

ICS 13.020.40

CCS Z 05

DB14

山 西 省 地 方 标 准

DB XX/T XXXX—XXXX

工业园区废水集中处理及再生利用工程 技术指南

（征求意见稿）

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

山西省市场监督管理局 发 布

目 次

前言III

1 范围1

2 规范性引用文件1

3 术语和定义1

4 选址布局2

5 建设规模2

6 进、出水要求2

7 废水处理工艺3

8 节能环保4

9 监测监控4

10 运行管理4

附录 A（资料性） 典型行业废水集中处理及再生利用工程推荐技术表6

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》的规定起草。

本文件由山西省生态环境厅提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对标准的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省生态环境标准化技术委员会（SXS/TC13）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

工业园区废水集中处理及再生利用工程 技术指南

1 范围

本文件对工业园区废水集中处理及再生利用工程的选址布局、建设规模、废水处理工艺、运行管理等方面提出了指导建议。

本文件适用于山西省辖区内工业园区废水集中处理及再生利用工程的设计、建设、运行和环境管理。

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/T 1576 工业锅炉水质
- GB 5085.7 危险废物鉴别标准 通则
- 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/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 19923 城市污水再生利用 工业用水水质
- GB 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准
- GB/T 50050 工业循环冷却水处理设计规范
- GB 50684 化学工业污水处理与回用设计规范
- CJJ 60 城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程
- HJ 978 排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）
- HJ 1083 排污单位自行监测技术指南 水处理
- HJ 1405 排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范
- HJ 2022 焦化废水治理工程技术规范
- HJ 2038 城镇污水处理厂运行监督管理技术规范
- DB 14/1928 污水综合排放标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工业园区

县级以上人民政府或部门批准设立、认定的，具有明确地理边界的开发区、工业集聚区等。

[来源：DB 14/T 2537-2022，3.1，有修改]

3.2

废水集中处理工程

为工业园区内两家及两家以上排污单位提供废水处理服务，使出水能够达标排放或回用的工程。

3.3

废水再生利用工程

对工业园区废水集中处理工程处理后的出水或排污单位的废水进行处理，使出水达到回用要求的工程。

4 选址布局

4.1 工程选址应符合生态环境分区分管、国土空间规划、工业园区规划环评和审查意见等要求。

4.2 集中处理工程选址应在主导风向或最多风向的下风侧和饮用水水源地的下游，并满足大气环境防护距离要求。

4.3 集中处理工程选址宜选在园区地势低点，并结合园区污水管网布局和产业布局合理确定工程建设位置，并预留一定的扩建空间。

4.4 再生利用工程的选址应根据污水再生利用水源及用户位置合理选择，宜与废水集中处理工程合并建设。

4.5 再生利用工程选址在现有污水处理厂内时，应充分利用现有生产及附属设施。再生处理工程与集中处理工程合并建设时，附属设施及附属设备应统一规划建设及配备。独立建设的再生利用工程应根据再生水的水质目标以及处理工艺，合理设置附属设施及附属设备。

5 建设规模

5.1 根据工业园区内现有企业和规划项目排放的工业废水、生活污水及初期雨水、事故废水等其他废水量确定集中处理工程的建设规模和分期建设规划，废水处理设施宜设计成平行的两个或两个以上系列。

5.2 再生利用工程建设规模的确定宜考虑园区废水水量和回用水需求量。通过调查分析统计园区废水水量和回用水需求量，进行水质水量平衡计算，以满足回用需求为目标，考虑废水处理过程中的损失和水质变化，确定需要处理的废水规模和再生水的产量。

5.3 再生利用工程宜采用分期建设的方式，根据园区近期和远期废水水量和回用水需求量，合理规划各期工程的建设规模和建设时间，在建设初期，宜预留足够的空间和接口，以便后期进行扩建和升级。

