



中国商业高等职业教育研究会统编
21世纪高等教育系列教材（粮食工程专业）

粮食加工厂设计与安装

总主编 毛新成
主 编 贾奎连



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

内 容 提 要

本书首先介绍了建筑制图的基本知识及常用建筑材料的性质、用途;然后介绍了粮食加工厂的设计概论及设计的基本知识;最后详细介绍了粮食加工厂的生产车间的设计、设备的安装及调试、建筑工程的概预算等基本知识。

本书适合作为高等职业院校、高等专科学校、成人教育学院及本科院校二级职业技术学院和民办院校粮食工程专业教材;也可作为高级技工教材及粮食加工企业技术人员自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

粮食加工厂设计与安装 / 贾奎连主编. —成都: 西南
交通大学出版社, 2006. 2

21 世纪高等教育系列教材. 粮食工程专业

ISBN 7-81104-124-3

I. 粮... II. 贾... III. ①粮食加工—加工厂—建
筑设计—高等学校: 技术学校—教材②粮食加工—加工
厂—高备安装—高等学校: 技术学校—教材
IV. ①TU277.1②TS210.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 074796 号

Liangshi Jiagongchang Sheji yu Anzhuang

粮 食 加 工 厂 设 计 与 安 装

贾奎连 主编

*

责任编辑 张华敏

封面设计 水木时代(北京)图书中心

西南交通大学出版社出版发行

(成都市二环路北一段 111 号 邮政编码: 610031 发行部电话: 028-87600564)

<http://press.swjtu.edu.cn>

E-mail: cbsxx@swjtu.edu.cn

安徽蚌埠广达印务有限公司印刷

*

成品尺寸: 185mm×260mm 印张: 15.25

字数: 387 千字

2006 年 2 月第 1 版 2006 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 7-81104-124-3/TU·034

定价: 29.00 元

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

中国商业高等职业教育研究会教材建设委员会

主 任 钱建文

委 员 (以姓氏笔划为序)

方光罗	王金台	孙瑞新	杜明汉
李明泉	李显杰	沈耀泉	张大成
张百章	张 峰	陆一梁	周锦成
俞吉兴	胡燕燕	曹少华	

编写说明

近年来,随着我国国民经济的突飞猛进,高等职业教育也得以迅速发展。如今,高职教育已成为我国高等教育的一个重要分支。虽然高职教育的目标及其地位已得到社会各界的明确肯定,但由于其发展的时间较短,许多模式仍在探索之中,其中教材建设就是一个突出的问题。

目前,中国商业高等职业教育发展迅猛,但相应的商业高职教材却未形成完整的体系。由于商业高职教育教材缺乏,导致许多商业高职院校只能选用本科或大专层次的教材。尽管目前已经出版了一些匆匆编写的教材,但往往都是本科教材的压缩,未能真正体现高职教育的特点。据此,中国商业高等职业教育研究会根据高职教育的目标和特点,于2002年研究制定了14个专业的教学计划,并于2003年制定了8个专业共95门主干课的教学大纲。从2004年起,中国商业高等职业教育研究会开始组织编写“财务会计”、“市场营销”、“旅游管理”、“电子商务”、“计算机应用”和“粮食工程”六个专业共56门主干课教材(现已陆续出版)。编写这一系列商业高职教材的总体要求是:①教材应充分体现高职教育的特点,以职业岗位要求的专业知识和业务能力来决定课程内容,着重理论的实际应用,不过分强调理论的系统性、完整性;②着重对与职业岗位相关的知识和业务水平进行培养,并加强课程实训;③同时,教材编写中应注意中职与高职的差别与衔接,以及与高等教育和中等职业教育的差别。该批教材的编写人员,均是从教多年、具有丰富教学经验和专业知识的教师,以及工作多年具有丰富实践经验和专业知识的技术人员,从而保证了该批商业高职教材具有相当的专业水准,内容丰富,知识全面、新颖。经审定,该批教材不仅可作为商业高职院校教材,也可作为相关职业培训教材,并可供相关技术人员参考。

该系列商业高职教材出版后,我们殷切希望各高职院校在使用过程中不断提出宝贵意见,以使教材日臻完善,进一步适应高等职业教育人才培养的需要。

中国商业高等职业教育研究会

2006年2月

前 言

高等职业技术教育是我国高等教育的重要组成部分。近几年来,我国高等职业技术教育发展迅速,教育教学改革不断深入,为我国的现代化建设和经济发展培养了许多生产一线急需的高级技术应用型专门人才。高等职业技术教育是以“能力”为主线,以“应用”为宗旨的教育,因此,为加强高等职业技术教育教材建设,编写出适应高等职业技术教育教学改革需要并具有一定特色的教材,是非常必要的。“粮食工程专业系列”教材就是在这样的客观背景下开始编写的。本教材着眼于21世纪我国国情对高等技术应用型人才的需求规模、知识及实践要求,由中国商业高等职业教育研究会组织全国高等职业技术学院粮食工程专业专家、学者,在深入总结高职高专教育教学改革和教材建设成功经验的基础上,吸收近年来教学实践以及学科发展成果编写而成。

