

智能井盖（异动）解决方案

统一通信

目 录

| | |
|---------------------------|--------|
| 第一章 方案概述 | - 3 - |
| 1.1 背景概述..... | - 3 - |
| 1.2 现状及问题分析..... | - 3 - |
| 1.3 政策支撑..... | - 3 - |
| 1.4 名词解释..... | - 4 - |
| 第二章 方案设计 | - 5 - |
| 2.1 设计思路..... | - 5 - |
| 2.2 设计架构..... | - 5 - |
| 2.2.1 井盖异动测量终端..... | - 5 - |
| 2.2.2 监测报警管理软件 WEB 端..... | - 7 - |
| 2.2.3 移动端 APP 软件 | - 8 - |
| 第三章 主要功能 | - 9 - |
| 井盖异动监测及报警..... | - 9 - |
| 第四章 相关参数 | - 10 - |
| 4.1 角度传感器 | - 10 - |
| 4.2 井盖智能终端 | - 11 - |
| 第五章 方案优势 | - 12 - |
| 5.1 智能检测，及时预警 | - 12 - |
| 5.2 改造成本低、安装方便..... | - 12 - |
| 5.3 性能稳定，功耗低 | - 12 - |
| 5.4 安全性高，维护简单 | - 13 - |
| 第六章 应用成效及意义..... | - 14 - |

第一章 方案概述

1.1 背景概述

井盖常用于地下设施的出入口顶部封闭，防止人或者物体坠落，是城市地下和道路工程的重要组成部分。据相关数据显示，目前全国范围内已有井盖 50 亿个以上，全国每年新增、更换井盖 1500 万个以上。随着城市化进程的加快，对井盖的安全、功能需求越来越高，井盖的智能化是必然趋势。

1.2 现状及问题分析

井盖分布范围广、数量多，导致监管难度大，通过井盖盗窃线缆的犯罪行为越来越猖獗。这些盗损行为影响了设施功能的正常发挥，并且井盖丢失后不能及时获知被盗位置和展开修补工作，给道路和行人带来了极大的安全隐患。

1.3 政策支撑

2016 年 7 月，十八届五中全会通过了《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》。“十三五”规划将全面落地，助力物联网行业加速发展。物联网智能化已经不再局限于小型设备阶段，而是进入到完整的智能工业化领域。还有起到支撑作用的大数据、云计算、虚拟现实等多方位技术也一同助力支撑着整个大生态环境物联网化的变革。

2017 年 1 月，工信部发布的《物联网“十三五”规划》则明确了物联网产业“十三五”的发展目标：完善技术创新体系，构建完善标准体系，推动物联网规模应用，完善公共服务体系，提升安全保障能力等具体任务。

2017 年 6 月，工信部办公厅下发了《关于全面推进移动物联网（NB-IoT）建设发展》的通知。通知中提到，全面推进广覆盖、大连接、低功耗移动物联网（NB-IoT）建设，目标到 2017 年末实现 NB-IoT 网络对直辖市、省会城市等主要城市的覆盖，基站规模达到 40 万个。2020 年 NB-IoT 网络实现对于全国的普遍覆盖以及深度覆盖。而根据前瞻产业研究院的预测，基站规模达到 150 万个。到 2022 年全球将有 770 亿设备连接到物联网，市场规模超万亿美元，其中 NB-IoT 未来将覆盖 30% 的物联网连接，达到 232 亿个连接。

1.4 名词解释

物联网：物联网（Internet of Things）是一个基于互联网、传统电信网等信息承载体，让所有能够被独立寻址的普通物理对象实现互联互通的网络。其具有：智能、先进、互联的三个重要特征。

NB-IoT：NB-IoT 是指窄带物联网（Narrow Band-Internet of Things）技术。NB-IoT 聚焦于低功耗广覆盖（LPWA）物联网（IoT）市场，是一种可在全球范围内广泛应用的新兴技术。NB-IoT 使用 License 频段，可采取带内、保护带或独立载波等三种部署方式，与现有网络共存，具有低功耗、低成本、覆盖广且深、海量连接等优点。

