[第一章 文档综述 3](#_Toc19669)

[1.1 版本修订记录 3](#_Toc29544)

[1.2 模块与负责人 3](#_Toc7466)

[第二章 功能需求概述 4](#_Toc22882)

[2.1 平台业务架构示意图 4](#_Toc629)

[2.2 平台技术架构示意图 4](#_Toc3967)

[2.3 各模块对应功能点 5](#_Toc11079)

[2.4 功能点列表 6](#_Toc15403)

[第三章 功能需求详细描述 7](#_Toc5623)

[3.1 嵌入式设备接入 7](#_Toc30612)

[3.1.1 wifi设备接入 7](#_Toc2155)

[3.1.2 BLE蓝牙设备接入 8](#_Toc27854)

[3.1.3 RFID设备接入 8](#_Toc4893)

[3.1.4 NB-IoT设备接入 8](#_Toc7484)

[3.1.5 ModBus设备接入 9](#_Toc24943)

[3.1.6 ZigBee设备接入 9](#_Toc8214)

[3.1.7 NFC设备接入 9](#_Toc27023)

[负责人 10](#_Toc18244)

[3.2移动端开发 10](#_Toc24693)

[3.2.1 移动端控制 10](#_Toc7141)

[3.2.2 语音交互 10](#_Toc15035)

[3.2.3 设备接入 11](#_Toc30778)

[负责人 12](#_Toc2407)

[3.3 3D WebGIS 12](#_Toc29141)

[3.3.1 3D模型展示 12](#_Toc14815)

[3.3.2 GIS（地理信息系统） 13](#_Toc7727)

[负责人 13](#_Toc15008)

[3.4 更改thingsboard本身 13](#_Toc19742)

[3.4.1 设备属性 14](#_Toc21092)

[负责人 15](#_Toc28604)

[3.5 物管理平台 15](#_Toc9704)

[负责人 16](#_Toc22459)

[3.6大数据分析展示平台 16](#_Toc2158)

[负责人 16](#_Toc6723)

[3.7 数据库 16](#_Toc21926)

[3.7.1 参考规则 16](#_Toc31432)

[3.7.2 数据中心技术架构 18](#_Toc18353)

[负责人 18](#_Toc9591)

[3.8 云网关 18](#_Toc4689)

[3.8.1反向代理 19](#_Toc32303)

[3.8.2服务注册 19](#_Toc5254)

[3.8.3服务发现 19](#_Toc12319)

[3.8.4高容错性 19](#_Toc15400)

[负责人 19](#_Toc19331)

[第四章 非功能需求 19](#_Toc21310)

[4.1 编程需求 19](#_Toc27159)

[4.2 前端界面需求 19](#_Toc27939)

# 文档综述

## 版本修订记录

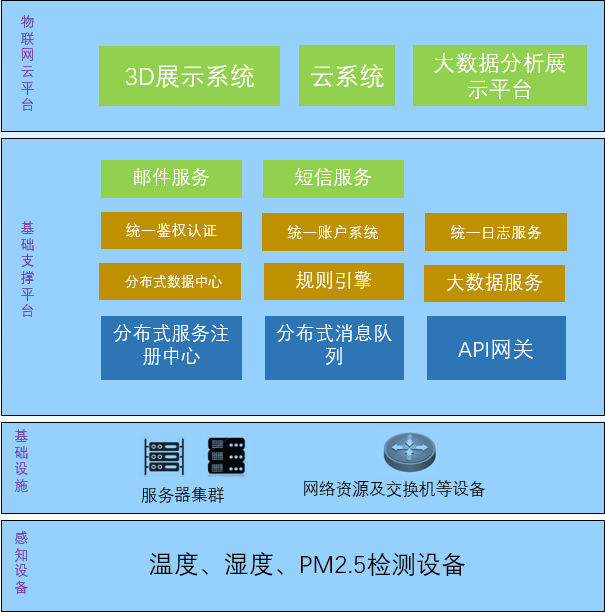
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **修订时间** | **修订人** | **描述** |
| 2017.11.26 | 段丙跃 | 完成功能分析以及明确功能点 |
|  |  |  |

