English Preface of ***Renaissance Creativity Methodology***
by Harold H. Szu(斯华龄) *June 29 2015*

The 1st edition of the book was originally appeared in 1992 by Peking University (PU) Press: "The 6th Generation Brain-Style Computing: Artificial Neural Network." It was originally a Chapter, edited in a book by Prof. Lee at Plasma Physics Lab of Univ. of Maryland, who led in 1988 the first US-China Scientific Exchange of National Science Foundation, recommended by Director of Chinese Undergraduate Student Program (CUSP) Nobel Laureate Prof. T.D. Lee of Columbia Univ. Among those professors who were invited from the US and European, only I can speak fluently the Chinese, while the most of the China attendances had some difficulty to comprehend the English lectures. Thus. Prof. Zhao Kai-Hua of Peking University Physics Department Chairman had specially arranged a separate room filled with over hundred audiences to listen my lecture about the Computational Neural Intelligence inherited from Renaissance Creativity Methodology Boltzmann-Ehrenfest-Uhlenbeck in Chinese. A special team of students have worked hard and closely with me to tape-record daily lectures and transcribe in Chinese words. Subsequently, it was encouraged by Vice-President Chi Hue-sheng of Peking University published by Peking University Press while he has escorted me throughout China lecturing and touring, including my mother land Han-Ko of Hu-Pei. A standard alone book is re-published during the height of China national promotion of creativity: "Creative, Creative and again Creativity," while the Author asked timely: "how to teach and be creative." Academician Wang Shao-Yuen Chinese Academy of Sciences Semiconductor Key Lab Director at Beijing has been interested in computing intelligence machine as well as a fond memory of his sister Wang-Chang Ming-Chen retired at Tsing-Hua Univ. as one of Ph. D. students of Uhlenbeck (at Univ. of Michigan, Ann Arbor). The author has been also grateful to Prof. He Chen-Yar of South-Eastern Univ. at Nan-Jing, who invited me to be the plenary speaker at Int'l IEEE Circuitry & System Conference at Nan-Jing China in 2004. And sent two of his students Julian Zhou & Shudi Bao helped me to transcribe the plenary speech into Chinese text about how to be more creative with the detailed exemplars for group 10 Rules methodologies, reported by Director Dr. Mei Tao of Machine Intelligence Key Lab of Chinese Academy of Sciences at He Fei Science Island, sponsored together with Prof. Wang Chia-Rei of Chinese S&T Univ. He-Fei. This book has been re-published by Prof. Zheng Chi-Jei of Yun-Nan S&T Univ. with the help of Editor Ms. Wang Yin at Tien-Jing, China. Subsequently, the simplified Chinese version has been translated into a limited edition of Complex Chinese, appeared in elsewhere Hong Kong and Taiwan.

The author received his Ph. D. in statistical physics at the Rockefeller University at New York, NY, in 1971. He has inherited the Creativity Methodology as the last thesis student of Uhlenbeck at the University. The methodology is "how to think differently and workout the thoughts diligently," demonstrated in his thesis: "Contribution to the kinetic theory of dilute gases (unpublished, 1970)," and subsequent researches & publications. A few words about the University are in order.

The total number of students has been kept about 110 with 600 distinguished faculty members, among which there are 3 dozens of Nobel Laureates. Theses research labs are concentrating on the medicine, i.e. built upon the pyramid of biology, which, in turn, are based on the chemistry, and physics, as well as the mathematics, logic, and philosophy. All students are mandated to learn the science pyramid while live on the Campus under the Rockefeller

Scholarship with the help of professional catering service. How could such a research institute without undergraduates and engineering having granted over 4 decades the jointed degrees in MD and PhD? Since without artificial partition and traditional exams, the students are free to think and lean having no bound that have facilitated better cross-fertilization and interdisciplinary collaborations, resulted in three graduates receiving Noble prizes.

We itemized the Methodologies as follows: There are 4C principles of individual creativity namely ***C****ourage, e.g. Uhlenbeck-Goudsmidt electron spin ½ quantum number;* ***C****omprehensiveness, e.g. Clark Maxwell electromagnetic field equations;* ***C****omplementarities e.g. Max Born quantum & classical mechanics;* ***C****onscientiousness e.g. Thomas Edison 9 perspirations and 1 inspiration****.*** *There are 10 Rules for group creativity, which are mostly coherence and communication-enable human skills. These rules might be understood from modern neurophysiology point of view: 4 Rules for right-hand hemisphere as emotional-brain; and 4 Rules for left-hand hemisphere as logical Brain; as well as 2 Rules for the integration claustrum brain, as follows:*

(i) Emotional right hemisphere brain:

Rule#1: Edify in the public, while criticize in private;

Rule #2: Be patient with immature ideas;

Rule #3: Be most positive member of the team;

Rule #4: Be mentor to other juniors;

(ii) Logical left hemisphere brain:

Rule#5: Multiple resolution talks: 1 min. (elevator); 3 min. (office) & 10 min. (seminar);
Rule#6: Cooperation with 24 hours turning around;
Rule #7: Remember individual contributions;
Rule #8: Keep 2 Notebooks: Research as essence and Dairy as to-do list;

(iii) Claustrum integration underneath brain:

Rule #9: Sharpen public speaking & writing skills, & human skill;
Rule #10: Be Initiative to celebrate important days and events of team members;

Coherently these creativity rules can achieve an order of magnitude larger impact: 1+1≥11, while incoherently they can interfere each other achieving much less than the summation 1+1≤2:The author utilizing these methodologies has been elected as the Fellows of OSA, IEEE, SPIE, AIMBE, and INNS, as well as trained 15 Ph. D. thesis students (cf. Mathematical Genealogy) and achieved the recognition from Russian Academy of Sciences, as a foreign Academician.

摘要

教育学家曾经提问过：创新思维是否可以培养，可以自己学习吗？大多数都认为是可以的。发现电子自旋量子数的美国教授—乔治.尤金.乌伦贝克认为“创新思维不可能自己学习，要有老师教；但是普遍存在的失败是老师把学生的创造性信息彻底地摧毁了。因此，他认为一定要有好的老师，持续不断地栽培学生信心和勇气。他提到“回答自己提出的问题，是一件相对容易的事，但是我们需要更强的信心和勇气去创新回答别人提出

的问题”。传统教育学家的角度认为从已知的创新事例中分析教育创新思维能力的方法，归纳出一些基本的系统想法和总结创新原理，就可以培养创新思维。“这些间接的历史经验能够给我们实际的教训，启示一些创新原理，我们自己就能够创新吗？”乌伦贝克教授提出否定意见。对于培养学生创新思维能力，他提出了动态培养想法。他不同意利用这中简单的归纳总结历史经验方式进行创新思维教育。我们要把静态地固定了的历史经验和好老师使用的新鲜活泼动态讲授结合起来，并且这其中最重要的是，好的老师应该持续不断地栽培学生实践创新的自信心和自尊心。“如何才能（以足够的信心和勇气，）提出不同的思维想法，并且有能力有计划地进行（细心验证和加以）实践思维”（How to think differently and work out your thought diligently）”引自美国乔治.尤金.乌伦贝克教授。

1.引言

二十世纪中期，量子力学飞速发展的时候。一些物理学家就向他们的导师询问过：为什么我们的学生的创造性不及你们那一代？是你们特别聪明，还是有别的原因？这些导师认为并不是他们特别聪明，主要是因为我们这些老师没有把学生教好。由于量子物理的突然出现，使得学生们从古典物理学到量子物理所需要学习的学科知识就增加了一倍，而上课的时间还是和以前一样。因而，为了完成教学任务，教书的情形好象同填鸭子一样。一个物理博士需要学电学、磁学、热力学、高等数学、近代物理、量子物理、高能量物理、低温物理、固态物理、等粒子体物理等等。二十一世纪，广受欢迎的应用科学学位，通常建立在多种交叉学科知识之上。为了获得一个综合性的学位，学生们必须学习和掌握多个相应的学科，涉及的范围越广，每门课程要增添的内容就越多，需要学习的知识也就相应多了许多。而传统的学习方式，一定要按照课程安排来学习。

