

纤维束滤料直接过滤废水的试验研究

吉林飞特集团(吉林市, 132012) 王德英 刘凡清 葛培玉

摘要 论述了纤维束滤料直接过滤城市二级生化处理出水的试验情况。结果表明, 纤维束过滤运行稳定, 出水水质好, 滤阻小, 过滤周期长。

关键词 纤维束滤料 直接过滤 废水

直接过滤为滤前不进行沉淀的处理工艺, 它在 50 年代首先由 Pitman 与 Conly 用双层滤料实验成功, 包括滤前经预处理和不经预处理两种过滤方式。经预处理的直接过滤包括有无混合和絮凝的工艺流程。

70 年代以来, 由于双层、多层滤料滤池的出现和高分子絮凝剂的应用, 直接过滤得到了迅速发展。它具有投资可节省 30%, 药耗节省 20% ~ 50%, 占地面积小等优点^[1~4]。因此, 直接过滤已成为国内外过滤技术发展趋势之一。

直接过滤由于水中的胶体和悬浮物质等的去除均需在滤床内进行, 因此, 截泥能力大的滤料则是直接过滤运行成功的关键之一。

吉林飞特集团的 LLY 纤维束过滤器具有空隙率高, 比表面积大, 截污容量大(为传统滤器的 2~4 倍)等优点^[5], 因此使其用于直接过滤成为可能。直接过滤城市污水二级生化处理出水的试验结果表明, LLY 纤维束过滤器运行稳定, 出水水质好, 滤阻小, 过滤周期长。

1 试验研究

1.1 混凝剂及最佳投药量的确定

本试验采用混凝过滤直接定量法, 即在水样中投加不同量的混凝剂, 在模拟 GT 值的情况下, 在 DBT—621 型搅拌机上进行搅拌, 搅拌后使水样通过纤维柱过滤(投加助滤剂时, 则投加后再过滤)。测定滤出水的 COD 值, 以确定混凝剂的种类及最佳投药量。COD 的测定采用重铬酸钾氧化液标准测定法。

1.1.1 混凝剂的选择

试验结果表明, 混凝剂聚合硫酸铁对二级生化处理出水的去油、脱色和降 COD 等性能较优。图 1 给出了聚合硫酸铁的投量与滤出水 COD 的关系。聚合硫酸铁的投量以商品重量计(以下同)。

图 1 试验结果表明, 聚合硫酸铁的投量以 30 mg/L 为宜。

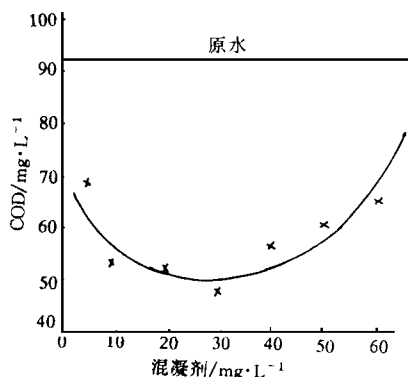


图 1 混凝剂的投量与滤出水 COD 的关系

1.1.2 助滤剂的选择

试验表明, 助滤剂阳离子型聚丙烯酰胺具有良好的去油、脱色和降 COD 性能, 图 2 给出了阳离子型聚丙烯酰胺的投量与滤出水 COD 的关系。阳离子型聚丙烯酰胺的投量以商品重量计(以下同)。

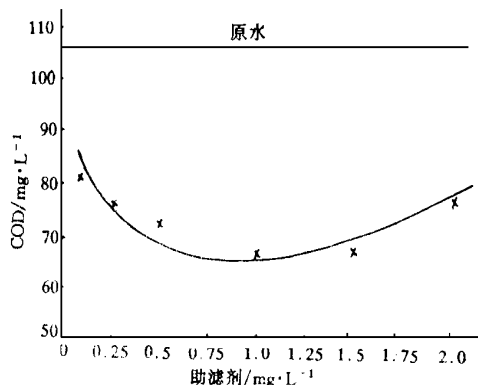


图 2 助滤剂投量与滤后水 COD 的关系

图 2 结果表明, 阳离子型聚丙烯酰胺的投量以 0.5~ 1.0 mg/L 为宜。

1. 1. 3 混凝剂与助滤剂的复配

助滤剂与混凝剂复配可以进一步提高去油、脱色和降 COD 的性能, 且可降低混凝剂的成本。图 3 给出了混凝剂投量为 30 mg/L, 助滤剂投量与滤后水 COD 的关系。