第二章 方案设计

2.1 设计思路

针对目前井盖失窃及损坏问题，我们需要在井盖终端能够完成异动监测及无线传输功能，运用 NB-IoT 技术，通过建立和优化预警体系和经验模型，制定相应的应急预案，在移动端和云端实时查看并明确对应负责人，从而形成完整的解决方案。

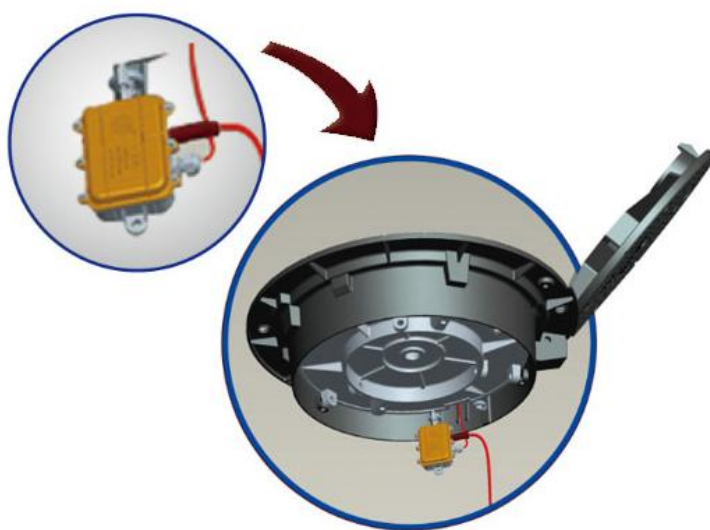


方案示意图

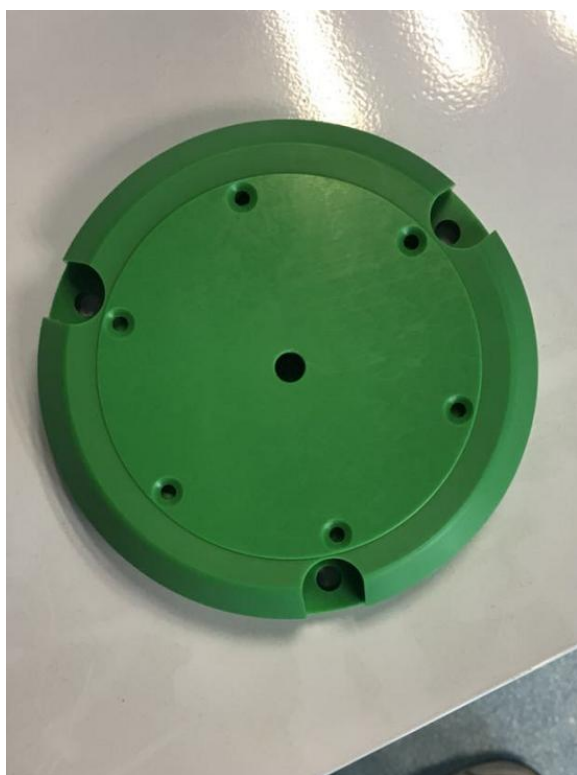
2.2 设计架构

2.2.1 井盖异动测量终端

在井盖上安装角度感应器，将获取的数据通过 NB-IoT 发送至云平台。



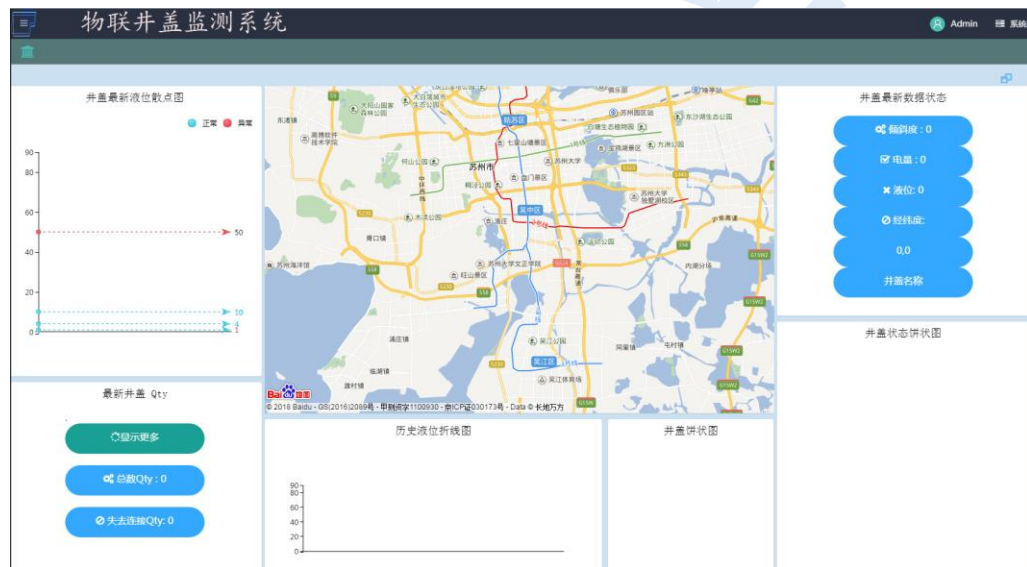
井盖异动测量终端安装示意图



井盖异动测量终端实物图

2.2.2 监测报警管理软件 WEB 端

通过汇总各个传感器的数据进行分析，建立预警体系。当井盖角度超过 15° 时启动警报系统，通过智能电子标签锁定井盖位置。设置管理井盖终端，汇总和处理井盖状态，推送报警消息。存储并统计信息，提供网络和终端维护。



Web 端监测管理软件

物联网井盖监测系统

井盖名称: Q 查询 新增

搜索:

| | 井盖名称 | 所属人 | 纬度值 | 经度值 | 倾斜度 | 液位 | 电量 | 状态 | 时间 |
|----|-------|-------|-----------|--------------|-------------|----|-----|----|---------------------|
| 1 | 凤城大厦1 | admin | 31.324435 | 120.548552 | 3.0-0.0-0.0 | 0 | 3.3 | 正常 | 2018-01-29 02:50:23 |
| 2 | 凤城大厦2 | admin | 31.328144 | 120.55989102 | 30.00 | 10 | 3.3 | 正常 | 2018-01-16 12:00:22 |
| 3 | 竹园路3 | admin | 31.281496 | 120.530331 | 39.00 | 10 | 3.3 | 正常 | 2017-11-25 15:35:59 |
| 4 | 竹园路4 | admin | 31.281438 | 120.530025 | 40.00 | 10 | 3 | 正常 | 2017-11-22 14:36:25 |
