



RAUPIANO PLUS静音排水系统

技术手册

本RAUPIANO PLUS静音排水系统技术文档自2020年12月起生效。

随着本文件的发布, 先前的技术信息不再有效。

本技术手册的最新版本可登录网站:
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。



目录

1	信息和安全建议	4	9.4	REHAU可倾斜阻火圈	43
2	RAUPIANO PLUS系统介绍	6	9.5	未供暖建筑区域 (例如: 地下停车场)	44
2.1	许可和标准	6	9.6	特殊楼板结构	45
2.2	适用范围	6	9.7	混合安装	45
2.3	管道结构	7	10	特殊应用	46
3	系统组件	8	10.1	地下安装	46
3.1	管道和管件	8	10.2	商用厨房	46
3.2	密封圈	8	10.3	机械通风	47
3.3	支架	9	11	性能概览表	49
3.4	承插锁紧件	11	11.1	RAUPIANO PLUS技术参数	49
4	建筑物内雨水排水系统	13	11.2	水平排放能力	50
5	规划	14	11.3	耐化学性	52
5.1	规划指南	14	11.4	认证	56
5.2	安装时间	14	11.5	参考的标准、规范和准则	57
5.3	规划和设计	14	11.6	缩略语	59
6	安装	15			
6.1	运输、搬运、存储	15			
6.2	管道切割和倒角	15			
6.3	管道和管件的连接	15			
6.4	与PVC管/铸铁管/其他材质排水系统的连接	16			
6.5	通气软管	16			
7	安装位置	17			
7.1	管道井中安装	17			
7.2	墙体开槽安装	17			
7.3	混凝土中安装	17			
7.4	吊顶上方安装 (隔层排水安装)	17			
7.5	管道穿越楼板安装	17			
8	RAUPIANO PLUS静音解决方案	18			
8.1	基本原理	18			
8.2	RAUPIANO plus降噪解决方案	18			
8.3	隔音要求	19			
8.4	DIN EN 14366声音测试	20			
8.5	测试结果	21			
8.6	完整安装系统的声学测试	22			
8.7	吊顶内安装时的声学测试	24			
8.8	管道井外的噪音测试	26			
9	RAUPIANO plus防火解决方案	29			
9.1	REHAU阻火带	34			
9.2	REHAU紧凑型阻火圈	36			
9.3	REHAU增强阻火圈	39			

1 信息和安全建议

有效性

本技术手册仅在中国大陆地区有效。

索引

在本文件开始部分, 可以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。

标志的解释



安全信息



法律信息



需要考虑的重要信息



互联网上的信息



您获得的好处/优势

最新技术信息

为确保瑞好产品的安全使用, 请经常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。

专用用途

RAUPIANO PLUS 静音排水系统的连接需按照瑞好的技术手册进行设计、安装和操作。禁止用于系统的专用用途之外的其他任何目的。

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, 以确保自身安全和他人安全。
- 请保留本文件, 供日后参考。
- 如对安全说明和安装说明存在任何疑问或需要进一步阐明的, 请联系瑞好销售办公室。
- **未遵守安全信息/说明的, 可能导致财产损坏和人员损伤。**

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。

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后再实施。
更多详细建议, 请联系您附近的瑞好销售办公室。

人员要求

- 仅允许经授权和培训过的人员安装瑞好管道。
- 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。

一般安全措施

- 保持工作场所的清洁度并无任何障碍。
- 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他危害。

工作服

- 佩戴护目镜、穿戴适当的衣服、防护鞋和安全帽，如留长发，则应佩戴发网。
- 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说明。
- 瑞好切割工具有锋利刀片。存放和操作切割工具时应确保其不会受到任何损伤风险。
- 在将管道切割至所需长度时，管材与切割工具之间保持一定的安全距离。
- 切勿将手放在工具正在切割的区域或移动部件附近。
- 在执行维修工作和更换任何可移动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。

消防安全

穿透建筑防火构件（墙或天花板）的管道，应遵守适用的消防安全法规和相关的建筑法规或规范。

2 RAUPIANO PLUS系统介绍

2.1 许可和标准

RAUPIANO PLUS建筑排水系统满足中国标准GB 50015-2019、CJ/T 278-2008以及德国通用建筑标准Z-42.1-223、DIN EN 12056和DIN EN 1986-100的要求。

符合下列标准的同一公称直径管道和管件连接不需要特殊接头:

- DIN EN 1451, 例如 PP (HT) 系统
- DIN EN 1401, 例如 KG 系统



- 高品质和美观性

- 卓越的声学性能

- 专利降噪支架可以减少噪音向建筑结构传播
- 特殊配方的管道和配件材料
- 对弯头配件的壁厚局部进行加厚, 进一步减少空气传播的噪音
- 光滑耐磨内层, 减少沉积和结垢的风险
- 优异的耐低温冲击性能, 依据DIN EN 1451验证可低至-10° C
- 抗紫外线能力强, 可在室外储存长达2年
- 安装快速简单
- 承插连接可有效吸收热膨胀

2.2 适用范围

概述

民用建筑	符合DIN EN 12056和DIN 1986-100要求的建筑结构 独栋住宅 多户住宅 小区	
商业项目	酒店 办公楼 医院 学校, 幼儿园 高层建筑	
地下安装	建筑结构内部和下部	详见第46页10.1 章节 地下安装
商用厨房	集水管、干管和连接管	详见第46页10.2 章节 商用厨房
建筑内部雨水排水系统	总高度最高达20 m的重力排水系统	详见第4 章 建筑内部雨水排水系统
机械通风	符合DIN18017-3规范要求的独立和半独立住宅, 用于浴室、卫生间和厨房的分散和集中通风	详见第47页10.3 章节 机械通风

2.3 管道结构

RAUPIANO plus管道具有三层结构。这种“三明治”结构基于现代设计理念。在可靠运行的管道系统整体工作原则中, 每一层都扮演着重要的角色。多层技术提高了管道的刚度, 并且根据期望的性能要求进行了有针对性地优化。

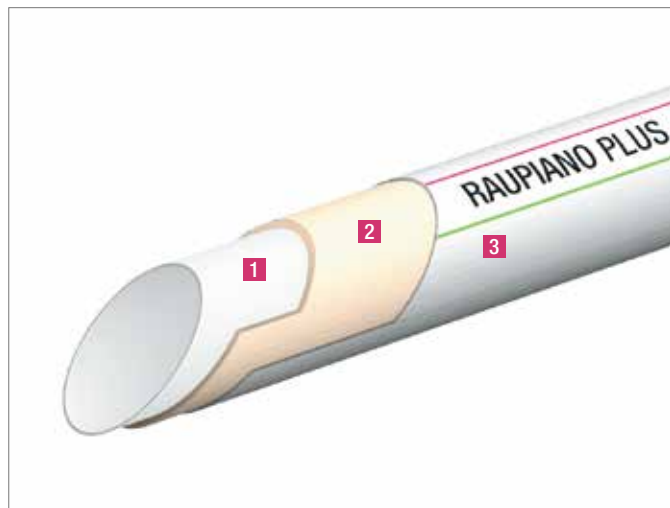


图 2-1 RAUPIANO plus管道结构

- 1 内层:光滑耐磨聚丙烯(PP)
- 2 中间层: 高刚性矿物增强聚丙烯 (PP)
- 3 外层: 抗冲击聚丙烯 (PP)

3 系统组件

3.1 管道和管件



图 3-1 管道和管件



- 卓越的声学性能
- 优化的低摩擦耐磨内层确保废水顺畅排出
- 外层坚固, 安装更容易
- 耐低温冲击性能优异(依据DIN EN 1451/1411可以标示冰晶符号)
- 在较低温度下可放心安装
- 安装简单快捷
 - 承插连接
 - 工厂预装密封圈
 - 可使用切割机或细齿锯条对管道进行裁剪
- 通用兼容公制HT-PP系统, 无需特殊适配器即可与标准HT-PP或者KG管道系统连接
- 设计出众
- 白色外观
- 绿色产品, 可回收再利用

水流经过弯头时, 会在弯曲处加剧湍流, 从而产生更大的空气噪音。

高速流体在任何运动方向上的改变都会给管道系统带来局部振动的风险, 这可能会对噪声相关性能产生负面影响。

为了最大限度地降低这种风险并抵消负面影响, 已开发出尺寸范围为DN 90至DN 160的弯头, 并在关键影响部分进行了针对性的重量优化。这进一步提高了系统声学性能, 减少了撞击区域的噪音。



图 3-2 带有加厚区域的RAUPIANO PLUS弯头

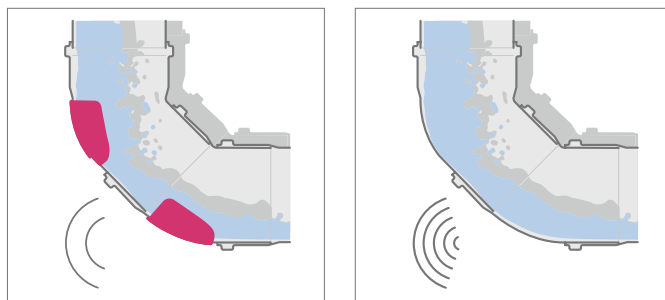


图 3-3 增强冲击区(左)的降噪效果与非强化冲击区(右)相比

3.2 密封圈

根据DIN 4060和DIN EN 681-1, 管道和管件承口已在工厂内预装有密封圈:

邵氏硬度: $60 \pm 5A$

材料: 丁苯橡胶(SBR)或三元乙丙橡胶(EPDM)

在公共或商业建筑内(如商业厨房、屠宰场、面包房等), 安装有油脂分离器的装置会产生油脂含量比例较大的废水, 这时应当采用丁腈橡胶(NBR)密封圈代替丁苯橡胶(SBR)或三元乙丙橡胶(EPDM)密封圈, 以提供更高的耐化学性。

3.3 支架

RAUPIANO PLUS系统提供三种支架：

- 固定支架，可完全将管道抱紧，管道不能自由移动；
- 滑动支架，仅在管道径向限制管道移动范围，管道在轴向仍然可以自由移动；
- 双层降噪支架，在管道径向限制管道移动，在轴向单向限制管道移动。



图 3-4 固定支架



图 3-5 滑动支架



图 3-6 双层降噪支架，专利结构

双层降噪支架已获得专利，它由一个紧固夹（位于下部，与墙体固定但与管道之间存在间隙）和一个限位夹（位于上部，抱紧管道但不与墙壁接触）组成。它采用快速锁扣安装方式，可始终确保合适的关闭力。

双层降噪支架可以不用直接安装在承口下方。

双层降噪支架安装步骤

1. 在墙壁上固定限位夹。



图 3-7 固定限位夹并打开锁扣

2. 打开限位夹锁扣并将管道放入限位夹中，然后闭合限位夹锁扣。如果需要，将管道从承插接头处拔出1cm（详见第14页第6.3章）
3. 将紧固夹放在限位夹上方并将其闭合。确保两个锁扣上下对齐（见图3-8）。



图 3-8 正确安装双层降噪支架



双层降噪支架仅适用于立管，水平横管上无需安装双层降噪支架。

一般情况下，双层降噪支架安装于每个楼层（最大3米）立管的上部，然后在立管的下部安装一个限位夹（见图3-9）。如果楼层的层高较高，可能需要安装更多的限位夹（见表3-2）。

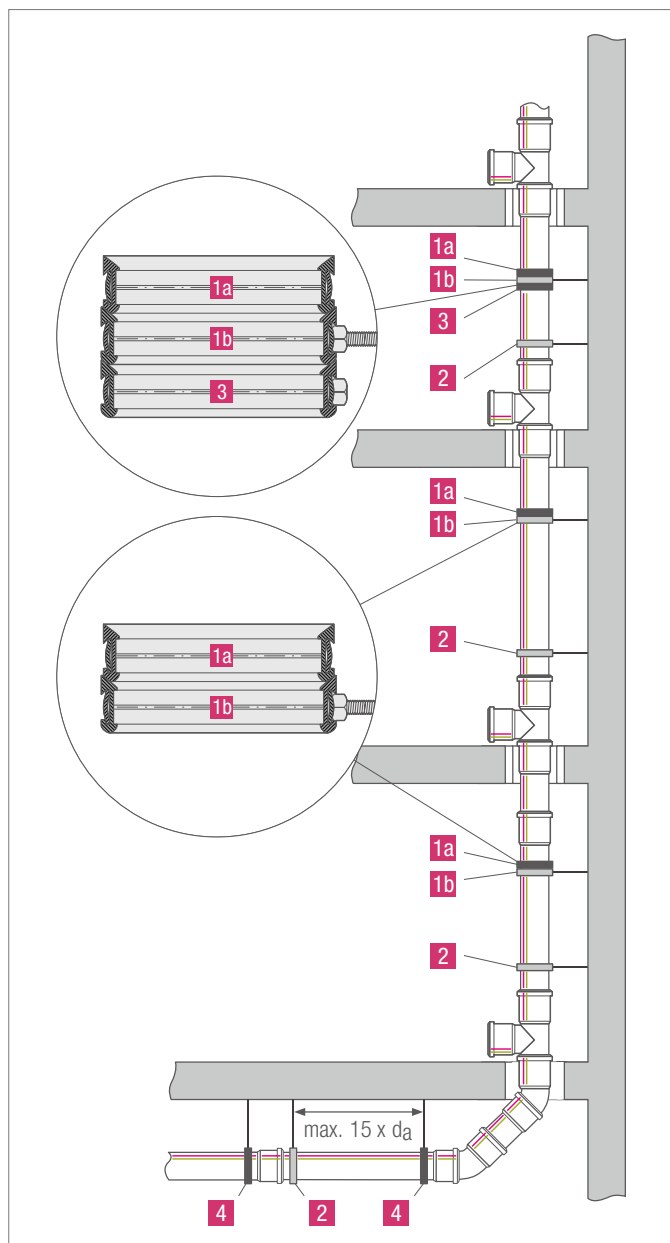


图 3-9 固定方案

- 1a** 降噪支架: 紧固夹
- 1b** 降噪支架: 限位夹
- 2** 滑动支架
- 3** 紧固夹/固定支架作为安全夹 (不与墙壁连接)
- 4** 固定支架
- d_a 管道外径

如有必要, 可将降噪支架旋转180°。此时, 需要相应地改变橡胶衬里的方向, 使得橡胶衬里1a和1b的位置如图3-10所示。同时, 应确保紧固夹始终位于限位夹上方。固定在墙上的限位夹内径略大于管道外径。

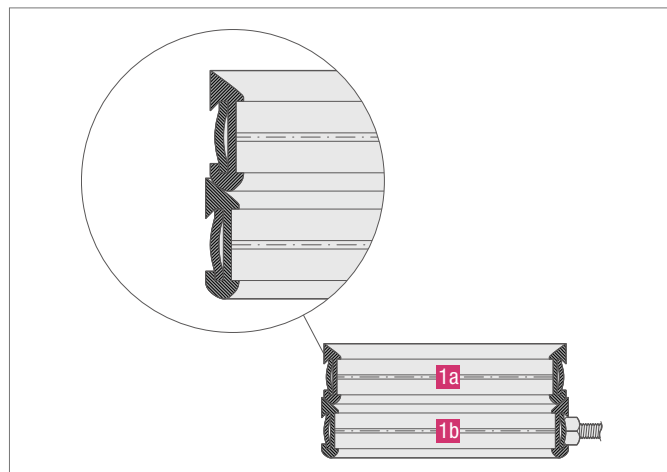


图 3-10 橡胶衬垫安装方向

- 1a** 降噪支架: 紧固夹
- 1b** 降噪支架: 限位夹, 固定于墙上

在双层降噪支架的正下方安装附加的紧固夹或固定支架来作为安全夹, 以防止立管脱落, 安装做法参照图3-9:

- 独立住宅的最上层
- 高层建筑每三层建议设置一个

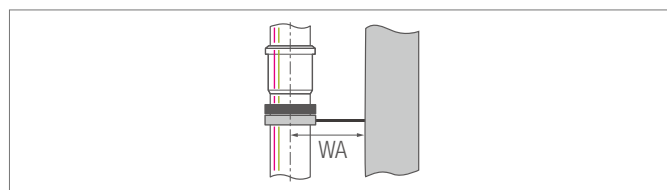


图 3-11 管中心至墙壁距离, 详见表3-1

管径	管中心至墙壁最大距离 (WA)		
	M 8	M 10	M 12
DN 40	400 mm	-	-
DN 50	400 mm	-	-
DN 75	350 mm	400 mm	-
DN 90	300 mm	350 mm	-
DN 110	250 mm	300 mm	-
DN 125	-	200 mm	250 mm
DN 160	-	150 mm	200 mm
DN 200	-	-	200 mm

表 3-1 管中心至墙壁最大距离的建议值 (考虑螺纹杆)

下图(参见图3-12)展示了一种支撑水平横(支)管RAUPIANO PLUS的有效方式。

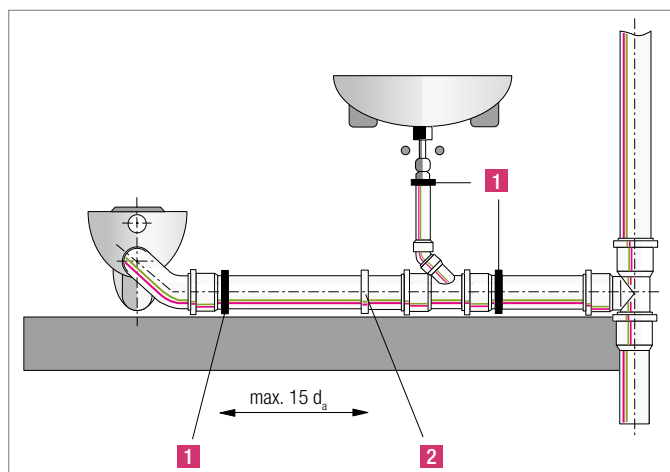


图 3-12 横(支)管固定方案

1 固定支架(紧)

2 滑动支架(松)

d_a 外径

- 对于较短的横(支)管(长度小于15倍的管道外径),紧挨承插口的下游安装固定支架。
- 对于较长的横(支)管(长度大于15倍的管道外径),紧挨承插口的下游安装固定支架,另外还需安装额外的滑动支架,两者之间相距不应超过15倍的管道外径。
- 特殊情况下,支架需加密安装。

支架最大间距

DN	横(支)管 15 x d_a (mm)	立管 [mm]
40	600	1500
50	750	1500
75	1125	2000
90	1350	2000
110	1650	2000
125	1875	2000
160	2400	2000
200	3000	2000

表 3-2 两支架之间最大间距的建议值

3.4 承插锁紧件



图 3-13 RAUPIANO承插锁紧件

承插锁紧件用于防止管内液压过高时承插接头被拉开。使用承插锁紧件后允许的水压最高可达2bar。

RAUPIANO承插锁紧件可以轻松安装和拆卸。如果安装正确,则不会影响管道系统的线性热膨胀。因此,在拧紧螺钉之前,必须将RAUPIANO承插锁紧件正确放置在管道系统承插口的凹槽上才能拧紧螺钉。

应用领域

- 可应用于距排出横管的总高差最大为20 m的建筑物内部雨水排水系统,详见下文“距地下管道总高度不超过20 m的建筑物内部雨水排水应用”一节
- 与泵站连接的加压排水管用承插锁紧件加固,详见DIN EN 12050《建筑用泵站加压排水管的应用》第12页的说明
- 穿过多个楼层的废水管道,无其它额外排出管
- 回水区管道
- 可能存在压力的排水管段
- 承插口需保护处

