

## 记住我们的誓言

七一党的 89 岁生日之际,我所又有 8 位同志光荣的加入了中国共产党,他们在鲜红的党旗下举起右拳,庄严宣誓:“我志愿加入中国共产党,拥护党的纲领,遵守党的章程,履行党员义务,执行党的决定,严守党的纪律,保守党的秘密,对党忠诚,积极工作,为共产主义奋斗终身,随时准备为党和人民牺牲一切,永不叛党。”

誓言铮铮,思如潮涌,一种神圣的荣耀与责任在心中升腾,一种伟大的信仰与精神挺起一道崇高的脊梁。最新的统计数字表明,中国共产党党员已经达到 7799.5 万人,堪称当今世界上的政治奇迹。这是一支有着钢铁般坚强意志的队伍,能够成为其中一员是光荣的,在人生的道路上,多了一道光彩的标记。

每年在党的生日之际,总是要回首党所走过的风雨历程,89 年的往昔岁月,碾过的车辙伴随着无数的人间奇迹,爬雪山、过草地、平型关、台儿庄、地道战、地雷战、辽沈、平津、淮海三大战役……,每一个段落都让后人人们激情澎湃,气贯长虹,回味无穷;每一个人物都让后人人们敬仰万分,津津乐道,奉为楷模;每一桩、每一件、每一个人物都是不可复制的历史传奇。

38 年打江山,61 年坐江山,新中国成立之后,中国共产党作为执政党,在革命家与工程师的交替中,牢记党的宗旨,一切为人民服务,坚定不移的走向中华民族的伟大复兴之路,伟大的祖国欣欣向荣,日益强大。进入 21 世纪以来,在贯彻实施科学发展观的进程中,中科院赋予了“火车头”的引领作用,为此,中科院以高度的责任感、使命感和紧迫感,制定了“创新 2020”战略规划,抢占未来科技发展的制高点,大幅提升我国自主创新能力和可持续发展能力。“创新 2020”,对每一位中科院人来说都意味着前所未有的机遇,提出了新的工作目标和任务,把科技成果转化为生产力,是科技工作者对国家和社会最大的贡献,我们要以“创新 2020”为契机,让“火车头”跑的更快。

站在党旗下,高声喊出你的誓言,从这一刻起就多了一份责任和担当,要坚定不移的执行党的路线、方针与政策,努力践行党旗下的誓言,党员要“创优争先”,党员要“讲党性、重品行、作表率”;党员要“平常时候看得出来、关键时刻站得出来、危难之际豁得出来”,为党和人民事业贡献全部智慧和力量,无愧于共产党员的光荣称号。

# 中国科学院北京基因组研究所 所刊

Beijing Institute of Genomics, Chinese Academy of Sciences



## 所刊

二〇一〇年7月 总第十六期

主 编: 杨卫平  
责任编辑: 张玉琪 徐 磊  
封面设计: 徐 磊

地 址: 北京市朝阳区北土城  
西路7号G座  
邮 编: 100029  
电 话: 010-82995363  
传 真: 010-82995373  
网 址: www.big.cas.cn  
电子信箱: xulei@big.ac.cn

## 刊首语

## 所情所务

- |   |                           |     |
|---|---------------------------|-----|
| 4 | 基因组所召开“创新2020”战略研讨会       | 科技处 |
| 5 | 人类基因组草图公布十周年纪念大会在北京召开     | 综合办 |
| 6 | 中科院-阿德莱德大学基因组学研讨会召开       | 科技处 |
| 7 | 基因组所举办基因知识进校园科普活动         | 刘万飞 |
| 8 | 杨卫平文章获“北京人才发展高端论坛”优秀论文二等奖 | 党 办 |
| 8 | 无锡市锡山区委书记朱爱勋带队访问基因组所      | 科技处 |
| 9 | 基因组所举办“做健康快乐的自己”专题讲座      | 学生会 |

## 科研学术

- |    |                           |       |
|----|---------------------------|-------|
| 10 | 曾长青研究员高原低氧遗传研究论文在《PNAS》发表 |       |
| 12 | 藏族人的高原适应性独一无二             |       |
| 13 | 郭彩霞研究员在《CELL》上发表SnapShot  | 张 晖   |
| 14 | 系统生物学在药物发现中的应用            | 苏 尧   |
| 17 | 原发性胆汁性肝硬化的自身抗体研究          | 宋 光   |
| 20 | 近期《科学》、《自然》内容精选           | 本刊选稿  |
| 22 | 《基因组蛋白质组与生物信息学报》内容精选      | 学报编辑部 |

## 党团园地

- 23 基因组所召开深入开展创先争优活动动员部署会 所党办  
24 基因组所、大气所联合举行“七一”主题党日活动 所党办  
25 基因组所组织承德爱国主义教育活动的教育 党办、工会  
26 学生会参与举办首届“乒乓球羽毛球”四所联赛 吕翎娜等



## 科普之窗

- 27 基因上的变与不变 吴仲义  
29 于军博士谈“人造生命” 本刊选稿



## 成长博览

- 32 回眸历史,再创辉煌 郭 娇  
33 科学院的会计人生 袁瑞君  
35 感受科技世博的魅力 徐 磊



## 趣味天地

- 40 远离噪音污染 关爱自身健康 本刊编辑



# 基因组所召开 “创新2020”战略研讨会

科技处

2010年6月11日，中国科学院北京基因组研究所发展战略研讨会顺利召开。所内各研究组组长、管理支撑部门负责人、副研及以上科研骨干50余人参加了会议。所党委书记、常务副所长杨卫平主持了会议，会议从下午一点半一直持续到晚上九时。在会议时间内，与会人员与院领导、所领导就基因组所发展创新以及各研究组的科研方向进行了热烈讨论。

会议首先邀请了中科院潘教峰副秘书长做专题报告。他从全院的角度，介绍了院创新2020战略规划的编制思路，希望能为研究所的战略规划制定拓展思路。潘教峰希望基因组所的战略布局要与院的布局及规划体系进行衔接，重视国家的技术路线图，结合国家科技规划、院规划纲要，在规划的设计上顶层设计与自下而上相结合，既战略目标牵引的创新活动组织方向与学科前沿牵引的科技活动组织方式相结合。着力于国家需要，制定未来的发展方向。跳出研究所，从全院角度甚至在国际角度上去思考研究所的发展，优化研究所布局，形成研究所的核心竞争力。提升自主创新能力和可持续发展能力，将基因组所发展成核心竞争力鲜明的综合性研究院所。

基因组所所长吴仲义对研究所发展方向与定位、科技创新目标、战略发展的重点，平台的未来发展、国际交流等方面提出了2020年的发展思路。于军和韩斌两位副所长在报告中，强

调希望研究所科研人员增加使命感，凝练或聚焦研究方向，增加研究群体的凝聚力，并希望研究所利用学科特色和研究优势，积极吸引人才，并加强对青年优秀人才的引进培养和支持。

基因组所胡松年、刘斯奇、曾长青、吴琳、杨运桂、刘江、方向东、赵永良、雷红星、王前飞研究员分别汇报了各自项目组的发展设想，并对于研究所的未来发展战略阐述了自己的思考。

会上，大家对研究所的发展战略尤其是科学研究方向的把握、人才培养、队伍建设等重要问题进行了热烈的讨论。并对研究所的发展战略和规划提出了进一步的改进的意见也建议。会议气氛活跃、畅所欲言，参会的副研们也积极加入了讨论，充分调动了科研工作者的积极性。

杨卫平书记进行了会议总结，指出研究所的规划要符合科学院的使命特征，希望研究所的发展战略制定结合院八大体系24个战略问题，力求基因组所未来能在其相关领域里有所突破。并希望在研究所规划的制定上在研究所学科重点、优先领域、人员规模和水平、团队的建设 and 组织模式、组学技术平台、承担任务以及文化建设等方面有详细的规划。

此次会议的召开，为进一步明确研究所发展目标、凝练科学方向，制定研究所“十二五”和2020年的发展规划起到了重要的推进作用。基因组所将结合会议内容，尽快出台研究所发展战略规划。



# 人类基因组草图公布 十周年纪念大会在北京召开

综合办公室

6月26日是人类生命科学史上一个非常值得纪念的日子。2001年的这一天,参加人类基因组工作项目的美、英、法、德、日和中国的6国科学家共同宣布,人类基因组草图绘制工作已经完成。这项重大研究成果标志着人类在研究自身的过程中迈出了关键的一步。在这项计划的完成过程中,中国占据了1%项目的任务份额,代表着中国科学家在这个划时代的里程碑上刻上了中国人的名字。

在人类基因组草图绘制完成10年后的2010年6月26日,由中国科学院北京基因组研究、中国科学与技术协会科学普及部、中国遗传学会、中国科学院遗传与发育生物学研究所,共同发起主办的“人类基因组草图发布十周年纪念大会暨基因与健康论坛”,在北京国家会议中心隆重举行。中国科协科学技术普及部部长杨文志,中国老年基因会秘书长常金城,中科院生命科学与生物技术局副局长苏荣辉,中科院遗传与发育生物学研究所所长薛永彪、陈受宜研究员,中科院北京基因组研究所党委书记、常务副所长杨卫平,副所长于军等领导,和来自基因研究领域专家、学者、普通民众等近400人出席了纪念会。

会议回顾了中国科学家参与并完成国际人类基因组计划“中国部分”的整个历程,分享了人类基因组图谱公布十年来,基因组学研究取得的巨大成就,并展望了基因组科学与技术未来发展的趋势及其对个性化医疗、个性化健康的深远影

响及社会法律、伦理等问题。会议邀请基因组所于军研究员、复旦大学吴超群教授、中国社会科学院应用伦理研究中心王延光研究员3位专家作了主题报告。于军在《基因组科学与基因产业的明天》报告中介绍了基因组学的发展,在灵长类动物中,只有人类的寿命达到了50年以上,他认为以人为本的基因组学研究在人类50岁以后健康方面将会有很大的突破。吴超群教授以“基因与健康”为题,在报告中探讨了基因与长寿、基因遗传病、基因与癌症、基因与传染病、基因与营养、基因与用药、基因与新生儿健康等方面的关系。王延光研究员则在报告中通过乳腺癌发病基因检测、DNA样本保密、基因信息所导致的雇佣歧视、基因信息保险条件、知情同意、所谓的优生与种族改良等方面的案例,探讨了人类基因组计划所引发的隐私和保密、公平性、生殖(胎儿基因检测)、基因缺陷治疗、基因改进等社会伦理道德问题。

最后,为进一步普及基因组知识并加强公众对它的认识,中科院北京基因组研究所团委书记徐磊在会上宣读了DNA科普日倡议书,希望将每年的6月26日确定为DNA科普日,呼吁科研院所、高校、博物馆等机构在这一天积极组织相关科普活动,吸引公众参与,促进基因组学、遗传学知识的传播与应用,提高公众的科学意识,传承基因组计划之科学精神,让神圣的科学光辉照亮民心。

## 中科院—阿德莱德大学基因组学研讨会 会在京召开

6月8日,在中科院国际合作局和生命科学与生物技术局的支持下,中科院—阿德莱德大学基因组学研讨会(CAS—Adelaide Seminar on Plant/Animal/Human Genomics)在中科院北京基因组研究所(下称:基因组所)召开。阿德莱德大学、阿德莱德癌症生物学中心、基因组所、遗传发育所、植物所等学术科研机构的学者专家以及院国际合作局、生命科学与生物技术局的代表参加了会议。研讨会由基因组所副所长于军研究员和阿德莱德大学副校长迈克尔—布鲁克斯(Mike Brooks)教授共同主持,基因组所所长吴仲义教授出席会议并做报告,院生物局生物学处副处长沈毅在会议开幕式上作了简短的致辞。

来自中澳双方的科学家就肿瘤基因组学、植物功能基因组学、古DNA和生物信息学等研究领域分别做了精彩的学术报告,介绍了各自在上述领域的科研进展和合作兴趣。会后,双方就成立基因组学联合研究中心和开展具体合作项目等问题进行了深入的讨论,在肿瘤基因组学、动物基因组学和生物信息学等领域初步达成合作共识。

阿德莱德大学(University of Adelaide)创建于1874年,属于澳大利亚研究力量和资源最为密集的“前八强大学(G8)”之列。阿德莱德大学在水资源、干旱农业、植物功能基因组学、环境微生物学等领域的研究处于国际前沿,其人均竞争性科研经费持续位居澳大利亚各大学之首。就论文的影响力和引用数量而言,阿德莱德大学在11个研究领域位居世界前1%的优秀大学之列。



中国科学院与阿德莱德大学自2001年签署合作谅解备忘录以来,一直保持紧密的合作关系。院生态环境科学研究中心、城市环境所、心理所、微生物所等已与阿德莱德大学建立了实质性的合作关系并开展了一些合作研究项目,如朱永官研究员与阿德莱德大学Andrew Smith教授、张立新研究员与阿德莱德大学John Wallace教授在砷镉污染的分子生物学控制机制和肺结核药物高通量筛选等领域的合作研究,分别得到了2008年院重点对外合作项目和2009年中澳科技合作特别基金的资助。

2009年9月11日,国际合作局吕永龙局长在京会见阿德莱德大学副校长布鲁克斯教授教授时,双方同意将农业生物技术、环境生物技术和心理学等作为优先合作领域,本次会议即是在这样的背景下召开的。

科技处

## 基因组所举办“基因知识进校园”科普活动

科普小组 刘万飞



2010年5月25日下午,中国科学院北京基因组研究所科普小组部分成员,来到位于北京市西城区西皇城根北街的北京市第四中学,与该校近百名师生进行了一场“认识基因、快乐科学”的科普交流活动,在一个下午的活动中,四中的同学们感受到了科学带给他们的快乐和神奇,让他们对基因知识有了更加全面的了解,同时对我国科学家开展基因组学相关研究也有了更加全面的认识,“基因知识进校园”科普活动很好的培养了同学们热爱科学、投身科学的热情与兴趣。

