引言：人类生存发展最基本的智慧

“科技是第一生产力”,是人类生存发展的根基和第一推动力。

石器和火，使人类从猿人进化为真正的人，完全的人；青铜器和铁器,使人类社会从“蒙昧时代”进化到“文明时代”近代科学和蒸汽机、电机、火车、汽车、飞机,现代科学和计算机、核能、高分子化合物、激光，一项项重大成果，将人类社会从古代文明推进到近代文明、现代文明及显露看未来文明曙光的当代。

科技，从本质上说，是由发现发明构成的。

一门学科和一个技术体系，从产生到发展，从丰富成熟到具体应用，从跃上一个新台阶到爆发一场新革命，从科技革命到产业革命，都是发现发明的产物。如电子计算机，本身就是一项发明，从产生发展到目前的第四代、第五代，又是以微电子学的建立与发展及电子管、晶体管、集成电路、人工智能及各种相关的发现发明为基础。这一切，使计算机成为当代一大科技体系和支柱产业。计算机科学和技术，无疑就是各种发现发明的大综合。其它科学技术也是如此,每一个定律、原理,每一种工艺、部件，都可以归结到每一项或每几项发现发明。因此，我们要真正掌握“第一生产力”，就必须高度重视发现发明。

由于落后和差距太大，在过去一段时间内，我们的科技发展走的是以引进、“拿来”学习为主的道路。这是落后国家所走的一条必经之路，我们也许还要走很多年。但我们一定要清醒地

需要全本请访问 www.ertongbook.com

看到,引进的"拿来"的,从世界范围看,已经不是领先技术,也可以说已经不是"第一生产力"。如我们可以引进彩电生产技术，但目前发达国家正在逐步推广的高清晰度数字化彩电的生产技术，无疑无法引进。即使像可口可乐这样的百年老牌产品，其核心技术和关键技术还是不能引进。关系到国家安全的重大技术，更不可能从引进中得到。如巨型计算机，我们只能像过去研制核弹、导弹和卫星一样，独立地从亿次（指每秒运算速度）机、10亿次机、100亿次机一步一步地进行研制，不但引进不了关键技术，连一个小零件也得不到。所以，我们一方面要继续积极地学习，积极地引进，另一方面则更要重视自己的发现发明。没有自己的发现发明，就没有真正的独立自主，没有真正的"第一生产力"。上个世纪以前的美国，整体科技水平落后于欧洲。但美国并不局限于引进，而是积极进行发明创造，先后有了蒸汽轮船、电报、电话、电灯等一系列重大发明。日本走的道路是引进为主，但它的成功应归之为改进。日本没发明汽车，但它生产的汽车则竞争力很强。这中间，实际上还是有不少创造发明的。20世纪70年代以来，日本企业家经常说的一句话是，我们不担心资源缺乏，只怕缺乏智慧和创造力。日本年专利申请数也经常超过美国，居世界之首，成为世界头号发明大国。这证明日本的发展，依靠的也是创造发明。中国要后来居上，最终必须依靠自己的发明与创新。正如中共中央总书记江泽民同志在1995年全国科学技术大会上所说的那样："创新是一个民族进步的灵魂，是国家兴旺发达的不竭动力。如果自主创新能力上不去，一味靠技术引进，就永远难以摆脱技术落后的局面。"

科技的本质是发现发明，发现发明的本质又是什么呢？

发现,是对已有事物的新认识,即从不知到知;发明,是创造出没有的新事物，即从没有到有。

从不知到知，从没有到有，是一种突破，一种超越，一种飞跃。这种突破、超越和飞跃，离不开现有的科技水平和物质基础，但更重要的是智慧。瓦特发明蒸汽机，理论知识方面离不开布莱克、安塔逊等物理学家的教导指点，还离不开当时物理学、机械制造学等方面的成果，技术上离不开威尔金森、默多克等著名高级工程师、机械师及一大批技师、技工的帮助；经济上则完全依赖于博耳顿等工厂主的投入。但是，历史把光荣集中在瓦特一人身上，这是历史对人类智慧的尊重，对人类创造才能的尊重。今天，诺贝尔科学奖只授予发现发明者，而不授予其他人，也是如此。

