

VS-PLUS

合作共赢 • 独立且持久的服务 • 遵循标准

VS-PLUS 的控制理念

简要介绍

06 VS-PLUS 的控制理念_中文_A4 小册子.doc / 10.05.2016 [3] / RI

Neue Bahnhofstrasse 160
CH-4132 Muttenz
Phone +41 (0)61 466 68 10
Fax +41 (0)61 466 68 99
E-Mail info@vs-plus.com
<http://www.vs-plus.com>

Verkehrs-Systeme AG



文档名称 / 版本	创建日期	说明	状态	修改人
The VS-PLUS Control Ideas / 00-01-01	March 2010	陈怡立翻译	Public	RI

版本说明

文件名称: 06 VS-PLUS 的控制理念_中文_A4 小册子.doc
版本: 00-01-01 [3]
最后修改日期: 10.05.2016
页数: 11
创建日期: March 2010
作者: Riedel

© 版权所有: Verkehrs-Systeme AG



目 录

1	概述	4
2	VS-PLUS 中如何运行交通自适应控制	6
3	相位分组如何运行?	7
4	什么样的信号控制器符合 VS-PLUS 要求	10
5	数据文件	10

1 概述

交通感应控制是一种标准的、参数化的控制程序，它的目标有两个：一方面从交通工程的角度看，是使交通控制最优和可信。优化就是降低所有道路使用者的延误时间，同时也降低了交通对空气的污染。可信是指产生的相位序列能被所有道路使用者理解。任何一个交通参与者在合理的一个时间内都能够获得服务，同时他们不应该被要求没有明显原因的等待。另一方面是通过很少的努力就能掌握信号控制系统的操作方法。只需要熟悉一些对所有设备都相同的参数表，工作人员就可以理解新设备的工作过程及重新配时的流程。交通控制方案就可以由一些不具备编程能力的人，通过简单的修改一些参数来实现。

