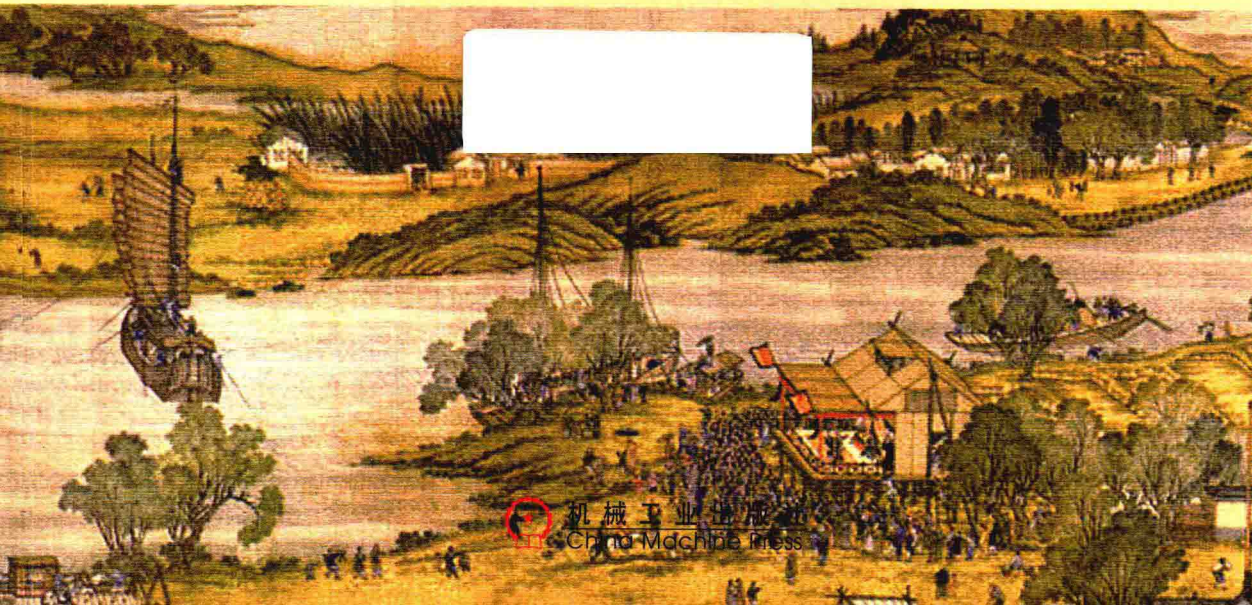


Creative Thinking, Problem Solving and Decision Making

创造性思维 问题处理与科学决策

[美] 托马斯 L. 萨蒂 (Thomas L. Saaty) 著

石勇 李兴森 译 刘玮 审校



**Creative
Thinking,
Problem Solving
and Decision
Making**

**创造性思维
问题处理与科学决策**

[美] 托马斯 L. 萨蒂 (Thomas L. Saaty) 著

石勇 李兴森 译 刘玮 审校



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

创造性思维: 问题处理与科学决策 / (美) 萨蒂 (Saaty, T. L.) 著; 石勇, 李兴森译. —北京: 机械工业出版社, 2016.4

(华章教材经典译丛)

书名原文: Creative Thinking, Problem Solving and Decision Making

ISBN 978-7-111-53470-9

I. 创… II. ①萨… ②石… ③李… III. 创造性思维-教材 IV. B804.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 066677 号

本书版权登记号: 图字: 01-2016-0705

Thomas L. Saaty. Creative Thinking, Problem Solving and Decision Making.

Copyright © 2010 by Thomas L. Saaty.

Simplified Chinese Translation Copyright © 2016 by China Machine Press. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan.

No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or any information storage and retrieval system, without permission, in writing, from the publisher.

All rights reserved.

