

中 等 专 业 学 校 教 材

铁 路 信 号 设 备

南京铁路运输学校 王玉芳 主编

柳州铁路运输学校 徐金中 主审

中 国 铁 道 出 版 社

1989年·北京

7. 第五章中,考虑到7021型驼峰自动集中逐步被淘汰,故叙述目前普遍推广使用的7024型驼峰自动集中。为便于学习,在层次上也作了适当的调正,并加强了操作方法;各编组站为了适应作业的需要,采用不同的调速工具。所以,本章叙述了几种主要类型的车辆减速器和减速顶的结构及工作原理,各校可以根据本地区实际情况侧重讲授。

8. 第六章对调度集中类型的选择上,审稿会的一致意见,即教学大纲规定讲授DD-2型调度集中,但现场目前已不运用了。根据电子调度集中设备种类较多、应用又少的实际情况,不以某种型式进行叙述,而是综合了目前调度集中设备的概况作一般的介绍。

本书的绪论、第三章、第四章中第五节、第五章、第六章由南京铁路运输学校王玉芳执笔;第一章、第二章、第四章中的第一、二、三、四节由包头铁路工程学校隋大风执笔。全书由王玉芳主编,柳州铁路运输学校徐金中主审。参加审稿会议的除编审学校以外,还有西安、锦州、石家庄铁路运输学校。

本书在编审过程中,承蒙很多同志的大力支持和热情帮助,在此深表谢意。

由于编者水平有限,书中会有不少缺点和错误之处,谨希各校师生及其它读者多提宝贵意见。

编 者

一九八七年七月

内 容 简 介

本书是在1980年出版的试用教材的基础上进行了改编。内容包括信号, 信号元器件及基础设备, 联锁, 闭塞, 驼峰信号及调度集中与行车指挥自动化等六章。书中介绍了铁路信号设备的基本构造及原理, 重点讲述了各种类型信号设备的使用方法和使用中的注意事项及应急措施。

本书作为中等专业学校铁路运输专业的教材, 也可供铁路行车专业人员学习参考。

中等专业学校教材

铁 路 信 号 设 备

南京铁路运输学校 王玉芳 主编

中国铁道出版社出版、发行

责任编辑 倪嘉寒 封面设计 翟达

中国铁道出版社印刷厂印

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 10.5 插页: 1 字数: 251 千

1989年3月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—8, 000册 定价: 2.00元

前 言

本教材是根据 1983 年颁发的中等专业学校运输专业教学计划与本课程的教学大纲，在 1980 年出版的由徐永超主编的试用教材基础上进行改编的教学时数约为 100 学时左右。通过本课程的学习，使学生了解铁路信号设备的基本构造、及动作原理；熟悉固定信号机的设置位置及显示意义；掌握主要类型信号设备的操作方法和使用中应注意事项，从而为学生在今后行车工作中能正确使用信号设备奠定了基础，充分发挥铁路信号设备在运输工作中的作用。

为了使本书能够较好地满足教学要求，提高教学质量，以适应运输工作的需要，曾于 1984 年 10 月在杭州召开了编写工作会议，在对试用教材评书的基础上，讨论了改编的方向，并确定了编写提纲。

本书对试用教材的内容作了以下几项主要修改：

1. 第一章中，考虑探照式色灯信号机已不再发展，删去了探照式色灯信号机单灯继电器的结构和动作原理。

2. 第二章主要是为学习联锁、闭塞等内容打下基础，所以将按钮、继电器、电锁器、轨道电路及电动转辙机等信号元器件与基础设备集中在本章内叙述。

3. 考虑到第一、二章与联锁有密切相关，并且应用较多。为了更好地衔接，学以致用，从而将联锁、闭塞的章节顺序作了调正，即先讲联锁，后述闭塞。

4. 对电锁器联锁类型的选择上，考虑了电动臂板电锁器联锁与臂板电锁器联锁及色灯电锁器联锁有许多共同之处，所以叙述了臂板电锁器联锁和色灯电锁器联锁两种；为满足运输作业的需要，充实完善了 8505 型色灯电锁器联锁的使用方法、注意事项及一般故障情况下的应急措施等内容。

5. 在电气集中联锁方面，本书改进了叙述的顺序。由于 6502 型大站电气集中使用广泛，是各学校必讲的重点内容，因此先讲述 6502 型大站电气集中联锁，使学生对电气集中联锁设备有一个比较全面的知识。在这基础上，再简述几种主要的小站电气集中联锁设备，从而起到触类旁通的作用。另外还可以避免内容重复，既能节省课时，又能在培养学生的能力上起到较好的效果。

为了使学能学好 6502 型大站电气集中联锁设备的内容，本书充实了操作方法和使用中应注意事项，并对于完成基本联锁关系的简化原理电路的叙述及原理图作了较大的补充和修改，使之有一个整体结构的观念；对 6026 型、6032 型小站电气集中联锁，在内容上也作了补充和修改；考虑到 6036 型小站电气集中联锁是一种新型的联锁设备，在有些路局应用较多，故本书增加了这内容，各学校可以根据本地区的实际情况进行侧重讲授。

6. 第四章中，由于混合供电制自动闭塞早已被淘汰，再用其来说明双线三显示自动闭塞的动作原理就很不合适了，故删去了这内容。考虑到交流计数电码自动闭塞，是我国目前自动闭塞的主要制式之一，故增加了该内容；为反映新技术、新设备，对积极试验发展的自动闭塞四显示制度、计轴闭塞也作了简单的介绍；道口信号设备对保证现代铁路的运输安全起了重要的作用，因此本书仍然编入，并以新型的道口信号设备来叙述。

