

出版说明

为适应社会主义市场经济的需要，尽快提高我国城市燃气行业职工队伍的技术素质，满足当前开展的技术等级培训和岗位培训的需要，建设部人事教育劳动司委托中国城市煤气协会、中国市政工程华北设计研究院组织编写了本套“城市燃气工人技术等级培训教材”。

本套教材以《城市煤气热力工人技术等级标准》(CJJ24—89)为编写依据。符合建设部颁发的《城市燃气工人技术等级培训大纲》要求，内容覆盖了我国燃气行业的制气、燃气净化、燃气输配、液化石油气供应、燃气应用器具等五大专业的23个主要技术工种，每一工种分别按初级工、中级工、高级工三个等级编写，突出针对性、实用性和先进性，是开展工人技术等级培训、上岗培训和工人考工、自学的必读教材，也可供技工学校、职业高中学生学习参考。本套教材在编写中力求以应会为核心，应知应会相结合，全面提高燃气工人上岗操作技能和技术素质。

本套教材共九册(其中含《培训大纲》一册)，由中国建筑工业出版社出版。在使用过程中如发现问题和不足之处，请及时函告我司职业技术教育处和城市燃气工人技术培训教材编委会，以便修正。

建设部人事教育劳动司

1995年7月

城市燃气工人技术培训教材编委会成员

主任委员：

李先逵 李 秀 刘慈慰 郑民纲 卢永昌 孙玉珩

委 员：

李俊明 黄立民 曹开朗 徐 良 李龙龄 郑宏洁
刘兴业 段常贵 崔桂忱 王大成 江孝提 盛新东
胡 昱 艾效逸

总 主 编：

卢永昌

国防教育出版社

1995年7月

前 言

本套培训教材包括《城市燃气工人技术等级培训大纲》、《燃气制气工》、《燃气净化工》、《燃气输配工》、《液化石油气工》、《燃气应用设备工》、《燃气高级工》、《燃气常识》、《燃气工通用基础知识》九册。

按照《城市煤气热力工人技术等级标准》(CJJ24—89)的规定和《城市燃气工人技术等级培训大纲》的要求,同一等级的燃气工人应知应会的基础知识有相当一部分是相同的。为避免分散编写造成的大量重复,并顾及到相邻等级基础知识的连贯性,故将初级工、中级工、高级工的基础知识集中编写为《燃气工通用基础知识》。

《燃气工通用基础知识》包括识图与制图、管工与钳工、金属工艺学基础、机械基础、电工基础、流体力学基础、热工基础、热工仪表、化工基础与化工单元操作九门基础知识。使用本书时,应按《城市燃气工人技术等级培训大纲》规定的本工种、本等级应学内容进行培训或自学。

本书由北京建筑工程学院、山东建筑工程学院、中国市政工程华北设计研究院的教授、副教授、讲师、高级工程师编写。第一章:杨志宽、马玉芳;第二章:乔明浩、钟光媛;第三章:孙明媛;第四章:张芸;第五章:郭全;第六章:郑年丰;第七章:艾效逸;第八章:郭全;第九章:刘书法。艾效逸任主编,孙明媛任副主编。

卢永昌为本套教材制定编写纲目,并为本书定稿。

孙玉珩、齐玉江、刘世强为本套教材的编写顺利进行做了大量工作,徐良、曹开朗为编写本套教材的启动作出了贡献。

由于本书是为我国城市燃气行业第一次编写的各专业、各工种(初级工、中级工、高级工三个等级工)的通用基础知识,在体系上和内容上都难免有不当和疏漏错误之处,恳请读者赐教指正。

