



钱学森科学技术思想研究丛书

钱学森系统科学思想研究

苗东升 著



科学出版社

013023885

N94
156



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

钱学森科学技术思想研究丛书

钱学森系统科学思想研究

苗东升 著



科学出版社

北京



北航

C1630799

N94
156

内 容 简 介

本书探讨钱学森系统科学的思想来源和形成发展过程,论述钱学森系统科学体系结构,考察钱学森在系统科学的不同层次、不同学科中提出的新概念、新原理、新方法,评价钱学森对这门新兴科学的独特贡献,并且放在世界系统科学发展的总趋势中解读钱学森的学术思想,对中国过去三十年进行回顾和反思,探讨系统科学如何进一步发展。

本书可供关心系统科学的专家学者参考,也可作为相关学科的大学生和有兴趣的读者学习系统科学的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

钱学森系统科学思想研究 / 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 978-7-03-035800-4

I. ①钱… II. ①苗… III. ①钱学森(1911~2009)-系统科学-科学思想-研究 IV. ①N94

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 246187 号

责任编辑:张海娜 / 责任校对:钟 洋
责任印制:张 倩 / 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>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012年10月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2012年10月第一次印刷 印张:15

字数:299 000

定价:60.00 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

曹刚川 二〇〇八年十一月

《钱学森科学技术思想研究丛书》编委会

主 编：余振苏

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

^① 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局. 马克思恩格斯选集(第四卷). 第二版. 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].

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

钱学森后三十年的学术探索是全方位的，但着力最多、成就最大的是系统科学。这个时期的钱学森首先是系统科学家，然后才是自然科学家、思维科学家、人体科学家、社会科学家等。钱学森是中国系统科学的开创者和导师，著述颇丰，是二十世纪八九十年代我国系统科学新思想、新观点、新概念、新方法的主要提出者和倡导者，影响巨大而深远。作者能够在接近“知天命”之年时进入系统科学的领域，在很大程度上得益于钱学森的影响和启发。尽管不是入室弟子，主观上却把他当成自己在学术研究上的引路人和导师。故多年前就萌发了写一本书的想法，理清钱学森系统科学思想发生发展的过程，概述他对这一学科的主要贡献，同时表达一下自己对他的敬慕和感谢之情。

晚年钱学森不写专著，他关于系统科学的思想都是以论文、谈话、书信的方式发表的，尽管大多数已结集出版，毕竟还显得零散，不够系统。作为一种科学前沿的探索，后面的提法对前面的提法作出修正，甚至是否定，致使初学者有不知如何入门的困惑。一些知名学者有时也把他某些早期说法（后来已经修正）当做一贯坚持的观点加以引用，造成某些混乱。钱学森的每一篇论文、每一次谈话、每一封信，都是在特定语境下完成的，而一般读者需要的是那些在一般语境下成立的思想、观点和方法。这些都增加了读者阅读钱学森系统科学著作的困难，有些人甚至据此贬低或否定他的科学思想。欲使钱学森系统科学思想传播得更广泛，并在传播的基础上进一步深化、发展，亟须对钱学森的论著、谈话、书信中有关系统科学的内容进行一番必要的梳理，从特殊语境转换到一般语境，使他的系统科学思想更加条理化、系统化。

非线性科学有一条原理，叫做路径依赖性，断言非线性系统的现在状态和未来走向对它的初态和已走过的路径有依赖性。世界上本无系统科学家，系统科学的创立者都是由其他领域的学者转变而来的。他们原来领域的专业知识（初态）、各自走过的学术道路决定了他们的思想特点、学术风格乃至对系统科学贡献的不同，以及各自在学术上的长处和短处。钱学森是作为力学家和导弹技术专家走向世界科学技术前沿的，通过成功地领导中国航天科技成为中华民族的功臣。力学属于自然科学，航天科技也主要是自然科学，钱学森的系统思想从何而来？与自然科学有何关系？他如何从自然科学走向系统科学？本书试图回答这些有趣的问题，从中觅得一些做学问的启示。

