

人物档案

姜毅,生于1965年,现为北京理工大学教授、博士生导师,宇航学院兵器发射理论与技术学科负责人,一直从事火箭导弹发射气体动力学、火箭导弹发射系统设计和发射系统仿真等的研究工作。



(照片由姜毅提供)

姜毅：为长征五号编织“火焰尾翼”

文·本报记者 许茜

11月3日晚,当长征五号点火升空时,姜毅正守在家中的电视机前,紧盯着画面中那一簇簇耀眼夺目的火焰——长征五号点火的瞬间,数百吨水喷向火箭的尾翼,顷刻间,水化作一团团巨型的水汽,成为了当晚夜空中绚

丽的“火焰尾翼”。

历时三年,北京理工大学宇航学院姜毅教授及其团队承担的海南航天发射场导流槽理论研究和缩比试验工作,在这一刻交上了完美答卷。

画对记者说。

凭借这一首创的“向燃气流喷水”方案,姜毅团队征服了总体设计单位。最终,北京理工

大学成为新型航天发射场导流槽设计的唯一合作单位,参与了我国新一代运载火箭导流槽理论研究和试验验证项目关键技术攻关。

灵感乍现 双弧形导流设计

“向火喷水”不是创意的全部,长征五号导流槽的双弧形设计也蕴含着姜毅的智慧。而这并非双弧形的第一次亮相……

“向火喷水”不是创意的全部,长征五号导流槽的双弧形设计也蕴含着姜毅的智慧。要兼容发射各种大推力火箭,这就对海南发射场的导流槽提出了更高的要求。为适应长征五号苛刻的发射条件,姜毅团队提出了导流槽出口双弧形设计技术。

长征五号升空的那一刻,巨大的燃气团怦地而起,这便是双弧形的“功劳”。“让高温高速的燃气流贴着地面‘跑’,远离发射装置,降低了它对火箭的影响。”姜毅说。

而这并非双弧形的第一次亮相。早在国庆60周年阅兵式上,一辆防空导弹发射车首次应用了双弧形设计。谈及如何会有这样的奇思妙想,姜毅坦言那是“被逼出来的灵感”。

2003年,两家正在研制导弹发射车的军工企业,同时遇到了难题——导弹发射时产生的巨大冲击力,反作用到发射车上,很可能“导弹飞了,车也跟着飞了”。

临近设计交付期,万般无奈,他们不约而同找到了姜毅。时间紧迫,常规方法无法奏效,只能另辟蹊径。接受任务时,他正坐在从武汉返回北京的火车上,旅途中一路苦思冥想,就在临下车前,脑子突然蹦出了灵感——双弧形。

以往的车载导流器都是平面,反作用力大;而弧面对燃气流扰动小,反作用力小,对车的冲击力也就小,“车就不会飞走了”。

正是这“由平变弧”的创意设计,让导弹发射车减少了40%水平冲击力。

边境线上长大的武器迷

年少时,边境线上的战火纷飞,在姜毅心中打下了深深的烙印。这段经历也彻底改变了姜毅的人生轨迹……

1965年11月,姜毅出生在临近中越交界的云南省开远市。年少时,边境线上的战火纷飞,在姜毅心中打下了深深的烙印。“飞机就从头顶飞过,大炮和坦克就停在眼前。”姜毅回忆道。“那是我第一次感受到了国防力量的重要。”这段经历也彻底改变了姜毅的人生轨迹。从那以后,姜毅便对飞机、导弹、火箭等产生了浓厚的兴趣,上中学时便成了一个地道的军事迷。

高考时,姜毅的成绩在省名列前茅,分数上的优势足以让他“横扫”一众名校。但执着于心中的导弹情结,姜毅义无反顾地选择了具有优良传统、以国防科技见长的北京工业学院(北京理工大学前身),把火箭导弹发射技术专业作为第一志愿。

于是,年仅16岁的姜毅从云南考到北京,进入了心仪的专业。然而,大一时的他还是个“爱想家”的少年,思念着万水千山外的家乡。直到

大二,在学习了几门专业基础概论课后,“才渐渐有了感觉,入了门儿。”

