

# 《数字孪生水厂》

## 使用说明及介绍

### 目录

使用说明及介绍 .....	1
1. 简介 .....	2
1.1. 平台特点 .....	2
1.1.1. 全景视图: .....	2
1.1.2. 实时数据监控: .....	3
1.1.3. 趋势分析: .....	3
1.1.4. 报告生成: .....	3
1.1.5. 用户权限管理: .....	3
2. 使用说明 .....	4
2.1. 登录与导航 .....	4
2.2. 数据查看与分析: .....	4
2.3. 告警处理: .....	4
2.4. 报表生成: .....	4
2.5. 用户培训与支持: .....	5
3. 功能模块介绍 .....	5
3.1. 导航功能 .....	5
3.2. 首页 .....	5
3.3. 简介 .....	6
3.4. 工艺流程 .....	6
3.5. 预警预报 .....	7
3.6. 趋势分析 .....	7
3.7. 运行统计 .....	8
3.8. 透明模式 .....	8
3.9. 灯带显示与隐藏 .....	9
3.10. 统计数据 .....	10
3.10.1. 年度处理量 .....	10
3.10.2. 年度处理污泥量 .....	11
3.10.3. 年度 CO 削减量 .....	11
3.10.4. 年度总氮削减量 .....	11
3.10.5. 年度总磷削减量 .....	12
3.10.6. 生产天数累计 .....	12
3.11. 工艺实时 .....	12
3.11.1. 初沉池 .....	13
3.11.2. 生物除臭 .....	13
3.11.3. 二期生物池 .....	14
3.11.4. 高效沉淀池 .....	15
3.11.5. 过滤池 .....	15

3.11.6. 加药工艺 .....	16
3.11.7. 污泥处理 .....	17
3.12. 水量实时监控 .....	17
3.12.1. 进水流量监控: .....	18
3.12.2. 出水流量监控 .....	18
3.12.3. 各工艺环节的水量监控 .....	19
3.12.4. 水量数据统计和报表: .....	19
3.13. 水质实时 .....	20
3.13.1. 设备总数 .....	21
3.13.2. 水量数据汇总 .....	21
3.13.3. 实时数据 (编号、名称、实时值) .....	21
3.13.4. 出水水质折线 .....	22
3.13.5. 进水水质折线 .....	23
3.13.6. 药耗分析 .....	23
3.14. 设备状态 .....	24
3.14.1. 设备实时运行状态 .....	24
3.14.2. 污水处理达标率 .....	25
3.14.3. 能源单耗 .....	26
3.14.4. 污水处理量 (今年) .....	27
3.15. 加药工艺 .....	27

## 1. 简介

数字孪生水厂是一种集成多种功能和数据分析能力的综合系统，专为工业和市政设施设计，旨在为用户提供直观、实时的操作和管理体验。通过该平台，用户可以全面监控设施的运行状态、环境参数和生产流程，从而实现高效的运营和维护。

### 1.1. 平台特点

#### 1.1.1. 全景视图:

**详细布局:** 平台提供了详细的全景视图，直观展示设施的整体布局和各关键部件的位置。用户可以通过点击特定区域，查看相应的设备状态和运行数据。

**交互式地图:** 集成高分辨率的 3D 地图和动态标记，用户可以随

时调整视角和缩放，深入了解设备和区域的具体情况。

#### 1.1.2. 实时数据监控：

**多参数采集：**平台能够实时采集和展示多种运营数据，如进出水流量、污水处理能力、水质参数（如 pH 值、COD、氨氮等）。数据更新频率高，确保用户获得最新信息。

**即时报警：**设有高灵敏度的告警系统，当检测到异常情况时，会自动发出警报，并通过短信、邮件等多种方式通知用户。

#### 1.1.3. 趋势分析：

**数据可视化：**通过历史数据和实时数据的结合，平台可以生成趋势分析图表，帮助用户预判未来的运营情况。图表类型多样，包括折线图、柱状图、饼图等，便于用户分析和比较。

**预测模型：**内置多种预测算法，利用大数据和机器学习技术，预测关键指标的未来变化，帮助用户制定优化策略。

#### 1.1.4. 报告生成：

**自动化报表：**平台支持自动生成各种报表，涵盖运行情况、生产数据、维护记录等。用户可以自定义报表格式和内容，导出和打印方便快捷。

**数据导出：**支持多种数据格式的导出，如 CSV、PDF、Excel 等，方便用户进行进一步的数据处理和分析。

#### 1.1.5. 用户权限管理：

**多级权限：**平台支持多级用户权限管理，不同角色的用户可访问和操作不同的功能模块，确保系统安全性和数据隐私。

操作日志：详细记录用户的操作历史，方便管理员进行审计和追踪。

## 2. 使用说明

### 2.1. 登录与导航

用户通过账号登录平台后，可以看到主界面展示的全景视图和各类数据面板。通过左侧的导航栏，用户可以快速访问不同的功能模块，包括工艺实时、水量实时、水质实时、设备状态、加药工艺、预警信息、视频监控和二维码等。

