

实现“十二五”规划纲要 推动空间科技跨越发展

中国科学院院士、地球空间双星探测计划首席科学家 刘振兴



刘振兴
中国科学院空间科学与应用研究中心学术委员会副主任、副主任委员、空间物理学专家。

1929年9月14日生于山东昌乐。1955年毕业于南京大学气象系。1961年获中国科学院地球物理研究所副博士学位。1995年当选为中国科学院院士。中国科学院空间科学与应用研究中心研究员。中国地球空间双星探测计划首席科学家。长期从事磁层物理研究,在地球辐射带理论、太阳风湍流结构、木星磁层磁重联模式、极光区粒子加速、磁层亚暴过程和磁层重联理论等方面作出了一些新成果。提出的木星磁层磁重联模式,被认为是主要的木星磁层模式之一。

空间科技是牵引和推动国家高新技术发展、显示国家科技实力和竞争能力的重要领域,对我国实现创新型国家,实现经济、社会和国防现代化的战略目标至关重要。近些年来,我国空间科技事业有了迅速的发展,例如双星计划在2010年9月获国际宇航科学院颁发的杰出团队成就奖,12月获国家科技进步一等奖,但与国际上空间强国相比还有较大的差距。现在我国只能算是一个空间大国,不是空间强国。目前国际上几个空间强国,已制定出了2020年至2050年的空间科技发展战略计划。从目前国际上空间科技领域发展的趋势来看,竞争形势日趋激烈。在这种形势下,我国应尽快制订出未来30年至50年的空间科技发展战略目标和计划,力争在2050年前后,实现我国在国际上成为空间强国的目标。

实现“十二五”规划目标

1. 日地空间灾害性空间环境和灾害性空间天气链变化过程的探测研究和预报。为了实现这一目标,2020年前完成已在预研的空间探测项目。在“十二五”前期,发射自主研制的硬X射线调制望远镜,实现中国空间天文卫星零的突破。“十二五”期间实施“夸父计划”,实现从太阳上层大气至地球空间的空间天气因果链探测;实现中—俄合作探测火星环境的“萤火”计划;至“十二五”初期,完成子午工程,形成天基和地基一体化的空间天气监测系统。在“十二五”末期,实施磁层—电离层—热层耦合的小卫星星座探测计划。在“十二五”规划的基础上,开展太阳—行星空间探测预先研究,预研太阳极轨(太阳高纬度)和远离地球的太阳爆发事件的成像探测方案;预研行星(主要是火星)探测目标和探测计划。在空间天气方面,在2020年末期进行新一代天文望远镜的预先研究。各项计划的主要科学产出处于国际先进水平。

2. 月球探测方面,在2020年之前,逐步实现月球工程第二期(着陆)和第三期(返回)的探测任务,在日—月—地空间环境的研究和月表特性方面取得新的成果,为下一步的登月和深空探测打下好的基础。

3. 载人航天和空间科学实验方面,在“十二五”初期,利用“实践10号”返回式科学试验卫星数据,开展微重力、空间生命和空间材料等方面的研究。在载人飞船研制和发射的基础上,逐步开展空间实验室的科技研究。到2020年前后,实现我国第一次在自主研制的空间实验室中进行空间科学实验研究,主要是在空间实验室中进行空间微重力、空间生命、空间材料和有关的应用研究。

4. 在空间应用方面,实现新一代的气象、通信、海洋、资源、导航和定位应用卫星系列,进一步提高各项应用卫星的技术水平和运行寿命,显著提高应用效果。在2020年末期,开展空间发电站的预研。

5. 开展地球空间环境与太阳—行星空间环境的联合探测;开展地球空间和行星空间环境的比较研究。为了实现这一目标,需要的探测内容和计划是:在日地空间开展太阳高纬度的日冕物质抛射事件和日冕高速流与太阳风相互作用的成像探测;在地球空间进一步开展多卫星星座的多空间层次和多时空尺度的联合探测。在太阳系探测方面,在2025年之前,开展太阳边缘科学目标的预先研究,2030年前后提出飞出太阳系进入星际空间的科学目标和技术指标;实施自主探测火星的计划。在空间天文方面,在2030年前后,发射一颗新型的天文望远镜。各项计划的研究成果,达到国际先进水平。