一堆干柴，如果没有火种，它是不会燃烧的；一块肥沃的土地，如果没有播下种子，它也不会长出作物。我们认为，已有知识、技术及物质条件就像十柴、沃土，而发现发明者的智慧则像火源与物种。就像燎原大火的本质与星星之火相同而与干柴茅草并不相同一样，发现发明的本质也可以归结为人类智慧。石头遍地皆是，但只有人用它来打造石器，难道石器的本质不是人类智慧吗？汽车多数国家都可以制造，但发明成功之前，世界上就是没有汽车，难道汽车的本质不是发明者的智慧，而是别的东西吗？相对论问世之初，全世界都没有几个人理解，这怎么能不使人为发现发明者的智慧而感到震惊呢！我们当然需要拾柴者,需要沃土,但难道我们不更需要牛顿、瓦特、爱迪生、爱因斯坦吗！因此，我们认为发现发明的智慧是发现发明的本质所在，是创造新知识、创造新生产力的第一智慧。

第一智慧不仅表现在创造新知识和新生产力方面，而且也表现在对其它方面的启迪与推动，对人类创造能力的推动。

同大自然相比，人类社会是个很小的社会。第一智慧把人类的眼光引向浩淼无垠的宇宙，扩大了人类的眼界，增长了人类

的见识，陶冶了人类的情操，训练了人类的能力。只要有少量的食物就能生存下来的人类能有今天这样的文明成就，不能不首先归功于引导人类正确认识和改造自然的科学技术，不能不首先归功于科技创造的智慧——人类生存发展的最基本的智慧，也就是我们所说的第一智慧。

自然界虽大，但客观规律性强；人类社会虽小，但主观随机性大。这使得第一智慧在人际关系等领域显得有些相形见拙，所以当前我国书市上的"智书"，主要取材于官场、战场和商场。但是，我们要正确地应用智慧，使智慧科学化，在人文社会活动领域借鉴第一智慧也是很重要的。第一智慧中表现得很充分的敏锐性、精确性、周密性、科学性、创造性及那种种勇于探索、大胆实践、解放思想、开拓进取的精神，对从政、经商、作战、文艺创作都具有重要意义。因此，尽管一个人很难同时成为伟大的科学家与政治家或艺术家，但一个民族、一个国家、一个地区及一个时代，则往往是同时或略有间隔地产生大科学家、大艺术家、大思想家、大企业家及政治家。历史表明，一个敢于开拓进取，业绩突出的人，必定是富有创造精神的人；一个持续繁荣富强的民族，必定是富有创造精神的民族；一个生机勃勃的时代，必定是创造发明层出不穷的时代。科技发现发明虽不同于政治、经济、军事、艺术活动，但都必须依赖于人们的聪明才智，人们的创造力。当今世界，变化节奏极快。金钱、权势、地位来也匆匆，去也匆匆 知识、技能，学得很辛苦，陈旧老化则往往只是在一夜之间。生存发展，最根本、最可靠、最长久、最具有可持续性的保障可以说只有智慧，特别是创造发明的智慧。目前，各发达国家和一些中等发达国家非常重视创造力开发，全球已有 40 多个国家正式把创造力开发教育纳入教育体系，使其像知识教育一样制化。如美国，从小学三年级到高中毕业，所有的学生几乎都要

同时接受三种以上的发明创造教育。大学，不但普遍开设了《创造学》和《创造性开发》等课程,而且应用创造性思维的理论与技巧对工、理、文、管理等门类的 200 多门专业课程进行了改革。大公司和军政部门也都开设了创造性训练课程，从而形成了一个完整的创造教育体系与结构。这种起源于 20 世纪 30、40 年代,逐步兴起于 60 年代,推广于 80、90 年代的创造力开发教育，清楚地表明：当代与未来社会的竞争，主要是创造能力的竞争，未来社会，必将是整个人类更为自觉地进行创造的社会。正如一位伟人所说：“人的智力是按照如何学会改变自然界而发展的。”创造能力的大小,同样也首先表现在科技发现发明上,并取决于发现发明能力的大小，也就是第一智慧的高低。在公元 14 世纪之前，中国是一个发现发明的大国。有史可查的重大发现发明就有 100 多项，有人把它统称之为“中国的一百个世界第一”。此后,由于政治专制、闭关锁国、八股取士、文化高压、“存天理灭人欲”,一个伟大的民族被窒息得“万马齐喑”,重大发现发明就像郑和下西洋的伟大航海事业一下被中断一样嘎然而止，数百年与中国基本无缘。今日中国，正处在一个伟大的复兴时期，重新成为发现发明大国的前景一片光明。我们已拥有独立研制原子弹、氢弹、导弹、火箭、卫星、激光、巨型计算机、克隆技术及基因工程的能力，事实上也就是在理论水平和技术条件上具备了发现发明这些东西的能力，只是由于发达国家先走一步，才夺去了发现权和发明权。因此，只要我们认真总结经验，解放思想，破除迷信，激发中国人民的聪明才智，中国应当可以重新成为一个发现发明的大国、强国。

