

科技创新需要『工匠精神』

□ 梁军

2016年10月17日神舟十一号宇宙飞船顺利升空,2016年11月3日长征五号大火箭首飞成功,中国航天科技从一个胜利走向另一个胜利。而在辉煌的背后,饱含着不为人知的艰辛和精益求精的“工匠精神”。

科技创新的系统性特征需要“工匠精神”

现代意义上的科技创新,已然不是前科学时代“作坊式”的个体攻关,而是包括科学家、工程师、工人等共同参与的一项“工程”。美国科学家普赖斯于1962年6月发表了著名的“小科

学、大科学”演讲,揭示了现代科技发展的一个重要特征,就是:投资强度大、多学科交叉,需要不同的主体参与,具有重要的系统性工程特征。这种“工程式”的大科学研究,从我们熟悉的人类基因组计划、国际热核聚变实验计划、大型强子对撞机等,到今天的航天科技,需要参与主体都把自己当作工程活动中的一个“工匠”,在自己负责的节点上精益求精,对工作疏漏保持“零容忍”。只有这样,整个“工程”才会经过预研、设计、建设、运行、维护等一系列环节后取得成功。

在长征五号发射工程中,号称火箭“心脏”(发动机)焊接人的高凤林,用一连串数字,完美地呈现了科技创新中的“工匠精神”——38万公里,是“嫦娥三号”从地球到月球的距离;0.16毫米,是火箭发动机上一个焊点的宽度;0.1秒,是完成焊接允许的时间误差。不光是这些数字体现出来的精确,每一个焊接点的位置、角度、轻重都要经过缜密思考。

科技创新的复杂性特征需要“工匠精神”

在科学学领域,系统性与复杂性紧密联系。物理学家霍金称,21世纪将是复杂性科学的世纪。复杂性科学的范式力图打破从牛顿力学以来一直统治和主宰世界的线性理论,抛弃还原论适用于所有学科的预设,创立新的理论框架体系。从这个意义上理解,复杂性特征是科技创新的系统性特征发展的必然结果。法国哲学家、科学家帕斯卡指出:“我认为不认识整体就不可能认识各个部分,同样不特别地认识各个部分也不可能认识整体。”在一个科技创新的系统工程中,每一个技术环节,首先要置于整体的框架下设计、实施和要求,但同时,该技术环节自身的要求也要与整体之间彼此互补。中国先秦时著名的庖丁,在宰杀牛时之所以能“依乎天理,批大郤,导大窾,因其固然,技经肯綮之未尝”,以致其所用之刀“所解数千牛矣,而刀刃若新发于硎”,一个重要的原因就是 he 经过了从刚开始解牛时的“所见无非牛者”到三年之后,“未尝见全牛也”的过程。在这个过程中,不断发现规律,不断掌握规律,同时利用规律不断提升自己的操作水平,这也正是“工匠精神”的应有之义。科技创新的复杂性特征在于,当系统要素不断累积叠加的时候,就出现了“天大的小事”,也就是人们常说的

“细节决定成败”,需要每一个参与主体都胆大心细,像庖丁那样在自己的专业上追求极致,通过部分的极致达成科技创新这个“大工程”整体的成功。

再以长征五号火箭为例,在火箭发动机的喷管上,有数百根几毫米的空心管线。管壁厚度只有0.33毫米,焊接技师需要通过3万多次精密的焊接操作,才能把它们编织在一起,焊缝细到近乎头发丝,而长度几近绕一个标准足球场两周。在焊接操作过程中,“动作不对,呼吸太重,焊缝就不均匀”,有时“一道工序需要十分钟不眨眼”。

科技创新的社会性特征需要“工匠精神”

现代的科技创新活动不单单是科技工作者的事情,科技创新的工程特征催生了其社会性特征,每一项科技创新活动都不同程度地需要政府、企业、投资金融、法律等不同领域的支撑,所以科技创新通常以项目的形式开展,在这一点上,其已经和工程活动的内在逻辑越来越同质化。“工匠精神”的内涵除了精益求精、追求极致和卓越之外,还应该具有协作和配合的内在要求。科技创新更多时候作为一项“大工程”,存在着原材料、工艺、资金、环境、效益等方面的因素,工艺再好,没有合格的原材料,也是巧妇难为无米之炊。技术再先进,但是资金未到位或者难以持续,也不是一个好的创新项目。同样,科技创新活动如果对生态和环境带来很大的不可逆的破坏,那么也需要相关方面后续予以改进或者暂缓项目推进。“工匠精神”一个重要的特征是,不仅仅为了创造而创造,工匠创造活动应当和现实生活紧密地融合在一起,这种融合,可以是经世致用的,也可以是审美的。

