

# 低温条件下市政污水处理应对技术措施

孔令寅<sup>1</sup> 马海涛<sup>2</sup>

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<sup>[1]</sup>。

#### 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，可以提供一个适宜的温度环境，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<sup>[2]</sup>。

#### 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<sup>[3]</sup>。

#### 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<sup>[4]</sup>。

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):