

第52讲

追踪列车间隔时间

主讲：张天伟



主要内容

- 上讲内容回顾
- 概述
- 三显示自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 四显示自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 移动自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 客运专线追踪列车间隔时间



主要内容

- 上讲内容回顾
- 概述
- 三显示自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 四显示自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 移动自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 客运专线追踪列车间隔时间



上讲内容回顾

- 区间运行时分
- 列车停站时间
- 车站间隔时间



主要内容

- 上讲内容回顾
- 概述
- 三显示自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 四显示自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 移动自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 客运专线追踪列车间隔时间



概述

在**自动闭塞区段**，凡一个站间区间内同方向有两列及以上列车，以闭塞分区间隔运行，称为追踪运行。

追踪运行列车间的**最小间隔时间**，称为追踪间隔 I 。

追踪间隔 I 决定于同方向列车间隔的距离，列车的运行速度及信联闭设备的类型。



主要内容

- 上讲内容回顾
- 概述
- 三显示自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 四显示自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 移动自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 客运专线追踪列车间隔时间

三显示自动闭塞区段列车追踪 间隔时间

1、三显示（红、黄、绿）自动闭塞普通区段 I 的确定

此时追踪列车之间需隔三个闭塞分区，以保证运行列车始终能看到绿灯，保持较高时速运行。

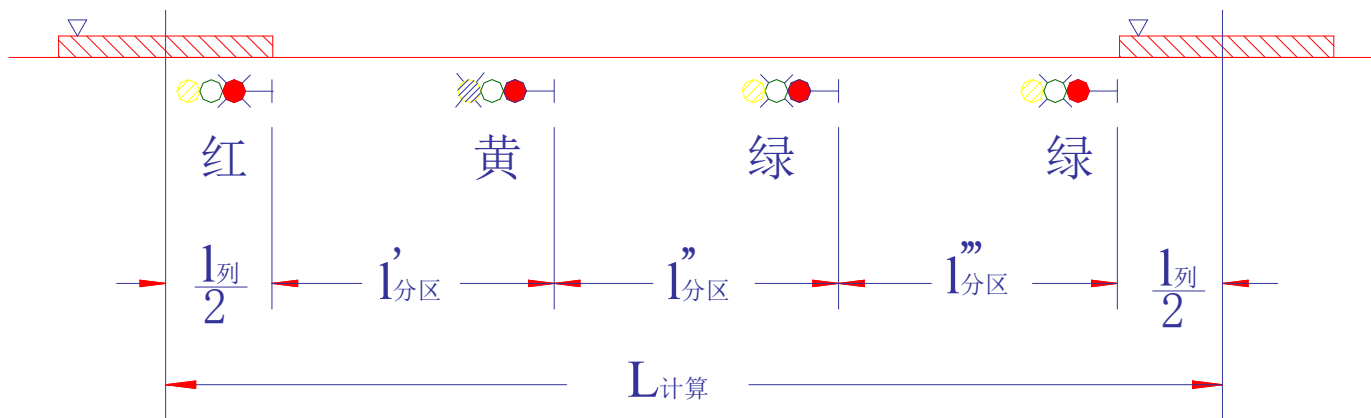


图3-2-16 追踪列车向绿灯运行时的间隔距离图

三显示自动闭塞区段列车追踪 间隔时间

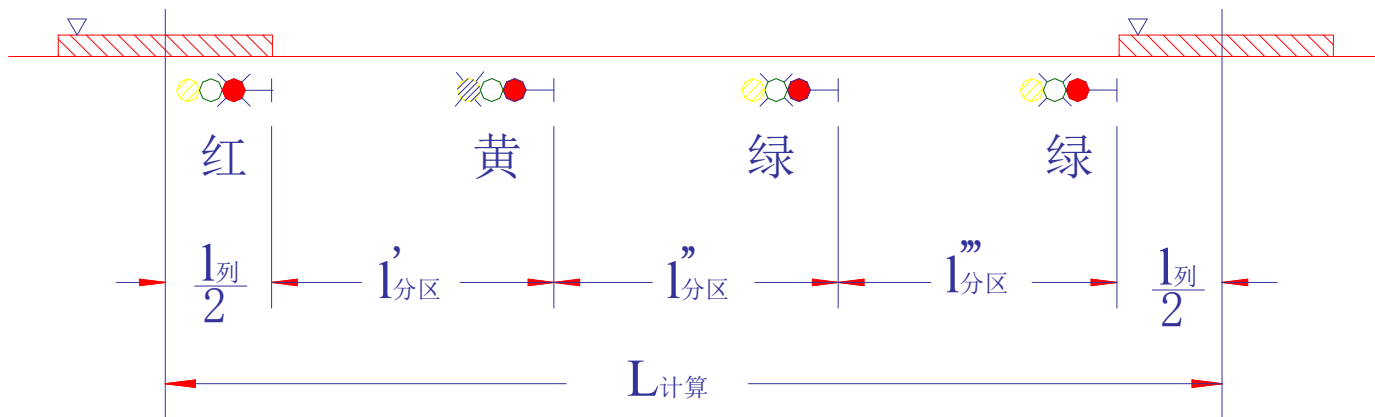


图3-2-16 追踪列车向绿灯运行时的间隔距离图

$$I_{\text{绿追}} = 0.06 \frac{l_{\text{列}} + l'_{\text{分区}} + l''_{\text{分区}} + l'''_{\text{分区}}}{v_{\text{运}}} (\text{min})$$

三显示自动闭塞区段列车追踪 间隔时间

- 2、三显示自动闭塞长大上坡通区段，“I”的确定，此时运行速度较低，可按两个闭塞分区间隔来确定。

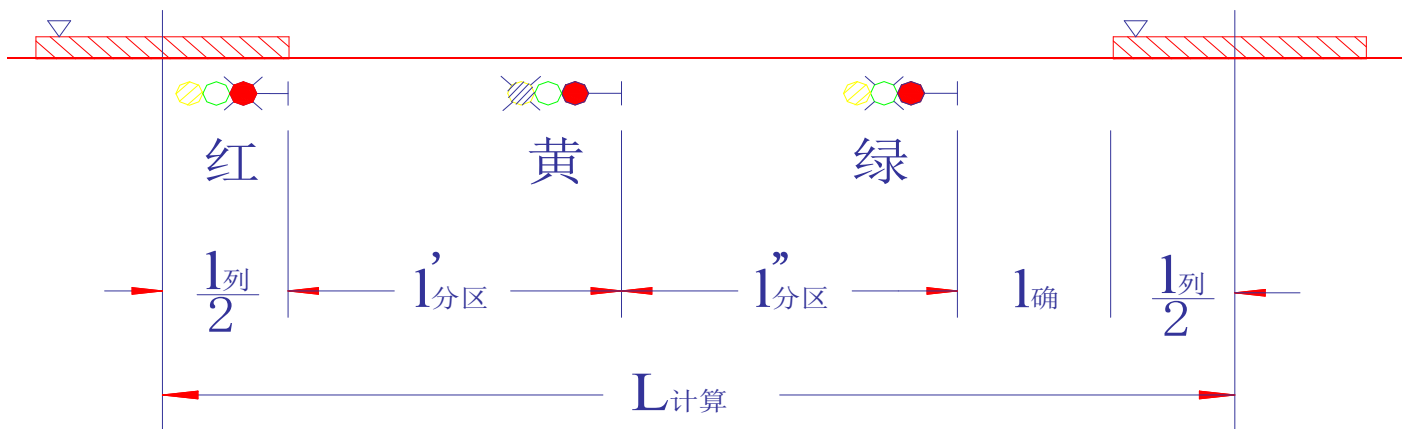


图3-2-17 追踪列车向黄灯运行时的间隔距离图

$$I_{\text{追黄}} = 0.06 \frac{l_{\text{列}} + l'_{\text{分区}} + l''_{\text{分区}}}{v_{\text{运}}} + t_{\text{确}} \text{ (min)}$$

