



钱学森科学技术思想研究丛书

地理科学与现代科学技术体系

马蔼乃 著



科学出版社



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

钱学森科学技术思想研究丛书

地理科学与现代科学技术体系

马蔼乃 著



科学出版社

北京

内 容 简 介

1986年钱学森提出了地理科学,成为现代科学技术体系的11个门类之一。现代科学技术体系是钱学森从系统科学的角度提出来的,是开放的复杂巨系统的典型实例。2005~2008年作者编著了《地理科学丛书》,本书是在此基础上从地理科学的角度,进一步探索现代科学技术体系,力图在广度与深度方面能更进一步。

本书可供国家各级领导、专家、学者以及各区域的建设者参考,也可作为相关专业的研究生学习用书。

图书在版编目(CIP)数据

地理科学与现代科学技术体系/马嵩乃著. —北京:科学出版社,2011

(钱学森科学技术思想研究丛书)

ISBN 978-7-03-032186-2

I. 地… II. 马… III. 钱学森(1911~2009)-科学体系学-思想评论
IV. ①G304

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第173918号

责任编辑:魏英杰 杨向萍 / 责任校对:刘小梅

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

*

2011年9月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2011年9月第一次印刷 印张:20 1/2

印数:1—2 500 字数:391 000

定价:88.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

《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

^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.

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

2005~2008年,由我完成的《地理科学丛书》陆续出版。随后,我将这套丛书送给钱学森之子钱永刚。2008年的秋天,钱永刚到我家中来,第一次谈到从地理科学的角度研究现代科学技术体系的问题。当时第324次香山科学会议刚刚结束,从地理科学的视角再一次探索现代科学技术体系,对我来讲,实在是太难了,各个门类的科学还没有相应的丛书,大多数科学门类连导论或概论都没有,大部分的研究还停留在“照着说”(照着钱学森的说法说)的阶段,我要写地理科学与其他科学门类之间的联系,似乎是不大可能的。不久钱永刚再次来到我家,继续交谈,建议很清楚,钱老是从系统科学的角度来研究现代科学技术体系的,发现了顶层的科学技术体系,这是钱老的研究成果与贡献。那么,是不是可以从地理科学的角度,再研究一下现代科学技术体系,研究的成果当然是从地理科学的角度对现代科学技术体系的贡献。然而,地理科学的涉及面是比较广的,我的顾虑在于:现代科学技术体系其他门类的科学都还没有深入,恐怕写不好其中的关联。我们的共识是现代科学技术体系应该是一个整体,分门别类是为了便于研究。钱学森从无到有地建立了现代科学技术体系,难度是可想而知的。对于我来说,不是一无所知,是在钱老研究的基础上再认识的问题。在认识的深度上有难度,我不能“照着说”,而是要“接着说”,视角不同,虽有难度,也是可以尝试的。

在奴隶制社会转向封建制社会时,有一次世界性的思想大爆发。2500多年前,在中国的春秋时期,孔子创立了儒家,老子创立了道家,几乎涉及古代中国整个的知识体系(偏重悟性)。2300多年前,西方的亚里士多德梳理了古希腊的知识体系,研究了哲学、科学、政治,提出了理论科学、实践科学与创造科学(偏重理性)。实际上,东西方思想文化的大爆发是为封建社会“鸣锣开道”的文化奠基。恩格斯称亚里士多德为“古代的黑格尔”。恩格斯一句话肯定了古代的亚里士多德和与恩格斯同时代的黑格尔。

13世纪末,欧洲逐渐兴起了一场大规模的思想文化运动,即文艺复兴,出现了大批专才与全才结合的人才。从创立了日心说的哥白尼开始,最具代表性的人物是多才多艺的达芬奇,其间的莱布尼茨对数学、自然哲学、哲学、历史进行了广泛研究,除了西方的科学之外,也研究了中国的《易经》,从而奠定了二进制的基础,可以说是梳理了17~18世纪人类的科学体系。恩格斯将欧洲的文艺复兴看成是为资本主义社会“鸣锣开道”的文化奠基。

