

团体标准

T/CSTE 0290.2—2024

代替T/CSTE 0290.2—2022

城镇污水处理厂精细运营管理“排行榜” 评价要求

Evaluation requirements for "ranking list" of refined
operational management of municipal wastewater treatment plant

中国技术经济学会
Chinese Society of Technology Economics

2024-12-31 发布

2025-01-01 实施

中国技术经济学会 发布



中国技术经济学会
Chinese Society of Technology Economics



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构。除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可请与发布机构获取。

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》和T/CAS 700—2023、T/CSTE 0321—2023《质量分级及“领跑者”评价标准编制通则》的规定起草。

本文件代替T/CSTE 0290.2—2022《质量分级及“领跑者”评价标准编制通则》，与T/CSTE 0290.2—2022相比，除结构调整与编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了规范性引用文件（见第2章，2022年版的第2章）；
- 更改了基本要求中部分基本要求的表述，删除“城镇污水处理厂符合或高于GB/T 50125定义的设计规模10000m³/d”的基本要求（见第4章，2022年版的第4章）；
- 增加了评价指标体系及要求中，指标“曝气系统工况效率”“单位总磷削减除磷药剂消耗量”“ $\Delta\text{COD}/\Delta\text{TN}$ ”“PAM加药量”“无机脱水药剂加药量”，删除了指标“好氧池末端溶解氧”“生物系统TN去除率”“城镇污水处理设施运营效果评价”，更改了指标水平分级名称，更改了指标数值的表述方式，更改了部分指标数值（见表1，2022年版的表1）；
- 删除了评价指标体系及要求中第4.2.2章至第4.2.4章（见2022年版的第4章）；
- 更改了评价方法及等级划分指标评价要求及等级划分（见表2，2022年版的第5章表2）；
- 新增了附录A（规范性）风险防控及规范管理，第A.1章手续合规性风险识别，在第A.2.1章运行管理体系中增加了危化品管理、危废管理（附录A，2022年版的附录A）；
- 更改了附录B（规范性）计算公式中部分表述，增加了“吨水进水提升 1 米电单耗”指标中扬程的定义，删除了“平均单位耗氧污染物削减量的曝气系统电耗”指标中MBR膜擦洗耗电量，增加了“曝气系统工况效率”“单位总磷削减除磷药剂消耗量”“ $\Delta\text{COD}/\Delta\text{TN}$ ”“PAM加药量”“无机脱水药剂加药量”公式计算（见附录B，2022年版的附录B）；
- 删除了附录C（资料性）城镇污水处理设施运营效果评价技术要求（见2022年版的附录C）；
- 增加了参考文献（见参考文献）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由E20环境平台提出。

本文件由中国技术经济学会归口。

本文件起草单位：北控水务集团有限公司、上海城投污水处理有限公司、中节能国祯环保科技股份有限公司、中环保水务投资有限公司、中国水务投资有限公司、天津创业环保集团股份有限公司、光大水务（深圳）有限公司、福建海峡环保集团股份有限公司、金科环境股份有限公司、中国标准化研究院、重庆水务股份有限公司、中信环境技术有限公司、广东省广业环保产业集团有限公司、上海实业环境控股有限公司、株洲市城市排水有限公司、中铁水务集团有限公司、瀚蓝环境股份有限公司、北京易二零环境股份有限公司。

本文件主要起草人：刘伟岩、魏彬、刘春杰、罗晴丹、周明亮、裘湛、魏海娟、陈孔明、张静、张俊昊、纪倩楠、袁飞、张慧、张未军、孙子惠、宋伟、林嵩、张秀玲、刘牡、黄进、张晓昕、刘静、廖高尚、刘继成、孙磊、张晓红、于怀星、宋平、张嘉声、孙晓、杨阿明、杨杰、陈嘉琪、王雷、王亮、张传贵、陈智鹏、傅涛、肖琼、李伟、何峰。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2023年首次发布为T/CSTE 0290.2—2022；
- 本次为第一次修订。