### 2.2. 数据查看与分析：

**实时监控：**点击特定设备或区域，用户可以查看详细的实时数据和历史记录。通过数据面板，用户可以选择不同的时间范围和数据类型，生成相应的图表进行分析。

**趋势分析：**利用趋势分析模块，用户可以查看长期数据变化，发现潜在问题和优化空间。

### 2.3. 告警处理：

**实时告警：**当系统发出告警时，用户可以在告警面板查看详细的告警信息。告警内容包括故障类型、位置、发生时间等，用户可以根据告警信息迅速采取相应的应对措施。

**告警历史：**查看历史告警记录，分析故障频次和原因，改进维护策略。

### 2.4. 报表生成：

**自动生成：**平台支持自动生成各种报表，用户可以根据需要导出

和打印报表，用于内部审计和外部报告。报表内容涵盖生产数据、设备状态、维护记录等。

定期报告：设置定期报告功能，系统自动在设定时间生成并发送报告，减轻用户的工作负担。

## 2.5. 用户培训与支持：

在线帮助：提供详尽的在线帮助文档和操作指南，用户可以随时查阅。

## 3. 功能模块介绍

### 3.1. 导航功能

首页导航功能包含内容：首页、简介、工艺流程、预警预报、趋势分析、运行统计、透明模式、灯带显示与隐藏

### 3.2. 首页

概览展示：用户登录后进入的主界面，展示整个设施的全景视图和关键数据摘要，包括当前的运行状态、重要告警信息和实时监控数据。

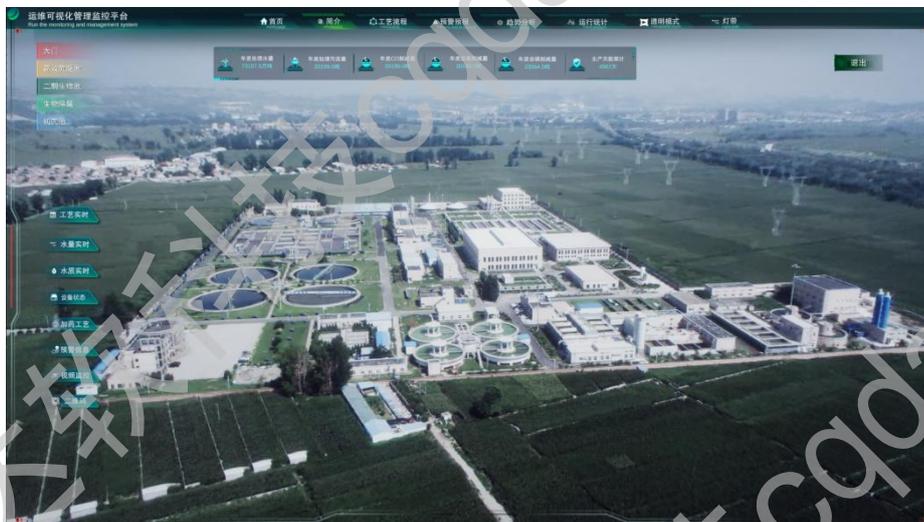
快捷导航：提供快速访问其他功能模块的入口，用户可以一键切换到不同的管理界面，提升操作效率。



### 3.3. 简介

平台说明：详细介绍数字孪生水厂的功能和特点，包括系统的设计理念、应用场景和技术优势。

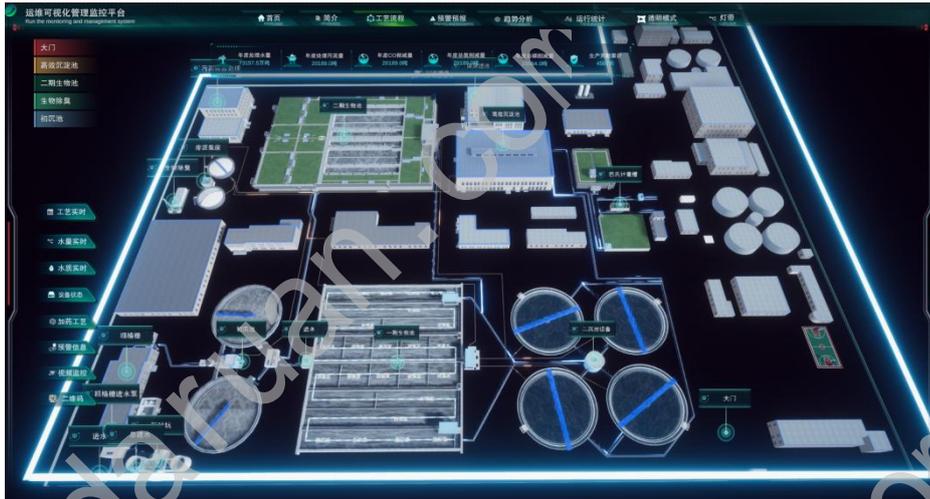
使用指南：提供平台的使用说明和操作指南，帮助新用户快速上手，熟悉各个模块的功能和操作方法。