目 录

第一章 识图与制图		
(初、中、高级工)	(1)	
第一节 建筑施工图识图	(1)	
一、房屋建筑施工图的基本表示方法	(1)	
二、建筑施工图识读	(3)	
第二节 管道施工图识图及制图	(9)	
一、管道施工图的内容	(9)	
二、管道和阀门单、双线图表示方法	(9)	
三、管道图符号及图例	(12)	
四、管道施工图尺寸等表示方法	(15)	
五、管道剖面图	(16)	
六、管道轴测图	(21)	
七、管道施工图的识读	(27)	
第三节 零件图识图	(32)	
一、零件图的内容	(32)	
二、零件图的表达方式	(33)	
三、零件图的识读	(35)	
第四节 机械制图基本知识	(38)	
一、制图的基本规定	(38)	
二、绘图工具及其使用	(42)	
三、几何作图	(43)	
第五节 投影的基本知识及零件投影分析	(48)	
一、正投影法	(48)	
二、三面正投影图	(49)	
三、直线和平面的投影	(50)	
四、基本形体的投影	(53)	
五、组合体的投影	(56)	
六、相贯线和截交线	(60)	
第六节 常用零件的画法	(63)	
一、螺纹的画法和标记	(63)	
二、螺纹连接件	(66)	
三、直齿圆柱齿轮	(68)	
四、键、销及其联接画法	(69)	
五、弹簧的规定画法	(71)	
第七节 装配图	(72)	
一、装配图内容	(72)	
二、装配图的表达方法	(74)	
三、识读装配图	(75)	
第八节 铆焊图和展开图	(77)	
一、焊接图	(77)	
二、金属结构图	(81)	
三、展开图	(84)	
第二章 管工、钳工常识		
(初级工)	(87)	
第一节 管工、钳工常用工具和量具	(87)	
一、常用手工工具	(87)	
二、常用电动工具	(99)	
三、常用量具	(103)	
第二节 公差、配合及表面粗糙度	(111)	
一、公差	(111)	
二、配合	(112)	
三、形位公差	(115)	
四、表面粗糙度	(116)	
第三节 零件切削加工基本知识	(118)	
一、金属切削机床的种类	(118)	
二、金属切削加工常识	(119)	
第四节 孔加工	(121)	
一、钻孔	(121)	
二、扩孔	(123)	
三、铰孔	(123)	
四、镗孔	(123)	
第五节 钳工操作	(124)	
一、划线	(124)	
二、切割、凿削、锉削	(125)	

三、抛光和刮削	(126)	三、碳素结构钢	(159)
四、磨削和研磨	(127)	四、碳素工具钢	(161)
五、螺纹加工	(127)	五、碳素铸钢	(162)
第六节 常用材料	(128)	第四节 钢的热处理	(163)
一、常用管材	(128)	一、钢在加热时的组织转变	(164)
二、常用管件	(129)	二、钢在冷却时的组织转变	(165)
三、阀门	(130)	三、钢的热处理方法	(166)
四、常用紧固件	(130)	第五节 合金钢的性能与用途	(171)
五、常用钢材和管道防腐保温材料	(132)	一、合金元素在钢中的作用	(171)
第七节 管材的加工	(133)	二、合金钢的分类及编号	(172)
一、管材的弯曲	(133)	三、合金结构钢	(173)
二、胀管	(134)	四、合金工具钢	(175)
三、管螺纹加工	(134)	五、特殊用途钢	(176)
四、管材的法兰联接	(135)	第六节 铸铁及其热处理	(177)
五、管材的焊接	(136)	一、铸铁的特点	(177)
第八节 管道的安装	(137)	二、铸铁的分类	(177)
一、管道切断的方法	(137)	三、灰口铸铁	(178)
二、管道调直的方法	(138)	四、可锻铸铁	(180)
三、管口加工后的保护	(139)	五、球墨铸铁	(182)
四、管道防腐涂漆及保温	(139)	第七节 钢铁的简易鉴别方法	(183)
五、管道沟、支架及管道试压	(140)	一、火花鉴别法	(183)
六、管道施工的安全常识	(142)	二、断口鉴别法	(187)
第三章 金属工艺学基础	(144)	三、钢的涂色标志	(187)
(中、高级工)	(144)	第八节 有色金属及合金	(188)
第一节 金属的机械性能	(144)	一、铝及铝合金	(188)
一、弹性	(145)	二、铜及铜合金	(191)
二、塑性	(145)	第九节 手工电弧焊	(194)
三、强度	(146)	一、焊接电弧及设备	(194)
四、硬度	(148)	二、手工电弧焊的焊接过程	(198)
五、冲击韧性	(149)	三、电焊条	(198)
六、疲劳强度	(149)	四、手工电弧焊工艺	(199)
第二节 铁碳合金的性能	(150)	五、手弧焊的基本操作	(201)
一、金属的内部结构	(150)	六、焊接缺陷与检验	(203)
二、合金的内部结构	(151)	七、焊接变形	(204)
三、铁碳合金平衡图	(153)	八、手弧焊安全技术	(204)
四、含碳量对铁碳合金组织	(156)	第十节 气焊和气割	(205)
性能的影响	(156)	一、气焊设备	(205)
五、Fe-Fe ₃ C 状态图的应用	(156)	二、气焊工艺	(205)
第三节 碳素钢的性能	(157)	三、操作技术	(207)
一、碳及常存杂质对碳钢	(157)	四、气割	(208)
性能的影响	(157)	五、气焊气割安全技术	(208)
二、碳素钢的分类	(158)	第四章 机械基础 (中、高	