众所周知,长征五号发射成功之前,我国现役的主要火箭型号长征二号丙火箭、长征二号F火箭、长征三号甲系列火箭以及长征七号火箭的最大直径均不超过3.35米,一个重要因素就是火箭通过火车运抵发射场时,考虑到铁道轨距、隧道宽度、火车会车等制约,火箭直径必须小于3.35米。长征五号之所以能够“腰围”达到5米,就是中国航天人从创新的“社会性”特征出发,制造了专门的火箭海运船,通过海运模式创新突破了传统铁路运输的尺寸“瓶颈”。

科学战略

中继卫星：空天测控效能“倍增器”

□ 章 种 张乃千

连天通地的数据大管家

遨游在太空中的航天器,在接收地面指令和开展天地通信时,主要依靠分布在内陆、岛屿以及海上的移动地面测控站进行数据传输。然而,现有地面测控站通信时采用的高频电波受直线传播特性和地球曲率影响,对中、低轨道天器的覆盖范围较小,在跟踪中、低轨道航天器时存在不少的信号盲区,通信时间也受到了较多限制。

随着人类在深空探索的脚步越走越远,实现稳定通畅的数据传输和测控成为当务之急。中继卫星系统由中继卫星、地面系统和用户终端三部分组成,通过中继卫星将地面系统发射的指令数据转发给用户终端,中继卫星在接收到用户端返回信号后,再反馈给地面系统。在空间任务中崭露头角的中继卫星,不仅可在距离地面36000公里上将中、低轨道卫星一览无余,还可搭建沟通航天器与地面测控站数据通信的专用“高速路”。

中继卫星好比是飞行在地球静止轨道高度的测控站,可实现地面与中、低轨道航天器实时的跟踪、测控和数据通信,是专门负责连天通地的数据大管家。研究表明,利用三颗中继卫星,就可实现对中、低轨道航天器绝大部分轨道的测控覆盖。相比一般的通信卫星,中继卫星有高动态、高码速率和高轨道覆盖率这一“三高”优势,从根本上解决了航天测控、空地通信高覆盖率问题,具有极高的经济效益和应用前景,因而被誉为“卫星的卫星”。

航天器飞行的得力干将

中继卫星集跟踪、测控、数据传输等多种功能于一体,不仅是空天“多能手”,而且是空间信息传输的重要枢纽和高效稳定的天基测量平台,是航天器顺利完成空间任务的“得力干将”。

在中继卫星研究领域,以美国为首的西方国家起步早,研究时间久,因而具备了一定的发展优势。早在20世纪80年代,美国就建立了全球首个“跟踪与数据中继卫星系统”。作为美国国家航空航天局的三大测控网之一,美国的中继卫星系统也被称为天基网,主要为运载火箭、低轨道卫星、国际空间站和其他航天器提供测控信息和数据中继服务,已建立起庞大的中继卫星测控网络。目前,美国国家航空航天局正在加速“空间通信与导航”等航天计划,旨在对现有的中继卫星系统进行升级改造。

为牢牢掌握航空航天领域发展的

“独立自主权”,欧洲航天局于2001年发射了第一代数据中继卫星。到2008年,欧盟继续提出“欧洲数据中继卫星”计划,并于2014年发射首颗“哨兵”系列卫星。与此同时,新兴航天大国日本也积极投身中继卫星研制领域,并于2002年发射了第一颗中继卫星试验星。2008年,日本也启动了下一代中继卫星通信系统的研制工作,并计划于2019年发射“光数据中继卫星”,采用光通信与射频通信相融合的技术方案。

作为原两极格局中的重要一极,苏联也于20世纪80年代开始发展“射线”数据中继卫星系统。为确保国家航空航天安全,实现航天任务独立的中继卫星通信链路,俄罗斯已经开始研制第二代“射线”中继卫星系统。该系统从2011年开始陆续发射升空,目前已组成星座提供全球中继卫星测控覆盖,并在国际空间站与地面控制中心之间提供视频传输和数据通信功能。