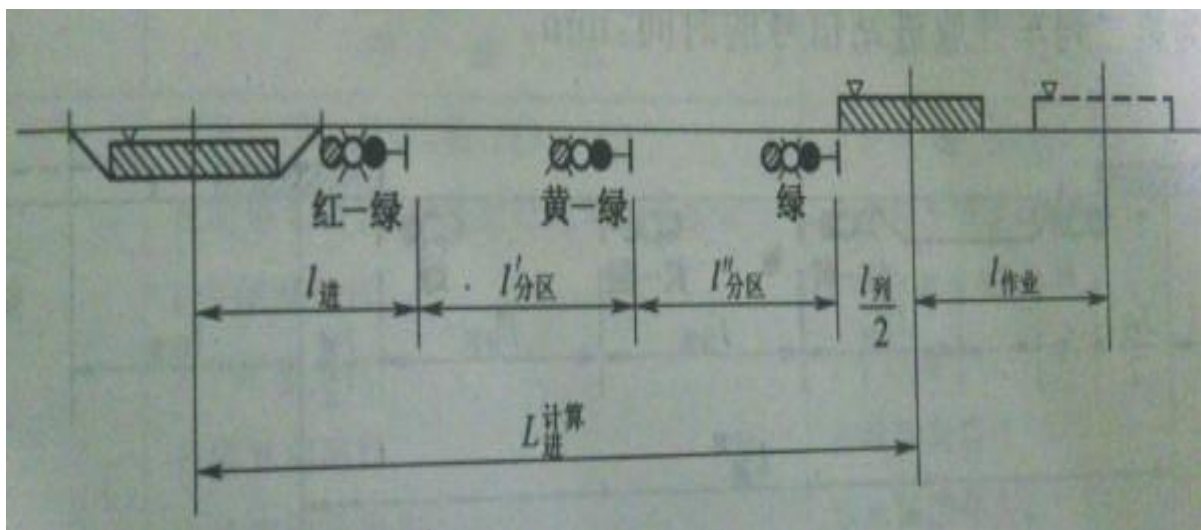
三显示自动闭塞区段列车追踪 间隔时间

分述两种情况计算出 I 后，还要分列车到站停车，从车站出发和两列车不停通过三种条件进行验算，然后取其中最大的 I 值作为编运行图的依据。

$$I_{\text{到}} = t_{\text{作业}} + 0.06 \frac{0.5l_{\text{列}} + l'_{\text{分区}} + l''_{\text{分区}} + l_{\text{进}}}{v_{\text{进}}^{\text{平均}}} (\text{min})$$

