

机械工人

识图系列

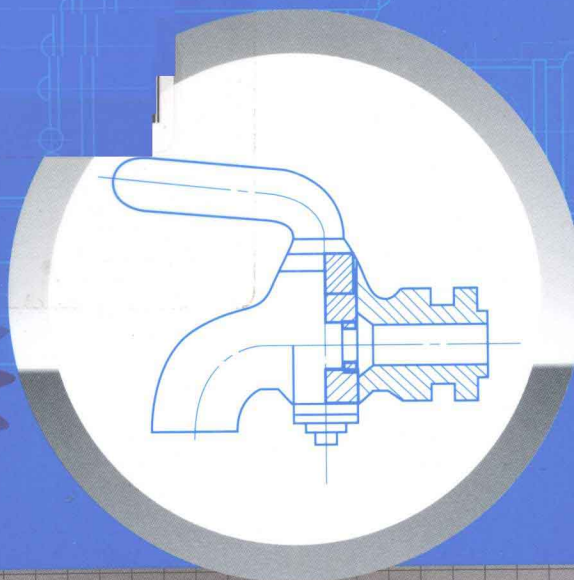
管工 识图



蒋李斌 主编



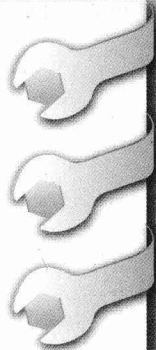
化学工业出版社



机械工人

识图系列

管工 识图



常州大学图书馆
藏书章

蒋李斌 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书主要介绍了管道施工图基础知识,并以“读图”为主线,结合实际施工图例,对化工工艺、制冷工艺、采暖、给排水、燃气、消防、空调通风等方面管道施工图一一进行了介绍,由浅入深,通俗易懂,实用性较强。

本书可供管工自学和企业职工培训使用,也可作为各类职业技术学校相关专业教学用书,还可供相关专业师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

管工识图/蒋李斌主编. —北京:化学工业出版社,
2012.6

(机械工人识图系列)

ISBN 978-7-122-14176-7

I. 管… II. 蒋… III. 管道工程-工程制图-识别
IV. U17

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 082687 号

责任编辑:辛 田

文字编辑:冯国庆

责任校对:陈 静

装帧设计:刘丽华

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装:化学工业出版社印刷厂

710mm×1000mm 1/16 印张 12 字数 249 千字 2012 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 36.00 元

版权所有 违者必究

《前言

FOREWORD

管道工程建设包括管道工程的设计和安装维护，管道工程的安装和维护工作量是相当大的，它需由大量的管道工人来承担。作为一名管工，首先必须具备一定的识图能力，看懂管道施工图是施工生产中极为关键的一环。对于管道工人，快速和准确地识读施工图，是一项基本技能。只有在识读好管道施工图的基础上，不断地提高管道安装的操作水平，才能成为一名合格的管道工人。

本书共分 5 章。从管道工程及管工识图概述开始，以“读图”为主，由浅入深，通俗易懂地介绍了管道施工图基础知识、化工工艺管道施工图、建筑工程管道施工图、管配件展开图等识读方法。全书涵盖了工业生产中化工工艺、制冷工艺；建筑工程中采暖、给排水、燃气、消防、空调通风等方面管道施工图的识读方法与内容。在编写过程中，特别加重了针对管道各种图样的原理与方法的介绍，如管道的平面图、剖面图和轴测图等，同时也附录形式配以管材、管件、附件、设备、构筑物等的图示，以便能顺利地识读好采暖、给排水、消防、燃气、空调通风、化工工艺、制冷工艺、管配件展开等图样。

本书可供广大青年管工自学，也可作为教育、劳动社会保障系统以及其他职业培训机构的培训教学，同时也适用于各类职业技术学校相关专业教学和师生参考。

本书由蒋李斌担任主编，袁和荣担任副主编。编写的人员有张鹏高（第 1 章）、袁和荣（第 2 章）、嵇剑英（第 3 章）、蒋李斌（第 4 章、第 5 章）。本书在编写过程中还得到了魏龙、冯飞、张国东、涂中强、郑巧等同志的大力帮助，再次一并表示感谢。

