

建筑工人学艺丛书

JIANZHU GONGREN
XUEYI CONGSHU



建筑水暖工 实用技术

◎主编 / 赖院生 陈远吉

JIANZHU SHUINUANGONG SHIYONG JISHU

CTP 湖南科学技术出版社



建筑工人学艺丛书

JIANZHU GONGREN
XUEYI CONGSHU

JianzhuGongren
XueyiCongsu

5

建筑水暖工 实用技术

◎主 编 / 赖院生 陈远吉

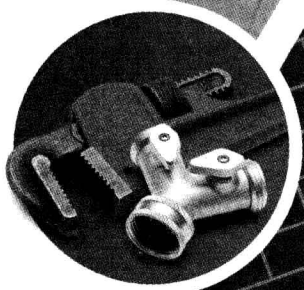
◎副主编 / 李 娜 曾森彬

◎编 委 / 李 倩 李春平 白 杨 陈桂香 陈东旭
陈文娟 陈愈义 陈远生 宁荣荣 宁 平
安桂静 梁海丹 罗 欢 符文峰 孙艳鹏
管志菲 谭 续 费月燕 叶志江 汪艳芳
毕春蕾 吴 健 王雅迪 王 勇

◎合作伙伴 中国考通网 (www.kaotong.net)

JIANZHU SHUINUANGONG SHIYONG JISHU

CS 湖南科学技术出版社



图书在版编目 (C I P) 数据

建筑水暖工实用技术 / 赖院生, 陈远吉 主编.

-- 长沙: 湖南科学技术出版社, 2012. 11

(建筑工人学艺丛书 5)

ISBN 978-7-5357-7458-3

I. ①建… II. ①赖… ②陈… III. ①水暖工—基本知识 IV. ①TU832

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 245201 号

建筑工人学艺丛书 5

建筑水暖工实用技术

主 编: 赖院生 陈远吉

责任编辑: 杨 林 龚绍石

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-84375808

印 刷: 湖南汇龙印务有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 长沙市开福区捞刀河镇大明工业园

邮 编: 410153

出版日期: 2012 年 11 月第 1 版第 1 次

开 本: 710mm×1020mm 1/16

印 张: 13.25

字 数: 246000

书 号: ISBN 978-7-5357-7458-3

定 价: 26.00 元

(版权所有 · 翻印必究)

前 言

建筑业是国民经济发展的支柱产业。近年来，随着我国城镇化发展进程的不断推进，建筑业对于维护社会稳定、解决“三农”问题、推动地方经济以展、拉动相关产业技术更新等文面的作用愈加突出。可以说，伴随着国民经济整体实力的提高，建筑业在国民经济中的地位将会更加重要。

建筑业具有流动性强、高处室外作业多、易发生安全事故等特征，业内工种又多具有劳动力密集、体力劳动强度大、技术含量较少等特点，加上从业门槛比较低、就业机会多，所以目前从业人员多数来自农村或城镇下岗职工。据统计，目前在我国有近4000万建筑从业人员，其中农民工的比例点到80%以上；而细化到每个建筑企业，90%的工人都是农民工。这些农民工大多是“放下镰刀拿瓦刀”，直接进入施工一线从事产生的。他们有干劲、有热情，但缺乏专业知识，缺少职业技能，大多数人往往先上岗后培训，边干边学。为了确保建筑工程的质量、安全、工期和效益，加大人员培训，尽快提高他们的业务水平和操作技能是唯一有效的方法和途径。

为了适应这种形势的需要，我们特组织一批长期从事建筑职业技能培训的专家学者与现场施工人员，并走访了大量的建筑工程施工现场以及相关的建筑设计单位和施工单位，经过了长期精心的准备，编写了这套“建筑工人学艺丛书”。

本套丛书共包括以下分册：《建筑电工实用技术》、《建筑钢筋工实用技术》、《建筑木工实用技术》、《建筑砌筑工实用技术》、《建筑水暖工实用技术》、《建筑油漆工实用技术》、《混凝土配合比技术》

