

忆钱学森关心航空航天科普

谢 础

在我国著名科学家中，钱学森同志对科普的重视和支持，是人所共知的。他说过：“人民给了我们科学知识，作为一个科学家，有责任把科学知识还给人民，这是我们义不容辞的社会义务。”我自己在从事科普工作的几十年间，同他有过不少接触，耳濡目染，留下深刻的印象。

第一次见到钱学森，是在1956年，当时我在北京航空学院喷气发动机设计专业上三年级。5月27日至31日，学校举行第一届科学讨论会，钱学森应邀到会，在北航体育馆为1000多名师生作了题为《航空技术展望》的学术报告。那时他回国不久。虽然年过不惑，但是看起来还很年轻，神采奕奕。他在报告中回顾了世界航空科学技术发展的历史，对流体力学、结构材料、喷气动力、新机研制等航空领域关键技术的现状与未来发展，作了深入浅出的介绍，内容丰富，语言生动，受到师生们的热烈欢迎。我们学生对他从国外带回来的最新航空发展信息，还涉及这么宽的专业面，听完后感到开阔了思路，都热烈鼓掌。

钱学森对年轻的科技工作者，不仅热心传授科学技术知识，而且十分重视科学思想和科学方法的培养。1961年底，钱学森应邀在中关村中国科学院礼堂，为北京市力学学会组织的青年科技人员，做了一场精彩的报告。他以自己的亲身经历和体会，勉励青年人要以老实的科学态度，做扎实的基础研究；他特别强调要学习辩证唯物主

义的思想方法，树立科学的宇宙观，勇攀高峰，我听了很受教育。那时我是《中国青年报》的通讯员，就根据自己听讲的笔记，整理成文寄送给编辑部。该报认为钱学森的这篇讲话，对全国青少年都有教育意义，就以《打好基础，艰苦奋斗，发展祖国科学技术》为通栏标题，于1962年1月4日用大半版篇幅发表。这篇文章在读者中引起很大反响，也被该报评为该年份通讯员优秀稿件第一名。

1963年2月，科学出版社出版了钱学森编著的《星际航行概论》。这本书16开精装，34万字，分14章全面介绍了运载火箭、飞船设计、运行轨道、控制系统、通信导航、空间环境、再入大气层、原子能火箭发动机等各方面的基础知识，内容深入浅出、循序渐进、启迪思想，是学习航天科学技术的入门佳作。这本书不仅包括空间技术的基本理论知识，而且还凝聚了他本人在领导中国发展导弹和火箭事业中获得的实践经验。

早在半个世纪前，钱学森同志就在该书中指出了星际航行学术上的高度综合性、实践上的复杂性和艰巨性。他写道：“它(星际航行)几乎包括了所有现代科学技术的最新成就，像近代力学、原子能、特种材料、高能燃料、无线电电子学、计算技术、自动控制理论、精密机械、太空医学等。星际航行的更进一步发展不但将对上述学科，而且像对植物学、动物学、生物物理、生态学、遗传学、地质学等，也提出研究课题，使这些学科也得到以前未有的推动力，并向新的方

收稿日期：2009-11-07

作者简介：谢 础，北京航空航天大学教授，全国先进科技工作者（全国劳模），享受国务院特殊津贴专家，《航空知识》杂志名誉主编，中国航空学会名誉理事，中国航空运动协会荣誉委员，中国科普作家协会名誉理事；Email: xiechubuaa@126.com。

向发展。一句话，星际航行是组织和促进现代科学技术的力量；星际航行可以广泛地带动各门科学前进。”对于实践上的复杂性和艰巨性，他写道：“星际航行事业的每一个部门，研究、设计、试验、制造、发射、通讯都需要一个庞大的组织，都需要一个千万名科学家、设计师、工程师、技师、技术员、工人和其他人员组成的队伍。这些部门进行工作所需要的设备，在质上要求最高的，在量上也多；因此，没有一个强大和各方面成套的工业，没有一支多种学科和人数众多的科学技术队伍，就不可能设想全面地开展星际航行工作。”这些远见卓识，至今对我国航天事业仍具有指导意义。

