

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 353-2019

代替 HJ/T 353-2007

水污染源在线监测系统 (COD_{Cr}、NH₃-N 等) 安装技术规范

Technical specification for installation of
wastewater on-line monitoring system (COD_{Cr}, NH₃-N et al.)

(发布稿)

本电子版为发布稿。请以中国环境出版集团出版的正式标准文本为准。

2019-12-24 发布

2020-03-24 实施

生态环境部 发布

目 次

| | |
|---|----|
| 前 言..... | ii |
| 1 适用范围..... | 1 |
| 2 规范性引用文件..... | 1 |
| 3 术语和定义..... | 2 |
| 4 水污染源在线监测系统组成..... | 2 |
| 5 建设要求..... | 3 |
| 6 水污染源在线监测仪器安装要求..... | 6 |
| 7 调试要求..... | 7 |
| 8 试运行要求..... | 9 |
| 附录 A (规范性附录) TOC 与 COD _{Cr} 转换系数的确定方法..... | 11 |
| 附录 B (资料性附录) 监测站房布局图..... | 14 |
| 附录 C (资料性附录) 水污染源在线监测系统统计表..... | 15 |
| 附录 D (资料性附录) 标准计量堰 (槽) 安装规范..... | 18 |
| 附录 E (资料性附录) 企业排污及在线监测设备情况表..... | 27 |
| 附录 F (资料性附录) 水污染源在线监测仪器调试报告..... | 29 |
| 附录 G (资料性附录) 水污染源在线监测系统试运行报告..... | 33 |

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国水污染防治法》，保护生态环境，保障人体健康，实施污染源污染物排放监测，规范水污染源在线监测系统的安装技术要求，制定本标准。

本标准规定了水污染源在线监测系统的组成部分，水污染源排放口、流量监测单元、监测站房、水质自动采样单元及数据控制单元的建设要求，流量计、水质自动采样器及水质自动分析仪的安装要求，以及水污染源在线监测系统的调试、试运行技术要求。

本标准是对《水污染源在线监测系统安装技术规范（试行）》（HJ/T 353-2007）的修订。

本标准首次发布于 2007 年，原起草单位为上海市环境监测中心。本次为第一次修订。

本次修订的主要内容如下：

- 名称修改为《水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）安装技术规范》；
- 删除了数据采集传输仪和 UV 水质自动监测仪的安装要求；
- 增加了水污染源在线监测系统组成部分的规定；
- 增加了流量监测单元、水质自动采样单元及数据控制单元建设要求；
- 增加了电磁流量计、总氮（TN）水质自动分析仪的安装要求；
- 增加了监测站房布局图（推荐）、调试报告、试运行报告等相关技术图表；
- 修改了污染源排放口和监测站房建设要求；
- 修改了水质自动采样器、超声波明渠流量计、化学需氧量（COD_{Cr}）、总有机碳（TOC）、氨氮（NH₃-N）、总磷（TP）、pH 水质自动分析仪及温度计的安装要求。

自本标准实施之日起，《水污染源在线监测系统安装技术规范（试行）》（HJ/T 353-2007）废止。

本标准的附录 A 为规范性附录，附录 B～G 为资料性附录。

本标准由生态环境部生态环境监测司、法规与标准司组织制订。

本标准起草单位：中国环境监测总站、上海市环境监测中心和湖南省生态环境监测中心。

本标准生态环境部 2019 年 12 月 24 日批准。

本标准自 2020 年 3 月 24 日起实施。

本标准由生态环境部解释。

水污染源在线监测系统 (COD_{Cr}、NH₃-N 等) 安装技术规范

1 适用范围

本标准规定了水污染源在线监测系统的组成部分,水污染源排放口、流量监测单元、监测站房、水质自动采样单元及数据控制单元的建设要求,流量计、水质自动采样器及水质自动分析仪的安装要求,以及水污染源在线监测系统的调试、试运行技术要求。

本标准适用于水污染源在线监测系统各组成部分的建设,以及所采用的流量计、水质自动采样器、化学需氧量 (COD_{Cr}) 水质自动分析仪、总有机碳 (TOC) 水质自动分析仪、氨氮 (NH₃-N) 水质自动分析仪、总磷 (TP) 水质自动分析仪、总氮 (TN) 水质自动分析仪、温度计、pH水质自动分析仪等水污染源在线监测仪器的安装、调试及试运行。

本标准所规范的水污染源在线监测系统适用于化学需氧量 (COD_{Cr})、氨氮 (NH₃-N)、总磷 (TP)、总氮 (TN)、pH、温度及流量监测因子的在线监测。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是不注日期的引用文件,其有效版本适用于本标准。

- GB 15562.1 环境保护图形标志排放口 (源)
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50093 自动化仪表工程施工及验收规范
- GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
- GB 50169 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范
- GB/T 17214 工业过程测量和控制装置工作条件 第 1 部分: 气候条件
- HJ 15 超声波明渠污水流量计技术要求及检测方法
- HJ 91.1 污水监测技术规范
- HJ 101 氨氮水质在线自动监测仪技术要求及检测方法
- HJ 212 污染源在线监控 (监测) 系统数据传输标准
- HJ 354-2019 水污染源在线监测系统 (COD_{Cr}、NH₃-N 等) 验收技术规范
- HJ 355-2019 水污染源在线监测系统 (COD_{Cr}、NH₃-N 等) 运行技术规范
- HJ 377 化学需氧量 (COD_{Cr}) 水质在线自动监测仪技术要求及检测方法
- HJ 477 污染源在线自动监控 (监测) 数据采集传输仪技术要求
- HJ 828 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法
- HJ/T 70 高氯废水 化学需氧量的测定 氯气校正法
- HJ/T 96 pH 水质自动分析仪技术要求
- HJ/T 102 总氮水质自动分析仪技术要求
- HJ/T 103 总磷水质自动分析仪技术要求
- HJ/T 104 总有机碳水质自动分析仪技术要求
- HJ/T 367 环境保护产品技术要求 电磁管道流量计

HJ/T 372 水质自动采样器技术要求及检测方法
CJ/T 3008.1 城市排水流量堰槽测量标准三角形薄壁堰
CJ/T 3008.2 城市排水流量堰槽测量标准矩形薄壁堰
CJ/T 3008.3 城市排水流量堰槽测量标准巴歇尔量水槽
DGJ 08-114 临时性建筑物应用技术规程
JJG 711 明渠堰槽流量计 (试行)
JJF 1048 数据采集系统校准规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

水污染源在线监测系统 wastewater on-line monitoring system

指由实现水污染源流量监测、水污染源水样采集、分析及分析数据统计与上传等功能的软硬件设施组成的系统。

3.2

水污染源在线监测仪器 wastewater on-line monitoring equipment

指水污染源在线监测系统中用于在线连续监测污染物浓度和排放量的仪器、仪表。

3.3

瞬时水样 instantaneous sample

指某个采样点某时刻一次采集到的水样。

3.4

混合水样 composite sample

指同一个采样点连续或不同时刻多次采集到的水样的混合体。

3.5

水质自动采样单元 automatic water sampling unit

指水污染源在线监测系统中用于实现采集实时水样及混合水样、超标留样、平行监测留样、比对监测留样的单元,供水污染源在线监测仪器分析测试。

3.6

数据控制单元 data control unit

指实现控制整个水污染源在线监测系统内部仪器设备联动,自动完成水污染源在线监测仪器的数据采集、整理、输出及上传至监控中心平台,接受监控中心平台命令控制水污染源在线监测仪器运行等功能的单元。

4 水污染源在线监测系统组成

水污染源在线监测系统主要由四部分组成:流量监测单元、水质自动采样单元、水污染源在线监测仪器、数据控制单元以及相应的建筑设施等,见图1。

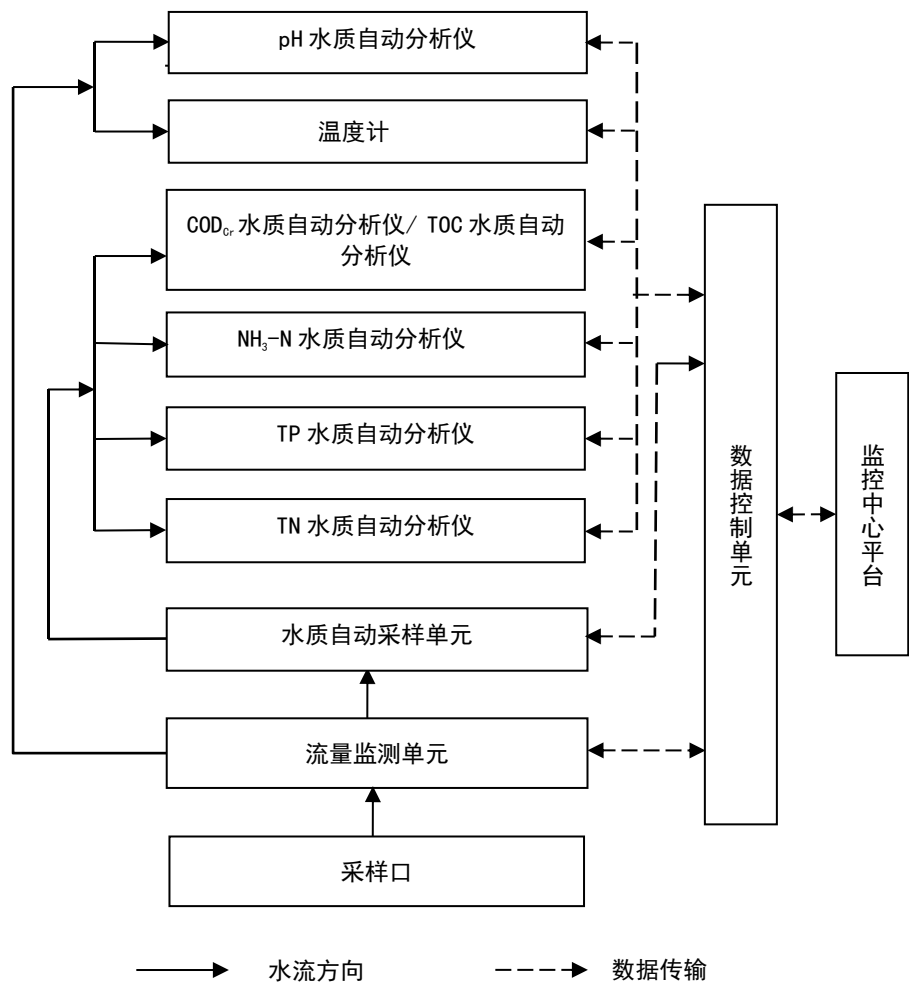


图 1 水污染源在线监测系统组成示意图

注：根据污染源现场排放水样的不同，COD_{Cr}参数的测定可以选择 COD_{Cr}水质自动分析仪或 TOC 水质自动分析仪，TOC 水质自动分析仪通过转换系数（附录 A）报 COD_{Cr}的监测值，并参照 COD_{Cr}水质自动分析仪的方法进行安装、调试、试运行、运行维护等。

