

职业技能
鉴定教材

混凝土工

(中 级)

建筑专业《职业技能鉴定教材》
编审委员会



中国劳动出版社

职业技能鉴定教材

混 凝 土 工

HUN NING TU GONG

(中 级)

建筑专业《职业技能鉴定教材》编审委员会

中国劳动出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

混凝土工: 中级/李淑敏主编. —北京: 中国劳动出版社, 1999.4

职工技能鉴定教材

ISBN 7-5045-2415-8

I. 混…

II. 李…

III. 混凝土施工-职业技能鉴定-教材

IV. TU755

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 00018 号

中国劳动出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 唐云岐

*

新华书店经销

北京地质印刷厂印刷 北京顺义河庄装订厂装订
787 毫米×1092 毫米 16 开本 11 印张 270 千字

1999 年 4 月第 1 版 2006 年 9 月第 5 次印刷

印数: 2000 册

定价: 15.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

建筑专业《职业技能鉴定教材》
编审委员会

主 任	唐云岐				
副主任	张梦欣	王永田	刘奇兰	苏衍训	陈显才
	张同武				
委 员	葛 玮	张秉淑	吕红文	卫天石	卢燕生
	吕殿美	何仁缘	金光普	张鸣高	梁文潮
	高鲁民	章锦湘	钟少云		

编 审 人 员

主 编	李淑敏		
编 者	李淑敏	赵 工	赵 文
审 稿	侯树基		

内 容 简 介

本书根据建设部 1996 年颁布的《职业技能标准》编写。

本书共分三大部分十五章，包括本工种中级工的知识要求和技能要求，并具有典型的知识练习题和技能操作实例。具体内容涉及：

第一部分为知识要求，包括工程制图的基本知识，混凝土构件的受力，特种水泥与外加剂，混凝土施工的准备工作和混凝土的施工缝，特种混凝土，混凝土的新工艺，特殊气候下混凝土的施工，本工种的管理等；第二部分为技能要求，包括混凝土的浇注技术，孔道灌浆和泵送混凝土，混凝土工程的常见质量缺陷，混凝土工种的操作通病，混凝土的工料计算等；第三部分为练习题与答案。

本书可作为混凝土工职业技能鉴定的培训教材和自学用书，也可供相关专业职业技术学校师生和技术人员参考。

前 言

培养同现代化建设要求相适应的数以亿计的高素质劳动者,是建立现代企业制度,实现国民经济持续、稳定、快速发展的重要基础。企业之间的竞争,归根结底是技术的竞争,人才的竞争。是否拥有一支力量雄厚的中、高级技术工人队伍是企业实力的重要标志。

当前,建筑企业中、高级技术人才数量不足、专业素质和技能偏低,已经影响了企业技术进步以及产品质量的提高。加快培养一大批具有熟练操作技能的技术工人队伍,是建筑企业进一步发展的当务之急。

为满足职业培训和职业技能鉴定工作需要,劳动和社会保障部教材办公室组织河北、山东、浙江、四川、江西、湖南等省的职业培训和职业技能鉴定管理部门,编写了供建筑行业中级工、高级工培训和鉴定使用的《职业技能鉴定教材》。《教材》涵盖14个工种,即:瓦工、木工、抹灰工、装饰工、混凝土工、电梯安装维修工、管道工、架子工、安装起重工、钢筋工、通风工、测量放线工、工程电气设备安装调试工、建筑油漆工。每个工种分别编有中级、高级两个等级的教材,共28种。

《职业技能鉴定教材》依据建设部最近颁布的《职业技能标准》编写。在编写指导思想上,突出为考核服务,面向企业生产实际的基本原则。在细化《标准》内容的前提下,以提高实际操作技能为目标,具有浓缩精练、典型实用、易于掌握的特点。

