



职业技能培训专用教材

温暖工程推荐用书

项目总监：李岩伶

管道工

职业教育研究中心 编著

适用于

- ◎ 农村劳动力转移就业培训
- ◎ 农村实用人才培养
- ◎ 就业、再就业岗前培训
- ◎ 新农村建设“农家书屋”配书



华文出版社

职业技能培训专用教材
温暖工程推荐用书

管 道 工

职业教育研究中心 编著

华文出版社

图书在版编目(CIP)数据

管道工 / 职业教育研究中心编著. —北京: 华文出版社,
2007. 7

职业技能培训专用教材. 温暖工程推荐用书

ISBN 978-7-5075-2187-0

I. 管… II. 职… III. 管道施工—技术培训—教材
IV. TU81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 107129 号

华文出版社出版

(邮编 100055 北京市宣武区广安门外大街 305 号 8 区 2 号楼)

网址实名: 华文出版社

电子信箱: hwchs@263.net

电话: 010—58336261 58336270

新华书店经销

济南石茂印务有限公司印刷

880 × 1230 32 开 4.5 印张 121 千字

2007 年 11 月第 1 版 2007 年 11 月第 1 次印刷

*

定价: 9.00 元

前 言

党的十六大对我国新世纪新阶段全面建设小康社会、加快推进社会主义现代化建设作出了战略部署。认真落实党的十六大精神,必须坚定不移地推进农业和农村经济结构战略性调整,千方百计增加农民收入。其中关键是要加快农村劳动力转移的步伐,推动城镇化进程。为了配合此项工作的开展,为农村富余劳动力进城务工做好准备,我社按照城镇职业岗位对劳动力素质的实际需求,编写了这一套《职业技能培训专用教材》。这套教材以中青年农民为对象,以相应职业(工种)的国家职业标准和岗位要求为依据,突出针对性、实用性,注重技能操作并力求图文并茂,通俗易懂。本教材具体特色如下:

1. **内容基础,适合短期培训。**教材中主要讲述与本职业(工种)相关的必备知识和技能,适合短期培训,能在较短的时间内,让受培训者熟悉本职业(工种)的基本工作,掌握基本的操作技能。

2. **注重实际操作,内容实用。**本套教材以培养实际操作技能为主,针对读者的特征,尽量避免复杂的理论知识,从而提高本套教材的实用性。

3. **层次清晰,语言通俗,图文并茂,易于掌握。**本套教材通过图文相结合的方式,按照国家规范,一步步介绍操作步骤,层次清晰,语言通俗,便于受培训者理解和掌握。

本书首先介绍了管道工的基本知识,包括常用计量单位及其换算和管道工初步识图知识;接着介绍了常见的管子及管道附件,了解管道工常用的材料对管道工是很有必要的;然后介绍了管道工常用的工具及设备,管道工工具和设备的功能和使用方法是管道工必须

掌握的;最后三章介绍了管螺纹加工、管道连接以及常用水表和阀门的安装,这些都是管道工必备的基本技能,也是本书的重点。

本教材主要是针对农村劳动力转移培训、农村实用人才培训以及就业、再就业岗前培训而编写的,也可作为新农村建设“农家书屋”的配书。希望这套教材,能给各地职业技能培训部门和进城务工的农民朋友以实实在在的帮助。

由于时间仓促,编者水平有限,书中疏漏之处在所难免,恳请职业学校、培训机构和读者对教材中存在的不足之处提出宝贵意见和建议。

编 者

目 录

第一章 管道工基础知识	1
第一节 常用计量单位及其换算	1
第二节 管道工识图初步	5
第二章 管子及管道附件	17
第一节 管材	17
第二节 管道附件	25
第三节 管材与管件技术指标	56
第三章 常用工具及设备	59
第一节 一般工具	59
第二节 管道工常用设备	64
第三节 其他工具	70
第四章 管螺纹加工	73
第一节 手工管螺纹加工	73
第二节 机械管螺纹加工	75
第五章 管道连接	77
第一节 螺纹连接	77
第二节 焊接连接	79
第三节 承插连接	83
第四节 法兰连接	85

第六章 常用阀门、水表的安装	89
第一节 阀门安装概述	90
第二节 常用阀门的安装	91
第三节 常用水表的安装	94
第七章 卫生器具安装	97
第一节 卫生器具安装规范	97
第二节 小便器的安装	100
第三节 大便器的安装	102
第四节 淋浴器的安装	106
第五节 浴盆的安装	108
第六节 洗面盆的安装	109
第八章 管道保温与防腐	112
第一节 常用的保温材料	112
第二节 管道的保温结构	114
第三节 常用的防腐处理	117
附录 职业技能鉴定模拟试卷	123
答案	133

第一章 管道工基础知识

本章学习目标

1. 掌握管道工常用计量单位及其换算
2. 掌握管道工初步识图知识

管道工程涉及的知识范围比较广泛。但本章仅限于最基本最简单的管道工基础知识,旨在帮助初级入门者能顺利阅读本书后续所讲的一些管道工的基本技能操作。

第一节 常用计量单位及其换算

我国计量单位制改革以来,各种技术标准和设计文件中,一般都已经不再使用过去的工程计量单位和英制单位。但是在实际工程项目中,仅仅懂得现行的法定计量单位是不够的,因为国外和我国不少地方仍在使用过去的工程计量单位和英制单位。因此,作为一名技术工人,还应知道这三种常用计量单位的换算关系。

一、长度单位

长度的基本单位是米,符号是 m,它是国际标准单位制中六个基本单位之一。它的辅助单位有千米(km)、分米(dm)、厘米(cm)、毫米(mm)、微米(μm)等。过去习惯把分米、厘米、毫米分别称为公寸、公分、公厘。千米(km)习惯被称为公里。以上长度单位的符号只能采用小写字母,不能使用大写字母。

英制单位中较常用到的是英里、英寸、英尺和码。英寸的符号是

管道工

in,英尺的符号是 ft。管子螺纹只能用英寸标注,而不能将英制尺寸换算为米制尺寸标注,如 2 英寸的螺纹,可在数值的右上角用“”表示英寸,写为 2”。常用长度单位及其换算关系见表 1-1。

另外,在测量管道口径时会遇到 4 分管、6 分管的情况。“分”是我国的旧习惯称呼,现规定已不再使用。具体几分管转换为公制是多少毫米,不同材质的管道会有不同的口径。

表 1-1 常用单位换算

	米(m)	厘米(cm)	毫米(mm)	英尺(ft)	英寸(in)
米(m)	1	100	1000	3.281	39.369
厘米(cm)	0.01	1	10	3.281×10^{-2}	0.394
毫米(mm)	0.001	0.1	1	3.281×10^{-3}	0.0394
英尺(ft)	0.3048	30.48	304.8	1	12
英寸(in)	0.0254	2.54	25.4	8.334×10^{-2}	1

二、面积单位

面积是在长度基础上定义的。对应的换算见表 1-2。

表 1-2 面积换算

制 别	单位名称	单位符号	换 算
米制	平方千米	km^2	$1\text{m}^2 = 10.764\text{ft}^2$
	平方米	m^2	$1\text{ft}^2 = 0.0929\text{m}^2$
	平方厘米	cm^2	$1\text{in}^2 = 6.45\text{cm}^2$
	平方毫米	mm^2	
英制	平方英尺	ft^2	
	平方英寸	in^2	

三、力的单位

在我国法定计量单位中,力的单位是牛顿,简称牛,符号是 N。

1N 是指质量为 1kg 的物体产生 1 米每二次方秒(1m/s^2)加速度所需要的力,即: $1\text{N}=1\text{kg}\cdot 1\text{m/s}^2=1\text{kg}\cdot \text{m/s}^2$

但在工程单位制中,常用的力和重力的基本单位是千克力(即公斤力)。1 千克力等于质量为 1 千克的物体,在北纬 45° 海平面上所受到的重力。千克力的符号是 kgf。

牛顿与千克力的换算关系是:

$$1\text{N}=0.102\text{kgf}$$

$$1\text{kgf}=9.81\text{N}$$

四、压强与压力

压强是指单位面积上压力的大小。严格地讲,压力和压强是两个不同的概念。压力的大小与面积没有关系,而压强的大小不仅与压力大小有关,还与作用面积有关。但在管道工程中,常把压强称为压力。压强的单位是帕斯卡,简称帕,符号是 Pa。1Pa 是指在 1m^2 面积上均匀垂直作用 1N 的力所产生的压力,即: $1\text{Pa}=1\text{N/m}^2$;1 000Pa 即为 1kPa;1 000kPa 即为 1MPa。由此,可以推算出工程中最常用的换算关系是:

$$1\text{N/mm}^2=1\text{MPa}$$



小提示:

注意压力与压强是两个不同概念,否则在以后的进一步工作和学习中,你可能会犯糊涂哟!

在工程上,技术工人还应了解和掌握以下几种压强单位。

1. 工程大气压

工程大气压的单位是公斤力每平方厘米(kgf/cm^2),我国曾长期使用这个单位,在工程上使用十分方便。它与帕斯卡、物理大气压的换算关系是:

$$1\text{kgf/cm}^2=0.098\text{MPa}$$

$$1\text{MPa}=10.2\text{kgf/cm}^2$$

2. 毫米汞柱

毫米汞柱是指 1mm 高的汞(水银)柱所产生的压强,符号是 mmHg,它与帕斯卡的换算关系是:

$$1\text{mmHg}=133.3\text{Pa}$$

$$1\text{Pa}=7.5\times 10^{-3}\text{mmHg}$$

3. 标准大气压

地球表面有几十千米厚的稠密大气层。大气对地面产生的压力称为大气压力。在同一地点,大气压力随着季节、气候的变化而变化,大气压力随着海拔高度的增加而减小。通常以空气温度为 0°C 时,北纬 45° 海平面上的平均压强 760mmHg 作为一个标准大气压,符号是 atm。标准大气压与帕斯卡的换算关系是:

$$1\text{atm}=0.101\text{MPa}$$

$$1\text{MPa}=9.87\text{atm}$$

$$1\text{atm}=1.033\text{kgf/cm}^2$$

$$1\text{kgf/cm}^2=0.968\text{atm}$$

4. 米水柱

米水柱是指 1m 高的水柱所产生的压强,符号是 mH_2O 。米水柱与帕斯卡的换算关系是:

$$1\text{mH}_2\text{O}=0.0098\text{MPa}$$

除了以上的压强单位,工程人员还应该知道什么是绝对压力和相对压力。绝对压力是以没有气体存在的完全真空为零点起算的压力值。相对压力是以大气压力为零点起算的压力值,压力表指示出来的各种管道、容器内的压力就是相对压力,也称为表压力。相对压力加上外部的大气压力(一般取标准大气压,大体相当于 0.1MPa),即为绝对压力。因此也可以说,相对压力就是绝对压力减去大气压力。当管道或容器内的绝对压力小于周围环境的大气压力时,称为真空状态。注意,这里说的真空状态并不是真正的真空状态。



小提示:

绝对压力和相对压力在管道压力测量时是两个非常重要的概念,大家不要混淆哦!

第二节 管道工识图初步

管道施工必须按照图纸的要求进行,所以不懂识图,就难以正确地按施工要求施工。识图是管道工的一项基本技能。

一、管道施工图的特点

管道施工图属于建筑图和化工图的范畴,它的显著特点是示意性和附属性。管道作为建筑物或化工设备的一部分,在图纸上是示意性画出来的,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,这些图线和图例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。

因此在学习看图之前,必须初步具备管道安装的工艺知识,了解管道安装操作的基本方法及各种管路的特点与安装要求,熟悉各类管道施工规范和质量标准,只有这样才算具备了看图的基础。

属于建筑范畴的管道,如给水排水管道、采暖与制冷管道、动力站管道等,大多数都布置在建筑物上。管道对建筑物的依附性很强,看这类管道施工图,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,搞清管道与建筑物之间的关系。

化工管路是化工设备的一部分,它将各个化工设备连接起来,形成了化工装置,化工管路既有独立性的一面,又有与化工设备相关的一面,看懂这类施工图,必须对化工生产工艺流程和化工设备的构造、作用以及在图样上的表示方法有所了解。

二、各种管道图简介

1. 管道简单图形

投影图和单线图、双线图都是比较简单的管道图。

(1) 投影图。

管道工程图同机械图、建筑图一样,是用投影方法画出来的。用一组假想光线将物体的形状投射到一个面上去,称为“投影”。如图 1-1(a)所示的投影方法称为中心投影法。中心投影法多应用于绘制建筑透视图。如图 1-1(b)所示的投影方法称为平行投影法。在平行投影法中,投射线垂直于投影面,物体在投影面上所得到的投影叫做正投影,这种投影方法称为正投影法,正投影法如图 1-2 所示。

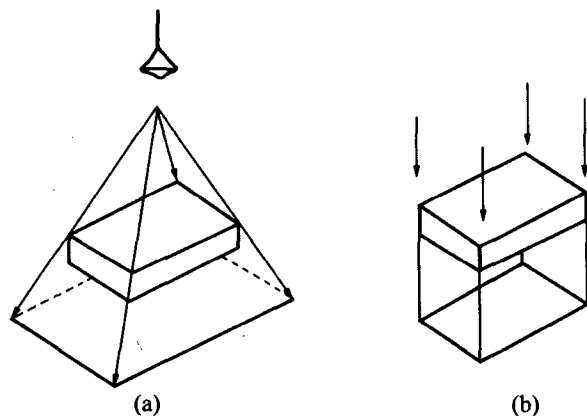


图 1-1 投影方法示意图

(a)中心投影法 (b)平行投影法

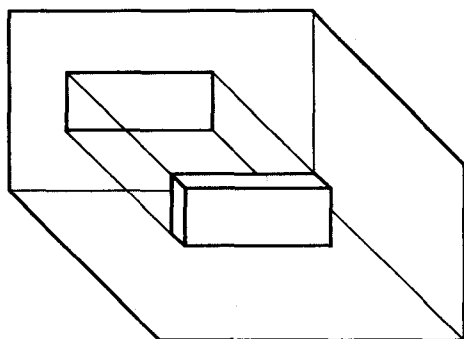


图 1-2 正投影法

水平投影面 H 、正立投影面 V 和侧立投影面 W 共同组成一个三投影面体系。三投影面可以完整准确地反映物体的真实形状,如图 1-3 所示。

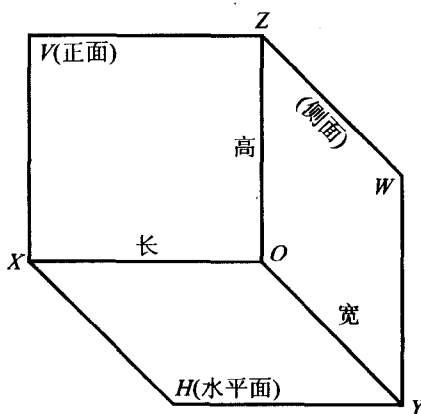


图 1-3 三投影面

(2) 单线图和双线图。

管道施工图从图形上分可分成单线图 and 双线图。在图形中仅用两根线条表示管子和管件形状,而不再用线条表示管子壁厚的方法通常称为双线表示法,由它画成的图样称为双线图。另外,在图形中仅用单根粗实线来表示管子和管件的图样,通常称为单线表示法,由

它画成的图样称为单线图。

图 1-4 是一个 90° 弯头的三面视图, 在三个视图里所有管壁都已按规定画出。图 1-5 是同一弯头的双线图。在双线图里, 不仅管子壁厚的虚线可以不画, 而且弯头投影所产生的虚线部分也可以省略不画, 如图 1-6 所示。这两种双线图的画法虽然在图形上有所不同, 但意义上却是相同的。图 1-7 是弯头的单线图。在单线图里, 管子画到圆心的小圆, 也可以把小圆稍微断开来画, 如图 1-8 所示。这两种单线图的画法, 虽然在图形上有所不同, 但从意义上来说却是相同的。

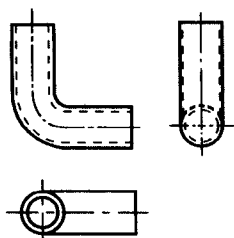


图 1-4 三视图

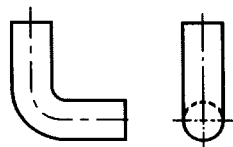


图 1-5 双线图一

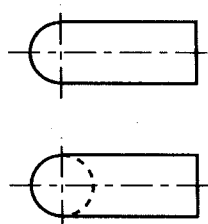


图 1-6 双线图二

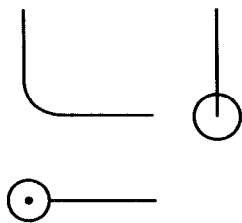


图 1-7 单线图一

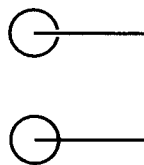


图 1-8 单线图二

2. 剖面图

为了清楚地反映管线的真实形状以及管件阀件的内部或被遮盖部分的结构形状, 可以采用一个假想平面, 把需要表达清楚的部位用假想平面剖切开来, 并把在看的人和剖切平面之间的部分物体移去, 再把留下来的那部分物体向投影面重新进行投影, 所得到的图形称为剖面图, 如图 1-9 所示。

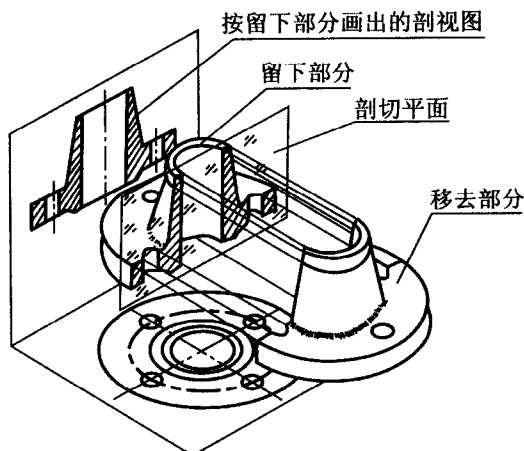


图 1-9 剖面图

图 1-10 是由三路管线组成的平面图,其中 1 号和 3 号管线离地高度均为 2.8m,而 2 号为 2.6m。可以设想,1、3 号管线投影重合,很难辨认。但如果利用 A—A 剖面图就可以清楚地反映出 2、3 号管线垂直部分的图样,如图 1-11 所示。

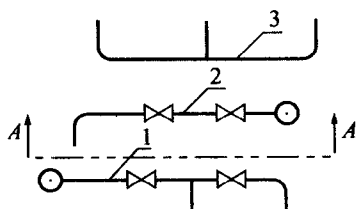


图 1-10 管线平面图

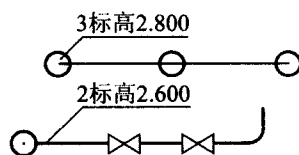


图 1-11 A—A 剖面图

3. 管道施工图

按图形及其作用,管道施工图可分为基本图和详图两大部分。基本图包括图纸目录、施工图说明、设备材料表、流程图、平面图、轴测图和立(剖)面图,详图包括节点图、大样图和标准图。

(1) 流程图。

流程图是对一个生产系统或一个化工装置的整个工艺变化过程的表示,通过它可以对设备的位号、建(构)筑物的名称及整个系统的

管道工

仪表控制点(温度、压力、流量及分析的测点)有一个全面的了解。同时,也对管道的规格、编号,输送的介质,流向以及主要控制阀门等有一个确切的了解。如图 1-12 所示某油泵管路系统流程图。

(2)平面图。

平面图是施工图中最基本的一种图样,它主要表示建(构)筑物和设备的平面分布,管线的走向、排列和各部分的长宽尺寸,以及每根管子的坡度和坡向、管径和标高等具体数据。如图 1-13 所示,便是一油泵管路系统的平面图。

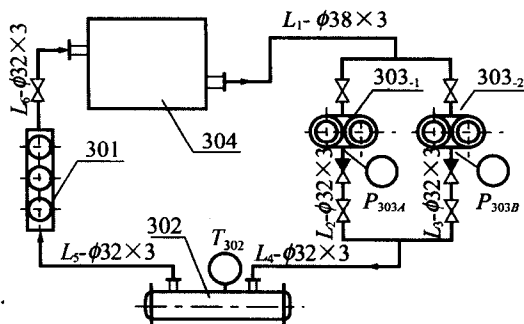
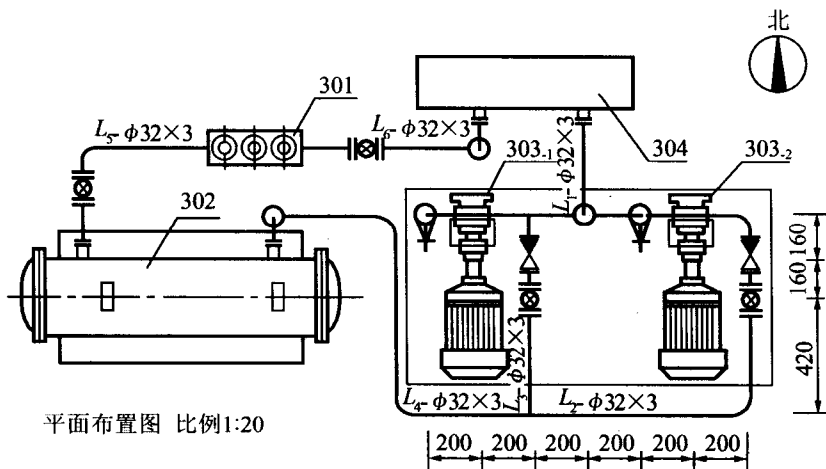


图 1-12 油泵管路系统流程图



平面布置图 比例1:20

图 1-13 油泵管路系统平面图