在北京四中的大礼堂内,基因组所科普小组成员与四中师生欢聚一堂,科普小组成员黄大维首先通过图文并茂的ppt讲解,带领同学们畅游了人类认识基因的过程以及基因研究发现不同时期的重要历程。他用浅显易懂的语言向大家介绍了什么是基因,什么是基因组、基因在哪里等基础知识。并通过谚语“种瓜得瓜,种豆得豆”、达尔文的

《物种起源》、孟德尔豌豆实验、分子生物学的中心法则,以及我国科学家承担并完成的人类基因组单体型图计划项目意义、基因与未来等知识为同学们进行了全面而生动的讲解。在整个介绍过程中,同学们都在聚精会神的听着,他们被“基因”深深地打动了。

在接下来的问答环节中,活动的小主角——四中的同学们,将他们的跳跃式思维体现得淋漓尽致:遗传物质在我们身体的哪部分?我们能不能看到?什么是转基因?基因会死亡吗?什么是克隆?克隆的利弊?人造生命是如何实现的?突变是怎样产生的?哪些因素会导致突变?畸形胎儿是遗传决定的吗?失忆是由基因决定的吗?等等问题将科普交流活动带到了一个又一个高潮。对于这些“专业级”的提问,基因组所科普小组成员通过自带的科普展板以基因与你我、基因与健康、基因与产业、基因与未来等知识对同学们的提问进行了一一解答。

直到活动最后,同学们还意犹未尽,纷纷在展板上留下自己对基因的认识和感言,他们希望基因科普活动能再次来到学校。科普小组和北京四中老师,互相表达了双方将继续加强交流与合作,开展基因科普进校园活动的意愿。

基因组所科普小组徐磊、孟庆姝、刘万飞、陈雅萍、胡海岩等成员组织参加了科普交流活动。



## 杨卫平书记文章获“北京人才发展 高端论坛”优秀论文二等奖

在日前举行的“北京人才发展高端论坛”主题征文活动中,我所党委书记杨卫平撰写的文章《梧桐长成材,方得凤凰来》从数百篇文章中脱颖而出,荣获优秀论文二等奖,并被收录到论坛文集。

2009年12月23日,该文首次发表于《科学时报》之后,引起了社会各界的广泛关注,并先后被《新华文摘》、《中国科学院北京分院院刊》等多家媒体和网站转载,到本稿发稿前,仍有刊物要求转载和约稿。

该文全名为《梧桐长成材,方得凤凰来——从美国的科研环境看中国的人才政策》,是作者2009年10月随中科院所级领导干部科研管理培训班赴美国考察培训归来后,以随笔形式撰写的一篇考察感受。文中认真比较了中美两国在科研环境和人才管理上的差异,深刻思考了当前我国学术环境的客观现状,并开诚布公地探讨了逐步改进之道。

首届北京人才发展高端论坛由北京市人才工作领导小组、中共北京市委组织部等单位联合主办,于5月28日在北京召开。本届论坛的主题为“世界城市 世界人才”,主要探讨交流首都北京进入全面建设现代国际大都市的新阶段后,在推动世界城市建设过程中的人才问题,为推动首都人才发展指引方向。

党办

## 无锡市锡山区委书记朱爱勋带队访问基因组所

6月22日,无锡市锡山区委书记朱爱勋率队到中国科学院北京基因组研究所进行访问交流,参观了基因组所“测序资源、计算资源、数据库资源液晶数字管理展示系统”,高性能计算机机房、测序机群和基因组科学及信息重点实验室,并与研究所副所长于军研究员进行了座谈交流。

在座谈会中,双方就基因组所在基因组学及相关领域的发展优势和成果进行了产业化转化方面的讨论,朱爱勋书记对研究所在科学仪器装备研制项目的前瞻性表示了赞赏,他希望能够把

产业化开发工作放在锡山开发区进行,同时邀请于军副所长择机对锡山开发区进行考察访问。于军副所长对锡山区代表团的来访表示感谢,并希望通过双方的努力大力推动院地合作工作,将高新技术真正转化成市场竞争力。

基因组所所长助理王彩平研究员、科技处副处长严江伟副研究员、重点实验室张猛、王绪敏副研究员等一同参加了参观研讨。

科技处



# 基因组所举办 “做健康快乐的自己” 专题讲座

在当今社会，随着社会生活步伐的加快，人们面临越来越多的压力。环境饮食与生活习惯也影响着人的健康，为了给大家建立一个更加正确的健康观，以积极乐观的态度面对人生，2010



年5月28日下午，中科院北京基因组研究所研究生会特邀请了中国健康教育中心/卫生部新闻宣传中心田向阳主任医师，来给大家做了一场题为“做健康快乐的自己”专题讲座。

在讲座中，田向阳老师十分全面地从预防医学角度结合现实情况来讲述如何生活的更加健康快乐。他以近几年先后过世一些知名人物如高秀敏、张国荣等的意外死亡事件入手，将目前最常见的疾病分为慢性病、传染性疾病、伤害和精神问题四个大方面，谈到健康的重要性。他风趣地说：“年薪70万只能拿2年就离开人世还不如年薪5万能挣30年，健康比财富更重要”。

田老师还针对目前社会上存在的所谓养生专家所误导的一些养生观点的现象，如绿豆汤能治

疗高血压、糖尿病和癌症；红薯防癌等例子来教育大家要提高自身的医学素养，用科学的方法加强健康，以防上当受骗。

田老师在讲座中还具体提出了一些关乎健康的生活习惯及常识，例如生熟食品

要分开用案板与菜刀以防止寄生虫感染；每天食盐要在5g之内以防止高血压的发生；少吃鱼塘里的鱼减少重金属污染的危害；福寿螺等不要生吃，更不要吃生鱼和生肉；而一些对健康有益的食物如大蒜富含硒元素具有抗氧化作用、具有抗癌作用的水果和蔬菜等要多吃。他还对平时如何进行锻炼、规避意外伤害、避免传染病的传播及有效预防，提出了建议。

讲座最后，田老师重点强调了心理状态等在各种致病因素的预防上起到的作用。他指出：健康地社交与良好地沟通，保持良好的人际关系对健康是有益的，正确有效的释放压力，做到健康快乐长寿。

学生会

# 曾长青研究员国际合作研究项目 有关高原低氧适应遗传研究论

近日,中国科学院北京基因组研究所曾长青研究组,通过与英国、爱尔兰和美国的研究人员研究合作,发现了藏族人群能够适应高海拔地区低氧环境,并且免于罹患高原疾病的一个重要遗传机制——EPAS1 基因的多态性。其相关研究成果已于 6 月 7 日在美国《国家科学院院刊》(PNAS) 网络版发表。

该项目的策划人之一,文章的通讯作者——中国科学院北京基因组研究所曾长青研究员(代表中国参加国际 HapMap 计划的主要负责人)表示:HapMap 绘制的人群多态性图谱是目前研究人类遗传多态性的最主要数据,占其样品总量六分之一的汉族样品数据是研究中华民族遗传多态性的基础。此次新发现的藏族人群特有的 EPAS1 基因多态,不但是不同人群高原适应机制遗传研究领域的重要进展,同时也为科研人员进一步研发低海拔人群对于高原低氧敏感性的检测手段提供了基础。

众所周知,青藏高原等高海拔地区被称为“生命的禁区”,其空气中氧气的平均含量约为海平面的 60%。所以当生活在低海拔地区的人来到高原地区时,由于空气中氧气含量的不足,通常会引起一系列不良高原反应症状,如果经过一段时期习服,多数人血液中的血红蛋白浓度显著升高。这种高血红蛋白现象还见于生活在南美安第斯山区的人群。然而,青藏高原世居人群的血红蛋白浓度却明显低于生活在同样高度的安第



斯人群,而与低海拔人群的血红蛋白水平接近,这表明藏族人群对于高海拔的适应机制与祖先同样来自亚洲的安第斯人群有所不同。正是这一特殊的遗传现象,吸引了众多研究团队的研究和关注。为了揭示导致藏族人群低血红蛋白浓度的遗传变异,科学家们在海拔 3200 米以上的三个不同地区共收集了 200 多份藏族世居样品,通过对他们的基因组数据进行分析,并与人类基因组国际单体型图(HapMap)计划中,居住在低海拔地区的汉族人群基因组数据进行比较,发现位于 2 号染色体上“EPAS1 基因”的选择信号最为强烈,特别是该基因的多态性与藏族人群的低血红蛋白浓度密切相关。

目前,科学家们还在对 EPAS1 基因的多态性进行深入研究,但该成果已经引起国内外众多媒体的多方关注,相关研究论文已经被 Popular Mechanics 和 Ann Gibbons of Science 等杂志进一步跟踪报道。

# 文在《PNAS》发表

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 2010 Jun 22; 107(25): 11459–64. Epub 2010 Jun 7.

Natural selection on EPAS1 (HIF2 $\alpha$ ) associated with low hemoglobin concentration in Tibetan highlanders

Beall CM, Cavalleri GL, Deng L, Elston RC, Gao Y, Knight J, Li C, Li JC, Liang Y, McCormack M, Montgomery HE, Pan H, Robbins PA, Shianna KV, Tam SC, Tsering N, Veeramah KR, Wang W, Wangdui P, Weale ME, Xu Y, Xu Z, Yang L, Zaman MJ, Zeng C, Zhang L, Zhang X, Zhaxi P, Zheng YT.

## Abstract

By impairing both function and survival, the severe reduction in oxygen availability associated with high-altitude environments is likely to act as an agent of natural selection. We used genomic and candidate gene approaches to search for evidence of such genetic selection. First, a genome-wide allelic differentiation scan (GWADS) comparing indigenous highlanders of the Tibetan Plateau (3,200–3,500 m) with closely related lowland Han revealed a genome-wide significant divergence across eight SNPs located near EPAS1. This gene encodes the transcription factor HIF2 $\alpha$ , which stimulates production of red blood cells and thus increases the concentration of hemoglobin in blood. Second, in a separate cohort of Tibetans residing at 4,200 m, we identified 31 EPAS1 SNPs in high linkage disequilibrium that correlated significantly with hemoglobin concentration. The sex-adjusted hemoglobin concentration was, on average, 0.8 g/dL lower in the major allele homozygotes compared with the heterozygotes. These findings were replicated in a third cohort of Tibetans residing at 4,300 m. The alleles associating with lower hemoglobin concentrations were correlated with the signal from the GWADS study and were observed at greatly elevated frequencies in the Tibetan cohorts compared with the Han. High hemoglobin concentrations are a cardinal feature of chronic mountain sickness offering one plausible mechanism for selection. Alternatively, as EPAS1 is pleiotropic in its effects, selection may have operated on some other aspect of the phenotype. Whichever of these explanations is correct, the evidence for genetic selection at the EPAS1 locus from the GWADS study is supported by the replicated studies associating function with the allelic variants.

**Key words:** chronic mountain sickness; high altitude; human genome variation; hypoxia; hypoxia-inducible factor

# 藏族人的高原适应性独一无二

“藏族人在 3000 年的时间里适应了高原气候，这可能是迄今人类历史上距离现在最近、最快速的演化例证。”近日，中国、英格兰、爱尔兰和美国的研究人员通过基因研究，发现了藏族是如何快速适应高原低氧环境的，《纽约时报》等媒体 7 月 3 日用上述语言，描述了这一重大发现。中国科学院北京基因组研究所曾长青研究员对《环球时报》记者说，对高原适应性基因的研究可能帮助人类预防高原疾病，并为研究心血管病等其他低氧代谢疾病提供依据。

美国《纽约时报》、英国《新科学家》等媒体近日都对上述发现表现出浓厚的兴趣。《新科学家》报道称，在此之前，现代人演化的最近例证是 7500 年前北欧人群的乳糖耐受性演变，让北欧人可以消化牛奶。而藏族人在 3000 年前开始适应高原环境，并成为世界上适应高原气候最好的人群，刷新了这一纪录。不过也有一些美国研究人员认为，3000 年的数据与考古发现不符，在 2.1 万年前，青藏高原就已经有人类居住。对此，参与了藏族高原适应性研究项目的曾长青研究员对《环球时报》表示，对人群演化时间的推算需要运用一些假设，如基因突变速率、现代人群采样误差、人群迁徙特点、人群瓶颈效应等等，假设会存在一些局限和误差，如果有更多的数据，就可以对误差范围进行更好的控制和估计。

其实，高原反应的本质是低氧反应，在平均海拔约 4000 米的青藏高原，空气中氧气的平均含量约为海平面的 60%。当生活在低海拔地区的人来到高原地区时，为适应这种低氧环境，人体会加速制造血红蛋白以获得更多氧气。而血红蛋白的过度生产会导致血液黏稠，进一步造成慢性高原疾病。然而研究人员发现，藏族人群世居青藏高原，体内血红蛋白浓度却和低海拔人群的血红蛋白水平接近，且很少出现高原反应。而同样居住在高原地区、祖先也是亚洲人的南美安第斯

人体内血红蛋白含量较高，也更容易患高原病。有专家认为，藏族人的高原适应性在世界上独一无二，这一现象引起众多研究团体注意，因此他们启动了这项高原适应性基因的研究工作。

通过对藏族基因和中国北方低海拔人群基因的比对，研究人员发现，EPAS1 基因的一种特殊类型仅存在于 9% 的低海拔人群中，在藏族人群中的比例却高达 87%，这个位于 2 号染色体上的基因的产物参加调控人体的血红蛋白含量。研究发现，大多数藏族人所拥有的 EPAS1 基因类型与其他人群不同，拥有这种基因类型的人血红蛋白含量较低，不容易患上高原病。

参与研究的美国综合进化研究中心发表的一篇通讯称，在进化过程中，从能在高海拔地区更好地生存，并有机会把这种基因型传递给下一代，最终结果是具有这种基因型的个体在人群中的比例越来越高。不过，这项发现虽然找到了决定高原适应性的基因，也带来新问题：如果不是通过生成更多血红蛋白进行补偿，藏族人群又是如何对缺氧状况作出反应呢？这有待科学家进一步研究。

