

铸铁排水管、HDPE 排水管对接(或承插)热熔焊接之排水立管中的 “漏斗形水塞”现象对排水系统的影响

“漏斗形水塞”现象

它一直存在着
它一直被忽略着
却一直影响着我们的生活
建筑排水系统中的“杀手”

漏斗形水塞

名词解释

指建筑物排水管在正常重力排水时，由于管内壁局部结构形状的细微变化，使原附着在管内壁周围的水流向管中心偏移，形成漏斗水流现象。

危害

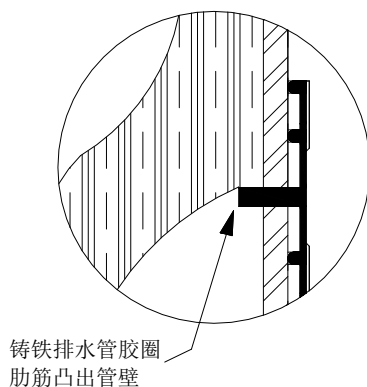
这种漏斗形水流会在立管正常排水时堵塞管道内的排气通道，造成管内水流压力波动值和水封损失增大，降低立管排水能力。

重视

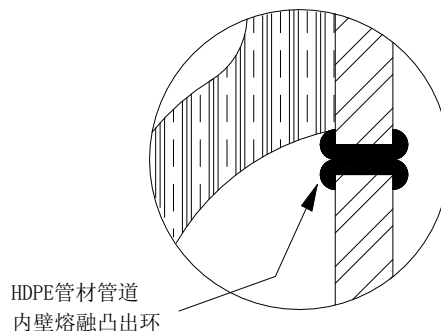
“漏斗形水塞”现象对高层和超高层建筑排水系统的影响，要比多层建筑更为明显。我们要充分重视这个问题，在产品设计、工程设计和施工安装过程中，采取必要的措施，尽可能避免“漏斗形水塞”现象的发生。

