

# 物联网项目组技术文档

文档编号：P1506F017V001

## 物联网数据监控中心项目 设备接入技术方案及实施方案 (草稿、征求意见稿)

保密范围：技术研究院内阅

编写人	孙明
校对人	
审核人	
日期	2017年2月17日

文档修订及更新记录

文档编号	文档版本号	更新内容	更新时间	编制人

## 一、概述

本方案涉及日立信物联网数据监控中心（以下简称“监控中心”）项目设备接入的技术方案和实施方案。

以下方案和实施方案中涉及的内容，请拿到此文件的同事（并及时分发给相关人员）进行审阅，并提出意见、建议和修改结果。实施方案部分如果工作有遗漏请相关人员补充，并对规划时间进行确认。2017年2月19日12:00前提交给孙明。

工作时间直接发送到RTX，非工作时间发送到个人电子邮箱。

邮箱：[sunming\\_100@outlook.com](mailto:sunming_100@outlook.com)

征求意见稿拟分发人员：赫树开、李浩宾、高明、潘博、张志辉、孟德伟、刘森、刘俊骅、胡涛、何涛

方案讨论及评审会议拟订时间为2017年2月20日～2017年2月21日，会议时常约2小时，具体时间另行通知。

## 二、设备接入目录

《日立信物联网数据监控中心设备接入目录（第一阶段）》

接入设备的种类：移动式回收车、固定式回收车、SF<sub>6</sub>回收净化基地、地下变电站SF<sub>6</sub>泄漏监测系统、NA1000系列泄漏监测主机物联网版、日立信工业园区环境监测系统。 [上述设备或系统的正式名称请相关人员予以确定]

### 2.1 移动式回收车

包括型号：RF-300 .....

### 2.2 固定式回收车

### 2.3 SF<sub>6</sub>回收净化基地

### 2.4 地下变电站SF<sub>6</sub>泄漏监测系统

以公司地下变电站模拟实验舱为主体，结合实验舱已经安装的装备，对实验舱中所有监测数据上传到数据监控中心。

公司地下变电站模拟实验舱中监测的数据包括：SF<sub>6</sub>泄漏浓度、温度、湿度..... [地下变电站模拟实验舱中相关技术参数请相关人员予以确认]

### 2.5 NA1000系列泄漏监测主机物联网版

2.6 日立信工业园区环境监测系统

日立信工业园区环境监测系统以现有NA1000J-IoT和NA1013气体监测报警仪为主体，结合气象监测站等设备，构建园区环境监测系统，该系统通过现有的物联网平台通信协议与监控中心通信，向监控中心上传实时监测的数据。

该系统包括的监测量有：工作环境温度、湿度、有毒有害气体浓度、可燃气体浓度、大气颗粒物指标（PM<sub>2.5</sub>和PM<sub>10</sub>）、室外温度、室外湿度、室外风速、室外风向。

