

低温条件下市政污水处理应对技术措施

孔令寅¹ 马海涛²

中冶天工集团有限公司 天津 300308

摘要: 随着城市化的不断发展, 市政污水处理成为保障城市环境卫生的重要一环。冬天的寒冷是造成废水的生物处理效果不佳的主要原因。当温度降低至约49C时, 大部分活性污泥中微生物的活性受抑制, 细菌停止生长, 只有少数耐寒微生物可以生存, 并具有一定的活性。经研究测试, 在中国北方, 完全处在低温条件下, 可以利用耐寒菌有效地降解有机废物。如果添加耐冷微生物废水去除效率可大大提高。然而, 由于投加的少量耐冷菌损失和其他原因, 必须等待一定的时间, 再次投加细菌, 这既增大了运行成本又繁琐费力。基于此, 本文分析了低温条件下市政污水处理应对技术措施, 以供参考。

关键词: 低温; 市政; 污水处理; 技术措施

引言: 低温条件让污水处理的困难性增加, 但是并不是不可解决, 只有不断探索更好地优化措施, 才能够让污水处理整个系统得以更好运行, 才能够让污水的处理效果更好, 才能够真正让污水得以净化。因此, 需要开发和应用新的低温条件下市政污水处理技术, 以提高处理效果和稳定性。

1 低温条件下市政污水处理应对技术的设计优化措施

1.1 工艺选择

低温条件下市政污水处理是一个具有挑战性的问题。在寒冷的冬季, 温度的下降会给污水处理厂的运行带来一系列的问题, 如污泥氧化速度减慢、微生物活性下降等。因此, 为了有效应对低温条件下的市政污水处理, 需要采取相应的技术措施和工艺选择。首先, 对于低温条件下的市政污水处理, 一种有效的技术措施是增加温度控制设备。可以通过增加加热设备, 提高处理系统的温度, 促进微生物活性, 加快污泥氧化速度。例如, 可以采用加热器对进水进行预热, 提高进水温度, 从而提高处理效果。其次, 技术措施还包括增加投药量和改善投药方法。在低温条件下, 微生物活性较低, 对有机物的降解能力减弱。因此, 可以适当增加投放的微生物制剂和营养物质, 以增强微生物的活性。同时, 可以采用投药泵等装置, 将药剂均匀地加入处理系统中, 使其能够迅速与污水充分混合, 提高处理效果。此外, 工艺选择也是应对低温条件下市政污水处理的重要措施。在低温条件下, 传统的活性污泥法可能效果不佳, 因此可以考虑采用其他工艺, 如厌氧氨氧化、MBR膜生物反应器等。这些工艺可以更好地适应低温条件下的处理要求, 提高污水处理的效果。

1.2 高程确定

低温条件下市政污水处理是一个相对复杂的问题, 需要采取一些特殊的技术措施来应对。在低温环境下, 污水处理系统可能会遇到以下问题: 污泥减少速度减缓、污水处理效果降低、污泥浓度难以维持等。首先, 高程确定是一个非常重要的步骤。在低温条件下, 污水处理设备的安装位置和设计高程的准确确定, 可以有效地避免管道冻裂、设备结冰等问题。在设计过程中, 应充分考虑低温环境对污水处理设备的影响, 并根据实际情况进行合理的调整。其次, 采用适应低温环境的污水处理工艺是必要的。低温条件下, 传统的污水处理工艺可能会受到一定的限制。因此, 需要采用一些适合低温环境的工艺方法, 如增加曝气量、提高曝气时间, 以增加氧气的传输效果, 促进好氧菌的生长和污水中有机物的降解。此外, 合理调节污水的进水口温度也是非常重要的。低温条件下, 进水口温度过低可能导致污水中的微生物活性降低, 影响处理效果。因此, 可以采用对进水进行预处理的方法, 如利用余热设备提高进水温度, 或者通过增加进水量来提高进水温度。最后, 定期维护和检查污水处理设备也是确保处理效果的关键。在低温环境下, 污水处理设备容易受到冻裂、结冰等问题的影响。因此, 定期进行设备的清洁、维护和检修工作, 保证设备的正常运行和处理效果的稳定性。

1.3 生物池设计

为了有效处理低温污水, 需要采取一些特殊的措施来提高污水处理的效率和效果。其中, 生物池设计是关键的一环。在低温条件下, 可以通过以下措施来优化生物池设计: 1.增加温度控制设备: 在生物池中设置加热装置或提供温度控制装置, 以确保污水处于适宜的温度范围内。这可以提高微生物的活性, 促进其对污染物的降

