

PVC 低噪声排水管的噪声特性

钟祥璋

(同济大学声学研究所)

一、前言

在建筑工程中,传统的卫生洁具的排水管通常是采用铸铁管。由于化工工业的发展,建筑中的许多材料已被塑料材料所代替,以塑代木,以塑代钢已在建筑中日益受到推广和应用,PVC 排水管就是以塑代钢的一种产品。

PVC 排水管品种繁多,除了普通管外,新近还推出抗冲击隔音聚氯乙烯芯层发泡管以及管内壁带螺旋形肋的低噪声管等。

管内壁带螺旋形肋的 PVC 排水管,因这种管道将排水旋转形成最佳排水条件,从而使高层建筑排水的通气力大大提高,而且排水噪声也大大降低。

本文介绍 PVC 低噪声排水管的构造特点,噪声测试以及与普通排水管噪声的比较。

二、低噪声排水管的构造

PVC 低噪声排水管的构造特点,主要表现在管内壁具有六条断面为三角形的螺旋形肋,肋高 3mm,这些肋以 50mm 的间隔曲线连续下降,形成水的自由流动,保证低噪声顺利连续回转,获得最佳排水条件,PVC 螺旋形和普通排水管的构造分别如图 1 和图 2 所示,其中两种常用管径 $\varnothing 75\text{mm}$ 和 $\varnothing 110\text{mm}$ 管道的基本尺寸列于表 1。

表 1 PVC 螺旋管和普通排水管的基本尺寸

螺旋形管				普通管	
管径 (mm)	壁厚 (mm)	螺旋高度 (mm)	长度 (mm)	壁厚 (mm)	长度 (mm)
75	2.3	3.0	4-6	2.3	4-6
110	3.2	3.0	4-6	3.2	4-6

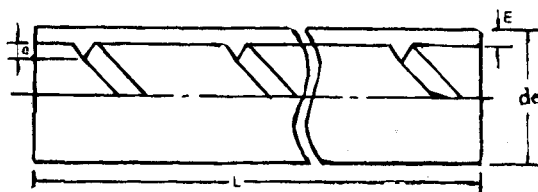


图 1 PVC 螺旋形排水管的构造

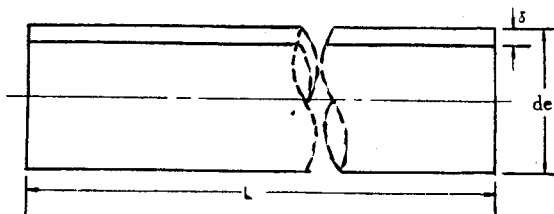


图 2 PVC 普通形排水管的构造

三、噪声测试

目前对管道排水噪声的测试尚无标准方法,在浴缸、洗脸盆和坐便器的排水噪声中,因为实际使用过程中,坐便器的排水量比较固定,所以考虑以坐便器的排水噪声作为评价排水管道噪声。

测试的排水系统是专门安装的,它安装在一座十二层楼的建筑物上,排水管紧靠室外消防楼梯外侧墙面上,并在每层消防楼梯平台上安设一只坐便器,利用坐便器放水产生噪声。

为了了解管中排水量的大小与噪声的关系,测试分四种流量,即 A 为一个流量(11 层排水),B 为二个流量(10、11 层同时排水),C 为三个流量(9、10、11 层同时排水)D 为四个流量(8、9、10、11 层同时排水)。

噪声测试选在三层,以避免底层弯头排水噪声的影响,由于现场环境噪声不易控制,为了减小环境噪声对测试结果的影响,提高测试信

号噪声比,传声器尽管靠近管壁,距离管外壁2cm,同时在放置传声器处上下50cm套上壁厚5cm的离心玻璃棉管以降低环境噪声。噪声测试布置如图3所示。

对一个流量排水条件除了测量A声级以外,还作了倍频程频谱分析,同时还对三个、三个和四个流量分别测量了A声级。为了进行噪声对比,还测量了上述条件下PVC普通管的排水噪声。测试使用仪器为丹麦BK2215型精密声级计,外接了3m电缆。

四、测试结果

PVC螺旋形低噪声管和普通管的管径和管壁相同,分别为110mm和3.2mm。一个流量排水噪声的各频带声压级见表2及图4所示。一个流量(A),二个流量(B),三个流量(C)和四个流量(D)测定的A声级见表3。

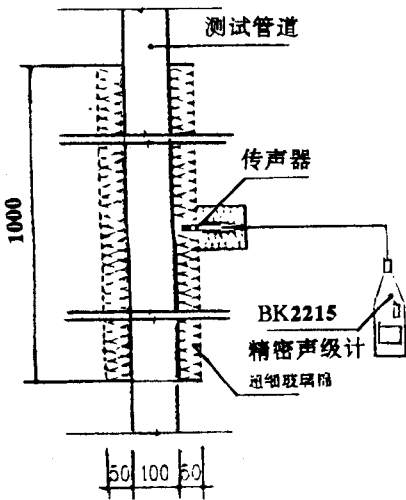


图3 噪声测试布置图

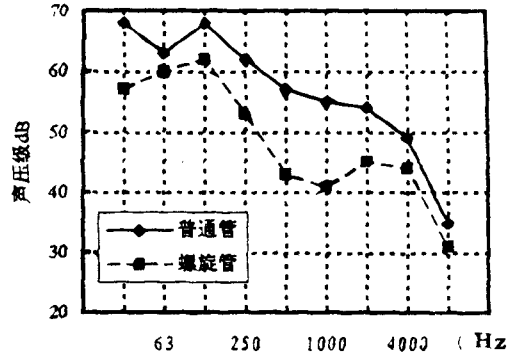


图4 二种管道一个流量的噪声频谱特性

表3 一个、二个、三个和四个流量排水噪声级 dBA

排水条件	A	B	C	D
普通管 L_{A1}	60	61	62	64
螺旋管 L_{A2}	53	54	57	59
$L_{A1}-L_{A2}$	7	7	5	6

五、结束语

通过对管径和管壁相同的PVC螺旋管和普通管进行噪声测试结果表明,前者的噪声级比后者约低5-7dBA。值得指出,这次测量的排水噪声是离管壁2cm处的噪声级,并不代表实际卫生间内的噪声级,在夜间环境噪声降低的情况下,有时会感觉到排水噪声的干扰,特别是对失眠患者或噪声反应敏感的人会因为感到烦恼,所以在设计中有必要选择低噪声排水管,PVC螺旋管不仅排水性能良好,而且是噪声也较低的一种排水管。

表2 一个流量(11层)排水噪声测定声压级 dB

频率(Hz)	31.5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	A
普通管 L_{p1}	68	63	68	62	57	55	54	49	35	60
螺旋管 L_{p2}	57	60	62	53	43	41	45	44	31	53
$L_{p1}-L_{p2}$	9	3	6	9	13	14	9	5	4	7