

JINENG ZHUANJIA JIAO JUEQIAO CONGSHU

技能专家教诀窍丛书

油气管线安装识图

刘继胜 刘贵海 编著



石油工业出版社

JINENG ZHUANJIA JIAO JUEQIAO CONGSHU

技能专家教诀窍丛书

责任编辑：陈 朋 凤宝莲 封面设计：赛维玉 责任校对：陈 丽



ISBN 978-7-5021-6950-3



9 787502 169503 >

定价：20.00 元

技能专家教诀窍丛书

油气管线安装识图

刘继胜 刘贵海 编著

石油工业出版社

内 容 提 要

本书主要介绍了管道工程的基础知识,管道安装施工中常用工具的型号、使用方法,管道连接方式,管道安装基础识图及画法训练。内容通俗易懂,贴近工作实际,是一本管道安装识图的入门速成书。

本书适合作为采油、输油员工培训和自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

油气管线安装识图 / 刘继胜 刘贵海编著.
北京:石油工业出版社,2009.3
(技能专家教诀窍丛书)
ISBN 978-7-5021-6950-3

I. 油…

II. ①刘…②刘…

III. 石油管道—管道施工—识图法

IV. TE973

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 203964 号

油气管线安装识图
刘继胜 刘贵海 著

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

编辑部: (010) 64523582 发行部: (010) 64523620

经 销: 全国新华书店

印 刷: 石油工业出版社印刷厂

2009 年 3 月第 1 版 2009 年 3 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本: 1/32 印张: 6.75

字数: 102 千字

定价: 20.00 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

出版前言

企业兴盛，人才为本。高技能人才队伍是中国石油天然气集团公司（以下简称“集团公司”）三支人才队伍的重要组成部分，在企业日常生产运行、技术创造发明和经营管理活动中具有不可替代的重要作用。近年来，集团公司高度重视技能人才的培养与使用，两级技能专家制度的建立，也为广大技能操作人员立足岗位成才、拓展发展道路、实现自身价值提供了良好的环境和机遇。实践证明，中国石油的任何一名员工，无论从事哪个职业，无论工作在哪个岗位，只要干一行、爱一行，钻一行、精一行，就能成为某一个领域内的专家，就能实现自我价值，得到企业的认可和人们的尊重。

尽管每个人的成才道路是不同的，但所有人成才之路都绝不是平坦的。集团公司的这些高技能人才，要么身经百战，技术水平高超，要么理论基础扎实，实践经验丰富，他们都是新一代石油工人的杰出代表，集中体现了忠诚企业、献身石油的坚定信念，刻苦钻研、追求卓越的进取精神，爱岗敬业、甘于奉献的优秀品质。

经过多年的努力，集团公司人才工作取得了很大成绩，但与国际大石油公司相比，现有高技能人才的

数量、质量和结构还不能适应企业发展的需要。加快高技能人才队伍建设，壮大高技能人才队伍，已成为促进企业产业优化升级，推动技术创新和科技成果转化，保证装置、设备平稳运行和安全生产，提高企业核心竞争力的当务之急。一个人浑身是铁，又能打几根钉？我们组织这套《技能专家教诀窍丛书》，就是要搭建一个交流的平台，一方面将这些技能专家多年来积累的经验与做法传授给广大的青年员工，培养和带动更多的人走技能成才之路；另一方面，鼓励和吸引集团公司的高技能人才不断总结、提升、发扬自己的经验和成果，为集团公司员工培训教材的出版发挥积极作用，从而为集团公司人才队伍的建设贡献自己的力量。

我们衷心地希望，本套丛书的出版，能够实现组织者的初衷，能够让越来越多的实用性技术和宝贵经验被总结和出版，进而广为传播，让个人的聪明才智成为集体共享的资源，共同在奉献能源、创造和谐的宏伟事业中，创造出更多更辉煌的成绩！

2008 年 10 月

前 言

随着采油工程技术的不断发展，采油、输油工艺管路安装技能越来越受到员工和员工培训部门的重视，为了提高采油、输油员工的业务技能，满足有关行业的技能培训需要，我们编著了《油气管线安装识图》这本书。

在编这本书之前，我们走访了很多采油厂，广泛征求各采油厂、采油矿的油、水、井站技术人员及广大员工的意见，最后决定把了解和熟练掌握油、水、井站的管道工艺流程图及安装图的识读作为本书的主要内容。本书将管道的基础知识、工具用具的型号、使用方法、管道的连接形式、管道工程图的常用术语、表示方法及绘图方法有机地结合在一起，系统、全面地介绍了采油、输油工艺管路安装图识读方法，使读者易于理解和掌握。本书在编写中，根据读者实际情况，坚持作到理论讲述浅显易懂、深入浅出及理论与实际相结合的原则，以期达到学以致用目的。相信对读者能起到快速入门和提高的作用。