在具体内容编写上,根据《标准》规定,按照知识要求和技能操作要求分别组织内容。知识要求部分着重介绍本工种中级工或高级工应掌握的专业基础知识、原材料知识、工具设备知识、典型工艺知识、管理知识和相关工种知识;技能操作部分阐述工具设备的使用维护方法、生产岗位的操作要求和操作技巧、典型工艺的操作,以及常见故障分析、排除方法。为了检测学习效果,学以致用,组织了具有典型性的知识练习题和技能操作实例。掌握并利用这些练习,可以熟悉职业技能鉴定的基本要求,了解分析问题的思路和方法,提高在实际工作中解决问题的能力 and 技巧,而后一点尤为重要。

《职业技能鉴定教材》以初步具备本工种知识要求和技能操作要求为编写起点,有利于准备参加考核鉴定的人员掌握考核鉴定的范围和内容,适用于各级培训和鉴定机构组织升级考核复习,以及各类人员自学。对于相关专业职业技术学校师生和技术人员有较重要的参考价值。

本书由李淑敏(河北省第二建筑工程公司)、赵工(石家庄市房屋管理局)、赵文(河北省第二建筑工程公司)编写,李淑敏主编;侯树基(山东省建筑安装技校)审稿。

编写建筑专业《职业技能鉴定教材》有相当的难度,是一项探索性工作,参与编写的专家为此付出了艰苦的努力。由于时间仓促,缺乏经验,难免存在缺点和不足,恳切希望广大读者提出宝贵意见和建议,以便今后修订,逐步完善。

建筑专业《职业技能鉴定教材》编审委员会

目 录

第一部分 知识要求

第一章 制图的基本知识	(1)
第一节 制图工具	(1)
第二节 图线的种类	(3)
第三节 施工图的画法规定	(5)
第四节 常用的图例及代号	(9)
第五节 建筑施工图及编排顺序	(14)
第六节 施工平面图的分类及内容	(26)
第二章 混凝土构件的受力	(28)
第一节 混凝土构件的种类	(28)
第二节 构件的受力和变形	(28)
第三节 构件的支座	(33)
第四节 构件受力的几个概念	(35)
第三章 特种水泥与外加剂	(39)
第一节 水泥的共性	(39)
第二节 特种水泥的特性和使用	(40)
第三节 外加剂与掺和料	(41)
第四章 混凝土的施工准备工作	(50)
第一节 技术准备工作	(50)
第二节 材料、机具、人工的准备	(51)
第三节 交接检查的内容和方法	(53)
第五章 混凝土的施工缝	(56)
第一节 混凝土的施工缝	(56)
第二节 混凝土的后浇缝	(61)
第六章 特种混凝土	(63)
第一节 耐化学腐蚀混凝土	(63)
第二节 耐热混凝土	(66)
第三节 防水混凝土	(69)
第七章 混凝土的新工艺	(72)
第一节 大模板	(72)
第二节 滑模	(75)
第三节 升板施工	(77)

第八章 特殊气候下混凝土的施工	(79)
第一节 影响混凝土强度的主要因素	(79)
第二节 冬期施工	(81)
第三节 暑期及雨季施工	(87)
第九章 土的鉴别、放坡、探测知识	(89)
第一节 土壤的分类和鉴别	(89)
第二节 土的放坡	(90)
第三节 机械挖土知识	(91)
第四节 探测地基的一般方法	(92)
第五节 勘测报告	(94)
第十章 混凝土工种管理及与其他工种的关系	(95)
第一节 混凝土工种的管理	(95)
第二节 混凝土工与其他工种的关系	(100)

第二部分 技能要求

第十一章 混凝土的浇筑技术	(103)
第一节 混凝土浇筑的基本要求	(103)
第二节 混凝土离析原因和防止	(104)
第三节 混凝土的入模	(106)
第四节 混凝土的振捣	(112)
第十二章 孔道灌浆和泵送混凝土	(117)
第一节 预应力混凝土	(117)
第二节 孔道灌浆	(118)
第三节 流动性混凝土和商品混凝土	(119)
第四节 泵送混凝土	(121)
第十三章 混凝土工程的常见质量缺陷	(124)
第一节 缺陷的分类和产生的原因	(124)
第二节 混凝土裂缝的修补方法	(127)
第十四章 混凝土工种的操作通病	(129)
第一节 配合比与配料中的操作通病	(129)
第二节 搅拌中的操作通病	(131)
第三节 运输中的操作通病	(131)
第四节 入模中的操作通病	(134)
第五节 振捣中的操作通病	(135)
第六节 养护中的操作通病	(136)
第十五章 混凝土的工料计算	(138)
第一节 施工定额的内容	(138)
第二节 工程量计算规则	(139)
第三节 工料计算实例	(140)

