

管道工长手册

(第二版)

GUANDAO GONGZHANG SHOUCHE

张忠孝 张 隽◎编著

中国建筑工业出版社

管道工长手册

(第二版)

张忠孝 张隽 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

管道工长手册/张忠孝等编著. —2 版. —北京: 中国建筑工业出版社, 2009

ISBN 978-7-112-10833-6

I. 管… II. 张… III. 管道施工-技术手册 IV. TU81-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 038883 号

管道工长手册

(第二版)

张忠孝 张隽 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京千辰公司制版

北京市彩桥印刷有限责任公司印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 28¼ 插页: 2 字数: 815 千字

2009 年 7 月第二版 2009 年 7 月第五次印刷

定价: 58.00 元

ISBN 978-7-112-10833-6

(18070)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书为《管道工长手册》的第二版。全书分为管道基础资料、管道施工技术、项目施工管理、常用资料共四篇。书中介绍了管道识图、制冷技术、工程力学基础、管道施工预算、管道支架、管道配件展开图、高压管道的预制加工、管道的脱脂与酸洗、项目合同管理、项目施工管理、项目材料管理、项目质量管理、项目成本管理和管道常用计算、常用符号、代号等。

本书内容大多是作者多年实践经验的总结，可操作性强，可供管道工长阅读，也可供其他管道专业人员和有关院校师生参考。

* * *

责任编辑：刘江

责任设计：赵明霞

责任校对：王金珠 陈晶晶

第二版修订说明

《管道工长手册》是一本管道专业的施工技术用书，本书着重介绍了管道以现场施工为主的管道施工技术和施工方法，是管道技术人员施工所需要的必备的工具书。本书修改后共分四篇，即第一篇管道基础资料，第二篇管道施工技术，第三篇项目施工管理，第四篇常用资料。

本书主要介绍了制冷技术、工程力学基础、管道支架、工业管道安装、民用建筑管道施工、管道脱脂与酸洗、管道施工方案编制、项目施工管理、项目材料管理、项目质量管理、项目成本管理和管道常用计算、常用符号、代号等管道专业技术知识。

本书内容取材于我国安装行业多年来的成熟经验和积累的技术，结合本人长期从事管道专业施工的经验编写而成。本书根据现场施工技术人员的实际需要，由浅入深地介绍了管道施工技术，对管理人员必须具备的基础知识、施工技术和项目管理等知识进行了全面详细地叙述。管道专业技术人员根据本书可以在工程实践中成功地运用，编写施工方案，指导现场施工，从而能进一步提高工程项目的施工质量和项目管理水平。

本书自 1998 年底初版以后，已经多次重印，深受广大技术人员欢迎。根据广大技术人员现场实际使用情况和国家施工验收规范、标准的修改以及目前四新技术的迅速发展需要，这次对本书进行了较大幅度的修改。针对现场实际施工需要，删除了目前不常用的施工技术，增加了第二篇管道施工技术中的管道连接、消防系统管道安装和长输管道安装。对第四篇常用资料的第六章常用管道和配件、第七章法兰、法兰盖与附件、第八章管道阀门代号与选用根据目前新的材料和新的标准进行了改写，使其更趋完整。同时对本书原有的其他章节也进行了适当修改。本书经修

改后技术内容更全面、更丰富，更适合广大技术人员的选用，将更有利于指导现场施工，是管道技术人员进行施工所必备的手册。

本书的内容，大多是作者多年实践经验的总结，可操作性强，可供管道工长使用，也可供其他专业人员和有关院校师生教学培训参考之用。

本书在编写、修改过程中得到了沈耀中、章庆祥、沈水英、孙纪军等许多从事管道专业有经验的技术人员的支持，在此表示衷心感谢。由于知识面的局限和时间仓促，本书读者在使用过程中请多提宝贵意见，以便改进，共同提高。

作者
2009年2月

目 录

第一篇 管道基础资料

第一章 管道识图	1
第一节 常用图例代号	1
第二节 施工图表示方法	8
第三节 工艺（工业）管道图	13
第四节 采暖与空调制冷管道图	22
第二章 工程力学基础	52
第一节 概述	52
第二节 轴向拉伸和压缩	53
第三节 材料的力学性能	72
第四节 剪切、扭转和弯曲	73
第五节 圆筒形容器、管道及附件的强度	84

