

实验室建筑设计



SHI YAN SHI JIAN ZHU SHE JI

中国建筑工业出版社

实验室建筑设计

同济大学建筑设计研究院 陆 轶 主编

中国建筑工业出版社

本书选择了几类教育及科研工作中比较显著的实验室进行编写,其中包括电子计算机房、电教建筑、加速器实验室、声学实验室、光学实验室、建筑结构静力和动力实验室、化学实验室以及放射性同位素实验室等设计;为实验室服务的公用系统方面,有通风系统设计、给排水系统设计、动力管网系统设计以及供电系统设计;在环境保护方面,有废气、废水、废物的处理以及防火、防爆、防雷、屏蔽等设计;并选用了一些国内外典型的实验室实例以供参考。本书可供设计人员、科研人员、实验室管理人员、大专院校师生以及从事实验室基建工作的人员阅读使用。

* * *

责任编辑:丁宝训

实 验 室 建 筑 设 计

同济大学建筑设计研究院 陆 轶 主编

*

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

中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 38 $\frac{1}{2}$ 插页: 1 字数: 937千字

1981年10月第一版 1981年10月第一次印刷

印数: 1—4,800册 定价: 4.00元(平)

统一书号: 15040·4108

前 言

2/12/2008/12

随着科学技术现代化的迅速发展,近年来,各研究机构、高等院校及工矿企业纷纷建造实验室,以满足科学实验研究的需要。我国解放以前也建造了一些实验室,但数量很少,质量不高。解放以后,成立了中国科学院,各研究所相继建立;高等院校经过院系调整以后,科研教学也迅速发展起来。在1952年到1955年之间,先后建造了一批实验楼。1956年制订了我国第一个科学技术十二年规划,科学研究机构又有了发展。1958年到1961年之间,我国科技人员和工人们自行设计、施工的实验楼不断增加;如中国科学院建造了功率为25兆电子伏的回旋加速实验楼,20万克镭当量的辐射化学实验室,装有全能机械手的放射化学实验楼等。高等院校在教学、科研、生产相结合的基础上建造了很多实验室,如原子能反应堆实验室,静电加速器以及高压倍加器实验楼,放射化学实验楼等。1976年以后,随着实现我国四个现代化的需要,又发展了许多新的实验室,如电子计算机房,集成电路实验室以及为电化教育服务的电教建筑等。1978年又制订了八年科学技术规划。

在国外,由于科学技术促进了生产的发展,在二十世纪初期就迅速地建造了一批研究实验室。许多国家的实践证明,经济的发展必然依赖于科学事业的发展。一个国家要发展农业、工业和国防一定要把科学事业搞上去,这样就要建造一批现代化的实验室来满足科研工作的需要。实验室的设计工作也就成为一项专门研究的内容。我们在调查国内实验室情况的同时,参阅了国外的文献、书籍以及访问国外实验室的调查报告,发现很多实验室在设计上有不少经验可以借鉴,但结合我国情况也存在一些问题有待进一步改进。归纳起来有下列几方面的问题值得研究:(1)研究所的总体布局以及生活区采用什么方式;(2)实验室与研究室之间的布局问题;(3)实验室开间、进深、层高的模数研究;(4)实验室的标准化、灵活性与构件工业化生产的关系;(5)实验室内建筑设备与建筑装修(如通风柜、工程管道、实验台、药品柜、活动平顶、灵活隔断、活动地板以及家具等等)的统一尺寸和生产商品化的关系;(6)实验室内通风柜的布置,排风机的数量选择,排风机的噪声处理,废气处理的研究以及某些专业实验室的通风系统的研究;(7)实验室内工程管网综合布置、管网维修与建筑设计的关系;(8)废水废物处理系统;(9)供电与照明设计的研究;(10)防火、防爆、防雷以及电磁屏蔽设计;(11)节约能源的研究等等。

在我国实验室发展将日益增多和多样化的情况下,实验室设计不当,势必危害人体、影响工作。为了保障实验人员的安全与健康,使科研人员有良好的操作条件,以促进研究工作的顺利开展,必须合理地设计实验室。本书着重对上述提出的问题进行了分析和研究,并提出一些看法和建议,但对环境保护及节约能源问题所提还不够全面,尚待进一步深入探讨。关于文中的公式和符号仍采用目前常用的单位。由于编写者水平所限,错误和缺点在所难免,希望读者予以指正。

本书由同济大学建筑设计研究院陆轶主编,各单位参加编著的如下:

- 第一章 实验室设计的基本要求——同济大学陆轶。
- 第二章 电子计算机房设计——同济大学吴庐生。
- 第三章 电教建筑设计——南京工学院齐康、甄开源，湖南大学王绍俊，上海市民用建筑设计院周秋琴，北京外国语学院国仲元。
- 第四章 加速器实验室设计——上海科技大学武强，同济大学陆轶、刘盛璜。
- 第五章 声学实验室设计——同济大学顾如珍。
- 第六章 光学实验室设计——浙江大学许介三。
- 第七章 建筑结构静力、动力试验室设计——同济大学戴复东。
- 第八章 化学实验室设计——同济大学毛乾楣。
- 第九章 放射性同位素实验室设计——同济大学陆轶。
- 第十章 实验室通风系统设计——二机部七二八设计院马如谦，同济大学姚大镒、毛乾楣、陆凤翔。
- 第十一章 实验室给水排水系统设计——二机部七二八设计院程云卿。
- 第十二章 废水废物处理系统设计——二机部七二八设计院程云卿。
- 第十三章 实验室供电与照明设计——同济大学陈震武。
- 第十四章 实验室防火、防爆、防雷与电磁屏蔽设计——同济大学陈震武。
- 第十五章 实验室动力系统设计——二机部七二八设计院陈兆勤。
- 第十六章 实验室工程管网综合设计——同济大学王征琦。

