



中华人民共和国公共安全行业标准

GA/T 527—2005

城市道路交通信号控制方式适用规范

Specification of suitable urban road traffic signal control mode

2005-01-17 发布

2005-05-01 实施

中华人民共和国公安部 发 布

前 言

本标准由公安部道路交通安全管理标准化技术委员会提出并归口。

本标准由公安部交通管理科学研究所负责起草。

本标准主要起草人：邱红桐、赵永进、应朝阳、卢利强、包勇强、郭永、顾家悦。

城市道路交通信号控制方式适用规范

1 范围

本标准规定了不同信号控制方式的适用基本原则、多相位控制方式设计原则以及采用不同控制方式的技术-经济评价方法。

本标准适用于城市道路交通信号控制方式的设计和建设。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GA/T 509—2004 城市交通信号控制系统术语

3 术语和定义

GA/T 509—2004 中确立的术语和定义适用于本标准。

4 单点多时段定时控制方式、单点感应控制方式、线协调控制方式、区域协调控制方式适用基本原则

单点多时段定时控制方式、单点感应控制方式、线协调控制方式、区域协调控制方式均应根据交通需求和道路条件选定,并需进行技术-经济评价。

在选用某种控制方式时,宜采用计算机仿真技术进行分析比较和配时方案的优化。

4.1 单点多时段定时控制方式适用原则

单点多时段定时控制方式是最基本、最经济的控制方式。

当交通状况符合总体流量稳定、变化比较规律的条件时,可选用此种控制方式。

4.2 单点感应控制方式适用原则

4.2.1 当单点控制的交叉口交通状况变化比较频繁且没有规律时,宜采用单点感应控制。

4.2.2 单点感应控制一般在交叉口进口车道设置检测器或在人行横道线前设置行人按钮,信号配时参数可随检测到的信息而改变。

4.2.3 单点感应控制分为半感应控制和全感应控制。

在支路流量比较小的信号控制交叉口或路段的人行横道处,可采用半感应控制。在支路上设置检测器或在人行横道处设置行人按钮,根据是否有交通需求而确定是否运行该相位,并根据交通需求情况确定相应相位时间。

