

惠州市工业废水零排放全过程监控 技术指引（试行）

2025 年 11 月

目 录

1 总则	1
1.1 制定背景与目的	1
1.2 适用范围	1
1.3 基本原则	1
1.4 术语与定义	1
1.5 编制依据	2
2 监控系统构成	3
2.1 系统组成	3
2.2 监控内容确定	4
2.2.1 资料收集	4
2.2.2 现场勘察	4
2.2.3 监控内容	4
2.3 监控采集因子	5
3 设备要求	6
3.1 数据采集传输仪	6
3.2 仪器仪表技术要求	6
3.3 视频监控系统	7
3.4 其他特殊要求	7
4 安装维护	7
4.1 设备安装	7
4.1.1 设备安装位置	7
4.1.2 安装要求	7
4.1.3 数据采集传输和存储要求	8
4.2 设备维护	8
5 运行管理	8
5.1 日常运行管理	8
5.2 异常情况判定	9
6 验收	9
6.1 验收主体	9
6.2 验收内容	9
6.3 验收资料	10
7 附则	10
附件 1 工业废水零排放全过程监控实施流程图	11
附件 2 工业废水产生单位水平衡监控示意图	11
附件 3 系统安装调试信息表	13
附件 4 系统运行数据采集和传输联网报告	13

惠州市工业废水零排放全过程监控技术指引（试行）

1 总则

1.1 制定背景与目的

为贯彻落实《关于优化生态环境保护执法方式提高执法效能的指导意见》《关于加强排污许可执法监管的指导意见》等文件精神，推动非现场监管作为日常执法检查的重要方式，规范涉企行政检查行为，推广使用非现场执法技术手段，提升环境监管效能，减少对企业正常生产的干扰，特制定本指引。其目的在于指导工业企业对废水零排放全过程进行有效监控，确保废水回用及污染物控制的有效性和真实性，为生态环境部门实施精准化、智能化、差异化监管提供技术支撑。

1.2 适用范围

本指引适用于惠州市辖区内工业废水经处理后全部回用于生产工序或污染防治单元、不对外环境排放的工业企业（以下简称“产污单位”）废水零排放全过程监控系统的建设、运行、管理和数据应用。同时，适用于畜禽养殖业废水经处理后回用于养殖生产或农林浇灌的全过程监控管理。

1.3 基本原则

非现场优先原则：充分利用自动监控、用电监控、视频监控等物联网技术手段，优先采用非现场方式实施监管，减少现场检查频次。

精准高效原则：监控应覆盖废水产生、收集、处理、回用等关键环节和核心参数，确保数据真实准确，为环境管理和执法提供精准依据。

企业主体责任原则：产污单位是实施废水零排放和全过程监控的责任主体，需建立健全监控系统并保障其正常运行。

规范执法与权益保障并重原则：生态环境部门应规范利用监控数据开展执法监管，同时保障企业合法权益，避免过度检查和不合理干扰。

技术先进与可行性兼顾原则：鼓励采用先进、可靠的监控技术，同时考虑技术经济可行性，确保监控措施可落地、可持续。

1.4 术语与定义

工业废水：指产污单位工艺生产过程中排出的废水和废液，其中含有随水流失的工业生产用料、中间产物、副产品以及生产过程中产生的污染物。

工业废水零排放：指产污单位产生的工业废水经处理后，全部回用于生产过程，不向外部水环境直接或间接排放；畜禽养殖业废水经处理后回用于养殖生产或农林浇灌，不向外部水环境直接排放。