形成原因

● 当排水管内壁接口一旦出现环状凸出高度大于等于 0.5mm 时，便会形成“漏斗形水塞”现象



铸铁排水管

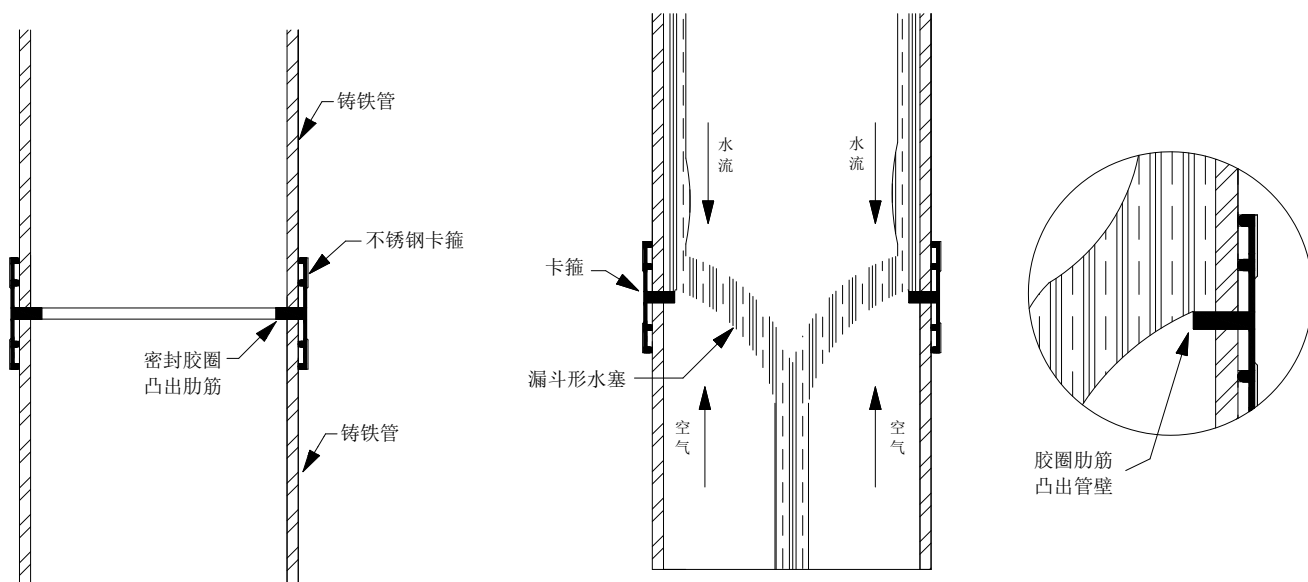


HDPE热熔对接排水管

● 不合格卡箍胶圈内凸台

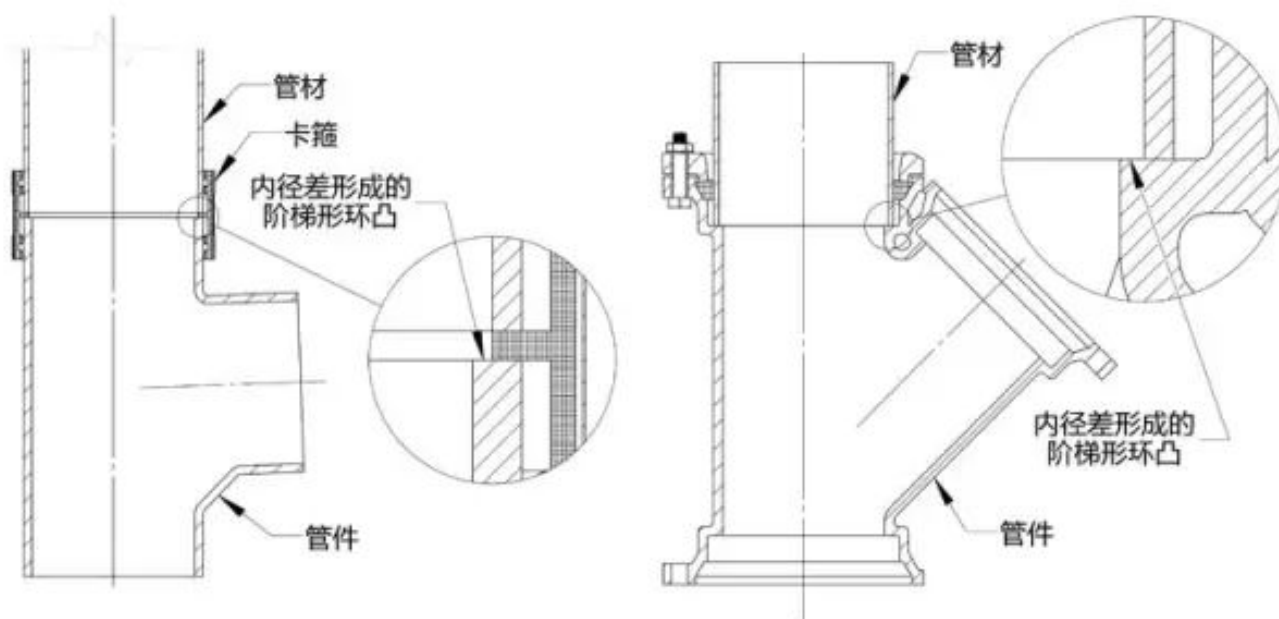
无承口铸铁排水管材采用不合格的橡胶密封圈不锈钢卡箍连接时，密封圈中间密封肋筋过高，内壁出现环状橡胶圈凸出结构。