限于编者水平，书中难免有不当之处，恳请读者给予不吝指正。我们诚挚地希望本书能为广大管工朋友学习识图知识带来更多帮助。

编者

目录

CONTENTS

第1章 管道工程及管工识图概述

1

1.1 管道工程概述	1
1.1.1 管道工程概念	1
1.1.2 管道工程的特点	2
1.2 管工识图概述	2
1.2.1 管工的工作任务	2
1.2.2 管工识图的目的与意义	4
1.2.3 管工识图的主要识图内容	4

第2章 管道施工图基础知识与识图

6

2.1 管道施工图制图国家标准的基本规定	6
2.1.1 图纸图幅与格式	8
2.1.2 比例	9
2.1.3 字体	10
2.1.4 图线	10
2.1.5 尺寸注法	11
2.2 管材、管件、阀门、附件的图示	12
2.2.1 管材图示与识读	12
2.2.2 管件的图示与识读	14
2.2.3 阀门图示与识读	21
2.2.4 附件图示与识读	25
2.3 管道单线图	27
2.3.1 管道单线图的概念	27
2.3.2 管件、阀门在单线图上的表示	27
2.3.3 单线图的识图步骤	29

2.3.4	一般角度管线单线图识读	30
2.3.5	特殊角度管线单线图的类型	30
2.3.6	特殊角度管线单线图的识读	32
2.4	管道平面图	34
2.4.1	投影法及其投影特性	34
2.4.2	三视图的形成及其投影特点	36
2.4.3	点、直线、平面的投影	37
2.4.4	管道平面图的识读	43
2.5	管道轴测图	45
2.5.1	正等轴测图	46
2.5.2	斜等轴测图	50
2.5.3	管道轴测图的识读	53
2.6	管道剖面图	53
2.6.1	剖视的基本概念	53
2.6.2	剖视图的分类	53
2.6.3	剖面的基本概念	54
2.6.4	剖面的分类	54
2.6.5	单线管道剖面图	56
2.6.6	管线间剖面图	56
2.6.7	管道剖面图的识读	57

第3章 化工工艺管道施工图的识读

60

3.1	化工工艺管道及仪表流程图的识读	60
3.1.1	工艺管道及仪表流程图的一般规定与内容	60
3.1.2	工艺管道及仪表流程图中设备、机器的图例	66
3.1.3	工艺管道及仪表流程图中管道、管件、阀门及管道附件的图例	68
3.2	化工工艺流程设备布置图的识读	72
3.2.1	设备布置图的作用与内容	72
3.2.2	设备布置图的标注与图示特点	74
3.2.3	设备安装管口方位图	76
3.2.4	设备布置的读图方法与步骤	76
3.3	化工工艺管道布置图的识读	78
3.3.1	管道布置图的作用与内容	78
3.3.2	管道布置图的标注图示特点	78
3.3.3	管架图与管件图	81

3.3.4	管段图	82
3.3.5	管道布置图的读图方法与步骤	83
3.4	化工工艺中制冷工艺管道图的识读	84
3.4.1	制冷工艺系统的组成与原理图	84
3.4.2	制冷设备、管路布置及管路图示	86
3.4.3	制冷工艺管道施工图的表达方法	88
3.4.4	制冷工艺管道施工图的读图方法与步骤	89

第4章 建筑工程管道施工图的识读

91

4.1	采暖图识读	91
4.1.1	采暖系统组成及原理图	91
4.1.2	采暖系统设备、管道布置及管路图示	92
4.1.3	采暖图的表述方法	95
4.1.4	采暖图识读方法及举例	97
4.2	给排水图识读	102
4.2.1	给排水系统组成及原理图	102
4.2.2	给排水系统设备、管道布置及管路图示	106
4.2.3	给排水图的表述方法	108
4.2.4	给排水图识读方法及举例	109
4.3	消防图识读	116
4.3.1	消防系统的组成及原理图	116
4.3.2	消防设备、管道布置及管路图示	122
4.3.3	消防图的表述方法	124
4.3.4	消防图识读方法及举例	125
4.4	燃气图识读	129
4.4.1	燃气系统的组成及原理图	129
4.4.2	燃气设备、管路布置及管路图示	130
4.4.3	燃气图的表述方法	132
4.4.4	燃气图识读方法及举例	132
4.5	空调通风管道图识读	136
4.5.1	空调通风系统的组成及原理图	136
4.5.2	空调通风设备、管路布置及管路图示	139
4.5.3	空调通风管道图的表述方法	143
4.5.4	空调通风管道图的识读方法及举例	145

