

建筑安装工程技术丛书

JIANZHU ANZHUANG GONGCHENG JISHU CONGSHU

刘绍昆 徐光霞 / 编著

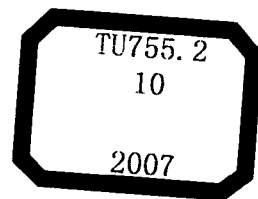
模板工程

安全 · 操作 · 技术

MOBAN GONGCHENG

ANQUAN CAOZUO JISHU

中国建材工业出版社



建筑安装工程技术丛书

模板工程 安全·操作·技术

刘绍昆 徐光霞 编著

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

模板工程安全·操作·技术/刘绍昆, 徐光霞编著.

北京: 中国建材工业出版社, 2007.5

(建筑安装工程技术丛书)

ISBN 978-7-80227-256-9

I. 模... II. ①刘... ②徐... III. 模板—建筑工程—工程施工—基本知识 IV. TU755.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 036176 号

内 容 简 介

本书介绍了模板工程的施工技术, 主要包括建筑识图, 模板计算及实例; 模板工程施工工艺和施工方法; 模板工程质量标准及检查方法; 模板的安装、拆除及安全注意事项; 模板设计与施工的技术参数。

本书以现行的国家标准、施工规范、规程为依据进行编写。书中的内容丰富, 涉及面广, 实用性强, 既可作为模板工程施工人员、管理人员、技术人员的参考书, 亦可作为职业培训的教材。

模板工程安全·操作·技术

刘绍昆 徐光霞 编著

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街6号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 14.25

字 数: 351 千字

版 次: 2007年5月第1版

印 次: 2007年5月第1次

书 号: ISBN 978-7-80227-256-9

定 价: 26.00 元

本社网址: www.jccbs.com.cn

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010) 88386906

《建筑安装工程技术丛书》

编委会

主任：赵亚明

副主任：韩喜林 包淑兰 刘绍昆

编委：(排名不分先后)

王志勇	王宇辉	王 勇	平玉柱	朱 威
李 玲	李 策	李旭明	包淑兰	刘 伟
刘绍昆	刘美丽	冯 刚	曲世铠	许 洋
吕 辉	孙 琪	杨春雨	杨建明	杨 来
罗炳忠	秦大可	赵亚明	赵先智	赵志勤
徐光霞	姜成楠	高彦岭	韩喜林	温长喜
魏殷新	付建华	陈德龙		

主 编：韩喜林

前 言

目前,我国正处于经济高速发展时期,建筑工程如雨后春笋蓬勃发展,建筑安装工程的新技术、新工艺、新材料不断涌现和更新,加之近几年,国家先后对建筑设计、施工、监理、质量验收规范及建筑标准进行了大量修订,各省、市地方标准亦进行了修订,原有技术体系已不适合现代建筑事业发展的要求。

为了适应这种快速发展的形势,全面提高建筑安装业职工队伍整体素质与水平,以适应当代建筑发展的需求,建设出更多、更好的优质工程。我们借修订辽宁省地方标准(建筑安装工程施工技术操作规程:DB21/900.1~25—2005)之机,从中选择部分相关工种专业,特组织辽宁省内既有理论又有现场施工经验的专家来共同编写《建筑安装工程技术丛书》。

在《丛书》编写时,以现行国家规范、标准、工艺和新技术推广等内容为依据,将材料选择、施工(安装)工艺、质量要求作为重点进行编写。同时,为了避免在施工(安装)过程中出现伤亡事故,有针对性地编入了安全施工方面的相关内容,使《丛书》既有相对独立性又有系统性。

《丛书》突出操作技能,注重实际应用。全套《丛书》内容丰富,深入浅出,通俗易懂,图文并茂,广泛适用于建筑工程施工(安装)操作者的使用和职业岗位培训,也适用于技术和管理人员使用。

