

注意：设计和施工安装前
请仔细阅读本手册

ERA[®]
公元
中国驰名商标



冷热水用
耐热聚乙烯(PE-RT)管材管件

应用及施工指导手册

ERA[®]
公元

永高股份有限公司
YONGGAO CO., LTD.

地址：浙江黄岩东城经济开发区增南路2号 (318020)
ADD: No.2 DAXI ROAD, HUANGYAN EAST CITY ECONOMIC
DEVELOPMENT ZONE, TAIZHOU, ZHEJIANG, 318020, P. R. CHINA
电话 (TEL): 0576-4277180 4277181 传真 (FAX): 0576-4277283
Http://www.era.com.cn E-mail: mark@era.com.cn

我们保留技术修改的权利

中国·公元集团
永高股份有限公司
YONGGAO CO., LTD.

● 注意事项



避免敲击或抛掷管子管件



储存时避免日晒雨淋



不可使用有裂缝或破损的管子管件



只能用锋利的剪刀、锯子等利器切割管子



不可暴晒在阳光下或紫外线下



做好防护,防止石头、砖头等物跌落在管子管件上



焊接时直接插入,插入后不得转动管子或管件



管子露在严寒下,放干里面的水,防止受冻

目 录

1. 产品特性	(1)
2. 产品标准和质量保证	(4)
3. 管道设计	(5)
3.1 一般规定	(5)
3.2 管道尺寸选定	(5)
3.3 管道的布置和敷设	(6)
3.4 管道的固定	(7)
3.5 管道变形计算和补偿措施	(8)
3.6 防冻、防晒、隔热和防结露	(10)
4. 施工安装	(11)
4.1 搬运、防护与贮存	(11)
4.2 敷设安装	(12)
4.3 管道连接	(13)
5. 试压	(16)
5.1 试验压力	(16)
5.2 管道水压试验应符合的规定	(17)
6. 安装过程中的预防措施	(17)
7. 安全施工	(18)

1. 产品特性

1.1 综述

“PE-RT”（耐热增强型聚乙烯）是一种聚烯烃类热塑性塑料，“公元”牌冷热水用耐热聚乙烯（PE-RT）管材、管件是以100%进口冷热水用PE-RT树脂专用料，经挤出或注塑等成型工艺制成，其优异的物理力学性能使该产品能广泛应用于不同领域，是一种多用途的新型管道。该产品所具有的卫生无毒、优良的耐高温性和耐低温抗脆性使其广泛应用于冷热水管道及地板采暖系统中。在通常工作压力和条件下，“公元”牌“PE-RT”管材管件可以使用50年。

1.2 应用领域

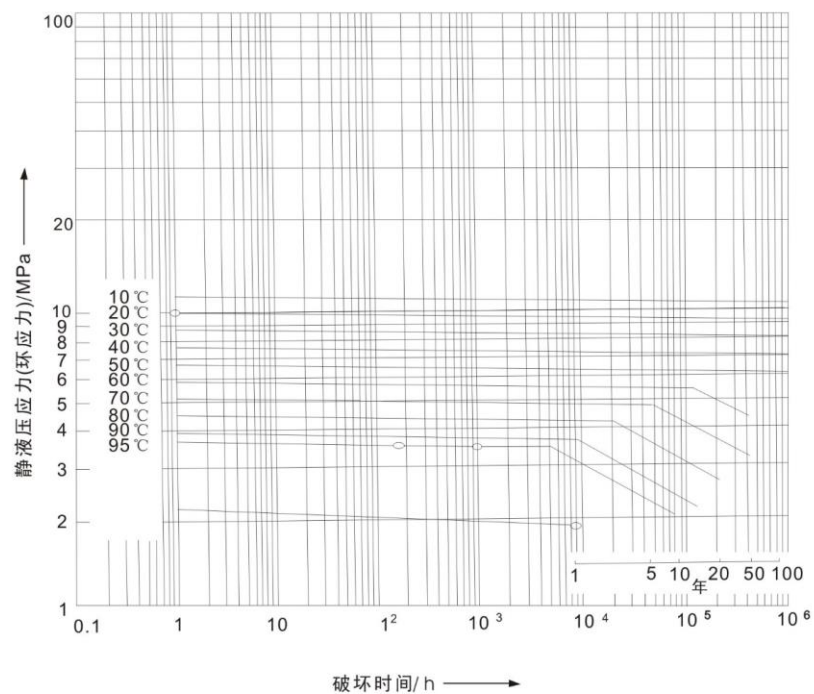
由于“PE-RT”管道具有优良的耐长期静压能力和优良的耐温性和抗冲击性能及独特的卫生性能，所以该产品在建筑冷热水供应、管道饮用水、地板辐射采暖系统等方面有了广泛的应用。

