

造纸用水中菌尘的控制探讨

Discussion on Controlling of Bacteria Dust in Water for Paper Factory

李探微 (浙江工业大学 杭州 310032) 凌克璇 (嘉兴民丰造纸厂)

彭永臻 (哈尔滨建筑大学)

摘要 分析了民丰造纸厂生产用水中存在菌尘的问题,认为水源污染、水温和浊度等因素是处理水菌类大量生长的原因。通过试验和实验运行,提出降低出水浊度和采用混合杀菌剂的解决办法,获得了很好的效果。

关键词 造纸用水 菌尘 杀菌剂

Abstract A problem of bacteria dust in water for paper factory was discussed in this paper. It showed main influence factors were water source pollution, water temperature and turbidity. Based on experiences and operations, proposed that reducing turbidity and using special bactericide were effective ways.

Key words Water for Paper Factory Bacteria Dust Bactericide

1 问题的提出

民丰集团公司是生产各类特种用纸的大型企业。其给水分厂承担全厂的生产用水处理。生产水量约 $5/万\text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ 。给水分厂现有的净水工艺和配水系统为图1所示。

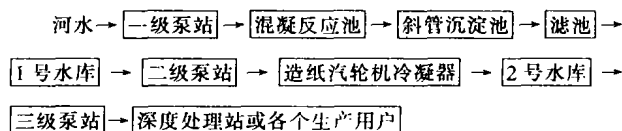


图1 净水工艺图

根据造纸生产用水的特殊需要,一方面要控制处理出水水质,以保证纸产品的质量要求;另一方面要降低制水成本。给水分厂制定的主要出水标准为:浊度 $\leq 5\text{ NTU}$, $\text{pH}=6.7\sim 6.3$,色度 $\leq 25(\text{Pt}-\text{Co})$,游离余氯 ≈ 0 ,肉眼可见物 ≈ 0 。因为出水余氯的产生会影响后续采用离子交换树脂除盐的深度处理效率,整个净水过程中,过去一直未采用消毒,出水基本能达到用水标准。但到1997年以后,在出水中发现有可肉眼识别的菌尘,沉淀池斜管壁面和管道内生长大量微生物,水中细菌总数过

高,使造纸纸张上出现黄色斑点,影响了纸产品的质量。为此,需分析产生水中细菌总数过高的原因,并采取简单又有效的方法来解决菌尘问题。

2 分析和讨论

2.1 造成菌类繁殖的原因

2.1.1 原水微污染 微生物利用水中的有机物等为食料,通过各种代谢作用生长繁殖。水中有机物类别和含量越高,细菌的数量和种类也多。水厂原水来自附近的角里河。近几年,由于河水水质微污染,原水中检出的细菌总数逐渐增加。过去一般在 $10^2\sim 10^3/\text{个} \cdot \text{mL}^{-1}$;1998年水源地污染严重时,最高可检出细菌总数为 $10^4\sim 10^5/\text{个} \cdot \text{mL}^{-1}$;1999年水源地污染严重时,最高可检出细菌总数为 $10^5\sim 10^6/\text{个} \cdot \text{mL}^{-1}$ 。原水水质情况受河水水位的变化影响较大。由于河流接近入海口,受潮汐影响,当取水头部水位降低时,排放到下游的城市废水部分会扩散到水源地。造成浊度和色度提高,也有助菌类滋长,如图2所示。

收稿日期 2001-11-28

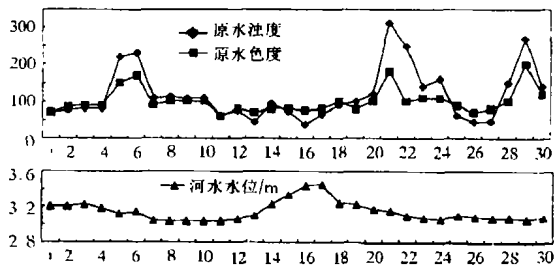


图2 某月逐日原水水质与河水水位的变化

2.1.2 水温较高 大多数细菌生长的适宜温度为 $20^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。而水厂滤后水进入1号水库后,又经汽轮机冷凝器,再入2号水库以后才供给用户,使水处理后水温升高。这提供了一个有利于细菌生长的温度环境。这可从98年6月的一次检测中证实;河水, 24°C ,细菌总数 $10\sim 10^2/\text{个}\cdot\text{mL}^{-1}$;1号水库 25°C ,细菌总数 $10^3\sim 10^4/\text{个}\cdot\text{mL}^{-1}$;2号水库 28°C ,细菌总数 $10^4\sim 10^5/\text{个}\cdot\text{mL}^{-1}$;

