

钱学森：科学最重 名利最轻

□ 汪长明



钱学森（1911.12.11—2009.10.31），享誉海内外的杰出科学家和我国航天事业奠基人，中国科学院、中国工程院资深院士。1935年9月赴美留学，获航空与数学博士学位，1955年10月回国。1958年10月16日加入中国共产党。历任中国科学院力学研究所所长、国防部第五研究院院长、第七机械工业部副部长、国防科学技术委员会副主任、国防科工委科学技术委员会副主任、中国科学技术协会主席、中国人民政治协商会议全国委员会副主席。先后获得“小罗克韦尔奖章”、“世界级科学与工程名人”称号、“两弹一星功勋奖章”、“国家杰出贡献科学家”荣誉称号、“何梁何利基金优秀奖”，入选“感动中国2007年度人物”。钱学森为中国科技事业、国防和军队现代化建设建立了卓越功勋，为我国社会主义建设事业不懈探索、殚精竭虑，被誉为“人民科学家”。

今年是中国共产党成立100周年，也是中国共产党的优秀党员、人民科学家钱学森诞辰110周年。习近平总书记曾指出，我们“要学习钱学森同志的光荣感，他把群众的口碑当作自己无上的光荣”。在漫长的科学人生中，钱学森始终秉持人民情怀，事业重于泰山、党性高于一切，“科学最重、名利最轻”，体现了一位中国共产党人崇高的精神品质和价值追求。

“把世界最先进的科学技术学到手”

1929年7月，钱学森从北师大附中毕业后，“抱着振兴祖国的决心”，以优异成绩考上被誉为“东方MIT”的交通大学，主修铁路工程。按照钱学森之子钱永刚的说法，钱学森报考交通大学是受到了孙中山先生“实业救国”思想的影响，打定主意要学铁道工程，给中国造铁路，成为像詹天佑一样的工程师。

在大学期间，一·二八事变爆发，日本空军凭借空中优势，掌握了对中国领空的控制权，对上海狂轰滥炸。中国军民惨遭杀戮，人员财产遭受惨重损失。钱学森目睹这一切，痛感中国必须拥有先进的航空技术和强大的航空工业，才能自立于世界民族之林。于是，他在大学四年级的时候，将人生理想从“交通救国”转向“航空救国”，并进行了不懈探索。在校期间，钱学森选修了“航空工程”等课程，并利用大部分课余时间去学校图书馆借阅航空方面的书籍和杂志，专攻航空与火箭知识，并有了初步的研究心得。至赴美留学前夕，他已发表《火箭》《美国大飞船失事及美国建筑飞船的原因》等六篇航空、火箭方面的论文。钱学森在交通大学时期对航空与火箭的关注和研究为他后来转向这个领域从事专业研究奠定了必要的知识基础。

1935年9月，钱学森怀着发展祖国航空事业的远大抱负赴美求学。那个年代中国内忧外患，中国人在国际上很难得到应有的民族尊严。钱学森下定决心奋发学习，一定要为中国人争口气，用自己的才智在外国同学面前证明中国人不可小觑。他曾说：我到美国去，心里只有一个目标，就是要把世界最先进的科学技术学到手，而且要证明我们中国人是可以赛过美国人，达到科学技术的高峰。

正是因为有这种坚定的家国情怀做支撑，钱学森潜心攻研、心系祖国，他硕士毕业后即认识到“一名技术科学家对于祖国的帮助远大于一名工程师”，于是将研究方向从航空工程转向航空理论；在美国学习工作20年间，钱学森没有买一美元的保险，因为他根本不打算在美国住一辈

子；他在将风洞原理应用于风车发电的实例计算时，选取的数据就是参照祖国的自然条件；成为世界著名科学家后，对于国外优厚生活待遇和优越工作条件，他不为所动；当得知新中国即将诞生，即先后辞去各种要职，毅然决定回国。赤子深情，溢于言表。

旅美期间，钱学森在应用力学、喷气推进以及火箭与导弹研究方面，取得了举世瞩目的成就；与导师冯·卡门共同完成的高速空气动力学问题研究课题和建立的“卡门-钱近似”公式，使他在28岁时一举成名，成为世界知名的空气动力学家；他独立完成的学术论文《关于薄壳体稳定性的研究》，使他在航空技术工程理论界获得很高声誉；他提出的火箭与航空领域若干重要概念、超前设想和科学预见，奠定了他在力学和喷气推进领域的翘楚地位。同时，他还开创了工程控制论、物理力学两门新兴学科，为人类科学技术发展作出了开创性贡献。对于自己留美期间取得的科学成就，钱学森坦言：我在美国前三四年是学习，后十几年是工作，所有这一切都在做准备，为

