



城市轨道交通职业教育系列教材 —— 城市轨道交通控制

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG ZHIYE JIAOYU XILIE JIAOCAI
CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG KONGZHI

城市轨道交通

信号联锁与ATS系统

主 编 ○ 黄浩勇

副主编 ○ 杨 菁 付向明 刘廷明

主 审 ○ 凌喜华

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG
XINHAO LIANSUO YU ATS XITONG

城市轨道交通职业教育系列教材——城市轨道交通控制

城市轨道交通信号联锁与 ATS 系统

主 编 黄浩勇

副主编 杨 菁 付向明 刘廷明

主 审 凌喜华

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

内容提要

本教材汇聚了城市轨道交通主要的计算机联锁子系统、ATS 子系统, 共分为 3 个大项目、7 个大任务。项目 1 以城市轨道交通正线计算机联锁子系统为例, 分别介绍了卡斯柯信号有限公司的 ILOCK 型二乘二取二计算机联锁子系统, 北京交大微联科技有限公司的 EI32-JD 型二乘二取二计算机联锁子系统, US&S 公司的 Microlok II 型双机热备计算机联锁子系统。项目 2 重点介绍了 TYJL-II 型计算机联锁系统和 TJWX-2000 型微机监测子系统。项目 3 以成都地铁 4 号线、1 号线为例, 分别介绍了卡斯柯 ATS 子系统、浙大网新 ATS 子系统中心设备, 以便于读者熟悉 ATS 子系统设备的组成、功能、基本操作、维护及常见故障处理。

本教材配以大量设备应用的图片, 在内容组织上符合循序渐进的教学规律, 按项目化教学方法的教學理念编写。本书可以作为高职高专城市轨道交通专业教材, 也可作为本科院校中职学校、相关专业师生及有关技术人员的自学参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

城市轨道交通信号联锁与 ATS 系统 / 黄浩勇主编. —
成都: 西南交通大学出版社, 2016.8
ISBN 978-7-5643-4895-3

I. ①城… II. ①黄… III. ①城市铁路—轨道交通—
铁路信号—信号系统—联锁—教材 IV. ①U239.5
② U284.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 190364 号

城市轨道交通信号联锁与 ATS 系统

主编 黄浩勇

责任编辑 李芳芳

特邀编辑 王晓刚

封面设计 何东琳设计工作室

出版发行 西南交通大学出版社
(四川省成都市二环路北一段 111 号
西南交通大学创新大厦 21 楼)
发行部电话 028-87600564 028-87600533
邮政编码 610031
网址 <http://www.xnjdcbs.com>

印刷 四川煤田地质制图印刷厂
成品尺寸 185 mm × 260 mm
印张 16.25
字数 406 千
版次 2016 年 8 月第 1 版
印次 2016 年 8 月第 1 次
书号 ISBN 978-7-5643-4895-3
定价 39.00 元

课件咨询电话: 028-87600533

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

城市轨道交通职业教育 系列教材

城市轨道交通运营管理

1. 城市轨道交通概论
2. 城市轨道交通心理学
3. 城市轨道交通运营组织
4. 城市轨道交通安全管理
5. 城市轨道交通运输设备
6. 城市轨道交通行车组织
7. 城市轨道交通客运组织
8. 城市轨道交通专业英语
9. 城市轨道交通服务礼仪
10. 城市轨道交通票务管理
11. 城市轨道交通车站设备
12. 城市轨道交通法规
13. 城市公共交通运营管理
14. 城市轨道交通线路与站场
15. 城市轨道交通运营案例分析

城市轨道交通控制

1. 城市轨道交通信号基础
2. 城市轨道交通信号基础设备运行与维护
3. 城市轨道交通列车牵引与操纵
4. 城市轨道交通列车运行自动控制系统维护
5. 城市轨道交通信号工程施工
6. 城市轨道交通通信与信号
7. 城市轨道交通控制电源设备维护
8. 城轨控制通信技术基础
9. 城市轨道交通专用通信设备维护
10. 城市轨道交通联锁设备维护
11. 城市轨道交通信号业务管理
12. 城市轨道交通正线信号控制系统运行与维护
13. 城市轨道交通列车运行自动监控系统运行与维护
14. 城市轨道交通信号联锁与ATS系统
15. 城市轨道交通CBTC信号系统
16. 城市轨道交通车载信号系统

