
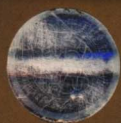


■ 张忠孝 张隽 编著 ■



GUANDAO  
GONGZHANG  
SHOUCE

# 管道工长手册



■ 中国建筑工业出版社 ■

# 管道工长手册

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,张隽编著. -北京:中国建筑  
工业出版社, 1999  
ISBN 7-112-03611-9

I. 管… II. ①张… ②张… III. 建筑-管道施工-手册  
IV. TU758.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 24169 号

**管道工长手册**

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)

新华书店经销

北京建筑工业印刷厂印刷

\*

开本:850×1168毫米 1/32 印张:24 $\frac{1}{4}$  插页:1 字数:650千字

1998年12月第一版 1999年12月第二次印刷

印数:3,001—5,500册 定价:36.00元

ISBN7-112-03611-9

TU·2790(8870)

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)

本书分为管道基础资料、施工技术、施工管理和常用资料,共四篇。书中介绍了管道识图、流体力学、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、工业管道安装、高层民用建筑管道施工、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。

## 编写说明

《管道工长手册》是一本管道专业的技术书，着重介绍管道现场安装的技术和方法，以及现场施工所需要的必备资料。

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，结合本人多年来从事管道专业经验编写而成。书中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，从而能进一步提高工程项目的管理水平。

全书共分四篇，即第一篇管道基础资料，第二篇施工技术，第三篇施工管理，第四篇常用资料。

本书在编写过程中得到了许多从事管道专业的有经验的施工技术人员的支持，在此表示衷心感谢。读者在使用过程中请多提宝贵意见，以便改进，共同提高。

# 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 .....	14
一、管道平面图 .....	15
二、管道立面图、剖面图、管段图 .....	15
三、PID工艺仪表流程图 .....	17
四、管道轴测图 .....	19
第四节 采暖与空调制冷管道图 .....	23
一、室内采暖管道图 .....	23
二、室外供热管道 .....	34
三、制冷管道图 .....	35
四、给水与排水管道图 .....	44
第二章 流体力学 .....	53
第一节 流体的力学性质 .....	53
一、概述 .....	53
二、流体的质量和所受重力 .....	53
三、流体的压缩性和膨胀性 .....	56
四、流体的粘滞性 .....	59
五、流体的浮力 .....	61
第二节 流体静力学 .....	64
一、流体的静压强 .....	64
二、液体静压强方程式 .....	65
三、液体静压强的度量 .....	66
四、液体对外力的传递 .....	68
五、连通器原理 .....	69

第三节	流体动力学 .....	70
一、	基本概念 .....	70
二、	流量计和流速计 .....	74
第四节	运动流体的阻力 .....	82
一、	阻力 .....	83
二、	阻力的计算 .....	86
第三章	制冷技术 .....	99
第一节	制冷基础知识 .....	99
一、	物质的集态和集态转化 .....	99
二、	物质的状态参数 .....	100
三、	热力学定律 .....	101
第二节	常用制冷剂 .....	101
第三节	制冷压缩机 .....	106
一、	活塞式制冷压缩机 .....	106
二、	离心式制冷压缩机 .....	111
第四节	冷凝器与蒸发器 .....	113
一、	冷凝器 .....	113
二、	蒸发器 .....	120
第五节	节流装置 .....	127
一、	手动膨胀阀 .....	127
二、	浮球膨胀阀 .....	128
三、	热力式膨胀阀 .....	131
四、	毛细管 .....	137
第六节	辅助设备 .....	138
一、	贮液器 .....	138
二、	油分离器 .....	140
三、	集油器 .....	142
四、	气液分离器 .....	143
五、	不凝性气体分离器 .....	144
六、	过滤器和干燥过滤器 .....	146
七、	汽液热交换器 .....	147
八、	紧急泄氨器 .....	148
九、	冷却塔 .....	148
十、	氨泵 .....	149
第七节	自动控制元件 .....	152

一、自动控制的阀门 .....	152
二、继电器 .....	157
<b>第四章 工程力学基础 .....</b>	<b>162</b>
<b>第一节 概述 .....</b>	<b>162</b>
<b>第二节 轴向拉伸和压缩 .....</b>	<b>163</b>
一、拉杆及压杆横截面上的内力 .....	164
二、拉杆及压杆截面上的应力 .....	167
三、拉杆和压杆的强度计算 .....	169
四、拉伸及压缩时自重的影响 .....	173
五、拉杆和压杆的变形 .....	176
<b>第三节 材料的力学性能 .....</b>	<b>182</b>
<b>第四节 剪切、扭转和弯曲 .....</b>	<b>183</b>
一、剪切 .....	183
二、扭转 .....	186
三、弯曲 .....	188
<b>第五节 圆筒形容器、管道及附件的强度 .....</b>	<b>194</b>
一、圆筒形薄壁容器的强度 .....	194
二、管道的强度计算 .....	196
三、圆形平端盖和平堵头的强度计算 .....	197
四、支架的强度计算 .....	198
五、焊接的强度计算 .....	200

