



钱学森科学技术思想研究丛书

钱学森哲学思想研究

苗东升 著



科学出版社



钱学森科学技术思想研究丛书

钱学森哲学思想研究

苗东升 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

宣传、捍卫、发展马克思主义哲学是钱学森学术生涯后期的重点之一,而且成绩斐然。本书考察了钱学森哲学思想形成、发展的历程和时代背景,分析了其哲学探索的指导思想和知识基础,核心部分是对钱学森构建的由一个殿堂(辩证唯物主义)和11架桥梁(哲学分论)组成的马克思主义哲学体系进行梳理,揭示他如何解决马克思主义哲学扎根于现代科学技术体系的问题,最后从三个不同视角论述了钱学森哲学探索的重大历史意义。

本书适合党政领导干部、国家公务员及社会人士、高校师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

钱学森哲学思想研究 / 苗东升著. —北京:科学出版社,2012

(钱学森科学技术思想研究丛书)

ISBN 978-7-03-033503-6

I. 钱… II. 苗… III. 钱学森(1911~2009)-哲学思想-思想评论
IV. B261

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 019528 号

责任编辑:余 丁 魏英杰 / 责任校对:宋玲玲

责任印制:赵 博 / 封面设计:陈 敬

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012年3月第一版 开本:B5(720×1000)

2012年3月第一次印刷 印张:17 3/4

字数:335 000

定价:80.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

谨以此丛书纪念
钱学森诞辰一百周年

《钱学森科学技术思想研究丛书》编委会

编 委：（按姓氏汉语拼音排序）

鲍世行（中国城市科学研究会）

龚建华（中国科学院遥感应用研究所）

巩献田（北京大学）

黄顺基（中国人民大学）

姜 璐（北京师范大学）

凌福根（第二炮兵装备研究院）

卢明森（北京联合大学）

马蔼乃（北京大学）

糜振玉（军事科学院）

苗东升（中国人民大学）

钱永刚（中国电子系统工程公司研究所）

余振苏（北京大学）

史贵全（上海交通大学）

宋孔智（北京航天医学工程研究所）

赵少奎（第二炮兵装备研究院）

《钱学森科学技术思想研究丛书》序

在现代科学技术革命、政治多极化、经济全球化与文化多元化的新形势下，人类面对越来越复杂的世界，我国社会主义现代化建设同样也面对各种各样的复杂性问题。突破还原论，发展整体论，在还原与整体辩证统一的系统论基础上构建现代科学技术体系，探索开放的复杂巨系统理论与方法，并付诸实践，已经成为现代科学技术发展进程中的重大时代课题。

早在19世纪末，恩格斯就曾经预言^①，随着自然科学系统地研究自然界本身所发生的变化的时候，自然科学将成为关于过程，关于这些事物的发生和发展以及关于把这些自然过程结合为一个伟大的整体的联系的科学。1991年10月，钱学森根据现代科学技术发展的新形势，进一步明确指出^②：“我认为今天的科学技术不仅仅是自然科学工程技术，而是人认识客观世界、改造客观世界整个的知识体系，这个体系的最高概括是马克思主义哲学。我们完全可以建立起一个科学体系，而且运用这个科学体系去解决我们中国社会主义建设中的问题。……我在今后的余生中就想促进这件事情。”

在东西方文化互补、融合的基础上，钱学森提出的探索宇宙五观世界观（胀观、宇观、宏观、微观、渺观）、社会主义社会三个文明（物质、政治、精神）与地理建设（生态文明）的体系结构、现代科学技术体系五个层次、十一个大部门的总体思想、开放的复杂巨系统理论、从定性到定量综合集成研讨厅与大成智慧学等，构成了钱学森科学技术思想的核心内涵。可以说，钱学森科学技术思想的核心是对现时代科学技术发展趋势的总体把握，是依据现时代科学技术综合化、整体化的发展方向，对恩格斯关于自然科学正在发展为“一个伟大的整体联系的科学”这一预见的科学论证与深刻阐发，它必将大大推动科学技术的发展，必将成为中国社会主义现代化建设的强大思想武器。因此，深入学习、研究、解读、继承，并大力传播与发展钱学森的科学技术思想，是我们这一代科技工作者不可推卸的历史责任。

