

简明管道工手册

JIANMING GUANDAOGONG SHOUC

第3版

姜湘山 李刚 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

简 明 管 道 工 手 册

第 3 版

主编 姜湘山 李 刚

参编 蒋白懿 付梦求 杨 光 王子彪



机 械 工 业 出 版 社

本手册简明地介绍了管道工程中的常用资料, 计算图表, 管材与管件, 阀门、仪表、设备与器具, 支吊架, 常用材料及工、机具; 详细地介绍了给排水管道、采暖管道、通风空调管道、制冷管道、燃气管道、压缩空气管道、氧气管道、乙炔管道、燃油管道的安装方法和施工质量检验评定标准。本手册所列数据、资料大多取自国家及部颁现行标准和规范。

本手册内容丰富, 以图表为主, 具有简明、实用、查找方便等特点, 适合从事管道安装与维修工作的技术人员使用, 也可供从事一般管道工程设计、施工、管理工作的人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

简明管道工手册/姜湘山, 李刚主编. —3 版. —北京: 机械工业出版社, 2012. 3
ISBN 978-7-111-37280-6

I. ①简… II. ①姜…②李… III. ①管道施工—技术手册 IV. ①TU81-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 016922 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 马 晋 责任编辑: 王华庆

版式设计: 霍永明 责任校对: 申春香

封面设计: 鞠 杨 责任印制: 乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2012 年 6 月第 3 版第 1 次印刷

130mm×184mm·19.25 印张·568 千字

0001—4000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-37280-6

定价: 45.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
电话服务 网络服务

社服务中心: (010)88361066

销 售 一 部: (010)68326294

销 售 二 部: (010)88379649

读者购书热线: (010)88379203

门户网: <http://www.cmpbook.com>

教材网: <http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

前 言

1993年2月出版的《简明管道工手册》综合了管道工程多方面的资料和技术，内容丰富，层次分明，图文并茂，便于查找，深受广大工人、技术人员和管理人员欢迎。

在初版《简明管道工手册》出版以后，管道工程设计和施工技术有了新的发展，相关标准和规范也进行了更新。为了适应这一新的发展，我们对初版《简明管道工手册》进行了修订，增编了通风空调及制冷管道安装等内容，并对管道的防腐与绝热、锅炉的安装等部分内容进行了补充，使内容更加丰富、实用。再版后的《简明管道工手册》对管道工程设计、施工技术的发展起到了巨大的推动作用，深受读者好评。

自2001年8月《简明管道工手册 第2版》出版以来，管道工程设计和施工技术又有了新的发展，应用也更加广泛，各地对管道的选择及安装方法也有了新的规定，一系列新的标准和规范也已相继出台。鉴于此，我们再次对《简明管道工手册》进行了修订。

《简明管道工手册 第3版》的主要特点是：

- 1) 满足了新规范、标准、规程的要求。
- 2) 满足了管道安装新工艺的要求。
- 3) 满足了管道工程中新管件、管材、阀门及其他新材料应用的要求。
- 4) 有针对性地编写了给水排水管道、采暖管道、通风空调管道和制冷管道等常用管道的施工质量检验评定标准。
- 5) 删除了不必要和过时的内容，使本手册更加简明、科学和实用。

初版《简明管道工手册》的第一章至第十章由严丹编写，第十一章至第二十一章由林亲深编写，参加编写工作的还有穆广云、刘玉彦、田野，全书由马福安审校，陈大丰、吴又忠、苏德军、姜湘山、莫宣等给予了大力支持。