《丛书》包括模板工程、混凝土工程、钢筋工程、砌筑工程、脚手架工程、防水工程、门窗工程、给排水与采暖工程、室内装饰装修工程、通风与空调工程、锅炉安装工程、起重吊装工程和电气工程。

《模板工程安全·操作·技术》一书详尽收录了与模板工程施工

相关的内容，全书共分五章。主要内容有建筑识图、建筑力学基础、模板计算及实例、模板工程施工工艺、质量检查及验收标准、安全注意事项等。

本书在编写时注重理论与实践相结合，具有较强的理论性和实用性，考虑到应面向大多数读者，故书中的内容尽可能深入浅出，力求做到概念清晰、层次分明、通俗易懂、实用性强。

在编写过程中借鉴了目前我国许多地区模板工程的施工方法，收集了许多与模板工程施工相关的技术资料，但由于各地区的施工条件不尽相同，施工时应结合实际情况制定模板工程施工方案，保证模板及支撑系统质量和刚度达到相关规定要求。

在编写《丛书》的过程中，得到辽宁省建设厅、沈阳市建委、辽宁省质量技术监督局、建筑设计院等领导和相关专家的大力支持与指导，相关施工单位在编写此书的过程中也提出许多宝贵意见和建议，从而保证了该《丛书》的编写质量。在此，借《丛书》出版之机，对于热情关心和支持我们的领导、专家、相关单位，以及出版社的编辑一并致以诚挚的谢意。

在编写过程中，我们力求编写完整，以提高建筑业安装技术水平，满足建筑施工人员对技术的要求，但社会在进步，技术总在不停发展，加之我们编写经验不足，书中难免有不足、疏漏或错误之处，恳请读者提出宝贵意见，以资改进。

《丛书》编委会
2007.3

目 录

第一章 基本知识	1
一、识图基础	1
二、建筑识图	2
(一) 幅面、线型、尺寸标注	2
(二) 图线	3
(三) 尺寸标注	4
(四) 施工图常用符号	4
(五) 总平面图	6
(六) 建筑图	9
(七) 结构施工图	14
三、建筑力学基础	27
(一) 符号	27
(二) 基本计算公式	28
(三) 荷载	29
(四) 支座及支反力	30
(五) 梁的分类	31
(六) 剪力和弯矩	31
(七) 内力计算实例	32
(八) 剪力方程和弯矩方程、剪力图和弯矩图	37
(九) 压杆稳定	41
(十) 常用模板构件的内力计算	44
(十一) 常见模板构件的计算公式	46
四、现浇混凝土结构模板设计	54
(一) 模板设计的内容、原则及依据	54
(二) 模板结构计算	55
(三) 模板计算实例	60
第二章 模板工程施工	82
一、竹、木散装模板施工工艺	82
(一) 施工准备	82
(二) 操作方法	82

二、组合钢模板	93
(一) 施工准备	93
(二) 材料要求	95
(三) 施工方法	96
三、钢框胶合板模板	107
(一) 钢框胶合板模板种类及特点	107
(二) 组合型钢框木胶合板模板	108
(三) 大型钢框胶合板模板	113
四、早拆模板	118
(一) 现浇楼板早拆模板组成及构造	118
(二) 施工准备	126
(三) 施工方法	126
(四) 施工注意事项	128
(五) 质量标准	129
五、大模板	129
(一) 基本规定	129
(二) 大模板设计	130
(三) 大模板结构设计计算	132
(四) 大模板制作与检验	133
(五) 大模板施工方法	134
(六) 大模板安装质量验收标准	135
(七) 大模板拆除和堆放	135
(八) 运输、维修与保管	136
六、滑动模板	136
(一) 施工准备	136
(二) 滑模模板的组成	137
(三) 组装滑动装置	139
(四) 施工方法	140
(五) 质量标准	148
七、爬升模板	150
(一) 施工准备	150
(二) 材料要求	151
(三) 作业条件	152
(四) 施工注意事项	152
(五) 施工工艺	153
(六) 施工方法	153
(七) 质量标准	155