祝中国早日重新成为发现发明的大国！

祝我们每一个有志的中国人都能成为发现发明的智者！

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第 1 章　智慧的开发

1926 年卓别林与爱因斯坦首次会面。一番交谈后，卓别林坚持要爱因斯坦回答相对论是怎样产生的这个问题。爱因斯坦不知所措，爱因斯坦夫人只好向热情的卓别林叙述了最初那个早晨的情景：

“博士和往日里一样，穿着他的睡衣从楼上走下来用早餐，但是那天他几乎什么东西也没吃。……”

卓别林有些发呆地听着。故事讲完，他手中的叉子“啷啷”一声，掉进了盘子里。随后，他的双手合起来高速度地搓了几下，眼珠子在眼眶里用力地转了几圈。好一会儿，这位大艺术家终于如同梦醒般地反应过来，激动地说：

“爱因斯坦先生，你的确是位伟大的艺术家，伟大的浪漫主义艺术家。从今天起，你就是我艺术生涯中的朋友。”

发现发明，的确是神奇的。

相对论、登月飞船这样的发现发明，以其深奥复杂而令人惊叹。人们很难理解，这种常人连学习和仿造都很困难的东西，那些人是怎么把它们发现发明出来的？

有些发现发明，则很简单。中小学生可以学会，中小企业可以生产，但这更令人惊奇。因为这更加难以令人理解，为什么这么简单的东西，这么多人都想不到，偏偏这个人在这个时间就想到了，真是不可思议！

发现发明的奇妙,令爱因斯坦这样的伟大科学家也感到,这是一个“最令人费解的事实”。量子力学的创始人和分子生物学的倡导人之一薛定谔也认为，发现发明中体现的人类智慧，也许“远远超越了人类理解力的范围”。今天,各国学者仍普遍认为，发现发明的奥秘,是一个未被征服的主题,是‘一个令人烦恼,无从捉摸的问题”，同时也是一个令人日益感兴趣和不能不引起高度重视的问题。

笔者并不认为自己有能力理解发现发明的智慧，但就像卓别林深深被相对论的发现所感动一样，笔者认为，我们也可以通过感受、观察、想象、领悟、推理等方式去体验这些智慧,开发这些智慧，并分享这些智慧给人们带来的种种奇妙的境界，种种宏大的气势，种种奇巧的方法和种种深邃的思想。这样做，也许比单纯地学几个定律，单纯地用现代化装置武装自己对我们更为有益。

1.1 发现发明是人类智慧的产物

发现发明，大多产生在经济发达的国家，这表明，发现发明是经济发展的产物。

发现发明，主要产生在科技水平较高的国家，这表明，发现发明是科技发展的产物。

发现发明，主要产生在思想文化较开放，社会文明水平较高的国家，这表明，发现发明又是社会发展的产物。

但是，笔者认为，发现发明更是人的智慧的产物。

● 发现发明的创造性决定它首先是一种智慧

发现发明必须有一定的基础，一定的前提，这是毫无疑义的，但这并不能否定它首先是一种智慧的表现。

首先，基础和前提是社会性的，但发现发明，不论它出自于一个人还是出自于一批人；不论它形成于一个时期一个国家，还是经过了好几代人的努力，相继或同时出现在好几个国家，它总是一种个体性的行为。诺贝尔奖只授予个人，科技史总要将一项发现发明同某个代表人物联系在一起。为什么生活在同一时代同一社会的你我他，他能成为发现发明者，而我和你则没有，不能不承认，至少在这个问题上，他比你我更聪明，更有才华。

