

# 中国铁路信号史

《中国铁路信号史》编辑委员会 编著

中国铁道出版社  
1989年·北京

主 审 邱 萌

#### 第十四篇

主 编 唐家学 董之威 马云洪 颜继书  
主 审 王敬诚 孙良弼 栾国仁 张如新  
参加编写人员 安家骥

#### 第十五篇

主 编 董克田 陈佳玲 张常令  
主 审 陈九铭 解耕畴  
参加编写人员 张凤著 刘国华 胡宪德 陈广存 王振华 马效棕 周 莲  
尹协臣 钟衍松 赵连城 过旭平 唐慈音

#### 大 事 记

主 编 马荷云  
主 审 庄厚基

## 内 容 简 介

本书是记述 1881~1985 年间我国铁路信号发展历程的专业史书。书中全面介绍了我国一百多年来各个历史时期和各类信号设备的建设历程和技术进步过程；记述了有代表性的各种信号设备的研制过程、技术特征、工作原理和运用经验。

全书分十五篇，最后附有大事记。第一篇概述了信号发展历程，总结了中华人民共和国建国以来的建设成就与经验；第二篇为信号与显示；第三篇为信号器材及供电；第四至第十篇叙述了轨道电路、区间闭塞、车站联锁、行车调度控制系统、列车运行控制系统、调车控制系统及道口信号等各类信号设备的发展与运用经验；第十一篇叙述了电气化铁道信号的防干扰对策；第十二篇重点叙述了地下铁道信号的特点；第十三篇为信号的可靠性与安全性；第十四至第十五篇为信号工程、工业与维修及教育、科技与对外技术合作。在以上各篇中，也叙述了成功的经验和失败的教训，为今后铁路信号的研制与建设提供了有益的借鉴。

本书可供铁路工作者和有关的专业教学人员参考。也是图书馆所必备的书籍之一。

---

## 中国铁路信号史

《中国铁路信号史》编辑委员会 编著

\*

中国铁道出版社出版、发行

中国铁道出版社印刷厂印

开本：787×1092 毫米  $\frac{1}{16}$  印张：43.5 插页：8 字数：916 千

1989年9月 第1版 第1次印刷

印数：1—4100册 定价：55.00 元

ISBN7-113-00644-2/TP·71

---

# 前 言

《中国铁路信号史》是我国铁路专业史书之一。

1981年,中国铁道学会自动化委员会提议,应抓紧写一部《中国铁路信号史》。经过较长时间的酝酿,1982年7月在铁道部电务局召开了筹备会议。会议决定这项工作在中国铁道学会、铁道部电务局、科技局联合组织领导下,成立领导小组、编辑委员会和编辑室,由编辑室主持日常工作。

本书编写的目的是:

(1)科学地、实事求是地记述铁路信号发展史实,作为中国铁路信号技术发展的第一部历史文献;

(2)总结历史经验,发扬成绩,吸取教训,使当代的及后代的铁路信号专业人员,了解中国铁路信号技术的发展历史,提高热爱社会主义祖国和热爱本专业的信念;

(3)普及铁路信号专业知识,提高铁路职工技术水平,争取各方面人员对本专业的了解和支持,以便使铁路这个大联动机顺利地运转。

本书属科技历史书,重点记述了建设成就、运用经验和技术进步过程。内容涉及到铁路信号的各类技术设备,面比较广。但在阐述原理和设备结构方面,又比较简单,力求作到浅而易懂。书中还包括了对某些历史事件的剖析和对某些技术装备发展趋势的推断。

本书的读者对象以信号专业人员为主。为了能够起到普及科学知识的作用,同时也照顾到工交部门领导干部和一般铁路职工。专业人员看后能扩大知识面,提高技术水平;领导干部看后,能更好地运用科学技术发展规律,推进生产;一般铁路员工看后,可开阔思路,增长知识。

