ICS 13.020.01
CCS Z 05

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T 4480—2023

污水处理厂污染排放过程（工况）自动监控技术规范

Technical specification for construction of automatic monitoring for pollution discharge process（operating status）of sewage treatment plant

2023-05-13 发布　　2023-06-13 实施

江苏省市场监督管理局　发布
中国标准出版社　出版

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　缩略语 ……2
5　系统组成 ……2
6　系统要求 ……4
7　治理设施运行状况判定 ……5
8　WQMS监测数据合理性判定……7
9　系统验收……10
10　日常运行管理 ……11
附录A(资料性)　污水处理厂污染排放过程(工况)关键参数表 ……12
附录B(规范性)　污水排放过程(工况)监控系统数据传输规范 ……17
附录C(资料性)　污水处理工艺污染物去除率 ……25
附录D(资料性)　污水处理工艺中MLSS与DO的正常范围参考 ……27
附录E(资料性)　污水处理厂污泥产生系数表 ……28
附录F(资料性)　SS去除率、反应池去除单位SS量产泥率与污泥浓度 ……31
附录G(资料性)　污泥排放系数法 ……32
参考文献 ……34

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏省生态环境厅提出并归口。

本文件起草单位:南京工业大学、南京资环工程技术研究院有限公司、江苏省生态环境监控中心。

本文件主要起草人:崔咪芬、吴昌子、薄翠梅、魏萃、乔旭、李俊、孙轶民、张泉灵、张登峰、汤吉海、费兆阳、张竹修、周治、陈献、刘清、王蕊、王鑫国、郝培华、赵涛、王村松、何文敏。

污水处理厂污染排放过程(工况)自动监控技术规范

1 范围

本文件规定了污水处理厂污染排放过程(工况)自动监控技术规范、污染治理设施运行状况的判定、水质自动在线监测系统监测数据的合理性判定、技术验收和日常运行管理。

本文件适用于省级及以上工业集聚区集中式污水处理厂、省级及以上化工园区集中式污水处理厂,以及建设规模为 500 t/d 以上的城镇生活污水处理厂或污水处理设施的自动监控系统的建设、维护、监管等工作,其他参照执行。

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 6587 电子测量仪器通用规范

GB/T 18268.1 测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求 第 1 部分:通用要求

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

HJ/T 70 高氯废水 化学需氧量的测定 氯气校正法

HJ 212 污染物在线监控(监测)系统数据传输标准

HJ 355 水污染源在线监测系统(COD_{Cr}、NH_3—N 等)运行技术规范

HJ 828 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法

HJ 2038 城镇污水处理厂运行监督管理技术规范

DB33/T 502 社会治安动态视频监控系统技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

污染治理设施 pollutant treatment equipments

治理生活污水或工业废水中污染物所需的全部设备。

注:如污水提升泵、鼓风机、污泥泵、污泥压滤机等设备。

3.2

过程(工况)自动监控系统 process(operating status)monitoring systems

监测、分析影响污染物排放的污染源的生产设施、污染治理设施运行的关键参数,并提供关键参数的永久性记录所需的全部设备及应用软件组成的系统。

3.3

数据采集传输仪 data acquisition and transmission instrument

用于采集、存储各种类型监测仪表的数据，并具有向上位机传输数据功能的单片机系统、工控机、嵌入式计算机或可编程控制器等。

[来源：HJ 477—2009，3.2]

3.4

水质在线自动监测系统　water quality on-line automatic monitoring system

基于水质监测设备、数据通信技术及计算机应用软件，实现水质在线自动监测并实时进行水质数据统计分析的系统。

注：一般由一台或多台水质监测子站及水质监控系统组成。

3.5

中控系统　center control system

污水处理厂集中自动控制系统。

3.6

单向隔离器　unidirectional isolator

在中控系统与工况数据采集传输仪之间安装的、用于实现数据单向传输的安全隔离设备。

3.7

排放预测监测系统　predictive emission monitoring system

用过程参数确定污染物的浓度或排放速率的系统。通过公式转换，图形或计算机程序处理测量参数，用于和排放限值或标准进行比较。

3.8

模型　models

基于自然科学的基本原理或应用数学的方法，如神经网络法、统计回归法，推导进口参数、工艺参数、关键治理设施运行参数与污染物排放数据之间的关系所建立的理论模型或经验模型。

4　缩略语

下列缩略语适用于本文件。

A/O 与 A^2/O：厌氧－好氧/厌氧－缺氧－好氧（Anaerobic－Oxic/Anaerobic－Anoxic－Oxic）

COD_{Cr}：重铬酸盐指数即重铬酸盐值（Dichromate Oxidizability）

DO：溶解氧（Dissolved Oxygen）

MLSS：混合液污泥浓度（Mixed Liquor Suspended Solids）

OPC：过程控制的对象链接与嵌入（Object linking and embedding for Process Control）

PEMS：排放预测监测系统（Predictive Emission Monitoring System）

PMS：排放过程（工况）监控系统[Process（operating status）Monitoring Systems]

RM：参比方法测值（Reference Method）

SBR：序批式活性污泥法（Sequencing Batch Reactor activated sludge process）

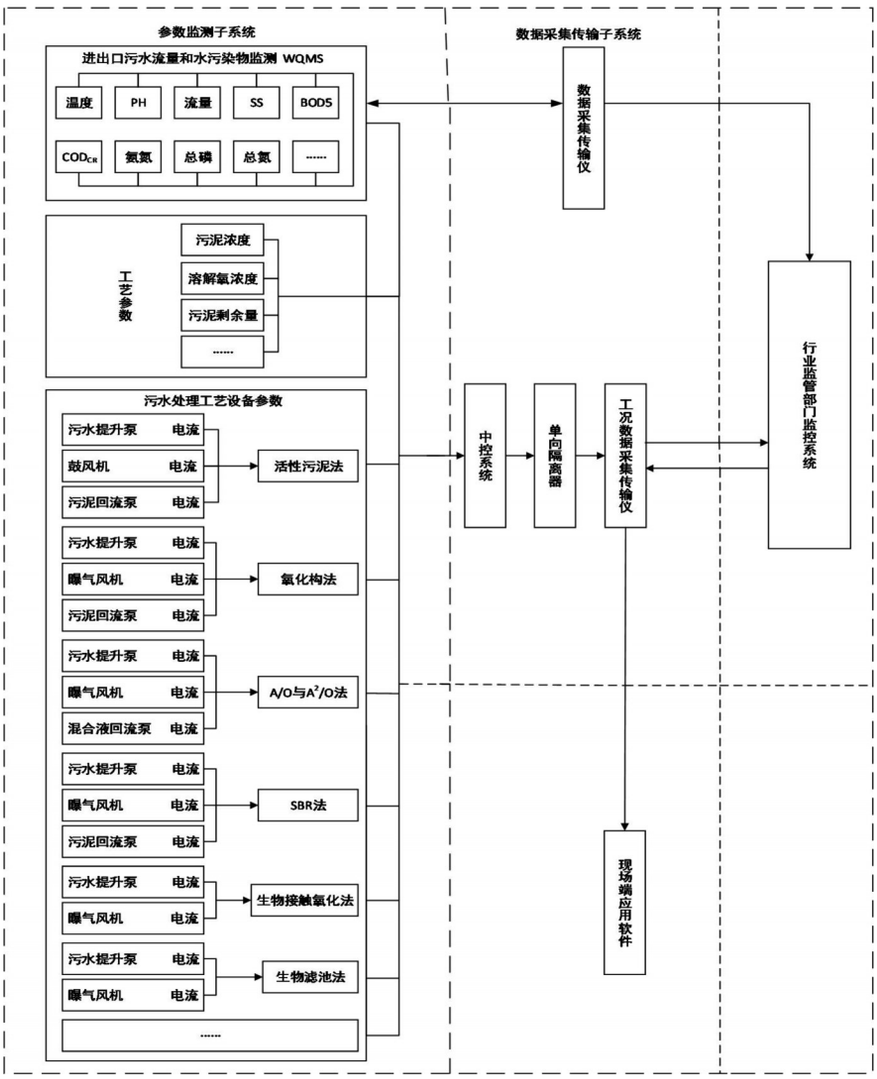
SS：混合液中活性污泥浓度（Suspended Solid）

WQMS：水质在线自动监测系统（Water Quality on－line automatic Monitoring System）

5　系统组成

5.1　概述

PMS 由现场端监控系统和行业监管部门监控系统两部分构成，如图 1 所示。



注：示意图仅表示单个污水处理工艺的参数采集、污染物监测、数据传输以及与行业监管部门监控系统的连接和部分功能。生产设施和污染治理设施的运行参数数据用传感器直接获取或经单向隔离器从中控系统获取。具备条件的中控系统需通过隔离网闸和防火墙等安全设备直接向行业监管部门报送数据。