6. 月球探测方面,开展在月球上建立观测基地和载人登月的预先研究。

为实现上述目标,需要优先发展的高新技术

为了实现对地球空间—太阳系的探测和研究目标,必须推动空间技术的迅速发展和能力。目前最需要大力发展的空间技术和能力是:

1. 飞行器技术:进一步发展卫星磁洁净技术、电洁净技术、防辐射技术、卫星供电技术(包括太阳帆板供电技术和高效能的电池技术);迅速提高卫星的测控技术;迅速发展轻小型和高效能的小卫星技术。
2. 迅速提高火箭的运载能力,提高入轨精度和空控技术,保证满足深空探测的要求,包括日—地引力平衡点(L1)探测,行星探测和外太阳系探测等;迅速提高多卫星星座的编队飞行技术。
3. 推进技术:开发包括太阳帆技术在内的新型先进的航天器推进技术,满足太阳系高纬和超远距离探测的需求。
4. 迅速提高远距离和海量探测数据返回地面的技术及地面接收设备的能力和水平。
5. 迅速提高空间探测仪器的自主研制技术,研发新一代的科学探测仪器;迅速提高各类应用卫星上观测设备的研制技术和效益。
6. 迅速提高数据分析、理论模型和数据模拟的可视化技术。



高树森

自主创新纳米耐材 科技兴企竞风流

——记企业发明家高树森和他的纳米耐火材料发明专利项目

高树森,太原高科耐火材料有限公司董事长,山西省耐火材料工程技术研究中心主任兼首席专家,中国节能协会玻璃窑炉专业委员会副主任委员,教授级高级工程师,耐火材料行业专家。长期从事耐火材料研究开发自主创新及使用研究工作,主持多项重点工程项目的研究开发自主创新多种耐火材料高新技术产品和特种功能性耐火材料,曾获全国科学大会奖、部级、省市级科学技术成果奖和新技术推广奖。先后被授予全国冶金劳动模范,山西省、太原市劳动模范及先进科技工作者光荣称号。

2009年获第九届“中国时代新闻人物十大杰出成就奖”和“时代楷模·共和国经济建设十大功勋企业家”等荣誉称号,业绩被编入《盛世之光——中国当代创新精英》(人物类)、《共和国功勋人物志》、《荣誉中国——勤于纳米耐火材料新领域》、《求是》杂志、中央党校《理论前沿》杂志社《闪光的足迹——中国领导干部科学发展的理论与实践》(实践卷)等书中;多篇论文被编入《盛世之光——中国当代创新理论与实践》、《中国当代创新理论与实践》、《闪光的足迹——中国领导干部科学发展的理论与实践》(理论卷)、《2009·中华学术精英大典》(理论)中。自主创新成果在《科技中国》、《中国科技财富》、《科技创新与品牌》、《中国发明与专利》、《中国商务指南》、《中国经济年鉴》、《中国发明人年鉴》、《世博科技》、《中国经贸导刊》、《财经界》等杂志作了专题报道。2009年第十二届中国北京国际科技产业博览会荣获“中国自主创新杰出贡献奖”,2010年第三届中国北京国际科技产业博览会又一次荣获“中国自主创新杰出贡献奖”并在“中国高新企业国际论坛”上作了《关于发展纳米科技和耐火材料自主创新及其产业化》的重要报告。

