

创新思维

方法与训练

CHUANGXIN SIWEI
FANGFA YU XUNLIAN

吴兴华
编著



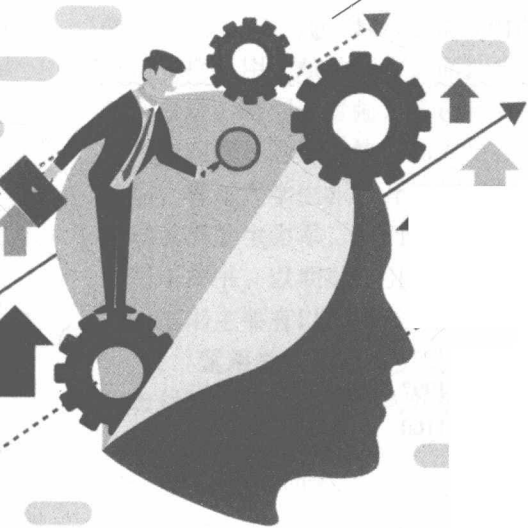
中山大学出版社
SUN YAT-SEN UNIVERSITY PRESS

创新思维

方法与训练

CHUANGXIN SIWEI
FANGFA YU XUNLIAN

吴兴华
编著



中山大学出版社
· 广州 ·

版权所有 翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

创新思维方法与训练/吴兴华编著. —广州: 中山大学出版社,
2019. 8

ISBN 978 - 7 - 306 - 06665 - 7

I. ①创… II. ①吴… III. ①创造性思维—高等学校—教材
IV. ①B804. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 153548 号

出 版 人: 王天琪

策划编辑: 金继伟

责任编辑: 梁嘉璐

封面设计: 曾 斌

责任校对: 谢贞静

责任技编: 何雅涛

出版发行: 中山大学出版社

电 话: 编辑部 020 - 84111996, 84113349, 84111997, 84110779

发行部 020 - 84111998, 84111981, 84111160

地 址: 广州市新港西路 135 号

邮 编: 510275

传 真: 020 - 84036565

网 址: <http://www.zsup.com.cn> E-mail: zdcbs@mail.sysu.edu.cn

印 刷 者: 广州市友盛彩印有限公司

规 格: 787mm × 1092mm 1/16 13.75 印张 221.2 千字

版次印次: 2019 年 8 月第 1 版 2019 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 38.00 元

如发现本书因印装质量影响阅读, 请与出版社发行部联系调换

前 言

我国已经把创新摆在了国家发展全局的核心位置，正在建设依靠科技创新来推动社会经济发展的创新型国家。创新引领，方法先行。授之以鱼，仅供一饭之需；授之以渔，则终生受用无穷。良好的方法能使我们更好地发挥运用天赋的能力，而拙劣的方法则可能成为施展才华的阻碍。唯创新者进，唯创新者强，唯创新者胜。但如何进行创新，是摆在人们面前的一个问题。为了加快创新方法在全社会的普及，促进创新理论在高校的传播，针对大学生积极开展创新创业教育，将大学毕业生培养成国家创新驱动发展的生力军，我们学习并参考了国内外众多的创新思维方法著作，编写了本书，以期抛砖引玉，为创新教育做一份贡献。

本书主要有以下亮点：

1. 紧跟学术前沿，更具科学性。本书借鉴了国内外关于创新思维优秀教材的理论，紧跟国内外最新研究成果，并在此基础上进行整合提升，内容更具科学性。

2. 内容简明实用，文字表述通俗易懂。本书内容上力求简明实用，将培养学生创新思维和创新方法这两个方面作为主要目标。其中的创新方法也是在日常生活与学习中的常用之法，如头脑风暴、思维导图、“六顶思考帽”、TRIZ等，方法简单且实用。本书在消化、理解有关内容的基础上，努力使所有理论、概念的阐释明晰简洁，文字表述通俗易懂，并符合国人的阅读习惯。对于一些较难理解的问题，都尽可能举例说明。

3. 案例丰富合理，更具实用性。本书在每一项目的开端设置引导案例，同时将有典型代表意义的创新案例穿插于理论知识部分，帮助读者加

加深对理论知识的理解，提高理论与实际相结合的能力。

4. 突出创新思维训练，强调知行合一。本书的最终目标是，不仅要使其成为教师的“教材”，更要使其成为学生用的“学材”。叶圣陶曾说：“能力的长进得靠训练。”本书选取了一些经典的、极具思维开发性的创新思维训练题目，在每个任务的后面都有“练一练”环节，以培养读者的创新思维，实现知行合一。

