

# 污水处理

## 职业技能等级标准

标准代码：420002

（2021年2.0版）

北京化育厚德咨询有限责任公司 制定

2021年12月 发布

# 目次

	-----	1
1	-----	2
2	-----	2
3	-----	3
4	-----	4
5	-----	5
6	-----	6
	-----	14

# 前 言

GB/T 1.1-2020

1

駢

声明：本标准的知识产权归属于北京化育厚德咨询有限责任公司，未经北京化育厚德咨询有限责任公司同意，不得印刷、销售。

## 1 范围

本标准规定了污水处理职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于污水处理职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 8978-1996 污水综合排放标准

GB 3838-2002 地表水环境质量标准

GB 18918-2002 城镇污水处理厂污染物排放标准

GB/T 31962-2015 污水排入城镇下水道水质标准

GB 15562.1-1995 环境保护图形标志排放口(源)

GB 31571-2015 石油化学工业污染物排放标准

GB 31573-2015 无机化学工业污染物排放标准

GB 31570-2015 石油炼制工业污染物排放标准

GB 4287-2012 纺织染整工业水污染物排放标准

GB 27632-2011 橡胶制品工业污染物排放标准

GB 13458-2013 合成氨工业水污染物排放标准

GB 21904-2008 化学合成类制药工业水污染物排放标准

GB 25463-2010 油墨工业水污染物排放标准

GB 15580-2011 磷肥工业水污染物排放标准

GB 13456-2012 钢铁工业水污染物排放标准

GB 16171-2012 炼焦化学工业污染物排放标准

HJ 828-2017 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法

HJ/T 86-2002 水质 生化需氧量(BOD)的测定 微生物传感器快速测定法

HJ 2527-2012 环境保护产品技术要求 膜生物反应器

HJ 596.2-2010 水质 词汇 第二部分

HJ 596.3-2010 水质 词汇 第三部分

HJ 2013-2012 升流式厌氧污泥床反应器污水处理工程技术规范

GB 30871-2014 化学品生产单位特殊作业安全规范

GB 18218-2018 危险化学品重大危险源辨识

GB 50014-2006: 2016 室外排水设计规范

HJ2011-2012 膜生物法污水处理工程技术规范

### 3 术语和定义

GB 8978-1996、GB 3838-2002、GB 18918-2002、GB/T 31962-2015、GB 50014-2006: 2016、HJ 828-2017、HJ 2527-2012、HJ/T 86-2002、HJ 596. 2-2010、HJ 596. 3-2010 界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1 污水 sewage

在生产与生活活动中排放的水的总称。

[GB 8978-1996, 定义 3.1]

#### 3.2 好氧 aerobic, oxic

污水生物处理中有溶解氧或兼有硝态氮的环境状态。

[GB 50014-2006: 2016, 定义 2.1.48]

#### 3.3 厌氧 anaerobic

污水生物处理中溶解氧不足或没有溶解氧但有硝态氮的环境状态。

[GB 50014-2006: 2016, 定义 2.1.48]

#### 3.4 缺氧/好氧脱氮工艺 anoxic/oxic process (A<sub>n</sub>O)

A/O 是缺氧好氧工艺法英文缩写。

污水经过缺氧、好氧交替状态处理，提高总氮去除率的生物处理。

[GB 50014-2006: 2016, 定义 2.1.55]

#### 3.5 厌氧/好氧除磷工艺 anaerobic/oxic process (A<sub>p</sub>O)

污水经过厌氧、好氧交替状态处理，提高总磷去除率的生物处理。

[GB 50014-2006: 2016, 定义 2.1.56]

#### 3.6 厌氧/缺氧/好氧脱氮除磷工艺 anaerobic/anoxic/oxic process (AAO, 又称 A<sup>2</sup>/O)

污水经过厌氧、缺氧、好氧交替状态处理，提高总氮和总磷去除率的生物处理。

[GB 50014-2006: 2016, 定义 2.1.57]

#### 3.7 升流式厌氧污泥床反应器 upflow anaerobic sludge blanket

## reactor

指废水通过布水装置依次进入底部的污泥层和中上部污泥悬浮区，与其中的厌氧微生物进行反应生成沼气，气、液、固混合液通过上部三相分离器进行分离，污泥回落到污泥悬浮区，分离后废水排出系统，同时回收产生沼气的厌氧反应器（简称 UASB 反应器）。

