

ICS 45.020

CCS S 62

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3486—XXXX

代替 TB/T 3486—2017

轨道车运行控制设备技术条件

Technical specification for motortrolley controlling equipment

（征求意见稿）

（本稿完成时间：2025 年 6 月）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

国家铁路局

发布

目 次

目次 I

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 2

5 总则 3

6 技术要求 8

7 运用环境要求 12

8 技术性能要求 12

9 RAMS要求 15

10 试验项目和方法 16

11 检验规则 21

12 标志、包装和储存 22

附录 A（规范性） GYK型设备外形尺寸、安装尺寸及安装方式 24

附录 B（规范性） GYK型设备连线定义 34

附录 C（规范性） GYK型设备控制模式设定 43

附录 D（规范性） GYK型设备DMI显示 73

附录 E（规范性） GYK型设备与无线调车监控设备配合使用的控制方式 85

附录 F（规范性） GYK型无线调车监控人机界面及运行记录技术要求 92

附录 G（规范性） GYK型设备与无线调车灯显设备配合使用的控制方式 134

附录 H（规范性） GYK型设备接口协议 138

附录 I（规范性） GYK-160型设备控制模式设定 148

附录 J（规范性） GYK-160型DMI显示 178

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替TB/T 3486—2017《轨道车运行控制设备技术条件》，与TB/T 3486—2017相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了“总则”一章（见第5章），并将2017年版的有关内容更改后纳入（见5.1，2017年版的4.2），增加了GYK-160型设备的总体要求及GYK设备接口要求（见5.2、5.3）；
- b) 更改了功能要求和电磁兼容性要求（见6.1、6.3，2017年版的4.1、4.9）；
- c) 增加了外观和结构要求（见6.2）；
- d) 将“环境要求”更改为“运用环境要求”（见第7章），并将2017年版的有关内容更改后纳入（见7.1、7.2，2017年版的4.3.1、4.4），删除了特殊使用条件（2017年版的4.3.2）；
- e) 更改了“技术性能要求”（见8.1、8.2、8.3、8.4、8.5、8.7、8.8、8.11、8.17、8.18、8.19，2017年版的4.5.1、4.5.2、4.5.3、4.5.4、4.5.5、4.5.7、4.5.8、4.5.11、4.6），增加了GYK-160型UPS电源、速度传感器、机车信号机的技术要求（见8.14、8.15、8.16）；
- f) 增加了“RAMS要求”一章（见第9章），并将2017年版的有关内容更改后纳入（见9.1，2017年版的4.7、4.8），增加了GYK-160型RAMS要求（见9.2）；
- g) 增加了外观及尺寸检查方法（见10.1），更改了供电电源检查、绝缘电阻测量、耐压试验、工作性能检查以及环境试验的规定（见10.2、10.3、10.4、10.5、10.6，2017年版的第5章）；
- h) 增加了型式检验样品抽样规则（见11.1.4）；
- i) 增加了出厂检验环节复验的相关要求（见11.2.3、11.2.4）；
- j) 更改了储存期通电进行常温检验时间要求（见12.3.2，2017年版的7.3.2）；
- k) 增加了“GYK型设备外形尺寸、安装尺寸及安装方式”（见附录A）；
- l) 增加了“GYK型设备连线定义”（见附录B）；
- m) 增加了“GYK型设备控制模式设定”（见附录C）；
- n) 增加了“GYK型设备DMI显示”（见附录D）；
- o) 增加了“GYK型设备与无线调车监控设备配合使用的控制方式”（见附录E）；
- p) 增加了“GYK型无线调车监控人机界面及运行记录技术要求”（见附录F）；
- q) 增加了“GYK型设备与无线调车灯显设备配合使用的控制方式”（见附录G）；
- r) 增加了“GYK型设备接口协议”（见附录H）；
- s) 增加了“GYK-160型设备控制模式设定”（见附录I）；
- t) 增加了“GYK-160型DMI显示”（见附录J）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由铁路行业电气设备与系统标准化技术委员会通信信号分技术委员会提出并归口。

本文件起草单位：中国铁道科学研究院集团有限公司通信信号研究所、高新兴创联科技股份有限公司、西北铁道电子股份有限公司。

本文件主要起草人：李辉、徐效宁、鲍琛、张国虎、莫小凡、朱栋升、李全军、张纪周、何之煜、吕云峰、于永超。

本文件历次版本发布情况为：

本文件于2017年首次发布，本次为第一次修订。

轨道车运行控制设备技术条件

1 范围

本文件规定了轨道车运行控制设备（以下简称GYK）的总则、技术要求、运用环境要求、技术性要求、RAMS要求、试验项目和方法、检验规则、标志、包装和储存。

本文件适用于GYK的设计、制造、检验和使用。GYK分为GYK型、GYK-160型。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191—2008 包装储运图示标志（ISO 780:1997, MOD）

GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划（ISO 2859-1:1999, IDT）

GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB/T 3953 电工圆铜线

GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）（IEC 60529:2013, IDT）

GB/T 4910 镀锡圆铜线

GB/T 21562—2008 轨道交通可靠性、可用性、可维修性和安全性规范及示例（IEC 62278:2002, IDT）

GB/T 21563—2018 轨道交通机车车辆设备冲击和振动试验（IEC 61373:2010, MOD）

GB/T 24338.4—2018 轨道交通电磁兼容第3-2部分：机车车辆设备（IEC 62236-3-2:2008, MOD）

GB/T 24339—2023 轨道交通通信、信号和处理系统传输系统中的安全相关通信（IEC 62280:2014, MOD）

GB/T 25119—2021 轨道交通机车车辆电子装置（IEC 60571:2012, MOD）

GB/T 28808—2021 轨道交通通信、信号和处理系统控制和防护系统软件（IEC 62279:2015, MOD）

GB/T 28809—2012 轨道交通通信、信号和处理系统信号用安全相关电子系统（IEC 62425:2007, IDT）

TB/T 1484.1—2017 机车车辆电缆第1部分：动力和控制电缆

TB/T 3025—2016 铁路数字式语音记录仪

TB/T 3060—2016 机车信号信息定义及分配

TB/T 3287—2013 机车信号车载系统设备

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

目标距离 target distance

轨道车前端至运行前方目标点的距离。

3.2

编组限速 speed restriction for make-up of trains

轨道车编组允许达到的最高速度。

3.3

目标速度 target speed

轨道车到达前方目标点时允许的最高速度。

3.4

报警速度曲线 warning speed profile

根据GYK车载数据、临时性参数和采集的信息，计算产生输出语音提示指令的速度值所连成的曲线。

3.5

连续速度控制 continuous speed control

以轨道车计划停车地点、前方的关闭信号机或限速区段（含临时限速及固定限速）起点为目标点，计算产生连续的速度控制曲线，防止轨道车越过停车点、关闭的信号机或超过限速区段允许速度。

3.6

列控状态 balise based train control status

当GYK-160型收到的应答器信息满足控车条件时，经司机操作确认，设备按照应答器信息控制，称为该模式的列控状态。

3.7

提速状态 speed-up status

当GYK型收到的应答器信息满足控车条件时，经司机操作确认，设备按照应答器信息控制，称为该模式的提速状态。

3.8

本务 leading locomotive

担任主导操纵牵引的轨道车。

3.9

补机 assisting locomotive

担任辅助牵引或推进的轨道车。

3.10

GYK 基本数据 GYK basic data

GYK型设备运行控制需要的、纳入铁路列车运行图技术资料的固定数据。

注：包括线路固定限速、线路里程断链、长大下坡道、车站信息、进站信号机等数据。

3.11

GYK 基础数据 GYK static data

GYK-160型设备运行控制需要的、纳入铁路列车运行图技术资料中的线路、信号、站场等设备以及行车组织方面的固定数据。

注：包括GYK基础线路数据和GYK基础运行组织数据（含线路正向与反向运行数据）：信号机数据、侧线股道信息、车站信息、支线转移、交路转移、公里标突变、区段限速、曲线、桥梁、道口、隧道、坡道、特殊语音、卫星定位数据等数据。

3.12

GYK 车载基本数据 GYK onboard basic data

通过GYK基本数据编辑软件对GYK基本数据编译生成，存储于GYK型，参与计算和控制的数据文件。

3.13

GYK 车载基础数据 GYK onboard static data

通过GYK基础数据编辑软件对GYK基础数据编译生成，存储于GYK-160型，参与计算和控制的数据文件。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BTM：应答器传输模块(Balise Transmission Module)

CIR: 机车综合无线通信设备(Cab Integrated Radio communication equipment)
DMI: 人机界面单元(Driver Machine Interface)
GMS: 轨道车运行控制设备远程维护监测系统(GYK Remote Maintenance Monitoring System)
MTBF: 平均故障间隔时间(Mean Time Between Failures)
RAMS: 可靠性、可用性、可维护性、安全性 (Reliability, Availability, Maintainability and Safety)
SIL: 安全完整性等级(Safety Integrity Level)

5 总则

5.1 GYK 型设备

5.1.1 总体要求

- GYK 型设备应满足以下要求:
- a) 主机应采用模块化结构, 采用标准接插件连接;
 - b) 机车信号插件应符合 TB/T 3287—2013 的相关规定;
 - c) 基本数据、揭示数据、运行记录数据, 数据格式保持一致;
 - d) 主机可联接两个 DMI, 主机与 DMI 采用控制器局域网 CAN 总线作为系统内部通信方式进行数据交换;
 - e) 主机与 DMI 采用多芯屏蔽电缆连接, 两根电缆相加总长度不超过 45m。

5.1.2 设备组成

GYK型设备由主机、人机界面单元（DMI）、机车信号机和外部接口组成，接口分为主机与压力传感器、机车信号接收线圈、速度传感器、制动隔离装置和电磁阀、列调电台、轨道车工况、GMS车载设备/公用数据箱、BTM设备、无线调车监控设备的接口，其组成结构见图1。