在本书的编写过程中，大庆技师学院、大庆油田培训中心给予了大力支持，车太杰、任凤荣、李军、李松林、刘波等同志也对本书的编写给予了关心和支持，在此一并表示感谢。

由于编者的知识及经验方面的局限性，书中难免存在不妥之处，敬请读者批评指正。

编 者

2008 年 4 月

目 录

第一章 概述	1
第一节 管道工程的标准化简述	1
第二节 管道的组成与分类	2
第三节 管材标准化	6
第四节 不同类型的管子及常用管件	9
第五节 常用阀门	26
第二章 管道工程常用工具、用具、机具及设备	48
第一节 常用量具及工具	48
第二节 常用机具	63
第三节 常用工具、机具安全操作技术	67
第三章 管道连接	72
第一节 螺纹连接	72
第二节 法兰连接	78
第三节 焊接连接	86
第四节 承插连接	90
第四章 管道工程图概论	97
第一节 管道工程图常用术语	97
第二节 管道施工图的分类	99
第三节 管子、管件、阀门等常用图例符号	103
第四节 管道施工图表示方法	107
第五节 管道施工图的识读	113

第五章 管道的单线图与双线图·····	118
第一节 单线图和双线图·····	119
第二节 管子的积聚·····	124
第三节 管子的重叠·····	126
第四节 管子的交叉·····	130
第五节 管线正投影图的识读·····	132
第六章 管道的轴测图·····	135
第一节 轴测图的概念·····	135
第二节 正等轴测图·····	139
第三节 斜等轴测图·····	151
第七章 工艺管路安装图训练·····	160
第一节 管线、管件、阀件基础识图及 基础训练·····	160
第二节 管路图的综合训练·····	172
第三节 综合训练——平装管道安装图训练···	174
第四节 综合训练——立装管道安装图训练···	190
参考文献·····	205

第一章 概 述

第一节 管道工程的标准化简述

管道一般由管子、管件、阀门、支吊架、仪表装置及其他附件所组成。要想掌握管道施工技术，必须熟悉管材及附件。如果这些零部件的规格杂乱无章，将会给设计、制造、施工和管理带来不便。因此，管道标准化是管道工程的关键环节。

一、管道工程标准化的目的

标准化是伴随着近代工业和现代科学技术发展而形成的管理科学。管道工程标准化是管道工程现代化的重要组成部分，它的主要作用如下。

(1) 提高管道工程的经济效益。通过管道工程标准化，以科学的方法、合理的方式，使设计、材料、设备加工制造以及施工、运行管理达到经济上的最大化。

(2) 促进新技术、新工艺、新材料和新设备的推广和应用。

(3) 通过确定质量等级，促进设计、生产、施工和运行管理等各个方面的协调与

联系。

(4) 提高管道附件的通用化水平和比率。根据选优原则和合理分挡方法,科学地安排各种材料、设备的品种、规格,以较少的品种满足尽可能多的需要,从而提高产品的批量。同时,通过提高附件通用化水平和比率,更有利于实现专业化,采用先进技术,从而提高工程技术水平和劳动生产率。

二、管道工程标准化的内容

管道工程标准化的主要内容是统一管子、管件的主要参数与结构尺寸。其中最重要的内容之一是直径和压力的标准化和系列化,即管道工程常用的工程直径系列和公称压力系列。管道工程标准化也就是根据当前的科学技术基础,结合生产实践经验,由有关方面协商一致,经主管部门批准,以特定形式发布,作为有关行业共同遵守的技术文件,并贯彻执行。

第二节 管道的组成与分类

生产和生活中的各种管路统称为管道,无论其数量、尺寸与形式如何。一般管道都由管子、管件、阀门、支吊架、仪表装置及其他附件所组成。其作用是按生产工艺要求把有关的机器和设备及仪表装置等连接起来,以输送各

种介质。

一、按《压力管道设计单位资格认证与管理办法》分类

按国家质量技术监督局，质技监局锅发[1999] 272号《压力管道设计单位资格认证与管理办法》，管道可分为以下三类。

(1) 长输管道。是长距离输油管道和长距离输气管道及其他长距离物料输送管道的简称。其管径一般较大，有各种辅助配套工程，是继公路运输、铁路运输、航空运输、水上运输之后出现的第五种长距离运输方式。

(2) 公用管道。一般包括城市与建筑小区给排水管道、燃气管道、热力管道以及室内给排水管道、煤气管道、采暖通风管道、污水处理场和锅炉房的管道等。

(3) 工业管道。是为工业生产输送介质的管道。这种管道的种类很多，要求较高，可分为工艺管道和动力管道两种。工艺管道一般是指直接为产品生产输送主要物料（介质）的管道，所以也称为物料管道，如输送氧气、乙炔、煤气、氯气、氢气、氮气、压缩空气、天然气、石油、硫酸、盐酸、硝酸、液氨等介质的管道。动力管道是指为生产设备输送的介质是动力媒介物的管道，如为风动设备输送压缩

