

青年学艺指南丛书

民用建筑设计与施工

山东省科学技术协会 主编

李和群 苏仲环 王天朗 赵梁材 编著

中国青年出版社

的换算表”。

参加本书的编写人员有：苏仲环同志，编写第一、二、三、四章；李和群同志，编写第五、六、七、八章；赵梁材同志，编写第九章；王天朗同志，编写第十、十一、十二章。李和群同志负责组织本书的编写和最后统稿。孙常济同志校审了全书。

由于我们水平所限，书中难免有不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

1986年9月

封面设计：吴 勇

青年学艺指南丛书

民用建筑设计施工

· 山东省科学技术协会 主编

李和群 苏仲环 王天朗 赵梁材 编著

*

中国青年出版社出版 发行

中国青年出版社印刷厂印刷 新华书店经销

*

787×1092 1/32 17.5印张 292千字

1985年12月北京第1版 1985年12月北京第1次印刷

印数1—25,000册 定价4.85元

内 容 提 要

本书是“青年学艺指南丛书”之一。它是城乡青年学习和掌握民用建筑设计知识与施工技术的入门性普及读物。内容包括：民用建筑概述；建筑识图与制图；民用房屋建筑设计原理；民用房屋的构造设计；建筑材料；钢筋混凝土结构；砖石结构；木结构；上下水工程；地基与基础工程；建筑施工技术；建筑施工企业组织与管理。本书适合初中文化程度以上青年自学，也可作为初、中级职业学校或培训班的辅助教材。

前 言

随着城乡经济政策的落实和人民生活水平的提高，服务性行业中青年服务网点得到迅速发展，这对活跃城乡经济，方便群众生活，促进四化建设，具有重要作用，同时也是解决城乡青年就业和青年科学致富的重要途径。为适应这一新的形势和满足青年学科学用科学的迫切需要，我们聘请有关专家、科技工作者组成编委会，编写了这套《青年学艺指南》丛书，目的在于指导青年学习和掌握一门技术、技能，为就业和科学致富创造必要的条件。

这套丛书为青年学习技术的入门性工具书。每册除重点介绍一门技艺的基本知识外，还对本书介绍的产品、当前社会需要及发展前景作了展望。对开店、办馆或设摊所需设备与投资，如何搞好经营管理、提高经济效益以及掌握这门技术应具备的科学知识等，作了必要的介绍，为青年自学和选择职业提供必要指导。

这套丛书共计10册，包括：《家用电器的原理与修理》、《钟表维修技术》、《摄影技术》、《服装审美、设计与裁剪》、《民用建筑设计及施工》、《木器家具的设计与施工》、《烹调技艺》、《工艺编织》、《电影放映技术》、《磁带录相与放相技术》。适合具有初中文化程度的青年自

学，也可作为初、中级职业学校的培训班辅助教材。

因我们缺乏经验，书中缺点和错误之处，希望广大读者批评指正。

编 者 的 话

随着国民经济的迅速发展，人民生活水平的不断提高，人们对民用建筑的设计与施工提出了更高的要求。为了使广大青年建筑工人尽快适应这一形势，更好地掌握民用建筑的设计技巧与施工技术，我们在山东省科学技术协会普及部的大力支持下，根据自己多年来的理论研究与实践经验，并参照有关资料，编写了这本书。

本书尽量从理论与实践的结合上，通俗扼要地讲清楚民用建筑设计的原理、设计的技巧以及施工技术。包括民用建筑的识图与制图，民用建筑的构造与设计原理，常用建筑材料的规格、性能、配制和使用要求，建筑结构的设计与计算，民用建筑的施工技术，以及建筑施工企业的组织管理等方面的科学知识。书中凡涉及到的理论计算，均附有例题说明。书中需要的力学知识，采用附录的形式加以介绍。为便于从事建筑设计与施工人员参考，书中还附有大量的实用资料和图表。

在编写本书时，均以我国现行设计规范和施工验收规范为依据；采用的计量单位，是我国现行规范所使用的单位制。为便于读者了解国际法定计量单位与现行单位的关系，在书后的附录 V 中附有“国际制（SI）单位与常用单位之间