了回到祖国后能为人民做点事。因为我是中国人。

“冲破藩篱归故国”

新中国成立后不久，钱学森、蒋英夫妇即着手为回国做准备。他归心似箭，“无一日一时一刻不想归国，参加伟大的建设高潮。”1950年8月，钱学森打点好行李、买好机票准备举家回国。但是，麦卡锡主义盛行的美国以莫须有的罪名，非法扣留钱学森，以达到让他长期滞留美国致其科学生命荒废的目的——“经过五年时间让他所掌握的知识变得彻底过时。”钱学森不为迫害所惧，不为利诱所惑，他卧薪尝胆、大义凛然，充分展示了一位中国科学家崇高的民族气节。面对美方检察官的责难，他坚定地说：新中国已经成立了，我是一定要回到祖国去的，这没有什么可商量的。

1955年8月4日，经过中国政府的严正交涉、钱学森的不懈抗争和国际友人的帮助，美国移民当局最终不得不同意放行钱学森。9月17日，钱学森带着荣耀与辛酸、成就与苦难互相交织的复杂情感，携家人踏上了回

归祖国的航程。为了这一刻，他整整准备了20年。在回国邮轮上，钱学森难掩无比激动的心情，他说：今后我将竭尽全力，和中国人民一道建设自己的国家，使我的同胞能过上尊严的幸福生活。这是对他在美国所受屈辱的洗雪，也是对其报国之情陈说。

“和中国人民一道建设自己的国家”

钱学森回国后，自觉服从国家需要，勇敢承担起创建我国航天事业的重任，为中华民族屹立于世界民族之林殚精竭虑。他始终站在世界科技前沿，以超凡智慧、开拓意识和战略眼光，带领中国航天人白手起家、自力更生，攻破了一系列重大技术难关，解决了一大批关键技术难题，在艰苦卓绝的环境中开创了中国航天事业；他从战略高度思考、谋划我国科学技术发展特别是国防科技发展的重大问题，提出了许多富有前瞻性的重要学术思想和有重大实践价值的建议，为我国导弹航天事业发展作出了许多具有里程碑意义的贡献。

作为中国航天事业初创阶段的技

术领导人，钱学森在中国乃至世界航天史册上书写了浓墨重彩的一笔，留下了彪炳史册的一页。新华社《钱学森同志生平》电文用11个“第一”对此进行了概括：组建了我国第一个火箭、导弹研究机构；指导设计了我国第一枚液体探空火箭；作为技术总负责人，协助组织实施了我国首次“两弹结合”试验；牵头组织实施了我国第一颗人造地球卫星发射任务；领导设计制造了我国第一艘核动力潜艇；指挥成功发射了我国第一颗返回式卫星……

经过以钱学森为代表的第一代航天人的协同创新，中国航天事业一步一个脚印，阔步向前；中国国防建设一步一个台阶，蒸蒸日上。如今，中国已经成为名副其实的航天大国。吃水不忘挖井人。这一辉煌成就的取得，离不开中国航天事业奠基人钱学森的卓越贡献。他早年的航空救国梦、科学报国梦如今都在祖国大地上变成了现实。“长征”升空、“神舟”飞天、“嫦娥”奔月、“天问”探火……浩瀚太空一次次留下中国人的科技身影。钱学森回国前夕曾说过：我的事业在中国，我的成就在中国，我的归宿在中国。虽说科学没有国界，

但科学家都有自己的祖国。钱学森对此作了最好的诠释。

“一切成就归于党”

“我回国近三年来受到党的教育，使我体会到党的伟大，党为实现共产主义社会这一目标的伟大。我愿为这一目标奋斗，并忠诚于党的事业。”最近公开的一份钱学森的入党志愿书一夜之间成了网红。有媒体就此评论指出：寥寥数句，却字字铿锵。这份简短却令人震撼的入党志愿书如同它的主人钱学森一样，令人景仰钦佩。字里行间折射的是一位人民科学家对党的事业无比忠诚，以及他为党和人民的事业奋斗终生的铮铮誓言。

