

# 国际科技合作:从寻求对话到互利共赢

本报记者 刘垠

## 35年科技跨越

通过可控的核聚变反应打造一个“人造太阳”,点燃了人类对清洁能源的无限渴望。在这个耗资100多亿欧元,吸引世界顶尖科学家参加的能源科技合作项目——国际热核聚变实验堆(ITER)计划中,中国正扮演着重要的角色。

除了迄今我国以平等身份参加的规模

最大的国际科技合作计划ITER计划,北京正负电子对撞机、人类基因组计划、加利略计划、大亚湾反应堆中微子实验等国际大科学计划,越来越多的中国面孔投身其中,见证了国际科技合作从寻求对话到互利共赢的转变。

时间倒回至1978年,全国科学大会通过《1978—1985年全国科学技术发展规划纲要》,提出要“加强国际科技合作和技术

交流”,“邀请外国科学家、工程技术专家来华讲学”……我国国际科技合作就此踏上新征程。

值得关注的是,2000年起,我国开始从国家战略层面推动国际科技合作,并制定首个国际科技合作发展纲要——《“十五”期间国际科技合作发展纲要》。2001年,科技部设立“国际科技合作重点项目计划”,打破了我国没有国际科技合作专项经费的局面。十年后,国际科

技合作专项经费已攀升至18个亿。

35年来,我国科技开放合作从寻求对话到互利共赢的变迁,不仅体现在参与的国际大科学工程屡获新进展,还表现为政府间科技合作层次和水平不断提升,双边和多边科技合作取得实质性进展。

科技创新成为中美、中俄、中欧等大国关系中的重要内容。大亚湾反应堆中微子实验、阿尔法磁谱仪超导磁体部件的研制,成为

中美数千个科技合作项目的代表;欧盟针对中国SARS开展研究专项计划,总投入1500万欧元,研究成果对抗击“非典”发挥了重要作用……

1978年—1993年,我国参加的国际科技组织有850个;截至2011年,我国已加入1000多个国际科技合作组织,有200多位中国科学家担任350个国际科技组织领导职务。2012年,SCI收录的我国学者在国际科技合作中产生的论文46746篇。通过国际科技合作,不仅提升了良好的大国形象,也使我国整体科技实力得到进一步跃升,国际影响力与话语权日益凸显;破解了航空航天、核电、石油化工等重大产业发展的瓶颈问题,并助推一批科技型“走出去”。

在开放中创新,在合作中共赢。经过35年的耕耘,我国绘就了一幅全方位、多形式、广领域、高水平的全球科技合作新蓝图。

## 简讯

### 中国纺织科学研究院共青分院揭牌

科技日报讯(记者寇勇)2013年12月30日,在简朴而庄重的仪式上,中国纺织科学研究院共青分院正式揭牌,同时中纺院与江西省科技厅签署了科技合作协议。在分院的初期框架下,启动建设国家纺织品质量监督检验中心共青工作站和中纺院(共青)检测有限公司,为江西省纺织产业发展提供科技成果、战略咨询、技术服务,促进中纺院科技成果在江西省转化。

中国纺织科学研究院院长赵强表示,将立足生物纤维为科研重点,通过共建研发平台,引进关键技术、共性技术和前瞻性技术,全力帮助共青城纺织产业做大做强做优。

### 河南2015年城镇化率将达48%

科技日报讯(记者乔地 井长水)在2013年12月26日召开的河南省委九届六次全会提出了科学推进新型城镇化的主要目标:到2015年,该省常住人口城镇化率力争达到48%,城市集聚经济和人口的能力进一步增强,城乡居民生活水平进一步提高,城市生态环境进一步改善。到2020年,全省常住人口城镇化率力争达到56%,农业转移人口落户城镇、城镇棚户区和城中村改造、农村富余劳动力向城镇转移成效显著,城市内部二元结构逐步得到破除,户籍人口城镇化率与常住人口城镇化率差距明显缩小,现代城镇体系更加完善,中原城市群成为引领中部地区经济发展的重要增长极,城镇基本公共服务覆盖全部常住人口,城乡发展一体化格局基本形成,绿色生产、绿色消费成为城市经济生活的主流。

