

铁路信号 运营基础

Б·С·梁贊切夫 Б·А·拉吉莫夫 著
铁道部电务局电务设计事务所 译



人民铁道出版社

目 录

译者序	1
第一章 信号显示及信号机	6
§1. 信号显示的一般问题	6
§2. 信号显示距离。信号显示制度及原则	10
§3. 信号的确认及其构造	21
§4. 进站信号及预告信号的显示及布置	36
§5. 出站信号及复示信号的显示及布置	43
§6. 进路信号的采用	49
§7. 色灯信号机的兼用、调车及驼峰色灯信号机	57
第二章 自动闭塞	66
§1. 概论	66
§2. 布置自动闭塞色灯信号机时，进行牵引计算的 目的和特点	70
§3. 同向运行列车的间隔时间和布置图	75
§4. 区间色灯信号机的布置	95
第三章 半自动闭塞及电气路签制（略）	110
第四章 列车自动调整装置及机车信号	110
§1. 列车自动调整装置的任务	110
§2. 自动停车（总则）	112
§3. 点式自动停车装置	115
§4. 附自动停车装置的机车点式自动信号	120
§5. 附自动停车装置的连续式机车自动信号装置	123
§6. 带监督速度的机车自动信号装置	133
第五章 道岔和信号电气集中	142
§1. 概论	142
§2. 集中道岔的选择及其定位	148
§3. 集中区	149
§4. 轨道电路	154

§5. 进路及其敌对性	157
§6. 调车色灯信号机的布置及调车进路	169
§7. 控制台	176
§8. 电气集中信号楼及楼内的通信设备	185
第六章 调度集中及列车运行监督	188
§1. 概论	188
§2. 控制台及控制方式	189
§3. 列车运行调度监督	203
§4. 列车运行图的记录	205
§5. 调度集中调度所及其通信设备	208
第七章 机械集中及锁盒 (略)	211
第八章 交叉点信号	211
§1. 道口信号	211
§2. 道口接近区段	218
§3. 遮断信号及防护信号	224
第九章 信号设备技术经济效果问题	227
§1. 总论	227
§2. 区间通过能力	228
§3. 车站通过能力	249
§4. 列车运行的旅行速度	260
§5. 技术经济效果	264
§6. 采用自动闭塞、调度集中和电气集中时运营指标的改善	266
§7. 结论	278
附录 牵引计算	280
1. 准备工作	280
2. 列车运行状态	282
3. 作用于列车的几个基本力	283
4. 车列重量的计算	289
5. 对不能保证列车起动的上坡道值的确定	290
6. 单位力表的编制	291
7. 速度曲线的绘制	294
8. 走行时间的确定	296
9. 制动问题	298

譯者序

在铁路运输系统中信号设备的作用是保证行车安全、提高运输效率、提高劳动生产率以及改善运输人员的劳动条件，是组织列车运行的工具。就整个铁路部门来讲，修建和改善铁路信号设备可以用较少的投资使运输效率得到较大的提高。例如在单线区间使用路签闭塞方式，接发车时经常需要由值班员取送路签。修建半自动闭塞以后，信号显示作为发车的凭证，即节省了值班员取送路签（或路票）的时间，也改善了值班员的劳动条件。但是，无论是路签闭塞、半自动闭塞，它的整个区间同时只能行驶一次列车；如果装设自动闭塞以后就有可能在一个区间内同时行驶几次列车，这就更进一步提高了区间的通过能力。又譬如，在比较大的车站上如果用手动方式操纵道岔，开通一条进路一般要6~7分钟，修建电气集中联锁以后，排列同样一条进路只需要10~15秒钟，加快速度20几倍。当然，车站通过能力不仅仅取决于排列进路的时间。但由此可以使车站咽喉道岔通过能力得到很大提高。另外，由于道岔和信号集中起来操纵还可以节省车站定员，例如一百组道岔的车站可以节省80~90个扳道员。修建以上这些设备比起花费同样投资去改善站场或线路所能提高效率要高得多。

从另一方面来看，随着我国国民经济的迅速发展和科学技术的不断进步，铁路机车牵引力在不断加大，列车运行速度也不断提高，这就产生了两个问题。一个问题是，在机车拉得多、跑得快的情况下如何保证行车的绝对安全。另一个问题是如何使整个运输组织工作能够适应行车速度增长的需要。