5 建设要求

5.1 水污染源排放口

- 5.1.1 按照 HJ 91.1 中的布设原则选择水污染源排放口位置。
- 5.1.2 排放口依照 GB 15562.1 的要求设置环境保护图形标志牌。
- 5.1.3 排放口应能满足流量监测单元建设要求。
- 5.1.4 排放口应能满足水质自动采样单元建设要求。
- 5.1.5 用暗管或暗渠排污的，需设置能满足人工采样条件的竖井或修建一段明渠，污水面在地面以下超过 1 m 的，应配建采样台阶或梯架。压力管道式排放口应安装满足人工采样条件的取样阀门。

5.2 流量监测单元

5.2.1 需测定流量的排污单位,根据地形和排水方式及排水量大小,应在其排放口上游能包含全部污水束流的位置,修建一段特殊渠(管)道的测流段,以满足测量流量、流速的要求。

5.2.2 一般可安装三角形薄壁堰、矩形薄壁堰、巴歇尔槽等标准化计量堰(槽)。

5.2.3 标准化计量堰(槽)的建设应使:能够清除堰板附近堆积物,能够进行明渠流量计比对工作。

5.2.4 管道流量计的建设应使:管道及周围应留有足够的长度及空间以满足管道流量计的计量检定和手工比对。

5.3 监测站房

5.3.1 应建有专用监测站房,新建监测站房面积应满足不同监控站房的功能需要并保证水污染源在线监测系统的摆放、运转和维护,使用面积应不小于 15 m²,站房高度不低于 2.8 m,推荐方案见附录 B。

5.3.2 监测站房应尽量靠近采样点,与采样点的距离应小于 50 m。

5.3.3 应安装空调和冬季采暖设备,空调具有来电自启动功能,具备温湿度计,保证室内清洁,环境温度、相对湿度和大气压等应符合 GB/T 17214 的要求。

5.3.4 监测站房内应配置安全合格的配电设备,能提供足够的电力负荷,功率≥5 kW,站房内应配置稳压电源。

5.3.5 监测站房内应配置合格的给、排水设施,使用符合实验要求的用水清洗仪器及有关装置。

5.3.6 监测站房应配置完善规范的接地装置和避雷措施、防盗和防止人为破坏的设施,接地装置安装工程的施工应满足 GB 50169 的相关要求,建筑物防雷设计应满足 GB 50057 的相关要求。

5.3.7 监测站房应配备灭火器箱、手提式二氧化碳灭火器、干粉灭火器或沙桶等,按消防相关要求布置。

5.3.8 监测站房不应位于通讯盲区,应能够实现数据传输。

5.3.9 监测站房的设置应避免对企业安全生产和环境造成影响。

5.3.10 监测站房内、采样口等区域应安装视频监控设备。

5.4 水质自动采样单元

5.4.1 水质自动采样单元具有采集瞬时水样及混合水样,混匀及暂存水样、自动润洗及排空混匀桶,以及留样功能。

5.4.2 pH 水质自动分析仪和温度计应原位测量或测量瞬时水样。

5.4.3 COD_{Cr}、TOC、NH₃-N、TP、TN 水质自动分析仪应测量混合水样。

5.4.4 水质自动采样单元的构造应保证将水样不变质地输送到各水质分析仪,应有必要的防冻和防腐设施。

5.4.5 水质自动采样单元应设置混合水样的人工比对采样口。

5.4.6 水质自动采样单元的管路宜设置为明管,并标注水流方向。

6 水污染源在线监测仪器安装要求

6.1 基本要求

- 6.1.1 工作电压为单相 (220 ± 22) VA, 频率为 (50 ± 0.5) Hz。
- 6.1.2 遵循 RS - 232、RS - 485, 具体要求按照 HJ 212 的规定。
- 6.1.3 水污染源在线监测系统中所采用的仪器设备应符合国家有关标准和技术要求 (表 1)。

表 1 水污染源在线监测仪器技术要求

| 序号 | 水污染源在线监测仪器 | 技术要求 |
|----|------------------------------------|----------|
| 1 | 超声波明渠污水流量计 | HJ 15 |
| 2 | 电磁流量计 | HJ/T 367 |
| 3 | 化学需氧量 (COD _{Cr}) 水质自动分析仪 | HJ 377 |
| 4 | 氨氮 (NH ₃ -N) 水质自动分析仪 | HJ 101 |
| 5 | 总氮 (TN) 水质自动分析仪 | HJ/T 102 |
| 6 | 总磷 (TP) 水质自动分析仪 | HJ/T 103 |
| 7 | pH 水质自动分析仪 | HJ/T 96 |
| 8 | 水质自动采样器 | HJ/T 372 |
| 9 | 数据采集传输仪 | HJ 477 |

6.2 其他要求

- 6.2.1 水污染源在线监测仪器的各种电缆和管路应加保护管, 保护管应在地下铺设或空中架设, 空中架设的电缆应附着在牢固的桥架上, 并在电缆、管路以及电缆和管路的两端设立明显标识。电缆线路的施工应满足 GB 50168 的相关要求。
- 6.2.2 各仪器应落地或壁挂式安装, 有必要的防震措施, 保证设备安装牢固稳定。在仪器周围应留有足够空间, 方便仪器维护。其它要求参照仪器相应说明书相关内容, 应满足 GB 50093 的相关要求。
- 6.2.3 必要时 (如南方的雷电多发区), 仪器和电源应设置防雷设施。

6.3 流量计

- 6.3.1 采用明渠流量计测定流量, 应按照 JJG 711、CJ/T 3008.1、CJ/T 3008.2、CJ/T 3008.3 等技术要求修建或安装标准化计量堰 (槽), 并通过计量部门检定。主要流量堰槽的安装规范见附录 D。
- 6.3.2 应根据测量流量范围选择合适的标准化计量堰 (槽), 根据计量堰 (槽) 的类型确定明渠流量计的安装点位, 具体要求如表 2 所示。

表 2 计量堰 (槽) 的选型及流量计安装点位

| 序号 | 堰槽类型 | 测量流量范围 (m ³ /s) | 流量计安装点位 |
|----|--------|-------------------------------|----------------------|
| 1 | 巴歇尔槽 | $0.1 \times 10^{-3} \sim 93$ | 应位于堰槽入口段 (收缩段) 1/3 处 |
| 2 | 三角形薄壁堰 | $0.2 \times 10^{-3} \sim 1.8$ | 应位于堰板上游 (3~4) 倍最大液位处 |
| 3 | 矩形薄壁堰 | $1.4 \times 10^{-3} \sim 49$ | 应位于堰板上游 (3~4) 倍最大液位处 |

6.3.3 采用管道电磁流量计测定流量, 应按照 HJ/T 367 等技术要求进行选型、设计和安装, 并通过计量部门检定。

6.3.4 电磁流量计在垂直管道上安装时, 被测流体的流向应自下而上, 在水平管道上安装时, 两个测量电极不应在管道的正上方和正下方位置。流量计上游直管段长度和安装支撑方式应符合设计文件要求。管道设计应保证流量计测量部分管道水流时刻满管。

6.3.5 流量计应安装牢固稳定, 有必要的防震措施。仪器周围应留有足够空间, 方便仪器维护与比对。

6.4 水质自动采样器

6.4.1 水质自动采样器具有采集瞬时水样和混合水样、冷藏保存水样的功能。

6.4.2 水质自动采样器具有远程启动采样、留样及平行监测功能, 记录瓶号、时间、平行监测等信息。

6.4.3 水质自动采样器采集的水样量应满足各类水质自动分析仪润洗、分析需求。

6.5 水质自动分析仪

6.5.1 应根据企业废水实际情况选择合适的水质自动分析仪。应根据附录 E 所登记的企业实际排放废水浓度选择合适的水质自动分析仪现场工作量程, 具体设置方法参照 HJ 355-2019 中 5.1 章节。

6.5.2 安装高温加热装置的水质自动分析仪, 应避开可燃物和严禁烟火的场所。

6.5.3 水质自动分析仪与数据控制系统的电缆连接应可靠稳定, 并尽量缩短信号传输距离, 减少信号损失。

6.5.4 水质自动分析仪工作所必需的高压气体钢瓶, 应稳固固定, 防止钢瓶跌倒, 有条件的站房可以设置钢瓶间。

6.5.5 COD_{Cr} 、TOC、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP、TN 水质自动分析仪可自动调节零点和校准量程值, 两次校准时间间隔不小于 24 h。

6.5.6 根据企业排放废水实际情况, 水质自动分析仪可安装过滤等前处理装置, 经过前处理装置所安装的过滤等前处理装置应防止过度过滤, 过滤后实际水样比对结果满足表 3 要求。