6 进、出水要求

6.1 根据园区内现有及规划企业类型、生产工艺及排水情况，参考相关行业标准 and 经验数据，结合当地环保要求，通过实测或类比分析等方法来确定废水集中处理工程的设计进水指标。

6.2 工程排入环境水体的水质指标应符合 DB 14/1928 规定的排放控制要求。

6.3 根据以下不同用途的水质要求确定工程出水水质指标，进行分质回用。

a) 回用于工业用水时，水质应符合 GB/T 19923 相关要求。

b) 回用于工业循环冷却水系统时，水质应符合 GB/T 50050 相关要求。

c) 回用于锅炉补给水时，水质应符合 GB/T 1576 相关要求。

- d) 回用于杂用水、景观环境用水时，水质应分别符合 GB/T 18920、GB/T 18921 相关要求。
- e) 回用于其他工艺用水和产品用水时，水质应符合相关行业用水水质要求。

7 废水处理工艺

7.1 集中处理工程宜根据园区主导行业废水水质特点选用各类工艺技术组合，一般包括预处理、生化处理和深度处理；再生利用工程宜根据废水水质和用户要求，选用不同的工艺或组合工艺，一般包括预处理、膜浓缩和结晶固化。工艺的选择可参考附录 A 典型行业废水集中处理及再生利用工程推荐技术表。

7.2 集中处理工程宜根据进水水量、水质变化等资料，设置调节和均质设施，以处理焦化废水为主的工程可参照 HJ 2022 设置调节及均质设施；以处理化工废水为主的工程可参照 GB 50684 设置调节及均质设施；其他工程可根据处理规模和工艺特点确定调节池水力停留时间，配备足够容量的水量调节设施，增强进水端的水量调节能力，确保废水处理系统具有较好的耐冲击能力。

7.3 根据不同地区季节温度差异，生化处理部分宜采用必要的冬季保温或加热措施。

7.4 为保证生化处理工艺的稳定运行，针对特殊水质可采取以下预处理工艺。

- a) 针对高含油废水，可采用隔油、气浮、重力除油等工艺预处理。
- b) 针对悬浮物、胶体颗粒可采用混凝沉淀、过滤等工艺去除。
- c) 针对含重金属、含氟、含磷废水可采用化学沉淀法处理。
- d) 针对酸碱废水可采用中和法预处理。
- e) 针对含氰废水可采用碱性氯化法等工艺处理。
- f) 针对含氨废水可采用吹脱法、折点加氯法等工艺处理。
- g) 针对难降解污染物可采用吸附、电解、高级氧化、水解酸化等工艺预处理。
- h) 针对盐分可采用电渗析、反渗透、离子交换等工艺预处理。

7.5 再生利用工程膜浓缩处理前可采用以下预处理方法，实现悬浮物、胶体及一般易结垢离子的去除，再通过膜浓缩工艺实现淡水的回用。

- a) 采取介质过滤、微滤、超滤等技术降低浊度。
- b) 采取混凝沉淀、化学沉淀、离子交换等技术降低硬度。
- c) 采取化学沉淀、离子交换等技术去除氟离子、硅离子。

7.6 全盐量较低的废水宜采用膜处理、电渗析等工艺进行浓缩处理。

- a) 废水全盐量 ≤ 50000 mg/L 时，宜选择膜分离法进一步浓缩，产水回用。
- b) 废水浓缩至全盐量在 $50000 \sim 100000$ mg/L 时，宜根据水质情况及回用要求等因素选择膜浓缩加结晶固化处理或直接结晶固化处理。
- c) 废水浓缩至全盐量 ≥ 100000 mg/L 时，宜选择蒸发结晶固化或冷冻结晶分盐处理。

7.7 根据浓水中盐分比例选择适宜的分盐技术。

- a) 浓水中硫酸钠或氯化钠等占总盐比例超过 80% 时，宜采用冷冻结晶技术提纯回收盐分。
- b) 浓水中硫酸钠或氯化钠一方浓度较高，且蒸发过程中硫酸钠或氯化钠分别有较高析出率时，宜采用热法硫酸钠或氯化钠分盐技术。
- c) 浓水中硫酸钠和氯化钠含量相当，且蒸发结晶过程中易析出混盐时，宜采用纳滤膜分盐技术。