本书由同济大学吴景祥教授审校；电教建筑设计一章由南京工学院杨廷宝教授审阅。

本书在编写过程中，得到有关设计、科研单位、大专院校、新闻出版部门以及有关的同志提供资料和意见，在此一并表示感谢。

同济大学建筑设计研究院

1980.

目 录

第一章 实验室设计中的基本要求	1	四、消声室	217
一、基本建设的计划与程序	1	五、围护结构的隔声与隔振设计	224
二、总体布置	9	六、建筑实例	232
三、实验楼的平面组合	14	第六章 光学实验室设计	235
四、实验室的模数	18	一、光学仪器工艺分类与流程	235
五、实验室的防振	23	二、各实验用房要求	235
六、实验室的结构与楼面荷载	26	三、实验室建筑设计	253
七、实验室的朝向	27	四、建筑实例	259
八、实验室的平面系数 (K 值)	28	第七章 建筑结构静力、动力试验室	
九、实验室的造价	31	设计	271
第二章 电子计算机房设计	32	一、建筑结构静力、动力试验任务与内	
一、电子计算机的发展、工艺流程及机		容	271
室设计	32	二、建筑结构试验过程	272
二、电子计算机房设计发展的两大趋		三、建筑结构试验的主要设备	276
向——“人机分离”与“灵活室内		四、试验室内容	283
设计”	43	五、建筑组合	287
三、电子计算机房设计	47	六、建筑实例	288
四、电子计算机房建筑设计和其他各工		第八章 化学实验室设计	302
种的关系	59	一、化学实验室的组成	303
五、构造和细部	69	二、基本实验室部分	304
六、建筑实例	84	三、研究部分	326
第三章 电教建筑设计	89	四、辅助实验室部分	327
一、概述	89	五、服务供应部分	342
二、视听室	102	六、建筑实例	345
三、录音室	118	第九章 放射性同位素实验室设计	375
四、演播室	132	一、放射性同位素实验室的分类及选址	375
五、电教中心	144	二、放射性同位素实验室布置原则	376
第四章 加速器实验室设计	159	三、放射性同位素实验室设计	381
一、辐射防护设计	160	四、放射性同位素实验室的设备设计和	
二、加速器实验室建筑设计	173	要求	395
三、建筑实例	190	五、钴60 (Co ⁶⁰) 辐射源室设计	408
附录: 万用表	200	六、建筑实例	410
第五章 声学实验室设计	205	第十章 实验室通风系统设计	421
一、基地选择	205	一、普通化学实验室通风系统	421
二、混响室	206	二、放射化学实验室采暖通风空气调节	
三、隔声室	213	系统	435

三、加速器实验室采暖通风空气调节系 统	451	三、自然采光	533
四、电子计算机房空气调节系统	454	第十四章 实验室的防火、防爆、防 雷与电磁屏蔽	535
五、洁净实验室建筑与空气净化系统设 计	462	一、防火	535
第十一章 实验室给水排水系统设计	480	二、防爆	537
一、给水系统	480	三、防雷	538
二、室内消防	484	四、电磁屏蔽	538
三、排水系统	485	第十五章 实验室动力系统设计	544
四、热水供应系统	486	一、实验室动力系统的选择	544
五、放射性实验室给水排水系统	492	二、实验室动力介质的气质和净化	545
第十二章 实验室废水、废物处理系统 设计	498	三、实验室内氢气(氧气、氮气)汇流 排间, 氢气(氮气)净化间的设计	556
一、生产废水处理	498	四、液化石油气气化减压间设计	558
二、放射性废水处理	505	五、实验室各动力管道设计	565
三、废物处理系统	515	第十六章 实验室工程管网综合设计	575
第十三章 实验室供电与照明设计 (附自然采光)	525	一、工程管网的布置	575
一、实验楼的供电	525	二、工程管网在建筑空间中的位置	584
二、实验楼的电气照明	530	三、工程管网与结构的配合	590
		四、工程管网与建筑的配合	595
		主要参考文献	610

第一章 实验室设计中的基本要求

一、基本建设的计划与程序

在制订实验楼基本建设的计划时，应注意以下三方面的问题。

第一，应正确确定各类实验楼建筑面积的定额。从调查研究各类型实验楼的建设工作中，往往发现筹建单位的科研人员由于对建筑工作不很熟悉，以致将使用面积当作建筑面积向上级申请，待批准后，再委托设计单位进行设计。当设计单位提出面积不够时，又不得不重新编制计划任务书，再行呈报复批，以致推迟了基建的时间；否则就要削减某些实验室，造成使用上不合理的现象。

