的工具，也没有万能的思维方法。无论怎样富有智慧的人，都会存在思维的弱点，都会产生思维的误区。牛顿可谓聪明了，但是，却想为家里的大猫和小猫开两个猫洞。普朗克是最早提出量子概念的科学家，但是，他却在 10 多年的时间中跳不出经典力学的束缚，一心一意地想把新概念框在经典物理学的体系里。

思维误区的存在其实一点也不奇怪。任何聪明人都有着知识的种种局限 他们的思维也受着人的情感、思维定势等等方面的制约。智慧者的思维当然有深刻性、逻辑性、创造性等等的优点 但是 他们的思维也同样受着种种主观的、客观的限制。这就是所谓智者千虑 必有一失。古今中外 谁都不能跳出这个思维的规律。

科学家在思维和创造过程中 有灵感的火花 产生过思维的光辉成果 也有思维的误区 陷入过思维的陷阱。科学家中的有些人 由于思维的失误而错过了发现和发明的机会 当真理女神来到身边的时候，竟擦身而过，留下了终身难忘的遗憾 有的在思维误区的泥坑中苦苦挣扎 浪费了宝贵的时间和智慧 耗费了许多精力而没有结出智慧的成果 有的作出了发

现 却为自己的发现陷入了迷茫 自己把自己生下的健康的婴儿看作一个怪胎。

科学家的思维火花固然是学习思维方法的宝贵材料，他们的思维失误也同样是人类思想的财富。总结科学家们怎样进入思维的误区 剖析他们失误的原因 将使我们减少探索中的失误，前人的教训将成为我们探索科学的未知世界的宝贵的借鉴。

与新发现失之交臂

人们常常羡慕作出发现的科学家，似乎是由于幸运女神敲响了他们的房门，他们才作出了伟大的发现。事实并不一定是这样。有时候 幸运女神走近了他的家 也敲响了他的房门，他却并没有开门请她进去。

拒绝幸运女神光临的一种原因是自以为是。而自以为是的原因是想当然 以为事情肯定是这样的 以为自己肯定是对的 没有想到自己也可能搞错 以为问题只有这一种可能 没有另外的可能。这些是人们常常犯的一些思维错误。如果自以为对某个问题尚未知道 那么人们会去努力变不知为知 变少知为多知 逐渐揭开事物的秘密。但是 如果自以为已经明白了某件事物 但这种理解却是错误的 把错误的认识当作了真理 就会失去继续探索的动力 根本想不到自己抱着的不是一个活泼的宝贝 而是一个认识的怪胎 就会阻塞认识真理的道路。当发现的机会来到面前时 会固守错误 与应该作出的发现失之交臂。

德国化学家李比希在科学探索中就犯过这样的错误。他是 19 世纪最优秀的化学家之一，是农业化学的创立者，在药物化学、有机化学等领域都有过出色的贡献。但是 当新的元素溴来到他的面前时，他却自以为是地把它当作一种碘化物，

错过了发现新元素的千载难逢的机会。

这是一次提取碘的实验。李比希用海藻做原料提取碘，发现容器中有一些深褐色的液体，他几乎没有考虑就认为是氯化碘，很轻易地贴上了氯化碘的标签。他一点也没有想到应该验证一下这究竟是一种什么物质，一点也没有想到自己的经验也可能出差错。

1826年，法国青年波拉德也用这个办法提取碘，经过一系列操作之后，也发现在烧杯底部的母液中有一些深褐色的液体。闻一下，这种液体发出刺鼻的气味。波拉德没有轻易地判断它是什么，而是对它进行了仔细的分析。研究后波拉德认为这是一种新的元素，取名为溴，并写出了题为《海藻中的新元素》的论文。

不久，李比希读到了这篇论文，论文中描述的新元素的发现过程和化学物理性质与自己经历的几乎一模一样。波拉德的实验，正是自己做过的实验。一项宝贵的发现已经到了自己的手中，却让它轻易地溜走了。他找到了那只贴着氯化碘标签的容器，揭下了标签，把烧杯挂在自己的床头。他沉痛地说：“从那以后，除非有非常可靠的实验根据，我再也不凭空制造结论了。”

德国科学家维勒也犯过同样的思维错误。1930年，他研究墨西哥出产的褐色铅矿石，发现矿石的溶解液呈现一种奇怪的红颜色。他想到这可能是一种新元素。但是，他又感到这种颜色有点像铬元素的颜色，便很快否定了自己的设想，也不再进行严格的分析，想当然地断定那是铬元素的颜色。

第二年，瑞典化学家肖夫斯唐姆分析塔布格矿山的矿石，也发现溶液呈现奇妙的红色。他猜测，这可能是铬元素，也可能是一种新物质。他没有轻易地肯定自己的猜测，而是对矿石的成分进行了严格的分析，结果没有找到铬元素，却找到了

一种新的元素，这就是元素钒。

维勒知道了这个消息，心里懊悔得不得了。钒元素正是从自己眼皮底下溜走的元素。他写信给老师贝齐里乌斯，责备自己的粗心。贝齐里乌斯复信说：“从前，遥远的北方住着一位漂亮可爱的女神，她的名字叫钒钠蒂丝。据说有一天，有人敲响了她的房门。这位生来娴静的女神，想要等到第二次敲门时再去开门接待。哪知道那位来宾一敲以后，看见没有人迎接，扭头就走开了。女神感到有点好奇，就把头伸出窗外，想看看客人是谁。‘啊！’她自言自语地说，‘那正是维勒呀！好罢，就让他空跑一趟吧。如果他走过来瞧瞧，就知道里面有人。如今他只是匆匆地从窗外跑过了。’过了几天，又有人来敲门，这人一次敲不开，就继续敲下去。这时，女神不能不起来开门迎接那位有耐心的客人。这位客人就是肖夫斯唐姆。”维勒后来说：“我拿到了墨西哥的贡铅矿，本来应该发现新元素，但是却没能把它发现出来。我是个蠢人。”

