

87.159055
Z T G
9

铁路信号工问答

第九册

移频自动闭塞的维修

胡宪德 编

中国铁道出版社



移频自动闭塞的维修

胡宪德 编

中 国 铁 道 出 版 社

1981年·北京

铁路信号工问答

(第九册)

移频自动闭塞的维修

胡宪德 编

中国铁道出版社出版

责任编辑 陈广存

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

开本: 787×1092 $\frac{1}{4}$ 印张: 5.4375 字数: 102 千

1981年12月第1版 1981年12月第1次印刷

印数: 6001—7,500册 定价: 0.45元

内 容 提 要

本书对移频自动闭塞的基本概念、工作原理、电子电路和联系电路进行了比较全面而详细的分析和探讨，同时还对维修方法作了简要的介绍，内容简明扼要、通俗易懂。全书共136个问题，供从事设备维修、施工和调试工作的信号工学习参考。

编 者 的 话

这本小册子是《铁路信号工问答》第九册，内容包括自动闭塞概述和移频自动闭塞的电源、发送设备、接收设备、联系电路、雷电保护、站内移频化及其维修。

移频自动闭塞是铁路区间的重要技术设备之一。它能够提高区间通过能力、保证行车安全、改善运营指标、提高运输效率以及进一步向铁路行车自动化发展等方面起很大的作用。随着我国铁路现代化建设的发展，自动闭塞必将大规模地采用，因此，我们编写了这本有关移频自动闭塞的维修小册子，作为总结与交流经验的开端。希望与移频自动闭塞设备维修工作有关的同志们都来注意总结积累经验，把工作做得更好，为我国四个现代化建设作出

更大贡献。

本书完稿后由孙铭甫校阅。

由于水平有限，缺点错误一定不少，
希读者同志们批评指正。

目 录

一、自动闭塞概述	1
1. 什么是自动闭塞?	1
2. 自动闭塞有哪些优越性?	2
3. 我国铁路采用过哪几种自动闭塞?	3
4. 自动闭塞区段的信号显示制度有几种?	4
5. 什么是追踪列车?	6
6. 什么是追踪间隔时间?	7
7. 自动闭塞区段内列车的运行密度有多大? ...	8
8. 什么是调制?	10
9. 调制的方式有几种?	10
10. 什么是移频信号?	13
11. 移频自动闭塞的中心载频有几种? 它 们是怎样确定的?	14
12. 移频自动闭塞低频调制信号的频率有 几种? 各代表什么意义?	16
13. 复线区段移频自动闭塞的频谱是怎样 排列的?	17
14. 移频自动闭塞的特点是什么?	17
二、移频自动闭塞的电源	21
15. 移频自动闭塞采用什么供电方式?	21

16. 移频自动闭塞的电源盒有几种型式?22
17. 什么是整流电路?22
18. 什么是滤波电路?28
19. 什么是稳压二极管? 它与普通二极管
有什么不同?32
20. 利用稳压二极管能组成稳压电路吗?34
21. 为什么要采取稳压措施?36
22. 什么是晶体管稳压电路? 它有几种型
式?37
23. 串联型晶体管稳压电路是怎样组成的?38
24. 取样电路中的电位器 W 有什么作用?40
25. 怎样提高串联型晶体管稳压电路的稳
定度?42
26. 什么是稳定度?45
27. 什么是电源杂音?46
28. 什么是起稳电压?47
29. DY-1型电源盒的电路结构怎样?47
30. DY-2型电源盒的电路结构怎样?55
31. DY-1型和 DY-2型电源盒的技术指
标是什么?55

三、移频自动闭塞的发送设备.....57

32. 移频发送设备的作用是什么? 它有哪
几种型式?57
33. 移频发送设备的工作原理是什么?58
34. 低频振荡器的工作原理是什么?58

35. 低频振荡器产生的振荡频率与调制信号的频率是什么关系?63
36. 什么是双稳态触发器?64
37. 什么是整形器?68
38. 什么是分频器?72
39. 四级分频器的工作原理是什么?77
40. 试说明移频振荡器的工作原理及其输出波形?81
41. 为什么说移频振荡器的工作状态是接近于共基极接法的振荡电路?85
42. 在移频振荡器电路中, 二极管 D_9 、 D_{10} 和 D_{11} 的作用是什么?86
43. 在移频振荡器电路中, 稳压二极管 D_{12} 和 D_{13} 的作用是什么? 它们怎样满足〈故障-安全〉原则的要求?88
44. 激励级电路的工作原理是什么?89
45. 乙类推挽功率放大器电路的工作原理是什么?91
46. 移频发送盒的乙类推挽放大电路为什么可以采用不稳压电源?97
47. 乙类推挽功率放大器是怎样防止过压击穿的?99
48. 试简述移频发送设备整机电路的工作原理是什么?102
49. 移频发送盒的技术指标有哪些规定?105