解。2.选择低温适应性微生物：低温微生物是在低温环境中具有较高活性的微生物。在生物池设计中选择和引入适应低温环境的微生物菌种，可以提高处理效率。例如，寒地厌氧菌和寒地好氧菌都是低温适应性较强的微生物。3.增加氧气供应：在低温条件下，生物池中的氧气溶解度降低，这会限制好氧微生物的生长和活性。因此，在生物池设计中增加氧气供应设备，如增加曝气装置或引入曝气格栅，可以提供充足的氧气供应，促进好氧微生物对污染物的降解。4.优化污水进水方式：低温条件下，污水的进水温度较低，容易造成生物池内的温度波动。为了避免这种情况，可以采用温差交换技术，在进水前将进水污水与生物池内的废水进行热交换，使污水的温度逐渐升高，减少温度波动对微生物的影响。

1.4 沉淀池设计

应对低温条件下的市政污水处理，需要采取一系列的技术措施，特别是在沉淀池设计方面。首先，需要考虑沉淀池的绝缘措施。由于低温条件下冷凝水的生成，沉淀池可能会出现冻结的情况。为了防止沉淀池结冰，可以在沉淀池周围加设绝缘材料，以提供额外的保温效果。这样可以有效减缓冷凝水的生成，降低结冰的风险。其次，需要加强沉淀池的搅拌和通风。在低温条件下，污泥容易变得粘稠，难以沉淀。为了解决这个问题，可以在沉淀池中安装搅拌设备，增强搅拌效果，使污泥更容易沉淀。另外，适当增加沉淀池的通风设施也能够促进有害气体的排放，减少异味的产生。还可以采用加热技术来提高沉淀池的效果。在低温条件下，污水中的有机物降解速度会减慢，影响沉淀效果。通过向沉淀池中注入适量的热水，可以提高污水的温度，促进有机物的降解和污泥的沉淀，从而改善处理效果。最后，需要加强对低温条件下沉淀池的监测和维护。定期检查沉淀池的运行情况，确保设备正常运行，并及时清理污泥和堵塞的管道。同时，注意监测沉淀池内部的温度、压力和水位等参数，及时调整和优化处理工艺。

2 低温条件下市政污水处理应对措施

2.1 生物载体

在低温条件下，生物载体可以发挥重要的作用，提高污水处理的效果。首先，选择适宜的生物载体对于低温条件下的市政污水处理至关重要。常见的生物载体有活性炭、陶瓷颗粒和活性填料等。这些载体能够提供丰富的生物表面，吸附和吸附细菌，为它们提供繁殖和生长的条件。在低温条件下，微生物活性较低，因此选择适合低温环境的生物载体非常重要。其次，优化生物载体的运行条件也是关键。在低温条件下，细菌的代谢速

率会降低，对于处理污水的效率产生负面影响。因此，控制生物载体运行温度是必要的。通过增加载体的温度，可以提高细菌代谢速率，促进有害物质的降解。此外，还可以调整水质参数，如pH值和溶解氧浓度，以提供适宜的环境条件，促进细菌的生长和活性。此外，添加特定的菌种可以增强生物载体的处理能力。一些特殊的菌种对低温环境适应能力强，具有较高的降解能力。将这些菌种引入到生物载体中，不仅可以提高污水处理的效果，还可以增加系统的稳定性和抗冻性。最后，定期维护和管理生物载体也是至关重要的。在低温环境下，生物载体容易出现结霜和污泥堵塞的情况。因此，定期进行生物载体的清洗和维护，保持其表面的活性，保证其正常运行，对于低温条件下的市政污水处理非常重要。

2.2 污水提温

低温条件下市政污水处理是一个具有挑战性的问题。在寒冷的冬季，低温会导致污水处理过程中的一系列问题，如低活性污泥、降低生物反应速率等。为了解决这些问题，可以采取一些应对措施，来提高污水处理的效果和稳定性。首先，可以采用污水提温的方法。通过提高污水的温度，可以促进污水处理过程中的生物反应活性。可以使用具有自动控制功能的加热设备，根据实际需要控制污水的温度。这样可以有效地提高活性污泥的代谢速率，加快有机物的降解过程。其次，可以增加曝气设备的曝气量。在低温条件下，生物反应过程需要更多的氧气来维持正常的反应速率。因此，在污水处理系统中增加曝气设备的曝气量是非常必要的。可以通过增加曝气设备的数量或增加曝气设备的运行时间来实现。这样可以增加污水处理系统中的氧气供应，促进生物反应的正常进行。此外，还可以进行活性污泥的管理和调控。在低温条件下，由于生物反应速率的降低，活性污泥的运行可能会受到一定的影响。因此，需要加强对活性污泥的管理和调控，确保其良好的工作状态。可以通过增加污泥的回流比例、优化投料比例、增加营养物质的供应等方式来提高活性污泥的活性和稳定性^[1]。