## 第二篇 施工技术

<b>第一章 管道施工预算 .....</b>	<b>203</b>
<b>第一节 管道施工预算的作用 .....</b>	<b>203</b>
<b>第二节 施工预算编制步骤 .....</b>	<b>203</b>
<b>第二章 管道弯曲 .....</b>	<b>205</b>
<b>第一节 管道弯曲时的变形 .....</b>	<b>205</b>
<b>第二节 影响管子弯曲变形的因素 .....</b>	<b>207</b>
<b>第三节 弯曲长度的计算 .....</b>	<b>208</b>
<b>第四节 管子弯曲时的伸长 .....</b>	<b>210</b>
<b>第五节 管道弯头制作方法 .....</b>	<b>210</b>
<b>第三章 管道支架 .....</b>	<b>217</b>



第一节	支吊架间距的确定 .....	217
第二节	管道支吊架所承受的负荷 .....	218
第三节	常用支架的类型 .....	219
一、	固定支架 .....	219
二、	活动支架 .....	221
三、	弹簧支吊架 .....	223
四、	管卡和钩钉 .....	223
第四节	支吊架选择和安装要求 .....	224
第五节	常用管道支架的安装方法 .....	225
<b>第四章</b>	<b>管道配件展开图 .....</b>	<b>226</b>
第一节	虾壳弯展开图 .....	226
一、	90°单节虾壳弯展开图 .....	226
二、	90°两节虾壳弯展开图 .....	227
第二节	任意角马蹄弯展开图 .....	228
第三节	三通管道展开图 .....	230
一、	同径直交三通管的展开图 .....	230
二、	异径直交三通管的展开图 .....	231
三、	同径斜交三通管的展开图 .....	232
四、	异径斜三通管的展开图 .....	233
五、	异径一侧直交三通管的展开图 .....	235
六、	同径顺流三通管的展开图 .....	237
七、	异径顺流三通管的展开图 .....	239
八、	同径弯头三通管的展开图 .....	241
第四节	大小头的展开图 .....	242
一、	同心大小头的展开图 .....	242
二、	偏心大小头的展开图 .....	243
<b>第五章</b>	<b>高压管道的预制加工 .....</b>	<b>245</b>
一、	高压管道预制加工工艺流程 .....	245
二、	加工前准备工作 .....	245
三、	高压管道的组对、焊接 .....	246
四、	高压管道弯制加工 .....	246
五、	高压管道螺纹加工 .....	249
六、	质量控制 .....	251
七、	丝口法兰式连接高压管端密封面的修理 .....	251

第六章 工业管道安装 .....	252
第一节 高压管道安装 .....	257
一、高压管道的施工应执行的规范及标准 .....	257
二、高压管道施工工艺 .....	257
三、高压管、管件等安装前材料验收 .....	259
四、高压管道安装 .....	261
五、工程资料 .....	269
附录 高压管安装时的参考标式 .....	269
第二节 超高压管道安装 .....	281
一、开箱检验 .....	281
二、法兰的装配 .....	281
三、现场安装 .....	282
四、管道的试气试压 .....	283
第三节 无应力配管 .....	284
一、无应力配管的主要方法 .....	284
二、配管的技术要求 .....	285
三、管道的调整 .....	285
第四节 液压管道安装 .....	286
一、概述 .....	286
二、液压系统图的图形符号说明 .....	286
三、液压系统图的图例符号 .....	286
四、液压管道安装工艺流程 .....	304
第五节 不锈钢管道安装 .....	305
一、不锈钢管的基本性能及用途 .....	305
二、不锈钢管的种类 .....	306
三、不锈钢管的管材、管件与管件 .....	307
四、不锈钢管安装工序 .....	309
五、不锈钢管的焊接 .....	312
六、不锈钢的腐蚀与处理 .....	314
第六节 合金钢管道安装 .....	318
一、管道材料检验 .....	318
二、弯管制作 .....	320
三、合金钢管道安装工艺 .....	323
第七节 铝及铝合金管道安装 .....	328
一、铝管的基本性能及用途 .....	328