在使用滑动直接或加长直接时,可使用承插锁紧件,以防止它们在后续的安装或使用中移位。

此外,在施工阶段,可以使用RAUPIANO承插锁紧件固定管道,防止管道滑动。



对于总高度超过10 m或内部水压高于1 bar的管道安装,应使用单分支三通和堵头的组合,并安装承插锁紧件或安全锁扣,作为检查孔。

距地下管道总高度不超过20 m的建筑物内部雨水排水应用

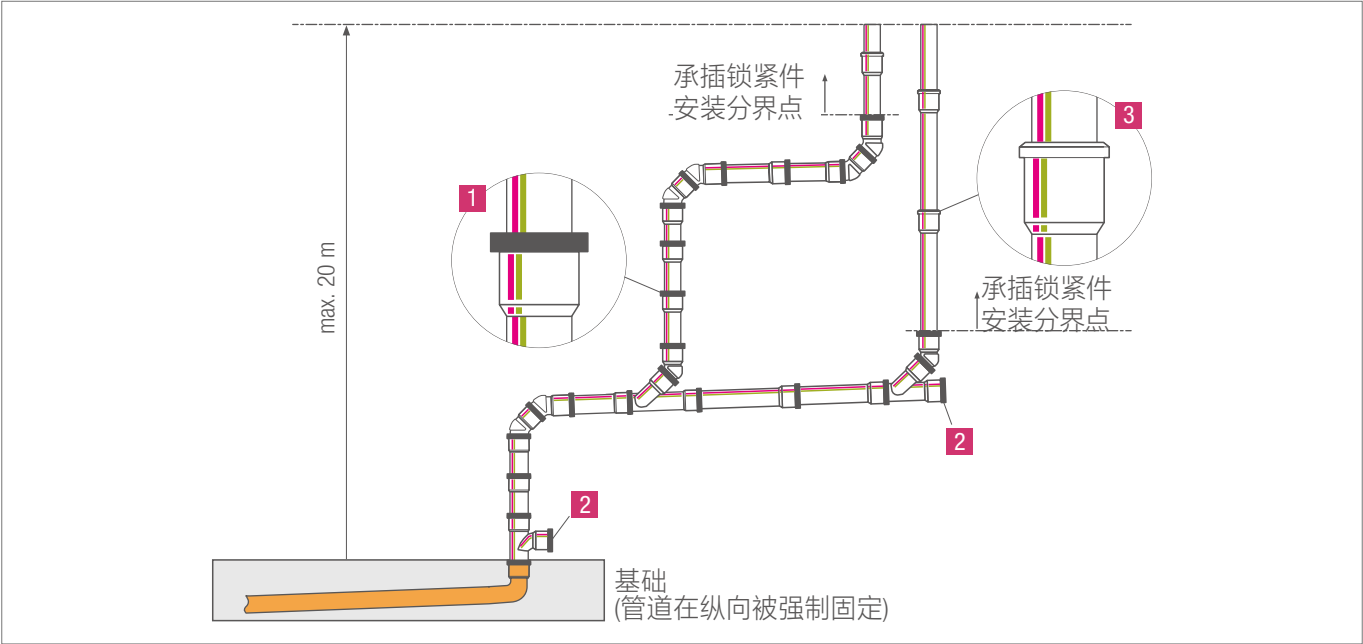


图 3-14 建筑物内部排水系统

- 1 安装承插锁紧件的承插口
- 2 检查口
- 3 未安装承插锁紧件的承插口

建筑物内顶部敞开的垂直立管/雨水管上部为重力排水系统，不受水压的影响，但它们需要有效固定以防止管道弯曲。对于回水区的管道以及排水方向有变化（偏移等）的管段，必须在所有接头处安装承插锁紧件（包括接至排水管的适配器）。

更多信息，请见第13页“建筑内部雨水排水系统”。

安装

可使用配套的螺丝和螺母轻松、快速、安全地安装RAUPIANO承插锁紧件。

i 若要在承插口处安装RAUPIANO承插锁紧件，请将管件插口端从承插口处拔出1cm，以便吸收管段的热胀冷缩。

加压泵站压力排水管道的应用场景，请参考DIN EN 12050《建筑用泵站加压排水管的应用》

	能否应用	允许尺寸	承载压力 (最大压力)
第一部分： 排污泵站	✗	-	-
第二部分： 废水泵站	✓	32/40/50	最大 2 bar
第三部分： 受限制的排污泵站	✓	32/40/50	最大 2 bar

i 如果在安装过程中使用电动螺丝刀，请务必小心操作，不要过度拧紧螺丝。具体请参阅安装说明书。

泵站的最大工作压力应当咨询泵站制造商提供。压力排水管的所有承插接口均需要使用承插锁紧件进行固定，直至重力排水管为止。

4 建筑物内雨水排水系统

图4-1所示为带偏移的雨水排水管道系统示例。

雨水管道内有存在压力的可能，因此排出横管至雨水管入口处之间的总高差不应超过20 m。

瑞好阻火圈(3)可以用于防火措施。如果管道位于防火分区内，则应设置阻火圈。当管道以一定角度(最大45°)穿过楼板时，则可使用瑞好可倾斜阻火圈。

安装阻火圈时，请遵循相应的防火规范和安装说明。

为了防止接头脱开，所有接头必须用承插锁紧件(1)加固。立管上部不需要承插锁紧件(参见图4-1中的标记)。

当管道需要进行防结露时，以下几点建议可供参考：

- 使用具有高水蒸气扩散阻力系数($\mu > 3000$)的闭孔绝热材料。
- 根据空气湿度和温度选择绝热材料的厚度。
- 任何对接或斜接的接头和缝隙需要进行永久密封处理。



如果需要对雨水管设置连续的保温以防止结露，则必须使用合适的阻火解决方案。

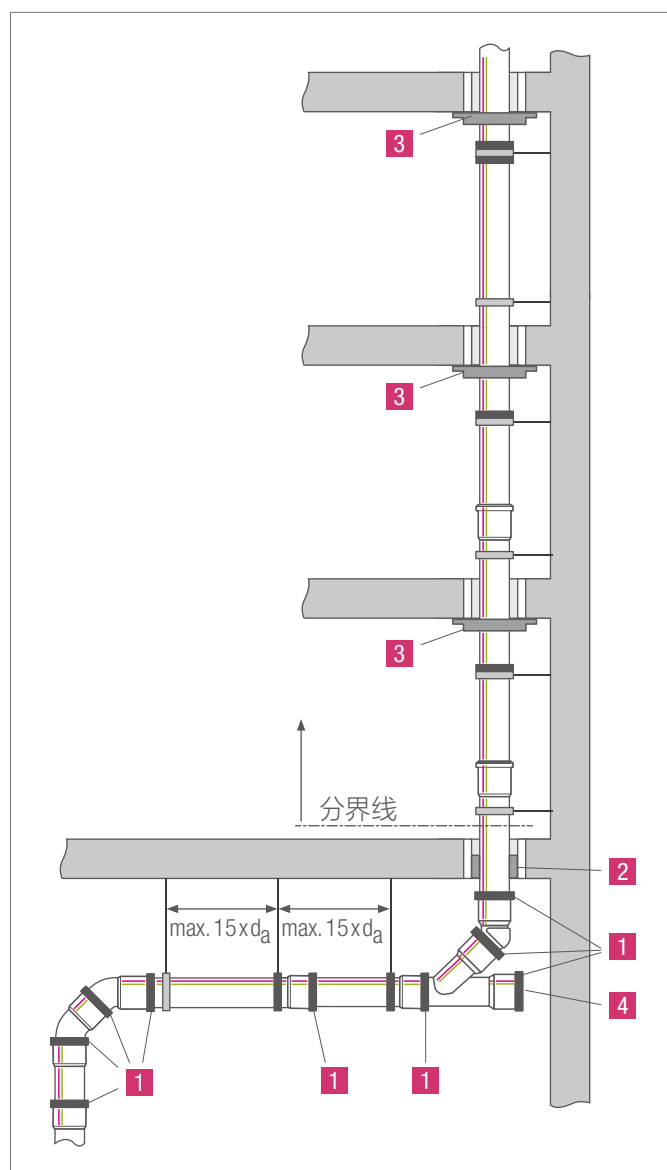


图 4-1 建筑内部雨水管道(示例)

- 1 承插锁紧件
- 2 REHAU 防火解决方案(阻火带)
- 3 REHAU 防火解决方案(阻火圈)
- 4 检查口



对于总高度超过10 m或内部水压高于1 bar的管道安装，应使用单分支三通和堵头的组合，并安装承插锁紧件或安全锁扣，作为检查孔。

5 规划

5.1 规划指南

以下标准适用于RAUPIANO PLUS的设计和安装:

- DIN1986-100, 专用地段排水系统
- DIN EN12056, 建筑物内重力排水
- GB 50015-2019建筑给水排水设计标准
- GB 50242-2002建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范

为确保RAUPIANO PLUS静音排水系统的功能效果, 需遵循以下几点:

- 防止水封被破坏(虹吸或吹出)
- 确保排水系统的排气顺畅
- 管径大于计算值时, 不能确保排水系统的有效性
- 排放废物和废水时应当以低噪音排放
- 防止厌氧消化化学反应
- 任何气体必须以安全的方式通过通风系统逸出

5.2 安装时间

安装时间仅供参考, 它包括以下几点:

- 勘查并提供施工现场的设计图纸和材料
- 熟悉设计图纸
- 编制所用材料的造价
- 管道和管件的准备
- 管道连接

下面给出的是每人每分钟的的安装量(SM)。它们基于承插式连接排水管, 取自慕尼黑Santiär-und Heizungstechnik Spengler协会

	管道 (延米)	管件和适配器 (件)	支架 (只)
DN 40	15	5	7
DN 50	15	5	7
DN 75	19	7	7
DN 90 ¹⁾	20	8	7
DN 110	22	9	7
DN 125	26	12	7
DN 160	33	14	12

1) 插值法

表 5-1 每分钟安装量(SM)

资料来源: 卫浴安装量, Santiär-und Heizungstechnik Spengler协会, 慕尼黑, 7, 2015年全面修订和扩充版

5.3 规划和设计

规范用语

- 规范短语示例
- 具有综合文章数据的规范短语
- 带图像的系统描述
- 导出为PDF, WORD, GAEB, ÖNORM

www.rehau.de/ausschreibungstexte

数据规范

- 数据规范4.0格式或产品图像为数据规范5.0的主数据

www.rehau.de/stammdaten

设计软件

RAUCAD 排水设计系统

- 根据DIN EN12056/DIN 1986-100设计
- 屋面排水系统, 包括降雨强度表
- 通过KOSTRA-DWD导入数据

www.rehau.de/raucad

6 安装

6.1 运输、搬运、存储

运输

- 750mm以下的管道和所有管件采用纸箱包装
- 超过1000 mm的管道采用木框包装

搬运

- 由专业人员装卸。
- 不要抛、摔、滚、拖管道。
- 在水平面上运输管道。
- 保护管道不受污垢、灰浆、油、油脂、溶剂、化学品、湿度等的影响。

存储

- 运输和存储过程中防止纸箱受潮。
- 由于具有一定的紫外线稳定能力(中欧地区), RAUPIANO PLUS及其密封件可在户外存储长达2年。
- 防止RAUPIANO PLUS管道和管件被弄脏:
- 储存在盒子里
- 用防水布覆盖(确保通风良好)。
- 堆放高度不得超过4个木框。
- 堆放时, 确保木框对齐。
- 管道存储时应避免承、插口变形。

6.2 管道切割和倒角



在低温情况下, 采用矿物增强的RAU-PP材料会变得更脆, 因此, 对冲击更敏感。
注意, 最低安装温度为-10° C。



严禁切割管件。

1. 如果需要, 用合适的切管器或细齿锯切割管道;
2. 垂直管道轴线进行切割;
3. 在进行承插连接前, 应使用倒角工具或锉刀将垂直切割的管材插口端部进行倒角(大约15°)。
4. 去除管口内外毛刺。

6.3 管道和管件的连接

1. 清洁密封圈、承口内部、插口外部的污物, 并确保密封圈位于正确的位置上;
2. 将少量RAUPIANO润滑剂涂抹到插口外部和密封圈上, 然后将插口部分完全插入到承口中直至停止;
3. 如果需要, 用笔沿承口边缘在管道插口上标记当前插入深度, 再将插口从承口中拔出10mm, 以便能够吸收管道的热膨胀(ΔL)。

ΔL 计算实例:

管道长度:	$L_0 = 3 \text{ m}$
安装温度:	$T_1 = 10^\circ \text{ C}$
最高排水温度:	$T_2 = 70^\circ \text{ C}$
线性膨胀系数:	$\alpha = 0.09 \text{ mm/m} \times \text{K}$

$$\Delta L = L_0 \times \alpha \times \Delta T$$

$$\Delta L = 3 \text{ m} \times 0.09 \text{ mm}/(\text{m} \times \text{K}) \times (70 - 10) \text{ K}$$

$$\Delta L = 16.2 \text{ mm}$$

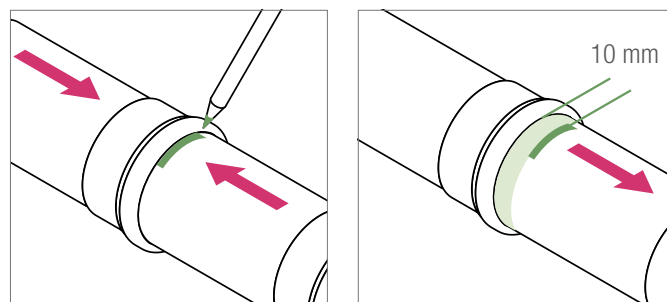


图 6-1 标记承口和插口端, 并将插口向后拉出以便允许热膨胀



将插口管段从承口拔出10mm, 可以在承插口内部吸收因温度波动引起的管道热膨胀。

管道上喷印的的标尺刻度有助于将管道精确地裁剪到所需的长度, 并有助于检查管道是否被拉出10 mm以便吸收热膨胀。

6.4 与PVC管/铸铁管/其他材质排水系统的连接

与PVC排水管连接

与符合GB/T 5836.1-2018的PVC排水管道相连接时, PVC管道可以直接插入RAUPIANO PLUS的承口中, 无需任何其它配件。



RAUPIANO PLUS管道不能采用胶粘的方式与PVC承口管件进行连接!

与铸铁排水管/其他材质排水系统连接



图 6-2 等径适配器DN 110/DN 110



图 6-3 异径适配器DN 110/DN 90

使用橡胶套筒适配器可以实现RAUPIANO PLUS管道与铸铁管/其他材料管道的连接。橡胶套筒适配器使用两个不锈钢卡箍固定连接管道的端部从而实现密封作用。它可用于新建/改建工程。

橡胶套筒适配器规格	RAUPIANO PLUS 外径 (mm)	其他材质管道 外径(mm)
50/53-63	50	53 - 63
75/75-89	75	75 - 89
110/90	110	75 - 89
110/110	110	110 - 115

表 6-1 橡胶套筒适配器系列



不锈钢卡箍必须用3Nm的力矩拧紧。



选择不同材质的管道混装排水系统时建议事先咨询当地相关部门。当涉及混合安装时, 应根据当地情况来进行, 建议提前咨询建筑防火责任顾问/建筑管理局/消防部门, 因为不同安装情况可能需要有不同的解决方案。

建议统一使用RAUPIANO PLUS系统进行安装, 以便制定可靠的消防解决方案、认证和安装指南。

6.5 通气软管



图 6-4 通气软管

通气软管用于通气管道与室外排气口的连接。



- 不需要复杂配件;
- 节省安装时间。

通气软管采用PP材料制成, 适合于以下RAUPIANO plus尺寸的管道:

- DN 75
- DN 90
- DN 110

完全伸展后的最大长度: 1.10m



DIN 1968 中规定, 管端与另一管段之间的柔性部件的长度限制为最大1m。

7 安装位置

7.1 管道井中安装

RAUPIANO PLUS排水管及管件可以不加隔音材料直接安装在管道井内。隔热和防冷凝措施仅在特殊情况下（如内部雨水排放）才需要。

- 使用普通的防潮隔音材料对管道进行隔音，以减少通过管道井壁或顶部贯穿件传播的噪音。
- 避免在管道和管道井壁之间形成声桥。

7.2 墙体开槽安装

墙槽对墙体的承载力和物理性能有影响。开槽安装前需要结构专业人员进行结构评估。

 对于墙槽和凹槽，应遵循DIN EN 1996。

- 墙体开槽时，应避免管道在安装后受额外的力影响。
- 避免墙体和管道之间形成声桥。

如果管道直接埋入墙槽内，并且无任何增强网（如砖网、金属网）或套管时：

- 首先用柔性材料（如矿物棉或玻璃棉或常用的套管）包裹管道和管件。
- 如果使用增强网，先将槽整直。这样可以有效防止在管道和墙壁之间形成稳定的声桥。
- 在有超高温热源的地方，温度可能达到90° C以上，这时需要对管道和管件采取合适的保护措施，以避免过热。

7.3 混凝土中安装

 对于直接埋设于混凝土中的管道，建议在管道与结构层之间铺设厚度大于4 mm的防潮隔音材料，这有利于降低噪音向建筑结构传播。

- 严禁破坏建筑结构的完整性。
- 管道必须可靠固定，确保在混凝土浇注时管道不会移动。
- 确保安装过程中预留足够已准备好热膨胀空间的接头。
- 用胶带密封承插口连接处的外部沟缝，防止水泥等杂质进入密封处，否则水泥等杂质可能会侵入密封圈与管道的密封面内，从而导致密封失效。
- 混凝土浇筑前，相关管端开口需密封，以防杂质落入。

 -采取措施，将管道上的混凝土重量分散，使得管道承受的重量减至最低。例如可以使用：

- 钢筋网片
- 门柱式连续钢筋结构
- 钢柱
- 加强部件不得安装在管道上。
- 混凝土浇筑时避免在管道上行走。

7.4 吊顶上方安装（隔层排水安装）

排水管道在吊顶上安装时，需要采取额外降噪静音措施，以确保高水平的隔音效果。此类具体措施必须根据DIN 18380/DIN 18381《公共工程合同授予规则》第C部分的规定在投标文件中单独规定。

可能的降噪解决方案可参见第8章“RAUPIANO PLUS静音解决方案”。

7.5 管道穿越楼板安装

管道穿越楼板安装时必须做好防水防潮处理。

如果要在楼板上涂抹沥青树脂：
用天花板衬垫、保护套管或用隔热材料包裹裸露的管道部件，防止过热。

8 RAUPIANO PLUS静音解决方案

8.1 基本原理

在各种建筑项目施工中,尤其是多层公寓楼、医院和疗养院中,降低噪音越来越重要。而卫生设施和相应的排水管道系统排水时产生的声音是建筑物内噪声重要的来源之一。

最常见的噪声源有:

- 使用中的水龙头和混水器
- 对浴缸、面盆注水
- 马桶冲水
- 马桶水箱注水
- 水流方向改变

不合适的排水系统和此类系统中的支架对噪音有明显的影 响。经过测试,RAUPIANO plus管道系统、支架会在一定程度上降低噪声的产生和传播,它是理想的降噪解决方案。

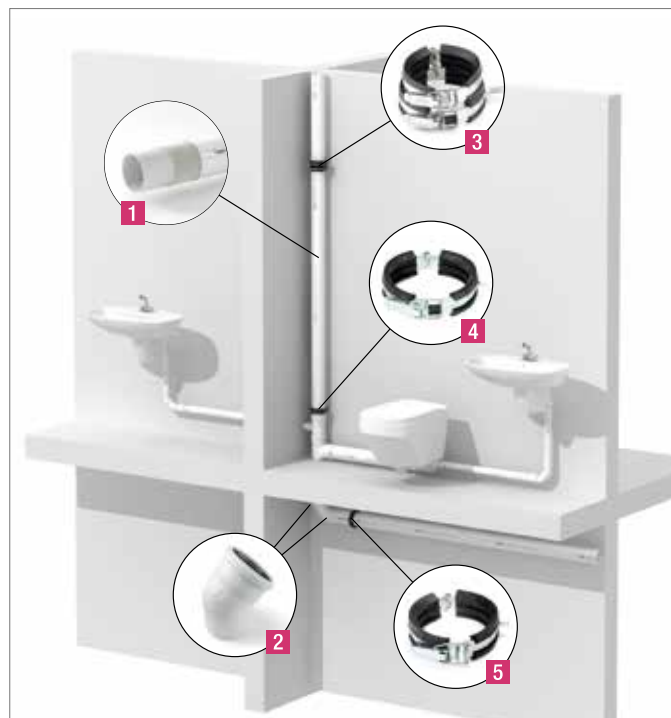


图 8-1 噪音最小化

通过以下方式降低噪音的产生和传播:

- 1 特殊配方的管道和管件材料
- 2 局部加厚的弯头减少转弯处的噪音
- 3 专利双层降噪支架
- 4 优化的滑动支架
- 5 带橡胶衬里的固定支架

根据声音的传播方式,可将噪音分为空气噪音和结构噪音。

空气噪音

噪音通过空气从源头直接传到人耳。

结构噪音

噪音通过墙壁或楼板的振动产生或传播,再转化为空气噪音进一步传递到人耳。

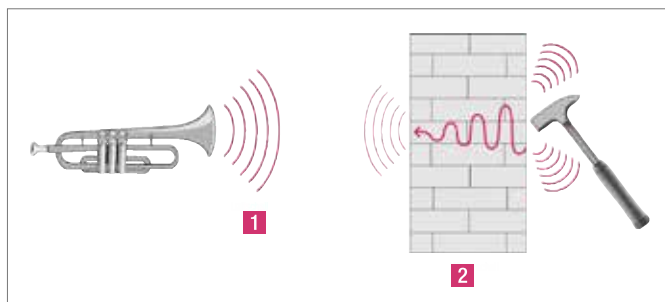


图 8-2 空气噪音和结构噪音

1 空气噪音

2 结构噪音

8.2 RAUPIANO plus降噪解决方案

排水系统中既有结构噪声,也有空气噪声。水流和水流噪声引起排水管壁振动。这些振动的类型和强度取决于各种因素,例如管道重量、管道材料以及声音阻尼性能。

管道振动作为空气传播噪声直接从管道中发出,同时通过管道支架形成结构噪声传播到墙体中。

在建筑排水系统中,需考虑这两种类型的噪声的传播。

降低空气噪声传播

RAUPIANO PLUS采用特殊材料制成,带有声音阻尼填充材料,增加了管道重量,从而减少了空气噪音。DN 90到DN 160的弯头采用特殊设计,在局部进行加厚处理,进一步降低了空气噪音。