第二，建设单位的科研人员和设计单位的设计人员最好提前进行联系，在初步调查研究的基础上，正确掌握实验室的工艺资料、仪器设备的型号以及工艺对土建设计的要求，共同编制计划任务书。通常在经验丰富的科研人员（一般以实验室主任或研究所主任为主组成一个筹建小组）参加设计方案讨论的情况下，实验楼设计将能更符合科研使用要求，不致造成设计上的返工和时间上的浪费。科研人员与设计人员在协作中应避免两种偏向：一是由于有些研究人员片面地认为工艺设计是科研人员的事，建筑设计人员仅仅是搞立面造型设计的，研究人员提供的简图不能修改。二是建筑设计人员片面地坚持自己的意见，未能紧密配合工艺要求。在出现上述两种偏向的情况下进行设计，不可能作出较为满意的设计方案。

第三，基本建设的计划任务书批准后，设计单位各工种应根据工艺的要求进行调查研究、收集有关国内外资料，吸取兄弟单位的经验教训，然后方可进行设计。

鉴于上述情况，在基本建设的程序中，第一应该制订好计划任务书；第二应进行调查研究；第三才是初步设计和施工图设计阶段。兹将前两个内容的要求分述如下。

（一）计划任务书的制订

1. 计划任务书的内容

建设单位应组织一个筹建领导班子（或称基建委员会），由研究所（或实验室）的主任或付主任担任领导，有经验丰富的科学技术和筹建单位的基建人员参加，并聘请工程设计人参加（最好是受委托的设计单位）。这个组织负责制订任务书。参加的成员应该从制订任务书开始到实验室建成的整个阶段内，不要有大的变动，以便保证工程质量。下面是制订基本建设计划任务书的内容。

1. 建设单位：如某某研究所、某某学院或某某工厂。
2. 建设项目：如某某实验楼或某某研究楼。
3. 建设性质：新建、扩建或改建。
4. 建设地点及用地：尽可能说明工程项目的具体位置，并附图标明。在节约用地的原则下，尽可能少征土地。如需要征用土地，必须说明征用土地的来源，征用的范围和面积

(其中水田、旱田的亩数), 并要取得城建局的同意。即使是在原有基地范围内进行扩建或改建, 也要取得城建局的同意。

5. 建设的目的、依据及规模: 说明为什么要建设此项目, 主要解决什么问题, 科研任务有哪几方面, 发展的规模如何。

6. 人员编制: 现有人员编制及核定的人员编制。新建、扩建的单项工程的增加人员控制数。

7. 建筑物要求及内容: 如结构形式、层数、建筑标准以及各种工程管网的类型。

8. 抗震、防空措施: 按抵抗几级地震烈度设防; 人民防空工程等级及战时用途。人防工程的建筑面积。

9. 公害处理: 对废气、废水、废物、噪声、辐射、振动等的技术处理措施。

10. 设备: 建设项目价值在二万元以上单件设备, 要分别列出清单。

11. 建筑面积: 新建实验室的总建筑面积; 单项工程的建筑面积。

12. 投资: 总投资及分年度投资计划。分类列出各种用房的每平方米单价和控制造价。二万元以上设备投资数。

13. 建议要求设计时间、施工日期以及交付使用的日期。

附编制建设单位名称(如××研究所或××大学)及单项工程名称表(见表1-1)以及总建筑面积、总投资表(见表1-2)。

单 项 工 程 名 称

表 1-1

编制建设单位名称

编号	房间名称	间数	每间使用面积 (m ²)	使用面积合计 (m ²)	平面系数 K	建筑面积 (m ²)	备注

总 建 筑 面 积 、 总 投 资 表

表 1-2

编制建设单位名称

编 号	工程项目名称	建筑面积 (m ²)	造 价 (元/m ²)	人防建筑面积 (m ²)	造 价 (元/m ²)	投 资	备 注

总建筑面积(m²):

总投资(其中包括设备及室外工程投资)(万元):

2.设计任务的委托

建设单位在委托设计单位进行设计时，必须由经验丰富的实验人员担任工艺设计，由各实验室或研究室的人员一起参加研究，还要有一位总负责人，这样就有利于设计工作顺利开展。为了方便起见，我们设计了一个表格（见表1-3），在建设单位委托设计时，事先填好各实验室的要求，提交设计单位。设计单位根据要求进行综合设计，经反复讨论，将方案确定下来，然后绘制初步设计图纸和文件报请上级批准，批准后方可进行施工图设计。

填写表格时的要求分述如下：

（1）房间名称

房间名称：如有机化学实验室、无机化学实验室、分析化学实验室、物理化学实验室、电子显微镜实验室、精密光学实验室、放射化学实验室、仪器贮藏室及空气调节机房等等。

需要间数：同一类的房间需要几间，如无机化学实验室需要六间，就在表上填上“6”字。

每间使用面积 m^2 ：每间面积的大小往往与建筑模数化联系起来，在填写表格时，实验人员最好与设计人员进行联系，根据当地的施工条件，采用何种模数及何种结构形式比较符合实际。如采用模数为 6×7 米的柱网则每间使用面积可填写 $40m^2$ 。

