

# 建筑的基本属性不仅仅是技术与艺术

——上海交通大学生活环环综合研究所常务副所长刘杰纵论建筑的科学属性

□本报记者 张玉明

中世纪欧洲文艺复兴运动，使西方人脱离了封建主义的桎梏，此后数百年，西方科技逐步突飞猛进，生产力获得惊人发展，西方人创造了了不起的文明。令人费解的是，一贯崇拜科学的西方学者，在给建筑学学科下定义时，西方主体建筑理论体系一直没提及建筑的科学属性。许多秉承西方建筑学理论阐述建筑本质属性的书籍，对建筑属性的一般提法是：把建筑分解为“建筑技术”和“建筑艺术”，唯独忽略了“建筑科学”。

上世纪末，上海交通大学著名科学家刘策、刘杰共同创立了空间环境生态学，在世界上首次提出建筑的基本属性是：建筑的科学性、艺术性和技术性。

日前，上海交通大学生活环环综合研究所常务副所长刘杰就建筑的科学属性问题，接受了本报专访。

●记者：首先请从“什么是科学”说起。

●刘杰：什么是科学？词典的解释是这样的：

《辞海》关于“科学”的条目：“关于自然、社会和思维的知识体系它适应人们生产斗争和阶级斗争的需要而产生和发展，是实践经验的结晶。每一门科学通常都只是在研究客观世界发展过程的某一阶段或某一种运动形式。”“科学研究的区分，就是根据科学对象所具有的特殊的矛盾性。因此，对于某一现象的领域所特有的某一种矛盾的研究，就构成某一科学的对象。”（《毛泽东选集》第1卷，人民出版社1968年版，第284页）科学可分为自然科学和社会科学两大类，哲学是二者的概括和总结。科学的任务是揭示事物发展的客观规律，探求客观真理，作为人们改造世界的指南。“广义，凡有组织有系统之知识，均可称为科学。狭义，则专指自然科学。”“自然科学是研究自然物质及其现象之科学也；如天文学、物理学、化学、动物学、植物学、矿物学、生理学等”。

《科学技术管理实用教材》（甘肃科学技术出版社，1990年第一版）则这样诠释：“‘科学’一词，原本是在19世纪下半叶，科学知识体系形成数、理、化、天、地、生等大学科后出现的概念，是人类正确认识、概括和总结上述学科的系统知识的统称。后来，泛指为人类认识世界、改造世界实践经验的概括和总结，是正确认识客观事物的本质和规律的系统知识，同时包括自然科学、社会科学和思维科学。”

“科学”一词在中国产生的情况是这样的：

“科学”本是一个舶来词，从“science”翻译而来。在中国，从唐朝到近代以前，有一个词叫“科学”，但那“科学”非“科学”。中国古代之“科学”是“科举之学”的略语，“科学”一词在汉语典籍中偶有出现，大抵都指“科举之学”。最早使用“科学”一词之人似可溯及到唐宋的罗整，其义谓“科举之学，以科举为学”。如宋陈亮《送叔祖主筠州高要簿序》：“自科学之兴，世之为士者往往困于一日之程文，甚至于老死而或不遇”。

“科学”一词由近代日本学界初用于对译英文中的“Science”及其它欧洲语言中的相应词汇。欧洲语言中该词来源于拉丁文“Scientia”，意为“知识”“学问”，在近代侧重于自然的学问。

20世纪初“科学”一词刚传入中国之时，曾有一段有趣关于“中国古代有没有科学”的争论。《科学史论》（席泽宗著，复旦大学出版社，2003年8月第一版）的第二论“科学史与历史科学”中记述：“中国最早的一份科学刊物，是1915年创刊的《科学》，创办人任鸿鹄在创刊号上发表了有关自然科学的原因”；1922年哲学家冯友兰又在《国际伦理学杂志》上用英文发表《为什么中国没有科学？》在他们的影响下，外国人戴季骥（H.H.Dubs,1929）等开始研究这一问题；1944年吴藻溪将德籍犹太历史学家魏特夫（K.A.Wittfogel）的《中国古代为什么没有产生自然科学？》译成中文之后，又引起了国人的讨论；1949年竺可桢发表的文章《中国古代为什么没有产生自然科学？》仍然认为中国古代没有自然科学”；甚至“中国古代的自然科学尽是迷信，全属巫术”等奇谈怪论，至今不绝。