本书中文简体字版由 Thomas L. Saaty 授权机械工业出版社在中华人民共和国境内 (不包括中国香港、澳门特别行政区及中国台湾地区) 独家出版发行。未经出版者书面许可, 不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 刘 斌

责任校对: 殷 虹

印 刷: 北京瑞德印刷有限公司

版 次: 2016 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 185mm × 260mm 1/16

印 张: 17 (含 0.5 印张彩插)

书 号: ISBN 978-7-111-53470-9

定 价: 50.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88379210 88361066

投稿热线: (010) 88379007

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzjg@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

本书对排序和优先级及其不可分割性的完整论述，对创造性思维做出了原始性、基础性的贡献。可以肯定地讲，以前从来没有人在该问题上进行过深入细致的研究。作为创造性思考者，我们最终都必须对各种事件进行排序。这些过程会涉及众多因素，大量的路径有待检验，因此必须根据其重要性进行排序和综合性的考量。应该选择以一种系统性的方式进行，而不是通过不停地纠错，就像以前进行某项发明创造一样。

加拿大滑铁卢大学著名的数学家亚诺什在贺信中写道：

亲爱的托马斯，再次感谢你的这本《创造性思维》，我很赞赏你在书中所表达的信息、智慧和知识！（真的，几乎目瞪口呆）……我对整本书的钦佩是全面的、巨大的……

亚诺什

2013年1月,我和我的前博士生,中国浙江大学宁波理工学院管理学院副院长李兴森教授应邀访问我的老朋友,中国管理学界众人皆知的层次分析法(Analytic Hierarchy Process, AHP)创始人、美国国家工程院院士、匹兹堡大学教授托马斯L.萨蒂。好客的萨蒂和夫人Rozann执意要我俩住在他们的私人住宅里。在两天的相处中,除了正常的学术活动外,我们与萨蒂夫妇对学术、生活和人生价值进行了广泛的交流。其中交谈最多的不是他的层次分析法,而是2001年出版,以后三次再版的《创造性思维:问题处理与科学决策》(*Creative Thinking, Problem Solving and Decision Making*)一书。他说他的层次分析法由于中国学者的应用而备受国际学术界和企业界的重视,他希望他的这本书也能被中国学术界接受。望着他诚挚的眼神,我欣然建议由我和李兴森共同将它翻译成中文,以飨中国学者、学生和想用创造性思维改变自己和社会的人。通过三年多的努力,今天这本书终于与读者见面了。

说到这本书,我就回想起2004年11月,那是我回到中国科学院工作的第一年,我趁萨蒂教授夫妇访问中国的时机,请他来我在中国科学院研究生院(现中国科学院大学)执教的数据挖掘研究生课堂上做报告。他告诉我,他有本关于创造性思维的新书,他不想讲层次分析法,愿意把《创造性思维:问题处理与科学决策》一书的精髓分享给我的学生们。接下来,萨蒂教授精彩的报告打动了许多同学,大家反响非常好,对萨蒂聪明的才智、飞跃的思想和活泼的事例感叹不已,并且深受教诲。此时,我借本书中文版的一角,把当年的珍贵照片展示给读者。

从我在美国攻读博士开始,我与萨蒂教授已有26年的交情了。我第一次见到萨蒂教授和他漂亮的夫人Rozann是在1990年加拿大渥太华召开的一个国际学术会议上。在萨蒂教授做层次分析法大会报告期间,几位学者发出了措辞强烈的提问,60多岁的萨蒂教授面对问题,激动高昂地反驳,像一个勇猛的战斗士。作为一名即将毕业的博士生,我一方面为他炽热的科学精神所打动,另一方面被国际学术界自由争论的学术气氛熏陶。与萨蒂相识,终生难忘。在以后的岁月里,萨蒂教授不仅是我人生的楷模,更是我学术生涯的坚定支持者。最让我难忘的是,2001年我决定创办《国际信息技术和决策》(*International Journal of Information Technology and Decision Making*)期刊的时候,萨蒂教授是我首批应邀的期刊顾问委员会成员,后来他几篇

有关层次分析法 (AHP) 和网络分析法 (Analytic Network Process, ANP) 的文章都在该期刊发表, 其中一篇论文被该期刊的读者选为以萨蒂教授好友、著名的诺贝尔奖和图灵奖获得者赫伯特·西蒙 (Herbert Simon) 命名的 ITDM 优秀论文奖。2014 年, 萨蒂教授又成为我新办的国际期刊《数据科学年鉴》(*Annals of Data Science*) 的顾问委员, 88 岁的他仍然活跃在国际学术界, 真是难能可贵。