降低结构噪声传播

RAUPIANO PLUS采用专利降噪支架,减少结构噪声向墙壁的传播:

- 一个限位夹环绕于管道,但与管道之间有一定间隙,再固定于墙体;
- 一个紧固夹紧紧抱紧管道,但不与墙体接触;
- 紧固夹叠放在限位夹上。

通过双层降噪支架,实现了管道与建筑物的软连接,大大降低了排水噪音向建筑结构的传播。

声桥对隔音系统的降噪有不利作用，因此：

- 管道与墙壁不应有直接接触。
- 防止声桥通过其他方式产生。
- 仅使用针对RAUPIANO PLUS优化过的支架。

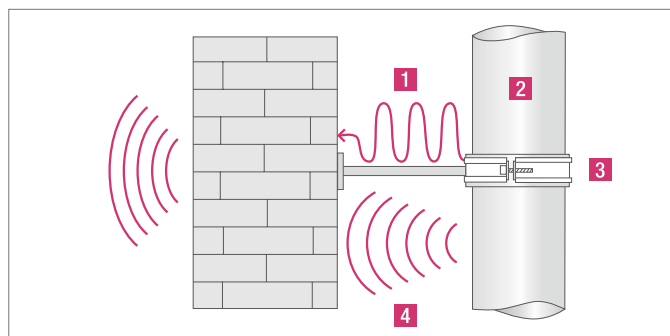


图 8-3 排水管道系统的声音传播

- 1 结构噪音
- 2 排水管道
- 3 普通支架 (带/不带橡胶垫层)
- 4 空气噪音

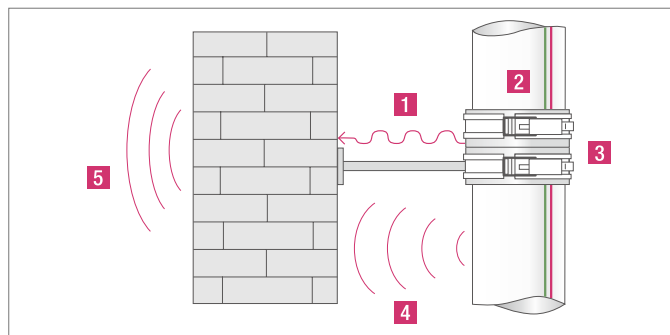


图 8-4 RAUPIANO plus降噪

- 1 结构噪音降低
- 2 带有降噪材料的RAUPIANO plus管道
- 3 RAUPIANO plus专利降噪支架
- 4 空气噪音降低
- 5 符合VDI指令4100:2012或DIN 4109的声学性能，整体噪音水平降低

8.3 隔音要求

在德国，下面两个规范/准则对住宅建筑的隔音做出规定：

- DIN 4109 (建筑物隔音；2016年7月版)
- VDI 4100指南 (公寓隔音-规划和评估标准，2012年10月版)

DIN 4109

在设计建筑排水系统时，必须考虑DIN 4109规范要求。在DIN 4109中规定了在另一个公寓中接收到的噪音的最低要求。这些包括：

- 卧室
- 生活区 (包括大厅和厨房)
- 教室
- 工作间 (办公室、治疗室、会议室)
- 医院病房和疗养院

对于自己的生活空间则没有要求。

在该规范中，卫生设施 (给排水系统) 噪音允许最大值为30dB。

该标准对隔音要求做出规定，规定了最大限度的噪音，旨在保护居住区的人们免受噪音的干扰。

§ 就公众法律条款而言，DIN 4109中的规定是最低要求。更高的隔声要求见DIN4109的补充条款第2条。

VDI 4100指南

VDI 4100指南规定了更严格的隔音要求。它定义了三个隔音等级，并对多户住宅、半独立住宅和联排住宅进行了区分，与DIN4109不同的是，它还考虑了自己的居住空间 (建筑给排水系统)。

§ VDI 4100指南在德国虽不具有法律约束力，但它对隔音提供了指导意见，得到专家的高度认可。因此，独立建筑合同可以根据不同需要，可能会加入这些更严格的要求。

GB 50118-2010规范

在中国，GB 50118-2010规定了卧室、起居室允许的最大噪声级。它分为普通要求和高要求两种，其允许的噪声级见表8-1和表8-2：

房间名称	允许噪声级(A声级，dB)	
	昼间	夜间
卧室	≤45	≤37
起居室(厅)	≤45	

表 8-1 卧室、起居室(厅)内的允许噪声级

房间名称	允许噪声级(A声级，dB)	
	昼间	夜间
卧室	≤40	≤30
起居室(厅)	≤40	

表 8-2 高要求住宅的卧室、起居室(厅)内的允许噪声级

从这两张表中可以看出，其高要求住宅内卧室在夜间允许的噪声级最高为30dB(A)，数值与VDI 4100相同，但GB 50118 - 2010仅给出了数值，未对具体的声源以及形式进行规定，另外国内规范中详细的噪声要求及测试方式标准较少，因此，在本手册中我们仍以DIN 4109和VDI 4100作为主要参考依据。

§ 请遵守当地有关适用的有关噪声的规范或规定，自行评估相关性能是否满足要求。如有需要，请联系附近的瑞好销售办公室以获得更多信息。

有关声音的定义

为了比较声音大小，必须参考测量声音的相关标准/规定。虽然常用声强的单位为dB (A)，但各标准/规定经常使用不同的方法进行声音测量。因此，未经转换的声音测量值无法进行直接比较，且这些测量值通常相差超过3dB (A)。

尽管DIN4109的噪声限值与单个组件 ($L_{AFmax,n}$) 有关，但VDI 4100:2012中的混响时间 ($L_{AFmax,nt}$)考虑了空间几何结构 (空间体积和隔墙面积) 以及回声时间，并将它们整合进参数 ($L_{AFmax,nt}$)。因此，两个标准的评估原则和参考指标不同。此

外，根据需要，可以根据VDI 4100:2012将房间划分为需要隔音的房间和不需要隔音的房间 (取决于房间用途，与房间大小无关)。噪声源 (如打开水龙头或按下抽水马桶水箱上的冲水按钮后) 以及噪声峰值必须与所有空间的适用噪声防护等级一起考虑。

考虑到这一点，建议尽早让声学专家参与，尤其是在处理高噪音水平情况下的防护时。

多户住宅中需要采取噪声防护的房间的允许噪声级别

标准/指南	L _{AFmax,n} 组件性能指标		L _{AFmax,nT} 空间相关性能指标（考虑混响）	
	位于其他公寓的斜下方需要隔音的房间	自有区域	位于其他公寓的斜下方需要隔音的房间	自有区域
DIN4109: 2016-07 建筑物隔音				
第1部分规定的最低要求	30 dB(A)	—		
附录2增强噪声防护	25 dB(A)	—		
VDI 4100:2012-10 住宅隔音				
隔音等级 I (SIL I)			30 dB(A)	
隔音等级 II (SIL II)			27 dB(A)	
隔音等级 III (SIL III)			24 dB(A)	
SIL I - 自有区域				35 dB(A)
SIL II - 自有区域				30 dB(A)

表 8-3 允许噪声级别

8.4 DIN EN 14366声音测试

对于排水系统，得益于欧洲标准，噪音可依据标准测试来进行比较。

为了确定声学性能的准确性，RAUPIANO PLUS建筑排水系统由斯图加特独立认证的弗劳恩霍夫建筑物理研究所按照DIN EN 14366 “废水装置噪声的实验室测量”进行了测试。

声音测量是使用从实际安装中衍生出来的标准化安装装置进行的。按照家庭成员的数量，使用了几个不同的流量值来作为代表。测试结果表明，RAUPIANO PLUS产生的噪声水平远低于DIN 4109规定的最大允许值30dB (A)。

与普通支架相比，使用专利双层降噪支架后噪音传播的声级明显降低。数据显示，使用此支架作为标准配置后，RAUPIANO PLUS排水系统产生的噪音声级远低于附录2 (DIN4109) 中允许的最大值。

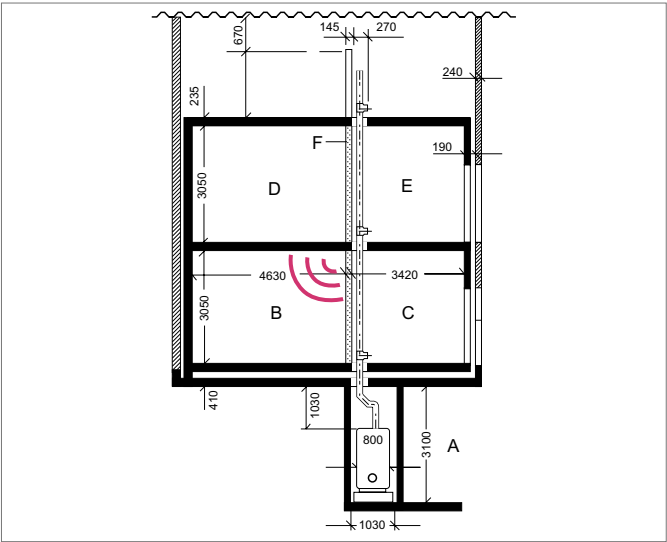


图 8-5 弗劳恩霍夫建筑物理研究所测试设施 (尺寸单位: mm)

- A 地下室
- B 下层, 后部
- C 下层, 前部
- D 地面层, 后部
- E 地面层, 前部
- F 安装墙 (单位面积重量: 220kg/m²)

8.5 测试结果

在噪声防护室（图8-5中的B室）中获得的测量值如下图所示（来源：P-BA 274/2016和P-BA 275/2016测试报告）。

在RAUPIANO PLUS安装中遵循REHAU 技术手册中给出的建议，使用专利双层降噪支架并遵循适用的标准/指南，那么系统可以满足VDI 4100指南的要求。

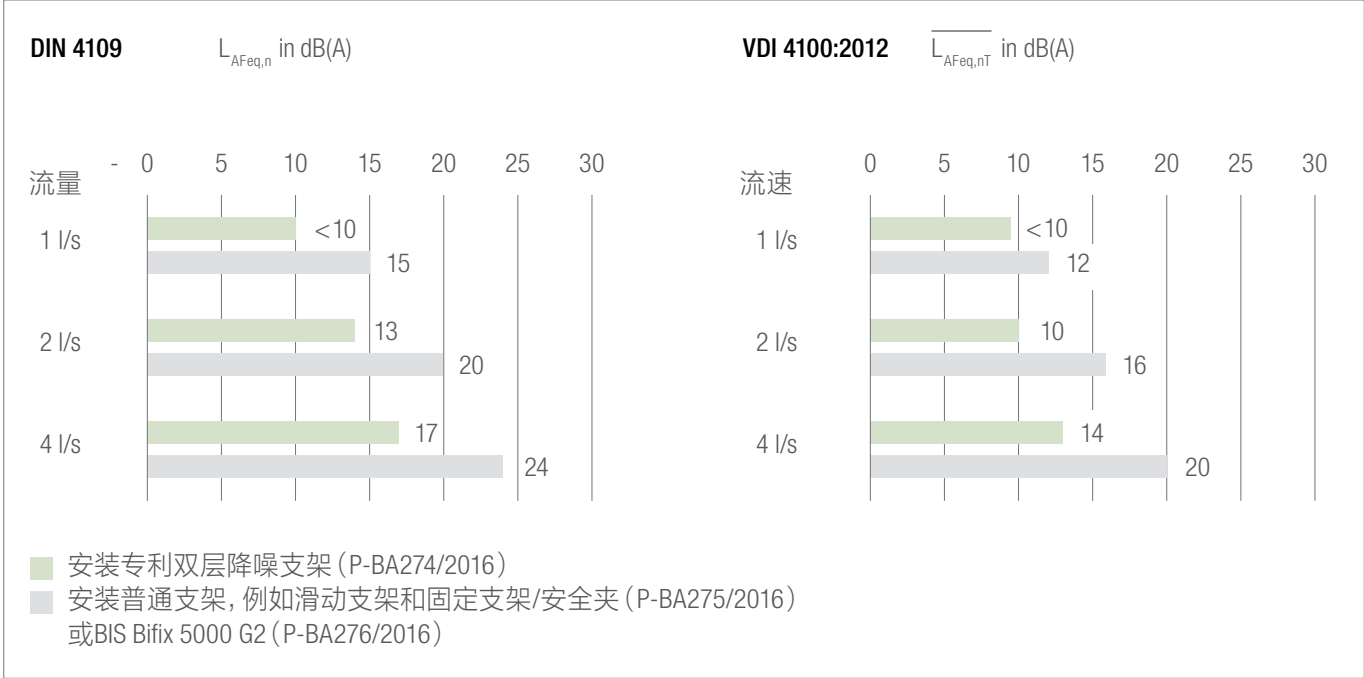


图 8-6 测试结果

L_{AFmax} 和 L_{AFeq} 的区别

L_{AFmax} 是指在DIN 4109和VDI 4100中规定的建筑设施产生的噪声的隔声要求的最大级别。

在试验设施中, 根据EN 14366测量建筑排水系统噪声的所有试验均以平均值记录, 该平均值在试验报告中表示为

L_{AFeq}

L_{AFeq} 表示连续流量下的声级 (例如: 1.0L/s、2.0L/s和4.0L/s), 而 L_{AFmax} 则表示在一次操作 (如冲厕) 中装置的最大声级。

8.6 完整安装系统的声学测试

- 测试结果依据:
- 在斯图加特弗劳恩霍夫研究所测试设施中进行的客观和独立的测试
 - 由独立的安装商和建筑商进行的施工和安装
 - 墙体结构类型 (轻型和/或重型)
 - 混凝土板厚19cm
 - 卫生间包含的冲洗设备 (7L冲洗量)
 - RAUTITAN给水管 (立管和配水/连接管)
 - RAUPIANO plus静音排水系统 (立管和支管)
 - RAUPIANO plus DN110 立管
 - 立管与横干管连接使用2个45度弯头过渡
 - 立管通过专利双层降噪支架固定



图 8-7

靠墙安装 (可耐福 W112)

噪声级别	$L_{AFmax,n} = 19 \text{ dB(A)}$	$\overline{L_{AFmax,nT}} = 15 \text{ dB(A)}$
DIN 4109/A1	✓	
DIN 4109附录2	✓	
VDI 4100-2012 SIL I		✓
VDI 4100: 2012 SIL II		✓
VDI 4100: 2012 SIL III		✓

表 8-4
测试报告编号 P-BA 43-1/2012



图 8-8

嵌墙安装 (可耐福 W116)

噪声级别	$L_{AFmax,n} = 22 \text{ dB(A)}$	$\overline{L_{AFmax,nT}} = 19 \text{ dB(A)}$
DIN 4109/A1	✓	
DIN 4109附录2	✓	
VDI 4100-2012 SIL I		✓
VDI 4100: 2012 SIL II		✓
VDI 4100: 2012 SIL III		✓

表 8-5
测试报告编号 P-BA 44-1/2012



图 8-9

靠实心墙体安装

噪声级别	$L_{AFmax,n} = 25 \text{ dB(A)}$	$\overline{L}_{AFmax,nT} = 22 \text{ dB(A)}$
DIN 4109/A1	✓	
DIN 4109 附录2	✓	
VDI 4100-2012 SIL I		✓
VDI 4100: 2012 SIL II		✓
VDI 4100: 2012 SIL III		✓

表 8-6
测试报告编号 P-BA 42-1/2012



图 8-10

嵌实心墙体安装

噪声级别	$L_{AFmax,n} = 30 \text{ dB(A)}$	$\overline{L}_{AFmax,nT} = 27 \text{ dB(A)}$
DIN 4109/A1	✓	
DIN 4109 附录2	✗	
VDI 4100: 2012 SIL I		✓
VDI 4100: 2012 SIL II		✓
VDI 4100: 2012 SIL III		✗

表 8-7
测试报告编号 P-BA 41-1/2012

8.7 吊顶内安装时的声学测试

与raunhofer Institute的Knauf Gips KG和L'Isolate K-FLEX GmbH公司合作进行了隔音室吊顶内RAUPIANO PLUS噪声测试。本测试在同一房间的吊顶内进行测量，评价了三种不同结构的声学性能（见下面测试示意图）。

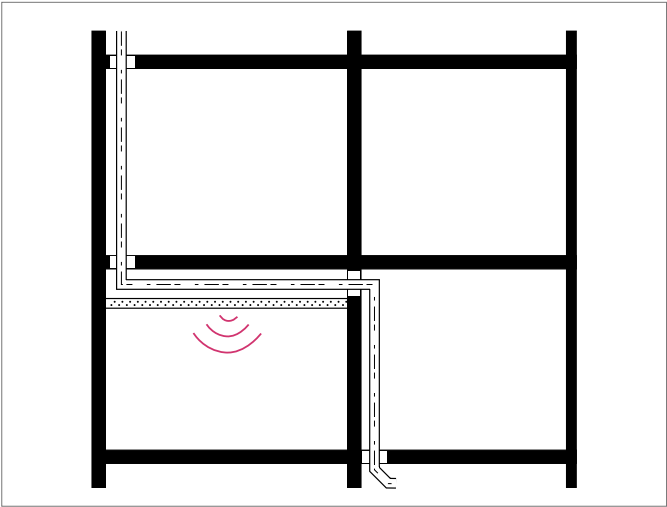


图 8-11 弗劳恩霍夫建筑物理研究所试验设施示意图

测量结果 $L_{A\text{Feq},n}$ 根据DIN EN 14366计算，以dB(A)为单位，试验在几种流量下进行。

测试报告编号 P-BA 72/2017

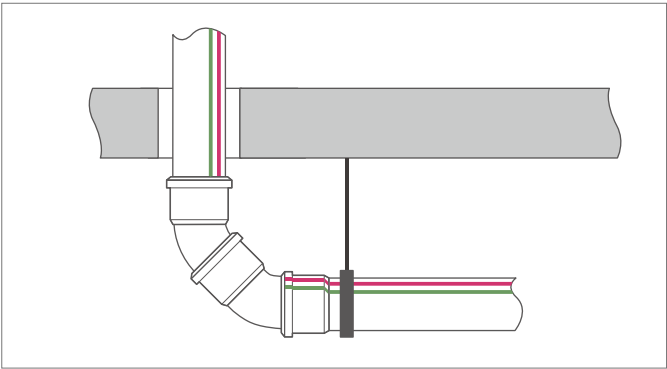


图 8-12

无吊顶(管道外露)

流量	0.5 l/s	1.0 l/s	2.0 l/s	4.0 l/s
$L_{A\text{Feq},n}^{1)}$	46 dB(A)	54 dB(A)	56 dB(A)	58 dB(A)
$L_{A\text{Feq},nT}^{2)}$	45 dB(A)	53 dB(A)	55 dB(A)	57 dB(A)

1) 基于DIN 4109

2) 基于VDI 4100

表 8-8

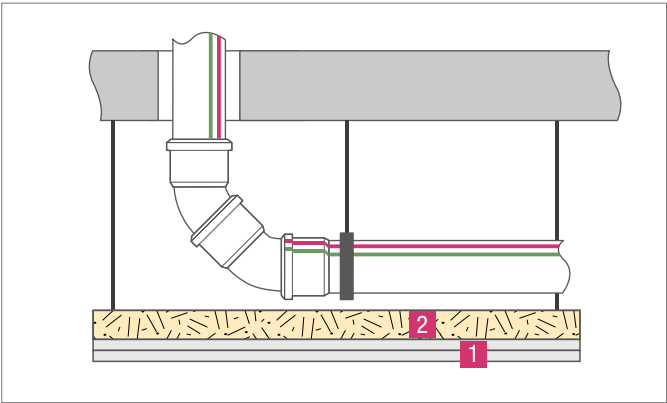


图 8-13

- 1 吊顶, 2层可耐福 GKF 12.5板
- 2 可耐福矿棉板, 40mm TP 115

有吊顶

流量	0.5 l/s	1.0 l/s	2.0 l/s	4.0 l/s
$L_{A\text{Feq},n}^{1)}$	10 dB(A)	17 dB(A)	20 dB(A)	23 dB(A)
$L_{A\text{Feq},nT}^{2)}$	< 10 dB(A)	17 dB(A)	20 dB(A)	23 dB(A)

1) 基于DIN 4109

2) 基于VDI 4100

表 8-9

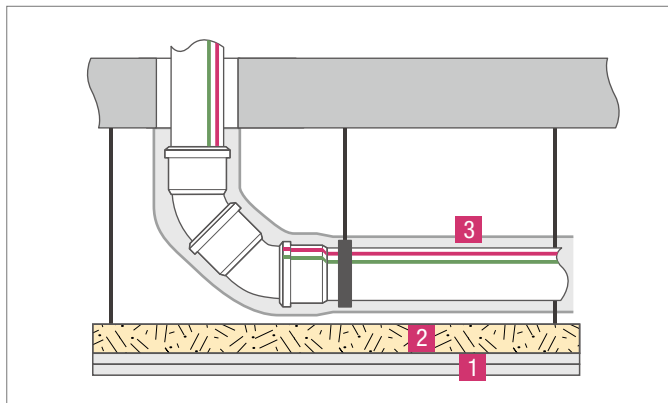


图 8-14

- 1 吊顶, 2张可耐福 GKF 12.5板
- 2 可耐福矿棉板, 40mm TP 115
- 3 RAUPIANO PLUS带K-Flex K-Fonik ST GK 072 + alu隔音套管

