



## 2021年一级建造师考试市政工程考点 27: 供热管网附件及供热站设施安装要点

### 一、供热管网附件及安装要点

#### (一) 补偿器

1. 补偿器的作用及管道热伸长量、热膨胀应力计算
2. 补偿器类型及特点

供热管道采用的补偿器种类很多, 主要有自然补偿器、方形补偿器、波纹管补偿器、套筒式补偿器、球形补偿器等。

##### (1) 自然补偿器:

自然补偿, 是利用管路几何形状所具有的弹性来吸收热变形。最常见的是将管道两端以任意角度相接, 多为两管道垂直相交。自然补偿的缺点是管道变形时会产生横向的位移, 而且补偿的管段不能很大。

自然补偿器分为 L 形(管段中  $90^\circ \sim 150^\circ$  弯管)和 Z 形(管段中两个相反方向  $90^\circ$  弯管), 安装时应正确确定弯管两端固定支架的位置。

##### (2) 方形补偿器:

方形补偿器, 由管子弯制或由弯头组焊而成, 利用刚性较小的回折管挠性变形来消除热应力及补偿两端直管部分的热伸长量。其优点是制造方便, 补偿量大, 轴向推力小, 维修方便, 运行可靠;缺点是占地面积较大。

##### (3) 波纹管补偿器:

波纹管补偿器, 是靠波形管壁的弹性变形来吸收热胀或冷缩量, 按波数的不同分为一波、二波、三波和四波, 按内部结构的不同分为带套筒和不带套筒两种。它的优点是结构紧凑, 只发生轴向变形, 与方形补偿器相比占据空间位置小;缺点是制造比较困难, 耐压低, 补偿能力小, 轴向推力大。

##### (4) 套筒式补偿器:

套筒式补偿器, 又称填料式补偿器, 主要由三部分组成: 带底脚的套筒、插管和填料。内外管的间隙用填料密封, 内插管可以随温度变化自由活动, 从而起到补偿作用。

填料式补偿器安装方便, 占地面积小, 流体阻力较小, 抗失稳性好, 补偿能力较大;缺点是轴向推力较大, 易漏水漏气, 需经常检修和更换填料, 对管道横向变形要求严格。





## (5) 球形补偿器:

球形补偿器,是由外壳、球体、密封圈压紧法兰组成,它是利用球体管接头转动来补偿管道的热伸长而消除热应力的,适用于三向位移的热力管道。其优点是占用空间小,节省材料,不产生推力;但易漏水、漏汽,要加强维修。

上述补偿器中,自然补偿器、方形补偿器和波纹管补偿器是利用补偿材料的变形来吸收热伸长的,而套筒式补偿器和球形补偿器则是利用管道的位移来吸收热伸长的。

## 3. 补偿器安装要点

(1)有补偿器装置的管段,补偿器安装前,管道和固定支架之间不得进行固定。补偿器的临时固定装置在管道安装、试压、保温完毕后,应将紧固件松开,保证在使用中可自由伸缩。

(2)直管段设置补偿器的最大距离和补偿器弯头的弯曲半径应符合设计要求。在靠近补偿器的两端,应设置导向支架,保证运行时管道沿轴线自由伸缩。

(3)当安装时的环境温度低于补偿零点(设计的最高温度与最低温度差值的 $\frac{1}{2}$ )时,应对补偿器进行预拉伸,拉伸的具体数值应符合设计文件的规定。经过预拉伸的补偿器,在安装及保温过程中应采取措施保证预拉伸不被释放。

(4)L形、Z形、II形补偿器一般在施工现场制作,制作应采用优质碳素钢无缝钢管。方形补偿器应水平安装,平行臂应与管线坡度及坡向相同,垂直臂应呈水平。垂直安装时,不得在弯管上开孔安装放风管和排水管。

(5)波纹管补偿器或套筒式补偿器安装时,补偿器应与管道保持同轴,不得偏斜,有流向标记(箭头)的补偿器,流向标记与介质流向一致。填料式补偿器芯管的外露长度应大于设计规定的变形量。

(6)球形补偿器安装时,与球形补偿器相连接的两垂直臂的倾斜角度应符合设计要求,外伸部分应与管道坡度保持一致。

(7)采用直埋补偿器时,在回填后其固定端应可靠锚固,活动端应能自由变形。

## (二) 阀门

### 1. 阀门的作用

阀门是用启闭管路,调节被输送介质流向、压力、流量,以达到控制介质流动、满足使用要求的重要管道部件。

### 2. 阀门的类型和特点





供热管道工程中常用的阀门有：闸阀、截止阀、止回阀、柱塞阀、蝶阀、球阀、减压阀、安全阀、疏水阀及平衡阀等。

(1) 闸阀

(2) 截止阀

(3) 柱塞阀

(4) 止回阀

(5) 蝶阀

(6) 球阀

(7) 安全阀

(8) 减压阀

(9) 疏水阀

(10) 平衡阀

### 3. 阀门安装要点

(1) 安装前应核对阀门的型号、规格是否与设计相符。查看阀门是否有损坏，阀杆是否歪斜、灵活，指示是否正确等。阀门搬运时严禁随手抛掷，应分类摆放。阀门吊装搬运时，钢丝绳应拴在法兰处，不得拴在手轮或阀杆上。阀门应清理干净，并严格按指示标记及介质流向确定其安装方向，采用自然连接，严禁强力对口。

