



建筑工程 施工工艺手册

下册

设备安装 施工工艺

胡伦坚 主编

- ➔ 新规范 新标准
- ➔ word格式光盘 拷贝方便快捷
- ➔ 权威作者 工程经验丰富



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



建筑工程施工工艺手册

下 册

设备安装施工工艺

主 编 胡伦坚

副主编 陈 震 郭健萍

参 编 田晓春 朱建伟 陶韶辉

马发现 陈方鸣 陈汉昌



机 械 工 业 出 版 社

本书是在施工实践基础上依据现行建筑结构设计系列规范、工程质量验收系列规范和相关新标准进行编写的。内容包括：给水排水及采暖工程、建筑电气工程、通风与空调工程、电话、有线电视及火灾报警系统和电梯安装工程。书中每章对涉及内容的适用范围、编制依据、劳动保护、安全和防火措施进行了概述；书中各项施工工艺均对材料性能、施工工具与机具、作业条件、工艺流程、施工要点、质量标准提出了明确要求。

本书可作为企业的施工工艺标准用于编制施工方案或进行技术交底，也可以用于指导施工准备、操作。

本书可供建筑施工企业、工程监理企业人员使用，也可供相关专业人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

设备安装施工工艺/胡伦坚主编. —北京：机械工业出版社，2008.1

(建筑工程施工工艺手册·下册)

ISBN 978-7-111-21228-7

I. 设… II. 胡… III. 房屋建筑设备—建筑安装工程—工程施工—技术手册 IV. TU8-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 132532 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑：闫云霞 责任校对：张晓蓉

封面设计：张 静 责任印制：洪汉军

北京铭成印刷有限公司印刷

2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

130mm × 184mm · 15.875 印张 · 355 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-21228-7

ISBN 978-7-89482-340-3(光盘)

定价：46.00 元(含 1CD)

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
销售服务热线电话：(010)68326294

购书热线电话：(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话：(010)68327259

封面无防伪标均为盗版

前 言

建筑工程施工是涉及结构施工、装饰装修和设备安装等多种专业的综合性学科。随着我国经济建设的发展,人们对建筑工程的质量和施工环境也提出了更高的要求。为此,在建筑工程施工中必须采用合理的施工工艺标准,作为实际操作和质量控制的依据。本书是在河南省第一建筑工程有限责任公司经多年工程实践的基础上,由河南省建筑业协会组织省内相关专业的工程技术人员,依据现行建筑结构设计系列规范、工程质量验收系列规范和相关新标准编写而成。编者注意了近年来在建筑工程施工中应用广泛的新技术、新工艺、新材料及建筑节能的发展情况,收集了相关的施工工艺。对建筑施工测量、脚手架施工等过程作业的施工工艺本书也编入其中,这有利于建筑工程各责任主体相互监督。

本书语言通俗易懂、实用性强,既可作为企业施工工艺标准用于编制施工方案、技术交底,也可以用于指导施工准备、操作。全书配有光盘,有利于使用者进行拷贝编辑,以尽快形成施工技术文件,减少重复劳动。

由于建筑工程施工是一门实践性强、涉及面广、发展快的应用科学,加之编者的水平所限,可能存在不少不妥之处,恳盼批评指正,以便今后修订时,加以改进、充实、完善。

本书编写过程中参考、引用了大量相关资料,并得到多方支持帮助,在此表示衷心感谢!

编写人员分工

第1章	建筑施工测量施工工艺	沈国强
第2章	地基与基础工程施工工艺	陈全营
第3章	砌体结构工程施工工艺	李建松
第4章	混凝土结构工程施工工艺	王雁钧
第5章	钢结构工程施工工艺	王淑珍 李宁馨
第6章	脚手架施工工艺	刘五军 阎红兵
第7章	建筑装饰工程施工工艺	李娟 陈震
第8章	建筑幕墙工程施工工艺	谢继义
第9章	楼地面工程施工工艺	冯敬涛
第10章	地下防水工程施工工艺	郭健萍
第11章	外墙保温与门窗工程施工工艺	张青山
第12章	屋面工程施工工艺	高盼星
第13章	给水排水及采暖工程施工工艺	田晓春
第14章	建筑电气工程	朱建伟 陶韶辉
第15章	通风与空调工程施工	马发现 朱建伟
第16章	电话、有线电视及火灾自动报警 系统工程施工工艺	陈方鸣
第17章	电梯安装工程	陈汉昌

