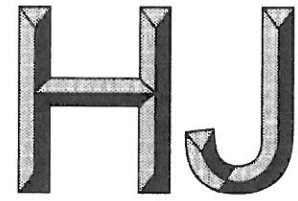


附件 2



# 中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 353-201□  
代替HJ/T 353-2007

---

## 水污染源在线监测系统(COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N 等) 安装技术规范

Technical Specification for Installation of  
Wastewater On-line Monitoring System (COD<sub>Cr</sub>, NH<sub>3</sub>-N etc.)

(征求意见稿)

201□-□□-□□发布

201□-□□-□□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 系统组成.....	2
5 建设施工要求.....	3
6 仪器安装要求.....	5
7 调试要求.....	7
8 质量控制方案编制要求.....	10
9 试运行要求.....	10
附录 A（资料性附录）监测站房布局图.....	11
附录 B（资料性附录）水污染源在线监测系统报表.....	15
附录 C（资料性附录）标准计量堰（槽）安装规范.....	15
附录 D（资料性附录）企业排污及在线监测设备情况表.....	24
附录 E（资料性附录）水污染源在线监测仪器调试报告.....	26
附录 F（资料性附录）水污染源在线监测系统试运行报告.....	29

# 前 言

为贯彻《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》，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、流量监测系统、监测站房、水质自动采样系统及数据控制系统的建设要求，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、试运行及质量控制方案技术要求。

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<sub>Cr</sub>）水质自动分析仪、总有机碳（TOC）水质自动分析仪、氨氮（NH<sub>3</sub>-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<sub>Cr</sub>）、氨氮（NH<sub>3</sub>-N）、总磷（TP）、总氮（TN）、pH值、温度及流量监测因子的在线监测。

本标准首次发布于2007年，本次为首次修订。

本次修订的主要内容如下：

- 删除了数据采集仪的安装要求；
- 增加了水污染源在线监测系统组成部分的规定；
- 增加了测流段、水质自动采样系统及数据控制系统建设要求；
- 增加了电磁流量计的安装要求；
- 增加了质控方案要求；
- 增加了站房布局图（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建设要求，监测站房建设要求；
- 修改了水质自动采样器、明渠流量计、水质在线分析仪的安装要求。

本标准由生态环境部环境监测司和科技标准司组织制订。

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环境监测中心站。

本标准生态环境部201□年□□月□□日批准。

本标准自201□年□□月□□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<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-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、流量监测系统、监测站房、水质自动采样系统及数据控制系统的建设要求，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、试运行及质量控制方案技术要求。

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<sub>Cr</sub>）水质自动分析仪、总有机碳（TOC）水质自动分析仪、氨氮（NH<sub>3</sub>-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<sub>Cr</sub>）、氨氮（NH<sub>3</sub>-N）、总磷（TP）、总氮（TN）、pH值、温度及流量监测因子的在线监测。

## 2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件，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 212	污染源在线监控（监测）系统数据传输标准
HJ 354	水污染源在线监测系统（COD <sub>Cr</sub> 、NH <sub>3</sub> -N 等）验收技术规范
HJ 355	水污染源在线监测系统（COD <sub>Cr</sub> 、NH <sub>3</sub> -N 等）运行与考核技术规范
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/T 15	环境保护产品技术要求 超声波明渠污水流量计
HJ/T 91	地表水和污水监测技术规范
HJ/T 96	pH水质自动分析仪技术要求
HJ/T 101	氨氮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 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
HJ/T 377	环境保护产品技术要求化学需氧量（COD <sub>Cr</sub> ）水质在线自动分析仪
JB/T 9248	电磁流量计
JJG 711	明渠堰槽流量计试行检定规程
JJF 1048	数据采集系统校准规范
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

### 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**

指由实现废水流量监测、废水水样采集、废水水样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

**水质自动采样系统 Automatic water sampling system**

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、比对监测留样的系统，供水污染源在线监测仪器分析测试。

#### 3.6

**数据控制系统 Data control system**

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、输出及上传至上位机，接受上位机命令控制水污染源在线监测仪器运行等功能的系统。