(210) 级工)	(210)	(271) 常用参数	(271)
第一节 常用机构	(210)	一、电的产生及分类	(271)
一、平面连杆机构	(211)	二、简单电路组成及其基本参数	(271)
二、凸轮机构	(214)	第二节 常用电源的种类	(273)
三、棘轮机构	(216)	一、交流供电电源	(273)
四、槽轮机构	(217)	二、直流供电电源	(275)
五、螺旋机构	(218)	第三节 直流电路	(275)
第二节 机械传动	(219)	一、欧姆定律	(275)
一、带传动	(219)	二、电阻串联电路	(276)
二、链传动	(222)	三、全电路欧姆定律	(277)
三、齿轮传动	(224)	四、电阻并联电路	(278)
四、蜗杆蜗轮传动	(229)	五、电阻网络	(279)
五、齿轮减速器	(230)	第四节 电磁现象	(281)
第三节 机械零件	(234)	一、磁场的基本物理量	(281)
一、螺纹联接	(234)	二、电流产生磁场	(282)
二、其他联接	(237)	三、磁场对载流导体的作用	(283)
三、轴	(239)	四、磁电转换	(283)
四、轴承	(240)	五、自感现象	(285)
五、联轴器	(243)	第五节 交流电路	(287)
六、离合器	(245)	一、交流电的特点及变化规律	(287)
第四节 液压传动	(246)	二、交流电的基本参数	(288)
一、液压传动的工作原理	(247)	三、三相交流电路	(292)
二、液压系统的组成	(248)	第六节 变压器与低压电器	(295)
三、液压泵	(249)	一、变压器的工作原理和性能	(295)
四、液压缸	(251)	二、变压器的分类、结构和极性	(298)
五、控制阀	(253)	三、低压电器	(300)
六、辅助装置	(258)	第七节 电动机	(307)
七、液压传动系统应用实例	(259)	一、概述	(307)
八、液压系统故障原因分析	(260)	二、三相异步电动机的分类和结构	(307)
第五节 气压传动	(262)	三、三相异步电动机的工作原理	(309)
一、气压传动系统的组成	(262)	四、三相异步电动机的运行特性	(310)
二、气压传动的特点	(263)	五、三相异步电动机的起动	(313)
第六节 机械的拆装和零件 的修复	(264)	第八节 常用电器控制线路	(314)
一、机械的拆卸	(264)	一、控制系统常用电器	(314)
二、机械的装配	(265)	二、电动机起动控制电路	(315)
三、机械的清洗	(266)	三、电动机制动控制电路	(317)
四、机械的检验	(268)	四、电动机运行控制电路	(318)
五、机械零件的修复	(269)	五、电动机的故障与排除	(319)
第五章 电工基础(初、中 级工)	(271)	第九节 静电常识	(322)
第一节 电的产生、分类及		一、静电的产生和消散	(322)
		二、静电的危害	(325)
		三、静电的防护措施	(326)

第十节 电气防爆及防火	(327)	六、泵与风机的工况和工况调节	(385)
一、爆炸和火灾事故的原因	(327)	七、容积式泵与风机	(388)
二、爆炸和火灾危险场所及其等级的划分	(328)	八、泵和风机的使用、维护及故障处理	(391)
三、电气防爆、防火措施	(329)	九、泵与风机的命名和选择原则	(396)
四、电气灭火的方法	(332)	第七章 热工基础(中、高级工)	(399)
第十一节 安全用电	(333)	第一节 基本概念	(399)
一、触电的危险因素	(333)	一、功和能	(399)
二、人体触电方式	(335)	二、能的转换与能量守恒定律	(400)
三、验电器	(338)	三、热量的传递	(401)
四、触电急救	(339)	四、工业上常用的换热方法	(402)
第六章 流体力学基础(中、高级工)	(341)	五、加热和冷却	(402)
第一节 概述	(341)	六、凝结、沸腾与蒸发	(404)
一、作用在流体上的力	(341)	第二节 气体的性质	(405)
二、流体的主要物理性质	(341)	一、理想气体与实际气体	(405)
第二节 静止流体的力学规律	(342)	二、气体的状态参数	(406)
一、静压力、静压强及特征	(343)	三、理想气体状态方程式	(406)
二、静止流体压强的表示方法	(344)	四、实际气体状态方程式	(408)
三、静止流体压强的分布规律	(345)	五、理想混合气体	(408)
四、静力学基本方程式的应用	(349)	第三节 热传导	(411)
第三节 运动流体的力学规律	(353)	一、基本概念	(411)
一、基本概念	(353)	二、导热的基本定律	(412)
二、连续性方程式	(353)	三、导热系数	(412)
三、能量方程式	(355)	四、通过平壁的稳态导热计算	(414)
四、能量方程式的应用	(358)	五、通过圆筒壁的稳态导热计算	(416)
第四节 阻力损失	(363)	第四节 对流换热	(418)
一、阻力损失的两种形式	(363)	一、对流和对流换热	(418)
二、影响阻力损失的因素	(363)	二、对流换热类型	(419)
三、水头损失的计算	(364)	三、对流换热基本方程式	(420)
四、水头线与压强分布图	(369)	四、对流换热过程计算	(421)
第五节 管路计算	(372)	五、影响对流换热强度的因素	(423)
一、简单管路	(373)	第五节 对流换热系数的确定	(426)
二、管路的串联与并联	(374)	一、确定对流换热系数的主要方法	(426)
三、管网介绍	(376)	二、对流换热计算中的主要相似准则	(426)
第六节 流体输送机械	(379)	三、定型尺寸与定性温度	(427)
一、流体输送机械的分类	(379)	四、管内受迫流动换热计算	(428)
二、离心式泵与风机的工作原理和性能参数	(379)	五、大空间自由流动换热计算	(429)
三、离心式风机的分类及构造特点	(381)	第六节 热辐射	(432)
四、离心式泵的构造特点	(383)	一、基本概念	(432)
五、离心式泵与风机的性能曲线	(385)	二、两黑体间的辐射换热计算	(434)