图1　污水处理厂污染排放过程(工况)自动监控系统示意图

5.2　现场端监控系统

由参数监测、数据采集传输和现场端应用软件三个子系统组成：

a)　参数监测子系统：由各类传感器和监测设备组成，可准确、完整、系统地获取生产设施和污染治理设施运行的关键参数数据和污染物排放监测数据；

b)　数据采集传输子系统：由中控系统、数据采集传输仪、局域网组网设施等组成，可实现数据的采集、存储、传输等功能；

c)　现场端应用软件：具有工艺监控、数据审核、异常报警和趋势预警等功能。实施对现场监测数据的统计分析，污染治理设施运行状态的判定。

5.3　行业监管部门监控系统

接收多个现场端监控系统的信息，实现现场数据的监控、汇总、统计分析、共享交换等功能。根据环

境管理的需要，可扩展环境监察和执法、环境信用评价、企业绿色信贷及其他方面的功能。

6 系统要求

6.1 环境条件

中控室、仪表间应具有保温供暖及通风的环境条件，温度、湿度和抗振动性能符合 GB/T 6587 环境组别Ⅱ组的规定，抗电磁干扰能力符合 GB/T 18268.1 的规定。

6.2 功能要求

6.2.1 现场端监控系统

6.2.1.1 参数监测子系统

参数监测子系统要求见附录 A。

现场通过二维码来标识和定位参数监测子系统各因子对应设备的测点信息，二维码至少应包含排污单位统一社会信用代码、工况监测因子编码分类、处理工艺分类、工况监控因子名称、工况监控设备编码等信息，具体见表 B.4。

6.2.1.2 数据采集传输子系统

数据采集传输子系统具备以下功能。

a） 根据数据来源要求和现场实际情况，过程（工况）监控数据的获取主要采用两种方式：
   1） 采用硬接线方式，通过工况数据采集传输仪从监控生产设施和污染治理设施的运行参数和电气参数的仪器仪表端直接采集数据；
   2） 企业生产设施和污染治理设施的运行参数和电气参数等监控数据（以下简称“工况数据”），由工况数据采集传输仪从中控系统中通过 OPC 或 MODBUS 协议通信获取并上传，或由中控系统通过隔离网闸和防火墙安全方式直接上传。工况数据的采集频率为 1min/次。

b） 监控系统信号接入要求如下。
   1） 信号电缆要求：对于模拟量输入信号、开关量输入（输出）信号，应采用屏蔽电缆，宜采用屏蔽双绞电缆，屏蔽层应单端接地。
   2） 信号隔离要求：模拟信号应隔离，所安装的电流互感器应采用适应实际工况需要的规格型号。
   3） 电缆要求：如果信号电缆和电源电缆之间的间距小于 15cm，应在信号电缆和电源电缆之间设置屏蔽用的金属隔板，并将隔板接地；当信号电缆和电源电缆垂直方向或水平方向安装时，信号电缆和电源电缆之间的间距应大于 15cm；PMS 同设备现场之间的接线、电路线缆施工应符合 GB 50093、GB 50168 和 GB 50171 的要求。
   4） 屏蔽要求：工况数据采集传输仪获取数据时，应屏蔽编写操作，系统只能读取。
   5） 物理隔离要求：在污水处理厂获取工况数据时应加装单向物理隔离装置。

c） PMS 的数据编码规则和传输协议应符合 0mA～20mA 以及 HJ 212 的要求，对于 HJ 212 未覆盖部分，应遵循本文件的要求，具体见附录 B。工况数据采集传输仪通过有线、无线网络将数据发送至行业监管部门监控系统。支持实时数据传输、历史数据补遗、远程参数设置等功能。

d） 工况数据采集传输仪模拟量采集传输过程中产生的误差应小于 1‰。

e） 系统时钟计时误差工况数据采集传输仪系统时钟时间控制 48h 内误差不超过±0.5‰，支持通过行业监管部门监控系统对时钟进行校准。

f) 工况数据采集传输仪应具备断电保护功能。存储容量不低于128G,可保存3年及以上的1min数据并应通过移动介质导出。1年以上的数据应采用数据库文件备份技术导出至其他存储介质。

g) 工况数据采集传输仪应配备后备电源。当外部电源停止供电后,后备电源可以持续供电,持续工作时间不低于3h。外部电源正常供电时,可以对后备电源充电。

6.2.1.3 现场端应用软件

现场端应用软件应具备以下功能。

a) 数据展示:通过图表方式实时显示采集的生产设施、污染治理设施运行数据,以及与监控污染物排放相关的监测数据或统计数据。

b) 数据查询:查询实时数据、历史数据、异常报警记录等。

c) 多曲线比较:比较监控的设施运行参数数据、排放污染物、生产设施与污染治理设施关联参数的h、d、月变化曲线,以及不同污水处理厂或工业废水处理厂同类指标的比较等。

d) 异动分析:对采集的数据进行预处理,筛除离群值、可疑值并能识别在设施非稳定运行状态下获得的监测数据。

e) 工况核定:判定污染治理设施的投运、停运及运行状况,并核定运行状况有效或无;分析各种运行状况下监控参数数据的变化趋势。

f) 故障报警:针对生产设施和污染治理设施运行中出现的故障或异常情况进行实时预警和报警,并可记录和查询报警。对报警内容进行推送,跟踪报警处理措施和处理结果,形成报警信息闭环管理。

g) 安全管理:具有安全管理功能,操作人员需进行身份认证后才能进入控制界面。安全管理功能应至少为二级系统操作管理权限。

h) 自动恢复:设备开机应自动运行,当停电或设备重新启动后,不需人工操作,自动恢复运行状态并记录出现故障时的时间和恢复运行时的时间。

6.2.2 行业监管部门监控系统

行业监管部门监控系统的主要功能是完成各企业污染治理设施运行参数数据的收集、存储、分析和应用,为环保管理的各项相关工作提供数据基础,为企业提供生产运行的优化建议。该系统除具有现场端应用软件的所有功能外,还应具有统计分析、共享交换、数据存储等功能:

a) 统计分析:提供生产设施和污染治理设施运行数据的多种报告和数据汇总表,结果可导出成Excel、PDF、Word等格式;

b) 共享交换:提供数据交换接口,支持工况监控系统与污染源自动监控系统之间及其他业务系统之间的数据交换共享;

c) 数据存储:存储容量不低于1T,可保存1年及以上的分钟数据,存储单元应具备断电保护功能,可通过移动介质或专用软件导出数据。

7 治理设施运行状况判定

7.1 污水处理工艺参数判定

7.1.1 概述

污染治理设施运行状况的变化,随其运行的主要参数的变化而变化,直接影响设施的安全、污染物的治理效果和排放。因此,通过对污染治理设施运行参数的监测,来监控其运行状况。污水处理设施主要

依据为泵、风机、压滤机的工作电流信号。对于部分采用变频控制或其他节能措施的设施，通过工艺备案及审核后进行处理。其他超出本文件规定的污染治理设运行状况判定可参照执行。