城镇污水处理厂精细运营管理“排行榜”评价要求

1 范围

本文件规定了城镇污水处理厂精细运营管理“排行榜”评价的评价要求、评价方法及等级划分。

本文件适用于采用活性污泥法的城镇污水处理厂精细运营管理的企 业标准“排行榜”水平评价。相关机构开展质量分级和企业标准水平评估、“排行榜”评价以及相关认证时可参照使用，企业在制定企 业标准时也可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 4284 农用污泥中污染物控制标准
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB 14554 恶臭污染物排放标准
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB 18918 城镇污水处理厂污染物排放标准
- GB/T 18919 城市污水再生利用 分类
- GB/T 18920 城市污水再生利用 城市杂用水水质
- GB/T 18921 城市污水再生利用 景观环境用水水质
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 19772 城市污水再生利用 地下水回灌水质
- GB/T 19923 城市污水再生利用 工业用水水质
- GB 20922 城市污水再生利用 农田灌溉用水水质
- GB/T 23331 能源管理体系 要求
- GB/T 23484 城镇污水处理厂污泥处置 分类
- GB/T 23485 城镇污水处理厂污泥处置 混合填埋用泥质
- GB/T 23486 城镇污水处理厂污泥处置 园林绿化用泥质
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24188 城镇污水处理厂污泥泥质
- GB/T 24600 城镇污水处理厂污泥处置 土壤改良用泥质
- GB/T 24602 城镇污水处理厂污泥处置 单独焚烧用泥质
- GB/T 25031 城镇污水处理厂污泥处置 制砖用泥质
- GB/T 25499 城市污水再生利用 绿地灌溉水质
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南
- CJ/T 221 城市污水处理厂污泥检验方法
- CJ 3025 城市污水处理厂污水污泥排放标准
- CJJ 60 城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程
- CJJ 131 城镇污水处理厂污泥处理技术规程
- CJJ/T 228 城镇污水处理厂运营质量评价标准
- CJJ T 243 城镇污水处理厂臭气处理技术规程
- HJ 493 水质样品的保存和管理技术规定
- HJ 494 水质采样技术指导
- HJ 576 厌氧-缺氧-好氧活性污泥法污水处理工程技术规范
- HJ 577 序批式活性污泥法污水处理工程技术规范
- HJ 578 氧化沟活性污泥法污水处理工程技术规范

- HJ 978 排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）
- HJ 2006 污水混凝与絮凝处理工程技术规范
- HJ 2007 污水气浮处理工程技术规范
- HJ 2008 污水过滤处理工程技术规范
- HJ 2009 生物接触氧化法污水处理工程技术规范
- HJ 2010 膜生物法污水处理工程技术规范
- HJ 2038 城镇污水处理厂运行监督管理技术规范

3 术语和定义

GB 18918和GB/T 50125界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城镇污水处理厂精细运营管理 refined operational management of municipal wastewater treatment plant

城镇污水处理厂在风险防控、运行管理、设备管理、安全管理及综合管理方面，实现全面、规范、细致、高效管理目标的过程。

4 评价要求

4.1 基本要求

- 4.1.1 城镇污水处理厂应稳定运营1年以上，近3年无较大及以上质量、环境、安全等事故。
- 4.1.2 城镇污水处理厂未列入国家信用信息严重失信主体相关名录。
- 4.1.3 城镇污水处理厂可根据GB/T 19001、GB/T 23331、GB/T 24001、GB/T 45001建立并运行相应的质量、能源、环境和职业健康安全管理体系，鼓励企业根据自身运营情况建立其他高水平的相关管理体系。
- 4.1.4 城镇污水处理厂能源计量符合 GB 17167 规定，出厂污泥符合GB/T 24188 规定，废气排放符合GB 14554、GB 16297 规定，环境噪声符合GB 12348 规定。
- 4.1.5 城镇污水处理厂符合或优于GB18918 规定的一级A污染物排放标准要求。
- 4.1.6 城镇污水处理厂涉及污泥处理处置，应符合GB 4284、GB/T 23484、GB/T 23485、GB/T 23486、GB/T 24600、GB/T 24602、GB/T 25031 相关规定。
- 4.1.7 城镇污水处理厂涉及再生水利用，应符合GB/T 18919、GB/T 18920、GB/T 18921、GB/T 19772、GB/T 19923、GB 20922、GB/T 25499 相关规定。
- 4.1.8 城镇污水处理厂预处理设施、生物处理池、深度处理工艺、污泥处置设施、臭气处理设施、水回用设施、水质采样及水质监测等的运行和技术要求应满足CJJ 60、CJJ 131、CJ/T 221、CJJ/T 228、CJJ T 243、CJ 3025、HJ 493、HJ 494、HJ 576、HJ 577、HJ 578、HJ 978、HJ 2006、HJ 2007、HJ 2008、HJ 2009、HJ 2010、HJ 2014、HJ 2038等相关规定。