经审定,本书适合于高等职业院校、高等专科学校、成人高等院校及本科院校二级职业技术学院和民办院校的粮食工程专业使用,既可作为粮食工程专业专业课教材,又可作为高级技工培训教材,同时也适合粮食加工企业技术人员自学提高之用。

本书分共七章内容,主要阐述建筑制图的基本知识;常用建筑材料的性质、用途;粮食加工厂设计概论;粮食工业建筑设计的基本知识;粮食加工厂生产车间设计知识;设备安装与调试知识;建筑工程概预算等基本知识。在实际教学中,可根据不同地区、不同专业、不同教学对象的特点和不同学制选用教材内容。

本书由沈阳师范大学职业技术学院贾奎连副教授主编。参加本书编写工作的有:沈阳师范大学职业技术学院副教授贾奎连(绪论、第一、二、七章),山东省商务科技学校高级讲师邵华为(第三、四章),河南省经济贸易学校工程师郭天松(第五、六章,并负责全书插图的编辑)。在本书编写过程中,编者参阅了大量文献和资料,在此谨向所有原著作者表示衷心的感谢。

由于编写时间仓促,编者水平有限,书中不足和疏漏之处在所难免,敬请广大读者和同行专家不吝批评指正,我们将不胜感激。

编 者

2006年2月

目 录

绪 论	1
第一章 建筑图的基本知识	5
1.1 建筑图的种类及制图标准	5
1.2 建筑物的组成及作用	13
1.3 建筑施工图	22
1.4 建筑工程图的绘制方法	32
复习思考题	39
第二章 常用建筑材料	40
2.1 概述	40
2.2 建筑材料的基本性质	41
2.3 墙体材料	45
2.4 气硬性胶凝材料	49
2.5 水泥	52
2.6 混凝土	56
2.7 建筑砂浆	57
2.8 木材	59
2.9 建筑钢材	61
2.10 建筑功能材料	64
复习思考题	66
第三章 粮食加工厂设计概论	67
3.1 粮食加工厂设计的准备工作	67
3.2 粮食加工厂设计的内容	70
3.3 粮食加工厂设计的程序	73
3.4 厂址选择	76
3.5 总平面设计	79
3.7 环境设计	88
复习思考题	92
第四章 粮食工业建筑设计	93
4.1 厂房的设计原理	93
4.2 厂房的平面设计	99
4.3 厂房的剖面设计	107
4.4 厂房的立面设计	110
4.5 工业建筑的体型设计	120
复习思考题	125

第五章 粮食加工厂生产车间的设计	126
5.1 粮食加工厂车间的配置	126
5.2 生产车间的建筑尺寸	128
5.3 生产车间的工艺设计	131
5.4 车间设备的配置	144
5.5 库房设计	174
复习思考题.....	183
第六章 设备安装与调试	184
6.1 施工配合	184
6.2 设备安装	196
6.3 设备调试	210
复习思考题.....	212
第七章 建设工程概预算	213
7.1 建设工程项目的分类与预算的编制	213
7.2 建设工程造价的构成与内容	215
7.3 基本建设预算文件的组成与编制程序	217
7.4 单位工程预算书	218
7.5 设计概算书	223
复习思考题.....	234
参考文献	235

绪 论

一、粮食加工业的重要作用

粮食加工业是我国粮食工业的重要组成部分,在国民经济中占有相当重要的地位。我国粮食产量居世界前列,其中稻谷的产量居世界首位,丰富的粮食资源,为粮食加工业提供了充足的原料。

粮食中含有大量的淀粉和人体所需的脂肪、蛋白质、维生素、矿物质等,营养价值高,是人们生活的必需品。粮食加工业的发展,不仅可以满足提高人们生活水平的需要,而且可以促进畜牧业的发展,对促进粮食的综合利用和食品工业的发展,改变国民经济结构、出口创汇等具有重要意义。

随着国民经济的迅速发展和人民生活水平的日益提高,人们对主食的要求已逐步由粗放型向精细型、营养型过渡;随着改革开放和市场经济步伐的加快以及 WTO 的加入,粮食加工业的现代化进程会得到快速的发展,其加工设备、工艺、厂仓建筑等也将与世界先进水平接轨,产品的科技含量将不断提高。因此,粮食加工业要运用现代营养学理论和高科技技术对粮食进行加工和利用,生产出更具营养性、方便性、耐储性的食物,使粮食加工业不断向精深方向发展,逐渐迈入世界强国之列。