7.1.2 常规活性污泥法设施运行状况判定

常规活性污泥法应接入的参数是污水提升泵、鼓风机电流等，运行状况判定应同时满足以下要求。

a） 处理设施投入运行：

1） 污水提升泵投入运行（污水提升泵工作电流大于额定电流的10%）；

2） 鼓风机投入运行（鼓风机工作电流大于额定电流的10%）。

b） 处理设施正常运行：

污水提升泵、鼓风机等设备运转未偏离正常值范围，最大一般不超过 10%。

7.1.3 A/O与A^2/O法设施运行状况判定

A/O 与 A^2/O 法应接入的参数是污水提升泵、曝气风机、混合液回流泵等，运行状况判定应同时满足以下要求。

a） 处理设施投入运行：

1） 污水提升泵投入运行（污水提升泵工作电流大于额定电流的10%）；

2） 曝气风机投入运行（曝气风机工作电流大于额定电流的10%）；

3） 混合液回流泵投入运行（混合液回流泵工作电流大于额定电流的10%）。

b） 处理设施正常运行：

污水提升泵、曝气风机、混合液回流泵等设备运转未偏离正常值范围，最大一般不超过 10%。

7.1.4 氧化沟法设施运行状况判定

氧化沟法应接入的参数是污水提升泵电流、曝气风机电流、污泥回流泵电流等，运行状况判定应同时满足以下要求。

a） 处理设施投入运行：

1） 污水提升泵投入运行（污水提升泵工作电流大于额定电流的10%）；

2） 曝气风机投入运行（曝气风机工作电流大于额定电流的10%）；

3） 污泥回流泵投入运行（混合液回流比不宜大于400%）（同心圆氧化沟有污泥回流泵，微孔曝气氧化沟和一体化氧化沟没有回流泵）。

b） 处理设施正常运行：

污水提升泵、曝气风机和污泥回流泵等设备运转未偏离正常值范围，最大一般不超过 10%。

7.1.5 生物接触氧化法设施运行状况判定

生物接触氧化法应接入的参数是污水提升泵电流、曝气风机电流等，运行状况判定应同时满足以下要求。

a） 处理设施投入运行：

1） 污水提升泵投入运行（污水提升泵工作电流大于额定电流的10%）；

2） 曝气风机投入运行（曝气风机工作电流大于额定电流的10%）。

b） 处理设施正常运行：

污水提升泵、曝气风机等设备运转未偏离正常值范围，最大一般不超过 10%。

7.1.6 SBR法设施运行状况判定

SBR法应接入的参数是污水提升泵电流、曝气风机电流等，设备投入运行的判定如下：

a） 污水提升泵电流有周期性的变化；

b） 曝气风机电流有周期性的变化。

7.2 污染物去除效率判定

7.2.1 概述

以有关技术标准规定的污染物去除效率为基准，并给定污染物去除效率允许的波动范围，在污染治理设施正常运行的条件下通过计算一定时间内实际测定获得的污染物去除效率，判定污染治理设施是否正常运行。

7.2.2 以标准规定的污染物去除效率为基准判定

标准规定的不同处理工艺的污染物去除效率见附录C。

7.2.3 实际去除率计算

实际去除率按式(1)进行计算：

$$\mu=\frac{G_1\times P_1-G_2\times P_2}{G_1\times P_1}\times 100\% \qquad \cdots\cdots(1)$$

式中：

μ ——实际去除率；

G_1 ——进口污染物浓度，单位为毫克每升(mg/L)；

P_1 ——进口流量，单位为立方米(m^3)；

G_2 ——出口污染物浓度，单位为毫克每升(mg/L)；

P_2 ——出口流量，单位为立方米(m^3)。

7.2.4 结果的比较

根据去除率判断基准与通过计算而得到的去除率的比较，判定污染治理设施是否正常运行。

8 WQMS监测数据合理性判定

8.1 污泥排放系数法判定

8.1.1 概述

污水处理中产生的污泥量，依污水水质与处理工艺而异，可通过分析污泥排放量的方式来判定WQMS监测数据的合理性。

8.1.2 污泥排放量判定基准

污泥排放量判定基准见G.1.1。

8.1.3 结果比较

结果比较见G.1.2。

8.2 MLSS、DO 参数法判定

8.2.1 概述

在符合有关技术标准规定的污水处理过程中，不同工艺在不同阶段其 MLSS、DO 在合理的范围内才可确保出水水质达标。

8.2.2 MLSS、DO 正常判定范围

标准规定不同的处理工艺流程 MLSS、DO 的正常范围见附录 D。

8.2.3 结果比较

测定的数据在对应的范围则判定出水水质正常，反之出水水质异常。

8.3 校准曲线法判定

8.3.1 概述

以参比方法（RM）测定数据为基准，建立由 RM 与 WQMS 同时测定实际污水样品的校准曲线。同时建立 WQMS 测定系列标准溶液的校准曲线，比较用这两条校准曲线确定同一污水样品中污染物的浓度的误差（绝对误差或相对误差），判定 WQMS 监测数据的合理性。校准曲线仅适用于介于建立时使用的最低值和最高值区间的数据。

8.3.2 建立校准曲线

以 COD_{Cr} 的测定为例，在实际污水样品中的三种浓度水平，即低、中和高，COD_{Cr} 覆盖范围小于 30mg/L 到大于 100mg/L 或范围为小于实际测定污水样品中 COD_{Cr} 的最低值和大于最高值的范围内建立校准曲线：

a） 配制系列校准曲线法标准溶液（邻苯二甲酸氢钾溶液）；

b） WQMS 测定系列 COD_{Cr} 标准溶液；

c） 建立 WQMS 测定系列 COD_{Cr} 标准溶液的校准曲线；

d） 利用 RM（重铬酸钾法，HJ 828 或 HJ/T 70）和 WQMS 同时测定污水样品中 COD_{Cr}，监测不少于 9 次，舍去不正常数据。测定值与法测定值大于 0.95。

8.3.3 判定 WQMS 监测数据

污水样品中 COD_{Cr}＜30mg/L，绝对误差≤±10mg/L；30mg/L≤COD_{Cr}＜60mg/L，相对误差≤35%；60mg/L≤COD_{Cr}＜100mg/L，相对误差≤25%；COD_{Cr}≥100mg/L，相对误差≤20%；氨氮、总磷和总氮 WQMS 监测数据的指标为相对误差≤20%。

8.4 数据逻辑关联法判定

数据逻辑关联法判定规则如下：

a） 正向逻辑关联：某个参量的值在一定周期内的增大或者减小会导致另一个或多个参量值的增大或者减小；

b） 反向逻辑关联：某个参量的值在一定周期内的增大或者减小会导致另一个或多个参量值的减小或者增大；

c） 吻合逻辑关联：多个参量的值在一定周期内的数据为吻合趋势；

d） 范围逻辑关联：某个或多个参数在某一范围内，会导致另外一个或多个参数在合理范围内；
e） 逻辑权重数值：利用多个逻辑关联关系的结果来整体评价WQMS监测数据合理性。

8.5 模型法判定

8.5.1 概述

运用PMS和WQMS采集影响污染物排放的关键数据，建立以现场操作数据集为基础的数学模型并判定WQMS监测污染物排放数据的合理性，包括人工神经网络模型（静态的、动态的、周期性的）和回归模型（线性回归模型、非线性回归模型、回归滑动平均模型）。由模型预测的结果与WQMS在相应时间测定污染物结果比较，相对误差≤25%时，判定WQMS监测数据合理。

8.5.2 数据驱动建模

数据驱动建模要求如下：
a） 确定影响污染物产生的独立的输入变量和因变量；
b） 记录单位时间（如每min）WQMS监测污染物排放浓度与传感器监测对应时间的变量的数据；
c） 确定获取现场数据的时间段（如3个星期）；
d） 将样本分割成多个数据集（如4个），其中一个数据集（如7000个样本）用于训练模型的适应性，另外的数据集用于模型的验证；
e） 建立模型；
f） 模型置于现场，由实际的过程数据在线检验模型，判定模型能否提供所需数量的准确的实时估算；
g） 绘制以样本数为横坐标，污染物排放浓度为纵坐标的模型预测结果与污染物实际排放浓度的图形；
h） 对照模型的技术条件检验是否合格；
i） 经环境保护主管部门批准，用于污染源污染物的排放监测。

8.5.3 模型的性能及技术指标检测

8.5.3.1 模型的设计

排放预测模型PEMS的设计应符合以下要求：
a） 输入参数的数量至少应为3个；
b） 认证测试评估PEMS应与预测的排放数据匹配，并进行预测的排放数据合理性判定；
c） PEMS的输出应符合识别源的特定工作条件；
d） 应考虑环境条件和季节变化对PEMS的影响，并开展评估；
e） PEMS系统数据超出范围并报警。

8.5.3.2 性能技术指标

PEMS应满足以下性能技术指标的要求：
a） 相对准确度：模型预测值（RA）应不大于25%；
b） 偏差：RA与RM测定值差的算术平均值大于置信系数，则应用偏差系数修正模型数据；
c） 模型方差：在95%置信水平，计算的F值应不大于临界值$F\alpha$；
d） 模型的相关系数：相关系数≥0.75；
e） 相对准确度审核：参比方法（RM）和模型预测同时测定3次的平均值，不大于分析仪测定值的±15%。

9 系统验收

9.1 建设原则

9.1.1 稳定性

PMS 安装完毕，连续稳定运行 168h 后，应确保 PMS 所采集数据与一次仪表测量数据一致。进入调试阶段，相应技术指标应达到本文件提出的规范。用于判定污染治理设施运行状况和 WQMS 监测数据合理性的试验数据应齐全。在 PMS 的运行中，应执行日常质量保证和日常质量控制计划，并提供证明实施计划的原始记录。