三显示自动闭塞区段列车追踪 间隔时间

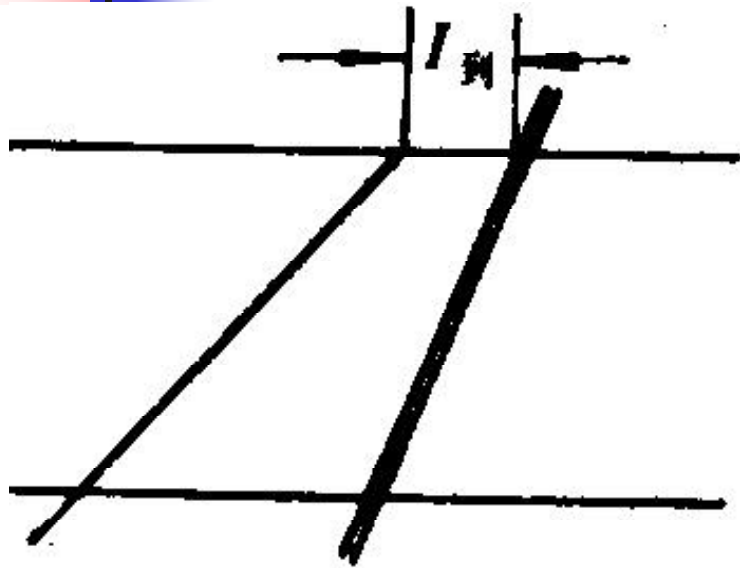
①到站停车时来确定 I 值



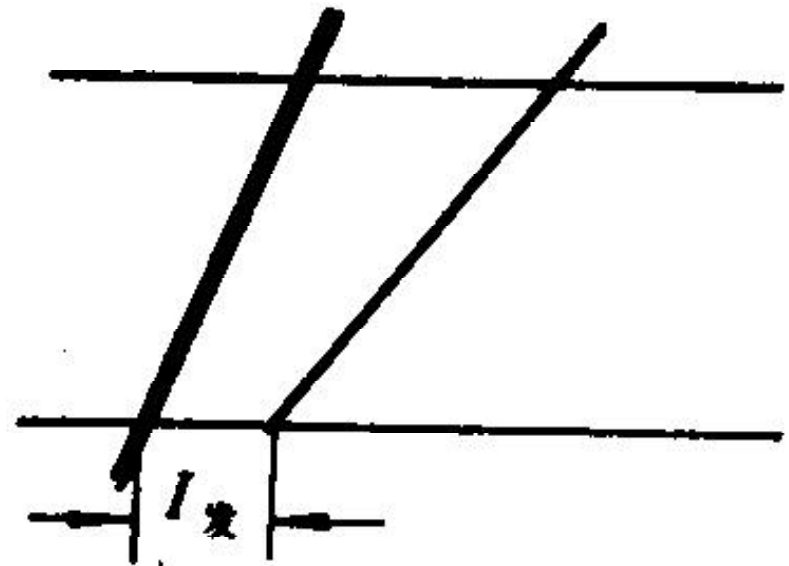
车站准备好第二列车的进路和开放进站信号的时刻，应不迟于第二列车首部接近站外第二通过信号机的时刻。

$$I_{到} = t_{作业} + 0.06 \frac{0.5l_{列} + l'_{分区} + l''_{分区} + l_{进}}{V_{平均进}} (\text{min})$$

三显示自动闭塞区段列车追踪 间隔时间



(a)



(b)