席泽宗先生在其书中写道：“20世纪80年代有位留美学界叫钱元文。发表了一本《巨大的惰性——论中国科学的落后》，认为中国古代是无一，无一对科学的兴趣，二无科学教育，三无科学的思想方法，四无对科学作用的认知。我认为，这种看法过于偏激。任何国家，任何民族，为了解决自己的衣食住行，就必须发展生产，必须去认识自然界，去发展自然科学，只是关注的程度有所不同，发展的方式有所不同，发展的水平有所不同而已。中华民族能够持续发展

几千年，没有对科学的兴趣和关注是不可能的。”

席泽宗先生的观点，在当时具有一定代表性。当时国内外很多学者认为“中国古代不是没有自然科学，而是不发达。”其后英国学者李约瑟在研究中国科技史中发现：中国古代科学不是不发达，而是很发达，从公元前11世纪到公元15世纪，在许多领域，远比西方领先。

●记者：建筑里有没有科学？

●刘杰：首先我们讨论一下“什么是建筑？”房屋，是人们建筑的俗称。但严格地说，房屋的概念与建筑并不完全相同。建筑的概念，各界有识之士提出了自己的见解，大致有以下说法：“建筑是居住的机器”“建筑是空间的构筑物”“建筑是空间、实体的统一”“建筑是内容和形式的统一”“建筑，即艺术”“建筑是抽象的雕塑”“建筑是凝固的音乐”。

我对建筑这一概念的理解是：“在一定的生产力发展阶段和社会历史条件下，人们凭借自己掌握的科学技术，利用社会物质（工具、材料等）条件，按照自己的观念形态，符合特定的功能要求，建造一个空间环境，那就是建筑。”再简而言之：“建筑，即在一定条件下，按照一定要求，而建造的一个空间环境。”

我从事建筑学专业教学的实际体会，尤其是在长期研究中国古代建筑史的教学实践中，通过对原始社会、奴隶社会及封建社会各个阶段的建筑活动的分析，认识到建筑的基本属性：建筑，具有科学技术和人文在空间环境中相互结合的双重属性；也理解了建筑学学科的科学性定义：建筑学，是研究建筑的学科。它记载了人类对自然和社会在空间环境方面的长期观察、审视、理解和交融，建造了大量的建筑。积累了大量的实践经验，不断地进行科学总结，揭示和遵循空间环境的变化规律，创作、设计建筑环境，以获得人类同自然和社会在空间环境方面的协调，有利于人类的生存、生活和发展。

对上述建筑学的定义，分两个阶段、两个层面来说明：

第一，人类需要建筑，赖以生存、生活和发展，而且是安顺、吉祥、健康的生存、生活和发展，那就必须同自然和社会尽可能地取得协调（这里主要是指在空间环境方面的协调），进而必须掌握自然和社会的客观变化规律（这里主要是指在空间环境方面的规律）。这属于“科学”（自然科学和社会科学）领域的问题。因此，建筑学，首先是以科学规律为基础，应用科学方法，进行科学总结和创作设计的一门学问。

第二，对空间环境进行科学总结和创作设计，是人类自身的行为活动。它基于人们对空间环境的感性认识和理性认识，带有极强的主观性，局限于人们所处的历史时期、生产力发展阶段、地域民族、社会阶层及其所持有的观念形态。于是，人们根据其生存、生活和发展需要，凭借自己的意志和掌握的科学知识，进行创作设计，建造一定的结构、材料和施工器械，开展建造活动。这些活动，以物质为基础，以建造空间环境满足其需求为目的。因此，建筑学，同时包含了工程技术的性质、社会人文的性质和文学艺术的性质。

这就是建筑学所包含的全部意义。建筑学专业的教师，在教学中，首先要向学生揭示“建筑是什么”“空间是什么”“空间环境是什么”的本质，揭示“为什么要顺应和改造空间环境”的道理，然后再向学生传授怎样顺应和改造空间环境的实践经验和知识，或者说“技巧”“技艺”。这就是科学和技术、艺术两个层面的教学内涵。

