

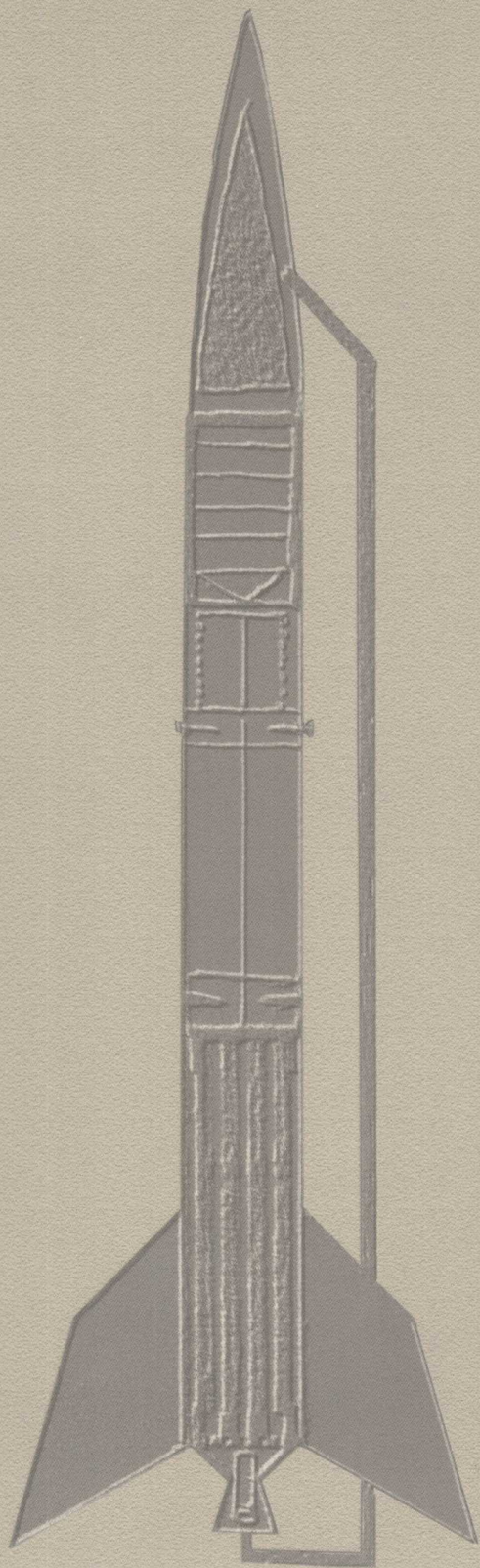
钱学森与

张瑜 编著

中国科学技术大学力学系火箭小组

QIAN XUESEN YU

ZHONGGUO KEXUE JISHU DAXUE LIXUE XI HUOJIAN XIAOZU



中国科学技术大学出版社

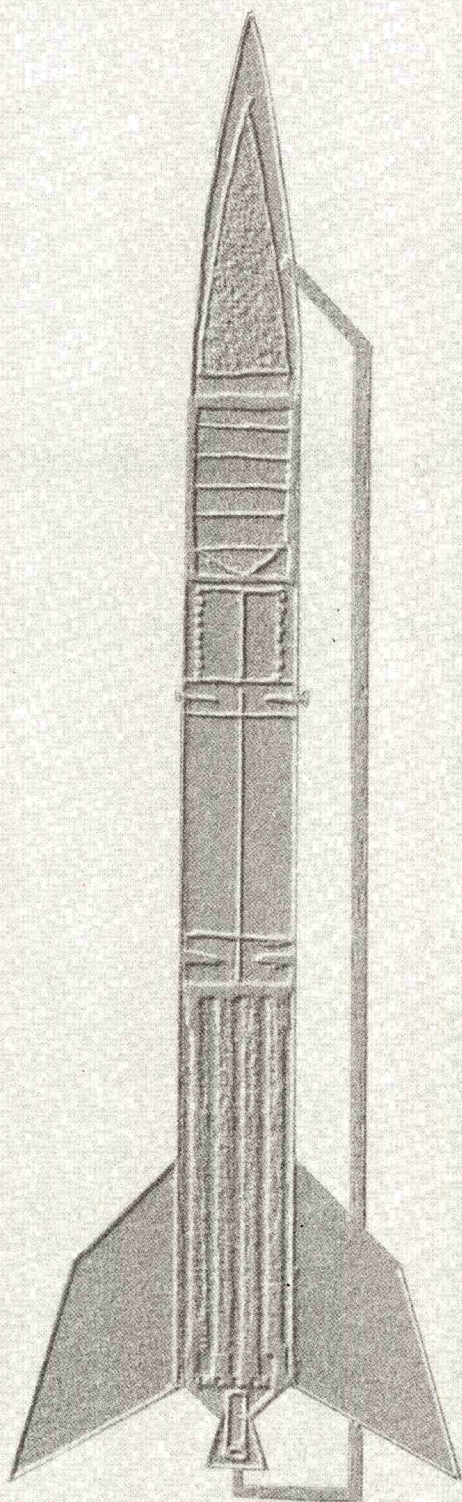
钱学森与

张瑜 编著

中国科学技术大学力学系火箭小组

QIAN XUESEN YU

ZHONGGUO KEXUE JISHU DAXUE LIXUE XI HUOJIAN XIAOZU



中国科学技术大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

钱学森与中国科学技术大学力学系火箭小组/张瑜编著. —合肥:中国科学技术大学出版社, 2008. 9

ISBN 978-7-312-02295-1

I. 钱… II. 张… III. ①钱学森—纪念文集 ②火箭发射—资料—中国
IV. K826.16-53 V554

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)100212 号

出版 中国科学技术大学出版社
安徽省合肥市金寨路 96 号, 邮编: 230026
网址 <http://press.ustc.edu.cn>
印刷 中国科学技术大学印刷厂
发行 中国科学技术大学出版社
经销 全国新华书店
开本 787mm×1092 mm 1/16
印张 13.25
字数 300 千
版次 2008 年 9 月第 1 版
印次 2008 年 9 月第 1 次印刷
定价 50.00 元

序 一

