

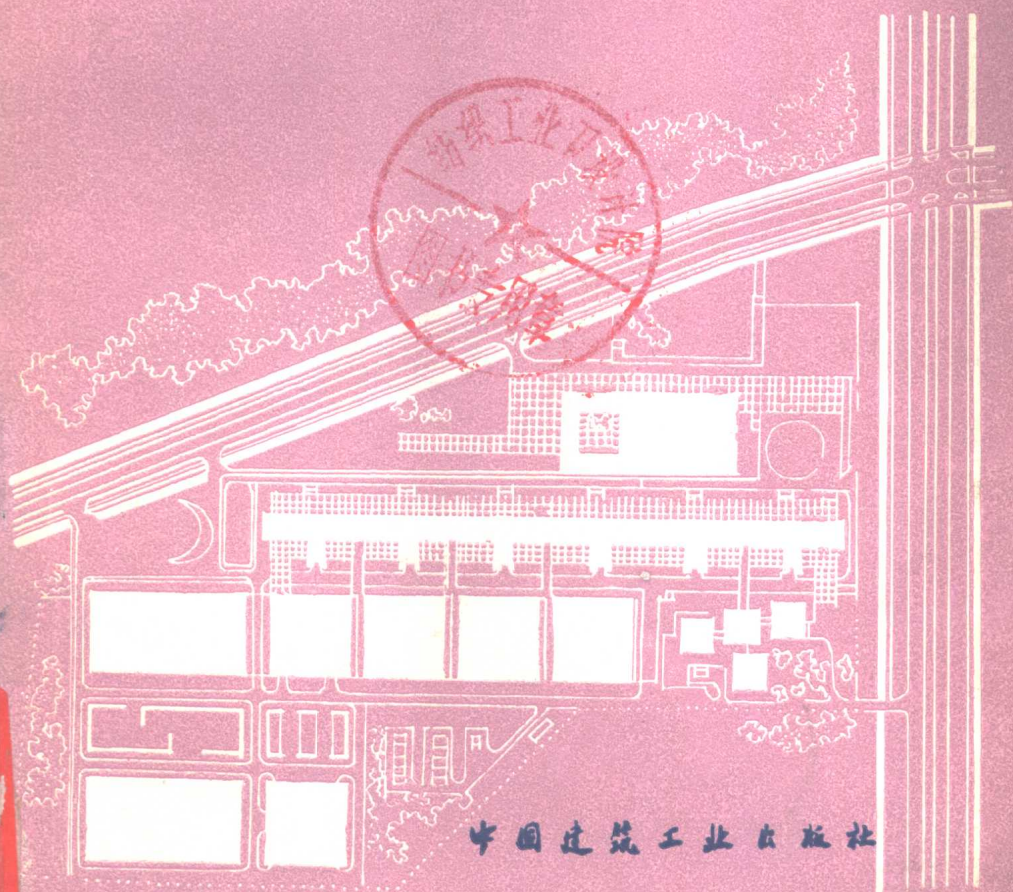
92122129

037324

科研建筑群设计

[苏联]Ю.П.帕拉顿诺夫等著

keyan jianzhuqun she ji



中国建筑工业出版社

科研建筑群设计

[苏] Ю.П. 帕拉顿诺夫 等著

詹可生、张耀曾、翁致祥、刘盛璜 译

中国建筑工业出版社

148-82

本书阐述的内容是关于科学研究过程中作为主要环节的一般实验室及科研建筑区、科学城的规划组织问题。还分析了实验室的类型，从房间、设施、交通运输、管网等参数出发研究实验室、建筑群空间处理的统一化和标准化结合发展的灵活性问题。书中引用了各国科研实验室、建筑群实例。本书可供城市规划及建筑设计人员参考。

ПРОЕКТИРОВАНИЕ НАУЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ
Ю.П.ПЛАТОНОВ И СЕРГЕЕВ.Г.И. ЗОСИМОВ
МОСКВА СТРОИИЗДАТ 1977

