

文章编号: 1005-8451 (2009) 09-0052-03

# 加强型列车控制系统在青藏铁路的初验测试

刘伟, 王晓明

(兰州交通大学 光电技术与智能控制教育部重点实验室, 兰州 730070)

**摘要:** 阐述 ITCS, 介绍 ITCS 在青藏铁路某一区间内初验所设定的几个测试环节以及测试设定, 说明测试的详细步骤及判断条件。

**关键词:** 加强型列车控制系统; 青藏铁路; 初验; 测试

中图分类号: U284.48 文献标识码: A

## First check of ITCS in Qinghai-Tibet Railway

LIUWei, WANG Xiao-ming

(Key Laboratory of Opto-electronic Technology and Intelligent Control, Ministry of Education, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China)

**Abstract:** It was expounded the ITCS, introduced several testing check links and test setting of ITCS for a range of Qinghai-Tibet Railway, described the detailed steps and test conditions.

**Key words:** ITCS; Qinghai-Tibet Railway; first check; test

ITCS 是加强型列车控制系统的简称, 它将车站联锁控制、区间虚拟闭塞和超速防护 3 项功能集于一体, 既可叠加在既有信号系统上, 也可以独立运用, 同时不要求在轨旁设置地面信号机和轨道电路。因此, 该系统既适用于既有线改造, 也适用于新线建设。ITCS 能够执行信号显示, 过市区限

收稿日期: 2008-01-07

作者简介: 刘伟, 在读硕士研究生; 王晓明, 教授。

速和临时限速, 其中对信号显示的执行可针对既有的物理信号机或虚拟信号机。此外, ITCS 还可对手动道岔执行限速。当应用于对既有信号系统的改造时, ITCS 以对既有信号系统的监控为基础, 判断允许的动作, 并利用无线电频率数据链路通过安全性通讯协议向列车发送轨旁状态信息。作为独立的系统, 运行时, ITCS 也为轨旁提供轨道区间占用状态。轨旁设备根据得到的占用状态,

上述仿真结果与国外仿真报告提供的数据接近。

## 4 结束语

本文介绍了 TSim 的设计方案, 阐述了 TSim 的设计方法, 并以南延线为例进行了仿真分析。TSim 源于南延线又不限于南延线, 通过输入不同的线路参数和列车参数可以模拟不同型号的列车在不同线路上的牵引仿真。TSim 的用途包括对地铁线路的前期可行性研究、列车编组的优化配置和牵引电机的选型等。TSim 的成功开发, 同样为虚拟驾驶系统和牵引仿真硬件平台的研制铺平了道路。

## 参考文献:

- [1] 彭其渊, 石红国, 魏德勇. 城市轨道交通列车牵引计算 [M]. 成都: 西南交通大学出版社, 2005.
- [2] 刘海东, 毛保华, 丁勇. 列车自动驾驶仿真系统算法及其实施研究 [J]. 系统仿真学报, 2005, 17 (3): 577-580.
- [3] 万衡, 陈江岸, 江彩玉. 计算机仿真技术在城市轨道交通设计中的应用 [J]. 华东理工大学学报 (自然科学版), 2007, 33 (2): 238-241, 247.
- [4] 周磊, 余祖俊, 吴红梅. 列车运行线路仿真系统的研究 [J]. 系统仿真学报, 2004, 16 (7): 1463-1466.
- [5] 黄智敏, 孙建雄, 李健羽. 地铁列车运行仿真算法研究 [J]. 电力机车与城轨车辆, 2007, 30 (3): 56-57.
- [6] 廖勇, 袁意, 刘明. 基于自动驾驶的列车牵引计算系统 [J]. 铁路计算机应用, 2008, 17 (10): 1-4.