综上所述,粮食加工业对促进农业发展,保障和提高人民的生活水平,加快改革开放步伐,促进国民经济发展起着相当重要的作用。

二、我国粮食工业的发展概况

我国的粮食工业历史悠久,它是随着粮食作物品种、生产规模、种植地区的变化而发展的。如碾米工业,由于稻谷的种植较早,在新石器时代就已有手工制米业,一般平原地区都以石臼、脚踏、捣舂为主,山陵地区大都是利用水碓舂米。机械碾米是在清后期开始出现的,当时生产规模很小,但在稻谷产区分布较广。制粉工业早在晋朝就已用水碓舂麦,唐代发展为石磨磨粉。到了元朝,开始有了机制磨粉的雏形,不过设备比较简单。到了明、清两代,制粉业已逐渐发展,但生产方法仍属于手工操作。

鸦片战争以来,在半殖民地半封建的历史条件下,我国的粮食工业有了一定发展。自 1863 年起,我国的民族资产阶级先后在上海、无锡、苏州、汉口等大中城市创办了一些碾米厂,如苏州的永昌米厂;1894 年甲午战争以后,先由外国人在我国领土上开设机制面粉厂,随之陆续兴起我国自己的机制面粉厂。第一次世界大战期间,帝国主义国家忙于军事侵略,因而输入我国的面粉数量锐减,甚至有些国家因交战发生粮荒,反而需要我国出口面粉,于是又在沿海大城市出现了私营的面粉加工厂,年产量达 80 余万吨,当时我国的面粉工业曾经出现过一度兴盛。此后,由于外国势力侵略,大量的国外原料和面粉向我国倾销,使国内面粉业受到很大的冲击和排挤;抗日战争时,日本帝国主义又进行残酷掠夺和摧残,我国的粮食工业日趋衰退和没落。

新中国成立以前,粮食工业虽然具有一些基础,但生产能力很小,建厂布局极不合理,出现了沿海地区盲目发展,以至生产能力过剩;交通不发达的中小城市,生产能力非常不足;而在少数民族地区和广大农村及一些边远小城市,则仍用土磨、土碾等落后的加工生产方式。至于粮食加工业的机械设备,因旧中国几乎没有机器制造业,绝大部分机器都要依赖进口,因此,我国的粮食工业生产技术长期处于落后状态,特别是大米与杂粮加工,多半是在厂房简陋、随地安装、单机生产、手工操作、劳动强度很大的条件下生产。虽然当时我国稻谷产量很大,可大米加工业却是极端分散和落后。

新中国成立以后,我国的粮食工业几乎从无到有,并得到了迅速发展。粮食储藏、加工等技术日趋完善,新工艺、新设备、新产品不断涌现,形成了布局基本合理、规模不断扩大、供求关系稳定的良好局面;粮油工业一系列政策、法规、标准等相继制定和执行;设备的标准化、系列化和通用化不断完善;特别是改革开放以来,粮食产量不断提高,并创历史最高记录,粮食工业得到了蓬勃发展。在市场经济的推动下,一些大型的粮食工业企业、粮机设备制造企业不断涌现,粮食工业的竞争能力不断加强,社会地位不断上升,并为改善我国人民的生活、促进经济发展做出巨大贡献。

三、粮食工业建筑的特点

粮食工业建筑的特点是随着社会的发展而变化的,是历史的产物。我国古代就有了密闭储粮的技术,仓库建筑的发展历史比较悠久,而粮油工业建筑的发展相对滞后。随着国民经济的发展,对粮食工业建筑的要求越来越高,粮食工业建筑的特殊性也越来越明显。依据粮食工业的特点来考虑厂仓建筑在生产、生活中的作用,使粮食工业技术得到了更好的发挥,使生产效率更高,职工工作环境更好,这就是粮食工业建筑的基本内容和目的。粮食工业建筑除一般生活建筑外,在生产建筑方面具有以下几个特殊性:

①粮食工业生产一般都是连续性的联合整体,建筑物必须符合生产工艺过程的要求。

②粮食工业生产设备种类较多,输送形式多样,这就要求建筑物与加工工艺密切配合,根据条件和具体情况全面规划,既要使机器设备安装运行合理,又要方便工人操作。

③粮食加工厂生产中会产生粉尘、高温、噪声污染,因此,对建筑物的要求是要能够具备防火、防爆、通风除尘及降温等功能,以确保安全生产,同时也要考虑各种污染的控制问题。

④随着经济的发展和改革开放的需要,粮食加工厂都面临着向纵深发展的任务,成品精深加工、发展食品生产和综合利用各种系列产品等已经开始体现,建筑上要考虑改、扩建的可能性,在总平面设计时,应依据发展留有适当余地。