为了使以下对自适应交通控制的介绍易于理解，我们首先需要对两个交通控制方面的术语除了它们通常的含义外的在 VS-PLUS 中的一些特殊含义进行定义。

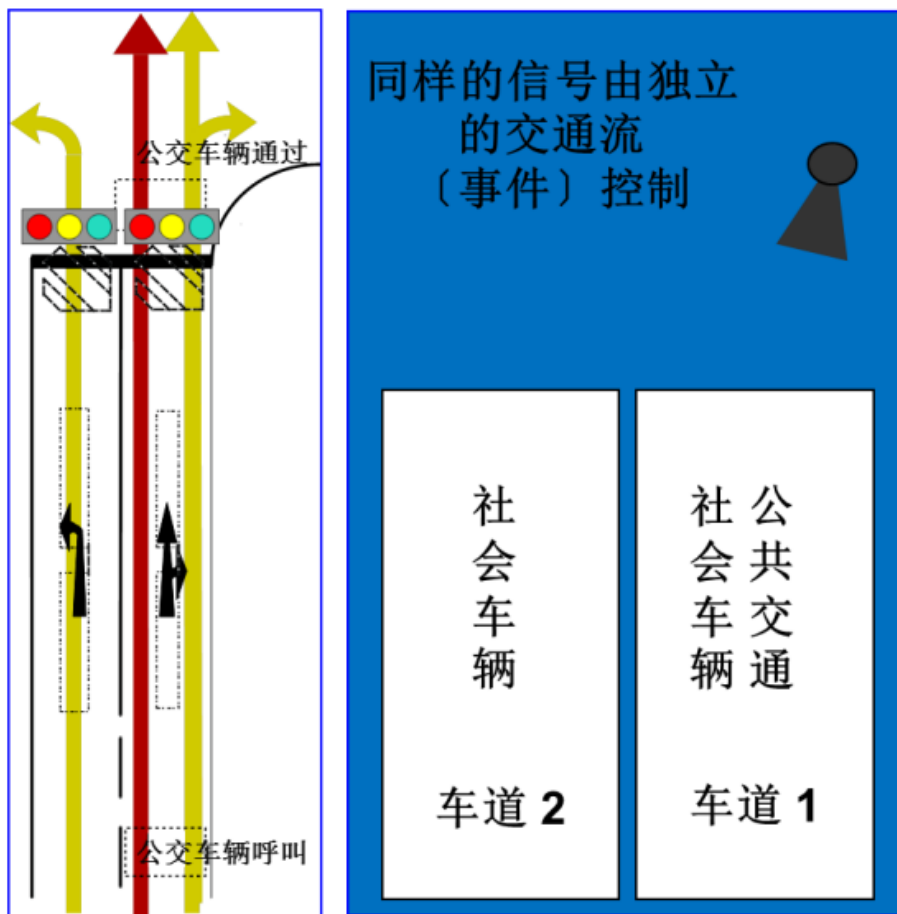


图 1：交通流定义示意图

第一个术语是交通流。与传统的描述相比，它的显著特征在于它是传统意义上的交通流和指派给这个交通流上的检测及执行设备的结合。交通工程学中涉及到交通流的相关说明和定义中都将其作为一个处理单位。从控制学的观点看，交通流是由检测设备（检测器）、执行设备（显示设备例如信号灯组）组成的一个控制回路。同时，

两个不同的交通流有可能具有相同的信号灯，反之亦然，几个信号灯被指派给了一个交通流。前者有可能是是一个公交车行驶在普通车流的车道上。第二种情况则是当两个路口相距比较远时，有时交通管理者会使用另一个信号灯来辅助下一个路口的信号灯控制交通流，我们把它看作第二个信号灯，它总是比第一个信号灯晚一些变绿且晚一些变红。但是，这来个信号灯共同控制的是一个交通流。

第二个术语是帧信号配时，它与广泛使用的信号配时不同。帧信号不再像信号配时那样在信号灯组中起到控制信号转换的作用，而是在交通感应控制中作为交通流的控制信号。帧信号配时被定义在每一个交通流上。进而控制一个或一组定义在这个交通流上的设备。

控制策略是通过对帧信号的配时设计来进行实施的。它（帧信号）可以设置成传统的固定协调，也可以是带有主动或被动绿波带延长的协调，或者是一个完全自适应控制。

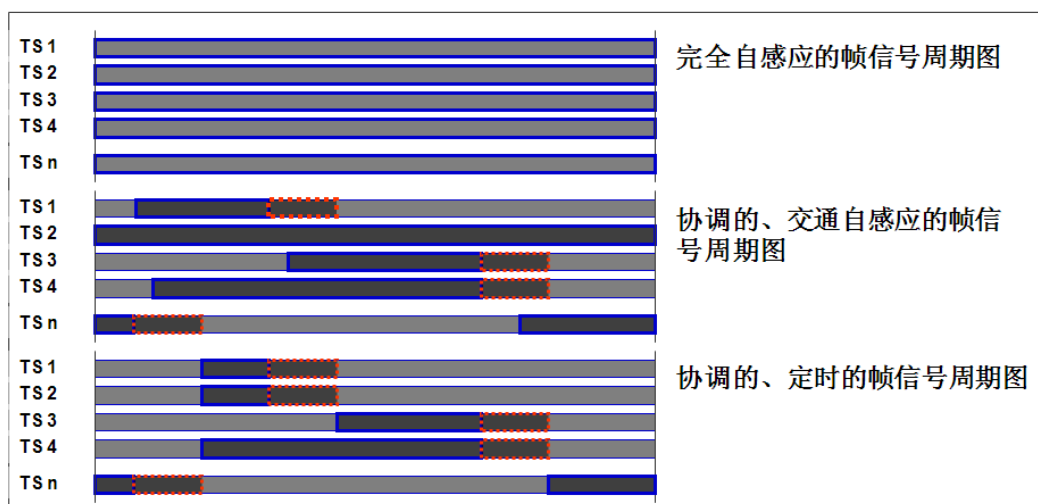


图 2：许可信号图

2 VS-PLUS 中如何运行交通自适应控制

首先，VS-PLUS 处理所有探测器的信息。然后 VS-PLUS 检查每个交通流的请求，不管是在红灯期间的请求还是绿灯延长期间的请求。检测器不会产生一个请求，直到相应交通流在帧信号配时中定义的帧信号出现时，该探测器的信号才能导致一个交通流请求。许多参数可以用来平衡与当前相位关联的交通流的请求延长的需要和冲突相位的请求。检查的结果存储在每个交通流的状态值中。