2、个体的创造性

创新的第一个原则是：“要有”勇气回答第一个问题（Intellectual Courage）

看过爱因斯坦提出的一系列独创性的问题后，很多教育学家问道：创新是不是可以培养的？可以学习吗？假如可以培养，我们是否可以归纳出一些基本原理？物理中各个创新机制的发掘，它的历史根据是什么？从那些历史经验教训中我们是不是可以学一些能够带回家去自己应用的原理？（我从德国哥廷根大学的阿道夫.洛曼（Adolf Lohmann）教授那里听到的）对教育学有独到见解的迦堡（Gabor）博士和乔治.尤金.乌伦贝克，他们曾经在一起总结过一些观点。其中至少有一条原理大家都同意，就是一定要有智慧和勇气，要相信自己的创造力。他们发现创新就是对自己持有充分的信心，他们认为创造性教育中普遍存在的失败是老师把学生的创造性信心摧毁了。乔治.尤金.乌伦贝克说：不要害怕去回答第一个问题，要有信心和勇气回答第一个问题--最基本的问题。实际上有很多例子，乔治他本人在读研究生的时候（在欧洲的荷兰），他的主要贡献是发现电子自旋量子数为1/2，因为有了这个1/2，所有高能物理里面的1/3，2/3，不同的各种自转都是成立的。但是最难得的是作为第一个人，敢写下这个1/2，而且通过试验验证电子的自转不是一个单位，是半个单位。他的这个发现来源于他有勇气提出并回答这第一个问题。问题起源于这样的一个实验：一个在真空中的热电极，加热经过磁场相互作用，出来之后电子束分解成为两条线。一般情况下，假如是分子束的话，磁场作用

后出来的分子束会出现3条或5条线，都是奇数的。但电子束的话，磁场作用后出来的是2条线。是不是当中还有一条线太弱了，看不见呢？还是说其实外面也有线，只是没有测量到？这些情况一般人都不能确定。乔治在了解了试验以后解释说：两个电子自旋量子数加起来等于2s+1=2，电子自旋量子数s=1/2。因此试验实际上告诉我们，电子自旋量子数为1/2。这个基本解释对近代、现代电磁学非常重要。了解这一切发生的背景需要有相当深厚的理论和实验物理功底，在这么多的物理知识里面，你要给出这样的一个结论来的确需要鼓起足够的勇气。那个时候，他只是艾伦福斯特（Ehrenfest)教授的研究生，那个时代已有费米，狄拉克，海森堡，薛定谔（Fermi,Dirac,Heisenberg,Schrodinger)等量子物理的巨头，这些巨头说：另一种可能性是测量得不好，我们从来没有听说过自转会有半整数的，回去重新做试验吧。乔治和他的同学哥德史密斯(Goudsmith)再对试验进行仔细研究以后，就满怀信心勇敢地说：假如只有两条线的话，它的自转就是一半。自转数值确认是一半以后，统计物理中的统计方式就完全不一样了（半自旋电子的特殊重要性在于它们满足泡利不相容原理，每个电子只能占据一个能量状态。这个重要的发现事实上赋予了费米一个荣誉称为费米子，电子就是一个费米子。作为能量提升的结果，全体费米子集聚的能量形成一个能量值称为费米面。在半导体材料中，在禁带中的电子必须受到足够大的能量激励才会溢出费米面成为传导电子。）

这个例子说明在那样的环境中，写下电子自旋量子数是1/2对我们近代物理学的影响非常重大，尽管他当时还只是个没有获得博士学位的研究生。艾伦福斯特教授在1910年鼓励他们把结果发表出来，他和古德史密斯把这个工作发表在物理学评论（Phys.Rev.1910）中，当时导师艾伦福斯特教授的名字都没放上去。这就是我们讲的第一个创新原则：一定要有勇气。在我们现行的教育方式里，多半因为有一定的课程，他就不准学生自发的提问和回答问题，就是所谓填鸭式的教授，课堂上最好不要提问题，提问的话也不要问太难的问题，老师得把预定的课程教完。从托儿所开始接受教育时，我们的创造能力是最强的，年级变大以后，由于教育环境的约束我们的创造力就变得越来越弱。我们现在希望把自身的创新能力从这些约束里释放出来，这也是本文的目的。当然我并不是说现在的教育不好,只是强调现代的教育系统不是为了创新。对很多从事尖端科学创造的科学家，不能简单地利用这种方式进行创新教育。

创新的第二个原则是综合理解（Comprehensiveness）

现代科学技术中涉及到的学问是相当丰富的，你想要学习创新的话，一定要先把已有的东西弄清楚。背景弄不清楚的时候需要进行相容性检查，以便弄清什么方面可以进行创新。我们就以经典电磁学的内容为例：电磁学里有四个基本定律，第一个是高斯定律（电场与电荷之间的关系），第二个是法拉第定律（磁场与电流之间的关系），第三个是安培定律（电流变化与电场变化之间的关系），第四个是奥斯汀定律（磁场变化与电场变化之间的关系），马克思维是经典电磁学的鼻祖，他把这四个定律相关的式子同摆放在一起，并且同样的单位写出来，然后仔细研究每一个式子的含义，以及他们之间是否存在相互矛盾和不足的地方，结果他发现了一个明显的效应：当一个电流进入一个电容，它必须通电，电流从里面流过去，那么电容中间是什么呢？（一定不可能是真空）。位移电流双极电场和它的时间变化率Dd/dt称为马克思维位移电流。加上这样的关系这几个式子就完整了，也就是因为完整性方面的思考，马克思维才写下了他的经典电磁场学公式。经典电磁场学里说，电和磁是相对的，电可以产生磁，磁可以生成电（磁动可以转化为电动），它们就象阴和阳一样，可以作为同一个现象的不同侧而被观察。

马克思维成为经典电磁场学的鼻祖，他的贡献就是Dd/dt，不能小看它，如果没有这个式子的话，我们的无线通讯和现在的计算机社会要滞后至少上百年。马克思维是怎么进行创造发现的？你要去探寻并总结的话，那就是综合理解。并不需要去死读书，重要的是读过书以后一定要去整理，把书籍中的每一个细节都整理成很简单的纲要，然后深入观察其中的相互关系，相互矛盾和不足，一定要学会看穿它的创新能力。正是这个公式，统一了光学和电磁学使爱因斯坦深受影响，并在后来通过它造就了相对论，我们的学习需要综合创新能力。例如，需要进行整理总结的话，要把整个过程分为三个部分。如果第一个部分需要话费100分钟，第二个部分花费约10分钟，则最后一个部分仅需要约1分钟。我们先讲述1分钟的部分。任何时候人家问你，你应该有三种回答。问你工作怎么样，你要有三种回答的能力，当然你平常就需要多做一些准备，假如给你一分钟，你怎样简略回答；给你十分钟，你怎样组织回答；给你一百分钟，你怎样系统回答。这并不仅是训练你的脑子进行清晰地思维，更是训练你脑子里面的独立思想，锻炼你的综合创新能力。

创新的第三个原则是互补性（Complementarity）

我们常常打破头想求证某些东西，其实它的相反趋势才是我们真正想追求的东西，所以记住不要忘了事物前与后的互补。

就是在你拼命向前走时，也不要忘记观察后面。我们常常打破头想求证某些东西，其实它的相反趋势才是我们真正想追求的东西，所以不要忘记了事物前与后的互补。现代最著名的基于互补性原理做出科学发现的例子：DNA链结构中两对互补的碱基配对结构。科学并非只描述真理性，还需要按相容的模式满足清晰性和负责性。我们一般不问“为什么”，通常询问“如何”和“什么”。我们强调明晰性和负责性以满足创造性的约束。