维勒并不是蠢人。他曾经发现尿素的人工合成方法。那一次，当他用氰尿酸与氨进行反应得到白色晶体时，没有想当然地认为这是某种已知的物质，而是一步一步地进行分析，最后才发现是尿素。发现了尿素，也就发现了用无机物人工合成尿素的方法。这个发现填平了有机物和无机物之间的鸿沟。如果那一次维勒也是想当然，他就不会作出那个伟大的发现。而这一次想当然的疏忽，使他对新的现象不加深究，错过了一个本该属于他的发现。这是多么沉痛的教训啊！

心造的枷锁

人的心理是很复杂的。人们向往成功 努力争取成功 ;人们向往胜利 ,努力争取胜利 。但有时 当成功就在面前时 人们却犹豫了 开始害怕成功 当胜利就在面前时 人们却害怕了 退却了。结果 成功和胜利从他们的身边擦过。在人们的心灵深处 既有向往成功的一面 又有害怕成功的一面。这是一种有害的心理 ,心理学家称之为约拿情结。

约拿情结是美国心理学家马斯洛提出的心理概念。他指出：“我们害怕自己的潜力所能达到的最高水平。在我们最得意的时候，处在最得意的条件下，在我们最雄心勃勃的一瞬间，我们通常总是害怕那个时刻的到来……我们又会为这种可能性而感到害怕、软弱和震惊。”1969年，美国心理学家马蒂娜·霍纳的研究也表明，在妇女中普遍存在着面临成功而导致的焦虑 她称之为“成功恐惧症”或“回避成功动机”。

约拿是圣经中的人物，平时一直渴望得到上帝的宠幸。机会果然来了，上帝派他去传达旨意 这本是一桩神圣光荣的使命。平时的宿愿终于可以了却。但是，面对突然到来的渴望已久的荣誉 约拿却莫名其妙地胆怯起来 逃避了这一神圣的使命。这是一种人的心理所固有的内心冲突。既渴望成功，又害怕成功，尤其害怕争取成功的路上往往要遇到的失

败 害怕取得成功所要付出的极其艰巨的劳动 害怕成功到来的瞬间所带来的心理冲击，也害怕成功所带来的种种社会压力。人就是这样 既有争取成功的成就动机 又有逃避成功的约拿情结。当成就动机战胜约拿情结的时候，科学家就会不怕困难和失败 百折不回地从事自己的研究 而当约拿情结战胜成就动机时，就会逃避成功。

德国化学家维勒就曾被约拿情结战胜过。

1824年 23岁的维勒用氰尿酸和氨水进行化学反应，获得了草酸和尿素。当时科学界普遍认为，有机物尿素、草酸只能在动植物体内合成，无法在实验室用人工方法合成。不可能用无机物制造出有机物来。人们认为，无机物与有机物之间，有一道不可逾越的鸿沟。因此，维勒的发现一公布，立刻引起了强烈的反响。有不少科学家哄笑他，就连他的老师贝齐里乌斯也挖苦他说：“如果实验室里能生产尿素，实验室里也可以生产一个小孩。”

年轻的维勒并不害怕嘲笑，也不担心失败。为了验证自己的发现正确无误，他花了4年时间进行研究，实验雄辩地证明，不仅能从氰尿酸中制造尿素，而且能从其他物质、用其他办法制造出尿素来。1828年，他发表了题为《论尿素的人工合成》的论文。这篇论文动摇了生命力论的基础，填平了无机物与有机物之间不可逾越的鸿沟。从此，科学家们纷纷从无机物中制备出有机物来，有机化学开始突飞猛进地发展，惊人的发现一个接着一个。正如德国科学家柯赫针对科学发展的兴旺期所说的，当时，在通往有机化学这门学科的道路上到处是果子，走进这个园地，就会有很大很多的收获。这是有机化学发展的黄金时期。

但是，一手开创了进入“新大陆”道路的维勒，却突然停止了前进的脚步。他本来可以轻车熟路地走进去，随手就能采

集到许多珍奇的果子来。可是他却一直徘徊不前。1835年他写信给贝齐里乌斯。信上说：“有机化学当前足够使人发狂。它给我的印象好像是一片充满了最神奇事物的原始热带森林，是一片狰狞的无边无际的使人无法逃出来的丛林，使人非常害怕走进去。”

维勒确实没有能走进去。在有机化学领域，他再也没有作出新的发现。他开创了一条通往宝库的道路，自己却害怕走进这个宝库，在自己开创的路上止步不前。面对这块陌生的土地，另一个德国化学家李比希却勇敢地闯了进去。他一点也不为新领域的神秘所吓倒，抱着强烈的在新领域中探险的勇气，为了适应新兴学科研究的需要，他努力使自己不断地“脱毛”。他说：“化学正在取得异常巨大的成就，以异常迅速的步伐发展。希望赶上它的化学家们正处在不断脱毛的状态。不适于飞翔的旧羽毛从翅膀上脱落下来，而代之以新生的羽毛。这样，飞起来就更有力量、更轻快。”正是这种强烈的成就动机和自我完善，使李比希在有机化学领域的森林中拾到了一个又一个果子，成为德国的化学之父。