目 录

第一章 民用建筑概述	(1)
一 民用建筑的分类	(1)
二 民用建筑在国民经济中的地位及其发展方向	(5)
三 建筑标准化与模数制	(7)
四 国家现行设计与施工规范	(10)
五 标准施工图	(11)
第二章 建筑识图与制图	(15)
一 建筑图的基本表现形式	(15)
二 正投影的原理及图示法	(17)
三 制图工具与制图标准	(28)
四 建筑工程施工图的识读	(36)
五 建筑工程施工图的绘制	(50)
第三章 民用房屋建筑设计原理	(59)
一 建筑设计的依据和程序	(59)
二 居住建筑设计原理	(62)
三 公共建筑设计原理	(84)
第四章 民用房屋的构造设计	(93)
一 民用房屋的构造组成	(93)
二 基础与地下室的构造	(95)
三 墙体构造	(104)

四	楼面及地面构造	(112)
五	窗与门	(116)
六	楼梯及电梯	(120)
七	屋顶构造	(125)
第五章	建筑材料	(129)
一	水泥	(129)
二	混凝土	(137)
三	建筑砂浆	(156)
四	建筑用钢材	(161)
五	砖石材料	(171)
六	建筑用木材	(177)
第六章	钢筋混凝土结构	(185)
一	什么叫钢筋混凝土	(185)
二	钢筋混凝土梁的计算	(185)
三	现浇钢筋混凝土板	(208)
四	轴心受压柱计算	(213)
五	板式楼梯	(218)
六	雨篷	(225)
七	柱下单基础	(227)
第七章	砖石结构	(233)
一	砖石砌体的强度指标	(233)
二	砖柱计算	(240)
三	墙体计算	(250)
四	过梁	(255)
第八章	木结构	(262)

一	基本构件的计算	(262)
二	木结构的联结	(270)
第九章	上下水工程	(288)
一	室内给水系统及其分类	(288)
二	水泵与水箱	(294)
三	给水管网的布置与敷设	(299)
四	室内用水与设计流量	(300)
五	室内排水系统的分类与组成	(308)
六	室内排水管道的计算	(311)
第十章	地基与基础工程	(316)
一	地基土的物理性质	(317)
二	地基土的分类	(321)
三	地基土的容许承载力	(337)
四	地基变形	(346)
五	地基计算的原则和方法	(353)
六	基础的设计	(362)
七	几种地区性特殊土地基	(379)
八	基槽检验与地基的局部处理	(391)
第十一章	建筑施工技术	(395)
一	基础的施工	(395)
二	墙体砌筑	(401)
三	木结构构造与施工	(407)
四	钢筋混凝土工程	(409)
五	地面工程的面层施工	(417)
六	装饰工程	(428)

七 油漆工程	(438)
八 屋面防水和隔热工程	(441)
第十二章 建筑施工企业组织与管理	(450)
一 建筑工程施工程序	(450)
二 基本建设项目的划分	(459)
三 建筑施工企业的组织机构	(461)
四 施工组织设计	(468)
五 建筑施工企业的管理工作	(478)
六 基本建设预、概算编制概述	(493)
七 建筑工程合同概述	(504)
附录 I 表 1 单跨简支梁弯矩公式表	(510)
表 2 单跨简支梁剪力公式表	(517)
附录 II 光面圆钢筋的截面面积、重量及极限长度	(520)
附录 III 每立方米混凝土配合比参考表	(525)
附录 IV 豪式屋架杆件的内力和长度系数表	(529)
附录 V 国际制 (SI) 单位与常用单位之间的换算表	(532)
附录 VI 施工准备阶段的《建筑安装工程施工准备协议书》主要内容	(535)
附录 VII 《建筑安装工程施工合同》的主要内容及有关精神	(541)

第一章 民用建筑概述

建筑物按使用上的区别，基本分为两类，一类是工业建筑，另一类是民用建筑。工业建筑是为人们从事生产活动服务的房屋，而民用建筑则是为人们居住、工作、学习、医疗及文化体育活动服务的房屋。

