



基于dotNET构建现代IoT平台

.NET + IOT = ?!

黄国石

12月16日



我将以物联网从业者的角色，从底层边缘网关开发到上层数据分析应用，讲一讲如何基于dotNET技术构建一个现代IoT平台的技术架构。希望能够带领大家快速进入物联网行业！





前言

PREFECT

借助 .NET，可以开发在任何平台上运行的任何应用程序类型。开发者可以在熟悉的环境中在其之间重复使用技能和代码。这意味着开发人员能够以更少的成本，更快地构建应用。



.NET 是面向重视生产力、性能、安全性和可靠性的开发人员的终极平台。



目录

CONTENTS



01

边缘网关

02

IOT平台

03

数据中台

04

物联网应用



边缘网关

PART01

在嵌入式工业计算机上进行.NET Core 开发，以获取强大的边缘计算能力，就近处理数据，实时响应业务逻辑。





A4控制蠕动泵给桌面盆栽

浇水

为什么选择.NET?

我想要的，它都行

跨平台

在PC上开发
调试，跑在嵌
入式设备上

1

高性能

在128M内存
设备上运行

2

可观测

.NET大型生态
系统，全面监测
各种类型应用

3

安全可靠

.NET持续更新，
长时间稳定运行
在各种恶劣环境

4

跨平台

跨平台是.NET在物联网
最大的魅力所在!

在PC上开发&调试代码,
部署&运行在嵌入式设
备上!

```
var host = new A2();

// 配置并打开串口COM1