5.1 圆管的展开图	149
5.2 45°、90°弯头样板的展开图	151
5.2.1 45°弯头的展开图	151
5.2.2 90°弯头的展开图	153
5.3 三通样板的展开图	155
5.3.1 同径正三通的展开图	155
5.3.2 异径正三通的展开图	156
5.3.3 同径斜三通的展开图	157
5.3.4 异径斜三通的展开图	158
5.4 异径管样板的展开图	159
5.4.1 同心异径管样板的展开图	159
5.4.2 偏心异径管样板的展开图	159

附录1 采暖系统施工图常用图例符号	161
附录2 给排水系统施工图常用图例符号	165
附录3 消防系统常见图例符号	175
附录4 燃气系统施工图常见图例符号	176
附录5 空调通风系统施工图常用图例符号	178

第1章

管道工程及管工识图概述

1.1 管道工程概述

管道工程在城乡建设、工业生产、居民生活等领域起着重要作用。如城乡建设中的给排水、供暖供燃气、消防、农田水利灌溉都离不开管道；工业生产中的流体运输和配送如水、蒸汽、石油、天然气、压缩空气等及工厂生产的能够流动的产品都是用管道输配的；居民生活中的给排水、消防水、暖气、燃气等都是用管道运输的。

近年来，我国各类公共建筑的中央空调、城乡居民小区的各种齐备的管道设施、各类环保设施的管道工程以及每个家庭的管道设施占有量都较大幅度提升，管道工程给人们创造了方便、舒适、安全的环境，而且随着我国城乡建设的不断推进，人们生活水平的日益提高，管道工程与人们的关系会越来越密切。

1.1.1 管道工程概念

管道工程是由管子、管件、法兰、螺栓连接、垫片、阀门以及其他受压部件和支撑组件组成的，用以输运、分配、混合、分离、排放、计量等控制流体运动的装配总成。

管道工程按其服务对象可分为两大类：一类是工业管道；另一类是暖卫管道或水暖管道，有时也统称为卫生工程管道。工业管道是指在工业生产中输送介质的管道，因为有些工业管道是按照产品生产工艺流程的要求，把生产设备连接成完整的生产工艺系统，所以有些工业管道也可称其为工艺管道。输送生产设备的动力媒介（动力源）的工业管道又叫动力管道。把生产或供应这些动力媒介物的站房称为动力站。水暖管道是指在设施中为改变劳动、工作或生活条件而输送介质的管道。

1.1.2 管道工程的特点

管道工程贯穿在国民经济建设中的各个领域,应用范围极广,管道工程应用于小至单个家庭中的简单管路,大到绵延数千千米的大型油、气管道上,涉及的学科领域广,管道工程与建筑工程、安装工程、防腐技术、保温技术、环保、生态保护等学科息息相关,技术要求高,管道工程也与室内设计、环境变化、气候变化、地质条件等密切相关。归结起来,管道工程的特点主要有以下几项。

(1) 综合性强 管道工程既包括大量的一般性建筑和安装工程,也包括一些具有专业性的工程建筑、专业设备和施工技术,是应用多种现代科学技术的综合性工程。

(2) 复杂性高 大型的油、气管道的长度往往为数千千米,沿途可能要穿过高山、大河、沼泽、沙漠等极度复杂的地区,尤其是20世纪70年代以来,管道工程逐步伸入北极、高原的永冻土地带,并向深海发展,工程条件极其复杂。管道工程还与所经地区的城乡建设、水利规划、能源供应、综合运输、环境保护和生态平衡等问题密切相关,使得管道工程更加复杂。

(3) 技术性强 在大型的油、气管道工程中,要保证管道本身和所用的设备能在较高的压力下,安全、连续地输送易燃易爆的油和气,而且要使管道满足各种性质不同的油、气的输送工艺要求。例如天然气和原油的输送管道要进行脱硫或脱水等预处理,输送易凝高黏原油的管道要进行加热或热处理等。管道敷施的环境千差万别,例如永冻土地区的隔热,沙漠地区的固沙,大型河流的穿越或跨越,深海水下的稳管等,都要有针对性的处置措施。这些技术问题需要多专业、多学科来综合解决。

