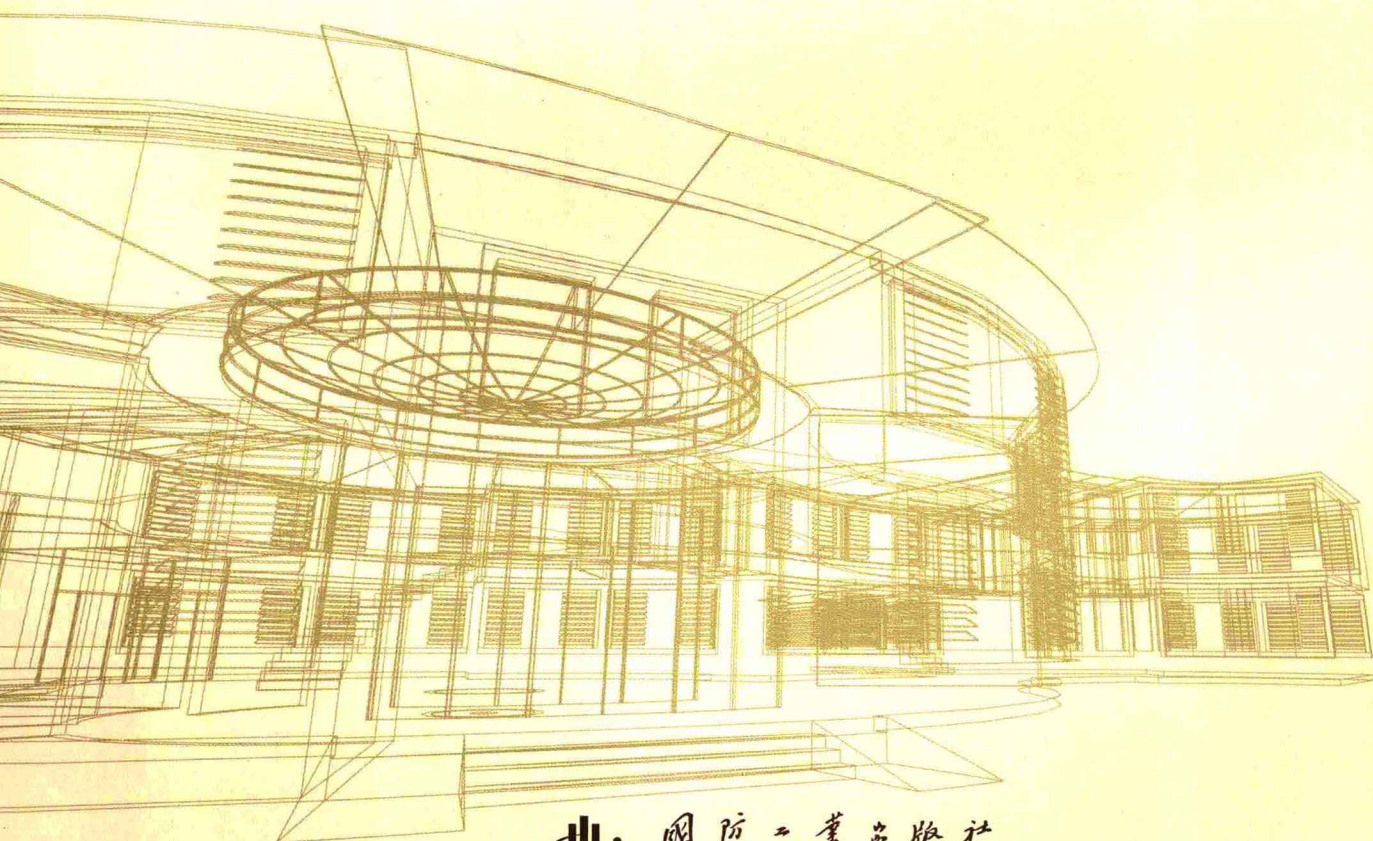


钱学森

建筑科学书信手迹

鲍世行
编



国防工业出版社
National Defense Industry Press

钱学森建筑科学书信手迹

鲍世行 编

国防工业出版社

内 容 简 介

钱学森建筑科学思想是建筑科学史上具有划时代意义的重大创新，它的内涵十分丰富，包括建筑、园林和城市三个学科，同时，钱学森又用系统科学的观点，把建筑科学分成宏观和微观两个层次，即将城市纳入“宏观建筑”（Macroarchitecture）层次，而将建筑纳入“微观建筑”（Microarchitecture）层次。

本书收录钱学森自20世纪80年代到世纪末给100位个人和10个单位的书信共297封，内容不仅包括建筑学、园林学、城市学、山水城市，而且还涉及现代科学技术体系、开放复杂巨系统、科学与艺术、大成智慧学等内容。

本书可供广大建筑科学工作者、城市规划师、园林设计师、建筑师、城市管理人员、系统科学工作者，以及相关院校师生学习参考。

图书在版编目（CIP）数据

钱学森建筑科学书信手迹/鲍世行编. —北京：国防工业出版社，2013.7

ISBN 978-7-118-08613-3

I. ①钱… II. ①鲍… III. ①钱学森（1911～2009）—建筑科学—书信集 IV. ①TU-53

中国版本图书馆CIP数据核字（2013）第023599号

※

国防工业出版社 出版发行

（北京市海淀区紫竹院南路23号 邮政编码100048）

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本890×1230 1/16 印张31½ 字数462千字

2013年7月第1版第1次印刷 印数1—1000册 定价160.00元

（本书如有印装错误，我社负责调换）

国防书店：（010）88540777

发行邮购：（010）88540776

发行传真：（010）88540755

发行业务：（010）88540717

论钱学森建筑科学思想体系

(代序)

1996年6月12日,钱学森在一封信中谈到一本关于山水城市的书的时候说:“不久前我同这本书的两位主编面谈”,“那天我们谈得很开心”,兴奋之情跃然纸上。

当天谈了什么问题,致使钱学森如此开心呢?他在这封信中说:“我们想到可能要确立一门新的科学技术——建筑科学。”“这是现代科学技术体系中的第11个大部门。这是融合科学与艺术的大部门。”

一、一个新的科学技术大部门的诞生

(1) 1996年6月4日下午,钱学森在他的寓所会见了我们,并作了长达一个小时的谈话,后来这个谈话录音整理成《哲学·建筑·民主》一文,在1996年6月18日《文汇报》全文刊出。谈话中钱学森提出了建立建筑科学大部门作为现代科学技术11个大部门之一。此后,在不长的时间里,他给不少人写了大量信札,这些收信人的专业,包括建筑、城市、地理、哲学和系统科学等学科,专业十分广泛。

《哲学·建筑·民主》一文和随后钱学森书写的关于建筑科学的信件,是钱学森留给我们关于建筑科学方面的宝贵财富。它完整地阐述了建筑科学思想体系的构想,系统地、全面地阐述现代科学技术体系和建筑科学这个大部门的结构和发展问题。正是在这段时间里,钱学森倾注了很大的精力,关注建筑科学这个科学技术大部门的发展,使建筑科学这个崭新的大部门的体系和层次更加具体和明确。