在中国科学技术大学建校五十周年之际,《钱学森与中国科学技术大学力学系火箭小组》这本书出版了。我祝贺这本书的出版!

由中国科学院院长郭沫若任校长,著名力学家、我国航天事业的开创者和奠基人钱学森先生任力学系主任的中国科学技术大学,创办于1958年。那时我国两弹一星的研制处于起步的阶段。

根据国家1956年制定的“十二年科学规划”,核技术和火箭技术被列为重点尖端技术。规划会议后,于1956年10月8日,成立了国防部第五研究院,播下了航天事业的种子。那时国家的第一个五年计划开始不久,百废待兴,在中国经济还相当困难的条件下,党中央决心搞两弹(导弹和原子弹),说明了老一辈无产阶级革命家的雄伟胆略和远见卓识。

创办中国科学技术大学,同样是远见卓识的表现。在周总理、邓小平、聂荣臻等同志的关怀、支持和指导下,只用了几个月的时间,一所以尖端科学技术人才培养为主要目标的大学组建成功。这所大学五十年来为国家培养了上万名高素质的科技人才和各方面的骨干,为国家的现代化建设做出了重要的贡献。

中国科学技术大学的办学,也是有其特色的,比如“全院办校,所系结合”(全科学院办校,研究所与系结合)就是其中之一。这样,就集中了全科学院在科技人才方面以及其他方面的优势,支撑了一所新型大学的创办与发展。提倡学生从低年级起就开始科研实践,则是它的另一个特点。科大力学系火箭小组就是在这样的背景下,在钱学森先生的亲自指导和支持下开展活动并取得非同

一般的成果的。这些成果既包括科研成果,也包含育人方面所取得的成就。

阅读这本书有助于“让历史告诉未来”。书中第二部分就是作者半个世纪前写的实际总结和报告,既有相当的科技含量,又具有历史文物价值,也突显了中国科学技术大学办教育的亮点。同时人们可以从中看到当时那一代人,特别是青年学生的艰苦奋斗、自强自立、勇攀高峰的可贵精神,这些足以启示后人。