(4) 严格性高 管道工程质量必须严格达到设计和规范的要求。尤其在数千千米长的管道系统,在工况经常变化的条件下,要保证长期、高效、安全的连续运行,就要求管道随时处于最佳运行状态。

1.2 管工识图概述

管道工程图是根据投影原理标准或有关规定绘制的,并有必要技术说明的图纸的总称。一套管道工程施工图纸不仅涉及机械制图、技术制图,而且还涉及流体力学、金属材料学、焊接、建筑、给排水、国家标准、国家行业标准、国家法规等。管道工程施工图纸给出了建设管道所需的管子、管件、法兰、螺栓连接、垫片、阀门和其他组成件的名称、数量、材质、采用标准及施工规范等,而没给出与其相关的结构、工作原理、连接工艺、焊接规范及施工要求等。所以,管工不仅需要了解图纸上的内容,而且还需通过相关资料或知识来掌握管道工程的基础知识。

1.2.1 管工的工作任务

管工的工作任务包括:管件加工、管道连接、管道安装施工、管道维护、管道检验、管道系统维修、管道系统设计、管道故障处理、金属管道防腐与管道绝热等。

(1) 管件的加工 管件的加工包括清洗、调直、校圆、切割、弯曲、焊接弯头的制作、焊接三通的制作、卷边的制作、管螺纹的套制等。

(2) 管道的连接 管道的连接一般采用螺纹连接、法兰连接、焊接、承插连接、卡套式连接等。

(3) 管道的安装施工 管道的安装施工可分为熟悉图纸资料、管道测绘、管道预制加工、管道安装以及管道的试压、吹洗、脱脂、防腐、绝热、试车、交工等程序。

(4) 管道维护 管道维护即管道日常维护保养,包括经常检查管道的防腐,检查阀门开关的灵活性,检查安全阀和压力表的灵敏性与安全性,检查紧固螺栓是否齐全、不锈蚀、丝扣完整、连接可靠,检查静电跨接、接地装置是否良好、完整,对高温管道,在开工升温过程中需对管道法兰连接螺栓进行热紧,对低温管道,在降温过程中需进行冷紧;对停用的管道应排除管内腐蚀性介质,并进行置换、清洗和干燥,必要时用氮气保护,外表应刷防腐涂料,对有保温层的管道,要注意保温层下的防腐和支座处的防腐。

(5) 管道检验 管道检验分为在线检验和全面检验。在线检验是指在运行条件下对在用管道进行检验,以宏观检验为主,必要时进行测厚检查、电阻值测量、高温测厚、高温超声检测、在线涡流检测、在线硬度测定、铁素体含量测定和在线磁粉检测等。管道的全面检验是按一定的检验周期,在管道停车、停用期间进行的较为全面的检验。主要包括:宏观检验、材料检验、壁厚测定、无损检测、理学性能检测、压力试验、涡流检测、磁场检测、电流检测、声发射检测、缺陷处理、安全保护装置检验、安全状况等级评定等。

(6) 管道系统维修 管道系统维修按其维修的规模和性质可分为日常维护、小修、中修、大修、抢修和技术改造。日常维护是指在正常运行条件下对道系统局部的、小量的修理,如支、吊架螺栓的紧固、法兰盘螺栓的紧固、管道保温层的修整、水泵盘根的更换等。小修是指在局部管网短时间停止运行条件下对管道系统局部的、小量的修理,如更换法兰垫片和阀门,更换设备的易磨易损件等。中修是指在除小修项目外,尚应进行维修的其余项目,需要停止运行的时间较长才能进行修理,如更换个别较大的管件或附件,安全阀的测试检查或修理,保温层的停车更换等。大修是指除小修、中修项目外,尚应进行维修的其余项目,需要停止运行的时间更长,一般放在全厂停产检修期间统一安排维修,如更换长度较长、管径较多的管道及其保温层,由自然灾害(地震、水灾)引起的管道系统大范围破坏。抢修是指由不可预料的原因产生的突发性故障,需要紧急处理,以减少对周围环境造成的危害,降低停产所造成的经济损失。技术改造是指对整个系统或系统的局部所进行的新工艺、新设备和新材料代替旧工艺、旧设备和旧材料的技术进步过程。