曾长青研究员对记者表示，目前的成果对低海拔人群适应高原环境有重要的预防意义，通过研究高原低氧适应的分子机制，可提高高原人群生活质量和有针对性地对前往高原地区的人员进行低氧相关疾病的防治。同时，这项研究也为心血管疾病、脑瘤等疾病的防治提供重要数据，这些疾病同样和低氧代谢有关。曾长青还认为，基因证据可非常有效地提示不同人群之间的同源关系和高原低氧对于基因的选择，这也是研究中华各民族形成演化的有意义资料，与文字、文化、考古、历史等社会人文材料相结合可发挥出更大作用。

来源：环球时报  
2010 年 7 月 9 日





## 郭彩霞研究员在《CELL》上发表 SnapShot

DNA 损伤耐受与突变研究组 张 晖

近日,中国科学院北京基因组研究所 DNA 损伤耐受与突变研究组郭彩霞研究员在《CELL》上发表了快照文章:核苷酸切除修复(SnapShot: Nucleotide Excision Repair)。文章以概略图加上主题内容简介及推荐 10 篇相关文献的形式,简明扼要的归纳了 DNA 损伤修复过程中,原核与真核生物的核苷酸切除修复途径。为广大研究人员快速清晰地认识核苷酸切除修复,提供了重要的资料。

早在六十年代,核苷酸切除修复(NER)在原核与真核生物中均被发现。这一过程主要是修复各种导致 DNA 天然构象改变的 DNA 碱基损伤,包括由紫外线和多种化学物质引起的损害。NER 可分为两个途径:全基因组修复(Global genome repair, GGR)和转录耦联修复(Transcription-coupled repair, TCR)。前者执行全基因组范围内转录静止区域的核苷酸切除修复,后者主要修复转录活跃区域的 DNA 损伤。两者区别的关键所在是损伤识别的分子机制不同。

原核生物中,如大肠杆菌 *E. coli* 等,NER 需要三个蛋白 UvrA、UvrB 和 UvrC 协同作用,负责损伤碱基的识别和切除。其中,ATP 的结合和水解过程是 UvrABC 系统发挥功能必不可少的。GGR 过程中,UvrA 和 UvrB 组成了 ATP 依赖的异二聚体,直接识别 DNA 损伤;TCR 中,Mfd 又称 TRCF,

招募 UvrA 到达引发 RNA 聚合酶受阻的 DNA 损伤位点。

真核生物中,NER 的作用机制非常保守。参与 NER 的大部分蛋白组分及修复过程在酵母 *Saccharomyces cerevisiae* 与哺乳动物中都基本相似。然而目前关于 NER 更精确的作用机制,特别是这些蛋白组件募集到 DNA 上的具体顺序和过程,还不完全清楚。目前已知人类着色性干皮病(Xeroderma pigmentosum, XP)的 7 个基因(从 XPA 到 XPG)是哺乳动物细胞中 NER 过程所必需的。两个独立的复合物 DDB1/DDB2 异二聚体和 XPC/HR23B/Centrin 2 参与了 GGR 中碱基损伤识别的早期阶段。随后,一个多蛋白转录/修复复合体 TFIIH 通过 XPC/HR23B/Centrin 2 被招募到损伤位点启动后续的修复过程。TCR 中损伤识别需要 CSB。CSB 介导一系列的修复分子和染色体重塑分子到达受阻的 RNAP II 复合体处进行 TCR。

文献记录:

Caixia Guo, Tie-Shan Tang, and Errol C. Friedberg. (2010) SnapShot: Nucleotide Excision Repair. *Cell* 140:754.

PMID 20211143

# 系统生物学在药物发现中的应用

2006 级硕博研究生 苏尧



## 一、当前药物研发中面临的困境

目前,新药研发领域存在着效率低,周期长,风险大的问题。尽管每年制药业投入大约四百亿美元进行药物研发,但是每年只能产生 20 个左右的新化学实体 (NCE),并且其中只有大约 10% 是新的作用机理。随着人类基因组计划的完成以及基础医学的迅猛发展,药物研发领域的进展仍然非常缓慢。传统的基于药物靶点的筛选方法曾经起到了很重要的作用,其缺点也逐渐显示出来。当前基于小鼠等模式动物的筛选方法不能有效地预测药物在人体内引起的反应。许多药物在临床实验阶段由于各种副作用而被迫放弃。疾病的产生往往是由多种生物分子之间复杂的相互作用造成的,如果在药物研发过程中,对药物所针对的 pathway 了解不充分,或者选择了不恰当

的细胞模型,都可能会造成对药物疗效的错误估计。近年来,随着技术的发展,基因组,转录组,蛋白质组等各种高通量数据的产生为数据整合提供了基础。通过整合多种数据,从系统水平认识疾病的机理有可能为药物研发提供一种更快速,更可靠的途径。

## 二、系统生物学的主要研究方法

### 1. 实验方法

系统生物学中的实验方法主要是为了鉴定系统内的各种成分及其相互作用,并且观察对各种成分进行扰动以后出现的结果。利用基因组学,蛋白质组学,代谢组学的方法监测系统扰动前后基因表达,信号传递,蛋白质修饰状态等方面的变化,从而发现新的相互作用以及系统中

新的组成成分。

## 2. 数据挖掘与 pathway 信息

在大规模生物系统的背景下,用统计和计算的方法分析不同实验条件下得到的结果。如何整合不同实验中的数据目前仍然是一个重要的挑战。利用 KEGG 等数据库分析差异表达的基因,获得与疾病相关的重要 pathway。这种方法已经在癌症,亨廷顿舞蹈症等疾病中取得了重要的进展。通过整合这些重要的 pathway,可以发现 pathway 失调的协同模式。利用这些模式可以区分癌症的不同亚型,以及预测细胞系对不同药物的敏感性。

## 3. 文献挖掘

文献挖掘是系统生物学的一个重要任务。文献挖掘的任务是提取生物分子以及它们之间的相互作用。在文献挖掘中,首先要整理好基因,蛋白的各种别名,然后用自然语言处理 (natural language processing) 等方法进行处理,提取相互关系。文献挖掘已经在网络重建方面发挥了重要的作用。通过文献挖掘与统计学方法的结合,我们可以提取当前的研究趋势。文献挖掘通过整合生物,化学,临床各方面的信息可以获得分散在不同数据库的各种资源,使我们对疾病有更全面的认识。

## 4. 数学模型

目前最广泛应用的模型是定率生化反应描述 (deterministic biochemical reaction description)。这种方法已经成功地应用在药物代谢动力学,剂量反应模拟等方面。由于生物反应的参数往往跨越多个数量级,使这种方法缺乏可测量性。在药物研发领域,目前最成功的模型是心脏电生理模型 (cardiac electrophysiology models),已经被用于安全性评价。

# 三、系统生物学的模型

## 1. 心脏模型

目前主要的心脏肌细胞模型都已经建立,我

们已经可以对心室壁,中央和外周窦房结,心房内的基因表达变化进行模拟,从而对心律的产生以及心脏衰竭等症状有更深入的认识。将这些模型与遗传学联系起来,可以探究基因突变导致蛋白功能改变以后将如何进一步影响表型。通过对钠离子通道的模拟表明,当 KPO 三个氨基酸缺失后,钠离子通道在失活状态重新开放,导致持久的钠离子内流,最后表现为 LONG-QT 综合症。通过对蛋白质结构和功能的扰动模拟可以对药物反应进行有效的评价。在药物研发过程中,大约有一半的药物是因为引起重要的心脏副作用而被迫放弃的,这些副作用主要表现在心电图以及心率不齐。而所有参与心脏复极化的离子转运蛋白都已经被模拟,所以预先通过计算对药物反应进行模拟可以有效的降低药物研发的成本。大多数药物都会与心脏中多个靶点进行作用,通过计算模拟,可以对药物与多个靶点同时作用产生的效果有更好的估计。

## 2. 癌症模型

Gene Network Sciences (GNS) 构建了一个将信号传导和基因表达连接起来控制细胞增殖和凋亡的网络模型。他们首先通过数据库和文献的挖掘,获得可能的互作和动力学数据,然后在 VisualCell 平台用 Diagrammatic Cell Language (DCL) 表示这些反应,然后将这些反应进一步解析为方程组,再用 DigitalCell engine 对系统进行模拟,估计单个细胞模型的增殖速率,最后用实验数据估计模型中的未知参数。模型建立以后就可以产生各种假设,例如表型的预测和靶点的验证。利用模型可以虚拟地敲除基因,然后根据产生的分子丰度谱系来估计可能的表型。同时可以在模拟过程中,将分子丰度变化与生物学状态关联起来,鉴定分子标志物。

## 3. 表皮生长因子受体系统模型

表皮生长因子受体 (EGFR) 系统是目前了解最为充分的受体系统,计算模型在阐明其机理方面起了重要的作用。由于表皮生长因子受体系统

存在于多种细胞类型,并且已有多种高质量抗体和相关试剂,易于进行实验验证,所以在很多情况下表皮生长因子受体被用作检验系统模拟方法的可靠性。表皮生长因子受体结合与内化模型起源于经典的酶动力学,该模型成功地捕捉了表皮生长因子结合,内化,降解的动态特征,并且在药物代谢动力学中用来确定表皮生长因子在动物体内的分布。表皮生长因子受体家族的成员之间可以相互结合,这种结合会显著影响受体对配体的亲和性,通过模拟可以预测某一成员过表达引起的反应。大多数细胞依赖表皮生长因子受体系统来调节表皮生长因子受体及其配体的合成,所以表皮生长因子受体也是用于研究自分泌系统的重要模型。表皮生长因子受体系统可以有效的把定量实验数据与模拟方法结合在一起,从而有效的鉴定药物靶点。

#### 四、对未来的展望

随着技术的发展,越来越多高通量数据的出现,一定会有更多更有效的方法将不同类型的数据整合起来,从系统水平来认识生理,病理现象。将系统生物学的方法融入到药物研发的过程中去,会从整体水平预测药物产生的效果,避免副反应,从而加快药物研发的速度,降低药物研发的成本。最终将基因组学的成果用于推动人类健康事业的进步。

#### 参考文献:

- 1.Pujol, A., et al., Unveiling the role of network and systems biology in drug discovery. *Trends in pharmacological sciences*, 2010. 31 (3): p. 115-123.
- 2.Davidov, E., et al., Advancing drug discovery through systems biology. *Drug Discovery Today*, 2003. 8(4): p. 175-183.
- 3.Kell, D.B., Systems biology, metabolic modelling and metabolomics in drug discovery and development. *Drug Discovery Today*, 2006. 11 (23-24): p. 1085-1092.
- 4.Hopkins, A., Network pharmacology: the next paradigm in drug discovery. *Nature chemical biology*, 2008. 4(11): p. 682-690.
- 5.Butcher, E.C., E.L. Berg, and E.J. Kunkel, Systems biology in drug discovery. *Nature Biotechnology*, 2004. 22(10): p. 1253-1259.
- 6.Cho, C.R., et al., The application of systems biology to drug discovery. *Current Opinion in Chemical Biology*, 2006. 10(4): p. 294-302.
- 7.Butcher, E.C., Can cell systems biology rescue drug discovery? *Nature reviews Drug discovery*, 2005. 4(6): p. 461-467.





# 原发性胆汁性肝硬化的自身抗体研究

2005 级硕博研究生 宋光

原发性胆汁性肝硬化 (PBC) 是一种慢性肝内胆汁淤积性疾病, 病理上主要表现为非化脓性肉芽性胆管炎, 破坏肝内胆管, 最终导致肝纤维化直至肝硬化。该病的患病率为 19—240/ 百万, 主要累及中年妇女, 患者男女比例为 1:9。主要临床症状为黄疸和皮肤瘙痒等。早期患者可能没有临床症状, 很多患者确诊的时候已经到了中晚期。研究表明 PBC 主要是由 T 淋巴细胞介导的胆管上皮细胞凋亡性损伤所导致, 且 90% 以上的患者血清中可以检测到多种抗自身成分的抗体, 因此 PBC 被认为是一种自身免疫性疾病。

关于自身抗体, 其实正常人体内也存在自身抗体, 其可以协助清除损伤及衰老的细胞组分, 维持自身内环境的稳定, 称为生理性自身抗体。此类抗体的效价通常比较低, 不足以导致自身损伤。但在某些病理条件下, 机体可能存在另外一类自身抗体, 这些抗体能够引起自身组织的损伤, 导致自身免疫性疾病的发生, 称为病理性自身抗体。随着人们对自身免疫性疾病及其自身抗体的研究, 发现很多自身抗体与某些特定的疾病有关, 因此研究自身抗体对于诊断自身免疫性疾

病及了解其致病机理有重要意义。

自从 20 世纪 50 年代通过免疫荧光技术 (IF) 发现几乎所有的 PBC 血清中都含有针对线粒体成分的自身抗体 (抗线粒体抗体, AMA) 开始, 人们一直在尝试各种方法鉴定 PBC 血清中的自身抗体的组成, 并以此不断探索 PBC 的可能发病机制。到目前为止, 已经发现 PBC 血清中主要存在 AMA、抗细胞核抗体 (ANA)、抗着丝粒抗体 (ACA)、抗平滑肌抗体 (SMA) 以及抗 DNA 抗体等自身抗体。

AMA (Anti-Mitochondrion Antibody): 抗线粒体抗体, 是 PBC 发病早期的一个血清学标记物, 其在肝功能异常及临床症状出现之前就已经在血清中出现。在一项针对 AMA 阳性而无肝功能异常及临床症状人群的研究中, 发现在其后的 10 年随访中 PBC 症状出现的比例高达 70%, 因此有人认为如果 AMA 高滴度阳性, 即使没有 PBC 的症状及生化异常, 也强烈提示为 PBC。故 AMA 对 PBC 临床早期诊断具有重要意义。有报道指出 AMA 对于诊断 PBC 的敏感度和特异性均超过 95%。AMA 不是针对某一个蛋白的抗体, 而