## 嫦娥五号将首试从月球采样

科技日报讯(袁颖琼 记者王春)2013年12月28日,由中国科协、中国载人航天工程办等指导支持的“航天科普大讲堂”在上海科技馆举行。嫦娥三号探测器系统副总指挥兼副总设计师、上海航天技术研究院研究员张玉花透露,嫦娥五号计划在2017年—2018年择机发射,它将从月面采集两公斤样本返回。这将是我国第一次采样,封装在月球上采集到的东西。嫦娥五号由上升器、着陆器、轨道器、返回器四个器组成。

纵观世界探月历程,月球探测可以分为“探”、“登”、“驻”三个阶段。探月工程一期圆满成功,探月二期嫦娥三号已圆满成功,嫦娥四号正在实施。张玉花表示,探月三期是目前正在研发的工作。“相比嫦娥三号、四号,嫦娥五号难度更大,它要从月面采样两公斤返回,还要实现月面的起飞,月球轨道的交汇对接,这些技术对我们将来有很大的挑战性。”张玉花表示,嫦娥五号目前正在研制,计划于2020年前实现采样返回。

## 远望号船队全年试验任务完成

科技日报讯(通讯员陈国玲 刘侃 记者毅飞)记者2013年12月31日从中国卫星海上测控部获悉,远望3号、6号船圆满完成了嫦娥三号等两次任务,顺利返回中国卫星海上测控部港口。至此,远望号船队2013年全年试验任务圆满完成。

和地月转移段初期的测控任务。任务中,三号船设备工作稳定,发现目标及时,遥测解码正常,上交了完美答卷。执行完任务后,远望5号船于去年12月中旬返抵母港,远望3号、6号船继续转战大洋,完成了玻利维亚通信卫星测控任务。

2013年全年,远望号船队圆满完成神舟十号、嫦娥三号等7次测控任务,安全航行9万海里。



1月1日,国旗护卫队在升国旗。当日清晨,来自全国各地的近两万名群众在北京天安门广场观看隆重的升国旗仪式,迎接2014年的到来。新华社发(李光印摄)

## 让梦想驰骋在创新的路上

(上接第一版)

### 创新是核心

中国国土广袤,地形复杂。截至目前,我国高铁运营通车里程已达1万公里,比世界上其他国家的总和还要多。每一条高铁新线的建设,每一次速度的提升,都需要大量艰辛的轨道技术创新作为支撑。

扣件系统是连接钢轨和轨道板的关键部件,国外厂商开出高价,且国内工程经验尚不充足,如何破解?高速铁路板式无砟轨道充填层,需要一种新型的水泥乳化沥青砂浆,我们又被外国厂商卡住了脖子;针对我国高铁桥梁总长约占线路总里程的50%,如何使桥梁承载能力和耐久性满足要求,并保证列车通过时的安全性和旅客乘坐的舒适性?如何在不同种类复杂地质条件下修建高速铁路路

基,并控制路基沉降变形?

几年来,团队通过创新啃下了中国高铁轨道技术方面的一个又一个硬骨头。

团队自主研发的扣件,打破了国外企业的产品与技术垄断,使国外企业扣件价格大幅降低,为国家节约了大量成本,同时也给国内企业创造了过百亿元的生产规模;研制出适用于无砟轨道结构用的高性能混凝土,使得相关混凝土材料成本降低40%以上;建立了我国高速铁路桥梁关键技术参数体系,形成了我国高速铁路常用跨度桥梁建造技术体系,攻克了大跨度桥梁建造技术难关;针对西北地区湿陷性黄土、东部地区软土、膨胀土和东北寒冷地区冻土等特殊地质条件的地基处理和路基填筑,开展了一系列试验研究,建立了符合我国国情、路情的高速铁路路基技术标准体系。

回首团队五年来的发展历程,这样的技

术创新数不胜数。

### 需求中找“前沿”

尽管已在国内、甚至国际高速铁路轨道技术领域处于领军地位,但这支团队仍然重视基础研究,前沿研究。在他们看来,只有这样才能保持团队的“高度”。

在哪里找前沿方向呢?重点实验室副主任江成的回答是:“在行业需求中找,找那些行业发展避不掉的难题。如果你找不出好的研究方向,那一定是对行业的研究不够深入。”江成介绍说:“现在团队的研究越来越贴近用户,重视用户的评价。对行业内一些公益性、短期没有效益的技术,团队也设置配套经费开展研究。”目前行业内的40多项技术标准出自该团队。