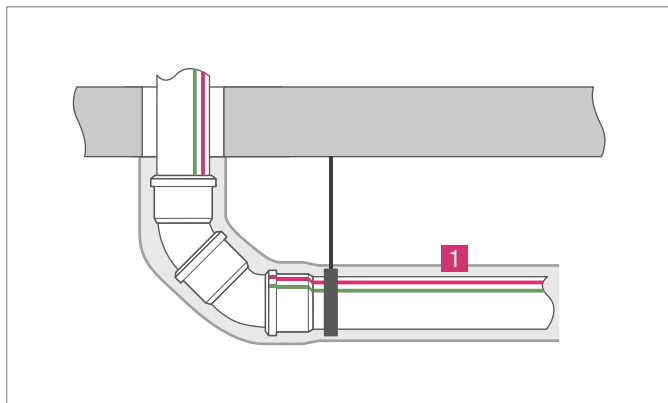


图 8-15

- 1 RAUPIANO PLUS带K-Flex K-Fonik ST GK 072 + alu隔音套管

RAUPIANO PLUS + 隔音套管(有吊顶)

流量	0.5 l/s	1.0 l/s	2.0 l/s	4.0 l/s
$L_{A_{\text{Feq},n}}^{1)}$	< 10 dB(A)	< 10 dB(A)	12 dB(A)	16 dB(A)
$L_{A_{\text{Feq},nT}}^{2)}$	< 10 dB(A)	< 10 dB(A)	12 dB(A)	16 dB(A)

1) 基于DIN 4109

2) 基于VDI 4100

表 8-10

RAUPIANO PLUS + 隔音套管 (无吊顶)

流量	0.5 l/s	1.0 l/s	2.0 l/s	4.0 l/s
$L_{A_{\text{Feq},n}}^{1)}$	31 dB(A)	36 dB(A)	43 dB(A)	47 dB(A)
$L_{A_{\text{Feq},nT}}^{2)}$	30 dB(A)	35 dB(A)	42 dB(A)	46 dB(A)

1) 基于DIN 4109

2) 基于VDI 4100

表 8-11

8.8 管道井外的噪音测试

在建筑排水系统中排水立管可能安装在管道井里。不同配置的管道井产生的噪音会有差异。下面详细介绍了在地下室不同配置的管道井外噪音的测量结果。试验在几个流量下进行, 根据DIN EN 14366计算 $L_{AFeq,n}$, 以dB(A)为单位。

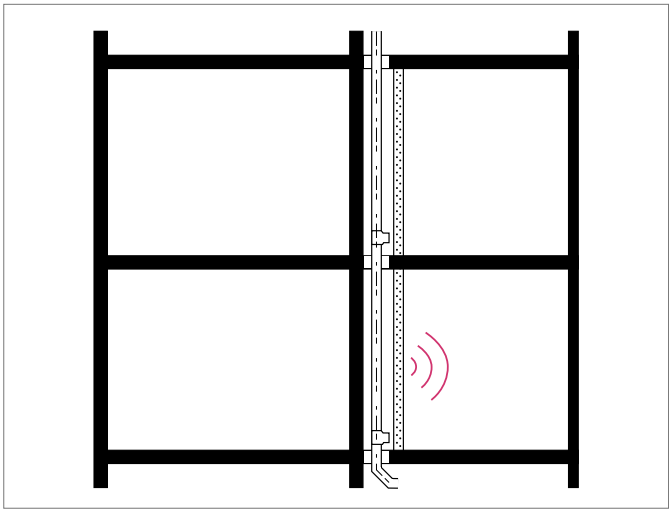


图 8-16 弗劳恩霍夫建筑物理研究所试验设施示意图

三种不同的管道井 (40*40cm) 布置 (实心墙 (220kg/m²) 和石膏板墙) 的测试结果

实心墙: 测试报告编号 P-BA 70/2017
石膏板墙: 测试报告编号 71/2017
测试报告编号 P-BA 37/2018

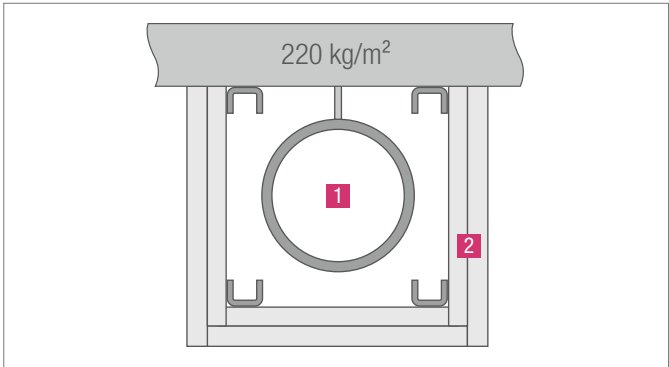


图 8-17

- 1 RAUPIANO PLUS
- 2 2 x 12.5 mm 可耐福结构板 GKB 12.5

实心墙: 外部由可耐福结构板组成

流量	0.5 l/s	1.0 l/s	2.0 l/s	4.0 l/s
$L_{AFeq,n}^{1)}$	19 dB(A)	22 dB(A)	25 dB(A)	28 dB(A)
$L_{AFeq,nT}^{2)}$	16 dB(A)	20 dB(A)	23 dB(A)	26 dB(A)

1) 基于 DIN 4109
2) 基于 VDI 4100
表 8-12

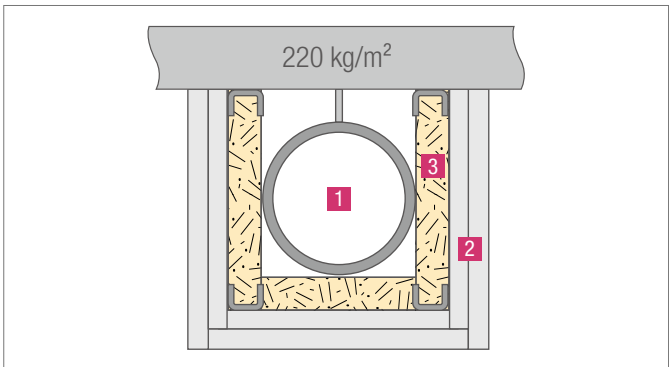


图 8-18

- 1 RAUPIANO PLUS
- 2 2 x 12.5mm 可耐福结构板 GKB 12.5
- 3 40mm 可耐福矿棉板, TP 115

实心墙: 外部由可耐福结构板和矿棉板组成

流量	0.5 l/s	1.0 l/s	2.0 l/s	4.0 l/s
$L_{AFeq,n}^{1)}$	< 10 dB(A)	13 dB(A)	15 dB(A)	20 dB(A)
$L_{AFeq,nT}^{2)}$	< 10 dB(A)	11 dB(A)	13 dB(A)	18 dB(A)

1) 基于 DIN 4109
2) 基于 VDI 4100
表 8-13

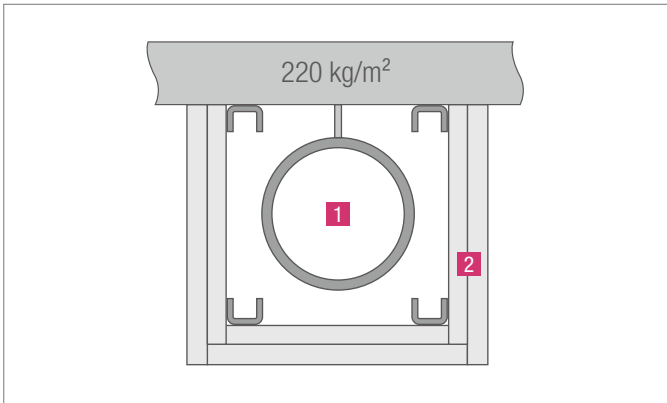


图 8-19

- 1 RAUPIANO PLUS
- 2 2 x 12.5 mm 可耐福静音板 GKF 12.5

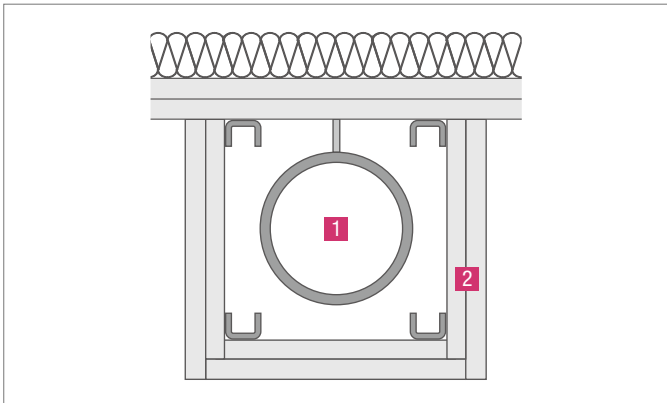


图 8-20

- 1 RAUPIANO PLUS
- 2 2 x 12.5 mm 可耐福结构板 GKB 12.5

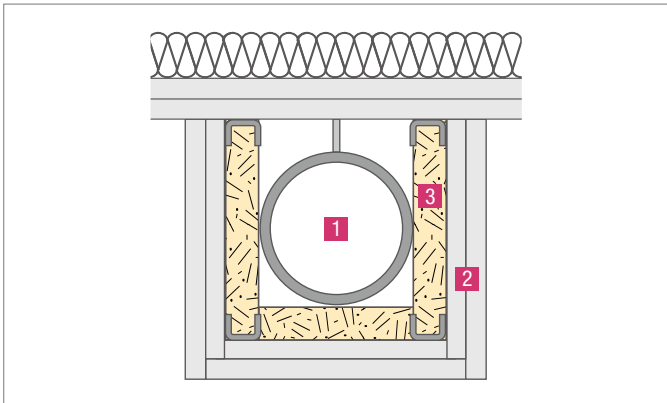


图 8-21

- 1 RAUPIANO PLUS
- 2 2 x 12.5 mm 可耐福结构板 GKB 12.5
- 3 40mm 可耐福矿棉板, TP 115

实心墙: 外壳由可耐福静音板组成

流量	0.5 l/s	1.0 l/s	2.0 l/s	4.0 l/s
$L_{Aeq,n}^{1)}$	13 dB(A)	17 dB(A)	20 dB(A)	23 dB(A)
$L_{Aeq,nT}^{2)}$	11 dB(A)	14 dB(A)	17 dB(A)	21 dB(A)

1) 基于 DIN 4109

2) 基于 VDI 4100

表 8-14

可耐福轻质墙W 112: 可耐福结构板

流量	0.5 l/s	1.0 l/s	2.0 l/s	4.0 l/s
$L_{Aeq,n}^{1)}$	21 dB(A)	26 dB(A)	28 dB(A)	31 dB(A)
$L_{Aeq,nT}^{2)}$	20 dB(A)	25 dB(A)	27 dB(A)	30 dB(A)

1) 基于 DIN 4109

2) 基于 VDI 4100

表 8-15

可耐福轻质墙W 112: 由可耐福结构板和矿棉板组成

流量	0.5 l/s	1.0 l/s	2.0 l/s	4.0 l/s
$L_{Aeq,n}^{1)}$	13 dB(A)	18 dB(A)	23 dB(A)	27 dB(A)
$L_{Aeq,nT}^{2)}$	12 dB(A)	17 dB(A)	21 dB(A)	25 dB(A)

1) 基于 DIN 4109

2) 基于 VDI 4100

表 8-16

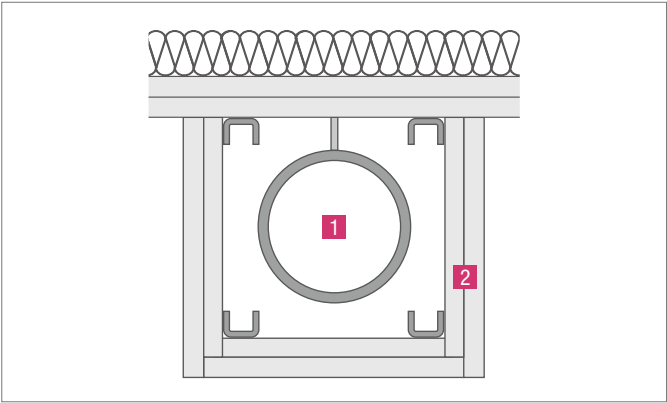


图 8-22

- 1 RAUPIANO PLUS
- 2 2 x 12.5 mm 可耐福菱形面板 GKF 12.5

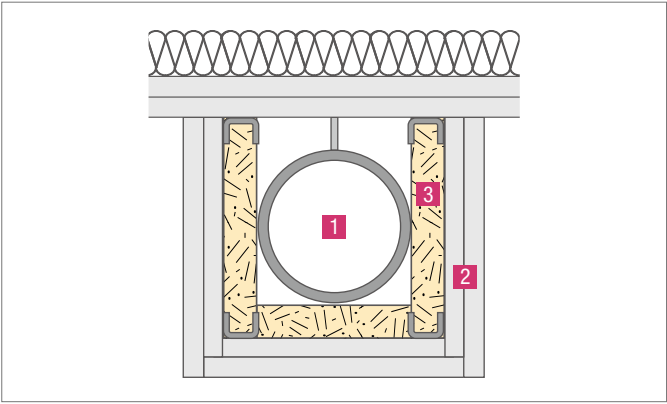


图 8-23

- 1 RAUPIANO PLUS
- 2 2 x 12.5 mm 可耐福菱形面板 GKF 12.5
- 3 40mm 可耐福矿棉板，TP 115

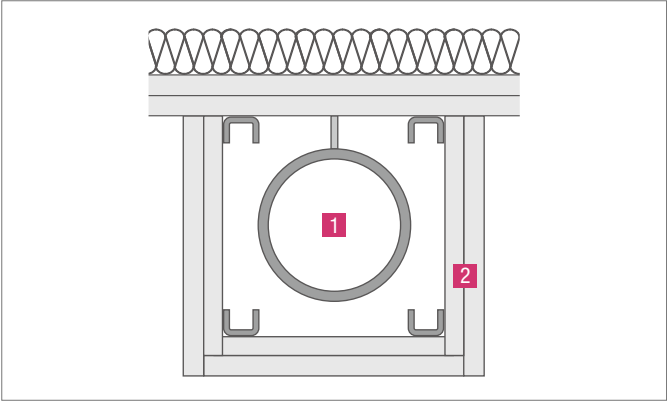


图 8-24

- 1 RAUPIANO PLUS
- 2 2 x 12.5 mm 可耐福静音板 GKF 12.5

可耐福轻质墙W 112: 可耐福菱形面板

流量	0.5 l/s	1.0 l/s	2.0 l/s	4.0 l/s
$L_{Aeq,n}^{1)}$	19 dB(A)	24 dB(A)	26 dB(A)	29 dB(A)
$L_{Aeq,nT}^{2)}$	18 dB(A)	23 dB(A)	25 dB(A)	28 dB(A)

1) 基于 DIN 4109

2) 基于 VDI 4100

表 8-17

可耐福轻质墙W 112: 外部由可耐福菱形面板和矿棉板组成

流量	0.5 l/s	1.0 l/s	2.0 l/s	4.0 l/s
$L_{Aeq,n}^{1)}$	14 dB(A)	17 dB(A)	20 dB(A)	24 dB(A)
$L_{Aeq,nT}^{2)}$	13 dB(A)	16 dB(A)	19 dB(A)	23 dB(A)

1) 基于 DIN 4109

2) 基于 VDI 4100

表 8-18

可耐福轻质墙W 112: 可耐福静音板

流量	0.5 l/s	1.0 l/s	2.0 l/s	4.0 l/s
$L_{Aeq,n}^{1)}$	17 dB(A)	22 dB(A)	24 dB(A)	27 dB(A)
$L_{Aeq,nT}^{2)}$	16 dB(A)	20 dB(A)	23 dB(A)	26 dB(A)

1) 基于 DIN 4109

2) 基于 VDI 4100

表 8-19

9 RAUPIANO PLUS防火解决方案

§ 用于防火的产品可能需要获得消防相关部门的许可。在中国大陆地区, 并非所有产品均进行了国内相关防火测试。

本章节的内容仅用于展示产品以及相关技术, 仅供参考, 并不代表相关产品及解决方案可以在中国大陆地区使用。

对于哪些产品可以在中国大陆地区使用, 请咨询当地瑞好销售办公室以获得更多信息。

根据穿透类型, RAUPIANO PLUS排水系统有几种不同的防火解决方案, 例如: 墙壁或天花板。

使用防火产品之前, 请务必参考相关安装说明、当地建筑标准和防火要求。



REHAU防火解决方案的德国通用建筑批准可在 www.rehau.com 上获得。

§ 在设计和安装过程中, 请始终与负责的建筑控制/消防安全工程师之间保持沟通和协调。以确保防火方案符合当地法律法规、规范条例的相关要求。

§ 德国《示范建筑规范》(MBO) 或各州建筑规范 (LBO) 要求在建筑隔间内采取防止火灾和烟雾蔓延的有效措施。请根据当地适用的相关标准、测试证书和安装说明合理地设计和安装建筑排水系统。

i 可使用图9-6或图9-7示意图中详细说明了的钢销钉, 或使用通用金属销钉和具有耐火等级的合适螺钉, 将REHAU阻火圈固定在天花板或实心墙上。例如下面两款金属销钉:

- Würth W-MG型
- Fischer FMD型

RAUPIANO PLUS 防火解决方案概述

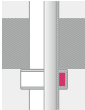
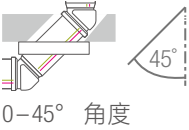
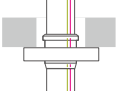
防火类型		防火解决方案	安装选项	DN 40	DN 50	DN 75	DN 90	DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	中央吸尘	
天花板 		REHAU阻火圈，批准号：Z-19.17-1662	- 表面安装 - 嵌入式安装	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
		REHAU紧凑型阻火圈 批准号：Z-19.17-1363	表面安装		✓	✓	✓	✓	✓			✓	
		REHAU阻火带 批准号：Z-19.17-2139	混凝土内（冲洗）	✓	✓	✓	✓	✓					
		REHAU可倾斜阻火圈 批准号：Z-19.17-1268	表面安装  0-45° 角度  承插接头上			✓	✓	✓	✓				
墙体 		REHAU阻火圈，批准号：Z-19.17-1662	- 表面安装 - 嵌入式安装	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			最大 500
		REHAU紧凑型阻火圈 批准号：Z-19.17-1363	表面安装		✓	✓	✓	✓	✓			✓	最大 500
		REHAU阻火带 批准号：Z-19.17-2139	混凝土内（冲洗）	✓	✓	✓	✓						最大 350

表 9-1 RAUPIANO PLUS 防火解决方案概述

填缝材料施工概述

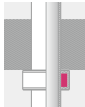
安装位置		防火解决方案		间隙填料		隔音条	
		福乐斯AF	矿物纤维	PE软泡沫塑料条	PE软泡沫塑料条		
		DIN 4102 - B 2	建筑材料等级 DIN 4102- A 熔体温度 > 1000 ° C	DIN 4102 - B 2	DIN 4102 - B 2		
天花板 	REHAU阻火圈， 批准号：No. Z-19.17-1662  厚度	 最大 15 mm	 最大 15 mm	 5 mm	 5 mm DN 40: 2层 (2 x 5 mm)		
	REHAU紧凑型阻火圈 批准号：. Z-19.17-1363  厚度	 最大 15 mm	 最大 15 mm	 最大 5 mm	 最大 5 mm		
	REHAU阻火带 批准号：Z-19.17-2139  厚度			 最大 5 mm	 最大 5 mm		
	REHAU可倾斜阻火圈 批准号：Z-19.17-1268  厚度	 最大 15 mm	 最大 10 mm		 最大 5 mm		
墙体 	REHAU阻火圈 批准号：Z-19.17-1662  厚度	 最大 15 mm	 最大 15 mm	 5 mm	 5 mm		
	REHAU紧凑型阻火圈 批准号：Z-19.17-1363  厚度	 最大 15 mm	 最大 15 mm		 最大 5 mm		
	REHAU阻火带 批准号：Z-19.17-2139  厚度			 最大 5 mm	 最大 5 mm		

表 9-2 填缝材料施工概述

REHAU防火解决方案概述

可用性证书	防火解决方案	管道名称/类型	已批准的管道外径
德国通用建筑 批准号：Z-19.17-1662	REHAU阻火圈	RAUPIANO plus排水系统	DN 40 – DN 200
德国通用建筑 批准号：Z-19.17-1363	REHAU紧凑型阻火圈	RAUPIANO plus排水系统	DN 50 – DN 125
德国通用建筑 批准号：19.17-1268	REHAU 可倾斜阻火圈	RAUPIANO plus排水系统	DN 75 – DN 125
德国通用建筑 批准号：Z-19.17-2139	REHAU阻火胶带	RAUPIANO plus排水系统	DN 40 – DN 110
德国通用建筑测试认证 编号：P-3494/1820- MPA BS	RAUTITAN stabil复合膨胀型防火 套管	RAUTITAN stabil复合多层管 stabil - 岩棉保温 - 熔点 ≥ 1000摄氏度 - 密度 ≥90Kg/m3 - 30mm厚 例如：岩棉RS800	16 mm – 40 mm
德国通用建筑测试认证 编号：P-3726/4140-MPA BS	可燃管道用膨胀防火套管 (岩棉 Conlit® 150 U)	RAUTITAN stabil复合多层管 stabil RAUTITAN flex PE-X 管道 flex	≤ 110 mm
德国通用建筑测试认证 编号：P-3725/4130-MPA BS	不燃管道用膨胀型防火套管	不燃管	≤ 108 mm