（2）实验时所产生的公害：

指实验过程中产生的公害。A.噪声：实验时产生噪声，最大分贝是多少。B.振动：属于低频、中频或高频。C.臭味：化学实验时会产生臭味，有哪一些臭味。D.辐射：实验时产生 α 、 β 、 γ 等射线。E.磁场。F.灰尘。G.细菌。H.蒸汽。J.有害废气：实验时产生哪些废气，数量是多少。

（3）建筑：

房间位置要求：A.底层：有些房间设备重量较大或要求防振，则可设置在底层。B.楼层。C.朝北：有些辅助房间或实验本身要求朝北。D.朝南。各实验室都有自己的要求，不可能都满足他们各自提出的朝向要求，这就要设计人员与实验人员一起进行研究，综合平衡。

室内尺寸要求：如按建筑模数排列各实验室，就按模数的倍数填写长、宽、高。如实验室要求空气调节系统必须吊顶，则层高就相应地要增加。有些实验室是属于特殊类型的，如加速器、反应堆实验室等，则采用单独的尺寸。

房间要求：指这个实验室本身的要求。A.一般清洁。B.洁净：进行实验时要求房间内空气达到一定的洁净要求。C.耐火。D.安静：如消音室、录音室等。

门要求：实验室的门有各种要求。A.内开：门向房间内开。B.外开：主要设置在有爆炸危险的房间内。C.双向弹簧。D.单向弹簧。E.扯门。F.隔声：有的实验室要求安静，要求设置隔声门。G.保温：如冷藏室要求采用保温门。H.屏蔽：防止电磁场的干扰而设置屏蔽门。J.自动门。

窗要求：实验室的窗有各种要求。A.开启：指向外开启的窗扇。B.固定：有洁净要求的实验室采用固定窗，避免灰尘进入室内。C.部分开启：在一般情况下窗扇是关闭的，用空气调节系统进行换气，当检修、停电时，则可以开启部分窗扇进行自然通风。D.双

层窗：在寒冷地区或空调要求的房间采用。E.窗帘。F.遮阳：根据实验室的要求而定，有时须用水平遮阳，有时须用垂直遮阳。G.百页窗：百页窗的设置是为了防止太阳光直接射到实验室。H.密闭：窗扇可以开启，但又要防止灰尘从窗缝进入，故采用密闭窗。J.屏蔽窗。K.隔声窗。

墙面要求：墙面根据实验室的要求各有不同。A.一般要求。B.可以冲洗：有的墙面要求清洁，可以冲洗。C.墙裙高度：离地面1.2~1.5米左右的墙面做墙裙，便于清洁，如瓷砖墙裙、油漆墙裙等。D.隔热：冷藏室墙面要求隔热。E.耐酸碱：有的实验室在实

建设单位提供设计单

编 号	房间名称			实验时产生的公害 A. 噪声 B. 振动 C. 臭味 D. 辐射 E. 磁场 F. 灰尘 G. 细菌 H. 蒸汽 J. 有害废气	建					
	需 要 间 数	每间使用 面积(m ²)			房间位置要求 A. 底层 B. 楼层 C. 朝北 D. 朝南 E. 无要求	房间尺寸要求 长 宽 高 (m) (m) (m)			房间要求 A. 一般清洁 B. 洁净 C. 耐火 D. 安静	门要求 A. 内开 B. 外开 C. 双向弹簧 D. 单向弹簧 E. 扯门 F. 隔声 G. 保温 H. 屏蔽 J. 自动门

结 构						采 暖 通 风					气 体 管 道						
地 面 荷 载 (kg/ m ²)	楼 面 荷 载 (kg/ m ²)	屋 面 荷 载 (kg/ m ²)	特 殊 设 备 附 加 荷 载 (kg/ m ²)	防 护 墙 比 重 (t/ m ³)	抗 震 要 求 A. 无 B. 有	地 基 钻 探 资 料 A. 无 B. 有	采 暖 A. 蒸汽 系统 B. 热水 系统 C. 温度 ____°C	通 风 A. 自然 通风 B. 单排 风 C. 局部 排风	空 调 A. 温度 ____°C 允许温差 ±____°C B. 湿度 ____% 允许湿差 ±____%	洁 要 净 求 A. ____ 等级	通 风 柜 及 其 他 设 备 排 风 A. 自然排 风 B. 机械排 风 C. 有过滤 装置	蒸 汽	氧 气	真 空	压 缩 空 气	城 市 煤 气	其 它

验时有酸碱气体逸出，要求设计耐酸碱的油漆墙面。F.吸声：实验时产生噪声，影响周围环境，墙面要做吸声材料。G.消音：实验时避免声音反射或外界的声音对实验有影响，墙面要进行消音设计。H.屏蔽：外界各种电磁波对实验室内部实验有影响，或实验室内部发出各种电磁波对外界有影响。J.色彩：根据实验的要求和舒适的室内环境选用墙面色彩，墙面色彩的选用应该与地面、平顶、实验台等的色彩取得协调。