| 5 | 竹园路5 | admin | 31.281403 | 120.529756 | 52.00 | 10 | 3.1 | 正常 | 2017-12-12 15:12:23 |
| 6 | 竹园路6 | admin | 31.281364 | 120.529459 | 40.00 | 12 | 3.3 | 异常 | 2018-01-13 17:30:31 |
| 7 | 竹园路7 | admin | 31.281349 | 120.529248 | 3.0-0.0-0.0 | 10 | 3.3 | 正常 | 2018-01-13 17:30:39 |
| 8 | 竹园路8 | admin | 31.281326 | 120.529105 | 3.0-0.0-0.0 | 15 | 3.3 | 异常 | 2018-01-13 17:30:42 |
| 9 | 竹园路9 | admin | 31.281303 | 120.528862 | 3.0-0.0-0.0 | 10 | 3.3 | 正常 | 2018-01-13 17:30:45 |
| 10 | 竹园路10 | admin | 31.281268 | 120.528696 | 3.0-0.0-0.0 | 10 | 3.3 | 异常 | 2018-01-13 17:30:47 |
| 11 | 竹园路11 | admin | 31.281253 | 120.528485 | 3.0-0.0-0.0 | 10 | 3.3 | 正常 | 2018-01-13 17:30:49 |
| 12 | 竹园路12 | admin | 31.281241 | 120.528233 | 3.0-0.0-0.0 | 10 | 3.3 | 正常 | 2018-01-13 17:30:51 |
| 13 | 竹园路13 | admin | 31.281172 | 120.527955 | 3.0-0.0-0.0 | 10 | 3.3 | 正常 | 2018-01-13 17:30:53 |
| 14 | 竹园路14 | admin | 31.281202 | 120.52822 | 3.0-0.0-0.0 | 14 | 3.3 | 异常 | 2018-01-12 13:36:51 |

