

How to Design Effective Environmental Protection Measures during the Construction Period of Reservoir Engineering

Waresijiang·Yimamu

Xinjiang Water Resources and Hydropower Survey, Design and Research Institute Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract

At present, China's reservoir engineering construction has made significant progress, making significant contributions to China's water resource utilization and water quality protection, we cannot ignore the impact of reservoir construction on the environment. In the process of water conservancy construction, due to various reasons, farmland irrigation and urban water use will inevitably have certain adverse effects on the surrounding environment after construction. Therefore, we must attach great importance to environmental protection design work, propose and implement effective protection measures, strengthen design, construction and other related work, in order to fully tap into the efficiency and value of reservoirs, and ensure the coordinated development of reservoir engineering construction and environmental protection.

Keywords

reservoir construction; environmental protection design; water quality of water source; protection measures

如何设计有效的水库工程施工期环境保护措施

瓦热斯江·依马木

新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

摘要

在现阶段, 中国水库工程建设已取得显著进展, 为中国的水资源利用和水质保护作出了重大贡献, 我们不能忽视水库施工建设过程中对环境的影响。在水利施工过程中, 由于多种原因, 农田灌溉和城市用水在施工后不可避免地会对周围环境产生一定的不良影响。因此, 我们必须高度重视环境保护设计工作, 提出并实施有效的保护措施, 加强设计、施工等相关方面的工作, 以充分发挥水库的效能和价值, 确保水库工程建设与环境保护的协调发展。

关键词

水库施工; 环境保护设计; 水源地水质; 保护措施

1 引言

根据实际情况, 水库施工建设过程中对周边生态环境可能造成一定程度的污染或破坏, 如水环境污染、固体废弃物污染等。因此, 必须高度重视相关方面的环境保护设计工作, 同时对水源地水质进行高度关注, 采取切实有效的保护和优化措施, 以实现最佳的生态效益。为此, 我们有必要对水库施工建设中环境破坏及其相应的保护设计和水源地保护措施进行深入探讨。

2 水库工程建设对当地环境的主要影响

为了确保人们能够获取稳定且高质量的水资源, 解决

我区水资源时空分布不均、保水难的困境, 水库建设无疑是一个极其有效的解决方案。然而, 水库建设过程中不可避免地会产生大量的垃圾和废弃物, 对当地环境造成了严重的威胁。这些威胁主要包括水环境污染、大气环境污染、噪声污染、固体废弃物污染以及生态环境的污染等。

2.1 水环境污染

在建设水库工程期间, 由于施工周期较长, 需要大量材料、人员和设备参与, 众多工人在现场施工。这一过程中产生了大量的生产生活污水和废水。如果对这些污水和垃圾没有进行科学合理的处理, 很可能导致当地水环境受到严重污染。一旦这些污染物渗透到地下水和当地水环境中, 就可能对水源遭受严重破坏。

2.2 大气环境污染

水库建设过程中, 粉尘等颗粒物会在大气中广泛漂浮, 而且没有任何的隔离措施。当人们吸入这些颗粒物, 会对身体健康产生严重影响, 同时也会导致大气环境的严重污染。

【作者简介】瓦热斯江·依马木(1979-), 男, 维吾尔族, 中国新疆乌鲁木齐人, 本科, 工程师, 从事水环境影响评价研究。

此外,这些颗粒物还会对周边的生态环境和动植物造成巨大的危害。

2.3 噪声污染

在水库工程施工期间,爆破作业是常见的作业方式,但随之而来的巨大噪音确实令人震惊。除此之外,施工现场的各种设备、车辆也产生了大量的噪音,给周边的居民带来了严重的噪音污染。这种噪音不仅干扰了居民的正常生活,降低了他们的生活质量,而且可能对他们的心理健康产生长期的影响。

2.4 固体废弃物污染

在建设水库工程期间,会产生大量的施工垃圾和废弃物,这些弃渣主要来源于基础开挖、石料开采及加工等环节。这些施工垃圾分布较为分散,主要包括遗留的石灰、废弃的设备和零散的零件。由于施工垃圾数量庞大,很多工作人员会将施工垃圾遗留在施工现场,从而造成严重的固体废弃物污染,对周边的生态环境产生了巨大的破坏作用。

2.5 对于水源地水质也会造成严重污染

水库作为因河而建的设施,是人类赖以生存的重要水源。然而,在施工和农业种植等过程中,这些地方的水质常常会遭受严重的破坏。在施工过程中,许多污染物被排入水库,导致水库中氮和磷的含量超标,进而引发不同程度的富营养化。这种富营养状态不仅使水库水体受到严重污染,还对饮用水安全构成了重大威胁。