实际上，建筑学专业教学也正在贯彻这两个层面的教学，如在全国高等学校建筑学专业指导委员会暨第二届建筑学系系主任会议（1999中国昆明）上，曾经用无可辩驳的事实，阐述了大学建筑学教学的改革，即致力于培养“宽厚型、复合型、开放型、创新型”的人才，突出“以设计思想和创造性为起点，以科学、技术和艺术理论基础知识为支点，以实践为终点（目标）”则建筑专业学生具备基础扎实、知识面宽、素质高、能力强的特点。在制定的教学计划中，从课程设置上安排，合计课程62门，其中全课程属于科学范畴的有28门（社会人文科学9门，基础自然科学13门，专业自然科学6门），占45.2%；从学分上安排，五年内必须修满254学分，其中全课程属于科学范畴的达77学分，占30.3%；从学时上安排，五年内课堂教学2498学时，其中全课程属于科学范畴的达1449学分，占50.0%。同时进一步明确了建筑学中注重科学性，加强建筑科学性的基础教育的意义，表现在四个方面：一是建筑学中注重科学性，是培养“人民的建筑师”的需要。

当一名“建筑师”的宗旨是什么？我们说过，建筑学，说到底，是一门研究空间环境的学科；建筑师进行建筑创作，说到底，是为人创作一个可供生存、生活和发展的空间环境。人们对这个空间环境的需求、意愿、使用和享受，提出了极其广泛而又深刻的规划、设计条件的方方面面，但是说到底，围绕着一个“吉”字，就是“身安泰”“事吉祥”的意思。这就是人类社会赋予建筑师的一项最根本的神圣职责。为了履行一个建筑师的职责，必须自觉地、心甘情愿地、千方百计地注重科学性，提高建筑学学科同其他学科进行交叉和综合的能力。二是建筑学中注重科学性，是“建筑面向21世纪”的需要。21世纪对建筑学学科提出的主要任务，是“环境”和“科学技术的进步”。这要求每一位建筑师正确、深刻地认识空间环境，改造与人不相适应的空间环境，建设与入相适应的空间环境，满足人们日益提高的生存质量、生活质量和发展质量的需求。三是建筑学中注重科学性，是建筑生产力发展的需要。科学技术是第一生产力。每一类生产力的发展，都需要有科学技术作为支撑。作为影响世界经济举足轻重的支柱产业——建筑行业也不例外。建筑施工、房地产规划、建筑设计、室内设计、房屋装修、家具生产等企业的生存、竞争和发展，就要看它们的科学技术的支撑和含量的情况。我们一定要跟上科学技术的发展和进步，走在科学技术的发展和进步的前列，才能不断地采用新的科学技术成果，推动建筑生产力的进一步发展。四是建筑学中注重科学性，是改革建筑学学科教育的需要。对于进入建筑学学科的人来说，应该让人理解“建筑”的本质，用正确的思想观点（即辩证唯物主义和历史唯物主义的思想观点）认识“建筑”；应该建立一种正确认识：建筑学是一门广泛、学识渊博、社会人文深刻的学问，需要多花一些时间和精力，既要学习专业学科知识，还要不偏废其他相关学科及相关学科知识，提高建筑学同其他学科进行交叉和综合的积极性。建筑师往往就是由于具备基础扎实的多学科知识，才能在建筑创作中有所创新，有所成就，成为建筑师一生的骄傲。

因此，建筑的本质属性，应该为“科学性”“技术性”和“艺术性”。

●记者：请介绍世界建筑界目前对建筑科学研究的现状。

●刘杰：自中世纪欧洲文艺复兴以来，西方主体建筑理论体系都没提及过建筑科学。我们可以翻阅许多秉承西方建筑学理论对建筑本质属性进行议论的教科书，它们对建筑属性的一般提法是：建筑具有“物质性”“社会文化性”等；构成建筑的基本要素，“是建筑功能、物质技术条件和建筑形象”，或者把建筑的“内容”只分解为“建筑技术”和“建筑艺术”。

目前，世界建筑界盛行的建筑学理论（各国建筑环境院校的教科书、论文等）；所有建筑学会、建筑师协会的理论支撑），仍几乎一致地认为：建筑的基本属性是建筑的艺术性和技术性。为什么一贯崇拜科学的西方学者，在给建筑学学科下定义的时候，不提其科学性？