那时我为了给北京航空学院一年级同学开设《航空概论》课程，正在该院飞机系和火箭系旁听飞机设计、火箭导弹设计、天体力学等专业课程，但是优秀的参考书很难找。有一次在新华书店见到这本《星际航行概论》，如获至宝，赶紧买了回来，仔细研读，真是受益匪浅。钱学森从1961年起在中国科技大学开设《星际航行概论》课程，这本书就是他在讲稿基础上撰写的专著。由于他长期侨居国外，中文难免生疏。我在学习这本书的过程中，发现书内有的词句中文表述欠妥，有语病，就不揣浅薄，在书上一一作了修改，寄给钱学森同志参考。他收到后很重视，交给他的学生、国防部五院的朱毅麟等同志，让他们认真校核。科学大家这种虚怀若谷、实事求是的态度，使我很受教育。

朱毅麟同志曾在他撰写的《钱学森指导下的早期卫星研究工作》(刊于《航空知识》)一文中提到：“钱先生曾嘱咐我们帮他修改这本书，补充有关卫星和航天器技术的最新内容，以便再版，还将《航空知识》编辑部谢础同志对该书文字的修改意见，转给我们，供修订参考。遗憾的是，后来由于种种原因，我们没有完成修订任务，辜负了他的一番厚望。迄今在我国的正式出版物中，还没有一本航天技术概论的书，在理论高度和技术深度上，能出其右者。”

20世纪60年代，我参与了中国航空学会的

筹备工作，正是这项工作让我有机会面谒心仪已久的钱学森。1963年，我两次陪同中国航空学会筹备委员会主任、北京航空学院副院长沈元教授，前往国防部五院拜访钱学森同志，向他介绍学会的筹备情况，征求他的意见。钱学森在他的办公室同我们亲切交谈，他对学会的成立表示支持，就有关问题交换了看法。例如由于参加航空学会的科技人员，不仅有航空方面的，而且也有火箭、导弹、卫星等科技领域的同志，像屠守锷、梁守槃、庄逢甘等专家，都参与了航空学会的筹备，因此我们向他请教，中国航空学会的名称，要不要像美国航空宇航学会(AIAA)那样，称为“中国航空宇航学会”？钱学森考虑以后，认为中国航空学会的学术活动领域，应该包括“航空气”和“航空间”两部分，前者指在大气层内中航行，后者则飞出大气层，在宇宙空间航行，二者都含有“航空”二字，因此名称仍以“中国航空学会”为好，这是中文的简洁表达。不过，钱学森建议，为了不使外国人产生误会，中国航空学会的英文名称，还是应该包括Aeronautics(航空学)和Astronautics(宇航学)这两个部分的意思，为Chinese Society of Aeronautics & Astronautics (CSAA)。

钱学森同志认为，科学普及是航空学会的一项重要任务，要加以重视。因此在1963年11月24日第二次拜访他时，沈元教授让我向他详细汇报了科普杂志《航空知识》的复刊筹备情况。这个刊物原由北京航空学院在1958年创办，1960年4月号曾发表过钱学森撰写的《苏联火箭技术的跃进和宇宙航行的前景》一文，我国三年经济困难时期，因纸张供应紧张而停刊。1962年11月，时任国家科委副主任、全国科协(现中国科协)党组书记的范长江同志，曾在北京西单附近他的家中，约见北京航空学院王俊奎教授和我，听取我们关于成立中国航空学会的建议和理由。他那平易近人的态度和深入细致的作风，给我留下深刻印象，于是我在1963年元旦，给他写了封长信，说明世界航空科技正处于迅速发展之中，而目前国内还没有一种这方面的科普刊物，建议在筹备中国航空学会过