本书在《钱学森科学技术思想研究丛书》中立项，最初是由赵少奎和我策划

的，意向中的作者并非我本人，而是建议由与钱学森有长期直接接触、他在学术上的合作者来承担。然而因他们事情太多，很难有时间做这种寻章摘句之事。我们几经努力，无果而终。不得已，赵兄鼓动我来写，实际上多年来我一直在考虑这方面的问题，自己学习和研究钱学森的部分体会已经陆续见诸学术刊物。但心里又一直在打鼓，最担心的是自己有此资格吗？作为学者，本人46岁时才确定了以研究系统科学作为学术方向，这实在是太晚了。孔夫子有言：“四十、五十而无闻焉，斯亦不足畏也已”（《论语·子罕》）。还有一点，我不是钱学森嫡传弟子，没有受到他长期的耳提面命，难以获得他的真传。尤其是那种“只可意会、不可言传”的思想影响最为珍贵，只有长期直接接触钱学森的入室弟子才有可能获得（当然，这只是必要条件，还需有做学问的真诚和必要的悟性）。没有这种条件，必然限制了我对钱学森学术思想了解的广度、深度和真切度。

但转面一想，我也有自己的优势。其一，三十年来本人一直在学习和研究钱学森的著述，自信在目前在世的中国学者中难有第二个像我这样下过死工夫的。灵气不足，那就以勤补拙，这个“勤”，我是颇为富有的。其二，古诗云：“秋风至庭树，孤客最先闻”（刘禹锡）。我是中国学界的孤微子，名利场没有我的份。这也有两重性，锤炼了我对学问的真诚。由于用进废退的达尔文原理在起作用，三十年来练就些许非孤客难以得到的学术定力和感悟力，不仅能够在冷板凳上坐得住，而且自以为对钱学森学术思想有些独到的理解，作为一家之言，我觉得值得写出来。前思后想，左衡右量，接受了赵兄的建议，终于有了这本书。

本书书名中加上“思想”二字，意在表明本书并不打算写成系统科学的专著或教科书，而是侧重考察、评析钱学森在系统科学方面的科学思想，探究他做学问的立场、观点和方法，剖析他在系统科学领域耕耘几十年的心路历程，即陆机所谓“得其用心”（《文赋》）。同时也表明作者对一些已经成为历史的相关事件的看法，希望对后来人了解中国系统科学的过去有所助益，更希望能够对中国系统科学进一步发展有所助益。就全书内容的逻辑看，全书可分为三篇，第1~5章为总论，第6~10章为分论，第11~15章为余论。

清代大学者袁枚有诗云：“阿婆还是初笄女，头未梳成不许看”。钱学森生前颇为喜欢这两句诗，曾经用来勉励他的大弟子。作为研究钱学森学术思想的论著，本书算是“头已梳成、就要出嫁之女”，不仅允许看，而且希望读者多多，多多可以益善嘛！至于梳妆“入时也无”，是丑是美，老夫静候学界同仁和读者的批评。

今天是元宵节，寒风凛冽。入冬以来，四九冷于三九，五九冷于四九，六九又冷于五九，成为今春一大特色。奇冷也是一种难得的景色，因景生情，想起戴叙伦的小令《转应曲》，仿而效之，得打油词一首：

转应曲·元宵

元宵，元宵，元宵到来年了
欧美东亚雪下，白天黑，夜风刮
刮风，刮风，五洲争看飞龙

苗东升

2012年2月6日

目 录

《钱学森科学技术思想研究丛书》序

前言

第 1 章 钱学森论系统思想的历史演变	1
1.1 导言	1
1.2 现代系统思想前史：古代系统思想	2
1.3 现代系统思想：从经验到哲学，从思辨到定性	5
1.4 现代系统思想：从哲学到科学，从定性到定量	9
1.5 现代系统思想：从西方到中国	12
第 2 章 系统科学的形成发展	15
2.1 系统科学的孕育	15
2.2 系统科学的形成	16
2.3 系统科学的发展	19
2.4 系统科学的三次整合	21
2.5 钱学森系统科学研究简史	26
第 3 章 钱学森系统思想的形成和演变	29
3.1 从自然科学发展中吸取系统思想	29
3.2 从工程实践中提炼系统思想	32
3.3 以工程控制论为切入点进入系统科学	34
3.4 从中国航天科技发展中提炼系统思想	36
3.5 从马克思主义哲学中吸取系统思想	37
3.6 从现实生活中提炼系统思想	40
第 4 章 钱学森论系统科学	41
4.1 确定学科名称——系统科学	41
4.2 对系统科学作科学学论证	43
4.3 什么是系统科学	45
4.4 系统科学的体系结构——钱学森框架	48
4.5 系统科学的研究方法	52
4.6 系统科学的意义	55
第 5 章 钱学森与系统科学的中国学派	57
5.1 创立科学学派的强烈意识	57