(7) 管道系统设计 管道系统设计应在保证足够输送能力的条件下使管道系统投资和运行费用最低。设计的主要任务主要是确定管道的位置、选择断面尺寸并进行相关的水力计算等。

(8) 管道系统故障处理 管道往往与生产运行中的各种设备及容器连接在一

起,并且由于输送介质繁杂,稍有不慎就会发生事故,各类管道系统故障处理前应经停车、泄压、清洗、置换、通风等程序,具体处理方法应根据实际情况分类进行。

(9) 金属管道防腐与绝热处理 金属管道腐蚀是指由于金属材料受管内输送介质和管外环境(大气或土壤)的化学作用、电化学作用和细菌作用,而对金属表面所产生的破坏现象。为了避免和减少金属腐蚀,就要采取相应的防腐措施,这些措施有:①正确、合理地选用管材;②管材内采用内衬耐腐蚀衬里;③涂刷保护层;④对于长输管道的腐蚀,采用阴极保护法。

管道绝热的目的在于减少管内介质与外界的热量交换,从而达到节能、防冻以及满足生产工艺要求等。管道绝热施工应首先做好管道外表的防腐,然后依次敷设绝热层(如有加热保护设施的,应在敷设绝热层前完毕)、防潮层(对保冷或地沟保温而言)、保护层。

1.2.2 管工识图的目的与意义

图样是工程技术界交流的语言,工程技术人员要表达设计思想、理解设计思路、组织生产实施等,都要先学会绘制和阅读图样,尤其以识图更为基础。作为一名管工,看懂管道施工图是施工生产中非常关键的一环。

管道工程建设要求有一大批的技术水平高、业务熟练的管工,为了提高管工的技术水平,首先应使管工能熟练地看懂管道图,只有在能识读好管道图的基础上,不断地提高管道安装的操作水平,才能成为一个合格的管工。

1.2.3 管工识图的主要识图内容

1.2.3.1 管道施工图特点

(1) 示意性 管道施工图是示意性画出的,图纸中以不同的线型来表示不同介质或不同材质的管道,图样上管件、附件、器具设备等都用图例符号表示。这些图例和图线只能表示管线及其附件等的安装位置,而不能反映安装的具体尺寸和要求。

(2) 附属性 对于属于建筑范畴的管道,如给排水管道、采暖与制冷管道、动力站管道等,大多数都布置在建筑物上,因而这类管道对建筑物的依附性很强,看这类施工图必须对建筑物的构造及建筑施工图的表示方法有所了解,才能看懂图纸,才能弄清管道和建筑物之间的关系。

管路将各个设备连接起来,形成了工艺装置,这类工艺管道既有独立性,又与工艺设备相关,要看懂这类施工图,则需要对工艺生产流程和工艺设备的构造、作用以及在图样上的表示方法有所了解。

1.2.3.2 管道施工图的读图方法

(1) 读图原则 各种管道施工图的识读方法,应遵循从整体到局部,从大到小,从粗到细的原则。同时要将图样和文字对照看,各种图样对照看,以便逐步深入和逐步细化。看图过程是一个从平面到空间的过程,必须利用投影还原方法,再现图纸上的各种符号、线条所代表的管路、附件器具、设备的空间位置及管路走向。

(2) 看图顺序 看图顺序是首先看图纸目录,了解建设工程性质、设计单位和管道种类,弄清楚所看图纸共多少张、有哪几类以及编号;其次是看施工说明书、材料表、设备表等一系列文字说明;最后按照流程图(原理图)、平面图、立(剖)面图、系统轴测图、详图的顺序,逐一详细阅读。由于图纸的复杂性和表示方法不同,各种图纸之间相互补充,相互说明,所以识图过程应将内容相同的图样对照起来看,而不能一张一张地看。