结论泛化的陷阱

科学研究经常会遇到陷阱，有些陷阱来自研究者自身。思维的陷阱就是其中的一种。一旦进入了思维的陷阱，就会错误地认识面临的事实，得出错误的结论，拒绝幸运女神的光顾。当难得的可以作出重大发现的机会来临的时候，往往与她擦身而过，从而抱憾终身。

我们认识事物、认识真理时使用的方法，常常是有限的归纳。我们从某些现象出发，得出某个局部的结论。这个结论是不是很普遍的真理，那要经过许多实验和观察的检验。我们不能很轻易地认为它们一定是正确的，不能认为它们是绝对不会有错误的。如果把某个结论绝对化了，那就要犯认识上的错误，这个错误就是以偏概全。

1773年，英国探险家詹姆斯·库克扬帆来到南太平洋探险。他想要寻找古地理学家托勒玫预测的位于南方的大陆。他的船队不停地向南行驶，一直进入到南极圈。前方一望无际的大海上，只有一些高大的冰山在海面漂浮。由于看不到一块陆地，于是库克率队返航。

他的探险说明了什么呢？只能说，他探险到了南极圈附近，并未发现大陆。至于更南的地方是否有大陆存在，要等待以后的探险活动才能得出结论。但是库克却向全世界宣布：



“在作了高纬度的航行之后 绝对否认存在着陆地的可能性。”然而，就在离库克返航处不远的地方，矗立着雄伟的南极大陆。1840年，美国、英国、法国的探险家同时发现了南极大陆。

库克并没有驶到更南的海洋，但是他的结论却要概括那里的情况，库克把自己的结论泛化了。科学探索是需要以近

知远 以少知多 以小见大 但是 从近到远 从少到多 从小到大 必须经过严密的推理 其结论也要经过实验、观察的证明。过于泛化的结论，往往在扩大结论的时候引进了错误。

英国科学家克劳修斯关于宇宙热寂的结论也是随意把某个正确的结论轻易扩大化的结果。克劳修斯曾经发现，在一个孤立系统中 系统的熵有不断增大的趋势 热只能从高温物体流向低温物体 而不能自动地从低温物体流向高温物体 热的传导使系统最后达到平衡。这是一个正确的理论，揭示了物质变化的方向性。但是，他把这个结论推广到了无限的宇宙 提出了“热寂说”认为将来总有一天 全宇宙都要达到温度均匀的热平衡状态。这时，一切变化都将停止 宇宙将会死亡。

克劳修斯得出热寂结论的推理过程的出发点是热力学第二定律，这条定律在科学上是正确的。但是，克劳修斯忘记了 热力学第二定律是在有限系统中总结出来的规律 将它从有限系统推广到无限的宇宙，就给某个物理定律以绝对的意义 而忘记了物理定律的局限性和近似性。而且 无限的宇宙不是一个孤立系统 把宇宙看成一个孤立系统 是一种主观的解释。让热力学第二定律从一个有限的孤立系统迁移到无限的开放系统 条件变了 结论也就变了。

英国大科学家牛顿也犯过类似的思维错误。牛顿被认为是一切天才中的天才 有的科学史家甚至认为，一切人类历史上的天才加在一起，也没有牛顿伟大。但是，牛顿虽然伟大，他也同样不可避免地会犯思维错误。他的一个思维错误，便是对科学结论的随意的泛化。

1666年，23岁的牛顿让一束光通过三棱镜，发现光束被分解成7种美丽的单色光。这就是光的色散现象。色散现象的发现，同时揭示了望远镜中常常遇到的色差的原因。天文

学家在用望远镜观察天体的时候，像的边缘常常会很模糊。这种现象叫做色差。天文学家想消除它，但是不知道造成的原因，更不知道消除的办法。而牛顿的实验表明了，这是由于不同的光线有不同的折射率，光线通过透镜时产生了色散，才造成了像的模糊。

牛顿找到了造成色差的原因，就开始寻找消除的办法。他想，既然光的色差是由于白光中的各种单色光的不同的折射造成的，那么，就可以用具有不同折射率的透镜的组合来消除色差。这个思想是很正确的。为了用实验证明自己的推想，他让光通过一个盛水的玻璃棱镜，观察折射率的变化。但是，他发现，折射率并没有变化。牛顿不放心，又多次重复进行了这个实验，结果都是如此。牛顿由此得出结论：水是透明的，玻璃是透明的，所有的透明物质都以相同的折射率折射不同颜色的光线。因此，望远镜的色差是无法用不同折射率的透镜的组合来加以消除的。

后来，有个名叫罗斯卡的科学家重复了牛顿的实验，他让光也通过一个复合的玻璃棱镜，发现各种单色光的折射角发生了变化。他反复进行了实验，确信自己没有错，就写信给牛顿，告诉他自己的实验结果。牛顿很自信，他认为自己反复做的实验不会有错，而是罗斯卡搞错了。牛顿始终没有怀疑自己的思维有什么不合理的地方。爱因斯坦曾经说过，一个大甲虫在大球上爬，它不知道自己走过的路是曲曲弯弯的。科学家也常常犯类似的错误。

牛顿确实搞错了。固然，他对光的色散现象的发现，是对光学的一大贡献。他对望远镜色差现象的解释，也完全符合科学原理。他提出的消除色差的办法，也是一个很卓越的思想。他也做了实验，实验反复进行了多次。实验并没有做错，可他的结论为什么错了呢？