第三部分 练 习 题

一、知识要求部分练习题.....	(141)
(一) 填空题	(141)
(二) 选择题	(143)
(三) 判断题	(145)
(四) 简答题	(146)
二、知识要求部分练习题参考答案.....	(150)
(一) 填空题	(150)
(二) 选择题	(151)
(三) 判断题	(151)
(四) 简答题	(151)
三、技能要求练习题及评分参考标准.....	(163)

第一部分 知识要求

第一章 制图的基本知识

第一节 制图工具

一、丁字尺

丁字尺是画水平线的工具，使用时尺头必须沿图板左边滑动，注意保护尺身与尺头的直角，沿尺身上侧画水平线，如图 1-1 所示。

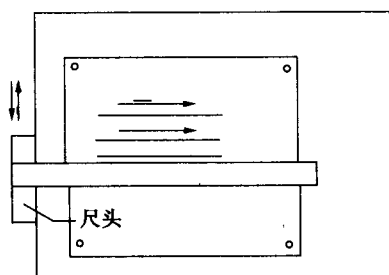


图 1-1 尺头必须在图板左边滑动

二、三角板

1. 三角板有 45° 和 60° 两种。丁字尺与三角板配合使用时，可画出 15° 、 30° 、 45° 、 60° 、 75° 的斜线和相互平行或垂直的线，如图 1-2 所示。

