北京市科学技术委员会科普专项资助项目

北京市科学技术委员会
科普专项资助

2013年创新在闪光。

INNOVATION IN THE FLASH

北京市科学技术奖励工作办公室　主编

科学普及出版社
POPULAR SCIENCE PRESS

需要全本请访问 www.ertongbook.com

2013年创新在闪光。

INNOVATION IN THE FLASH

北京市科学技术奖励工作办公室 主编

科学普及出版社
POPULAR SCIENCE PRESS
·北京·

图书在版编目（CIP）数据

创新在闪光．2013年 / 北京市科学技术奖励工作办公室主编．-- 北京：科学普及出版社，2014.10
ISBN 978-7-110-08761-9

Ⅰ．①创… Ⅱ．①北… Ⅲ．①科学研究事业－发展－研究－北京市－2013 Ⅳ．①G322.71

中国版本图书馆CIP数据核字（2014）第228035号

出 版 人 苏 青
策划编辑 王晓义
责任编辑 侯满茹
责任校对 王勤杰
责任印制 张建农
封面设计 秦 童
版式设计 秦 童

出版发行 科学普及出版社
地 址 北京市海淀区中关村南大街16号
邮 编 100081
发行电话 010-62173865
传 真 010-62179148
投稿电话 010-62103199
网 址 http://www.cspbooks.com.cn
开 本 787mm×1092mm 1/16
字 数 280千字
印 张 17
版 次 2014年9月第1版
印 次 2014年9月第1次印刷
印 刷 廊坊市长岭印务有限公司

书 号 ISBN 978-7-110-08761-9/G·3719
定 价 40.00元

前言

科技创新：北京发展的强力引擎

科技奖励是我国科技政策的一个重要组成部分，是政府对科技人员创新精神的肯定和激励，也是科技创新历程的见证。《北京市科学技术奖励办法》自实施以来，获奖成果达到了数千项，充分展示了首都科技创新的实力和水平，科技创新作为经济增长的内生驱动力有效地提升了北京的竞争力。科技奖励在凝聚区域科技资源、激励人才、培育首都创新精神、引导企业技术创新、促进科技成果支撑服务首都发展、营造良好的创新环境等方面充分发挥了激励和导向作用。

科学技术的发展和创新深刻地改变着历史前进的步伐，成为人类社会文明进步最具革命性的推动力量，“科技创新中心”是中央赋予北京的新定位，也是北京未来发展强有力的引擎。纵观古今，仰望星空，众多科技工作者的身影犹如夜空中璀璨的繁星，正是他们在科技领域的创新和求索，改变着人类的生存状况，调整着人类和地球这颗行星的关系。

在当下，“低碳生活”成了流行语，一句时尚的“你低碳了吗？”彰显的是一种生活方式的改变，更表达了人们对新能源、新科技的期待。首都科技工作者们为此做了积极的探索，把“碳排放”这个概念引入我们的日常生活中，通过便携式碳足迹计算器，倡导人们对地球环境的责任。而智能电表、海水淡化、清洁能源风电的探究、活用植物来修复被污染的土地、南水北调……这一系列的民生科技成果都在促使首都的产业格局、技术发展和市场配置发生变化并提升到一个全新的水平。而我们推出《创新在闪光》系列科普图书的目的，就是为了让公众更好地了解首都科技工作者的创新研究主要集中在哪些领域，这些领域的创新变革反过来又是如何改变着我们的生活的。

我们希望通过本书，进一步扩大北京科学技术奖的影响力，为广大科技工作者树立良好的榜样，弘扬不畏艰辛、勇攀高峰的科学精神，也让公众意识到对人类社会发展有重大影响的原始性创新从来都不是一蹴而就的，每一项创新都是通过不断积累和叠加才带来质的飞跃的。

我们相信，随着首都科技工作者的不断创新和突破，将为人类创造更多奇迹！今后，我们将积极探索获奖成果科普宣传的新形式、新方法，创造交流机会，把科技创新成果传播出去。这本小书犹如浓缩的精华，汲取的尽管只是其中的一捧甘露，但它诠释的是科技创新的神奇魔力！将大众引进科技世界的大门，之后的探索需你我共进。怀揣着梦想，带着对未来的美好期盼，让我们一起绘就美丽的中国梦！