二、铝管的焊接 .....	331
附录 空分装置铝镁合金管道安装 .....	335
一、空气分离基本工作原理 .....	335
二、施工组织 .....	335
三、临时设施 .....	336
四、施工机具 .....	337
五、塔内配管注意事项 .....	338
六、塔内计器管道注意事项 .....	339
七、塔内铝镁合金管脱脂 .....	340
八、系统压力试验、吹扫、整体裸冷试验 .....	341
第八节 铜及铜合金管道安装 .....	341
一、铜及铜合金管的基本性能及用途 .....	341
二、铜管的安装 .....	342
三、铜管的焊接 .....	344
第九节 铅管安装 .....	347
一、铅管的性能及用途 .....	347
二、铅管的安装工艺 .....	349
三、铅管的焊接 .....	352
第十节 塑料管道安装 .....	354
一、塑料管道的性能 .....	354
二、塑料管道安装工艺 .....	355
三、塑料管道的焊接 .....	360
第十一节 煤气管道安装 .....	361
一、煤气的种类及性质 .....	361
二、煤气管道安装工艺 .....	364
三、煤气管道的试压要求 .....	374
第十二节 氧气管道安装 .....	376
一、氧气的性质和制造 .....	376
二、氧气管道的管材和管件 .....	378
三、氧气管道的脱脂 .....	379
四、氧气管道安装工艺 .....	381
第十三节 乙炔管道安装 .....	385
一、厂区架空乙炔管道安装注意事项 .....	385
二、站内和车间内乙炔管道安装注意事项 .....	387
三、厂区埋地乙炔管道安装注意事项 .....	387

四、乙炔管道试压程序和方法 .....	390
第十四节 蒸汽管道安装 .....	390
一、蒸汽管道的分类 .....	390
二、蒸汽管道安装工艺 .....	391
第十五节 冷冻管道安装 .....	392
一、管道的预制和安装 .....	392
二、系统试漏与进气 .....	402
三、制冷管道施工质量和安全注意事项 .....	406
四、冷库安装的施工管理 .....	412
第七章 高层民用建筑管道施工 .....	414
第一节 高层建筑内的管道工程 .....	414
第二节 高层建筑管道安装 .....	415
一、施工工艺 .....	415
二、施工准备 .....	415
三、配合土建预留孔预埋件 .....	416
四、样板房安装、确认，绘制大样图 .....	416
五、制作标准模具 .....	416
六、落实产品保护措施 .....	417
七、管道施工及注意要点 .....	417
八、试压 .....	418
九、洁具镶接、校水 .....	419
第三节 国内外卫生工程设备材料及安装技术简介 .....	419
一、工程设备材料 .....	419
二、施工技术发展趋势 .....	420
第八章 管道焊接 .....	421
第一节 管道的坡口加工和接头组对 .....	421
第二节 焊缝代号 (GB324—80) .....	426
第三节 管道焊接材料选用及焊后热处理温度控制 .....	427
第四节 焊接检验 .....	430
第九章 仪表管道安装 .....	435
第一节 仪表管道连接基本要求 .....	435
第二节 仪表管道敷设 .....	436
第三节 气动单元组合仪表 .....	437
一、压力变送器安装 .....	437

二、差压变送器安装 .....	440
三、气动薄膜调节阀安装 .....	441
四、阀门定位器安装 .....	442
第四节 仪表保护箱的安装 .....	443
第五节 仪表管道的试压 .....	444
第十章 管道的试压与清扫 .....	445
第一节 管道的试压 .....	445
一、管道试压前的准备工作 .....	445
二、管道的强度试验和严密性试验 .....	446
三、真空试验 .....	447
四、泄漏量试验 .....	447
五、埋地管道的最终水压试验 .....	448
第二节 管道的清扫 .....	449
一、清扫要求 .....	449
二、清扫工艺简介 .....	450
第十一章 管道的脱脂与酸洗 .....	453
第一节 管道脱脂 .....	453
一、脱脂的目的 .....	453
二、脱脂剂的种类及其性状 .....	453
三、常用脱脂剂的适用范围、配比及使用条件 .....	456
四、溶剂脱脂的一般工艺 .....	460
五、脱脂工作中对环境有害物质的最高允许浓度 .....	462
六、安全防范措施 .....	463
七、脱脂工作现场必须具备的条件 .....	468
第二节 管道酸洗 .....	469
一、槽式酸洗法 .....	469
二、循环酸洗法 .....	470
三、施工注意事项 .....	471
四、碳素钢、低合金钢管道、不锈钢管道酸洗、中和、 钝化液配方 .....	474
第十二章 材料检验和工程验收 .....	475
第一节 钢管、钢管件的检验 .....	475
一、一般规定 .....	475
二、钢管检验 .....	475

