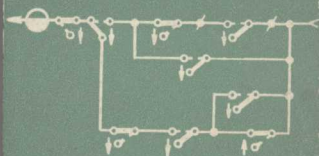
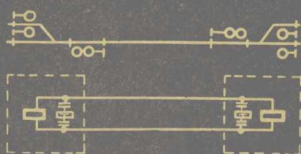
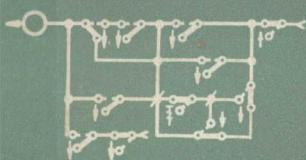
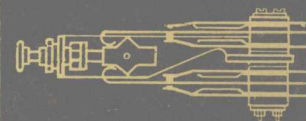
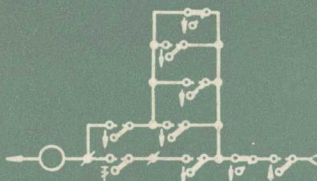
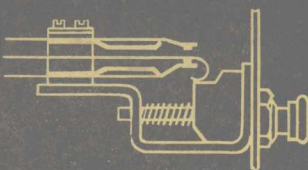
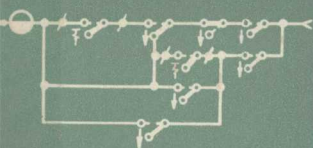


JIDIANBANZIDONGGBISAI



继电半自动闭塞

(修订本)
冉茂盛 编著



中国铁道出版社

继电半自动闭塞

(修订本)

冉茂盛 编著

中国铁道出版社

1981年·北京

内 容 提 要

本书对1977年出版的《继电半自动闭塞》进行了增补和修订,全面系统地介绍我国铁路单、复线继电半自动闭塞的构成原理、电路设计、电路分析、闭塞设备、结合设计以及使用和维修等问题。本书采用1980年最新修订的电路图,根据铁道部电务局指示精神,用缓放型继电器代替阻容缓放电路,以提高闭塞设备质量,延长检修周期。同时增补了半自动闭塞区段进一步发展等内容。

本书供铁路信号工程技术人员以及中等和高等学校学员学习参考之用。

继电半自动闭塞

(修订本)

冉茂盛 编著

中国铁道出版社出版

责任编辑: 陈广存

封面设计: 王毓平

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: $787 \times 1092 \frac{1}{2}$ 印张6.875; 插页: 2 字数: 145千

1977年9月第1版 1981年9月第2版第2次印刷

印数: 15,001—22,000册 定价: 0.75元

前 言

《继电半自动闭塞》一书经过修订再版，供有关同志参考，特别是希望它能对广大生产第一线的信号工作者有所帮助，以便在保证铁路行车安全上发挥一点作用。

铁路信号这门学科，往往不被人们理解和重视，以为只不过是几个红绿灯和几个继电器。然而，正是为了这几个红绿灯和几个继电器，绞尽了许多信号工作者的脑筋，浸透了許多信号工作者的汗水。

人们都希望列车安全正点，旅行愉快，尽快到达目的地与亲友团聚。但是，很少有人知道列车运行的安全，它需要每一个继电器的正确动作，每一个道岔的正确转换，每一架信号机的正确显示。铁路信号工作，关系到千百万人民生命财产的安全，担负着重大的使命。正是因为这一点，铁路信号事业是崇高而光荣的。

继电半自动闭塞的根本目的是防止列车相撞。我国的继电半自动闭塞系统，是在既有的一对闭塞电话线的基础上产生和发展起来的。为了确保行车安全，在两站间传送多种闭塞信号互相验证；闭塞的逻辑电路经过严密设计和“故障-安全”检查。为了满足运用要求，经过现场反复实践和多次改进；许多同志提供了宝贵的建议使之日趋完善。继电半自动闭塞的研究成功和大量推广，是在铁道部各级领导的支持下，广大信号工作者共同努力的结果，它凝聚着许多同志的心血。

本书除了系统地介绍继电半自动闭塞的构成原理、电路动作、电路分析、闭塞设备、结合设计以及使用和维修等内

容外，并对半自动闭塞区段的进一步发展，以及单线铁路区段现代化等问题进行了阐述。本书采用1980年最新修订的电路图，根据铁道部电务局指示精神，取消了阻容缓放电路，经试验后，将在有交流电源区段推广使用，以提高闭塞设备质量，延长检修周期。