var serial = host.CreateSerial(Coms.COM1, 9600);
serial.Received += Serial_Received;
serial.Open();

// 服务器地址, 可保存在配置文件中, 支持tcp/udp地址
var server = "tcp://10.0.2.6:888";
var uri = new NetUri(server);
var client = uri.CreateRemote();
client.Log = XTrace.Log;
client.Received += OnReceiveSocket;
client.Open();

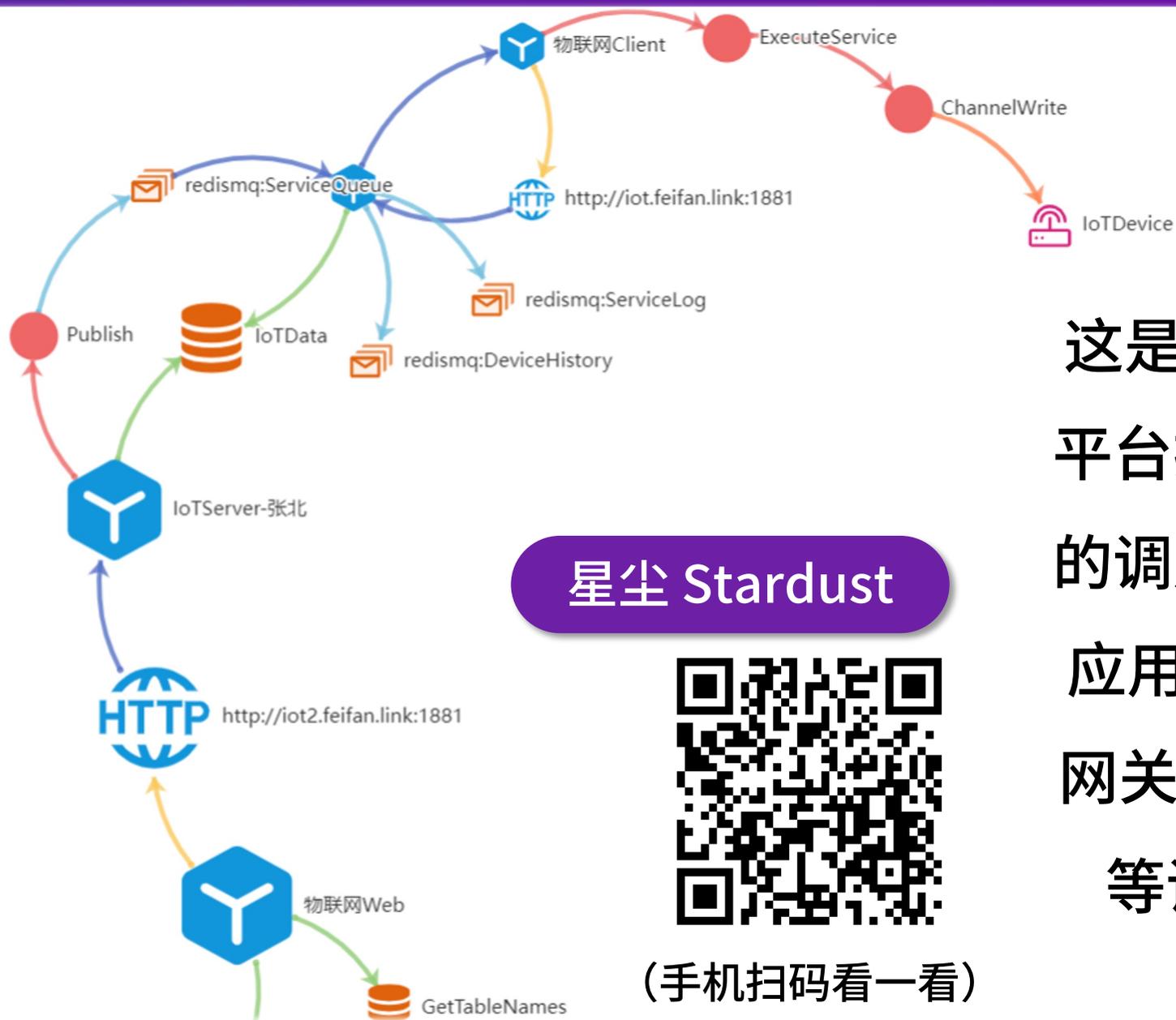
_serial = serial;
_client = client;

// 等待退出
Console.ReadLine();
}

1 个引用 | 0 项更改 | 0 名作者, 0 项更改
private static void Serial_Received(Object sender, ReceivedEventArgs e)
{
    var pk = e.Packet;
    if (pk.Total == 0) return;

    var buf = pk.ReadBytes();

    // 发送串口数据到服务器
    var rs = new Packet(buf, 0, buf.Length);
    _client.Send(rs);
}
```



