

● 工长上岗指南系列丛书

水暖工长**上岗指南**

——不可不知的**500**个关键细节

本书编写组 编

SHUINUANGONGZHANG

SHANGGANGZHINAN

BUKEBUZHIDE500GEGUANJIANXIJE

中国建材工业出版社

工长上岗指南系列丛书

水暖工长上岗指南

——不可不知的 500 个关键细节

本书编写组 编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

水暖工长上岗指南:不可不知的 500 个关键细节/
《水暖工长上岗指南:不可不知的 500 个关键细节》编写
组编. —北京:中国建材工业出版社,2012.9

(工长上岗指南系列丛书)

ISBN 978-7-5160-0287-2

I. ①水… II. ①水… III. ①水暖工-指南 IV.
①TU832-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 217486 号

水暖工长上岗指南——不可不知的 500 个关键细节

本书编写组 编

出版发行:中国建材工业出版社

地 址:北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编:100044

经 销:全国各地新华书店

印 刷:北京紫瑞利印刷有限公司

开 本:710mm×1000mm 1/16

印 张:17

字 数:393 千字

版 次:2012 年 9 月第 1 版

印 次:2012 年 9 月第 1 次

定 价:39.00 元

本社网址:www.jccbs.com.cn

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。电话:(010)88386906

对本书内容有任何疑问及建议,请与本书责编联系。邮箱:dayi51@sina.com

内 容 提 要

本书以水暖工程最新国家标准规范为依据，结合水暖工长的工作需要编写而成。书中对水暖工程施工安装操作的关键细节进行了细致的归纳总结，从而给水暖工长上岗工作提供了必要的指导与帮助。全书主要包括水暖工程概述、水暖工程施工图识读、水暖工程常用管材及管件、水暖管子及管件加工制作、建筑给水系统安装、建筑排水系统安装、建筑消防系统安装、卫生器具安装、建筑采暖系统安装、管道防腐与保温、水暖工程施工管理、建筑工程定额与施工预算等。

本书体例新颖、内容丰富，既可供水暖工长使用，也可作为水暖工程施工安装上岗培训的教材。

水暖工长上岗指南

——不可不知的 500 个关键细节

编 写 组

主 编：代生福

副主编：梁金钊 李建钊

编 委：张才华 贾 宁 袁文倩 张婷婷
侯双燕 秦大为 孙世兵 范 迪
訾珊珊 朱 红 王 亮 张广钱
王 芳 郑 姗 葛彩霞 马 金
刘海珍 秦礼光

前言

Foreword

大力开展岗位职业技能培训，提高广大从业人员的技术水平和职业素养，是实现经济增长方式转变的一项重要工作和实现现代化的迫切要求，是科学技术转化为现实生产力的桥梁和振兴经济的必由之路，也是深化企业改革的重要条件和保持社会稳定的重要因素。当前，鉴于我国建设职工队伍急剧发展，农村剩余劳动力大量向建设系统转移，企业职工素质下降，建设劳动力市场组织与管理不够完善的现状，加之为提高建设系统各行业的劳动者素质与生产服务水平，提高产品质量，增强企业的市场竞争能力，加强建设劳动力市场管理的需要，因而做好建设职业技能岗位培训与鉴定工作具有重要意义。

工长是工程施工企业完成各项施工任务的最基层的技术和组织管理人员。其既是一个现场劳动者，也是一个基层管理者，不仅要做好各项技术和管理工作，在整个施工过程中，还要做好从合同的签订、施工计划的编制、施工预算、材料机具计划、施工准备、技术措施和安全措施的制定、组织施工作业到人力安排、经济核算等一系列工作，保证工程质量和各项经济技术措施的完成。因此，在施工现场，工长起着至关重要的作用。

《工长上岗指南系列丛书》是以建设系统职业岗位技能培训为编写理念，以各专业工长应知应会的基本岗位技能为编写方向，以现行国家和行业标准规范为编写依据，以满足工长实际工作需求为编写目的而进行编写的一套实用性、针对性很强的培训类丛书。本套丛书包括以下分册：

- (1) 钢筋工长上岗指南——不可不知的 500 个关键细节
- (2) 管道工长上岗指南——不可不知的 500 个关键细节
- (3) 焊工工长上岗指南——不可不知的 500 个关键细节
- (4) 架子工长上岗指南——不可不知的 500 个关键细节
- (5) 模板工长上岗指南——不可不知的 500 个关键细节
- (6) 砌筑工长上岗指南——不可不知的 500 个关键细节