利用熟悉行业需求的优势,团队的很多研究迅速实现成果转化。团队在实践中认识

到,成果转化的模式是多种多样的,在工艺开发、售后服务等方面都大有可为。团队鼓励研究人员开拓思路。

“以前我们只做最前端环节,出设计理念。这几年,工艺开发、流程设计、产品试制、生产我们都参与,过程中有很多优化的可能,这样整个技术创新能够形成‘闭环’。团队的成果能更快落地。”江成谈道。但他们也不是什么都干,而是只做技术含量最高的部分,比如扣件生产,团队只生产核心部件。

团队在注重技术创新的同时也重视成果转化。在取得的众多科研成果的基础上,大力推动成果转化工作。通过转化获得收益再“反哺科研”,为科技创新的持续发展提供了强有力的支撑,也为中国铁路的进一步创新发展注入了活力。

高速铁路轨道技术创新团队只是无数个为中国高铁奉献智慧和汗水的团队的一员。正是他们的努力让中国高铁快速平稳地驶向未来。

## 环保部通报2013年11月大气污染督查情况

### 33家企业存在环境违法和严重扬尘问题

科技日报讯(记者李季)环境保护部有关负责人2013年12月30日通报了11月份大气污染防治专项检查督查情况,并公布了存在突出环境问题的北京市政路桥建设集团有限公司房山沥青厂等33家企业和单位名单。

该负责人说,督查发现,大气污染防治设施不正常运行、超标排放、违反建设项目“三同时”制度等环境违法问题仍然不少。如河北文丰钢铁有限公司3台烧结机,未上脱硫设施,二氧化硫排放严重超标;辽宁营口滨海热电有限公司未竣工环保验收即投产,二氧化硫排放浓度、烟尘浓度平均值均超标。相当一部分企业无组织排放情况严重。如河北定州市河北旭阳焦化有限公司有两厂区,新厂区凌晨排放大

量高浓度黄烟,老厂区夜间、早上均有无组织排放黑烟现象;山西太原市赵家堡赵永等7家暖气片铸造生产企业,环保设施不健全,烟尘废气无组织排放严重。不符合产业政策“土小”企业与落后产能未能及时淘汰。如河北泊头市小铸造企业群,无任何污染治理设施,并用冲天炉铸造生产,属应淘汰的落后产能。

“施工扬尘、道路扬尘、秸秆落叶焚烧,居民燃煤散烧污染贡献不小,在个别地区尤为突出。”该负责人说,北京城建集团承建的解放军总医院门诊急诊综合楼建筑垃圾随意堆放,施工区未采取洒水抑尘措施,出入口洗车渠损坏未启用,对周边道路污染严重;天津、沧州、廊坊、唐山等地露天焚烧秸秆、落叶、垃圾等现象严重。

(上接第一版)2005年,我国无一例白喉病例报告,2006年以后,只有个例报告;计划免疫实施后,百日咳也由以前每年300人/10万人的发病率,200万病例以上,下降到现在每年只有几千例。

开展计划免疫使我国人口健康水平迅速提升,卫生计生委曾算过一笔账,1978年—2000年,通过实施计划免疫,我国共减少6种传染病(脊髓灰质炎、麻疹、白喉、百日咳、结核、破伤风)发病3亿多次,减少死亡400多万人,减少住院费用400多亿元。

“可见,计划免疫对个人、社会、经济的贡献作用极其明显”,杨晓明说,“正是疫苗的涌现和广泛使用,人类终结了天花,我国消除了由野毒株引起的脊髓灰质炎,控制了麻疹、白喉、百日咳、破伤风等疾病,疫苗为人类降低传染病危害做出了巨大贡献。”

