

## 前言

近年来随着各地城市化进程的加快，各地均出现了大量的隧道及下穿人行道。这些道路由于地势较低（大部分位于地下）。极易产生积水。

传统的市政排水系统多采用液位或浮球开关的控制水泵工作。其优势是结构简单，成本低廉。缺点是无监测，管理功能。在排水系统出现问题后，往往是在路面产生积水后，收到市民投诉管理人员才收到消息。管理上严重滞后。

系统主要是对传统排水系统的功能扩充，通过智能化改造，可实现远程水泵控制、水位水泵控制、蓄水池水位监测报警、外河水位监测报警、水泵工作状态检测报警（高水位时水泵是否工作，低水位时是否停止，是否超负荷，是否超时…）、路面积水检测报警（分为积水及严重积水，检测到后现场 LED 屏显示警告文字，音箱循环播放警告语音）、及配套路灯工作状态检测…等功能。

平时使用液位开关控制水泵，控制主机监视水泵工作状态。

水位达到，水泵是否工作。

水位过低，水泵是否停机。

水泵工作电流是否过高（缠绕），是否过低（空载）。

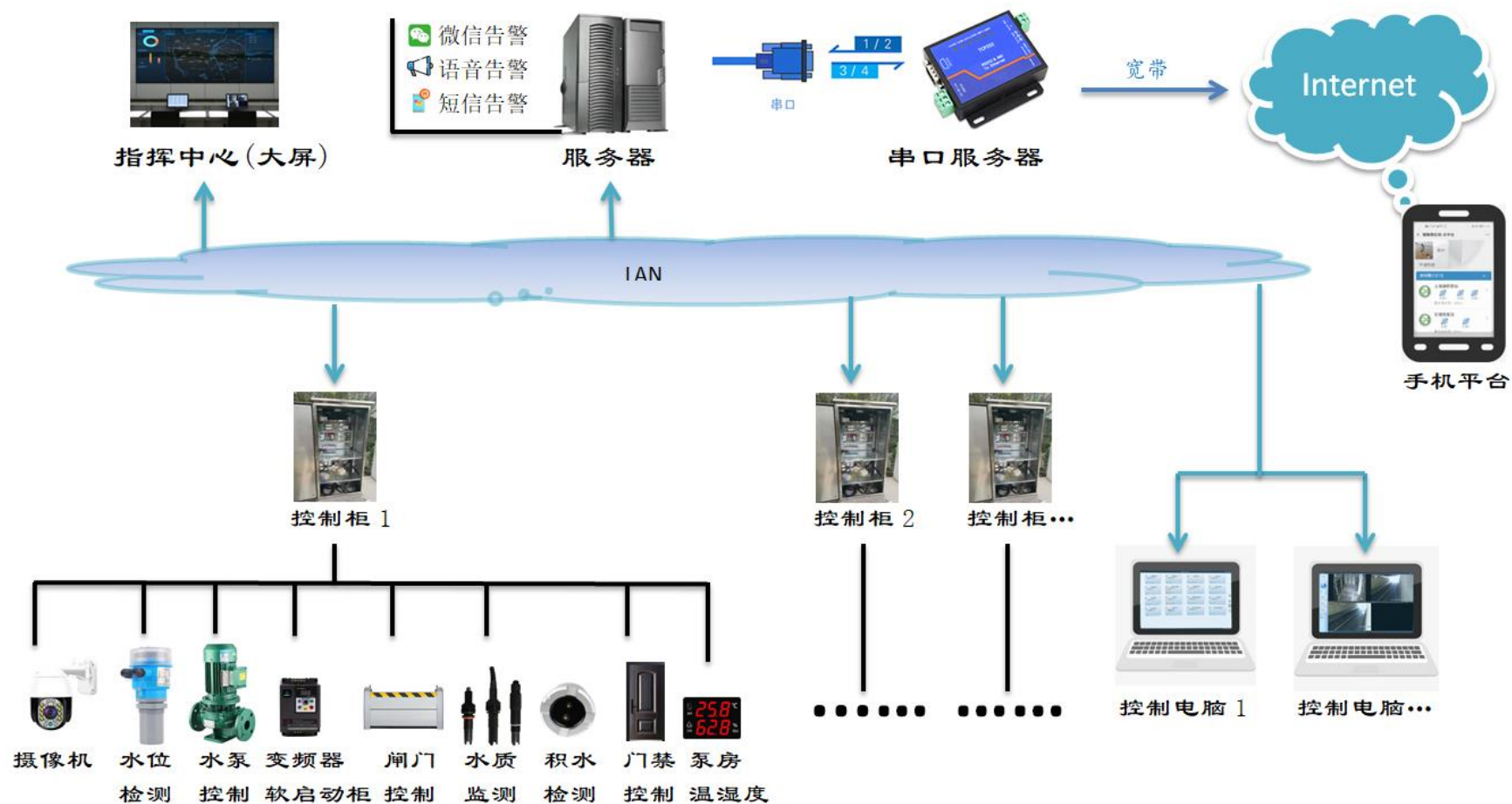
当液位开关出现故障后，由主机接管控制功能。

采用嵌入式架构设计，方便功能扩展。

## 系统特点

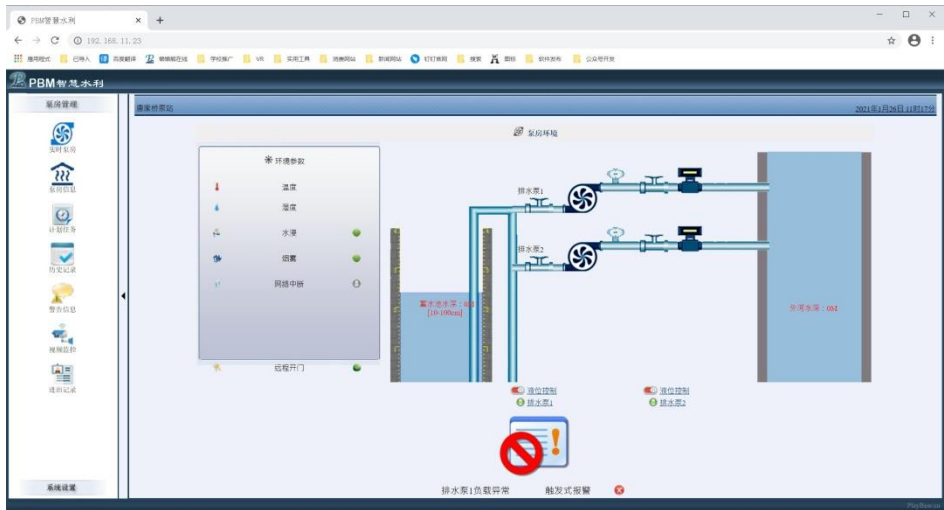