目 录

绪 论..... 1

第一章 信 号..... 3

 第一节 信号的一般概念..... 3

 第二节 臂板信号机.....18

 第三节 色灯信号机.....23

 复习思考题.....24

第二章 信号元、器件及基础设备.....26

 第一节 按 钮.....26

 第二节 继 电 器.....27

 第三节 电 锁 器.....33

 第四节 轨道电路.....35

 第五节 电动转辙机.....43

 复习思考题.....45

第三章 联 锁.....46

 第一节 联锁的基本概念.....46

 第二节 联锁图表.....48

 第三节 电锁器联锁.....51

 第四节 电气集中联锁.....68

 复习思考题102

第四章 闭 塞104

 第一节 闭塞的基本概念104

 第二节 半自动闭塞105

 第三节 自动闭塞114

 第四节 机车信号及自动停车装置123

 第五节 道口信号126

 复习思考题130

第五章 驼峰信号131

 第一节 概 述131

 第二节 机械化驼峰信号设备132

 第三节 驼峰道岔自动集中145

 第四节 自动化驼峰简介148

 复习思考题153

第六章 调度集中与行车指挥自动化154

 第一节 概 述154

 第二节 电子调度集中操纵和表示方式156

 第三节 行车指挥自动化159

 复习思考题161

绪 论

铁路运输的基本任务是安全、迅速、经济、合理地运送旅客和货物。要完成这个任务，铁路必须拥有各项设备，铁路信号设备就是其中之一。它的作用可以概括为保证行车安全、提高运输效率、改善运输人员劳动条件，以及降低运输成本。所以，它在铁路运输生产中起着重要的作用。

列车在轨道上行驶，看起来有轨可循，相当安全，其实不完全如此，因列车具有质量大、速度快、制动距离长等特点，在两个车站之间的线路上，如果有两列相对行驶的列车时，当司机发现前方有车后，即使采取紧急制动措施，列车还要走行很长的距离才能停下来，这就可能发生正面冲突事故；即使是同方向行驶的两个列车，如果前行列车出现中途停车或慢行，而后行列车速度比较快，也有可能发生尾追事故。列车在车站内运行时，运行的路径（称为进路）要由道岔位置决定，如果道岔位置不对，就有使列车进入异线或者发生挤岔与脱轨的危险。因此，在采取行车组织措施的同时，还必须采取技术“措施”来确保行车安全和提高运输效率。

在铁路出现的早期，由于列车运行速度低、密度不大，只要按照一定的时间间隔和制度，凭借口头命令来指挥列车运行，一般就能实现行车安全，满足运量的要求。但是，随着铁路运输事业的发展，列车密度不断增大、速度日益提高，这就要求采用一种设备能够迅速、准确地向行车人员发出指示，以保证行车安全，这就产生了铁路信号设备。

人们经过了一百多年的生产实践，才使铁路信号设备臻于完善。现在的铁路信号设备包括信号、联锁、闭塞、驼峰信号、调度集中（监督）及遥控、机车信号及自动停车装置和道口信号等。

信号设备——是指示列车或调车车列运行条件的设备及其附属设备。在铁路线的适当地点，装设各种用途的固定信号机和各种信号标志等，它们以不同的显示方式，把前方线路的状况及对行车的各种命令，提前传给有关行车人员，使列车或调车车列顺利地运行，既保证安全，又提高了行车速度。目前，固定信号机包括臂板信号机、色灯信号机以及机车信号机。

联锁设备——是实现信号、道岔和进路之间，必须按照一定程序并满足一定条件后，才能动作的设备。站内列车或调车车列运行的每一条进路，要由信号机进行防护。当进路上的道岔位置不对或者进路上有车占用，防护该条进路的信号机就不能开放，禁止列车或调车车列进入该进路。因此，联锁设备就能实现站内道岔、进路和信号三者之间的联锁关系。我国铁路上主要采用电锁器联锁和电气集中联锁。电气集中联锁是目前比较先进的一种联锁设备，运用该设备排列进路时，只要按压进路的两个按钮，一条复杂的进路，只需十几秒钟即可排通。由于大大缩短了排列进路的时间，从而显著地提高了车站的作业效率。据统计分析，电气集中联锁设备可提高咽喉通过能力60~100%，提高到发线通过能力20~25%。

闭塞设备——是用信号或凭证，保证列车按照空间间隔制运行的设备。它的作用是保证列车在区间内运行安全和提高通过能力。我国目前采用的行车基本闭塞方法有自动闭塞、半自

动闭塞和电气路签（牌）闭塞三种。其中自动闭塞是较为先进的闭塞设备。在自动闭塞区段上，将两个车站之间的线路分割成若干个空间（称为闭塞分区），因此两站间同时可以有若干列车运行。据统计，在双线区段采用自动闭塞设备，如按8分钟时间间隔计算，区间通过能力每昼夜可达180对，经济效益非常显著。

在编组站上安装驼峰信号设备，能实现驼峰作业机械化、半自动化和自动化，使驼峰头部和编组线的能力得到充分的利用，加速了车辆的周转，从而大大地提高了铁路的运输效率。

另外，还有一种综合性的信号设备——调度集中。它是一种遥控遥信设备。调度员在调度所内可以集中控制和监督管辖区段内，各车站的信号机、道岔以及列车运行状况，对提高运输效率和保证行车安全都有明显的效果。根据我国单线区段调度集中运营的初步总结，通过能力可增加28%，旅行速度每小时增加4 km。如果在调度集中设备的基础上，配备电子计算机，即可实行程序控制和自动调整列车运行图，从而代替调度员的工作，实现行车指挥自动化。

上述情况表明，采用先进的信号设备，不但能保证行车安全、大大地提高运输效率和改善劳动强度，而且还可以推迟双线的修建和站场的扩建工程，充分发挥现有铁路运输设备的能力，并使运输组织工作适应行车速度和运量增长的需要，以较少的投资获得较大的经济效益。

1949年以前，我国铁路信号设备的状况是数量少、设备陈旧，技术落后。绝大部分车站采用的是手动道岔和臂板信号机，只有极少数车站装设了电气、机械联锁设备；绝大多数区间采用电话闭塞行车方法，不但不能保证行车安全，而且行车效率很低，劳动强度也很大。据统计，当时半自动闭塞线路仅有10km，自动闭塞线路仅有143km。

