

讲述身边的 发明故事

JIANGSHU SHENBIAN DE
FAMING GUSHI

曹凤国 主编

刘清珺 张经华 副主编
钟之绚 程再融



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



讲述身边的发明故事

主 编 曹凤国

副主编 刘清珺 张经华 钟之绚 程再融

参 编 陈 云 丁庆元 蒋亨顺 姜丽君

梁 勇 马万超 王欣欣 晏 燕

张爱群 张博佳 赵锡禄



机械工业出版社

发明不是科学家和工程师的“专利”，普通百姓也能创造出优秀的发明成果。本书介绍了 46 项精彩的发明成果及它们背后的曲折故事。有众所周知的重大项目中的巧妙设计；有各行各业一线职工的发明创造；有退休老人的智慧结晶；有诞生在中小校园里的奇思妙想；有源于普通百姓日常生活的新奇创意。从书中我们看到了一群怀揣美好梦想的发明创新追梦人，他们的不懈追求使我们感受到，发明创造就在我们身边，并一点一滴地改变着我们的生活。

本书适合对发明创造感兴趣的大众读者。

图书在版编目(CIP)数据

讲述身边的发明故事 / 曹凤国主编. —北京: 机械工业出版社, 2014.6

ISBN 978-7-111-46578-2

I. ①讲… II. ①曹… III. ①创造发明—北京市—普及读物 IV. ①N19-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 087690 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 周国萍 责任编辑: 周国萍 高依楠

责任校对: 张 力 封面设计: 马精明

责任印制: 乔 宇

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2014 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm•12 印张•198 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-46578-2

定价: 49.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

策划编辑: (010) 88379733

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部: (010) 68326294

机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010) 88379649

机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

发明改变世界

朱丽兰

2014.5

Preface

前言

本书讲述的故事全部选自北京发明创新大赛这一面向全社会的公益性科技活动。该赛事每年举办一届，汇聚来自各地的发明人才和成果，而本书所收集的只是其中的代表。

我们衣食住行中的一切用具，都是前人发明创造的成果。从布帛、丝绸到锅碗瓢盆，从小楼、暖阁到汽车、飞机，无一不是人类智慧的结晶。从厨房革命到卫生间革命，从电气化到信息化，发明创造为改善我们的生活提供了无限可能。发明创造成为推动社会进步的强大动力，也成为无数有志之士坚持不懈的奋斗目标。发明创造活动在后工业化时代日益蓬勃，发明成果层出不穷，高速增加的数量积累不断引发质量飞跃。创新驱动发展成为当今最重要的时代特征。

发明创造活动需要理论指导，需要掌握实用的设计方法，也要求发明人掌握必备的专业技术知识。发明创造更是一种推动创新的实践活动，需要发明人的经验积累和灵感迸发。创造方法和理论知识的提升需要专业学习和训练，而经验和灵感则必须来自实践之中。学习观摩他人的创造过程，既能够丰富自己的间接经验，也能够在他人的成功的实践中获得创造的灵感。发明爱好者应该在前人成功的经验中获得灵感，热爱生活的人可以在发明家们新奇巧妙的创新中得到借鉴。

本书正是介绍了这样一批精彩的发明成果及它们背后的曲折故事。奥运圣火可以在世界最高峰上熊熊燃烧；南水能够跨越千里北调进京；特种车不论在沙漠、池塘、丘陵、雪地都如履平地……在这个创新的时代里，人们正在进一步改变、征服变幻莫测的大自然，并将它的鬼斧神工为我所用。轮椅载着残疾人爬上高楼；机器人代替主妇下厨炒菜；太阳眼镜能自动变色……如今的发明创造就在我们身边，并且一点一滴地改变着我们的生活。

Contents

目 录

前言

第 1 章 科技创新老顽童 // 1

- 会爬楼的电动轮椅 // 2
- 语言学习的“外挂模式” // 5
- “爱妻牌” 机器大厨 // 9
- “舌尖上的发明” // 11
- 不会气流倒灌的神奇风帽 // 15
- “机械狂人” 的发明之路 // 18
- 升级版电动轮椅 // 21
- 告别雷击梦魇 // 24
- 十年磨一“镜” // 26
- 为热水器打开一扇窗 // 31