需要全本请访问 www.ertongbook.com

CONTENTS

目　录

医疗卫生与心理健康

03 新技术发掘中草药关键有效成分

庾石山　张东明　马双刚　中国医学科学院药物研究所

07 医疗新技术 剑指直肠癌

梁建伟　周志祥　中国医学科学院肿瘤医院结直肠外科

13 寻找冠心病血瘀证“真凶”

陈可冀　殷惠军　薛梅　中国中医科学院西苑医院

19 质控品及标准物质让医院检验工作准确

孙宇　张瑞　李金明　卫生部北京医院

23 为什么额窦手术比较难

周兵　首都医科大学附属北京同仁医院

27 顿悟是怎样在头脑中发生的

罗劲　中国科学院心理研究所

31 心理援助：为心灵疗伤

吴坎坎　王日出　中国科学院心理研究所

37 核与核辐射的应用与防护

李凤藻　侯长松　中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所

41 用自己的造血干细胞治自己的病

石远凯　史幼梧　中国医学科学院肿瘤医院

CONTENTS

目　录

农业林业与食品安全

49 饲料用酶新探索　确保动物“绿色”食谱

杨培龙　姚斌　黄火清　中国农业科学院饲料研究所

55 让“甜蜜的事业”更甜蜜

张海英　郭绍贵　北京市农林科学院蔬菜研究中心

61 森林：减缓全球气候变暖的绿色卫士

周彩贤　何桂梅　于海群　张峰　北京市林业碳汇工作办公室

65 绿色环保人造板对甲醛说“不”

常亮　郭文静　王正　中国林业科学研究院木材工业研究所

71 调优栽培信息化技术

赵春江　宋晓宇　顾晓鹤　杨贵军　北京农业信息技术研究中心

77 掌握识别转基因产品的密钥

陈洪俊　黄新　中国检验检疫科学研究院

83 舌尖上的健康新探索

毕金峰　易建勇　中国农业科学院农产品加工研究所

87 羊肉加工产业的“高铁”

张德权　陈丽　李欣　中国农业科学院农产品加工研究所

CONTENTS

目 录

节能环保与新材料

93 智能电表“芯”保障

邵瑾 靳嘉桢 中国电力科学研究院 北京南瑞智芯微电子科技有限公司

97 绿色溶剂变植物纤维素为环保塑料

张金明 张军 余坚 中国科学院化学研究所

101 技术创新使海水淡化“接地气”

王涛 吴刚 首钢京唐钢铁联合有限责任公司 张岩岗 李铭 北京首钢国际工程技术有限公司

107 风电：由“垃圾电源”到“优质电源”

王文卓 李少林 中国电力科学研究院

111 活用植物修复法阻隔毒地污染

刘翔 马伟芳 王继华 李淼 辛莉 清华大学

115 智能电网指点亮丽江山

王茂海 华北电网有限公司

119 穿黄工程，保长江水进京

于兴国 中铁十六局集团有限公司

123 小“花篮”成就大产业

孙卫东 刘哲伟 王旭 北京市塑料研究所

CONTENTS

目　录

城市建设与交通运输

129 专用汽车“芯”的革命

林程 程兴群 北京理工大学

133 万里长江新穿越

肖明清 韩向阳 薛光桥 中铁第四勘察设计院集团有限公司

139 新技术为桥梁快速做“CT”

周绪利 薛忠军 李万举 北京市道路工程质量监督站

143 建筑“巨人”抗风记

严亚林 中国建筑科学研究院

149 葡萄沟旁的“太阳新城”

肖晓俊 包延慧 北京市建筑设计研究院有限公司

155 国产技术助力高铁腿部“体检”

饶昌勇 北京新联铁科技股份有限公司

159 你的车票你做主

戴建强 姜利 刘子宽 邓胜江 中国铁道科学研究院电子计算技术研究所

165 高铁安全的守护神

孟驰宇 北京铁路信号有限公司

169 解密地铁 IC 卡票

杜潜 王洪峰 中国软件与技术服务股份有限公司

175 综合监控：地铁安全运行的“大脑”