新中国诞生后，党和政府十分重视铁路信号设备的建设，先后成立了铁道科学研究院、工程设计院及施工机构、制造信号设备的工厂以及培养专门人材的院校；并且统一了全国铁路的信号制度，对旧设备有计划地进行了全面整顿和技术改造。五十年代从国外引进了当时比较先进的电气集中联锁、自动闭塞和驼峰信号设备，等等。与此同时，对信号、联锁设备和闭塞设备进行了大量的研究和试验工作，先后创造了独特的具有先进水平的信号器材、各种类型的电气集中联锁设备和闭塞设备，如：安全型继电器、ZD₆型电动转辙机、6032（6031）6036、6502型电气集中、64型继电半自动闭塞、移频自动闭塞、电子调度集中以及机车信号，等等。推动了我国铁路信号设备的发展，在铁路运输生产中发挥了重要的作用。

铁路行车人员通过本课程的学习，应了解各种信号设备的基本构造、用途及工作原理，熟练掌握办理方法及使用中的注意事项，以便在行车工作中正确使用和保养信号设备。另外，当设备发生故障时，能及时采取应急措施，并积极配合电务部门迅速排除故障，确保铁路畅通无阻，更好地完成运输生产任务。

第一章 信 号

铁路信号是指指挥列车运行和调车作业的命令。它的一个重要职能是确保行车安全，提高运输效率，改善行车工作人员的劳动条件。我国铁路信号随着科学的发展大量采用新技术，新元件，为铁路运输的自动控制、远程控制提供条件。本章重点介绍信号的一般概念，信号种类及其显示意义，固定信号机的设置位置，臂板、色灯信号机的构造和工作原理等主要内容。

第一节 信号的一般概念

一、信号的意义

装设铁路信号，目的是为了保证迅速准确地组织列车运行和调车作业的安全，从而提高运输效率，改善行车工作人员的劳动条件。利用各种信号机的显示，向列车或调车车列发出指示运行条件、线路状况、列车或车辆的位置等。铁路信号在行车工作中的重要性，通常人们把信号比作铁路运输的“眼睛”。

铁路信号是指指挥列车运行及调车工作的命令。有关行车工作人员必须严格执行，以便完全地按计划组织列车运行。

铁路上的信号显示方式及使用方法，应按《铁路技术管理规程》规定执行。《铁路技术管理规程》规定以外的信号显示方式未经铁道部批准不得采用。

二、信号的种类

铁路上的信号从广义说可分为视觉信号和听觉信号两大类。如用号角、口笛、响墩发出的音响，机车和轨道车的鸣笛都是听觉信号；如用信号机、信号灯、信号旗、信号牌、火炬等显示的信号都是视觉信号。