梁思礼

2008年1月10日

注:本序作者梁思礼是火箭控制系统专家、导弹控制系统研究领域的创始人之一。中国科学院院士、第八届全国政协委员。曾任航天工业部总工程师、科技委员会副主任,国际宇航联合会副主席。曾领导和参加多种导弹、运载火箭控制系统的研制、试验。获国家科技进步特等奖、何梁何利科学与技术进步奖等。1941年赴美学习电机工程和自动控制,1945年获普渡大学学士学位,1947年和1949年获辛辛那提大学硕士和博士学位。1949年回国参加新中国的建设。

序 二

今年九月二十日,是中国科学技术大学五十周年校庆。回顾在校度过的美好时光,感谢母校和老师的培养教育之恩,不忘“红专并进,理实交融”校训的引导,当年的激情湧湧又生。

张瑜教授是中国科学技术大学首届毕业生,在校庆之际,出版他的著作——《钱学森与中国科学技术大学力学系火箭小组》一书,是他献给五十周年校庆的一份厚礼。

聂荣臻副总理讲:“我们曾经倡议过,应当开办一所新型的大学,这种大学和研究机构靠在一起,以世界最新的科学技术为主要课程……加快新的科学干部的培养”。《人民日报》在科大成立暨开学典礼的报导中说:“这个倡议现在实现了。中国科学技术大学诞生了。这将是写在我国教育史和科学史上的一项重大事件”。

钱学森先生是发起和创办科大的主要成员之一,是科大建校筹备委员会十位委员之一。在建校方案的制定中,在“全院办校,所系结合”办学方针的形成中,在担任力学系首任系主任、确定力学系专业方向和教育内容中,起了非常重要、无可替代的作用。围绕创办一所新型大学,他以渊博的知识、远见卓识的战略眼光和全方位的、独到的教育理念,发表了“中国科学技术大学里的基础课”、“近代力学的内容和任务”等多篇论述,作了“谈谈工作与学习”、“科学技术的研究工作和外文”、“苏联政府宇宙空间的新阶段”、“谈谈毕业论文”等学术报告,显现了他深刻而全面的创新教育观和育人思维。他教育学生要树立正确的政治方向和勤奋刻苦的学习精神。他说,科学技术无国界,但为谁服务是有国界的。

“一九五零年我在美国要求回中国,受到美国当局长达五年之久的拘禁和监视,折磨得连讲话都有困难了”,但回国的决心矢志不移。他还说过,扎实勤奋刻苦的钻研,才能有所收获,有所作为。在请高级研究人员给学生讲课的事情上,他这样讲:他们都有繁重的任务在身,抽出时间来讲课,确实不容易。但培养科技人才“是一项光荣任务,再多白一些头发又算什么?”“他们知识渊博,对科学都有成熟和特有的看法,他们讲课,会给学生以深刻的启发。”他以身作则,他开设的“火箭技术概论”课,由他亲自写讲稿,亲自授课,就连课外作业题也是他亲自拟定的。

张瑜教授称钱学森先生是“红色科学家的典范”。我想凡是热爱祖国、热爱中国共产党领导的伟大事业的人,都会这样称谓先生的。在这里还想再说,钱先生同时是一位具有前瞻目光、精心培养人才的教育家。

作者四十多年前写的“火箭组的发展和技术资料总结”、“运用小火箭进行人工降雨(和消雹)总结报告”文稿,随书出版,有如下几方面的意义:首先,钱学森热心支持和指导小火箭研究,是教育与生产劳动相结合、教学与科研相结合的范例。这种培养教育青年学生德智体全面发展的方式,是成功的,在今天和未来的教育中也不能或缺。二是从“总结”和学生们从事科研活动的照片中可以看到,那个时代的青年学生朝气蓬勃、艰苦奋斗的精神。在资料缺乏、条件简陋的情况下,他们利用星期天等课余时间搞科研;在少有人烟的荒山野外,酷暑夏天,睡帐篷,淋雨露,两个月暑假不休息搞人工降雨试验。何以如此?因为他们把个人的价值和国家的强盛、人民的利益联系在一起了。时代和人民寄希望于青年,青年不辜负时代和人民。四十多年过去了,但这种精神不可磨灭,应该传承并发扬光大。第三,小火箭的技术总结,简述了固体燃料火箭的

