



计数电码 机车信号

人民铁道出版社

铁道部沈阳信号工厂 编

计数电码机车信号

铁道部沈阳信号工厂 编

人民铁道出版社

1975年·北京

内 容 简 介

本书简单介绍计数电码机车信号及自动停车装置的作用、分类和工作原理，着重介绍61型和65型接收线圈、61型电子管和65型半导体放大器、61型译码器、150型和新型电空阀、试验设备、地面发码设备以及其它设备的构造性能、测试调整和检修方法；同时阐述了机车信号设备在运用中的检修方法。

本书可供机车信号维修人员及工厂制造人员学习和参考。

在编写过程中，在铁道部沈阳信号工厂革委会领导下，由刘永庆执笔，钟茂钧等校阅。

计数电码机车信号

铁道部沈阳信号工厂编

人民铁道出版社出版

(北京市安定门外和平里)

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民铁道出版社印刷厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张：4.125 插页：1 字数：80 千

1975年3月 第1版

1975年3月 第1版 第1次印刷

印数：0001—6,000册 定价(科二)：0.30 元

目 录

第一章 概述	2
1—1 机车信号及自动停车装置的作用.....	2
1—2 机车信号及自动停车装置的分类.....	2
1—3 计数电码机车信号的动作原理.....	4
1—4 信号电码的发送.....	7
第二章 接收线圈	12
2—1 接收线圈的作用.....	12
2—2 61型接收线圈的构造和性能.....	12
2—3 65型接收线圈.....	15
2—4 接收线圈的测试及维修.....	16
第三章 机车信号放大器	19
3—1 放大器的作用.....	19
3—2 61型放大器的结构及电路原理.....	19
3—3 61型放大器的电气特性.....	25
3—4 61型放大器的测试调整及维修.....	30
3—5 65型半导体放大器.....	37
第四章 61型译码器	42
4—1 译码器的作用及结构.....	42
4—2 译码器的电路及性能.....	43
4—3 译码器电路分析.....	44
4—4 译码器的继电器.....	53
4—5 译码器的调整测试及维修.....	55

第五章 电空阀	61
5—1 150 型电空阀的作用.....	61
5—2 150 型电空阀的构造及动作原理.....	61
5—3 150 型电空阀的性能及测试调整.....	64
5—4 新型电空阀.....	66
第六章 其他设备	70
6—1 共用箱.....	70
6—2 带电压表转换开关和照明转换开关.....	72
6—3 五显示信号机.....	75
6—4 警惕手柄和八柱端子盒.....	77
第七章 试验设备	79
7—1 放大器和译码器试验台.....	79
7—2 自动发码设备及其电路.....	86
7—3 携带式测试仪.....	91
7—4 试验设备的检修.....	93
第八章 地面发码设备	97
8—1 电动发码器.....	97
8—2 传输继电器.....	99
8—3 轨道变压器及变阻器.....	101
第九章 机车信号设备在运用中的检修	104
9—1 机车信号设备的检查.....	104
9—2 机车信号设备的维修.....	109
9—3 放大器及译码器的定期检修.....	113
附图:	118
1. 机车设备安装管路图.....	118
2. 机车信号设备接线图.....	119
3. 61型放大器配线图.....	120
4. 65型放大器配线图.....	121

5. 61型译码器配线图.....	插页
6. 地面译码器电路图.....	122
7. 电动发码器端子接线图.....	123
8. 传输继电器端子接线图.....	124
9. 电码继电器及其接点组成.....	125

序

计数电码机车信号（又称连续式机车自动信号及自动停车装置）是铁路的一种自动控制设备，已在现场安装使用多年，对保证行车安全和提高运输效率有明显效果。它具有信号显示正确率高、设备简单、抗干扰性强、能连续复示地面信号等优点，主要在自动闭塞区段上安装使用。

在总结生产和现场实践经验的基础上，我厂组织编写了这本书，系统介绍计数电码机车信号设备的构造原理、技术性能、检查测试方法和维修工作经验。供有关人员学习和工作参考，以便进一步提高机车信号技术装备的效能，更好地为我国社会主义铁路运输事业服务。

