

钱学森与 中国科学技术大学

$$Mdv = -w dM, \quad M \text{ 为瞬时质量, } w \text{ 为喷气速度}$$

$$-\frac{dM}{M} = \frac{dv}{w}, \quad v/w = \ln \frac{M_0}{M}, \quad M_0 \text{ 为初始质量}$$

或是写作 $M^0/M^1 = e^{v/w}$ 此即着奥尔阔夫斯基

(J. Ackeret)

如果 w 是相对于火箭的喷气速度, 而火箭本身相对于发射点的速度在相对于发射点的坐标中, 喷气速度 w' 为

$$w' = \frac{-w + v}{1 - \frac{wv}{c^2}}$$

其中 c 为光速。 M 为静质量, 动质量是 M' , $M' = \frac{M}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ 喷气

从动量守恒定律要求 $d(\frac{Mc^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}) + \frac{dm \cdot c^2}{\sqrt{1 - \frac{w'^2}{c^2}}} = 0$

而能量守恒定律要求 $d(\frac{Mv}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}) + \frac{dm \cdot w'}{\sqrt{1 - \frac{w'^2}{c^2}}} = 0$

我们利用 w' 的公式, 得到 $1 - \frac{w'^2}{c^2} = 1 - \frac{(-w + v)^2}{(1 - \frac{wv}{c^2})^2} = \frac{1 - \frac{v^2}{c^2}}{(1 - \frac{wv}{c^2})^2}$

因此 $\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{w'^2}{c^2}}} = \frac{(1 - \frac{wv}{c^2})}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \sqrt{1 - \frac{w^2}{c^2}}}$ 故以上两个守恒定律可以写作

$$\frac{dM}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} + M \frac{v dv}{(1 - \frac{v^2}{c^2})^{3/2}} = \frac{(1 - \frac{wv}{c^2})}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \sqrt{1 - \frac{w^2}{c^2}}} dm$$

$$\frac{v dM}{(1 - \frac{v^2}{c^2})^{3/2}} + \frac{M \cdot dv}{(1 - \frac{v^2}{c^2})^{3/2}} + Mv \frac{v dv}{(1 - \frac{v^2}{c^2})^{5/2}} = \frac{(1 - \frac{wv}{c^2})}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \sqrt{1 - \frac{w^2}{c^2}}} \frac{dm}{\sqrt{1 - \frac{w^2}{c^2}}}$$

消去 dm , 即得

$$v dM + M dv \left(\frac{1}{1 - \frac{v^2}{c^2}} \right) = \frac{-w + v}{1 - \frac{wv}{c^2}} \left(dM + M \frac{v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \right)$$

最后的结果得 $-\frac{dM}{M} = \frac{c}{w} \left(\frac{1}{1 - \frac{v^2}{c^2}} + \frac{v}{1 - \frac{wv}{c^2}} \right) d\left(\frac{v}{c}\right)$

钱学森与 中国科学技术大学

侯建国 主编

中国科学技术大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

钱学森“火箭技术概论”手稿及讲义·钱学森与中国科学技术大学 / 侯建国主编. —影印本. —合肥: 中国科学技术大学出版社, 2008. 6
(中国科学技术大学建校初期著名科学家教学史料丛编)
ISBN 978-7-312-02001-8