对于每一张图纸,首先看标题栏,了解图纸名称、比例、图号、图别以及设计人员,其次看图纸上所画的图样、文字说明和各种数据,弄清管线编号、管路走向、介质流向、坡度坡向、管径大小、连接方法、尺寸标高、施工要求;对于管路中的管子、管件、附件、支架、器具(设备)等应弄清楚材质、名称、种类、规格、型号、数量、参数等;同时还要弄清楚管路与建筑物、设备之间的相互依存关系和定位尺寸。

1.2.3.3 识图内容

管道工程图包括流程图、平面图、立(剖)面图、系统图等,管工的识图内容如下。

(1) 流程图

- ① 掌握设备的种类、名称、位号(编号)、型号。
- ② 了解物料介质的流向以及由原料转变为半成品或成品的来龙去脉,也就是工艺流程的全过程。
- ③ 掌握管子、管件、阀门的规格、型号及编号。
- ④ 对于配有自动控制仪表装置的管道系统还要掌握控制点的分布状况。

(2) 平面图

- ① 了解建筑物的朝向、基本构造、轴线分布及有关尺寸。
- ② 了解设备的位号(编号)、名称、平面定位尺寸、接管方向及其标高。
- ③ 掌握各条管线的编号、平面位置、介质名称、管子及管路附件的规格、型号、种类、数量。
- ④ 管道支架的设计情况,弄清支架的型式作用、数量及其构造。

(3) 立(剖)面图

- ① 了解建筑物竖向构造、层次分布、尺寸及标高。
- ② 了解设备的立面布置情况,查明位号(编号)、型号、接管要求及标高尺寸。
- ③ 掌握各条管线在立面布置上的状况,特别是坡度坡向、标高尺寸等情况,以及管子、管道附件的各类参数。

(4) 系统图

- ① 掌握管道系统的空间立体走向,弄清楚管道标高、坡度坡向、管路出口和入口的组成。
- ② 了解干管、立管及支管的连接方式,掌握管件、阀门、器具设备的规格、型号、数量。
- ③ 了解管路与设备的连接方式、连接方向及要求。

第2章

管道施工图基础知识与识图

2.1 管道施工图制图国家标准的基本规定

国家标准《技术制图》和《机械制图》是工程界重要的技术基础标准，是绘制和阅读工程图样的准则和依据。1985年，我国制定和正式发布了第一个工程类制图标准：GB 122~141—1959《机械制图》。改革开放后，国家明确提出采用国际标准的方针，并对1974年的《机械制图》国家标准进行修订，形成了GB 4457.1~GB 4457.5、GB 4458.1~GB 4458.5、GB 4459.1~GB 4459.5等共17个标准（1984年版）。1984年版《机械制图》标准除部分被新标准代替外，其余还一直在使用。1988年后，我国又陆续颁布了一批冠以“技术制图”字样的制图标准，如GB/T 10609.1—1989《技术制图 标题栏》、GB/T 4457.2—2003《技术制图 图样画法 指引线和基准线的基本规定》等，表2-1是我国发布的《技术制图》标准与国际标准的对应关系。技术制图是更高层次的工程制图，它涵盖了工程界各种专业技术图样。以下简单介绍国家标准《技术制图》与《机械制图》关于图纸幅面格式、比例、字体、图线、尺寸注法等方面的基本规定。

表 2-1 《技术制图》标准与国际标准的对应关系

国家标准名称及代号		与国际标准的关系
1	技术产品文件词汇投影法术语 GB/T 16948—1997	等效采用 ISO 10209-2:1993 《技术产品文件-词汇-投影法术语》
2	字体和符号模板基本要求、识别标记机槽宽尺寸 GB/T 16949—1997	等效采用 ISO 9178:1988 《字体和符号模板》
3	技术制图 标题栏 GB/T 10609.1—2008	参照采用 ISO 7200—1984 《技术制图-标题栏》
4	技术制图 明细栏 GB/T 10609.2—2009	参照采用 ISO 7573—1983 《技术制图-明细表》

