



隆益恒环境监测系统

需求分析文档 V1.0



苏州白羽软件技术有限公司

2016-5-9

苏州白羽软件技术有限公司
苏州市金鸡湖大道 1355 号国际科技园三期 2 楼 A5-A6

1. 概述

隆益恒环境监测系统，是卫生局对投放到不同位置的室内空气质量在线分析系统。通过监测仪的位置、坐标查看数据。设备采集各项指标（温度、湿度、甲醛、CO、CO2、PM2.5、PM10）的数据，进行统计分析、异常监控、实时查看。

系统有两大功能：

- 采集数据。每个分析仪每分钟发送一次采集并发送一次数据，系统对每次数据进行保存。
- 在线分析。管理系统账户、分析仪设备。实时查看采集的数据，统计分析数据。对异常设备报警，异常数据随时查看。

2. 系统功能

2.1. 设备管理

添加并管理所有设备（室内空气质量在线分析仪）。每个设备有：编号、名称、状态、IP、端口号、地址、地图标记位置、上线日期。

- 设备状态有 4 种：正常、断线、临界、超标、异常。设备的状态，由数据决定，只要其中有任何一个数据处于临界，或者超标，那么该设备就是临界和超标。有多个指标既是超标，又是临界，那么按超标处理。
 - 正常。正常收到数据，且所有数据都在正常值范围之内。
 - 断线。设备超过设定的时间后，仍然未收到数据，则判定为断线。**时间间隔值，可以后台设置。**
 - 临界。当接近最小值、最大值的 10% 时，属于临界。
 - 超标。当低于最小值，或超过最大值，那么属于超标。
 - 异常。数据可能是 0，或者是空。那么属于异常。数据异常后，也要标记设备异常。数据为 0，是按异常处理，还是超标处理？
 - 这 2 个标准，找客户确认。PM、CO 那应该是超过标准，算超标。那温度、湿度，低于标准，算不算超标？PM2.5，低于标准，算超标吗？
 - 超标计算时，是修正后的数据，还是修正前的数据？

2.1.1. 设备数据

每台设备能监测多项数据，目前设备可监测的数据有：温度、湿度、甲醛、CO、CO2、PM2.5、

PM10。设备采集到数据后，每项数据超标，都要进行报警。数据在显示时，有些数据要进行修正后显示。每个数据指标，都有最小值、最大值、采集值、数据状态、修正系数。

- 最小值。每个数据指标，都要设置最小值。低于最小值，报警超标。接近 10%时，临界。比如温度范围：0 到 38 度。不在范围之内就超标。
- 最大值。最大值规则同最小值。
- 采集值。设备采集的实时数据。
- 数据状态。标记数据是超标还是临界，还是正常。
- 修正系数。设备采集的原始有时候会不准，那么在显示时，需要修正。修正就是将原始数据，乘以一个系数再显示。

■ 技术上要考虑是否直接将修正后的值存储起来。

2.1.2. 临界设备

列出目前有数据为临界值的设备。只要其中有任何一个指标的数据临界，设备就是临界状态，就要列出来。如果设备数据正常了，就不需要列出来了。

2.1.3. 超标设备

列出目前状态为超标的设备。

注意：如果设备超标，那么就不是临界了。

2.1.4. 断线设备

列出所有状态为断线的设备。设备正常后，不需要再列出来。

2.1.5. 异常设备

列出目前状态为异常的设备。异常是指，比如设备一段时间没有发送数据了，或者发送数据断断续续，或者发送的数据里面，有某个指标值为空，那么都叫异常。

列出异常设备时，最好列出异常的原因。如果设备的数据正常了，则不需要再列出来。

2.2. 数据查看

2.2.1. 设备位置

以地图方式展示所有设备，如下图所示。打开一个地图，设备在哪个地方，一目了然。点

击某个标注点后，弹框显示设备名称和地址。同时，显示 3 个链接：实时数据、最近数据、历史数据。点击相应链接，查看相应的数据。



2.2.2. 实时数据查看

实时数据就是查看当前的数据值，实际上就是设备发过来的最新一条数据值。要查看的数据值和界面，可以参考如下表格。

设备名称：	附二医院（IP：214.210.52.26，端口：13956）
设备地址：	江苏省苏州市姑苏区三香路 1055
设备实时数据	查看最近数据 查看历史数据
指标	数据值
温度	26° C（0° C 到 40° C，正常）
湿度	47.30%（15%到 90%，正常）
甲醛	0.134 ppm（0.134 ppm 到 0.616 ppm，临界）
CO	0.616 ppm（0.616 ppm 到 0.916 ppm，正常）
CO2	358 ppm（25 ppm 到 158 ppm，正常）