难怪有人说,这个时期,建筑科学成为钱学森学术研究的兴奋点。此话确有一定道理。

(2) 钱学森信件的主要内容:

① 谈话的情况。1996年6月9日钱学森在给高介华的信中说:“在6月4日鲍世行同志、顾孟潮同志及(中国建筑工程)出版社编辑吴小亚同志来寓畅谈,我们讨论得很热烈。”在另一封6月12日给钱学敏的信中,他又说:“那天我们谈得很开心。”从这些信中,我们能够深刻地感受到钱学森谈话时的心情和当时的气氛。

② 谈话的主要内容。6月12日钱学森在给钱学敏的信中说:“不久前同他们面谈,我们想到可能要确立一门新的科学技术——建筑科学。”在另一封6月9日给高介华的信中,他还说过:“我们4人说到建立又一门现代科学技术——广义建筑科学——的问题。”

关于1996年6月4日钱学森谈话的《哲学·建筑·民主》一文,大家已经耳熟能详。也就是说,那天讲话包括哲学、建筑和民主三个内容,但是当我们读了这些信件后,就会认识到其中主要内容是关于建立一门崭新的现代科学技术大部门——建筑科学——的问题。从另一方面说,信中又有大量篇幅说到哲学和建筑科学的关系,讲到在探讨建筑科学中要发扬民主,认为现代科学技术体系的建立是实践经验的累积等等。所以,我们在探讨钱学森建筑科学思想时,一定要把这些材料综合起来学习、研究。在这一方面,钱学森为我们做出了榜样,6月4日的会见和讲话又是其中成功的范例。

③ 在这些信中钱学森还提到为什么要提出“建筑科学”这个科学技术的大部门的问题。钱学森在1996年7月14日的一封信中说:“提出第11大部门是强调马克思主义哲学的指导。”“现代社会主义中国要有新时代的建筑,新时代的城市。”“不能跟着洋人跑,也不能迷于中国古代皇宫、富家园林、北京四合院、江南水居。”他还说:“目前这一部门中的现实问题很多,要用马克思主义哲学来推进其解决。”

二、关于现代科学技术体系

钱学森曾提出过一个包括自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学、人体科学、地理科学、军事科学、行为科学和文艺理论 10 大科学部门的现代科学技术体系框架图（见图 1）。这 10 个大部门都分别包括基础理论、技术科学和应用技术三个层次。它们又各自通过自然辩证法、唯物史观、数学哲学、系统论、认识论、人天观、地理哲学、军事哲学、社会论（后来称人学）和美学 10 座桥梁通向马克思主义哲学。

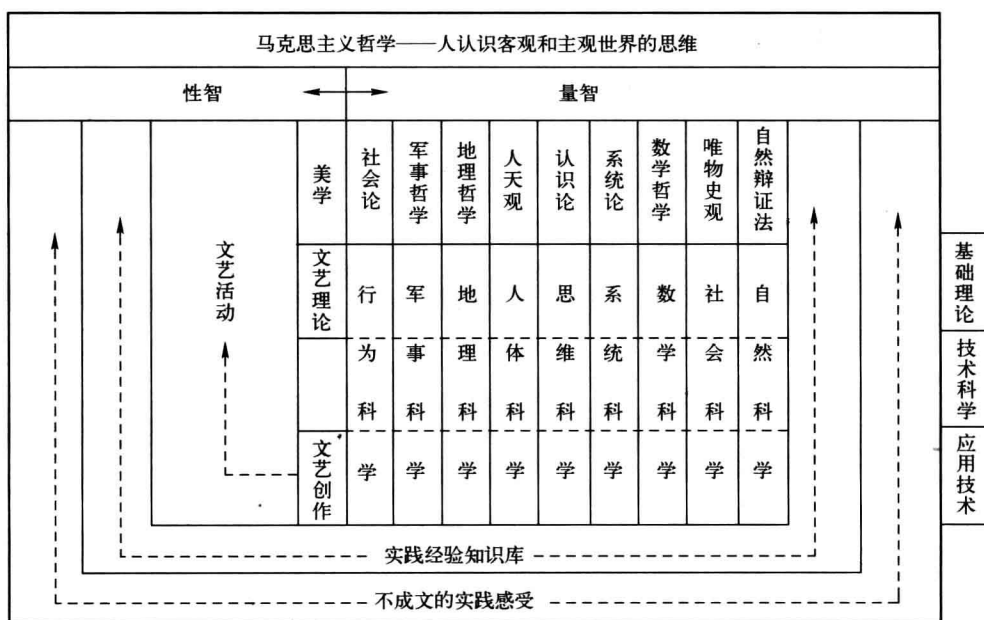


图 1 1993 年钱学森手绘，1995 年修改的现代科学技术体系框架构想图

1. 现代科学技术体系的提出，一方面是科学技术发展的结果，另一方面是复杂性问题解决的需要

19 世纪，恩格斯在《自然辩证法》中提到的科学分类方法，是按照物质运动的形式来分类的，最低级的是机械运动形式，然后是物理运动形式、化学运动形式、生物运动形式。在当时这种科学分类的方法当然是对的。因为事物都是变化的，从低级到高级。这既符合物质世界发展变化的规律，又反映了各种物质运动形式的特征。

20 世纪以来，科学技术空前发展，一系列新的学科蓬勃兴起，早已突破了 100 多年前恩格斯关于近代科学技术体系框架的论述。现代科学技术的发展，一方面表现为学科的不断分化，新学科层出不穷，另一方面则表现为学科的不断综合、相互结合，科学技术整体化的趋势日益增强。钱学森的现代科学技术体系结构图，正是在这样的情况下提出来的。

过去学科研究的对象大多有固定的范围，研究一个个事物，或者一个个现象，而现在学科研究的对象是整个客观世界中，各种事物、现象发展变化的过程，以及这些事物相互之间的关系。所以，到了今天，现代科学技术已经发展成为一个很严密的综合起来的体系，成为系统的、有结构的、组织起来互相关联的、互相汇通的学问。这就是科学技术的发展对科学门类的划分提出了新的要求。

从另一方面来讲，我国社会主义建设发展中，出现的复杂性问题层出不穷，急需我们去解决，这些问题绝非单一学科所能解决，需要多学科协调。进入 20 世纪 80 年代，电脑和网络有了很大发展，解决这

些问题在技术手段上成为可能。在这样的背景下，钱学森提出了复杂巨系统研究的方法论，从定性到定量综合集成的方法。后来又进一步发展为综合集成的研讨厅体系。这就是，以人为主、人机结合、从定性到定量综合集成。复杂性科学是整个科学发展的前沿，而这个现代科学技术体系结构正是完整地、系统地、准确地解决复杂性问题所需要的。