本套丛书依据建筑施工行业对人才的知识、能力、素质的要求，注重读者的全面发展，以常规技术为基础，关键技术为重点，先进技术为导向，理论知识以“必需”、“够用”、“管用”为度，坚持职业能力培养为主线，体现与时俱进的原则。具体来讲，本套丛书具有以下几个特点：

(1) 根据丛书的读者对象，本丛书在内容上，以介绍该工种的基本操作技艺为主，将必须掌握的理论与实践结合起来，做到理论精炼、实践突出，以满足广大从业人员的实际需求，帮助他们更快、更好地学会相关技艺和技术要点，在实际的施工过程中能更好地发挥建设者的主观能动性，在原有水平的基础上，不断提高技术水平，更好地完成各项施工任务。

(2) 丛书所涵盖的内容全面而且清晰，真正做到了内容的广泛性与结构的系统性相结合，让复杂的内容变得条理清晰，知识脉络明晰，主次明确，有助

于广大读者更好地理解和应用。

(3) 每分册内容涉及操作技艺、施工技术、质量验收、安全生产等生产过程中的技术问题，内容翔实易懂，最大限度地满足了广大从业人员对施工技术方面的知识需求。

(4) 丛书文字表述简洁通畅、通俗易懂，尽量做到图、文、表并茂，注重对建筑从业人员专业技能和技术知识的培养。

本套丛书在编写时参考或引用了部分单位、专家学者的资料，得到了许多业内人士的大力支持，在此表示衷心的感谢。限于编者水平有限和时间紧迫，书中疏漏及不当之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者
2012 年 7 月

目 录

第1章 建筑水暖职业介绍	1
第一节 建筑水暖工职业概况	1
一、水暖工培训要求	1
二、水暖工申报条件	2
第二节 建筑水暖工基本要求	3
一、职业守则	3
二、基础知识	3
第三节 建筑水暖工工作要求	3
一、初级水暖工工作要求	3
二、中级水暖工工作要求	5
三、高级水暖工工作要求	7
四、技师水暖工工作要求	8
五、高级技师水暖工工作要求	9
第2章 水暖系统的分类与组成	11
第一节 建筑给水系统	11
一、建筑给水系统的分类	11
二、建筑给水系统的组成	11
三、建筑给水系统的给水方式	12
四、建筑给水系统的管路布置	15
第二节 建筑排水系统	16
一、建筑排水系统的分类	16
二、建筑排水系统的组成	17
三、建筑排水系统的排水体制	17
第三节 建筑采暖系统	19
一、建筑采暖系统的分类	19
二、建筑采暖系统的组成	19
三、建筑采暖系统管路布置	19
第3章 水暖工程识图	22
第一节 管道工程图的识读	22
一、管道施工图的组成	22

二、管道工程图的标注方法	23
三、管道施工图识读内容	30
四、管道施工图识图方法	31
第二节 建筑给水排水施工图的识读	33
一、给水排水施工图的组成	33
二、给水排水施工图的标注方法	34
三、建筑给水排水施工图识图方法	37
第三节 建筑采暖系统施工图的识读	38
一、建筑采暖施工图的组成	38
二、建筑采暖系统施工图的识读	39
第4章 水暖工常用材料与工具	41
第一节 水暖工常用材料	41
一、管材	41
二、管件	52
三、管道附件	56
第二节 水暖工常用工具	72
一、水暖工常用手工工具	72
二、水暖工常用电动工具	75
第5章 管子及管件加工技术	77
第一节 管子切割	77
一、锯割	77
二、刀割	77
三、气割	78
四、电动切割	78
五、凿切	79
第二节 管螺纹加工	79
一、管螺纹的种类	79
二、管螺纹加工	80
第三节 管件加工	82
一、弯头制作	82
二、大小头(变径管)制作	84
三、三通制作	86