空气的管道，为蒸汽机输送蒸汽的管道，为汽轮机输送蒸汽的管道等。

二、按管道在生产中的功能分类

管道按在生产中的功能分为以下两类。

(1) 物料管道。用来输送原料、半成品、成品或废料的管道。这是生产中的主要管道。

(2) 辅助管道。用来输送辅助介质的管道，如加热用的蒸汽管道、冷却用的冷却水管道、清洗物料用的清水管道和吹除用的压缩空气管道等。

三、按管道的设计压力分类

管道按设计压力 p 分为以下五类。

(1) 真空管道。一般指 $p < 0$ 的管道。

(2) 低压管道。一般指 $0 \leq p \leq 1.6\text{MPa}$ 的管道。

(3) 中压管道。一般指 $1.6\text{MPa} < p \leq 10\text{MPa}$ 的管道。

(4) 高压管道。一般指 $10\text{MPa} < p \leq 100\text{MPa}$ 的管道。

(5) 超高压管道。一般指 $p > 100\text{MPa}$ 的管道。

四、按管道的工作温度分类

管道按工作温度分为以下三类。

(1) 低温管道。一般指工作温度低于

-20℃的管道。

(2) 常温管道。一般指工作温度为 -20 ~ 200℃ 的管道。

(3) 高温管道。一般指工作温度高于 200℃ 的管道。

五、按管道的材质分类

管道按材质分为以下三类。

(1) 金属管道。金属管道的种类很多，主要有碳钢管道、铸铁管道、不锈钢管道和有色金属管道等。

(2) 非金属管道。常用的非金属管道有塑料管道、陶瓷管道、玻璃管道、石墨管道等。

(3) 衬里管道。常用的衬里管道有衬橡胶管道、衬铅管道、衬塑料管道和衬玻璃管道。

六、按介质的毒性与易燃程度分类

根据《工业金属管道工程施工及验收规范》(GB 50235—1997) 的规定，将管道分为 A、B、C、D 四类。

A 类管道适用范围：输送剧毒介质的管道；高压管道。

B 类管道适用范围： $1.6\text{MPa} \leq p < 10\text{MPa}$ ，输送有毒或易燃介质管道；动力蒸汽系统管道。

C 类管道适用范围： $p < 1.6\text{MPa}$ ，输送有

毒或易燃介质管道； $p < 1.6\text{MPa}$ 且设计温度低于 -29°C 或高于 186°C ，输送无毒或非易燃介质的管道； $1.6\text{MPa} \leq p < 10\text{MPa}$ 输送无毒或非易燃介质的管道。

D 类管道适用范围： $p < 1.6\text{MPa}$ ，设计温度为 $-29 \sim 186^{\circ}\text{C}$ ，输送无毒或非易燃介质的管道。

第三节 管材标准化

一、公称直径

管子和管路附件的公称直径是为了设计、制造、安装和修理的方便而规定的一种标准直径。一般情况下，公称直径的数值既不是管子的内径，又不是管子的外径，而是与管子的外径相接近的整数。例如，水—煤气钢管和无缝钢管，其外径为固定的系列数值，其内径随着壁厚的增加而减小。

公称直径用符号 DN 表示，其后附加公称直径的数值。例如，公称直径为 100mm ，用 $DN100$ 表示。对采用螺纹连接的管子，公称直径也可用相应的管子螺纹尺寸 ($\text{in}^{\text{①}}$) 表示。例如，公称直径为 100mm 时，用 $DN4\text{in}$ 表示。

管子和管路附件的公称直径见表 1-1。从

^① $1\text{in}=2.54\text{cm}$ 。

表中可看出,公称直径由 1 ~ 4000mm 共分 51 个级别,其中 15、20、25、32、40、50、65、80、100、125、150、200、250、300、350、400、500、600、800、1000 (单位均为 mm) 等 20 个级别是管道工程中最常用的,应熟记。

表 1-1 管子和管路附件的公称直径

公称直径, mm								
1	8	40	150	350	800	1400	2400	3600
2	10	50	175	400	900	1500	2600	3800
3	15	65	200	450	1000	1600	2800	4000
4	20	80	225	500	1100	1800	3000	
5	25	100	250	600	1200	2000	3200	
6	32	125	300	700	1300	2200	3400	

二、公称压力、试验压力、工作压力和设计压力

(一) 公称压力

公称压力是为了设计、制造和使用的方便而规定的一种标准压力(在数值上它正好等于第一级工作温度下的最大工作压力),用 PN 表示,其后附加压力数值。例如,公称压力 10MPa,用 $PN10$ 表示。

(二) 试验压力

试验压力是为了对管子及管路附件进行水