3 大坝施工区水污染防治措施

3.1 砂石加工系统废水处理

砂石加工废水中的悬浮物是主要污染物,其浓度浮动在 1500~5000mg/L,但在特定情况下,浓度最高能达到 20000mg/L。为了处理这类废水,我们通常采用沉淀法。经过沉淀处理后,废水可以被循环用于砂石骨料的筛分、冲洗或洒水抑尘作业。常用的沉淀法有自然沉淀法、絮凝沉淀法和机械加速澄清法。这些方法在实际应用中都表现出了良好的效果,能有效降低废水中的悬浮物浓度,满足循环利用的标准。

自然沉淀法的优势在于其流程简洁、基建技术要求低、费用较少、操作简单且运行费用较低。然而,为了达到理想的处理效果,沉淀池的规模通常需要较大。相比之下,絮凝沉淀法需要添加絮凝剂,这增加了机械设备和运行成本。尽管如此,絮凝沉淀法的处理效果通常更为优越。而机械加速澄清法则具备混合和沉淀双重功能,有助于节约处理设施的占地面积、减少絮凝剂用量。然而,机械加速澄清法的缺点在于其结构复杂、设计难度高、基建技术要求严格,同时设备费用、运行费用和维护费用也相对较高。

如图 1 所示,中型水库采用絮凝沉淀法处理废水,废水主要来源于预筛分、筛分和筛分楼。经过调节池和细砂回收处理器的处理,能够有效去除大于 0.035mm 的悬浮物,

实现上清液的循环利用。同时,泥浆通过压滤脱水处理,回收细砂,并且絮凝沉淀单元采用成熟的设备和技术。在絮凝剂的选择上,选用 PAC 和 PAM,能够使处理后的废水水质降至 200mg/L 以下,从而达到循环利用的标准。

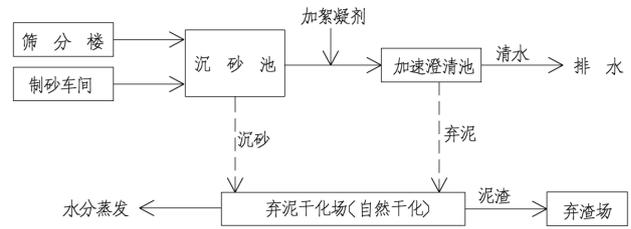


图 1 砂石加工系统废水处理工艺流程图

3.2 混凝土拌和系统废水处理

大坝工区的混凝土拌和系统冲洗废水含有高浓度的悬浮物和碱性物质,其 pH 值高达 11。为了实现废水的循环回用,工程团队面临着处理技术的选择。竖流式沉淀池虽占地面积较小,但其施工难度大、造价高。相比之下,矩形沉淀池的施工较为简单、造价低廉,且泥渣可定期人工清理。经过综合考量,该水库最终选择了矩形沉淀池作为废水处理方式^[1]。废水被排放至沉淀池中,确保沉淀时间不少于 6h。经过处理的废水将自流至蓄水池进行循环回用。为确保废水处理效果,必要时会投入中和剂和絮凝剂。为便于清运和调节水位,沉淀池的出水端设计为活动式。当沉淀池中的污泥沉淀到一定程度时,将切换至备用沉淀池,而原沉淀池中的污泥将进行自然干化后运往渣场。

3.3 机械冲洗废水处理措施

大坝施工区为了方便机械维修设置了机修系统,但这一过程中会产生机械、车辆冲洗废水。这些废水中主要的污染物为石油类和悬浮物。为了有效处理这些废水,我们采用了隔油沉淀的方法,并实现了废水的循环使用。

在选择处理方式时,需要考虑多种选项。其中包括隔油板+混凝沉淀池和成套油水分离器+混凝沉淀池(如图 2 所示)。隔油板+混凝沉淀池的构造简单、造价低、管理方便,只需定期进行清理。而成套油水分离器+混凝沉淀池虽然处理效果佳、占地面积小,但设备投资大,维修保养费用和技术要求高。在全面评估并对比各项因素之后,前者被视为优选方案的决断。

在含油废水的汇集点,应构建一个带有隔油板的矩形水池。含油废水会自然流入这个水池,经过隔油处理后,再流进沉淀池。在沉淀池中,需添加混凝剂,进行混凝吸附处理。经过 12h 的沉淀处理后,废水会被排入蓄水池,进行再利用^[2]。而浮油以及油泥应委托具有资质的单位进行专业处置。经过处理的含油废水,其悬浮物的浓度小于 70mg/L,完全满足机械冲洗用水的水质要求。