第 6 章 管道支架制作与管道的连 (焊) 接	93
第一节 管道支架制作与安装	93
一、管道支架形式	93
二、管道支架选用	94
三、管道支、吊架加工制作	95
四、管道支吊架安装	97
第二节 管道的连接与焊接	101
一、螺纹连接	101
二、法兰连接	102
三、焊接连接	106
四、沟槽连接	111
第 7 章 室内管道系统安装	117
第一节 室内给水系统安装	117
一、给水管道布置与敷设	117
二、给水管道及配件的安装	119
第二节 室内排水系统安装	126
一、排水管道布置与敷设	126
二、排水管道安装	128
第三节 室内消防系统安装	134
一、消防管道安装	134
二、消防设施安装	137
第四节 室内热水供应系统安装	143
一、热水管道及附件安装	143
二、辅助设备安装	147
第五节 室内燃气管道及设备安装	155
一、室内燃气管道安装基本程序	155
二、室内燃气管道施工工艺方法	155
三、燃气管道加工与连接	156
四、室内燃气管道安装	159
五、燃气引入管安装	163
六、燃气用具安装	164
第六节 卫生洁具安装	168
一、卫生洁具安装施工方法	168
二、脸盆安装	168

三、浴盆安装·····	170
四、淋浴器安装·····	170
五、家具盆（洗涤盆）安装·····	170
六、净身盆安装·····	171
七、污水池安装·····	172
八、化验盆安装·····	172
九、坐式大便器安装·····	172
十、蹲式大便器安装·····	174
十一、小便器安装·····	175
十二、小便槽安装·····	176
第8章 室外管道安装·····	177
第一节 室外给排水管道安装·····	177
一、室外给水管道安装·····	177
二、排水管道安装·····	180
第二节 室外煤气管道安装·····	184
一、煤气管道安装·····	184
二、液化石油气管道安装·····	185
第9章 采暖系统安装·····	189
第一节 室内采暖管道安装·····	189
一、干管安装·····	189
二、立管安装·····	192
三、支管安装·····	195
第二节 室外采暖管道安装·····	195
一、直埋敷设·····	195
二、架空敷设·····	197
三、地沟敷设·····	199

第 1 章 建筑水暖职业介绍

水暖工是指操作专用机械设备，进行金属及非金属管子加工和管路安装、调试、维护与修理的人员。水暖工共设五个等级，分别为：初级（国家职业资格五级）、中级（国家职业资格四级）、高级（国家职业资格三级）、技师（国家职业资格二级）、高级技师（国家职业资格一级）。

第一节 建筑水暖工职业概况

水暖工应有初中以上文化程度，具有一定的学习、计算能力，有准确的分析、推理判断能力，手指、手臂灵活。经常在室内（或室外）常温下工作。

一、水暖工培训要求

1. 培训期限

全日制职业学校教育，根据其培养目标和教学计划确定。晋级培训期限：初级不少于 180 标准学时；中级不少于 200 标准学时；高级不少于 250 标准学时；技师不少于 210 标准学时；高级技师不少于 210 标准学时。

2. 培训教师

培训初、中级的教师应具有本职业高级以上职业资格证书；培训高级的教师应具有本职业技师职业资格证书或相关专业中级专业技术职务任职资格；培训技师的教师应具有本职业高级技师职业资格证书 2 年以上或相关专业中级专业技术职务任职资格；培训高级技师的教师应具有本职业高级技师职业资格证书 3 年以上或相关专业高级专业技术职务任职资格。

3. 培训场地设备

标准教室及具备必要的设备工具的技能训练场所。

4. 鉴定要求

(1) 适用对象。从事或准备从事本职业的人员。

(2) 鉴定方式。分为理论知识考试和技能操作考核。理论知识考试采用闭卷笔试方式；技能操作考核采用现场实际操作方式。理论知识考试和技能操作考核均采用百分制，成绩皆达 60 分及以上者为合格。技师、高级技师还须进行综合评审。

