

建筑工人操作指南

水暖工

刘国权 编



化学工业出版社

建筑工人操作指南

水暖工

刘国权 编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书首先对水暖工程识图、水暖物资材料、水暖工常用工具等进行了简单的介绍；然后，详细论述了预留预埋与管道支吊架的制作安装，室内给水系统、室内排水系统、室内采暖系统、室外给水、排水及热力管网系统、通风与空调系统的安装、施工质量控制等；最后简要说明了水暖施工安全知识。

本书着重于施工安装的实际操作，简单明了，可作为水暖工人的培训教材或专业指导书，也可供相关管理人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

水暖工/刘国权编. —北京：化学工业出版社，2008.7
(建筑工人操作指南)
ISBN 978-7-122-03376-5

I. 水… II. 刘… III. 水暖工-基本知识 IV. TU832

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 107784 号

责任编辑：仇志刚 赵卫娟
责任校对：李 林

装帧设计：杨 北

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）
印 装：化学工业出版社印刷厂
850mm×1168mm 1/32 印张 10 $\frac{3}{4}$ 字数 294 千字
2009 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686）

售后服务：010-64518899

网 址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定 价：26.00 元

版权所有 违者必究

出版者的话

建筑业是我国国民经济的支柱产业，随着我国经济的持续、快速发展，建筑业在国民经济中的地位和作用日益突出。近几年来，建筑施工队伍急剧扩大，由于职业技术培训滞后，一线技术工人的素质不能完全适应企业施工生产的要求，成为建筑产品质量不高、施工事故时有发生的主要原因，如不改变这种状况，必然影响到建筑业的长远发展。

随着建筑技术的进步，各种新的建筑材料在工程中大量应用，各种加工工艺、技术手段不断进步，也要求建筑工人的技术水平应不断提高和更新。长期以来，建筑工程施工工人的主体发生了根本性的变化，绝大部分的建筑企业已经没有自己的施工工人，都是以从劳务公司招聘的农村进城务工人员为主。这些人基本上只具有初、高中文化，对很多基础的知识并不了解，与企业的要求有很大的差距。鉴于以上原因，我们特组织相关人员编写《建筑工人操作指南》，以飨读者。

该书的编写，旨在通过大量的图形和平实的语言，使读者能在短时间内掌握所需的建筑施工方面的技术和知识。考虑到建筑施工的不同分工，每个工种的知识都单独成册。每个分册都包括：基础知识、加工工艺、质量标准、质量通病的防治等内容，由于国家对安全要求越来越严格，相关分册都安排了该工种相关的安全知识，便于施工工人的自我保护。

《建筑工人操作指南》首批共5个分册：《钢筋工》、《混凝土工》、《架子工》、《水暖工》、《木工》，主要作者都来自于施工一线的技术人员，具有大量的实际经验，而且也了解施工企业对建筑工人的具体要求，保证了图书的内容质量。

本书文字口语化、语言平实、图文并茂、浅显易懂，具有亲和

力和实用性。对于从事相关工种的技术人员或打算从事相关工作的务工人员都有很好的参考价值。

中国劳动社会保障出版社

化学工业出版社

2008年7月

前 言

随着建筑技术进步,新产品、新材料的出现,水暖专业操作工艺、技术要求也不断提高和更新。这就要求施工管理人员及建筑工人的整体素质也要同步提高。为了满足建筑市场的需要,针对当前建筑施工现场的技术、质量、材料等的施工管理及实际操作技术水平,特编写了本书。

本书重点介绍了水暖专业的操作工艺、操作质量控制及操作中的安全技术要求,简单介绍了建筑识图、相关材料及施工机具。本书符合现行规范、标准、新工艺和新技术的推广应用,重点突出建筑施工现场的实际操作,让读者详细了解水暖建筑材料和设备从进入现场到完成整个系统的施工过程。