续表

	国家标准名称及代号	与国际标准的关系
5	技术制图 复制图的折叠方法 GB/T 10609.3—2009	
6	技术制图 对缩微复制元件的要求 GB/T 10609.4—1989	参照采用 ISO 6428—1982 《技术制图-对缩微复制的要求》
7	技术制图 焊缝符号的尺寸、比例及简化表示法 GB/T 12212—1990	
8	技术制图 玻璃器具表示法 GB/T 12213—1990	参照采用 ISO 6414—1982 《玻璃仪器技术制图》
9	技术制图 通用术语 GB/T 13361—1992	
10	技术制图 图纸幅面和格式 GB/T 14689—2008	等效采用 ISO 5457—1980 《技术制图-图纸尺寸及格式》
11	技术制图 比例 GB/T 14690—1993	等效采用 ISO 5455—1979 《技术制图-比例》
12	技术制图 字体 GB/T 14691—1993	等效采用 ISO 3098/1—1974 《技术制图-字体 第一部分:常用字母》 等效采用 ISO 3098/2—1974 《技术制图-字体 第二部分:希腊字母》
13	技术制图 投影法 GB/T 14692—2008	等效采用 ISO 5456—1993 《技术制图-投影法》
14	技术制图 圆锥的尺寸和公差标注 GB/T 15754—1995	等效采用 ISO 3040—1990 《技术制图-尺寸公差注法-圆锥》
15	技术制图 简化表示法 第1部分:图样画法 GB/T 16675.1—1996	
16	技术制图 简化表示法 第2部分:尺寸标注 GB/T 16675.2—1996	
17	技术制图 图线 GB/T 17450—1998	等同采用 ISO 128-20:1996 《技术制图 画法通则 第20部分: 图线的基本规定》
18	技术制图 图样画法 视图 GB/T 17451—1998	非等同采用 ISO 11947-1:1995 《技术制图 视图、断面和剖视图 第1部分:视图》
19	技术制图 图样画法 剖视图和断面图 GB/T 17452—1998	等同采用 ISO 11947-2:1995 《技术制图 视图、断面和剖视图 第2部分:断面图和剖视图》
20	技术制图 图样画法 剖面区域的表示法 GB/T 17453—1998	等同采用 ISO 11947-2:1995 《技术制图 视图、断面和剖视图 第3部分: 断面和剖面区域的表示法》
21	技术制图 图样画法 指引线和基准线的基本规定 GB/T 4457.2—2003	等同采用 ISO 128-22:1999 《技术制图 通用规则 指引线 和参考线的基本规定与应用》
22	技术制图 棒材、型材及其断面的简化表示法 GB/T 4456.1—2000	等同采用 ISO 5261:1995 《技术制图 棒材、型材及其断面的简化表示法》
23	技术制图 图样画法 未定义形状边的术语和注法 GB/T 19096—2003	等同采用 ISO 13715:2000 《技术制图 未定义形状边刃用语与特征》
24	技术制图 管路系统的图形符号 阀门和控制元件 GB/T 6567.4—2008	

2.1.1 图纸图幅与格式

(1) 图纸幅面 为了使图纸幅面统一和方便存档管理, 并符合缩放复制原件的要求, 应优先选择 A0、A1、A2、A3、A4 五种基本幅面 (第一选择)。基本幅面尺寸见表 2-2。

表 2-2 基本幅面的代号及尺寸 (第一选择) 单位: mm

幅面代号	尺寸 $B \times L$	e	c	a
A0	841×1189	20	10	25
A1	594×841			
A2	420×594	10	5	
A3	297×420			
A4	210×297			

幅面尺寸中, B 表示短边, L 表示长边, 各种幅面的 B 和 L 之间的常数关系为: $L=\sqrt{2}B$ 。标准中规定 A0 幅面的面积为 1m^2 。根据以上条件, 可计算出 A0 的幅面为尺寸为: $841\text{mm} \times 1189\text{mm}$ 。在这五种基本幅面中, 各相邻幅面的面积均相差一倍, 即 A1 幅面为 A0 的 $1/2$, 以此类推。

当采用基本幅面绘制图样有困难时, 可加长幅面 (第二选择), 加长幅面的代号及尺寸 (第二选择) 见表 2-3, 必要时还可选用表 2-4 中规定的加长幅面 (第三选择)。

表 2-3 加长幅面的代号及尺寸 (第二选择) 单位: mm

幅面代号	A3×3	A3×4	A4×3	A4×4	A4×5
尺寸 $B \times L$	420×891	420×1189	297×630	297×841	297×1051

