# 路侧感知设备优化布设思路

## 1. 经验布设方法（）

依靠经验对路侧设备进行布设，通常会考虑以下几个问题：

(1) 道路车道数。对于多车道的检测点，设置检测器时，要考虑检测器的检测范围，单车道检测器需在每一条车道都要安装；

(2) 检测算法。根据检测算法的需求，检测器的检测能力跟检测器布设息息相关，比如单车道需要并行安装两个环形检测器才能检测速度参数。

(3) 路段交通流量和事故的发生频率。若路段的交通流量较大，或者易发生事故，布设路侧设备的密度要适当加大，建议加装视频检测器，提供视频信息作为验证手段。对于平直的普通高速公路路段，每隔 500~1000m 安装一个路侧设备即可。

采用经验法布设路侧设备的高速公路有不少应用实例。例如意大利的那不勒斯高速公路全线长 165km，共装有 664 只环形检测器，平均 250m 安装一只；加拿大401 国道 800m 安装一组车辆检测器，对全线进行实时监测；日本的阪神高速主线平均 500m 安装一组车辆检测器，全线共装有 2030 处。

经验布设方法根据不同路侧感知设备的参数和功能确定相关设备的布设方案。然而，该布设方法比较简单，没有考虑到车道级的主动安全管控需求，容易导致感知性能不佳或布设成本过高的问题。

## 2. 基于事件检测效益的设备间距优化方法 （用sumo做仿真，近似，感知连通性与网络类似。网络通信模拟感知效果，在路侧放rsu，车上有通信模块）

#### 2.1.1 交通事件对交通流影响分析

当高速公路某一路段发生交通事件时，事件点通行能力迅速下降。当通行能力低于交通需求时，产生偶发性交通拥挤，在出事地点附近一定范围内将出现交通流异常现象，上游车辆因交通受阻而减速，下游车辆因流量剧减而加速；出事车道上的交通流量减少，相邻车道交通流因车流汇入而增多；上游道路的时间占有率增大，下游道路的时间占有率减小等。总之，当发生交通异常时，交通流参数将在一定范围内偏离正常值。

#### 2.1.2 算法原理

由上述分析可知，当发生交通事件时，交通流参数发生突变，与正常交通状态下的交通参数相比较存在一定偏差，根据偏差的变化可以进行交通事件检测。当交通参数的变化超过阈值范围，则判定件发生，如式(2.1)所示。

（2.1）

式中 ——无事件发生的交通流参数；

——发生事件后的交通流参数；

 ——偏差阈值，根据历史数据分析，此处取15％。

#### 2.1.3高速公路交通事件检测参数选择及路侧设备布设仿真研究

为了能够准确判定高速公路是否发生交通事件，需要对采集参数进行筛选，初步选取**交通量、速度、占有率和区间行程时间**作为反映交通流信息的主要参数，在SUMO软件中以间隔30米（灯杆间隔）布设路侧设备的路网为实验平台，在不同的交通流量条件下，模拟无事件发生以及有事件发生在不同车道不同位置(出口匝道上游、入口匝道下游加速段和基本路段三个位置)的情况，对交通参数(包括流量、占有率、速度和行程时间)的时间变化情况进行分析与研究。

综合各种情况下交通参数对事件的检测效果，占有率和速度两个参数较流量和行程时间而言对事件的检测效果反应更敏感，更容易判别事件发生的车道位置。所以，结合检测参数的选取原则，选取占有率和速度在SUMO中进行仿真来研究多种路侧设备布设间距的设定下，是否能较好地检测反应事件发生，以进行路侧设备布设间距的优化。

## 3.基于感知概率的路侧感知设备优化布设（感知概率与感知时间，在多少时间内，感知出来概率为多少。）

课题拟研究基于感知概率的路侧感知设备优化布设问题。**感知概率**定义为高速公路路段内所有车辆所产生的交通参数和交通事件被路侧感知设备捕获的概率。由于不同类型设备的感知距离不同，为了实现路侧设备感知全覆盖的目标，并且尽可能减少路侧设备的布设成本，需要进行路侧感知设备的优化布设。

路侧感知设备之间的间隔较小的情况下，虽然达到了感知完全覆盖的目标，但是会产生造成信息冗余或电磁干扰的问题，而且导致成本过高。路侧感知设备之间的距离较大时，感知概率较小，无法保证路侧设备及时地感知异常事件。为此，课题拟采取理论推导结合仿真的手段，根据主动安全管控需求来确定目标感知概率，研究不同感知设备间距与感知概率之间的关系，从而对杭绍甬高速的路侧感知设备进行优化布设。

先弄这：（这周4下午四点或者周五）

细化研究调查

把看的文章列出来，做个表

横向文章 纵向用的算法模型，实验平台，实验方法，rsu还是路侧设备，实验指标，得到的结论是什么。

在总结的时候发现新的指标，可以用起来。

扩展一点：把感知设备和通信设备放在一起。V2v把两个通信设备连一块 ，既有rsu也有通信设备，带有通信设备的av基本没有，

路侧装rsu跟车进行交互，智能车暂时交互不了，路来辅助，找到平衡点，随着市场渗透率升高，路侧感知和通信的比例多少，可以达到功能要求。

选一种算法进行优化布设，学一下sumo平台。