基于系统数据库定义的虚拟信号机，确定允许的操作。ITCS 利用车载计算机安全地执行列车指示和限速。

## 1 测试项目

### 1.1 测试目标

验证 ITCS 能够基于区间占用正确地表示虚拟信号。

### 1.2 测试概述

该测试经由车站 N 到车站 N+1 后返回，运行测试列车。每次运行，车站的进站信号机和出站信号机被设置为不同的显示。测试始于列车位于车站 N-1 和车站 N 之间，面向车站 N 方向进站信号机 (X)。CTC 工作人员将车站 N 的进站和出站信号机设置为“绝对停止”。当列车接近进站信号机 (X) 时，车载观察员确认列车的 CLD 显示正确的目标类型，距目标距离和目标速度装备 ITCS 的列车处于单股虚拟区间内，当列车通过区段时，CTC 观察员确认虚拟信号正确显示。

### 1.3 测试配置与设定

(1) 轨旁人员需要为该测试放置 12 个标志牌。

2 个标志牌将分别放置在车站 N 和车站 N+1 间下列信号机前和后 91.44 m 处：S-SHB，#1，#2 及 #3 区间通过信号机。剩下 4 个标志牌放置在车站 N 与车站 N+1 间如下信号机位置：S-SHB，#1，#2 及 #3 区间信号机。;

(2) 列车停在车站 N+1 正线 (IIG) 面向车站 N；

(3) 两个车站之间的线路出清，所有的进站和出站信号机被设为绝对停车；

(4) 两个车站之间的虚拟区间没有线路区间，没有 LOI 封锁；

(5) 两个车站之间的线路或者两个车站之间没有 TSO；

(6) 列车上以及 CTC 中心的观察员之间必须建立良好通讯，以便很好地协调测试。

## 2 初验测试步骤

(1) 测试列车停在车站 N+1，面向车站 N；

(2) 司机完成使列车处于 ITCS OUT 模式操作。(参见发车测试、完整性测试及用户数据输

入操作手册)。CLD 的 ITCS 模式指示灯没有点亮，且目标类型显示 ITCS OUT；

(3) CTC 的调度人员开放离开 N+1 站的发车进路 SII-X\* 并发送发车允许到测试列车。(注 \*：如果车站 N+1 的正线为 IG，发车进路将为 SI-X)；

(4) 司机完成发车所需操作。CLD 目标类型显示“DEPR TOK”(参见发车操作手册)；

(5) 司机开动列车驶向前方。OBC 目标类型显示 YARD 且限制速度为 45 km/h；

(6) 列车以小于等于 45 km/h 的速度继续前进。当测试列车通过 S-SHB 信号机时，CLD “尖声报警”响起，OBC 进入 ITCS IN 模式。CLD 显示如下：速度限制 120/80 km/h \*\*；目标速度无显示；目标距离无显示；目标类型无显示；TTP 无显示。

注 \*\*：客车为 120 km/h，货车为 80 km/h。

## 3 判决条件

(1) 司机加速列车直到 CLD 显示的实际速度 < CLD 显示的限速。司机将车头停在 #1 区间通过信号机前 91.44 m 处。

CTC/RBWT 观察员 (判决条件)：

确认 #1 区间通过信号机的表示为开放，#1 信号机后方区段为出清，前方区段 X2G 为占用。(假设列车运行方向上，较远处为“后方”)

(2) 司机加速列车直到 CLD 显示的实际速度 ≤ CLD 显示的限速。司机将车头停在 #1 区间通过信号机处。

CTC/RBWT 观察员 (判决条件)：

确认 #1 区间通过信号机的表示为停车，#1 信号机前方及后方区段均为占用。

(3) 司机加速列车直到 CLD 显示的实际速度 ≤ CLD 显示的限速。司机将车尾停在 #1 区间通过信号机处。

CTC/RBWT 观察员 (判决条件)：

确认 #1 区间通过信号机的表示为停车，#1 信号机前方及后方区段均为占用。

(4) 司机加速列车直到 CLD 显示的实际速度 ≤ CLD 显示的限速。司机将车尾停在 #1 区间通过信号机后 91.4 m 处的标志牌处。

CTC/RBWT 观察员 (判决条件)：

确认#1区间通过信号机的表示为停车，#1信号机后方区段为占用，前方区段为出清。

(5) 司机加速列车直到CLD显示的实际速度 $\leq$ CLD显示的限速。司机将车头停在#2区间通过信号机前91.44 m的标志牌处。

CTC/RBWT观察员(判决条件):