- (7) 水暖工长上岗指南——不可不知的 500 个关键细节
 - (8) 混凝土工长上岗指南——不可不知的 500 个关键细节
 - (9) 建筑电气工长上岗指南——不可不知的 500 个关键细节
 - (10) 通风空调工长上岗指南——不可不知的 500 个关键细节
 - (11) 装饰装修工长上岗指南——不可不知的 500 个关键细节
- 与市面上同类书籍相比，本套丛书具有以下特点：

(1) 本套丛书在编写时着重市场调研，注重施工现场工作经验、资料的汇集与整理，具有与工长实际工作相贴合、学以致用编写特点，具有较强的实用性。

(2) 本套丛书在编写时注重国家和行业标准的变化，以国家和行业相关部门颁布的最新标准规范为编写依据，结合新材料、新技术、新设备的发展，以“最新”的视角为丛书加入了新鲜的血液，具有适合当今工业发展的先进性。

(3) 本套丛书在编写时注重以建设行业工长上岗职业资格培训与鉴定应知应会的职业技能为目的，参考各专业技术工人职业资格考试大纲，以职业活动为导向，以职业技能为核心，使丛书的编写适合各专业工长培训、鉴定和就业工作的需要。

(4) 本套丛书在编写手法上采用基础知识和关键细节的编写体例，注重关键细节知识的强化，有助于读者理解、把握学习的重点。

在编写过程中，本套丛书参考或引用了部分单位、专家学者的资料，在此表示衷心的感谢。限于编者水平，丛书中错误与不当之处在所难免，敬请广大读者批评、指正。

编 者

目录

Contents

第一章 水暖工程概述	/ 1	关键细节 18 管道支架表示法	/ 15
第一节 流体力学知识	/ 1	二、管道剖面图识读	/ 15
一、流体的性质	/ 1	关键细节 19 单根管道的剖面图	/ 16
二、流体运动的概念	/ 1	关键细节 20 管道间的剖面图	/ 16
第二节 热力学知识	/ 3	关键细节 21 管道间的转折剖面图	/ 16
一、温度和压力	/ 3	关键细节 22 管线断面的剖面图	/ 17
二、热传递的基本方式	/ 4	三、管道轴测图识读	/ 18
第二章 水暖工程施工图识读	/ 5	关键细节 23 单根管线的轴测图	/ 18
第一节 投影与视图	/ 5	关键细节 24 多根管线的轴测图	/ 19
一、投影	/ 5	关键细节 25 交叉管线的轴测图	/ 19
关键细节 1 中心投影法	/ 5	关键细节 26 弯管的轴测图	/ 19
关键细节 2 平行投影法	/ 5	关键细节 27 三通的轴测图	/ 20
关键细节 3 正投影的基本特征	/ 6	第三节 建筑给排水工程施工图识读	/ 20
二、三面投影图	/ 6	一、给排水工程施工图分类及组成	/ 20
关键细节 4 三面投影图的投影规律	/ 7	二、给排水工程施工图一般规定	/ 21
第二节 管道工程施工图识读	/ 8	关键细节 28 标高的标注方法	/ 23
一、管道单线图和双线图	/ 8	关键细节 29 管径的标注方法	/ 24
关键细节 5 管子的单、双线图表示法	/ 8	三、给排水工程施工图识读方法	/ 25
关键细节 6 弯头的单、双线图表示法	/ 8	关键细节 30 给排水工程施工图设计说明	/ 25
关键细节 7 三通的单、双线图表示法	/ 9	关键细节 31 给排水管道平面图识读	/ 25
关键细节 8 四通的单、双线图表示法	/ 10	关键细节 32 给排水管道系统图识读	/ 26
关键细节 9 大小头的单、双线图表示法	/ 11	关键细节 33 给排水工程详图识读	/ 26
关键细节 10 阀门的单、双线图表示法	/ 11	第四节 建筑采暖工程施工图识读	/ 26
关键细节 11 直管的积聚表示法	/ 12	一、采暖工程施工图分类及组成	/ 26
关键细节 12 弯管的积聚表示法	/ 12	二、采暖工程施工图一般规定	/ 27
关键细节 13 管子与阀门的积聚表示法	/ 12	三、采暖工程施工图识读方法	/ 28
关键细节 14 两根管线重叠的表示法	/ 13	关键细节 34 采暖工程施工图设计说明	/ 28
关键细节 15 多根管线重叠的表示法	/ 14	关键细节 35 采暖工程系统图识读	/ 29
关键细节 16 两根管线交叉的表示法	/ 14	第三章 水暖工程常用管材及管件	/ 30
关键细节 17 多根管线交叉的表示法	/ 14	第一节 水暖工程常用管材	/ 30
		一、钢管	/ 30

