



安装工人技术学习丛书
ANZHUANG GONGREN JISHU XUEXI CONGSHU

管工 (第二版)



黄崇国 李学珍 主编

中国建筑工业出版社

安装工人技术学习丛书

管 工

(第二版)

黄崇国 李学珍 主编

中国建筑工程出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

管工/黄崇国, 李学珍主编. —2 版. —北京: 中国
建筑工业出版社, 2014. 3

(安装工人技术学习丛书)

ISBN 978-7-112-16480-6

I. ①管… II. ①黄…②李… III. ①管道施工
IV. ①TU81

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 037614 号

安装工人技术学习丛书

管 工

(第二版)

黄崇国 李学珍 主编

*

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

霸州市顺浩图文科技发展有限公司

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 19% 字数: 520 千字

2014 年 10 月第二版 2014 年 10 月第八次印刷

定价: 45.00 元

ISBN 978-7-112-16480-6

(25309)

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)

本书是安装工人技术学习丛书中的一个分册。内容共十章：分别是：基本知识、管材、阀门和补偿器、施工机具介绍、管道和管件加工制作、管道连接方式与敷设方式、建筑工程管道安装、工业管道安装施工、管道防腐绝缘处理、施工组织设计的应用。

本书适合管道工人学习参考，也可供相关专业的大中专院校学生使用。

* * *

责任编辑：刘江 张磊

责任设计：李志立

责任校对：陈晶晶 张颖

本书编委会

主任委员	宋小华					
副主任委员	杜伟国	孙国勋	宋健	陈广玉		
编委委员	潘健	黄本利	高茜	黄本波	杨国华	
	孙朝兴	汪鹏	刘冬	黄柏枝	邵伟伟	
	孙志强	沈中义				
主 编	黄崇国	李学珍				
编写人员	潘健	唐德全	张志贤	黄崇国	李学珍	
	李江	孙纪军	王坚安	洪建军	朱浩	
	朱志航					
主 审	张志贤					

前 言

《管工》一书，是中国建筑工业出版社组织编写的《安装技术工人技术学习丛书》第二版中的一册。

近年来，随着工程建设科学技术的不断发展，我国安装行业管道工程安装技术有了很大的提高，尤其是管道工程的新技术、新工艺、新材料、新设备不断涌现，因此，为适应管道工程建设的发展需要，特编写本书供安装管工学习参考。

本书的特点一是由从事管道工程安装的工程技术人员编写，他们在多年施工经验基础上，编写了这本书，因此实践性强，可读性强；二是将建筑管道工程和工业管道工程的安装程序、施工工艺、操作要领、质量措施等作了详细撰写，这对刚刚从事管道工程安装的工人提供了具体工程的施工实验，便于他们在操作过程中引用。

需要特别提及的是，管道安装过程中，安装操作人员一定要重视规范、规程、标准的学习和应用；重视安装工艺、安装步骤的掌握；安装操作要领的灵活应用，只有这样，才能在工程安装的实践中，保证工程质量，提高劳动效率，减轻劳动强度。

在本书编写过程中，得到了中国建筑工业出版社、江苏华能建设工程集团有限公司、上海市安装工程有限公司、中建二局安装工程有限公司、浙江宝业建设集团有限公司设备安装公司等单位的总经理、总工程师及相关人员的帮助；尤其是在编辑和出版的过程中，江苏华能建设工程集团有限公司董事长宋小华、浙江宝业集团有限公司设备安装公司总经理孙国勋、上海市安装工程有限公司总工程师杜伟国、中建二局安装工程有限公司总经理陈广玉等给予了关心和支持，谨此，我们致以诚挚的谢意。

此外，在本书书稿的收集、传递、打印、制图等方面的工作

中，得到了胡蓓、史玮俊等同志的大力协助，在此一并表示感谢。

由于管道工程内容丰富，信息量大，涉及面广，虽然编者做了充分准备和认真的撰写，但因水平有限，不妥之处在所难免，恳请读者提出宝贵意见，并将发现问题告诉我们（289052980@qq.com），以便我们及时改正。