钱学森在美国的二十年，潜心研究应用力学、工程控制论和物理力学，参与开拓美国现代火箭技术，成就为世界著名的技术科学家和火箭技术专家；回国后的前二十五年，专心致志地领导、开拓我国导弹、航天事业，成为世界级的航天

① 马克思恩格斯选集（4卷），2版，北京：人民出版社，1995：245。

② 钱学森，感谢、怀念与心愿，人民日报，1991-10-17。

发展战略家、系统工程理论与实践的开拓者和国家功臣；晚年的钱学森，在马克思主义哲学的指导下，在科学技术的广阔领域里不懈地探索着，从工程技术走向了科学论，成为具有大识、大德和大功的大成智慧者，具有深厚马克思主义哲学功底的科学大师和思想家。钱学森提出的科学技术思想具有非同寻常的前瞻性和战略意识，对于我国科学技术的发展与社会主义现代化建设是一座无价的思想宝库。我们这些来自不同学术领域的后来者，研究、解读他的创新科学技术思想，是有难度的，在知识域上也是有局限性的。现在呈现在读者面前的《钱学森科学技术思想研究丛书》只是我们学习、研究钱学森科学技术思想的初步成果。我们把本丛书奉献给读者，目的是希望尽我们的微薄之力，进一步推动钱学森科学技术思想的研究工作，诚恳地欢迎社会各界提出不同的意见，并进行广泛的学术交流。

在《钱学森科学技术思想研究丛书》陆续与读者见面的时候，我们衷心地感谢国内相关领域的学者、专家积极主动地参与研讨，尽心尽力地出谋划策，无私地贡献自己的知识和智慧；特别要感谢谢光选、郑哲敏院士和新闻出版总署、科学出版社的领导和同志们，正是他们的大力支持和鼓励，才使本丛书得以在钱学森百年诞辰之际问世。

《钱学森科学技术思想研究丛书》编委会

2010年12月11日

前 言

钱学森因科学技术方面的造诣和贡献而闻名于世。说到钱学森，人们立即想到他是著名力学家、航天科学家和系统科学家。欲懂得钱学森，当然首先要了解他在科学技术领域的奋斗历程、主要成就和学术思想。但仅仅这样是不够的，要真正懂得钱学森，还必须了解他在哲学方面的倾向、追求、探索和贡献。

钱学森很有哲学头脑，这一点大概没有人否定。但他是哲学家吗？钱学森自己说过：“我也说不上是哲学家。”^① 确实，他没有留下哲学专著和教材，没有讲过哲学课，没有指导过哲学学士、硕士、博士。如此看来，钱学森不是哲学家，而是富有哲学思想的非哲学家。不过，这种看法把复杂问题简单化了。人是复杂的，哲学家是复杂的，作为学者的钱学森也是复杂的，晚年的他尤其复杂、多样、异乎寻常。只要摒弃成见，换个视角看一看，你就会发现钱学森也是哲学家，而且是致力于构筑哲学体系的战略哲学家。晚年钱学森十分关心马克思主义哲学的命运，花费大量心血思考如何坚持和发展马克思主义哲学，其积极性绝不亚于专职哲学家。对于马克思主义哲学，是推倒还是坚持和发展，只有真正的哲学大家才关心这个问题。研究钱学森不难发现，他非常关心这个问题，他的著述中包含大量颇具广度、深度、新颖度的哲学议论，有许多见解颇令专业哲学家逊色。

钱学森何以能够做到这一点？马克思主义的认识论是实践论，强调知识来源于实践。通过 70 多年科学技术探索研究与 50 多年中国革命和建设事业的锤炼，特别是航天科技管理和对全部科学技术的宏观考察，他积累了极其丰富的实践经验和广博的科学知识，构建了具有钱学森风格的人类知识体系。马克思主义的认识论是能动的反映论，强调自觉能动地总结经验，强调创造性思维。晚年钱学森孜孜不倦地研究当代人类社会的各种问题，给以理论概括，其视野之广阔令人惊讶，几乎人类知识的所有领域都有所涉猎，且新见迭出，每每令人振聋发聩，又一时难以抓住其要领。深入研究即可发现，钱学森看似天马行空式的学术探索中有一个一以贯之的追求，就是试图构建现代科学技术体系、马克思主义哲学体系和大成智慧学，为中国社会主义建设和人类未来走向共产主义锻造智力武器。