其次，基础和前提是现实的、已知的，发现和发明则是不确定的、未知的。我们可以根据各种各样的条件，对未来几年的经济发展做一个大体的预测与估价。但我们根本不可能预计，明天、后天的新发现新发明是什么，也不可能要求每年以多高的速度来产生新的发现发明。当然，我们也制定科技发展计划，也规定什么时刻发射卫星，什么时刻完成人类基因组计划，但严格地说，这些都已不是新的发现发明。像相对论、计算机这种“种子”型的发现发明，从来都是不能计划和安排日程表的。

因此，就像富人的孩子并不一定比穷人的孩子聪明，知识渊博的大学者并不一定比后生小子更有成果一样，发现发明也不一定产生在最富裕、科技水平最高、文化最发达的国家。今日美国在发现发明上尽领风骚，使人们产生了没有大投入，没有高知识就不会再有什么重大发现发明的感觉。但仔细分析，美国是美国，发现发明者是发现发明者，他们的成功不一定是美元和百科全书的产物。如 1996 年诺贝尔物理学奖由美国科学家戴维·李、理查森和奥谢罗夫三人获得，其获奖项目为 70 年代初三人的一项发现——极低温状态下氦 3 的超流动性。当时，奥谢罗

夫是戴维·李和理查森的研究生,年仅 26 岁,他的两位老师分别也只有 40 岁和 34 岁。上述发现是奥谢罗夫最先观察到的，所以,诺贝尔奖评选委员会的评语是,奥谢罗夫的‘警觉’在这一发现中起到了关键作用，因为上述现象很容易被视为一种正常的“微小的偏差,但是这位学者(奥谢罗夫)和他的两位导师确信他们取得了一次真正的发现。”(1996 年 10 月 11 日《参考消息》)1996 年化学奖的三名得主中有两位美国人：斯莫利和柯尔。取得获奖成果的 1985 年,斯莫利 42 岁,柯尔 52 岁。获奖后，两人立即表示，为他们的两位研究生没分享诺贝尔奖而感到遗憾，因该项成果是斯莫利、柯尔和英国的克罗托与两位研究生希恩、奥布赖恩五人共同在休斯敦取得的。此外，对这一成果取得第一突破性进展的也是当年只有 42 岁的斯莫利,更有趣的是,斯莫利能最先突破，又是联想到一个由建筑学家富勒设计的圆穹屋顶,所以那项成果又被命名为‘富勒氏球’。1996 年的医学奖授予当年 55 岁的澳大利亚人多尔蒂与 52 岁的瑞士人津克纳格尔，他们的获奖成果完成于 1975 年,也就是说,当时两人也分别只有 34 岁和 31 岁。很明显，年轻人的机敏、警觉、锐利和不囿于成见，至今仍是比金钱和知识更重要的因素。所以，不能因为重大发现发明目前集中在发达国家，就对金钱和知识产生迷信，而忽视了更珍贵、更关键的因素。

●发现发明的超越性决定它主要是一种智慧

发现发明是一种超越，既是对现实主观状况的超越，又是对客观条件的超越，要完成这两种基本类型的超越，主要都必须依靠智慧。

不少发现发明，在成果公诸于世后会令很多同行，甚至很多

外行的同时代人懊丧不已，因为它们竟然是那么简单，连中小学生、小作坊或中小企业主也能掌握和做到。而且有的发现发明本身也是出自小孩子、外行。但是，这种类型的发现发明，同样是一种超越，是一种智慧的结晶。

热水瓶,其原理早在 1643 年意大利发明家托里拆利建立真空理论时就已形成，而有关的各种工艺形成得更早。如镀银，在中国，早在汉代就已有镀银技术，在西方，威尼斯人精湛的镀银制镜技术大约在公元 15 世纪就已产生。其它工艺对玻璃工匠来说，更是一些普通技术。但令人难以想象的是，热水瓶的历史比电报、电话、火车、汽车和飞机等‘高科技’产品的历史还短。直到 1892 年，英国人杜瓦才发明了一种供实验室使用的保温瓶,人称‘杜瓦瓶”。1904 年，德国人布格尔终于发现了“杜瓦瓶’,的家用功能,于是,悬赏征集新的名字,这样,‘杜瓦瓶’就成了‘热水瓶”,很快从实验室走进了千家万户。

