

土木工程专业 课程设计指导书

(房屋建筑学 混凝土结构)

贾莉莉 叶倩 • 编

Tumu Gongcheng Zhuanye Kecheng Sheji Zhidaoshu



合肥工业大学出版社

土木工程专业课程设计指导书

(房屋建筑学 混凝土结构)

贾莉莉 叶 倩 编

合肥工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

土木工程专业课程设计指导书/贾莉莉,叶倩编. —合肥:合肥工业大学出版社,2008.1

ISBN 978-7-81093-710-8

I. 土… II. ①贾… ②叶… III. 土木工程—课程设计—高等学校—教学参考资料
IV. TU-41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 001917 号

土木工程专业课程设计指导书

(房屋建筑学 混凝土结构)

贾莉莉 叶倩 编

责任编辑 陆向军

| | | | |
|--------|--------------------------------------|----|---------------|
| 出版 | 合肥工业大学出版社 | 版次 | 2008年1月第1版 |
| 地址 | 合肥市屯溪路193号 | 印次 | 2008年1月第1次印刷 |
| 邮编 | 230009 | 开本 | 787×1092 1/16 |
| 电话 | 总编室:0551-2903038 发行部:0551-2903198 | 印张 | 18.25 |
| 网址 | www.hfutpress.com.cn | 字数 | 450千字 |
| E-mail | press@hfutpress.com.cn | 印刷 | 合肥现代印务有限公司 |
| | | 发行 | 全国新华书店 |

ISBN 978-7-81093-710-8

定价:27.00元

如果有影响阅读的印装质量问题,请与出版社发行部联系调换。

前 言

土木工程专业房屋建筑学、混凝土结构的课程设计是本科教学计划中一个重要环节,旨在帮助学生消化和巩固所学教材内容,培养学生实际设计能力,是保证专业课程教学效果的重要手段,也是考核学生课程成绩的重要依据。然而,在实际教学过程中,由于缺少综合精练的指导书,师生常为寻找不到合适的参考资料或图集而深感不便。为此,我们总结了课程教学的实践经验,将课程设计任务书、课程设计指导及规范、实例汇编一册,既补充了教材中提及但未细述的设计环节,又为学生提供了较为广泛的规范、图表及设计实例,便于学生学习。

本书由两大部分组成,第一部分(第1章、第2章、第3章)是房屋建筑学课程设计指导书,主要介绍几种常见民用建筑设计的建筑功能组成、结构形式、造型、节点等,概述国家现行的建筑设计规范,并通过设计任务书及设计实例表述该课程设计的要求及设计要达到的深度;第二部分(第4章、第5章)为混凝土结构课程设计指导书,包括钢筋混凝土肋梁楼盖结构设计和单层厂房排架体系结构设计两部分,主要介绍了混凝土结构计算、设计及施工图绘制,通过设计任务书、设计指导和设计例题表述了课程设计的要求及设计要达到的深度,并附有常用图表,便于查阅。

本书共5章,第1、2、3章由贾莉莉编写,第4、5章由叶倩编写。硕士研究生王伟佳、吴杨参加了第4、5章设计例题的计算和绘图工作。

在本书编写的过程中,得到了合肥工业大学教务处、合肥工业大学土木建筑工程学院、合肥工业大学出版社的支持和帮助。借本书出版之际,作者谨向上述部门、单位表示衷心的感谢。

由于编者水平和条件的限制,难免挂一漏万,恳请读者批评指正。

编 者
2008年元月

目 录

第一部分 房屋建筑学课程设计

第 1 章 设计指导

- 1.1 中小学教学楼设计指导 / 1
- 1.2 住宅设计指导 / 24
- 1.3 幼儿园设计指导 / 49
- 1.4 宿舍设计指导 / 61
- 1.5 建筑构造设计指导 / 68

第 2 章 建筑设计规范概要

- 2.1 《民用建筑设计通则》部分 / 92
- 2.2 《建筑设计防火规范》部分 / 97
- 2.3 《城市道路和建筑物无障碍设计规范》部分 / 101
- 2.4 建筑面积计算方法 / 104

第 3 章 房屋建筑学课程设计任务书

- 3.1 某小学教学楼设计 / 106
- 3.2 某住宅设计 / 109
- 3.3 六班幼儿园设计 / 112
- 3.4 某高校宿舍楼设计 / 116

实 例

- 实例一 外廊式小学教学楼 / 120
- 实例二 内廊式小学教学楼 / 130
- 实例三 多层单元式住宅 / 143
- 实例四 低层联排式住宅 / 153
- 实例五 框架结构幼儿园 / 163