创新最重要的第四个原则就是努力工作（Hard Working）

要努力工作但并非傻瓜似地努力。我曾经问过我的导师乔治.尤金.乌伦贝克：你说努力工作是什么意思，你是不是说我们现在的研究生不够努力，所以我们的创新力不够？他回答说：恰恰相反，我并不是叫你们去死读书，正是你们读书太努力才造成你们的创新能力下降。“那你既要我们努力又让我们不要努力，那这不是矛盾吗？到底是要努力又让我们不要努力，那这不是矛盾吗、到底是要努力还是不要努力？”他说：“两者都不是，这里要了解的是一个优化的学习方式，一个人的学习和研究，必须是能够被优化的，优化它的做法是按下列的方式。在美国通常工作时间是8个小时一天，早上4个钟头，下午4个钟头，一天8小时，一个礼拜是40个钟头。”他的意思是，假如你再多花25%的时间，就是你现在已经满意的基础上再加1/4的时间，也就是每天增加2个钟头，现在每天工作10个钟头。他问我：你的收获将会是多少？这是他让你反思的，就是你的工作方式是否聪明。8小时再加两小时，你的收获和成就将会是多少？如果按时间比例的话，就是成就应该增多25%。他回答说不对，那就是表示你工作的方式不对。所以工作的聪明及努力程度，就是要看你自己怎样安排这一天多花的两个小时，怎么利用这两给小时，这会使你的成就完全不一样。于是我就观察他的生活。他是早上一来，第一件事情当然是打开电灯检查空调或窗子，然后就翻开他的日记本。注意第一件事是打开日记本，并不是去喝咖啡，聊天，是打开日记本。看一看你今天该做的是什么事情。昨天做了什么事情，日记本上写的很清楚，你昨天做了什么，你今天再做什么。这是你自己督促你自己写的。第一件事情看你的日记本，今天有哪些重要的事项一一列举出来，今天

该做的事情，早晨一来就把它们明确地写下来，并不表示你立即就去做每一样事情。然后每做完一件事，勾一个。不能做的打个问号，要马上布置下去做的，划一条线。自己安排你的日记，安排你的时间，如你把今天中午要接待的人、要打的重要电话等一些预定的事情都要列入计划。所以你第一件事情就是利用你上班的第一个钟头或半个小时计划你今天要做的事情。而最后一个钟头是你晚上要回家以前，翻开你的笔记本，看看你今天做了什么，记下你的心得和你明天想要继续做什么，甚至可以计划更长久时间段的事情。所以你把这两个小时用来督促你自己，这样你的工作效率就会提高。为什么会这样呢？因为一般我们早上来到办公室时，已经很累了，大多数人是乘班车来，车内空气不好，交通路况也很糟糕，进入办公室就喝茶或者咖啡、聊聊天、打打电话。这样很快两个钟头就过去，等你安定下来以后，打开电脑，才开始你的一天的工作。所以你8个小时中本来就只有两个钟头不知道用来做什么。而实行了这个方案后呢，第一分钟你就知道你需要做什么。这多花的两个钟头使你原来的8个钟头效率更高。你下班回家时通常是关上门就走了。因最后快要下班了，你工作的很努力，每分钟都用来工作了，而交通车马上就要走了，你所有工作的细节都忘记了。你可能认为明天还能记得它们，依我看不见得，你应该坐下来仔细回想一下，你工作中是否有些瞬间的灵感，是否有对下一步工作的想法，你应该把它们记录下来，而你没有记录。我并不希望让你成为工作的奴隶，而是想让你变成自己的主人。其实就是在你能够安排工作时间的基础上。多加上一点点的时间来督促自己，并且这样日积月累地做下去。“当你在前沿科学研究中进行创新时，你需要把握住所有的已知事实和观点。通常没有其他人，只有自己能成为自己的老师，所以必须记住随时把你的想法和观点记录在研究笔记中”这些记录就是你创新的源泉。

3、团队创新（如何带领一个团队进行创新？）

除了个体创新之外，我们再讲一下团队创新，现代科学的发展不是个人创新的结果。大家似乎都认为创新的源泉是以个人为主的，没错，因为创新的灵感总是源于个人，但创新的整个过程不知依靠于一个人的灵感。要把你的灵感开发展示出来，通常需要你在一个可以控制的环境下，进行工作，那么在这个环境里，要有一些共同的 原则，是大家都是按创新合作的方向上去努力，而不是相互恶性竞争。

团队创新的第一个原则是：不当众批评人（Edify your team members)。

导师从来不在我的同学和别的老师面前批评我，并不是他对我特别满意。事实上私下对我的批评是非常严厉的，一眼就可以看穿我所有的企图。他单独在我的房间时，会把我批评得体无完肤。如果导师不这样指导，我怎么可能向前进步。尽管那时我年轻，不懂事，他也会在公众场合为我保留面子。这是团队工作中非常关键的因素，别小看这个心理因素，因为有了它，你会在这个环境中尊重每一个团队成员，他们也会彼此尊重，这样团队里就形成和谐的气氛。尽管每个人都可能会有一些问题，有了问题就需要个别解决。就像我和导师之间的问题，不需要他人指导，别人不一定能帮助我解决问题，导师却能够实事求是地以一对一的方式解决问题。这是一个简单但很重要的原理，团队之所以会瓦解，就是出于团队精神的存在。

团队创新的第二个原则是：记住每一个人的贡献

团队中每个人的贡献都需要记得清清楚楚，千万不要忽略任何人的贡献。乔治.尤金.乌伦贝克在研讨会里常常记一个简单的笔记，当有的人用嘴巴表述时，他感觉这个讲的话重要，就立刻记录下来，这个习惯很好。因为你要人家在这个团队里做出贡献，不能因为这是嘴巴讲的，这个贡献你就不管，然后发言的人走后，贡献就被遗忘。如果长此

以往，团队就会瓦解。每个人便会觉得，我不需要做什么贡献。不需要讲什么。老板本来就不喜欢我。这种心理会越走越歪。带领团队的人，需要记住每个人做出的贡献，嘴巴讲的贡献更是十分重要。因为创新的关键往往就好似一个新鲜的意念，讲出来就会影响整个团队的思想。

团队创新的第三个原则是：耐心地对待不成熟的想法

在研讨会中，每个好的观念好的观念多半都是还没有做完的，就像是正在烤制的蛋糕，是在烤炉里没有烤制完的美味。不能简单地指出你这个观点有错误，那个结论有问题。你否定什么并不重要，但是一旦你加以抹杀，人家就不好把下面的话直接讲出来了。最后，每个观点总是有强或弱的地方，弱的地方你需要明确地关注，我想这一点利用经验就可能解决，然后就是要有建设性的意见把弱点再加强，而不是把他的优点忘却只批评弱点。不要由于观点中存在弱点就忽略它的优点，不要把它们简单地混在一起。这种方法说来简单，但欧洲的创新精神团队就是按照何种方式进行的中国现存的问题：一人有水喝，两人抬水喝，三人没水喝。这样的问题表明我们一定要打开团队创新系统。日本人也有团队精神，只不过日本人通常是服从精神。在我们这个系统中每个人都需要领导。如果你承担者领袖职责，你就要记住每个人对团队做出的哪怕是口头的贡献。比如在讲话时，你一定要有足够的耐心倾听，哪个地方观念表述较弱，你一定要想办法进行弥补，创造一个平等合作的环境。

这条原则说来容易，想来很好，将会让你一生受益。在一群人里，你需要尽量做到最积极上进，因为你不好和外界人比。假如我是在和一群人合作，在我们这一群人里面，我一定争取成为最乐观的人，看到有人比我积极乐观，我就会超过他。这就是竞争，大家进行良性竞争。积极乐观是什么意思呢？每种事物都有两面性，正面和反面。我们常常会用两种不同的方式来描述一个只装有半杯水的杯子。悲观者说："杯中一半还是空的！"，而乐观者则认为："杯中有一半是满的！"

你比较这两种人你更喜欢哪一种？知足的人都会说这已经很好了，已经有半杯水了。事实上乐观和悲观的观点描述的是同一件事，但其看法不同会影响你创新的态度和能力。你能乐观对事，也会乐观对人。有人询问"老兄啊，请帮我个忙！"乐观者回答："那我考虑一下，应该没有什么问题！"；而悲观者的回答："我很忙啊！很难挤出时间来！"。如果你第一句就是负面的话，那你们之间的关系将会越离越远。首先你要能站在别人一边考虑。能否做到是下一步的事情。如果首先都不愿意去尝试，那就不是在一个团队里了。

团队创新的第五个原则：建立顾问人选（Mentor)

他完全以你的成就当成是他的成就，这就是个人顾问。每一个人都要找一个顾问，我的顾问曾经是乔治.尤金.乌伦贝克。他过世后，他指导过的博士成为我的顾问。我们五个博士生同时念博士，我最后一个毕业，到现在我们还保持着密切地联系，有事只要一个电话，不见得我会经常找他们。一般联络尽量安排在事先约定的时间里。比较有规律地运作这件事情。这样的好处是你一个人呢没法完完整整的在精神上、感情上完全独立地操作很长的时间。你要有一个源泉，可以是你的爱人，你的父母，你的导师，或许是你敬爱的长辈。你只要找到你的顾问，或是顾问团，你就要跟他保持联络，千万不要疏忽了他，因为你不知道正是你的顾问提醒你注意每件有意思的事。

