## 算法基本原理

该模型主要包括针对单指标的趋势预测算法以及针对双指标的相关性分析算法，模型运行的流程如图2所示。

需要传入的数据是一组时间戳序列以及一个时间窗口大小的传感器值序列。注意，对于一个长度为n的时间窗口，其值为前n个时间戳到当前时间戳的长度，如式1所示。对于时间窗口的长度，模型在此处不做限制，能够根据输入的序列长度自适应处理。

 (1)



图2 算法运行流程

模型在接收到一个时间窗大小的数据后，将数据传入底层算法进行分析处理，主要包括以下流程：

* 平滑处理&异常值处理：针对序列首及序列中的数据，进行以均值为判断指标的处理，增强序列的平滑性，并同时处理序列中的异常数据。
* 数据序列类型判断：包括单调性、周期性；针对不同类型的序列，分别进行不同的处理。
* 对于单调性数据序列，可利用函数进行拟合（各种函数将持续补充），计算出当前序列的数据趋势，得到拟合参数；然后，根据拟合出来的参数判断当前指标是否增长以及增长的速度；最后，计算在给定的阈值下，按照当前阈值将在多长时间之后达到报警值。
* 对于周期性序列，则需要进行极值计算，得出其最大极值，结合序列当前时刻的读数，综合判断风险情况。
* 风险分级划分参照表1：

表1 风险等级划分

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| V/T  |S| | [0,1/3) | [1/3,2/3) | [2/3,1) | [1, +∞) |
| 0 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| [0,T/10) | 1 | 2 | 2 | 3 |
| [T/10,T/5) | 2 | 2 | 3 | 3 |
| (T/5,+∞) | 2 | 3 | 3 | 3 |