* * *

科研建筑群设计

詹可生、张耀曾、翁致祥、刘盛璜 译

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
顺义县印刷厂印刷

*

开本：850×1168毫米1/32 印张：5¹/₂。字数：139 千字
1980年4月第一版 1980年4月第一次印刷
印数：1—14,700册 定价：0.51元
统一书号，15040·3725

037324

目 录

绪论 (摘译)	1
第一章 科研实验室的发展史	12
1. 科学发展早期阶段试验过程的组织	12
2. 科学分类时期的专门实验室建筑	14
3. 现代实验室的发展	18
第二章 科研建筑群在城市中的布局和发展	28
1. 科研区发展的规律和对城市规划结构的影响	28
(科研区的组织形式及分类)	
2. 科研区在新科学城中的城市组织作用	33
3. 科学城建筑空间结构的形式	41
第三章 科研区的组成、结构及功能组织	50
1. 科研所是科研区的基本组织成分	50
2. 现代科研所的发展趋势及其对科研区组织的影响	52
3. 国外科研建筑群的功能及建筑空间组织	62
4. 在各种不同环境条件下, 科研建筑群的形成	77
第四章 科研过程的规律性及其空间组织	92
1. 科研过程的三个基本功能环节	92
2. 科研过程的功能空间组织	96
3. 实验室和实验建筑群的交通运输及管网供应措施	102
4. 科研所建筑中实验建筑群的构成	107
第五章 科研建筑群建筑平面处理的统一化	111
1. 科研建筑群设计方案统一化的主要阶段	111
2. 在科研活动空间统一化基础上的科研建筑群设计经验	123
第六章 模数协调系统在科研建筑群中的应用	130

绪 论(摘译)

科研建筑工程是科研本身发展所要求的必然结果。

辩证唯物主义地理解历史，可以把科学发展分成三个阶段：

一，统一的古代哲学科学；二，新时代的科学分类（从文艺复兴到18世纪末）；三，19~20世纪的科学综合。

从文艺复兴时代起（16世纪中叶），科学的发展首先是对于每一个知识领域的探讨，主要是建立互相区别的特殊的试验手段和方法，按认识的科目、方法及手段进行分类。随着对被研究的自然学科分类（力学、数学、物理、化学、生物）本质的深入了解，又促使学科、方法、手段形成科学研究的更小范围，即进一步分类。这种在非常高的科学知识发展水平上，依据新的较为完善的科学分类认识过程的方法与手段，不可避免地走向自己的对立面——综合、联合。当然这种科学的综合，不排除进一步的分类。

科学综合和分类——是深刻的内在过程。它既决定于认识对象，实验的手段、方法，知识水平以及研究方法，又决定于科学在社会中的新作用。

在科学综合过程中，发现了认识过程的新的方面，为了研究同一对象，例如研究生物学，利用了各类不同科学中典型的实验方法（物理、化学、自动控制、生物）。科学知识的综合，不仅取决于科学学科的认识方法和研究手段，还有科学的社会作用，也就是现代生产发展水平对科学的要求。因此，生产的自动化，化学合成物的创建和生产，要求力学、物理、化学等所有科学的整个综合。现代化科学已逐渐成为统一的体系，其中各个环节，都互相联系着，由于对科学发展进行了分析研究，可以对

科学发展的阶段提出假设，并根据这一假设，确定建造和设计科研建筑的原则。

科研发展各阶段的相互联系和实验过程的空间组织

发 展 阶 段	
在 科 研 中	在 实 验 室 建 筑 中
I、古代统一的哲学科学	简单适应的空间
II、新时代的科学分类(从文艺复兴时代到18世纪)	专门的空间组织(出现专业化的实验室建筑)
III、19~20世纪的科学综合	空间多样化(出现多种型式的实验室建筑)

