

2026年第六期生态环境执法"青山讲堂"普法培训
——走进《生态环境法典》全民普法系列培训

新形势下的污水处理 日常运行与管理要点

合规 · 数据 · 商务 · 韧性 · 智能 · 协同

2026年8月28日 · 周珉

课程目录

01

认知重构

从技术思维到系统思维

02

六大关键词

运行管理核心要点深度解析

03

实践落地

自查清单与常见误区

04

总结展望

新形势下的机遇与挑战

'新形势'到底新在哪里？

五个维度重新定义污水厂运行管理的外部环境

监管趋严

排放标准持续提标升级
排污许可"一证式"管理
环保督察常态化、全覆盖
在线监测数据全面联网
执法力度加大、处罚趋严

双碳目标

能耗双控向碳排放双控转变
污水厂碳足迹核算与披露
污泥资源化能源化利用
绿色低碳运行考核机制
甲烷等温室气体减排

智慧水务

数字化转型全面加速
AI大模型赋能工艺调控
数字孪生与仿真预测
从经验驱动到数据驱动
智能预警与精准控制

系统治理

水气声渣协同治理
厂网河湖一体化推进
污水资源化利用提速
从"达标排放"到"生态产品"
流域系统治理思维

新型污染物

新污染物治理纳入监管重点
生物毒性：斑马鱼卵毒性试验
生物毒性：发光细菌毒性检测
全盐量等特征污染物管控
持久性有机物、内分泌干扰物

核心判断：新形势下，污水厂运行管理已从'单一技术达标'转向'多目标系统优化'——不仅要出水达标，还要合规、节能、低碳、安全、智慧，更要关注新型污染物和生物毒性等新要求。运行管理人员的能力边界必须同步拓展。

污水运行管理是系统性工程

四维协同、相互支撑——技术、商务、安环、研发共同构成运行管理的完整体系



四维协同、相互支撑——任何一个维度的短板，都会导致运行管理的整体失效

大厂与小站：相同的本质，不同的打法

千吨以上污水厂 与 数百吨以下小型污水站 的运行管理对比

相同点：本质要求一致

达标排放 · 合规运营 · 设备完好 · 安全生产 · 台账完整 · 应急有备

不同点：规模决定管理重心

对比维度	大型污水厂（千吨以上）	小型污水站（数百吨以下）
工艺复杂度	多级处理单元，工艺链长，调控参数多	一体化设备为主，工艺简单，参数少
人员配置	专业团队齐全，运行/化验/设备/安环分工明确	人员精简，常1-2人兼管，甚至无人值守+外包
抗冲击能力	调节容量大，水力缓冲强，水质波动耐受度高	调节池小，缓冲能力弱，水质突变易超标
管理重心	精细化调控、节能降耗、成本控制、团队管理	设备正常运行、水质不超标、外包监管到位

六个关键词，读懂运行管理要点

从合规到协同，构建全方位运行管理体系



合规



数据



商务



韧性



智能



协同

合规

运行管理的
底线与红线

排放标准
排污许可
台账记录
危废管理
安全生产

先搞清楚'准'在哪里：排放标准与排污许可

一、排放标准：做到'如数家珍'

国标：GB 18918《城镇污水处理厂污染物排放标准》，明确一级A、一级B等分级要求

地标：上海市 DB31/199《城镇污水处理厂污染物排放标准》，部分指标严于国标

特别限值：水环境敏感区执行特别排放限值，提标改造是常态

全指标覆盖：不仅COD、氨氮，总氮、总磷、SS、粪大肠菌群等都要关注

二、排污许可证：'一证式'管理

许可内容：许可排放浓度、许可排放量、排放口位置与数量

自行监测：监测点位、指标、频次都有明确要求，不得擅自变更

台账记录：生产设施运行、污染治理设施运行、监测数据等三类台账

执行报告：年报、季报、月报，按时提交，内容真实完整

实操要点

把适用的排放标准文本贴在中控室墙上，把排污许可证关键信息做成"一张表"，让每个运行人员都能随时查阅。每季度组织一次标准和许可证的专题学习，确保人人知晓、人人遵守。