由于中国文化与西方文化的差异, 本书原著中的全部思想很难用中文完整表达。我们在翻译中不断与萨蒂教授本人沟通, 尽力用中文表达他的原始思想。在翻译过程中, 我们要特别感谢北京林业大学外语学院的刘玮同志认真负责地对全书所做的校对工作, 没有她的努力, 本书的翻译会推迟。此外, 感谢浙江大学宁波理工学院管理学院陈剑平博士及信息管理与信息系统专业的陈艳、邵超煜、施灏、王海灵、顾嘉慧、高晓霞、刘娜、张郑秋阳、李凤、钟方睿、程叶晶、张舒、方洁夏虹等同学对本书有关章节的初译工作, 以及浙江商业职业技术学院杨敏副教授和浙江大学宁波理工学院信息管理与信息系统专业的顾嘉慧、杨力、倪梦晶、陈红、施晓榄等同学的初校和排版工作。同时, 北京交通大学张磊教授在美国做萨蒂教授访问学者期间, 对本书中的一些故事进行了校对, 我们对此深表谢意。如果本书中还存在一些翻译的错误, 将由我们负责。

最后, 我们感谢中国国家自然科学基金委员会 (项目号 91546201, 71331005, 71110107026, 71271191) 对我们科研项目及本书翻译工作的支持。

时下, 我国政府正在开展大众创业、万众创新的国家创新活动, 我们相信本文读者一定会从萨蒂教授的思想中找到自己创新的真谛, 用它来启发自己创新的萌芽, 在创业创新的时代潮流中发挥自身的才能。

石勇 李兴森

2015 年 5 月 15 日于中国科学院·北京中关村

作者简介

ABOUT THE AUTHOR



托马斯 L. 萨蒂是美国国家工程院院士，匹斯堡大学杰出教授，层次分析法（AHP）和网络分析法（ANP）创始人。在决策科学领域最杰出的贡献是创立了层次分析法（AHP）理论及其推广方法——网络分析法（ANP）理论。在 2008 年获 INFORMS 影响奖，2003 年获国际多准则学会金奖，1984 年获贝塔·伽玛·西格玛奖章，1973 年获美国数学协会莱斯特福特奖，表彰其在四色理论中的出色贡献。在学术生涯初期，萨蒂教授主要研究领域为数学和运筹管理，在该领域完成了多个著作并被翻译成多国语言发表。现在

他的研究领域延伸到决策、计划、冲突解决和神经系统。

ABOUT THE TRANSLATORS



石勇

苗族，教授，博士生导师，籍贯湖南，1956年8月出生于成都。1982年获得中国西南石油大学数学学士学位。1983年就读于中美两国政府合办的中国科技管理培训中心（大连理工大学）MBA。1991年获得美国堪萨斯大学管理科学和计算机系统博士学位。现任中国科学院特聘研究员，中国科学院虚拟经济与数据科学研究中心常务副主任，中国科学院大数据挖掘与知识管理重点实验室主任，中国科学院大学管理学院副院长，中国管理现代化研究会副理事长兼秘书长，国际信息技术和量化管理学会主席，澳大利亚国家科学机构（CSIRO/ICT）兼职高级研究员，发展中国家科学院院士。石勇已出版了22部专著，在80多种国际著名的杂志与其他刊物上发表了300多篇学术论文。他现在担任《国际信息技术和决策》和《数据科学年鉴》的创立主编。

石勇荣获许多奖励，包括2009年国际多目标决策学会最高奖励“康托学术奖”，2009年度“复旦管理学杰出贡献奖”，2004年中国科学院百人计划，2001年中国国家杰出青年科学基金，1999年度内布拉斯加州立大学卓越研究奖，1997~2000年美国电子电气工程师协会（IEEE）卓越演讲者等。他独创的最优化数据挖掘与知识管理方法及其在“中国全国个人信用评分系统”的应用处于国际领先水平。



李兴森

博士，教授，高级工程师。1969年生，山东沂水人。中国人工智能学会理事，中国人工智能学会可拓学专业委员会副主任兼秘书长，中国创造学会理事，浙江省创造学研究会常务理事，现为浙江大学宁波理工学院管理学院副院长，浙江大学管理科学与工程专业硕士生导师，浙江大学博士后流动站合作导师，浙江省新兴特色专业“物流管理”负责人，宁波市拔尖与领军人才，校优势特色学科“知识创新与智慧工程”带头人，校“物流与信息管理”重点专业负责人，校“青年三江学者”，研究方向为可拓创新方法与大数据背景下的智能知识管理。

