

铁路机车车辆运用、检修、维护、 保养与标准规范全书

方明群 主编



第二节	CA ₂₅ 型餐车给水装置	(1518)
第四章	车辆供水装置故障检修维护	(1520)
第一节	水箱漏水的修理	(1520)
第二节	阀类与管系故障及修理	(1520)
第三节	电动水泵供水系统的故障及检修	(1521)
第十二篇	列车运行监控记录装置	(1523)
第一章	列车运行监控记录装置概述	(1525)
第一节	监控装置的特征	(1525)
第二节	监控装置的功能和主要技术参数	(1526)
第二章	列车运行监控装置速度监控原理	(1530)
第一节	影响列车运行的因素	(1530)
第二节	列车制动距离的计算	(1535)
第三章	列车运行监控装置的使用	(1540)
第一节	LKJ-93型监控装置的使用	(1540)
第二节	JK-2H型监控装置的使用	(1562)
第四章	列车运行监控装置的检测与维修	(1588)
第一节	调试与检测	(1588)
第二节	常见故障分析与处理	(1596)
第十三篇	机车车辆运用与检修管理	(1621)
第一章	机车运用管理	(1623)
第一节	电力机车管理与配置	(1623)
第二节	内燃机车的管理与配置	(1647)
第二章	车辆运用管理	(1660)
第一节	货车定检扣车	(1661)
第二节	色票及常用表报的使用	(1662)
第三节	客货车检修统计办法	(1676)
第四节	车辆的备用和解除	(1677)
第五节	车辆清查	(1679)
第六节	守车管理	(1681)
第七节	客车备品交接	(1682)
第八节	国际联运车辆	(1683)
第九节	爱车工作	(1684)

第十节 车辆质量监督	(1687)
第十一节 旅客列车运行中的有关要求和车电机具方面的规定	(1688)
第十二节 车辆报废	(1689)
第三章 机车运用组织与调度管理	(1692)
第一节 机车运用组织及职责	(1692)
第二节 机车运用管理的内容	(1694)
第三节 机车调度工作管理	(1695)
第四节 机车日(班)计划的编制和掌握	(1699)
第五节 机车交路及机车运转制	(1702)
第六节 乘务制度及乘务员换班方式	(1706)
第四章 机车运用检修指标及计算	(1711)
第一节 机车运用指标	(1711)
第二节 机车运用数量指标的计算	(1712)
第三节 机车运用效率指标的计算	(1715)
第四节 机车检修指标及计算	(1727)
第十四篇 机车车辆运用可靠性分析	(1733)
第一章 机车车辆可靠性概述	(1735)
第一节 可靠性基本概念	(1735)
第二节 可靠性概率基础	(1741)
第二章 机车车辆故障及分析	(1750)
第一节 故障模式	(1750)
第二节 常用故障分析方法	(1761)
第三章 机车车辆运用可靠性分析	(1770)
第一节 可靠性数据收集	(1770)
第二节 可靠性数据的处理与分析	(1773)
第四章 机车的寿命评估	(1788)
第一节 机车寿命分布类型	(1788)
第二节 分布参数的确定——点估计与区间估计	(1793)
第十五篇 机车车辆运用维修相关标准规范	(1803)

第一篇

机车运用

第一章 铁路行车信号

一、铁路信号概述

铁路信号是保证行车安全,提高区间和车站通过能力以及编组站编解能力的自动控制及远程控制技术的总称,其主要功能是保证行车安全,提高运输效率。铁路信号担负着铁路各种行车设备的控制和行车信息的传输,是铁路信息技术的重要组成部分。

(一)铁路信号及其作用

信号是指示行车或调车的运行条件的命令,所有行车人员都必须严格遵守,以保证安全。

从广义上说,信号包括听觉信号和视觉信号两大类。视觉信号按信号机具是否移动分为手信号、移动信号和固定信号。为防护一定目标,常设于固定地点的信号,叫固定信号。如信号机和信号表示器等,都是固定信号。在机车内设置的信号,叫机车信号,也属于固定信号。

在我国铁路,按照运营要求,采用以下基本信号:

- (1)要求停车的信号;
- (2)要求注意或减速运行的信号;
- (3)准许按规定速度运行的信号。

要求停车的信号叫做禁止信号或停车信号。要求注意或减速运行的信号以及准许按规定速度运行的信号,都叫做进行信号。

我国铁路视觉信号的基本颜色是红色、黄色和绿色。其中红色信号的基本意义是停车,黄色信号是注意或减速运行,绿色信号是按规定速度运行。

(二)固定信号分类、设置位置和显示意义

1. 固定信号分类

(1)按设置部位分类,固定信号可分为地面信号和机车信号。

(2)按信号机构造分类,地面信号机可分为色灯信号机和臂板信号机。

色灯信号机是用灯光的颜色、数目及亮灯状态表示信号含义的信号机。具有昼夜显示一致、占用空间小等特点,但需可靠的交流电源。色灯信号机按构造又分为探照式、透镜式和组合式。

探照式信号机以反射镜为集光器,其特点是一个灯位的信号机构可显示多种(一般为三种)灯光颜色,又称为单灯信号机。其缺点是易发生卡阻引起信号显示升级,这是不允许的。探照式信号机早已停产,现仅少量保留使用。

透镜式信号机是以凸透镜组为集光器的色灯信号机。它的每个灯位固定一种颜色,多种颜色由多个灯位完成显示,故又称多灯信号机。其主要优点是结构简单,维修容易,因而使用很广泛。但其光系统存在一定缺点,光通量不能充分利用,在曲线线段上不能连续显示。

组合式信号机是克服透镜式信号机的缺点而研制的新型信号机构。信号灯泡发出的光通过滤色片变成色光,经非球面透镜聚成平行光束,再由偏光镜折射偏散,能保证信号显示在曲线线段上的连续性。信号机构采用组合型式,一个灯位为一个独立单元,配一种颜色,使用时根据需要进行组合,故称为组合式信号机。它是信号机比较理想的更新换代产品。

臂板信号机是以信号臂板的形状、颜色、数目、位置表达信号含义的信号机。我国铁路规定臂板呈水平位置为关闭,与水平位置向下夹 45° 角为开放,夜间则以臂板信号机上的灯光颜色与数目来显示。臂板信号机存在较多缺点,难以自动化,不能构成现代化信号系统,正在逐渐淘汰。

(3)按用途分类,固定信号可分为信号机和信号表示器两大类。

信号机用来防护站内进路,防护区间,防护危险地点,具有严格的防护意义。信号机按用途又可分为进站、出站、进路、通过、调车、驼峰、遮断、预告、复示等信号机。其中进站、出站、进路、通过、驼峰、调车等信号机,都能独立构成信号显示,指示列车或调车车列运行的条件,叫做主体信号机。预告和复示信号机不能独立存在,而是附属于主体信号机,叫做从属信号机。预告信号机从属于进站信号机、所间区间的通过信号机和遮断信号机。复示信号机从属于进站、进路、出站、驼峰、调车等信号机。另有设于铁路平交道口的道口信号机。

信号表示器是对行车人员传达行车或调车意图的,或对信号进行某些补充说明所用的器具,没有防护意义。信号表示器包括发车表示器、调车表示器、进路表示器、发车线路表示器、道岔表示器、脱轨表示器等。

(4)按安装方式分类,信号机可分为高柱信号机、矮型信号机、信号托架和信号桥。

高柱信号机的信号机构安装在信号机柱上,一般用于显示距离要求较远的信号机。高柱信号机具有显示距离远、观察位置明确等优点。因此,为保证安全,提高效率,进站、正线出站、接车进路、通过、预告、驼峰等信号机必须采用高柱信号机。设在岔线入口处、牵出线上的调车信号机以及驼峰调车场内指示机车上峰的线束调车信号机,也应采用高柱信号机。进站复示信号机因受地形影响,也采用高柱信号机。

矮型信号机设于位于建筑限界下部外侧的基础上,一般用于显示距离要求不远的信号机上。因高柱信号机的设置受建筑限界的限制,另外应考虑信号机的设置不影响到发线有效长,站线出站、发车进路、道岔区内的调车信号机、驼峰调车场内设有线路表示器的指示机车上峰的线束调车信号机采用矮型信号机。出站复示、调车复示信号机多采用矮型信号机。

设于特殊地形和特殊条件下的信号机,其中包括进站信号机,经铁路局批准,亦可采用矮型信号机。如双线双向自动闭塞区段的反方向进站信号机即可采用矮型信号机。

因受限界限制,不能安装信号机柱时,则以信号托架和信号桥代替。信号托架为托臂形结构建筑物,信号桥为桥形结构建筑物,分别如图 1-1-1(a)、(b)所示。

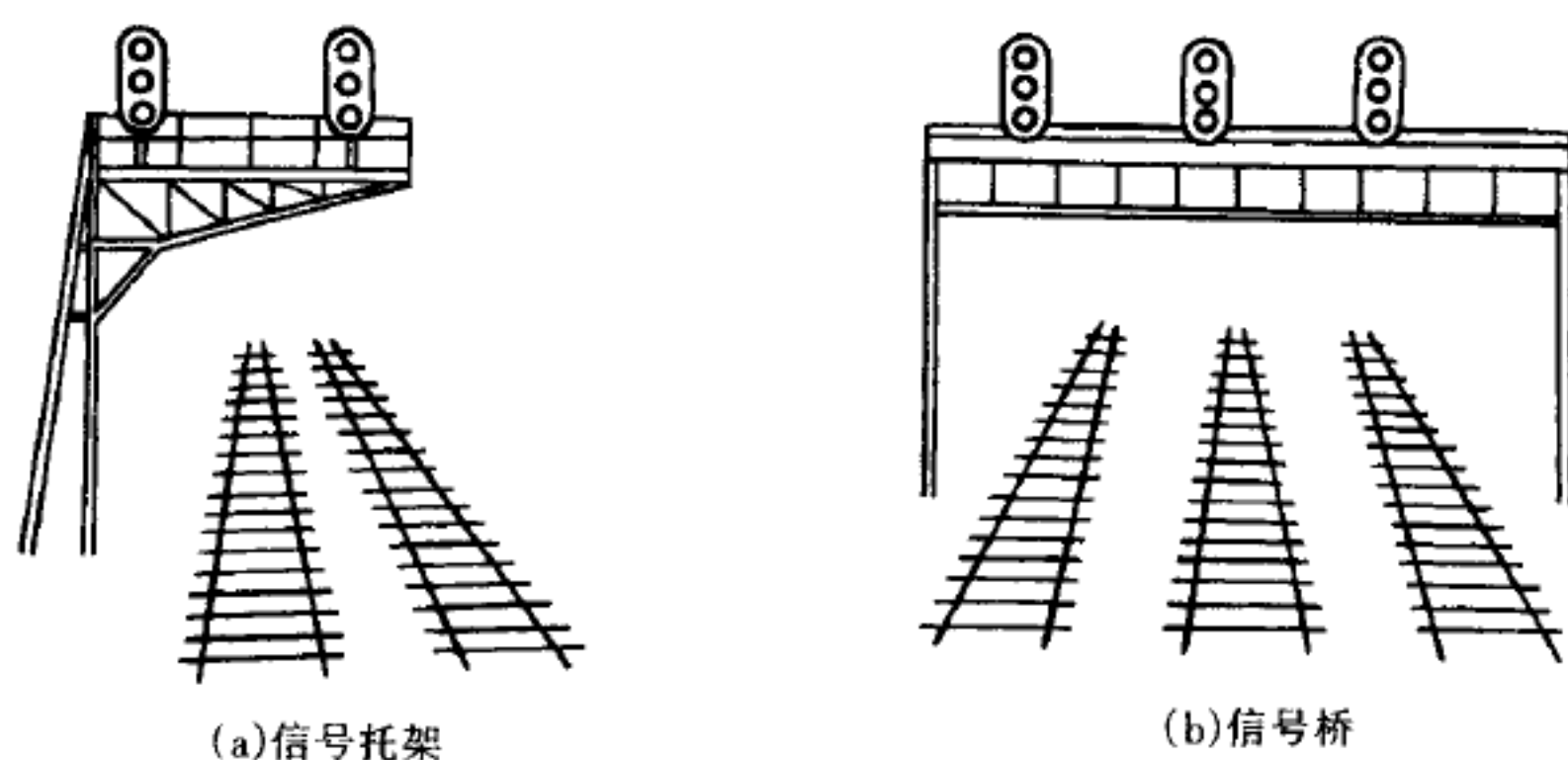


图 1-1-1 信号托架和信号桥

(5)按停车信号的意义分类,固定信号可分为绝对信号和容许信号。

绝对信号指列车和调车车列必须无条件遵守的停车信号,一般信号机都属于这一类。它们显示禁止信号时,列车或调车车列不许越过。当然调车信号机的禁止信号对列车不起作用。容许信号是设于区间通过信号机上的的一种附属信号,当容许信号显示一个蓝灯时,列车可在该通过信号机显示红灯的情况下,以不超过 20km/h 的速度通过。

2. 地面固定信号的设置原则

(1)一般设于线路左侧。我国铁路为左侧行车制。如果两线路之间距离不足以装设信号机时,可采用信号托架或信号桥,其上的信号机设于线路左侧,也可设在所属线路的

中心线上空。

特殊情况下,经铁路局批准,也可设于右侧。

(2)信号机限界。任何信号机不得侵入铁路建筑限界。规定:高柱信号机限界,在正线和通过超限货物列车的站线上为 2440mm,其他站线为 2150mm;矮型信号机限界为 1875mm。

3. 信号机及其显示意义和设置位置

(1)进站信号机

进站信号机的作用是防护车站、指示进站列车的运行条件,保证接车进路的安全和可靠,完成有关的联锁任务。所以,凡车站的列车入口处都必须装设进站信号机。

进站信号机采用黄、绿、红、黄、月白五个灯位的色灯信号机。进站信号机的红色灯光指示列车停车,不得越过该信号机;绿色灯光指示列车按规定速度由车站正线通过;一个黄色灯光,指示列车进正线停车;两个黄色灯光同时点亮,指示列车进站线停车;同时点亮绿灯和第二黄灯,表示可进站内正线准备停车,而运行前方接车进路信号机已开放。(在四显示自动闭塞区段,出站信号机显示黄灯时,进站信号机可显示绿、黄灯;出站信号机显示绿、黄灯,进站信号机才能显示绿灯);红灯和月白灯同时点亮,表示引导信号开放,列车应以不超过 20km/h 的速度引导进站。

进站信号机应尽量避免装设在停车后起动困难的上坡道上。规定安装在距最外方进站道岔尖轨尖端(顺向为警冲标)不少于 50m 的地方。这是为了满足调车作业的需要,即一台机车挂一、二辆车辆转线时不致越出进站信号机。经常利用正线进行调车作业的车站,可适当延长进站信号机与最外方进站道岔尖(或警冲标)之间的距离,但不宜超过 400m。

进站信号机按运行方向编号,上行用 S,下行用 X。若同一咽喉有几个方向的线路接入车站,则在 S 或 X 的右下角缀以该信号机所属区间线路名称的拼音字头,如东郊方面的进站信号机表示为 X_D 。若在同一方向有几条线路引入,出现并置的进站信号机时,则应加缀区间线路名称或顺序号。如山海关方面的上行进站信号机表示为 S_2 、 S_4 ,北京方面的下行进站信号机表示为 X_{B1} 、 X_{B3} 。(上行用双数,下行用单数)。

(2)出站信号机

出站信号机的作用是防护区间,作为列车占用区间的凭证,指示列车可否进入区间;指示列车在站内的停车位置。

出站信号机的灯光配列有不同的情况:在半自动闭塞区段,为红、绿、月白三种显示。在自动闭塞区段,增设一个黄灯。在有两个方向出口的车站,则设两个绿灯。在有两个以上出口的车站,则由装设在信号机构下方的进路表示器来指示发车方向(两方向出口

亦可不设第二绿灯而用进路表示器)。在双线双向自动闭塞区段,出站信号机下方亦设一进路表示器,以满足反方向发车的需要。

绿灯和黄灯显示与区间闭塞方式有关:在半自动闭塞区段,一个绿灯点亮,指示区间已开通;两个绿灯同时点亮,是在有两个方向出口的车站,指示列车开往次要线路。在三显示自动闭塞区段,单向运行时,绿灯点亮,表示运行前方至少有两个闭塞分区空闲;黄灯点亮,表示运行前方只有一个闭塞分区空闲;双向运行时,若反方向按自动闭塞方式行车,绿灯或黄灯与进路表示器白灯同时点亮;若反方向按站间闭塞方式行车,仅有绿灯和白灯同时点亮,黄灯不用。在四显示自动闭塞区段,绿灯点亮表示运行前方至少有三个闭塞分区空闲,绿灯和黄灯同时点亮表示运行前方有两个闭塞分区空闲,黄灯点亮表示运行前方只有一个闭塞分区空闲。在有两个及以上方向出口的车站,绿灯(或黄灯)和相应的进路表示器白灯同时点亮,指示准许列车向相应方向发车。月白灯点亮,为指示准许调车。

出站信号机的设置应尽量不影响股道有效长,设在每一发车线警冲标内方(对向道岔为尖轨尖端外方)3.5~4m处,这是因为列车或调车车列占用轨道电路时,其最后车辆的尾部不能侵入警冲标外方,否则将可能发生侧面冲突,因车轮至车钩的距离不大于3.5m。

调车场内编发线上,根据作业需要,可设置线群出站信号机。当信号开放后,为指示某线路上的列车出发,防止邻线上的列车误认信号,所以规定在每条线路的警冲标内方适当地点装设线路表示器。线群出站信号机及发车线路表示器的安装位置如图1-1-2所示。

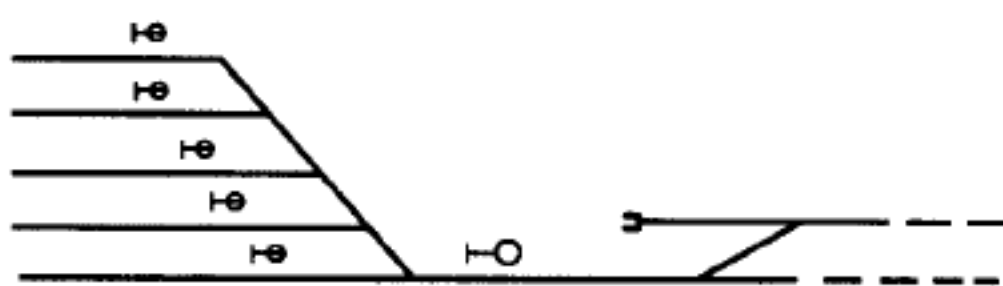


图 1-1-2 线群出站信号机

出站信号机的编号也按运行方向,上行用 S ,下行用 X ,在文字右下角缀以股道号,如 S_{II} 、 X_3 。线群出站信号机需加缀所属线群的股道号,如 $S_{5\sim7}$ 。当有数个车场时,则先加车场号,再在右下角缀以股道号,如 S_{I2} 、 X_{II3} 。

(3)进路信号机

有几个车场的车站,为指示列车由一个车场开往另一个车场,应设进路信号机。进路信号机按用途可分为:

接车进路信号机——用以对到达列车指示运行条件;

发车进路信号机——用以对出发列车指示运行条件；

接发车进路信号机——用以对到达列车及出发列车指示运行条件。

当同一信号机具有多种意义兼有多种作用时，应称其全名，如“出站兼接发车进路信号机”。

在车场前或引向不同车场的分歧道岔前的信号机为接车进路信号机，如图 1-1-3 中的 XL 。当为纵列式车场时，一个车场的前方衔接另一车场或线路，则该车场正线上的信号机为接车进路信号机，如 $X_{I\text{II}}$ ，在到发线上的信号机均为发车进路信号机，如 X_{II} 、 X_{I3} 。站内正线上具有通过性质的信号机亦应按接发车进路信号机设置和命名。

