

文章编号:1006-1355(2002)04-0037-02

高层住宅楼地下水泵房进水系统噪声的治理

王庭佛¹, 郜树义²

(1. 中国船舶工业第九设计研究院, 上海 200063; 2. 上海新民隔振器材有限公司, 上海 200433)

摘要: 本文阐述了高层住宅楼地下水泵房水池进水过程中噪声产生的机理和传播影响途径, 并通过三个工程实例简要介绍了地下水泵房进水系统噪声的治理方法和效果。

关键词: 地下水泵房; 进水系统; 噪声; 落水噪声

中图分类号: TU112.3 **文献标识码:** A

Noise Treatment of Intake System in the Underfloor Water Pump House of High Building

WANG Tingfu¹, GAO Shuyi²

(1. The Ninth Design and Research Institute, CSSC, Shanghai 200063, China;

2. Shanghai Xingming Isolating Apparatus Ltd. Shanghai 200433, China)

Abstract: The article analyses the mechanism and the spreading way of the underfloor water pump noise which produced in the processing of water intaking. And makes a brief introduction of the noise treatment and the effect of the pump house through three living examples.

Key words: underfloor water pump house, Intake system, Noise, Water dropping noise

前言

高层住宅楼都设有地下水泵房, 市政给水管的水进入水泵房的水池, 由生活水泵送至屋顶水箱。虽然现在地下水泵房设计中一般都采取了水泵及管道的隔振、水泵房内吸声措施, 水泵的运转噪声和振动对住宅楼内的环境影响基本上可以得到控制, 但有的水泵房在水泵运转一段时间后进水管往水池进水时却产生了噪声, 使水泵房上一层房间甚至整个住宅楼都受到了噪声影响, 上海已发生一些此类型的噪声影响案例, 且不易解决。我们通过三个此类型地下水泵房进水系统噪声的治理工程, 初步了解了高层住宅楼地下水泵房进水系统噪声产生的原因和积累了此类噪声治理的经验教训。

1 地下水泵房进水系统噪声的产生和传播影响

地下水泵房进水系统噪声产生于三个方面, 首先是进水管内的水压偏高, 进水速度较高, 水的流动(含脉动)导致管道振动形成噪声, 管道振动的强弱与水压的高低及管道的布置等情况有关; 第二是

进水口流出的水落入水池产生的击水形成的噪声, 有的地下水泵房的进水口安装了一段水管, 水管的下口埋至水中, 落水噪声要低得多, 但也不能彻底消除; 浮球阀在将要关闭但尚未关闭的一段时间, 从水浮球阀阀片间隙中向外喷射形成喷水噪声, 水压较高时浮球阀及管道同时振动, 水压越高喷水噪声级越高。这三个方面的噪声通过管道——管道支承——墙体——房屋结构以及水池中的水——水池结构——墙体——房屋结构向水泵房上一层甚至更高的楼层以固体噪声的形式传播, 影响上一层乃至多层楼面的居住环境, 有的高层住宅楼的6~7层都受到这一类噪声的影响。

实际上高层住宅楼地下水泵房进水系统噪声产生的原因是比较复杂的, 除了上述的三个方面的原因, 还包括进水管和阀门的布置、走向以及安装精度有关, 我们发现在一个居住小区内同样二幢高层住宅楼、地下水泵房进水管的设计基本上相同, 但一幢的进水管就有较强的进水噪声, 而另一幢的进水噪声就低得多, 或者进水噪声不是很明显。

从高层住宅楼地下水泵房进水系统噪声的产生机理和传播影响二方面看, 抑制或彻底消除进水系统噪声的产生是主要的, 单单采取管道隔振是无法彻底切断固体噪声的传播途径, 因为固体噪声的传播影响呈现宽频特性, 管道隔振对于频率较低的振

收稿日期: 2001203212

作者简介: 王庭佛(1945-), 男, 硕士, 研究员, 主要从事声学和噪声、振动控制。

动尤其是固体噪声的隔离效果有限。

2 水泵房进水系统噪声影响的危害

地下水泵房进水系统噪声对所在高层住宅楼的居住者影响和危害是严重的,这一类噪声是明显的固体噪声传播影响,从居住者房屋的楼板、墙面及天花板也就是房屋结构面向外辐射,人在房间感到噪声从四面八方辐射出来,人在房间里任何位置都要受到这一类噪声的影响,无法躲避,也无法隔离,即使佩戴防噪耳塞也几乎没有效果,因为噪声的频率很低,防噪耳塞对低频噪声的降噪量很有限。这一类噪声的频率较低,不但能量大、传播远、不易吸收及隔离,而且低频噪声对人体的危害尤其对心血管和神经系统的危害较大。这一类噪声的产生时间又是非人工控制的,往往是夜晚水泵的启动多进水多

(因为晚饭前后是用水的高峰),甚至在夜深人静的深夜水泵会突然启动进水管进水产生噪声影响,进水噪声对深夜已入睡的人们影响和危害程度是可想而己的。

3 高层住宅楼地下水泵房进水系统噪声治理实例简介

我们已通过努力较好地解决了多幢高层住宅楼地下水泵房进水噪声治理工程,通过治理,地下水泵房上一层的居住用房内的噪声级已低于 40dB(A),均符合《城市区域环境噪声标准》(GB3096-1993)中的二类标准。表1是三个高层住宅楼地下水泵房进水系统噪声治理工程实例的介绍,这三个高层住宅楼地下水泵房进水系统的噪声治理均通过有关环保部门的监测,得到了所在高层住宅楼居住者的认可。

表1 三个治理实例一览表

序号	地 址	地下水泵房 进水管概况	主要治理措施	底层房间内噪声	
				治理后 治理前	治理后 治理前
实例一	杨浦区九潭路 988 号 (东田公寓) 24 层居住楼	DN80,市政进水管道的 水压为 0.35MPa	措施 1. 安装调节孔板 组降低进水的动压。 措施 2. 用电磁阀替代 浮球阀。 措施 3. 安装落水消 声器 措施 4. 进水管道的隔 振处理。	62dB(A)	38dB(A)
实例二	普陀区梅岭北路 400 弄 24 号 (梅岭花苑) 24 层居 住楼	DN65,市政进水管道的 水压为 0.32MPa		54dB(A)	35.8dB(A)
实例三	卢湾区局门路 295 号 (江 南四季花苑) 25 层居住楼	DN100,市政进水管道的 水压为 0.35MPa		50dB(A)	30.8dB(A)

3 水泵房进水系统噪声治理的经验和教训

1) 地下水泵房进水噪声产生的主要根源是市政进水管的水压较高,要想较彻底地消除这一进水噪声,必须首先有效地降低进水的水压(动压),但降低水压的技术措施又不可影响进水量。在管道中安装调节孔板组是一种较有效的降低进水动压的方法,也比较容易实施,投资也较低。调节孔板组的设计和安装都有一定的技术要求,我们在三个治理工程的调节孔板组设计和安装中也走过一些弯路,初步摸索了一些调节孔板组设计和安装的规律,在今后的同类型治理工程中将进一步总结经验,使调节孔板组的设计和安装更科学合理。

2) 落水噪声,虽然安装了调节孔板组后落水噪声也有了明显的较低,但未彻底消除,安装落水消声器是较彻底地消除落水噪声的一个关键措施,实际上落水消声器是一种耗能装置,使流速较高的水流通过消声器后缓缓流进水池,不激起水花、不产生明显的击水噪声。落水消声器是一种多孔形式的全不锈钢

材质的特殊消声器。

3) 电磁阀替代浮球阀以消除浮球阀的喷水噪声,电磁阀的打开和关闭时间仅数秒钟,不象浮球阀慢慢地关闭而产生几分钟的喷水噪声,这三个实例中水泵房都用电磁阀替代了浮球阀,用浮球和行程开关装置来控制电磁阀的开关。当然电磁阀安装后也出现不少问题,通过逐步摸索总结改进,这三个地下水泵房进水管中的电磁阀使用良好。

4) 地下水泵房的进水管必须采用弹性支承,虽然采取了以上的措施,进水管的振动、落水噪声和喷水噪声都可以消除,但进水管还是必须采用弹性支承并安装橡胶柔性接管,必要时管道穿墙应安装弹性垫层,降低管道中因其它原因产生的振动噪声的传递影响。

4 结 论

地下水泵房的进水系统的噪声包括生活水泵的振动噪声对所在高层住宅楼的影响可以通过一定的技术措施得到解决或缓解,但同时感到,这个问题应该引起有关设计部门和设计人员的高度重视。