监控系统的传输演示、丢包率、吞吐率、时延抖动、响应时间等稳定性要求应满足 DB33/T 502 的规定。

9.1.2 开放性

监控系统设施应具有开放性，设备的控制码、控制信号、编码解码压缩的具体算法或接口应向用户开放。使相关联的系统可调用相应功能和数据。

监控系统的建设应遵循统一规划、互联互通、资源共享的原则。监控设备应支持通过互联网与行业监管部门大数据平台对接，并实现统一管理。

9.1.3 安全性

数据采集和传输以及通信协议均应符合 HJ 212 及本文件的要求，并提供 1 个月内数据采集和传输自检报告，报告应当对数据传输标准的各项内容作出响应。监控系统具有安全保护措施、防止非法接入、病毒感染、防雷击、过载、断电、电磁干扰。

9.2 现场检查

主要检查设备安装、运行维护、故障发生及处理、设备运行稳定性、数据一致性、设备功能设置等，要求如下。

a) 检查设备安装是否齐全，满足污染治理设施过程（工况）监控的需要；安装位置是否符合有关标的要求；维护、检修、更换设备是否方便，易于接近；是否安全可靠。
b) 检查开展设备日常维护，保证设备正常运行开展的实际活动，如仪器的漂移检查和校准，关键设备及采样装置的目视检查及记录。
c) 检查故障发生及处理，经常发生的故障、原因分析、采取的应急处理措施；是否采取在故障发生前的预防性措施，如提前更换部件。
d) 检查设备运行稳定性，主要是查看设备的各种功能是否正常，判定设备是否能稳定运行。
e) 数据一致性，查看 PMS 所采集数据误差是否小于 1‰。
f) 检查设备功能设置，查看设备的基本功能是否齐全。
g) 检查操作手册、仪器说明书等相关技术文件。
h) 检查软件功能是否满足 6.2 的要求。

9.3 实际测试

当现场检查完毕确认需通过实际测试校验提供近期的 WQMS 准确度测试结果时，可进行实际测试。实际测试应委托有检测资质的第三方单位在商定的时间内完成。测试项目应包含污泥排放量、MLSS、PH、DO、BOD、SS 参数；其他项目可根据具体情况进行处理，但应能解答对现场检查发现问题的

疑虑。

10 日常运行管理

10.1 制度建设

从事 PMS 日常运行管理的单位和部门应根据本文件、HJ/T 355、HJ 2038 的要求编制 PMS 的运行管理规程、质量保证和质量管理计划，明确运行操作人员和维护人员的工作职责。

10.2 监控系统的质量保障和质量控制

参数监测子系统应按照设计的要求，至少每 d 用自动或手动的方法判定传感器和监测设备是否存在缺陷。定期地抽查在参考值、操作或排放水平传感器的输入读数的正确与否（如用恒流电源检查传感器的电流输入信号，误差应在规定范围内），在传感器出现缺陷或发生故障时及时告警，确保传感器正常的工作，提供有质量保证的电器参数数据。

数据采集传输子系统应至少每 d 检查数据传输是否准确正常，不应出现数据错乱和缺失，如出现问题及时通知技术人员维护，保障监控系统有质量地运行。

污水处理设施如泵、风机、压滤机等设备按照要求，至少 5d 一次用手动的方法监测设施是否正常运行，确保设施正常工作，提供有质量的设备控制。

10.3 日常巡检与维护

应配备相应的人力（含应急救援处置人员）、物力资源（常用工具、通信设备、交通工具、应急救援处置物资等），专人负责日常维护环保设备和监控设备。应在 7d 内对 PMS 进行一次巡检。巡检包括系统各种设备的运行状况，查看判定运行状况的主要参数是否在设备正常运行、检测的范围内。

PMS 的日常维护主要针对以下方面：

a） 与工况监控相关的设备应保持每日 24h运行；

b） 每月检查维护易损易耗件；

c） 设备经长期使用，元件自然老化导致的设备损坏故障维护；

d） 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；

e） 由于线路受损导致的信号传输故障；

f） 由于施工质量或未采取防雷措施等造成的施工质量故障等。

附　录　A
（资料性）
污水处理厂污染排放过程（工况）关键参数表

参数监测子系统要求见表A.1。

表 A.1　参数监测子系统要求

类别	工艺类型	监控对象	主要记录参数
污水处理厂进出口污水流量与水污染物		*流量*	测量值
		*化学需氧量COD_{Cr}	测量值
		*氨氮NH_3—N	测量值
		*总磷TP	测量值
		*总氮TN	测量值
		*pH	测量值
		*温度	测量值
		*固体悬浮物SS	测量值
污水处理厂设计参数		*日处理量	设置值
		*日化学需氧量去除总量	设置值
		*日无机絮凝剂使用量	设置值
		*悬浮物平均浓度	设置值
		比能耗	设置值
		*污泥产生系数	设置值
		气水比	设置值
		全厂运行总电量	测量值
工艺关键参数	活性污泥法	*污水提升泵	工作电流
		*鼓风机	工作电流
		鼓风量	测量值
		*污泥剩余泵	工作电流
		*污泥回流泵	工作电流
		污泥回流量	测量值
		污泥剩余量	测量值
		*污泥压滤机	工作电流
		超越阀门	工作状态

表 A.1　参数监测子系统要求（续）

类别	工艺类型	监控对象	主要记录参数
工艺关键参数	活性污泥法	提升泵池液位	测量值
		储泥池液位	测量值
		加药量	测量值
		生化池氧化还原电位	测量值
	氧化沟法	*污水提升泵	工作电流
		*曝气设备	工作电流
		*生化池污泥浓度	测量值
		*厌氧池溶解氧浓度	测量值
		*缺氧池溶解氧浓度	测量值
		*好氧池溶解氧浓度	测量值
		*污泥剩余泵	工作电流
		*污泥回流泵	工作电流
		污泥剩余量	测量值
		*污泥压滤机	工作电流
		搅拌器	工作状态
		超越阀门	工作状态
		缺氧池氧化还原电位	测量值
		好氧池氧化还原电位	测量值
		提升泵池液位	测量值
		储泥池液位	测量值
		加药量	测量值
	A/O与A^2/O法	*污水提升泵	工作电流
		*曝气风机	工作电流
		供气量	测量值
		*生化池污泥浓度	测量值
		*厌氧池溶解氧浓度	测量值
		*缺氧池溶解氧浓度	测量值
		*好氧池溶解氧浓度	测量值
		*混合液回流泵	工作电流

表 A.1　参数监测子系统要求（续）

类别	工艺类型	监控对象	主要记录参数
工艺关键参数	A/O与A^2/O法	*污泥剩余泵	工作电流
		污泥剩余量	测量值
		*污泥压滤机	工作电流
		搅拌器	工作状态
		超越阀门	工作状态
		缺氧池氧化还原电位	测量值
		好氧池氧化还原电位	测量值
		提升泵池液位	测量值
		储泥池液位	测量值
		加药量	测量值
	SBR法	*污水提升泵	工作电流
		*曝气设备	工作电流
		*SBR池污泥浓度	测量值
		*SBR池溶解氧浓度	测量值
		*污泥剩余泵	工作电流
		*污泥回流泵	工作电流
		污泥回流量	测量值
		污泥剩余量	测量值
		*污泥压滤机	工作电流
		搅拌器	工作状态
		SBR 池冲水时间	设置值
		SBR 池曝气搅拌时间	设置值
		SBR 池沉淀排水时间	设置值
		SBR 池曝气搅拌时氧化还原电位	测量值
		超越阀门	工作状态
		提升泵池液位	测量值
		储泥池液位	测量值
	生物接触氧化法	*污水提升泵	工作电流
		*曝气风机	工作电流

表 A.1　参数监测子系统要求（续）

类别	工艺类型	监控对象	主要记录参数
工艺关键参数	生物接触氧化法	*污泥剩余泵	工作电流
		污泥剩余量	测量值
		*污泥压滤机	工作电流
		搅拌器	工作状态
		超越阀门	工作状态
		缺氧池氧化还原电位	测量值
		好氧池氧化还原电位	测量值
		提升泵池液位	测量值
		储泥池液位	测量值
		加药量	测量值
	SBR法	*污水提升泵	工作电流
		*曝气设备	工作电流
		*SBR池污泥浓度	测量值
		*SBR池溶解氧浓度	测量值
		*污泥剩余泵	工作电流
		*污泥回流泵	工作电流
		污泥回流量	测量值
		污泥剩余量	测量值
		*污泥压滤机	工作电流
		搅拌器	工作状态
		SBR 池冲水时间	设置值
		SBR 池曝气搅拌时间	设置值
		SBR 池沉淀排水时间	设置值
		SBR 池曝气搅拌时氧化还原电位	测量值
		超越阀门	工作状态
		提升泵池液位	测量值
		储泥池液位	测量值
	生物接触氧化法	*污水提升泵	工作电流
		*曝气风机	工作电流
工艺关键参数	生物接触氧化法	*接触氧化池污泥浓度	测量值
		*接触氧化池溶解氧浓度	测量值
		*污泥剩余泵	工作电流
		污泥剩余量	测量值