### 3.4. 工艺流程

流程图展示：展示设施的工艺流程图，包括各个工艺环节和设备的运行情况。用户可以点击查看详细的工艺参数和操作状态。

实时监控：对关键工艺环节进行实时监控，显示实时数据和历史数据，帮助用户掌握生产过程中的各项指标。



### 3.5. 预警预报

**实时预警：**监控系统运行状态，当出现异常情况时，实时发出预警信号，并通过界面弹窗、短信或邮件通知用户。

**预测预报：**基于历史数据和实时数据，利用先进的预测模型，对未来可能出现的异常情况进行预报，帮助用户提前采取应对措施。



### 3.6. 趋势分析

**数据趋势：**提供多种数据趋势分析工具，用户可以选择不同的时间范围和数据类型，生成相应的趋势图表，发现数据变化规律和潜在问题。

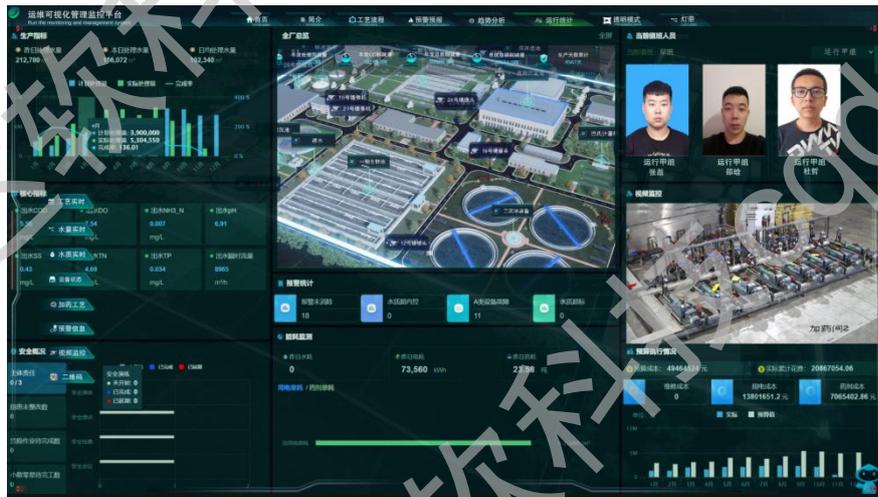
对比分析：支持多组数据的对比分析，用户可以对不同时间段、不同工艺环节或不同设备的数据进行比较，找出差异和改进点。



### 3.7. 运行统计

统计报表：生成详细的运行统计报表，涵盖生产数据、设备状态、能耗情况等多个方面，帮助用户全面了解设施的运行效率和资源消耗。

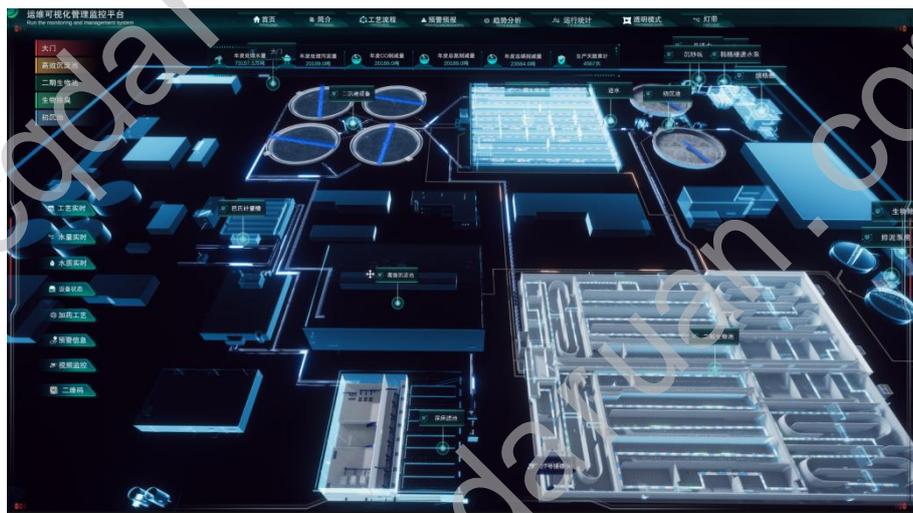
数据导出：支持将统计数据导出为多种格式（如 CSV、Excel、PDF），方便用户进行进一步的数据处理和分析。