钱学森是1959年11月12日成为一名正式党员的。亲历钱学森入党全过程、时任中国科学院党组书记的张劲夫认为，钱学森在美国遭到残酷迫害，是党挽救了他，使他能归国投身于社会主义建设事业。从这个背景看，他要求入党是理所当然的了。同时，钱学森的入党又推动了中国科学院一大批知名科学家政治上的进步。他自己曾因入党“激动得睡不好觉”也曾因获悉自己与雷锋、焦裕禄、王进喜、史来贺一起，被中共中央组织部评为解放四十年来在群众中享有崇高威望的共产党员的优秀代表而感到“心里激动极了”。

“我为新中国科技事业发展所做的工作，是和党的正确领导、集体的智慧分不开的，我个人仅是沧海一粟，真正伟大的是党、人民政府和我们的国家。”“一切成就归于党，归于集体。”这既是钱学森的肺腑之言，也是他作为一位优秀共产党员、科学家对党的事业无限忠诚、对党的领导无比拥护并为之鞠躬尽瘁的人生总结。钱学森认为，导弹航天是党中央集中统一领导下的一项成千上万人的大科学工程，没有党的领导，没有集体的努力是谁也干不成的。他自己只是恰逢其时，回到祖国，做了他该做的工作。

习近平总书记在中国科学院第二十次院士大会、中国工程院第十五次院士大会、中国科协第十次全国代表大会上的讲话中指出：要大力加强多学科融合的现代工程和技术科学研究，带动基础科学和工程技术发展，形成完整的现代科学技术体系。现代科学技术体系作为以人类总体性知识结构为研究对象的原创性话语体系，是钱学森科技人生中三大创造高峰的收官之作。如今，钱学森现代科学技术体系已经迈出书斋扎根泥土、踏出学院直面社会，成为服务国家发展和社会进步的理论重器。随着时代发展与社会进步对理论创新的召唤，如何从一位思想家的视角和高度认识钱学森，是深入挖掘、全面继承钱学森精神遗产，服务全面建设社会主义现代化国家的现实需求。

卫星互联网科技创新发展 以新基建推动

□ 臧超 刘畅

近年来，中国航天坚持科技自立自强，在中高轨道卫星研究领域形成新发展格局，“天问一号”火星探测卫星、“嫦娥五号”探月工程卫星、“墨子号”量子通信卫星等一系列重大成果跻身世界领先水平。在取得成绩的同时，也要清醒认识到，我国在低轨卫星互联网的科技探索和前沿布局方面，仍然起步较晚、发展滞后。当前，卫星互联网作为一种能够实现全球范围内全天候通信的重要新兴网络技术，日臻成为提高偏远地区网络普及率、改善欠发达国家卫星基础设施、促进全球互联网均衡发展的战略性新兴产业，引起国际广泛关注。

2020年，我国正式明确新基建的概念范围，其中信息基础设施部分主要包括“以5G、物联网、工业互联网、卫星互联网为代表的通信网络基础设施建设”，在卫星互联网被首次列入新基建内涵范畴的同时，其技术产业发展也面临着新的发展契机。因此，要充分发挥新基建的产业链带动作用，赋能卫星互联网科技产业链上游空间段、中游地面段、下游用户段创新发展，进一步推动我国低轨卫星事业扬帆起航，逐梦九天。

提升卫星互联网科技产业上游空间段研发制造水平

增强卫星互联网新基建原材料供给能力。目前，我国已成立10余个卫星互联网规划项目，计划发射1900多颗低轨卫星。如此之多的组

网卫星研发制造，需要大量的精轧合金、无机陶瓷、改性电木等产业链上游原材料。同时，卫星互联网相较于卫星总装，在卫星总装工艺上具有卫星体积小、通信容量高、同步复杂度大等技术特点，对于微型宇航级芯片、大视场星敏感器、高转换效率电池等高性能元器件的市场需求量也较大。因此，要着力增强各类新基建中特种金属、非金属、电子元器件等复合原材料的双边市场重合度。以卫星铝材为例，随着新基建工程中高电压、5G基站、城际高铁等轻量化项目的陆续实施，可拉动数以百万吨计的铝消费，将扩大铝材共同市场供给规模并降低卫星互联网上游原材料成本。

加大卫星运载研发领域新基建政策扶持。卫星互联网入围新基建概念之后，地方政府积极落实有关指示精神，在供给土地、审批项目、税收优惠等方面出台有关配套文件。对卫星互联网加强新基建的政策扶持。例如，四川省在筹划“星河”和“天基”等智能AI卫星互联网建设重大工程的同时，结合自身区域特色优势出台了《加快推进新型基础设施建设行动方案》等相关政策文件，对于加快构建面向运载研发的新型基础设施体系，起到了积极的政策推动作用。