本书适用于施工现场的实操工人,同时也可供相关管理人员参考。

由于编者的专业水平及实际经验有限,难免有不妥和疏漏之处,敬请读者批评指正。

编者

2008年7月

目 录

第 1 章 水暖工基础知识简介	1
1.1 水暖系统简介	1
1.1.1 室内给水系统	1
1.1.2 室内排水系统	2
1.1.3 室内采暖系统	3
1.1.4 室外给水管网系统	3
1.1.5 室外排水管网系统	5
1.1.6 室外热力管网系统	6
1.2 水暖工程识图	7
1.2.1 管道施工图的组成	7
1.2.2 管道施工图表示方法	9
1.2.3 管道代号、管道施工图比例及管径标注	30
1.2.4 管道转向、连接、交叉、重叠及管道支架的 表示方法	31
1.2.5 管道施工图识图方法	33
1.2.6 室内给排水管道施工图识读	34
1.2.7 室内采暖管道施工图识读	35
1.2.8 室外给排水管道施工图识读	36
1.2.9 室外供热管道施工图识读	37
1.3 水暖物资材料	37
1.3.1 水暖物资质量要求	37
1.3.2 给水管材	38
1.3.3 排水管材	39
1.3.4 采暖管材	39
1.3.5 常用阀门及其他管道附件	39
1.4 水暖工常用施工机具	44

1.4.1	量测工具	44
1.4.2	手动工具	45
1.4.3	电动工具	48
1.4.4	焊接工具	48
1.4.5	其他工具	49
第2章	预留预埋及管道支吊架的制作安装	50
2.1	套管的施工安装	50
2.1.1	套管的制作与安装质量要求	50
2.1.2	套管安装	51
2.2	孔洞预留及埋件预埋	54
2.2.1	孔洞预留	54
2.2.2	埋件预埋	56
2.3	管道支吊架的施工安装	56
2.3.1	管道支吊架的种类及选择要求	56
2.3.2	管道支吊架的制作与安装	59
第3章	室内给水系统	64
3.1	室内给水管道安装	64
3.1.1	内衬不锈钢镀锌钢管管道施工安装	64
3.1.2	薄壁不锈钢管管道施工安装	68
3.1.3	内衬塑热镀锌钢管管道施工安装	72
3.1.4	铜管管道施工安装	75
3.1.5	无规共聚聚丙烯 (PPR) 管施工安装	89
3.1.6	内筋嵌入式衬塑钢管管道施工安装	96
3.2	给水系统主要设备及附件施工安装	98
3.2.1	泵房设备安装	98
3.2.2	阀门安装	100
3.2.3	水表安装	101
3.3	室内给水系统试验	101
3.3.1	给水管道水压试压	101
3.3.2	给水管道冲洗、消毒	102
3.4	室内消防系统	103

3.4.1	消火栓系统及消防水炮系统安装	103
3.4.2	自动喷水(雾)灭火系统安装	106
3.4.3	室内气体消防灭火系统安装	116
3.4.4	消防系统的调试	119
第4章	室内排水管道系统	123
4.1	室内排水管道施工安装	123
4.1.1	排水用硬聚氯乙烯管道施工安装	123
4.1.2	机制排水铸铁管管道施工安装	128
4.1.3	污水泵和压力排水管道安装	135
4.1.4	排水埋地管道施工安装	136
4.2	卫生洁具安装	137
4.2.1	卫生洁具施工工艺流程	137
4.2.2	卫生洁具安装施工方法	137
4.2.3	脸盆安装	138
4.2.4	浴盆安装	139
4.2.5	淋浴器安装	140
4.2.6	家具盆(洗涤盆)安装	141
4.2.7	净身盆安装	141
4.2.8	污水池安装	142
4.2.9	化验盆安装	143
4.2.10	坐式大便器安装	143
4.2.11	蹲式大便器安装	145
4.2.12	小便器安装	146
4.2.13	小便槽安装	147
4.2.14	卫生洁具的安装注意事项	147
4.3	排水管道系统试验	150
4.3.1	排水管道灌(闭)水试验	150
4.3.2	排水管道通球试验	151
4.3.3	排水管道及卫生器具通水试验	152
4.4	虹吸负压排水系统施工安装	152
4.4.1	虹吸排水系统施工流程图	152