一般原理。极其可贵的是,记录了取得小火箭最大推力和理想升空高度的许多关键技术和实验结果。这些技术和经验,既有科技史料价值,也能给有关技术工作者提供一些经验的、有实用价值的参考。四是小火箭的成功,曾经在国内外产生过不小的影响,这段历史和经验,值得记取和总结。

学习钱学森先生,以科学发展观创新教育理念,培养科学技术骨干力量和领军人才,我国的现代化事业,前景将更加辉煌!

蔡有智

2008年2月18日

作序后感言

我和张瑜教授在中国科学技术大学曾是同年级同专业的同学,又同是火箭小组成员。我是火箭组的负责人之一。当我看到那几份总结报告和当年与同学们一起的照片时,引发了我多年来少有的激动。张瑜同学以他那一贯细致和认真的作风,将这些珍贵资料完好地保存至今,令人感慨。我们的大学生活令人难以忘怀。师生关系之融洽,同学之间的互助友爱,热烈愉快的集体主义情结,使我们度过了最美好的五年。

毕业后,我留校做组织管理工作。四十多年里,我从做学校机关的一般工作到担任系的领导,再由系回到学校做部门的负责工作。从组织人事到学生工作,从后勤、基建到党政工作,我几乎都干了。工作非常平俗,但我对工作的热爱使我的精神很充实。一九八六年至一九九三年,我担任中国科学技术大学副校长近八年,曾受过教育部的表彰,被评为“科学管理干部先进个人”,并获得中国科学院的奖励。我所做的这一切,是我应给党和人民对我培养教育的一点回报。

引言

2008年9月20日,中国科学技术大学将迎来建校50周年庆典。钱学森先生的塑像届时要在科大校园内落成。世界著名空气动力学家,中国航天事业的导师、开创者和奠基人,科学巨星钱学森先生,也是中国科学技术大学的创建者之一——以中国科学院郭沫若院长为主任委员的科大建校筹备委员会十位委员之一。他是科大近代力学系,原名力学和力学工程系(以下简称力学系)的首任系主任,担任这一职务从科大建校阶段的1958年7月28日起,直到1970年科大从北京战备下迁到安徽合肥止,近12年。主持和指导力学系的工作,则从他担任系主任起,直至1966年文化大革命的前夕,近8年。

钱学森先生为力学系的师生制定了详尽、具体的教学计划,聘请了著名物理学家严济慈,著名数学家吴文俊,以及留美博士化学家蒋丽金,为力学系第一届学生讲授物理、数学、化学等课程。至第四学年时,他亲自开设并讲授了“火箭技术概论”课(后定名为《星际航行概论》——科学出版社1963年2月出版)。他曾多次给同学们讲话,作报告,极大地开阔了大家的视野,对我们世界观与人生观的形成和成长进步,具有很强、很鲜明的指导作用。他是同学们公认的、举世难得的良师与导师。

钱学森先生在科大的另一项重要活动,就是亲自指导力学系火箭小组的科研工作,历时两年之久。

我是科大力学系第一届(即58级07系)学生。入校以后,我聆听和亲历了钱学森先生许多对人影响至深的教导。在大学一、二年级时,我担任火箭小组秘书组组长,四年级时,还担任该系58级高速空气动力学专业两个教学班之一的学生班长,与钱学森先生的接触更多一点。1983年秋,北京大学出版社出版了我编著的《膨胀波与激波》一书,钱学森先生在该书的扉页亲笔给我题写了赠言。还有许多,许多……一切都令人终生难忘。

本书以钱学森先生指导下的力学系火箭小组的工作为主要内容,包含一篇文稿,一组(20张)科研活动纪实照片以及三份关于火箭小组的发展和技术资料的总结报告。为了再现历史的真貌,这三份总结报告附了影印版。

相信本书的出版,将有助于“让历史告诉未来”,启迪后人,而不至于使这些既具人文和历史价值,又有一定科技含量的成果,尘封、风化,付之东流!