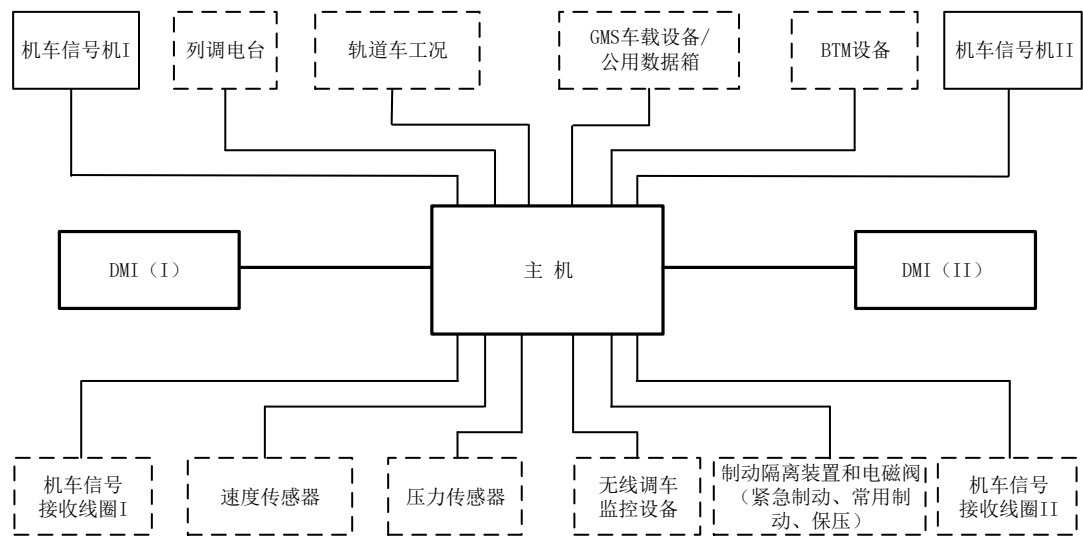


图1 GYK型设备组成结构框图

5.1.3 设备尺寸

5.1.3.1 主机

主机采用4U（高度）标准机箱结构，其宽度尺寸为46R（R=5.08mm）。
主机插件顺序为：UPS电源8R、电源8R、数字出入6R、机车信号6R、模拟入出4R、主控记录4R、语音记录6R、BTM通信4R, 主机内部采用双路CAN通信。
设备外形尺寸、安装尺寸、安装方式及插件印制板结构尺寸应符合附录A的规定。

UPS电源插件用于轨道车发动机启动时保证GYK正常工作；电源插件提供主机及外部传感器的电源；数字入出插件用于数字量输入和输出；机车信号插件实现轨道电路信息接收；模拟入出插件用于模拟量输入输出；主控记录插件实现轨道车的运行控制和数据记录功能；语音记录插件实现车机联控语音记录；BTM通信插件实现与BTM设备进行数据通信，接收应答器信息。

5.1.3.2 DMI

DMI采用10.4英寸TFT高亮度彩色液晶显示屏。

5.1.3.3 设备外形尺寸

设备外形尺寸应符合表1的规定。

表1 设备主要部件的外形尺寸表

序号	名称	最大外形尺寸		
		mm		
		长（深）	宽	高
1	主机	340	260	180
2	DMI	85	295	240
3	机车信号机	380	100	90
注：主机和DMI高度尺寸不含安装架。				

5.1.4 设备插座、插头和连线定义

5.1.4.1 主机插座、插头定义

主机采用背板对外出线方式，所有输入/输出信号均通过机箱背板连接器引出。
主机所有输入/输出插头座型号定义应符合表2的规定。

表 2 主机插座、插头型号定义

插座号	插座型号	插头型号	名称
GX1	LYP28ZJ24UNI	LYP28TK24UQNI	航空插头座
GX2	LYP28ZK24UNI	LYP28TJ24UQNI	航空插头座
GX3	LYP28ZK25UNI	LYP28TJ25UQNI	航空插头座
GX4	LYP28ZJ24UNI	LYP28TK24UQNI	航空插头座
GX5	LYP21ZJ13UNI	LYP21TK13UQNI	航空插头座
GX6	LYP21ZJ12UNI	LYP21TK12UQNI	航空插头座
GX7	LYP21ZJ3UNI	LYP21TK3UQNI	航空插头座
GX8	LYP21ZK13UNI	LYP21TJ13UQNI	航空插头座
GX9	LYP28ZJ25UNI	LYP28TK25UQNI	航空插头座
GX10	LYP21ZK13UNI	LYP21TJ13UQNI	航空插头座
GX14	XS12J7A	XS12K7P	航空插头座

5.1.4.2 DMI 插座、插头定义

DMI所有的输入/输出插头座型号定义应符合表3的规定。

表 3 DMI 插座、插头型号定义

插座号	插座型号	插头型号	名称
GX11	LYP21ZK13UNI	LYP21TJ13UQNI	航空插头座
GX12	LYP21ZJ12UNI	LYP21TK12UQNI	航空插头座
GX13	AL16-J3Z	AL16-K3T	航空插头座

5.1.4.3 设备连线定义

设备连线定义按附录B的规定执行。

5.1.5 控制模式和显示

控制模式和显示应符合以下规定：

- a) GYK 型控制模式设定按附录 C 的规定执行，DMI 显示按附录 D 的规定执行；
- b) GYK 型与无线调车监控设备配合使用的控制方式按附录 E 的规定执行，人机界面及运行记录技术要求按附录 F 的规定执行；
- c) GYK 型与无线调车灯显设备配合使用的控制方式按附录 G 的规定执行。

5.1.6 外部接口

GYK 型外部接口按附录 H 执行。

5.2 GYK-160 型设备

5.2.1 总体要求

GYK-160型设备组成应满足以下要求：

- a) 设备应采用完整的 GYK 车载基础数据，GYK 车载基础数据包括线路正向与反向运行数据；
- b) 设备应具备根据 GYK 车载基础数据和应答器信息进行控制的功能，通过目标距离控制曲线计算实现连续速度控制，能满足最高速度 160km/h 的控制要求；
- c) 设备主机应采用二乘二取二架构，冗余通道或插件单一故障不应影响设备运用；
- d) 设备应符合故障-安全原则，安全完整性等级应达到 SIL4 级；
- e) 设备应具备根据信号机位置或应答器信息自动校正车位功能，支持人工校正车位；
- f) 设备应适用于 ZPW-2000/UM71、移频(含 18 信息移频)、交流计数等轨道电路信号制式的自动闭塞、自动站间闭塞和半自动闭塞区段线路，具备动车组等车辆救援、区间作业及无数据运行控制功能；
- g) 设备与 GMS 车载设备连接后，应实现远程更换 GYK 车载基础数据、升级车载软件、载入运行揭示数据及传输运行记录数据文件等功能；
- h) 设备应具备板卡级故障检测功能，具备故障自诊断功能；
- i) 紧急制动指令输出应采用安全继电器，紧急制动输出宜采用失电制动方式，指令输出接口应满足各型轨道车的安装要求；
- j) 应设置带防护的隔离开关，用于设备故障或其他需要隔离制动输出时，隔离设备的制动输出；
- k) 各级操作界面与操作方法应统一，GYK 基础数据、运行记录、运行揭示数据格式应采用统一格式。

5.2.2 设备组成

GYK-160 型设备包括主机、人机界面单元（DMI）、机车信号机及有关接口。接口分为主机与机车信号接收线圈、压力传感器、速度传感器、制动隔离装置和电磁阀、UPS 电源、BTM 设备（可选）等外

围设备的接口，主机与车辆、GMS 车载设备、CIR 设备、轴温报警设备、调车监控相关设备等其他系统或设备的接口。GYK-160 型设备组成及结构关系见图 2。

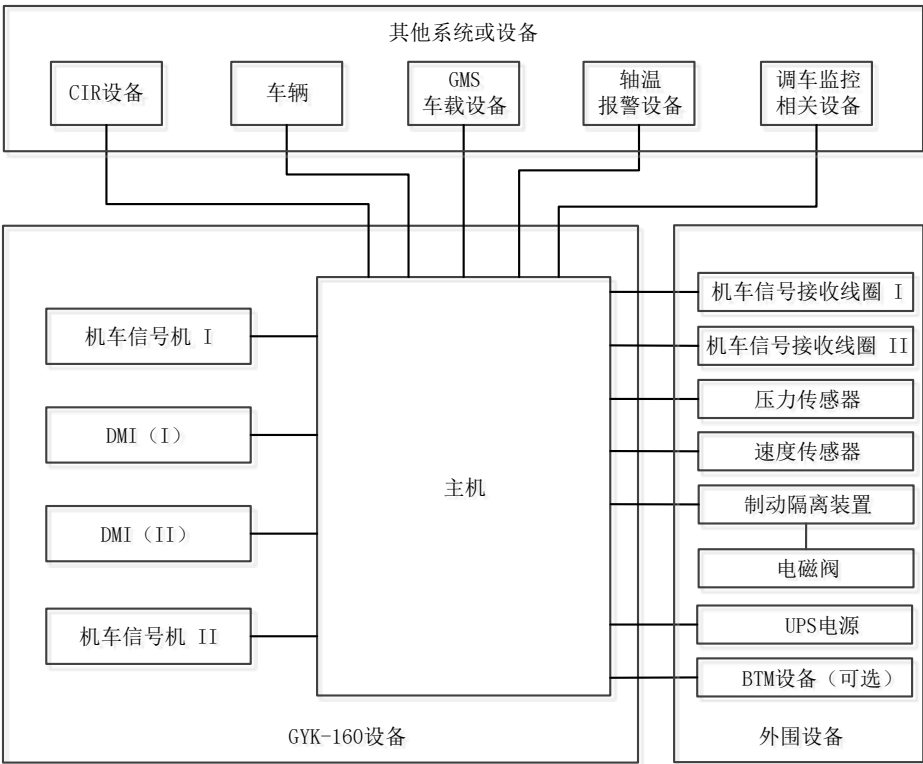


图2 GYK-160型设备组成及结构框图

5.2.3 设备尺寸

GYK-160型设备有集中式和分布式两种结构。
采用集中式结构时，主机、GMS车载设备、BTM设备、UPS电源、制动隔离装置按照机架结构设计，机柜采用19英寸机架。从上到下依次是：风扇单元（1U）、UPS电源单元（2U）、隔离开关单元（1U）、主机单元（4U）、GMS单元（3U）、BTM单元（3U）、接口单元（5U），尺寸要求如下：