科研发展各阶段的联系和用于实验过程的空间组织，证明这样的思想，即只有在仔细研究科研的发展过程，和科学地预测这种发展的基础上，才能进行建筑设计工作。

在科研发展早期的若干世纪里，科研还只是属于个别人的活动范围的情况下，作为用于科研工作的专门建筑工程问题，还不存在。

以后随着科学知识的增多，出现了天文台、图书馆、博物馆等科研建筑工程。

人类活动的新型式——实验活动，开始要求简单的空间和房间组织，设置简陋仪器，布置上要求有一定的面积，出现了实验室设备，用简易技术进行实验。工作室出现了分类，分隔出工作位置、工程管网和人行联系。

实验室在科研活动发展的初始阶段是自发地组织空间，包括当时实验过程的综合功能特点。

古典的“技艺”(технос)，包括理论和应用的力学、水力学、材料力学、数学以及其它的理论和实践，给了所有这些科学以生命活力，向独立方向发展。各个科学作用“范围”，特别是经典基础科学——化学、物理、生物、数学等，界限逐步清楚地被描述出来，产生了新型科学家。一个科学家领导整个学派或

个别科学部门的方向，建立了包括有发明者、工匠、实验员、理论家的专门实验室和操作间。

在科学分类时期，设计最大限度地力求准确地回答科学专业化的条件和要求。这就出现了专业化的实验室建筑，它有着具体的目标，并事前就装备了解决实验任务所必需的动力设备和管网。

实验室建筑是根据专业化（科研、教学、生产）和科学类型（化学、物理、生物、医学等）来分类的。

出现了由几个实验工作位置组成的，并适用于一定实验过程的专门实验单元。

建造了一些大学和生产研究用的实验室，建造了国家天文台（格林威治、巴黎等）和科学院（巴黎皇家学院），进行着大学和科学研究所等工程建设。

装有仪器和工程管网的工作场所的改善，扩大了每个研究人员的工作地方，实验中运用了专门的方法，试验过程的复杂化，于是引起了空间功能的分类。

实验室建筑工程是按照专门设计方案建造起来的。

这样的实验室建筑设计，完全符合实验科目划分明确的“封闭的”经典科学，这在不久前还被认为是唯一的。

在科学知识广泛分类及每一学科内部分类的同时，发生了科学的综合、互相渗透和互相影响；边缘科学领域的形成，用几种学科的研究方法对一定对象进行综合研究，这些都是19~20世纪科学发展第三阶段的本质性特征。

在科学综合阶段，科学发展规模和从事科学人数的扩大、科学和生产的联系、科研建筑的组合和相互影响、科研工作技术的迅猛发展、实验室建筑根据研究过程要求的迅速改装、科研建筑施工工期的缩短等等，这些都促使空间布置方案的统一化。

实验室建筑是在统一化的实验室单元的基础上设计的，其中每一单元都具有成套必需的工程技术设备。

在现代实验室里，安装了冷热水管、采暖、通风、空调、煤

气管道，输送丙烷、丁烷、氧、氢、氮、压缩空气、真空、蒸汽管道，排冷凝水管、排水、排除废物管道，照明、供电设施（交流与直流电），无线电、电讯设备，以及事故警报系统。

配合上述各种工程管网的专门工程技术设备有：锅炉、冷凝机、通风装置、排气与干燥箱、冷冻机、水泵、备用油库、技术保险装置等。这就要加大每个工作人员的使用面积，整个房间的空间也要扩大。

为技术服务的复杂的功能系统，把它们分成特别的一组房间，这些房间组成了辅助空间（技术层、组合体、甚至整个房屋）。

这对设计就提出了新的要求，按照各种不同的功能性质，不仅要求能满足适用和经济的实验目的，而且更重要的是要求规划、平面、交通运输及管网等的布置具有灵活性。

因此，反应科学发展趋势与水平的实验室设计和建造过程，经历了三个阶段：1）适合进行科研的空间（基本的灵活组织系统）；2）专门的空间组织（“固定”组织系统）；3）专业化的空间组织及其多样化（远景的灵活组织系统阶段，在具体方案中表现为：在固定不变的平面布置基础范围内，建立必要的工艺灵活性，必要时，可以改动工艺和平面布置）。