- 1、 采用**嵌入式**主机，内嵌 **WEB** 控制**页面**，功能升级方便。即可单机使用也可接入平台统一管理。
- 2、 **双路控制**系统，平时由液位开关控制水泵，主机**监测水泵**工作状态（到达指定水位水泵是否开机，低水位是否正常关机，水泵是否超时工作...），发现异常后及时告警。  
发现水泵控制异常后可由主机**自动接管**水泵控制。
- 3、 **多种 PLC** 支持，系统可支持国产、西门子、三菱等各个品牌的多种 **PLC** 型号，并可通过整合协议支持市面其它 **PLC**。
- 4、 实时**水位监测**，系统支持电子水尺及声波、激光、沉浸式**多种**液位检测**设备**，并可通过整合协议添加市面水位检测设备。
- 5、 **实时**检测水泵的工作**状态**并显示（人工开启也可被检测），同时检测水泵的工作**电压、电流、功率**等参数。
- 6、 **多系统，多模块**控制模式。以应对不同管理层需求。
  - 一、维护人员可通过内嵌 **WEB** 页面操作及维护。
  - 二、泵房管理员通过排水系统模块与视频联动进行操作或查阅设备状态、参数、实时视频。
  - 三、手机微信平台作为补充操作方式。
  - 四、指挥人员通过智慧监测平台，对所有设备运行状态、水位、视频进行实时的监管。
- 7、 系统完全**自主研发**，支持功能升级及定制。