4.4.2	施工准备工作	152
4.4.3	系统的安装	153
第5章	室内采暖系统	162
5.1	室内采暖管道施工安装	162
5.1.1	焊接管道施工安装	162
5.1.2	铝塑复合管施工安装	166
5.1.3	PB管施工安装	168
5.1.4	蒸汽管道施工安装	169
5.2	分户热计量及低温热水辐射采暖系统施工安装	170
5.2.1	分户热计量采暖系统施工安装	170
5.2.2	低温热水辐射采暖系统施工安装	173
5.3	采暖系统的散热器安装及附属设备安装	177
5.3.1	铸铁散热器的组对与安装	177
5.3.2	新型散热器施工安装	180
5.3.3	热媒集配装置(分集水器)的安装	182
5.3.4	热力入口(采暖小室)安装	182
5.3.5	补偿器安装	183
5.3.6	膨胀水箱安装	186
5.3.7	除污器(过滤器)安装	187
5.3.8	疏水器安装	188
5.3.9	减压阀安装	189
5.3.10	安全阀安装	192
5.3.11	集气罐安装	192
5.4	采暖系统试验	194
5.4.1	采暖系统管道水压试验	194
5.4.2	采暖系统管道冲洗	196
5.4.3	采暖系统调试	197
5.5	太阳能热水器的安装	199
第6章	室外给水、排水及热力管网系统	202
6.1	室外给水管网系统	202
6.1.1	室外给水管道安装	202

6.1.2	室外给水管道附属设备安装	210
6.1.3	室外给水管网系统试验	211
6.2	室外排水管网系统	213
6.2.1	室外排水管道安装	213
6.2.2	排水井室砌筑	219
6.2.3	室外排水管网系统试验	220
6.3	室外热力管网系统	221
6.3.1	供热管道架空敷设	222
6.3.2	供热管道地沟敷设	223
6.3.3	供热管道直埋敷设	224
6.3.4	无缝钢管及螺旋缝钢管管道焊接安装	225
6.3.5	供热管道系统试验	226
第7章	通风与空调系统	228
7.1	风管的制作与安装	228
7.1.1	风管的加工、加固与连接	228
7.1.2	通风管道系统安装	239
7.2	空调水系统及通风空调设备安装	243
7.2.1	空调水系统管道安装	243
7.2.2	通风机的安装	245
7.2.3	空调机组、风机盘管的安装	250
7.2.4	消声器、除尘器、空气过滤器与洁净设备的安装	253
7.2.5	空调通风系统调试	257
7.3	通风空调系统管道保温	260
7.3.1	风管保温	260
7.3.2	制冷管道保温	264
第8章	管道及设备的防腐与保温	269
8.1	管道及设备的防腐	269
8.1.1	管道及设备表面的除污	269
8.1.2	管道及设备刷漆	269
8.1.3	埋地管道的防腐	270

8.2 管道及设备的保温	271
8.2.1 对保温材料的要求及保温材料的选用	271
8.2.2 保温结构的组成及作用	272
8.2.3 保温结构各层的施工方法	273
8.2.4 对保温层施工的技术要求	275
8.2.5 防潮层的施工	275
8.2.6 保护层的施工	276
8.2.7 防腐蚀及识别标志层	277
第9章 水暖施工质量控制	279
9.1 设备材料的质量控制	279
9.1.1 室内给水管道设备的质量控制	279
9.1.2 室内排水管材及附件的质量控制	283
9.1.3 室内消防管材及设施的质量控制	284
9.1.4 卫生器具的质量控制	285
9.1.5 室内采暖管材及附件的质量控制	285
9.1.6 散热器的质量控制	286
9.1.7 室外给排水管道的质量控制	286
9.1.8 室外热力管道的质量控制	287
9.2 施工过程质量标准	287
9.2.1 室内给水系统安装质量标准	287
9.2.2 室内排水系统安装质量标准	297
9.2.3 室内消防系统安装质量标准	299
9.2.4 卫生器具安装质量标准	301
9.2.5 室内采暖系统安装质量标准	302
9.2.6 室外给排水管网安装质量标准	315
9.2.7 室外热力管网安装质量标准	318
第10章 水暖施工安全技术	320
10.1 一般要求	320
10.2 高空作业的施工安全	320
10.3 施工机具使用中安全	321
10.4 施工中运输过程的安全	322