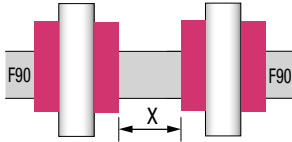
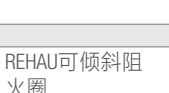
表 9-3 管道系统可用性证书和特性表

REHAU防火解决方案的间隙概述

RAUPIANO PLUS和RAUTITAN系统均使用阻火圈时的最小间距应进行计算或评估。你可以从瑞好销售办处获得相应的专家意见。



RAUTITAN给水系统防火解决方案可以从RAUTITAN TI中获得。

RAUPIANO PLUS			RAUTITAN stabil	RAUTITAN stabil / RAUTITAN flex	不燃管
			stabil	stabil / flex	
			使用REHAU阻火圈 ¹⁾	使用矿物纤维阻火套管，例如：岩棉 RS800	使用岩棉 Conlit® 150 U
					
			使用REHAU紧凑型阻火圈		
					
			使用REHAU阻火胶带 ²⁾		
					
RAUPIANO PLUS	REHAU阻火圈 ¹⁾				
	REHAU紧凑型阻火圈				
	REHAU阻火胶带 ²⁾				
RAUTITAN stabil	矿物纤维阻火套管，例如：岩棉				
RAUTITAN stabil / RAUTITAN flex	岩棉 Conlit® 150 U				
不燃管	岩棉 Conlit® 150 U				
RAUPIANO PLUS			X = 100 mm		

1) REHAU PLUS DN 200仅适用于天花板; 距离X = 100 mm

2) DN 110 阻火带仅适用于天花板

表 9-4 阻火圈间距概述

9.1 REHAU 阻火带



图 9-1 REHAU 阻火带

- 德国通用建筑批准号: Z-19.17-2139
- 天花板贯穿件: RAUPIANO PLUS DN 40 - DN 110
- 墙体贯穿件: RAUPIANO PLUS DN 40 - DN 90
- 管道必须与天花板/墙面垂直安装

墙体/天花板钻孔所需直径:

RAUPIANO PLUS	管外径 da [mm]	管径+绝缘材料 +阻火带 [mm]	钻孔直径 [mm] ¹⁾
		- PE 带 5 mm	20mm密封剂环 形间隙
DN 40	40	60	100
DN 50	50	70	110
DN 75	75	106	150
DN 90	90	121	160
DN 110	110	141	180

1) 建议额外增加40 mm环形间隙，并四舍五入至通用钻孔直径

9.1.1 R 120/R 90 REHAU阻火带在顶板上的应用

在F 120/F90刚性墙上的安装，开孔或钻孔

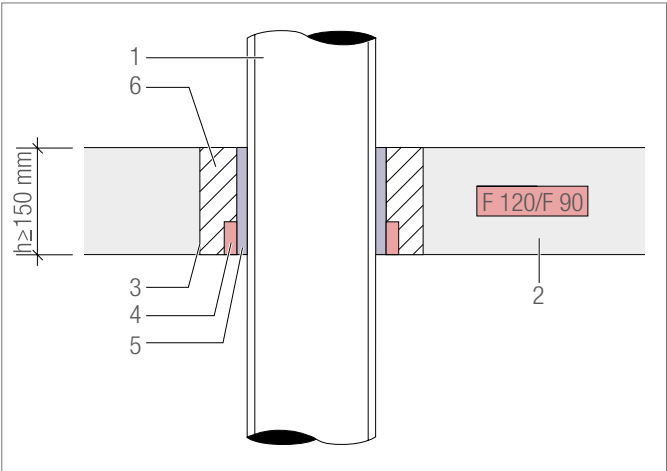


图 9-2

- 1 RAUPIANO PLUS DN 40 – DN 110
- 2 楼板厚度 $h \geq 150$ mm, 楼板符合DIN 4102-2中的F 90-AB, 混凝土或钢筋混凝土符合DIN 1045, 加气混凝土符合DIN 4223
- 3 预留洞口
- 4 符合德国通用建筑批准的R 120/R 90 REHAU阻火带
- 5 符合德国通用建筑批准的PE软泡沫带的隔声材料, 建筑的材料等级为DIN 4102-B2, 5mm厚
- 6 建筑材料等级为DIN 4102-A的混凝土、水泥或灰泥
- h 楼板厚度

可在相关的德国通用建筑批准中找到与其他阻火圈或开口的距离。

必须按照德国通用建筑批准号Z-19.17-2139的要求进行安装。

请参阅使用说明。

9.1.2 R 120/R 90 REHAU阻火带穿墙应用

在F 120/F90刚性墙上的安装, 开孔或钻孔

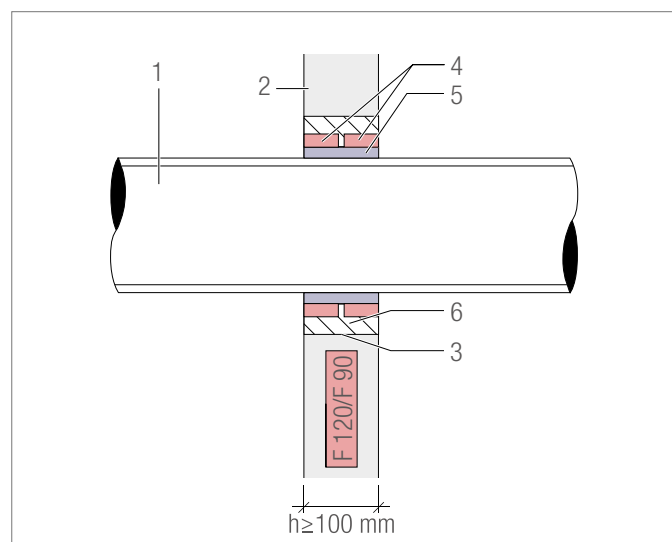


图 9-3

- 1 RAUPIANO PLUS DN 40–DN 90
- 2 墙体厚度 $h \geq 100$ mm, 墙体符合DIN 4102-2中的F 90-AB, 砖石结构符合DIN1053-1, 混凝土或钢筋混凝土符合DIN 1045, 加气混凝土符合DIN 4166
- 3 墙体洞口
- 4 符合德国通用建筑批准的R 120/R 90阻火圈、阻火带
- 5 符合德国通用建筑批准的PE软泡沫带的隔声材料, 建筑的材料等级为DIN 4102-B2, 5mm厚
- 6 建筑材料等级为DIN 4102-A的混凝土、水泥或灰泥
- 7 符合德国通用建筑批准的轻质隔墙
- h 墙厚

墙壁两侧安装的最近的管道支架距墙均须小于350mm。它们必须是不可燃的(建筑材料等级为DIN 4102-A)。

与其他阻火圈或开口的距离可在相关的德国通用建筑批准中找到。

安装必须完全符合德国通用建筑批准号Z-19.17-2139的要求。

请参阅使用说明。

在F120/F90 柔性墙上的安装, 墙开孔

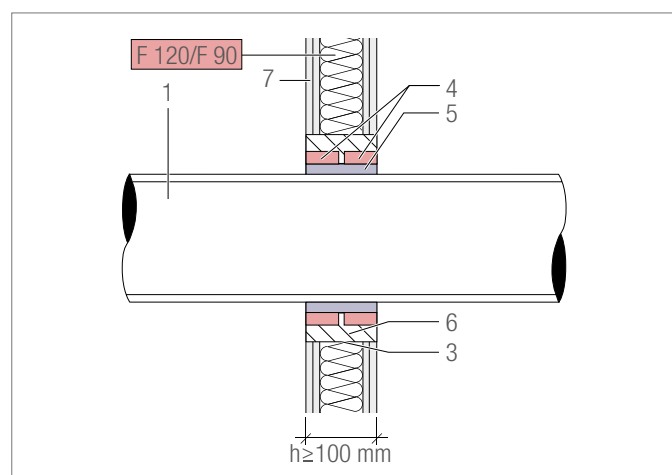


图 9-4

符合DIN4102-4要求的F 120/F 90墙结构、防火石膏板



用于墙体贯穿件时, 墙的两侧均需安装阻火带。

9.2 REHAU紧凑型阻火圈



图 9-5 REHAU 紧凑型阻火圈

- 德国通用建筑批准号：Z-19.17-1363
- 安装在天花板和墙壁的表面
- 应用于输送不可燃液体/气体管道（通风管道除外）、气动管道系统和真空吸尘器系统
- 适用于RAUPIANO PLUS DN 50–DN 125管道安装
- 管道必须垂直于墙或顶

刚性墙/楼板上的钻孔直径要求：

墙体或楼板：

RAUPIANO PLUS	管外径 d _a [mm]	钻孔直径 [mm] ¹⁾	
		矿物纤维填充 ≤ 15 mm	Armaflex ≤ 15 mm
DN 50	50	80	120
DN 75	75	100	150
DN 90	90	120	160
DN 110	110	140	180
DN 125	125	150	200

1) 建议额外增加40 mm环形间隙，并四舍五入至通用钻孔直径

墙体：

RAUPIANO PLUS	管外径 d _a [mm]	管外径 + 绝缘层 [mm]	钻孔直径 [mm] ¹⁾
		- PE 条 5 mm	密封剂环形间隙20 mm
DN 50	50	60	100
DN 75	75	85	125
DN 90	90	100	140
DN 110	110	120	160
DN 125	125	135	180

9.2.1 R 90 REHAU 紧凑型阻火圈在楼板贯穿件上的应用

在F90刚性楼板表面上的安装, 开口或钻孔

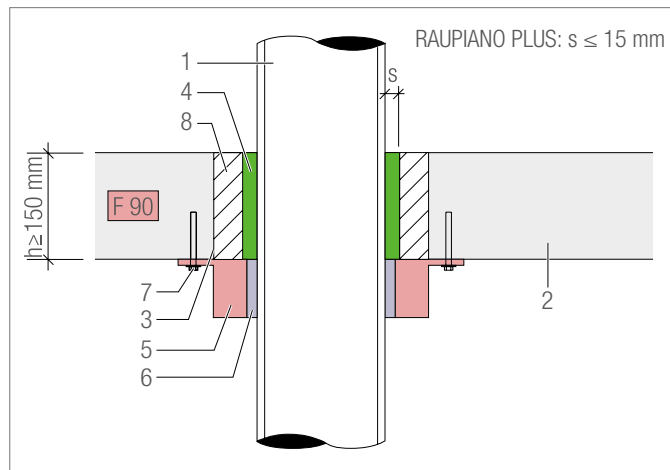


图 9-6

§ 仅允许使用5mm厚的聚乙烯软泡沫条（建筑材料等级为DIN 4102-B2）和REHAU防火套环压实材料用于楼板贯穿件。必须根据德国通用建筑批准检查任何相邻非REHAU阻火装置的最小安装间距是否能够满足。

i 用于楼板贯穿件时, 阻火圈必须安装在楼板的下面。

- 1 RAUPIANO PLUS DN 50 – DN 125
- 2 实心楼板厚度 $h \geq 150$ mm, 楼板符合DIN 4102-2中的F 90-AB, 混凝土或钢筋混凝土符合DIN 1045, 加气混凝土符合DIN 4223
- 3 预留洞口
- 4 部分环形间隙可根据德国通用建筑批准进行填充:
 - 矿物纤维 (建筑材料等级DIN4102-A, 熔融温度 $>1000^{\circ}\text{C}$) 最大15 mm或
 - AF Armaflex (德国通用建筑检验测试证书编号: P-MPA-E-03-510) 最大15 mm
 - 地板穿透时可使用5mm厚的聚乙烯软泡沫条 (建筑材料等级为DIN4102-B2)。
- 5 符合德国通用建筑批准的R 90 REHAU 紧凑型阻火圈
- 6 符合德国通用建筑批准的PE软泡沫带的隔声材料, 建筑的材料等级为DIN 4102-B2, 5mm厚
- 7 符合德国通用建筑批准的钢制M6或M8螺钉
- 8 建筑材料等级为DIN 4102-A的混凝土、水泥或灰泥
- h 楼板厚度
- s 天花板/灰浆和管道之间的最大允许间隙宽度

与其他阻火圈或开口的距离可在相关的德国通用建筑批准中找到。

安装必须完全符合德国通用建筑批准号: Z-19.17-1363的要求。

请参阅使用说明。

§ 中央真空吸尘器系统与RAUPIANO PLUS排气管连接需设置阻火装置时, 仅能使用REHAU紧凑型阻火圈。

9.2.2 R 90 REHAU 紧凑型阻火圈在墙贯穿上的应用

在F90刚性墙表面上的安装、开孔

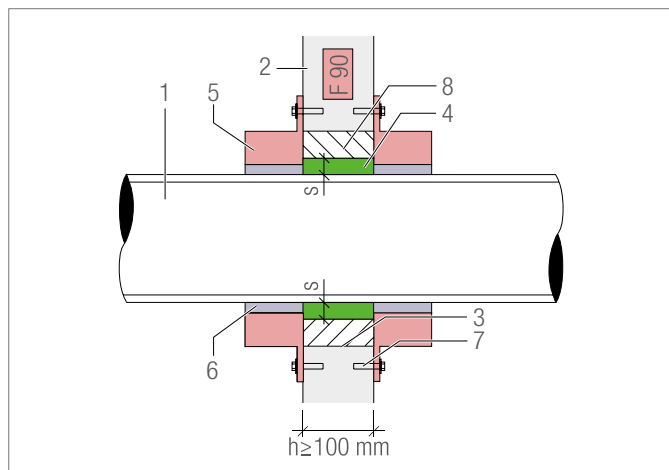


图 9-7

在F90柔性墙表面上的安装、开孔

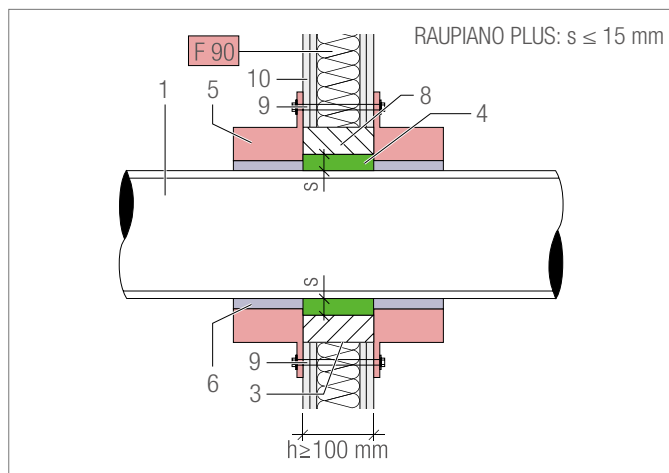


图 9-8

符合DIN4102-4要求的F 90墙结构、防火石膏板

- 1 RAUPIANO PLUS DN 50 – DN 125
- 2 墙体厚度 $h \geq 100$ mm, 墙体符合DIN 4102-2中的F 90-AB, 砖石结构符合DIN1053-1, 混凝土或钢筋混凝土符合DIN 1045, 加气混凝土符合DIN 4166
- 3 墙体洞口
- 4 部分环形间隙可根据德国通用建筑批准进行填充:
 - 矿物纤维 (建筑材料等级DIN4102-A, 熔融温度 $>1000^{\circ}\text{C}$) 最大15 mm或
 - AF Armaflex (德国通用建筑检验测试证书编号: P-MPA-E-03-510) 最大15 mm
- 5 符合德国通用建筑批准的R 90 REHAU 紧凑型阻火圈
- 6 符合德国通用建筑批准的PE软泡沫带的隔声材料, 建筑的材料等级为DIN 4102-B2, 5mm厚
- 7 符合德国通用建筑批准的钢制M6或M8螺钉
- 8 建筑材料等级为DIN 4102-A的混凝土、水泥或灰泥
- 9 带垫圈的M6或M8螺杆, 螺母
- 10 符合德国通用建筑批准的轻质隔墙
- h 墙体厚度
- s 墙洞/灰浆与管道之间的最大允许间隙宽度

墙壁两侧安装的最近的管道支架距墙均须小于500mm。它们必须是不可燃的 (建筑材料等级为DIN 4102-A)。

与其他阻火圈或开口的距离可在相关的德国通用建筑批准中找到。

安装必须完全符合德国通用建筑批准号: Z-19.17-1363的要求。

请参阅使用说明。



用于墙体贯穿件时, 墙的两侧均需安装阻火圈。

9.3 REHAU增强阻火圈



图 9-9 REHAU 增强阻火圈

刚性墙/楼板上钻孔所需直径:
表面安装:

RAUPIANO PLUS	管外径 d_a [mm]	管径 + 绝缘 厚度 [mm]	钻孔直径 [mm] ¹⁾
		- PE 带 5 mm	密封剂环形间隙 20 mm
DN 40	40	50	90
DN 50	50	60	100
DN 75	75	85	125
DN 90	90	100	140
DN 110	110	120	160
DN 125	125	135	180
DN 160	160	170	220
DN 200	200	210	250

1) 建议额外增加40 mm环形间隙, 并四舍五入至通用钻孔直径

- 德国通用建筑批准号: Z-19.17-1662
- 安装在天花板和墙壁的表面
- 嵌入天花板或墙面
- 为 RAUPIANO PLUS 管道
- 管道尺寸为DN 40-DN 160适用于明装/现浇的墙壁和楼板, DN 200 (仅适用于明装/现浇的楼板)
- 管道必须垂直安装于墙壁或天花板

嵌入安装:

RAUPIANO PLUS	管外径 d_a [mm]	阻火圈直径 [mm]	钻孔直径 [mm] ¹⁾
		- PE 带 5 mm	
DN 40	40	67	100
DN 50	50	67	100
DN 75	75	98	130
DN 90	90	117	150
DN 110	110	137	170
DN 125	125	160	190
DN 160	160	197	250
DN 200	200	247	300

9.3.1 R 90 REHAU 阻火圈在楼板上的应用

在F90刚性楼板表面上的安装, 楼板开口或钻孔

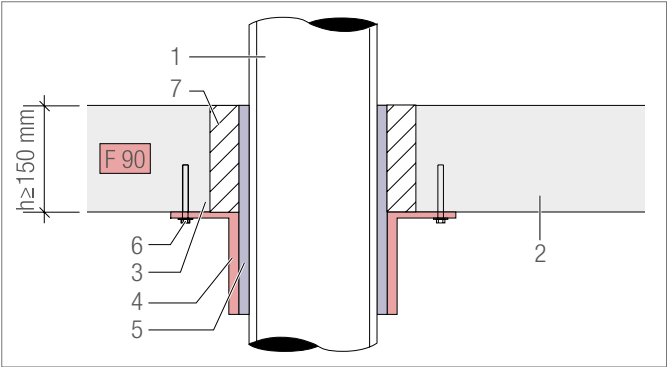


图 9-10

- 1 RAUPIANO PLUS DN 40 – DN 200
- 2 实心天花板厚度 $h \geq 150$ mm, 楼板符合DIN 4102-2中的 F 90-AB, 混凝土或钢筋混凝土符合DIN 1045, 加气混凝土符合DIN 4223
- 3 预留洞口
- 4 符合德国通用建筑批准的R 90 REHAU 阻火圈
- 5 符合德国通用建筑批准的PE软泡沫带的隔声材料, 建筑的材料等级为DIN 4102-B2, 5mm厚
- 6 符合德国通用建筑批准的钢制M6或M8螺钉
- 7 建筑材料等级为DIN 4102-A的混凝土、水泥或灰泥
- h 楼板厚度