中华人民共和国成立前的铁路,几乎一半是各帝国主义为掠夺我国资源修建的,各条铁路各自为政,不是按统一要求发展起来的,因而不得不按各铁路分别叙述。其余都是按各类信号设备和各项设备出现的年代顺序编排的,力求结构合理。

本书在编写过程中遇到的最大困难是素材的来源。一方面由于过去我们对历史资料积累注意不够,另一方面经过“文化大革命”的破坏,损失了大量的公家的和个人的历史资料。为了搜集资料,走遍了全国有关各大档案馆和图书馆,曾召开过多次座谈会,各有关单位和专家也提供了大量资料。

本书的一般素材,先是由上百名各方面的信号专家执笔编写的。然后分成15篇,每篇由主编根据上述素材和调查来的材料,整理加工和补充提高,最多改写六稿,每稿都经过总编、副总编和有关专家审议过。第十五篇后又加进大事记,全书共16部分。

最后,向关怀和支持本书编写和出版的各位领导、各位专家致谢!向参加审稿人员和提供资料的单位和专家们致谢!书中难免有遗漏和错误之处,请读者提出批评指正。

《中国铁路信号史》编辑委员会

1988年11月

## 编写说明

一、本史起于 1881 年，止于 1985 年。

唐胥铁路兴建于 1881 年，是我国自建的第一条铁路，后来向东西延伸，建成京奉铁路，即今京沈线。这条铁路的信号设备也较完善，本史即以此作为起点。

本史截稿期为 1985 年。故凡文中有“迄今”、“目前”等词，其时间概念均指 1985 年。

二、为叙述方便，从清政府自建第一条铁路以来，到中华人民共和国成立（1881~1949）作为第一发展阶段，称建国前发展历程；从中华人民共和国成立，到截稿期（1949~1985）作为第二发展阶段，称建国后发展历程。本史凡文中用“建国前”、“建国后”和“新中国”、“旧中国”等词，均指中华人民共和国成立以前或以后；“解放前”、“解放后”，均指当地的解放时间。

三、本史均采用公元纪年，在个别处所，注有清王朝或民国历史纪年。计量单位均采用《中华人民共和国法定计量单位》，在个别情况无法定计量单位时，例如列/日·公里，就不用“km”，而用“公里”。

四、本史资料来源，主要采自铁道部和各档案馆、图书馆及编写人员所在单位的档案。

五、本史用的名词术语及其含意，除注明者外，均采用铁道部标准 TB454-81 中的有关规定。

六、本史经领导小组和编委会主要成员多次讨论，决定将台湾铁路 1945 年以前的史料，编入建国前部分；1945 年后的史料，用简介形式作为附录附在建国后部分。

## 《中国铁路信号史》领导小组成员名单

组 长 陈九韶  
副 组 长 曹 昊 梅崇德 王振华 何文卿  
组 员 董克田 叶 杭 解耕畴 姬之基 王惠武 赵昌顺

## 《中国铁路信号史》编辑委员会成员名单

总 编 何文卿  
副 总 编 董克田 王振华 王家骏 梁绍明 夏岩栋 冉茂盛 陈广存  
庄厚基 王 澄  
编辑室成员 何文卿 马荫云 朱守仁 夏岩栋 潘海锦 梁希超 沈葵午  
胡耀华 张连贵 董克田 张福林 张鸿志 颜继书 梁心一  
王振华 赵昌顺 张常令 张锡第 冉茂盛 李德垂 李寿恒  
张炳森 马荫云 梁绍明 闵耀兴 杨永悛 马云洪 潘海锦  
夏岩栋 王敬诚 张知新 姬之基 沈葵午 岳国璋 康克明  
关屏中 欧阳沈 傅世善 洪昌为 安卫萍 谢书佐 齐学成  
柴惠麟 翟国理 陈广存 何文卿 叶 杭 高继祥 王家骏  
王承霖 王钟麟 孙良弼 胡同光 任镇垣 邓伟良 马西拉  
朱守仁 马云阁 吴纪元 栾国仁 梁希超 王 澄 李宗德  
胡宪德 汤彦威 刘夏菁 姜宗瑛 杨 柱 庄厚基 林锦堂