关键细节 1 普通焊接钢管和无缝钢管的规格	/ 30	第四章 水暖管子及管件加工制作	/ 49
关键细节 2 低压流体输送用镀锌焊接钢管的规格	/ 31	第一节 管道切割	/ 49
二、铸铁管	/ 32	一、锯割	/ 49
关键细节 3 给水铸铁管的规格	/ 32	关键细节 1 管子手锯切断	/ 49
三、塑料管	/ 32	关键细节 2 管子机锯切断	/ 49
关键细节 4 硬聚氯乙烯塑料管的规格	/ 33	二、刀割	/ 49
关键细节 5 塑料排水管材及管件的质量要求	/ 33	关键细节 3 使用液压挤刀注意事项	/ 50
四、混凝土管	/ 34	三、气割	/ 50
关键细节 6 普通钢筋混凝土排水管的规格	/ 34	关键细节 4 气割操作注意事项	/ 50
关键细节 7 预应力钢筋混凝土管的规格及技术数据	/ 35	四、电动切割	/ 50
关键细节 8 自应力钢筋混凝土管的各部尺寸	/ 36	关键细节 5 自动割管机切割注意事项	/ 50
第二节 水暖工程常用管件	/ 36	五、凿切	/ 51
一、管件的作用及分类	/ 36	关键细节 6 凿切操作注意事项	/ 51
二、钢管管件	/ 36	第二节 管螺纹加工	/ 51
三、铸铁管管件	/ 37	一、管螺纹的种类	/ 51
四、塑料管管件	/ 39	二、管螺纹的加工方法	/ 52
关键细节 9 硬聚氯乙烯给水管管件的规格	/ 39	关键细节 7 人工套丝	/ 52
第三节 水暖工程常用管道附件	/ 40	关键细节 8 机械套丝	/ 53
一、常用阀门及其表示方法	/ 40	第三节 管件制作	/ 54
关键细节 10 阀门类别的表示方法	/ 40	一、弯头制作	/ 54
关键细节 11 阀门驱动种类的表示方法	/ 41	关键细节 9 90°(直角)弯头制作	/ 54
关键细节 12 阀门连接形式和结构形式的表示方法	/ 41	关键细节 10 90°焊接弯头(虾壳弯头)制作	/ 55
关键细节 13 阀门密封面和衬里材料的表示方法	/ 41	二、变径管制作	/ 56
关键细节 14 阀门公称压力的表示方法	/ 42	关键细节 11 同心异径管的展开	/ 56
关键细节 15 阀门阀体材料的表示方法	/ 42	关键细节 12 偏心异径管的展开	/ 56
关键细节 16 阀门标志的识别	/ 42	关键细节 13 大小头下料焊接	/ 57
关键细节 17 阀门涂漆的识别	/ 43	关键细节 14 钢管大小头的卷制	/ 57
二、截流调控附件	/ 44	三、三通制作	/ 58
三、配水附件	/ 47	关键细节 15 同径正三通的展开与制作	/ 58
		关键细节 16 异径正三通的展开与制作	/ 59
		关键细节 17 等径斜交三通的展开与制作	/ 60
		关键细节 18 异径斜三通的展开与制作	/ 62
		第五章 建筑给水系统安装	/ 64
		第一节 建筑给水系统概述	/ 64
		一、建筑给水系统的分类及组成	/ 64