楼地面要求：A.一般要求。B.清洁。C.防振：实验本身所产生的振动，要求设置防振措施以免影响其他房间；另一种是实验本身或精密仪器本身所提出的防振要求。D.防

位 房 间 要 求 一 览

表 1-3

筑												
窗 要 求	墙 面 要 求	楼 地 面 要 求	顶 棚 要 求	通 风 柜			实 验 台			固 定 壁 柜		
A. 开启	A. 一般要求	A. 一般要求	A. 不吊顶	长	宽	高	长	宽	高	长	宽	高
B. 固定	B. 可以冲洗	B. 清洁	B. 吊顶									
C. 部分开启	C. 墙裙高度	C. 防振		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
D. 双层窗	D. 保温	D. 防滑										
E. 窗帘	E. 耐酸碱	E. 防放射性										
F. 遮阳	F. 吸声	沾染										
G. 百页	G. 消音	F. 防静电										
H. 密闭	H. 屏蔽	G. 干燥										
J. 屏蔽	J. 色彩	H. 隔声										
K. 隔声		J. 架空										

续

给 排 水			电							其它	附注	
给 水	屋 顶 水 箱	排 水	照 明	强 电			弱 电					
A. 冷水	A. 设置水箱	A. 排水温度 ____°C	A. 日光灯	工 艺 设 备 用 电 量 kW	供 电 电 压 V	单 相 插 座 A	三 相 插 座 A	特殊设备				防 雷
B. 热水	B. 不设置水箱	B. 排水中有酸	B. 白炽灯					A. 电幕	装 设 电 路 数	装 设 电 话 机	装 设 外 线 分 机	
C. 去离子水		C. 排水中有碱	C. ____勒克斯									
D. 冷热水分开		D. 排水中有放 射性物质	D. 安全照明									
E. 冷热水混合		E. 设置地漏	E. 事故照明									
F. 水温____°C		F. 不设置地漏	F. 明线									
			G. 暗线									

滑。E.防放射性沾染。F.防静电。G.干燥。H.隔声。J.架空：由于管线太多或架空的空间作为静压箱，设置架空地板，并提出架空高度。

顶棚要求：A.不吊顶：一般实验室大多数不吊顶。B.吊顶：在实验室的顶板下再吊顶，一般用于要求较高的实验室。

通风柜：化学实验室常利用通风柜进行各种化学试验，根据实验要求提出通风柜的长度、宽度和高度。

实验台：实验台分岛式实验台（实验台四边可用）、半岛式实验台（实验台三边可用），靠墙实验台和靠窗实验台（很少用）。要求实验台的长、宽、高的尺寸。

固定壁柜：一般设置在墙与墙之间，不能移动的柜子。

（4）结构：

根据荷载性质分为恒载和活荷载两类：恒载是作用在结构上的不变荷载，如结构自重、土重等；活荷载是作用在结构上的可变荷载，各楼面活荷载、屋面活荷载、屋面积灰荷载、雪荷载及风荷载等。

地面荷载：指底层地面荷载，即每平方米的面积内平均有多少公斤的物体。

楼面荷载：指二层及二层以上的各层楼面活荷载。

屋面荷载：屋面上是否上人，雪荷载有多少等等。

特殊设备附加荷载：有的实验室内有特殊重的设备，须注明设备的重量，尺寸大小以及标明设备轴心线距离墙的尺寸。

防护墙比重：有 γ 射线的实验装置的建筑物根据不同实验的要求、防护材料的选择以及厚度的选用均应该仔细地考虑。防护墙比重是指某种材料的比重，如采用普通混凝土，其比重为2.3吨/立方米。

地基钻探资料：在设计阶段，必须提供地基钻探资料，以便根据钻探资料进行基础设计。

抗震要求：拟建实验楼的地区是否属于抗震区，抗震的等级。

（5）采暖通风：

采暖：A.蒸汽系统：采用蒸汽供暖的系统。B.热水系统：采用热水供暖系统。C.温度____ $^{\circ}\text{C}$ ：房间采暖的温度要求。

通风：A.自然通风：即不设置机械通风系统。B.单排风：靠机械排风。C.局部排风：如某一实验产生有害气体或气味等需要局部排风。在有机械排风要求时，最好能提出每小时换气次数。

空调：有些实验室要求恒温恒湿，采用空气调节系统可以保证实验室内的温度和湿度。提出温度为摄氏多少度，允许温差为正负多少度；相对湿度为多少百分数，允许湿度偏差多少。

洁净要求：有些实验室的空气要求保持一定的洁净度时，则需要提出洁净等级。

通风柜及其他设备通风：有自然排风、机械排风和有过滤装置的排风等，根据需要，加以选择。

（6）气体管道：

根据需要选用气体管道，有些实验需要量特别大的必须注明。气体管道分为蒸汽、氧气、真空、压缩空气及城市煤气等。

(7) 给排水:

给水: A.冷水: 即城市中的自来水或采用地下水。B.热水: 根据实验要求提出全部实验室采用, 还是局部实验室采用。还是采用快速加热器来解决热水供应。C.去离子水: 有些实验需要去离子水。D.冷热水分开: 系指水龙头要求。E.冷热水混合: 系指水龙头的要求。F.水温要求多少度。