关于建筑科学问题，以后还会争议下去。

我认为，建筑科学问题的核心是建筑环境与人的生态之间的客观规律问题，目前世界建筑界对建筑科学性的认识和提法很不一致。大抵有四种情况：

一是不明提建筑的科学性。如：1999年6月23—26日在北京召开的国际建筑师协会第20届大会，通过了一份被誉为“建筑学发展的里程碑式文献”的《北京宪章》。该宪章的文中说：“建筑学更广泛的世界的辩证关系是最终集中在建筑的空间组合与形式的创造。……建筑学的任务就是综合社会的、经济的、技术的因素，为人的发展创造三维形式和合适的空间。”文中只提及了“多层次的技术建构及技术与人文相结合”。并没有明确地提出建筑科学的概念，是否把建筑科学的概念包罗进技术性概念里去了？

如：意大利著名建筑师P·L·奈尔维在美国哈佛大学进行理论讲演的主题为：“建筑是，而且必定是一个技术与艺术的综合体，而并非技术加艺术。”

房屋作为一种空间环境，涉及了自然环境和社会环境的方方面面。因此，房屋科学，房屋里的科学内容，既有自然科学的内容，又有社会科学的内容。关于房屋里的自然科学，我们在2002年上海市勘察设计协会印发的《上海市注册建筑师（建筑设计生态策略）培训教材》中，提出房屋里的自然科学的内容，涉及大的学科（按当时国家自然科学基金项目申请的学

台湾的一位学者说：“建筑的物理事实是由营建科学、环境科学、行为科学所组成的科学知识。”

澳大利亚杰克·格林博士所著《建筑科学基础》一书，明确提出建筑师“在面临科学性问题时能处理好设计的基本问题”的良好愿望，并在原先建筑物理的基础上，有所深入和发展，扩容了“天”的学问，但毕竟还囿于热、光、声的物理学科范围，用他自己的话说：“书名本应更恰切地称为《建筑物理》，故我请求我在材料学和构造学科中的朋友们原谅我采用了这样一个较为含糊的名称《建筑科学》……”

在中国，许多优秀的学者、专家，预见到人们认识环境及环境科学的发展，写出了许多好书，其中一本是《人与物理环境》，但仍是从各自学科的领域来阐释建筑科学。

三是不敢提建筑的科学性。那些用所谓的“风水术”来判断居住吉凶的“风水先生”“环境专家”，怕提建筑的科学性，因为这样会堵了生财之道，是可以理解的。可怜的是那些有封建迷信思想、求助于“风水术”的人们，花巨资聘请“风水先生”“环境专家”来“指点迷津”。这些人并不只是白花了钱财和时间、精力，重要的是会损害他们的房地产业和业主的直接利益。

四是不知提建筑的科学性。这里有两部分人：一部分人，想“破”封建迷信，但取而代之的“立”，又是什么呢？他们占了绝大多数；另一部分人，一听到谈居住与人的健康、住房的吉凶问题，马上会同“风水术”联想起来，接着又想当然地同“封建迷信”联系起来，而不去做调查研究，造成提建筑科学性的阻力。

如果不能正确理解建筑的科学性，不注重建筑的科学性，将造成什么后果呢？

在理论上，建筑环境基础科学，始终不能完整地、健康地建立和成长，不能用更多范围的科学知识来武装人们的思想，会造成封建迷信的局部返潮。

在实践上，不能用科学来全面、正确地指导人们的建筑活动，尤其是人们的居住建设活动，造成“房屋病”对一个家庭、一个人的侵害和困扰，“确保人居健康”目标的达到，将变得很困难。

●记者：空间环境生态学所阐述的建筑科学的主要内容是什么？

●刘杰：中世纪欧洲文艺复兴，是发生在14世纪到16世纪的一场反映新兴资产阶级要求的欧洲思想文化运动。其产生的根本原因，是生产力的发展，新兴的资产阶级不满教会对于精神世界的控制。文艺复兴实质是资产阶级文化的兴起，是反封建的思想解放运动。

文艺复兴运动之后突飞猛进的西方科学，使西方的生产力获得惊人发展。此后数百年时间里，西方人开创的了不起的文明，也是全人类的财富。但这条不会因文明而贬低或者否定东方人已经创造的文明，相反会产生相互补充、相互促进的效果，使得世界文明不断丰富、发展，使全人类受益。