本科毕业后,姜毅选择在本校读研,就在读研期间,他第一次从书本走向了实打实的发射——1987年,在西昌发射场,参与大推力运载火箭发射工位燃气流理论分析工作。

“当时西昌发射场已经建设完毕,我们主要参与的是工程系数的复核环节。”姜毅说,关于发射的一切以前只是书本上的数字,而直到自己站在巨型的发射台旁,才真切地感受到一个个系数背后所承载的力量。

如今,姜毅则把更多的精力放在了培养学生上。他带了三门本科生的专业课:大四的《燃气射流动力学》、大三的《火箭导弹发射系统概论》。27年的一线教学,他共带出了15名博士,50多名硕士,其中绝大多数工作在航天、国防等部门。

设计创意十足 却遭受质疑

姜毅团队大胆提出用“向火焰喷水”的方法缩短火焰长度,可一浪浪的质疑声,让“喷水”方案看起来困难重重……

长征五号,在众多火箭“兄弟”中,它是我国目前运载能力最大的新一代运载火箭,也是我国迄今为止研制的最大推力运载火箭。

为了托举起这个庞然大物,点火时火焰同时从若干喷管中喷出,火焰的温度之高不仅能极快地熔化铸铁和铜,高温高速的燃气还会产生强大的冲击力。如果不能将其顺畅地排出,火箭反溅的燃气流会对运载火箭的安全产生严重影响,甚至可能酿成发射事故。

而位于火箭发射台下端的导流槽,它的主要作用在于排出发射时产生的大量的高温高速燃气流,防止燃气回火或冲向地面设施,保证火箭与地面设施的喷空。

姜毅告诉科技日报记者,由于推力的增大,长征五号所需的能量相应增多,发射时所喷射的火焰长度也大幅增长,这一切都给火箭发射带来

空前难题。

“火焰长度的增加,就意味着导流槽必须挖得更深才行;而深挖导流槽就会导致施工成本大幅增加。”总体设计单位当时就决定,发射场的导流槽必须采用新的设计思路。

如果不挖深坑,是否可以向燃气流喷水呢?设计方案时,姜毅团队凭借多年的研究经验和专业技术优势,配合发射场总体设计单位,大胆提出用“向火焰喷水”的方法缩短火焰长度。

水是否能将火焰长度减短?不少方案评审专家担心,火箭发射时,火箭发动机喷管出口燃气速度惊人(3个多马赫数,超过了2000m/s),水能喷得进去吗?会不会一碰到燃气边界就反弹了呢?

一浪浪的质疑声,让“喷水”方案看起来困难重重。

10个月证明“向火喷水”可行

面对质疑,姜毅选择用数据说话。他们利用数值建模技术实现了“向燃气流喷水”的理论分析……

面对质疑,姜毅选择用数据说话。仅用10个月时间,姜毅团队就利用数值建模技术实现了“向燃气流喷水”的理论分析,并配合发射场总体单位完成了上百种方案设计的理论研究。

那段时间,熬夜、加班对于姜毅来说都再寻常不过。

当时,姜毅的团队兵分两路,一头在北京争分夺秒地进行理论计算;另一头则在西安试验场连续奋战3个月,实验一个接一个,短时间内完成了大量的试验任务。

拿出研究方案后,清晰的数据证明“喷水”

的可行性。“同意!”这一方案得到了在场所有专家及领导的赞许。回忆起当时的那一幕,严谨而腼腆的姜毅,激动得挥起拳头,摆出了一个“OK”的手势,脸上笑开了花。

光理论上可行还不够,需要实践进一步证明。姜毅教授带领7名博士生和总体单位一起攻关,通过缩比喷水试验,证明了通过向火箭燃气流喷水可大幅降低燃气射流核心区长度,为降低导流槽设计深度提供了重要的科学依据,大幅节约施工成本。“喷水后,火焰的长度明显缩短。火焰的长度短了,导流槽也就不必挖得那么深了。”姜毅指着电脑上的实验动

留声机

文·本报记者 刘岁哈

一生耿直的地质泰斗

——纪念王鸿祯院士诞辰100周年

治学严谨的王老不认同。

坚持原则的“倔老头儿”

