

高锰酸钾预处理技术除锰工艺试验

何笑军 曾家洪

遵义市供水有限责任公司

DOI:10.32629/hwr.v3i11.2510

[摘要] 近年来随着各大水库水位逐年下降,引起水质恶化,水中的锰值不断增加,传统的水处理工艺已不能把锰值降到理想范围,从而让大量锰进入管道,常年累月,不断富集。一旦供水条件发生改变,就有很大的几率出现黄水现象。为此,我们采用高锰酸钾预处理技术,将出厂水的锰值降低到一定的可控范围来改善这一现象。高锰酸钾通过与水中二价锰反应,生成棕黑色沉淀二氧化锰,在混凝沉降阶段可将水中锰有效去除。

[关键词] 高锰酸钾预处理; 试验内容; 结果

1 试验装置

本试验所用试验装置为六联搅拌机及配套搅拌器(深圳中润水工业技术发展有限公司),杯罐有效容积为1L,试验水样来自南郊源水泵房管道源水。

2 试验内容和结果

本试验主要原理为高锰酸钾和二价锰的氧化还原反应,影响因素主要有高锰酸钾的浓度、二价锰离子的浓度及反应时间,实验内容主要针对以上因素进行,从记录反应后二价锰离子的浓度来分析得到高锰酸钾的最佳投加量。

2.1 高锰酸钾投加量的确定

通过混凝剂投加实验得出最佳的投药量,根据制水工艺,各水样投入高锰酸钾后以300r/min搅拌10分钟,然后投加聚合氯化铝以200r/min搅拌3分钟,50r/min搅拌10分钟,最后静沉30min取上清液进行测量。

实验是以南郊源水为实验用水,考虑到水厂高锰爆发能达到 $0.2 \sim 0.3$ mg/L的因素,水厂正常锰值很低无法满足试验需求,故需人为添加锰标液。由化学方程式可知,高锰酸钾与二价锰反应所需的质量比为 $KMnO_4:Mn^{2+}=1.92$,本次试验用水锰值为 0.3013 mg/L,高锰酸钾的理论投加量为 0.5785 mg/L,试验结果如图1:

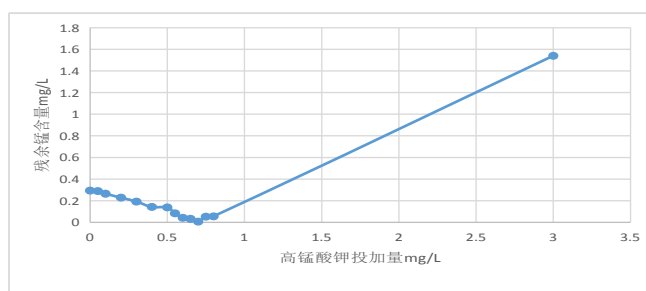


图1 高锰酸钾投加量与残余锰含量之间的关系

从图1可以看出,随着高锰酸钾投加量的增加,残余锰值并没有一直减少,而是到达某一点后,又呈现出一个递增趋势。就此试验用水而言,当高锰酸钾投加量达到 0.55 mg/L时,仅仅只能将锰值刚好降到国标以下,此时水中残余锰为 0.0830 mg/L。当高锰酸钾投加量为 0.7 mg/L时,水中残余锰为 0.0067 mg/L,达到最佳去除率 97.8% ,此时高锰酸钾投加量和锰含量的比值约为 2.3 。当投加量达到 3.0 mg/L时,锰值不降反增,残余锰值达到了 1.54 mg/L。通过该试验不难看出,当高锰酸钾投加量较小时,残余锰含量较高,当高锰酸钾投加量太大时,残余锰也高,所以只有高锰酸钾投加量适中时,才能达到最理想的处理效果。

2.2 高锰酸钾投加量对氨氮的影响

随着高锰酸钾的投加,氨氮的变化如图2:

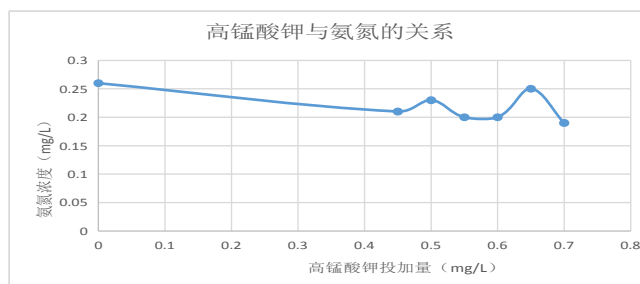


图2 高锰酸钾投加量与残余锰含量之间的关系

试验表明投加高锰酸钾对氨氮没有明显的作用,氨氮浓度并不会随着高锰酸钾的投加而呈现出有规律的降低。

2.3 高锰酸钾投加量对高锰酸盐指数的影响

随着高锰酸钾的投加,高锰酸盐指数的变化如图3:

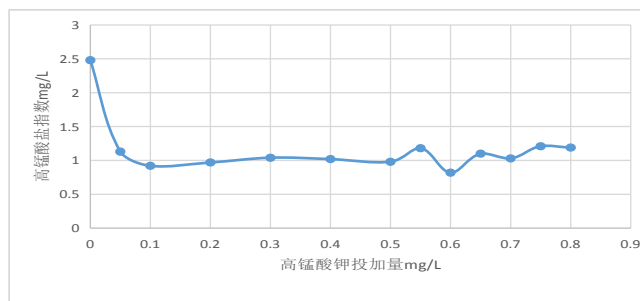


图3 高锰酸钾投加量与高锰酸盐指数的关系

从图中不难看出,高锰酸钾投加量对高锰酸盐指数有一定的作用,当到达某一点时,即使高锰酸钾投加量的增加对高锰酸盐指数的影响也不会明显增加。

2.4 预氧化时间对除锰效果的影响

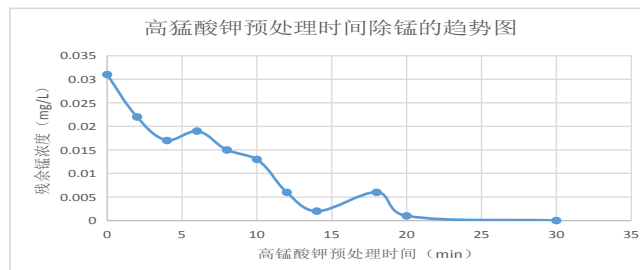


图4 高锰酸钾预处理时间和残余锰值之间的关系

将南郊原水配置成锰值为 0.190 mg/L的试验用水,分别在不同时刻投加同一浓度的高锰酸钾,经过混凝沉淀,取上清液测定锰值,试验结果如图4:

简析水利工程施工现场危险源及其管理研究

王美霞

鄞城县水务局苏泗庄引黄灌区管理处

DOI:10.32629/hwr.v3i11.2515

[摘要] 我国水利工程行业常讲的危险源,主要就是在施工现场中普遍存在的危险因素,这些危险因素属于施工现场的安全隐患,非常容易受到危险源的影响,导致施工现场事故的发生,这些危险源的危害性非常大,不仅会对水利工程的施工质量造成影响,而且严重时甚至还会威胁到施工现场人员的生命安全,水利工程施工现场不仅环境复杂、条件苛刻,而且人、物、机错综复杂,不同专业又相互交叉,这使得现场存在很多危险源,这些危险源一旦爆发,将引起安全事故,造成难以挽回的损失。因此,本文要在分析危险源的基础上,采取有效措施予以管理。

[关键词] 水利工程; 施工现场危险源管理; 施工方法

1 水利工程施工现场危险源分类

危险源指的是可能引起现场作业人员发生人身伤害及财产损失的危险因素。由于水利工程建设十分复杂,现场环境复杂、恶劣,所以存在很多危险源,包括爆破作业、水下作业、高空作业、脚手架等支架、施工时产生的噪音及漏电。

1.1可能危害人员生命安全和造成经济财产损失的现场危险源,比如现场机械设备发生损坏;有毒有害物质;可燃可爆炸物质;高空坠物;坍塌;压力容器。

1.2可引起人员罹患职业疾病的现场危险源,比如由于施工噪声产生的神经衰弱、持续性耳鸣和精神疲惫与紧张等。

1.3可导致作业环境被破坏的现场危险源,比如温度过高或过低,湿度过大等。

1.4场地方面的危险源,比如在开始河道围岩的施工作业之前,未按照规定办理相关的许可证,也没有根据实际情况制定合理有效的安全措施,施工没有严格按照方案进行,导致施工的回填料进入到河道当中,不仅会造成污染,而且还会带来一定的危险。针对上述不同类型的危险源,若没有及时准确的予以分辨,或进行的预测及管理不到位,则会给企业和作业人员都带来直接或间接威胁,严重时将引起事故,造成无法挽回的人员伤亡及经济损失。