⑤粮食工业属于食品生产,粮食工业建筑必须符合食品卫生的要求,为职工创造良好的采光、卫生、安全、方便的生产条件。

随着社会的不断进步与发展,以上这些特点和要求也会不断的发生变化,需要不断地研究,使设计、施工、安装、生产等环节得到与时俱进的发展。

当前,我国的建筑业发展在逐步形成各种工业化的建筑体系。建筑形式已从砖混、框架结构发展到目前的轻钢组装结构,特点是工期短、见效快、美观、特色鲜明。与之相适应的轻质、高强、大块、空心等建筑材料及防水、保温、贴面、装饰等新材料和新品种也不断涌现。新建建筑体系的形成和发展,将使粮食工业生产建筑的面貌彻底改观,建筑水平将得到新的提高。

四、粮食加工厂设计与安装的重要性

粮食加工厂是一种联合性企业,并不是有了几座厂房就可以生产的,除必要的建筑外,还需要有其他相应的设施,才能保证生产的顺利进行。

粮食加工企业的产品主要是食品或食品原料,对质量的要求很高,所以,粮食加工生产过程中必须实行全面质量管理,从工厂的选址、工艺的设计、建筑施工、设备采购、安装调试到生产操作、成品包装、售后服务等整个过程,每个环节都必须精心策划,认真组织,仔细管理,实现整个供应链的高效运转,产品的质量才能得到保证。众所周知,质量成本是由预防成本、鉴定成本和产品内、外缺陷成本构成的,产品的质量越好,预防成本越高,其他成本越低。预防质量缺陷所发生的成本主要包括设计、安装、培训、管理等费用。在粮食加工生产中,工艺设计、产品设计是决策和管理的开始;建筑施工与设备采购、安装是第二阶段;培训、调试、生产是第三阶段;售后服务是第四阶段。如果质量问题出在第一阶段,就是先天性的质量缺陷,质量成本会非常高。事实上,质量问题发生在不同阶段,其处理成本是不相同的,发现和发生的时间越迟,处理和解决问题的成本就越高。所以,粮食工程技术人员必须精心设计,认真施工,仔细安装,确保在企业建设阶段不出质量问题,最大限度地降低质量成本,提高生产效益。

总之,优秀的设计安装,不仅可以降低产品的质量成本,而且可以减少因质量问题而投入的时间、精力和资金等,总成本会大幅降低。所以粮食加工厂的设计安装对粮食加工企业的影响是非常大的,特别是对新建、改扩建企业具有不可忽视的重要作用。

五、粮食加工厂设计与安装的内容

本课程主要讲授以下内容:建筑制图的基本知识;常用建筑材料的性质、用途;粮食加工厂设计概论;粮食工业建筑设计的基本知识;粮食加工厂生产车间设计的知识;供电、供水、供汽和压缩空气常识;设备安装与调试的知识;建筑工程概预算等基本知识。粮食加工厂设计与安装是以工艺施工、设备安装为主,并对建筑结构、采暖通风和电器等内容提出要求的设计过程。建筑设计内容要密切联系粮食加工厂实际,以工艺设计和设备安装为依据,重点讲授建筑图的基本知识和建筑设计常识,对建筑结构、采暖通风、电器等与粮食加工厂设计和安装有关的内容作一般介绍。

六、本课程的性质、任务、教学方法与学习要求

1. 课程性质与任务

《粮食加工厂设计与安装》主要讲授粮食加工厂车间工艺施工设计、建筑设计、建筑与设备配置以及设备安装的基本原理和有关的基本理论知识;同时,介绍施工配合与设备安装、建设工程概预算等配套设计的基本知识。通过本课程的学习,使学生了解粮食加工厂建筑、设计、施工等方面的基本知识;理解该课程的体系和内容;掌握粮食加工厂设计与安装的基本原则、方法、步骤;熟悉建筑施工、设备安装的基本方法和注意事项;具备粮食加工厂厂址选择、总平面设计、厂房设计、车间设计、合理选配设备、施工配合以及设备安装的能力。

2. 教学方法

基本理论以应用为目的,以必须、够用为度,以讲清概念、强化应用为重点;专业知识以技

能培养为目的,加强针对性和实用性训练,以实践教学为重点;利用课堂、现场实训和现代化课件等教学手段,强化学生的实际设计与安装的能力。

3. 学习要求

(1) 技能要求

①制图技能。根据本专业工作的要求,能够熟练地掌握机械制图和建筑制图的有关标准和规定,能运用粮食饲料加工企业的各种工程设计的图形符号,利用 AutoCAD 制图工具,绘制粮食加工厂各种工艺图及其施工的安装图。