合规

运行管理的
底线与红线

排放标准
排污许可
台账记录
危废管理
安全生产

合规不止于水质：台账、危废与安全

台账记录：可追溯

运行台账：进出水水量、水质、工艺参数、设备启停，实时记录

化验台账：采样时间、检测指标、检测结果、检测人，原始数据留存

设备台账：维护保养记录、故障维修记录、备品备件更换

药剂台账：药剂种类、投加量、库存、采购记录，账物相符

要求：真实、及时、完整，不得事后补记、涂改

危废管理：全流程

属性鉴别：污泥是否属于危废需依法鉴别，不能想当然

分类贮存：危废专用贮存场所，防渗、防漏、防雨，标识规范

转移联单：电子联单全程跟踪，转移量、去向、处置方式清晰

处置资质：受托方必须具备相应危废经营许可证，资质范围匹配

实验室废液：化验室废液同样属于危废，不得随意倾倒

安全管理：零容忍

有限空间：下池、下井作业严格执行"先通风、再检测、后作业"

化学品：PAC、PAM、消毒剂等分类存放，MSDS上墙，防护到位

电气安全：配电柜、鼓风机房等重点区域，定期巡检，持证操作

应急预案：超标、泄漏、停电、人员中毒等预案，定期演练

培训教育：三级安全教育，特种作业持证上岗，日常安全交底

警示：合规问题往往不是出在"不知道"，而是出在"没做到"。台账补记、危废混存、有限空间违章作业——这些都是检查中高频出现的问题，也是最容易出大事的地方。合规管理要的是"日常做到位"，而不是"检查前突击"。

数据

运行管理的
"眼睛"与"大脑"

进出水水质
过程指标
工艺参数
设备状态
能耗药耗

别只盯着进出水：建立全过程数据体系

数据维度越完整，对工艺状态的判断就越精准，运行调控就越主动

进出水数据	过程指标	工艺参数	设备与能耗
水量、水位 COD、BOD ₅ 氨氮、总氮、总磷 SS、色度、pH	溶解氧 DO 氧化还原电位 ORP 污泥浓度 MLSS SV ₃₀ 、SVI 微生物镜检相	曝气风量、风压 回流比（污泥/混合液） 污泥龄 SRT 水力停留时间 HRT 药剂投加量 排泥量、排泥频率	电流、电压、功率 轴承温度、振动 累计运行时长 单位水量电耗 kWh/m ³ 单位水量药耗 kg/m ³ 吨水运行成本

数据管理的三个层次

第一层：采得到——在线仪表覆盖率够不够？化验频次合不合理？人工记录规不规范？

第二层：看得懂——数据有没有趋势分析？异常有没有预警？工艺人员会不会用数据判断问题？

第三层：用得上——数据有没有指导工艺调控？有没有支撑成本优化？有没有形成闭环管理？

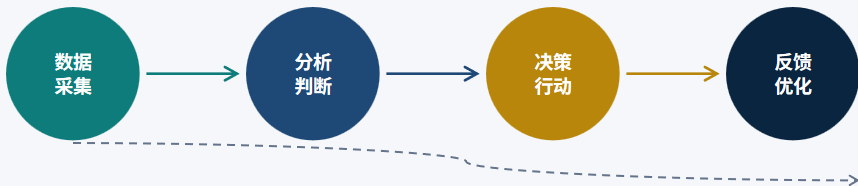
数据

运行管理的
"眼睛"与"大脑"

