

# 关于强化混凝在给水处理工程中的应用

李佐斌

湖南省建筑科学研究院有限责任公司

**摘要:** 混凝工艺是水处理过程中的一个重要阶段, 决定了后续流程的最终出水。强化混凝技术在原有常规混凝工艺作用的基础上改进了其对于城市污水、工业废水以及微污染原水处理效果不佳的问题。水资源是国民生存发展的基本保障, 城市的运行离不开给水系统的支持, 然而要想为用户提供高质量的用水, 并保障供水的及时性、有效性, 就要采用科学、高效的给水处理技术, 这样才能够保障城市正常、有效的运转。本文就强化混凝在给水处理中的应用展开概述。

**关键词:** 强化混凝; 给水处理; 应用

## 引言

强化混凝是在常规混凝的基础上, 基于新型混凝剂的发展而兴起的一项特色工艺, 通过增加混凝剂的投加量、优选混凝剂和优化其运行参数, 基于保证浊度去除来进一步提高水中有机物污染物的去除。通过不断地实践和研究表明, 强化混凝技术对于多种来源的水处理都取得了满意的效果。因此, 为逐步促进我国给水处理领域的发展, 针对最新的强化混凝技术的发现进行概括、阐述和总结具有一定的必要性。

## 一、强化混凝

混凝是对混合、凝聚、絮凝的总括, 混凝工艺是指水中胶体和悬浮物相互聚集, 并从水中分离出来。强化混凝技术是在混凝工艺上的改进, 核心思想主要在于混凝化学和混凝动力学两方面, 混凝化学是关于胶体的表面电荷问题, 通过增加混凝剂的投加量、改善混凝剂化学反应条件、研发新型混凝剂等途径进一步降低胶体微粒间的势垒, 破坏胶体稳定性; 而混凝动力学是关于微粒间的相互碰撞问题, 通过改善水力条件、改进混凝设备条件等措施在絮凝过程中产生一定的动能, 降低胶体动力学稳定, 增加絮体颗粒的碰撞次数。

较于常规混凝, 从作用角度, 强化混凝技术更注重于解决城市污水、微污染原水等含有有机污染物水质的处理, 采用了强化混凝法对COD、SS含量高、毒性大的、色度大的中药废水进行了处理, 研究结果表明当初始pH为7.0时,  $500\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$  PFS与 $8.0\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$  PAM配合使用对中药废水具有最佳混凝效果; 采用 $3500\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$  PAC预处理COD约为 $50000\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的高浓度涤纶废水, 废水的发光菌急性毒性由 $\text{EC}_{50}=12.1\%$ 降低至99.2%, 毒性级别由强毒降低至接近无毒; 从工艺角度, 强化混凝技术侧重于从现有水处理工艺设施上的强化。

## 二、优化给水工艺流程的方法

### (一) 优化混凝沉淀效果

在原有常规水处理工艺应用的过程中, 试验水厂通入沉淀池的进水管相对较短, 若在其上方安装混合器, 很难对其进行有效固定。对此, 技术人员可以调整管网运行方式, 将进水管道的行进路线改为跨越管道流入沉淀池当中, 这样也增原水了管道长度, 为安装混合器提供条件。为了提升最终的应用效果, 可以在管线上安装静态混合器来提升混凝效果, 经校验, 优化后沉淀池生成矾花的时间变为7~10min, 与之前应用效率相比, 时间缩短了5~8min。

### (二) 优化氯前浊度处理

结合现阶段国家推行的生活污水浊度标准, 供水水体浊度需要控制在1NTU以内, 而在进行过滤之前的原水, 其浊度需要控制在3NTU以内, 相比于以前5NTU的水质标准, 提高了标准, 因此在实际应用过程中, 技术人员需要重新调整原水过滤前后的浊度, 提升混凝沉淀的效果, 优化过滤环节的反冲洗强度和频次, 从而有效降低水体消毒前的浊度。

### (三) 优化水消毒工艺

在水处理过程中氯气属于非常常用且重要的消毒药剂。

但是在氯气消毒使用时会产生多种消毒副产物, 若不能合理控制液氯用量, 很容易导致消毒副产物危害的发生。因此在对水消毒工艺进行优化时, 水厂技术人员对初始管道结构进行了改造, 在管道中安装二氧化氯的自动控制装置, 相比于液氯, 二氧化氯的消毒效果更佳, 并且在现场构建二氧化氯发生器, 自动控制消毒剂投原水量, 从而提高实际的消毒效果。

## 三、强化混凝技术在给水处理工程的研究应用

近年来, 强化混凝技术的研究更加具有科学性和系统性, 研究人员不再只针对某一影响因素进行强化混凝技术改进, 而是在推动新型混凝剂研发的同时, 注重混凝工艺对于水处理流程前后以及混凝与其他技术的联系性。混凝领域不断出现与其他工艺技术相联系的混凝组合工艺技术研究。本文将近年对新型混凝剂、强化混凝组合工艺相关研究进展及应用情况进行了总结, 为强化混凝的进一步发展提供参考。

