

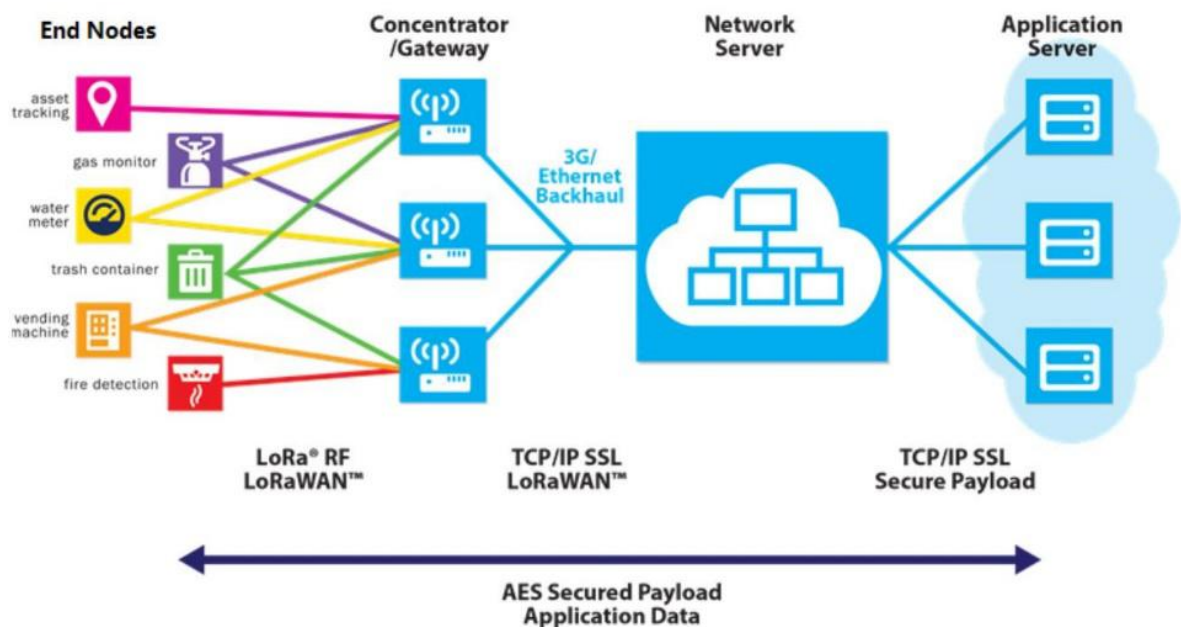
Ztendata®用水管网监测一体化管理系统。

1 系统构成及原理说明

1.1 低功耗无线网络的组成

LPWAN 是 Low-Power Wide-Area Network 的英文简称，（LPN）是一种低速率长距离通信的电信网络，用于物联网的通信，如电池供电的传感器、或以能量收集为电源的设备等。LoRa 易于建设和部署，网关可并行接收处理多个节点，扩展了系统容量，接收灵敏度-148dbm，确保网络可靠性，LoRa 使用线性扩频技术，提供一种简单的能实现远距离、长电池寿命、大容量、低成本的通讯系统。

LoRa 是物理层或无线调制用于建立长距离通信链路。许多传统的无线系统使用频移键控（FSK）调制作为物理层，因为它是一种实现低功耗的非常有效的调制。LoRa 是基于线性调频扩频调制，它保持了像 FSK 调制相同的低功耗特性，但明显地增加了通信距离。线性扩频已在军事和空间通信领域使用了数十年，可以实现长通信距离和干扰的鲁棒性，LoRa 是第一个用于商业用途的低成本实现。