目 录

1 基本知识	1
1.1 流体的基本概念	1
1.1.1 流体	1
1.1.2 流体的物理特性	1
1.1.3 流体的运动性和流动性特点	2
1.1.4 流体的实用性	2
1.1.5 流体的危害性	2
1.1.6 流体力学基本常识	2
1.1.7 能量损失	4
1.1.8 材料	6
1.2 传热学和工程热力学介绍	6
1.2.1 传热学的基本概念	6
1.2.2 工程热力学的基本概念	7
1.3 管道	8
1.3.1 管道概念	8
1.3.2 管道分类	9
1.3.3 管工	9
1.4 识图	10
1.4.1 常用图例	10
1.4.2 管道工程图	36
1.4.3 管工识图	39
2 管材	44
2.1 金属材料	44
2.1.1 金属管材	44

2.1.2	金属管件	48
2.1.3	钢板、圆钢和型钢	52
2.1.4	铸铁管材及管件	61
2.2	非金属材料	64
2.2.1	非金属管材、管件	64
2.2.2	法兰垫片用非金属板材	81
2.3	防腐保温材料	84
2.3.1	常用防腐涂料	84
2.3.2	常用保温材料	86
3	阀门和补偿器	87
3.1	阀门的分类	87
3.1.1	通用阀门的分类	87
3.1.2	通用阀门的名称和结构原理	88
3.1.3	通用阀门的基本参数	90
3.2	阀门的型号编制方法和涂漆	91
3.2.1	阀门型号的组成	91
3.2.2	阀门类型代号	92
3.2.3	驱动方式代号	92
3.2.4	连接形式代号	92
3.2.5	阀门结构形式代号	93
3.2.6	密封面或衬里材料代号	93
3.2.7	压力代号	93
3.2.8	阀体材料代号	94
3.2.9	阀体的涂漆	94
3.3	阀门图例	94
3.4	补偿器	97
3.4.1	方形补偿器	97
3.4.2	套筒补偿器	97
3.4.3	波纹补偿器	100
3.4.4	球形补偿器	102

4 施工机具介绍	104
4.1 常用施工工具	104
4.2 常用施工机具	109
5 管道和管件加工制作	112
5.1 管道的校直和校圆	112
5.1.1 管道的校直和校圆	112
5.1.2 管子的切割	115
5.2 管件制作	121
5.2.1 弯管的制作	121
5.2.2 三通的制作	128
5.2.3 异径管的制作	136
5.3 管卡、支架制作	138
5.3.1 固定水平管、立管管卡制作	138
5.3.2 固定水平钢管及塑料立管管卡制作	141
5.3.3 水平支座用 U 形管卡制作	143
5.3.4 单管立式支架制作	145
5.3.5 管子吊架吊杆制作	153
5.3.6 管道吊架圆钢管卡的制作	156
5.3.7 管道吊架整合式扁钢管卡制作	158
5.3.8 管道吊架双合式扁钢管卡制作	160
5.3.9 沿墙安装单管托架制作	162
5.3.10 组合支架、共用支架的使用	166
5.4 管道套螺纹与坡口、缩口、扩口加工	169
5.4.1 管道套螺纹	169
5.4.2 管道坡口加工	175
5.4.3 管道缩口、扩口加工	181
6 管道连接方式与敷设方式	183
6.1 管道连接方式	183
6.1.1 螺纹连接	183

6.1.2	法兰连接	184
6.1.3	承插连接	186
6.1.4	粘接连接	191
6.1.5	沟槽式连接	192
6.1.6	焊接	194
6.2	管道敷设方式	219
6.2.1	室外管道敷设	220
6.2.2	室内管道敷设	222
6.2.3	水下管道敷设	223
6.2.4	长输管道敷设	231
6.2.5	管道无沟敷设	253
7	建筑工程管道安装	273
7.1	给水排水工程管道安装	273
7.1.1	建筑排水塑料管道安装	273
7.1.2	建筑给水塑料管道安装	293
7.2	建筑采暖管道安装	340
7.2.1	安装方法	340
7.2.2	套管安装	345
7.2.3	减压阀安装	345
7.2.4	补偿器安装	346
7.2.5	低温热水地板辐射采暖	351
7.2.6	室内生活热水管道安装	356
7.3	消防系统管道安装	361
7.3.1	室内消火栓系统	362
7.3.2	自动喷水系统	364
7.3.3	分层或分区强度试验及管道冲洗	367
7.3.4	喷头安装及水流指示器安装	368
7.4	空调系统管道安装	369
7.4.1	施工操作方法	370
7.4.2	试压和冲洗	370
7.4.3	调试	370