太原高科耐火材料有限公司于1989年由高树森董事长发起创立,1992年经山西省高新技术委员会认定,国家

太原高新技术开发区管委会批准,成立了太原高科耐火材料有限公司(简称太原高科)。公司建立了耐火材料生产厂和专门的耐火材料材料研究中心,成为耐火材料行业中唯一的国家级高新技术企业,并承担山西省高端重点行业用耐火材料的技术研究与开发工作,先后研究开发出多种耐火材料高新技术产品,并及时将研究成果转化为生产力,大大促进了企业的发展。为技术研究和自主创新提供了雄厚的资金支持,形成了生产与科研相互促进的良好局面。同时,公司注重与国内有关院校及相关专业专家的联系与交流,以企业为主体的产学研体制的形成与建立,这对高科公司的发展发挥了重要的作用。

近年来,高树森对纳米技术和纳米材料进行了深入研究和自主创新,自2008年至今,共申报了六项纳米耐火材料发明专利,分别为:1. 纳米复合氧化物陶瓷结合剂—尖晶石耐火浇注料及其制备方法(公开号:CN 101397212A); 2. 纳米 Al₂O₃ 薄膜包裹的碳—铝尖晶石耐火浇注料及其制备方法(公开号:CN 101417884A); 3. 纳米 Al₂O₃、MgO 复合陶瓷结合剂—尖晶石—镁质耐火浇注料及其制备方法(公开号:CN 101544505A); 4. 纳米 Al₂O₃、MgO 薄膜包裹的碳—尖晶石质耐火浇注料及其制备方法(公开号:CN 101555153A); 5. 纳米 Al₂O₃、SiC 薄膜包裹的 Al₂O₃—MA—SiC—C 质耐火浇注料及其制备方法(公开号:CN 101767999A); 6. 纳米 SiO₂、CaO 复合陶瓷结合剂—尖晶石—CaO 复合陶瓷结合剂耐火浇注料及其制备方法(申请号:201010165554.9)。前5项发明专利均已公开,并经有关部门严格筛选后评定,被列为年度国家重点发明专利项目,并纳入国家发明专利增刊增刊项目报道实施转化项目中,还被知识产权局出版社编入《中国专利发明人年鉴》第十一卷建国六十周年优秀发明家及专利项目特辑中;前两项发明专利获第九届香港国际发明博览会金奖,又获第十二届中国北京国际科技产业博览会第三

届中国自主创新杰出贡献奖。2010年这些发明专利在第十三届中国北京国际科技产业博览会上又获第四届自主创新杰出贡献奖,并且高树森董事长在“中国高新企业发展国际论坛”上作了《关于发展纳米科技和耐火材料自主创新及其产业化》的重要报告。

纳米耐火材料系列发明专利的公布,是纳米技术和纳米材料在耐火材料领域中成功应用的重要标志,也是纳米技术和纳米材料在传统行业中自主研发、自主创新的重要发展方向,对钢铁等高温工业的发展和高新技术的应用作出了重要贡献。同时,发展纳米科技是转变经济发展方式,实现可持续发展的关键。具有战略性的纳米新兴产业是新兴科技、新兴产业的深度融合,代表着科技创新的方向,也代表产业发展的方向。使纳米战略性新兴产业尽早成为国民经济的先导产业和支柱产业,要大力推动自主创新,着力突破制约经济社会发展发展的关键技术问题。加快推进自主创新,紧紧抓住新一轮世界科技革命带来的战略机遇,更加注重创新,加快自主创新能力的提升,形成长期竞争优势,为加快经济发展方式转变提供强有力的科技支撑。

太原高科纳米耐火材料的研究及其发明专利成果,大大推动了我国耐火材料、纳米材料的进步与发展,为耐火材料的发展开辟了一片新天地,也为开发更长寿命、更节能、无污染功能化的新型绿色耐火材料带来了发展空间。为了进一步深入发展纳米技术在耐火材料领域中的应用研究,使纳米技术在耐火材料领域中得到更广泛的应用,太原高科将研究开发更多更实用的纳米耐火材料发明专利成果,以满足钢铁等高温工业发展需求,也为钢铁等高温工业新技术的实施与发展提供了最佳服务。