达尔文说过，大自然是一有机会就要说谎的。也许是由于巧合，牛顿所使用的玻璃的折射率正好与水的折射率相同，因此，没有发现透镜的组合对光的色散有什么作用。他的实验做过多次，有可重复性。本来，他的实验表明，用这种玻璃棱镜和水做成的复合棱镜对单色光的折射率没有变化，用这两种物质做成透镜，不可能消除色差。但是，牛顿把这个结论大大地泛化和扩大了。他认为所有的透明物质都以相同的方式折射光线，他从有限的实验结果得出了一个非常广泛的结论，犯了以偏概全的错误。而当别人向他指出错误时，过分的自信又使他错过了认识思维失误的可能，又一次失去了认识真理的机会。

我们的认识确实需要超越。我们需要以一知十，以小见大，以有限去认识无限。如果得一知一，得二知二，人就很难把握真理，至少不能揭示深层的真理，认识就只能停留在局部的、表面的地方。我们要超越狭小的、局部的、表层的认识，扩大认识的成果，要以有限的实验、观察为起点，去推测深层的、宏观的、整体的规律。这是科学认识所必须要进行的思维过程。但是，这个认识扩大的过程又很容易引起谬误，就像解方程时常常会引进假根一样。因此，认识在扩大和深化的过程中，要注意思维过程的合理性，要认真地验证引申得出的结论。并且在思维的过程中，不能只从一个角度、一个方向、一种可能去思考，而要从多个方向、多个角度、多种可能去思考。要尽量自己诘难自己，自己向自己提出问题，更要虚心听取不同的意见。只有这样，才能减少思维的失误。要知道，轻易地把已经得到的正确认识扩大一小步，就可能导致严重的错误。

传统的束缚

传统的观念、理论和方法，是一种强大的力量，有力地束缚着人们的头脑。当人们面对一种新的现象，要解决一个新的问题时，总是先用传统的眼光进行观察，用传统的理论加以解释，用传统的方法加以解决。

这样做有一定的合理性。因为，传统的理论和方法是经过一定的证明和检验的，人们对此已经比较熟悉。用它们来认识新问题和解决新问题，比较方便，而且能节省时间和精力。

但如果是新问题与传统的观念格格不入的时候，如果新的问题产生在一个新的领域的时候，固守着旧的传统观念不放，就不能认识这个新问题，就会在科学的革命中无所作为。因此，我们在思考问题的时候，在寻找真理的过程中，不要迷信传统，不要迷信权威，也不要人云亦云。真理面前，人人平等。我们要挣脱权威的、传统的种种无形的约束，坚持用自己的大脑思考，用自己的眼睛观察。

20世纪初，经典物理学有了长足的进步，取得了巨大的成就，形成了一套行之有效的基本概念和方法。而紫外灾难和以太漂移实验对以太存在的否定使物理学处在革命的前夜。当时的物理学家们普遍认为，物理学大厦已经建立，物理

学家的任务 至多只是增加几扇门、几扇窗 而物理学大厦则不会改变了，也无须改变。

在这种情况下，有些科学家发现了与经典物理学不相符合的反常现象 他们已走到了新发现的边缘 但是在传统思维方式的统治之下 却没有能作出新的发现 或者没有能够对新的发现作出革命性的解释。物理学家洛仑兹已经走到了发现相对论的边缘 他按照伽利略的变换原则 发现把麦克斯韦方程由一个参照系变换到另一个参照系时，如果按照某种坐标变换 就能给予麦克斯韦方程以不变性 这种变换 就是洛仑兹变换。这种变换公式与爱因斯坦的相对论公式有相似的形式。洛仑兹变换公式已经非常明确地表明 时间、距离、质量是随运动而变化的。然而，洛仑兹却没有发现相对论。经典力学的思维方式在他的头脑中是如此根深蒂固，他根本没有去设想时间、距离、质量是相对的，会随着物体的运动而变化。在相对论诞生以后 他还是不能理解 为什么那么神圣的经典力学会变得不那么神圣起来。他曾痛苦地说：“在这样的时代 真理已经没有标准了，也不知道科学是什么了 我很后悔 没有在这些矛盾出现的 5 年前死去。”

发动物理学革命并开创量子论的德国物理学家普朗克对近代物理学的发展作出过重要的贡献。他最早提出了量子理论 发动了近代物理学的革命。但是 普朗克的思想也深受着经典力学的束缚。他在解决黑体问题时，提出了能量不连续性的概念。这个概念 本来是革命性的 突破了经典物理学的框框。但是，普朗克为自己提出的量子概念背离了经典力学而惶惶不安，他千方百计想要把量子理论纳入到经典力学中去，努力用电磁波理论去说明。在爱因斯坦提出光的波粒二象性和光量子假设以后，普朗克认为这些提法太极端。他为了将量子假设纳入经典力学的轨道 花了 15 年的时间。直到

种种努力都归于失败以后，才猛然醒悟。但是，已经浪费了 15 年宝贵的光阴。

化学在自己的革命过程中也常常遇到这样的问题。18 世纪时，化学还在燃素理论的统治之下。这种理论认为，燃烧过程是燃素的释放过程。物体内的燃素越多，燃烧的能力就越强。这个理论能够说明大多数的化学现象，化学家们对它深信不疑。但是，它有一个明显的破绽，那就是金属燃烧时失去了燃素，却增加了重量，似乎燃素有负的重量。

1766 年，英国化学家卡文迪许在进行锌片与稀酸的化学反应时，发现锌片上冒着气泡。燃素论者认为，这种气泡就是燃素，燃素终于找到了。其实，这只是反应中置换出来的氢气。

