

中 低 压 工 业 管 道 安 装

邹
贤
富

徐
子
清
编



中 低 压 工 业 管 道 安 装

邹 贤 富 徐 子 清 编

中 国 建 筑 工 业 出 版 社

本书叙述了中低压工业管道的安装工艺，着重说明了化工厂常见的不锈钢、铝、铜、铅、塑料等多种材质管道的预制加工和安装的工艺过程和操作经验，并介绍了常用的施工机具，阐明了工业管道安装的操作要点和试验方法。书中附有工业管道安装常用的技术标准及参考资料。

本书可供工业管道安装工人和技术人员参考。

中 低 压 工 业 管 道 安 装

邹 贤 富 徐 子 清 编

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
中国建筑工业出版社印刷厂印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 9 1/2 字数: 211 千字

1977年6月第一版 1977年6月第一次印刷

印数: 1—24,480册 定价: 0.70 元

统一书号: 15040·3324

毛主席语录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

一个正确的认识，往往需要经过由物质到精神，由精神到物质，即由实践到认识，由认识到实践这样多次的反复，才能够完成。这就是马克思主义的认识论，就是辩证唯物论的认识论。

FC21 / 11

前 言

在毛主席的无产阶级革命路线指引下，我国社会主义革命和社会主义建设不断取得新的胜利。在这“天地翻覆”、“旧貌变新颜”的大好形势下，全国人民以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，巩固和发展无产阶级文化大革命的胜利成果，抓革命，促生产，夺取更大的胜利。

工农业生产和科学技术的迅速发展，也给安装工人提出了更加光荣、更加艰巨的任务。广大安装工人和工程技术人员，遵照毛主席“要在几十年内，努力改变我国在经济上和科学文化上的落后状况，迅速达到世界上的先进水平”的教导，在无产阶级政治统帅下，努力为革命学习技术，提高业务水平，在工业管道安装工作中，创造和革新了许多新工艺、新技术，如管道预制组合安装、焊缝应力消除，以及大直径管道对口、管子调直、管口调圆等管道安装和加工机具，为提高管道安装的机械化程度不断努力。

为了满足从事管道安装的工人，尤其是青年工人，对工业管道安装技术书籍的迫切需要，为了适应我国石油化工建设的发展，我们编写了这本着重介绍化工管道中常见的碳素钢、不锈钢、铝、铜、铅、塑料等多种材质管道安装工艺的书籍，供从事工业管道安装的同志们参考。由于我们实际经验和理论水平有限，时间也比较仓促，书中难免有缺点和错误，请同志们提出批评指正。

本书在编写过程中，曾得到四川省第二建筑工业设备安

装公司和第一建筑工业设备安装公司各级领导的 关 切 和 支
持，以及有关同志们的鼓励和帮助，在此表示衷心的感谢。

编 者

1976年 1 月

目 录

第一章 常用图例、符号及单位换算	1
第一节 常用图例及符号	1
第二节 单位换算	4
第二章 管子与管路附件	7
第一节 管子与管路附件的公称通径、公称压力、 试验压力和工作压力	7
第二节 常用管材	10
第三节 常用阀件	20
第四节 常用管件	36
第三章 施工前的准备	53
第一节 熟悉图纸和资料	53
第二节 施工测量	54
第四章 管子的弯曲	57
第一节 弯管简介	57
第二节 冷弯弯头	59
第三节 热弯弯头	63
第四节 折皱弯头	75
第五节 焊接弯头	80
第五章 管道支架	85
第一节 支架间距的确定	85
第二节 常用的支架	86
第三节 支架的安装	96
第六章 碳素钢管道的安装	101
第一节 碳素钢管材的性能	101
第二节 管道安装的一般规定	104

第三节	管道的螺纹连接·····	108
第四节	管道的焊接·····	111
第五节	管道的法兰连接·····	124
第七章	不锈钢管道的安装·····	129
第一节	不锈钢简介·····	129
第二节	管子与管件·····	135
第三节	管道安装的主要工序·····	141
第八章	铝及铝合金管道的安装·····	164
第一节	铝及铝合金的性能与用途·····	164
第二节	管道安装的一般规定·····	166
第三节	铝管的焊接·····	169
第九章	铜及铜合金管道的安装·····	178
第一节	铜及铜合金的性能与用途·····	178
第二节	管道安装的一般规定·····	179
第三节	铜管的焊接·····	182
第十章	铅及铅合金管道的安装·····	189
第一节	铅的性能与用途·····	189
第二节	铅管加工及支架形式·····	191
第三节	铅管的连接·····	194
第十一章	塑料管道的安装·····	201
第一节	塑料的主要性能·····	201
第二节	塑料管的加工·····	202
第三节	塑料管安装的一般要求·····	208
第四节	塑料管的连接·····	209
第十二章	管道的热膨胀及其补偿·····	214
第一节	管道热膨胀的计算·····	214
第二节	方形补偿器·····	215
第三节	填料式补偿器·····	221
第四节	波形补偿器·····	223