进出水水质
过程指标
工艺参数
设备状态
能耗药耗

从'看数据'到'用数据': 数据驱动调控

数据不是用来记录归档的，是用来指导决策、驱动行动的



数据驱动的典型应用场景

异常预警

进水水质突变前的信号识别，DO异常下降、SV30突变等早期预警，抢出调控时间窗口

工艺优化

基于DO梯度的曝气精确控制，基于脱氮效率的回流比优化，基于出水TP的加药精准控制

故障诊断

鼓风机电流异常升高、水泵振动超标、曝气器堵塞导致的氧转移效率下降，数据说话早发现

成本控制

单位水量电耗、药耗的对标分析，找出能耗黑洞，精准降本，吨水成本持续优化

关键转变：从'事后记录'到'实时感知'，从'经验判断'到'数据决策'，从'被动应对'到'主动预判'。运行管理人员的核心能力，正在从'会操作'转向'会用数据'。

数据

在线监测
法规标准
与合规要求

在线监测：法规标准与最新监管要求

熟悉标准才能守住数据合规底线——从安装验收到数据传输，从视频监控到运行管理

一、在线监测系统标准体系

HJ 353-2019

安装技术规范
采样、站房、设备
安装位置与要求

HJ 354-2019

验收技术规范
联网调试、比对监测
验收流程与标准

HJ 355-2019

运行技术规范
日常运维、校准核查
备品备件与记录

HJ 356-2019

数据有效性判别
缺失、异常数据判定
有效数据修约规则

二、数据传输标准

HJ 212-2025（新规 · 2026.1.1实施）

《污染物自动监控（监测）系统数据传输技术要求》——拓展数据传输范围，新增关键视频、监控照片等文件上传要求，统一数据采集、存储、联网和运行管理标准

三、视频监控新要求（HJ 1480-2026 · 2026.10.1实施）

站房全覆盖

出入口、采样管路
分析仪表、数采仪
标准物质存放位置

防篡改

视频设备不得具备
删除、修改视音频
和日志记录的功能

存储要求

人员活动录像≥1年
监测活动期间
视音频≥90天

智能预警

视频丢失、遮挡镜头
视频断网、异常操作
自动预警并留痕

商务

运行管理的
规则与边界

合同条款
权责边界
纳管要求
水质约定
异常工况

商务不是"只谈钱": 合同里的运行管理逻辑

排水合同/委托运营合同是运行管理的"游戏规则", 条款不清, 后患无穷

条款维度	必须约定清楚的内容	常见风险与误区
水量水质	进水水质标准及超标的界定、出水执行标准、计量方式与点位、水质检测频次与方法	只约定出水标准, 不约定进水边界; 进水超标导致出水超标, 责任算谁的?
费用结算	吨水单价及构成、保底水量、调价机制 (电价/药剂/人工上涨)、结算周期与支付方式	固定价包死, 不设调价机制; 原材料涨价后运营方亏损, 只能降低运行标准
权责边界	业主方负责什么 (管网维护、进水管控、大修资金), 运营方负责什么 (日常运行、维护、小修)	权责模糊, 出了问题互相推诿; 设备大修该谁出钱? 管网堵塞影响进水谁负责?
异常工况	进水超标/冲击负荷、设备重大故障、停电停水、不可抗力等情形的处理流程和责任划分	没有异常工况条款, 出事就扯皮; 进水工业废水冲击导致系统崩溃, 损失算谁的?

核心原则: 先把"规则"谈清楚, 再把"钱"谈明白。合同不是走流程的形式, 是运行管理的宪法。

商务

运行管理的
规则与边界

合同条款
权责边界
纳管要求
水质约定
异常工况

纳管协议与异常工况：把'丑话说在前面'

一、纳管要求：源头管控的依据

纳管水质标准：明确排入市政管网的水质限值，COD、BOD、SS、氨氮、总磷、pH、动植物油、阴离子表面活性剂等，以及禁止排入的物质清单（重金属、有毒有害物质、易燃易爆物等）

分类预处理要求：餐饮必须设隔油池，医院必须消毒预处理，工业企业必须达到纳管标准，洗车场必须沉砂除油

水量计量与排污口：计量装置安装位置、规格、校准要求；排污口规范化设置，标识牌、采样平台

违规处置：超标纳管的警告、限期整改、罚款、停止纳管等递进式措施

二、异常工况：事先约定的'应急预案'

报告与响应流程：发现进水异常后多长时间内报告、报告给谁、采取什么临时措施，分级响应（一般/较大/重大）

责任认定原则：因进水超标导致出水超标的，运营方在及时报告并采取合理措施后免责；因运营方操作不当导致的，运营方担责

举证与证据保全：在线监测数据、化验记录、现场照片、视频，作为责任认定的依据

损失分担机制：异常工况导致的额外药剂费、电费、污泥处置费，由责任方承担；不可抗力导致的按约定比例分担

典型案例启示

某工业园区污水厂因上游企业偷排高浓度废水，导致生化系统崩溃、出水超标被环保部门处罚。合同中没有约定进水水质边界和异常工况责任，运营方被迫承担全部罚款和系统恢复费用，损失数百万元。如果合同中事先约定了纳管标准、超标报告流程和责任认定原则，这样的损失完全可以避免。

韧性

运行管理的
"抗压能力"