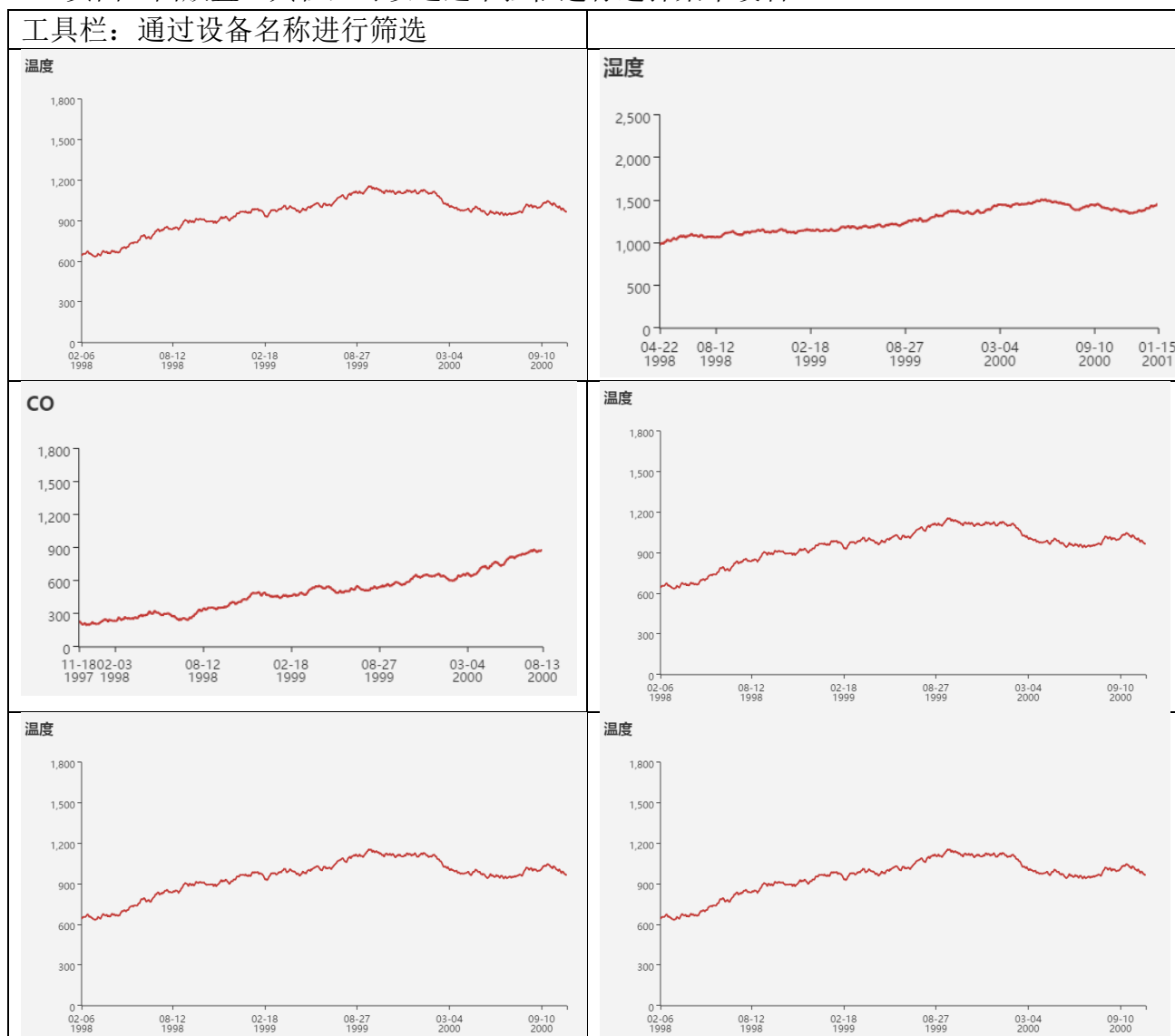
PM2.5	600 ug/m ³ （10 ug/m ³ 到 500 ug/m ³ ，超标）
PM10	40 ug/m ³ （30 ug/m ³ 到 300 ug/m ³ ，临界）