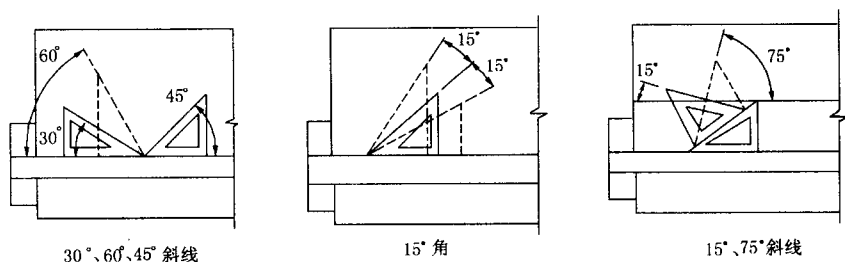


图 1-2 丁字尺和三角板配合使用画出各种角度的斜线

2. 两个三角板配合使用，可画出各种角度的互相平行或垂直的线，如图 1-3 所示。

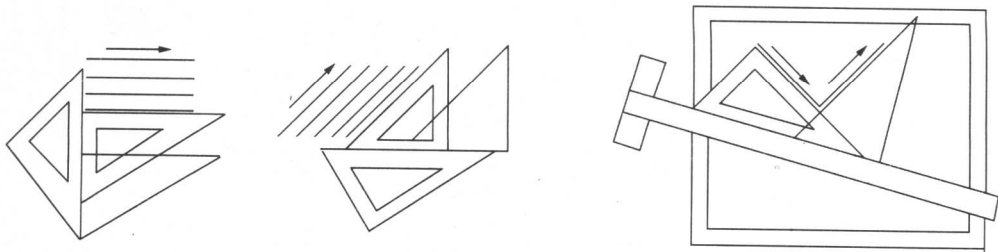


图 1-3 用三角板画平行线及垂直线

三、绘图笔

绘图笔也叫针管笔。它附有 0.1~1.2 mm 的多种粗细不同的笔尖，使用、携带均方便，如图 1-4 所示。



图 1-4 绘图墨水笔

四、圆规

圆规是画图用的工具，使针尖固定在圆心上，要求笔尖与纸的角度垂直。如所画圆的半径较大，可将圆规的两插杆弯曲，使它们仍然保持与纸面垂直，如图 1-5 所示。

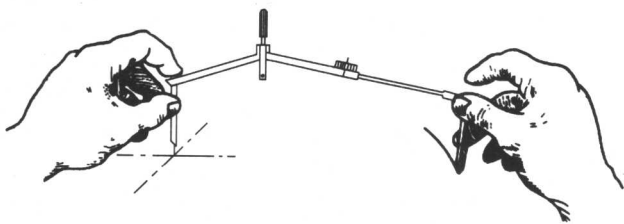


图 1-5

五、分规

分规是截量长度和等分线的工具，如图 1-6 所示。

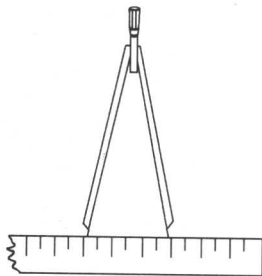


图 1-6

六、比例尺

比例尺是用来放大或缩小线段长度的尺子。如图 1-7 所示。比例尺的比例有 1:100, 1:200, ……1:500 等。

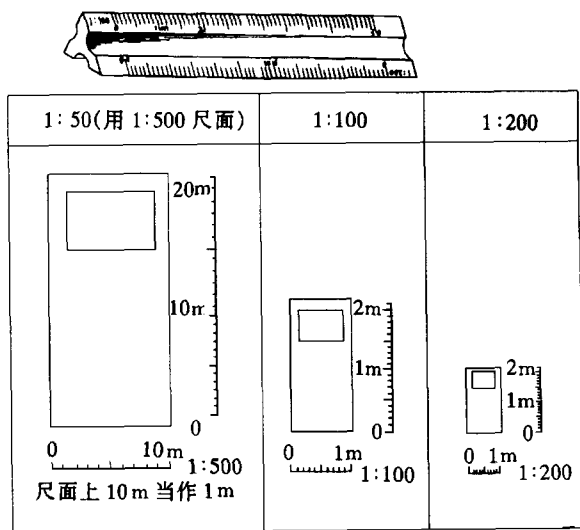


图 1-7

使用比例尺时,要注意放大或缩小比例尺和实长的比例关系。图 1-7 中的门扇是用三种比例尺画出的实大为 $1\text{ m}\times 2.1\text{ m}$ 的图形。

七、工程字的写法

在图纸中，数字和文字的书写都很重要。如果字迹潦草，容易产生误解，甚至造成工程事故。所以，要求字体端正、清楚、整齐。图纸上的汉字一般采用仿宋体。

1. 字体格式 书写时打好字格。字格高宽比例, 一般为 3:2。
2. 排列要匀称。
3. 几种笔画的写法和特征 仿宋字都是由几个基本笔画组成的。只要掌握了基本笔画的特点, 又能恰当安排笔画的疏密, 就能写好仿宋字。

第二节 图线的种类

一、实线

实线是表示实物的线。分粗实线、中实线、细实线。

二、虚线

虚线一般分中虚线和粗虚线。中虚线一般有两种情况，一是实物被遮挡时不可见的轮廓线，一种是辅助线如图 1-8 所示。粗实线表示地下管道。

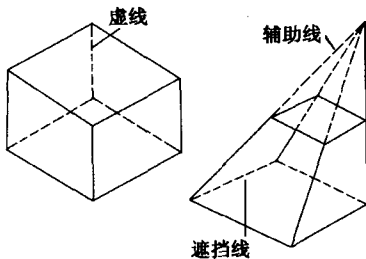


图 1-8 中虚线

三、点划线

点划线表示一个物体的中心线或轴线，
如图 1-9 所示。

四、折断线

折断线表示被断开部分的边界线。

五、图线表及图线示意图

1. 图线表 见表 1-1。

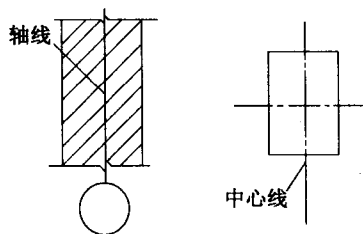
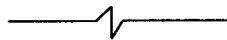