(2) 阀门的开关手轮应放在便于操作的位置，水平安装的闸阀、截止阀的阀杆应处于上半周范围内。

(3) 当阀门与管道以法兰或螺纹方式连接时，阀门应在关闭状态下安装，以防止异物进入阀门密封座。当阀门与管道以焊接方式连接时，宜采用氩弧焊打底，这是因为氩弧焊所引起的变形小，飞溅少，背面透度均匀，表面光洁、整齐，很少产生缺陷；另外，焊接时阀门不得关闭，以防止受热变形和因焊接而造成密封面损伤，焊机地线应搭在同侧焊口的钢管上，严禁搭在阀体上。对于承插式阀门还应在承插端头留有 1.5mm 的间隙，以防止焊接时或操作中承受附加外力。

(4) 集群安装的阀门应按整齐、美观、便于操作的原则进行排列。





## 二、供热站设施及安装要点

### 1. 供热站作用

供热站是供热管网的重要附属设施,是供热网路与热用户的连接场所。它的作用是根据热网工况和不同的条件,采用不同的连接方式,将热网输送的热媒加以调节、转换,向热用户系统分配热量以满足用户需要;并根据需要,进行集中计量、检测供热热媒的参数和数量。

### 2. 供热站设备的安装要点

(1) 供热站房设备间的门应向外开。当热水热力站站房长度大于 12m 时应设两个出口,热力网设计水温小于 100℃ 时可只设一个出口。蒸汽热力站不论站房尺寸如何,都应设置两个出口。安装孔或门的大小应保证站内需检修更换的最大设备出入。多层站房应考虑用于设备垂直搬运的安装孔。

(2) 设备基础施工应符合设计和规范要求,并按设计采取相应的隔震、防沉降的措施。设备进场应对设备数量、包装、型号、规格、外观质量和技术文件进行开箱检查,填写相关记录,合格后方可安装。

(3) 管道及设备安装前,土建施工单位、工艺安装单位及监理单位应对预埋吊点的数量及位置,设备基础位置、表面质量、几何尺寸、标高及混凝土质量,预留孔洞的位置、尺寸及标高等共同复核检查,并办理书面交验手续。

(4) 各种设备应根据系统总体平面布置按照适宜的顺序进行安装,并与土建施工结合起来。设备的平面位置应按设计要求测设,精度应符合设计和规范要求,地脚螺栓安装位置正确,埋设牢固,垫铁高程符合要求,与设备密贴,设备底座与基础之间进行必要的灌浆处理。机械设备与基础装配紧密,连接牢固。

(5) 设备基础地脚螺栓底部锚固环钩的外缘与预留孔壁及孔底的距离不得小于 15mm;拧紧螺母后,螺栓外露长度应为 2~5 倍螺距;灌筑地脚螺栓用的细石混凝土(或水泥砂浆)应比基础混凝土的强度等级提高一级;拧紧地脚螺栓时,灌筑混凝土的强度应不小于设计强度的 75%。

(6) 供热站内管道安装在主要设备安装完成、支吊架以及土建结构完成后进行。管道支吊架位置及数量应满足设计及安装要求。管道安装前,应按施工图和相关建(构)筑物的轴线、边缘线、标高线划定安装的基准线。仔细核对一次水系统供回水管道方向与外网的对应关系,切忌接反。

(7) 供热站内管道的材质、规格、型号、接口形式以及附件设备选型均应符合设计图纸要求。钢管焊接应严格执行焊接工艺评定和作业指导书技术参数,焊接人员应持证上岗,并经现场考试合格方可作业。

(8) 供热站内管道安装过程中的敞口应进行临时封闭。管道穿越基础、建筑楼板和墙体等结构应在土建施工中预埋套管。管道焊缝等接口不得留置在套管中。





管道应排列整齐、美观，并排安装的管道，直线部分应相互平行，曲线部分应保持与直线部分相等的间距。管道的支、吊、托架安装应符合设计要求，位置准确，埋设牢固。管道阀门、安全阀等附件设备安装应方便操作和维修，管道上同类型的温度表和压力表规格应一致，且排列整齐、美观，并经计量检定合格。

(9) 供热站内管道与设备连接时，设备不得承受附加外力，进入管内的杂物及时清理干净。泵的吸入管道和输出管道应有各自独立、牢固的支架，泵不得直接承受系统管道、阀门等的重量和附加力矩。管道与泵连接后，不应在其上进行焊接和气割；当需焊接和气割时，应拆下管道或采取必要的措施，并应防止焊渣进入泵内。

(10) 蒸汽管道和设备上的安全阀应有通向室外的排汽管，热水管道和设备上的安全阀应有接到安全地点的排水管，并应有足够的截面积和防冻措施确保排放通畅。在排汽管和排水管上不得装设阀门。排放管应固定牢固。

(11) 管道焊接完成，应进行外观质量检查和无损检测，无损检测的标准、数量应符合设计和相关规范要求。合格后按照系统分别进行强度和严密性试验。强度和严密性试验合格后进行除锈、防腐、保温。

(12) 泵的试运转应在其各附属系统单独试运转正常后进行，且应在有介质情况下进行试运转，试运转的介质或代用介质均应符合设计的要求。泵在额定工况下连续试运转时间不应少于 2h。