可以预见，到本世纪末，半自动闭塞仍将作为铁路信号一个独立系统得到继续发展。让我们共同努力，为半自动闭塞区段现代化做出新的贡献。

本书是根据作者研究试验工作中的一些体会写成的，由于水平和时间限制，其中一定会有不足或错误之处，衷心地欢迎读者批评指正。

作 者

1980年12月1日 于北京

目 录

第一章	信号的起源与行车闭塞法.....	1
§ 1.	信号的起源.....	1
§ 2.	行车闭塞法.....	4
第二章	行车闭塞的发展.....	7
§ 1.	电报或电话闭塞.....	7
§ 2.	路牌闭塞.....	8
§ 3.	路签闭塞.....	10
§ 4.	半自动闭塞.....	12
§ 5.	自动闭塞.....	16
第三章	继电半自动闭塞概述.....	19
§ 1.	继电半自动闭塞的发展.....	19
§ 2.	技术要求.....	24
第四章	单线继电半自动闭塞.....	28
§ 1.	构成原理.....	28
§ 2.	电路元件.....	32
§ 3.	办理手续.....	35
§ 4.	电路动作说明.....	38
§ 5.	单元电路分析.....	56
§ 6.	电路参数分析和选择.....	75
第五章	复线继电半自动闭塞.....	84
§ 1.	构成原理.....	84
§ 2.	电路元件.....	86
§ 3.	办理手续.....	88

§ 4.	电路动作说明	90
§ 5.	单元电路分析	93
§ 6.	电路参数分析和选择	103
第六章	闭塞设备	107
§ 1.	操纵和表示设备	107
§ 2.	继电器设备	112
§ 3.	闭塞机	118
§ 4.	闭塞电话	120
§ 5.	闭塞机的装配	121
§ 6.	闭塞电源设备	122
第七章	结合设计	126
§ 1.	闭塞机外线	126
§ 2.	闭塞机的电源配置	130
§ 3.	轨道电路	131
§ 4.	与操纵台的结合设计	137
§ 5.	与车站信号设备的结合设计	137
§ 6.	闭塞机耗电量计算	143
第八章	使用办法	148
§ 1.	单线闭塞机使用办法基本原则	148
§ 2.	复线闭塞机使用办法基本原则	152
§ 3.	闭塞机失修	154
§ 4.	办理闭塞时注意事项	155
§ 5.	故障分析方法	156
第九章	运用和发展	165
§ 1.	运用中的主要问题	165
§ 2.	运用效果分析	174
§ 3.	半自动闭塞区段发展途径及其方案	183
§ 4.	单线铁路信号现代化设想	191

第十章	附表附图	194
附表 1	64型继电半自动闭塞电路图符号表	194
附表 2	64型单线继电半自动闭塞继电器规格表...	195
附表 3	64型复线继电半自动闭塞继电器规格表...	196
附表 4	64 (H) 型单线继电半自动闭塞继电器 规格表	197
附表 5	64 (H) 型复线继电半自动闭塞继电器 规格表	198
附表 6	64型继电半自动闭塞器材统计表 (终端站)	199
附图 1	64D 型单线继电半自动闭塞继电 器配置图	200
附图 2	64F 型复线继电半自动闭塞继电 器配置图	201
附图 3	64Y 型单线继电半自动闭塞继电 器配置图	202
附图 4	64D (H) 型单线继电半自动闭塞电路 图 (一)	203
附图 5	64D (H) 型单线继电半自动闭塞电路 图 (二)	204
附图 6	64D (H) 型单线继电半自动闭塞电路 图 (三)	205
附图 7	64F (H) 型复线继电半自动闭塞电路 图 (一)	206
附图 8	64F (H) 型复线继电半自动闭塞电路 图 (二)	207
附图 9	64F (H) 型复线继电半自动闭塞电路 图 (三)	208

附图10	64Y(H) 型单线继电半自动闭塞电路图	
	(一)	209
附图11	64Y(H) 型单线继电半自动闭塞电路图	
	(二)	210
附图12	64Y(H) 型单线继电半自动闭塞电路图	
	(三)	211
继电半自动闭塞大事记年表		212

第一章 信号的起源与行车闭塞法

§ 1. 信号的起源

铁道的诞生，可以说是从蒸汽机车出现开始的。早在十六世纪，德国和英国使用过木轨，用人力或马力运输货物。到十八世纪末，出现了铁轨，接着车轮有了轮缘，开始利用轨条的顶端和内侧，也就是今天铁道线路的基础。到1814年英国人斯蒂芬逊使蒸气机车运行，以动力代替人力或马力，才开始诞生今天的铁路。

众所周知，世界上第一条铁路是1825年在英国斯托克顿—达林顿之间开始运行的，全长21公里，连接北部英格兰矿区的两个小城市，当时仅限于运输货物。

铁道诞生的时候，人们对铁道的看法是很简单的，认为铁道只不过是在道路上敷设铁轨，用机车牵引车辆代替马等动物牵引车辆而已。这个时代的铁路和公路上使用马和车的交通一样，不使用信号。当时列车仅限于白天行车，大多数区间也只有1个列车，速度大体上是每小时6~16公里，线路仅限于往返一次，所以即使不用信号，也不感到有什么危险。