程中，恢复《航空知识》的出版。范长江很重视，将来信批给全国科协书记处传阅，获得赞同，由全国科协上报中共中央宣传部审批。中宣部批准后，这个杂志准备1964年复刊。当时担任国务院副总理、国家科委和国防科委主任的聂荣臻元帅，指示复刊后的《航空知识》可交给中国航空学会主办，作为学会向广大群众普及航空知识的桥梁。钱学森听了这项科普工作的介绍，十分关注。我乘机约请他为第一期《航空知识》写篇发刊词，他欣然应允，后来果然写了一篇热情洋溢的短文，题为《祝〈航空知识〉复刊》，发表在《航空知识》1964年1月号上。文章以言简意赅的语言回顾了航天技术的发展史，文中提到：

今天我们说的航空技术，必需包括航空气和航空空间这两个部分，即从地球表面算起，一直到整个的约120亿公里范围的太阳系，都是人类活动的场所了。所以航空技术是现代科学技术的一个重要组成部分。

我国人民在中国共产党和毛泽东主席领导下，奋发图强、自力更生，正在从事于伟大祖国的社会主义建设，我们也一定要掌握全部的现代航空技术！除了建设专业的航空技术队伍外，普及航空科学技术知识，也是一件非常重要的工作，而后者就是《航空知识》的光荣任务。

作为一个力学工作者，我的工作与航空技术有着密切的联系，因此对《航空知识》的复刊感到特别高兴，并在此表示祝贺，祝《航空知识》在这一项重要的科学技术普及工作中取得成就。

1964年2月20日至29日，中国航空学会成立大会在北京友谊宾馆举行，钱学森同志应邀在29日的闭幕式上为全体代表作了长篇学术报告。他在报告中对学会成立表示热烈祝贺，并寄予殷切的期望。报告后，我陪他到友谊宾馆礼堂的贵宾室休息，并向他请教如何办好科普刊物。他说，已经看到两期复刊后的《航空知识》，内

容很好，版面、美术设计也很受欢迎，他已经写信给《科学大众》编辑部，让他们向《航空知识》学习；《航空知识》现在的问题，是要精益求精。他说，科普杂志是办给广大群众看的，要有正确的立场和观点，要经常学习领会中央的方针政策，把它贯彻到编辑计划中去。他认为一个刊物要有自己的特色，特别要注意同西方资产阶级的办刊思想划清界限，不要人云亦云。

在谈话中，钱学森特别赞扬了《中国第一个飞机设计师和飞行家冯如》这篇文章。他认为，冯如在1909年就试飞成功自己设计制造的飞机，比美国莱特兄弟1903年发明世界第一架飞机，只晚了6年，是一项了不起的成就，说明中国人的聪明才智，并不比别人差。这篇文章发表在1964年1月《航空知识》复刊号上。该文是我在北京航空学院前院长武光送给我的一批冯如资料的基础上，又征求了多位专家意见，执笔撰写的。这是新中国成立后，首次有全国性期刊介绍这位旧中国航空先驱的事迹。我在编排该期内容时，虽然在封面上选登了冯如的飞机，却把文章排在比较靠后的位置。钱学森问我：“为什么不把它排在第一篇？它应该占据这期杂志的首页。”这充分说明了钱学森同志对中国人自己科技成就的重视，也是他强烈爱国心的表露。

在交谈中，钱学森同志答应以后会写信或打电话提出意见，我们有什么问题，也可以随时找他。我请他继续给杂志写稿，他也答应了。不过他自己太忙，后来就指导国防部五院的朱毅麟等几位年轻同志，写出“漫谈星际航行的近况与前景”三篇系列文章，题目分别为《星际航行的基础和代价》、《人可以上月球吗？》和《星际航行的下一步》，由我编辑后，在1964年的《航空知识》上连载发表。这三篇文章署名都是“钱星五”，隐含“钱学森指导下五人合写星际航行科普作品”之意。他们在文章中预期的人上月球，已在20世纪60年代末实现；而星际航行的下一步，即人类飞往火星的梦想，也将在21世纪内成为现实。