“科学方法”的关节点在于：观察现象数量化，建立数学模式，提出理论假说（模型），接受实践验证，通过循环反复。

经过西方人几百年的前仆后继，归纳出全面、完整的科学系统。西方人总结的科学，同东方人的文化传承一样，都是对环境的研究。而环境是人生存、生活和发展的自然条件和社会条件的总和。那么，科学必定围绕科学环境展开，围绕自然和社会的现象和规律展开。于是，科学分为自然科学和社会科学两个领域。

自然科学又包括自然基础科学和应用技术科学，从大的方面划分为天、地、生、数、理、化六大类。从细的方面划分科学有好多层，从各个大类或学科再行交叉和综合产生的新学科数以百计。

社会科学从大的方面划分，有很多学科，如社会学、政治学、经济学、历史学、军事学、法学、民族学、宗教学、教育学、语言学、文艺学、心理学等等。从细的方面划分科学，以及从各个学科再行交叉和综合产生的新学科也是数以百计。

房屋作为一种空间环境，涉及了自然环境和社会环境的方方面面。因此，房屋科学，房屋里的科学内容，既有自然科学的内容，又有社会科学的内容。

关于房屋里的自然科学，我们在2002年上海市勘察设计协会印发的《上海市注册建筑师（建筑设计生态策略）培训教材》中，提出房屋里的自然科学的内容，涉及大的学科（按当时国家自然科学基金项目申请的学

科类目）有：天文学科、大气学科、光电学科、地理学科、地质学科、土壤学科、生物学科、医学学科、心理学学科、卫生学科、微生物学科、动物学学科、美学学科、生态学学科、物理学学科（力学、声学、光学、热学、色彩学、材料学、构成学、振动学、电学、磁学、放射学）、环境学科、物理工程学科、化学学科、化学工程学科、生物化学学科……

关于房屋里的社会科学，同样也可以列出社会科学领域中的许多相应学科。但是，对房屋的选择、建造和使用来说，首先是人们在房屋中对社会环境的感受。然后，根据通过自己的感官接受周围环境的感性认识，通过科学发明的仪器接受周围环境的亚感性认识，用“科学方法”进行观察现象数量化，建立数学模式，提出理论假说（模型），接受实践验证，通过循环反复等步骤，对人们所感知到的房屋周围的环境因素，归纳为“十八种环境因素”，即：（人们用眼睛感知到的）亮度环境色彩环境、景观（构成）环境、（人们用耳朵感知到的）声环境、（人们用鼻、口感知到的）空气水质环境、（人们用身体感知到的）气流气压环境振动环境、温度湿度环境、（人们用仪器测定到的）不见光环境、不闻声环境、无臭无味空气水质环境、无觉振动环境、电环境、磁环境、射线环境、万有引力（宇宙力）环境、方位环境、（人们在自然和社会中感知到的）空间心理环境。

把这些空间环境里的基础科学内容，排列如下：

1. 亮度环境——研究光在空间环境中形成的视觉亮度及其对人的健康产生影响的规律。
2. 色彩环境——研究光在空间环境中形成的视觉色彩及其对人的健康产生影响的规律。
3. 景观（构成）环境——研究光在空间环境中形成的视觉景观（构成）及其对人的健康产生影响的规律。
4. 声环境——研究声在空间环境中形成的听觉及其对人的健康产生影响的规律。
5. 空气水质环境——研究空间环境中能被人的嗅觉和味觉所感知的空气和水的状况及其对人的健康产生影响的规律。
6. 气流气压环境——研究空间环境中形成的气流气压感知及其对人的健康产生影响的规律。
7. 振动环境——研究空间环境中形成的振动感知及其对人的健康产生影响的规律。
8. 温度湿度环境——研究空间环境中形成的温度、湿度感知及其对人的健康产生影响的规律。
9. 不见光环境——研究空间环境中形成的不能够被人的视觉感知的光波（如红外线、紫外线）及其对人的健康产生影响的规律。
10. 不闻声环境——研究空间环境中形成的不能够被人的听觉感知的声波（如次声、超声）及其对人的健康产生影响的规律。
11. 无臭、无味空气水质环境——研究空间环境中形成的不能够被人的嗅觉和味觉感知的空气和水的状况及其对人的健康产生影响的规律。
12. 无觉振动环境——研究空间环境中形成的不能够被人的身体感知的振动及其对人的健康产生影响的规律。
13. 电环境——研究空间环境中电的存在及其对人的健康产生影响的规律。
14. 磁环境——研究空间环境中磁的存在及其对人的健康产生影响的规律。
15. 射线环境——研究空间环境中放射性物质的存在及其对人的健康产生影响的规律。
16. 万有引力（宇宙力）环境——研究空间环境中万有引力（宇宙力）的存在及其对人的健康产生影响的规律。