3.4 施工营地生活污水处理措施

水库工程施工营地通常位于偏远农村地区,这些地方

缺乏有效的污水处理系统,导致污水随意排放,对环境造成严重破坏。为了解决这个问题,我们提出了三个生活污水处理方案,即使用三格化粪池、成套生活污水处理设备以及地埋式一体化生活污水处理设备。

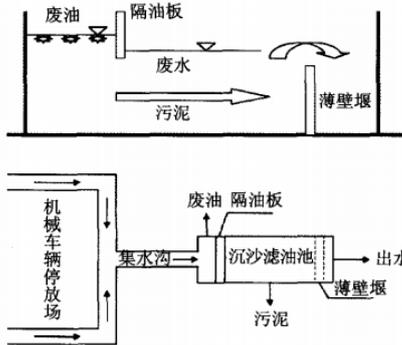


图2 含油废水处理流程、收集系统示意图

三格化粪池的优点在于其造价低廉、运行费用少,适用于对排放标准要求不高的工程项目。而成套生活污水处理设备则具有优良的处理效果和稳定的运行性能,但该设备数量较多、自动化程度高,需要高技术水平的操作人员,因此费用相对较高^[3]。地埋式一体化设备则具备投资省、处理效果好、占地面积小、能耗低以及维护方便等优点,针对污染物组成增加了脱磷、脱氮工艺,以确保水质。

地埋式一体化生活污水处理设备适用于该水库,通过生物处理技术,采用生物接触氧化法处理污水。经过格栅处理的污水进入调节池,并与回流污泥共同进入生化反应池。在厌氧区域,不进行曝气,微生物的活性受到限制,有机物进行部分氨化,磷被释放。随后,混合液进入缺氧区,进行反硝化处理。脱氮后的混合液进入好氧区,完成硝化反应、有机物和磷的去除。沉淀后,富磷剩余污泥被排放。处理后的水需进行消毒,确保消除致病微生物后才能排放。

4 输水管线施工区水污染防治措施

4.1 生产区废水处理措施

在输水管线施工区,我们会使用小型移动式混凝土搅拌机。这些机器在操作后会产生一些废水。由于废水量较小且搅拌机的位置经常变动,每个机器都可以配备一个移动水槽来进行废水处理。经过适当的沉淀处理后,这些废水可以

被再利用于机器的清洗或者作为环境洒水,以抑制灰尘。

4.2 营地生活污水处理措施

施工区域和生活营地的布局分散,且在输水管线施工区域的人数相对较少。但为保证生活污水的达标排放,我们推荐在此地采用地下一体化的生活污水处理设备。处理后的污水可以在满足排放标准后,排入附近允许的河道中。

5 针对当地居民生活方式对水库水质影响的解决措施

5.1 构建完整的水生态环境

通过人工和生物的协同调控,我们可以优化水体生态,维护水生生物的多样性,并构建一个完整的水生生态系统。这个系统包括各种水生植物、鱼类和浮游生物等。当这些水生动植物的数量达到一定的标准时,它们可以有效地吸收水体中的氮、磷等营养物质,防止水体富营养化。同时,这些生物的存在也能美化水体环境,提升其观赏价值。

5.2 可以建设人工湿地

人工湿地污水处理技术是一种新型的水环境修复技术,其原理是通过吸附和吸收水中的污染物,从而达到净化水质的目的。该技术操作简便,易于管理,并且可以根据不同的污水处理规模进行调整。在生活、工业、农业等多个领域,人工湿地污水处理技术都有着广泛的应用前景。

6 结语

在建设水库工程时,大坝施工区的施工内容通常相当复杂,施工周期长、需要大量施工人员,并且产生大量种类和数量的生产生活废污水。相比之下,输水管线施工区的情况则相对简单。为了确保施工过程对水环境形成良好的保护,应结合工程施工工艺、环境特点和经济条件等具体情况,采取适当的水环境保护措施。

参考文献

- [1] 张丽.生态理念在水利工程设计中的应用分析[J].南方农业,2017,11(23):119-121.
- [2] 李波.水利水电工程建设对生态环境的影响分析[J].工程技术研究,2020,5(12):277-278.
- [3] 李焯,蒋秀华,朱彪,等.未来10a黄河流域水资源承载能力评价[J].人民黄河,2022,44(增刊1):25-27.