是早期人们通过 IF 技术对自身抗体认识的一个笼统的概念，其针对的具体抗原并不清楚。随着液相色谱、SDS-PAGE、及质谱等技术的应用，根据线粒体中各抗原组分的理化特征，AMA 被分为 9 种亚型 (M1-M9)，其中 M2、M4、M8、M9 与 PBC 的发病有一定的关系，M2 亚型与 PBC 最为相关。

M2 亚型：在 9 个 AMA 亚型中 M2 亚型对 PBC 的特异性最高，近年来研究发现 AMA-M2 针对的抗原是线粒体内膜上的酮酸脱氢酶复合物，包括丙酮酸脱氢酶复合体 (PDC)，支链丙酮酸脱氢酶复合体 (BCOADC) 和酮戊二酸脱氢酶复合体 (OGDC)。其中以各复合体的 E2 亚基为主。由于各医院检测方法以及不同人种和地域上的差异，各抗体的阳性率也不同。(见表 1，出自上海科学技术出版社 2006 年出版的《自身免疫性肝病基础与临床》)。

表 1, PBC 中 M2 抗原的主要成分及血清阳性率

抗原	分子量(KD)	阳性率(%)
PDC-E2	74	90-95
PDC-E3BP	55	90-95
PDC-E1 $\alpha$	41	40-60
PDC-E1 $\beta$	36	<10
OGDC-E2	48	66-85
BCOADC-E2	52	50-55

M2 抗原在 PBC 临床诊断方面的研究应用：自从 M2 抗原被鉴定以后，研究人员即通过分子克隆技术分别表达目标抗原的不同区域以推测抗体识别的表位，并在此基础上将 PDC-E2/OGDC-E2 及 BCOADC-E2 等 M2 抗原中的优势表位多肽重组成三联体蛋白，作为检测抗原包被 ELISA 板检测 M2 抗体，目前此法已经被

广泛应用到 PBC 的临床诊断。不但降低了检测成本，而且提高了检测效率及使不同实验室的检测更具有可比性。但遗憾的是到目前为止，没有证据表明 PBC 患者血清中 AMA 及 M2 抗体的滴度与 PBC 疾病的进程及预后有明显的相关性。

M2 抗原在 PBC 致病机制方面的研究：前期的表位鉴定工作表明 AMA 识别的主要是 PDC-E2/ PDC-E3BP/ OGDC-E2 及 BCOADC-E2 的内酯酰区序列，并且他们之间没有交叉反应。有人在肝脏胆小管上皮细胞朝腔面的膜上检测到这种靶抗原多肽的存在，胆小管上皮细胞上存在靶抗原使得其更容易受到抗体介导的细胞毒作用 (ADCC) 的攻击而遭到破坏。另外一些文献报道认为 PDC-E2 表位区存在异种生物修饰的现象，导致人体的免疫系统将其识别为外源物质而启动自身免疫应答。有研究表明 M2 抗原上同时存在 B 细胞表位和 T 细胞表位，其中 PDC-E2 抗原的硫辛酰区域内的自身抗原 T 细胞表位是其 163-176 位的多肽片段，其中关键部位是 ExDK，该表位能够与 PBC 患者外周血中的 CD4+ T 细胞发生增殖反应。有报道称 PBC 患者外周血中一部分 CD4+ T 细胞可以和大肠杆菌的 PDC-E2 的三个 ExDK 部位发生反应，表明 PDC-E2 的 T 细胞表位存在分子拟态现象 (molecular mimicry)，并引起该疾病。到目前为止，虽然在分子水平上已经知道了自身反应性 B 淋巴细胞和 T 淋巴细胞所识别的 M2 抗原的抗原表位，但是机体自身耐受的破坏以及自身免疫导致 PBC 破坏的机制仍然不是很清楚。

另外，与 PBC 相关的 AMA 还有 M4、M8 和 M9 亚型。有人认为 M2 伴 M4 和 M8 阳性多见于 PBC 的严重类型，而 M9 阳性则多见于轻型的 PBC 患者。有研究报道 M4 亚型针对的抗原是亚

硫酸盐氧化酶 (sulphite oxidase), M9 亚型针对的抗原是糖原磷酸化酶 (glycogen phosphorylase), 不过也有人并不同意这些观点, 并且认为 M4、M8 和 M9 与 PBC 的预后没有关系。因此 M4、M8 和 M9 亚型所针对的自身抗原及其与 PBC 的关系有待进一步研究。

ANA (Anti-Nuclear Antibody): 抗细胞核抗体, 是 PBC 中经常出现的另一大类抗体。ANA 不是 PBC 特异性的自身抗体, 其在很多种自身免疫性疾病中可以被检测到。大约 50% 的 PBC 患者呈现 ANA 阳性。目前已知 PBC 血清中存在的 ANA 主要包括在核膜上发现的抗核孔复合物蛋白 gp210 抗体、抗核孔复合物蛋白 p62 抗体、抗核纤层蛋白 B 受体抗体; 在核内发现的抗核体蛋白 sp100 抗体, 抗核体蛋白 sp140 抗体, 抗 PML 抗体以及抗着丝粒蛋白抗体 (ACA) 等。

抗核膜抗体: gp210 是核孔复合体的重要组成蛋白, 主要参与核孔复合体成分的黏附。抗 gp210 抗体在 PBC 血清中的阳性率大约为 10–40%。但其特异性几乎 100%。另外在 AMA 阴性的 PBC 患者中, 抗 gp210 抗体的阳性率明显高于在 AMA 阳性中的阳性率, 约为 50%, 因此对于 AMA 阴性的 PBC 诊断有一定的帮助作用。有研究表明抗 gp210 抗体阳性的 PBC 患者可能预后不良, 死于肝衰竭的几率显著高于抗 gp210 抗体阴性的 PBC 患者, 但也有研究认为两者没有差别。P62 是核孔复合体的另外一种糖蛋白, 其在 PBC 中的阳性率为 25% 且与抗 gp210 抗体不同时出现。抗核纤层蛋白 B 受体抗体对 PBC 的诊断的特异性达 100%, 但其阳性率仅有 1%。抗 p62 抗体和抗核纤层蛋白 B 受体抗体与 PBC 的进程以及预后的关系目前还不清楚。在 AMA 阴性的 PBC 中, 抗核膜蛋白抗体可能是 PBC 确诊的

唯一血清免疫学依据。

抗核内组分抗体: 最新研究发现抗 sp140 抗体为 PBC 的新的特异性抗体, 在 PBC 中的阳性率为 15%, 与抗 sp100 抗体、抗 PML 抗体一同出现的几率分别是 95%、60%。其在 AMA 阴性 PBC 患者中的阳性率明显高于 AMA 阳性的 PBC 患者。这对于诊断 PBC 有一定的帮助。关于这三种抗体与 PBC 疾病的临床特征的关系目前还不清楚。有报道指出 ACA 在临床上与 CREST 综合征及皮肤系统性硬化症等自身免疫性疾病有一定的关系, 其阳性率约为 55%。在大约 30% 的 PBC 中呈现 ACA 阳性, 且这些患者后来发现都有 CREST 综合征的一些症状。目前已知 ACA 与 PBC 的发病和临床不相关。

此外, 尚有 20%–50% 的 PBC 患者血清中存在抗平滑肌抗体、抗甲状腺抗体、抗 DNA 抗体、类风湿因子等自身抗体, 由于这些自身抗体在其他自身免疫性疾病中经常出现, 有的甚至是其他自身免疫疾病的特异抗体。而在所有确诊的 PBC 病例中约一半为 PBC 与其他自身免疫性疾病的重叠疾病, 特别是 SS、AIH 等自身免疫性疾病, 因此出现这些抗体也是可以理解的。

总之, 体液中自身抗体的存在是自身免疫性疾病一个典型的临床免疫学特征。PBC 作为一种自身免疫性疾病, 其自身抗体谱包括 AMA、ANA、ACA 等针对多种细胞器的自身抗体。人们通过多种方法鉴定了这些自身抗体所针对的自身抗原成分, 有的甚至已经鉴定到了自身抗体所针对的抗原表位, 这对于 PBC 的临床诊断及 PBC 致病机制的了解具有重要意义。

近期《科学》内容精选

## 《科学》



## 长寿的遗传学秘密

7月2日《科学》杂志内容精选

科学家们已经在那些活到100岁或以上的人中发现了一系列的与一般人群相比特别常见的遗传学特征。这些发现提出了也许在某一天人们可以预先知道他们是否有可能活到非常老的年龄的可能性，尽管生活方式的选择以及环境因子也是非常重要的因素。这些结果同时也为人们研究多种基因影响我们如何衰老的方式打下了某些重要的基础。Paola Sebastiani及其同事对超过1000名百岁或百岁以上老人以及相同数目的对照组人群的基因组进行了检测。他们找到了在百岁或以上的老人与随机选择的个人之间有着最大差异的多个基因标志。因为人要活到非常老的年龄一定会有多个基因的参与，文章作者接下来根据150个基因标志研发出了一个可计算一个人达到异常高寿概率的模型。应用这一模型，研究人员可以预测某人是否可以活到百岁或以上，而且精确性达77%。研究人员还将基因预测分解成为与超过100岁的不同寿限相关及与不同模式的与年龄有关疾病（诸如痴呆症、高血压和心血管疾病等）相关的19个特征组。未来对这些基因特征的研究可使人们了解特异的、不同模式的健康衰老，而且它们最终可能会有助于个体化医学及量身打造的疾病预防和治疗策略。

## 流感病毒在猪体内变得更强

6月18日《科学》杂志内容精选

通过对香港一家屠宰场中的猪只进行监控，研究人员发现，从2009年开始的大流行性的H1N1流感病毒在过去的一年半中在猪的体内进行了基因的重组。这一发现令研究人员感到担心，因为这种基因的进一步的“重新排布”可能最终会产生出又一种对人有害的流感病毒株。因为这个原因，Dhanasekaran Vijaykrishna及其同事指出，应该加强对全球猪只的监控。在一篇文章中，这些研究人员讲述了他们是如何在今年1月发现H1N1病毒的一种新的基因重组，并在对其分析后证实了它起源于H1N1/2009病毒。他们提出，H1N1/2009病毒重新介入到猪的体内使得该病毒能够进行其基因重组。他们警告说，这种2010H1N1病毒会在猪体内作进一步的基因重组，并变得对人有危险。Vijaykrishna及其同事呼吁对在新的病毒株中所发现的8个H1N1流感基因作全面的特征鉴定，这样，未来的基因重组事件就可以被人们快速地识别和确定。

## 脂肪细胞的一线希望

6月18日《科学》杂志内容精选

科学家们已经发现了一种由脂肪细胞产生的蛋白质，这种蛋白质就像是这些细胞所产生的其他蛋白一样，它实际上对代谢健康会有良好功效。如果研究人员能够找到一种用新的药物控制它的方法，那么这种叫做Sfrp5的蛋白可能是抵抗如在肥胖者中的II型糖尿病这样的代谢性疾病的有利武器。大多数由脂肪细胞分泌的“脂肪细胞因子”可增强炎症和胰岛素的抵抗力。这就是为什么肥胖者容易产生II型糖尿病和其他代谢性疾病的主要原因之一。为了寻找新的脂肪因子，Noriyuki Ouchi及其同事对来自精瘦小鼠和肥胖小鼠脂肪组织的基因表达特征作了比较。他们发现，Sfrp5在来自肥胖小鼠的脂肪组织以及在胖人腹部脂肪的活检组织中要更为丰富。在肥胖的小鼠中，Sfrp5可抑制关键性的炎症细胞（称作巨噬细胞，它们处于脂肪组织之中）的激活，而其之所以能够做到这一点看来是通过抑制JNK信号转导通路。对Sfrp5和JNK信号转导分子之间相互作用的更多的研究也许能够开启研发治疗与肥胖症有关的代谢性疾病药物的新机会。



近期《自然》内容精选

# 《自然》



## 基因内的甲基化及其作用

7月8日《自然》杂志精选

DNA 甲基化在通过其对基因表达的效应来保持细胞身份中扮演一个重要角色。启动子的甲基化已知抑制基因表达，而基因内的 DNA 甲基化(在其中，甲基化过程发生在一个基因体本身的内部)的作用被研究得却不是很多，仍然存在争议。现在，一个基于测序技术的、来自人脑的下一代 DNA 甲基化图已构建成功，其覆盖面达到前所未有的程度。将这幅图与小鼠和人的组蛋白甲基化的脑组织 Chip-seq 及基因表达结合起来，凸显了基因内甲基化在调控基因体内的组织特异性启动子中所起的一个主要作用以及在启动子中所起的一个次要作用(其作用之小出乎意料)。

## "DNA 聚合酶 $\eta$ " 的结构被确定

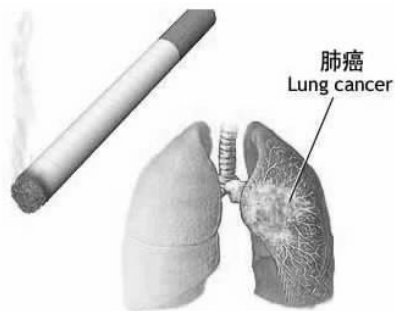
6月24日《自然》杂志内容精选

紫外线的穿透辐射诱导皮肤细胞中的 DNA 病灶，它们会阻止 DNA 复制和引起能发展成癌症的突变。身体应对这种损伤的一种方式涉及专门化的 DNA 聚合酶，以此来绕过这样的病灶。"DNA 聚合酶  $\eta$ " (Pol  $\eta$ ) 通过复制含有胸腺嘧啶二聚物的 DNA 来做这件事，而这种酶的失活导致被称为 "着色性干皮病" 的皮肤病的一个变种和皮肤癌的高发病率。现在，两个小组确定了 Pol  $\eta$  的晶体结构。这些结构(一个是酵母酶的结构，一个是人体酶的催化区域的结构)显示了尺寸较大的胸腺嘧啶二聚物在一个异常大的活性点上是怎样被容纳的，以及病灶是怎样通过在其他聚合酶中不存在的相互作用来稳定的。"着色性干皮病" 患者的 "错义突变" 被发现会破坏聚合酶在正常 B 形式中维持受损 DNA 的能力。