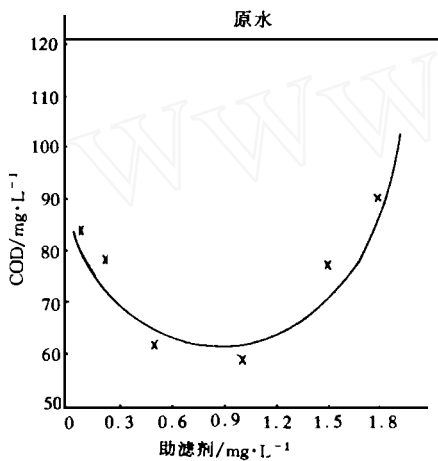


图 3 加混凝剂后, 助滤剂投量与滤后水 COD 的关系

图 3 结果表明, 与混凝剂复配, 助滤剂的投量以 0.5~ 1.2 mg/L 为宜。

业已证明, 无机絮凝剂主要是依靠本身的正电荷来中和悬浮物及胶体颗粒的负电荷, 起到压缩双电层, 使之脱稳。有机助滤剂主要是依靠吸附架桥作用, 且对溶解物质具有去除作用, 因此二者复配可以提高对 COD 的去除效果。

1. 2 试验现场简介

试验在山东省淄博市污水处理公司进行, 该公司的污水处理工艺采用 AB 法。进入污水处理厂的污水 85% 为工业污水, 主要为石油化工, 农药污水, 生活污水占 15%。二次沉淀池出水 1995 年的主要水质指标为: BOD₅10.3 mg/L, COD 147 mg/L, SS21.4 mg/L。

1. 3 试验装置和方法

现场试验装置及流程见图 4。混合器为” 219 钢管, 长 600 mm, 内设折流板。LLY 纤维束过滤器” 300。其主要性能见表 1。过滤时, 进水由二次沉淀池引出, 用泵增压后从过滤器底部引进, 经过滤层后由过滤器上部排出。流量计保证恒速过滤。当滤出水浊度大于 7 mg/L 时, 或当入、出口压差达 0.1 MPa 时, 停止过滤, 进行冲洗。

冲洗时, 先下向洗, 再上向洗, 清洗参数见表 1。

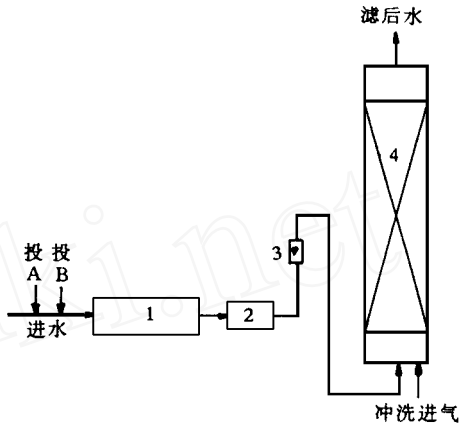


图 4 试验装置流程图

1. 管道混合器 2 离心泵 3 流量计 4 过滤器 A. 混凝剂 B. 助滤剂

表 1 纤维束过滤器性能一览表

项 目	参 数
直径/mm	300
滤水面积/m ²	0.07
滤层厚度/mm	1 000
空塔滤速/m · h ⁻¹	30
上向洗强度/L · m ⁻² · s ⁻¹	3~ 5
/m · h ⁻¹	15
下向洗强度/L · m ⁻² · s ⁻¹	6~ 10
/m · h ⁻¹	30
清洗空气强度/L · m ² · s ⁻¹	60
清洗时间/min	20~ 60

