

文件号	CEPREI-65-GM
版本号	1

# 能源管理体系行业认证要求 — 水的生产和供应

赛宝认证中心

# 批 准 页

编制：郭智源 日期：2018.11.09

审核：陈春艳 日期：2018.11.26

批准：赵国祥 日期：2018.12.05

本文件自批准之日起实施

# 更改页

序号	更改前	更改后	更改日期

# 目录

1、目的和适用范围 .....	1
2、参考引用文件 .....	1
3、术语和定义 .....	1
4、水的生产和供应行业企业能源管理体系认证要求 .....	2
4.1 总要求 .....	2
4.2 管理职责 .....	3
4.3 能源方针 .....	3
4.4 策划 .....	3
4.5 实施与运行 .....	9
4.6 检查 .....	11
附录A 自来水供水厂典型工艺流程 .....	14
附录B 污水处理典型工艺流程 .....	15
附录C 水的生产和供应企业能源管理常用法律法规、其他要求和标准 .....	21

## 1、目的和适用范围

本文件是 GB/T 23331-2012《能源管理体系要求》在水的生产和供应企业应用的具体要求，是对 GB/T 23331 的细化。

本文件规定了水的生产和供应企业的能源管理体系的要求及对能源使用和能源消耗实施系统管理的基本要求。

本文件作为赛宝认证中心对水的生产和供应企业实施审核及认证活动的依据。

水的生产和供应包括自来水生产和供应、污水处理及其再生利用和其他水的处理、利用与分配等。

## 2、参考引用文件

下列文件对于本文件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文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有修改单)适用于本文件。

GB/T 23331-2012 能源管理体系要求

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

CJJ 58 城镇供水厂运行、维护及安全技术规程

CCJ 60 城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程

## 3、术语和定义

GB/T 23331-2012、GB/T 2589、GB 17167 中界定的术语适用于本文件。

### 3.1 自来水

通过自来水处理厂净化、消毒后生产出来的符合相应标准的供人们生活、生产使用的水。

### 3.2 城镇供水厂

向城市居民提供生活饮用水和城市其他用途水的城镇公共集中式供水厂或

自建设施供水单位。

### 3.3 污水

在生产与生活活动中排放的水的总称

### 3.4 城镇污水

城镇居民生活污水，机关、学校、医院、商业服务机构及各种公共设施排水，以及允许排入城镇污水收集系统的工业废水和初期雨水等。

### 3.5 城镇污水处理厂

市、县、乡、镇通过城镇污水收集系统收集的居民生活污水，机关、学校、医院、商业服务机构及各种公共设施排水（包括允许排入城镇污水收集系统的初期雨水和少量工业废水）的污水处理厂，以及居民小区和工业企业内独立的生活污水处理设施；也包括为两家及以上排污单位（同行业类型的除外）提供废水处理服务的企业或机构，如各种规模和类型的（包括各类工业园区、开发区、工业聚集地等）集中式污水处理厂。

## 4、水的生产和供应行业企业能源管理体系认证要求

### 4.1 总要求

4.1.1 水的生产和供应企业应符合 GB/T23331-2012 中 4.1 要求。

4.1.2 水的生产和供应企业应根据其管理职责和地理区域界定能源管理体系的范围和边界，至少应包括：

a) 地址位置：

——能源管理和能源使用和消耗的场所及配套设施；

——多场所认证范围内的中心职能场所（如：供水总公司、污水处理总厂等）和分场所（如：区域水厂、污水提升泵站等）的地理位置。

b) 能源管理体系覆盖的活动：

——主要的水处理（包括：自来水处理、污水处理、中水净化等）活动；

——辅助及附属活动。

c) 适用时，包括供水管网、污水管网、污泥运输等覆盖的区域和线路。

范围和边界一经确定，范围和边界内的主要生产系统、辅助生产系统、附属生产系统以及其他不可区分的设施、设备、系统、过程，均需包含在管理范围内。

## 4.2 管理职责

### 4.1.2 最高管理者

水的生产和供应企业应符合 GB/T23331-2012 中 4.2.1 要求。

### 4.2.2 管理者代表

水的生产和供应企业应符合 GB/T23331-2012 中 4.2.2 要求。

## 4.3 能源方针

水的生产和供应企业应符合 GB/T23331-2012 中 4.3 要求及以下要求：

- a) 符合国家对水的生产和供应行业节能减排的要求；
- b) 结合水质要求、工艺类型等制定与自身能源使用和消耗的特点、规模相适应的能源方针；
- c) 若水的生产和供应企业所属一个更大的企业集团，能源方针还应体现企业集团的能源管理要求。

## 4.4 策划

### 4.4.1 总则

水的生产和供应企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.4.1 要求。

### 4.4.2 法律法规及其他要求

水的生产和供应企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.4.2 要求及以下要求：

- a) 规定查询、获取、传递适用法律法规及其他要求的管理职责，明确渠道和方法；
- b) 识别出企业适用的法律法规及其他要求的具体条款予以应用。适宜时，将这些具体条款通过能源管理体系文件转化为企业自身的要求；
- c) 贯彻实施适用的法律法规及其他要求，包括：遵守强制性要求、申请并享受与节能有关的国家和地方财政奖励及税收优惠政策、获得并应用适宜

的节能技术和方法等。

#### 4.4.3 能源评审

4.4.3.1 水的生产和供应企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.4.3 要求。

4.4.3.2 水的生产和供应企业在确定的范围内，应进行能源评审，应识别、评价对能源使用和消耗有重要影响的设施、设备、系统、过程、操作规范和其他相关变量，收集相关数据，包括工艺参数和质量参数。能源评审应涵盖以下内容：