在各进口流量相近,且变化较为频繁的信号控制交叉口宜采用全感应控制方式。若单个路口信号机有能力根据检测的实时交通状况进行配时优化,也可实现单点优化控制。

4.3 线协调控制方式适用原则

4.3.1 当需要在单点控制的基础上扩大控制范围,对若干连续交叉口形成的线路上进行协调控制以提高整体通行效率时,可采用线协调控制方式。

4.3.2 采用此种控制方式时,针对若干连续交叉口设计一种相互协调的配时方案,通过时钟同步,各交叉口的信号机按预设方案协调运行。

4.3.3 线协调控制方式应考虑相邻交叉口的距离。通常若路口间距离大于 800 m 以上时,会降低路口间的协调效果。

4.3.4 线协调控制通常采用无电缆线协调控制方式。

交通状况符合总体流量稳定、变化比较规律的条件时,可选用此种控制方式,但不能适应随机性较强的交通。

采用此种控制方式,宜进行事前交通调查,根据调查结果设定控制参数,并应根据交通变化情况适时调整控制参数,以取得较好的控制效果。

无电缆线协调控制方式若适当设置检测器,应用感应控制,可根据交通需求调整绿信比,提高控制效果。

4.4 区域协调控制方式运用原则

4.4.1 当需要取得较线协调控制更大范围内的协调控制效果以提高路网内的整体通行效率时,可采用区域协调控制方式。

4.4.2 区域协调控制方式应考虑相邻交叉口的距离。通常若路口间距离大于 800 m 以上时,会降低路口间的协调效果。

4.4.3 区域协调控制方式可分为定时的和实时的两种方式。

应用定时的区域协调控制方式的交通信号控制系统为固定配时协调控制系统。

交通状况符合总体流量稳定、变化比较规律的条件时,可选用此种控制方式,但不能适应随机性较强的交通。

采用此种控制方式,宜进行事前交通调查,根据调查结果设定控制参数,并应根据交通变化情况适时调整控制参数,以取得较好的控制效果。

应用实时的区域协调控制方式的交通信号控制系统通常有方案实时选择协调控制系统或自适应协调控制系统。

采用此种控制方式时应在受控道路网络内适当设置检测器,实时采集交通数据,根据交通状况实施交通控制,能及时响应交通变化的需求。

5 多相位控制方式设计原则

相对于两相位控制方式,多相位控制能减少交叉冲突点、提高交通安全程度、改善交叉口交通秩序、提高路口通行能力。在增加相位的同时,会增加相位损失时间,降低交叉口通行效率,故一般相位数不宜过多。应根据路口转弯机动车流量、可设置专用左转弯机动车道、对向直行车流要求及车道数状况等实际交通状况综合考虑交通安全、交通秩序和通行能力等因素,确定相位的运行方式。

采用多相位控制时基本原则:

- 相位数应尽可能少,以使时间利用率最高;
- 同一个相位内宜放行尽可能多的交通流;
- 在一个相位内避免有严重冲突的交通流同时出现;
- 同一方向的交通流尽可能连续出现;
- 在车流组合中,出口道的车道数要与进入交叉口车流的股数基本相配;
- 减轻相位尾车和后继相位首车出现潜在的交叉冲突。

6 技术-经济评价方法

选用不同控制方式时的技术-经济评价方法可分为效益-成本评价和效用-成本评价。

6.1 效益-成本评价

对于可估算成币值的效益指标,可用效益-成本法来评价比选。

6.1.1 效益指标

交通控制系统各可选方案的效益指标一般考虑以下几项:

- 由于车辆延误与停车次数的降低导致运行成本的下降;

- 车辆行程时间的缩短导致车辆运行效率提高的收益；
- 交通事故降低导致的交通事故损失费用的减少；
- 环保效益：如废气减少、噪声降低、油耗减少。

效益分析一般有：延误、停车次数、行程时间或平均车速等指标。通常采用前、后效益分析的方式，即在系统建成前、后，分别对同一抽样路口进行停车次数、延误调查，或抽样路段进行行程时间或平均车速的调查，一般还常常伴有流量调查数据，以提高分析结果的准确性。调查要在相同的道路与交通环境下进行，包括调查人员与方式、调查周日与时段、气象等等，以提高分析结果的可比性。从前、后调查结果之百分比可以看出效益的增、减情况。

6.1.2 成本分析

成本分析首先要列出各可选方案的成本要素清单。

- 单点多时段定时控制方式成本要素见表 1；
- 单点感应控制方式成本要素与表 1 比较，室外设备的信号机需采用感应式信号机、增加检测器，土建施工需增加检测器相应的土建施工；
- 无电缆线协调控制方式成本要素与表 1 比较，主成本中需增加分析软件；
- 应用感应控制的无电缆线协调控制方式成本要素与表 1 比较，主成本中需增加分析软件，主成本中室外设备的信号机需采用感应式信号机、增加检测器，土建施工需增加检测器相应的土建施工；
- 区域协调控制方式的成本要素见表 2，采用定时的区域协调控制方式时，中控室设备要求较低，或者可以取消；
- 实时的区域协调控制方式的成本要素与表 2 相比较，可选项均需选用，主成本中室外设备需增加检测器，土建施工需增加检测器相应的土建施工。

表 1 单点定时控制方式成本要素表

成本类别	项 目	分项说明
主成本	交通调查和设计费用	实施交通信号控制之前的交通调查、交通组织规划、路口渠化等费用
	室外设备	交通信号机 (采用多时段定时式信号机)
		信号灯、信号灯杆
	土建施工	路口改造、管线施工、信号灯杆基础的土建施工等
	安装调试费	
运行成本	电力	电费
	人员	管理人员
		操作员
		技术人员
	定期或不定期的交通调查费用	用于参数调整
维护成本	室外设备	室外设备维护费用
其他成本	考察交流	
	技术培训等	