三、两灰体封闭系统的辐射	(436)	第四节 液位测量	(488)
换热计算	(436)	一、概述	(488)
四、设备总散热量计算	(438)	二、玻璃液位计	(488)
第七节 传热过程计算	(440)	三、浮力式液位计	(489)
一、传热过程及其基本方程式	(440)	四、差压式液位计	(491)
二、换热器传热量的确定	(442)	五、电容式液位计	(493)
三、载热(冷)体用量的确定	(442)	六、磁动式液位计	(495)
四、传热温度差的计算	(444)	第五节 温度测量	(496)
五、传热系数的确定	(447)	一、概述	(496)
六、传热面计算	(448)	二、膨胀式温度计	(497)
七、传热过程的强化	(449)	三、热电阻温度计	(499)
第八节 换热器	(452)	四、热电偶温度计	(501)
一、换热器的分类	(452)	五、温度指示仪表	(504)
二、对换热器的基本要求	(453)	第六节 自动调节基础知识	(508)
三、管壳式换热器	(453)	一、人工调节与自动调节	(508)
四、肋片管式换热器	(455)	二、自动调节系统的组成	(509)
五、板式换热器	(456)	三、自动调节系统的分类	(510)
六、螺旋板式换热器	(457)	四、基本调节规律	(510)
七、板翅式换热器	(457)	五、电动单元调节器简介	(512)
八、其他换热器	(459)	六、气动调节器简介	(513)
九、换热器的使用和维护	(459)	第九章 化工基础与化工单元操作	
第八章 热工仪表(中、高级工)	(461)	(高级工)	(515)
第一节 测量仪表基本知识	(461)	第一节 化工基础	(515)
一、测量的定义	(461)	一、物质的组成和分类	(515)
二、测量误差	(461)	二、有机化合物	(518)
三、测量仪表的品质指标	(463)	三、溶液及溶解度	(522)
四、测量仪表的分类和组成	(465)	四、化学反应的类型	(525)
第二节 压力测量	(467)	五、化学反应速度与化学平衡	(527)
一、测压仪表的分类	(467)	第二节 化工过程概述	(528)
二、平衡法压力测量	(469)	一、概述	(528)
三、弹性元件法压力测量	(471)	二、化工单元操作的基本概念	(529)
四、远传式压力测量仪表	(473)	三、化工单元操作的基本规律	(530)
五、压差的测量	(474)	第三节 沉降与过滤	(533)
六、气动压力计	(475)	一、概述	(533)
七、压力表的选用与安装	(476)	二、重力沉降和离心沉降	(533)
第三节 流量测量	(477)	三、沉降设备	(534)
一、概述	(477)	四、过滤	(534)
二、差压式流量计	(478)	五、过滤设备	(536)
三、转子流量计	(482)	第四节 吸收	(538)
四、涡轮流量计	(484)	一、概述	(538)
五、容积式流量计	(485)	二、汽液相平衡	(539)
		三、吸收过程的速率	(541)