18~19世纪的黑格尔研究了自然哲学、美学、宗教、逻辑学、政治、历史哲学、

形而上学和辩证法等,涉及 18~19 世纪的知识体系。19 世纪的马克思与恩格斯共同研究并提出了辩证唯物主义的自然科学与社会科学的体系。恩格斯强调自然科学是一个整体,将黑格尔的自然哲学改造成为自然科学,在哲学层次上提出了自然辩证法。马克思研究资本论,研究社会发展史,熟知黑格尔的历史哲学,摒弃了黑格尔的唯心思想,提出了历史唯物主义的科学社会学。马克思与恩格斯共同梳理了 19 世纪的人类科学体系。

20 世纪下半叶,随着控制论、系统论、信息论、耗散结构、协同学、突变论和组织等复杂性科学的发展,人类面临着信息社会的到来。由于信息具有共享的特点,突破了物质、能量不能共有的局限性,信息社会是社会主义的社会形态。在资本主义社会转向社会主义社会的历史时期,必定会有第二次文艺复兴兴起,产生大批专才与全才结合的人才,为社会主义社会进行精神文化的奠基。

钱学森是在退休后开始专心研究现代科学技术体系的。钱学森研究现代科学技术体系,从无到有地继承发展了马克思主义哲学,从自然科学与社会科学两个门类扩展到 11 个门类,梳理了 20 世纪并且展望了 21 世纪的科学技术体系。由此,钱学森开启了第二次文艺复兴的历程。

向钱学森学习,不是一句空话,我在退休之后,完成了《地理科学丛书》,涉及的仅仅是一个门类。现在要站在巨人的肩膀上,再拼搏一下,佐证现代科学技术体系,并推进科学技术体系的发展,确实是义不容辞的。比起钱老从无到有的困难来说,我所面临的困难就小得多了。与钱永刚第一次交谈后,实际上我已经开始学习钱学森的相关著作了。第二次谈话,我比较爽快地答应“试一试,搏一回”,但是心里也在想,我比钱学森小了 25 岁,四分之一世纪呀!与钱学森“共同经历的时间是半个多世纪(1955~2009 年)”,我的难度在于这几十年的科学技术进展很快,尤其是 2008 年以来科学技术的发展,信息技术、虚拟技术的发展是加速的,社会处于转型期,特别是复杂性科学的发展,信息社会的发展,既要反映前沿,又要做到普及,难度是可想而知的!

2009 年 6 月,详细大纲出来了,钱永刚拿走了一份。2010 年 6 月,初稿出来了,科学出版社的编辑魏英杰问我书稿送给谁审最合适?我脱口而出:“当然应该是钱学森了!”但这已经是不可能的了。后来决定由《钱学森科学技术思想研究丛书》编委会审稿,尽管编委会的专业人员并没有覆盖全部 11 个门类,但是编委会的专家还是比较全面的。在编委会内讨论时,专家意见不小:涉及别的科学领域,“人家”还没有研究到的,你这里“新名词”一大堆,“隔行如隔山”,能沟通吗?我们这一代人都是还原论的专业培养出来的,最怕的是在别的专业领域内说了外行话,造成硬伤。因此,讨论是非常激烈的。根据研究地理科学的实践,地理科学是自然科学与社会科学之间的桥梁科学,地理科学与地理学有联系,具有继承与发展的关系,但在本质上是有所区别的,因为地理现象的复杂性数学模型与物理数学是有区别的。

由此,可以认定其余的门类,一方面与原有的学科有联系,有继承与发展的关系,另外从本质上又是完全崭新的科学门类。

从还原论观点的科学分类体系来看,钱学森的现代科学体系是“混乱”的。从钱学森的现代科学体系来看,对还原论观点的科学分类体系是可以包容的。因此,意见归意见,研究归研究,研究结果还是应该如实反映,文责自负。