出版说明

城市轨道交通凭借快捷、准时、舒适、运量大、能耗低、污染小、占地少等优点，日益成为城市现代化建设进程中重要的公益性基础设施项目。城市轨道交通涉及面广、综合性很强，其发展状况已被当成一个城市综合实力和现代化程度的重要评判指标。由此，城市轨道交通建设正在我国兴起一个新的浪潮，社会对城市轨道交通专业人才的需求巨大，给城市轨道交通类专业的职业教育发展带来了良好契机。

西南交通大学出版社与国内诸多交通院校一直保持友好往来，并整合他们在轨道交通领域的尖端科技优势和人才集成优势，致力于为国家轨道交通教育事业做出贡献，形成了以“轨道交通”为核心的出版特色，在教育界、学界都拥有良好的口碑和较高的品牌知名度。

本套丛书从满足快速增长的城市轨道交通专业实用型人才培养需求出发，从校企结合教学直接面向岗位需求这一特点出发，精心组织国内相关专业优秀教育工作者或优秀教育工作高校，分“运营管理”“工程技术”“车辆”“控制”“供电技术”五大类，系统地为读者呈现城市轨道交通教育课程全景。在编写时，力求体现如下特点：

◎ 适用性

理论知识够用即可，在讲述专业知识的基础上，突出实际操作技能的训练，注重岗位关键能力的培养。

◎ 专业性

图书的顶层设计从国家高职高专专业目录规范出发，内容编排紧密结合岗位应用实际，体现专业性和主流设备前沿特征，体现教学实际需求。同时，在编写或修改时，尽可能地让一线用人单位参与进来，根据生产现场实际提出建议。

◎ 生动性

在架构设计和版式设计上，力求简洁生动，图文并茂；努力体现二维码技术等移动互联网时代元素在图书中的应用，尽可能把生产实际和研究成果，用立体生动的形式予以表达，便于读者理解掌握。

这套书可作为高等职业院校、中等职业学校城市轨道交通相关专业的教学用书，也可作为城市轨道交通企业新职工的培训教材。有关教材的课件资料等，可以联系我社使用。

联系电话：028-87600533

邮箱：swjtucbsfx@163.com

西南交通大学出版社

前 言

轨道交通以高效快捷、安全舒适等其他交通工具无法比拟的优越性，成为城市交通发展的热点和重点，当前我国的城市轨道交通正处在大发展、大建设时期。截至 2014 年年底，我国已有 38 个城市经国家批准建设轨道交通，规划总里程超过 6 880 km。据《中国城市轨道交通年度报告》课题组和中国土木工程学会城市轨道交通技术工作委员会初步统计，截止到 2015 年 12 月 31 日，我国内地已有 25 个城市拥有 110 条建成并运营的城市轨道交通线路，运营总里程达 3 293 km。今年是“十三五”的开局之年，我国将进入新的城市轨道交通建设大发展阶段。

在轨道交通的发展历史上，信号系统的作用十分重要，它是列车运行的凭证。尽管信号系统在整个工程中所占的投资额比例不高，但对于提高列车通过能力、保证行车安全有着至关重要的作用。

在很长的一段时期，城轨信号系统技术被国外企业所垄断，为了摆脱长期依赖国外进口技术的局面，国内信号厂家紧密跟踪国际技术发展，走自主创新发展之路。经过多年艰苦努力和技术攻关，探索研制出了具有独立知识产权的若干子系统。其中，中国铁道科学研究院、卡斯柯信号有限公司、北京交控科技有限公司等企业走在前列。几家单位通过多年的攻关，均研制出不同类型的各种 CBTC 信号系统，对我国的城市轨道交通建设做出了突出的贡献。

随着城市轨道交通行业的迅猛发展，大量的城市轨道交通信号设备需要专业技术人员维护，进入这个行业的从业者需要经过专业的技能培训才能上岗。本教材采用校企合作模式编写，结合我国轨道交通发展状况，既汇集了高校专业教师们的理论知识，又汇聚了城市轨道交通专业技术人员的宝贵经验，希望能为从业者增加知识储备。