## 国产疫苗产品质量堪比国际水平

中国是名副其实的疫苗大国。目前,全世界共有85家疫苗生产企业,我国有40家,我国疫苗的产量超过10亿剂次人份,产能位居全球排名第一。在国产的疫苗生产企业中可生产41种疫苗。

除了一、两种疫苗外,国外已有的疫苗基本国内都能生产,而且国内市场都有销售。与国际水平相比,我国的国产疫苗质量过硬,和发达国家使用的疫苗质量上没有区别。“国产疫苗的管理体系、认证体系、药典标准、有效性、质量控制、产品标准等与国际基本一致,有些指标甚至优于国际水平”,杨晓明强调说,“以‘长足发展,显著提高’来形容中国疫苗产业过去30年的发展并不为过。”

30年前,我国疫苗工业比较落后。那时候,人们尚处于温饱阶段,我国疫苗产能远远不足,没有能力进行高水平的科研开发。而近些年,依靠国家科技计划,如“863”计划、传染病重大专项等项目的实施,我国疫苗的科技创

新能力和产品质量都有快速的发展,在供应国内市场的同时,一些疫苗企业开始瞄准国际市场,希望在全球舞台上展身手。

事实上,五年前、甚至七年前,我国都曾

有疫苗企业向世界卫生组织提出申请,希望对中国的疫苗质量进行认证,促进中国国产疫苗走向世界。经过近十年的努力,2011年3月,中国国家食品药品监督管理局(现CFDA)的附属机构中国食品药品检定研究院达到了世界卫生组织疫苗监管体系的标准,从此,在CFDA监管下的中国疫苗生产商拥有了申请世卫组织预认证疫苗的资格。也就是说,中国疫苗行业的监管水平和标准获得了国际认可,包括建立了疫苗上市后不良反应网络信息直报监测系统,可以直接迅速监测、上报接种疫苗后的不良反应情况。监管结果表明,中国疫苗的不良反应发生率在世卫组织制定的范围内。

2013年,由中国自主研发的乙型肝炎减毒活疫苗通过了世界卫生组织的预认证,并成功取得了国际社会的1亿美元订单,开创了我国疫苗迈出国门的先河,杨晓明透露,目前中国还有其他疫苗正在申请世卫组织的认证,预计两三年之内,中国将有更多的疫苗走向世界。这足以说明中国疫苗监管水平和国产疫苗的质量已经受到国际社会认可。

目前,我国对疫苗的研发过程、生产过程、运输过程、使用对象和接种过程,以及与疫苗质量相关的要求均非常严格。药品管理法对疫苗的整个生产过程,包括原辅料的选择、工艺过程,有效成分和杂质等质量指标都有严格的要求,所有出厂疫苗都有条形码,可以追溯到生产环节、质量指标和供应流向。同时,我国实行疫苗批签发制度,每一批出厂的疫苗厂家严格检验合格后,必须经过国家质量检验合格、签发后才能上市。监管部门对疫苗生产企业还要进行定期和不定期的现场检查,认证检查、飞行检查、跟踪检查等检查和管理。“在严格的监督和管理下,企业如果不重视质量,偷工减料的企业就等于自掘坟墓”,杨晓明说。

## 疫苗自主创新能力与世界同步

一位业内人士以“小疫苗、高科技、大健康”来形容疫苗产业给国民经济和社会发展带来的积极影响,从“十五”到“十二五”,科技部“863”计划分别设立了“疫苗与抗体工程”、“疫

苗研发关键技术及产品研发”等项目,促进了我国疫苗产业创新能力飞跃,解决了我国自主创新疫苗研发到规模化生产等相关的一系列技术难题,为国家计划免疫战略实施和社会公共卫生健康体系建设做出积极的贡献。

“和跨国药企相比,在疫苗创新的思路路上,他们能想到的,我们也想得到;在疫苗研发的实践中,他们能做出来的,我们也能做出来;而产业化所需要的大规模生产,我国已经基本和国际水平接近;在疫苗的品种方面,国外有的疫苗我国基本都有”,作为“863”计划疫苗项目的首席科学家,杨晓明对此非常骄傲。