10.5	吊装作业安全技术规程·····	322
10.6	管道及设备施工安装的安全·····	323
10.6.1	室内给水系统施工安全·····	323
10.6.2	室内排水系统施工安全·····	324
10.6.3	室内采暖系统的施工安全·····	325
10.6.4	室外给水管道、附属设备安装的施工安全·····	325
10.6.5	室外排水管道施工安全·····	326
10.6.6	室外热力管道施工安全·····	326
10.6.7	季节施工安全·····	326
参考文献·····		328

第 1 章 水暖工基础知识简介

1.1 水暖系统简介

1.1.1 室内给水系统

室内给水系统的任务是在保证需要的压力下, 输送足够的水量至室内的各个配水点、水箱、水池、生产设备及消防用水点。给水系统是由引入管(穿外墙管与市政管相连)、水平干管、立管、支管、给水附件(水嘴、阀门)及水表节点等组成。此系统一般为低区给水系统, 也称市政供水系统。中、高区给水还需要升压贮水设备, 如水箱、水泵、水池、气压给水装置。

常用的室内给水系统有直接给水系统, 设有高位水箱的给水系统, 设有水泵的给水系统, 设有水池、水泵和水箱的给水系统, 分区分压给水系统, 水箱及气压自动给水系统。

(1) 直接给水系统 直接给水系统适用于室外管网水压, 能经常满足室内用水的需求, 直接从室外管网上接管引入。

(2) 设有高位水箱的给水系统 室内设有给水系统管道和高位水箱。在一天 24h 内的大部分时间, 室外给水管网能满足室内最不利点用水要求, 但在集中用水高峰时间内, 随着用水量的增加, 室外供水管网水压下降, 满足不了室内供水需求, 采用水箱供水。此系统还用于用水设备要求水压恒定或需安全供水的场合。

(3) 设有水泵的给水系统 设有水泵的给水系统适用于室内用水量均匀而室外供水系统压力不足时, 需要局部增压的给水系统。

(4) 设有水池、水泵和水箱的给水系统 当室外给水管网的水压经常低于或夏季用水高峰时低于室内的要求水压, 且用水量又不均匀时采用。

(5) 分区分压给水系统 在高层建筑中, 室外管网的水压只能供到建筑物的某几层, 所以采用分层分压的给水系统, 由外网能直接供给, 不能供给的靠增压水泵、水箱来完成。

(6) 水箱及气压自动给水系统 在室外管网水压满足不了室内给水要求, 而又不宜设置高位水箱时采用, 由市政直接供水进水箱, 再由变频气压给水设备满足供水需求。此系统现被广泛应用。

室内给水管道的布置如下。

(1) 引入管布置原则 应靠近用水量最大或不允许间断供水的地方引入, 这样可以使大口径管道最短, 供水较可靠。

(2) 室内给水干管布置按水平干管所设位置不同可分为下分式(下行上给式)、上分式(上行下给式)、中分式、环状式。

下分式(下行上给式): 水平干管直接于底层埋地敷设或设在地沟内, 有地下室可设在地下室的天花板下, 自下而上供水, 常用于一般居住建筑和公共建筑中的直接给水。

上分式(上行下给式): 水平干管敷设在顶层天花板下或暗设在吊顶层内, 从上向下供水, 一般民用建筑设有屋顶上水箱的给水方式常采用上分式。

中分式: 水平干管敷设在建筑物的底层的楼板下或中层走廊内, 向上下分配供水, 适用于直接供水方式。

环状式: 一般消防系统中的消火栓系统采用环状供水。环状可分为水平干管环状和立管环状。

1.1.2 室内排水系统

室内排水系统的任务是将建筑物内卫生器具、地漏或生产设备排出的污(废)水及降落在屋顶上的雨雪水排至室外的排水井中去。

室内排水系统是由污水收集器、排水支管、排水立管、排水干管、导出管、通气管、检查口、清扫口等组成。

室内排水系统分污水排水系统、废水排水系统(有污废分流、污废合流方式)、雨雪水排水系统。选用分流或合流的排水系统应根据污水性质、污染程度并结合室外排水制度和有利于综合利用与处理的要求确定。在一般情况下, 室内排水系统的设置应为室外的

