



REHAU®

Unlimited Polymer Solutions



RAUFUSION 管道系统

更安全、更智能、更便捷



RAUFUSION 管道系统

本 RAUFUSION 管道系统技术文档自 2019年 10 月起生效。

本技术手册的最新版可登录
www.rehau.com/TI 进行下载。

本文件受版权保护。保留翻译、复制、图纸绘制、公布和以照相制版方式或类似方法进行提供以及储存在数据处理系统中的权利。

所有测量值和重量值均为近似数值。
错漏和变更除外。



RAUFUSION 管道系统

目录

1	信息和安全建议	5
2	概述	7
2.1	产品范围	7
2.2	优势	7
3	材料	8
3.1	RAUFUSION 材料	8
3.1.1	无规共聚聚丙烯 (PP-R)	9
3.1.2	结晶改善的无规共聚聚丙烯 (PP-RCT)	9
3.2	瑞好材料试验	9
3.2.1	抗静液压应力试验	9
3.2.2	纵向回缩率试验	9
3.2.3	抗冲击性试验	9
3.2.4	熔体质量流动速率试验	10
4.	运输与存储	11
4.1	管道和系统组件的搬运	11
5	管道	12
5.1	应用	12
5.2	类型	12
5.3	RAUFUSION PP-R管道	12
5.3.1	RAUFUSION PP-R, S5系列	12
5.3.2	RAUFUSION PP-R, S3.2系列	13
5.3.3	RAUFUSION PP-R, S2.5系列	13
5.4	RAUFUSION lime管道	14
5.4.1	RAUFUSION lime, S3.2系列	14
5.4.2	RAUFUSION lime, S2.5系列	14
5.5	RAUFUSION plus管道	15
5.5.1	RAUFUSION plus, S3.2系列	15
5.5.2	RAUFUSION plus, S2.5系列	15
5.6	预测强度参照曲线	16
6	管件	18
6.1	管件类型	18
6.1.1	热熔承插式管件	18
6.1.2	RAUFUSION - PE-X 转接头	18
6.1.3	RAUFUSION 金属转接头	18
6.2	管件连接	19
6.3	连接组件安装说明	19
7	安装工具: RAUTOOL	20
7.1	RAUTOOL RF 工具列表	20
7.1.1	切管器	20
7.1.2	承插式热熔设备	20
7.2	工具检查与维护	21
8	安装方法	22
8.1	热熔承插式安装(20 mm - 160 mm)	22
9	规划与设计	25
9.1	RAUFUSION 管道工作参数	25
9.1.1	PP-R 管道工作参数 (依据DIN 8077)	25
9.1.2	PP-RCT 管道工作参数 (依据DIN 8077)	27
9.2	饮用水标准	29

9.3	铜离子浸出	29
9.4	管道尺寸	30
10	隔热	31
10.1	隔热	31
11	管道支撑和固定	32
11.1	管道支架和管夹	32
11.2	支点	32
11.3	支架和管夹间隔	32
11.4	明敷	32
12	热膨胀和热收缩	33
12.1	指南	33
12.2	线性热膨胀的计算	33
13	偏斜脚	34
13.1	偏斜脚长度的计算	35
13.2	计算示例	35
14	消防安全	37
15	安装建议	38
15.1	暴露于过热环境	38
15.2	室外安装	38
15.2.1	室外地下安装	39
15.3	紫外线辐射区域安装	39
15.4	和油毛毡、沥青一起安装	39
15.5	在有沥青的区域安装管道	40
15.6	等电位连接	40
16	连接到热水器	41
16.1	即热式电热水器	41
16.2	即热式燃气热水器	41
16.3	热水水箱	41
16.4	太阳能热水器	41
16.5	非受控热源	41
17	压力试验与饮用水管道清洗	42
17.1	压力试验指南	42
17.2	水压试验	42
17.2.1	水压试验准备	42
17.2.2	压力试验 (适用于由 63mm 或更小尺寸的管道组成的管道系统)	42
17.2.3	压力试验 (适用于大于 63mm 尺寸的管道组成的管道系统)	43
17.2.4	完成水压试验	43
17.3	清洁供水管道	43
18.	标准、法规和指南	44
附录 A	压力损失表	48

1 RAUFUSION 管道系统 信息和安全建议

关于本技术手册的注意事项

有效性

本技术手册仅在中国地区有效。

索引

在本文件开始部分，可找到一页详细内容页码，在该页码上，列出各章及其对应的页码。

定义

- 供水管路由管道及其接头（比如管件和螺纹接头等）构成。
- 这适用于饮用水和采暖管道以及本技术文档中的所有其它管道。
- 管道系统、安装、系统等由管道和必要组件构成。
- 连接组件包括管件（带相应的管道和阀门）以及密封件和螺纹连接。

符号说明



安全信息



法律信息



需要考虑的重要信息



互联网上的信息



优势



最新技术信息

为确保瑞好产品的安全使用，请定期查看是否可获得更新版本的技术信息。收到的技术信息的发布日期可在封底右下角找到。最新的技术手册可从瑞好销售办公室和指定的经销商处获得，也可从公司网站：www.rehau.com/TI 上进行下载。



安全建议和操作说明

- 在开始安装工作前，请仔细完整的阅读这些安全说明和技术信息，以确保自身安全和其他人安全。
- 请保留此文档，以备日后参考使用。
- 如对安全说明和/或单独安装说明存在任何疑问或需要进一步阐明的，请联系最近的瑞好销售办公室。
- 未遵守安全信息/使用说明书的，可能导致财产损失和人身伤害。



安装此管道系统时，请遵守所有适用的国内和国际关于安装、事故预防和安全的规范以及本手册中所包含的信息。

此外，您也应遵守适用的法律、标准、指南和规范（例如 DIN, EN, ISO, GB, DVGW, TRGI, VDE 和 VDI）以及关于环境保护的规范、专业协会的规定以及地方公用事业公司的规范。

本手册中未描述的任何应用，例如非标准应用，必须与瑞好公司的技术应用部门进行讨论。更多详细建议，请联系您附近的瑞好销售办公室。

设计和安装信息仅涉及特定的瑞好产品。在某些情况下，也请参考适用标准和规范的部分内容。另外，应始终遵守任何指南、标准或规范的最新现行版本。

还应参考关于饮用水、采暖或建筑设备系统的设计、安装和运行的更多标准、规范和指南，但这些标准、规范和指南并不构成本技术手册的组成部分。

一般安全措施

- 保持工作场所的清洁度并且无任何障碍。
- 确保始终有充足照明。
- 让孩童、宠物和未授权人员远离工具和安装区域。这点对于在占用区域内执行翻修/维修工作时尤为重要。
- 只将由瑞好认可批准的组件用于对应的管道系统。使用不是系统组成部分的组件或不是源自相应的瑞好安装系统的工具可能会导致事故或其它危害。

职业资质

- 仅允许经授权和经过培训的人员安装瑞好系统。
- 电气系统及电缆作业应仅由合格的、有能力的和经过授权的专业人员来完成。

工作服

- 必须使用护目用具、穿戴工作服、防护鞋和安全帽，如果您头发很长，则必须使用发罩。
- 不穿戴可能被活动部件勾住的宽松衣物或首饰。
- 在执行面部水平位置或高于头上位置的安装工作时，尤其应佩戴安全帽。

遵守安装说明

- 仔细阅读并始终遵守使用的瑞好安装工具的操作手册。
- 不恰当操作工具可能导致肢体割伤、压伤、烫伤或残断。
- 不恰当使用工具可能损坏连接组件并导致泄漏。
- 瑞好切管器有锋利刀片，存放和操作瑞好切管器时应确保其不会造成任何损伤风险。
- 在将管道切割至所需长度时，在持管手和工具（切管器）之间须保持一定的安全距离。
- 切割时，不得将身体任何部位伸进工具的切割区域内，或者靠近其活动部件。
- 管道熔接工具最高可加热至 260 °C，以熔化 PP-R 管道。机器工作时，皮肤不得接触其裸露的金属部分。必须在机器完全冷却之后才能对其进行维护或移动。
- 管道和管件的加热和冷却时间须根据其尺寸而定，以确保正确焊接。
- 在执行维修工作和更换任何部件前或在将工具移动至现场的一个新位置时始终将工具的电源断开。

运行参数

所有产品均有其最大承受能力或合适的工作范围，如果超过运行参数，可能会导致产品不能满足预期的结果。例如，过高的运行温度和压力可能使管道使用寿命降低，甚至直接损坏；工具过高的热熔温度可能会使连接处过度熔化，从而堵塞连接处。因而严禁不按运行参数使用产品。



2.1 产品范围

RAUFUSION系列产品拥有三个子系列产品，它们分别为：

RAUFUSION PP-R

主要材料为PP-R，主体颜色为灰色。管道尺寸范围从20到160mm；拥有S5，S3.2，S2.5三种不同壁厚的管道系列。

RAUFUSION lime

主要材料为PP-R，主体颜色为绿色。管道尺寸范围从20到40mm；拥有S3.2，S2.5两种不同壁厚的管道系列。

RAUFUSION plus

主要材料为PP-RCT，主体颜色为紫红色。管道尺寸范围从20到32mm；拥有S3.2，S2.5两种不同壁厚的管道系列。



本手册中的指代：

仅提及RAUFUSION时代表RAUFUSION PP-R、RAUFUSION lime和RAUFUSION plus所有三种，不区分产品壁厚；以PP-R或PP-RCT代表相应材料的管道；以S5、S3.2或S2.5代表相应壁厚的产品，不区分管道材料。

2.2 优势

RAUFUSION 管道

- 使用寿命长，耐受各种恶劣条件。
- 耐腐蚀性强，不会形成点状腐蚀。
- 内表面光滑，不易沉积或结垢。

- 耐磨性好。
- 隔热性能佳、几乎不需要采取保温隔热措施。
- 降噪和隔音性能佳。
- 重量轻。
- 安装简便灵活。
- 管路性价比高。
- 多种管道尺寸可供选择。

RAUFUSION 设计特征

- 设计采用热熔连接工艺，同材质连接更可靠。
- 管道和管件连接无需O形圈或胶水。
- 管壁上的4根标识线呈90度分布，便于识别和安装。
- 管件连接处无瓶颈，不会减少流量。
- 螺纹管件采用特殊槽筋设计，可耐受大扭矩。

RAUFUSION 管件

- RAUFUSION 系统的管件有三种，即 RAUFUSION 管件、RAUFUSION 黄铜管件和 RAUFUSION - PE-X 管件，均适用于饮用水。
- RAUFUSION 管件符合 DIN EN 12164、DIN EN 12165 和 DIN EN 12168 标准的 A 级，即最高的标准分类。RAUFUSION 管件也符合国际标准 DIN 8077、DIN 8078、ISO 15874。

RAUTOOL系列通用工具

适用管道尺寸：20mm - 160 mm

- RF 63 适用管道尺寸：20mm - 63mm
- RF 125 适用管道尺寸：75mm - 110mm
- RF 125 台式承插焊套件 适用管道尺寸：20mm - 110mm
- RF 160 台式承插焊套件 适用管道尺寸：50mm - 160mm

3 材料

3.1 RAUFUSION 材料

3.1.1 无规共聚聚丙烯 (PP-R)

无规共聚聚丙烯简称为PP-R，它是在丙烯中引入适量的乙烯发生聚合反应形成高分子链而生的热塑性树脂。热塑性树脂具有各种特性，应用范围广。

无规共聚聚丙烯 (PP-R) 是常用的聚丙烯材料之一，满足 ISO 15874、DIN8077/8078 和 GB/T 18742 的要求。

RAUFUSION PP-R 和 RAUFUSION lime 采用了无规共聚聚丙烯(PP-R)作为主要原材料。

3.1.2 结晶改善的无规共聚聚丙烯 (PP-RCT)

结晶改善的无规共聚聚丙烯简称为PP-RCT，它在PP-R的基础上进行了晶体改善，不仅具备PP-R材料的优点，而且提高了材料的耐温、耐压以及长期性能。

PP-RCT 具有不同的晶型，RAUFUSION plus采用了 α 晶型的 PP-RCT 作为主要原料，满足 ISO 15874、DIN8077/8078 的要求。



3.2 瑞好材料试验

瑞好始终对其各种管道进行质量控制并通过大量长期和短期试验，以确保产品高品质。瑞好实验室进行的一些标准试验如下所述。由于聚合物管道材料受热负荷和机械负荷影响，必须注意变形和强度取决于加载温度和在相应条件下的持续时间。

在瑞好，所有类型的管道都要经过持久的质量控制并通过许多短期和长期性的试验，以确保瑞好管道的质量。在瑞好实

验室内进行的几个标准试验在下文中将会描述。就承受热负荷和机械负荷的聚合物管道材料而言，必须注意到，变形和强度取决于温度和相应条件下的持续时间。

若要确定长期负荷的允许条件，有必要了解长期负荷在不同温度条件下的机械特性。这同样适用于承受内压的管道。RAUFUSION管道经过充分试验，符合国际标准EN ISO 15874 冷热水用聚丙烯管道系统的要求。

3.2.1 抗静液压应力试验

瑞好进行了综合静液压试验，确保管道符合最高标准。在抗静液压应力试验中，管道中充满水并加压。瑞好进行了三类压力试验，详见表 3-1。

压力试验PP-R / PP-RCT	试验时间	环境温度
静液压应力 16 MPa / 15MPa	1 小时	20°C
静液压应力 3.5 MPa / 3.8MPa	1000 小时	95°C
静液压应力 1.9 MPa / 2.6MPa	8760 小时	110°C

表 3-1 抗静液压应力试验

(注：静液压应力 σ =管道内水压力P x 管系列S，参见 ISO 15874。)



图 3-1 抗静液压应力试验



图 3-2 纵向回缩率试验装置

3.2.2 纵向回缩率试验

RAUFUSION管道经过测试，确保受热膨胀后，回缩率不超过其原长度的2%。测试方法是，加热前先测量管道长度，然后将管道放置在一个烤箱中加热至135°C。待管道冷却后，重新测量管道长度。比较两次测量值并算出其差值。

3.2.3 抗冲击性试验

进行抗冲击性试验时，首先将管道温度调节至0°C，将管道放置在试验装置上，然后通过摆锤摆动敲击管道。



图 3-3 抗冲击性试验装置



图 3-4 熔体质量流动速率试验装置

3.2.4 熔体质量流动速率试验

在熔体质量流动速率试验中，试验样品被熔化，确保熔融体在10 分钟内不超过 0.5g。进行此试验时，需将 2.16 kg 试验样品加热至 230°C。RAUFUSION 管道和 RAUFUSION 管件经测试符合 ISO 15874 标准要求。

4 运输与存储

4.1 管道和系统组件的搬运

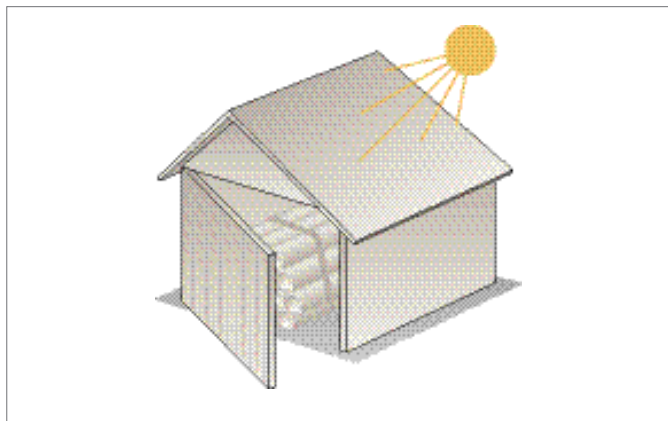


图 4-1 避免阳光直射管道和管件

- 存储和运输管道和零部件时应防止紫外线辐射。
- 在可能发生紫外线辐射（例如阳光、霓虹灯）的区域铺设管道时应使用防紫外线材料将管道充分覆盖。



许多塑料管道在温度变得较低时都会变得更容易破裂，RAUFUSION材料也不例外。特别是在低于5°C的环境中存储、运输、安装RAUFUSION系统时应更加注意，避免其受到撞击，以防出现由于外力造成的产品损伤。并且，由此造成的损失不在产品质保范围内。

避免破坏管道和系统部件：

- 装卸时应小心谨慎。
- 必须以合适的方式运输材料。
- 不得在地板或水泥地面上拖动管道。
- 在无锐利边缘的平整表面上进行储存。
- 防止遭受机械损伤。
- 防止受尘土、钻尘、砂浆、润滑油、油、油漆、溶剂、化学品、湿气等的影响。
- 避免阳光照射，例如使用一种不透明材质或类似材料遮阳。
- 在施工阶段避免长时间的日光曝晒。
- 仅在铺设前打开材料包装。
- 注意卫生要求（例如，管端的密封、管件保护、符合 VDI 6023 饮用水系统规划、执行、运行和安装方面的卫生要求）。

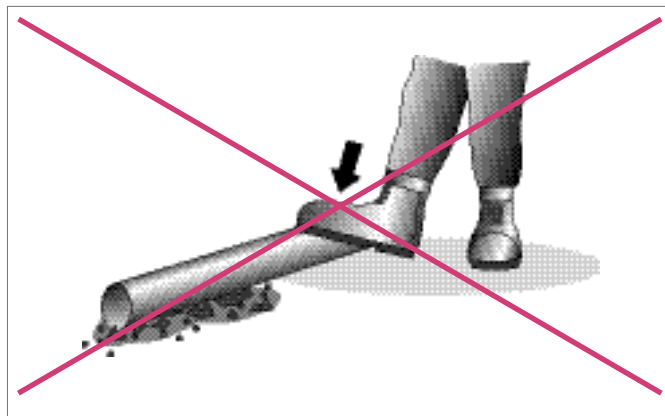


图 4-2 勿在锐利表面上存放管道

5 管道

5.1 应用

- 冷热饮用水供水装置 (5°C 至 70°C)
- 工业管道系统：一般而言，可以使用RAUFUSION管道系统运送除了水之外的介质，但在安装前应由瑞好检查确认。特别是在介质为某些腐蚀性物质时，应限制RAUFUSION管道系统的使用。ISO TR 10358 中的化学物质表格可作为参考。
- 压缩空气管道系统：压缩空气中仅允许含经过许可的油类和添加物，以确保RAUFUSION管道系统的完整性。请在使用前与瑞好联系确认。
- 冷冻水管道系统 (5°C 至 70°C)：如果需要输送低于 5°C 的冷水，则有必要采取特殊预防措施。请在安装前与瑞好联系确认。



地方许可

地方许可可能各不相同。使用瑞好管道装置系统时，请咨询瑞好销售办公室。

5.2 类型

RAUFUSION管道根据材料和主要颜色可分为RAUFUSION PP-R、RAUFUSION lime和RAUFUSION plus系列。

根据不同的管道壁厚，分为S5、S3.2、S2.5系列。不同S管系列的管道采用不同颜色的线条作为标记。

5.3 RAUFUSION PP-R管道



图 5-1 RAUFUSION PP-R, S5 系列管道

5.3.1 RAUFUSION PP-R, S5系列

- 应用 : 饮用冷水管，工业管道
- 标准 : DIN 8077/ 78, ISO 15874, GB/T 18742
- 工作温度 : 5°C 至 70°C
- 工作压力 : ISO Class 1 (60°C) , 6 bar
ISO Class 2 (70°C) , 4 bar
冷水 (20°C) ,12.9 bar
- 管道特征 : 浅灰色，带 4 条绿色线条

