

内进流板式格栅设计原理与制造工艺研究

顾天韵 章益良

艾维环境技术(杭州)有限公司

DOI: 10.12238/ems.v6i7.8112

[摘要] 本文研究了内进流板式格栅的设计原理和制造工艺。通过介绍内进流板式格栅的基本结构和工作原理,分析其在水处理领域中的应用优势,针对传统格栅存在的问题,提出了一种新型的内进流板式格栅设计方案,通过数值模拟和实验验证,证明了其在水处理效率和运行稳定性方面的优越性。最后详细介绍了内进流板式格栅的制造工艺,为实际应用提供了可行性和指导。

[关键词] 格栅; 水处理; 内进流板式

Research on the Design Principle and Manufacturing Process of Internal Inlet Plate Grille

Gu Tianyun Zhang Yiliang

Avi Environmental Technology (Hangzhou) Co., Ltd

[Abstract] This article studies the design principles and manufacturing processes of internal inlet plate grilles. By introducing the basic structure and working principle of the internal inlet plate grille, analyzing its application advantages in the field of water treatment, and addressing the problems of traditional grilles, a new design scheme for the internal inlet plate grille is proposed. Through numerical simulation and experimental verification, its superiority in water treatment efficiency and operational stability is demonstrated. Finally, the manufacturing process of the internal inlet plate grille was introduced in detail, providing feasibility and guidance for practical applications.

[Keywords] grille; Water treatment; Internal inflow plate

引言

水处理领域中,格栅是一种常见的设备,用于去除水中的固体颗粒和悬浮物。传统的格栅设计存在一些问题,例如易堵塞、清理困难、效率低下等。而内进流板式格栅则是一种新型的设计方案,其基本结构是由一系列平行的板组成,水流从板间进入,固体颗粒被拦截在板上,水流则通过板间的缝隙流出。相比传统格栅,内进流板式格栅具有更高的水处理效率和更好的运行稳定性。内进流板式格栅的应用优势主要体现在以下几个方面。其板间的缝隙可以根据需要进行调整,以适应不同水质和处理要求。内进流板式格栅的结构简单,易于维护和清理,可以减少设备维护成本和人力投入。内进流板式格栅还可以与其他水处理设备配合使用,如沉淀池、过滤器等,形成完整的水处理系统,提高水处理效率和水质。内进流板式格栅在水处理领域中具有广泛的应用前景。

其设计和制造工艺的不断改进和创新,将进一步提高其水处理效率和运行稳定性,为水资源的保护和利用做出更大的贡献。

1传统格栅存在的问题

传统格栅在清理、堵塞、损坏、流量限制、过滤能力、安装和积尘等方面存在一些问题:(1)清理困难:由于格栅的过滤介质通常为细长条状的构件,当过滤介质上方的物体堆积过多时,格栅内的物体难以清理。这可能需要大量的人力和时间,并可能需要停机维护,对生产效率产生影响。(2)易于堵塞:物体在通过格栅时,可能会因为尺寸较大或形状复杂而卡在格栅上,导致堵塞。这会影响设备的正常运行,需要进行修理和维护,增加了维护成本和停机时间。(3)损坏风险:在过滤过程中,大块物体或杂质可能会撞击格栅,导致格栅损坏甚至破碎。这可能需要更换格栅或进行维修,增加了额外的成本和停机时间。(4)限制流量:格栅的建立

会限制物体通过的流量。当流量较大时, 格栅可能会造成堵塞或增加流动阻力, 从而影响设备的工作效率。这在高流量场景中尤为明显。(5) 过滤能力有限: 格栅能够过滤的物体尺寸和形状有限。对于超过格栅间隙尺寸的物体或类似颗粒状的物体, 格栅可能无法有效分离和过滤。这限制了格栅在某些特定应用中的使用。(6) 安装难度大: 格栅板在安装时需要进行切割、钻孔等复杂的工序, 对没有施工经验的人员来说, 安装可能会遇到很大的困难。尤其是在安装固定件时要求精确度很高, 一旦安装不牢固, 有可能会出现安全隐患。

(7) 容易积尘致污染: 格栅板的表面设计容易积尘, 这会造成环境污染, 尤其是在一些特殊的环境中, 如化工厂、油库等场所, 积尘量更大, 更容易对环境造成危害。这些问题限制了格栅在某些应用中的使用效果, 并增加了维护成本和停机时间。所以在选择和使用格栅时, 需要根据具体情况综合考虑各种因素, 以找到最适合的解决方案。