实例六 砖混结构幼儿园 / 172

实例七 内廊式宿舍 / 179

实例八 外廊式宿舍 / 187

第二部分 混凝土结构课程设计

第4章 钢筋混凝土肋梁楼盖课程设计

4.1 课程设计任务书 / 193

4.2 课程设计指导 / 195

4.3 单向板肋梁楼盖设计例题 / 212

4.4 双向板肋梁楼盖设计例题 / 223

第5章 钢筋混凝土排架结构体系课程设计

5.1 单层厂房排架结构体系课程设计任务书 / 226

5.2 单层厂房排架结构设计指导 / 227

5.3 单层工业厂房排架结构设计例题 / 247

附表

附表1 双向板按弹性分析的计算系数表 / 272

附表2 等截面等跨连续梁在常用荷载作用下的内力系数表 / 275

附表3 单阶变截面柱的柱顶位移系数 C_0 和反力系数 ($C_1 \sim C_{11}$) / 285

参考文献 / 286

第一部分 房屋建筑学课程设计

第1章 设计指导

1.1 中小学教学楼设计指导

1.1.1 学校规模及班级人数

我国现阶段实行九年义务教育制,小学以12~24班的规模为宜。中学有两种形式:一种为初高中结合的完全中学,另一种是只设初中班或高中班的不完全中学。中学的规模以18~24班为宜,大中城市人口密集地区,可设规模为30班规模的中学。为保证教学质量,中小学校的每班人数不宜太多。表1.1为中小学校规模与人数。

表1.1 中小学校规模与人数

| 学校种类 | 规模人数 | | | | | | | | | |
|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| | 12班 | | 18班 | | 24班 | | 30班 | | 36班 | |
| | 近期 | 远期 | 近期 | 远期 | 近期 | 远期 | 近期 | 远期 | 近期 | 远期 |
| 完全中学 | 600 | 540 | 900 | 810 | 1200 | 1080 | 1500 | 1350 | 1800 | 1620 |
| 初级中学 | 600 | 540 | 900 | 810 | 1200 | 1080 | 1500 | 1350 | | |
| 小学 | 540 | 480 | 810 | 720 | 1080 | 960 | 1350 | 1200 | | |

1.1.2 校址选择及总平面布局

1. 校址选择的基本条件

- (1)有充足的日照、采光及通风条件;
- (2)避免交通和工业噪声干扰;
- (3)避开生物、物理、化学污染源及危险场所;
- (4)避开影响学生身心健康的精神污染源;
- (5)应位于交通较为方便、学生就学路线便捷的地方,满足服务半径的要求;
- (6)应设在地势较高、排水通畅的地段,校内应有布置运动场地的条件;
- (7)应有齐备的城市公用设施。

2. 用地组成

根据学校的使用要求,中小学用地一般分为四类,如图 1.1 所示。

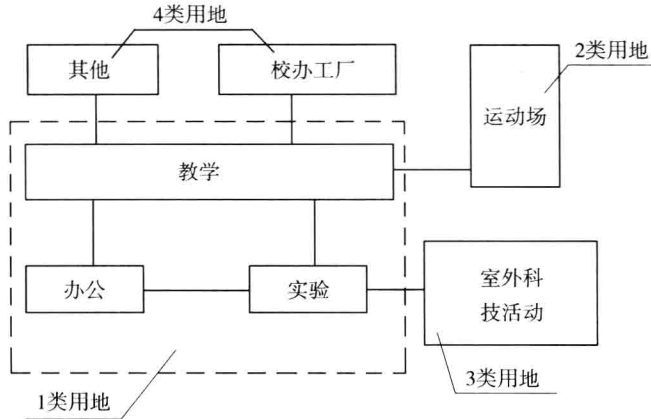


图 1.1 中小学四类用地

(1) 建筑用地

包括教室、实验室、办公室、辅助用房、建筑物周围通道、房前屋后的零星绿地、小片课间活动场地、停车场地等。建筑用地面积一般占学校用地面积的 40%~50%;校内道路按消防要求,一般宽度不小于 2m,车行道宽度不小于 3.5m,双车道不宜超过 7m。建筑物应与界墙保持一定距离,满足消防通行和建筑间距要求,如日照间距、防火间距等。

(2) 运动场地

包括课间操、球类、田径、器械用地,是全校师生体育活动、集会等活动场所。其中,课间操用地:小学不宜小于 $2.3\text{m}^2/\text{每生}$;中学不宜小于 $3.3\text{m}^2/\text{每生}$;篮、排球场每 6 班设一个,根据条件设足球场或小足球场;中学宜设置 250~400m 环形跑道(附 100m 直跑道)的田径场一个;小学宜设置 200m 环形跑道(附 60m 直跑道)的田径场一个,长轴均以南北向为宜。此外,还可设置一定数量的器械用地。图 1.2 为中小学常用的田径运动场地。

表 1.2 学校田径运动场尺寸表(单位:m)

| 学校运动场规格 | 场地尺寸 | | | | 弯曲半径 | | 跑道宽度 | |
|------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| | A | B | C | D | R | r | D | d |
| 300m 跑道(a) | 65.50 | 139.00 | 47.00 | 75.50 | 23.50 | — | 7.50 | 6.25 |
| 250m 跑道(b) | 54.50 | 129.00 | 36.00 | 67.50 | 18.00 | — | 7.50 | 6.25 |
| 250m 跑道(c) | 68.00 | 129.00 | 49.50 | 26.13 | 33.00 | 16.50 | 7.50 | 6.25 |
| 250m 跑道(d) | 43.50 | 124.00 | 30.00 | 52.00 | 15.00 | — | 6.25 | 3.75 |