目次

序一	(III)
序二	(V)
引言	(IX)

第一部分

钱学森先生指导下的力学系火箭小组	(3)
火箭小组科研活动纪实照片	(7)

第二部分

火箭组的发展和技术资料总结,卷一(1958年10月——1959年7月)	(29)
火箭组的发展和技术资料总结,卷二(1959年8月——1959年12月)	(55)
运用小火箭进行人工降雨(和消雹)的试验总结报告(1960年7—8月)	(93)

附 录

附录一 火箭小组总结(本书第二部分)原件的影印件(节选)	(127)
附录二 模型火箭上了天(1959年1月12日,科大校刊报道的影印件)	(191)
附录三 小火箭消雹试验记(2003年9月)	(192)
附录四 钱学森与中国科学技术大学(2007年9月,节选)	(194)
参考文献	(200)

第一部分

钱学森先生指导下的力学系火箭小组

翻开 1998 年科大档案馆和校长办公室编印的《中国科学技术大学大事记》，在 1958 年 12 月 27 日栏下记载的唯一事件是：“力学和力学工程系火箭小组研制的模型火箭试验成功。”当时，我以校刊通讯员的名义在科大校刊上发表过《模型火箭上了天》一文，报导了那次成功的发射试验（见附录二）。实际上，我从火箭小组成立后不久便是它的成员，并在其中兼任秘书组组长的职务。

在《大事记》1959 年 1 月 3 日栏下记载的是：“学校派代表参加中国科学院元旦献礼大会。学校向大会献礼的礼品有电子计算机、单级模型火箭……”

在 1960 年 2 月 28 日栏下记载的是：“学校召开第一次科学研究工作报告会。参加大会的有……中国科学院力学所所长兼力学和力学工程系主任钱学森……大会上，力学系二年级学生作了关于人工降雨火箭试制工作报告……钱学森作了关于人工降雨火箭及脉动式发动机试制工作报告的总结……”

在 1960 年 8 月栏下记载：“从 6 月至今，我校力学和力学工程系及应用地球物理系的同学，在北京市八达岭进行了 13 次催化暖云降雨的试验，取得了初步成效。”

应该说，《大事记》成功地捕捉到了火箭小组在钱学森先生指导下开展工作和活动的几个闪光点。

1958 年的秋冬，学校和系正确而英明地引导了同学们高涨的学习热情和参加勤工俭学活动的积极性，在力学系成立了以学生为主体和主力的火箭研制小组，开始只有 7 个人，以后增加到 9 人，十几人，几十人。到了 1959 年，在学校倡导低年级学生就开始搞科研这一方针的推动下，火箭小组曾扩大到与其他系合作，比如与地球物理系、自动化系的合作，那时的火箭小组早已不是原来意义上的“小组”，规模远远超过百人，是一个地地道道的“大组”了。

火箭小组初创时期非常艰苦，同学们一方面有着很重的课业负担，但在

科研方面也给自己提出了很高的目标。没有厂房,就在新搭建的几间简易活动房内活动,冬天很冷,室内并无取暖设备。同学们加班加点熬夜进行工作已成家常便饭。

那时火箭小组没有经费买许多书,有时甚至由几位同学开夜车,自己用钢板刻蜡纸,抄录书中的内容,然后油印,分发给火箭小组的成员阅读学习。有一本书叫《火箭技术导论》,记得是国防工业出版社出版的,就是用这种方式油印后发给大家的。那种艰苦创业、顽强学习与拼搏的精神,颇有点像同期我们国家搞“两弹一星”的那股劲。也不奇怪,搞大火箭和小火箭都是由钱学森先生指挥和指导的,只是后者还增添了育人的色彩!