四、吸收塔计算	(543)	一、概述	(566)
五、吸收与解吸流程	(547)	二、湿空气的性质及湿度图	(567)
六、填料塔构造	(549)	三、物料中所含水分的性质	(569)
七、填料塔的使用与维护	(550)	四、物料衡算与热量衡算	(570)
第五节 蒸馏与精馏	(551)	五、干燥速率及其影响因素	(570)
一、概述	(551)	六、干燥器	(570)
二、双组分溶液的汽液相平衡	(551)	七、结晶的操作原理	(573)
三、简单蒸馏与精馏原理	(554)	八、结晶的工业方法	(573)
四、双组分连续精馏塔的 一般计算	(556)	附录	(575)
五、水蒸气蒸馏	(560)	一、常用国际单位制的导出单位	(575)
六、板式塔类型及结构	(560)	二、常用单位的换算	(575)
七、板式塔的使用与维护	(563)	三、 $B=1.013 \times 10^5 \text{Pa}$ 干空气 物理参数	(578)
第六节 萃取	(564)	四、饱和水蒸气物理参数	(578)
一、萃取原理	(564)	五、未饱和水 ($1.013 \times 10^5 \text{Pa}$) 和饱和水 的物理参数	(579)
二、萃取设备	(565)	参考文献	(581)
第七节 干燥与结晶	(566)		

第一章



识图与制图

(初、中、高级工)

图纸是表达设计意图的技术文件。与燃气工程有关的设备图、建筑施工图和管道施工图是指导生产、组织施工的重要资料。掌握必要的识图、制图知识是保证燃气工程的等级工人按设计要求正确进行生产、维修和施工的必须条件。初级工应能正确识读设备图、零件图、管道施工图和建筑施工图等，中、高级工则还应具备一定的制图能力。

第一节 建筑施工图识图

绘制室内燃气管道施工图时需要使用建筑施工图，以确定管道与建筑物之间的相对位置和尺寸。因此，对建筑施工图的表示方法应有所了解。

一、房屋建筑施工图的基本表示方法

怎样才能将房屋的外表、结构、构造、装修及各种设备完整地表达出来呢？就是按缩小的比例，用正投影将房屋的外形及内部构造画到图纸上面。房屋建筑图有平面图、立面图、剖面图及详图。

