

钱学森

论

大成智慧

卢明森 鲍世行 编



清华大学出版社

钱学森



大成智慧

卢明森 鲍世行 编

清华大学出版社

北 京

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

钱学森论大成智慧 / 卢明森, 鲍世行 编. — 北京: 清华大学出版社, 2014

ISBN 978-7-302-38755-8

I. ①钱… II. ①卢… ②鲍… III. ①钱学森(1911~2009)——生平事迹 IV. ①K826.16

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 281512 号

责任编辑:张立红

封面设计:肖 鹏

版式设计:方加青

责任校对:吴 楠

责任印制:刘海龙

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:三河市君旺印务有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:180mm×260mm

印 张:34.75

字 数:680 千字

版 次:2014 年 12 月第 1 版

印 次:2014 年 12 月第 1 次印刷

定 价:69.00 元

产品编号:062882-01



“大成智慧”思想及其学说，是钱学森先生最重要的创新成果，是他在从事工程技术做出重大贡献的基础上，进入系统科学、思维科学、人体科学研究取得的突破；他认为：“逻辑思维结合形象思维的大幅度泛化上升为创造性思维”；“个体智慧、群体智慧、社会智慧在交互中‘涌现’”。在当代科学技术发展、特别是信息科学和计算机技术广阔前景的启示下，钱先生进一步创建了“现代科学技术体系”。同时在指导“综合集成研讨厅”建立当中，感受到古今中外知识系统、各行各业专家系统和巨大能力的计算机系统，三者结合所显示的“综合”优势和“整体”优势。因而，钱学森先生在1997年兴奋的提出：“必集大成，才能得智慧”。

“大成智慧”的关键是“集大成”，只有集大成，才能“得智慧”。它实现了整体论与还原论的辩证统一，体现了“逻辑思维”与“形象思维”泛化上升“创造思维”的历程，表达了智慧综合集成的“涌现”过程，巧妙地把东方思维方式与西方思维方式有机结合。

卢明森、鲍世行先生多年来研究钱学森的学术思想，翔实的介绍、热情的宣传钱学森的著作。钱先生生前就曾经说过卢明森的工作是有意义的。这次他们编写的《钱学森论大成智慧》能够在“纪念钱学森诞辰103周年研讨会”前出版具有非常重要的意义，相信它在继承、弘扬钱学森学术思想的领域一定能够发挥更大的作用。作为钱学森先生的学生，对此表示衷心的感谢。

在表达谢意的同时，唤起了许多珍贵的回忆。钱学森先生委托我1987年在北京大学举行“北京思维科学讨论班”，在首次会议上，他兴致勃勃地提出“思维科学”研究的重要性。钱学森与他的学生、同道和各界朋友进行的通信，心无旁骛地讨论各种科学技术问题，也起到非常重要的作用，许多新的思想就是在这种敞开心扉的讨论中产生、形成的，并通过他的学生、同道首先公开发表的。钱学森先生告诫我们：各个领域运用“综合集成研讨厅”处理、解决自己的具体问题的探索、研

究都是一项实际的“大成智慧工程”，只有这样的大成智慧工程足够多，积累的经验教训足够丰富、充分，才能真正从中进行总结、概括，提炼出相应的理论，形成“大成智慧学”。

可以告慰先生的是我们从2008年进行开发知识引擎或智能机，这符合上世纪80年代他在《关于思维科学》中提出的二三十年后“思维科学”应该在新技术革命中发挥巨大作用的预期。目前互联网和云计算技术的发展使得我们终于可以实现他的这些伟大的理论和思想，建立海量的知识库和智慧平台。采用“语义智能”创新方法挖掘大数据与知识的深层联系，实现了钱学森先生提倡的，“以人为本、人-机结合、从定性到定量的”，运用“综合集成研讨”实现“集大成、得智慧”。