### 3.8. 透明模式

**透明视图：**提供透明模式视图，将设施的内部结构和设备布局以透明的方式展示出来，帮助用户深入了解设施的内部构造和运行状态。

**视角切换：**支持多角度视角切换，用户可以从不同的角度查看透明视图，获取更加全面的设备和流程信息。



### 3.9. 灯带显示与隐藏

**显示控制：**提供灯带显示和隐藏功能，用户可以根据需要控制灯带的显示状态，突出显示重要设备和区域，方便操作和监控。

**状态指示：**灯带颜色和亮度可以根据设备运行状态变化，直观显示设备的工作情况和异常状态，提升用户的监控效率。



### 3.10. 统计数据



统计内容年度处理量、年度处理污泥量、年度 CO 削减量、年度总氮削减量、年度总磷削减量、生产天数累计。

在数字孪生水厂中，统计模块提供了详细的年度数据统计报表，帮助用户全面了解设施的运行绩效和环境效益。以下是各项统计内容的详细说明：

#### 3.10.1. 年度处理量

**定义：**年度处理量是指在一个自然年内，设施处理的总污水量。该数据通常以立方米（ $m^3$ ）为单位。

**重要性：**这一指标反映了设施的处理能力和运行负荷，可以帮助管理者评估设备的使用效率和是否需要扩容或改造。

**数据来源：**通过流量计等设备实时监测污水进出流量，汇总全年数据得出年度处理量。

### 3.10.2. 年度处理污泥量

定义：年度处理污泥量指设施在一年内产生并处理的污泥总量，通常以吨（t）为单位。

重要性：污泥处理是污水处理的重要环节，年度处理污泥量可以反映设施的污泥处理效率和环境影响。

数据来源：通过污泥处理设备的数据记录和定期称重，统计全年污泥处理量。

### 3.10.3. 年度 CO 削减量

定义：年度 CO 削减量指设施在一年内通过污水处理工艺减少的碳氧化物（CO）总量，通常以吨（t）为单位。

重要性：碳氧化物是重要的大气污染物，减少 CO 排放对改善空气质量和应对气候变化具有重要意义。

数据来源：通过化学分析和在线监测设备，计算设施在处理过程中减少的 CO 量。

### 3.10.4. 年度总氮削减量

定义：年度总氮削减量是指设施在一年内通过污水处理工艺减少的总氮（TN）总量，通常以吨（t）为单位。

重要性：总氮是水体富营养化的重要指标，削减总氮排放可以有效防止水体富营养化和藻类繁殖，保护水生态环境。

数据来源：通过化学检测和在线监测设备，统计设施在处理过程中减少的总氮量。

### 3.10.5. 年度总磷削减量

**定义：**年度总磷削减量指设施在一年内通过污水处理工艺减少的总磷（TP）总量，通常以吨（t）为单位。

**重要性：**总磷是另一个导致水体富营养化的重要因素，减少总磷排放对于防止水体污染和维持生态平衡至关重要。

**数据来源：**通过化学检测和在线监测设备，统计设施在处理过程中减少的总磷量。

### 3.10.6. 生产天数累计

**定义：**生产天数累计是指设施在一年内实际运行的天数。该数据可以帮助管理者了解设备的运行稳定性和维护需求。

**重要性：**通过统计生产天数，可以评估设施的可靠性和连续运行能力，为设备维护和管理提供数据支持。

**数据来源：**通过设备运行记录和监控系统，统计全年实际运行的天数。

## 3.11. 工艺实时

在数字孪生水厂中，工艺实时模块提供了对整个污水处理流程的全面实时监控和详细展示。以下是各个关键工艺环节的实时监控内容和功能介绍：