(八) 成品保护	156
八、模壳模板	157
(一) 施工准备	157
(二) 材料要求	157
(三) 施工工艺	160
(四) 质量标准	161
(五) 施工注意事项	162
九、压型钢板模板	162
(一) 一般规定	162
(二) 模板种类	163
(三) 使用原则	164
(四) 施工准备	165
(五) 施工工艺	165
(六) 施工注意事项	168
十、混凝土薄板模板	169
(一) 预应力混凝土薄板模板	169
(二) 双钢筋混凝土薄板模板	172
(三) 冷轧扭钢筋混凝土薄板模板	173
(四) 薄板制作允许偏差	175
(五) 安装工艺	175
十一、玻璃钢圆柱模板	182
(一) 材料及构造要求	182
(二) 加工质量要求	183
(三) 施工方法	183
(四) 施工注意事项	184
第三章 模板工程施工质量验收标准	185
一、一般规定	185
二、模板安装	185
(一) 主控项目	185
(二) 一般项目	185
三、模板拆除	187
(一) 主控项目	187
(二) 一般项目	188
第四章 模板工程施工安全注意事项	189
一、模板安装	189

二、模板拆除.....	193
三、机械安全使用要点.....	195
附录 模板设计与施工的技术参数.....	197
一、木模板参考资料.....	197
二、常见木材参考资料.....	200
三、木、竹胶合板的技术参数.....	200
四、组合钢模板及其配件的规格、编号及性能.....	202
五、组合钢模板及其配件的用途.....	208
六、模板用钢材、焊缝连接及螺栓连接的强度设计值.....	213
七、风的参数.....	214
八、稳定系数.....	214
九、脱模剂的参数.....	216
参考文献	217