[HJ 2013-2012, 定义 3.1]

### 3.8 序批式活性污泥法 sequencing batch reactor, SBR

活性污泥法的一种形式。在同一个反应器中，按时间顺序进行进水、反应、沉淀和排水等处理工序。

[GB 50014-2006: 2016, 定义 2.1.58]

### 3.9 膜生物法 membrane biological process

指把生物反应与膜分离相结合，以膜为分离介质替代常规重力沉淀固液分离获得出水，并能改变反应进程和提高反应效率的污水处理方法，简称 MBR 法。

[HJ 2011-2012, 定义 3.1]

### 3.10 膜生物反应器 membrane bioreactor, MBR

以膜为载体，把生物反应（作用）和分离相结合，能改变反应进程和提高反应效率的设备。

[HJ 2527-2012, 定义 3.1]

### 3.11 氧化沟 oxidation ditch

活性污泥法的一种形式，其构筑物呈封闭无终端渠形布置，降解去除污水中有机污染物和氮、磷等营养物。

[GB 50014-2006: 2016, 定义 2.1.65]

### 3.12 化学需氧量 chemical oxygen demand, COD

在规定条件下，用氧化剂处理水样时，在水样中溶解性或悬浮性物质消耗的该氧化剂的量，计算折合为氧的质量浓度。

[HJ 596.2-2010, 定义 2.55]

### 3.13 生化需氧量 biochemical oxygen demand, BOD

在特定条件下，水中的有机物和无机物进行生物氧化时所消耗溶解氧的质量浓度。

[HJ 596.2-2010, 定义 2.96]

### 3.14 排水量 water displacement

指在生产过程中直接用于工艺生产的水的排放量。

[GB/8978-1996, 定义 3.1]

### 3.15 污泥膨胀 sludge bulking

活性污泥法处理系统中，通常由于丝状菌的存在，引起活性污泥体积膨胀和不易沉降的现象。

[HJ 596.3-2010, 定义 2.88]

## 4 适用院校专业

### 4.1 参照原版专业目录

中等职业学校：环境治理技术、给排水工程施工与运行、工业分析与检验、化学工艺、农村环境监测、精细化工、环境监测技术。

高等职业学校：安全健康与环保、应用化工技术、给排水工程技术、工业分析技术、水务管理、环境工程技术、环境监测与控制技术、环境评价与咨询服务、水利工程、清洁生产与减排技术、精细化工技术、水环境监测与治理、环境信息技术、污染修复与生态工程技术、石油化工技术、水净化与安全技术、环境规划与管理。

应用型本科学校：应用化学、环境科学、化学工程与工艺、环境生态工程、水质科学与技术、环境工程、水务工程、环境科学与工程、给排水科学与工程。

### 4.2 参照新版职业教育专业目录

中等职业学校：环境治理技术、给排水工程施工与运行、分析检验技术、化学工艺、精细化工技术、环境监测技术、水环境智能监测与保护。

高等职业学校：职业健康安全技术、应用化工技术、给排水工程技术、分析检验技术、智能水务管理、环境工程技术、环境监测技术、环境管理与评价、水利工程、绿色低碳技术、精细化工技术、水环境智能监测与治理、生态环境大数据技术、生态环境修复技术、石油化工技术、水净化与安全技术、智能环保装备技术、智慧水利技术、水生态修复技术。

应用型本科学校：应用化学、环境科学、化学工程与工艺、环境生态工程、水质科学与技术、环境工程、水务工程、环境科学与工程、给排水科学与工程。

高等职业教育本科学校：生态环境工程技术、智慧水利工程、生态水利工程、水环境工程、应用化工技术、现代精细化工技术、现代分析测试技术。

## 5 面向职业岗位（群）

【污水处理职业技能等级证书】（初级）：主要面向工业企业配套污水处理企业、工业园区配套污水处理企业、城镇生活污水处理企业、村镇生活污水处理企业中的工艺控制、设备运维、分析检测等职业岗位，主要完成水泵、格栅除污机、筛滤机、生物反应器等设备操作工作，从事污水处理和回用等工作。