### (一) 新型混凝剂的研发

目前, 相关人员已针对国内外开发的新型混凝剂进行研究, 其中主要的新型混凝剂分为三种: 复配混凝剂、改性混凝剂以及微生物絮凝剂。

#### (1) 复配混凝剂

复配混凝剂是将两种或两种以上的混凝剂进行组合搭配, 充分发挥二者共正价叠加的协同作用, 来提高复配混凝剂的静电中和能力, 提高使用效率, 减少用量的同时能扩大适用范围。李明玉等<sup>[1]</sup>将聚二甲基丙烯基氯化铵(PDMAAC)与聚合氯化铝铁(PAFC)复合制备了新型复合混凝剂PAFC-PDM, 通过相关测试数据表明对于藻细胞数为 $7.98 \times 10^6 \sim 1.17 \times 10^7 \text{cells/L}$ 和浊度为2.56~3.59NTU的水库原水PAFC-PDM在投加量为 $1.0\text{mg/L}$ 时(以A1203计), 对源水中藻类和浊度的去除率相比较于PAFC分别提高了约33%和25%, 蒋绍阶等<sup>[2]</sup>将PAC与PDM复配, 当两者质量比为1%时复配混凝剂去除江河水、水库水浊度、COD<sub>Mn</sub>、UV254的效果优于PAC, 当两者质量比为10%时复配混凝剂能够通过电中和架桥作用形成较大絮体, 并通过絮体的卷扫作用, 有效地对水体中藻类进行去除。

#### (2) 改性混凝剂

改性混凝剂是通过在原有混凝剂上整合某种具有对某一种污染物定向去除能力的物质, 这种混凝剂的形成有很强的专一性、目的性。孙建强等<sup>[3]</sup>采用PAC联用十六烷基三甲基溴化铵(CTMAB)微波对天然膨润土进行改性, 有效地提高了膨润土的吸附性能和阳离子交换能力, 使其具有了对低溶解性有机污染物的能力, 根据实验数据表明改性膨润土对全氟辛酸磺酸盐(PFOS)去除率整体优于传统的粉末活性炭。

#### (3) 微生物絮凝剂

微生物絮凝剂是通过提取微生物细胞壁物质、微生物细胞代谢物质或直接利用微生物所制成的絮凝剂, 与常用的混凝剂铁盐、铝盐、PAC等相比, 具有更高的活性污泥絮凝速度, 对絮凝沉淀物更容易过滤。卢梅雅<sup>[4]</sup>在2018年4月份公开了一种微生物絮凝剂的专利, 发明人采用产絮菌-巴氏梭菌-粘细菌对粗纤维原料依次进行好氧-厌氧-好氧发酵获得一种生物絮凝剂, 对富磷污水具有优良的除磷效果, 能有效地应对高磷含量的黑臭水体整治。

### (二) 强化混凝组合工艺

随着现代化城市的发展, 水质特点呈现多元化, 水中所含有的污染物的成分也变得越来越复杂, 传统的单一水处理方法已经很难满足更高的水质处理要求。强化混凝组合工艺作为一种新理念, 指的是针对某一个或一类复杂的水处理问题, 采用以强化混凝为主导的几种处理工艺进行耦合处理, 将加载技术和接触絮凝嫁接到传统的混凝过程中, 能够提高混凝剂的效

率,降低混凝负荷,减少混凝沉淀时间。

#### (1) 预处理工艺联合强化混凝

预处理工艺联合强化混凝是指通过某一种试剂或某一种技术对混凝前置干涉,破坏原先不利于混凝的水体成分体系,进而起到提高混凝效果的作用,近几年超声波在环境保护领域运用越来越广泛,其中包括,超声波清洗、杀菌、污泥处理等,据有关研究表明,有机声化学与降解有机污染物相关,超声波可以使低温水中颗粒物表面的水化膜变薄,而低频超声波的空化效应能够使介质产生剧烈振动,引起内摩擦产生电荷,通过降低水中胶体颗粒表面的电负性,提高与混凝剂的碰撞概率,提高强化混凝的处理效果。

#### (2) 其他工艺联合强化混凝

近年来,对于常规混凝的强化研究不仅仅只体现在以强化混凝为直接目的,还体现在实际应用的联动性上,利用其他工艺进行综合处理,发挥各工艺的处理优势并相互影响,在水处理研究方面具有很好的借鉴性。

利用强化混凝对胶体及微小悬浮物有良好去除效率但对溶解性有机物难以去除,生化处理能转化溶解性有机物但较难降

解水中胶体及微小悬浮物的特点,将强化混凝分离与生物处理之间合理配合,形成了良好的互补组合工艺。

#### 四、结束语

综上所述,社会经济水平快速提高的同时,原水的污染程度也在加剧,为了确保城市供水的安全性,需要做好充分的水处理工作。通过选择相应的水处理工艺进行水质优化处理,对于提高生活用水标准,提升居民饮水安全性有着积极的意义。混凝工艺一直以来都具有优异的给水处理效果,无论从处理效果还是经济效益来看,对于给水处理方面都是很好的选择。

#### 参考文献

- [1]李明玉,孙玉君,刘丽娟.PAFC-PDM复合混凝剂强化混凝去除水库源水中的藻类[J].中国环境科学,2014(07)
- [2]蒋绍阶,盛贵尚,黄新丽等.复配混凝剂理化特性及性能[J].环境工程学报,2013(12)
- [3]孙建强,洪雷,贾旭日.改性膨润土助凝消除水体中全氟辛烷磺酸盐[J].环境污染与防治,2018(07)
- [4]卢梅雅.一种微生物絮凝剂及其制备方法和应用[P].中国专利:107937473.2018-4-20.