- a) 机柜边长：宽≤590mm，深≤640mm，高≤1330mm；
- b) DMI 边长：宽≤325mm，深≤100mm，高≤255mm；
- c) 机车信号机边长：宽≤105mm，深≤95mm，高≤385mm。

采用分布式结构时，主机、GMS车载设备、BTM设备、UPS电源、制动隔离装置保持各自独立，尺寸要求如下：

- a) 主机边长：宽≤455mm，深≤385mm，高≤280mm；
- b) DMI 边长：宽≤325mm，深≤100mm，高≤255mm；
- c) 机车信号机边长：宽≤105mm，深≤95mm，高≤385mm。

5.2.4 主机

- 5.2.4.1 主机是 GYK-160 型设备的核心部件，实现车载设备的核心安全控制功能。
- 5.2.4.2 主机采用 4U（高度）标准机箱插件、模块化结构。
- 5.2.4.3 主机包括电源、主控、测速测距、压力信息采集、车辆接口、机车信号、通信记录、语音记录等功能模块。
- 5.2.4.4 各模块应完成以下功能：
 - a) 电源模块提供主机及外部传感器的电源；
 - b) 主控模块应实时计算生成目标-距离模式曲线，监控轨道车安全运行；

- c) 测速测距模块应实时计算轨道车运行速度和走行距离、识别运行方向；
- d) 压力信息采集模块应能对压力传感器信号进行采集、处理；
- e) 车辆接口模块应能采集轨道车工况信息、输出控制指令。输出控制指令包括熄火/卸载、保压、常用制动、紧急制动；
- f) 机车信号模块应能实现轨道电路信息接收和解析、机车信号机点灯输出和轨道电路信息记录；
- g) 通信记录模块应能实现数据通信和记录轨道车基本信息、司机操作信息、运行状态信息等；
- h) 语音记录模块应能实现 CIR 设备的通话语音记录。

5.2.5 DMI

- 5.2.5.1 DMI 是 GYK-160 型设备的显示和操作装置，能根据主机的命令显示轨道车速度、距离、控制模式等信息，实现声光报警、司机操作等功能。
- 5.2.5.2 DMI 主要硬件电路采用主备冗余结构，可人工切换。
- 5.2.5.3 主机可连接两个 DMI，两根电缆相加总长度不超过 45m。
- 5.2.5.4 主机与 DMI 采用冗余通信总线方式进行数据交换。

5.2.6 机车信号机

- 5.2.6.1 机车信号机应采用 LED 信号灯显示。
- 5.2.6.2 机车信号机灯孔应安装适当的遮檐。

5.2.7 控制模式和显示

GYK-160 型控制模式设定按附录 I 的规定执行，DMI 显示按附录 J 的规定执行。

5.3 设备接口

5.3.1 机车信号接收线圈接口

用于接收轨道电路信息，GYK-160 型应采用双路冗余配置。

5.3.2 压力传感器接口

GYK 型用于接收安装于列车管的压力传感器信号，GYK-160 型用于接收安装于列车管、制动缸、均衡风缸、总风缸等的压力传感器信号。

5.3.3 速度传感器接口

用于接收安装于轴端或齿轮箱的速度传感器信号，GYK-160 型速度传感器通道应冗余配置。

5.3.4 制动隔离装置、电磁阀接口

主机通过制动隔离装置向电磁阀输出信号，输出信号应包括常用制动、紧急制动、熄火/卸载、保压指令；设备向车辆制动装置的输出采用触点方式，紧急制动宜采用失电制动方式。

5.3.5 UPS 电源接口

GYK-160 型采用 RS422 通信接口与 UPS 电源通信，获取电源跌落、波动等信息，通信电缆长度不大于 30m。

5.3.6 BTM 接口

GYK 型采用 RS422 通信接口与 BTM 主机通信，GYK-160 型采用 CAN 或 RS422 通信接口与 BTM 主机通信，获取地面应答器报文信息，电缆长度不大于 30m。

5.3.7 轨道车接口

包括电源、前进、后退、空挡，GYK-160 型具备采集发动机转速接口。

5.3.8 CIR 接口

与 CIR 设备连接,记录通话语音。

5.3.9 GMS 车载设备接口

GYK 型采用 RS422 通信接口与 GMS 车载设备通信, GYK-160 型采用 RS422 或 LAN 通信接口与 GMS 车载设备通信,实现远程更换 GYK 车载基本数据/GYK 车载基础数据、升级车载软件、载入运行揭示数据及传输运行记录数据文件等功能,采集 GYK 相关信息,电缆长度不大于 30m。

5.3.10 轴温报警设备接口

GYK 型采用 RS485 通信接口与轴温报警设备通信, GYK-160 型采用 RS485 或 RS422 通信接口与轴温报警设备通信,获取轨道车轴温及报警信息,电缆长度不大于 30m。

5.3.11 预留接口

预留与 CIR、防碰设备通信接口。

6 技术要求

6.1 功能要求

6.1.1 监控功能

6.1.1.1 应能自动生成目标距离模式曲线,防止轨道车超速运行、冒进信号。

- a) 应根据机车信号信息、GYK 车载基本数据/GYK 车载基础数据、应答器信息进行限速控制,防止轨道车超速或越过关闭的信号机。
- b) 防止轨道车运行速度超过线路允许速度。
- c) 防止轨道车运行速度超过轨道车编组的最低构造速度。
- d) 防止轨道车运行速度超过线路临时限制速度。
- e) 在站内侧线无码的状态下,防止轨道车越过关闭的出站信号机。

6.1.1.2 防止轨道车高于规定的速度进行调车作业。

6.1.1.3 防止轨道车越过规定的作业范围和高于规定的速度进行区间作业。

6.1.1.4 具备轨道车溜逸防护功能。

6.1.1.5 具备人工解锁功能。

6.1.1.6 监控轨道车由低速区域驶入高速区域时,具有防止尾部超速功能。

6.1.1.7 应具有输出常用制动、紧急制动、熄火指令的功能。

6.1.1.8 应具有以下五种控制模式:正常监控模式、调车模式、目视行车模式、区间作业模式、非正常行车模式。各控制模式应符合以下规定。

a) 正常监控模式用于轨道车正常运行控制:

- 1) GYK 型根据 GYK 车载基本数据或应答器信息、机车信号信息、速度信息,计算产生控制曲线;
- 2) GYK-160 型根据 GYK 车载基础数据或应答器信息、机车信号信息、速度信息,计算产生控制曲线。

b) 调车模式是轨道车进入调车作业的控制,分为牵引、推进、连挂、出入库四种状态。

c) 目视行车模式用于开机、部分设备故障、限速曲线闭口时,司机按规定进行人工解锁,解锁后按目视行车模式控制。

d) 区间作业模式用于轨道车封锁区间作业控制:

- 1) GYK 型区间作业模式分为区间作业进入、区间作业返回、区间作业防碰、区间作业编组、5km/h 连挂五种状态;
- 2) GYK-160 型区间作业模式分为区间作业进入、区间作业返回、区间作业防碰、区间作业编组、5km/h 连挂、车辆救援六种状态。

e) 非正常行车模式用于非正常行车时的运行控制:

- 1) GYK 型非正常行车模式分为地面信号确认、路票行车、绿色许可证行车、引导进站、调度命令发车五种非正常行车状态;

2) GYK-160 型非正常行车模式分为地面信号确认、路票行车、绿色许可证行车、引导进站/发车、调度命令发车五种非正常行车状态。

6.1.1.9 在关闭的通过信号机前停车后,允许轨道车以不超过规定的限制速度越过该信号机。

6.1.1.10 监控轨道车正确进行支线转移和交路转移运行。

6.1.1.11 GYK-160 型基于 GYK 车载基础数据的控制功能如下:

a) 应采用 GYK 车载基础数据实现最高速度 160km/h 连续速度控制;

b) 应根据信号机位置实现自动或人工校正车位;

c) 应提供侧线股道号选择功能,并按选择的侧线股道控制。

6.1.1.12 GYK 型基于 GYK 车载基本数据,应采用 GYK 车载基本数据实现最高速度 80km/h 分级速度控制。

6.1.2 应答器信息的控制功能

6.1.2.1 应能实现与 BTM 通信,正确接收 BTM 信息,包括里程信息、线路数据、轨道电路数据以及临时限速等信息,实现连续速度控制、车位校正、调车防护、进站自动识别进路等功能。

6.1.2.2 进入列控/提速状态后,应按照应答器信息提供的信号机、坡度、临时限速、线路限速等信息实现连续速度控制。

6.1.2.3 应根据调车危险、绝对停车报文进行防护控制。

6.1.2.4 应根据应答器信息实现开车对标、自动校正车位功能。

6.1.2.5 应根据应答器信息实现区间反向运行。

6.1.3 轨道电路信息接收和处理功能

6.1.3.1 能正确接收、解析轨道电路信息。

6.1.3.2 应提供过绝缘节信息和制式信息。

6.1.4 警醒功能

当轨道车速度大于 20km/h 时,间隔 120s 进行报警,规定时间内未收到应答信息时输出紧急制动指令。

6.1.5 自检功能

应具有插件自检、信号自检、常用制动自检及紧急制动自检功能。

6.1.6 数据记录和处理功能

6.1.6.1 应具有运行数据记录功能,实时记录日期、时间、公里标、机车信号信息、应答器信息、BTM 状态、轨道车工况、运行状态、检修人员/司机操作、系统自检、揭示信息等内容。数据记录密度应满足对轨道车运行状态进行安全分析和事故分析的要求。

6.1.6.2 记录的数据能够通过 GMS 或采用转储器转录到地面计算机系统,通过地面分析软件进行统计、分析及打印。

6.1.6.3 GYK 型应记录以下信息:

a) 开机记录:日期、时间、车次号、线路代码、名称、司机号 1、司机号 2、轨道车车号、设备编号、轮径;

b) 关机记录:日期、时间;

c) 司乘人员输入的数据:司机号 1、司机号 2、车次号、线路代码、计长、辆数、公里标、目标速度、本务/补机等;

d) 出入库自检记录:自检过程、自检结果、故障信息;

e) 司机对 GYK 的操作信息;

f) 司机对参数的修改信息;

g) 制动记录;

h) 进入、退出控制模式的信息;

i) 风压不足、溜逸报警信息;

j) BTM 工作状态信息。

6.1.6.4 GYK-160 型应记录以下信息：

- a) 轨道车基本信息：轨道车车号、轮径、相位等；
- b) 设备信息：设备编号、GYK 车载基础数据版本号、软件版本号、配置信息、揭示信息、设备工作状态、外围设备工作状态、故障信息等；
- c) 轨道车状态信息：轨道车工况、速度、风压、发动机转速；
- d) 操作信息：司机号 1、司机号 2、车次号、车站号、计长、辆数、公里标、编组限速、本务/补机、股道号输入、支线选择、选择操作、确认操作、解锁操作、远程更换 GYK 车载基础数据、升级车载软件、载入运行揭示数据等；
- e) 状态信息：控制模式切换、GYK 车载基础数据调用、机车信号信息、报警信息、临时性控制、自检信息、常用制动、紧急制动、熄火/卸载等。