二、建筑给水系统的给水方式	/ 64	关键细节 24 室内给水管道系统安装主控	
第二节 室内给水管道系统安装	/ 68	项目检验	/ 82
一、室内给水管道的布置	/ 68	关键细节 25 室内给水管道系统安装一般	
关键细节 1 室内给水管道管位确定方法	/ 69	项目检验	/ 83
关键细节 2 室内给水管道引入管布置方法	/ 69	关键细节 26 室内给水管道系统安装允许	
关键细节 3 建筑物内不能布置给水管道		偏差	/ 84
的部位和房间	/ 70	第三节 室外给水管道系统安装	/ 84
二、室内给水管道的敷设	/ 70	一、室外给水管道安装施工程序	/ 84
关键细节 4 管道穿过承重墙或基础、楼板		二、室外给水管道管沟开挖	/ 85
时应采取的防护措施	/ 70	关键细节 27 室外给水管道沟槽断面形式	/ 85
关键细节 5 管道必须通过沉降缝时应采		关键细节 28 室外给水管道沟槽底宽和边	
取的防护措施	/ 72	坡值的选定	/ 85
关键细节 6 管道必须通过伸缩缝时应采		关键细节 29 室外给水管道沟槽上口宽度	
取的防护措施	/ 72	的确定	/ 85
关键细节 7 给水管与其他管道共架敷设		关键细节 30 室外给水管道测量定线	/ 86
的要求	/ 72	关键细节 31 室外给水管道沟槽开挖注意	
三、室内给水管道的安装	/ 73	事项	/ 86
关键细节 8 金属给水管道支、吊架安装	/ 73	三、室外给水管道安装	/ 87
关键细节 9 室内给水埋地式(下供)干管安装	/ 73	关键细节 32 给水铸铁管青铅接口	/ 87
关键细节 10 室内给水架空式干管安装	/ 74	关键细节 33 承插铸铁管安装	/ 88
关键细节 11 室内给水干管安装注意事项	/ 75	关键细节 34 镀锌钢管安装	/ 89
关键细节 12 室内给水立管安装及其注意		关键细节 35 钢筋混凝土管安装	/ 89
事项	/ 75	关键细节 36 室外给水管道的冲洗消毒	/ 90
关键细节 13 室内给水支管安装	/ 76	四、室外给水管道系统安装质量检验	/ 91
关键细节 14 室内给水管道试压	/ 76	关键细节 37 室外给水管道安装主控项目	
关键细节 15 室内给水管道冲洗	/ 77	检验	/ 91
关键细节 16 硬塑料管道预制加工	/ 77	关键细节 38 室外给水管道安装一般项目	
关键细节 17 硬聚氯乙烯管承插连接	/ 78	检验	/ 93
关键细节 18 硬聚氯乙烯管对接连接	/ 78	关键细节 39 室外给水管道安装的允许偏	
关键细节 19 硬聚氯乙烯管法兰连接	/ 79	差和检验方法	/ 94
关键细节 20 硬聚氯乙烯管道支架安装	/ 80	第六章 建筑排水系统安装	/ 95
四、室内给水管道阀门安装	/ 81	第一节 建筑排水系统概述	/ 95
关键细节 21 截止阀安装方法	/ 81	一、建筑排水系统的分类	/ 95
关键细节 22 闸阀安装方法	/ 81	二、建筑排水系统的组成	/ 95
关键细节 23 止回阀安装注意事项	/ 81	三、建筑排水系统的体制	/ 96
五、室内给水管道系统安装质量检验	/ 82	第二节 室内排水管道系统安装	/ 97