外径/公称外径 (mm)	管道壁厚 (mm)	内径 (mm)	容水量 (L/m)
20	1.9	16.2	0.206
25	2.3	20.4	0.327
32	2.9	26.2	0.539
40	3.7	32.6	0.835
50	4.6	40.8	1.307
63	5.8	51.4	2.075
75	6.8	61.4	2.961
90	8.2	73.6	4.254
110	10	90.0	6.362
160	14.6	130.8	13.437

表 5-1 RAUFUSION PP-R, S5 系列管道规格



图 5-2 RAUFUSION PP-R, S3.2 系列管道

5.3.2 RAUFUSION PP-R, S3.2系列

应用 : 饮用冷热水管道，工业管道
 标准 : DIN 8077/ 78, ISO 15874, GB/T 18742
 工作温度 : 5°C 至 70°C
 工作压力 : ISO Class 1 (60°C) , 8 bar
 ISO Class 2 (70°C) , 6 bar
 冷水 (20°C) , 20.4 bar
 管道特征 : 浅灰色，带 4 条灰色线条

外径/公称外径 (mm)	管道壁厚 (mm)	内径 (mm)	容水量 (L/m)
20	2.8	14.4	0.163
25	3.5	18	0.254
32	4.4	23.2	0.423
40	5.5	29	0.661
50	6.9	36.2	1.029
63	8.6	45.8	1.647
75	10.3	54.4	2.324
90	12.3	65.4	3.359
110	15.1	79.8	5.001
125	17.1	90.8	6.478
160	21.9	116.2	10.609

表 5-2 RAUFUSION PP-R, S3.2系列管道规格



图 5-3 RAUFUSION PP-R, S2.5 系列管道

5.3.3 RAUFUSION PP-R, S2.5系列

应用 : 饮用冷热水管道，工业管道
 标准 : DIN 8077/ 78, ISO 15874, GB/T 18742
 工作温度 : 5°C 至 70°C
 工作压力 : ISO Class 1 (60°C) , 10 bar
 ISO Class 2 (70°C) , 8 bar
 冷水 (20°C) , 25.7 bar
 管道特征 : 浅灰色，带 4 条洋红色线条

外径/公称外径 (mm)	管道壁厚 (mm)	内径 (mm)	容水量 (L/m)
20	3.4	13.2	0.137
25	4.2	16.6	0.216
32	5.4	21.2	0.353
40	6.7	26.6	0.556
50	8.4	33.2	0.866
63	10.5	42.0	1.385
75	12.5	50.0	1.963
90	15.0	60.0	2.827
110	18.4	73.2	4.208

表 5-3 RAUFUSION PP-R, S2.5 系列管道规格

5.4 RAUFUSION lime管道



图 5-4 RAUFUSION lime, S3.2 系列管道

外径/公称外径 (mm)	管道壁厚 (mm)	内径 (mm)	容水量 (L/m)
20	2.8	14.4	0.163
25	3.5	18	0.254
32	4.4	23.2	0.423
40	5.5	29	0.661

表 5-4 RAUFUSION lime, S3.2系列管道规格

5.4.1 RAUFUSION lime, S3.2系列

应用	: 饮用冷热水管道，工业管道
标准	: DIN 8077/ 78, ISO 15874, GB/T 18742
工作温度	: 5°C 至 70°C
工作压力	: ISO Class 1 (60°C) , 8 bar ISO Class 2 (70°C) , 6 bar 冷水 (20°C) ,20.4 bar
管道特征	: 青柠绿色，带4条白色线条



图 5-5 RAUFUSION lime, S2.5 系列管道

外径/公称外径 (mm)	管道壁厚 (mm)	内径 (mm)	容水量 (L/m)
20	3.4	13.2	0.137
25	4.2	16.6	0.216
32	5.4	21.2	0.353
40	6.7	26.6	0.556

表 5-5 RAUFUSION lime, S2.5 系列管道规格

5.4.2 RAUFUSION lime, S2.5系列

应用	: 饮用冷热水管道，工业管道
标准	: DIN 8077/ 78, ISO 15874, GB/T18742
工作温度	: 5°C 至 70°C
工作压力	: ISO Class 1 (60°C) , 10 bar ISO Class 2 (70°C) , 8 bar 冷水 (20°C) ,25.7 bar
管道特征	: 青柠绿色，带4条橙色线条

5.5 RAUFUSION plus管道



图 5-6 RAUFUSION plus, S3.2 系列管道

5.5.1 RAUFUSION plus, S3.2系列

- 应用 : 饮用冷热水管道，工业管道
标准 : DIN 8077/ 78, ISO 15874
工作温度 : 5°C 至 70°C
工作压力 : ISO Class 1 (60°C) , 8 bar
ISO Class 2 (70°C) , 6 bar
冷水 (20°C) ,20.4 bar
管道特征 : 红色，带4条白色线条

外径/公称外径 (mm)	管道壁厚 (mm)	内径 (mm)	容水量 (L/m)
20	2.8	14.4	0.163
25	3.5	18	0.254
32	4.4	23.2	0.423

表 5-6 RAUFUSION plus, S3.2 系列管道规格



图 5-7 RAUFUSION plus, S2.5 系列管道

5.5.2 RAUFUSION plus, S2.5系列

- 应用 : 饮用冷热水管道，工业管道
标准 : DIN 8077/ 78, ISO 15874
工作温度 : 5°C 至 70°C
工作压力 : ISO Class 1 (60°C) , 10 bar
ISO Class 2 (70°C) , 8 bar
冷水 (20°C) ,25.7 bar
管道特征 : 红色，带4条橙色线条

外径/公称外径 (mm)	管道壁厚 (mm)	内径 (mm)	容水量 (L/m)
20	3.4	13.2	0.137
25	4.2	16.6	0.216
32	5.4	21.2	0.353

表 5-7 RAUFUSION plus, S2.5 系列管道规格

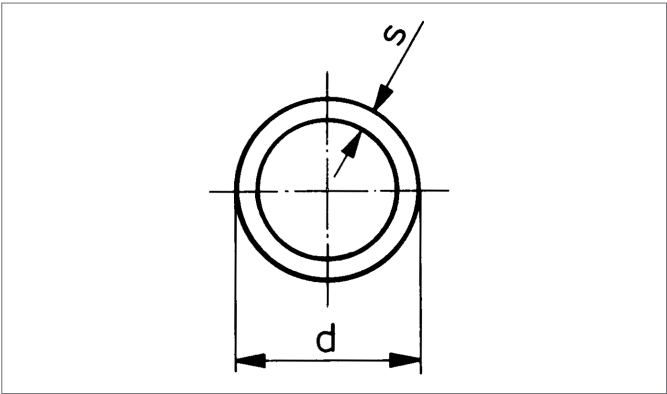


图 5-8 管道直径/壁厚示意图

5.6 预测强度参照曲线

管道寿命取决于流体压力和温度。在不同的流体压力和温度条件下，管道的使用寿命会有所不同。同样地，在使用寿命相同的前提下，管道内允许的流体压力或温度也会有所不同。

对于 PP-R材料(RAUFUSION PP-R 和 RAUFUSION lime管道)，其预测强度参照曲线见下图：

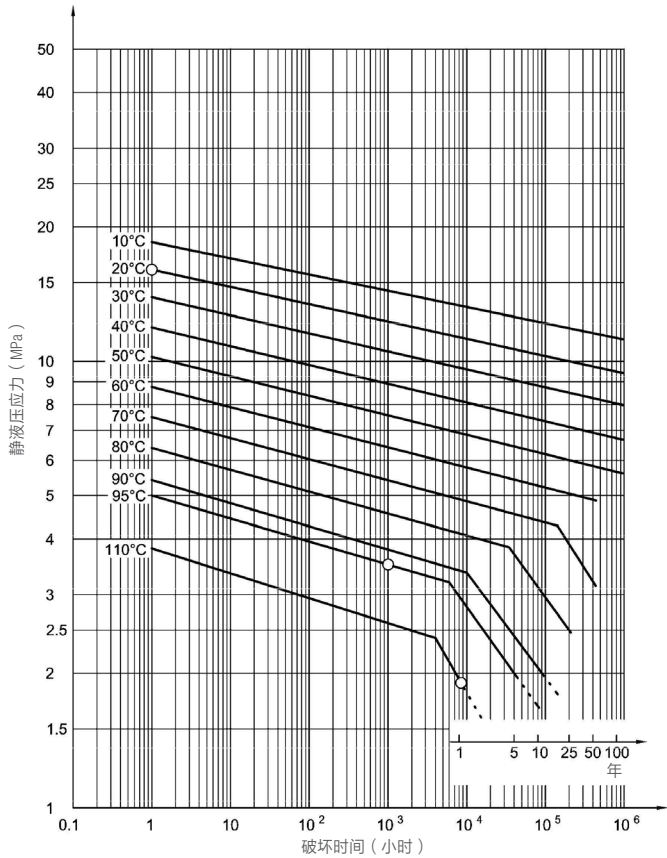


图 5-9 PP-R预测强度参照曲线

采用公式表示为：

$$\log t = -55.725 - \frac{9484.1 \log \sigma}{T} + \frac{25502.2}{T} + 6.39 \log \sigma$$

(图5-9左侧线)

$$\log t = -19.98 + \frac{9507}{T} - 4.11 \log \sigma$$

(图5-9右侧线)

其中

t = 破裂所需时间 (单位：小时)

T = 年 (K)

σ = 静液压应力 (单位：MPa)

对于 PP-RCT材料(RAUFUSION plus管道)，其预测强度参照曲线见下图：

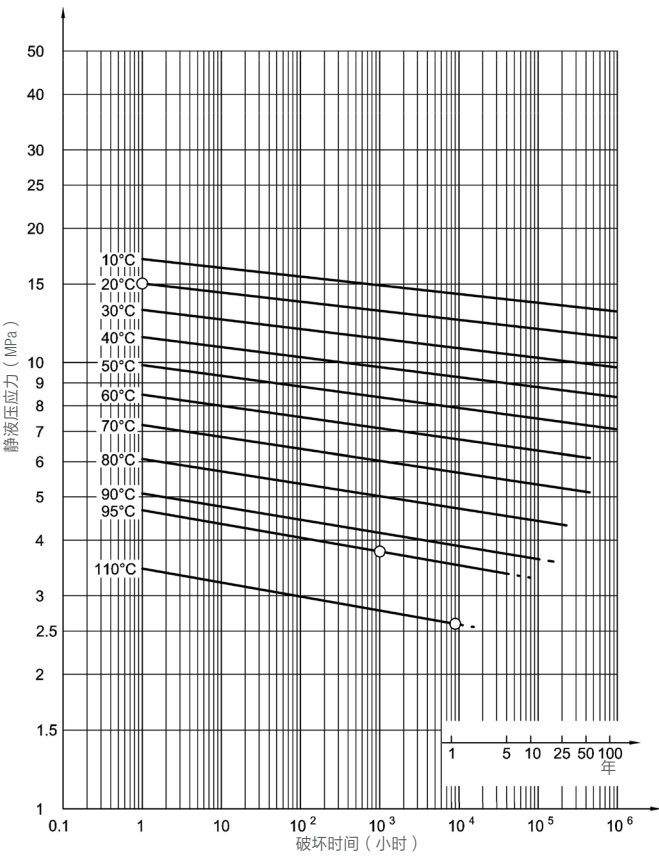


图 5-10 PP-RCT预测强度参照曲线

采用公式表示为：

$$\log t = -119.546 - \frac{23738.797 \log \sigma}{T} + \frac{52176.696}{T} + 31.279 \log \sigma$$

其中

t = 破裂所需时间 (单位：小时)

T = 年 (K)

σ = 静液压应力 (单位：MPa)

下面的公式可以用于从静液压应力图表中计算工作压力：

$$P = \frac{20 \times s \times R}{(d - s) \times SF}$$

其中

P = 最大工作压力 (bar)

d = 管道外径 (mm)

s = 管道壁厚 (mm)

R = 静液压应力 (MPa)

SF = 安全系数 (热水1.5，冷水1.25至1.4)

6 管件

6.1 管件类型

RAUFUSION管道可与RAUFUSION管件采用热熔方式进行连接。



材料的混用

瑞好PP-R材料的管道或管件允许与瑞好PP-RCT材料的管道或管件进行热熔连接，但连接后的系统仅能满足瑞好PP-R材料的性能。

根据产品型式，RAUFUSION管件有三种类型：

6.1.1 热熔承插式管件

RAUFUSION 热熔承插式管件由 PP-R 或PP-RCT材料制成，是用于连接 RAUFUSION 管道的主要管件。热熔承插式管件通过承插热熔/焊接的方式与管道连接。管道和管件通过工具 RAUTOOL RF 63 或 RF 125 加热后熔接在一起。连接处无须使用 O 形密封圈或胶水，因此连接部位更加可靠、强度更高。RAUFUSION 管件须使用 RAUTOOL RF 进行连接。

对于非由 RAUTOOL RF 连接的 RAUFUSION 管件，瑞好对其安全与完整性概不负责。



图 6-1 RAUFUSION 热熔承插式管件

6.1.2 RAUFUSION - PE-X 转接头

RAUFUSION - PE-X 转接头由 PP-R 或 PP-RCT 内嵌优质黄铜制成。其中，RAUFUSION PP-R黄铜件外表面进行了镀镍处理。

转接头一端采用热熔方式与其它RAUFUSION管件进行连接，另一端采用收紧套环方式与RAUTITAN 系列的 PE-X管道进行连接。因此使用该转接头，RAUFUSION系统可与瑞好专有 PE-X 饮用水系统（RAUTITAN系统）直接进行连接，无需使用螺纹等方式进行转接，进一步提高了连接处的可靠性。

RAUFUSION - PE-X转接头适用于 16mm - 40 mm 的 RAUTITAN PE-X 管道（具体可用尺寸请见产品目录）。RAUFUSION - PE-X 转接头的压力和温度性能与所用 RAUFUSION 管件一致。RAUFUSION - PE-X 转接头的压力和温度性能符合本技术手册要求，但不符合 PE-X 技术手册要求。



图 6-2 RAUFUSION - PE-X 转接头

6.1.3 RAUFUSION 金属转接头

通过 RAUFUSION 嵌入式螺纹金属管件或者 RAUFUSION 活接头可实现 PP-R 或 PP-RCT 和其它材料管道系统之间互相转换。

RAUFUSION 金属转接头由 PP-R 或 PP-RCT 内嵌优质黄铜制成。其中，RAUFUSION PP-R 黄铜件外表面进行了镀镍处理。

RAUFUSION管件具有内、外螺纹两种连接类型。对于尺寸范围为63mm - 125mm 的管道，可通过法兰管件连接至大尺寸金属管道。产品具体可用尺寸请见产品目录。RAUFUSION 管件符合螺纹标准 ISO 7 和 ISO 228。



图 6-3 RAUFUSION 金属螺纹管件

6.2 管件连接

设备或卫生洁具可轻松连接至 RAUFUSION 转接头。

RAUFUSION 管件尺寸	RAUFUSION 金属转接头		管件螺纹
	管件类型	连接类型	
20mm	墙装式弯头 (90°)	内螺纹	ISO 7, DIN 2999 (DIN 10226-1 和 10226-3)
20mm – 32mm	弯头 (90°)	外螺纹/内螺纹	ISO 7, DIN 2999 (DIN 10226-1 和 10226-3)
20mm – 32mm	三通	外螺纹/内螺纹	ISO 7, DIN 2999 (DIN 10226-1 和 10226-3)
20mm – 63mm	直接头	外螺纹/内螺纹	ISO 7, DIN 2999 (DIN 10226-1 和 10226-3)
20mm – 63mm	活接头	外螺纹/内螺纹	ISO 7, DIN 2999 (DIN 10226-1 和 10226-3)

表 6.1 连接至卫生洁具的 RAUFUSION 管件

6.3 连接组件安装说明

- 不要过度拧紧螺纹接头。
- 使用管道钳可能会损坏管件。
- 不要在螺纹接头处使用过多密封材料(例如麻丝)。螺纹必须清晰可见。
- 不得使其变形，例如使用锤子敲击。
- 仅使用符合 ISO 7-1 和 DIN2999 标准的 BSP 螺纹（英国标准管螺纹），不允许使用其它螺纹类型。
- 确保连接部件在安装和使用过程中所承受的应力不超过允许范围。确保管道有足够的位移空间（比如偏斜脚的移动空间）。
- 不得使用脏污、损坏的系统组件、管道、管件或密封件。
- 打开平面密封连接处（或采用类似密封措施的连接处）后，重新连接前应检查密封面是否完好，必要时更换新密封材料。

安装螺纹管件时必须遵守以下操作说明：

- 仅使用已被批准可用于供水装置的密封剂（比如 DVGW 认可的密封剂）。
- 避免密封剂与系统塑料组件接触。
- 将螺纹接头拧在一起后，螺纹尾端须露出。
- 将不同类型螺纹拧在一起时，应先检查其是否能组合在一起（符合 ISO 7-1、DIN EN 10226-1 和 DIN2999），比如公差和自由移动性。不允许使用其他类型的螺纹。
- 如果使用长螺纹，先确定最大允许旋入深度，并且相对应的螺纹中应确保有足够的旋入深度。

螺纹管件转接头的螺纹符合以下规定：

- 螺纹符合 ISO 7-1、DIN2999 和 DIN EN 10226-1 标准：
 - Rp = 圆柱内螺纹
 - R = 圆锥外螺纹
- 螺纹符合 ISO 228 标准：
 - G = 圆柱形螺纹，非密封螺纹

管件对齐

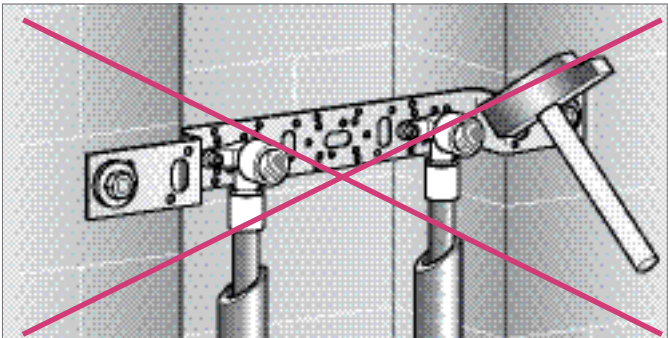


图 6-4 不得使用锤子进行管件对齐



- 确保所使用的密封剂、清洁剂和建筑泡沫等不含任何可导致应力断裂的成分，比如氨以及含氨、芳香剂的溶剂以及氧化溶剂（比如酮和乙醚），以及氯代烃类。
- 防止管件和管道不受灰尘、钻尘、灰浆、油脂、油、油漆、涂料、粘合剂/防护底漆和各种溶液的影响，否则可能导致PP-R 或 PP-RCT 材料损坏。
- 在具有腐蚀性的环境中（比如农业耕作、埋入混凝土内、海水环境和清洁剂环境），须对管道和管件进行充分保护，以防止腐蚀，并且采用密封措施防止气体（比如腐蚀性气体和发酵气体）扩散。
- 防止系统受到损坏（比如施工期间、车辆区域、机器或农业耕作以及由动物造成的损坏）。

7 安装工具： RAUTOOL



- 在使用工具前，请仔细阅读并遵守操作指南中的信息。
- 如果工具中的相关操作指南未附带或已失效，请重新订购或从瑞好网站下载。
- 不要使用已损坏的工具或部分失灵的工具；请将这些工具送到瑞好销售办公室进行维修或更换为新工具。



您可从 www.rehau.com.cn 在线下载操作指南。安装工具 RAUTOOL 供应范围请见产品手册。



- RAUTOOL 安装工具专门针对瑞好产品设计。
- RAUTOOL 安装工具由瑞好直接开发与监制。
- RAUTOOL 安装工具持续改进和开发。
- RAUTOOL 安装工具灵活易用。
- 设计紧凑。