在F90刚性楼板中嵌入安装, 楼板开口

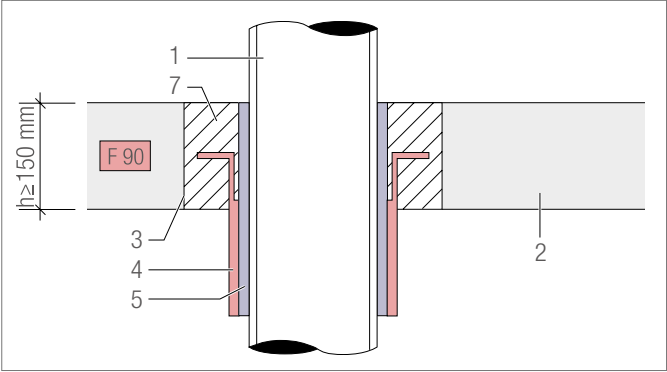


图 9-11

与其他阻火圈或开口的距离可在相关的德国通用建筑批准中找到。

安装必须完全符合德国通用建筑批准的要求。

请参阅使用说明。



注意阻火圈安装所需的深度。



用于楼板贯穿件时, 阻火圈必须安装在楼板的下面。

9.3.2 R 90 REHAU 阻火圈在刚性墙上的应用

在F90刚性墙表面上的安装, 墙开口或钻孔

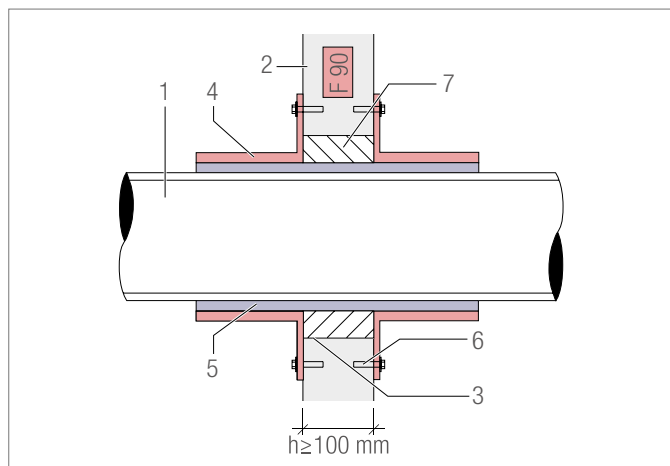


图 9-12

- 1 RAUPIANO PLUS DN 40 – DN 160
- 2 墙体厚度 $h \geq 100$ mm, 墙体符合DIN 4102-2中的F 90-AB, 砖石结构符合DIN1053-1, 混凝土或钢筋混凝土符合DIN 1045, 加气混凝土符合DIN 4166
- 3 墙体洞口
- 4 符合德国通用建筑批准的R 90 REHAU 紧凑型阻火圈
- 5 符合德国通用建筑批准的PE软泡沫带的隔声材料, 建筑的材料等级为DIN 4102-B2, 5mm厚
- 6 符合德国通用建筑批准的钢制M6或M8螺钉
对于柔性墙壁, 使用带垫圈的M6或M8螺杆
- 7 建筑材料等级为DIN 4102-A的混凝土、水泥或灰泥
- h 墙体厚度

墙壁两侧安装的最近的管道支架距墙均须小于500mm。它们必须是不可燃的(建筑材料等级为DIN 4102-A)。

与其他阻火圈或开口的距离可在相关的德国通用建筑批准中找到。

安装必须完全符合德国通用建筑批准的要求。

请参阅使用说明。

在F 90刚性墙中嵌入安装, 墙开口或钻孔

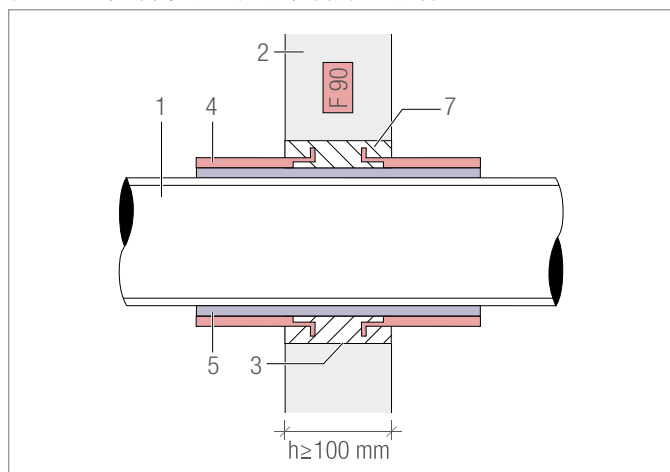


图 9-13



用于墙体贯穿件时, 墙的两侧均需安装阻火圈。

9.3.3 R 90 REHAU 阻火圈在柔性墙上的应用

在F 90柔性墙表面的安装

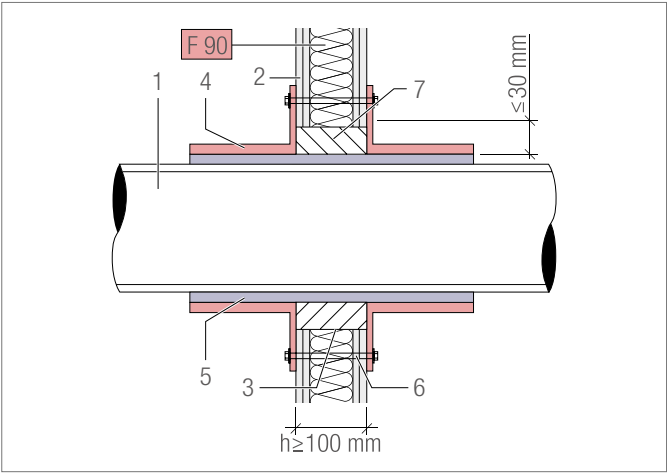


图 9-14

- 1 RAUPIANO PLUS DN 40 – DN 160
- 2 符合德国通用建筑批准的轻质隔墙
- 3 墙体洞口
- 4 符合德国通用建筑批准的R 90 REHAU 紧凑型阻火圈
- 5 符合德国通用建筑批准的PE软泡沫带的隔声材料, 建筑的材料等级为DIN 4102-B2, 5mm厚
- 6 M6或M8螺杆, 带垫圈的螺母
- 7 石膏或砂浆MG III
- h 墙体厚度

墙壁两侧安装的最近的管道支架距墙均须小于500mm。它们必须是不可燃的(建筑材料等级为DIN 4102-A)。

与其他阻火圈或开口的距离可在相关的德国通用建筑批准中找到。

在F 90柔性墙嵌入式安装

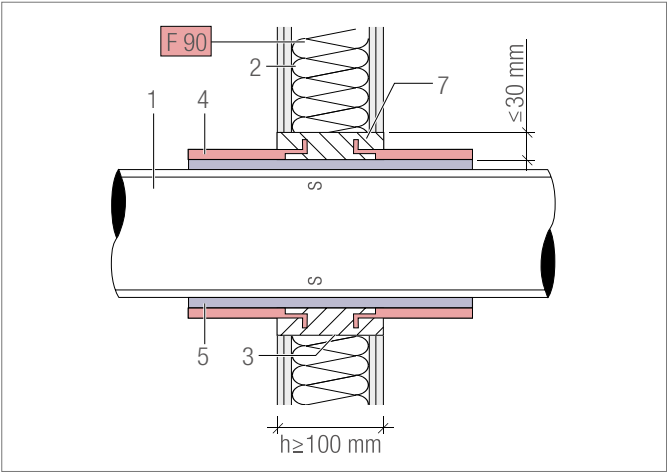


图 9-15

安装必须完全符合德国通用建筑批准的要求。

请参阅使用说明。



用于墙体贯穿件时, 墙的两侧均需安装阻火圈。

9.4 REHAU可倾斜阻火圈

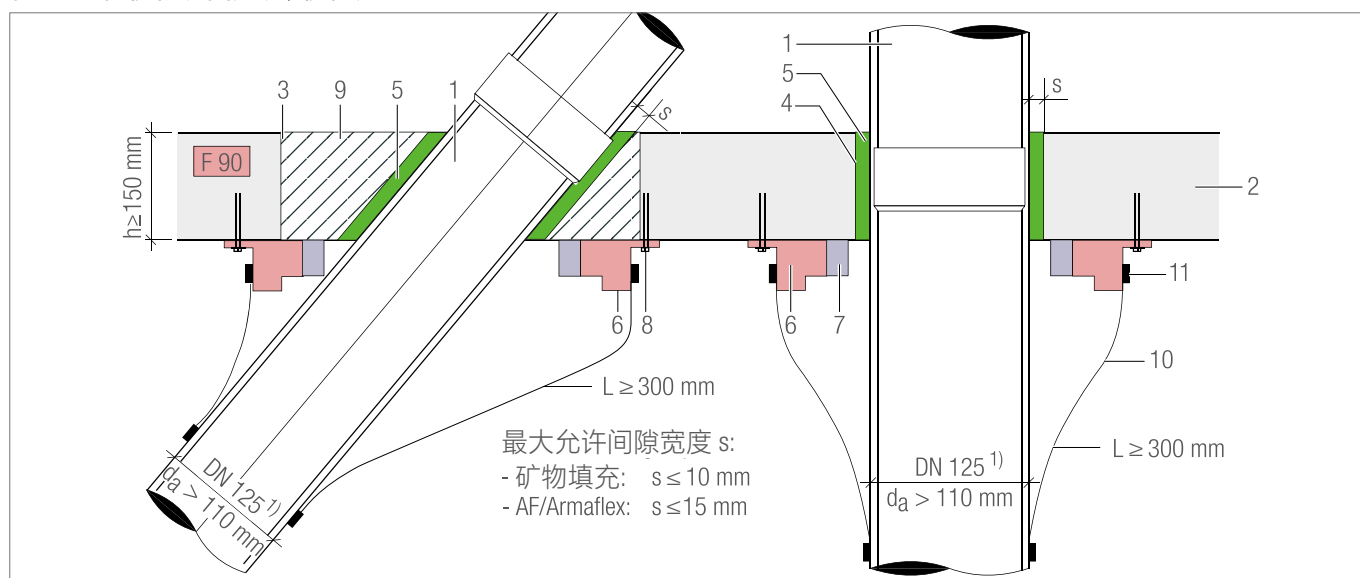


图 9-16 REHAU可倾斜阻火圈

- 德国通用建筑批准号：Z-19.17-1268
- 安装于楼板表面
- 适用于RAUPIANO PLUS 管道
- 管道尺寸 DN 75–DN 125
- 管道可以垂直或者以45° 的角度穿越天花板
- 可安装在管道、管件的承插口上

9.4.1 REHAU 可倾斜阻火圈

在F90刚性楼板表面安装，楼板开孔



1) DN125的管道阻火圈必须安装玻璃纤维套管和钢夹。具体请参阅使用说明。

图 9-17

- 1 RAUPIANO PLUS
 - 2 实心天花板厚度 $h \geq 150$ mm, F 90-AB楼板符合DIN 4102-2, 混凝土或钢筋混凝土符合DIN 1045, 加气混凝土符合DIN 4223
 - 3 预留洞口
 - 4 开孔
 - 5 建筑材料等级DIN4102-A, 熔融温度 $>1000^{\circ}\text{C}$ 的矿物纤维隔声材料或者符合德国通用建筑检验测试证书编号为P-MPA-E-03-510的AF Armaflex。
 - 6 符合德国通用建筑批准的R 90 REHAU 可倾斜阻火圈。
 - 7 符合德国通用建筑批准的聚乙烯软泡沫带的隔声材料。
 - 8 符合德国通用建筑批准的钢制M6或M8螺钉
对于柔性墙壁, 使用带垫圈的M6或M8螺杆
 - 9 建筑材料等级为DIN 4102-A的混凝土、水泥或灰泥
 - 10 玻璃纤维软管, 单位面积重量 $220 \pm 20 \text{ g/m}^2$
RAUPIANO PLUS ≤ 110 mm: 不需要玻璃纤维软管
RAUPIANO PLUS > 110 mm: 需要玻璃纤维软管
 - 11 金属夹
- da 管外径
h 楼板厚度
s 楼板预留洞口/灰浆和管道之间的最大允许间隙
L 玻璃纤维软管长度: $L \geq 300$ mm

两个相邻紧凑型阻火圈安装间距 ≥ 100 mm

请参阅使用说明。

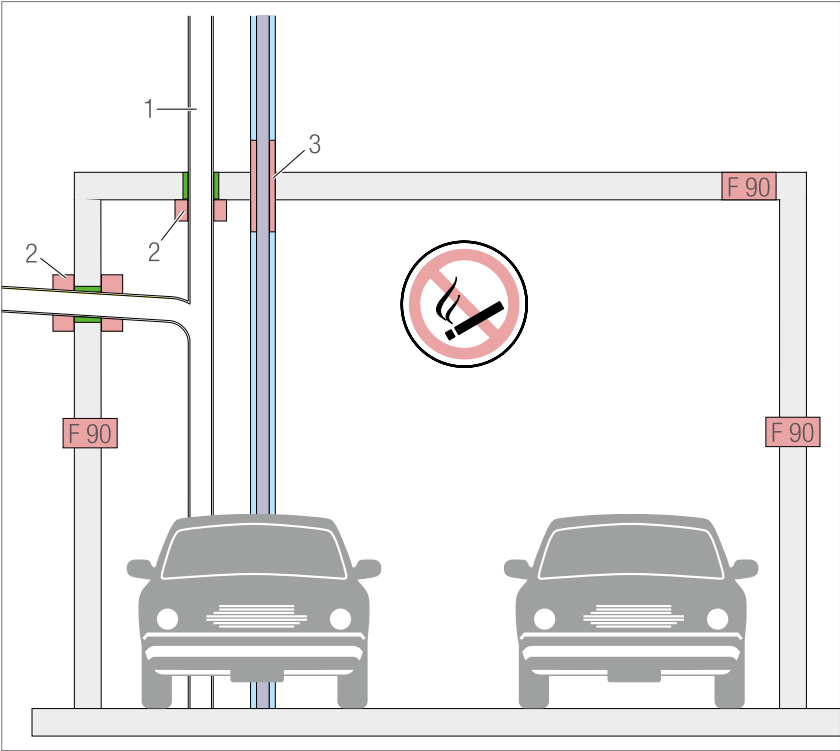
与其他阻火圈或开口的距离可在相关的德国通用建筑批准中找到。

安装必须完全符合德国通用建筑批准Z-19.17-1268的要求。



用于楼板贯穿件时, 阻火圈必须安装在楼板的下面。

9.5 未供暖建筑区域 (例如: 地下停车场)



说明

- 1 RAUPIANO PLUS
- 2 RAUPIANO PLUS R 90 阻火圈
- 3 可燃管道的R 90 阻火圈
例如 RAUTITAN stabil

图 9-18

地下室停车场本身就是一个防火分区。其墙体和楼板覆层必须由不燃材料制成。

隔热楼板的隔热和防火安全要求

在设有地下停车场或地下室未供暖的地板的建筑物中, 通常必须在楼板下方安装符合德国节能法规的隔热层。到目前为止, 采用不影响隔热性能的可燃排水管道达不到安全要求。

RAUPIANO PLUS可以解决上述问题, 完全符合规划要求。根据2013年8月5日的专家报告GA-2013/161 Mey, 使用适当的隔热材料可以同时满足防火和隔热要求。



在这种情况下, 只能使用REHAU阻火圈。

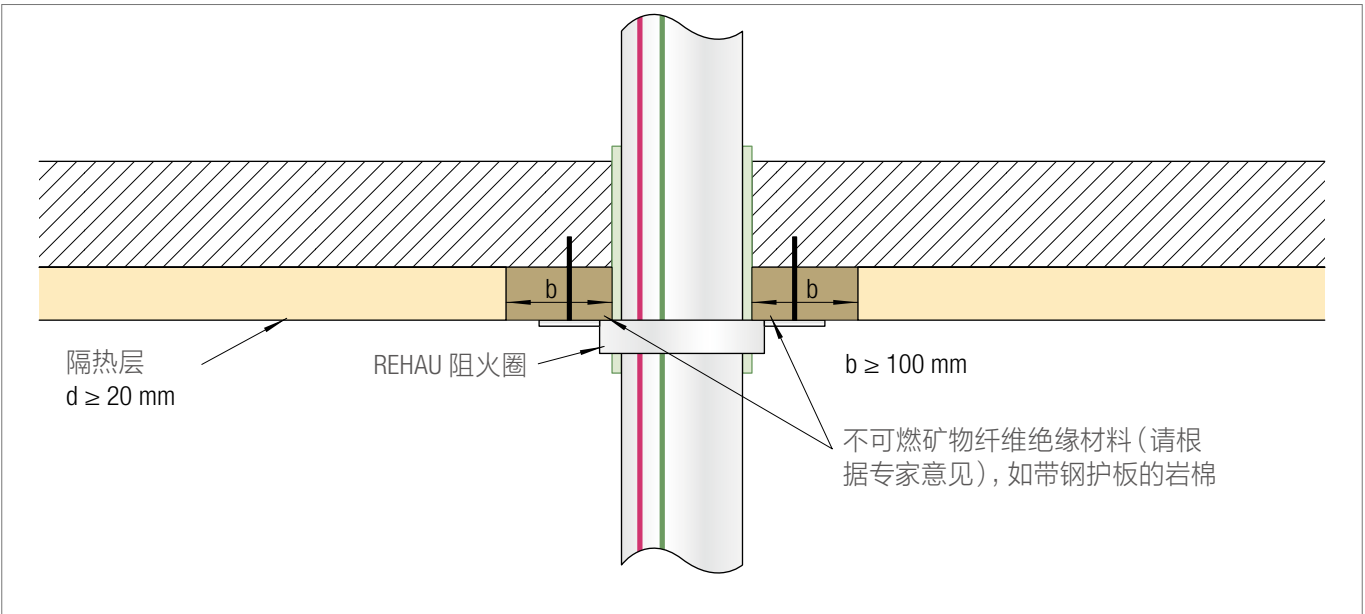


图 9-19

9.6 特殊楼板结构

对于有防火要求的现有和特殊楼板结构/部件的管道贯穿件，必须遵循《管道服务示范指南》（MLAR）注释中详述的规划和执行建议。由于缺乏适用的建筑法规来核验（abZ, abP），对于特殊楼板的防火等级分类（除R 30/60/90外），每种情况都应在具有防火要求的背景下评估为建筑法规所认为的偏差之外。若要归类为与适用建筑法规的偏差之内，阻火圈的安装必须在适当开口内进行，开口尺寸应当是管道尺寸的两倍（周围至少100 mm），并且需用砂浆密封（楼板厚度为150 mm的开口至少100 mm）。

