

橡胶隔振过滤器

姜文源

提要 橡胶隔振过滤器是为解决水流噪声和管道共振颤动而设计开发的,主要用于家用的给水管道附件,具有隔振降噪、截留固体颗粒杂质和位移补偿等多项功能。

关键词 橡胶隔振过滤器 滤网 隔振降噪 位移补偿

0 前言

过滤器是管道常用附件之一,一般呈 Y 形,又称 Y 型过滤器。其功能是截留水中固体杂质,以保护阀门、水表和水龙头等管道附件、配件的正常运行,防止管道、孔板、喷头 etc 不被堵塞,也可用以保护水泵不被杂质磨损。

水流中的固体杂质由于施工不文明、管道结垢、腐蚀、水厂出水不达标、管材内衬层的脱落等原因往往难以避免。因而过滤器在建筑给水范畴的配置就十分必要。这在现行的《建筑给水排水设计规范》、《半即热式水加热器热水供应设计规程》、《自动喷水灭火系统设计规范》中都有明确规定。

但客观上还存在两个问题:一是通用的 Y 型过滤器功能过于单一,只有截留固体杂质作用;另一个问题是《建筑给水排水设计规范》(GBJ 15 - 88)第 2.5.13 条规定:“住宅每户进户给水支管宜装设一个可曲挠橡胶接头等隔振降噪装置和配件”。但该项产品尚无专用产品,只能用可曲挠橡胶接头替代。为解决这两个课题,橡胶隔振过滤器研制开发工作得以展开。

橡胶隔振过滤器,如图 1 所示,其本体为无毒橡胶的球状橡胶体,中间夹有尼龙帘布包覆的增强层,内置铜质、不锈钢质或尼龙滤网,滤网 50 目(滤网目数可根据设计要求配置),滤网端部有清淤螺丝,过滤器前后两端端部为铜质内螺纹连接件。橡胶体有良好隔振降噪效果,用以解决因水锤、水流、跌水或水龙头启闭不当而导致的噪声或管道共振颤动,滤网用以截留固体颗粒杂质,清淤螺丝用以定期清淤。橡胶隔振过滤器整体具有 3 项功能,即:(1)消除和缓解建筑内部给水噪声或管道共振颤动;(2)截留固体颗粒杂质,改善水质;(3)位移补偿,便于安装,也

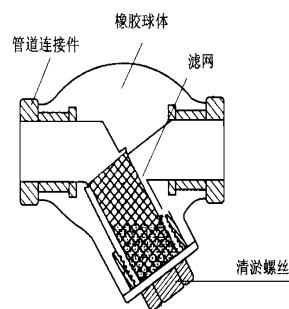


图 1 过滤器结构示意图

可防止管道因温度变化而引起的伸缩变形而导致的损坏。

橡胶隔振过滤器规格有 DN15、20、25、32 和 DN40 等 5 种,可安装在分户管上或给水支管上,当设置在分户管上时,位于分户阀门后,分户水表和水龙头之前,如图 2 所示。

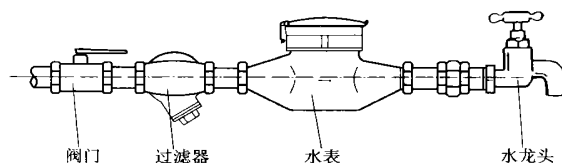


图 2 过滤器安装位置示意

1 检测项目和结果

针对橡胶隔振过滤器的功能。有关方面对其进行了全方位的检测,测试项目和结果如下:

1.1 振动性能测试

由上海交通大学振动、冲击、噪声研究所测试,对不同频段(0 ~ 200Hz、0 ~ 500Hz、0 ~ 1 000Hz、0 ~ 2 000Hz)测试通过橡胶隔振过滤器的衰减量。测试结果见表 1。