第 2 章 一线发明排头兵 // 35

- 变废为利的修复术 // 36
- 全地形“水陆之王” // 40
- 新技术改造传统制造业 // 44
- “粮袋子” 的守护人 // 48
- 给铁路插上安全可靠的电翅膀 // 52
- 三尺柜台无小事 // 55
- 油海中的钻研者 // 59

第 3 章 奇思妙想致青春 // 63

- 积水预警好帮手 // 64
- 生活帮手智能窗户 // 67
- 小小“护花使者” // 70
- 拔除废弃膨胀螺栓 // 72
- 不能再浪费瓶装水了 // 76
- 稳稳的航拍 // 79

- 干洗界的“打假英雄” // 81
- 文明搬运“监督员” // 84
- 让地膜也能除草 // 87

第 4 章 改变世界大手笔 // 91

- 世界之巅的圣火 // 92
- 沙尘克星 // 97
- “野心勃勃” 的发明家 // 101
- 列车两侧的“弹簧垫” // 106
- 我为沙狂 // 110
- 用混凝土做的“石头” 艺术品 // 115
- 水往高处走 // 119
- “缉毒” 能手 // 124
- 一粒强势生长的“小米” // 129
- 谁动了我的奶酪 // 132

第 5 章 百姓身边智慧多 // 135

- 是谁制服了大公鸡 // 136
- 病人手上的“太空罩” // 139
- 胡琴不再是野生蛇的天敌 // 144
- 高层玻璃窗保洁利器 // 148
- 能给空气加湿的花 // 152
- 小垃圾也有大用处 // 156
- 用“芯” 节水 // 160
- 收割机的加速时代 // 164
- 随叫随到的交通指挥亭 // 168
- 能自动关闭的燃气 // 171

附录 历届北京发明创新大赛 获奖项目 // 175

第1章

科技创新老顽童



会爬楼的电动轮椅

项目名称：手扶电动多功能爬楼轮椅

发明人：李荣标

李荣标今年 70 岁，2005 年退休，之前从事日语翻译、国际贸易工作，出国工作多年，还出过好几本书，人生之路虽说可圈可点，但是也使老李感到劳累。退休后，他本想安度晚年，再也不“折腾”了，谁知老伴的一次意外事故，让他刚放缓的生活又忙碌起来。

2006 年冬天，老伴在晚上散步时不小心跌到坑中，造成轻微骨折。李荣标每天都要背她上五楼，非常不便。他想买个爬楼轮椅，发现市面上只有国外的履带式爬楼轮椅，且每辆价格几万至十几万不等。面对高额的价格，这位日语专业出身、一直从事国际贸易工作的退休老人决定自己制作爬楼轮椅。

通过上网检索信息，李荣标发现爬楼轮椅的市场需求很大：我国目前有 8300 万残疾人，即使假设有一半住在农村平房中不需要爬楼轮椅，剩下的 4000 万城里人中又有一半住在一楼，剩下两千万也算很大的市场了。此外，中国有 1.72 亿老年人，且每年递增 2000 万，上下楼不便也是一大问题。另一方面，城市很多楼房都是 5 层或 6 层，并不配备电梯。

这些信息让李荣标既难过又焦虑：我国已经进入了老龄社会，许多城市老人住在没有电梯的楼房里，即使没有伤病也十分不便，这样的晚年生活质量太差了。为了千千万万个老人的幸福晚年，老李下决心要研制一种可以爬楼梯的轮椅。

为了研究和试制，李荣标放弃了城里舒适的生活，卖掉了市内的复式楼房，义无反顾地搬到农村，拿出全部退休金租厂房、买设备、雇工人、购



置各种原材料，开始了艰苦的研发工作。为了节省费用，他们的工作环境较差，夏天要和苍蝇斗，秋天要和蚊子斗，冬天要和煤灰斗，春天要和寒风斗。当时，他周边没有人相信他能成功，老伴和女儿也都持怀疑的态度：“中国那么多人都没造出爬楼轮椅，你能行吗？”女儿说：“你是老爸，你干什么我们管不了，可赔了我们一分也没有！”老伴也不同意将自己的全部家当投入到一个“没谱”的发明上。李荣标不得不宣布：“第一，不向银行贷款；第二，不向亲朋好友借钱，失败我一人承担。”