W 形铸铁排水管道系统中，当采用不合格的配套管材时，密封胶圈肋筋就会形成环状凸台。



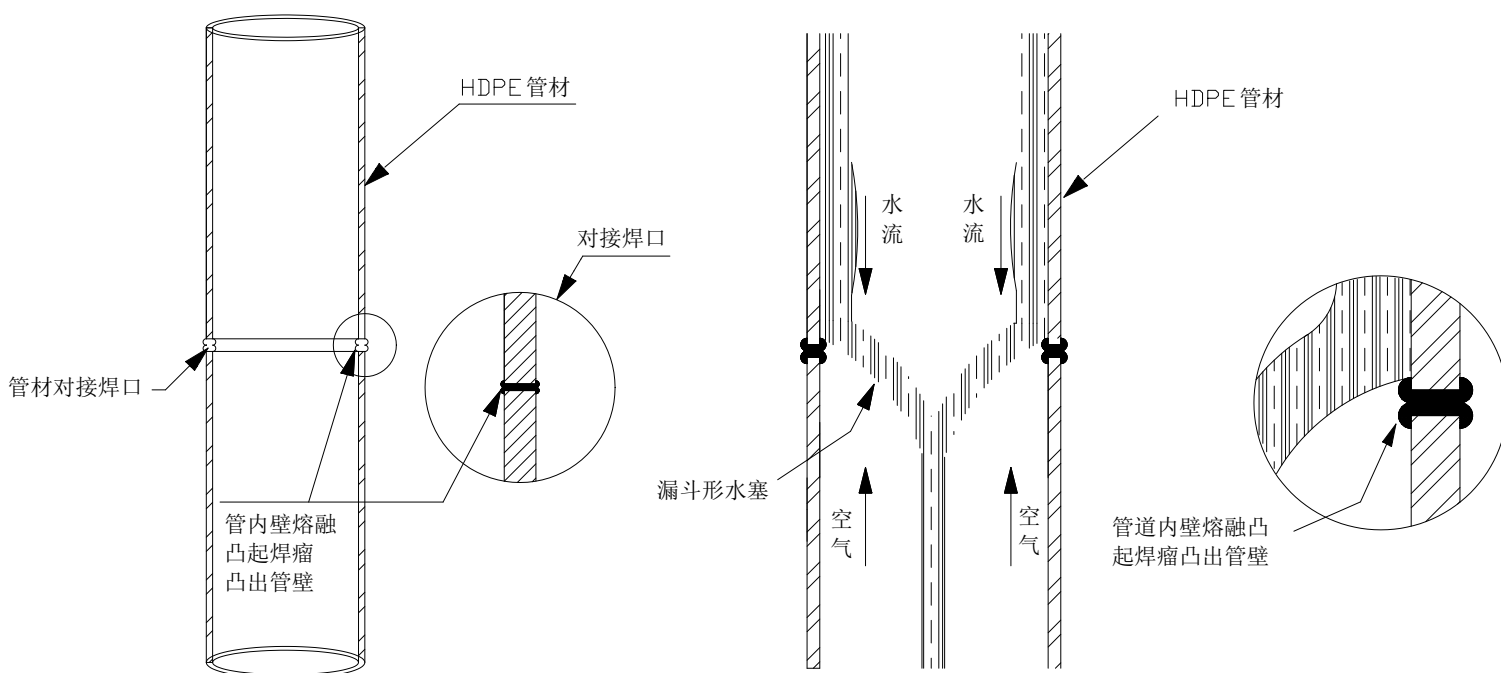
● 管材与管件壁厚不同

铸铁排水管材、管件因壁厚不同出现内径差形成的立管内壁环凸出结构。当排水管材与管件内径不一致时，或选用 W1 型薄壁管材，其接口处会形成阶梯形环凸结构，会产生“漏斗形水塞”现象，排水能力下降了 30%。



● HDPE 管材对接热熔焊接或承插热熔焊接

聚乙烯（HDPE）对接(或承插)热熔连接产生的熔融在加热和压紧时的操作压力的作用下，会流向焊端的边缘而形成不均匀焊瘤、焊刺、轴向偏差过大形成错边缝(管中心偏差)，这就会在管壁内缩径形成阶梯形环状凸台结构，只要立管内壁环状凸出物凸点高度大于等于 0.5mm，就会产生“漏斗形水塞”现象，导致对接热熔焊接和承插热熔焊接的排水立管的排水能力可减少 1/3 左右。



● 铸铁管件壁厚不均(偏皮)

管件因铸造缺陷导致壁厚不均匀出现偏皮现象时，管道内壁一边会形成水塞现象。

● HDPE 管件壁厚大于管材壁厚

HDPE 管材有不同等级壁厚，而管件仅有一种壁厚，导致因管材管件壁厚不同而出现内径差形成“水塞”现象。

● HDPE 管材对接热熔(承插)焊接管道堵塞

在空间狭小的管道井进行管材热熔连接时，热熔焊接专用设备工具较难在狭小的管道井内固定施工使用，国内施工安装绝大部分都采用由施工人员手持着单片加热板进行接口热熔连接时，管内壁易产生不均匀焊瘤、**轴向偏差过大形成错边**，较粗糙，常因头发、纤维等杂物被焊瘤刺刮住，随时间、排量发生变化，管道堵塞机率增大。

● HDPE 管材手工对接热熔(或承插热熔)可能存在缺陷

施工人员手持着单片加热板在空间狭小管道井热熔时，几种典型的缺陷接口

- (1) 焊件熔接前准备和配合缺陷：端面切削加工不良，连接面不便清洁，轴向偏差过大 (管中心偏差)等；
- (2) 冷却阶段，没有固定对接架作为支撑在此阶段无法避免可能导致连接强度降低的各种外力冲击的干扰；
- (3) 焊口形状的缺陷：主要是指接口卷边的尺寸和结构上存在的偏差；
- (4) 微观缺陷：气孔（塑料的热氧化破坏）、未焊透（焊接温度和压力不够）、缩孔（接口的人工强制冷却和寒冷环境下焊接）或外来杂质等；
- (5) 显微结构缺陷：主要是指塑料受到强烈的热氧化破坏，造成管材材质变劣。

排水能力

漏斗形水塞”现象对立管系统的影响远大于横支管入口的水舌。尽管其形成的封闭水塞厚度比水舌小，但它会在整个立管的每个接口部位出现，数量较多。同时，它也不同于通常意义上立管内大流量产生的瞬间水塞现象，而会在不同流量下持续发生。“漏斗形水塞”严重阻碍了伸顶通气管对系统的补气效果和气流向下的流动，造成系统压力波动幅度增大。