在形成科研空间和对科研历史发展规律进行研究的基础上，建筑师所面临的创作和技术工作，出现了一些指示性征兆，这在很大程度上，标志着科学和科研建筑的发展道路，另一方面也标志着它们之间在每个发展阶段的关系。

任何人类活动领域的发展，主要取决于所投入的人力和物力资源的数量。

因此，在任何社会历史发展阶段中，建筑工程的规模，不但是科研的发展，而且也是科研建筑发展的主要标志之一。

科研人员技术熟练程度和科研仪器设备的水平，对科学发展起着非常大的作用。

教育资历的不断提高，劳动生产率增长的需要，充分发挥每

个科研人员以提高研究工作效率等方面，都对科研建筑提出了创造优越科研工作条件的任务。

科学仪器场地的扩大，科研工作优越条件的建立，要求扩大每个科研人员的使用面积，每个科研人员工作面积的大小，是科研和建筑工程发展的指标之一。

人类社会的进步和发展的标志，不仅是一定知识总和数量的增长，而且还有质量变化、生产工具的不断完善、科学和技术的不断前进。技术进步促使科研设备改装，并要求科研建筑的工程管网设备完善。因而工程管网设备的完善，既是科研发展，又是科研建筑发展的标志。

在整个历史阶段，研究工作不断扩大，越来越多的人员参加科学研究，复杂的实验方法和经济、技术的进步，所有这一切都经常促使各门知识的专业化，这在科研建筑中就引起了房间功能的分类。也就是说要适应科学专业化的条件、研究目的、具体工艺任务等情况，房间的分隔、分类，成了科研和科研建筑发展的主要标志之一。

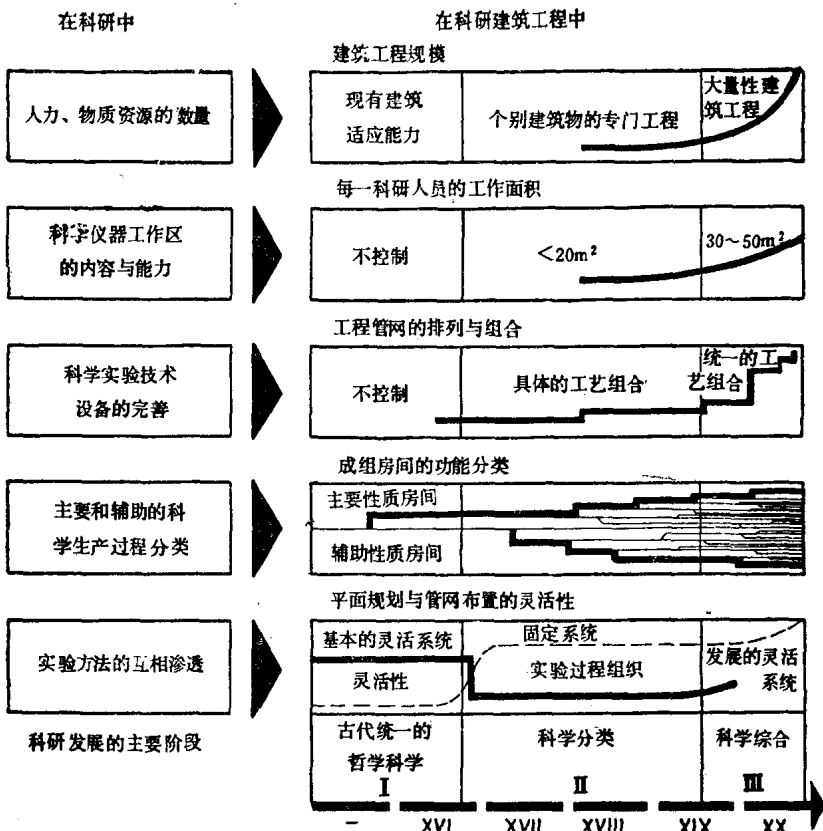
我们时代科学的进步，利用普遍的研究方法与手段的可能性，导致科学的综合。这首先要要求科研建筑工程，在工作空间的平面布置和管网布置方面，具有灵活性。故平面布置和管网布置的灵活性，也是科研建筑发展的标志之一。

