

产品名称：城市排水系统运行风险预测与辅助决策产品

Notion:

1. 目标人群：水务运维人员/城市管理人员。
2. 主要问题：提前预测排水情况较为困难，多为时候解决，带来经济损失与生活质量问题。
3. AI 解决问题：多种因素下对于未来排水趋势的判断。

业务拆解：

1. 城市片区排水系统运行原理：

以小区为单位汇集生活污水与区域雨水，连接至市政主体排水管统一排向市政污水处理厂（雨水根据早期规划的不同，可能与生活污水一起排入污水处理厂，也可能向就近的自然水体排出，根据具体情况分析）

2. 影响排水负荷的因素：

- 1) 降雨情况
- 2) 居住人口
- 3) 公共用水使用频率（如有）
- 4) 管道淤积，堵塞，老化情况

3. 运行风险：

超负荷（污水厂无法承担过量的污水处理）

溢流（在市政管路，小区等地由于污水无法正常排放导致反溢）

管道老化/磨损/淤积

污水厂污水浊度不足(导致反应区微生物营养不够, 印象处理能力)

PRD 部分

一、背景&目标

城镇污水是人类生产生活的必然产物, 规范化地处理污水是保护环境, 实现可持续发展的必要举措。但随着城市建设的不断发展, 许多污水处理设施与城市管道渐渐的暴露出规模不够, 管网运行能力退化严重等问题, 这部分其实是可以通过改建翻修管道, 与扩建污水处理厂等举措解决的。但在实际生活中, 处理这类问题却总在产生问题之后, 这样的处理模式对于人们的正常生活质量与公共经济均产生了不良影响, 且有可能进一步损害已经无法正常工作的污水系统, 造成进一步的损失。

本产品的目标是通过准确的生产生活数据与一定量的预测, 还原一个片区的污水排放情况与突发情况的预测, 为城市水系统的运维提供有力的支持。

二、用户&使用场景

本产品主要提供给政府城市运营部门监管人员与水务系统运维人员使用, 核心目的是让这类工作人员能够直观的看到需要负责的城市片区污废水处理运行情况, 方便其报告日常情况与针对风险提出解决方案等。城市改造时可以提供给设计人员便于其了解城市排水情况。

使用场景:

1. 日常运行监控

2. 暴雨/节假日前的风险预判
3. 运维资源调度支持

三、核心功能

核心需求：未来 24-72 小时内，哪些区域的排水系统运行存在风险
子需求：

1. 能预测排水负荷变化趋势
2. 能给出风险等级判断
3. 能解释风险来源
4. 能给出可执行的运维建议

四、产品使用

功能一：排水负荷预测（AI 模块）

数据输入：

1. 历史排水量
2. 降雨量（需分辨是否合流制）
3. 用水人数
4. 生产/浇洒用水

输出结果：

1. 未来 24-72 小时排水负荷区间
2. 趋势变化图

功能二：运行风险评估（非 AI 决策，但可通过量化数据直接产出）

将预测的系统负荷与系统设计能力对比，输出风险等级（低/中/高）

功能三：风险说明与辅助决策

风险说明：识别导致风险上升的因素（降雨、人口波动等）

辅助决策建议：加强重点区域巡查、发送预警给相关单位、提前协调下游污水厂

五、数据设计（Data）

1. 数据来源：（以模拟为主，公开数据为辅）

1) 排水量数据（历史数据模拟）

2) 降雨数据（历史数据模拟或使用公开数据，可连接天气预报部门实现对极端天气的推测）

3) 区域属性数据（根据政策规定）

2. 数据难点：

实际项目中数据存在缺失和口径不统一，需要跨部门甚至多部门协作

本项目以验证产品逻辑为目标

六、使用边界

可以使用 AI 的部分：

1. 排水负荷趋势预测

2. 危险因素判断

不使用 AI 的部分：

1. 风险等级定义（但可以通过提前设置风险系数自动生成风险等级）

2. 运维决策（可以通过语言大模型提供部分建议，但不能决定决策）

七、成功指标

1. 预测排水模型与实际排水情况相合，平时误差少于某一既定值

2. 提前识别风险，报告风险因素

3. 运维人员对于风险判断的满意程度（误报，夸大或少报的程度）

4. 对于决策的帮助

八、风险&后续优化

1. 潜在风险：

1) 获取数据的渠道不够真实，并且很难获取到全面准确的基础数据

2) 极端情况下很难正确预测

3) 每一个污水管片区分管诸多地块，如果某一个或者几个地块改变了下垫面的类型或者出现别的作用，对模型的影响很大

2. 后续优化方向：

1) 拓宽获取基础数据的渠道，注重实时性，准确性

2) 分地块精细化建模，以防某一地块的变动对大模型影响过大

3) 应与运维系统实时对接，得到数据端支持并且快速反应至决策端

