



新疆工程造价从业人员培训教材

建设工程技术与计价实务 (安装)



新疆建设工程造价管理协会 主编



中国计划出版社

新疆工程造价从业人员培训教材

建设工程技术与计价实务 (安装)

新疆建设工程造价管理协会 主编

中国计划出版社

图书在版编目(CIP)数据

建设工程技术与计价实务:安装 / 刘玲,侯晓云主编.
北京:中国计划出版社,2003.11
新疆工程造价从业人员培训教材
ISBN 7-80177-264-4

I.建... II.①刘...②侯... III.①建筑安装工程—技术培训—教材②建筑安装工程—工程造价—技术培训—教材③建筑法—法规—汇编—中国 IV.①TU758
②D922.297.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 095068 号

编 审 组 名 单

主编单位：新疆建设工程造价管理协会

编制单位：新疆建设职业技术学院 新疆大学建筑工程学院

审定委员会主任：张国文

审定委员会副主任：赵惠清 王玉霞 李建学

审定委员会成员：张国文 赵惠清 王玉霞 李建学 王玉泰 泰玉玲 李贞贤
徐秋鸿 吴德坤 唐昌赵 张景新 辛 冲 樊桂云 高 颖

主 编：王万江 马永军

分 册 主 编：刘 玲 侯晓云

编写组成员：(按姓氏笔画排列)

马永军 王万江 王志强 玉景甫·木合塔尔 石建平 仝雪萍
刘晓勤 刘险峰 刘 勤 刘惠茹 刘 玲 吕疆红 李 光
李 宏 陈淑娟 吴以兰 余晓林 张翠红 郑亚丽 罗章新
侯晓云 高 扬 常 艳

序

为了更好的实施建设部颁布的《建设工程工程量清单计价规范》，新疆建设工程造价管理协会组织新疆建筑职业技术学院和新疆大学建筑工程学院的专家教授，编写了《新疆工程造价从业人员培训教材》。

本套《教材》的编写和即将开始的学习培训，对于推进贯彻落实建设部 107 号部令和《建设工程工程量清单计价规范》；对于规范我区工程造价管理；对于规范市场计价行为，规范建设市场秩序，促进有序竞争；对于企业和工程造价咨询单位的健康发展；对于提高工程造价从业人员素质，提高建设各方主体参与竞争的能力，提高我区工程造价管理水平即将起到积极的促进作用。

本套《教材》在编写中，将请我区企业工程造价专家进行了反复修改和审定。经专家审定认为，《教材》内容丰富、新颖，体现了现行工程造价管理改革的新内容；结构清晰，深入浅出，通俗易懂。作为对工程造价从业人员的学习培训教材，它不仅满足于掌握基础理论知识，同时具有知识更新，系统掌握相关知识，提高解决问题的能力之需。

本套教材的编写将符合国家现行技术规范要求，并结合新疆建筑工程施工的实际，具有一定的适用性和实用性。

可以说，本套培训教材是院技与企业结合、理论与实践结合的产物。它不仅是我区造价员培训的好教材，而且是工程造价技术人员的工具书，亦可作为院技工程造价管理专业的教学参考用书。

张国文

2003 年 10 月 9 日

前 言

为适应我国工程造价管理工作改革不断深入的需要,积极地在自治区贯彻《建设工程工程量清单计价规范》,提高工程造价管理人员及从业人员的专业技术水平及整体素质,由新疆建设工程造价管理协会组织编写了《新疆工程造价从业人员培训教材》。

本套教材以全国造价工程师执业资格考试培训教材为基础,将《建设工程工程量清单计价规范》及新技术、新工艺等有机地融入教材中,突出了工程计价的实务操作。通过编审组的共同努力,使教材各具特点,《建设工程技术(土建)》编入了近年来一些成熟的新技术、新工艺等技术知识,在实用上有较大突破;《工程造价相关知识》由浅入深,突出学练结合,简明易懂;《工程造价计价与控制》突出了与《建设工程工程量清单计价规范》的有机结合及工程计价的实务操作,《建设工程技术与计价实务(安装)》把重点放在民用建筑的安装工程技术及计价实务上,消防、通风、空调、强电及弱电方面的安装基础知识及计价实务有专门介绍;《建筑装饰施工图实例(砖混、框架)》供计价实务练习使用。