第一章 基本知识

一、识图基础

1. 投影

假设一个形体在其前面放一个光源 S ，在光线的照射下，在它背后的平面 P 上投落出的图形就是形体的投影。投影可分为中心投影和平行投影。

2. 中心投影

投影中心 S 发出放射状投影线在平面 P 上形成的投影即为中心投影（如图 1-1）。

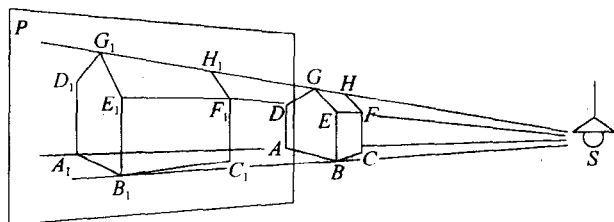


图 1-1 中心投影

3. 平行投影

假设投影中心 S 无限远，投影线相互平行将物体投射在平面上即为平行投影。当投影线垂直投影面时称为正投影（如图 1-2），当投影线倾斜投影面时称为斜投影。

4. 形体的基本投影

形体的投影图一般有 V 、 H 、 W 三个基本投影，一般的形体用此三面投影已经足够确定其形状和大小（图 1-3）。

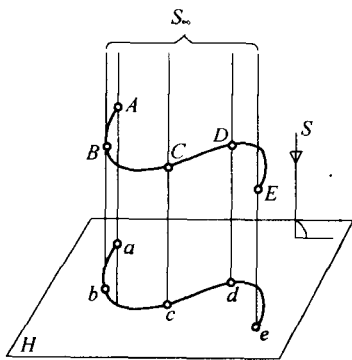


图 1-2 正投影

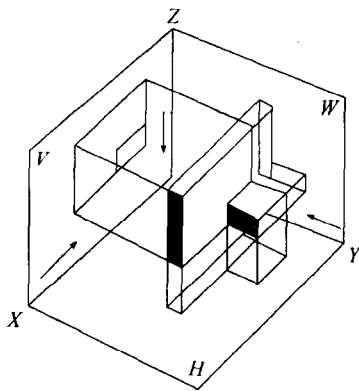


图 1-3 基本投影

(1) V 投影反映形体的长度和高度，以及形体上平行于 V 面的各个面的形状。

(2) H 投影反映形体的长度和宽度, 以及形体上平行于 H 面的各个面的形状。

(3) W 投影反映形体的宽度和高度, 以及形体上平行于 W 面的各个面的形状。

5. V 、 H 、 W 三个面投影面的关系 (图 1-4)

(1) V 、 H 两个投影左右对齐, 这种关系称为“长对正”。

(2) V 、 W 两个投影上下对齐, 这种关系称为“高平齐”。

(3) H 、 W 两个投影宽度一致, 这种关系称为“宽相等”。

在建筑图中, 正面投影又称正立面图 (V 投影), 水平投影又称平面图 (H 投影), 侧面投影又称侧立面图 (W 投影)。

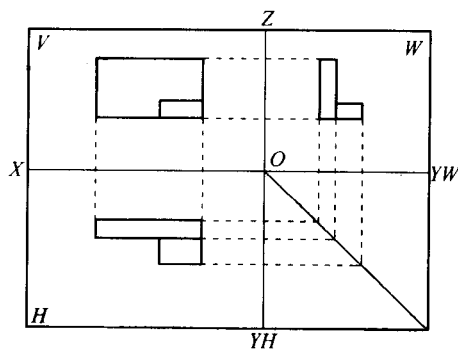


图 1-4 三个投影面的关系

在建筑施工中, 由于建筑物内部构造和形状非常复杂, 仅用外观 V 、 H 、 W 基本投影难以表达内部的尺寸、形状和构造, 需要用剖视的方法画出剖面图, 剖面图就是假想的用一个平面 (剖切面) 把物体切去一部分, 物体被切断的部分称为断面或截面, 把断面形状以及剩余部分用正投影方法画出的图就是剖面图。

建筑平面图是假想用一水平的剖切面沿门窗洞的位置将房屋剖切后, 对剖切面以下部分的水平投影图。建筑剖面图是假想用一或多个垂直于外墙轴线的铅垂剖切面将房屋剖开后所得的投影图。

二、建筑识图

(一) 幅面、线型、尺寸标注

图纸的幅面是指图纸本身的大小规格, 一般为 A0 ~ A4, 其具体尺寸详见表 1-1, 图面的基本布置见图 1-5。

表 1-1 图纸规格表

幅面代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
$b \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
c	10			5	
d	25				

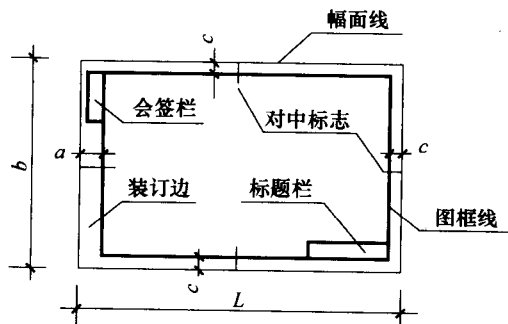
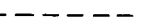
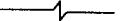