1774 年，英国化学家普里斯特列对氧化汞加热后得到了一种新的气体。这种气体会使即将熄灭的蜡烛发出明亮的光，并重新猛烈地燃烧起来。对于这种新的气体和新的现象，普里斯特列的解释是：这是一种不含燃素的气体，只会猛烈地从别的物质中吸收燃素，造成燃素的迅速释放，从而引起了猛烈的燃烧。事实上，普里斯特列已经制造出了氧气，他的实验正在揭示着燃烧的本质。只要他放弃燃素学说，他就可能发动化学领域的一场革命。但是，他被燃素学说遮住了眼睛，他制取了氧气，但是，却依然没有发现氧气。

科学的燃烧学说是由法国科学家拉瓦锡建立的。他没有成为传统的燃素学说的奴隶，很有点科学的革新精神。拉瓦锡说：“我不知道什么燃素。我从来没有见过它。我的天平从来没有告诉过我燃素的存在。我拿了纯净的易燃物，例如磷，或纯金属，例如锡，放在密封的容器里燃烧。在这容器内部，除了‘活空气’以外是什么也没有的。燃烧的结果，易燃物和活空气不见了，却有了一种新物质……我秤秤这些新物质，查

出它们的分量和易燃物同活空气加在一起的分量刚好一般重。每一个有头脑的人都只能得出一个结论，此物体就是燃烧时和活空气化合而成的一种新物质。至于燃素和这些有什么关系不提它倒很清楚，提起它来事情反而茫然无绪了。”他还说过：“我感到必须把前人们所做的一切实验看作只是建议性质的。”他预感到对燃烧问题的研究将要引起物理学和化学上的一场革命。拉瓦锡勇敢地扬弃了燃素学说，创立了氧化燃烧学说。

与传统思想同样强大的束缚来自对权威的迷信。权威在某一领域作出过巨大的贡献，有着很大的声望。但是权威只是某个领域的权威，在他们研究的领域之外，他们往往不是权威，有时连一般人还不如。而有些人常常忘记了这个简单的道理。他们对权威盲目迷信，把权威的某个理论绝对化，不敢越雷池一步。亚里士多德是个大权威，中世纪的时候，许多人以他的话作为判断是非的标准。佛罗伦萨的一位解剖学家的解剖刀下清楚地表明神经从大脑出发通向全身，这有力地证明大脑是思维的器官。但是一些人却说：“实验固然很清楚，要不是亚里士多德说心脏是思维的器官，我们也会相信这是真的，但亚里士多德早就说得很清楚。因此，实验是多余的。”伽利略用望远镜观察木星，发现了木星的两颗卫星，它们围着木星不停地转动着。这本来可以作为日心说的一个辅证。只是因为亚里士多德没有说过木星有卫星，因此人们连看一下望远镜都不敢。他们认为，望远镜可能有差错，眼睛可能有差错，但是，亚里士多德绝对不会有差错。对权威的这种盲目迷信不仅堵塞了认识真理的道路，而且往往成为扼杀真理的帮凶。

对传统思想和学术权威，不应该迷信，也不必迷信。迷信会使人增加盲目性，压抑思维的主动性和创造性。在传统

和创新之间要保持必要的张力。一方面，要尊重传统认识中的合理成分，牢固地掌握传统的知识。这是创新的基础。另一方面，对传统的认识要保持一定的批判的眼光。传统中总掺杂着错误的认识。千百年来，人们看到日出日落，以为是太阳围着地球转，这虽然和人们的日常经验相一致，却不是一种科学的认识。对于权威，既要尊重他们的成就，又要理性地认识到，他们也是人，并不是他们的每一句话、每一个结论都是绝对正确的。亚里士多德是著名哲学家柏拉图的学生。他并不对老师盲目迷信，而说“我爱我师，尤爱真理”。英国科学家托马斯·扬说过：“牛顿啊，虽然我对你万分景仰，但是您也不是万无一失的。为什么为了一个伟人而保留他的错误呢？”正是有了这种思想，托马斯·扬才在光的微粒说十分流行的时候，重新提出了光的波动说。爱因斯坦对牛顿也抱着这种态度。认为虽然相对论把牛顿力学作为自己在低速条件下的一个特例，但是没有牛顿所作的奠基性的工作和创立的科学概念，相对论是不可思议的。爱因斯坦在《物理学的进化》一书中谈到新理论的创立时也说：“我们可以说，建立一种新理论，不是像毁掉一个旧仓库，在那里建立一个摩天大楼。倒像是在爬山，越是往上爬，越能得到新的更宽广的视野，并且越能显示出我们的出发点与其周围大地域之间的出乎意外的联系。但是，我们的出发点还是在那里，还是可以看得见，不过显得更小了，只成为我们克服种种阻碍后爬上山巅所看到的广大视野中的一个极小的部分而已。”他对经典物理学理论，对伟大的牛顿，就是抱着这样一种科学的态度。正是这种不迷信、不盲从、独立思考的品质，使他开创了物理学的新时代。

认识的局限

我们每个人都是凡人，我们的认识有着很大的局限。我们不可能无所不知 我们不可能不受着环境的、知识的、情绪的、历史的种种限制去工作、去思考。

伟大的天才们的认识也有种种局限。天才也是人，科学家也是人。他们的思维能力再强 也不可能无所不知 无所不晓。他们作出的预见，也经常与历史发展的轨迹发生偏差。

人们常常忘记自己有认识的局限。他们在某个领域得了一些成绩以后 就以为自己懂得了一切 别的事物都只是他们认识过的事物的翻版。他们以这个领域中的方法、结论去认识别的事物，由于事物的复杂性，这种认识常常导致错误。