## 模块与负责人

|  |  |
| --- | --- |
| **模块** | **负责人** |
| 嵌入式 | 梁思奇，程一梁 |
| Android设备接入 | 张艺，张宇非，刘丽蓉 |
| 3D WebGIS | 陈嘉熙，柏亚萌 |
| 更改Thingsboard本身 | 陈承，唐佳良 |
| 物管理平台 | 刘苗苗，李腾飞 |
| 大数据分析展示平台 | 陈承，唐佳良 |
| 数据库 | 陈智雄，刘一鹤 |
| 云网关 | 唐嘉良，张志君 |
| 前端页面 | 周莎，刘伟，李怡 |

# 功能需求概述

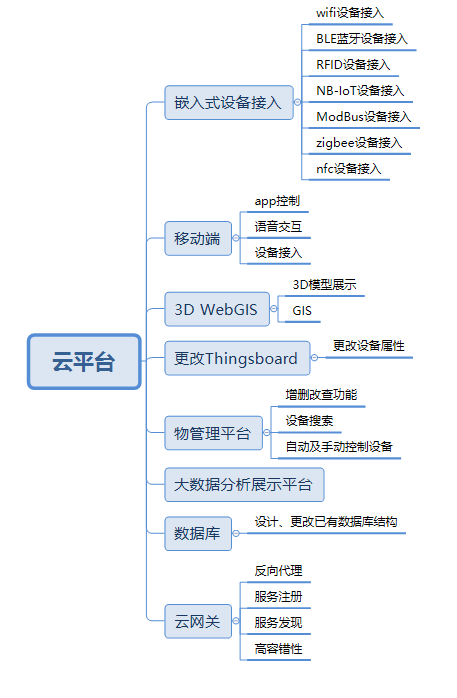
## 2.1 平台业务架构示意图



## 2.2 平台技术架构示意图



## 2.3 各模块对应功能点



## 2.4 功能点列表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **序号** | **功能点** | **完成情况** |
| 嵌入式设备接入 | 1 | wifi设备接入 |  |
| 2 | BLE蓝牙设备接入 |  |
| 3 | RFID设备接入 |  |
| 4 | NB-IoT设备接入 |  |
| 5 | ModBus设备接入 |  |
| 6 | zigbee设备接入 |  |
| 7 | nfc设备接入 |  |
| 移动端 | 8 | app控制 |  |
| 9 | 语音交互 |  |
| 10 | 设备接入 |  |
| 11 | 设备查询 |  |
| 3D WebGIS | 12 | 3D模型展示 |  |
| 13 | GIS |  |
| 更改Thingsboard平台 | 14 | 更改设备属性 |  |
| 物管理平台 | 15 | 增删改查功能 |  |
| 16 | 设备搜索 |  |
| 17 | 自动及手动控制设备 |  |
| 大数据分析展示平台 | 18 | 功能扩充 |  |
| 数据库 | 19 | 设计、更改数据库结构 |  |
| 云网关 | 20 | 反向代理 |  |
| 21 | 服务注册 |  |
| 22 | 服务发现 |  |
| 23 | 高容错性 |  |

# 第三章 功能需求详细描述

## 3.1 嵌入式设备接入

**需求分析：**针对于三化物联网平台的普适性，需要使该平台接入多种物联网相关协议以支持异构多元设备的接入需求，本功能下主要完成多种物联网相关协议的接入，以验证三化物联网平台设备接入层的能力，达到接入设备的目的。将下列不同协议的设备依次连入平台，使平台接入设备多元化。该部分完成需要购置具备对应通信技术的相关设备，来完成设备接入验证实验。