### 3.11.1. 初沉池

**功能：**初沉池主要用于去除污水中的悬浮物和大颗粒物，通过重力沉降的方式使悬浮物沉淀。

**实时监控：**平台实时显示初沉池的进水流量、出水流量、悬浮物浓度和泥位高度等关键参数，帮助用户掌握初沉池的运行状态。

**报警系统：**当初沉池的悬浮物浓度或泥位高度超过预设阈值时，系统会发出报警信号，提醒用户进行调整。



### 3.11.2. 生物除臭

**功能：**生物除臭工艺通过生物滤池等设备，利用微生物降解污水中的有机污染物，减少臭气排放。





#### 3.11.4. 高效沉淀池

**功能：**高效沉淀池用于进一步去除污水中的细小悬浮物和颗粒物，通过添加絮凝剂和沉降加速剂，提升沉淀效果。

**实时监控：**平台显示高效沉淀池的进水流量、出水流量、絮凝剂投加量、悬浮物浓度和泥位高度等参数。

**投药控制：**用户可以根据实时数据，优化絮凝剂的投加量和投加时机，确保沉淀效果稳定。



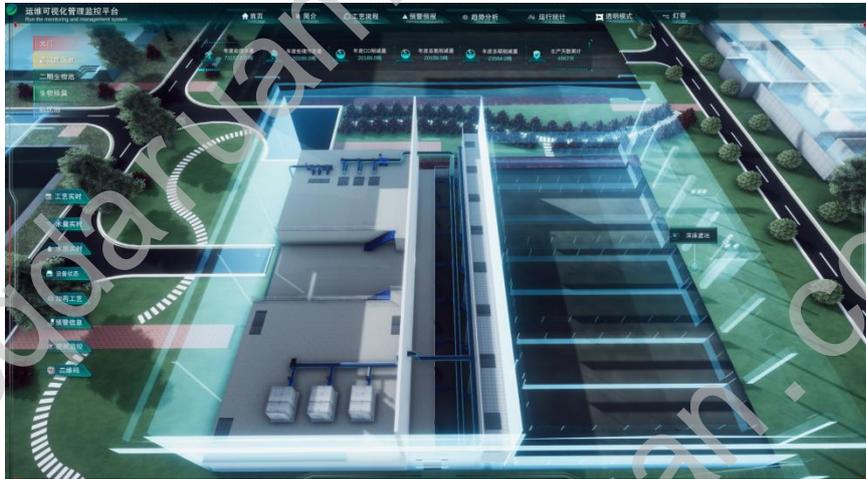
#### 3.11.5. 过滤池

**功能：**过滤池通过砂滤、活性炭滤等过滤介质，去除污水中的细微颗粒物和有机物，进一步提高出水水质。

**实时监控：**平台显示过滤池的进水流量、出水流量、过滤介质压

力和滤速等关键参数，帮助用户掌握过滤效果。

反冲洗控制：当过滤介质压力过高时，系统会提示进行反冲洗操作，确保过滤介质的清洁和过滤效果的持续。



### 3.11.6. 加药工艺

功能：加药工艺用于向污水中添加各种处理药剂，如絮凝剂、消毒剂 and pH 调节剂等，以优化处理效果和水质。

实时监控：平台显示各加药点的药剂投加量、投加速度和药剂浓度等参数，帮助用户精确控制药剂投加。

自动化控制：系统根据实时监控数据，自动调节药剂投加量，确保药剂投加的精准性和处理效果的稳定。







### 3.12.1. 进水流量监控:

**功能:** 监控污水处理厂入口处的进水流量，确保污水处理系统按照设计处理能力正常运行。

**实时数据展示:** 平台实时显示进水流量的瞬时值、平均值和累计值，并提供历史数据曲线，帮助用户了解进水量的变化趋势。

**报警系统:** 当进水流量超过或低于设定的阈值时，系统会发出报警信号，提醒用户及时调整进水量或检查进水管路。



### 3.12.2. 出水流量监控

**功能:** 监控污水处理厂出口处的出水流量，确保处理后的出水符合排放标准，并及时排出系统。

**实时数据展示:** 平台实时显示出水流量的瞬时值、平均值和累计值，并提供历史数据曲线，帮助用户了解出水量的变化趋势。

**报警系统:** 当出水流量异常时，系统会发出报警信号，提醒用户检查出水设备或管路，确保出水正常排放。

水量实时数据  