第二篇 管道施工技术

第一章 管道配件展开图	93
第一节 虾壳弯展开图	93
第二节 任意角马蹄弯展开图	96
第三节 三通管道展开图	97
第四节 大小头的展开图	109
第二章 管道弯曲	112
第一节 管道弯曲时的变形	112
第二节 影响管子弯曲变形的因素	114
第三节 弯曲长度的计算	115
第四节 管子弯曲时的伸长	117
第五节 管道弯头制作方法	117
第三章 管道支架安装技术	124

第一节	支吊架间距的确定	124
第二节	管道支吊架所承受的负荷	126
第三节	常用支架的类型	127
第四节	支吊架选择和安装要求	131
第五节	常用管道支架的安装方法	132
第四章	管道连接	134
第一节	螺纹连接	134
第二节	焊接连接	138
第三节	法兰连接	142
第四节	承插连接	152
第五节	沟槽连接	160
第六节	其他连接	167
第五章	材料检验	173
第六章	建筑工程管道安装	181
第一节	建筑工程管道施工概论	181
第二节	高层建筑管道施工	182
第三节	建筑工程管道支架安装	185
第四节	阀门安装	189
第五节	卫生器具安装	194
第六节	给水管道安装	222
第七节	空调水系统安装	275
第八节	消防系统管道安装	293
第九节	管道试压与清洗	363
第十节	消防系统调试	369
第十一节	室内燃气管道安装	380
第七章	工业管道安装	397
第一节	高压管道安装	397
第二节	液压管道安装	420
第三节	不锈钢管道安装	439
第四节	合金钢管道安装	452
第五节	铝及铝合金管道安装	462
第六节	铜及铜合金管道安装	475

第七节	铅管安装	481
第八节	长输管道安装	488
第九节	乙炔管道安装	508
第十节	蒸汽管道安装	514
第十一节	煤气管道安装	516
第十二节	高压管道预制与加工	531
第八章	管道焊接	539
第一节	管道的坡口加工和接头组对	539
第二节	焊缝代号	545
第三节	管道焊接材料选用及焊后热处理温度控制	545
第四节	焊接检验	548
第九章	管道试验与清洗	553
第一节	管道试验	553
第二节	管道系统吹扫与清洗	560
第三节	职业健康与安全技术措施	566
第十章	管道的脱脂与酸洗	568
第一节	管道脱脂	568
第二节	管道酸洗	584
第十一章	交工验收	589
第一节	管道工程施工记录	589
第二节	管道竣工图编制技术	593
第十二章	起重基础知识	601
第一节	白棕绳	601
第二节	钢丝绳	602
第十三章	现场施工实用小技术	606
第一节	管子重量计算	606
第二节	弯曲管道尺寸计算	606
第三节	管道直径计算	608
第四节	直管壁厚计算	609
第五节	弯管的壁厚计算	610
第六节	管道最小壁厚计算	611
第七节	卧式容器与管道中液体容积计算	612

第八节	各种型材理论重量的计算方法	614
第九节	管道焊口、法兰焊条使用量	614
第十节	承插式铸铁管连接辅料计算	621

第三篇 项目施工管理

第一章	工程项目材料管理	624
第一节	项目材料管理的任务和内容	624
第二节	加强材料管理,降低材料成本	626
第二章	工程项目合同管理	629
第一节	建设工程施工合同	629
第二节	项目合同管理	632

第四篇 常用资料

第一章	常用符号	633
第二章	常用计量单位换算	638
第三章	材料物理性能	642
第四章	金属材料的化学成分及机械性能	646
第五章	管道常用计算资料	650
第六章	常用管道和配件	659
第一节	管材的分类	659
第二节	无缝钢管概述	660
第三节	常用无缝钢管性能与规格	669
第四节	常用焊接钢管类别	688
第五节	常用焊接钢管性能与规格	689
第六节	铸铁管	714
第七节	不锈钢管道	724
第八节	非金属管	742
第九节	铝及铝合金管	755
第十节	铜及铜合金管	755
第十一节	钛及钛合金管	764
第十二节	钢制对焊无缝管件	767
第七章	法兰、法兰盖与附件	799