##### a) 自来水生产和供应企业

- 取水口、原水输水管线的系统优化、布局及设备匹配的合理性，过程设计对能耗的影响。如：原水输送距离、提升泵站的位置、设备额定功率的匹配等；
- 原水水质对预处理系统能耗的影响，如：进水浊度、溶解氧、氨氮等；
- 加药、絮凝、沉淀、气浮、过滤、消毒等工序的质量参数对能耗的影响，如：药剂浓度、混合絮凝时间、沉淀池水力停留时间、滤池冲洗强度、消毒时间等；
- 主要用能设备（系统）型式及其运行等工艺参数对能耗的影响。如：水泵、风机、搅拌器、刮渣机、污泥泵、压滤机、消毒设备等；
- 其他辅助生产系统和附属生产系统：动力、供电、机修、供水、供气、供热、运输、照明、办公等对能耗的影响；
- 生产管理对能耗的影响。如：均衡生产、设备运转率、设备完好率、开停机次数、空载率等；
- 操作人员及作业规范对能耗的影响。如：中控室操作员工作业要求等；
- 系统优化的节能潜力；
- 可行时，与能源绩效先进值的差距。

##### b) 污水处理及其再生利用企业

- 污水收集系统优化、布局及设备匹配的合理性，过程设计对能耗的影响。如：污水输送距离、提升泵站的位置、设备额定功率的匹配等；
- 污水的进水水质和处理后的排放标准对能耗的影响，如：COD、BOD<sub>5</sub>、SS、

动植物油、石油类、阴离子表面活性剂、总氮、氨氮、总磷、色度、PH值等；

- 污水收集、污水处理、深度处理、污泥处理与处置和臭气处理等工序的质量参数对能耗的影响，如：污水流速、沉淀池的表面负荷、溶解氧浓度、水力停留时间、污泥负荷、回流比等；
- 主要用能设备（系统）型式及其运行等工艺参数对能耗的影响。如：格栅机、水泵、风机、搅拌器、刮泥机、污泥泵、压滤机、消毒设备等；
- 其他辅助生产系统和附属生产系统：动力、供电、机修、供水、供气、供热、运输、照明、办公等对能耗的影响；
- 生产管理对能耗的影响。如：均衡生产、设备运转率、设备完好率、开停机次数、空载率等；
- 操作人员及作业规范对能耗的影响。如：中控室操作员工作业要求等；
- 系统优化的节能潜力；
- 可行时，与能源绩效先进值的差距。

注：能源评审可参照使用能源审计、能效对标、节能量审核、清洁生产等结果。

4.4.3.3 通过能源评审确定主要能源使用及与之相关的设备、设施、工序、过程和系统，识别和确定影响其能源消耗及能源效率的因素，分析、评价这些因素对能源消耗及能源效率的影响程度、管理现状、差距和潜力、与适用的法律法规和其他要求的符合程度，识别改进能源绩效的机会并进行控制策划。

4.4.3.4 根据能源评审结果，建立相应的能源基准、能源绩效参数、能源目标指标和能源管理实施方案，确定运行控制措施。

#### 4.4.4 能源基准

4.4.4.1 水的生产和供应企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.4.4 要求。

4.4.4.2 企业应依据一定边界条件和生产、设备正常运行状况下一定时期的能源消耗和能源利用效率水平来确定能源基准，基准可以是平均值、累计值或其他模型。

4.4.4.3 应规定用以确定以下内容的程序和方法：基准的选择、与基准有关的统计周期、统计范围、数据选取和处理方法、需要调整的条件等，以确保所建立的基准及相关数据和信息的客观性、准确性、实用性。

4.4.4.4 企业可通过能源审计、能量平衡、综合能耗计算、能耗监测等方式，分析建立能源基准。

4.4.4.5 企业应在各层次建立相互关联的能源基准，并通过能源基准的对比测量能源绩效的变化。

a) 对于自来水生产和供应企业：

- 在企业层级可建立的能源基准包括：单位供水量综合能耗（ $\text{kgce}/\text{m}^3$ ）、单位供水量电耗（ $\text{kWh}/\text{m}^3$ ）等；
- 对可以单独能源核算的部门、系统、过程、设施、设备或工作岗位可分层次建立能源基准，如：原水收集系统电耗、原水提升过程电耗、搅拌絮凝系统电耗、供水系统电耗、污泥处理系统能耗、污泥运输过程油耗等。

b) 对于污水处理及其再生利用企业：

- 在企业层级可建立的能源基准包括：单位污水处理量综合能耗（ $\text{kgce}/\text{m}^3$ ）、单位污水处理量电耗（ $\text{kWh}/\text{m}^3$ ）等；
- 对可以单独能源核算的部门、系统、过程、设施、设备或工作岗位可分层次建立能源基准，如：污水收集系统电耗、污水提升过程电耗、曝气系统风机电耗、中水回用系统电耗、污泥处理系统能耗、污泥运输过程油耗等。

4.4.4.6 当发生以下任何情况时，应对能源基准适时做出调整：

- a) 水质有重大变化、水质标准或排放标准更新；
- b) 水处理工艺有重大调整；
- c) 水处理量变化较大；
- d) 主要用能设备改造或更新；
- e) 能源介质、原料变化较大；
- f) 生产环境和气候条件变化较大。

#### 4.4.5 能源绩效参数

4.4.5.1 水的生产和供应企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.4.5 要求。

4.4.5.2 企业应依据能源绩效管理和改进的需要,在以下方面设置能源绩效参数:

- a) 在不同的管理层级,例如:公司层级、各区域水厂、各污水处理工序(段)等;
- b) 在不同能源介质系统,例如:电系统、蒸汽系统、水系统等;
- c) 在主要用能活动中,例如:主要用能设备等。

4.4.5.3 能源绩效参数的选择应能客观、真实反映企业各层级的能源绩效水平,并与企业整体的能源目标保持一致。水的生产和供应企业识别和确定能源绩效参数范围应包括:

a) 依据能源基准建立的能源绩效参数,如:

——自来水生产和供应企业:单位供水量综合能耗(kgce/m<sup>3</sup>)、单位供水量电耗(kWh/m<sup>3</sup>)、原水收集系统电耗、原水提升过程电耗、搅拌絮凝系统电耗、供水系统电耗、污泥处理系统能耗、污泥运输过程油耗等;

——污水处理及其再生利用企业:单位污水处理量综合能耗(kgce/m<sup>3</sup>)、单位污水处理量电耗(kWh/m<sup>3</sup>)、污水收集系统电耗、污水提升过程电耗、曝气系统风机电耗、污泥处理系统能耗、污泥运输过程油耗等;

b) 水理工序的质量参数对能耗的影响,如:

——自来水生产和供应企业:药剂浓度、混合絮凝时间、沉淀池水力停留时间、滤池冲洗强度、消毒时间等;

——污水处理及其再生利用企业:污水流速、沉淀池的表面负荷、溶解氧浓度、水力停留时间、污泥负荷、回流比等;

c) 动力、供电、供水、制热、空调等辅助和附属生产系统对能源绩效有重大影响的运行参数,如:水泵效率、风机单位风量耗电量、变压器平均负荷率、锅炉运行效率等。

#### 4.4.6 能源目标、能源指标与能源管理实施方案

4.4.6.1 水的生产和供应企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.4.6 要求。

4.4.6.2 水的生产和供应企业应根据能源评审、能源基准、能源绩效参数在企业层面及相关层次建立并评审能源目标和指标，包括：

a) 在企业级建立能源目标，如：

——自来水生产和供应企业：单位供水量综合能耗（kgce/m<sup>3</sup>）、单位供水量电耗（kWh/m<sup>3</sup>）；

——污水处理及其再生利用企业：单位污水处理量综合能耗（kgce/m<sup>3</sup>）、单位污水处理量电耗（kWh/m<sup>3</sup>）等；

b) 国家或地方对水的生产和供应企业有节能量要求时，在企业级还应建立节能量的能源目标并分解至相关层次；

c) 对可以单独能源核算的部门、系统、过程、设施、设备或工作岗位等分层次建立能源目标和指标。如：

——自来水生产和供应企业：原水收集系统电耗、原水提升过程电耗、搅拌絮凝系统电耗、供水系统电耗；

——污水处理及其再生利用企业：污泥处理系统能耗、污泥运输过程油耗等；污水收集系统电耗、污水提升过程电耗、曝气系统风机电耗、污泥处理系统能耗、污泥运输过程油耗等。

4.4.6.3 能源管理实施方案的体现形式可包括：

a) 节能技改项目、淘汰落后项目方案；

b) 为改进能源绩效目的，策划实施的工艺技术攻关、管理攻关、设备改造或检修方案等；

c) 针对能源规划中提出的目标和指标要求，制定的实施方案或细则。

4.4.6.4 能源管理实施方案宜优先考虑应用《国家重点节能技术推广目录》中适用于水的生产和供应企业的节能技术内容。

4.4.6.5 能源管理实施方案应以适合于本企业运作的方式提出，并按照“技术上可行，经济上合理”的原则，综合考虑节能量、节能效益、法律法规要求、可实施条件等因素。

## 4.5 实施与运行

### 4.5.1 总则

水的生产和供应企业应符合 GB/T23331-2012 中 4.5.1 要求。

### 4.5.2 能力、培训与意识

水的生产和供应企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.5.2 要求及以下要求：

- a) 企业应策划、制定对能源绩效有重要影响的管理和操作岗位人员的任职资格要求；
- b) 对国家或地方要求获取相应资质的岗位应在员工上岗前取得相应的资质证书；
- c) 对不满足任职资格要求的岗位人员，企业应采取措施，包括提供补充培训、调岗或其他措施，确保相应岗位人员具备所需的能力；
- d) 当能源设备设施或工艺技术变更、应用新的节能技术、适用的法律法规及其他要求更新时，应识别培训需求；
- e) 应对培训过程进行管理，包括培训教师、培训教材、培训学时等；并提供培训所需其他资源，确保培训的有效性。

### 4.5.3 信息交流

水的生产和供应企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.5.3 要求及以下要求：

- a) 应规定各职能和层级间信息交流、查询、反馈的渠道和方式；
- b) 应与政府主管部门，适用时，与相关方就必要的信息进行交流。

### 4.5.4 文件

#### 4.5.4.1 文件要求

水的生产和供应企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.5.4.1 要求。

#### 4.5.4.2 文件控制

水的生产和供应企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.5.4.2 要求。

### 4.5.5 运行控制

4.5.5.1 水的生产和供应企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.5.5 要求。

4.5.5.2 水的生产和供应企业应根据能源评审结果识别、策划与主要能源使用相关的运行过程，确保在规定运行条件下，建立与能源基准、能源绩效参数、能源目标指标、能源方针相一致的运行准则。主要能源使用的运行过程应包括：

a) 处理系统的运行控制，并规定其运行准则，如：

——自来水生产和供应企业：取水、原水输送、加药、絮凝、沉淀、气浮、过滤、消毒等工序的运行过程，并规定其运行准则，如：药剂浓度、混合絮凝时间、沉淀池水力停留时间、滤池冲洗强度、消毒时间等参数；