6.1.6.5 当满足下列条件之一时，应产生一条记录：

- a) 运行速度变化 2km/h，或速度下降到 0；
- b) 限制速度变化 2km/h；
- c) 风压变化 20kPa 或压力下降到 0kPa，GYK-160 型制动时风压变化 10kPa；
- d) 机车信号显示状态、绝缘节变化；
- e) 轨道车运行工况（前进/后退、零位或空挡）变化；
- f) 收到应答器信息数据；
- g) 应答器公里标校正；
- h) 无上述条件发生时，GYK 型运行 500m 记录一次，GYK-160 型运行 500m 或 5min 记录一次。

6.1.6.6 数据记录时应同时记录以下项目：

- a) 时间(时、分、秒)；
- b) 地面公里标；
- c) 轨道车运行速度；
- d) 限制速度；
- e) 机车信号显示状态；
- f) 列车管风压；
- g) 轨道车运行工况（前进/后退、零位或空挡）；
- h) 车站站名。

6.1.6.7 文件建立的条件如下：

- a) 更改车次；
- b) 更改司机号；
- c) 更改车号；
- d) 日期变化后重新开机。

6.1.7 语音记录和处理功能

6.1.7.1 记录车机联控语音，并记录相应的日期、时间、公里标等信息。

6.1.7.2 记录的语音数据能够采用转储器转录。

6.1.7.3 支持转储器转储，电脑直接播放。GYK 型存储卡支持在电脑上直接播放。

6.1.7.4 声信号启动和电信号启动两种方式可选。

6.1.7.5 应具备在 DMI 上监听、放音、查询等功能，且不影响正常录音。

6.1.8 人机交互功能

6.1.8.1 人机界面（DMI）具备参数输入及揭示信息输入功能，输入方式为按键手动输入和转储器输入。输入信息应包括：

- a) 输入信息：司机号 1、司机号 2、车次号、线路代码、编组信息、公里标及增减趋势、编组限速、上下行、支线、股道号（GYK-160 型）等；
- b) 揭示信息：临时限速、绿色许可证、路票、区间作业调度命令、股道临时限速（GYK-160 型）等信息。

6.1.8.2 DMI 应具备人工进行上行/下行频率选择的功能。

6.1.8.3 DMI 显示信息应包括：

- a) 日期和时间；
- b) 机车信号信息；
- c) 轨道车运行速度与限速；
- d) 目标距离；
- e) 轨道车所在位置的公里标；
- f) 监控模式和轨道车制动状态；
- g) 轨道车走过的不少于 1km 以内的运行速度轨迹曲线；
- h) GYK 型、GYK-160 型分别显示轨道车当前位置至前方不少于 3km、4.5km 以内的模式限制速度曲线；
- i) GYK-160 型显示在给定的范围内以曲线、符号和文字形式显示线路曲线、桥梁、隧道、坡道、道口、站中心以及地面信号机种类和编号等；
- j) 前进/后退指示、上行/下行指示；
- k) 监控模式、线路名称、机车信号制式、告警信息；
- l) 列车管风压。

6.1.8.4 DMI 应具备语音提示功能。

6.1.8.5 DMI 应具备转储器转储记录数据的功能和接口。

6.1.9 故障报警功能和处理机制

6.1.9.1 GYK 型故障报警和处理机制如下：

- a) 在数字出入单元、模拟出入单元、语音记录单元、DMI（与主机通信故障）、BTM 通信单元、BTM 设备发生故障时，应有故障提示；
- b) 在机车信号或速度信号故障条件时，应发出故障报警，输出紧急制动命令；
- c) 在主控记录单元故障、制动系统故障、UPS 电源单元、电源模块故障时，应发出故障报警，提醒司机切换隔离开关，并切断 GYK 电源。当报警时间达到 3min 时，GYK 实施紧急制动。

6.1.9.2 GYK-160 型故障处理机制如下：

- a) 主机故障处理机制：主机采用双系冗余结构，单系故障不影响系统工作。当设备双系均处于故障状态时，应输出紧急制动指令；
- b) DMI 故障处理机制：DMI 主要硬件电路采用主备冗余结构，单套硬件故障时可人工切换；
- c) 机车信号模块故障处理机制：机车信号模块的主控插件采用双系冗余结构。当设备检测到双系主控插件均故障，应按运行前方信号机关闭处理，DMI 应输出报警信息；
- d) BTM 设备故障处理机制：BTM 设备采用双系冗余结构。列控状态时，当设备检测到 BTM 设备双系均故障，退出列控状态，DMI 应输出报警信息。

6.1.10 与 GMS 系统相关功能

GYK 设备与 GMS 车载设备连接后，能实现远程数据上传/下载等功能。

6.2 外观和结构要求

6.2.1 外观要求

- 6.2.1.1 机箱的所有金属表面应有防护层。
- 6.2.1.2 电镀零件的外观应光滑均匀，没有斑点、凸起和起泡现象，边缘和棱角没有烧痕。
- 6.2.1.3 涂层外观应光滑，色彩均匀一致，没有皱纹、流痕和起泡现象。
- 6.2.1.4 螺钉连接和铆、焊处不得松动或脱落。
- 6.2.1.5 印制电路板焊点应圆滑、有光泽，无假焊、虚焊等现象。

6.2.2 其他要求

- 6.2.2.1 DMI 的机械尺寸和安装方式不准许影响司机对前方的瞭望。
- 6.2.2.2 DMI 按键的设置及显示窗口的设置应满足 GYK 功能、操作和显示的要求。
- 6.2.2.3 GYK 与外部设备、传感器之间的连接插座应根据信息的不同电压等级分开。

6.2.2.4 应配备防振架，主机采用底架套入式安装，便于拆装。

6.2.2.5 转储器应采用特殊插口的专用转储器。

6.2.2.6 硬件应具有较强的抗干扰性能，其 24V 电压输入/输出通道应与内部的微处理器电路在电气上隔离。

6.3 电磁兼容性要求

6.3.1 电磁兼容性能应满足 GB/T 24338.4—2018 的要求，其中 GYK 型辐射发射试验和限值应满足 GB/T 24338.4—2018 表 3 的 30MHz~1GHz 要求；辐射抗扰度试验和限值应满足 GB/T 24338.4—2018 表 6 的 80MHz~1000MHz 和 1400MHz~2000MHz 要求。

6.3.2 安装和布线应满足电磁兼容性要求，外部设备、传感器之间的连接电缆和连接设备应根据信息不同电压等级分缆设置。

7 运用环境要求

7.1 正常使用条件

GYK 在下列环境条件下应能可靠工作：

- a) GYK 型海拔高度不超过 2500m，GYK-160 型海拔高度不超过 3000m；
- b) 轨道车内部空气温度为-25℃~+55℃，设备应考虑直接邻近电子元件处的空气温度可能在-25℃~+70℃之间变化。车外温度为-40℃~+70℃。主机允许在-40℃~+70℃的环境条件下存放，DMI 允许在-25℃~+70℃的环境条件下存放；
- c) 最湿月月平均最大相对湿度不大于 90%（该月月平均最低温度为 25℃）；
- d) 设备应能承受使用时的振动和冲击而无损坏或故障；
- e) 除接收线圈、速度传感器等部件外，设备应安装在能防止风、沙、雨、雪直接侵入的车体内。

7.2 供电电源

7.2.1 应由轨道车供电，标称电压 24V，波动范围 18V~36V。

7.2.2 GYK 应采用电源总线方式供电及采用多级电源隔离技术，应满足轨道车发动机启动时 GYK 能正常工作。电源模块输入与输出间完全隔离，具有过载保护功能。

7.2.3 GYK 主机具有过压、欠压保护和反接保护功能。具体要求如下：

- a) 过压保护：电压大于或等于 37.5V 时，GYK 停止工作；
- b) 过压恢复：过压保护后，电压降低到不低于 36V 时，GYK 恢复工作；
- c) 欠压保护：电压小于或等于 17.5V 时，GYK 停止工作；
- d) 欠压恢复：欠压保护后，电压增加到不高于 18V 时，GYK 恢复工作。

7.2.4 GYK 型：电源功耗不大于 100W。GYK-160 型：主机电源功耗不大于 150W。

8 技术性能要求

8.1 监控主机

监控主机性能参数包括如下内容：

- a) 主 CPU 采用 32 位及以上微处理器；
- b) 供记录用数据存储器采用非易失性数据存储器，可不带电池长期保存数据；
- c) CAN 总线采用电气隔离，通信速率不低于 500kbit/s。

8.2 机车信号模块

8.2.1 与主机采用串行编码数据接口，GYK 型具备并行电平信息接口。

8.2.2 应提供过绝缘节信息，收到绝缘节信息 DMI 提示信息栏显示：“过绝缘节”。

8.2.3 应提供接收信息的制式，收到制式信息 DMI 提示信息栏分别显示：“ZPW-2000”、“移频”、“交计”。

8.2.4 机车信号灵敏度、应变时间、返还系数应满足 TB/T 3287—2013 中的 4.8.2~4.8.5、4.9、4.10 的要求。

8.3 数字量输入通道

数字量输入通道应能对机车信号的输入以及轨道车工况进行采样。接口应满足如下条件：

- a) 24V 量程输入通道：信号电平小于 DC 15V 为 0 电平，输入阻抗大于或等于 $5\text{k}\Omega$ ；
- b) 24V 量程输入通道数： ≥ 4 ；
- c) 所有输入通道采用光电隔离方式进行隔离，隔离电压不低于 AC500V；
- d) 具备自检回路；
- e) GYK 型：50V 量程输入通道：信号电平小于 DC30V 为 0 电平，输入阻抗大于或等于 $10\text{k}\Omega$ ；
- f) GYK 型：50V 量程输入通道数大于或等于 16。