②设计技能。能够结合粮食、饲料加工厂工艺流程的设计,正确选择厂址和建筑物组成,合理进行主车间设计,合理选择机械设备,搞好设备配置与布置,具有设计粮食加工厂的基本能力。

③安装技能。能够熟练地掌握各种扳手、起子、水平仪、手电钻、冲击钻等常用安装工具的使用方法,了解正确使用手动、电动葫芦起吊重物和设备的基本知识;能够校正机械设备的中心线或定位中心,有效进行施工配合;能够进行一般的转动件静平衡检查和调整;能够校正机械设备的水平;能够检查溜粮管的角度和管道的安装与固定。

(2) 知识要求

熟悉粮食、饲料加工厂整体工艺施工设计的基本原则、方法、步骤;掌握建筑设计、工艺施工设计、设备安装与调试等方面的基本知识。

(3) 能力要求

具有确定厂房类型、合理配置建筑物、正确选择设备、准确绘制工艺施工设计图、指导施工和安装设备的基本能力。

第一章 建筑图的基本知识

1.1 建筑图的种类及制图标准

1.1.1 建筑图的种类

建筑图也称建筑工程图或称房屋建筑图,是用来指导施工的图纸。它是把准备建造的建筑物的内外形状和大小,以及各部分的结构、构造、装饰、设备、要求等的做法,按照国家建筑制图的标准,以适当的比例,用正投影法表示出来,同时标注详细尺寸和具体施工做法的图纸。

1. 建筑图的产生

房屋建筑一般经过两个阶段,即设计阶段和施工阶段。其中设计阶段就是建筑图的产生阶段,一般程序如下:

①初步设计。初步设计是指依据工程任务(粮食加工厂建筑设计是以工艺设计为依据的)的具体要求初步确定设计的基本方案的过程。例如,建筑物的平面布局,水平与垂直交通的安排,建筑外形与内部空间处理的基本意图,通信与联络的基本布置,建筑与周围环境的整体关系以及结构形式的选择和某些重大技术问题的初步考虑,等等。绘制出初步设计图,并附有文字说明及工程概算。

②技术设计。技术设计是指在已审定的初步设计方案的基础上做进一步的推敲和改进的过程。重点研究建筑的局部处理和确定具体的构造,配合各工种共同解决设计中的各种矛盾和具体的技术问题,进行深入的技术经济比较和各种必要的计算等。

③绘制施工图。将经过上述两个程序优选的方案按建筑、结构、工艺、给排水、采暖通风和电器等工种绘制出正式的施工图纸,编制出正式的文件说明的过程。产生正式施工图后,工程就可以依此施工。

2. 建筑图的分类

建筑图依据建筑施工的特点可以分成以下三类:

①建筑施工图。建筑施工图简称“建施”,内容包括首页说明、总平面图、平面图、立面图、剖面图及结构详图等。

②结构施工图。结构施工图简称“结施”,内容包括基础平面图、结构平面布置图和各种构件详图等。

③设备施工图。设备施工图简称“设施”,内容包括各种设备及附属设备(工艺、电器、采暖通风、给排水)布置的平面图、地脚洞孔图、系统图和详图等。

粮食加工厂的设计与安装,主要依据工艺设计要求向土建设计部门和设备安装单位提供建筑施工图和设备施工图。

3. 建筑图纸的编排顺序

建筑工程图纸编排的基本原则:各种图纸的编排一般遵循全局性图纸在前,局部说明图纸在后;先施工的在前,后施工的在后;重要的在前,次要的在后的基本原则。

建筑工程图纸通常应按专业顺序编排,一般的编排顺序如下:

- ①首页及前表,包括图纸目录、设计说明、构造做法表、门窗表、设备一览表等。
- ②各种施工图纸,包括总平面图、建筑施工图、结构施工图、设备施工图、给排水图、电器图、动力图、采暖通风图……

1.1.2 工程制图标准与规定

1. 国家建筑制图标准

我国建筑工程制图标准是随着社会经济的发展而变化的。建设部门先后对建筑制图标准进行了四次较大的修改和补充,目前在房屋建筑工程方面正在实施的主要制图标准如下:

- ①GB/T 50001—2001《房屋建筑制图统一标准》。
- ②GB/T 50103—2001《总图制图标准》;
- ③GB/T 50103—2001《建筑制图标准》;
- ④GB/T 50103—2001《建筑结构制图标准》;
- ⑤GB/T 50103—2001《给水排水制图标准》等。