7.1 RAUTOOL RF工具列表

7.1.1 切管器

定期检查切管器刀刃是否损坏，必要时更换刀刃或刀具。如果刀刃损坏或钝头，则有可能在管道上形成毛刺或者凹口，从而无法正确焊接。

如果管道切割不当，请再次切割，以确保切口平滑、无毛刺。

切割管道时须注意以下事项：

- 切管器须与管道相匹配。
- 确保切口平滑、无毛刺。
- 切管器必须保持良好的工作状态。

7.1.2 承插式热熔设备



图 7-1 RAUTOOL RF 63



图 7-2 RAUTOOL RF 125

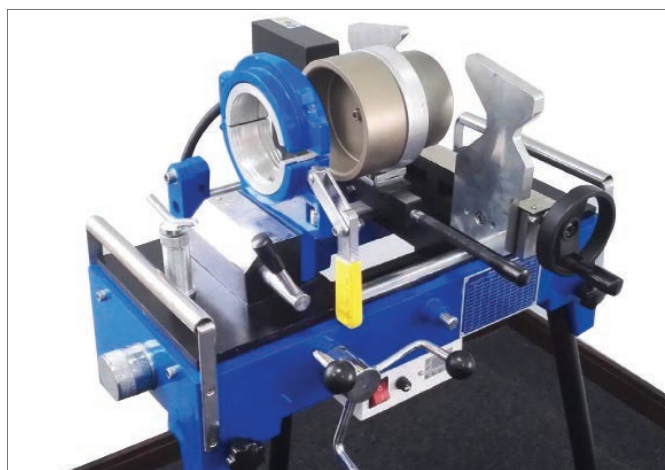


图 7-3 RAUTOOL RF 160

7.2 工具检查与维护

- 始终确保 RAUTOOL 在使用前保持清洁、无杂质。确保焊头上的特氟龙涂层状态良好，无划伤或缺失。如果焊头上覆盖的特氟龙涂层不完整，请更换为新的焊头。
- 将焊头固定到 RAUTOOL 上时，确保套管正确紧固到焊板上，并且焊板和焊头完全接触。
- 确保 RAUTOOL 按照其铭牌上的说明正确连接至电源。与不合适的电源连接可能损坏 RAUTOOL 甚至危害用户。
- 不要使用钳子或不合适的工具拧紧或旋松焊头，否则可能会损坏焊头上的保护涂层。
- 禁止用水对 RAUTOOL 进行冷却，否则可能损坏焊板内的加热元件并导致电击。
- 未经过相关培训或未获得瑞好认证，不要试图打开或修理 RAUTOOL。
- 使用合适的测量工具定期检查 RAUTOOL 的工作温度 ($260^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$)。温度太高或太低会导致焊接不当。



图7-4 检查工作温度是否合适

8 安装方法



RAUFUSION 管道上每隔 1m 印有焊接加热时间。

8.1 热熔承插式安装 (20mm - 160mm)

1) 固定焊头

将尺寸合适的焊头固定到加热工具上。最多可同时固定两套焊头。RAUTOOL RF 63 适合 20mm- 63mm 管道连接，RAUTOOL RF125 适合 75mm - 110 mm 的管道连接。RAUTOOL RF 160适合 50mm - 160mm的管道连接。



图 8-1 固定焊头

2) 检查工具

启动承插焊接机。使用合适的测量工具测量机器的温度。当机器温度达到 255°C - 265°C 时，就可焊接管道和管件。必须正确校准机器，确保能将其加热到合适的温度。



图 8-2 检查工具

3) 清洁加热工具、管道和管件

每次焊接前，都应使用合适的清洁剂（比如工业酒精或丙酮）和清洁布清洁焊头。务必正确清洁管道和管件，使其无污物和灰尘。杂质会影响焊接质量并导致接头质量低下。



图 8-3 清洁焊头

4) 切割管道

切割管道时必须注意以下事项：

- 必须按照相应管道尺寸使用合适的切管器。
- 垂直管道轴线进行切割，并确保无毛刺。
- 切管器必须保持良好的工作状态。



图 8-4 切割管道

5) 标记管道

按表 8-1 所示所示，标出相应尺寸管道的插入深度。



图 8-5 标记管道

6) 加热管道和管件

将管道和管件慢慢推入焊头，推入时不得转动管道和管件，并确保管道和管件正确对齐。管道推入深度必须仅推到标记处，这一步非常关键，它确保管道端部不会熔化，从而避免缩径和影响流量。



图 8-6 加热管道和管件

管道和管件的加热时间须符合表 8-1 规定。必须严格控制加热时间，以便管道或管件不会因过度熔化而影响水流量或者熔化不充分而导致熔接不均匀。达到加热时间之后，平稳抽出管道和管件，不得转动。

7) 连接管道和管件

将管道插入管件，使管道和管件熔接面相互接触。管道和管件接头允许在最大15°的范围内调节，以便进行对齐。必须遵守表 8-1 所示的相应熔接时间，以确保正确熔接。熔接对齐只能在这一阶段完成，之后不要转动或调整连接部位。



图 8-7 对齐管道和管件



图 8-8 连接管道和管件

在接头承受任何压力前，须按照表 8-1 规定的时间，留出足够的时间让接头冷却。

管径 (mm)	插入深度 (mm)	加热时间 (s)	熔接时间 (s)	冷却时间 (s)
20	14	5	4	120
25	16	6	4	180
32	18	8	6	240
40	20	12	6	240
50	23	18	6	300
63	26	25	8	360
75	28	30	8	480
90	31	40	10	480
110	33	50	10	480
125	36	58	10	600
160	43	80	15	900

表 8-1 RAUFUSION 管道熔接/焊接表

9 规划与设计



必须按照国家供水系统相关标准/法规和其他相关标准对 RAUFUSION 供水系统进行规划、计算、安装和运行。完整的 RAUFUSION 系统不仅能够设计用于新建筑，而且适用于改造和维修项目，还适合在居民小区、工业应用和商业应用，例如医院、学校、幼儿园、体育馆、教堂、养老院、超市、加油站和工厂等等。

9.1 RAUFUSION 管道工作参数

对于连续工作的系统，其工作参数不得超过以下限值。
连续工作最高温度：70℃；
依据此技术手册的连续工作最大压力；
最小设计使用寿命：50 年



若运行参数超出上述数值，请咨询瑞好销售办公室。

9.1.1 PP-R 管道工作参数（依据DIN 8077）

PP-R 管道所适用的最大工作压力，请参考以下信息：
（符合 DIN 8077，安全系数 1.5）

温度 °C		管道系列 (S)		
		5	3.2	2.5
		标准尺寸比率 (SDR)		
		11	7.4	6
		允许工作压力 (bar)		
10	1	17.5	27.8	35.1
	5	16.6	26.2	33.0
	10	16.1	25.6	32.2
	25	15.6	24.7	31.1
	50	15.2	24.1	30.3
	100	14.8	23.5	29.6
20	1	15.0	23.7	29.9
	5	14.1	22.3	28.1
	10	13.7	21.7	27.4
	25	13.2	21.0	26.4
	50	12.9	20.4	25.7
	100	12.5	19.9	25.0
30	1	12.7	20.2	25.4
	5	11.9	18.9	23.8
	10	11.6	18.4	23.2
	25	11.2	17.7	22.3
	50	10.9	17.2	21.7
	100	10.6	16.8	21.1
40	1	10.8	17.1	21.6
	5	10.1	16.0	20.2
	10	9.8	15.5	19.6
	25	9.4	15.0	18.8
	50	9.2	14.5	18.3
	100	8.9	14.1	17.8

温度 °C	使用年限	管道系列 (S)		
		5	3.2	2.5
		标准尺寸比率 (SDR)		
		11	7.4	6
允许工作压力 (bar)				
50	1	9.1	14.5	18.2
	5	8.5	13.5	17.0
	10	8.2	13.1	16.5
	25	7.9	12.6	15.9
	50	7.7	12.2	15.4
	100	7.5	11.8	14.9
60	1	7.7	12.2	15.4
	5	7.1	11.3	14.3
	10	6.9	11.0	13.9
	25	6.7	10.5	13.3
	50	6.4	10.2	12.9
70	1	6.5	10.3	12.9
	5	6.0	9.5	12.0
	10	5.8	9.2	11.6
	25	5.0	8.0	10.0
	50	4.2	6.7	8.5
80	1	5.54	8.6	10.8
	5	4.8	7.6	9.6
	10	4.0	6.4	8.1
	25	3.2	5.1	6.5
95	1	3.8	6.1	7.6
	5	2.6	4.1	5.2
	(10) ¹⁾	(2.2) ¹⁾	(3.4) ¹⁾	(4.3) ¹⁾

¹⁾ 括号内的数值适用于在 110°C 条件下试验时间超过 1 年的情况。

表 9-1 PP-R 管道工作参数（依据 DIN 8077）

9.1.2 PP-RCT 管道工作参数（依据DIN 8077）

PP-RCT 管道所适用的最大工作压力，请参考以下信息：
（符合 DIN 8077，安全系数 1.5）

温度 °C		管道系列 (S)	
		3.2	2.5
		标准尺寸比率 (SDR)	
		7.4	6
允许工作压力 (bar)			
10	1	30.2	38.0
	5	29.3	36.9
	10	28.9	36.4
	25	28.4	35.7
	50	28.0	35.3
	100	27.6	34.8
20	1	26.3	33.1
	5	25.4	32.0
	10	25.1	31.6
	25	24.6	31.0
	50	24.3	30.6
	100	24.0	30.2
30	1	22.7	28.7
	5	22.0	27.7
	10	21.7	27.3
	25	21.2	26.8
	50	20.9	26.4
	100	20.6	26.0
40	1	19.6	24.6
	5	18.9	23.8
	10	18.6	23.4
	25	18.2	22.9
	50	17.9	22.6
	100	17.6	22.2
50	1	16.7	21.0
	5	16.1	20.3
	10	15.8	19.9
	25	15.5	19.5
	50	15.2	19.2
	100	15.0	18.9
60	1	14.2	17.8
	5	13.6	17.1
	10	13.4	16.8
	25	13.1	16.5
	50	12.8	16.2

温度 °C		管道系列 (S)	
		3.2	2.5
		标准尺寸比率 (SDR)	
		7.4	6
		允许工作压力 (bar)	
70	1	11.9	15.0
	5	11.4	14.4
	10	11.2	14.1
	25	10.9	13.8
	50	10.7	13.5
80	1	9.9	12.5
	5	9.5	12.0
	10	9.3	11.7
	25	9.1	11.4
95	1	7.4	9.4
	5	7.1	8.9
	(10) ¹⁾	(6.9) ¹⁾	(8.7) ¹⁾

¹⁾ 括号内的数值适用于在 110°C 条件下试验时间超过 1 年的情况。

表 9-2 PP-RCT管道工作参数（依据DIN 8077）

9.2 饮用水标准

饮用水必须符合下列标准的现行规定值：

- DIN 2000
- 德国饮用水条例¹⁾
- 欧盟关于生活饮用水水质标准指令 98/83/EC (1998年11月 3 日)

在水中腐蚀性成分含量很高的地区，比如火山区，如果供水装置用于输送井水，则必须由瑞好确认RAUFUSION管道系统是否适用。在某些情况下，水质可能导致瑞好质保无效，除非水经过适当的处理。

然而，适用于所有应用的材料是不存在的。因此，各种不同的因素都会导致饮用水装置被腐蚀，无论系统使用了何种材料。在一些特殊情况下，即使水质在饮用水条例允许范围之内，也可能发生腐蚀。水中氯浓度和碳酸氢盐浓度对水的腐蚀性影响很大，高氯浓度加上低碳酸氢盐浓度会增加水的腐蚀性。然而，根据 DIN EN 12502-1: 2005(D)，以下因素也会影响系统的耐腐蚀性：

- 材料特性（化学成分和表面完整性）
- 水质（理化特性，固体物质）
- 规划与实施（几何结构、混合安装和连接）
- 泄漏试验与初期启动（冲洗、排水和消毒）
- 运行条件（温度、温度变化和水流条件）

原则上，采用水处理（比如硬水软化）会改变水的化学腐蚀性。为避免因水处理系统使用和运行不当而导致腐蚀，我们强烈建议由一名专家或系统制造商事先检查水处理系统使用环境。评估由水质导致腐蚀的可能性的最实用方法是检测相关水质。

根据世界卫生组织 2011 年饮用水质指南，生活饮用水中的含氯量范围应为 0.2-1 ppm。更高的含氯量会对 PP-R 或 PP-RCT 系统的使用寿命和性能产生不良影响。如果含氯量超过上述限值范围，瑞好对于由此导致的任何系统损坏概不负责。

对于实际应用中的腐蚀防护和沉积物生成，系统设计者需要考虑上述因素和参数。瑞好负责 RAUFUSION 应用的技术应用部门在必要的时候提供支持。如果饮用水水质超过了饮用水指南规定的限值范围，使用 RAUFUSION 系统时必须由瑞好技术应用部门进行评估和批准。



在这种情况下，请与当地瑞好销售办公室联系。

¹⁾饮用水条例中详细说明了消毒剂最大浓度限值并非永久的、持久不变的应用浓度。这些限值是按照卫生和毒物学定义的临时最大值。饮用水条例的第一要务是最小化原则，也就是说，不得在水中掺入任何杂质。只有当发生污染时，才可以加入少量化学添加剂。

9.3 铜离子浸出

在某些操作情况和水质条件下，铜离子可能从系统上游或循环管路中铜管、管件或其它零部件中浸出。这些铜离子会对 PP-R / PP-RCT 材料造成负面影响。因此，应避免在系统中使用非RAUFUSION铜质零部件。

9.4 管道尺寸

对于多数普通卫生器具，为了得到最好的水流使用状态，瑞好提供了一个推荐管道尺寸表。但是为了获得正确的管道尺寸，应当进行水力计算。

卫生器具	流量 (L /min)	压力 (bar)	推荐管道尺寸 (OD/DN)
洗脸盆	6	1.0	20
厨房水龙头	8	1.0	20
卫生间	8	1.0	20
淋浴（喷水器）	9	1.0	25
洗衣机	15	1.0	20
男用小便器	18	1.0	20
浴缸	12	1.0	25

表 9-3 与卫生器具连接的推荐 RAUFUSION 管道尺寸

房间类型	卫生器具	流量 (L /min)	R推荐管道尺寸 (OD/DN)
厨房	厨房水龙头 洗碗机	14	25
洗衣房	洗衣机	14	25
盥洗室	洗脸盆 马桶	14	25
普通浴室	洗脸盆 淋浴 马桶	23	32
主浴室	洗脸盆 淋浴 浴缸 马桶	23	32

表 9-4 各房间推荐 RAUFUSION 管道尺寸

铜管 (DN)	建议RAUFUSION管道 (DN)
15 mm	20 mm
20 mm	25 mm
25 mm	32 mm
32 mm	40 mm
40 mm	50 mm
50 mm	63 mm
65 mm	75 mm
75 mm	90 mm
90 mm	110 mm
100 mm	125 mm
125 mm	160 mm

表 9-5 铜管尺寸对应RAUFUSION管道推荐尺寸

10 隔热

10.1 隔热

为了减少管道热损失，可能需要采取隔热措施。在热水系统，即使 RAUFUSION 管道采用聚合物制成并且其热导率低于金属管道热传导率100倍，也不意味着不需要采取隔热措施。管道所需的隔热层厚度取决于管道长度、流量和所输送流体的比热容。

隔热层厚度	无	9.5mm	12.7mm	19.0mm	25.4mm	31.8mm
管道外径	热流密度W/m					
20	29.0	10.7	9.4	7.8	6.9	6.2
25	33.7	12.4	10.8	8.9	7.8	7.0
32	39.2	14.6	12.6	10.3	8.9	8.0
40	44.9	17.0	14.6	11.8	10.2	9.0
50	50.7	19.8	17.1	13.7	11.7	10.3
63	57.9	23.3	20.0	16.0	13.6	12.0
75	62.7	26.3	22.6	18.1	15.3	13.4
90	68.3	29.8	25.7	20.5	17.3	15.1
110	74.2	34.2	29.5	23.6	19.9	17.3
125	88.9	37.7	32.2	25.3	21.1	18.3
160	98.5	44.8	38.4	30.4	25.3	21.9

表 10-1 RAUFUSION S2.5管道热损失计算数据表

- 热损失计算条件：

 - ISO 12241 （建筑设备和工业装置的绝热--计算规则）
 - 无风条件下水平管道的室内安装
 - 空气流经管道/隔热装置时为层流
 - 内部传热系数大于 1000 W/m²·K
 - 水温为 65°C
 - 环境温度为 25°C
- 辐射率：
 - 0.77，铜（强氧化）
 - 0.93，聚合物管道
 - 0.90，隔热层
 - 热传导率：
 - 380 W/mK，铜管
 - 0.24 W/mk，PP-R 管道
 - 0.04 W/mK，隔热层

11 管道支撑和固定

11.1 管道支架和管夹

仅使用符合以下特性的管道支架和管夹：

- 适用于塑料管。
- 采用橡胶衬里，提高隔音效果。
- 合适的尺寸（便于在不拔出橡胶衬里的情况下滑动管道）无毛刺。



- 务必遵守管道支架/管夹制造商的使用说明和指南。
- 采用管道支架和管夹的设计和安装指导值（符合表 11-1 规定），并使其符合建筑要求和支架/管夹制造商推荐规范规定。
- 采用支点可将热线性膨胀限制在同一方向。
- 可通过增加若干支点，将长管道分为若干管段。
- 支点可位于三通、弯头或其它连接处。在安装每个承口管件前，支点可通过安装支架来进行固定。

11.2 支点

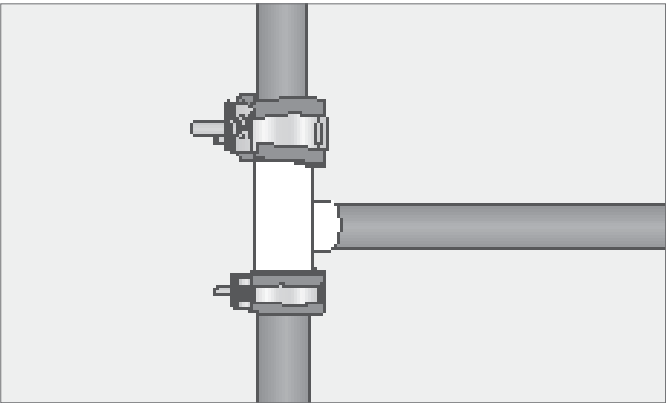


图 11-1 由管道管夹形成的支点

11.3 支架和管夹间隔

根据参考值选择合适的管道支点间隔（见表 11-1）。

11.4 明敷

- 明敷安装管道或安装长管道。
- 每隔 6m 安装一个支点。
 - 确保留有足够的管道膨胀空间。

管道外径 DN	管壁温度为以下值时的支点跨度 mm						
	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C
20	700	675	650	625	600	575	550
25	800	775	750	725	700	675	650
32	950	925	900	875	850	800	750
40	1100	1075	1050	1000	950	925	875
50	1250	1225	1200	1150	1100	1050	1000
63	1450	1425	1400	1350	1300	1250	1200
75	1550	1500	1450	1400	1350	1300	1250
90	1650	1600	1550	1500	1450	1400	1350
110	1850	1800	1750	1700	1600	1500	1400
125	2000	1950	1900	1800	1700	1600	1500
160	2250	2200	2100	2000	1900	1800	1700