7 调试要求

7.1 基本要求

7.1.1 在完成水污染源在线监测系统的建设之后, 需要对流量计、水质自动采样器、水质自动分析仪进行调试, 并联网上报数据。

7.1.2 数据控制单元的显示结果应与测量仪表一致, 可方便查阅本标准中规定的各种报表。

7.1.3 明渠流量计采用 HJ 354-2019 中 6.3 章节规定的方法进行流量比对误差和液位比对误差测试。

7.1.4 水质自动采样器采用 HJ 354-2019 中 6.3 章节规定的方法进行采样量误差和温度控制误差测试。

7.1.5 水质自动分析仪应根据排污企业排放浓度选择量程, 并在该量程下按照 7.2 的方法

进行 24 h 漂移、重复性和示值误差的测试,按照 HJ 354-2019 中 6.3 章节规定的方法进行实际水样比对测试。

7.2 调试方法

7.2.1 24 h 漂移

COD_{Cr}水质自动分析仪、TOC水质自动分析仪、NH₃-N水质自动分析仪、TP水质自动分析仪、TN水质自动分析仪按照下述方法测定 24 h 漂移。

按照说明书调试仪器,待仪器稳定运行后,水质自动分析仪以离线模式,导入浓度值为现场工作量程上限值 20%、80% 的标准溶液,以 1 h 为周期,连续测定 24 h。在两种浓度下,分别取前 3 次测定值的算术平均值为初始测定值 x_0 ,按照公式 (1) 计算后续测定值 x_i 与初始测定值 x_0 的变化幅度相对于现场工作量程上限值的百分比 RD ,取绝对值最大 RD_{\max} 为 24 h 漂移。

$$RD = \frac{x_i - x_0}{A} \times 100\% \quad (1)$$

式中: RD ——漂移, %;

x_i ——第 i ($i \geq 3$) 次测定值, mg/L;

x_0 ——前三次测量值的算术平均值, mg/L;

A ——工作量程上限值, mg/L。

pH水质自动分析仪参照下述方法测定 24 h 漂移。

按照说明书调试仪器,待仪器稳定运行后,将 pH 水质自动分析仪的电极浸入 pH=6.865 (25℃) 的标准溶液,读取 5 min 后的测量值为初始值 x_0 ,连续测定 24 h,每隔 1 h 记录一个测定瞬时值 x_i ,按照公式 (2) 计算后续测定值 x_i 与初始测定值 x_0 的误差 D ,取绝对值最大 D_{\max} 为 24 h 漂移。

$$D = x_i - x_0 \quad (2)$$

式中: D ——漂移;

x_i ——第 i 次测定值;

x_0 ——初始值。

7.2.2 重复性

按照说明书调试仪器,待仪器稳定运行后,水质自动分析仪以离线模式,导入浓度值为现场工作量程上限值 50% 的标准溶液,以 1 h 为周期,连续测定该标准溶液 6 次,按公式 (3) 计算 6 次测定值的相对标准偏差 S_r ,即为重复性。

$$S_r = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}{\bar{x}} \times 100\% \quad (3)$$

式中: S_r ——相对标准偏差, %;

\bar{x} —— n 次测量值的算术平均值, mg/L;

n ——测定次数, 6;

x_i ——第 i 次测量值, mg/L。

7.2.3 示值误差

按照说明书调试仪器, 待仪器稳定运行后, 水质自动分析仪 (pH水质自动分析仪除外) 以离线模式, 分别导入浓度值为现场工作量程上限值20%和80%的标准溶液, 以1 h为周期, 连续测定每种标准溶液各3次, 按照公式 (4) 计算3次仪器测定值的算术平均值与标准溶液标准值的相对误差 ΔA , 两个结果的最大值 ΔA_{\max} 即为示值误差。

$$\Delta A = \frac{\bar{x} - B}{B} \times 100\% \quad (4)$$

式中: ΔA ——示值误差, %;

B ——标准溶液标准值, mg/L;

\bar{x} ——3次仪器测量值的算术平均值, mg/L。

pH水质自动分析仪的电极浸入pH=4.008的标准溶液, 连续测定6次, 按照公式 (5) 计算6次测定值的算术平均值与标准溶液标准值的误差 A , 即为示值误差。

$$A = \bar{x} - B \quad (5)$$

式中: A ——示值误差;

B ——标准溶液标准值;

\bar{x} ——6次仪器测量值的算术平均值。

7.3 调试指标

7.3.1 各水污染源在线监测仪器指标符合表 3 要求的调试效果, TOC 水质自动分析仪参照 COD_{Cr} 水质自动分析仪执行。

7.3.2 编制水污染源在线监测系统调试报告, 见附录 F。

8 试运行要求

8.1 应根据实际水污染源排放特点及建设情况, 编制水污染源在线监测系统运行与维护方案以及相应的记录表格。

8.2 试运行期间应按照所制定的运行与维护方案及 HJ 355 相关要求进行作业。

8.3 试运行期间应保持对水污染源在线监测系统连续供电, 连续正常运行 30 天。

8.4 因排放源故障或在线监测系统故障等造成运行中断, 在排放源或在线监测系统恢复正常后, 重新开始试运行。

8.5 试运行期间数据传输率应不小于 90%。

8.6 数据控制系统已经和水污染源在线监测仪器正确连接, 并开始向监控中心平台发送数据。

8.7 编制水污染源在线监测系统试运行报告, 见附录 G。

表 3 水污染源在线监测仪器调试期性能指标

| 仪器类型 | 调试项目 | | 指标限值 |
|---------------------------------------|--------|--|-------------|
| 明渠流量计 | 液位比对误差 | | 12 mm |
| | 流量比对误差 | | ± 10 % |
| 水质自动采样器 | 采样量误差 | | ± 10 % |
| | 温度控制误差 | | ± 2 °C |
| COD _{Cr} 水质自动分析仪/ TOC水质自动分析仪 | 24 h漂移 | 20%量程上限值 | ± 5% F.S. |
| | | 80%量程上限值 | ± 10% F.S. |
| | 重复性 | | ≤ 10 % |
| | 示值误差 | | ± 10 % |
| | 实际水样比对 | COD _{Cr} <30mg/L (用浓度为20~25 mg/L的标准样品替代实际水样进行试验) | ±5 mg/L |
| | | 30mg/L ≤ 实际水样COD _{Cr} <60mg/L | ± 30 % |
| | | 60mg/L ≤ 实际水样COD _{Cr} <100mg/L | ± 20 % |
| | | 实际水样COD _{Cr} ≥ 100mg/L | ± 15 % |
| NH ₃ -N水质自动分析仪 | 24 h漂移 | 20%量程上限值 | ± 5% F.S. |
| | | 80%量程上限值 | ± 10% F.S. |
| | 重复性 | | ≤ 10 % |
| | 示值误差 | | ± 10 % |
| | 实际水样比对 | 实际水样氨氮<2 mg/L (用浓度为1.5 mg/L的标准样品替代实际水样进行试验) | ± 0.3 mg/L |
| | | 实际水样氨氮 ≥ 2 mg/L | ± 15 % |
| TP水质自动分析仪 | 24 h漂移 | 20%量程上限值 | ± 5% F.S. |
| | | 80%量程上限值 | ± 10% F.S. |
| | 重复性 | | ≤ 10 % |
| | 示值误差 | | ± 10 % |
| | 实际水样比对 | 实际水样总磷<0.4 mg/L (用浓度为0.3 mg/L的标准样品替代实际水样进行试验) | ± 0.06 mg/L |
| | | 实际水样总磷 ≥ 0.4 mg/L | ± 15 % |
| TN水质自动分析仪 | 24 h漂移 | 20%量程上限值 | ± 5% F.S. |
| | | 80%量程上限值 | ± 10% F.S. |
| | 重复性 | | ≤ 10 % |
| | 示值误差 | | ± 10 % |
| | 实际水样比对 | 实际水样总氮<2 mg/L (用浓度为1.5 mg/L的标准样品替代实际水样进行试验) | ± 0.3 mg/L |
| | | 实际水样总氮 ≥ 2 mg/L | ± 15 % |
| pH水质自动分析仪 | 示值误差 | | ± 0.5 |
| | 24 h漂移 | | ± 0.5 |
| | 实际水样比对 | | ± 0.5 |

附录 A
(规范性附录)

TOC 与 COD_{Cr} 转换系数的确定方法

A.1 试剂

A.1.1 实验用水

按HJ 104获得不含CO₂的蒸馏水。

A.1.2 TOC 标准贮备液

$\rho=2000.0\text{ mg/L}$

称取在 120 ℃下干燥 2 h 并冷却至恒重后的邻苯二甲酸氢钾 (KHC₈H₄O₄, 优级纯) 1.7004 g, 溶于适量水中, 移入 1000 ml 容量瓶中, 稀释至标线。其他低浓度 TOC 标准溶液由 TOC 标准贮备液经逐级稀释后获得。

所有标准溶液现用现配。

A.1.3 其余试剂:

由仪器制造商提供。

A.2 TOC 水质自动分析仪的核验

A.2.1 检查仪器各部件, 调整仪器至正常工作状态。

A.2.2 检查仪器各个试剂, 并保证足量且质量符合要求。

A.2.3 连接电源后, 按照仪器制造商提供的操作说明书中规定的预热时间进行预热运行, 以使各部分功能稳定。

A.2.4 按照下列方法, 用新鲜配制的 TOC 标准溶液核验仪器的示值误差, 指标满足表 A.1。

仪器正常运行期间, 分别测定 TOC 浓度值约为工作量程上限值的 20%, 50%, 80%的三种标准溶液, 每种溶液连续测定 6 次, 按公式 (A.1) 分别计算不同浓度 6 个测定值的平均值相对于真值的相对误差, 即为示值误差 Re。

$$Re = \frac{\bar{x} - C}{C} \times 100\% \tag{A.1}$$

式中: Re——示值误差, %;
 \bar{x} ——6 次测量平均值, mg/L;
C——TOC 标准溶液的质量浓度值, mg/L。

表 A.1 TOC 水质自动分析仪示值误差指标

| 指标名称 | 性能指标 | | 核验方法 |
|------|----------|-----------|---------|
| 示值误差 | 20%量程上限值 | ± 10%F.S. | A. 2. 4 |
| | 50%量程上限值 | ± 8% F.S. | |
| | 80%量程上限值 | ± 5% F.S. | |

A.3 TOC 与 COD_{Cr} 转换系数的确定

A.3.1 实际水样采集

在正常生产周期内, 同一个水污染源共需采集不同时段的, 具有一定浓度梯度的 6 种实际水样。在混合采样器后端的人工采样口采集实际水样, 采集过程中, 每组水样充分搅拌均匀后

分为两份, 每份水样不得少于 200 ml。采集到的样品应立即进行分析。

若水污染源的样品浓度波动较小, 可通过稀释、加标的方式制造具有一定梯度的实际水样样品。

A.3.2 实际水样的预处理

不能在现场进行 COD_{Cr} 分析的水样, 须加浓硫酸使 pH 值 <2 , 在 $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下保存, 尽快分析。水样中如果含有 SS 时, 须将水样进行均化处理后 (高速搅拌式或超声波粉碎) 再进行分析。