### 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：流量监测系统、水质自动采样系统、水污染源在线监测仪器、数据控制系统以及相应的建筑设施等，见图1。

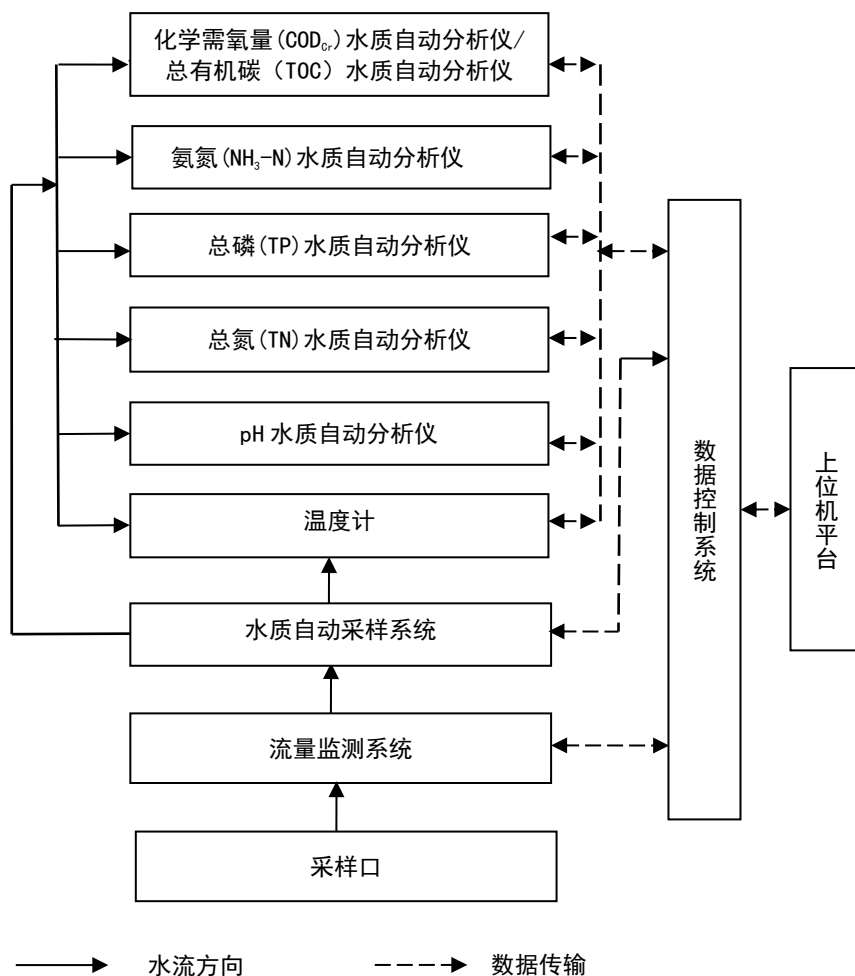


图 1 水污染源在线监测系统组成示意图

注：根据污染源现场排放水样的不同，COD<sub>Cr</sub>参数的测定可以选择化学需氧量(COD<sub>Cr</sub>)水质自动分析仪或总有机碳(TOC)水质自动分析仪，总有机碳(TOC)水质自动分析仪的数据通过转换系数报 COD<sub>Cr</sub>的监测值，并参照化学需氧量(COD<sub>Cr</sub>)水质自动分析仪安装、调试、试运行、运行维护等方法。

## 5 建设施工要求

### 5.1 水污染源排放口建设要求

5.1.1 按照HJ/T 91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 排放口应能满足采样要求。用暗管或暗渠排污的，要设置能满足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取样阀门。

5.1.4 排放口的设置应能满足5.4中水质自动采样系统建设相关要求。

### 5.2 流量监测系统建设要求

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)的建设应满足：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 管道流量计安装处的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 监测站房建设要求

5.3.1 应有专用监测站房，新建监测站房面积应不小于10 m<sup>2</sup>，站房高度不低于2.6 m，保证水污染源在线监测系统正常运转，推荐方案见附录A。

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50m。监测站房应做到专室专用。

5.3.3 应安装空调和冬季采暖设备，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 监测站房如采用彩钢夹芯板搭建，应符合DGJ 08-114的要求。

5.3.8 监测站房内应配备灭火器箱、手提式二氧化碳灭火器、干粉灭火器或沙桶等。

5.3.9 监测站房不能位于通讯盲区。

5.3.10 监测站房的设置应避免对企业安全生产和环境造成影响。

5.3.11 有条件的监测站房，宜在站房门口、采样口等区域安装视频监控设备。

### 5.4 水质自动采样系统建设要求

5.4.1 水质自动采样系统应保证采集瞬时水样和混合水样，并且有超标留样、平行监测留样和比对监测留样的功能，供化学需氧量（COD<sub>Cr</sub>）、总有机碳（TOC）、氨氮（NH<sub>3</sub>-N）、总磷（TP）、总氮（TN）、pH水质自动分析仪及温度计取样分析。

5.4.2 水质自动采样系统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。

5.4.3 采水口应尽量设在标准化计量堰（槽）取水口头部的流路中央，采水口的前端设在下流的方向，减少采水部前端的堵塞。测量合流排水时，在合流后充分混合的场所采水。采水装置宜设置成可随水面的涨落而上下移动的形式。

5.4.4 管材应采用优质的PVC硬管或PPR硬管。

5.4.5 采样泵应根据采样流量、水质自动采样系统的水头损失及水位差合理选择。应使用寿命长、易维护的，并且对水质参数没有影响的采样泵，安装位置应便于采样泵的维护。