先后在国企、上市公司及中国科学院工作，担任过程序员、系统分析员、管理咨询经理、总经理助理、总经理等。作为骨干参加的信息化项目被评为中国十大信息化建设标杆之一，获中国企业信息化 500 强“最佳信息化战略奖”“最佳技术战略奖”“中国信息化建设项目成就奖”“中国信息化进程突出贡献奖”“最佳供应链管理 (SCM) 应用奖”等奖项。

主持国家级项目两项，出版专著两部，参编知识管理国家标准 1 项（已于 2009 年 11 月实施），发表论文 60 余篇，可拓创新方法相关研究以封面文章发表在《科学研究》上，并在 2012 年获浙江省自然科学学术奖。

本书的基本前提是创造力可以被有效地教授和学习，这可能是一个很大的惊喜。

另外一个令人惊奇的发现是智力（或者缺乏智力）并不会限制创造力，这已经在实践中得到了验证，这是本书的第二个基本前提。事实上，创造力只需要一个人花一点点精力去思考并有意识地积累自己的想法就足矣。一个人可能不是特别聪明，却可能是一个极具创造力的天才。例如，贝多芬是一位伟大的音乐天才，但在算术方面毫无建树。

本书的第三个也是最后一个基本前提是高智商并不等同于高水平的创造力。

在此之前，我们使用了“智力”和“创造力”两个词，而并没有定义它们。一般来说，智力指的是学习和理解的心理能力，创造力指的是一种展现想象力、独创性以及解决问题技能的能力。讲授创造力的目的便是激发想象力，鼓励独创性。

要学会勇于创新，就必须不断努力。我们赞同约翰·肯尼迪总统的告诫：“我的美国同胞们，不要问国家能为你做些什么，而是要问你能为国家做些什么。”所以，“我亲爱的读者朋友们，不要问这本书能为你变得更有创造力做些什么，而是要问你能为做些什么，从而通过锻炼想象力和独创性来提高自己的创造力。”

本书的观点源自我生活的四个阶段。第一个阶段是我的孩童时期，当时我是通过父亲告诉我的儿童读物和故事来了解创造性的艺术家、科学家及其他有趣的人的生活的。我曾经对这个大千世界怀着无限不可抑制的敬畏和热情，我喜欢令人惊奇的事物。我早期的生活是超现实主义的，总是会有一些惊喜。我在受教育时很守纪律，特别是在贵格会学校^①上学的时候。在早期生活中，我了解到如果想要事情完成，最好是马上开始。

第二个阶段是在我二十几岁的时候，当时出于对创造性现象的兴趣，我把一篇关于创造性主题的文章纳入了我写的一本书中。因为它是这个领域的第一篇文章，所以它被翻译成了日语和俄语。我发现其他人对研究创造的过程也非常感兴趣。

第三个也是最重要的时期包含了我对创造性的所有贡献。我已经在多个领域进行了很多年的研究，包括数学领域的四色问题、运筹学领域以及管理学方向。在肯尼迪和约翰逊执政期间，我在华盛顿的国务院下属的军备控制和裁军署工作，我们

^① 贵格会是基督教的一个教派，又称教友派或公谊会。——译者注

曾去日内瓦与苏联人协商武器控制协议。

后来，但仍然是人生的第三个阶段，即作为宾夕法尼亚大学沃顿商学院教授期间，我创建了关于决策的理论——层次分析法（AHP），以及其对反馈的泛化版本——网络分析法（ANP）。之后，我进一步把它向脑和神经领域延伸，于是得到了神经网络分析法（NNP）。前两个理论让我获得了国际多目标决策学会的金奖，我们会在本书的第7章对该理论进行阐述。对这些理论的提升和延伸将会是对我自身知识和创造力的极大挑战。我已经学习了很多关于创造力以及如何运用创造力的知识。

第四个阶段是课程教学和写作时期。基于对一般问题提供解决方案的教学环境，学校要我开设一门教授创造力的课程。基于我对学生关于课程评估的了解，他们非常喜欢这门课并且邀请同学和朋友来学习。因此，在我的课堂上有非常庞大的一群人。一个慈善家，也就是已经去世的阿瑟·布罗修斯，一听到我讲述创造力，就捐赠了一大笔钱并以他的名义奖励每学期中最具创造力的学生。我有幸成为该协会的主席并评估谁的贡献可以获得这个奖项。所有这一切，包括讲授课程，都需要不断扩充我的材料，至今已经演变成这样一本书。作为一个多年的习惯，我已经收集、编辑和创作了很多段子，并发表在19个不同版本的笑话集中。我已经从这些段子中摘取了一部分，并放在本书第2章的末尾，希望读者能够喜欢。