A.3.3 实际水样分析

分别采用 COD_{Cr} 国家标准分析方法检测 (依据 HJ 828 或 HJ 70 标准进行) 和 TOC 水质自动分析仪检测, 每种水样采用 COD_{Cr} 国家标准分析方法分析 3 次, TOC 水质自动分析仪检测 6 次, 相关测试数据记录于表 A.2 中。

A.3.4 转换系数的计算

A.3.4.1 按公式 (A.2) 计算同一水样 3 次手工 COD_{Cr} 检测的样品浓度平均值 \overline{R}_j 。

$$\overline{R}_j = \frac{\sum_{i=1}^3 R_{i,j}}{3} \quad (\text{A.2})$$

式中: \overline{R}_j ——3 次测量第 j 组样品浓度的平均值, mg/L;

$R_{i,j}$ ——第 i 次测量第 j 个水样的浓度值, mg/L。

A.3.4.2 按公式 (A.3) 计算每一组水样 TOC 水质自动分析仪检测的浓度平均值 \overline{C}_j 。

$$\overline{C}_j = \frac{\sum_{i=1}^6 C_{i,j}}{6} \quad (\text{A.3})$$

式中: \overline{C}_j ——6 次测量第 j 组样品浓度的平均值, mg/L;

$C_{i,j}$ ——第 i 次测量第 j 个水样的浓度值, mg/L。

A.3.4.3 建立 TOC 与 COD_{Cr} 的相关曲线

同一实际水样测得的 COD_{Cr} 值 TOC 值组成一组有效数对, 以 TOC 检测值为横轴, COD_{Cr} 检测值为纵轴进行回归分析, 按公式 (A.4)、(A.5) 计算回归曲线的斜率 k , 截距 b 。

$$k = \frac{\sum_{j=1}^6 (\overline{R}_j - \overline{R}) \times (\overline{C}_j - \overline{C})}{\sum_{j=1}^6 (\overline{C}_j - \overline{C})^2} \quad (\text{A.4})$$

式中: k ——回归曲线斜率;

\overline{R} ——6 组样品 COD_{Cr} 测量浓度的平均值, mg/L;

\overline{C} ——6 组样品 TOC 测量浓度的平均值, mg/L。

$$b = \overline{R} - k \times \overline{C} \quad (\text{A.5})$$

式中: b ——回归截距, mg/L。

A.3.4.4 按公式 (A.6) 计算相关系数, 转换系数回归曲线应满足 $r \geq 0.9$ 。

$$r = \frac{\sum_{j=1}^6 (\overline{R_j} - \overline{R}) \times (\overline{C_j} - \overline{C})}{\sqrt{\sum_{j=1}^6 (\overline{R_j} - \overline{R})^2 \times \sum_{j=1}^6 (\overline{C_j} - \overline{C})^2}} .$$

(A.6)

式中: r ——回归曲线相关系数。

A.3.4.5 斜率 k 即为此种水样 TOC 与 COD_{Cr} 的转换系数。

A.2 各试样 TOC、 COD_{Cr} 测量结果记录表格

| 测量方法 | 试样 1 | 试样 2 | 试样 3 | 试样 4 | 试样 5 | 试样 6 |
|---|------|------|------|------|------|------|
| COD_{Cr} | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| TOC | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| $\overline{R_j}$ | | | | | | |
| $\overline{C_j}$ | | | | | | |
| \overline{R} | | | | | | |
| \overline{C} | | | | | | |
| 相关曲线 | | | | | | |
| 斜率 k | | | | | | |
| 截距 b | | | | | | |
| 水样 TOC 与 COD_{Cr} 的转换系数 | | | | | | |

附录 B
(资料性附录)
监测站房布局图

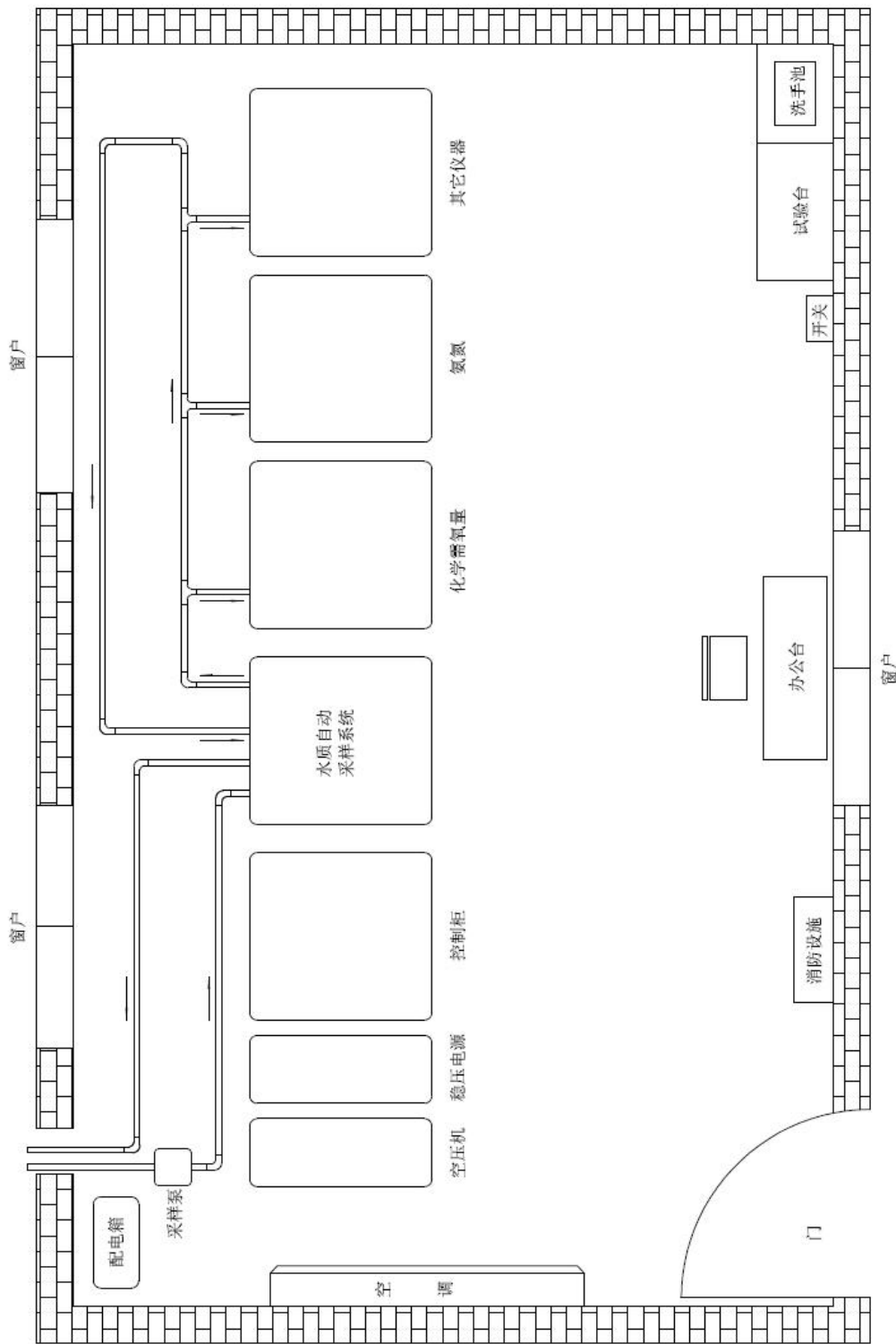


图 B.1 监测站房布局图 (推荐)

附录 C
(资料性附录)
水污染源在线监测系统统计表

C.1 水污染源在线监测系统日统计表
水污染源在线监测系统日统计表如表C.1所示。

表C.1 水污染源在线监测系统日统计表
年 月 日

污染源名称： 污染源编号：

| 参数 时间 | pH 值 | COD _{Cr} (mg/L) | NH ₃ -N (mg/L) | TP (mg/L) | TN (mg/L) | 小时流量 (m ³) | 累计流量 (m ³) | 备注 |
|----------|------|-----------------------------|------------------------------|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|----|
| 00~01 时 | | | | | | | | |
| 01~02 时 | | | | | | | | |
| 02~03 时 | | | | | | | | |
| 03~04 时 | | | | | | | | |
| 04~05 时 | | | | | | | | |
| 05~06 时 | | | | | | | | |
| 06~07 时 | | | | | | | | |
| 07~08 时 | | | | | | | | |
| 08~09 时 | | | | | | | | |
| 09~10 时 | | | | | | | | |
| 10~11 时 | | | | | | | | |
| 11~12 时 | | | | | | | | |
| 12~13 时 | | | | | | | | |
| 13~14 时 | | | | | | | | |
| 14~15 时 | | | | | | | | |
| 15~16 时 | | | | | | | | |
| 16~17 时 | | | | | | | | |
| 17~18 时 | | | | | | | | |
| 18~19 时 | | | | | | | | |
| 19~20 时 | | | | | | | | |
| 20~21 时 | | | | | | | | |
| 21~22 时 | | | | | | | | |
| 22~23 时 | | | | | | | | |
| 23~24 时 | | | | | | | | |
| 有效日均值 | | | | | | | | |
| 最大值 | | | | | | | | |
| 最小值 | | | | | | | | |
| 总量 | | | | | | | | |

C.2 水污染源在线监测系统月统计表

水污染源在线监测系统月统计表如表C.2所示。

表 C.2 水污染源在线监测系统月统计表
年 月 日

污染源名称:

污染源编号:

| 时间 \ 参数 | pH 值 | COD _{Cr} (mg/L) | NH ₃ -N (mg/L) | TP (mg/L) | TN (mg/L) | 累计流量 (m ³) | 备注 |
|---------|------|-----------------------------|------------------------------|--------------|--------------|---------------------------|----|
| 1 日 | | | | | | | |
| 2 日 | | | | | | | |
| 3 日 | | | | | | | |
| 4 日 | | | | | | | |
| 5 日 | | | | | | | |
| 6 日 | | | | | | | |
| 7 日 | | | | | | | |
| 8 日 | | | | | | | |
| 9 日 | | | | | | | |
| 10 日 | | | | | | | |
| 11 日 | | | | | | | |
| 12 日 | | | | | | | |
| 13 日 | | | | | | | |
| 14 日 | | | | | | | |
| 15 日 | | | | | | | |
| 16 日 | | | | | | | |
| 17 日 | | | | | | | |
| 18 日 | | | | | | | |
| 19 日 | | | | | | | |
| 20 日 | | | | | | | |
| 21 日 | | | | | | | |
| 22 日 | | | | | | | |
| 23 日 | | | | | | | |
| 24 日 | | | | | | | |
| 25 日 | | | | | | | |
| 26 日 | | | | | | | |
| 27 日 | | | | | | | |
| 28 日 | | | | | | | |
| 29 日 | | | | | | | |
| 30 日 | | | | | | | |
| 31 日 | | | | | | | |
| 有效月均值 | | | | | | | |
| 最大值 | | | | | | | |
| 最小值 | | | | | | | |
| 总量 | | | | | | | |

C.3 水污染源在线监测系统年统计表

水污染源在线监测系统年统计表如表C.3所示。

表 C.3 水污染源在线监测系统年统计表
年 月 日

污染源名称：

污染源编号：

| 参数 时间 | pH 值 | COD _{Cr} (mg/L) | NH ₃ -N (mg/L) | TP (mg/L) | TN (mg/L) | 累计流量 (m ³) | 备注 |
|----------|------|-----------------------------|------------------------------|--------------|--------------|---------------------------|----|
| 1 月 | | | | | | | |
| 2 月 | | | | | | | |
| 3 月 | | | | | | | |
| 4 月 | | | | | | | |
| 5 月 | | | | | | | |
| 6 月 | | | | | | | |
| 7 月 | | | | | | | |
| 8 月 | | | | | | | |
| 9 月 | | | | | | | |
| 10 月 | | | | | | | |
| 11 月 | | | | | | | |
| 12 月 | | | | | | | |
| 年均值 | | | | | | | |
| 最大值 | | | | | | | |
| 最小值 | | | | | | | |
| 总量 | | | | | | | |

附录 D
(资料性附录)
标准计量堰(槽)安装规范

D.1 巴歇尔流量槽概要

D.1.1 流量测量原理

用明渠测流量时,在明渠上安装量水堰槽。量水堰槽把明渠内流量的大小转成液位的高低。利用超声波传感器测量量水堰槽内的水位,再按相应量水堰槽的水位—流量关系反算出流量。

D.1.2 巴歇尔槽构造

巴歇尔槽构造见图 D.1,其构造尺寸见表 D.1。

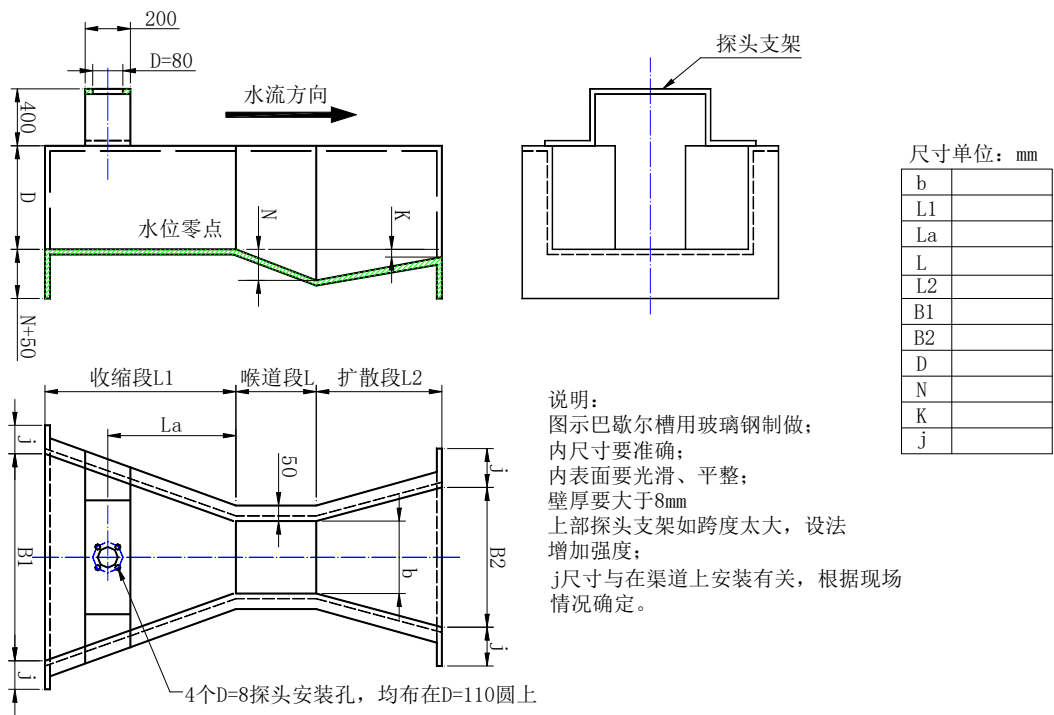


图 D.1 巴歇尔槽构造示意图

表 D.1 巴歇尔槽构造尺寸

单位: m

| 类别 | 序号 | 喉道段 | | | 收缩段 | | | 扩散段 | | | 墙高 |
|-----|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | | b | L | N | $B1$ | $L1$ | La | $B2$ | $L2$ | K | D |
| 小型 | 1 | 0.025 | 0.076 | 0.029 | 0.167 | 0.356 | 0.237 | 0.093 | 0.203 | 0.019 | 0.23 |
| | 2 | 0.051 | 0.114 | 0.043 | 0.214 | 0.406 | 0.271 | 0.135 | 0.254 | 0.022 | 0.26 |
| | 3 | 0.076 | 0.152 | 0.057 | 0.259 | 0.457 | 0.305 | 0.178 | 0.305 | 0.025 | 0.46 |
| | 4 | 0.152 | 0.305 | 0.114 | 0.400 | 0.610 | 0.407 | 0.394 | 0.610 | 0.076 | 0.61 |
| | 5 | 0.228 | 0.305 | 0.114 | 0.575 | 0.864 | 0.576 | 0.381 | 0.457 | 0.076 | 0.77 |
| 标准型 | 6 | 0.25 | 0.60 | 0.23 | 0.78 | 1.325 | 0.883 | 0.55 | 0.92 | 0.08 | 0.80 |
| | 7 | 0.30 | 0.60 | 0.23 | 0.84 | 1.350 | 0.902 | 0.60 | 0.92 | 0.08 | 0.95 |
| | 8 | 0.45 | 0.60 | 0.23 | 1.02 | 1.425 | 0.948 | 0.75 | 0.92 | 0.08 | 0.95 |
| | 9 | 0.60 | 0.60 | 0.23 | 1.20 | 1.500 | 1.0 | 0.90 | 0.92 | 0.08 | 0.95 |
| | 10 | 0.75 | 0.60 | 0.23 | 1.38 | 1.575 | 1.053 | 1.05 | 0.92 | 0.08 | 0.95 |
| | 11 | 0.90 | 0.60 | 0.23 | 1.56 | 1.650 | 1.099 | 1.20 | 0.92 | 0.08 | 0.95 |
| | 12 | 1.00 | 0.60 | 0.23 | 1.68 | 1.705 | 1.139 | 1.30 | 0.92 | 0.08 | 1.0 |
| | 13 | 1.20 | 0.60 | 0.23 | 1.92 | 1.800 | 1.203 | 1.50 | 0.92 | 0.08 | 1.0 |
| | 14 | 1.50 | 0.60 | 0.23 | 2.28 | 1.95 | 1.303 | 1.80 | 0.92 | 0.08 | 1.0 |
| | 15 | 1.80 | 0.60 | 0.23 | 2.64 | 2.10 | 1.399 | 2.10 | 0.92 | 0.08 | 1.0 |
| | 16 | 2.10 | 0.60 | 0.23 | 3.00 | 2.25 | 1.504 | 2.40 | 0.92 | 0.08 | 1.0 |
| | 17 | 2.40 | 0.60 | 0.23 | 3.36 | 2.40 | 1.604 | 2.70 | 0.92 | 0.08 | 1.0 |
| 大型 | 18 | 3.05 | 0.91 | 0.343 | 4.76 | 4.27 | 1.794 | 3.68 | 1.83 | 0.152 | 1.22 |
| | 19 | 3.66 | 0.91 | 0.343 | 5.61 | 4.88 | 1.991 | 4.47 | 2.44 | 0.152 | 1.52 |
| | 20 | 4.57 | 1.22 | 0.457 | 7.62 | 7.62 | 2.295 | 5.59 | 3.05 | 0.229 | 1.83 |
| | 21 | 6.10 | 1.83 | 0.686 | 9.14 | 7.62 | 2.785 | 7.32 | 3.66 | 0.305 | 2.13 |
| | 22 | 7.62 | 1.83 | 0.686 | 10.67 | 7.62 | 3.383 | 8.94 | 3.96 | 0.305 | 2.13 |
| | 23 | 9.14 | 1.83 | 0.686 | 12.31 | 7.93 | 3.785 | 10.57 | 4.27 | 0.305 | 2.13 |
| | 24 | 12.19 | 1.83 | 0.686 | 15.48 | 8.23 | 4.785 | 13.82 | 4.88 | 0.305 | 2.13 |
| | 25 | 15.24 | 1.83 | 0.686 | 18.53 | 8.23 | 5.776 | 17.27 | 6.10 | 0.305 | 2.13 |