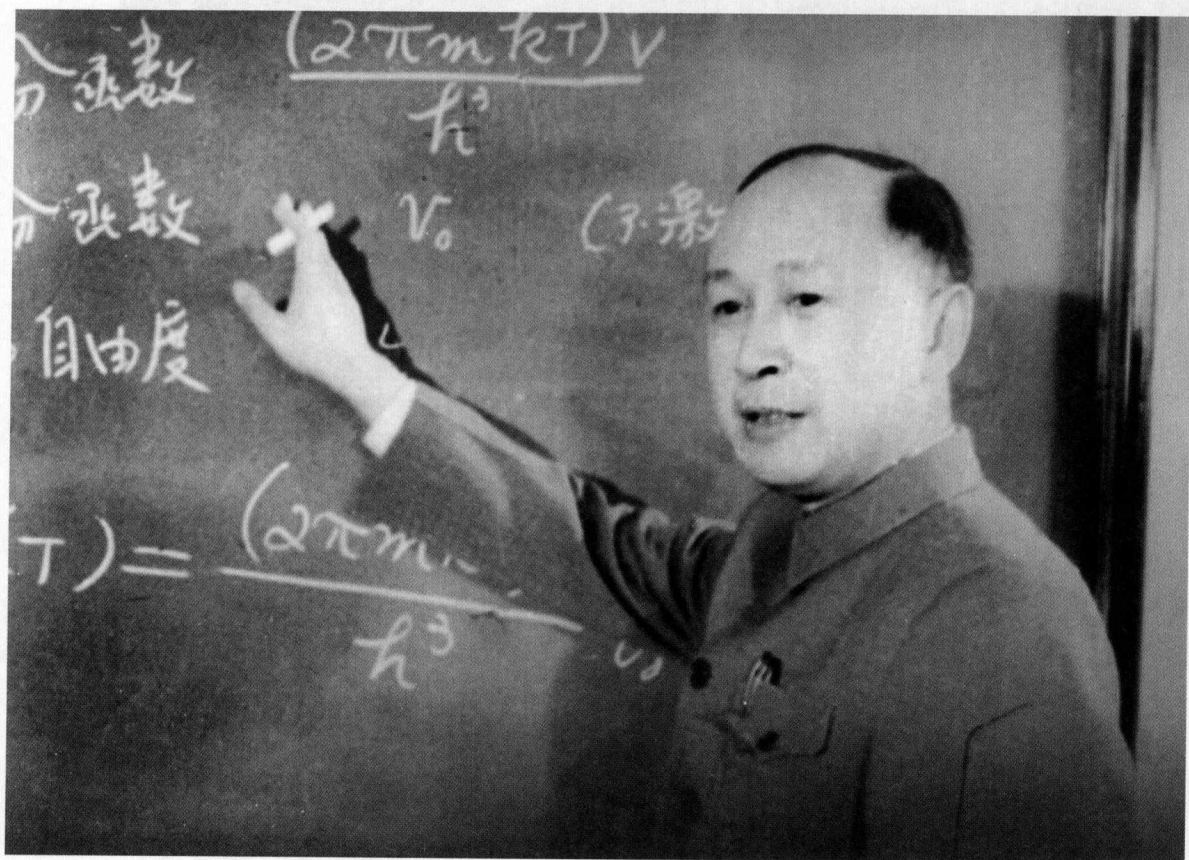
I. 钱… II. 侯… III. ①火箭—高等学校—教材 ②钱学森 (1911 ~) —学术思想—文集 ③中国科学技术大学—史料 IV. V 475.1 K 826.16-53 G 649.285.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 064923 号

责任编辑 高哲峰

书籍设计  敬人书籍设计 吕敬人+陶雷

出版发行	中国科学技术大学出版社
地 址	安徽省合肥市金寨路 96 号 邮政编码 230026
网 址	http://press.ustc.edu.cn
印 刷	北京雅昌彩色印刷有限公司
经 销	全国新华书店
开 本	889 mm × 1194 mm 1/16
印 张	22 + 10.5
字 数	454 千 + 217 千
版 次	2008 年 6 月第 1 版
印 次	2008 年 6 月第 1 次印刷
定 价	468.00 元 (全二册)



钱学森先生为化学物理系 58、59 级学生主讲“物理力学”

钱学森教授是最早提出由中国科学院创办一所新型大学、培养新型人才的倡议者之一，是以中国科学院院长郭沫若为主任委员的十人建校筹备委员会的成员，参与创建了中国科学技术大学。他的科学世界观、方法论及教育思想对学校的建设和发展发挥了重大深远的影响。他亲自创建了力学和力学工程系（1961 年 5 月更名近代力学系），自 1958 年建校时起，出任系主任长达 20 年之久，为该系制定了详尽、具体的教学计划和实施办法。他还和郭永怀教授一起创建了化学物理系。他亲自为 1958 和 1959 级学生主讲“火箭技术概论”、“物理力学”等课程，为国家培养了一大批优秀人才。