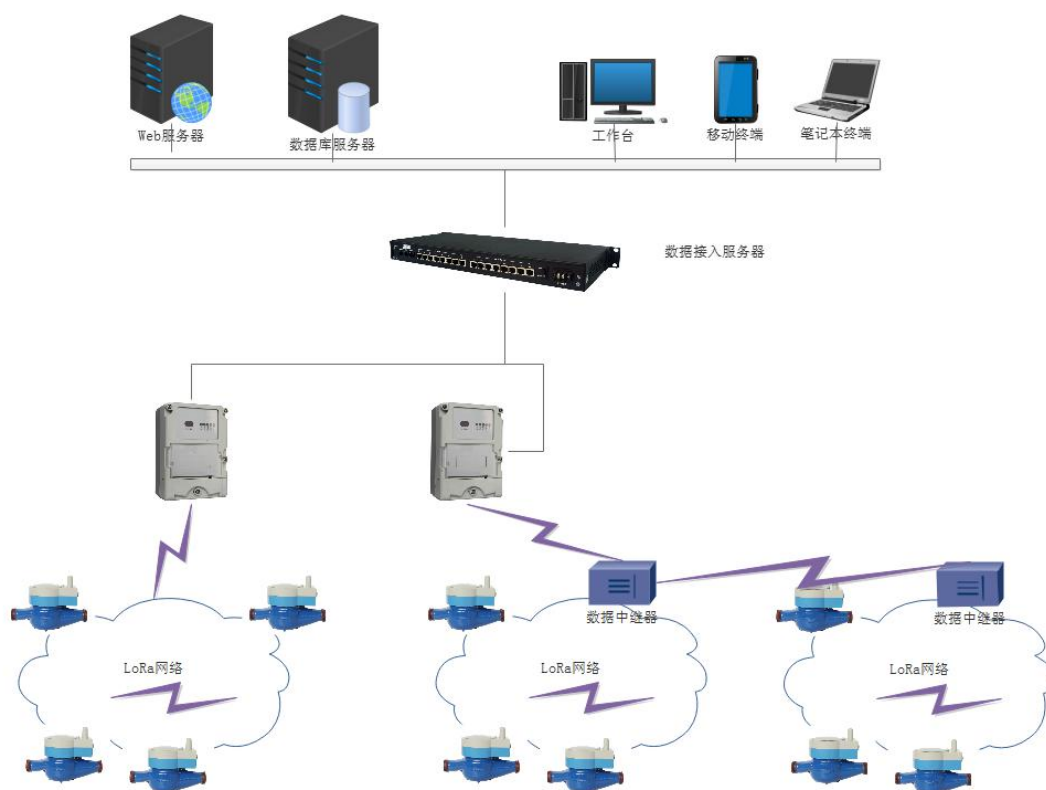


LoRa 网络的优势：

- 针对各种大型应用的灵活性
- 通信协议安全

- 距离、容量、双向通信、干扰的鲁棒性
- 网络部署成本，终端节点 BOM 的成本、电池的成本（BOM 最大的贡献者）
- 解决方案提供商的生态系统提供灵活的商业模式
- 可用的终端产品确保网络部署的投资回报率（ROI）
- 生态系统的优势确保质量和解决方案的寿命

1.2 系统架构



1.3 系统主要构成

1) 低功耗通讯基站

作用：与远传终端通信或与中继站通信。与远传终端通信时，直接发送命令到远传终端进行数据采集；

与中继站通信时，通过中继站与中继站管理的远传终端通信，中继站可视为

透明

2) 低功耗通讯中继站

作用：扩大无线覆盖范围。中继站与远传终端进行通信；基站的采集命令通过中继站发送到远传终端

3) 低功耗远传终端

作用：接收基站或中继站的命令，上传水表数据。平常处于微功耗状态，收到基站或中继的唤醒信号时，进行数据通讯处理；水表指针每转一圈，做一次计数。其他时间休眠。

4) 管网一体化监测平台

通过管网的网格化和层级化管理，结合表计远传数据的分析，建立符合校园环境的DMA模型，及时发现异常用量，测算区域漏损情况，辅助查找可疑漏点，降低管网漏损率。

1.4 水表远传改造的工作原理

本项目中的流量检测使用无源开关直读水表，它综合了无源直读远传水表和有源脉冲远传水表的优点，在微功耗、准确性、防水性、低成本等方面都有了极大的改善。

无源开关直读式水表的改造，就是在普通水表的基础之上，增加无源开关装置，进而改造成直读式远传水表。本产品采用分体式设计，电子模块与水表各自独立，可以方便进行老表改造同时也可与其他同类表具配套使用，维护方便。