《简明管道工手册 第2版》由沈阳建筑工程学院姜湘山、蒋白懿、许秀红，辽宁省石油化工规划设计院姜涛、严丹、王凤君等编写。

《简明管道工手册 第3版》由姜湘山、李刚主编，蒋白懿、付梦求、杨光、王子彪参加编写。

由于时间仓促，编者水平有限，书中错误和遗漏之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 管道工程常用资料	1
第一节 管道工程常用符号与计量单位	1
一、管道工程常用符号	1
二、法定计量单位	2
三、常用计量单位名称、符号及对主单位的比	4
四、非法定计量单位与法定计量单位的换算关系	5
第二节 管道工程基本知识	8
一、工业管道的分类和分级	8
二、民用管道工程的分类	10
三、钢管管子、管件的公称直径及其相应的管螺纹	11
四、管路系统图形表示的内容和表示方法	12
第三节 管道工程常用几种介质的基本性能	23
一、常用气体的密度和相对密度	23
二、空气的饱和含湿量	24
三、饱和水与饱和水蒸气的热力特性	24
四、可燃气体的爆炸含量极限	27
第二章 管道的简易计算及计算表	29
第一节 管道壁厚的简易计算	29
一、有缝钢管管壁厚度的简易计算	29
二、无缝钢管管壁厚度的简易计算	30
第二节 管道的水力计算公式	32
一、管道水力计算的主要内容	32
二、管径计算公式	39
三、流量计算公式	39
四、阻力损失计算公式	40

第三节 管道水力计算表	75
一、给水管道水力计算表	75
二、热水管道水力计算表	83
三、热水供暖管道水力计算表	93
四、蒸汽管道水力计算表	100
五、压缩空气管道水力计算表	109
六、油管道水力计算表	112
七、工业燃气管道水力计算表	112
八、氧气管道水力计算表	116
九、乙炔管道水力计算表	119
第三章 管道工程用管材与管件	121
第一节 管材的种类及选用	121
一、钢管	121
二、铸铁管	123
三、塑料管	128
四、非铁金属管	141
五、混凝土管	141
六、管材的选用	145
七、风管用管材及规格	147
第二节 管件	151
一、管件的作用与分类	151
二、管件的规格	152
第三节 补偿器	206
一、补偿器的种类、作用及应用	206
二、补偿器的规格	207
第四节 部分规范对管材、管件的使用要求	220
一、建筑给水、排水设计规范对管材、管件的使用要求	220
二、采暖通风与空气调节设计规范对管材、管件的使用要求	221
第四章 管道工程用阀门、仪表、设备与器具	222
第一节 管道工程用阀门	222
一、阀门的作用、分类、基本参数和选用步骤	222

二、阀门型号的表示方法	224
三、阀门的识别	229
四、常见阀门的特点	230
五、有关规范规定阀门的选用要求	242
第二节 管道工程常用仪表	243
一、管道工程常用仪表的种类与作用	243
二、管道工程常用仪表的有关规格和性能	243
第三节 管道工程常用设备	255
一、管道工程常用设备的种类及作用	255
二、管道工程常用设备的规格	256
第四节 管道工程常用暖卫器具	305
一、管道工程常用暖卫器具的种类及作用	305
二、暖卫器具的规格	305
三、暖卫器具的选用	313
第五章 管道支吊架	315
第一节 管道支吊架的分类、作用及 制作安装的有关规定	315
一、管道支吊架的分类和作用	315
二、支吊架制作安装的有关规定	315
第二节 室内管道支吊架	319
一、砖墙上及焊于混凝土柱预埋钢板上的 非绝热单管滑动支架	319
二、砖墙上的绝热单管滑动支架	320
三、焊于混凝土柱预埋钢板上的绝热单管滑动支架	322
四、砖墙上的非绝热双管滑动支架	323
五、焊于混凝土柱预埋钢板上的非绝热双管滑动支架	325
六、砖墙上的绝热双管滑动支架	327
七、焊于混凝土柱预埋钢板上的绝热双管滑动支架	328
八、砖墙上的绝热及非绝热单管固定支架	330
九、砖墙上的非绝热双管固定支架	332
十、砖墙上的绝热双管固定支架	334