视觉信号按其性质可分为：固定信号、移动信号、手信号、信号表示器、信号标志等。

手提式信号灯、信号旗或直接用手臂发出的信号叫手信号；在地面上临时设置的信号叫移动信号；固定安装在一定位置的信号叫固定信号。

三、固定信号机的分类

（一）按用途分

1. 进站信号机：在车站入口处，为了防护车站并指示列车能否由区间进入车站而设置的信号机，如图 1—1 所示。

2. 出站信号机：为了防护区间，在车站的发车线上指示列车能否进入区间而设置的信号机，如图 1—2 所示。

3. 通过信号机：为了防护闭塞分区或所间区间，并指示列车能否进入所防护的闭塞分

区或所间区间而设置的信号机，如图 1—3 所示。

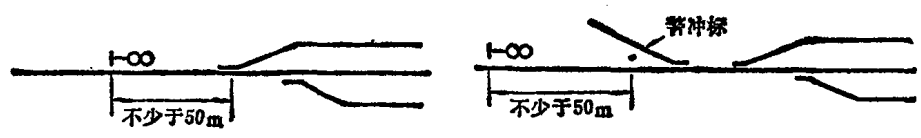


图 1—1 进站信号机

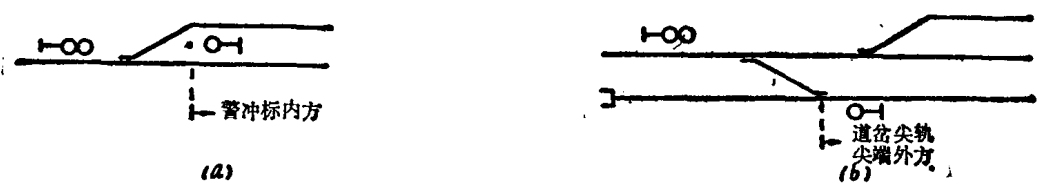


图 1—2 出站信号机

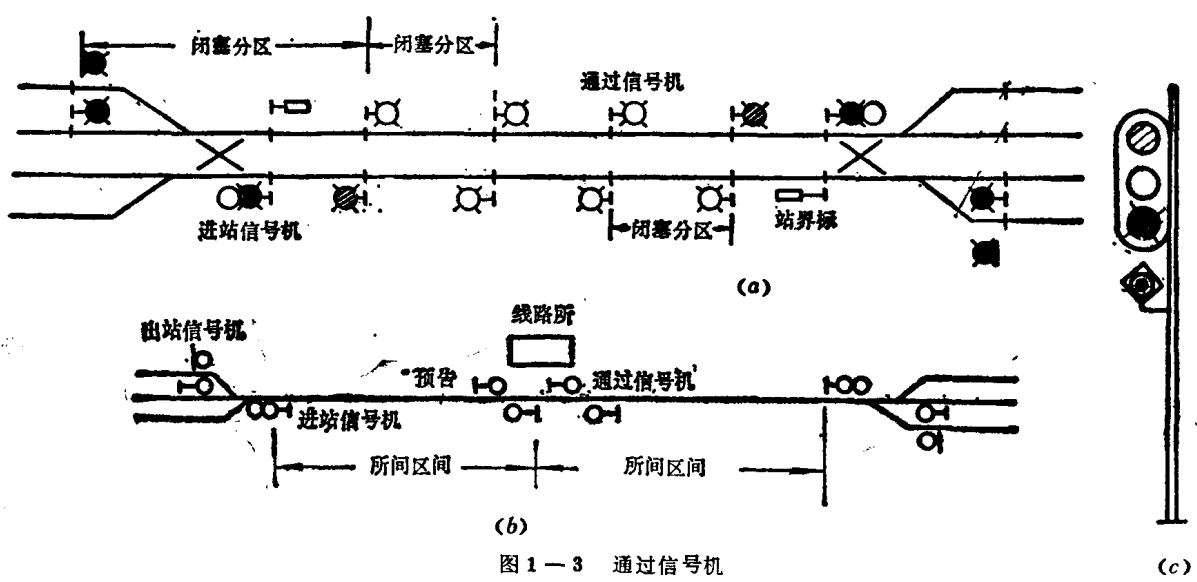


图 1—3 通过信号机

4. 进路信号机：在有几个车场的车站上指示列车能否由车站的一个车场开往另一个车场而设置的信号机，如图 1—4 所示。

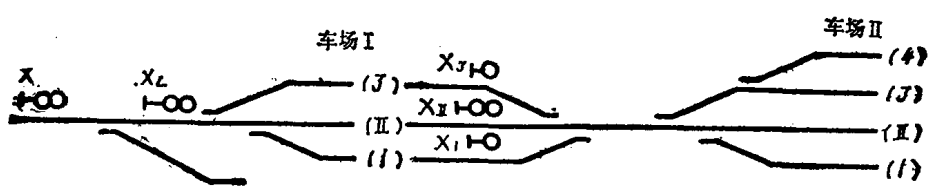


图 1—4 进路信号机
 X_L 接车进路信号机 X_I 、 X_{II} 发车进路信号机 X_{II} 接发车进路信号机

进路信号机分为接车进路信号机、发车进路信号机、接、发车进路信号机。

对到达列车指示运行条件的进路信号机，称为接车进路信号机；对出发列车指示运行条件的进路信号机，称为发车进路信号机；而位于正线上的对某车场而言是发车进路信号机，对另一车场而言是接车进路信号机，称为接、发车进路信号机。

5. 预告信号机：在主体信号机前方，为预告主体（进站、通过、防护、遮断）信号机

等的显示状态而设置的信号机，如图 1—5。

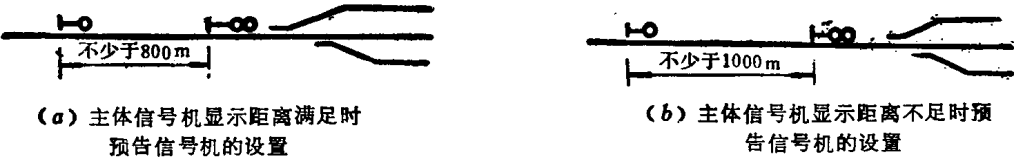


图 1—5 预告信号机

6. 遮断信号机：为防护某些地点的安全和行车安全而设置的信号机，如图1—6所示。
7. 防护信号机：为防护区间内铁路线路平面交叉处行车安全而设置的信号机，如图 1—7 所示。四架防护信号机，在同一时间内只能有一架信号机开放。