## 与肺癌相关的基因突变

5月27日《自然》杂志内容精选

完整基因组测序已为包括肺癌在内的若干种癌症类型的突变谱提供了线索。最新测序技术意味着，现在有可能从全基因组范围内来观察突变差异，而且现在研究人员对肺癌已经做到了这一点，并对一种原发性肺部肿瘤(一种腺癌，来自一名男子，他15年来每天平均吸烟25支)和相邻正常组织的完整序列进行了比较。比较结果显示了超过5万个"点突变"，其中530个得到确认，它们当中392个在编码区域，包括以前已知的变异，如 KRAS "原致癌基因" 突变和放大。这些数据表明，遗传上复杂的肿瘤可能包含很多部分冗余的突变，而且要识别复发性致癌 "驱动突变"，将需要对很多尚未测序的样本进行测序。



# 《基因组蛋白质组与生物信息学报》

## 2010 年第 2 期内容精选

2010 年第 2 期《基因组蛋白质组与生物信息学报》(Genomics, Proteomics & Bioinformatics) 共发表了 4 篇研究性文章以及 3 篇应用软件说明。其中,中国科学院基因组科学与信息重点实验室的陈开富等发现高等真核生物秀丽线虫(*Caenorhabditis elegans*)的 DNA 序列以 175 个核苷酸为单位形成一定的周期性,并且这一周期性可做为具有良好定位的核小体在 DNA 上的特殊序列标记。运用 HMM 算法得知核小体并非随机定位于 DNA 序列上,而是以差异稳定性结合基因组的不同区域,这一发现使得通过模拟计算解码核小体在基因组上的定位位置成为可能。同一实验室的何西森、陶舒等通过对人类 CGI 库 (CpG island library) 的分析发现 CGI 库中丰度最高的序列均来自于线粒体 DNA, 这为深入理解线粒体 DNA 对核内 DNA 甲基化的调控提供了线索。印度的 Prabu 和

Mandal 利用已知的植物 miRNA 从茶 (*Camellia sinensis*) 的序列表达标签

(ESTs)中鉴定了 4 个可能的 miRNA,以及 30 个与其相对应的靶基因,为人们更全面地了解茶中 miRNA 的功能提供了数据基础。哥伦比亚 Quindío 大学的 Arenas 等对顶复门寄生虫(apicomplexan parasites)的胰蛋白酶进行了鉴定和系统发育学分析,为新型药物和疫苗的研制提供了帮助。

此外,本期还发表了三款生物信息学的应用软件说明,包括一款鉴定 sRNA 定位的计算引擎 PsRNA,一款用于预测 C2H2 锌指蛋白中与靶 DNA 特异性结合的识别结构域的工具 ZiF-Predict, 以及一款用于检测、注释以及分析同源序列或旁系同源序列的软件 BiDiBlast。

本期的网上全文可以在 Elsevier 出版集团的 ScienceDirect 数据库([www.sciencedirect.com/science/journal/16720229](http://www.sciencedirect.com/science/journal/16720229)) 中浏览下载, 欢迎引用、投稿。

学报编辑部

# 基因组所召开深入开展 创先争优活动动员部署会

6月4日,基因组所召开深入开展创先争优活动动员部署会。所党委委员、纪委委员、支部书记和委员参加了会议。会议由党委书记杨卫平主持。

会议传达了《中国科学院关于在基层党组织和党员中深入开展创先争优活动的实施意见》和《中国科学院京区深入开展创先争优活动的实施方案》的文件精神,重点对《基因组所创先争优活动实施方案》进行了说明和讨论。

杨卫平指出,要认真领会把握通知精神,围绕研究所中心工作开展有针对性的活动,注重实效。经过讨论,党委计划组织开展“实验技能争先排行榜”等实验竞赛,首先由各支部根据本部门特点提出具体活动设想,报党委通过后在各自支部组织实施。通过深入开展创先争优活动,激励党支部更好地发挥战斗堡垒作用,广大党员更好地发挥先锋模范作用,推动科技创新、促进和谐奋进、服务职工群众、加强基层组织,为研究所顺利启动和实施“创新2020”做出积极贡献。

开展创先争优活动,以创建“五个好”先进党支部、争当“五带头”优秀共产党员为主要内容。

“五个好”先进党支部的基本要求是,学习型党组织建设成效明显,出色完成党章规定的基本任务,努力做到“五个好”:一是领导班子好。领导班子能深入学习实践科学发展观,认真贯彻党的路线方针政策,团结协作,求真务实,有较强的凝聚力和战斗力。二是党员队伍好。党员素质优良,有较强的党员意识,能发挥先锋模范作用。三是工作机制好。规章制度完善,管理措施到位,工作运行顺畅有序。四是工作业绩好。本单位各项工作成绩显著,围绕中心、服务大局事迹突出。五是群众反映好。基层党组织在群众中有较高威信,党员在群众中有良好形象,党群干群关系密切。

“五带头”优秀共产党员的基本要求是,模范履行党章规定的义务,努力做到“五带头”:一是带头学习提高。认真学习实践科学发展观,自觉坚定理想信念,认真学习科学文化知识,成为本职工作的行家里手。二是带头争创佳绩。具有强烈的事业心和责任感,埋头苦干、开拓创新、无私奉献,在本职岗位上做出显著成绩。三是带头服务群众。积极帮助群众解决实际困难,自觉维护群众正当利益。四是带头遵纪守法。自觉遵守党的纪律,模范遵守国家法律法规。五是带头弘扬正气。发扬社会主义新风尚,敢于同不良风气、违纪违法行为作斗争。

所党办

# 基因组所、大气所联合 举行“七一”主题党日活动

6月29日下午,在党的89岁生日来临之际,基因组所党委与大气所党委在大气所科研楼报告厅联合举行了“七一”预备党员宣誓仪式暨“庆建党89载辉煌 谱创新2020华章”主题演讲会,为党的生日送上了诚挚的祝福。

基因组所、大气所党员和群众共100余人参加了会议。北京分院副院长、党组成员、京区党委常务副书记马扬,物理所老党委书记邵有余,京区党委协作四片组织员周凭栏,协作一片组织员李利军,亚运村街道祁家豁子社区党委书记李和平等作为特邀嘉宾出席。

大气所党委书记王大立和基因组所党委书记杨卫平首先致辞,对嘉宾和现场观众的到来表示热烈欢迎,并向广大党员致以节日的祝贺,希望大家在今天的活动中充分表达对党的心声。

在奏唱庄严的国际歌之后,两个研究所的14名预备党员在大气所党办主任任丽的带领下,面对鲜红的党旗庄严宣誓,表达了献身党的事业的坚定决心。

接下来,演讲比赛正式开始。本次演讲比赛以“庆建党89载辉煌 谱创新2020华章”为主题,来自两个研究所的10名选手按照抽签顺序依次登场,进行了精彩的演讲。有的缅怀共产党员的楷模周恩来总理,有的赞美新时代不变的舵手中国共产党;有的回眸创新历史,誓言再创辉煌,有的大声疾呼民族复兴乃青年之责;有的鼓励年轻人要勇于创新,敢于做梦,有的建议研究生要准确定位自己,舞动明天;有的描绘自己的美好梦想,有的号召学习科学家的精神,唤醒梦



想的力量;有的讲述科学院的会计人生,有的阐释“80后”如何“三十而立”。一段段话语,或慷慨激昂,或娓娓道来,或诙谐幽默,或感人至深,赢得了观众们一阵阵热烈的掌声。

经过激烈角逐,由嘉宾评委打分,分别评出了一、二、三等奖和鼓励奖,并由嘉宾和两所书记为各位选手颁发了奖品。

演讲结束后,京区党委领导马扬发表了讲话。他表示,非常高兴参加本次活动,从活动中既看到了年轻人的朝气和理性,又看到了研究所团结协作、和谐奋进的精神。希望广大科技人员不断开拓进取,发挥科学院的火车头作用,为党和国家做出新的更大的贡献。

本次主题党日活动既庄重又活泼,充分展现了两个研究所广大党员和群众的精神风貌,激发了共产党员创先争优、献身本职工作的热情,必将有力促进研究所“创新2020”的顺利启动和实施。

党办



# 基因组所 组织承德爱国主义教育活动



为纪念建党 89 周年，牢记近代历史，6 月 5 日-6 日，基因组所党委、工会、团委组织所内党员、工会会员、入党积极分子共 200 余人赴河北承德进行了爱国主义教育活动，参观了承德避暑山庄及周围寺庙。

承德避暑山庄建于 1703-1792 年，是我国现存规模最大的古典皇家园林，1994 年被列入《世界遗产名录》，是河北省爱国主义教育基地。它不仅有丰富的文化内涵，同时是中国统一多民族国家巩固和发展的象征，也是一部研究十八世纪中国历史的教科书和珍贵历史文化遗产的博物馆。1860 年英法联军进攻北京，清帝咸丰逃到避暑山庄，在这里批准了中英、中法、中俄《北京条约》等几个不平等条约，影响中国历史进程的“辛酉政变”（又称“北京政变”）亦发端于此。

今年是《北京条约》签订 150 周年，在承德避

暑山庄，大家目睹了 1860 年清帝咸丰批准条约的所在地，深刻体会到了“落后就要挨打”的道理。

随后，团队一行还参观了避暑山庄“外八庙”中的普陀宗乘之庙（俗称“小布达拉宫”）和须弥福寿之庙（班禅行宫），领略藏传佛教的建筑艺术和历史文化。令人没有想到的是，抗日战争中，日军侵占承德后，竟然用刺刀将庙中殿宇的金顶刮掉，以获取黄金。一片片残缺的瓦片如同皮肤的伤痕，时刻提醒着我们勿忘国耻，振兴中华。

通过这次参观活动，广大科研人员对中国近现代的历史文化有了更深入的认识和体验，同时接受了生动的爱国主义教育，激发了大家热爱祖国大好河山、立足本职投身科研的热情和决心。

党办、工会





## 基因所学生会参与举办首届 “乒乓球羽毛球”四所联赛

学生会 吕翎娜 许喆

为了进一步活跃同学们的业余文化生活,增进基因组所和兄弟院所之间的交流,推动所内全民健身运动的广泛开展,使大家以更加饱满的精神状态和强健的体魄投入到科研工作中去,2010年5月22日,基因组所研究生会联合微电子所、大气物理所、地球与地质研究所的学生会,共同举办了首届“四所联合杯乒乓球羽毛球比赛”,经过大家的努力筹备和积极参与,比赛取得了圆满成功。

在参与正式比赛前,基因组所学生会组织学生进行了所内选拔赛,经过角逐较量,最后选拔出杨明、钟君、许喆、徐玮、胡庆涛组成乒乓球队,选出孙昕、邵建明、白健、梁大鹏、李国强、辛成齐、陈梅丽、蔡亦梅组成羽毛球队代表我所参加四所联赛。

在5月22日的四所比赛中,基因组所的参赛选手们严守比赛规则,用精湛的球技和机智

证明了自己的实力,比赛中从容应对,耐心打完每一局,并且及时总结经验教训,大家团结拼搏的精神风貌展现得淋漓尽致。在乒乓球男双循环赛中,我所队员正是凭借着相互之间的默契和团队的凝聚力,打出了一场场扣人心弦、精彩纷呈比赛,最终乒乓球队获得第三名;羽毛球队球员齐心作战,尽力拼搏,面对实力强大的对手,在体能消耗极大的情况下仍然坚持不懈打完最后一局,虽然他们没有取得预期的好成绩,但每个人顽强拼搏的精神给大家留下深刻印象。

通过这次比赛,为四所的羽毛球和乒乓球爱好者提供了一次“切磋”球技的好机会,更是增进我所与其他三个兄弟所之间交流的一次聚会。同学们在比赛中赛出了友谊,展示了青春风采和活力。



# 基因上的 变与不变

吴仲义

DNA 是生物的遗传物质，是每一种生物的传家百科全书。物种如何成长、生育、饮食、代谢、防御，全在这本传家字典里订的一清二楚。在人类群体中，那些拥有一模一样“传家字典”的孪生子，在身高、体重甚至性格上都非常相似；而拥有相似“内容”的传家字典的父母子女以及兄弟姐妹之间，也能看到彼此特征的影子，这就是遗传的强大力量。

因为每种生物家族里成员太多，所以这本“遗传宝书”还得每代复抄几次，各家拿一份。在抄录过程中，多少总会有失误（遗传上的字眼是突变），每家版本也因此略有不同。在一万代之后，各家的行事律法恐怕就颇有差异了。而一万代在演化历史上仅是一瞬间而已。差别累积到一定地步，就连求偶生育的做法都不同了。这就是演化学上讲的生殖隔离。变化到这种地步，不同“家”就算是不同种了。我们现在若是要看人、黑猩猩、大猩猩、长臂猿与猕猴之间的亲缘关系，只要把各家的传家宝书拿出来对照对照就是了。你猜人与黑猩猩的 DNA 序列差了多少？这两个版

本每 1000 个字母仅有 12 个字母不同（1.2% 说来不多，但是这个版本 30 亿个字母里算来也有 3600 万个不同。加上有些地方是整段漏抄或是章节颠倒，读者绝对不会看了唐诗以为在念宋词）。人与大猩猩的差异大约是 1.5%、与长臂猿是 3%~4%、而与猕猴就有 7% 了。所以看了这些宝书之后，你大概可以接受人与黑猩猩过去是一宗的讲法了吧！我想你也可以继续回溯至大猩猩、长臂猿、猕猴等等以此类推。我们的 DNA 复制每个字母大约会有 1 亿分之一的机会出错。从 1 亿年前（大约是哺乳类动物兴起的时间）到现在，若没有自然选择把有害的突变筛选出去，我们的 DNA 很早就是一堆废物了。自然选择有两个非常不同的层次：第一，把不好的突变丢掉（汰新留旧）；第二，以新的好的突变取代既有的基因（汰旧换新）。绝大多数的突变是有害的，因此，自然选择的作用通常是汰新留旧。一般生物科普文章里提到的自然选择指的则是第二层含义—汰旧换新。达尔文物种原始论所提出的也是汰旧换新狭义性的自然选择（以下自然选择指的是狭义性的）。自然选择的力量与效应可以是非常巨大的。