“文化大革命”开始后不久，全国性学会被

迫停止活动，科普杂志也被迫停刊；一直到1973年，由叶剑英、李先念、余秋里等中央领导同志批准，中国航空学会恢复了活动，《航空知识》也获准恢复出版。那时全国科普百刊凋零，作者也不敢写稿，怕被批判为“名利思想”。我们又求助于钱学森同志，向他约稿。他很快指导国防科委情报所的的几位中青年科技人员，合写了题为《航空·航天·航宇》的长篇科普文章，发表在《航空知识》1974年1月号上。这篇文章首次提出划分三个技术名词的含意概念，即：把在大气层内的飞行活动称为“航空”；把大气层以外、太阳系以内的飞行活动称为“航天”；把飞出太阳系，到广袤无垠宇宙空间的活动称为“航宇”。这是“航天”这个词在国内报刊上首次面世，对推动我国航天技术名词的统一，起了积极作用。

但是，当时在七机部、国防部五院等部门，也有人对“航天”这个词的使用有不同意见，有的甚至持否定态度。在全国以及海外华语地区，仍在混用不同的名词。有鉴于此，1976年1月，钱学森给《航空知识》编辑部写信，推荐朱毅麟写的《关于使用“航天”名词》一文。信中说，他认为“航天”这个词值得推广，这篇文章写得也不错，说明了采用这个技术名词的理由，建议能在《航空知识》上发表，以广宣传。

朱毅麟同志在这篇文章中写道，“天”这个字在汉语中，自古以来就包含有地球之外的茫茫宇宙空间的意思，例如“天体”、“天文学”、“远在天边”等，毛主席也有“巡天遥看一千河”的诗句。所以，用“天”来代替“空间”、“宇宙”、“太空”、“外层空间”，是具有民族特色的。“航”与“天”相组合，构成“航天”，就是“在天上航行”或“航行于天上”之意。它同“航海”、“航空”一样，可以单独使用，也可以放在其他词前面当作修饰语，构成一系列词组，如航天工程、航天医学、航天站、航天员、航天服、美国国家航空航天局(NASA)等。“航天”一词也比“宇航”确切。因为根据钱学森关于划分“航空、航天、航宇”三者范围的概念，在目前以及今后相当长的时

期内，人类飞出地球的航行区域，还不会超出太阳系。

我把朱毅麟的文章编发在1976年3月号的《航空知识》上，起到很好的宣传效果。1982年5月4日，第五届全国人大常委会第二十三次会议决定，将第七机械工业部改名为航天工业部，“航天”这个新名词终于被国家最高立法机关所采纳。

1986年，我侨居美国纽约的一位美籍华人朋友来信说，台湾《中央日报》的主笔，也在该报写文章时采用了“航天”这个词。这说明这个新创的科技术语，正在逐渐被越来越多海内外人士所接受。当时正好《北京晚报》来约稿，我就写了篇题为《“航天”新词渡海峡》的文章，回顾“航天”这个名词的诞生，以及在国内普及推广的经过，发表在1986年8月27日的《北京晚报》上，第二天《人民日报》(海外版)随即予以转载。朱毅麟同志后来告诉我，“航天”这个词，最早是由钱学森提出来的。

1975年12月26日，我国发射一颗返回式卫星，并按预定计划于29日返回地面，成功回收。这是我国航天技术发展史上的重要突破。应《光明日报》之约，我写了《人造地球卫星的发射和返回》一文，发表在1976年1月7日该报上。当时“文化大革命”尚未结束，报纸上科普文章非常罕见，该文又占了《光明日报》的大半版篇幅，发表后引起国内外注意，多家外国驻华媒体记者都针对该文发出电讯。中央人民广播电台打算采用这篇文章，但有人以“是不是泄密”来阻拦。中央人民广播电台向国防科委征求意见，问该文有没有保密问题。此事请示到时任国防科委副主任的钱学森同志那里，他看完我的文章说：“这就是一篇科普文章，有什么保密的？”过了几天，中央人民广播电台向全国广播了全文。可以说，在当时科普创作凋零的逆境中，钱老又给了航天科普一次鼎力支持。