全过程监控：指对产污单位在生产经营过程中生产用水、工业废水的产生、收集、储存、处理、回用等过程进行连续、实时的监控。

回用：指产污单位的排水直接或经处理后再利用于某一用水单元。

非现场监管：指生态环境部门通过物联网、大数据、人工智能等技术手段，远程获取企业生产、治污设施运行数据及视频信息，进行智能分析、预警和监管的模式。

用电监控：指通过采集企业生产设施和污染治理设施的用电量、电流、电压、功率等参数，来监控其运行状态的监管手段。

数据采集传输仪：用于采集、存储现场监控仪器数据，并能按指令将数据传输至监控平台的设备。

“一企一策”：指根据产污单位的生产工艺、产污环节、治理设施及排水去向等特点，量身定制的监控方案，明确监控因子、设备种类数量及安装位置。

1.5 编制依据

本指引依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《排污许可管理条例》《关于严格规范涉企行政检查的意见》《关于严格规范生态环境行政检查 大力提升执法质效的通知》和以下相关国家、行业及地方标准规范制定。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 778.1 饮用冷水水表和热水水表 第1部分：计量要求和技术要求

GB/T 2423（所有部分） 环境试验

GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

GB/T 3836.2 爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的設備

GB/T 3836.4 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的設備

GB/T 13850 交流电量转换为模拟量或数字信号的电测量变送器

GB/T 17215.211 电测量设备（交流）通用要求、试验和试验条件 第11部分：测量设备

GB/T 17215.321 电测量设备（交流）特殊要求 第21部分：静止式有功电能表 (A级、B级、C级、D级和E级)