认识到自己认识的局限 也是一种聪明 而认识不到这种局限 就是一种迷误了。

古代希腊的大哲学家苏格拉底听诗人们说诗说得头头是道 他深感不如 他听木工们谈起工艺上的事 木工们也眉飞色舞 听起来很有道理 听政治家们讲述国家大事 也都说得有方有圆。苏格拉底感到自己不如诗人 不如木工 不如政治家。但是 他又发现 诗人们把一切都诗化了 用诗人的感受去认识世界；木工用工匠的眼光看待世界，有许多可笑的地方 政治家则对一切都用政治的眼睛来观察 也有许多不切实

际的地方。苏格拉底感到，这些人的认识都有着自己的局限，他们不能认识自己的局限才使他们走向了错误自己认识到自己的不足也认识到他们的种种局限这正是自己比他们聪明的地方。苏格拉底的思维是很有道理的。历史上有许多例子都表明，人要认识到自己的局限。

电磁波的发现是电学研究的一项巨大成就，它是近代意义深远的信息革命的先导。今天人类广泛使用的广播、无线电通讯、电视，无一不是电磁波的应用。电磁波是 1888 年德国科学家赫兹发现的。这一年他成功地进行了电磁波接收实验。电磁波能在空中高速传播有人想到它也许可以用来进行通讯。赫兹断然否定了这种可能。1889 年他在给一位朋友的信中写道：“若要利用电磁波进行无线电通讯非有一面和欧洲大陆差不多大的巨型反射镜才行。”然而过了几年意大利的马可尼成功地实现了无线电通讯，还成功地实现了洲际通讯，把电磁波从美洲发射到了欧洲。发现电磁波的赫兹不仅没有想到这一点，别人想到了他还要矢口否定。

近代两位把人类的认识引导到原子世界和高速物体的巨人卢瑟福和爱因斯坦是最有可能预见原子能利用的人。卢瑟福发现了原子的放射性蜕变规律，提出了原子的行星模型。他按理应该推测到利用原子能的可能性。但是当有人向他问起这个问题时他却说：“那些指望原子核衰变而获得能量的人都是胡说八道。”爱因斯坦发现了质能关系式 $E = mc^2$ 这个公式表明，质量的微小亏损，都可使原子放射出巨大的能量。但是当有人问到原子能利用的可能性时，爱因斯坦却完全否定这种可能。1945 年，华盛顿卡内基研究院院长万尼瓦尔就原子弹问题向杜鲁门总统提出的报告也认为：“原子弹决不会爆炸我是作为爆破专家这么说的。”

1486 年，西班牙国王菲迪尔德和王后伊莎贝拉下令组织

一些科学家研究哥伦布西航寻找印度的计划，科学家们经过 4 年研究，提出了报告，结论是这种航行是办不到的，因为大洋广大无边 不可能进行航行 即便到了欧洲对面的安蒂波德斯大陆（古代人想像中的一块大陆）也不可能回来。

在飞机研究的早期，有不少科学家表示反对。他们对飞机的预见都犯了错误。最早用三角方法测量月球和地球之间距离的法国科学家勒让德曾反对飞机的研制，他认为比空气重的装置不可能飞入空中。大发明家西门子也反对飞机的研究，认为这是徒劳无益的事。德国物理学家赫尔姆霍兹用物理学的某些理论作了推测，认为机械上天是一种空想。美国天文学家纽康还作了详细的计算，证明飞机无法离开地面。

宇宙飞行研究中同样发生过类似的问题。俄国科学家齐奥尔科夫斯基提出过用多级火箭进行宇宙飞行的思想，英国科学家 A. 比克顿反对说：“这是一种愚笨而糊涂的思想 是一个在思想隔离的房间里工作的科学家所导致的极端谬见的例子。”直到 1926 年，英国皇家学会的天文学家 R. 范德维尔还宣称：“宇宙飞行是根本实现不了的。”

培根是近代科学之父，他与生理学家哈维是好朋友。哈维向他讲起自己关于血液循环的想法，培根认为那是无稽之谈。倒是德国出版家菲茨有眼力，1628 年他支付了出版《心血液循环运动论》的一切费用 出版了这本有历史价值的书。在这件事上，一个科学之父的预见性不如一位出版商。

这类预见的错误，科学史上屡有发生。科学家自己为科学设置阻力，自己看不起自己领域中的发明、发现的巨大价值。他们这样做，起了不自觉地压制科学发展的作用。之所以会发生这种思维错误 是有深刻的原因的。第一 科学家不是万能博士 他们总是有所知 有所不知 他们不可能是精通一切领域的先知。培根精通哲学，对科学方法论有精深的研

究 但是他毕竟不是生理学家 没有研究过血液循环问题。专家们在跨出自己的领域之后，很可能变成无知的人。当他们对对自己熟悉的王国之外发表看法时，很可能作出错误的预测和错误的判断。

第二，科学家们习惯于用自己的研究领域中的理论和方法 去解决陌生的问题。他们的一些概念、方法对他们的领域是适用的 但是对新领域、新问题就很可能不适用。爆破专家对炸药的原理一定是很熟悉的 但是对原子弹的原理 对核反应的机理却不一定熟悉，而他用炸药的原理去思考原子弹问题，就有可能进入盲区。天文学家对天文学领域的问题是熟悉的 但不一定了解空气的流体力学 不了解宇宙飞行 他们判断液体燃料和宇宙飞船问题，当然就容易失误。

第三 科学充满着未知的东西。科学揭示事物的规律、人们对事物的认识都有一个过程。人的认识，包括科学家的认识，也同样受着科学本身发展水平的限制。当卢瑟福刚刚研究元素的放射性的时候 当科学还没有揭示核裂变的时候 卢瑟福和爱因斯坦是比较难以预见原子能的利用的可能性的。