2. 现代科学技术体系结构提出的过程和它将随着实践认识的发展而发展

钱学森在 1996 年 7 月 7 日给戴汝为的信中说：“我在 80 年代首次在中共中央党校讲课时只把原来人们心目中的自然科学和社会科学两大部门扩展到 8 个，加上数学科学、系统科学、思维科学、人体科学、军事科学和文艺理论（见图 2）。过了几年才加上地理科学、行为科学。”“今年 6 月 4 日才提出建筑科学的设想，而这还是受到台湾叶树源教授《建筑与哲学观》一书的启示，后来又与建筑学家顾孟潮同志和城市规划专家鲍世行同志谈过，请大家研究。”信中钱学森还强调：“这张表（系指‘现代科学技术体系框架构想图’）不是我一个人搞的，是集体创作。”

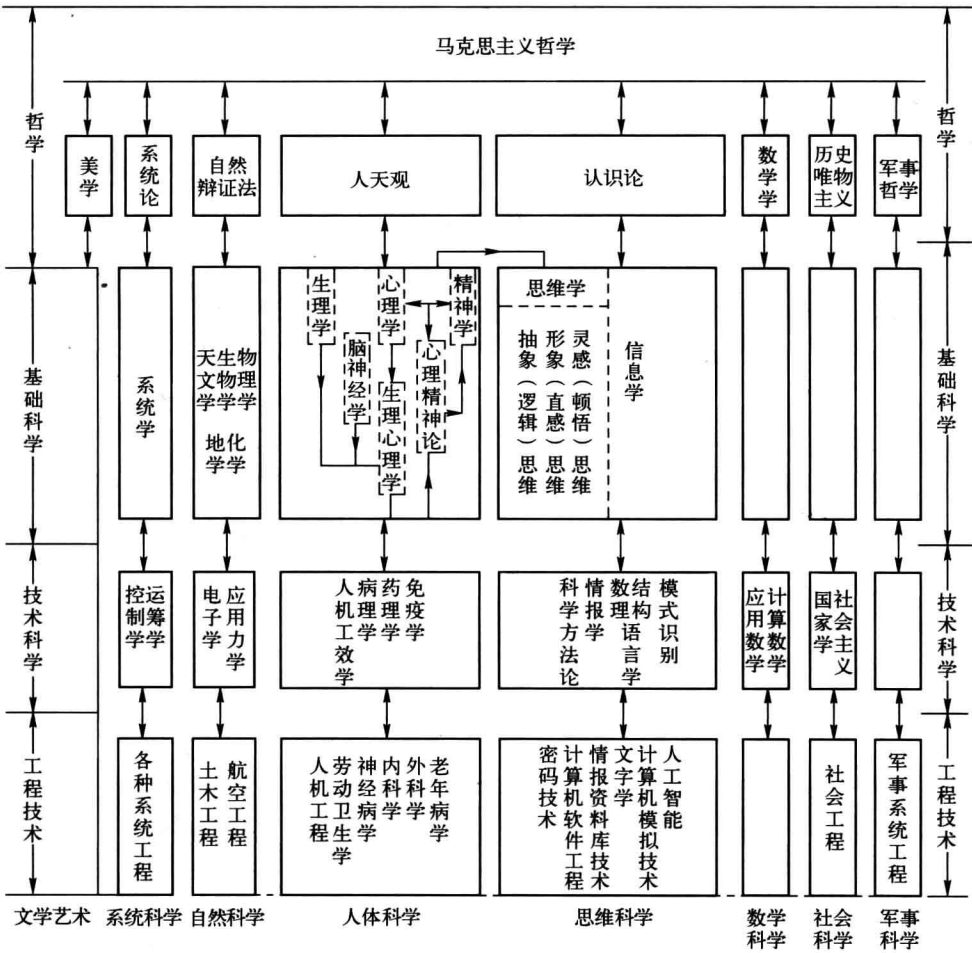


图 2 现代科学技术体系构想

注：此图原载《关于思维科学》一书（上海人民出版社 1986 年）。

3. 现代科学技术体系的发展过程

早在 20 世纪 70 年代末 80 年代初，钱学森就开始思考和研究现代科学体系思想。在这之前，学术界是按数理化、天地生等传统分类法来进行学科分类的。但是，随着科学技术的迅猛发展，新兴的学科不

断涌现,这些学科分类的方法已经远远不能适应学科发展的需要了。钱学森在总结近代科学的普遍规律时指出,一定要突破长期以来科学家中间的还原论思想。什么是还原论思想呢?这就是长期以来人类开展科学研究的指导思想,特别是西方的传统观念:认为认识一个问题,就要认识它的各个部分;如果你认识了各个部分,就等于认识了全部。但是,钱学森继承和发扬了中国古代哲学,特别是《易经》等著作的精华——整体观,同时在总结了半个世纪以来社会主义建设的经验,吸取现代科学技术,特别是系统科学的最新成果的基础上,强调“要从整体上考虑并解决问题”,也就是要在“整体论”“系统论”的思想基础上来研究和解决问题。钱学森认为“科学必须能够相互联系起来,构成一个体系……整个现代科学技术要连成一个整体。”他的出发点是“建立起一个科学体系,并运用这个科学体系去解决中国社会主义建设中的问题。”

1982年以前,钱学森在谈到科学技术体系时,是把现代科学技术划分为自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学和人体科学6个大部门后,这个框架逐步发展。

军事科学作为科学技术部门提出。在1986年的一篇文章中,钱学森说:“后来发现这还不够,忘了我们这些穿军装的了,把军事科学忘了……军事科学到马克思主义哲学的桥梁是军事哲学。”

文艺理论作为科学技术部门提出。钱学森又说:“文艺作品不是科学。但是,研究文艺的文艺理论是科学。文艺理论到马克思主义哲学的桥梁就是美学。”

行为科学作为科学技术部门提出。钱学森还说:“今年初,我发现这8门科学、8个桥梁还是不够,发现还有个行为科学……马克思主义行为科学到马克思主义哲学的桥梁,如果暂时取不出更好的名称,就叫它社会论。”

地理科学作为科学技术部门提出。1986年,在“第二届全国天地生相互关系学术讨论会”上,钱学森又正式提出地理科学作为科学技术的一个大部门。这样与自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、人体科学、思维科学、军事科学、行为科学,还有文艺理论科学并列,就形成10个现代科学技术大部门的框架。

现代科学技术体系是开放的、动态的系统。作为人类认识世界和改造世界的整个知识系统的现代科学技术体系是一个开放的、动态的系统,它应该随着科学的发展、社会的进步、认识的深化、智能的提高而逐步完善,不断丰富,日益趋近绝对真理。钱学森在1996年7月21日给钱学敏的信中说:“文章中(系指钱学敏的文章)既然引用了那张现代科学技术体系表,又说到‘建设科学’,就应该将建筑科学加进现代科学技术体系表,改10大部门为11大部门,说明随着我们实践认识的发展,这个体系也会发展。”