本书编写过程中得到北京和锦州铁路局各级领导的支持，特别是锦州、山海关和天津等机车信号工区的同志们，对初稿提出了许多宝贵意见，在此表示深切的感谢。由于编写时间和水平有限，书中错误之处，欢迎读者批评指正。

铁道部沈阳信号工厂 黄河

第一章 概 述

1—1 机车信号及自动停车装置的作用

铁路信号设备是指行车和保证行车安全的主要工具。对行车人员来说，信号机的显示就是“命令”，必须严格遵照执行。但是在某些情况下，由于地形或气候条件不良（如山区、树林、隧道的阻挡，大雾、暴风、雨、雪的影响等），以及乘务人员工作上的疏忽大意，使“命令”不能确保执行。因之，仅仅依靠地面信号机的显示，尚不能充分的保证行车安全。

在设有自动闭塞的区间，在机车上装设计数电码机车信号及自动停车装置，能够将地面信号机的显示，自动不间断地传送到司机室内的机车信号机上。使司机预知前方地面信号的显示和线路状态，而不受任何地形和气候条件的限制；当信号由较允许显示改变为较限制显示时，并以音响信号提醒司机注意和采取减速或停车措施。如司机不采取措施时，自动停车装置就实现紧急制动，使之停车以保证行车安全。

由于机车信号机能不间断的复示前方地面信号机的显示，减少了司机因前方情况不明而使机车闭气或减速运行的时间，使运输效率得到提高。同时因车内信号便于了望，也改善了乘务人员的劳动条件。

1—2 机车信号及自动停车装置的分类

目前机车信号及自动停车装置总的分为两类：一是计数电码式（连续式）；一是点式。计数电码式主要运用在有自动闭塞的区间和车站；利用轨道传输电码，使机车信号连续

不间断的预示地面信号机的显示。点式机车信号主要应用在非自动闭塞区段，在进站信号机前方，设有感应器，当机车经过该点时，向车上传递信号，预告进站信号机的显示。

61型计数电码机车信号及自动停车装置，根据牵引区段的不同，分两种类型：蒸汽、内燃牵引区段用和电力牵引区段用。前者工作频率为50赫，后者在输入端加装滤波器，使工作频率改为75赫。

各设备在蒸汽机车上的安装位置见图1。安装管路图见附图1。

整套装置的车上设备包括：1接收线圈（电力机车及双向运行的机车装四个）、2共用箱（放大器、译码器）、3电压表转换开关、4照明转换开关、5警惕手柄、6八柱端子盒、7电空阀、8五显示信号机、9涡轮发电机、10管路。

电力机车，由于可以双向运行，所以除加滤波器外，还增加一个方向开关，以转接前后方向的接收线圈。另外每一

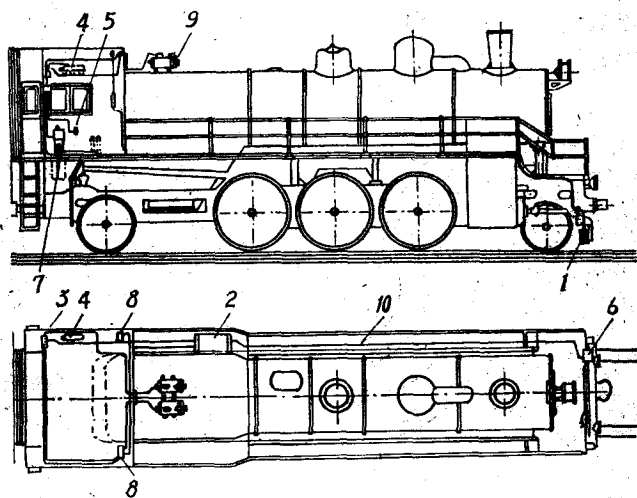


图1 机车信号及自动停车设备在蒸汽机车上的安装示意图

司机室采用 一个双面五显示信号机，供正副司机使用。

地面发码设备主要是：电动发码器、传输继电器、轨道变压器、调整电阻器等。

地面设备装设在信号机旁的继电器箱内，受信号机控制向轨道电路发送电码，根据信号显示，发送不同的电码。

1—3 计数电码机车信号的动作原理

机车信号的主要技术问题，是如何将地面信号可靠的传递到运行中的机车上去。在设备的发展过程中曾经采用了各种不同的方法，如接触式、光电式、电磁式……。最后实践证明利用电磁感应的原理，传递信号是比较好的方法。