解决这两个问题都必须采用自动控制设备。例如，牵引吨数增大以后，列车的制动距离相应的增大，这就要求司机在任何条

件下都能预知更远线路的状态。采用机车自动信号设备即可满足这一要求，并且在必要情况下可以使列车自动停车。又例如，随着列车速度的提高以及铁路线路上运量的增长，为了更好地组织行车，统一调度指挥，可以装设一定区段的调度集中设备。在车站上，为了提高通过及编解能力可以采用集中联锁设备。

铁路信号设备可以分为区间系统和车站系统两大部分。这两种系统当中比较先进的设备都是建立在自动控制和远程控制基础上的。

区间设备的主要用途是防止向已被占用的区间或闭塞分区进入列车。区间闭塞设备可以分为电话闭塞、路签(牌)闭塞、半自动闭塞以及自动闭塞。

车站设备的主要用途是保证信号、道岔和进路必须按照一定程序并且满足一定条件才能动作或建立起来，最后以信号显示指示列车或车列在站内运行。这样，以达到保证行车安全和提高运输效率的目的。车站设备根据道岔和信号是分散操纵还是集中操纵可分为非集中联锁设备和集中联锁设备。这些设备又根据动作道岔和信号的动力以及完成联锁关系所使用的器械或元件可以分为机械的、电机的和电气的。

由于铁路信号设备是直接指挥行车的工具，设备动作是否正确直接影响行车安全，所以这些设备要求达到的技术条件很高。例如，铁路信号设备必须能够防止发出错误的、危及行车安全的信号显示；在这些设备发生故障时，信号应显示最大限制信号，并且防止错误解锁进路；在任何情况下能够保证稳定工作以及尽可能保证有较长的检修周期和便于维修调整。铁路信号设备还应当保证不能因为运营人员的疏忽而造成的某种错办控制元件的动作而导致危及行车安全的后果（不包括错办带有铅封的操纵设备、损坏机械以及打开控制台等违章作业所引起的后果）。

原文书共有九章及附录，本译本是根据我国铁路信号设备发展的实际需要，在翻译过程中略去了原文书第三章，半自动闭塞及电气路签，第七章机械集中及锁盒两章。

本书叙述的是铁路信号设备的运营知识。无论对车务人员还是对电务人员都有一定参考价值。因为电务人员只有很好地了解铁路信号设备在运营当中所起的作用，才能正确地设计和管理这些设备，更好地为运输服务。而车务人员也只有了解了装设这些铁路信号设备以后如何运用、对车站作业将引起何种变化，他才能正确地使用这些设备、充分发挥它们的作用。

本书对于目前几种比较先进的铁路信号设备运营方面的知识，做了比较全面的、细致的叙述。因而使我们能够了解到这些比较先进的信号设备应该如何运用到具体的车站和区间上去。书中提出的见解大部分都有参考价值，但是，由于设备的特点不同，所以读者在阅读本书的时候应该结合我国设备和运输工作方法等具体情况吸取其有用部分。

第一章 信号显示及信号机

§1. 信号显示的一般問題

铁路线路以分界点分为若干单独的闭塞区段。

分界点包括有：车站、会让站、越行站、线路所（半自动闭塞时为闭塞所）及通过色灯信号机（自动闭塞时）。

两个相邻分界点之间的闭塞区段上，在正常运行条件下仅可以有一个列车。为了禁止或准许从分界点向闭塞区段方面发车采用**信号机具**（色灯信号机，臂板信号机），用它来对该闭塞区段进行防护及发出某种信号。

在采用某些联络法的情况下，不设上述信号机具。准许列车占用区间。在电气路签制时是交给列车司机的路签，而在电话（电报）及其他简易的列车运行联络法时则为规定样式的书面许可证。

将铁路线路分为闭塞区段的可能方案示如图 1。

在自动闭塞时，区间被信号机分为若干**闭塞分区**。在半自动闭塞时，闭塞区段是**站间区间**，有闭塞所时是**所间区间**。在电气路签制时，闭塞区段一般是站间区间。