团队创新的第六个原则：团队主动技术

要能够记住对团队来说，重要的事情或者日子。司机和秘书的生日你不要忘记，这些虽然是很小的事情，但是，他们都是同你生活在一起的人，他们重要的日子，需要记录在本子上，你每天早上一看就知道了：”哦！今天是某某的生日。”你不用去当做一件很大的事情，只要在上班的时间到他的房间，和他说声：“祝你生日快乐”，然后就可以走开了。等一下问他：“中午做什么？我们一起吃饭吧”。也用不着多说。当你这样做的时候，别人就会对你非常喜欢，乐意同你在一起。这是人生旅途中一个实用的小技术，而往往一个人的成就，正是通过这些小技术成就的。简单说就是态度积极。你主动去找同事，不要总坐在办公室里被动地等待来访问。要养成一种习惯--不一个人吃午饭！一个人吃午饭，往往匆匆忙忙，消化不良。我吃饭时总要找一个朋友一起吃，这种事你每天都要做的，而且一定得花那么多时间。为什么不用来跟朋友聊聊天，询问别人正在做些什么？不一定非得找本单位的朋友，可以是全国各地的朋友。你要主动地跟别人保持联系，让别人主动到你的午餐会上来。要形成一个很简单的生活习惯，就能使整个团队行程一个亲密的关系。从另外一个角度观察，假如你很有钱，把它不断地往银行存，存款的时间越长，你的钱就会越多。情感也是一个银行， 你每天向感情银行存多少，明天又存了多少。你这个存法，到了将来你有求于人的时候，人家就回来主动帮助你。物质银行的规则我们都了解，同时感情银行也不要忘记。我们要积极乐观地对待周围的人和事。

团队创新的第七个原则是合作习惯：在24小时内答复

工作习惯是一个人成就很大的重点。你的长辈、孙辈可能请你帮忙做件事，请你帮助我看看这个，千万不要拖过24小时。你会觉得这是不是要求太高一点，我要放下所有的事来做它吗？不是的，你24小时之后给他打个电话，说你昨天说的事我想过了，里面有实际的困难，我们需要再谈一下。你是否真的花了很长时间来做它--没有。只不过这事情你要当回事，花点时间再看看，想想，24小时后给他一个自己的看法。养成这个习惯，然后你会发现你的上司有什么事都会托付给你，为什么呢？这表示你最能干，你有最快的反应。他也需要等待24小时，尽管他24小时里面也想过很多，对要求的事情，某些方面他还是有不成熟的地方。突然他来跟你讲，“某个方面我们该怎么样...”，他会说“真好，我也正在担心这件事情”，这样你们两个人又会有下一个约定。对下个约定你又在24小时内给予答复，千万不要超过24小时。因为通常合作的人会有两种，一种是24小时的学生，一种是一个礼拜的学生。假如24小时答复的学生念博士需要一年，一个礼拜答复的学生念博士就需要五年，你说这两个学生哪个更有效率？无论是老师还是研究员，在一秒内只可能接近一个人。假如我是在专心跟其他人讲话。所以我一生中围绕着得最多有几个人，是有限制的。假如你是最接近我的人，你就会得到最多帮助和信息。怎样使距离更近，就是交给你的任务要24小时之内就有答复。要养成这个习惯，你就要写笔记啦！老板讲的话不要摆在心里就算了，你需要写下来，24小时内回答他，这就是合作。如果你花了一个礼拜，完全做好后才来找我，“好！这个做得好！”你会获得这个荣誉，只是你这一个礼拜会走很多歪路。在完成老板给你的任务中没有体现出他的经验，只是你单刀独马做的，也就是闷头做的，这样效率不高，而且不是一种合作的态度，你们彼此之间的经验也没有很好地沟通。

团队创新的第八个原则：两本笔记本

你总结自我的日记本和归纳他人的研究本，我的两个笔记本就是这样，一个日记本，一个研究本。笔记本是装订组成的，不是一张一张的零星纸头。科技发展相当快，

笔记本都有一定的写法，这是个人的生活习惯，是你将来成就的习惯。我交你们笔记本如何写，如何做。笔记本是一种观念，你打开笔记本，这是两页装订的东西，一页是笔记，另一页是注释，每页笔记之间空出一页用来注释。注释可以记录重新的计算，重新的设计。不要密密麻麻地写在笔记上，那不是流水账，是你的观点，你的想法和你的逻辑。所有的注释都写在另外一页这边；经过日积月累，你会发现计算的东西，一定存在笔记本上，这才是永远的。你的真正需要记住的地方，仅仅是简单的字眼，当需要推导时，只要一页纸头，推导步骤里面有重要的步骤，你把它写在另外一页做注释。你要相信自己，做对的东西一定要重复做，绝对重复做。你所拥有的是一个目的了然的笔记本。另外一本是你研究他人的科技，比如现在纳米科学非常发达，而你不做纳米，你就做感应器，就做机器人。这当然就不对了，你自限门户，因为纳米可能会影响到你。你应该去学习有关纳米的任何一个科学领域，找出三篇好文章，一个礼拜把它彻底读完，你就成了半个专家，不是难事，只要你有这种精神。选择文章，要关注作者，篇名，来自哪个刊物，出自哪一卷的哪一页，一条条清清楚楚地列出来，不要简写。等你将来发表文章的时候，就直接找到你归纳的参考文献目录，把它敲进你的电脑就可以了，所以你应该完整地把参考文献写下来，它的基本观念，内容，成功范例，经验教训等等。一篇文章只不过两页而已，原文不管多么精简，差不度也有4页到10页，你只要记录两页，浓缩到这个程度，才是你可以带走的知识。往往，划有黄的、蓝的标记的文章按一定顺序摆在抽屉里，但这个笔记本不一样，它是可以带走的。一旦，有一天你的老板说：”我们有一个纳米方面的合作计划，看看我们能不能负责？“当别人都丈二和尚摸不着头脑的时候，你拿出笔记本翻阅几分钟，就可以表达出你的观点。你说这样的研究员，是不是越来越往上走呢？负责的项目越大，合作人的范围越来越广，这都是自然的。

团队创新的第九个原则：工具要越来越锋利

俗话说，工欲善其事，必先利器。你一定要把工具做好，千万不要忽略新的仪器，不要认为那是与我无关的仪器。研究一个新的仪器，费不了多长时间，既不用你操作，又不要你买，顶多只要半天或者一天的时间。你学着把仪器资料包括仪器价钱和功能整理到你的笔记本上，然后把仪器放在那里，不用你去运用它。将来你知道需要哪种仪器可以解决问题，就直接把笔记找到。笔记要写的稀疏，原因是因为过两年仪器就会更新。留下的空白可以添加新的知识，用不同颜色的笔记下仪器改进的地方，和这类仪器相关的知识，永远都在这一页上面，不管他怎么变，你都可以追踪他。无论你做理论还是做实验，科学发达，就是因为仪器好，所以千万不要草率地说“仪器跟我无关”。你要了解科学仪器，实验是第一要素，这是使你的工具锐利最重要的一点。二是数学要好，所有懂得音乐的人，数学都很好。学科学的人没有数学不好的道理。不用怕数学，数学只是一个逻辑而已，是系统的逻辑，帮你严密谨慎地思考，帮助你和计算机交流。所以有时间去看看数学，使你的工具锋利一点。电脑的计算工具，不要因为怕他而不去学它。新的计算工具，你应该到网站看看，去了了解一下，没什么可怕的。勇敢面对就好了。第三个要素是你的英文，假如你看到我看电视的情景，你们会说斯教授是个疯子。我坐在电视前，就会很轻松地背单词，他前面讲什么我后面就跟鹦鹉一样的。你有没有把视听肌肉运动一下，你坐在那里听新闻，没有用。那只是你耳朵在听，脑子则没有在用。如果你听了之后再讲的话，你的肌肉就在动。他说什么，我追不上他，没关系，你只要像鸟一样重复他的声音就好，而且越快越好，他有多快，你跟多块。耳朵听他，然后模仿他。这样，以后你就可以像播音员一样，然而首先你要选一个好的播音员，不然