4.2 评价指标体系及要求

城镇污水处理厂精细运营管理“排行榜”评价指标包含风险防控（运行风险识别、运行风险控制、突发环境事件应急管理、手续合规性风险识别）、规范管理（运行管理体系、设备管理体系、安全管理体系、综合管理体系）、进出水水量偏差、吨水进水提升1米电单耗、平均单位耗氧污染物削减量的曝气系统电耗评价、生物系统TP去除率、曝气系统工况效率、单位总磷削减除磷药剂消耗量、 $\Delta\text{COD}/\Delta\text{TN}$ 、除磷药剂成本、碳源药剂成本、混合系统单位容积能耗、生物池MLVSS/MLSS、PAM加药量、无机脱水药剂加药量，指标体系符合表1的规定。

表 1 城镇污水处理厂精细运营管理“排行榜”评价指标体系

序号	评价指标	指标来源	指标水平分级			判断依据/方法
			5星水平	4星水平	3星水平	
1	风险防控	本文件	风险防控体系健全，包括运行风险识别、运行风险控制等流程闭环管理，对于突发环境事件应急管理到位、手续合规性文件资料齐全			附录 A.1

序号	评价指标		指标来源	指标水平分级			判断依据/方法
				5星水平	4星水平	3星水平	
2	规范管理		本文件	规范管理体系健全，包括运行管理体系、安全管理体系、设备管理体系、综合管理体系，相关管理制度应有相对应文件			附录 A.2
3	进出水水量偏差 (%)		本文件	≤5	≤8	≤10	附录 B.1
4	吨水进水提升 1 米电单耗【kW·h/(m³·m)】		本文件	≤0.0045	≤0.0048	≤0.0053	附录 B.2
5	平均单位耗氧污染物削减量的曝气系统电耗评价		本文件	≥5	≥3	≥1	附录 B.3
6	生物系统 TP 去除率 (%)		本文件	≥65	≥55	≥45	附录 B.4
7	曝气系统工况效率 (%)		本文件	≥65	≥60	≥55	附录 B.5
8	单位总磷削减除磷药剂消耗量 (mol/mol)	出水标准0.3mg/L < TP≤0.5mg/L	本文件	≤2.5	≤3	≤3.5	附录 B.6
		出水标准TP≤0.3mg/L	本文件	≤3	≤3.6	≤4.2	
9	ΔCOD/ ΔTN		本文件	≤5 或不投加碳源	≤5.5	≤6	附录 B.7
10	除磷药剂成本 (元/吨)		本文件	≤0.03	≤0.04	≤0.05	附录 B.8
11	碳源药剂成本 (元/吨)	进水碳氮比小于 5	本文件	≤0.04	≤0.06	≤0.08	附录 B.9
		进水碳氮比大于等于 5		不投加碳源	≤0.02	≤0.03	
12	混合系统单位容积能耗 (W/m³)		本文件	≤4	≤6	≤8	附录 B.10
13	生物池MLVSS/MLSS (%)		本文件	≥40	≥35	≥30	附录 B.11
14	PAM加药量 (kg干药/tDS)		本文件	≤2.5	≤3	≤3.5	附录 B.12
15	无机脱水药剂加药量 (kg/tDS)		本文件	≤14	≤16	≤18	附录 B.13
注：以参评日前12个月为评价周期。							

5 评价方法及等级划分

城镇污水处理厂精细运营管理“排行榜”的评价结果划分为5星级、4星级和3星级，各等级所对应的划分依据见表2。达到3星级要求及以上的企业标准并按照有关要求自我声明公开后均可进入城镇污水处理厂精细运营管理的“排行榜”，评价结果可作为城镇污水处理厂“领跑者”评价的依据之一。

表 2 城镇污水处理厂精细运营管理“排行榜”评价要求及等级划分

评价等级	满足条件	
5星级	基本要求	评价指标1~2项全部达标，3~9项全部达到5星水平，10~15项中至少2项达到5星水平。
4星级	基本要求	评价指标1~2项全部达标，3~9项全部达到4星水平，10~15项中至少2项达到4星水平。
3星级	基本要求	评价指标1~2项全部达标，3~9项全部达到3星水平，10~15项中至少2项达到3星水平。