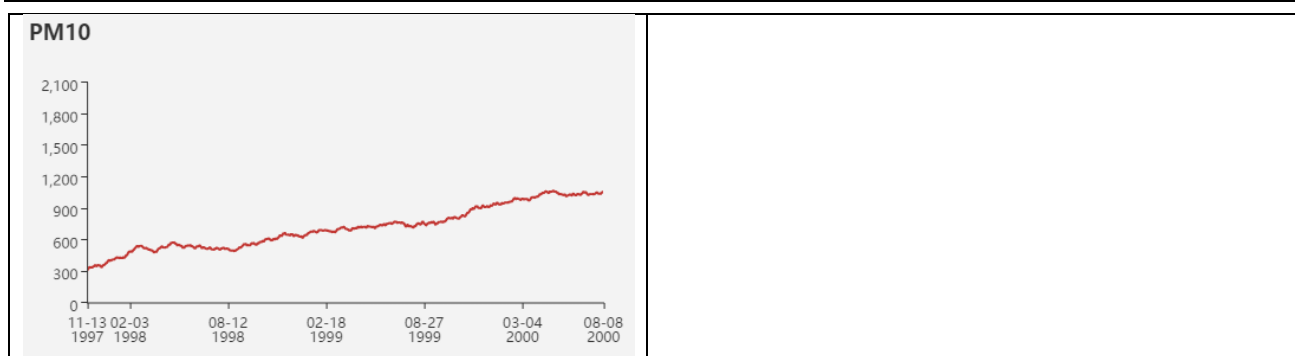
2.2.3. 最近数据查看

查看该设备最近 2 小时内的数据情况，以折线图的形式展现。列出每个指标的数据，目前有 7 个。如下图所示，每行 2 个，列出温度、湿度、甲醛、CO、CO2、PM2.5、PM10 的数据。自动调取最近 2 小时数据，以折线图的方式展现。

注意：数据中异常（不是临界、超标）的要剔除掉。

页面上面放置工具栏，可以通过下拉框进行选择某个设备。





2.2.4. 历史数据查看

从地图上点击历史数据后,进入历史数据查看页面。历史数据是查看设备过去时间的数据,以列表的方式查看即可,进行分页。每次查看单台设备的历史数据,工具栏上放置下拉框,根据设备名称进行筛选。

如下图所示,列出某台设备的历史数据。每行一条记录,显示所有指标数据。

工具栏放置下拉框,通过设备名称可以筛选设备。

ID	设备编号	IP	湿度(%)	温度(°C)	甲醛(ppm)	CO(ppm)	CO2(ppm)	PM2.5(ug/m³)	PM10(ug/m³)	接收时间
1	LYH-JC-019		47.30	24.81	0.134	0.616	358	30	40	2015-09-18 11:50:00
2	LYH-JC-019		47.56	24.82	0.145	0.630	356	31	40	2015-09-18 11:49:00
3	LYH-JC-019		47.62	24.84	0.157	0.636	357	33	43	2015-09-18 11:48:00
4	LYH-JC-019		47.56	24.85	0.171	0.629	360	31	40	2015-09-18 11:47:00
5	LYH-JC-019		47.33	24.83	0.186	0.624	366	29	38	2015-09-18 11:46:00
6	LYH-JC-019		47.11	24.85	0.198	0.646	386	29	38	2015-09-18 11:45:00
7	LYH-JC-019		46.66	24.83	0.203	0.664	383	33	43	2015-09-18 11:44:00
8	LYH-JC-019		46.46	24.85	0.204	0.662	390	32	43	2015-09-18 11:43:00
9	LYH-JC-019		46.30	24.86	0.199	0.634	386	35	45	2015-09-18 11:42:00
10	LYH-JC-019		46.14	24.87	0.191	0.608	387	35	45	2015-09-18 11:41:00
11	LYH-JC-019		45.92	24.88	0.179	0.588	390	31	40	2015-09-18 11:40:00
12	LYH-JC-019		45.69	24.87	0.172	0.597	389	28	38	2015-09-18 11:39:00
13	LYH-JC-019		45.69	24.89	0.167	0.593	387	28	38	2015-09-18 11:38:00