由传感、采集、通讯传输（使用 LoRa）三部分组成，用自保持开关传感器作为单片机的启停开关，水表磁针每转动到 0.1 方位置时，传感器中的开关接通电源，单片机工作 1 秒钟（也可以更短），确认开关状态后自动加 1，之后断电停机，等待下一次感应。以此周而复始，累计记录数据，该数据就是水表显示数据，可通过总线直接读出。

特点

- 正常工作时无需用电（断电），只在计数瞬间微量通电，真正做到了有源模块无电池

- 抄表时从总线获取电能储存在非电池器件（电容）中，供水表平时使用，所存电量（可长达一年）足够使用到下次抄表前；
- 由于模块平时处在关机状态，对外界干扰完全免疫，保证了产品的可靠性。
- 所有电子部件全部处于水表外部，一般工艺即可达到原有水表的精度、压力、防水、防潮等精密要求，彻底解除无源直读水表因工艺复杂造成技术问题的所有担忧。
- 具有智能电量管理功能、欠压报警、亏电保护功能；
- 在普通水表上加装传感器而成，安装灵活，更换方便，使用寿命可达两个以上水表周期（6年*2），成功解决周期性换表出资难问题。
- 超小体积、高防护等级，防水等级可达到 IP68；
- 成本降低，适合于大规模普及推广。

安装灵活，更换方便，使用寿命可达两个以上水表周期（6年*2），成功解决后续换表出资难问题。维护成本低。不论是水表还是直读传感部分，任何一部分损坏都可单独更换。成本降低，适合于大规模普及推广。

- 1、技改方式兼容现已安装的普通表计和远传表计
- 2、技改后不影响表计原有的计量准确性（改造不涉及基表机械结构，只涉及数据传输，不应影响基表计量精度）
- 3、技改后不影响表计原有视数的读取
- 4、技改后可稳定传输表计读数到本项目软件平台
- 5、整体更换的表计具有CMC证书

2 平台功能介绍

管网一体化监测平台软件系统采用B/S架构，主要应包括：监测网络子系统、DMA分析及预警子系统、数据采集传输子系统、数据资源管理子系统、数据接口子系统、移动客户端子系统。



2.1 监测网络子系统

以2D或2.5D地图，为基础，将通讯网络、管道、表计分布等信息标绘在地图上，其中通讯网络分布和管网、表计分布位于不同图层，既可单独显示，又可叠加显示，各点位的信息可自动更新并显示。管道信息包括口径、材质等，表计信息包括品牌、口径、安装日期、流向、窨井位置等，并显示当日时均流量。可根据条件单独对某一区域、某一层级进行查询、显示，可在图上直观醒目显示漏损告警信息。





2.2 DMA 分析及预警子系统

DMA (District Metering Area, 即独立计量区域) 是指通过截断管段或关闭管段上阀门的方法, 将管网分为若干个相对独立的区域, 并在每个区域的进水管和出水管上安装流量计, 从而实现对各个区域入流量与出流量的监测。

漏损控制是进行 DMA 管理最主要的目的, 以往查漏都是被动检漏, 发现问题后才去定位、维修, 导致泄漏时间很长, 总的水损增大, 即使请检漏公司进行漏水普查, 能在短时间内取得很好的效果, 但是由于漏水复原现象的存在, 并不能从根本上达到降漏损的目的。只有通过准确的夜间计量、实时的噪声监测、准确快速的漏水定位和维修、合理的压力管理才能最终达到控制漏损, 逐步降低产销差的目的。

DMA 分区管理是控制城市供水系统水量漏失的有效方法之一, 其概念是在 1980 年初, 由英国水工业协会在其水务联合大会上首次提出。在报告中, DMA 被定义为供配水系统中一个被切割分离的独立区域, 通常采取关闭阀门或安装流量计, 形成虚拟或实际独立区域。通过对进入或流出这一区域的水量进行计量, 并对流量分析来定量泄漏水平, 从而利于检漏人员更准确的决定在何时何处检漏更为有利, 并进行主动泄漏控制。