热水瓶比汽车飞机还较晚发明，这显然是一些主观上的障碍影响了热水瓶的问世。例如，在今天，尽管人人都熟悉热水瓶，热水瓶本身的功能和用途也有了很多的新发展，它给人们的生活也带来了很大的方便，但人们对它基本上是抱着一种满不在乎的态度，好像它就像河中的水一样，本来就是应该有的。很多介绍发明的书，也不介绍热水瓶的发明。如有一套介绍发明的书,上中下三册,洋洋 100 万余字,介绍了 12 个门类的发明，不但没有热水瓶，而且连日常生活用品这个种类也没有。很多有价值和条件成熟得很的发明发现，往往就是这样由于人们的忽视而发现得很晚，往往是他人发明成功后方令人恍然大悟。这种科技含量、资金含量都比较低的发现发明，难道说它就不是一种智慧的产物吗？

当然，多数发现发明都必须克服一些理论上、技术上的难

题。也就是说，它们并没有现成的条件，能否成功，关键在于发现发明者自己创造条件。

1996 年获诺贝尔化学奖的“富勒氏球”,是碳 60 分子结构模型。这种模型在 90 年代之前，在自然界的碳元素中从未被发现过，因此一直被认为是一种自然界不存在的结构，直到 90 年代中期，这种分子结构才由日本科学家在煤炭中和墨水中发现。

那么,三名获奖者为什么又在 1985 年发现了这种分子结构呢？

首先，这是因为他们设计了一个开创性的实验。通过强激光脉冲直接照射到碳表面上形成气态的碳，然后把释放出来的碳原子与氮气流混合在一起，结合成几个直到数百个原子组成的球团。再把这一气体导入真空室，气体在此膨胀并被冷却到绝对零度以上几度的温度，于是就得到了一种由碳原子组成的新结构和物质。

由于这种结构是从未见过的结构，研究者千方百计设计其模型而不得其解。最后，斯莫利想起了富勒为 1967 年蒙特利尔世界博览会设计的网格球顶，终于设计出了一个由 20 个 6 边形面和 12 个 5 边形面拼接而成的球状结构模型。由于这个结构模型酷似一个足球,因此,它的一个别名叫“足球碳”。

至此，这一发现已经完成，但它的意义直到 1990 年才体现出来。该年，“富勒氏球”的售价为每克 1200 美元，高出黄金的 100 倍。这又归功于 1990 年德国科学家霍夫曼等人发明的一种获得较多数量碳 60 的新方法和有关碳 76、碳 78、碳 84 等一系列新的碳结构的发现，特别是人们发现了碳 60 等物质许多意想不到的性质，这些性质据估计将形成以富勒氏球为基础的上百万种新物质，这些物质将在超导、制药等领域起到难以估量的作用。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

富勒氏球的发现，既证明了现有科技水平的重要，又证明了个人智慧的重要。由于强激光脉冲、极低温及霍夫曼借助的氦气和高压电等基础和前提是公共的，是很多科学家都可以借助的条件，因此，应当承认，发现发明者个人的智慧是更重要的因素。

●重大发现发明的难以理解性，决定了它对智慧依靠的必然性

电子在 20 世纪大显身手，电子三极管的发明起了启动式的巨大作用。没有这项发明，就没有收音机，没有电视机，没有电子计算机，没有雷达，没有远程无线电通信，没有……。但令人难以想象的是，发明人福雷斯特不但遭受当时舆论的嘲弄攻击，而且被作为“骗子”，于 1906 年在纽约地方法院正式起诉。所以，福雷斯特在自传中写道：

> 在初期，由于我是完全孤立的，而且完全没有实验的机会，所以，我不得不在自己的心灵中去寻找预测、想象和怀疑的源泉为了从一无所有的情况中创造出最高级的东西，我不得不在我自身中去发现应变的智慧和发明的才能。为此，我战胜了通往最终成功的道路上的巨大而实质性的困难。（陶建明译：《发明的源泉》第 75页，科技文献出版社 1981 年版）

福雷斯特这种遭遇，在科技史上具有相当的普遍性，因此，爱因斯坦认为，能得到天使宠爱而最后留在科学殿堂中的人，“大多数是沉默寡言的，相当怪僻和孤独的人”。目前，这种现象