(3) 考评人员与考生配比。理论知识考试考评人员与考生配比为 1 : 20，每个标准教室不少于 2 名考评人员；技能操作考核考评员与考生的配比为 1 : 5，

且不少于 3 名考评员。

(4) 鉴定时间。理论知识考试时间为 120min，技能操作考核时间不少于 240min。

(5) 鉴定场所设备。理论考试场所为标准教室；技能鉴定场所应具备能满足技能鉴定需要的专用场地、工具和设备。

二、水暖工申报条件

1. 初级（具备以下条件之一者）

(1) 经本职业初级正规培训达到规定标准学时数，并取得毕（结）业证书。

(2) 连续从事本职业工作 2 年以上。

(3) 从事本职业学徒期满。

2. 中级（具备以下条件之一者）

(1) 取得本职业初级职业资格证书后，连续从事本职业工作 2 年以上，经本职业中级正规培训达到规定标准学时数，并取得毕（结）业证书。

(2) 取得本职业初级职业资格证书后，连续从事本职业工作 3 年以上。

(3) 连续从事本职业工作 6 年以上。

(4) 取得经劳动保障行政部门审核认定的、以中级技能为培训目标的中等以上职业学校本职业（专业）毕业证书。

3. 高级（具备以下条件之一者）

(1) 取得本职业中级职业资格证书，连续从事本职业工作 3 年以上，经本职业高级正规培训达到规定标准学时数，并取得毕（结）业证书。

(2) 取得本职业中级职业资格证书后，连续从事本职业工作 4 年以上。

(3) 取得高级技工学校或经劳动保障行政部门审核认定的、以高级技能为培养目标的高等职业学校本职业（专业）毕业证书。

4. 技师（具备以下条件之一者）

(1) 取得本职业高级职业资格证书后，连续从事本职业工作 3 年以上，经本职业 2 正规培训达到规定标准学时数，并取得毕（结）业证书。

(2) 取得本职业高级职业资格证书后，连续从事本职业工作 4 年以上。

(3) 取得本职业高级职业资格证书的高级技工学校毕业生，连续从事本职业工作 3 年以上。

5. 高级技师（具备以下条件之一者）

(1) 取得本职业技师职业资格证书后，连续从事本职业工作 5 年以上，经本职业高级技师正规培训达到规定标准学时数，并取得毕（结）业证书。

(2) 取得本职业技师职业资格证书后，连续从事本职业工作 5 年以上。

第二节 建筑水暖工基本要求

一、职业守则

- (1) 热爱工作，忠于职守。
- (2) 遵章守纪，团结互助。
- (3) 勤俭节约，关心企业。
- (4) 钻研技术，勇于创新。

二、基础知识

- (1) 管工基本常识。
- (2) 管道识图基础知识。
- (3) 常用管材及管件知识。
- (4) 常用阀门及附件知识。
- (5) 常用工具和机具知识。
- (6) 管道安装基本技术。
- (7) 管道敷设与安装要求。
- (8) 建筑给、排水管道系统。
- (9) 采暖管道系统知识。
- (10) 相关工种常识。
- (11) 管工安全操作规程。
- (12) 相关法律、法规知识。
 - ① 劳动法的相关知识。
 - ② 消防法的相关知识。
 - ③ 环境保护法的相关知识。
 - ④ 质量验收标准的相关知识。

第三节 建筑水暖工工作要求

对初级、中级、高级、技师、高级技师的技能要求依次递进，高级别包括低级别的要求。

一、初级水暖工工作要求

初级水暖工的工作要求见表 1-1。

表 1-1

初级水暖工的工作要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、施工准备	(一) 安全操作	1. 能够准备和正确使用个人劳保用品 2. 能够搭拆 3m 以内的脚手架	1. 劳保用品种类及用途 2. 小跨度脚手架的材料和搭拆方法
	(二) 识读施工图	能够识读简单的室内给、排水和采暖管道施工图	1. 室内给、排水施工图读图要领 2. 采暖管道施工图读图要领
	(三) 机具、工具准备	能够正确使用简单的施工机具、工具, 并进行一般维护	手动、电动机具、工具的使用要领及维护知识
	(四) 管材、附件准备	能够完成各类管材、管件、阀门、器具安装前质量检查的准备工作	外观质量标准
	(五) 管道除锈、脱脂	能够对金属管进行除锈、脱脂	管道除锈质量等级标准
二、预制	管道预制	1. 能够进行管道量尺和下料 2. 能够进行管道的调直和整圆	1. 量尺基准、读尺测绘、比量下料的知识 2. 冷调、热调、整圆方法
三、安装	(一) 管道安装	1. 能够进行一般管支架的制作、安装 2. 能够进行室内给、排水管道安装 3. 能够进行卫生器具安装 4. 能够进行室内消防栓管道安装 5. 能够进行室内采暖管道安装 6. 能够进行铸铁柱型散热器的组对与安装 7. 能够进行一般设备配管及安装	1. 管支架的制作工艺及安装要求 2. 室内给、排水管道安装知识 3. 卫生器具安装的工序、操作要点、质量检查 4. 消防管道安装要求 5. 采暖管道安装要求 6. 散热器安装要求 7. 工艺配管要求
	(二) 附件及仪表安装	1. 能够进行疏水器的安装 2. 能够进行减压阀的安装 3. 能够进行热水采暖管道总入口的安装 4. 能够进行弹簧式压力表和水位计安装	1. 疏水器的作用、分类、配管图 2. 减压阀安装要求 3. 管道总入口的组成及安装 4. 弹簧式压力表、水位计安装要求