- * 工业与民用建筑冷热水系统
- * 家装给水管道系统
- * 纯净水输送系统
- * 食品饮料等流体输送管道系统
- * 地板辐射采暖管道系统
- * 其他相关工业民用管道系统

1.3 主要技术指标

序号	项 目	指 标	
1	密 度	0.933g/cm ³	
2	熔体质量流动速率 (190℃、2.16kg/10min)	变化率≤原料的30%	
3	线性膨胀系数(20-70℃) 10 ⁻⁴ m/(m.k)	1.8	
4	导热系数	0.4W/m.k	
5	纵向回缩率	<3%	
6	低温脆化温度	-60℃	
7	弹性模量	650MPa	
8	拉伸屈服强度	20.6MPa	
9	简支梁冲击强度	23.3KJ/m ²	
10	维卡软化温度	124℃	
11	邵氏硬度	61	
12	静液 压 试 验	20℃环应力10MPa, 1h	无破裂、无渗漏
		95℃环应力3.55MPa, 165h	
		95℃环应力3.5MPa, 1000h	

1.4 PE-RT预测静液压强度的参照曲线



1.5 PE-RT管道系统管系列 S 值的选择

设计压力/ MPa	管系列 S 值				
	20℃, 50年 $\delta_o = 7.36\text{MPa}$	级别1 $\delta_o = 3.06\text{MPa}$	级别2 $\delta_o = 2.15\text{MPa}$	级别4 $\delta_o = 3.34\text{MPa}$	级别5 $\delta_o = 2.02\text{MPa}$
0.4	6.3	6.3	5	6.3	5
0.6	6.3	5	3.2	5	3.2
0.8	6.3	3.2	2.5	4	2.5
1.0	6.3	2.5	—	3.2	—
“ δ_o 为设计应力”					

1.6 产品的优点

- (1) 无毒卫生
- (2) 耐温性强
- (3) 抗冲击强度高
- (4) 低温抗脆性强(零下40℃不脆裂)
- (5) 抗蠕变性好
- (6) 安装方便, 连接可靠
- (7) 使用寿命长
- (8) 耐腐蚀、不结垢

2 产品标准和质量保证

2.1 产品执行标准

GJ/T175-2002 《冷热水用耐热聚乙烯 (PE-RT) 管道系统》。

产品卫生性能符合GB/T17219-1998及卫生部相关涉水产品卫生规定。

2.2 质量保证

质量体系已通过ISO9002: 2000认证, 产品经国家塑料制品质量监督检验中心检验合格。

3 管道设计

注: 本手册所涉及的设计安装和施工等是指建筑冷热水用输水管道系统的使用范围, PE-RT管道用于地板辐射采暖时, 设计施工安装请参照国家施工规程JGJ142-2004《地面辐射供暖技术规程》。

3.1 一般规定

3.1.1 PE-RT管道的规格应根据其所设计的连续工作温度、工作压力、使用寿命而选用。

3.1.2 一般情况下, 用于热水管道的公称压力不低于2.0MPa, 用于增压水泵出水管或高层建筑供水支管的管材公称压力不低于2.5MPa。

3.1.3 热水管的长期工作温度不应大于70℃, 短期工作温度根据材料特点可大于70℃, 但不得超过95℃。

3.2 管道尺寸选定

管道尺寸的大小, 取决于管道的规格、所需的水流速度、系统的压力损失因素。

3.2.1 管道的水头损失计算, 应遵照下列规定

(1) 管道沿程水头损失应按下式计算

$$H_f = \lambda \cdot \frac{L}{d_j} \frac{V^2}{2g}$$

式中 H_f -----管道沿程水头损失 (m)