图 1-9 点划线

表 1-1

图 线

序号	名 称	形 式	宽 度	应 用 范 围
1	粗实线		b	(1)立面图外轮廓线、剖切线 (2)平面图、剖面图的截面轮廓 (3)图框线
2	中实线		$b/2$	平、立面图上门、窗和突出部分(檐口、窗台、台阶等)的外轮廓线
3	细实线		$b/4$	(1)尺寸线、尺寸界线及引出线等 (2)剖面图中次要线条(如粉刷线)
4	粗点划线		b	结构平面图中梁和桁架的轴线位置线、吊车轨道
5	细点划线		$b/2$	(1)定位轴线 (2)中心线
6	粗虚线		b	地下管道
7	中虚线		$b/2$	(1)不可见轮廓线 (2)一些图例(如吊车、隔板、阁楼等)
8	折断线		$b/4$	被断开部分的边界线

注： b 一般采用 0.4~1.2 mm。

2. 图线示意图 如图 1-10 所示。

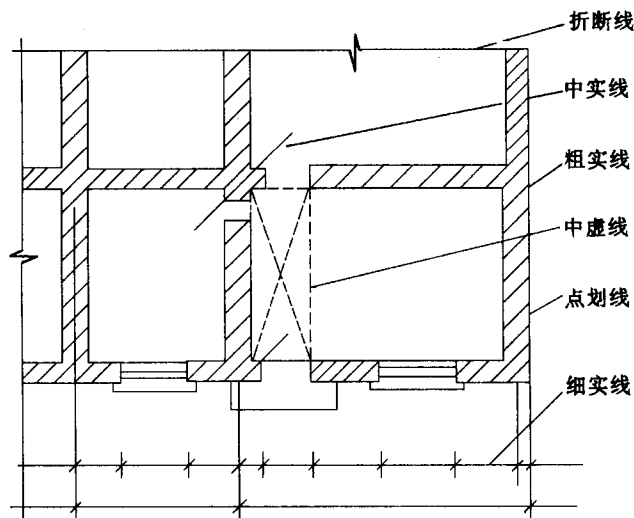


图 1-10 图线示意图

第三节 施工图的画法规定

一、图幅尺寸

根据《建筑制图标准》的规定，图纸幅面的规格分为0、1、2、3、4共五种规格。幅面的长度、边框尺寸见表1-2。

表 1-2 图纸幅面长宽尺寸表

基本幅面代号	0	1	2	3	4
$b \times 1$	841×1 189	594×841	420×594	297×420	297×210
c	10			5	
a	25				

图纸尺寸代号、图标及会签栏如图1-11所示。

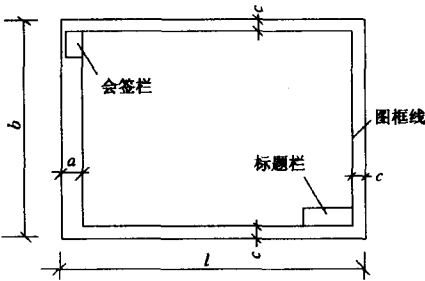


图 1-11 图纸尺寸代号、图标、会签栏位置图

二、图标（标题栏）

常见的图标格式、内容见表1-3。需要查阅某张图纸时，可从图纸目录中查到该图的工程图号，根据这个图号查对图纸，即可找到所需要的图纸。

表 1-3 图 标

(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	

图样的比例就是建筑物画在图上的大小和它的实际大小相比的关系见表1-4。

三、定位轴线

1. 定位轴线用细点划线绘制。定位轴线应编号，编号注写在轴线端部的圆内。圆用细实线绘制，直径为8 mm。

2. 平面图上定位轴线的编号，标注在图样的下方与左方。横向编号用阿拉伯数字，从左至右顺序编写，竖向编号用大写拉丁字母，从下至上顺序编写，如图1-12所示。

表 1-4

图 的 比 例

图 名	常 用 比 例	必要时可增加的比例
总 平 面 图	1:500, 1:1 000, 1:2 000	1:2 500, 1:5 000, 1:10 000
总图专业的断面图	1:100, 1:200, 1:1 000, 1:2 000	1:500, 1:5 000
平面图、剖面图、立面图	1:50, 1:100, 1:200	1:150, 1:300
次要平面图	1:300, 1:400	1:500
详 图	1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:25, 1:50	1:3, 1:4, 1:30, 1:40