发现者的迷误

科学家们作出的发现和发明 是他们思维的成果 智慧的结晶。这些智慧的成果将汇入世界知识的宝库中，丰富人类的知识世界 成为改造世界的新的武器 成为后来者探索未知世界的新的阶梯。

然而 由于思维的迷误 发现者本人却常常没有真正认识自己的发现 有些人不了解自己发现的价值和意义 或者不了解自己发现的主要价值和意义。

美国物理学家迈克尔逊是个高明的实验物理学家，他是第一个获得诺贝尔奖的美国人。他曾经用巧妙的方法测定了光速，还与另一位美国物理学家莫雷一起进行了以太漂移实验 否定了以太的存在 对现代物理学的发展作出了重要的贡献。

经典物理学认为 光是一种波 它在宇宙间传播 需要一种介质，这种介质就是以太。以太充塞于宇宙空间。以太是绝对静止的 当地球转动时 以太就产生一个相对于地球的运动。为了测出以太相对于地球的运动速度，1881年 迈克尔逊利用光的干涉原理测定以太的漂移速度。尽管实验很精确，但是却没有测到以太的漂移速度。迈克尔逊相信以太的存在，认为是实验的精度不够等方面的原因才未测得以太漂

移速度。1887年，他与莫雷改进了实验，进行了更精密的测定，灵敏度达到了四亿分之一。但是，他们还是没有测到以太的漂移速度。就是说，以太的漂移速度为0，以太并不存在。迈克尔逊出于对事实的尊重，公布了实验的结果。但是，他自己却不相信或不满意这个实验结果。在他的头脑中，经典力学的旧概念是如此根深蒂固，经典力学的大厦是如此完美无缺，对它的任何背离都是错误的。而自己的实验却偏离了牛顿力学，为此他深感不安。

他的实验结果帮助了新一代物理学家的成长。在他的实验的基础上，现代物理学支柱之一的相对论诞生了。1931年，相对论的创立者爱因斯坦见到了这位物理学界的前辈，他崇敬地向迈克尔逊表示：“您开始工作的时候，我还是一个小孩子，只有1米高，正是您，将物理学家引向新的道路，通过您的精湛的实验工作，铺平了相对论发展的道路。您揭示了以太理论的隐患……没有您的工作，我的这个理论今天顶多也只是一个有趣的猜想。”

但是，迈克尔逊却不领爱因斯坦的这份情。他对爱因斯坦说，他的实验居然对相对论这样的怪物会起作用，他真是感到遗憾。虽然他的实验否定了以太的存在，揭穿了经典力学的一个破绽。但是，在他的心目中，经典力学还是完美无缺的，他不喜欢离经叛道的相对论，也不满意自己的实验居然会孕育出这个自己不喜欢的孩子。

如果说，迈克尔逊不认识自己发现的伟大意义，美国发明家爱迪生对自己发现的爱迪生效应，则只是认识了它的很次要的价值。1877年，爱迪生发明了碳丝灯泡以后，因为碳丝很容易在高温电流下断裂，碳原子也很容易蒸发在玻璃上，使电灯暗淡无光。1883年，他想到，可否在灯泡中封入一根铜线，以阻止碳丝的蒸发，延长灯丝的寿命。在做这个实验时，

他发现，铜丝上有微弱的电流通过。爱迪生感到这是一种新的现象，利用这个现象可以制造电流表、电压表。他申请了专利。科学史上把他发现的这个现象称为爱迪生效应。

应该说，爱迪生在科学上是很敏感的。他敏锐地捕捉到了这个不易发现的现象，敏锐地意识到了这个现象的应用价值。不过，他只是看到了这个现象的实用价值，没有看到它的深刻的理论意义。这个现象，实际上显露了电子的行踪。铜丝上的电流，是电子的跃迁产生的。如果爱迪生深究这个效应的原因，很可能是爱迪生而不是汤姆生发现电子。可惜爱迪生长于实际的应用，而对于事物的内在机理比较忽略。他发现了这个效应，却没有看到这个效应所表明深刻含义，错过了一次对物质结构的伟大发现的机会。而且，他这个带有铜丝的特殊灯泡，实际上是世界上第一只电子管。如果深入地思考一下铜丝上的电流的原因，就有可能发现这个灯泡的整流作用，也可能发现它的放大作用，成为世界上第一只电子管的发明者。科学史家曾经遗憾地说，爱迪生效应是爱迪生一生中在理论上的最大的发现，也是他一生中的最大的失误。

思维失误的价值

对于科学家思维的失误，我们怎样去认识呢？

科学家探索中的种种失误 既有其必然性 也有其自身的价值。

科学活动中的失误 有其必然性。第一 科学探索是一种对未知事物的探索活动，是一种认识的探险。未知世界里充满着认识的陷阱 科学探索是一种试探性的活动 总要这样试试 那样试试 这条路走走 那条路走走。试探过程中很容易走错路。正如普朗克在诺贝尔奖颁奖大会上的答词中指出的 人们若要有所追求 就不能不犯错误。德国物理学家赫尔姆霍兹说过：“我欣然把自己比作山间的漫游者 他不谙山路，缓慢而吃力地攀登着，不时要止步回身。因为前面已是绝境。突然 或是由于幸运 或是由于念头一闪 他发现一条通向前方的蹊径。等到他最后登上山巅时 他羞愧地发现 如果他当初具有找到正确道路的智慧，本有一条阳关大道直通山顶。”而科学探索，总是不能一次就找到直达山顶的道路。