本套教材内容简明、实用。可作为全区工程造价从业人员的培训教材,也可作为造价工程师、项目经理等工程技术人员继续教育的选修教材。

本教材在编写过程中,得到了自治区建设厅领导的高度重视和大力支持。编写工作主要由新疆建设职业技术学院、新疆大学建筑工程学院负责。同时,得到了新疆造价管理总站、新疆建设职工教育培训中心、新疆建工集团、新疆生产建设兵团八一师、新疆建筑设计院等单位的大力支持,在此对为教材的编写提供参考资料的单位和个人,及为教材的质量、实用和纳新做了重要指导的各位专家及教材的编写人员一并表示感谢。同时,由于时间紧及编写水平有限,本教材尚有不足之处,恳请指正。

新疆造价从业人员培训教材编审委员会

二〇〇三年十一月十日

目 录

第一章 管道常用材料、附件及施工基础知识	(1)
第一节 常用管材	(1)
第二节 管道连接	(2)
第三节 常用控件	(4)
第四节 管道补偿器及管道支架	(5)
第五节 管道工程的试验与验收	(9)
第六节 刷油、防腐蚀工程	(12)
第七节 绝热工程	(14)
第二章 水暖、通风空调工程基本知识	(17)
第一节 给排水系统安装工程	(17)
第二节 热水供应系统安装工程	(35)
第三节 消防系统安装工程	(38)
第四节 供暖系统安装工程	(48)
第五节 通风空调系统安装工程	(61)
第六节 燃气系统安装工程	(79)
第三章 水暖、通风空调工程施工图	(84)
第一节 水暖、通风空调工程施工图的内容及绘制	(84)
第二节 室内外给排水工程施工图识读	(89)
第三节 室内外供热工程施工图识读	(91)
第四节 通风空调工程施工图识读	(93)
第四章 水暖、通风空调工程施工图预算	(123)
第一节 建筑安装工程预算定额及费用	(123)
第二节 各册管道工程预算定额的执行界限	(134)
第三节 施工图预算编制的程序内容	(134)
第四节 给排水、采暖、燃气工程施工图预算编制	(138)
第五节 消防系统安装工程工程量计算规则	(182)
第六节 工业管道安装工程工程量计算规则	(184)
第七节 通风空调工程施工图预算编制	(187)
第五章 安装工程工程量清单计价(水暖、通风空调工程)	(201)

第一节 概况	(201)
第二节 工程量清单的编制	(204)
第三节 工程量清单计价	(210)
第四节 水暖、通风空调工程工程量清单计价编制	(215)
第六章 电气基本知识	(234)
第一节 常用主要电气材料	(234)
第二节 电气图及电气图形、文字符号	(242)
第三节 建筑电气施工图的组成	(257)
第四节 建筑电气施工图的识读	(261)
第七章 建筑电气与智能建筑	(285)
第一节 变配电工程	(285)
第二节 动力照明工程	(302)
第三节 架空线路工程	(322)
第四节 接地与接零	(326)
第五节 共用天线电视系统	(331)
第六节 火灾自动报警系统	(334)
第七节 电话通信系统	(336)
第八节 广播音响系统	(337)
第八章 电气设备安装工程施工图预算	(339)
第一节 电气设备安装工程预算定额	(339)
第二节 电气设备安装工程工程量计算规则	(339)
第九章 电气设备安装工程工程量清单计价进制	(376)
第一节 概念	(376)
第二节 工程量清单项目设置	(376)
第三节 工程量清单及其计价格式	(398)
第四节 工程量清单报价编制实例	(400)
参考文献	(406)

第一章 管道常用材料、附件及施工基础知识

第一节 常用管材

管道工程主要材料有:

金属管:如钢管、铸铁管、铜管、铅管、铝管、钛管等。

非金属管:如钢筋混凝土管、混凝土管、陶瓷管、塑料管、玻璃管、玻璃钢管等。

复合管:如衬铅管、衬胶管、铝塑管等。

一、金属管材

(1)普通无缝钢管:在管道工程选用无缝钢管时,凡公称直径大于 50mm 时,一般采用热轧管;公称直径小于 50mm 时,一般采用冷轧管。普通无缝钢管主要适用于高压供热系统和高层建筑的冷、热水管和蒸汽管道。

(2)高压锅炉用无缝钢管:是用优质碳素钢、普通低合金钢或合金结构钢制造的,用于制造锅炉设备与高压、超高压管道,用来输送高温、高压汽、水介质或高温高压含氢介质。

(3)低中压锅炉用无缝钢管:用 10 号、20 号优质碳素钢制造,工作温度 $\leq 450^{\circ}\text{C}$,工作压力 $\leq 2.5\text{MPa}$,多用于过热蒸汽、高温高压热水管道。