表 11-1 适用于 RAUFUSION S2.5、S3.2、S5 系列管道的建议管道支架/管夹间隔

12 热膨胀和热收缩

12.1 指南

根据物理规律，所有管道材料均受热膨胀、遇冷收缩。无论供水、采暖管道由什么材料制成，在安装时均需考虑这一效应。该效应同样适用于 RAUFUSION 管道系统。

热膨胀和热收缩主要由于安装温度、环境温度和工作温度不同造成。安装管道时，必须进行合理的布置、预留移动空间（比如在转弯处）以及相应的管道膨胀空间。通常只有当长度变化很大时，才有必要增加额外的偏斜脚比如U形膨胀弯或波纹膨胀器）。

12.2 线性热膨胀的计算

热膨胀可根据以下公式计算得出：

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$$

ΔL = 长度变化，mm
 α = 线性热膨胀系数
 L = 管道长度，m
 ΔT = 温差，K

线性热膨胀系数必须根据安装管道类型确定。

管道长度的确定

管道长度 L 指支点、膨胀弯或膨胀器之间的现场实际安装管道长度。有时，可能有必要通过增加固定的支点或膨胀弯或膨胀器来将管道划分为多个管段，从而减少热膨胀。

温差的确定

确定温差时，必须考虑安装温度以及管道在运行（比如高温消毒）和停止运行时的最高和最低温度。

管道类型	线性热膨胀系数	材料常数 C
	$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$	$L_{BS} = C \cdot d_a \cdot \Delta L$
RAUFUSION	0.15	20

表 12-1 线性热膨胀系数(近似值)和偏斜脚计算的材料常数(近似值)

13 偏斜脚

管道因受热膨胀而发生的长度变化可由偏斜脚来补偿。
RAUFUSION管道非常柔韧，因此特别适合采用这种补偿方式。

偏斜脚是一段可以自由移动的管段，可补偿吸收管道长度方向上的热胀冷缩量。偏斜脚的长度主要受材料（材料常数 C ）的影响。

偏斜脚主要用于管道走向方向长度变化的情况。如果管道很长，必须在管道上增加更多偏斜脚以补偿热膨胀长度变化。

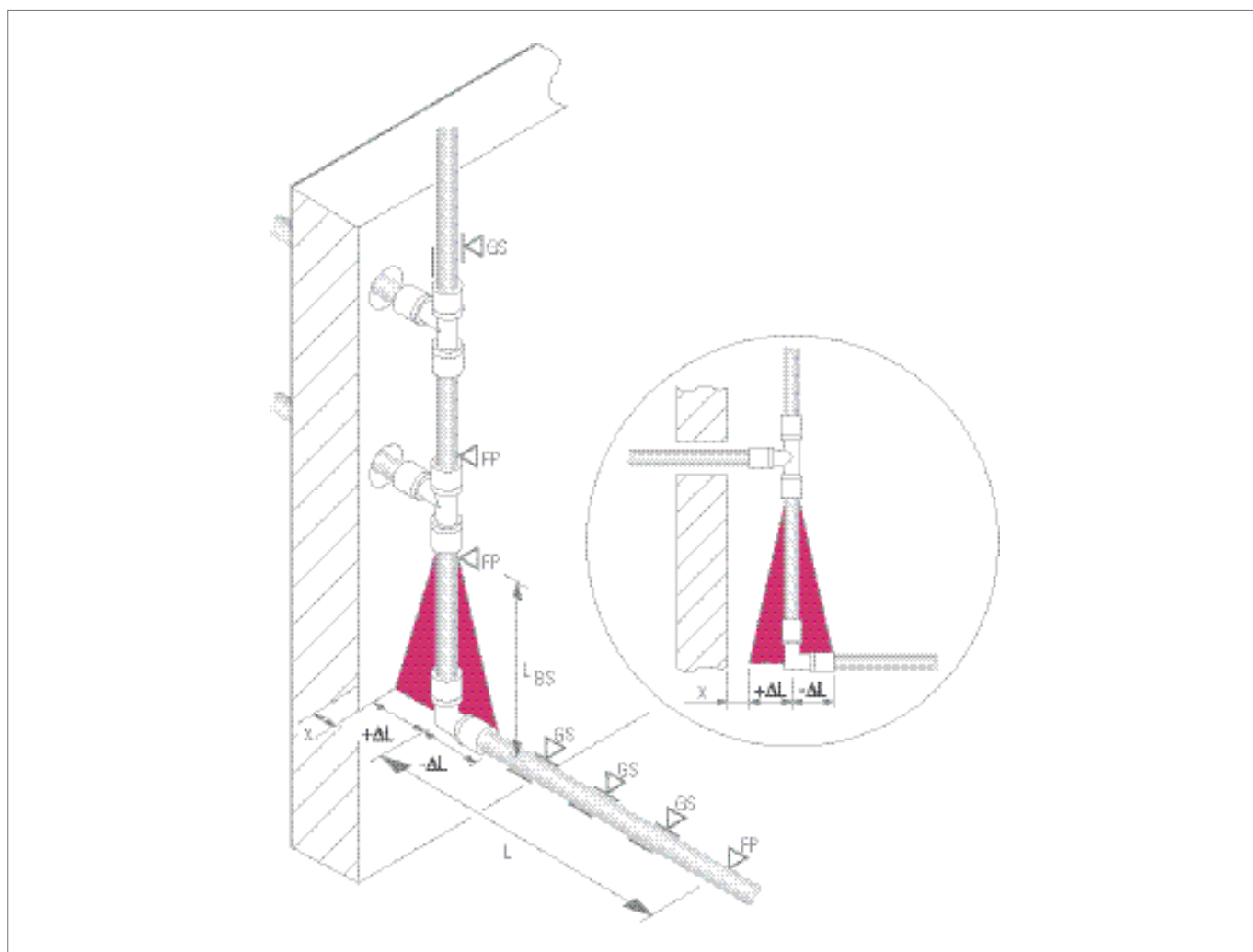


图 13-1 偏斜脚

GS - 可滑动支架/管夹
FP - 固定支点

13.1 偏斜脚长度的计算

偏斜脚 (L_{BS}) 的最小长度可按以下公式进行计算：

$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{(d_a \cdot \Delta L)}$$

其中

- L_{BS} = 偏斜脚长度
- d_a = 管道外径，mm
- ΔL = 管道长度变化，mm
- C = 管道材料常数



材料常数 C 的近似值请参见表 12-1。
管道支点不得靠近偏斜脚，以避免它们影响后者弯曲。

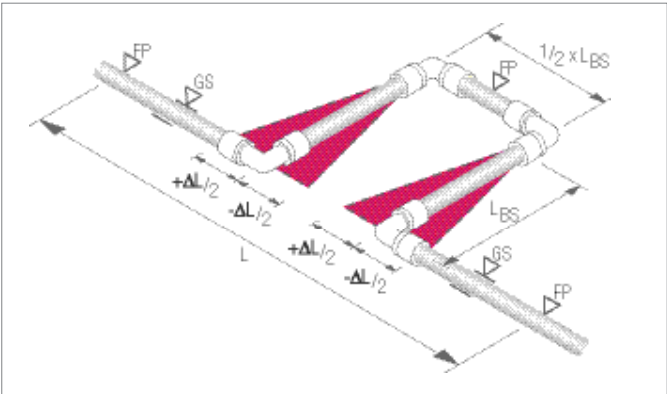


图 13-2 U 形膨胀弯

- L_{BS} = 偏斜脚长度
- ΔL = 热膨胀长度变化
- L = 管道长度
- FP = 固定支点
- GS = 可滑动支点

13.2 计算示例

需要采用偏斜脚来补偿长度变化的管道长度 L 为 7 m。
最低温度与最高温度（管道安装时的温度与工作时的温度）之间相差 50 K。

已安装的管道外径为 20 mm。
那么该 RAUFUSION 管道所需偏斜脚的长度是多少？
RAUFUSION 管道偏斜脚长度的计算

$$\begin{aligned} \Delta L &= \alpha \cdot L \cdot \Delta T \\ \Delta L &= 0.15 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \cdot 7\text{m} \cdot 50\text{K} \\ \Delta L &= 52.5\text{mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_{BS} &= C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L} \\ L_{BS} &= 20 \cdot \sqrt{20\text{mm} \cdot 52.5\text{mm}} \\ L_{BS} &= 648\text{mm} \end{aligned}$$

结果分析
由于管道材料具有弹性，相较于金属管道，RAUFUSION 所需的偏斜脚长度相对稍短。而对于金属管道，相同的运行参数情况下，由于其材料常数 (C) 很高，因此需要更大的偏斜脚。

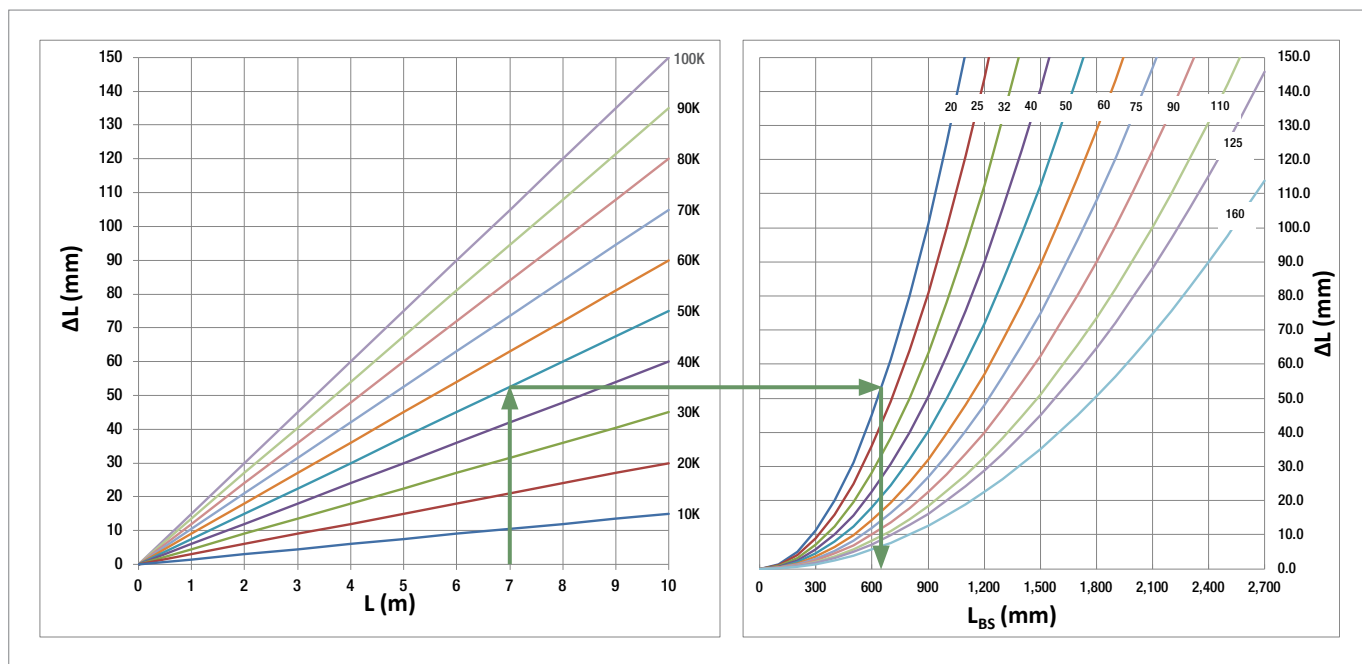


图 13-3 尺寸为 20 - 160 mm 的 RAUFUSION PP-R 管道线性膨胀和偏斜脚长度

14 消防安全

如果发生火灾，建筑各部分的防火性能各不相同。因为本试验结果仅适用于受试墙壁或地板以及已安装管道和挡火物，所以如果消防安全工程师认为建筑物需要达到的防火等级高于试验的防火等级，则可自行决定采用由其它试验装置而得到的试验结果。

RAUFUSION 由 PP-R 或 PP-RCT 材料制成，它们符合火灾分类方法 B2 DIN 410（一般易燃）的要求。瑞好推荐按照当地规定和方式来考虑防火策略。瑞好对于正确制造或安装消防系统无义务或责任。

15 安装建议

15.1 暴露于过热环境

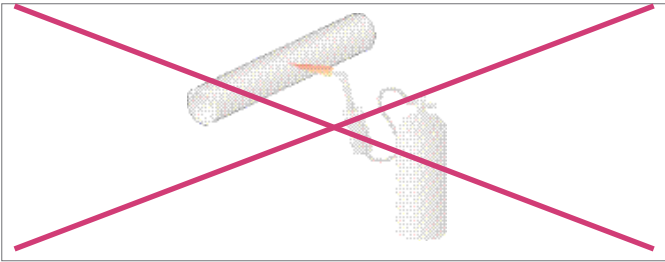


图 15-1 防止管道承受过多的热量

在管道附近施工、维护或维修时，必须注意不要使 RAUFUSION 管道系统接触明火（焊接）、泛光灯或者其他局部热源，否则可能造成管道永久损坏或大幅降低性能。



所有室外安装、包括地下安装和地上安装均应符合相应的国家管道标准并且必须按照这些标准进行防护。

RAUFUSION 系统是一种室内管道系统，不得在室外安装，但以下情况除外：

- 建筑水表后管段地下埋设安装。
- 水表与地下安装管道之间的管段很短。
- 连接至室外安装热水器
- 连接至建筑内部庭院水龙头。

对于上述室外安装情况，必须采取充分的防护措施。

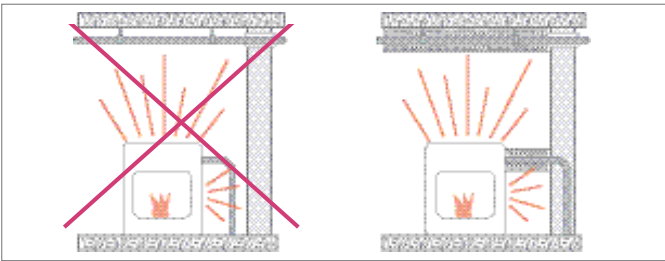


图 15-2 防止受到温度诱导应力

靠近高温设备的管道必须采取充分、永久的隔热措施，以防止其受到不许可的加热。必须遵守最大允许运行参数（比如工作温度、压力和持续时间）范围。

15.2 室外安装

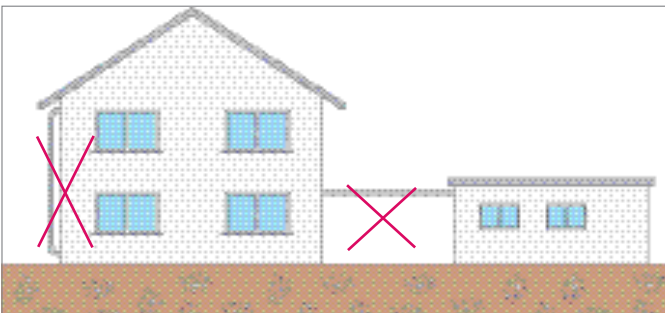


图 15-3 所有室外安装、地下安装、和地上安装均应采取适当的保护措施

15.2.1 室外地下安装

RAUFUSION 管道可在地下铺设，无需任何防护。但如果管道存在以下风险，则应采取充分的防护措施：

- 机械损伤
- 化学侵蚀
- 污染

地下安装 RAUFUSION 时，如果管道系统有接头，则必须防止：

- 机械损伤
- 腐蚀
- 化学侵蚀
- 污染

地下安装 RAUFUSION 系统时，必须采用适当的垫层和回填材料。在地下铺设 RAUFUSION 系统时，必须确保以下事项：

- 管道垫层、管道顶部和两侧压实回填土应采用压实的沙子或细土，且不应含有坚硬物体和带有棱角的物体。
- 管道垫层、管道顶部和两侧压实回填土至少 75 mm 厚并且没有任何坚硬物体和带有棱角的物体。
- 回填材料中不得含有建筑废料、混凝土、石块、大于 25 mm 的坚硬物体和大于 75 mm 的土块。
- 覆盖层厚度根据地面载荷而定。对管件的防护可使用公认的防腐蚀系统（比如 DEKOTEC N15/PE5 丁基胶带或等效产品）。

化学腐蚀

如果有可能发生化学腐蚀，则必须使用合适的套管（比如 PVC 管道或等效防腐蚀保护系统）合理保护 RAUFUSION 管道。

使用防腐蚀系统时，务必确保：

- 防腐蚀系统与系统零部件具有很好的化学兼容性。
- 防腐蚀系统完全适合现场的地面条件，比如潮湿土壤。
- 防腐蚀系统包含经过批准的填缝材料，可用于对连接处进行修补，以便胶带能更平整贴合，确保胶带和管件之间紧密无缝。
- 通过机械防护措施防止损坏防腐蚀胶带，比如使用回填材料。
- 在管道连接部位，密封防腐材料必须至少覆盖接头每边至少 150 mm。

15.3 紫外线辐射区域安装

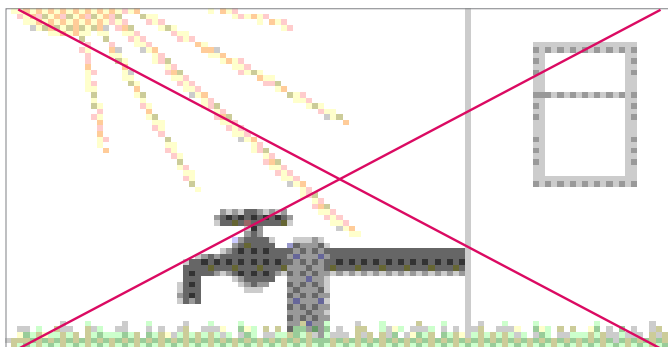


图 15-4 不得在未采取防护措施的情况下在紫外线辐射区域安装管道，示例：室外安装

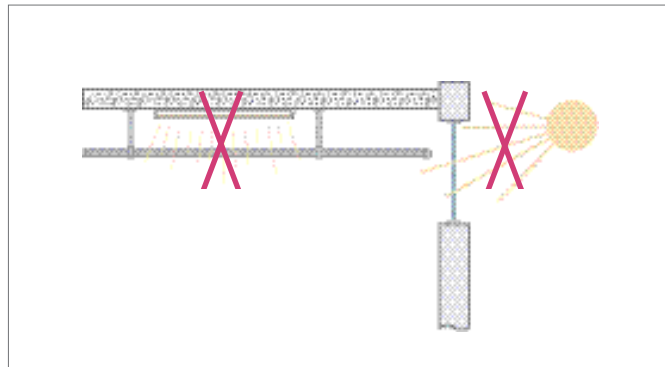


图 15-5 不得在未采取防护措施的情况下在紫外线辐射区域安装管道，示例：室内安装



- 存储和运输管道时必须采取防紫外线辐射的保护措施。
- 在紫外线辐射（比如阳光）区域对管道采取相应的防紫外线辐射措施，例如：防紫外线油漆、管道保温、管道套管等等。

15.4 和油毛毡、沥青一起安装

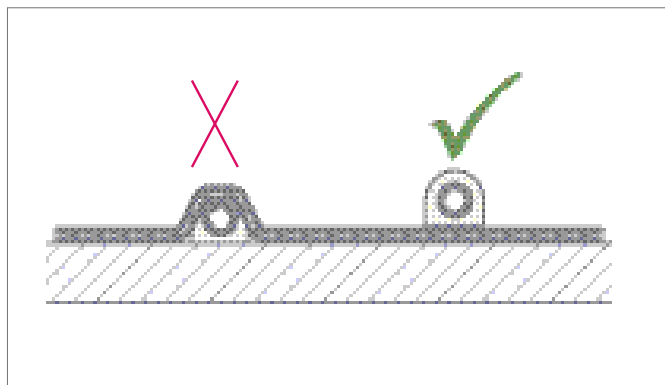


图 15-6 仅在油毛毡上面铺设管道



不得在油毛毡下面铺设管道，否则可能导致管道或油毛毡损坏。

- 铺设管道前，使油毛毡或含有溶液的沥青路面完全干燥。
- 铺设管道时遵守制造商规定的时间。
- 铺设管道前，确保管道和饮用水不会受到影响。
- 在燃烧的油毛毡附近铺设管道时，必须对管道进行充分保护，以防止其受热。