λ -----水力摩阻系数

L -----管段长度 (m)

d_j -----管道的计算内径 (m)

V -----管道内的平均水流速度 (m/s)

g -----重力加速度, 为了9.81 (m/s²)

(2) 管道局部阻力可按沿程水头损失的30%-35%计算。

3.2.2 给水用PE-RT管道中选用的流速不宜大于2.0m/s，一般采用1.0-1.5 m/s。

3.3 管道的布置和敷设

(1) 冷热水用PE-RT管道宜暗敷，暗敷包括埋设和非埋设。埋设指嵌墙或地坪层内敷设，非埋设指管道布置在管井、管窿、吊顶、地面架空层或管槽内。

(2) 设置在公共场所的立管，宜敷设在管道井内，当无条件时，应有防止碰撞的措施。

(3) 明敷的给水立管宜布置在靠近用水量大的卫生器具的墙角、墙边或立柱旁。

(4) 明敷的冷热水用PE-RT管不得穿越卧室、变电室、贮藏室、烟道、风道。且应远离热源，立管与热水器或灶具的净距离不得小于40cm。

(5) 连接家用热水管应有长度不少于500mm的耐腐蚀金属软管，连接各类容积式加热器除没有金属管道外，管路系统尚应采用角转弯管段。管道与水加热器连接，宜根据水压波动情况设立防止热水回流倒灌到冷水管路系统的技术措施。

(6) 非埋设管道应设置支吊架，管道敷设宜利用管道折角自由臂

补偿管道的伸缩，当不能利用自然补偿或补偿器时，管道支吊架均应为固定支架。最大间距可按第3.4.1。

(7) 布置在地坪层内的管道，宜沿墙敷设，且有定位尺寸。当有可能遭到破坏时，应加套管保护。

(8) 直接敷设于墙体或地坪面层的管道，可不考虑纵向伸缩补偿，外径不宜超过dn25，接口方式应采用热熔连接。

(9) 管道穿越地下室外壁管有防水要求时，应设刚性或柔性钢制防水套圈，并有可靠的防渗和固定措施。

(10) 水平干管与水管支管连接，水平干管与立管连接，立管与每层支管连接，应考虑管道伸缩时，相互不受影响的措施。

(11) 管道出地坪处应设置护套管，护套管应高出地坪净高度在设计无规定时应不小于10cm。

3.4 管道的固定

非直埋道应设置支吊架，支吊架问最大的距离见表3.4.1

表 3.4.1 热水管支吊架最大间距

单位：mm

公称外径	20	25	32	40	50	63	75	90	110
横管	300	400	500	700	1250	1000	1500	1600	1900
立管	400	500	1000	1100	1600	1700	1800	2000	2200

3.5 管道变形计算和补偿措施

3.5.1 管道变形计算

自由管道应温差引起的轴向变形量，可按下列公式确定：

$$L = \Delta T \cdot L \cdot a \quad (3.5.1)$$

$$T = 0.65\Delta t_s + 0.10\Delta t_g$$

式中 ΔL -----计算管道伸缩长度 (mm)

ΔT -----计算温差 (°C)

ΔT_s -----管道内水的温差最大变化值 (°C)

ΔT_g -----管道外环境温度最大温差值 (°C)

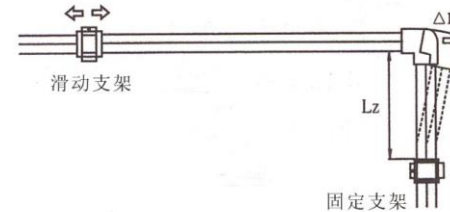
L -----计算自由管段长度 (m)

a -----线膨胀系数 (mm/m·K) (a 可取0.2mm/m·K)