第五节	L形补偿器及Z形补偿器	225
第十三章	热力管道的疏水装置	227
第一节	排水与起动疏水装置	227
第二节	常用的疏水器	229
第三节	疏水器的安装	239
第十四章	减压装置及压力表安装	241
第一节	减压装置的安装	241
第二节	压力表安装	243
第十五章	采暖系统的安装	246
第一节	常用的散热器	246
第二节	散热器的组合	250
第三节	散热器的安装	252
第四节	室内采暖管道的安装	255
第十六章	试压与清洗	258
第一节	管道的压力试验	258
第二节	管道的清洗	261
第十七章	油漆和保温	264
第一节	管道的油漆	264
第二节	管道的保温	268
第十八章	管道安装的安全技术	278
附录		283
一、	$D_0 \leq 250$ 充砂台	283
二、	平焊钢法兰耗用钢板厚度、面积查对表	286
三、	平焊钢法兰用螺栓数量、长度查对表	287
四、	每100延长米管道保温工程量计算表	288
五、	每100延长米管道保温层表面积计算表	289
六、	室外架空管道保温层厚度选用表	290
七、	饱和蒸汽压力与温度对照表	291
八、	常用材料的比重	292

九、常用奥氏体不锈钢电焊条简表·····	293
十、主要化学元素符号·····	294

第一章 常用图例、符号及 单位换算

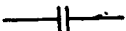
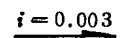
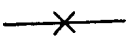
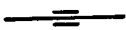
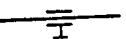
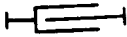
第一节 常用图例及符号

一、常用图例

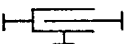
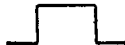
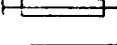
图例是用简单的图样表示某种具体的设备或零件。在管道示意图中，表示管路和管路附件、零件、仪表、设备等的图例，常用的有表1-1所列各种。

管道系统常用图例

表 1-1

图 例	名 称	图 例	名 称
	管道的法兰连接		调节阀
	管道坡度及方向		密闭式弹簧安全阀
	有固定支点的管		开放式弹簧安全阀
	有活动支点的管		密闭式重锤安全阀
	有导向支点的管		开放式重锤安全阀
	异径接头		旋塞
	填料式补偿器		三通旋塞

续表

图 例	名 称	图 例	名 称
	有固定点的填料式补偿器		疏水器
	方形补偿器		喷射器
	波形补偿器		膨胀水箱
	截止阀		集气罐
	闸阀		柱式散热器
	升降式止回阀		圆翼型散热器
	旋启式止回阀		温度计
	减压阀		压力表

在管道安装图中，有的图例容易和相近似的图例混淆，或者不容易将实际情况表示清楚。例如管道的焊接和螺纹连接，用图例表示容易混淆，并且管道的焊接又有气焊、电焊、氩弧焊等方法，用图例无法表示出来。又如管道保温有好几种结构形式，用简单的图例也不容易表示清楚。因此遇到这样的情况时，常在施工图中用文字加以说明，以免在施工中造成错误。

二、常用符号

在管道安装图或有关的技术资料与书籍中，常用字母或其他符号表示一定的意义。常见的数学符号、公制单位符号

及文字表量符号分别见表1-2、表1-3和表1-4。

数 学 符 号

表 1-2

意 义	加或减 正或负	百分号	小于	小于或 等于	大于	大于或 等于	约等于	弧	自… 至…
符 号	±	%	<	≤	>	≥	≈	⌒	~

公 制 单 位 符 号

表 1-3

类 别	长 度			面 积		
意 义	米	厘米	毫米	平方 米	平方厘米	平方毫米
符 号	m	cm	mm	m ²	cm ²	mm ²

类 别	体 积 与 容 积			时 间		
意 义	立方米	立方厘米	立方毫米	小 时	分 钟	秒 钟
符 号	m ³	cm ³	mm ³	h	m(min)	s(sec)

类 别	力	压 力		热		
意 义	公 斤	公斤/厘米 ²	公斤/毫米 ²	度(摄氏)	卡	千卡
符 号	kgf或kG	kg/cm ²	kg/mm ²	°C	cal	kcal

文 字 表 量 符 号

表 1-4

类 别	几 何 量 值							质 量	
意 义	长	宽	高	厚	半径	直径	平面角	质量	比重
符 号	L, l	B, b	H, h	d, δ	R, r	D, d	α, β, γ, φ	m	γ

类 别	力						热		
意 义	力	重、荷重	力矩	压力	弹性模数	硬度	温度	线膨胀系数	导热系数
符 号	f, F, P, Q	G(P, W)	M	P	E	H	t	α, λ	λ