### 3.1.1 wifi设备接入

**需求分析：**将目前使用WIFI的设备接入平台中。

#### 3.1.1.1：ESP8266 WIFI可编程模组

**需求分析：**采用Arduino开发的方式，将接入设备连接到平台的代码写入到ESP8266模组内，当模块上电时，WIFI模组自动连接接入网络。

**功能点：**

1、ESP8266编程实现设备联网；

2、ESP8266编程实现设备接入；

3、ESP8266实现数据上传；

4、ESP8266实现获取下行控制命令并执行相关操作。

#### 3.1.1.2：外接扩展WIFI模组（不可编程）

**需求分析：**其他WIFI模组不具备直接编程写入接入代码的能力，只能采用特定的协议控制WIFI模组以实现接入功能。独立的扩展WIFI模组，需要采用串口或者I2C的通信方式实习控制WIFI模块；

**功能点：**

1、实现扩展WIFI模组的联网控制；（通过串口和I2C）

2、实现扩展WIFI模组的设备接入；

3、实现扩展WIFI模组设备的数据读取并上传；

4、实现扩展WIFI模组接收三化平台下行控制命令并执行；

#### 3.1.1.3：嵌入式开发板附带的WIFI模组（不可编程）

**需求分析：**该种类型的WIFI模组同样不具备直接编程能力，需要使用嵌入式设备的驱动控制WIFI模组以实现连接互联网网络的需求，并最终实现设备接入，接入三化平台代码只能以应用层编码的方式实现。

**功能点：**

1、实现该类型WIFI模组的联网控制；

2、实现该类型WIFI模组的设备接入；

3、实现该类型WIFI模组设备的数据读取并上传；

4、实现该类型WIFI模组接收三化平台下行控制命令并执行；

### 3.1.2 BLE蓝牙设备接入

**需求分析：**实现将具备低功耗蓝牙连接能力的设备接入网络，主要是完成低功耗蓝牙设备的无线组网，将具备数据采集或者具备控制能力的低功耗蓝牙设备接入蓝牙覆盖网络，之后将低功耗蓝牙的汇聚接收节点连到设备网关，由网关完成低功耗蓝牙的数据收集以及低功耗蓝牙设备的接入三化物联网平台的目的。

**功能点：**

1、完成低功耗蓝牙设备创建低功耗网络；

2、完成低功耗蓝牙设备的入网组网操作；

3、完成低功耗蓝牙终端设备接入三化平台；（借助设备网关实现）

4、完成低功耗蓝牙终端设备的数据采集上传；

5、完成低功耗蓝牙终端设备获取三化平台下行控制命令并执行操作。

### 3.1.3 RFID设备接入

**需求分析：**RFID是物联网最初提出时所支持的一种设备信息读取方式。主要在资产管理，设备追踪，以及其他方面有较多的应用。RFID主要分为阅读器和标签，标签中附带有相关设备信息，阅读器通过读取标签信息获取与该标签所绑定的终端设备的信息。在物联网系统中RFID设备也占有大一部分比例。RFID标签本身不具备网络接入能力，只能通过RFID阅读器获取设备信息或者写入更新设备信息到标签中，所以RFID设备的接入主要在与控制RFID阅读器，实现数据读取以及设备数据更新（数据下行）。

**功能点：**

1、运行简单的RFID系统，实现标签信息读取；

2、运行简单的RFID系统，实现标签信息更新；

3、基于设备网关接入RFID阅读器；

4、通过RFID阅读器，实现读取标签信息并上传到三化物联网平台；

5、通过RFID阅读器，实现利用三化物联网平台更新标签信息；

### 3.1.4 NB-IoT设备接入

**需求分析：**NB-IoT是目前工业界针对于物联网所需要的广域通信需求基于5G相关技术所开发的物联网通信协议，NB-IoT即为窄带物联网网络，针对于物联网设备众多，大部分设备数据传输量小的特点而设计。目前该协议在智慧城市、智能抄表等行业应用广泛。针对于三化物联网平台，目前也需要支持接入使用该种通信协议的物联网设备，主要为了覆盖智慧管廊等网络覆盖面广的应用场景。