写一本各个专业都能看懂的书,是需要下一番工夫的。有些人对钱学森的现代科学技术体系就有不小的意见,至少是不理解。地理学界对地理科学也没有完全认同,地理学可分为古地理学、历史地理学、现代地理学。现代地理学在高新技术——航天技术与计算机技术的推动下,发展成为地理科学,那么以后是不是还会将历史地理学发展成为历史地理科学,古地理学发展成为古地理科学呢?答案是肯定的。地理科学界以外的读者,并不了解《地理科学丛书》的内容,即使知道,也没有实践,更不是地理科学的专家。因此,还需要从地理科学的 A、B、C 开始。但是,对地理科学的学者,需要研究的是,地理科学与其他门类科学的关系是什么,但对地理科学的 A、B、C 兴趣不大,因此必须找到适当的切入点。前一阶段的初稿,只能算是自己学习的习作,是写给自己看的,仅仅是证明了钱学森现代科学技术体系的方向是正确的,从不同的视角来看现代科学技术体系有许多的交集,当然也不完全相同,可以说是大同小异。现在需要重新写作,原因很简单,书是写给别人看的,自己通了不等于能让别人看懂。好在整理自己头脑中的知识时,有了从知识到智慧的提升,资料、素材已经就绪,许多地方还是会有新的内容增加,因为学问研究也是开放的复杂巨系统,与时俱进是必然的。

本书是在学习与研究钱学森科学思想的基础上,从地理科学切入,尽可能地进行“独立”研究,希望从地理科学的视角也能够达到整个科学技术体系的程度,能够为开放的复杂巨系统的现代科学技术体系添砖加瓦,进一步发展现代科学技术体系。按照冯友兰的说法“要接着讲”,这正是本书所期望达到的。

当今世界上的科学技术一方面分工越来越精细,另一方面跨学科综合研究也越来越强劲。钱学森对科学技术体系的分类突破了以对象的矛盾特殊性分类的原则,增加了系统的整体性,这是前所未有的突破。科学研究深入到前沿,进行前沿领域的探索有难度;从局部回到整体,难度更大。四百多年来(伽利略用望远镜观察月球开始)的实证科学也讲分析与综合,跨学科研究的学者也大有人在,但是能够从总体上把握现代科学技术体系,驰骋整个现代科学技术体系的学者,仍然是凤毛麟角的。多学科、跨学科研究,一方面具有创造性,另一方面具有风险性,而且跨度越大,创造性越强,风险也越高,作者深知其中的挑战。

自 1960 年起,作者开始从事地貌与水文的跨学科研究,数学、物理、地理的跨学科研究,自然科学与社会科学的跨学科研究。期间完成了《动力地貌学概论》、《遥感概论》、《遥感信息模型》、《地理与地理信息科学论》、《地理科学丛书》等数十

部学术著作和教材的编写。2008年,召开了第324次香山科学会议,题目是“现代科学技术体系总体框架的探索”。会后,一批专家、学者坚持自发组织研究钱学森科学技术思想。经过两年多的时间,2010年召开了第378次香山科学会议,题目是“中国的山水城市与区域建设——地理科学与建筑科学的交叉研究”。在两次香山科学会议上,作者都做了综述性的报告,两次都在《科学的前沿与未来》发表了论文。在这样的基础上,现在有机会完成本书,应该说是新高度的挑战。写作过程,真是“如履薄冰,如临深渊”。

在写作过程中,得到了“钱学森科学思想研究组”的同志们的严格审视与“挑剔”。感谢所有《钱学森科学技术思想研究丛书》编委会的同志们!感谢科学出版社的编辑为本书的出版付出的辛勤劳动!感谢钱永刚对本书的推动与关注!

真诚地欢迎社会各界读者批评指正!

马蔼乃

2011年8月于北京大学燕南园

目 录

《钱学森科学技术思想研究丛书》序

前言

第一章 钱学森现代科学思想中的地理科学	1
第一节 现代科学技术体系中的地理科学	1
第二节 开放的复杂巨系统中的地理系统	8
第三节 社会主义总体设计部中的地理建设	12
第四节 天地人机信息一体化网络系统	17
第五节 从定性到定量的地理数学模型	19
第六节 综合集成研讨厅的地理信息系统工程	21
第七节 本章小结	22
参考文献	24
第二章 地理科学与建筑科学	25
第一节 自然环境与人工环境	25
第二节 人工环境与人工科学	29
第三节 人工科学技术的发展史	31
第四节 建筑科学的体系	42
第五节 地理建设与生态文明	47
第六节 本章小结	52
参考文献	52
第三章 系统科学与地理系统	54
第一节 系统科学的体系	54
第二节 地理科学与地理系统	60
第三节 三个层次中的地理系统	68
第四节 地理科学与系统科学的互动	74
第五节 本章小结	75
参考文献	75
第四章 地理数学与数学科学	77
第一节 地理科学中的定性定量问题	77
第二节 遥感信息模型与复杂性科学的数学	84
第三节 从定性到定量的地理数学方法	93