5.4.6 应在水质自动采样器后端的送样管路上设置实际水样比对采样口。

### 5.5 数据控制系统建设要求

5.5.1 数据控制系统可协调统一运行水污染源在线监测系统，采集、储存、显示监测数据及运行日志，向上位机上传污染源监测数据，具体控制图见图2。

5.5.2 数据控制系统可控制水质自动采样系统采样、输送样品、判断并触发平行监测、比对监测留样，具体控制图见图2。

5.5.3 数据控制系统触发水污染源在线监测仪器进行测量、标液核查、校准等操作。

5.5.4 数据控制系统读取各个水污染源在线监测仪器的测量数据，并实现实时数据、小时均值、日均

值等项目的计算与显示，并上传至数据采集仪。

5.5.5 数据控制系统上传的污染源监测数据必须有数据状态标识。

5.5.6 数据控制系统可生成、显示各水污染源在线监测仪器监测数据的日报表、周报表、月报表，具体格式见附录B。

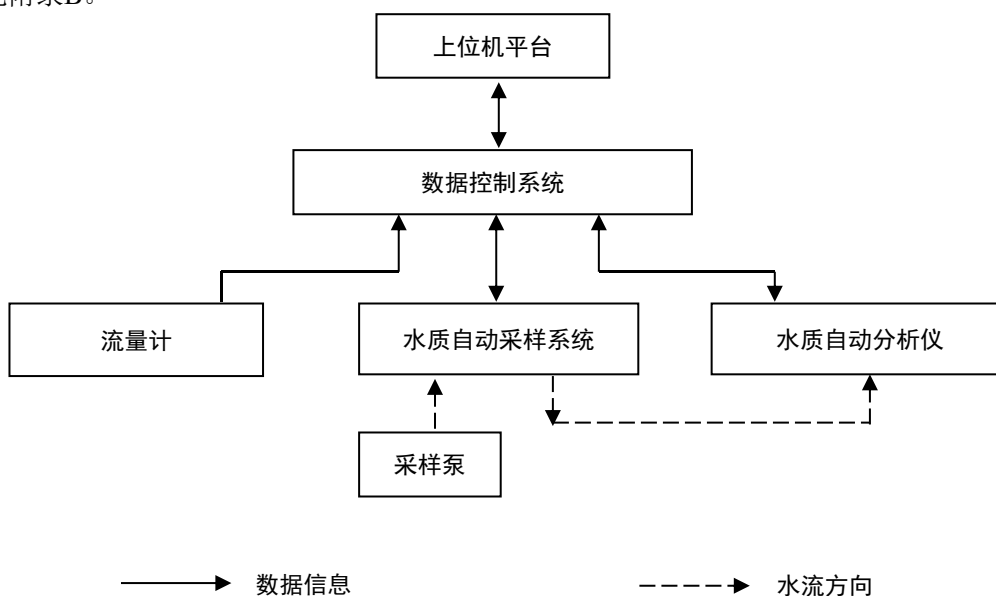


图2 数据控制系统示意图

## 6 水污染源在线监测仪器安装要求

### 6.1 基本要求

#### 6.1.1 工作电压和频率

工作电压为单相（220±22）VAC，频率为（50±0.5）Hz。

#### 6.1.2 通信协议

支持RS-232、RS-485协议，具体要求按照 HJ/T 212的规定。

#### 6.1.3 仪器资格要求

水污染源在线监测系统中所采用的仪器设备应符合表1中所列的技术要求。

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	明渠堰槽流量计	HJ/T 15
2	电磁流量计	HJ/T 367
3	化学需氧量（COD <sub>Cr</sub> ）水质自动分析仪	HJ/T 377
4	氨氮（NH <sub>3</sub> -N）水质自动分析仪	HJ/T 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

#### 6.1.4 其他要求

6.1.4.1 各种电缆和管路应加保护管铺于地下或空中架设，空中架设的电缆应附着在牢固的桥架上，并在电缆和管路以及电缆和管路的两端做上明显标识。电缆线路的施工还应满足 GB 50168 的相关要求。

6.1.4.2 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。此处未提及的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。

6.1.4.3 必要时（如南方的雷电多发区），仪器和电源也应设置防雷设施。

#### 6.2 流量计安装要求

6.2.1 需进行测定流量的排污单位，应安装流量计进行流量监测。

6.2.2 采用明渠流量计测定流量，应按照 JG 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 C。

6.2.3 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 <sup>3</sup> /s)	流量计安装点位
1	巴歇尔槽	0.1×10 <sup>-3</sup> ~93	应位于堰槽入口段（收缩段）1/3 处
2	三角形薄壁堰	0.2×10 <sup>-3</sup> ~1.8	应位于堰板上游（3~4）倍最大液位处
3	矩形薄壁堰	1.4×10 <sup>-3</sup> ~49	应位于堰板上游（3~4）倍最大液位处

6.2.4 采用管道电磁流量计测定流量，应按照 HJ/T 367 和 JB/T 9248 等技术要求进行选型、设计和安装，并通过计量部门检定。

6.2.5 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。应在流量计安装管路外部建设可供比对的平台。

6.2.6 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。

#### 6.3 水质自动采样器安装要求

6.3.1 水质自动采样器具有采集瞬时水样和混合水样、混匀及暂存水样、冷藏保存水样、自动清洗及排空混匀桶、保护水样不变质的功能。

6.3.2 可实现远程启动采样和留样功能，可实现平行监测功能，水质自动采样器将记录瓶号、时间、超标和平行监测等信息。

6.3.3 水质自动采样器应设置 A、B 两个采样桶，分别用作采集混合水样及为水质自动分析仪供样。

#### 6.4 水质自动分析仪安装要求

6.4.1 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 D 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。

6.4.2 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。

6.4.3 水质自动分析仪与数据采集传输仪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。

6.4.4 水质自动分析仪工作所必需的高压气体钢瓶，应稳固固定在监测站房的墙上，防止钢瓶跌倒。

6.4.5 需要进行过滤的水质自动分析仪可安装过滤装置，所安装的过滤装置应防止过度过滤，不应显著影响测试结果。

## 7 调试要求

### 7.1 一般调试要求

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 调试完成后，各指标符合表3的要求。

7.1.3 编制水污染源在线监测系统调试报告（附录E）。

表 3 水污染源在线监测仪器调试期性能指标

仪器类型	项目	性能指标限值
明渠流量计	液位比对误差	12 mm
	流量比对试验	± 10 %
水质自动采样器	采样量相对误差	± 10 %
	温度控制误差	± 2 °C
化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> ) 水质自动分析仪/总有机碳 (TOC) 水质自动分析仪	重复性	10 %
	准确度	± 10 %
	零点漂移	3 mg/L
	量程漂移	± 10% FS
	实际水样COD <sub>Cr</sub> <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 <sub>Cr</sub> <60mg/L	± 30 %
	60mg/L ≤ 实际水样COD <sub>Cr</sub> <100mg/L	± 20 %
实际水样COD <sub>Cr</sub> ≥ 100mg/L	± 15 %	
氨氮 (NH <sub>3</sub> -N) 水质自动分析仪	重复性	10 %
	准确度	± 10 %
	零点漂移	0.1 mg/L
	量程漂移	± 10% FS
	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 %
总磷 (TP) 水质自动分析仪	重复性	10 %
	准确度	± 10 %
	零点漂移	0.05 mg/L
	量程漂移	± 10% FS
	实际水样总磷<0.4mg/L (用浓度为0.2 mg/L的标准样品替代实际水样进行试验)	± 0.04 mg/L
	实际水样总磷 ≥ 0.4mg/L	± 15 %
总氮 (TN) 水质自动分析仪	重复性	10 %
	准确度	± 10 %
	零点漂移	0.2 mg/L
	量程漂移	± 10% FS
	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	准确度	± 0.5
	实际水样比对	± 0.5

## 7.2 基本调试方法

### 7.2.1 重复性测试

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

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

式中：

- $S_r$  —— 相对标准偏差；
- $\bar{x}$  —— 6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。