## 《中国铁路信号史》编著人员名单

### 第 一 篇

主 编 何文卿 庄厚基  
主 审 张福林 王家骏  
参加编写人员 王家骏 朱守仁 夏岩栋 潘海锦 梁希超

### 第 二 篇

主 编 傅世善 夏岩栋  
主 审 柴惠麟

## 第 三 篇

主 编 张知新  
主 审 孙良弼 董克田  
参加编写人员 马西拉 张学渔 杜元寿 张家齐 唐家学 董之威 任镇垣  
陈启舜 苏振宇

## 第 四 篇

主 编 吴纪元  
主 审 李德垂  
参加编写人员 李保德

## 第 五 篇

主 编 冉茂盛 梁心一  
主 审 王 澄  
参加编写人员 罗海涛 朱克勤

## 第 六 篇

主 编 沈葵午  
主 审 张连贵 董克田 张知新  
参加编写人员 张鸿志 邵时英 周复兴  
刘庆弘 计顺刚 岳国璋 周玉堂 杜宽悦

## 第 七 篇

主 编 张锡第  
主 审 关屏中  
参加编写人员 谢肇桐 凌毓佩 张一军 吴懋远 徐道疆 张修卫 罗亚华  
庄兴国 陈莲莲 岳国璋 杜宽悦



## 第 八 篇

主 编 闵耀兴  
主 审 梁绍明  
参加编写人员 刘永庆 顾谦豫 孟庆志 欧阳洗 顾波 陆祖椿  
韩怀恭 姜宗琰 杨佛惠

## 第 九 篇

主 编 李寿恒  
主 审 洪昌为 徐维民  
参加编写人员 傅世善 洪昌为 林通源 汤百华

## 第 十 篇

主 编 王承樑 张炳森  
主 审 王振华 梁心一  
参加编写人员 金福麟 陈绍才 夏若林

## 第 十 一 篇

主 编 齐学成  
主 审 胡耀华  
参加编写人员 罗海涛 汪宗羲 钱旭人 陈纪才

## 第 十 二 篇

主 编 安卫萍  
主 审 张锡第  
参加编写人员 施焕石 孟华瑞 刘汉成 赵景铭 郭瑞政 曹秀君 王士新  
林启东

## 第 十 三 篇

主 编 叶杭 何文卿

# 目 录

第一篇 信号发展历程	1
第一章 概 况	1
第一节 发展阶段概述	2
第二节 铁路信号在提高运能方面所起的作用	3
第二章 建国前发展历程	7
第一节 北方铁路	7
第二节 南方铁路	16
第三节 东北铁路	18
第四节 台湾铁路(1945年以前)	25
第三章 建国后发展历程	26
第一节 设备整顿、技术引进和国产化(1949年至60年代后期)	28
第二节 继电式电气信号的发展(1959年以后)	31
第三节 开始发展电子信号(60年代中期以后)	34
第四节 主要成就与经验	37
附 录 1945年后台湾铁路信号发展简况(至1985年)	42
第二篇 信号与显示	45
第一章 信号的由来及发展	45
第一节 信号的由来	45
第二节 信号的功能和用途的发展	47
第三节 显示方式和制式的发展	48
第二章 信号显示的变革	50
第一节 建国前信号显示的混乱局面	50
第二节 建国初期信号显示制式的改革	51
第三节 建国后信号显示的变革	55
第四节 信号显示制式的改革动向	61
第三章 信号表示器	63
第一节 表示器的意义及历史上使用过的各类表示器	63
第二节 建国前信号表示器的演变	63
第三节 建国后信号表示器的发展	71
第四章 信号机设置位置及显示距离	72
第一节 设置位置的变迁	72
第二节 显示距离的变迁	74