(3) 绿化及室外科学园地

结合中小学校的生物课、自然课教学,为开展课外科学小组活动而设置,包括成片绿地,种植、饲养、天文和气象观测等用地,根据学校规模适当设置。

(4) 其他用地

包括总务、后勤、校办工厂等,要求功能合理、使用方便。校办工厂因为其功能会对教学有

影响,应该和教学区有一定的距离。

图 1.3 为中小学平面功能关系图。

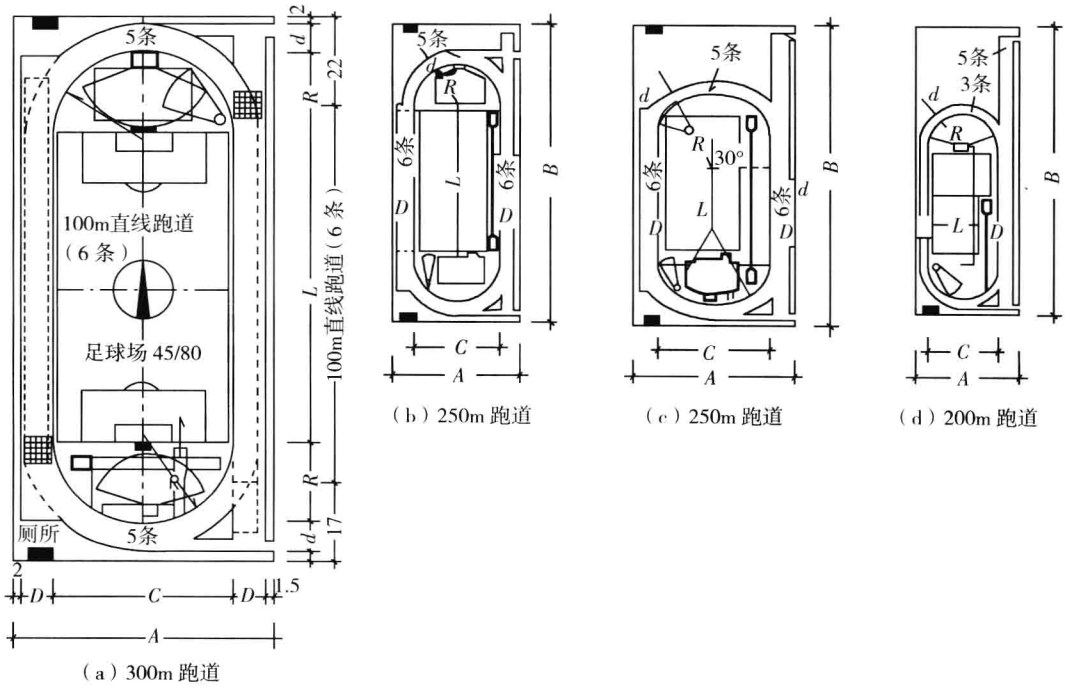


图 1.2 中小学常用的田径运动场地

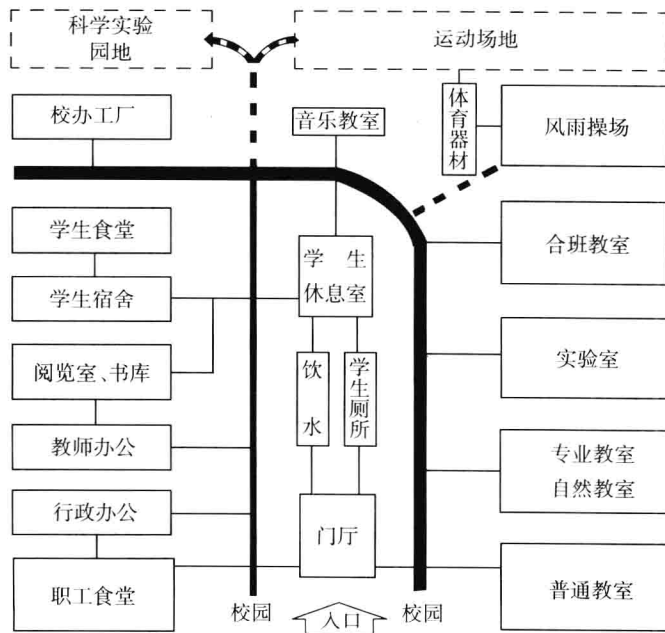


图 1.3 中小学平面功能关系图

3. 学校总平面布局

重点处理几个关系:总平面设计与单体建筑的关系、教学楼与体育活动场地的关系、教学楼的基本体型、位置、朝向和出入口的相对关系等。

(1) 学校出入口设计

应设于靠近主要干道的小巷内或次要街道上,交通方便,上下学不需跨越主要道路,行走安全;学生能直接到达教学楼,不应横跨体育场地及绿化区;有利于学校总平面的合理布局及功能分区,能以简短的道路连通校园内各部分。