近些年,中国疫苗研发硕果累累。2009年,我国在三个月内完成了甲流疫苗的研发和生产工作;2012年,我国自主研发的全球第一个戊型肝炎疫苗上市,在上市前进行了迄今为止世界最大规模的疫苗临床研究;目前,我国自主研发的手足口病疫苗、宫颈癌疫苗、灭活脊髓灰质炎疫苗也正在临床进行试验……这些研究有大量的科学数据做支撑,其研究成果都曾发表在国际顶尖杂志上,标志着中国疫苗不仅在学术上、而且在产业化创新能力上都有较大的提升。

我国进行了大量疫苗创新基础性研究,比如大规模的细菌和哺乳动物细胞反应器培养能力、生物大分子的规模纯化工艺、多糖蛋白偶联技术、联合疫苗技术等都有了极大提高。

疫苗行业内人才体系建设也有大幅提高。杨晓明回忆,十六、七年前开疫苗会议时参与的人数不多,生面孔少,基本上都是熟悉的专家,疫苗研发产业各类人才都少。“但是,这两年,每次开疫苗或生物制品的专家会议大会,参会人员有几百甚至上千人,人才不断涌现而且水平逐年提高”,对此他很兴奋。

杨晓明说,“我国的疫苗创新成就是基于国家统一协调资源,形象地说是‘举国之力办大事’!”SRAS(非典)就是一次统一协调全国科研资源和技术力量,成为国际上少有的抗击流行病的经典案例。到了H1N1爆发期间,科技部会同原卫生部启动了人感染H1N1禽流感科技应急防控研究项目,重点推进了临床诊断试剂开发和疫苗研制,预计在两个月

内完成核酸诊断试剂的临床验证,结果3个月之内就完成人感染H1N1禽流感预防性疫苗的研制,并在大比例人群中应用,即稳定又安全,世界卫生组织总干事陈冯富珍对此给予了很高评价。这也正是“小疫苗、高科技、大健康”的最好证明。

我国近几年批准上市的创新型疫苗都是在这种体制下研发出来的,这是我国从事疫苗研发生产的特点,也是产业从小到强的必经之路。杨晓明认为,跨国药企大多有近百年的历史,有深厚的积淀,有统一的科研、生产、管理、危机应对体系,在研发、生产初期就面向全球市场,有长远眼光,而且“后起之秀”,中国疫苗企业规模较小,而且由于历史的原因,中国疫苗的各个环节是“割裂”的,研发主要在研究院所,生产在疫苗企业,接种归疾控部门。当遇到接种不良反应等问题出现的时候,往往缺乏有效的统一反应机制。

“未来,伴随着疫苗产业的逐渐强大,我们也将逐渐培养全局意识,以全球的视野,将研发、生产、上市后监测、处理不良反应等环节系统化、科学化。”杨晓明强调,“虽然我国疫苗企业规模还比不上跨国药企,但我们会以开阔胸襟和全球视野,坚持多元化经营,使中国市场上使用的疫苗有国企的、民企的、外企生产的,公众可有多种选择。只有这样,我国的疫苗产业才能越来越大,疫苗企业才能在竞争中逐渐强大。”

## 以科学视角看待疫苗接种不良反应

没有疫苗是万万不能的,但是疫苗不是万能的,杨晓明认为这一点不能回避,他说,“疫苗在防病的同时,会有一些副作用。从另一个角度说,再严格的管理制度,也不可能零风险。没有人能保证上市的疫苗或药品百分之百的安全。我们应该进行科学的判断,从科学的视角看待疫苗的风险”。

疫苗是将病原微生物及其代谢产物,经过人工减毒、灭活、纯化或利用基因工程等方法制成,诱导人体自身免疫力以预防传染病。比如,人类对天花没有有效的治疗方法,几千年来,天花使几百万人死亡和致残。科学家把反

应轻微的牛痘接种到健康人身上预防天花,此举获得成功,也令人类消灭了天花病毒。

既然是将减毒的病毒注射到人体内,疫苗就可能诱导人体产生临床症状,出现不良反应。每个人对疫苗的反应都可能不同,在大多数情况下,疫苗接种是不会出现过敏等明显副作用,疫苗接种产生的严重伤害事件是非常罕见的。世界卫生组织的一项研究显示,接种乙肝疫苗引起的过敏性休克发生率为1:1,100万剂次。