从20世纪70年代《航空知识》在“文化大革命”中恢复出版，到80年代初期，每年的选题计划，我们都寄给钱学森同志征求意见，他也多次写信来给予指导。他希望我们不仅要普

及知识，也要普及推广群众性的航空活动，例如他在的一封信里这样写道：

我们究竟应该怎样让航空技术为我国社会主义建设做出更多的贡献呢？第一位的当然是加强国防力量。第二位的是民航。但是还有一个大问题，是如何发动全国人民来发展航空事业，光靠航空工业、空军和民航的工人、干部、指战员、科技人员，似乎还不够。

有没有发动更大范围的人民群众的可能？这就要看航空技术能不能和我国的经济建设实践联系起来。例如飞机在农业生产、石油勘探等方面能够发挥重要作用，此外一定还有许多其他方面的应用。由于有这么广泛的应用，到2000年，我们要有几万架直接为工农业生产服务的飞机、直升机！如果这个前景是对的，那就应该让民用工业甚至县办工业去造、去维修这种（当然是低速的）飞机和直升机。能造滑翔机的地方也能造这种飞机；能造摩托车发动机的地方，也能造小型活塞式航空发动机。这样，航空技术就在日常生活中同亿万群众联系在一起，我国的航空事业也就有了广泛的基础。

我去年说的总结外国经验，找出我们自己的路，主要想的是以上讲的这个问题。不知道这样看问题对头不对头？我向同志们请教，错了请批评。如果说的是对的，那么《航空知识》就要宣传飞机在工农业生产上的应用，就要宣传“土法”造飞机。关于这个“大题目”，就说到这里。《航空知识》复刊后是越办越好的，祝同志们在新的一年里取得更大的成绩。

钱学森关于大力普及通用航空的思想，也跟我当面谈过。1978年3月，中共中央在北京召开“全国科学大会”。人民解放军和国防工业的代表团，都住在北京军区西山招待所。有一次

开会，正好坐在钱学森同志旁边，我问他《航空知识》能看到吗？他说每期都看。问他有什么意见？他说：“农业飞机要大力宣传。这种小型飞机不一定都要三机部（即航空工业部）的工厂生产，地方上的民用工业也可以搞。美国最近还向波兰购买农业机。”



1978年3月26日，中共中央召开的全国科学大会期间，钱学森同志（左）与本文作者亲切交谈。

《人民画报》记者高明义摄

1982年8月，北京航空学院研制的单座超轻型飞机“蜜蜂二号”首飞成功。这种飞机结构简单、使用方便，也可以在农业、护林方面发挥作用。我写了一篇该机的试飞记，发表在《航空知识》1982年11月号上。文中引述了钱学森同志那封关于“我国需要几万架通用航空飞机”的来信。杂志出版后，收到钱老的秘书、国防科委的王寿云同志来信，信中说：“感谢你在刊物上公布钱学森同志的这一观点。这期杂志在我们这里引起很大反响，大家争相阅读。”

钱学森是科学大师，同时又经常关注艺术，提倡科学与艺术的结合。不过他认为用艺术形式表现科学与科学家，应当尊重事实。1978年3月25日，全国科学大会期间，北京人民出版社的郭以实等几位编辑，来北京军区西山招待所的解放军和国防工业代表团驻地找我，希望我帮他们联系钱学森，为该社重新组织出版《自然科学小丛书》题词。自然科学小丛书是“文化大革命”前，由北京市吴晗副市长主编的科普读物，我曾应聘担任该丛书航空分科编委。钱老接见了他们，同他们亲切交谈，提出了他对出好科普读物的一些意见，不过拒绝了题词。在谈话中，钱学森提到当时社会上流行的一幅油画，标题是《亲切的关怀——毛主席接见科学家李四光、钱学森》。这幅油画是画家孙文超