(4)无缝钢管:用不锈钢热轧、热挤压或冷轧而成,主要用于输送强腐蚀性介质、低温或高温介质以及纯度要求很高的其他介质。

(5)焊接钢管:焊接钢管分为黑铁管和镀锌管(白铁管)。按焊缝的形状可分为直缝钢管、螺旋缝钢管和双层卷焊钢管;按其用途不同又分为水、煤气输送钢管;按壁厚分为薄壁管和加厚管等。焊接钢管水压试验薄壁管为 2MPa,加厚钢管为 2.5MPa,集中采暖系统及燃气管路的工作压力一般不超过 0.4MPa。

(6)铸铁管:分砂型离心铸铁直管、连续铸铁直管、砂型铸铁管。按铸铁所用的材质不同,有灰口铸铁管、球墨铸铁管、高硅铸铁管。铸铁管多用于输送耐腐蚀介质及给排水工程。

(7)有色金属管。

1)铝及铝合金管:铝有较好的耐酸腐蚀性能,铝管系用工业纯铝或铝合金经过拉制或挤压制造而成;用于输送浓硝酸、醋酸、脂肪酸、过氧化氢等液体及硫化氢、二氧化碳气体,但不耐碱及含氯离子的化合物,如盐水、盐酸等介质。

2)铜及铜合金管:用于输送低温介质的管道(工作温度在 250°C 以下)。

3)铅及铅合金管:铅管分为纯铅管和合金铅管两种,纯铅管也称为软铅管,合金铅管也称为硬铅管。铅管的规格通常是用内径 $\times$ 壁厚来表示,常用规格范围为 15~200mm,主要用于输送硫酸、二氧化硫、醋酸、高酸类介质。

4)钛及钛合金管:用于输送强酸、强碱介质及其他材质管道不能输送的介质。

二、非金属管材

(1)混凝土管：主要用于输水管道。管道连接采用承插接口，用圆形截面橡胶圈密封。

(2)陶瓷管和陶土管：陶瓷管和陶土管分为普通陶瓷管、耐酸陶瓷管两种，一般采用承插连接。普通陶瓷管的内径范围为100~300mm；耐酸陶瓷管的内径范围为25~800mm。用于输送除氢氟酸、硅酸和强碱外的各种浓度的无机酸、有机酸和有机溶剂等介质。

(3)玻璃钢及玻璃钢管：用于输送除氢氟酸以外的一切腐蚀性介质和有机溶剂。

(4)塑料管：有硬聚氯乙烯(PVC-U)管、聚乙烯(XPAP、PE-X、CPP)管、聚丙烯(PP-R、PP-B、PP-H)管、铝塑复合管等；具有质轻而坚、耐腐蚀、无不良气味、加工容易、施工方便等优点，故在管道工程中得到广泛的应用。

(5)耐酸酚醛塑料管：以热固性酚醛树脂为粘合剂，以耐酸材料(如石棉、石墨等)作填料制成。它不仅具有良好的化学防腐性能，还具有较高的热稳定性和良好的机械性能。它用于输送除氧化性酸及碱以外的大部分酸类和有机溶剂等介质。

(6)橡胶管：由于用途不同，分为输水胶管、耐热胶管、耐酸碱胶管、耐油胶管、专用胶管(氧乙炔焊接专用管)。

说明：

(1)无缝钢管的规格是用外径×壁厚表示，如外径为133mm及壁厚为4.0mm的无缝钢管，则可写为 $\phi 133 \times 4.0$ 。无缝钢管一般采用焊接连接。

(2)普通焊接钢管的规格是以公称道径标称的，其最大的通径为150mm。大口径的卷焊钢管，管径的大小和管壁厚可根据需要用钢板卷制而成；其口径从245~720mm。

(3)大多数有色金属管、塑料管的规格是用管外径标称的，其口径从D16mm起。

表1·1-1 管子与管路附件的公称通径

公称 通径 (mm)	相当的 管螺纹 (in)	公称 通径 (mm)	相当的 管螺纹 (in)	公称 通径 (mm)	相当的 管螺纹 (in)	公称 通径 (mm)	公称 通径 (mm)
15	1/2"	125	5"	450	—	1400	3000
20	3/4"	150	6"	500	—	1500	3200
25	1"	175	—	600	—	1600	3400
32	1 1/4"	200	—	700	—	1800	3600
40	1 1/2"	225	—	800	—	2000	3800
50	2"	250	—	900	—	2200	4000
65	2 1/2"	300	—	1000	—	2400	
80	3"	350	—	1200	—	2600	
100	4"	400	—	1300	—	2800	