一、室内排水管道布置与铺设	/ 97	第二节 室内消防管道系统安装	/ 117
二、室内金属排水管道安装	/ 97	一、消火栓管道系统安装	/ 117
关键细节 1 室内排水排出管安装	/ 98	关键细节 1 消火栓管道系统干管安装	/ 117
关键细节 2 室内排水立管安装	/ 98	关键细节 2 消火栓管道系统立管安装	/ 118
关键细节 3 室内排水通气管安装	/ 99	关键细节 3 消火栓及支管安装	/ 118
关键细节 4 室内排水横管安装	/ 99	关键细节 4 室内消火栓安装	/ 118
关键细节 5 室内排水支管安装	/ 100	关键细节 5 消火栓箱安装	/ 119
三、硬聚氯乙烯排水管道安装	/ 100	关键细节 6 墙壁式消防水泵接合器安装	/ 120
关键细节 6 硬聚氯乙烯埋地管道安装	/ 100	关键细节 7 消防水箱安装	/ 120
关键细节 7 硬聚氯乙烯排水立管安装	/ 101	关键细节 8 消火栓管道系统试压	/ 121
关键细节 8 硬聚氯乙烯排水支管安装	/ 101	关键细节 9 消火栓管道系统冲洗	/ 121
关键细节 9 硬聚氯乙烯管道上伸缩节安装	/ 101	关键细节 10 消火栓管道系统通水调试	/ 121
四、室内排水管道系统安装质量检验	/ 101	二、自动喷水灭火管道系统安装	/ 121
关键细节 10 室内排水管道系统安装主控项目检验	/ 101	关键细节 11 自动喷水、灭火管道系统支架制作安装	/ 122
关键细节 11 室内排水管道系统安装一般项目检验	/ 103	关键细节 12 自动喷水灭火管网安装	/ 122
第三节 室外排水管道系统安装	/ 107	关键细节 13 消防水泵安装	/ 122
一、室外排水管道敷设要求	/ 107	关键细节 14 消防水泵接合器安装	/ 123
二、室外排水管道安装	/ 108	关键细节 15 报警阀组安装	/ 123
关键细节 12 室外排水管道沟槽放线与开挖	/ 108	关键细节 16 水流指示器、节流装置安装	/ 124
关键细节 13 室外排水管道下管	/ 108	关键细节 17 喷头安装	/ 125
关键细节 14 室外排水管道接口	/ 109	关键细节 18 自动喷水灭火管道系统试压、冲洗	/ 126
三、室外排水管道系统安装质量检验	/ 109	关键细节 19 自动喷水灭火管道系统调试	/ 128
关键细节 15 室外排水管道安装主控项目检验	/ 110	第八章 卫生器具安装	/ 130
关键细节 16 室外排水管道安装一般项目检验	/ 110	第一节 卫生器具概述	/ 130
关键细节 17 室外排水管道安装允许偏差	/ 111	一、卫生器具的分类	/ 130
第七章 建筑消防系统安装	/ 112	二、卫生器具的要求	/ 130
第一节 建筑消防系统概述	/ 112	三、卫生器具安装准备工作	/ 132
一、建筑消防给水系统的分类	/ 112	第二节 各类卫生器具安装	/ 132
二、室内消防给水系统设置原则	/ 114	一、卫生器具安装工艺流程及固定方法	/ 132
三、高层建筑消防给水系统布置要求	/ 114	二、便溺用卫生器具安装	/ 133
四、高层建筑消防给水方式	/ 115	关键细节 1 坐式大便器安装要求	/ 134
		关键细节 2 蹲式大便器安装要求	/ 135
		关键细节 3 大便槽安装要求	/ 137
		关键细节 4 挂式小便器安装要求	/ 138

关键细节 5 立式小便器安装要求	/ 140	关键细节 2 直埋式供热管道管沟边坡防护	/ 159
关键细节 6 小便槽安装要求	/ 142	关键细节 3 直埋式供热管道管沟沟底处理	/ 160
三、盥洗、沐浴用卫生器具安装	/ 143	关键细节 4 直埋式供热管道下管	/ 160
关键细节 7 洗脸盆安装要求	/ 143	三、管沟内热力管道安装	/ 160
关键细节 8 浴盆安装要求	/ 144	关键细节 5 通行地沟内热力管道安装	/ 160
关键细节 9 淋浴器安装要求	/ 144	关键细节 6 半通行地沟内热力管道安装	/ 161
四、洗涤用卫生器具安装	/ 146	关键细节 7 不通行地沟内热力管道安装	/ 161
关键细节 10 洗涤盆安装要求	/ 146	四、架空管道安装	/ 161
关键细节 11 化验盆安装要求	/ 147	关键细节 8 架空管道支架安装	/ 161
关键细节 12 污水盆安装要求	/ 148	关键细节 9 架空管道吊装就位	/ 161
关键细节 13 地漏安装要求	/ 148	关键细节 10 架空管道安装坡度要求	/ 162
五、卫生器具给水管件安装	/ 150	关键细节 11 架空管道连接及附件安装	/ 162
六、卫生器具排水管道安装	/ 150	五、伸缩器安装	/ 162
关键细节 14 卫生洁具与排水管连接	/ 151	关键细节 12 室外供热管道方形伸缩器安装	/ 163
第三节 卫生器具安装质量检验	/ 151	关键细节 13 室外供热管道套管式伸缩器 安装	/ 164
一、卫生器具及给水配件安装质量检验	/ 151	关键细节 14 室外供热管道波形伸缩器安装	/ 164
关键细节 15 卫生器具及给水配件安装主 控项目检验	/ 151	六、室外供热管道安装质量检验	/ 165
关键细节 16 卫生器具及给水配件安装一 般项目检验	/ 152	关键细节 15 室外供热管道安装主控项目 检验	/ 165
关键细节 17 卫生器具及给水配件安装的 允许偏差	/ 152	关键细节 16 室外供热管道安装一般项目 检验	/ 166
二、卫生器具排水管道安装质量检验	/ 153	关键细节 17 室外供热管道安装允许偏差	/ 167
关键细节 18 卫生器具排水管道安装主控 项目检验	/ 153	第三节 室内采暖管道系统安装	/ 168
关键细节 19 卫生器具排水管道安装一般 项目检验	/ 153	一、室内热水采暖管道及配件安装	/ 168
关键细节 20 卫生器具排水管道安装	/ 153	关键细节 18 管道支架安装位置的确定	/ 169
第九章 建筑采暖系统安装	/ 155	关键细节 19 钢筋混凝土构件上安装支架 的方法	/ 169
第一节 建筑采暖系统概述	/ 155	关键细节 20 砖墙上埋设支架的方法	/ 169
一、建筑采暖系统分类及组成	/ 155	关键细节 21 射钉法安装支架的方法	/ 170
二、建筑采暖系统管路布置	/ 156	关键细节 22 膨胀螺栓法安装支架的方法	/ 170
第二节 室外供热管道系统安装	/ 158	关键细节 23 采暖管道过门做法	/ 171
一、室外供热管道敷设方式及安装要求	/ 158	关键细节 24 采暖干管过墙安装分路做法	/ 171
二、直埋式供热管道安装	/ 159	关键细节 25 室内采暖干管与立管的连接 形式	/ 173
关键细节 1 直埋式供热管道管沟测量放线	/ 159		