【污水处理职业技能等级证书】（中级）：主要面向工业企业配套污水处理企业、工业园区配套污水处理企业、城镇生活污水处理企业、村镇生活污水处理企业中的工艺控制、设备运维、分析检测等职业岗位，主要完成风机、生物反应器、离子交换、膜生物反应器等设备操作及工艺控制等工作，从事污水处理和回用等工作。

【污水处理职业技能等级证书】（高级）：主要面向工业企业配套污水处理企业、工业园区配套污水处理企业、城镇生活污水处理企业、村镇生活污水处理企业中的工艺控制、生产调度、设备运维、分析检测等职业岗位，主要完成风机、生物反应器、离子交换、膜生物反应器等设备操作及工艺控制等工作，从事污水处理和回用等工作。

## 6 职业技能要求

### 6.1 职业技能等级划分

污水处理职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级。三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

【污水处理】（初级）根据污水处理工艺操作规程，完成水泵、格栅、刮泥机等常规设备的操作及常见故障判断与处置。

【污水处理】（中级）根据污水处理工艺操作规程，完成沉淀、气浮、沉砂等物化处理单元的操作及较复杂故障判断与处置，并在特定环境下，完成一般污水处理工艺运行与调试工作。

【污水处理】（高级）根据污水处理工艺操作规程，完成复杂设备、工艺单元的运行操作及设备维护保养、复杂故障判断与处置，并在特定环境下，完成较复杂污水处理工艺运行与调试工作。

### 6.2 职业技能等级要求描述

表 1 污水处理职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
------	------	--------

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 运行操作准备	1.1 安全操作准备	1.1.1 能识记安全防护器具说明书。 1.1.2 能正确佩戴和使用劳动防护用品。 1.1.3 能识记操作现场的安全警示标志。 1.1.4 能应急处置化学灼伤、物击伤害。 1.1.5 能使用移动式消防器材。
	1.2 工艺文件准备	1.2.1 能绘制工艺流程方框图。 1.2.2 能识读工艺操作规程（作业指导书） 1.2.3 能识记污水处理专业术语和定义。 1.2.4 能查阅水质检测标准。
	1.3 工艺操作准备	1.3.1 能辨识污水处理设备。 1.3.2 能辨识污水处理在线仪表。 1.3.3 能检查管道、电器设备及线路的状态。 1.3.4 能确认污水处理用物料的质量、数量
2. 工艺运行与监控	2.1 工艺运行	2.1.1 能完成流量、压力、温度、液位、阀位等仪表的现场检查。 2.1.2 能操作水泵、风机、格栅、刮泥机等设备，完成工艺操作任务。 2.1.3 能完成气浮池、沉淀池、气浮池的开停操作。 2.1.4 能记录设备操作数据。
	2.2 水样分析	2.2.1 能正确采集水样并保存。 2.2.2 能用指示剂法测定水样酸(碱)度。 2.2.3 能用指示剂法测定水样硬度。 2.2.4 能用指示剂法测定水样氯含量。
	2.3 工艺监控	2.3.1 能用便携 pH 计测量水样 pH 值。 2.3.2 能用溶氧仪测量水样溶解氧。 2.3.3 能用浊度仪测量水样浊度。 2.3.4 能用点温枪测量水样温度。 2.3.5 能识读在线检测仪测量数据。 2.3.6 能识别至少三种原生动物、后生动物。
3. 故障判断与处理	3.1 故障判断	3.1.1 能通过仪表数据变化趋势发现液位、流量、pH 值等工艺参数异常。 3.1.2 能发现操作现场的跑、冒、滴、漏。 3.1.3 能发现液位计、压力表等仪表指示不准确。 3.1.4 能发现水泵、风机、格栅、刮泥机等设备运行异常。 3.1.5 能发现配水、出水不均匀。
	3.2 故障处理	3.2.1 能切换备机。 3.2.2 能清楚描述故障情况。 3.2.3 能报告工艺和设备故障。

工作领域	工作任务	职业技能要求
4. 设备维护与保养	4.1 设备维护	4.1.1 能辨识设备维护工具。 4.1.2 能记录设备运行数据。 4.1.3 能清理、更换风机过滤网。 4.1.4 能清理格栅、Y型过滤器。
	4.2 设备保养	4.2.1 能对操作现场进行日常清扫。 4.2.2 能检查减速机、风机的油位，补充润滑油。 4.2.3 能对备用机泵进行盘车。