目前该系统已经完成数据接入。

2.7 逃逸氨监测系统

目前逃逸氨监测系统数据已经完成接入。

三、设备接入技术方案

3.1 移动式回收车接入监控中心技术方案

移动式回收车监测数据分为两部分，其一为车辆状态监测，其二为车载设备工作状态监测。

3.1.1 移动式回收车监测装置接入监控中心总体方案

移动式回收车接入数据监控中心的总体方案框图如图3.1所示。

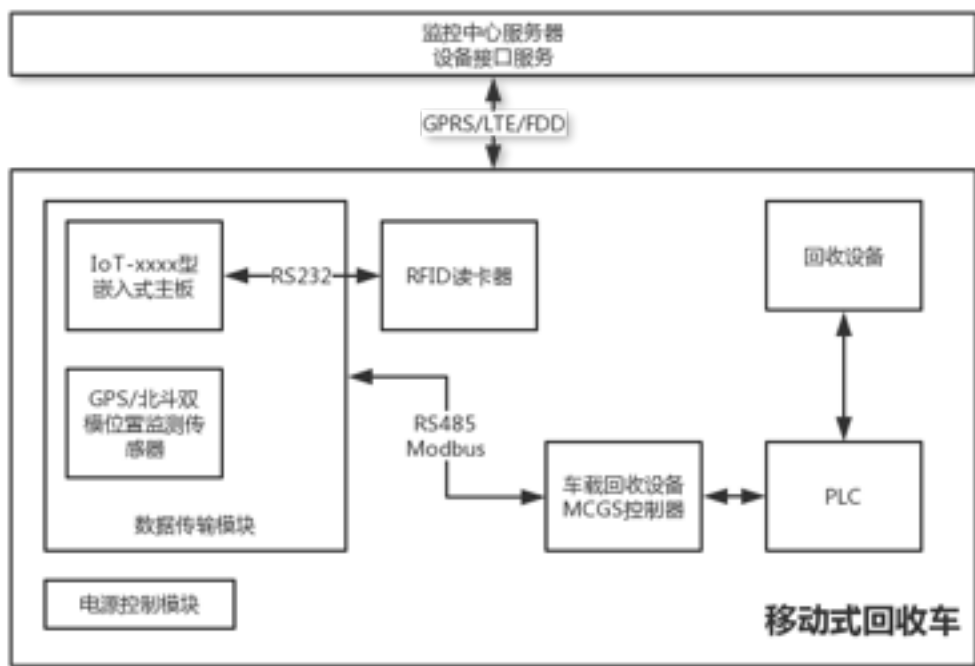


图3.1 移动式回收车接入监控中心总体框图

上述总体框图中，数据传输模块作为移动式回收车数据传输的主要设备，负责对车辆运行状态、驾驶员信息、车载回收设备工作状态信息进行监测，并将信息通过嵌入式主板上的4G模块，将信息传输到数据监控中心服务器。

RFID读卡器用于识别驾驶员信息，可以识别日立信的员工工作卡，位置传感器用于接收GPS和北斗卫星定位信息，用于监测车辆的位置信息和行驶速度信息。数据传输模块通过RS485接口与车载回收设备的MCGS控制器通信，将MCGS控制器中的modbus从站信息读取出来，然后进行处理和上传。电源控制模块用于给数据传输模块供电，从车辆和回收设备上取电，供给数据传输模块使用。

### 3.1.2 取电方案

由于移动式回收车需要对车辆的行驶状态进行监测，也就是车辆的行驶位置、速度、驾驶员信息进行监测；也需要对车载回收设备的工作状态进行监测，所以在系统设计中电源设计部分，采用“主从备”（方案3.1.2-1）电源或主从（方案3.1.2-2）电源取电方式。

（方案3.1.2-1，主从备）数据传输模块主电源为车载回收设备提供的电源，从电源为汽车发电机供电，当汽车发动以后，对数据监测系统供电，备用电源为电池，电池供电时间不小于3小时〔这个时间需要根据回收车实际的工作状况给出一个指导的时间〕，一般的考虑移动式回收车到达工作地点，车辆熄火以后，但是还没有开始回收作业的这段时间，主从电源都没有电，此时由备用电源进行供电，当主电源有电的时候，自动给备用电源（电池）充电。方案3.1.2-1框图如图3-2所示。