屋顶水箱: A.设置水箱: 有些实验要求较高, 要有一定的水压。有的城市水压不够, 要设置水箱。B.不设置水箱。

排水: A.排水温度: 实验时排出的水温是多少。B.排水中有酸, 浓度多少, 数量多少。C.排水中有碱, 浓度多少, 数量多少。D.排水中有放射性物质, 有多少种放射性物质, 浓度多少。E.设置地漏: 地漏是实验室的地面上设置的一个排水口。F.不设置地漏。

(8) 电:

照明: A.日光灯。B.白炽灯。C.要求工作面上有多少照明(勒克斯)。D.安全照明。E.事故照明: 系指万一发生危险情况时需要事故照明。F.明线: 电线采用外露形式的。G.暗线: 电线采用暗装形式的。

强电: A.工艺设备用电量(kW): 按每台设备的容量提出数据。B.供电电压(V): 要求电压是多少。C.单向插座(A): 要求插座的安培是多少。D.三相插座(A): 要求插座的安培是多少。E.特殊设备: 电幕、电梯、传送带的用电要求。F.供电路数: 根据实验楼的重要性, 提出供电要求(指不能停电、要求电压稳定、频率稳定等)。

弱电: A.装设电话分机: 是否每间实验室要设电话分机。B.装设外线电话: 即直线电话。C.装设电钟插座。D.装设电视天线插座。

防雷: 建设地点的防雷情况要调查清楚, 提出防雷要求。

(二) 调查研究阶段

批准的计划任务书由建设单位(称甲方)委托设计单位(称乙方)进行设计。设计单位指定该工程项目的设计总负责人以及各工种负责人, 并组织设计力量进行设计。在设计开始以前先要对计划任务书以及各类房间要求一览表进行分析, 然后进行调查研究。这阶段中的大部分时间是参观同类型的实验室, 或者参考国内外文献资料。故在调查研究阶段, 应该以建设单位为主、设计单位为辅来组织参观, 其理由是建设单位对同行业的科研、生产等的情况最熟悉、最了解, 联系参观及索取资料比较方便。设计人员在调查研究阶段中, 必须同他们密切配合, 为下一阶段进行方案设计创造有利条件。

调查研究阶段还应与下列单位进行联系和配合:

1. 同施工单位配合

施工单位是基本建设的主要生产单位, 设计应该为施工方便创造条件, 在设计全过程中, 设计必须同施工单位配合。

设计人员在工程设计的准备阶段, 应主动向施工单位了解施工的装备条件、技术条件和材料、构配件的供应情况。在研究和确定设计原则、设计方案时, 最好同施工单位一起讨论, 广泛征求施工单位意见。

有些矛盾和问题在设计图纸上反映不出来, 在施工过程中往往会暴露出来。因此, 在施工过程中对设计图纸作局部修改是经常的事, 设计人员应该积极地配合施工单位对图纸

中存在不合理的和错误的内容作必要的修改和补充工作。

2. 同城建部门的配合和联系

城建局是城市建设的主管单位，它对整个城市的建设、改造、发展、规划、合理地使用土地及组织水、陆、空交通等方面起着组织、安排和监督的作用。基本建设涉及到上述诸问题以及征用土地、拆迁房屋，新建房屋等等，均须经城建局的审批同意后才能实施。设计人员在设计过程中必须同城建局密切配合和联系，及时了解城建方面的具体规定和要求，如允许征地范围，基地附近道路的规划情况，规划红线的具体位置，在城市的重要地区、重要道路两旁对建筑物的高度、出入口地位有什么规定等等。在讨论和决定设计方案时最好请城建局一起参加，或事先征求城建局的意见。

3. 同公安局消防处的配合联系

城市消防处是城市防火的公安机构，它对城市的防火制度的执行起着制定、管制和监督的作用。国家为了保障人民的生命财产和安全生产，对房屋建筑的设计、施工和使用等方面，订出了具体的防火规定和措施，设计人员在设计过程中，应该学习和遵守这些防火规定和措施，对防火标准中的规定不理解或难于执行的时候，应该及时同消防处联系，征求他们的意见，使工程设计符合消防的规定和要求。

4. 同卫生防疫站、环境保护机构的配合联系

卫生防疫站和环保机构是城市卫生防疫和环境保护的管理和监督机构，国家为了保障人民身体健康，避免和减少职业病的产生，并为生产和工作创造有利的卫生条件，对房屋建筑的设计、使用和管理方面订出了一系列的卫生措施和规定。设计人员在设计各类建筑物时，应该学习和遵守这些卫生规定，并同卫生防疫站和环保机构及时配合和联系，特别是在设计散发有害废液、废气的建筑或污染物特别严重的实验室时，更应加强同卫生防疫站和环保机构联系，事先征求他们的意见，使工程设计尽可能符合卫生标准，防止公害。

5. 同人民防空办公室及其他有关单位的配合和联系

人民防空办公室是负责城市防空的主管机构，在设计人防地下室时，应参照“人防办公室”的规定进行设计。如有特殊情况或在技术上较难处理时，应随时同“人防办公室”联系，征求他们的意见，不要任意降低人防地下室的要求。