**功能点：**

1、运行NB-IoT模组，实现模组接入运营商的NB-IoT网络；

2、基于NB-IoT模组，连接该模组到三化物联网平台；

3、将终端设备采集的数据采用NB-IoT模组上传到三化物联网平台；

4、通过三化物联网平台下发设备控制指令，NB-IoT模组接收并执行平台下发的控制命令。

### 3.1.5 ModBus设备接入

**需求分析：**ModBus是全球第一个真正用于工业现场的总线协议。工业现场为了实现工业现场控制命令的实时性以及准确性，会大量采用基于ModBus等类型的工业总线通信方式来实现设备之间的交互控制。本项目中，三化物联网平台主要目的是实现工业现场设备的接入和控制过程，在此过程中，三化物联网平台对于支持ModBus等总线机制的设备也显得尤为必要，故需要实现该种类型设备的接入验证工作；

**功能点：**

1、运行简单采用ModBus通讯技术的系统；

2、在设备网关处实现由ModBus总线协议到TCP/IP的协议转换；

3、将ModBus总线上的设备接入到三化物联网平台；

4、将ModBus总线上的设备数据上传到三化物联网平台；

5、ModBus总线上的设备能够执行通过三化物联网平台下发的控制命令；

### 3.1.6 ZigBee设备接入

**需求分析：**ZigBee是物联网中比较常见的低功耗设备组网协议，因其具备低功耗组网以及具备路由等相关特色功能，使其在智能家居以及其他短距离传感网应用中使用广泛。ZigBee设备主要分为终端节点、路由节点、汇聚节点。ZigBee网络组建过程中主要由汇聚节点创建ZigBee网络，然后其他的终端节点以及路由节点加入网络，入网成功后，终端节点将采集的数据通过路由节点路由到汇聚节点，由汇聚节点接收到各终端节点的数据之后将数据进行上传，所以ZigBee网络设备大多为不具备独立IP寻址能力的设备，要实现设备控制，需要依赖于设备网关来实现设备接入与控制。

**功能点：**

1、运行简单的ZigBee网络通信系统；

2、借助设备网络，接入ZigBee终端设备；

3、实现通过多路由接收终端节点数据并将数据上传到三化物联网平台；

4、汇聚节点接收三化平台下发的控制命令；

5、汇聚节点将控制命令路由到终端节点实现设备控制。

### 3.1.7 NFC设备接入

**需求分析：**NFC是一种近距离通信协议，主要目的是实现微距离的设备信息读取，与RFID最大的区别在于其有效通信距离只有10cm左右，在物联网体系中，该种通信协议也有部分应用场景，为了验证三化物联网平台的支持性能，需要对该种协议的设备接入验证。

功能点：

1、运行简单NFC系统；

2、使用NFC软件系统接入NFC设备；

3、读取NFC终端设备数据并上传到三化物联网平台中；

4、接收并执行三化物联网平台所下发的控制命令；

### 负责人

梁思奇

## 3.2移动端开发

**需求分析：**本系统中，移动端主要体现在三方面，第一方面是将三化物联网平台部分支持功能实现移动端控制；第二方面是使用语音交互等方式创新实现自然语言交互的方式来控制终端设备；第三方面是针对于不具备入网能力又不能提供网关设备编程开发的设备需要借助其所提供的移动端SDK进行二次开发，以实现控制网关设备的目的。

### 3.2.1 移动端控制

**需求分析：**主要目的是将三化物联网平台中的部分能力开放到移动端进行使用，使三化物联网平台用户不需要在登录到三化物联网管理平台就能查看用户设备数据以及通过移动端实现设备控制。应用程序给设备发送命令消息，实现对传感器的实时控制。平台分别提供了下发至设备或者具体某传感器的控制命令接口，下发消息的具体格式需要应用程序与网关自定义，平台在接口中进行封装，透传。

**功能点：**

1、开发移动端应用基本功能（登录验证、用户注册等功能）；（推荐使用微信小程序，一次开发，Android和IOS都可用，可减少开发量）。

2、设计开发移动端设备管理（设备的添删改查）；

3、设计开发移动端设备数据展示界面以及功能；

4、设计开发移动端设备控制界面以及功能；

5、设计开发移动端规则引擎控制与编写；

### 3.2.2 语音交互

**需求分析：**目前新形势下的物联网设备管理与控制，除了提供传统的基于PC浏览器或者移动端的方式之外，还提供了智能化的交互管理方案，比如目前比较火爆的充当家居设备控制管理入口的智能音箱，其实现的目的就是做到使用户在自然语音交互的模式下实现对设备的控制以及获取到当前设备的状态或者实现互联网搜索信息服务，降低用户用三化物联网平台的学习使用程度。