为了使机车上的信号设备和地面信号设备，保持不间断的联系，应用了电磁感应的原理。在自动闭塞区间的轨道中，通有交流电码电流，电流在钢轨周围形成交变磁场。在机车的第一对导轮的前方悬挂一对接收线圈，接收线圈在钢轨的磁场中，如图 2 所示，交变磁场的磁力线穿过接收线圈的铁芯，使线圈被感应而产生交变的电动势。

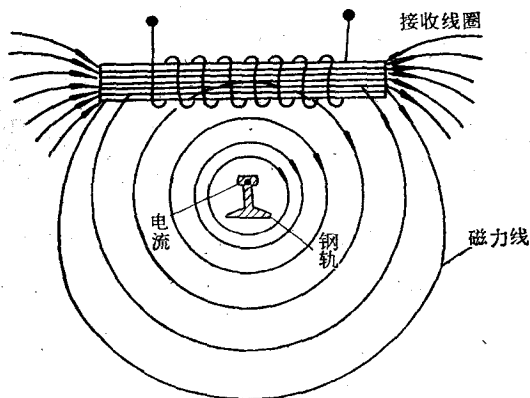


图 2 在钢轨磁场中的接收线圈

钢轨中的电码脉冲是和地面信号机的显示相联系的，当地面信号机是绿灯时，每一电码周期中有三个脉冲，黄灯时有两个脉冲，红灯时一个脉冲。电流脉冲所形成的磁场，在接收线圈中感应出同样的脉冲电动势。

整套装置的动作原理图见图3，机车信号设备接线图见附图2。

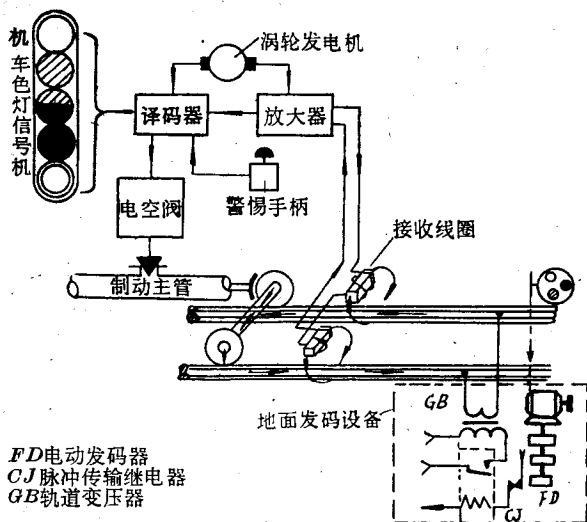


图3 计数电码机车信号及自动停车原理图

接收线圈将所感应到的微弱信号电动势，送到放大器中进行放大，放大后的信号变为直流脉冲，使放大器中脉冲继电器随信号而动作。脉冲继电器控制译码器动作。译码器则根据其继电器的动作，来译解电码；使机车信号机显示与地面相应的信号，并控制电空阀和警惕手柄的电路。当信号由较允许显示变为较限制显示时，切断电空阀电路，并鸣笛警告司机，在7~8秒钟以内司机如不按压警惕手柄，表示未确认信号，电空阀将使制动主管排气，而实现紧急停车。

停车以后必须用电空阀的钥匙或按钮关闭电空阀，才能恢复正常状态。

整套设备的电源是由机车上的涡轮发电机供给的，在正常使用中要求直流电压为45~55伏，消耗功率约为100瓦。装有机车信号装置的机车，要求装设两台涡轮发电机（一台是备用），以保证不间断的供电。

机车信号的显示，采用预告式四显示制，它和地面信号机之间的关系如图4所示。

当机车进入亮绿灯的地面信号机前方区间时，机车信号显示绿灯。进入亮黄灯的地面信号机前方区间时，机车信号显示黄灯——要求减速运行。当进入亮红灯的地面信号机前方区间时，机车信号显示半红半黄灯——要求停车或以最低速度缓行并随时准备停车。当机车越过亮红灯的地面信号机时（冒进信号），机车信号显示红灯——要求立即停车。