图 1.4 为中小学出入口布局的几种方式。

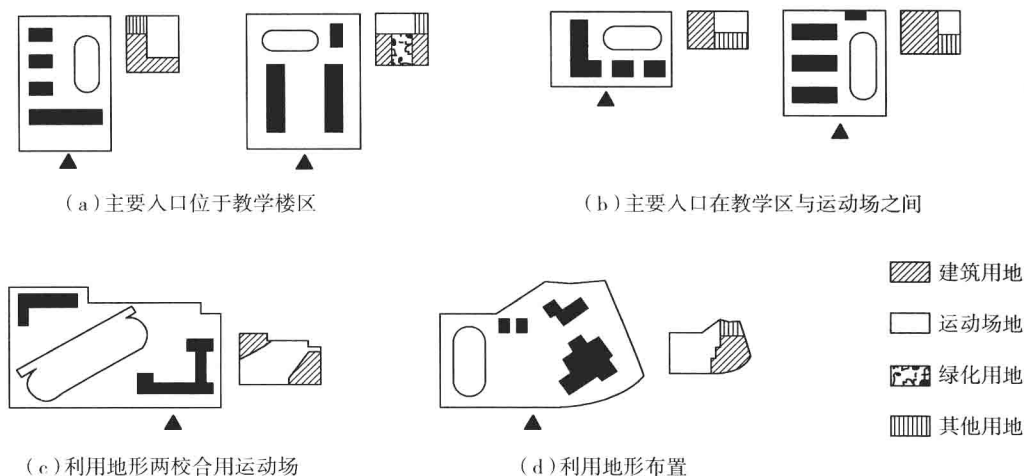


图 1.4 中小学校出入口布局的几种方式

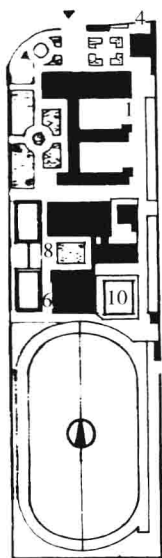
(2) 建筑的朝向和间距

①对于我国北方地区,建筑朝向主要考虑冬季室内应获得较多的日照时间和日照面积;夏季炎热地区,则要考虑争取房间的自然通风,同时也要考虑防止太阳直射,防止夏季暴雨袭击;中部地区,既要考虑夏季通风顺畅,也要考虑冬季日照充足。学校内建筑物的朝向宜为南向、南偏东或南偏西少许角度。

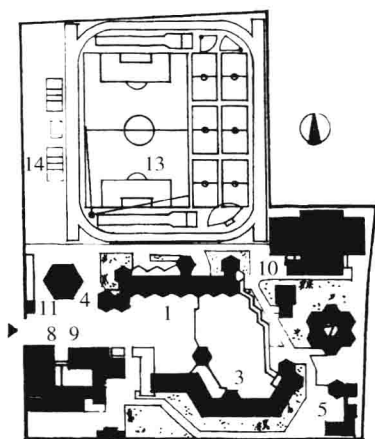
②日照间距和防火间距是学校建筑设计中主要依据。除了满足公共建筑设计中的规范要求外,还应满足在冬至日正午 1 小时的满窗日照,或全日有 3~4 小时的日照时间。此外,为防止视线干扰,当两排教室的长边相对时,其间距不宜小于 25m,教室的长边与运动场的间距不宜小于 25m 等。

(3) 总平面布置方式

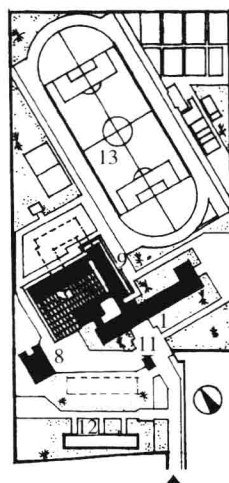
根据学校所在地区的自然环境、地形条件、出入口位置,结合学校建设的基本要求进行总平面布置,图 1.5 为中小学校总平面布置实例。



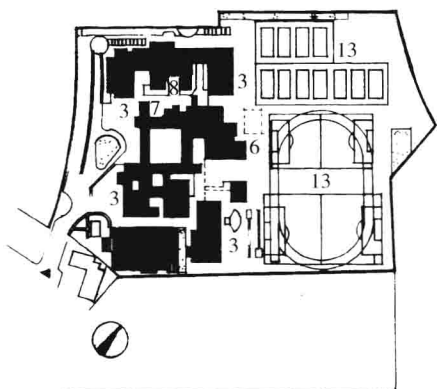
(a)天津市一中



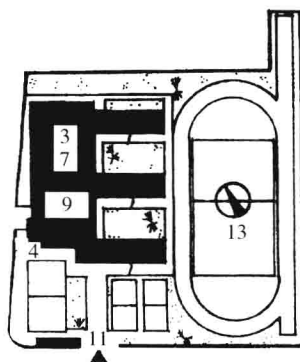
(b)北京市四中



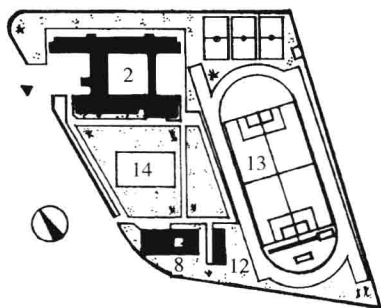
(c)西宁市西郊中学



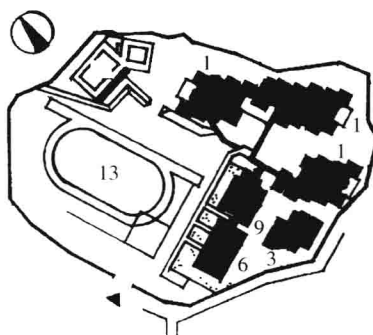
(d)英国美地安娜中学



(e)上海市建青中学



(f)深圳市怡景中学



(g)日本人吉市人吉西小学

- | | |
|--------|---------|
| 1 教室楼 | 8 食堂礼堂 |
| 2 教学楼 | 9 行政办公 |
| 3 科技楼 | 10 游泳馆池 |
| 4 阶梯教室 | 11 传达室 |
| 5 音乐教室 | 12 生活用房 |
| 6 风雨操场 | 13 运动场 |
| 7 阅览室 | 14 绿化用地 |