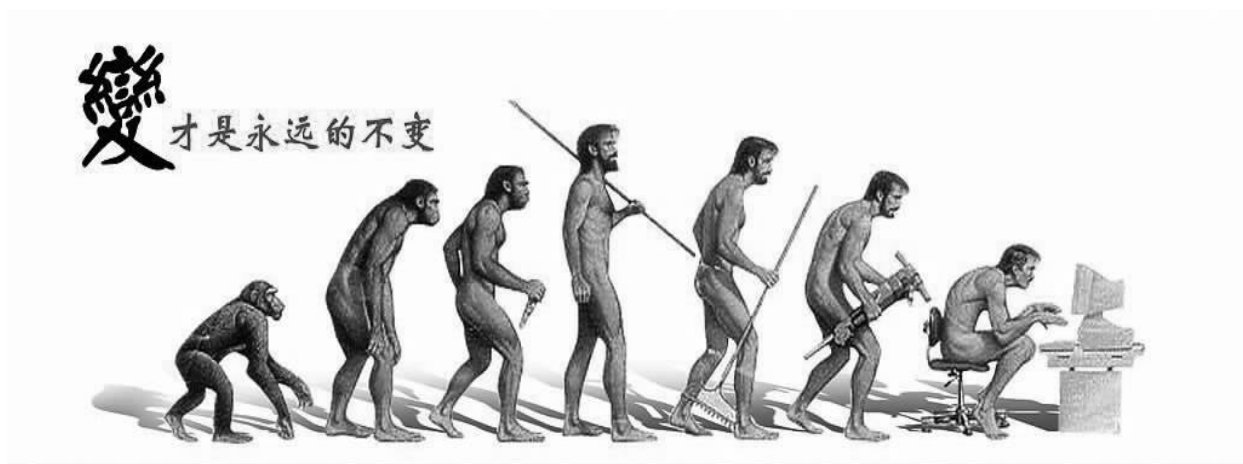
自然选择万能论的最大弱点可以从鼓吹这一点最力的一本书的书名看出来——《都是基因惹的祸》。这本书谈贪心、外遇、酗酒、好色等等，而且是从这些征状的基因谈起。同样的，每一本自然选择万能的书也全是从基因谈起（这是因为自然选择运作的对象是基因）。既然大家都谈基因，再从基因回来谈自然选择，你一定认为自然选择万能论者手上不知有多少基因可以用来分析一酗酒的基因、好色的基因不一而足，对吧？答案是一个也没有，这些基因都是虚拟的。读者也许觉得笔者吹毛求疵，知不知道基因的存在真会影响我们对演化的了解吗？

自然选择运作的对象是基因、个人、还是群体？假定有个突变基因，能使成年公鹿在食物不足的情况下，让群里非亲非戚的幼鹿先食，这个鹿群一定能比别群蓬勃发展。可惜这个利它行为的突变在它自己的族群内几代就会消失。道金斯所著《自私的基因》强调的就是，个体或群体好坏并不重要，自然选择只看对基因有没有好处。偶尔利它行为也会在自然界观察到，这是嫡系自然选择(kin selection)的结果。以族群遗传法则而

言，牺牲自己救三个兄弟（或九个表兄弟），从基因的角度来看是行得通的。

既然基因是自私的，是自然选择的单位，那么从基因的结构来研究自然选择应该比从形态、性状、表征来探讨更直接了当才是。这类研究从20世纪60年代开始兴起。1968年日本的木村资生(M.Kimura)提出的“分子演化中性说”成了研究基因演化过去30年来的主流。中性说的中心主题很简单：决定DNA演化的力量是突变，汰旧换新的狭义自然选择是很次要的因素。这对自然选择万能说看来是一个很大的打击，可是也不完全如此。主要的原因是我们的基因变异很可能只有一小部分是跟种与种之间的功能分歧有关。

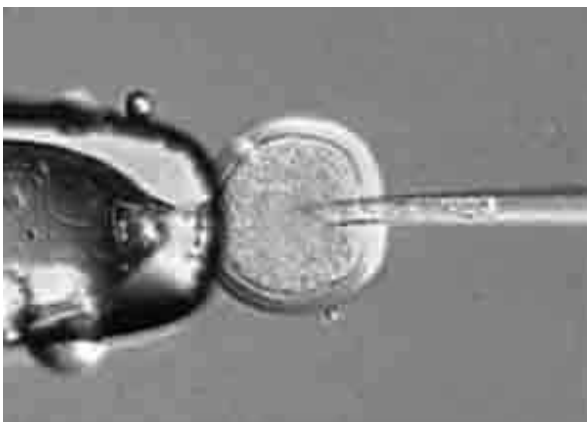
前面提到人与黑猩猩的DNA有3600万的“字母”不同。如果只有3万个字母决定两个种之间的功能、形态、行为的分化。那么即使这3万个字母中的每1个都受到自然选择的影响，就整体3000多万个变异来看，自然选择的力量也好像微不足道。自然选择的重要与否完全视你所感兴趣的基因来决定。





## 于军博士谈“人造生命”

**编者按：**人造生命是指从其它生命体中提取基因，建立新染色体。随后将其嵌入已经被剔除了遗传密码的细胞之中，最终由这些人工染色体控制这个细胞，发育变成新的生命体。2007年10月8日，美国科学家克雷格·文特尔表示，他目前已经在实验室成功地制造出一个合成的人造染色体。2010年5月20日，美国私立科研机构克雷格·文特尔研究所宣布世界首例



人造生命——完全由人造基因控制的单细胞细菌诞生，并将“人造生命”起名为“辛西娅”。这项具有里程碑意义的实验表明，新的生命体可以在实验室里“被创造”，而不是一定要通过“进化”来完成。此消息一出，立即引起学术界及社会舆论的轩然大波，到底这场“人造生命”风波是生命科学的重大突破，还是一场学术炒作呢？让我们听听专家们的意见，从而寻找其中的答案吧……

### 学界“边缘人”是优秀的科学家

《环球》：你认为文特尔在基因工程学术圈中的地位如何？

于军：我见过文特尔博士多次，因为在同一个领域(基因组学)工作，对他个人的历史和研究工作都很熟悉。他最初对基因组学研究感兴趣是提出了测定人类基因表达标签(EST)的概念，但他的建议没有在美国国家卫生研究院的系统里得到应有的资助。文特尔博士是一个不太循规蹈矩的科学家，做事情常有他的独特眼光和独到之处——既然科学界不愿意按照我的方法来，于是我就自己来了——基于这样的想法，他建立了自

己的研究所，这就是著名的 TIGR(The Institute of Genome Research)，靠申请联邦政府的研究经费、通过项目合作和私人募款来维持自己的研究。

文特尔博士的研究方向除了利用规模化 DNA 测序技术研究各种大型基因组(如果蝇、人类基因组和小鼠基因组)外，还特别中意于微生物基因组学的研究。他还领导团队发表了第一个“元基因组”(微环境里的所有微生物的随机取样型研究)测序结果。他之所以名气很大，原因当然很多。其中之一是他团队的另一个核心成员——汉密尔顿·史密斯(Hamilton O. Smith)的影响力。史密斯因上世纪六十年代在细菌里发现了一种限

制性内切酶,开启了克隆技术的大门,所以1978年和另外两位科学家分享了诺贝尔生理—医学奖。史密斯是一位善于亲自动手的科学家,一直活跃在科研第一线,在上世纪90年代初就开始与文特尔的TIGR研究团队合作,后来干脆在1998年加入文特尔的公司,2002年又跟着文特尔去了现在的研究所。

文特尔出名的另外一个原因是他创造了与国际人类基因组计划联合体的学术竞争。他成功地运用“全基因组散弹法”测定了果蝇、人类和小鼠等大型基因组,促使人类基因组计划提前完成,使“全基因组散弹法”成为DNA测序的基本技术之一。实际上,这项被多个媒体提及的方法是由另一个诺贝尔奖获得者麦克·史密斯和华裔科学家吴瑞博士在七十年代首先使用的。尽管科学界对文特尔博士的科学贡献在独创性方面颇有微词,但是他应该是一位优秀的科学家,尤其具有调动大众注意力的能力。

#### 创造有价值的生物还有很长的路

《环球》:如何评价文特尔“人造生命”这项工作?此成果会引导合成生物学进入一个新的领域吗?

于军:文特尔博士团队创造可以自我复制的人工合成基因组,经历了近十五年的努力,包括测定相关基因组的序列、界定必须基因、合成部分基因组和建立原核生物基因组DNA移植技术等。这次发布的成果只是文特尔团队“人造生命”一系列研究进展的一个技术突破或又一个里程碑。

我们在这里需要加以区别的是科学与技术的不同。虽然这两件事情在中国的文化氛围里好像没有什么差异,但实际上二者的本质、手段和目的却是相差很大。概括来说就是:两者都是要求异与求新,但是技术的生命力往往是有限的,解决的问题也与科学不同。

这次的所谓“人工生命”合成实际上是技术发展道路上的一个重要里程碑,体现为两个技术性突破:一个是通过常规的克隆技术将全人工合成的DNA片断精确地组装成完整的基因组,另一个是将这个合成的基因组装到除去本身遗传物质的细胞里并使之能够完成自身复制。前者是利用了现存的技术,只是目标更大些;而后者,三年前这个团队也曾经实现过细菌基因组的成功核移植。文特尔团队这一次使用了若干技术手段,实现了前人没有完成过的整合并成功了,可以说在技术的组合上是一个创新。

《环球》:这一技术如果能够大规模应用,将带来哪些好处?可能会出现什么样的对人类有用的“人造生命”?

于军:“人造生命”的概念其实就是人工改造生命或称生命的人工改造。要做这样的事,分子生物学家早就在上世纪70年代就建立了一些关键技术,而所用的基本技术到上个世纪80年代后就更加成熟了。人类其实是可以随机创造新基因的,也可以把这些基因导入生命体。

但为什么没有马上大张旗鼓地去做呢?这是因为我们对生命的了解还不够,不能随意地去改造生命,尤其是创造生命更要慎之又慎。物种的进化是个漫长的过程,已经给我们创造了取之不尽的宝贵财富。生命的形式在地球上已经存在了40亿年,在这个过程中物种不断进化,不断受到环境的筛选,已经形成了十分合理的存在方式,我们对生命的创造,更多的应该是对这些已经存在的生命特征加以利用。所以我们一定要首先认识生命的本质,然后才能运用手中的工具来改造生命。

目前改造生命常见的对象是细菌,因为它们的种类繁多、基因简单并且成本低廉;常见的办法分为自然变异和人工变异。自然变异的研究方法基本上是表型筛选和杂交,没有引入人工变异

基因的机制。人工变异是指用放射性等物理或化学方法让细菌 DNA 发生比自然变异更多变化,再按照人类的需求进行筛选,达到人工改造基因和物种表型的目的。目的是要使新创造的生命具备某一种预期的功能,比如让微生物高效制造能源和生产塑料。通过改造基因治疗疾病也是科学界一直在苦苦探索的重要目标,因为通常常见疾病不是由单一基因控制的,病因也十分复杂的,因此人类想要完成这个目标,必须做到对全部控制因素有所了解才能付诸实施,可想而知工程是繁琐和浩大的。

**《环球》:**你怎么看文特尔的成果发表后,奥巴马下令召开听证会评估该成果的风险?

**于军:**尽管文特尔团队的新进展(基因组全合成策略)向生物安全和社会伦理再次提出了挑战,但是还没有突破合成基因、克隆基因、转基因和细胞核移植等技术框架。真正创造出有利用价值的生物还有很长的路要走。

美国对于转基因的研究是持十分开放的态度,有相关的法律保障研究的进行。只是“人造生命”这个词被大众传媒炒作出来,成为了公众关注的焦点,奥巴马才下令对召开听证会。这个事情已经演变成了一个社会事件,暴露在公众的关注下。其实科学界对此没有强烈的反应,只是认为在技术上取得了阶段性的突破。

### “上帝可不是容易当上的”

波士顿大学生物医药工程学教授

吉姆·柯林斯(Jim Collins)

大伙儿放松点儿,传媒报章把这事儿炒作成向制造人工生命形态迈出的一大步,有重大的意义又有重大的隐忧,其实没这么夸张。文特尔和他的同事所发布的成果,只是在重构有机体上的一大进步而已,并不代表着我们可以像上帝造物

一样制造新生命了。

文特尔小组发布的微生物的 DNA 是合成的,只是在这个意义上,我们可以说它是人工制造的,但还远不能说它是个人工生物。文特尔小组只是复制、拼凑了自然界已有的一种微生物的 DNA,然后进行了一些微调而已。

合成生物学的研究人员正在设计和制作非天然的“生物电路”,使用的是蛋白质、基因和其它 DNA。研究人员正使用这些生物电路对生命体进行重新连接和重新编程。但是这些生命体都很小,只由 2 到 10 个基因组成,在一个由几百、几千个基因组成的活体细胞面前,真是相形见绌。

生物学真的是混乱而复杂的,而且它常常阻碍智能工程学的发展。比如说,生物工程师有能力编写基因和细胞,进而培育出了“人工”心脏,移植给了一个生命垂危的病人。那并不能说这个康复了的病人是个合成生命体,或者人造人,他只是有一个有一颗合成心脏的幸运儿而已。文特尔的微生物就类似这个康复了的病人,只是把移植器官换成了合成基因组。

坦白讲,科学家对生物学的了解程度还远没有到创造生命的程度。虽然人类基因组工程扩充了细胞组成部分的种类,但是,我们手上还没有一本安装手册,告诉我们怎么把这些零件组成一个活体细胞。这就像一个人想组装一架波音 747,但手上只有一份零配件清单,还是一头雾水。虽然我们这些合成生物工作者妄想成为上帝,但上帝可不是这么容易就能当的。

本文是副所长于军研究员接受《环球》杂志所做的专访,原文刊登于 2010 年 6 月 16 日《环球》杂志第 12 期

# 纪念中国共产党建党

## 回眸历史,再创辉煌

该篇文章及作者郭娇,在基因组所与大气物理所共同举办的,“七一”预备党员宣誓仪式暨“庆建党 89 载辉煌 谱创新 2020 华章”主题演讲会活动中,获得演讲比赛一等奖。

站在 2010 火红的七月,回首血与火的历史,历经数十年的风雨洗礼,伟大的中国共产党迎来了 89 岁的生日。翻开中国近代史,几多沧桑、几多磨难。160 多年前,西方列强用坚船利炮撞开了古老中国沉重的大门,从此,这片美丽的土地上,财富任人掠夺、文化任人摧残,人民任人宰割,黑暗笼罩着中国。人们挣扎着,盼望着,等待着。终于,在一个火红的七月,从碧波荡漾的嘉兴南湖传来一个振奋人心的消息——中国共产党成立了!