本教材分为三个大项目：项目 1 以地铁正线计算机联锁子系统为例，分别介绍了：
① ILOCK 型正线计算机联锁子系统，它是卡斯柯信号有限公司引进 ALSTOM 公司 SMARTLOCK 系统核心技术，进行了国产化开发的二乘二取二计算机联锁系统；该系统

采用分布式联锁控制方式，每个设备集中站都装备有二乘二取二的多重冗余的联锁计算机和现地控制工作站（与车站 ATS 操作员工作站共用），用于控制轨旁信号设备及实现联锁逻辑。② EI32-JD 型计算机联锁系统，它是北京交大微联科技有限公司采用 JD 型计算机联锁软件，搭载日本信号株式会社 EI-32 型计算机联锁主机硬件，二次开发研制而成的符合故障-安全原则的高可靠性、高安全性的计算机联锁系统。③ Microlok II 型计算机联锁系统，它为 US&S 公司所研制，系统采用双机热备方式，Microlok II 是基于安全微处理器的计算机系统和接口/通信系统。项目 2 重点介绍了 TYJL-II 型计算机联锁子系统和 TJWX-2000 型微机监测子系统。项目 3 以成都地铁 4 号线、1 号线为例，分别介绍了卡斯柯 ATS 子系统、浙大网新 ATS 子系统中心设备，目的是使读者熟悉 ATS 子系统设备的组成、功能、基本操作、维护及常见故障处理。

本教材在内容组织上符合循序渐进的教学规律，以工作过程为导向，以职业能力培养为重点，按项目化教学方法的教學理念编写，是一本理论性与实践性相结合的专业教材。

本教材由成都工业职业技术学院（原成都铁路运输学校）黄浩勇任主编，成都地铁公司杨菁、四川管理职业学院（原内江铁路机械学校）付向明和重庆铁路运输高级技工学校刘廷明任副主编，成都地铁公司凌喜华主审。参加本书编写的人员还有：成都地铁公司张平、郑进、成都工业职业技术学院付兵、赖成红、江蓉秋，中铁八局电务公司李天才。全书由成都工业职业技术学院黄浩勇和成都地铁公司杨菁完成统稿。在资料搜集和教材编写过程中，特别得到了成都地铁公司多位专家的支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

由于我国城市轨道交通计算机联锁子系统和 ATS 子系统制式较多，资料难以收集齐全，再加上编者水平有限，时间紧迫，书中难免有疏漏之处，诚请广大读者和同行批评指正，以不断提高教材质量。

编者

2016 年 7 月

目 录

项目 1 城市轨道交通正线计算机联锁子系统	1
项目描述	1
教学目标	1
典型工作任务 1 卡斯柯 ILOCK 型正线计算机联锁子系统	1
工作任务	1
知识准备	2
典型工作任务 2 北京交大微联 EI32-JD 型正线计算机联锁子系统	29
工作任务	29
知识准备	29
典型工作任务 3 浙大网新 Microlok II 型正线计算机联锁子系统	46
工作任务	46
知识准备	47
项目小结	55
复习思考题	56
项目 2 城市轨道交通车辆段计算机联锁子系统及微机监测子系统	57
项目描述	57
教学目标	57
典型工作任务 1 铁道科学研究院 TYJL-II 型车辆段计算机联锁子系统	57
工作任务	57
知识准备	58
典型工作任务 2 铁道科学研究院 TJWX-2000 型微机监测子系统	75
工作任务	75
知识准备	75
项目小结	100
复习思考题	101

项目 3 城市轨道交通 ATS 子系统	102
项目描述	102
教学目标	102
典型工作任务 1 卡斯柯 ATS 子系统	102
工作任务	102
知识准备	102
典型工作任务 2 浙大网新 ATS 子系统	175
工作任务	175
知识准备	175
项目小结	248
复习思考题	248
附 录	250
参考文献	252