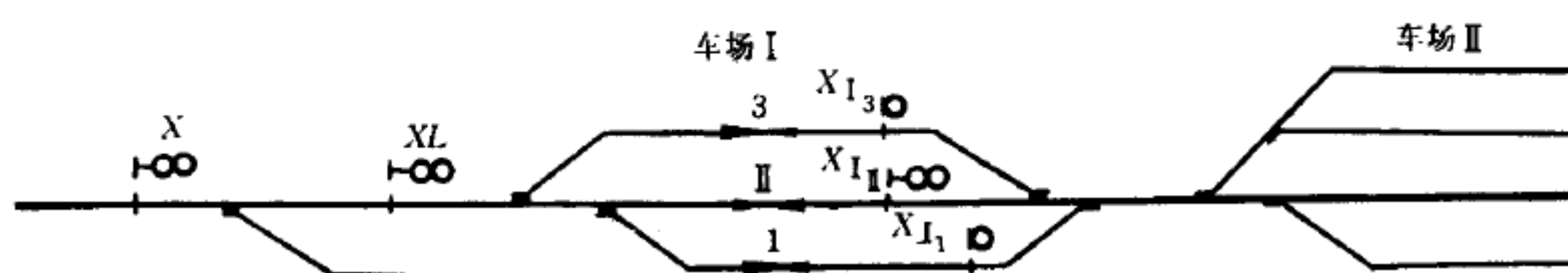


图 1-1-3 进路信号机

接车进路信号机的灯光配列基本上同进站信号机，均应装设引导信号。但接车进路信号机一般兼作调车信号机，这与进站信号机不同。接车进路信号机的显示意义基本上与进站信号机相同。发车进路信号机的灯光配列与出站信号机相似，根据需要可装设进路表示器，以区分进路方向。发车进路信号机的显示与出站信号机的显示有联系。

进路信号机的编号，接车进路信号机上行用 SL ，下行用 XL 。当有并置或连续的接车进路信号机时，再缀以顺序号，如 SL_2 ； SL_4 、 XL_1 、 XL_3 。发车进路信号机，上行用 S ，下行用 X ，在文字右下角先加车场号，再缀以股道号。如 I 场上行 1 股道发车进路信号机表示为 $S_{\text{I}1}$ ，II 场的下行 2 股道发车进路信号机表示为 $X_{\text{II}2}$ 。

(4) 通过信号机

在自动闭塞区段，通过信号机设于区间信号点，指示列车能否占用运行前方闭塞分区。在非自动闭塞区段的线路所，也设通过信号机，用以指示列车能否占用运行前方的所间区间。

三显示自动闭塞区段的通过信号机采用三显示机构，自上而下是黄、绿、红灯。

当货物列车在设于上坡道上的通过信号机前停车后起动困难时，该信号机上应装设容许信号。当容许灯光熄灭，司机能在确认该通过信号机上装有容许信号时，仍可按规定 20km/h 的限速通过该信号机。进站信号机前方第一架通过信号机不得安装容许信号，因已接近车站，列车在站外停车的可能较多，如允许续行列车通过该信号机容易发生

追尾。

区间通过信号机设在闭塞分区分界处。三显示自动闭塞一般按两列列车间隔三个闭塞分区运行,以使续行列车始终在绿灯下运行,不会被限速,从而改善司机的驾驶条件、提高区间通过能力和运输效率。在采用 8min 最小列车运行间隔时间的情况下,闭塞分区长度一般不小于 1000 ~ 1200m。

在列车速度和行车密度不断提高的情况下,各种列车的运行速度和制动距离相差很大,三显示自动闭塞难以满足运营要求,于是出现了四显示自动闭塞。四显示自动闭塞是在三显示自动闭塞的基础上增加绿黄显示,能预告列车运行前方三个闭塞分区的状态。信号机构仍采用三显示,自上至下依次是绿、红、黄。绿灯和黄灯同时点亮,表示运行前方有两个闭塞分区空闲,这时速度较高的列车越过该信号机后必须减速,而速度较低的列车可不减速。绿灯点亮时,表示运行前方有三个闭塞分区空闲。四显示自动闭塞的列车追踪运行时隔在 6min 或 7min,闭塞分区长度也作相应调整。

区间通过信号机的编号,是以其坐标公里数和百米数组成的,下行方向编为奇数,上行方向编为偶数。例如在 100km + 350m 处并置的通过信号机,下行方向的编号为 1003,上行方向的编号为 1004。

设于线路所的通过信号机,具有进站和出站信号机的双重性质,即兼起指示接车和发车双重作用。统一采用进站信号机的机构形式,其显示按进站信号机处理。若线路所设有分歧道岔,在通过道岔侧向运行时,防护该道岔的通过信号机显示双黄灯。在自动闭塞区段的线路所,其通过信号机应视为绝对信号,当其显示红灯时,不许列车越过。该通过信号机不允许办理引导接车,引导机构应予以封闭。

(5) 驼峰信号机

驼峰信号机是指示调车车列能否溜放的信号机。它设在峰顶平台与加速坡连接处的峰顶线路最高处。驼峰信号机高柱、双机构、四灯七显示。各种显示意义为:

绿灯——定速信号,允许车列按规定速度向驼峰推进;

绿闪——加速信号,指示车列加速向驼峰推进;

黄闪——减速信号,指示车列减速向驼峰推进;

红灯——停车信号,不准车列越过该信号机或指示车列停止作业;

红闪——后退信号,指示车列自驼峰退回;

月白灯——调车信号,指示车列到峰下;

月白闪——去禁溜线或迂回线信号,指示车列去禁溜线或迂回线取送车辆。

在单推驼峰,驼峰信号机编号为 T 。在双推驼峰,分别编号为 T_1 、 T_2 。

(6) 驼峰辅助信号机

目 录

第一篇 机车运用	(1)
第一章 铁路行车信号	(3)
第二章 铁路行车闭塞法	(48)
第一节 闭塞设备	(48)
第二节 自动闭塞	(65)
第三节 半自动闭塞	(69)
第四节 电话闭塞	(70)
第三章 机车整备作业	(75)
第一节 柴油机第一次启动前的整备作业	(75)
第二节 燃油、机油和冷却水的加放方法	(75)
第三节 出勤和接车整备作业	(80)
第四节 出库和挂车	(85)
第五节 电力机车整备作业	(88)
第四章 机车操纵	(92)
第一节 发车	(92)
第二节 途中操纵	(93)
第三节 不同线路的列车操纵	(95)
第四节 特殊条件下的操纵	(98)
第五节 运行中操纵注意事项	(99)
第六节 制动机操作	(104)
第七节 终点站和入库作业	(119)
第五章 列车运行	(120)

因为驼峰信号机进行解体作业时,主要是推送车列运行,不利于司机瞭望信号,所以对于峰前到达场,其每条到发线靠近驼峰的一端,应装设驼峰辅助信号机。

驼峰辅助信号机,高柱,双机构,四灯八显示。当办理驼峰推送作业后,除复示驼峰信号机的七种显示外,还有黄灯显示,为预推信号,指示车列向驼峰进行预先推送作业。驼峰辅助信号机一般兼作到达列车的停车信号和非驼峰推送作业的调车信号用。在一定条件下,还可兼作出站及进路信号机使用。

驼峰辅助信号机的编号为 TF ,下缀所在线路股道编号。

(7)调车信号机

调车信号机用以指示站内各种调车作业,如取送、摘挂、转线、转场、整编、机车出入库等。

调车信号机为两显示。点亮月白灯,准许调车车列越过该信号机。点亮蓝灯,禁止调车,调车车列不得越过该信号机。对于出站兼调车信号机或进路兼调车信号机,用红灯代替蓝灯。不办理闭塞的站内岔线,在岔线入口处设调车信号机,可用红灯代替蓝灯。在尽头式车站的接车线终端处,不能再继续发车,没有必要设出站信号机,设置的调车信号起阻挡列车的作用,为引起司机注意,保证行车安全,该信号机的停车信号显示也采用红灯代替蓝灯,但又要区别于一般的调车信号机,故采用三显示的出站信号机构,将绿灯灯位封闭。当发生故障,如红灯熄灭、显示不明或不正确时,从信号机外形上应视为列车的停车信号。

在平面调车区装有集中联锁时,调车信号机除蓝灯和月白灯外,还有月白闪光显示,指示准许车列溜放。

调车信号机是根据调车作业的实际需要设置的,必须根据车站的技术作业过程和调车作业繁忙程度来确定,并考虑站内必要的平行作业需要及较短的机车走行距离。调车信号机的设置一般有以下几种情况:

①出站及接车、发车进路信号机可设调车信号显示,以满足调车作业的需要。

②尽头线、机车出入段线、机待线、专用线及调车线等通向集中区的入口处,均应装设调车信号机。双线发车口内、进站信号机内方、单向运行的正线股道不发车端也应设调车信号机,它们称为尽头线调车信号机。

③在咽喉区,应设置起转线、平行作业、减小机车走行距离等作用的调车信号机。如举例站场(见附图 1)的 D_9 、 D_{11} 、 D_8 、 D_{12} 等,它们用于转线作业; D_5 是为进行平行作业而设置的信号机; D_7 、 D_{13} 、 D_{10} 、 D_{12} 信号机可起到减小调车车列走行距离的作用。

设于咽喉区的调车信号机称为咽喉区调车信号机。按设置情况,咽喉区调车信号机分为单置、并置、差置三种。在线路一侧单独设置的为单置调车信号机,如举例站场的

D_{11} 、 D_{13} 。在线路两侧并列设置的为并置调车信号机,如 D_7 、 D_9 。两架背向调车信号机之间可构成不少于 50m 的无岔区段时,为差置调车信号机,如 D_5 和 D_{15} 、 D_4 和 D_{14} 。差置调车信号机之间构成的无岔区段,可用来进行增减轴、机车待避等调车作业。

调车信号按其所起作用可分为起始调车信号机、折返调车信号机和阻挡调车信号机。尽头线调车信号机仅作为起始调车信号机。咽喉区调车信号机有的仅作为调车折返用,如 D_{11} 。但多数咽喉区调车信号机既可作为折返调车信号机,又可作为阻挡信号机。

调车信号机的编号以 D 表示,在其右下角缀以顺序号。从列车到达方向顺序编号,上行用双号,下行用单号。设在股道上的调车信号机的编号按股道顺序进行编排。若有数个车场时,则每个车场所属的调车信号机均用三位数表示,以百位数表示场别,如 I 场的 D_{101} , II 场的 D_{201} 。如同一咽喉的调车信号机超过 50 架时,则超出部分的调车信号机编为 D_{101} 、 D_{1103} 、 D_{2100} 、 D_{2102} 等。

(8) 遮断信号机

在繁忙道口,有人看守的较大桥梁、隧道,及可能危及行车安全的塌方落石地点,根据需要装设遮断信号机。遮断信号机距防护地点不得少于 50m。遮断信号机高柱,单显示,方形背板,且机柱上涂以黑白相间斜线,以区别于一般的信号机。遮断信号机显示红灯时,不准列车越过。不着灯时,不起信号作用。

(9) 预告信号机

预告信号机的作用是预告进站信号机等主体信号机的显示。在非自动闭塞区段,进站信号机为色灯信号机时,应设色灯预告信号机。如举例站场的东郊方面,设了预告信号机 YX_D 。进站信号机为臂板信号机时,宜设预告信号机。

在自动闭塞区段,进站信号机前方的第一架通过信号机已经起到预告信号机的作用,不再设预告信号机。为区别于其他通过信号机,在该信号机机柱上涂以三道黑斜线。

预告信号机为绿、黄二显示。绿灯点亮表示主体信号在开放状态,黄灯点亮表示主体信号在关闭状态。预告信号机本身没有停车信号显示,仅仅是预告主体信号的显示。

当预告信号机显示黄灯时,列车必须准备在其主体信号机前停车,所以预告信号机与主体信号机的距离不得少于 800m,以满足列车制动的要求。当预告信号机或其主体信号机的显示距离不足 400m 时,为了让司机预先有足够的时间确认信号,在这种情况下规定预告信号机距主体信号机不得少于 1000m。

预告信号机的编号,第一个字母为 Y ,后面缀以主体信号机的编号,如 YS 、 YX 、

YX_D 等。

线路所的通过信号机是为了提高通过能力而设的,列车接近时必须预先了解其显示状态,才能安全高速地通过。遮断信号机所防护的是可能危及行车安全的地点,如冒进信号就会造成严重后果。所以这两种信号机均应安装预告信号机。线路所通过信号机的预告信号机同进站信号机的预告信号机。遮断信号机的预告信号机,高柱,单显示,方形背板,机柱也涂以黑白相间斜线。其显示黄灯,表示遮断信号机显示红灯;不着灯时不起信号作用。

(10)复示信号机

复示信号机的作用是复示主体信号机的显示。进站、出站、进路、调车信号机因受地形、地物影响达不到规定的显示距离时,应在主体信号机显示能达到的最远处设置复示信号机,以保证信号的连续显示。在极特殊的情况下,进站信号机及其复示信号机显示距离之和仍不足 200m 时,可装设第二架复示信号机。

进站信号机的复示信号机采用灯列式结构,方形背板,由三个排列成等边三角形的月白色灯光组成。其平时无显示,表示进站信号机在关闭状态。两个月白色灯光呈水平位置,表示进站信号机显示列车经道岔侧向位置接车。两个月白色灯光与水平线构成 60° 角,表示进站信号机显示列车经道岔直向位置的正线接车。

出站信号机及进路信号机的复示信号机只有一个绿灯,方形背板。主体信号机开放时,其显示绿色灯光。主体信号机关闭时,其无显示。

车站岔线,一般以调车方式进行。在车站入口处,通常设一架高柱调车信号机,指示调车车列运行。当其显示达不到规定距离时,根据需要可装设调车复示信号机。调车复示信号机只有一个月白灯,方形背板。它平时无显示,表示调车信号机关闭。当调车信号机开放时,它显示月白色灯光。

在有峰前到达场的编组站,当驼峰辅助信号机的显示距离不能满足推峰作业要求时,根据需要可在到达场每股道上再装设一架驼峰复示信号机。驼峰复示信号机采用双机构高柱信号机,方形背板。平时无显示,当办理推送或预先推送进路后,其显示同驼峰辅助信号机。

驼峰辅助信号机及其复示信号机的设置如图 1-1-4 所示。

4. 信号机的定位状态

信号机有关闭和开放两种状态。将信号机经常保持的显示状态作为信号机的定位。信号机定位的确定,一般是考虑保证行车安全,提高运输效率或信号显示自动化等因素。进站、进路、出站信号机对行车安全起着极其重要的作用,规定以显示停车信号——红灯为定位。调车信号机以显示禁止调车信号——蓝灯为定位。预告信号机是附属于主体

信号机的, 仅能表示主体信号机的显示状态, 故以显示注意信号——黄灯为定位。

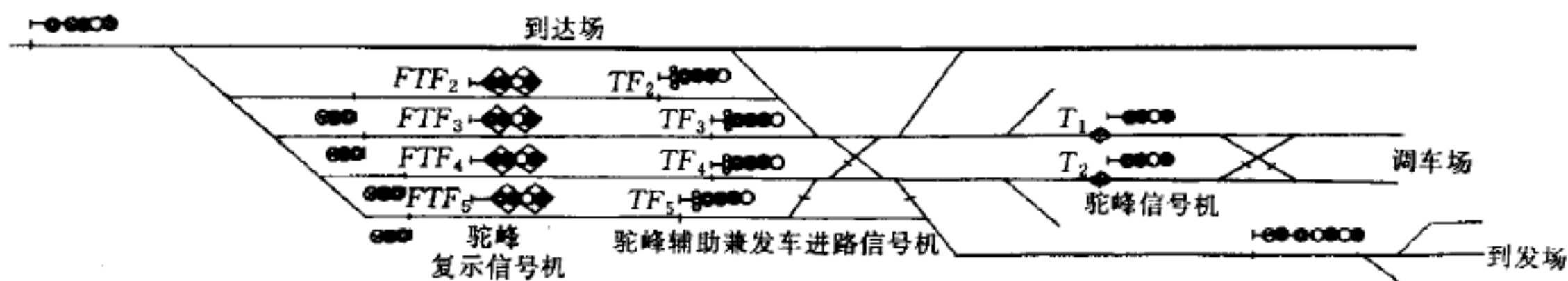


图 1-1-4 驼峰辅助信号机及其复示信号机

驼峰信号机用以指示溜放作业和下峰调车, 以显示停止信号——红灯为定位。

自动闭塞的每架通过信号机, 都是其运行前方信号机的预告信号机。为提高区间通过能力, 保证列车经常在绿灯下运行, 规定通过信号机以显示绿灯为定位。进站信号机前方第一架通过信号机兼有预告信号机的作用, 故以显示黄灯为定位。

非自动闭塞区段的通过信号机, 兼有防护接车、发车的作用, 以显示红灯为定位。

遮断信号机和各种复示信号机以无显示为定位。

5. 信号表示器

(1) 进路表示器

进路表示器设在出站信号机和发车进路兼出站信号机上, 用以指示发车进路开通方向。当这两种信号机有两个及以上发车方向, 而信号显示本身不能分别表示进路方向时, 为使有关行车人员明确信号开放后列车的运行方向, 在该信号机上装设进路表示器, 如图 1-1-5 所示。

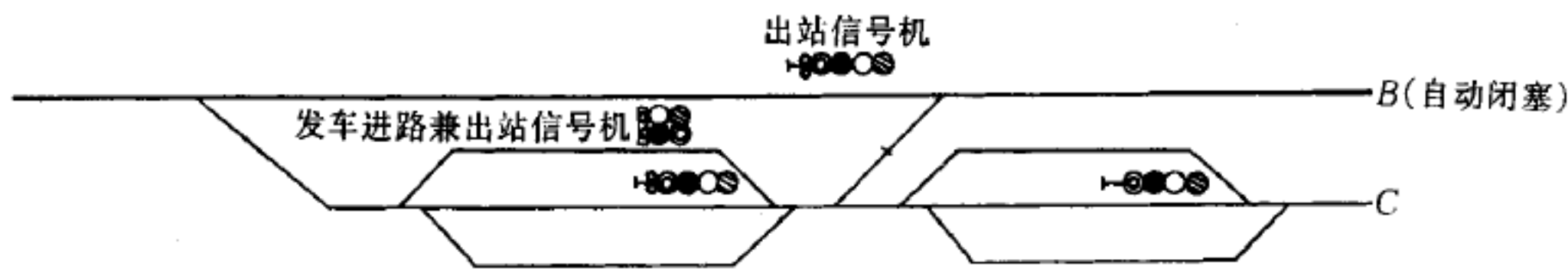


图 1-1-5 装设进路表示器的出站信号机和发车进路兼出站信号机

在双线双向自动闭塞区段, 出站信号机绿灯下方装设一个进路表示器。正方向发车时, 进路表示器不着灯。反方向发车时, 进路表示器白灯与绿灯(或黄灯)同时点亮。

进路表示器仅在其主体信号开放后, 并保证进路开通方向与表示器显示一致时, 才点亮白灯, 用于区别进路开通方向。必须注意, 它不能构成独立的信号显示。

当有两个发车方向时, 当信号机开放时, 分别按左、右两个进路表示器亮白灯, 区别进路的运行方向。

当有三个发车方向时, 其显示方式是: 信号机在开放状态及机柱左方显示一个白灯, 表示进路开通, 准许列车向左侧线路发车; 信号机在开放状态及机柱中间显示一个白灯,

