

石油工人技术培训系列丛书

油气集输

工艺技术

李振泰 主编



石油工业出版社

石油工人技术培训系列丛书

油气集输工艺技术

李振泰 主编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书是《石油工人技术培训系列丛书》中的一个分册。书中阐述了油气集输工艺,原油脱水、稳定、输送工艺,以及含油污水和天然气处理等。

本书具有较强的实用性,是油气集输工人技术培训教材,也可供科研人员及有关院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

油气集输工艺技术/李振泰主编.

北京:石油工业出版社,2007.3

(石油工人技术培训系列丛书)

ISBN 978-7-5021-5865-1

I. 油…

II. 李…

III. 油气集输-工艺-技术培训-教材

IV. TE866

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 151008 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. cn

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

2007 年 3 月第 1 版 2007 年 3 月第 1 次印刷

787×960 毫米 开本:1/16 印张:19.25

字数:340 千字 印数:1—5000 册

定价:32.00 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

《石油工人技术培训系列丛书》

编 委 会

主 任：郑 虎

副 主 任：李万余 王永春 孙祖岭 白泽生

刘志华 孙金瑜

委 员：(按姓氏笔画排序)

上官建新 万志强 马卫东 马平凡

马自勤 王立民 王忠仁 尹君泰

申尧民 石桂臣 许 飞 许大坤

朱长根 向守源 百连刚 齐振林

张凤山 张景仁 张 剑 张启英

张晗亮 李储龙 李越强 岳丛林

范卓璞 段世民 钟启刚 侯浩杰

赵益红 郝春生 夏中伏 郭向东

郭跃武 韩 炜

《油气集输工艺技术》编写组

主 编：李振泰

副 主 编：唐 磊 魏秀清

审 稿：王渝明 陈全印

编写人员：李 娜 孙福友 魏延青 金海英

于晓明 卢海凤 陈祥玉 张忠民

田项业 宋 立 赵惠琴 张 波

浦晓玲 葛永辉 王新龙

努力造就更多的高技能人才

(代序)

《石油工人技术培训系列丛书》的出版,十分及时,很有必要,对加强中国石油天然气集团公司(以下简称“集团公司”)经营管理、专业技术和操作技能三支人才队伍建设,特别是操作技能人才队伍建设具有重要意义。

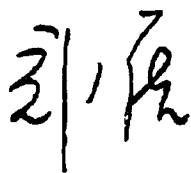
小康大业,人才为本。集团公司员工队伍中的高技能人才,是推动技术创新和实现科技成果转化不可缺少的重要力量,是集团公司三支人才队伍中重要组成部分。集团公司各项事业的发展,不仅需要广大专家的智慧 and 心血,也需要千千万万高技能人才的聪明和才智。长期以来,集团公司高技能人才奋战在油田勘探开发、炼油化工等生产一线,为科技成果的转化、产业结构的升级、企业竞争力的增强,发挥了不可替代的作用。我们要像尊重高级专家那样尊重高技能人才,要像重视高级专家那样重视高技能人才,要像关心高级专家成长那样关心高技能人才的成长。只有三支人才队伍比翼齐飞,各自发挥应有的作用,才能带动集团公司这艘巨轮乘风破浪,扬帆远航。

这些年,集团公司大力实施人才强企战略,坚持三支人才队伍一起抓,紧紧抓住培养、吸引和使用三个环节,不断改进人才工作方式方法,积极营造有利于各类人才脱颖而出的环境,有力推进了三支人才队伍建设,为建设跨国企业集团提供了人才保障。其中,在操作技能人才队伍建设方面,制定了《集团公司加强高技能人才队伍建设的意见》和《技师、高级技师管理办法》,积极组织技师、高级技师培训,全面开展班组长培训,不断提高技能鉴定工作质量,组织开展职业技能竞赛,促进了操作技能队伍素质的不断提高。但是,进一步加强高技能人才队伍建设,尽快形成一支结构合理、技术精湛、一专多能、适应国际市场规模施工作业要求的操作技能人才队伍,仍