如机车由允许显示（绿灯或黄灯），进入没有电码的区段或车站。则机车信号显示白灯，并电空阀鸣笛，告知司机已进入

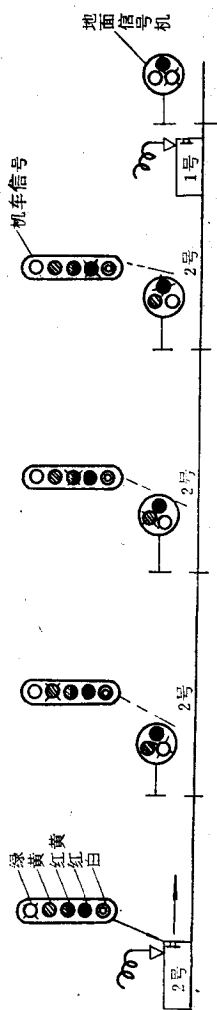


图4 机车信号与地面信号的显示

非电码化区段，车内信号已不起作用，应按地面信号机的显示行车。

信号显示应为稳定灯光，如出现闪光现象则属设备故障，不能作为信号依据。

当由较允许信号改变为较限制信号时（如由绿灯区间进入到黄灯区间时），在机车上由电空阀鸣笛，发出音响信号，告知乘务人员。

车内信号机必须设在使正副司机均易于看到的地方，为此在蒸汽机车上需安装两个信号机，在内燃或电力机车上每一司机室装一个双面显示的信号机。

1—4 信号电码的发送

61型计数电码机车信号装置用于交流计数电码自动闭塞区间，也可用在经过电码化的其他类型的自动闭塞区间。不管在那种情况下，均靠发码器向钢轨中发送脉冲电码，通过钢轨向机车传递信号。发码器受信号继电器和轨道继电器控制，可以发送三种电码，分别代表绿、黄和红黄三种信号。发绿码时每一周期有三个脉冲，黄码时有两个脉冲，红黄码则有一个脉冲，电码图形见图5。

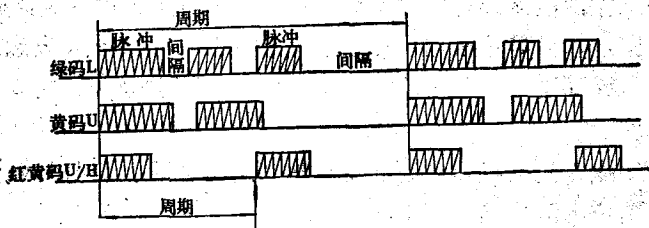


图5 信号电码图形

在交流计数电码自动闭塞区间，向轨道所发送的电码可以同时动作自动闭塞的地面信号和机车信号，在自动闭塞中，每周有三个或两个脉冲电码时，地面信号机显示绿灯，而每周有一个脉冲电码时地面信号机显示黄灯，没有电码时信号机显示红灯。

自动闭塞的电路图如图 6 所示。电码电流经过传输继电器 CJ 接点所控制的轨道变压器 GB ，发送到轨道电路中去。而传输继电器 CJ 则受发码器 FD 的接点控制而得到脉冲供电，发码器具有三组接点在不断旋转的三个凸轮控制下，可以发出三种不同电码。根据信号继电器 LJ 和 UJ 的工作状态，而确定发出 L 、 U 或 H/U 电码。当闭塞分区 $3G$ 被占用时，继电器 LJ 和 UJ 得不到供电，而向轨道电路 $1G$ 发送 H/U 码，如果分区 $3G$ 空闲而下一个分区 $5G$ 被占用时，继电器 UJ 得到供电，向 $1G$ 发送 U 码。如果信号机 3 的后方两个分区均空闲时， LJ 和 UJ 都吸起，向轨道 $1G$ 中发送 L 码。