编 者

目 录

前言

第 13 章 给水排水及采暖工程施工工艺	1
13.1 基本规定	1
13.2 室内给水系统安装工艺	1
13.3 室内排水系统安装工艺	18
13.4 热水系统安装工艺	33
13.5 卫生器具安装工艺	54
13.6 室内采暖系统安装工艺	61
13.7 室外给水管网安装工艺	77
13.8 室外排水管网安装工艺	87
13.9 室外供热管网安装工艺	95
13.10 中水系统安装工艺	104
13.11 游泳池水系统安装工艺	107
13.12 供热锅炉及辅助设备安装工艺	111
第 14 章 建筑电气工程	153
14.1 基本规定	153
14.2 架空线路及杆上电气设备安装工艺	153
14.3 变压器、箱式变电所安装工艺	171
14.4 成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力配 电箱(盘)安装工艺	188

14.5	裸母线、封闭母线、插接母线安装工艺	202
14.6	电缆桥架安装及电缆敷设	214
14.7	电缆沟和电缆竖井内电缆敷设	223
14.8	电线导管、电缆导管和线槽敷设	228
14.9	电线、电缆穿管和线槽敷线	249
14.10	电缆头制作接线和线路绝缘测试	261
14.11	灯具安装	264
14.12	开关、插座安装	276
14.13	防雷及接地安装	280
14.14	建筑物等电位联结	291
第15章	通风与空调工程施工	296
15.1	基本规定	296
15.2	风管制作工艺	296
15.3	风管部件与消声器制作工艺	319
15.4	风管系统安装工艺	333
15.5	通风与空调设备安装工艺	348
15.6	空调制冷系统安装工艺	365
15.7	空调水系统管道与设备安装工艺	376
15.8	防腐与绝热施工工艺	392
15.9	系统调试工艺	400
15.10	综合效能测定与调整工艺	411
第16章	电话、有线电视及火灾自动报警系统工程	415
	施工工艺	415
16.1	基本规定	415
16.2	电话工程施工工艺	415

16.3	有线电视工程施工工艺	419
16.4	火灾自动报警系统安装工艺	424
第 17 章	电梯安装工程	430
17.1	基本规定	430
17.2	电力驱动的曳引式电梯安装工艺	430
17.3	自动扶梯安装工艺	488
参考文献		499

第 13 章 给水排水及采暖工程 施工工艺

13.1 基本规定

(1) 本施工工艺适用于民用建筑给水排水及采暖工程施工。

(2) 本施工工艺根据《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300—2001)、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB 50242—2002)、《建筑给水钢塑复合管管道工程技术规程》(CECS 125—2001)、《建筑给水铝塑复合管管道工程技术规程》(CECS 105—2000)、《建筑给水薄壁不锈钢复合管管道工程技术规程》(CECS 135—2002)、《埋地硬聚氯乙烯给水管管道工程技术规程》(CECS 17—2000)、《建筑排水用硬聚氯乙烯内螺旋管管道工程技术规程》(CECS 94—2002)和相应的国家现行技术标准、规定编制。

(3) 施工中的劳动保护、安全和防火措施等,必须按现行有关标准、规定执行。

13.2 室内给水系统安装工艺

13.2.1 镀锌管给水系统安装工艺

本安装工艺适用于室内镀锌管给水系统(非生活用水)安装工程。

1. 材料性能要求

(1) 给水管及与之相应管件的品种、规格、型号、数量、外观及制作质量必须符合设计要求，有出厂合格证、包装完好，表面无划痕及外力冲击破损。

(2) 阀门安装前应做强度和严密性试验。试验应在每批（同牌号、同型号、同规格）数量中抽查 10%，且不少于一个。对于安装在主管上起切断作用的闭路阀门，应逐个做强度和严密性试验。