项目 1 城市轨道交通正线计算机联锁子系统

【项目描述】

地铁正线计算机联锁子系统是地铁信号系统的重要组成部分。本项目以成都地铁 4 号线、1 号线、3 号线为例，分别系统地介绍了卡斯柯 ILOCK 型正线计算机联锁子系统、北京交大微联科技有限公司的 EI32-JD 型计算机联锁子系统、US&S 公司的 Microlok II 型计算机联锁子系统。目的是使读者掌握子系统硬件构成原理、各部分功能、联锁检查条件和系统接口数据交换关系。

【教学目标】

- (1) 熟悉卡斯柯 ILOCK 型正线计算机联锁子系统硬件构成原理、各部分功能。
- (2) 掌握卡斯柯 ILOCK 型正线计算机联锁子系统所有联锁功能。
- (3) 了解卡斯柯 ILOCK 型正线计算机联锁子系统接口关系。
- (4) 熟悉北京交大微联科技有限公司 EI32-JD 型计算机联锁子系统硬件构成。
- (5) 掌握北京交大微联科技有限公司 EI32-JD 型计算机联锁子系统所有联锁功能。
- (6) 熟悉 US&S 公司 Microlok II 型计算机联锁子系统输入/输出原理和所有联锁功能。

典型工作任务 1 卡斯柯 ILOCK 型正线计算机联锁子系统

【工作任务】

- (1) 本工作任务以成都地铁 4 号线为例，学习卡斯柯 ILOCK 型正线计算机联锁子系统。
- (2) 掌握 ILOCK 子系统设备集中站的设备，集中站和非集中站的连接方法。
- (3) 理解 ILOCK 子系统列车防护、列车运营管理、轨旁设备管理、维护管理、ESB 管理联锁功能。
- (4) 了解 ILOCK 子系统其他联锁功能。
- (5) 理解联锁机的硬件结构和构成原理。
- (6) 了解 ILOCK 子系统接口关系和数据交换原理。

【知识准备】

一、概 述

ILOCK 型正线计算机联锁子系统是卡斯柯信号有限公司引进 ALSTOM 公司 SMARTLOCK 系统的核心技术, 结合既有的通过原铁道部检测和认证的 VP I 系统联锁软件及人机界面等开发成果, 进行了国产化开发的二乘二取二计算机联锁系统。

成都地铁 4 号线正线采用分布式联锁控制方式, 4 号线一期全线分为七个联锁区, 每个联锁区包括有岔站和无岔站, 由位于设备集中站的联锁控制器 ILOCK 控制。相邻车站(相对于联锁站而言)的信号机、转辙机、站台安全门等都由联锁站控制, 联锁站与非联锁站之间利用电缆和继电器进行连接。

每个设备集中站都装备有二乘二取二的多重冗余的联锁计算机和现地控制工作站(与车站 ATS 操作员工作站共用), 用于控制轨旁信号设备及实现联锁逻辑; 此外, 还在这些设备集中站配置维护监测终端 SDM, 完成对联锁子系统的维护诊断工作。

成都地铁 4 号线一期工程信号系统正线共设置有 7 个设备集中站, 分别是非遗博览园站、蔡桥站、清江西路站、草堂北路站、中医药大学、省人民医院站、市二医院站及万年场站, 如图 1-1 所示。