已有了很大的改变，有才能的发现发明者已开始得到政府、团体、企业、公众的“宠爱”，开始变得风度翩翩、富裕体面，有的还成为大富翁，研究条件也大为改善。但“福雷斯特”们仍存在，他们难以为人们所理解，无法得到资助，没有足够的乃至基本的实验条件和图书资料，也有被指控为“骗子”、“幻想家”的危险。因而他们也只能依靠自己的智慧去争取成功。我们只要留心一下就会发现，当前的大众传媒更热衷于披露一些所谓科技发现发明中的“闹剧”、“骗局”，对“克隆”等新技术的负面效应的“警惕”性高于对其深远意义的“警觉”性，重大发现发明仍主要出自年轻人乃至业余爱好者，这些现象表明，当代科技领域，仍存在各种各样的“福雷斯特”。

有人为牛顿写下了这样一句诗：

一位智者的大理石丰碑永世长存！
他独自驰过了不熟悉的思索的海洋。

我们认为，发现者和发明者，首先是一位“智者”。发现发明的最大价值，是其中所体现的智慧。如果我们只重视发现发明带给我们的知识和物质，我们就会失去最宝贵的东西，就会永远是被动的接受者，并难免成为受制约者。

1.2 感觉、观察、想象、领悟 原始而高级的智慧

感觉、观察、想象、领悟等能力，在很长时间内，很少被人认为是一些智慧，更少有人认为它们还是高级智慧乃至最高级的智慧，因为“智者”，通常被人认为是哲学家、思想家、大学者或一

些掌握了高技能的高手和大师。如在正式的教科书与工具书中,感觉就被归属于认识低级阶段,即感性认识的阶段。

本书并不否认感觉等能力的初级性、原始性，但认为很有必要重视这些能力的高级性乃至最高性。

●人工智能的启示与科技发展的逻辑

一个下棋时走一步可看三步的人，无疑已算得上一个聪明人。但 1996 年‘ 人机大战 ’时“ 深蓝 ”电脑已能在 1 秒钟内算出 1 亿个棋步。这种能力，使“ 深蓝 ”1996 年在国际象棋比赛中仅负于卡斯帕罗夫一人。 1997 年“ 深蓝 ”的运算能力又翻了一番,提高到每秒 2 亿步，这使它目前唯一的对手卡斯帕罗夫也只好认输。

不仅下棋如此，几乎所有以逻辑化、公式化、数字化为基础的活动，都是如此。如医用专家系统，对已知疾病，可以比世界上一流医生更迅速、更准确地开出处方。这种进展，目前已经使一些国家的医生受到威胁，连中国医务界，也已发出了类似的警告。

但是，就在人们为人工智能一个又一个胜利而喝彩时，又惊讶地发现,人工智能又是那样地蠢,在感觉、辨认、想象、领悟等方面，它还比不上一个婴儿。目前正在研制的一种人工智能机，其预定的目标只是达到一个两岁婴儿的综合智能水平。当然，这是一个很惊人的目标。因为中国有句俗话“ 三岁看老 ”，即一个人的智力基础,在 3 岁前就已大体形成，目前这种俗话已得到科学证实。所以，一旦人工智能机达到上述预定目标，将是一个难以估计的重大突破。

人工智能的研究，从 1950 年图灵发表《计算机和智力》开

始，已经有了近半个世纪的历史。在专家系统、学习系统机器翻译、机器视觉、问题求解以及搏奕、运动、游戏等方面已取得很大成就并已为越来越多的人所熟悉。为什么在感觉等方面又难以取得重大突破呢？

这并不是出于人们的疏忽。人们最初的设想是模拟人类思维方式的特征，从感知入手研制人工智能。但经过反复实验，发现这样研究，实在是太困难了。如要求计算机能听懂一个普通人说的英语，估计需要每秒执行 1000 亿条指令，而每秒能执行 1000 亿条指令的计算机直到 1993 年底才由日本首次研制出来。这还仅仅是感知的一个方面，还有很多难度更大的方面。于是，人们改变思路，直接从要求人工智能解决的问题入手，即“到现场去”或“现场到位”，从而出现了今天这种蔚为大观的情景。