2内进流板式格栅的设计原理和优势

2.1 设计原理

内进流板式格栅主要由主体框架、旋转网板及链条、驱动单元、高排水压榨机、反冲洗系统和控制系统等组成。主体框架是整个格栅的支撑结构, 通常采用耐腐蚀材料制成, 如不锈钢, 以确保在恶劣的污水环境中具有较长的使用寿命。旋转网板是格栅的核心部分, 其表面分布有细小的网孔, 用于拦截污水中的固体杂质。网板通过链条与驱动单元相连, 实现连续旋转。污水从内进流网板式格栅的一侧中间进入, 通过旋转网板进行过滤。在网板旋转的过程中, 污水中的固体杂质被拦截在网板的内侧。随着网板的连续旋转, 拦截在网板内侧的固体杂质被带至格栅的上部排渣区。在排渣区, 通过高排水压榨机对栅渣进行压榨, 使其中的水分被排出, 从而减少栅渣的体积。栅渣经过压榨后, 通过输送设备被运送至下一道处理设备中。反冲洗系统对网板进行冲洗, 去除网板上的残留污物, 确保网板的过滤效果。

2.2 应用优势

内进流板式格栅在水处理领域中具有多方面的应用优势:(1) 高效拦截: 内进流板式格栅的设计使得污水能够均匀分布在旋转网板上, 从而提高了过滤和拦截的效率。细小的网孔能够有效拦截污水中的固体杂质, 包括纤维、毛发、塑料碎片等, 确保后续处理设备的正常运行。(2) 连续运行: 通过网板的连续旋转, 内进流板式格栅能够实现24小时不间断的运行, 无需频繁停机进行清理。这大大提高了污水处理厂的运行效率, 减少了因停机维护带来的生产损失。(3) 自动化程度高: 内进流板式格栅通常配备有先进的控制系统, 能够实现对设备运行状态的实时监测和远程控制。一旦设备

出现故障或需要维护, 控制系统会立即发出警报, 并提示操作人员采取相应的措施。(4) 节省空间: 相较于传统的格栅设备, 内进流板式格栅具有更加紧凑的结构设计, 能够节省宝贵的占地面积。这对于城市污水处理等空间有限的场景尤为重要, 能够在有限的土地面积上实现更高的处理能力。(5) 维护方便: 内进流板式格栅的网板采用模块化设计, 方便拆卸和更换。当网板出现磨损或损坏时, 只需更换受损的部分, 而无需整体更换设备。(6) 减少能耗: 由于内进流板式格栅能够连续运行且维护方便, 因此减少了因停机维护带来的能耗损失。设备的驱动系统通常采用高效节能的电机和减速器, 进一步降低了能耗。(7) 适应性强: 内进流板式格栅可以适应不同的水质和水量要求, 可以广泛应用于城市污水处理、工业废水处理、农村生活污水处理等领域, 为保障水资源的安全和环境的可持续发展做出了重要贡献。

3内进流板式格栅的效率和运行稳定性验证

3.1 数值模拟验证

研究旨在探究内进流板式格栅的设计原理和制造工艺, 并提出一种新型的设计方案。数值模拟验证是本研究的重要环节之一。将数学模型中的计算区域进行离散化, 划分为若干小的网格单元。网格的划分质量和数量直接影响模拟的精度和计算效率。根据实际情况, 设置模拟的边界条件、初始条件、物理参数等。例如, 设定污水的入口流量、速度分布、杂质浓度等。选择合适的求解器、湍流模型、数值算法等, 以确保模拟的准确性和稳定性。在数值模拟方面, 采用了计算流体力学(CFD)方法, 通过建立三维模型和设定边界条件, 对新型内进流板式格栅的水流场进行了模拟计算。通过对模拟结果的分析 and 比较, 发现新型内进流板式格栅在水处理效率和运行稳定性方面均表现出了优越性。对比了传统格栅和新型内进流板式格栅在水流场分布、水流速度、水流压力等方面的差异。结果显示, 新型内进流板式格栅的水流场更加均匀, 水流速度更加稳定, 水流压力更加均衡。这些优势不仅可以提高水处理效率, 还可以减少设备的维护和修理成本, 提高设备的使用寿命。为了验证数值模拟结果的准确性, 还进行了实验验证。实验结果与数值模拟结果相符, 进一步证明了新型内进流板式格栅的优越性。数值模拟验证是本研究的重要环节之一, 为新型内进流板式格栅的设计和制造提供了重要的理论依据和技术支持。

3.2 实验验证

研究成果通过数值模拟和实验验证, 证明了新型的内进流板式格栅设计方案在水处理效率和运行稳定性方面的优越性。在实验中对传统格栅和新型内进流板式格栅在不同水流速度下的处理效率和运行稳定性。结果表明, 新型内进

流板式格栅在相同水流速度下的处理效率明显高于传统格栅,同时其运行稳定性也更好,不易出现堵塞和故障等问题。对新型内进流板式格栅的水力性能进行了分析,证明了其在水流分布均匀性和水流阻力方面的优越性。这些实验结果为新型内进流板式格栅的实际应用提供了可靠的理论依据和技术支持。