车站、会让站及越行站形成独立的闭塞区段即**站内闭塞分区**。为禁止及准许向这些分界点接车以及调车亦采用信号机具。

信号机具在某种运行条件下所显示的信号，必须遵守严格的制度。

苏联铁路采用全国铁路统一规定的信号显示制度。为了显示信号，采用现代自动控制及远程控制技术，同时并采用各种电气、光学及机械式的信号机具。

信号，按照这个术语的确切意义而言，是指色灯信号机的灯光颜色、臂板信号机的臂板位置，信号旗一定样式的摇动动作等，但是，在实际工作中，包括正式文件，为了简便起见，通常用术语“信号”代替术语“信号机具”。这样，术语“信号”就仿佛有两种意义，一种是信号机具，另一种是该信号机具的动作

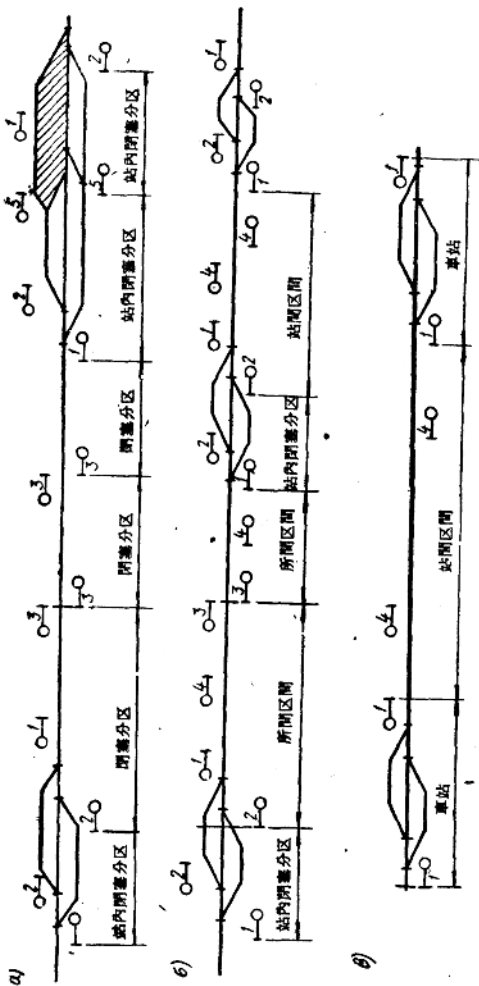


图1. 铁路线路闭塞区段的划分.

a—自动闭塞; 6—半自动闭塞; 6—电气路空制, 电话或电报联络法; 1—进站信号机;
 2—出站信号机, 3—通过信号机, 4—预告信号机, 5—进站信号机, 5—进站信号机。
 备注: 图1的a和6表示双向运行的一个方向的闭塞区段分界。(从左至右)

或指示。

信号分为固定信号及移动信号。

本书仅研究有关铁路采用**固定信号**（信号机具）的问题，其中包括色灯信号机、臂板信号机、预告圆牌及调车方牌。所有这些信号均**固定**设在铁路线路的某一点上。

固定信号按其用途分为**主体信号**及**预告信号**。主体信号防护线路的一定区段和在相应的显示之下要求列车停车或准许列车运行。预告信号预告主体信号的显示状态。

臂板信号机及调车方牌永远是主体信号。

色灯信号机按其用途可以是主体色灯信号机或预告色灯信号机，或两者兼用。

主体信号——色灯信号机及臂板信号机，按其用途分为：

进站信号——禁止或准许列车进站；

出站信号——禁止或准许列车从车站开往区间；

通过信号——禁止或准许列车从一个闭塞分区（或所间区间）开往另一个闭塞分区（或所间区间）；

进路信号——禁止或准许列车从车站的一个区域开往另一个区域；

防护信号——防护区间内对列车运行有危险的地点。

此外，用作主体信号的色灯信号机，还有**调车信号**、**驼峰信号**及**遮断信号**。

预告信号是**预告色灯信号机**及**预告圆牌**；复示主体信号显示状态的**复示色灯信号机**亦属于预告信号。

在采用机车自动信号装置时，**机车色灯信号机**在固定信号中间占有特殊地位，实际上它是主体信号的补充。

主体信号可以是：

绝对信号；

停车容许信号；

条件容许信号（容许信号）。

所有的信号，如进站、出站、进路、防护、调车、驼峰、遮断信号以及半自动闭塞时的通过信号均是**绝对信号**。除了现行规则对越过禁止信号已规定出特别办法（用引导员、引导信号、书面许可等）的那些情况（例如故障时）以外，不容许在显示禁止信号时越过各该信号。