三、现代科学技术体系的结构与层次

1996年6月4日钱学森在会见我们时提出建立建筑科学大部门的问题,随后在7月21日又写信给钱学敏说,“应该将建筑科学加进现代科学技术体系表,改10大部门为11大部门”,后来在1996年11月6日《人民日报》第10版,正式公布了这张“现代科学技术体系框架构想图”(见图3)。

(1)那么在这个新的现代科学技术体系框架构想图中我们可以看到什么呢?我们可以看到:横向除了自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学、人体科学、地理科学、军事科学、行为科学、文艺理论这些科学技术大部门外,又增加了建筑科学,把10个大部门改成为11个大部门。从框架构想图中还可以看出纵向有三个大的层次,这就是:马克思主义哲学、科学技术、前科学。在这里钱学森把马克思主义哲学放在最高的位置。他认为马克思主义哲学是人类认识的最高概括,它对科学技术起指导作用。中间层次是“科学技术”,它是整个现代科学技术体系中的核心部分。而最底层是尚待进一步提炼、组织,最后才能真正纳入科学技术的那些经验,即所谓“前科学”。

(2)马克思主义哲学是现代科学技术的顶层。

钱学森认为马克思主义哲学是现代科学技术体系的顶层。他坚持把科学技术与马克思主义哲学组成

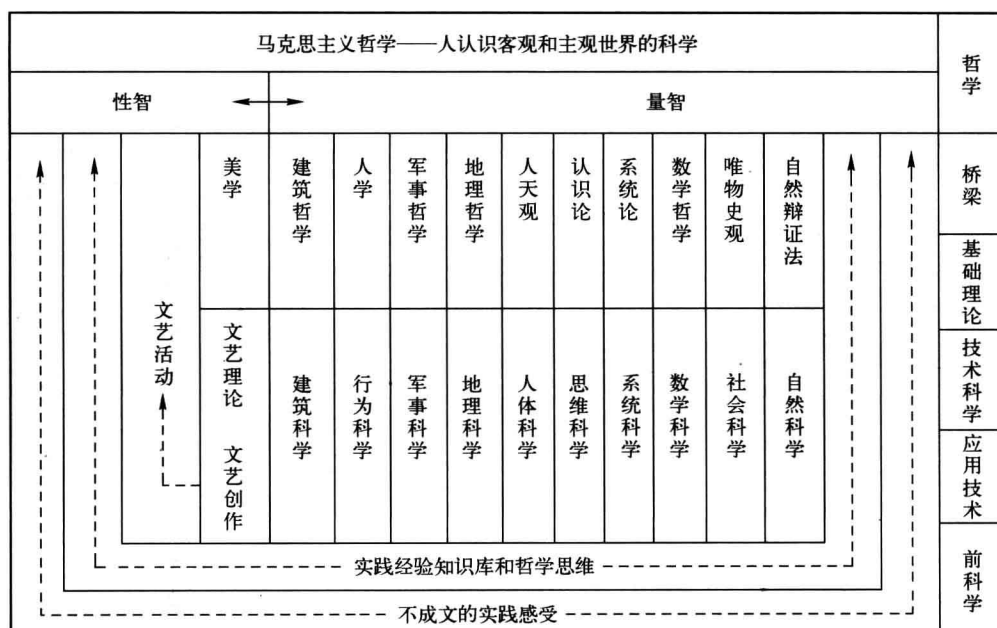


图3 现代科学技术体系框架构图

注：此图系1993年钱学森绘，1995年略做修改，1996年增补。

一个严密的现代科学技术体系，他赋予马克思主义哲学以崇高的地位，认为它是人类实践的最高概括与总结，因而它是一切科学技术研究的指导思想。

这是基于两个基本的思想：①马克思主义哲学作为科学技术的最高概括，一定要指导一切科学技术工作；②马克思主义哲学又是从科学技术，即人类实践概括出来的，科学技术的进步、人类实践的发展也必然会丰富并深化马克思主义哲学。

(3)“前科学”是现代科学技术体系的基础。

人类的认识，归根结底是来源于实践，这种来源于实践而尚未纳入现代科学技术体系的知识，钱学森称它为“前科学”。

这种“前科学”，又可以分为两个层次，即“不成文的实践感受”和“实践经验知识库和（零星的）哲学思维”。仅仅是实践的感受，而尚未写成文字的是比较低一个层次的、零星的；而已经经过总结，成为系统经验的是比较高的层次。但是两者都还没有进入科学技术的层次。

钱学森认为：“人从实践中认识到很多东西，其中有些东西还没有进到科学的结构里面去，是经验。”“我们谈信息，或者说知识，说人类的精神财富，包括两大部分：一部分是现代科学体系；还有一部分是不是叫前科学，即进入科学体系以前的人类实践的经验。”

钱学森还说：“我们又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，一切从实际总结出来的经验，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。”“科学技术的体系绝不是一成不变的，马克思主义哲学也在不断充实、发展、深化……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科学而沾沾自喜，看不到科学技术体系还要改造和深化，因此要研究如何使前科学进入科学技术体系。”

四、建筑科学作为科学技术大部门的提出

1. 建筑科学的提出

从上述论述中可以看出，随着实践和认识的发展，这个现代科学技术体系是会发展的，而建筑科学

作为第 11 个大部门的提出是现代科学技术体系发展的一个新的高度。

1996 年 6 月 4 日以前，钱学森在构想现代科学技术体系时一直把建筑包括在文学艺术之中。1982 年钱学森说：“我曾在谈到科学技术的体系时，把现代科学技术划分为 6 个大部门：自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学和人体科学。扩大了传统的科学体系。与这相似，我想文学艺术也有 6 个部门。”钱学森认为，这 6 个文学艺术大部门是小说杂文、诗词歌赋、建筑艺术、书画造型艺术、音乐和综合性艺术。在说到建筑艺术时，钱学森认为：“另一个文学艺术的大部门是建筑艺术，我想这不宜只包含土木构筑，还应把环境包括在内，也就是园林艺术，它们本来是一个整体，不能分割……因此这个部门应该称为建筑园林。”1984 年钱学森把技术美学和园林艺术包括在文学艺术内。1986 年钱学森又把烹饪和服饰美容包括在文学艺术之内。1987 年钱学森又增加了书法，这样文艺就有了 11 个部门。

总之，从 1982 年以来，不管把文学艺术分成多少个部门，钱学森都是把建筑和园林包括在文学艺术这个大部门之内的。

至于城市规划和城市学，在 1996 年以前，钱学森都把它们分别划入地理科学的应用技术和应用理论层次。

综上所述，把建筑、园林与城市三个部分作为建筑科学从现代科学技术体系中的第 11 个大部门独立出来，确实是认识上的一大飞跃。它对于建筑科学理论体系的建立具有巨大的推动作用。如图 4 所示。