### 7.2.2 准确度测试

按照说明书调试仪器，待仪器稳定运行后，导入浓度值为现场工作量程上限值20%和80%的标准溶液，水质自动分析仪（pH水质自动分析仪除外）以离线模式，以1h为周期，连续测定每种标准溶液各3次，按照公式（2）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，即为准确度。

$$\Delta A = \frac{\bar{x} - B}{B} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- $\Delta A$  —— 相对误差；
- $B$  —— 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（3）计算6次测定值的算术平均值与标准溶液标准值的误差，即为准确度。

$$A = \bar{x} - B \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- $A$  —— 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。

### 7.2.3 零点漂移

按照说明书调试仪器，待仪器稳定运行后，导入浓度值为现场工作量程下限值的标准溶液，水质自动分析仪以离线模式，以1 h为周期，连续测定24 h。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（4）计算后续测定值 $x_i$ 与初始测定值 $x_0$ 的误差绝对值的算术平均值，即为零点漂移，用ZD表示。

$$ZD = \frac{\sum_{i=3}^n |x_i - x_0|}{n - 3} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- $ZD$  —— 仪器的零点漂移，mg/L；
- $x_i$  —— 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；
- $n$  —— 24。

## 7.2.4 漂移

### 7.2.4.1 量程漂移

化学需氧量（COD<sub>Cr</sub>）水质自动分析仪、总有机碳（TOC）水质自动分析仪、氨氮（NH<sub>3</sub>-N）水质自动分析仪、总磷（TP）水质自动分析仪、总氮（TN）水质自动分析仪参照此方法测定量程漂移。

按照说明书调试仪器，待仪器稳定运行后，导入浓度值为现场工作量程上限值80%的标准溶液，水质自动分析仪以离线模式，以1 h为周期，连续测定24 h。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（5）计算后续测定值 $x_i$ 与初始测定值 $x_0$ 的最大变化幅度相对于量程上限值的百分比，即为量程漂移，用 $RD$ 表示。

$$RD = \frac{x_i - x_0}{A} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- $RD$  —— 仪器的量程漂移；
- $x_i$  —— 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。

### 7.2.4.2 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（6）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 $D$ 为漂移。

$$D = x_i - x_0 \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- $D$  —— 仪器的漂移；
- $x_i$  —— 第*i*次测定值；
- $x_0$  —— 初始值。

## 7.3 各仪器设备调试项目

- 7.3.1 明渠流量计调试方法，采用HJ 354中规定的方法进行流量比对试验和液位比对试验。
- 7.3.2 水质自动采样器调试方法，采用HJ 354中规定的方法进行采样量相对误差和温度控制误差测试。
- 7.3.3 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的方法进行零点漂

移、量程漂移（漂移）、重复性测试、准确度测试，按照HJ 354中规定的方法进行实际水样比对试验。

7.3.4 一次仪表或二次仪表数据控制系统应按照JJF 1048的要求进行调试（调整）、校准和验证，并对相关参数进行记录和保存。数据控制系统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。