为纪念毛泽东主席逝世而创作的。油画画面上，夏日晴朗，毛主席同李四光、钱学森围坐在树荫下的藤椅上交谈。钱老说这幅油画不真实，因为第一，画里应当还有竺可桢，不应该忽略，他说当时毛主席主要是接见李四光和竺可桢，他本人那时还年轻；第二，接见地点是在室内，在中南海毛主席的书房，而不是户外；第三，当时季节应该是冬季，不是夏天。钱学森希望反映真实人物活动的艺术创作，要尊重起码的事实。



油画《亲切的关怀——毛主席接见科学家李四光、钱学森》

1979年10月11日至17日，钱学森同志在北京京西宾馆主持召开“系统工程学术讨论会”，受到国务院、中央军委领导的重视。王震副总理、军委耿飏秘书长出席开幕式，国防部长张爱萍、副总参谋长李达到会讲话。17日上午，钱学森在闭幕式上作了《大力发展系统工程，尽早建立系统科学体系》的报告。他在报告中讲到建议成立中国系统工程学会、出版普及刊物时说：“参加这次会议的有《航空知识》的谢础同志，他这个刊物办得好，大家爱看。我们系统工程也可以办一个，同《航空知识》比赛！”这时全场活跃。在这样有几百人参加的隆重学术会议上，提出办好科普刊物，充分说明钱学森同志对科学普及工作的关心。

钱学森同志也是科教电影的热心支持者。1960年，文化部和全国科协联合成立“科学技术电影委员会”，钱学森应聘担任委员，曾帮助制定科教电影的规划和选题。1978年全国科

学大会期间，上海科学教育电影制片厂的编导叶永烈同志来北京找我，要我协助他拍摄一部航天方面的科普电影。我建议他找钱学森请教。过了半年，叶永烈又到北京找我，说这部电影已经通过文化部打报告，国防科委表示支持，七机部也同意拍摄部分国产卫星实物和设施。这将是我国第一部大型彩色航天科教片，原来取名《空间科学》，后来改名《向宇宙进军》，分三集，由“三部曲”组成：《飞出地球去》，《卫星的应用》，《载人航天》。分别介绍运载火箭、人造卫星和载人飞行，每集半小时。上海科教电影制片厂聘请我担任该片技术顾问。

1979年2月23日，钱学森同志在上海延安饭店接见该片摄制组全体同志，畅谈了一个晚上。当时他是国防科委副主任，穿一身军装，进屋之后，摘掉军帽，显露出开阔光亮的前额。在接见中，钱老兴致很高，很健谈，一口气讲了两个多小时。钱老首先对影片的片名提出了意见，说“影片片名叫《空间科学》，不大科学。片名不切题。你们影片的内容，是空间技术。空间科学和空间技术，是不一样的，含义不同。空间科学，它是天文学的一个部分。地球附近有一层大气，影响天文观测。出了大气层，到了空间，发现了许多新东西，如星际的分子、高能天文学、X光、伽马射线等。还有金星、火星、木星上如何如何，那才叫空间科学。而你们的拍摄提纲上，讲的大都是空间技术。空间技术是为了发展空间科学所必要的技术。方毅同志在全国科学大会上讲的是‘空间科学技术’，既包括科学，又包括技术，这个提法就比较科学。”

叶永烈提出：“钱老，我们想请你担任影片的总顾问。”钱学森答复说：“影片的总顾问，我不当了。不要搞形式主义。我热心于你们这项工作，我一定尽我的力量给你帮助，但是，总顾问我不当。你们不是有顾问了吗？顾问谢础，还是我的老熟人呢。”

