



浅谈环保给水管材在工程中的使用

□李婉冰

随着北京、上海等大城市禁止使用镀锌钢管作为生活给水管管材后,许多城市开始推广环保型给水管材。环保型给水管材作为镀锌钢管的替代品,在设计及使用的过程中与传统的镀锌钢管相比有着很大的不同。本文结合环保型给水管材在几个工程中的使用情况,就如何保证其施工质量作一粗浅的探讨。

一、环保型给水管材的发展概况及特点

镀锌钢管由于其生产工艺,不可避免地含有铅成分。在使用过程中,镀锌层中的铅分子就会游离在水中,从而在人体内积聚,对人体有较大的危害,因此用环保型给水管材替代传统的镀锌钢管已是势在必行。环保型给水管材具有对人体无害、耐腐蚀、导热系数小等优点而倍受人们青睐。二十世纪八十年代末期,特别是九十年代开始,国内市场上多种环保型给水管材纷纷发展起来,主要有硬聚氯乙烯(U-PVC)管、交联聚乙烯(PEX)管、铝塑复合(PE-AL-PE)管、无规共聚聚丙烯(PP-R)管及聚乙烯(PB)管等几种类型。

U-PVC管作为较早期的给水管材,管材与管件间采用粘结形式,在使用过程中,特别是作为热水管时,不但会有U-PVC单体及添加剂渗出,而且使用的粘胶本身就含有对人体有害的物质,因而已较少使用。PE-AL-PE管实际上相当于薄壁铝管内外“镀”有一层聚乙烯层;而PEX管是聚乙烯经挤压而成,这两种管材都具有较大的硬度,但需要机械连接,因而接头处连接的好坏,直接影响到管道的施工质量。PP-R管是上世纪90年代

中期发展起来的一种环保型管材,它由聚丙烯经改性后挤压而成,具有优良的耐热性及较高的强度,而且制作成本较低。这种管材采用热熔连接,施工工艺简单,施工质量容易得到保证。而PB管的各种物理性能都优于上述几种管材,但由于原材料聚丁烯的价格较高,使它使用范围受到很大限制,市场上也比较少见。经过上述比较,笔者认为PP-R管是符合我国国情的一种环保型给水管材。PP-R属于聚丙烯类高分子化合物,其分子仅由碳氢元素组成,不含任何有毒元素,原料可以回收,不会对环境造成污染。PP-R管材用热熔连接,安装方式简单可靠,接口部位渗漏的可能性极小。这种管材耐热性好,最高耐热温度超过1000℃;导热系数极低,不到传统镀锌钢管的1%,因而很适合作为建筑工程中的给水管材。但同时,与传统的镀锌钢管相比,PP-R管也具有抗冲击能力差、线性膨胀系数较大、紫外线长期照射时易老化等缺点,应在工程实践中引起足够重视。

二、PP-R环保型给水管材的安装

1、一般规定

(1) 管道在安装施工前,应具有下列条件:

a. 施工图纸及其它技术文件齐全,且已进行图纸技术交底,满足施工要求;

b. 施工方案、施工技术、材料机具供应等能保证正常施工;

c. 施工人员应经过建筑给水聚丙烯管道安装的技术培训。

(2) 提供的管材和管件应符合设计规定,并附有产品说明书和质

量合格证书。

(3) 不得使用有损坏迹象的材料。如发现管道质量有异常,应在使用前进行技术鉴定或复检。

(4) 管道系统安装过程中的开口处应及时封堵。

(5) 施工安装时应复核管道压力等级和使用场合。管道标记应面向外侧,处于显眼位置。

2、管道敷设安装要点

(1) 管道嵌墙暗敷时,宜配合土建预留凹槽,其尺寸设计无规定时,嵌墙暗管墙槽尺寸的深度为 $d_e + 20\text{mm}$,宽度为 $d_e + 40 \sim 60\text{mm}$ 。凹槽表面必须平整,不得有尖角等突出物,管道试压合格后,墙槽用M7.5级水泥砂浆填补密实。

(2) 管道暗敷在地坪面层内,应按设计图纸进行。如现场施工有更改,应有图示记录。

(3) 管道安装时,不得有轴向扭曲,穿墙或楼板时,不宜强制校正。给水聚丙烯管与其它金属管道平行敷设时应有一定的保护距离,净距离下宜小于100mm,且聚丙烯管宜在金属管道的内侧。

