

叙述了设备在机车上的布置、质量指标及特性测试方法、日常检测内容，以及故障的查修。此外对电气化区段的特殊要求、干扰问题及移频机车信号设备使用于电化区段的要求及特点也作了简要介绍。

阅读本书时应当注意，有关移频机车信号的某些基本概念曾在铁路信号工问答第九册《移频自动闭塞的维修》中作过叙述的内容，本书不再论述。请读者按书中指出的条目参阅。

本书在编写过程中参阅了欧阳洸、武正贵主编的《移频机车信号》，以及济南铁路局胡宪德编写的《移频自动闭塞的维修》中未曾发表的机车信号部分原稿，使作者受益非浅，特此致谢。

由于编者水平所限，缺点错误在所难免，尚希读者批评指正。

内 容 简 介

本书内容主要介绍我国铁路所使用的移频机车信号设备及自动停车装置的结构与电路工作原理等基本知识,比较详细地叙述了设备在机车上的布置、质量指标及特性测试方法、日常检测内容,以及故障的查修。此外对电化区段的特殊要求、干扰问题及移频机车信号设备用于电化区段的要求及特点也作了简要介绍。共94个问题。

供铁路信号工及有关技术人员学习参考。

铁路信号工问答

第十四册

移频机车信号的维修

吴振平 编

中国铁道出版社出版、发行

责任编辑 陈广存

中国铁道出版社印刷厂印

开本:787×1092毫米1/64 印张:3.75插页:1字数:66千

1989年10月第1版第1次印刷

印数:1—500册 定价:1.65元

编者的话

在经济改革继续深入的大好形势下，蓬勃发展的工农业生产与日益增加的物资交流对铁路运输的要求越来越高，提高区间通过能力是保证运输安全正点优质高产的基本条件之一。移频机车信号是移频自动闭塞区间的重要设备之一，其作用是保证列车的安全高效运行，特别是在气候恶劣的情况下更能显示其重要性。编写这本《移频机车信号的维修》小册子的目的是帮助广大信号工了解这种设备的性能、交流维修检测经验。

本书内容主要介绍我国铁路所使用的移频机车信号设备及自动停车装置的结构与电路工作原理等基本知识，比较详细地

目 录

一、移频机车信号与自动停车装置概述

1. 什么是机车信号与自动停车装置? 它们对铁路行车起什么作用? 1
2. 目前我国铁路上使用的机车信号有几种类型? 2
3. 移频机车信号由哪些器件组成? 4
4. 移频机车信号的工作原理是什么? 5
5. 自动停车装置是由什么器件组成的? 它的主要功能是什么? 9
6. 机车信号与地面信号显示有什么关系? 10
7. 移频机车信号与自动停车动作之间有什么关系? 12
8. 自动闭塞区段内移频频率的配置原则是什么? 15
9. 移频机车信号有什么特点? 16

二、移频机车信号的接收电路

10. 接收输入电路是由哪些器件组成的? 它的主要用途是什么? 17
11. 为什么接收线圈又称为感应器? 它安装

在机车的什么位置上?	18
12. 接收线圈的结构有什么特点?	20
13. 怎样确定移频机车信号的灵敏度?	21
14. 为什么要求输入电路有补偿作用?	22
15. 为什么与串联的两个线圈的两端并联的 电容器 C_1 起补偿作用?	24
16. 接收输入电路中的均衡滤波器起什么作 用?	25
17. 怎样调试均衡滤波器?	26
18. 限幅放大器起什么作用?	27
19. 限幅放大器的工作原理是什么?	28
20. 双稳触发器有什么功能? 为什么要使用 加速电容器?	30
21. 输入信号波形对双稳触发器的工作有什 么影响?	31
22. 移频机车信号接收电路鉴频器的工作原 理及其结构上的特点是什么?	33
23. 什么是“双边侵入”和“单边侵入”? 怎样防止?	37
24. 为什么要加第二级双稳电路(施密特触 发器)? 它的特点与作用是什么?	40
25. 选频放大器及末级触发器应满足什么要 求?	44
26. 为什么移频机车信号的选频放大器不同 于地面移频接收电路的选频放大器?	45
27. 选频放大器与末级单稳电路的工作原理	