可观测

这是Web应用通过IoT平台控制自动浇花系统的调用链，汇集了业务应用、IoT平台、边缘网关以及Modbus设备等诸多.NET应用。

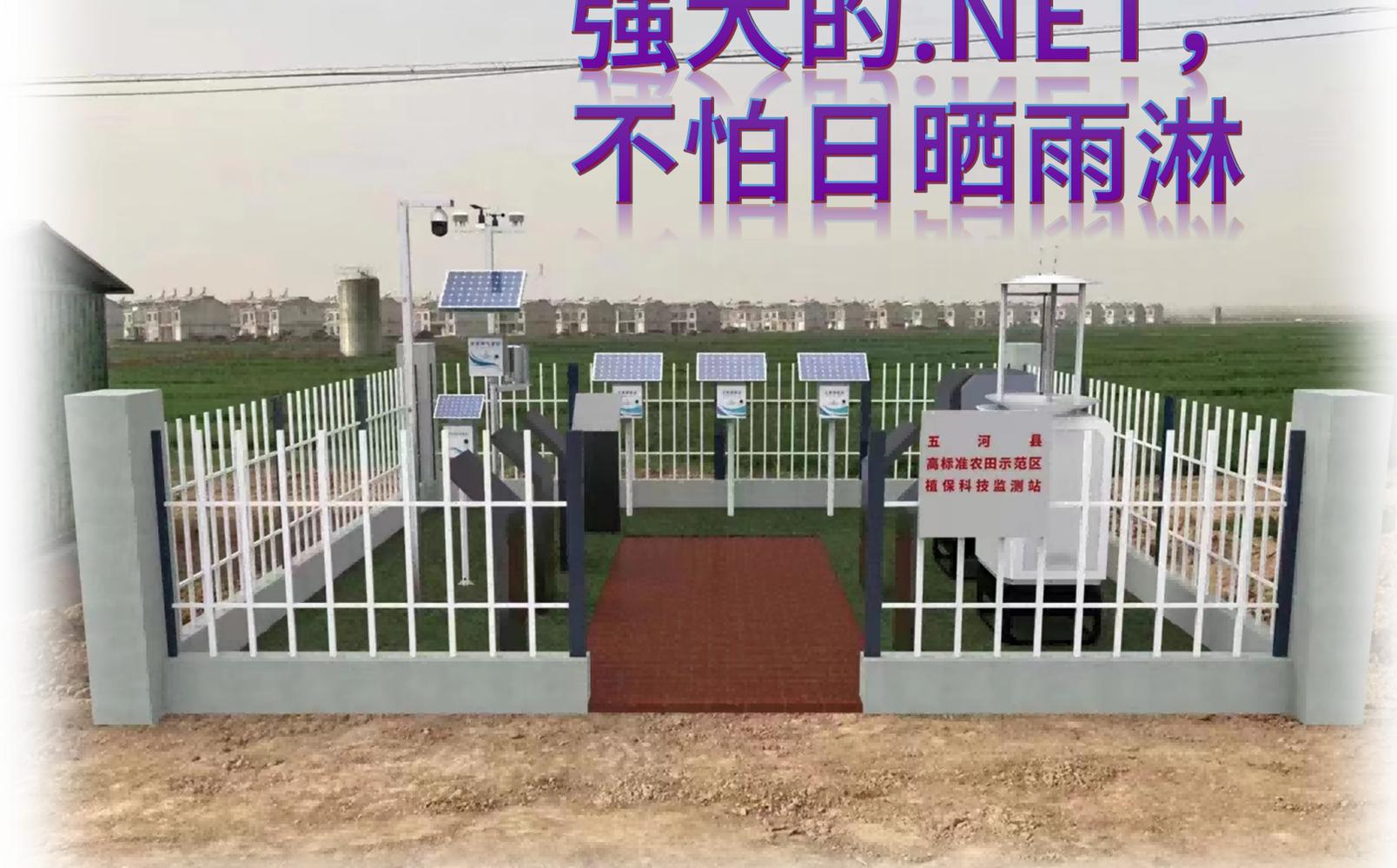
星尘 Stardust



(手机扫码看一看)

强大的.NET，
不怕日晒雨淋

安全可信



串口通信

最常见的设备
间连接

01

HTTP

对开发者最友
好的通信协议

02

MQTT

物联网协议之
王者

03

Modbus

最常见的PLC
与传感器协议

04

以太网

有线网络最稳
定可靠

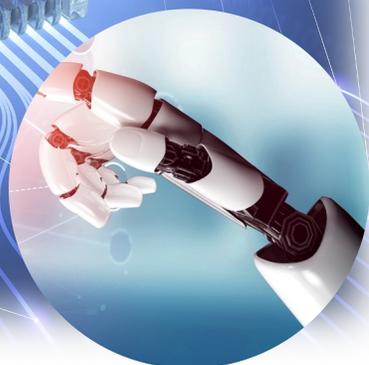
05





有线网优先

有线网络能够提供99.9999%可用性；而4G网仅有99%；



以太网>串口

具有数据帧重发纠正能力的以太网协议，优于简单直接的串口协议。



数据缓存

本地应用必须具备数据缓存能力，待网络恢复后继续上传。

最大挑战是？

物联网最大挑战在于“网”，或者说是“联网”，没有网络，一切都无从谈起！



IOT平台

PART02



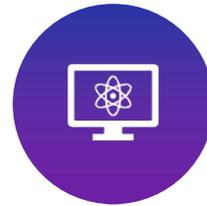
IoT平台负责接收处理来自不同设备的各种异构数据，清洗整理后存入时序库，并提供给下游各个应用系统。