我国从上世纪70年代就开始了中继卫星的概念研究。2008年4月,“天链一号01星”成功发射并在轨运行,实现了我国的空间测控从陆、海向太空的大幅度跃进。此后发射升空的“天链一号02星”和“天链一号03星”,使我国成为继美国之后第二个实现中继卫星三星组网、全球覆盖的国家,对中、低轨道的测控覆盖率接近100%。此次发射的“天链一号04星”,将为我国“天宫二号”空间站、“神舟”系列飞船、中低轨道卫星和其他航天器提供数据中继和测控服务,是实现我国未来空间探测任务的“一员猛将”。

空间“数据高速路”初见成效

相比于地面测控站系统,中继卫星具有测控通信覆盖率高、数据实时回传

链 接

日前,我国第四颗中继卫星“天链一号04星”成功发射升空,将与我国此前发射的天“天链一号01星”、“天链一号02星”星和“天链一号03星”实现全球组网运行,为我国航天发射和空间飞行试验任务提供数据中继和测控服务。中继卫星系统可大幅度提升对航天器的测控覆盖能力,并有效减少航天测控系统的建设和维护成本,早已得到世界各主要航天大国的“青睐”,是空天测控和通信的效能“倍增器”。为助推国民经济和国防建设发展,一场围绕中继卫星的太空赛跑已悄然展开,未来依托中继卫星开展天基测控将成为航天技术发展的一大重要方向。

会实践活动的渗透力。

做实，立足于扎实有效

“事莫明于有效,论莫定于有证”。新形势下的高校思想政治工作,必须着眼于解决存在的主要问题,狠抓实效性,狠抓工作落实。“名必有实,事必有功”。思想政治工作本来就易于被人看虚,假若再实功虚做,真成了虚讲虚效,那就不但是白费口舌白费劳,关键是坏了思想政治工作的名声,葬送了思想政治工作的战斗力。到头来,就不只是事倍功半,而且会无功而返。高校思想政治工作要做实,要扎实有效,要收到实际成效,必须从各个工作环节上堵塞漏洞,认真对待每一个方面和每一个过程,把“做实”的要求贯彻到底,把“做实”的要求牢牢抓在手上。其中,最要紧的也是最要注意的,是从学生实际出发、贴近学生实际。

一是**贴近学生思想实际**。当前在校就读的大学生绝大多数是热爱党、热爱社会主义的,他们具有较高的思想素质和道德观念,有较强的责任感和使命感,思想活跃,视野开阔。但是,也应该清醒地看到,我国还处于社会主义市场经济体制的完善过程中,由于国际国内形势深刻变化,不同思想文化交流交融交锋,社会思潮多元多样多变。针对这种情况,高校思想政治工作要提升思想境界,明晰大是大非,站位高远,强化工作力度,特别要对接学生思想需求,及时了解掌握最新动态,倾听他们的心声,认真辨析是非曲直,积极进行正面引导。要平等待人,坦诚讨论,以情动人,以理服人,使思想政治工作接地气、入人心。针对大学生群体中的差异化现象和差异化特征,还要注意制定富有针对性、体现科学性的分类指导方案,采用启发式、体验式、互动式等方法,及时回应学生心中的疑问、阐释存在的疑惑。

二是**贴近学生生活实际**。帮助学生解决在学习生活成长中的实际困难,是最有效

果、最有说服力、最有影响力的思想政治工作。高校要落实好有关政策,加强对经济困难大学生的资助工作,以政府投入为主,多方筹措资金,不断完善资助政策和措施,形成以国家助学贷款为主体,包括助学奖学金、勤工助学基金、特殊困难补助和学费减免在内的助学体系,帮助经济困难大学生完成学业。要加强人文关怀和心理疏导,帮助学生解决心理问题,促进身心和谐健康发展。特别要做好学生入学适应、就业择业阶段和学生思想情感困惑、家庭变故等特殊时期的教育工作,建立健全定期深入学生谈话交流、特殊学生重点跟踪等工作机制,全面了解学生思想动态和学习生活情况。处在学生工作第一线的辅导员、班主任要“沉”到学生之中,对自己所属班级的具体情况和每个学生特点都要有一本账,以便全面细致地开展思想工作,做到“底数清、情况明、措施实、效果好”。