(李吉亮)

倾情奉献“十一五” 创制创新谱药章

——记北京协和建吴医药技术开发有限责任公司王爱平团队创新成果

□王月

依据《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》的部署,党中央、国务院决定实施国家重大科技专项,依靠自主创新,改善民生,培育新兴产业,提高综合国力。作为国家重大科技专项的着力点之一的“重大新药创制”,经过多年调研已编写出了实施方案,绘制了一张建设医药科技强国和产业大国的宏伟蓝图。

随着党中央、国务院吹响的号角,“十一五”国家科技重大专项“医科院国际标准化药物安全评价技术平台建设”课题应运而生,该课题承担单位为中国医学科学院药物研究所,以中国医学科学院、中国协和医科大学新药安全性评价研究中心的运营开发单位——北京协和建吴医药技术开发有限责任公司为主体,联合中国医学科学院实验动物研究所、中国医学科学院医药生物技术研究所、美东(中国)生物技术有限公司共同努力,已经取得一系列重要成果,总体目标和任务均按期完成并有新突破:已建成被国际认可的GLP安全评价与管理平台,符合国际新药研究规范,获得国际认可,成为国际或国家进行药物安全性评价基地。

在“十一五”收官,“十二五”来临之际,让我们走进北京协和建吴医药技术开发有限责任公司王爱平团队,和他们一起,回眸专项课题走过的创新历程,同时展望我国“新药创制”的未来发展之路。

站在国家新药创制的风口浪尖

2008年,当“十一五”国家科技重大专项“医科院国际标准化药物安全评价技术平台建设”课题启动的时候,王爱平带领的团队还只是一个羽翼待丰、踌躇满志的小团队;三年后乘着国家掀起的重大医药创制创新发展的清风,这个小团队如今已经羽翼渐丰,实现了腾飞。

北京协和建吴医药技术开发有限责任公司成立于2002年,是中国医学科学院药物研究所投资的高科技企业,同时也是中国医学科学院北京协和医学院新药安全评价研究中心的法人单位。协和建吴致力于国内外客户提供国际水准的化学药、生物制品、中药及天然药、医疗器械的药学、生物学、临床前研究、药注册及市场的全方位一站式服务。公司凭借自身的技术管理优势,立足中国市场,把握中国政策法规和文化特点,已经迅速成长为



全国人大常委会副委员长桑国卫(左)到中国医学科学院新药安全评价研究中心检查新药创制重大专项落实情况。



桑国卫副委员长为医科院新药创制重大专项题词:“抢占国际生物医药科技制高点”。

有一定影响力的专业GLP和CRO公司。

众所周知,大力加强创新新药的能力,是我国医药产业生存与发展的重要举措。但一类新药或注册出口的新药,没有国际认可的GLP实验室提供的毒性评价资料无法进入国际市场,也无法进行国际交流。由于该项工作耗资巨大,所以只在日本和英美等少数发达国家有相对完善的机构,而我国在专项实施以前,从事新药临床前安全性评价工作的专业实验室屈指可数。随着我国经济的发展,美国等西方国家将药物临床前的研究工作向中国转移不断增多,由于国外灵长类动物来源有限,价格不断上涨,动物保护压力越来越大,试验成本越来越高,国外灵长类动物试验向中国GLP实验室转移势在必行。

“一直以来,我国药物因缺少与国际接轨的研发平台,导致创新能力不高,药物研究与国际药品注册标准不接轨,中国药物难以进入国际市场。”全国人大常委会副委员长、重大新药创制专项总体组技术总工程师桑国卫如是说。

艰难形势之下,作为我国药物非临床安全性评价领域的一支生力军,北京协和建吴医药技术开发有限责任公司被推上了风口浪尖。是挑战,同时也是机遇,对此,王爱平团队铆足了劲要往上冲,“我们将通过五年努力奋斗,达到科研人员翻一番,科研收入翻一番,并争取成为上市公司,实现新跨越。”项目启动之初,协和建吴公司总经理王爱平研究员为自己的团队发展描绘出蓝图。