第三篇 信号器材及供电 .....	77
第一章 信号机 .....	77
第一节 臂板信号机 .....	77
第二节 色灯信号机 .....	83
第二章 道岔转换设备 .....	86
第一节 手动道岔转换设备 .....	86
第二节 电动转辙机 .....	89
第三节 电空转辙机 .....	95
第四节 电液转辙机 .....	97
第五节 道岔转换参数的研究 .....	99
第三章 继电器 .....	99
第一节 座式继电器 .....	99
第二节 大插入式继电器 .....	100
第三节 电码继电器 .....	101
第四节 AX 系列安全型继电器 .....	103
第五节 其他信号常用的继电器 .....	106
第六节 新型继电器的研究 .....	109
第四章 控制台和表示盘 .....	110
第一节 电气集中控制台 .....	110
第二节 小站电气集中控制台 .....	111
第三节 驼峰控制台 .....	112
第四节 电锁器联锁控制台 .....	112
第五节 表示盘 .....	113
第五章 信号电线路 .....	114
第一节 架空明线和槽管电线路 .....	114
第二节 信号电缆 .....	114
第六章 电源屏 .....	117
第一节 大站电源屏 .....	117
第二节 中、小站电源屏 .....	118
第三节 驼峰电源屏 .....	119
第四节 75Hz 和 25Hz 变频设备 .....	120
第七章 信号专用变压器 .....	120
第一节 信号变压器 .....	120
第二节 轨道变压器 .....	121
第三节 中继变压器 .....	121
第四节 隔离变压器 .....	121
第八章 信号供电 .....	122
第一节 车站信号的供电 .....	122
第二节 自动闭塞的供电 .....	123

第三节	太阳能在信号上的应用	124
<b>第四篇</b>	<b>轨道电路</b>	126
第一章	直流轨道电路和直流脉冲轨道电路的应用和发展	127
第一节	直流轨道电路	127
第二节	直流脉冲轨道电路	130
第二章	交流连续式轨道电路的应用和发展	135
第一节	工频交流轨道电路和交直流轨道电路	135
第二节	驼峰轨道电路、阀式轨道电路、25Hz长轨道电路	139
第三节	相敏轨道电路	143
第三章	交流计数电码、移频、高频轨道电路及计轴设备的应用	148
第一节	交流计数电码轨道电路	148
第二节	移频轨道电路	157
第三节	高频轨道电路	165
第四节	计轴设备	167
第四章	轨道电路基本参数	171
第一节	参数标准	171
第二节	钢筋混凝土轨枕的电气特性	174
第五章	轨道电路专用器材	176
第一节	钢轨绝缘	176
第二节	钢轨导接线、引接线及道岔跳线	180
<b>第五篇</b>	<b>区间闭塞</b>	183
第一章	闭塞方式的变迁	183
第一节	行车闭塞的起源	183
第二节	电报和电话闭塞方式	183
第三节	路签和路牌闭塞方式	184
第四节	双信闭塞方式	186
第五节	半自动闭塞方式	186
第六节	自动闭塞方式	188
第二章	人工闭塞设备的发展	192
第一节	单路签闭塞	192
第二节	电气路签闭塞	193
第三节	电气路牌闭塞	196
第四节	双信闭塞	198
第三章	半自动闭塞设备的发展	199
第一节	联锁闭塞	199
第二节	路牌、路签半自动闭塞	201
第三节	简易继电器半自动闭塞	203
第四节	64型继电器半自动闭塞	204
第五节	能自动检查列车完整到达的继电器半自动闭塞	211