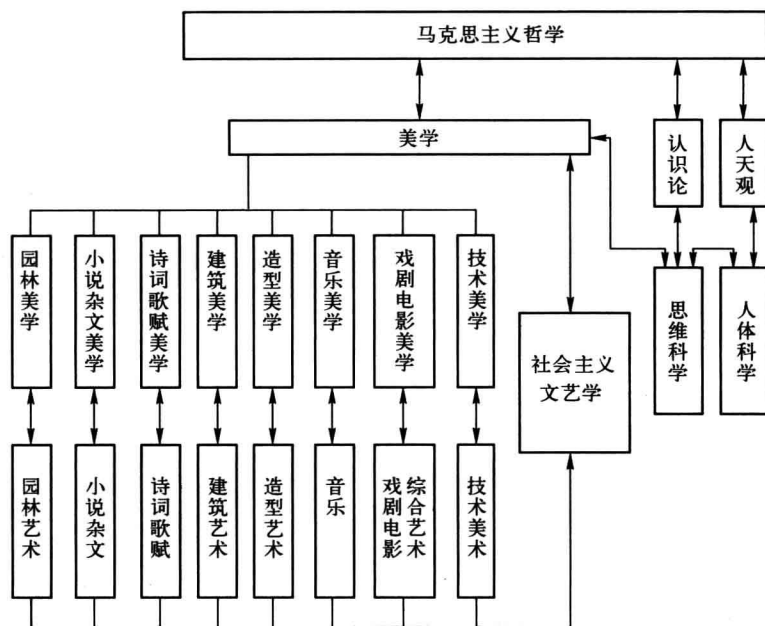


图 4 马克思主义的、科学的美学结构图

2. 提出后反应强烈

建筑科学作为现代科学技术体系的第 11 个大部门提出以后，引起建筑界、城市规划界、园林界广大学者的关注和兴趣，反应十分强烈。学术界举行了多次研讨会，热烈讨论相关问题。各学科从本学科的观点出发，畅谈了对这些问题的不同看法，极大地推动了学科的发展。不少城市结合各自的具体情况开设课题，开展调查研究，总结经验、规划未来，并且落实到城市建设中。媒体对这些问题也做了广泛的报道和宣传，不仅见诸报纸、杂志，而且电子媒体也做相应报道，中央电视台《百家讲坛》、中央人民广播电台《专家热线》都播出了相关的节目。

对于这些情况钱学森十分关注。有一次笔者在播出节目后向他写信反映：“在节目播出过程中，不时有受众打来电话参与讨论，说明这些崭新的概念正在逐步地为广大群众所接受，产生深刻的影响。同时，

由于钱老的巨大威望，也正在推进社会各方面对学科的理解和认同，使专家的研究与群众的实践广泛地结合起来……”钱学森收到信后，立即回信说：“经过大家的共同努力，山水城市及建筑科学的确受到重视。这是我深有体会的：早先些时候我曾提出要建立地理科学大部门，并列于自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学、人体科学、军事科学、行为科学与文学艺术9大部门，形成现代科学技术体系的10大部门，但除了少数人之外，反应不很强。但这次提出建筑科学大部门却引起大家的支持，山水城市也如此。”

1996年8月20日钱学森在给瞿宁淑的信中谈到出版地理科学和建筑科学的两本书时说：“对这两本书，社会发生的反应似乎很不同：对前者（系指地理科学的书）冷，对后者（系指建筑科学的书）热；第二本书出书一年多就因社会需求而编写第二版，这是第一本书所没有的。”钱学森进一步说：“为什么如此？我国的地理界同志似乎是各搞各的，对整个学科的发展不关心。相反，搞建筑与城市的却关心整个建筑科学的建立，非常关心。”

后来他在9月15日给笔者的信中又说：

“早些时候我曾提出要建立地理科学大部门……形成现代科学技术体系的10大部门；但除了少数人之外，反应不很强。但这次提出建筑科学大部门却引起大学的支持，山水城市也如此。什么原因？这是我们该好好反思的。

“我想可能有两个方面的原因。①居室及工作环境是人们都有日常体会的。您信中说的群众对您广播讲话的反应不就是这样吗？而地理环境却不是群众都有切身体会的。②从学科大部门来看（这是学者们重视的）地理科学只是自然科学与社会科学的交叉结合，而建筑科学则是自然科学、社会科学和美术艺术的三结合，更复杂高超！”

钱学森认为：“在社会主义中国，目前建设中地理科学和建筑科学两个方面都有不少重要课题有待探讨，因此，我们要用以马克思主义哲学来指导……建立21世纪社会主义中国人居环境！”

五、提出建筑科学大部门的深远意义

提出建筑科学这第11个现代科学技术的大部门，就有必要增补现代科学技术体系框架的图表。1996年11月6日《人民日报》发表钱学敏《钱学森论科学思维与艺术思维》一文时，披露了钱学森增补完成的现代科学技术体系框架构想图（见图3）。

认真研读这些内涵十分丰富、意义十分深刻的图表，我们可以体会到：

1. 钱学森对建筑科学给予充分的重视

现代科学技术体系的建立是伟大的创新行动。钱学森早在20世纪80年代中期的一次座谈会上就说过：“我上面讲的整个知识体系的结构大大超出传统的知识分类法，是经典著作中没有的，是不是‘离经叛道’啊？离经的罪名可能逃不了了，因为‘书’上没有呀，但我自以为不是叛道，是根据马克思主义的普遍原理阐释与发展的。”

钱学森把建筑科学与自然科学、社会科学等部门并列，作为第11个大部门列入现代科学技术体系框架，具有深远意义。

钱学森建立了现代科学技术体系这个平台，并架起了众多桥梁，让各学科联系起来，这样各学科之间就有了学术交流和学科交叉的平台。对于建筑科学来说，这种极为广泛的联系，过去是不可能想象的。有了这种学科之间的联系和交叉，就会产生火花，产生新的思想，从而促进学科的发展。这种联系的桥梁跨度越大，促进学科发展的价值也就越大。

钱学森把马克思主义哲学（辩证唯物主义）放在现代科学技术体系框架金字塔的塔尖，并且架起了11座桥梁，用这些部门哲学和11个科学大部门联系起来。对于建筑科学来说，就是用建筑哲学和马克思主义哲学联系起来，这就使马克思主义哲学深深地扎根于建筑科学之中，用马克思主义哲学指导建筑科学的发展，解决建设实践中发生的众多问题。

2. 将建筑科学列入现代科学技术体系框架绝非偶然

在思考和构建现代科学技术体系中，钱学森经过深思熟虑，最后提出了建筑科学这个学科大部门，把它和自然科学、社会科学等部门并列在一起，作为11个大部门之一，列入现代科学技术体系中，这绝不是偶然的。我想这主要是由建筑科学的性质决定的，因为“建筑是科学的艺术，也是艺术的科学”。它是融合了科学与艺术的一个部门。