为了设计爬楼轮椅，李荣标从零开始自学设计软件。他从三轮到六轮挨个试验，终于发明了“五星轮爬楼方案”，解决了最关键的轮子问题。此外，还有材料难采办、人才难引进等问题，他都努力一一攻克。

2007年年末，李荣标成立了“北京金运世纪高新技术有限公司”，专门从事电动轮椅的研发生产。“拉开的弓就没有回头路了。”李荣标说，“一直有一种信念支撑着我，就是‘我能成功’。”

一年后，李荣标的电动轮椅终于问世。打开总电源，拨动上下楼开关，向后微压30度角，轻旋右手电动机——简单四步，就可以让原本只能在路面上行驶的轮椅，成为能够上下台阶的全面代步工具。老李从此又迎来了一个多彩的新生。

经过不断研究与试验，爬楼轮椅从2008年的基本版发展到了如今的自动版。李荣标的轮椅不仅能够就地旋转、震动小，而且只有35公斤，充一次电可以爬2992级台阶。老李说，他下一步还要设计出全自动的爬楼轮椅，实现傻瓜式的操作。

“爬楼轮椅”卖出500多台之后，成本基本收回，但这点资金远不足以支撑未来的创新之路。李荣标畅想未来：“我要把工厂建成花园式，有自己的科研车间，做出真正像样的现代化先进产品来。”为解决资金难题，他最近去申请了中小企业创新基金。“虽



李荣标发明的爬楼轮椅



讲述身边的发明故事

然我的产品价格已经是国外的 1/5 了，但如果有资金支持的话我还能再降低成本，老百姓更能接受。”李荣标又有了新的目标。



点评：发明的终极目标在于给人们的生活带来便利。能爬楼梯的轮椅可以造福生活中需要轮椅的人士，使他们在上下楼时也能像在平地时一样使用轮椅。这个故事带给发明爱好者的启迪是，哪里有不方便，哪里就潜藏着发明创造的机会。我国已经进入了老龄社会，两亿多老年人口需要社会更多的关爱。关爱老人是一个社会文明程度的标志，从某种程度上讲，李荣标的二次创业是一个无奈选择，但愿在这个老人搭就的舞台上，有更多年轻的舞者将这精彩的一幕推向高潮。



项目名称：汉字九宫

发明人：梁兴哲

洁白的墙壁上粘贴着一幅幅彩笔画，充满童趣。它们出自梁兴哲的一对双胞胎外孙女之手。“9岁了，上小学。”讲起孩子，年过七旬的梁兴哲一脸的慈祥和幸福。

正是为了让外孙女这辈人、乃至子孙后代学好语言，掌握科学的识字规律，梁兴哲正在沥尽心血干一件事。2007年，他的《中华汉字图谱系统》荣获“第二届北京发明创新大奖”金奖。时年66岁的他是获奖者中唯一的老年人。

梁兴哲一生都在研究语言的规律。“事物都有其内在联系，只要找到了规律，就能提高学习效率。”他说，“学习语言更是如此。”

梁兴哲长期从事英语教学，他一边教书，一边潜心研究英语的学习方法和教学规律，并且进行外语辞书革新。他不但认真完成学校的教学任务，还常到中科院和电视台举办英语讲座。改革开放以后，国内学习外语的热情日益高涨，梁兴哲的研究成果也不断问世。他发明了英语词汇“一点一横”速记法，又创造了英语词汇开放-联想式记忆系统。曾有媒体形容这个系统是“一种先进的语言文字信息处理系统”。1993年，使用该系统出版的英语辅助教学书籍一经面世，便受到广大读者的欢迎。应读者要求，中国国家图书馆曾专门邀请梁兴哲举办上千人规模的英语专题讲座，首都图书馆每年都邀请他参加读者服务周活动。梁兴哲出版的图书著作已达30多部，此外还出版了各种英语音像制品和电子出版物。

有人把他的研究成果概括为“五大语音系统”——“英语词汇开放-联想系统”“倒序英语词汇联想式系统”“新世纪英语谱系系统”“汉字谱系系统”



和“倒序汉语拼音系统”。

早在 20 世纪 80 年代，梁兴哲就在授课之余翻译俄国著名作家普希金、马雅可夫斯基的作品。在连续出版译作和革新外语工具书以后，他把目光投向了“都说难学、难记、难懂”的汉语。