第四节	由地理数学看数学科学的发展	98
第五节	本章小结	99
	参考文献	100
第五章	地理科学与社会科学	101
第一节	地理系统与社会系统	101
第二节	社会科学的体系	103
第三节	社会系统发展的规律	109
第四节	地理与社会信息系统	117
第五节	社会与地理系统工程	121
第六节	本章小结	127
	参考文献	127
第六章	地理科学与军事科学	129
第一节	地理与军事	129
第二节	军事科学体系	132
第三节	现代信息战争	140
第四节	应用谋略科学	142
第五节	军事地理科学	145
第六节	本章小结	148
	参考文献	148
第七章	地理科学与人体科学	150
第一节	人体科学体系	150
第二节	理论人体科学(人体系统科学)	155
第三节	人体信息系统	161
第四节	生态系统医学	166
第五节	本章小结	172
	参考文献	172
第八章	地理科学与行为科学	174
第一节	行为科学体系	175
第二节	理论行为科学	184
第三节	行为信息科学	186
第四节	创新系统工程与地理系统工程	190
第五节	本章小结	193
	参考文献	193
第九章	地理思维与思维科学	195
第一节	地理思维的特点	195
第二节	思维科学的体系	197

第三节 理论思维科学·····	205
第四节 电脑与人脑·····	209
第五节 教育系统工程·····	213
第六节 本章小结·····	214
参考文献·····	215
第十章 地理科学与自然科学·····	223
第一节 自然科学体系·····	224
第二节 理论自然科学·····	229
第三节 自然信息系统(技术科学层次)·····	232
第四节 自然环境与自然科学(应用——技术工程层次)·····	234
第五节 本章小结·····	241
参考文献·····	241
第十一章 地理科学与虚拟科学·····	243
第一节 建立虚拟科学的必要性·····	243
第二节 建立虚拟科学的可行性·····	248
第三节 虚拟科学的科学体系·····	254
第四节 本章小结·····	259
参考文献·····	260
第十二章 地理科学与美学艺术·····	261
第一节 美学艺术体系·····	261
第二节 科学的艺术与艺术的科学·····	267
第三节 地理科学与人文地理·····	270
第四节 地理素描与地理摄影·····	272
第五节 本章小结·····	280
参考文献·····	281
第十三章 地理哲学与马克思主义哲学·····	282
第一节 马克思主义哲学体系·····	282
第二节 地理哲学·····	291
第三节 本章小结·····	293
参考文献·····	293
第十四章 和谐社会与和谐世界·····	295
第一节 和谐社会与中国地理建设·····	295
第二节 和谐世界与世界地理建设·····	303
第三节 本章小结·····	307
参考文献·····	308
后记·····	309

第一章 钱学森现代科学思想中的地理科学

钱学森运用马克思主义哲学与毛泽东的矛盾论、实践论,从系统科学的角度研究了现代科学技术体系,超越了还原论的科学分类,螺旋上升地发展了中国古代的整体论,达到了还原方法与整体方法辩证统一的系统论的桥梁哲学层次。在航天技术与计算机技术高度发展的时代,钱学森超越时代地提出了现代科学技术体系,社会主义建设的总体设计部,从定性到定量综合集成研讨厅,大成智慧学等理论与方法。地理科学是钱学森科学思想中的重要组成部分,本章将探讨钱学森科学思想体系中的地理科学。

第一节 现代科学技术体系中的地理科学

依照钱学森对每一个科学门类提出的先后顺序,可以给出现代科学技术体系的框图。如图 1-1 所示。钱学森认为恩格斯之前是“自然哲学”,恩格斯之后,确立了自然科学,马克思之前,社会学还是“前科学”,马克思之后确立了科学的社会学。社会科学也需要应用数学,因此将数学科学从自然科学中请出来;从系统科学的角度看,“宇宙星系”与自然科学是一个整体的系统,“人类社会”也是一个整体的系统,数学当然也有“数学系统”,所以系统科学是与之交叉而又独立的;之所以有不同学科的认识,主要是“人脑”具有意识、具有思维,而所有的科学都需要思维,因此思维科学是与所有科学交叉并独立的;人脑离不开人体,发挥人体潜能必须研究人体科学;于是 1981 年钱学森发表了“系统科学、思维科学与人体科学”的论文^[1],成为最初的 6 大部门。