1. 平面图

房屋建筑平面图就是一栋房屋的水平剖视图，假想用一水平面沿该房屋的窗台以上部分切掉，再对切面以下部分进行水平投影，如图 1-1-1 所示。

平面图主要表示房屋占地的大小，内部的分隔，房间的大小、台阶、楼梯、门窗等局部的位置和大小，墙的厚度等。

2. 立面图

建筑立面图，是从房屋的正立面、背立面和侧立面进行投影所得到的投影图。图 1-1-2 为图 1-1-1 房屋图的立面图。

立面图主要表明建筑物的外部形状，长、宽、高尺寸，屋顶的形式，门窗洞口的位置，外墙饰面、材料及做法等。

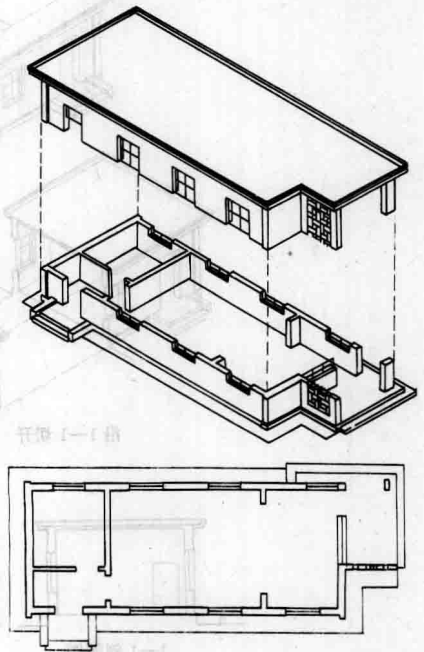


图 1-1-1 平面图

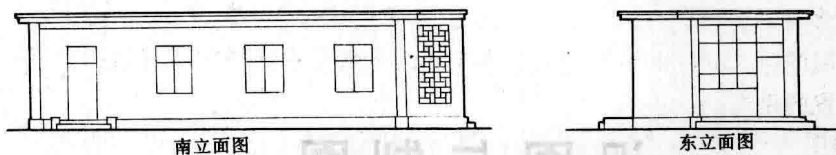


图 1-1-2 立面图

3. 剖面图

用假想平面把建筑物沿垂直方向切开,再对切后的部分进行投影得到的图叫做剖面图,如图 1-1-3 所示的 1-1 剖面图、2-2 剖面图。

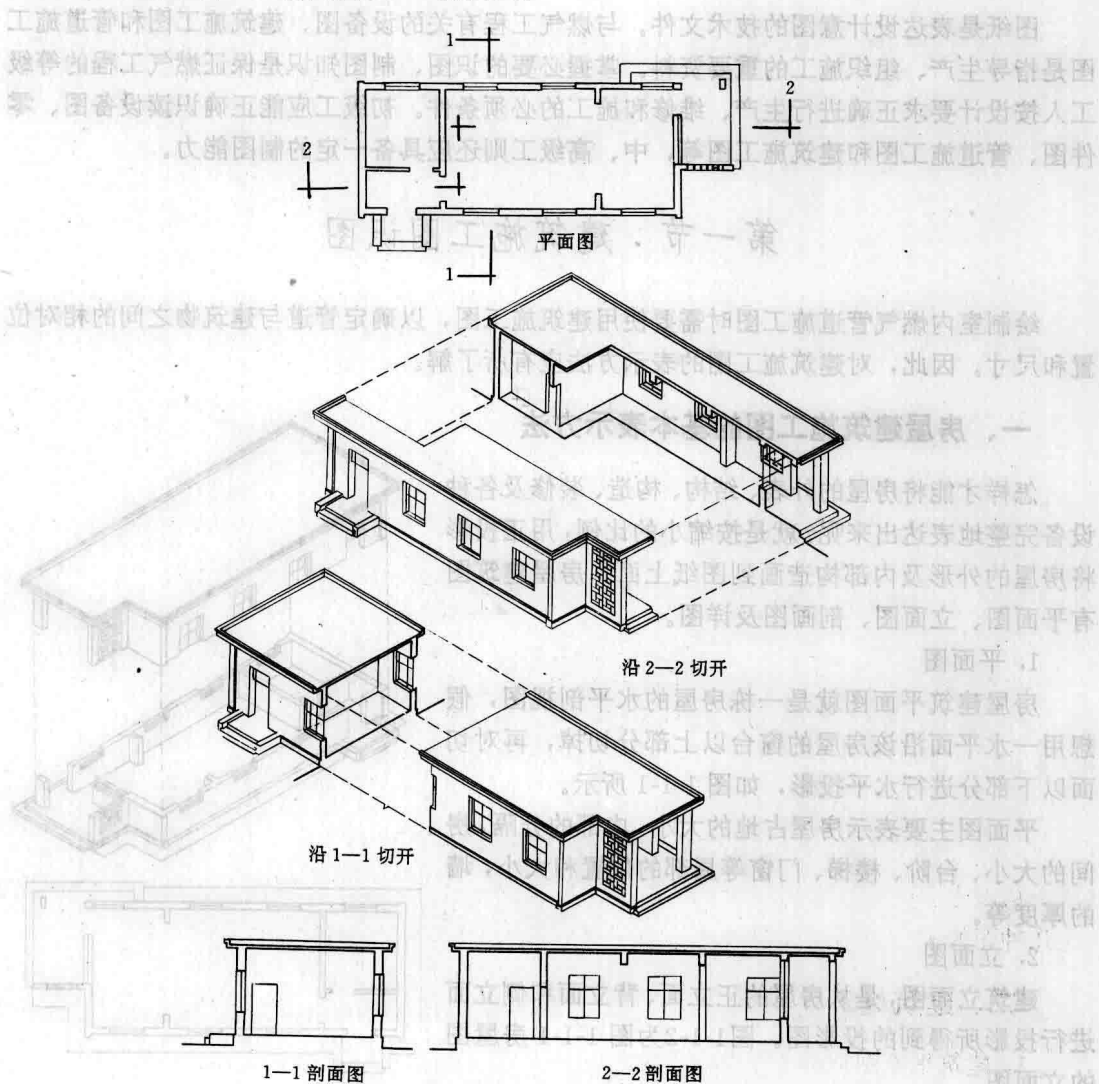


图 1-1-3 剖面图

剖面图主要表示建筑物内部在高度方面的情况,如屋顶的坡度、楼房的分层、房屋的门窗和房间各部分的高度、楼板的厚度等,同时也可以表示出建筑物所采用的结构形式。

剖面位置多选择在建筑内部有代表性和空间变化比较复杂的部位。如图 1-1-3 的 1-1 剖面是选在房屋的第二开间的窗户部位。多层建筑一般选在楼梯间，复杂的建筑物需都画出几个不同位置的剖面图。