图 3—2—22 旅客列车和货物列车追踪间隔时间图

三显示自动闭塞区段列车追踪 间隔时间

②列车从车站出发时 I 值的确定

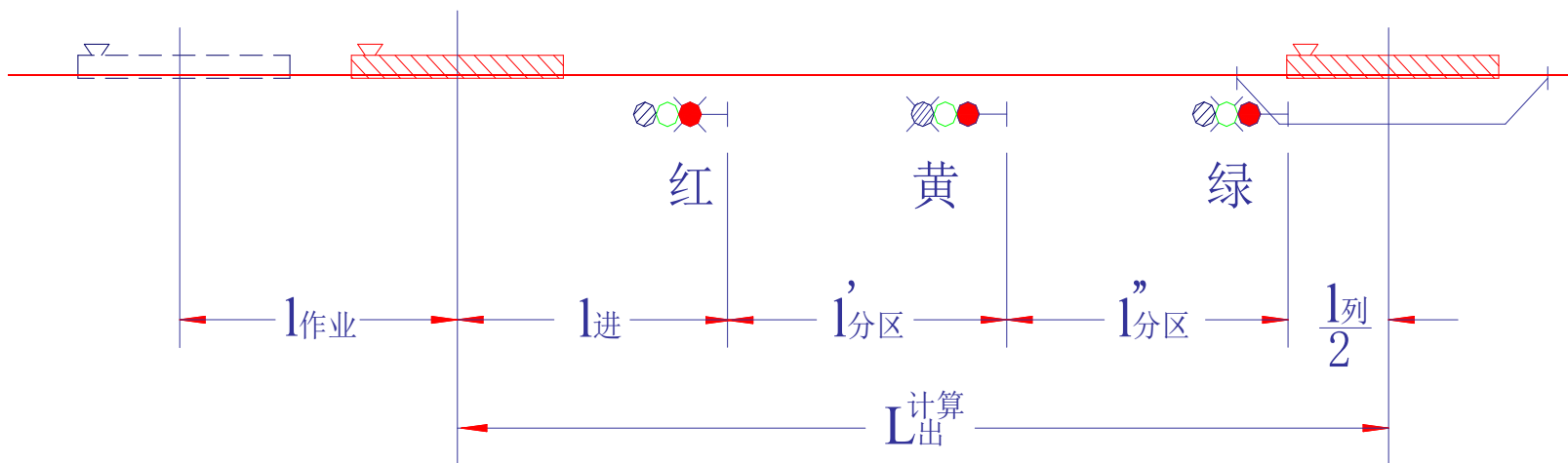


图3-2-19 列车从车站出发时追踪列车间隔图

三显示自动闭塞区段列车追踪 间隔时间

确保后行出发列车在出站信号机显示绿灯时出发。即使得第一列车能腾空两个闭塞分区后，出站信号机才能显示绿灯

$$I_{\text{发}} = t_{\text{作业}} + 0.06 \frac{l_{\text{列}} + l'_{\text{分区}} + l''_{\text{分区}}}{v_{\text{出}}} (\text{min})$$

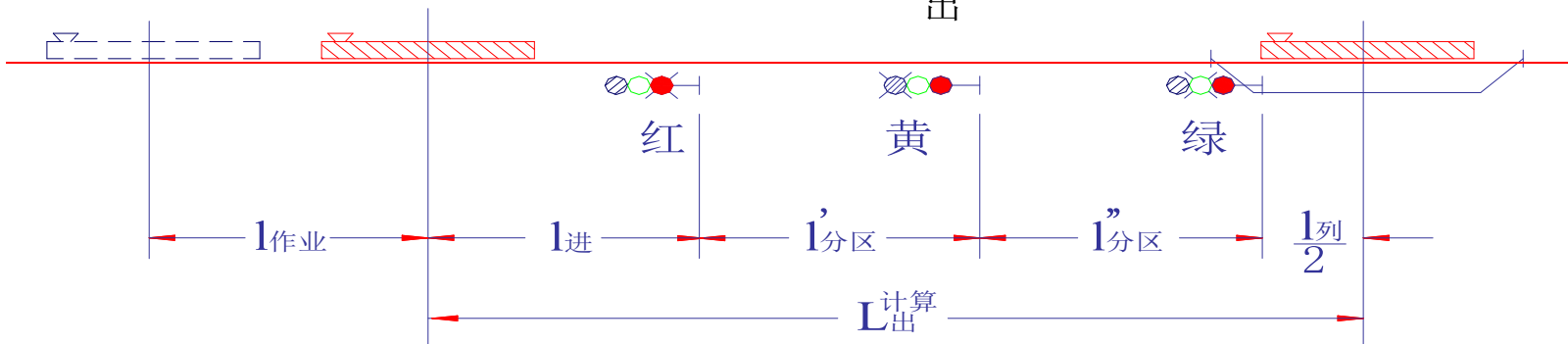


图3-2-19 列车从车站出发时追踪列车间隔图

三显示自动闭塞区段列车追踪 间隔时间

当准许列车在黄灯显示时发车，则只需一个闭塞分区间隔

$$I_{\text{黄发}} = t_{\text{作业}} + 0.06 \frac{l_{\text{列}} + l'_{\text{分区}}}{v_{\text{出}}} (\text{min})$$