8.4 频率量输入通道

接口应满足：

- a) 信号幅值范围：12V~18V（峰—峰值）；
- b) 信号频率范围： $\leq 4\text{kHz}$ （脉冲波）；
- c) 通道数： ≥ 4 ；
- d) 输入阻抗： $\geq 5\text{k}\Omega$ ；
- e) 隔离方式：光电隔离。

8.5 模拟量输入通道

模拟量输入通道应能对压力传感器的输入进行采样。接口应满足：

- a) 输入信号范围：
GYK 型采用电压型传感器，输入信号电压范围：0V~5V；
GYK-160 型采用电流型传感器，输入信号电流范围：4mA~20mA；
- b) GYK 型采样分辨率： $\leq 20\text{mV}$ ；
- c) A/D 转换速率： $\leq 100\mu\text{s}$ ；
- d) 通道数： ≥ 2 ；
- e) 输入阻抗： $\geq 5\text{k}\Omega$ ；
- f) 隔离方式：隔离放大器隔离。

8.6 开关量输出通道

开关量输出通道应满足：

- a) 通道数： ≥ 4 ；
- b) 输出接触点电流容量： $\geq 2\text{A}$ （DC24V）。

8.7 电源输出

GYK 应能提供与其配套用传感器的电源。电源输出参数应满足如下条件：

- a) 输出电压为 DC15V 时，输出电流大于或等于 100mA；
- b) GYK-160 型输出电压为 DC24V 时，输出电流小于等于 25mA；
- c) 输出最大允许误差 $\pm 10\%$ 。

8.8 记录容量和数据转储

8.8.1 记录容量

GYK 记录数据容量满足不小于 1 个月的记录。GYK 型数据记录容量不应小于 4MB，GYK-160 型车载基础数据和运行记录容量均不应小于 128MB。

8.8.2 数据转储

- a) 记录的全部数据或最新数据（未转储）可以传送到转储器中；
- b) 转储速率不小于 200kbit/s。

8.9 数据维持时间

断电后数据保存时间不小于1年。

8.10 语音记录单元

语音记录单元应满足下列技术要求：

- a) 声音可懂度、清晰度：平均意见(MOS)值不低于 3.9；
- b) 频率响应：在 300Hz~3400Hz 范围内，满足-3dB~+2dB；
- c) 信噪比： $\geq 40\text{dB}$ (A 计权)；
- d) 失真度： $\leq 10\%$ ；
- e) 接口方式：平衡或不平衡；
- f) 输入阻抗：平衡输入阻抗范围为 $570\Omega \sim 630\Omega$ 或 $\geq 15\text{k}\Omega$ ；不平衡输入阻抗 $\geq 47\text{k}\Omega$ ；
- g) 放音输出功率： $\geq 2\text{W}$ ；
- h) 累计记录时间： $\geq 24\text{h}$ 。

8.11 DMI 性能参数

8.11.1 供电电源范围 18V~36V。

8.11.2 显示屏采用 10.4 英寸 TFT 高亮度彩色液晶屏，其主要参数为：

- a) GYK 型分辨率：640×480，GYK-160 型分辨率： $\geq 800 \times 600$ ；
- b) GYK 型显示面积： $211.2 \times 158.4 (\text{mm}^2)$ ；
- c) GYK 型像素间距 $0.33\text{mm} \times 0.33\text{mm}$ ；
- d) GYK 型水平视角 140° ；
- e) GYK 型垂直视角 100° ；
- f) GYK 型亮度 450 cd/m^2 。

8.11.3 主 CPU：主频 200MHz 以上，其主要参数为：

- a) 内存大于或等于 32MB；
- b) 存储量大于或等于 128MB。

8.11.4 与主机通信标准：CAN 总线标准。

8.12 声响报警

声响报警输出功率不应小于2W，输出音量可调。

8.13 语音提示

语音提示输出应清晰，输出功率不应小于 2W，信噪比不应小于40dB,输出音量可调。

8.14 GYK-160 型 UPS 电源

8.14.1 UPS 电源标称电压 DC24V，波动范围 DC18~36V。

8.14.2 UPS 电源应具有过压、欠压保护和反接保护。

8.14.3 UPS 电源断电维持时间： $\geq 10\text{s}$ 。

8.14.4 UPS 电源输出最大总功率： $\geq 300\text{W}$ 。

8.15 速度传感器

速度传感器采用光电转速传感器，分为轴端和齿轮箱安装两种方式，应满足下列技术性能指标：

- a) 工作电源电压 DC15V ($1 \pm 15\%$)；
- b) 输出信号两路方波脉冲信号；
- c) 两个通道脉冲相位差 $90^\circ \pm 45^\circ$ ；
- d) 每转脉冲数 100 或 200 (128 或 256 备选)；

- e) 占空比 $50\% \pm 20\%$;
- f) 测速范围轴端 $0 \sim 2500\text{r/min}$; 齿轮箱 $0 \sim 4000\text{r/min}$;
- g) 工作温度 $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$;
- h) 存储温度 $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$;
- i) 外壳防护等级满足 GB/T 4208—2017 中 IP66 的要求。

8.16 机车信号机

机车信号机应满足如下要求:

- a) 机车信号机的颜色自上而下分别为: 绿、半绿半黄、黄、黄 2 (黄色印“2”字)、半黄半红、双半黄、红、白八种;
- b) 机车信号机应采用 LED 信号灯显示方式, 输入电压为 $\text{DC}24 (1 \pm 20\%) \text{V}$ 时应正常发光显示;
- c) 机车信号机灯孔应安装适当的遮檐;
- d) 机车信号机外形及安装尺寸应符合附录 A 的规定。

8.17 测速测距

8.17.1 GYK 型测速测距 (与传感器组合后) 应满足如下要求:

- a) 测速范围 $0 \sim 160\text{km/h}$;
- b) 测速误差 $-2\% \sim +2\%$, 速度 30km/h 以下误差不大于 2km/h ;
- c) 测距误差 $-2\% \sim +2\%$;
- d) 里程显示范围 $9999 \sim 99999\text{km}$; 里程显示分辨率: 0.001km 。

8.17.2 GYK-160 型测速测距应满足如下要求:

- a) 测速范围: $0 \sim 250\text{km/h}$;
- b) 测速误差: $-1\% \sim +1\%$, 速度 100km/h 以下误差不大于 1km/h ;
- c) 测距误差: $-1\% \sim +1\%$, 运行距离 100m 以下误差不大于 1m 。

8.18 压力测量 (与传感器组合后)

压力测量要求:

- a) 测压范围: $0\text{kPa} \sim 1000\text{kPa}$;
- b) 线性度相对误差: $1\%\text{FS}$;
- c) GYK 型测压精度: $-2\% \sim +2\%\text{FS}$, GYK-160 型测压精度: $-1\% \sim +1\%\text{FS}$ 。

8.19 系统时钟精度

8.19.1 GYK 型系统时钟精度: 误差小于 $90\text{s}/30\text{d}$;

8.19.2 GYK-160 型时钟精度误差: $\leq 60\text{s}/90\text{d}$, 与卫星定位授时功能匹配后, 显示时钟误差不大于 2s 。

8.20 绝缘电阻

绝缘电阻应大于或等于 $20\text{M}\Omega$, 交变湿热试验后各组相互间绝缘电阻不小于 $2\text{M}\Omega$ 。

9 RAMS 要求

9.1 GYK 型 RAMS 要求如下:

- a) GYK 型应具有自检功能, 系统设有软、硬件“看门狗”;
- b) GYK 型在硬件设计、软件设计、制造、元器件选型和老化筛选以及成品的高温老化等每个环节都应采取有效措施保证设备的可靠性;
- c) 整机平均无故障工作时间 MTBF 不应低于 6000h ;
- d) 设计应满足铁路信号设备故障导向安全原则。

9.2 GYK-160 型 RAMS 要求如下:

- a) 设备应满足 GB/T 21562—2008、GB/T 28808—2021、GB/T 28809—2012 及 GB/T 24339—2023 标准相关的安全性要求，设备安全完整性等级应达到 SIL4 级；
- b) 设备平均无故障时间 MTBF 应符合表 4 的规定；
- c) 设计应满足铁路信号设备故障导向安全原则。

表4 设备MTBF要求

名称	MTBF h
主机安全相关模块	$\geq 1 \times 10^6$
主机非安全相关模块	$\geq 5 \times 10^4$
人机界面单元	$\geq 5 \times 10^4$
注：主机非安全相关模块包括语音记录、通信记录、机车信号记录插件。	

10 试验项目和方法

10.1 外观及尺寸检查

检查GYK型设备外观、外形尺寸、主机插件尺寸、设备插座、插头、安装尺寸等，是否符合 5.1.3、5.1.4.1、5.1.4.2及附录A的规定。

检查GYK-160型设备外观良好，铭牌清晰，紧固良好，设备外形尺寸是否符合5.2.3的规定。

10.2 供电电源检查

10.2.1 在电源输入端连接直流稳压电源，对 GYK 的供电电源抗扰能力和功率进行测试，供电电源是否符合 7.2 的规定。

10.2.2 电源输入电压波动范围试验：调节直流稳压电源输出电压，使其在 18V 至 36V 之间变化，按照 7.2.1、7.2.3 进行测试，检查 GYK 是否能正常工作。试验时，读取直流稳压电源输出的电流值，计算 GYK 的最大功耗，是否符合 7.2.4 的规定。

10.2.3 关闭电源开关，GYK 型维持正常工作是否大于 10s。

10.3 绝缘电阻测量

在下列部位使用500V兆欧表测量，其绝缘电阻是否符合8.20的规定。

- a) 对外部的连接器芯子（接机壳芯子除外）与机壳间。
- b) 主机相互绝缘的各电路间。
- c) DMI 相互绝缘的各电路间。
- d) 机车信号机相互绝缘的各电路间。