英国铁道开始的时候，由铁路职工骑马在前面引导列车运行（见图1—1），如果比列车先到，则用信号旗向列车发送信号。当时规定铁路职工身穿黑大衣、白色裤子、头戴礼帽，用手向列车发送信号，如图1—2所示。其中左面表示进行信号，中间表示注意信号，右面表示停车信号。这是

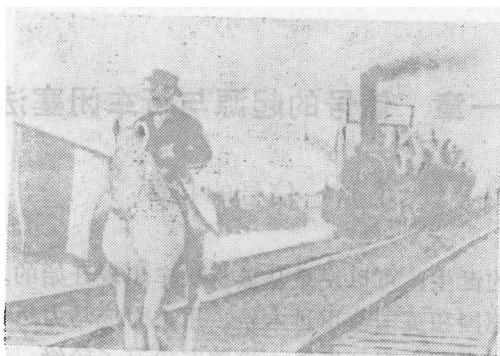


图 1—1 骑马打信号



图 1—2 最早的手信号

左：进行；中：注意；右：停车。

手信号的开始。

由于列车对数的增加，晚间也要行车，为了给列车以指示，在铁道发源地斯托克顿—达林顿铁道上，晚间在站舍的窗子里立一支蜡烛，有光表示停车信号，没光表示进行信号。因为这种方式既不稳定，又不安全，屡次发生事故，所以以后研究出各种信号方式。其中之一是一种长方形板子，如图 1—3 所示。板子横向线路，表示停车信号；顺向线路（实际上看不见），表示进行信号。由于这种板式信号机大

部分是什么也看不清的情况下做为进行信号，不够可靠，所以又在顶端加一圆板，以示安全。夜间，以红色灯光表示停车，白色灯光表示进行，当时还没有使用绿色灯光信号。

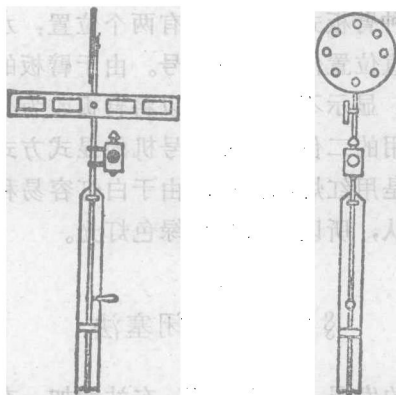


图 1—3 板式信号机

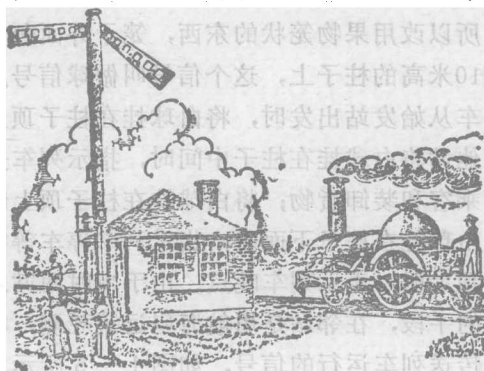


图 1—4 臂板式信号机

1841年英国人古列苟里提出用两块长方形板作为信号显示的方案，并装设在伦敦桥车站，见图1—4。这也就是臂板信号机的起源，距现在已经快140年前的历史了，然而它却是铁道信号的一大革新。

最初，这种臂板式信号机只有两个位置：水平位置作为停车信号，垂直位置作为进行信号。由于臂板的垂直位置和柱子是一条线，显示不清楚，所以将臂板改为45度向下，这也就是现在使用的二位式臂板信号机的显式方式。夜间臂板看不清，最初是用红灯和白灯，由于白灯容易和线路附近住户的照明灯误认，所以后来采用绿色灯光。

§ 2. 行车闭塞法

随着铁路的发展，线路延长，车站增加，在一条铁路上运行的列车也多了。为了防止列车相撞，美国在1832年开始在车站上设常置信号机，作为站和站之间传送信息。最初是在信号机上挂白色或黑色的旗帜，由于旗帜被风一吹，不容易展开，所以改用果物笼状的东西，笼子外面包有白布或黑布，吊在10米高的柱子上，这个信号叫做球信号。

当列车从始发站出发时，将白球挂在柱子顶上指示列车出发。其他站将白球挂在柱子中间时，指示列车进站停车，以便上下乘客和装卸货物；将白球挂在柱子顶上时，指示列车通过；白球挂在柱子下面时，指示列车停车等待。当黑球挂在柱子顶上时，表示列车晚点。由于当时两站之间还没有传送情报的手段，在邻站是用航海望远镜观测，根据球的位置向司机传送列车运行的信号，如图1—5所示。从这个时代开始，信号机已经开始起到区间闭塞的作用了，只不过是两站间的闭塞关系是依靠人用望远镜观测。