图 1.5 中小学校总平面布置实例

1.1.3 教学用房平面设计

教学楼是由教学部分、办公部分和辅助部分组成。教学部分一般包括若干个普通教室、专用教室(实验室、音乐教室等)、图书阅览室、科技活动室等;办公部分包括行政办公室、教师办公室等;辅助部分包括交通联系、厕所、储藏室等。表 1.3 是主要教学用房使用面积指标。设计时除了要遵守国家有关定额、指标、规范和标准外,还应结合总体环境的规划要求,对以上各部分房间组合等进行充分考虑,恰当处理好功能、技术与艺术三者的关系。

表 1.3 主要教学用房使用面积指标

| 房间名称 | 按使用人数计算每人所占面积(m ²) | | | |
|---------------|--------------------------------|------|------|------|
| | 小学 | 普通中学 | 中等师范 | 幼儿师范 |
| 普通教室 | 1.10 | 1.12 | 1.37 | 1.37 |
| 实验室 | — | 1.80 | 2.00 | 2.00 |
| 自然教室 | 1.57 | — | — | — |
| 史地教室 | — | 1.80 | 2.00 | 2.00 |
| 美术教室 | 1.57 | 1.80 | 2.84 | 2.84 |
| 书法教室 | 1.57 | 1.50 | 1.94 | 1.94 |
| 音乐教室 | 1.57 | 1.50 | 1.94 | 1.94 |
| 舞蹈教室 | — | — | — | 6.00 |
| 语言教室 | — | — | 2.00 | 2.00 |
| 微型电子计算机教室 | 1.57 | 1.80 | 2.00 | 2.00 |
| 微型电子计算机教室附属用房 | 0.75 | 0.87 | 0.95 | 0.95 |
| 演示教室 | — | 1.22 | 1.87 | 1.87 |
| 合班教室 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

注:1. 本表按小学每班 45 人,中学每班 50 人,中师、幼师每班 40 人计算。

2. 本表不包括实验室、自然教室、史地教室、美术教室、音乐教室、舞蹈教室的附属用房面积指标。

3. 本表普通教室的面积指标,系按中小学校课桌规定的最小值,小学课桌长度按 1000mm、中学课桌长度按 1100mm 测算的。

1. 普通教室设计

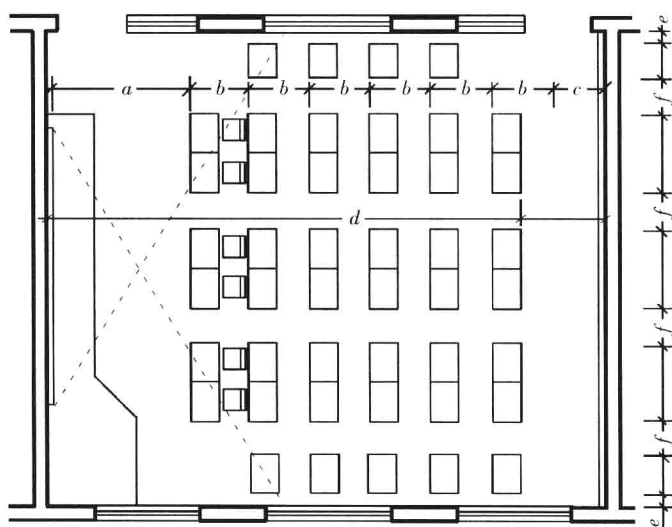
教室设计应有足够的面积、合理的形状及尺寸;视听良好,采光均匀;结构简单,施工方便。

(1) 教室的面积

取决于教室容纳的人数、活动特点以及课桌椅的尺寸和布置等因素。

(2) 教室布置与相关尺寸

教室的布置应满足学生的视听及书写要求,并便于通行及就座。为避免前排学生近视或粉笔灰尘对学生健康的影响,第一排课桌前沿与黑板的水平距离不宜小于 2000mm;为保证最后一排座位同学在正常照度下看清黑板字迹,最后一排课桌后沿与黑板的水平距离:小学不宜大于 8000mm,中学不宜大于 8500mm;座位的排列,每行不宜多于两个座位,教室课桌椅布置及相关尺寸参见图 1.6。



$a > 2000\text{mm}$ b 小学 $> 850\text{mm}$, 中学 $> 900\text{mm}$
 $c > 600\text{mm}$ d 小学 $> 8000\text{mm}$, 中学 $< 8500\text{mm}$
 $e > 120\text{mm}$ $f > 550\text{mm}$

图 1.6 教室课桌椅布置及相关尺寸

为避免眩光影响,前排边座学生与黑板远端形成的水平视角不应小于 30° ;为保证前排同学看黑板自然、舒适,第一排学生看黑板顶端视线与黑板所夹垂直视角应不小于 45° ,如图 1.7 所示。