表示进路开通,准许列车向中间线路发车;信号机在开放状态及机柱右方显示一个白灯,表示进路开通,准许列车向右侧线路发车。

四个及其以上发车方向时,进路表示器有两排,第一排三个灯,第二排一个灯,按它们的排列表示进路开通方向。

(2)发车表示器

发车表示器用来反映列车出发时,车站值班员是否向运转车长发出了发车信号,或运转车长是否向司机发出了发车信号。此种表示器只有在车站设于弯道上,或客流量较大的车站辨认发车指示信号有困难时根据需要才设置。发车表示器必须保证在出站信号机已开放,车站值班员、运转车长均同意发车的条件下才着灯,显示一个白灯。车站值班员和运转车长通过专用的按钮来控制发车表示器。

(3)发车线路表示器

在调车场内编发线上,根据需要设置线群出站信号机时,为防止误认信号,每条编发线的警冲标内方适当地点装设发车线路表示器,以补充说明是哪条线路发车,如图 1-1-2 所示。

发车线路表示器在线群出站信号机开放和进路开通正确后,方能点月白灯,此时准许该线路上的列车发车。不许发车的线路,其所属的发车线路表示器不着灯。

线群出站信号机与发车线路表示器之间的道岔是非集中操纵的,没有联锁关系。发车时,发车人员应认真监视进路,以保证行车安全。

(4)调车表示器

调车表示器设于牵出线一侧,用以指挥调车车列由牵出线向调车区,或由调车区向牵出线的进退,以及是否准许进行溜放。在调车司机辨认调车员手信号有困难的牵出线上才设调车表示器,以代替调车员的手信号。调车表示器双面均设表示灯,向调车区方向一个,向牵出线方向两个。向调车区方向显示一个白灯,准许调车车列自调车区向牵出线运行。向牵出线方向显示一个白灯时,准许调车车列自牵出线向调车区运行。向牵出线方向显示两个白灯,准许调车车列自牵出线向调车区溜放。

在显示条件很差的地点,可连续装设几个调车表示器,它们的显示应完全相同。

调车表示器由调车指挥人员操纵。

(5)道岔表示器

道岔表示器设于道岔旁,用来反映道岔的开通位置。凡非集中操纵的联锁道岔都应设道岔表示器,以利有关行车人员确认道岔位置。其昼间无显示,夜间显示紫灯,表示道岔开通直向;昼间为中央划有一条鱼尾形黑线的黄色鱼尾形牌,夜间显示黄灯,表示道岔开通侧向。

在调车区为电气集中控制时,进行连续溜放作业的分路道岔应设道岔表示器。其平时无显示,在进行溜放作业时,显示紫灯表示道岔开通直向,显示黄灯表示道岔开通侧向。

(6)脱轨表示器

脱轨表示器用于引向安全线或避难线的道岔及集中联锁以外的脱轨器。脱轨表示器昼间显示带白边的红色长方牌,夜间显示红灯,表示线路在遮断状态。昼间显示带白边的绿色圆牌,夜间月白灯,表示线路在开通状态。

此外,还有与联锁无关的水鹤表示器和车挡表示器。

(三)信号显示距离

信号显示距离,是指从机车上能连续确认信号的距离。

当列车规定分级制动距离小于 800m 时,各种信号机及表示器在正常情况下的显示距离为:

进站、通过、遮断信号机的显示距离规定为不得少于 1000m。

高柱出站和高柱进路信号机显示距离不得少于 800m。

驼峰、驼峰辅助、预告信号机显示距离不得少于 400m。

调车、矮型出站、矮型进路、复示信号机及容许信号、引导信号显示距离不得少于 200m。

各种信号表示器,只是起到表示的作用,不是绝对信号,所以规定显示距离不得少于 200m。

对进站、通过、遮断信号机的显示距离应严格要求。在装设此类信号机时应选择最佳地点,尽可能使其显示距离达到标准。但因条件限制,在山区弯道多、曲线半径小、桥隧相连等最不利情况下,实在无法达到标准时,考虑到此类信号机均设有预告信号机,因此允许将显示距离降为不少于 200m 的最低标准。预告信号机的显示距离,在最不利情况下,亦不得少于 200m。

二、色灯信号机

色灯信号机以其灯光的颜色、数目和亮灯状态来表示信号。现多采用透镜式色灯信号机。它采用透镜组来将光源发出的光线聚成平行光束,故称为透镜式。透镜式信号机虽然光源利用率和显示距离不如探照式信号机,但结构简单,安装方便,控制电路所需电缆芯线少,所以得到广泛采用。组合式信号机则是为提高在曲线上显示距离而研制的新型信号机。

(一)透镜式色灯信号机

1. 透镜式信号机的结构

透镜式色灯信号机有高柱和矮型两种类型,它们的区别主要在于高柱信号机的机构安装在信号机柱上,而矮型信号机的机构安装在水泥基础上。

高柱透镜式色灯信号机如图 1-1-6 所示。它由机柱、机构、托架、梯子等部分组成。机柱用于安装机构和梯子。机构的每个灯位配备有相应的透镜组和单独点亮的灯泡,给出信号显示。托架用来将机构固定在机柱上,每一机构需上、下托架各一个。梯子用于维修人员攀登作业。

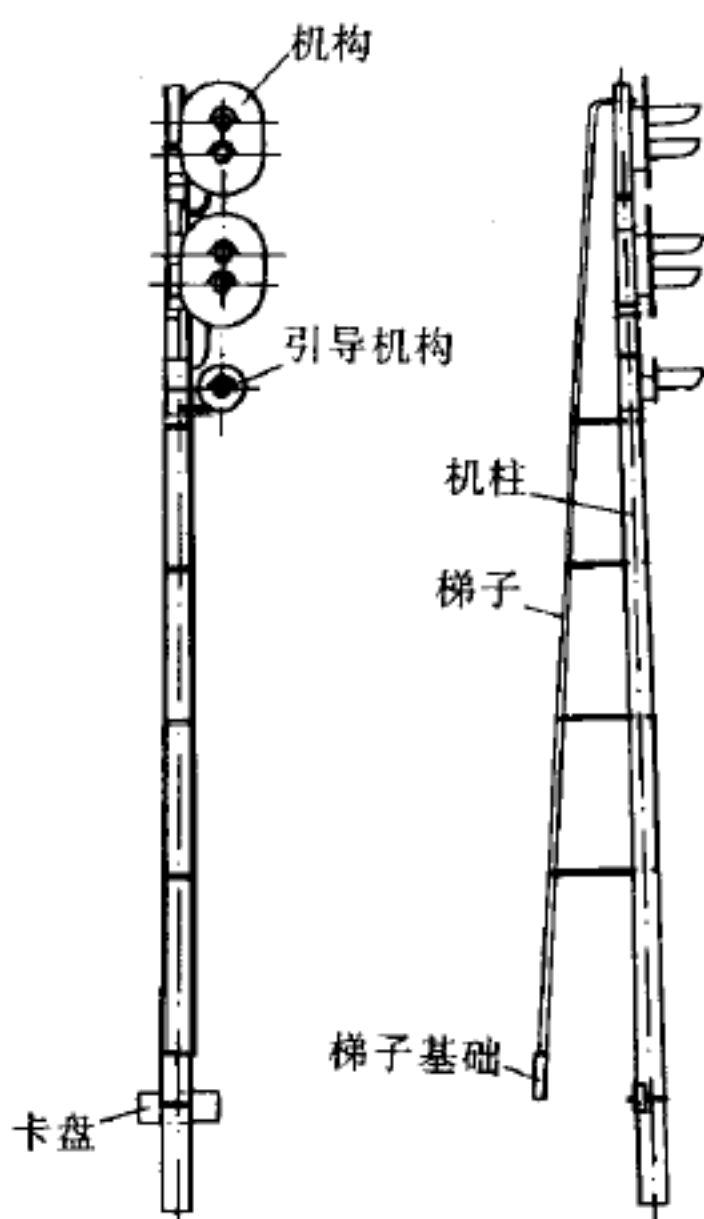


图 1-1-6 双机构透镜式色灯信号机

2. 透镜式信号机的机构

机构的每个灯位由灯泡、灯座、透镜组、遮檐及背板等组成,如图 1-1-7 所示。

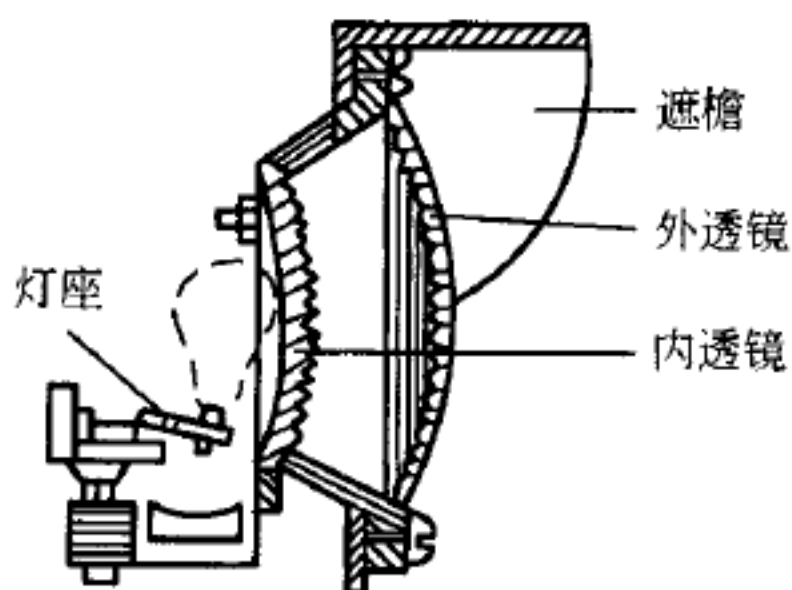


图 1-1-7 透镜式色灯信号机机构

灯泡是色灯信号机的光源。为保证信号显示的不间断,目前绝大多数信号机均采用直丝双丝灯泡,即当点亮的主灯丝断丝时,可改为副灯丝点亮。

灯座用来安放灯泡,现采用定焦盘式灯座,在调整好透镜组焦点后固定灯座,更换灯泡时无需再调整。

透镜组装在镜架框上,由两块带棱的凸透镜组成,里面是有色带棱外凸透镜,外面是无色带棱内凸透镜。之所以采用两块透镜组成光学系统,是利用光的折射和反射原理,将光源发出的光线集中射向所需要的方向,即增加该方向的光强。这样,就能满足显示距离远且具有很好的方向性的要求。之所以采用带棱(梯形)透镜,是因为它比不带棱的透镜轻,且光学效果好。信号机构的显示颜色取决于有色透镜,可根据需要选用。

遮檐用来防止阳光等光线直射时产生错误的幻影显示。

背板是黑色的,可衬托出信号灯光的亮度,改善瞭望条件。一般信号机采用圆形背板。各种复示信号机、遮断信号机及其预告信号机、容许信号则采用方形背板,以示区别。

3. 透镜式信号机构分类

高柱透镜式色灯信号机的机构按结构分为二显示和三显示两种。二显示机构有两个灯室,每个灯室内有一组透镜、一付灯座和灯泡及遮檐。灯室间用隔板分开,以防止相互串光,保证信号的正确显示。背板是共用的。三显示机构有三个灯室,每个灯室内的设备同二显示灯室。各种信号机可根据信号显示的需要选用机构,再按灯光配列对信号灯位颜色的规定安装各灯座的有色内透镜。另有单显示的复示信号机构、灯列式进站复示信号机构、驼峰复示信号机构、遮断信号机构以及引导信号机构和容许信号机构。

矮型信号机构用螺栓固定在信号基础上。其机构基本上与高柱信号机相同,只是没有背板。也分为二显示、三显示两种。另有单显示的矮型复示信号机构。

(二)组合式信号机

组合式信号机适用瞭望困难的线路,能在曲线半径 300~2000 m 的各种曲线和直线上得到连续信号显示。该信号机显示距离远,在直线上显示 1500m 以上,一般弯道上显示距离不少于 1 000m,在小半径的 S 形弯道上一般也能显示 800m。

组合式信号机构由光系统、机构壳体、遮檐等组成,如图 1-1-8 所示。

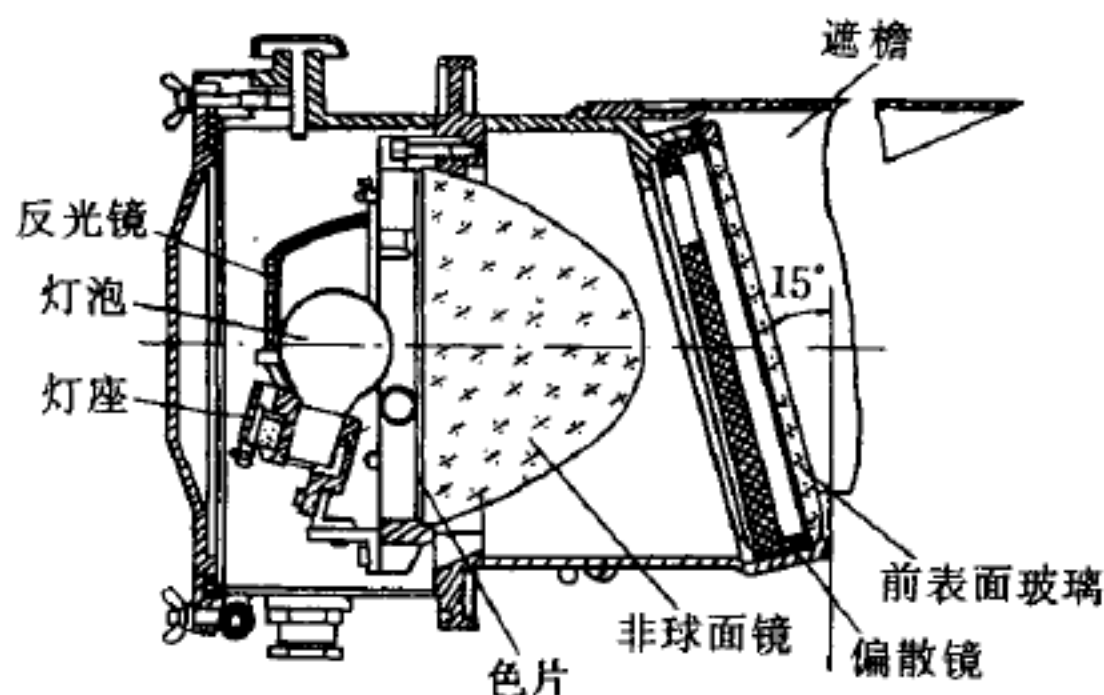


图 1-1-8 组合式信号机机构

组合式信号机构的光系统由反光镜、灯泡、色片、非球面镜、偏散镜及前表面玻璃组成。灯泡发出的光通过色片、非球面镜汇聚成带有指定颜色的平行光,再经过偏散镜将一部分光偏散到所需方向,使曲线上能连续地准确地看到信号显示。色片有红、黄、绿、蓝、月白五种颜色,根据需要配备。偏散镜将光系统产生的平行光较均匀地聚焦到所需要的可视范围内。可根据曲线特点选用相应种类的偏散镜,以保证连续显示。偏散镜还可增强部分近距离能见度,使得在距信号机 5m 处也能看到信号显示。

组合式信号机光系统设计合理,光能利用率高,显示效果好,曲线折射性能强,偏散角度大,可见光分布均匀,能见度高,有利于司机瞭望。

组合式信号机每个机构只有一个灯室,使用时根据信号显示要求分别组装成二显示、三显示及单显示机构,故称之为组合式。由于采用铝合金或玻璃钢材料,每个机构仅 7kg,便于安装、维护和调整。

三、铁路手信号

手信号来源于生活当中的打手势,而它远胜于打手势。手信号结合了铁路生产的需要,不仅根据作业丰富了内容,而且增加了信号工具。根据行车的需要,可以机动地指挥列车运行和调车作业,也可作为联系和传达行车有关事项的旗(灯)语。

手信号是以手持规定的信号用具:昼间以红、黄、绿色信号旗(或以徒手);夜间以红、黄、绿、白色灯光的信号灯,按规定的方式(动作)所显示的信号。

(一)手信号的分类

按用途可分为:

1. 指示列车运行条件的手信号;
2. 调车作业用手信号;
3. 调车作业行动以及行车有关人员相互联系传达行车有关事项用的手信号;
4. 试验列车自动制动机用的手信号。

(二)执行手信号的要求

手信号是一种特定的旗(灯)语,因此在显示手信号时应做到:

1. 显示手信号时,左手持红旗,右手持绿旗(扳道员右手持黄旗)。不显示时应将手信号旗拢起。
2. 显示时应做到:横平、竖直、灯正、圈圆。徒手动作时,也应严肃认真,姿势正确。
3. 司机得到手信号并辨认清楚后,应以相应的鸣笛给以回示。

(三)手信号的显示

1. 指示列车运行条件时用的手信号

此项手信号是在列车运行时,指示列车运行条件的手信号,有关人员必须遵守信号显示的要求。列车运行时,显示表 1-1-1 中所列手信号。

表 1-1-1 指示列车运行条件时用的手信号

序号	名称	显示	含义	图例
1	停车手信号	昼间——展开的红色信号旗 夜间——红色灯光 昼间无红色信号旗时,两臂高举头上向两侧急剧摇动;夜间无红色灯光时,用白色灯光上下急剧摇动	要求列车停车。显示停车手信号时,列车应在其前方停车,不得越过	
2	减速手信号	昼间——展开的黄色信号旗 夜间——黄色灯光 昼间无黄色信号旗时,用绿色信号旗下压数次;夜间无黄色灯光时,用白色或绿色灯光下压数次	要求列车降低到要求的速度	
3	发车指示手信号	昼间——高举展开的绿色信号旗靠列车方面上下缓动 夜间——高举绿色灯光上下缓动	要求运转车长显示发车信号	
4	发车手信号	昼间——展开的绿色信号旗上弧线向列车方面作圆形转动 夜间——绿色灯光上弧线向列车方面作圆形转动	要求司机发车 在设有发车表示器的车站,可按发车表示器显示发车	
5	通过手信号	昼间——展开的绿色信号旗 夜间——绿色灯光	准许列车由车站(场)通过	
6	引导手信号	昼间——展开的黄色信号旗高举头上左右摇动 夜间——黄色灯光高举头上左右摇动	准许列车进入车场或车站	

第一节	列车运行的一般要求	(120)
第二节	列车在区间被迫停车后的处理	(125)
第三节	特殊条件下的接发列车	(132)
第四节	列车的分部运行与退行	(134)
第五节	救援列车与路用列车的开行	(136)
第六章	编组列车与调车作业	(139)
第一节	编组列车	(139)
第二节	调车工作	(147)
第二篇	车辆运用	(163)
第一章	车辆运用指标与调度工作	(165)
第一节	车辆的主要运用指标	(165)
第二节	车辆日常维修保养制度	(171)
第三节	车辆调度工作	(174)
第二章	列车编组及运行	(177)
第一节	列车分类	(177)
第二节	列车编组	(179)
第三节	列车运行	(194)
第三章	超限、超长与集重货物运输	(197)
第一节	超限货物运输组织	(197)
第二节	超长货物装载的技术条件	(205)
第三节	集重货物的概念	(207)
第四节	避免货物集重装载的技术条件	(212)
第四章	车辆轴温探测器的应用	(217)
第一节	描笔式轴温探测器	(217)
第二节	正常轴温理论脉冲信号	(220)
第三节	现车轴温脉冲	(223)
第四节	HTR 型红外热轴监测系统	(231)
第五节	Ⅱ代机轴温波形特征	(234)
第六节	车辆热轴故障的发现及原因分析和处理	(236)
第五章	作业安全与车辆事故应急处理	(244)
第一节	车辆检修作业安全	(244)
第二节	车辆事故应急处理	(249)

2. 调车手信号

调车手信号是在调车作业中用以指挥调车机车行动的手信号。调车作业人员通过调车手信号的不同显示,控制调车机车的运行方向,起车、停车及加速、减速等。在进行调车作业时,为保证安全,调车指挥人应正确及时地显示手信号。调车机车司机应正确及时地执行手信号的要求。做到有机配合,协同动作。调车作业时,显示表 1-1-2 所列手信号。