这本书不仅具有挑战性，还有一定的休闲性质。此书的目的是帮助读者更坦然地面对这个话题，并对自己的创造力更有信心。我希望激励读者们尝试本书中所提供的有关创造力的练习，也欢迎读者提出质疑，最重要的是去探索那些起初看似陌生的领域。我们每个人都拥有巨大的潜力，本书作为一个起点，希望可以激发大家的潜能。

特别感谢几个对本书的出版做出杰出贡献的人，他们是：我的挚友 Larry Boone，他同时也是我的另一本书《拥抱未来》的共同作者，本书在第4章中还借鉴了其中的相关内容，我的夫人 Rozann Saaty，我的女儿 Linda Kolker，Kirti 博士，Ozden Bayazit 博士，Emily Tipping，我的一个极具创造力和艺术性的学生 Susana Nahmias，以及我之前的秘书 Sarah Lombardo。

- 译者序
- 作者简介
- 译者简介
- 前言
- 第 1 章 创造力概述 / 1**
- 1.1 关于创造力的背景 / 1
- 1.2 创造力的境界 / 3
- 1.3 创造力的局限性 / 4
- 1.4 培养创造力 / 4
- 1.5 历史上的创造力案例 / 6
- 1.6 动机和创造力 / 7
- 1.7 方法和创造力的表现 / 8
- 1.8 群体的创造过程 / 14
- 1.9 创造力总是垂青有准备的人 / 16
- 1.10 创造力的约束因素评估 / 16
- 1.11 创造力教育 / 17
- 1.12 基本问题和项目 / 18
- 第 2 章 重新审视创造力 / 27**
- 2.1 简介 / 27
- 2.2 创造过程的框架 / 34
- 2.3 创造的条件 / 36
- 2.4 训练你的创造力 / 41
- 2.5 创造力培训 / 44
- 2.6 创造力技能和练习 / 45
- 2.7 创造的态度 / 52
- 2.8 创造力和幽默感 / 53
- 第 3 章 创意 / 创造力案例 / 68**
- 3.1 简介 / 68
- 3.2 发明 / 69
- 3.3 创新者 / 72
- 3.4 故事和创造性解决方案 / 80
- 第 4 章 解决问题的能力 / 85**
- 4.1 简介 / 85
- 4.2 认识问题 / 87
- 4.3 对问题的态度：一个神秘的解密者和爱管闲事的人 / 88
- 4.4 阐述问题 / 91
- 4.5 解决问题 / 92
- 4.6 妥协：接受解决方案的局限性 / 96
- 4.7 案例 / 98
- 4.8 关于建模的例子 / 103
- 4.9 操作性问题 / 107
- 4.10 数学问题 / 109
- 4.11 逻辑问题 / 112
- 4.12 大师难题 / 114
- 第 5 章 我们的遗产 / 125**
- 5.1 简介 / 125
- 5.2 创意和灵感 / 126
- 5.3 创意及演变 / 130
- 5.4 自然界中的依赖性和综合性 / 135

5.5	非线性世界中的创造力 / 136	7.3	如何构建层次结构 / 196
5.6	综合 / 138	7.4	判断和比较 / 200
5.7	预言和量子理论 / 140	7.5	绝对测量 / 208
5.8	美、美学与秩序 / 146	7.6	同质和聚类 / 210
5.9	自白 / 147	7.7	决策分析中的问题 / 211
第 6 章	估算 / 151	7.8	决策分析的优点 / 212
6.1	简介 / 151	7.9	网络分析法 (ANP) / 213
6.2	案例 / 152	7.10	数学解释 / 214
第 7 章	决策 / 193	7.11	捕鼠器的例子 / 216
7.1	生活事实 / 193	附录	尤金·劳德塞创造力测试 / 226
7.2	形态分析 / 193	参考文献	/ 243