李天辉 北京和利时系统工程有限公司

CONTENTS

目 录

现代信息技术

181 游动的智能

喻俊志 中国科学院自动化研究所

187 地面数字电视传输标准引领中国电视产业升级转型

杨知行 潘长勇 清华大学

193 关于身份证你不知道的事儿

周峥 夏立佳 中电智能卡有限责任公司

199 互联网基础数据的“管家”来了

许辰斐 金振中 国家计算机网络与信息安全管理中心

205 让科技阳光照进卫生监督

张昊 王晖 曹丽萍 卫生部卫生监督中心

211 智慧公积金让生活更美好

张蕾蕾 周宏 孙乐 首都信息发展股份有限公司

215 给机器人一双“慧眼”看世界

谭民 徐德 方灶军 中国科学院自动化研究所

219 几何机器人总动员

姚燕安 北京交通大学

225 “巧搭积木”新手法 构建多类型复杂仪器系统

徐小力 吴国新 谷玉海 北京信息科技大学

CONTENTS

目　录

基础研究及其他

233 恐龙羽毛的颜色

孟庆金 北京自然博物馆

239 探访植物光合作用的“能源工厂”

万涛　李梅　中国科学院生物物理研究所

243 宏观经济监测预警及政策模拟

杨晓光　尚维　张珣　中国科学院数学与系统科学研究院

247 自然灾害中的“快速反应部队”

王红　肖金城　中国测绘科学研究院

253 锌指抗病毒蛋白：一个机体守护者的故事

高光侠　中国科学院生物物理研究所

257 人工地震波给地下隐患做“B 超”

鲁来玉　中国地震局地球物理研究所　张碧星　中国科学院声学研究所

需要全本请访问 www.ertongbook.com

医疗卫生与心理健康

北京市科学技术奖获奖项目

创新在闪光

INNOVATION IN THE FLASH 2013年

新技术发掘中草药关键有效成分

庚石山 张东明 马双刚 中国医学科学院药物研究所

中草药是中医预防与治疗疾病使用的独特药物，数千年来保障着我国人民的身体健康，更是世界医药学的重要组成部分。中草药的关键有效成分究竟是什么，这一直是业界争论的焦点。中草药活性物质快速识别与获取新技术体系为这一争论找到了答案——中草药新型微量活性物质。同时，新微量活性成分的发现，将推动和促进新药的开发和研制。

中草药治病不是迷信

老中医捏起的手指搭在患者的手腕上，一脸严肃的表情，然后患者拿着写得密密麻麻的药单，到药房换回来大包大包的中药。这大包的中药里的内容那叫丰富，有树叶、草根、昆虫甚至是复齿鼯鼠的粪便（中药名为五灵脂）。患者把它们熬成黑黑苦苦的药汤，皱着眉头灌下肚。然后，病好了。很神奇，对吗？中草药作为中医药的最重要组成部分，为中国人的身体健康默默做着贡献。即使是在西方医学如此发达的今天，特别是面对那些西医解释不清、治疗难愈的疑难杂症，仍然会有很多人笃信中医，喝下那些树叶、草根熬成的药汤。据中医药民众认知度调查报告显示，90% 的民众表示会关注中医药信息的传播，53% 的民众生病后愿意首选中医治疗或中西医结合治疗方法。而中医治未病的理念，也吸引着越来越注重养生的人。

但是，也有很多人对中草药抱着十分不屑的态度。他们认为，中医用药不够严谨，处方和用量完全依赖医生的个人判断；很多中药没做过毒理分析，对人体可能存在未知的伤害；中药疗效不确定，中医治病很大程度上是心理疗法，依赖于患者对医生的崇拜及对中医的迷信。特别是近些年社会上出现的一些不法分子利用中医行骗，损害了人们的健康，也毁掉了人们对中医的信任，更有国外媒体认为中医不是医学，而是实用民间智慧。

无论是支持还是反对，都不难看出中医在世界范围内所受到的关注程度。其实，现代医药实验手段在中医药研究中的大范围应用，完全可以为中药的疗效背书，特别是我国有着丰富资源的中草药确实存在能够治疗疾病的有效成分，中草药治病并不是迷信。



色谱与波谱联用

新技术成功分离中草药微量成分

过去的研究中，人们对中草药的常量成分（含量较大的成分）有很多了解，也分离出了一些中草药的有效成分，但有很多疑惑仍然存在。例如，人们熟知的天麻是一种具有镇静安神作用的名贵中药。据《神农本草经》记载：天麻有医治惊风和神志昏迷、提气益神的作用。现代医学则认为天麻可作用于中枢神经系统，具有抗惊厥、镇痛、镇静、催眠和促智抗衰老的作用。天麻不仅可以入药，还可以作为药膳原料，与鸡、鲫等食材一同烹饪，达到食疗健身的效果。