表 2 污水处理职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 运行操作准备	1.1 安全操作准备	1.1.1 能根据操作环境选择劳动防护用品。 1.1.2 能识记危险化学品使用与管理规定。 1.1.3 能识记设备安全操作规程。 1.1.4 能完成受限空间操作。
	1.2 工艺文件准备	1.2.1 能识读工艺配管图。 1.2.2 能识读带控制点的工艺流程图。 1.2.3 能识记工艺操作规程（作业指导书） 1.2.4 能识记设备说明书。
	1.3 工艺操作准备	1.3.1 能识记工艺操作参数。 1.3.2 能识记活性污泥中常见微生物与工艺状态的关系。 1.3.3 能识记设备和仪表控制点的位置。 1.3.4 能根据指令调节工艺参数。
2. 工艺运行与监控	2.1 工艺运行	2.1.1 能根据工艺操作任务，完成 A/O、A/A/O 等工艺的生化单元开停操作。 2.1.2 能完成混凝沉淀池、活性炭吸附设备的开停操作。 2.1.3 能完成沉淀池排泥。 2.1.4 能根据工艺操作任务，完成风机的开停和风量调整操作。 2.1.5 能通过现场状态及仪表数据判断现场工况。
	2.2 水样分析	2.2.1 能用分光光度计测定水样氨氮含量。 2.2.2 能用滴定分析法测定水样高锰酸盐指数。 2.2.3 能用指示剂法测定水样溶解氧含量。 2.2.4 能用化学分析方法测定水样的五日生化需氧量。
	2.3 工艺监控	2.3.1 能用高锰酸盐指数在线监测仪测定水样高锰酸盐指数。 2.3.2 能用氨氮在线监测仪测定水样氨氮。 2.3.3 能用化学需氧量在线监测仪测定水样化学需氧量。 2.3.4 能用硝酸盐氮、亚硝酸盐氮和总氮在线监测仪测定水样硝酸盐氮、亚硝酸盐氮和总氮。 2.3.5 能用磷酸盐和总磷在线监测仪测定水样磷酸盐和总磷。 2.3.6 能用总氯和余氯在线监测仪测定水样总氯和余氯。 2.3.7 能用自动控制系统调节温度、液位等工

工作领域	工作任务	职业技能要求
		艺参数。 2.3.8 能通过现场状态及在线监测仪表数据分析确认工艺运行情况。 2.3.9 能分析生化系统运行状态。
3. 故障判断与处理	3.1 故障判断	3.1.1 能判断液位、流量、pH 值等工艺参数异常。 3.1.2 能根据风机等设备的振动值和温度判断设备运行情况。 3.1.3 能判断水泵、风机、格栅、刮泥机等设备异常原因。 3.1.4 能发现活性污泥膨胀、发黑等生化系统异常。 3.1.5 能判断曝气量不足或过量。
	3.2 故障处理	3.2.1 能通过自动控制系统及设备操作处理液位、流量、pH 值等工艺参数的异常。 3.2.2 能处理操作现场跑、冒、滴、漏。 3.2.3 能处理设备温度和振动异常。 3.2.4 能处理格栅机、刮泥机、压滤机、泵等设备的异常。 3.2.5 能处理配水、出水不均匀。 3.2.6 能处理曝气量不足或过量。
4. 设备维护与保养	4.1 设备维护	4.1.1 能更换阀门盘根和密封垫。 4.1.2 能更换操作现场的压力表、温度计和液位计。 4.1.3 能按维护手册对仪器仪表进行日常维护。 4.1.4 能对工艺管线进行日常维护。
	4.2 设备保养	4.2.1 能完成机泵放油和清洗。 4.2.2 能测量风机等设备的振动值和温度。 4.2.3 能按维护手册对设备设施进行日常保养。