2 浅析水利工程施工现场危险源的辨识方法

2.1直观经验辨识危险源:水利工程施工现场存在的危险源,常常会成

从图4可以看出,当预处理时间为0时,即同时投加高锰酸钾和聚氯化铝,锰值的去除率可达到83.7%;预处理时间达到4分钟时,锰的去除率达到了91.0%;当预处理时间达到30分钟时,残余锰值几乎达到未检出。由此可知,随着预处理时间的增加,高锰酸钾对锰的去处效果越好。

2.5试验中pH的变化

向pH为7.70,锰值为0.3013mg/L的试验水中投加不同浓度的高锰酸钾预反应十分钟,经混凝沉淀,取上清液测定pH值,结果如表1:

表1 高锰酸钾投加量与残余锰值和pH之间的关系

高锰酸钾投加量(mg/L)	0.05	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50
pH	7.97	7.98	7.95	7.97	7.96	7.96
锰值(mg/L)	0.2893	0.2649	0.2283	0.1920	0.1422	0.1378

从表1中可以看出,随着高锰酸钾投加量的增加,残余锰值在不断降低,pH值虽然有所上升,但变化不大。

3 试验内容和结果

为诱发施工现场安全事故的直接因素,当危险源积累到某种程度的时候,非常容易受到细小因素的影响,引发重大安全事故。每种危险源都具有不同的特征,可以采用不同的辨识方法,直观经验法包括对照分析法、类比推理法等方法。其中,类比推理法主要是将以往类似的工程情况作为分析危险源的参考资料,在类比的过程中推论出不利于工程施工现场的危险因素,从而为危险源的辨识与判定提供依据;相比之下,对照分析法对于施工安全管理人员的判断能力要求较高,要求安全管理人员全面掌握水利水电工程相关的法律法规,或者建设标准等情况,从而对现场的危险因素进行全面的分析,直观经验判断辨识危险源方法主要考验人员的施工经验与技术。

2.2系统安全辨识危险源:水利工程施工现场的情况往往比较复杂,难以单纯根据相关的资料信息或者技术经验做出判断与辨识,还要求安全管理人员采用系统安全分析方法,实现对于情况较为复杂的施工现场危险源的科学分析。系统安全分析方法主要包括安全检查表法、预先分析危险性法以及故障类型及影响分析法等等,安全检查表法相对比较规范,要求安全管理人员对施工现场进行全面调研,查找存在的所有危险对象,再根据危险性分析标准得到所有施工项目的危险程度统计表,以便根据表中的统计内容排查逐一施工现场的危险源,如此可以有效减少遗漏检查危险源情况的出现概率。安全检查表法能够根据不同危险源的分类系统,制作相应的安全检查详情表,有助于督促现场人员将每一项危险源的检查工作落实到位。

高锰酸钾预氧化是一种有效的除锰方法,可与混凝剂的共同作用,将大部分二价锰在沉淀阶段大量去除,避免了常规工艺中只能依靠滤池来去除,增加滤池的负荷。从上述试验内容总结出几点结论:

(1)以本次试验用水来说,高锰酸钾投加量按 Mn^{2+} 的2.3倍进行投加,即可达到很好的处理效果,投加过量,反而适得其反。(2)高锰酸钾须在聚氯化铝反应前投加,且高锰酸钾预氧化时间越长,氧化越彻底,氧化效果越好,尤其以前五分钟效果最明显。各厂可根据自身的工艺条件,选择预氧化时间。(3)pH在反应后有所上升,幅度不大。

[参考文献]

- [1]郝路.高锰酸钾预氧化协同混凝去除水中有机物性能的研究[J].智能城市,2016,2(09):287-288.
- [2]李诚,陈迪嘉.不同预氧化工艺强化处理高温高藻水对比试验研究[J].天津建设科技,2008,(S1):115-117.
- [3]殷燕翔.从微观形态分析高锰酸钾预氧化对超滤膜污染的影响[J].给水排水,2016,52(06):24-27.