一 民用建筑的分类

（一）按使用情况分类

民用建筑按用途不同，可分为居住建筑与公共建筑两类。

居住建筑包括住宅、宿舍及旅馆等；公共建筑包括办公楼、教学楼、图书馆、商店、医院、影剧院、体育馆等。

民用建筑按使用特点不同，又可分为大量性民用建筑与大型性民用建筑。

大量性民用建筑即一般的居住建筑与公共建筑，其特点如下：

类型繁多，涉及面广：大量性民用建筑，是为广大人民服务的，涉及到城乡的千家万户，对人们的日常生活有直接关系。这种建筑由于用途不同，类型繁多，所以，设计方法与施工方案也就不同，以满足人民生活的要求。

数量大，投资多：大量性民用建筑由于建造的数量多，因而占城乡建设的投资比例大，必须尽量采取标准设计及工业化的施工方法，加快建设速度。在满足使用要求的前提下，努力减少材料消耗，降低工程造价。

影响城乡建筑风格：大量性民用建筑占城乡规划面积的绝大部分。对其艺术造型处理得是否恰当，直接影响到城乡建筑风格。因此，要美化城乡环境，搞好城乡规划及小区规划，必须对每个民用建筑物进行精心设计，使之简洁、明朗、大方。

大型性民用建筑，是指在大中城市中建造比较重要、高大的居住建筑及公共建筑。这类建筑物功能较复杂，建筑艺术、设计与施工技术水平要求高，是城乡的重点建设项目，可以代表城乡的生活水平与科学技术水平。

（二）按材料分类

1. 砖木结构

房屋主要承重构件的材料为砖石及木料。如低层建筑中采用砖墙或砖柱承重，屋顶采用木梁及木屋架，基础采用毛石或砖砌基础。

2. 混合结构

目前大量性的民用建筑多采用混合结构方案。采用砖墙承重，楼板及屋顶采用钢筋混凝土构件（包括屋架、梁、屋面板、天沟板等）。这种结构技术经济指标较好。

3. 钢筋混凝土结构

民用建筑中主要承重构件采用钢筋混凝土构件（基础、

屋架、梁、板、柱、阳台等)。

钢筋混凝土结构中，又分现浇式和预制装配式两种。预制装配式工业化程度高，施工速度快。现浇式施工速度较慢，受季节性制约，但整体性好，刚度较大。

预应力钢筋混凝土结构，在民用建筑中得到了广泛应用。近年来在高层建筑中广泛采用多层框架结构及劲性钢筋混凝土结构，用型钢当骨架，支撑模板，混凝土浇灌后使型钢与混凝土共同工作，解决了高层建筑中的复杂受力问题（竖向荷载及水平荷载）。

4. 钢结构

近年来由于冷弯薄壁型钢的应用，钢结构构件越来越多。如在轻型钢屋架中，不但采用圆钢及小角钢屋架，而且还采用冷弯薄壁型钢屋架及檩条等构件；在大跨度房屋中，采用空间钢桁架、空间钢网架结构及钢悬索结构；在电视塔及气象台（站），采用钢塔桅结构；在民用建筑中，焊接钢结构及预应力钢结构也得到了广泛应用。近年来发展的钢管混凝土结构，是用钢管代替模板，混凝土浇灌后与钢管共同工作，改善了单一材料的受力性能。