GB/T 20840.2 互感器 第2部分：电流互感器的补充技术要求

GB/T 20840.3 互感器 第3部分：电磁式电压互感器的补充技术要求

GB/T 28181 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求

GB 50093 自动化仪表工程施工及质量验收规范

GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准

GB 50171 电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范

GB 50254 电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范

DL/T 5137 电测量及电能计量装置 设计技术规程

HJ/T 96 pH 水质自动分析仪

HJ 212 污染物在线监控（监测）系统数据传输标准

HJ/T 367 环境保护产品技术要求 电磁管道流量计

HJ 477 污染源在线自动监控（监测）数据采集传输仪技术要求

JB/T 6855 工业电导率仪

JJF 1048 数据采集系统校准规范

2 监控系统构成

2.1 系统组成

全过程监控系统组成由现场端监控设备、数据采集传输仪及传输网络、平台端监控系统组成，工作示意图如图1所示，其中：

现场端监控设备：包括电信号采集设备（电表）、关键参数采集设备[流量（速）计、智能水表、液位计、pH计、电导率仪等]、视频监控系统等；

数据采集传输仪及传输网络：接收现场端监控系统的数据，并进行实时分析、存储和传输；

平台端监控系统：可通过移动设备或计算机访问采集数据，实现远程监控及展示。

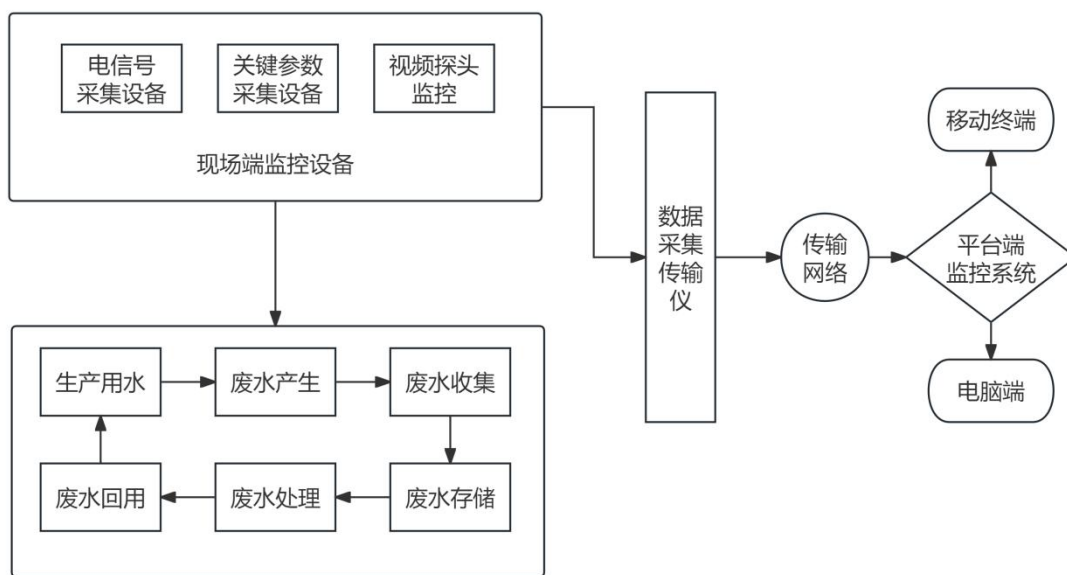


图 1 系统工作示意图

2.2 监控内容确定

2.2.1 资料收集

资料收集包括但不限于以下材料：

- a) 环评文件及批复文件；
- b) 排污许可证；
- c) 工业废水处理方案，包括工艺流程、设备清单等，
- d) 调试与验收报告；
- e) 生产供水、工业废水流向、回用水去向管路图。

2.2.2 现场勘察

通过现场勘察管道设施、污染治理设施、电源及其数量情况，废水在生产治污环节的流转过程，应编制“一企一策”监控方案，确定需要监控的采集因子，确定监控（监测）设备仪器种类及数量、现场安装位置等。

2.2.3 监控内容

①用电信息监控

采集能够清晰反映产污单位产污用电及污染治理设施用电信息，监控内容包括：

- a) 生产用电(能)监控: 采集产污单位生产动态的用电信息（如：电能、功率或电流），作为判断产污生产动态的依据。

b) 污染治理设施用电(能)监控：采集所有废水治理设施的用电信息，包括但不限于水泵、风机、蒸发器等运行电能、功率或电流。

②水平衡监控

产污单位水平衡监控主要包括以下内容，示意图见图A.2：

a) 水量监控：根据产污单位实际水管路布置情况，将采集不限于生产用水水量、生活用水水量、废水处理站处理水量、冷凝水水量（蒸发系统）、回用水水量等瞬时流量和累积流量。推荐使用电磁流量计，纯水、高浓水根据情况可选择智能水表等设备。

b) 液位监控：采集需委外处理的危废类浓液容器液位，如有多个容器、池的，串联者可安装一套液位采集设备；独立存储的每个容器均安装采集设备。

c) 回用水质：对回用前的水质进行 pH 值、电导率检测，辅助判断废水处理效果。

③视频监控

对工业废水收集容器进行视频监控，如有多个收集容器，视频需覆盖主要废水处理区（如主要加药区、生化曝气区）、收集调节池容器和危废转运区。

2.3 监控采集因子

监控采集因子见表1及表2。

表 1 监控采集因子

序号	采集因子	计量单位	安装位置
1	产污用电（功率）	kW	产污设备配电箱内
2	污染治理设施用电量	kW•h	治理设备配电箱内
3	生产用水瞬时流量	m ³ /h	产污单位生产总用水进水管道上
4	生产用水累积流量	m ³	
5	生活用水瞬时流量	m ³ /h	产污单位生活用水进水总管道上
6	生活用水累积流量	m ³	
7	废水处理站处理瞬时流量	m ³ /h	废水处理站综合提升泵出水管路上
8	废水处理站处理累积流量	m ³	
9	蒸发器进水瞬时流量	m ³ /h	蒸发系统
10	蒸发器进水累积流量	m ³	
11	蒸发结晶系统用电量	kW或kW•h	蒸发系统配电柜内
12	回用水瞬时流量	m ³ /h	回用水管道上

序号	采集因子	计量单位	安装位置
13	回用水累积流量	m ³	回用水水池内
14	回水水质pH	-	
15	回水水质电导率	S•m ⁻¹	
16	危废类浓液容器液位	cm	产污单位危废收集容器
17	危废类浓液容器体积	m ³	

表 2 视频监控采集因子

序号	采集因子	采集内容	安装位置
1	工业废水处理区	实时视频、图片	产污单位废水处理站
2	工业废水回用区域	实时视频、图片	废水回用区域
3	危废液转运区	实时视频、图片	危废收集容器

