

# 京津城际铁路调度集中技术特点及应用

程国强\* 田长海\*\*

**摘 要:** 重点介绍京津城际铁路 CTC 系统设备组成、具备的功能及运用的基本流程,介绍了国产 DS6-K5B 联锁设备和进口 SIMIS-W 联锁设备的主要功能,调度所和沿途 5 个车站 CTC 协议转换设备的主要功能及相互间信息交换的内容。京津城际铁路 CTC 不同于我国其他高速铁路的 CTC,了解和掌握其技术特点有重要的现实作用。

**关键词:** 京津城际铁路; 调度集中; 特点; 应用

**Abstract:** The paper puts emphasis on equipment composition, functions and basic application process of CTC and introduces the main functions of homemade DS6-K5B interlock device and those of imported SIMIS W interlock device as well as the main functions of CTC protocol converters and the content of information interchange used in the control center and 5 stations along the line. The CTC used in Beijing-Tianjin intercity transit is different from the other rest of high-speed railways in China. Therefore, so it is significant to get hold of its technical characteristics.

**Key words:** Beijing-Tianjin intercity railway; CTC; Features; Application

## 1 调度集中系统组成及功能

京津城际铁路调度集中 (CTC) 和我国其他高速铁路调度集中 (CTC) 不同,它将区间信号也纳入了车站联锁,区间信号常态为开放;而我国其他 300 ~ 350 km/h 高速铁路和部分 200 ~ 250 km/h 高速铁路区间不设通过信号机,进出站 (进路) 信号常态为关闭。京津城际铁路列车进路的触发是以车次和触发点为依据,而其他线路 CTC 是以列车运行图按时间顺序触发。

### 1.1 京津城际 CTC 系统组成及技术标准

京津城际铁路 CTC 系统由西门子公司 CTC 设备和中国通号公司的 CTC 协议转换器组成。CTC 完成调度集中系统的功能,CTC 协议转换器用作 CTC 的通信协议和中国标准通信协议之间的转换。京津城际铁路正线满足正向设计速度 350 km/h、运营速度 350 km/h、追踪间隔 3 min,反向运营速度 300 km/h 的要求。采用 CTCS-3D 列控系统,并兼容 CTCS-2 级列控系统,满足既有线 200 ~ 250 km/h 动车组上线运行的要求,区间反向行车

时按站间闭塞方式运行。

京津城际铁路闭塞分区长度一般为 2.3 ~ 2.4 km,一个闭塞分区一般由 2 段 ZPW-2000A 轨道电路组成。两端站的正线及到发线、中间站全站、京津正线区间及动车走行线等均采用 ZPW-2000A 型轨道电路。CTCS-3D 列控系统和 CTCS-2 级列控系统共用联锁、应答器、轨道电路、轨旁电子单元 (LEU) 等设备。联锁子系统包括西门子 SIMIS-W 联锁设备和国产 DS6-K5B 联锁设备。北京南站、天津站城际场采用 DS6-K5B 联锁设备,亦庄、永乐、武清站采用 SIMIS-W 联锁设备。

### 1.2 CTC 系统各项功能

CTC 系统与列控子系统、联锁子系统、信号集中监测子系统接口,实现系统的远程控制、命令的发布、列车监控、自动进路选排、列车运行调整、事项的报告记录报警回放等功能。

北京南站城际场至天津站城际场全线所有车站 (场)、区间的列车进路、调车进路均纳入 CTC 系统控制。对北京南站和天津站城际场,CTC 的控制命令通过中心 CTC 协议转换设备转换为国家标准协议,经 CTC 协议转换广域网传送到车站 CTC 协议转换设备,再下达到 DS6-K5B 联锁设备。同样,DS6-K5B 联锁设备的表示信息经车站 CTC 协议转换设备和 CTC 协议转换广域网传送到中心 CTC 协议转换设备,再由中心 CTC 协议转换设备,将中