接着，钱学森同志按照影片拍摄提纲的内容，发表自己的意见。钱学森认为这部航天科教片应当有中国的特色；他以自己科学和艺术

结合的修养，为影片设想了这样的片头。他说：

影片开头，是对于太空美好的幻想。提纲中没注意时代顺序，应按年代排列，最早是什么时候？我的脑子中，记得在古代文物里，最早是马王堆汉墓中发现的立轴，上面有月亮、太阳、神仙。

我设想，一开始，就是发射卫星这个场面，很雄伟，很壮观，喷出火焰，声音很响。火箭发射后，变成小点，越来越小，声音也越来越轻。然后，出现古代的飞天幻想，配上古典音乐，古筝，引入古代的文物，无非是画、诗，诗情画意，但是，要按时代顺序来排。

这部影片，虽然是讲科学，讲技术，但不能光是有科学技术，还要有艺术。我是个笨人，不懂艺术，这要靠你们。科学是科学，技术是技术，这一点也不能含糊，但是，又一定要有艺术。

关于拍摄提纲的第二部分，钱学森说：“第二部分，要宣传一下我们发射的火箭。火箭是空间技术的基础，要有一定的篇幅，讲这件事情。”他说：“中国人最早发明火箭，是世界公认的。这是我们民族的光荣。这件事应该好好宣传一下。”钱老希望影片要着重介绍各种应用卫星与国民经济的密切关系。钱老说：“卫星不一定拍外国的，拍我们自己的嘛，有的没上天，也可以拍。有的可以拍模型。卫星能起各种作用。卫星通讯、广播，为什么比地面好？资源卫星为什么比地面勘察好？它们使人类的活动范围扩大了，是任何飞机无法做到的。在同步卫星上，一眼就可以看到半个地球，视野非常宽阔。好处多得很哪！”

钱老说：“国外宣传卫星的作用，总是结合经济。这说明，虽然空间技术很花钱，但是，花钱是值得的。比如，森林着一次火，损失很大，用卫星可以及早发现火灾，减少损失。”

钱学森同志在谈到拍摄提纲的第三部分时说：“第三部分，是原理的东西。原理的科学内容要讲得细致，不能马虎。谢础是你们的顾

问，是《航空知识》的大主编，但是，我对最近一期《航空知识》有个意见，封底的一张重力场的图画，印颠倒了。马马虎虎，没有看仔细。影片要有艺术，观众看了才有兴趣，但一定要注意符合科学。你们搞电影的同志，要多跟科学技术人员交朋友。”

钱老说：“第三部分，人到天上去，目的性没讲明确。对人要不要上天，我们也有争论。美国、苏联已经把人送上天。有人认为，人不上天，也完全可以得到那些资料；人到月球上去，那是肯尼迪为了显示力量；土星、木星、金星，没人上去过，资料仍是得到了。所以第三部分就要讲清楚，为什么要人上去。有人与没人，是有区别的。要发展空间科学技术，人就得上去。要先讲人为什么要上天，再讲航天，比较好，符合逻辑。这个问题，谢础会给你们讲一大套。你们的片子主要讲空间技术，但也要讲点空间科学，没有空间科学，高能天体物理学、黑洞，都发现不了。”

关于影片结尾，钱老说：“说飞出太阳系，还不很现实。不要这句话，到飞向冥王星就可以了。对于星际航行，我在《星际航行概论》这本书里，是指行星之间，不是指恒星之间。我提出‘航宇’，这是从中国人的习惯，从航海、航空、航天推出来的。飞出太阳系，是现在火箭解决不了的问题。最近的两颗恒星之间，距离是4个光年。用现在的火箭，是没办法去的。”

最后，钱学森同志又强调，一定要注意，不要太枯燥。他说：“影片要拍得有趣，不然，看的人会睡觉的，我就是这样。以前，看过一部影片，叫《电子计算机》，看了以后，我问别的同志，都说没看懂。”叶永烈承认，这部片子是他参加搞的，没拍好。钱老大笑：“想不到，说到你头上去了。科教片的内容，一定要符合科学，怎么表现，那是艺术问题。拍好这部影片，一定要提倡科技人员与文艺工作者相结合。这部片子，总共九本，大部头，可以算是科教片中的巨片了，要下决心搞好它。上次我们国防科委拍原子弹的片子，别人写不好，后来朱光亚同志就亲自动手写脚本。一定要又有科学，
(下转第96页)