你就学坏了。如何知道谁是好的播音员，谁是差的，这个国内和国外都一样，新闻是最好的环境，他们的穿着也是你要学习的，不管是男是女，他们的穿着就是职业的穿着标准，学他们的仪表，学他们的坐姿。科学家走到尖端的时候就成为领导，公众下，你的表现影响他们。我们讲的教育是综合说法，不是单一的教育。像生活习惯这些，都是要学习的。第四个要素，关心国家大事，至少新闻杂志是要看，每个星期的新闻热点一定要看，即使你没有自己独特的想法，你也要看看人家的观点，评论怎么发表，文字怎么描述，启承转合怎么过渡。短小的文章，有两页的知识，你去读，一方面要懂得这方面的知识，另一方面要懂得人家的辩论方式，懂得人家思考的方式，懂得用字的方法。总之，要充实你自己，你越不怕，你就越会有成就。路易斯.巴斯德（Lois Pasteur）是发现细菌的法国人，他说过一句话："机遇只偏爱有准备的头脑（luck prefers a prepared mind）"。人们常说："老王运气真好，娶得娇妻又升官。"可是你没看见老王花了多长时间，准备他的好运。也有一句中国话"自求多福"，福是你自己求来的。这些不外乎告诉你好运全靠自己努力得来。

团队创新的第十个原则：你应该准备三个层次报告。

首先要准备一分钟的报告，就我个人的历史来说，我开始在美国海军研究所服务，貌不惊人，什么本领都拿不出来。通过应用1分钟,10分钟和100分钟的技术，我现在的地位是海军阶层中的最高一层。当然，这都是靠积累得来的，一般外国人也不容易做到这一步的。而且我享有很大的自由度，我想往哪个国家跑都可以。你表明一件事，首先要准备一个1分钟的讲稿。我的领导，他负责管理我们六千人，有一天他在厕所碰到我，他客气地说："how are you？"一般人都会很紧张回答："I am very well. thank you！"然后就不敢上厕所，呆呆地在那儿毕恭毕敬地站着，这无疑浪费了一生中难得的宝贵机会。他问我"how are you？"我至少给他报告一分钟。在这一分钟里我要告诉他最精彩的事。他听后，会大吃一惊。下次，在厕所里，他又碰到我，他给我十分钟的时间。他说："你一会到我办公室来给我汇报一下你的工作情况"。这不是越级报告，我没有教你隔五层楼去做越级报告。越级报告，不管是在军事机构，公司还是大学，你都尽量不做这种事情，你只要记得报告给你上面的主管。主管问你好不好，你做什么的时候，是给你一个做越级报告的机会。抓住这个机会，报告你的工作。结结巴巴说不出来，你就没有得到这个训练。第二个是你疯狂地喜欢你的工作，你对工作不热心，说不出最精彩的地方，人家怎么会对你热心。不喜欢你自己的工作，你就没办法表达出你的精彩，这是你平常要准备的，就像演戏，你平时不准备，叫你上场，你怎么能拿的出来。

到我房间来，给你十分钟，可你没有内容讲，你就下去了。你一生可能就这样一个机会，常常就是这样，要抓住这样的机会，就要有准备。一分钟报告就是你做笔记中的内容，你的笔记本和演算就是10分钟的报告。100分钟也就是一个研究会。上司说：下礼拜，我们组的研究会你来讲！你千万不能说："不行！不行！"应该说："好！"给你题目，你就去准备那一百分钟，60分钟的演讲，你要准备一百分钟；5个人的演讲，你要当成是十个人的演讲去准备。也就是说，你要认真做好这件事情。第三个是有趣味，深浅适度，就是你该怎么讲一件事情。为什么我这么注重交流的技术，如果不能交流，怎么能做到团队创新。假如你演讲的听众中，专家阶层很少，多数是普通阶层，不了解题目。对于我，最难的是怎样在这两部分上分配时间。假如很多人属于中间层次，我可以花很多时间在中间地方讲。不管怎样，你讲的重点一定要抓住人数最多的部分，然后移到最少的人，深浅适度。

4.怎样选择研究题目

选择研究题目前，问自己三个问题。首先找到一位有经验的老学者，问他“这个领域有些什么没有解决问题。”举个例子，我对控制感兴趣，就去找控制学专家，然后问他：“请你告诉我，在控制领域有些什么问题至今没有解决？”。因为是个大教授，他在这个领域研究很多年了，当然知道这个领域还存在哪些问题。他很乐意告诉我，因为他希望我来解决这些问题。我先把这些问题写到我的笔记本上，然后我再拿这些题目到网站上去查，找到现在正在研究相关项目的年轻人，和他通讯，问他解决问题的方法。因为年轻人没有宏观的应验，但是他有个别的经验。他的论文就正对题目，在他的那个小区域他比任何人都清楚，我就要请教他，当然请教的时候我的态度要对，问人家的时候自己一定要谦虚，不能骄傲，那个年轻的人他会帮助我，告诉我，因为他还想跟我合作。在这两个情形下，我可以充实我的宏观和个别技术的细节问题，把他们详细地记录在笔记本上。第三个问题要问自己，有什么特别的才能。我要考虑为什么他们可以发现这些问题，但是却解决不了。如果需要一辈子才能解决这个问题，是不能做的。

我当时跟导师选课题的时候就经过了这三个阶段，我想做大气力物理的非线性混合现象的研究，物理里面最难解决的问题就是从分子的立场了解紊流（Turbulences），我跟导师说我想做紊流，他肯定了这个题目，还告诉了杨振宁、李政道以及做过这个题目的研究员。他没说我不能做，也没有拒绝我，但是我明白他的意思，事实上我要用一生的时间做这个。要做一个博士论文，你不要选一个一生都做不完的题目。选你在三五年内就能做完的题目，而且要有一定的重要性。博博士是一生中唯一三年或五年可以专心做题目的时间。等你做事以后，一件事顶多半年或一年。如果做博士的时候都没有创新研究，你就浪费了一生最宝贵的时间。这个时间可以说是黄金时代，你什么事都不管，日日夜夜地专做一个题目，把它做到彻底。也许你们会问，最后你选择的博士题目是什么？我选的是和统计力学也就是和紊流有关的题目，但只是一个分子扩散。通过扩散可以看到分子在动。例如你可以看到花粉在震荡，原因是什么？正是水分子在撞击它。宏观的扩散是花粉在自然界代表水分子的存在，任何东西接触的时候都有摩擦力，水分子碰撞划分产生摩擦，摩擦力和温度成线性比例，分子越产生摩擦，花粉扩散就越少，爱因斯坦写下这个关系，花粉扩散和分子温度之间有一个固定的相反线性关系。乌伦贝克教授认为爱因斯坦有其重要性关于统计物理，线性关系太简单，而且空间中的大气分子有一个小的平均数，有偶尔撞击到的只有几个微粒，那么它的粒子密度和扩散的关系是什么？在空间大气中固态物体落下，它的关系是什么？我们推导出来一个非线性的式子，依靠爱因斯坦波动和分散的相互关系波茨曼传输方式（Boltzmann transport equation）。

国家级实验室、大学研究室和工业研究室有什么不同？了解这个你就知道，为什么你要在国家实验室，为什么要在高校，为什么要在工业界。工业界的研究只能一年，或少于一年，工业界的实验室，三年后必须要有产品，大学是五年，当然在五年当中，你每年都要有表现，三年要有表现，五年也要有表现，总共允许你有五年的时间。国家实验室可以有十年，我们海军一个航空母舰要三十年。因为航空母舰上有一到十万人，是一个小都市，都市浮在海上面，它什么都要自足。通讯，生活，高科技飞机起飞降落，火箭发射等问题，一切都需要仔细的研究才能做到。现在我们就在设计航空母舰三十年以后的样子，你敢说三十年以后电脑人脑化，自然智能化也做不到吗？伴随日新月异的科学，三十年以后，电脑人脑化，聪明的知识库，搜索挖掘都是可能的事。如果现在你