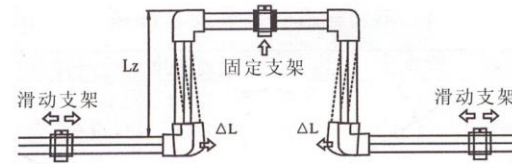
3.5.2 因温度变化引起管道变形的补偿措施

管道明敷或非埋设暗敷时，应采取温度变化引起管道伸缩的防护措施，直埋暗敷时要与建筑和结构专业协调，并采取相应的防护措施。

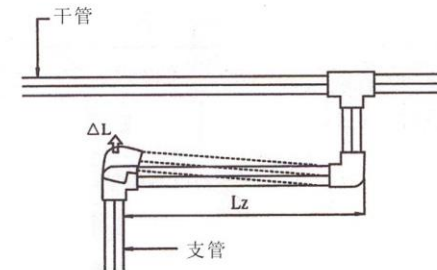
(1) 非埋设管道敷设时应尽量利用弯角自由臂补偿，管道伸缩见下示意图。当不能用弯角作自由臂补偿时，管道支吊架均应为固定支架。



(2) 置横管或立管时，应充分利用建筑空间，以膨胀环变形补偿，见下示意图。



(3) 干管与支管连接，应有管道伸缩时互不影响的补偿措施，见下示意图。



(4) 直接敷设在墙体或地坪内的管道可不考虑纵向伸缩补偿，但外径不超过dn25，接口采用热熔连接。

3.5.3 当管道系统采取以下技术措施时，可不设补偿设施：

①管路系统全部为固定支架

②管道外壁设半圆形金属管托，管托与塑料管道间用金属夹具牢固固定。

③dn小于25mm的嵌墙或埋设的管道。

3.5.4 不设固定支架的直线管道最大长度不得超过3m，最小自由臂长度按式3.5.4计算

$$L_z = K \sqrt{\Delta L \cdot dn} \quad (3.5.4)$$

式中 L_z -----最小自由臂长度 (mm)

K -----材料系数，一般取27

ΔL -----自固定点起管道伸缩长度 (mm)，可按本规程式3.5.1计算确定。

dn -----公称外径 (mm)

3.5.5 管道系统在水流分支部位即支管由干管引出的管段，应有适量的自由管段。

3.6 防冻、防晒、隔热和防结露

3.6.1 建筑埋地引入管的埋设深度不得小于当地冰冻线以下300mm。

3.6.2 给水管在室内明露敷设，以及在室内有可能冰冻时，应采

取保温防冻措施，保温厚度应根据管径、保温材料的导热系数、环境温度计算而定。

3.6.3 阳光直接照射的明敷管道，必须采取遮避措施，以防紫外线辐射影响使用寿命。

3.6.4 直埋在地坪层或墙体外的热水管，当墙体材料耐温 $\leq 50^\circ\text{C}$ 时，应采取隔热措施。明露的热水管道应采取保温措施。

3.6.5 给水管道经过采暖房间或环境温度有可能结露场所，宜采取隔热防露措施，隔热厚度根据管内水温、管外环境温度和湿度确定。

4 施工安装

4.1 搬运、防护和贮存

4.1.1 PE-RT管材管件在搬运、安装及工程施工过程中，应小心轻放，避免油污，严禁剧烈撞击、与尖锐物碰触和抛摔、滚、拖及踩、辗、重压等机械损伤，在搬运和施工现场采取必要措施进行防护。

4.1.2 管材、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，距热源不得小于1m。

4.1.3 管材应水平堆放在平整地面上，避免弯曲，堆放高度不大1.5m，管件应逐层堆放，不宜过高。

4.1.4 管材、管件堆放或贮存场地与施工现场温度有较大差异时，应将管材、管件在现场存放一定时间，待材料表面温度接近施工环境条件后方可施工。

4.1.5 管道安装时应将印有标识的管材一面面向外侧的醒目位置。

4.2 敷设安装

4.2.1 管道嵌墙暗敷时，宜配合土建留凹槽，其尺寸设计无规定时，嵌墙暗管槽尺寸的深度为 $dn+20mm$ ，宽度 $dn+40-60mm$ ，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。