IoT平台接入技术



ZeroloT

新生命团队开源的IoT平台脚手架，帮助开发者建立自己的IoT平台。



MQTT接入

30%

简单易用，适用于直连设备，用户只关注最新状态数据。

NewLife.MQTT



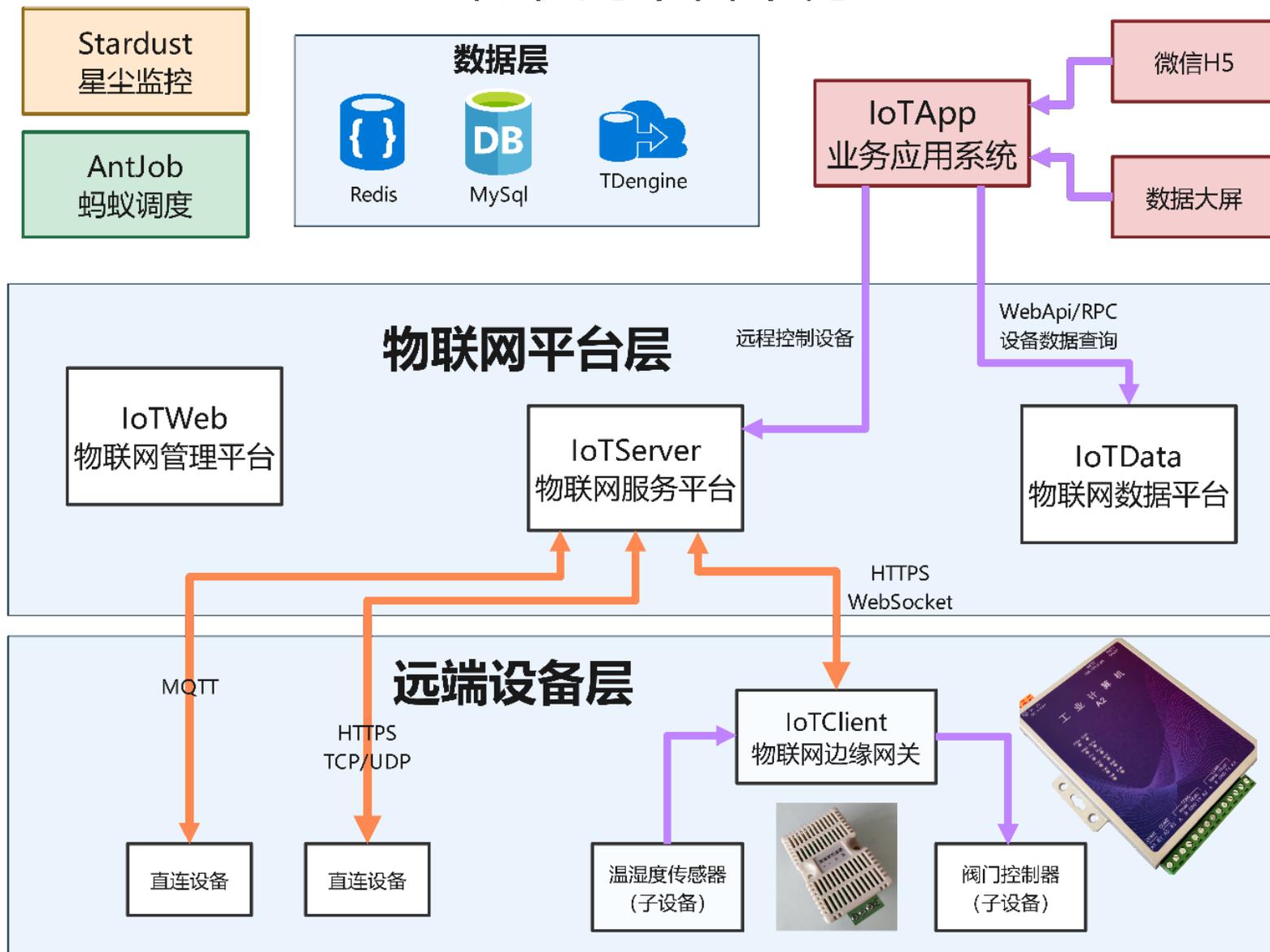
HTTP接入

70%

客户端自主可控，WebApi开发各种强大功能。集群部署，可观测。

NewLife.IoT

物联网平台架构



IoT平台技术重难点

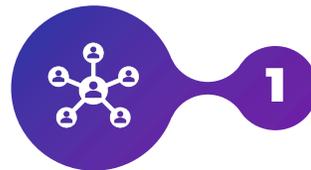


数据清洗

接收到的数据带有一定比例异常数据，需要剔除。

数据存储

数据批量落库，更高要求可使用时序数据库。

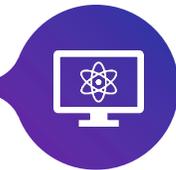


1

接口标准

不同设备，使用同一套接口来接入。

2



数据流转

借助消息队列，把标准数据传递给下游各个应用。

3



4





分表压缩

中小型IoT项目，
直接使用关系型数据库分表压缩存储，
每天一张表。

Name	Engine	Version	Row Format	R
DeviceData_20231209	InnoDB	10	Compressed	
DeviceData_20231210	InnoDB	10	Compressed	
DeviceData_20231211	InnoDB	10	Compressed	
DeviceData_2023				
DeviceData_2023				
DeviceData_2023				
DeviceEvent				
DeviceGroup				
DeviceHistory				
DeviceLog				

STREAM: DeviceData

#	id
694	1702483189769-5
695	1702483189769-4