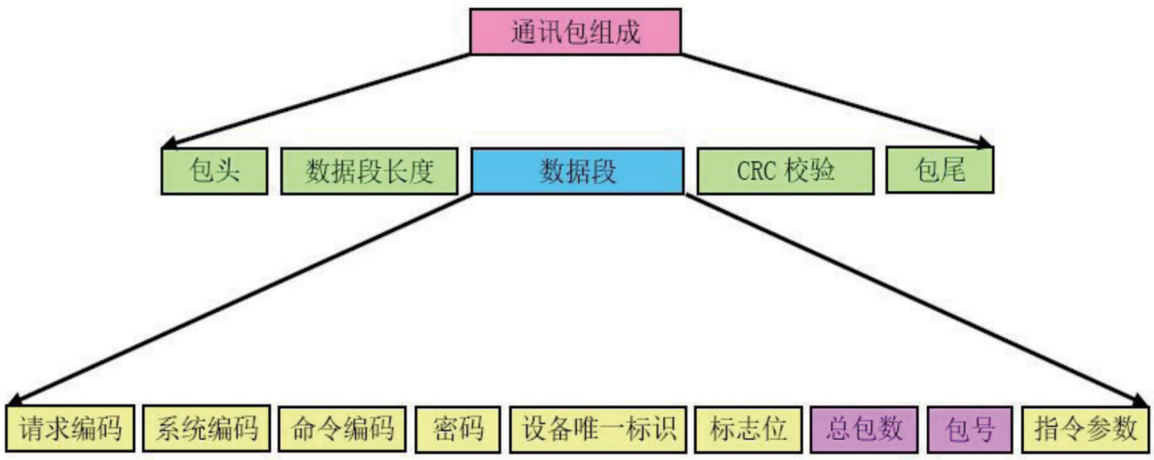
表 A.1　参数监测子系统要求（续）

类别	工艺类型	监控对象	主要记录参数
工艺关键参数	生物接触氧化法	*污泥压滤机	工作电流
		超越阀门	工作状态
		提升泵池液位	测量值
		储泥池液位	测量值
		加药量	测量值
	生物滤池法（MSBR法）	*污水提升泵	工作电流
		*曝气风机	工作电流
		*污泥浓度	测量值
		*溶解氧浓度	测量值
		*污泥剩余泵	工作电流
注：*项目为必选参数，其他项目为参考参数。			

附　录　B
（规范性）
污水排放过程（工况）监控系统数据传输规范

B.1　通信协议数据结构

按HJ 212的要求，污水排放过程（工况）监控数据所有的通信包均由ASCII码（汉字除外，采用UTF－8码，8位，1字节）字符组成。通信协议数据结构附图B.1所示。



图B.1　通信协议数据结构

B.2　通信包结构组成

通信包结构组成见附表B.1。

表B.1　通信包结构组成表

名称	类型	长度	描述
包头	字符	2	固定为##
数据段长度	十进制整数	4	数据段的ASCII字符数，例如。长255，则写为“0255”
数据段	字符	$0 \leqslant n \leqslant 1024$	变长的数据，详见表B.2
CRC校验	十六进制整数	4	数据段的校验结果，CRC校验算法见附录A。接收到一条命令，如果CRC错误，执行结束
包尾	字符	2	固定为<CR><LF>（回车、换行）

B.3　数据段结构组成

数据段结构组成见表B.2，其中“长度”包含字段名称、‘＝’、字段内容三部分。

表 B.2　数据段结构组成表

名称	类型	长度	描述
请求编码QN	字符	20	精确到毫秒的时间戳:QN=YYYYMMDDhhmmsszzz,用来唯一标识一次命令交互
系统编码ST	字符	5	ST=系统编码,系统编码取值参考HJ 212中表5,本系统ST=52“污水排放过程监控”
命令编码CN	字符	7	CN=命令编码,命令编码取值详见HJ 212中表9
访问密码	字符	9	PW=访问密码
设备唯一标识MN	字符	27	MN=设备唯一标识,这个标识固化在设备中,用于唯一标识一个设备。 MN由EPC-96编码转化的字符串组成,即MN由24个0~9,A~F的字符组成
拆分包及应答标志Flag	整数(0~255)	8	Flag=标志位,这个标志位包含标准版本号、是否拆分包、数据是否应答 V5~V0:标准版本号;Bit:000000表示标准HJ/T 212—2005,000001表示标准HJ 212—2017 A:命令是否应答;Bit:1-应答,0-不应答 D:是否有数据包序号;Bit:1-数据包中包含包号和总包数两部分,0-数据包中不包含包号和总包数两部分 **示例**:Flag=7表示标准版本为本次修订版本号,数据段需要拆分并且命令需要应答
总包数PNUM	字符	9	PNUM指示本次通信中总共包含的包数 **注**:不分包时可以没有本字段,与标志位有关
包号PNO	字符	8	PNO指示当前数据包的包号 **注**:不分包时可以没有本字段,与标志位有关
指令参数CP	字符	0≤n≤950	CP=&&数据区&&,数据区定义详见HJ 212中6.3.3

B.4　数据区中工况监控因子的描述

a)　结构定义:字段与其值用‘=’连接。在数据区中,同一项目的不同分类值间用‘,’来分隔,不同项目之间用‘;’来分隔。

b)　字段定义:字段名要区分大小写,单词的首个字符为大写,其他部分为小写,详见HJ 212中表4。

c)　编码规则:数据区中,工况监测因子编码格式采用6位固定长度的字母数字混合格式组成。字母代码采用缩写码,数字代码采用阿拉伯数字表示,采用递增的数字码。

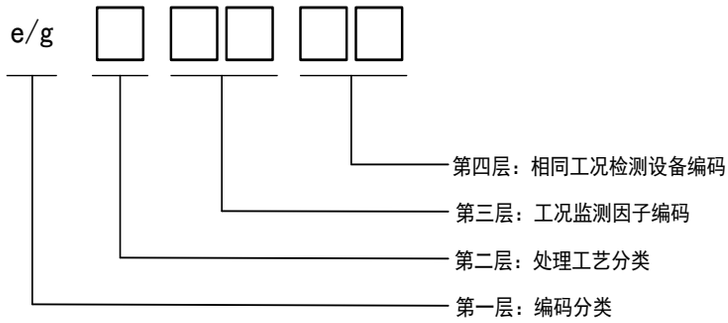


图 B.2　工况监控因子编码规则

工况监测因子编码分为4层(图B.2)：

1）　第一层：编码分类，采用1位小写字母表示，‘e’表示污水类、‘g’表示烟气类；

2）　第二层：处理工艺分类编码，表示生产设施和污染治理设施处理工艺类别，采用1位阿拉伯数字或字母表示，即1～9、a～b，具体编码见表B.3；

3）　第三层：工况监测因子编码，表示监测因子或一个监测指标在一个工艺类型中代码，采用2位阿拉伯数字表示，即01～99，每一种阿拉伯数字表示一种监测因子或一个监测指标，具体编码见表B.4；

4）　第四层：相同工况监测设备编码，采用2位阿拉伯数字表示，即01～99，默认值为01，同一处理工艺中，多个相同监测对象，数字码编码依次递增。

B.5　工况监控因子通讯命令示例

示例1：取污染物(工况)实时数据

上位机使用命令如下：

QN=20190301085857223; ST=52; CN=2011; PW=123456; MN=010000A8900016F000169DC0; Flag=5; CP=&&&&

示例说明：

a）　QN=20190301085857223表示在2019年3月1日8时58分57秒223毫秒触发一个命令请求；

b）　ST=52表示系统类型为污水排放过程监控；

c）　CN=2011表示取污染物实时数据；

d）　PW=123456表示设备访问密码；

e）　MN=010000A8900016F000169DC0表示设备唯一标识。

示例2：上传污染物(工况)实时数据

现场机使用命令如下：

QN=20190301085857202 3; ST=52; CN=2011; PW=123456; MN=010000A8900016F000169DC0; Flag=5; CP=&&DataTime=20190301085857;e301xx －Rtd=7.1，e301xx －Flag=N;e310xx －SampleTime=20190301070000，e310xx －Rtd=2.2，e310xx －Flag=N，e310xx －EFlag=A01;…&&