第二节 管道连接

在管道安装工程中，针对不同材料及不同用途、型号的管材常采用不同的连接方法。

一、焊接

焊接是将管子接口处用焊条加热，达到使金属熔化的状态，而使两个被焊件连接成一体。焊接是管道安装工程中应用最为广泛的连接形式。

(一)焊接的方法

一般管道工程上广泛采用的焊接方法为电焊和气焊。

1. 电焊：电焊的电弧温度高，穿透能力比气焊强，易将焊口焊透，适合于焊接 4mm 以上的焊件。电焊又可分为自动焊接和手工电弧焊，主要用于大口径管的连接，如碳钢管、不锈钢、铬钼钢管、 $DN>32\text{mm}$ 的焊接钢管的连接等管路上。其他如氩电联焊、埋弧焊、氩弧焊等也属于电焊。

2. 气焊：气焊是用氧—乙炔进行焊接。气焊的加热面积及加热时间较电焊多，故气焊的成本比电焊高，一般只有公称直径小于 50mm、管壁厚度小于 3.5mm 的管子才考虑用气焊焊接。气焊适合于焊接 4mm 以下的薄焊件。其他如热风焊、氢—氧火焰焊等也属于气焊。

(二)焊接的检验

焊缝的检验方法有外观检查、水压、气压、渗油、射线探伤、超声波探伤、抗拉、抗弯曲、压扁试验等，具体操作时可依工程的不同情况做具体的要求。

注：高压钢管在使用前必须进行无损探伤，对探伤不合格的部分应予切除，并及时填写“高压钢管检查验收(校验性)记录”。

二、螺纹连接

钢管螺纹连接是在管段端部加工螺纹，然后拧上带内螺纹的管子配件(如管箍、三通等)，再和其它管段连接起来构成管路系统。它适用于所有白铁管以及较小直径、较低工作压力(如 1MPa 以内)焊接钢管的连接和带螺纹的阀类及设备的连接；也可用于 PP-R 管与金属管的连接。硬聚乙烯塑料管的管材与管件均带有螺纹，不需要另外加工螺纹，接口材料可采用粘接剂。

三、法兰连接

法兰连接是通过连接件法兰及紧固件螺栓、螺母的紧固，压紧中间的法兰垫片而使管道连接起来的一种连接方法。法兰接头是可拆卸接头，常用于管道和法兰阀门的连接、管道与法兰管件、法兰接口的设备连接等。法兰从材质上分有钢制和铸铁两大类，从连接形式上分有丝扣法兰和焊接法兰两类；丝扣法兰适用于钢管与铸铁法兰盘的连接，或镀锌钢管与钢法兰盘的连接。焊接法兰与钢管的连接采用电焊焊接。法兰连接也可用于 PP-R 管与金属管的连接。

四、承插连接

承插连接是将管子的插口插入承口，并在其插接的环形间隙内填以接口材料的连接，常用于铸铁管、非金属管的连接。承插连接的材料一般有石棉水泥、青铅、膨胀水泥、胶圈等。

五、卡套式连接

由带锁紧螺帽和丝扣管件组成的专用接头而进行管道连接的一种形式。连接时注意卡紧螺栓后管道应平直，卡箍(套)安装方向应一致。卡套式连接主要用于 XPAP 管或 PE-X 管与热媒集配装置的连接。

第三节 常用控制附件

工业管道及设备上常用的控制附件主要是指一些常用的阀门，阀门的类型很多，其结构型式、制造材料、驱动方式、连接形式都不同。安装工程常用的阀门有闸阀、截止阀、止回阀、浮球阀、旋塞、球阀、蝶阀、柱塞阀、自动排气阀、减压阀、安全阀、疏水阀等。常用的几种控制附件如图 1·3-1 所示。

1. 闸阀：广泛用在一般水、汽管道上来控制管道启闭的一种闭路阀。闸阀只有直通式一种，用于完全开启或完全关闭的管路中，而不宜用于需要调节开度大小和启闭频繁的管路上，无安装方向。它与管道连接的形式有螺纹、法兰、焊接和承插四种。

2. 截止阀：用在一般水、汽管道上，主要是关断管道某个部分。截止阀可以调节流量，安装时要注意流体“低进高出”，方向不能装反。截止阀分直通式与直角式，其中以直通式应用最广。直角式通常为铸造的高压截止阀或专用截止阀，与管道连接形式有螺纹、法兰、焊接三种。截止阀不适用于带颗粒和粘性较大的介质。