管网一体化网络监测平台							
管理分区	DMA分区	最小夜间流量/日平均流量	单位管长夜间净流量	单位连接夜间净流量	管网漏失指数	预警备注	
紫金港校区	紫金港生活区	1.2	0.68	0.25	1.87		
紫金港校区	紫金港教学区	1.3	2.12	0.7	2.1		
紫金港校区	紫金港学生公寓服务中心	0.5	1.8	1.41	0.52		
紫金港校区	紫金港饮食服务中心	2.7	1.7	0.1	1.96		
西溪校区	西溪北苑	0.89	1.6	1.1	1.2		
西溪校区	西溪校区南苑	0.6	0.98	0.87	1.41		
玉泉校区	玉泉教学区	0.5	1.2	1.3	1.55		
玉泉校区	玉泉生活区新桥门	1.9	0.5	1.85	3		
玉泉校区	玉泉生活区十一舍	2.1	0.64	0.68	3.25		
玉泉校区	玉泉生活区小校门	2.5	1.56	2.1	1.65		
玉泉校区	玉泉生活区后校门	1.6	0.36	1.7	1.82		
玉泉校区	玉泉学生公寓服务中心	1.6	0.6	1.64	1.14		
华家池校区	华家池生活区	0.8	1.12	1.18	0.89		
华家池校区	华家池教学区	0.9	1.15	0.69	2.01		

DMA 分区管理即选择独立供水区域采用区域性计量管理，对降低使用区内供水设施的漏损，实行长期持续的监控具有非常重要的意义。

DMA 管理的关键原理是在一个划定的区域，利用夜间最小流量分析来确定泄漏水平。DMA 的建立能够主动确定区域的泄漏水平，并指导检漏人员优化检漏顺序，同时通过监测 DMA 的流量，可以识别是否有新的漏点存在，由于管网泄漏是动态的，如果在泄露之初就得到控制，泄漏可以大幅减少；如果没有持续的泄漏控制，泄露会随着时间的延续而增大。因此，DMA 管理被视为在供水管网中减少和维持泄漏水平的有效方法。