10.4 耐压试验

设备对外部的连接器芯子分组后，按GB/T 25119—2021中12.2.10.3进行耐压试验。

10.5 工作性能检查

10.5.1 工作性能检查设备连接

GYK型和GYK-160型分布式结构工作性能检验应按图3进行接线，集中式结构工作性能检验应按图4进行接线。

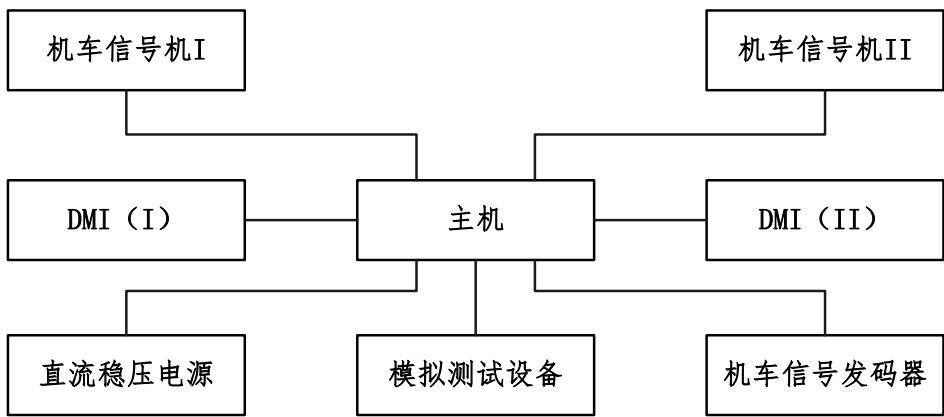


图3 GYK型和GYK-160型分布式结构工作性能检验设备连接示意图

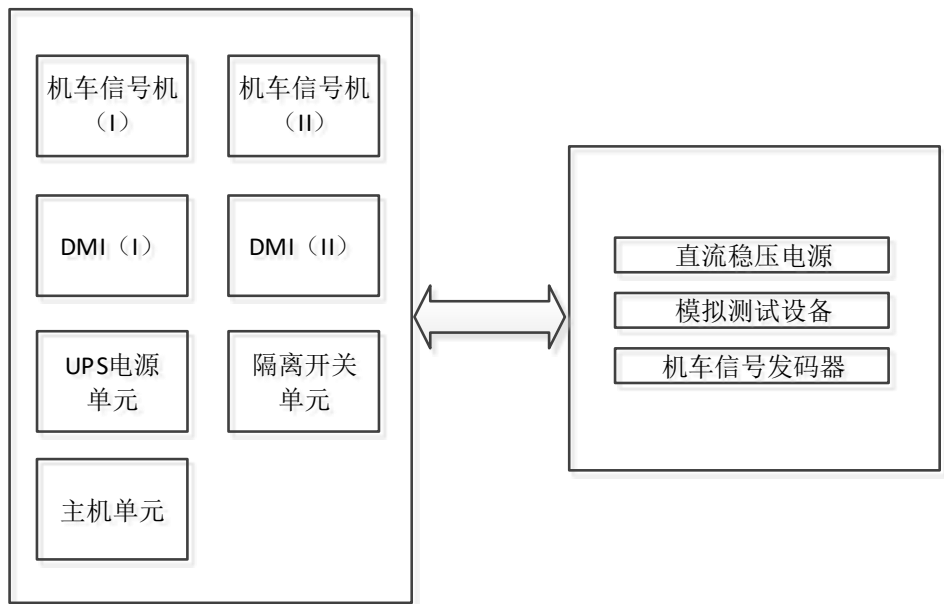


图4 GYK-160型集中式结构工作性能检验设备连接示意图

10.5.2 功能检查信息输入

进行功能检查时，应通过GYK对外部的连接器接入功能检查需要的全部信息，如应答器信息、机车信号、速度信号、压力信号等，设备功能是否符合6.1的规定。

10.5.3 机车信号性能检查

机车信号性能检查时，根据发码器输出的信号制式，DMI要进行相应的“上行/下行”及“信号制式”设置，是否符合8.2.4的规定。

10.5.4 测量精度检查

10.5.4.1 GYK 型测量精度检查

测速精度检查在地面上应使用精度0.5级或优于0.5级的转速传感器测试台进行；如果只考虑GYK本身的测速精度（不含传感器）也可使用0.2级的频率发生器进行；测速测距精度是否符合8.17.1的规定。

压力测量精度检查在地面上应使用精度0.2级或优于0.2级的压力变送器校验台进行；如果只考虑GYK本身的测压精度（不含传感器）也可使用0.2级的精密电压源进行；压力测量精度是否符合8.18的规定。

10.5.4.2 GYK-160 型测量精度检查

测速精度检验（不含传感器）使用不低于 0.2 级的频率发生器进行；测速测距精度是否符合 8.17.2 的规定。

压力测量精度（不含传感器）使用不低于 0.2 级的精密电流源进行；压力测量精度是否符合 8.18 的规定。

10.5.5 语音记录功能测试

10.5.5.1 放音输出功率测试

在通道输入端，加入1020Hz/±20dB正弦波信号，录音指示灯是否点亮，记录显示时间；20s后切断输入信号，录音指示灯是否延时熄灭，记录熄灭时间。

选择放音，调整音量，在失真度不大于10%的条件下，记录在标准负载电阻上的输出功率，是否符合8.10的规定，放音时显示时间是否与录音时间相同。

10.5.5.2 幅频响应测试

幅频响应测试按TB/T3025—2016中6.2.2进行，是否符合8.10的规定。

10.5.5.3 信噪比测试

信噪比测试按TB/T3025—2016中6.2.2进行，是否符合8.10的规定。

10.5.5.4 失真度测试

失真度测试按TB/T3025—2016中6.2.2进行，是否符合8.10的规定。

10.5.5.5 输入阻抗测试

输入阻抗测试按TB/T3025—2016中6.2.2进行，是否符合8.10的规定。

10.5.5.6 操作功能测试

在DMI上进行监听、放音、查询操作，工作是否正常，不影响正常录音。

10.5.5.7 存储卡录音测试

存储卡录音时间是否小于24h，是否支持在电脑上直接播放。是否支持转储器转储，电脑直接播放。

10.5.5.8 提示语音测试

选择1kHz提示语音进行放音，调整音量，在失真度不大于10%的条件下，记录在标准负载电阻上的输出功率和信噪比，是否符合8.13的规定。

10.5.6 自检功能测试

10.5.6.1 信号自检

进入信号自检，信号机依次点亮并伴有语音提示，若自检正常，语音提示“自检正常”；若自检错误，语音提示“自检故障”，提示故障发生的单元。

10.5.6.2 常用制动自检

GYK-160型要求常用制动指令输出正常。

GYK型进入常用制动自检：DMI窗口选择“常用自检”，按“确认”键进入常用自检，观察以下结果是否正常：

- a) 语音提示“常用制动”；
- b) DMI 屏幕显示“常用自检”，状态栏显示“常用”；
- c) 调节 GYK 专用测试仪管压小于或等于 380kPa 或减压量大于或等于 120kPa 时，语音提示“自检正常”，DMI 显示“设备常用自检正常，按“缓解”键退出自检”。管压大于 380kPa 且减压量小于 120kPa 时，按“缓解”键无效；
- d) 按压“缓解”键，语音提示“缓解成功”。

10.5.6.3 紧急制动自检

- GYK-160型要求紧急制动指令输出正常。
- GYK型进入紧急制动自检：DMI窗口选择“紧急自检”，按“确认”键进入紧急自检，观察以下结果是否正常：
- a) 语音提示“紧急制动”；
 - b) DMI 屏幕显示“紧急自检”，状态栏显示“紧急”“熄火”；
 - c) 调节 GYK 专用测试仪管压小于或等于 50kPa 时，语音提示“自检正常”，DMI 显示“设备紧急自检正常，按“缓解”键退出自检”。管压大于 50kPa 时，按“缓解”键无效；
 - d) 按压“缓解”键，语音提示“缓解成功”。

10.5.7 数据记录与转储

通过转储器可将数据从DMI下载到计算机进行分析，要求数据正确、不丢失、无错误。

10.6 环境试验

10.6.1 电磁兼容试验

10.6.1.1 GYK 型电磁兼容性试验要求

GYK型电磁兼容性试验连接见图5。

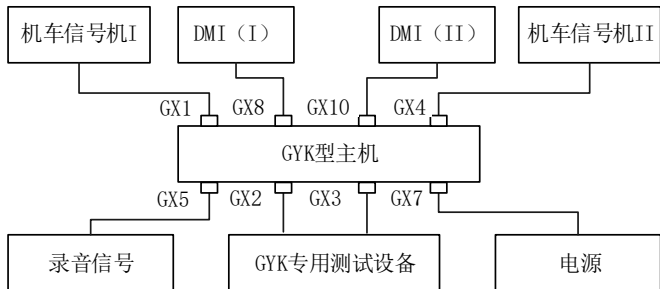


图5 GYK型电磁兼容性试验连接框图

- 其中，GX7插头：连接24V直流电源，给GYK主机供电。
- GX2、GX3插头：连接GYK专用测试设备，模拟机车信号、速度信号、压力信号、工况信号；模拟紧急、常用、保压阀及熄火装置。
- GX5插头：连接音频信号发生器，模拟录音信号。
- BTM通信接口（BTM通信插件）：连接BTM模拟设备，接收BTM信息。
- 接地处理：GYK主机、DMI机壳分别接地。
- 性能评定A级：在试验过程中和试验后设备能按预期要求连续工作；性能评定B级：试验后设备能按预期要求连续工作。应满足：机车信号接收、BTM信息接收、控制软件运行、数据记录、语音记录正常。
- 试验判别：试验前模拟加载工况向前、绿灯信号、管压500kPa、速度15km/h、ZPW-2000载频信号1700Hz，音频信号1020Hz，BTM信息，正常监控模式开车运行；试验中观察显示器显示上述状态，走行距离连续变化，制动指示灯显示正常，时钟显示正常；测试结束后，转储、分析记录文件和模拟运行内容一致。

10.6.1.2 GYK-160 型电磁兼容性试验要求

GYK-160型电磁兼容试验应满足机车信号接收、BTM信息接收、控制软件运行、数据记录、语音记录正常。

性能评定A级：在试验过程中和试验后，设备能按预期要求连续工作。

性能评定B级：试验后设备能按预期要求连续工作。

试验判别：试验前模拟加载工况向前、绿灯信号、管压500kPa、速度15km/h、轨道电路制式ZPW-2000（1700Hz）、音频信号1020Hz、BTM信息、GMS信息、UPS信息、正常监控模式开车运行；试验中观察DMI显示上述状态，走行距离连续变化，制动指示灯显示正常，时钟显示正常；测试结束后，转储、分析记录文件和模拟运行内容一致。