表 2-4 加长幅面的代号及尺寸 (第三选择) 单位: mm

幅面代号	A0×2	A0×3	A1×3	A1×4	A2×3
尺寸 $B \times L$	1189×1682	1189×2523	841×1783	841×2378	594×1261
幅面代号	A2×4	A2×5	A3×5	A3×6	A3×7
尺寸 $B \times L$	594×1682	594×2102	420×1486	420×1783	420×2080
幅面代号	A4×9	A4×7	A4×8	A4×9	
尺寸 $B \times L$	297×1261	297×1471	297×1682	297×1892	

(2) 图框格式 图框用粗实线绘制, 分为留装订边和不留装订边两种格式, 如图 2-1 所示。同一产品图样必须采用同一种格式。

(3) 标题栏 标题栏一般位于图纸的右下方。当标题栏的长边置于水平方向并与图纸的长边平行时, 构成 X 型图纸; 若标题栏的长边与图纸长边垂直时, 构成 Y 型图纸 (图 2-1)。常用标题栏的格式见图 2-2。

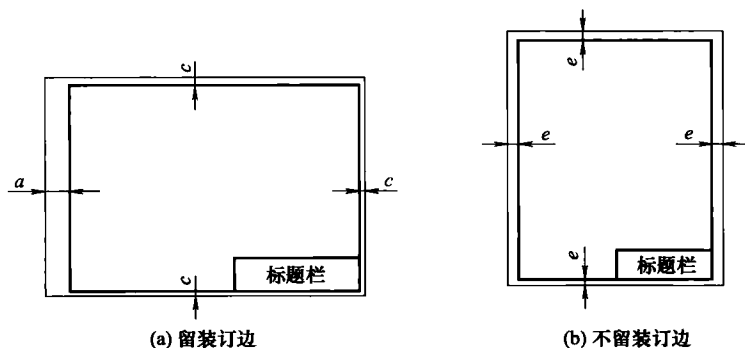


图 2-1 图框格式

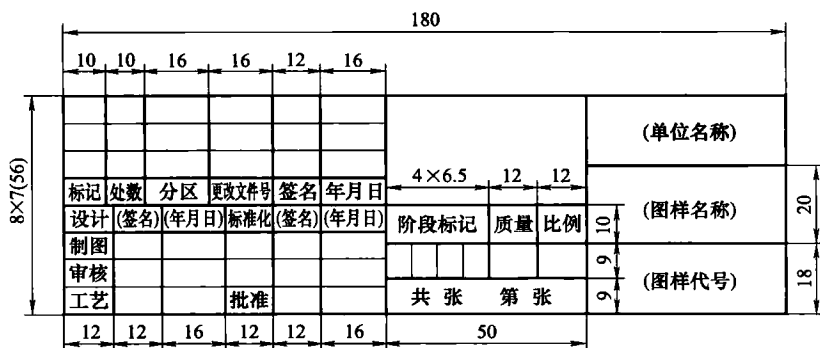


图 2-2 常用标题栏的格式

2.1.2 比例

根据国家标准规定，图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比称为比例。分为原值比例、放大比例和缩小比例。比值为1的比例称为原值比例，比例大于1的比例称为放大比例，比值小于1的比例称为缩小比例。绘制图样时应在表2-5中规定的系列中选取适当的比例，当按表2-5的比例绘图不合适时，可选取表2-6中规定的比例。

表 2-5 国家标准中规定的比例种类（一）

种 类	比 例
原值比例	1 : 1
放大比例	5 : 1 2 : 1 5 × 10 ⁿ : 1 2 × 10 ⁿ : 1 1 × 10 ⁿ : 1
缩小比例	1 : 2 1 : 5 1 : 10 1 : 5 × 10 ⁿ 1 : 2 × 10 ⁿ 1 : 1 × 10 ⁿ

表 2-6 国家标准中规定的比例种类（二）

种 类	比 例
放大比例	4 : 1 2.5 : 1 4 × 10 ⁿ : 1 2.5 × 10 ⁿ : 1
缩小比例	1 : 5 1 : 2.5 1 : 3 1 : 4 1 : 6 1 : 1.5 × 10 ⁿ 1 : 2.5 × 10 ⁿ 1 : 3 × 10 ⁿ 1 : 4 × 10 ⁿ 1 : 6 × 10 ⁿ

注：n 为正整数。