1983 年,钱学森将军事科学独立出来,同时将文艺、美学独立出来,因为前 6 个科学门类不能包含军事科学与美学,而军事科学、美学与前 6 个门类又都有交叉。1985 年,钱学森将行为科学独立出来,成为第 9 个部门。人类的生产、生活都是发生在地球表层的,因此在 1986 年提出了地理科学,直到 1996 年才从地理科学中分离出了建筑科学。这就是我们现在认识的钱学森提出的现代科学技术体系的 11 个门类。

现代科学技术体系的结构可分为哲学、科学、前科学等三个大层次。哲学分两个层次,马克思主义哲学——人认识与改造客观与主观世界的科学;经过性智(定性)、量智(定量),通往 11 个科学门类的哲学桥梁(图 1-1 中的 A)。科学分 11 个门类,科学门类的区别在于从特殊的视角(矛盾的特殊性)切入现代科学技术体系,11

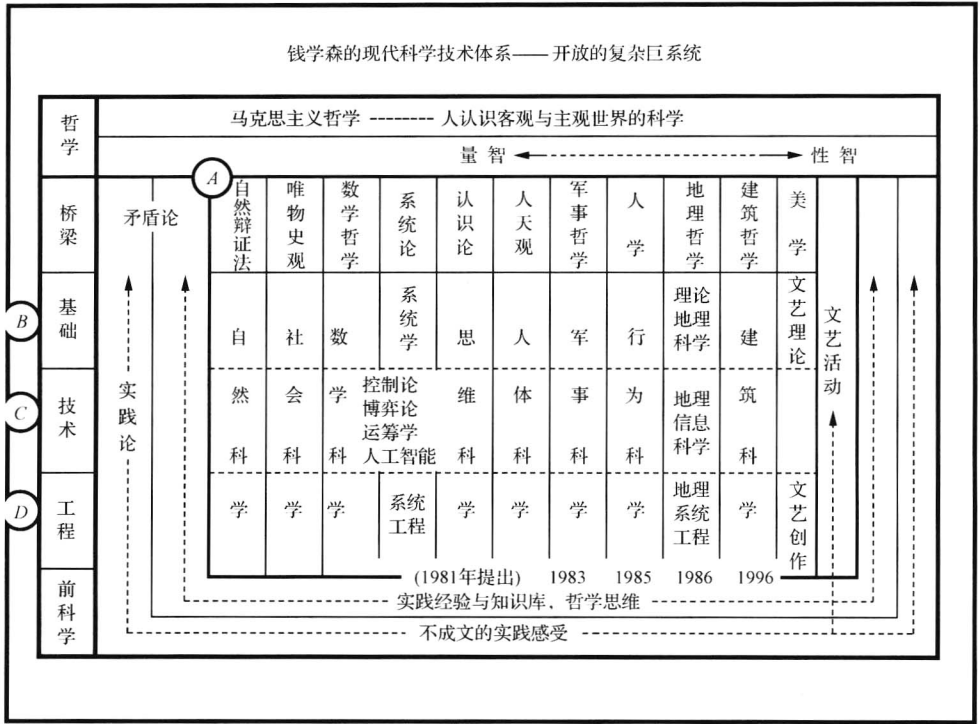


图 1-1 现代科学技术体系中的地理科学(根据 1996 年按时间重排)^①

个门类按照实践论的原则,从实践到理论,理论指导实践,螺旋上升。科学又分基础科学、技术科学与工程技术 3 个层次(图 1-1 中的 B,C,D)。在现代科学技术体系之外,人类的知识还有前科学。前科学分 2 个层次,一个是不成文的实践感受,另一个是实践经验与知识库,还有零星的哲学思维^[2]。