17. 方位环境——研究空间环境中方位的变化及其对人的健康产生影响的规律。

18. 空间心理环境——研究人在不同空间环境中的心理变化及其对人的健康产生影响的规律。

我们把这些房屋科学研究的内容，概括为一门新的学科，称之为“空间环境生态学”。给它下的定义是：空间环境生态学，是研究建筑环境的基础科学知识，揭示建筑环境与人的健康之间的基本规律，指导人们正确建造和使用建筑环境以提高其生存、生活和发展的质量的一门新型学科。

●记者：“建筑的科学属性以及房屋病的发现与防治”理论体系的诞生意义何在？

●刘杰：从欧洲文艺复兴至上世纪末，建筑界“主流”理论界在总结建筑理论的时候，原本为人们注重建筑理论所围绕的空间适合人居的科学的那个部分——建筑与人的和谐，保障人居健康，却为人们所忽视或者说是被曲解了，甚至被排斥在建筑的基本属性之外。

上世纪末，我们交大研究团队，经半个世纪潜心研究，从“建筑的科学属性”研究出发，俯仰古今中外，创立了空间环境生态学。空间环境生态学的主要贡献是：一是，在世界上首次创立了建筑科学属性理论体系；二是，在世界上首次发现了“房屋病”。

“建筑的科学属性”，一言以蔽之，是指人所创作的建筑，作为一种空间环境，同人的健康需求相互协调，使人们在其中获得健康生存、生活和发展的各类环境因素的总和。提出建筑科学属性的意义在于保障人居健康。注重建筑科学属性，就是要求人们全面地从18种环境因素来协调人在建筑空间的健康生存、生活和发展，否则人们就可能在自己创作的建筑中感到不适、次健康、疾病，甚至死亡。

所谓“房屋病”，一言以蔽之，就是居住者如果不能正确选择居住环境、不能正确实施居室装修、不能正确陈设家具家电和饰物、不能正确使用房间空间，就有可能出现情绪不妥、易感疲劳、难以入眠、头痛耳鸣、记忆衰退、神经衰弱和关节酸痛等症状。这种有不良的“房屋空间环境”所引发的疾病，称为“房屋病”。我们发现了“房屋病”之后所进行的调查结论表明：人们由于忽视了建筑的科学属性，不能解决认同建筑中的各种环境因素的全面协调，导致很多家庭中都有“房屋病”患者。由于“房屋病”与“房屋空间环境”相关联，因此，患者即使积极就医服药，其症状也难以改善和痊愈。患者若调整和优化其“房屋空间环境”，其症状就能得到有效改善，甚至不医自愈。“房屋病”可采用建筑科学、环境科学和其他相关科学的相互交叉和综合治理的办法进行治疗。

“建筑的科学属性以及房屋病的发现与防治”，是我们在长期进行的科学研究中总结出来的世界性创新发现和客观科学规律。该基础理论已经在2006年国家建设部进行科技成果登记，并于2006年通过了科技部、卫生部联合查新中心在世界范围内进行科技查新，确认其新颖性。在国际社会，空间环境生态学也已得到越来越多的科学家、建筑师的认可。我们已开展与国内高等学府、研究机构广泛开展学术交流，就“房屋病”防治分享科学解决方案，在国内外曾推进数万个案例的实践论证，社会效益显著。当然，我们还任重道远，我们需要大力宣传、普及空间环境生态学，以使之惠及众生。

我相信，建筑科学概念必将在人类历史长河中永获延续、生生不息。



主 编：张玉明 见习编辑：孟竹  
联系方式：021-63218135 邮 箱：shjgjbj@vip.sina.com