在开始此类特殊贯穿件的设计和施工之前，必须与负责的消防安全顾问进行咨询并保持沟通。

在高耐火木质构件模型指南（M-HFHolzR）中有适用木质梁楼板的施工规范。这意味着这种穿透通常可以被认为是可用性证书的轻微偏离。

木质顶板的防火解决方案（根据DIN 4102-4），如下图所示：

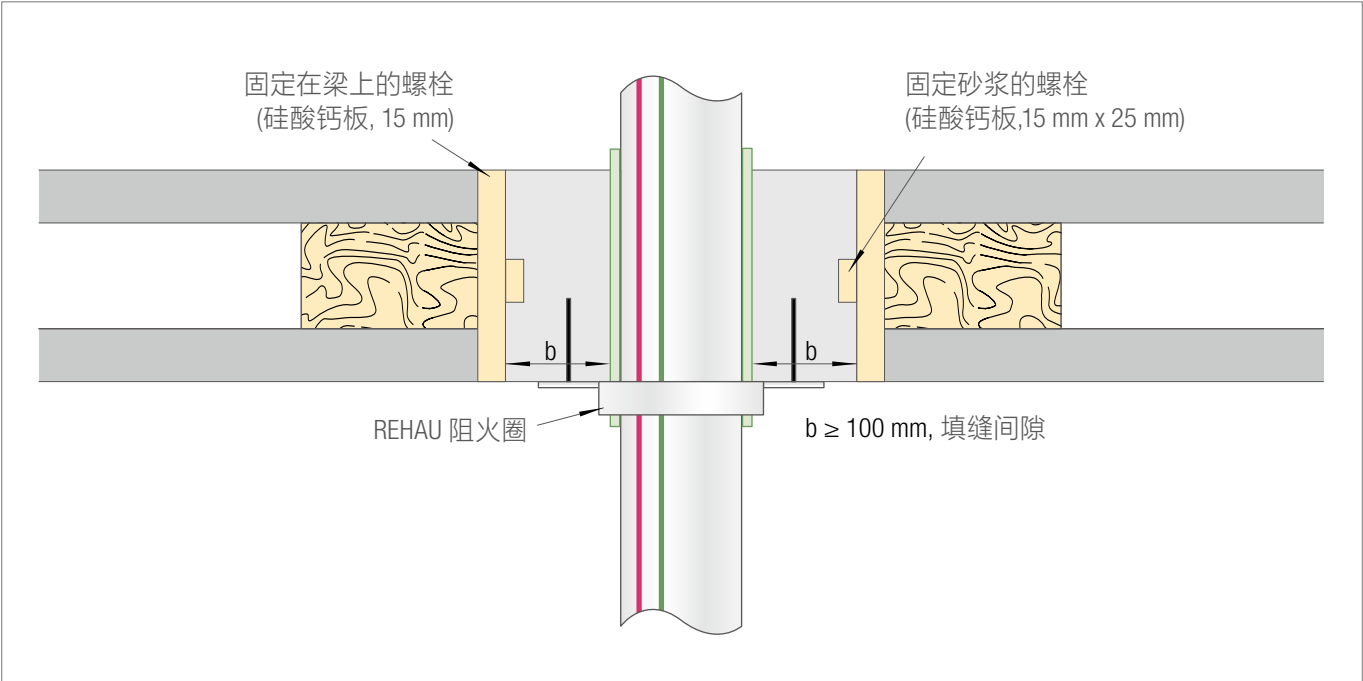


图 9-20

9.7 混合安装

混合安装是将可燃塑料管与不可燃排水管相连。

消防安全工程师/建筑当局。

混合安装施工中，为确保消防安全，必须遵守以下要求：

- 服务管道模型指南的要求不适用。
- 自2013年1月1日起，德国通用测试证书的消防解决方案不再被批准使用（见2012年2月DIBT内部通讯）。

可靠的消防解决方案、认证和安装指南是非常重要的，建议使用RAUPIANO PLUS建筑排水系统进行统一安装。

获得德国通用建筑批准或欧洲技术批准的解决方案能用于证明其适用性。

不同的安装情况有不同的解决方案，因此混合安装的方案在很大程度上取决于当地条件，建议事先咨询负责的

10 特殊应用

10.1 地下安装

RAUPIANO plus排水系统能够应用于同层排水以及建筑物底层埋地安装（应用等级为“BD”）

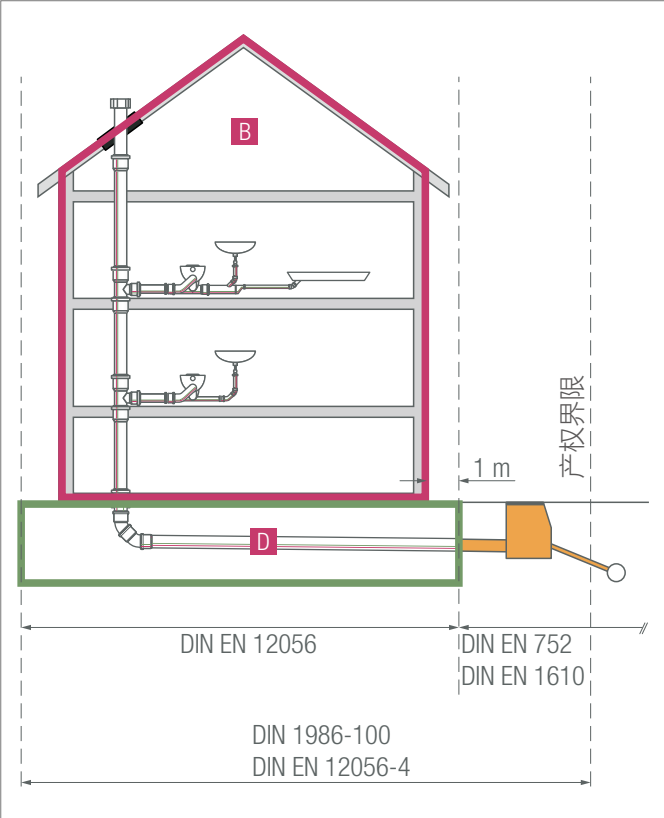


图 10-1 RAUPIANO PLUS 建筑排水系统安装

- B** 建筑物内同层排水安装
- D** 建筑物底层埋地安装（排水）

10.2 商用厨房

RAUPIANO PLUS管道内表面光滑，耐重油污，不易结垢，是商用厨房至油脂分离器的油脂废水排放的理想选择。此时，需要设置单独的通风管。

如果隔油池距离较远，油脂可能提前积聚，管道伴热可以解决油脂积聚问题。管道伴热必须适用于塑料管且温度不得超过45° C。

对于油脂含量比例较大的废水，应当采用丁腈橡胶（NBR）密封圈代替丁苯橡胶（SBR）或三元乙丙橡胶（EPDM）密封圈，以提供更高的耐化学性。



安装和测试管道时，必须遵守DIN EN 1610的规定。
施加荷载的静荷载分析必须按照工作表ATV-DVWK-A 127进行。

关于安装的注意事项，请参阅第7.3章：混凝土中安装。



瑞好AWADUKT PP系列的管道和配件可以应用于市政排水设施的安装。相关的信息可以在 www.rehau.de/tiefbau 或 rehau 销售办公室获得。

10.3 机械通风

§ 当地法规可能对通风管道有防火性能要求，请在将RAUPIANO PLUS管道用作通风管道之前，查询并确认其是否符合相关要求。

根据DIN8017-3的规定，RAUPIANO PLUS可用于独立式和半独立式住宅（根据MBO/LBO的1+2级建筑）的浴室、卫生间和厨房的分散/集中通风。一般3级以上的建筑对消防安全有相应的施工要求，因此上述建筑类别通常不受消防安全应用的约束。在建筑物规划时，需要考虑到通风管道。

我们建议使用普通的DN 110 RAUPIANO PLUS作为排气管，特别是当浴室/卫生间位于彼此上方时。

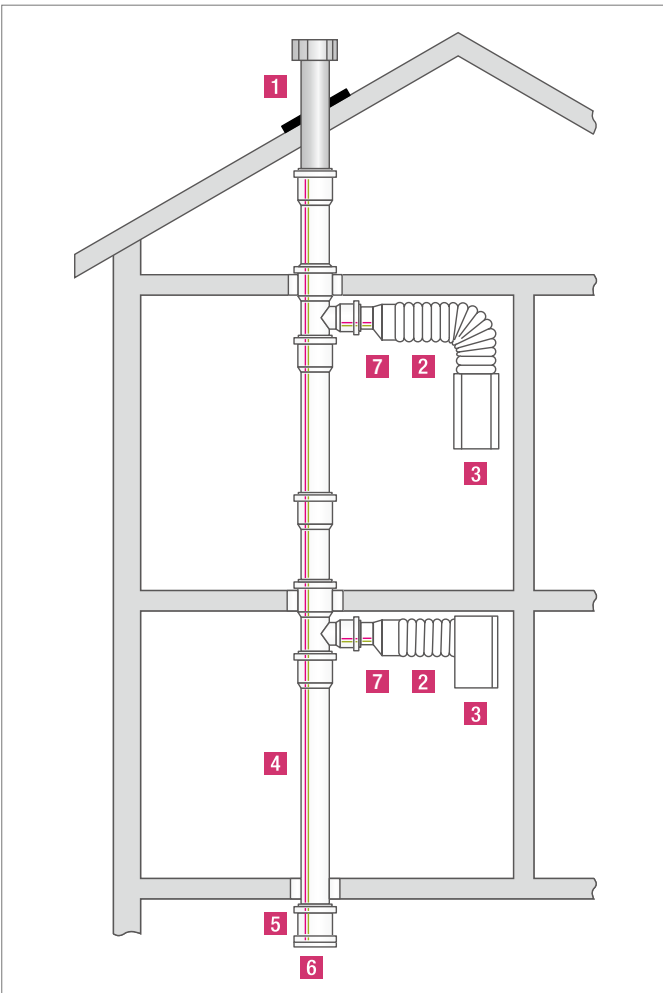


图 10-2 RAUPIANO PLUS分散通风

- 1 排气口
- 2 柔性管
- 3 排气扇
- 4 RAUPIANO PLUS
- 5 RAUPIANO PLUS 直接
- 6 RAUPIANO PLUS 堵头
- 7 RAUPIANO PLUS 适配器 DN 75 至 DN 80

分散排气

在安装过程中，应当在地下室安装检查孔。这可以通过一个直接和一个堵头来实现，如管道有堵塞，可以将其拆下疏通。如图所示，DN 110/75/87° 三通和DN 80通风管适配器采用铝制柔性管（内径80 mm）将排气扇连接到排气管。铝制柔性管通过使供应商提供的软管卡箍固定，从而形成气密连接。或者，可以使用丁基橡胶制成的合适密封条固定。

i 如果使用柔性钢制管道，则连接处必须使用由丁基橡胶制成的密封条来连接支管，以进行支撑和密封。

- 纵向最多可将4个排气扇连接到DN 110排气管。
- 厨房必须使用单独的通风设备（而不是抽油烟机）进行通风。浴室/卫生间的现有排气管道不能用于分散通风。
- 抽油烟机必须使用单独的管道进行通风，不允许连接到该排气管上。
- 送风必须能够在不使用任何特定送风设施的情况下流入（例如，建筑围护结构中的间隙）。

i 符合DIN18017-3德国通用建筑批准的轴流风机（连接直径80 mm）均可作为独立通风系统的一部分来使用。设备必须配备气密止回阀。

屋面通风

必须使用合适的、耐候的材质来穿透屋顶, 同时应采取适当措施防止冷凝水的积聚 (见第12页第4章“建筑内部雨水排水系统”)。

集中排气

集中排气通风是指在需要通风的房间内安装排风格栅, 而不是排气扇。屋顶下的轴流风机用于排出废气。这种强排式的通风方式在独立式住宅中很少见到。

11 性能概览表

11.1 RAUPIANO PLUS技术参数

RAUPIANO PLUS 设计用于住宅建筑的污水排水系统。在不受外力以及化学物质影响的情况，系统适用于以下温度的系统：

材质	PP-MD 矿物增强材料 (管道和管件)	
颜色	白色, 相似色号：RAL 9003	
尺寸	DN 32, DN 40, DN 50, DN 75, DN 90, DN 110, DN 125, DN 160, DN 200	
适用范围	建筑排水系统，重力无压流，pH2-12	
耐温性能	连续工作	最大 70 ° C
	短时工作	最大 95 ° C ²⁾
伴热温度	最大 45 ° C	
耐压性能 ¹⁾	污水管	最大 10 m 水柱 使用承插锁紧件时最大 20 m 水柱 ¹⁾
	耐负压	最大 0.5 bar
密度	管道	1.5 – 1.9 g/cm ³
	管件	1.1 – 1.9 g/cm ³
线性膨胀系数	0.09 mm/m x K	
最低安装温度	-10 ° C	
拉伸强度	> 16 N/mm ²	
断裂伸长率	约 150 %	
弯曲拉伸模量	约 2700 N/mm ²	
熔体流动速率MFR 190/5	约 1.7 g/10 min.	
熔体流动速率MFR 230/2.16	约 0.82 g/10 min.	
火灾荷载	每 1 m DN 110	4.16 KWh/kg (14,992 KJ/kg)
		7.9 KWh/m
卤素含量	无卤素 (不含 F, Cl, Br, I)	
防火等级	B2依据DIN4102； D-s2， d0依据EN13501	
依据DIN EN14366的声学性能	使用专利双层降噪支架	P-BA 274/2016 弗劳恩霍夫研究所：17 dB(A)， 流量4 l/s时
	普通支架	P-BA 275/2016 弗劳恩霍夫研究所：24 dB(A)， 流量4 l/s时
紫外线抗性	具有一定的紫外线抗性，但不耐紫外线（详见第15页“6.1 交付、搬运和储存”一章）	
适用性证书	德国通用建筑批准号 Z-42.1-223	德国通用建筑批准（德国土木工程学院）
测试	根据DIN EN1451-1进行系统测试 根据DIN EN1451和DIN EN1411进行低温测试	

1) 密封性仅指密封状态。承插连接处会存在管道从承口拉脱开的风险。因此，承插连接处必须在管道纵向以可靠的方式进行固定，以防脱开。
2) 各使用温度累计时间

连续工作温度	70 ° C 8 h / 天	50 年内使用146,000 h
短时温度	95 ° C 10 min / 天	50 年内使用3,000 h
短时温度	98 ° C 40 s / 天	50 年内使用200 h
其余时间的温度为室温 (< 30 ° C)		

11.2 水平排放能力

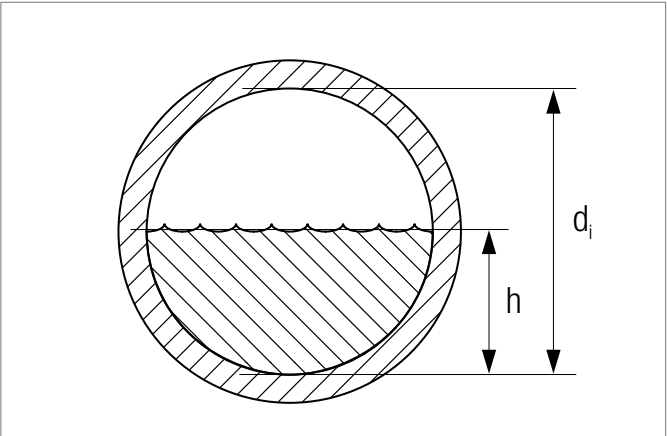


图 11-1 非满流管道横截面

d_i 管道内径
 h 水位高度

充满度 $h/d_i = 0.5$ 时的排放能力

坡度 J	DN 32 di = 28.4		DN 40 di = 36.4		DN 50 di = 46.4		DN 75 di = 71.2		DN 90 di = 85.6		DN 110 di = 104.6		DN 125 di =118.8		DN 160 di = 152.2		DN 200 di = 187.6	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0.5											2.2	0.5	3.1	0.6	6.0	0.7	10.5	0.8
0.6							0.9	0.4	1.4	0.5	2.4	0.6	3.4	0.6	6.6	0.7	11.5	0.8
0.7							0.9	0.5	1.5	0.5	2.6	0.6	3.7	0.7	7.1	0.8	12.5	0.9
0.8							1.0	0.5	1.6	0.6	2.8	0.7	3.9	0.7	7.6	0.8	13.3	1.0
0.9							1.1	0.5	1.7	0.6	3.0	0.7	4.2	0.8	8.1	0.9	14.2	1.0
1.0							1.1	0.6	1.8	0.6	3.1	0.7	4.4	0.8	8.6	0.9	14.9	1.1
1.1							1.2	0.6	1.9	0.7	3.3	0.8	4.6	0.8	9.0	1.0	15.7	1.1
1.2					0.4	0.5	1.2	0.6	2.0	0.7	3.4	0.8	4.8	0.9	9.4	1.0	16.4	1.2
1.3					0.4	0.5	1.3	0.6	2.1	0.7	3.6	0.8	5.0	0.9	9.8	1.1	17.0	1.2
1.4					0.4	0.5	1.3	0.7	2.2	0.8	3.7	0.9	5.2	0.9	10.1	1.1	17.7	1.3
1.5					0.4	0.5	1.4	0.7	2.3	0.8	3.9	0.9	5.4	1.0	10.5	1.2	18.3	1.3
2.0	0.13	0.43	0.3	0.5	0.5	0.6	1.6	0.8	2.6	0.9	4.5	1.0	6.3	1.1	12.1	1.3	21.2	1.5
2.5	0.15	0.48	0.3	0.6	0.6	0.7	1.8	0.9	2.9	1.0	5.0	1.2	7.0	1.3	13.6	1.5	23.7	1.7
3.0	0.16	0.53	0.3	0.6	0.6	0.7	2.0	1.0	3.2	1.1	5.5	1.3	7.7	1.4	14.9	1.6	26.0	1.9
3.5	0.17	0.57	0.3	0.7	0.7	0.8	2.1	1.1	3.5	1.2	5.9	1.4	8.3	1.5	16.1	1.8	28.1	2.0
4.0	0.18	0.61	0.4	0.7	0.7	0.8	2.3	1.1	3.7	1.3	6.3	1.5	8.9	1.6	17.2	1.9	30.0	2.2
4.5	0.20	0.65	0.4	0.8	0.8	0.9	2.4	1.2	3.9	1.4	6.7	1.6	9.4	1.7	18.3	2.0	31.8	2.3
5.0	0.21	0.68	0.4	0.8	0.8	0.9	2.5	1.3	4.1	1.4	7.1	1.6	9.9	1.8	19.3	2.1	33.6	2.4

充满度 $h/d_i = 0.7$ 时的排放能力

坡度 J	DN 32 di = 28.4		DN 40 di = 36.4		DN 50 di = 46.4		DN 75 di = 71.2		DN 90 di = 85.6		DN 110 di = 104.6		DN 125 di = 118.8		DN 160 di = 152.2		DN 200 di = 187.6	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0.5									2.2	0.5	3.7	0.6	5.2	0.6	10.1	0.7	17.6	0.9
0.6							1.5	0.5	2.4	0.6	4.1	0.6	5.7	0.7	11.1	0.8	19.3	0.9
0.7							1.6	0.5	2.6	0.6	4.4	0.7	6.2	0.7	12.0	0.9	20.9	1.0
0.8							1.7	0.6	2.8	0.6	4.7	0.7	6.6	0.8	12.8	0.9	22.3	1.1
0.9							1.8	0.6	2.9	0.7	5.0	0.8	7.0	0.8	13.6	1.0	23.7	1.1
1.0					0.6	0.5	1.9	0.6	3.1	0.7	5.3	0.8	7.4	0.9	14.3	1.1	25.0	1.2
1.1					0.6	0.5	2.0	0.7	3.2	0.8	5.5	0.9	7.8	0.9	15.0	1.1	26.2	1.3
1.2					0.7	0.5	2.1	0.7	3.4	0.8	5.8	0.9	8.1	1.0	15.7	1.2	27.4	1.3
1.3			0.4	0.5	0.7	0.5	2.1	0.7	3.5	0.8	6.0	0.9	8.5	1.0	16.3	1.2	28.5	1.4
1.4			0.4	0.5	0.7	0.6	2.2	0.7	3.7	0.8	6.2	1.0	8.8	1.1	17.0	1.2	29.6	1.4
1.5			0.4	0.5	0.7	0.6	2.3	0.8	3.8	0.9	6.5	1.0	9.1	1.1	17.6	1.3	30.6	1.5
2.0	0.22	0.47	0.4	0.6	0.8	0.7	2.7	0.9	4.4	1.0	7.5	1.2	10.5	1.3	20.3	1.5	35.4	1.7
2.5	0.24	0.53	0.5	0.6	0.9	0.7	3.0	1.0	4.9	1.1	8.4	1.3	11.8	1.4	22.7	1.7	39.6	1.9
3.0	0.27	0.58	0.5	0.7	1.0	0.8	3.3	1.1	5.4	1.2	9.2	1.4	12.9	1.6	24.9	1.8	43.4	2.1
3.5	0.29	0.63	0.6	0.7	1.1	0.9	3.5	1.2	5.8	1.3	9.9	1.5	13.9	1.7	26.9	2.0	46.9	2.3
4.0	0.31	0.67	0.6	0.8	1.2	0.9	3.8	1.3	6.2	1.4	10.6	1.7	14.9	1.8	28.8	2.1	50.1	2.4
4.5	0.33	0.71	0.7	0.8	1.3	1.0	4.0	1.4	6.6	1.5	11.3	1.8	15.8	1.9	30.5	2.2		
5.0	0.34	0.75	0.7	0.9	1.3	1.1	4.2	1.4	6.9	1.6	11.9	1.8	16.7	2.0	32.2	2.4		

充满度 $h/d_i = 1.0$ 时的排放能力

坡度 J	DN 32 di = 28.4		DN 40 di = 36.4		DN 50 di = 46.4		DN 75 di = 71.2		DN 90 di = 85.6		DN 110 di = 104.6		DN 125 di = 118.8		DN 160 di = 152.2		DN 200 di = 187.6	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0.5											4.4	0.5	6.2	0.6	12.1	0.7	21.0	0.8
0.6									2.8	0.5	4.9	0.6	6.8	0.6	13.2	0.7	23.1	0.8
0.7							1.9	0.5	3.1	0.5	5.2	0.6	7.4	0.7	14.3	0.8	24.9	0.9
0.8							2.0	0.5	3.3	0.6	5.6	0.7	7.9	0.7	15.3	0.8	26.7	1.0
0.9							2.1	0.5	3.5	0.6	6.0	0.7	8.4	0.8	16.2	0.9	28.3	1.0
1.0							2.2	0.6	3.7	0.6	6.3	0.7	8.8	0.8	17.1	0.9	29.9	1.1
1.1							2.4	0.6	3.9	0.7	6.6	0.8	9.3	0.8	18.0	1.0	31.3	1.1
1.2					0.8	0.5	2.5	0.6	4.0	0.7	6.9	0.8	9.7	0.9	18.8	1.0	32.7	1.2
1.3					0.8	0.5	2.6	0.6	4.2	0.7	7.2	0.8	10.1	0.9	19.5	1.1	34.1	1.2
1.4					0.8	0.5	2.7	0.7	4.4	0.8	7.5	0.9	10.5	0.9	20.3	1.1	35.4	1.3
1.5					0.9	0.5	2.8	0.7	4.5	0.8	7.7	0.9	10.8	1.0	21.0	1.2	36.6	1.3
2.0			0.5	0.5	1.0	0.6	3.2	0.8	5.2	0.9	8.9	1.0	12.5	1.1	24.3	1.3	42.4	1.5
2.5			0.6	0.6	1.1	0.7	3.6	0.9	5.8	1.0	10.0	1.2	14.0	1.3	27.2	1.5	47.4	1.7
3.0			0.6	0.6	1.2	0.7	3.9	1.0	6.4	1.1	11.0	1.3	15.4	1.4	29.8	1.6	51.9	1.9
3.5			0.7	0.7	1.3	0.8	4.2	1.1	6.9	1.2	11.8	1.4	16.6	1.5	32.2	1.8	56.1	2.0
4.0			0.7	0.7	1.4	0.8	4.5	1.1	7.4	1.3	12.7	1.5	17.8	1.6	34.4	1.9	60.0	2.2
4.5			0.8	0.8	1.5	0.9	4.8	1.2	7.9	1.4	13.4	1.6	18.9	1.7	36.5	2.0	63.7	2.3
5.0			0.8	0.8	1.6	0.9	5.1	1.3	8.3	1.4	14.2	1.6	19.9	1.8	38.5	2.1	67.1	2.4