值	描述
0	交通流停止
1	干预方式 1 的交通流请求
2	干预方式 2 的交通流请求
3	干预方式 3 的交通流请求
4	干预方式 4 的交通流请求
5	干预方式 5 的交通流请求
8	绿灯指令
9	绿灯指令已经发出
10	绿灯时间 Gmin1
11	绿灯时间 Gmin2
12	绿灯时间 Gmax1
13	绿灯时间 Gmax2
14	绿灯时间 Gmax2 仍有车辆运行
15	绿灯但没有车辆运行
19	专用的红灯指令
20	发出红灯指令
21	红灯指令已经发出

表 3 : VS-PLUS 状态值

这些构成了控制程序处理核心即相位分组的基础信息。相位分组处理程序为每个交通流请求计算一个优先值。处理的结果就是形成了一个新的将要执行的相位分组。所有将要获得绿灯时间的互不冲突的交通流按优先值降序排列，最后控制程序生成相位分组。换句话说，与每个交通流相关的信号相位的绿灯和红灯指令在这一过程中发出。因为相位分组过程仅处理有请求的交通流，没有请求且不冲突的交通流这时也可以添加。

这样构造控制决策逻辑是为了使它的决策不会经常互相矛盾，避免出现不受控制的交通控制方案。

3 相位分组如何运行?

既然已经对交通自适应控制进行了概述，下面将对相位分组过程做详细的介绍。如上所述，相位分组是控制处理过程的核心。程序的其它部分不是为相位分组提供信息就是执行相位分组的结果。

第一步，评价所有请求的交通流。评价的基础是将所有的请求交通流分给下图所示的六个优先元素。

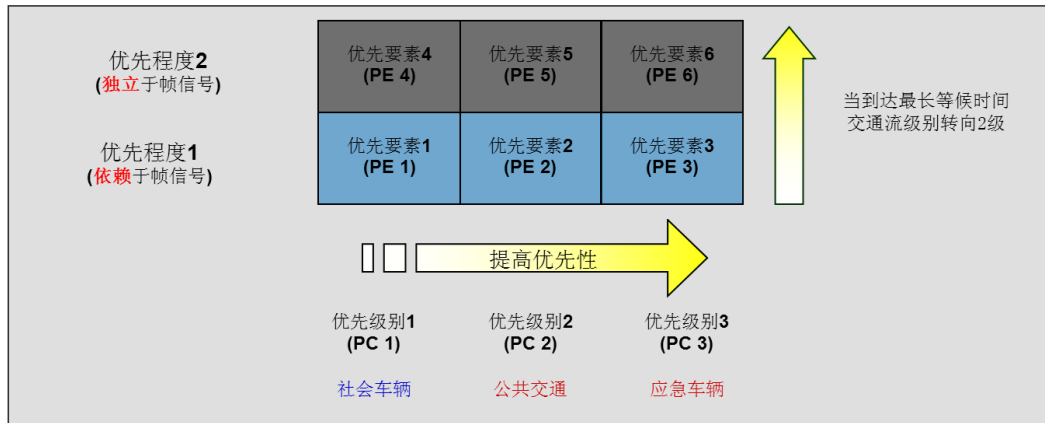


图 4：优先元素

优先元素#6 具有最高的优先级，而优先元素#1 具有最低的优先级。交通流分配给三个优先等级（列）是固定的。它是基础时间参数集的一部分。普通交通流通常在优先等级 1，公交在优先等级 2。优先等级 3 为特殊车辆设置如紧急车辆和铁路优先。优先程度#1 和#2 的分配是动态的。以从第一次呼叫或探测器激活开始时的等待时间为基础，只要达到最大等待时间，交通流能从低优先程度切换到高优先程度。需要着重指出的是处在优先程度#1 的呼叫受许可信号图的控制，而处在优先程度#2 的呼叫则独立于许可信号图。

因此，不同优先程度的分配可以动态的实现，对公共交通特别重要。在优先程度#1 时，公共交通在协调的工作模式下运行，而在优先程度#2 时，它可以不考虑协同模式而获得服务。

一旦交通流被指派给了优先元素，现行的相位分组程序就可以开始运行了。首先，为每一个优先元素确定一个主要交通流，并将其输入到必要的分组中。循环序列符合通常的控制方法。使用循环序列可以最大程度的降低延迟时间，从而优化交通控制运行的性能。经验还表明，相对于非循环序列，道路使用者更容易接受循环序列。将主要交通流定义在主要交通流序列的基础上的两个原因是主要交通流序列可以获得周期性服务且可以为每个优先等级单独定义。一旦为每一个优先元素定义了主要交通流，就可以按照次要交通流次序添加所谓的次要交通流。每一个主要交通流都有自己