**功能点：**

1、智能语音交互基本用户认证和授权；

2、运行第三方厂家的智能语音识别方案（百度语音、百度DuerOS等）；

3、使用第三方厂家的SDK实现语音识别（语音转文字）；

4、调用其他依赖库实现文本分词（将文本分词，用词来匹配命令）；

4、实现语音命令匹配（语音匹配平台所支持的设备控制命令执行序列）；

5、实现设备状态数据读取；

6、使用第三方厂家的SDK实现设备状态数据语音播报（语音合成）；

7、实现多重聊天的机制获取到用户真正的需求，增大语音匹配命令执行序列的精确度；

8、提供其他语音服务（搜索信息等其他服务）。

### 3.2.3 设备接入

**需求分析：**本部分主要是针对于设备网关不提供编程接口，又需要读取设备网关上的终端设备数据以及控制终端设备的目的，基于产品网关所提供的SDK实现终端设备数据读取以及终端设备的控制目的；

**功能点：**

1、实现对网关设备的搜寻连接；

2、通过SDK控制网关读取终端设备数据以及设备状态；

3、使用该应用将设备数据上传到三化物联网平台；

4、该应用接收三化应用平台的控制命令并执行；

5、提高该应用的数据采集以及控制命令执行处理性能；

6、更新该应用开发工具平台；（从ADT到AS）；

#### 设备属性定义

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **属性** | **属性值** | **备注** |
| 设备编号 |  |  |
| 设备名称 |  |  |
| 所属业务系统 | 智慧管廊、智慧水务等等 |  |
| 通信协议 | MQTT、Modbus、华瀚私有协议 |  |
| 上报类型 | 被动上报、主动上报 |  |
| 上报周期 | XX秒 |  |
| 传感器 | 传感器名称  传感器ID  传感器数据类型（数值型、开关型可操作、开关型不可操作、定位型）  小数位  单位  位置信息（高度和经纬度）  传感器数值 | 一个设备可能有多个传感器。“传感器数值”为动态数据。 |
| 设备型号 |  |  |
| 设备硬件编号 | 烧录在硬件Flash中的唯一标识此设备编码字符串 |  |
| 设备通讯地址 |  | 设备通讯地址，如IP地址等 |
| 设备工作状态 | 正常、异常 | 动态数据。设备自发上报给云网关，云网关上报至平台 |
| 设备在线状态 | 在线、离线 | 动态数据。云网关定时检测，将结果上报至平台 |
| 备注 |  |  |

#### 设备查询

三化平台支持应用程序查询设备下传感器基本信息；支持设备进行订阅，订阅设备后，传感器数据更新至平台，平台将会推送给应用程序，应用程序可以实时监控设备状态。同时平台还支持查看传感器上报的历史数据，能按时，天，月等维度查看传感器上报的历史数据。

* 数据采集实现了对设备数据收集。
* 查询设备下所有传感器的信息。
* 查询设备下某个传感器的信息。
* 应用程序订阅设备或者其传感器，当被订阅者数据更新后平台会推送给应用程序。
* 网关推送消息更新，平台推送给应用程序的消息。
* 应用程序发送邮件给用户。
* 查询传感器历史数据。

### 负责人

张艺、张宇非、刘丽蓉

## 3.3 3D WebGIS

**需求分析：**这一部分主要包含两部分，第一部分主要是使用3D模型展示的方式给用户提供了一种三维立体交互的方式来控制和查看设备，用户能够很直观的看到目前自己当前的设备位置以及当前设备的状态以及数据，用户可以直接操作3D图像中的设备，从而起到控制的效果与平面功能控制效果类似，优点在于可以通过3D的方式更直观的看到设备状态。另一部分是3D GIS，该部分主要目的是实现更广范围内的设备状态直观展示，上面的3D模型展示只是从二维升级到了三维来展示，针对于小范围的场景模型可以使用，比如智能家居场景，针对于大的应用场景则不适用。需要使用3D GIS来实现同样的效果。用3D WebGIS技术实现3D图像展示和设备控制。