Water quantity real-time data

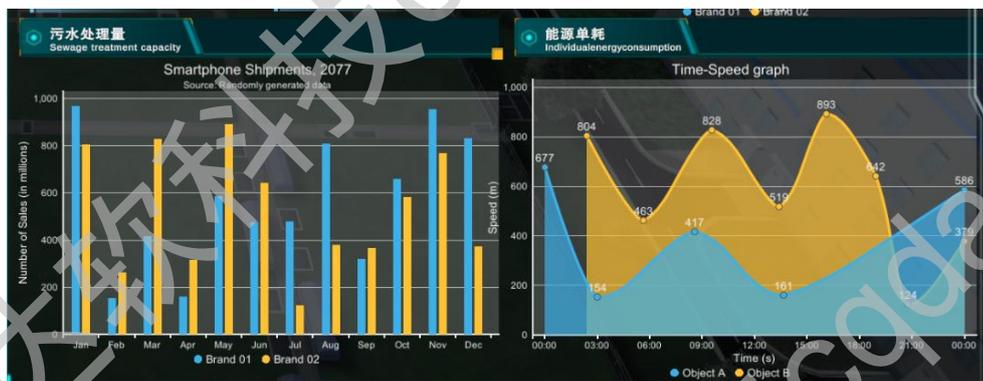
编号	名称	数值	编号	名称	数值
01	进水口累计	541247m <sup>3</sup> /h	01	进水口累计	541247m <sup>3</sup> /h
01	进水口累计	541247m <sup>3</sup> /h	01	进水口累计	541247m <sup>3</sup> /h
01	进水口累计	541247m <sup>3</sup> /h	01	进水口累计	541247m <sup>3</sup> /h
01	进水口累计	541247m <sup>3</sup> /h	01	进水口累计	541247m <sup>3</sup> /h
01	进水口累计	541247m <sup>3</sup> /h	01	进水口累计	541247m <sup>3</sup> /h
01	进水口累计	541247m <sup>3</sup> /h	01	进水口累计	541247m <sup>3</sup> /h
01	进水口累计	541247m <sup>3</sup> /h	01	进水口累计	541247m <sup>3</sup> /h
01	进水口累计	541247m <sup>3</sup> /h	01	进水口累计	541247m <sup>3</sup> /h
01	进水口累计	541247m <sup>3</sup> /h	01	进水口累计	541247m <sup>3</sup> /h
01	进水口累计	541247m <sup>3</sup> /h	01	进水口累计	541247m <sup>3</sup> /h

### 3.12.3. 各工艺环节的水量监控

功能：监控污水处理过程中各个工艺环节的水量变化，包括初沉池、二级生物池、高效沉淀池、过滤池等。

实时数据展示：平台实时显示各工艺环节的进水流量和出水流量，帮助用户掌握各环节的处理效率和运行状态。

数据分析：提供各工艺环节的水量平衡分析功能，用户可以查看进出水量的对比和变化趋势，优化处理工艺和水量调度。



### 3.12.4. 水量数据统计和报表：

功能：对实时监控的水量数据进行统计分析，生成各类报表和图表，便于用户查看和管理。

统计内容：包括每日、每周、每月和每年的进水量、出水量、各工艺环节的水量数据，以及水量平衡和处理效率分析。

报表导出：用户可以将统计报表导出为多种格式，如 PDF、Excel 等，方便进行存档和共享。



### 3.13. 水质实时

统计数量设备总数、水量数据汇总、实时数据（编号、名称、实时值）、出水水质折线、进水水质折线、药耗分析

数字孪生水厂的统计数量模块旨在提供污水处理系统各类数据的详细统计和分析。该模块包括设备总数、水量数据汇总、实时数据监控、出水和进水水质折线图、药耗分析等功能。以下是对各功能的详细说明：