表 1-1-2 调车手信号

序号	名称	显示	含义	图例
1	停车手信号	显示方式与指示列车运行时的停车手信号相同	要求调车机车停车	参见指示列车运行时(表 1-1-1)的停车手信号
2	减速手信号	昼间——展开的绿色信号旗下压数次 夜间——绿色灯光下压数次	要求调车车列降低到要求的速度	参见指示列车运行时(表 1-1-1)的减速手信号
3	指挥机车向显示人方向来的手信号	昼间——展开的绿色信号旗在下部左右摇动 夜间——绿色灯光在下部左右摇动	要求调车车列向显示人方向运行	
4	指挥机车向显示人方向稍行移动的手信号	昼间——拢起的红色信号旗直立平举,再用展开的绿色信号旗左右小动 夜间——绿色灯光下压数次后,再左右小动	要求调车车列向显示人方向稍行移动	
5	指挥机车向显示人反方向去的手信号	昼间——展开的绿色信号旗上下摇动 夜间——绿色灯光上下摇动	要求调车车列向显示人的反方向运行	
6	指挥机车向显示人反方向稍行移动的手信号	昼间——拢起的红色信号旗直立平举,再用展开的绿色信号旗上下小动 夜间——绿色灯光上下小动	要求调车车列向显示人反方向稍行移动	

根据调车作业单一指挥的原则,调车机车只凭调车指挥人的手信号行动。因此对上述 2、3、4、5、6 项中转信号时,中转信号人员昼间可用单臂,夜间可用白色灯光,依式中转。

3. 联系用的手信号

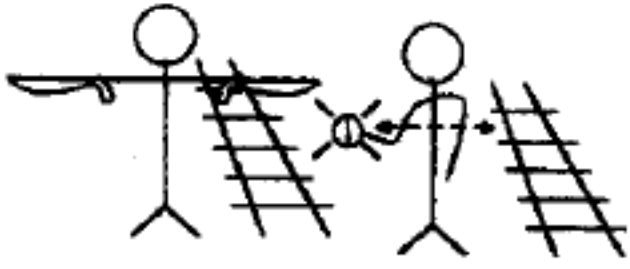

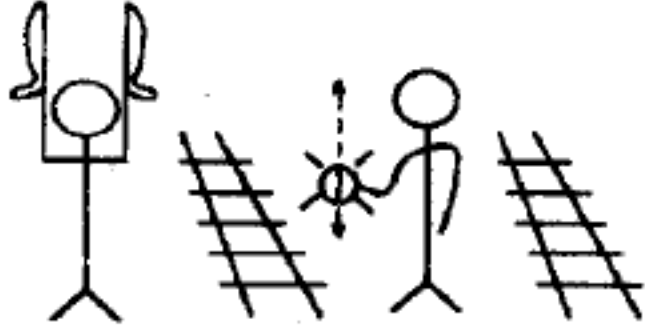
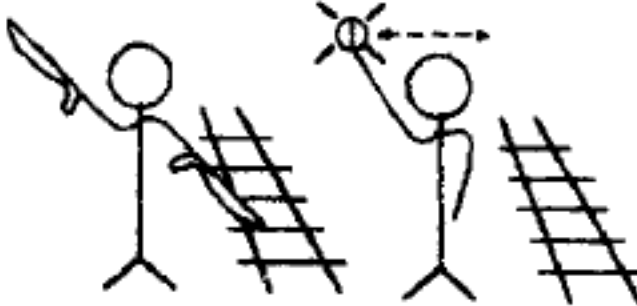
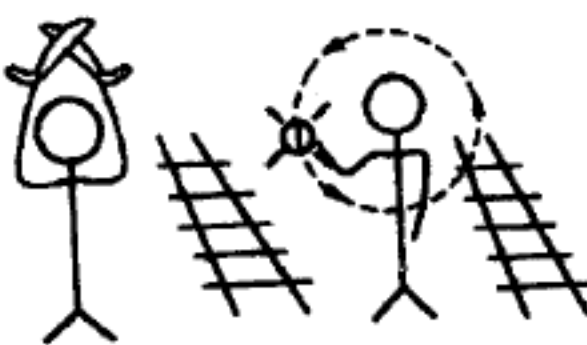
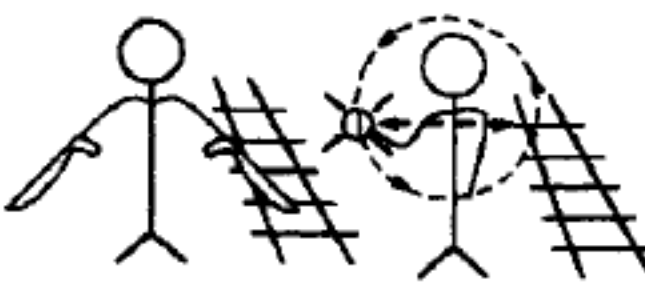
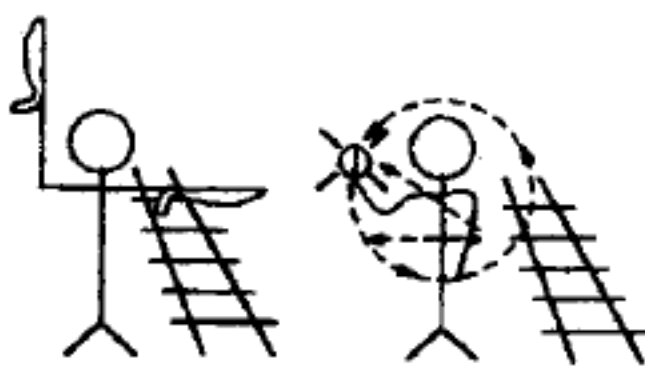
此项手信号是在列车运行和调车作业中,有关人员相互联系、明确意图,以保证安

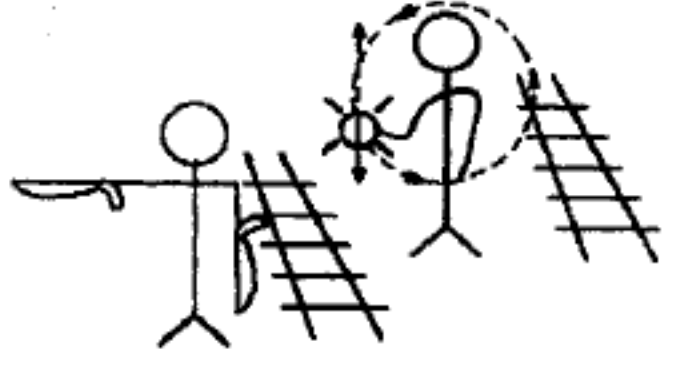
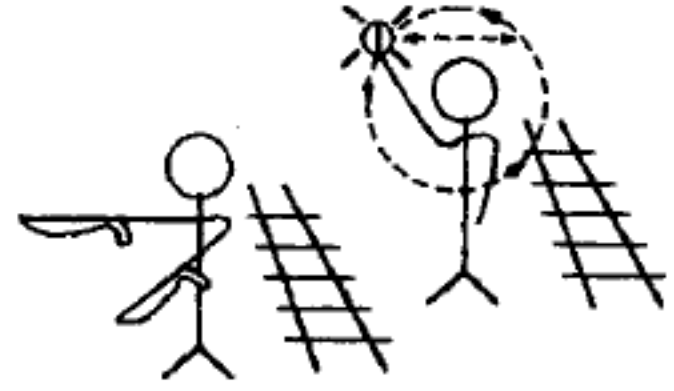
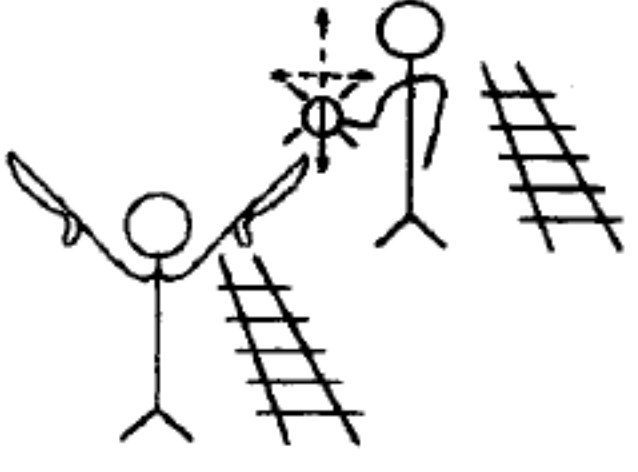
全、准确、迅速、协调地完成工作。联系用的手信号种类繁多,使用面广,它作为一种传递信息的手段,在铁路行车作业中发挥着重要的作用。行车有关人员,必须熟练地掌握每个联系用手信号的作用、显示方式和要求,像使用语言一样及时、准确地运用它,以保证安全生产。调车作业人员相互联系时,使用表 1-1-3 所列手信号。

表 1-1-3 联系用的手信号

序号	名称	显示	含义	图例
1	过标手信号	<p>昼间——拢起的手信号旗作圆形转动</p> <p>夜间——白色灯光作圆形转动</p>	<p>确认列车整列进入警冲标内方,运转车长与接车人员显示的手信号。以保证列车停车位置准确</p>	
2	互检手信号	<p>昼间——拢起的手信号旗高举</p> <p>夜间——白色灯光高举</p>	<p>运转车长与接发车人员、巡道人员,或在双线区段列车交会时,与邻线的运转车长显示的互检信号,以示列车安全运行</p>	
3	道岔开通手信号	<p>昼间——拢起的黄色信号旗高举头上左右摇动</p> <p>夜间——白色灯光高举头上</p>	<p>表示进路道岔准备妥当(机车出入段进路除外)</p>	
	机车出入段进路道岔准备妥当手信号	<p>昼间——展开的黄色信号旗高举头上左右摇动</p> <p>夜间——黄色灯光高举头上左右摇动</p>	<p>表示机车进路道岔准备妥当</p>	
4	连结手信号	<p>昼间——两臂高举头上,使拢起的手信号旗杆成水平末端相接</p> <p>夜间——红、绿色灯光(无绿色灯光的人员,用白色灯光)交互显示数次</p>	<p>表示进行连挂作业</p>	

序号	名称	显示	含义	图例
5	溜放手信号	<p>昼间——拢起的手信号旗两臂高举头上交叉后,急向左右摇动数次</p> <p>夜间——红色灯光作圆形转动</p>	表示进行溜放作业	
6	停留车位置手信号	<p>夜间——白色灯光左右小摇动</p>	表示车辆停留地点	
7	十、五、三车距离手信号	<p>昼间——展开的绿色信号旗单臂平伸</p> <p>夜间——绿色灯光</p> <p>在距离停留车十车(约 110m)时连续下压三次;五车(约 55m)时连续下压两次;三车(约 33m)时下压一次</p>	表示推进车辆的前端距被连挂车辆的距离	
8	取消手信号	<p>昼间——拢起的手信号旗,两臂于前下方交叉后,急向左右摇动数次</p> <p>夜间——红色灯光作圆形转动后,上下摇动</p>	通知将前发信号取消	
9	要求再度显示手信号	<p>昼间——拢起的手信号旗,右臂向右方上下摇动</p> <p>夜间——红色灯光上下摇动</p>	前发信号不明,要求重新显示	
10	告知显示错误的手信号	<p>昼间——拢起的手信号旗两臂左右平伸同时上下摇动数次</p> <p>夜间——红色灯光左右摇动</p>	告知对方信号显示错误	

序号	名称	显示	含义	图例
11	股道号码手信号	一道： 昼间——两臂左右平伸 夜间——白色灯光左右摇动	要道或回示股道开通号码	
		二道： 昼间——右臂向上直伸，左臂下垂 夜间——白色灯光左右摇动后，从左下方向右上方高举	同上	
		三道： 昼间——两臂向上直伸 夜间——白色灯光上下摇动	同上	
		四道： 昼间——右臂向右上方，左臂向左下方各斜伸45°角 夜间——白色灯光高举头上左右小动	同上	
		五道： 昼间——两臂交叉于头上 夜间——白色灯光作圆形转动	同上	
		六道： 昼间——左臂向左下方，右臂向右下方各斜伸45°角 夜间——白色灯光作圆形转动后，再左右摇动	同上	
		七道： 昼间——右臂向上直伸，左臂向左平伸 夜间——白色灯光作圆形转动后，左右摇动，然后再从左下方向右上方高举	同上	

序号	名称	显示	含义	图例
		八道： 昼间——右臂向右平伸，左臂下垂 夜间——白色灯光作圆形转动后，再上下摇动	同上	
		九道： 昼间——右臂向右平伸，左臂向右下斜45°角 夜间——白色灯光作圆形转动后，再高举头上左右小动	同上	
		十道： 昼间——左臂向左上方，右臂向右上方各斜伸45°角 夜间——白色灯光左右摇动后，再上下摇动作成十字形	同上	

十一至十九道：须先显示十道股道号码，再显示所要股道号码的个位数信号。

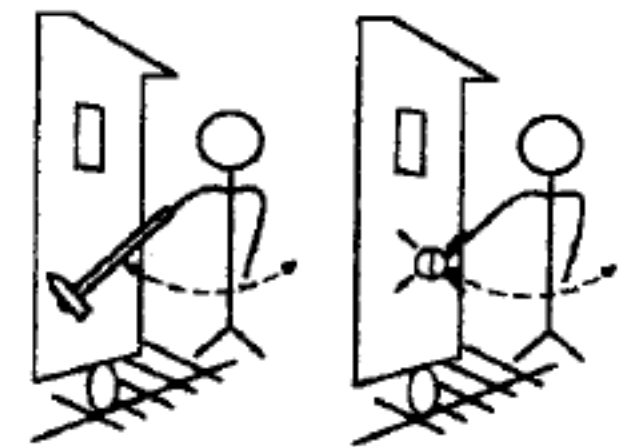
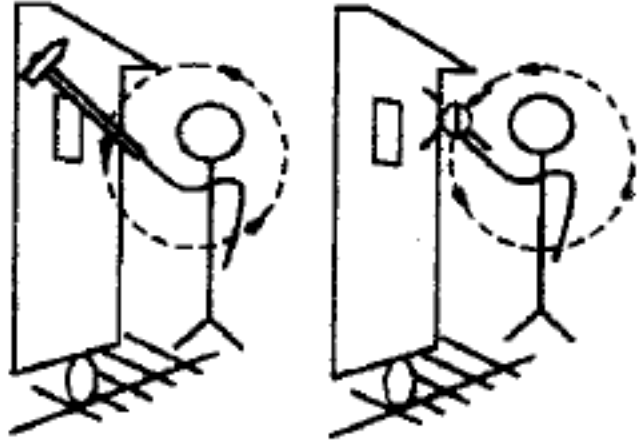
二十道及其以上的股道号码，各站根据需要自行规定，并纳入《站细》。

4. 试验列车自动制动机的手信号

为保证列车制动机的作用良好，在列车到达后或始发前，必须按规定的制动机性能试验项目和要求，进行列车制动机性能试验。有关的手信号见表 1-1-4。

表 1-1-4 试验列车自动制动机的手信号

序号	名称	显示	含义	图例
1	制动手信号	昼间——用检查锤高举头上 夜间——白色灯光高举	要求司机按规定对列车进行制动	

序号	名称	显示	含义	图例
2	缓解手信号	昼间——检查锤在下部左右摇动 夜间——白色灯光在下部左右摇动	要求司机按规定对列车进行缓解	
3	试验完了手信号	昼间——用检查锤作圆形转动 夜间——白色灯光作圆形转动	表示制动机性能试验工作已完成	

为了保证列车制动机试验工作按规定的时间内完成,司机应及时注意瞭望制动机试验手信号的显示,按显示要求完成制动机性能的试验,并按规定鸣笛回示。

因检车人员不配备手信号旗和手信号灯,所以规定昼间使用检查锤,夜间使用白色灯光,作为制动机试验时的手信号显示。车站值班员或运转车长,显示上述手信号时,因无检查锤,昼间可用拢起的手信号旗代替。

如列车制动主管未达到规定压力,试验人员要求司机继续充风时,按照缓解的信号同样显示。

四、铁路移动信号

(一)移动信号的种类及用途

移动信号有两类:一类是用于线路故障或施工及站内进行列车检查或车辆修理时,临时性禁止列车驶入或要求慢行的地段而设置的信号,包括停车信号、减速信号、减速防护地段终端信号;另一类是用于防护线路(包括桥梁、隧道)遇到灾害、发生故障或列车在区间发生事故、被迫停车等情况时,为防止前方或后方开来的列车发生冲突或脱轨事故而临时设置的紧急停车信号,包括响墩信号及火炬信号。

(二)移动信号的显示方式

1. 停车信号

(1)作用:用于线路故障或区间施工时,临时性禁止列车驶入的防护地段。

(2)设置:设置在故障或线路施工地点前后,距防护地段至少 20m 处。

(3)显示:昼间——红色方牌;夜间——柱上红色灯光。如图 1-1-9 所示。

2. 减速信号

(1)作用:用于线路故障排除后或施工中以及施工前、后,线路状态低于正常运行速度,要求列车临时性慢行地段。

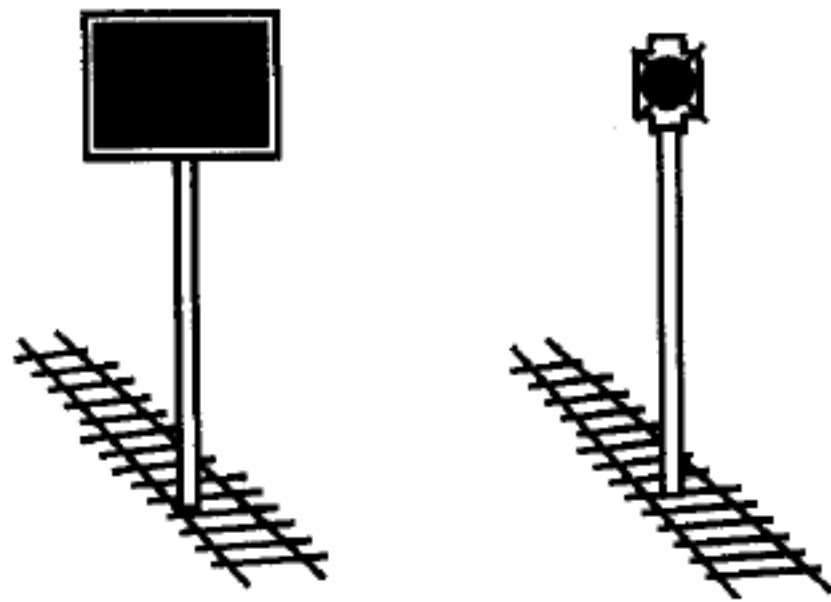


图 1-1-9 停车信号

(2)设置:设置在故障或线路施工地点前后列车运行方向左侧,距减速地段不少于 800m 处。

(3)显示:①昼间——黄色圆牌;夜间——柱上黄色灯光。如图 1-1-10 所示。

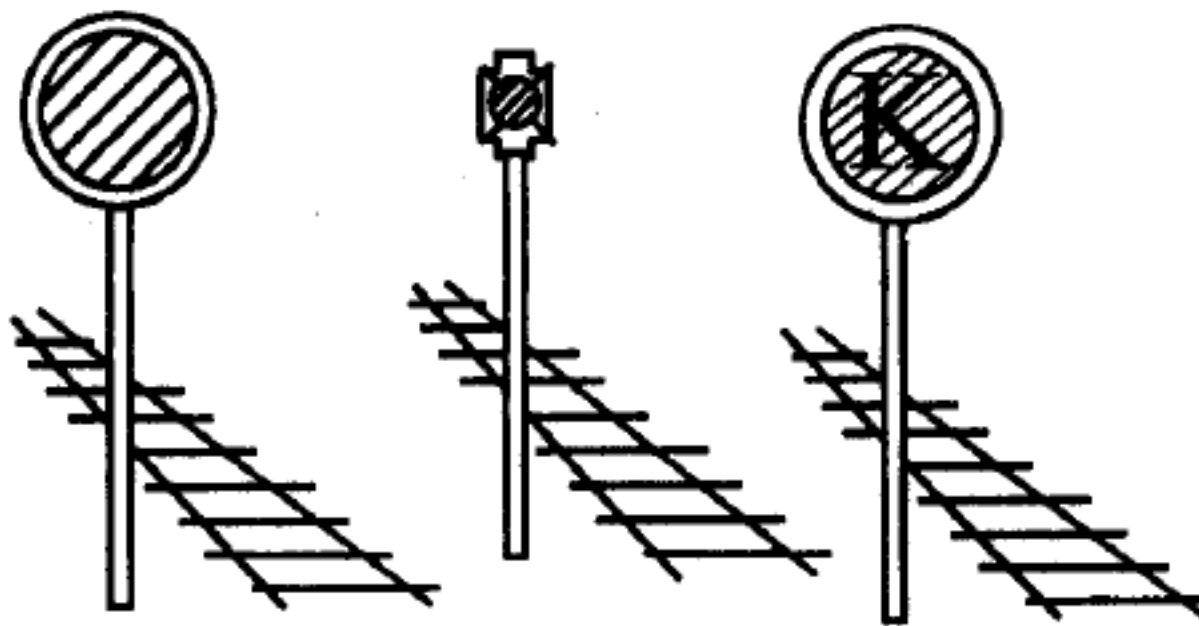


图 1-1-10 减速信号

减速信号牌上应标明列车每小时运行限速公里数(未标明时,按不超过 25km/h 的速度),司机应按规定速度通过慢行地段。

②施工及其限速区段在原减速信号牌前方按不同速度等级的制动距离增设快速旅客列车减速信号牌,昼间与夜间均为黄底黑字 K 圆牌,如图 1-1-10 所示。

3. 减速防护地段终端信号

(1)作用:告知司机列车尾部已越过减速地段,指示列车恢复正常运行速度。

(2)设置:距减速地段不少于 800m 处。与减速信号在同一个圆牌上,一面为黄色,另一面为绿色,夜间分别显示黄、绿色灯光,以适应对不同方向列车的要求。该信号设置位置,双线区间为减速地点标的同侧;单线区间为列车前进方向的右侧。