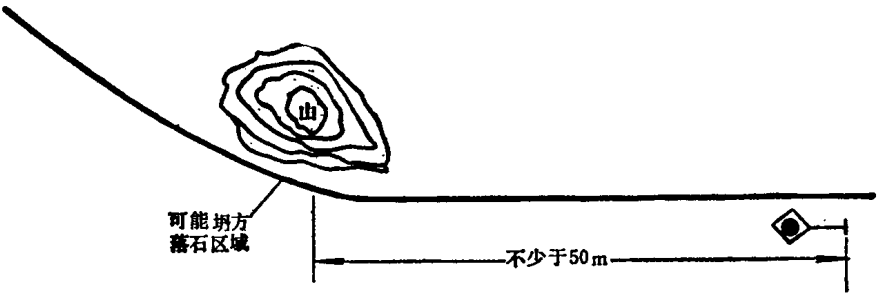


图 1—6 遮断信号机

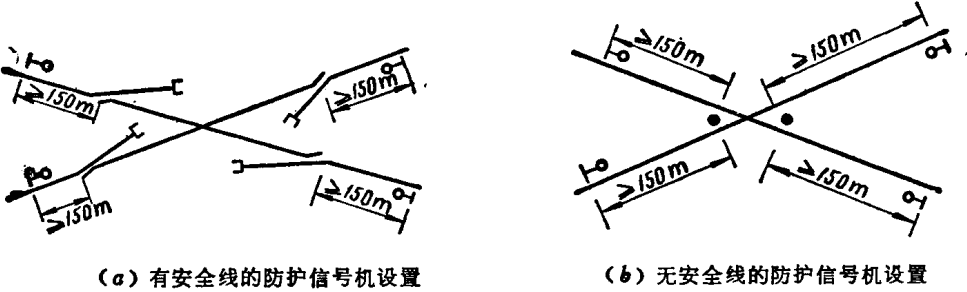


图 1—7 防护信号机

8. 驼峰信号机：设在驼峰调车场的峰顶平台处，用来指示调车车列能否向峰顶推送，或越过峰顶向峰下调车场进行溜放作业的信号机，如图 1—8 所示。

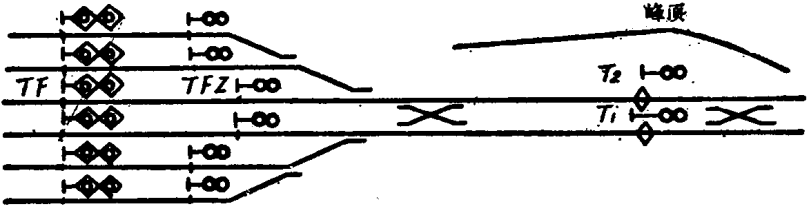


图 1—8 驼峰信号机

T₁、T₂——驼峰信号机；TFZ——驼峰辅助信号机；TF——驼峰复示信号机

9. 驼峰辅助信号机：为解决推峰机车顶送车列前进时，了望峰顶的驼峰信号机显示有困难而设置的信号机，见图 1—8。

驼峰辅助信号机亦兼作出站或发车进路信号机，根据需要可装设进路表示器。

10. 复示信号机：进站、出站、进路、调车、驼峰等信号机，因地形、地物的影响达不到

规定的显示距离时，而设置的信号机，如图 1—9 所示。

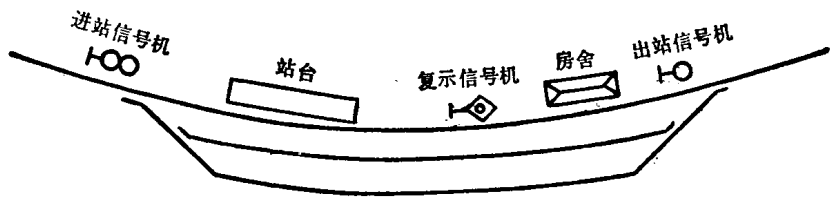


图 1—9 复示信号机

11. 调车信号机：在电气集中车站上，为防护调车进路，指示调车车列能否进入调车进路而设置的信号机，如图 1—10 所示。

(二) 按类型分

1. 色灯信号机：不分昼夜均以灯光颜色和数目变化给出显示的信号

机。根据机构的不同又分为：透镜式（多灯式）色灯信号机和探照式（单灯式）色灯信号机。目前我国铁路上广泛采用透镜式色灯信号机，如图 1—11 所示。

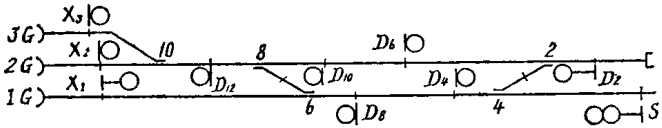
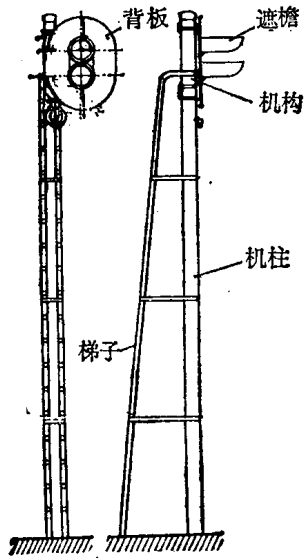
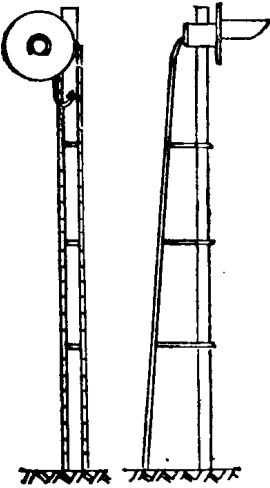


图 1—10 调车信号机



(a) 透镜式色灯信号机



(b) 探照式色灯信号机

图 1—11 色灯信号机

2. 臂板信号机：昼间用臂板颜色、形状、位置及数目；夜间用灯光的颜色、数目给出显示的信号机，如图 1—12 所示。

3. 机车信号机：为了便于司机了望信号、改善司机驾驶条件而设置在机车司机室内的信号机。它能自动反映列车运行前方地面信号机的显示状态、运行条件、指示列车运行。

四、固定信号机的设置位置

(一) 信号机设置原则

一般从以下三方面考虑：

1. 信号机设置在线路的左侧还是右侧。这主要取决于左侧行车制还是右侧行车制，

这两种行车制在世界铁路上都有采用。如坦赞铁路是采用的右侧行车制。我国铁路采用的是左侧行车制，机车司机的位置统一设在左侧，为了便于司机了望信号，规定所有信号机均应设在列车运行方向的左侧。如两线路之间距离不足以装设信号机时可以采用信号桥或信号托架，装设在信号桥或信号托架上的信号机，可以在线路的左侧，也可以在其所属线路的中心线上空，如图 1—13 所示。如特殊情况在线路左侧没有装设信号机的条件或因地形地物等影响显示时，可以将信号机设置于线路右侧，但需经铁路局批准。在右侧设置信号机时，应考虑是否有被邻线列车误认或被邻线列车挡住的可能性，应该避开这种地点。

信号机设置地点对信号显示距离的远近、对司机确认信号和行车安全等都有很大关系。所以设置信号机的地点要由电务会同运输、机务及工务等有关部门共同研究确定，须经铁路局许可。

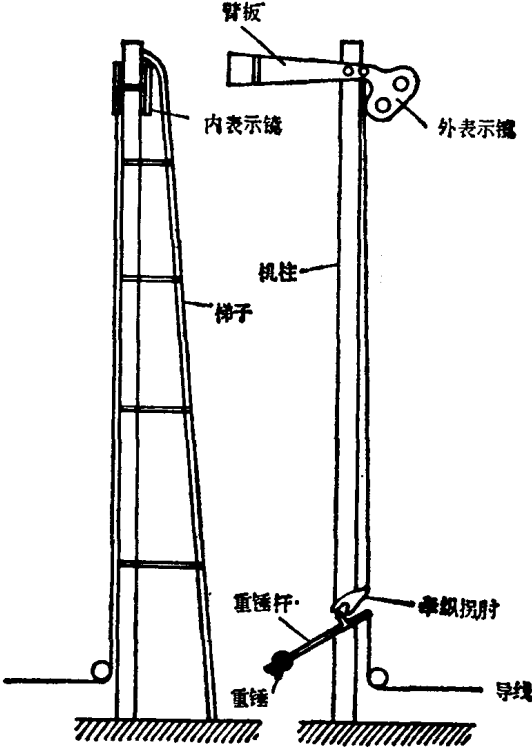
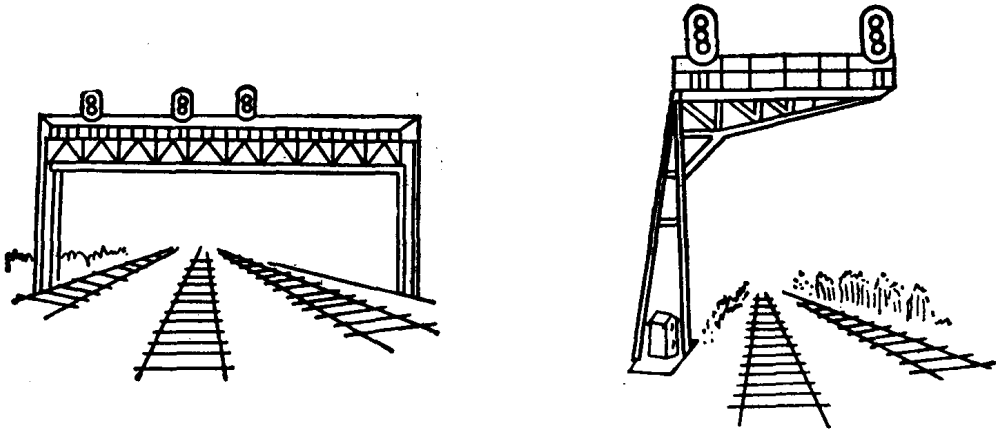