\* 北京交通大学交通运输管理学院 硕士研究生,青藏铁路公司调度所,高级工程师,810006 西宁

\*\* 中国铁道科学研究院研发中心 研究员,100081 北京  
收稿日期: 2011-03-21

国标准协议转换为西门子 CTC 协议,再传送到调度中心的 CTC。

### 1.3 CTC 系统信息交换方式

信息交换通过 CTC 协议转换完成。调度所协议转换服务器发送和接收与各站联锁之间的命令和表示信息,主要功能有:接收来自 CTC 中心的实时控制命令、车次信息、运行图信息、站场实时状态信息,按中国标准协议转换、存储,并经 CTC 协议转换广域网发送到各站的 CTC 协议转换设备;接收来自各站的实时站场状态信息,并存储;将接收到的端站实时站场状态信息转换发给 CTC;及时向信号集中监测系统发送 CTC 中心设备运行状态信息;按接口与其他信息系统交换信息(如 TDCS 系统)。

北京南站、天津站 CTC 协议转换设备的主要功能:接收 CTC 中心协议转换服务器发来的实时控制命令,并将接收到的以进路号形式的进路控制命令,转换成按钮命令发送给本站 DS6-K5B 联锁设备;接收本站 DS6-K5B 联锁设备发来的站场实时状态等信息,按中国标准协议经 CTC 协议转换广域网转发给 CTC 中心协议转换服务器。北京南站的协议转换设备还具有 TDCS 分机功能,将北京南站普速场进路信息接入到北京局既有 TDCS 系统中。

亦庄站、永乐站、武清站的 CTC 协议转换设备的主要功能:接收本站 SIMIS-W 联锁系统经本地局域网发来的站场实时状态信息,经协议转换广域网即时转发给 CTC 中心协议转换服务器;将本站站场实时状态信息通过串口发送给本站集中监测分机。

### 1.4 联锁设备主要功能

SIMIS-W 联锁设备主要功能:接收来自 CTC 控制中心或本地工作站的进路命令,并向 CTC 中心发送站场表示信息;由 ACC(区域控制计算机)通过 MTT(通用现场单元控制器)控制轨旁信号机、SMB(带灯停车标)和应答器。由 ACC 直接或通过 SIWES-2(道岔多机控制器)控制转辙机;车站和中继站的 ACC 与本站或本中继站的 TCC(列控中心),通过继电器接口传送信号机状态、道岔状态等信息;车站和中继站的 ACC 通过采集轨道继电器接点获取轨道占用信息;亦庄、永乐、武清站的 SIMIS-W 上位机将联锁服务和诊断信息送到本站 CTC 协议转换设备;采集防灾系统的报

警信息(通过继电器接点),并将该报警信息纳入联锁控制条件中。

DS6-K5B 联锁主要功能:控制站内信号机和转辙机;向 TCC 发送进路、信号机、道岔、25 Hz 轨道电路状态等信息;通过 CTC 协议转换设备接收来自 CTC 控制中心的进路命令,并向 CTC 中心发送站场表示信息;通过 CTC 协议转换设备向既有 TDCS 系统发送北京南站普速场表示信息;向本站集中监测站机传送按钮状态、站场状态表示、主灯丝断丝等信息;采集防灾系统的报警信息(通过继电器接点),并将该报警信息纳入联锁控制条件中。

## 2 CTC 系统工作流程

按列车开行方案,通过 FALKO(时刻表编制和验证系统)编制一张列车运行图,导入 CTC 系统。列车调度员通过调整列车运行图来控制列车的运行。通过 FALKO 可以编辑每日不同的列车时刻表,导入到 CTC,也可以在线修改并验证正在使用的列车时刻表。

### 2.1 CTC 系统的基本操作方法

CTC 从联锁系统获取列车占用线路信息,根据运行图自动分配车次号,车次号最多 7 位数字。列车调度员可以根据需要输入、修改、删除车次号。CTC 系统把列车运行图信息,生成控制联锁的指令,实时发送给 SIMIS-W 联锁设备和 DS6-K5B 联锁设备(需要协议转换),以完成进路的自动排列和信号的开放。进路自动排列功能的实现必须满足 2 个条件:列车的自动进路功能(ARS)打开,信号机在自动状态。由 CTC 发出的联锁消息触发进路的排列,一旦列车进路确定,进路命令就会传送到相应的联锁。

