

上海市科技进步奖一等奖

为大飞机冲天保驾护航

六万多零件百万个连接件精准组合



中国商飞公司制造总师姜丽萍(左一)在C919总装车间

去年5月5日15时19分,随着C919首架机降落在上海浦东国际机场,中国商飞公司制造总师姜丽萍和C919项目团队成员终于长吁了一口气。耳边传来机长蔡俊洪亮而坚定的声音:飞机空中动作一切正常。中国首款完全按照适航标准和主流市场标准研制的单通道干线飞机获得成功。由中国商飞上海飞机制造有限公司牵头完成的《大型客机机体数字化装配关键技术及集成应用》项目也荣获2017年度上海市科技进步奖一等奖。

大飞机的一飞冲天,离不开机体每一颗螺丝钉。飞机机体结构刚性弱、易变形,多数疲劳裂纹发生在装配连接处。而机体装配占制造总周期的近一半,是确保飞机安全的前提和基础。

C919机体尺寸大,全机长38.9米,翼展35.8米,全机高11.95米。6万余个零件,百万个连接件,没有一处能有丝毫马虎。“C919采用复合材料和铝锂合金等新型轻质材料,飞机装配需制百万个孔。复材容易产生劈裂、毛刺、分层等质量问题。”姜丽萍介绍,“铝锂合金容易产生微裂纹,导致疲劳寿命低。”在大部件对接的过程中,跨尺度测量精准度难保证,蒙皮厚度薄,弱钢性结构装配容易变形。一个个挑战摆在了姜丽萍和研发团队的面前,通用设备可以进口,但装配工艺与集成技术无法引进,“关键工艺技术的自主攻关是必由之路”成为商飞人的共识。

2013年12月,装配线建设开工,在“摸着石头过河”的过程中,团队实现了对接过程快速测量和分析,使得十几米范围内的测量

精度达到了一根头发丝的直径,大大降低了对接时长。“我们发明了柔性化、模块化工装设计方法,使生产线具备了后续改型的混线生产能力,并形成了四条数字化装配生产线。”姜丽萍介绍,“团队还开发了数字化装配偏差仿真分析系统,降低了装配的误差。”而数字化测量、智能钻铆、智能监控也陆续被运用于生产线,提高了装配效率。

在近五年的研发之路上,团队共被授予国内发明专利12项、软件著作权2项,建立行业、企业标准10份。“项目总体技术达到国际先进水平,其中装配偏差刚柔混合分析等技术国际领先,研制的装配线主要技术参数达到国际先进。”姜丽萍说。

对于中国来说,C919不仅仅是一款干线客机那么简单,它意味着中国民航将不再依赖国外进口,中国的飞机制造真正走出一条自主研发的大发展之路。“我们为C919设计的服役周期为8万个飞行小时,25个日历年,高于国际民航客机标准。”姜丽萍表示。

目前,项目创新成果已扩展应用于ARJ21新支线飞机项目,并推广至国内多家结构件供应商,形成了C919不同部件的生产线,全面提升了配套产品的质量。总装车间里,“长期奋斗、长期攻关,长期吃苦,长期奉献”这十六个大字和一面五星红旗格外醒目,激励着商飞人砥砺前行。在后续型号的研制过程中,上海飞机制造有限公司将持续跟踪机体结构数字化装配线的发展方向,加快研究与实施生产线智能化改造和元器件国产化,推动制造装配转型升级。

见习记者 郜阳



陈红专教授团队30年攻关阿尔茨海默病研究

据最新报告,中国至少有一千万阿尔茨海默病患者,占全世界该病患者的20%。失忆、失语甚至人格变化和行动障碍严重影响越来越多老年患者的健康和整个家庭的正常生活。但目前这一疾病发生机制还不明晰,缺乏早期诊断方法和干预手段。上海交通大学医学院陈红专教授团队30年攻关,以坚韧的毅力在复杂的神经之网中摸索前行,坚信他们的努力终将冲破迷雾为患者带来希望之光。

陈红专教授团队已申请美国、欧洲、日本和中国发明专利28项,与企业共同开发具有自主知识产权的靶标新药5项,建立和培训的多种阿尔茨海默病新药临床试验评价标准和神经心理评估量表已被国内100余家医疗机构推广。这一系列关于阿尔茨海默病靶标新药基础和临床研究及早期干预策略的研究成果获得上海市科技进步奖一等奖。

在已知机制中,与学习能力和记忆力直接相关的神经递质乙酰胆碱被科学界聚焦,交大医学院团队在这一领域深耕多年,取得的成果国际领先。团队将研究聚焦于几种传统中药,从中筛选、提取有效分子天然产物,研发出如藜麦皂苷元、 α -倒捻子素及花椒碱等针对神经保护及 $A\beta$ 聚集抑制等靶标的天然活性候选新药,其中藜麦皂苷元已完成II期临床试验。

然而,阿尔茨海默病的发病机制并不单一,有效药物针对的靶标也应是多元的。团队又从胆碱系统进一步延伸,率先研发出Bis-美普他酚等多个系列具有多靶点作用的创新药物,能同时发挥改善疾病症状和延缓疾病进程的双重作用。