十一、常用滑动支架零件	335
十二、吊架	338
第三节 室外管道支架	340
第六章 管道加工、安装的基本操作	342
第一节 钢管加工、安装的基本操作	342
一、钢管加工的内容、作用和基本方法	342
二、钢管矫直加工操作	342
三、钢管切割加工操作	343
四、钢管弯管制作	344
五、管螺纹的加工方法与螺纹联接	358
第二节 铸铁管加工、安装的基本操作	359
一、铸铁管加工的内容、作用和方法	359
二、铸铁管安装的基本操作	359
第三节 塑料管加工、安装的基本操作	365
一、塑料管加工、安装的基本操作内容	365
二、各种接口适用的管材和具体操作方法	365
第四节 混凝土管和钢筋混凝土管接口的安装	368
第七章 管道安装常用材料及工、机具	370
第一节 管道安装常用材料	370
一、管道安装常用材料的种类及用途	370
二、常用钢材规格	370
三、常用法兰的种类、规格和选用	395
第二节 管道安装常用工、机具	425
一、管道安装常用工、机具的种类和用途	425
二、管道安装常用几种工、机具的特点	426
三、塑料管道安装用特殊工具	431
第八章 给排水管道的安装	433
第一节 建筑内给排水管道工程图示、解读和 对管道的基本要求	433
一、建筑内给水管道工程图示	433
二、建筑内消防给水管道工程图示	433

三、建筑内排水管道工程图示	435
四、建筑内热水供应管道工程图示	435
五、给排水管道工程图示解读和对管道的基本要求	435
第二节 给排水管道安装内容和基本规定	440
第三节 给排水管道安装顺序和方法	448
一、给排水管道安装顺序	448
二、给排水管道安装方法	450
第九章 采暖管道的安装	454
第一节 采暖管道工程图示、解读和对管道的基本要求	454
一、采暖管道工程图示	454
二、采暖管道工程图示解读和对管道的基本要求	455
第二节 采暖管道安装内容和基本规定	456
第三节 采暖管道安装顺序和方法	458
一、采暖管道安装顺序	458
二、采暖管道安装方法	459
第十章 通风空调管道的安装	487
第一节 通风空调管道系统用材料	487
一、管材	487
二、垫料	489
第二节 薄钢板及塑料板的连接	489
第三节 风管用法兰	491
一、钢板风管法兰用料规格	491
二、不锈钢板风管法兰用料规格	492
三、铝板风管法兰用料规格	492
四、玻璃钢风管法兰用料规格	492
五、硬聚氯乙烯板风管法兰用料规格	493
第四节 管道的安装要求	494
第十一章 制冷管道的安装	496
第一节 制冷用管材及其应用	496
一、管材种类与选择要求	496
二、常用纯铜管和无缝钢管	496

三、管道连接方法与应用	497
第二节 管道的安装方法	499
一、管道安装的基本方法	499
二、管道系统的吹污和严密性试验	504
第十二章 燃气管道的安装	506
第一节 燃气管道管材及附件的选用	506
一、管材的选用	506
二、管道附件的选用及安装要求	508
第二节 燃气管道的安装方法	513
一、民用燃气管道的安装方法	513
二、厂区及车间燃气管道的安装方法	519
三、燃气管道的试验	520
四、燃气管道的吹扫	522
第十三章 压缩空气管道的安装	523
第一节 压缩空气管道系统管材及附属设备	523
一、压缩空气管道系统管材及安装前的处理	523
二、阀门	523
三、附属设备	523
第二节 压缩空气管道的安装方法	529
一、车间压缩空气管道的布置和安装要求	529
二、室外压缩空气管道的布置和安装要求	530
三、压缩空气管道的试验	531
第十四章 氧气管道的安装	533
第一节 氧气管道管材、管件的选用	533
一、管材的选用	533
二、阀门和附件的选用	533
第二节 氧气管道的安装流程	536
一、安装前材料的检验	536
二、管材及管件的脱脂处理	536
三、管道的安装	538
四、试压与吹扫	540