是一项十分重要而紧迫的任务。《石油工人技术培训系列丛书》的编写与出版,将为加强操作技能人才队伍培训,造就更多的高技能人才,发挥重要作用。

这套丛书从生产实际出发,以满足需求为导向,以促进员工持续学习为目的,以重点培养员工的学习能力、实践能力和创新能力为目标,内容涵盖勘探、开发、炼化、销售等领域,实践性和针对性都很强。同时,大批专家的参与写作也使教材的权威性有了保证。希望这套丛书的出版发行,能为促进集团公司员工培训工作的深入开展,为促进更多高技能人才的成长,为形成一支门类齐全、梯次合理、素质优良、新老衔接、充分满足集团公司持续有效较快协调发展需要的人才队伍做出积极的贡献。

中国石油天然气集团公司党组成员、副总经理



2005 年 1 月 28 日

前 言

为了提高油气集输岗位工人的技术水平和操作技能,指导岗位操作,实现岗位操作标准化、设备管理科学化,我们组织编写了《油气集输工艺技术》一书。本书以矿场油气集输工艺为主线,分油气集输相关知识、油气集输工艺、原油脱水工艺、原油稳定工艺、原油输送工艺、含油污水处理工艺、天然气处理和轻烃回收工艺,共计七章。每章内容按工艺流程、设备结构和工作原理、实际操作及注意事项、故障判断与处理的模式编写。

本书紧紧围绕目前油田生产实际,引入了大量的油气集输现场工艺和技术,增强了教材的科学性和实用性。同时,本书在油气集输工艺流程、设备结构、工作原理和技能操作中,大量引用了图像语言,增强了教材的可读性和可操作性。

本书由大庆油田技术培训中心李振泰主编,王渝明、陈全印审稿。主要编写人员有:大庆油田技术培训中心李振泰(第一章第一节、第二章、第三章、第五章、第六章)、长庆油田培训中心唐磊(第一章第三节、第七章)、辽河石油技术学院魏秀清(第一章第二节、第四章)、大庆油田技术培训中心李娜(油气集输现场资料的收集和整理)、大庆油田技术培训中心孙福友、魏延青(第一章第四节)。其他人员为本书提供了油田生产数据和相关资料。

本书在编写过程中得到了大庆油田有限责任公司开发部、大庆油田技术培训中心的大力支持和帮助,在此我们表示衷心的感谢。

由于编者业务水平有限,书中难免有不当之处,敬请广大读者予以指正。

编 者

2006年9月

目 录

第一章 油气集输相关知识	(1)
第一节 机械制图知识	(1)
第二节 电工基础知识	(19)
第三节 常用工具、用具、量具	(38)
第四节 安全生产知识	(56)
第二章 油气集输工艺	(72)
第一节 油气集输知识	(72)
第二节 油气集输工艺流程	(77)
第三节 油气集输工艺流程图的绘制和识读	(83)
第四节 油气集输管阀工艺安装图的识读	(87)
第五节 油气集输设备	(96)
第三章 原油脱水工艺	(178)
第一节 原油脱水知识	(178)
第二节 原油脱水工艺流程	(182)
第三节 原油脱水设备	(184)
第四章 原油稳定工艺	(194)
第一节 原油稳定知识	(194)
第二节 原油稳定工艺流程	(198)
第三节 原油稳定设备	(202)
第五章 原油输送工艺	(210)
第一节 原油输送知识	(210)
第二节 原油输送工艺流程	(215)
第三节 储油罐	(225)
第四节 储油罐的操作和维护	(235)
第五节 阀门	(241)

第六章 含油污水处理工艺	(264)
第一节 含油污水处理知识	(264)
第二节 含油污水处理工艺流程	(269)
第三节 含油污水处理设备	(273)
第七章 天然气处理和轻烃回收工艺	(279)
第一节 天然气净化和轻烃回收知识	(279)
第二节 天然气净化和轻烃回收工艺流程	(283)
第三节 天然气净化和轻烃回收设备	(293)
参考文献	(298)