1. 4 测定项目和方法

为了观察过滤效果, 重点测量过滤进、出水的浊度和 COD 值。浊度测定采用日洪 H—STZ 浊度仪。COD 的测定方法同前。

2 试验结果与分析

2. 1 经预处理的直接过滤

经预处理的直接过滤现场试验结果见表 2。其中进出水的浊度和 COD 值为周期平均值。混凝剂的投量为 30 mg/L, 助滤剂的投量为 0.5 mg/L。当滤出水浊度达 7 mg/L 时, 过滤试验即告结束。

试验结果表明: 若二级生化处理出水合格(COD < 120 mg/L), 则经混凝直接过滤出水可满足一般回用要求, 同时尚可得知, 纤维束过滤器的工作周期

表 2 经预处理的直接过滤运转试验结果

项 目	第一周期	第二周期	第三周期
进水浊度/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	18	19	20
出水浊度/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	2.0	2.8	3.2
浊度去除率/%	89	85	84
进水 COD/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	180	92	110
出水 COD/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	86	53	60
COD 去除率/%	52	42	45
周期/h	13	16	15

长,即截泥容量大。由试验尚知,过滤阻力很小。

2.2 不经预处理的直接过滤

不经预处理(不加药)的直接过滤现场试验结果见表 3。其中进出水浊度和 COD 值亦为周期平均值。

表 3 不经预处理的直接过滤运转试验结果

项 目	第一周期	第二周期	第三周期
进水浊度/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	22	16	20
出水浊度/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	3.8	3.2	3.6
浊度去除率/%	82	80	82
进水 COD/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	101	92	88
出水 COD/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	68	52	62
COD 去除率/%	32	43	29
周期/h	9	12	10

试验结果表明:不加药直接过滤的出水 COD 值较高,难以满足一般的回用要求,但出水浊度较低。同时尚知,不加药直接过滤的工作周期较加药直

接过滤的工作周期明显缩短。

2.3 几个问题的说明

2.3.1 混合设备是必要的

由试验得知,投药经过混合设备,过滤出水水质较好,过滤工作周期较长。投药不经过混合设备,出水水质较差,过滤周期较短。

2.3.2 投加助滤剂是必要的

试验中发现,只投加混凝剂,滤出水水质较差,过滤周期较短。这可能是由于无机高分子产生的絮体内聚力弱,在高的水力剪切下易于破碎和脱落。而有机高分子聚合物主要是依靠吸附架桥作用在滤床中去除水中悬浮微粒。

2.3.3 加强纤维束过滤器的冲洗过程

二级生化处理出水中残留的二沉池中泥水分离时的污泥和胶体物质粘度大,有机成份多,使纤维束不很容易清洗干净,故在冲洗时要认真操作。

3 结论

1)采用 LL Y—高效过滤器直接过滤经预处理的城市二级生化处理出水是可行的。当二级处理出水达标时,滤出水可满足一般的回用要求,过滤器运行稳定,滤阻小,过滤周期长。

2)不加药直接过滤的出水 COD 值略高,过滤周期也较短。

参考文献

1 Hutcheson W et al J. AWWA, 1974, 66(2): 79
2 Hay W A et al AWWA Annual Conf Boston Mass, 1974
3 Camp T R et al Wat Waste Engrg, 1974, 11(1): 27
4 Cuen R L. J. AWWA, 1977, 69(7): 375
5 LL Y—高效过滤器使用说明书,吉林飞特集团

THE PROGRESS IN THE DEVELOPMENT AND APPLICATION OF POLYMERIC FERRIC SALT FLOCCULANTS *Gan Guangfeng et al* (Chemical Engineering Department of Jiangnan Petroleum Institute, Jingsha 434102): Chin. J. Ind. Water Treat., 17(5), 1997, pp. 1~2

Polymeric ferric salt flocculants are a kind of high efficient water treatment agent. They are by far the more widely used flocculants. This paper briefly describes the progress in the development and application of polymeric ferric salt flocculants in recent years in our country.

Key words flocculant, ferric salt flocculant, polymeric ferric salt

RESEARCHES ON THE TECHNOLOGY FOR FACILITIES OF SBR *Liu Xiguang et al* (China Northeast Municipal Engineering Design and Research Institute, Changchun 130021): Chin. J. Ind. Water Treat., 17(5), 1997, pp. 3~5

This paper analysed the working principles and features of four kinds of facilities which match with SBR system (Batch), such as aerator with two functions, skimmer, DO (dissolved oxygen) and COD (chemical oxygen demand) and their application to the automatic continuous and rapid analytical instruments.