图 1-5 图面基本布置

(二) 图线

画在图纸上的线条统称图线，图线有粗、中、细及实线、虚线之分，具体用法如线型表1-2。

表 1-2 线 型 表

名 称	线 型	宽 度	用 途
实 线	粗 	b	1. 一般作为主要可见轮廓线； 2. 平剖面图中主要构配件断面的轮廓线； 3. 建筑立面图中的外轮廓线； 4. 详图中主要部分断面的轮廓线和外轮廓线； 5. 总平面图中新建建筑物的可见轮廓线
	中 	$0.5b$	1. 建筑平立剖面图中一般构配件的轮廓线； 2. 平剖面图中次要断面的轮廓线； 3. 总平面图中新建道路、桥涵、围墙及其他设施的可见轮廓线和区域分界线； 4. 尺寸起止符号
	细 	$0.35b$	1. 总平面图中新建人行道路、排水沟、草地、花坛等可见轮廓线和原有建筑物、铁路、道路、桥涵、围墙的可见轮廓线； 2. 图例线、索引符号、尺寸线、尺寸界线、引出线、标高符号、较小图形的中心线
虚 线	粗 	b	1. 新建建筑物的不可见轮廓线； 2. 结构图上不可见钢筋线
	中 	$0.5b$	1. 一般不可见轮廓线； 2. 建筑构造及建筑构配件不可见轮廓线； 3. 总平面图中计划扩建建筑物、道路、桥涵、围墙及其他设施的可见轮廓线； 4. 平面图中吊车轮廓线
	细 	$0.35b$	1. 总平面图中原有建筑物、道路、桥涵、围墙等设施的不可见轮廓线； 2. 结构图上不可见钢筋线、混凝土轮廓线； 3. 图例线
点 划 线	粗 	b	1. 吊车轨道线； 2. 结构图中的支撑线
	中 	$0.5b$	土方填挖区的零点线
	细 	$0.35b$	分水线、中心线、对称线、定位轴线
双 点 划 线	粗 	b	预应力钢筋线
	细 	$0.35b$	假象轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线		$0.35b$	不须画全的断开界线
波浪线		$0.35b$	不须画全的断开界线

注： b 值一般为 $0.35 \sim 1.0\text{mm}$ 。

(三) 尺寸标注

图纸上的尺寸由尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号和尺寸数字组成(图 1-6)。尺寸界线、尺寸线为细实线,尺寸起止符号一般为中粗 45°短斜线绘画,轴侧图中的尺寸起止符号为小圆点。

图纸上标注的尺寸除标高及总平面图以米(m)为单位外,其余一律以毫米(mm)为单位,图纸上标注的尺寸都不再标注单位。

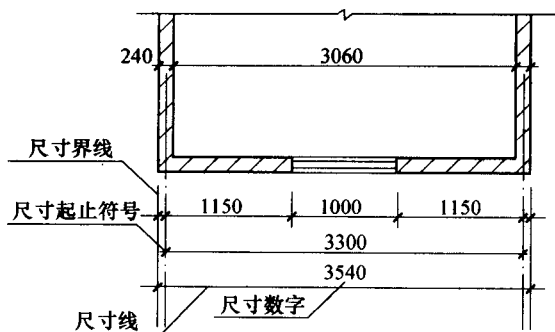


图 1-6 尺寸标注

(四) 施工图常用符号

1. 定位轴线

在施工图中通常将房屋的基础、墙、柱屋架等承重构件的轴线画出,并进行编号,以便于施工时放线和查阅图纸。这些轴线称为定位轴线(图 1-7)。

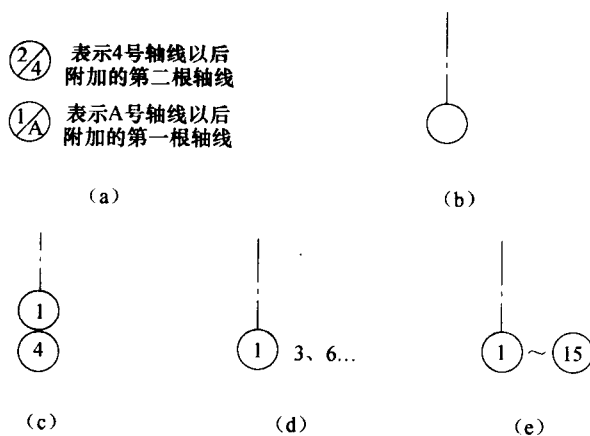


图 1-7 定位轴线的各种表示法

- (a) 附加轴线; (b) 通用详图的轴线号, 只用圆圈, 不注写编号;
(c) 详图用于两个轴线时; (d) 详图用于三个或三个以上时;
(e) 详图用于三个以上连续编号的轴线时