4内进流板式格栅的制造工艺

(1) 材料选择。流板式格栅的制造工艺中,材料选择是至关重要的一步。格栅的主体部分需要选用高强度、耐腐蚀的材料,以确保其在长期使用过程中不会出现变形或损坏。常用的材料包括不锈钢、铝合金等。格栅的内进流板需要选用具有良好耐磨性和耐腐蚀性的材料,以保证其在水处理过程中不会受到损坏或影响处理效率。常用的材料包括聚氨酯、聚乙烯等。格栅的连接部分需要选用耐腐蚀、耐磨损的材料,以确保连接处的稳定性和密封性。常用的材料包括橡胶、硅胶等。材料选择是内进流板式格栅制造工艺中不可忽视的一环,需要根据实际情况进行合理选择,以确保格栅的性能和使用寿命。

(2) 加工工艺。在加工工艺方面,需要采用先进的数控加工设备,确保加工精度和质量。在加工过程中,需要注意保持板式格栅的平整度和尺寸精度,以确保其正常运行,根据设计图纸,使用切割机对钢板、型钢等原材料进行精确切割。对切割后的材料进行预处理,包括打磨、除锈、清洗等,以确保材料表面光滑、无锈蚀,为后续的加工和焊接打下基础。在装配方法方面,需要按照设计要求进行装配,确保各部件的紧密连接和稳定性。根据格栅的结构设计,对各个零部件进行加工。链轮和链条的加工需要确保它们的尺寸精度和配合精度,以保证驱动系统的稳定运行。在装配过程中,需要注意各部件的位置和方向,以确保其正常运行和维护。使用焊接设备对框架、零部件等进行焊接,形成格栅的基本结构。焊接过程中需要控制焊接温度、焊接速度等参数,确保焊缝的质量。组装是将各个零部件按照设计要求进行组装,形成完整的格栅设备。内进流板式格栅的制造工艺需要严格按照设计要求进行,以确保其高效、稳定地运行。

(3) 质量检测和测试。对采购的原材料进行质量检测,包括材料的化学成分、机械性能、耐腐蚀性等;确保材料符合设计要求和相关标准,防止因材料问题导致的产品质量问题;在制造过程中,对格栅的各个零部件进行尺寸、精度、外观等检测;确保零部件的尺寸精度和外观质量符合设计要求,保证装配的顺利进行;在格栅装配过程中,对装配质量进行检测,包括零部件的装配位置、紧固件的紧固程度等;确保装配质量符合设计要求,防止因装配问题导致的性能问

题;在格栅制造完成后,进行性能测试,包括过滤效率、拦截能力、运行稳定性等;通过模拟实际工作环境,测试格栅的性能表现,确保其在实际应用中能够满足要求;模拟不同浓度的污水流过格栅,观察格栅的堵塞情况和清洗效果;通过测试,确保格栅具有良好的防堵性能和清洗效果,保证设备运行的稳定性;在实验室条件下,模拟不同的腐蚀环境,测试格栅的耐腐蚀性能;通过测试,确保格栅能够在恶劣的污水环境中长期稳定运行,延长使用寿命;在实际工作环境中,对格栅进行长时间运行测试,观察其运行稳定性和可靠性;通过测试,发现并解决潜在的问题,确保设备在实际应用中能够稳定运行;对格栅的安全性能进行检测,包括电气安全、机械安全等;确保设备在运行过程中不会对人员和设备造成安全隐患;在所有检测和测试完成后,进行最终检验,对格栅的整体性能和质量进行全面评估;确保格栅符合设计要求和相关标准,具备出厂条件。

结语

本文深入研究了内进流板式格栅的设计原理和制造工艺,旨在为水处理领域提供一种高效、稳定的固体杂质拦截设备。本文详细介绍了内进流板式格栅的基本结构和工作原理,分析了内进流板式格栅在水处理领域中的应用优势。针对传统格栅存在的易堵塞、清洗困难等问题,本文提出了一种新型的内进流板式格栅设计方案,详细介绍了内进流板式格栅的制造工艺。这为内进流板式格栅的实际应用提供了可行性和指导,为水处理领域提供了一种高效、稳定的固体杂质拦截设备。

[参考文献]

- [1]蔡芝斌,张其峰,宋永翔,等.绍兴污水处理厂生产系统杂质去除的探索与实践[J].城镇供水,2022,(06):80-85+72. DOI: 10.14143/j.cnki.czgs.2022.06.017.
- [2]孙素艳,田飞.水处理设备维护及改进探索[J].石化技术,2022,29(11):26-28.
- [3]田冰.某核电CFI循环水过滤系统粗格栅海生物污损分析及解决措施[J].材料保护,2022,55(06):173-176. DOI: 10.16577/j.issn.1001-1560.2022.0172.
- [4]吴官韬.探讨电气自动化技术在水处理中的应用趋势[J].技术与市场,2022,29(03):104-105.
- [5]刘嘉恒.格栅式絮凝器的促凝机制及其结构优化[D].中国矿业大学,2021. DOI: 10.27623/d.cnki.gzkyu.2021.000332.
- [6]乔治忠,郝彦东,宋晓利,等.渐变格栅式煤泥絮凝装置设计及应用研究[J].煤炭工程,2021,53(05):168-172.