本书的编写工作得到国家开放大学（广州）孙彬副校长、王璐教授、郭凤林副教授等人的帮助和支持，在此表示感谢。

本书参考和借鉴了大量专家学者的资料和研究成果，在参考文献部分做了列示。

本书适合作为开放教育、网络教育和高职高专学生进行创新创业教育教材。本书还提供了丰富的配套教学课件，便于教师教学。如需配套课件请联系 xinh2002@163.com。

由于时间仓促，编者水平有限，难免有疏漏与不妥之处，还望读者批评指正。

编 者

2019年4月于广州麓湖

目 录

项目一 创新	1
任务一 什么是创新	3
任务二 为什么要创新	7
任务三 创新对个人的重要作用	9
任务四 创新机制	13
项目二 思维	22
任务一 思维及其特征	23
任务二 思维类型	27
任务三 思维方法	35
任务四 思维定式及破除阻碍创新的思维定式	42
项目三 创新思维	49
任务一 创新思维概述	50
任务二 发散思维	52
任务三 收敛思维	61
任务四 质疑思维	65
任务五 横向思维	70

项目四 组合创新法	79
任务一 组合创新法的内涵	79
任务二 常用的组合创新法	82
项目五 设问类创新方法	93
任务一 5W1H 法	94
任务二 奥斯本检核表法	99
任务三 头脑风暴法	106
任务四 和田十二法	113
项目六 类比创新方法	117
任务一 类比创新方法概述	118
任务二 综摄法	120
任务三 其他类比创新方法	129
项目七 TRIZ 创新方法	135
任务一 TRIZ 概述	136
任务二 TRIZ 的主要内容	143
任务三 常用的 TRIZ 创新方法	154
任务四 TRIZ 的用途	170
项目八 TRIZ 中的矛盾及其解决方法	173
任务一 TRIZ 中的矛盾	174
任务二 通用工程参数和发明原理	176
任务三 利用矛盾矩阵解决技术矛盾	192
任务四 物理矛盾	197
任务五 分离方法	201
任务六 利用分离方法求解物理矛盾	206
参考文献	210

项目一 创 新

学习目标

1. 理解创新的内涵、要素和特征。
2. 为什么要创新？
3. 创新对个人的重要作用有哪些？
4. 掌握创新的机制。

引导案例

小缺口造就大创新

也许你认为图 1-1 中的油漆桶再普通不过，但仔细一看，你会发现左边油漆桶的边缘处有一个小缺口，它能起到很好的引流作用，让使用者能精确地掌控倒出量并避免油漆溅出，给使用者带来了相当大的便利。

你是否曾遇到过这样的情况：夜晚灯光昏暗，或醉意朦胧时，费好大的劲也难以将钥匙准确地插进小小的钥匙孔？再看看图 1-1 中左边这款钥匙孔设计，它留了一个凹槽，而且有一定的弧度，即使在灯光昏暗或醉酒的情况下也能轻易地将钥匙插入孔中。

再看看图 1-1 中左边的托盘和右边的托盘有什么区别。很明显，左边的托盘的盘沿采用了缺口的设计：多个小槽口。这些小槽刚好可以从中间卡住酒杯，使酒杯不会因为手的晃动而轻易移动，服务员再也不用担心托盘上的酒杯晃动甚至掉落了。