信号机 3 的红灯灯丝烧断时，灯丝继电器的接点 DJ 落下，轨道电路 $1G$ 中没有电码。使 $1G$ 的信号机 1 显示红灯，以保证行车安全。

在轨道电路的接收端，设有脉冲继电器 MJ 、地面译码器和信号继电器 LJ 、 UJ 等。脉冲继电器随 $1G$ 中电码而脉动工作，控制译码器中计数继电器 1 及 $1A$ 工作（见译码器电路），译码器根据所接收的电码而使 LJ 或 UJ 吸起。而 LJ 及 UJ 则又控制信号机 1 处的发码器向其前一分区发送电码。

除以上电路外，还有防止轨道绝缘破损、信号灯丝断丝及轨道电流调整等辅助电路。

其他自动闭塞制度也可加设连续式机车信号。此时应附加一套发码设备，当列车接近时，向列车发送电码。下面

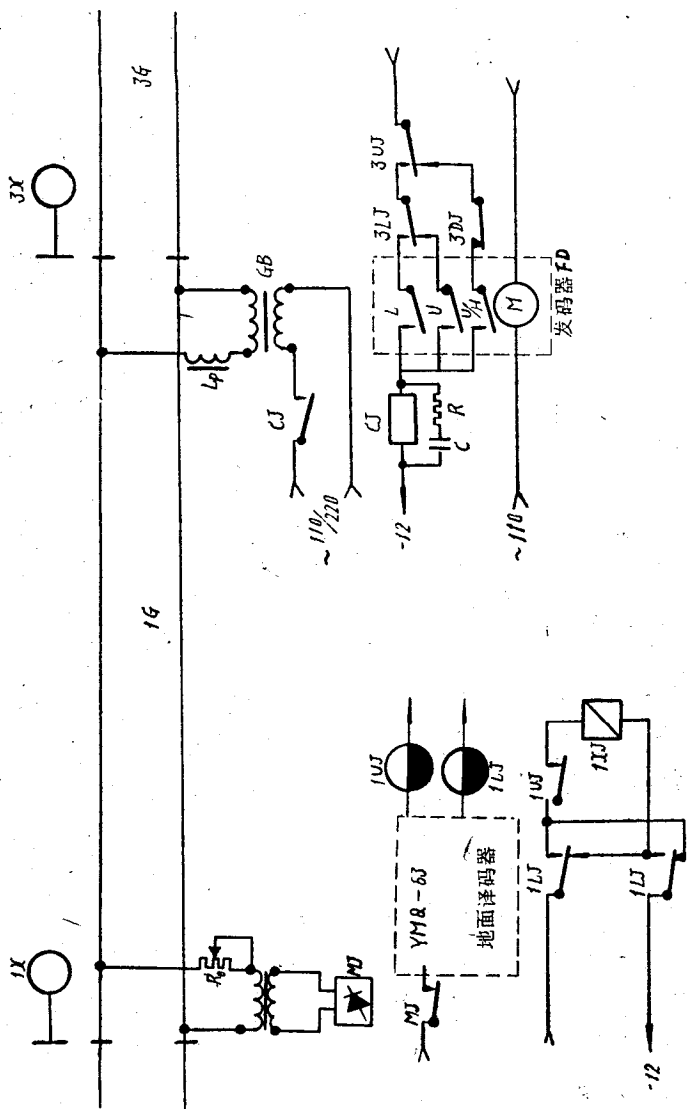
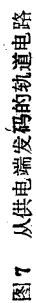


图 6 交流计数自动闭塞发码电路



以交流轨道电路为例，说明电码化的电路图。

图 7 所示是从供电端发码的轨道电路。

当闭塞分区内没有列车时，接近继电器 JJ 不吸起，经过它的后接点使传输继电器 CJ 得到供电。继电器 CJ 的前接点闭合了轨道变压器 GB 的供电电路，向轨道中发送连续的交流电流。

当列车进入闭塞分区时，由于 $1GJ$ 落下而使继电器 JJ 吸起，接通电动发码器 FD 的供电电路，而切断继电器 CJ 的供电电路。 CJ 开始在 FD 的接点控制下脉动工作，利用其前接点闭合轨道变压器的供电电路，向轨道中发出交流脉冲电码，使机车信号动作。

当列车驶离该轨道电路后，轨道继电器 $1GJ$ 吸起，切断 JJ 的供电电路，轨道电路恢复连续供电。