从此,神州大地有了领路人,中华民族有了挺拔的脊梁骨。八十九年的风雨春秋,八十九年的奋斗不息,中国共产党在一次次重要的历史关头,一次次的作出了历史性的抉择。无论是雪山草地大渡河的霏霏雪雨,还是延安窑洞的惊风疾雨,无论是改革开放的春风化雨,还是科技兴国的和风细雨,中国共产党始终同全国人民紧紧地团结在一起,与中国命运的脉搏一起跳动,从单薄走向厚实,从年轻走向成熟。

八十九年的征程是荆棘的,同时,这八十九年的征程也是金光灿烂的。南极上空早已飘扬着我们的五星红旗,太平洋海域出现了我们强大的海军舰队,嫦娥工程即将实现我们与月亮的亲密接触,人类基因组这本生命天书上也深深地刻下



了我们的烙印。1990 年 10 月,被誉为生命科学“阿波罗登月计划”的国际人类基因组计划启动;1999 年 9 月,中国获准加入人类基因组计划;2000 年 4 月底,中国科学家成功完成了 1% 人类基因组的工作框架图。10 年前人类基因组图谱的绘就,是科学创新史上的一个里程碑,但同时它也仅仅是人类探索自身奥秘一个开始,未来的路途还很遥远。

走在这漫漫征途上,我感慨万千。科技发展的每一次浪潮,知识经济的每一轮挑战,都向我们证明着创新与人才的重要性,它是国家的财富,是振兴的希望。作为党的儿女,同时作为中国科学院的一名青年学子,我深知自己责无旁贷、任重道远。竺可桢等老一辈共产党员和科学家们艰苦创业、无私奉献的身影无时无刻不在鞭策着



# 89 周年主题演讲活动

我们,他们追求真理、求是创新的科学精神,为我们树立了光辉的榜样。

今年——2010 年是国家全面制定“十二五”规划的一年,也是我们中科院知识创新工程承前启后的关键一年。为了明天的不负重托,为了“创新 2020”的圆满实现,我们必须用激情点燃希望之火,努力做到珍惜光阴,学而不倦,努力从人类创造的一切优秀文化成果中,从不断发展的社会实践中汲取知识和力量,把胸怀大志和脚踏实地结合起来,把创新精神同科学实践结合起来,敢

于和善于推陈出新,不断为祖国的科研事业添砖加瓦。

面对鲜红的党旗,我无数次重复自己永恒的誓言……哪怕我只是一块砖,也要去构筑祖国兴旺强盛的大厦;哪怕我只是一颗螺丝钉,也要去铺设民族走向辉煌的路轨;哪怕我只是一棵小草,也要为祖国的春天奉献自己生命的绿色!宏图已绘就,号角已吹响;壮志在心头,扬鞭在脚下!让我们满怀豪情再创新世纪的辉煌!

## 科学院的会计人生

该篇文章及作者袁瑞君,在基因组所与大气物理所共同举办的,“七一”预备党员宣誓仪式暨“庆建党 89 载辉煌 谱创新 2020 华章”主题演讲会活动中,获得演讲比赛二等奖。

提起科学院,人们总会想到中国科学史的奠基人——竺可桢、钱学森等一批伟大的科学家,还有“两弹一星”划破夜空、“人类基因组计划”举世瞩目,和“嫦娥一号”成功探月等许多辉煌的科学成就。而我们会计就是精密的科学体系中必不可少的一部分,红花还要绿叶扶,今天在场的各位科学家和科研人员就是红花,我们会计代表行政支撑体系就是那片绿叶。是的,经我们会计编制出来的一本本厚厚的预、决算报表勾勒出的是科学事业经济腾飞的轨迹,因为科学院的会计每做一件事情都直接或间接地为科学创新和科技



事业发展服务。

回想刚工作几年,也曾抱怨:会计会计,不但仔细,而且较劲!别人来报销,常常会把一点不符

合财务报销规定的单据退回,报销人有时会不理解:“不就是少了一个人的签字,或不就是有一个金额涂改过了吗?又不是什么关键问题,你们会计怎么这么“死心眼”。工作中被误解是难免的,但理解总在不解后。每当别人把一叠发票交到我们手中,信任地说:你们会计是不会算错的。或是在查找过去的一笔业务,别人总会说以财务提供的数据为准时,我才发觉,这是一种何等难得的信任!正是我们会计人坚持原则,一丝不苟,精益求精的严谨的工作作风,才赢得了这份信任。踏实的求索得到无可替代的信任,怎么不是快乐?

会计工作是清苦的,但唯其清苦,才见其光荣,更见其崇高。正是这种默默无闻的工作中,我们的事业才得以进步。科学院有这样一些老会计,几十年来他们象老黄牛一样勤勤恳恳地工作着,却从未迟到或早退过,有时生病了也忍着病痛加班加点,随着 ARP 的上线与运用,她们带上了老花镜认真学习、熟练操作。她们没有惊人的壮举,没有耀眼的光环,她们热爱科学院,科学院的会计事业构成了她们全部的精神生活,她们用爱岗敬业为我们会计树立了标杆。

同样,科学院年轻的会计们,用热情激活了平凡,用辛勤孕育了灿烂,用效率奏响了凯歌,成为我们年轻会计的典范。记得“三八妇女节”的那一天,本来头天晚上妈妈和宝宝拉钩说好一定参加第二天幼儿园举行的亲子活动,别的小朋友妈妈都去了,孩子眼巴巴盼着妈妈能来看他们献给妈妈的歌舞演出,盼着给妈妈亲手戴上自己制做的爱心手链,……作为妈妈,她们心里也急啊,但不行啊,她们是财务人员,科学财政事业需要她们。舍小家,为大家,她们义无反顾奔向了五尺工作台,投入到紧张的工作中,对孩子她们有一种深深地愧疚,只有在心里默默地念道:“宝贝,请理解妈妈。”她们的眼泪在眼圈里打了几个转,忙

背过身去,继续工作……在事业和家庭这架天平上,她们却始终倾斜于令其魂牵梦绕的财政事业,“宁可有愧于家人,也决不有愧于会计人的职业使命!”。是的,她们业务精、叫得响、过得硬,她们犹如绽放在科学大地的朵朵金花。无论是年老会计积劳成疾而形成的满头银丝,还是年轻会计对孩子愧疚的泪珠都一直在我心头闪亮,它照耀着我的心扉,激励着我前进。

“世事沧桑心事定,胸中海岳梦中飞”,“细推物理须自乐,何为浮名绊此身”。作为一名财务人员,我们应当保持心情愉快,对未来充满信心和希望,做到“宠辱不惊闲看庭前花开花落,去留无意漫观天外云展云舒”,在岗位的比较和选择上不妨糊涂一点、潇洒一点、大度一点、风格高一点,在工作上不妨勤恳一点、认真一点、严格一点,那样的话,我们的会计生涯一定是阳光灿烂。

科学院的会计人不象铸造钢铁那般轰轰烈烈,没有迎风冲浪这样波澜壮阔,却具备实业家的气质,探险家的胆识,更兼有政治家、谋略家的机敏和智慧。透过账表,你一定能发现数字里蕴藏着丰富的人生哲理和纯清的艺术美感。再仔细瞧瞧,科学院的会计过程是一幕华丽的交响乐!经济业务是乐章的原始素材,数字是音符,凭证账簿是音节,报表是乐谱,会计法律法规是指挥棒;审计报告的结论是喜剧、悲剧的结局,那颗爱岗敬业之心则是观众的热烈掌声!

面向未来,面向国家的科学战略发展需求,“创新 2020”的集结号已经吹响,科学事业发展的蓝图等待我们会计精打细算,用浓墨重彩去描绘。一路走来,科学院的会计人心中始终唱响着“晨曦中你拔地而起,我就在你的形象里,纵然我扑倒在地,一颗心依然举着你”,这就是我们无怨无悔的会计人生!



# 感受科技世博的魅力

综合办公室 徐磊

世博会，这个名词频繁出现在我的耳边也就是近一两年的事情，曾经感觉它只是西方人借以炫耀的走秀场，离我们的生活是那样的遥远甚至陌生。但随着近年来中国国力的不断增强，科学技术的飞速发展，2010年世博会悄然来到中国，登陆魅力四射的东方明珠——上海。也许人生真的只有一次机会，那就是在家门口，欣赏世博带给我们的奇幻和美妙，品读世博的精彩与魅力，感受世界各国人民的别样生活，思考后世博时代对社会、经济、科技所起到的积极意义。

出发前，翻看世博历史画册，一张张图片及一列列文字让我感到惊讶，甚至自觉孤陋寡闻——自工业革命以来，人类所取得的每一项重大科技发明，如蒸汽机、发电机、电报、电灯、电话、汽车、飞机、电视机、复印机、传真机、计算机技术等，这些深刻改变人类生活的科技发明，都在世博会一百五十多年的历史留下了自己的足迹。它们或传播着人类的智慧成果，或先我们展示着属于未来的生活理念，无不成为历届世博会最浓墨重彩的乐章。我们大家所熟悉的巴黎埃菲尔铁塔、纽约

的自由女神像等，也都同中国国家馆作为标志性建筑一样诞生于世博。

熟读过后，让我对世博会重新审视、另眼看待，甚至产生疑问，到底是什么让世博会在百余年的传承中如此充满魅力？2010年的上海世博会，又将会给我们带来什么、留下什么呢？带着种种猜测、疑问和憧憬，背起行囊脚踏世博。也许出于在中国科学院工作的关系，一路探访下来，手中的相机拍满了世博园里的最新科技，希望带回研究所、带回科普小组，与更多的朋友分享。

## 有“心”的门票

初到世博，悉知每天客流已达40余万，身为游客的我们当然最担心的就是能否方便、快捷的购票。通过了解得知，此次世博门票共有9种：即指定日普通票、指定日优惠票、平日普通票、平日优惠票、3次票、7次票、夜票、普通团队票、学生团队票，大家可根据自己的行程及需求有针对性的购买门票。同时，为方便购票世博会还专门指定中国移动、中国电信、中国邮政、交通银行4大代理

商售票。与此同时,在世博园区各大门口还设置 10 余个票房、两百余个坐席现场售票。甚至地处上海的超市、便利店等 24 小时运营网络,也可实现 24 小时不间断购票。

当我轻松拿到世博门票后,第一感觉就是票面很有质感,询问售票人员得知,原来门票的制作者很特别——中国印钞造币总公司。我的天啊,原来用的是印刷人民币的技术工艺,其技术含量可见一斑。其次,世博会门票的最大亮点就是每张门票还被植入了“中国心”——嵌入了拥有自主知识产权技术的无线射频 (RFID) 电子芯片,由于芯片内可以写入大量信息,读写器不仅能在短时间、一定距离之内读出信息,还能把这些信息统一汇总到后台,支持场馆预约、客流统计等管理和应用工作。



184 天的会期,预计 7000 万人次,平均每天近 40 万人次的参观量。如果用传统的纸质门票,我想很难如此应对自如。相比之下,世博门票的优势就显而易见了。以我为例,检票时根本不用看正面还是反面,直接插入闸机就行。通过闸机时间不超过 20 秒。已检票的表面,还被印上了“2010EXPO (世

博会)”字样以免与新票混淆。在拥有数百台闸机的大门前,滚滚人流很快就被“消化”了,也就是从这时起,科学技术开始伴随每一名参观者遨游在科技世博的海洋。

### 科技助阵场馆秀

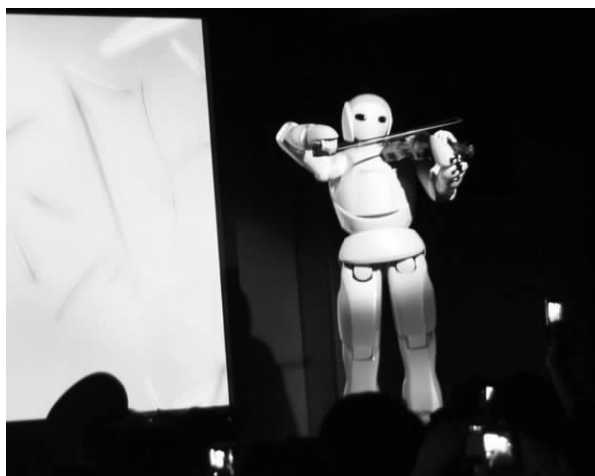
进入横跨黄浦江浦东、浦西且拥有 300 个场馆,共 5.28 平方公里的世博园区内,该去哪些场馆呢?几排映入眼帘的电子预约机能帮您轻松应对。在日客流量达到 40 万的参观日,预约机大大提高了游客的游园效率。通过它,我们可以预约当日热门场馆的时间,否则热门场馆排队时间将超过 3 个小时以上!我首先选择了参观热门的浦东园区。要知道人气最高的中国馆、日本馆、英国馆、法国馆、沙特馆等所有国家馆都在这里,你可以在馆区之内,环游世界。