11.3 耐化学性

管道和管件

此处提供的信息表示材料在相应化学物质影响下的初始抗性倾向（不是化学物质的可能影响），不能简单套用于所有应用场合。在应力和化学物质同时存在的情况下，产品的机械性能可能会受到损坏（应力腐蚀破坏）。

关键参数

r =resistant, 具有抗性
lr =limited resistance, 有限抗性
nr =not resistant, 无抗性
- 未测试

试剂	浓度 %	温度 摄氏度	RAU-PP
1,2-二氯乙烷	100	20	nr
2-丙烯-1-醇	96	20	r
	96	60	r
含H ₂ CO ₃ 废气	任意	60	r
含H ₂ S ₂ O ₇ 废气	较低	20	—
	较高	20	nr
含H ₂ SO ₄ 废气，潮湿	任意	60	r
含HCl废气	任意	60	r
含HF废气	微量	60	r
含NO _x 废气	微量	60	r
	较高	60	—
含SO ₂ 废气	较低	60	r
	50	50	—
乙醛+乙酸	90/10	20	—
乙醛溶液	40	40	r
浓缩乙醛	100	20	—
丙酮	100	20	r
	100	60	r
丙酮溶液	微量	20	r
丙烯酸树脂分散剂	一般形式	20	—
丙烯酸树脂	一般形式	20	—
丙烯酸乙酯	100	20	—
己二酸溶液	饱和	20	r
	饱和	60	—
明矾	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r
氯化铝	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r
硫酸铝	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r
甲酸	100	20	r
	100	60	lr
甲酸溶液	最高50	40	r
	50	60	r
液态氨	100	20	r
氨气	100	60	r
氨水	加热饱和	40	r
	加热饱和	60	r

密封圈

预装的密封圈类型通常具有很好的耐化学性，但废水中的酯类、酮类、芳香烃和氯化烃等成分会引起一定程度的膨胀，从而损坏连接部位。

这种情况下，需要将橡胶圈从SBR（丁苯橡胶）更换为NBR（丁腈橡胶）。

试剂	浓度 %	温度 摄氏度	RAU-PP
氯化铵水溶液	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r
氯化铵溶液	最高20	20	r
	最高20	60	r
硝酸铵水溶液	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r
硫酸铵溶液	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r
硫化铵溶液	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r
纯苯胺	100	20	r
	100	60	r
苯胺溶液	饱和	20	r
	饱和	60	r
盐酸苯胺溶液	饱和	20	r
	饱和	60	r
蒽醌磺酸溶液	Suspension	30	r
防霉素溶液	2	20	—
氯化锑 溶液	90	20	r
苹果酸溶液	1	20	r
苹果汁	一般形式	20	r
砷酸溶液	稀释	40	r
	稀释	60	r
	80	40	r
	80	60	r
苯甲醛溶液	0.1	60	—
汽油	100	60	nr
汽油苯混合物	80/20	20	lr
苯甲酸溶液	任意	20	r
	任意	40	r
	任意	60	r
苯	100	20	lr
啤酒	一般形式	20	r
有色啤酒	一般形式	60	r
含二氧化硫的碱性亚硫酸氢钠溶液	加热饱和	50	r

试剂	浓度 %	温度 摄氏度	RAU-PP
醋酸铅溶液	加热饱和 稀释 稀释 饱和	50 40 60 60	r r r r
四乙基铅	100	20	r
硼砂溶液	稀释 稀释 饱和	40 60 60	r r r
硼酸溶液	稀释 稀释 饱和	40 60 60	r r r
白兰地	一般形式	20	r
液体溴	100	20	nr
溴蒸气	Low	20	nr
氢溴酸溶液	高达10 高达10 48	40 60 60	r r r
丁二烯	100	60	—
气态丁烷	50	20	r
丁二醇	最高100	20	—
丁二醇溶液	最高 10 最高 10 最高 10	20 40 60	r r r
丁醇	最高 100 最高 100 最高 100	20 40 60	r r lr
丁炔二醇	最高 100	40	—
丁酸溶液	20 Concent.	20 20	r r
乙酸丁酯	100	20	lr
液态丁烯	100	20	—
丁基苯酚	100	20	r
氯化钙溶液	稀释 稀释 饱和	40 60 60	r r r
硝酸钙水溶液	50	40	r
潮湿气态氯	0.5 1 5	20 20 20	nr nr nr
干燥气态氯	100	20	nr
氯胺水溶液	稀释	20	—
(单)氯乙酸	100 100	40 60	r —
(单)氯乙酸溶液	85	20	r
氯甲基	100	20	—
氯酸溶液	1 1 10 10 20 20	40 60 40 60 40 60	— — — — — —
氯磺酸	100	20	nr
氯化水	饱和	20	lr
氯酸溶液	最高 50 最高 50	40 60	— lr
铬酸/硫酸/水	50/15/35 50/15/35	40 60	nr nr
氯苯	一般形式 一般形式	20 60	— —
巴豆醛	100	20	r

试剂	浓度 %	温度 摄氏度	RAU-PP
氰化钾溶液	最高 10 最高 10 饱和	40 60 60	r r r
环己醇	100	20	r
环己酮	100	20	r
Densodrin W	一般形式	60	—
糊精溶液	饱和 18	20 60	r r
乙醚	100	20	lr
二甘醇酸溶液	30 饱和	60 20	r r
液态二甲胺	100	30	—
焦硫酸	10	20	nr
焦硫酸蒸汽	较低 较高	20 20	lr nr
肥料盐溶液	最高 10 最高 10 饱和	40 60 60	r r r
氯化铁溶液	最高 10 最高 10 饱和	40 60 60	r r r
冰醋酸	100 100	20 40	r r
醋(酒醋)	一般形式 一般形式 一般形式	40 50 60	r r r
浓醋酸	95	40	—
乙酸溶液	最高 25 最高 25 26–60 80	40 60 60 40	r r r r
醋酸酐	100 100 100	40 40 60	r lr lr
乙酸乙酯	100 100	20 60	r nr
乙酸乙酯	100	20	—
乙醇(必须发酵)	特有 特有	40 60	r —
乙醇+醋酸(必须发酵)	特有	20	r
变性乙醇(含2%甲苯)	96	20	lr
乙醇溶液	任意 96	20 60	r r
液态环氧乙烷	100	20	—
脂肪酸	100	60	lr
氟化氢溶液	最高 40 40 60 70	20 60 20 20	r r r r
甲醛溶液	稀释 稀释 40	40 60 30	r r r
照相乳剂	任意	40	—
照片显影剂	一般形式	40	r
照相定影浴	一般形式	40	r
Frigene	100	20	lr
细胞鞣制提取物	标准	20	r
植物鞣制提取物	标准	20	r
葡萄糖溶液	饱和 饱和	20 60	r r

试剂	浓度	温度	RAU-PP
	%	摄氏度	
甘氨酸溶液	10	40	r
乙二醇溶液	一般形式	60	r
乙醇酸溶液	37	20	r
甘油溶液	任意	60	r
尿素	最高 10	40	r
	最高 10	60	r
	33	60	r
六氟硅酸溶液	高达 32	60	—
己三醇	一般形式	60	r
荷兰胶	操作时浓度	20	r
	操作时浓度	60	r
亚硫酸氢盐溶液	最高 10	40	r
	最高 10	60	r
硫酸羟胺溶液	最高 12	35	r
苛性钾碱液溶液	最高 40	40	r
	最高 40	60	r
	50/60	60	r
重铬酸钾溶液	40	20	r
硼酸钾溶液	1	40	r
	1	60	r
溴酸钾溶液	最高 10	40	r
	最高 10	60	r
溴化钾溶液	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r
氯酸钾溶液	1	40	r
	1	60	r
氯化钾溶液	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r
铬酸钾溶液	40	20	r
六氟基高铁酸钾 (II) u.	稀释	40	r
六氟基高铁酸钾溶液 (II)	稀释	60	r
	饱和	60	r
硝酸钾溶液	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r
高锰酸钾溶液	最高 6	20	r
	最高 6	40	r
	最高 6	60	r
	最高 18	40	—
过硫酸钾溶液	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	40	r
	饱和	60	r
硅酸溶液	任意	60	r
食盐溶液	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r
碳酸，潮湿	任意	40	r
	任意	60	r
碳酸，干燥	100	60	r
8 atm以下的碳酸水	饱和	20	—
椰子油醇	100	20	r
	100	60	lr
甲酚溶液	最高 90	45	—
氟化铜溶液	2	50	r
硫酸铜溶液	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r

试剂	浓度	温度	RAU-PP
	%	摄氏度	
利口酒	一般形式	20	r
氯化镁溶液	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r
硫酸镁溶液	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r
马来酸溶液	饱和	40	r
	饱和	60	r
	35	40	r
糖蜜	操作时浓度	20	r
	操作时浓度	60	r
糖蜜汁	操作时浓度	60	r
Mersol D	操作时浓度	40	—
甲醇	100	40	r
	100	60	r
甲胺溶液	32	20	r
二氯甲烷	100	20	nr
甲基硫酸溶液	最高 50	20	r
	最高 50	40	r
	100	40	—
	100	60	—
牛奶	一般形式	20	r
乳酸溶液	最高 10	40	r
	最高 10	60	r
	90	60	r
混合酸 I (硫酸/硝酸/水)	48/49/3	20	nr
	48/49/3	40	nr
	50/50/0	20	nr
	50/50/0	40	nr
	10/20/70	50	lr
	10/87/3	20	nr
Mowilith D	50/31/19	30	nr
	一般形式	20	—
苯甲酸钠溶液	最高 10	40	r
	最高 10	60	r
	36	60	r
碳酸钠溶液	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r
氯酸钠溶液	最高 10	40	r
	最高 10	60	r
	饱和	60	r
亚氯酸钠溶液	50	20	r
	稀释	60	nr
亚硫酸氢钠溶液	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r
次氯酸钠溶液	稀释	20	r
次氯酸钠溶液，12.5%活性氯	普通浓度	40	—
	普通浓度	60	lr
硫化钠溶液	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r
苛性钠溶液	最高 40	40	r
	最高 40	60	r
	50/60	60	r
Nekal, BX溶液	稀释	40	—
	稀释	60	—

试剂	浓度 %	温度 摄氏度	RAU-PP
硫酸镍溶液	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r
尼古丁溶液	普通浓度	20	—
尼古丁化合物溶液	普通浓度	20	—
硝基气体	Concent.	20	r
	Concent.	60	—
果树碳水化合物溶液	普通浓度	20	—
果肉	操作时浓度	20	r
油脂	一般形式	60	lr
油酸	一般形式	60	lr
草酸溶液	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r
臭氧	100	20	lr
	10	30	r
棕榈仁脂肪酸	100	60	—
石蜡乳液	一般形式	20	—
	一般形式	40	—
高氯酸溶液	最高 10	40	r
	最高 10	60	r
	饱和	60	—
苯酚溶液	最高 90	45	r
	1	20	—
苯肼	100	20	lr
	100	60	—
盐酸苯肼溶液	饱和	20	—
	饱和	60	—
光气, 液态	100	20	nr
光气, 气态	100	20	lr
	100	60	lr
五氧化二磷	100	20	r
磷酸溶液	最高 30	40	r
	最高 30	60	r
	40	60	r
	80	20	r
	80	60	r
三氯化磷	100	20	r
磷化氢	100	20	—
苦味酸溶液	1	20	r
碳酸钾溶液	饱和	40	—
液态丙烷	100	20	—
气态丙烷	100	20	—
炔丙醇溶液	7	60	r
硅灰石	一般形式	20	—
	一般形式	40	—
牛油乳剂, 硫酸化	一般形式	20	—
干燥焙烧气体	任意	60	r
硝酸溶液	最高 30	50	r
	30/50	50	nr
	98	20	nr
	98	60	nr
盐酸溶液	最高 30	40	r
	最高 30	60	r
	30以上	20	r
	30以上	60	r
氧气	任意	60	—
二氧化硫溶液, 潮湿	任意	40	r
	50	50	r
	任意	60	r

试剂	浓度 %	温度 摄氏度	RAU-PP
二氧化硫, 液态	100	−10	—
	100	20	r
	100	60	r
二氧化硫, 干燥	任意	60	r
8 atm以下二氧化硫	饱和	20	—
二硫化碳	100	20	lr
硫酸溶液	最高 40	40	r
	最高 40	60	r
	70	20	r
	70	60	lr
	80–90	40	lr
	96	20	r
	96	60	nr
硫化氢, 干燥	100	60	r
硫化氢溶液	加热饱和	40	r
	加热饱和	60	r
海水	—	40	r
	—	60	r
肥皂水	浓缩	20	r
	浓缩	60	r
硝酸银溶液	最高 8	40	r
	最高 8	60	r
淀粉溶液	任意	40	r
	任意	60	r
淀粉糖浆	操作时浓度	60	r
硬脂酸	100	60	lr
酵母汁	操作时浓度	40	r
	操作时浓度	60	r
牛油	100	20	r
	100	60	r
Tanigan extra A溶液	任意	20	—
Tanigan extra B溶液	任意	20	—
Tanigan extra D溶液	饱和	40	—
	饱和	60	—
Tanigan F溶液	饱和	60	—
Tanigan U溶液	饱和	40	—
	饱和	60	—
工业四氯化碳	100	20	nr
亚硫酸氢	100	20	nr
甲苯	100	20	nr
葡萄糖溶液	饱和	20	r
	饱和	60	r
三氯乙烯	100	20	nr
三乙醇胺	100	20	r
三萜酮	一般形式	60	—
三羟甲基丙烷溶液	最高 10	40	—
	最高 10	60	—
	一般形式	40	r
	一般形式	60	r
尿	常规	40	r
	常规	60	r
醋酸乙烯酯	100	20	r
蜡醇	100	60	lr
水	100	40	r
	100	60	r
氢	100	60	r
过氧化氢溶液	最高 30	20	r
	最高 20	50	r
白兰地	一般形式	20	r
红葡萄酒	一般形式	20	r

试剂	浓度	温度	RAU-PP
	%	摄氏度	
酒石酸溶液	最高 10	40	r
	最高 10	60	r
	饱和	60	r
二甲苯	100	20	nr
氯化锌溶液	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r

试剂	浓度	温度	RAU-PP
	%	摄氏度	
硫酸锌溶液	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r
氯化锡溶液	稀释	40	r
	稀释	60	r
	饱和	60	r
柠檬酸溶液	最高 10	40	r
	最高 10	60	r
	饱和	60	r

11.4 认证

RAUPIANO PLUS已通过许多国家测试机构的认证。



德国



德国



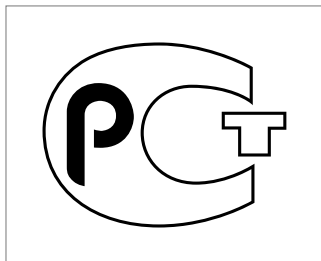
瑞典



挪威



芬兰



俄罗斯



丹麦



丹麦



波兰



澳大利亚



匈牙利



澳大利亚

11.5 参考的标准、规范和准则



安装RAUPIANO plus管道系统时, 请遵守国际、国家、当地以及本技术信息中, 有关管道铺设、安装、事故预防和安全规定等要求。

此外, 请遵守现行的法律、法规以及有关环境保护的法规和当地的规定。

在将产品应用于本技术信息未涵盖的应用(特殊应用)之前, 需要咨询REHAU技术应用部门并获得书面同意, 方可设计、安装使用。

如需获得更详细的建议请联系REHAU销售办事处。

设计和安装说明与相关的REHAU产品直接相关。有些章节参考一般适用的标准或法规。

请确保使用现行有效的标准、规定和说明。

污水管道的设计、安装和操作需要考虑有关的标准、法规和说明, 这些标准、法规和说明不构成本技术信息的一部分。

DIN 1054
建筑物地基允许荷载规程
补充说明

DIN 1055, 第2部分
建筑物的设计负荷, 土壤特性值, 比重、摩擦角、粘着力、墙壁摩擦角

DIN 18017-3
无外窗浴室和卫生间的通风 第3部分: 风扇通风

DIN 18300
德国建筑合同程序(VOB).第C部分:建筑合同通用技术规范(ATV).土方工程

DIN 18303
德国建筑合同程序(VOB).第C部分: 建筑合同通用技术规范(ATV)

DIN 18305
德国建筑招标采购条例(VOB) — 第C部分:建筑工程一般技术规范(ATV) — 排水施工

DIN 18306
德国建筑招标采购条例(VOB) — 第C部分: 建筑工程一般技术规范(ATV)

DIN 18381
建筑工程合同.第C部分:建筑工程通用技术规范.建筑物内气、水和废水管道工程

DIN 1960
德国建筑包工合同程序(VOB). 第A部分: 授予建筑包工合同的通用条款

DIN 1961
德国建筑工程主管承包条例(VOB).第B部分:建筑工程施工的通用合同条件

DIN 1986
建筑物排水系统

DIN 4045
废水处理技术的基本概念

DIN 4060
下水道和管道连接用弹性体密封材料.要求和试验

DIN 4102
建筑材料防火性能要求和测试分类等级

DIN 4109
建筑物的隔音

DIN 4124
隧道及壕沟.工作区斜坡.挖方支撑宽度

DIN EN 476
废水, 排水用管的通用要求

DIN EN 681
弹性密封件-给排水管道连接密封件材料要求

DIN EN 1451
建筑结构内废水排放(低温和高温)-聚丙烯(PP)塑料管道系统

DIN EN 1610
下水管道的铺设和检验

DIN EN 1996
砌体结构尺寸及设计

DIN EN 12056

建筑物内重力排水系统;

第1部分: 总则和性能要求

第2部分: 卫生管道的布局和计算

第3部分: 屋顶排水、布局和计算

第5部分: 安装、试验及操作、维护和用户说明书

德国通用建筑批准 (德国土木工程学会)

认证号 Z-42.1-223: RAUPIANO PLUS 排水管道和管件

认证号 Z-19.17-2139: REHAU 阻燃胶带

认证号 Z-19.17-1662: REHAU PLUS 阻燃圈系统

认证号 Z-19.17-1363: REHAU 紧凑型阻燃圈系统

认证号 Z-19.17-1268: REHAU 可倾斜阻燃圈系统

ATV-DVWK-A 127

下水道和管道静载荷分析说明

德国节能法规 (EnEV)

建筑节能保温和低能处理设备的规定 (德国节能法规 - EnEV)

KRV 工艺表 A 2.4.1/8

排水管 (生活污水) 用PP (聚丙烯) 管道和配件, 带或不带承插式承口, 插入尺寸

德意志联邦共和国地区建筑规范

当前适用的版本

德意志联邦共和国示范建筑规范

与隔音有关的实用规程和技术信息

(德国管道、供暖和空调中央协会)

与中央真空装置有关的实施规程

(德国管道、供暖和空调中央协会)

管道安装时间

Innung Spengler, 卫生和供暖技术, Munich

样品点火装置指令 (德国名称: Muster Feu V0)

木材结构中高阻燃建筑构件防火要求的样本说明 (德国名称: M-HFHolzR)

管道系统防火要求的样本说明 (德国名称: MLAR)

RAUCAD软件, 来自 REHAU, 依据 EN 12056

VDI 4100指南

公寓隔音-规划和评估标准

认证、质量保证

德国通用建筑批准Z-42.1-223 (德国土木工程学会)

除了持续自我监控外, 位于维尔茨堡的南德塑料中心还根据德国通用建筑批准, 执行合同规定的质量保证 (外部监控)。

管道及管件采用外部监测机构质量标志, 批准文号为Z-42.1-223。

安装

遵循本技术信息中的安装说明, 并符合DIN EN 12056、DIN 1986、DIN EN 752和VDI4100指南或DIN 4109规范的要求。

质量保证

REHAU已取得DIN ISO 9001认证。这既适用于生产运行部门, 也适用于技术和商务部门。

责任接受协议

RAUPIANO PLUS生活排水系统需与德国管道、供暖和空调中央协会 (德国名称: ZVSHK) 签订责任验收协议。

CJT 278-2008

建筑排水用聚丙烯 (PP) 管材和管件

GB 50015-2019

建筑给水排水设计标准

GB 50242-2002

建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范

GB 50118-2010

民用建筑隔声设计规范

GB/T 5836.1-2018

建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材

11.6 缩略语

缩略语	解释
abP	德国建筑当局的通用测试证书
abZ	德国通用建筑批准
EnEV	德国节能法规
GK	建筑类别
LBO	德意志联邦共和国地区建筑规范
MBO	德意志联邦共和国示范建筑规范
MG	砂浆组
MLAR	模型布线指南
MPA BS	Braunschweig材料试验所
OK	上边缘
OKFFB	成品地板上边缘
VO	法规

表 11-1 缩略语

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。

瑞好中国地区联系方式：

全国客户中心 电话：400 887 8300 [免费热线]
上海销售办公室 电话：+86 21 6129-1900
太仓工厂 电话：+86 512 5337-2888

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状况，或者用于超出指定用途的应用，我们将不会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。

我们一直在您的身边
www.rehau.com.cn

© REHAU
随技术更新而变更
850623 CN 12.2020