从现代科学技术体系框架构想图（见图3）来看，右侧的学科，如自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学……都是以科学技术为主，而左侧的学科“文学艺术”又是以文化艺术为主。那么，它们之间的学科究竟是什么呢？对于这一点钱学森经过了长期的思考。对于一个科学家来说，对图中右侧的学科都是比较熟悉的，理所当然地首先提出的是这些相关的学科，对于左侧“文学艺术”学科，他又提出“文艺作品不是科学，但是研究文艺理论是科学”的论断。钱学森在完成10个大部门的“现代科学技术体系框架图”以后，最后把“建筑科学”作为一个大部门提出，使现代科学技术体系相对更加完整了。它的提出使现代科学技术体系发展达到了一个新的高度。现代科学技术体系的建立是科学技术发展历史上的一项具有里程碑的重大成果，而建筑科学是科学技术体系中闪烁着熠熠光辉的结晶。

3. 建筑科学是科学与艺术相融合的一个大部门

“这一大部门学问是把艺术和科学揉在一起的，建筑是科学的艺术，也是艺术的科学。”钱学森借鉴熊十力先生关于把人的智慧分为“性智”和“量智”的观点，把人类全部科学技术知识分成“性智”和“量智”两个部门。其中，文学艺术理论和文学艺术创作属“性智”，而其他9个部分则属“量智”。现在他把建筑科学置于“性智”与“量智”之间，可能也是基于上述出发点。

从钱学森绘制的上述现代科学技术体系框架图中可以看出，他认为科学技术侧重于“量智”，文学艺术侧重于“性智”，它们又是互相联系的。“量智”着重把握从局部到整体，从量变到质变所获得的知识；“性智”着重把握整体的感受，从事物的质上入手去认识所获得的知识。钱学森说：“我们对事物的认识，最后目标是对其整体及其内涵（包括质与量）都充分理解。”因而，应是“性智”“量智”兼备，但要特别注意不应该忽视“性智”。他强调说：“大科学家尤其要有性智。”

从思维方法来看，“量智”侧重于逻辑思维，即具体分析事物的各个部分、各个层次、各个方面，加以严格的逻辑推理，去把握事物的整体，而“性智”则侧重于非逻辑思维，即通过直观感受、灵感、潜意识等，运用形象思维去领会，形成对事物的整体认识。这两种思维方式在科学与艺术活动中虽然有所侧重，但在认识过程中，往往交织在一起，互相促进。只注意逻辑思维、埋头于细节，易犯机械、片面的毛病；只注意非逻辑思维，则易犯主观、表面、抓不住本质的毛病。因而，要善于自觉地把它们结合起来。

钱学森在讲到“建筑是科学的艺术，也是艺术的科学”时说：“所以搞建筑是了不起的，这是伟大的任务。我们中国人要把这个搞清楚了，也是对人类的贡献。”

六、建筑科学的结构与层次

1. 建筑科学也有基础理论、技术科学和应用技术三个层次

钱学森说过：“由于人认识客观世界是为了改造客观世界，我们划分层次可以按照是直接改造客观世界，还是比较间接地联系到改造客观世界来划分……这就是理论的层次——基础理论层次，直接改造客观世界的工程技术——应用技术层次和介乎这两者之间的技术科学层次。”

1) 每一门科学技术大部门都有三个层次

在现代科学技术体系框架构想图中，我们可以看到每一门科学技术大部门，纵向都划分为三个层次。即：基础科学、技术科学、（应用技术）工程技术。就马克思主义的认识论来说，从实践到认识的过程可以划分为三个层次，这就是最低层次的工程实践和最高层次的基础科学，中间则是直接为工程技术作为

理论基础的技术科学层次。

关于建筑科学内部的三个层次的组成，钱学森在1996年6月4日接见我们时就提出，第一层次是真正的建筑学，第二层次是建筑技术性理论，第三层次是工程技术。钱学森的这次讲话为建筑科学体系的架构奠定了基本格局。

2) 建筑科学也有基础理论、技术科学和（应用技术）工程技术三个层次

从钱学森绘制的现代科学技术体系框架构想图中，我们可以看出建筑科学和自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学、人体科学、地理科学、军事科学、行为科学一样也可以划分为三个层次，这就是第一层次是基础理论（基础科学），第二层次是技术科学，第三层次是工程技术（应用技术）。

我认为：

(1) 建筑科学和其他大部门一样，也应该有三个层次，即基础理论、技术科学、（应用技术）工程技术。

(2) 建筑科学的基础理论层次有多门学问，至少应该包括三门传统的学问，即城市学、建筑学和风景园林学。为了区别目前大家所谓的技术科学层次的城市学、建筑学和风景园林学，钱学森把基础理论层次的学问，称为真正的建筑学。同理，基础理论层次的城市学也可以称为真正的城市学，基础理论层次的风景区园林学也可以称为真正的风景园林学。如果把基础理论层次的建筑学称为广义建筑学，那么基础理论层次的城市学也可以称为广义城市学，基础理论层次的风景区园林学也可以称为广义风景园林学。

(3) 建筑科学的基础理论层次的学问，如广义城市学、广义建筑学、广义风景园林学的内容，除了传统的基础理论外，也应该包括近年来发展起来的与这些学科有关的交叉学科中的基础理论部分。这方面的内容是大量的。

(4) 第二层次的学问是技术科学。这些学科，一方面是把基础理论应用到实际中去，另一方面又是工程技术理论概括和升华。在建筑科学大部门中，大量的就是过去称为城市学、建筑学和风景园林学的那些学问。但是特别应该认真总结、概括近年来飞速发展的那些高新技术，把其中提升到理论的那些部分也包括进技术科学的学问中来。

(5) 至于第三层次是属于工程技术层次的学问。这方面大量是属于目前学校中建筑系、城市规划系和风景园林系学生学的那些学问，大多侧重技术和艺术技巧的运用，其数量也是大量的。

2. 建筑哲学是建筑科学通向马克思主义哲学的桥梁

所谓桥梁，有两层意思：一方面是现代科学技术大部门要在马克思主义哲学的指导下，也就是要用科学的世界观和方法论去认识世界、改造世界，并在实践中检验我们理论的正确性，从实际出发，实事求是地发展现代科学技术；另一方面，钱学森认为：马克思主义哲学是“人认识客观和主观世界的科学”，它是“人类一切实践经验的最高概括”。马克思主义不是无源之水、无本之木，它是扎根于科学技术中的，是以人的社会实践和科学技术的发展而不断发展的。所以，各个科学技术大部门的发展，也会通过这些哲学桥梁的总结，提升丰富、发展马克思主义哲学，使马克思主义成为鲜活的科学。

钱学森说：“真正建筑哲学应该研究建筑与人、建筑与社会的关系。”“建筑哲学就是要用马克思主义的世界观和方法论来认识建筑，是要用辩证唯物主义和历史唯物论的观点和方法来看待问题，是要解决为谁服务的根本问题。”