4.2.2 管道暗敷在地坪层内，应按设计位置进行，如现场施工有更改时应有图示标记。

4.2.3 室内明装管道，宜在土建粉刷完进行，安装前应配合土建预留孔洞或预埋套管。

4.2.4 管道穿越墙壁或楼板时，应设置钢套管，套管高出地面50mm，并有防水措施。管道穿楼面时，应采取严格的防水措施，穿越前应设固定支架。

4.2.5 热水管穿越墙壁时，应配合土建设置钢套管，冷水管穿越墙时，可预留洞，洞口直径为 $dn+50mm$ 。

4.2.6 管道安装时，不得有轴向扭曲，穿墙或穿楼板时，不宜强制校正，与管道附件和设备连接时不得强行对接。PE-RT管与其它金属管平行安装时，应有一定的保护距离，净距离不小于100mm，且宜在金属管内侧。

4.2.7 建筑物埋地引入管和室内埋地管敷设要求如下：

(1) 室内地坪 ± 0.00 以下管道敷设宜分段进行。先进行地坪 ± 0.00 以

下至基础墙外壁段的敷设，待土建结束后，再进行户外连接管的敷设。

(2) 室内地坪以下管道敷设在土建工程回填土夯实后，重新开挖进行，严禁在回填土之前或未经夯实的土中敷设。

(3) 敷设管道的沟底应平整，不得有突出的尖硬物，土块粒径不宜大于12mm，必要时可敷100mm厚砂垫层。

(4) 埋地管回填时，管周围填土不得夹有尖硬物直接与管壁接触。应先用砂土或颗粒不大于12mm的土壤回填至管顶上侧300mm处，经夯实后再回填原土。室内埋地管道的埋置深度不宜小于300mm。

(5) 管道出地坪处应设置护管，其高度应高出地坪100mm。

(6) 管道穿基础墙时，应设置金属套管，套管与基础墙预留孔上方净空高度，在设计无规定时不应小于100mm。

(7) 管道在穿越街坊道路，覆土厚度小于700mm时，应采用严格的保护措施。

4.3 管道连接

4.3.1 同种材质的耐热聚乙烯管材管件连接应采用热熔连接，热熔连接工具宜采用本公司推荐产品。

4.3.2 不同材质的连接宜采用丝扣连接或法兰连接，暗敷墙体、地坪面层内的管道不得采用丝扣或法兰连接。

4.3.3 PE-RT管与金属连接，应用带金属嵌件的PE-RT管件过渡，该管件与PE-RT管采用热熔连接，与金属管或卫生洁具采用丝扣连接。

4.3.4 热熔连接操作

(1) 仔细阅读焊接工具操作说明。

(2) 用切割刀将管材切成所需长度，除去毛边和毛刺，在管上标出焊接深度，同时将管件端盖按正确方向套在管材上。见表4.3.4和图4.3.4-2。

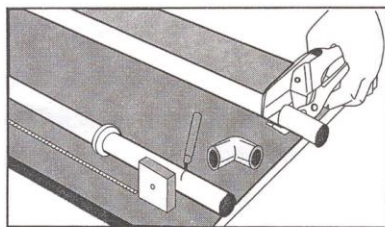


图4.3.4-2

(3) 热熔器接通电源，当到达工作温度（一般为 $210^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ ），指示灯亮后方可开始焊接操作。