5.2	系统科学中国学派的主要特色、标志	59
5.3	创立系统科学中国学派的主客观条件	62
5.4	系统科学中国学派的“司令部”	64
5.5	系统科学中国学派的中国文化特色	67
第6章	钱学森与系统科学的工程技术	69
6.1	创建有中国特色的航天系统工程	69
6.2	提炼系统工程的一般理论	72
6.3	工程学的组织形式——总体设计部	76
6.4	部门系统工程	78
6.5	控制工程	80
第7章	钱学森与系统科学的技术科学	82
7.1	钱学森论技术科学	82
7.2	钱学森与控制论	83
7.3	钱学森与运筹学	86
7.4	钱学森与事理学	87
7.5	钱学森与大系统理论	90
7.6	钱学森与信息论	92
第8章	钱学森与系统学	96
8.1	系统学概念的形成	96
8.2	系统学的“形象轮廓”	98
8.3	组织研究团队的艰难曲折	101
8.4	系统学讨论班	103
8.5	《系统学》撰写的启动和终结	105
8.6	钱学森的系统学并未建立起来	110
8.7	系统学观点集萃	113
第9章	钱学森与复杂性研究	119
9.1	从系统学研究走向复杂性研究	119
9.2	提出开放复杂巨系统概念	122
9.3	系统学讨论班的改组	124
9.4	复杂性研究的方法论	125
9.5	复杂性研究的认识论	128
9.6	复杂性概念的钱学森诠释	129
9.7	复杂系统科学	131
第10章	钱学森与系统科学哲学——系统论	135
10.1	从应用哲学到研究哲学	135

10.2	钱学森论系统科学的哲学分论	137
10.3	钱学森谈还原论	139
10.4	钱学森谈系统论	141
10.5	钱学森谈系统科学辩证法	142
10.6	钱学森对国内系统哲学研究的广泛影响	145
第 11 章	钱学森对系统概念的诠释	149
11.1	钱学森系统概念的演变	149
11.2	系统概念的技术科学诠释	150
11.3	系统概念的基础科学诠释	152
11.4	系统概念的复杂性科学诠释	153
11.5	系统概念的哲学诠释	158
第 12 章	钱学森论系统思维	161
12.1	什么是系统思维	161
12.2	从整体上认识和解决问题	162
12.3	全面讲系统	163
12.4	还原到适可而止	164
12.5	扩展到适可而止	166
12.6	跳出系统看系统	168
12.7	要有非线性头脑	169
12.8	切忌把复杂问题简单化	171
12.9	框架法	172
12.10	集大成思维	174
第 13 章	钱学森谈系统科学的应用 (一)	176
13.1	在自然科学中的应用	176
13.2	在社会科学中的应用	178
13.3	在数学科学中的应用	180
13.4	在思维科学中的应用	182
13.5	在人体科学中的应用	185
13.6	在军事科学中的应用	187
13.7	在行为科学中的应用	190
13.8	在地理科学中的应用	192
13.9	在建筑科学中的应用	194
13.10	在文艺科学中的应用	196
第 14 章	钱学森谈系统科学的应用 (二)	200
14.1	系统科学与现代科学技术体系学	200

14.2	系统科学与社会主义建设的国家学说·····	202
14.3	系统科学与世界学·····	204
14.4	系统科学与复杂性科学·····	206
14.5	系统科学与大成智慧学·····	207
第 15 章	结束语：顾后与瞻前 ·····	211
15.1	钱学森系统科学研究的薄弱环节·····	211
15.2	系统科学中国学派的发展空间·····	219
后记 ·····		221