这个基础上再走。我们的“科幻文学理论和学科体系建设”项目是国家社科基金惟一的科幻课题，等我把这15本书都做完了，希望再搞个刊物，汇集起各方面的力量，把研究工作积累起来。

杨虚杰 你自己今后的打算？

吴岩 相对于那些创作先锋来说，我只是个“爱好者”，到了这么一个位置，我只是做了一些组织工作。实话说，我是在做科幻概念的营销。只要社会上有什么事，我们就把科幻拿出来说说，我现在要做的事情，是想再写些东西，已经有几年没写了，至少是可以给青少年写写。现在没有人关注这方面。下一步，还要恢复国际上的联系，出去开几个会，设计一些课程，通过这二三十年的经历，对科幻有了全面的认识以后，知道了它在科学教育中的作用，它是很好的科学教育的“引子”。

我曾经想过，就是科幻是不是走到头了？科幻本来是敏感者对科技和未来进入现实的体验，这其中，未来跟现实之间有个距离，但是现在科技已经超前进入现实了。于是，过去那种科幻的感觉便没有了。另外，纸质媒体也就是小说这种形式本身已经衰落了，被电影、动漫等取代，这个趋势很明显。当然，不是说科幻会死亡，作为一种文学空间，它会被各种文

类所占据，此外，它还会跳出文学进入文化、设计等过去不可想象的地方。比如说，它被张艺谋运用到了奥运会的开幕式。

杨虚杰 科幻与科普的关系是怎样的？

吴岩 在中国历史上，科幻与科普有着千丝万缕的联系，在国外不是这样的。现在已经看清楚，二者之间有很大的差异，不是一类作品，但是，科幻能不能用来进行科普和科学教育？我认为它的潜力很大，就是说，用它为由头，来看世界的本源，但不涉及真伪。我一直举卡尔·萨根的例子，他小时候看了火星的科幻，就迷上了，随后，他去找火星方面的科普书看。一看，发现小说中许多地方全写错了，但是，萨根从来没有反对过科幻小说。他还不断地讲述这段经历，认为是科幻领他进入了科学大门。前两年国外有人做过一个实验，拿一篇科幻文章和一篇科普文章同时给孩子看，看完做测验，获得一个结果，过两个月再做一次测试，最后发现科幻与科普相比，从短期看，好像科幻不如科普获得的教育效果好，但从持久性上看，科幻给孩子们更多的在科学方面的情感启迪和兴趣的激发。换言之，是对个体科学向往的更持久的引领。我目前正在设计一些这样的研究。

(上接第90页)

又有艺术。要有严肃的态度，要好好选镜头。只要认真对待，这片子是可以搞好的。”

《向宇宙进军》样片出来后，1979年4月27日和9月8日晚上，分别在七机部小礼堂和文化部电影局，举行了两次审片会，钱学森同志都参加了。出席观看的还有国防科委和七机部的部分领导同志。这部影片引用了一部分国产火箭、卫星的实物镜头，还有航天员的训练情况，这在当时航天业界严格保密的情况下，是很不容易的。后来《向宇宙进军》全片又作了几次

修改，于1980年代初在全国公映。不过当时公映的只是前两部：《飞出地球去》和《卫星的应用》；第三部《载人航天》由于题材敏感，只在内部放映。

钱学森同志逝世，中国失去一位世界级的杰出科学家，我们失去一位毕生支持科普事业的学术大师。钱老对科普事业的关心支持是全面的，可能由于他所从事的专业缘故，航空航天科普受到他更多关注和厚爱。谨以这篇小文，表达作者对巨星陨落的沉痛哀思！