## 8 质量控制方案编制要求

8.1 为了保证水污染源在线监测系统运行稳定，数据有效可靠，应根据实际水污染源排放特点，编制水污染源在线监测系统运行质量控制方案。

8.2 质控方案的相关文件应包含水污染源在线监测系统基本情况、质控制度、作业指导书及记录。

8.3 水污染源在线监测系统基本情况应包含排污单位废水排放基本情况、各种仪器方法原理及所选量程。

8.4 质控制度应参照 HJ 355 中所规定的相关内容建立。

## 9 试运行要求

9.1 试运行期间水污染源在线监测系统应连续正常运行 30 天。

9.2 试运行期间应按照所制定的质控方案及 HJ 355 相关要求作业。

9.3 水污染源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。

9.4 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。

9.5 试运行期间数据传输率应不小于 75%。

9.6 数据采集与控制系统已经和水污染源在线监测仪器正确连接，并开始向上位机发送数据。

9.7 编制水污染源在线监测系统试运行报告（附录 F）。

附录 A  
 (资料性附录)  
 监测站房布局图

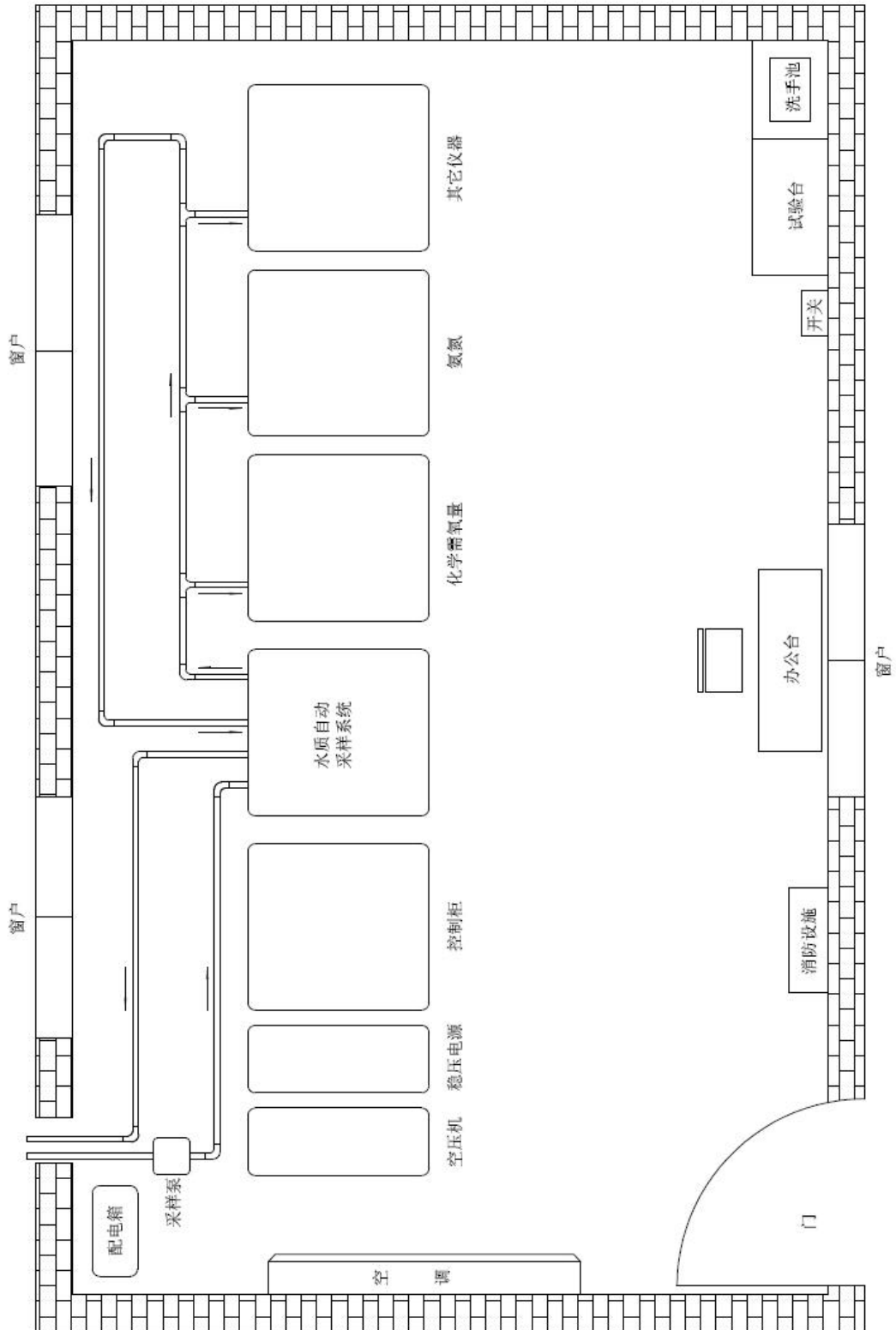


图 A.1 监测站房布局图 (推荐)

附 录 B  
 (资料性附录)  
 水污染源在线监测系统报表

B.1 水污染源在线监测系统日报表

水污染源在线监测系统日报表如表B.1所示。

表B.1 水污染源在线监测系统日报表  
 年      月      日

污染源名称：

污染源编号：

参数 时间	pH 值	COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	小时流量 (L)	累计流量 (L)	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								

B.2 水污染源在线监测系统月报表

水污染源在线监测系统月报表如表B.2所示。

表 B.2 水污染源在线监测系统月报表  
年 月 日

污染源名称：

污染源编号：

时间 \ 参数	pH 值	COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	累计流量 (L)	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							

B.3 水污染源在线监测系统年报表

水污染源在线监测系统年报表如表B.3所示。

表 B.3 水污染源在线监测系统年报表  
年 月 日

污染源名称：

污染源编号：

参数 时间	pH 值	COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	累计流量 (L)	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							

附录 C  
(资料性附录)  
标准计量堰(槽)安装规范

C.1 巴歇尔流量槽概要

C.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。

C.1.2 巴歇尔槽构造

巴歇尔槽构造见图 C.1,其构造尺寸见表 C.1。

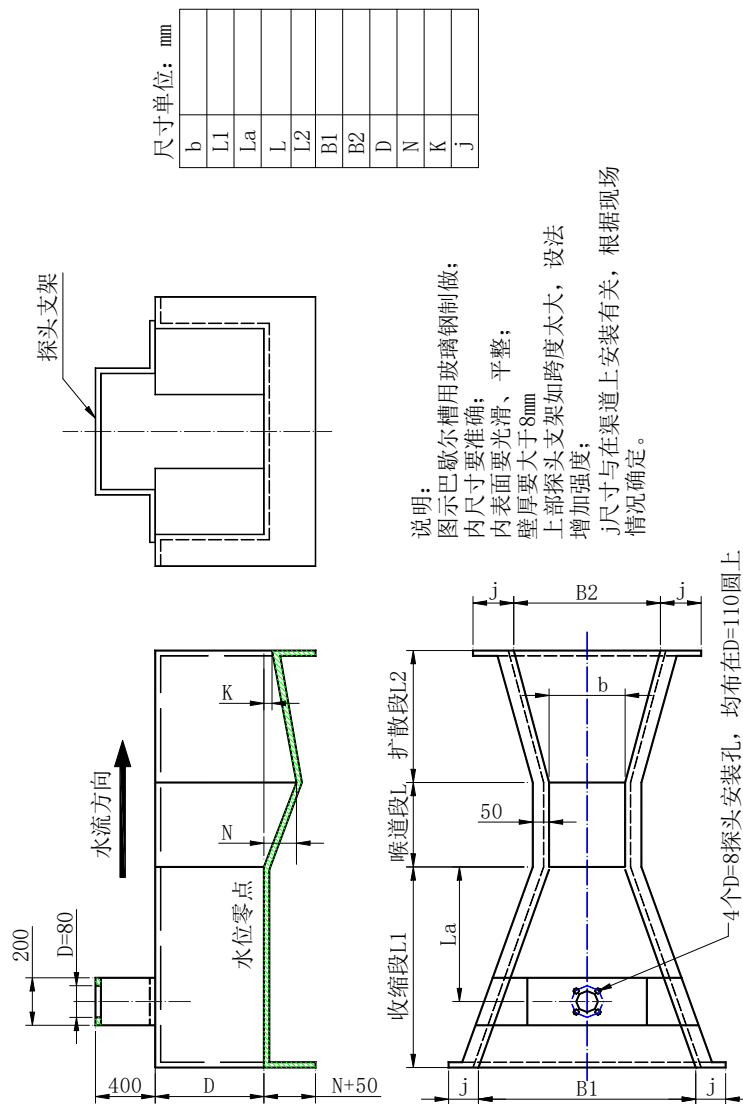


图 C.1 巴歇尔槽构造示意图

表 C.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
		<i>b</i>	<i>L</i>	<i>N</i>	<i>Bl</i>	<i>Ll</i>	<i>La</i>	<i>B2</i>	<i>L2</i>	<i>K</i>	
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