在现代中国，钱学森已不仅仅是科学家，而且是有全面影响的思想家，他的

^① 钱学森：《钱学森书信》，北京：国防工业出版社，2007；第 6 卷第 496 页，简记作 6-496。本书类似 j-xyz 式记号的引文均出自此文献，j 为卷数，xyz 为页数。

思想和业绩代表中国现代文化的一个重要方面。对于关注现代中国及其未来的人来说,钱学森一生的言行是一个巨大的客观存在,首先是文化的存在。要透彻地认识 20 世纪的中国,展望 21 世纪的中国,懂得钱学森是不能绕过的一环。懂得钱学森在哲学方面的造诣和追求,才能更深入地了解他在科学技术上的贡献;不了解他在哲学方面的探索,尤其难以准确深入地理解钱学森晚年在科学上的贡献,以及他那百科全书式的学术探索。

本书欲较为系统地研究钱学森的哲学思想,考察钱学森的哲学探索,以证明钱学森在哲学领域确有独到的工作,是马克思主义哲学在 20 世纪末的重要收获,至少应该算作中国哲学界的一家之言,可以弥补哲学界主流之不足。还应该提醒哲学界,钱学森的学术思想将在未来很长时期内影响中国的发展,其哲学思想的价值很可能要到 21 世纪的中期才能真正显示出来。所以,必须别具慧眼,才能弄明白钱学森那独具一格的哲学抱负、思路和成果。也正因为如此,他的哲学思想才更有探索价值。

然而,钱学森毕竟没有留下哲学专著和教材,没有讲过哲学课程,只有个别可以看做哲学论文的作品,大量情形是在讨论非哲学问题时阐发的哲学议论,或者是在与他人通信中提出的某些哲学论断。不同的议题、不同的时间、不同的通信对象,使这些哲学议论带有不同的语境,可能引出不同人的不同理解。钱学森坦承:“我自己的认识也在变,每年不同,编成集子必然显得前后矛盾,不伦不类。”⁽¹⁻⁴⁶⁸⁾这必然给后人的研究带来特殊的困难,也是造成对他不理解或误解的原因之一。但换个角度看,这样的言论中包含着鲜活的思想 and 新的学术生长点,又有胜于专著的价值。

本书设定的任务是,把钱学森分散的论述系统化,使零金碎玉式的观点条理化,从他在特殊语境下发表的言论中发掘出在普遍语境下成立的内容。我们的指导思想可以概括为八个字:解读、梳理、评析、讨论。

① 首先是解读:在 21 世纪早期这种时代背景下,按照钱学森的现代科学技术体系来解读他有关哲学的论述,自觉摆脱哲学的现有框架。

② 重在梳理:按照钱学森的现代科学技术体系来梳理其论著中的哲学思想,探明他的心路历程,勾勒出他心目中的马克思主义哲学体系的粗框。

③ 必要的评析:评析要实事求是、画龙点睛,力求准确而深入、不拔高、不矮化。

④ 不可缺少的讨论:我们决不认定钱学森的言论“句句是真理”,在充分肯定的同时,也要指出其具体表述的不准确、不严格、值得商榷之处,提出我们的看法,希望通过质疑、商榷和讨论而辨明正误,在学界达成共识,把钱学森开创的事业推向前进。钱学森自己说:“对老师尊重,不能对老师不说不同意见!”⁽⁹⁻⁴³⁶⁾本书谨遵这一教诲,并把它贯彻到底。

科学与哲学位于知识系统的不同层次，在各自的核心处两者界限分明，在边界处相互渗透，界限模糊。钱学森哲学探索的一个显著特点是关注哲学与科学的交界处，谈哲学处也谈科学，谈科学处也谈哲学。这使领域专家颇不喜欢，哲学家嫌他谈科学太多，哲学味太淡；科学家嫌他谈哲学太多，科学味太淡。此乃还原论长期居支配地位造成的偏见，钱学森却有意超越之，这也正是他的高明之处。笔者认为，按照对哲学的传统理解去研究钱学森的哲学探索，钱学森的学术形象是干瘪的；用一定篇幅考察钱学森如何把哲学与科学融为一体，他的学术形象是丰满的。所以，本书采取了后一种做法。