十年磨剑,打造巧匠巨斧;独辟蹊径,创新孵化新星;培养人才,形成核心动力。“十一五”期间,正是立足于我国医药创新

之需,王爱平带领他的团队演绎了一段段奋斗佳话,收获了一串串丰硕的果实。

“创”字为先的基础平台建设

创新是一个民族进步的灵魂,同时也是科技发展的原动力。

为整合优势资源,优势互补,协和建吴创新性地采用总部—基地的组织管理方式,以总部为核心,开展多地研究服务外包试验。除依靠公司力量建立起了生殖毒性试验基地、光毒性安全评价基地和生殖毒性试验动物基地“三大试验基地”之外,还依托中国医学科学院药物研究所,进行特殊毒代动力学试验研究工作;依托中国医学科学院实验动物研究所,建立转基因动物和基因敲除动物试验基地,毒性病理学实验技术和诊断技术等背景资料数据库;依托中国医学科学院医药生物技术研究所建立抗感染药物安全评价试验基地,机体和细胞药物代谢动力学及其基因多态性研究等毒性数据库。这种产学研密切结合的管理模式,有效促进了“医科院国际标准化药物安全评价技术平台建设”课题制定的各项指标的顺利实现。

正如王爱平所说:“以点定位,各取所长,这是一种思路,把竞争对手变成我的合作伙伴,互惠互利,形成一股强大的合力。”

也正是凭借这一思路,协和建吴将合作的范围从国内进一步向海外延伸:依托美国东方生物技术有限公司设立了海外营销中心;在项目合作上,已与英国、美国、加拿大等国际公司开展了一般药理研究、Beagle犬长期毒性试验、SD大鼠眼急性

毒性试验等多项研究工作,并获得客户高度评价。

布莱克曾言:“独辟蹊径才能创造出伟大的业绩。”变敌为友、和谐共进,即是王爱平团队独出心裁开辟的一条新路径。也正是这一新路径,帮助协和建吴展翅翱翔,直上碧空。

首先是在软件硬件上实现了“比翼齐飞”:硬件建设上,GLP总部新增动物中心面积4000平方米,新增实验室与办公区1500平方米,使平台实验设施达到12000余平方米;软件建设上,更换了新版SOP,部分关键SOP双语化,国际市场初步开拓,LIMS系统建设进展顺利。

其次在资质上,已通过国际AAALAC认证的复查,SFDA的GLP认证3年复查和增项,通过了ISO9001—2008认证,英国NOA认证,国家认证认可的计量认证。目前具有在GLP条件下开展单次给药毒性试验(啮齿类、非啮齿类)、反复给药毒性试验(啮齿类、非啮齿类)、生殖毒性试验、遗传毒性试验、致癌试验、局部毒性试验、免疫原性试验、安全性药理试验、药代动力学等项目,迄今已为100余家企业完成新药32个,国际项目7个,其他项目78个,申请专利2个。

公司还加入首都科技条件平台,成为北京市科学委员会科技资源开发服务机构之一,实现了平台资源全社会共享,联合单位之间分工协作,共同推进平台建设。

有了雄厚的基础平台,王爱平团队如同雁入长空、鱼入大海,通过“十一五”攻

关,他们在安全性评价领域构筑了一个全新的王国,并充实了不少新数据、新技术。通过建立毒性病理学数据库和常见实验动物自发突变数据库,团队已经能够提供系统的动物毒性病理学数据和动物自发突变资料,为药物毒理学评价提供依据。

已检测了不同年龄段179只恒河猴和90只食蟹猴的血常规、血生化、心电图等生理指标。完成大鼠及小鼠比较组织学图谱,包括免疫组化及15种特殊染色,约6万张,500幅图片,获得自主知识产权,培育了4种转基因动物,并且均能正常繁殖。已完成3种转基因小鼠的信息数据库建设工作,另有5种基因工程小鼠的指标正在检测中。