7.5 室内燃气管道安装	371
7.5.1 燃气特点	371
7.5.2 燃气管道安装	372
8 工业管道安装施工	375
8.1 工业管道的特点	375
8.1.1 工业管道的定义	375
8.1.2 工业管道的特点	375
8.1.3 工业管道安装	375
8.2 工业管道分类	375
8.2.1 按设计压力分级	375
8.2.2 按用途分	376
8.2.3 按材质分	378
8.3 工业管道的支架安装	382
8.3.1 管道测量放线	382
8.3.2 绘制管线安装图	382
8.3.3 支架安装	382
8.4 工业管道安装	386
8.4.1 碳素钢管道安装	386
8.4.2 低合金管道安装	419
8.4.3 耐热合金钢管安装	429
8.4.4 铜及铜合金管道的安装	446
8.4.5 铝及铝合金管道安装	466
8.4.6 铅及铅合金管道安装	484
8.4.7 不锈钢管道安装	496
8.4.8 工业塑料管安装	513
8.5 管道脱脂与酸洗除锈	533
8.5.1 管道脱脂与酸洗的范围和目的	533
8.5.2 管道的脱脂和酸洗	534
8.5.3 脱脂和酸洗管道的安装	545
8.5.4 操作要点和技术措施	545
8.6 动力管道安装	545

8.6.1	锅炉房管道安装	546
8.6.2	公用气体管道安装	552
8.6.3	煤气站安装	567
8.6.4	冷冻站管道安装	572
9	管道防腐绝缘处理	576
9.1	管道防腐	576
9.1.1	管道表面处理	576
9.1.2	管道防腐	578
9.1.3	涂漆施工	580
9.1.4	涂料施工注意事项	581
9.2	管道防腐绝缘	581
9.2.1	埋地管道防腐绝缘	581
9.2.2	防腐绝缘层的涂敷	583
9.2.3	沥青浇注方法	584
9.2.4	玻璃布及牛皮纸(或塑料布)的包扎施工	584
9.2.5	沥青防腐层的修补方法	584
9.2.6	燃气地面管道的油漆防腐施工	585
9.2.7	沥青防腐绝缘层质量检查	585
9.3	管道保温	586
9.3.1	保温材料的选用	586
9.3.2	管道保温施工	587
9.3.3	采暖管道、供暖管道保温	595
9.4	复合硅酸盐保温材料介绍	595
9.4.1	复合硅酸盐保温材料的特点	595
9.4.2	保温、保冷厚度确定	596
9.4.3	复合硅酸盐保温材料施工	598
10	施工组织设计的应用	601
10.1	施工组织设计的种类	601
10.1.1	施工组织总设计	601
10.1.2	施工组织设计	601

10.1.3	施工方案	601
10.1.4	作业指导书	602
10.1.5	技术措施	602
10.2	施工组织设计应用	602
10.2.1	施工组织设计的内容	602
10.2.2	施工组织设计的应用	603