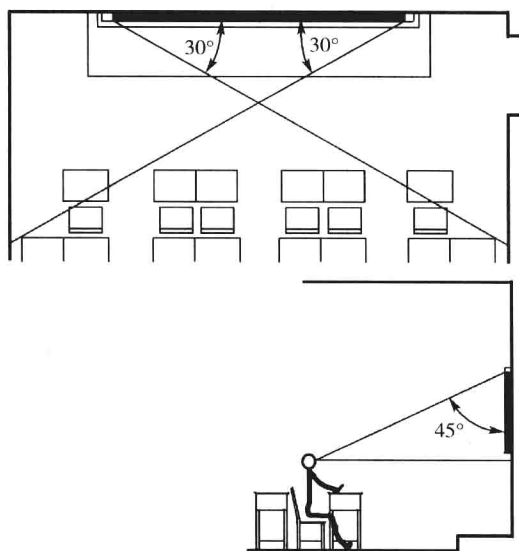


图 1.7 教室座位的视角

(3) 教室的平面形状及尺寸

确定教室的平面形状,除了应满足视听要求外,还需综合考虑采光、通风组织以及结构形式等方面的问题。常见的平面形状有:矩形、方形和多边形等,如图 1.8 所示。矩形平面便于家具布置、平面组合,结构简单,有利于建筑构件标准化。

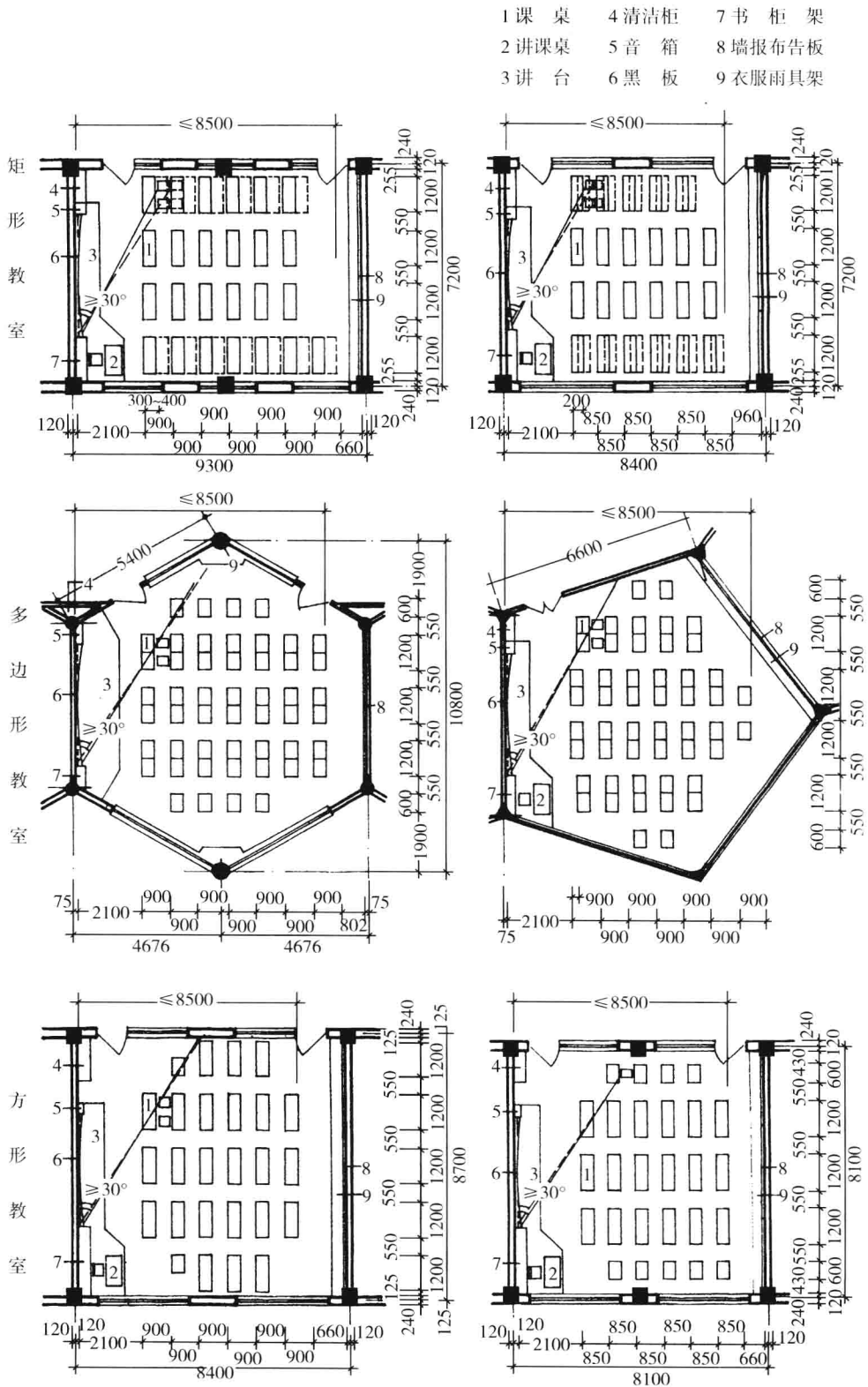


图 1.8 教室的平面形状

矩形平面的长宽比例以不超过 1:2 为宜。根据桌椅的排列方式不同,常用平面轴线尺寸可采用:

小学: 6600×8400, 6900×8400, 7200×8400, 8100×7200, 8100×8100

中学: 6600×9300, 7200×9000, 8100×8400, 8400×8400

2. 实验室设计

实验室主要有物理、化学、生物和自然课实验室等。根据使用情况,实验室可分为边讲边试实验室、分组实验室及演示室三种类型。实验室的基本设备为实验台、演示桌、讲台、黑板等,图 1.9 为实验室的常用家具布置形式及尺寸。中学实验室的教室面积约为 70~90m²。每个实验室为方便实验准备工作、存放仪器和药品,一般均需设置一间准备室。准备室内一般有办公桌、工作台、仪器与药品柜等,其面积约为 30~50m²。同时实验室与准备室靠近布置并应有门相连通。实验室设计中应考虑适宜的朝向、良好的通风,同时还应根据不同的功能要求,合理布置上下水管道及水盆设施、供电与排风系统、煤气管道及防火措施。图 1.10 为几种实验室的布置实例。

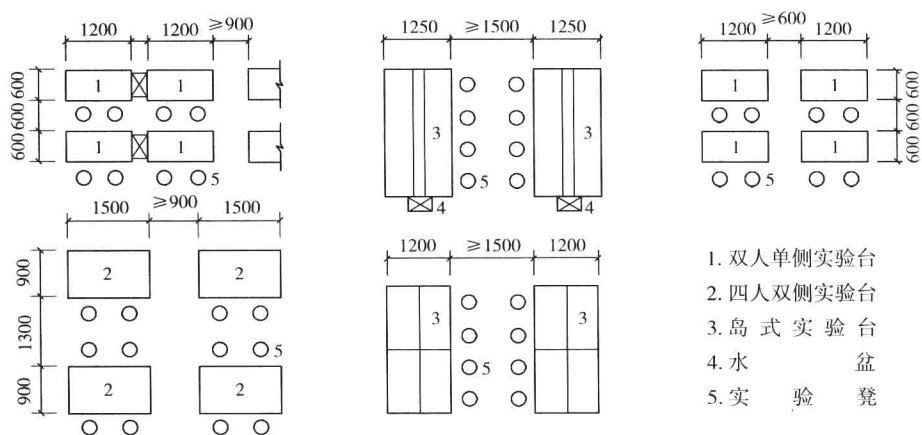
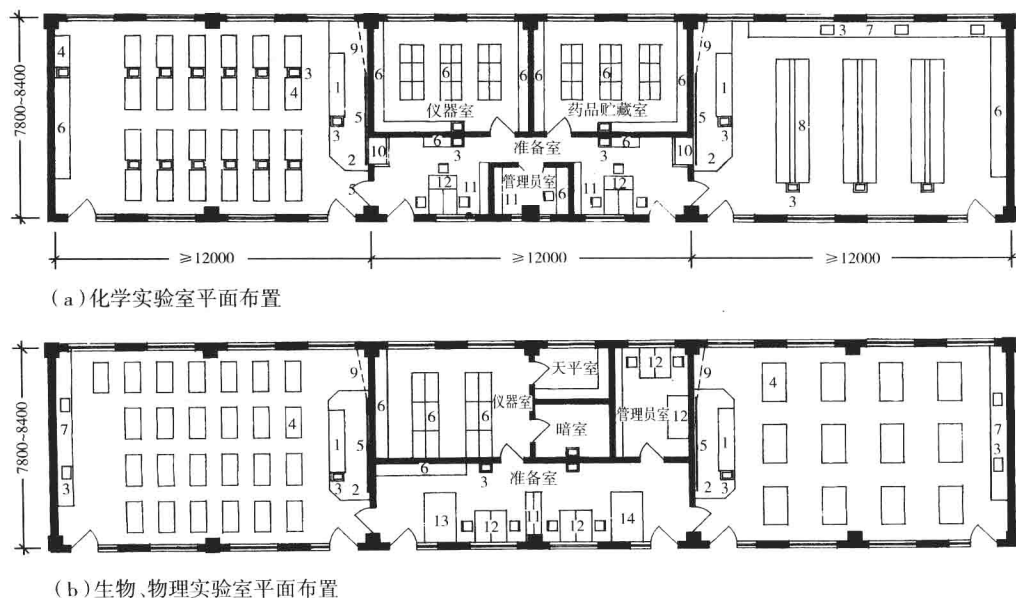