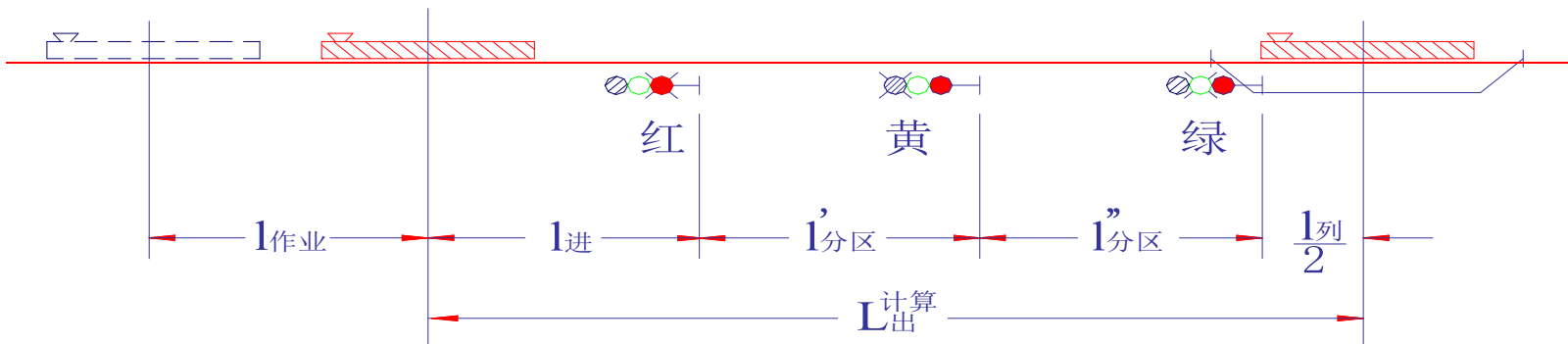


图3-2-19 列车从车站出发时追踪列车间隔图

三显示自动闭塞区段列车追踪 间隔时间

③前后两列车不停车通过时， I 值的确定

此时，在第一列车通过出站道岔，为后行列车开放进站信号后，后行列车处于第一列间隔三个闭塞分区的位置上。

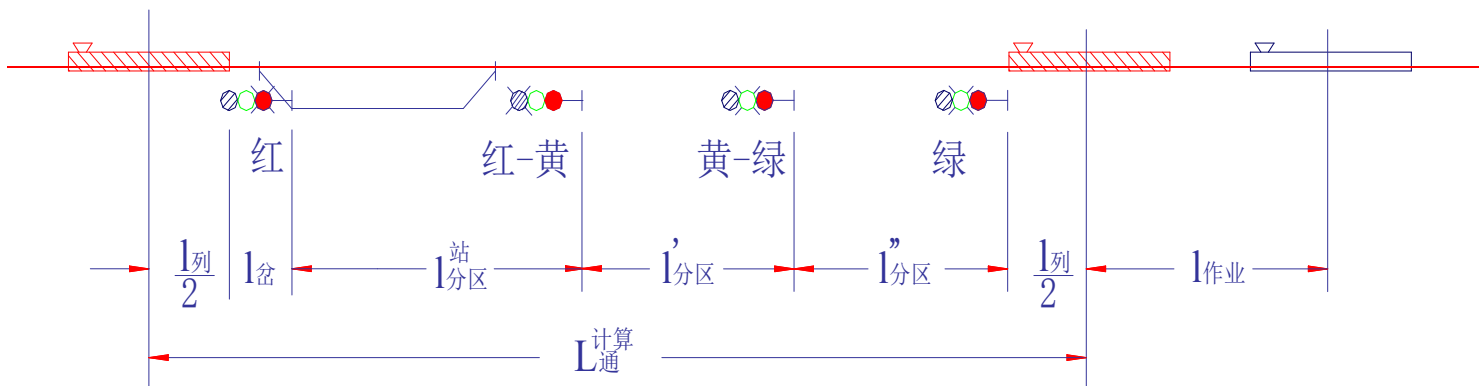


图3-2-20 列车不停车通过车站时追踪列车间隔

三显示自动闭塞区段列车追踪 间隔时间



综合集中计算出的 I 值，取其中最大的数值作为计算平行运行图通过能力的追踪间隔。



主要内容

- 上讲内容回顾
- 概述
- 三显示自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 四显示自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 移动自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 客运专线追踪列车间隔时间