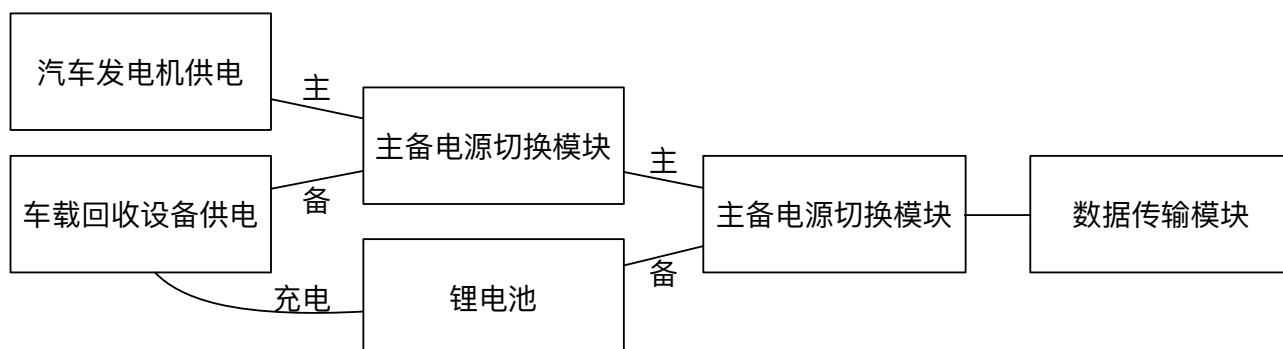


图3.2 移动式回收车取电方案3.1.2-1

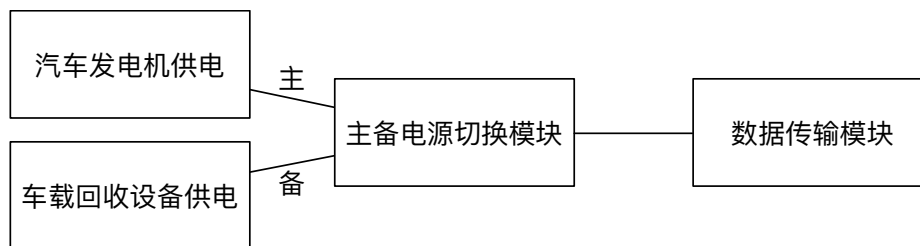


图3.3 移动式回收车取电方案3.1.2-2

（方案3.1.2-2，主从）数据传输模块主电源为车载回收设备提供的电源，从电源为汽车发电机供电，当回收设备没有开始工作的时候，数据传输模块的电源供应由汽车发动机提供，如果汽车当前处于未发动的状态，则数据传输模块处于关机状态，一旦回收设备开始作业，数据传输模块的电源由回收设备提供。该方案在车辆停车，并且回收作业未开始时，会处于关机离线状态。并且如果车辆处于频繁启动、关闭时，设备会出现频繁的开机、关机动作，可能会对设备的寿命、存储器寿命产生不良影响。当外部电源全部没有电力供应的情况下，数据传输设备应该配备小型电池或超级电容，来完成设备正常关机的动作。方案3.1.2-2框图如图3.3所示。

主备电源切换模块原理图如图3.4所示。

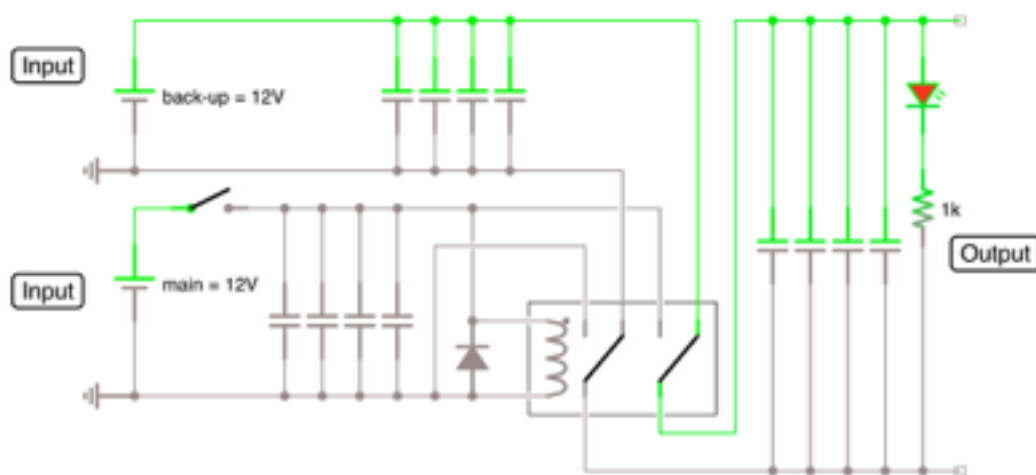


图3.4 主备电源切换模块原理图

从汽车取电，需要了解车辆上几路电源的特点，一般的车用电源分为几路：

汽车钥匙从lock状态到启动状态，需要经过LOCK、ACC、IGN/ON、Start（自复位，松开钥匙以后自动恢复到IGN/ON状态）四个阶段，但是也有一些品牌的车型没有ACC。

1、BAT（蓄电池），也称常电，电力供应直接由蓄电池供应，使用此路电源时需要非常谨慎，如果车辆长时间停止，并且取电功率较大时，会导致蓄电池耗光，车辆无法启动，严重时会导致蓄电池亏电，甚至蓄电池报废。

2、ACC，称为辅助电源，当钥匙转动到ACC档位时，电源接通，电力供应由蓄电池提供，对于我们的移动式回收车，插上钥匙就会点火启动，蓄电池就会通过发电机充电，所以ACC电源可以作为我们的数据传输模块取电用。ACC电源在多数品牌的车辆中，当启动机工作时，会瞬间断开电源，一方面保障启动机工作时的电力供应，另一方面在启动机工作时，蓄电池会出现电压跌落，并在短时间出现电压波动，为了保障车载用电设备的安全，所以ACC电源会出现短暂的开路状态。