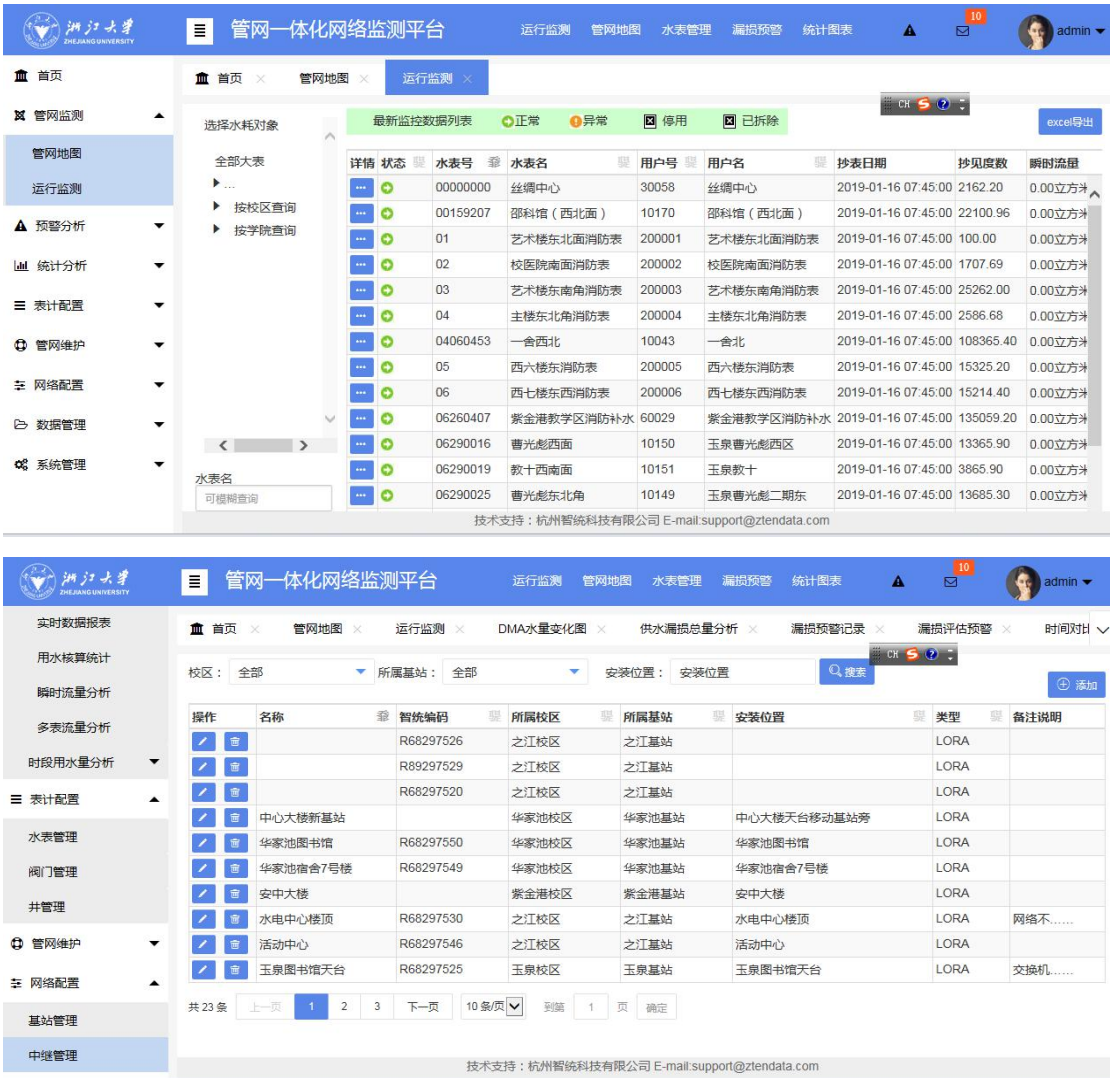
例如，夜间最小流量受季节性变化的影响很小，故通过夜间最小流量分析方法，可以将存在已报告的或未报告的泄露水量可以被识别出来。



DMA 分区管理的关键原理是使用最小流量来判断供水管网中一个特定区域的泄漏水平，建立 DMA 可以判断出分区当前的泄漏水平，并随后确定检漏方案。通过监测 DMA 中的流量，识别出新发生爆管的可能性，可以将泄漏维持在一个最佳的水平。