(3)显示:昼间——绿色圆牌;夜间——柱上绿色灯光。如图 1-1-11 所示。

4. 带有脱轨器的检修车辆防护信号

(1)作用:保证在站内线路上检查、修理、整备车辆的检修人员人身安全。

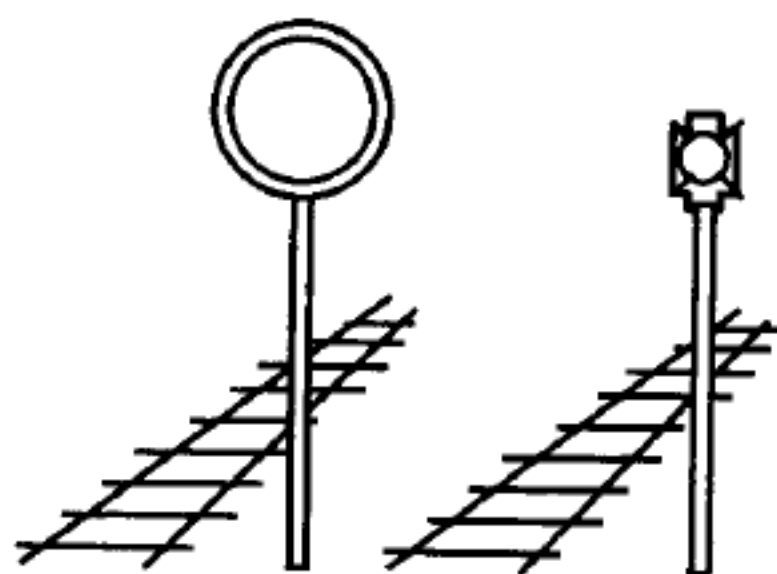


图 1-1-11 减速防护地段终端信号

(2)设置:在列车或车辆两端来车方向的左侧钢轨上,设置带有脱轨器的固定或移动信号牌(灯)进行防护,前后两端的防护距离均应不少于 20m;不足 20m 时,应将道岔锁闭在不能通往该线的位置。

(3)显示:昼间——红色方牌;夜间——柱上红色灯光。如图 1-1-12 所示。

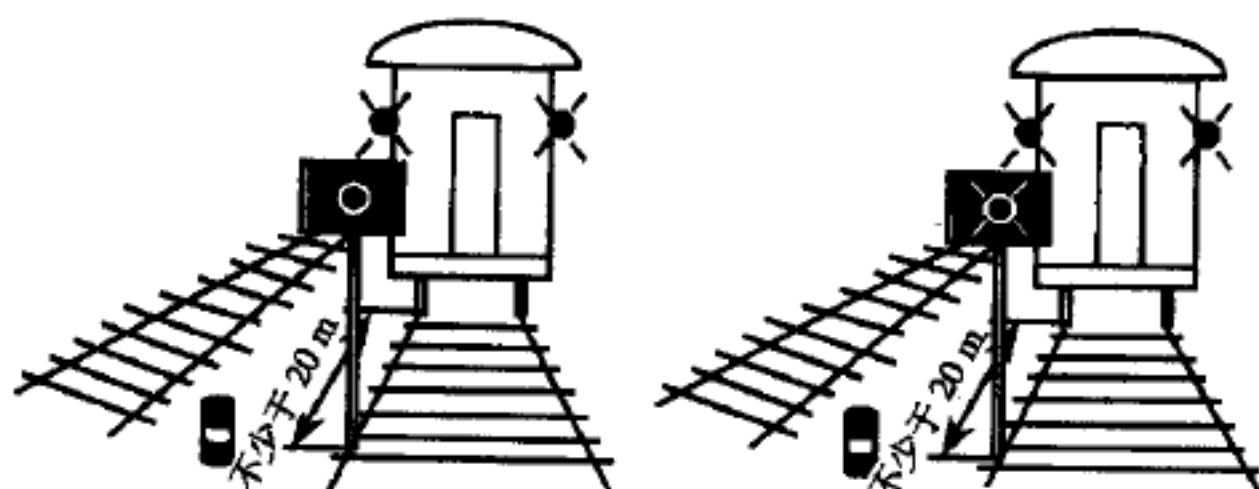


图 1-1-12 带有脱轨器的检修车辆防护信号

旅客列车在到发线上进行车辆技术检查作业时,由于站停和技术检查时间较短,只用停车信号进行防护,可不设脱轨器。

(三)响墩信号及火炬信号

1. 作用:

(1)线路(包括桥梁、隧道)遇到灾害、发生故障或列车在区间内发生事故以及其他原因被迫停车时,为防止前方或后方开来的列车发生列车冲突或列车脱轨等事故而设置的临时紧急停车信号。

(2)要求司机听到响墩的爆炸声或看到火炬信号发出的红色光后,立即采取紧急停车措施,使列车停车。

2. 设置:

(1)响墩信号。使用响墩信号时,每三个为一组,在距防护对象(指停车列车、妨碍行车地点、故障地点、线路施工地点等)的规定距离处,来车方向左侧钢轨放置一个,然后向远离防护对象方向间隔 20m 处钢轨右侧放置一个,再向远离防护对象方向间隔 20m 处钢轨左侧放置一个,响墩放置完后,派防护人员在距防护对象最近的响墩内方 20m 处手持信号旗进行防护,如图 1-1-13 所示。

放置响墩时,应避免将响墩放置在道岔、钢轨接头处、隧道内,以及使列车停在桥梁上或隧道内。

(2)火炬信号。将火炬点燃,置于路心即可。

打开火炬帽时,要防止附有擦燃剂的小盖丢失,点燃时不得对着他人或自己的面部,以免烧伤。桥梁上及隧道内禁止点燃火炬,如图 1-1-13 所示。

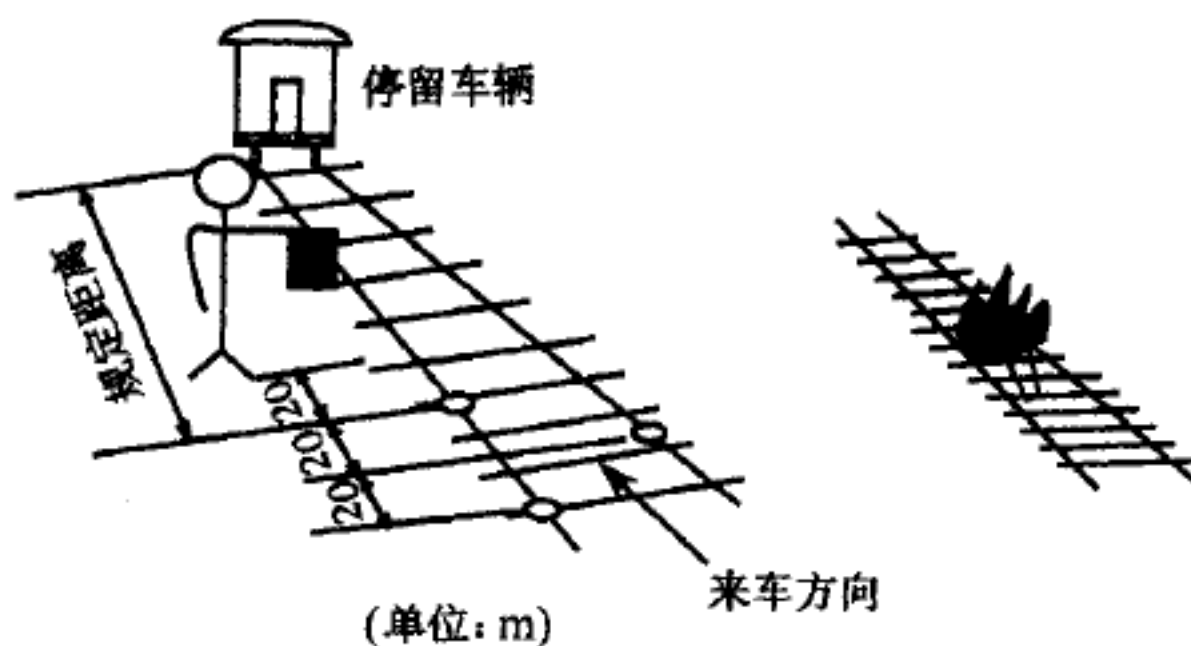


图 1-1-13 响墩信号与火炬信号设备

(3)执行响墩及火炬信号的要求。列车在运行中,无论是听到响墩的爆炸声或看到火炬的红色光时,均应立即采取紧急停车措施。停车后根据防护人员的介绍做进一步处理。如无防护人员,机车乘务人员应立即检查前方线路,如无异常,列车以在瞭望距离内能随时停车的速度继续运行,但最高不得超过 20km/h。在自动闭塞区间,运行至前方第一个通过信号机前,如无异常,即可按该信号机显示的要求执行。在半自动闭塞区间,经过 1km 后,如无异常,可恢复正常速度运行。

(四)无线调车灯显信号

使用无线调车灯显制式的信号(如图 1-1-14 所示),其显示方式如下:

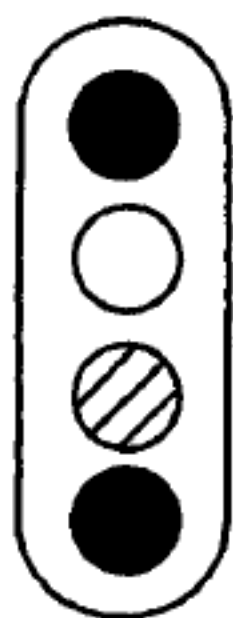


图 1-1-14 无线调车灯显信号

1. 一个红灯——停车信号。
2. 一个绿灯——推进信号。

3. 绿灯闪数次后熄灭——起动信号。
4. 绿、红灯交替后绿灯长亮——连接信号。
5. 绿、黄灯交替后绿灯长亮——溜放信号。
6. 黄灯闪后绿灯长亮——减速信号。
7. 黄灯长亮——十、五、三车距离信号：
 - (1)十车距离信号(加辅助语音提示)；
 - (2)五车距离信号(加辅助语音提示)；
 - (3)三车距离信号(加辅助语音提示)。
8. 两个红灯——紧急停车信号。
9. 先两个红灯后熄灭一个红灯——解锁信号。

五、铁路固定信号

凡装设于固定地点不动而长期起作用的信号称为固定信号。

固定信号发展到今天,已经成为保障铁路行车安全和提高运输效率的重要设备。固定信号在使用初期,信号机与线路、道岔分立,相互之间不起作用。目前已采用了机械、电气联锁装置,使信号机的显示状态与列车运行的进路联成一个整体,即只有进路准备妥当后,才能开放信号机,而信号机一经开放,进路就被锁闭在准备好的位置上,因而保证了行车安全和提高了行车效率。

固定信号有下列几种:进站、出站、通过、进路、遮断、预告、容许、调车、驼峰、驼峰辅助、复示、引导信号机。进站、出站、进路和通过信号机的灯光熄灭、显示不明或显示不正确时,均视为停车信号。

(一)进站色灯信号机

1. 作用

- (1)防护车站以及车站与区间的界限；
- (2)指示列车运行条件；
- (3)锁闭接车进路上的敌对道岔及敌对信号,保证在信号开放后进路安全可靠。

进站色灯信号机的灯光排列自上至下为黄、绿、红、黄、白,如图 1-1-15 所示。

2. 设置

所有车站均应设置进站信号机。

(1)在一般情况下,应满足一台机车挂 1~2 辆货车由一股道转向另一股道时,不致越过进站信号机,所以进站信号机应设于距列车进站时遇到的第一个道岔尖轨尖端(顺向为警冲标)不少于 50m 的地点,如图 1-1-16 所示。

第三篇 内燃机车检修与保养	(263)
第一章 内燃机车检修概述	(265)
第一节 内燃机车的修理制度	(265)
第二节 内燃机车的修理工艺	(275)
第二章 内燃机车柴油机的检修	(304)
第一节 机体的检修	(304)
第二节 气缸套的检修	(313)
第三节 气缸盖与气门的检修	(317)
第四节 活塞连杆组的检修	(320)
第五节 曲轴与凸轮轴的检修	(329)
第六节 涡轮增压器的检修	(335)
第七节 喷油泵与喷油器的检修	(342)
第八节 联合调节器的检修	(355)
第三章 内燃机车转向架与电机的检修	(365)
第一节 转向架的检修	(365)
第二节 电机的检修	(382)
第四章 内燃机车蓄电池的检修	(400)
第一节 蓄电池的充电与放电	(401)
第二节 蓄电池的常规检查与处理	(403)
第五章 内燃机车故障处理	(407)
第一节 判断故障原因一般方法	(407)
第二节 柴油机启动电路故障	(410)
第三节 启动发电机及空气压缩机电路故障	(413)
第四节 机车起动及调速电路故障	(415)
第五节 柴油机及辅助装置故障	(419)
第六章 内燃机车的保养	(423)
第一节 主要部件的保养	(423)
第二节 机车检查及给油	(428)
第三节 机车防寒及防火	(437)
第四篇 电力机车检修与保养	(441)
第一章 电力机车及其检修概述	(443)
第一节 电力机车构造	(443)
第二节 电力机车工作原理	(451)

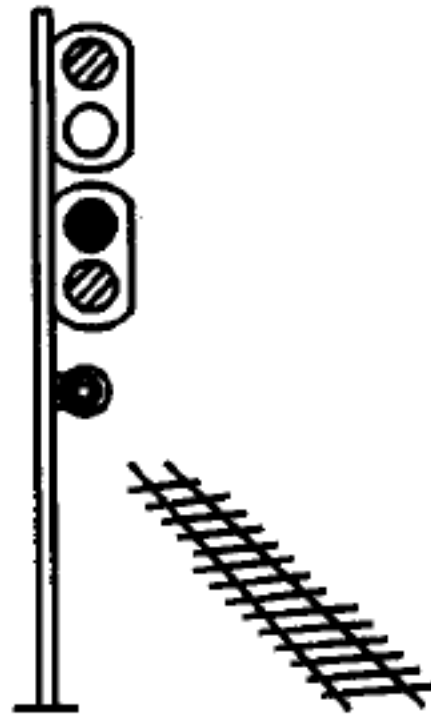


图 1-1-15 探照式进站色灯信号机

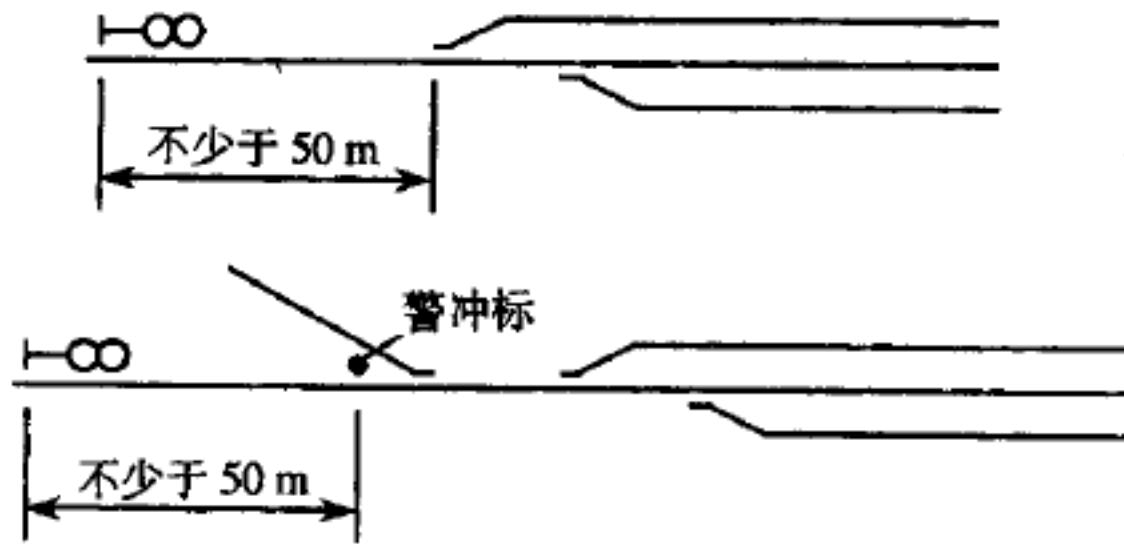


图 1-1-16 进站信号机设备

(2)经常利用正线进行调车作业的车站,可适当延长进站信号机与进站道岔的距离,以便调车时调车车列不致越出进站信号机,减少办理越出站界调车的手续。但延长后,会影响咽喉区的通过能力,所以延长的距离原则上不超过 400m。

(3)进站信号机与其后方第一架信号机(进路或出站)间必须大于规定的制动距离,特殊情况少于规定的制动距离时,进站信号机与进站道岔的距离应适当加长,但原则上不超过 400m,如图(1-1-17)所示。

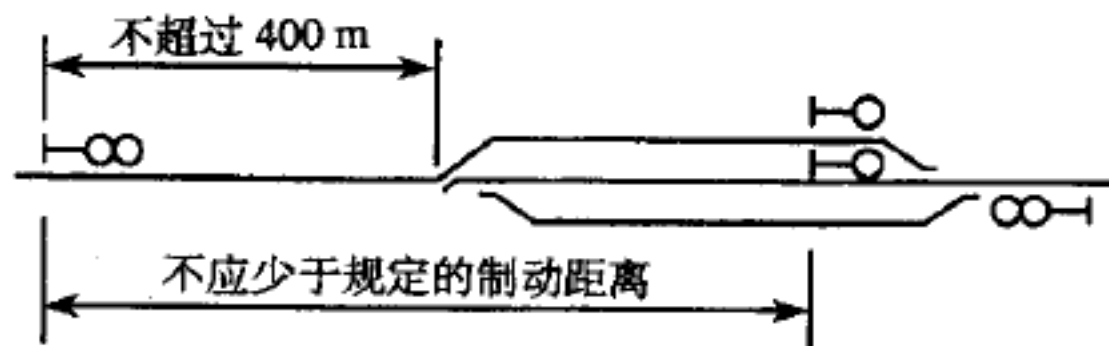


图 1-1-17 一般地段进站信号机外移的限制

3. 显示

(1)进站色灯信号机(四显示自动闭塞区段除外)