在机场区或机场附近建造房屋，应该同城建局及所属机场有关主管部门联系，了解在该地区建造房屋的控制高度。

在调查研究的基础上收集下列资料：（1）公用设施（如上下水、电、煤气等等）使用的许可证明；（2）地形图（1:5000或1:10000）及当地城建部门批准发给的地形图（1:500或1:1000）；（3）当地的气象、水文、地质资料；（4）电源、水源、排水及其他公用设施管道情况；（5）地区工业情况，有无有害气体、爆炸和噪声等；（6）地震的详细情况。上述资料收集后，要进行系统的鉴定工作，作为设计的依据。如果设计基础资料不全或不符合要求时，一般不宜急于全面地进行初步设计工作，以免造成设计返工和浪费国家大量财力和物力。

在方案设计以前，设计单位与建设单位还应研究下列几方面的问题：（1）总体布局中的各幢建筑物的相互关系以及生活区采用什么方式解决；（2）各类实验楼的工艺布局及工艺流程；（3）平面组合的几种可能性，建设实验楼的层数；（4）选择合适的模数（包括开间、进深、层高以及走道尺寸）；（5）主要仪器设备的布置方式以及实验台、

通风柜等的位置；（6）实验室与研究室之间的布局形式，辅助实验室与实验室之间的布局；（7）工程管网的布置原则（如明管或暗管，垂直管网或水平管网）；（8）灵活性的要求；（9）环境保护，公害处理方面的详细技术措施。

二、总体布置

根据设计任务的要求，结合地形进行总体设计。在进行设计之前，要对各建筑物的用途进行分析。研究楼和实验楼是总体布置中的主要建筑物，它们之间的相互关系是非常密切的。行政管理、图书资料、辅助建筑以及生活建筑等类型是次要建筑物。在总体设计中首先要研究的问题是采用集中布置形式还是采用分散布置形式。集中布置形式是将实验室、研究室、行政管理用房、图书资料用房以及辅助用房组合在一幢建筑物中。分散布置形式是按实验楼的不同特性分别进行布置。研究机构的建筑物一般可按用途分为五类：

A、实验、研究类：实验楼、研究楼。

B、行政管理类：行政办公、汽车库、食堂、托儿所等。

C、图书资料类：图书室、资料室、讲堂等。

D、辅助建筑类：变电所，空气压缩机房、锅炉房、水泵房、氧气站、废水处理、仓库、修理间等。

E、生活建筑类：职工宿舍、单身宿舍以及商业服务设施。

以上五类建筑之间的关系都是很密切的，B、C、D类的建筑为A类建筑服务，而B、C、D类之间又有相互联系。E类建筑为研究机构的职工及家属服务。图1-1为各类建筑物之间的相互关系。

由于研究机构的规模不同以及用地的限制，所以总体布置形式就有多种多样，归纳起来大致分为四种：

（一）以一幢实验楼为主配以附属建筑

研究人员的居住地点分散在城市或郊区。这种集中式的类型往往采用多层建筑。优点是各部门之间相互联系方便，便于管理，又能节约用地，但考虑研究所的发展比较欠缺。居住点分散在郊区，则研究人员花费在上下班的时间就增多。图1-2为一幢实验楼为主，居民点分散的示意图。图1-3为几个实例。