2.1.3 管道、斜管壁面菌落的生长 由于管道使用年数长,管道内壁生长了大量的菌落,即所谓的管道生物膜。而沉淀池内的大面积斜管壁面也存在一些生物膜。当过水量波动时,很容易脱落。而且这些壁面给各种微生物提供了栖息的场所。

2.1.4 未投加消毒剂 采用各种消毒剂均对细菌有不同的灭活作用。生活饮用水处理中的普通消毒法,也能控制出水中细菌总数在 $100/\text{个}\cdot\text{mL}^{-1}$ 以下。而余氯的产生,能抑制水中残存的细菌在后续管网中再度繁殖。由于原有的水处理工艺未采用消毒措施,是细菌增长的一个重要原因。

2.1.5 出水浊度较高 由于原则上控制出水浊度在5NTU以下,而细菌极易附着在悬浮物上。出水浊度越高,则会造成出水中细菌数更高。而由于水位变化使原水质产生的冲击负荷,往往使投药控制设备不能立即得到调整适应,造成出水浊度升高。

2.2 细菌的去除及控制

通过上述的调查研究和分析,可以看出,为了改善处理水的水质,在现有的条件下,为立即解决目前出水细菌数高的现象。首先应当降低出水的浊度,以铲除微生物赖以生存的“土壤”。在此基础上,采用合理的消毒剂以杀灭细菌。为此,在原有水处理工艺上采用如下措施:

2.2.1 降低出水浊度 增加对原水的检测频

率,及时调整加药量,提高混凝效率;优化滤池运行。分析水源地的水位变化,如图2所示,可以看出:水位变化主要和海口潮汐相关,具有规律性。因此,通过管理计划,可以预测水源地的水位变化,提早调整加药量,在原有投药控制系统中增加水位控制因子,以实现优化运行,降低出水浊度,系统如图3所示。

2.2.2 增加消毒杀菌 由于消毒会带来后续用水的影响。必须既要有效杀灭、减少水中的细菌数,又要控制出水中没有或极少具有强氧化能力的离子。决定采用次氯酸钠(10%),并投加混合美国NALCO化学公司研制的Acti-Brom7342药剂。Acti-Brom7342是一种强化氯活性的生物分散剂,能减少氯的用量,增强消毒杀菌的效果。另外,还能帮助提高热传递率,有利于延长换热器的寿命,减少维修成本。混合杀菌剂的投加采用专用投药泵,投药点位于反应池进水口,如图3所示。

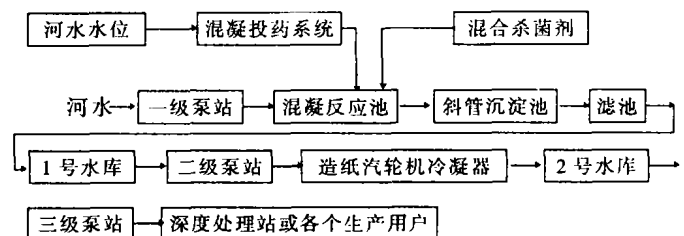


图3 改进的净水工艺图

3 实际应用与结果

通过对河水水位和水质的预测和监测,有效地控制混凝投药,使出水浊度进一步降低。一般控制在1NTU以下。采用混合杀菌剂,投加到反应池前,试验得到最佳投药量为: $\text{NaClO}:\text{N7342}=10/\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}:1/\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 。每次投加1h,每天6次。相对减少了投氯量。系统稳定后,具有良好的杀菌效果,且出水余氯含量在控制范围内,处理水质大为改善。典型的处理效果如表1所示。并且可以观察到沉淀池内斜管壁面上的生物膜已大为减少,造纸纸张上也未出现可见斑点。

(下转第54页)