在当前世界范围兴起的“智慧城市”建设热潮当中，学界共识认为缺乏“智慧”的“顶层设计”。钱学森先生早在上世纪90年代多次对中央工作中提出设立“总体设计部”，作为“科学决策”平台，完全符合我国关于推进依法治国和实现“治理体系和治理能力现代化”的理念。所以，从“系统学”出发，运用“大成智慧工程”形成“顶层设计”应该是智慧城市建设的“必经”之路。事实表明，过去钱学森先生在人类的思想、理论和技术研究领域取得了重要成果，即使今天他仍然指导着我们迈向科学技术革命的新高度，在实践中鼓舞着我们在为我国的各项建设中作出新的贡献。

我再次感谢作者的辛勤劳动和对于本书出版所作出的贡献。相信《钱学森论大成智慧》的问世，能够进一步传播“大成智慧”的思想，促进“大成智慧工程”的发展。

预祝钱学森先生毕生的重大成就在我国现代化建设和国家富强前进的道路上不断开花结果！

中国科学院院士 戴汝为

2014年11月20日



前言

“大成智慧”思想是钱学森一生第三个创新高峰中的最高成果，是他创建的现代科学技术体系、系统科学、思维科学等一系列新思想的综合集成。其中，现代科学技术体系是其科学理论基础；从定性到定量综合集成法是其科学方法论；人机结合、以人为主是其基本的技术路线；从定性到定量综合集成研讨厅是其具体实施的组织形式；马克思主义哲学是其理论指导，大成智慧反过来又丰富与深化了马克思主义哲学。在综合集成研讨厅中，计算机的软硬件系统是建立模型、进行推演和计算必不可少的工具；根据需建立的息系统为认识、解决具体实际问题提供了理论、信息基础；专家群体是把信息系统提供的理论与信息同自己的实践经验结合起来认识 and 解决问题的主体。因为大成智慧的关键是集大成，只有集大成，才能得智慧。在信息、知识极其浩繁的当代，单靠个人已经根本无法真正实现集大成，必须依靠各行各业的专家集体；民主集中制是处理专家之间意见分歧的基本原则。大成智慧的主要特点就是发挥了整体与综合的优势，实现了整体论与还原论、形象思维与抽象思维、东方与西方思维方式的辩证统一。经过20多年来的探索、研究，综合集成研讨厅的基本理论、技术框架初步形成，正在各个领域进行实践检验。其实，各个领域运用综合集成研讨厅处理、解决自己的具体问题的探索、研究都是一项实际的大成智慧工程。只有这样的大成智慧工程足够多，积累的经验教训足够丰富、充分，才能真正从中进行总结、概括，提炼出相应的理论，形成大成智慧学。至于大成智慧教育，只有在上述成果的基础上才能付诸实践。因此，现代科学技术体系、从定性到定量综合集成法、从定性到定量综合集成研讨厅、大成智慧工程、大成智慧学、大成智慧教育构成一个相互联系的整体，这就是钱学森大成智慧思想的基本内容。这一思想从萌芽到形成，大致经历了近20年的时间。在这个过程中，从1983年开始的人体科学讨论班、从1986年开始的系统科学讨论班、从1987年开始的思维科学讨论班，以钱学森为核心由7人组成的钱学森小组（俗称小讨论班），起到至关重要的作用，许多珍贵的思想火花，都是在这里产生、形成的；钱学森与他

的学生、同道和各界朋友进行的通信，心无旁骛地讨论各种科学技术问题，也起到非常重要的作用，许多新的思想就是在这种敞开心扉的讨论中产生、形成的，并通过他的学生、同道首先公开发表的。

钱学森是世界著名的大科学家，始终跟随世界科学技术发展的前沿，但又与其他科学家不同，能够以马克思主义哲学为世界观、方法论，密切联系中国实际，与中国传统文化结合，能够跳出自己的专业领域，破除统治科学技术领域的还原论，站得高看得远，从跨学科的高层次看问题，因此他的许多见解具有明显的前瞻性，不容易被理解、接受。尤其是他的许多原始性文献，早期只有极少数人才能看到，只是近十几年才陆续出版《创建系统学》（2001年出版），《钱学森书信》（2007年出版），《钱学森文集》、《钱学森书信补编》（2012年出版），还有不少文献和研究项目尚未解密；就是已经出版的这些著作，也并不是每个人都能够买得起、买得到的。这也影响了这些思想的准确理解和普及。目前，虽然许多人对“大成智慧”思想非常感兴趣，这是好事，但也不得不承认，在理解、宣传、实践方面存在许多问题，不能不引起我们重视。