图 1—12 臂板信号机



(a) 信号桥

(b) 信号托架

图 1—13 信号桥与信号托架

2. 信号机设置位置离开线路中心的距离。离线路中心近些，有利于司机辨认和观察信号，但近了又不利于行车，调车作业。因此信号机设置不得侵入建筑限界，信号机设置位置离开线路远，虽不会侵入建筑限界，安全程度高，但又不利于观察辨认信号。因此基本原则是在建筑限界外，近一点好，但要为运送超限货物留有余地。此外在站内还要分别考虑两条线路限界。

高柱信号机的突出边缘离开线路中心的距离：进站和通过信号机在 2440mm 以上。出站和其他信号机距正线在 2440mm，距到发线在 2150mm 以上。

3. 信号机设置地点与防护地点距离。要考虑不致因停车位置不当而引起危险；又要考

虑不致引起线路运用方面受到限制或给办理行车或调车作业带来麻烦，还要考虑到信号显示距离及改善运营人员的劳动条件等其它因素。

对不同用途的信号机应具体考虑。

(二) 信号机设置位置

1. 进站信号机

在车站的每个方面入口处均应设置进站信号机。具体位置应设于距列车进站时，遇到的第一个对向道岔尖轨尖端（顺向为警冲标）不少于50m的地点。见图 1—1 所示。

如因调车作业和制动距离的需要可以外移但不得超过400m。如图 1—14所示。

如因信号显示不良、达不到显示距离要求时，可以设进站复示信号机。

为了便于司机辨认信号，进站信号机采用高柱的信号机。在特殊情况下，如隧道或桥梁依据限界要求不能采用高柱信号机时，也可采用矮型进站信号机。

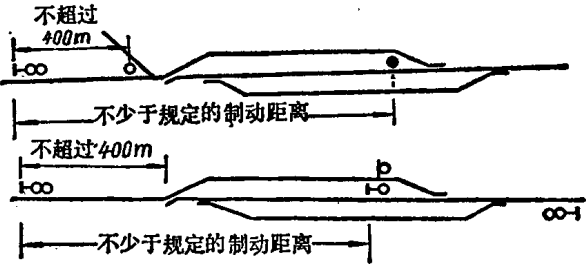


图 1—14 一般进站信号机设置位置

2. 出站信号机

在车站的正线和到发线上的警冲标内方

(对向道岔为尖轨尖端外方)适当地点设置出站信号机。见图 1—2 所示。

设置出站信号机时，除应尽量不影响股道有效长度外，还应考虑以下情况：

(1) 在未设轨道电路的车站上，出站信号机在不侵入建筑接近限界的条件下，应尽量缩小与警冲标的距离以增加股道的有效长度。

(2) 在装有轨道电路的车站上，钢轨绝缘节距警冲标应不少于3.5m和不大于4m。出站信号机应设置在与绝缘节同一坐标处。如图 1—15所示。

轨道绝缘节距警冲标所以不少于3.5m，是因为车辆的最外轮对距车辆端部有一段不大于3.5m的长度，如警冲标与轨道绝缘节对齐时，则车轮虽在钢轨绝缘的内方，但车辆端部已越出警冲标外方，不能保证邻线行车的安全。轨道绝缘节距警冲标不应大于4m，是为了不缩短股道的有效长度，以及在列车或车辆已进入警冲标内方停车时，不致因占用道岔区段而影响邻线作业。

(3) 在调车场内有两条以上调车兼发车线时，原则上应按发车线处理，分别设置出站信号机。但在发车次数不多的情况下，也可以装设线群出站信号机，同时应按规定装设发车线路表示器。如图 1—16所示。

设置线群出站信号机的目的，主要为减少色灯信号机的数量，降低工程费用。但在正线上必须装设单独的出站信号机，因为正线发车时，司机可能将准许任一到发线发车的线群出站信号机的显示误认为是给正线显示的信号。

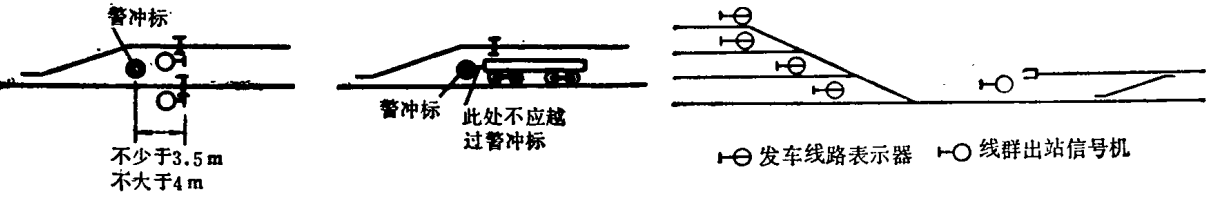


图 1—15 有轨道电路车站出站信号机设置

图 1—16 线群出站信号机

(4) 一架出站信号机控制两个以上发车方向时，为了使有关行车人员在信号机开放后

知道列车开往方向，在该出站信号机柱上应装设进路表示器。但如果以出站信号机显示一个绿色灯光或两个绿色灯光能区分进路方向时，则不需要装设进路表示器。如图 1—17 所示。