用户管理界面

2.2.3 移动端 APP 软件

通过管理平台可以在移动端查看相关数据和修改参数，这些数据会在移动端、WEB 端实时同步，地图显示终端位置，接收服务器推送信息，用户密码登录管理，方便维护人员后期更换井盖终端。



APP 软件显示功能

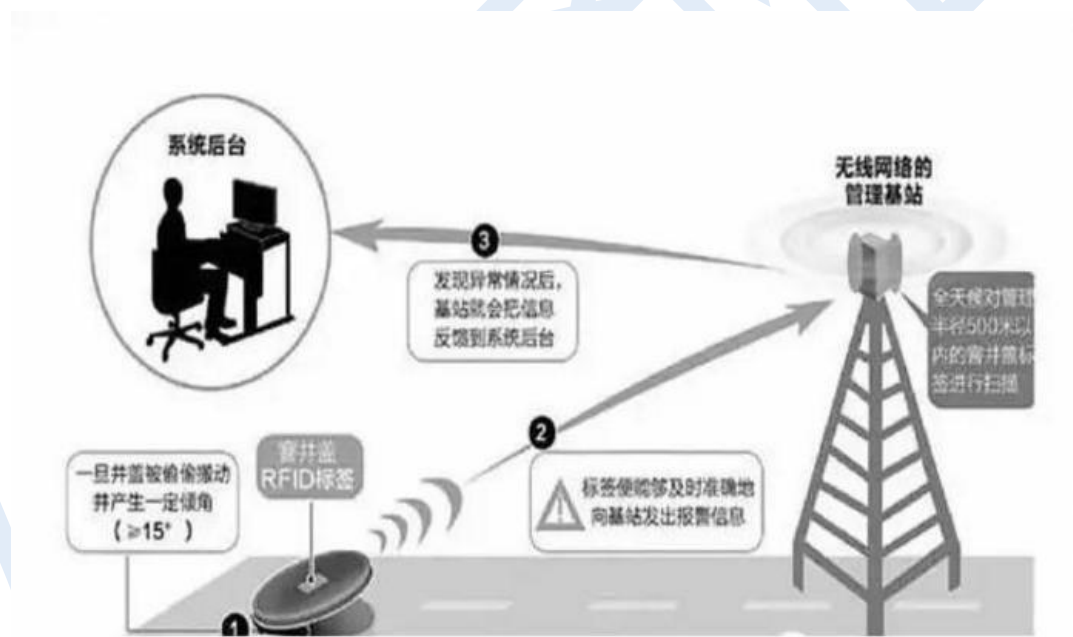


APP 软件维护功能

第三章 主要功能

井盖异动监测及报警

通过角度传感器的应用，检测井盖的角度数据，当井盖角度倾斜时，如倾斜度达到 15 度或以上时，就会自动报警。同时，角度传感器信息通过无线网络，发送至服务中心，让工作人员及时采取措施。



监测及报警功能示意图

第四章 相关参数

4.1 角度传感器

Electrical Specifications 电气指标

| | |
|------|-------------------------|
| 电源电压 | 9-35V DC |
| 工作电流 | 50mA (12V) ; 40mA (24V) |
| 工作温度 | -40~85℃ |
| 储存温度 | -55~100℃ |

Performance Specifications 性能指标

| 测量范围(°) | 条件 | ±5 | ±15 | ±30 |
|---------------|------------------------|-------------|-------------|-------------|
| 测量轴 | 互为垂直 | X-Y | X-Y | X-Y |
| 精度(°) | 室温 | 0.001 | 0.003 | 0.005 |
| 分辨力(°) | 完全静止 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 |
| 零点温漂(°/°C) | -40~85℃ | ±0.0003 | ±0.0003 | ±0.0003 |
| 交叉轴误差(°) | -40~85℃ | 0.001 | 0.001 | 0.001 |
| 上电启动时间 | | <3s | <3s | <3s |
| 输出频率 (Hz) | 5-100Hz可调 | 最高100 | 最高100 | 最高100 |
| 波特率 | 可调 | 2400~115200 | 2400~115200 | 2400~115200 |
| 平均无故障工作时间MTBF | ≥90000 小时/次 | | | |
| 电磁兼容性 | 依照GBT17626 | | | |
| 绝缘电阻 | ≥100 兆欧 | | | |
| 抗冲击 | 2000g, 0.5ms, 3次/轴 | | | |
| 重量 (g) | 320 (金属插头) /350 (航空插头) | | | |