定位轴线用细点划线表示, 轴线编号的圆圈用细实线表示。圆圈编号内水平方向从左向右依次用阿拉伯数字编写, 垂直方向自下而上顺次用大写拉丁字母编写, (拉丁字母中的 I、O、Z 不作轴线编号, 以免与数字 1、0、2 混淆)。

2. 标高符号

在总平面图、平面图、立面图和剖面图上常用标高符号表示某一部位的高度, 标高符号用细实线表示见图 1-8, 以米为单位, 保留小数点后三位数, 通常一层地面上表面被定为 0.000, 标高数字前有“-”号的表示该处标高低于 0.000, 标高数字前没有符号的表示该处标高高于 0.000。

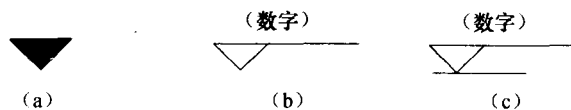


图 1-8 标高符号示意图

(a) 总平面图上的室外标高符号; (b) 平面图上的楼地面标高符号;

(c) 立面图、剖面图各部位标高符号

3. 索引符号和详图号

(1) 索引符号

为方便施工时查阅详图,在详图中的某一部位或构件,如需另见详图时,常用索引符号注明画出详图的位置、详图的编号以及详图所在的图纸编号。

索引符号的标法:用引出线指出要画详图的地方,线的另一端画一细实线圆,直径10mm,过圆心画一水平线,上半圆中用阿拉伯数字注明该详图的编号,下半圆中用阿拉伯数字注明该详图所在图纸的图纸号,如详图与索引的图样在同一张图纸内,则在下半圆中画一水平细实线。如索引出的详图为标准图,应在圆内水平直径延长线上加注该标准图的编号。例如图1-9(a)表示的是第2张图第4号节点。

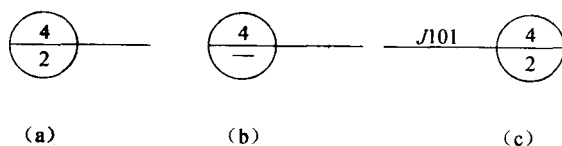


图 1-9 索引符号和详图号

(2) 详图符号

表示详图的位置和编号,用粗实线绘制一直径14mm圆表示。详图与被索引的图样同在一张图纸内时,应在符号内用阿拉伯数字注明详图编号[图1-10(a)],如不在同一张图内,可用细实线在符号内画一水平直径,在上半圆注明详图编号,在下半圆中注明被索引图纸号[图1-10(b)],也可不注明被索引的图纸的图纸号。

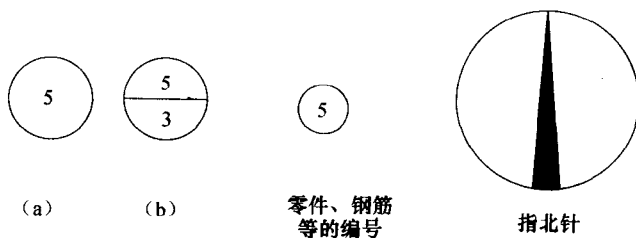


图 1-10 详图符号、指北针

4. 零件、钢筋、杆件、设备等的编号

一般采用直径6mm细实线圆表示,编号用阿拉伯数字按顺序编写。

5. 指北针

细实线圆的直径宜为 24mm，圆内画深色指针，针尖指向北方。

(五) 总平面图

1. 总平面图画法

总平面图一般是在规划图（地形图）上将拟建工程四周一定范围内的新建、拟建、原有和拆除的建筑物、构筑物连同其周围的地形地物状况，用水平投影方法和相应的比例画出的图样。

2. 总平面图是施工的重要依据

总平面图一般能反映出新建建筑物的平面形状、位置、朝向、标高以及与周围环境的关系，因此总平面图是新建建筑物施工定位、土方施工及施工总平面设计的重要依据（图 1-11）。