1916年,王鸿祯出生于山东兰陵一户读书人家。13岁考入山东省立第五中学。中学时代的王鸿祯才智过人,却也桀骜不驯。他对音乐老师出言不逊,用种种淘气的行为对抗语文老师刻板的教学。“不处分王鸿祯就不许他上我的课”,语文老师怒不可遏。

当时的校长、毕业于北京师范大学的徐眉生非常爱才,他答应语文老师不让王鸿祯上课,但让他到图书馆自学,期末以自学笔记作为语文学业成绩。这让喜欢读书的王鸿祯如鱼得水。两年多,他在图书馆把文史、自然科学书籍读了个遍,反而学得更快更好了。

几十年后,已然成为德高望重的地质教育家的王鸿祯依旧是个倔强的老头儿。学生们写论文常拿去给王先生润色,但要他署名,他却不肯。先生说:“如果把我名列第一,必须由我执笔,或由我写1/2以上;如果把我名列在后,必须经我审阅或让我参与讨论。否则我不能署名。署名的规则在国外要求很严,在国内只能靠道德自律。”王鸿祯认为,这样做,他带的研究生就不会太离谱。

有次王鸿祯接受记者专访,起初记者写道,王鸿祯的学生中有20多位当了院士,自认为经过详细的走访调查,庶几无误。结果王老在后期

审稿中改为“在北京大学或北京地质学院,由我亲自授课和指导野外实习,指导毕业论文的,有18位成为院士。”如此诚实治学,诚实为人,在学界传为佳话。

见解独到的先行者

1945年,已在北京大学地质系完成学业并留校任教的王鸿祯考取了英国的公费留学,远赴剑桥攻读博士学位。仅用1年半时间,他就完成了博士论文,成果后来发表在《英国地质学季刊》(伦敦皇家学会哲学丛刊)上。上世纪五六十年代,美国、前苏联和法国的古生物学系列专著都对这篇论文有介绍,但都不承认其中的观点。其后几十年间,王鸿祯和助手利用新的制片方法和电镜扫描技术,终于证明了当时的观点是正确的。研究成果于1991年获得国家自然科学二等奖。

编纂《中国古地理图集》(以下简称《图集》),也体现了王鸿祯先生的远见卓识。众所周知,石油、天然气及各种战略性矿产资源的开发,关乎国家命脉。而要搞清这些宝贵资源的分布状况,公认有效的手段就是利用古生物。通过研究古生物化石,就能窥见该地区的古环境,从而进一步分析是否有形成某种能源或矿产资源的可能。

王鸿祯就是一位在古生物领域造诣很深的学者,他主编的《图集》横跨20亿年,反映了多种能源和矿产生成与分布的整体轮廓,是国家制定

能源开发长远规划的参考。王鸿祯说,当年《图集》还没出版,负责全国石油规划的学者,就迫不及待地要把底图拿去作参考。可见王老的研究发挥了多么重要的先知导向作用。

通古知今的“文青”

“究天人之际,通古今之变;探生命之微,窥造化之奇;虽不能至,心向往之。”这是79岁的王鸿祯化用古人诗句写下的自勉之语。他的一生,也未尝不是践行这样的箴言。

从提出层序地层的分类级别体系及其与天文周期之间的可能联系,到规范大地构造名词体系;从划分中国及全球的基底构造单元和构造发展阶段,到提出地球史上不同类别的节律及其可能的天文控制因素,王鸿祯先生上下求索、博闻广识,圆融贯通,其学术研究对象范围之广、横跨时间之长,令人叹为观止。

王鸿祯常以诗言志咏怀,青年时又迷上绘画,上大学前一度就读于北平美术专科学校,文史和艺术的爱好,一直陪伴他终生。

纪念会间隙,地大学生们开心地簇拥在王鸿祯的纪念展板前拍照留念,“来,跟祖师爷合个影!”窗外凛冬欲雪,屋内暖意融融,巨幅展板上,祖国的巍巍群山映衬着这位地质学赤子泰然的面容。高山仰止,景行行止,先生之风,必将感化一代又一代地质学人。(图片来源于网络)

周一有约

“掐指看天”,西昌发射中心有位“新诸葛”

文·本报记者 李伟 通讯员 刘羿

22日上午11点,江晓华代表西昌发射中心气象技术部做了未来8小时的气象预报:“天链一号04星”发射窗口期是晴天。依据多年的气象保障经验,他估计:“这次工作的压力不会很大。”