“接种疫苗预防传染病的目的应该说有两种,一个是保护受种者个体,另一个是通过接种一定数量的个体来保护群体。”杨晓明告诉记者,比如接种狂犬病疫苗,就属于个人行为,为自己接种与他人无关;而天花、脊灰、麻疹、乙肝等疫苗的接种则属于群体保护,只有当这类疫苗的接种率达到70%—80%以上,才能有效地保护群体的健康。比如天花病毒,如果大多数人不接种,人类就不可能消灭天花,只有当大多数人都接种,天花疾病才能慢慢被消灭。所以,“适宜人群接种疫苗”已经被写入我国的传染病防治法中。

由于普及了疫苗,烈性传染病导致的死亡和发病事件发生率越来越少,公众也越来越关注疫苗不良反应事件,这是一件好事。“科学技术不能解决所有的问题。目前的重心,不是疫苗该不该打的问题,而是应该加大力度提高社会公众的科学素养,因地、因时、因对象地普及疫苗不良反应事件,这是一件好事。”科学技术不能解决所有的问题。目前的重心,不是疫苗该不该打的问题,而是应该加大力度提高社会公众的科学素养,因地、因时、因对象地普及疫苗不良反应事件,这是一件好事。

尽管只有极少数的人会遇到接种疫苗后的严重不良反应事件,但是落到个体身上,就是灾难性事件,会对个人和家庭造成伤害。接种疫苗可能会有偶合反应,甚至会有严重不良反应,对此,我国也有相应补偿机制。但是,由于现阶段我国相关鉴定机构的公信力不足,社会补偿机制严重不足。因此,相关专家呼吁,建立由第三方的医学、法律、人文、伦理学以及经济学专家等专业人士组成联合评估机构,将疫苗不良反应相关的鉴定、评估和补偿机制科学化、系统化,为减轻受害儿童和家庭痛苦,减少受害儿童和家庭

的损失做出必要的救助和补偿,使哪怕是几百万分之一概率发生的副作用或偶合症的受害者,能够获得百倍的关爱。

美国经过三十年左右时间才形成比较完善的疫苗不良反应赔偿体系,我国目前正在逐渐探索,力求增加透明度。

## 乙肝疫苗该打就打

乙肝疫苗是我国的一类疫苗。我国的乙型肝炎计划免疫开展得较晚。根据统计,1992年前,有9.7%的中国人携带乙肝病毒表面抗原。2006年这一数字下降到7.8%,也就是说,按安全人口数量统计,2006年我国有9000多万人携带乙肝病毒表面抗原。

我国曾经是世界上乙肝的高流行区国家,为社会经济发展带来了巨大的负担。而且乙肝传播能力强,可以治疗但不能治愈。众所周知,乙肝有三种传播渠道,母婴传播,血液传播和性传播,而阻断母婴传播的最有效方法是注射乙肝疫苗。“任何事物都有风险,但大量的科学研究表明,婴儿出生24小时内接种乙肝疫苗,受到保护的效率最高,效果明显大于风险”,杨晓明介绍说。按照世界卫生组织推荐的操作规程,只要没有禁忌症,糖丸、卡介苗、乙肝疫苗都应在孩子出生就要服用或注射。

乙肝疫苗为我国降低乙肝发病率做出了巨大贡献。新生儿接种乙肝疫苗大大降低了我国人群乙肝表面抗原携带率,乙肝型肝炎防控效果显著。1992年的调查表明,我国15岁以下人群的乙肝病毒携带率约为10%。2002年乙型肝炎的免疫接种使新生儿的免疫计划后,现在这一人群的乙肝病毒携带率已降至3%。

世界卫生组织曾发表报告称“中国做出了正确的决策,通过为所有婴儿接种乙肝疫苗来控制乙肝,使中国5岁以下儿童慢性乙肝病毒感染率从近10%降至目前的1%以下”。世界卫生组织和全球疫苗免疫联盟也高度评价:“中国将乙肝疫苗纳入国家免疫规划这一成功的乙肝控制策略,可以为其他发展中国家树立一个典范,是21世纪公共卫生领域的重大成就!”