### C.1.3 巴歇尔槽水位-流量公式

表 C.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

### C.1.4 巴歇尔槽的选择

C.1.4.1 根据本企业最大瞬时排水量查“表C.2”，确定需要选择的流量槽“序号”。

C.1.4.2 根据所查到的槽号，按槽的最大宽度——“表C.1”中的“B1”规范排放的渠宽，即排水渠的宽度不能小于“B1”。

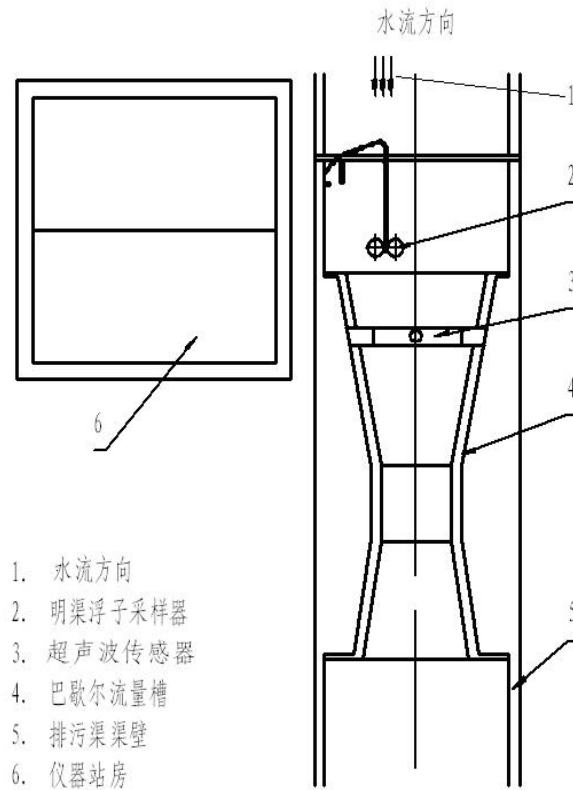
### C.1.5 巴歇尔槽的安装

C.1.5.1 巴歇尔槽现场安装平面示意图见图C.2。

C.1.5.2 巴歇尔槽中心线应与行近渠槽中心线重合。

C.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。

C. 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C. 2 巴歇尔槽现场安装平面示意图

C. 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。

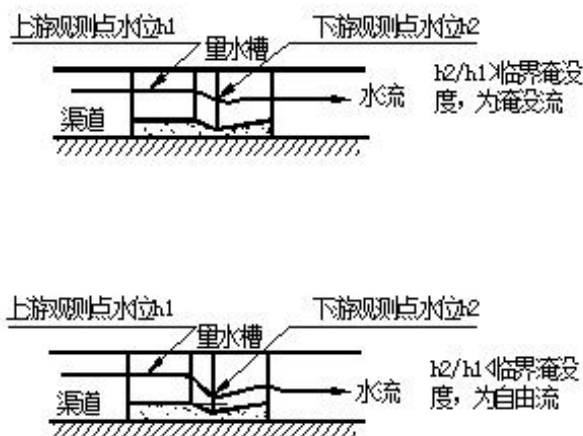


图 C. 3 自由流与淹没流

C. 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 $\leq 0.01\text{m}$ 。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 $\leq 0.02\text{m}$ 。

C. 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。

C. 1. 5. 8 行近渠道、静水井和槽体均不得漏水。

C. 1. 5. 9 下游渠道紧接出口段处，应做加固处理。

C. 1. 5. 10 在最大流量通过时，槽体和渠道不受损坏。

## C. 2 薄壁堰概要

### C. 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。

### C. 2. 2 薄壁堰构造

#### C. 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C.4所示。

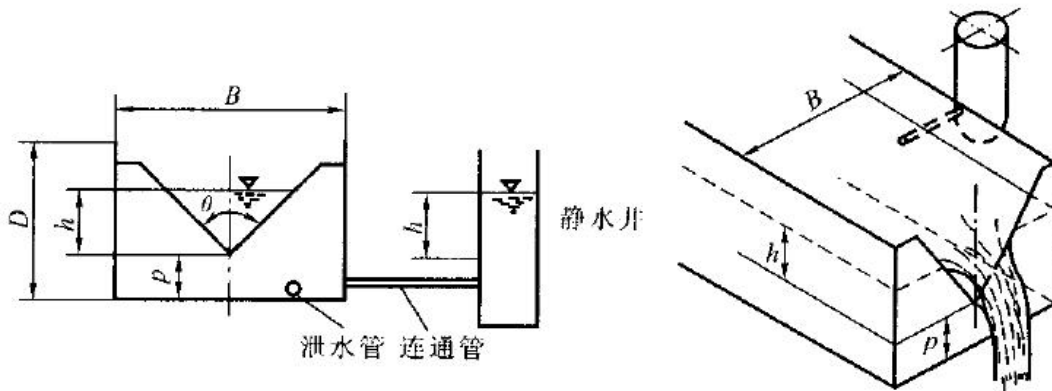


图 C. 4 三角形薄壁堰构造示意图

#### C. 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C.5所示。

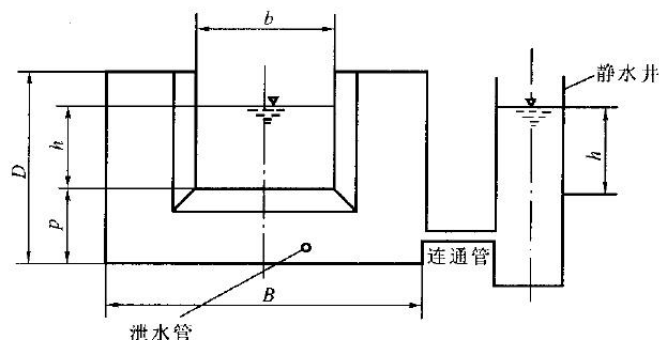


图 C. 5 矩形薄壁堰构造示意图

#### C. 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C.6所示。

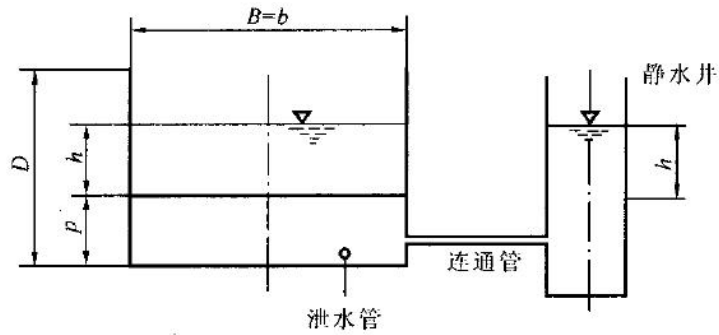


图 C.6 等宽薄壁堰构造示意图

C.2.3 薄壁堰水位-流量公式

C.2.3.1 三角形薄壁堰

三角形薄壁堰水位-流量公式参见式 (C.1) 和式 (C.2):