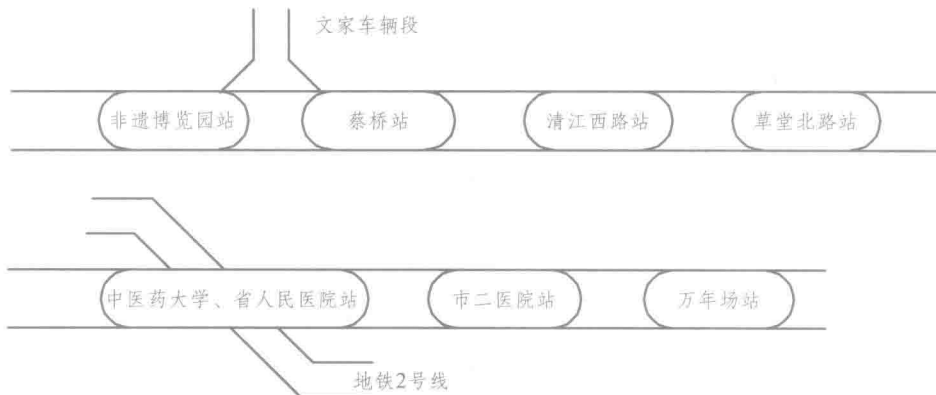


图 1-1 设备集中站分布图

如图 1-2 所示, ILOCK 正线联锁系统的设备主要分布在设备集中站, 其具体构成如下。

(1) 设置一套双系热冗余的二乘二取二联锁系统(简称 ZLC)。它负责完成管辖区域内所有联锁功能及与中心 ZC 和车载 CC 之间的接口和数据传输。该设备布置在设备集中站的信号机房内。

(2) 配置 2 层通信传输结构: 一层为 ZLC 系统与 ATS 子系统、系统维护台及现地控制工作站之间的信息交换提供网络传输通道; 另一层为 ZLC 系统与车载和 ATP 计算机之间的信息交换提供网络传输通道。上述传输设备均安装在信号机房的网络机架内。

(3) 设置一套热备冗余的现地控制工作站(HMI)。车站值班员的操作命令(例如: 进路办理、单操道岔、开放引导信号等所有的联锁操作)经 HMI 处理后送给 ZLC, ZLC 把联锁运算后的相关表示信息(信号机状态、道岔位置、区段状态等)送至 HMI 上显示。该设备布

置在车控室的综合控制台上。成都地铁4号线一期工程信号系统设备集中站的ATS监控工作站与联锁设备的操纵工作站合用，称为现地控制工作站。

(4) 设置一个系统维护台(SDM)。它负责完成本设备集中站所辖车站的联锁诊断和故障记录等，并把相应的信息内容通过网络送至维修中心。该设备布置在信号机房内的维护操作台面上。

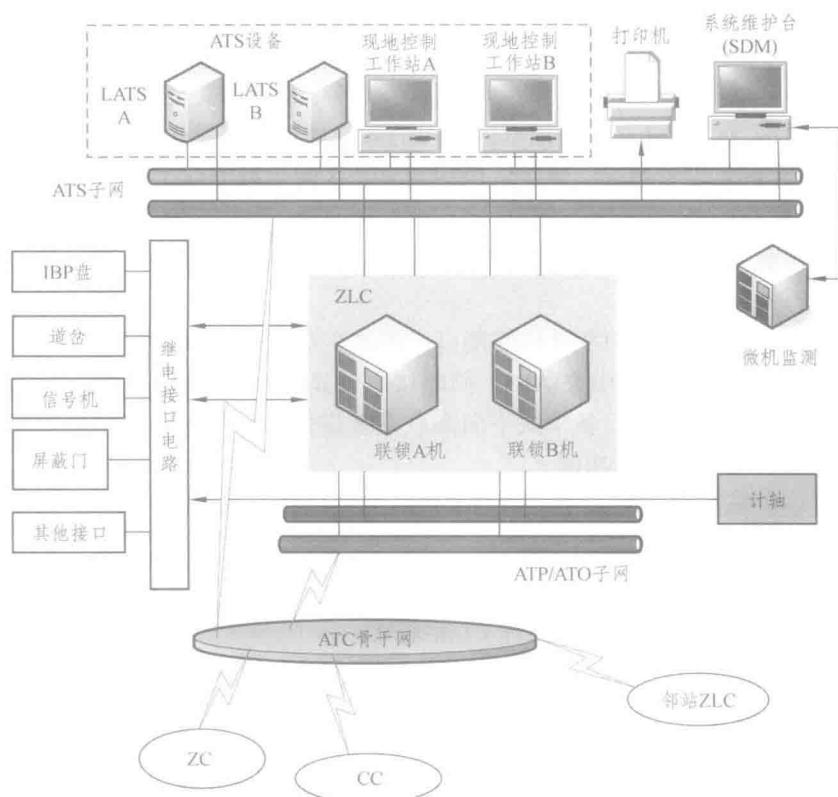


图 1-2 设备集中站设备布置图

成都地铁4号线一期工程信号系统共设置有9个非设备集中站，分别是中坝站、成都西站、文化宫站、西南财大站、宽窄巷子站、骡马市站、太升南路站、玉双路站及双桥路站，每个相应的非设备集中站都与其所属的设备集中站相连，如图1-3所示。