水量韧性
水质韧性
抗冲击负荷
波动应对
不超标保障

韧性：面对波动，'稳得住'才是真本事

水量有高峰低谷，水质有波动冲击，能承受、能化解、不超标，就是韧性

水量韧性：调蓄与调度的艺术

调节池是第一道防线：合理的调节池容积（建议不小于4-8小时设计水量），能有效削峰填谷，平滑进水负荷

雨季与合流制溢流：上海地区梅雨季节和台风暴雨，进水水量可能暴增2-3倍，要有明确的高水位运行策略和超越管使用规程

分时段优化调度：白天高峰满负荷运行，夜间低负荷时可降低曝气强度、减少回流，节能的同时维持系统稳定

应急备用水泵与电源：双回路供电、备用泵、应急发电机，确保极端情况下不发生漫溢和停运

水质韧性：抗冲击与快速恢复

维持足够的污泥浓度：MLSS保持在合理区间（一般3000-5000mg/L），污泥龄不宜过短，足够的生物量是抗冲击的基础

有机负荷留有余量：不要长期满负荷甚至超负荷运行，F/M比控制在合理范围，给水质波动留出缓冲空间

应急投药系统常备：PAC、PAM、粉末活性炭、应急碳源等药剂和投加装置常备，水质突变时能快速投加，保障出水

早期预警是关键：进水COD、氨氮、pH、DO的异常变化，往往比出水超标早几个小时，建立预警阈值和快速响应机制

韧性建设的三个层次

被动承受：波动来了不超标，但系统受到冲击需要较长时间恢复 → **主动化解：**通过调蓄、调控将波动消解在过程中 → **预判预防：**基于数据和经验提前预判波动，主动调整运行策略，系统几乎不受影响

韧性

运行管理的
"抗压能力"

水量韧性
水质韧性
抗冲击负荷
波动应对
不超标保障

韧性不是天生的：波动应对的"组合拳"

从设计、运行到管理，三个层面系统构建抗波动能力

设计层面：留足余量

调节池容积不小于4-8h
设置事故应急池
关键设备100%备用
鼓风机、水泵变频控制
超越管与旁路系统
双回路供电+应急发电
应急投药装置预留接口

运行层面：快速响应

建立进水异常预警阈值
分级响应机制（蓝/黄/红）
应急投药操作规程
高/低水位运行策略
污泥回流比动态调整
曝气强度按需调控
出水超标应急处置流程

管理层面：有备无患

完善应急预案体系
每季度至少一次应急演练
应急物资储备清单
24小时值班与报告制度
与上游企业/园区联动
与环保/水务部门沟通
事后复盘与持续改进

韧性建设的核心心法

平时留余量——不要满负荷运行，给波动留空间；**急时有预案**——每种异常工况都有对应的处置流程 and 责任人；**事后有复盘**——每次波动都是一次压力测试，找出薄弱环节持续改进。韧性不是一次建成的，是在一次次波动中打磨出来的。

智能

运行管理的
"升级方向"

AI赋能
精确控制
预测预警
数字孪生
精细化管理

智能：AI时代的污水厂运行管理升级

从"人盯人"到"数据驱动", 从"经验调控"到"算法优化", AI正在重塑污水厂运行管理

智能曝气控制

基于进水负荷、DO、ORP实时数据，通过算法动态调节各廊道曝气强度，替代人工经验设定。

价值：曝气能耗降低10%-20%，出水氮磷更稳定

水质预测预警

基于历史数据和机器学习模型，提前2-6小时预测出水水质趋势，在超标前发出预警并给出调控建议。

价值：从被动应对到主动预防，超标风险大幅降低

设备健康管理

通过振动、温度、电流、压力等传感器数据，结合AI算法预测设备故障，从计划维修转向预测性维护。

价值：非计划停机减少，设备寿命延长，维修成本降低

智能加药优化

基于进水水质、水量实时数据，AI算法自动计算最佳投药量，替代人工经验设定的固定投加比。

价值：药耗降低15%-30%，出水更稳定

图像识别应用

基于深度学习的微生物相自动识别、二沉池跑泥识别、浮渣识别，替代人工镜检和巡检。

价值：异常发现更及时，对人员经验依赖降低

数字孪生

构建污水厂全流程仿真模型，实时映射物理厂运行状态，支持工艺优化模拟、应急预案推演、培训演练。

价值：决策有依据，优化有模拟，培训有平台

理性看待：AI是工具不是替代，精细化管理的基础还是扎实的数据采集和专业的运行团队

智能

运行管理的
"升级方向"

AI赋能
精确控制
预测预警
数字孪生
精细化管理

从试点到落地：智能化建设的四阶路径

智能化不是一步到位，而是循序渐进、价值驱动，每一步都要有明确的投入产出

实践案例：精确曝气系统

基于进水水量、COD、氨氮在线数据和各廊道DO/ORP实时监测，构建AI精确曝气模型，动态调节12组廊道的曝气阀门开度。
成效：曝气能耗下降16%，出水氨氮波动幅度减小40%，年节约电费约120万元，投资回收期约1.5年。