### 3.13.1. 设备总数

**功能：**统计污水处理系统中所有设备的总数量，包括初沉池、二级生物池、高效沉淀池、过滤池、加药设备等。

**实时显示：**平台实时显示设备的总数量及其分类统计，帮助用户了解系统的设备配置和运行情况。

**维护提醒：**系统根据设备的运行时间和状态，提供维护提醒功能，帮助用户及时进行设备保养和维修。



### 3.13.2. 水量数据汇总

**功能：**汇总污水处理系统各环节的水量数据，包括进水量、出水量和各工艺环节的水量。

**数据展示：**平台提供每日、每周、每月和每年的水量数据汇总，帮助用户掌握水量的总体变化趋势。

**报表生成：**用户可以生成水量数据汇总报表，并导出为多种格式，如 PDF、Excel 等，便于存档和分析。



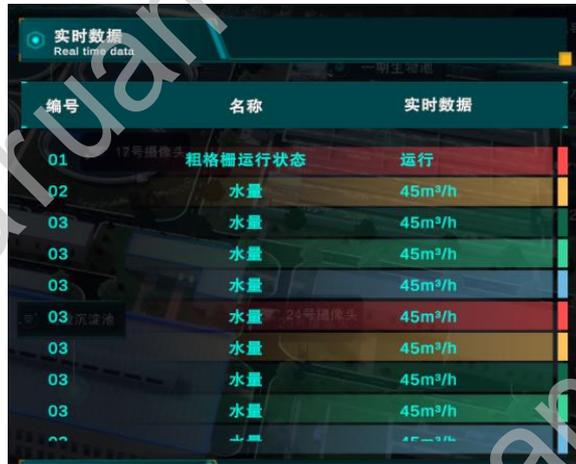
### 3.13.3. 实时数据（编号、名称、实时值）

**功能：**实时监控污水处理系统中各个监测点的实时数据，包括设备运行状态、流量、压力、温度、pH 值等。

**数据展示：**平台显示每个监测点的编号、名称和实时值，帮助用

户快速定位和查看关键参数。

报警系统：当实时数据超过预设阈值时，系统会发出报警信号，提醒用户及时处理异常情况。



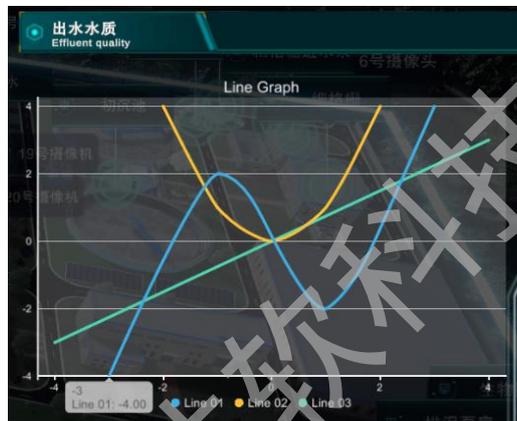
编号	名称	实时数据
01	粗格栅运行状态	运行
02	水量	45m³/h
03	水量	45m³/h

### 3.13.4. 出水水质折线

功能：监控污水处理系统出水口的水质指标变化，包括 COD、NH3-N、pH 值、总磷、总氮、悬浮物等。

折线图展示：平台提供出水水质折线图，显示各水质指标的实时值和历史变化趋势，帮助用户掌握出水水质的动态变化。

数据分析：系统提供出水水质的统计分析功能，用户可以查看不同时间段的水质变化，优化处理工艺和控制参数。

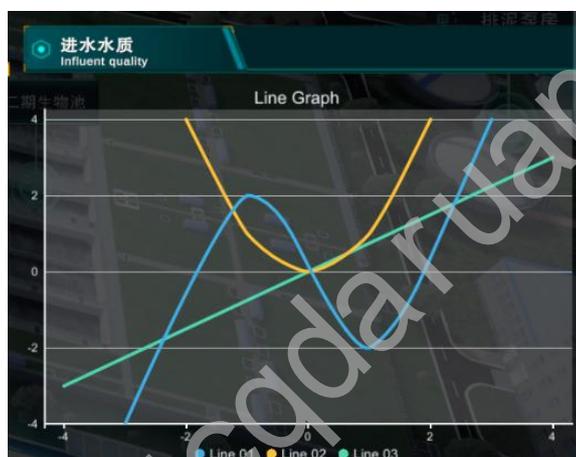


### 3.13.5. 进水水质折线

功能：监控污水处理系统进水口的水质指标变化，包括 COD、NH<sub>3</sub>-N、pH 值、总磷、总氮、悬浮物等。

折线图展示：平台提供进水水质折线图，显示各水质指标的实时值和历史变化趋势，帮助用户了解进水水质的动态变化。

数据分析：系统提供进水水质的统计分析功能，用户可以查看不同时间段的水质变化，优化处理策略和工艺调整。

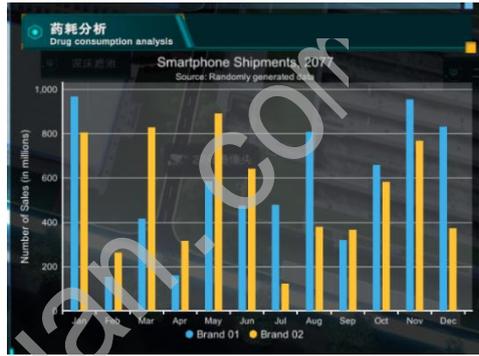


### 3.13.6. 药耗分析

功能：统计和分析污水处理过程中各类药剂的使用情况，包括絮凝剂、消毒剂、pH 调节剂等。

数据展示：平台显示每种药剂的使用量、投加频率和成本分析，帮助用户了解药剂的消耗情况。

优化建议：系统根据药耗数据和处理效果，提供药剂投加的优化建议，帮助用户降低药耗成本和提升处理效果。



### 3.14. 设备状态

设备实时运行状态、污水处理达标率、能源单耗、污水处理量（今年）；数字孪生水厂中的设备状态模块旨在提供污水处理系统中所有设备的实时运行状态和相关指标的详细信息。该模块包括设备实时运行状态、污水处理达标率、能源单耗以及今年的污水处理量等功能。以下是对各功能的详细介绍：