众所周知,全球性环境问题的加剧对人类的生存和发展构成了严重的威胁。造成全球环境问题的原因是多方面的,其中重要的一条是几十年来以被动反应为主的环境管理体系存在严重缺陷,无论是发达国家还是发展中国家均走着先污染后治理这一人们为之付出沉重代价的道路。ISO14001 正是建立了全新的环境管理体系,从思维模式上开始即把企业带入一个更高的层次,清洁生产同样是强调在污染产生之前就予以削减,即在产品及其生产过程和服务中减少污染物的产生和对环境的不利影响。ISO14001 和清洁生产在控制环境污染方面都起到了非常积极的作用。

ISO14001 标准的引言中明确指出:“系统地采用和实施一系列管理手段,有助于得到对所有相关方都是最优的结果。然而,实施本标准,仅就其本身而言,并不能保证取得最优的环境结果。”科学的管理是成功的基础,采用 ISO14001 的管理模式。对企业本身及其相关方而言,都是取得最大环境绩效的必备条件。也就是说,环境管理体系能够为企业提供一个好的框架。但这就好比一个人,只有好的骨骼是不够的,还需要健康的血肉。企业最终的环境绩效如何,单有好的体系并不足够,还需要采用真正实用的技术与工艺,否则再好的体系也只是一个空架子。从这一角度来看,ISO14001 是骨架,清洁生产是血肉,两者的最佳配合也必然会产生最佳的环境绩效。

从实施的目标来看,两者所针对的目标不同。清洁生产可以是局部的,针对某一具体工艺、方法或部门实施清洁生产,也只对这一部分进行审计。而 ISO14001 是整体的,要覆盖组织的所有职能与

层次。

从其技术内涵来看,两者的审核方式与所包含的范围也不相同。

环境管理体系审核是把组织的日常运行情况与包括 ISO14001 标准的环境管理体系审核准则进行对照,最终得出结论的一个系统性的验证过程。需要审核环境管理体系的适用性、充分性和有效性以及其是否达到持续改进的承诺。清洁生产审计是对企业生产过程等实行的分析和评估活动,旨在帮助企业发现高物耗,高能耗、高污染的原因,以便有的放矢地提出对策、方案,最大限度地提高资源、能源利用水平,减少污染。需要具体审核企业的工艺方法,并提出方案。

从范围来看,清洁生产主要是针对自身的生产过程、产品、服务,而 ISO14001 引入了相关方这一重要概念。即不只是要控制自身的环境因素,还要考虑与组织的环境绩效与环境影响相关联的相关方的环境因素,对其施加影响。不仅仅是企业自己进步,还要影响相关组织,共同为了保护我们的地球做出贡献。

综上所述,对一个企业来说,如果认证是一把利刃,那么 ISO14001 与清洁生产的共同认证就是一把双刃剑,会更有利于企业在市场竞争和环境保护工作中披荆斩棘,勇往直前。

参 考 文 献

1. 国家环境保护总局科技标准司编著,清洁生产审核培训教材,中国环境科学出版社,2001.7.
2. 夏青著,环境管理体系,中国环境科学出版社,1999.
3. 中国环境管理体系认证指导委员会办公室编,环境管理体系审核员培训教程,航空工业出版社,1997.
4. 国际可持续发展研究所,全球绿色标准 ISO14001 与可持续发展,中国环境科学出版社,

(上接第 15 页)

表 1 典型的实际处理效果

取样点	温度/°C	余氯/mg·L ⁻¹	细菌总数个/mL
河水	25.5		10 ⁵ ~ 10 ⁶
1 号沉淀池	26.0	0.07	4 × 10 ³
2 号沉淀池	26.0	0.07	4 × 10 ³
1 号水库	27.0	≈0	10 ²
2 号水库	31.5	≈0	10 ² ~ 10 ³

4 总结

根据造纸用水的自身特点,为解决由于微污染、温度、浊度等因素引起的处理出水细菌数过高的问题,采用混合杀菌剂,既能强化氯杀菌的效率,又能减少氯的投加量,以保证出水中减少余氯含量。通过试验和实际运行,取得了预期的效果,可以保证生产用水的稳定性。但如果在现有的水处理系统中,增加在线检测原水浊度或通过流动电流检测仪来控制混凝剂的投加量,在加上河水水位的前馈作用,将能更有效地控制出水浊度,并减少处理成本。同样,通过在线检测出水的余氯来自动控制混合杀菌剂的投加量,将能收到更好的处理效果和效率。