### 3.3.1 3D模型展示

**需求分析：**该部分主要是实现二维信息的三维展示，针对于每一个不用的应用场景需要用户首先自己使用第三方建模工具建立3D模型，之后在该模型中添加设备相关信息并绑定设备。绑定设备之后即可实现3D展示设备状态数据以及通过3D的方式控制设备；

**功能点：**

1、完成使用第三方建模工具建立模型的操作步骤；

2、将模型渲染展示部分使用服务的方式集成到三化物联网平台中；

3、完成在平台中添加设备以及绑定设备需求；

4、完成通过3D控制设备需求；

### 3.3.2 GIS（地理信息系统）

**需求分析：**该部分主要是为了完成用户所要求的基于3D GIS来掌控设备数据的目的，使用户可以更加直观的覆盖管理到广域的设备部署访问，能够与现有地理信息系统相结合，快速定位到相关设备位置，实现精确掌控设备的目的。

**功能点：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能 | 要求 | 安排 |  |
| 浏览 | 常视图、全屏视图、显示状态条、显示中心点、显示比例尺、显示导航条、放大、缩小、俯仰、拉平、竖起、旋转、正北、隐藏\显示地形、地形透明度、鹰眼导航、捕捉快照、导出快照等。 |  |  |
| 查询 | 对设备的属性信息查询、浏览等。实现框选查询。 | 柏亚萌 |  |
| 统计 | 实现服务状态，设备信息权属，按区域、种类等进行统计功能。 | 陈嘉熙 |  |
| 分析 | 根据传感器的数据进行预警分析。 | 王洪润 |  |
| 标注 | 设备标高标注，设备名称标注，地名标注，埋深标注，坐标标注，距离标注，复合标注，扯旗标注以及标注管理。 | 王洪润 |  |
| 量算分析 | 水平距离、垂直距离、空间距离和地表距离量算。 | 柏亚萌 |  |
| 地图联动查询 | 利用查询到的数据，实现设备在地图上的联动显示。 | 陈嘉熙 |  |

### 负责人

陈嘉熙、柏亚萌

## 3.4 更改thingsboard本身

**需求分析：**在本系统中，主要使用Thingsboard开源框架来实现物接入的功能，因其性能良好的架构设计以及支持的物联网应用协议的多样性（MQTT、CoAP、HTTPS）充分满足本系统设计要求。但是由于通用框架与专项应用系统的功能差异性以及一部分Thingsboard未能提供的功能需求，需要对Thingsboard平台本身源代码进行改进扩展以满足本系统运行要求。因为Thingsboard平台在本系统中主要充当物接入，所以Thingsboard本身，在本系统前端界面中使其尽量不要充当主要设备控制平台，将物接入平台作为管理设备以及开放能力的集中管控平台，完成本系统的功能性需求。

**功能点：**

1、熟悉Thingsboard权限认证原理，统一整套系统的权限认证机制；

2、熟悉Thingsboard开放API原理，能够实现添加新的开放API；

3、更改Thingsboard的前端界面，更换其平台Logo以及部分展示页面；

4、更改Thingsboard基本属性值，以满足其他服务调用需求；

### 3.4.1 设备属性

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **属性** | **属性值** | **备注** |
| 设备编号 |  |  |
| 设备名称 |  |  |
| 所属业务系统 | 智慧管廊、智慧水务等等 |  |
| 通信协议 | MQTT、Modbus、华瀚私有协议 |  |
| 上报类型 | 被动上报、主动上报 |  |
| 上报周期 | XX秒 |  |
| 传感器 | 传感器名称  传感，器ID  传感器数据类型（数值型、开关型可操作、开关型不可操作、定位型）  小数位  单位  位置信息（高度和经纬度）  传感器数值 | 一个设备可能有多个传感器。“传感器数值”为动态数据。 |
| 设备型号 |  |  |
| 设备硬件编号 | 烧录在硬件Flash中的唯一标识此设备编码字符串 |  |
| 设备通讯地址 |  | 设备通讯地址，如IP地址等 |
| 设备工作状态 | 正常、异常 | 动态数据。设备自发上报给云网关，云网关上报至平台 |
| 设备在线状态 | 在线、离线 | 动态数据。云网关定时检测，将结果上报至平台 |
| 备注 |  |  |