2. 建筑图绘制方法规定

(1)图幅规格 一般应优先采用表 1-1 所规定的基本幅面。

表 1-1 图框尺寸

幅面代号	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
B×L	841×1 189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

在图纸上必须用粗实线绘制出图框,其格式如图 1-1 所示。

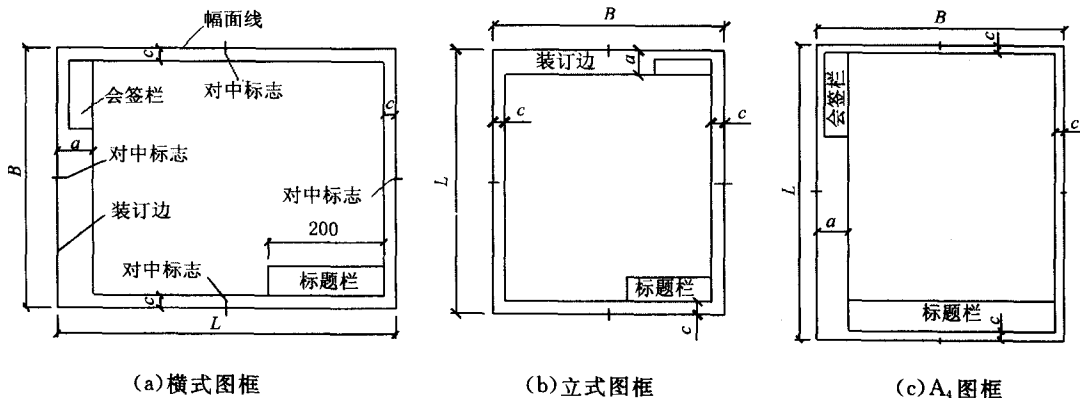


图 1-1 图框格式

一般 $A_0 \sim A_3$ 图纸宜横式使用,必要时也可立式使用。如果图幅不够时,可将图纸长边加长,短边不可加长。图纸长边加长部分的尺寸约为边长的 $1/4$ 及其倍数。

(2)标题栏、会签栏 工程上常用的标题栏格式如图 1-2 所示。会签栏是指工程建设图纸上由会签人员填写所代表的有关专业、姓名、日期等的一个表格,不需要会签的图纸,可不设会签栏。会签栏格式如图 1-3 所示。

(设计单位全称)			工程名称		
			项 目		
审 定			(图名)	设计号	
审 核				图 别	
设 计				图 号	
制 图				日 期	

180

40 ~ 50

图 1-2 标题栏格式

20			
	25	25	25
	75		

图 1-3 会签栏

(3)比例系列 施工图既要说明建筑物的总体布置,又要说明建筑物的全貌,还要把建筑物的局部或构件的尺寸与构造做法交代清楚,所以全部采用一种比例尺,就不可能满足各种图的要求。因此,要根据图纸的内容,选择恰当的比例尺。建筑图各种常用的比例尺为:

总平面图: $1:500$; $1:1000$; $1:2000$ 。

基本图: $1:50$; $1:100$; $1:200$; 必要时可采用 $1:300$ 。

详图: $1:1$; $1:2$; $1:5$; $1:10$; $1:20$; $1:25$; $1:50$ 。

一般在一个图形中,只采用一种比例尺。但在结构图中,为了突出主题,有时允许在一个图形上使用两种比例尺。例如在结构图中,为了清楚地表示预制钢筋混凝土梁的钢筋布置情况,在长度方向和高度方向可以用两种比例尺。施工时以所注尺寸为准。建筑工程制图中,某些细部构造需放大绘制在图纸上并标注图名和比例,一般图名在左,比例在右,字的底线应取平齐,比例的字高,应比图名的字高小 $1 \sim 2$ 号。

(4)图线

①线宽与线型。任何工程图纸都是采用不同线宽与线型的图线绘制而成的。建筑工程制图中的各类图线的线型、线宽及用途见表 1-2。

表 1-2 建筑工程图中的线型、线宽及用途

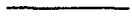
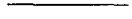
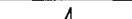
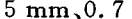
序 号	名 称	线 型	宽 度	适 用 范 围
1	粗实线		b	立面外轮廓线, 平面及剖面的断面轮廓线, 结构图中的钢筋、图框线
2	中实线		$0.5b$	平、立面上的门窗和突出部分(檐口、窗台、台阶等)的轮廓线, 结构图中的混凝土的外轮廓线
3	细实线		$0.25b$	尺寸线、尺寸界线及引出线、可见轮廓线、图例线、剖面图中的次要线(如粉刷线等)
4	粗点划线		b	结构图中梁、屋架的轴线中心位置线
5	特粗实线		$1.5b \sim 2b$	立面图、剖面图的外地平线, 平面图中的剖切位置线
6	细点划线		$0.25b$	定位轴线, 中心线、对称线
7	中虚线		$0.5b$	不可见轮廓线、一些图例(如吊车、阁楼、隔板、高窗等)
8	细虚线		$0.25b$	图例线, 小于 $0.5b$ 的不可见轮廓线
9	折断线		$0.25b$	不需画全的断开界线
10	波浪线		$0.25b$	表示构造层次的局部界线