10.6.2 低温试验

按GB/T25119—2021中12.2.4规定的试验方法，进行10.2.3～10.2.4、10.5.3～10.5.7项目测试。工作性能是否符合规定条款，要求转储的数据正确、不丢失、无错误，GYK型数据记录应按6.1.6.3的a)和b)项判定，GYK-160型数据记录应按6.1.6.4的a)和b)项判定。

10.6.3 高温试验

按GB/T25119—2021中12.2.5规定的试验方法，将GYK主机及DMI放入高温试验箱，接通电源，在大于或等于30min内将试验箱温度逐渐升至70℃±2℃，并保持6h后，进行10.2.3～10.2.4、10.5.3～10.5.7项目测试。工作性能是否符合规定条款，要求转储的数据正确、不丢失、无错误，GYK型数据记录应按6.1.6.3的a)和b)项判定，GYK-160型数据记录应按6.1.6.4的a)和b)项判定。

10.6.4 （交变）湿热试验

按GB/T25119—2021中12.2.6的a)、b)、c)规定的试验方法，恢复1-2h后进行10.2.3～10.2.4、10.3、10.4、10.5.3～10.5.7项目测试。工作性能是否符合规定条款，要求转储的数据正确、不丢失、无错误，GYK型数据记录应按6.1.6.3的a)和b)项判定，GYK-160型数据记录应按6.1.6.4的a)和b)项判定。GYK-160型集中式结构用室温空气吹风来恢复，恢复时间大于2h。

10.6.5 高温老化

将GYK主机及DMI放入高温试验箱，接通电源，在30min内将试验箱温度逐渐升至60℃±2℃并保持6h，进行10.2.3～10.2.4、10.5.3～10.5.7项目测试，其工作性能是否符合规定条款，要求转储的数据正确、不丢失、无错误，GYK型数据记录应按6.1.6.3的a)和b)项判定，GYK-160型数据记录应按6.1.6.4的a)和b)项判定。

10.6.6 低温存放

设备不通电，试验温度-40℃（DMI：-25℃）持续时间16h。试验后，在试验箱内常温（25℃）条件下恢复6h，进行10.2.3～10.2.4、10.5.3～10.5.7项目测试，其工作性能是否符合规定条款，要求转储的数据正确、不丢失、无错误，GYK型数据记录应按6.1.6.3的a)和b)项判定，GYK-160型数据记录应按6.1.6.4的a)和b)项判定。

10.6.7 振动和冲击试验

按GB/T 21563—2018中第8、9、10章的规定（模拟长寿命加速度比例系数取7.83），按I类A级车体安装进行试验，试验完毕进行10.2.3～10.2.4、10.5.3～10.5.7项目测试。工作性能是否符合规定条款，要求转储的数据正确、不丢失、无错误，GYK型数据记录应按6.1.6.3的a)和b)项判定，GYK-160型数据记录应按6.1.6.4的a)和b)项判定，设备外观和机械结构没有发生变化。

10.6.8 浪涌

电源端口按GB/T24338.4—2018中表4浪涌试验等级进行，是否满足性能评定B级。

10.6.9 电快速瞬变脉冲群

电源、输入输出端口按GB/T24338.4—2018表5电快速瞬变脉冲群试验等级进行，是否满足性能评定A级。

10.6.10 静电放电

机箱端口按GB/T24338.4—2018表6静电放电试验等级进行，是否满足性能评定B级。

10.6.11 射频场感应的传导骚扰抗扰度

电源、输入输出端口按GB/T24338.4—2018表5射频共模试验等级进行，是否满足性能评定A级。

10.6.12 射频电磁场辐射抗扰度

机箱端口按GB/T24338.4—2018表6射频电磁场辐射抗扰度试验等级进行，是否满足性能评定A级，其中GYK型辐射抗扰度试验和限值是否满足表6的80MHz～1000MHz和1400MHz～2000MHz要求。

10.6.13 传导发射

设备电源端口应进行传导发射试验，是否满足GB/T24338.4—2018表2规定的限值要求。

10.6.14 辐射发射

设备机箱端口应进行辐射发射试验，是否满足GB/T24338.4—2018表3规定的限值要求，其中GYK型辐射发射试验和限值是否满足GB/T 24338.4—2018表3的30MHz～1GHz要求。

11 检验规则

11.1 型式检验

11.1.1 凡属下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品定型或老产品转场生产时；
- b) 生产中如结构、材料、工艺有较大变更，可能影响设备性能时；
- c) 每连续生产五年时；
- d) 停产两年及以上恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差别时。

11.1.2 经过型式检验的设备，不应作为合格品出厂。

11.1.3 型式检验项目应符合表 5 的规定。

表5 型式检验及出厂检验项目

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	技术要求 对应条款	检验方法 对应条款
1	外观检查	√	√	5.1.3 5.1.4.1 5.1.4.2 5.2.3 附录A	10.1
2	供电电源	√	√	7.2	10.2
3	绝缘电阻	√	√	8.20	10.3
4	工频耐受电压	√	√	7.2.2	10.4
5	工作性能	√	√	6.1 8.2.4 8.8.2 a) 8.10 8.13 8.17 8.18	10.5

表5 （续）

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	技术要求 对应条款	检验方法 对应条款
6	低温	√	—	7.1	10.6.2
7	高温	√	—	7.1	10.6.3
8	（交变）湿热	√	—	7.1	10.6.4
9	高温老化	—	√	7.1	10.6.5
10	低温存放	√	—	7.1	10.6.6
11	振动和冲击	√	—	7.1	10.6.7
12	浪涌	√	—	6.3.1	10.6.8
13	电快速瞬变脉冲群	√	—	6.3.1	10.6.9
14	静电放电	√	—	6.3.1	10.6.10
15	射频场感应的传导骚扰抗扰度	√	—	6.3.1	10.6.11
16	射频电磁场辐射抗扰度	√	—	6.3.1	10.6.12
17	传导发射	√	—	6.3.1	10.6.13
18	辐射发射	√	—	6.3.1	10.6.14

11.1.4 型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中抽取，抽样规则按 GB/T 2829—2002 的规定进行，并应符合以下规定。

- a) 判别水平 II。
- b) 不合格质量水平 RQL=50。
- c) 一次抽样方案。
- d) 判定数组，合格判定数 Ac=0；不合格判定数 Re=1。

11.2 出厂检验

11.2.1 每台设备应经出厂检验合格后方可出厂，并应附有产品质量合格证。出厂检验项目见表 5。

11.2.2 用户需要复验时，试验项目与出厂检验相同。

11.2.3 复验可在交货的产品中进行抽样或全部检验。

11.2.4 复验采用计数检验时，应按 GB/T 2828.1—2012 的有关规定进行，并应符合以下规定。

- a) 一般检查水平 II。
- b) 合格质量水平 AQL=2.5。
- c) 严格性符合正常检查抽样方案。
- d) 抽样方案类型符合一次抽样方案。

12 标志、包装和储存

12.1 标志

每台产品均应有铭牌。铭牌应注明：

- a) 产品型号和名称；
- b) 出厂编号；
- c) 出厂年月；
- d) 制造单位。

12.2 包装

12.2.1 设备的包装应按 GB/T191—2008 的规定，标明“小心轻放”“向上”“怕湿”等标志，并标明产品名称及型号等。包装箱应采取防潮、防振、防尘措施，预防运输过程中可能造成的损坏。

12.2.2 每台设备出厂时应有产品质量合格证、装箱单、电气原理图、布线图，并提供安装、使用和维护说明书一份。

12.3 储存

12.3.1 设备应储存在通风良好、温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ （DMI： $-25^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ）、空气相对湿度不大于80%、周围无带酸、碱或其它有害气体的库房中。