2.3 加盖保温

加盖保温是一项重要的措施，能够有效地解决低温条件下污水处理面临的问题。首先，加盖保温可以有效地防止温度过低对污水处理设备的影响。在低温环境下，水体容易冻结，导致管道、反应器等设备受损甚至瘫痪。通过在处理设备上加盖保温层，可以有效地提高设备的温度，防止冻结和结冰现象的发生，保证设备的正常运转。其次，加盖保温还可以提高污水处理的处理

效率。在低温环境下，污水处理系统的微生物活性降低，降低了污水的处理效果。通过加盖保温，可以提供适宜的温度环境，促进微生物的活动和增殖，加快有机物的降解速度，提高处理效率。此外，加盖保温还能够节约能源。在低温条件下，为了保持污水处理设备的正常运行，需要增加供暖设备的运转时间和能源消耗。而通过加盖保温层，可以有效地减少能量损耗，提高能源利用效率，降低运行成本^[2]。

2.4 管网改造

在低温条件下，面临着多种挑战，例如污水处理效果的下降、管网堵塞和设备冻结等问题。首先，为了提高污水处理的效果，可以增加处理设备的运行时间和频率。在低温条件下，污水中的微生物活动受到抑制，处理效果可能会下降。因此，我们需要延长处理设备的运行时间，并增加处理过程中的混合和曝气等操作，以提高处理效果。其次，为了避免管网堵塞，可以采用加热管道和保温措施。在低温条件下，污水中的固体物质容易凝结和堵塞管道，因此我们需要对污水管道进行加热，以保持污水的流动性。同时，还需要对暴露在室外的管道进行保温，防止冻结和破裂。此外，定期进行管网清洗和检修也是必要的。在低温条件下，管网中的沉积物更容易附着在管道壁上，导致管道狭窄和堵塞。因此，我们需要定期清洗管网，清除污泥和沉积物。同时，还应定期检修管道，修复漏水和破损的部分。最后，加强系统监测和管理是确保污水处理和管网改造的关键。我们需要建立完善的监测系统，实时监测污水处理效果和管网运行状态。同时，要加强管理措施，确保处理设备和管道的正常运行，并及时采取应对措施，防止问题的发生和扩大^[3]。

3 低温条件下市政污水处理运行管理措施

寒冷的环境下，市政污水处理厂面临许多挑战，如生化反应速度减缓，设备结冰，水质变化等。为了保证高效的污水处理，需要采取一系列的运行管理措施。首先，加强设备维护和保养是关键。低温条件下，污水

处理设备更容易出现故障。因此，定期的设备检查和维护是必要的，以确保设备能正常运行。同时，应定期清理设备周围的积雪和冰块，防止设备结冰。此外，应加强对设备的加热和保温措施，以防止设备在寒冷的环境下停止工作。其次，优化处理工艺是关键。在低温条件下，污水中的生化反应速度减慢，污水处理效率降低。因此，可以考虑增加生化池的反应时间，提高曝气量，增加氧气供应，以促进生化反应的进行。此外，还可采用提前加入剂，增加COD的降解效率。通过优化处理工艺，可以提高低温条件下的污水处理效率。另外，要加强水质监测和调控。低温条件下，污水中的水质可能会发生变化。因此，需要加强对污水的在线监测，及时发现水质异常。同时，应根据监测结果，调整处理工艺，保证出水水质达标。还应加强对进水水质的预处理，减少水质的波动对处理效果的影响。最后，加强人员培训和安全防护是关键。低温条件下，工作人员面临更大的安全风险。因此，需要加强人员培训，提高工作人员的操作技能和安全意识。同时，要为工作人员提供必要的防寒装备，并建立健全的安全管理制度，确保污水处理运行过程中的安全^[4]。

结语：综上所述，低温条件下市政污水处理应对技术的重要性不容忽视。只有通过科学研究和技术创新，开发和应用适合低温条件的处理技术，才能保证市政污水处理的高效运行和环境的可持续发展。这对促进城市健康发展和提升居民生活质量具有重要意义。

参考文献

- [1]赵育华.低温条件下市政污水处理应对技术措施探讨[J].广东化工,2023,50(14):
- [2]薛玉芬,丁志钢.市政污水处理中存在的问题及解决对策[J].清洗世界,2023,39(06):
- [3]王键.污水处理技术在市政给排水工程中的有效运用[J].工程技术研究,2022,7(24):
- [4]吴健.市政污水处理厂出水氨氮超标问题及应对策略[J].住宅与房地产,2020,(33):