加强卫星总装制造行业新基建资金保障。卫星总装主要包括电源分系统、天线分系统、有效载荷等高科技制造环节，具有投资大、周期长、回报慢等行业特点，需要充足而稳定的生产资金。结合《国家民用空间基础设施中长期发展规划》《信息通信行

业发展规划》《国务院关于创新重点领域投融资机制鼓励社会投资的指导意见》等有关文件精神，在积极争取专项资金、低息贷款、建设债券等新基建金融政策的同时，加大对卫星各分系统建设的地方财政资金保障，给予财政奖补资金支持，保障卫星总装新基建项目顺利投产。同时，应积极拓宽社会投融资渠道。2020年4月28日国务院常务会议指出，“坚持以市场投入为主，支持多元主体参与建设，鼓励金融机构创新产品强化服务”，首次明确了新基建的投资模式。要进一步放宽卫星总装制造行业准入门槛，发展私募股权投资、风险投资和天使投资等多元融资方式，引导社会资本进入卫星互联网产业新基建上游领域。

提升卫星互联网科技产业中游地面段融合运营水平

从卫星互联网产业链的整体来看，中游地面运营服务业占比约为45.6%，发挥着承上启下的衔接作用，是新基建的重要中枢环节。随着卫星互联网的持续组网、网络服务运维的不断下沉以及信息资源的更加集中，与传统网络融合一体化运营势在必行，需要通过与5G网络的“星地结合”，共同打造地面段的通信运营圈。一方面，5G网络广泛部署于城市、乡镇、村屯等人群高密度地区，并具有带宽更大、资费更低、空间更小等营商优势，已经成为国内移动通

信新基建的“领头羊”。例如，吉林省为加快推动“十四五”期间基础设施建设，印发了《新基建“761”工程实施方案》，投资839亿元实施5G基础设施建设工程，新建7500个基站补齐短板，计划到2025年实现全省县乡镇5G全覆盖。另一方面，为了满足科考队员、远洋渔民、航空旅客等边远地区用户群体的移动通信服务需求，卫星互联网可以延伸到戈壁、岛屿、高空等低密度用户接入地域，弥补5G网络的运维空白。

因此，要加强5G新基建与卫星互联网地面段的融合运营。在统筹5G网络的基础之上，持续优化卫星互联网新基建的顶层设计，在传输层、网络层、链路层之间充分复用接口协议，共享底层算法、汇编语言和数据结构，提高卫星地面段运营接入的鲁棒性。同时，为了提高卫星互联网运营整合的通用性，中游地面段的跟踪、遥测及指令分系统也应参照5G网络的基础信道标准，增进终端与终端、地面与卫星、卫星与卫星之间的通讯优势互补，打造产业链中游融合运营新模式。

提升卫星互联网科技产业下游用户段应用开发水平

一方面，以人工智能新基建支撑下游用户段智能应用。将应用智能化开发作为卫星技术突破的出发点和落脚点，不断迭代智能化、人性化、个性化的下游用户段解决方案，持续改

善卫星互联网B端用户的通信体验和扩大C端群体的市场规模。例如，天津市出台《天津市建设国家新一代人工智能创新发展试验区行动计划》，旨在打造自主算力引擎的国家级领航区，为新基建输出核心算力和核心生态。可以预见，相关人工智能新基建项目的相继实施，使得神经网络、机器学习、模式识别等人工智能范式被广泛嵌入用户端的硬软件，从而为卫星互联网智能化应用开发带来更高级别的算力、算法和算量。

另一方面，以大数据新基建驱动下游用户段数据开发。通信、导航、遥感三大主流卫星系统未来实现互联互通之后，必然产生海量的“通、导、遥”业务数据，如何应对卫星大数据时代，成为卫星互联网产业下游用户段面临的重大前瞻性课题。例如，体量巨大的卫星中继站通信、遥感光谱和导航定位等非结构化数据，是传统的关系型数据库难以处理的，需要分布式大数据相关性分析的技术支持。要充分发挥新基建中各类大数据中心工程的数据驱动作用，为卫星互联网提供数据挖掘、数据脱敏、数据灾备等终端开发服务，规范下游用户段数据的采集、传输、存储等业务闭环管理，带动终端应用满足产业链下游用户的数据开发需求，构建“共建共治共享”的数据治理格局。