钱学森先生长期关心、支持中国科学技术大学的发展、建设和青年学子的成长。1961 年，正值全国经济困难时期，钱学森先生向学校捐资用于购买教学科研设备。他为全校 58、59 级学生作报告时所提出的“三严（严肃、严密、严格）作风”，教育、影响了一代又一代的科大学子走上科学道路。20 世纪 80 年代以后，钱学森先生尽管工作繁忙和年事已高，仍旧关心中国科学技术大学的发展，先后和校系领导及教师通信十数封。2008 年 1 月 28 日，他还复信中国科学院白春礼常务副院长，祝贺中国科学技术大学建校 50 周年，对学校发展寄予厚望，希望科大理工文相结合，科学与艺术结合，培养世界一流科学家和科技领军人才。



钱学森先生和严济慈先生、周培源先生在中国科学技术大学成立大会暨开学典礼主席台上



近代力学系主任钱学森先生和教师们一起研究教学计划



钱学森主任召开教学研究会议



钱学森主任给近代力学系学生介绍专业



钱学森主任与近代力学系58级学生刘育才、韩金虎、张瑜等人座谈



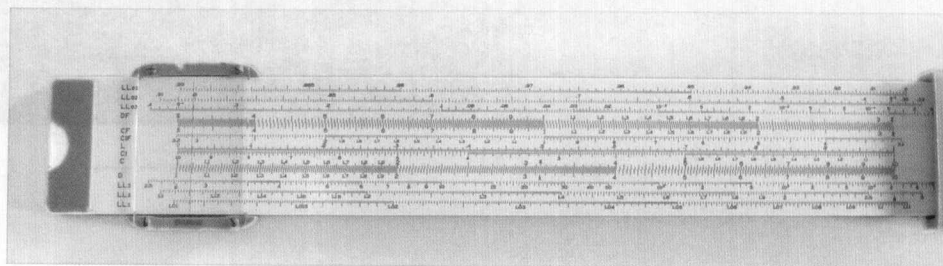
钱学森主任与近代力学系58、59级学生尚嘉兰、王柏懿等人座谈



钱学森先生指导研究生



化学物理系物理力学专业59级同学与钱学森先生合影



钱学森先生1961年捐资为学生购买的计算尺



学校举办“钱学森书信展”



校党委书记郭传杰教授和钱永刚先生在“钱学森书信展”上



校长朱清时院士观看“钱学森书信展”



钱永刚先生向学校捐赠钱学森先生相关学术著作，常务副校长侯建国院士代表学校接受捐赠



钱学森先生的秘书和学术助手涂元季先生为学校师生作题为《钱学森和钱老的科学精神》的报告，校党委副书记鹿明主持报告会



《钱学森和钱老的科学精神》报告会会场

前 言

中国科学技术大学即将迎来 50 年校庆，在整理出版钱学森当年“火箭技术概论”课程的手稿及讲义这一珍贵资料的同时，我们编写了《钱学森与中国科学技术大学》。通过本书，我们可以看到钱学森先生为中国科学技术大学的成长和发展所做的突出贡献，以及钱学森先生系统的教育思想和完整的办学方法。

1958 年，在中国科学院老一辈杰出的科学家倡议下，经过党中央批准，成立了中国科学技术大学。作为这些杰出科学家的代表，钱学森先生担任了中国科学技术大学筹备委员会的委员，积极参与了学校的成立、办学方针的确定、系及专业的设置、教学计划的制定、教学安排等学校重大的决策活动，发挥了巨大的作用。