自动闭塞时的通过色灯信号机是**停車容許信号**。在显示禁止信号时，只准许在列车停车满三分钟以后，并以不超过20公里/小时的速度继续运行到下一个通过色灯信号机。

在自动闭塞时，通过色灯信号机的停车容许意义，是由于在其附近没有看管人员而产生的，因为如有看管人员，当色灯信号机发生故障及列车有可能继续运行时，他可以向司机发出通过该色灯信号机的许可。

在超轴列车如不摘车即不能起动的坡道上所设的个别自动闭塞通过色灯信号机，对这种超轴列车来说即是条件容许信号。在显示禁止信号时，准许超轴列车以不超过20公里/小时的速度不停车通过该色灯信号机。

固定信号的信号显示，可以分为属于列车运行的**列車信号显示**及属于站内调车的**調車信号显示**。

出站信号及通过信号的列车信号显示取决于区间列车运行联络法。进站信号、进路信号、防护信号及遮断信号的列车信号显示与区间列车运行联络法及车站信号设备方式无关。

在列车信号显示方面，采用三种基本**信号颜色**即绿、黄、红。选择这几种颜色，是由它们在光学技术上的特点以及人眼对它们感受及辨别的条件来决定的。这几种颜色可以作为单独信号颜色分别采用或把绿黄灯光加以一定的组合来采用。

以下，结合各种信号，对信号显示基本意义（其中有些不是必须执行的或要求应用时须加以特别说明）的应用办法进行研究。

色灯信号机在许多情况下增设**灯光进路表示器**，用灯光组成的数字、字母或符号向司机指明列车在站界内的运行进路。进路表示器没有独立的信号意义，它属于信号表示器类。

白色灯光的进路表示器是列车运行方向表示器，采用在出站、进路及进站色灯信号机上。绿色灯光的进路表示器是准许从某一线路发车的线路表示器，采用在线群出站色灯信号机及进路色灯信号机上。

在调车信号显示方面，采用两种信号灯光（颜色），即月白色及蓝色。月白色灯光准许以有关规则所准许的最大运行速度进行调车，蓝色灯光禁止进行调车。蓝色灯光对列车不是禁止信号，而红色灯光无论对列车或调车均为禁止信号。

调车时的信号显示，用调车色灯信号机显示信号时及调车方牌夜间显示信号时均采用相同的灯光。

实质上是调车色灯信号机的**驼峰色灯信号机**，其信号显示的意义与列车信号显示及调车信号显示的意义不同；它采用列车信号显示的信号颜色。

较大部分色灯信号机虽各有一种指定用途（进站、出站、进路等色灯信号机），但亦采用兼用色灯信号机，这种兼用色灯信号机起着两三种用途的色灯信号机的作用。

铁路采用的固定信号通常和线路状态、进路上道岔准备情况、有无敌对进路等亦即和全部或部分决定列车能否运行的因素有**强制的联锁关系**。实现这些联锁关系的方法是将各该信号接入信号设备。但是，全国铁路上仍还有与道岔不发生联系的所谓**非联锁信号**存在，这种信号主要采用在运量小的线路上或在修建信号设备建立必要的联锁关系以前临时采用。

信号按操纵方法分为自动信号、半自动信号及手动信号。**自动信号**是根据列车运行情况不必有人参与即能变容许显示为禁止显示，或相反。**半自动信号**是用手动方法即转动手柄（按压按钮）变禁止显示为容许显示，但是，变容许显示为禁止显示则在列车通过时自动发生。**手动信号**其显示的变换由人来办理。有些半自动信号可以临时改变为自动信号。

自动闭塞时的通过信号是自动信号。所有站内色灯信号机在有轨道电路时均为半自动信号，其中有一些色灯信号机能临时改为自动信号。

所有半自动及手动的色灯信号机，均在其操纵台的**照明盘**上，增设能复示其显示状态的**复示器**。**臂板信号机**，仅在从车站值班员室或信号楼所在地点了望不良时，增设信号复示器。