#### 规则属性

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **属性** | **属性值** | **备注** |
| 规则名称 |  | 可输入汉字、数字、英文字母 |
| 设备id |  |  |
| 设备名称 |  |  |
| 传感器id |  |  |
| 传感器名称 |  |  |
| 阈值类别 | 数值型/开关型 |  |
| 阈值下限 |  | 阈值类别为“数值型”时有效，当设备监测值小于该值时触发规则 |
| 阈值上限 |  | 阈值类别为“数值型”时有效，当设备监测值大于该值时触发规则 |
| 阈值状态 |  | 阈值类别为“开关型”时有效，触发规则 |
| 联动规则id |  | 可以对应多个联动规则。 |
| 备注 |  |  |
| 规则启用状态 | 启用/不启用 |  |

#### 事件属性

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **属性** | **属性值** | **备注** |
| 事件发生时间 |  | 精确到秒 |
| 事件名称 |  |  |
| 事件级别 |  |  |
| 设备ID |  |  |
| 设备名称 |  |  |
| 传感器ID |  |  |
| 传感器名称 |  |  |
| 报警数值 |  |  |

基础数据提供以上属性定义并将属性键值对交付给数据库存储

### 负责人

陈承、康佳良

## 3.5 物管理平台

**需求分析：**物管理平台是三化物联网系统中比较关键的平台，通过该平台，用户可以直接管理控制用户设备，该平台提供覆盖设备全生命周期的、一站式的设备管理服务，包括设备的层级管理、监测、遥控、固件升级和维护保养等各种场景。主要包含几个模块，一个是设备组，通过设备组能够实现对用户设备的层级管理，方便用户分组管理设备；一个是设备影子，设备影子是物理设备在三化物联网平台中的影子，实时反映出了物理设备当前的设备状态以及设备数据，通过对设备影子的编辑，即可实现对物理设备的控制。设备影子最主要的目的是实现物理设备的一致性控制，使用户控制命令不会因为断网或者其他网络影响因素造成物理设备状态与云端虚拟设备状态不一致的情况发生；另一个是能力评估，该需求主要是用来解决同种能力之间的对比调用时参考，通过对能力的调用次数以及其他多方面的评价指标完成对设备能力的评分，通过该评分得出能力的评估值，为后面的能力执行序列的调用提供参考；还有一个是能力执行序列，该序列主要目的是实现用户语音输入之后，将用户输入的语音语句转换为系统可以运行并执行的能力执行序列，在该过程中涉及到能力的编排以及同种能力的选用，同种能力的选用参考以上的能力评估值得出。

**功能点：**

1、与其他平台一起，统一用户登录验证以及权限分配；

2、完成物管理平台的注销、注册功能；

3、完成设备的增删改查；

4、完成设备组的增删改查；

5、完成能力评估系统；

6、完成单个设备控制界面以及功能；

7、完成能力执行序列匹配系统；

8、完成设备影子同步设备数据功能；

9、完成物管理平台与物接入平台的交互协同；

10、完成设备搜索功能；

11、完成设备的标签管理功能；

12、完成设备与用户的分配管理功能；

### 负责人

刘苗苗，李腾飞

## 3.6大数据分析展示平台

**需求分析：**对已有的简单数据分析展示平台进行功能点扩充和优化。主要目的是获取物联网中物与物之间的关系，通过对大量数据的分析挖掘找到相应的数据价值，辅助用户管理设备以及给平台提供相应的调整改进参考；另外，能够直观的展示出设备数据，通过对历史设备数据的分析挖掘，得出设备运行工作趋势，判断设备是否正常工作等。