## 系统结构图



## 内嵌 WEB 系统

控制主机内嵌有 WEB 操控页面，可直接登陆主机进行参数查阅、水泵控制、任务定制、记录查询、运行参数设置等所有系统功能。即可单机独立运行，也可联网工作。



实时泵房状态管理，显示泵房各项参数，告警信息及水泵控制，当水运行时，显示动态图。



自定义计划任务，根据液位或时间来自动安排水泵工作。

泵名	开启时间	开启方式	开启水位	关闭时间	关闭方式	关闭水位	运行时长
排水泵2	2021/3/11 10:04:43	其它	68cm	2021/3/11 10:11:55	计划	39cm	7分12秒
排水泵2	2021/3/11 8:07:07	其它	68cm	2021/3/11 8:13:49	计划	39cm	6分42秒
排水泵2	2021/3/11 0:37:12	其它	68cm	2021/3/11 0:43:44	计划	39cm	6分32秒
排水泵2	2021/3/10 18:06:46	其它	62cm	2021/3/10 18:13:24	计划	39cm	6分38秒
排水泵2	2021/3/10 6:50:55	其它	62cm	2021/3/10 6:57:29	计划	39cm	6分34秒
排水泵2	2021/3/9 23:58:14	其它	61cm	2021/3/10 0:04:49	计划	39cm	6分35秒
排水泵2	2021/3/9 17:59:47	其它	61cm	2021/3/9 18:06:30	计划	39cm	6分43秒
排水泵2	2021/3/9 13:09:53	其它	62cm	2021/3/9 13:16:43	计划	39cm	6分50秒
排水泵2	2021/3/9 8:40:58	其它	62cm	2021/3/9 8:47:47	计划	39cm	6分49秒
排水泵2	2021/3/9 4:58:01	其它	62cm	2021/3/9 5:04:47	计划	39cm	6分46秒
排水泵2	2021/3/9 1:33:36	其它	62cm	2021/3/9 1:40:31	计划	39cm	6分56秒
排水泵2	2021/3/8 22:19:27	其它	62cm	2021/3/8 22:26:18	计划	39cm	6分51秒
排水泵2	2021/3/8 19:07:19	其它	61cm	2021/3/8 19:14:27	计划	39cm	7分8秒
排水泵2	2021/3/8 17:25:52	其它	62cm	2021/3/8 17:33:04	计划	39cm	7分12秒
排水泵2	2021/3/8 12:49:47	其它	62cm	2021/3/8 12:56:39	计划	39cm	6分52秒
排水泵2	2021/3/8 7:57:41	其它	62cm	2021/3/8 8:04:30	计划	39cm	6分49秒
排水泵2	2021/3/8 4:07:47	其它	68cm	2021/3/8 4:14:51	其它	40cm	7分4秒
排水泵2	2021/3/8 0:45:09	其它	68cm	2021/3/8 0:52:13	其它	40cm	7分4秒
排水泵2	2021/3/7 21:44:40	其它	68cm	2021/3/7 21:51:32	其它	40cm	6分52秒
排水泵2	2021/3/7 19:03:56	其它	68cm	2021/3/7 19:11:06	其它	40cm	7分10秒
排水泵2	2021/3/7 16:42:18	其它	68cm	2021/3/7 16:49:11	其它	41cm	6分53秒
排水泵2	2021/3/7 14:32:29	其它	68cm	2021/3/7 14:39:33	其它	41cm	7分4秒
排水泵2	2021/3/7 12:34:37	其它	68cm	2021/3/7 12:41:42	其它	41cm	7分5秒
排水泵2	2021/3/7 10:41:49	其它	68cm	2021/3/7 10:48:54	其它	40cm	7分5秒
排水泵2	2021/3/7 9:09:12	其它	68cm	2021/3/7 9:16:34	其它	41cm	7分22秒
排水泵2	2021/3/7 7:42:50	其它	68cm	2021/3/7 7:50:12	其它	40cm	7分22秒
排水泵2	2021/3/7 6:16:15	其它	68cm	2021/3/7 6:23:50	其它	40cm	7分35秒
排水泵2	2021/3/7 4:29:44	其它	64cm	2021/3/7 4:36:48	其它	40cm	7分4秒
排水泵2	2021/3/7 2:23:39	其它	68cm	2021/3/7 2:30:56	其它	40cm	7分17秒
排水泵2	2021/3/6 23:23:47	其它	64cm	2021/3/6 23:30:50	其它	40cm	7分3秒