15.5 在有沥青的区域安装管道

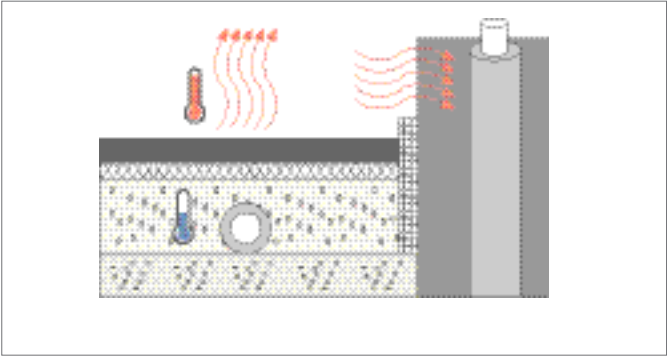


图 15-7 在热沥青下安装管道

热沥青的铺设温度约为250°C。因此必须采取适当的防护措施，以防止管道过热。由于防护措施取决于结构条件并且不受瑞好影响，必须进行协调并经过规划师同意。

必须至少采取以下措施以防止管道（比如管道、管件和连接处）接触高温。在任何一点，管道隔热层温度均不应超过100°C:

- 将管道直接铺设在底层之中。
- 将管道完全置于隔热层中。

使用由火山珍珠岩（这种材料具有良好的隔音和隔热性能，还可用于平整地面）隔热层时，隔热层的最大厚度没有限制：

- 在管道上覆盖至少 10 mm 厚的压实材料。
- 如果压实材料层厚度大于等于40mm，先人工机械压实材料，然后将隔热层铺放到管道上面。



始终遵循承包商关于在热沥青上铺设时的隔热和保护措施，以防止由于因过度加热而导致的任何管道损坏。

15.6 等电位连接

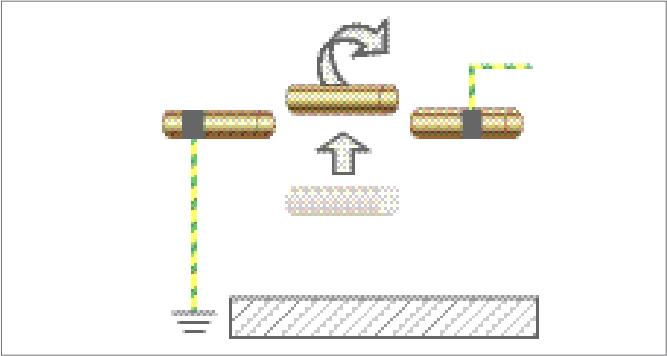


图 15-8 更换管道时必须确保等电位连接



RAUFUSION 管道不得用作电器装置接地导体。使用 RAUFUSION 系统更换现有金属管道后，必须由电工检查等电位连接以及电气安全装置是否正确。

16 连接到热水器

16.1 即热式电热水器

根据制造商规范，即热式电热水器可与RAUFUSION系统合用。请遵守热水器制造商设定的运行参数（运行和发生故障时的最大压力和最大温度）以及RAUFUSION系统的最大运行参数。

16.2 即热式燃气热水器

并不是所有的即热式燃气热水器都适合直接与塑料管道连接。对于这些设备，如果发生故障，压力和温度会升高并超出允许范围。务必遵守制造商的设备规范。即热式燃气热水器能否与RAUFUSION 系统连接只能由设备制造商决定。

16.3 热水水箱

RAUFUSION 饮用水系统可用于最高水温为70°C的连续运行热水水箱。



即热式电热水器、即热式燃气热水器，如果需要连接RAUFUSION系统，必须由相关制造商认可。安装热水箱时必须考虑已安装的管道类型及其应用领域。

16.4 太阳能热水器

RAUFUSION系统可与太阳能热水器系统（连续运行时最高水温70°C）一同使用，但必须采取适当的措施（比如热水调温混合器）以确保热水水温不超过70°C。因此，RAUFUSION 系统仅适合输送来自混合器的热水（最高70°C）。

16.5 非受控热源

RAUFUSION管道不得与非受控热源一同使用。如果一同使用，必须安装一个调温阀以确保运行参数不超过允许范围。如果您不确定热水器是否适合与RAUFUSION系统连接，请联系您最近的瑞好销售办公室。

17 压力试验与饮用水管道清洗



供水设施系统安装时的压力测试，必须按照所适用的相关国家供水设施安装标准进行。

17.1 压力试验指南



成功执行和记录压力试验是获得瑞好 保修服务的前提条件。

根据 DIN EN 806-4，在管道安装后但未隐蔽之前，必须进行压力试验，且应在系统调试之前完成。

从压力试验（恒压、降压、升压）所得出的系统密封性报告仅能针对有限范围：

- 系统的密封性能仅能通过对外露管线进行目测。
- 微小泄漏仅能在高压条件下，通过目测方式（出水口或检漏剂）来发现。

将管道系统分成较小的检测段可提高检查准确性。

17.2 水压试验

17.2.1 水压试验准备

1. 管道应便于靠近检查，不得隐蔽。
2. 为了安全，必要时拆下安全装置和仪表，使用管道或堵头代替。
3. 使用经过过滤的饮用水，从系统最低处灌满管道，直到排空管中空气。
4. 通过排气阀排尽系统中的空气。
5. 使用测量精度为 10kPa (0.1bar) 的测压装置来进行压力试验
6. 将测压装置连接至供水系统的最低点。
7. 小心仔细地关闭所有排气阀。
8. 压力试验期间，尽量确保温度保持恒定。



压力试验会受到管道系统温度变化的严重影响，例如，温度变化 10K 可导致压力变化 0.5 至 1 bar。由于管道材料的特性(例如压力变化时会引起管道外形尺寸变化)，压力试验过程中压力会产生波动。

17.2.2 压力试验（适用于由 63mm 或更小尺寸的管道组成的管道系统）仅适用于纯 RAUFUSION 系统和 RAUFUSION 管道与金属管道的混和系统。

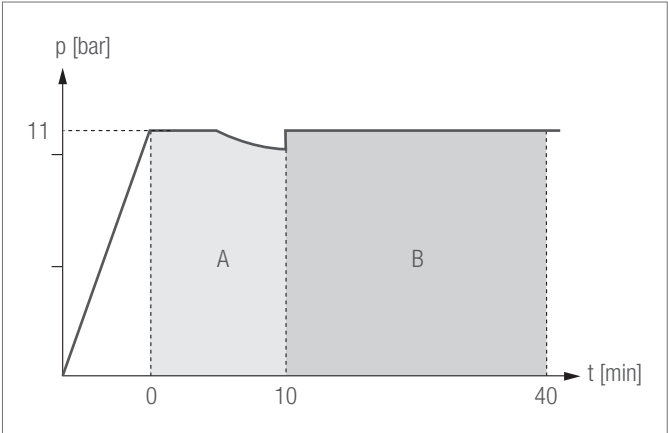


图 17-1 63mm 或更小尺寸的 RAUFUSION 管道系统压力试验图

A - 适应时间（如有必要，可进行补压）
B - 主试验
P - 试验压力

试验压力应为最大工作压力的1.5倍，且不得小于6bar。

1. 按图17-1，缓慢将管道系统升压至试验压力。
2. 若环境温度与管道内水温的差值大于 10K，那么主试验只能在 30 分钟后进行，以便房间温度和水温达到平衡。
3. 10 分钟后，检查压力。如有必要，补压至试验压力。
4. 在压力试验记录表中记录下当前系统压力。
5. 经过至少 30 分钟后，在压力试验记录表中记录下当前系统压力。
6. 目测检查整个供水系统是否有泄漏，特别是各个连接处。

比较前后记录的压力值，若存在压力降，

- 重复目测检查整个管路系统、放气阀和各个连接处。
 - 在解决了导致压力降的原因后，重复压力试验(步骤1-6)
7. 如果在上一步的目测检查中未找到任何泄漏，则可以结束压力试验。

17.2.3 压力试验（适用于大于 63mm 尺寸的管道组成的管道系统）仅适用于纯 RAUFUSION 系统和 RAUFUSION 管道与金属管道的混和系统。

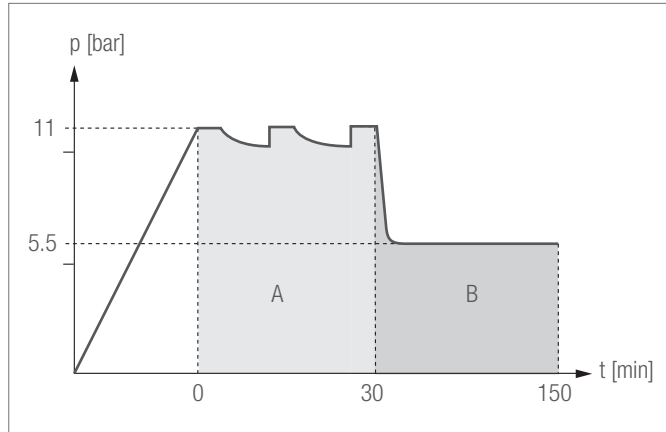


图 17-2 大于 63mm 尺寸的 RAUFUSION 管道系统压力试验图

A - 适应时间（如有必要，可进行补压）
B - 主试验
P - 试验压力

17.2.4 完成水压试验

压力试验结束之后：

1. 与承包商和客户确认压力试验表中的压力试验结果。
2. 拆除压力试验装置。
3. 压力试验之后，将供水管道彻底冲洗干净，以达到卫生要求（参见 17.3 节）。
4. 重新装回所有拆下的安全部件和水表。

17.3 清洁供水管道

根据 DIN EN 806-4, 存储和安装阶段产生的灰尘等杂物必须冲洗掉。为此，所有用水点应按一定的顺序依次打开几分钟。

根据 DIN EN 806-4, 长时间的管道清洁可用饮用水和空气的混合物来替代饮用水。

如果系统不能立即投入使用，出于卫生方面的考虑，或者有冻结危险，我们推荐完全排尽饮用水系统。在系统调试之前清洁已经排尽的系统。

根据 DIN EN 806-4, 在调试之前，水将留在系统中较长时间，那么出于卫生方面的考虑，应定期清洁系统。

试验压力应为最大工作压力的 1.5 倍，且不得小于 6bar。

1. 按图 17-2，缓慢将管道系统升压至试验压力。
2. 保持试验压力 30 分钟。如有必要，补压至试验压力。
3. 30 分钟后，在压力试验记录表中记录下当前系统压力。
4. 目测检查整个供水系统是否有泄漏，特别是各个连接处。
5. 将管道系统的压力从试验压力缓慢降至 0.5 倍原试验压力，并记录下当前系统压力。
6. 2 小时后，记录下当前系统压力。
7. 目测检查整个供水系统是否有泄漏，特别是各个连接处。

比较最后记录的两个压力值，若存在压力降，

- 重复目测检查整个管路系统、放气阀和各个连接处
- 在解决了导致压力降的原因后，重复压力试验(步骤 1-7)

8. 如果在上一步的目测检查中未找到任何泄漏，则可以结束压力试验。

18 标准、法规和指南



安装管道系统时，需遵守有关铺设、安装、事故预防和安全的相应的国际国内规范以及本技术文档中的相关说明。

您还需要遵守相关法律、标准、指南和法规(比如 DIN、EN、ISO、DVGW、TRGI、VDE、VDI、GB) 以及有关环境保护的法规、专业协会规章制度和当地公共事业公司的规定。对于本技术文档中未包含的应用领域(特殊应用)，需要咨询瑞好应用部门。欲了解更多信息，请咨询瑞好销售办公室。

设计和安装说明与相应瑞好产品直接相关。须参考通用标准和法规的相关部分。遵守相应的现行指南、标准和法规。必须考虑本技术文档之外的更多关于饮用水、加热和建筑技术系统设计、安装和操作的标准、法规和指南。

本技术文档(当前版本始终有效)参考了以下标准、法规和指南：

DIN 1988
饮用水设施技术规范 (TRWI)

DIN 2000
饮用水集中供给 - 对饮用水要求和饮用水设备布置、建造、运行、维护指南

DIN 4102
建筑材料和构件的防火性能

DVS 2210-1
热塑性材料的焊接 - 聚丙烯管材和管件的焊接

DIN 4725
热水地板加热系统 - 系统与元件

DIN 49019
电气设备用导管

DIN 49073
附件和插接盒的沉入安装用金属盒和绝缘材料盒

DIN 50916-2
铜合金的检验 - 用氨作应力腐蚀裂纹试验：成分的检验

DIN 50930-6
金属腐蚀 - 管、槽及装置内的水对金属材料造成的腐蚀 - 第6部分：饮用水成分的影响

DIN EN 12164
铜及铜合金快削加工用杆材

DIN EN 12165
铜和铜合金 - 已加工和未加工的锻件

DIN EN 12168
铜和铜合金 - 高速切削用空心棒材

DIN EN 12502-1
金属材料防腐蚀保护 - 配水和蓄水系统中腐蚀可能性的评价指南

DIN EN 13163 to DIN EN 13171
建筑物用绝热产品

DIN EN 13501
建筑产品和构件的防火等级

DIN EN 60529
外壳防护等级

DIN EN 806
饮用水设施的实施规程

DIN EN ISO 6509
金属和合金耐腐蚀性 - 黄铜耐脱锌性测定

DIN EN ISO 7730
中等热环境

DIN V 4108-6
建筑物的热防护和节能

DIN VDE 0100
(摘要)
建筑物的电气设备
强电设备的安装
弱电设备的安装

DIN VDE 0100-701
低压设备的安装 - 特殊装置或场所的要求 - 第701部分：装有浴盆或淋浴盆的房间

DIN VDE 0298-4
电力设备中电缆和导线的应用

DIN VDE 0604-3
安装于墙壁和天花板的电气设备用导线管 - 第3部分：踢脚板导线管

DVGW GW 393
气体和饮用水装置铜制伸缩管（管连接器）

DVGW W 270
微生物在饮用水系统所用材料上的生长繁殖

DVGW W 291
配水设施的清洗与消毒

DVGW W 534
饮用水装置中的管接头和管联接件

DVGW W 551
饮用水的加热设备与管道设备

ISO 228
非用于压力密封的管螺纹

ISO 7
用于压力密封连接的管螺纹

DIN 2999
非用于压力密封连接的管螺纹

DIN 2429-2 工程图纸的管道部件符号表示法 - 功能表示法

DIN 8077 聚丙烯 (PP) 管 - PP-H100, PP-B80, PP-R80 尺寸

DIN 8078 聚丙烯 (PP) 管 - PP-H (1型)、PP-B (2型)、PP-R (3型)
：通用质量要求和测试

DIN 8078 b. 1 聚丙烯 (PP管)：管和管件的抗化学性

DIN 16962-10 聚丙烯压力管道用管连接和管零件 - 1型、2型和3型对焊用压铸管配件尺寸

DIN 16962-12 聚丙烯 (PP) 制压力管道用管连接件和异型件 PP-H 100、PP-B 80 和 PP-R 80 - 第12部分：套管焊接用凸台、法兰、密封圈尺寸

DIN 16962-13 1 型和 2 型聚丙烯压力管道用管连接件和接头 - 管接头尺寸

DIN 16962-4 1 型和 2 型聚丙烯压力管道用管道连接组件和管道配件 - 第4部分：熔焊、法兰和密封元件管接头尺寸

DIN 16962-5 聚丙烯压力管道用管连接件和异型件 PP-H100,PPB80,PP-R80 - 第5部分：一般质量要求、检验	EN ISO 15874-3 冷热水装置用塑料管道系统 - 聚丙烯 (PP) - 第3部分：管件
DIN 16962-6 1 型和 2 型聚丙烯压力管道用管接头和零组件 - 承插焊接用注塑弯头尺寸	EN ISO 15874-5 冷热水装置用塑料管道系统 - 聚丙烯 (PP) - 第5部分：系统的适用性
DIN 16962-7 1 型和 2 型聚丙烯压力管道用管接头和零组件 - 承插焊接用注塑三通尺寸	EN ISO 15874-7 冷热水装置用塑料管道系统 - 聚丙烯 (PP) - 第7部分：合格评定指南
DIN 16962-8 1 型和 2 型聚丙烯压力管道用管接头和零组件 - 承插焊接用注塑管套和管帽尺寸	EN 12107 塑料管道系统 - 注塑热塑性塑料配件、阀门和附件：注塑热塑材料和管件持久静液压强度的测定
DIN 16962-9 1 型和 2 型聚丙烯压力管道用管连接组件和接头 - 承插焊接用注塑减径管件与套管尺寸	EN 12293 塑料管道系统 - 热水和冷水用热塑管和配件：已安装的组件耐温度变化性能的试验方法
DVS 2207-6 热塑性材料的焊接 - 管道、管件和板材的热熔焊接	EN 12294 塑料管道系统 - 热水和冷水系统：真空情况下渗漏性的试验方法
DVS 2207-11 热塑性材料的焊接 - 聚丙烯管材和管件的焊接	EN 12295 塑料管道系统 - 热水和冷水用热塑性塑料管道和接头：接合处耐压力循环试验方法
DVS 2208-1 焊接工具	EN 1254-3 铜和铜合金管配件 - 第3部分：塑料管用压接端头管件
ISO 3213 聚丙烯 (PP) 管道 - 预定强度下的时间和温度效应	EN 578 塑料和管道系统 - 塑料管和配件：不透明度的测定
ISO 7279 承压管用聚丙烯 (PP) 管件 - 用热工具熔接的承口 - 公制系列承口尺寸	EN 681-1 弹性密封件 - 给水排水用管道连接密封件的材料要求 - 第1部分：硫化橡胶
ISO 9623 压力流体用聚乙烯 (PE) /金属和聚丙烯 (PP) /金属接头管件螺纹的设计长度和尺寸 - 公制系列	EN 681-2 弹性密封件 - 给水排水用管道连接密封件的材料要求 - 第2部分：热塑弹性体
EN ISO 15494 工业用塑料管道系统 - 聚丁烯 (PB)、聚乙烯 (PE) 和聚丙烯 (PP) 元件和系统的规范 - 公制系列 (ISO 15494:2003)	EN 712 热塑塑料管道系统 - 压力管和管接头之间承载端部的机械连接：恒定纵向作用力下抗拉出力的试验方法
EN ISO 15874-1 冷热水装置用塑料管道系统 - 聚丙烯 (PP) - 第1部分：总则	EN 713 塑料管道系统 - 配件和聚烯烃压力管的机械接合：弯曲时组件内部压力密封性的试验方法
EN ISO 15874-2 冷热水装置用塑料管道系统 - 聚丙烯 (PP) - 第2部分：管道	EN 743 塑料管道和防护管系统 - 热塑塑料管道：纵向收缩测定