第一章 油气集输相关知识

第一节 机械制图知识

一、工程上常用的投影图

(一)透视图

用中心投影法将物体投射到单一投影面上得到的图形称为透视图,如图 1-1 所示。透视图与人的视觉习惯相符,能体现近大远小的效果,所以形象逼真,具有强烈的立体感,但作图比较麻烦,且度量性差,常用于绘制机械或建筑工程的效果图。

(二)轴测图

用平行投影法将物体投射到单一投影面上所得到的图形称为轴测图,如图 1-2 所示。物体上互相平行且长度相等的线段,在轴测图上仍互相平行,长度相等。轴测图虽然不符合近大远小的视觉习惯,但仍具有很强的直观性,所以在工程上特别是机械图样中应用广泛。画轴测图时,凡物体上与轴测轴平行的线段的尺寸可以沿轴向直接量取。所谓“轴测”,就是指沿轴向进行测量的意思。

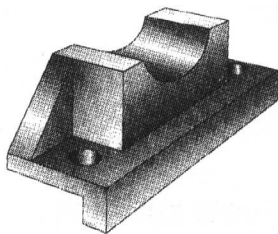


图 1-1 透视图

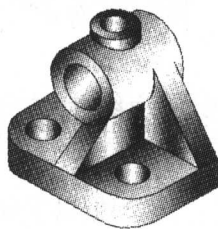


图 1-2 轴测图

(三) 多面正投影图

由正投影法(投影射线相互平行)所得的图形称为正投影图。用正投影法将物体分别投射到相互垂直的三个投影面 V 、 H 、 W 上,得到三个投影,然后将 H 和 W 面旋转,使其与 V 面在一个平面内,得到三视图,如图 1-3 所示。多面正投影图(三视图)直观性不强,但能正确反映物体的形状和大小,而且作图方便,度量性好,所以在工程上得到广泛应用。

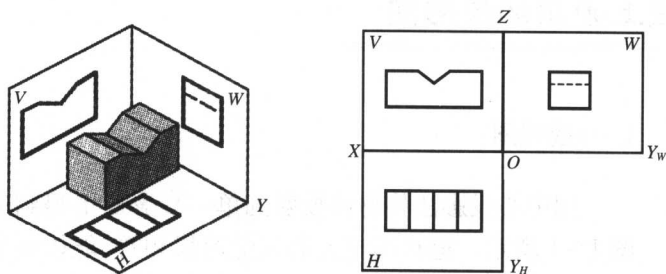


图 1-3 多面正投影图(三视图)

物体的三个视图不是互相孤立的,它们在尺度上彼此关联。主视图反映了物体的高度和长度;俯视图反映了物体的长度和宽度;左视图反映了物体的高度和宽度。换句话说,物体的长度由主视图和俯视图同时反映出来;高度由主视图和左视图同时反映出来;宽度由俯视图和左视图同时反映出来。由此可得出下列投影规律:

(1) 主视图与俯视图长对正。

(2) 主视图与左视图高平齐。

(3) 俯视图与左视图宽相等。

简称“长对正”、“高平齐”、“宽相等”。

二、三视图的绘制方法和步骤

根据以下步骤画出图 1-4 所示的轴支座三视图。

(1) 根据工件的大小,正确选择图纸幅面、图框、标题栏方位和比例。

① 首先根据工件的大小选用表 1-1 中规定的基本图纸幅面。

② 需要装订的三视图,其图框格式如图 1-5 (a)所示,尺寸按表 1-1 中的规定。

③ 不留装订边的图样,其图框格式如图 1-5 (b)所示,尺寸按表 1-1 中的规定。

④ 图框用粗实线绘制。

⑤ 图框右下角必须画出标题栏,标题栏中的文字方向为看图方向。

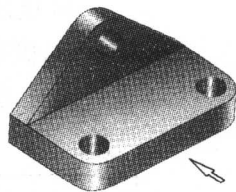


图 1-4 轴支座示意图

表 1-1 基本图纸幅面及尺寸

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4	A5
幅面尺寸 mm × mm (B · L)	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297	148 × 210
周边尺寸 mm	a	25				
	c	10		5		
	e	20		10		