3. 通过信号机

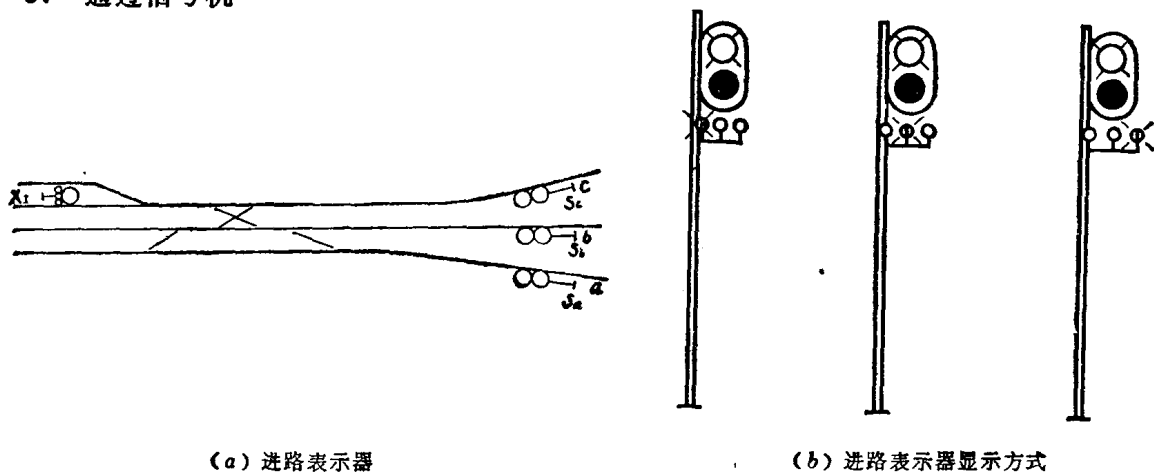


图 1—17 装有进路表示器的出站信号机

通过信号机装设在自动闭塞的每个闭塞分区的分界点，或非自动闭塞所间区间的分界处。

(1) 线路所通过信号机的设置

线路所一般是属于无配线的分界点。采用半自动闭塞设备的较长区间，为了提高区间通过能力，在两站间区间里设立线路所，将一个区间划分为两个（或多个）所间区间。在所间区间的分界点设置通过信号机，指示列车能否进入该所间区间。见图 1—3 (b) 所示。

(2) 自动闭塞通过色灯信号机的设置

通过信号机设置在闭塞分区的分界点处。配置区间通过信号机时，首先要从保证行车安全和满足通过能力的要求出发。为了保证行车安全，同方向的通过信号机之间的距离应大于列车制动距离。通过能力是依据国民经济计划所规定的客货运量及该区段限制坡度和机车类型所确定的。

目前我国采用 10min 的时间间隔和 8 min 的时间间隔两种。当采用 10min 时间间隔时，自动闭塞区段两架通过信号机间的距离一般不得少于 1200m。当采用 8min 时间间隔时，两架通过信号机间的距离一般不得少于 1000m。见图 1—3 (a) 所示。

4. 进路信号机

不论是接车、发车或接发车进路信号机，均应设在第一个对向道岔尖轨尖端前（顺向警冲标内方）的适当地点。

进路信号机与进站、出站信号机间的距离原则上不得少于 800m。见图 1—4 所示。

5. 预告信号机

预告主体信号机的显示状态。因为地面信号经常受到地形和气候条件的影响，以至信号显示距离有时难以满足运营要求，尤其是对进站、通过、遮断和防护等主要信号机显示的影响更大，进而直接影响到行车的安全和效率，也增加了乘务人员了望信号的困难。所以在非自动闭塞区段未装设机车信号，进站信号机合乎下列条件之一时应装设预告信号机：

- (1) 不能连续显示 1000m 时；
- (2) 常有降雾，暴风雨雪及其他不良条件足以减低显示距离时；

(3) 在运输繁忙的线路上, 铁路局认为有必要时;

(4) 进站信号机为色灯信号机时。

非自动闭塞区段, 未装设机车信号的通过、遮断、防护信号机均应设置预告信号机。

预告信号机与主体信号机安装距离规定不得少于800m, 以满足列车制动距离的要求。

当预告或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, 规定预告信号机距主体信号机不得少于1000m。见图1—5所示。

6. 遮断信号机

设置在繁忙道口, 有人看守的较大桥隧、建筑物和可能危及行车安全的坍方落石地点外方不少于50m处, 见图1—6所示。

在自动闭塞区段, 遮断信号机应与通过信号机有联系。当遮断信号机与前方相邻的通过信号机之间小于800m时, 则通过信号机应重复遮断信号机红色灯光显示; 当遮断信号机与前方相邻的通过信号机之间大于800m时, 则通过信号机应为该遮断信号机的预告信号机。

自动闭塞区段, 遮断信号机不应设在停车后启动困难的地点。

遮断信号机显示一个红色灯光, 表示不准许列车越过该信号机; 不亮灯时, 不起信号作用。为与其他信号机相区别, 特采用方形背板, 并在机柱上涂上黑白斜线。

7. 防护信号机

防护信号机设置在距防护处警冲标或安全线道岔尖轨尖端不得少于150m的地点。见图1—7所示。

防护信号机可以采用臂板信号机或色灯信号机。依据其显示要求, 防护信号机仅能设于非自动闭塞区段。防护信号机之间必须保证某架防护信号机要在其余防护信号机完全关闭的条件下才能开放(显示绿灯); 一旦开放后, 其余防护信号机都不能开放。这样才能保证行车安全。

8. 驼峰信号机

设置在驼峰调车场每条推送线的峰顶平台处, 见图1—8所示。

9. 驼峰辅助信号机

设置在到达场每条发车线上适当地点。见图1—8所示。

10. 复示信号机

色灯复示信号机都统一采用方形背板。

下面分别介绍: 出站、进站、进路、调车、驼峰等信号机的复示信号机。

(1) 出站、发车进路复示信号机

因为出站、发车进路信号机都设在站内, 极易受建筑物及各种设备的影响, 往往达不到规定的显示距离。在这种情况下为便于司机确认信号显示, 在适当地点装设复示信号机。见图1—9所示。