附录 A
(规范性)
风险防控及规范管理

A.1 风险防控

A.1.1 运行风险识别

评价内容：城镇污水处理厂应建立现场运行风险点识别办法，风险点包括但不限于水质达标风险，污泥处置风险，中控管理风险，连续运转能力不足风险，噪音、臭气管理风险，并根据标准定期排查、识别现场运行风险点。

判断依据：查验相关管理制度文件及证明材料。

A.1.2 运行风险控制

评价内容：城镇污水处理厂应对识别出的风险点进行有效控制的管理，定期进行检查，并对检查问题进行整改，包括但不限于工艺调控、技术消缺、管理优化等整改措施，降低或消除污水运营项目风险，并形成整改记录。

判断依据：查验检查记录、整改计划、记录等文件，检查管控措施是否执行到位。

A.1.3 突发环境事件应急管理

评价内容：城镇污水处理厂应建立突发环境事件的应急管理预案并备。判断依据：查验应急管理预案。

A.1.4 手续合规性风险识别

规划审批：污水厂的建设应符合城市总体规划和环境保护规划，经过相关部门的规划审批。

环境影响评价：按照《环境影响评价法》和相关规定，污水厂建设项目应进行环境影响评价，并取得环境影响评价文件的批复。

排污许可：污水厂应持有排污许可证，并按规定进行排污申报和缴纳排污费用。

A.2 规范管理

A.2.1 运行管理体系

评价内容：城镇污水处理厂应建立运行管理制度、规程、应急预案及记录，其中制度包括但不限于生产计划管理、运行巡视管理、中控运行管理、交接班管理、化验室管理、危化品管理、危废管理、异常处置管理等相关制度；规程包括但不限于工艺调控规程、化验仪器操作规程等相关规程；应急预案包括但不限于水质、水量异常应急预案、异常停电应急预案等相关应急预案；记录包括但不限于生产计划、巡视记录、中控记录、交接班记录、工艺调控等相关记录。

判断依据：对照查验运行管理制度、规程、应急预案、记录等文件，若已有文件名称不一致，但含有相关内容即可。

A.2.2 设备管理体系

评价内容：城镇污水处理厂应建立设备制度、技术规程体系及记录，其中制度包括但不限于设备前期管理办法、设备巡检管理办法、设备维护保养管理办法、设备维修管理办法、备品备件管理办法、设备事故处理管理办法等相关制度；技术规程包括但不限于设备运行操作及其安全技术规程、设备巡检及其安全技术规程、设备维护保养及其安全技术规程、设备维修及其安全技术规程等相关规程；记录包括但不限于设备巡检记录、设备故障报修单、设备维修记录、设备验收记录等相关记录。

判断依据：对照查验设备制度、技术规程及记录等文件，若已有文件名称不一致，但含有相关内容即可。

A.2.3 安全管理体系

评价内容：城镇污水处理厂应建立安全管理体系，其中法律标准台账包括但不限于安全法律法规及文本文件，安全法律法规清单；制度包括但不限于安全生产责任制、安全标识标牌管理办法、安全生产会议管理办法、安全检查管理办法、特种作业审批制度、职业卫生管理制度、生产安全事故报告及调查处理管理办法、安全教育培训管理办法、生产安全事故隐患排查治理管理办法、危险化学品安全管理制度、消防安全管理制度等相关制度；规程包括但不限于有限空间作业规程、动火作业规程、动土作业规程、高空作

业规程、起重吊装作业规程等相关规程；应急预案包括但不限于火灾爆炸事故应急预案、人身伤亡事故应急预案、特种设备事故应急预案、化学品泄漏事故应急预案等相关应急预案，并配备必要的应急设备、装备、物资；应急演练需要根据本单位情况制定应急预案，包括但不限于有限空间作业事故演练、消防演练等应急演练。制定有相应台账及记录。

判断依据：对照查验台账、制度、应急预案、记录等文件，若已有文件名称不一致，但含有相关内容即可。

A.2.4 综合管理体系

评价内容：城镇污水处理厂应建立行政管理、人力资源管理制度手册及记录，行政管理包括但不限于公文管理办法、印信管理办法、档案资料管理办法、办公用品及办公设备管理办法、库房管理办法、绿化管理办法，收发文档案文件及记录，印章、证照及档案使用签批单及记录台账、办公设施设备维护维修记录及处理结果、库房物资清单及盘点记录、绿化工作检查及整改记录；人力资源管理包括但不限于员工招聘入职转正离职管理办法、培训管理办法、考勤管理办法、目标绩效管理办法，入职单、转正单、离职单、解聘及辞退通知书、培训考核记录、绩效考核表等。