本书共 21 章，分三大部分。第 1~6 章为第一部分，从不同视角对钱学森哲学思想的有关方面作总的探讨。第 7~18 章为第二部分，就钱学森构筑的马克思主义哲学体系的一个总论和 11 个分论分章讨论。第 19~21 章为第三部分，对钱学森哲学探索的意义分别从科学论、马克思主义哲学史和人类第二次“文艺复兴”三个不同高度进行评论。钱学森曾经建议他的合作者写一本《马克思主义哲学新体系》的专著，本书第二部分也可能让人觉得作者就是在写这样的书。此乃误解，笔者自知没有这样的知识储备，仅仅是梳理评论而已，每一章单独看都不敢奢望给出该论题较为完整的大纲。在作者看来，欲写出钱学森所期望的《马克思主义哲学新体系》这本书，大约要到 20 年以后。

钱学森对哲学有哪些重要贡献？笔者把它归纳为五点：

① 阐明马克思主义哲学并非外在于现代科学技术体系，而是处于这个体系之中，而且居最高层（第 5 章）。

② 揭示出马克思主义哲学扎根于现代科学技术体系，建立了马克思主义哲学体系的一种现代框架，由一个殿堂和 11 架桥梁组成（第 6 章）。

③ 在新的历史条件下捍卫了辩证唯物主义在马克思主义哲学中的核心地位（第 7 章）。

④ 给出 11 架桥梁（哲学分论）的粗框，为 11 个哲学分论进一步发展奠定了基础（第 8~18 章）。

⑤ 钱学森的哲学探索表明，能够把握新时代精神之精华的依然是马克思主义哲学（第 3、4、19、20、21 章），特别是中国化的马克思主义哲学。

对于他人的著述和言行，解读者的政治取向、哲学信念、文化底蕴、性格气质等都会在解读者的作品中表现出来。本书是作者对钱学森的一种解读（梳理、评论也是解读，质疑和商榷尤其是解读，只有通过质疑和商榷，才能真正读懂学问大家），自然也会反映自己的种种特质。我们力求解读客观、准确、全面、有深度，不唯上、不唯书、不媚俗，只求唯真、唯新、唯精。至于实际做得如何，留待读者和学界评判吧。

苗东升

2010 年 5 月草成，2011 年 8 月 1 日审定

目 录

《钱学森科学技术思想研究丛书》序

前言

第 1 章 钱学森学术生涯的整体评析·····	1
1.1 楔子·····	1
1.2 第一阶段：世界一流的技术科学家·····	2
1.3 第二阶段：中华民族大功臣·····	4
1.4 第三阶段：大成智慧者·····	7
1.5 张纯如等对晚年钱学森的误读·····	11
第 2 章 钱学森哲学思想的形成和演进·····	14
2.1 钱学森的家庭教育·····	15
2.2 钱学森的学校教育·····	17
2.3 钱学森在美国时期的思想演进·····	18
2.4 钱学森回国后头 20 年的思想演进·····	20
2.5 晚年钱学森：致力于发展马克思主义哲学·····	24
第 3 章 钱学森哲学探索的时代背景·····	27
3.1 世界社会形态演变的新阶段·····	27
3.2 人类文明新的转型演化·····	29
3.3 科学作为系统的转型演化·····	32
3.4 苏联解体与时代变迁·····	34
3.5 中国改革开放与时代变迁·····	36
3.6 钱学森的悠悠历史感·····	37
第 4 章 钱学森哲学探索的指导思想·····	41
4.1 政治上：坚持社会主义道路和共产主义理想·····	41
4.2 哲学上：坚持马克思主义哲学的基本原理·····	43
4.3 文化上：依托中华文化，走中国自己的路·····	45
4.4 科学上：哲学要扎根于现代科学技术·····	47
4.5 如何读懂钱学森·····	49
第 5 章 钱学森哲学探索的知识基础·····	52
5.1 钱学森科学技术体系的思想渊源·····	52
5.2 钱学森科学技术体系思想的形成过程·····	55