3、IGN，发动机系统供电，当钥匙处于IGN时，发送机、油泵等等系统全部上电，为Start做准备。如果我们的数据监测模块要求一定要在发动机启动以后才能工作，可以从IGN电源取电。但是IGN电源在启动机工作时，不会断开电源，所以需要对设备的电压跌落、电压波动容忍方面进行设计。

从汽车上取电可以通过保险盒进行取电，使用无损取电插头即可实现不破坏汽车线束和保险丝的方式取电。

具体取电的操作方案，还需要咨询车厂或专业汽车电路技师。

[经过方案讨论与论证，采用方案3.1.2-□]

### 3.1.3 数据传输模块

数据传输模块时移动式回收车接入数据监控中心后台的重要组成部分，通过数据传输模块收集移动式回收车上的所有监测数据，然后通过网络传输到后台服务器的接口服务中。

数据传输模块可以采用外购和自主设计两种方案。

□方案一，外购致远电子物联网嵌入式工控主板，型号为IoT-3968L，该工控版采用飞思卡尔i.MX287位主控芯片，128MB RAM和128MB Flash存储，2路百兆以太网，两路CAN总线，4路UART，16路GPIO，一路miniPCIE局域网扩展接口，一路miniPCIE广域网扩展接口。

需要我们自行设计一款接口隔离通信电路板，电路板名称为“数据传输模块扩展板”，型号为“IoT-3968L-Ext”，内部电路板编号执行电子电路组相关规定。

数据传输模块扩展板功能如下：



1、需要把4路UART转换为2路RS485和2路RS232接口 [暂定]。转换半双工RS485使用MAX13487芯片，转换RS232接口使用MAX3232，接口电路使用磁耦合器或光电耦合器进行信号隔离，使用DC-DC隔离电源进行电源隔离设计。

2、2~4路继电器控制电路 [暂定]，控制信号直接由GPIO提供。继电器选用12V继电器，继电器触点采用单刀双掷继电器，干节点同时提供常开和常闭两种，并在PCB版以图示标明，并且继电器工作状态需要LED指示灯进行显示。

3、状态指示灯2~4个，电源指示灯依据电压类别设计。

4、3个UF.L公头转SMA外螺内孔接头电路。

5、所有接口选用插拔式接线端子 [接线端子选型]。

6、北斗/GPS双模定位模块电路设计在扩展板上。

7、RFID读卡器接口设计，并选购RFID读卡器。需要考虑读卡器电源取电部分。

8、4路带有隔离的DI输入通道。

☐方案二，自主设计数据传输模块，暂不采用此方案。

### 3.1.4 数据传输模块与回收设备MCGS控制器通信

数据传输模块通过RS485与MCGS控制器进行通信，通信协议采用ModBus RTU协议，MCGS控制器作为ModBus通信从站。

由系统集成组提供《MCGS控制器ModBus RTU寄存器信息说明文件》，《MCGS串行接口参数说明文件》（包括接口类型RS485/RS232-C，接口速率、数据位、停止位、校验位、接口端子定义与接口端子型号等信息）。

由于无法保证MCGS控制器ModBus从站中寄存器的定义、地址一直，所以，系统集成组提供的《MCGS控制器ModBus RTU寄存器信息说明文件》应该包含所有要接入监控系统中的每一台回收设备MCGS控制器中ModBus寄存器说明文件，并在文件中表明回收设备或移动式回收车的产品序列号、车辆信息（车牌号）、产品名称，后续需要对回收设备进行统一编码。

数据传输模块软件设计部分，针对ModBus协议制订统一的配置文件便携格式，文件结构采用ini文件结构。在软件初始化阶段，通过对配置文件的读取，完成ModBus Master参数初始化。

### 3.1.5 数据传输模块与服务器设备接入服务通信



数据传输模块与服务器之间的通信，支持广域网双绞线LAN通信和GPRS/3G/4G网络通信，目前选型的通信模块为5模通信模块，支持中国移动、中国联通的2G/3G/4G，支持中国电信的2G通信和3G通信。