2.3. 实时看板

实时看板,根据某个指标,列出所有设备的数据,比如查看温度看板,就可以看所有设备实时的温度数据,从而有个对比和感官。

2.3.1. 温度实时数据

查看所有设备的实时温度数据，如下图所示。了解全部的设备实时温度数据。超标的用红色显示，临界的用橙色显示。

<div>附二医</div> <div>47.33°C</div> <div>0°C到40°C</div>	<div>阳澄湖镇</div> <div>47.62°C</div> <div>0°C到40°C</div>	<div>黄埭镇</div> <div>47.30°C</div> <div>0°C到40°C</div>	<div>渭塘镇</div> <div>47.56°C</div> <div>0°C到40°C</div>
<div>横塘汇金新地</div> <div>47.11°C</div> <div>0°C到40°C</div>	<div>金河国际大厦</div> <div>45.69°C</div> <div>0°C到40°C</div>	<div>通安镇</div> <div>45.63°C</div> <div>0°C到40°C</div>	<div>永旺梦乐城</div> <div>45.56°C</div> <div>0°C到40°C</div>

2.3.2. 其他指标看板

其他指标的看板，与温度类似。

2.4. 平均值报表

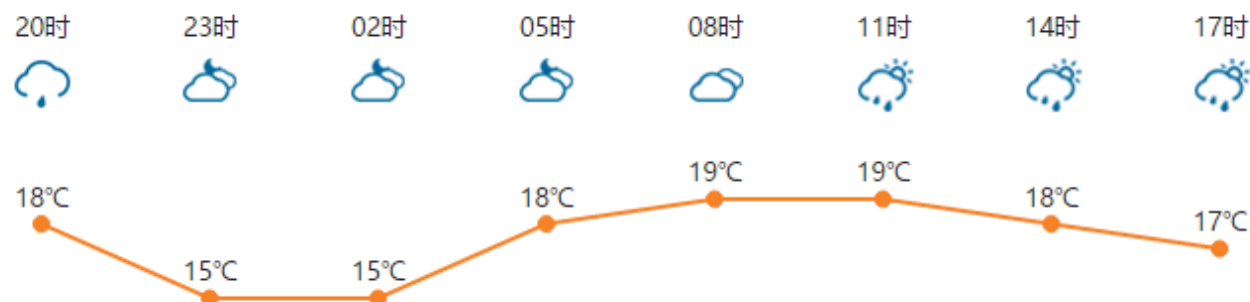
平均值以小时为单位进行计算，每 1 个小时，计算一个平均值。日平均值列表，每次查看 24 小时的数据，界面打开默认查看最近 24 小时数据。

工具栏上放置日期和时间筛选框，可以选择开始日期和时间，时间只需要选择小时。

注意：计算平均值时，异常的数据要剔除掉。比如温度数据中，有 3 条是空数据，那么按 1 小时 60 条数据计算。那么此时的平均值，应该是 57 条数据的平均值，而不是 60 条的。即应该是 57 条数据之和，除以 57，而不是除以 60。