注:字母含义见图 1-5。

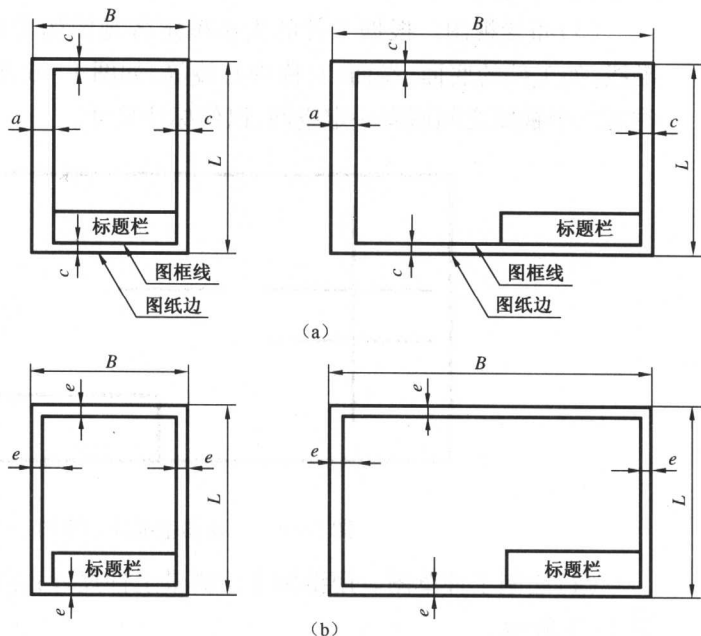


图 1-5 图纸幅面、图框、标题栏方位示意图

⑥ 比例:图纸上零件的尺寸与实物尺寸之比,称为图样的比例。绘制图样时,国家标准规定一般应采用表 1-2 中规定的比例。在图纸上标注零件尺寸时,应按零件的实际尺寸标注,将比例填写在标题栏的“比例”栏上。

表 1-2 国家标准规定的比例

与实物相等	1:1
缩小的比例	1:1.5, 1:2, 1:2.5, 1:3, 1:4, 1:5, 1:10 ⁿ , 1:1.5×10 ⁿ , 1:2×10 ⁿ , 1:2.5×10 ⁿ , 1:5×10 ⁿ
放大的比例	2:1, 2.5:1, 4:1, 5:1, (10 ⁿ):1

(2) 形体分析并选择主视图。图 1-4 所示的轴支座是由两个基本形体组成:一个是直立的三角形半圆头竖板,中间有圆孔;另一个是平放的带圆角的长方形板,两边有 2 个小圆孔。2 块板叠合,后端面平齐。

从形体分析基础上选择主视图。主视图应能较全面地反映工件各部分的形状特征及各部分之间的相对位置。经过比较,选取图 1-4 中箭头所示为主视图投射方向。主视图确定后,其他视图也随之确定。

(3) 布置视图。根据工件的大小确定各视图的位置,画出各视图的基准线,如工件的底面、端面、对称中心线等,如图 1-6 所示。布置视图时应注意三个视图之间留有一定空间,以便标注尺寸。