结论:频率越高,橡胶隔振过滤器隔振性能越

好,即其高频隔振性能好。而影响生活环境和居住环境的主因是水锤、水流或跌水造成的高频振动,因此橡胶隔振过滤器对隔振降噪有良好的效果。

表 1 橡胶隔振过滤器在不同频段时振动衰减量

频率/ Hz	进口/ dB	出口/ dB	振动衰减量
0~200	- 33.72	- 36.48	2.76
0~500	- 26.13	- 35.26	9.13
0~1 000	- 15.62	- 30.23	14.61
0~2 000	- 13.60	- 29.60	16.00

1.2 密封和强度性能测试

由上海交通大学振动、冲击、噪声研究所测试。用泵将压力升至 0.2MPa,持压 3min;再加压至 0.3MPa,持压 1min;再加压至 0.66MPa (0.60MPa ×1.1),持压 30s;升压至 0.9MPa (0.60MPa ×1.5),持压 30s;均未发现渗漏。

用泵继续加压,在近 2.1MPa 时滤网清淤螺丝处发生漏水,近 2.4MPa 时,滤网清淤螺丝处发生破裂。

上海市橡胶制品质量监督检验站对于试验压力和爆破压力也进行过检测,试验压力按 0.90MPa,保压 1min,无渗漏,无异常;爆破压力 2.4MPa 时未破裂,大于标准规定的 1.8MPa 技术要求,检验结论合格。

1.3 卫生安全性能评价

由上海市预防医学研究院根据《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》(GB/T17219 - 1998),对样品进行卫生安全性能检验。结果表明:色度、浑浊度、嗅和味、肉眼可见物、pH、铁、锰、铜、锌、挥发酚类(以苯酚计)、砷、汞、铬(六价)、镉、铅、银、氟化物、硝酸盐(以氮计)、氯仿、四氯化碳、苯并(a)芘、溶解性总固体、高锰酸钾消耗量(以 O₂ 计)等 23 项指标均符合标准。

1.4 橡胶特性检验

由上海市橡胶制品质量监督检验站对橡胶试片进行检验,检验项目有拉伸强度、扯断伸长率、热空气老化(70 ×168h)后的拉伸强度变化降低率和扯断伸长率变化降低率、脆性温度、粘着强度等 6 项,均符合标准要求。

1.5 位移补偿性能测试

由中船重工集团七院第七 四研究所测试。橡胶隔振过滤器在充压 0.60MPa 时,在挠性接管位移

和密封试验装置上,拉伸值为 4mm、压缩量为 4mm (DN15)和 5mm (DN20)、剪切位移量为 4mm (DN15)和 5mm (DN20)、角向位移量(偏转角)为 10°。

1.6 水力特性测试

由同济大学工程力学系水力实验室测试,进口压强控制在 0.15MPa,管道流速在 1.0m/s 左右。分别对 3 种加沙情况下的水力特性作了测试:加全沙,相当于过滤器清淤时的数值;加半沙,相当于过滤器运行时的数值;不加沙,相当于过滤器运行前时的数值。具体数据见表 2。

表 2 水力特性测试结果

加沙情况	规格	流速 v / m/s	流量 Q / L/s	水头损失 h_1 / m	损失系数	平均值
加全沙	DN20	0.62	0.195	0.995	50.72	48.62
		0.81	0.255	1.681	50.21	
		0.94	0.295	2.192	48.63	
		1.20	0.377	3.465	47.16	
		1.45	0.455	4.974	46.37	
	DN15	0.61	0.108	0.818	43.11	44.58
		0.85	0.150	1.612	43.72	
		0.92	0.162	1.928	44.66	
		1.15	0.203	3.046	45.14	
		1.40	0.247	4.627	46.27	
加半沙	DN20	0.61	0.192	0.505	26.61	27.20
		0.78	0.245	0.833	26.83	
		0.95	0.298	1.251	27.17	
		1.14	0.358	1.821	27.46	
		1.42	0.446	2.873	27.93	
	DN15	0.62	0.110	0.497	25.35	26.11
		0.76	0.134	0.764	25.91	
		0.97	0.171	1.257	26.18	
		1.12	0.198	1.690	26.41	
		1.38	0.244	2.593	26.69	
不加沙	DN20	0.60	0.188	0.120	6.53	6.46
		0.79	0.249	0.210	6.60	
		0.96	0.303	0.301	6.40	
		1.19	0.375	0.462	6.39	
		1.48	0.466	0.712	6.37	
	DN15	0.61	0.108	0.114	6.00	6.16
		0.88	0.156	0.236	5.97	
		0.93	0.165	0.277	6.28	
		1.10	0.195	0.390	6.32	
		1.37	0.242	0.598	6.24	