（三）按结构体系分类

民用建筑，按结构材料可分为砖木结构、钢筋混凝土结构、钢结构三种。

在砖石结构中，有横墙承重的刚性方案、纵墙承重的刚性弹性方案及弹性方案。

在钢筋混凝土结构中，有排架结构、框架结构、框架剪

力墙结构、纯剪力墙结构、筒式结构、盒式结构及悬挂式结构。其中预应力钢筋混凝土结构占绝大多数。

在钢结构中，采用桁架结构、空间桁架结构、空间网架结构、空间网壳结构、悬索结构及塔桅钢结构。

（四）按建筑物耐久性分类

按建筑物耐久性分类，民用建筑可分为临时性建筑与永久性建筑两类。临时性建筑如活动商亭、邮亭等。永久性建筑则是基础牢固、整体性好的建筑物。

（五）按耐火性分类

建筑物的耐火等级，是由组成房屋构件的燃烧性能和最低耐火极限决定的。构件的燃烧性能分三种：用非燃烧材料做成的构件，叫非燃烧体；用难燃烧材料做成的构件，或用燃烧材料做成但用非燃烧材料作保护层的构件，叫难燃烧体；用燃烧材料做成的构件，叫燃烧体。构件的耐火极限，是从受到火的作用起到失掉支持能力，或发生穿透裂缝，或背火一面温度达到 220°C 止的这段时间，以“小时”数来表示。建筑物按耐火程度可分为四级：用钢筋混凝土制作的楼板、屋顶和墙体，为一级耐火建筑物；用耐火极限较低的材料制作的上述构件，为二级耐火建筑物；采用木结构屋顶、钢筋混凝土楼板和普通砖墙承重时，为三级耐火建筑物；采用木屋顶、难燃烧体楼板和难燃烧体墙时，为四级耐火建筑物。

（六）按所处的位置分类

一般房屋均建在地面上部，称为地上建筑。有些多层及高层建筑设地下室，地下室又可分层。这种地表以下的房屋称

为地下建筑。利用地下建筑既可节约地上用地面积，还能得到地下冬暖夏凉的益处。但地下建筑挖土方数量较大。加上照明、通风设备，以及排水防潮措施，使其造价及管理维修费用高，因此，应当全面分析，因地制宜。

二 民用建筑在国民经济中的地位及其发展方向

（一）民用建筑在国民经济中的地位

民用建筑的投资在国民经济总投资中占较大的比例。随着国民经济的迅速发展，人民生活水平的不断提高，人们对民用建筑不论从数量上、质量上及艺术造型上都提出了新的要求。建国以来，约新建 8 亿多平方米住宅，使人们居住状况有了很大的改善，但住宅建设的数量、质量及速度仍然赶不上人口增长和生活水平提高的需要。在公共建筑方面，人们对医疗、教育、文化娱乐及体育活动的要求也日益迫切和广泛。因此，必须重视民用建筑的设计与施工问题，使之高质量、高速度和低消耗，建造有中国特色的民用建筑，以适应社会主义工农业生产发展和人民生活日益增长的需要。

（二）民用建筑的发展方向

民用建筑的发展，受自然环境、生活习惯、社会情况、经济水平及技术条件等方面的制约。它具有地方性和民族风格，其造型比较活跃。在一个城市或乡镇中，民用建筑造型美观大方，总体规划合理，对美化城市及活跃生活起着很大作用。

一般来说,具有民族风格的坡屋顶古建筑形式,多采用砖木结构。为了开发旅游事业,在名胜古迹地区,还应建造部分古式瓦房,使之与名胜古迹协调一致。

对大量性的民用建筑,目前仍以6层以下的混合结构为主。为了使建筑工业化程度日益提高,必须使设计标准化、定型化、构件生产工厂化,以便于施工机械化。只有这样,才能降低造价,提高施工质量,加快建设速度。

在大中城市中,可适当建造多层及高层建筑,解决大城市用地紧张的矛盾。建造高层建筑时,可采用钢筋混凝土框架结构,例如办公楼、旅馆、医院、学校、商店及住宅等,均可采用现浇的钢筋混凝土梁与柱组成的框架结构。层数较多时,由于水平荷载的影响较大,因此,宜采用框架剪力墙结构,即在框架中增设抗侧力刚度较大的钢筋混凝土墙片,这种墙片被称为剪力墙。这样,竖向荷载由框架承担,水平荷载绝大部分由剪力墙承担,使其受力性能合理。例如,新北京饭店为20层($H=77.2\text{m}$),即采用框架剪力墙结构。在25~30层以上的楼房,可采用全部剪力墙结构。这种结构适用于内部空间较小的高层公寓,如广州宾馆27层($H=87.6\text{m}$),就是采用这种结构。装配式大型墙板建筑也已开始在我国大中城市推广,在北京已建成11层高的大型墙板住宅楼。国外已采用盒子结构,可使装配化程度提高85~95%,以最大限度地实现工厂化。这种结构体系应该是建筑工业化的一个方向。

在大跨度建筑中,我国已广泛采用钢网架结构,实现定