再看看图 1-1 中的两个扳手，左边的传统扳手经常会磨损螺栓，这是因为作用力都集中在两个棱角上。右边的扳手在卡口内壁设计了几个小

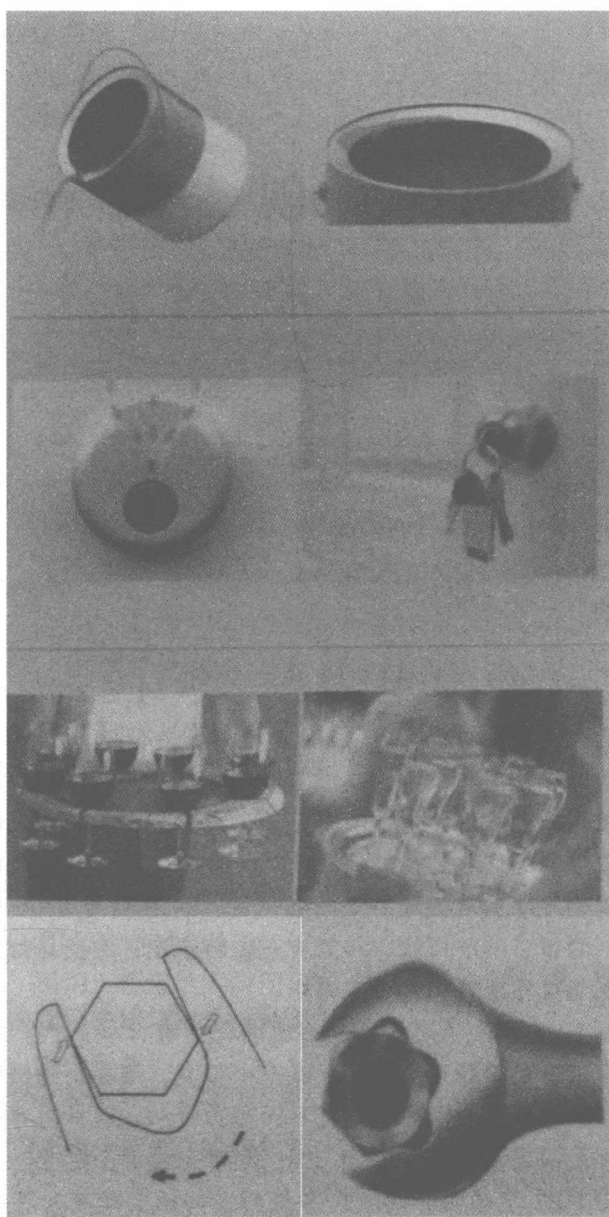


图 1-1 生活中的创新例子

弧，这就使作用力分散到螺栓的棱面上，从而有效地解决了棱角磨损问题。

资料来源：陈工孟，《创新思维训练与创造力开发》。内容有删改。

任务一 什么是创新

一、创新的内涵

何谓创新？顾名思义，“创”是指创造，是一种行为；“新”与“旧”相对，指新的东西，并具有“正面”“积极”的含义。“创新”就是指创造新的东西，即进步的、对社会有益的、具有正面意义的东西，是对已有的东西进行替代、覆盖的活动。创新的英文是“innovation”，起源于拉丁语。最早把创新概念引入学术领域的是美籍奥地利经济学家熊彼特，他赋予创新以明确的经济学内涵，提出创新就是把生产要素和生产条件的新组合引入生产体系，即建立一种新的产品或一种产品的新特性。熊彼特提出的创新理论目的在于实现技术和经济的结合，并阐明经济发展的规律。

按照熊彼特的定义，创新就是建立一种新的生产函数，在经济活动中引入新的思想、方法，以实现生产要素新的组合。它主要包括以下五个方面的内容：

(1) 产品创新——引入一种新的产品或者赋予现有产品一种新的特性。

(2) 工艺创新——引入一种新的生产方法，它主要体现为在生产过程中采用新的工艺或新的生产组织方式。

(3) 市场创新——开辟一个新的市场。

(4) 原料创新——获得原材料或半成品新的供应来源。

(5) 管理创新——实现一种新的工业组织。

在20世纪50年代，被称为“管理学之父”的美国管理学者彼得·

德鲁克把创新引入管理领域。他认为，创新就是赋予资源以新的创造财富能力的行为。1985年，他在研究日本创新活动时就曾指出，创新不只是技术创新，也必然涉及经济创新与社会创新。他认为，从日本创新活动来看，没有社会的整体改革，譬如在教育、经济等方面的改革，技术创新就不可能取得成功。现在的创新概念扩展到了社会的方方面面，如理论创新、制度创新、经营创新、技术创新、教育创新、分配创新等。