①一个绿色灯光——准许列车按规定速度经正线通过车站,表示出站及进路信号机在开放状态,进路上的道岔均开通直向位置,如 1-1-18 所示。

②一个黄色灯光——准许列车经道岔直向位置,进入站内正线准备停车,如图 1-1

- 19 所示。

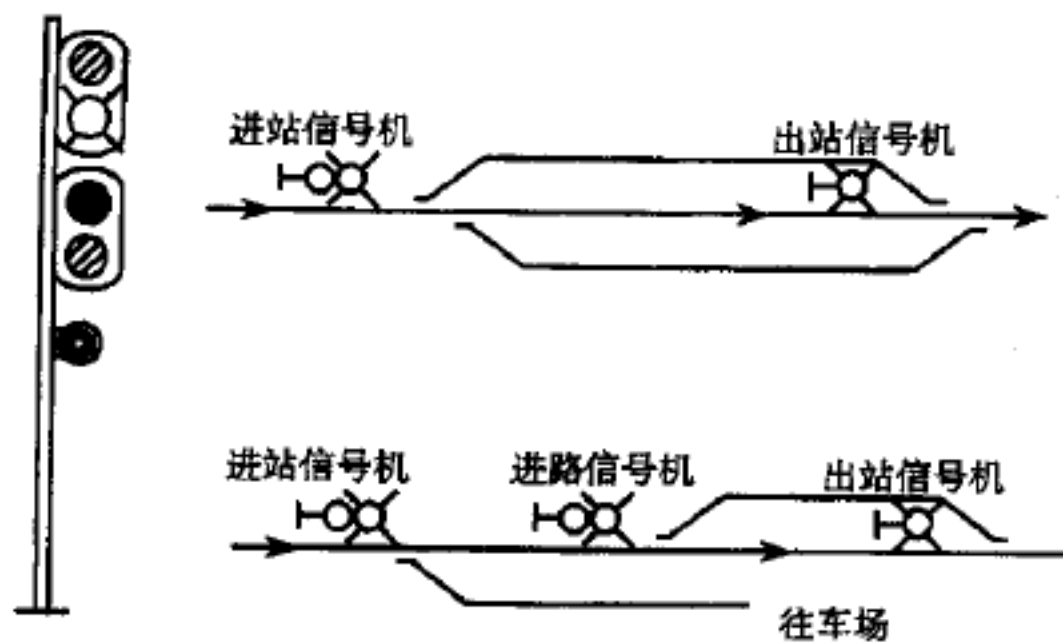


图 1-1-18 进站信号机显示一个绿色灯光

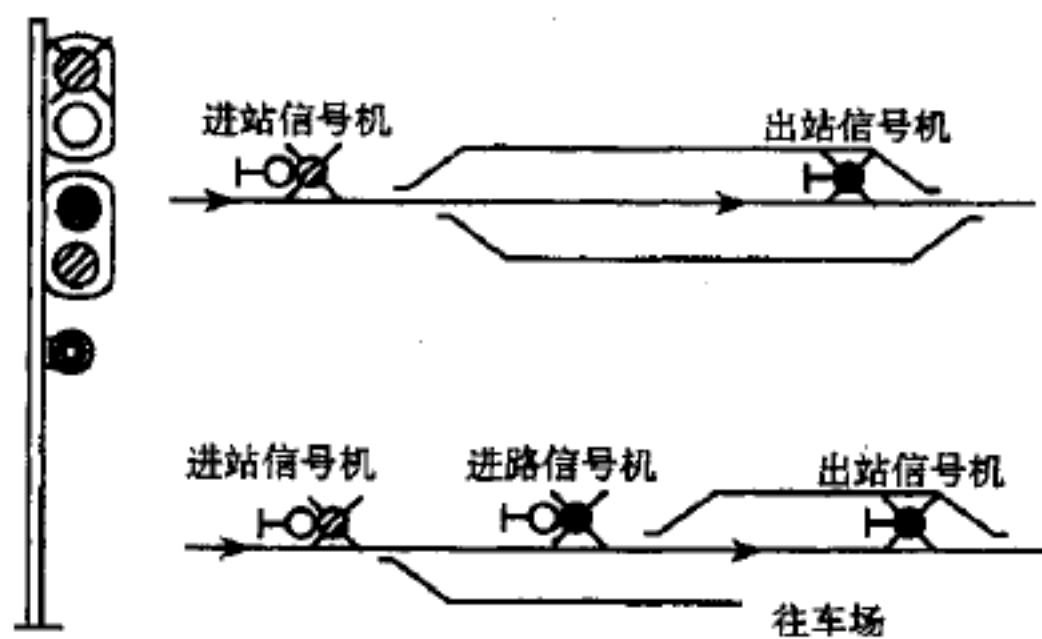


图 1-1-19 进站信号机显示一个黄色灯光

③两个黄色灯光——准许列车经道岔侧向位置,进入站内准备停车,如图 1-1-20 所示。

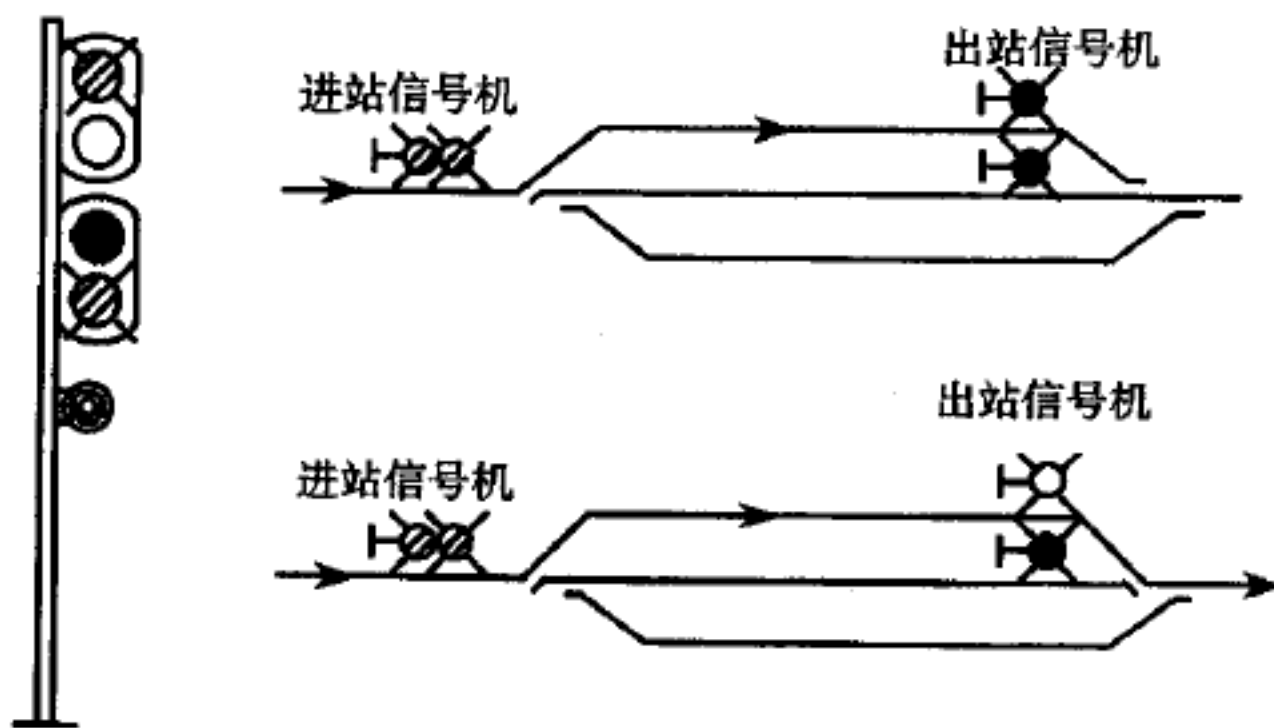


图 1-1-20 进站信号机显示两个黄色灯光

④一个黄色闪光和一个黄色灯光——准许列车经过 18 号及其以上道岔侧向位置,进入站内越过下一架已经开放的信号机,且该信号机所防护的进路,经道岔的直向位置或 18 号及其以上道岔的侧向位置,如图 1-1-21 所示。

⑤一个红色灯光——不准列车越过该信号机,如图 1-1-22 所示。

⑥一个绿色灯光和一个黄色灯光——准许列车经道岔直向位置,进入站内越过下一

架已经开放的接车进路信号机准备停车,如图 1-1-23 所示。



图 1-1-21 进站信号机显示一个黄色闪光和一个黄色灯光



图 1-1-22 进站信号机显示一个红色灯光

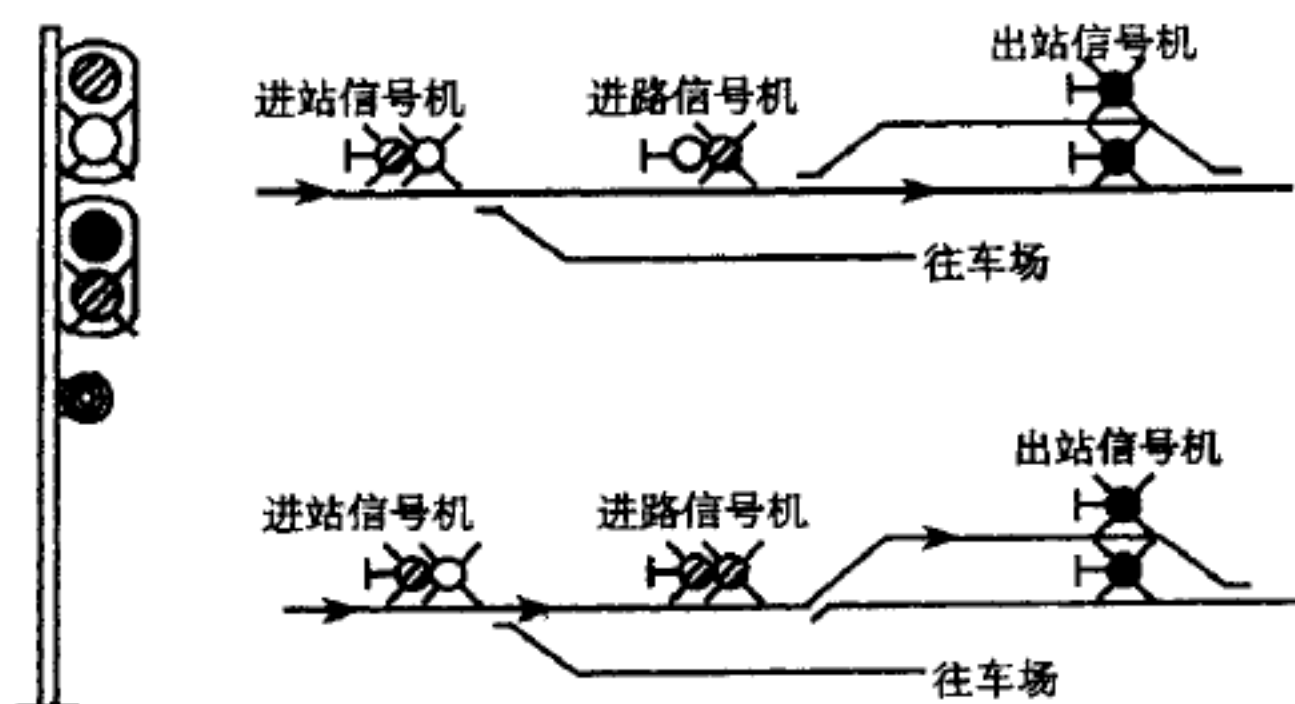


图 1-1-23 进站信号机显示一绿一黄色灯光

(2) 四显示自动闭塞区段进站色灯信号机

①一个绿色灯光——准许列车按规定速度经道岔直向位置进入或通过车站,表示运行前方至少有三个闭塞分区空闲,如图 1-1-18 所示。

②一个黄色灯光——准许列车按限速要求越过该信号机,经道岔直向位置进入站内正线准备停车,如图 1-1-19 所示。

③两个黄色灯光——准许列车按限速要求越过该信号机,经道岔侧向位置进入站内准备停车,如图 1-1-20 所示。

④一个黄色闪光和一个黄色灯光——准许列车经过 18 号及其以上道岔侧向位置,进入站内越过下一架已经开放的信号机,且该信号机所防护的进路,经道岔的直向位置或 18 号及其以上道岔的侧向位置,如图 1-1-21 所示。

⑤一个红色灯光——不准列车越过该信号机,如图 1-1-22 所示。

⑥一个绿色灯光和一个黄色灯光——准许列车按规定速度越过该信号机,经道岔直向位置进入站内,表示下一架信号机已经开放一个黄灯,如图 1-1-23 所示。

(二) 出站色灯信号机

1. 作用

- (1) 防护区间或闭塞分区并指示列车运行条件;
- (2) 作为占用区间的行车凭证;
- (3) 锁闭发车进路上的有关道岔及敌对信号, 保证在信号开放后进路安全可靠。
- (4) 指示列车在站内的停车位置。