带式真空吸滤机在转炉除尘污水固液分离工艺中的应用

孙 贻 公

提要 介绍了带式真空吸滤机在马钢三钢厂 50t 纯氧顶吹转炉除尘污水处理工程中设计和成功运转的情况,实现了除尘污水循环利用,不外排。证明该设备在此工艺上应用的高效性、可靠性、经济性先进性。

关键词 转炉除尘污水 带式真空吸滤机 固液分离

马钢第三炼钢厂(以下简称“三钢”)有 3 座 50t 纯氧顶吹转炉,1979 年 12 月建成投产,设计年生产能力为 120 万 t,经过多次技术改造后,目前已达到 200 万 t/a 的生产能力。1999 年钢产量达到 225 万 t。其除尘水系统通过改造,采用带式真空吸滤机,实现了闭路循环,污水零排放。

1 改造前状况

三钢 50t 转炉除尘系统是由一、二级文氏管、洗涤塔、排烟机、三通阀、逆止大水封、烟囱等组成。转炉烟气通过一、二级文氏管和洗涤塔,被除尘水喷淋、除尘、降温后,由抽烟机通过三通阀调节,或由烟囱排出,或通过逆止大水封回收利用。除尘水则经过明渠,先进入水力旋流器和粗颗粒沉淀池分离粗

颗粒,再进入 3 座总处理能力为 $600\text{m}^3/\text{h}$ 的 Γ 10m 立式沉淀池,加药(聚丙烯酰胺)使转炉灰沉淀,立式沉淀池上部清水排入长江水系。立式沉淀池下部泥浆用砂泵打入 2 座直径为 6m 的浓缩池,浓缩为 11.76% 的泥浆,进入 3 台真空转鼓式过滤机,进行固液分离,产生的污水进入回水池,定时用泵打入立式沉淀池重新沉淀,分离出的泥浆用皮带机送入污泥仓,由专用汽车外运处理。

立式沉淀池上部清水含悬浮物 $50 \sim 100\text{mg/L}$, pH 值为 $10 \sim 11.5$,硬度为 10mmol/L ,还含有氟离子。处理污水总量为 500 多 m^3/h ,全部外排。实际外排水的悬浮物含量很高。为减少外排水量,1988 年曾将此水的 50% 循环使用,结果造成管路、水泵

这项数据的测试也填补了国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》(GBJ84 - 85)(修订本报批稿)附录 D 当量长度表中注 1 的空白(注 1 的全文为:“过滤器当量长度的取值,由生产厂提供”)。测试结果表明:各项基本参数及性能良好,橡胶隔振过滤器型号为 SJ G 型,已通过上海市科委组织的鉴定,并被纳入国家标准图集《水表安装》中。

2 结论

根据以上 6 项测试,可以得出以下结论:

(1) 橡胶隔振过滤器是将可曲挠橡胶接头和 Y 型过滤器组合后,进行一体化的产品,产品具有隔振降噪、截留固体杂质和位移补偿等多种功能。

(2) 隔振降噪是橡胶隔振过滤器的主要功能,测试证明该产品隔振降噪效果良好,高频隔振效果尤为突出,特别适合应用于因水锤、跌水……等原因而造成的高频振动和噪声的分户管道上。

(3) 经橡胶特性检验,产品对水质无不良影响,可用于生活饮用水管道工程和饮用净水工程。

(4) 水力特性测试为工程设计人员提供了宝贵的数据。数据表明加全沙时的值为不加沙时的 7 ~ 8 倍,因此当设置橡胶隔振过滤器时,对其水头损失值应有充分估计,在确定水箱设置高度和水泵扬程时不可忽视。

(5) 随着生活环境的改善,人们对给水噪声和与之共存的振动的消除予以极大的关注,橡胶隔振过滤器的问世,为实现这个宗旨提供了可能。可以相信,在可以预见的将来,橡胶隔振过滤器必将得到广泛的应用。

作者通讯处:200032 上海市斜土路 1175 号景泰大厦 1405 室
上海沪标工程建设咨询有限公司

电话:(021) 64187239

收稿日期:2000-7-31

and the vibration buffering of pumping assembly. Also the authors recommended that for dwelling house the cast iron pipe with flexible joint is better than UPVC pipe.