D. 1. 3 巴歇尔槽水位-流量公式

表 D. 2 巴歇尔槽水位-流量公式

| 类别 | 序号 | 喉道宽度 b (m) | 流量公式 $Q=Cha^n$ (L/S) | 水位范围 h (m) | | 流量范围 Q (L/S) | | 临界淹没度 (%) |
|-----|----|-----------------|----------------------------|-----------------|------|-------------------|-------|--------------|
| | | | | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | |
| 小型 | 1 | 0.025 | $60.4ha^{1.55}$ | 0.015 | 0.21 | 0.09 | 5.4 | 0.5 |
| | 2 | 0.051 | $120.7ha^{1.55}$ | 0.015 | 0.24 | 0.18 | 13.2 | 0.5 |
| | 3 | 0.076 | $177.1ha^{1.55}$ | 0.03 | 0.33 | 0.77 | 32.1 | 0.5 |
| | 4 | 0.152 | $381.2ha^{1.54}$ | 0.03 | 0.45 | 1.50 | 111.0 | 0.6 |
| | 5 | 0.228 | $535.4ha^{1.53}$ | 0.03 | 0.60 | 2.5 | 251 | 0.6 |
| 标准型 | 6 | 0.25 | $561ha^{1.513}$ | 0.03 | 0.60 | 3.0 | 250 | 0.6 |
| | 7 | 0.30 | $679ha^{1.521}$ | 0.03 | 0.75 | 3.5 | 400 | 0.6 |
| | 8 | 0.45 | $1038ha^{1.537}$ | 0.03 | 0.75 | 4.5 | 630 | 0.6 |
| | 9 | 0.60 | $1403ha^{1.548}$ | 0.05 | 0.75 | 12.5 | 850 | 0.6 |
| | 10 | 0.75 | $1772ha^{1.557}$ | 0.06 | 0.75 | 25.0 | 1100 | 0.6 |
| | 11 | 0.90 | $2147ha^{1.565}$ | 0.06 | 0.75 | 30.0 | 1250 | 0.6 |
| | 12 | 1.00 | $2397ha^{1.569}$ | 0.06 | 0.80 | 30.0 | 1500 | 0.7 |
| | 13 | 1.20 | $2904ha^{1.577}$ | 0.06 | 0.80 | 35.0 | 2000 | 0.7 |
| | 14 | 1.50 | $3668ha^{1.586}$ | 0.06 | 0.80 | 45.0 | 2500 | 0.7 |
| | 15 | 1.80 | $4440ha^{1.593}$ | 0.08 | 0.80 | 80.0 | 3000 | 0.7 |
| | 16 | 2.10 | $5222ha^{1.599}$ | 0.08 | 0.80 | 95.0 | 3600 | 0.7 |
| | 17 | 2.40 | $6004ha^{1.605}$ | 0.08 | 0.80 | 100.0 | 4000 | 0.7 |
| 大型 | 18 | 3.05 | $7463ha^{1.6}$ | 0.09 | 1.07 | 160.0 | 8280 | 0.8 |
| | 19 | 3.66 | $8859ha^{1.6}$ | 0.09 | 1.37 | 190.0 | 14680 | 0.8 |
| | 20 | 4.57 | $10960ha^{1.6}$ | 0.09 | 1.67 | 230.0 | 25040 | 0.8 |
| | 21 | 6.10 | $14450ha^{1.6}$ | 0.09 | 1.83 | 310.0 | 37970 | 0.8 |
| | 22 | 7.62 | $17940ha^{1.6}$ | 0.09 | 1.83 | 380.0 | 47160 | 0.8 |
| | 23 | 9.14 | $21440ha^{1.6}$ | 0.09 | 1.83 | 460.0 | 56330 | 0.8 |
| | 24 | 12.19 | $28430ha^{1.6}$ | 0.09 | 1.83 | 600.0 | 74700 | 0.8 |
| | 25 | 15.24 | $35410ha^{1.6}$ | 0.09 | 1.83 | 750.0 | 93040 | 0.8 |