关键细节 26	室内采暖主管与分支干管的连接形式	/ 173	关键细节 47	散热器支管安装	/ 194
关键细节 27	地沟内采暖干管与立管的连接形式	/ 173	关键细节 48	散热器放风门安装	/ 195
关键细节 28	室内热水采暖管道阀门安装	/ 174	四、低温热水地板辐射采暖系统安装	/ 195	
关键细节 29	室内热水采暖管道安全阀安装	/ 175	关键细节 49	热媒集配器安装	/ 196
关键细节 30	室内热水采暖管道疏水器安装	/ 176	关键细节 50	加热管布置	/ 196
关键细节 31	室内热水采暖管道排气装置安装	/ 176	五、室内采暖系统安装质量检验	/ 196	
二、室内蒸汽采暖管道及配件安装	/ 177		关键细节 51	室内采暖管道及配件安装主控项目检验	/ 196
关键细节 32	室内蒸汽采暖管道方形补偿器安装	/ 178	关键细节 52	室内采暖管道及配件安装一般项目检验	/ 198
关键细节 33	室内蒸汽采暖管道套筒补偿器安装	/ 178	关键细节 53	室内采暖管道及配件安装的允许偏差和检验方法	/ 199
关键细节 34	室内蒸汽采暖管道波形补偿器安装	/ 179	关键细节 54	室内采暖辅助设备及散热器、金属辐射板主控项目检验	/ 199
关键细节 35	室内蒸汽采暖管道减压阀安装	/ 179	关键细节 55	室内采暖辅助设备及散热器、金属辐射板一般项目检验	/ 200
关键细节 36	室内蒸汽采暖管道膨胀水箱安装	/ 180	关键细节 56	室内采暖辅助设备及散热器、金属辐射板允许偏差	/ 200
关键细节 37	室内蒸汽采暖管道除污器安装	/ 181	关键细节 57	低温热水地板辐射采暖系统安装主控项目检验	/ 202
三、室内散热器安装	/ 181		关键细节 58	低温热水地板辐射采暖系统安装一般项目检验	/ 202
关键细节 38	长翼型散热器的组对	/ 187	第十章 管道防腐与保温	/ 203	
关键细节 39	圆翼型散热器的组对	/ 189	第一节 管道防腐	/ 203	
关键细节 40	柱型带腿散热器固定卡安装	/ 192	一、管道防腐	/ 203	
关键细节 41	挂装柱型散热器的托钩安装	/ 192	关键细节 1	金属管道表面除锈垢	/ 203
关键细节 42	挂在混凝土墙面上的散热器固定卡安装	/ 192	关键细节 2	管道防腐油漆涂刷方法及要求	/ 203
关键细节 43	柱型散热器固定卡及托钩安装	/ 192	二、管道着色	/ 204	
关键细节 44	柱型散热器卡子托钩安装	/ 193	第二节 管道保温	/ 204	
关键细节 45	圆翼型、长翼型及辐射对流散热器托钩及固定卡安装	/ 193	一、管道保温工艺流程及施工要求	/ 204	
关键细节 46	钢制闭式串片型散热器及钢制板式散热器固定支架安装	/ 193	二、管道保温施工方法	/ 205	
			关键细节 3	涂抹法保温层结构施工	/ 207
			关键细节 4	石棉水泥保护层施工	/ 207
			关键细节 5	油毡玻璃丝保护层施工	/ 207