人们一直认为是天麻素使天麻具有了神奇的功效，但对这一认识也长期存在着争议。类似天麻的这种情况，在对中草药有效成分的认识中并不少见，新型有效成分正等待被发现。

研究发现，某些中草药微量成分具有新颖结构和显著生物活性，这些微量

Tips

研究人员整合色谱与波谱联用、组合闪式色谱、色谱与多种检测器联用及微量的活性筛选等新技术新方法，通过集成创新，攻克了制约中草药活性物质研究的多项关键技术，建立了具有国际先进水平的中草药活性物质快速识别与获取新技术体系，并将其用于中草药活性物质，特别是中草药中微量的活性物质这一宝藏的挖掘及新药研制。

成分可能是揭开中药有效性的关键因素。然而，顾名思义，微量成分含量极其微小，经典分离方法因缺乏针对这些微量成分的识别和富集等问题，很难在微量成分的研究上发挥大的作用。

针对这一难题，研究人员整合色谱与波谱联用、组合闪式色谱、色谱与多种检测器联用及微量的活性筛选等新技术新方法，通过集成创新攻克了制约中草药活性物质研究的多项关键技术。如“分子、细胞和整体动物相结合的新型筛选与评价技术”“微量新颖结构成分高效、快速识别技术”“微量活性物质的发现与获取技术”等，建立了中草药活性物质快速识别与获取新技术体系，并将这一具有国际先进水平的技术体系用于中草药活性物质，特别是中草药微量的活性物质这一宝藏的挖掘及新药研究中。

应用新的技术体系，研究者从天麻中发现了微量成分天麻腺苷，含量仅为百万分之四（天麻素的含量为千分之二），这一物质对实验小鼠的自主活动有着非常强大的抑制作用。腹腔注射 0.2 mg/kg，小鼠自主活动抑制率达 63%，这样的作用强度是天麻素的 1000 倍。自此，天麻具有镇静疗效的强效成分才被明确下来，是这种含量极其微小的物质——天麻腺苷。

另一种在新技术下取得突破的中草药是单刀根。单刀根是一种分布在中国广东、



生物活性结果讨论

广西、贵州、台湾等地的药物。据《广西中草药》记载，单刀根具有散瘀消肿，止血止痛的功效。新技术首次从单刀根中分离出了仪花苷 B（间苯三酚类成分），含量仅在百万分之一以下。令人惊讶的是，这种含量如此少的物质却显示了很强的血管舒张和血管内皮保护能力。在实验中药物用量和效果有着良好的正相关关系及呈现出良好的量效关系，充分说明仪花苷 B 是单刀根的关键有效成分。

新微物质开辟中草药研发新热点

这些中草药微量活性成分的发现，将推动和促进新药的开发和研制，为创制新型的药物提供新的源头。以天麻腺苷为先导化合物获得的化合物 YZG-33，已被列入“国家重大新药创制”候选药物，可能会为失眠患者带来福音。也许在不久的将来，失眠患者不再需要服下名贵的天麻才能入睡，他们需要的可能只是小小的一粒药里边含有的那么一点点天麻腺苷。

应用自主创建的系列关键技术，研究人员深入地研究了天麻、马钱子、草珊瑚等 50 余种重要中草药中的微量活性物质，获取了 1200 余个不同结构类型的化合物，其中 420 个为新结构化合物。新结构化合物中 230 个为微量成分，发现了一批（76 个）用经典方法难以获得的对肿瘤、神经精神疾病和糖尿病等重大疾病具有显著治疗作用的新型微量活性化合物。在这 230 个新型微量活性化合物中，研究人员发现了 7 个创新药物先导化合物，其中 2 个先导化合物被列入“国家重大新药创制”候选药物研究。

13 年来，研究人员解决了微量活性物质“难识别、难获取、难评价”等技术瓶颈，新技术体系获取到了新微量活性物质，显著提高了在中草药微观世界中寻找宝藏的研究效率，为创新药物研究提供新的源头，并能阐明中草药特定功效的关键药效物质，开辟了中草药研究的新热点。具有良好的普适性的新技术体系，为我国中药行业提供了强有力的技术支撑。珍贵不分大小，中草药新型微量活性物质就是微观世界中挖掘出的大宝藏。

需要全本请访问 www.ertongbook.com