早在 20 世纪 40 年代，钱学森先生就预见到，为适应各国发展高新技术的需要，应该大力发展一批应用科学（包括应用力学），并将它们统称为技术科学（Engineering Science）。他在 1957 年发表的《论技术科学》一文，进一步阐明了它的意义：“要把自然科学的理论应用到工程技术上去，是一个非常困难、需要有高度创造性的工作……要产生有科学依据的工程理论需要另一种专业的人。而这个工作内容本身也成为人们知识的一个新部门：技术科学。”由这种理念出发，钱学森先生非常明确地提出，要培养技术科学工作者，也即是“在新兴的科技领域里培养科学与技术相结合的人才”。钱学森先生还提出培养这样的人才要求掌握三个方面的知识和能力：（1）工程设计的原理和相应实践；（2）扎实的物理和化学基础知识以及相关的技术科学知识及其运用能力；（3）深厚的数学基础知识及运算、分析能力。在当时，与国内其他大学相比，这是全新的教育思想。

为适应当年国家研制“两弹一星”的人才需求，结合力学所承担的科研任务，钱学森先生在中国科学技术大学创办了力学和力学工程系，并担任了系主任，他还和郭永怀先生一起创办了化学物理系，由郭永怀先生担任系主任。他提出在力学和力学工程系设立 4 个专业，即高速空气动力学专业、高温固体力学专业、化学流体力学专业及土和岩石力学专业；在化学物理系设立高速化学反应动力学专业和物理力学专业。当时这些专业在国内别的学校还未曾设过。

为培养这些新兴尖端技术学科的新型人才，钱学森先生亲自进行专业介绍并且制定教学计划；聘请严济慈、吴文俊、蒋丽金、许国志等著名科学家来校讲授基础课；召开教学研究会议，讨论制定教学大纲；亲自讲授“火箭技术概论”和“物理力学”两门课程；几乎安排了力学所所有的高级研究人员到校来任课并指导学生的毕业论文；提出科研课题并指导学生的课外科研

活动,如学生对人工降雨火箭和脉动式发动机的研制等。可以说,在各个育人的环节上无不渗透着钱学森先生的心血,钱学森先生是实践“全院办校,所系结合”办学方针的典范。按照钱学森先生培养“技术科学”人才的思想,力学和力学工程系、化学物理系成功实践了“理工结合”、“教学与科学研究相结合”、既重视自然科学基础理论又重视基本技术基础的人才培养方略,培养了一批既有坚实的理论基础又有创新能力新型科学技术人才。

除此之外,钱学森先生还经常为全校师生作报告,讲当代航天技术发展状况、谈工作与学习、谈科学研究的“三严”作风等。通过这些报告,钱学森先生不仅介绍了最新的科学技术发展动态和知识,尤其重要的,是反映了钱学森先生的科学世界观和方法论,这使师生深受教育。其影响之深远,在教师 and 学生的回忆录以及校友座谈会的纪要中得到充分的反映。

遗憾的是,由于十年动乱,学校下迁,使得学校再也不能像建校头几年那样,直接得到钱学森先生的指导,诚然,这对学校的发展是十分不利的。然而,通过钱学森先生与多届校系领导以及教师的通信,可以看出钱学森先生十分关心学校的发展,对学校的未来寄予殷切期望。他在给学校校长的信中说:“今天,这种科学与技术的结合范围更大了,涉及差不多全部科学技术,也包括社会科学。如国家已成立了信息产业部,这是为了我国推进信息技术革命,即第五次产业革命。还有初露的第六次产业革命,即农业产业革命,是绿色农业(即今日的农业)与白色农业(微生物农业)及蓝色农业(即海洋农业)并举,这一新发展需要知识面更广的人才。中国科技大学不要为这一21世纪的需要作准备吗?”“为了这一新发展,我和我的合作者提出‘集大成得智慧’的概念”,“请您参照这一概念,考虑21世纪的中国科技大学吧”。

众所周知,钱学森先生是我国“两弹一星”伟大成就的元勋,德高望重的科学家,并且还是杰出的教育家。总结和研究钱学森先生在中国科学技术大学倡导和实践,其后进一步发展丰富的教育思想,具有重要的理论价值和现实意义。