关键细节 6 预制装配式保温结构施工	/ 209	关键细节 18 安全教育的形式	/ 223
关键细节 7 预制装配式保护层施工	/ 209	关键细节 19 安全检查工作内容	/ 225
关键细节 8 缠包式保温结构施工	/ 210	关键细节 20 安全检查形式	/ 226
关键细节 9 缠包式保护层施工	/ 210	关键细节 21 安全检查方法	/ 226
第十一章 水暖工程施工管理	/ 212	二、水暖工程施工安全技术	/ 227
第一节 施工作业计划管理	/ 212	关键细节 22 沟槽作业安全技术措施	/ 228
一、施工作业计划的编制	/ 212	关键细节 23 管道敷设与安装安全技术措施	/ 228
关键细节 1 年(季)度施工计划的内容	/ 212	关键细节 24 焊接作业安全技术措施	/ 228
关键细节 2 月(旬)施工计划的编制原则及依据	/ 212	关键细节 25 高处作业安全技术措施	/ 229
关键细节 3 月(旬)施工计划的编制步骤及方法	/ 213	关键细节 26 塑料管道安装安全技术措施	/ 230
关键细节 4 月(旬)施工计划的内容	/ 213	关键细节 27 水暖设备管道安装安全技术措施	/ 230
二、施工进度计划的实施	/ 214	关键细节 28 卫生器具安装安全技术措施	/ 230
关键细节 5 施工进度计划实施步骤	/ 214	关键细节 29 散热器安装安全技术措施	/ 231
三、施工进度计划的检查	/ 215	关键细节 30 管道试压及清洗安全技术措施	/ 231
关键细节 6 施工进度计划检查的标准	/ 215	关键细节 31 锅炉、热水箱安装安全技术措施	/ 231
关键细节 7 施工进度计划检查的内容	/ 215	关键细节 32 水暖工程施工安全技术措施	/ 231
四、施工进度计划的调整	/ 215	三、防火防爆安全技术	/ 233
关键细节 8 施工进度计划调整的内容	/ 216	关键细节 33 施工现场消防器材管理	/ 234
关键细节 9 施工进度计划调整的方法	/ 216	关键细节 34 易燃易爆物安全技术处理	/ 235
第二节 施工技术管理	/ 216	关键细节 35 消除火源安全技术措施	/ 235
一、施工组织设计	/ 217	关键细节 36 防止静电起火安全技术措施	/ 235
关键细节 10 施工组织设计编制步骤	/ 218	关键细节 37 设备安装与调试施工安全技术措施	/ 235
关键细节 11 施工组织设计检查	/ 218	关键细节 38 施工现场灭火方法	/ 236
关键细节 12 施工组织设计调整	/ 219	四、文明施工	/ 236
二、图纸会审与技术交底	/ 219	关键细节 39 文明施工的工作内容	/ 237
关键细节 13 图纸会审的内容	/ 219	关键细节 40 施工现场安全色标管理	/ 237
关键细节 14 技术交底的内容	/ 219	第十二章 建筑工程定额与施工预算	/ 239
三、材料设备检验管理	/ 220	第一节 建筑工程定额	/ 239
四、工程技术档案管理	/ 220	一、建筑工程定额概述	/ 239
第三节 施工安全管理	/ 220	二、建筑工程定额分类	/ 239
一、施工安全管理概述	/ 220	关键细节 1 预算定额编制中的主要工作	/ 244
关键细节 15 工长安全生产责任制	/ 221	关键细节 2 人工工日消耗量的确定	/ 244
关键细节 16 安全技术措施计划的内容	/ 222		
关键细节 17 安全教育的内容	/ 223		

关键细节 3 材料消耗量的确定	/ 245	关键细节 12 施工图预算审查的方法	/ 251
关键细节 4 机械台班消耗量的确定	/ 246	第三节 施工预算	/ 252
关键细节 5 概算定额的编制方法	/ 247	一、施工预算的基本含义	/ 252
关键细节 6 概算定额的内容	/ 247	二、施工预算的编制步骤和方法	/ 253
关键细节 7 投资估算指标的编制步骤	/ 247	关键细节 13 实物法	/ 253
第二节 施工图预算	/ 248	关键细节 14 实物金额法	/ 254
一、施工图预算的定义及作用	/ 248	三、施工预算与施工图预算的对比	/ 254
二、施工图预算的编制	/ 248	关键细节 15 实物量对比法	/ 254
关键细节 8 工料单价法编制施工图预算	/ 249	关键细节 16 实物金额对比法	/ 254
关键细节 9 综合单价法编制施工图预算	/ 250	关键细节 17 “两算”对比法运用注意事项	/ 254
三、施工图预算的审查	/ 250	参考文献	/ 256
关键细节 10 施工图预算审查的重点	/ 251		
关键细节 11 施工图预算审查的步骤	/ 251		