污水处理和综合利用提供便利条件,尽可能做到污、废分流,以保证污水处理系统的处理效果和有用物质的回收与利用。

一个完善的室内排水系统应符合下列要求。

① 管道布置最省,以及能迅速排出室内的污、废水。

② 使排水管道内的气压波动尽量稳定,从而防止管道系统中的水封被破坏,避免排水管道中的有毒有害气体进入室内。

③ 管道及设备安装必须牢固,不至于因为建筑物或管道本身发生少许震动和变位时使管道系统漏水。

④ 尽可能做到污、废分流,减少有毒有害物质的污水排放量,并保证污水处理构筑物的处理效果。

1.1.3 室内采暖系统

室内采暖系统是由热源、管道系统和散热设备组成。热源主要指锅炉;管道系统主要指由室外室内管网组成的热媒输配系统(室外管道、建筑采暖入口小室、采暖干管、采暖立管、采暖支管、采暖附件等);散热设备主要指散热器、风机盘管等。

采暖系统按热媒分热水采暖系统;蒸汽采暖系统;热风采暖系统。

采暖系统按供热范围分局部采暖系统,如以每户为单位的壁挂炉采暖系统;集中采暖系统,如小区锅炉房采暖系统;区域采暖系统,即大市政供暖系统。

采暖系统按循环动力分重力循环系统和机械循环系统。

采暖系统按供回水方式分单管系统和双管系统。

1.1.4 室外给水管网系统

室外给水工程是为满足城乡居民及工业生产等用水需要而建造的工程设施,它所供给的水量、水压和水质应适合各种用户的不同要求。因此,室外给水工程的任务就是从水源取水,并将其净化到所要求的水质标准后,经输配水管网系统送往用户。

(1) 水源 给水水源可分为两大类:一类是地下水,如泉水、井水等;另一类是地面水,如江水、河水、水库等。

① 以地下水为水源的室外给水系统。地下水源有潜水、承压水和泉水等。由于地下水埋藏于地表以下的地层中,水质受污染

少，比较清洁，水温低并且水质较稳定，一般不需要净化或稍加净化就能满足生活饮用水水质标准的要求。

② 以地表水为水源的室外给水系统。地表水是指存在于地壳表面、暴露于大气中，如江、河、湖泊和水库等的水源。地表水易受污染，含杂质较多，水质和水温都不稳定，但是水量充沛。

(2) 取水工程 取水工程要解决的是从天然水源中取水的方法以及取水构筑物的构造形式等问题。水源的种类决定着取水构筑物的构造形式以及净水工程的组成。

地下水取水构筑物的形式与地下水埋深、含水层厚度等条件有关。管井是室外给水系统中广泛采用的地下水取水构筑物，常用管井的直径在 150~600mm，井深在 300m 以内，适用于取水量大，含水层厚度在 5m 以上，而埋藏深度大于 15m 的情况；大口井通常井径在 3~10m，井深在 30m 以内，适用于含水层较薄而埋藏较浅的情况。

地面水取水构筑物的形式很多，常见的有河床式、岸边式、缆车式以及浮船式等。在仅有山溪小河的地方取水，常用低坝、低栏栅等取水构筑物。

(3) 净水工程 水源中往往含有各种杂质，如地下水常含有各种矿物盐类，而地面水常含有泥沙、水草腐殖质、溶解性气体、各种盐类、细菌以及病原菌等。由于用户对水质都有一定的要求，故未经处理的水不能直接送往用户。净水工程的任务就是要对从取水构筑物送来的原水进行过滤、净化、消毒等处理，使其符合供水水质标准。

地面水的净化工艺流程，应根据水源水质和用户对水质的要求确定。以供饮用水为目的的工艺流程主要包括混凝、沉淀、过滤以及消毒四个部分。一般由自来水厂完成此项任务，它是由生产构筑物、辅助构筑物和合理的道路布置等组成。生产构筑物是指澄清池、虹吸滤池、清水池及泵站等，辅助构筑物是指机修间、办公室、化验室、库房等。

(4) 输配水工程 输配水工程通常包括输水管道、配水管网以及调节构筑物等。