钱学森是一个自觉的马克思主义者，即使在有人回避马克思主义，甚至否定马克思主义，并以此作为时尚的时候，他仍然坚定地坚信马克思主义，自觉地学习马克思主义，自觉地运用马克思主义。

关于钱学森学习马克思主义的过程，他在1996年6月4日接见我们时谈过：“我回国后一直忙于工作，没有时间深思，也没有考虑知识体系的问题，倒是‘文化大革命’给了我很大的促进。‘文化大革命’使我认识到，不懂社会科学不行，不懂马克思主义哲学也不行。我就自学了一点。学了以后，就觉得马克思、恩格斯、列宁讲的这些话对从事科学技术工作确实有启发指导作用。从那以后，我就把自然

科学、社会科学联系起来，从整个科学技术体系的角度来看问题。这就是解放思想。要多向各行各业专家请教，和你们讨论也是如此。”

那么建筑科学这一大部门的哲学概括该叫什么？钱学森的秘书涂元季为了顾孟潮的一篇文章，曾于1996年9月10日书面请示钱学森。在谈到“建筑美学”和“建筑哲学”时，涂元季说：“建筑是科学的艺术，又是艺术的科学，交会点在什么地方？是不是建筑美学？而建筑美学在建筑科学技术这一大部门中的地位是什么？它是否属‘建筑哲学’的内容？建筑和人的关系，是否也包括人的基本审美观？”对此，钱学森批示：“如用‘建筑美学’则偏于其艺术内涵了，所以还是称‘建筑哲学’为妥。”

什么才是真正的建筑哲学？钱学森在1996年6月4日和我们的一次谈话中说：“把建筑科学提高到哲学，概括到哲学，那就是我在给他（系指台湾叶树源教授）信中说的，你到底是唯心主义，还是唯物主义？”那么钱学森在给台湾叶树源教授的信中是怎么说的呢？他说：“在建筑科学技术部门，除了这三个层次的学问外（系指基础理论、技术科学和应用技术），还应该有个总的概括：对建筑用什么指导思想——唯心主义？唯物主义？辩证唯物主义？历史唯心主义？历史唯物主义？这门学问才是真正的建筑哲学。”从这里可以看出，所谓“建筑哲学”，这个部门哲学，就是对建筑科学技术部门三个层次的总概括，它是从哲学上阐明建筑的指导思想。另一方面钱学森也说明，指导思想首先要讲的是“主义”的问题，也就是建筑科学技术这个大部门要以辩证唯物主义作为它的指导思想。

3. 宏观建筑与微观建筑

1998年5月钱学森在一封信中说：“我近日想到的一个问题是如何把建筑和城市科学统归于我们说的‘建筑科学’……我建议‘城市科学’改称为‘宏观建筑’（macroarchitecture），而现在通称的‘建筑’为‘微观建筑’（microarchitecture）。”同时，他在讲到园林时也多次把园林和城市与建筑联系在一起。他说过：“它们本来是一个整体，不能分割。”因此，钱学森所称的“建筑科学”实际上包括了城市、建筑和园林三个部分。

至于建筑科学的层次划分，钱学森在1996年6月4日接见我们时说：“我们是不是可以建立一门科学，就是真正的建筑科学，它要包括的第一层次是真正的建筑学，第二层次是建筑技术性理论包括城市学，然后是第三层次是工程技术，包括城市规划。”对于第一层次，即基础理论的层次，钱学森把它称为“真正的建筑学”。既然称为“真正的建筑学”，它当然是一门年轻的学科，这就给我们提供了广阔的探索空间。由于建筑科学包括了城市、建筑和园林三个部分，它理所当然地应该包括真正的建筑学、真正的城市学和真正的园林学三个部分。

1996年9月钱学森在一封信中曾说过：“对建筑科学，其基础理论层次的学问，可以是多门学问，不必限于一门学问，例如在自然科学这另一大部门，其基础理论层次就有物理学、化学、生物学……所以，在建筑科学这一大部门，其基础理论层次，也可以有多门学问；广义建筑学当然可以是其中之一。此意请酌。”

对于这三门学科的总称，我设想可否称为“人居环境科学”？钱学森在接见我们的当天说：“建筑真正的科学基础要讲环境等。这个观点要好好地学，思想才真正开阔。”他1996年9月15日给笔者的一封信中也曾说过：“我们要用马克思主义哲学来指导，用建筑科学来建立21世纪社会主义中国人居环境！”可见，建筑科学的中心内容是研究人居环境。

那么，真正的建筑学、真正的城市学和真正的园林学（或许可称为广义建筑学、广义城市学、广义园林学）应该包括哪些内容呢？作为基础理论层次，它当然是理论性比较强的。它作为广泛吸纳其他科学大部门的综合性理论，应该是建筑科学与自然科学、社会科学、系统科学、数学科学、思维科学、人体科学、行为科学、军事科学、地理科学和文艺之间的交叉学科。它是建筑科学与其他科学大部门相通的横向的桥梁。因此，必然涉及建筑与人、建筑与社会、建筑与自然、建筑与文化、建筑与科学等相关的内容。

钱学森强调科学是一个整体，它们之间是互相联系的，而不是相互分割的。他是从现代科学技术体

系的全局和整体来理解建筑科学,把建筑科学置于现代科学技术体系的全体之中,强调了它们之间的必然联系。这样建筑科学就不再是一个孤立的与其他大部门割裂的部门。由于广泛汲取其他大部门的学术成果,使建筑科学成为生气勃勃的学科,必然会促进建筑科学这个大部门的发展。

建筑科学在现代科学技术体系中的建立,确定了它在体系中的地位,明确了上下左右的关系,这就有利于学科之间的相互借鉴,促进其发展。

当然,交叉学科的建立与发展,需要相关学科共同努力,而不仅是建筑科学一家的任务了。

上海同济大学陈秉钊教授编写的《城市规划系统工程学》一书把系统分析的方法运用于城市规划,在这方面做了有益的尝试。如果把系统科学与城市学嫁接,并做理论上的阐述,就可以建立城市系统学(或称系统城市学)。同样,思维科学、行为科学……都可以与城市学嫁接,当然更不用说地理科学和文艺了,甚至军事科学也与城市学有密切的关系,过去有一门城市防卫学,专门研究城市中的作战等问题。那么,在现代战争下,情况又将会怎么样呢?这些都值得研究。

以上关于建立建筑科学基础理论学科的想法还很不成熟,这里提出来,向大家请教。

对于建筑科学的第二层次,即技术科学层次,应该包括建筑技术性理论,如城市学、建筑学、园林学等。技术科学层次的学科是工程技术的理论基础。钱学森十分重视理论的建设,早在1985年8月,他就提出关于建立城市学的设想,以后又与不少学者、专家共同探讨关于城市学的问题。我们在《钱学森建筑科学思想的由来与发展》一文中,把钱学森的城市学研究总结为六个特点:

- (1) 强调理论探索的重要性;
- (2) 强调必须用马克思主义的哲学来指导城市学的研究;
- (3) 强调研究城市要用系统科学的观点和方法;
- (4) 重视研究城市发展中出现的新事物和新问题;
- (5) 重视借鉴国外的经验,走出一条中国自己的城市建设道路来;
- (6) 重视对未来城市的探索。

对于建筑科学的第三层次,即工程技术层次,包括建筑设计、城市规划设计、市政工程设计(道路、桥梁、给水、排水、煤气、热力、供电、电信……)和园林设计等。现在建筑、城市和园林等专业的学生,在学校里学习技术与艺术的知识和技巧的相关学科大多属于这一层次。

七、钱学森建筑科学思想研究的历程

在20世纪90年代,建筑界和城市规划界对“建筑科学”开展了热烈讨论,其中有三高潮,值得注意。第一次是1991年以后的讨论城市学的高潮,第二次是1992年以后的讨论山水城市的高潮,第三次是1996年以后的讨论建筑科学的高潮。

第一次高潮是由于在1991年5月27日《科技日报》头版《科学家书简》栏目,刊出了钱学森(1991年4月27日)和笔者(1991年4月18日)的通信,在这封信中,再一次提出要建立城市学的问题。钱学森在信中说:“您们城市科学研究会要研究全部有关城市的科学……但应当有个牵头的理论学科,不然怎么汇总?”“这门理论学科是我前年说过的‘城市学’。”这封信被《中国建设报》等众多报刊转载,影响极为强烈。1992年2月和3月,中国城市科学研究会与北京城市科学研究会先后举行了两次关于建立城市学的座谈会,一场探讨建立城市学的热潮就此轰轰烈烈地开展起来了。在关于城市学的讨论中,钱学森先生提出了很多真知灼见。他认为:“城市学是城市科学的理论基础。它是一门研究城市整体功能和发展的学问。”他还认为:“城市是变与不变的统一,这就是城市的功能,是比较不变的,而城市又一定要随着科学技术的发展、生产力的发展和社会的发展而发展。所以,一座有特色的城市或者一栋建筑,不是拆了另建,而是应该保护外部,用科学技术改造内部,做到现代化。”钱学森认为:“城市是开放的复杂巨系统,而处理开放复杂巨系统的唯一有效的方法就是定性与定量相结合的综合集成方法。”

第二次高潮是由于钱学森在1992年3月以后,分别给吴翼、王仲、顾孟潮等去信讨论山水城市而引

起的。随后，在1993年2月27日，由钱学森提议召开了“山水城市讨论会”。讨论会由中国城市科学研究会、中国城市规划学会等单位联合主办，参加会议的有城市科学、城市规划、建筑、园林、地理、旅游、美术、雕塑、文学等方面的专家、学者和作家、媒体工作者50余人。会上宣读了钱学森的书面发言《社会主义中国应该建山水城市》。会议探讨理论，介绍实例，这次多学科、多方位的讨论获得了很大的成功。会后不少城市列专题开展研究，进行专题规划，召开论坛、讨论会，一场探讨21世纪社会主义中国人居环境的高潮就这样开始了。山水城市是建筑科学中的核心问题之一，它关系到人们的生活、生产环境，因而备受人们的关注，它的讨论影响面最广、持续时间最长、研究问题最深入。

1996年6月4日钱学森在会见我们时，正式提出“建筑科学”作为一个大部门与其他10个大部门并列于现代科学技术体系之中，这就使讨论更加引申了一步，从技术层面引向理论体系的层面。这就是建筑科学讨论的第三次高潮。“建筑科学”作为一个科学技术大部门的建立，使它与其他大部门之间建立了“桥梁”，加强了学科之间的联系。特别是与马克思主义哲学之间建立了建筑哲学这座桥梁，可以接受马克思主义的指导，解决当前建设中存在的问题，因而具有深刻的意义。

编者

目 录

1980 年 1 月 20 日致陈明松	1
(主题: 园林艺术)	
1982 年 6 月 18 日致陈明松	4
(主题: 成立中国园林学会)	
1982 年 10 月 18 日致贺德馨	5
(主题: 风力发电)	
1983 年 7 月 20 日致陈明松	7
(主题: 园林是艺术)	
1983 年 11 月 4 日致曹美真	9
(主题: 搞光合作用的深度加工)	
1983 年 12 月 7 日致《城市规划》编辑部	10
(主题: 寄《园林艺术是我国创立的独特艺术部门》一文)	
1983 年 12 月 26 日致《文汇报》理论部	11
(主题: 不能再在《文汇报》刊登这篇稿子)	
1984 年 1 月 3 日致张沁文	12
(主题: 使将来的农业成为“知识最密集”的产业)	
1984 年 1 月 6 日致《城市规划》编辑部	14
(主题: 同意将“公园”改为“宫苑”)	
1984 年 1 月 6 日致吴翼	15
(主题: 感谢整理发言稿)	
1984 年 5 月 10 日致吕宗耀	16
(主题: 各次产业革命)	
1984 年 5 月 24 日致林志群	18
(主题: 建筑业肯定会发展)	
1984 年 6 月 19 日致陈际平	20
(主题: 农村沼气技术)	
1984 年 8 月 31 日致王小勤	21
(主题: 园林艺术设计专业的设想和计划)	

1984 年 9 月 10 日致周曼殊	22
(主题: 知识密集型产业)	
1984 年 9 月 14 日致张帆	23
(主题: 技术美学)	
1984 年 11 月 5 日致江觉贤	25
(主题: 在 21 世纪为实现第六次产业革命做出贡献)	
1985 年 1 月 15 日致张帆	29
(主题: 技术手段必然影响建筑)	
1985 年 2 月 4 日致李铁映	31
(主题: 请看一篇讲城市理论的论文)	
1985 年 3 月 4 日致陈恂清	32
(主题: 建立农业型知识密集产业要完成于 21 世纪)	
1985 年 3 月 19 日致潘基础	34
(主题: 我国园林艺术的发展)	
1985 年 3 月 27 日致江美球	36
(主题: 地球表层学)	
1985 年 4 月 12 日致任继周	37
(主题: 农业包括人类的整个生产活动以及非生产活动)	
1985 年 4 月 19 日致吴健	39
(主题: 城市科学的层次)	
1985 年 4 月 29 日致张嘉宾	40
(主题: 开创我国知识密集型的林产业)	
1985 年 5 月 6 日致张沁文	43
(主题: 要害是干部文化、知识水平太低)	
1985 年 5 月 31 日致张嘉宾	45
(主题: 第六次产业革命估计是 21 世纪的事)	
1985 年 8 月 6 日致程鑫	47
(主题: 城市学专业教学设计)	
1986 年 2 月 17 日致张帆	49
(主题: 技术美术可分成三个部类)	
1986 年 9 月 30 日致尹润生	51
(主题: 知识密集的林产业)	
1986 年 10 月 4 日致张在元	53
(主题: 我想的城市学)	