Key words SBR technology, aerator, skimmer detector of DO and COD

THE JUDGMENT OF SCALING TENDENCY IN GEOTHERMAL WATER IN CHINA *Meng Xianji et al* (Tianjin University, Tianjin 300072): Chin. J. Ind. Water Treat., 17(5), 1997, pp. 6~7

Based on the actual experiences of geothermal utilization in China, the authors pointed out that the traditional Ryznar Index has many limitations when it was used to judge the scaling tendency of geothermal water. In some cases, Larson Index should be adopted in order to get correct results. This conclusion has been applied widely to judge the type of geothermal water.

Key words geothermal water, scale tendency, Ryznar Index, Larson Index

THE APPLICATION OF THE STABLE ClO_2 IN THE CIRCULATING COOLING WATER *Cai Juxiang, Wu Kaiqi* (Research Centre, Zhenhai Refining and Chemical Company Ltd Ningbo 315207): Chin. J. Ind. Water Treat., 17(5), 1997, pp. 8~10

The paper is mainly dealt with the specialties of the stable ClO_2 in respects of safety, high-efficiency, broad-spectrum, non-toxicity and disinfection. Some experiments were made in several factories aboard and showed that the stable ClO_2 bactericide is basically not effected by the pH value in circulating cooling water, which is characterized by its high-sterilization, low-amount, fast-action and well-fitted with stable water solvent, and has a good prospect for circulating

cooling water in refining and fertilizer fields

Key words stable ClO_2 , circulating cooling water, bactericide

RESEARCHES ON IRON RUST RINSING BY SCB EXTRACTION FLUID *Kong Xianglin et al* (Northeast Institute of Electric Power Engineering, Jilin 132012): Chin. J. Ind. Water Treat., 17(5), 1997, pp. 11~12

SCB extraction fluid is extracted from natural plant *Schizandra chinensis* Bailon (SCB) such as fruits, seeds, roots, stems and leaves of natural plants and contains organic acid. Experiments show it is specifically effective for rinsing iron rust in boilers. Compared with the chemical acid rinsing, it has better rinsing effect and also has many other advantages.

Key words SCB extraction fluid, boiler rinsing, iron rust

RESEARCHES ON THE TREATMENT OF WATER WITH LOW TEMPERATURE AND LOW TURBIDITY BY USING POLYSILICATE FERRIC *Hu Xiang, Zhou Ding* (Department of Applied Chemistry, Haerbin Institute of Technology, Haerbin 150001): Chin. J. Ind. Water Treat., 17(5), 1997, pp. 13~14

Self-made polysilicate ferric (PSF) was used as coagulant in the jar stirring tests of low temperature and low turbidity water treatment to examine its coagulant characteristics, and it is compared with some other coagulants such as $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. Results show that PSF has good coagulant characteristics, and it may be used in the drinking water treatment.

Key words polysilicate ferric (PSF), coagulation, low temperature and low turbidity water

EXPERIMENTAL RESEARCHES ON WASTEWATER BY DIRECT FILTRATION IN FIBRE BUNDLE AS FILTER MEDIA *Wang Deying et al* (Jilin Feite Group, Jilin 132012): Chin. J. Ind. Water Treat., 17(5), 1997, pp. 15~17

This paper discusses the experiment research of effluent from municipal wastewater biological treatment works by direct filtration in fibre bundle as filter media. Experimental results demonstrate that the operation of filtration is steady, the water quality of effluent is high, the resistance to filtration is small and the period of filtration is long.

Key words direct filtration, fibre bundle as filter media, wastewater

NEW TECHNOLOGY OF PAPER MILL WASTEWATER TREATMENT *Cao Man* (Qingdao Tianren Environmental Protection Co., Ltd, Qingdao 266071): Chin. J. Ind. Water Treat., 17(5), 1997, pp. 18~19

This article introduces the process, principle, properties, features and applied examples of the new technology of