通信模块采用标准miniPCI-E接口，由Linux系统PPP拨号脚本拨号连接网络。

数据传输模块与服务器通信采用rpb1\_0\_0(日立信自定义协议)协议，并对MQTT协议进行调研，在适当的时候会对MQTT协议进行支持。

### 3.1.6 移动式回收设备需要向数据监控中心传输的信息包括

#### 3.1.6.1 车辆状态监测信息

- 1、北斗/GPS定位的位置信息；
- 2、车速信息；
- 3、驾驶员信息。

#### 3.1.6.2 车载设备工作状态信息

- 1、作业/停止，作业与停止的时间
- 2、目前回收设备中要监测的变量具体数量和详细的变量地址、变量类型还没有提供，结合系统集成组工作安排，讨论一下具体的信息提供时间[本次会议议题]。

3、[每台回收车的MCGS控制器中都需要配置modbus从站程序，并且需要跨部门协作，因此此次会议需要讨论哪些回收设备的信息列入数据监控中心监测的范围，以及回收设备上的那些信息列入监测范围。]

#### 3.1.7 移动式回收车应用程序远程升级

移动式回收车中数据监测模块的应用程序和配置文件，可以通过远程进行修改升级，移动式回收车PLC控制器和MCGS控制器中的程序暂不支持远程升级功能。

### 3.2 固定式回收车接入监控中心技术方案

#### 3.2.1 接入数据监控中心总体方案

固定式回收车接入数据监控中心的总体方案框图如图3.5所示。

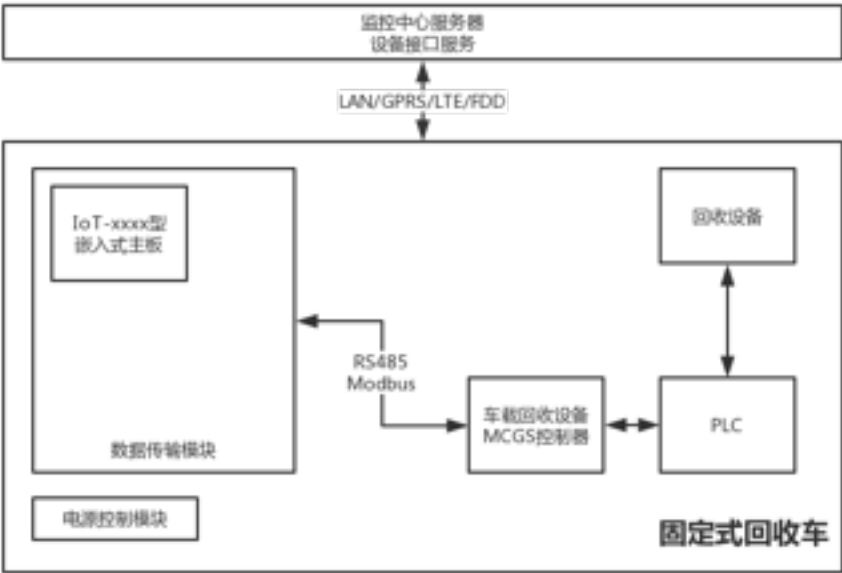


图3.5移动式回收车接入监控中心总体框图

固定式回收车接入方案同3.1方案相比，去掉车辆信息监测部分，取电部分直接从回收设备取电，其他部分方案一致。

3.3 SF<sub>6</sub>回收净化基地接入数据监控中心方案

3.3.1 SF<sub>6</sub>回收净化基地接入数据监控中心总体方案

SF<sub>6</sub>回收净化基地接入数据监控中心的总体方案框图如图3.6所示。

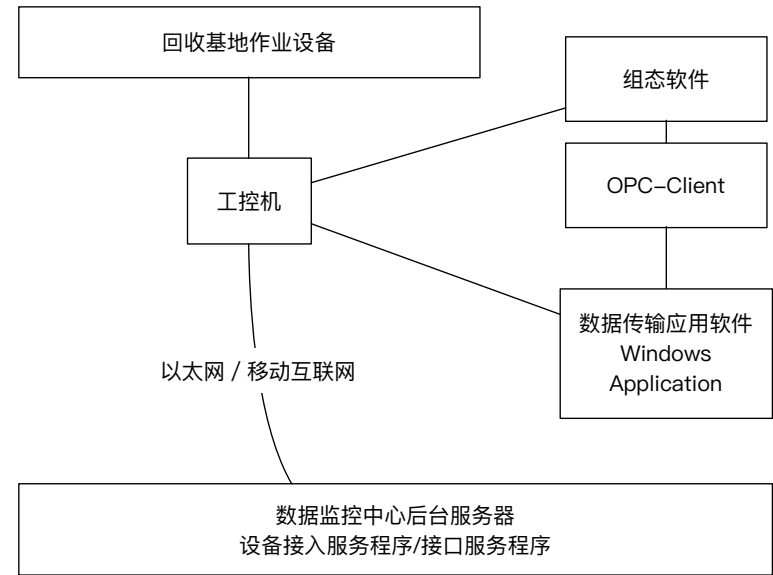


图3.6 SF<sub>6</sub>回收净化基地接入监控中心总体框图

SF<sub>6</sub>回收净化基地通过基地基地配套的工控机对回收基地作业设备的数据进行监控，监控软件采用的是组态软件，组态软件提供OPC接口，在组态软件中建立OPC-Client服务，需要在工控机上开发一个OPC-Server服务，对组态软件中监测的数据进行读取，然后通过工控机的网络把数据上传的后台服务器。