2.4.1. 温度平均值

温度平均值的效果如下，显示 24 个小时的平均值报表。



2.4.2. 其他平均值

其他指标的平均值，与温度类似。

2.5. 原始报文

原始报文就是设备发过来的原始数据，存档保留，可以作为数据依据。如下图所示，原始报文有字段：设备编号、报文时间、报文内容。

报文内容就是各个指标的数据值，提取出来后就是数据。

ID	设备编号	报文时间	报文内容
1	11111111 11	2016-04-1 3 11:14:00	##0233ST=22;CN=2011;PW=88888;MN=1111111111;CP=&&DataTime=20160413111400770;128-Rtd=43.16,128-Flag=N;126-Rtd=32.21,126-Flag=N;19-Rtd=0.317,19-Flag=N;106-Rtd=0.164,106-Flag=N;30-Rtd=402,30-Flag=N;103-Rtd=70,103-Flag=N;107-Rtd=90,107-Flag=N&&bc90
2	11111111 11	2016-04-1 3 11:13:00	##0233ST=22;CN=2011;PW=88888;MN=1111111111;CP=&&DataTime=20160413111300771;128-Rtd=43.10,128-Flag=N;126-Rtd=32.21,126-Flag=N;19-Rtd=0.318,19-Flag=N;106-Rtd=0.209,106-Flag=N;30-Rtd=403,30-Flag=N;103-Rtd=73,103-Flag=N;107-Rtd=92,107-Flag=N&&be81
3	11111111 11	2016-04-1 3 11:12:00	##0233ST=22;CN=2011;PW=88888;MN=1111111111;CP=&&DataTime=20160413111200770;128-Rtd=43.03,128-Flag=N;126-Rtd=32.19,126-Flag=N;19-Rtd=0.323,19-Flag=N;106-Rtd=0.149,106-Flag=N;30-Rtd=406,30-Flag=N;103-Rtd=72,103-Flag=N;107-Rtd=92,107-Flag=N&&210e
4	11111111 11	2016-04-1 3 11:11:00	##0233ST=22;CN=2011;PW=88888;MN=1111111111;CP=&&DataTime=20160413111100770;128-Rtd=43.29,128-Flag=N;126-Rtd=32.18,126-Flag=N;19-Rtd=0.326,19-Flag=N;106-Rtd=0.159,106-Flag=N;30-Rtd=412,30-Flag=N;103-Rtd=74,103-Flag=N;107-Rtd=95,107-Flag=N&&8369
5	11111111 11	2016-04-1 3 11:10:00	##0233ST=22;CN=2011;PW=88888;MN=1111111111;CP=&&DataTime=20160413111000770;128-Rtd=43.29,128-Flag=N;126-Rtd=32.16,126-Flag=N;19-Rtd=0.332,19-Flag=N;106-Rtd=0.178,106-Flag=N;30-Rtd=406,30-Flag=N;103-Rtd=73,103-Flag=N;107-Rtd=92,107-Flag=N&&f1c9
6	11111111 11	2016-04-1 3 11:09:00	##0233ST=22;CN=2011;PW=88888;MN=1111111111;CP=&&DataTime=20160413110900770;128-Rtd=43.29,128-Flag=N;126-Rtd=32.16,126-Flag=N;19-Rtd=0.327,19-Flag=N;106-Rtd=0.131,106-Flag=N;30-Rtd=423,30-Flag=N;103-Rtd=75,103-Flag=N;107-Rtd=95,107-Flag=N&&93b1
7	11111111 11	2016-04-1 3 11:08:00	##0233ST=22;CN=2011;PW=88888;MN=1111111111;CP=&&DataTime=20160413110800771;128-Rtd=43.65,128-Flag=N;126-Rtd=32.16,126-Flag=N;19-Rtd=0.324,19-Flag=N;106-Rtd=0.113,106-Flag=N;30-Rtd=415,30-Flag=N;103-Rtd=75,103-Flag=N;107-Rtd=95,107-Flag=N&&00f4

2.6. 异常数据

2.6.1. 设备异常

设备的异常情况，是由数据来决定。一旦有某个数据指标不正常，就标记为设备不正常，同时该条数据记录也不正常。

设备状态（或数据状态）有 5 种，以上都讲到了。

异常的设备，在地图上展示时，用不同颜色的图标进行标注，这样一目了然。

- 正常。绿色。
- 临界。蓝色。
- 超标。红色。
- 异常。红色。
- 断线。灰色。

2.6.2. 临界数据

列出所有处于临界状态的数据。

工具栏可以通过设备名称下拉框、时间范围进行筛选。

各个指标的临界数据，要分开查看。比如温度临界数据、湿度临界数据等等。

2.6.3. 超标数据

查看所有超标的的数据。

工具栏可以通过设备名称下拉框进行筛选，也可以通过时间范围进行筛选。

各个指标的超标数据，要分开查看。

2.7. 异常汇总（暂不做）

异常数据，只是把异常的数据一条条列出来，还是不够直观。如果能查看到每台设备，每次异常的时长，多长时间恢复正常，那就最好了。

2.7.1. 设备断线汇总

汇总显示每台设备，每次断线的时长。从什么时候开始断线，到什么时候恢复。类别如下所示。

注意，汇总里面，一台设备可能多次断线，会有多条汇总记录。

设备编号	设备名称	IP	端口	开始断线时间	断线时长
SZ001	附二院	210.114.78.23	16493	2016-05-09 00:19:27	30 分钟
SZ098	欧尚	210.114.67.32	14683	2016-05-09 00:20:32	5 小时 34 分
					4 天 5 小时 6 分

2.7.2. 数据超标汇总

汇总每次数据超标的时长，与设备断线比较类似。从什么时候开始超标，超标多长时间，什么时候恢复。

汇总数据，各个指标要分开统计。

2.8. 基本信息管理

- 系统基本信息设置。设置系统名称等。
- 用户管理。管理登录系统的用户，并对用户基本信息进行管理。
- 权限管理。对不同用户进行权限管理，不同权限拥有不同的访问权限。