4. 建筑详图

由于平、立、剖面图的比例较小，许多细部表达不清楚，常用大比例尺绘制详图表示。

图 1-1-4 是建筑的墙身详图，从图中可见墙体的厚度，饰面材料，墙上窗户的安装情况，墙与屋面、檐沟的配置情况及有关尺寸。

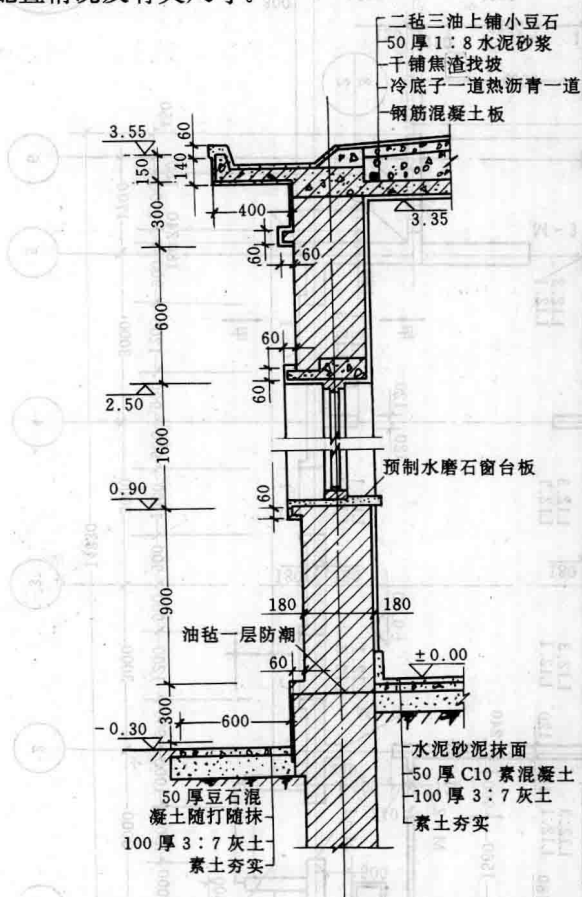


图 1-1-4 墙身详图

从以上介绍可以看出，平、立、剖面图、详图相互之间既有区别，又紧密联系。通过这几种图的配合，可以完整地表达建筑物从内部到外部、从上到下的全貌。

二、建筑施工图识读

1. 建筑平面图识读

建筑平面图识读按以下步骤进行：

- (1) 查明标题，分清平面图所表示的建筑物的层数及其位置。
- (2) 了解建筑物的形状、内部房间的布置、入口、走道、楼梯的位置以及相互之间的联系。其中要特别了解与管道工程有关的房间所在建筑内的方向和位置，如厨房、卫生间。

(3) 查清建筑各部尺寸，如建筑的总长度、总宽度，房间的净长、净宽、地面标高、墙壁厚度、门窗洞、预留洞槽、地沟以及与管道工程有关的设备、管道安装孔、通风管穿墙、燃气管道穿墙、穿楼板孔洞、在平面图上标注的尺寸，如图 1-1-5 所示。

图中水平方向由左至右用阿拉伯数字依次编的号和垂直方向由下往上用汉语拼音字母编的号称为轴线号，凡承重墙、柱子、大梁或屋架等主要承重构件的位置都画有轴线并编上轴线号，轴线号之间标有轴线间尺寸、墙厚尺寸、门窗洞口尺寸等。轴线用点划线表示，端部画圆圈，圆圈直径为 8~10mm。平面图外部一般注有三排尺寸，最外面一排尺寸表示建筑物外形轮廓的总尺寸，即最外层边墙之间的尺寸，中间一排尺寸是定位轴线间的尺寸，最里面的一排尺寸是外墙上门窗洞的宽度及其位置尺寸。

(4) 查清地面及楼层的标高。平面图上一般均注有相对标高，以底层地面定为 ± 0.000 ，标高数字一律以米为单位，标至小数点后 3 位，低于室内地坪标高在数字前加“-”号，上图地面标高为 ± 0.000 。

(5) 查明门窗的位置及编号。

除上述外，还要查清室外台阶、地沟、明沟、地下建（构）筑物等的位置和尺寸。

2. 建筑立面图识读

建筑立面图识读，应按以下步骤进行：

(1) 查明表示房屋的各个立面的标题，分清立面图的方向。

(2) 查看房屋的各个立面的外貌、门窗、台阶、阳台、屋面、室外楼梯等位置及它们的相互关系。

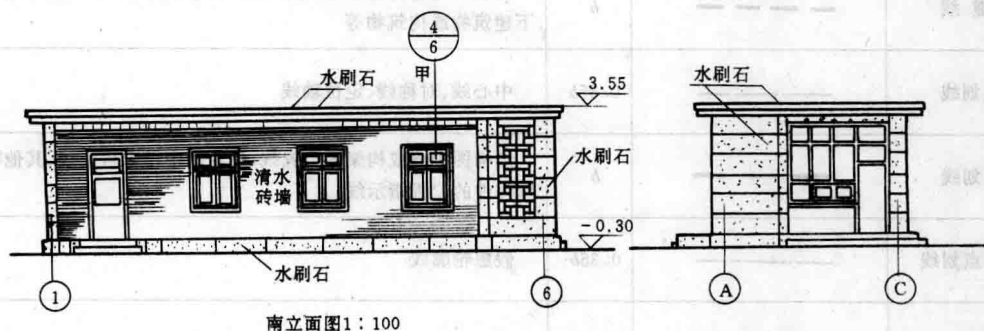


图 1-1-6 东、南立面图尺寸

(3) 查明房屋各部位的标高。建筑立面图上通常以室内地面为 ± 0.000 ，标出各部分的相对标高尺寸。以图 1-1-5 的东、南立面图为例，如图 1-1-6 所示。