2. 设置

出站信号机设在每一发车线的警冲标内方, 对向道岔为尖轨尖端外方适当的地点, 如图 1-1-24 所示。

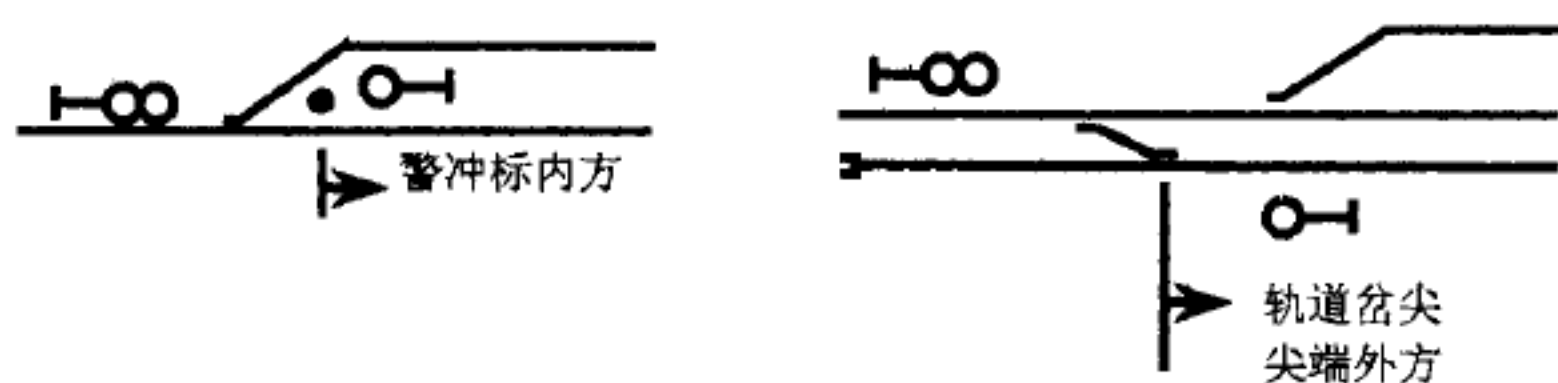


图 1-1-24 出站信号机设备

在调车场的编发线上, 必要时可设线群出站信号机。

3. 显示

(1) 三显示自动闭塞区段

① 一个绿色灯光——准许列车由车站出发, 表示运行前方至少有两个闭塞分区空闲, 如图 1-1-25 所示。

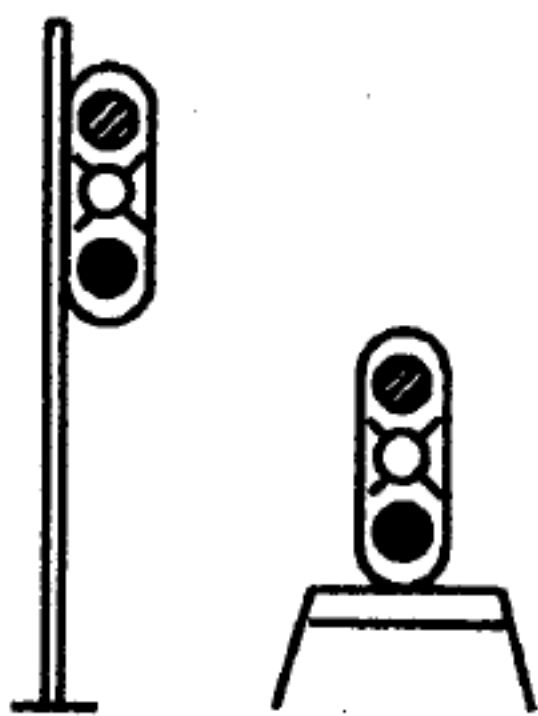


图 1-1-25 出站信号机显示一个绿色灯光

② 一个黄色灯光——准许列车由车站出发, 表示运行前方有一个闭塞分区空闲, 如图 1-1-26 所示。

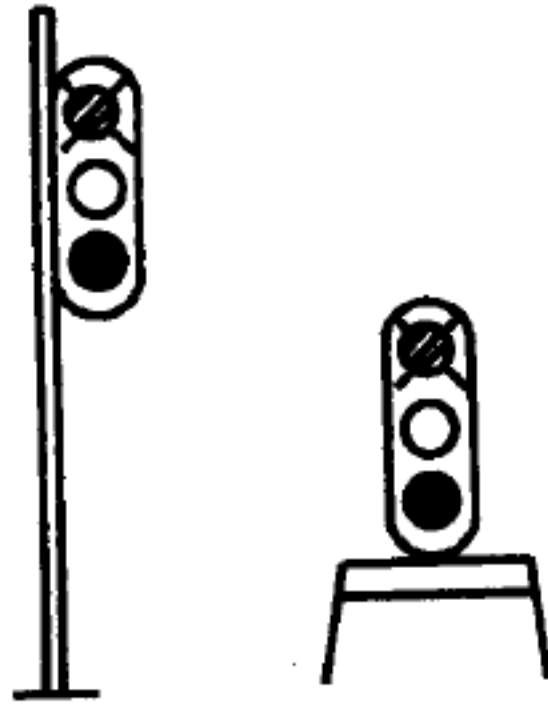


图 1-1-26 出站信号机显示一个黄色灯光

③一个红色灯光——不准列车越过该信号机,如图 1-1-27 所示。

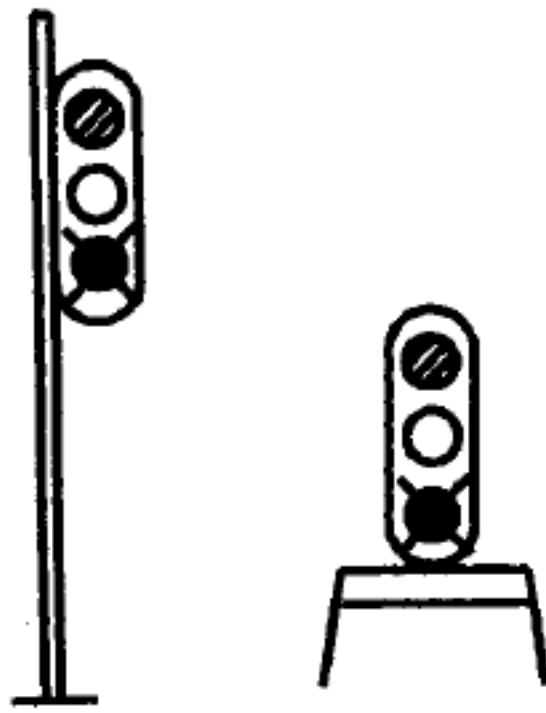


图 1-1-27 出站信号机显示一个红色灯光

④两个绿色灯光——准许列车由车站出发,开往半自动闭塞区间,如图 1-1-28 所示。

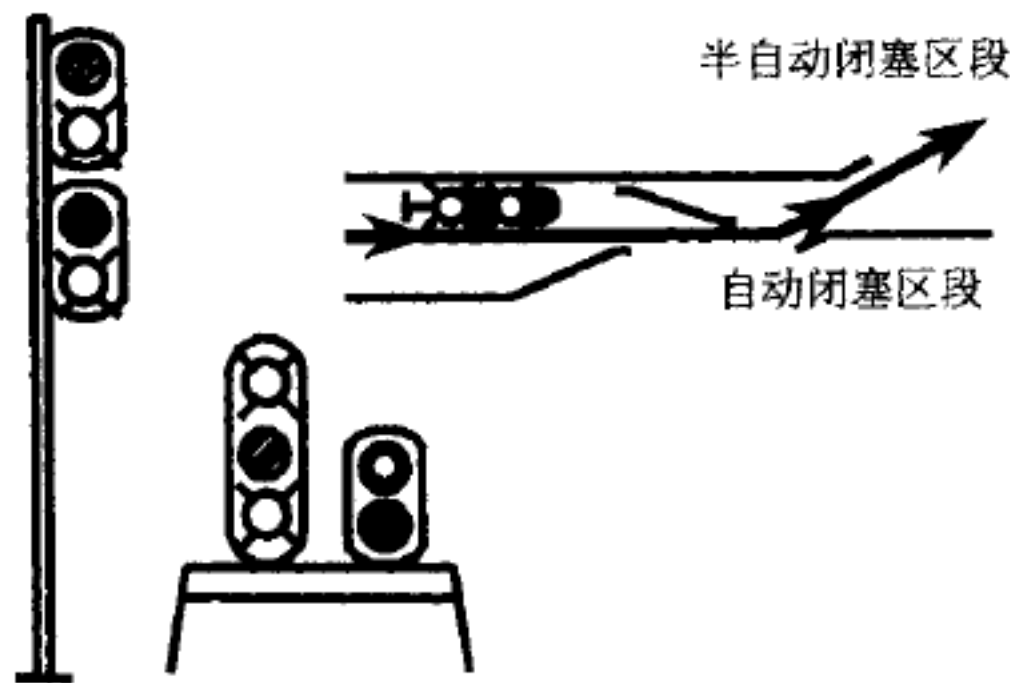


图 1-1-28 出站信号机显示两个绿色灯光

⑤在兼作调车信号机时,一个月白色灯光——准许越过该信号机调车,如图 1-1-29 所示。

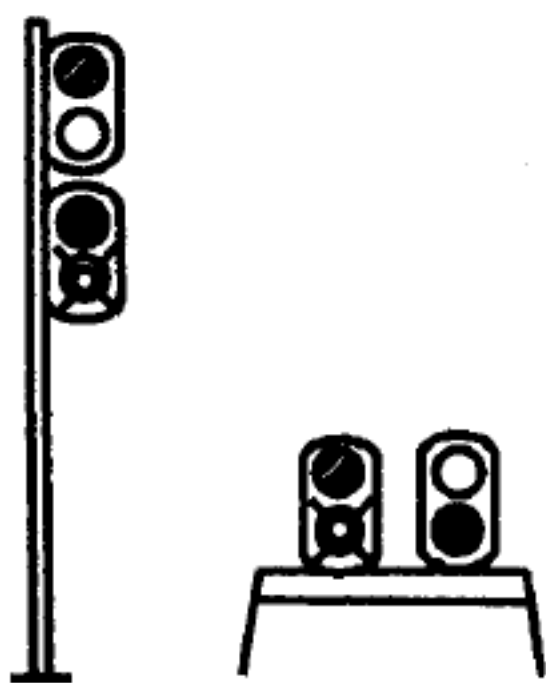


图 1-1-29 兼作调车信号机时显示一个月白色灯光

(2) 四显示自动闭塞区段

①一个绿色灯光——准许列车由车站出发，表示运行前方至少有三个闭塞分区空闲。

②一个绿色灯光和一个黄色灯光——准许列车由车站出发，表示运行前方有两个闭塞分区空闲。

③一个黄色灯光——准许列车由车站出发，表示运行前方有一个闭塞分区空闲。

④一个红色灯光——不准列车越过该信号机。

⑤两个绿色灯光——准许列车由车站出发，开往半自动闭塞区间。

⑥在兼作调车信号机时，一个月白色灯光——准许越过该信号机调车。

(3) 半自动闭塞区段

①一个绿色灯光——准许列车由车站出发，如图 1-1-30 所示。

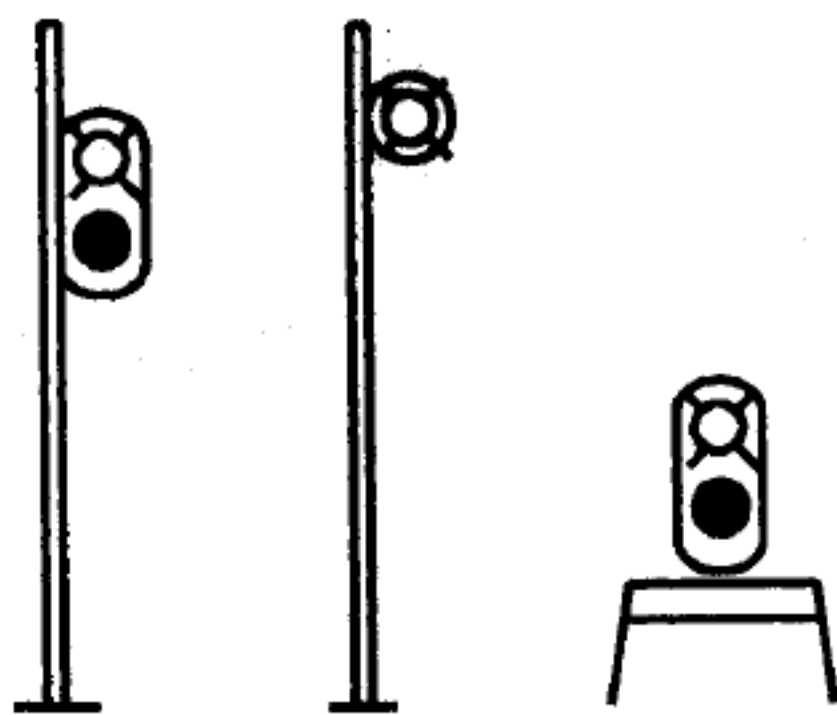


图 1-1-30 出站信号机显示一个绿色灯光

②一个红色灯光——不准列车越过该信号机，如图 1-1-31 所示。

③两个绿色灯光——准许列车由车站出发，开往次要线路，如图 1-1-32 所示。

④在兼作调车信号机时，一个月白色灯光——准许越过该信号机调车，如图 1-1-33 所示。

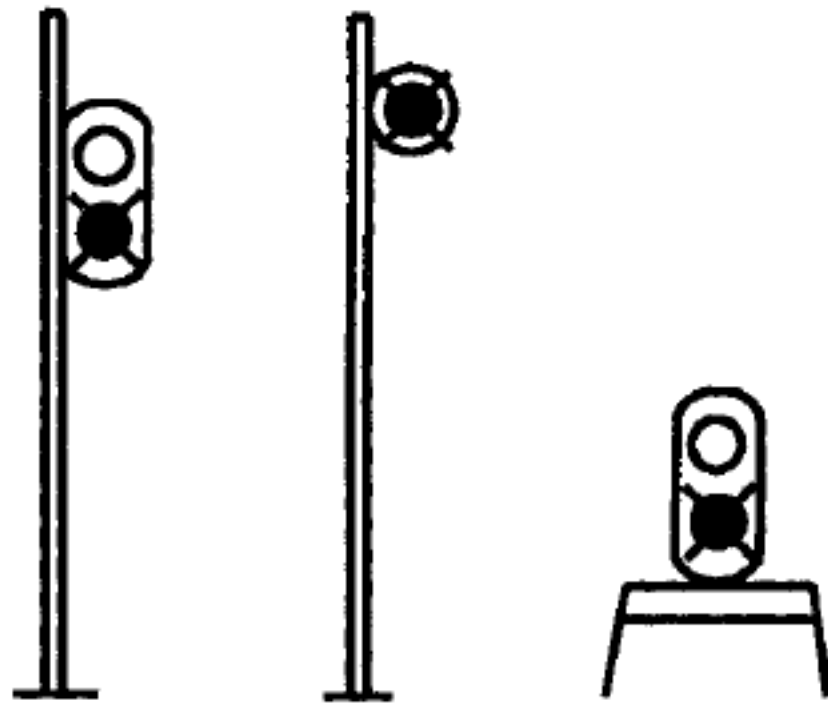


图 1-1-31 出站信号机显示一个红色灯光

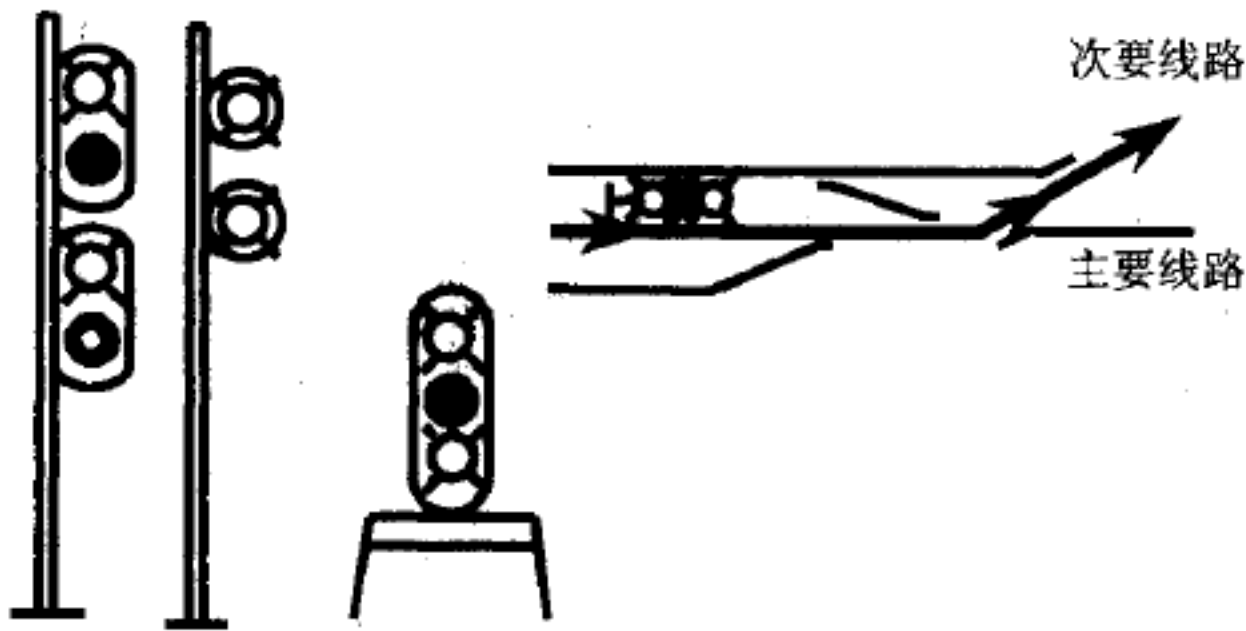


图 1-1-32 出站信号机显示两个绿色灯光

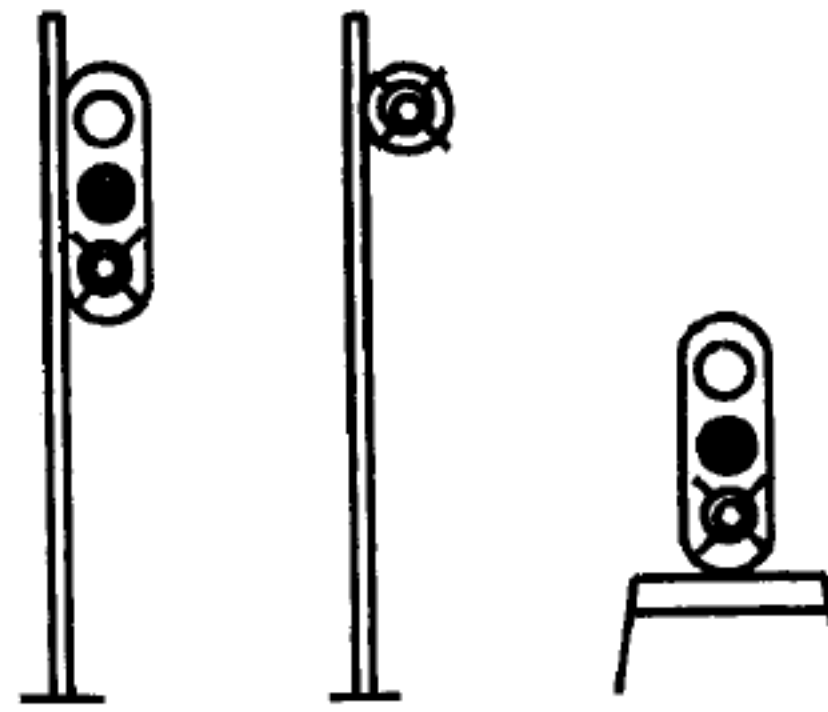


图 1-1-33 兼作调车信号机时显示一个月白色灯光

(三)通过色灯信号机

1. 作用

- (1)防护闭塞分区或所间区间;
- (2)指示列车运行条件。

2. 设置

设在闭塞分区或所间区间的分界点处。通过色灯信号机结构如图 1-1-34 所示。在进站信号机前方第一架通过信号机柱上,应涂三条黑斜线,以与其他通过信号机相区别。

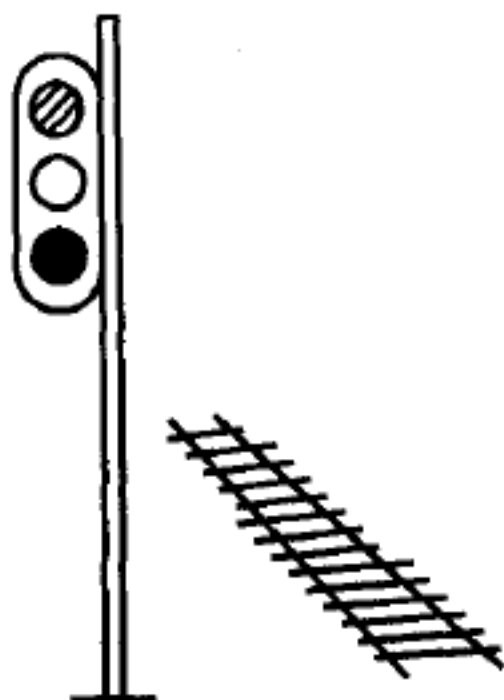


图 1-1-34 通过信号机结构

3. 显示

(1) 三显示自动闭塞区段

①一个绿色灯光——准许列车按规定速度运行，表示列车运行前方至少有两个闭塞分区空闲。

②一个黄色灯光——要求列车注意运行，表示列车运行前方有一个闭塞分区空闲。

③一个红色灯光——列车应在该信号机前停车。

(2) 四显示自动闭塞区段

①一个绿色灯光——准许列车按规定速度运行，表示列车运行前方至少有三个闭塞分区空闲。

②一个绿色灯光和一个黄色灯光——准许列车按规定速度运行，要求注意准备减速，表示运行前方有两个闭塞分区空闲。

③一个黄色灯光——要求列车注意运行，按规定限速要求越过该信号机，表示列车运行前方有一个闭塞分区空闲。

④一个红色灯光——列车应在该信号机前停车。

(3) 半自动闭塞区段

①一个绿色灯光——准许列车按规定速度运行。

②一个红色灯光——不准列车越过该信号机。

(4) 设有分歧道岔的线路所，当列车经过分歧道岔侧向运行时，色灯信号机应显示两个黄色灯光，如图 1-1-35 所示。当分歧道岔为 18 号及以上道岔时，显示一个黄色闪光和一个黄色灯光(参见图 1-1-21 所示)。

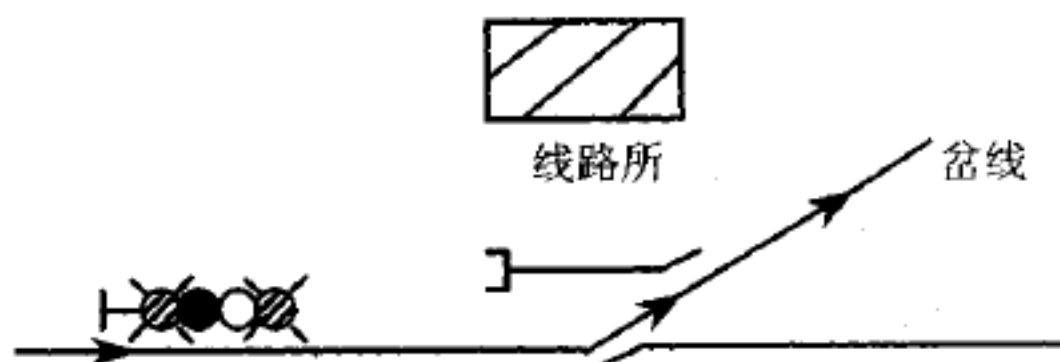


图 1-1-35 分歧道岔通过信号机的显示

自动闭塞区段防护分歧道岔的线路所通过信号机,兼有出站和进站信号机的作用。因此,其机构外形和显示方式,应与进站信号机相同,引导灯光应予封闭。在该信号显示红色灯光时,不准列车越过该信号机。

(四)进路色灯信号机

1. 作用

(1)接车进路色灯信号机:

①防护车场之间的进路;

②对到达列车指示运行条件;

⑦锁闭接车进路上的敌对道岔及敌对信号,保证在信号开放后进路安全可靠。

(2)发车进路色灯信号机:指示列车能否由一个车场向另一个车场发车,即对出发列车指示运行条件。

2. 设置

为了提高通过能力,更好地利用配线,在有几个车场的车站,每一车场的出口或入口处适当地点,均应设置进路色灯信号机。进路信号机如果位于进站信号机与接车线之间,为接车进路信号机;如果位于发车线与出站信号机之间,为发车进路信号机;而位于正线上的进路信号机,对本车场来说是发车进路信号机,对前方车场来说则是接车进路信号机,因此,这种信号机又叫做接发车进路信号机,如图 1-1-36 所示。