判断依据：对照查验相关管理制度及记录等文件，若已有文件名称不一致，但含有相关内容即可。



中国技术经济学会
Chinese Society of Technology Economics

附录 B
(规范性)
计算公式

B.1 进出水水量偏差

进出水水量偏差，按公式B.1计算。

$$F_1 = \frac{\sum_{i=1}^t Q_{in} - \sum_{i=1}^t Q_{out}}{\sum_{i=1}^t Q_{in}} \times 100\% \dots \dots \dots (B.1)$$

式中：
 F_1 ——进出水水量偏差，%；
 Q_{in} ——实际污水进水处理量，单位：立方米/天（m³/d）；
 Q_{out} ——实际污水出水处理量，单位：立方米/天（m³/d）；
 t ——评价周期有效运行天数。

B.2 吨水进水提升 1 米电单耗

$$F_2 = \frac{E_l}{H \times Q} \dots \dots \dots (B.2)$$

式中：
 F_2 ——吨水进水提升 1 米电单耗，单位：千瓦时/(米·立方米)【kW·h/(m·m³)】；
 E_l ——提升系统耗电量，单位：千瓦时（kW·h）；
 H ——提升扬程，单位：米（m）；
 Q ——提升系统处理水量，单位：立方米（m³）；
 其中：扬程=出口标高-泵房液位（取最佳瞬时值）。

B.3 平均单位耗氧污染物削减量的曝气系统电耗评价

平均单位耗氧污染物削减量的曝气系统电耗是指处理单位耗氧污染物曝气系统电耗（不含MBR膜擦洗耗电量）的平均值，按下式计算：

$$F_3 = \frac{\sum_{i=1}^t E_{mai}}{\left\{ \sum_{i=1}^t [(COD_{rai} - COD_{eai}) \times Q_{dai}] + 3.5 \times \sum_{i=1}^t [(NH_4^+ - N_{rai} - NH_4^+ - N_{eai}) \times Q_{dai}] \right\} \times 10^{-3}} \dots \dots \dots (B.3)$$

式中：
 F_3 ——单位耗氧污染物削减量电耗，单位：千瓦时/千克（kW·h/kg）；
 E_{mai} ——实际日消耗曝气系统电量，单位：千瓦时（kW·h）；
 COD_{rai} ——实际日均进水的 COD 实际浓度，单位：毫克/升（mg/L）；
 COD_{eai} ——实际日均出水的 COD 实际浓度，单位：毫克/升（mg/L）；
 Q_{dai} ——实际日污水处理量，单位：立方米/天（m³/d）；
 $NH_4^+ - N_{rai}$ ——实际日均进水的氨氮实际浓度，单位：毫克/升（mg/L）；
 $NH_4^+ - N_{eai}$ ——实际日均出水的氨氮实际浓度，单位：毫克/升（mg/L）；
 t ——评价周期有效运行天数。