**功能点：**

1、实现统一的登录验证；

2、实现历史数据展示及功能；

3、实现数据分析结果展示及功能；

4、实现辅助决策推荐；

### 负责人

陈承、康佳良

## 3.7 数据库

功能描述：按三化平台需求，设计或更改已有数据库结构。

### 3.7.1 参考规则

#### 设备

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **属性** | **属性值** | **备注** |
| 设备编号 |  |  |
| 设备名称 |  |  |
| 所属业务系统 | 智慧管廊、智慧水务等等 |  |
| 通信协议 | MQTT、Modbus、华瀚私有协议 |  |
| 上报类型 | 被动上报、主动上报 |  |
| 上报周期 | XX秒 |  |
| 传感器 | 传感器名称  传感器ID  传感器数据类型（数值型、开关型可操作、开关型不可操作、定位型）  小数位  单位  位置信息（高度和经纬度）  传感器数值 | 一个设备可能有多个传感器。“传感器数值”为动态数据。 |
| 设备型号 |  |  |
| 设备硬件编号 | 烧录在硬件Flash中的唯一标识此设备编码字符串 |  |
| 设备通讯地址 |  | 设备通讯地址，如IP地址等 |
| 设备工作状态 | 正常、异常 | 动态数据。设备自发上报给云网关，云网关上报至平台 |
| 设备在线状态 | 在线、离线 | 动态数据。云网关定时检测，将结果上报至平台 |
| 备注 |  |  |

#### 报警规则

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **属性** | **属性值** | **备注** |
| 规则名称 |  | 可输入汉字、数字、英文字母 |
| 设备id |  |  |
| 设备名称 |  |  |
| 传感器id |  |  |
| 传感器名称 |  |  |
| 阈值类别 | 数值型/开关型 |  |
| 阈值下限 |  | 阈值类别为“数值型”时有效，当设备监测值小于该值时触发规则 |
| 阈值上限 |  | 阈值类别为“数值型”时有效，当设备监测值大于该值时触发规则 |
| 阈值状态 |  | 阈值类别为“开关型”时有效，触发规则 |
| 联动规则id |  | 可以对应多个联动规则。 |
| 备注 |  |  |
| 规则启用状态 | 启用/不启用 |  |

#### 联动规则

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **属性** | **属性值** | **备注** |
| 规则名称 |  | 可输入汉字、数字、英文字母 |
| 设备id |  |  |
| 设备名称 |  |  |
| 动作 | On/Off |  |
| 备注 |  |  |
| 规则启用状态 | 启用/不启用 |  |

#### 事件

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **属性** | **属性值** | **备注** |
| 事件发生时间 |  | 精确到秒 |
| 事件名称 |  |  |
| 事件级别 |  |  |
| 设备ID |  |  |
| 设备名称 |  |  |
| 传感器ID |  |  |
| 传感器名称 |  |  |
| 报警数值 |  |  |

### 3.7.2 数据中心技术架构



所有业务数据读写均通过数据服务集群代理访问，由数据服务集群处理数据库的读写访问，向业务数据库提供数据访问云服务。第一阶段可以考虑暂不实施而直接访问数据库，或者采用Casandra数据库集群。

### 负责人

陈智雄、刘一鹤

## 3.8 云网关

功能描述：实现三化平台对云网关的功能要求。

### 3.8.1反向代理

所有的用户请求会首先发送到该云网关，之后由该网关代理用户访问内部服务资源。用户不能直接访问内部的服务资源，通过代理的模式才能访问到平台所有的内部资源。

方案：Node.js、Kong

### 3.8.2服务注册

内部服务在启动时向该模块发起注册请求，把服务自己的地址及相关信息保存到该云网关（或相关数据库）中，之后通过心跳机制保持相互知情。

### 3.8.3服务发现

用户访问内部资源时，通过负载均衡等相关处理把用户请求发送给对应资源。

### 3.8.4高容错性

在出现故障时可以重启。

方案：ZooKeeper的分布式协调功能

### 负责人

康嘉良、张志君

# 第四章 非功能需求

## 4.1 编程需求

养成良好编程习惯，形成良好的代码风格，合理注释。

利用Github库，将自己的成果、文档或者代码上传到对应的目录。

## 4.2 前端界面需求

界面简洁明了，尽量美观。