3. 止回阀：又名单流阀或逆止阀，有严格的方向性，只允许流体向一个方向流动，当流动方向相反时，阀门自动关闭。按关阀件的构造不同，可分为升降式和旋启式两类，此外水泵专用的底阀也属于止回阀一类。止回阀主要用于不让介质倒流的管路上，一般用于清洁介质，对于带固体颗粒和粘性较大的介质不适用。

4. 浮球阀：安装在各种水池、水箱中，是一种利用液位的变化而自动启闭的阀门。选用时应注意与管道规格一致。

5. 旋塞阀：它是利用插在阀件内的带孔塞子来控制管路启闭的一种闭路阀，塞子只能在壳体中旋转运动而不能作上下移动。旋塞阀通常只有螺纹连接和法兰连接两种。此种阀门不适用于输送高压介质(如蒸汽)，只适用于一般低压流体作开闭用，不宜于调节流量。

6. 球阀：关闭件为一球体，绕阀体中心线旋转来达到开关的一种阀门。

7. 蝶阀：关闭件为一园盘形，绕阀体内一固定轴旋转的阀门，用于温度小于 80℃，压力小于 1MPa 的油、水等介质。

8. 节流阀：它的构造特点是没有单独的阀盘，而是利用阀杆的端头磨光代替阀盘。节流阀多用于小的管路上，公称直径一般在 25mm 以下，如安装压力表所用的阀门常用节流阀。

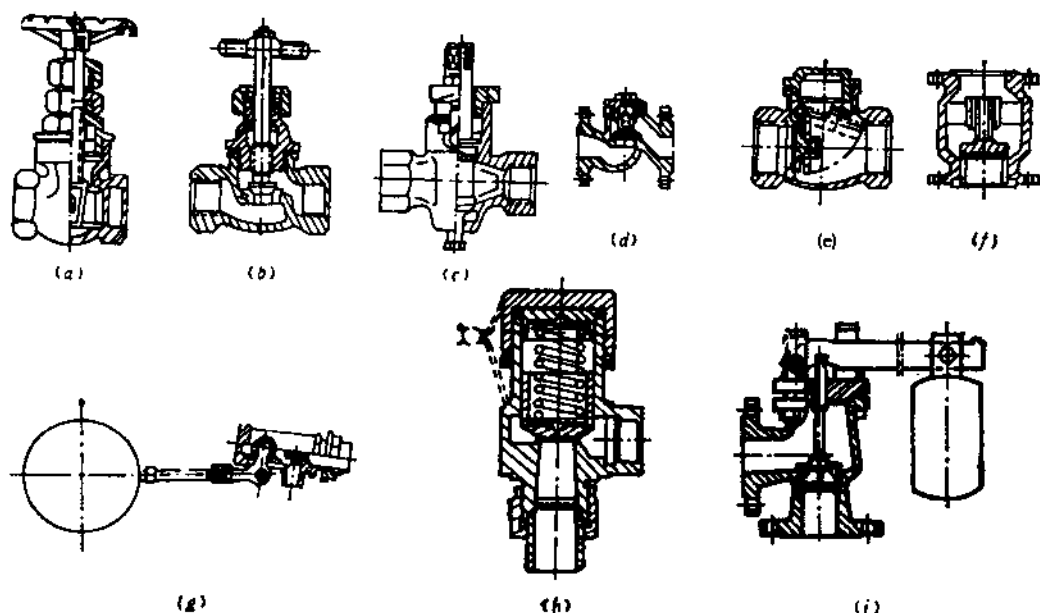
9. 自动排气阀：大都是依靠水对浮体的浮力，通过杠杆机构的传动，使排气孔自动启闭，达到自动阻水排气的目的。主要用于供暖系统中散热设备、热交换设备及管路最高处等的排气。

10. 减压阀：适用于蒸汽、空气、和清洁水等洁净介质管路。减压阀的进、出口一般要安装截止阀，选用时要注意，不能超过减压阀的减压范围，保证在合理情况下使用。

11. 安全阀：主要用途为在压力超过规定标准时，从安全阀中自动排出多余介质。普通使用的安全阀属于截止式安全阀一类，有静置式、杠杆式和弹簧式三种。减压阀每组都带有此阀。