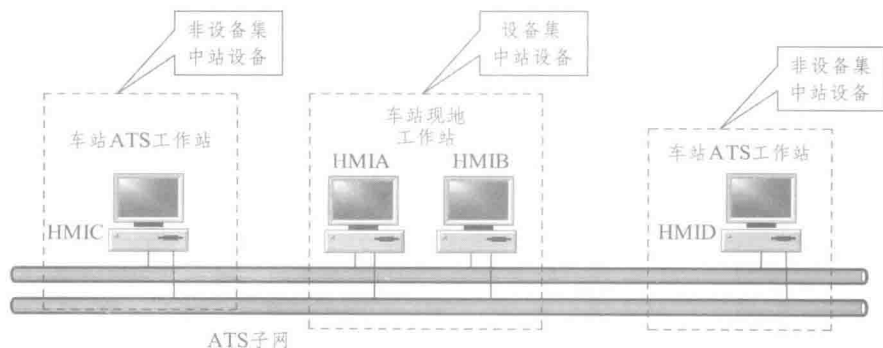


图 1-3 非设备集中站与其所属的设备集中站连接图

每个非设备集中站设置 1 台车站 ATS 工作站, 提供所属设备集中站范围内信号设备状态的显示和列车的运行显示, 同时提供与发车表示器的接口。该设备布置在车控室的综合控制台上。

正线 CI 子系统完成的主要功能如下:

- 负责本设备集中站所辖区域内的联锁逻辑处理;
- 负责与相邻 ZLC 之间的信息交换;
- 负责采集和驱动现场相关轨旁信号设备, 通过安全型继电器实现和道岔转辙机、信号机、计轴、紧急停车按钮/取消紧停、屏蔽门及防淹门等设备的安全接口;
- 实现与轨旁 ZC 接口, 负责把本区域内的联锁处理结果发送给轨旁 ZC (包括信号机和道岔状态、列车进路设置情况、保护区段的建立、区间运行方向), 并接收轨旁 ZC 发送的列车位置等相关信息;
- 实现与车载 CC 的接口, 接收车载系统发送的屏蔽门动作信息, 通过安全型继电器实现与屏蔽门系统的接口;
- 通过网络实现与车站 ATS 分机的接口, 接收车站 ATS 分机的控制命令, 并把站场显示信息传送给车站 ATS 分机和中央 ATS, 同时接收并显示 ATS 分机发送的列车识别号;
- 负责和 LEU 接口, 在后备模式下向车载系统提供轨旁信号和道岔的相关信息;
- 提供直观的维护和诊断功能;
- 具有现场脱机测试功能, 便于站场改造时的现场联锁试验;
- 实现与 MSS 集中监测设备的接口;
- 实现与其他系统的接口功能。

注: 以下 ILOCK 联锁控制系统简称 CI 子系统。

二、联锁功能

ILOCK 型计算机联锁系统满足原铁道部颁布的《计算机联锁技术条件》和《继电式电气集中技术条件》。它可以实现联锁设备基本联锁功能, 保证列车运行安全, 实现列车进路上轨道区段、道岔、信号机之间的正确联锁关系。

根据成都地铁 4 号线一期工程信号系统的功能需求, CI 子系统具有如表 1-1 所示功能。

表 1-1 CI 子系统功能表

序号	功 能
F1	列车防护
F1.1	区段空闲检测及子进路锁闭
F1.2	进路建立、锁闭及解锁
F1.3	道岔锁闭
F1.4	开放信号
F1.5	保护区段
F1.6	方向设置

续表

序号	功能
F2	列车运营管理
F2.1	自动折返
F2.2	自动通过进路
F3	管理轨旁设备
F3.1	管理道岔
F3.2	管理信号机
F3.3	计轴设备
F4	维护功能
F4.1	道岔单锁/解锁
F4.2	封锁/解锁
F5	站遥切换功能
F6	提供列车运营命令
F6.1	扣车
F6.2	取消扣车
F7	管理 ESB
F8	故障诊断、信号设备监督和报警功能
F9	TSR 管理
F10	操作防护功能