第二阶：分析层

可视化与趋势分析
报表看板 · 异常报警 · 趋势

第一阶：基础层

数据采集与标准化
仪表覆盖 · SCADA · 数据质量

第三阶：优化层

AI模型与智能控制
精确曝气 · 加药优化 · 预测

第四阶：决策层

数字孪生与全局优化
全流程仿真 · 多目标优化

实施建议：小步快跑、价值导向——先从数据基础和1-2个高价值场景（如精确曝气、加药优化）切入，见到实效再逐步扩展

关键词 06

协同

运行管理的
"系统格局"

水气声泥
系统治理
避免重水轻泥
全要素达标
厂网河湖一体

协同：水气声泥，一个都不能少

污水处理厂不是只有"水"，恶臭、噪声、污泥同样是监管重点，同样是运行管理的内容

水

出水稳定达标
再生水回用
脱氮除磷优化
管网液位联动
初期雨水调蓄

气

恶臭气体收集处理
厂界臭气浓度达标
甲烷等温室气体减排
曝气空气品质管理
除臭设施运行维护

声

鼓风机房降噪
泵房隔声减振
厂界噪声达标
夜间噪声管控
周边居民投诉应对

泥

污泥减量化稳定化
污泥脱水含水率达标
污泥资源化利用
栅渣沉砂规范处置
危废污泥合规管理

常见误区：重水轻泥、重水轻气

很多污水厂把90%的精力放在出水水质上，污泥脱水机房臭气熏天、鼓风机房噪声超标、污泥处置不规范——这些同样会被处罚、被投诉，同样是运行管理的失分点。

协同治理的三个层次

厂内协同：水气声泥全要素管控，不偏废；**厂网协同：**污水厂与管网联动调度，液位、水质信息共享；**区域协同：**厂网河湖一体化，从单一污水处理转向流域系统治理。

运行管理自查清单：把六个关键词落到日常

按日/周/月/季四个周期，将运行管理要点转化为可执行、可检查的清单

周期	合规与数据	工艺与设备	安环与协同
每日	进出水水质在线数据巡查 运行台账实时记录 在线监测设备状态检查	DO/MLSS/ORP等过程指标检测 鼓风机、水泵运行状态巡检 药剂投加量核对与调整	除臭设施运行检查 污泥脱水间运行与暂存检查 安全隐患日常巡查
每周	化验数据汇总与趋势分析 台账记录规范性抽查 排污许可证执行情况核对	SV30/SVI检测与微生物镜检 设备润滑与清洁保养 工艺参数优化调整	厂界噪声/臭气抽测 危废贮存场所检查 消防设施周检
每月	能耗药耗统计与对标分析 在线监测数据比对校准 排污许可证执行报告编制	设备月度维护保养计划执行 备品备件库存盘点 工艺运行月度总结分析	污泥转移联单核对 安全生产月度检查 应急物资月度盘点
每季度	合规性全面自查（标准/许可/台账） 排放标准更新跟踪学习 数据质量季度评估	设备大修计划制定与执行 工艺优化效果季度评估 仪表全面校准	应急预案演练（至少1次） 人员安全培训与考核 水气声渣全要素评估

使用建议：将此清单打印张贴在中控室，每项检查明确责任人，完成后签字确认，形成闭环管理

核心要点回顾：一个共识 + 六个关键词

一个共识

污水运行管理是系统性工程——技术、商务、安环、研发四维协同，缺一不可

合规

底线思维
排放标准+许可
台账+危废+安全
全维度合规

数据

眼睛与大脑
进出水+过程
工艺+设备+能耗
数据驱动决策

商务

规则与边界
合同权责清晰
纳管+异常约定
丑话说在前面

韧性

抗压能力
水量+水质双韧性
波动应对不超标
平时留余量

智能

升级方向
AI赋能精细化
精确曝气+预测
小步快跑落地

协同

系统格局
水气声泥协同
不重水轻泥
厂网河湖一体

运行管理人员的能力升级方向

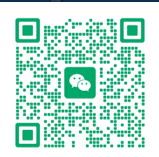
从"只会操作"到"懂技术、懂管理、懂商务、懂数据"的复合型人才；从"凭经验"到"用数据说话、用规则办事、用系统思维解决问题"；从"被动应对"到"主动预判、持续优化、追求卓越"。

新形势下的污水厂运行管理人员，不仅是工艺工程师，更是系统管理者、风险防控者和持续改进者。

感谢聆听

新形势下的污水处理日常运行与管理要点

合规是底线，数据是基础，商务是保障
韧性是能力，智能是方向，协同是格局



扫码交流 · 共同探讨