第一章 水暖工程概述

第一节 流体力学知识

一、流体的性质

流体是液体和气体的统称。水暖工程中,在管道内输送的水(包括热水)、水蒸气、空气等液体和气体,都属于流体。流体具有以下特殊性质:

(1)流动性。流体不能承受拉力和切向力,对于外形的改变几乎没有抵抗力,在微小的外力作用下就会变形,它们没有固定的外形,以容器的形状为形状,流体的这种性质叫流动性。流体最基本的特性就是具有流动性,流动性是区别流体与固体的主要特征。

(2)压缩性与膨胀性。当流体的温度不变而压力增大时,流体的体积减小,这种性质称为流体的压缩性。当流体的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。

气体是可以压缩和膨胀的,但是当气体在流动过程中,压力、温度变化较小,其重力密度仍可以视为常数,这种气体称为不可压缩气体。反之,当气体在流动过程中,压强、温度变化较大,其重力密度已经不能再视为常数的气体称为可压缩气体。在水暖工程中,所遇到的流动气体,均为不可压缩气体。液体也有压缩性,但是其压缩性很小,在管道施工中可以忽略不计,可以认定液体的体积不随压力的变化而改变,即液体是不可压缩的。

流体受热,若受器壁的限制不能自由膨胀,会增大对器壁的压力以至破坏器壁。管道工程施工中要考虑到流体的胀缩性,如管道、阀门在冬季有存水未放出时,水结冰后体积膨胀会使管道、阀门胀裂。

(3)黏滞性。在日常生活中,从瓶里倒水或倒油,可以发现,水比油流得快,即水和油的流动速度不同。这种现象说明流体具有黏滞性。黏滞性是流体本身固有的物理性质,是内因;流动是使流体表现出黏滞性的外因。由此可见,流体的黏滞性与流体运动有密切关系,它对流体运动起着拖阻作用。

流体黏滞性的大小用黏度来度量。同一流体的黏度,随流体的温度和压力的不同而不同。液体的黏度随温度的升高而减小(油品加温则容易输送),气体的黏度则随温度升高而增大。

二、流体运动的概念

1. 流量和流速

流体在管道内,单位时间通过的介质数量称为流量。流体在管道中单位时间内所通

过断面的流体体积、质量,分别称为体积流量和质量流量。流量常用的体积单位是立方米/小时(m^3/h)、立方米/秒(m^3/s)、升/秒(L/s)等。常用的质量单位是吨/小时(t/h)、千克/小时(kg/h)、千克/秒(kg/s)等。

流体在管道中,单位时间内流过的距离称为流速,常用单位是米/秒(m/s)。

流量与流速的关系为:

$$Q=3600 \frac{\pi}{4} d^2 w$$

式中 Q ——流量(m^3/h);

w ——流速(m/s);

d ——管子内径(m)。

体积流量与质量流量的关系为:

$$G=\rho Q$$

式中 G ——质量流量(kg/s);

ρ ——流体的密度(kg/m^3);

Q ——体积流量(m^3/s)。

不同的流体都有一个合理的流速。流速太大,阻力增大,能量消耗大,噪声大,但管材消耗少,投资低。流速太小,则要增大管径,阻力和能耗虽少,但耗用管材多,投资高。

在管道工程中,介质常用流速见表 1-1。

表 1-1 介质常用流速

介质	管道种类及条件	流速/(m/s)
给水管	$DN>500$	0.5~1.5
		1.5~3.0
过热蒸汽	$DN>200$	45~60
	$DN=100\sim200$	35~45
	$DN<100$	15~35
饱和蒸汽	$DN>200$	30~45
	$DN=100\sim200$	25~35
	$DN<100$	10~30
热网循环水	供、回水	0.8~2
煤气	$DN\leq 50$	<4
	$DN=50\sim200$	4~8
	$DN>200$	8~20
压缩空气	$DN\leq 50$	8~12
	$DN>70$	10~25
氧气	$PN\leq 0.1\text{MPa}$	<20
	$PN\leq 0.6\sim 1.6\text{MPa}$	<10
	$PN\leq 1.6\sim 3.0\text{MPa}$	<8
	$PN\geq 10\text{MPa}$	<4