

科研成果摘登

高浊度水沉泥处置

⑪
40-41

TUPP1127

“高浊度水沉泥处置”是“八五”国家科技攻关课题“饮用水高效除浊技术”的子课题,编号为 85—908—03—02—05。该课题的研究内容是目前国内高浊度给水工程设计生产中急需解决的问题,是一项涉及多行业领域的系统性研究,完成了国家科技攻关计划所规定的要求。该项研究成果包括高浊度水沉淀泥沙的管道输送和综合利用两个方面。研究提出的高浊度水沉淀泥沙输送管道的水力计算方法、泵房设计参数和输泥系统设计等研究成果,可作为性质相近的高浊度给水工程设计的依据;所提出的高浊度水沉泥综合利用与处置途径,不仅解决了高浊度水沉泥处置这一特大难题,并已显示出社会和环境效益,经济效益尤其显著。

目前,净水厂沉淀泥沙管道输送的水力计算仍按一般清水或挟沙水流理论公式进行,缺乏系统的设计依据,计算结果与实际情况出入很大,因而给水厂排泥系统的运行管理带来许多问题,同时给设备维修带来很大困难。该项研究成果通过对济南市黄河水厂生产性输泥管道运行参数的实际测定以及室内模型试验数据资料的分析总结,找到了沉淀泥沙粘滞性系数的测定方法,具有独到之处。在分析了大量的试验数据及燃料的基础上,对沉淀泥沙的实际运动规律做了深入细致的研究,解决了沉淀泥沙管道输送水力计算的关键技术难题。求得计算公式 $im = iw + S \cdot iw \cdot 10^{(-kv/gd+A)}$, 式中 im 为沉泥管道阻力损失, S 为沉泥体积浓度, iw 为输

送清水时的管道阻力损失, D 为管道直径, V 为输送沉泥时管道平均流速, g 为重力加速度, K 值为变值,它反映了不同含沙量的 $im \sim V$ 关系曲线的不同变化速率, A 值为与含沙量有关的参数。公式适用于沉泥二次启动后,最大含沙量不超过 $400\text{kg}/\text{m}^3$ 时输泥管道的水头损失计算。对于需新建的高浊度给水工程,按照本研究成果提出的输泥管道水力计算方法,根据不同排泥浓度、沉泥特性及地势情况,确定合理的排泥泵房以及排泥泵的高程位置,节省投资,减少事故。与此同时,我们在试验中进行了排泥、输泥管道系统的管道敷设极限坡度;防止沉泥在管路中的落淤与堵塞技术措施和不淤流速,启动冲流速等重要设计参数的测定。为设计和高浊度水厂输泥系统的运行管理提供了重要依据。

另一方面,高浊度水沉淀泥沙的处置亦是当前水厂运行中面临的一大难题。由于国家对黄河水系有“不允许只取水不取沙”的明文规定,加之黄河下游为“地上河”,沉泥排回黄河已不现实。水厂时时要排泥,每年近百万吨的沉泥如何处置也是摆在我们面前的严峻任务和水厂能否运行的一大难题。该项研究成果正是针对这一难题,提出了解决高浊度净水厂沉淀泥沙的出路及防止泥沙污染问题的根本办法。为已建、正建和待建的净水厂沉淀泥沙科学、合理的综合利用提出了种种办法,保障水厂的正常生产和运行。关于沉淀泥沙综合利用的途径主要有以

下三个方面。首先,测定沉淀泥沙的物理性能和化学性能,沉泥泥砂组成符合粒径 $d < 0.005\text{mm}$,且含量低于 15% 的条件,淤固固结后不裂缝,是适合淤背的好泥沙。渗透系数在 $i \times 10^{-4} \sim i \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 之间 ($i \geq 1$) 略大于大堤的渗透系数,符合淤背要求。沉泥用于淤背固结后的平均干容重 $\gamma_d = 1.46$,亦符合淤背要求。从以上几个指标的测定结果看,沉泥可作为内河大堤的淤背土料,既节约人工和机械挖填土费用,又能提高黄河中下游大堤的防洪能力。其次,淤背土表面风干后,因无植被容易造成沙尘污染。通过对沉泥化学组成成分,营养成分及毒理学指标的测定,结果显示淤背土表面可进行农作物种植,获得农副产品,增加水厂和当地农民收入,并起到防风固沙改良土壤的作用,具有显著的环境效益。最后,我们对沉淀泥沙能否作为建筑材料也做了大量的调查研究工作。通过对沉泥物理性能及力学指标等的测定,在正确操作工艺指导下,沉泥性质适用于烧结建筑材料。这样,既解决了沉泥

处置问题又保护了耕地。净水厂可与砖瓦厂合建,增加水厂收入,为国家创收,并可为水厂附近的农民创造新的就业机会。从以上三方面的研究内容看,沉泥变废为利、综合利用和前景十分广阔。处于黄河上、中、下游不同地段的净水厂,在设计和运行管理时可根据自身的实际情况,合理运用本成果,保证水厂正常供水,并带动当地居民共同致富。同时,随着该项科研成果的推广应用,必将显示出明显的社会和环境效益,经济效益尤其显著。

该项研究课题历时五年,在科研人员的辛勤努力下,课题于 1995 年完成全部科研攻关内容,经 1995 年 11 月 5 日由建设部科技司组织的鉴定委员会的评审和鉴定,委员们一致认为研究成果的资料齐全,测试方法与手段正确,数据可信,数据处理方法合理,具有较突出的独创性,在高浊度水领域内达到国际先进水平。

中国市政工程西北院 贾万新

废水处理、高负荷生物滤池、固体接触技术

⑫
41-43

“高负荷生物滤池/固体接触技术”简介

7703

本项研究成果是在国外研究、应用经验的基础上,结合我国的国情,作了大量的试验研究,提出的一种高效节能的污水处理新技术——高负荷生物滤池/固体接触技术(简称 TF/SC)新工艺。

TF/SC 工艺是一种生物和物理共同作用的污水处理过程,包括高负荷生物滤池,好氧固体接触、生物絮凝、二次沉淀等四个阶段或单元。在整个工艺技术路线研究方

面,合理吸收消化国外资料,结合我国污水水质特性及排放标准,通过实验室小试、现场生产性中试依托工程的设计、试运行及测定,技术经济分析等,从本工艺的机理与特性、工艺适用性、实际应用条件、设计方法、运行控制、技术经济性能方面开展并完成了全面的综合性的深入研究,提出了 TF/SC 工艺的研究成果,依托工程的运行测定和不同条件下采用本工艺的设计参数及指南,为