通过计算F3的结果，结合下表可以查询得分，从而结合标准进行具体打分。

表 B.1 评分标准

评分标准		
评分区间	运营规模（万m ³ /d）	得分
$F_4 > 0.419$ （kW·h/kg）	$Q_{dd} < 1$	FF ₄ = 1.0

	$Q_{dd} \geq 1$	$FF_4 = 0.0$
$0.352 < F_4 \leq 0.419 \text{ (kW} \cdot \text{h/kg)}$	$Q_{dd} < 1$	$FF_4 = 5.0$
	$1 \leq Q_{dd} < 5$	$FF_4 = 4.5$
	$5 \leq Q_{dd} < 20$	$FF_4 = 4.0$
	$20 \leq Q_{dd} < 40$	$FF_4 = 3.5$
	$Q_{dd} \geq 40$	$FF_4 = 3.0$
$0.302 < F_4 \leq 0.352 \text{ (kW} \cdot \text{h/kg)}$	$Q_{dd} < 1$	$FF_4 = 6.0$
	$1 \leq Q_{dd} < 5$	$FF_4 = 5.5$
	$5 \leq Q_{dd} < 20$	$FF_4 = 5.0$
	$20 \leq Q_{dd} < 40$	$FF_4 = 4.5$
	$Q_{dd} \geq 40$	$FF_4 = 4.0$
$0.268 < F_4 \leq 0.302 \text{ (kW} \cdot \text{h/kg)}$	$Q_{dd} < 1$	$FF_4 = 7.0$
	$1 \leq Q_{dd} < 5$	$FF_4 = 6.5$
	$5 \leq Q_{dd} < 20$	$FF_4 = 6.0$
	$20 \leq Q_{dd} < 40$	$FF_4 = 5.5$
	$Q_{dd} \geq 40$	$FF_4 = 5.0$
$0.235 < F_4 \leq 0.268 \text{ (kW} \cdot \text{h/kg)}$	$Q_{dd} < 1$	$FF_4 = 8.0$
	$1 \leq Q_{dd} < 5$	$FF_4 = 7.5$
	$5 \leq Q_{dd} < 20$	$FF_4 = 7.0$
	$20 \leq Q_{dd} < 40$	$FF_4 = 6.5$
	$Q_{dd} \geq 40$	$FF_4 = 6.0$
$0.201 < F_4 \leq 0.235 \text{ (kW} \cdot \text{h/kg)}$	$Q_{dd} < 1$	$FF_4 = 10.0$
	$1 \leq Q_{dd} < 5$	$FF_4 = 9.5$
	$5 \leq Q_{dd} < 20$	$FF_4 = 9.0$
	$20 \leq Q_{dd} < 40$	$FF_4 = 8.5$
	$Q_{dd} \geq 40$	$FF_4 = 8.0$
$F_4 \leq 0.201 \text{ (kW} \cdot \text{h/kg)}$	全部规模	$FF_4 = 10$

B.4 生物系统 TP 去除率

①不在生化池加药的项目:

$$F_4 = \frac{TP_{rai} - TP_{eai}}{TP_{rai}} \times 100\% \dots \dots \dots (B.41)$$

②在生化池加药的项目:

$$F_4 = \frac{\Delta TP_{mol} - P_{mol}/3}{\Delta TP_{mol}} \times 100\% \dots \dots \dots (B.42)$$

式中:

- F_4 ——生物系统 TP 去除率, 单位: %;
- TP_{rai} ——进水TP日均值, 单位: 毫克/升 (mg/L) ;
- TP_{eai} ——生化系统出水TP日均值, 单位: 毫克/升 (mg/L) ;
- ΔTP_{mol} ——TP去除摩尔量 (生化进水TP-生化出水TP), 单位: 摩尔/升 (mol/L) ;
- P_{mol} ——除磷药剂投加摩尔量, 单位: 摩尔/升 (mol/L) 。

B.5 曝气系统工况效率

$$F_5 = \frac{\frac{Q \times 354636}{60} \times \left[\left(\frac{P_1 + P_2}{P_2} \right)^{0.2857} - 1 \right]}{1000 \times E} \times 100\% \dots \dots \dots (B.5)$$

式中：
 F_5 ——曝气系统工况效率，单位：%；
 Q ——鼓风机房总管气体流量计累计流量，单位：立方米/分钟（m³/min）；
 E ——生化池曝气系统电量，单位：千瓦时（kW·h）；
 P_1 ——鼓风机出口压力，单位：千帕（kPa）；
 P_2 ——当地气压，单位：千帕（kPa）。

B.6 单位总磷削减除磷药剂消耗量

此项指标分为两种情况评价：0.3mg/L < TP出水标准 ≤ 0.5mg/L、TP出水标准 ≤ 0.3mg/L。

$$F_6 = \frac{1000 \times P \times B}{Q \times \Delta TP_{mg/L} \times n} \dots \dots \dots (B.6)$$

式中：
 F_6 ——单位总磷削减除磷药剂消耗量，单位：摩尔/摩尔（mol/mol）；
 P ——药剂投加量，单位：毫克/升（mg/L）；
 B ——除磷药剂浓度，单位：%；
 Q ——日均处理水量，单位：立方米（m³）；
 $\Delta TP_{mg/L}$ ——磷去除量，单位：毫克（mg）；
 n ——去除1mg磷所需药剂投加量。

表B.2 不同药剂去除1mg磷所需药剂投加量

除磷药剂名称	有效成分分子表达式	去除1mgP所需药剂投加量
PAC	Al ₂ O ₃	1.647
FeCl ₃	FeCl ₃	5.235
PFS	Fe ₂ O ₃	1.806
Al ₂ (SO ₄) ₃	Al ₂ (SO ₄) ₃	5.512
FeCl ₂	FeCl ₂	4.095
FeSO ₄	FeSO ₄	4.908