§2. 信号显示距离。信号显示制度及原则

所有固定信号无论在昼间或夜间均应保证从驶近列车或调车车列的机车上的了望和辨认，其清晰程度应能使司机无条件有把握地执行该信号的要求，特别是执行在禁止运行信号前方停车的要求。

每一信号的显示距离决定于：

其发光系统的特性（光视度，见以下本章第三节）；

现地条件——山、路堑、曲线、树林、房屋等的有无（地区视度）；

气象条件——雾、暴风雪等（气象视度）。

气象条件，在个别情况下，能使信号显示距离达到几十米甚至几米。但是在较大部分的铁路地区这种显示距离极为恶劣的情况还是极少见的，因此，对信号的气象视度未规定标准。大部分信号，其显示距离受现地条件的限制（地区视度）亦即受限于线路的曲度及遮蔽信号的因素的有无。光视度总是比地区视度的最低值要大得多。

最小显示距离应保证司机在以最大速度运行时，不能漏过预告信号（如未设预告信号时，为主体信号）并有可能在关闭的主体信号机前停车。

根据苏联现有铁路网自动闭塞区段进站及通过色灯信号机实际地区显示距离资料（在正常气象条件下），得出如下的百分比（以铁路网信号机总数为100%）：

显示距离在1000米以上的………	30%
显示距离在800~1000米的………	33%
显示距离在600~800米的………	17%
显示距离在400~600米的………	15%
显示距离在200~400米的………	5%

根据现行规程，进站信号及通过信号的显示，无论昼间或夜间，从不少于制动距离（即在常用全制动及最大实际速度情况下对该地点所确定的制动距离）处的接近列车上，应能清晰地辨认出来，但不得少于1000米。

如果在上述距离上看不见主体信号，或在该地区常有暴风雪、雾及其他降低信号显示距离的不良条件时，则应设预告信号。在货运繁忙的区段上，在任何情况下，不论主体信号的显示距离如何，均装设预告信号。在采用色灯信号显示时，由于色灯信号机的昼间显示距离在许多情况下少于1000米，因此也规定必须设置预告信号。

根据上述要求，在绝大部的进站信号及通过信号的前方必须设置预告信号。只有在速度低、运量不大的区段上，显示条件良好时，在臂板信号机的前方可不设预告信号。

为了只对列车不停车通过的线路（通常仅是正线）进行信号

显示，在出站信号的前方设预告信号，这种预告信号由进站信号兼用，因而在进站信号上出现附加的信号显示。

在防护信号的前方，在任何情况下，无论显示条件如何，均必须设置预告信号。

预告信号以及设有预告信号的主体信号，其显示距离应不少于400米。地形复杂的地区（山、深壑），上述信号的显示距离容许少于400米但不得少于200米。上述的显示距离数值是最低的，仅在不能或很难于保证较大数值时方可采取。上述要求适用于进站、通过、遮断及预告信号、防护信号以及有列车通过的正线上的出站信号。至于侧线出站信号及调车信号所需的显示距离，鉴于其接近速度低或经常是在停车后通过它，因此降低到200米。

列车不停车通过的正线上的出站信号，其显示距离如少于400米，则增设复示信号，此时，其最低容许显示距离不予规定。有机车自动信号时，起复示信号作用的是机车色灯信号机。

驼峰信号必需的显示距离决定于向驼峰送车的条件即推送车列的机车司机在送车线的全长上应能看见驼峰信号或其复示信号。

选择的预告信号安设地点，应能使司机在看到预告信号的显示后能够保证不越过主体信号停车。从预告信号显示距离的始点起到主体信号止的距离为（图2）：

$$L_2 = L_1 + L_B$$

式中：

L_1 ——预告信号与主体信号间的距离；

L_B ——预告信号的最小显示距离。

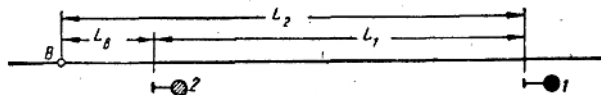


图2. 信号机的相对位置及预告信号的显示距离；

B——预告信号显示距离的始点；1——主体信号；2——预告信号。

司机在驶向停车信号时，可以采取常用制动 L_{mc} 或不得已时采取紧急制动 L_{ms} ，这时

$$L_{mc} \approx 1.25 L_{ms}$$

对距离 L_1 及 L_2 可能的要求方案则为

$$L_1 \geq L_{mc3}$$

$$L_2 \geq L_{mc3}$$

$$L_1 \geq L_{ms3}$$

$$L_2 \geq L_{ms0}$$

若满足了第一个要求时，在特别恶劣的气象条件下，司机在看到离他几米（假定显示距离为零）的预告信号之后，采取常用制动即能使列车停在下一个（主体）信号前方。这第一个要求给司机驾驶列车创造了最稳妥的条件，因此，应把它看作是一个基本的要求，并且应力求在可能的地方要满足这个要求。