首先，运用综合集成研讨厅解决各个领域实际问题进行了大量探索，其中有些真正解决实际问题的研讨厅还不大为人所知。但是，这毕竟是真正具体的大成智慧工程项目，并得到国家各种科研基金的支持。对这些具体的大成智慧工程进行研究本来是钱学森倡导的建立大成智慧学的基本途径，但是一些学者没有完全沿着这条路走：各个领域搞大成智慧工程实践的科技工作者虽然人数众多，然而却往往只熟悉自己本领域，跳不出本专业，不能站在更高的层次上广泛地搜集、整理其他领域的大成智慧工程实践，总结经验教训，进行理论概括，建立大成智慧学；而一些哲学、社会科学以及教育工作者，对于大量的大成智慧工程没有兴趣，实际上也难以读懂相关的论文，只是企图走“捷径”——仅仅凭借哲学思辨、想象去创建大成智慧学；尽管这样的研究也无不可，钱老也曾经给予一定的支持，然而二十多年来始终没有拿出像样的相关成果。中国某大学的哲学教授指导的博士研究生，“钱学森大成智慧思想研究”本来是个非常好的选题，由于缺乏大成智慧工程的视野，没有对已经发表的数百篇运用综合集成研讨厅解决各种实际问题的探索论文进行搜集、分析、研究，仅仅从哲学、社会科学方面展开论述，使得论文离钱学森倡导的大成智慧思想有很大差距。这正反两个面的事实证明，目前我们对钱学森大成智慧思想的研究远远没有达到钱老的要求。

其次，对于大成智慧教育，钱学森确实非常重视，在许多书信、谈话、论文中，反复地进行了说明与论证，并结合自己一生的经历“现身说法”；但是，他当时也一再明确表示，这是30~50年以后的理想，我国现在还不具备条件。1995年3月16日在致钱学敏的信中明确地说：“大成智慧教育有个条件，国民经济要达到发达

国家水平才行。对人民中国来说，还要半个世纪吧？所以我说，大学生光积极是不够的，要等到他（她）们的子孙辈才能实现大成智慧教育。”因此，大成智慧教育还没有提上日程。但是，一些学者在宣传钱学森大成智慧教育思想时，没有强调这是未来的理想；在一些初步具备条件的院校进行一些试验、探索也是可以的，但却有一些“急性人”，现在就打着“钱学森大成智慧教育”的旗号，在全国大规模地进行“实践”。钱学森的大成智慧教育思想本来是很好的理想，但在不具备条件的现在就去如此大规模的实践，结果必然像1958年就要跨进“共产主义”一样，反倒败坏这一先进理想的声誉。这是不能不引起我们高度重视的问题。

造成上述状况的根本原因是钱学森大成智慧思想的理解不够准确、完整，因此进行一些“正本清源”的工作是十分必要的，甚至是当务之急。我们选编《钱学森论大成智慧》一书，就是为完成这项任务提供基础性的条件，它为那些难以完全读到《钱学森书信》、《钱学森书信补编》、《钱学森文集》这些巨著的读者，提供钱老阐述大成智慧思想的原始书信、谈话与论文，这是大成智慧思想提出、倡导者的经典原著，希望对大成智慧思想感兴趣的读者认真研读，以求准确、全面、系统、完整地把握其实质与精髓。二十年来，一些专家、学者确实写过不少介绍、论述大成智慧的文章与著作，对传播、普及大成智慧思想起到很好的作用；但是，由于各自受其专业、知识面等种种局限，往往各自强调了某些侧面，结果形成了网络上传说的大成智慧不同版本。只有通过研读钱学森的经典原著，准确、完整地理解、掌握大成智慧的实质与精髓，才能正确把握那些探索、研究性的论著在宣传钱学森大成智慧理论体系中的地位与价值。