气象条件是制约航天发射的关键因素。据统计,西昌发射中心近一半的发射任务都是在雨季执行。“带兵打仗讲究个‘谋事在人,成事在天’,可我们的工作常常要跟‘天气较个劲儿!’”江晓华在接受科技日报记者采访时说,“在全球十大航天发射场中,美国肯尼迪航天中心的气候条件最复杂,西昌场区跟它是一个量级。”

作为中心技术部气象总体专家,1987年空军气象学院毕业分配到西昌之后的这二十几年间,江晓华可谓经历过多次“惊心动魄”的难忘瞬间。

2011年7月27日,距第九颗“北斗”导航卫星启程奔赴太空不到两小时的紧要关头,发射场区雷雨交加。航天部专家根据当时的天气情况,给中心气象系统提出了“场区上空两公里内无雷暴”的发射要求,而这比一直以来的保障标准整整压缩了四倍空间。“常规发射保障标准是‘8公里之间无雷暴’,但出现雷阵雨的时候就必须把余量全部挤出来。”江晓华说。



江晓华和同事一起研究云图(右二为江晓华)。刘羿摄

于是,从那天下午四点半开始,他每十分钟就要把监测数据和预测结果向首长汇报一次。江晓华回忆道:“在那种情况下,指望半小时一次的卫星云图已经来不及,必须刷新实时数据,再根据多年经验,一两分钟之内预测出结果。”

到底能不能如期发射,会商分歧很大。发射,风险很大;中断发射,会造成无法估量的损失。5时30分,到了发射窗口时间,指挥部要求气象系统拿出最后结果。

关键时刻,江晓华凭借详实的数据计算分析和多年的预测经验抓住了强雷暴在5点35分至45分之间的一个“空档期”,即满足发射的最低条件。于是,他站出来明确向组织保证:未来十分钟内,场区上空两公里范围内无雷暴,火箭可以点火起飞!

5时44分28秒,伴随着指挥员的口令,操作手果断按下红色“点火”按钮,长征火箭托举卫星冲上九重天。“火箭穿云一分钟后上空就传来雷暴声,非常惊险,当时气象部门的很多同志抱头痛哭。”江晓华回忆,重担压顶的他因持续站立三个多小时,“神经已经麻木了”。

二十多年来,江晓华先后参加过90多次国内外卫星发射和重大武器试验任务。他主持完成的《气象系统“十一五”期间重大科研项目经济可行性分析》《西昌、海南双发射场区灾害性天气预报及预警机制研究》等开创性的科研项目以及原总装重大科研项目《海南发射场气象保障技术及模式研究》的成果,为海南文昌发射场预报员培训和日常气象保障奠定了理论基础和操作性较强的实践经验。

人物点击



陆军：做世界上最好的预警机

“不要问中国为你做了什么,而要问你为中国做了什么。我想,我这是代表我们整个团队向全世界说的,做世界上最好的预警机。”19日,中国电子科技集团公司首席科学家、空警-2000预警指挥机总设计师陆军做客中央电视台《开讲啦》栏目,讲述我国预警机从无到有的艰难研制之路。

预警机是现代化空中作战体系的核心,体现国家综合实力和科技水平的标志性装备,是现代战争中必不可少的“空中司令部”。

上世纪六十年代,我国就曾探索研制“空警一号”预警机,但因为技术匮乏和国力限制,最终成了航空博物馆里的展品。上世纪八十年代,我国曾尝试向国外购买预警机,最终被拒,接着与别国的合作也在2000年的时候被撕毁合同。听闻合同被撕毁,陆军在节目中直言当时“肺都要气炸了”。“工业部门一定要争口气,否则总是被人卡脖子的”,当年仅38岁的陆军临危受命,开启了他的预警机研发之路。

“真的是从零开始”。陆军在回忆自己刚开始干预警机时遇到的首要问题,就是如何把预警机上的各个分系统、数百套设备有机地结合到一起,他们首次采用了世界上最先进的相控阵雷达技术,仅用了五年的时间走完了西方几十年的历程。(综合央视网、新华网报道)



图为王鸿祯为学生讲课