不将他们设计进去，将来怎么可能做到。军事实验室的研究时间是三十年，我这三十年就是研究人脑。离开实验室以后，我就问乔治.尤金.乌伦贝克：“学物理的人出路在哪里？学物理应该做什么？”他用大手指着他的头说，“就是这东西，物理的前途就是研究人脑。”从那以后，在军事实验室里我就一直研究人脑。

下面讲一下跟我们选题有关的方向，物理和数学的方向，然后说物质方向。

第一个是信息科学，信息的存在是因为有人，没有人就没有文字，就没有通讯。由人的关系所产生的自然界就是所谓的信息现象。人的触发就是头脑，所有的感应器都连接头脑，如果信息科学忽略人脑，就是舍本逐末[4]。知识产权可以由我们发明的“数字细菌”（Digital Bacteria DB ）进行保护[6]，例如计算机E coil 程序属于一类有益的计算机病毒，它仅仅分解非法复制的高分辨率多媒体成为低分辨率的样品。通常DB将不对付那些无劣迹纪录的电脑也不会用与通讯网络的环境。

第二个是无偏差的诊断和大批量的经济数据挖掘，就是建立一个聪明的感应器的网，它不仅是一个软件网‘还是个硬件网，是把感应器接在一起的网。感应器把整个都市，整个工厂包容，是你的环境可以完全控制。在灵巧传感器监督环境中无通道地址方式能利用电力线进行演示[7]。要知道突它的状况，必须达到无监督的学习，这样才不会有偏差。这种无监督的自然智能使我们有机会达到数据库的挖掘，而没有偏差，这也是这方面最热的一个题目，也是最重要的题目。

第三个是所有的数字生物学ID：就是你的指纹、面孔、声音或肖像等，每一样和你本人有关的东西。数据化的东西都是可以影印的，不安全的。你任意说出一个东西，我都可以告诉你他的危险在哪里。简单说来，我们知道所有数字化的ID都不能用来放火箭。要是靠电脑，靠这些数字化的指令、口音、指纹都不可靠。因为他们可以复制。数据化的东西太精确，复制后就和原来一样，会更真、更危险，活体的反而安全。总之，数字化的ID是不安全的，真正安全的ID是活的。因为活的只有我一个，我的照片，指纹都可以做百个，千个，万个。在这里只有活的更可靠。然而活的特征是什么？第三个研究范围：我活的特征，然后你就可以用来做安全管理。在现代研发中活的特征最重要。活人是什么，能讲话，有错误，有表情，不能重复，具有多变性。这个变化是有范围的，把它变化的范围拿出来，就代表你是活的，变化范围就是最好的特征。老王走路的声音，讲话的音调，一听就知道是他，这就是我们要做的识别。达到活的特征，而不是死的特征。从“9.11“事件以后，数据特征识别都丢到窗外去了，军方不用它，只有民间还在玩这个游戏。

第四个方向是所有通讯的东西都需要通讯通道作为中介有第三者，不可靠，因为第三者可以被买去。比如你登陆网站，你用密码，你记住了PIN，但是，谁给你PIN，是不是有个网络管理员，这就是第三者，所有存在第三者的方式都不能接受。你说超级电脑99年才能破坏RSA密码[9]，是安全的。但是按照我们的规矩，这并不安全，因为它存在第三者，这也是我们积极研究的第四个方向。

第五个方向是物质材料科学。

我举几个本人没做过最热的例子。

（1）第一个方向是有机的光塑料（Organic Light Polymers OLP）制备的低价位高性能显示器。平常光电是一种晶体，光子进去把晶体的电子从费米能级打出来，费米能级就像一个鸟一个屋子堆得很高，所以把电子激发上去需要很多能量。无机材料制作的光电晶体没有大过一厘米的长度，假如是有机材料的话它可以做到一个屋子那么长。这些

高分子塑料材料的发现是非常有趣的，一个日本的学生做实验的时候，把碘比原来多用了十倍，由于数目被用错，有机材料也就被氧化了，氧化以后有机材料就变成了半导体。随后一位日本教授在他演讲的时候把事情提出，大家一致认为很值得研究。因为MacDiarmid教授有很好研究材料的仪器，他就把这个材料带回去研究，最后他们就分享了诺贝尔奖[8]

（2）第2个方向是利用塑料半导体制作射频识别器（Radios Frequency Identification RFID）。现在你开车经过收费站的时候，不用停车再人工缴费，只要车上有一个RFID，车子经过收费地方的时候，车子和记账的号码全部实现自动读取缴费。这里面的电必须是直流的，在这里我们加一个整流器，把电能转化成波，用来传递信息。原来的整流器需要一块钱，现在只要一分钱就可以实现。以后你去买东西，用不着排队，只要推着你买的东西通过扫描器，就可以把买的商品以及它的位置等信息记录清晰。

（3）第3个方向是纳米技术。例如，在室温条件下对红外谱系传感器用的纳米材料。Richard E.Malley发现C60像足球一样。日本人Iijima，把这个纳米足球切成两半，当中接一个纳米管子，叫作碳纳米管（carbon Nanotube CNT）。因为管子的尺寸只有纳米级，而管子可以很长，就可以形成导体或是半导体。

（4）第4个方向是重新研究材料科学技术。我们以前的物质是用化学分子的方式来做，金属有机化学蒸汽溅射方法（Metal Organic Chemical Vapor Deposition MOCVD），这用的分子束定位（Molecular beam Epitaxy MEB）的方式不是很精确的。现在我们可以利用创新改进后的集束针状原子显微镜（Bennig 诺贝尔奖得主）精确的制造纳米级机器手（Nano-robot Finger arm）可以通过一个分子一个分子地人为加进去精确制造一个物质模板（template），直接完成，当然这需要花很多时间，需要电脑自动操作，需要纳米级机器手。这些都可以做到。也就是可以有目的的制造物质材料，想要什么样的物质材料，可以精确制造出来。这就给我们带来了物质科学的黄金时代。

（5）室温下用分子实现信息存储。用光做信息储存的CD已经达到极限，下一个就是用分子来实现存储。在非常冷的温度下我们可以用液氮，然而我们希望利用Casimir 力场的基本原理在室温下实现。晶体材料里面有这个碳分子是1，没有则是0.这个碳分子用纳米级机器手带进晶体去，速度非常快，密度非常高。

（6）精确制造高温超导物质，是一个物质科学黄金时代。

5.总结

生命过程中，我们创新能力随着年龄增多而减少。在幼儿时期我们的创新能力最旺盛，因为人脑的开发是在幼儿时期开始的。在托儿所时，我们的创造力最好，随着年龄变大，我们的创造力随之减退，是后天填鸭子式的教育环境造成的。我们可以期望托儿所的老师在现有的环境和条件下，充分开发幼儿潜在的创造力。这些训练可以从简单的游戏开始。举个例子，小朋友喜欢玩堆积木的游戏，它可以训练并培养责任心。小朋友首先利用积木堆出自己喜欢的形状，使用完毕后必须放回原处，以便下一次或另一个小朋友可以玩。这些要求将使他们在公开和清晰性透明的创新过程中规范他们的言行举止。公开清晰性透明和责任感在人们生活中是非常重要的，也是创新思考与行为 不可违背的准绳，同时更是现代人类社会与自然科学的圭臬。

我们如果愿意扩展科学的创新学说，包括那些非重复稀少事件，我们或许会理解人类的丰富的精神生活。我们随着DNA图谱的降临，可能期望的想法是不仅利用它来对家

族间亲属的变异程度进行文档，而且提供一个系统化的工具，从统计的推断中得出再生的依附着。

尽管在马克思韦场方程中有正负电子表示，然而，确没有正和负的磁单极子表示。如果磁单极子存在的话将能够在一个长距离的传输过程中具有相当缓慢的1/r衰变率。与此衰减关系相对比，双磁极具有非常迅速的r^3衰变率。这类新的磁单极子力场可能会容易解释一些生物的特异功能；例如，在母亲和女儿，或者主人和爱犬之间偶然发生的精神感应事例。

对一些传统科学家而言，我们要求所创造的知识对所有的一切都应该是明晰的，我们需要对知识负责任他们必须是可以重复和能够实现的。作为一种精神文明副产品，在本世纪中任何现代的理论创造是否需要使用老的相容性学说进行约束，使得任何理论体系都需要无条件地满足广义无系统性悖论的附加要求吗？