7.8 结晶盐固化可选用流化床干燥、喷雾干燥、耙式干燥等技术。

7.9 水环境容量不足、水资源匮乏区域宜采取废水零排放技术实现废水循环利用和污染物减排。

8 节能环保

8.1 对有恶臭产生的进水格栅井、调节池、初沉池、厌氧或缺氧池、污泥浓缩池等构筑物采取封闭加罩或加盖措施收集臭气，采用活性炭吸附、生物滤塔、洗涤塔等除臭技术处理臭气并达到 GB 14554 的排放要求。

8.2 按 GB 5085.7 等规定对废水处理产生的污泥和杂盐进行属性鉴别，属于危险废物的，按国家相关标准规范要求综合利用或安全处置。

8.3 废水敞开液面宜按照 GB 37822 及行业相关排放要求进行挥发性有机物的控制；蒸发结晶系统产生的含尘废气宜采用旋风除尘、湿式除尘等控制措施。

8.4 采取隔声、消声、绿化等措施降低噪声，厂界噪声应符合 GB 12348 中的有关规定。

8.5 在污水处理工程中宜采取以下措施节能降碳。

- a) 开展污水管网清淤管护，减少甲烷排放。
- b) 应用高效脱氮除磷等低碳技术，减少脱氮过程氧化亚氮逸散。
- c) 采用厌氧消化等方式处理污泥的宜对产生的沼气回收利用。
- d) 选用高效节能的电机、风机、水泵、照明器具等通用产品设备。
- e) 开展全过程智能调控与优化，实施精准曝气与回流控制、泵站变频调控与负载匹配、数字计量精准加药等。
- f) 利用厂区屋顶、处理设施、开阔构筑物等闲置空间布置光伏发电设施。

9 监测监控

9.1 集中处理工程进水口应设置自动监测系统，对流量、化学需氧量、氨氮等指标进行监测，废水排放口应安装水污染物排放自动监测系统，监测水温、流量、pH 值、化学需氧量、氨氮、总磷，并与地方生态环境主管部门污染源自动监控系统平台联网，自动监测的频次、采样时间、质量控制等应符合国家和山西省有关监测技术规定和要求。

9.2 再生利用工程进水口、出水口应设置在线监测系统。进、出水水质检测指标一般包括 pH 值、悬浮物或浊度、全盐量或溶解性总固体、化学需氧量、氨氮、总磷等。出水回用时应按照相关水质标准的要求，增加相应的水质检测指标，如硬度、悬浮物粒径等。

9.3 工程排水进入外环境前，应按 HJ 1405 的要求设置污水排放口监测点位。

9.4 根据工程环评及其批复等要求定期对工程排放的水、气污染物，污泥，厂界环境噪声以及其周边环境质量影响开展监测。按照 HJ 1083 制定自行监测方案并开展监测，做好质量保证和质量控制，记录和保存监测数据。