EN 921 塑料管道系统 - 热塑塑料管：恒定温度下耐内压性能的测定

EN ISO 3126 塑料管道系统 - 塑料部件：尺寸测定（ISO 3126: 2003）

EN ISO 9080 塑料管道和导管系统 - 用外推法测定热塑性塑料管材的长期静液压强度（ISO 9080: 2003）

ENV 12108 塑料管道系统 - 人类饮用的冷热水用压力管道系统建筑物内部安装指南

ISO 1043-1 塑料符号和缩略语 - 第1部分：基本聚合物及其特性

ISO 10508 冷热水系统用热塑性塑料管材及管件

ISO 1133 塑料 - 热塑性塑料的熔体质量流动速率（MFR）和熔体体积流动速率（MVR）的测定

ISO 4065 热塑性塑料管 - 通用管壁厚度表

ISO 472 塑料 - 术语

ISO 9854-1 流体输送用热塑性塑料管材 - 简支梁摆锤冲击强度试验 - 第1部分：通用试验方法

ISO 9854-2 流体输送用热塑性塑料管材 - 简支梁摆锤冲击强度试验 - 第2部分：各种材料管材的试验条件

GBT 18742.1 冷热水用聚丙烯(PP)管道系统 第1部分：总则

GBT 18742.2 冷热水用聚丙烯(PP)管道系统 第2部分：管材

GBT 18742.3 冷热水用聚丙烯(PP)管道系统 第3部分：管件

附录 A

压力损失表

按照下述克尔布鲁克-怀特方程式进行计算：

$$h_f = f_D \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

其中

h_f 表示因摩擦而造成的水头损失(m);

L 表示管道长度(m);

D 表示管道水力直径（如果是圆管道， D 表示管道内径）(m);

V 表示流体的平均流速，等于每单元横截面浸湿润面积容积流量(m/s);

g 表示当地重力加速度(m/s²);

附件 A

S5系列管道压力损失表

20℃ 冷水

20℃ 冷水

S5 系列	20 x 1.9		25 x 2.3		32 x 2.9		40 x 3.7		50 x 4.6	
最大流量,Qs (l/s)	Do (mm) = 20.00 Di (mm) = 16.20		Do (mm) = 25.00 Di (mm) = 20.40		Do (mm) = 32.00 Di (mm) = 26.20		Do (mm) = 40.00 Di (mm) = 32.60		Do (mm) = 50.00 Di (mm) = 40.80	
	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)
0.01										
0.02										
0.06	0.1007	0.291								
0.07	0.1313	0.340								
0.08	0.1653	0.388	0.0555	0.245						
0.09	0.2028	0.437	0.0679	0.275						
0.10	0.2435	0.485	0.0815	0.306	0.0249	0.185				
0.12	0.3347	0.582	0.1118	0.367	0.0341	0.223	0.0121	0.144		
0.14	0.4384	0.679	0.1461	0.428	0.0445	0.260	0.0158	0.168		
0.16	0.5544	0.776	0.1845	0.490	0.0561	0.297	0.0199	0.192	0.0069	0.122
0.18	0.6822	0.873	0.2267	0.551	0.0689	0.334	0.0244	0.216	0.0084	0.138
0.20	0.8219	0.970	0.2727	0.612	0.0828	0.371	0.0293	0.240	0.0101	0.153
0.30	1.6903	1.455	0.5576	0.918	0.1683	0.556	0.0594	0.359	0.0204	0.229
0.40	2.8321	1.941	0.9301	1.224	0.2796	0.742	0.0983	0.479	0.0338	0.306
0.50	4.2378	2.426	1.3865	1.530	0.4155	0.927	0.1457	0.599	0.0499	0.382
0.60	5.9014	2.911	1.9244	1.836	0.5750	1.113	0.2013	0.719	0.0688	0.459
0.70	7.8185	3.396	2.5421	2.142	0.7575	1.298	0.2647	0.839	0.0903	0.535
0.80	9.9859	3.881	3.2383	2.448	0.9627	1.484	0.3358	0.958	0.1144	0.612
0.90			4.0118	2.754	1.1900	1.669	0.4144	1.078	0.1410	0.688
1.00			4.8618	3.059	1.4392	1.855	0.5005	1.198	0.1701	0.765
1.20			6.7889	3.671	2.0023	2.226	0.6944	1.438	0.2355	0.918
1.40					2.6503	2.597	0.9170	1.677	0.3103	1.071
1.60					3.3818	2.968	1.1676	1.917	0.3944	1.224
1.80					4.1960	3.339	1.4458	2.156	0.4875	1.377
2.00					5.0919	3.710	1.7513	2.396	0.5896	1.530
2.20							2.0838	2.636	0.7005	1.683
2.40							2.4430	2.875	0.8201	1.836
2.60							2.8288	3.115	0.9484	1.989
2.80							3.2410	3.355	1.0853	2.142
3.00							3.6794	3.594	1.2306	2.295
3.20							4.1438	3.834	1.3844	2.448
3.40									1.5465	2.601
3.60									1.7170	2.754
3.80									1.8958	2.907
4.00									2.0829	3.059
4.20									2.2782	3.212
4.40									2.4817	3.365
4.60									2.6933	3.518
4.80									2.9131	3.671
5.00									3.1409	3.824
5.20									3.3769	3.977
5.40										

20°C 冷水

S5 系列	63 x 5.8		75 x 6.8		90 x 8.2		110 x 10.0		160 x 14.6	
最大流量,Qs (l/s)	Do (mm) = 63.00 Di (mm) = 51.40		Do (mm) = 75.00 Di (mm) = 61.40		Do (mm) = 90.00 Di (mm) = 73.60		Do (mm) = 110.00 Di (mm) = 90.00		Do (mm) = 160.00 Di (mm) = 130.80	
	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)
0.20	0.0034	0.096								
0.30	0.0068	0.145	0.0029	0.101	0.0013	0.071				
0.40	0.0113	0.193	0.0048	0.135	0.0021	0.094	0.0008	0.063		
0.50	0.0166	0.241	0.0071	0.169	0.0030	0.118	0.0012	0.079	0.0002	0.037
0.60	0.0229	0.289	0.0098	0.203	0.0042	0.141	0.0016	0.094	0.0003	0.045
0.70	0.0300	0.337	0.0129	0.236	0.0054	0.165	0.0021	0.110	0.0004	0.052
0.80	0.0379	0.386	0.0162	0.270	0.0069	0.188	0.0026	0.126	0.0005	0.060
0.90	0.0467	0.434	0.0200	0.304	0.0084	0.212	0.0032	0.141	0.0006	0.067
1.00	0.0562	0.482	0.0241	0.338	0.0101	0.235	0.0039	0.157	0.0007	0.074
1.20	0.0777	0.578	0.0332	0.405	0.0140	0.282	0.0054	0.189	0.0009	0.089
1.40	0.1022	0.675	0.0436	0.473	0.0183	0.329	0.0070	0.220	0.0012	0.104
1.60	0.1297	0.771	0.0553	0.540	0.0232	0.376	0.0089	0.252	0.0015	0.119
1.80	0.1601	0.867	0.0682	0.608	0.0286	0.423	0.0109	0.283	0.0018	0.134
2.00	0.1934	0.964	0.0823	0.675	0.0345	0.470	0.0132	0.314	0.0022	0.149
2.20	0.2295	1.060	0.0975	0.743	0.0409	0.517	0.0156	0.346	0.0026	0.164
2.40	0.2684	1.157	0.1140	0.811	0.0477	0.564	0.0182	0.377	0.0031	0.179
2.60	0.3100	1.253	0.1316	0.878	0.0551	0.611	0.0210	0.409	0.0035	0.193
2.80	0.3544	1.349	0.1503	0.946	0.0629	0.658	0.0239	0.440	0.0040	0.208
3.00	0.4014	1.446	0.1701	1.013	0.0711	0.705	0.0271	0.472	0.0045	0.223
3.20	0.4511	1.542	0.1911	1.081	0.0798	0.752	0.0304	0.503	0.0051	0.238
3.40	0.5035	1.639	0.2131	1.148	0.0890	0.799	0.0339	0.534	0.0057	0.253
3.60	0.5585	1.735	0.2363	1.216	0.0986	0.846	0.0375	0.566	0.0063	0.268
3.80	0.6161	1.831	0.2605	1.283	0.1087	0.893	0.0413	0.597	0.0069	0.283
4.00	0.6764	1.928	0.2858	1.351	0.1192	0.940	0.0453	0.629	0.0076	0.298
4.20	0.7392	2.024	0.3122	1.418	0.1301	0.987	0.0494	0.660	0.0082	0.313
4.40	0.8046	2.120	0.3397	1.486	0.1415	1.034	0.0537	0.692	0.0089	0.327
4.60	0.8725	2.217	0.3682	1.554	0.1533	1.081	0.0582	0.723	0.0097	0.342
4.80	0.9430	2.313	0.3977	1.621	0.1655	1.128	0.0628	0.755	0.0104	0.357
5.00	1.0161	2.410	0.4284	1.689	0.1782	1.175	0.0676	0.786	0.0112	0.372
5.20	1.0917	2.506	0.4600	1.756	0.1913	1.222	0.0725	0.817	0.0120	0.387
5.40	1.1698	2.602	0.4927	1.824	0.2048	1.269	0.0776	0.849	0.0129	0.402
5.60	1.2504	2.699	0.5264	1.891	0.2188	1.316	0.0828	0.880	0.0137	0.417
5.80	1.3335	2.795	0.5612	1.959	0.2331	1.363	0.0882	0.912	0.0146	0.432

20℃ 冷水

S5 系列	63 x 5.8		75 x 6.8		90 x 8.2		110 x 10.0		160 x 14.6	
最大流量,Qs(l/s)	Do (mm) = 63.00 Di (mm) = 51.40		Do (mm) = 75.00 Di (mm) = 61.40		Do (mm) = 90.00 Di (mm) = 73.60		Do (mm) = 110.00 Di (mm) = 90.00		Do (mm) = 160.00 Di (mm) = 130.80	
	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)
6.00	1.4191	2.892	0.5970	2.026	0.2479	1.410	0.0938	0.943	0.0156	0.447
6.20	1.5072	2.988	0.6338	2.094	0.2631	1.457	0.0995	0.975	0.0164	0.461
6.40	1.5977	3.084	0.6716	2.161	0.2787	1.504	0.1054	1.006	0.0174	0.476
6.60	1.6908	3.181	0.7104	2.229	0.2947	1.551	0.1114	1.037	0.0184	0.491
6.80	1.7863	3.277	0.7503	2.297	0.3111	1.598	0.1176	1.069	0.0194	0.506
7.00	1.8843	3.374	0.7911	2.364	0.3280	1.645	0.1239	1.100	0.0205	0.521
7.50	2.1400	3.614	0.8977	2.533	0.3718	1.763	0.1404	1.179	0.0232	0.558
8.00	2.4110	3.855	1.0105	2.702	0.4182	1.880	0.1578	1.258	0.0260	0.595
8.50			1.1295	2.871	0.4672	1.998	0.1761	1.336	0.0290	0.633
9.00			1.2547	3.040	0.5186	2.115	0.1954	1.415	0.0322	0.670
9.50			1.3861	3.208	0.5725	2.233	0.2156	1.493	0.0354	0.707
10.00			1.5235	3.377	0.6289	2.350	0.2366	1.572	0.0388	0.744
10.50			1.6671	3.546	0.6877	2.468	0.2586	1.650	0.0424	0.781
11.00			1.8168	3.715	0.7490	2.586	0.2815	1.729	0.0462	0.819
11.50			1.9725	3.884	0.8127	2.703	0.3053	1.808	0.0500	0.856
12.00					0.8789	2.821	0.3300	1.886	0.0540	0.893
12.50					0.9474	2.938	0.3555	1.965	0.0581	0.930
13.00					1.0184	3.056	0.3819	2.043	0.0624	0.967
13.50					1.0918	3.173	0.4093	2.122	0.0669	1.005
14.00					1.1675	3.291	0.4374	2.201	0.0714	1.042
14.50					1.2457	3.408	0.4665	2.279	0.0761	1.079
15.00					1.3262	3.526	0.4964	2.358	0.0809	1.116
15.50					1.4091	3.643	0.5272	2.436	0.0859	1.154
16.00					1.4944	3.761	0.5589	2.515	0.0910	1.191
16.50					1.5821	3.878	0.5914	2.594	0.0962	1.228
17.00					1.6721	3.996	0.6248	2.672	0.1016	1.265
17.50							0.6590	2.751	0.1070	1.302
18.00							0.6941	2.829	0.1128	1.340
18.50							0.7300	2.908	0.1185	1.377
19.00							0.7668	2.987	0.1244	1.414
19.50							0.8045	3.065	0.1304	1.451
20.00							0.8429	3.144	0.1365	1.488

S3.2系列管道压力损失表

20℃ 冷水

20℃ 冷水

S3.2 系列	20 x 2.8		25 x 3.5		32 x 4.4		40 x 5.5		50 x 6.9	
最大流量,Qs (l/s)	Do (mm) = 20.00 Di (mm) = 14.40		Do (mm) = 25.00 Di (mm) = 18.00		Do (mm) = 32.00 Di (mm) = 23.20		Do (mm) = 40.00 Di (mm) = 29.00		Do (mm) = 50.00 Di (mm) = 36.20	
	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)
0.06	0.1758	0.368								
0.07	0.2295	0.430	0.0797	0.275						
0.08	0.2893	0.491	0.1003	0.314						
0.09	0.3551	0.553	0.1230	0.354	0.0370	0.213				
0.10	0.4268	0.614	0.1476	0.393	0.0443	0.237				
0.12	0.5872	0.737	0.2026	0.472	0.0607	0.284	0.0211	0.182		
0.14	0.7700	0.860	0.2652	0.550	0.0793	0.331	0.0275	0.212	0.0097	0.136
0.16	0.9746	0.982	0.3351	0.629	0.1000	0.378	0.0347	0.242	0.0121	0.155
0.18	1.2004	1.105	0.4121	0.707	0.1228	0.426	0.0425	0.273	0.0149	0.175
0.20	1.4473	1.228	0.4961	0.786	0.1476	0.473	0.0511	0.303	0.0178	0.194
0.30	2.9865	1.842	1.0174	1.179	0.3011	0.710	0.1037	0.454	0.0361	0.291
0.40	5.0171	2.456	1.7010	1.572	0.5011	0.946	0.1720	0.606	0.0597	0.389
0.50	7.5240	3.070	2.5407	1.965	0.7456	1.183	0.2552	0.757	0.0883	0.486
0.60	10.4977	3.684	3.5325	2.358	1.0333	1.419	0.3529	0.908	0.1219	0.583
0.70			4.6735	2.751	1.3630	1.656	0.4645	1.060	0.1601	0.680
0.80			5.9615	3.144	1.7340	1.892	0.5898	1.211	0.2030	0.777
0.90			7.3949	3.537	2.1457	2.129	0.7285	1.363	0.2504	0.874
1.00			8.9723	3.930	2.5975	2.366	0.8804	1.514	0.3022	0.972
1.20					3.6199	2.839	1.2233	1.817	0.4189	1.166
1.40					4.7985	3.312	1.6173	2.120	0.5525	1.360
1.60					6.1314	3.785	2.0616	2.422	0.7029	1.555
1.80							2.5554	2.725	0.8697	1.749
2.00							3.0983	3.028	1.0526	1.943
2.20							3.6898	3.331	1.2516	2.138
2.40							4.3295	3.634	1.4664	2.332
2.60							5.0171	3.936	1.6969	2.526
2.80									1.9429	2.721
3.00									2.2044	2.915
3.20									2.4814	3.109
3.40									2.7736	3.303
3.60									3.0810	3.498
3.80									3.4036	3.692
4.00									3.7412	3.886
4.20										

20°C 冷水

S3.2 系列	63 x 8.6		75 x 10.3		90 x 12.3		110 x 15.1	
最大流量, Qs (l/s)	Do (mm) = 63.00 Di (mm) = 45.80		Do (mm) = 75.00 Di (mm) = 54.40		Do (mm) = 90.00 Di (mm) = 65.40		Do (mm) = 110.00 Di (mm) = 79.80	
	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)
0.18	0.0049	0.109						
0.20	0.0059	0.121	0.0026	0.086				
0.30	0.0118	0.182	0.0052	0.129	0.0022	0.089	0.0009	0.060
0.40	0.0195	0.243	0.0086	0.172	0.0036	0.119	0.0014	0.080
0.50	0.0288	0.303	0.0127	0.215	0.0053	0.149	0.0021	0.100
0.60	0.0396	0.364	0.0175	0.258	0.0073	0.179	0.0028	0.120
0.70	0.0520	0.425	0.0229	0.301	0.0095	0.208	0.0037	0.140
0.80	0.0658	0.486	0.0289	0.344	0.0120	0.238	0.0047	0.160
0.90	0.0810	0.546	0.0356	0.387	0.0148	0.268	0.0057	0.180
1.00	0.0977	0.607	0.0429	0.430	0.0178	0.298	0.0069	0.200
1.20	0.1351	0.728	0.0592	0.516	0.0245	0.357	0.0095	0.240
1.40	0.1779	0.850	0.0779	0.602	0.0322	0.417	0.0125	0.280
1.60	0.2259	0.971	0.0988	0.688	0.0409	0.476	0.0158	0.320
1.80	0.2791	1.093	0.1219	0.774	0.0504	0.536	0.0194	0.360
2.00	0.3373	1.214	0.1472	0.860	0.0608	0.595	0.0234	0.400
2.20	0.4004	1.335	0.1746	0.947	0.0720	0.655	0.0277	0.440
2.40	0.4685	1.457	0.2041	1.033	0.0842	0.714	0.0324	0.480
2.60	0.5415	1.578	0.2358	1.119	0.0971	0.774	0.0374	0.520
2.80	0.6193	1.700	0.2694	1.205	0.1109	0.834	0.0426	0.560
3.00	0.7018	1.821	0.3051	1.291	0.1255	0.893	0.0482	0.600
3.20	0.7891	1.942	0.3428	1.377	0.1410	0.953	0.0541	0.640
3.40	0.8812	2.064	0.3826	1.463	0.1572	1.012	0.0603	0.680
3.60	0.9778	2.185	0.4243	1.549	0.1742	1.072	0.0668	0.720
3.80	1.0792	2.307	0.4680	1.635	0.1921	1.131	0.0736	0.760
4.00	1.1851	2.428	0.5136	1.721	0.2107	1.191	0.0807	0.800
4.20	1.2957	2.549	0.5613	1.807	0.2301	1.250	0.0881	0.840
4.40	1.4109	2.671	0.6108	1.893	0.2503	1.310	0.0958	0.880
4.60	1.5306	2.792	0.6623	1.979	0.2713	1.369	0.1038	0.920
4.80	1.6548	2.914	0.7157	2.065	0.2930	1.429	0.1121	0.960
5.00	1.7836	3.035	0.7710	2.151	0.3155	1.488	0.1206	1.000
5.20	1.9169	3.156	0.8282	2.237	0.3388	1.548	0.1295	1.040
5.40	2.0547	3.278	0.8873	2.323	0.3628	1.607	0.1386	1.080
5.60	2.1970	3.399	0.9483	2.409	0.3876	1.667	0.1480	1.120
5.80	2.3437	3.521	1.0112	2.495	0.4131	1.727	0.1577	1.160