就在入校后百天之内,我们把长约1米,箭体直径约10厘米,以中碳钢为固体发动机壁面材料,内装空军歼击机驾驶员座下紧急情况跳伞时用的火药——双基药(成分为硝化棉与硝化甘油),使用自己设计和加工的钢制超音速喷管,铝制外壳的小火箭,发射到约5000米的高度。校党委书记郁文和副书记兼教务长张新铭等都曾观看过火箭发射试验。

钱学森先生适时地参与并指导了火箭小组的工作。当他知道我们取得的初步成绩,并了解了小火箭的设计、加工情况后,高兴极了。他半开玩笑地对你们说:“你们的路子走对了,简直是‘发了科学洋财’。”对于如何改进设计,他提出了一些具体的意见和建议,有的是口头说的,也有书面的。令我至今深感遗憾的是,当时他曾给我回过一封信,内容有两三页之多,记得信中他认真地解答了一些问题,并谈到了一些改进意见。后来校方开展保密大检查,我只好把它交给上级(当时的科大党委一科,即保密科负责统一掌管此类事情),作为需要保密的资料保存了。以后科大下迁到安徽。几年前我曾通过正式与非正式的渠道,托人查询、查找过这一资料,看是否还保存着,但一直没有结果。

钱学森先生与火箭小组座谈,指导小火箭的研发、研制等工作有好多次,有时就在简易房,有时在系办公室。有一次,即1960年2月28日全校科研工作报告会分组讨论时,就在校办公楼楼上第二会议室。那时全国都提倡“土法上马”,“土洋结合”。记得会上有一位专家建议,为了降低成本,我们可以考虑将使用的超音速喷管由钢制改为水泥制或陶瓷制,钱学森先生对这个意见不以为然,明确表示不赞成。他说:“该洋的地方还是要洋嘛!”他反对跟

风,反对人云亦云,而是实事求是,以科学为依据。

火箭小组的工作到了1959年和1960年,已相当深入,从初期的以上天、打得高为目标,逐渐转为重视科学实验与科学分析,以提高整体水平,为进一步发展打好基础。那时我们已使用电阻应变仪和长余辉示波器测量和分析发动机壁所受应力情况,用自己研制的弹道摆测量发动机的推力,请解放军空军雷达部队协助,用雷达观测火箭发射情况与发射高度,用自动弹射出降落伞的方式,成功地回收小火箭。为了提高小火箭的射程,还研制出双级火箭。同学们在研制工作中,有不少发明创造,有的用于分析与提高小火箭的性能,有的用于它的加工、制造与生产,有的用于它的推广和使用。小火箭的研制,无论从成果上,还是从育人上,都取得了瞩目的、实实在在的成绩。小火箭的研制较为成熟后,钱学森主任建议我们与中科院地球物理所人工控制天气研究室及中央气象局合作,以它作为运载工具,把降雨催化剂带到云中炸开散播,用来人工降雨或增雨,或者用于消除冰雹。1960年夏天,我们曾驻扎在北京八达岭长城附近的山地,住在自己搭建的帐篷中,连续做过两个月的人工降雨试验,取得了较为明显的效果。校党委副书记王卓和中科院地球物理所所长兼科大地球物理系主任赵九章先生,都曾前往参观和视察。与此同时,力学系火箭小组还派遣了一支小分队,前往甘肃兰州地区用小火箭作为运载工具,进行人工消除冰雹的试验,取得了较好的效果。之后不久,中央气象局等单位曾成百成百支地向我们下订单。北京大学数学力学系和内蒙古大学等都曾派人来进修学习。一些新闻媒体也纷纷来校采访,刊登了同学们发射火箭的照片。之后,日本的报纸对我们的小火箭作过报道,意大利和前苏联的格鲁吉亚共和国相关部门也曾与我们进行学术交流,寻求合作,有的索要了图纸。前苏联科学院通过中国科学院向我们索要样机,我们很郑重地向他们赠送了一支单级火箭和一组双级火箭的样机。

这段四十多年前曾经引起过轰动历史,也许由于时间的推移和尘封,变得有些鲜为人知了,但它的确在一个相当长的时期和不小的范围内发生过。它对我们的成长、进步直接或间接地发生过重要而深远的作用和影响,而钱学森先生始终是这项活动的坚定支持者和指导者。

火箭小组科研活动纪实照片

(1958 年 12 月—1960 年 8 月)