第四章 自动闭塞设备的发展	213
第一节 交流二元二位式自动闭塞	213
第二节 交流二元二位式自动闭塞	214
第三节 交流计数电码自动闭塞	215
第四节 极性电冲自动闭塞	217
第五节 极性频率脉冲自动闭塞	320
第六节 移频自动闭塞	223
第七节 不对称脉冲自动闭塞	227
<b>第六篇 车站联锁</b>	229
第一章 建国前车站联锁的回顾	229
第一节 车站联锁的出现	229
第二节 机械联锁	230
第三节 电机联锁	242
第四节 电气联锁	243
第二章 建国后采用的非集中联锁	249
第一节 联锁箱联锁	249
第二节 钥匙联锁与站内闭塞	253
第三节 电锁器联锁	256
第三章 建国以来电气集中联锁的发展	265
第一节 电气集中联锁	265
第二节 电子集中联锁与微机联锁	310
第三节 信号楼	315
<b>第七篇 行车调度控制系统</b>	317
第一章 诞生与发展	317
第一节 调度集中	317
第二节 我国早期的行车调度控制系统	319
第二章 电子式行车调度控制系统的研制与应用	322
第一节 继电式调度集中向电子式过渡	322
第二节 电子调度集中在我国的发展	328
第三节 调度监督	332
第四节 车站遥控通信设备	335
第三章 行车调度控制系统相关设备	338
第一节 表示盘和控制台	338
第二节 调度集中与车站联锁设备和区间闭塞设备的结合	340
第三节 列车运行记录器	342
第四节 进路贮存控制	344
第五节 列车车次追踪和显示	346
第四章 计算机辅助的行车调度控制系统	347
第一节 津古行车指挥半自动化系统试验	348

第二节	津吉行车指挥自动化系统试点工程	350
第三节	京津行车指挥自动化系统试验及计算机系统引进工作	353
第五章	行车调度控制系统在我国运用情况与发展展望	357
第一节	调度集中和调度监督系统	357
第二节	车站遥控通信系统	359
第三节	行车调度控制系统	360
<b>第八篇</b>	<b>列车运行控制系统</b>	<b>363</b>
第一章	发展与现状	363
第一节	外国最早的列车自动停车装置	363
第二节	中国最早的机车信号与自动停车装置	364
第三节	中国列车运行控制系统的现状	366
第二章	点式机车信号	366
第一节	机械接触式	367
第二节	双频感应式	371
第三节	机车报警装置	375
第三章	连续式机车信号	380
第一节	交流计数电码式	380
第二节	极性频率脉冲式	383
第三节	移频式	387
第四节	专用的接近连续式	390
第五节	不对称脉冲式	394
第四章	列车自动停车装置	396
第一节	150和66型电空阀	397
第二节	ZT型自动停车器	399
第三节	ZDF型电空阀	400
第四节	通用自动停车方案	401
第五节	ZTL-1型自动停车装置	404
第五章	主要教训与发展前景	404
第一节	发展中出现的主要教训	404
第二节	发展前景	406
<b>第九篇</b>	<b>调车控制系统</b>	<b>408</b>
第一章	平面调车	408
第二章	驼峰调车	409
第一节	简易驼峰	410
第二节	机械化驼峰	410
第三节	半自动化驼峰	411
第四节	自动化驼峰	413
第五节	编组站的综合自动化	423
第三章	驼峰调车进路控制	424