5.3	马克思主义哲学是现代科学技术的最高概括·····	58
5.4	现代科学技术体系的环境——人类知识体系·····	59
5.5	现代科学技术体系的矩阵模型·····	61
5.6	现代科学技术体系的柱模型·····	64
5.7	现代科学技术体系的功能·····	68
第6章	钱学森构筑的马克思主义哲学体系 ·····	71
6.1	马克思主义哲学现行体系的欠缺·····	71
6.2	马克思主义哲学体系的钱学森架构：殿堂 + 基石·····	73
6.3	关于应用马克思主义哲学的思考·····	75
6.4	关于发展马克思主义哲学的思考·····	78
6.5	问题讨论·····	80
第7章	钱学森与辩证唯物主义 ·····	84
7.1	对辩证唯物主义的基本看法·····	84
7.2	不赞同实践唯物主义·····	86
7.3	对毛泽东哲学思想的评价·····	90
7.4	问题讨论·····	92
第8章	钱学森与自然科学的哲学——自然辩证法 ·····	94
8.1	对自然科学的总看法·····	94
8.2	关于桥梁学科的界定·····	96
8.3	论科学革命和技术革命·····	97
8.4	自然科学哲学问题·····	98
8.5	自然科学方法论·····	100
第9章	钱学森与社会科学的哲学——历史唯物主义 ·····	103
9.1	对社会科学的总看法·····	103
9.2	关于桥梁学科的界定·····	105
9.3	对历史唯物主义的新见解·····	106
9.4	革命链理论·····	108
9.5	社会科学方法论·····	111
第10章	钱学森与数学科学的哲学——数学哲学 ·····	114
10.1	对数学科学的总看法·····	114
10.2	关于数学哲学的思考·····	116
10.3	数学科学方法论·····	118
第11章	钱学森与系统科学的哲学——系统论 ·····	122
11.1	一个精彩的哲学分析：谈系统概念的起源·····	122
11.2	对系统科学的总看法·····	124

11.3	关于桥梁学科的界定	127
11.4	关于建立系统论的努力	129
11.5	系统科学辩证法	131
11.6	系统科学方法论	134
第 12 章	钱学森与思维科学的哲学——认识论	136
12.1	思维科学的产生	136
12.2	对思维科学的总看法	137
12.3	关于桥梁学科的界定	140
12.4	“重新发现”《实践论》	143
12.5	思维科学需要《实践论》的指导	145
12.6	用复杂性科学丰富和发展马克思主义认识论	148
12.7	思维科学方法论	150
第 13 章	钱学森与人体科学的哲学——人天观	154
13.1	人体科学的产生	154
13.2	对人体科学的总看法	155
13.3	关于桥梁学科的界定	157
13.4	人体科学辩证法	159
13.5	人体科学方法论	161
第 14 章	钱学森与军事科学的哲学——军事哲学	165
14.1	对军事科学的总看法	165
14.2	关于桥梁学科的界定	169
14.3	马克思主义战争观的新篇章	170
14.4	论武器形态与战争形态的演变	174
14.5	对毛泽东军事思想的新阐释	176
14.6	军事科学辩证法	178
14.7	军事科学方法论	180
第 15 章	钱学森与文艺科学的哲学——美学	182
15.1	钱学森文艺理论的实践基础	182
15.2	对文艺科学的总看法	184
15.3	对桥梁学科的界定	189
15.4	文艺的哲学透视——论美的本质	191
15.5	文艺科学方法论	194
第 16 章	钱学森与行为科学的哲学——社会论	197
16.1	对行为科学的总看法	197
16.2	关于桥梁学科的界定	200

16.3	道德哲学·····	202
16.4	行为科学辩证法·····	204
16.5	行为科学方法论·····	206
第 17 章	钱学森与地理科学的哲学——地理哲学 ·····	209
17.1	对地理科学的总看法·····	209
17.2	关于桥梁学科的界定·····	211
17.3	地理哲学的总精神·····	213
17.4	地理科学辩证法·····	214
17.5	地理科学方法论·····	216
17.6	问题讨论·····	218
第 18 章	钱学森与建筑科学的哲学——建筑哲学 ·····	220
18.1	把建筑科学作为一个独立大部门·····	220
18.2	对建筑科学的总看法·····	222
18.3	关于桥梁学科的界定·····	224
18.4	建筑科学辩证法·····	226
18.5	建筑科学方法论·····	228
18.6	建筑美学·····	231
第 19 章	马克思主义科学论的第二个里程碑 ·····	234
19.1	什么是科学论·····	234
19.2	恩格斯与马克思主义科学论的第一个里程碑·····	235
19.3	马克思主义科学论在苏联·····	236
19.4	钱学森与马克思主义科学论的第二个里程碑·····	238
第 20 章	从马克思主义哲学史看钱学森的哲学探索 ·····	242
20.1	马克思主义哲学的发生发展是一种非线性动力学过程·····	242
20.2	建立马克思主义哲学体系的前两次伟大尝试·····	243
20.3	钱学森与建立马克思主义哲学体系的第三次伟大尝试·····	244
第 21 章	从第二次文艺复兴看钱学森的哲学探索 ·····	246
21.1	欧洲文艺复兴回眸·····	246
21.2	人类历史正在经历一次新的文艺复兴·····	248
21.3	两次文艺复兴的比较·····	249
21.4	中国是第二次新文艺复兴的主战场·····	253
21.5	钱学森在第二次文艺复兴中的地位·····	257
21.6	中国文艺复兴的未来展望·····	261
主要参考文献 ·····		263
后记 ·····		265