梁兴哲认为：“一个人一生干一件事，想不成功都难！”而回顾人生，他欣慰地说：“我始终在干一件事，那就是让人们登上识字快车。”

在梁兴哲看来，汉字难学是几千年来一直困扰我们的问题。他认为：“千百年来，我们的汉字教学大都是字随文走，通过一篇文章来认识几个生字。其实，汉字之间是非常有规律的，把汉字放在一个科学的构架当中，你就会发现，它们不是孤立的，相互之间有一个从简单到复杂的潜在规律。汉字是一种图形拼合文字，比如一加竖变成十，十再加一撇一捺就变成木。它的轨迹是，首先加笔画，其次加偏旁，所有汉字都是这样做游戏般地拼合起来的。对于汉字的科学规律，我们一直没有重视。”

为了让人们一目了然，梁兴哲根据汉字同族同根的音韵特征和结构，绘制出了一张彩色图表。梁兴哲举着图表解释，构成汉字的元素只有两种：200 个部首在表中呈纵向排列；1000 个字根在表中呈横向排列。两种元素纵横拼合，所有的汉字便都有了。一表在手，“可以识遍天下汉字”。“有道是一生二，二生三，三生万物。由一起步，加上笔画、部首、偏旁，就变成十、干、平、采、悉、蟋……举一反三而万目张。就这么简单。”

数学九宫

(公元前2300年)

(3×3)

4	9	2
3	5	7
8	1	6

每一行，每一列，每一对角线上的数字之和都有特定的排序规律。

汉字九宫

(公元2010年)

(3部首×3字根)

公	开	放
关		声
		音

每一行，每一列，每一对角线上的汉字都有特定的结构规律。



他发现，不管是中国人学英语，还是外国人学汉语，都有一个规律：起步均是从20多个字母和汉语拼音学起。他从“规律”入手，把汉语拼音重韵母的特点与国际通用的倒序法相结合，创建了“倒序汉语拼音系统”和“倒序汉语字族表”，构成了“汉字倒序法”。

“我们常用的《新华字典》的汉语拼音音节检索是从声母开始排，符合人们发音的顺向思维，但是需要检索23个声母。倒序就是倒着排，逆向思维，用一个字的最后那个字母来检索，这样只需要检索9个字母。”梁兴哲说。他打了个比方，如方字的拼音是fang，按照以往习惯的检索方法是先查f，而倒序字典则是先查g。由于检索所需的字母少了，所以倒序检索的速度快了。

“有了速度就有效益。”梁兴哲总结道，“只要掌握了汉字之间的科学规律，汉字就能变成最简单、最容易学的文字。”

让梁兴哲兴奋的是，倒序法使重新排列后的汉字有了同音、同韵、同根三重功能。他由此得出结论：倒序法更适合汉字。

2002年5月，商务印书馆国际有限公司出版了梁兴哲的《倒序现代汉语字典》，第一次印刷就达到6000册。该公司总编辑程孟辉在《光明日报》撰文，把梁兴哲的发明创新比作“语典检索的一次革命”。他说：“20世纪50年代以来，全球大概已有30多种语言有了自己的倒序字典。1995年，梁先生就曾编过一部《现代英语倒序词典》。此书的出版，致使作者引发出这样一种思考（或曰奇想）：能否将汉语字音用国际通用的倒序方法排列，编写一部汉语倒序字典呢？那样，定会对汉语的研究和推广以及使汉语走向世界发挥重要的作用……可以说《倒序现代汉语字典》是继汉朝许慎创立的部首体系、近代王云五发明的四角号码检索法体系和1958年出现的汉语拼音编排体系之后的又一大革新，将对我国的汉语教学和科研产生积极而又深远的影响。”程孟辉还指出：“梁兴哲在科学总结我国历代汉语发展史规律的基础上，重新将汉语语音重韵母的特点和倒序法十分巧妙地结合在一起，从而创建了《倒序汉语拼音系统》和《倒序汉语字族表》两个体系。这两个体系构成了《倒序现代汉语字典》的核心和精髓。”

商务印书馆国际有限公司还出版了梁兴哲的《学生识字字典》。有人把这部字典比喻为“向汉字难学发起挑战的‘识字快车’”。此外，梁兴哲还有《现代汉语词典》（双音序）《汉语快车学习词典》《汉语网络图谱》