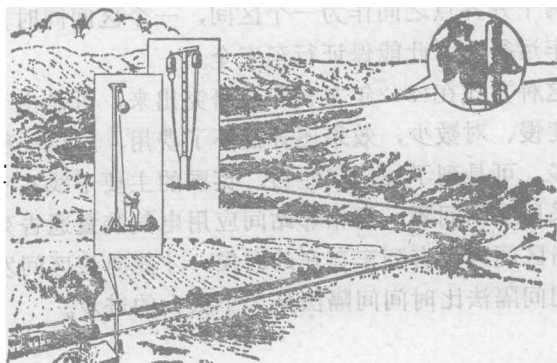


图 1—5 球形信号

(一) 时间间隔法

随着列车对数的增加，列车的种类也增多了，列车速度有快有慢。为了防止列车在中途将先行列车追上，发生冲突，在车站和信号所设置了常置信号机作为分界点，当列车通过这个分界点的信号机之后，必须经过一定时间再发出下一个列车，这种方法叫做时间间隔法。

利用时间间隔法运行列车时，它与先行列车是否到达前方站无关，只要经过一定时间，同一线路即可发出续行列车。由于先行列车可能在途中减低速度或因故停留在区间，而且前后两个列车运行速度可能和预定计划不一，因此这种方法不完全可靠，在列车对数多运输频繁的区间容易发生列车追尾事故，因此研究了新的闭塞方法。

(二) 空间间隔法

为了保证区间行车安全，使两运行列车保持一定距离，

这种办法叫作空间间隔法。这种办法通常是以车站为分界点，两个分界点之间作为一个区间，一个区间同时只允许一个列车运行，因此能保证行车安全。

这种方式在1842年左右即被研究出来，可是由于当时列车速度慢、对数少，效果还补偿不了费用，所以一般采用的还不多。可是到了1870年左右，英国的主要干线几乎都使用了。采用空间间隔，是相邻站间应用电气装置通告列车的到发，当区间内没有列车存在的时候，才能向该区间发车，所以空间间隔法比时间间隔法是一个很大的进步。

第二章 行车闭塞的发展

行车闭塞制度的发展大致经历了下述的过程：

1. 电报或电话闭塞；
2. 路牌或路签闭塞；
3. 半自动闭塞；
4. 自动闭塞。

§ 1. 电报或电话闭塞

1832年发明了摩式电报机，很快就引入到铁道业务，美国最早开始试用电报命令的运行方式。美国的初期铁道，没有信号设备，按照时刻表行车。这种方式由于会让站有严格的规定，一旦发生列车晚点，没有办法只好停车，这样更助长了列车的混乱。为了防止这种情况，采用电报和路票的运转方式，圆满地解决了列车的调整。这种方式始于1851年。

1876年发明了电话，随后电话闭塞应用于铁路。这种闭塞方式虽然距现在已经有一百多年的历史，但是在现代铁路中，仍然利用它作为基本闭塞失效时的一种代用方式。

我国1972年公布的《铁路技术管理规程》中第195条规定：行车基本闭塞方法采用下列三种：1. 自动闭塞；2. 半自动闭塞；3. 电气路签（牌）闭塞。电话闭塞是当基本闭塞设备不能使用时，根据列车调度员的命令所采用的代用闭塞方法。

又在第209到211条规定：电话闭塞占用区间的行车凭证

为路票（如图 2—1）。办理电话闭塞，除请求闭塞、列车出发外，下列各项均应发出电话记录号码，并记入行车日志内：1. 承认闭塞；2. 列车到达、补机返回；3. 取消闭塞；4. 单线或复线反方向越出站界调车。

路票应由车站值班员、助理值班员填写。对于填写的路票，车站值班员应根据电话记录进行检查，确认无误并加盖站印及签名后，方可送交司机。

路 票	
电话记录第.....号	
第.....次列车	
自.....站	至.....站
（或至.....公里.....米返回）	
站（站印）车站值班员（签名）	
1 9 年 月 日填发	

图 2—1 路票

§ 2. 路 牌 闭 塞

路牌闭塞机是在1878年由英国人泰勒发明的，以后又经过多次改进，才成为后来使用的样子。

使用路牌闭塞方式时，列车进入区间的凭证是路牌。为此在区间相邻两站要设一对路牌机，并以电线路联接起来。为了向区间发车，必须经过区间两端车站值班员进行闭塞机的办理之后，才能取出路牌。而且一旦取出路牌时，如果不将它放入区间两端的闭塞机，则不能取出第二块路牌，因此能保证一个区间只运行一个列车。路牌机所具备的技术条件是：