第二节 单 位 换 算

常用的长度、重量、压力、速度、流量等单位换算分别见表1-5至表1-10。

长 度 换 算 (一)

表 1-5

公 里	市 里	英 里 (哩)	海 里 (浬)	日 里
1	2.0000	0.6214	0.5400	0.2546
0.5000	1	0.3107	0.2700	0.1273
1.6093	3.2187	1	0.8689	0.4098
1.8520	3.7040	1.1508	1	0.4716
3.9273	7.8545	2.4403	2.1207	1

长 度 换 算 (二)

表 1-6

毫 米	厘 米	米	吋	呎	码	市 尺
1	0.1	0.001	0.0394	0.0033	0.0011	0.0030
10	1	0.01	0.3937	0.0328	0.0109	0.0300
1000	100	1	39.37	3.2809	1.0936	3.0000
25.4	2.54	0.0254	1	0.0833	0.0278	0.0762
304.8	30.48	0.3048	12.000	1	0.3333	0.9144
914.4	91.44	0.9144	36.000	3.0000	1	2.7432
333.3	33.33	0.3333	13.123	1.0936	0.3645	1

表 1-7

重 量 换 算

克	公 斤	吨	磅	英 吨	美 吨	市 斤
1	0.001	1×10^{-6}	2.205×10^{-3}	9.842×10^{-7}	1.102×10^{-6}	0.002
1000	1	0.001	2.2046	9.842×10^{-4}	1.102×10^{-3}	2.000
1×10^6	1000	1	2204.6	0.9842	1.1023	2000
453.6	0.4536	4.536×10^{-4}	1	4.46×10^{-4}	5.1×10^{-4}	0.907
1016047	1016.05	1.01605	2240	1	1.1200	2032
907185	907.185	0.9072	2000	0.8929	1	1814
500	0.500	5×10^{-4}	1.1023	4.921×10^{-4}	5.51×10^{-4}	1

注：1 克拉=0.2克，1 英两=28.35克。

压 力 换 算

表 1-8

公斤/厘米 ²	磅/吋 ²	大 气 压	水 银 柱 (米)	水 柱 (米)
1	14.223	0.9678	0.7356	10.000
0.0703	1	0.0680	0.0517	0.7031
1.0333	14.696	1	0.760	10.333
1.3595	19.337	1.3158	1	13.595
0.1000	1.4223	0.0968	0.0736	1

速 度 换 算

表 1-9

米/秒	呎/秒	码/秒	公里/小时	哩/小时	浬/小时
1	3.2808	1.0936	3.6000	2.2370	1.944
0.3048	1	0.3333	1.0973	0.6819	0.5925
0.9144	3.0000	1	3.2919	2.0457	1.7775
0.2778	0.9114	0.3038	1	0.6214	0.5400
0.4470	1.4667	0.4889	1.6093	1	0.8689
0.5144	1.6881	0.5627	1.8520	1.1508	1

流 量 换 算

表 1-10

米 ³ /秒	呎 ³ /秒	码 ³ /秒	升/秒	米 ³ /小时	美加仑/秒	英加仑/秒
1	35.3132	1.3079	1000	3600	264.2000	220.0900
0.0283	1	0.0370	28.3150	101.9340	7.4813	6.2279
0.7645	27.0000	1	764.5134	2752.2482	201.9844	168.1533
0.0010	0.0353	0.0013	1	3.6000	0.2642	0.2201
0.0003	0.0098	0.0004	0.2778	1	0.0734	0.0611
0.0037	0.1134	0.0049	3.7863	13.6222	1	0.8333
0.0045	0.1607	0.0059	4.5435	16.3466	1.2004	1

第二章 管子与管路附件

各种管路系统都是由管子 and 管路附件组成的。管路附件是指安装在管路上及设备上的连接、闭路和调节装置的总称，包括管件和阀件两部分。

第一节 管子与管路附件的公称通径、公称压力、试验压力和工作压力

一、公称通径

公称通径是指管子和管路附件的公称内径，用字母 D_g 标志，其后附加公称通径的尺寸，例如公称通径100毫米，用 $D_g 100$ 表示。公称通径又称为公称直径。

管子和管路附件常用的公称通径见表 2-1。表中注明公称通径8~300毫米范围内的管子及管路附件采用螺纹连接时应切削的管螺纹，如果在某种工作条件下（例如高压、腐蚀性介质等），管壁厚度不允许切削表中所注明的该公称通径的管螺纹时，也可以切削其他尺寸的管螺纹。

二、公称压力、试验压力和工作压力

公称压力用字母 P_g 标志，其后附加公称压力数值，例如公称压力25公斤/厘米²，用 $P_g 25$ 表示。

试验压力用字母 P_t 标志，其后附加试验压力数值，例如试验压力38公斤/厘米²，用 $P_t 38$ 表示。