3 设备要求

3.1 数据采集传输仪

数据采集传输仪应符合HJ 477的规定，按JJF 1048进行校准方可使用。

3.2 仪器仪表技术要求

所有仪器工作电压为单相(220±22)V，频率为(50±0.5)Hz，具体要求应符合表3的规定。

表 3 仪器仪表技术要求

序号	仪器名称	要求
1	电流互感器	GB/T 20840.2
2	电压互感器	GB/T 20840.3
3	电测量变送器	GB/T 13850
4	电能计量设备	GB/T 2423、GB/T 17215.211、GB/T 17215.321、DL/T 5137
5	智能水表	GB/T 778.1
6	电磁流量计	HJ/T 367
7	液位计	测量精度:0.5 % F.S; 测量范围:(0~10)m; 显示方式:现场可查看液位高度; 防护等级:探头IP68
8	pH水质自动分析仪	HJ/T 96
9	电导率仪	JB/T 6855

3.3 视频监控系统

视频监控应符合下列要求：

- a) 视频监控应符合 GB/T 28181-2016 的要求；
- b) 网络传输：支持有线网络或无线网络传输；
- c) 支持背光补偿；
- d) 传输协议应符合 HJ 212 的规定；
- e) 防护等级：IP67 级；
- f) 画面抓拍：支持定时抓图与事件抓图功能；
- g) 存储功能：本地存储不少于 30 天；
- h) 画面输出：200 万像素，1920×1080 分辨率。

3.4 其他特殊要求

设备、数据采集传输仪使用场所如有防爆要求，应符合 GB/T 3836.1、GB/T 3836.2、GB/T 3836.4 的有关要求，并经具有资质的第三方检验机构检验合格，取得防爆合格证书。所有计量器具均应按期检定或校准。

4 安装维护

4.1 设备安装

4.1.1 设备安装位置

设备安装位置应符合以下要求：

- a) 在工业用水进水口监控工业总用水流量；
- b) 对废水收集容器的液位高度进行监控；
- c) 采取多路供电或主备用供电的，应安装在设施总线前端，严禁漏装。
- d) 视频监控需覆盖全部废水处理区、收集调节池容器和危废转运区；
- e) 监控设备应安装于不影响企业正常生产和废水处置的位置。

4.1.2 安装要求

①安装调试人员必须具有相关的操作资质（电工证、高压电工证等），安全工程师和安全监督员应具有电力专业工程师以上专业技术任职资格，满足电力施工相关要求，保障安装工艺，对产污单位原有的用电线路不造成影响。

②系统安装施工应符合 GB 50093、GB 50168、GB 50171 的规定。系统安装不应对安全生产和生态环境造成影响，兼顾防爆、防雷、防电磁辐射等

影响，保障信号传输。建立起有效安全措施，防止易燃易爆、有毒有害液体泄漏，及防备其他安全风险，若设备安装环境有防爆要求，则应按 GB/T 3836.1 中有关规定执行。

③安装联网（联网的要求）后，进入试运行阶段，保证采集数据有效传输效率不低于 90 %，数据有效准确率不低于 90 %。保证采集信息能够真实反映现场实际情况。安装人员应检验现场运行数据、采集数据、平台数据的一致性。

4.1.3 数据采集传输和存储要求

①现场端监控系统的数据编码规则和传输协议按照 HJ 212 的要求执行，遵循 RS-232、RS-485，采集的数据接入惠州市重点污染源在线监控平台，管理部门可通过平台的管理端查看全部已联网企业的数据，企业端可通过 APP 平台查看本企业的数据。

②系统数据存储时间应不少于 5 年；现场端视频监控设备 24 h 录像，录像文件存储实际应不少于 30 天。

4.2 设备维护

4.2.1 现场端监控设备应不超过 15 天进行一次现场维护/巡检。

4.2.2 维护/巡检内容包括仪器维护保养、运行状况检查、数据核对、标准物质及易耗品的定期更换、系统辅助设备的运行状况检查，以及仪器使用说明中规定的其他检查项目和记录。