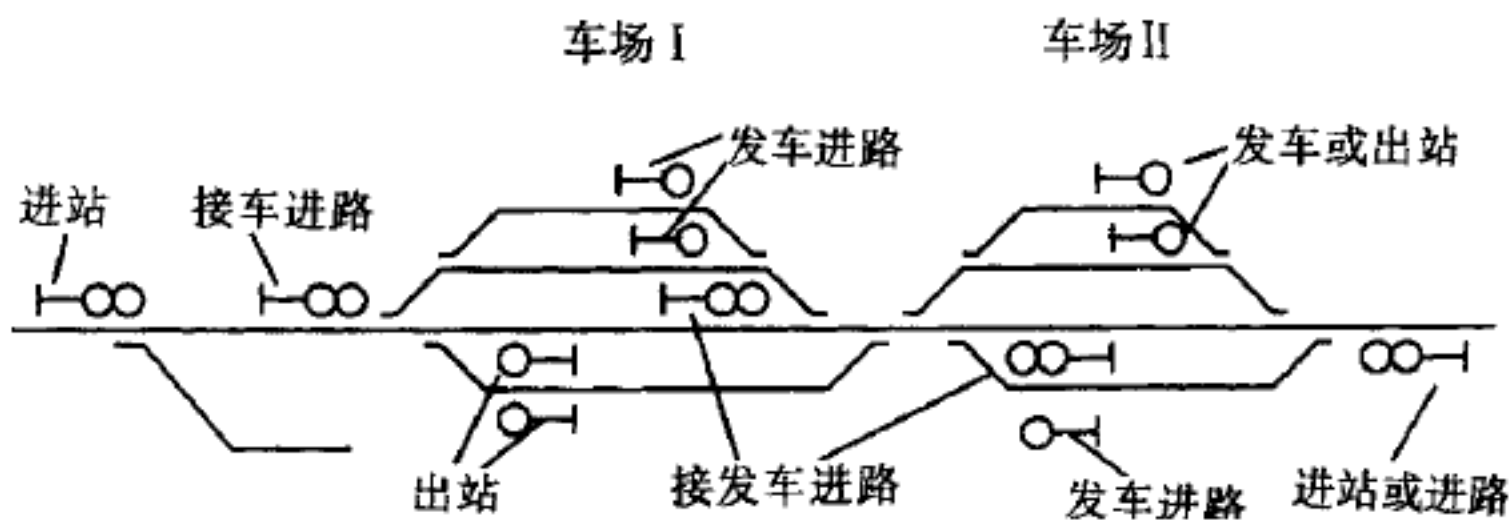


图 1-1-36 进路信号机设备

进路色灯信号机不论是作接车、发车或接发车用,其设置位置均应设在其后方第一个道岔尖轨尖端前方(顺向为警冲标内方)的适当地点。进路色灯信号机与进站和出站信号机间的距离,原则上不得少于 800m。

3. 显示

(1)接车进路色灯信号机的显示与进站色灯信号机相同。

(2)发车进路色灯信号机

①一个绿色灯光——准许列车由车站经正线出发,表示出站和进路信号机均在开放状态,显示方式参照图 1-1-35。

②一个黄色灯光——准许列车运行到次一信号机之前准备停车,显示方式参照图 1

- 1 - 36。

③一个绿色灯光和一个黄色灯光——表示该信号机列车运行前方至少有一架进路信号机在开放状态。

④一个红色灯光——不准列车越过该信号机,显示方式参照图 1-1-27。

(3)接车或发车进路色灯信号机兼作调车信号机时,一个月白色灯光——准许越过该信号机调车,显示方式参照图 1-1-29。

(五)遮断色灯信号机

1. 作用

防护线路有可能被遮断的地点,确保列车运行安全。

2. 设置

根据需要,设在繁忙道口,有人看守的较大桥隧建筑物及可能危及行车安全的塌方落石地点。距防护地点不少于 50m 处,如图 1-1-37 所示。

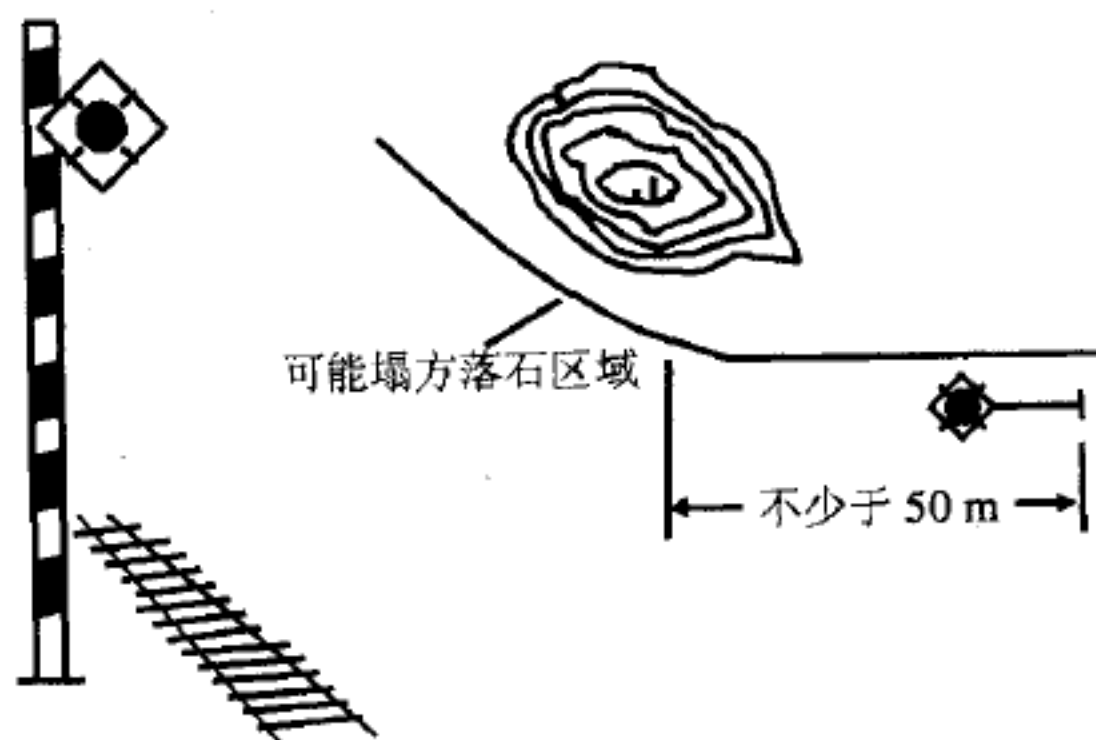


图 1-1-37 遮断信号机的设置

3. 显示

一个红色灯光——不准列车越过该信号机;不着灯时,不起信号作用。为与其他信号机相区别,采用方形背板,并在机柱上涂有黑白相间的斜线。

(六)预告色灯信号机

1. 作用

预告进站、通过、遮断等主体信号机的开放或关闭状态,起着预先告诉机车乘务员注意运行的作用。

2. 设置

(1)半自动闭塞区段,进站信号机为色灯信号机时,应设色灯预告信号机。

(2)遮断信号机和半自动闭塞区段通过信号机,应装设预告信号机。

(3)预告信号机与其主体信号机的安装距离不得少于 800m,当预告信号机的显示距离不足 400m 时,其安装距离不得少于 1000m,如图 1-1-38 所示。

第三节	牵引供电系统	(460)
第四节	供电设备及管理	(469)
第五节	电力机车检查与保养	(471)
第二章	电力机车检修设备	(485)
第一节	概述	(485)
第二节	牵车机	(486)
第三节	架车机	(487)
第四节	落轮机	(488)
第三章	电力机车检修工艺	(490)
第一节	电力机车检修工艺过程	(490)
第二节	电力机车零件修理工艺	(508)
第四章	电力机车电器部件检修	(528)
第一节	电力机车解体工艺流程	(528)
第二节	主断路器的检修	(529)
第三节	受电弓的检修	(537)
第四节	整流柜与司机控制器检修	(544)
第五节	继电器检修	(549)
第六节	接触器检修	(567)
第五篇	车辆走行部及其检修维护	(591)
第一章	车辆走行部概述	(593)
第一节	转向架的作用与组成	(593)
第二节	转向架的分类	(595)
第二章	轮对及其检修	(603)
第一节	轮对	(603)
第二节	轮对的损伤及限度	(619)
第三节	轮对检查器	(630)
第四节	轮对检修工艺	(638)
第三章	轴箱装置及其检修	(645)
第一节	轴箱装置	(645)
第二节	圆柱滚动轴承轴箱装置的检修	(655)
第三节	无轴箱圆锥滚动轴承装置的检修	(663)
第四节	滑动轴承轴箱油润装置的检修	(675)
第四章	弹簧与减振装置	(679)

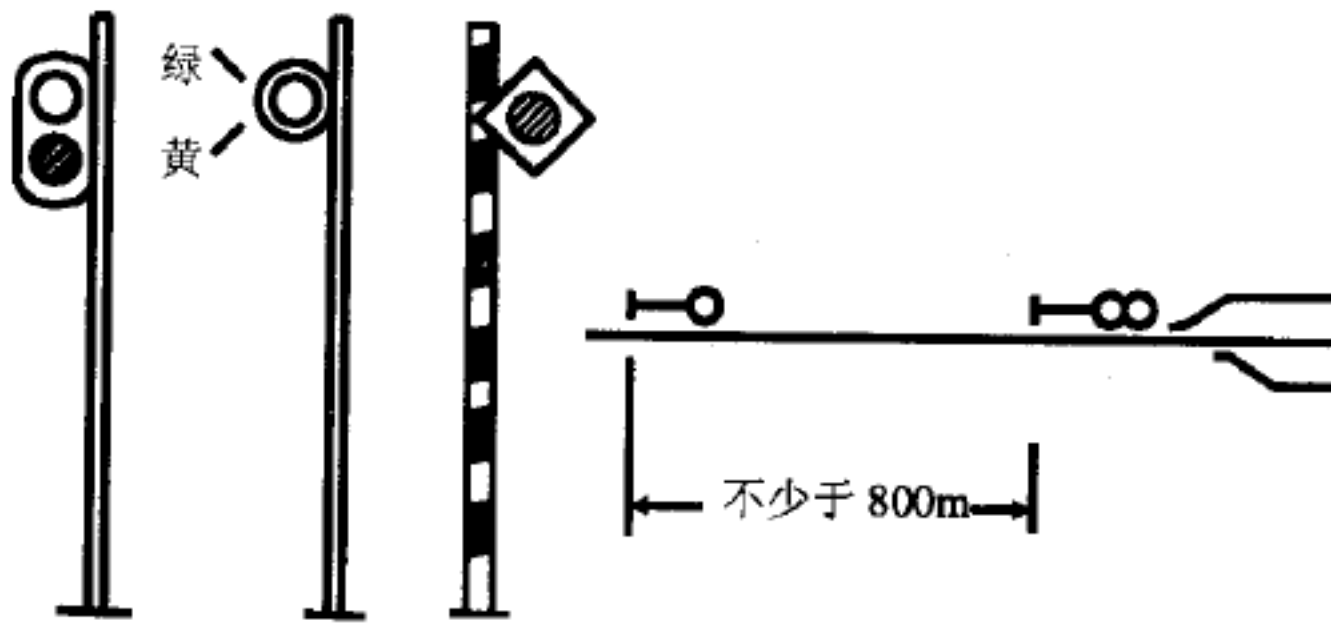


图 1-1-38 预告信号机的设置

3. 显示

(1) 一个绿色灯光——表示其主体信号机在开放状态。

(2) 一个黄色灯光——表示其主体信号机在关闭状态。

预告信号机仅表示其主体信号机的开放或关闭状态，不能复示其显示要求。当灯光熄灭时，列车应按黄色灯光运行。

(3) 遮断信号机的预告信号机显示一个黄色灯光——表示遮断信号机显示红色灯光；不着灯时，不起信号作用。为与其他信号机相区别，采用方形背板，并在机柱上涂有黑白相间的斜线。

(七) 容许色灯信号机

1. 作用

准许铁路局规定停车后起动困难的货物列车，在该通过信号机显示红色灯光的情况下不停车，按规定的限制速度通过该信号机，以保证行车安全，提高区间通过能力。

2. 设置

容许信号设在自动闭塞区段内，货物列车停车后起动困难的上坡道上的通过色灯信号机机柱上，采用方形背板，如图 1-1-39 所示。

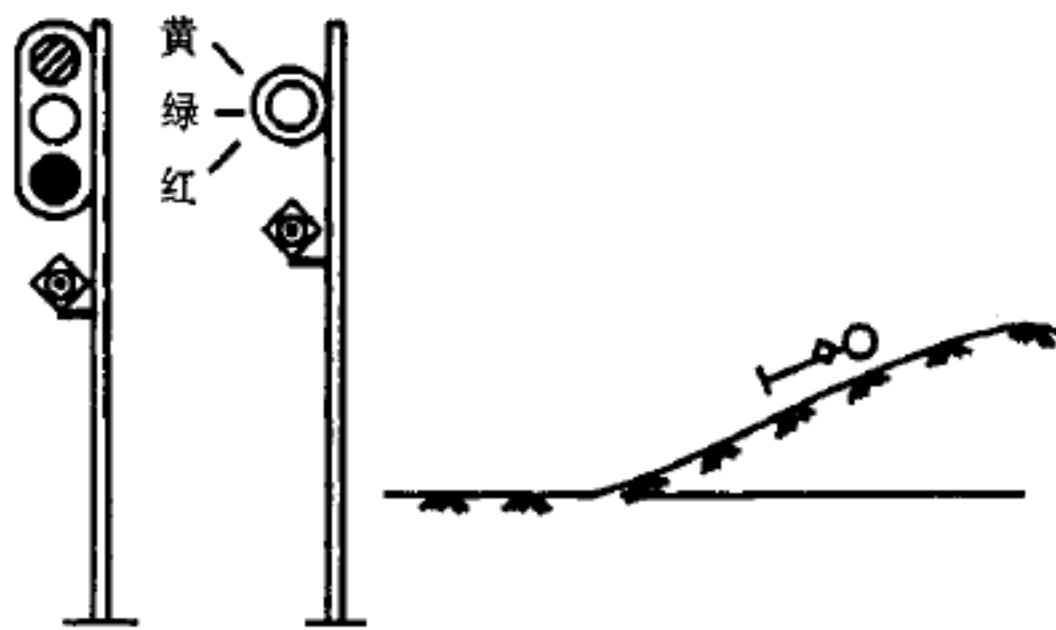


图 1-1-39 容许信号机的设置

在进站信号机前方第一架通过信号机上，不得装设容许信号。

3. 显示

第一节	弹簧	(679)
第二节	减振装置	(717)
第五章	客、货车辆转向架及其检修	(733)
第一节	货车转向架	(733)
第二节	货车转向架的检修	(759)
第三节	客车转向架	(769)
第四节	客车转向架的检修	(780)
第五节	转向架主要检修限度分析	(791)
第六节	转向架检修主要设备	(793)
第六篇	车辆车钩缓冲装置及其检修维护	(805)
第一章	车钩缓冲装置的组成与作用	(807)
第一节	车钩缓冲装置的组成及功能	(809)
第二节	车钩缓冲装置在车辆上的安装及尺寸要求	(809)
第三节	车钩的开启方式及复原装置	(810)
第二章	车钩及其故障检修	(812)
第一节	车钩的类型、组成、作用及材质	(812)
第二节	车钩装置的故障检修	(829)
第三章	缓冲器及其故障检修	(835)
第一节	缓冲器	(835)
第二节	缓冲器的容量	(848)
第三节	缓冲器的故障及检修	(855)
第四章	车钩缓冲装置的组装及检修设备	(861)
第一节	车钩缓冲装置组装工艺及要求	(861)
第二节	车钩高度调整方法	(863)
第三节	车钩分离的原因分析	(868)
第四节	车钩缓冲装置的主要检修设备	(870)
第五节	钩缓间的工场布局	(876)
第五章	国内外车钩缓冲器的发展概况	(880)
第一节	我国车钩缓冲器的发展概况	(880)
第二节	国外车钩缓冲器的发展概况	(881)
第七篇	车辆车体及其检修维护	(885)
第一章	车辆的运行性能	(887)

第一节	引起车辆振动的原因	(887)
第二节	车辆运行品质及其评估标准	(895)
第三节	车辆运行安全性及其评估标准	(904)
第二章	货车车体	(916)
第一节	平车	(916)
第二节	敞车	(920)
第三节	棚车	(927)
第四节	专用车	(934)
第五节	长大货物车	(940)
第六节	保温车	(947)
第三章	客车车体	(955)
第一节	25 型客车车体结构	(955)
第二节	地下铁道客车	(974)
第四章	车体的检修维护	(996)
第一节	车体钢结构的损伤形式及检修限度	(996)
第二节	车体钢结构变形的调修工艺	(1002)
第三节	车体钢结构的裂纹、腐蚀及磨耗的检修	(1006)
第四节	罐车检修工艺	(1020)
第五节	车体调修工艺装备	(1024)
第六节	除锈工艺及其装置	(1032)
第八篇	机车车辆制动装置及其检修维护	(1039)
第一章	机车制动装置	(1041)
第一节	电力机车的电气制动	(1041)
第二节	电力机车控制电路	(1052)
第三节	内燃机车 JZ-7 型空气制动机的组成特点与性能参数	(1082)
第四节	JZ-7 型空气制动机机能检查	(1086)
第五节	JZ-7 型空气制动机使用及故障处理	(1093)
第二章	三通阀及其检修	(1110)
第一节	三通阀的种类及外观区别	(1110)
第二节	GK 型三通阀	(1111)
第三节	GL ₃ 型三通阀	(1124)
第四节	三通阀的检修	(1138)
第三章	车辆空气制动机及常见故障处理	(1143)

第一节	货车空气制动机	(1143)
第二节	客车空气制动机	(1152)
第三节	制动机常见故障处理及关门车	(1155)
第四节	列车尾部装置	(1158)
第四章	手制动机及其运用维护	(1161)
第一节	手制动机的用途	(1161)
第二节	货车用手制动机	(1161)
第三节	客车用手制动机	(1166)
第四节	手制动机的运用和保养	(1168)
第五章	制动机的检修及机能试验	(1170)
第一节	单车制动性能试验	(1170)
第二节	列车制动性能试验	(1182)
第三节	三通阀性能试验	(1193)
第九篇	车辆电气装置及其检修维护	(1213)
第一章	车辆电气装置概述	(1215)
第一节	车辆电气装置的组成及其运用条件	(1215)
第二节	车辆的电气负载	(1216)
第三节	车辆的自动化装置	(1218)
第四节	车辆的供电系统	(1220)
第二章	车体配线	(1223)
第一节	车体配线的型式及组成	(1223)
第二节	导线的选择	(1230)
第三节	车体配线的绝缘	(1234)
第四节	车端电连接器	(1238)
第三章	车辆供电方式	(1240)
第一节	交一直流供电	(1240)
第二节	接触网供电	(1277)
第三节	柴油发电机组供电	(1300)
第四章	车辆感应子发电机及其检修维护	(1352)
第一节	感应子发电机的工作原理	(1352)
第二节	KFT-1型感应子发电机的工作特性	(1358)
第三节	感应子发电机的维护、检修及试验	(1362)
第五章	车辆蓄电池及其检修维护	(1364)

第一节	铅蓄电池及其检修维护	(1364)
第二节	镉镍蓄电池及其检修维护	(1377)
第六章	车辆轴温报警器及其检修维护	(1396)
第一节	轴温报警器的工作原理	(1398)
第二节	轴温报警器的结构和安装	(1409)
第三节	轴温报警器的检修	(1414)
第十篇	车辆暖通空调及其检修维护	(1417)
第一章	车辆空调装置制冷系统	(1419)
第一节	制冷压缩机概述	(1419)
第二节	制冷热交换及辅助设备	(1423)
第三节	空调机组的制冷自控装置	(1426)
第二章	车辆空调通风、采暖系统	(1431)
第一节	空调装置通风系统	(1431)
第二节	空调装置采暖系统	(1438)
第三章	车辆空调装置的检修与维护	(1449)
第一节	空调与制冷装置运行中的检查方法与常用检测仪表	(1449)
第二节	空调与制冷装置的日常维护与检修	(1459)
第四章	车辆空调装置常见故障处理	(1464)
第一节	单元式空调装置故障处理	(1464)
第二节	全封闭式压缩机的故障分析及处理	(1470)
第三节	MAB II 型空调机组制冷系统故障分析与处理	(1485)
第四节	开启式压缩机制冷系统的故障分析及处理	(1486)
第五节	通风系统常见故障及处理	(1497)
第十一篇	车辆供水装置及其检修维护	(1499)
第一章	车辆供水装置分类	(1501)
第一节	车顶水箱式给水装置	(1501)
第二节	车底水箱式给水装置	(1508)
第二章	车辆供水装置通用阀简介	(1513)
第一节	给水阀	(1513)
第二节	冲便阀	(1515)
第三章	餐车给水装置	(1517)
第一节	CA ₂₃ 型餐车给水装置	(1517)