在对待钱学森学术思想的问题上，流传着“照着说”与“接着说”两种倾向。有人强调“照着说”，凡是钱学森没有说过的都不敢说、不能说；有人强调“接着说”，主张大胆地发展钱学森思想。其实，“照着说”与“接着说”是紧密联系、辩证统一的，不能将二者对立起来。“照着说”是“接着说”的基础与前提，“接着说”是“照着说”的继承和发展；不能“照着说”的，就无法“接着说”；只能“照着说”、不能“接着说”的，是教条主义、本本主义，违背了“照着说”的宗旨与期望。因为，钱学森是人，不是神；虽然他是“三维的”战略科学家，但他也有其时代、专业、知识面的局限性，不能要求他在所有专业领域都达到专家水平，也不可能对未来的事物都知道；因此，不能认为他的一切见解、甚至每句话都是对的。但是，也必须像对待历史上任何一个学说、理论一样，对诸如“大成智慧”这样的重要学说、理论，也必须首先理解、掌握提出、创建者的原意和初衷，力求准确地、全面地加以理解。为此，必须认真阅读原著，这就如同要真正理解几何学，必须研读欧几里得的《几何原本》一样。我们反对那种不认真掌握大成智慧的实质与精髓，仅凭一知半解、只言片语就去任意发挥，还美其名曰“发展”。这在当前

是特别值得警惕的浮躁之风，这不是好学风。

希望《钱学森论大成智慧》的出版，能够促进大成智慧思想的传播、普及、弘扬与发展！

编者 2014年9月22日初稿

2014年10月2日二稿

2014年10月15日三稿

2014年10月19日四稿



目 录

第一编 钱学森讨论大成智慧问题的书信 · 1

1985年.....	2
1986年.....	5
1987年.....	6
1988年.....	8
1989年.....	10
1990年.....	13
1991年.....	20
1992年.....	26
1993年.....	39
1994年.....	68
1995年.....	93
1996年.....	113
1997年.....	131
1998年.....	138
1999年.....	144
2000年.....	146

第二编 钱学森探讨大成智慧问题的讲话 · 149

现代科学技术的发展	150
现代科学技术的结构 (II)	180
关于思维问题	195

园林艺术是我国创立的独特艺术部门	200
开展思维科学的研究	204
开篇的话	230
现代科学技术的特点和体系结构	234
现代科学技术的体系与知识	244
谈人的潜力	259
语言、思维与智能机	264
软科学是定性与定量相结合的系统科学	267
从定性设想到科学推理	272
用新的科学理论指导人体科学研究	274
定性定量是一个辩证过程	277
关于将知识工程引入系统学的问题	280
要认识到Meta-analysis方法的不足	283
定性定量相结合的综合集成法是马克思主义的方法，也是 我们中国人发明的方法	287
关于科学技术及方法论问题	292
对人体科学研究的几点认识	294
感谢、怀念和心愿	303
关于大成智慧的谈话	307
我们要发展“科学技术是第一生产力”的理论	313
我们要了解国外对复杂性的研究	320
研究复杂巨系统要吸取一切有用的东西	328
建立总体设计部一定要有中央的支持	330
关于人·机结合	341
哲学·建筑·民主	344
关于科学与艺术及复杂巨系统问题	347
系统工程与系统科学发展的几个重要理论问题	350
钱学森最后一次谈话	358