在这里要先说说我最喜欢的英国馆,这个名为“种子圣殿”的英国馆,远远看去像一个毛茸茸的蒲公英,被参展者公认为最具现代感的建筑,也是聚集世界各地摄影爱好者最多的建筑。6 万余根透明亚克力细管安装在 6 米长的铝套管内,使结构的主体建筑酷似蒲公英,让人耳目一新。光线可以通过管子将展馆照亮,夜晚时,管子内的光源则会发光,将展馆变幻为一个“发光的盒子”。每根管子内都有形态各异的不同种类的种子,每颗种子则代表一个希望,表现出生物多样性对人类的影响以及英国对大自然的崇敬。在英国馆,参观者通过“绿色城市”、“户外城市”、“种子圣殿”和“活力城市”的展示进入“开放公园”。“绿色城市”中,参观者可以“鸟瞰”英国的四大首府——贝尔法斯特、卡迪夫、伦敦和爱丁堡。当城市建筑和街道被抹掉后,这些地图中剩下的是这四大城市中大片



的绿色区域和茂盛苍翠的城市景观。在“户外城市”，参观者头顶上是一个“倒垂”着的缩小版的典型英国城市，还将感受到“光雨”散落在身上的效果，让您身临其境。

而另一个夺目的场馆——日本馆，在排了近3个小时的队伍后，我终于来到其中，感受这所会呼吸的场馆。日本馆，其外部覆盖着一层可利用太阳能发电的超轻“膜结构”，这与正在馆内展出的环境、水净化、机器人、通信等先进技术，以及时尚、



漫画等与自然共生的内容，交相辉映，共同传递出可持续发展的美好愿望，在日本馆里，能欣赏到的压轴表演是机器人表演，一位能直立行走、会拉小提琴的机器人在舞台上展示高超的揉弦、拉弓技巧，另一款则是为应对人口老龄化而诞生的机器人“伙伴”，它不仅能够双腿行走，高度的控制技术让机器人手部以及手腕部分的活动灵活细致，不亚于人类。这使得它能够帮助行动不便者，并提供看护、医疗、家政服务。

以城市与和谐为主题的印度馆，结合传统工艺和现代技术，打造“零化学物质”，堪称一绝。进入印度馆，仿佛是穿越一个“时空隧道”，先历经公元前3000至前2000年莫汉佐达罗和哈莱潘的古印度时期，再穿越中世纪印度，直至现代印度。馆

外墙雕描绘了印度中世纪的历史，馆内16根巨大的柱子代表着印度的16个朝代。抬头仰望穹顶，蕴涵“万象和谐”之意的宗教建筑风格，让人顿感身处圣地。穹顶的中央区域采用360度全息投影视听装置，放映出印度千百年来的城市变化。此外，印度馆还内置水管制冷系统，将让参观者在炎炎夏日中感受到自然舒适的清凉。印度馆多样的植物材料也是一大特色。向来非常重视发展竹林的印度，用楠竹网格与钢筋混凝土为展馆织就了一个“吸音”天花板。大量竹子的使用，使印度馆成为上海世博会上唯一一个以竹子为主要材料建设的国家馆。

德国馆最大的亮点则是名为“动力之源”的展厅。在那里，参观者可以与展厅内的巨大金属球进行互动，金属球会随人群的动作及呼声做出各种响应。参观者越踊跃、越齐心，金属球所产生的能量就越大。这个巨大的金属球象征一个城市，而让城市充满活力则需要每一个人的努力和团结。

意大利馆则向参观者展示了最新的设计和绿色科技。其中包括法拉利汽车公司在中国展示的首款混合动力车，这款混合动力实验车型将燃料消耗减少了35%，解决了重要的环境问题，契合“城市，让生活更美好”的理念，同时具备快速、高



性能、豪华及环保的特性。对于爱车的我来说,这等稀罕的“玩具”可真是超乎想像的诱惑。

最后再说说“粉丝”最多的中国馆。名为“东方之冠”的中国国家馆恰如一高耸华冠,气势恢宏,成为游客心中的首选之地。它居中升起、层叠出挑,从色彩到构架都凝聚了中国元素,诠释着中国文化的精神与气质——“东方之冠,鼎盛中华,天下粮仓,富庶百姓”。其造型层层出挑,在夏季上层形成对下层的自然遮阳。地区馆外廊为半室外玻璃廊,用被动式节能技术为地区馆提供冬季保温和夏季凉风。地区馆屋顶“中国馆园”运用生态农业景观等技术措施有效实现隔热,使能耗比传统模式降低25%以上。要想进入中国馆,也并非易事,每天满额参观人数也只有四万余人。所以早上很早就来到预约机排队领取预约卷是必不可少的一环。中国馆中含有“东方足迹”、“寻觅之旅”和“低碳未来”三大展区,集中展示着“城市发展中的中华智慧”。步入“低碳未来”,一场以低碳为核心的中国未来城市发展理念的体验,展现了中国应对环境和气候变化的认知和努力,是中国人师法自然的现代追求,也是中国应对未来的城市化挑战,为实现全球可持续发展提供“中国式的回答”。

300余场馆,各个精彩,但由于时间有限,两天的行程尚不能完全游览,人生总有些许遗憾值得回味,但世博园内的国家馆建筑群,不论是浓缩民族性格与文化的“民族风”,还是超越传统的现代主义,抑或融合传统与现代的折中主义,其建筑风格都体现出了不同国家的民族气质,甚至表现了一个民族的世界观和价值观,成为一个国家的“名片”,并深藏在我们记忆的脑海(相关照片请见封三)。

### 绿色低碳科技 映照上海世博

在本届世博园区里“绿色主题、绿色智慧”同样是映照全场,星光闪闪,东道主的奇思妙想与科学实践在这里得到了完美的体现。作为上海世博会永久性建筑之一,长长的世博轴是人们参观之余避暑纳凉、观赏建筑的最佳地点,无论白天、黑夜,这里都给参观者带来奇妙的享受。1000米长的世博轴,分为地下、地上各两层。它上有“白云”,内有高科技循环系统,堪称“绿色建筑”理念与技术的聚合体。

“白云”其实是世博轴上方所采用的世界最大规模的张拉索膜屋面。这一独特的结构,令漫步其下的人流在炎热夏季依然能感受到自然、清新的大气环流。世博轴上那朵朵“喇叭花”名叫“阳光谷”。6个“阳光谷”贯穿世博轴各层建筑平面,可将倾泻而下的自然光、流动的空气引入建筑内部和地下空间,这是世博轴节能的一个起点。整个世博轴,还采用了大规模的“水循环”利用设施,以及依托地源热泵和江水源热泵的空调系统。这将减轻世博园区的水、电消耗,同时减少二氧化碳排放。

晚间,当你身处其中,可以用肉眼观看到“繁星”,那其实是与世博轴自然飘逸的曲线相融合的LED灯饰。世博期间,这种最新节能照明将为世博园区节约大量能耗。包括世博轴在内的“一轴四馆”永久性建筑,其景观照明全部采用LED,整个园区80%以上夜景照明采用LED,这将使上海世博会成为全球屈指可数的LED集中示范区。

在世博园内参观者并不用担心走路的辛苦,世博园区内为游客提供了各种各样的“零排放”电动汽车,比如氢能源汽车、超级电容汽车、纯电动汽车等,保证游客往返于各场馆之间,幻想中的“天下无碳”在这里便不再是天方夜谭。



另外,对于人们关心的饮水等问题,上海世博园的科技含量也是“成色十足”,园内设置了百余个直饮水点和千余个直饮水龙头。作为世博会历史上首次免费提供的直饮水,采用了“活性炭、超滤膜、紫外线”三项过滤技术相结合,通过膜处理技术,上海世博会所使用的直饮水的水质不仅达到中国标准,而且主要卫生指标优于欧盟标准,并且该项技术在世博会的大规模应用,在全球仍属首例!

坐在世博园中,环顾这么多高科技产品,我忽然想到了前一阵刚刚热映的灾难影片《2012》,影片当中由于人类对地球自然资源的过分攫取而造成的严重后果,天塌地陷、山崩海啸。特别是联系到近几年这种情景不时出现在世界各地更是觉得心惊胆战、危机四伏。直到今天看到世博会上的展示——太阳能电站、燃料电池汽车和纯电动汽车、节能环保的LED灯、雨水和固体垃圾回收再利用系统等科技创新产品时,感觉眼前一亮。低碳、节能、环保的产品不但可以取之自然还原自然,形成生态的良性循环,还能让我们的生活环境更清洁和安全。

感悟世博关键词——“创新”

两天的参观下来,不禁感叹世界各国秀美的自然景色,独特的风土人情,世博更为我们提供了一个展示各国科技发展、人民生活最直接、最直观的庞大参照系,它就像一面镜子,我们应在它的面前好好映照和审视自己,从而找到奋斗和努力的方向。

本人以为,如果非要以一个最关键的核心词来概括我内心的全部感受的话,那个词一定是“创新”。在我看来,世博会的形式及内容就是一个不断创新的过程。它的诞生,使人类社会找到了一种大规模文明交流的新形式,为各种新思想、新理念、新技术、新文化的大碰撞、大聚会提供了一个跨越国界的大舞台,世博会见证着时代的进步,激发人类的活力、进取心和智慧,促进人类聪明才智的发展。我想正因为此,世博才会如此被世人所关注和百年流传。

做为一名科技工作者以及科普志愿者,当我游走于世博之中,也让我从另一个侧面看到了世博会在寓教于乐中授人以科学知识的良好理念。在世博园内一个个身着绿色服装的志愿者(人们爱称他们为:小白菜)用他们的微笑以及辛勤工作,让我感受到了青年人投身公益事业的热情和活力。回眸世博,我在多方面得到了收获,坚定了信心。同时,在这里也让我们深刻的感受到,科技创新才是一切发展的源头。而如何促进科技创新?如何培养杰出的创新人才?值得我们国人深刻思考和努力实践,振聋发聩的“钱学森之问”还在耳边徘徊,正在崛起的中国,众多国内精英们,我们不应只是一名世博会的普通看客,应该从2010年上海世博会的宏大场面和繁华热闹中冷静思考,积蓄力量,紧迈科技创新的脚步,向着更高的目标加速前进!



# 远离噪音污染 关爱自身健康

四年一届的世界杯足球赛结束了,足球素有世界第一运动之称,它的狂野、激情和未知带给我们一个又一个兴奋的不眠之夜。笔者与周围的同事谈起本届世界杯最大的感受,居然不是西班牙夺冠的狂喜、英格兰的惊天冤案、球星云集的巴西、阿根廷的黯然神伤,而是“呜呜祖拉”大喇叭的嗡嗡声成为南非世界杯大放异彩的明星宠儿,球场上只要那“普天同庆”的皮球在转,坐在电视机前的亿万球迷们,仿佛置身于巨大的蜂巢之中,无数的蜜蜂在尽情狂舞,满耳尽是穿透力极强的嗡嗡声。

“呜呜祖拉”是一种长短不一,颜色花哨,形状各异的大喇叭。据有关研究测试,“呜呜祖拉”的声音瞬时可达 116 分贝。相当于飞机起飞时瞬间产生的轰鸣声音,试想上万只喇叭合奏齐鸣,那一刻,肯定是惊天动地,震耳欲聋。“呜呜祖拉”是非洲带给世界杯的一个惊喜,把非洲独特的欢乐方式与神奇的声音文化淋漓尽致的展现在全世界人民面前,据说这令人心烦的“呜呜祖拉”极有可能会从南非走向世界。更有趣的是这吵翻了全世界的“呜呜祖拉”竟然是“Made in China”中国制造。

“呜呜祖拉”吹出了非洲狂野的风情,让人喜欢让人忧,喜欢是这大喇叭真的挺好玩的,让人烦恼的是这大喇叭真的太吵了。噪声对身体有害,强烈的噪声害处更大。从科学的角度来分析,40-60 分贝属于我们正常的交谈声音,75 分贝是人体耳朵舒适度的上限,到了 90 分贝以上就会使听力受损。比如火星四溅的电锯所产生的噪音是 100 分贝,螺旋桨飞机起飞声音 110 分贝,“呜

呜祖拉”是超级噪音的制造者。当人身处于超高分贝的恶劣环境中,身心必然受到伤害,甚至会造成失聪(致聋)的危险。

随着社会的不断发展,生活中出现的各种噪音不断的影响着我们的身心健康。噪声污染已成为继环境污染之后对人类健康的又一重要威胁,它可使人出现听觉疲乏、耳鸣、听力损伤,严重的可造成耳聋;接触超高噪音的人可出现头晕、失眠、多梦、乏力、平衡失调等症状,有的还会出现精神障碍。我们国家对噪声管理有着十分严格的标准,来限制噪声的产生。

生活中每天接触各种噪音,耳朵是在进化过程中逐渐形成了一个预警系统,当我们听到一个突然的声音变化时,就会对周围环境产生警觉甚至不适。因此,对噪音进行有效限制是保证人体身心健康的重要环节。对于我们科研人员来说,对工作环境有着更高的要求,需要悄无声息的宁静,尽可能的规避噪音所带来的声污染,保证精力集中的专注力。在实验室里要避免大声喧哗,收放物品器具时要轻拿轻放,对产生噪音的仪器设备进行妥善的隔音处理。对于我们个人来说,少看电视、少听音响,少戴耳机听音乐,以免听力和神经系统受到损害。

噪音无处不在,为了更好的保护好我们的身心健康,让我们共同关注噪音对环境产生的危害。借助“呜呜祖拉”的超常音频,中国球迷多么希望能有一支中国的足球队出现在世界杯的赛场上,也许到那时,我们一定会尽情的吹响“呜呜祖拉”。

本刊编辑