其次，科学探索具有历史性。任何科学家的科学创造活动，都是以一定时代的科学认识活动的成果作为研究的出发点的。而任何时代的科学成果，都不可避免地有着时代的局限。科学不能超越时代的需要，不能超越时代的条件。牛顿

的认识局限于低速宏观的物体，道尔顿认为原子是不可入的、不可分的，这都是那个时代人类认识的时代局限造成的结果。

科学探索中的失误又有着重大的科学价值和认识价值。它也是人类思维的一份宝贵的成果。爱因斯坦对于科学史上只写成功者的结论不写探索者的失误有很大的意见。因为成功者的幸运常常是建立在探索者的失败的教训上的。

科学思维中的失误有开辟道路的价值。英国科学家巴贝吉研制计算机提出了自动运算的思想，他没有能够制造出机器，他的设计也因为脱离了当时技术所能达到的水平而归于失败。但是他提出了智力解放的美好的蓝图开创了一条解放大脑的新道路，其意义是显而易见的。爱因斯坦晚年致力于统一场论，没有取得成果。有人认为这是一种失败。而我认为他是一位失败者也是一位开创者、先驱者。他不仅体现了一种科学探索中不计功利的精神，有很高的美学价值和道德价值，而且为后人指引了一个物理学研究的新的领域。

科学的失误也有启迪思路的价值。科学家失误之处，提醒后来者哪里思维的陷阱哪一条道路是行不通的。数学家波里埃在证明平面几何第五公理时，花费了一辈子心血而没有成功。他说，他在这里埋没了人生的一切光亮，一切快乐。他启示后来者证明这条公理的道路可能是走不通的应该开辟另外的道路。正是这种启示，产生了非欧几何学。

科学探索中的失误也有积累资料的价值。普利斯特列对氧化汞实验的解释是错误的但是它的实验为建立科学的燃烧学说提供了有用的资料。拉瓦锡的燃烧学说，正是在这类燃烧实验的基础上建立的。不含燃素的气体的制取方法，就是普利斯特列告诉拉瓦锡的。

我们的科学史，无一例外地写成了科学的一个又一个的发现史，写成了科学探索者们一次又一次成功的探险史。其

实 科学探索的历程比这要复杂得多、艰难得多。失败有它的价值，失误也有它的价值。未来的科学史不仅要写上光辉的成功，也要写上痛苦的失误、终身难忘的失败。这样的科学史不仅给人们以鼓舞，也给人们以教训。

主编的话

强烈的好奇心和求知欲，是人类极宝贵的天性。

我们的祖先很早就开始关心：天有多高？石头往上扔为什么还会掉下来？为了回答这些问题，人类就从当时已经明白的道理来推测未知的原因。例如，闪电很可怕，它像一把猛然投掷而来的利器。于是古人推测，必定存在能够使用这类超级武器的神。这样，在神话中，闪电就成了雷公的锤，或是众神之王宙斯的矛。

后来，人类不再满足于神话的臆想，而是开始思考：也许宇宙就像一台由固定的“法则”控制的机器，人类则应该努力发现自然界的法则究竟是什么。这样做的时候，必须运用合乎逻辑的步骤进行推理。这主要包括三个方面：首先，收集对大自然的观察资料；其次，把观察资料整理好，使它们变得有条不紊；最后，从这些资料中概括、发掘出客观规律。

从16世纪开始，除了观察以外，人类又学会了研究自然规律的一种新方法——实验。在这方面，贡献最突出的是意大利科学家伽利略。人们常称颂他为现代实验科学的创始人。

科学的发展，是一代又一代富有献身精神的人不断努力、不断拼搏的结果。伽利略逝世的那一年，牛顿诞生了。

人们经常惊叹，牛顿在科学研究方面怎么能够取得如此辉煌的成就。对此，牛顿有一句广泛流传的名言：“如果我比别人看得远些，那是因为我站在巨人们的肩上。”他还说过：“我觉得自己好像一个在海边游戏的孩子，不时地为比别人捡到一块更光滑的卵石或一只更美丽的贝壳而感到高兴，而我面前浩瀚的真理海洋，却还完全是个谜。”

从牛顿时代至今的三个世纪中，科学发展得越来越迅速，也越来越复杂了。所以，科学家、科学教育家们就有义务尽可能通俗地向社会公众，特别是向青少年们更多地宣传普及科学知识、科学思想和科学精神。这也正是我们主编这套《金苹果文库》的宗旨。

《金苹果文库》首先是为青少年朋友编写的，具有初中文化水平基本上就可以看懂。我们希望，这些“苹果”能适合大家的“口味”帮助大家不断激发求知欲和创造欲，建立爱好科学的终身志趣。我们也期望，它们会受到同样渴求加深对科学技术的了解的中老年读者的青睐。作者们尽了很大努力，展现科学的内在魅力。《金苹果文库》将使您再次体验到，阅读科学书籍实在是一种妙不可言的美的享受。

《金苹果文库》于 1997 年推出第 1 辑 10 种，并拟于 2000 年出至 50 种。为使首批图书尽快与读者见面，考虑到便于组稿，我们先在京、沪两地约请作者。同时，我们热切欢迎全国各地的优秀科普作家主动与我们联系，使“金苹果”因为增添了您的佳作而变得色彩更绚丽、滋味更甜美。

最后，我们恳切地请读者朋友将阅读《金苹果文库》的印象及时告诉我们，让我们共同将整套图书出得更好。

卞毓麟 赵所生

1997 年 9 月 19 日