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
四、管道试压防腐	(一) 试压	1. 能够进行室内给水管道的 水压试验、冲化、消毒和 排水管道灌水试验 2. 能够进行采暖管道的冲洗 试压	1. 试压装置方法、要求 2. 管道冲洗及要求知识
	(二) 防腐	能够进行金属管道的刷油施工	刷油工艺要求

二、中级水暖工工作要求

中级水暖工的工作要求见表 1-2。

表 1-2 中级水暖工的工作要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、施工准备	(一) 安全检查	能够进行场地、施工机具、工具的安全检查	施工机具安全操作知识
	(二) 识读施工图	能够识读管道施工图及简单工艺管道施工图	管道轴测图常识
	(三) 机具、工具准备	1. 能够正确使用管道起重机具和索具, 并会选择钢丝绳型号 2. 能够进行简单的管道起重操作作业	1. 常用起重设备、工具的种类、规格、性能和使用方法 2. 常用索具的种类、规格、构造及用具 3. 起重设备基本操作方法
	(四) 管材、附件准备	1. 能够根据施工图计算工料 2. 能够进行阀门试验	1. 管段下料计算方法 2. 阀门试验的目的、分类及步骤
	(五) 管道除锈、脱脂	1. 能够进行管材的酸洗除锈操作 2. 能够进行管材的脱脂操作 3. 能够进行阀门、垫片的脱脂操作	1. 酸洗配方、步骤 2. 管道、阀门、垫片的脱脂操作、工艺标准及成品保护
二、预制	管道测绘及制作	1. 能够进行管道安装草图的测绘 2. 能够进行焊接三通和单节虾米弯的下料制作 3. 能够进行管道预制	1. 管道安装草图绘制方法 2. 焊接三通和单节虾米弯的展开放样、制作工艺 3. 现场管道预制组合的分类、要求、原则

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
三、安装	(一) 管道安装	1. 能够进行室外给、排水管道安装 2. 能够进行车间内部工艺管道的安装 3. 能够进行热力管道的安装 4. 能够进行氧气、乙炔、输油、燃气、压缩空气管道安装 5. 能够进行防腐衬胶管安装 6. 能够进行铜管、铜合金管及铝管、铝合金管管道安装	1. 室外给、排水管道施工规范 2. 工艺管道施工规范 3. 热力管道施工规范, 补偿器分类安装知识 4. 动力管道施工规范 5. 衬胶管的特点、材料及安装、加工方法 6. 有色金属的性质、规格、加工工艺及安装要求
	(二) 锅炉配管与泵类及配管安装	1. 能够安装快装锅炉和全部配管并作吹洗、试压和试运行 2. 能够进行设备重量在 0.5t 以下泵类及泵管路安装, 并能排除试运行的一般障碍	1. 快装锅炉的基本构造和锅炉配管安装知识 2. 离心泵的构造分类、原理分类、型号、安装、试运行及故障排除方法
	(三) 测量仪表及管路安装	1. 能够进行温度计、流量计等测量仪表的安装 2. 能够进行仪表管道敷设和安装	1. 常用测量仪表的种类、工作原理及安装方法 2. 仪表管道分类、管材及敷设安装方法
	(四) 阀门安装	1. 能够进行安全阀的安装调试 2. 能够进行常用阀门的一般检修	1. 安全阀的作用、分类及调试定压技术要求 2. 阀门检修知识
四、管道试压	试压	1. 能够进行室外给水试压、冲洗消毒, 排水管道闭水试漏 2. 能够进行热网试压、通热 3. 能够进行煤气试压、吹扫	1. 水压试验、设备布置方法 2. 热网试压、通热要求 3. 煤气试压、吹扫工艺