的由呼叫交通流组成的次要交通流序列。也可以进一步选择以主要交通流序列为基础，为所选的许可信号周期图定义次要交通流序列。

当运用这个选项时，所有与主要交通流不冲突的交通流都被看做是次要交通流。这种控制方法适合非交通高峰时期，重复（即短周期）及对由更多的清空区间造成的时间损失不敏感时。

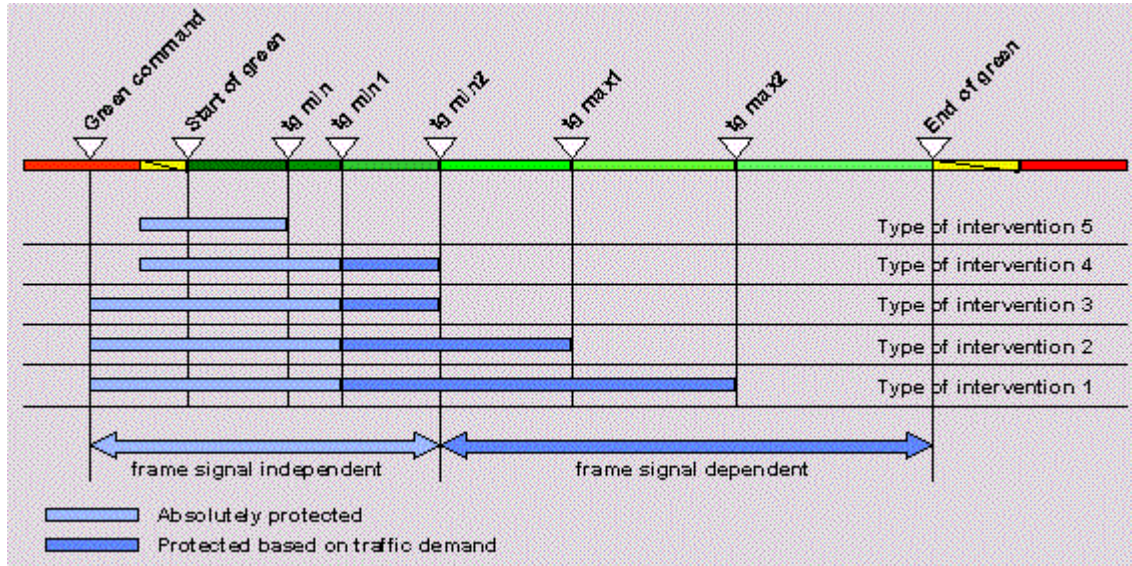


图 5：干涉类型

上面的描述说明了如何从呼叫交通流形成下一阶段的相位组。众所周知，只有符合绿灯条件的交通流才会被这一处理过程考虑。每次检查期间，这也意味着对那些目前为绿灯的交通流的检查。因此，必须满足什么条件一个交通流才能够获得服务而终止与它冲突的交通流呢？这个问题的答案取决于交通流可以干预的优先权。它的优先权一方面由它所处的优先元素决定，另一方面由它目前的等待时间决定。优先权决定了与冲突交通流有关的干预类型。干预类型说明了冲突相位可以被终止时的绿灯时长。干预类型自身可以随着等待时间的增加而动态提升，这里的等待时间在交通流的第一次请求时启动。有五种存在间隔的干预类型。

最弱的干预类型（#1）允许冲突交通流运行在从绿灯命令到绿灯启动，直到最大可能的绿灯时长延长这一范围内。这种干预类型一般运用在没有优先等级干预的正常顺序时。最强且极端的干预类型（#5）仅仅允许冲突交通流运行在控制器的最短安全绿灯范围内，绿灯命令甚至会在发出后被撤销。这种干预类型用在特殊情况下（例如紧急车辆和铁路的优先）。如果一个呼叫交通流由于其干预类型而被允许关闭所有冲突交通流，它就会进入下一个阶段将要获得服务的相位组中。否则，在下一个时间步长，进行重复检查。

这样，每一秒都对一个新的可能的相位组进行评价，并在时间步长的最后启动这个相位组。为此，没有请求的非冲突交通流可以添加以补充一个新的相位组。

以上各部分介绍提到的参数都能影响交通控制的处理。在这里不可能列出所有的参数；但是概述可以为有用参数给出提示。除了交通工程学方面的参数外，还有影响处理顺序和定义详细现场安装装置的表格的定义。