(上接第19页)

提高林地开发价值,必须做好林地规划工作,促进林业的可持续发展。在具体规划过程中,必须着手制定完善的管理政策与制度体系,确保林业调查规划管理方案的科学性与可行性,做好林业资源规划工作,为林业工程建设的发展提供指导依据。其次,应注意对生态林、营造林和木材市场以及林产品加工市场进行全面调查与研究,根据调查流程和调查结果编制完整的调查报告,制定科学的林业工程发展规划方案。需要注意的是,在信息时代,传统林业调查规划管理技术已经无法满足林业工程建设和林业调查规划工作的发展需求,因而,必须着重加强林业调查规划管理信息化建设,全面引进GPS技术开展林业调查规划工作,有这样能够准确实施林业区域定位、小班调查、林地划分、林木生长状态调查等工作,通过定位目标制定林业规划方案,提高林业小区边界与林地区划效率及其质量,便于后期数据信息分析和统计结果汇总,减轻人工作业负担,提高林业调查规划工作效率。另外,应重视培养林业调查规划管理人才,着重通过改善培训结构来提升培训效果,不断加强林业调查规划工作人员的职业技能与综合素养。与此同时,林业部门应广泛吸收多方面的人才,不仅注重提高专业人才的专业学历,而且联合地方高校,引导林业专业在读学生与毕业生参与培训活动,从而有效扩展林业调查规划管理人才培

(上接第63页)

生的油污,并且将钻孔进行彻底清洗干净,每一根锚杆的锚固力大小,不能低于设计工作的要求和标准,并且将每300根锚杆作为同一批次材料。在抽样检查过程中对锚杆的抗拔能力进行实验和分析,每一组实验样品不能少于三根,因此要求施工单位需要预留一定量的锚杆材料,不能将所有的锚杆直接焊接在钢构架上。在钢筋网的铺设工作中需要和受喷面之间的间距大小控制在3cm,钢筋网的喷射厚度,需要保证防护层的实际厚度不能小于2mm,网片相互之间的搭接长度需要超过20cm以上,并且要保证安装牢固,同时在混凝土喷射施工当中不能产生明显的晃动问题<sup>[3]</sup>。

在混凝土材料的喷射施工当中,需要通过分片的施工方法依次进行,混凝土喷射作业需要遵循由上而下逐步开展。首先,需要先喷射钢架的支撑结构,并且和墙拱壁之间的混凝土进行衔接,然后再喷射两拱架之间的混凝土材料。其次,在喷射施工过程中可以采取分层喷射施工的方法,每一层喷射施工

训工作的影响力,全面提高人才培养效果。

#### 四、结语

综上所述,全面做好基于“乡村振兴战略”的全域土地综合整治规划工作,必须制定科学、合理的土地利用转型规划方案,加大土地利用规划政策扶持力度,不断优化农田申请管理方案,大力扩展永久性基本农田面积,完善土地资源开发项目资金补助政策,确保基于“乡村振兴战略”的全域土地综合整治规划工作有充足的资金保障。另外,要着重细化土地利用总体规划方案的评价指标,做好农田整治工作和林地规划工作,坚持生态优先、绿色发展,尊重自然规律、经济规律和城乡发展规律;科学有序统筹布局生态、农业、城镇等功能空间,划定生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界等空间管控边界以及各类海域保护线,强化底线约束,为可持续发展预留空间。

#### 参考文献

- [1]胡东明.新形势下土地资源管理与土地利用转型研究[J].住宅与房地产,2019(09)
- [2]叶珊瑚,林友若.全域土地综合整治助力乡村振兴战略研究——以温州市为例[J].温州市土地整治中心,2019(21)
- [3]孙健.山区县域耕地资源土地利用规划中约束性控制指标分配研究——以宁海县为例[D].宁波大学,2012.

之前需要在上一层混凝土凝固之后方可进行。建设施工完成之后的混凝土表面需要保证充分密实与平整,同时不存在明显的裂缝、脱落、空鼓以及渗水等问题。

#### 五、结语

在隧道工程施工过程中,各个环节施工质量控制直接影响到了整个隧道工程的施工质量以及施工安全性要求,工程施工单位必须要对每个施工过程中的各个环节控制要点进行合理把控,全面提高隧道工程的整体施工质量和效率。

#### 参考文献

- [1]马刚.黄土隧道防排水施工质量控制探讨[J].居舍,2020(14):131.
- [2]刘瑞全.公路隧道施工质量管理重点分析[J].中国标准化,2019(24):212-213.
- [3]于洋.铁路桥梁工程路基隧道施工质量控制及其关键工序研究[J].建筑技术开发,2019,46(23):138-139.