是什么?45

28. 选频放大器应具备怎样的选频特性?50

三、移频机车信号电源

29. 蒸汽机车使用什么电源? 它的主要技术指标是什么?53

30. 内燃及电力机车采用什么电源? 怎样供给移频机车信号所需要的电源?54

31. 机车电源既然是直流, 为什么还要加装具有直流稳压作用的电源盒?56

32. JDX-1型电源盒24V稳压电路有什么特点? 存在什么缺点?56

33. JDX-2型电源盒在JDX-1型的基础上作了哪些改进?59

34. JDX-2型稳压电路有什么问题?62

35. JDX-2及JDX-ND两种电源盒的稳压电路又进一步作了什么改进? 它们之间有什么不同?63

36. 稳压电源的技术指标是什么?65

四、移频机车信号接收电路的故障-安全措施

37. 电子器件用于铁路信号控制中的重要原则是什么?66

38. 常见的电子元件故障有哪些?67

39. 移频机车信号电路中为什么加退耦电路?68

40. 限幅放大器中的退耦电路由什么元件组

成? 起什么作用?68

41. 为什么鉴频器中采用稳压管互锁退耦方式?69

42. 选频放大器中不采用稳压管退耦方式而采用电容退耦方式的原因是什么?72

43. 为什么选频放大器的电容退耦电路能防止电源杂音可能造成的信号升级错误显示?73

44. 电容退耦对电路有什么影响? 用什么方法克服?73

45. 为什么说四头电容器是保证电路故障——安全的一种有效措施?76

46. 末级单稳触发器输出电路为什么采用变压器隔离的输出方式?78

五、继电器控制电路

47. 继电器控制电路的作用是什么? 由哪些继电器组成?79

48. 信号复示继电器 XFJ 的作用和励磁条件是什么?80

49. 无信号继电器 WXJ 的作用和励磁条件是什么?83

50. 白灯继电器 BJ 的作用和励磁条件是什么?84

51. 按钮继电器 AJ 的作用和励磁条件是什么?85

52. 自动停车控制电路中的电空阀 DKF 的励磁条件是什么? 怎样实现停车作用?86

53. 移频机车信号灯控制电路采用什么方式连接? 97
54. 机车出库时电路是怎样工作的? 97
55. 列车运行时电路是怎样工作的? 97
56. 自动停车控制电路中采取了什么安全保护措施? 100
57. 为了提高安全保障, 继电器控制电路作了哪些改进来配合得电制动的要求? 101

六、自动停车装置

58. 目前使用的自动停车装置有几种类型? 109
59. 自动停车装置应满足什么技术要求 110
60. 66型电空阀是怎样工作的? 111
61. ZDF电空阀的工作原理是什么? 115
62. ZTL-1型自动停车装置包括哪些电路? 各有什么用途? 120
63. ZTL-1型自动停车装置的工作过程是什么? 123

七、交流电化区段移频机车信号

64. 交流电化区段对移频机车信号有哪些干扰? 怎样防护这些干扰? 133
65. 牵引电流在轨道内的分布情形如何? 134
66. 牵引电流的哪些现象干扰机车信号? 137
67. 电化移频机车信号采用什么方法防止干扰? 139