——污水处理及其再生利用企业：污水收集、污水处理、深度处理、污泥处理与处置和臭气处理等工序的运行过程，并规定其运行准则，如：污水流速、沉淀池的表面负荷、溶解氧浓度、水力停留时间、污泥负荷、回流比等参数；

b) 主要用能设备(系统)的运行和维护过程，并规定其运行准则，如：设备设施的维护周期、水泵的经济运行、风机的风量和系统压力、刮泥机的运行周期、消毒设备的开启时间等；

c) 辅助生产系统和附属生产系统的运行过程，并规定其运行准则，如：运动力、供电、机修、供水、供风、供热、运输、照明、办公等；

d) 生产管理运行过程，并规定其运行准则，如：均衡生产、设备运转率、设备完好率、开停机次数、空载率等；

e) 操作人员及作业规范运行过程，如：中控室员工作业要求等。

4.5.5.3 在运行控制中，管理者和操作者应熟知与其主要能源使用相关的系统、过程、设施、设备的运行条件和运行准则。

#### 4.5.6 设计

4.5.6.1 水的生产和供应企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.5.6 要求。

4.5.6.2 对能源管理体系覆盖范围内的新建、改建和扩建项目，或过程、产品、设备、设施和系统进行设计时，应建立、实施节能评估和审查制度，以确保企业在设计过程中，能够以最佳时间和最低成本识别能源绩效改进机会，包括：

a) 遵守国家相关的法律、法规和标准要求，包括不使用国家明令淘汰落后

或不能满足准入条件的工艺技术、设备和产品；

- b) 采用高能效的工艺技术、用能设备和产品；
- c) 采用适宜的节能技术和最佳节能实践；
- d) 系统优化原则得到应用。

#### 4.5.7 能源服务、产品、设备和能源采购

4.5.7.1 水的生产和供应企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.5.7 要求。

4.5.7.2 水的生产和供应企业在采购以下对能源绩效有重大影响的能源服务、设备和产品时，应建立和实施相关准则，评估其在计划或预期的使用寿命内对能源使用、能源消耗和能源效率的影响：

- a) 电力、热力等能源；
- b) 水泵、风机等机电设备，宜选择使用高效节能的设备和产品，禁止采购淘汰的高耗能落后机电设备和产品；
- c) 能源服务（适用时）。

### 4.6 检查

#### 4.6.1 监视、测量与分析

4.6.1.1 水的生产和供应企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.6.1 要求。

4.6.1.2 水的生产和供应企业定期监视、测量和分析的关键特性应包括：

- a) 能源绩效参数，如：

——自来水生产和供应企业：单位供水量综合能耗（kgce/m<sup>3</sup>）、单位供水量电耗（kWh/m<sup>3</sup>）、原水收集系统电耗、原水提升过程电耗、搅拌絮凝系统电耗、供水系统电耗；

——污水处理及其再生利用企业：单位污水处理量综合能耗（kgce/m<sup>3</sup>）、单位污水处理量电耗（kWh/m<sup>3</sup>）、污水收集系统电耗、污水提升过程电耗、曝气系统风机电耗、污泥处理系统能耗、污泥运输过程油耗等；

- b) 表征主要设备运行能力并影响能源效率的参数，如：自来水供应量、污水处理量、水泵效率、风机单位风量耗电量、设备（有效）运转率与故

障停机频率参数等；

c) 影响能源效率的质量参数，如：

——自来水生产和供应企业：原水水质和自来水标准（进水浊度、溶解氧、氨氮等）

——污水处理及其再生利用企业：污水的进水水质和处理后的排放标准（COD、BOD<sub>5</sub>、SS、动植物油、石油类、阴离子表面活性剂、总氮、氨氮、总磷、色度、PH值等）；

d) 影响能源效率的设备控制和工艺参数，如：

——自来水生产和供应企业：药剂浓度、混合絮凝时间、沉淀池水力停留时间、滤池冲洗强度、消毒时间等；

——污水处理及其再生利用企业：污水流速、沉淀池的表面负荷、溶解氧浓度、水力停留时间、污泥负荷、回流比等；

e) 辅助生产系统和附属生产系统的能耗指标，如：变压器平均负载率、锅炉运行效率等；

f) 为满足政府对企业节能要求而分解的能源消耗指标。

4.6.1.3 水的生产和供应企业对能源测量设备的配置和管理应满足 GB 17167 要求。用于测量进厂的电力、热力及进出口水量的计量设备应定期检定。用于控制过程计量的设备，应确定校准的方法和频次，实施校准并保持记录。

