

# 今天,我们为什么怀念钱学森

## ——写在中国航天事业奠基人钱学森归国70周年之际

### 从为国“铸剑”到“化剑为犁”

□ 翁圣成

在前不久举行的纪念中国人民抗日战争暨世界反法西斯战争胜利80周年阅兵式上,核导弹第二方队作为装备方队压轴出场。12台大型导弹运输车装载着“东风-5C”液体洲际战略核导弹,通过天安门广场,光荣接受检阅。

此刻,在中国科学家博物馆的展柜内,静静躺着一枚“上海”牌手表。当年,在指挥包括“东风-5”远程洲际导弹在内的多场发射试验时,中国航天事业奠基人钱学森都戴着它。

#### 铸造“倚天长剑”,打破洲际导弹垄断

新中国成立后,党中央作出发展“两弹一星”的战略决策。恰逢其时,钱学森冲破重重阻力回到祖国,投身火箭、导弹、人造地球卫星等尖端技术研制工作。作为技术领导人,他勇挑重担,精心组织攻关会战,为“两弹一星”与中国航天事业的创建与发展,建立了不朽功勋。

1963年11月,钱学森组织起草了《对地导弹技术发展途径的意见》,制定了著名的“八年四弹”规划。按照这一计划,我国将在1965年到1972年的8年间,研制出“东风”系列改进型中远程导弹、中程导弹、中远程导弹和远程洲际导弹。其中最后一型,便是射程可达8000-12000公里的“东风-5”远程洲际导弹。由于种种历史原因,最后一弹的研制任务严重拖期,导弹虽然完成了基本设计,并进行了高、低弹道飞行试验,但尚未进行全程飞行试验。

1977年9月18日,国防科技领域的三大任务被列入国家计划,其中之一就是向南太平洋海域发射洲际导弹。

要完成这一高难度的飞行试验,首要难关便是解决导弹再入大气层时的弹头防热问题。为此,钱学森将从南到北几十家单位的高超声速气动防热领域的科技人员组织起来,开启了一场关于弹头再入气动、防热研究的“淮海战役”。钱学森走访了几乎所有“参战”单位,指导解决了上百个攻关和协作问题,基本突破了关键技术难点。随着1978年4月16日“东风-5”第二次低弹道飞行试验的圆满成功,这场技术攻关大获全胜,洲际导弹全程飞行试验万事俱备,只欠东风。

1980年5月18日10时整,一声“点火”令下,四条火龙将“东风-5”迅速托起。导弹跨越西太平洋碧波万顷,准确落入指定海域,落点误差只有250米,远远低于误差指标。

这次发射成功,标志着中国拥有了第一代洲际导弹。它打破了超级大国对洲际战略核武器的长期垄断,中国人民从此拥有了可以指向地球任何一个角落的“倚天长剑”!

“八年四弹”规划体现了钱学森的远见卓识,为我国导弹和运载火箭技术指出了一条正确的发展道路,为我国航天事业的长远发展奠定了坚实的基础,后续“东风”家族和“长征”系列也得以在此之上开枝散叶、茁壮成长。

#### “有矛必有盾”,建设中国防御体系

除了战略导弹,钱学森也为我国导弹防御体系建设,发挥了不可替代的作用。

(作者系上海交通大学钱学森图书馆策展人)



#### — 科学家瞬间 —

#### 胸有惊雷而面如平湖

右边这张图拍摄于1980年5月18日,“东风-5”远程洲际导弹发射前,钱学森坐在当时的国防科委北京指挥中心一个不太显眼的座位上,“胸有惊雷而面如平湖”地拨弄着手腕上那枚陪伴他多次指挥试验的“上海”牌手表,校验发射时间。