20°C 冷水

S3.2 系列	125 x 17.1		160 x 21.9	
最大流量, Qs (l/s)	Do (mm) = 125.00 Di (mm) = 90.80		Do (mm) = 160.00 Di (mm) = 116.20	
	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)
0.18				
0.20				
0.30				
0.40	0.0008	0.062		
0.50	0.0011	0.077	0.0003	0.047
0.60	0.0015	0.093	0.0005	0.057
0.70	0.0020	0.108	0.0006	0.066
0.80	0.0025	0.124	0.0008	0.075
0.90	0.0031	0.139	0.0010	0.085
1.00	0.0037	0.154	0.0012	0.094
1.20	0.0051	0.185	0.0016	0.113
1.40	0.0067	0.216	0.0021	0.132
1.60	0.0085	0.247	0.0026	0.151
1.80	0.0105	0.278	0.0032	0.170
2.00	0.0126	0.309	0.0039	0.189
2.20	0.0150	0.340	0.0046	0.207
2.40	0.0175	0.371	0.0054	0.226
2.60	0.0202	0.402	0.0062	0.245
2.80	0.0229	0.432	0.0071	0.264
3.00	0.0259	0.463	0.0080	0.283
3.20	0.0291	0.494	0.0090	0.302
3.40	0.0324	0.525	0.0100	0.321
3.60	0.0359	0.556	0.0110	0.339
3.80	0.0396	0.587	0.0121	0.358
4.00	0.0434	0.618	0.0133	0.377
4.20	0.0474	0.649	0.0145	0.396
4.40	0.0515	0.680	0.0158	0.415
4.60	0.0557	0.710	0.0171	0.434
4.80	0.0601	0.741	0.0184	0.453
5.00	0.0647	0.772	0.0198	0.471
5.20	0.0695	0.803	0.0212	0.490
5.40	0.0744	0.834	0.0227	0.509
5.60	0.0794	0.865	0.0242	0.528
5.80	0.0846	0.896	0.0258	0.547

20°C 冷水

S3.2 系列	63 x 8.6		75 x 10.3		90 x 12.3		110 x 15.1	
最大流量, Qs (l/s)	Do (mm) = 63.00 Di (mm) = 45.80		Do (mm) = 75.00 Di (mm) = 54.40		Do (mm) = 90.00 Di (mm) = 65.40		Do (mm) = 110.00 Di (mm) = 79.80	
	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)
6.00	2.4949	3.642	1.0760	2.581	0.4394	1.786	0.1676	1.200
6.20	2.6506	3.763	1.1426	2.667	0.4664	1.846	0.1779	1.240
6.40	2.8107	3.885	1.2111	2.754	0.4942	1.905	0.1884	1.280
6.60			1.2815	2.840	0.5227	1.965	0.1992	1.320
6.80			1.3537	2.926	0.5520	2.024	0.2103	1.360
7.00			1.4278	3.012	0.5820	2.084	0.2216	1.400
7.50			1.6211	3.227	0.6601	2.233	0.2512	1.500
8.00			1.8258	3.442	0.7429	2.381	0.2825	1.600
8.50			2.0420	3.657	0.8302	2.530	0.3154	1.700
9.00			2.2695	3.872	0.9219	2.679	0.3501	1.799
9.50					1.0182	2.828	0.3864	1.899
10.00					1.1189	2.977	0.4243	1.999
10.50					1.2241	3.126	0.4639	2.099
11.00					1.3337	3.275	0.5051	2.199
11.50					1.4477	3.423	0.5479	2.299
12.00					1.5661	3.572	0.5924	2.399
12.50					1.6889	3.721	0.6385	2.499
13.00					1.8160	3.870	0.6861	2.599
13.50							0.7354	2.699
14.00							0.7863	2.799
14.50							0.8388	2.899
15.00							0.8928	2.999
15.50							0.9484	3.099
16.00							1.0056	3.199
16.50							1.0644	3.299
17.00							1.1248	3.399
17.50							1.1867	3.499
18.00							1.2502	3.599
18.50							1.3152	3.699
19.00							1.3818	3.799
19.50							1.4499	3.899
20.00							1.5196	3.999

20°C 冷水

S3.2 系列	125 x 17.1		160 x 21.9	
最大流量, Qs (l/s)	Do (mm) = 125.00 Di (mm) = 90.80		Do (mm) = 160.00 Di (mm) = 116.20	
	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)
6.00	0.0900	0.927	0.0274	0.566
6.20	0.0953	0.957	0.0291	0.585
6.40	0.1009	0.988	0.0308	0.604
6.60	0.1067	1.019	0.0325	0.622
6.80	0.1126	1.050	0.0343	0.641
7.00	0.1187	1.081	0.0362	0.660
7.50	0.1345	1.158	0.0409	0.707
8.00	0.1511	1.235	0.0459	0.754
8.50	0.1688	1.313	0.0513	0.802
9.00	0.1872	1.390	0.0569	0.849
9.50	0.2065	1.467	0.0627	0.896
10.00	0.2266	1.544	0.0688	0.943
10.50	0.2479	1.622	0.0751	0.990
11.00	0.2697	1.699	0.0817	1.037
11.50	0.2925	1.776	0.0885	1.084
12.00	0.3160	1.853	0.0957	1.132
12.50	0.3404	1.930	0.1031	1.179
13.00	0.3660	2.008	0.1106	1.226
13.50	0.3921	2.085	0.1185	1.273
14.00	0.4190	2.162	0.1265	1.320
14.50	0.4467	2.239	0.1349	1.367
15.00	0.4753	2.316	0.1434	1.414
15.50	0.5051	2.394	0.1524	1.462
16.00	0.5353	2.471	0.1614	1.509
16.50	0.5664	2.548	0.1707	1.556
17.00	0.5982	2.625	0.1802	1.603
17.50	0.6313	2.703	0.1900	1.650
18.00	0.6648	2.780	0.2000	1.697
18.50	0.6991	2.857	0.2102	1.744
19.00	0.7343	2.934	0.2209	1.792
19.50	0.7702	3.011	0.2317	1.839
20.00	0.8074	3.089	0.2426	1.886

S3.2系列管道压力损失表

60°C 热水

60°C 热水

S3.2 系列	20 x 2.8		25 x 3.5		32 x 4.4		40 x 5.5		50 x 6.9	
最大流量,Qs (l/s)	Do (mm) = 20.00 Di (mm) = 14.40		Do (mm) = 25.00 Di (mm) = 18.00		Do (mm) = 32.00 Di (mm) = 23.20		Do (mm) = 40.00 Di (mm) = 29.00		Do (mm) = 50.00 Di (mm) = 36.20	
	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)
0.01										
0.02										
0.03	0.0426	0.184								
0.04	0.0702	0.246	0.0243	0.157	0.0073	0.095				
0.05	0.1036	0.307	0.0358	0.196	0.0107	0.118	0.0037	0.076		
0.06	0.1427	0.368	0.0492	0.236	0.0147	0.142	0.0051	0.091		
0.07	0.1871	0.430	0.0644	0.275	0.0192	0.166	0.0067	0.106	0.0023	0.068
0.08	0.2369	0.491	0.0814	0.314	0.0243	0.189	0.0084	0.121	0.0029	0.078
0.09	0.2919	0.553	0.1001	0.354	0.0298	0.213	0.0103	0.136	0.0036	0.087
0.10	0.3520	0.614	0.1206	0.393	0.0359	0.237	0.0124	0.151	0.0043	0.097
0.12	0.4873	0.737	0.1664	0.472	0.0494	0.284	0.0170	0.182	0.0059	0.117
0.14	0.6423	0.860	0.2189	0.550	0.0648	0.331	0.0223	0.212	0.0078	0.136
0.16	0.8167	0.982	0.2777	0.629	0.0820	0.378	0.0282	0.242	0.0098	0.155
0.18	1.0102	1.105	0.3428	0.707	0.1011	0.426	0.0347	0.273	0.0120	0.175
0.20	1.2225	1.228	0.4141	0.786	0.1219	0.473	0.0418	0.303	0.0145	0.194
0.30	2.5609	1.842	0.8608	1.179	0.2515	0.710	0.0858	0.454	0.0296	0.291
0.40	4.3510	2.456	1.4539	1.572	0.4224	0.946	0.1436	0.606	0.0494	0.389
0.50	6.5848	3.070	2.1895	1.965	0.6331	1.183	0.2144	0.757	0.0735	0.486
0.60	9.2576	3.684	3.0654	2.358	0.8827	1.419	0.2980	0.908	0.1020	0.583
0.70			4.0800	2.751	1.1706	1.656	0.3942	1.060	0.1346	0.680
0.80			5.2322	3.144	1.4963	1.892	0.5026	1.211	0.1712	0.777
0.90			6.5213	3.537	1.8594	2.129	0.6232	1.363	0.2119	0.874
1.00			7.9465	3.930	2.2598	2.366	0.7558	1.514	0.2565	0.972
1.20					3.1710	2.839	1.0566	1.817	0.3575	1.166
1.40					4.2287	3.312	1.4044	2.120	0.4739	1.360
1.60					5.4318	3.785	1.7988	2.422	0.6054	1.555
1.80							2.2393	2.725	0.7519	1.749
2.00							2.7257	3.028	0.9133	1.943
2.20							3.2578	3.331	1.0895	2.138
2.40							3.8354	3.634	1.2803	2.332
2.60							4.4583	3.936	1.4857	2.526
2.80									1.7056	2.721
3.00									1.9400	2.915
3.20									2.1889	3.109
3.40									2.4521	3.303
3.60									2.7296	3.498
3.80									3.0215	3.692
4.00									3.3277	3.886
4.20										

60°C 热水

S3.2 系列	63 x 8.6		75 x 10.3		90 x 12.3		110 x 15.1	
最大流量,Qs (l/s)	Do (mm) = 63.00 Di (mm) = 45.80		Do (mm) = 75.00 Di (mm) = 54.40		Do (mm) = 90.00 Di (mm) = 65.40		Do (mm) = 110.00 Di (mm) = 79.80	
	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)
0.07								
0.08	0.0010	0.049						
0.09	0.0012	0.055						
0.10	0.0014	0.061	0.0006	0.043				
0.12	0.0019	0.073	0.0009	0.052	0.0004	0.036		
0.14	0.0025	0.085	0.0011	0.060	0.0005	0.042	0.0002	0.028
0.16	0.0032	0.097	0.0014	0.069	0.0006	0.048	0.0002	0.032
0.18	0.0039	0.109	0.0017	0.077	0.0007	0.054	0.0003	0.036
0.20	0.0047	0.121	0.0021	0.086	0.0009	0.060	0.0003	0.040
0.30	0.0096	0.182	0.0042	0.129	0.0018	0.089	0.0007	0.060
0.40	0.0160	0.243	0.0070	0.172	0.0029	0.119	0.0011	0.080
0.50	0.0238	0.303	0.0104	0.215	0.0043	0.149	0.0017	0.100
0.60	0.0329	0.364	0.0144	0.258	0.0060	0.179	0.0023	0.120
0.70	0.0433	0.425	0.0189	0.301	0.0078	0.208	0.0030	0.140
0.80	0.0550	0.486	0.0240	0.344	0.0099	0.238	0.0038	0.160
0.90	0.0679	0.546	0.0297	0.387	0.0123	0.268	0.0047	0.180
1.00	0.0821	0.607	0.0358	0.430	0.0148	0.298	0.0057	0.200
1.20	0.1141	0.728	0.0497	0.516	0.0205	0.357	0.0079	0.240
1.40	0.1509	0.850	0.0656	0.602	0.0270	0.417	0.0104	0.280
1.60	0.1924	0.971	0.0835	0.688	0.0343	0.476	0.0132	0.320
1.80	0.2384	1.093	0.1034	0.774	0.0424	0.536	0.0163	0.360
2.00	0.2890	1.214	0.1252	0.860	0.0513	0.595	0.0197	0.400
2.20	0.3442	1.335	0.1489	0.947	0.0610	0.655	0.0233	0.440
2.40	0.4038	1.457	0.1745	1.033	0.0714	0.714	0.0273	0.480
2.60	0.4678	1.578	0.2020	1.119	0.0826	0.774	0.0315	0.520
2.80	0.5362	1.700	0.2313	1.205	0.0945	0.834	0.0361	0.560
3.00	0.6091	1.821	0.2625	1.291	0.1071	0.893	0.0408	0.600
3.20	0.6862	1.942	0.2955	1.377	0.1205	0.953	0.0459	0.640
3.40	0.7678	2.064	0.3303	1.463	0.1346	1.012	0.0512	0.680
3.60	0.8536	2.185	0.3670	1.549	0.1494	1.072	0.0569	0.720
3.80	0.9438	2.307	0.4054	1.635	0.1650	1.131	0.0627	0.760
4.00	1.0383	2.428	0.4457	1.721	0.1812	1.191	0.0689	0.800
4.20	1.1371	2.549	0.4877	1.807	0.1982	1.250	0.0753	0.840
4.40	1.2401	2.671	0.5316	1.893	0.2158	1.310	0.0819	0.880
4.60	1.3474	2.792	0.5772	1.979	0.2342	1.369	0.0889	0.920
4.80	1.4590	2.914	0.6246	2.065	0.2533	1.429	0.0960	0.960

60°C 热水

S3.2 系列		125 x 17.1		160 x 21.9	
最大流量,Qs (l/s)	Do (mm) = 125.00 Di (mm) = 90.80		Do (mm) = 160.00 Di (mm) = 116.20		
	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	
0.07					
0.08					
0.09					
0.10					
0.12					
0.14					
0.16	0.0001	0.025			
0.18	0.0002	0.028			
0.20	0.0002	0.031	0.0001	0.019	
0.30	0.0004	0.046	0.0001	0.028	
0.40	0.0006	0.062	0.0002	0.038	
0.50	0.0009	0.077	0.0003	0.047	
0.60	0.0013	0.093	0.0004	0.057	
0.70	0.0016	0.108	0.0005	0.066	
0.80	0.0021	0.124	0.0006	0.075	
0.90	0.0025	0.139	0.0008	0.085	
1.00	0.0031	0.154	0.0009	0.094	
1.20	0.0042	0.185	0.0013	0.113	
1.40	0.0056	0.216	0.0017	0.132	
1.60	0.0071	0.247	0.0022	0.151	
1.80	0.0087	0.278	0.0027	0.170	
2.00	0.0106	0.309	0.0032	0.189	
2.20	0.0125	0.340	0.0038	0.207	
2.40	0.0147	0.371	0.0045	0.226	
2.60	0.0170	0.402	0.0052	0.245	
2.80	0.0193	0.432	0.0059	0.264	
3.00	0.0219	0.463	0.0067	0.283	
3.20	0.0246	0.494	0.0075	0.302	
3.40	0.0274	0.525	0.0084	0.321	
3.60	0.0304	0.556	0.0092	0.339	
3.80	0.0336	0.587	0.0102	0.358	
4.00	0.0369	0.618	0.0112	0.377	
4.20	0.0403	0.649	0.0122	0.396	
4.40	0.0439	0.680	0.0133	0.415	
4.60	0.0474	0.710	0.0144	0.434	
4.80	0.0513	0.741	0.0156	0.453	

60°C 热水

S3.2 系列	63 x 8.6		75 x 10.3		90 x 12.3		110 x 15.1	
最大流量, Qs (l/s)	Do (mm) = 63.00 Di (mm) = 45.80		Do (mm) = 75.00 Di (mm) = 54.40		Do (mm) = 90.00 Di (mm) = 65.40		Do (mm) = 110.00 Di (mm) = 79.80	
	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)
5.00	1.5748	3.035	0.6737	2.151	0.2731	1.488	0.1035	1.000
5.20	1.6948	3.156	0.7247	2.237	0.2936	1.548	0.1112	1.040
5.40	1.8191	3.278	0.7774	2.323	0.3147	1.607	0.1191	1.080
5.60	1.9476	3.399	0.8318	2.409	0.3366	1.667	0.1273	1.120
5.80	2.0803	3.521	0.8880	2.495	0.3591	1.727	0.1358	1.160
6.00	2.2172	3.642	0.9460	2.581	0.3824	1.786	0.1445	1.200
6.20	2.3584	3.763	1.0057	2.667	0.4063	1.846	0.1535	1.240
6.40	2.5037	3.885	1.0671	2.754	0.4309	1.905	0.1627	1.280
6.60			1.1303	2.840	0.4562	1.965	0.1722	1.320
6.80			1.1952	2.926	0.4822	2.024	0.1819	1.360
7.00			1.2619	3.012	0.5089	2.084	0.1919	1.400
7.50			1.4361	3.227	0.5785	2.233	0.2179	1.500
8.00			1.6212	3.442	0.6523	2.381	0.2455	1.600
8.50			1.8170	3.657	0.7304	2.530	0.2746	1.700
9.00			2.0236	3.872	0.8127	2.679	0.3053	1.799
9.50					0.8992	2.828	0.3375	1.899
10.00					0.9898	2.977	0.3712	1.999
10.50					1.0847	3.126	0.4064	2.099
11.00					1.1836	3.275	0.4431	2.199
11.50					1.2868	3.423	0.4814	2.299
12.00					1.3941	3.572	0.5211	2.399
12.50					1.5055	3.721	0.5624	2.499
13.00					1.6210	3.870	0.6051	2.599
13.50							0.6494	2.699
14.00							0.6951	2.799
14.50							0.7424	2.899
15.00							0.7911	2.999
15.50							0.8413	3.099
16.00							0.8930	3.199
16.50							0.9461	3.299
17.00							1.0008	3.399
17.50							1.0569	3.499
18.00							1.1145	3.599
18.50							1.1736	3.699
19.00							1.2341	3.799
19.50							1.2961	3.899
20.00							1.3596	3.999

60°C 热水

S3.2 系列	125 x 17.1		160 x 21.9	
最大流量,Qs (l/s)	Do (mm) = 125.00 Di (mm) = 90.80		Do (mm) = 160.00 Di (mm) = 116.20	
	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)
5.00	0.0552	0.772	0.0167	0.471
5.20	0.0594	0.803	0.0180	0.490
5.40	0.0636	0.834	0.0192	0.509
5.60	0.0680	0.865	0.0206	0.528
5.80	0.0725	0.896	0.0219	0.547
6.00	0.0771	0.927	0.0233	0.566
6.20	0.0818	0.957	0.0248	0.585
6.40	0.0867	0.988	0.0263	0.604
6.60	0.0917	1.019	0.0277	0.622
6.80	0.0969	1.050	0.0292	0.641
7.00	0.1022	1.081	0.0308	0.660
7.50	0.1160	1.158	0.0350	0.707
8.00	0.1305	1.235	0.0393	0.754
8.50	0.1461	1.313	0.0440	0.802
9.00	0.1623	1.390	0.0488	0.849
9.50	0.1792	1.467	0.0539	0.896
10.00	0.1970	1.544	0.0592	0.943
10.50	0.2158	1.622	0.0647	0.990
11.00	0.2351	1.699	0.0704	1.037
11.50	0.2552	1.776	0.0764	1.084
12.00	0.2761	1.853	0.0827	1.132
12.50	0.2978	1.930	0.0892	1.179
13.00	0.3206	2.008	0.0958	1.226
13.50	0.3438	2.085	0.1027	1.273
14.00	0.3678	2.162	0.1098	1.320
14.50	0.3926	2.239	0.1171	1.367
15.00	0.4181	2.316	0.1247	1.414
15.50	0.4448	2.394	0.1326	1.462
16.00	0.4718	2.471	0.1406	1.509
16.50	0.4997	2.548	0.1488	1.556
17.00	0.5283	2.625	0.1572	1.603
17.50	0.5580	2.703	0.1658	1.650
18.00	0.5882	2.780	0.1747	1.697
18.50	0.6191	2.857	0.1838	1.744
19.00	0.6507	2.934	0.1933	1.792
19.50	0.6831	3.011	0.2028	1.839
20.00	0.7167	3.089	0.2125	1.886