696	1702483189769-3
697	1702483189769-2
698	1702483189769-1
699	1702483189769-0
700	1702483188783-2

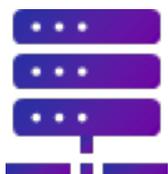
2023-12-12 09:24:37.805

ID

1702483189769-4

值 (表示为 JSON 对象): 大小: 123 bytes

```
{
  "DeviceId": "244",
  "Id": "7140852847781144282",
  "Name": "CpuRate",
  "Timestamp": "1702483189541",
  "Type": "Single",
  "Value": "0.0254"
}
```



Redis队列

采集上报数据写入
RedisStream队列，驱
动下游多个应用系统。



(手机扫码看一看)

降采样/数据抽稀

设备采集到的数据，往往有很多重复或者间断，需要对数据进行降采样处理，推荐LTTB算法。





数据中台

PART 03

IoT注定离不开大数据，诸多传感器持续采集，很快就会形成海量数据。

这些数据需要清洗整理，形成业务可用数据，创造商业价值。



PUSH ”

实时数据流推送给业务应用系统，才能转化为商业价值！

01

HTTP推送

常见推送各应用系统WebApi接口

02

MQTT推送

MQTT便于集成已有应用项目

03

微信推送

根据事件数据，推送各种告警通知。

04

时序数据库

推送TDengine或IoTDB等时序数据库，方便项目集成

05

推RocketMQ

推送到RocketMQ等应用消息队列，快速接入应用系统

06

WebSocket

通过WebSocket把实时数据流推送给H5页面

API ”