第一个表格包含的是探测器参数。它用来定义探测器对呼叫和延长的响应。只有合适的检测才能保证多样的相位序列。交通控制的目标是降低所有道路使用者的等待时间同时降低空气污染。从本质上讲，这意味着不必要的绿灯时间必须重新分配。即绿灯不应该在没有交通需求的时候被激活且在进口交通被清除后还获得延长。

第二个表格包括交通流参数。这些被用来定义交通流对需求和延长的响应。交通流参数包括上面提及的控制参数和众多的绿灯时间。它们也包括定义没有交通需求的红灯或绿灯期间的响应的参数。

第三个表格包括相位组参数。这个是最重要的表格。它定义了交通控制程序的过程。设置主要和次要序列时需要大量的经验，并认为已经对现场的交通运作做了精确调查。

除了这三个基本参数表外，还有一些表格针对诸如公交优先，拥塞，流量控制监控以及定义控制器背景的参数等特殊问题的参数表。

4 什么样的信号控制器符合 VS-PLUS 要求

首先，控制器必须满足自主运行的所有要求。必要的计算能力和参数表存储能力必须得到保证。目前，符合加州交通运输部门说明的先进的交通控制器的 2070 型号满足上述要求，这种控制器有很多供应商。

这个控制器也必须能够接收从控制中发出的许可信号图和控制程序选择命令。如果控制中心仅仅发送程序选择命令，那么许可信号图就必须能存在控制器中且具有和控制中心进行同步的功能。其次，必须能方便的对参数进行修改。最好这可以通过一个便携式个人电脑实现。

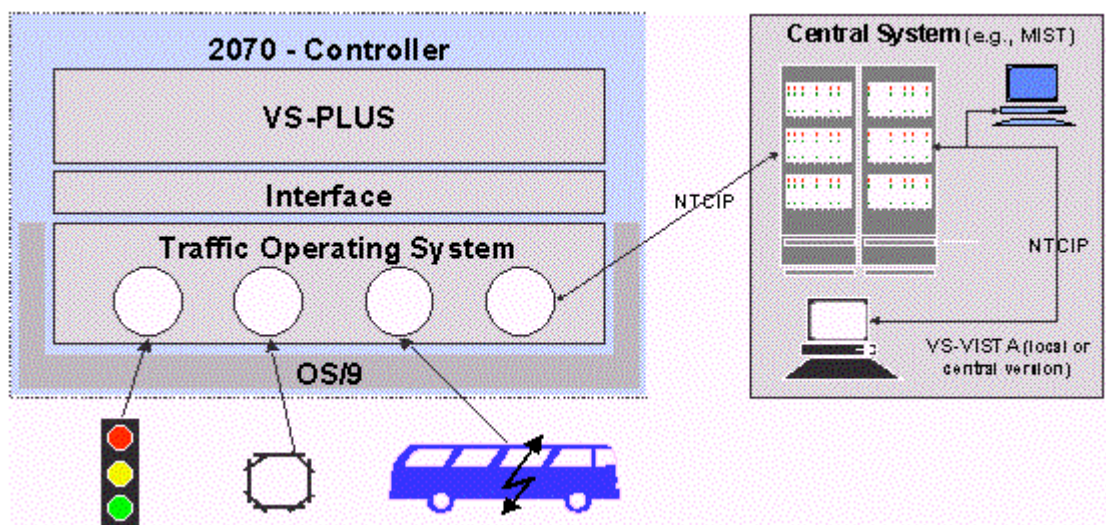


图 6：软件和硬件模块

5 数据文件

标准的 VS-PLUS 控制程序以程序设计语言 C 的格式存储。

VS-PLUS 的交通控制不是工作在相位信号上而是在交通流上。绿灯和红灯指令被传给对应的相位信号。接口文件 (H-File) 保证了与控制器平台无关的统一的交通工程应用程序 (例如：定时计划)。

使用高层次的编程语言如 C 的好处是，所有的参数可以存储在表中且可以对每个参数命名。

VS-PLUS 中国区联络信息

桌面版设计软件

上海凯佳计算机系统有限公司

联系人：陈怡立

电话：021-33626318

电子邮件：china@vs-plus.com

硬件信号机集成

安徽科力信息产业有限责任公司

联系人：张博

电话：13866719945

电子邮件：zhangbo@ahkeli.com