图 1.9 实验室的家具布置形式及尺寸

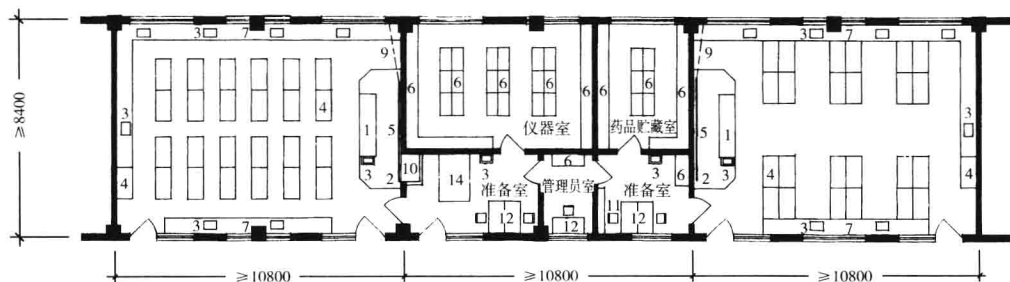


(a) 化学实验室平面布置

(b) 生物、物理实验室平面布置



(c) 生物实验室平面布置



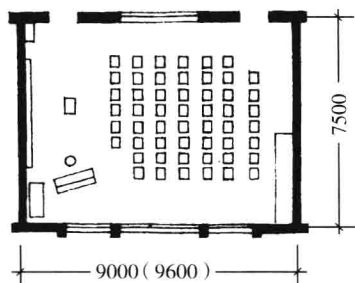
(d) 化学、物理、生物实验室平面布置

- 1 教师演示桌 3 水盆 5 黑板 7 周边实验台 9 幻灯银幕 11 书架 13 工作台
2 讲台 4 学生实验桌 6 柜子 8 岛式实验台 10 毒气柜 12 教师桌 14 准备桌

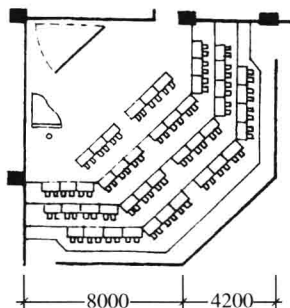
图 1.10 实验室布置实例

3. 音乐教室(舞蹈教室)设计

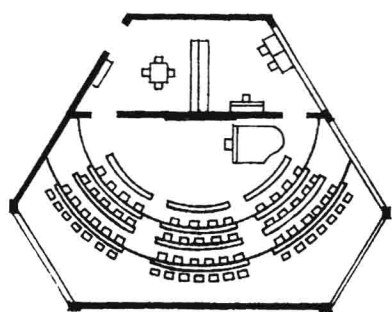
中小学音乐教室设计可与普通教室相同,若考虑兼有文娱排练和其他用途时,面积可适当加大。一般情况下音乐教室宜设计成一间较大的音乐欣赏室(考虑音响设计),并附设乐器室。两者紧密相连,并设门相通,面积相当实验室大小,通常为 $70\sim 75\text{m}^2$ 。教学楼内的音乐教室最好设置在尽端或顶层,并将窗子开向不致干扰其他房间的方向。当条件允许时最好把音乐教室单独设置,与教学区分开。音乐教室的平面常设计成三角形、多边形、扇形、正方形等几种,为改善室内的声环境,常把音乐教室的墙面、顶棚装修成波形反射面和适当的吸声面。图 1.11 为几种音乐教室的布置实例。



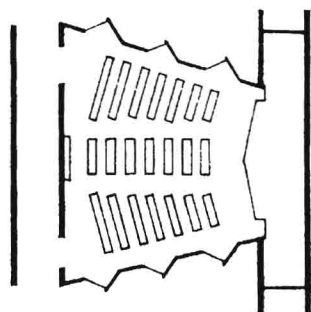
(a) 矩形音乐教室



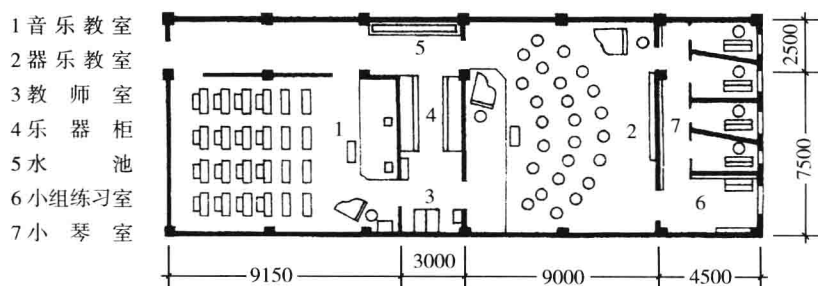
(b) 斜角阶梯式音乐教室



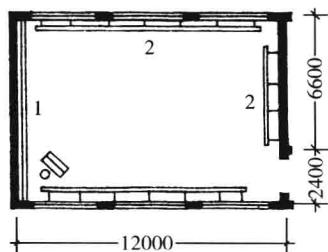
(c)不等六边形阶梯式音乐教室



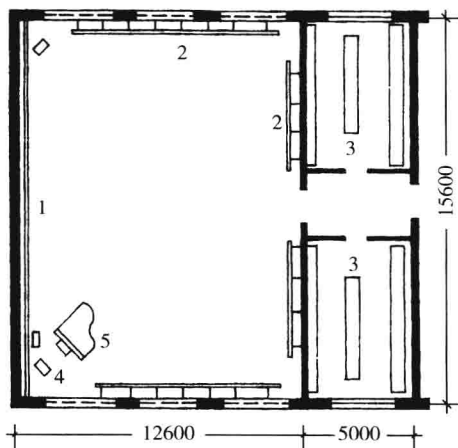
(d)扇形音乐教室



(e)音乐中心



- 1 通长照身镜
- 2 把 杆
- 3 男女更衣室
- 4 音 箱
- 5 钢 琴



(f)舞蹈教室

图 1.11 音乐教室(舞蹈教室)布置实例

4. 语言教室设计

语言教室的位置,应选择在教学楼中安静并便于管理和使用的地方。语言教室的容量应按一个班人数设计,其面积大小应按教室的使用人数、学习桌尺寸、座位布置形式及学生就座方便程度等因素确定。图 1.12 为几种语言教室的布置实例。