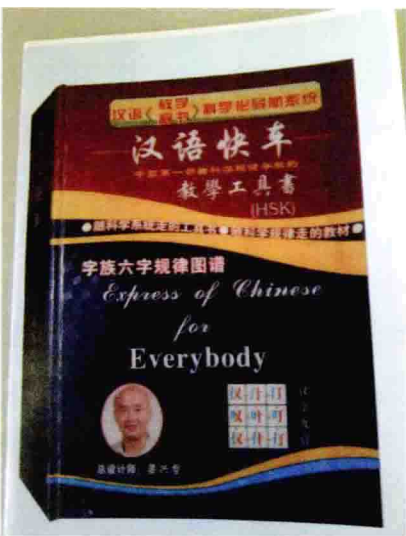
等成果问世。而在 2007 年荣获第二届北京发明创新大奖金奖的《中华汉字图谱系统》，则被外国人称为“汉语快车”。

梁兴哲把大半辈子都用来琢磨文字。有人说他以“玩字”为乐趣。他不以为然地摇摇头：“苦着呐！怎么苦？说句大实话，我这辈子不会做饭，就会煮面条。我和老伴 1969 年结的婚，她也是中学老师，跟我几十年，没享什么福。家里的钱几乎都花在我的研究上了。这么大的一个‘系统工程’，光靠我手工做哪儿成啊？得请人用计算机帮忙，把汉语拼音的 416 个音节输入计算机，用编的倒序程序排列出来。这样，我的想法才能实现。”请人用计算机作图、排版都得大量花钱，以至于纸张和笔墨的费用根本不值一提。为了做好这件事，他“不惜力、不惜财”。

当然，梁兴哲一直坚信自己是“以苦为乐”。为了出版自己的研究成果，他一趟一趟地跑出版社，反反复复地介绍倒序法，希望编辑接受他的思路。此外，他必须集中精神，一次次认真地校对书稿。

一谈到计算机，梁兴哲就兴致勃勃，因为电子载体传播速度快、更经济，而且可以对接各种教材和教法。他说：“让汉语识字快车跑得最好、最快的方法，就是利用网络。如果把倒序系统和计算机编程结合起来，就会有大作用。”

目前，梁兴哲正在寻找热心做社会公益事业的企业，看他们能否投资这个项目的开发。尤其是图谱，它形象、生动、鲜艳，让人印象深刻，运用起来方便、快捷。另外，他还对自己的“识字快车”怀有更高的期许。这个解决汉字学习“科学化、规律化、系统化”的工程以全国小学生为主要受众，梁兴哲希望它能成为一个集培训和教学为一体的产业。



点评：发明创造的关键目标是解决实际问题，有些发明利用已知的技术去解决新问题。梁兴哲的发明则是通过对问题进行深入研究，发现其中的规律，再建立解决方案。关注事物的内在规律，再循着这个规律去发明创造。用哲学的思维指导实践，做任何事都会成功。



“爱妻牌”机器大厨

项目名称：家用台式烹饪机器人

发明人：刘长发

“我一直觉得家务中做饭是最累人的。”退休的中科院研究员刘长发说，“洗衣等家务可以由机器处理，但是家庭主妇却无法逃脱烟熏火燎的命运。”

刘长发想发明一种可以做饭的机器人，但由于科研工作非常忙，这个梦想一直没能实现。2005年初，刘教授不慎摔坏了腿，卧床休息3个月，看着妻子忙来忙去，他终于把发明一个会做饭的厨师机器人提上了日程。

作为中科院的自动化专家，刘教授有着深厚的电子和控制技术功底，并获过多项发明专利和奖项；但是以减轻妻子的家务负担为目的搞发明，还是头一次。实际上，多年来他一直在琢磨怎么搞出家庭机器人。为了使机器人真正

成为妻子的好帮手，刘教授一边帮助妻子做家务，一边琢磨设计框架，于是第一个小巧玲珑的“爱妻牌”机器大厨应运而生。现在，他家的“大厨”已经连上微波炉、咖啡壶、电饭煲等家用电器，只要敲几下键盘，这些家用电器就会“忙活”起来。