第1章 钱学森论系统思想的历史演变

成为一个自觉的历史唯物主义者之后,钱学森很重视对自己所考察的社会事物、所研究的学问作历史的考察,因为他相信“历史会给我们启示”^①。这既是历史唯物主义的观点,也是一种系统思想。一个在历史演变中产生发展起来的系统,只有放在足够完整而适当的历史环境和历史过程中考察,即在历史的时空中考察,才能把握它的真谛,即真实的历史空间和完整的历史过程所产生的整体涌现性,依据这种整体涌现性来考察该事物。

1.1 导 言

所谓系统研究、系统运动、“系统热”是20世纪中后期的一种国际性社会现象,在一定的社会历史背景下产生,经历了一定的历史演变过程,需要历史地去把握。只关注学科中具体问题的学者对此不感兴趣,具有历史感、有志于构筑学科整体发展模式和研究纲领的学者,必定重视对学科形成和发展作历史的整体把握,从历史中寻找启示。钱学森正是这样的学者,他的系统思想深具历史感。所以当20世纪70年代末决定转向重点研究系统科学后,他考察了这门学问是在怎样的社会历史环境条件下发生发展起来的,这种社会历史环境赋予其哪些特点,发展演变到今天又发生了和应该发生哪些变化,进而预测其未来将如何发展。在这一点上钱学森就比同一时期的其他系统科学家高明,他们常常离开具体的历史环境看问题。本书研究的是钱学森的系统科学思想,首先应当把它放在世界范围的系统科学思想发展中考察。特别地,我们要根据钱学森自己关于系统思想发生发展的历史观点,来解读钱学森系统思想的发生发展过程。

现代系统思想是在西方发达国家首先形成的。由于这个缘故,如钱学森所说,一些西方学者常常“一说到系统工程中的系统,总好像是20世纪的新发现,是现代科学技术所独特的创造。这在我们看来,自然不能同意”^(92页)。钱学森对系统科学史的梳理就是以澄清这一错误认识为线索而进行的。为什么说系统概念不是现代科学的独创?它的起源应该追溯到什么时候?经历了怎样的发展行程?20世纪有哪些新贡献?现代系统思想与现代科学的关系如

^① 钱学森,等.论系统工程(新世纪版).上海:上海交通大学出版社,2007:115.本书后面只注明页码的引文均出自此书.

何?本章将通过回答这些问题来梳理和评析钱学森在这方面的观点。

1.2 现代系统思想前史:古代系统思想

本着历史唯物主义的基本原则,钱学森把系统思想区分为古代的和现代的两类,认定现代系统思想是在古代系统思想的基础上形成、发展的。我们首先考察他对古代系统思想的评述。由于这个问题既涉及系统思想的起源,必然有唯物论与唯心论的对立;又涉及从古代系统思想到现代系统思想的转变和发展,必然有辩证法与形而上学的对立,不能不从哲学上思考问题。这样做也有助于了解钱学森为什么一再强调系统科学必须以辩证唯物主义作为哲学指导。

辩证唯物主义认为,人的一切认识或思想都来自社会实践,是客观事物通过实践反映到主观世界的结果。系统概念、系统思想当然也不例外。钱学森依据这一哲学原理断言:系统思想、系统概念古已有之,绝不像西方某些人所说的那样是现代科学技术所独有的。根据何在?从学理上看,“人类自有生产活动以来,无不在同自然系统打交道”^(37页)。作为劳动对象和劳动环境的自然界是以系统方式存在的,称为自然系统,包括大大小小的各种自然系统。人在生产劳动中同这些自然系统打交道,为了生存发展,就得了解它,适应它,利用它。在此过程中,这些自然物的系统性就会不断反映到人的意识中。人的劳动成果也是以系统方式存在的,也会反映到人的意识中。久而久之,人们就形成了最初的系统思想,只是古代人尚不自觉而已。人是社会动物,社会本身是一种系统的存在,也会反映到人脑中,社会生活本身也在培育人的系统思想。基于这些事实,钱学森得出结论说:“系统概念来源于古代人类的社会实践经验,所以一点也不神秘”^(37页)。