随着试验成功的消息传来,他的思绪似乎也跟随着这枚导弹跨过万里飞向太平洋——那片他负笈求学和重归故土时,曾不止一次眺望过的大洋。



图①: 20世纪40年代末,钱学森在加州理工学院授课。

图②: 1955年10月28日,中国科学院副院长吴有训(右)等到北京火车站迎接钱学森(左)。

### “错一个小数点,我就扣你20分”

1958年,钱学森在担任中国科学技术大学近代力学系主任期间,有一次课堂上,他花了整整3个小时,只为让同学们重视作业中出现的问题。

钱学森说:“小数点错一个,打出去的导弹就可能飞回来打到自己,所以你错一个小数点,我就扣你20分。”最后,他在黑板上写了几个大字:“严谨、严肃、严格、严密”。

一位科学翘楚的事业心,以及对年轻学子的拳拳之心震撼着在场的所有同学。

“严谨、严肃、严格、严密”,这种科学精神不仅是对学生的要求,也是钱学森一生学术精神的写照。

钱学森曾告诫学生说,“搞科学的要下笔千钧。”事实上,钱学森对自己的要求更加严苛。1941年美国《航空科学报》发表了钱学森一篇分量十足的论文《柱壳轴压屈曲》,论文发表时只有短短的10页,可是钱学森写下的演算草稿竟达800多页。在

完成论文后,钱学森长舒了一口气,把800多页的手稿装进纸皮袋,并写上“Final(最终的)”字样。但他立刻想到,真理是相对的、科学研究是无止境的,紧接着他又在“Final”之前加上“Nothing is”,变成了“Nothing is final”,意为对科学真理的探索永无止境。

在工作中,钱学森要求团队对科学问题保持敬畏,要求大家在科研中要有严肃的态度。在钱学森的工作手册中,每次试验都有详细记录,甚至把大大小小的异常或故障列出表格,一一落实解决。对已经解决的问题,他注上“已换”或者“已重新调试,可用”等。对尚未解决或落实的问题,他在表格中用红笔作个“\*”号,并注明已指定责任人协调解决。

钱学森在细节上,要求极其严格。一次导弹试射前夜,他发现数据异常,坚持要求所有人通宵复核。第二天清晨问题解决,试验得以成功。在场的人感叹:“钱

老的眼睛比仪器还准。”

为了厘清导弹武器系统各个组成部分之间的联系,使人一目了然,钱学森提出,从总体、分系统、子系统直至单机与部件、组件等的承制单位,都要制定自己的网络流程图,将任务的整个过程画在一张图上,并标示出它们之间的分工、关系、时间要求和完成的情况。下一级的流程图必须和上一级的流程图接轨,确定“节点”任务的完成时间和技术指标要求。在他的倡导下,航天部门的许多计划和工程部门的墙上,都挂起了按技术上和组织上的各种时序联系和逻辑关系制定的严密的流程图。

钱学森精益求精的精神,影响了一代又一代航天人,成为宝贵的精神财富。今天新一代航天人的“毫米级”精度追求,离不开钱学森“严谨、严肃、严格、严密”精神的影响和垂范。

(上海交通大学钱学森图书馆供稿)

### 狠抓基础才能决胜前沿

□ 邱文佳

钱学森不仅是一名卓越的科学家,也是一位颇具远见的教育家。

钱学森的教育实践横跨东西方。在美国20年的学术生涯中,钱学森曾分别在麻省理工学院和加州理工学院担任教员。回国之后,面对中国航天事业初创时期科技人才严重短缺的局面,钱学森便将建设航天科技人才队伍作为工作的重要组成部分。

在力学人才培养体系的构建上,钱学森展现出非凡的战略规划能力。他与钱伟长合作筹建中国科学院力学研究所。1956年1月,力学所成立,钱学森担任第一任所长。随后,他参与了中国科学技术大学筹备委员会工作,并担任力学和力学工程系(后改称近代力学系)主任。他在该系办学模式设计、教学计划制订和课程设置等方面起了关键作用,并为力学系学生讲授火箭技术概论、星际航行概论和物理力学等课程。

钱学森的教学内容始终站在学科最前沿。20世纪50年代,钱学森提出要建立一门新的学科——物理力学。他在1953年发表的论文《物理力学,一个

他

并不

提倡

死记硬背,

而是

以独

特方

式督

促学

生学

习

。

式

督

促

学

习

。

式

督

促

学

习

。

式

督

促

学

习

。

式

督

促

学

习

。

式

督

促

学

习

。

式

督

促

学

习

。

式

督

促

学

习

。

式

督

促

学

习

。

式

督

促

学

习

。

式

督

促

学

习

。

式

督

促

学

习

。

式

督

促

学

习

。

式

督

促

学

习

。

式

督

促

学

习

。

式

督

促

学

习

。

式

督

促

学

习

。

式

督

促

学