3. 建筑剖面图识读

建筑剖面图表明房屋内部立面情况，如图 1-1-7 所示。可按以下步骤进行识读：

(1) 根据剖面图的图名，如图中 I-I 剖面，在平面图中找到相应的剖切位置，与平面图对照识读。

(2) 查明与燃气管道安装的有关房屋构件的结构形式、

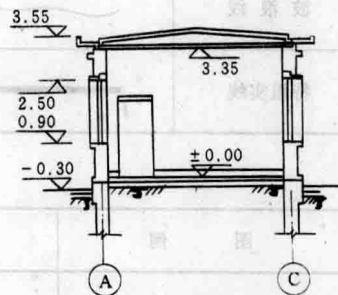


图 1-1-7 剖面图









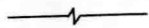


位置及其相互关系，如厨房楼板、地面结构、墙体结构等。

(3) 查明与燃气进户管和户内管安装有关的室外地坪标高，楼层标高等尺寸。

4. 建筑工程图线型种类

为了便于识读建筑施工图，将建筑工程图的线性种类和建筑图例分别列于表 1-1-1 和表 1-1-2 中。

建筑工程制图线型种类 表 1-1-1

名称	线型	线宽	一般用途
粗实线		b	可见轮廓线 剖面图中被剖着部分的轮廓线，结构图中的钢筋线、建筑物或构筑物的外轮廓线、剖切位置线、地面线、详图符号的圆圈，图纸的图框线、新设计的各种给水管线、采暖的供热管道等
中实线		$0.5b$	可见轮廓线 剖面图中未被剖着但仍能看到而需要画出的轮廓线、标注尺寸的尺寸起止、45°短划、原有的各种给水管线等
细实线		$0.35b$	尺寸界线、尺寸线、材料的图例线、索引符号的圆圈、引出线、标高符号线、重合断面的轮廓线、较小图型中心线等
中虚线		$0.5b$	不可见轮廓线 建筑平面图中的运输装置(如桥式吊车)外轮廓线、原有的排水管线。拟扩建的建筑工程轮廓线等
粗虚线		b	新设计的各种排水管线、采暖的回水管道、总平面图中的地下建筑物或构筑物等
细点划线		$0.35b$	中心线、对称线、定位轴线
粗点划线		b	结构图中梁或构架的位置线、建筑图中吊车轨道线、其他特殊构件的位置指示线
细双点划线		$0.35b$	假想轮廓线
折断线		$0.35b$	断开界线
波浪线		0.35	断开界线 构造层次的断开界线
特粗实线		$1.4b$	建筑物或构筑物的地面线、剖切平面位置的线段等

部分建筑图例 表 1-1-2





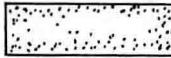
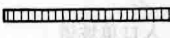

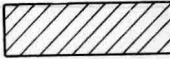
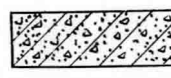
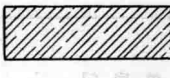
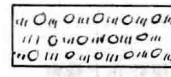


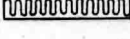
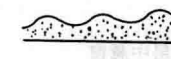

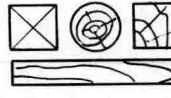
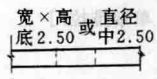
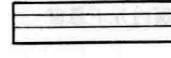
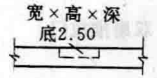
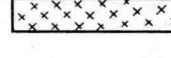
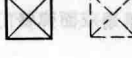

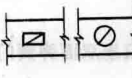

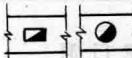
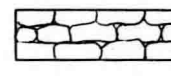
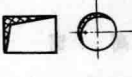
图例	名称	图例	名称
	自然土壤		砂砾石、碎砖三合土

图 例	名 称	图 例	名 称
	夯实土壤		空心砖
	砂、灰土		饰面砖
	混凝土		普通砖
	钢筋混凝土		耐火砖
	焦渣、矿渣		玻 璃
	金 属		纤维材料或人造板
	松散材料		防水材料或防潮层
	木 材		墙上预留洞(槽)
	胶合板		墙上预留槽
	石膏板		地面检查孔(左) 顶棚检查孔(右)
	多孔材料		通风道
	天然石材		烟 道
	毛 石		孔 洞