已制作8种用于毒理学评价的转基因动物模型,并建立了转基因动物模型的背景数据库,为相关模型的应用提供背景资料,达到国内领先水平。

已在吸入给药毒性、光毒性评价方面居于国内安全性评价技术领先水平,利用新引进的液气、粉尘8套吸入给药装置,在GLP条件下开展急性吸入毒性试验、反复吸入毒性试验、吸入给药毒代动力学等试验,有3种光敏剂利用光毒性评价技术进行了安全性评价试验。在吸入毒性生理信号遥测系统、遗传毒性评价方面也居国内先进水平,可以解决相关创新药物的安全性评价问题。

已建立和应用毒性早期筛选、转基因动物模型等新技术和新方法,建立了整体动物毒性评价模型2个,体外光毒性评价模型2个,新建立体外遗传毒性评价模型1个,整体动物气管内给药模型2个,在国内具有其明显的特色和技术先进性,产学研应用结合密切,资源整合高效,在创新药物评价、高水平SCI文章的发表等方面均处于领先水平。

此外,团队经过努力,还制定了同行评议制度,利用网站进行毒性病理专业交流,对切片扫描进行了维护,相关人员参加了扫描仪及分析软件培训班的学习,熟练掌握扫描仪使用和图像分析技巧,建立了远程病理数字化工作站等。

具有国际色彩的梯形团队

好的团队是专业研究获取成功的大前提。而打造一支强有力的团队,如用兵打仗,要善于运筹帷幄,挖掘各之所长,才能决胜千里。

王爱平2002年起任北京协和建吴医药技术开发有限责任公司总经理,为科研事业研究单位按照现代企业制度建设运行开展了有益的开拓探索工作。作为我国知名的GLP毒理学专家,20多年来,他主持或参与完成50多个新药或化合物的毒理学评价,承担多项新药生殖毒性和长期毒性研究,评价的新药申报时均顺利通过国家新药临床前安全性研究评审。其丰富的实际工作经验,深厚而宽广的专业知识,积极与创新的开拓能力,获得同行广泛的赞誉与认可。

“对于一个企业来讲,软硬件都至关重要,但最关键的还是要拥有一支核心团队。”王爱平很注重核心团队的打造和后备力量的储备。为此,在“十一五”医科院国际标准化药物安全评价技术平台建设“课题进行期间,他有意使自己的团队往国际化方向发展,分别聘请了美国Hammer毒理学所皮静波副教授、美国Medical Director, Flow Cytometry Inova Fairfax Hospital 病理学家潘丹毅博士为客座教授,联合培养学生及负责安评中心病理诊断指导工作。还聘请了原美国食品药品监督管理局国家毒理学研究中心周明武博士为客座研究员,定期回国讲学工作。

此外,在王爱平的促进之下,完成宣武区中小企业发展资金资助的“生殖毒性试验技术服务平台升级改造和国际拓展”项目和宣武区“优秀人才团队”资助项目,完成“协和建吴药物安全性评价技术平台国际化建设”;完成“科技青年创新人才计划”资助项目等。团队成员潘洪涛研究员因此项工作获得宣武区“中青年科技骨干”和北京市“科技新星”荣誉称号。

据统计,课题期间,团队新增就业人员40余人,分别充实到管理层、SD部门负责人、技术员、检验员等岗位。加强团队建设,使人员结构更趋合理。目前在平台从事药物安全性评价工作的人员已达120余人。

团队犹如企业的血液,血液畅通,企业才能永葆青春。王爱平率领着协和建吴,带领着强大且富有活力的团队,为打造更强大的国际化协和建吴乘风破浪、勇往直前。

回顾过去,只为更好地展望未来。对王爱平团队来说,“十一五”医科院国际标准化药物安全评价技术平台建设“课题只是他们腾飞的起点,国家新药创制创新之征程,还有待于他们去进一步开拓。