4.2 井盖智能终端



无线传输: 470MHZ-510MHZ
采样速率: 0.1Hz (可设定)



防护等级: IP68
外壳材质: 防老化、防腐蚀、防撞击的 ABS材料



工作温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$
存储温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$

第五章 方案优势

5.1 智能检测，及时预警

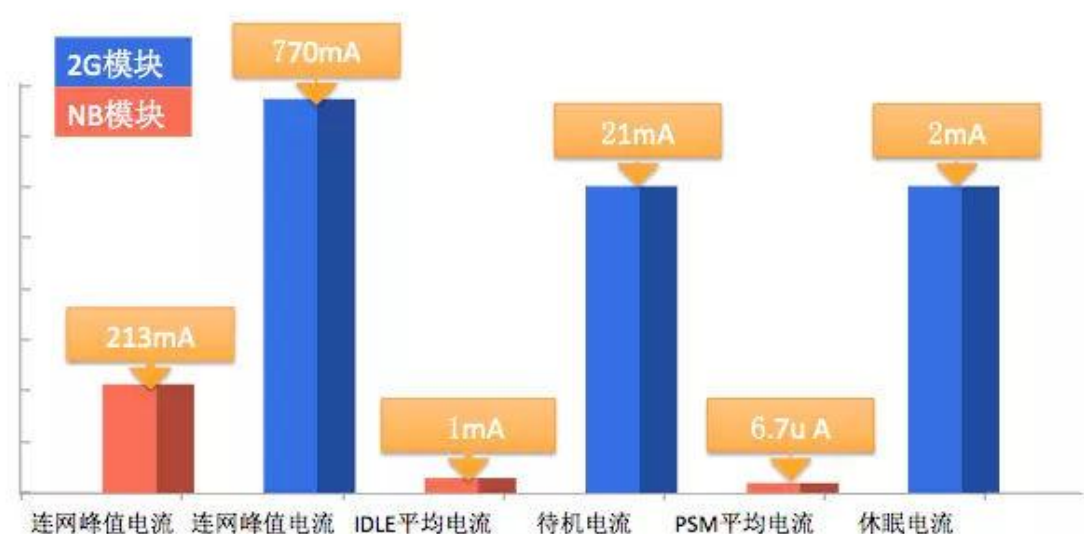
通过物联网技术制造的智能井盖，可以不用局限时间、地点和环境要求，对相关对象进行实时监测和数据发送，解决了目前人工巡检不及时、作业环境艰苦的问题，极大提高工作效率和安全性。同时配合云平台的预警系统，可以针对突发情况和有问题井盖及时响应，推送给相关工作人员采取应对方案，将损失减少到最低。

5.2 改造成本低、安装方便

本方案只需在原有井盖上加装对应终端设备，即可正常使用，无需更换井盖。安装周期短，可快速大量完成改造。NB-IOT 数据采集后可直接上传到云端，不需要通过网关，简化了现场部署。

5.3 性能稳定，功耗低

本方案使用 NB-IOT 技术，基于现有蜂窝组网，并能单网接入约 20 万节点。可进行远距离传输（一般情况下可达 10 公里以上）。功耗低，基于 AA 电池约可使用 10 年。



2G 模块和 NB 模块对比

5.4 安全性高，维护简单

所有采集的数据均会上传和备份至云平台，避免数据丢失和窃取，后期维护简单，可在 WEB 端和移动端实时查看。

第六章 应用成效及意义

随着具有低成本、低功耗、大连接、覆盖广等优势 NB-IOT 新一代物联网的推广应用，为智能井盖管理带来了契机。有效解决了井盖失窃损坏问题，大大节省了统计和巡检等人力。

通过物联网的应用，极大提高工作效率并优化配置资源，以智能井盖为基石打造智慧城市，改善和提升城市竞争力和居民幸福指数，实现物理环境与人类社会的和谐、可持续发展。