10 运行管理

10.1 根据运行管理工作需要设置综合管理、运行操作、维护维修、水质化验、水量调度等岗位，明确岗位职责，并根据实际工作量合理配备人员。

10.2 工程水处理设施的运行维护可参照 CJJ 60 相关要求执行。

10.3 制定相应的管理制度、运行维护规章、岗位操作规程和质量管理等文件，定期开展治理效果的监测和分析，根据监测分析结果进行处理技术、方案的调整和完善。

- 10.4 设置功能完善的中央控制平台。参照 HJ 2038 建立设备设施台账和档案，定期对运转设备进行检查、保养和维护，发现问题及时抢修，并做好记录。
- 10.5 设置水质化验室，配备水质化验仪器设备和检测分析人员，制定监测分析质量控制制度。
- 10.6 按照 HJ 978 建立环境管理台账记录制度，实时记录工程进、出水流量和水质。
- 10.7 主动适应进水的水质水量波动性，建立排水企业、集中处理工程、再生利用工程、用水企业上下游间的联络机制，实现数据互通、状态互联、参数互调，有效保障工程的稳定运行。
- 10.8 制定应急管理制度，配备必要的应急处理设施，如事故应急池、应急加药装置等。建立水量水质异常预警系统，制定突发环境事件应急预案并定期开展应急演练。发现进水异常，可能导致污水处理系统受损和出水超标时，启动应急预案，开展污染物溯源，留存水样和泥样、保存监测记录和现场视频等证据。
- 10.9 宜利用先进信息技术对水计量器具信息和计量数据进行数字化管理。
- 10.10 宜综合运用光纤测温等技术开展管网效能诊断，识别评估管道破损等问题。

附 录 A
(资料性)

典型行业废水集中处理及再生利用工程推荐技术表

典型行业废水集中处理及再生利用工程推荐技术见表 A.1。

表 A.1 典型行业废水集中处理及再生利用工程推荐技术表

工程	技术路线 ^a	推荐技术	备注
集中处理	预处理	炼焦行业：重力除油、混凝沉淀、气浮除油等。	主要用于废水中油类、悬浮物的去除。
		煤化工行业（氮肥工业）：重力除油、气浮除油等。	
		煤化工行业（煤制液体燃料）：气浮除油；絮凝沉淀；吸附处理，包括活性炭/活性焦、活性氧化铝及树脂吸附等。	主要用于废水中油类、悬浮物、有机物、重金属等的去除。
		电子工业：酸碱中和；混凝沉淀；化学沉淀；碱性氯化法；吹脱法；折点加氯法；高级氧化；电解等。	主要处理含酸碱、油脂、悬浮物、重金属、氟、磷、氨、氰、有机物的废水。
		原料药制造行业：混凝沉淀、气浮；吸附过滤；高级氧化；水解酸化等。	主要处理含悬浮物、难降解污染物的废水。
		食品制造行业：隔油、气浮等。	主要用于废水中油类、悬浮物的去除。
	生化处理	一级生物脱氮处理技术，包括厌氧-缺氧/好氧法（A/A/O）、缺氧/好氧法（A/O）、缺氧/好氧-好氧法（A/O/O）、好氧-缺氧/好氧法（O/A/O）、序批式活性污泥法（SBR）、改良 SBR、移动床生物膜法工艺（MBBR）、缺氧-膜生物反应器（AO-MBR）等；两级生物脱氮处理技术，通常采用 A/A/O+A/O 工艺串联、两级 A/O 工艺串联、A/O+MBR、A/O+MBBR 等。	主要用于废水中有机物、氨氮、总氮、总磷等的去除。
	深度处理	混凝沉淀；高级氧化，包括臭氧氧化和芬顿氧化等；吸附处理，包括活性炭/活性焦及树脂吸附等。	主要用于废水中难降解污染物、钙镁离子等的去除。
再生利用	预处理	混凝沉淀；化学沉淀；树脂吸附；活性炭/活性焦吸附；膜处理；臭氧氧化等。	主要用于废水的软化、除硬、有机物的去除、除氟、除硅。
	膜浓缩	反渗透；电渗析等。	主要用于盐分的富集。
	分盐	纳滤膜法；热法硫酸钠和氯化钠分盐技术等。	主要用于氯离子、硫酸根离子等的分离。
	结晶固化	多效蒸发结晶；机械蒸汽再压缩蒸发结晶；冷冻结晶等。	主要用于硫酸钠、氯化钠和杂盐等的结晶。

^a 表格内容为推荐技术，处理技术不限于以上表格内容，工业园区废水集中处理及再生利用工程应根据废水处理量及污染物特性选择适宜的处理技术。