### 3.3.2 组态软件OPC-Client服务建立

由系统集成组对回收基地工控机内组态软件进行开发，开发OPC接口服务，把组态软件监测的信息通过OPC接口与数据传输应用软件进行通信。

### 3.3.3 数据传输应用软件开发

数据传输应用软件的功能是作为OPC服务端对组态软件的OPC客户端数据进行读取，然后通过TCP Socket与数据监控中心服务器进行通信，将数据上传到后台，目前采用rpb1\_0\_0协议，并在合适的时候兼容MQTT通信协议。

数据传输应用软件支持远程升级功能，并规划为本阶段需要实施的工作内容。

开发Windows系统数据传输应用软件，可以采用.NET框架开发，需要软件组承担开发任务。 [软件组-数据传输应用软件开发]

### 3.3.4 工控机与互联网连接方案

方案一：如果现场具备广域网接入条件的，采用现场广域网接入。

方案二：如果现场不具备广域网接入条件的，在工控机上安装USB 4G网卡，通过移动互联网与广域网链接，采用此方案的工程，需要对现场工作的工控机网络服务程序进行配置，将系统级软件的互联网访问功能关闭，防止系统级软件使用数据流量造成数据流量不可控。

### 3.3.5 回收基地视频监控方案

回收基地如果由视频监控需求的，可以加装监控摄像机，目前在数据监控中心后台建有流媒体服务器，视频流通过rtmp协议向流媒体服务器进行推送，可以支持带有音频的rtmp流。

流媒体服务器搭建在阿里云服务器中，流媒体服务通过nginx提供，支持rtmp流推送，并可以通过html5在网页上进行实时的显示，可以对监控视频在后台录像。

以720P摄像头，按照H.264算法压缩，提供25帧/秒的监控质量，带宽占用约为200~256Kbit/s。

演示地址：<http://123.56.227.104/live.html>

带有视频监控的回收基地项目，需要更多的数据流量，所以尽量使用现场提供的广域网接入，如果无法提供广域网接入，使用移动互联网流量每分钟约为2MByte，每天约为2.88G，也可以按照工作时间进行视频监控，或者按照开始作业、停止作业动作来出发视频监控。

### 3.3.6 回收基地接入示范工程

回收基地的数据接入和视频监控接入，以公司内部回收基地为样板，进行开发和设计，开发设计完成后经过评估，再在现场进行改造和应用。

[是否可以按照上述方案进行]