钱学森的现代科学技术体系是系统科学在基础理论层次上(系统学)的一个典型开放的复杂巨系统的实例。钱学森在《创建系统学》^[3]中,主要阐述了现代科学技术体系的建立。

1996 年作者在北京大学学报上发表了“论地理科学的发展”^[4]一文,钱学森赞同了地理科学的学科体系^[5]。如图 1-2 所示。

1996 年年底,作者在人民日报上看到钱学敏的论文,第一次看到了钱学森的现代科学技术体系的框图。如图 1-3 所示。

作者对钱学森的现代科学技术体系从不理解到理解是有一个过程的。因为在

^① 1996 年 11 月 6 日人民日报第 10 版“钱学森论科学思维与艺术思维”一文中首次发表“现代科学技术体系”的 11 个门类。这里根据钱学森提出各门类的年代,重新排序。

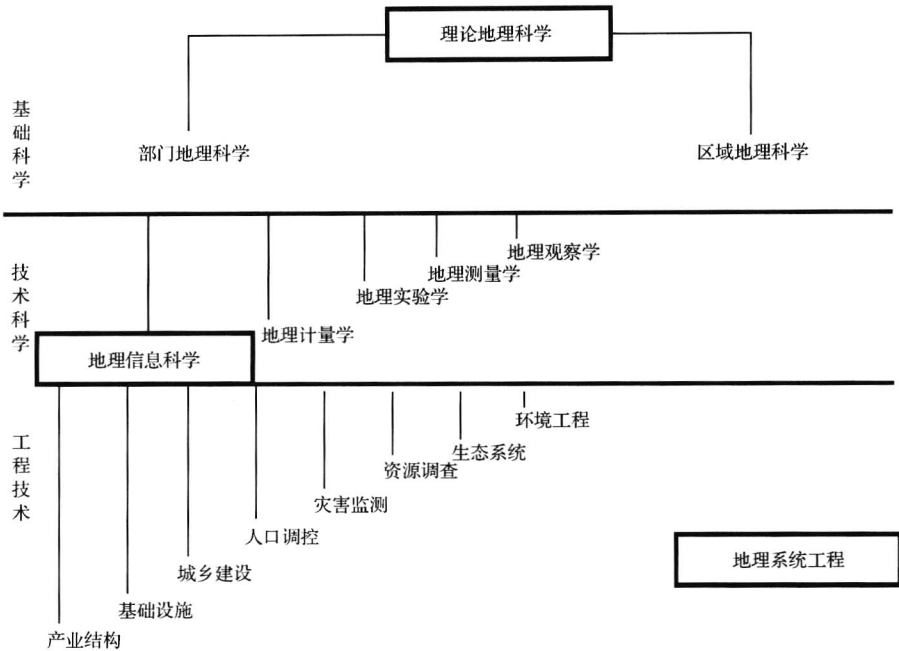
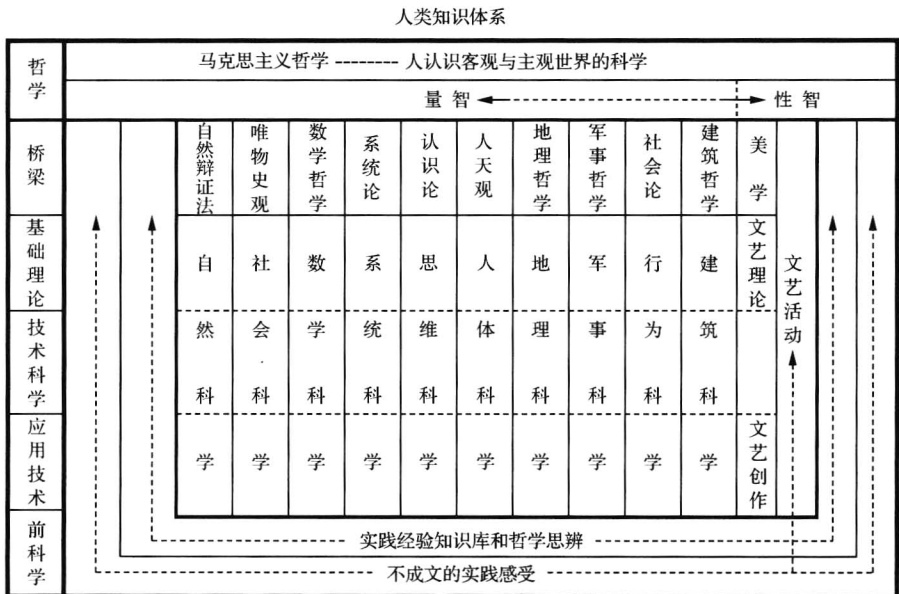


