

民族英雄钱学森

宋健 中国工程院

钱学森院士（1911-2009）离开我们转瞬已逾六年。国内外记述、忆颂、崇仰先生功勋和风范的书文如海似潮。观瞻纪念中国人民抗日战争暨世界反法西斯战争胜利70周年盛大阅兵后，更觉千章万端，意犹未尽。



钱学森（郭红松绘）

20世纪50年代，中央关于研制两弹一星的决定和成功是划时代的伟大壮举，一举改变了国家面貌和国人心态，足以与解放战争三大战役媲美，永载史册。诚然如钱学森所说，“这种大事业，一两个人是无法完成的，一切成就归功于党，归功于集体，我恰逢其时，做了应做的事。”即便如此，钱学森先生的贡献是不可替代的。时代风云，缘才相济，大爱如火，把他铸成中国科技界脊梁，精装百万雄师的民族英雄。他的名字将与日月同辉。

1、周恩来总理：“我们要回了一个钱学森，会谈是值得的，有价值的。”

新中国成立后，钱学森应祖国呼唤，决定回国。当时，美国麦卡锡反共恶潮盛行。1950年6月25日朝鲜战争爆发。联邦调查局于1950年7月吊销了他领导和主持军事科研的安全许可。美国海军部副部长丹尼尔·金贝尔（Daniel A. Kimbel）打电话给司法部，要求阻挠他回中国：“无论如何都不要让钱学森回国。他太有价值了，在任何情况下都抵得上3-5个师的兵力，我宁肯毙了他，也不要放他回共产党中国。”^[1-4]



史实表明，轻狂的金贝尔低估了钱学森的潜能，井底蛙器而已。1953年7月27日，美国被迫签署停战协议，抗美援朝战争结束。1955年8月1日中美在日内瓦再次举行大使级会谈，周恩来总理收到钱学森请求祖国营救回国的亲笔信，直接指示王炳南大使以此为据向美国要回钱学森和一批留美学者。7月31日中国释放了11名朝鲜战争中被俘的美国飞行员，以示善意。1955年8月5日钱学森终于收到美国移民局准许他回国的通知。1955年9月17日登船回国。10月8日抵香港。10月28日到北京。周恩来总理说：中美大使级谈判历时15年，没有实质效果。但我们要回了一个钱学森，会谈是值得的，有价值的。

钱学森1955年底回国后，按总理建议，11月22日-12月21日去东北调研，期间访问了哈尔滨军事工程学院，与校长陈赓大将讨论研制导弹的可能性和必要性。12月下旬会见彭德怀、陈毅元帅，提议发展导弹武器。此后，他全身心投入建立中国的火箭、导弹和航天事业，夜以继日，连续奋斗了30多年。在周总理和聂荣臻元帅的直接关怀和领导下，他亲自点将聘贤，分别率领千军万马，从零开始，逐步实现了近程、中程、洲际、空防、海防、巡航导弹和各类卫星飞船的研制、试验和生产，形成了百万尖端产业大军，使军委1966年组建对抗核威胁的新战略导弹兵种——第二炮兵成为可能^[4, 6, 7]，为陆海空军装备现代化创造了条件。在短暂的30年中，中国从贫弱落后跃入世界强国之林，建立了巩固的现代战略防御和空防、海防体系。由导弹武器派生的航天运载火箭也为空间科学开辟了道路。

1986年4月，从科研一线退下后，钱学森连续当选为全国政协六、七、八届副主席，中国科学技术协会第三届全国委员会主席，1988年担任国防科工委高级顾问。他继续关怀航天事业的发

展，对载人飞船、探月工程等都及时给予指导。他的注意力转向研究系统工程、系统科学与马克思主义哲学、思维科学、人体科学，提出“大成智慧”教育思想，对现代农业、林业和沙业等重大问题，提出了很多值得后人参照的科学思想和创意。

为弘扬钱学森先生的卓越贡献，1986年国家授予他科技进步特等奖。1991年获国家杰出贡献科学奖，中央军委颁发一级英模奖章。1995年获首届何梁何利科技成就奖。1999年获“两弹一星”功勋奖。2001年获霍英东杰出成就奖。同年，国际天文联合会小行星委员会命名紫金山天文台发现的国际编号3763小行星为“钱学森星”。