综上所述，可以看出，无论在科研中，还是在科研建筑中，都有下列一些标志科研生产发展的相互联系。

分析实验室建筑形成的各个阶段，足够说明：科研发展影响着具体的设计任务的处理，这就有可能在了解现阶段科研发展规律及趋势的基础上，对目前和未来实验室建筑的组成作出估计。

建筑布置方案要符合实验室的这样的设想，即在工作过程的每一种情况下，都能使用必需的可变设备及辅助设备；并能通过家具单元和装有卫生管网的墙板，采用隔断的安装和拆除等办法，以保证工艺区能根据需要解决不同的实验任务。

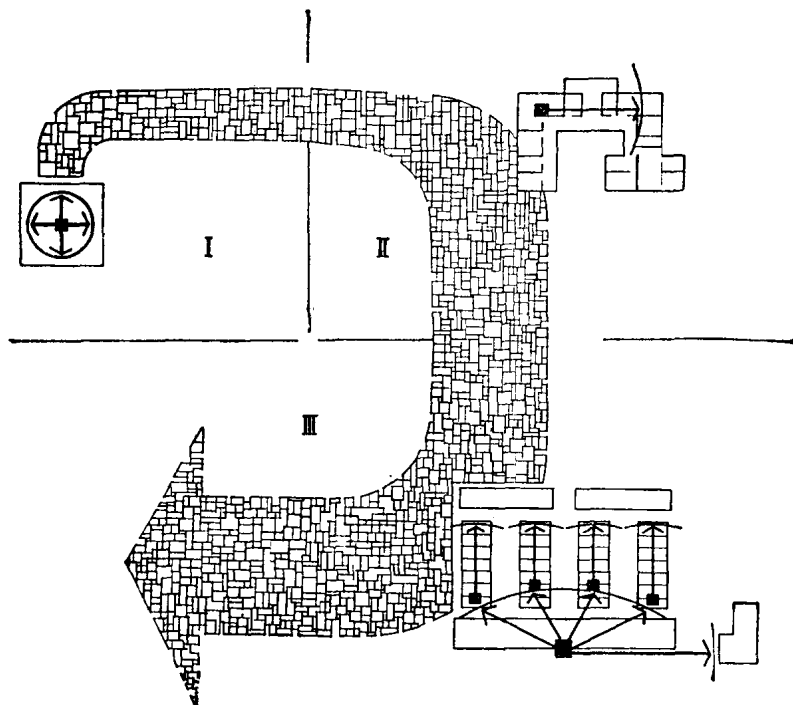
在科学实验中，由于实验速度的加快，这就要求所有实验装



科研生产范畴的主要指标

置、设备、仪器的规格及其在建筑中的位置，以及它们需要的水、煤气、压缩空气、电、通风、给排水等，都能在数量和容量上有可能变动。这就要求实验楼各房间的工作面积的大小和形状有变动的可能性（平面布置方面的灵活性），通向供应区的管网系统在数量和容量方面也要有变动的可能性（管网方面的灵活性）。

科研工作要求实验房间具有非常舒适的条件和最现代化的工程管网和设备。



科学实验室形成阶段

I—实验室是自发的空间组织，满足15~16世纪实验过程的综合功能要求；II—科学分类与专业化过程，发生、产生了适应一定实验过程的专业化实验单元；III—出现了由科学所提出的空间组织统一化问题，它贯穿于从实验工作位置的设计到科研建筑群组织中