### 3.4 地下变电站SF<sub>6</sub>泄漏监测系统接入方案

根据系统集成组提供的资料显示，地下变电站监测系统与回收基地技术架构基本一致，所以地下变电站监测系统接入与3.3方案一致。

### 3.5 NA1000在线监测系统接入方案

NA1000在线监测系统，需要设计新型的主机，新型主机的开发工作由张志辉、孟德伟负责。

3.5.1 NA1000在线监测系统接入的总体方案如图3.7所示。

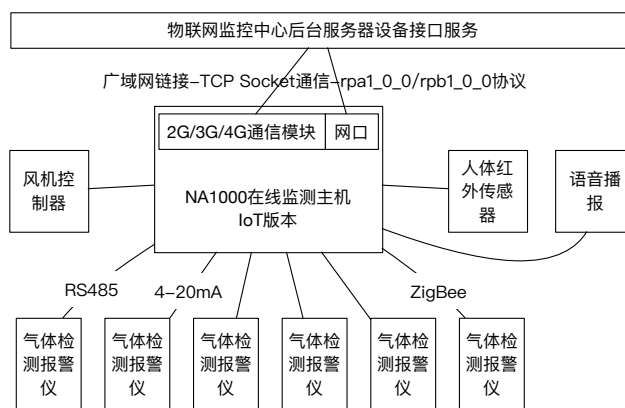


图3.7 NA1000在线监测系统接入监控中心总体框图

#### 3.5.2 新型NA1000在线监测主机针对物联网接入方面需要满足的功能

- 1、具备网络接口，支持网线、2G/3G/4G模块接口，既可以使用有线网络，也可以支持移动互联网。
- 2、软件方面支持TCP Socket通信，支持HTTP通信，支持rpa1\_0\_0协议和rpb1\_0\_0协议。
- 3、支持应用程序的远程升级，如果设备上有单片机，支持单片机的固件升级。
- 4、具备一定的自诊断功能，对于常见故障，对用户操作日志进行记录，并可以上传到服务器。
- 5、设备的校准信息、工厂信息可以通过远程指令进行读取和修改操作，并对远程操作进行加密和鉴权处理，防止恶意修改。

#### 3.5.3 新型NA1000在线监测主机其他方面功能需求

NA1000在线监测主机其他方面需求，由该项目组合研发管理办公室共同讨论，确定功能需求。

新型NA1000在线监测主机项目执行周期由研发管理办公室直接管理，不属于物联网项目组管理，但要保证在x月份能够提供x套样机（包含探头），供物联网项目组进行系统联调。[按照物联网项目组的规划，NA1000系列产品接入时间约为4月下旬~5月中旬] [供系统演示使用的样机应该不少于2套，每套主机配备不少于4个探头]。