本书搜集和查证了1958~1964年钱学森先生在中国科学技术大学的有关活动,搜集并整理了这一期间他为中国科学技术大学所写或相关的文章、所作的报告和讲话,以及早期和近期与中国科学技术大学校系领导和教师的通信。钱先生的手迹,已见于《钱学森书信》(国防工业出版社,2007年版)的,排版印刷;未见于《钱学森书信》的,照相制版。书中还收入了钱先生当年的同事和学生的回忆文章,以及中国科学技术大学举办的与钱先生相关的活动的资料。为了保持文献内容的原始性,对发表在不同报刊上的文章,收入本书时,不作格式、体例和用字的统一,仅对排印误植作必要的订正。

编委会

2008年6月

目 次

1958 ~ 1964 年钱学森在中国科学技术大学的活动大事记	001
钱学森与中国科学技术大学相关的文章和讲座	005
力学和力学工程系介绍	006
力学的现状及其发展方向	008
中国科学技术大学里的基础课	011
科学技术的研究工作和外文	014
1961 年在中国科学技术大学报告的提纲	016
谈谈工作与学习	025
近代力学的内容和任务	032
如何做好“毕业论文”	039
在近代力学系毕业论文导师会上的发言	042
燃烧、烧蚀和化学流体力学	046
论技术科学	062
钱学森与中国科学技术大学有关的部分通信	077
1962 年 10 月 10 日致武汝扬	078
1964 年 9 月 29 日致刘达	079
1984 年 2 月 8 日致陈霖	080

081	1984 年 9 月 17 日致陈霖
082	1985 年 1 月 4 日致马兴孝
083	1985 年 10 月 12 日致王礼立
084	1988 年 12 月 8 日致谷超豪
085	附录 1988 年 11 月 7 日致杨乐
086	1988 年 12 月 26 日致李福利
087	1989 年 2 月 14 日致陶先刚
088	1989 年 12 月 28 日致鲍吉人
089	1989 年 12 月 30 日致朱源
091	1992 年 9 月 3 日致葛庭燧
092	1994 年 4 月 20 日致汤洪高
093	1994 年 5 月 20 日致汤洪高
094	1994 年 9 月 4 日致柯资能
095	1996 年 1 月 25 日致伍小平、虞吉林、夏源明
096	1996 年 4 月 21 日致白春礼
098	1996 年 6 月 16 日致陶先刚
099	1997 年 4 月 21 日致路甬祥
100	1997 年 5 月 2 日致虞吉林、伍小平、何世平
101	1998 年 3 月 20 日致郭光灿
102	1998 年 9 月 9 日致朱清时
103	2008 年 1 月 28 日致白春礼

钱学森与近代力学教育	105
钱学森教授与近代力学教育	106
附录 力学和力学工程系教学计划	112
关于力学研究的方法论问题 童秉纲	120
在“钱学森书信展”开幕式上的发言 孔祥言	124
钱学森先生引领我从事科研的人生道路 吴有生	126
身教言教 终身受益 杜善义	128
钱老为我国载人航天做出的历史贡献 刘济生	130
回忆系主任钱学森先生 纪念科大建校五十周年 张瑜	132
回忆钱学森教授的几件事 黄吉虎	138
 与钱学森有关的文献资料	 141
力学系钱学森主任召开教学研究会议	142
我校召开科学研究工作报告会	142
中科大庆祝钱学森先生 90 寿辰	143
中科院向中科大赠钱学森手稿等校史资料	144
钱学森先生相关学术著作捐赠我校	145
《钱学森书信》捐赠我校	145
我校举办“钱学森书信展”	146
涂元季先生做客中国科大论坛 畅谈钱学森的科学精神	148
“钱学森书信展”圆满结束	149
关于成立钱学森著《火箭技术概论：手稿及讲义》编委会的通知	151

1958~1964 年钱学森在中国科学技术大学的活动大事记

钱学森