创造力概述

信条

俗话说：“穷则变，变则通。”一个人需要有新想法，这是使其成为现实并掌控“变”和“通”的有效工具。充满创造力的人靠一种感觉去从事应当做的、新颖的和不同的事情，并热衷于将内心的愿望转化为现实。他们有一双善于发现的眼睛，能感知到那些凭经验办事的人经常错过的东西。

1.1 关于创造力的背景

有一个令人惊叹的转换正发生在我们的身边。它将物理维度的物质和能量提升到一个新的精神维度：思想、创造力和意识。这种转换发生在我们之间并且会贯穿我们的整个人生。我们可以用肉眼看到它，在生活中感知它。我们都有机会依靠天生的潜力来聚焦、完善和加速这种转变，利用这个机会我们可以创造性地做出自己的贡献。

生活的意义在于发现对群体思想和多样性的迫切需求，我们必须以此为使命。没有哪个人能够提供群体智慧所能提供的广泛价值。在我们的时代，几乎无人不知创造，信息的处理、共享是创新和进步的主题。这就是为什么计算机和通信技术（用来延伸和表达群体思想的有力机制）已成为我们这个时代最受欢迎的工具。

显著的事实表明，世界 100 强公司中，大部分公司都是在从事计算机软件和信息交互业务，其市值大约为 5 000 亿美元。

人类科技进步的下一阶段，将是通过信息和通信行业的巨头们去创建新的企业，实现创造性思维和决策以全面加速人类的各项活动。决策总是会涉及优先级的设定以及稀缺资源的分配，群体决策和冲突解决对我们的生存和生活质量至关重要。

在商业世界中，哪些想法会成为这种转变的基础呢？本书将通过学者和实践者的研究为读者提供思想、理论。这些科研成果揭示了如何才能更好地发展和使用我们的全部潜力。我们需要的是探索和实践。在今天，利用层次分析法（AHP）进行决策已经成为阐释创造力以及问题如何解决的一种新颖而普遍的方法。据我们所知，还没有其他的书用这里描述的决策工具涵盖了这些领域。

每个拥有宠物（比如狗）的人都会认识到动物是很聪明的。它们用学习产生的联想去帮助执行日常性的任务。通过一些简单辅导，它们便可自己从事新的任务。尽管它们很聪明，但不像我们这样有创意。创意需要用勤奋和思考来学习如何解决问题。

我们为什么要费心理解创意呢？这是什么原因呢？是的，因为生活对我们很重要，我们的生存与自然相关。“人类”这个物种的存在是个人存在的总和，我们做任何事情都是来帮助自己解决问题的。

通过学习创造力并在不同的问题中实践，提高了我们对过程的理解并更倾向于反复地实践。只要有机会，我们也会通过增强训练、警觉性和意愿来运用自身的才智。成功孕育了勇气，而勇气将催生进取心。我们的态度正在改变。随着我们学会倾听内心的声音、本能和直觉，渐渐地我们会变得更具有独创性。灵感占据上风时，过程就会变得自发和自然了。关于创造力的学习不像学习如何游泳，我们必须通过实践去确认已学会的东西，除此之外，别无他法。

历史以解决问题的方式记录了人类的创造力。起初，一些大宗教通过法则确定人们不应该做什么。然而，在现代社会中，伟大的思想是专门为判断之前的因果分析而建立的。这种宽容方式来源于对累积的经验进行的汇编和分析。虽然仍有“汝不可”戒律，但也有越来越多的“最好试一下”。在“试一下”中，我们能够变得大胆、进取。一句话，具有创造性了。

从历史上看，人们曾认为一个受过教育的人应该是精通拉丁文和希腊文学的。那些精通其他分支知识的人，用托马斯·赫胥黎（Thomas Huxley）的话说，被认为是“或多或少受过教育的专家”。巨大的分歧在于谁来判断哪个领域的知识更具优越性。哲学比科学更至高无上吗？一个擅长解决问题的人就不如一个诗人吗？这是一个徒劳的争论。有创造力的思想家能在任何领域上提供正能量，没有他们的贡献，社会很难取得进步。

想象是模仿，批判的精神才具有创造力。

——奥斯卡·王尔德

理性的人让自己适应社会；非理性的人总是坚持让社会适应自己。因此，所有的社会进步都得靠这些非理性的人。

——乔治·萧伯纳

创造力赋予生命的力量，它的价值是基本的、必要的。对于现代社会和现代人而言，无论创造力以哪种形式出现，宗教表达、艺术创作，抑或是科学发现，都是历史用来判断是否成功的要素。仅有文明或“受教育”是不够的，还必须有创新精神。我们不能把“创造力”作为一种休闲时刻的奢侈品，它是我们生存能力的集中体现。

从广义上讲，所有人类的创造性活动都可以被视作解决问题的尝试。创造力指出了方向。它源源不断地提供着新的想法，这些想法都是“自催化”的，它们会为产生或向其他想法延伸营造出良好的氛围。从这个意义上讲，创意就是“怀孕”的想法。

创造的能力存在于我们每个人——当然，在不同程度上根据我们的个人倾向而变化，但仍然存在于我们每个人。通过努力，我们可以发现并利用这些倾向和与生俱来的天赋，以最佳的方式解决问题。

1.2 创造力的境界

可能有人会说，人类所有的努力都是为了释放创造力的表达。

至少，可实施有价值的创造力的领域足够提供给每个人展示其原创性的机会。在每次的实验与创新过程中，我们会加强、提高心理潜力，从而扩大个人原创性的贡献能力。这些潜力无法完全体现在历史文明中的挑战、增长和衰减（衰减的最后阶段，其结果是社会无法再产生必需的创造力，以迎接面临的新挑战）等形式中。是什么构成了“进步”？如果我们能在这个问题上达成一致，那么就可以构建一个平台，根据它对社会进步的贡献来评估创造力。

目的和目标往往是创造力必要的动力。通常，即使这些目标不会立即显现，它们也会以潜在的形式呈现。同时，群体过严的限制会严重扼杀创新型人才。

事实上，作为创造性的个体对群体管辖的反抗结果，新的知识领域频繁地呈现、被更替。即使在实践性的领域中，为了形成一个既有利于应用研究，也有利于基础研究的氛围，群体管辖和个人自主性之间的妥协也是需要的。今天，政府和实业界

都敏锐地意识到了这样的需要，并着手创建一种有利于新思想产生的氛围。我们在思想世界的竞争中取得成功的能力将因此而加强。

1.3 创造力的局限性

从理论上来说，创造力是无限的。然而，从现实的角度来看，我们每天遇到的压力却在限制创造力。因为我们的创造潜力会受到时间的限制，所以我们就有必要有意识地进行某些尝试，同时根据需要发展新的思想。虽然有些潜力适用于在“头脑的创造性精神”中无拘无束地探索，但是，我们相当大部分的潜力仍旧用于努力实现既定目标。

用一个个体生存的比喻来说明这一点。通常情况下，只有经过创造力或其他方式使基本需求得到满足的时候，大多数人才会转向悠闲的创造。另外，我们也认识到，生活只是为了满足直接的需求，可能是乏味的。一味地追求基本需求会扼杀具有创造性的冲动，最终，实际目标将会受到影响。

1.4 培养创造力

教育的一个基本要素是刺激创造力、想象力，甚至幻想的产生，由于它要求教师要特别注意思想的学术表达，因此，这是一个棘手的任务。讲座方法可以帮助学生发掘其内在的创造力。然而，成功的刺激，通常还需要有足够的动机，正如现代欧洲和美国文化中对好奇心的鼓励。成功的学术研究得到的认可及声誉，显示了创造力和原创思想的价值。如果没有这样的动机，我们就不可能去探索、去发现、去发展。人最终都必须解决如何在给定的科学技术环境下有所成就的问题。否则，刺激会把我们推向挫折，而不是我们满意的目标。要达到成功的目标（即“正确”的反应），运用各学科独有的方法去刺激创造力是最有效的。

教育的目的帮助我们成长，
并让我们的生活更加美好。

例如，通过引导孩子从众多熟悉的具体实例中去揭示抽象，我们可以协助年轻人建立数学概念。但是，抽象形成的中间阶段和最终的程度取决于年轻人的独立工作能力。他们的结果不需与老师的观念一致，老师的作用是提供指导，给予不断探索和抽象观念，成功者不需要遵从老师的方法，不必去死记硬背概念。对任何领域（不只是数学）的探索者而言，当学习者知道了完整的解释，那种由亲身发现而产生的兴奋感就没有了。同时，那些通过个人实践，已经养成独立思考习惯的学生，仍然受益于持