表 1-2 中的线宽 b 应依据图形复杂程度与比例大小在下列线宽系列中选取。常见的线宽 b 值为 0.35 mm、0.5 mm、0.7 mm、1.0 mm, 当选定粗线线宽 b 值之后, 中线线宽为 $0.5b$, 细线线宽为 $0.25b$ 。这样一种粗、中、细线的宽度称为线宽组。绘制图时, 在同一张图纸中, 如果各个图样的比例一致, 应采用相同的线宽组, 如图 1-4 所示。

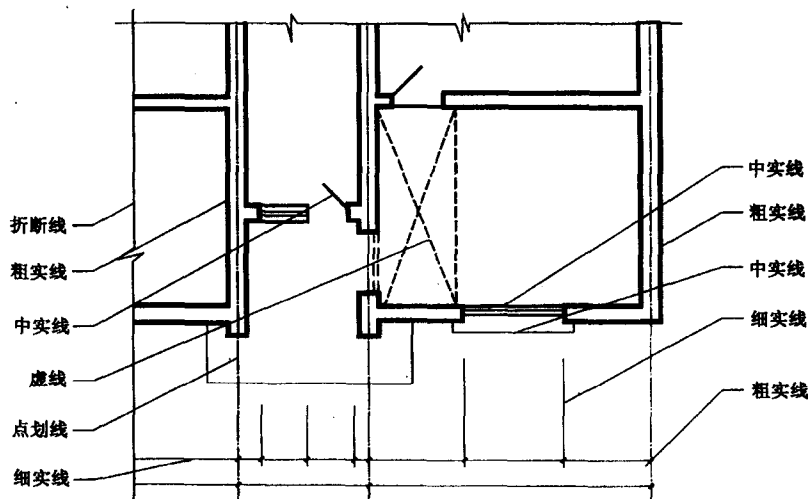


图 1-4 线形示例

图纸的图框线等线宽应依幅面大小而定, 可参考表 1-3 选用。

表 1-3 图框及标题栏等线的宽度(mm)

幅面代号	图框线	图标及会签栏外框线	幅面及分格线
A ₀ A ₁	1.4	0.7	0.35
A ₂ A ₃ A ₄	1.0		

②图线绘制方法。当图线与线宽确定之后,具体绘图时还应注意如下事项:

a. 相互平行的图线,其间隙不宜小于其中粗线的宽度,且不要小于 0.7 mm,间隙过小时可适当夸大绘制。

b. 当在较小图形中绘制虚线、点划线或双点划线有困难时,可用实线代替。

c. 凡是点划线的两端不应是点,交接时,应是线段交接。

d. 虚线相交或虚线与其他线相交时,应是线段相交;虚线是实线的延长线时,应与实线断开。

e. 图线不得与文字、数字或符号重合、混淆,不可避免时,可断开图线,将其书写在断开处。

(5)符号

①剖切符号:

a. 剖面剖切符号。由剖切位置线及剖视方向线组成,均以粗实线表示。剖切位置线长度宜为 6~10 mm;剖视方向线应垂直剖切位置线,长度一般为 4~6 mm。剖面剖切符号的编号,要采用阿拉伯数字,按顺序由左至右、由上至下连续编排,注写在剖视方向线的端部。剖面剖切符号不宜与图面上的图线相接触。需用转折的剖切位置线,在转折处如与其他图线发生混淆,应在转角的外侧加注与该符号相同的编号,如图 1-5(a)所示。

b. 断(截)面剖切符号。只用剖切位置线表示,以粗实线绘制,长度宜为 6~10 mm。断(截)面剖切符号的编号,宜采用阿拉伯数字,按顺序由左至右、由上至下连续编排,注写在剖切位置线的一侧,编号所在的一侧应为该断(截)面的剖视方向,如图 1-5(b)所示。