#### 4.6.2 合规性评价

4.6.2.1 水的生产和供应企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.6.2 要求。

4.6.2.2 适用时，合规性评价应包括与国家或地方对水的生产和供应企业的节能要求的符合性；

#### 4.6.3 能源管理体系的内部审核

4.6.3.1 水的生产和供应企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.6.3 要求。

4.6.3.2 内部审核的策划宜考虑覆盖完整的枯水期和丰水期。

#### 4.6.4 不符合、纠正、纠正措施和预防措施

水的生产和供应企业应符合 GB/T23331-2012 中 4.6 .4 要求。

#### 4.6.5 记录控制

水的生产和供应企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.6.5 要求。

#### 4.7 管理评审

4.7.1 水的生产和供应企业应符合 GB/T 23331-2012 中 4.7 要求。

4.7.2 当发生以下重大变化时，最高管理者应考虑追加管理评审的需求，并予以实施：

- a) 水质有重大变化、排放标准更新；
- b) 水处理工艺有重大调整；
- c) 水处理量变化较大。

## 附录 A 自来水供水厂典型工艺流程

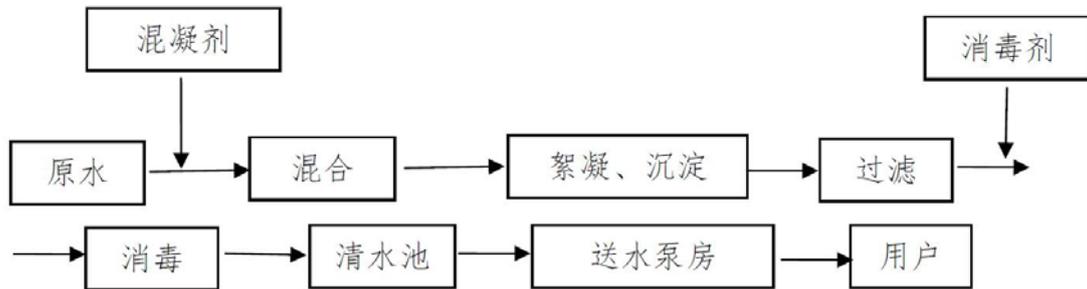


图 A.1 自来水处理工艺流程图

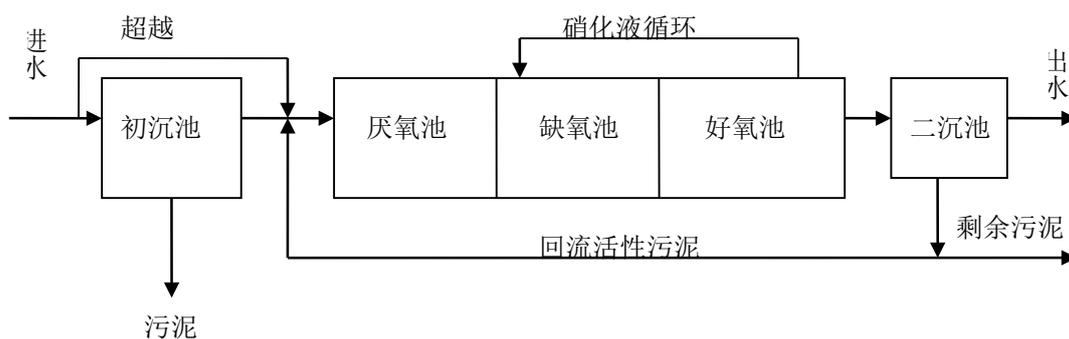
- (1) 原水：取自天然水体或蓄水水体，如河流、湖泊、池塘或地下蓄水层等，用作供水水源的水。原水的水质因水源不同而有差别；
- (2) 混凝剂：混凝剂的加入是为了使原水中的胶体失去稳定性和脱稳胶体相互凝聚。常用的混凝剂包括铝盐（聚合氯化铝、硫酸铝等）和铁盐（硫酸亚铁、氯化铁、聚合硫酸铁等）；
- (3) 混合：将混凝剂与原水充分混合的过程。混合方式有管式混合、机械混合、水泵混合、扩散混合器混合、跌水混合、水跃混合等；
- (4) 絮凝：脱稳胶体相互聚结成大颗粒絮体的过程。常用的絮凝池有往隔板絮凝池、折板絮凝池、波形板絮凝池、网格絮凝池、涡流絮凝池、机械絮凝池等；
- (5) 沉淀：使絮凝后的大颗粒絮体沉降，从而从水中除去的过程。常用的沉淀池有平流式沉淀池、竖流式沉淀池、辐流式沉淀池、斜管（板）沉淀池等；
- (6) 过滤：沉淀后的水，通过滤料去除残余的悬浮杂质的过程。过滤是自来水工艺的关键工序，直接影响出厂自来水水质。常用的过滤池有 V 型滤池、快滤池、虹吸滤池、无阀滤池等；
- (7) 消毒：消毒的目的是去除水中的致病微生物，确保饮用水安全。常用的消毒方式有化学消毒（氯气、二氧化氯等）、紫外线消毒。

## 附录 B 污水处理典型工艺流程

### A.1 A<sup>2</sup>/O工艺法

A<sup>2</sup>/O工艺是厌氧-缺氧-好氧生物脱氮除磷工艺的简称。A<sup>2</sup>/O法是近十几年发展起来的处理方法，它利用活性污泥在厌氧、缺氧、好氧过程中的生物增殖活动，在降解污水中有机物的同时，达到除磷脱氮作用，目前已成为污水资源化和防止水体富营养化的重要措施。该工艺处理效率一般能达到：BOD<sub>5</sub>和SS为90%~95%，总氮为70%以上，磷为90%左右。

工艺流程：经沉淀池沉淀后的废水和回流活性污泥自厌氧池流入，循环硝化液由好氧池用泵送入缺氧池。在厌氧池进行磷的释放，在缺氧池进行硝化和磷的摄取，废水再经二沉池沉淀后排放。



图B.1 污水处理A<sup>2</sup>/O工艺流程图

### A.2 AB工艺法

AB法工艺是吸附-生物降解工艺的简称，是在常规活性污泥法和两段活性污泥法基础上发展起来的一种新型的污水处理技术。该工艺将曝气池分为高低负荷两段，各有独立的沉淀和污泥回流系统。高负荷段A段停留时间约20—40分钟，以生物絮凝吸附作用为主，同时发生不完全氧化反应，生物主要为短世代的细菌群落，去除BOD达50%以上。B段与常规活性污泥相似，负荷较低，泥龄较长。