权限如下：

角色	模块	子模块	权限说明
普通用户	地图		查看地图、查看数据
	数据	历史数据、所有指标数据	
超级管理员			拥有所有权限

注意：每个用户会属于不同角色，对角色进行权限设置。可方便用户批量设置权限。

- 系统安全日志。为系统安全，对每个用户的每次登陆情况作了详细记录。

3. 采集数据

3.1. 设置现场机日期时间

类别	项目		示例/说明
使用命令	上位机	设置现场机日期时间	QN=20140917112253288;ST=32;CN=1012;PW=88888;MN=1111111111;CP=&&SystemTime=20140917112253288&&\r\n
	现场机	执行结果	ST=91;CN=9012;PW=88888;MN=1111111111;CP=&&QN=20140917112253288;ExecuteRtn=1&&\r\n
执行过程	现场机上发的实时数据包时间，如果时间不准，则上位机发送设置现场机正确的时间，现场机返回执行结果应答。		

3.2. 实时采集数据

3.2.1. 协议说明

通信包样例：

```
##0233ST=22;CN=2011;PW=88888;MN=1111111111;CP=&&DataTime=20150918110600117;128-Rtd=55.86,128-Flag=N;126-Rtd=25.19,126-Flag=N;19-Rtd=0.053,19-Flag=N;106-Rtd=0.521,106-Flag=N;30-Rtd=172,30-Flag=N;103-Rtd=32,103-Flag=N;107-Rtd=43,107-Flag=N&&0eb9
```

➤ 通信包的结构组成：

名称	类型	长度	描述
包头	字符	2	固定为##
数据段长度	十进制整数	4	数据段为 ASCII 字符数，例如：数据段的字符为 255，则写为“0255”
数据段	字符	0<=n<=1024	变长的数据
CRC 校验	十六进制整数	4	数据段的校验结果，例如 4B30，如果 CRC 错，即执行超时。
包尾	字符	2	固定为<CR><LF>(回车换行)

➤ 数据段结构组成：

名称	类型	描述
系统编号 ST	字符	ST=系统编号
命令编号 CN	字符	CN=命令编号
访问密码 PW	字符	PW=访问密码

设备唯一标识 MN	字符	MN=监测点编号, 这个编号下端设备需固化到相应存储器中, 用作身份识别。
指令参数 CP	字符	CP=数据区
请求编号 QN	字符	精确到毫秒的时间: QN=YYYYMMDDHHMMSSZZZ, 用来唯一标识一个命令请求, 用于请求命令或通知命令
DataTime	十进制整数	实时时间
AlarmTime	十进制整数	报警时间
AlarmType	十进制整数	报警类型 1: 超标 0: 恢复正常
xxx-Cou	十进制整数	污染物指定时间内累计值
xxx-Ala	十进制整数	报警时间采样值
xxx-Min	十进制整数	数据最小值
xxx-Max	十进制整数	数据最大值
xxx-Flag	字符	数据标志 N: 正常, D: 故障, T: 超测上限, S: 超测下限, C: 校正数据
xxx-Rtd	十进制整数	实时数据值
PolId	字符	污染物编号 (PolId=xxx)
xxx-UpValue	十进制整数	污染物报警门限上限值

➤ 实时数据包:

类别	项目		示例/说明
使用命令	现场机	实时数据包	##0231ST=22;CN=2011;PW=88888;MN=1111111111;CP=&&DataTime=20150915101037666;128-Rtd=45.04, 128-Flag=N;126-Rtd=31.85, 126-Flag=N;19-Rtd=0.146, 19-Flag=N;106-Rtd=0.105, 106-Flag=N;30-Rtd=229, 30-Flag=N;103-Rtd=1, 103-Flag=N;107-Rtd=8, 107-Flag=N&&aa4d\r\n
	上位机	应答处理	QN=20150915101037666;CN=2012;PW=88888;MN=1111111111;CP=&&&&\r\n
执行过程	现场机每隔一段时间向上位机发送实时数据包, 上位机接收到数据包后应向现场机发送一次应答。		

➤ 代码编号:

代码编号	对应参数	代码编号	对应参数
128	湿度	30	CO2
126	温度	103	PM2.5
101	SO2	B03	噪声
141	NO2	107	PM10
19	甲醛		
106	CO		

3.2.2. 规则说明

本地机每分钟向上位机发送一条数据，上位机接收并保存记录。

3.2.3. 异常判断规则

- 每个设备可以设置预警值（可调）范围。超出范围则报警。
- 如果未接收到数据（如 20min 未收到），触发报警信号。
- 数据传送异常（本来是一分钟一条，结果断断续续），触发报警信号。