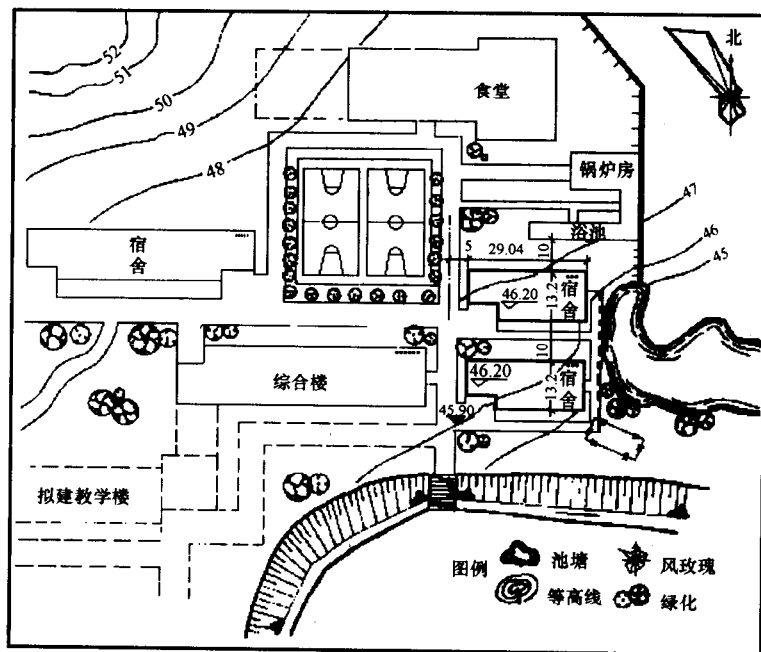


图 1-11 总平面图

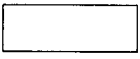
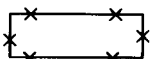
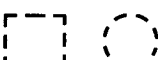
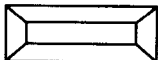
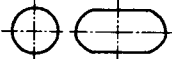
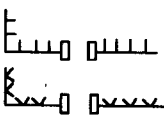
3. 总平面图包括内容

- (1) 测量坐标网（坐标代号宜用 X 、 Y 表示）或施工坐标网（坐标代号宜用 A 、 B 表示）。
- (2) 新建筑的定位坐标、名称（或编号）、层数及室内外标高。
- (3) 相邻有关建筑、拆除建筑的位置或范围。
- (4) 等高线、道路、水沟、河流、池塘、土坡等附近的地形地物。
- (5) 道路（或铁路）和明沟的起点、变坡点、转折点、终点的标高与坡向的箭头。
- (6) 指北针或风玫瑰图。
- (7) 绿化规划、管道布置等。

4. 总平面图的阅读

先看图样的比例、图例及有关的文字说明,总平面图因包括的范围较大,绘制时一般都用较小的比例,如1:500、1:1000或1:2000等,总平面图上标注的尺寸以米为单位。另外总平面图会使用很多图例符号,常用的图例符号如表1-3所示。

表 1-3 常用的图例符号

名 称	图 例	说 明
新建建筑物		1. 粗实线表示,可以不画出入口; 2. 需要时可在图内右上角以点或数字表示层数
原有建筑物		1. 应注明拟利用者; 2. 用细实线表示
计划扩建的预留地或建筑物		用中虚线表示
拆除的建筑物		用细实线表示
新建的地下建筑物或构筑物		用粗虚线表示
漏斗式贮仓		左右图为底卸式,中图为侧卸式
散状材料露天堆放场		需要时可注明材料名称
铺砌场地		
水塔、贮藏		左图为水塔或立式贮罐,右图为卧式贮罐
烟囱		实线为烟囱下部直径,虚线为基础,必要时可注明烟囱高度和上下口直径
围墙及大门		上图 of 砖石、混凝土或金属材料围墙; 下图为镀锌铁丝网、篱笆等围墙; 如仅表示围墙时不画大门