工艺设备和管网系统的完善和发展，以及它们在科学发展现阶段的成本很高，这些都是将许多实验用房联合到一个共同的实验楼里去的最重要原因。这样，房屋构成，在很多情况下，就取决于所选用的管网系统的处理方法。此外，使用实践表明，实验室必须和有噪声、振动设备的房间，甚至和行政管理性质的房间分开或隔开。这就引起了实验楼的扩展，形成能容纳各种科研人员的实验室建筑群，并建立不同规模的技术中心，其设计原则是按房间的功能分组进行的。

现代科学大规模发展的特点，扩大了科学中心内的单个科研所、单个实验室。类似这样扩大的事实，不是人为计划的，甚至这种发展规模和具体形式，按照规律，一般不可能准确地事前预见，它们的设计只能是接近似的统计。这样的发展，对建筑提出了许多重要的要求，其中之一是灵活性，即整个房屋或局部，具有适应建筑群体变动的能力。

每一大型科学生产，都标志着高度的技术水平，科学家的劳动本身，在某种程度上是多样化的，它必须解释物理、化学、生物等各种现象，往往用朝着一个方向研究的方法进行。这就使得某些研究内容比较狭窄的研究所，逐渐失去自己的意义，进而参加具有较大优越性的大规模科研中心，在这样更高水平的科研中心里，解决各个科研机构互相作用的组织问题。甚至有情报服务、各种形式的服务组织和科研过程中的各种物质技术供应。

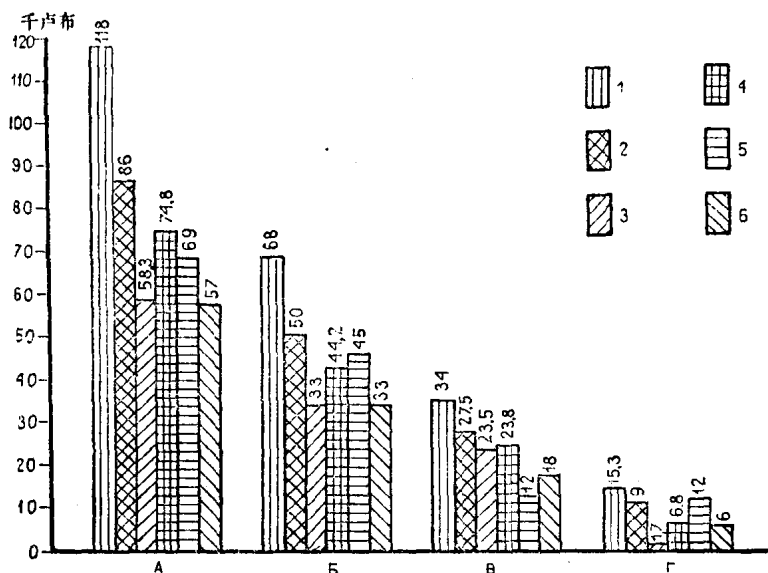
新的科研中心对建筑提出了完全新的要求，这里关系到庞大的城建体系在所有最复杂的组成内容上的整顿，或者关系到在城市范围内的科研中心建设问题，它们甚至具有很多的专业性特点。

在最近几年，随着科研机构建造规模的日益增长，特别尖锐地显示出，制定物质环境组织和发展原则的必要性，这种物质环境是为科学发展所需要，形象地说，即“科研建筑”。

经常出现的科研问题、科研机构活动内容的多样性，要求广泛展开新实验室、科研所、用于科学方面的社会性活动的大楼、以及科研中心和科学城市的建设工作。

现在全国统计有5000所科研组织，成百个实验基地。最近五年中，出现了几十个新的科研中心居民点，其中包括大型、集中系统的卫星城市和相对独立的中小科学城市。

还在二十年以前，如苏联的杜勃纳和新西伯利亚，国外的米奇根的通用汽车公司、庞贝附近西巴、加利福尼亚空间研究中心、耶鲁大学实验中心等，这样的大型科研中心的出现，曾经是现代建筑中比较少有的现象。而现在类似的例子都大量增多了，