笔者认为，创新是指人类为了满足自身的需要，不断拓展对客观世界及其自身的认知与行为，从而产生有价值的新思想、新举措、新事物的实践活动。

二、创新的要素

创新的目的在于满足需要。需要包括两层含义：一是个人需要（如衣、食、住、行等）；二是团体或社会需要（如企业技术改造、构建和谐社会等）。

创新的主体是人类。这里的人类包含两层含义：一是个人（如自然人的发明创造）；二是团体或组织（如国家创新体系的建立）。

创新的客体是客观世界，包括自然界、人类社会以及人类自身的思维规律。

创新的过程是不断拓展和改变对客观世界（包括人类）的认知与行为的动态活动本身。

创新的核心是创新思维，即人类思维不断向有益于人类发展的方向动态化的改变。

创新的关键是突破，包括量的突破和质的突破。创新不一定是全新的东西，一些旧东西融合新的元素，配以新的形式，也可以叫作创新，只要它满足了人们进步的某些要求即可。

创新的结果有两种：一是物质的，如新产品的产生；二是非物质的，如新思想、新观念的产生。

三、创新的特征

埃弗雷特·罗杰斯（Everett M. Rogers）在《创新的扩散》一书中认

为,创新具有以下五个属性(特征):一是相对优势,即创新与它所取代的方法相比所具有的优势,相对优势越大,被采用的速度就越快;二是相容性,即一项创新与现存价值观、潜在接受者过去的经历以及个体需要的符合程度,相容的创新被采用的速度更快;三是复杂性,即一项创新被理解或被使用的程度,因为简单易懂的创新更容易扩散;四是可试性,即一项创新能够被实验的可能性;五是可观察性,即在多大程度上可看到一项创新的结果。这些特性可用于判断一项创新是否容易扩散及其扩散的速度。笔者认为创新具有以下特征:

1. 目的性

创新是一种目的性很强的活动,其目的就是解决问题、满足需求。人类的创新活动是一种有特定目的的生产实践。比如,科学家进行纳米材料的研究,目的在于发现纳米世界的奥秘,提高认识纳米材料性能的能力,促进材料工业的发展,提高人类改造自然的能力。

2. 价值性

价值是客体满足主体需要的属性,是主体根据自身需要对客体所做的评价。创新的目的性使创新活动必然有自己的价值取向。创新活动的成果满足主体需要的程度越大,其价值越大。一般来说,社会价值越大的创新成果,将越有利于社会的进步。相反,没有社会价值的创新,将无益于社会进步,也就没有任何社会意义。

案例 1-1

能让色盲人识别的红绿灯

我国患有色盲的人有 8000 多万,其中男性占多数。遗憾的是,现在的交通信号红绿灯,在一百多年间几乎没有改进过。

如果能够发明一种能够让色盲者可识别的红绿灯,在现行的纯红绿颜色的灯中加入一些白色的有规则形状的图形,如在红色圆形中间加入一条横着的白杠,绿色圆形中间加入一条竖着的白杠,就可据此来让色盲者进行识别。

资料来源:曹莲霞,《创新思维与创新技法新编》。内容有删改。

3. 超前性

创新是对已有事物的改革和革新，是一种深刻的变革。创新以求新为灵魂，具有超前性。这种超前性是从实际出发、实事求是的超前。

4. 新颖性

创新不是模仿、再造，因此，新颖性是创新的重要特征。创新是对现有的事物的扬弃，是革除过时的内容，确立新的事物。新颖性即“前所未有的”：一是指科技发展史上的原创性成果，世界范围内前所未有的，是高水平的创新；二是指创新主体能产生出相对主体自身来说前所未有的新思想、新成果。前者叫绝对新颖性，后者叫相对新颖性。对于个体，只要他产生的设想和成果是自己独立思考或研究的成果，就算是相对新颖的创新。

5. 高风险高回报性

创新可能成功，也可能失败，这种不确定性构成了创新的风险。因此，在创新过程中，只准成功、不许失败的要求，实际上是不切实际的。只能通过科学的设计与严格的实施来尽量降低创新的风险。

案例 1-2

高风险高回报的航天事业

航天事业是一项高风险、高投入、高回报的事业。在航天技术的发展过程中，已逐步形成了由空间资源利用运载器与天地往返运载器，以及卫星应用等方面组成的航天产业群体。

美国宇航局专家曾计算，美国人在航天事业上每 1 美元的投资能收到 9 美元效益，有 3 万多种民用产品得益于由研制航天飞机发展出来的技术。资料表明，美国空间计划获得的技术已经为美国增加了 2 万亿美国的巨大利润，2010 年由空间计划获得的资产达 5000 亿~6000 亿美元，大约相当于美国在欧洲的资产。