工艺流程：AB法工艺中的A-B两段严格分开，污泥系统各段独立循环，两

段串联运行。A 段由 A 段曝气池与沉淀池构成，B 段由 B 段曝气池与二沉池构成。两段分别设污泥回流系统，A 段的负荷高，B 段的负荷低，污水先进入高负荷的 A 段，然后再进入低负荷的 B 段。

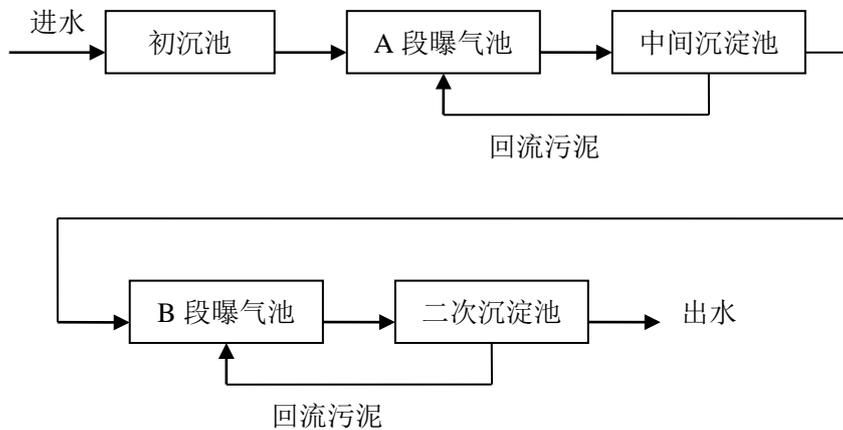


图 B.2 污水处理 AB 工艺流程图

### A.3 氧化沟工艺

氧化沟又名连续循环曝气池，是活性污泥法的一种变型，因其构筑物呈封闭的沟渠得名，是一种曝气池呈封闭的沟渠形的延时曝气工艺。它把连续环式反应池作为生化反应器，污水与活性污泥混合液在沟渠中循环流动，其有机负荷一般低于  $0.10\text{kg}/\text{BOD}_5(\text{kgMLSS}\cdot\text{d})$ 。近年来氧化沟技术在我国得到了广泛应用，适用于处理城市污水。

工艺流程：氧化沟污水处理的整个过程如进水、曝气、沉淀、污泥稳定和出水等全部集中在氧化沟内完成，最早的氧化沟不需另设初次沉淀池、二次沉淀池和污泥回流设备。后来处理规模和范围逐渐扩大，它通常采用延时曝气，连续进出水，所产生的微生物污泥在污水曝气净化的同时得到稳定，不需设置初沉池和污泥消化池，处理设施大大简化。氧化沟的类型很多，一般流程是：进水和回流污泥进入反应池（氧化沟），在池内循环曝气，废水再经二沉池沉淀后排放。

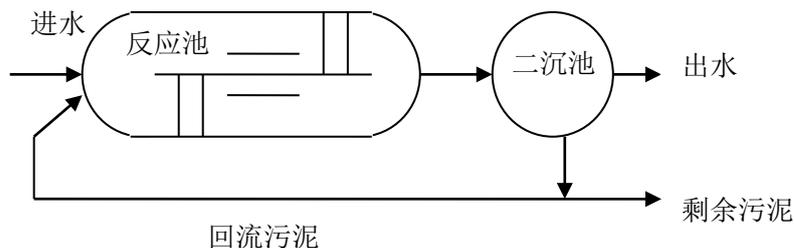


图 B.3 污水处理氧化沟工艺流程图

#### A.4 SBR 工艺法

SBR 是序列间歇式活性污泥法的简称，是一种按间歇曝气方式来运行的活性污泥污水处理技术，又称序批式活性污泥法。与传统污水处理工艺不同，SBR 技术采用时间分割的操作方式替代空间分割的操作方式，非稳定生化反应替代稳态生化反应，静置理想沉淀替代传统的动态沉淀。它的主要特征是在运行上的有序和间歇操作，SBR 技术的核心是 SBR 反应池，该池集均化、初沉、生物降解、二沉等功能于一池，无污泥回流系统。

工艺流程：污水在同一处理构筑物中顺序完成进水、曝气、沉淀、撇水、闲置等 5 个工序，每个工序与特定的反应条件相联系（混合/静止，好氧/厌氧），这些反应条件促进污水物理和化学特性有选择的改变，由此完成对污水处理净化的全过程。