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

$$h_e = h + K_h \dots\dots\dots (C.2)$$

式中:

- $Q$  —— 实测流量,  $\text{m}^3/\text{s}$ ;
- $C_e$  —— 流量系数;
- $\alpha$  —— 三角形缺口夹角;
- $h_e$  —— 有效液位,  $\text{m}$ ;
- $h$  —— 实测液位,  $\text{m}$ ;
- $K_h$  —— 液位修正系数;

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

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

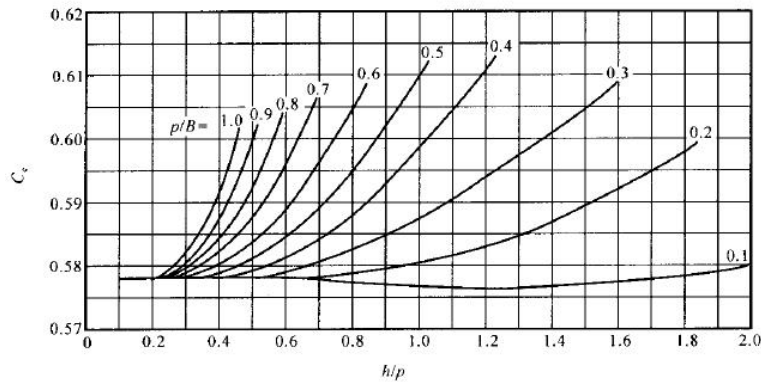


图 C.7 流量系数  $C_e$  图 ( $\alpha=90^\circ$ )

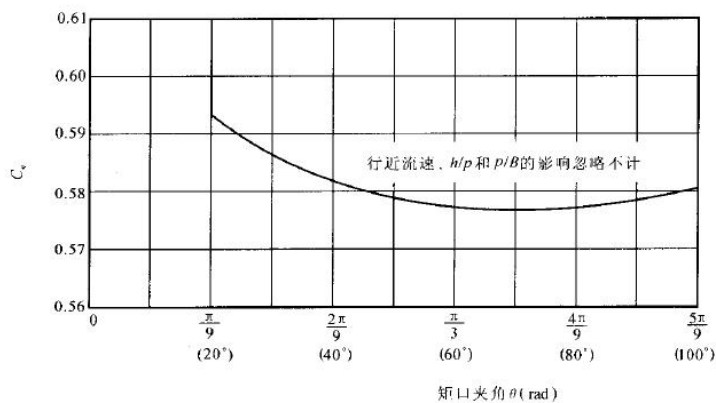


图 C.8 流量系数  $C_e$  和缺口夹角  $\alpha$  的关系曲线图

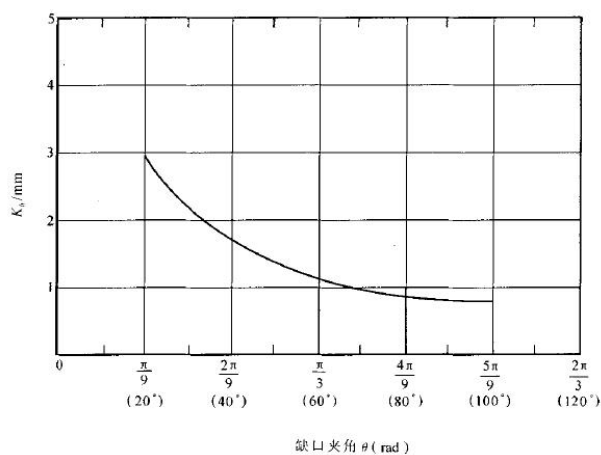


图 C.9  $K_h$  值和缺口夹角  $\alpha$  的关系曲线图

### C.2.3.2 矩形薄壁堰

矩形薄壁堰水位-流量公式参见式 (C.3) ~ 式 (C.5):

$$Q = C_D \frac{2}{3} \sqrt{2gb_e} h_e^{3/2} \dots\dots\dots (C.3)$$

$$b_e = b + K_b \dots\dots\dots (C.4)$$

$$h_e = h + K_h \dots\dots\dots (C.5)$$

式中:

- $Q$  —— 实测流量,  $m^3/s$ ;
- $C_D$  —— 流量系数, 可查图C.10所得;
- $b_e$  —— 有效堰口宽度,  $m$ ;
- $b$  —— 实测堰口宽度,  $m$ ;
- $K_b$  —— 宽度修正系数, 可查图C.11所得;
- $h_e$  —— 有效液位,  $m$ ;
- $h$  —— 实测液位,  $m$ ;
- $K_h$  —— 液位修正系数,  $K_h = 0.0001m$ ;