12. 疏水阀：又称疏水器，它的作用在于阻汽排水，属于自动作用阀门。主要供排除蒸汽管内及各种蒸汽容器中的冷凝液用。

13. 柱塞阀：它是通过旋转手轮时，阀杆带动柱塞在导向套中上、下运动使柱塞端面斜面与阀座锥面完成阀门的开启和关闭功能的，主要用于水管路的开启和关闭。



(a) 闸阀；(b) 截止阀；(c) 旋塞阀；(d) 升降止回阀；(e) 旋启式止回阀；(f) 立式升降止回阀；

(g) 浮球阀；(h) 弹簧式安全阀；(i) 单杠杆微启式安全阀

图 1·3—1 常用控制附件

第四节 管道补偿器及管道支架

一、管道补偿器

当利用管道中的弯曲部件不能释放管道因受热膨胀所产生的变形应力时，在管线上每隔一定距离应设置热膨胀补偿器(又称伸缩器)。补偿的方法是：利用固定支架将直管段按所选补偿器的补偿能力分成若干段，每段设置一个补偿器，以吸收热伸缩，减小热应力，经常用的有“Π”形、填料式(套筒式)、波形补偿器等。

在管道设计中，一般利用管道敷设形成的 L 形与 Z 形的自然补偿器作为热膨胀的补偿，然后才考虑采用专门设计的补偿器。

各种介质的管道选用补偿器时，应考虑以下因素：

热力管道一般选用“Π”形补偿器；公称直径大于 300mm 的管道，当空间狭窄不能

设置“Π”形补偿器时，可选用填料式补偿器。

铸铁制填料式补偿器，工作压力不大于 1.3MPa；钢制填料式补偿器，工作压力可达 1.6MPa。

工作压力在 0.7MPa 以下的介质管道可采用波形补偿器，尤其是大口径煤气管道均采用波形补偿器。根据耐介质腐蚀的要求，波形补偿器应作衬里。

(一)“Π”形补偿器

补偿器安装，应在固定支架固定牢靠，阀件和法兰上螺栓全部拧紧，滑动支架全部装好后进行。“Π”形补偿器垂直安装时，上面应设排气装置，下部应设泄水或疏水装置。且安装时要进行预拉伸。

(二)填料式补偿器

又称套管伸缩器，其构造如图 1·4-1 所示。有铸铁制和铸钢制两种，同时又分单向和双向两种，单向补偿器应安装在固定支架旁边的直线管道上，双向补偿器安装在两个固定支架中间。填料式补偿器在安装时也应进行预拉伸。

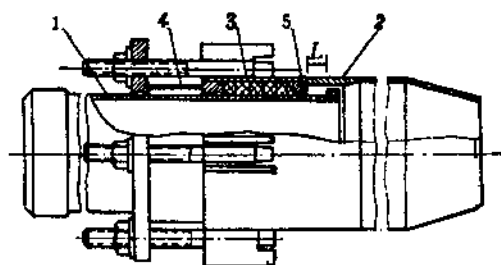


图 1·4-1 填料式补偿器

1—芯管；2—壳体；3—填料圈；

4—前压兰；5—后压兰

(三)波形补偿器

波形补偿器是由波节和内衬套筒组成，内衬套筒一端与波壁焊接，另一端可自由伸缩，其构造如图 1·4-2 所示。安装前应注意输送介质流向为从焊接端流向自由端，并和管道坡向一致，防止波内积水。在波峰的下部设置疏水装置，并将疏水管引向专设的集水器内，将水排入指定点。安装前需用拉管器拉伸到预定值。

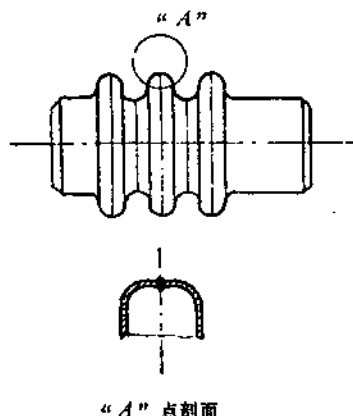


图 1·4-2 波形补偿器

(四)球形补偿器

球形补偿器是利用角屈折来吸收管道热膨胀量的，球形补偿器的补偿能力是方形补偿器的 5~10 倍，适用于架空敷设上。

二、管道支架

(一)管道支、吊架类型及选用

管道支架是管道中的重要构件。根据其对管道的制约作用不同，分为固定支架和活动支架两种类型。按支架自身构造情况的不同，又分为托架和吊架两种。支架的作用是支承管道并限制管道的变形和位移，在不允许有任何位移的地方应设置固定支架，固定在结构物上；在管道上无垂直位移或垂直位移很小的地方，可装设活动支架或钢性支架。