水泵工作日志，系统自动记录，泵名、开启时间，开启时水位、开启方式、关闭时间、关闭方式、关闭时水位、运行时长。

开启/关闭方式说明：

网页：内嵌 WEB 面开启。

服务：通过服务器开启，集控软件，手机均属于此项。

计划：计划任务开启。

其它：系统外第三方开启，手动，或液位开关。

水泵名称	型号	功率	启动水位	停止水位	控制方式	流量	扬程
排水泵1		1.5KW	70cm	20cm	液位	15m³/h	10米
排水泵2		1.5KW	59cm	15cm	液位	15m³/h	10米

泵房信息，查阅泵房的建设及养护各项相关信息、水泵参数、实景照片等内容。

## 其它主要功能:

**水位检测:** 检测内河、外河、蓄水池水位, 水位异常时及时告警。

**温湿度检测:** 检测泵房内的温度, 湿度。

**水泵参数检测:** 实时检测水泵的工作电压、电流、功率。并以此判断水泵工作状态。

**水泵状态监测:** 实时监测水泵的工作状态, 并在发生异常情况时及时告警。

水位超高, 水泵未开机。

水位超低, 水泵未停机。

水泵超长时间运行。

水泵功率异常, 过高(缠绕), 过低(空转)。

**门禁系统:** 给泵房增加门禁, 以方便用户进出。

**路面积水检测:** 检测路面积水情况, 系统分两段报警, 发现积水, 严重积水。并可与 LED 屏、音箱、闸机进行联动。

**路灯故障检测:** 检测路灯工作电流, 发现异常时及时告警。

## PBM 手机微信平台

利用微信开放平台建设的一个集手机告警、监视、控制于一体的远程控制系统。



实时告警信息推送。当系统出现告警信息后，实时推送到用户微信上。点击信息则跳转到告警设备详情页面。





实时查看所有泵站运行数据，并以动画的方式显示水泵工作状态，  
实时显示监测点水位数据。





点击水泵名称显示泵房详细数据，水泵运行状态、电压、电流、功率、水位、泵房温度、泵房湿度。及水泵控制、门禁控制、实时视频监控等功能。

由于手机及在线云平台需要连通公共网络。而系统考虑到安全问题（直连外网如网络被黑客攻击，会导至水泵被操控、系统数据被修改...），一般情况下运营商禁止控制网络与外网连接。

为解决此安全问题，同时又要方便用户远程使用，公司利用串口通信技术。开发而成的串口转发服务器。



串行通信是指使用一条数据线，将数据一位一位地依次传输，每一位数据占据一个固定的时间长度。由于其通信方式极为原始，发送及响应都需要编写专门程序及协议进行配合。从根源上杜绝了黑客及病毒的传播途径，因此被广泛应用于工业控制领域。

正常模式下，内网服务器通过电脑串口将数据发送到串口服务器，串口服务器接收到数据后，检测数据包格式，如格式正确则将数据转发至云服务器。

当云服务器返回数据时，串口服务器先检查是否开启单向通信，如开启则不接收任何云数据。此时云平台，只能监测状态，而不能控制。如未开启则检查数据包格式，如格式正确，则将数据回传至内网服务器执行。

## PBM 云平台

PBM 云平台是将分布在各地方的 PBM 物联网设备（机房动力环境监测、智慧水利、市政积水检测、水质检测）的数据集中收集于云端数据平台。并对数据处理加工后反馈给用户，使用用户随时随地可以掌握设备运行情况，同时支持云端对控制设备。

系统支持 WEB（网页登陆）方式，及手机微信公众号平台方式进行操作。

PBM 云平台支持多种第三方平台数据对接。通过各种视频平台获取摄像机实时画面，利用高德地图 API 进行 GIS 设备定位。从而使系统的应用更为简洁高效。

同时系统开放第三方接口，支持第三方平台的从 PBM 云平台中获取设备各项运行参数。使得各个智慧平台间轻松实现数据交互。

PBM 云平台采用模块化设计，左侧为各功能模块实时数据图标，右侧为告警信息列表。



基于 GIS 地理图信息打造实时的位置及状态显示，以最直观的效果向用户展示数据。



实时视频监控画面与所有水泵，门禁及各项环境参数显示控制功能整合到一个界面，使的操控同时掌握现场情况。



每年 1 月 1 日系统将自动生成年报（总结上一年度的设备运行时长、能耗、排水量及运维情况）并通过手机推送用户。





## 工程实拍



## 知识产权