68. 怎样测试干扰对移频信号的影响? ... 141
 69. 对接收线圈的特性及安装有什么要求? 146

70. 电化移频机车信号与非电化移频机车信号的接收电路有什么不同? 148

71. 韶山型电力机车上的自动停车装置怎样与机车信号联系? 150

八、移频机车信号及自动停车装置在机车上的布置

72. 移频机车信号及自动停车装置在蒸汽机车是怎样布置的? 153

73. 移频机车信号与自动停车装置在内燃机车上是怎样布置的? 156

74. 蒸汽机车与内燃机车的机车色灯信号机有什么不同? 162

九、移频机车信号设备的调试与维修

75. 怎样正确使用移频机车信号设备? ... 163

76. 为什么移频机车信号设备的维修工作十分重要? 167

77. 移频机车信号的维修组织机构怎样划分和分工? 各应配备什么仪器? 167

78. 移频机车信号自动发送箱有什么用途? 有哪几种类型? 它们有什么不同? 171

79. YJZ-2 型移频机车信号自动发送箱的结构是怎样的? 173

80. 怎样使用 YJZ-2 型移频机车信号自动

发送箱测试移频机车信号设备? 174

81. 移频机车信号携带发送箱有什么用途? 177

82. JY·FX 型移频机车信号携带式发送箱由什么电路构成? 178

83. 怎样正确使用 JY·FX 发送箱? 179

84. 移频机车信号设备的调试内容是什么? 181

85. 怎样调试检查移频机车信号电源盒? 183

86. 怎样调试检查电子总箱? 186

87. 怎样进行移频机车信号整机联调? ... 207

88. 机车出入库时, 应对机车信号设备进行哪些检查? 215

89. 蒸汽机车洗检或电力及内燃机车小修时, 应对移频机车信号车上设备进行哪些检查?

机车架修或厂修时应做什么工作? 216

90. 机车乘务组对保证机车信号设备可靠工作应负什么责任? 218

91. 移频机车信号的定期检修包括哪些内容? 219

92. 为什么要随车添乘检查机车信号? ... 221

93. 移频机车信号设备发生故障时应怎样检查? 222

94. 怎样判断电子总箱内接收电路的故障? 224

一、移频机车信号与 自动停车装置概述

1. 什么是机车信号与自动停车装置？它们对铁路行车起什么作用？

答：机车信号是安装在机车驾驶室内的一种信号设备，它可以把列车运行前方最近的地面信号机的灯光显示正确地反映到机车内，使车内信号灯光显示与地面灯光相同的颜色。司机从机车色灯信号机的灯光显示可以判明前方线路的占用状态，从而可靠地操纵列车运行。

自动停车装置是装在机车上的一种设备，它的作用是在机车色灯信号机显示从较允许信号变为较限制信号、或从较大限制信号变为最大限制信号时，发出鸣音报警信号，若司机不采取安全措施，就自动

紧急制动强迫停车，防止列车发生冒进信号事故。

特别是在气候不良、地形复杂、隧道多等不利条件下，司机看不清或不易看到地面信号显示，但因有了机车信号，大大提高了司机接受信号的可靠性，对于确保行车安全、提高运输效率及改善司机劳动条件的效果更为显著。

2. 目前我国铁路上使用的机车信号有几种类型？

答：机车信号必须与闭塞区段所采用的闭塞制式配套。我国铁路的闭塞区段分为非自动（包括半自动及人工）闭塞区段和自动闭塞区段。自动闭塞制式有三种，因而也对应有三种类型的机车信号：

（1）连续式交流计数电码机车信号——这是与地面的交流计数电码自动闭塞配套使用的。

(2) 连续式移频机车信号——与移频自动闭塞配套使用，是本书介绍的中心内容。

(3) 连续式极频机车信号——与极频自动闭塞配套使用，目前只在东北地区使用。

在非自动闭塞区段，目前采用的有两种类型的点式机车信号：

(1) 双频点式机车信号——所谓点式，是指在线路上的某些固定地点附加地面设备，用以控制向机车传递的信息。双频点式的地面设备向机车传递信息选用了两种频率1200Hz和1700Hz；此外还向机车传送1200Hz及1700Hz的组合信息。这种制式主要用于非自动闭塞区段。