(3) 水表的规格应符合设计要求，热水系统选用符合温度要求的热水表，表壳铸造无砂眼、裂纹，表玻璃无损坏，铅封完整，有出厂合格证。

所有进场材料不合格的不得入库，入库的合格材料保管应分类挂牌堆放。

2. 施工工具与机具

(1) 套螺纹机、砂轮切割机、手电钻、台钻、电锤、电焊机、滚槽机、电动试压泵。

(2) 套螺纹板、管钳、压力钳、手锯、锤子、活扳手、链钳、扳弯器、螺钉旋具。

(3) 水平尺、线坠、钢卷尺、压力表。

3. 作业条件

(1) 地下管道铺设前必须做到房心土回填夯实或挖到管底标高，沿管线铺设位置清理干净，管道穿墙处已留管洞或安装套管，其洞口尺寸和套管规格符合要求，坐标、标高正确。

(2) 暗装管道应在地沟未盖沟盖或吊顶未封闭前进行安装，其型钢支架均应安装完毕并符合要求。

(3) 明装托、吊干管安装必须在安装层的结构顶板完成后进行。沿管线安装位置的模板及杂物清理干净，托吊卡件

均已安装牢固，位置正确。

(4) 立管安装应在主体结构完成后进行。高层建筑在主体结构达到安装条件后，适当插入进行，每层均应有明确的标高线。暗装竖井管道，应把竖井内的模板及杂物清除干净，并有防坠落措施。

(5) 支管安装应在墙体砌筑完毕，墙面未装修前进行（包括暗装支管）。

4. 给水系统安装工艺流程

安装准备→预制加工→干管安装→立管安装→支管安装→管道试压→防腐、保温→管道水冲洗

5. 施工要点

(1) 安装准备：认真熟悉图纸，参看有关专业设备图和装修建筑图，核对各种管道的坐标、标高是否有交叉，管道排列所用空间是否合理。有问题及时与设计及有关人员研究解决，办好变更洽商记录。

(2) 预制加工：按设计图纸画出管道分路、管径、变径、预留管口，阀门位置等施工草图，在实际安装的结构位置作上标记，按标记分段量出实际安装的准确尺寸，记录在施工草图上，然后按草图测得的尺寸预制加工（断管、套螺纹、安装零件、调直、校对，按管段分组编号）。

(3) 干管安装：给水镀锌管安装时一般从总进出口开始操作，总进口端头加好临时丝堵以备试压用，设计要求沥青防腐或加强防腐时，应在预制后、安装前做好防腐。把预制的管道运到安装部位按编号依次排开。安装前清扫管膛，螺纹连接管道抹上铅油缠好麻，用管钳按编号依次上紧，螺纹外露2~3扣，安装完后找直找正，复核甩口的位置、方向及变径无误。清除麻头，所有管口要加好临时丝堵。

给水大管径管道使用无镀锌碳素钢管时，应采用焊接法兰连接，管材和法兰根据设计压力选用焊接钢管或无缝钢管，管道安装完先做水压试验，无渗漏后再拆开法兰进行镀锌加工。加工镀锌的管道不得刷漆及污染，管道镀锌后按编号进行二次安装。

(4) 立管安装

1) 立管明装：每层从上至下统一吊线安装卡件，将预制好的立管按编号分层排开，顺序安装，对好调直时的印记，螺纹外露 2~3 扣，清除麻头，校核预留甩口的高度、方向是否正确。外露螺纹和镀锌层破损处刷好防锈漆。支管甩口均加好临时丝堵。立管阀门安装朝向应便于操作和修理。安装完后用线坠吊直找正，配合土建堵好楼板洞。

2) 立管暗装：竖井内立管安装的卡件宜在管井口设置型钢，上下统一吊线安装卡件。安装在墙内的立管应在结构施工中预留管槽，立管安装后吊直找正，用卡件固定。支管的甩口应明露并加好临时丝堵。

(5) 支管安装

1) 支管明装：将预制好的支管从立管甩口依次逐段进行安装，有阀门应将阀门盖卸下再安装，根据管道长度适当加好临时固定卡，核定不同卫生器具的冷热水预留口高度、位置是否正确，找平找正后栽支管卡件，去掉临时固定卡，上好临时丝堵。支管如装有水表先装上连接管，试压后在交工前拆下连接管，安装水表。