注：①次要平面图指屋面平面图、工业建筑中的地面平面图等；

②1:25 仅适用于结构详图。

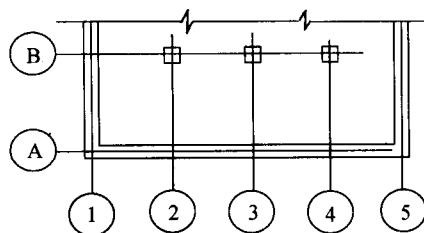


图 1-12 定位轴线编号顺序

四、尺寸单位及其注法

施工图中均注有详细尺寸，是施工制作的依据。

1. 根据“国标”规定，设计图上标注的尺寸，除总平面图及标高以 m 为单位外，其余均以 mm 为单位。所以，图注尺寸数字后面不写尺寸单位。

2. 尺寸单位应尽量标注在尺寸线上方的中部，若尺寸界线较窄时，最外边的尺寸数字可注在界线的外侧，中部的尺寸数字可在尺寸线的上、下边错开注写，必要时用引出线注写，如图 1-13 所示。

3. 格架式结构的单线图，可将尺寸直接写在杆件的一侧，如图 1-14 所示。

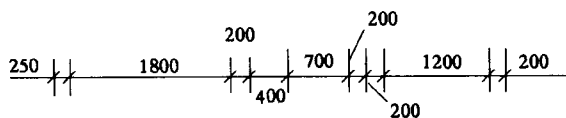


图 1-13 引出线标注

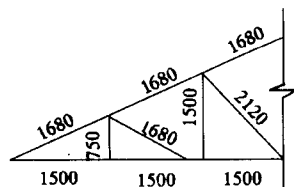


图 1-14 格架式结构单线图

4. 坡度线的注法，坡度较大的采用直角三角形注法，如图 1-15a)。三角形的斜边应和坡度方向一致，两个直角边（如图中 1:4）表示坡度的高宽比；坡度较小的，采用箭头注法，如图 1-15b)，2% 表示坡度的高宽比。

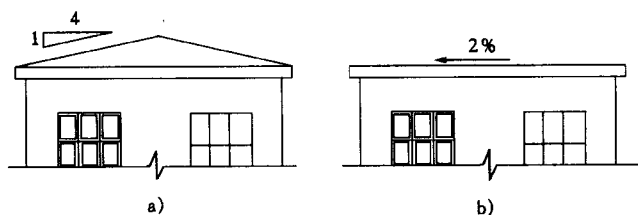


图 1-15 坡度线的标注

五、标高

建筑物各部分的高度用标高表示。

标高分绝对标高和相对标高两种。绝对标高：中国把青岛市外的黄海平均海平面定为绝对标高的零点，其他各地标高都以它做为基准。相对标高：一栋建筑的施工图需注写许多标高，如果采用绝对标高，数字很烦琐。故一般都使用相对标高，即把室内首层地面高度定为相对标高的零点，写作“ ± 0.000 ”。高于它的为正，一般不注“+”符号；低于它的为负，必须注明“-”符号。一般在总说明中说明相对标高与绝对标高的关系，例如 $\pm 0.00 = 43.52$ ，即室内地面 ± 0.00 相当于绝对标高 43.52 m。施工时根据当地水准点（绝对标高）测定首层地面标高。

1. 标高的表示方法用符号“ ∇ ”下面横线为某处高度的界线，上面符号注明标高如图 1-16 所示。总平面图的室外地坪标高用符号“ $\blacktriangledown$ ”表示。标高单位：m（米）。“国标”规定注写到小数点后第 3 位，即准确到 mm，一般注写到小数点后第 2 位。