资料来源：曹莲霞，《创新思维与创新技法新编》。内容有删改。

练一练

1. 有人携带一个装有奶油蛋糕的礼盒坐地铁，但因为人多，蛋糕盒被挤坏，奶油弄脏了自己和周围人的衣物。如果你看到这一幕，请提出你

的解决妙招。

2. 炎炎夏日如何防暑降温？漫漫寒冬如何保温取暖？
3. 如何利用人的运动给手机充电？
4. 乘坐硬座火车的长途旅客，有哪些方法可缓解疲劳？

任务二 为什么要创新

早在 3000 多年前，商汤王就提出了“苟日新，日日新，又日新”。人类为什么要创新呢？

从生物学角度来看，创新是人类生命体的自我更新、自我进化的自然天性。生命体的新陈代谢、自我更新是生命的本质属性，生命的缓慢进化就是生命自身创新的结果。

从心理学角度来看，创新是人类心理特有的天性。探究未知是人类心理的自然属性，反思自我、拷问价值是人类主观能动性的反映。

从社会学角度来看，创新是人类自身存在与发展的客观要求。人类要生存就必然有向自然界索取的需要，人类要发展就必须把思维的触角伸向明天。同时，创新是人类社会文明与进步的标志，外在标志是先进的科学技术物化后生产工具的诞生，内在标志是人类大脑思维的高度进化。

从人类与自然的关系来看，创新是人类与自然交互作用的必然结果。

由此可见，创新是人类的本质属性，是人类存在和发展的客观要求，也是人类社会文明与进步的标志。也就是说，有了人类就开始了创新。但是，21 世纪的今天，创新比任何时候更受人们的关注，创新的压力更显紧迫，究其原因如下。

一、人类的生存与发展面临着更严峻的挑战

人类在利用自然、改造自然为自己谋利益的时候，由于违背了客观规律，使自身的生存和发展遇到严峻挑战，如资源匮乏、人口膨胀、环境污染、疾病丛生、江河断流、土地沙化、全球变暖、物种灭绝等。

案例 1-3

物种的灭绝

仅以物种灭绝为例：1600—1800 年，地球上的鸟类和兽类物种灭绝了 25 种，1800—1950 年地球上的鸟类和兽类物种灭绝了 78 种。现在，全世界平均每天有 75 个物种灭绝，平均每小时有 3 个物种灭绝。近百年来，在人类干预下的物种灭绝速度比自然速度快了 1000 倍。很多物种还没来得及被科学家描述和命名就已经从地球上消失了。一直被认为种类和数量众多，有很强恢复能力的昆虫也开始面临灭绝的命运。自从 6 亿年前多细胞生物在地球上诞生以来，物种大灭绝现象已经发生过 5 次。现在正在进行之中的第六次物种大灭绝，人类成为罪魁祸首。专家认为，人类是否会列入其中也很难说。物种灭绝的原因，主要是生态环境的破坏、人类不合理的开发利用和外来物种的引入。有科学家估计，如果没有人类的干扰，在过去的 2 亿年中，平均每百年大约有 90 种脊椎动物灭绝，平均每 27 年有 1 种高等植物灭绝。但是人类的干扰，使鸟类和哺乳类动物灭绝的速度提高了 100 ~ 1000 倍。美国杜克大学著名生物学家斯图亚特·皮姆认为，如果物种以这样的速度减少下去，到 2050 年，目前的四分之一到一半的物种将会灭绝或濒临灭绝。

如果由人类自身的行为而造成灭顶之灾来临，人类会成为幸存者吗？

资料来源：曹莲霞，《创新思维与创新技法新编》。内容有删改。

二、中华民族的生存与发展同样遇到了严峻的挑战

中华人民共和国成立 70 周年之际，特别是改革开放 40 周年，我国经济社会事业在取得巨大进步的同时，中华民族的生存与发展同样也遇到了严峻的挑战，遭受巨大压力，如人口压力、经济压力、安全压力、资源压力、技术压力、分配压力、文化教育压力、国民素质压力等。