随时向其它应用提供数据，
是IoT平台应该具备的基本
能力！

01 WebApi接口

设备列表、实时数据查询、历史数据查询、设备控制等。

02 访问数据库

小型应用项目，有时候直接访问IoT数据库更简单快捷

03 Redis读取

有吞吐压力时，直接访问IoT的Redis也是一个不错的方案



NewLife.Redis
S

物联网数据怎么用？

大量IoT应用，只是把数据收集回来，然后查看设备点的实时数据和历史曲线。而不知道能够怎么样利用好这些数据。

通过消费RedisStream中的设备数据，可以统计驾驶时长、预计到达时间等等。RedisStream支持多消费，意味着可以创建多个不同业务项目。



物联网应用

PART04

最常见的物联网应用是
工业组态和数据大屏。

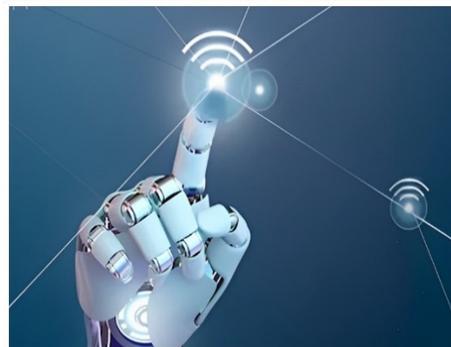


典型物联网应用系统



数据大屏

监控室铺设大屏，显示数据大屏页面，展示设备实时数据



组态控制

用户在组态图上操作虚拟设备，下发控制指令给真实设备



手机应用

通过手机查看设备数据以及控制设备，更方便快捷



设备监控

监控设备工作状态，主要点位数据，视频监控等

温度 00.0 °C

湿度 0%

照度 无

噪声 0 dB

烟雾 00.0 COH

一氧化碳 g/L

智慧物联网后台 主页

网关三元组总数

网关三元组在线

网关三元组未激活

子设备数量

24小时能耗情况



智慧物联网后台

- 主页
- 设备管理
 - 网关管理
 - 固件管理
 - 子设备管理
 - 故障报警
- 项目管理
- 用户管理
- 控制面板

智慧物联网后台 管理员

- 选择所有楼栋
- 关闭所有设备
- 开启所有设备
- 学校计划任务
- 返回上一页

llz专用

ON OFF

编辑 删除

深圳软件部

ON OFF

编辑 删除

3号楼

ON OFF

编辑 删除

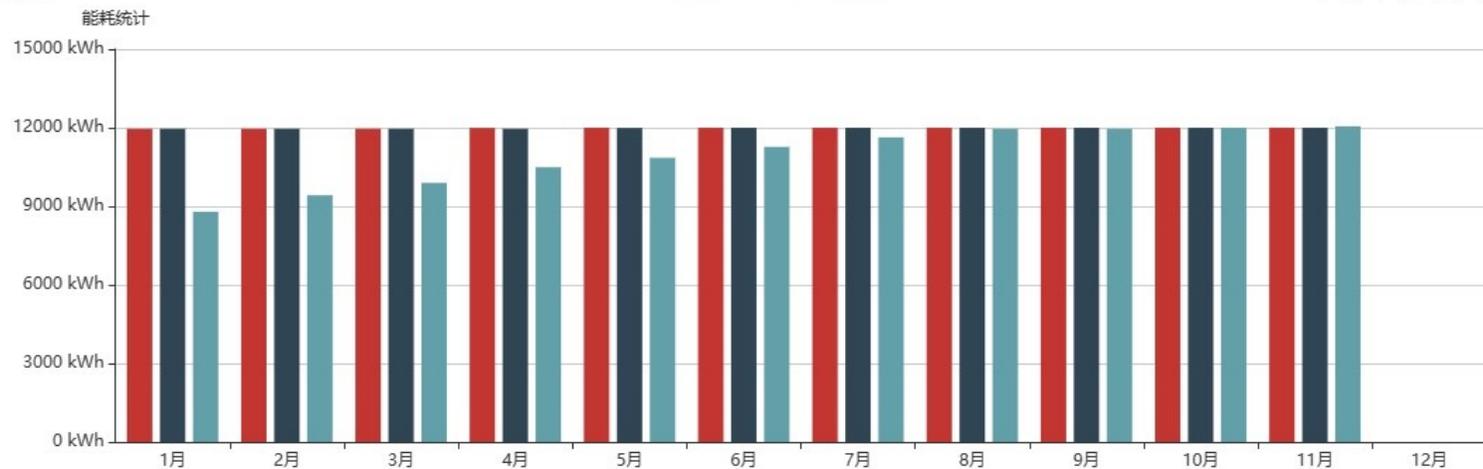