2. 标注多层结构的尺寸时，指引线必须通过被引的各层，文字说明和尺寸数字应按构造层次注写，如图 1-17 所示。

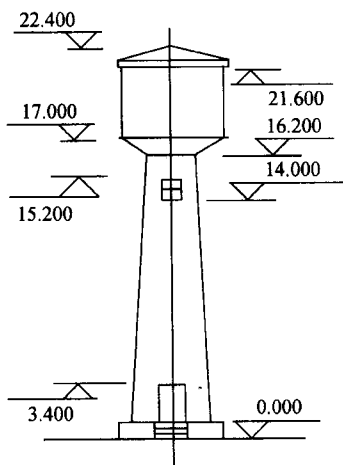


图 1-16

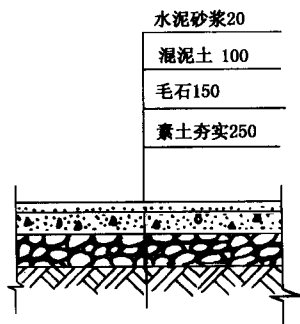
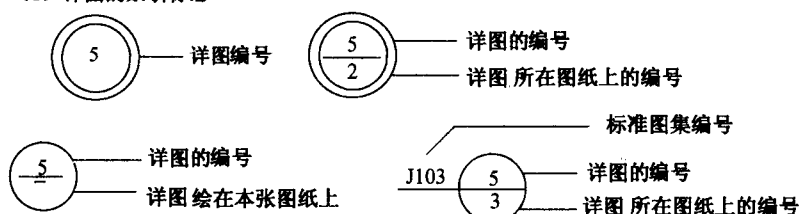


图 1-17

六、索引标志

1. 索引标志 它是便于看图时查找相互有关的图纸。通过索引标志符号可以反映基本图纸与详图之间、详图与详图之间的关系，按“国标”规定，标注方法如图 1-18 所示。

(1) 详图的索引标志



(2) 局部剖面的索引标志

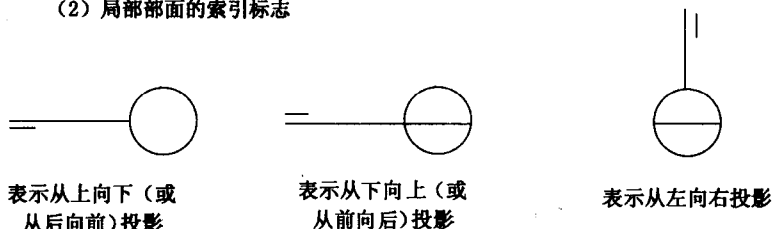


图 1-18 索引标志

2. 引出线 引出线以细实线绘制, 采用水平方向的直线, 与水平方向成 30° 、 45° 、 60° 、 90° 的直线。文字说明注写在横线的上方如图 1-19a) 所示, 也可注写在横线的端部如图 1-19b) 所示。索引详图的引出线, 应对准索引符号的圆心如图 1-19c) 所示。

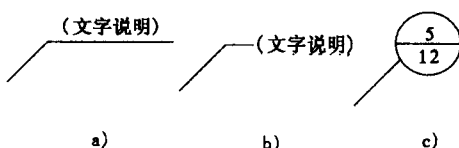


图 1-19 引出线

同时引出几个相同部分的引出线, 称共同引出线, 要互相平行, 如图 1-20a) 所示; 也可画成集中于一点的放射线, 如图 1-20b) 所示。多层结构的引出线, 应通过被引出的各层。文字说明宜写在横线端部或横线上方, 顺序由上至下, 如图 1-20c)、d) 所示。

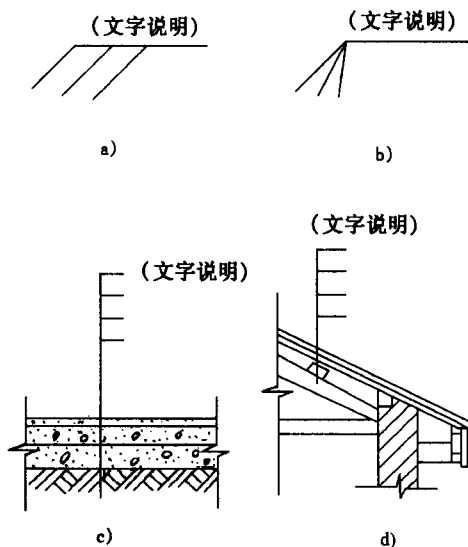


图 1-20 共用引出线