第三编 钱学森阐述大成智慧问题的论文 · 361

现代科学技术	362
组织管理的技术——系统工程	370
现代化、技术革命与控制论	381

科学学、科学技术体系学、马克思主义哲学.....	395
关于建立和发展马克思主义的科学学的问题.....	404
自然辩证法、思维科学和人的潜力.....	411
系统科学、思维科学与人体科学.....	420
现代科学的结构.....	433
科技情报工作的科学技术.....	438
关于思维科学.....	450
关于教育科学的基础理论.....	459
发展地理科学的建议.....	467
智慧与马克思主义哲学.....	473
社会主义建设的总体设计部.....	477
思维的系统观——思维系统.....	491
要为21世纪社会主义中国设计我们的教育事业.....	494
基础科学研究应该接受马克思主义哲学的指导.....	500
一个科学新领域.....	507
我们要用现代科学技术建设有中国特色的社会主义.....	518
我们应该研究如何迎接21世纪.....	528
创新思维.....	541



第一编
钱学森讨论大成智慧
问题的书信

1985年

1985年5月20日致汪培庄同志：

逻辑网络巨系统可否出现“协同”——“智慧”

汪培庄^①同志：

五月八日信及附件都收到。周波同志的来件已转洪加威同志及马希文同志。蔡文同志的信及文章也收读。

我理解：您和蔡文同志的思路是相近的；而“物元分析”迹近国外“创造要术”之类的东西，实际是初级的包教包会。因此您们都没有接近核心问题：逻辑网络巨系统可不可以出现“协同”作用，出现“有序化”现象？我想这个“有序化”就是“智能”、就是形象思维或直感。

所以前次请您看的洪加威同志的信及文章是和我的想法接近的，多路并行推理的巨大作用。但他不懂协同学，所以还差一点，巨大作用还未巨大到“飞跃”即“有序化”，出“智慧”。“不那么笨了，但尚未变得聪明！”

也许您是有计划在将来搞这个“飞跃”的，那我以上的话就该收回，等着看您以后的成果。所以来稿奉还。静候佳音！

此致

敬礼！

钱学森

1985.5.20

选自《钱学森书信》第2卷，第292~293页，国防工业出版社，2007年5月第1版。

1985年9月2日致张锡令同志：

逻辑推理网络加协同学能达到智慧的理论

张锡令同志：

八月一日信我一个月后才复；想您也已回到上海了。大百科全书条目审定工作

^① 汪培庄（1936—），男，湖北黄冈人，1957年毕业于北京师范大学数学系，1983年任教授，1998年退休，民盟盟员，博士生导师；1988年被授予国家级有突出贡献中青年专家称号；曾任国际模糊系统学会副主席等许多社会职务；我国模糊数学研究领域的开拓者之一，先后在国内外多种研究刊物上发表学术论文100余篇，著书4部。

如何？顺利吧？

我五月二十六日在涿县的发言是征求意见，所以在未经学会批准前只能是内部性质，不应公开，也请您不要去宣传。我想过早捅（原字为提手加通字，汉字中没有该字，故改——引者）出去，没有好处。我看小心点好，因为在涿县我也悟到一个道理：中国计算机界，包括智能机，情况复杂。在这种情况下，常常好事办不成，反而引起副作用。

您在信中提出要不要加“逻辑”二字于推理。我加了，因为我是在讲智能和智慧的理论时用的。这样的理论必须是透彻的科学理论，一点也不能含糊，没有所谓不清不白的“经验”。所以应该加“逻辑”。我相信逻辑推理网络加协同学能达到这个目的。这是高指标。因为您是搞人工智能的，现在的专家系统当然达不到这个高指标，所以不得不引入含糊不清的“推理”。这是允许的，过度阶段嘛。我在发言中也包括了这个初级阶段。

请分清阶段。

中国科学院上海生化所徐京华研究员告诉我：混沌是信息源。所以他在研究脑中混沌，这与思维有关。您和脑科学家有联系吗？

总之，线索很多，要认真对待。

此致

敬礼！

钱学森

1985.9.2

选自《钱学森书信》第2卷，第419～420页，国防工业出版社，2007年5月第1版。

1985年9月23日致祝世讷同志：

实践→前科学→科学技术体系

祝世讷^①同志：

九月十五日来信收到。恩格斯在《路德维希·费尔巴哈和德国古典哲学的终结》（《马恩选集》四卷241—242页）中讲：“由于这三大发现和自然科学的其他巨大进步，我们现在不仅能够指出自然界中各个领域内的过程之间的联系，而且总