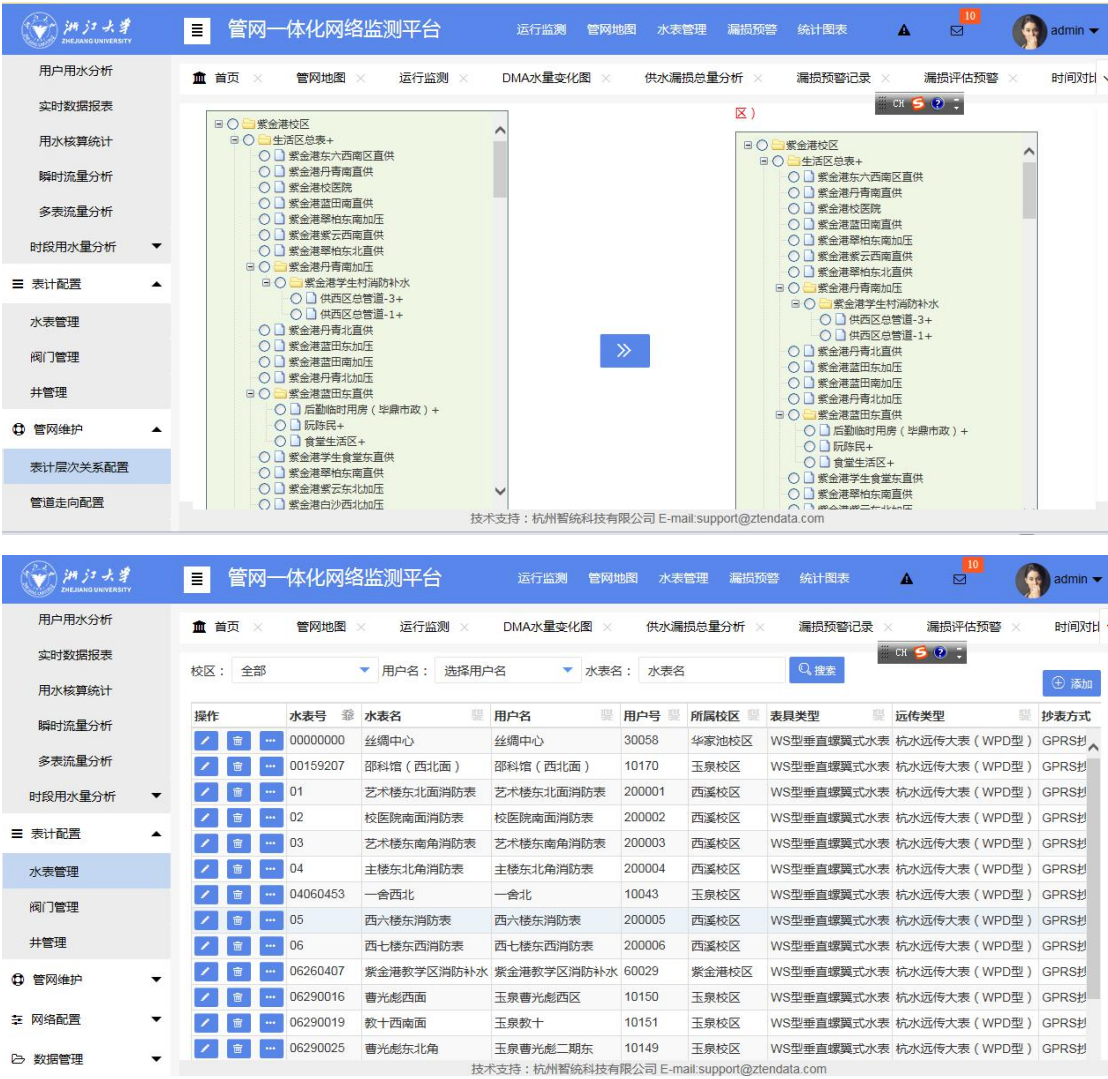
2.3 数据采集传输子系统

以图形化界面在线配置和接入基站、中继和终端，对基站、中继的状态实时显示，对数据的采集传输中终端离线等异常情况发出告警提示，可动态管理终端的接入数量和数据采集频率。我公司可提供相关采集传输程序进行现场演示。



2.4 基础数据资源管理子系统

提供完成系统的数据初始化，实现各类终端表计的增加、修改、删除、查询和统计，实现管网的地理位置及层级的配置及修改，各类权限的配置，数据的导入和导出功能。提供基于年、月、日、时等时间段业务数据的查询和统计。



2.5 数据接口子系统

无缝对接与计量收费平台之间的接口与数据融合（原有其他系统已有开放接口）。

2.6 移动客户端子系统

在手机端实现管网信息查询、漏损分析查询、漏损告警、表计数据读取、现场信息核对等功能，满足工作人员在室外巡查检修时对于数据的需求。移动端将充分考虑移动自助抄表平台的相关数据和功能。