第十五章 乙炔管道的安装	542
第一节 乙炔管道管材、管件的选用	542
一、管材的选用及连接	542
二、管件的选用	542
第二节 乙炔管道的安装方法	545
一、厂区乙炔管道的安装方法	545
二、车间乙炔管道的安装方法	548
三、乙炔管道的试压	548
第十六章 燃油管道的安装	550
第一节 燃油管道的特点	550
第二节 燃油管道的安装方法	551
一、布置及安装要求	551
二、试压	553
第十七章 管道施工质量检验评定标准	554
第一节 给排水管道施工质量检验评定标准	554
一、给水管道施工质量检验评定标准	554
二、建筑内消火栓给水管道施工质量检验评定标准	555
三、建筑内自动喷水灭火系统管道 施工质量检验评定标准	556
四、建筑内排水系统管道施工质量检验评定标准	557
五、雨水排水系统管道施工质量检验评定标准	560
六、建筑内热水供应系统管道施工质量检验评定标准	562
七、卫生器具安装质量检验评定标准	563
八、室外给水管道安装质量检验评定标准	568
九、室外排水管道安装质量检验评定标准	571
第二节 采暖管道施工质量检验评定标准	573
一、建筑内采暖管道施工质量检验评定标准	573
二、辅助设备及散热器安装质量检验评定标准	574
三、金属辐射板安装质量检验评定标准	576
四、低温热水地板辐射采暖系统安装质量检验评定标准	576
五、采暖系统水压试验及调试质量检验评定标准	576

六、室外供热管网安装质量检验评定标准	577
第三节 通风与空调管道施工质量检验评定标准	578
一、风管制作检验评定标准	578
二、风管系统安装质量检验评定标准	593
三、通风与空调设备安装质量检验评定标准	595
第四节 空调制冷系统施工质量检验评定标准	596
一、制冷系统管道、管件和阀门安装质量检验评定标准	596
二、氨制冷剂系统管道、附件、阀门及 填料质量检验评定标准	597
三、制冷机组与制冷附属设备安装质量检验评定标准	597
四、制冷系统管道、管件安装质量检验评定标准	597
五、制冷系统阀门安装质量检验评定标准	598
参考文献	600

第一章 管道工程常用资料

第一节 管道工程常用符号与计量单位

一、管道工程常用符号

管道工程常用符号见表 1-1。

表 1-1 管道工程常用符号

序号	名 称	符 号	序号	名 称	符 号
1	管子外径	D_w, d_w	22	厚度	d, δ
2	管子内径	D_n, d_n	23	摩擦阻力系数	λ
3	直径	D, d	24	局部阻力系数	ζ
4	公称直径	DN	25	流量系数	μ
5	管子截面半径	R, r	26	谢才系数	C
6	压力	p	27	线[膨]胀系数	α_l
7	公称压力	PN	28	体[膨]胀系数	$\alpha_v, (\gamma)$
8	流量	Q, G, q	29	传热系数	K
9	流速	V, v	30	面积	$A, (S)$
10	扬程	H	31	容积	V
11	水头损失	H, h	32	时间	t
12	水力坡降	I, i	33	质量	m
13	水力半径	R	34	密度	ρ
14	功	$W, (A)$		质量体积	
15	功率	P	35	(比体积)	v
16	转速	n	36	热量	Q
17	效率	η	37	温度	t, T
18	[平面]角	$\alpha, \beta, \gamma, \theta, \varphi$	38	热导率	$\lambda, (\kappa)$
19	长度	l, L	39	运动粘度	ν
20	宽度	b, B	40	[动力]粘度	$\eta, (\mu)$
21	高度	h, H	41	雷诺数	Re

注：表中“符号”栏中圆括号内的符号为“备用符号”，供在特定情况下主符号以不同意义使用时使用。

二、法定计量单位

法定计量单位见表 1-2 ~ 表 1-6。

表 1-2 国际单位制的基本单位

量的名称	单位名称	单位符号
长度	米	m
质量	千克(公斤)	kg
时间	秒	s
电流	安[培]	A
热力学温度	开[尔文]	K
物质的量	摩[尔]	mol
发光强度	坎[德拉]	cd