如果只能满足第四个要求，则司机即被迫在信号显示的最小允许距离 L_B 的近旁采取紧急制动。这时，在显示距离为“零”的情况下有可能发生，越过禁止信号的情形。因此，在第四个要求中所提出的条件是不能保证运行安全的，所以不能采用。

根据第二及第三两个要求来设置信号，仅在根据通过能力情况不容许增大信号之间的距离时方能准许，但是，不应将它作为一种制度而在大量的信号情况下来采用（例如在自动闭塞时），因为这样布置信号虽然能保证行车安全，但却使列车驾驶条件变坏。

布置信号时，应极力考虑在尽可能大的距离上能够清晰地看到信号。若将信号设在计算得出的位置上，大型建筑物、房屋、高地、树木等妨碍信号显示时，则应将信号从计算所规定的安设

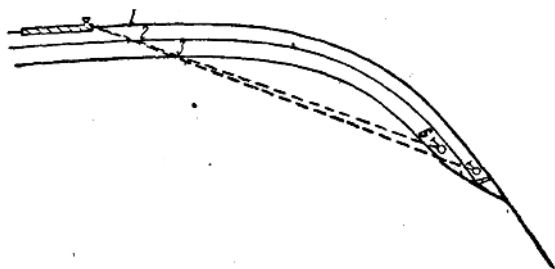


图3. 信号在相邻股道上的安设，
信号安设位置不正确——因为色灯信号机B看起来是在A的左边，
易被司机误认为1股道的信号。

地点移开或采取其他可能对策来改善它的显示距离（伐树、增加机柱高度、安设臂板信号机用的衬板等）。

装设信号时，要考虑使某一信号的显示不致被误认为是另一信号的显示。为此，例如在相邻股道上布置接近的信号机应并排安设在同一坐标上。这在线路的曲线区段尤为重要，因为在曲线上如果信号位置错开即可能误认信号的显示（图3）。

铁路信号显示制度的特点首先是它的**显示数**。即用来对正线运行（不通过道岔侧向）显示的不同信号显示数。采用的信号显示制度有二显示、三显示及四显示。原则上，还可以采用显示数更多的信号显示制度。

二显示是最简单的信号显示制度（图4）。在采用这种制度时，线路的每个闭塞区段均采用有两种显示即禁止或容许显示的信号机来加以防护。

如果主体信号的显示距离不能满足上述要求，在主体信号的前方增设预告信号（图5）。预告信号有两种显示，其一应符合主体信号的**禁止显示**，另一应符合主体信号的**容许显示**。

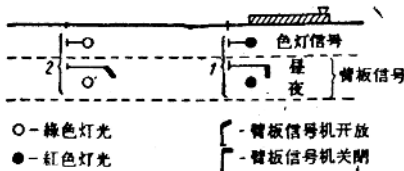


图4. 无预告信号的二显示信号
1及2——主体信号。

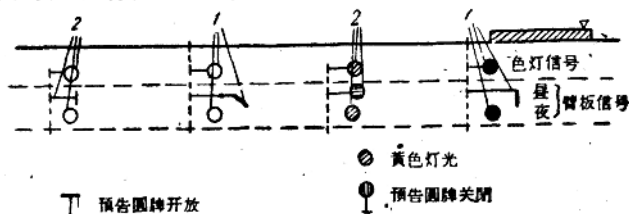


图5. 有预告信号的二显示信号

1——主体信号；2——预告信号。其余图例参看图4。

苏联铁路在半自动闭塞中采用二显示信号显示制度。

由于必须提高铁路线路的通过能力和缩短同向运行列车间的时隙，所以必须缩短主体信号间的距离，然而，预告信号与主体信号间的距离不应小于紧急制动时的制动距离。这种矛盾情况使