简言之，我们鼓励培育创造性思维能够扩展到超越科学的广泛领域，例如，创意写作，诗情画意思维，文献联想，原创性剧本和以自发表述的艺术行为来激励我们的精神和肉体。如果我们考虑到相容性的科学观点只是在宇宙现实空间，实践静态平衡意义下才会成立，我们就逐渐地能习惯广义科学观点，按非平衡态动模式，恰当的处理非重复稀少事件可相信度的科学问题。我们需要发展一种新的数学结构，原理表示体系，其表示原理需要建立在利用无穷小测度的开集（open set）技术，科莫格若夫（Komogorov）数字结构原理之上，以有效地度量不可相信的稀少事件的可信程度（该方法已经远远超越了科学化的平衡态范畴，进入到稀少事件和表象的动态转换领域）。当我们进行新一代相容性科学家教育时，我们需要建立在动态宇宙平衡中，教授他们理解那些非重复稀少事件，可能的远远超越了当前的静态科学需要明晰的相容性和有效的责任性。

一些科学家认为仅仅基于我们观察到大统一的4种力场不可能完全综合了解现存的巨大宇宙空间。对于这类观点，我们强调科学问题本身的两难处境已经深深地源于古老的相容性学说之中。我们习惯于用模式方法处理物理或者物质科学问题，但并不以相同的模式方法对待精神或者极少发生的事件，例如，精神感应等，其中部分的原因是缺少科学和数学的系统方法（除了扎德（zarleli）的模糊成员逻辑）处理任意任意稀少证据的不可信程度和与此对应的非常化不规则效应。因此能够通过花费足够的时间和聚足个别证据以增加信号和噪声比率的处理过程将极为重要。

利用相容性的解释，马克斯韦发现的位移电流已经深刻地影响了爱因斯坦的思想。爱因斯坦认为“科学同真理之间不存在内在关联性，但是所有的理论框架和结论都和相容性（consistency）有关”。在他的整个生命周期中，爱因斯坦企图利用广义相对论统一表述自然界的四种强力场成为10分量的张量域表示形式。

（1）宇宙大统一理论：光子（photon）通常具有零的静止质量：但是动态光子在光速条件下需要具有与$E=MC^2$等价相关的动态质量：在二次量子化（second quantization）公式中，其真空量子数量，描述非零真空零点波动（1/2hw）效应。动态光子打破真空平衡对称性，吸引真空零点波动，围绕着其传输轨迹，吸引着与$E=MC^2$等价动能惯性物质质量。

宇宙大统一理论：仿复光子解释动态质量，Higgs Boson Mechanism（Higgs玻色子机制），（拥有自旋量子数为1的定义为一个玻色子（Boson））。Higgs的玻色子机制，比喻对电影明星的散布谣言影响，打破非零真空能量波动的影响平衡对称性（broken

symmetry），同时围绕着其传输轨迹，吸引追星族（非零真空能量波动）分部状态，吸引着能动惯性物质。

这个宇宙大统一的希望，Higgs玻色子机制，已经激发起了诺贝尔奖得主温伯格（Weinberg）和萨拉姆（Salem）取得了部分统一理论：实现了弱中微子短程贝塔（beta）衰变与长程电磁场之间的统一（因为预言中的Higgs玻色子机制被称为W介子能在实验室能达到的能量范围内反复被观察到）。

十分不幸，还有一些富有创造性的物理学家和数学家将永远得不到诺贝尔奖。他们在这里除了保证量子化string旋理论（拓扑结理论knot topology）完美吻合短程强核力（strong nuclear force）吸引核相互作用，但是在数学上与其相伴的Higgs玻色子需要过大的质量，远远超越了任何实验室所能提供的观测环境。不幸的是这些事件是罕见和不经常能够被观察到的现象，远远超越了传统科学创造性的范畴。我将再提及另一个罕见的和不常发生的类似事件其可能影响到我们宇宙观。

（2）大爆炸宇宙诞生以后，我们是否还能准确地预测还会有足够的重力引力以恢复当前正在膨胀的宇宙（达到3degree Kelvin背景温度）。暗物质=失去的物质？：因为自由的中子是不稳定的，因此在原子核外不存在带正电质子的稳定性，该粒子奖衰变为一个质子，一个电子和一个中微子（在我们当前真空环境中需要经历14分钟地球时间，费米的诺贝尔奖工作）。

宇宙大爆炸之后，由于自由中子不稳定的效应，稍后形成的物质中就不会发射光辐射，称为暗物质。因为中子同（带正电荷的）质子形成原子核。没有多余的自由中子，就没有吸引质子，形成原子。没有原子就不能在原子轨道中吸引带负电荷的电子。没有电子就不会形成电子的轨道迁移，物质就不会发射光辐射。该类物质曾经被广泛地猜想过并被称为暗物质，但是直到最近几十年都没有能获得直接的观察证据。天文学家已经很努力工作了很多年，目的是为了检查爱因斯坦提出的封闭宇宙或者振荡宇宙发展理论，如果推理成立的话，这些物质就可能是那些失去的物质。亮物质和暗物质重力拉动，成立封闭宇宙。

近年来利用哈勃天文望远镜（hubble space telescope），一类间接天文观测证据出现了，观测到宇宙大爆炸之后的一个非常规的大型重力拉动。使得一个可见恒星运动偏离其正常轨道，或许这就是由于那些未知的暗物质造成的。根据相对论，在大爆炸时，中子半衰期局部时间不比地球时间中子的半衰期，（14分钟的地球时间，仅是从我们目前的实验室环境中测量出来）。由于这样的原因，我们不能直接利用现有的物质生成率模型，准确估计亮物质和暗物质之间的比率。

我们如何才能利用那些不可能经常观测到的宇宙大爆炸诞生遥远星体（在扩展的宇宙年代生成的）同后期生成的暗物质交互效应，以确定失去的物质数量？

简短地说，就是要记住路易斯.巴斯德的一句话："机遇只偏爱有准备的头脑"。研究上也是这样，你如果有创新，是因为你平常的准备，没有完全靠幸运的，回想工作中，一些瞬间的灵感告诉你怎样继续工作，要把它记下来，不是让你做工作的奴隶，而是变成工作的主人。要记住乔治.尤金.乌伦贝克和路易斯.巴斯德教授一句话："机遇只偏爱有实践思维能力并且能提出不同看法的人。"

致谢

作者真诚地感谢中国科技大学的黄家瑞先生和中国科学院合肥智能机械研究所梅涛博士[3]，是他们利用录音机记录并形成了文本的初稿。感谢云南大学软件学院郑智捷博士和王颖女士为首的合作团队[3]在天津，昆明和华盛顿三个城市通过网络完成的进一步翻译和修改工作。感谢饶正伟先生和他的锋霆科技有限公司设计团队，为本书设计了精美的插图。我希望感谢我的所有美国学生在美国华盛顿的实验基地进行的长期地有效的教授创新教育方法系列实践，感谢我的博士和硕士研究生著名的双语学家Charles Hsu博士和新近的来自东南大学由何振亚教授指导的学生：周菊莲（Julian Zhou），鲍书第（Shudi Bao）。特别感谢何振亚教授邀请我在2004年南京召开的IEEE电路和系统国际会议宴会中所做的即席发言以及后来的由梅涛教授2004年在中国科学院合肥智能机械研究所举办的专题研讨会

参考文献：

[1] 乔治.尤金.乌伦贝克（George Eugen Uhlenbeck）曾任职于美国密歇根大学，是一位值得信赖的富于创造性的优秀老师。他培养出很多优秀学生，其中有几个是中国学生。值得一提的是，清华大学的王明真博士，她和乌伦贝克教授共同合作了多篇论文，其中在1930年代由近代物理评论发表的“布朗运动”论文是当代引用次数最多的科学论文。乌伦贝克教授是吴大猷教授（原中央科学研究院长）的论文导师，还是具有世界影响力在理论物理中，弱交互作用下宇称不守恒方面的第一个诺贝尔桂冠得主杨振宁和李政道的老师。

[2]该文出自于斯华龄（Harold Hwaling Szu）教授，斯教授于1941年12月25日出生在中国浙江。1963年毕业于国立成功大学物理系。他希望能出国去求教杨振宁和李政道的老师（不是按通常的博士研究生学习方式），向当时已经退职的乌伦贝克教授学习创新的方法论。