2) 支管暗装：确定支管高度后划线定位，剔出管槽，将预制好的支管敷设在槽内，找平找正定位后用勾钉固定。卫生器具的冷热水预留口要设在明处，加好丝堵。

(6) 管道试压：铺设、暗装、保温的给水管道的隐蔽前

做好单项水压试验。管道系统安装完后进行综合水压试验。水压试验时放净空气,充满水后进行加压,当压力升到规定要求时停止加压,进行检查,如各接口和阀门均无渗漏,持续到规定时间,观察其压力下降在允许范围内,通知有关人员验收,办理交接手续。然后把水泄净,破损的镀锌层和外露螺纹处做好防腐处理,再进行隐蔽工作。

(7) 管道防腐和保温

1) 管道防腐。给水管道铺设与安装的防腐均按设计要求及国家验收规范施工,所有型钢支架及管道镀锌层破损处和外露螺纹要补刷防锈漆。

2) 管道保温。给水管道的保温有三种形式:管道防冻保温、管道防热损失保温、管道防结露保温。其保温材质及厚度均应按设计要求,质量达到国家验收规范标准。

(8) 管道冲洗消毒:给水管道系统在验收前,应进行通水冲洗。冲洗流速宜大于 2m/s ,冲洗时应不留死角,每个配水点龙头应打开,系统最低点应设泄水口,冲洗时间控制在冲洗出口处排水的水质与进水一致为止。

6. 质量标准

(1) 主控项目

1) 隐蔽管道和给水系统的水压试验结果必须符合设计要求和施工规范规定。金属及复合给水管系统在试验压力下观测 10min ,压力降不应大于 0.02MPa ,然后降到工作压力进行检查,应不渗不漏。

2) 给水系统交付使用前必须进行通水试验并做好记录。

3) 室内直埋给水管道(塑料管道和复合管道除外)应做防腐处理。埋地管道防腐层材质和结构应符合设计要求。

(2) 一般项目

1) 给水引入管与排水排出管的水平净距离不得小于 1m, 室内给水与排水管道平行敷设时, 两管间的最小水平净距不得小于 0.5m; 交叉铺设时, 垂直净距不得小于 0.15m。给水管应铺在排水管上面, 若给水管必须铺在排水管下面时, 给水管应加套管, 其长度不得小于排水管道管径的 3 倍。

2) 管道及管件焊接的焊缝表面质量应符合下列要求:

① 焊缝外形尺寸应符合图纸和工艺文件的规定, 焊缝高度不得低于母材表面, 焊缝与母材应圆滑过渡。

② 焊缝及热影响区表面应无裂纹、未熔合、未焊透、夹渣、弧坑和气孔等缺陷。

3) 给水水平管道应有 0.2%~0.5% 的坡度坡向泄水装置。

4) 给水水平管道设置坡度坡向泄水装置是为了在试压冲洗及维修时能及时排空管道的积水, 尤其在北方寒冷地区, 在冬季未正式采暖时管道内如有残存积水易冻结。

5) 管道和阀门安装的允许偏差应符合表 13-1 的规定。

表 13-1 管道和阀门安装的允许偏差和检验方法

项次	项 目			允许偏差 /mm	检验方法
1	水平管道纵横方向弯曲	钢管	每米	1	用水平尺、直尺拉线和尺量检查
			全长 25m 以上	不大于 25	
		铸铁管	每米	2	
			全长 25m 以上	不大于 25	
2	立管垂直度	钢管	每米	3	吊线和尺量检查
			5m 以上	不大于 8	
		铸铁管	每米	3	
			5m 以上	不大于 10	
3	成排管段和成排阀门	在同一平面上间距		3	

6) 管道的支、吊架安装应平整牢固, 其间距应符合表 13-2 的规定。

表 13-2 钢管管道支架的最大间距

公称直径 /mm		15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250
支架最大间距	保温管	2	2.5	2.5	2.5	3	3	4	4	4.5	6	7	7	8
	不保温管	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	6	6.5	7	8	9.5	11

7) 水表应安装在便于检修、不受曝晒、污染和冻结的地方。安装螺翼式水表, 表前与阀应有不小于 8 倍水表接口直径的直线管段。表外壳距墙表面净距为 10 ~ 30mm; 水表进水口中心标高按设计要求, 允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ 。