表 2 区域协调控制方式成本要素表

成本类别	项 目	分项说明
主成本	交通调查和设计费用	实施交通信号控制之前的交通调查、 交通组织规划、路口渠化等费用
	室外设备	交通信号机 (采用集中协调式信号机)
		信号灯、信号灯杆
	中控室设备	区域控制机
		数据存储设备
		数据输出:打印机、绘图仪等
		电源设备
		操作员控制台
	通信(可选)	通信设备
		自建通信信道建设费用
		租用通信信道一次性费用
	控制系统软件	
土建施工	路口改造、管线施工、信号灯杆基础的 土建施工等	
安装调试费		
运行成本	定期或不定期的交通调查费用	用于参数调整
	场地	控制中心
		设备间
		环境控制
	电力	电费
	通信(可选)	通信信道租用费用
	人员	管理人员
		操作员
		技术人员
供应	存储设备、打印纸等	
维护成本	室外设备	室外设备维护费用
	中控室设备	中控室设备维护费用
	通信(可选)	通信设备维护费用
		自建通信信道维护费用
	控制系统软件升级	
其他成本	考察交流	
	技术培训等	

对于确定的可选方案分别列出所需成本要素清单,根据报价资料估出各可选方案成本。

6.1.3 比较

进行效用-成本比较。

6.2 效用-成本分析

对难于用价值来描述的那种指标,可考虑效用-成本分析法。

效用-成本分析法步骤如下:

6.2.1 效用指标

交通控制系统各可选方案一般考虑选用下列效用指标:

- 交通运行:满足现有和未来交通需求的能力;
- 可靠性:在最小维护费条件下系统失效时间的长短;
- 适应性:在情况变化的条件下,能长时间满足交通运行要求的能力;
- 应变能力:对重要任务和交通事件的响应能力;
- 操作性:从老系统改成新系统的方便程度,使系统投入使用时遇到问题的多少等;
- 附带功能:在不损失主要功能效果条件下可以执行的附加功能。

如感到上列指标还不够具体,则可根据实际情况,把上述各指标分解成更为详细的分指标,例如:

- 交通运行:可分成配时方案的数量、控制方案按交通需求改变的灵活性、需要时进行信号协调的方便程度等;
- 可靠性:可分成部件故障自动报警的完善程度、部件故障造成影响的严重程度,可对各可选方案所列主要部件进行分别评价;
- 适应性:可分成增建信号机和检测器的能力、改为其他控制方式的方便程度、改变控制参数的方便程度等;
- 应变能力:可分为应对重要任务,如警卫、大型活动等任务、交通事件等的快速反应能力;
- 操作性:可分成使用现有设备所占的比例、系统调试的难易程度、安装时各有关方面搭配协调的难易程度,对人员培训的要求程度等;
- 附加功能:可按附加功能的有无来评价,如交通信息公开程度、交通数据记录功能、脱机交通数据处理功能等。

6.2.2 效用指标权重

把上列各项指标(或包括分指标),按其对于交通控制系统的重要程度确定各指标的加权值,如表3例。

表 3 分配给评价指标的相对加权

目 的	相对加权/%
交通运行	45
可靠性	20
适应性	11
应变能力	8
操作性	10
附加功能	6
	总和 100

6.2.3 效用指标加权评分

确定指标的评分:对各可选方案的各项评价指标打分(如 0~10),然后按各指标的加权数算出各项指标的加权总分。

6.2.4 成本分析

确定成本,参见 6.1.2。

6.2.5 比较

进行效用-成本比较。

6.3 兼用效益-成本评价和效用-成本分析

必要时应兼用两种方法或加用其他方法。

参 考 文 献

- 1 《交通工程手册》人民交通出版社
 - 2 国家标准《道路交通信号灯安装规范》 GB 14886—1994
 - 3 国家标准《道路交通信号灯》 GB 14887—2003
 - 4 公共安全行业标准《道路交通信号控制机》 GA 47—2002
 - 5 美国《统一交通控制设备细则》 MUTCD2000
-