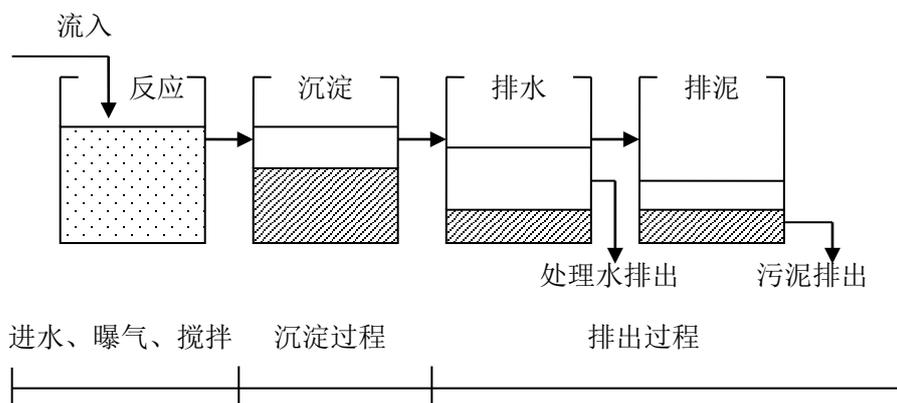
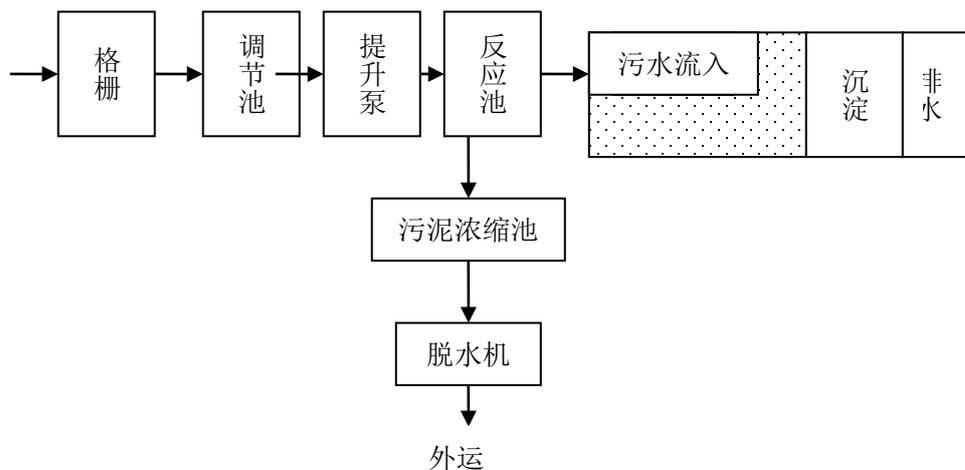


图 B. 4 污水处理 SBR 工艺流程图

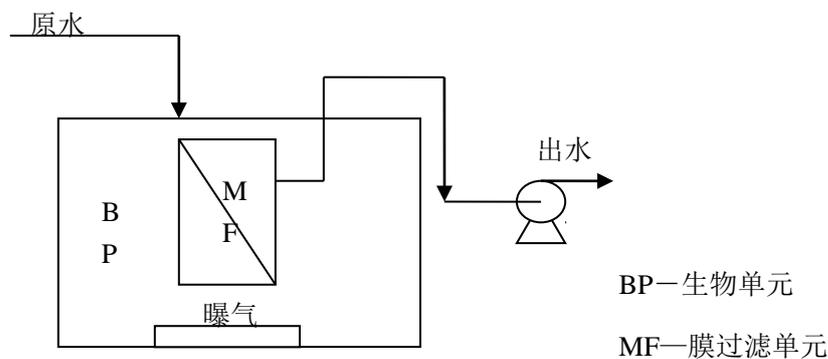
### A. 5 MBR 工艺法

膜生物反应器（MBR）是将生物处理工艺与膜分离技术相结合而成的一种高效废水处理工艺。它利用膜分离装置将生化反应池中的活性污泥和大分子有机物质有效截留，替代二沉池，使生化反应池中的活性污泥浓度（生物量）大大提高；实现水力停留时间（HRT）和污泥停留时间（SRT）的分别控制，将难降解的大分子有机物质截留在反应池中不断反应、降解。膜生物反应器工艺通过膜分离技术大大提高了生物反应器的处理效率，与传统废水生物处理工艺相比，具有工艺流

程短、生化效率高、抗负荷冲击能力强、出水水质好且稳定、出水可以直接回用、设备占地面积小、活性污泥浓度高、剩余污泥产量低甚至达到零排放和便于自动控制等优点。膜生物反应器对有机物、氨氮、总氮、总磷均具有良好的去除作用，可实现同时除磷脱氮功能，是目前在高浓度有机废水处理、中水回用处理等领域最有前途的废水生物处理技术之一。

工艺流程：按生物反应器与膜单元的结合方式进行划分，可分为一体式和分置式膜生物反应器。一体式膜生物反应器的膜组件浸没在生物反应器中，出水需要通过负压抽吸经过膜单元后排出；分离式膜生物反应器中生物反应器与膜单元相对独立，通过混合液循环泵使得处理水通过膜组件后外排。

①一体式：



②分置式：

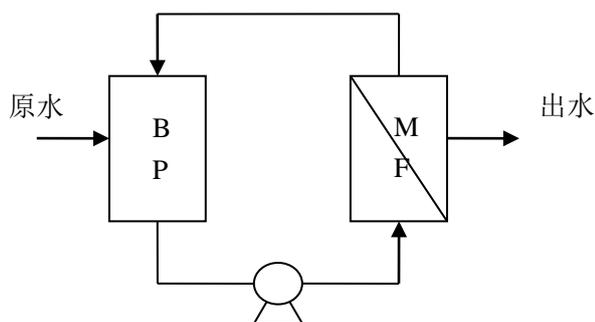


图 B.5 污水处理 MBR 工艺流程图

### A.6 曝气生物滤池

曝气生物滤池，相当于在曝气池中添加供微生物栖附的填（滤）料，在填料下鼓气，是具有活性污泥特点的生物膜法。该工艺具有去除 SS、COD、BOD、

硝化、脱氮、除磷、去除 AOX（有害物质）的作用。曝气生物滤池集生物氧化和截留悬浮固体一体，节省了后续沉淀池（二沉池），具有容积负荷、水力负荷大，水力停留时间短，所需基建投资少，出水水质好，运行能耗低，运行费用少的特点。

工艺流程：该工艺采用 3~5mm 大小的滤料填充于反应器内，初沉池出水从上部流入，利用滤料表面附着的好氧微生物氧化分解有机物并捕捉悬浮物质，不用设置二沉池。曝气装置设置于反应器底部，以供给微生物氧化与同化所需的氧量。随着处理时间的延长，滤料捕捉 SS 以及微生物的增殖使滤料间隙变小，必须采用空气和水进行反冲洗，反冲洗水排入调节池或初沉池中。