8) 管道、箱类和金属支架的油漆种类和涂刷遍数符合设计要求, 附着良好, 无脱皮、起泡和漏涂, 漆膜厚度均匀, 色泽一致, 无流淌及污染现象。

13.2.2 钢塑复合管给水系统安装工艺

本安装工艺适用于室内钢塑复合管给水系统安装工程。

1. 材料性能要求

(1) 给水管及与之相应管件的品种、规格、型号、数量、外观及制作质量必须符合设计要求, 有出厂合格证、包装完好, 表面无划痕及外力冲击破损。

(2) 阀门安装前应做强度和严密性试验。试验应在每批 (同牌号、同型号、同规格) 数量中抽查 10%, 且不少于一个。对于安装在主干管上起切断作用的闭路阀门, 应逐个做强度和严密性试验。

(3) 水表的规格应符合设计要求, 热水系统选用符合温

度要求的热水表，表壳铸造无砂眼、裂纹，表玻璃无损坏，铅封完整，有出厂合格证。

所有进场材料不合格的不得入库，入库的合格材料保管应分类挂牌堆放。

2. 施工工具与机具

(1) 滚槽机、套螺纹机、砂轮切割机、手电钻、台钻、电锤、电焊机、电动试压泵。

(2) 套螺纹板、管钳、压力钳、手锯、锤子、活扳手、链钳、撬弯器、螺钉旋具。

(3) 水平尺、线坠、钢卷尺、压力表。

3. 作业条件

(1) 地下管道铺设前必须做到：房心土回填夯实或挖到管底标高，沿管线铺设位置清理干净，管道穿墙处已留管洞或安装套管，其洞口尺寸和套管规格符合要求，坐标、标高正确。

(2) 暗装管道应在地沟未盖沟盖或吊顶未封闭前进行安装，其型钢支架均应安装完毕并符合要求。

(3) 明装托、吊干管安装必须在安装层的结构顶板完成后进行。沿管线安装位置的模板及杂物清理干净，托吊卡件均已安装牢固，位置正确。

(4) 立管安装应在主体结构完成后进行。高层建筑在主体结构达到安装条件后，适当插入进行，每层均应有明确的标高线。暗装竖井管道，应把竖井内的模板及杂物清理干净，并有防坠落措施。

(5) 支管安装应在墙体砌筑完毕，墙面未装修前进行（包括暗装支管）。

4. 给水系统安装工艺流程

安装准备→预制加工→干管安装→立管安装→支管安装→管道试压→防腐、保温→管道水冲洗

5. 施工要点

(1) 安装准备: 认真熟悉图纸, 参看有关专业设备图和装修建筑图, 核对各种管道的坐标、标高是否有交叉, 管道排列所用空间是否合理。有问题及时与设计 and 有关人员研究解决, 办好变更洽商记录。

(2) 预制加工: 按设计图纸画出管道分路、管径、变径、预留管口, 阀门位置等施工草图, 在实际安装的结构位置作上标记, 按标记分段量出实际安装的准确尺寸, 记录在施工草图上, 然后按草图测得的尺寸预制加工(断管、套螺纹或滚槽、安装零件、调直、校对, 按管段分组编号)。

(3) 钢塑复合管安装规定

1) 认真选用所需温度和介质的管材种类(钢塑复合管分为涂塑和衬塑复合钢管, 按使用介质温度分为热水用管、冷水用管)。

2) 不能强力摔抛、敲打管材, 管内的涂敷层不得用锐器刮划。

3) 切断方法应以不损害涂敷层为前提, 不准用火焰割断、砂轮磨断, 切断面应同管轴保持垂直。

4) 锯断时可用人工手锯或电动锯, 手工锯截管时, 其锯面应垂直于管轴心, 电动锯其转速不得大于 $800\text{r}/\text{min}$ 。

5) 弯管应用冷弯不能用热弯。弯曲半径不得小于 8 倍管径, 弯曲度不大于 10° 。

6) 管道螺纹连接时: 应用套螺纹机套螺纹, 管端、管螺纹清理加工后, 应进行防腐、密封处理, 宜采用防锈密封胶和四氟乙烯生胶带缠绕螺纹, 同时应用色笔在管上标记拧