四、移频自动闭塞的接收设备110

- 50. 移频自动闭塞接收设备的作用是什么?
 它有哪些型式?110
- 51. 移频自动闭塞设备有几种安装形式,
 各有什么优缺点?111
- 52. 有选频接收盒是由哪些单元电路组成
 的?113
- 53. 衰耗器的作用是什么?114
- 54. 怎样调整接收设备的衰耗量?117
- 55. 怎样保证移频轨道电路的特性阻抗与
 接收设备的输入阻抗相匹配?117
- 56. 移频接收设备的限幅器是由哪几部分
 组成的?124
- 57. 二极管双向限幅器的限幅原理是什么? ...124
- 58. 前级放大器的工作原理和作用是什么? ...129
- 59. 前级放大器的输入阻抗是怎样确定的? ...133
- 60. 接收设备的输入阻抗是怎样确定的?137
- 61. 移频接收设备双稳态触发器的工作原
 理及其作用是什么?140
- 62. 什么是返还系数? 移频接收设备的返
 还系数是怎样测定的?142
- 63. 什么是鉴频器?143
- 64. 简要说明双失谐鉴频器的工作原理是
 什么?144
- 65. 什么是鉴频器的伏频特性?148

66. 鉴频器电路中稳压二极管 D_1 和 D_2 的作用是什么? 149
67. 什么是低通滤波器? 它的作用是什么? ... 149
68. 低通滤波器为什么必须采用四端电容器? 152
69. 什么是选频放大器? 153
70. 简要说明接收设备之选频放大器的作用和工作原理是什么? 156
71. 什么是通频带? 159
72. 移频接收设备选频放大器的通频带是怎样确定的? 160
73. 什么是分频比? 162
74. 选频放大器的谐振线圈 $L_{1,0}$ 和 $L_{2,0}$ 为什么有中间抽头? 164
75. 选频放大器 $L_{1,1}C_{1,1}$ 谐振回路的谐振电容 $C_{1,1}$ 为什么要采用四端电容? 165
76. 选频放大器电路中的稳压管 D_7 、 D_8 和 $D_{1,0}$ 、 $D_{2,0}$ 的作用是什么? 166
77. 末级触发开关电路的作用是什么? 167
78. 简要说明末级触发开关电路的工作原理是什么? 168
79. 末级触发开关电路采取了什么〈故障-安全〉措施? 173
80. 移频接收设备的通频带宽度是由哪些因素决定的? 174
81. 怎样调整接收设备的通频带宽度? 180

- 82. 移频接收设备吸起通带和落下通带的含义是什么?181
- 83. 试简述移频自动闭塞有选频接收设备整机电路的工作原理是什么?183
- 84. 移频自动闭塞有选频接收设备的技术指标有哪些规定?187
- 85. 无选频接收盒是由哪些单元电路组成的?187
- 86. 无选频接收盒的工作原理是什么?192
- 87. 射耦触发器的作用和工作原理是什么? ...193
- 88. 移频自动闭塞无选频接收盒的技术指标有哪些规定?197
- 89. 简述在采用集中安装方式的移频自动闭塞区段有选频接收盒与无选频接收盒是怎样配置使用的?197

五、移频自动闭塞的联系电路214

- 90. 简述分散安装方式区间通过信号机的点灯电路是怎样构成的?214
- 91. 简述集中安装方式区间通过信号机的点灯电路是怎样构成的?218
- 92. 什么是容许信号?225
- 93. 什么是接近通知电路? 它的作用是什么?226
- 94. 通过信号机灯泡断丝灭灯时, 为什么要实行灯光后移? 怎样实行灯光后移? ...230

95. 什么是移频信号中继？移频信号中继的方式有几种？234
96. 什么是低频信号中继？235
97. 什么是载频信号中继？238

六、移频自动闭塞设备的雷电保护241

98. 移频自动闭塞设备为什么要进行雷电保护？241
99. 什么是纵向电压？什么是横向电压？242
100. 怎样描述雷电冲击波？242
101. 移频设备的防雷电路应满足哪些技术要求？244
102. 移频设备的防雷电路采用哪些防雷元件？245
103. 移频发送设备防雷电路的工作原理是什么？245
104. 移频接收设备防雷电路的工作原理是什么？249
105. DY-1 型电源盒接近电源防雷电路的工作原理是什么？251
106. 交流220伏电源防雷电路的工作原理是什么？254
107. 什么是续流？续流有什么危害？255