D. 1. 4 巴歇尔槽的选择

D. 1. 4. 1 根据本企业最大瞬时排水量查“表D.2”，确定需要选择的流量槽“序号”。

D. 1. 4. 2 根据所查到的槽号，按槽的最大宽度——“表D.1”中的“B1”规范排放的渠宽，即排水渠的宽度不能小于“B1”。

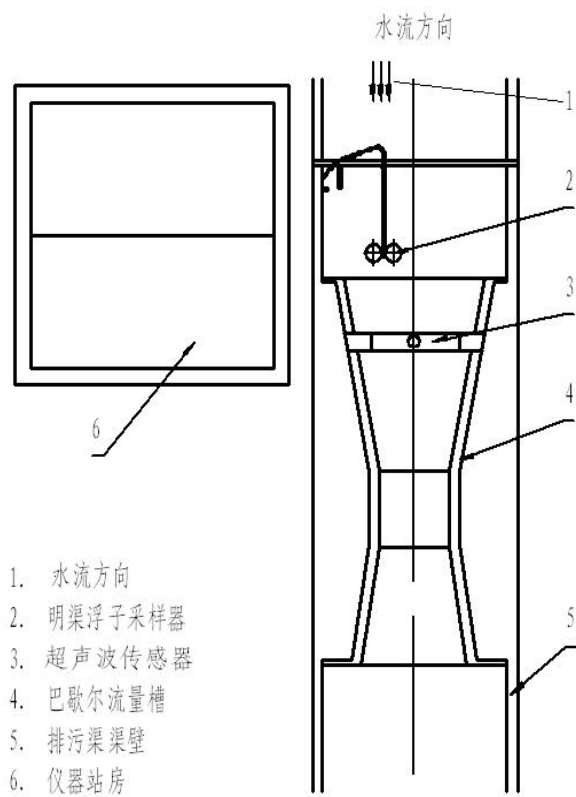
D. 1. 5 巴歇尔槽的安装

D. 1. 5. 1 巴歇尔槽现场安装平面示意图见图D.2。

D. 1. 5. 2 巴歇尔槽中心线应与行近渠槽中心线重合。

D. 1. 5. 3 顺直的行近渠槽长度应不小于5倍的行近渠槽宽度。

D. 1. 5. 4 巴歇尔槽进口和出口段应加以防护。上游护底长一般为 $4h_{\max}$ ，下游护底长度为 $6\sim 8h_{\max}$ (h_{\max} 为实测最大水头值)。



图D. 2 巴歇尔槽现场安装平面示意图

D. 1. 5. 5 量水堰槽通水后，水的流态要自由流。巴歇尔槽的淹没度要小于“巴歇尔槽参数”的临界淹没度。

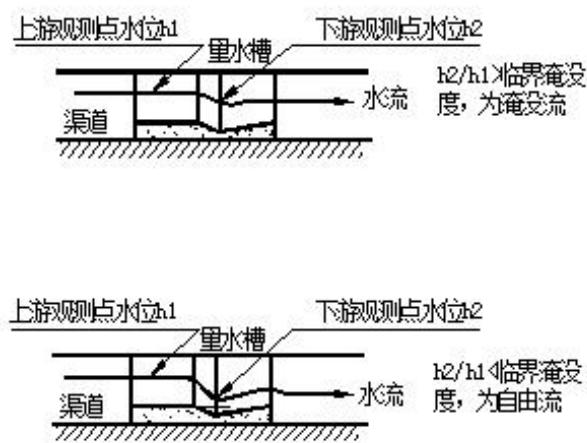


图 D. 3 自由流与淹没流

D. 1. 5. 6 堰体施工允许偏差。喉道宽度 (b) 允许相对偏差为宽度的0.2%，最大偏差值 ≤ 0.01 m。喉道的水平长度允许相对偏差为水平长度的0.1%，堰高的允许相对偏差为设计堰高的1.0%，最大偏差值 ≤ 0.02 m。

D.1.5.7 巴歇尔量水槽砌筑或安装在行近渠道末端,进口段底面为水平面,侧壁与底面垂直。

D.1.5.8 行近渠道、静水井和槽体均不得漏水。

D.1.5.9 下游渠道紧接出口段处,应做加固处理。

D.1.5.10 在最大流量通过时,槽体和渠道不受损坏。

D.2 薄壁堰概要

D.2.1 流量测量原理

在明渠中安装标准量水堰槽,产生节流作用,使明渠内的流量与液位有固定的对应关系。可利用超声波传感器测量量水堰槽内的水位,然后根据流量公式计算出相应的流量。

D.2.2 薄壁堰构造

D.2.2.1 三角形薄壁堰

三角形薄壁堰应采用耐腐蚀、耐水流冲刷、不变形的材料精确加工而成;堰口附近应加工到相当于辗平的金属板的光滑表面。具体构造如图D.4所示。

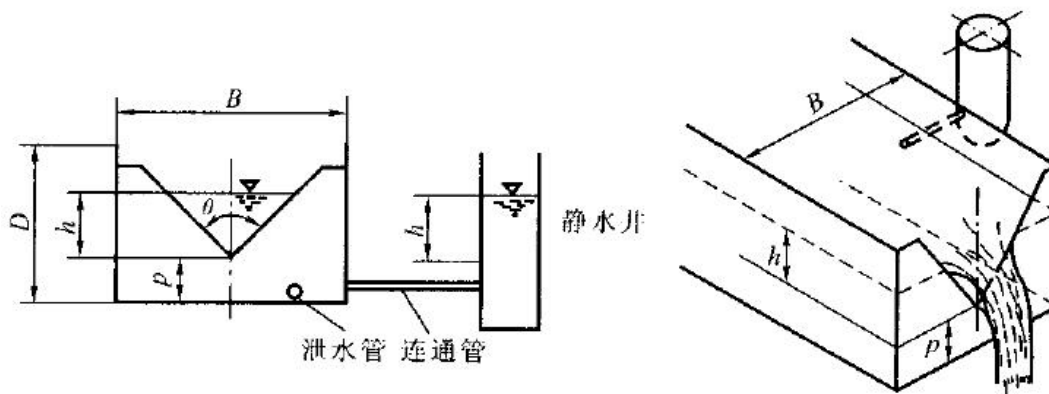


图 D.4 三角形薄壁堰构造示意图

D.2.2.2 矩形薄壁堰

矩形薄壁堰的堰板与河底边墙应垂直,堰顶和缺口两侧应光滑平整,相当于轧制的薄金属板的表面,宜用耐锈蚀的金属制作。具体构造如图D.5所示。

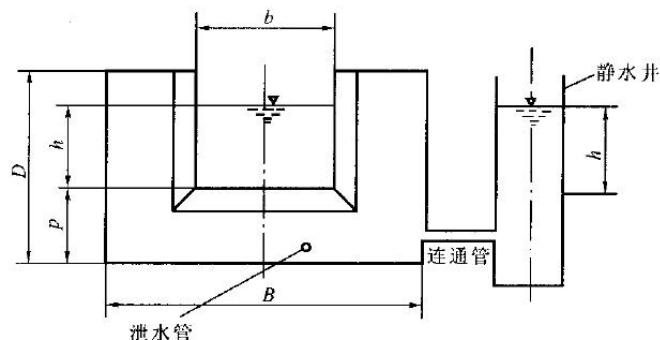


图 D.5 矩形薄壁堰构造示意图

D. 2. 2. 3 等宽薄壁堰

等宽薄壁堰应采用耐腐蚀、耐水流冲刷、不变形的材料精确加工而成。具体构造如图 D.6所示。

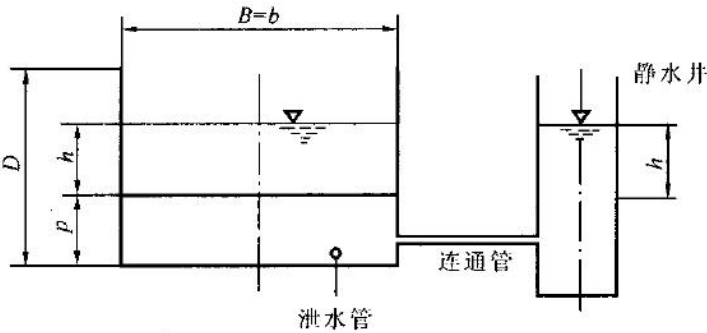


图 D. 6 等宽薄壁堰构造示意图

D. 2. 3 薄壁堰水位-流量公式

D. 2. 3. 1 三角形薄壁堰

三角形薄壁堰水位-流量公式参见式 (D.1) 和式 (D.2):

$$Q = C_e \frac{8}{15} \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} (2g)^{1/2} h_e^{5/2} \quad (\text{D.1})$$

$$h_e = h + K_h \quad (\text{D.2})$$

式中: Q ——实测流量, m^3/s ;

C_e ——流量系数;

α ——系三角形缺口夹角;

h_e ——形有效液位, m ;

h ——液实测液位, m ;

K_h ——液液位修正系数;

当 $\alpha=90^\circ$ 时, C_e 可查图D.7所得, $K_h=0.00085\text{m}$;

当 $\alpha \neq 90^\circ$ 时, C_e 可查图D.8所得; K_h 可查图D.9所得。

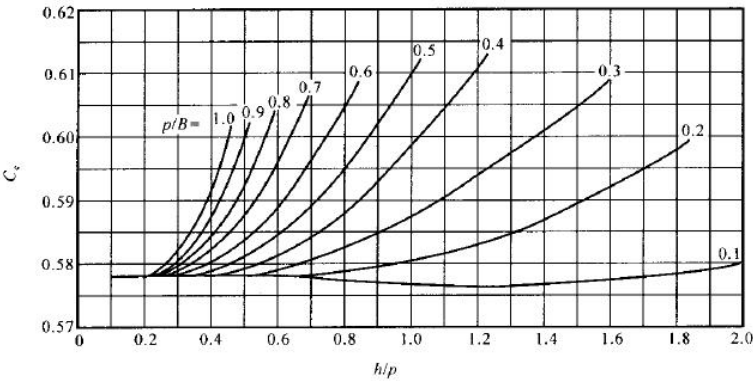
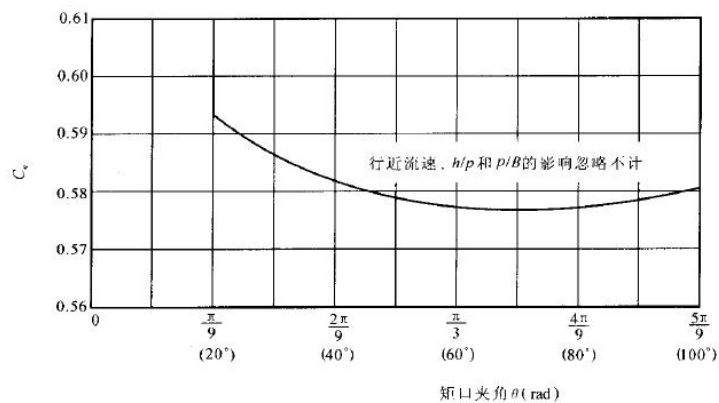
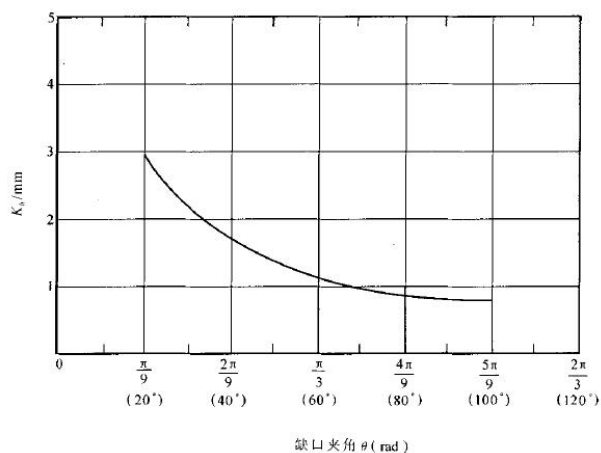


图 D. 7 流量系数 C_e 图 ($\alpha=90^\circ$)

图 D.8 流量系数 C_e 和缺口夹角 α 的关系曲线图图 D.9 K_h 值和缺口夹角 α 的关系曲线图

D.2.3.2 矩形薄壁堰

矩形薄壁堰水位-流量公式参见式 (D.3) ~ 式 (D.5):

$$Q = C_e \frac{2}{3} \sqrt{2g} b_e h_e^{\frac{3}{2}} \quad (D.3)$$

$$b_e = b + K_b \quad (D.4)$$

$$h_e = h + K_h \quad (D.5)$$

式中: Q ——实测流量, m^3/s ;

C_e ——流量系数, 可查图D.10所得;

b_e ——有效堰口宽度, m ;

b ——堰实测堰口宽度, m ;

K_b ——堰宽度修正系数, 可查图D.11所得;

h_e ——有效液位, m ;

h ——液实测液位, m ;

K_h ——液位修正系数, $K_h = 0.0001 \text{ m}$;

其中流量系数可参照表 D.3 进行计算。

表 D.3 矩形堰流量系数表

| b/B | C_D | b/B | C_D |
|-------|---------------------|-------|----------------------|
| 0.9 | $0.598 + 0.064 h/p$ | 0.5 | $0.592 + 0.010 h/p$ |
| 0.8 | $0.596 + 0.045 h/p$ | 0.4 | $0.591 + 0.0058 h/p$ |
| 0.7 | $0.594 + 0.030 h/p$ | 0.2 | $0.589 - 0.0018 h/p$ |
| 0.6 | $0.593 + 0.018 h/p$ | 0.0 | $0.587 - 0.0023 h/p$ |

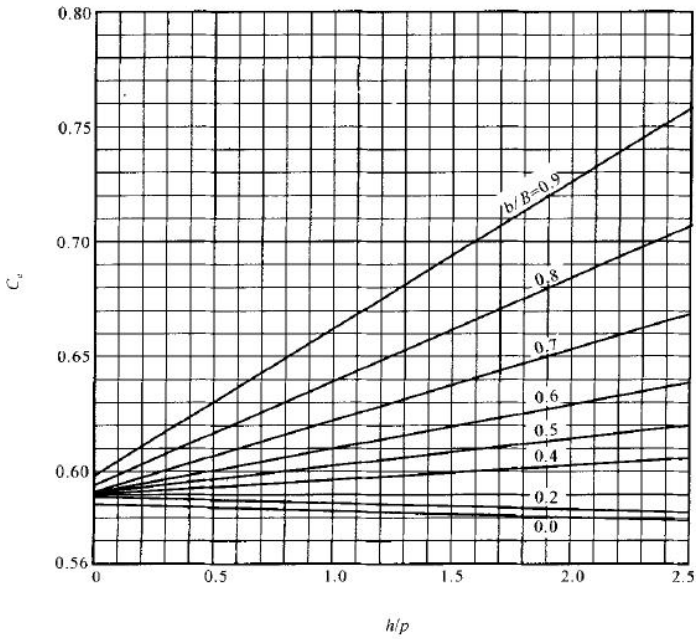


图 D.10 流量系数 C_e

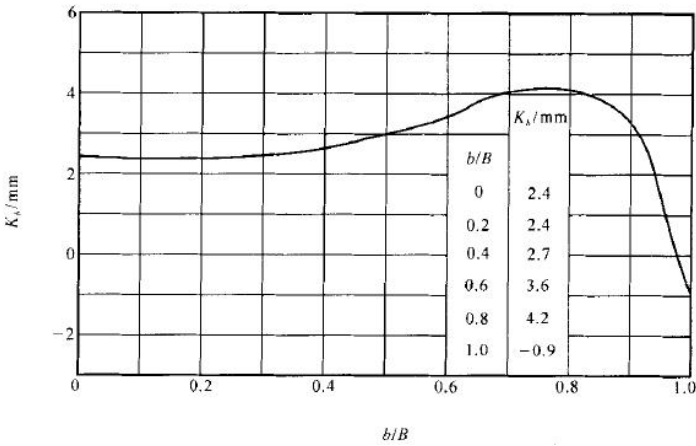


图 D.11 K_0 与 b/B 的关系曲线图

D.2.3.3 等宽壁堰

等宽薄壁堰水位-流量公式参见式 (D.6) ~ 式 (D.8):

$$Q = C_e \frac{2}{3} \sqrt{2gb} h_e^{3/2} \tag{D.6}$$

$$C_e = 0.602 + 0.083 h/p \tag{D.7}$$

$$h_e = h + 0.0012 \quad (\text{D.8})$$

式中: Q ——实测流量, m^3/s ;

C_e ——流量系数;

h_e ——有效液位, m ;

h ——实测液位, m ;

D.2.4 薄壁堰的选择

D.2.4.1 当最大流量小于40 L/s时, 建议采用三角形薄壁堰;