(4) 管材、管件焊接端应保证清洁、干燥，无油污。

(5) 焊接弯头或三通时应注意方向，管材、管件的直线方向有标志。

(6) 将管材、管件无旋转压入焊机熔接头和熔接套内，至标志深度，见图4.3.4-6 按规定加热时间加热（见表4.3.4）。

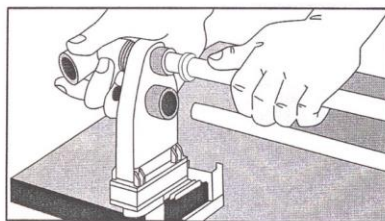


图4.3.4-6

(7) 当加热过程完成后，立即把管材管件从加热套和加热头上拿下，迅速无旋转地直线插至所标示深度，使接头处形成一圈均匀凸缘，见图4.3.4-7。

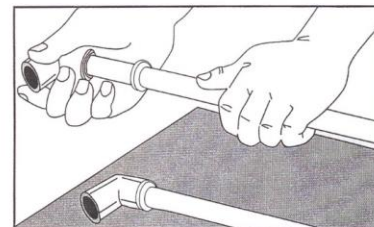


图4.3.4-7

表4.3.4 热熔连接技术参数

公称外径 (mm)	热熔深度 (mm)	热熔时间 (s)	焊接 加工时间(s)	最短冷却时间 (min)
20	15	5	4	2
25	17	7	4	2
32	19	8	6	4
40	21	12	6	4

注：若环境温度小于 5°C ，加热时间应延长50%。

(8) 在规定的焊接时间内，刚接好的接头还可校正，但严禁旋转。

(9) 管材管件连接处按规定时间冷却后，将管件端盖套在管件端口上，盖任一圈热熔溢出物，使其不外露。

4.3.5 热熔连接的注意事项

(1) 请使用本厂配套的热熔器。

(2) 热熔前应用酒精或软纸擦拭加热器表面，但要注意不要划

伤PTFE防粘层。

(3) 热熔按熔接技术参数操作，必要时根据天气、环境温度变化作适当调整。

(4) 将插口端插入承口端时，外力使用要均匀，不然管路会不直，影响管道使用寿命及强度。

(5) 热熔管材不得超过划线深度，以防止热熔时，溢出物过多会封堵管件的內孔。

(6) 因热熔连接和其他连接方法不同，对于管道的加热时间，插入时的力度、深度都有一定要求，所以需对操作人员进行技术培训，掌握操作要点，保证施工质量。

(7) 为了确保管道质量请配套使用同厂的管材管件。

4.3.6 承插热熔接头的质量检验

a. 承口和插口是否对正；

b. 承口插口之间挤出的熔融材料在整个外圆周上是否均匀一致。

c. 观察有否由于熔接温度过高、熔接压力过大造成的管壁塌陷，卷边过大或形状不正确现象。

5 试压

5.1 试验压力，应为管道系统工作压力的1.5倍，但不得小于1.0MPa。

5.2 管道水压试验应符合的规定

(1) 热熔连接管道，水压试验时间应在连接完成24h后进行；

(2) 水压试验之前，管道应固定，接头须明露并将试验管段各配水点封堵后，缓慢注水。

(3) 管道注满水后，先排出管道内空气，进行水密性检查；

(4) 加压应用手动泵缓慢升压，升压时间不小于10min，测定仪器的压力精度不应低于0.01MPa；

(5) 升压至规定试验压力，保压1h，测试压力降不得超过0.06MPa（在30分钟内，允许两次补压，升至规定试验压力）；

(6) 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。

(7) 水压试验合格后，应填写水压试验记录并签字归档。

5.3 直埋在地坪面层和墙体內的管道，试压工作必须在面层浇捣或封堵前进行，试压合格后，土建方能断续施工。

6 安装过程中的预防措施

(1) 当使用带金属螺纹管件时，可使用白色的生料密封带，防止螺纹处漏水。

(2) 过分拧紧带金属螺纹的管件，可能会出现裂缝而导致漏水，必须注意不要过分拧紧。

(3) 在热熔连接过程中，热熔部份必须保证无砂尘和污物、焊接时间和深度必须符合规定。当把管材和管件从焊接机加热头上取下和承插连接时不要扭曲和旋转。

(4) 采用金属管卡或吊架时，金属管卡与管道之间应采用塑料带或橡胶等软物隔热。在金属管配件与PE-RT管道连接部位，管卡应设在金属管配件一端。

(5) 压力测试时必须使用金属塞子。

(6) 在暗埋管道前必须先进压力测试。

7 安全施工

7.1 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。

7.2 操作现场不得有明火，严禁对PE-RT管材进行明火烘烤。

7.3 耐热聚乙烯管道不得作为拉攀、吊架等使用，

7.4 直埋暗管封蔽后，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。