#### 3.14.1. 设备实时运行状态

功能：实时监控污水处理系统中所有设备的运行状态，包括启动、停止、故障等状态。

**数据展示：**平台显示每台设备的实时运行状态，并用不同颜色或图标表示设备的状态变化，帮助用户快速了解设备的运行情况。

**报警系统：**当设备出现故障或异常运行时，系统会发出报警信号，并提供详细的故障信息和处理建议，帮助用户及时进行维护和维修。

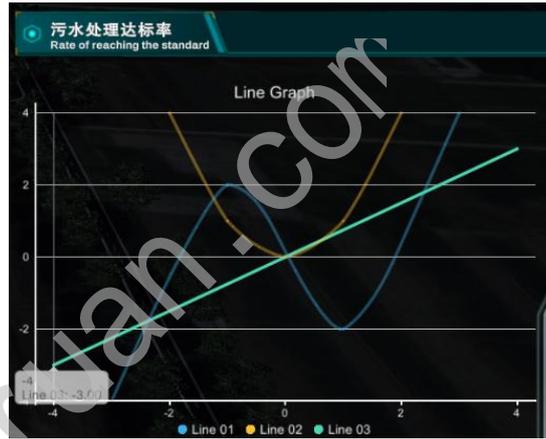


### 3.14.2. 污水处理达标率

**功能：**监控污水处理系统的出水水质，确保处理后的污水达到环保标准。

**数据展示：**平台显示各项水质指标的实时值和达标率，包括 COD、NH<sub>3</sub>-N、pH 值、总磷、总氮、悬浮物等。

**统计分析：**系统提供污水处理达标率的统计分析功能，用户可以查看不同时间段的达标率数据，优化处理工艺，提升出水水质。

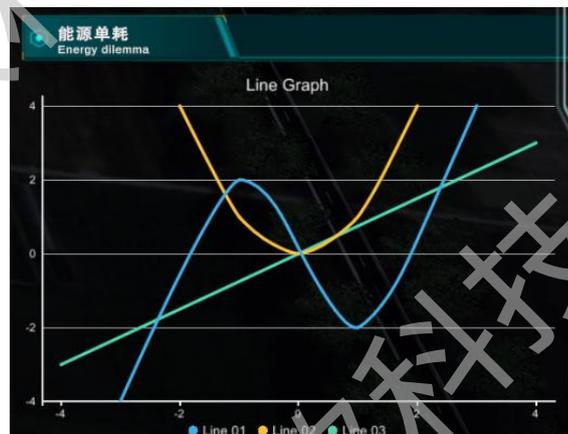


### 3.14.3. 能源单耗

功能：监控污水处理过程中各类能源的消耗情况，包括电能、天然气、蒸汽等。

数据展示：平台显示每种能源的实时消耗量和单位处理水量的能源消耗情况（即能源单耗）。

优化建议：系统根据能源消耗数据和处理效果，提供能源消耗的优化建议，帮助用户降低能耗成本，提高能源利用效率。

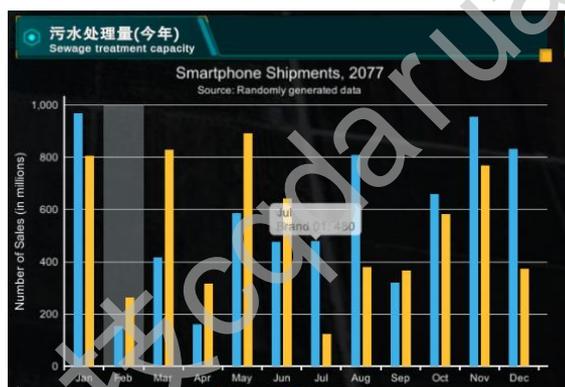


#### 3.14.4. 污水处理量（今年）

功能：统计今年以来污水处理系统的总处理量，帮助用户了解年度处理任务的完成情况。

数据展示：平台显示今年每月的污水处理量和累计处理量，并提供处理量的历史数据对比，帮助用户分析处理量的变化趋势。

目标管理：用户可以设定年度处理目标，系统会根据实时处理量和目标值，提供完成进度和差距分析，帮助用户合理安排处理任务。



#### 3.15. 加药工艺

在平台的加药工艺模块中，用户可以实时监控各类药剂的投加情况，包括絮凝剂、消毒剂、pH调节剂等。系统会根据污水水质的实时数据和处理需求，自动调节药剂的投加量，确保每种药剂的用量科学合理，避免过量或不足。



此外，平台还提供药剂使用情况的历史数据记录和分析功能，用户可以查看不同时间段内的药剂使用量和效果评估。系统根据药剂使用数据和处理效果，提供优化建议，帮助用户降低药耗成本，同时提升污水处理的效率和出水水质。