2、钱学森与中国航天事业30年荦荦大端

钱学森于1955年10月回国后，不顾劳累，立马登鞍，立即投入战斗。请看在短短30年内钱学森发起、主持和指挥的航天事业大战役荦荦大端：^[5-7]

1956年1月16日钱学森与钱伟长组建中科院力学研究所，分任所长、副所长。

1956年春，全力参与（由时任副总理陈毅主持）制定新中国《1956-1967年科技发展远景规划纲要》，钱学森任综合组组长。确定了12个重点领域，57项重大任务，6项紧急措施。钱亲自执笔第37项《建立喷气和火箭技术》任务计划。《规划纲要》确立了发展原子能、导弹、电子计算机、无线通信、自动化等现代科学技术的方针和行动计划。6月14日毛主席和中央领导接见拟制规划的科学家。中科院院长郭沫若欣喜赋诗相赠：

大火无心云外流，
望楼几见月当头。
太平洋上风波浪，



西子湖中景色幽。
突破藩篱归故国，
参加规划献宏猷。
从兹十二年间事，
跨箭相期星际游。^[1,3,4]

1956年2月27日钱学森向中央提出《建立国防航空工业意见书》，建议立即组建研究机构，拟调专家名单，直报周总理。3月14日周总理主持军委会，决定成立航空工业委员会，聂荣臻元帅为主任，钱学森为委员。5月10日邓小平主持中央书记处会议批准实施。10月8日聂帅宣布成立国防部第五研究院（五院），研制导弹武器，任命钱学森为院长。钱学森立即主持组建了空气动力、导弹设计、控制系统、火箭发动机等研究机构。

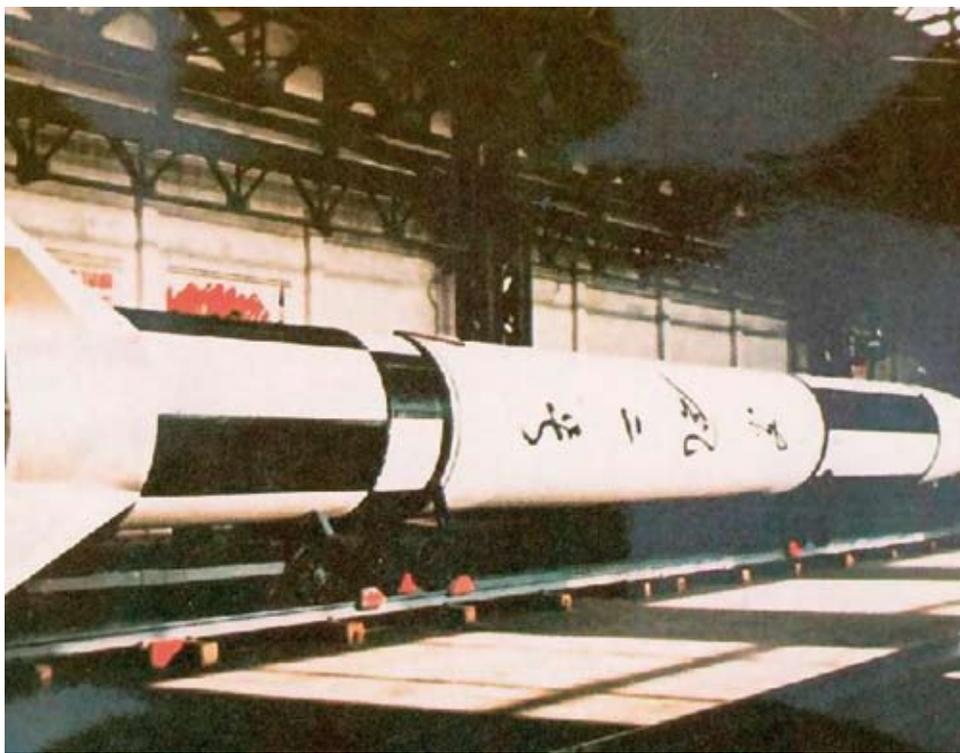
1957年7月钱学森主持向军委写报告《关于建设导弹试验靶场的规划》，报毛主席、周总理批准。军委调20兵团从朝鲜回国组建酒泉试验基地，任命兵团副司令孙继先中将为基地司令员。军委又令解放军第三兵团组建罗布泊原子弹试验基地，调兵团参谋长张蕴钰任基地司令员。9月，钱学森随聂帅访苏，参与中苏谈判，签订新技术援助协定。11月16日中央军委任命钱学森兼一分院（今运载火箭研究院）院长。这一年钱学森增选为中科院学部委员（1994年成为创建中国工程院首批院士）。

1958年决定从仿制苏制P-2地地导弹起步（德制V-2的改进型，代号1059，射程500千米，定名东风一号）。5月17日毛主席在八届二中全会上

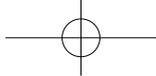
宣布：“我们也要搞人造卫星”。中科院成立人造卫星领导小组，钱学森任组长，赵九章为副组长。

1959年1月15日钱学森加入中国共产党，成为预备党员。一年后转为正式党员。

1960年五院已组建四个分院，分别研制战略导弹，空防、海防导弹和固体火箭发动机等。调进上万名科学家、工程师和大学生，数千解放军各级领导干部。钱学森改任副院长，意在专事科



技领导工作。7月16日苏联政府照会中国政府，废止援助协定，撤回全部援华专家和顾问，8月22日全部回国。钱学森向聂帅报告：我们绝不会动摇对祖国、对党的信心。我们五院的同志一定会在苏联撤回专家的压力面前挺直腰杆，通过努力，建立起自己的导弹事业。请聂帅转告中央放心，苏联压不倒我们。11月5日国产东风一号试飞成功。开始自行研制东风二号，设计射程提高到



1000千米。

1961年6月开始，钱学森主持了12次人造卫星讨论会。

1962年3月21日自行设计的东风二号首次试飞失败。分析故障，改进设计费时2年3个月。防空、海防导弹研制全面展开。11月刘少奇主席宣布成立中央专委会，领导两弹一星的研制计划。周恩来任主任，钱学森列席。

1963年中科院成立星际航行委员会。竺可桢、裴丽生、钱学森、赵九章为组长，制订星际航行长远规划。钱建议报告中央，将人造卫星列入国家计划。这一年钱主持《地地导弹发展途径》3000人大讨论，提出东风二号（中近程）、三号（中程）、四号（中远程）、五号（洲际导弹）8年4弹的研制计划。

1964年6月29日东风二号试飞成功。开始研制东风三号中程地地导弹，射程提高到2500千米，改用可贮存推进剂，全惯性制导。10月16日中国爆炸了第一颗原子弹。

1965年五院改为第七机械工业部，王秉璋任部长，钱学森任副部长。国产防空导弹红旗一号装备部队。海防反舰导弹“海鹰二号”开始研制。空军用国产导弹击落美国高空间谍侦察机。

1966年5月“文化大革命”开始，全国大乱。1967年3月17日中央决定对七机部实行军事管制。周总理亲自指示，对钱学森等科学家实行保护措施。10月27日钱学森、张震寰协助聂帅主持“两弹结合”实弹试验；东风二甲（DF-2A）载核弹头靶试成功。美国报道：“钱学森在美国受迫害，被驱逐回中国，指导核导弹试验成功，这是对冷战史的嘲弄。”这一年7月中央军委决定组建战略导弹兵种——第二炮兵。12月中央专委会决定组建空间技术研究院（新五院），负责研制人造卫星（651工程）和飞船，列入军队编制，钱学森

兼院长，主持组建总体设计部，成立航天医学工程研究所（507所），后成为航天员科训中心。

1967年5月26日、6月10日东风三号试飞成功。东风四号（中远程导弹，射程5000千米）开始研制。钱决定：东风四号加第三级固体火箭成为长征一号运载火箭，用以发射卫星。6月17日氢弹试验成功，当量330万吨TNT。我国自行设计的防空导弹“红旗二号”定型，批产装备了空军。9月8日击落美国的高空侦察机。自行设计的岸舰导弹海鹰二号打靶试验成功。

1968年2月9日，在“文革”混乱中，钱学森到一分院召开东风四号和长征一号动员大会。

1970年1月东风四号发射成功。钱学森立即主持制定军、民用卫星发展计划。4月24日钱在酒泉基地主持成功发射东方红一号卫星，重173千克，超过美、苏首星载荷。5月1日毛主席接见研制和发射卫星科学家、工程师和将士。7月钱学森调国防科委任副主任（59岁）。

1971年9月10日洲际火箭首次试飞，基本成功。到1980年又进行了9次各种状态的飞行试验，性能日臻完善。

1974年春，国务院、中央军委决定加强对成立核潜艇、718工程（远洋测量船）的组织和领导。海军政委苏振华任小组组长，余秋里、周希汉、方强、钱学森任副组长，负责技术领导。第一艘核动力潜艇已于1970年12月下水。

1978年钱学森指挥成功发射中国第一颗返回式卫星。

1980年5月18日洲际火箭（DF-5）向太平洋实弹试射成功。5月9日新华社发布公告，中国将于5月12日至6月10日在南太平洋进行运载火箭发射试验，落区以171° 33' E，7° 05' S为中心，半径70海里水域。5月8日海军组成18艘舰船的特混舰队，驶过赤道，到落点观测和回收弹头^[2,4]。500



年前明初郑和船队曾首过赤道。

1982年10月12日潜艇水下发射运载火箭试验成功。按新华社公告，准确落在 $28^{\circ} 13' N$ ， $123^{\circ} 53' E$ 靶区。

1984年4月8日成功发射首颗地球同步（静止）轨道卫星，定点于赤道上空东经125度，轨高3.6万千米。

1975年到1988年发射了10颗可回收实验卫星、地球同步通信卫星、气象卫星等。

1988年9月14日到9月27日潜射核导弹海下发射成功。

3、系统工程大师

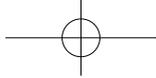
追忆学生时代，读《工程控制论》英文版（1954），俄文版（1956），似懂如禅。钱学森关于空气动力学的著作被译成俄文出版，受到苏联科技界尊崇。坊间盛传，钱学森是当代力学和控制论大师，受到美国法西斯迫害，新中国把他救回，一代英杰，壮烈归来。1957年9月他随聂帅访苏，谈判中苏新技术合作协定，应邀到苏联科学院演讲，受到盛情接待。“苏联将领和学者与钱见面时，都正襟危立，致以军礼，以示敬仰”。

晚学于1960年末毕业回国，分配到五院二分院工作，目睹了那个最艰苦的年代。东风二号首飞失利，防空、海防型号研制伊始。大跃进失败，三年灾荒，一切凭票供应，五院虽属军队建制，也不能例外。人们节衣缩食，终日饥肠辘辘，然人人都在奋斗，斗志并未稍减。聂帅向各大军区求救后，供应才得舒缓。钱学森身负重任，昼夜奔走于各院，确定各型号设计方案，指挥发动机试车，来往于酒泉实验靶场。心身憔悴日渐消瘦之际，把聂帅化缘给他的猪肉交给大食堂，与部下共享。1959年参加中国共产党，把

出版科学著作所得的3000元稿费全部交了党费。

1961年7月19日中共中央批准聂帅主持制定的“科研14条”，即国家科委党组和中科院党组提出的《关于中国自然科学研究当前工作的14条意见》。总结经验教训，纠正左的错误，团结一切爱国知识分子；坚持百花齐放、百家争鸣的方针，尊重专长，发挥科技人员的积极性和创造性，保证科研正常秩序和工作时间，出成果出人才。同年9月15日中央批准《教育部直属高等学校暂行工作条例（草案）》，即“高教60条”。条例规定，高校必须以教育为主，提高教育质量，正确执行知识分子政策和双百方针，充分发挥教授、副教授等老教师作用，提高学术水平。这些新政策的出台，令科技人员如久旱逢雨，觉风霜已过，终可安心工作了，纷纷感呼“十四条”万岁！1963年1月29日周总理在上海科技工作会议上发表《建设社会主义强国，关键在于实现科技现代化》的讲话。钱学森于1963年春主持召开了长达3个月有3000多人参加的大讨论，制定了《地地导弹发展途径》，即8年4弹计划，争取十年后掌握洲际导弹技术并装备部队。此时他已稍感轻松，精神更加振作，深谋远虑，为科教兴国筹思未来。

1963年6月一天晚上，他一个人到二分院找我谈话。面对面交谈，这是第一次。我时任防空导弹控制系统主任设计师，首先向他汇报了“红旗一号”仿制和自行设计的“红旗二号”进展。他说，防空导弹的关键是控制，要与目标相撞，而战略导弹的关键是火箭发动机和制导，落点靠近就行，我们都应该切实掌握这些技术。他认为，控制论和系统工程对现代化建设也十分重要，不仅对导弹是核心技术，在工业、农业、军事、科技各领域都有广泛的应用。控制论、信息论、运筹学、线性规划、统计学等都是系统工程的理论



基础，系统工程的应用范围更广，在经济建设、生产计划、社会管理等大尺度问题上都很有用处。我国这方面研究工作刚起步。五院已设立了军事运筹学“作战研究处”，中科院力学所设立了运筹学研究室，由许国志同志主持（许国志，1919-2001，工程院院士）。华罗庚主张数学所也要成立控制论研究室，由关肇直（1919-1982，中科院院士）主持，请你去协助。他继续说，《工程控制论》一书是十年前他在美国受难



时写的，50年代苏联、美国、欧洲都有新的发展。各高校把它当成参考书，内容已经不够了，请你对该书做一些补充修订，以适应我国科学技术发展的需要。我报告说，苏哲学家曾批判维纳的《控制论》是机械唯物论，对辩证唯物论的反动。《工程控制论》英文版出现后（1954），苏联马上译出（1956），主编正是我的导师A·费德鲍姆（A. A. Feldbaum, 1913-1969）。费德鲍姆高度评价此书的时代意义，为控制论平了反，使其成为“研究信息和控制一般规律的新学科”，为世界科技界普遍接受。

钱学森若有所思地说，那是美国最黑暗的年代，麦卡锡反动派盛行，迫害科技界。接着，他简要讲述了当时的处境。1950年7月联邦调查局吊销了他参加国防科研的“安全许可”。他买好了机票，决心回新中国。美国一方面驱逐他出境，

又禁止他回国。9月7日被拘捕了15天后，由加州理工学院校方和同事保释回校。从此他转向与军事无关的控制论研究，为学生开过新课。他说，“当时并没有想到建立新学科，而是为避开美国特务的追踪和迫害。那时我还年轻，虽然痛苦，精力还很充沛，我不能消沉。我必须积累知识，随时准备返回祖国，为建设新中国尽力”。他又说，“你们这一代还算好，没有遇到像美国那样凶恶的特务。五年的苦难，我终生难忘。”“只要美国政府不给平反，我此生此世决不再踏上美国的领土。”按钱学森的性格和工作负担，他很少与下级聊天。他心情沉重的破例自述使我万分感动，印象极深。在困境中傲视霜雪，与命运抗争，在苦难中不虚度时光，忍辱物外，钱学森自诩为“杭铁头”的风骨，成就了中国的航天事业，积铸了他光辉的一生。

若干年后，读张纯如的《蚕丝——钱学森传记》^[8]和其他回忆录^[9,10,11]，始知1948年美国中央情报局曾策谋“搞掉”法国科学家约里奥·居里（法共党员）未遂^[11]。1950年美国联邦调查局怀疑爱因斯坦是共产党，并立案调查。1947年吊销了“美国原子弹之父”犹太裔物理学家奥本海默（Robert Oppenheimer, 1904-1967）的“安全证书”，说他是美国共产党加州大学伯克利分校支部成员。二战期间奥本海默任阿拉摩斯原子弹研究所所长（1943-1945），是研制原子弹主要领导人，二战后任普林斯顿高级研究所所长，美国原子能顾问委员会主席（1946-1952）。他知识渊博，心胸开阔，邀请包括杨振宁、李政道在内的最优秀的旅美科学家到他主持的研究所工作。1953年奥本海默被解职，1966年被迫退休。物理学家后来评说，美国研制原子弹之所以成功是因为有奥本海默领导，德国之所以不成功是因为由测不准的海森堡（Heisenberg W, 1901-1976）领



导的^[10]。1950年美国又驱散了加州理工学院的火箭研究中心，驱逐了主将钱学森，说那里有很多犹太科学家是共产党，钱学森也可能是。风雨不测，政治无情，一出疯狂促成了别处机缘，悲喜难分。

4、美国白宫迟来的致歉信

岁月如流，世事多变。1971年10月25日第26届联合国大会以压倒多数通过决议，恢复了中华人民共和国在联合国的一切权利。1972年2月21日到2月28日美国第37任总统尼克松访华，在上海发表《联合公报》，中美关系松动。经过长期艰苦谈判，于1978年12月16日达成《中美建交联合公报》。公报中美国承认中华人民共和国政府是中国唯一合法政府，只有一个中国，台湾是中国的一部分；表示无意侵犯中国主权和领土完整，无意干涉中国内政；不寻求长期向台湾出售武器，逐步降低数量和质量；宣布于1979年1月1日中美建立外交关系。建交后，1979年1月29日至2月8日邓小平副总理应卡特总统邀请，对美国进行友好访问，受到美国政府和各界人民的热烈欢迎。中美签署了科技合作和文化协定。1983年9月美国防部长温伯格访华。1984年1月中美签订工业技术合作等协定，4月里根总统回访了中国，6月中国国防部长张爱萍访美，中美建立了防御性军事合作关系。1985年李先念主席访美，签署了中美和平利用核能、文化、教育合作等协定。20世纪80年代中美关系一度稳定发展，中美两国科技界都曾寄予期望。1979年加州理工学院决定授予钱学森“杰出校友奖”，邀请他访美，被拒绝。在1986年一次会议上，时任中共中央总书记的胡耀邦当面劝他，“今时代已变，可否搁置前嫌，去一趟美国，旧地重游。你是著名科学家，去访问或许对中美关系的发展有所帮助。”钱学森当年已当

选为全国政协副主席，中国科协主席，他当即回答说：“总书记，我的情况不同。美国政府迫害我五年多，被驱逐才回到祖国。只要美国政府不做出改正，我终生不会再踏上美国领土。”

十一届三中全会以后，改革开放成社会主流。1984年我被调到国家科委，1985年忝任科委主任，接替方毅副总理与美方共同主持“中美科技合作联委会”，隔年轮流在北京和华盛顿举行，讨论落实两国科技合作事项。1984-1988美国第40届总统里根的科学顾问是契沃思博士（Dr Geoge Keyworth）。他对我说：“那是美国最黑暗的年代，钱博士的情况与美国原子弹之父奥本海默的遭遇相似，美国政府是欠了债的；我认为这是很不幸的事，我要向里根总统报告，力争采取措施平反这桩冤案”。美政府频繁更换，里根时代未见有何动作。20世纪90年代美国第42届总统克林顿的科学顾问是吉本斯博士（John H. Gibbons, 1929-2015），一位核物理和核能科学家。多次相陪互访，成了朋友。我又向他介绍50年代钱学森在美国受难的经过，推荐他读张纯如写的《蚕丝——钱学森传》^[8]和冯·卡门的回忆录《一代风流》^[9]。我说，钱先生对美国和中国的航空航天事业都有重大贡献，他是中国科技界的领袖，国家领导人之一。据我观察，两国科技界都希望美国政府以某种方式纠正错误，给予平反，了结这桩冤案，像中国“文革”后平反冤假错案那样。吉本斯说，50年代是美国历史上最黑暗的时期，发生过不少冤案，大多已以不同方式恢复了名誉，如奥本海默是在他去世前三年（1963）被授予国家费米科学奖。钱学森博士的案件容我仔细了解，看能否找到解决办法。

又过了两年，1998年2月吉本斯离任前夕，从华盛顿白宫以总统科学顾问的名义正式致函钱学森，当即遵嘱转报，留有附件，抄录如下：



白宫华盛顿，1998年2月27日

致钱学森博士，请中华人民共和国国家科委
宋健博士转交

敬爱的钱博士：

近来我从各种资料中，知悉你和你的家庭半个世纪以来经历的不幸和动荡不安。

首先，我要感谢你在中国和美国对工程技术、数学和科学各领域所作出的卓越贡献。你在加州理工学院和麻省理工学院执教期间帮助培养了一整代青年科学家和工程师，其中很多已成为各自领域的领导人。特别是，你的研究工作对航空、速度与安全，可靠的火箭发动机，制导技术以及其他极其重要的控制系统、材料工艺等领域都有重大贡献，成果被广泛应用。近来，当我乘飞机经过底特律、密执安等地直达北京的路上，时常想到你的贡献。飞行导航无误，通信畅通无阻，这在20年前只是梦想。

第二，虽然很多事件发生在很久以前的美国，我仍想为你和你的家庭50年代在美国遭遇到的艰难经历致以歉意。由于当时两国没有外交关系，缺乏相互了解，导致双方的错误判断。我虽不敢保证以后此类错误不会再发生，但我深信，你的经历、记忆会时刻提醒每一个人在任何时候都要更警惕更慎思，更富同情心。

第三，我想请你知悉，我对宋健博士十分尊重。他是你的门生。我为你有这样的学生向你表示感谢。他有很高的智慧、思想，有效地利用他的才华和精力领导中国的科技事业，使中国和世界变得更美好。

我相信，我们将会在各方面携手合作，在21世纪把中美两国建设得更美好。

诚挚的约翰·吉本斯

美国总统科学顾问

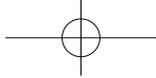
再过两年，为参加美国工程院年会，我们中

国工程院代表团于2000年应邀访美，又与吉本斯博士相会。他告诉我，近几年他调阅了50年代钱学森的所有档案，知道得更多了。1998年致钱学森的信是他能做的最高限度，再多，他无能为力。那封信是经过美国国务院和联邦调查局审阅同意的，基本反映了美现政府的态度。

2002年6月24日《人民日报》发表访问钱学森的纪要，他已时逾九十岁。他说，“回到祖国后，我通过学习才慢慢懂得马克思主义，懂得点政治，感到科学与政治一定要结合”，这是切肤之言。普天之下，大千世界，到处是政治挂帅，政治之力始终强于科学，大于科学，泛于科学，有时科学也无奈。然而，当今世界，无论何处，摧残科学、缺理乏情的黑暗政治必然失败。

参考文献

- [1] 王文华编著.《钱学森实录》.四川文艺出版社, 2001.
- [2] 石磊、王春何、张宏显、陈中青等著.《钱学森的航天岁月》.中国宇航出版社, 2001.
- [3] 涂元季著.《人民科学家钱学森》.上海交通大学出版社, 2002.
- [4] 中国人民解放军总装备部政治部组编, 奚启新著.《钱学森传—中国工程院院士传记》.人民出版社, 2014.
- [5] 张钧主编.《当代中国的航天事业》.中国社会科学出版社, 1986.
- [6] 《中华人民共和国历史长编》.广西人民出版社, 1994.
- [7] 全国政协文史资料委员会、中国航天工业总公司合编, 刘纪原、王礼恒主编.《中国航天腾飞之路》.中国文史出版社, 1999.
- [8] Chan I. The Thread of Silkworm. BasicBook. 1996.
- [9] T vonKarman and Elson L. The Wind and Beyond: Little Brown and Co.Inc.1967.
- [10] Weinberg S. LakeViews—This World and Universe. Harvard University Press. 2011.
- [11] 《葛能全、钱三强年谱长编》, 第114页.科学出版社, 2013.



注:

根据魏宏森、庄茁主编的《钱学森与清华大学的情缘》(清华大学出版社, 2011), 领导奠基中国航天事业的科学家除了钱学森, 主要还有20世纪40年代从欧美回国的学者:

任新民(1915-), 中科院院士, 1945-1949美国密西根大学获博士学位, 1949年回国任哈尔滨军事工程学院教授。国防部五院设计部主任, 研究所所长, 副院长, 总设计师, 航天部总工程师, 科技委主任, 副部长

屠守锷(1917-2012), 中科院院士, 1941-1945美国麻省理工学院获硕士学位, 1945年回国。清华大学教授, 国防部五院设计部主任, 副院长, 战略导弹总设计师

黄纬禄(1916-2011), 中科院院士, 1943-1947英国伦敦大学获硕士学位。1947年回国, 解放军通信兵部研究员, 国防部五院、七机部所长, 设计部主任, 副院长, 总工程师, 潜射核导弹总设计师

梁守槃(1916-2009), 中科院院士, 1937-1939美国麻省理工学院获硕士学位, 1940年回国, 任西南联大、浙大教授, 国防部五院设计部主任, 所长, 副院长, 总工程师, 海防导弹总设计师

本文转载自光明日报2015年11月27日