^① 祝世讷（1940—），男，山东省青州市人，1965年毕业于山东师范学院，曾任山东中医药大学自然辩证法教研室主任、教授，山东自然辩证法研究会副理事长等社会职务，出版著作10多部，发表论文80余篇。

的说来也能指出各个领域之间的联系了，这样，我们就能够依靠经验自然科学本身所提供的事实，以近乎系统的形式描绘出一幅自然界联系的清晰图画。”现在离恩格斯讲这个话的时候已将一百年，不但自然科学，而且包括社会科学等已构成一个一体化的现代科学技术体系。这也就是我讲的九大部门、九架桥梁和一个马克思主义哲学最高概括。这就是现代科学技术。一切不能纳入这个体系的知识就不能算是现代意义上的科学。

我们也要清楚地认识到：不能纳入现代科学技术体系的知识是很多很多的，一切从实践总结出来的经验，即经过整理的材料，都属于这一大类。我称之为“前科学”，即待进入科学技术体系的知识。您说的“经验科学”也属前科学。

科学技术的体系决不是一成不变的，马克思主义哲学也在不断充实、发展和深化。这个发展过程就是前科学不断进入科学技术体系的过程，也就是人认识客观世界的过程：实践→前科学→科学技术体系。所以我们决不能轻视前科学（经验科学），没有它就没有科学的进步；但也决不能满足于经验总结出来的前科学，而沾沾自喜，看不到科学技术体系还要改造与深化，因此要研究如何使前科学进入科学技术体系

我并不是个中医，但我认为传统医学是个珍宝，因为它是几千年实践经验的总结，分量很重。更重要的是：中医理论包含了许多系统论的思想，而这是西医的严重缺陷。所以中医现代化是医学发展的正道，而且最终会引起科学技术体系的改造——科学革命。

非欧几何的出现显示了欧几里得几何的局限性，引起几何学的发展；现在的几何学就把非欧几何和欧几里得几何统一了。中医现代化最终也是医学现代化——科学现代化！

以上供参考。此致

敬礼！

钱学森

1985.9.23

注文：钱学森后来将现代科学技术体系扩展到11个大部门，包括自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学、人体科学、军事科学、行为科学、地理科学、建筑科学和文艺理论。

选自《钱学森书信》第2卷，第433～435页，国防工业出版社，2007年5月第1版。

1986年

1986年12月3日致刘元亮等同志：

“大智”来源于洞察客观世界的最普遍规律

刘元亮同志、曾晓萱同志、寇世琪同志、姚慧华同志：

十一月二十六日来信及《编者的话》都收到；《编者的话》中讲到我的话，我很不敢当，我只是做了一点点我能做的事。而且我也在讨论中从你们那里学到了东西呀！

关于创造性思维，或说人的智慧（而不是小聪明、小机灵）我近来有点看法：“大智”来源于洞察客观世界的最普遍、最概括的规律，而洞察就要能知道这些规律并会运用这些规律去改造客观世界。所以大智是可以培养的，并不神奇。培养的方法就是学习马克思主义哲学。马克思主义哲学是人类对客观世界认识的最高概括嘛！如何？

问高达声同志、曹南燕同志好！

此致

敬礼！

钱学森

1986.12.3

选自《钱学森书信》第3卷，第332页，国防工业出版社，2007年5月第1版。

1986年12月12日致张锡令教授：

只有马克思主义哲学才是智慧的泉源

张锡令教授：

十二月七日信及所附材料都收到。我将把全部转戴汝为同志看看。

我感到您提的意见很好，表示您的确在努力思考问题。但您又好象没有足够时间深入研究和读书，此诚憾事！何以见得？

（一）思维科学本系草创，各家言都要博采其长，而您尚未全读《关于思维科学》就发表意见了，这够慎重吗？

（二）您对马克思主义哲学、对哲学还不够理解，抓不住要害。我近来认为只