

NB-IoT 应用领域横跨智慧城市、智慧环境监测、智慧节能、智慧医疗、智慧工厂，利用 NB-IoT 技术建置雨水贮留系统，可监测自来水、雨水使用量，得知雨水替代率，并监控雨水剩余数量及水质资讯，同时提供网页服务及 APP，让使用者可轻易了解水资源回收利用效率。

省电机制、低成本（低月租费）以及高可靠性与覆盖率等优点将能大大提升本系统的效益。

雨水储留系统架构如图 1 所示，其功能主要分为感测物件、网络传递、数据收集以及应用服务等四部分：

- **感测物件**：包括水位高度、水浊度、户外温度以及雨量计等设备。
- **网络传递**：NB-IoT Gateway 连接电信商的 NB-IoT 网络来传递数据。
- **数据收集**：云端平台分类储存各式感测物件数据，并提供存取界面。

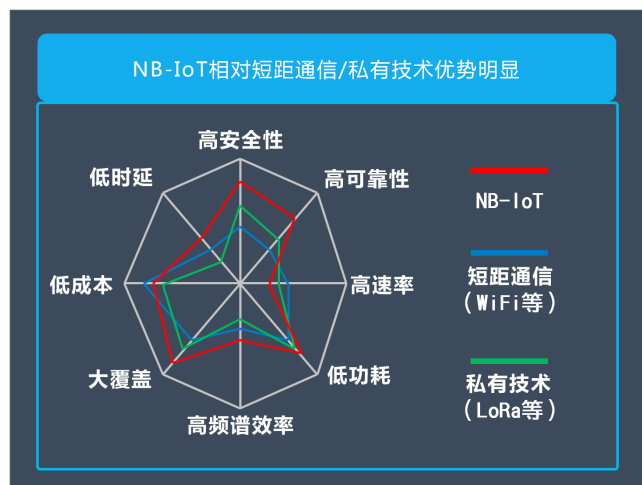


- 应用服务：使用者可将数据用作巨量数据分析或系统营运管理等用途。

首先，感测物件会不停收集数据，并在数据收集器 polling 询问时回传，而 NB-IoT Gateway 也会定期将数据收集器的数据透过 NB-IoT 技术上传给云端平台，在云端平台方面则透过物联网常见的 MQTT、CoAP、RESTful 或者一般 TCP/IP 的 UDP/TCP 等技术来收送数据，并且提供如数据库等各式界面来让使用者存取，而使用者根据自己的需求，则可以自行规划所需的应用服务，如数据探勘或用户及设备管理等。

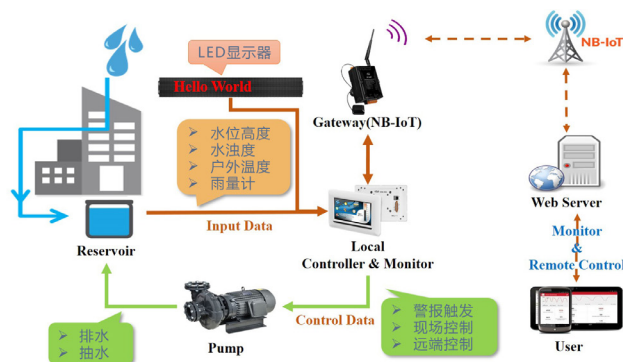
NB-IoT 简介

NB-IoT 即窄带物联网 (Narrow Band-Internet of Things)，属于 LPWAN (低功耗广域网络)，网络可以直接部署于现有 2G/3G/4G 的网络，只消耗大约 180 KHz 的频宽，具有覆盖广、连接多、速率低、成本低、功耗低、架构优等特点。相较于同属 LPWAN 的 LoRa、SigFox 等使用非授权频段技术，由 3GPP 提出的 NB-IoT 标准更受各大营运商支持，使得 NB-IoT 的发展更有优势。



▲ 图 2 NB-IoT 相对短距通信 / 私有技术优势明显

控制系统

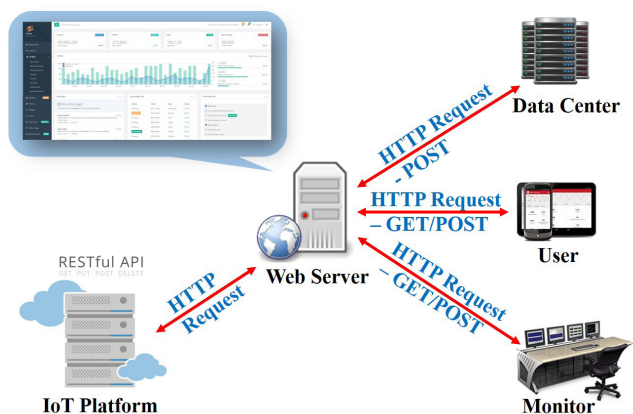


▲ 图 3 控制系统架构

控制系统架构如图 3 所示，控制器是用于控制各显示器与搜集整合所有感测器数据，并且通过 HMI 的辅助，使用者便可于现场查看实时数据，且控制器并含有 Ethernet、RS-232、RS-485 等通讯界面，控制器会不断的更新感测器数据，而现场的感测器包含水位高度、水质、户外温度以及雨量计等。

在收集感测器的数据后，控制器将可判断目前储水槽的状况，并通过 LED 显示器来显示相关讯息或发出警报，或者通过控制抽水机来进行抽水的动作。另外，现场的控制器透过 NB-IoT Gateway，经由特定的加密协议来将数据上传至云端，且由于传递是使用 NB-IoT 来传送小数据，因此与使用 LTE 相比将能更加节省网络通讯费用。