(4) 室内明装管道,宜在土建粉饰完毕后进行,安装前应配合土建预留孔洞或顶埋套管。

(5) 管道穿越楼板时,应设置钢套管,套管高出地面50mm,并有防水措施。管道穿越屋面时,应采取严格的防水措施。穿越前端应设固定支架。

(6) 热水管道穿墙壁时,应配合土建设置钢套管,冷水管穿墙时,可预留洞,洞口尺寸较外径大50mm。

(7) 直埋在地坪面层以及墙体内部的管道,应在封闭前做好试压和隐蔽工程的验收记录工作。

(8) 建筑物埋地引入管和室内埋地管敷设要求如下:

a. 室内地坪土 0.00 以下管道铺设宜分两阶段进行。先进行地坪土 0.00 以下至基础墙外壁段的铺设;待土建施工结束后,再进行户外连接管的铺设;

b. 室内地坪以下管道铺设应在土建工程回填土夯实以后,重新开挖进行。严禁在回填土之前或未经夯实的土层中铺设;

c. 铺设管道的沟底应平整,不得有突出的尖硬物体。土壤的颗粒径不宜大于 12mm,必要时对铺 100mm 厚的砂垫层。

d. 埋地管道回填时,管道周围回填土不得夹杂尖硬物与管壁接触。应先用砂土或颗粒径不大于 12mm 的土壤回填至管顶上侧 300mm 处,经夯实后方可回填原土。室内埋地管道的埋置深度不宜小于 300mm;

e. 管道出地坪处应设置护管,其高度应高出地坪 100mm;

f. 管道在穿基础墙时,应设置金属套管。套管与基础墙预留孔上方的净空高度,不应小于 100mm;

g. 管道在穿越街坊道路,覆土厚度小于 700mm 时,应采取严格的保护措施。

3、管道连接要点

(1) 同种材质的给水聚丙烯管及管配件之间,安装应采用热熔连接,安装应使用专用热熔工具。暗效墙体、地坪面内的管道不得采用丝扣或法兰连接。

(2) 给水聚丙烯管与金属管件连接,应采用带金属管件的聚丙烯管件作为过渡,该管件与塑料管采用热熔连接,与金属配件或卫生洁具五金配件采用丝扣连接。

(3) 热熔连接应按下列步骤进行:

a. 接通热熔电源,到达工作温度指示灯亮后方能开始操作;

b. 切割管材,必须使端面表处于管轴线。管材切割一般使用管子剪或管道切削机。必要时可使用锋利的钢锯,但切割后管材断面应去除毛边和毛刺;

c. 管材与管件连接端面必须清

洁、干燥、无油;

d. 用卡尺和合适的笔在管端测量并标绘出热熔深度,热熔深度应符合表 1;

e. 熔接弯头或三通时,按设计图纸要求,应注意其方向在管件和管材的直线方向上,用辅助标志标出其位置;

f. 连接时,无旋转地把管端导

入深度,刮除其表皮;

c. 校直两对应的连接件,使其处于同一轴线上;

d. 电熔连接机具与电熔管件的导线连通应当正确。连接前,应检查通电加热的电压,加热时间应符合电熔连接机具与电熔管件生产厂家的有关规定;

e. 在熔合及冷却过程中,不得

表 1 热熔连接技术要求				
公称外径(mm)	热熔深度(mm)	加热时间(S)	加工时间(S)	冷却时间(S)
20	14	5	4	3
25	16	7	4	3
32	20	8	4	4
40	21	12	6	4
50	22.5	18	6	5
63	24	24	6	6
75	26	30	10	8
90	32	40	10	8
110	38.5	50	15	10

注:若环境温度小于 5℃,加热时间应延长 50%。

入加热套内,插入到所标志的深度,同时,无旋转地把管件推到加热头上,达到规定标志处。加热时间,必须满足表 1 的规定;

g. 达到加热时间后,立即把管材与管件从加热套与加热头上同时取下,迅速无旋转地直线均匀插入到所标深度,使接头处形成均匀凸缘;

h. 在表 1 规定的加工时间内,刚熔接好的接头还可校正,但严禁旋转。

(4) 管道采用电熔连接时,应符合下列规定:

a. 应保持电熔管件与管材的熔合部位不受潮;

b. 电熔承插连接管材的连接端应切割垂直,并用洁净棉布擦净管材和管件连接面上的污物,标出插

移动、转动电熔管件和熔合的管道,不得在连接件上施加任何压力;

f. 电熔连接的标准加热时间应由生产厂家提供,并应随环境温度的不同而加以调整。电熔连接的加热时间与环境温度的关系应符合表 2 的规定。若电熔机具有温度自动补偿功能,则不需调整加热时间。

(5) 与管道采用法兰连接时,应符合下列规定:

a. 法兰盘套在管道上;

b. PP-R 过渡接头与管道热熔连接步骤应符合上文 3(3)条目的要求;

c. 校直两对应的连接件,使连接的两片法兰垂直于管道中心线,表面相互平行;

表 2 电熔连接的加热时间与环境温度关系		
环境温度	修正值	加热时间(S)
-10	T+12%T	112
0	T+8%T	108
10	T+4%T	104
20	标准加热时间 T	100
30	T-4%T	96
40	T-8%T	92
50	T-12%T	88