1. 固定支架。

在固定支架上，管道被牢牢地固定住，不能有任何方向的位移。固定支架应承受管子及其附件、管内流体、保温材料等的重量；还应承受管道因温度、压力的影响而产生的轴

向伸缩推力和变形应力，因此，固定支架必须有足够的强度。常用固定支架有卡环式(见图 1·4-3)和挡板式两种型式。卡环式多用于较小直径管道，挡板用于较大直径的管道。

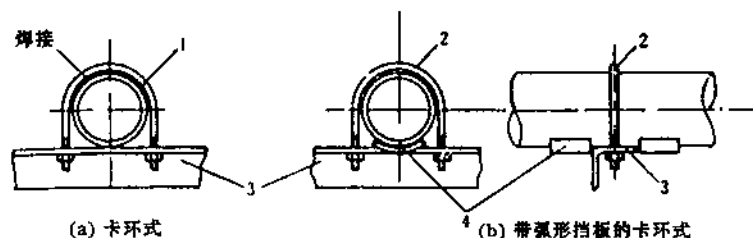


图 1·4-3 卡环式固定支架

1—支架； 2—普通管卡； 3—支架横梁； 4—弧形挡板

卡环式固定支架由横梁、U 形卡环及弧形挡板组成，其主要承力构件横梁多固定于管道依托墙、柱等建筑物实体上，如栽埋于墙内或焊接在混凝土梁柱预埋的钢板上。管道通过 U 型卡环紧固，并靠横梁两侧焊接在管道上的弧形挡板辅助承力固定。其各部分组成构件的构造尺寸、选用型钢规格均应参照标准图集的规定进行加工和安装。

2. 活动支架。

在活动支架上管道可沿轴向自由移动。活动支架有托架和吊架两种形式。托架的主要承力构件是横梁。对不保温管道用低支架安装，对保温管道用高支架安装。低支架有卡环式和弧形滑板式两种形式，如图 1·4-4 所示。高支架则由焊接在管道上的高支座进行滑动，以确保管道的保温材料不致因管道的位移而受到破坏。用于不同直径管道的高支座见图 1·4-5 所示。

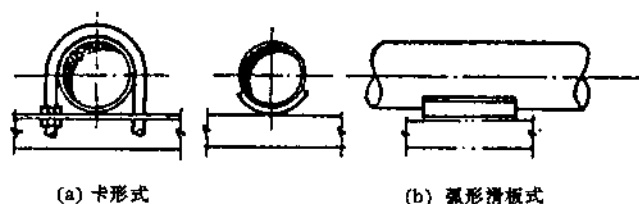


图 1·4-4 不保温管的低支架

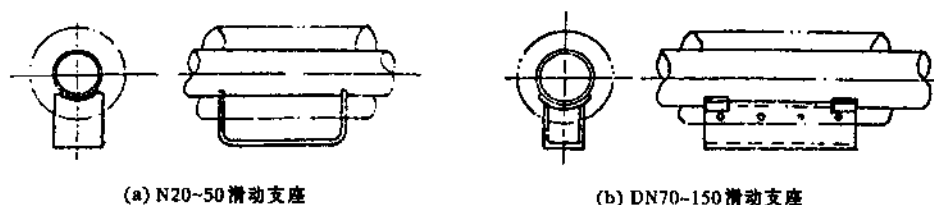


图 1·4-5 保温管道的高支架

吊架由三部分组成,即升降螺栓、吊杆、吊环。吊架的支承体可为型钢横梁或建筑物实体(如楼板、屋面等)。吊架的构造见图 1·4-6 所示。

在水平管道上只允许管道单向水平位移的地方,在铸铁阀件的两侧、方形补偿器两侧适当距离的地方,应设导向支架。

在管道具有垂直位移的地方,应装设弹簧支、吊架,在不便装设弹簧吊架时,可以采用弹簧支架。采用悬吊支架的管道不得采用套管补偿器。

水平安装的方形补偿器或弯管附近的支架,应选用滑动支架,以使管道能自由地横向移动。

钢管水平安装的支、吊架间距不应大于表 1·4-1 的规定。

表 1·4-1 钢管管道支架的最大间距(m)

公称直径		15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300
支架的最大间距	保温管	2	2.5	2.5	2.5	3	3	4	4	4.5	6	7	7	8	8.5
	不保温管	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	6	6.5	7	8	9.5	11	12