在刘教授家里可以看到这个身高1.5米、一脸笑容的“机器人厨师”。机器人腿部是电脑主机，胸前是电脑显示屏，肩上扛着油、醋、酱油、水等液体调味品，胸腔里面藏着盐、味精、糖等固体调味品，胸中装的电磁炉和锅则是用来炒菜的。



烹饪机器人

操作者只需将食材装入炒锅，然后启动



机器，在对话框内调定各种参数，如加调味料品种和数量，加热温度、时间等。单击确定后，各种食材就会自动落入锅中，误差不超过 0.1 克，烹饪时间更是“分秒必争”。不同的人可以根据各自口味，改变各项指标的数据及操作时间。“厨师”有一只四个手指的机械手。这个机械手就相当于人手直接下锅炒菜，菜炒得非常均匀。

机器人“大厨”对菜分层加热，把油的温度控制在 100 ~ 180 摄氏度范围，所以只会产生少量油气而不会有油烟产生，炒菜完毕后，清水落入锅中自动刷锅。

刘教授介绍，这位“厨师”可以炒出油焖大虾、红烧肉等几百道精美菜肴。有了这个“大厨”后，普通人也可以成为烹饪专家。

有了这台机器，刘教授的小邻居、6 岁的刘赫翔因此成了烹饪专家，他曾数次在摄像头下为观众表演炒红烧肉的绝活。现在，刘教授已为“烹饪机器人”申请了国家专利并获得批准。

刘教授说，他现在正准备将这个机器人推向市场，实现“机器人大厨”烹饪中国菜。这样，中餐就可以实现规模化、标准化生产。他现在所设计改进的“家用台式烹饪机器人”，可以放在厨房灶台上，留出接口，就可以连接家用电脑，坐在客厅或者卧室就能操作，甚至可以远程操控。



点评：发明活动的终点都是实现一个创造性的成果，而它们的起点却是各有不同。有的源于爱心，有的发于孝道，有的起于挫折，有的始于兴趣，有的萌生于好奇心，有的来自于责任感。作为中科院的自动化专家，刘长发退而不休，凭着在中科院多年的历练，发明出机器人大厨，其动因是为了减轻妻子的负担。这份由爱而生的发明成果，不仅智商高，情商更高。



项目名称：速食平菇加工的簋菜

发明人：张廷杰

在吃的法则里，风味重于一切。中国人从来不会把自己局限在一张乏味的食品清单上，人们怀着对食物的理解，在不断地尝试中寻求着转化的灵感。张廷杰老人便是这样一位身体力行的实践者。

这项发明的缘分要追溯到十几年前。在云南沧源佤族自治县的一个原生态佤族山寨里，张廷杰偶然接触到了“油鸡枞”这种十分新奇、美味的当地食品，并爱上了它的独特风味。当地居民喜欢把采摘到的新鲜野生鸡枞菌先炒后炸，然后再加入各种调味料，通过这种加工方式而使其变为能够长时间保存的“油鸡枞”，每逢佳节或有贵宾自远方来时拿出来食用，或者把它当做馈赠客人的礼物。

可是野生鸡枞菌的产量极其稀少，它在很大程度上受到地域、季节、天气的限制，至今还没有人工栽培成功。我国云南省的大部分地区是鸡枞菌的主要产地，贵州和四川的小部分地区虽有一些，但总体产量极为有限。

本来就为数不多的野生鸡枞菌主要集中于云南各旅游地区的高档餐馆，一般被用来制作各种风味火锅和鲜美菜肴。如此一来，它的价钱水涨船高，空运至北、上、广、深等国内一线城市及海外各国的鲜品野生鸡枞菌，每公斤价格高达数百元。即使在云南原始山林的公路边上，山民散卖新鲜采摘下来的野生鸡枞菌，价格也是每500克三五十元，有时甚至还要高于这个价格。

出于对这种美味的喜爱，张廷杰开始思索：如何把这种只能采用珍稀的野生物料才能加工而成的“油鸡枞”转化为可以让全国各地消费者轻而易举就可买到、尝到的即时食品？这个美好的愿望在他的脑海里不时出现。

既然作为原材料的野生鸡枞菌取材不易、价格昂贵，想要普及大众消费者，降低它的成本是关键。能不能用另外一种食用菌来代替野生鸡枞菌呢？张廷杰