S2.5系列管道压力损失表

20℃ 冷水

20℃ 冷水

S2.5 系列	20 x 3.4		25 x 4.2		32 x 5.4		40 x 6.7		50 x 8.4	
最大流量,Qs (l/s)	Do (mm) = 20.00 Di (mm) = 13.20		Do (mm) = 25.00 Di (mm) = 16.60		Do (mm) = 32.00 Di (mm) = 21.20		Do (mm) = 40.00 Di (mm) = 26.60		Do (mm) = 50.00 Di (mm) = 33.20	
	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)
0.05	0.1939	0.365								
0.06	0.2656	0.438	0.0897	0.277						
0.07	0.3470	0.512	0.1169	0.323						
0.08	0.4377	0.585	0.1473	0.370	0.0462	0.227				
0.09	0.5376	0.658	0.1806	0.416	0.0566	0.255				
0.10	0.6464	0.731	0.2169	0.462	0.0679	0.283	0.0232	0.180		
0.12	0.8903	0.877	0.2980	0.554	0.0931	0.340	0.0318	0.216	0.0111	0.139
0.14	1.1684	1.023	0.3902	0.647	0.1217	0.397	0.0415	0.252	0.0145	0.162
0.16	1.4800	1.169	0.4933	0.739	0.1536	0.453	0.0522	0.288	0.0183	0.185
0.18	1.8243	1.315	0.6070	0.832	0.1887	0.510	0.0641	0.324	0.0224	0.208
0.20	2.2008	1.461	0.7311	0.924	0.2269	0.567	0.0770	0.360	0.0269	0.231
0.30	4.5534	2.192	1.5027	1.386	0.4637	0.850	0.1566	0.540	0.0544	0.347
0.40	7.6656	2.923	2.5165	1.848	0.7729	1.133	0.2601	0.720	0.0901	0.462
0.50	11.5162	3.654	3.7639	2.310	1.1515	1.416	0.3863	0.900	0.1336	0.578
0.60			5.2395	2.772	1.5974	1.700	0.5345	1.080	0.1844	0.693
0.70			6.9392	3.234	2.1093	1.983	0.7041	1.260	0.2425	0.809
0.80			8.8602	3.696	2.6858	2.266	0.8947	1.440	0.3076	0.924
0.90					3.3261	2.550	1.1059	1.620	0.3796	1.040
1.00					4.0295	2.833	1.3374	1.799	0.4583	1.155
1.20					5.6233	3.400	1.8602	2.159	0.6359	1.386
1.40					7.4632	3.966	2.4618	2.519	0.8395	1.617
1.60							3.1407	2.879	1.0687	1.848
1.80							3.8963	3.239	1.3232	2.079
2.00							4.7276	3.599	1.6026	2.310
2.20							5.6340	3.959	1.9066	2.541
2.40									2.2350	2.772
2.60									2.5876	3.003
2.80									2.9643	3.234
3.00									3.3650	3.465
3.20									3.7894	3.696
3.40									4.2374	3.927
3.60										

20°C 冷水

S2.5 系列	63 x 10.5		75 x 12.5		90 x 15.0		110 x 18.4	
最大流量, Qs (l/s)	Do (mm) = 63.00 Di (mm) = 42.00		Do (mm) = 75.00 Di (mm) = 50.00		Do (mm) = 90.00 Di (mm) = 60.00		Do (mm) = 110.00 Di (mm) = 73.20	
	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)
0.16	0.0060	0.115						
0.18	0.0074	0.130	0.0032	0.092				
0.20	0.0088	0.144	0.0039	0.102				
0.30	0.0178	0.217	0.0078	0.153	0.0033	0.106	0.0013	0.071
0.40	0.0294	0.289	0.0128	0.204	0.0054	0.141	0.0021	0.095
0.50	0.0435	0.361	0.0190	0.255	0.0080	0.177	0.0031	0.119
0.60	0.0599	0.433	0.0261	0.306	0.0110	0.212	0.0043	0.143
0.70	0.0786	0.505	0.0342	0.357	0.0143	0.248	0.0056	0.166
0.80	0.0996	0.577	0.0433	0.407	0.0181	0.283	0.0070	0.190
0.90	0.1227	0.650	0.0533	0.458	0.0223	0.318	0.0086	0.214
1.00	0.1480	0.722	0.0642	0.509	0.0269	0.354	0.0104	0.238
1.20	0.2048	0.866	0.0887	0.611	0.0371	0.424	0.0143	0.285
1.40	0.2699	1.011	0.1167	0.713	0.0487	0.495	0.0188	0.333
1.60	0.3429	1.155	0.1481	0.815	0.0617	0.566	0.0238	0.380
1.80	0.4238	1.299	0.1829	0.917	0.0762	0.637	0.0294	0.428
2.00	0.5125	1.444	0.2209	1.019	0.0919	0.707	0.0354	0.475
2.20	0.6088	1.588	0.2622	1.120	0.1090	0.778	0.0420	0.523
2.40	0.7126	1.732	0.3066	1.222	0.1274	0.849	0.0490	0.570
2.60	0.8239	1.877	0.3542	1.324	0.1470	0.920	0.0565	0.618
2.80	0.9427	2.021	0.4050	1.426	0.1679	0.990	0.0645	0.665
3.00	1.0688	2.165	0.4588	1.528	0.1901	1.061	0.0730	0.713
3.20	1.2022	2.310	0.5157	1.630	0.2136	1.132	0.0819	0.760
3.40	1.3428	2.454	0.5756	1.732	0.2382	1.203	0.0914	0.808
3.60	1.4907	2.598	0.6386	1.833	0.2641	1.273	0.1012	0.855
3.80	1.6457	2.743	0.7045	1.935	0.2913	1.344	0.1116	0.903
4.00	1.8079	2.887	0.7735	2.037	0.3196	1.415	0.1223	0.950
4.20	1.9772	3.032	0.8454	2.139	0.3491	1.485	0.1336	0.998
4.40	2.1536	3.176	0.9202	2.241	0.3798	1.556	0.1453	1.046
4.60	2.3370	3.320	0.9980	2.343	0.4117	1.627	0.1574	1.093
4.80	2.5274	3.465	1.0788	2.445	0.4448	1.698	0.1700	1.141
5.00	2.7249	3.609	1.1624	2.546	0.4791	1.768	0.1830	1.188
5.20	2.9293	3.753	1.2490	2.648	0.5145	1.839	0.1964	1.236
5.40	3.1407	3.898	1.3384	2.750	0.5511	1.910	0.2103	1.283
5.60			1.4307	2.852	0.5888	1.981	0.2246	1.331
5.80			1.5259	2.954	0.6277	2.051	0.2393	1.378

20°C 冷水

S2.5 系列	63 x 10.5		75 x 12.5		90 x 15.0		110 x 18.4	
最大流量,Qs (l/s)	Do (mm) = 63.00 Di (mm) = 42.00		Do (mm) = 75.00 Di (mm) = 50.00		Do (mm) = 90.00 Di (mm) = 60.00		Do (mm) = 110.00 Di (mm) = 73.20	
	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)
6.00			1.6240	3.056	0.6678	2.122	0.2545	1.426
6.20			1.7249	3.158	0.7090	2.193	0.2701	1.473
6.40			1.8287	3.259	0.7513	2.264	0.2861	1.521
6.60			1.9354	3.361	0.7948	2.334	0.3026	1.568
6.80			2.0448	3.463	0.8395	2.405	0.3195	1.616
7.00			2.1571	3.565	0.8852	2.476	0.3367	1.663
7.50			2.4502	3.820	1.0045	2.653	0.3818	1.782
8.00					1.1309	2.829	0.4295	1.901
8.50					1.2642	3.006	0.4797	2.020
9.00					1.4045	3.183	0.5325	2.139
9.50					1.5517	3.360	0.5879	2.257
10.00					1.7057	3.537	0.6458	2.376
10.50					1.8666	3.714	0.7062	2.495
11.00					2.0344	3.890	0.7692	2.614
11.50							0.8346	2.733
12.00							0.9026	2.851
12.50							0.9730	2.970
13.00							1.0459	3.089
13.50							1.1213	3.208
14.00							1.1991	3.327
14.50							1.2794	3.446
15.00							1.3621	3.564
15.50							1.4473	3.683
16.00							1.5349	3.802
16.50							1.6249	3.921

S2.5系列管道压力损失表

60°C 热水

60°C 热水

S2.5 系列	20 x 3.4		25 x 4.2		32 x 5.4		40 x 6.7		50 x 8.4	
最大流量,Qs (l/s)	Do (mm) = 20.00 Di (mm) = 13.20		Do (mm) = 25.00 Di (mm) = 16.60		Do (mm) = 32.00 Di (mm) = 21.20		Do (mm) = 40.00 Di (mm) = 26.60		Do (mm) = 50.00 Di (mm) = 33.20	
	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)
0.03	0.0644	0.219	0.0217	0.139						
0.04	0.1063	0.292	0.0357	0.185	0.0112	0.113				
0.05	0.1570	0.365	0.0526	0.231	0.0165	0.142	0.0056	0.090		
0.06	0.2163	0.438	0.0724	0.277	0.0226	0.170	0.0077	0.108	0.0027	0.069
0.07	0.2840	0.512	0.0948	0.323	0.0295	0.198	0.0101	0.126	0.0035	0.081
0.08	0.3599	0.585	0.1199	0.370	0.0373	0.227	0.0127	0.144	0.0044	0.092
0.09	0.4437	0.658	0.1475	0.416	0.0458	0.255	0.0156	0.162	0.0054	0.104
0.10	0.5355	0.731	0.1777	0.462	0.0551	0.283	0.0187	0.180	0.0065	0.116
0.12	0.7421	0.877	0.2456	0.554	0.0760	0.340	0.0257	0.216	0.0090	0.139
0.14	0.9793	1.023	0.3232	0.647	0.0998	0.397	0.0337	0.252	0.0117	0.162
0.16	1.2463	1.169	0.4104	0.739	0.1264	0.453	0.0426	0.288	0.0148	0.185
0.18	1.5428	1.315	0.5070	0.832	0.1558	0.510	0.0525	0.324	0.0182	0.208
0.20	1.8686	1.461	0.6128	0.924	0.1880	0.567	0.0632	0.360	0.0219	0.231
0.30	3.9274	2.192	1.2772	1.386	0.3890	0.850	0.1301	0.540	0.0448	0.347
0.40	6.6899	2.923	2.1616	1.848	0.6545	1.133	0.2178	0.720	0.0748	0.462
0.50	10.1454	3.654	3.2610	2.310	0.9825	1.416	0.3258	0.900	0.1116	0.578
0.60			4.5722	2.772	1.3718	1.700	0.4534	1.080	0.1548	0.693
0.70			6.0933	3.234	1.8215	1.983	0.6002	1.260	0.2045	0.809
0.80			7.8229	3.696	2.3308	2.266	0.7660	1.440	0.2604	0.924
0.90					2.8994	2.550	0.9505	1.620	0.3225	1.040
1.00					3.5269	2.833	1.1537	1.799	0.3907	1.155
1.20					4.9572	3.400	1.6151	2.159	0.5451	1.386
1.40					6.6200	3.966	2.1494	2.519	0.7233	1.617
1.60							2.7559	2.879	0.9249	1.848
1.80							3.4342	3.239	1.1497	2.079
2.00							4.1839	3.599	1.3976	2.310
2.20							5.0047	3.959	1.6684	2.541
2.40									1.9620	2.772
2.60									2.2782	3.003
2.80									2.6170	3.234
3.00									2.9784	3.465
3.20									3.3622	3.696
3.40									3.7685	3.927
3.60										

60°C 热水

S2.5 系列	63 x 10.5		75 x 12.5		90 x 15.0		110 x 18.4	
最大流量,Qs (l/s)	Do (mm) = 63.00 Di (mm) = 42.00		Do (mm) = 75.00 Di (mm) = 50.00		Do (mm) = 90.00 Di (mm) = 60.00		Do (mm) = 110.00 Di (mm) = 73.20	
	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)
0.08	0.0015	0.058						
0.09	0.0018	0.065	0.0008	0.046				
0.10	0.0021	0.072	0.0009	0.051				
0.12	0.0029	0.087	0.0013	0.061	0.0005	0.042		
0.14	0.0038	0.101	0.0017	0.071	0.0007	0.050	0.0003	0.033
0.16	0.0048	0.115	0.0021	0.081	0.0009	0.057	0.0003	0.038
0.18	0.0059	0.130	0.0026	0.092	0.0011	0.064	0.0004	0.043
0.20	0.0071	0.144	0.0031	0.102	0.0013	0.071	0.0005	0.048
0.30	0.0146	0.217	0.0063	0.153	0.0027	0.106	0.0010	0.071
0.40	0.0242	0.289	0.0105	0.204	0.0044	0.141	0.0017	0.095
0.50	0.0360	0.361	0.0156	0.255	0.0065	0.177	0.0025	0.119
0.60	0.0498	0.433	0.0216	0.306	0.0090	0.212	0.0035	0.143
0.70	0.0657	0.505	0.0284	0.357	0.0118	0.248	0.0046	0.166
0.80	0.0835	0.577	0.0360	0.407	0.0150	0.283	0.0058	0.190
0.90	0.1032	0.650	0.0445	0.458	0.0185	0.318	0.0071	0.214
1.00	0.1248	0.722	0.0538	0.509	0.0224	0.354	0.0086	0.238
1.20	0.1736	0.866	0.0747	0.611	0.0310	0.424	0.0119	0.285
1.40	0.2298	1.011	0.0987	0.713	0.0409	0.495	0.0157	0.333
1.60	0.2931	1.155	0.1257	0.815	0.0520	0.566	0.0199	0.380
1.80	0.3636	1.299	0.1556	0.917	0.0643	0.637	0.0246	0.428
2.00	0.4411	1.444	0.1886	1.019	0.0779	0.707	0.0298	0.475
2.20	0.5255	1.588	0.2244	1.120	0.0926	0.778	0.0354	0.523
2.40	0.6169	1.732	0.2631	1.222	0.1084	0.849	0.0414	0.570
2.60	0.7151	1.877	0.3047	1.324	0.1254	0.920	0.0479	0.618
2.80	0.8202	2.021	0.3491	1.426	0.1436	0.990	0.0547	0.665
3.00	0.9320	2.165	0.3963	1.528	0.1628	1.061	0.0620	0.713
3.20	1.0507	2.310	0.4463	1.630	0.1832	1.132	0.0697	0.760
3.40	1.1760	2.454	0.4991	1.732	0.2048	1.203	0.0779	0.808
3.60	1.3081	2.598	0.5547	1.833	0.2274	1.273	0.0864	0.855
3.80	1.4469	2.743	0.6131	1.935	0.2511	1.344	0.0954	0.903
4.00	1.5924	2.887	0.6742	2.037	0.2759	1.415	0.1047	0.950
4.20	1.7445	3.032	0.7380	2.139	0.3019	1.485	0.1145	0.998
4.40	1.9033	3.176	0.8046	2.241	0.3289	1.556	0.1246	1.046
4.60	2.0687	3.320	0.8740	2.343	0.3570	1.627	0.1352	1.093

60°C 热水

S2.5 系列	63 x 10.5		75 x 12.5		90 x 15.0		110 x 18.4	
最大流量, Qs (l/s)	Do (mm) = 63.00 Di (mm) = 42.00		Do (mm) = 75.00 Di (mm) = 50.00		Do (mm) = 90.00 Di (mm) = 60.00		Do (mm) = 110.00 Di (mm) = 73.20	
	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)	比摩阻 (kPa/m)	流速 (m/s)
4.80	2.2407	3.465	0.9460	2.445	0.3862	1.698	0.1462	1.141
5.00	2.4194	3.609	1.0208	2.546	0.4164	1.768	0.1575	1.188
5.20	2.6047	3.753	1.0982	2.648	0.4478	1.839	0.1693	1.236
5.40	2.7965	3.898	1.1784	2.750	0.4802	1.910	0.1815	1.283
5.60			1.2613	2.852	0.5137	1.981	0.1940	1.331
5.80			1.3469	2.954	0.5482	2.051	0.2069	1.378
6.00			1.4351	3.056	0.5838	2.122	0.2203	1.426
6.20			1.5261	3.158	0.6205	2.193	0.2340	1.473
6.40			1.6197	3.259	0.6582	2.264	0.2481	1.521
6.60			1.7160	3.361	0.6970	2.334	0.2626	1.568
6.80			1.8150	3.463	0.7369	2.405	0.2775	1.616
7.00			1.9167	3.565	0.7778	2.476	0.2927	1.663
7.50			2.1825	3.820	0.8846	2.653	0.3326	1.782
8.00					0.9980	2.829	0.3748	1.901
8.50					1.1180	3.006	0.4195	2.020
9.00					1.2445	3.183	0.4665	2.139
9.50					1.3775	3.360	0.5158	2.257
10.00					1.5170	3.537	0.5676	2.376
10.50					1.6629	3.714	0.6216	2.495
11.00					1.8153	3.890	0.6781	2.614
11.50							0.7368	2.733
12.00							0.7979	2.851
12.50							0.8613	2.970
13.00							0.9271	3.089
13.50							0.9952	3.208
14.00							1.0655	3.327
14.50							1.1382	3.446
15.00							1.2132	3.564
15.50							1.2906	3.683
16.00							1.3702	3.802
16.50							1.4521	3.921
17.00								

本文受版权保护。保留所有权利。本资料的任何部分不得翻译、复制或以任何形式或方式（电子、机械、摄影、记录、扫描或其他）进行传播，亦不得存放于数据检索系统。

我们以口头或书面形式作出的应用技术建议是基于我们的经验而给出的，并且据我们所知，这些建议都是正确的，但是我们对此类信息的提供并不构成任何保证。如果将瑞好产品用于超出我们控制范围的情况，或者用于超出指定用途的应用，我们将不会对就该产品所提出的索赔，承担任何责任。我们建议您事先核实并确认每种瑞好产品针对预期用途的适用性。我们无法控制您如何使用和处置我们的产品，因错误应用瑞好产品而导致的一切责任均需您自行承担。如果必须考虑责任问题，则任何赔偿将仅限于我们所提供的并且您所使用的商品之价值。我们的质量保证是基于我们的产品规格和我们的一般销售条件，其前提是我们的产品拥有始终如一的高质量。

瑞好聚合物（苏州）有限公司
江苏省太仓经济开发区东仓北路112号
电话:0512-5337 2888

我们一直在您的身边
www.rehau.com.cn

REHAU Branches in Asia Pacific:

AUSTRALIA National Customer Service Centre Tel: 1300 768 033 GREATER CHINA Beijing Tel: +86 10 6428-2956 Chengdu Tel: +86 28 8628-3218
Guangzhou Tel: +86 20 8776-0343 / 3646 Hong Kong Tel: +852 2898-7080 Qingdao Tel: +86 532 8667-8190 Shenyang Tel: +86 24 2287-5807
Shanghai Tel: +86-21 6129 1900 Taicang Tel: +86 512 5337-2888 Taipei Tel: +886 2 8780-3899 Xi'an Tel: +86 29 6859-7000 INDIA Bangalore Tel:
+91 80 2222-0014 Mumbai Tel: +91 22 6148-5858 New Delhi Tel: +91 11 4848-5600 Pune Tel: + 91 21 3567-4301 / 4340 INDONESIA Jakarta Tel:
+62 21 4587 1030 JAPAN Tokyo Tel: +81-3-3292-8337 NEW ZEALAND Auckland Tel: +64 9 2722-264 PHILIPPINES Manila Tel: +63 2 654-5120
THAILAND Bangkok Tel: +66 2763-5100 VIETNAM Ho Chi Minh City Tel: +84 8 3823-3030
www.rehau.com

© REHAU
随技术更新而变更
CN009 BT 10.2019