其中流量系数可参照表 C.3 进行计算。

表 C.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	$0.587 - 0.0023 h/p$

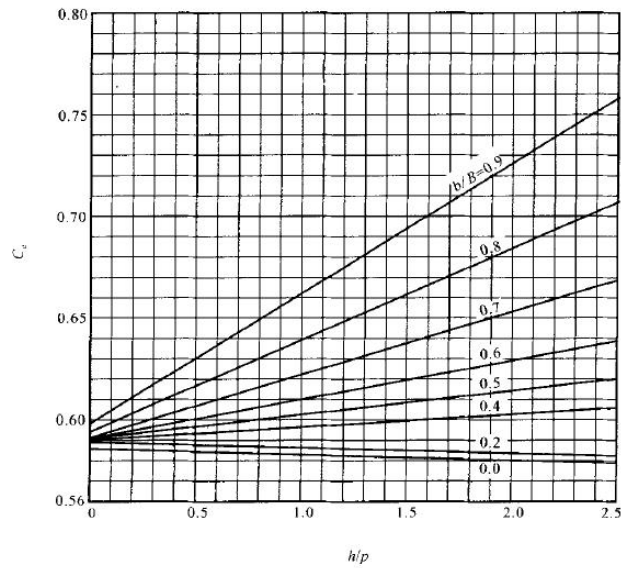


图 C.10 流量系数  $C_e$

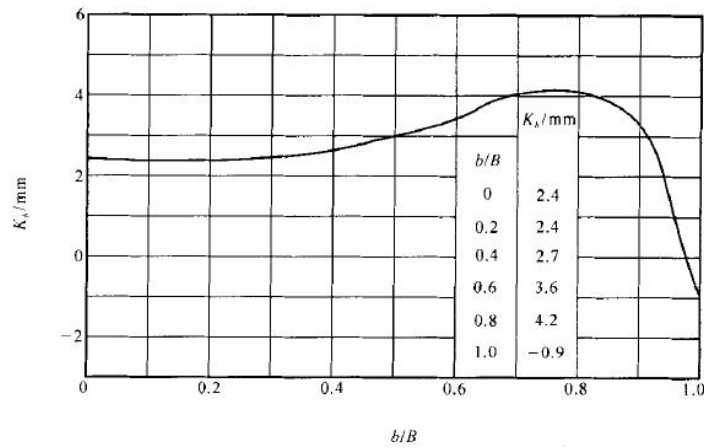


图 C.11  $K_s$  与  $b/B$  的关系曲线图

### C.2.3.3 等宽壁堰

等宽薄壁堰水位-流量公式参见式 (C.6) ~ 式 (C.8):

$$Q = C_e \frac{2}{3} \sqrt{2gb} h_e^{3/2} \dots\dots\dots (C.6)$$

$$C_e = 0.602 + 0.083 h/p \dots\dots\dots (C.7)$$

$$h_e = h + 0.0012 \dots\dots\dots (C.8)$$

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， $m$ ；

**C. 2. 4 薄壁堰的选择**

- C. 2. 4. 1 当最大流量小于40 L/s时，建议采用三角形薄壁堰；
- C. 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。

**C. 2. 5 薄壁堰的安装**

- C. 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。
- C. 2. 5. 2 行近渠槽顺直段长度应大于水面宽度的10倍。
- C. 2. 5. 3 矩形缺口中垂线应与行近渠槽中心线相重合。
- C. 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。

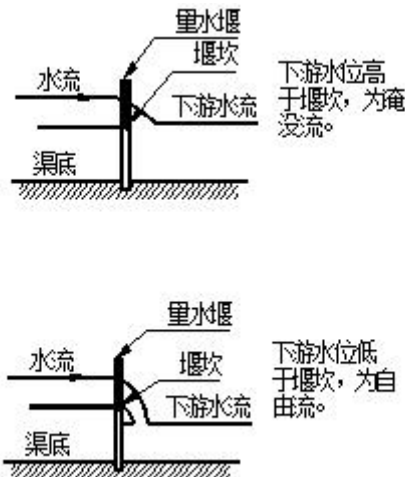


图 C. 12 自由流与淹没流

- C. 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。
- C. 2. 5. 6 堰板置于行近渠道末端，垂直安装。
- C. 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。
- C. 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。
- C. 2. 5. 9 行近渠道，静水井和堰板等均不得漏水。
- C. 2. 5. 10 下游渠道紧接堰板处，应做加固处理。
- C. 2. 5. 11 在最大流量通过时，堰板不变形，渠道不损坏。

**附 录 D**  
**(资料性附录)**  
**企业排污及在线监测设备情况表**

**D.1 排污企业基本情况表**

排污企业基本情况表如表D.1所示。

**表 D.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			

**D.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D.2所示。

**表 D.2 在线监测设备基本情况**

监测项目	化学需氧量	氨氮	总磷	总氮	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						
检出限（mg/L）						
测定量程（mg/L）						
运营单位						

### D.3 现场安装情况表

现场安装情况表如表D.3所示。

表 D.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 E  
 (资料性附录)  
 水污染源在线监测仪器调试报告

E.1 水污染源在线监测仪器零点漂移考核表

水污染源在线监测仪器零点漂移考核表如表E.1所示。

表 E.1 水污染源在线监测仪器零点漂移考核表

项目		化学需氧量	氨氮	总磷	总氮	pH值	其他参数
零点校准(正)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							
零点漂移							
是否合格							

E.2 水污染源在线监测仪器量程漂移考核表

水污染源在线监测仪器量程漂移考核表如表E.2所示。

表 E. 2 水污染源在线监测仪器量程漂移考核表

项目		化学需氧量	氨氮	总磷	总氮	pH值	其他参数
量程校准（正）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							
量程漂移							
是否合格							

E. 3 水污染源在线监测仪器重复性或重复性误差考核表

水污染源在线监测仪器重复性或重复性误差考核表如表E.3所示。

表 E. 3 水污染源在线监测仪器重复性或重复性误差考核表

内容		化学需氧量	氨氮	总磷	总氮	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							

#### E.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E.4所示。

表 E.4 水污染源在线监测仪器实际水样比对考核表

内容		化学需氧量	氨氮	总磷	总氮	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							

#### E.5 明渠流量计比对考核表

明渠流量计比对考核表如表E.5所示。

表 E.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					

#### E.6 水质采样器比对考核表

水质采样器比对考核表如表E.6所示。

表 E.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 F  
 (资料性附录)  
 水污染源在线监测系统试运行报告

F.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F.1所示。

表 F.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					
...					

F.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F.2所示。

表 F.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							