三、21 世纪是一个以创新为特征的充满竞争的世纪

目前，知识资源和人力资源已经成为世界主要的财富资源。发达国家的财富量主要以人力资源为标志，发展中国家由于缺乏人力资源，不得不

靠出口实物资源来交换知识产品。中国最缺少的是什么？20 世纪下半叶改变和影响人类生活方式的 30 项重大发明，没有一件是中国人发明的；美国《时代周刊》每年评选全球最佳发明，没有一件是中国人发明的。中国人最缺少的不是资源，不是美元，而是创新意识、创新精神、创新能力，以及鼓励创新、保护创新的社会环境。有学者研究认为，中国强调自主创新是由这样两个严峻的事实决定的：第一，中国难以持续地和长久地以有形的实物资源交换发达国家无形的知识和技术资源；第二，在有形产品与无形产品的交换过程中，无形产品的利润率远远高于有形产品。

四、当今时代是一个用智慧创造财富、实现个人价值的时代

知识不等于智慧，知识的灵活运用才能形成智慧。创新不仅是民族的呼唤、时代的要求，同时也是我们个人实现人生价值和搭建炫丽人生舞台的重要砝码。在竞争激烈的 21 世纪，为了创造更多的财富从而实现自己的人生价值最大化，并使自己的人生轨迹更为亮丽，我们同样需要创新。

练一练

1. 海洋占了地球全面积的 70.9% 以上，在人类居住得越来越拥挤的情况下你有何新的想法？
2. 地球上很多物种由于人类的活动而濒临灭绝，你有什么新办法来解决？
3. 面对越来越严重的空气和水污染，请设计一则公益广告进行提醒、警示，号召人们采取对策。

任务三 创新对个人的重要作用

创新是一个民族进步的灵魂，是一个国家兴旺发达的动力，也是个人在工作乃至事业上永葆生机和活力的源泉。实践告诉我们：在学习上，谁拥有创新能力，谁的头脑就灵；在工作上，谁拥有创新能力，谁的办法就多；在事业上，谁拥有创新能力，谁的天地就宽；在修养上，谁拥有创新

能力，谁的形象就好。

那么，创新对我们个人有什么重要作用呢？

一、创新能力的有与无，将决定个人的发展前途

案例 1-4

公司老总选了谁？

两个大学毕业生 A 和 B 同时被分配到一家公司工作。2 年过后，A 大学生被提拔为副科长，B 大学生心里感到很不是滋味，他找到公司老总，问：“我们两个不是同时来的吗？工作上我们都非常努力，怎么只提拔了他，没提拔我啊？”老总非常有耐心地说：“那好吧，我会给你解释清楚。但是，你来了这么久，先帮我干一件事吧。现在是下午 4 时，你到隔壁的自由市场去一趟，看有什么东西卖的，回来跟我说一声。”B 说：“那好，我去看一下。”说完就下楼了，不一会儿回来说：“老总，市场上有个农民推着手推车，正在卖土豆。”老总问：“这一车土豆大概有多少斤啊？”“老总，我没问，我去问一下。”B 又转身跑下楼去，回来后说：“老总，这车土豆 300 多斤。”老总问：“大概多少钱一斤呢？”“哦，我还真没问，我再去问一下吧。”不一会儿回来说：“老总，8 角一斤。”老总又问：“要是全部都买了，能便宜点不？”“老总，您等一会儿，让我再去问一下吧。”过了一会儿工夫，B 气喘吁吁地上楼说：“老总，我问好了，6 角一斤就能卖。”老总看 B 前后跑了 4 趟，汗水都流出来了，端一杯热茶过去，说：“你先坐下，休息一会儿。”于是，又把 A 叫了过来，说：“你到隔壁市场去看一下，有什么东西卖，回来给我讲一下。”A 迅速地下楼了。

不一会儿，A 回来了，对老总汇报：“有个农民推着一车土豆在卖。”“大约有多少斤啊？”“我顺便打听了一下，300 斤多一点。”“那多少钱一斤呢？”“我还真问了一下，8 角一斤。”“要是全部包了都买呢，能不能便宜一点啊？”“我也问过那位农民啦，他说 6 角一斤就卖。”老总说：“让他进院里来吧，我们都买了。”A 紧接着答道：“我已经叫到门口了，老总，就等您一句话啦。”B 看到这个过程和结果，心里全明白了，于是消了气悄悄地离开了。