在面试中，洛克菲勒大学的校长Detlev Bronx 博士问他为什么希望从洛克菲勒大学得到博士学位，他回答说：“不，我不是想得到博士学位，我是想在大师指导下学习创新理论的研究，而那位超级创新大师乌伦贝克教授已经被你们从密歇根大学请到贵校了，我衷心地希望有一天也可以赢得诺贝尔奖”正是由于这个答复，他接受我作为第一个外国留学生被洛克菲勒大学接受。我在纽约面试访问期间，同时去拜访了李政道教授，李教授也鼓励我放弃哥伦比亚大学奖学金，假如洛克菲勒大学。

该创新论内容首次在南京演讲（国际神经信息处理会议的宴会演说，该会议由2003年IEEE国际电路和系统协会上海分会资助），然后多次在南京的东南大学向研究生演讲，为何振亚教授组织的荣誉教授专题讲座系列。当前的版本初稿是在2004年由中国科学院智能机械研究所梅涛博士确定的。

斯教授是四种国际专业学会（1994年国际光学工程师学会SPIE，超级小波变换母函数；1995年美国光学学会，神经网络光学计算；1997年IEEE，灵巧性生物传感器；2003年美国医学和生物工程研究所，双彩色红外摄像机配合单点盲源分离早期乳腺癌诊断）的高级会员（Follow）。1999年他以其独创的等温无监督学习方法当选为俄国科学学院院士，他于1988年创建了国际神经网络协会，并且帮助创建30个兴趣小组和遍布世界的其他神经网络分会。他是神经网络协会主办的新闻周刊的首席编辑，该出版物由国际神经网络协会，电子神经网络协会和神经网络杂志赞助。

他在1988年出版了第一本中文书籍，题目是“作为第六代计算机的神经网络”于1992年由北京大学出版社发行。一本描述“无无监督学习”的专著于2003年由上海科学和教育

出版发行。他是在乌伦贝克的指导下完成博士论文的最后一个研究生。他提交的论文“扩散气体的动力学理论研究——使用全平均自由程的随机波尔茨曼传输方程证实爱因斯坦的波动和耗散定理”在1971年获得纽约诺克菲勒大学的博士学位。

[3]梅涛博士，“中国科学院合肥智能机械研究所所长。黄家瑞先生就读于中国科技大学博士研究生；郑智捷博士，云南大学软件学院信息安全系主任教授、共轭系统公司总裁，王颖女士就读于云南大学软件学院信息安全系本科生。

[4]Szu，H.“Geometric topology for information Acquisition by means of smart sensors webs，“international Journal Information Acquisition，Vol.1，No.1，pp.1-22[World Scientific Publishing Co.Singapore 2004，March].

[5]创造性不是一个产品，而是一类富有生命力的动态过程。这种乌托邦式的教育体制必须总是定义为动态的场景，而不可能存在与静态的画面中。这种意义下，当约翰.霍普金森（Johns Hopkins）大学的校长Detlev Bronx博士，劝说老洛克菲勒的孙子大卫.洛克菲勒（David Rockefeller）先生，在曼哈顿建立一个同爱因斯坦的高等研究院相似的医学研究所，在那里具有第一流创造性水平的大师与朝气蓬勃的年轻人在一种师傅带学徒的环境中成长，无须承受考试的压力。洛克菲勒医学研究所曾经很接近这种乌托邦式的境界，这个乌托邦就是1960年代的洛克菲勒大学。

在那样的一个方便和奢华的纽约城市环境中（曼哈顿中心在64-68街区之间与约克大道和东河之间）吸引着国际第一流的创新科学家在那里教授和研究各方面的问题同时影响着那群朝气蓬勃的年轻人，漫游于象牙塔似的美丽校园中。他很快成长为具有700人教授团的复合金字塔：从生命科学（有685位教职员）到物理学，数学，逻辑学和哲学（包括15个最好的老师）和100名博士生和医学博士生，其中10个研究生专门进行纯数学和物理学研究。在这里老师和学生的比率为（TSR=7:1），很明显不需要死记硬背的考试系统。

每年洛克菲勒大学在世界范围内接受大约20个成熟和富有创造性的优秀学生。所需要的所有的教育经费都由洛克菲勒大学的奖学金支付。但是，洛克菲勒大学不提供大学本科教育，也没有工程应用科学类的教育项目。然而他们会接受来自任何领域的优秀个体，在第一流的导师团队引导下完成独具特色的研究论文。

洛克菲勒大学是世界上少有的几所学校，能拥有36个诺贝尔奖得主的导师团队，7年内在研究实验室环境中提供一种综合创新教育机制合并完成博士和医学博士训练。在40年的研究生培养实践中，大量的合格毕业生获得到国际学术和产业界的欢迎和高度认可，其中毕业生中有三个人荣获诺贝尔奖。

[6]Szu，H，Noel，S，Yim，J.Willey，J.Landa，J，“Multimedia authenticity protection with ICA watermarking and digital bacterla vaccination.”Neural Networks Vol.16（2003）PP.907-914；

[7] Szu，H，Chanyagrn,P.,Kopriva,I.“Sparse coding Blind Source Separation through Powerline，”Neurocomputing，V.48（202），pp.1015-1020.

[8]Alan J.Heeger，Alan G.MacDiarmind，Hideki Shirakawa，“Syn-thesls of electrically conducting organic polymers：Halogen derivatives of polyacetylene （CH）n”in The Journal of Chemical Society，Chemical Communications.1977.

[9]三位第一流的数学家Ronald Rivets，Adi Shamir，和Len Adelman在1977年发明了一种称为RSA的编码系统。该系统是目前最成功的商业使用的信息加密/解密体系。公钥

可以提供给任何人进行加密，而私钥可以保存的秘密进行解密。该系统的安全性原理依靠于实际进行大数字的因式分解的极端困难性。利用混沌神经网络，盲源分离和数字水印技术完成强化的智能化网络计算机形成的新型安全编码系统，请参阅：Harold Szu，Charles Hsu，Ming-kai.Hsu，Jiantao Zhou，Shudi Bao，“Intelligent Network Computing Augmented by Chaotic Neural Networks，Blind Sources Separation，Digital Watermarks.”IJIA Vol.1，No.4,2004

[10]伽堡教授是诺贝尔奖得主，他发明了制备3维全息图像表示技术（全息Hologram 出自于希腊文具有充分完整性的意义）。由于一个身体目标T的X射线图像具有一个实数的幅度□T□和一个复数的相位（phase），这些光辐射信号通常穿越身体然后在胶片上曝光。曝光的强度通常满足能量检测的平方率关系其数学定义为T*T=□T□^{2}，其中*表示相的复共轭表示。从该曝光强度表示公式的意义而言，曝光后的X射线胶片已经完全丧失了原有的相位信息。

伽堡利用一族单位平面波P，在胶片曝光期间强度定义为P*P=□P□^{2} 其中*表示相的复共轭表示。从该曝光强度表示公式的意义而言，曝光后的X射线胶片已经完全丧失了原有的相位信息。

伽堡利用一族单位平面波P，在胶片曝光期间强度定义为P*P=□P□^{2}=1，在该条件下干涉仪记录下的X光干涉信号为□T+P□^{2}=（T+P）*（T+P）=□T□^{2}+

T*P*+P*T+1而在图像检索期间，伽堡则利用另一个平面波P*穿过原来已在胶片上记录下干涉胶片的信号，此时的交互将产生出信号P*穿过原来已在胶片上记录下干涉胶片的信号，此时的交互将产生出信号P*□T+P□^{2}= P*□T□^{2}+P*（T*P）+P*（□P□^{2}）=幻影图像+共轭相位表示图像□P□^{2} T*。光学分离轴激光图像技术是由密歇根大学的E，Leith发明的以后用于从目标信号中分离出幻影图像。

后来，俄国物理学家Deniskov教授发现了一种对非相关的白光也能起作用的远程光场信息处理相关技术进而发明了白光全息信息处理技术，目前我们能在几乎所有的博物馆看到此类技术的展示。例如，三维艺术雕塑或者流行的飞吻。我曾经直接从德国哥廷根大学的Adolf Lohmann教授那里学到了有关伽堡教授如何进行创造性教授的系统性方法。