(2) 进站复示信号机

当进站信号机显示距离达不到规定要求时, 在进站信号机前方适当地点设置进站复示信号机。如图1—18所示。

(3) 调车复示信号机

设在车站岔线(厂矿专用线)入口处的调车信号机达不到规定的显示距离时, 根据需要可设调车复示信号机, 如图1—19所示。

(4) 驼峰复示信号机

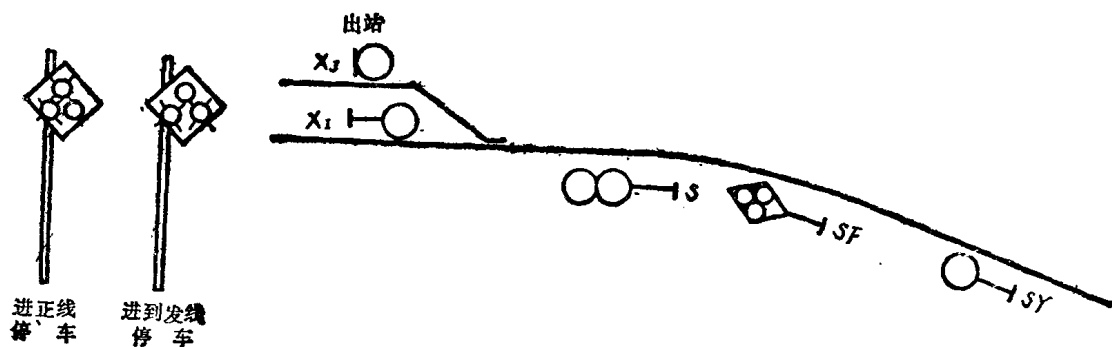


图 1—18 进站复示信号机设置
S——进站信号机，SF——进站复示信号机，SY——进站预告信号机

设置在驼峰辅助信号机前方适当地点。是在驼峰辅助信号机的显示距离不能满足推峰作业要求时，根据需要可装设驼峰复示色灯信号机，见图 1—8 所示。

11. 调车信号机

调车信号机布置的原则是最大限度地满足调车作业的需要，提高作业效率，尽量缩短机车车辆的行走距离，最大限度地满足各种平行作业的要求。

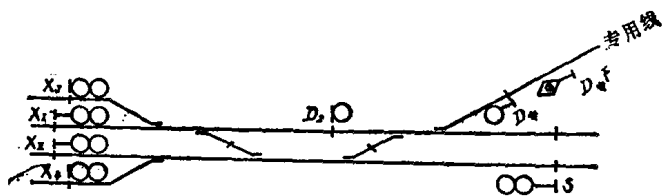


图 1—19 调车复示信号机设置

调车信号机设置，首先设集中区域交界处的防护用信号机，转线作业用信号机，然后设置为进行平行作业起阻挡作用的信号机，减少调车车列行走距离的中途返回用的信号机。最后考虑特殊情况需要设置调车信号机的地点。

下面说明设置调车信号机应考虑的情况：

(1) 在尽头线、机车出入库线、机待线、岔线、牵出线及编组线等通向集中区入口处都应设置调车信号机进行防护，见图 1—10 中 D_2 为集中区入口处调车信号机。

(2) 在咽喉区接车方向道岔岔尖处，为了满足转线作业的需要应设调车信号机，见图 1—10 中， D_{12} 为转线作业的调车信号机。

(3) 为减少调车车列行走距离而设置的调车信号机，见图 1—10 中 D_8 为中途返回调车信号机。

(4) 为满足平行作业而设置的阻挡信号机，见图 1—10 中，2G 和 IG 之间利用 D_8 进行转线作业时，此时没有开放 D_4 ， D_4 起到了阻挡作用。但仍可以排列 D_2 至 D_{10} 的调车进路。

(5) 在两个背向道岔之间可以构成不少于 50m 的无岔区段时，应设差置信号机。可利用无岔区段进行增减轴，机车待避、机车转头作业。

(6) 股道中间出岔设电动转辙机时，应设调车信号机防护。

(7) 正线上有调车作业时，应在进站信号机内方无岔区段相应设置机车返回运行的调车信号机。

(8) 出站及接发车进路信号机可设有调车信号的显示，即出现兼调车信号机。

五、信号显示

(一) 信号显示的基本要求

铁路信号是指示列车运行及调车工作的命令。因此对信号显示有如下基本要求：

1. 信号显示应力求简单明了，使行车人员易于确认；
2. 信号显示要有适当的显示数目来反映各种不同的运行条件，以确保行车安全和提高效率；
3. 信号应有足够的显示距离，以便于行车人员准确和及时的辨认信号，使司机有把握地驾驶列车；
4. 信号机应符合“故障-安全”原则。当信号设备发生故障时，信号机应能自动地显示出最大的限制信号。

(二) 信号显示方式

我国铁路固定信号主要有三种基本类型：色灯信号机、臂板信号机，机车信号机。

显示方式如下：

1. 色灯信号机的显示方式

红、黄、绿是信号的三种基本颜色。在具体应用上三种基本颜色不够分配。所以必须用灯光的其它特征。如数目特征，闪光特征、位置特征等。在我国铁路上主要是采用颜色特征和数目特征及部分的采用了闪光特征（如驼峰信号）。

2. 臂板信号机的显示方式

臂板信号机是利用臂板的位置、颜色、形状、数目等特征来显示信号。为使臂板信号机的构造简单，只用臂板的水平和倾斜 45° 角两个位置。

臂板主要作为昼间显示，夜间采用灯光显示。这种灯光信号显示与色灯信号机的灯光显示是不相同的。这是不足的地方。但由于这种信号机具有结构简单，经济、在曲线上信号能连续显示。因此在运营不太繁忙的车站和新建铁路线以及无交流电源地区的车站上被广泛应用。

3. 机车信号机的显示方式

我国机车信号分为连续式机车信号；接近连续式机车信号；点式机车信号三种。其显示方式有所不同，具体内容在第四章中叙述。

(三) 信号的颜色及其显示意义

信号颜色是指示列车运行的速度，故很重要。光源是电灯或油灯发出的灯光，具有红、橙、黄、绿、青、蓝、紫颜色的光带，物理学上称为光谱。各种颜色的波长是不同的，其中红色的波长最长，而紫色的波长为最短。波长愈长穿过周围介质的能力越大，在光度相同的条件下红色比蓝色显示要远得多，同时人们对红色的感觉也较敏感，所以采用红色作为停车信号之用。

黄色的波长仅次于红色，黄色玻璃透过光线的能力最强，显示距离较远。但由于用黄色信号的辨认真确率差一些，不如橙黄色高，所以信号采用橙黄色玻璃作为注意或减速运行的信号。

绿色和红色之间区别很大，易于辨认，其显示距离也较远，所以作为按规定速度运行的信号。

蓝色玻璃的透过系数非常低，显示距离近，它和白色一样，只能作为辅助信号颜色之