预防措施

合格铸铁管卡箍	卡箍橡胶密封圈中间密封肋筋高度应至少比管材壁厚小 0.5mm
统一壁厚产品	排水管材的选用上，应确保直管和管件采用同一壁厚系统的产品
清除立管内壁焊口	HDPE 焊接完成后，必须清除立管内壁焊口的熔融固化堆积物
严禁手持加热板	使用 HDPE 热熔焊接专用设备工具(带固定对接架)

对建筑排水立管系统的影响

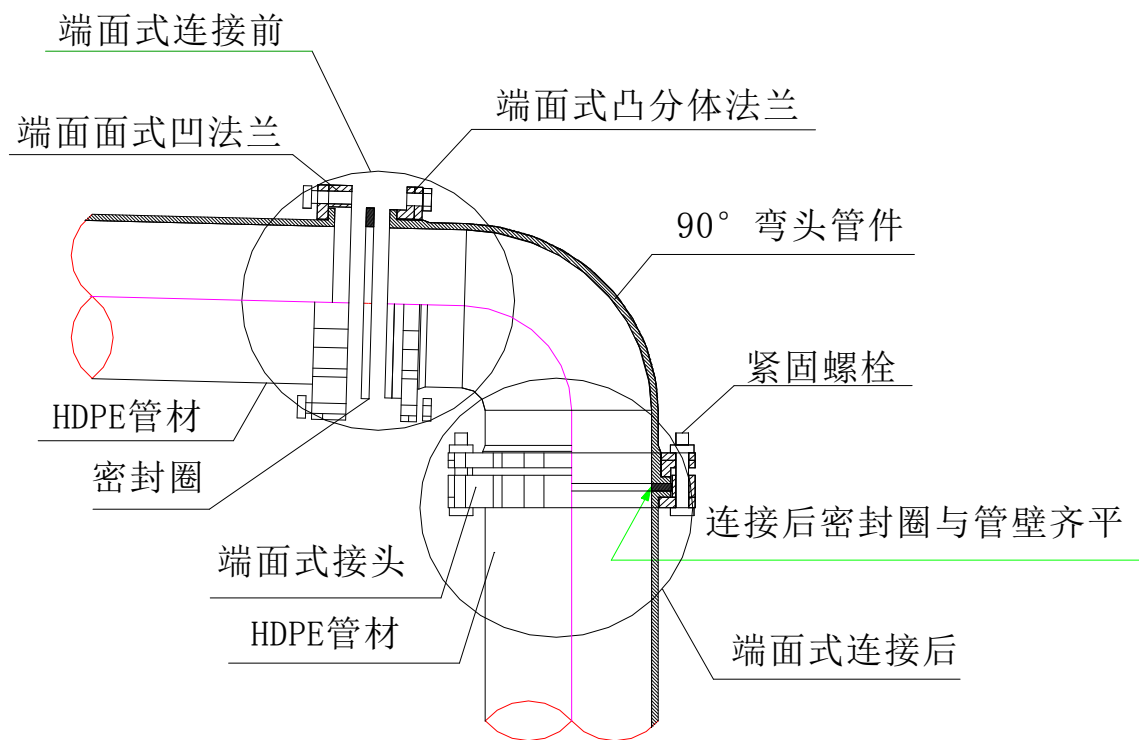
综上所述，排水立管系统中的“漏斗形水塞”现象具有四个显著特征：

- 一．“漏斗形水塞”产生于排水立管中接口处管内壁的环状凸出部位；
- 二．即便在较小的排水流量时也会出现；
- 三．在整个排水过程中会持续出现；
- 四．排水立管高度越高，**立管接口环状凸出部位越多**，整套排水立管“漏斗形水塞”产生的数量也越多。

由此可见，铸铁管采用相同壁厚管材系统且内壁不得有凸台结构现象，即可减少和避免“漏斗形水塞”现象产生；采用 HDPE 对接热熔接焊或承插热熔焊接安装方式的管道系统作为排水立管时，焊接完成后，必须清除立管内壁焊口边缘的熔融形成的焊瘤刺堆积物，防止管内壁出现环状

凸出物，该项施工要求在国外是严格执行的。而在国内施工安装绝大部分不进行管道内壁对接焊口清理，这就会在管内侧壁形成“漏斗形水塞”现象。影响气流畅通、亦影响水流畅通，造成管内壁缩径，进而影响排水能力。对于虹吸式屋面雨水排水系统，由于是满管压力流，影响还不十分明显，而对于重力流屋面雨水排水系统和生活排水系统影响很大，排水立管的排水能力可减少1/3左右。

解决“漏斗形水塞”现象的办法是改变连接方式。厦门中井科技有限公司生产的曲边端面式HDPE白色柔性抗震静音排水管产品，采用端面接触、柔性橡胶圈密封连接方式，连接后密封橡胶圈与管内壁齐平，从根本上消除了“漏斗形水塞”现象。



曲边端面式 HDPE 白色静音排水管道连接结构