七、站内移频化电路257

108. 站内移频化的任务是什么？257

109. 站内移频化由哪些设备组成?258
110. 站内移频化发送移频信号的条件是什么?260
111. 什么是接近发送方式?260
112. 发频继电器 $P_{1s}J$ 、 $P_{2s}J$ 和 $P_{3s}J$ 的作用及励磁条件是什么?262
113. 第二接近信号点通过信号机与一般区间信号点通过信号机的运用条件有什么不同?265
114. 站内上、下行发送盒 SFS 和 XFS 向第二接近区段发送移频信号的条件是什么?266
115. 第二接近信号点移频箱中设置的20赫接收盒是怎样控制通过信号机显示绿灯的?270
116. 20赫接收盒电路的工作原理是什么? ...272
117. 接车发频继电器的作用和励磁条件是什么?275
118. 发车发频继电器的作用和励磁条件是什么?279
119. 轨道发频继电器的作用和励磁条件是什么?283
120. 轨道发频继电器电路中的故障复原按钮的作用是什么?292
121. 移频发送转换电路的作用和动作过程是什么?294

八、移频自动闭塞设备的维修299

122. 做好维修工作的意义是什么?299
123. 在日常维修工作中的注意事项是什么?300
124. 在日常维修工作中移频轨道电路的检修重点是什么?302
125. 轨道电路的工作状态有几种?304
126. 在日常维修工作中区间移频箱的检修重点是什么?306
127. 在日常维修工作中怎样检查测试电源盒?307
128. 在日常维修工作中怎样检查测试发送盒?309
129. 在日常维修工作中怎样检查测试接收盒?311
130. 怎样才能做到迅速和准确地判断移频设备发生故障的原因?313
131. 什么是系统故障? 什么是局部故障? ...315
132. 移频自动闭塞设备系统故障的处理顺序是什么?316
133. 怎样判断发送盒的故障?323
134. 怎样判断接收盒的故障?326
135. 移频轨道电路发送端轨面无电压时怎样判断故障点?328
136. 怎样判断轨道绝缘破损故障?330

一、自动闭塞概述

1. 什么是自动闭塞？

答：自动闭塞是一种先进的区间闭塞制度。它的基本原理是把各个站间区间划分为若干个小区间，这些小区间叫做闭塞分区，在每一个闭塞分区的始端，都设有区间闭塞设备和通过色灯信号机，如图 1 所示。

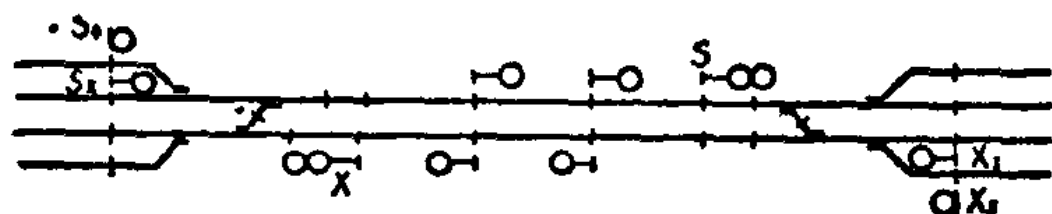


图 1 复线自动闭塞示意图

这种自动闭塞设备对于列车的防护是自动进行的，它不再需要车站值班人员办理闭塞手续，而是根据各个闭塞分区的空闲或占用状态，自动变换通过信号机的显

示，指示列车运行，因而可以加大自动闭塞区段内的行车密度，提高铁路区间通过能力。

2. 自动闭塞有哪些优越性？

答：自动闭塞制度是为了适应铁路运输事业的大发展而研制成功的一种新型区间自动控制设备，与旧式的区间闭塞制度（如路签、路牌以及半自动闭塞等等）相比，它有以下显著的优点：

（1）区间自动闭塞设备与车站电气集中设备相配合，可以极大地提高整个区段的列车通过能力，促进铁路运输事业的发展；

（2）在自动闭塞区段内，因为全部线路都装设轨道电路，故可连续监督列车的运行情况，使行车安全有了可靠的保证；

（3）自动闭塞设备与机车自动信号