人工智能的研究，引起了人们对人类智慧的重新思考：什么是人类最高智慧或更高级、更重要的智慧？当然，目前对此还没有统一的认识，但对感觉、想象等能力，则普遍予以了重视。如钱学森近十多年来反复倡导建立思维科学，其中特别强调形象（直感）思维的重要性，认为对“形象（直感）思维”，“如果将来我们说能讲清楚了，哪怕只讲清楚了一点儿也不是小事，我想那将是人类历史上一次科学革命。”（钱学森：《思维科学的未来》，1984 年 8 月 12 日，转引自（世界著名科学家演说精粹）第 245 页，百花洲文艺出版社 1995 版）由于形象思维的机能在人的右脑，人们把对形象思维的开发称之为“右脑革命”，认为这场革命在 21 世纪势必兴起。

上述状况，已基本可证明本书所说的感觉、观察、想象、领悟等方面的能力，是一种比逻辑化的数理化了的知识技能更为高级的智慧。

其一，人类对已经意识到了并用了很大气力进行处理的问题，总是不断地从低级到高级发展的。人工智能能够处理逻辑化、数理化了的知识，基本上还不能处理形象式的、情感式的能力，就可以证明后者是一种更高级的智慧。

其二，科技革命的基本逻辑也是从低级向高级飞跃，从石器时代到金属时代是一个飞跃，从人力、畜力、水力机到蒸汽机又是一个飞跃，如此等等。以电脑为基础的信息社会则是一个更大的飞跃，即从解放体力到解放脑力的飞跃。解放脑力本身的从左脑到右脑,所谓‘右脑革命”,又将是一场更高级更深刻的革命。

其三，科技革命也具有一定的回归性，对硅和其它非金属材料的开发,具有‘新石器时代’的特征,对太阳能、风能等可再生能源的开发，也具有回归到“风车”、“水车”时代的特征。因此，认为感觉等智慧是一种更高级的智慧，并不意味着否定它们同时也是一种具有原始性的本能。

●认识的由来与最高境界

我们欣赏一幅画，学习一首名曲，最初的印象来自感觉，最高的境界还是一种感觉，基本知识、基本理论都只能起到一种帮助理解、加深理解的作用。

大自然也是一幅画、一首诗,我们要认识它,把握它,开始靠感觉，最后还得靠感觉。H·邦迪曾这样回忆说：

> 我记得最清楚的是，当我提出一个自认为有道理的设想时，爱因斯坦并不与我争辩，而只是说，“啊，多丑！”只要觉得一个方程是丑的，他就对之完全失去兴

趣，并且不能理解为什么还会有人愿在上面花这么多的时间。他深信，美是探求理论物理学中重要结果的一个指导原则。

不少物理学家认为“美先于真”，他们宣称：“如果有两个都可用来描述自然的方程，我们总要选择能激起我们的审美感受的那一个。”他们认为：“大自然在最基础的水平上是按美来设计的”。因此，他们呼吁：“让我们先来关心美吧，真用不着我们操心！”（[美]阿·热：《可怕的对称》，第9－10页，湖南科技出版社，1996年版）

首先关心的是美，最后的选择与评价标准也是美，这表明，我们认识大自然，同认识一幅画、一首诗的思维特征是一样的。

上述思维特征，对我们理解为什么一些专业知识并不太多的人能有重大发现发明的现象很有帮助。

富兰克林（1706　1790），是著名的美国政治家、外交家，曾参与了《独立宣言》的起草和美国第一部宪法的制定。他还是一位著名的作家：“时间就是生命”等出自他作品的名言，至今仍广为流传。他又是近代电学的先驱者之一，是第一个揭开雷电之谜，首次正确阐明电的性质的科学家和避雷针的发明人。更令人吃惊的是，富兰克林只上过2年公学、1年私塾。

富兰克林成为电学先驱者，是出于一个偶然的机会。

1746年，当时在费城经营印刷业的富兰克林到波士顿办事。这时，恰好有位英国学者来波士顿讲学，并演示新近发明的蓄电池——莱顿瓶。富兰克林碰巧观看到了一场演示，他立即就被电的种种神奇现象迷住了。更巧的是，他回费城没几天，他的一位英国朋友又从伦敦给他寄来了莱顿瓶，富兰克林喜出望外，立即着手进行实验。很快，他就入了门，进入了全身心投入

需要全本请访问 www.ertongbook.com