(2) 接近连续式机车信号——这种型式用在半自动闭塞区段。当机车进入车站的接近区段以后，机车信号将不间断地

复示地面信号的各种显式。这种机车信号只在整个站间区间的一部分区段内保持不间断地显示，即从必要的指定点开始具有机车信号显示。

3. 移频机车信号由哪些器件组成？

答：移频机车信号设备是指安装在机车上的各种设备，包括接收线圈（或称感应器），机车色灯信号机、电源盒、电子总箱、警惕按钮，音响报警器及自动停车电空阀等，如图 1 所示。使用在蒸汽机车上时，考虑到机车上原有一台仅供照明用的涡轮发电机，而机车信号与自动停车装置要求发电机在列车运行期间不间断地供电。为了保证电源供电可靠，需要增设一台涡轮发电机，与原有发电机交替使用。内燃及电力机车内都有稳定可靠的浮充蓄电池组，机车信号与自动停车装置可以直接使用，不必另设专用电源。

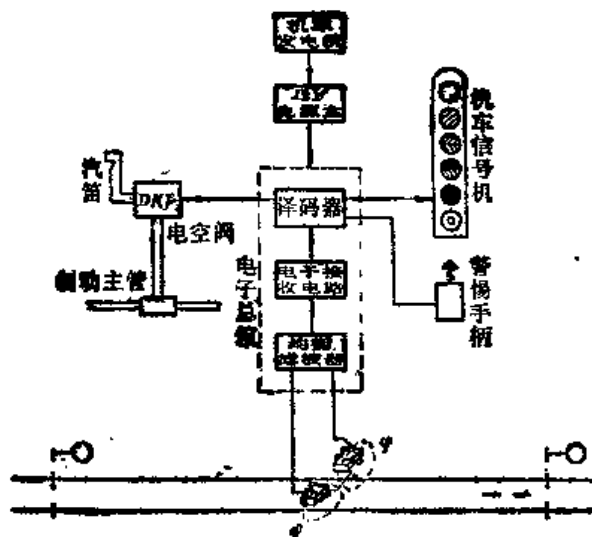


图1 移频机车信号组成示意图

4. 移频机车信号的工作原理是什么？

答：移频机车信号设备如图2所示，实际上是地面信号的复示设备。在移频自

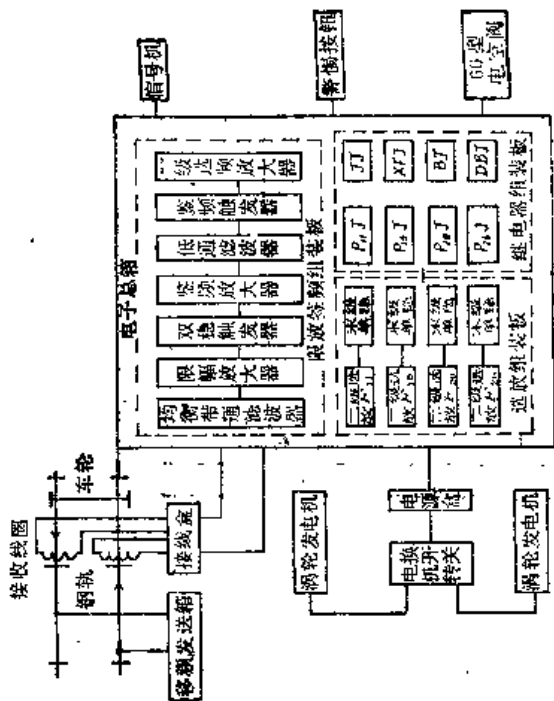


图 2 移频机车信号与自动停车装置方框图

动闭塞区段内，机车上的接收线圈接收到地面移频轨道电路传递的信息的微弱电信号，经过放大、解调和译码得到足够强大的电信号使有关的控制继电器动作，把地面信号机的显示状态复示到相应的机车信号灯上。因为轨道上传输的是被调制的移频信号电流，所以机车信号的接收设备与移频自动闭塞轨道电路接收设备的原理完全相同。但是，由于使用条件的不同，二者间也存在下述区别：

（1）地面接收盒直接从轨道电路接收移频信号，信号较强，电路结构也比较简单，调整容易。机车信号接收电路借助于接收线圈的电磁感应作用接收轨道上的移频信号，信号很弱，因而电路结构比较复杂，调试也比较困难。

（2）地面接收盒面定接收属于本闭塞分区载频（中心频率）的移频信号，其