+ 新增楼栋

用电量曲线图

- 当日
- 当月
- 当年

能耗统计

- 当前
- 环比
- 同比



智能场景

新的场

编辑

新的场

编辑

均桥集镇污水处理站

返回

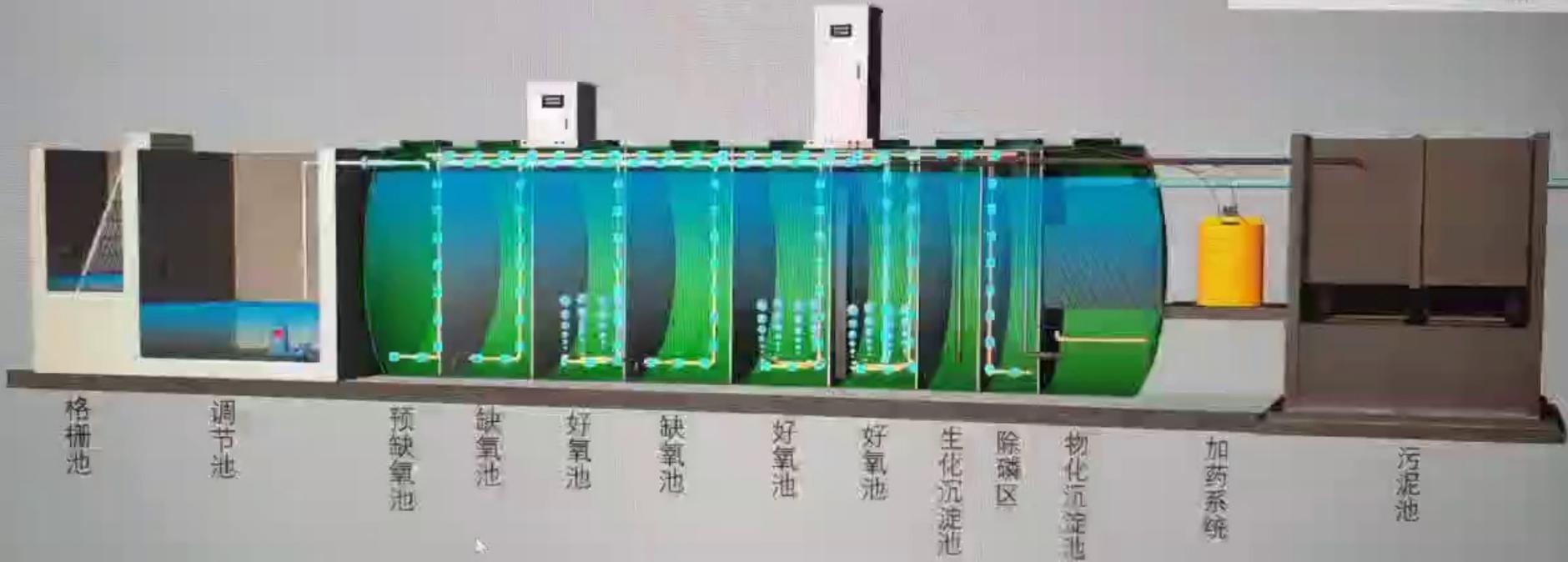
控制按钮

参数设置

任地水质监测数据

一期A排放标准

SS值	13.78	mg/l	18	mg/l
氨氮	0.44	mg/l	0.8	mg/l
总磷	5.51	mg/l	0.8	mg/l
COD值	21.20	mg/l	>=	mg/l
PH值	8.08		6.5	mg/l



15:18 4G+ 70%

我的设备

全部 个人 客厅 卧室 厨房 客厅

- 门磁报警器
- 人体检测传感器
- 感烟火灾探测器
- 可燃气体探测器
- sos手表
- 智能药盒
- 床头灯
- 蓝牙网关
- 鱼跃体温计
- 鱼跃血氧检测仪

设备 健康 我的

15:14 4G+ 70%

温湿度检测仪

湿度 13.73%

近7次湿度记录

单位 (%)

时间	湿度 (%)
11/30 14:08	13.73
11/30 14:12	13.73
11/30 14:27	13.73
11/30 14:42	13.73
11/30 14:57	13.73
11/30 15:08	13.73
11/30 15:12	13.73

历史记录

2023-11-30

- 15:12 温湿度检测仪 湿度 13.73%
- 15:08 温湿度检测仪 湿度 13.64%
- 14:57 温湿度检测仪

查看更多>

15:13 4G+ 70%

长者详情

房间号: 307

- 温湿度检测仪 温度 23.2°C
- 温湿度检测仪 湿度 13.73%
- 心晓悠护 体动次数 23次
- 心晓悠护 体动级别 0
- 心晓悠护 状态 0
- 心晓悠护 心率 83次/分
- 心晓悠护 呼吸率
- 鱼跃体温计 体温



感谢收看!

学无先后达者为师