三、高级水暖工工作要求

高级水暖工的工作要求见表 1-3。

表 1-3 高级水暖工的工作要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、施工准备	(一) 安全监督与检查	能够对施工人员进行安全保护的检查与监督	施工安全技术要领
	(二) 识读施工图	1. 能够识读有关建筑施工图 2. 能够识读综合管线图 3. 能够识读锅炉房管道施工图	1. 施工图识读要领 2. 综合管线布管知识 3. 锅炉房管道施工图识读方法
二、编制施工方案	编制施工方案	1. 能够参与编制管道施工方案 2. 能够识读管道施工流水作业图 3. 能够编制给、排水和采暖管道施工预算	1. 施工方案编制的任务、作用、分类 2. 施工流水作业知识 3. 水暖管道工程量计算的计算规则
三、安装	管道安装	1. 能够进行不锈钢管道的安装 2. 能够进行碳素钢管安装 3. 能够进行压力顶管施工 4. 能够进行高层建筑民用管道施工 5. 能够进行自动喷水灭火消防管道及附件的安装 6. 能够进行自喷消防、热水采暖的系统调试 7. 能够进行低温热水地板辐射采暖系统的安装 8. 能够进行聚丙烯管道系统安装 9. 能够进行卡箍配管系统安装 10. 能够进行天然气长距离输送管道施工	1. 不锈钢管安装工艺 2. 碳素钢管加工及安装技术要求 3. 压力顶管分类、工作坑设置原则、导轨计算以及安装后背墙和顶管纠偏方法 4. 高层给、排水和采暖系统的形式, 以及管道施工方法 5. 自喷管道施工技术要求 6. 系统调试的内容、方法及要求 7. 地板辐射采暖系统的安装要求 8. 电熔工艺要求及聚丙烯管道施工技术 9. 卡箍配管系统技术要求 10. 长输管道组对对口、补伤补口以及试压、道球扫浅知识

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
四、质量自检	质量自检、互检、交接检	1. 管道工程安装能够进行室内外给、排水，采暖，煤气工程质量自检、互检、交接检 2. 能够提交有关竣工资料	1. 管道施工质量标准及质量通病和防治措施 2. 竣工资料的作用及种类知识

四、技师水暖工工作要求

技师水暖工的工作要求见表 1-4。

表 1-4 技师水暖工的工作要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、施工准备	(一) 安全隐患检查及处理	1. 能够对施工中的意外情况进行处理 2. 能够编制管道工程技术交底卡	1. 意外情况的应急处理措施 2. 有关技术交底卡编写知识
	(二) 识读施工图	能够识读动力站管道施工图	动力站管道施工图识读知识
	(三) 机具及管材、附件准备	1. 能够编制审核施工用料计划 2. 能够进行高压管道、管件的下料放样	1. 施工用料计划知识 2. 三通等管件展开放样知识
二、编制施工组织设计	编制施工组织设计	1. 能够编制管道施工方案并组织施工 2. 能够编制工艺管道工程的施工预算	1. 施工组织设计编制知识 2. 工艺管道工程量的计算规则
三、安装	管道安装	1. 能够根据输送介质和管材特点确定管道的特殊安装工艺 2. 能够指导焊工对特殊材料施焊 3. 能够进行一般压缩式制冷系统管道安装、调试及排除运行过程中的管道系统故障 4. 能够进行高压管道安装 5. 能够正确选择管材和补偿器	1. 工业管道有关知识 2. 异种金属焊接特点及要求 3. 制冷原理、制冷剂与冷媒特点知识 4. 制冷管道安装及常见故障排除知识 5. 高压管道安装知识 6. 管道强度计算及补偿器计算知识