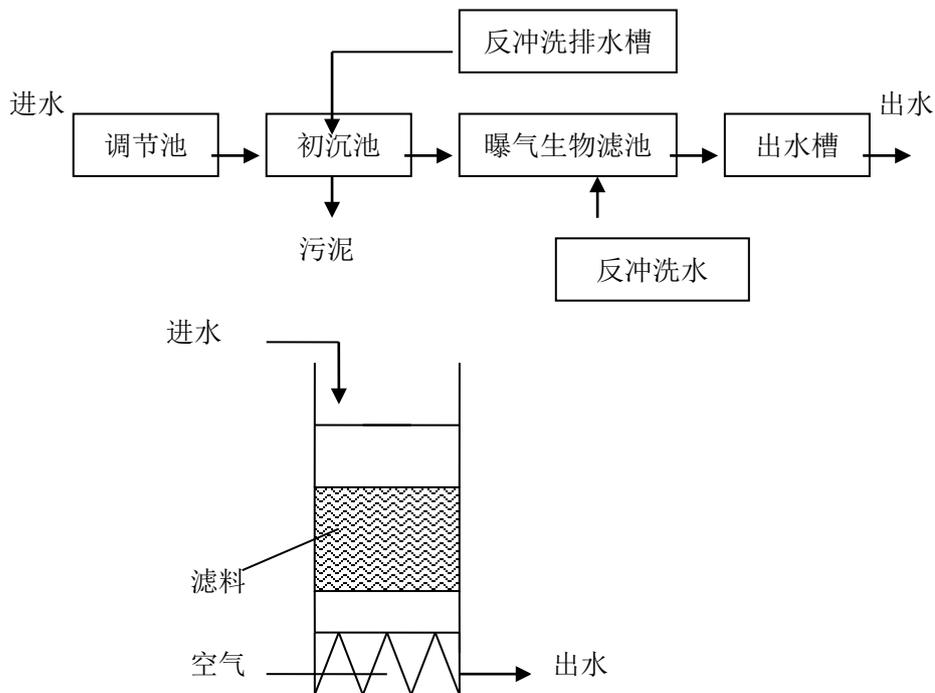


图 B.6 污水处理曝气生物滤池工艺流程图

## 附录 C 水的生产和供应企业能源管理常用法律法规、其他要求和标准

表 B.1 水的生产和供应企业能源管理常用法律法规和其他要求

序号	法律法规名称	发布机构	实施时间
1.	中华人民共和国节约能源法	中华人民共和国主席令	2008年4月1日
2.	中华人民共和国可再生能源法	中华人民共和国主席令	2006年1月1日
3.	中华人民共和国可再生能源法修正案	中华人民共和国主席令	2010年4月1日
4.	中华人民共和国清洁生产促进法	中华人民共和国主席令	2012年7月1日
5.	中华人民共和国计量法	中华人民共和国主席令	1986年7月1日(09年修订)
6.	重点用能单位节能管理办法	国家经济贸易委员会	1999年3月10日
7.	关于加强节能工作的决定	国务院	2006年8月6日
8.	企业能源审计报告和节能规划审核指南	国家发展改革委	2006年12月6日
9.	固定资产投资项目节能评估审查指南	国家发展改革委	2007年1月5日
10.	节能减排统计监测及考核实施方案	国家统计局 国家发展改革委能源办	2007年11月17日
11.	重点用能单位能源利用状况报告制度实施方案	国家发展改革委	2008年6月6日
12.	中央企业节能减排监督管理暂行办法	国务院	2010年3月26日
13.	万家企业节能低碳行动实施方案	国家发展改革委等	2011年12月7日

表 B.2 水的生产和供应企业能源管理常用标准

序号	标准名称	标准号
1.	用能设备能量平衡通则	GB/T 2587-2009
2.	综合能耗计算通则	GB/T 2589-2008
3.	用能设备能量测试导则	GB/T 6422-2009
4.	企业节能量计算方法	GB/T 13234-2009
5.	工业企业能源管理导则	GB/T 15587-2008
6.	用能单位能源计量器具配备与管理通则	GB/T 17167-2006
7.	企业能源审计技术通则	GB/T 17166-1997
8.	用能设备能量测试导则	GB/T6422-2009

9.	企业能源平衡通则	GB/T 3484-2009
10.	评价企业合理用电技术导则	GB/T 3485-1998
11.	评价企业合理用热技术导则	GB/T 3486-1993
12.	单位产品能源消耗限额编制通则	GB/T 12723-2008
13.	三相异步电动机经济运行	GB/T 12497-2006
14.	电力变压器经济运行	GB/T 13462-2008
15.	工业用离心泵、混流泵、轴流泵与旋涡泵系统经济运行	GB/T 13469-2008
16.	通风机系统经济运行	GB/T 13470-2008
17.	工业锅炉经济运行	GB/T 17954-2007
18.	中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级	GB 18613-2012
19.	容积式空气压缩机系统经济运行	GB/T 27883-2011
20.	交流电气传动风机（泵类、空气压缩机）系统经济运行通则	GB/T 13466-2006
21.	容积式空气压缩机能效限定值及节能评价值	GB 19153-2009
22.	通风机能效限定值及节能评价值	GB 19761-2005
23.	清水离心泵能效限定值及节能评价值	GB 19762-2007
24.	三相配电变压器能效限定值及节能评价值	GB 20052-2006
25.	用水单位水计量器具配备和管理通则	GB 24789-2009