第一节	推送进路控制	424
第二节	溜放进路控制	425
第三节	峰下调车进路控制	427
第四章	驼峰调车专用设备	427
第一节	调速设备	427
第二节	测量设备	437
第三节	调车机车的设备	443
第四节	其他	450
<b>第十篇</b>	<b>道口信号、防护信号与防雷</b>	<b>453</b>
第一章	道口信号	453
第一节	建国前的道口信号设备	453
第二节	建国后道口信号设备的发展历程	456
第二章	防护信号	471
第一节	发展概况	471
第二节	隧道、桥梁信号	472
第三节	落石、塌方、泥石流报警	474
第三章	防雷	474
第一节	铁路沿线雷暴活动的概况	474
第二节	信号设备雷电防护技术发展情况	477
第三节	信号设备雷电防护的展望	481
<b>第十一篇</b>	<b>电气化铁道对铁路信号的干扰与防护</b>	<b>484</b>
第一章	概    况	485
第一节	来自电气化铁道的干扰源	485
第二节	信号设备对干扰防护的发展	486
第二章	电磁干扰与防护	487
第一节	各类信号构件对牵引网危险影响和干扰影响的防护	487
第二节	信号电缆对接触网接地后的防护	490
第三节	信号电缆对感应纵电动势的防护	492
第四节	轨道电路对钢轨不平衡牵引电流的防护	494
第三章	接触网对信号显示的干扰与对策	509
第一节	来自接触网的干扰	509
第二节	减少干扰影响的对策	513
<b>第十二篇</b>	<b>地下铁道信号</b>	<b>517</b>
第一章	地铁和地铁信号	517
第一节	北京地铁概况	517
第二节	地铁信号发展概况	518
第二章	地铁信号基础设备	520
第一节	信号机及信号显示	520
第二节	通过信号机的配置	522

第三节	区间闭塞	523
第四节	车站联锁	526
第五节	专用器材	529
第三章	地铁行车调度控制系统	530
第一节	直流脉冲制调度集中	530
第二节	调相制调度集中	534
第三节	调度集中的相关设备	538
第四章	计算机辅助的地铁行车调度自动化系统	539
第一节	研制过程	539
第二节	北京地铁一期工程用的系统	540
第三节	北京地铁二期工程用的系统	541
第五章	地铁列车运行控制系统	543
第一节	机车信号与自动停车	543
第二节	列车速度监督	546
第三节	列车自动驾驶的研制	548
<b>第十三篇</b>	<b>铁路信号的可靠性与安全性</b>	<b>550</b>
第一章	可靠性技术的发展历程	550
第一节	可靠性技术的诞生及历史	550
第二节	可靠性技术在中国的发展历程	551
第二章	可靠性技术在中国铁路信号中的应用	553
第一节	发展历程的特点	553
第二节	几项工作实例	557
第三章	安全性技术的发展历程	563
第一节	机械及电机信号系统的安全性技术	563
第二节	电气信号系统的安全性技术	565
第三节	向电子信号安全性技术发展	568
第四章	各类安全性技术在中国铁路信号中的实现	569
第一节	防错办技术	569
第二节	故障-安全技术	570
第三节	危险侧故障率最小化技术	574
第四节	故障软化技术	575
第五节	其他安全性技术	576
<b>第十四篇</b>	<b>信号工程、工业与维修</b>	<b>578</b>
第一章	信号设计	578
第一节	设计队伍的成长	578
第二节	设计程序与内容的变迁	581
第三节	设计方法的变迁 信号工程设计方法,大体经历了以下几个过程	585
第四节	设计工作的成就	587



第二章 信 号 施 工	590
第一节 施工队伍的成长	590
第二节 施工标准与工艺的变革	593
第三节 施工工作的成就	596
第三章 信 号 工 业	598
第一节 建国前后铁路信号工业基础	598
第二节 对老厂技术改造、新产品开发和组建新厂	599
第三节 信号工业新发展时期	603
第四章 信号维修	604
第一节 维修组织的演变	604
第二节 维修工作的发展	606
第三节 安全生产管理和信号事故的统计分析	611
第十五篇 教育、科技与对外技术合作	617
第一章 教 育	617
第一节 铁路信号专业教育发展概况	617
第二节 高等教育	618
第三节 中等技术教育和技工教育	620
第四节 职工教育	622
第五节 信号技术书籍	623
第二章 科 学 技 术	625
第一节 科研机构队伍建设和科研工作情况	625
第二节 科研成果和管理工作经验	629
第三节 科技情报工作	631
第四节 标准化工作	633
第三章 对外技术合作	634
第一节 技术引进	634
第二节 援建坦赞铁路	636
第三节 援建越南“两线一纽”工程	640
大 事 记	644