表 3 污水处理职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 运行操作准备	1.1 安全操作准备	1.1.1 能识别危险源。 1.1.2 能识别安全、环保、职业健康风险。 1.1.3 能完成受限空间内突发事件的应急救援。 1.1.4 能监督指导劳动防护用品的佩戴和使用。
	1.2 工艺文件准备	1.2.1 能绘制工艺流程图。 1.2.2 能识记带控制点的工艺流程图。 1.2.3 能识读设备结构简图。 1.2.4 能识读设备检修计划书。
	1.3 工艺操作准备	1.3.1 能够根据工艺要求,计算除磷剂的投加量。 1.3.2 能够根据工艺要求,计算碳源投加量。 1.3.3 能够根据工艺要求,计算混凝剂、絮凝剂的投加量。 1.3.4 能用显微镜完成微生物的镜检。
2. 工艺运行与监控	2.1 工艺运行	2.1.1 能操作污泥脱水设备。 2.1.2 能完成生化池切换。 2.1.3 能根据工艺操作任务,完成 UBF、UASB、MBR、RC 等工艺开停操作。 2.1.4 能完成消毒系统开停车。 2.1.5 能根据工艺操作任务,进行离子交换系统开停操作。
	2.2 水样分析	2.2.1 能用分光光度计测定水样中硝酸盐氮含量。 2.2.2 能用分光光度计测定水样中磷酸盐含量检测。 2.2.3 能用分光光度计测定水样中微量铁含量检测。 2.2.4 能用化学分析方法测定水样的化学需氧量。

工作领域	工作任务	职业技能要求
	2.3 工艺监控	2.3.1 能用生物需氧量在线监测仪测定水样生物需氧量。 2.3.2 能用硫酸盐在线监测仪测定水样硫酸盐。 2.3.3 能用硫化物在线监测仪测定水样硫化物。 2.3.4 能用氟化物在线监测仪测定水样氟化物。 2.3.5 能用多模块前处理设备对样品进行前处理操作。 2.3.6 能用质控样确认气相色谱条件与色谱参数。 2.3.7 能用质控样确认液相色谱条件与色谱参数。 2.3.8 能用质控样确认原子吸收分光光度计条件与条件参数。 2.3.9 能用质控样确认离子色谱条件与色谱参数。 2.3.10 能依据样品信息结合仪器条件选择适宜的检测方法。 2.3.11 能按工艺指标要求进行工艺调控操作。 2.3.12 能根据微生物镜检结果判断生化系统运行状况。 2.3.13 能完成污水处理排水量等工艺计算。 2.3.14 能根据来水水质变化提出工艺调整措施。
3. 故障判断与处理	3.1 故障判断	3.1.1 能分析设备、工艺运行异常原因。 3.1.2 能分析仪表联锁跳车、仪表失灵等异常原因。 3.1.3 能确认活性污泥膨胀、生物厌氧好氧等生化系统异常原因。 3.1.4 能通过工艺仪表判断膜污染及堵塞。
	3.2 故障处理	3.2.1 能处理仪表联锁跳车。 3.2.2 能处理活性污泥膨胀、生物厌氧好氧等生化系统异常。 3.2.3 能处理停电、停汽、停水、停仪表风等突发情况。
4. 设备维护与保养	4.1 设备维护	4.1.1 能完成膜系统日常维护、在线清洗的操作。 4.1.2 能完成离子树脂系统再生等维护工作。 4.1.3 能更换滤膜、离子树脂。
	4.2 设备保养	4.2.1 能提出设备备品、备件计划。

工作领域	工作任务	职业技能要求
		4.2.2 能根据设备类型选择润滑油。 4.2.3 能进行设备和管线交付检修前的安全确认。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 高等职业学校环境监测与控制技术专业教学标准[S]. 2019
- [2] 中华人民共和国教育部. 高等职业学校环境工程技术专业教学标准[S]. 2019
- [3] 中华人民共和国教育部. 高等职业学校污染修复与生态工程技术专业教学标准[S]. 2019
- [4] 中华人民共和国教育部. 中等职业学校工艺分析与检测专业教学标准[S]. 2017
- [5] 教育部关于印发《职业教育专业目录(2021年)》的通知(教职成(2021)2号)
- [6] 《教育部关于公布2019年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》(教高函〔2020〕2号)
- [7] 《教育部关于公布2020年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》(教高函〔2021〕1号)
- [8] 中国石油化工集团公司人事部、中国石油天然气集团公司人事服务中心  
污水处理工 中国石化出版社
- [9] 刘景明 水处理工 化学工业出版社