Execution of NFPA in Foreign Projects Zhu Qing (59)

Abstract : The American fire standard NFPA was executed for some times in design of fire system of some foreign enterprises in China. In this paper the divergences between NFPA and our national standard were indicated and compared, and the personal opinions are explained for reference.

Knowledge and Summary on Designing of Building Water System Lin Guihua (67)

Abstract : Various types and individual feature of fire hydrant systems commonly used in civil buildings are presented briefly in this paper. The pressurized water supply used in residential quarters is discussed and some desired problems in water system design are described.

Design and Reconstruction of the Drainage System in Residential Quarters Wang Guangyu et al (71)

Abstract : It is very difficult to solve the numerous problems related to the drainage system reconstruction of residential quarters. The experience of Shanghai in this field was summarized in three subjects namely the plan argumentation, design and construction.

Recent Status and Prospect of Plastic Pipe Gao Lixin (75)

Abstract : Plastic Pipes made of polymerized aluminum plastic (PAP), cross-linked polyethylene (PE-X) and random combined polypropylene (PP-R) are widely adopted in this country. Their manufacture, feature, application and marketing analysis are described in this paper.

Self-Cleaning Pipeline Filter Liu Jipu (78)

Abstract : This is a new facility to remove the solid substances from the suspended liquid flowing through the pipe and clean the filter medium automatically on schedule. The structure, operation principle and feature of this device are described. It is highly effective and has vast practical future in the fields of environmental protection, chemical industry and so on.

Filter with Rubber Shock Isolator Jiang Wenyan (80)

Abstract : The rubber shock isolator is designed to solve problems of flowing noise and acoustic resonance of pipeline for household water installations. This device has functions of vibration isolation, trapping of solid impurities and shifting compensation.

Application and Design of Continuous Strand Vacuum Filter for Solid/Liquid Separation of

Ash Cleaning Wastewater of Converter Sun Yigong (82)

Abstract : This article introduces the design and operation of a continuous strand vacuum filter used in treating the dust-cleaning wastewater of an oxygen top-blowing converter with volume of 50t in the No. 3 Steel Plant of Ma'anshan Iron & Steel Co. Ltd. The operation is successful with advantages of high efficiency, reliability and economic benefits.

Computer Aided Control System of Raw Water Biological Treatment Plant in East River Diverting Canal to Shenzhen

..... Xu Yeqin et al (85)

Abstract : The structure and functions of the computer aided centralized control system of the raw water biological treatment plant in the East River diverting canal to Shenzhen city are presented. These include the principle of network design, the hardware arrangement and the software compilations.

Application of SCD Controlled Chemical Dosage for Micro-Flocculation Filtration Li Weiying et al (88)

Abstract : The application of SCD controlled chemical dosage for micro-coagulant filtration process was researched systematically by pilot plant experiment and theoretical discussion on raw water of a reservoir. The experiment results show that in general condition, i.e. raw water of reservoir with turbidity no more than 20 NTU the streaming current set point (SP) should be - 17.5. Finally the authors point out that the SCD controlled coagulant dosage is practical for micro-flocculation filtration of raw water from reservoir source.

Sponsored by Water & Sewage Society of CCES

China Building Technology Development Center

Edited by the Editorial Board of Water & Wastewater Engineering

Address 19 Chegongzhuan Street, Beijing 100044, China

Tel (8610) 68362263 **Fax** (8610) 68316321 **E-mail**: watercab@public.bta.net.cn <http://www.waterwaswater.com/>