# 油量处理方案

## 油量处理的目标

|  |  |
| --- | --- |
| 日报 | 油量曲线 |
| 加油事件 + 加入的油量 |
| 偷油事件（严重级别： 轻 修机械 重 偷油） |
| 实时 | 油量曲线 |
| 加油事件 |
| 偷油事件 |

## 目标参量的基本分析

油量曲线、加油事件特征明确，容易提取；偷油事件缺少数据，特征分析基于假设模型分析。

偷油事件基本方案：（服务端学习 + 嵌入式预判 + 服务端裁决）

服务端学习：服务端针对连续工作时间大于1小时的区间提取5 min的油量幅度减少量最大值threshold存取。

嵌入式预判：服务端将5min的幅度减少量最大值作为阈值配置给终端，终端利用5min的油量值进行幅度减少量判断，若大于阈值的1.2倍，则上报给服务端出发偷油预处理事件发生，连续警报的时间间隔大于5min.

服务端裁决：检测偷油预处理的标志发生，如果检查到偷油事件的发生，则基于此时刻t0开始, 提取[t-9,t-8,t-7,t-6,t-5] [t1,t2,t3,t4,t5] 前后两段5min的均值变化，检查出来的是10min油量减少量deta\_a。（后5min状态包含加油状态不报警）

1. 若此时间段机械状态为工作，deta\_a >= alpha \*2\* threshold (alpha=20) 报警
2. 若此时间段机械状态为静止，deta\_a >= beta \*2\* threshold (beta=10) 报警(加油)

加油事件基本方案：（嵌入式判断 + 服务段扩展）

嵌入式判断：1min方差门限+ 5min方差均值门限+2min均值增量门限同时判断出加油时间，基于此条件判断出的加油事件的条件比较严苛，提取的状态是加油阶段中间节点，此严苛的判决条件能够有效的滤除噪声，同时保证加油事件能够被有效的检测，判决条件中的三个门限目前是基于数据观测出来，最终的参数还需要调参。

服务端扩展：将嵌入式上传的机械状态中加油事件前后各扩展1min, 扩展的原因就是由于嵌入式判断条件加油事件的条件严苛所导致。

油量曲线：

实时: 1min的60油量液压值的均值曲线 （嵌入式）

日报： 服务段基于嵌入式上传的实时加油状态曲线 + 实时机械状态曲线进行分析 日报机械状态曲线处理：（静止：0，移动：1， 加油： 2）

1. 加油状态前后各扩展1min （曲线非拟合态：油量取值）
2. 偷油状态前后各扩展1min （曲线非拟合态：偷油量计算）
3. 超短时间的机械状态的祛除：
   1. 当前状态为非加油状态且持续时间小于等于2min，前后两个工作状态大于等于5min
   2. 当前状态为非加油状态且持续时间小于等于5min, 前一个工作状态大于等于15min
4. 较短时间的机械状态的祛除
   1. 当前状态小于10min, 前后两个工作状态大于等于30min

日报油量液压值曲线处理：

1. 加油时间段的前10min左右的负向脉冲处理
   1. 计算[-10,-1] 时间段偏离[-20,-11]时间段的方差判断负向脉冲引起的误差是否需要修正，若需要修正，则利用[-20,-11]时间段均值修正[-10,0]时间段的油量液压值
2. 机械由工作到静止时间前40min中内的油量回流以及热胀冷缩引起的突起
   1. 工作时间大于30min, 静止时间大于60min分钟，静止的前40min左右用静止的阶段40min之后的均值代替。
3. 曲线分段进行一次多项式拟合
   1. 曲线分段的标准根据机械的状态进行分段
4. 曲线扩展
   1. 休息时间大于80min
   2. 邻近的状态不能为加油，偷油
   3. 最多搜索30min的窗，如果搜索到有解，选取差值最小的点进行直线扩展；如果搜索不到解，则不进行扩展

## 指标参数：

传感器的采样率： fs = 1/60Hz (1min)

嵌入式上传速率： [ 8 bits (油量) + 2 bits (机械状态) + 1 bit(报警使能) ] / min

## 处理流程:

嵌入式处理：

1. 每隔5min计算油量的均值，方差，方差均值，以上变量采用重叠滑窗的方式计算，以及油量2min的变化量。
2. 根据均值，方差，方差均值，油量2min的变化量，油量5min的变化量等条件判断出机械状态（静止：0，移动：1， 加油： 2， 偷油： 3）。
3. 基于步骤2中得到的机械状态曲线对步骤1中的油量均值进行滤波处理，输出实时的油量曲线。
4. 将步骤2中的机械状态曲线，步骤3中的实时油量曲线上传至服务器。

服务端处理：

1. 油量曲线： 日报机械状态曲线 + 日报油量液压值曲线处理
2. 加油事件： 加油事件的持续时间 + 加入的油量
3. 偷油事件： 服务端裁决
   1. 检测的类型：油箱盖未被打开且静止的偷油情形
   2. 油箱盖打开的影响: 服务端较大概率的触发报警，需要6轴加速度的油箱盖打开检查条件把此次报警mask清除