4.2.3 现场设备按“一企一策”方案确定的采集因子，上传实时水电、监测仪、视频数据。所有的保养维护均需形成电子台账记录并按季度上传至惠州市重点污染源在线监控平台。

5 运行管理

5.1 日常运行管理

排污单位应配备相应的人力、物力资源，安排专人负责监控设备的日常巡检与维护，巡检与维护包括各种设备的运行状况，检查设备是否正常运行，并做好巡检与维护记录，保障传输有效率不低于相关要求。日常维护包括但不限于以下几方面：

a) 检查传感器头部是否有脏污、外壳及传感器表面是否受到损坏、线缆是否正常、易耗品是否有损坏、传感器寿命、测试数据是否正常，并做好记录；

b) 定期检查维护设备及配件；

c) 每月对传感器进行比对质控，确保数据准确有效，对于存在偏差的传感器，及时校准。所有的校准及保养维护均须保存记录；

d) 设备经长期使用，元件自然老化导致的设备损坏故障维护；

e) 修复在运行过程中，由于电压、电流的不稳定，导致的设备损坏故障；

f) 因线路受损导致的信号传输故障；

g) 未采取防雷措施或因其他原因造成的施工质量故障等。

5.2 异常情况判定

5.2.1 水平衡异常：连续 30 天工业用水补水累积量大于等于环评文件规定补水累积量两倍，报异常补水预警；连续 30 天废水处理单元进水累积量，与回用水累积量、冷凝水累积量、蒸发结晶系统累积量总和，相差一倍以上，报水平衡异常预警。

5.2.2 设备运行异常：企业有正常补水，污水站治理设备超过 30 天未运行，报废水处理站不正常运行异常预警；废水处理站有正常进水，超滤、反渗透、蒸发系统超过 10 天未运行，报超滤或蒸发结晶系统异常运行预警。

5.2.3 参数异常：过程水质 pH 或电导率异常，提示废水处理站异常运行预警。

5.2.4 视频异常：查看危废转运是否合规，是否由正规危废处置公司来转运。存储危废容器能够接纳的前提下，可暂时不进行处置。

6 验收

6.1 验收主体

施工完毕、联网运行后由实施主体（产污单位）组织验收。

6.2 验收内容

验收内容包括但不限于以下内容：

a) 监控方案：核实现场设备安装点位是否根据监控要求，是否做到生活用水、生产用水分开并监控企业全部生产用水；所有底部未串联的废水收集容器是否均已纳入监控；视频监控是否完整覆盖企业所有废水收集容器；