确认#2区间通过信号机的表示为开放，#2信号机后方区段为出清，前方区段为占用。

(6) 司机加速列车直到CLD显示的实际速度 $\leq$ CLD显示的限速。司机将车头停在#2区间通过信号机处。

CTC/RBWT观察员(判决条件):

确认#2区间通过信号机的表示为停车，#2信号机前方及后方区段均为占用。

(7) 司机加速列车直到CLD显示的实际速度 $\leq$ CLD显示的限速。司机将车尾在#2区间通过信号机处。

CTC/RBWT观察员(判决条件):

确认#2区间通过信号机的表示为停车，#2信号机前方及后方均为占用。

(8) 司机加速列车直到CLD显示的实际速度 $\leq$ CLD显示的限速。司机将车尾停在#2区间通过信号机后91.4 m处。

CTC/RBWT观察员(判决条件):

确认#2区间通过信号机的表示为停车，#2信号机后方区段为占用，前方区段为出清。

(9) 司机加速列车直到CLD显示的实际速度 $\leq$ CLD显示的限速。司机将车头停在#3区间通过信号机前91.44 m的标志牌处。

CTC/RBWT观察员(判决条件):

确认#3区间通过信号机的表示为开放，#3信号机后方区段为出清，前方区段为占用。

(10) 司机加速列车直到CLD显示的实际速度 $\leq$ CLD显示的限速。司机将列车停在#3区间通过信号机处。

CTC/RBWT观察员(判决条件):

确认#3区间通过信号机的表示为停车，#3信号机前方及后方均为占用。

(11) 司机加速列车直到CLD显示的实际速度 $\leq$ CLD显示的限速。司机将列车停在#3区间通过信号机处。

CTC/RBWT观察员(判决条件):

确认#3区间通过信号机的表示为停车，#3信号机前方及后方均为占用。

(12) 司机加速列车直到CLD显示的实际速度 $\leq$ CLD显示的限速。司机将列车尾部停在#3区间通过信号机处。

CTC/RBWT观察员(判决条件):

确认#3区间通过信号机的表示为停车，#3信号机前方及后方区段均为占用。

(13) 司机加速列车直到CLD显示的实际速度 $\leq$ CLD显示的限速。司机将列车尾部停在#3区间通过信号机后91.4 m的标志牌处。

CTC/RBWT观察员(判决条件):

确认#3区间通过信号机的表示为停车，#3信号机后方区段为占用，前方区段为出清。

该测试内容已经成功通过。

## 4 结束语

本文介绍了ITCS在青藏铁路某一区间中的应用，在青藏线初验测试中所需要的条件、环境以及系统初验测试的详细步骤和判决条件等一系列知识，为保证青藏铁路运输生产安全和运输效率提供了可靠的技术支持。

### 参考文献:

- [1] 金娟,王长林.青藏线ITCS通信信号系统研究与探讨[J].信息通信,2008(4):60-64.
- [2] 陈志颖,董显,张德凌.青藏铁路ITCS系统中虚拟闭塞的研究[J].铁道通信信号,2007(43):3-5.
- [3] 王俊峰.青藏铁路无线机车信号系统研究[J].铁道学报,2002,24(3).
- [4] 递宗田.青藏线ITCS系统[J].铁道通信信号,2007,43(8):12-13.
- [5] 李凯.青藏铁路ITCS信号控制系统方案[J].中国铁路,2005(7):31-36.