表 1-3 国际单位制的辅助单位

量的名称	单位名称	单位符号
平面角	弧度	rad
立体角	球面度	sr

表 1-4 国际单位制中具有专门名称的导出单位

量的名称	单位名称	单位符号	其他表示示例
频率	赫[兹]	Hz	s^{-1}
力; 重力	牛[顿]	N	$kg \cdot m/s^2$
压力, 压强; 应力	帕[斯卡]	Pa	N/m^2
能量; 功; 热量	焦[耳]	J	$N \cdot m$
功率; 辐射通量	瓦[特]	W	J/s
电荷量	库[仑]	C	$A \cdot s$
电位; 电压; 电动势	伏[特]	V	W/A
电容	法[拉]	F	C/V
电阻	欧[姆]	Ω	V/A
电导	西[门子]	S	A/V
磁通量	韦[伯]	Wb	$V \cdot s$
磁通量密度, 磁感应强度	特[斯拉]	T	Wb/m^2
电感	亨[利]	H	Wb/A

(续)

量的名称	单位名称	单位符号	其他表示示例
摄氏温度	摄氏度	℃	
光通量	流[明]	lm	cd · sr
光照度	勒[克斯]	lx	lm/m ²
放射性活度	贝可[勒尔]	Bq	s ⁻¹
吸收剂量	戈[瑞]	Gy	J/kg
剂量当量	希[沃特]	Sv	J/kg

表 1-5 国家选定的非国际单位制单位

量的名称	单位名称	单位符号	换算关系和说明
时间	分	min	1 min = 60 s
	[小]时	h	1 h = 60 min = 3600 s
	天, (日)	d	1 d = 24 h = 86400 s
平面角	[角]秒	([″])	1 [″] = (π/648000) rad (π 为圆周率)
	[角]分	([′])	1 [′] = 60 [″] = (π/10800) rad
	度	([°])	1 [°] = 60 [′] = (π/180) rad
旋转速度	转每分	r/min	1 r/min = (1/60) s ⁻¹
长度	海里	n mile	1 n mile = 1852 m (只用于航行)
速度	节	kn	1 kn = 1 n mile/h = (1852/3600) m/s (只用于航行)
质量	吨	t	1 t = 10 ³ kg
	原子质量单位	u	1 u ≈ 1.6605655 × 10 ⁻²⁷ kg
体积	升	L, (l)	1 L = 1 dm ³ = 10 ⁻³ m ³
能	电子伏	eV	1 eV ≈ 1.6021892 × 10 ⁻¹⁹ J
级差	分贝	dB	—
线密度	特[克斯]	tex	1 tex = 1 g/km

注: 1. 周、月、年(年的符号为 a)为一般常用时间单位。

2. 角度单位度、分、秒的符号不处于数字后时加圆括号。

3. 升的符号中, 小写字母 l 为备用符号。

4. r 为“转”的符号。

表 1-6 用于构成十进倍数和分数单位的词头

所表示的因数	词头名称	词头符号
10^{18}	艾[可萨]	E
10^{15}	拍[它]	P
10^{12}	太[拉]	T
10^9	吉[咖]	G
10^6	兆	M
10^3	千	k
10^2	百	h
10^1	十	da
10^{-1}	分	d
10^{-2}	厘	c
10^{-3}	毫	m
10^{-6}	微	μ
10^{-9}	纳[诺]	n
10^{-12}	皮[可]	p
10^{-15}	飞[母托]	f
10^{-18}	阿[托]	a

注： 10^4 称为万， 10^8 称为亿， 10^{12} 称为万亿。这类数词的使用不受词头名称的影响，但不应与词头混淆。

三、常用计量单位名称、符号及对主单位的比

常用计量单位名称、符号及对主单位的比见表 1-7。

表 1-7 常用计量单位名称、符号及对主单位的比

类别	单位名称	代号	对主单位的比
长度	微米	μm	百万分之一米($1/1000000\text{m}$)
	忽米	cmm	十万分之一米($1/100000\text{m}$)
	丝米	dmm	万分之一米($1/10000\text{m}$)
	毫米	mm	千分之一米($1/1000\text{m}$)
	厘米	cm	百分之一米($1/100\text{m}$)
	分米	dm	十分之一米($1/10\text{m}$)
	米	m	主单位
	十米	dam	米的十倍(10m)
	百米	hm	米的百倍(100m)
	千米(公里)	km	米的千倍(1000m)