F1 列车防护

F1.1 区段空闲检测及子进路锁闭

区段空闲检测的计算公式如下，其示意图如图 1-4 所示。联锁区段真值表如表 1-2 所示。

$$E = (A * .N, B + C * D)$$

式中 $.N$ ——取反；

$*$ ——相与。



图 1-4 区段空闲检测示意图

表 1-2 联锁区段真值表

情况	计轴区段 A 1 = 出清 0 = 占用	计轴状态 B 1 = 不可用 0 = 可用	ATP 区段 C 1 = 出清 0 = 占用	ATP 区段 D 1 = 出清 0 = 占用	CI 区段 E 1 = 出清 0 = 占用
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	0
3	0	0	1	0	0
4	0	0	1	1	1
5	0	1	0	0	0
6	0	1	0	1	0
7	0	1	1	0	0
8	0	1	1	1	1
9	1	0	0	0	1
10	1	0	0	1	1
11	1	0	1	0	1
12	1	0	1	1	1
13	1	1	0	0	0
14	1	1	0	1	0
15	1	1	1	0	0
16	1	1	1	1	1

如图 1-5 所示，ZLC 轨道信息与计轴信息、ATP 闭塞信息和计轴可用/不可用三个因素有关。ATP 闭塞信息及计轴可用/不可用信息由 ZC 提供给联锁子系统，计轴信息由联锁机通过安全型采集板采集。联锁机将依照这些信息及其他相关的条件，得出 CI 轨道信息。联锁设备与 ZC 的接口以及联锁设备与轨道占用/空闲设备的接口符合故障-安全原则。

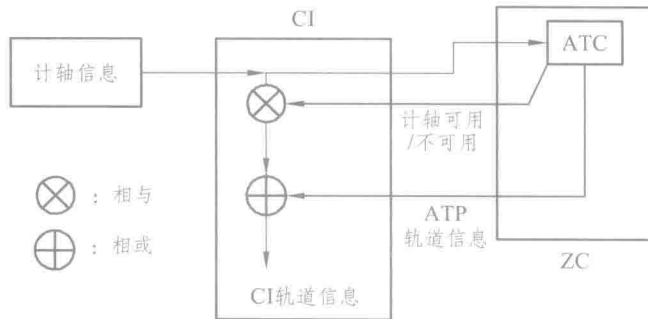


图 1-5 CI 轨道区段计算原理

当 ZC 与 CI 之间的通信中断时，联锁将按照次级检测设备的检测结果来反映区段的状态，CI 通过采集中国标准安全继电器节点来获取计轴区段的信息。

子进路锁闭：初始化时，所有的子进路都锁闭。当区段空闲时，需要人工办理解锁手续后才能解锁，或在 8 min 之内按下“上电解锁”按钮可对全站子进路进行解锁。一条子进路对应一个 CI 区段，双向运行区段应防止迎面子进路的建立。进路建立并锁闭后，子进路应能防止道岔未锁闭。在进路建立以后，一条进路的所有子进路和道岔应被锁闭，CI 子系统不允许解锁列车前方的子进路，即防止迎面解锁。