表3 给水管支吊架最大间距

公称外径 De(mm)		20	25	32	40	50	63	75	90	110
冷水	横管(mm)	650	800	950	1100	1250	1400	1500	1600	1900
	主管(mm)	1000	1200	1500	1700	1800	2000	2000	2100	2500

d. 法兰的衬垫,应采用耐热无毒橡胶圈;

e. 应使用相同规格的螺栓,安装方向一致。螺栓应对称紧固。紧固好的螺栓应露出螺母之外,宜齐平。螺栓螺帽宜采用镀锌件;

f. 连接管道的长度应精确,当紧固螺栓时,不应使管道产生轴向拉力;

g. 法兰连接部位应设置支吊架。

4、支吊架安装

(1) 管道安装时必须按不同管径和要求设置管卡和支吊架,位置应准确,埋设要平整,管卡与管道接触应紧密,但不得损伤管道表面。

(2) 采用金属管卡和支吊架时,金属管卡与管道之间应采用塑料带或橡胶等软物隔垫。在金属管配件与给水聚丙烯管连接部位,管长应设在金属配件一端。

(3) 立管和横管支吊架的间距不得大于表3的规定。

5、试压

为了保证管道热熔连接的质量,在管道热熔连接24小时后或隐蔽之前,须对管道进行水压试验。作压力试验时,首先将管道注水,排出管内空气,然后用打压泵将水压缓慢升至规定的试验压力,其升压时间不得小于10分钟。试验压力应为工作压力的1.5倍,但不得少于1.0MPa。稳压1小时,检查各连接口有无渗漏现象,压力降是否超过0.05MPa,若发现压力降超过允许值,必须查找原因,再次进行补压试压,以确保管道接口质量。

(1) 管道试验压力,应为管道系统工作压力的1.5倍。但不得小于10MPa。

(2) 管道水压试验应符合下列规定:

a. 热熔连接管道,水压试验时间应在24h后进行;

b. 水压试验前,管道应固定,接

头需明露;

c. 管道注满水后,先排出管道内空气,进行水密性检查;

d. 加压宜用手动泵,升压时间不小于10min,测定仪器的压力精度应为0.01MPa。

e. 至规定试验压力,稳压1h,测试压力降不得超过0.06MPa。

f. 在工作压力的1.15倍的状态下,稳压2h,压力降不得超过0.03MPa;同时检查各连接处不得渗漏。

(3) 直埋在地坪面层和墙体内的管道,试压工作必须在面层浇捣或封堵前进行,达到试压要求后,土建方能继续施工。

6、清洗、消毒

(1) 给水管道系统在验收前,应进行通水冲洗。冲洗水流速宜大于2m/s,冲洗时,不应留死角,每个配水点龙头应打开,系统最低点应设放水口,清洗时间控制在冲洗出口处排水的水质与进水相当为止;

(2) 生活饮用水系统经冲洗后,还应应用20~30mg/l的游离氯的水

7、安全施工:

(1) 管道连接使用热熔工具时,应遵守电器工具安全操作规程,注意防潮和脏物污染;

(2) 操作现场不得有明火,严禁对给水聚丙烯管进行明火烘烤;

(3) 给水聚丙烯管道不得作为攀拉、吊架等使用;

(4) 直埋暗管对蔽后,应在墙面或地面标明暗管的位置和走向,严禁在管上冲击或钉金属钉等尖锐物体。

8、贮运

(1) 搬运材和管件时,应小心轻放,避免油污,严禁剧烈撞击、与尖锐物品碰触和抛、摔、滚、拖等。

(2) 管材和管件应存放在通风良好的库房或简易棚内,不得露天存放,防止阳光直射,注意防火安全,距离热源不得小于1m。

(3) 管材应水平堆放在平整的地面上,应避免弯曲管材,堆置高度不得超过1.5m,管件应逐层码堆,不宜叠得过高。

表4 电熔管件承口尺寸及偏差(mm)

公称外径	熔融区域	加热长度	插入深度 L1	
De	平均内径 D1	L2	最小	最大
20	20.1	10	20	37
25	25.1	10	20	40
32	32.1	10	20	44
40	40.1	10	20	49
50	50.1	10	20	55
63	63.2	11	23	63
75	75.2	12	25	70
90	90.2	13	28	79
110	110.3	15	32	82

注:本表系指热熔连接管件

灌满管道进行消毒。含氯水在管中应滞留24h以上。

(3) 管道消毒后,再用饮用水冲洗,并经卫生管理部门取样检验,水质符合现行的国家标准《生活饮用水卫生标准》后,方可交付使用。

以上是本人对环保型给水管材在工程中使用的几点体会。环保型给水管材现正在不断的尝试中,希能与同行一起探讨,以便更好地保证工程质量。■

(作者单位:广州市公用事业规划设计院)