1 基本知识

1.1 流体的基本概念

1.1.1 流体

流体是液体和气体的统称。流体的基本特征就是具有流动性，它能在压力的作用下，通过管道连续不断地输送到指定地点。

液体没有固定的形状，但有固定的体积，能形成自由表面。而气体总是充满它能达到的全部空间。液体不易被压缩，而气体容易被压缩。

1.1.2 流体的物理特性

流体的物理特性是：流动性、压缩性、黏滞性和膨胀性。

1.1.2.1 流动性

流体的流动性特性就是它能够在压力的作用下，通过管道连续不间断地输送到指定地点或容器中。

1.1.2.2 黏滞性

流体的黏滞性是指流体内部质点间或层流间因相对运动而产生内摩擦力，从而阻碍相对运动的性质。

1.1.2.3 压缩性

压缩性就是当流体的温度不变，而压强增大时，流体的体积减小，这种性质称为流体的压缩性。

1.1.2.4 膨胀性

流体膨胀性就是当流体压力不变，而温度升高时，流体的体积增大，这种性质称为流体的膨胀性。

1.1.3 流体的运动性和流动性特点

1.1.3.1 流体的运动性

流体的运动状态分为两种，一种是层流状态，一种是紊流状态。

层流就是当流体运动时，各质点的迹线相互平行，保持束状或层状的运动状态。

紊流就是当流体运动时，各质点的迹线形状很复杂，相互交错，流束相互混杂的运动状态。

1.1.3.2 流体的流动性

流体在压力的作用下，能够沿着管道或渠道连续不断地移动称其流动性。

1.1.4 流体的实用性

流体无时无刻不与人类的生活、生产及科研有着紧密的联系，没有流体的存在，人类也就无法生存，因为人类不能离开水和空气。生产和科研也是与流体紧密相关，比如无水就不能有火力发电，无水更不可能有水电。

1.1.5 流体的危害性

正是因为流体具有流动性、黏滞性、压缩性和膨胀性，如处理不当或应用不当，就会给生产、生活带来巨大的危害和灾难。比如日本福岛核电站，因地震和海啸造成反应堆冷却水系统失灵引起爆炸和核泄漏而危害人们的生命。再如暴雨成灾等。

1.1.6 流体力学基本常识

1.1.6.1 流体力学概念

流体力学就是研究流体运动规律及其工程中应用的科学。流体力学的运动要素是指表示流体运动状态的参数，运动流体的参数包括流速、压强、位置、流量、密度等。

1.1.6.2 流体静力学

流体静力学是研究流体在静止状态下的平衡规律及这些规律在工程上的应用。所谓静止状态，是指在宏观范围内，对地球不做相对运动的状态。流体静力学就是流体的静压强，就是指单位

面积上的静压力，它的特点是流体静压强的方向垂直于作用面，并指向作用面。

1.1.6.3 流体动力学

流体动力学是研究流体运动规律及其在工程上实际应用的科学。流体动力学按运动的边界条件分为压力流、无压力流和射流；按流体的运动要求是否随时间变化，可分为恒定流与非恒定流；流体的流线和迹线对恒定流而言，由于流速不随时间变化，流线与迹线完全重合，因此用迹线反映流线；按流体运动空间的无数条流线组成流管，又总称为流束，从而出现流速流量等。

1.1.6.4 流体静力学和动力学的区别

在生活中，运动是绝对的，静止是相对的、暂时的，静止只是运动的一种特殊形式。流体静力学与动力学的区别在于：

(1) 在进行力学分析时，静力学只考虑重力和压力，而动力学由于流体运动，还要考虑黏滞力（即内摩擦力），在动力学中，黏滞力起主要作用。

(2) 进行压强计算时，静压强只与该点的位置有关，而动压强不仅与该点的位置有关，还与该点的流动速度有关。

1.1.6.5 运动流体参数的基本概念

1. 流速

运动流体单位时间内通过的距离叫流速。在运动流程中，每个有效断面上各质点的流速并不相等，因此日常往往用每一过流断面上的各质点都按此断面各质点的平均流速运动来衡量，这种流速就是这个断面的平均流速，一般用 m/s 表示。

2. 流量

运动流体单位时间内通过任何一个有效断面的数量叫流量。流量分体积流量和质量流量两种。

(1) 体积流量：单位时间内流体通过任一有效断面流体的体积叫作体积流量，用 Q 表示，单位用 m^3/s 或 L/s 表示。

(2) 质量流量：单位时间内流体通过任一有效断面流体的质量叫作质量流量，用 G 表示，单位用 kg/s 表示。