图 1-2 地理科学的三个层次



根据1996年钱学敏的论文

图 1-3 钱学森的人类知识体系(1996年)

还原论的影响下,人们头脑中的科学分类体系不是二分法就是三分法。如图 1-4 所示。自然科学分数学、物理、化学、天文、地球、生物;人文学科分文学、史学、哲学、政治、经济、法学;或者自然科学分理科与工科和交叉学科;人文学科分社会科学与文科,社会科学是比较实体的,如经济学、政治学、法学、军事学、管理学等;文科是属于意识形态的,如哲学、美学、人学、语言、文学、逻辑、心理、伦理、教育、历史、宗教等。钱学森提出的科学分类体系,从表面文字上很容易误解,从还原论科学分类的角度来看,钱学森提出的科学体系与原来学科分类的位置,相差甚远,例如为什么将地理学从地球科学中请出来,成为地理科学?为什么将建筑学从众多的工程技术领域内请出来,成为建筑科学?为什么将人体科学从生命科学请出来?军事科学从社会科学中请出来?思维科学从逻辑学中请出来?行为科学从心理学中请出来?如图 1-4 所示。许多人人不认可钱学森的科学思想,也是可以理解的。换句话说,还原论的分类体系不能包容钱学森的现代科学技术体系。

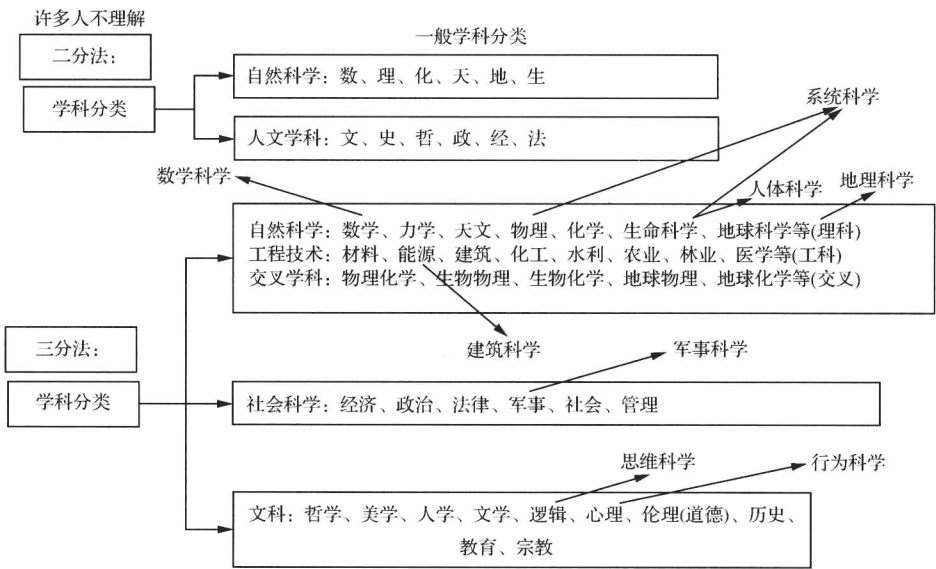


图 1-4 还原论的学科分类体系不能包容钱学森的现代科学技术体系

其中有两方面的问题。一方面是钱学森提出的地理科学与地理学的关系,既有继承的方面,又有本质的不同;建筑科学与建筑学的关系,既有继承的方面,又有本质的不同;人体科学与生命科学的关系,既有相同的方面,又有本质的不同;军事科学与军事学的关系,既有继承的方面,又有本质的不同等。另一方面的问题是人们一向认为自然科学与社会科学之间是有鸿沟的,而钱学森的现代科学技术体系是一个整体,11 个科学门类,是从 11 个视角去看同一个体系,因此相互之间不但没有鸿沟,相反相互之间是有关联的。钱学森自己就是从系统科学的角度来看现