四显示自动闭塞区段列车追踪 间隔时间

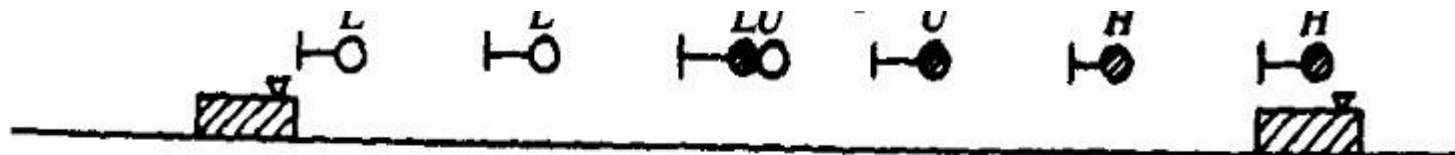
- 四显示相对于三显示而言，多了一个黄绿显示

项 目	四 显 示	三 显 示
地面信号显示	四显示(L、LU、U、H)	三显示(L、U、H)
机车信号系统	自动停车装置,侧线运行机车信号指示	自动停车装置,侧线运行无机车信号指示
制动距离分区数	2个闭塞分区	1个闭塞分区
列车追踪间隔	5个闭塞分区	3个闭塞分区
列车运行方向	每线双向运行	每线单向运行
列车运行凭证	以机车信号为主	以地面信号为主
闭塞分区长度	700~900 m	1 600~2 600 m

四显示自动闭塞区段列车追踪 间隔时间

- 四显示自动闭塞条件下，在区间内运行的追踪列车间隔时间可按下式计算

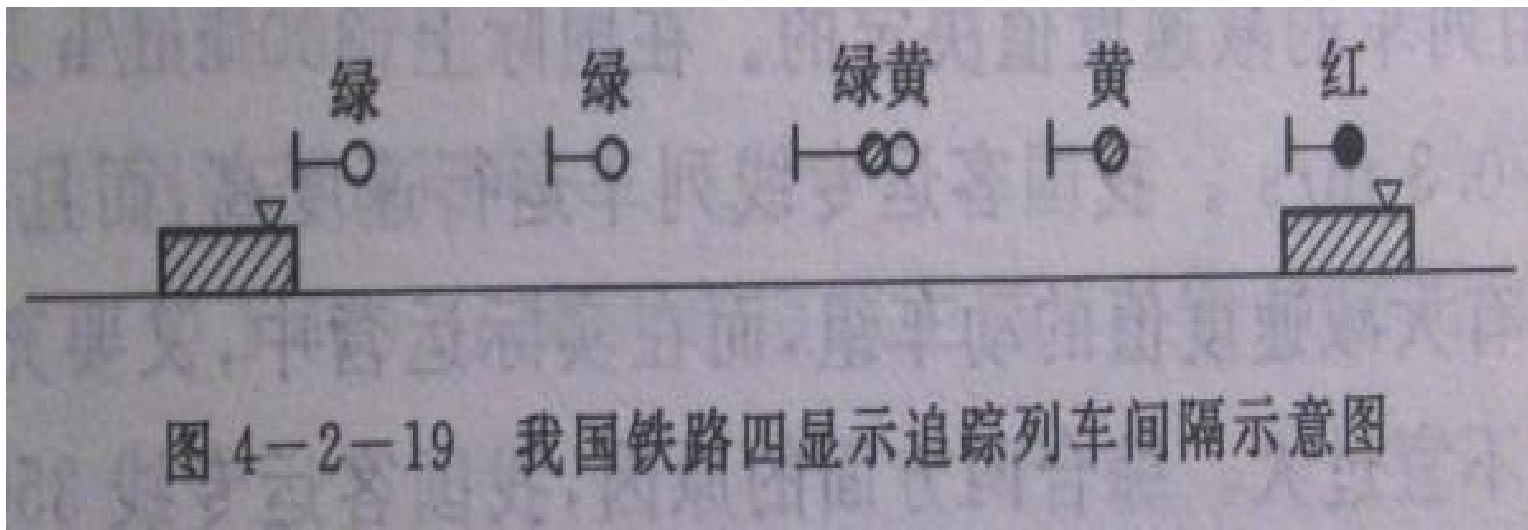
$$I_{\text{追}} = 0.06 \frac{5l_{\text{分区}} + l_{\text{列}}}{v_{\text{运}}} (\text{min})$$