D.2.4.2 当上游渠道较短, 且最大流量大于40 L/s时, 建议采用矩形薄壁堰。

D.2.5 薄壁堰的安装

D.2.5.1 薄壁堰应垂直安装在顺直的, 槽壁光滑的和渠底水平的矩形行近渠槽内。

D.2.5.2 行近渠槽顺直段长度应大于水面宽度的10倍。

D.2.5.3 矩形缺口中垂线应与行近渠槽中心线相重合。

D.2.5.4 量水堰槽通水后, 水的流态要呈自由流。三角堰、矩形堰下游水位要低于堰坎。

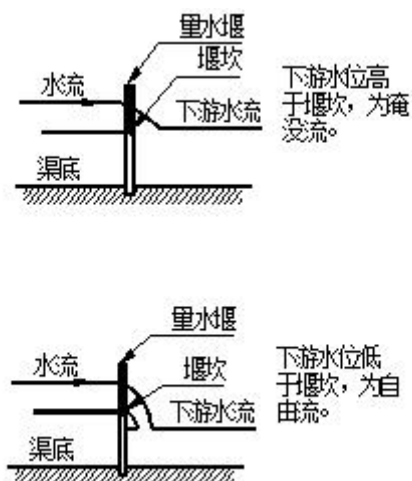


图 D.12 自由流与淹没流

D.2.5.5 堰顶高程应大于堰体下游渠槽可能出现的最高水位0.1 m。

D.2.5.6 堰板置于行近渠道末端, 垂直安装。

D.2.5.7 三角形薄壁堰堰口的垂直平分线与渠道两侧壁距离相等。

D.2.5.8 矩形薄壁堰有侧收缩矩形堰的堰口与两侧渠壁等距。堰口必须水平安装。

D.2.5.9 行近渠道, 静水井和堰板等均不得漏水。

D.2.5.10 下游渠道紧接堰板处, 应做加固处理。

D.2.5.11 在最大流量通过时, 堰板不变形, 渠道不损坏。

附录 E

(资料性附录)

企业排污及在线监测设备情况表

E.1 排污企业基本情况表

排污企业基本情况表如表E.1所示。

表 E.1 排污企业基本情况

| | | | | |
|-------------------|----|------|--------|------|
| 企业名称 | | | | |
| 地址 | | | | 邮政编码 |
| 联系人 | | 固定电话 | | 移动电话 |
| 主要产品情况 | 产品 | | 设计生产能力 | 实际产量 |
| | | | | |
| | | | | |
| 企业生产状况 (季度正常运行天数) | | | | |
| 废水处理工艺 | | | | |
| 设计处理能力 (t/d) | | | | |
| 实际处理能力 (t/d) | | | | |
| 废水排放去向 | | | | |
| 纳污水体功能区类别 | | | | |
| 环评批复对在线设备要求及文号 | | | | |

E.2 水污染源在线监测仪器基本情况表

水污染源在线监测仪器基本情况表如表E.2所示。

表 E.2 在线监测设备基本情况

| 监测参数 | pH | COD _{Cr} | NH ₃ -N | TP | TN | 流量 | 其他 |
|-------------|----|-------------------|--------------------|----|----|----|----|
| 设备型号 | | | | | | | |
| 出厂编号 | | | | | | | |
| 生产商 | | | | | | | |
| 集成商 | | | | | | | |
| 生产许可证编号 | | | | | | | |
| 适用性检测报告编号 | | | | | | | |
| 方法原理 | | | | | | | |
| 定量下限 (mg/L) | \ | | | | | \ | |
| 测定量程 (mg/L) | \ | | | | | \ | |
| 运营单位 | | | | | | | |

E.3 现场安装情况表

现场安装情况表如表E.3所示。

表 E.3 现场安装情况表

| | | | | |
|----------|--|--|----------|--|
| 企业名称 | | | | |
| 排污口位置 | 东经： 度 分 秒； 北纬： 度 分 秒 | | | |
| | 与边界距离 | | | |
| 排污口规范化情况 | 形状 | | 水面宽度 | |
| | 流量计类型 | | 测流段长度 | |
| | 排污口处是否有环保图形标志 | | | |
| 监控站房情况 | 与排污口距离 | | 面积及高度 | |
| | 是否有防漏、防尘、通风、消防、接地、避雷等措施 | | | |
| | 电源电压 | | 供电功率 | |
| | 是否有照明电源 | | 是否有浪涌保护器 | |
| | 是否有总开关 | | 是否独立控制仪器 | |
| 废液回收 | 是否回收 | | 时间间隔 | |
| | 处理单位 | | | |

附录 F

(资料性附录)

水污染源在线监测仪器调试报告

F.1 水污染源在线监测仪器 24 h 漂移考核表

水污染源在线监测仪器24 h漂移考核表如表F.1所示。

表 F.1 水污染源在线监测仪器 24 h 漂移考核表

| 项目 | | COD _{Cr} (mg/L) | NH ₃ -N (mg/L) | TP (mg/L) | TN (mg/L) | pH值 | 其他参数 |
|--------|----|-----------------------------|------------------------------|--------------|--------------|-----|------|
| 标准溶液浓度 | | | | | | | |
| 测定时间 | | | | | | | |
| 测定结果 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| | 4 | | | | | | |
| | 5 | | | | | | |
| | 6 | | | | | | |
| | 7 | | | | | | |
| | 8 | | | | | | |
| | 9 | | | | | | |
| | 10 | | | | | | |
| | 11 | | | | | | |
| | 12 | | | | | | |
| | 13 | | | | | | |
| | 14 | | | | | | |
| | 15 | | | | | | |
| | 16 | | | | | | |
| | 17 | | | | | | |
| | 18 | | | | | | |
| | 19 | | | | | | |
| | 20 | | | | | | |
| | 21 | | | | | | |
| | 22 | | | | | | |
| | 23 | | | | | | |
| | 24 | | | | | | |
| 初始值 | | | | | | | |
| 最大值 | | | | | | | |
| 24 h漂移 | | | | | | | |
| 是否合格 | | | | | | | |

F.2 水污染源在线监测仪器重复性考核表

水污染源在线监测仪器重复性考核表如表F.2所示。

表 F.2 水污染源在线监测仪器重复性考核表

| 内容 | | COD _{Cr} (mg/L) | NH ₃ -N (mg/L) | TP (mg/L) | TN (mg/L) | pH值 | 其他参数 |
|-----------|---|-----------------------------|------------------------------|--------------|--------------|-----|------|
| 校准（正）液浓度 | | | | | | | |
| 测定时间 | | | | | | | |
| 测定 结果 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| | 4 | | | | | | |
| | 5 | | | | | | |
| | 6 | | | | | | |
| 平均值 | | | | | | | |
| 标准偏差（%） | | | | | | | |
| 相对标准偏差（%） | | | | | | | |
| 是否合格 | | | | | | | |

F.3 水污染源在线监测仪器示值误差考核表

水污染源在线监测仪器示值误差考核表如表F.3所示。

表 F.3 水污染源在线监测仪器示值误差考核表

| 内容 | | COD _{Cr} (mg/L) | NH ₃ -N (mg/L) | TP (mg/L) | TN (mg/L) | pH值 | 其他参数 |
|----------|---|-----------------------------|------------------------------|--------------|--------------|-----|------|
| 校准（正）液浓度 | | | | | | | |
| 测定时间 | | | | | | | |
| 测定 结果 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| | 4 | | | | | | |
| | 5 | | | | | | |
| | 6 | | | | | | |
| 平均值 | | | | | | | |
| 示值误差 | | | | | | | |
| 是否合格 | | | | | | | |

F.4 水污染源在线监测仪器实际水样比对考核表

水污染源在线监测仪器实际水样比对考核表如表F.4所示。

表 F.4 水污染源在线监测仪器实际水样比对考核表

| 内容 | | COD _{Cr} (mg/L) | NH ₃ -N (mg/L) | TP (mg/L) | TN (mg/L) | pH值 | 其他参数 |
|------------|---|-----------------------------|------------------------------|--------------|--------------|-----|------|
| 实验室标准方法测定值 | | | | | | | |
| 测定时间 | | | | | | | |
| 测定结果 | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| | 4 | | | | | | |
| | 5 | | | | | | |
| | 6 | | | | | | |
| 平均值 | | | | | | | |
| 误差 | | | | | | | |
| 是否合格 | | | | | | | |

F.5 明渠流量计比对考核表

明渠流量计比对考核表如表F.5所示。

表 F.5 明渠流量计比对考核表

| 内容 | 液位比对试验 | | 流量比对试验 | |
|---------|--------|--|--------|--|
| 标准方法测定值 | | | | |
| 测定时间 | | | | |
| 测定结果 | 1 | | 1 | |
| | 2 | | | |
| | 3 | | 2 | |
| | 4 | | | |
| | 5 | | 3 | |
| | 6 | | | |
| 平均值 | | | | |
| 误差 | | | | |
| 是否合格 | | | | |

F.6 水质采样器比对考核表

水质采样器比对考核表如表F.6所示。

表 F.6 水质采样器比对考核表

| 内容 | | 采样量误差 | 温度控制误差 |
|------|---|-------|--------|
| 测定时间 | | | |
| 测定结果 | 1 | | |
| | 2 | | |
| | 3 | | |
| | 4 | | |
| | 5 | | |
| | 6 | | |
| 平均值 | | | |
| 误差 | | | |
| 是否合格 | | | |

附录 G
(资料性附录)

水污染源在线监测系统试运行报告

G.1 水污染源在线监测仪器试运行情况记录表

水污染源在线监测仪器试运行情况记录表如表G.1所示。

表 G.1 水污染源在线监测仪器试运行情况记录表

| 设备名称: | | 试运行天数: | | 其中正常运行天数: | |
|-------|------|--------|----|-----------|--|
| 序号 | 停机日期 | 停机原因简述 | 备注 | 签名 | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| ... | | | | | |
| 设备名称: | | 试运行天数: | | 其中正常运行天数: | |
| 序号 | 停机日期 | 停机原因简述 | 备注 | 签名 | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| ... | | | | | |

G.2 水污染源在线监测仪器故障记录表

水污染源在线监测仪器故障记录表如表G.2所示。

表 G.2 水污染源在线监测仪器故障记录表

| 序号 | 设备名称 | 故障出现时间 | 故障现象 | 故障排除时间 | 解决办法及处理结果 | 故障率 | 是否合格 |
|----|------|--------|------|--------|-----------|-----|------|
| 1 | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |