

职业技能培训教程与鉴定试题集

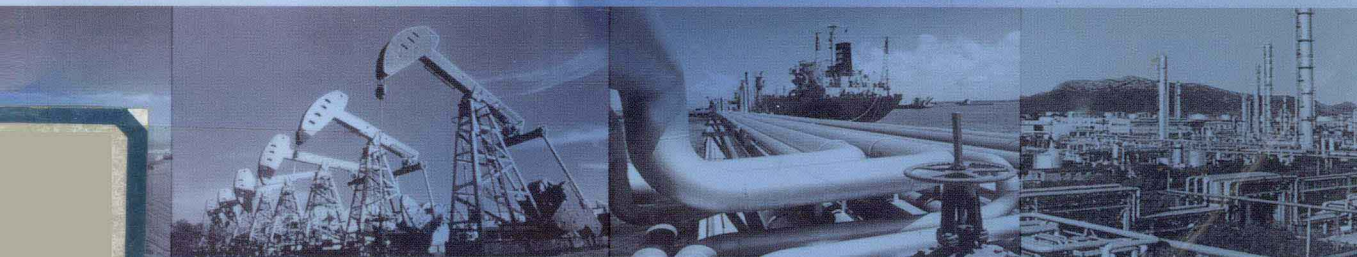
ZHIYEJINENGPEIXUNJIAOCHENGYUJIANDINGSHITIJ

油气管线安装工

YOU QI GUAN XIAN AN ZHUANG GONG

(上册)

中国石油天然气集团公司人事服务中心 编



石油工业出版社

PETROLEUM INDUSTRY PRESS

职业技能培训教程与鉴定试题集

油气管线安装工

(上册)

中国石油天然气集团公司人事服务中心 编

江苏工业学院图书馆
藏书章

石油工业出版社

内 容 提 要

本书是由中国石油天然气集团公司人事服务中心,依据油气管线安装工工人技术等级标准,统一组织编写的《职业技能培训教程与鉴定试题集》中的一本。书中包括油气管线安装工初级工和中级工两个级别的内容,分别介绍了应掌握的基础知识、技能操作与相关知识,并给出了部分理论试题和技能操作鉴定试题。本书语言通俗易懂,理论知识重点突出,且实用性强,可操作性强,是油气管线安装工职业技能培训和鉴定的必备教材。

图书在版编目(CIP)数据

油气管线安装工.上册/中国石油天然气集团公司人事服务中心编.
北京:石油工业出版社,2005.1

(职业技能培训教程与鉴定试题集)

ISBN 7-5021-4839-6

I. 油…

II. 中…

III. 石油管道-管道施工-技术培训-教材

IV. TE973

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 114703 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www. petropub. com. cn

总 机:(010)64262233 发行部:(010)64210392

经 销:全国新华书店

排 版:北京乘设伟业科技排版中心

印 刷:石油工业出版社印刷厂

2005 年 1 月第 1 版 2005 年 9 月第 2 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:19.75

字数:498 千字 印数:5001—8000 册

书号:ISBN 7-5021-4839-6/TE·3397

定价:38.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

前 言

为提高石油工人队伍素质,满足职工培训、鉴定的需要,中国石油天然气集团公司人事服务中心组织编写了这套《职业技能培训教程与鉴定试题集》。这套书包括 44 个石油天然气行业特有工种和 21 个社会通用工种的职业技能培训教程与鉴定试题集,每个工种依据《国家职业(工人技术等级)标准》分初级工、中级工、高级工、技师、高级技师五个级别编写。

本套书的编写坚持以职业活动为导向,以职业技能为核心的原则,打破了过去传统教材的学科性编写模式。依据职业(工种)标准的要求,教程分为基础知识部分和技能操作与相关知识部分。基础知识部分是本职业(工种)或本级别应掌握的基本知识;技能操作与相关知识是本级别应掌握的基本操作技能与正确完成技能操作所涉及到的相关知识。试题集中理论知识试题分为选择题、判断题、简答题、计算题四种题型,以客观性试题为主;技能操作试题在编写中增加了考核内容层次结构表,目的是保证鉴定命题的等值性和考核质量的统一性。为便于职工培训和鉴定复习,在每个工种、等级理论知识试题与技能操作考核试题前均列出了《鉴定要素细目表》。《鉴定要素细目表》是考核的知识点与要点,是工人培训的知识大纲和鉴定命题的直接依据。为保证职工鉴定前能够进行充分的考前培训、学习,真正达到提高职工技术素质的目的,此次编入试题集中的理论知识试题只选取了试题库中的部分试题,职工鉴定前复习时应严格参照教程与试题集的《鉴定要素细目表》,认真学习本等级教程规定。

为使用方便,本套书中《油气管线安装工》分为上、下两册出版,上册为初级工和中级工两个级别内容,下册为高级工、技师和高级技师三个级别内容。《油气管线安装工》由辽河石油勘探局组织编写,秘玉宏主编。基础知识部分由辽河石油勘探局油田建设工程一公司刘广军、秘玉宏、王越、肖文编写。上册技能操作与相关知识部分由辽河石油勘探局油田建设工程一公司于洪山、高海峰、王伟编写,理

论知识试题和技能操作试题由辽河石油勘探局油田建设工程二公司程秀丽、辽河石油技术学院于贵福编写。下册技能操作与相关知识部分由辽河石油勘探局油田建设工程一公司秘玉宏、王越、王晓江、袁道斌、严万宏编写,理论知识试题和技能操作试题由辽河石油勘探局油田建设工程一公司秘玉宏、王越、辽河石油技术学院王英、王明英编写。最后经由中国石油天然气集团公司职业技能鉴定中心组织专家进行了审定,参加审定的专家有辽河石油勘探局油田建设工程一公司田士章、孙树山、李培新、王伟、姜振坤、陈晓霞、刘洪兵、郑宏伟,辽河石油勘探局油田建设工程二公司于祥魁、寇铁军,中国石油天然气第一建设公司陈天林,管道局第二公司闫成寿,新疆石油管理局油建公司刘占录。在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏和错误,恳请广大读者提出宝贵意见。

编者

2004 年 5 月

目 录

初 级 工

工人技术等级标准(初级工工作要求)	(3)
-------------------------	-----

第一部分 初级工基础知识

第一章 工程识图、制图知识	(4)
第一节 三视图知识	(4)
第二节 剖面图、轴测图知识	(6)
第三节 管道工程常见图例	(11)
第二章 施工机具、工具基本知识	(15)
第一节 常用机具	(15)
第二节 常用工具	(19)
第三章 管道安装工艺知识	(22)
第一节 常用管材及管件、阀、配件等基本知识	(22)
第二节 管道测量、下料知识	(37)

第二部分 初级工技能操作与相关知识

第一章 看管道安装图	(56)
第一节 看简单管道安装图	(56)
第二节 总图中确定施工部位	(61)
第三节 绘制管道轴测图	(61)
第四节 识别工程图例	(64)
第二章 常见工具、量具的使用维护	(65)
第一节 正确使用、维护管子割刀	(65)
第二节 正确使用、维护管钳、链钳	(65)
第三节 正确使用、维护千斤顶、清管器	(66)
第四节 正确使用管道安装测量工具	(68)
第三章 管件测量与下料	(72)
第一节 管件测量	(72)
第二节 常用管件展开下料	(73)
第四章 管件制作	(74)

第一节	摆头弯、90°法兰弯管制作	(74)
第二节	管螺纹套制	(74)
第三节	手工冷煨制 DN25mm 以下钢管	(79)
第四节	手工热煨制 DN50mm 以下钢管	(81)
第五章	管件组对	(84)
第一节	管件组对	(84)
第二节	管子螺纹连接	(87)
第六章	管道安装	(90)
第一节	静设备配管	(90)
第二节	平焊、对焊法兰与阀门组对连接	(93)
第七章	管道试压清洗操作	(97)
第一节	管道试压	(97)
第二节	管道清洗操作	(102)

第三部分 初级工理论知识试题

鉴定要素细目表	(107)
理论知识试题	(110)
理论知识试题答案	(132)

第四部分 初级工技能操作试题

考核内容层次结构表	(136)
鉴定要素细目表	(137)
技能操作试题	(138)
组卷示例	(164)

中 级 工

工人技术等级标准(中级工工作要求)	(169)
-------------------------	-------

第五部分 中级工基础知识

第一章	管道安装工艺知识	(170)
第一节	管道安装施工工序	(170)
第二节	常用管道计算知识	(171)
第二章	金属材料学知识	(177)
第一节	金属材料化学成分、性能	(177)
第二节	金属材料分类	(188)

第六部分 操作技能与相关知识

第一章 管道工艺安装图	(192)
第一节 识读钢结构施工图	(192)
第二节 看管道平面布置图和工艺流程图	(193)
第三节 看工艺安装图(计转站、注水站)	(195)
第二章 工具、机具的使用与维护	(197)
第一节 正确使用维护弯管机	(197)
第二节 正确使用维护切管机和管子绞板	(199)
第三节 使用维护管道对口器	(200)
第四节 正确使用维护试压泵	(201)
第三章 管道预制	(205)
第一节 煨制门形弯管	(205)
第二节 煨制 $DN25\text{mm}$ 以下的弹簧管、摆头弯	(207)
第三节 管式加热炉换热器、辐射管、对流管预制	(208)
第四节 预制三通管段	(211)
第四章 工艺管道安装	(212)
第一节 动设备配管安装	(212)
第二节 一次仪表及配管安装	(216)
第三节 油、水、气井配管的安装	(222)
第四节 铸铁管安装	(222)
第五节 塑料管、玻璃钢管的安装	(223)
第六节 夹套管的安装	(226)
第五章 长输管道安装	(230)
第一节 长输管道组对安装	(230)
第二节 小型穿跨越的管道安装	(233)
第六章 试运准备和操作	(236)
第一节 试运准备	(236)
第二节 试运操作	(237)

第七部分 中级工理论知识试题

鉴定要素细目表	(239)
理论知识试题	(243)
理论知识试题答案	(267)

第八部分 中级工技能操作试题

考核内容层次结构表	(273)
鉴定要素细目表	(274)
技能操作试题	(275)

初 级 工

工人技术等级标准(初级工工作要求)

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、施工准备	(一) 看管道安装图	1. 能看懂简单管道安装图 2. 能在总体平面图上确定施工部位 3. 能绘制简单的管道轴测图 4. 能识别管道工程图例	1. 工程识图有关知识 2. 管道工程常见图例
	(二) 常用工具、量具的使用与维护	1. 能使用管子割刀 2. 能使用管钳、链钳 3. 能使用千斤顶、清管器 4. 能使用长度、角度测量工具 5. 能使用水平尺、线坠	1. 施工机具、工具基本知识 2. 量具基本知识
二、预制加工	(一) 管件测量与下料	1. 能测量 90°水平带法兰管段 2. 能测量平面任意角度弯管 3. 能测量摆头和 Z 形弯管 4. 能测量封闭直管段 5. 能测量三通管段 6. 能进行常用管件展开下料	1. 管道测量有关知识 2. 管道下料有关知识
	(二) 制作管件	1. 能制作摆头弯管 2. 能套制管螺纹 3. 能制作 90°法兰弯管 4. 能手工冷煨制 DN25 以下钢管 5. 能手工热煨制 DN50 以下钢管 6. 能机械煨制钢管	1. 热力学有关知识 2. 管道施工行业相关标准和规范
三、组对安装	(一) 组对	1. 能进行管件组对 2. 能进行管子螺纹连接	管道组对、安装质量标准要求
	(二) 安装	1. 能安装静设备配管 2. 能进行平焊法兰、对焊法兰与阀门组对连接	
四、试压清洗	(一) 试压操作	1. 能进行严密性试压检漏操作 2. 能进行工艺管道强度试压操作 3. 能填写试压记录	1. 施工验收规范及工程质量标准 2. 安全施工有关知识
	(二) 清洗操作	1. 能进行管道清洗操作 2. 能进行管道吹扫操作	

第一部分 初级工基础知识

第一章 工程识图、制图知识

第一节 三视图知识

一、正投影

(一) 投影法

在日常生活中,我们参照日光或灯光照射物体时会在地上或墙上产生影子的现象,假设有一光源发出光线将物体的形状投射到一个平面上,我们称为“投影”,用投影来表示物体形状的方法称为投影法。在图中,把光源抽象为一点,称为投影中心,把光线称为投影线,平面称为投影面,物体在投影面上的影子称为投影图。

(二) 投影法的分类

投影法可分两类。

1. 中心投影法

投影线由投影中心一点射出,通过物体与投影面所得的图形称为中心投影,这种投影方法称为中心投影法。

2. 平行投影法

假设光源发出的光线是平行的,则投影线就平行地通过物体与投影面相交,所得的图形称为平行投影,这种投影方法称为平行投影法。

(三) 正投影的概念

在平行投影中,如果投影线垂直于投影面时,物体在投影面上所得到的投影,我们就称为正投影。这种投影方法称为正投影法,按正投影方法画出的投影图叫正投影图。

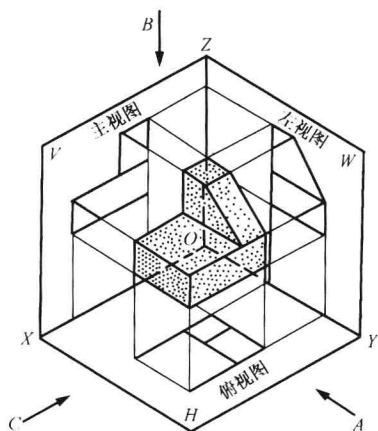


图 1-1-1 物体的三面投影图

二、三视图

机械制图中三面投影图和六面投影图都是正投影图,简称三视图和六视图。而三视图是我们应用最广的,所以我们主要介绍三视图。

三视图即是将物体放在三个相互垂直的投影面组成的三面投影体系中分别向三个投影面进行正投影,即可得到反映物体三个方向形状的三个投影。三个视图的名称为:主视图、俯视图和左视图,如图 1-1-1 所示。

物体的正面投影,即 V 面,称为主视图,是从物体的前方向后投影(即 A 向投影)得到的图形。

物体的水平面投影,即 H 面,称为俯视图,是从物体的上方向下投影(即 B 向投影)得到的图形。

物体的侧面投影,即 W 面,称为左视图,是从物体的左方向右投影(即 C 向投影)得到的图形。

为了把三个视图画在同一张图样上,规定 V 面不动,将 H 面和 W 面旋转到与 V 面同一平面内,得到的一组视图叫三视图。如图 1-1-2 所示。

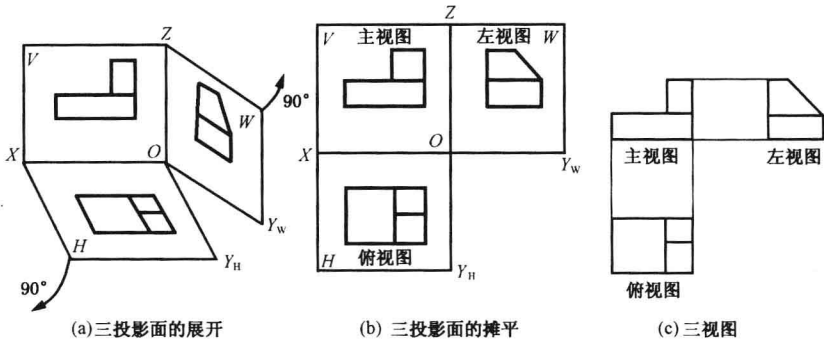


图 1-1-2 投影面的展开和三视图

视图之间的位置关系是不能改变的,俯视图在主视图的下边,左视图在主视图的右边,视图之间要相互对齐、对正。

在三视图中,主、左视图表示物体的上下,主、俯视图表示物体的左右,左、俯视图表示物体的前后,靠近主视图的一面是物体的后面,远离主视图的一面是物体的前面。

如果把物体左右方向称为长,上下方向称为高,前后方向称为宽,则在三视图上,主、俯视图就反映了物体的长度,主、左视图就反映了物体的高度,俯、左视图就反映了物体的宽度。

三视图在投影时的对应关系:主视图和俯视图,长对正;主视图和左视图,高平齐;俯视图和左视图,宽相等。简称就是:长对正,高平齐,宽相等。这三等关系是识图和绘图必须熟练掌握的最基本的投影规律和法则,必须熟练运用,严格遵守。

三、点、线、面的投影基本特性

- (1) 点的投影仍然为点。
- (2) 直线、平面进行正投影时其特性如图 1-1-3 所示。

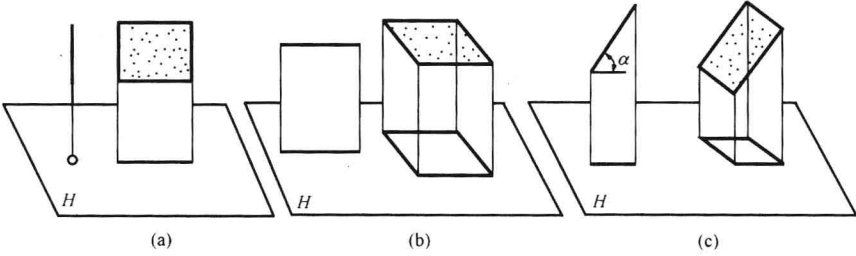


图 1-1-3 正投影特性

① 积聚性:当直线和平面垂直于投影面时,直线积聚成一点,平面图形的投影积聚成一段直线,如图 1-1-3(a) 所示。

② 真实性:当直线段或平面图形平行于投影面时,则投影反映线段的实长和平面图形的真实形状,如图 1-1-3(b) 所示。

③ 类似性:当直线段或平面图形倾斜于投影面时,直线段的投影仍然是直线段,但比实际长度短;平面图形的投影仍然是平面图形,但不反映实际形状,而是原平面图形的类似形状,如图 1-1-3(c)所示。

第二节 剖面图、轴测图知识

一、剖面图

(一)剖面图的概念及表示

假想用—个剖切平面把物体的某—部分切开,物体被切的部分与剖切平面相接触的部分被称为截面,把它用投影方法重新进行投影,只画出它的平面投影而所得到的图样称为剖面图。

管线的剖面图,如图 1-1-4 所示,是用—个假想平面沿管线直径切开,再把剖切平面前的部分拿走,对剖切平面的部分进行投影,画出断面的投影图而得。

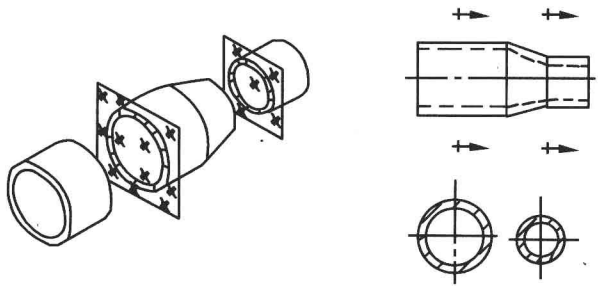


图 1-1-4 管线的剖面图

画剖面图时,应先在平面图上确定剖切符号并进行编号。剖切符号包括剖切位置、剖视方向和剖切面宽度。剖切位置用剖切线表示,即用两段粗短划线。剖视方向表示投影所指的方向,用垂直于两短划线的细实线表示,用箭头表示投影方向,如图 1-1-5(a)所示,有的用细实线长的一端代表箭头,如图 1-1-5(b)所示。有的把写编号数的一边代表箭头所指的投影方向。编号表示不同的剖切符号,编号数码采用阿拉伯数字、罗马数字和汉语拼音字母,按顺序连续编排,如 1—1、2—2、I—I、II—II、A—A、B—B 剖面等。为了区分不同材料的剖面,可用剖面符号表示。

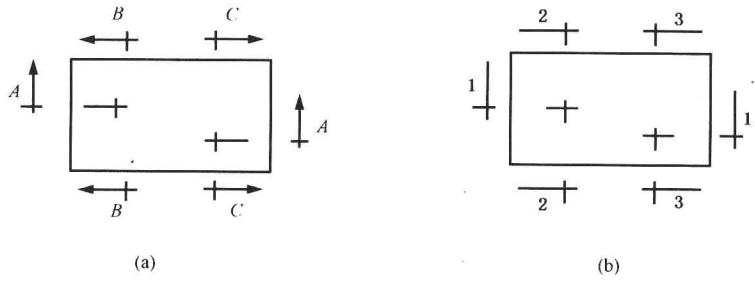


图 1-1-5 剖面图标注方法

(二)剖面的种类

按剖面在视图中的位置不同,剖面可分为移出剖面、重合剖面、分层剖面、转折剖面等。

1. 移出剖面图

画在视图轮廓之外的剖面称为移出剖面。如图 1-1-6 所示。

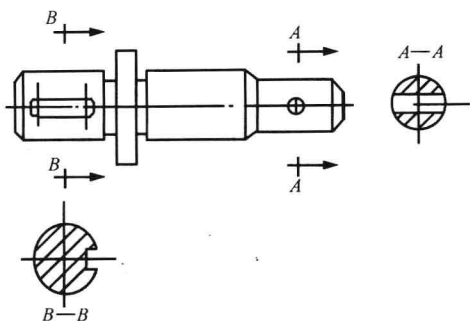


图 1-1-6 移出剖面(一)

移出剖面的轮廓线用粗实线画出,剖面内应画剖面符号,移出剖面应尽量配置在剖切位置延长线上,必要时可画在其他位置。当图形对称时也可画在视图的中断处,如图 1-1-7 所示。

为了表示端面的真实形状,需用两个或多个剖切平面剖切得到的移出剖面,中间应断开,如图 1-1-8 所示。

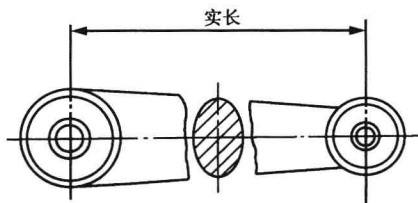


图 1-1-7 移出剖面(二)

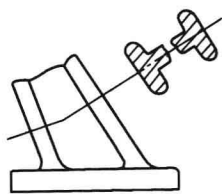


图 1-1-8 移出剖面(三)

移出剖面的标注如下:

(1)一般应该用剖切符号表示剖切位置,用箭头表示投影方向,并注出字母,在剖面图的上方用同样的字母标出相应的名称“ $\times-\times$ ”。

(2)不配置在剖切位置延长线上的对称移出剖面以及按投影关系配置的不对称移出剖面均可省略箭头。

(3)配置在剖切位置延长线上的对称移出剖面,不必标注。

2. 重合剖面图

画在视图轮廓之内的剖面称为重合剖面,如图 1-1-9 所示。重合剖面使视图和剖面图组合在一起,不但节约了图幅,而且给识图带来了方便。重合剖面的标注如下:

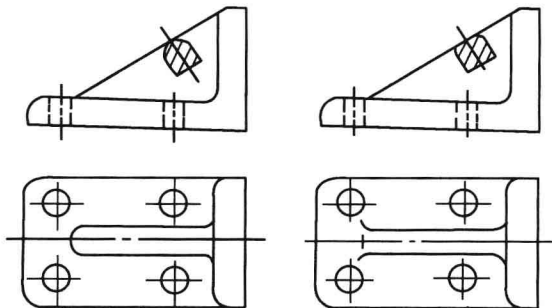


图 1-1-9 重合剖面

(1) 不对称重合剖面, 需标出剖切符号及箭头。

(2) 对称的重合剖面, 不必标出。

3. 分层剖面图

在管道工程中, 有些管道要求保温, 若保温层数多且各层材料又不相同, 为了便于施工人员明确保温的要求, 可用分层剖面显示的方法来表示, 如图 1-1-10 所示。

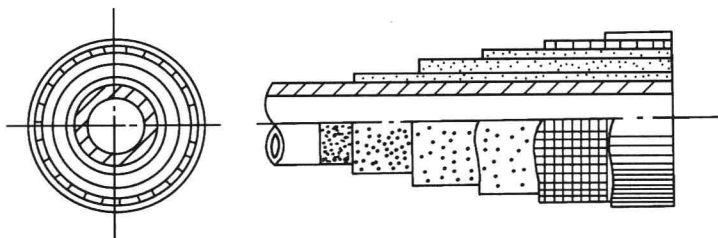


图 1-1-10 分层剖面图

4. 转折剖面图

转折剖面图是利用多个(一般为两个)平行剖切面剖切物体, 并对剖切面进行投影所得到的图样。它常用于表示几个不同位置的剖面形状。

二、轴测图

(一) 轴测图的概念

轴测图又叫立体图, 它是根据轴测投影原理绘制而成的, 也就是用一组平行的投影线将物体连同三个坐标轴一起投在一个新的投影面上。所谓坐标轴是指在空间交于一点而又相互垂直的三条直线, 利用这三条直线来确定物体在空间上下、左右、前后的位置和具体尺寸。所以它能反映物体的长、宽、高三个向度, 能清晰完整、一目了然地把整个管线系统的空间走向和位置反映出来, 让施工人员容易看懂, 很快就能建立起立体感概念来。如图 1-1-11 所示。

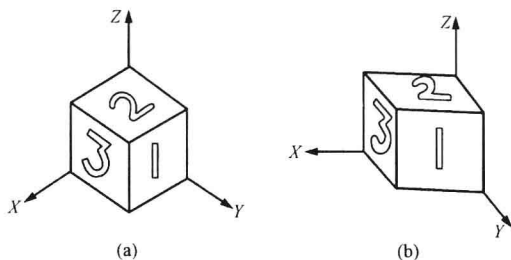


图 1-1-11 立方体的轴测图

(二) 轴测图的分类

轴测图根据投影线与投影面的不同位置可分为两类: 正等轴测图和斜等轴测图。物体长、宽、高三个方向的坐标轴 X 、 Y 、 Z 在轴测图中的投影称为轴测轴(简称轴)。轴测轴的方向简称轴向。轴测轴之间的夹角称为轴间角。

(三) 正等轴测图

(1) 正等轴测投影的概念: 设有一立方体, 让投影线方向穿过立方体的对顶角, 并垂直于轴测投影面。把立方体 X 、 Y 、 Z 轴放在同一投影面的倾角都相等时, 所得到的轴测投影图称为正等轴测图。如图 1-1-12 所示。

在这种图中, 不仅三条坐标轴与轴测投影面的倾角相等, 三个坐标面与轴测投影面的倾角也相等。轴间角互成 120° , 通常将 OZ 轴画成垂直的位置, OX 、 OY 轴各与水平线成 30° 的夹角。三个轴都有一定的缩短, 即物体的实际长度在轴测投影中长度缩短。缩短率的表示如下:

$$\text{缩短率} = \frac{\text{投影长度}}{\text{实际长度}}$$

正等轴测图三个轴的轴向缩短率都是 0.82,为了作图方便起见,轴向缩短率都取 1,简称简化缩短率。因此,在作图时沿轴向的尺寸都可按实长去量取,不过,画出来的图形比实际的轴测投影要大些,各轴向长度的放大比例都是 1.22:1。