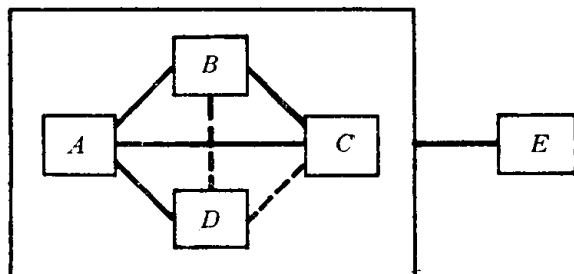


图 1-1 各类建筑物之间的相互关系
A—实验研究类；B—行政管理类；C—图书资料类；D—辅助建筑类；E—生活建筑类

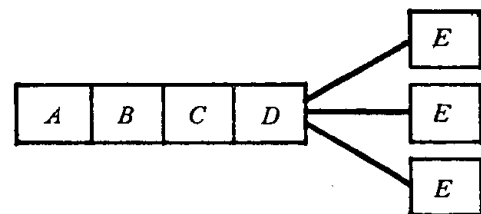


图 1-2 一幢实验楼为主，居民点分散示意
（字母索引见图1-1）

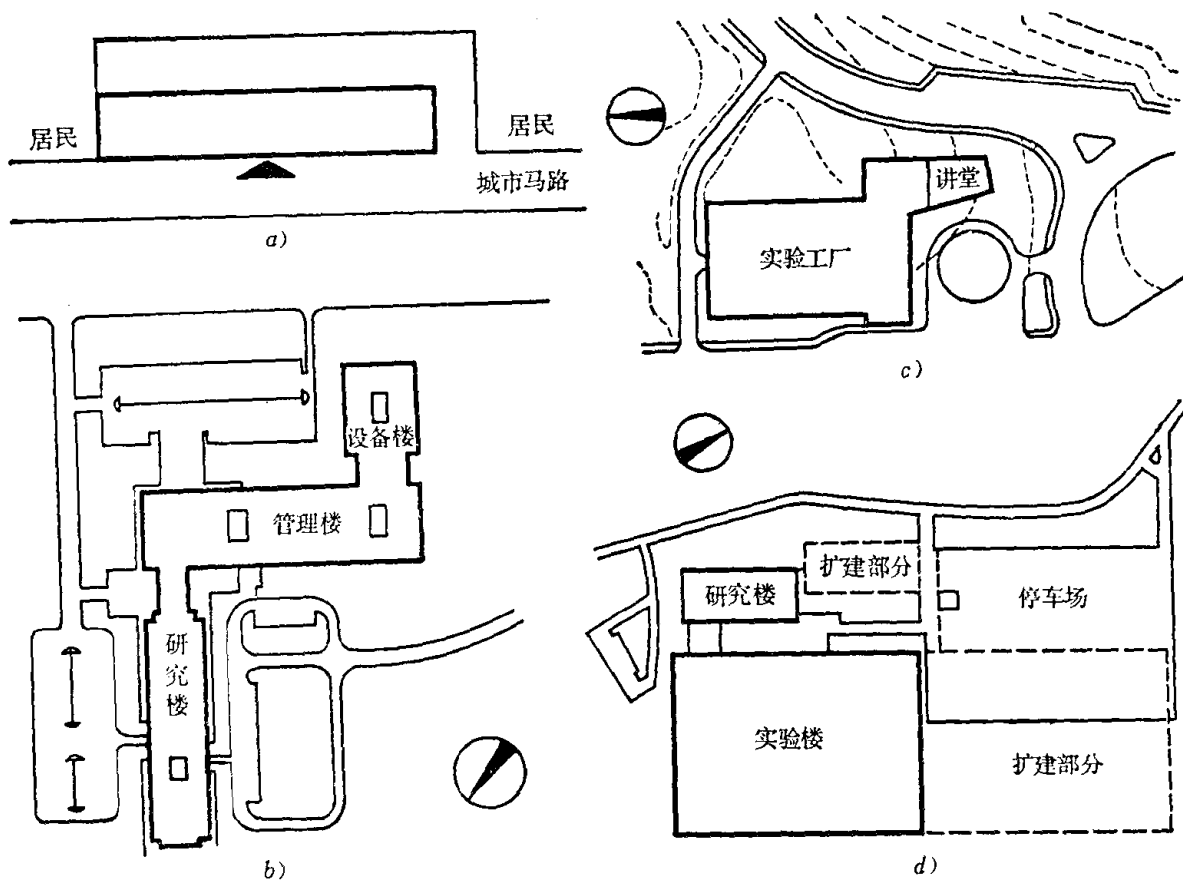


图 1-3 一幢实验楼为主、居民点分散的总平面实例

a—中国科学院昆虫研究所；b—美国新泽西研究中心；c—美国GIT纺织工程楼；d—美国通用电子计算工程中心

(二) 以一幢实验楼为主，生活建筑设在邻近

新建单位往往采用这种布置形式，优点是研究人员上下班方便，有时研究人员夜间要连续进行科研，第二天回家就很方便。另一方面供暖系统可以合用，节约总造价，图1-4为一幢实验楼为主，生活建筑设在邻近的示意。图1-5为北京环境保护监察站总体布置。

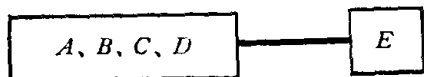


图 1-4 一幢实验楼为主，生活建筑设在邻近示意
(字母索引见图1-1)

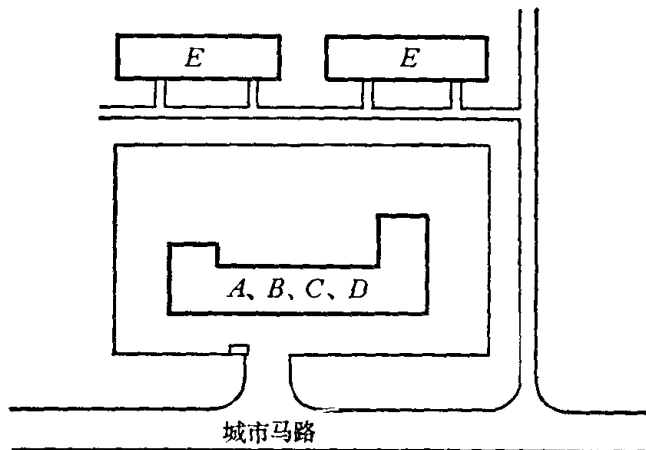


图 1-5 北京环境保护监察站总平面实例
(一幢实验楼为主，生活建筑设在邻近)

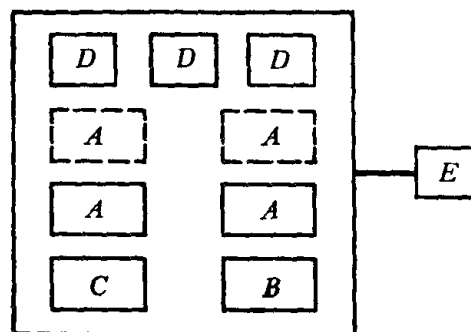


图 1-6 多幢实验楼、辅助建筑与生活区关系示意
(字母索引见图1-1)