在 Web Server 方面，当收到 Gateway 传来的数据后，Server 除了提供网页 & APP 让使用者查看实时数据与历史数据外，还会提供 MQTT、Modbus Server 以及 MySQL 数据库等方式让使用者存取数据，而使用者亦可经由远程传送 MQTT 讯息或透过 Modbus 协议去对现场设备做控制。



▲ 图 4 Web Server 架构

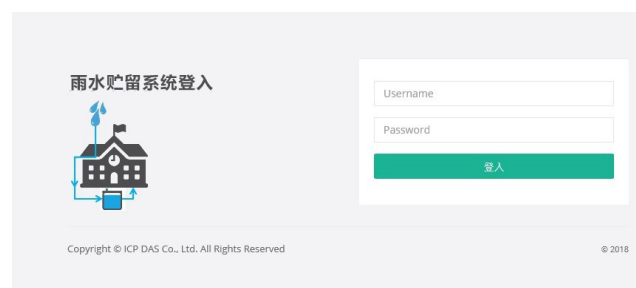
Web Server 架构如图 4 所示，Web Server 提供支持网络开放架构及 TCP/IP 之 Web-based 功能，支持 IE、Google Chrome、Firefox 等浏览器，并支持 RWD(响应式网页设计)以兼容于不同解析度屏幕，而 Server 本身在与终端装置的 I/O、GPS 数据收送以及使用者存取等方面支持四种方式：

- UDP/TCP 协议：用于接收 Gateway 传来的含有特定加密协议的数据。
- MQTT Client 功能：用于订阅及发布讯息至任何 MQTT Server。
- Modbus Server 功能：可让使用者透过 Modbus TCP 协议来存取数据。
- MySQL 数据库功能：记录所有历史数据让使用者进行分析管理。

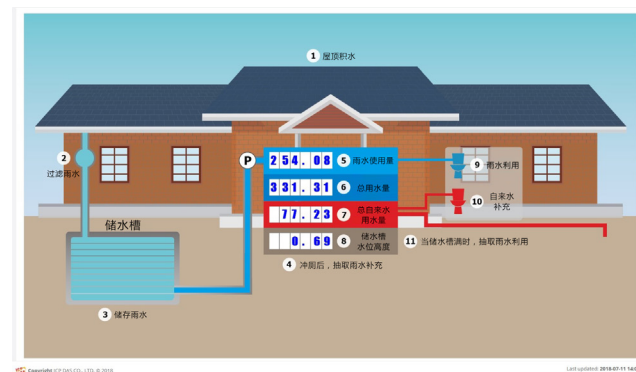
其中，MQTT 及 Modbus Server 除了可让使用者取得数据外，亦可传送控制讯息来控制现场设备，在 MQTT 方面，使用者只要对同一主题发布特定格式的讯息，Server 便会根据讯息内容来对设备下命令，而在 Modbus Server 方面，由于 Gateway 会周

期性询问特定位址的数据，因此使用者只需下 Modbus TCP 命令来改变特定位址的值，Gateway 本身便会在收到 Server 的数据后对设备下命令。

而 MySQL 数据库主要用于记录历史数据，且 Web Server 具备数据库满载警示功能，其提供的网页亦是存取数据库来显示图表，如图 5 到 7 所示，网页具有帐户登入界面，并提供实时流量数据更新及历史流量数据管理分析。



▲ 图 5 帐户登入界面



▲ 图 6 实时流量数据



▲ 图 7 历史流量数据

相关产品介绍

GT-540(P)-NB

- 支持 NB-IoT
- 具自动及重新连线的机制
- 支持 Modbus RTU 主站通讯协议，允许透过 1 个 RS-485 界面串连 3 个 Modbus RTU 设备
- 可作为 NB-IoT 的 I/O device 或 Gateway
- 支持 GPS 功能
- 提供 3.7V 锂电池备用电源界面

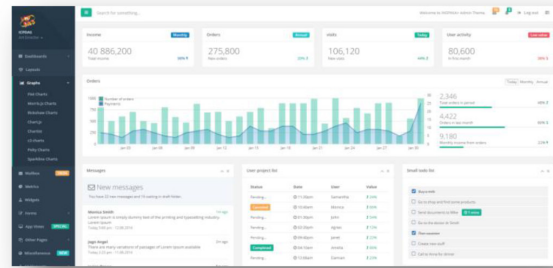


TPD-703



- 极高的性能价格比
- 高解析彩色触控屏幕
- 支持以太网供电 (PoE)
- 实时时钟 (RTC)
- 免费的开发软件，HMIWorks
- 支持 C 语言及梯形图开发
- 可支持自定义通讯协议 (C 语言)
- 支持标准 Modbus TCP/RTU 通讯协议

Web Server



- RWD (响应式网站设计) 适用于不同装置 (手机、平板与电脑等)
- 节省开发、维护 APP 的成本
- 品牌形象一致
- 符合使用者习惯
- 专属平台开发，符合使用需求
- 模块化设计，系统具扩充性
- 数据库管理控制，实时数据分析
- 实时资源监控，有效管理设备

结语：

泓格科技长期关注于新技术，并持续以使用者为出发点，针对各种不同需求推出不同的产品，并针对使用者的需求思考如何以最小成本来达成客户需求的方案，以节省客户布建相关环境及设备维护的成本。

更多关于 M2M 的无线设备，请参阅网址：

<http://m2m.icpdas.com/>