B.7 ΔCOD/ΔTN

此项指标是化学需氧量（COD）浓度变化（Δ COD）与总氮（TN）浓度变化（Δ TN）的比值，分为两种情况评价：

①针对于投加碳源项目：根据Δ COD/Δ TN来考核；

$$\Delta COD = (COD_{进} + COD_{加}) - COD_{出} \dots \dots \dots (B.7.1)$$

$$COD_{加} = \frac{C_m \times B \times 1000 \times COD_{当量}}{Q} \dots \dots \dots (B.7.2)$$

$$\Delta TN = TN_{进} - TN_{出} \dots \dots \dots (B.73)$$

式中：
 $COD_{进}$ ——实际日均进水的 COD 浓度，单位：毫克/升（mg/L）；
 $COD_{出}$ ——实际日均出水的 COD 浓度，单位：毫克/升（mg/L）；
 $COD_{加}$ ——实际日均投加的 COD 浓度，单位：毫克/升（mg/L）；
 Q ——实际日污水处理量，单位：立方米/天（m³/d）；
 C_m ——实际日均投加的碳源药剂剂量，单位：千克（kg）；
 B ——碳源药剂有效含量，单位：%；

$COD_{\text{当量}}$ ——碳源药剂 COD 当量 (见表 B.3) , 单位: 克化学需氧量/克 (gCOD/g) ;
 $TN_{\text{进}}$ ——实际日均进水的 TN 浓度, 单位: 毫克/升 (mg/L) ;
 $TN_{\text{出}}$ ——实际日均出水的 TN 浓度, 单位: 毫克/升 (mg/L) 。

表B.3 不同碳源对应理论COD当量

常用碳源种类	理论COD当量(gCOD/g)
葡萄糖	1.07
乙酸钠	0.78
甲醇	1.50
其他碳源	自行核算

②针对于不投加碳源项目, 此项指标直接评定为5星水平。

B.8 除磷药剂成本

以评价周期内“除磷药剂费用/处理水量”来考核, 单位: 元/吨。

B.9 碳源药剂成本

以评价周期内“碳源药剂费用/处理水量”来考核, 单位: 元/吨。

此项指标分为两种情况评价: 进水碳氮比小于5、进水碳氮比大于等于5。进水碳氮比指评价周期内进水COD浓度平均值与进水TN浓度平均值的比值。

B.10 混合系统单位容积能耗

$$F_{10} = \frac{E_g}{V_m} \dots\dots\dots (B.10)$$

式中:
 F_{10} ——混合系统单位容积能耗, 单位: 瓦/立方米 (W/m³) ;
 E_g ——混合搅拌系统的耗电量, 单位: 千瓦时 (kW·h) ;
 V_m ——厌氧池的搅拌系统体积, 单位: 立方米 (m³) 。

B.11 生物池 MLVSS/MLSS

考察生化系统活性污泥有机分含量。

$$F_{11} = \frac{MLVSS}{MLSS} \times 100\% \dots\dots\dots (B.11)$$

式中:
 F_{11} ——生化系统活性污泥有机分含量, 单位: %;
 $MLVSS$ ——混合液挥发性悬浮固体浓度, 单位: 毫克/升 (mg/L) ;
 $MLSS$ ——混合液悬浮固体浓度, 单位: 毫克/升 (mg/L) 。

B.12 PAM加药量

以评价周期内“PAM投加干药量/吨干泥量”来考核, 单位: 千克干药/吨干基 (kg干药/tDS) 。

B.13 无机脱水药剂加药量

以评价周期内“无机药剂加药量 (以干固计) /吨干泥量”来考核, 单位: 千克/吨干基 (kg/tDS) 。

参 考 文 献

- [1] GB/T 50125 给水排水工程基本术语标准
- [2] T/CSTE 0290.1 质量分级及“领跑者”评价要求 城镇污水处理厂
- [3] T/CSTE 0290.3 城镇污水处理厂低碳运营服务“排行榜”评价要求
- [4] T/CSTE 0290.4 城镇污水处理厂社会开放服务“排行榜”评价要求
- [5] T/CSTE 0290.5 城镇污水处理厂智慧运营管理“排行榜”评价要求
- [6] T/CSTE 0290.6 城镇污水处理厂资源再生服务“排行榜”评价要求
- [7] T/CSTE 0290.7 城镇污水处理厂生态优化服务“排行榜”评价要求



中国技术经济学会
Chinese Society of Technology Economics