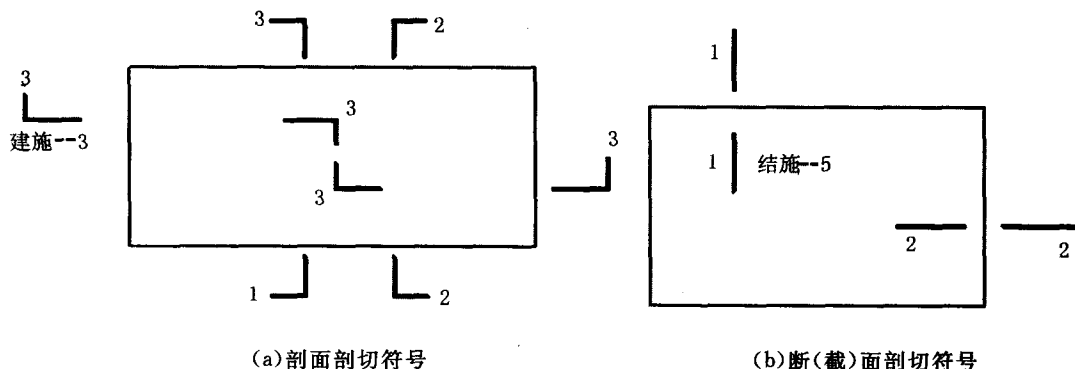


图 1-5 剖切符号

剖面图或断(截)面图如与被剖切图样不在同一张图内,可在剖切位置线的另一侧注明其所在图纸的图号,也可在图集中说明,如图 1-5(b)所示。

②索引符号。图样中的某一局部或构件,如需另见详图,应用索引符号索引,如图 1-6(a)

所示,索引符号的圆及直径均用细实线绘制,圆的直径为 10 mm,并按下列规定编写:

a. 索引出的详图如与被索引的图样同在一张图纸内,则在索引符号的上半圆中用阿拉伯数字注明该详图的编号,并在下半圆中绘制一段水平细实线,如图 1-6(b)所示。

b. 索引出的详图如与被索引的图样不在同一张图纸内,则在索引符号的下半圆中用阿拉伯数字注明该详图所在图纸的图纸号,如图 1-6(c)所示。

c. 索引出的详图如采用标准图,在索引符号水平直径的延长线上加注该标准图册的编号,如图 1-6(d)所示。

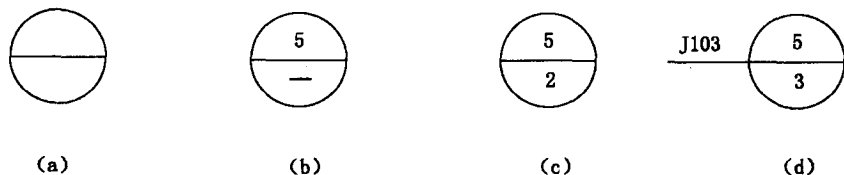


图 1-6 索引符号

d. 索引符号如用于索引剖面详图,在被剖切的部位绘制剖切位置线,并以引出线引出索引符号,引出线所在的一侧为剖视方向(见图 1-7)。索引符号的编写同图 1-6。

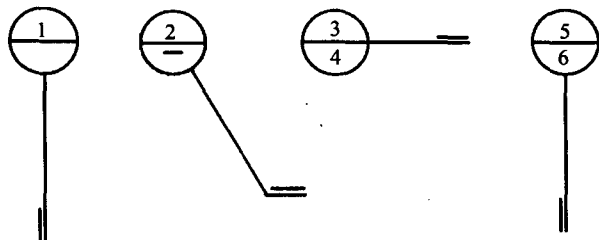


图 1-7 索引剖面详图的索引符号

e. 设备、杆件、钢筋、零件等的编号,用直径为 6 mm 的细实线圆表示,编号用阿拉伯数字按顺序编写。

③详图符号。详图的位置和符号,用详图符号表示,详图符号以粗实线绘制,直径为 14 mm,并按下列规定编号:

a. 详图与被索引的图样同在一张图纸时,应在详图符号内用阿拉伯数字注明该详图的编号,如图 1-8(a)所示。

b. 详图与被索引的图样不在一张图纸时,可用细实线在详图符号内绘制一水平直径,在上半圆中注明详图编号,在下半圆中注明被索引图纸的图纸号,如图 1-8(b)所示。

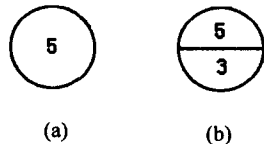


图 1-8 详图符号

④引出线。引出线用细实线绘制,可采用水平方向的直线或与水平方向成 30° 、 45° 、 90° 的直线,或经上述角度再折为水平的折线。文字说明注写在横线的上方,如图 1-9(a)所示,也可注写在横线的端部,如图 1-9(b)所示。索引详图的引出线应对准索引符号的圆心,如图 1-9(c)所示。同时引出几个相同部分的引出线,可以互相平行,如图 1-9(d)所示,也可绘制成集中于一点的放射线,如图 1-9(e)所示。