## 四、设备接入实施方案（征求意见，请拿到方案的相关人员针对本部门/项目组的实际工作情况进行评估，并给出评估意见）

### 4.1 数据监控中心设备接入部分总体实施计划

2017年2月20日~2017年2月24日 方案讨论阶段，完成设备接入部分方案讨论和评审，按照评审结果，整理完善各个子系统的设备接入具体方案。

2017年2月27日~2017年2月28日 所有方案形成终审文件，此后技术方案的变更应提交变更申请书，然后再次进行评审备案后，方可按照新的方案执行。

2017年3月1日~2017年5月31日 按照设计方案和实施计划书，执行开发、建设、测试、评审等相关工作。

2017年6月1日~2017年6月30日 各个子系统分别进行联调，并及时修正系统故障、缺陷，保证在6月底，完成主体业务的测试。

2017年7月1日~2017年7月31日 平台级测试和评估，相关人员配合平台业务测试需求，进行子系统的再次联调和测试。

### 4.2 监控中心设备接入部分总体工作

项目规划中设备接入部分设计方案及技术文件部分工作包括但不限于以下范围：

1、《日立信监控中心设备接入目录》编写，目录文档的范本由物联网技术研究组出具，主要内容包括设备名称，设备型号，设备出厂编号等信息。

2、回收车（移动式 and 固定式）设备的ModBus通信协议编写（无法保证每台回收车的协议相同，因此需要提供每台回收车的通信协议）。

项目规划中设备接入部分涉及的硬件设计工作包括但不限于以下范围：

1、数据传输模块扩展板设计开发、生产、测试、文档编写。

2、电源切换模块设计开发、生产、测试、文档编写。

3、NA1000新型主机系统硬件设计（该部分工作由产品开发项目组承担）

项目规划中设备接入部分涉及的软件开发工作包括但不限于以下范围：

1、移动式回收车数据传输模块软件设计、开发、测试及文档编写。

2、固定式回收车数据传输模块软件设计、开发、测试及文档编写。

3、基于嵌入式Linux系统的应用程序及配置文件远程升级部分软件的开发、测试、文档编写。

4、回收基地基于windows系统的数据传输应用软件（或者定位为“回收基地物联网管理软件”）开发、测试和文档编写。

5、地下变电站监测系统基于windows系统的数据传输应用软件（或者定位为“地下变电站监测系统物联网管理软件”）开发、测试和文档编写。

6、NA1000新型主机系统软件（该部分工作由产品开发项目组承担）。

7、回收车MCGS控制器增加ModBus-Slaver程序（该部分工作由系统集成组完成，具体〔工作进度是本次会议议题之一〕）。

8、回收基地工控机组态软件OPC-Client接口软件开发。〔该部分工作由系统集成组完成〕

项目规划中设备接入部分涉及的结构设计及安装工作包括但不限于以下范围：

1、移动式回收车取电部分施工。

2、回收车（移动式、固定式）数据传输模块的外壳设计和设备安装。

3、移动式回收车RFID模块安装。

其他部分工作包括但不限于以下范围：

1、在线视频监控设备接入工作

#### 4.3 数据监控中心设备接入部分工作职责划分：

1、项目进度管理及工作计划安排：孙明

2、系统技术方案编写及审核：孙明、李浩宾、潘博、高明、赫树开

3、项目助理：刘森

4、硬件设计人员：刘森 + 一个负责协调物料申购及购买、协调生产流程的人。

5、NA1000新型主机软件程序员：潘博（暂时配备给项目组进行产品开发工作）

6、回收车（移动式、固定式）数据传输模块应用程序编写：孙明 + 想学习Python编程语言的人

7、回收基地工控机数据传输应用程序开发：待定〔软件组是否有人承担〕

8、地下变电站在线监测系统工控机数据传输应用程序开发：待定〔软件组是否有人承担〕

9、测试、系统联调人员：孙明、李浩宾等相关人员

10、网络管理及网络技术支持、物联网卡办理、网络调试和布线：刘俊  
骅



11、其他归属产品项目组、系统集成组的相关工作，有相关组内制订工作职责，并自行组织进行工作结果评审，需要向数据监控中心建设项目组提交评审结论。

#### 4.4 数据监控中心设备接入部分具体工作计划：

##### 4.4.1 回收车（移动式）设备接入工作计划：

2017年2月24日前，由孙明提交《日立信监控中心设备接入目录》。

2017年2月28日前，由系统集成组（李浩宾）提交移动式回收车ModBus通信协议，包括每一台需要接入平台的回收车的ModBus通信协议，并注明回收车产品名称、型号、产品唯一序列号、车牌号。

2017年3月10日前，由刘森提供一套外购的数据传输模块，并配套有扩展板。

2017年3月10日前，由系统集成组（李浩宾）提供一套供系统联调使用的移动式回收车设备的模拟装置。

2017年3月31日前，由孙明提供一套可以用于和服务器通信的数据传输模块，实现方案中提到的功能，不包括远程升级功能。

2017年3月31日前，由刘森提供一套主备电源取电模块。如果采用备用锂电池电源，提供电池及相关取电电路硬件模块。

2017年4月30日前，由孙明提供可以进行远程升级的应用程序，并进行远程升级测试。

2017年5月31日前，由xxx提供N套用于移动式回收车接入平台的数据传输模块，并对系统进行联调。

##### 4.4.2 回收车（固定式）设备接入工作计划：

2017年4月30日前，由孙明提供一套可以用于与服务器进行通信的数据传输模块，含远程升级功能。

2017年5月31日前，由xxx提供N套用于固定式回收车接入平台的数据传输模块，并对系统进行联调。

##### 4.4.2 回收基地设备接入工作计划：

2017年3月10日前，由系统集成组提供回收基地OPC读取数据的协议。

2017年3月31日前，由系统集成组提供回收基地系统联调所使用的模拟装置，或者直接使用公司内建的回收基地，并由系统集成组提供技术支持。此时需要回收基地工控机支持OPC读取数据功能。

2017年4月30日前，由xxx提供用于回收基地工控机的windows系统数据传输应用软件，并对系统进行联调。

2017年5月30日前，由xxx提供用于回收基地工控机的数据传输应用软件及软件使用说明文件。



#### 4.4.3 地下变电站在线监测系统接入工作计划：

2017年3月10日前，由系统集成组提供地下变电站在线监测系统OPC读取数据的协议。

2017年3月31日前，由系统集成组提供地下变电站在线监测系统系统联调所使用的模拟装置，或者直接使用公司内建的地下变电站模拟实验装置，并由系统集成组提供技术支持。此时需要地下变电站在线监测系统工控机支持OPC读取数据功能。

2017年4月30日前，由xxx提供用于地下变电站在线监测系统工控机的windows系统数据传输应用软件，并对系统进行联调。

2017年5月30日前，由xxx提供用于地下变电站在线监测系统工控机的数据传输应用软件及软件使用说明文件。

#### 4.4.4 NA1000在线监测系统设备接入工作计划

2017年4月15日前，由张志辉、孟德伟提供用于系统联调的新型NA1000在线监测主机及配套的探头。

#### 4.4.5 视频监控设备接入工作计划

2017年4月30日前，有刘森、刘俊骅、孙明提供用于视频在线监测的设备，并完成联调工作。