苏联科学院和加盟共和国建立科研场地的投资构成与数量
(按每公顷场地计算)

A—总投资；B—包括场地外的工程管网；B—场地完善设施；Г—场地平整
1—莫斯科的苏联科学院所属各研究所；2—莫斯科省苏联科学院所属各研究所；3—新西伯利亚研究所；4—基辅、哈尔科夫、顿涅茨克等乌克兰加盟共和国所属研究所；5—阿尔穆塔、卡尔冈达等地哈萨克加盟共和国科学院所属研究所；6—塔什干的乌兹别克加盟共和国科学院所属研究所

设计与建造新的科学中心、在改建与扩建老的建筑物、建造个别建筑物的同时，建筑师的注意力越来越多地放在大型科研中心的空间组织上，它们决定着现代城市规划和建筑的主要趋势中的一个方面。

科学在生活中引起了建筑新类型的出现；建筑物——仪器，建筑物——机器，它们在功能、结构和美学等方面的标志，明显地和以前建造的房屋不同。仅仅在几年以前，才“开始”计算中心和加速器建筑的建造，而目前又出现了精密环境的植物试验室和模拟自然环境的动物试验室（具有特别精密的和适用于动植物的各

种人工气候条件房屋)。奇异的现代天文台建筑(45米铝质半天体拱顶,世界上最大的6米天文望远镜),还有无线电接收装置,无论从比例上,还是美观效果上,都是惊人的。

正如生活活动的特有外部条件一样,科学在所有为它建造的建筑类型上留下了烙印。科学工作的特点是不知道工作时间与不工作时间的明显区别,这一特征决定了对住宅、甚至规划方案的要求和影响。经常性输入年青干部——实习生(其中只有一部分是将自己命运和科学中心命运永久地联系起来),把带有全套生活服务设施的旅馆式住宅,变成科学城组成的必需附属部分。由于交流的要求,需要有大型会议厅、教室、工作和休息室、科技情报中心、科技图书馆和设有专门查阅资料系统装置的图书库。

高度的舒适水平、工程设备的复杂性、科研建筑群大楼的功能灵活性,几乎使它在很多建筑中成为最昂贵的一种。这就不得不特别把注意力放在合适的建设方案的选择上。

还在1938年科学院士阿·维·休谢夫在苏联科学院下面建立设计室,后来成为“科学院设计所”,再往后就成了苏联科学院国家科研建筑设计研究所。俄罗斯和苏联建筑师们预见到科学是人类活动的推动力量,它在生活中引起了建筑工程的新方向。

最近出版了一系列和科研机构功能组织、建筑有关的科学著作文章和评论,它们当中有《科学中心》、《科研区功能组织》、《科学城组织中的模数》等,这些著作的作者是尤·鲍恰罗夫,尤·帕拉顿诺夫,卡·谢尔基耶夫,德·麦坦耶夫,格·佐西莫夫,阿·汤姆斯基等。

在科学进步过程中,经常在科学本身各个部门发展中,以及在建筑技术和美学观念中发生一系列质变,其结果,在一定时间内曾经适用于科研建筑的设计与施工方法,不可能永远适用,这就是为什么科研建筑工程要求对设计和研究工作,不断地进行方向性的探索,寻找大型科研组织活动的更合理的空间组织。

整个科学迅猛发展,以投资增长为其特征,并把大量人力吸引到科学生产中,表现出对科学建筑一系列不可争辩的要求,其

中主要的是：建筑空间方案最优化、经济性及建造期限的缩短。

上述要求的解决，在一定程度上，贯彻于设计阶段，并取决于设计方法。

只有最高级的标准化水平，才能保证科学建筑的高速度发展，它现在表现在各个实验楼和功能组合房间标准化的趋向上。显而易见的是，将来应该制定出一方面既有灵活性，同时考虑到一系列科学部门的特点，在各类科学建筑工艺及平面布置方案完善的基础上，采用由严格模数构成的全装配建筑的方法。任何建筑工程，从道路管网工程开始，到实验室单元的设备家具研究，都一定要服从这一系统。