古代系统概念的萌发也有人的主观原因,即人类思维固有的质性使然。“系统思想由来已久。一个人在实践当中,认识一点客观事物,他总要想把这些事物联系起来看”^(364页)。钱学森这里说的是人脑思维固有的系统化趋势:总想把不同事物联系起来,哲学上就是事物普遍联系的观点。客观事物以系统方式存在,认识主体的思维具有把认识成果系统化的追求(“联系起来看”),两方面相结合,系统概念的产生就具备了必然性。钱学森还特别提到古人的天神观念,认为这是关于自然界系统性的一种非科学的解释,由此产生了神话系统。

以古代人类创造物为载体所表示、记录和保存下来的系统思想,存在于各个古老民族的文化中。其中特别突出者,西方文化的代表是古希腊,东方文化的代表是古中国。钱学森对两者作了简要的考察。就中国而论,我们的祖先在农事、医药、水利、建筑、手工业、天文历法、军事指挥等方面都表现了杰出的系统思想,至今仍然能够为人们提供思想启迪。钱学森在不同场合对这些内容都有所提及,他特别

重视的是以下几方面:

(1) 工程技术的系统思想。典型代表是四川都江堰水利工程,钱学森多次提到它,并给以很高的评价:“工程之间的联系关系处理得恰到好处,形成一个协调运转的工程总体”^(37页),“即使按照今天系统工程的观点,这也是一项杰出的大型工程建设”^(6页)。

(2) 中医的系统思想。钱学森说:“其实再小一点的事也得上系统工程的思维,如治病,要人、病、证三结合以人为主统筹考虑。这就是说要把人体作为一个复杂的体系,还要把人和环境作为一个复杂体系来考虑”^(6页)。晚年钱学森对中医极为关注,把中医作为建立人体科学的重要资源,这跟他对中医深刻的系统思想之认识密切相关。

(3) 农业的系统思想。钱学森认为,《管子》的《地员》篇、《氾胜之书》等古籍“对农作与种子、地形、土壤、水分、肥料、季节、气候诸因素的关系,都有辩证的叙述”^(37页),辩证的叙述就是系统论的叙述。

(4) 军事学术的系统思想。孙子军事理论的全面性观点十分突出,特别强调“全”,有全知、全胜、全争、全利等概念,提出作战要做到“我专而敌分”(虚实篇)等,都是十分高明的系统思想。“我专”是正面应用系统的整体涌现性,使己方最大限度地发挥系统效应;“敌分”则是反面应用系统的整体涌现性,让敌人不能发挥集中兵力的系统效应。

当然,古代系统思想的显著特点是认识的直观性、应用的自发性,只是“朴素的系统概念的自发应用”^(37页)。古代中国的系统思想虽然已达到很高水平,但还没有形成明确的系统理论,甚至还没有产生系统这个词。按照钱学森的概念,用今天的标准衡量,那时人们对系统现象的认识尚属于前科学。

人对客观世界的认识是逐步提升的,概括性、抽象性越来越高,最终要概括到哲学思想中。在科学技术的每个层次上都可以进行哲学概括,前科学同样需要而且能够进行哲学概括,古代哲学就是对前科学知识进行哲学概括的产物。对系统的认识也如此。如钱学森所说:“在人类历史上,凡是人们成功地从事比较复杂的工程建设时,就已不自觉地运用了系统工程方法,而且这里面也自然孕育着理论”^(6页)。他又说:“朴素的系统概念,不仅表现在古代人类的实践中,而且在古中国和古希腊的哲学思想中得到了反映”^(37页)。在西方古代学者中,钱学森举出辩证法大师赫拉克利特关于“世界是包括一切的整体”的论断;还有原子论创立者德谟克利特,他写过《宇宙大系统》一书,虽然早已失传,书名足以表明古希腊系统思想已达到怎样的高度。在中国古代哲人中,钱学森提到老子强调自然界统一性的观点,千差万别的自然存在物具有统一性,这当然是一种系统观点。对于南宋陈亮的“理一分殊”思想,钱学森用现代科学语言作了这样的解读:“称理一为天地万物的理的整体,分殊是这个整体中每一事物的功能,试图从整体角度说明部分与整体的