### 2.2 CTC 系统正常的工作模式

自动排列进路是 CTC 系统正常的工作模式。CTC 系统采取人控优先的模式,列车调度员可以根据需要人工开放和取消进路。但取消进路必须在 C-LOW(中央本地操作员工作站)上进行。自动排列进路的主要功能有:决定排列哪条进路,检查进路是否可排,向联锁输出命令,根据列车位置触发进路,检查进路是否排列。

### 2.3 CTC 与调度员的人机对话

CTC 实时显示并记录列车运行状态、联锁操作、车次号操作、报警等信息,并通过人机界面反

通信·信息技术

# 关于中国铁路骨干光传送网规划方案的研究

程 华\* 于佳亮\*\*

**摘 要:** 提出新的铁路骨干光传送网规划建议方案。根据通信技术发展趋势,基于铁路通信的实际情况,主要利用客运专线资源,采用 OTN 等技术,重点发展网格拓扑结构,全面提升骨干光传送网的生存能力和服务能力。

**关键词:** 铁路通信; 光传输; 规划; 网络建设

**Abstract:** This paper puts forward a proposal for the planning of new railway backbone optical transport network. According to the communication technology development trend and based on the actual situation of railway communication, it is proposed to raise the survival ability and service ability of backbone transmission network on full scale mainly by using the resources of passenger dedicated line and adopting OTN technology to develop grid topological structure.

**Key words:** Railway communication; Optical transmission; Planning; Network constructing

随着铁路运输网的不断扩大,列车运行速度和行车控制自动化程度的日益提高,铁路行车组织、运营管理和客货营销等对于通信的容量、带宽、质量的要求越来越高。而且世界性的通信信息技术和光网络技术的迅速发展,给铁路通信网络的技术模

式、整体架构、组网形态、业务能力等带来了很大的影响。国家主管部门要求在铁路沿线实现通信基础设施共建共享,使铁路通信面临着新的发展机遇和挑战。在这样的条件下,如何根据中国铁路的实际情况来科学规划光网络拓扑结构,使之能够更充分地发挥效能,是极为重要的课题。

\* 北京铁路通信技术中心 高级工程师,100038 北京  
\*\* 中国铁通集团计划部 高级工程师,100033 北京  
收稿日期: 2011-05-07

## 1 骨干光网络技术的发展趋势

国内外光网络节点设备正朝着大容量、高可

馈给列车调度员。需要在联锁设备上操作时,CTC 与列车调度员对话。CTC 传送给联锁的指令联锁会进行判断,不合法的操作联锁不会接受,并向 CTC 反馈。一些联锁操作可以在 CTC 上进行,例如 SIMIS-W 联锁区域的临时限速设置,所有车站(场)的进路排列等,但 SIMIS-W 联锁区域一些安全相关的操作,例如取消进路、取消临时限速等必须在 CLOW 上进行。北京南和天津城际场的所有联锁操作,包括相关安全操作均在 CTC 上进行,相应的操作按钮均显示为红色。

### 2.4 列车调度员通过列车运行图实现运行调整

列车调度员可做以下几项调整:删除某条运行线、插入一条运行线、改变停车站台、移动某条运行线、改变列车停站时间等。对运行图调整后,首先要得到在线 FALKO 的验证,通过验证合理后可以下达执行。SIMIS-W 联锁区域可以在 CTC 上

设置 45 km/h、80 km/h、160 km/h 的临时限速,北京南和天津城际场只能根据调度命令在本地车站联锁控显终端设置和取消 45 km/h 的临时限速。限速指令通过列控中心下达到相应的有源应答器。列控车载设备(ATP)通过采集有源应答器信息来完成列车限速控制。列车调度员可通过 CTC 系统接收、创建及发送调度命令。

## 3 结束语

作为我国第一条 300 ~ 350 km/h 以上高速铁路,京津城际自开通以来,其 CTC 系统操作方便,功能全面,设备安全可靠,在完成日常运输生产指挥、提高运输效率、保障运输安全等方面发挥了巨大作用,起到了很好的示范作用。但在互联互通等方面还有一系列问题,需要在今后工作中不断完善。  
(责任编辑:温志红)