采暖、给水及热水供应系统的塑料管及复合管垂直或水平安装的支架间距应符合表 1·4-2 的规定。采用金属制作的管道支架,应在管道与支架间加衬非金属垫或套管。

表 1·4-2 塑料管及复合管管道支架的最大间距(m)

管径(mm)			12	14	16	18	20	25	32	40	50	63	75	90	110
最大 间距	立管		0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4
	水平 管	冷水管	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.35	1.55
		热水管	0.2	0.2	0.25	0.3	0.3	0.35	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8		

(二)支架安装

管道支架一般用碳素钢制作(有色金属管道有特殊要求时除外),加工尺寸、精度及焊接要求应符合设计规定。

经过检查合格的支、吊架,应进行防腐处理。安装时,应及时进行支(吊)架安装、固定、调整工作,支、吊架位置应正确,安装平稳、牢固,与管道接触良好。

固定支架应严格按照设计要求安装,并在预拉伸前固定;在无补偿装置有位移的直管段上,不得安装一个以上的固定支架。

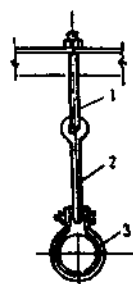


图 1·4-6 吊架

1—升降螺栓;

2—吊杆; 3—吊环

铸铁、铅、铝、及大口径的管道上的阀门，应设置专用支架，不得以管道承重。
管道支架紧固在槽钢或工字钢的翼板斜面上时，其螺栓应有相应的斜垫片。

第五节 管道工程的试验与验收

一、试压与检验

当管道系统安装完成后，应进行管道系统的试压、清洗、试运行及工程验收等工作。

工程在安装完成投入使用前，应进行压力试验，简称试压。压力试验按其试验目的，可分为检查管道及其附件的机械性能的强度试验和检查其连接状况的严密性试验，以检验系统选用管材和附件的承压能力及系统连接部位(接口)的严密性。对于非压力管道则只进行灌水试验(如排水管，其隐蔽或埋地部分在隐蔽前必须做灌水试验，灌水高度应不低于底层卫生器具的上边缘或底层地面高度；在满水 15min 水面下降后，再灌满观察 5min，液面不降，管道及接口无渗漏为合格)、渗水量试验或通水试验等严密性试验。

(一)一般规定

1. 管道系统强度与严密性试验一般采用液压进行，如因有结构或其他原因液压强度试验确有困难时，可用气压试验代替，但必须采取有效的安全措施。其试验压力当管径 $\leq 300\text{mm}$ 时，不得超过 1.6Mpa；管径 $> 300\text{mm}$ 时不得超过 0.6MPa。

2. 压力试验可按系统或分段进行，隐蔽工程应在隐蔽前进行。不参与试压的系统、设备、仪表及管道附件等，应采用盲板隔开，并应有明显的标记和记录。

3. 在压力试验过程中，如有泄漏现象，不得带压修理，待泄压修理后重新试压。试压结束后应填写“压力试验记录”。

(二)水压试验

管道系统的试验压力，应以设计要求为准。如设计无明确的规定时，可依据《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB50242—2002)进行施工验收，严密性试验压力一般均为工作压力。

1. 水压试验应用洁净水作介质，氧气管道应采用无油质的水作介质。

2. 管道系统注水时，应把管道最高点的排气阀打开，并将空气排尽。待排气阀出水后，关闭排气阀和上水进水阀。使用手摇泵或电动试压泵加压，压力应逐渐升高。当压力加到试验压力时停止加压，金属及复合管管道系统在试验压力下观察 10min，压力降不应大于 0.02MPa(室外给水及供热管网压力降不应大于 0.05MPa)，然后降到工作压力进行检查，应不渗不漏；塑料管应在试验压力下稳压 1h，压力降不得超过 0.05Mpa，然后在工作压力的 1.15 倍状态下稳压 2h，压力降不得超过 0.03MPa，同时检查各连接处不得渗漏。在工作压力下对管道进行全面检查，检查的重点是管道的各类接口、管道与设备的连接处、各类阀门及附件的严密程度，并用重量 1.5Kg 以下的圆头小锤在焊缝 10~20mm 处沿焊缝方向轻轻敲击。检查完毕时，压力表指针未下降，管道焊缝及法兰连接处没有渗漏现象，即认为试验合格。只有强度试验和严密性试验均合格时，水压试验才算合格。

3. 当气温低于 0℃时，试验应采取防冻措施，试验完毕应立即将水放净。氧气管道和乙炔管道必须用无油的压缩空气或氮气吹干，最低点不得有存水。