b) 设备安装及施工：检查是否按照 GB 50254、GB 50093 及设备使用说明进行安装；

c) 设备配置：检查现场监控设备参数是否满足全过程监控设备配置要求；

d) 运营：是否根据运营规范要求建立清晰、完整的设备运营台账。

6.3 验收资料

验收资料包括但不限于以下内容：

a) “一企一策方案”，包括但不限于设备现场部署安装照片及安装点位示意图；

b) 现场端设备的检测合格证书；

c) 企业生产、治理工艺及流程图；

d) 企业平面图及企业产治污关系图；

e) 系统安装调试信息表，参加附录 B；

f) 系统运行数据采集和传输联网报告，参见附录 C。

g) 验收报告。

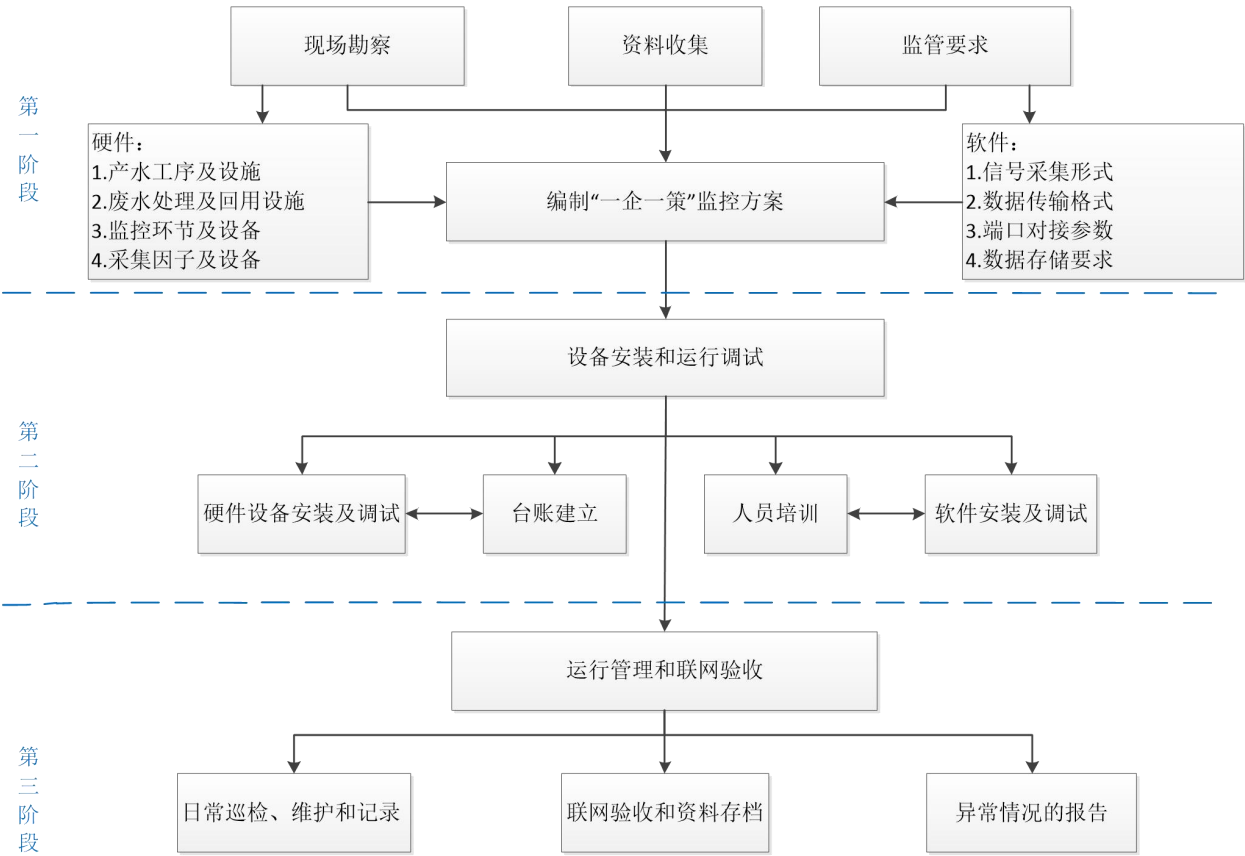
7 附则

本指引由惠州市生态环境局负责解释。

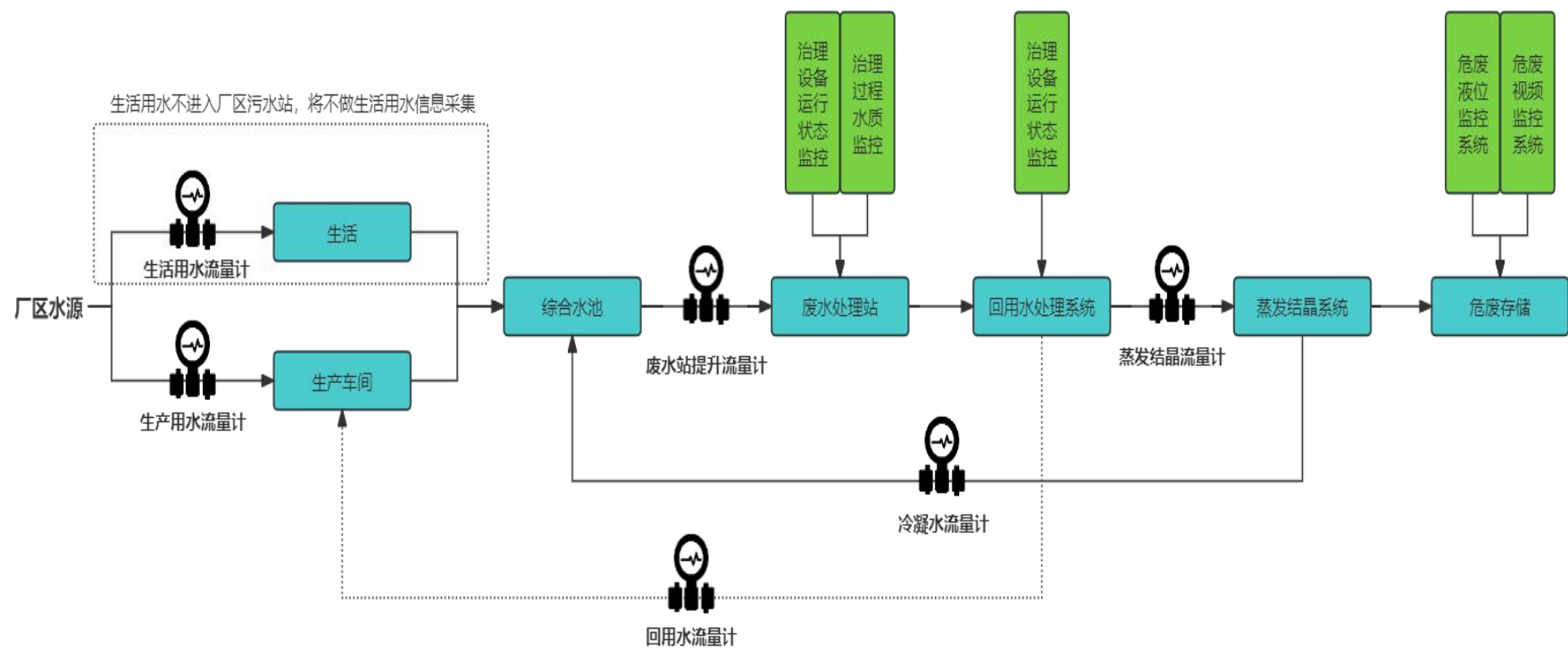
本指引自发布之日起试行。国家、省另有规定的，从其规定。

本指引中涉及的国家、行业标准规范，若后续更新版本，按最新版本执行。

附件 1 工业废水零排放全过程监控实施流程图



附件 2 工业废水产生单位水平衡监控示意图



附件 3 系统安装调试信息表

系统安装调试信息表				
企业名称		地址		
联系人		联系电话		
项目名称	***涉水零排放过程监控项目			
项目设备调试明细				
序号	设备名称	安装位置	设备用途	联网情况
1	监控数据采集仪	污水站配电箱	监控数据采集传输	正常
2	电磁流量计	回用水水管	回用水流量计量	正常
3	用电信息采集设备	污水站配电箱	采集治理设备用电信息	正常
4				
...				
序号	数据类型	试运行时间	频率	准确率/%
1	实时数据	7 天	1 min/条	
2	分钟数据	7 天	10 min/条	
3	小时数据	7 天	1 h/条	
4	日数据	7 天	1 天/条	

附件 4 系统运行数据采集和传输联网报告

系统已于 年 月 日完成与 监控中心联网，运行稳定，并于 _____年 月__日起连续168 h各项因子数据传输符合监控中心的技术要求。数据传输率明细表如下：

系统运行数据采集和传输联网报告

序号	因子名称	因子编码	日期	实时数据传输率
1				
2				
3				
4				
5				
6				