闭塞分区性质	提醒区	第一制动区	第二制动区	第三制动区	防护区	占用区
信息种类	提醒注意	预 告	预 告	停 车		

四显示自动闭塞区段列车追踪 间隔时间

- 我国铁路四显示追踪间隔情况





主要内容

- 上讲内容回顾
- 概述
- 三显示自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 四显示自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 移动自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 客运专线追踪列车间隔时间

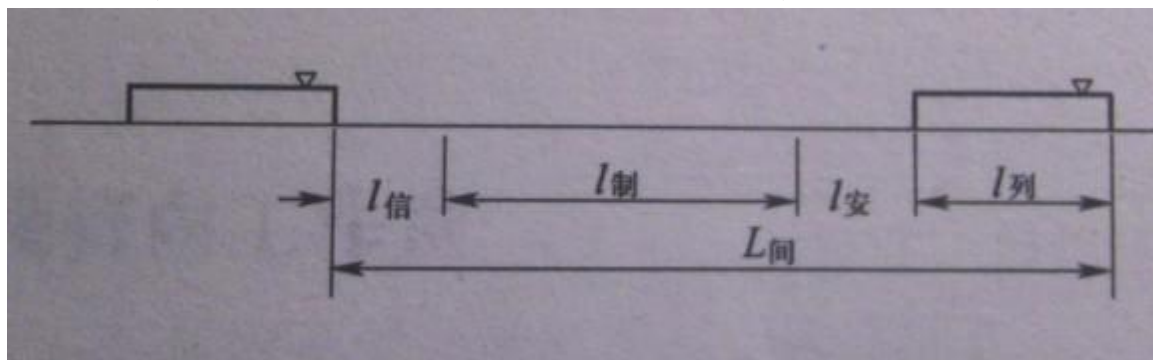
移动自动闭塞区段列车追踪间隔时间



- 移动自动闭塞的概念：在确保行车安全前提下，以使追踪列车间的间隔达到最小为目标，以车站控制装置和机车控制装置为中心的一个闭塞控制系统。

移动自动闭塞区段列车追踪间隔时间

- 采用移动自动闭塞系统可以有效地压缩追踪列车间隔时间，提高区间通过能力。



- 在区间内运行的追踪列车间隔时间 $I_{\text{追}}$ 可按下式计算

$$I_{\text{追}} = 0.06 \frac{l_{\text{制}} + l_{\text{列}} + l_{\text{安}}}{v_{\text{运}}} + t_{\text{信}} (\text{min})$$



主要内容

- 上讲内容回顾
- 概述
- 三显示自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 四显示自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 移动自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 客运专线追踪列车间隔时间



客运专线列车追踪间隔时间

- 1. CTCS-2 Chinese Train Control System Level 2 中国列车控制系统2级
- 2. ATP(Automatic Train Protection) 列车自动防护
- 3. ETCS European Train Control System 欧洲列车控制系统
- 4. ATO (Automatic Train Operation) 列车自动驾驶系统



客运专线列车追踪间隔时间

- 5. ATS（Automatic Train Supervision）
列车自动监控系统
- 6. CTC（Centralized Traffic Control）调
度集中
- 7. LEU（Line side Electronic Unit）轨旁
电子单元
- 8. ATC(Automatic Train Control) 列车自
动控制系统



客运专线列车追踪间隔时间

- 9. GSMR（GSM for Railway）铁路专用全球移动通信系统
- 10. TDCS（Train Operation Dispatching Command System）列车运营调度指挥管理系统



客运专线列车追踪间隔时间

- 补充材料



本讲小结

- 概述
- 三显示自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 四显示自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 移动自动闭塞区段追踪列车间隔时间
- 客运专线追踪列车间隔时间