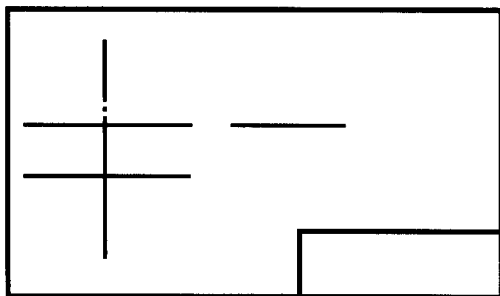


图 1-6 三视图基准线示意图

(4) 绘制工件草图。用游标卡尺测量工件尺寸,在草图上标出尺寸,如图 1-7 所示。

(5) 按比例和基准画标准三视图。基准线画好后,按先画基本形体,再画圆角、穿孔等细部结构顺序作图。先从反映特征轮廓的视图入手,如半圆

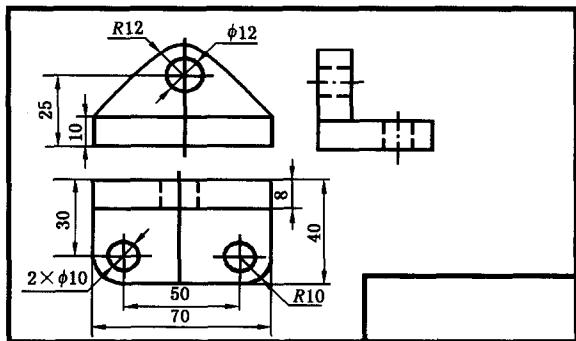


图 1-7 三视图草图示意图

头板。应先画其主视图,画图时先定位,后画形状。画半圆头竖板和底板上的圆孔时,应先画出两条垂直相交的中心线,确定其圆心位置,然后再画图。三个视图最好同时画,不要画完一个视图再画另一个视图,如图 1-8(a)、图 1-8(b)、图 1-8(c)、图 1-8(d)所示。

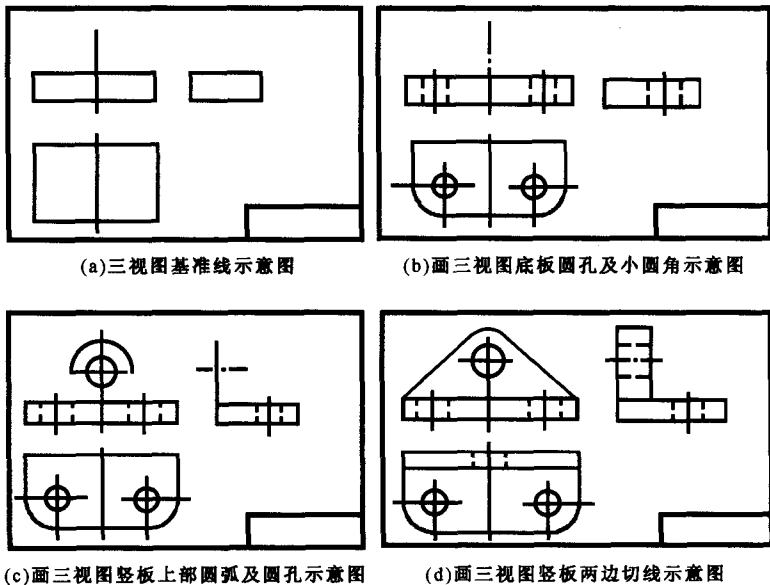


图 1-8

(6) 根据三视图要求和绘图标准检查并描深图线,清洁幅面,如图 1-9 所示。

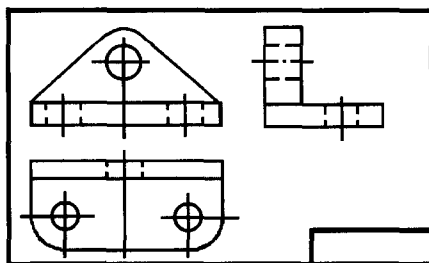


图 1-9 检查、描深图线及清洁幅面示意图

(7) 标注三视图尺寸, 见图 1-10 所示。

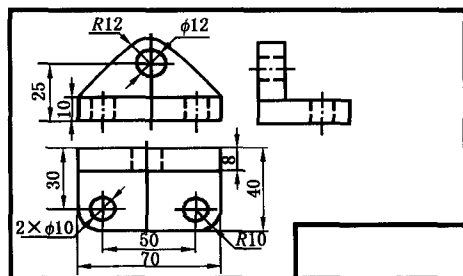


图 1-10 标注三视图尺寸示意图

尺寸注法: 一个完整的尺寸由尺寸数字、尺寸线、尺寸界线、尺寸线的终端及符号等组成。

标注尺寸时应该注出工件全部的定形尺寸、定位尺寸和总体尺寸, 而且不应重复。标注尺寸的一般方法见表 1-3 所示。

表 1-3 标注尺寸的一般方法

尺寸标注法	图 示	说 明
尺寸组成		