大多数参加科研工作的科学家要求，除去安排有关空间组织顺序问题，还要从最优的工作联系原则出发组合各个部分。

与此同时，还必须考虑这样的组成，即满足科学研究人员在美观、舒适方便、工作效率等方面的需要。

建筑在提供这样一个有组织的、舒适的环境中，是紧密地和社会分工联系在一起的，因此，在为科研而设计时，必须要在更大程度上研究：例如科研人员的个体劳动，各个科研部门的工作（管理区、服务区、工人区等），甚至大量的科学分工工作等问题。

科研投资的增长，提出必须探索最优的经济方案。

一方面它要求广泛的标准化，另一方面必须探索最优的经济方案，这里就产生了利用电子计算机技术进行建筑设计任务。毫无疑问，在设计中逐步采用电子计算机，应该具有很大的经济优越性。

第一章 科研实验室的发展史

1. 科学发展早期阶段试验过程的组织

为要分析实验室这类特殊科研建筑的形成规律性，并确定其发展趋势，就必须研究这种专门建筑类型——科研实验室的产生和发展历史。

在古代统一的哲学科学阶段，科学乃是统一的整体，科学家的活动，一般是多方面的。古代的哲学家，中世纪的炼金术士，甚至文艺复兴时代的科学家，都在各自探索科学的各个领域。一个科学家往往既是哲学家、数学家、医学家、也是机械师。古代哲学家们研究的问题有天体结构、物质的成分和特性、以及一般逻辑规律等，当时的实验，还未作为固定的活动形式独立出来。

按照亚里士多德（公元前384~322年）的理论，物质是由四种元素组成：火、空气、土和水，而所有物质的特性，都是由这些元素的不同配合比例而决定的。这种理论，对专门的实验活动是一种强大的推动力。为了从简单的金属里寻找金子，这是使炼金术士们成为首批科学实验者和科学活动家的主要原因。

由于竞争，进行试验活动有时还受到迫害，早期的炼金术士，只好一面秘密地工作，一面将自己的记录译成密码。因此，关于最早的炼金实验室和实验的精确资料已失传了。留给我们关于实验室的某些概念，那只是15~16世纪画家们所创作的油画。虽然，粗看上去室内布置是相当杂乱的，有炉子、钳工台、风箱、蒸馏釜、棱镜、贮存池、研钵、瓦盆、坩埚、钳子等等，但通过仔细观察，还可以看出，这是简单而基本的灵活生产机构，在这里进行着实验工作。它的进一步发展，则产生了一般科研用的现代化实验楼。这些早期实验室的另一个特点是没有天平。



约15世纪的古典化学实验室（加斯·维基茨的版画）

中世纪出现了生产药品及化学品的制药房。药剂师和医生都成了化学医疗派^❶的信徒。

一些有条件的人，在自己的城堡里，设有私人实验室，并雇用了许多从事制造“点金石”和“长命水”的炼金术士。

在俄罗斯，不存在中世纪西欧国家所特有的那种炼金术士和化学医疗派。东正教的教堂严格禁止搞“秘密”的科学——占星术和炼金术，而此时与其相近的医学，掌握在外国医生和药剂师手里。

俄罗斯的化学，产生于伊凡娜帝朝代，他把实用化学当作医疗事业来管理。

16世纪末，在莫斯科开办了第一个药房。就在这些具有自己特点的实验室里，开始产生了化学行业。

关于这个时期的实验室，是有些文献记载的。如在俄罗斯科学院1707年出版的翻译文献《矿物》一书中，就有25幅简单的化学设备插图。

❶ 化学医疗派是从事谋求“长命水”的炼金术士的后裔。