三是**贴近学生成才实际**。思想政治教育既要教育人、引导人,又要关心人、帮助人,最终要落脚到大学生健康成长、健康成才上。人才培养是高校思想政治工作的根本任务,大学生健康成长成才是高校思想政治工作的目标追求。高等学校要从严治教,加强管理,改善办学条件,提高教育教学质量,为大学生学业发展创造条件,为大学生健康成长成才打好坚实基础。同时,高校要坚持把职业生涯教育、人生意义教育、生命价值教育覆盖到学生学习全过程,帮助学生树立职业理想,珍惜人生和生命,珍惜大学生涯和学习时光,还要完善成才服务体系、就业帮扶体系、人生指导体系,帮助学生树立正确的就业观念,引导毕业生到祖国最需要的地方建功立业。要进一步建立健全大学生就业指导机构和就业信息服务系统,大力推进创新创业教育,加强创新创业教育课程体系建设,提供高效优质的就业创业教育。要通过服务育人、管理育人,真正把党和政府对大学生的关怀落到实处,切实促进大学生健康成长成才。

(作者系山东师范大学党委书记)

(上接1版)当前,一些高校对思想政治课重视程度不够,课程内容空洞乏味、形式陈旧落后,导致课堂抬头率和吸收率不高。面对这种现状,高校要全面深化思想政治理论课建设综合改革创新,紧密联系当代大学生思想实际和学习实际,遵循教学规律和思想教育规律,在编好教材、建好队伍、抓好课堂教学上下足功夫,变说教为说理,变灌输为互动,把课上好上活,让思想政治理论课成为大学生真心喜爱、终身受益的优秀课程。以思想政治理论课为带动,高校要深入发掘各类课程的思想政治教育资源和潜力,在传授专业知识过程中注重加强思想政治教育和社会主义核心价值观教育,使大学生把学习科学文化知识与加强思想道德修养有机结合起来。

三是**创新教育机制**。思想政治工作的丰富性和延展性,决定了高校必须把思想政治工作贯穿到教育教学全过程,构建起“大思政”工作机制,进而实现全程育人、全员育人、全方位育人。抓好高校思想政治工作,领导班子是核心,队伍建设是关键。高校党委是思想政治工作的责任主体,要建立健全统一领导、权责清晰、齐抓共管、分工明确、运转有序的工作机制。高校所有教师都负有育人职责,必须大力加强师德师风建设,努力培养造就有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心的好老师,引导专任教师自觉做到以德立身、以德立学、以德施教,“守好一段渠、种好责任田”。要拓展选拔视野,抓好教育培训,强化实践锻炼,健全激励机制,整体推进高校党政干部和共青团干部、思想政治理论课教师和哲学社会科学课教师、辅导员、班主任和心理咨询教师等队伍建设,进一步明确政策导向、完善配套措施,吸引更多教师特别是优秀青年教师兼职从事学生教育管理服务工作。高校各职能处室机关干部和管理人员同样应当发挥育人作用,要通过提高服务质量,用良好的工作形象、工作态度和工作作风参与到大学生思想政治教育过程中。

做活，立足于灵活多样

思想政治工作从根本上说是做人的工作。做好新形势下的高校思想政治工作,要在“活”字上下功夫,要在灵活多样上做文章。我们的工作对象是活生生的人,是生龙活虎、朝气蓬勃、思想活跃的年轻人,必须根据工作对象特点和实际去做思想政治工作,而不能拘泥于固有模式遇到新情况而不善于变通。立足于灵活多样,要努力实现思想政治工作方法灵活、手段多样、形式多彩、措施得力。在当前,高校思想政治工作要充分运用新媒体技术,突出以文化人、以文育人,强化言传身教和实践育人,不断增强思想政治教育亲和力和吸引力,达至春风化雨、入脑入心。

一是**发挥新媒体传递力**。互联网对当代大学生的思想观念、价值取向、思维模式、行为方式、个性心理等,已经产生十分广泛而深刻的影响。高校要树立互联网思维,推动思想政治工作传统优势与信息技术高度融合,使互联网成为开展思想政治教育的新平台。要积极探索网络时代特点,遵循新媒体发展规律,善于运用新媒体新技术,针对大学生的信息传播和接受习惯等实际特点,壮大网络舆论引导力度,提高思想政治工作的传递力,唱响网上主旋律。高校要整合网上教育教学资源,加强学生互动社区、主题教育网站、专业学术网站和“两微一端”建设,创建网上党校、网上论坛。要适应青年学生的语言风格和接受习惯,多讲接地气、有生气的网言网语,把讲道理与讲故事结合起来,让学生听得进、入得心。要适应青年学生的信息需求特点,采取个性化、互动式的服务方式,量身定制一些思想政治教育新媒体产品,定向推送并精准服务学生,提高青年学生的关注度与参与度。

二是**突出文化育人亲和力**。校园文化是高校思想政治工作的第二课堂,具有重要的育