三、钢管件检验	476
四、高压管材与管件验收	477
五、有色金属管检验	481
六、铸铁管检验	481
第二节 工程验收	482
第十三章 起重基础知识	484
一、白棕绳	484
二、钢丝绳	485
第十四章 现场施工实用小技术	489
第一节 管子重量计算	489
第二节 弯曲管道尺寸计算	489
第三节 管道直径计算	491
第四节 直管壁厚计算	492
第五节 弯管的壁厚计算	493
第六节 管道最小壁厚计算	494
第七节 卧式容器与管道中液体容积计算	495
第八节 各种型材理论重量的计算方法	497
第九节 管道焊口、法兰焊条使用量	497
第十节 承插式铸铁管连接施工方法	504
一、青铅接口	504
二、石棉水泥接口	505
三、自应力水泥(膨胀水泥)接口	506

### 第三篇 施工管理

第一章 项目合同管理	507
第一节 建设工程施工合同	507
一、施工合同的作用	507
二、施工合同的主要内容	508
三、建筑安装工程总分包的合同	509
四、施工合同的履行和仲裁	509
第二节 项目合同管理	510
第二章 项目施工管理	511
第一节 施工管理的任务和内容	511

一、施工管理的主要任务 .....	511
二、施工管理的基本内容 .....	511
第二节 施工准备阶段管理 .....	512
一、施工图收到后的准备工作 .....	512
二、作业条件的施工准备工作 .....	512
三、冬、雨季施工准备 .....	513
四、搞好施工准备工作的措施 .....	513
五、实行开工报告制度 .....	514
六、编制施工组织设计和施工方案 .....	514
第三节 施工阶段管理 .....	517
一、施工阶段管理工作流程图 .....	517
二、根据计划组织施工 .....	517
第四节 竣工验收 .....	518
第三章 项目材料管理 .....	520
第一节 项目材料管理的任务和内容 .....	520
一、施工现场材料管理的主要任务 .....	520
二、材料现场管理的工作内容 .....	520
第二节 加强材料管理,降低材料成本 .....	521
一、材料的预算成本 .....	521
二、材料的实际成本 .....	522
三、降低材料成本的主要途径 .....	522
四、降低材料成本的主要措施 .....	523
第四章 项目质量管理 .....	524
一、施工准备阶段的质量控制 .....	524
二、物资供应阶段质量控制 .....	524
三、施工阶段质量控制 .....	524
四、工程质量的检验 .....	525
第五章 项目成本管理 .....	526
第一节 工程成本的分类 .....	526
第二节 工程成本管理的任务 .....	526
第三节 工程成本分析 .....	528
第四节 降低工程成本主要途径 .....	530
第六章 安全生产 .....	532

## 第四篇 常用资料

第一章	常用符号 .....	533
第二章	常用计量单位换算 .....	538
第三章	材料物理性能 .....	542
第四章	金属材料的化学成分及机械性能 .....	546
第五章	管道常用计算资料 .....	550
第六章	常用管道和配件 .....	559
一、	低压流体输送用焊接钢管 (GB3092—82) .....	559
二、	低压流体输送用镀锌焊接钢管 (GB3091—82) .....	560
三、	输送流体用无缝钢管 .....	562
四、	不锈钢无缝钢管 .....	563
五、	螺旋缝焊接钢管 .....	596
六、	直缝卷制电焊钢管 .....	597
七、	锅炉用高压无缝钢管 .....	599
八、	低中压锅炉用无缝钢管 .....	601
九、	石油裂化用无缝钢管 .....	602
十、	化肥用无缝钢管 .....	606
十一、	铸铁管 .....	609
十二、	铝及铝合金管 .....	620
十三、	铜及铜合金管 .....	620
十四、	铅及铅合金管 .....	629
十五、	钛及钛合金管 .....	629
十六、	塑料管 .....	637
十七、	钢制对焊无缝管件 (GB12459—90) .....	643
第七章	法兰、法兰盖与附件 .....	659
一、	法兰 .....	659
二、	法兰在不同温度下的最大允许工作压力 .....	724
三、	法兰用紧固件及垫片选用 .....	729
第八章	管道阀门代号与选用 .....	733
一、	阀门型号的命名方法 .....	733
二、	常用阀门的型号及基本参数 .....	739
第九章	常用钢材 .....	745



一、热轧扁钢尺寸、外形及重量 .....	745
二、热轧等边角钢 .....	745
三、热轧工字钢 .....	745
四、热轧槽钢 .....	755
五、冷拉圆钢 .....	758
主要参考文献 .....	759