当防护进路的信号机被跨压后，在检查本区段空闲、下一区段占用后，进路上的第一个区段立即解锁，如图 1-6 所示。



图 1-6 解锁区段示意图

非第一区段的正常解锁必须完成三点检查：前一区段解锁，本区段占用；检查下一区段占用，本区段出清。

三点检查的顺序是：前一区段占用，本区段空闲；本区段占用，前一区段出清；下一区段占用，本区段出清。

在轨道区段瞬间（例如：3 s 内）失去分路的情况下，子进路不允许解锁（如前一区段已解锁，本区段空闲，下一区段空闲的情况下，子进路不能解锁）。

F1.2 进路建立、锁闭及解锁

• 进路建立

根据操作能选出与操作意图相符的进路。

道岔位置不对或不能转动道岔时，进路不能建立。

不得同时选出敌对进路。敌对进路包括同一站台轨道或无岔区段上对向的列车进路（包括保护区段）、同一咽喉区内对向或顺向重叠的列车进路（包括保护区段）。

敌对的防护进路锁闭时，进路不能建立。

如果转辙机故障而不能转动，但转辙机可以被检测到在定位或是反位且可以被锁闭时，联锁子系统应允许办理经过该道岔位置的进路并走行列车。

有敌对子进路，进路不能建立。

进路正处于取消过程中，该进路建立的操作不能被执行。

信号机被封锁后，以该信号机为始端的进路不能建立。

进路内的无岔区段或道岔区段封锁后，经过该区段的进路不能建立。

收到防淹门请求关门信息或防淹门关门授权信息或防淹门未在开门状态，防护信号为始端的经过防淹门的进路将不被允许建立。

收到防淹门关门授权信息或防淹门未在开门状态，防护区域内的信号往外的进路将不允许建立。

• 进路锁闭

给定的进路已经建立。

进路上的道岔、防护道岔锁在规定位置。

进路上的区段均被锁闭。

敌对条件（敌对的自动通过进路、敌对的自动折返、敌对的延续防护进路、敌对的区段锁闭）未建立。

进路的锁闭按时机分为预先锁闭和接近锁闭。预先锁闭在进路选通，有关联锁条件具备时构成；接近锁闭在信号开放后接近区段有车占用时构成，当无接近区段时，信号开放后立即构成。

当信号机故障或轨道区段故障时，可以采用办理引导进路锁闭方式锁闭进路。

当道岔失去表示时，可以采用引导总锁闭方式锁闭全站道岔。（在用引导进路或引导总锁闭方式引导接车时，列车运行安全由车站值班员人工保证）

- 进路解锁

进路随列车运行而自动解锁，或在操作员办理解锁手续后解锁。进路随列车运行而自动解锁的模式叫作 TORR 模式。

非进路第一区段原则上需满足三点检查（待解锁区段的接近区段已满足解锁条件、本区段占用又出清、本区段的离去区段占用）后，延时一段时间后自动解锁。

在自动通过进路模式下，进路不能随列车运行而自动解锁（此时 TORR 模式不起作用）。

在操作员办理取消进路手续时，TORR 模式无效。

在列车跨压信号前，若信号已经被关闭，则 TORR 模式无效。

当计轴器不可用且联锁系统没有收到 ZC 发来的列车头部跨压信号机的信息时，TORR 模式无效。

每架进路信号的接近区段都需要定义。该区段的长度需要考虑列车以最高速度运行且以最低的通信效率在其设备之间传递信息所需要的时间的情况。

当进路处于接近锁闭而列车未驶入进路的情况下需要解锁时，能办理人工解锁。进路自信号机关闭时起延时 T_1 （ T_1 的具体时间待讨论后定）后解锁，并自动记录人工解锁的使用次数。

进路未处于接近锁闭的情况下办理取消进路时，检查确认信号机关闭和进路空闲后，进路立即解锁。

轨道区段在开机、停电恢复和因故障锁闭时，检查确认该区段未排列在进路中且空闲后，能采取“区故解”操作实现故障解锁，并提供自动计数功能。

办理“总人解”操作可使引导进路解锁。

F1.3 道岔锁闭

当办理进路并且道岔可操作时，进路中的道岔（包括防护道岔）应操纵至规定位置。

道岔可动时，车站的 CI 可直接发单操命令。

防护进路上的道岔可以转动时，道岔应随防护进路的建立而转动到规定位置。

道岔区段封锁后，其他条件具备时可转至相应的位置。

处于死锁状态的道岔不能自由转动。

如果子进路将道岔锁闭于某个位置，则该道岔不能再转动。

如果防护进路将道岔锁于它的规定位置，则该道岔不能再转动。

如果道岔单锁在某个位置，则该道岔不能再转动。

联锁应该对请求单锁的道岔实施单锁并保持单锁直至收到该道岔的解除单锁命令。

联锁机重启时，所有的道岔均处于引导总锁状态。