第一节	法兰简述	799
第二节	管道法兰	804
第三节	钢制管道法兰盖	844
第四节	法兰用紧固件及垫片选用	849
第八章	管道阀门代号与选用	853
第一节	阀门型号的编制方法	853
第二节	阀门的分类	858
第三节	阀门的选用	874
第四节	阀门的试验和常见故障处理	887
第五节	安全阀型号编制方法	889
主要参考文献	891

第一篇 管道基础资料

第一章 管道识图

第一节 常用图例代号

1. 线型


在施工图上的管子和管件基本上多采用统一的线型来表示的，各种不同的线型所表示的含意和作用又有所不同，常用的几种线型如表 1-1-1 所示。

管道图中常用的几种线型

表 1-1-1

序号	名称	线型	宽度	适用范围及说明
1	粗实线		b	1. 主要管线 2. 图框线
2	中实线		$\frac{b}{2}$	1. 辅助管线 2. 分支管线
3	细实线		$\frac{b}{4}$	1. 管件、阀件的图线 2. 建筑物及设备轮廓线 3. 尺寸线、尺寸界线及引出线等
4	粗点画线		b	主要管线（在同一张图纸中，区别于粗实线所代表的管线）
5	点画线		$\frac{b}{4}$	1. 定位轴线 2. 中心线
6	粗虚线		b	1. 地下管线 2. 被设备所遮盖的管线

续表

序号	名称	线型	宽度	适用范围及说明
7	虚线		$\frac{b}{2}$	1. 设备内辅助管线 2. 自控仪表连接线 3. 不可见轮廓线
8	波浪线		$\frac{b}{4}$	1. 管件、阀件断裂处的边界线 2. 表示构造层次的局部界线

注：实线的宽度 b 一般在 $0.5 \sim 2\text{mm}$ ，但大多数为 0.9mm 。波浪线一般用徒手画出。

2. 管道代号

根据目前在民用工程设计图中使用的常用管道介质代号，见表 1-1-2。

管 线 代 号

表 1-1-2

序号	名称	管线代号	序号	名称	管线代号
1	饱和蒸汽管	S	17	生活热水回水管	DHR
2	过热蒸汽管	OS	18	给水管	W
3	生产蒸汽管	PS	19	软化水管	SW
4	生活蒸汽管	DS	20	除盐水管	DMW
5	采暖蒸汽管	HS	21	循环水供水管	CWS
6	伴热蒸汽管	TS	22	循环水回水管	CWR
7	吹扫蒸汽管	BLS	23	含酚热循环水供水管	HC
8	二次蒸汽管	SS	24	含酚热循环水回水管	HCR
9	废蒸汽管	WS	25	含酚冷循环水供水管	CC
10	凝结水管（自流）	CW	26	含酚冷循环水回水管	CCR
11	凝结水管（压力）	CWP	27	循环管	CP
12	采暖热水供水管	H	28	酚水管	P
13	采暖热水回水管	HR	29	排水管	D
14	生产热水管（循环自流）	PH	30	生产排水管	PD
15	生产热水管（循环压力）	PHP	31	连续排污管	CB
16	生活热水供水管	DH	32	定期排污管	PB