示例说明：

a）　QN=20190301085857223表示在2019年3月1日8时58分57秒223毫秒触发一个命令请求；

b）　ST=52表示系统类型为污水排放过程监控；

c）　CN=2011表示上传污染物实时数据；

d）　PW=123456表示设备访问密码；

e）　MN=010000A8900016F000169DC0表示设备唯一标识；

f) DataTime=20190301085857表示上传数据为2019年3月1日8时58分57秒的污染物实时数据(精确到秒);

g) e301xx-Rtd表示污染物g10401(污水提升泵电流)的实时数据;

h) e301xx-Flag表示污染物e301xx的实时数据标记,值为N表示在线监控(监测)仪器仪表工作正常;

i) e310xx-SampleTime表示污染物e310xx(污泥压滤机电流)的实时数据采样时间点,精确到秒(可以没有此项,根据实际情况确定);

j) e310xx-EFlag表示污染物e310xx对应在线监控(监测)仪器仪表的设备标志,取值由具体设备自行定义(可以没有此项,根据实际情况确定)。

表 B.3 污水排放过程(工况)监控处理工艺表

序号	类别	工艺类型	代码	备注
1	污水处理厂进口污水流量及污染物		1	
2	污水处理厂出口污水流量及污染物		2	
3		传统活性污泥法	3	
4		氧化沟法	4	
5		AO法-A^2O法	5	
6		SBR法	6	
7		生物接触氧化法	7	
8		生物滤池法	8	
9	污水处理厂设计参数		9	
10	预留扩充		a-b	

表 B.4 污水排放过程(工况)监控监测因子编码表

编码	中文名称	缺省计量单位	缺省数据类型	备注
e101xx	进水口流量	l/s	N6.2	
e102xx	进水口COD_{Cr}	mg/L	N5.1	
e103xx	进水口氨氮	mg/L	N3.2	
e104xx	进水口总磷	mg/L	N3.2	
e105xx	进水口总氮	mg/L	N5.1	
e106xx	进水口pH	无量纲	N2.2	
*e107xx	进水口温度	℃	N2.1	扩充
*e108xx	进水口SS	mg/L	N3.1	扩充
*e109xx	进水口BOD_5	mg/L	N3.1	扩充
e201xx	出水口流量	l/s	N6.2	
e202xx	出水口COD_{Cr}	mg/L	N5.1	
e203xx	出水口氨氮	mg/L	N3.2	
e204xx	出水口总磷	mg/L	N3.2	
e205xx	出水口PH	无量纲	N2.2	

表 B.4 污水排放过程（工况）监控监测因子编码表（续）

编码	中文名称	缺省计量单位	缺省数据类型	备注
*e206xx	出水口总氮	mg/L	N5.1	扩充
*e207xx	出水口温度	℃	N2.1	扩充
*e208xx	出水口SS	mg/L	N3.1	扩充
*e209xx	出水口BOD_5	mg/L	N3.1	扩充
e301xx	污水提升泵工作电流	A	N4.2	
e302xx	鼓风机工作电流	A	N4.2	
e303xx	鼓风量	mg/L	N7	暂不采集
e304xx	生化池污泥浓度	mg/L	N5.1	
e305xx	生化池溶解氧浓度	mg/L	N5.1	
e306xx	污泥剩余泵工作电流	A	N4.2	
e307xx	污泥回流泵工作电流	A	N4.2	
e308xx	污泥回流量	kg	N7	暂不采集
e309xx	污泥剩余量	kg	N7	
e310xx	污泥压滤机工作电流	A	N4.2	
e311xx	阀门状态	无量纲	N1	超越阀门,暂不采集
e312xx	储泥池液位	m	N2.3	暂不采集
e313xx	加药量	mg/L	N5.1	暂不采集
e314xx	生化池氧化还原电位	mv	N7	暂不采集
*e315xx	提升泵池液位	m	N2.3	扩充,暂不采集
e401xx	污水提升泵工作电流	A	N4.2	
e402xx	曝气设备工作电流	A	N4.2	
e403xx	生化池污泥浓度	mg/L	N5.1	
e404xx	厌氧池溶解氧浓度	mg/L	N5.1	
e405xx	缺氧池溶解氧浓度	mg/L	N5.1	
e406xx	好氧池溶解氧浓度	mg/L	N5.1	
e407xx	污泥剩余泵工作电流	A	N4.2	
e408xx	污泥回流泵工作电流	A	N4.2	
e409xx	污泥回流量	kg	N4.2	暂不采集
e410xx	污泥剩余量	kg	N4.2	
e411xx	污泥压滤机工作电流	A	N4.2	
e412xx	搅拌器状态	无量纲	N1	暂不采集
e413xx	阀门状态	无量纲	N1	超越阀门,暂不采集
e414xx	缺氧池氧化还原电位	mv	N7	暂不采集

表 B.4 污水排放过程（工况）监控监测因子编码表（续）

编码	中文名称	缺省计量单位	缺省数据类型	备注
e415xx	好氧池氧化还原电位	mv	N7	暂不采集
e416xx	提升泵池液位	m	N2.3	暂不采集
e417xx	储泥池液位	m	N2.3	暂不采集
e418xx	加药量	mg/L	N5.1	暂不采集
e501xx	污水提升泵工作电流	A	N4.2	
e502xx	曝气设备工作电流	A	N4.2	
e503xx	供气量状态	无量纲	N1	暂不采集
e504xx	生化池污泥浓度	mg/L	N5.1	
e505xx	厌氧池溶解氧浓度	mg/L	N5.1	
e506xx	缺氧池溶解氧浓度	mg/L	N5.1	
e507xx	好氧池溶解氧浓度	mg/L	N5.1	
e508xx	混合液回流泵工作电流	A	N4.2	
e509xx	污泥剩余泵工作电流	A	N4.2	
e510xx	剩余污泥量	kg	N7	
e511xx	搅拌器状态	无量纲	N1	暂不采集
e512xx	阀门状态	无量纲	N1	暂不采集
e513xx	缺氧池氧化还原电位	mv	N7	暂不采集
e514xx	好氧池氧化还原电位	mv	N7	暂不采集
e515xx	提升泵池液位	m	N2.3	暂不采集
e516xx	储泥池液位	m	N2.3	暂不采集
e517xx	加药量	mg/L	N5.1	暂不采集
*e518xx	污泥压滤机工作电流	A	N4.2	扩充
e601xx	污水提升泵工作电流	A	N4.2	
e602xx	曝气设备工作电流	A	N4.2	
e603xx	SBR池污泥浓度	mg/L	N5.1	
e604xx	SBR池溶解氧浓度	mg/L	N5.1	
e605xx	污泥剩余泵工作电流	A	N4.2	
e606xx	污泥回流泵工作电流	A	N4.2	
e607xx	污泥回流量	kg	N7	
e608xx	污泥剩余量	kg	N7	
e609xx	污泥压滤机工作电流	A	N4.2	暂不采集
e610xx	搅拌器工作电流	A	N4.2	暂不采集
e614xx	SBR池曝气搅拌时氧化还原电位	mv	N7	暂不采集

表 B.4 污水排放过程（工况）监控监测因子编码表（续）

编码	中文名称	缺省计量单位	缺省数据类型	备注
e615xx	阀门状态	无量纲	N1	暂不采集
e616xx	提升泵池液位	m	N2.3	暂不采集
e617xx	储泥池液位	m	N2.3	暂不采集
*e618xx	SBR池冲水时间	min	N3	扩充,暂不采集
*e619xx	SBR池曝气搅拌时间	min	N3	扩充,暂不采集
*e620xx	SBR池沉淀排水时间	min	N3	扩充,暂不采集
e701xx	污水提升泵工作电流	A	N4.2	
e702xx	曝气设备工作电流	A	N4.2	
e703xx	接触氧化池污泥浓度	mg/L	N5.1	
e704xx	接触氧化池溶解氧浓度	mg/L	N5.1	
e705xx	污泥剩余泵工作电流	A	N4.2	
e706xx	剩余污泥量	kg	N7	
e707xx	污泥压滤机工作电流	A	N4.2	
e708xx	阀门状态	无量纲	N1	暂不采集
e709xx	提升泵池液位	m	N2.3	暂不采集
e710xx	储泥池液位	m	N2.3	暂不采集
e701xx	加药量	mg/L	N5.1	暂不采集
e801xx	污水提升泵工作电流	A	N4.2	
e802xx	曝气设备工作电流	A	N4.2	
e803xx	污泥浓度	mg/L	N5.1	
e804xx	溶解氧浓度	mg/L	N5.1	
e805xx	污泥剩余泵工作电流	A	N4.2	
*e901xx	日处理量	万t/年	N2.1	扩充
*e902xx	日化学需氧量去除总量	t/d	N2.1	扩充
*e903xx	无机絮凝剂使用量	t/年	N2.1	扩充
*e904xx	悬浮物平均浓度	mg/L	N5.1	扩充
*e905xx	比能耗			扩充,暂不采集
*e906xx	污泥产生系数	无量纲	N2.2	扩充
*e907xx	气水比	%	N2.1	扩充,暂不采集
*e908xx	全厂运行总电量	kW•h	N13	扩充,暂不采集

注1:加“*”表示该项为HJ 212的扩充项。

注2:N5表示最多5位的数字型字符串,不足5位按实际位数。

注3:N14.2用可变长字符串形式表达的数字型,表示14位整数和2位小数,带小数点,带符号,最大长度为18。

附 录 C
（资料性）
污水处理工艺污染物去除率

污水处理工艺污染物去除率表见表C.1～表C.5。

表 C.1 氧化沟工艺污染物去除率表

污水类别	主体工艺	污染物去除率/%					
		悬浮物（SS）	五日生化需氧量（BOD_5）	化学耗氧量（COD_{Cr}）	氨氮（NH_3－N）	总氮（TN）	总磷（TP）
城镇污水	预（前）处理＋氧化沟、二沉池	70～90	80～95	80～90	85～95	55～85	50～75
工业废水	预（前）处理＋氧化沟、二沉池	70～90	70～90	70～90	70～95	45～85	40～75
注： 根据水质、工艺流程等情况，可不设置初沉池，根据沟型需要可设置二沉池。							

表 C.2 SBR 工艺污染物去除率表

污水类别	主体工艺	污染物去除率/%					
		悬浮物（SS）	五日生化需氧量（BOD_5）	化学耗氧量（COD_{Cr}）	氨氮（NH_3－N）	总氮（TN）	总磷（TP）
城镇污水	初次沉淀＋SBR	70～90	80～95	80～90	85～95	60～85	50～75

表 C.3 A^2O 工艺污染物去除率表

污水类别	主体工艺	污染物去除率/%					
		悬浮物（SS）	五日生化需氧量（BOD_5）	化学耗氧量（COD_{Cr}）	氨氮（NH_3－N）	总氮（TN）	总磷（TP）
城镇污水	预（前）处理＋A^2O反应池、二沉池	80～95	80～95	70～90	80～95	60～85	60～90
工业废水	预（前）处理＋ A^2O反应池、二沉池	70～90	70～90	70～90	80～90	60～80	60～90

表 C.4 生物滤池工艺污染物去除率表

污水类别	主体工艺	污染物去除率/%					
		悬浮物（SS）	五日生化需氧量（BOD_5）	化学耗氧量（COD_{Cr}）	氨氮（NH_3－N）	总氮（TN）	总磷（TP）
城镇污水	预处理＋生物滤池	75～98	80～95	80～90	80～95	50～80（有缺氧单元或区域）	40～80（有厌氧单元或区域）

表 C.4　生物滤池工艺污染物去除率表（续）

污水类别	主体工艺	污染物去除率/%					
		悬浮物（SS）	五日生化需氧量（BOD_5）	化学耗氧量（COD_{Cr}）	氨氮（NH_3-N）	总氮（TN）	总磷（TP）
工业废水	预处理＋生物滤池	75～98	70～90	70～85	—	—	—
注： 根据进水水质、出水要求、工艺流程等，生物滤池处理单元之前可以设置不同的预处理或前处理方式。							

表 C.5　接触氧化法污染物去除率表

污水类别	污染物去除率/%				
	悬浮物（SS）	五日生化需氧量（BOD_5）	化学耗氧量（COD_{Cr}）	总氮（TN）	总磷（TP）
城镇污水	70～90	80～95	80～90	60～90	50～80
工业废水	70～90	70～95	60～90	50～80	40～80

附 录 D
（资料性）
污水处理工艺中MLSS与DO的正常范围参考

污水处理工艺中MLSS与DO的正常范围参考表见表D.1。

表 D.1 污水处理工艺中 MLSS 与 DO 的正常范围参考表

污水处理工艺		MLSS mg/L	厌氧DO mg/L	缺氧DO mg/L	好氧DO mg/L
活性污泥法	传统活性污泥法	1 500～3 000	≤0.2	0.2～0.5	≥2
	阶段曝气活性污泥法	2 000～3 500	≤0.2	0.2～0.5	≥2
	吸附—再生活性污泥法	吸附池 1 000～3 000 再生池 4 000～10 000	≤0.2	0.2～0.5	≥2
	延时曝气活性污泥法	3 000～6 000	≤0.2	0.2～0.5	≥2
	高负荷活性污泥法	200～500	≤0.2	0.2～0.5	≥2
	完全混合活性污泥法	3 000～6 000	≤0.2	0.2～0.5	≥2
	深井曝气活性污泥法	5 000～10 000	≤0.2	0.2～0.5	≥2
	纯氧曝气活性污泥法	—	≤0.2	0.2～0.5	≥2
氧化沟法		沟内MLSS维持2 000～4 500	≤0.2	0.2～0.5	0.2～0.5
SBR法		3 000～5 000	0	≤0.5	≥2
A^2O法		2 000～4 500	≤0.2	0.2～0.5	≥2
生物滤池法		—	—	—	碳氧化滤池和硝化滤池出水中DO范围：3～4
接触氧化法		—	—	0.2～0.5	2～3.5

附　录　E
（资料性）
污水处理厂污泥产生系数表

污水处理厂污泥产生系数表见表E.1～表E.4。

表 E.1　城镇污水处理厂的物理污泥产生系数表（k1）

污水处理工艺	污泥处理工艺	进水悬浮物平均浓度 mg/L	含水污泥产生系数		
			单位	核算系数	校核系数
一级处理	无污泥消化	高（200～300）	t/万t一污水处理量	6.63	5.0～8.25
		中（100～200）	t/万t一污水处理量	3.5	2.0～5.0
		低（50～100）	t/万t一污水处理量	1.38	0.75～2.0
	厌氧污泥消化	高（200～300）	t/万t一污水处理量	5.04	3.80～6.27
		中（100～200）	t/万t一污水处理量	2.66	1.52～3.8
		低（50～100）	t/万t一污水处理量	1.05	0.57～1.52
	好氧污泥消化	高（200～300）	t/万t一污水处理量	4.57	3.45～5.69
		中（100～200）	t/万t一污水处理量	2.42	1.38～3.45
		低（50～100）	t/万t一污水处理量	0.95	0.52～1.38
一级强化处理	无污泥消化	高（200～300）	t/万t一污水处理量	10.1	7.5～12.8
		中（100～200）	t/万t一污水处理量	5.38	3.25～7.5
		低（50～100）	t/万t一污水处理量	2.25	1.25～3.25
	厌氧污泥消化	高（200～300）	t/万t一污水处理量	7.7	5.7～9.7
		中（100～200）	t/万t一污水处理量	4.09	2.47～5.7
		低（50～100）	t/万t一污水处理量	1.71	0.95～2.47
	好氧污泥消化	高（200～300）	t/万t一污水处理量	6.99	5.18～8.8
		中（100～200）	t/万t一污水处理量	3.71	2.24～5.18
		低（50～100）	t/万t一污水处理量	1.55	0.86～2.24

注1：当进水悬浮物的全年平均浓度低于50mg/L时，可不考虑物理污泥产生量；高于300mg/L时，可根据本表数据外推确定。

注2：当可获得进水悬浮物浓度参考数据时（诸如厂方提供），按照实际的悬浮物浓度范围来选取相应的物理污泥产生系数*k*1值；当缺乏进水悬浮物浓度参考数据时，可按表中悬浮物浓度范围为100mg/L～200mg/L取值。在异常数据核查中，重点核对污水处理厂的监测记录，并根据实际进水悬浮物浓度范围确定是否需要调整系数进行重新校核或核算。

注3：污泥消化工艺未正常运行的，按无污泥消化工艺进行系数取值。

表 E.2　城镇污水处理厂的生化污泥产生系数表(k2)