第1章 钱学森学术生涯的整体评析

写书好似搞建筑，属于典型的他组织。一本书就似一座建筑物，需要精心设计、精心施工。中国传统建筑常常在建筑物门户两旁加木楔，以收“加紧结构之用”。此种手法早已为文学家使用，叫做楔子^①。本书是哲学著作，我们主要追求哲理性和科学性，也想讲究点文学性。故也试用此法，在全书大门加点木楔，以楔辅佐门限。读者诸君，您将由此步入这一建筑，评审它的设计方案和施工质量。

1.1 楔子

无论是自然生命，还是学术生命，钱学森都是长寿的。如果从赴美留学算起，他的学术生涯长达70多年，由三个大阶段构成。他的学识、智慧、修养也逐级跃上三种不同境界：世界一流的技术科学家 → 中华民族大功臣 → 大成智慧者。哲学探索是钱学森全部学术活动的重要组成部分。按照他所倡导的“要从整体上考虑并解决问题”^②的系统原理，应当把钱学森的学术生涯作为一个整体，放在这个整体中考察其哲学思想的形成和发展。所以，本书第1章首先对钱学森的学术生涯作一整体的评析。

若就振兴中华、复兴世界社会主义而论，钱学森毕生的贡献在两大方面。有诗为证：

东方红·百年钱学森回眸

冲罗决网归故国，道义铁肩真智勇。弹指一挥，星箭升腾，寰宇响彻《东方红》。麦卡锡们好悔恨：不该放走钱学森。中华起天军。

古稀已过又长征，悠悠历史感在胸。发展马哲，智慧大成，构筑体系雄古今。五十年后花似锦，钱翁两眸清炯炯。谋国老斲轮。

① 王实甫（元）。西厢记。王季思校注。上海：上海古籍出版社，1996：1。

② 钱学森。创建系统学（新世纪版）。上海：上海交通大学出版社，2007：130。

1.2 第一阶段：世界一流的技术科学家

从 1935 年到 1955 年是钱学森学术生涯的第一阶段，他在三个领域都走向世界科学技术发展的前沿，成为闻名世界的一流技术科学家。

一流的力学家。钱学森抱着科学救国的理想，于 1935 年到美国学习航空工业。此时的美国已经成为世界科技发展的“龙头老大”，新思想、新技术、新动向往往首先出现在这里。20 世纪的一个重要趋势为工程与科学的一体化，“工程是跟着理论走的”^①，要在工程技术上走在前面，必须在科学理论上走在前面。钱学森到美国后不久便认识到这一点，决心改变专业，主攻航空理论（主要是应用力学），师从世界一流的航空理论和工程学家冯·卡门。钱学森是幸运的，卡门教给他如何从工程实践发现理论研究对象，也教给他如何把理论应用到工程实践中去。这实际上就是科学技术工作中的辩证思维。钱学森的幸运还在于，1935 年是世界航空科技史上超音速时代的开始，他在卡门指导下拼搏于超音速时代应用力学的前沿，前后共 10 多年。他紧密联系当时技术科学前沿的高速飞行实践，为突破“声障”和“热障”等进行探索，发表了多篇这一领域的经典性论文，解决了一系列前沿难题。1953 年，他又提出力学研究要走宏观与微观相结合的道路，开辟物理力学这个新领域。

一流的导弹专家。1935 年，卡门的学生马利诺开始研究探空火箭。钱学森于 1937 年参加他们的实验活动，负责理论分析，这成为他自己航天科技生涯的起点。1945 年，钱学森随同卡门代表美国到欧洲考察德国导弹火箭的研制情况，了解了当时世界上处于领先地位的 V-2 导弹。在总结欧美有关研究的基础上，考察团撰写了《迈向新高度》的著名报告，为美国在航空航天科技方面占据世界领先地位奠定了基础。钱学森负责撰写了报告《面向新水平》中的几个重要部分。此后，给美军讲授《导弹概论》，作《飞向太空》演讲（1947），参与创建加州理工学院喷气推进中心（1949），作“惊人的火箭理论”的演讲（1950）等，这些经历和成果标志着钱学森成为当时世界上屈指可数的一流导弹火箭专家。

一流的控制论科学家。控制论是 20 世纪 40 年代诞生的一门与自然科学显著不同的新科学，但维纳的开山之作《控制论》主要是阐释这门科学的新思想，要应用于工程实际尚有距离。钱学森于 1954 年以英文出版的《工程控制论》解决了这一问题，建立了工程控制论这门新学科，开启了其后 30 年成为世界科学前沿热点之一的现代控制理论。此书陆续被译成世界各主要语言出版，是中国人撰

^① 王文华：《钱学森实录》，成都：四川文艺出版社，2001：31。本章只注明页数的引文都出自此文。

写的第一本产生世界影响的名著。

三个“一流的”，是笔者的着意粉饰，还是客观的评价？让我们听一听某些美国著名人士的说法吧。

一是科学界。卡门是一位世界级的科学大家，他在后来撰写的自传中就专列一章写钱学森，足见钱学森在他心目中的地位。若要更直接的评语，不妨听听跟美国科技界深有交往的专栏作家维奥斯特的话：“钱被公认为是科学上与卡门齐名的人……自从这位老人去世，钱在他的领域里已成为无与伦比的人。”^(52页)

二是美国军界。美国海军次长金布尔在拒绝让钱学森回国时讲过一句名言：“无论在哪里，他都抵得上五个师！”^(75页)这是从军事价值角度提供的有力旁证。

还可以听听美国专栏作家维奥斯特的评价：“在第二次世界大战期间，在钱的帮助下，使大大落后于德国的非常原始的美国火箭事业过渡到相当成熟的阶段。”^(58页)傲慢的美国人能够这样说，足见钱学森对美国国防尖端技术贡献之大。

作为当时最尖端的科学技术，导弹火箭研制所需要的自然科学理论首先是力学，关键的前沿技术之一是制导，即自动控制。对于积贫积弱的中国来说，刚刚起步的导弹火箭研制由钱学森这样一位世界一流的应用力学家、火箭导弹专家、工程控制论创建者来领导，实在是一大幸运，一种历史的机遇。

如果仅仅就以上所说来评价这一时期的钱学森，未免有点肤浅。应该指出的是，钱学森在这一阶段的科学探索也为他攀上第三境界做出某些重要铺垫。请看：

①《钱学森手稿》表明，他这一时期不仅在自己的学识中初步做到打通理工，而且对于打通理工有了理论的自觉性，1947年回国完婚期间所作关于工程科学的报告就是证明。作为第三阶段重要创新的现代科学技术体系研究，其思想源头可以追溯到这个时期。划分自然科学层次结构的思想就是从这里开始的。

②在担任美国喷气推进中心第一任戈达德教授期间，钱学森参与了美国建立和发展航天系统工程的工作，可以看做他后来走向系统科学的起点。

③那时的钱学森也注意到运筹学的发展。他在美国时的博士生郑哲敏（现为中国科学院资深院士）回忆说，他回国前钱学森要求他关注运筹学，因为社会主义中国需要这门新科学。^(95页)而有关运筹学和系统工程的知识积累对于他在第二阶段从事中国航天科技组织管理十分关键，运筹学还是钱学森进入第三阶段后倡导系统学的思想源头。

④20世纪40年代是复杂性科学孕育的重要时期，而系统科学是为复杂性研究锻造方法论的学科。钱学森在这一时期的学术探索，无论系统工程，还是工程控制论，都为他后来走向复杂性研究、倡导大成智慧学做了某些铺垫。