在临床,美国FDA批准的阿尔茨海默病常用治疗药物仅有4种,而且最近十余年再也没有新药上市。“除了病理生理机制不明,脑神经用药需要透过大脑的血脑屏障才能发挥作用,也是药物研发需要攻克的关键环节。”陈红专教授说。对此,交大团队创新提出了国际前沿水平的“入脑、进区、到靶”的脑靶向递药纳米仿生系统,开辟了阿尔茨海默病治疗的精准纳米医学新范式。

“客观评价指标是推动药物上市的重要一步,平台建设可以说推动了我国阿尔茨海默病药物从仿制到创制的跨越。”团队搭建的国家级阿尔茨海默病新药临床试验平台,主持完成70%国内上市各类阿尔茨海默病新药的临床试验,主持完成我国全部三个阿尔茨海默病I类原创新药的随机对照双盲II期临床试验。陈教授相信,我们正迎来“爆发的前夜”,十几年没有新药上市的沉默即将被打破。

阿尔茨海默病是一种“老年病”,65岁以上患者发病率为5%,到85岁以上高达20%-30%,许多患者就医时已到中期甚至晚期,药物已经难以发挥作用。因此,团队还研发建立中国版认知评估神经心理测量量表,设计增加学习记忆能力的软件;建立了我国认知障碍和阿尔茨海默病人群的生物样本库和数据库,通过组学方法和大数据筛选出属于中国人的生物标志物。

“尽管路途遥远,我们依然不屈不挠前行,这个领域必须有人去探索、追求和发现。”陈红专教授说。 本报记者 易蓉

在复杂神经网络中摸索

搭建阿尔茨海默病新药临床试验平台

大量“为什么”是向少儿征集

科技群英打造新版《十万个为什么》

本报讯 (见习记者 郜阳) 科学普及是创新生态的重要组成,同科技创新共同构成创新发展的两翼。今年,有7个科普项目获奖,为满足市民精神文化需求提供了重要来源。其中,由百余名院士担任编委的《十万个为什么》(第六版)获2017年度上海市科技进步奖一等奖。

《十万个为什么》(第六版)以全新问题、全新体系、全新内容、全新样式及全新的技术手段弘扬科学精神、传播科学知识。为编好这部书,出版方特邀韩启德院士担任主编,21位来自中国科学院和中国工程院的院士担任分册主编,115位两院院士担任编委,768位来自世界

各地、各个学科的优秀科学家和科普作家参与编写。

书中的大量“为什么”是向全国少年儿童征集得来的,代表的是当前孩子们最关心、最爱问的问题。韩启德表示,每一个“为什么”都意味着积极的探索和独立的思考,它培养并保护着孩子们对提问的兴趣和习惯。

创建“艾灸温补脾肾、调和阴阳”等疗法 古老艾灸焕发发现代科创活力

本报讯(记者 左妍)产生于中国古代的艾灸,与针刺同属于针灸学,但现在临床上应用却没有针刺广泛。由上海中医药大学附属岳阳中西医结合医院吴焕淦教授牵头,国内多家单位共同完成的“灸法作用的免疫机制与临床特色技术应用”,荣获上海市科技进步一等奖。

吴焕淦此前领衔973计划灸法项目组,创新性总结出灸法温通温补效应规律,阐明了穴位对艾灸的温热刺激及其生成物的反应是灸法疗效的科学基础。在此基础上,团队创建了“艾灸温补脾肾、

调和阴阳”的治法,形成了“艾灸温补脾肾、通痹通络、调和阴阳治疗类风湿关节炎特色技术”“温灸温补脾肾、调和阴阳延缓衰老技术”等中医灸法特色技术。同时,吴焕淦带领团队创新了艾灸温补脾肾的理论及治法。

率先建立早期非小细胞肺癌术前诊疗 早期筛查不放过“微小癌”

本报讯 (记者 施捷)从创建新的诊疗规范、减少患者手术创伤,到形成基于分子分型与病理亚型的个体化治疗规范,复旦大学附属肿瘤医院胸外科主任陈海泉教授领衔的团队历时10年,完成了“早期非小细胞肺癌外科个体化治疗的基础与临床研究”,获2017年度上海市科技进步奖一等奖。

陈海泉团队在国内率先开展基于社区早期肺癌低剂量螺旋CT筛查,定义“不吸烟、女性为中国肺癌新的高危人群”:他们在闵行区7个社区共筛查高危人群11332例,查出肺原发恶性肿瘤27例。比较后发现男、女性患病率分别为168/10万和358/10万;吸、不吸烟人群患病率分别为159/10万和337/10万。以往的经验提示肺癌的高危人群多以老年、男性、吸烟为主,本项目的研究却发现:女

性不吸烟人群是中国肺癌新的高危人群。

项目组在国际上率先建立早期非小细胞肺癌术前诊疗规范,对早期肺癌术前检查流程和项目进行“瘦身”,即首先提出对选择性早期肺癌患者术前不做支气管镜和骨扫描等检查,建立新的诊疗规范。

鉴于肺癌早期筛查不断普及,许多就诊患者均为早期微小癌,为能在手术中精准找到病灶位置,肿瘤医院在国内最早开展CT引导下的定位电视辅助胸腔镜肺小结节切除术,对肺小结节术前精确定位,避免了术中创伤较大的肺叶切除。

目前,陈海泉团队项目成果已在全国20家三甲医院推广应用,每年服务患者超过一万人,节约医疗费用超2000万元。