(2)画正等轴测图的方法:

① 物体上的直线画在正等轴测图上仍为直线。若空间直线平行于某一坐标轴时,在正等轴测图上,仍应平行于相应的轴测轴。

② 凡不平行于轴测投影面的圆,其轴测投影一般画成椭圆。

③ 空间两条直线互相平行,画在正等轴测图上仍平行。

④ 轴测轴 OZ 应画成垂直位置, OX 轴和 OY 轴可以换位,相互之间的交角均为 120° ,轴测轴的方向可以取相反的方向,画时轴测轴可向相反方向任意延长。

⑤ 凡不平行于轴测轴方向的直线可以用添加平行于坐标轴辅助线的方法,找出它与坐标轴的关系,然后再把需要连接的端点连成线段。

(3)画管道正等轴侧图时,除以上规定外,还应注意:

① 在选定 OX, OY, OZ 这三个轴测轴同上下、左右、前后这六个方位的关系时,一般取 OX 轴方向为管线前后走向, OY 轴方向为管线左右走向;如果取 OY 轴方向为管线前后走向,那么管线左右走向就取 OX 轴方向。垂直立管也就是高度走向的管线,不管用前面哪种选轴法,都取 OZ 轴方向。

② 按所取比例沿轴向按实长量取各轴向上的管线尺寸,管道轴测图多用单线条表示。

下面举两个画管线正等轴测图的例子。

例 1-1-1 试把平、立面上的来回弯画成轴测图。

在图 1-1-13 中,通过对平、立面图的分析可知,这只来回弯是由两只方向相反的 90° 弯头所组成,从管线的方向来看主要是左右走向;立管部分是上下走向。我们定 OX 轴为前后向, OY 轴为左右向, OZ 轴为垂直向。然后,就可以沿轴向的平行线量取线段,把所量线段依次连接起来,即得来回弯的轴测图。

在图 1-1-14 中,通过对平、立面图的分析可知,这是只水平放置的来回弯,没有立管部分,仅有左右和前后走向的管线。所以,沿轴向量取尺寸时, Z 轴上没有可量取的线段,只要把线段的尺寸量在 X 和 Y 轴及其平行线上即可。

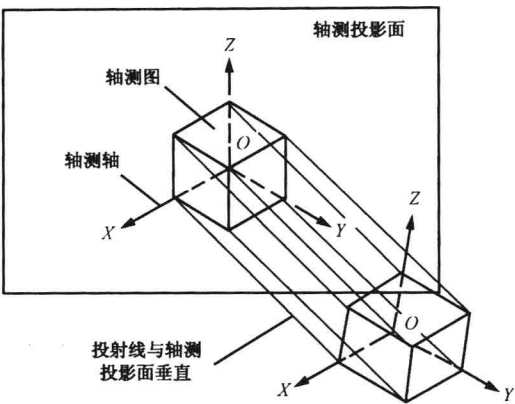


图 1-1-12 正等轴测图的形成

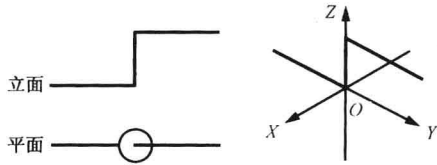


图 1-1-13 来回弯轴测图

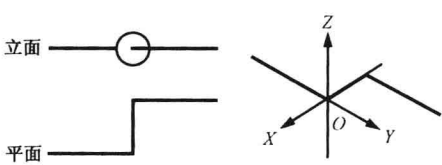


图 1-1-14 来回弯轴测图

例 1-1-2 试把平、立面图上的管线画成轴测图。

通过图 1-1-15 中对平、立面图的分析可知,这路管线实际上是由两只摇头弯所组成,为