得必须将预告信号和主体信号合并，因而有预告信号的二显示信号显示制度即过渡到**三显示信号**显示制度亦即苏联铁路在采用自动闭塞时所采用的基本信号显示制度（图6）。

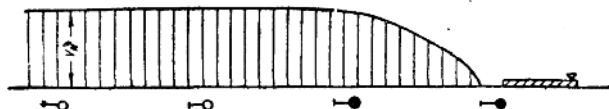


图6. 三显示信号;
 V_{max} ——最大运行速度。

在三显示信号时，线路的每一个被占用区段均以色灯信号机的禁止显示（红色灯光）加以防护。在显示禁止信号的信号机前面的色灯信号机显示黄色灯光，而后者前方所有的色灯信号机均显示绿色灯光。这样，黄色灯光表示一个闭塞分区的空闲状态，绿色灯光表示两个或两个以上闭塞分区的空闲状态。自动闭塞时的每一个色灯信号机是主体信号同时也是下一个信号的预告信号。当两个相邻色灯信号机间的距离符合上述对预告信号与主体信号间距离的要求时，可以用该断面区段上的最大可能速度通过黄色灯光，而不违背行车安全的要求。

但是，在许多情况下，由于必须提高通过能力，所以采取的闭塞分区长度比根据某些级别列车的制动条件所要求的要小。

在上述情况下，采用**四显示信号**显示制度（图7）。采用这种信号显示时，每个闭塞分区的长度可以小于制动距离，但两个邻接闭塞分区的长度应满足以下要求

$$L_2 \geq L_{mc},$$

而
$$L_2 = 2L_{6A} + L_B,$$

式中： L_{6A} ——闭塞分区长度。

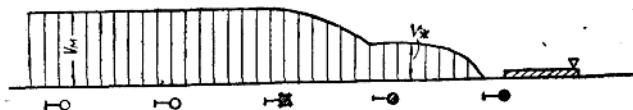


图 黄色闪光灯光

图7. 四显示信号

V_{max} ——最大运行速度； V_{6A} ——通过黄色灯光时的速度。

通过黄色灯光时的速度在这种情况下应有限制，而且为了使速度能够降低，前面的信号应发出要求在下一个信号机处降低速度的显示。

由于在采用三显示及四显示时每个主体信号同时也是下一个主体信号的预告信号，所以自动闭塞色灯信号机的显示距离在良好条件下应不少于400米，在不良条件下应不少于200米。

从上述可以看出，当闭塞分区的长度小于制动距离时，改为另一种信号显示数较多的信号显示制度是必要的。在所研究的情况中，这是因为必须提高通过能力及因此必须缩短闭塞分区长度的缘故。提高列车运行速度亦能导致如上结果。这时，在保留同样制动设备情况下，需要增加制动距离亦即需要增加信号间的距离。如果注意到并不是所有的列车都以高速度运行，增加信号间距离对低速列车（货物列车）来说会使通过能力降低，这是不希望有的一种情况。

提高运行速度时避免增加制动距离的可能措施是：

- 1) 设计出轮箍所受闸瓦压力为可调的制动设备，以便在各种运行速度情况下产生尽可能固定的、最大的（但不致达到“滑行”的）制动力；
- 2) 减少制动系统的动作时间，以便减少制动前的空走距离；
- 3) 加强制动设备。

但是，制动设备的加强仅容许在一定范围内进行；减速过大时（1.0—1.5米/平方秒以上），使旅客感到不舒适，使旅客列车中的行李从搁板上滚落，使货物移位。另外，根据从“滑行”条件来看1.5米/平方秒减速作用的闸瓦压力是有危险的。因此，对于特别高的速度仍须增加制动距离。由此可见，提高运行速度同样也能造成采用四显示以及更多显示的结果。

由于司机在高速时辨认信号有困难，所以高的运行速度对信号显示制度的选择很有影响。当速度为100公里/小时及信号显示距离为400米时，司机辨认信号的时间仅为14秒钟。如对信号的了望稍有疏忽，司机即可能漏过信号。尤其是当速度愈大显示距离愈小时这种可能性就愈大。同时，保证所有的信号都能有比规程所规定的显示距离大的显示距离在大多情况下是有困难的，而且在复杂的气象条件下甚至标准的显示距离也不能保证。唯一的