污水处理工艺	污泥处理工艺	含水污泥产生系数		
		单位	核算系数	校核系数
高负荷活性污泥法	无污泥消化	t/t—化学需氧量去除量	2.85	1.95～4.28
	厌氧污泥消化	t/t—化学需氧量去除量	2.11	1.44～3.16
	好氧污泥消化	t/t—化学需氧量去除量	1.71	1.17～2.57
普通活性污泥法	无污泥消化	t/t—化学需氧量去除量	1.75	1.2～2.85
	厌氧污泥消化	t/t—化学需氧量去除量	1.24	0.85～2.02
	好氧污泥消化	t/t—化学需氧量去除量	0.81	0.55～1.31
AO、A^2O类工艺	无污泥消化	t/t—化学需氧量去除量	1.45	0.80～3.05
	厌氧污泥消化	t/t—化学需氧量去除量	1.06	0.58～2.23
	好氧污泥消化	t/t—化学需氧量去除量	0.78	0.43～1.65
SBR类工艺	无污泥消化	t/t—化学需氧量去除量	1.3	0.90～2.5
	厌氧污泥消化	t/t—化学需氧量去除量	0.96	0.67～1.85
	好氧污泥消化	t/t—化学需氧量去除量	0.78	0.54～1.5
氧化沟工艺	无污泥消化	t/t—化学需氧量去除量	1.1	0.70～2.1
	厌氧污泥消化	t/t—化学需氧量去除量	0.97	0.62～1.68
	好氧污泥消化	t/t—化学需氧量去除量	0.88	0.56～1.47
AB法、吸附再生等其他活性污泥法	无污泥消化	t/t—化学需氧量去除量	1.75	0.95～3.4
	厌氧污泥消化	t/t—化学需氧量去除量	1.3	0.70～2.52
	好氧污泥消化	t/t—化学需氧量去除量	1.05	0.57～2.04
生物膜法	无污泥消化	t/t—化学需氧量去除量	1.25	0.70～2.3
注： 污泥消化工艺未正常运行的,按无污泥消化工艺进行系数取值。				

表 E.3　城镇污水处理厂和工业废水集中处理设施的化学污泥产生系数表(k3)

处理工艺	含水污泥产生系数		
	单位	核算系数	校核系数
絮凝沉淀、化学除磷、污泥调质等过程	t/t—絮凝剂使用量	4.53	2.44～6.55

表 E.4　工业废水集中处理设施的物化与生化污泥综合产生系数表(k4)

行业类型	含水污泥产生系数		
	单位	核算系数	校核系数
电镀工业	t/万t—废水处理量	20.9	10.4～31.3
制革工业	t/万t—废水处理量	19.8	9.9～29.6
医药工业	t/万t—废水处理量	16.7	8.4～25.1

表 E.4　工业废水集中处理设施的物化与生化污泥综合产生系数表（k4）（续）

行业类型	含水污泥产生系数		
	单位	核算系数	校核系数
化工工业	t/万t—废水处理量	7.5	3.8～11.3
食品工业	t/万t—废水处理量	6.7	3.4～10.1
印染工业	t/万t—废水处理量	4.1	2.0～6.1
其他工业	t/万t—废水处理量	6.0	3.0～9.0
注：工业废水集中处理设施全年平均化学需氧量或主要污染物去除率达到50%及以上，全年实际处理污水量小于设计处理量的50%，物理与生化污泥综合产率系数按相应行业系数的0.8倍取值；全年平均化学需氧量或主要污染物去除率小于50%，物理与生化污泥综合产生系数在0.4倍～0.7倍范围内取值。			

附 录 F
（资料性）
SS去除率、反应池去除单位SS量产泥率与污泥浓度

SS去除率、反应池去除单位SS量产泥率与污泥浓度表见表F.1。

表 F.1 SS 去除率、反应池去除单位 SS 量产泥率与污泥浓度表

水处理工艺	初沉池SS去除率/%	反应池内去除	污泥浓度/%		
		单位SS产泥率/%	初沉污泥	剩余活性污泥	混合污泥
氧化沟	—	75	—	0.5～1.0	—
延时曝气法	—	75	—	0.5～1.0	—
SBR法	—	75	—	0.5～1.0	—
好氧生物滤池	40～60	100	2	—	—
接触氧化法	40～60	85	2	0.8	1.0
生物转盘法	40～60	85	2	0.8	1.0

附　录　G
（资料性）
污泥排放系数法

G.1　污泥排放量判定基准

G.1.1　排放系数法判定污泥排放量

G.1.1.1　城镇污水处理厂核算与校核公式

一级处理（含一级强化处理）：

$$S = k_1 Q + k_3 C \qquad \cdots\cdots(G.1)$$

式中：

S　——污水处理厂含水率80%的污泥产生量，单位为吨每年（t/年）；

k_1　——城镇污水处理厂的物理污泥产生系数，单位为t/万t—污水处理量，系数取值见表E.1；

Q　——污水处理厂的实际污（废）水处理量，单位为万吨每年（万t/年）；

k_3　——城镇污水处理厂或工业废水集中处理设施的化学污泥产生系数，单位为t/t—絮凝剂使用量，系数取值见表E.3；

C　——污水处理厂的无机絮凝剂使用总量，单位为吨每年（t/年）。

二级处理（含深度处理）：

情况一：无初沉池情况

$$S = rk_2 P + k_3 C \qquad \cdots\cdots(G.2)$$

式中：

r　——进水悬浮物浓度修正系数，无量纲。当进水悬浮物全年平均浓度较低时（<100mg/L），取值为1.0；当进水悬浮物全年平均浓度中等时（≥100mg/L，且<200mg/L），取值为1.3；当进水悬浮物全年平均浓度较高时（≥200mg/L），取值为1.6。如果缺乏进水悬浮物浓度参考数据，可按中等浓度条件取值，即取为1.3。但在异常数据核查中，需重点核对污水处理厂的监测记录，并根据实际进水悬浮物浓度范围确定是否需要调整该参数进行重新校核或核算。

k_2　——城镇污水处理厂的生化污泥产生系数，单位为t/t—化学需氧量去除量，系数取值见表E.2。

P　——城镇污水处理厂的化学需氧量去除总量，单位为吨每年（t/年）。

情况二：设初沉池情况

$$S = k_1 Q + 0.7k_2 P + k_3 C \qquad \cdots\cdots(G.3)$$

G.1.1.2　工业废水集中处理设施核算与校核公式

$$S = k_4 Q + k_3 C \qquad \cdots\cdots(G.4)$$

式中：

k_4　——工业废水集中处理设施的物理与生化污泥综合产生系数，单位为t/万t—废水处理量，系数取值见表E.4。

G.1.2 指针法判定污泥排放量

G.1.2.1 每日产泥量按式(G.5)计算：

$$S = Q_i \times \left\{ SS_i \times \frac{R_1}{100} + \left[SS_i \times \left(1 - \frac{R_1}{100} \right) - SS_e \right] \times \frac{R_2}{100} \right\} \times \frac{1}{10^3} \quad \cdots\cdots (G.5)$$

式中：

S ——每日产泥量，单位为千克每天(kg/d)；

Q_i ——最大日污水量，单位为立方米每天(m^3/d)；

SS_i ——进水SS浓度，单位为毫克每升(mg/L)；

SS_e ——出水SS浓度，单位为毫克每升(mg/L)；

注：一般按 10mg/L～30mg/L 考虑。

R_1 ——初沉池SS去除率，%；

R_2 ——反应池内去除单位SS量的产泥率，%。

不同水处理工艺的初沉池SS去除率、反应池内去除单位SS量的产泥率与污泥浓度见附录F。

G.1.2.2 湿污泥体积按式(G.6)计算：

$$Q_S = S \times \frac{100(\%)}{\text{污泥浓度}(\%)} \times \frac{1(m^3)}{1000(kg)} \left(m^3/d \right) \quad \cdots\cdots (G.6)$$

G.2 结果比较

污泥排放量估算结果(t/d)与通过剩余污泥流量计算结果(t/d)，按式(G.7)计算相对误差，判定WQMS监测数据的合理性。

$$R_{ep} = \left| \frac{N_{WQMS} - M_{WQMS}}{M_{WQMS}} \right| \times 100\% \quad \cdots\cdots (G.7)$$

式中：

R_{ep} ——相对误差；

N_{WQMS} ——判定数据；

M_{WQMS} ——WQMS监测数据。

参 考 文 献

[1] HJ 477 污染源在线自动监控(监测)数据采集传输仪技术要求
[2] T/CAEPI 18 城镇污水处理厂污染排放过程(工况)监控系统技术指南