续表

序号	名 称	管线代号	序号	名 称	管线代号
33	溢水管	OF	62	发生炉冷煤气管	CGG
34	补给水管	M	63	发生炉水煤气管	WGG
35	盐溶液管	SA	64	发生炉富氧煤气管	KGG
36	硫酸管	SFA	65	混合煤气管	MIG
37	盐酸管	HA	66	天然气管	NG
38	碱溶液(氢氧化钠)	SL	67	沼气管	MG
39	膨胀管	EXP	68	空气放空管	V
40	压缩空气管	A	69	氧气放空管	VOX
41	净化压缩空气管	CCA	70	氢气放空管	VH
42	吸气管	SUA	71	氮气放空管	VN
43	鼓风空气管	B	72	氩气放空管	VAR
44	饱和空气管	STA	73	煤气放空管	VG
45	氧气管	OX	74	二氧化碳放空管	VCD
46	液氧管	LOX	75	乙炔放空管	VAC
47	液氮管	N	76	蒸汽放空管	ES
48	液氮管	LN	77	供油管(不分类型)	O
49	污氮管	DN	78	回油管(不分类型)	OR
50	加热氮气管	HN	79	原油供油管	CRO
51	氢气管	HY	80	原油回油管	CROR
52	氩气管	AR	81	柴油供油管	DO
53	乙炔管	AC	82	柴油回油管	DOR
54	二氧化碳管	CD	83	煤油管	KO
55	气态丙烷管(液化石油气)	PG	84	重油供油管	HO
56	液态丙烷管(液化石油气)	LPG	85	重油回油管	HOR
57	煤气管(不分类型)	G	86	焦油管	T
58	高炉煤气管	BFG	87	乳化液管	E
59	焦炉煤气管	COG	88	润滑油管	LO
60	转炉煤气管	LDG	89	汽油管	GO
61	发生炉热煤气管	HGG	90	机油管	MO








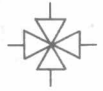








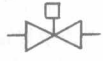








3. 管道图例

施工图上的管件和阀件多采用规定的图例来表示。这些简单图样并不完全反映实物的形象。仅只是示意性地表示具体的设备或管(阀)件。各种专业施工图都有各自不同的图例符号。根据

























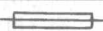











GB/T 6567.1~6567.5—2008 的规定和目前工程中使用的管路图形符号，可参照表 1-1-3。

国标规定管理图形符号

表 1-1-3

序号	名称	图形符号	序号	名称	图形符号
1	截止阀		14	疏水阀	
2	闸阀		15	角阀	
3	节流阀		16	三角阀	
4	球阀		17	四通阀	
5	蝶阀				
6	升降式止回阀 (流向自左向右)		18	手动调节阀	
7	旋启式止回阀 (流向自左向右)		19	自动调节阀	
8	底阀		20	电动阀	
9	隔膜阀		21	电磁阀	
10	旋塞阀		22	水封疏水管	
11	弹簧式安全阀		23	水封阀	
12	重锤式安全阀		24	浮子式调节阀	
13	减压阀 (左高右低)		25	分配器	

续表

序号	名称	图形符号	序号	名称	图形符号
26	脉冲式安全阀		44	介质流向	
27	浮球阀		45	90°弯折管 (朝向观察者)	
28	温度计 (指示)		46	90°弯折管 (背离观察者)	
29	压力表 (指示)		47	管道坡度	
30	流量计 (指示)		48	螺纹连接	
31	流量计 (记录)		49	法兰连接	
32	流量孔板		50	承插连接	
33	回转塞板		51	焊接连接	
34	可见管路		52	弯头 (弯管)	
35	不可见管路		53	三通	
36	假想管路		54	四通	
37	挠性管、软管		55	活接头	
38	保护管		56	外接头	
39	保温管		57	内外螺纹接头	
40	夹套管		58	同心异径管接头	
41	蒸汽伴热管		59	同底偏心 异径管接头	
42	交叉管		60	同顶偏心 异径管接头	
43	相交管		61	双承插管接头	

续表

序号	名称	图形符号	序号	名称	图形符号
62	快速接头		80	活动吊架	
63	螺纹管帽		81	活动弹性支架	
64	螺纹堵头		82	活动弹性吊架	
65	法兰盖		83	导向支架 (一般形式)	
66	盲板		84	导向支架	
67	管间盲板		85	导向吊架	
68	爆破膜		86	导向弹性支架	
69	水表		87	导向弹性吊架	
70	波形补偿器		88	活动 T 形架	
71	套管补偿器		89	导向 T 形架	
72	方形补偿器		90	双向限位导向架	
73	弧形补偿器		91	双向限位 导向 T 形架	
74	球形铰接器		92	0.6MPa 压缩 空气用气点	
75	固定支架 (一般形式)		93	0.3MPa 压缩 空气用气点	
76	固定支(托)架		94	过滤器	
77	固定吊架		95	离心泵	
78	活动管架 (一般形式)		96	手摇泵	
79	活动支架				