2.7 其他系统管理功能

(1) 管网图形化定义

节点信息应可以灵活、自由地进行配置，对操作权限进行设置，保证数据复杂应用中的可用性和适应性。

(2) 工作即时提醒

系统具备浏览器方式下的信息提醒机制。有新的信息时，以文字或声音的方式对用户进行提示。

(3) 人员权限集中设置

可根据部门和岗位职责划分成不同用户群，从业务需求和使用权限上进行分类。



浙江大學
ZHEJIANG UNIVERSITY

管网一体化网络监测平台

运行监测 管网地图 水表管理 漏损预警 统计图表

admin

瞬时流量分析

多表流量分析

时段用水量分析

表计配置

水表管理

阀门管理

井管理

管网维护

网络配置

基站管理

中继管理

数据管理

组织管理

首页 管网地图 运行监测 DMA水量变化图 供水漏损总量分析 漏损预警记录 漏损评估预警 时间对比

校区: 全部 上级组织: 选择上级组织 名称: 名称 搜索 添加

操作	组织名称	上级组织	校区	等级	备注说明
 	保卫处		西溪校区	一级	
 	信电系	信电系	玉泉校区	二级	
 	信电系		玉泉校区	一级	
 	光电系		玉泉校区	一级	
 	光电系(原光科系)		玉泉校区	一级	
 	公共场所及设施		西溪校区	一级	
 	公共实验室	控制系	玉泉校区	二级	
 	公共教室		紫金港校区	一级	
 	农业与生物科技学院	农生环学部	紫金港校区	二级	
 	农业与生物科技学院		华家池校区	一级	

共 146 条 上一页 1 2 3 4 5 ... 15 下一页 10 条/页 到第 1 页 确定

尾页

技术支持: 杭州智统科技有限公司 E-mail: support@ztendata.com

3 技术参数介绍

3.1 低功耗通讯基站

基站规格：

- 1、基站与终端通讯方式：LoRa
- 2、基站与服务器通讯方式：接入以太网，数据传输不通过运营商网络。
- 3、基站支持在线配置
- 4、单基站管理节点数量：不少于 2000
- 5、支持多终端通讯避让机制
- 6、支持时钟同步
- 7、支持终端参数配置
- 8、支持电量监测、工作状态上报
- 9、基站支持远程升级操作
- 10、数据加密传输，支持密钥设置和身份认证
- 11、信号传输半径：大于 2000m（市区环境）
- 12、供电方式：交流 220V
- 13、工作温度范围：-40℃~+85℃

天线规格：

- 1、辐射方向：全向天线
- 2、频率范围：470-490MHz
- 3、增益：5.0dBi

3.2 低功耗通讯中继站

中继站规格：

- 1、中继与终端通讯方式：LoRa
- 2、支持信道配置
- 3、单中继站管理节点数量：不少于 2000
- 4、支持多终端通讯避让机制

- 5、支持时钟同步
- 6、支持终端参数配置
- 7、数据加密传输，支持密钥设置和身份认证
- 8、信号传输半径：大于 2000m（市区环境）
- 9、供电方式：交流 220V 或直流 3.8V
- 10、支持电池电量监测、工作状态上报
- 11、工作温度范围：-40℃~+85℃

天线规格：

- 1、辐射方向：全向天线
- 2、频率范围：470-490MHz
- 3、增益：5.0dBi

3.3 低功耗远传终端

通讯模块规格：

- 1、终端与基站通讯方式：LoRa
- 2、支持在线配置
- 3、数据加密传输，支持密钥设置和身份认证
- 4、信号传输半径：大于 2000 米（市区环境）
- 5、电池容量：大于 3000mAh
- 6、电池使用时间：2 年
- 7、工作电流：<300mA
- 8、灵敏度：-139dBm
- 9、工作温度范围：-40℃~+85℃

天线规格：

- 1、辐射方向：全向天线
- 2、频率范围：470-490MHz
- 3、增益：4.0dBi

3.4 便携式终端调试仪

- 1、调试仪与基站/终端通讯方式：LoRa
- 2、调试仪与手机通讯方式：蓝牙
- 3、支持终端参数配置
- 4、支持多终端通讯避让机制
- 5、支持时钟同步
- 6、数据加密传输，支持密钥设置
- 7、供电方式：3.8V 可充电电池
- 8、工作温度范围：-20℃~+45℃

3.5 数据采集器

- 1、采用 Cortex-M3 MCU(128KB SRAM)和 2MB Flash
- 2、支持基站接入协议和报文自动上报
- 3、采用实时操作系统
- 4、支持 TCP/IP/Telnet /Modbus TCP 协议
- 5、支持串口转 10/100M 以太网数据传输
- 6、支持 10/100M 以太网自适应
- 7、支持数据 SSL/AES/DES3 安全加密配置
- 8、支持网页 OTA 升级
- 9、供电方式：交流 220V
- 10、工作温度范围：-40℃~+85℃