12.3.2 储存期超过6个月以上，应开箱通风，通电进行常温检验。

附录 A
(规范性)
GYK型设备外形尺寸、安装尺寸及安装方式

A.1 主机

A.1.1 外形尺寸和安装尺寸

主机箱采用 4U（高度）标准机箱结构，其宽度尺寸为 46R（R=5.08mm），主机最大外形尺寸、安装尺寸应符合图 A.1、A.2、A.3、A.4 的规定。

单位为毫米

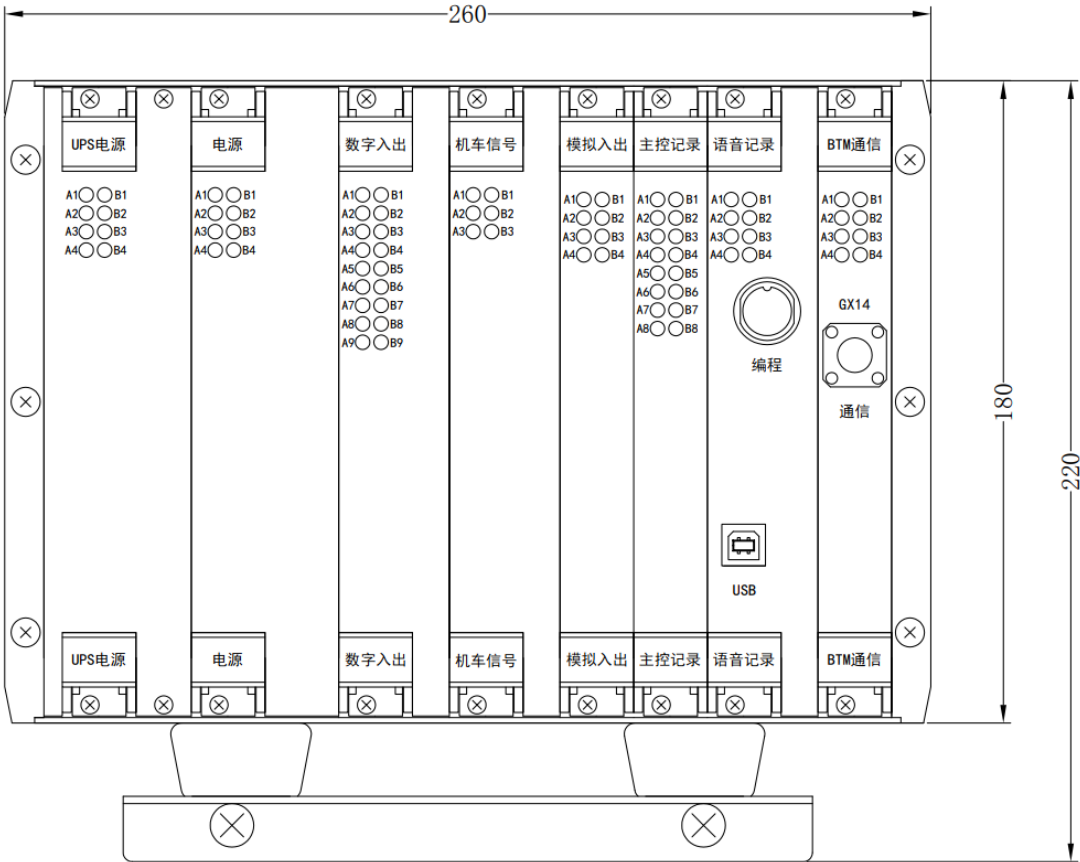


图 A.1 GYK 型主机箱正面图

单位为毫米

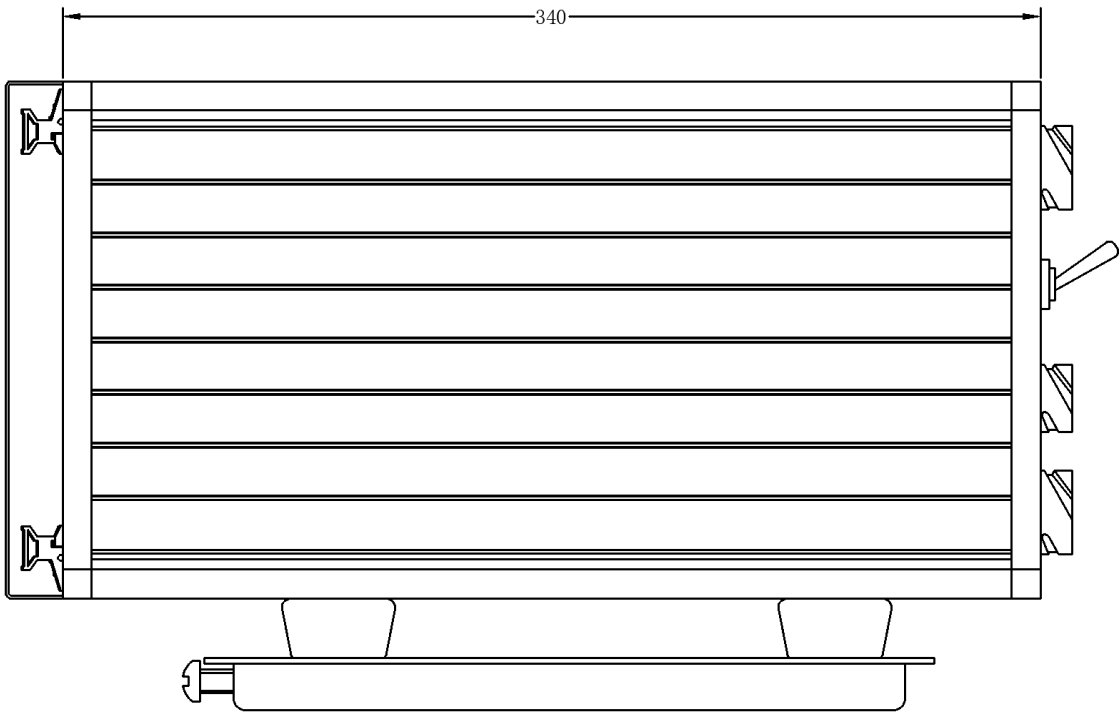


图 A. 2 GYK 型主机箱侧面图

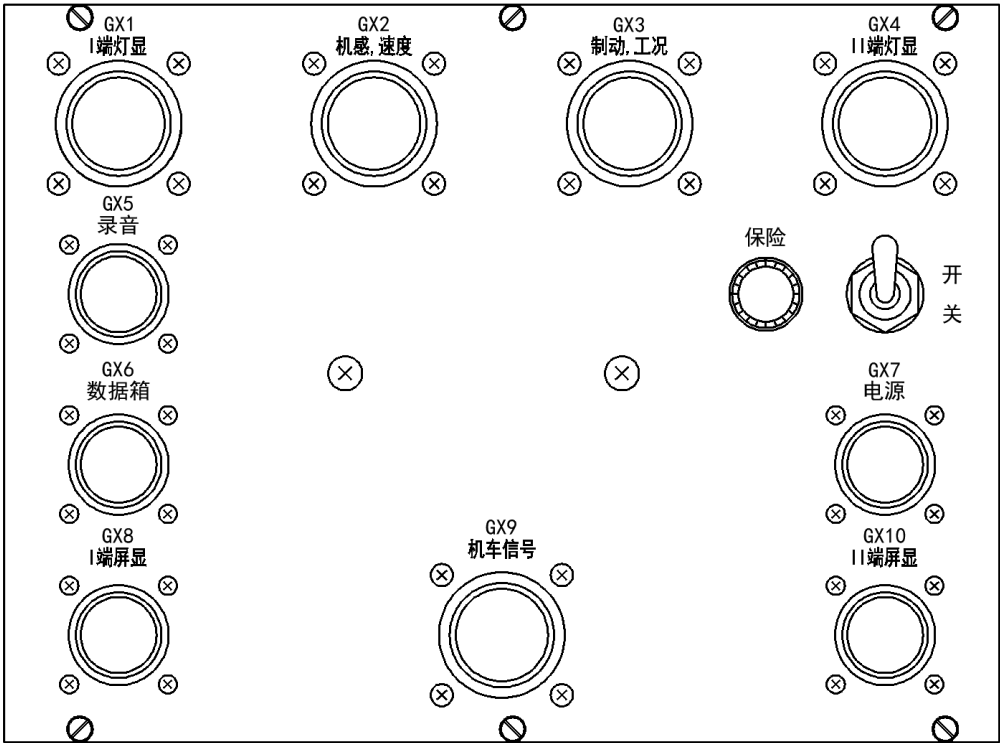


图 A. 3 GYK 型主机箱背板图

单位为毫米

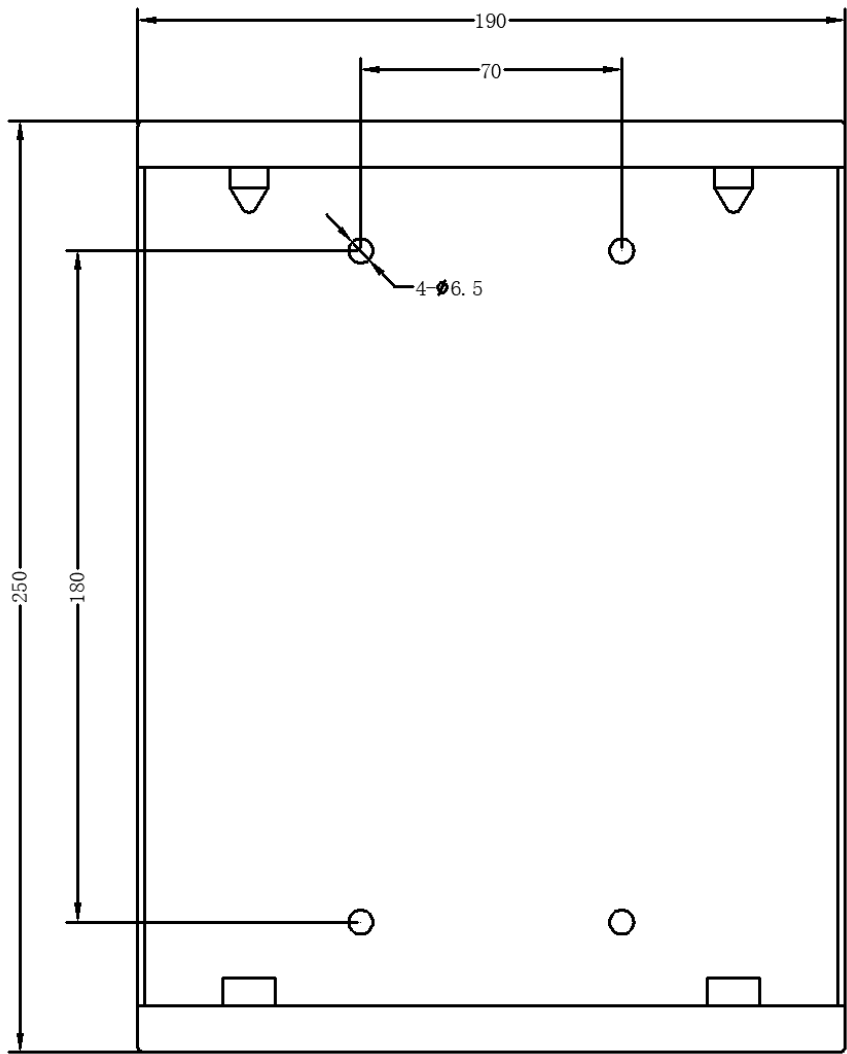


图 A. 4 GYK 型主机箱固定架图

A. 1. 2 安装规定

主机箱采用固定架安装方式，固定架上有4个安装孔，采用M5螺钉将固定架安装于轨道车上。安装时直接将主机箱底座滑入固定架，然后旋紧螺钉将主机箱固定。预留安装空间400mm（宽）×400mm（高）×500mm（深）。深度尺寸应考虑后盖板对外连接器及引线空间，深度尺寸不应小于500mm。高度尺寸应考虑主机箱的散热空间，高度尺寸不小于400mm。

A. 1. 3 主机箱插件

主机箱有八个插件，以机箱左边开始向右，各插件排列顺序依次为：UPS电源8R、电源8R、数字入出6R、机车信号6R、模拟入出4R、主控记录4R、语音录音6R、BTM通信4R，前面板排列示意图见图A. 5。印制板插头选用标准插头，参考型号为EPT109-40064。插件印制板结构尺寸应符合图A. 6的规定。

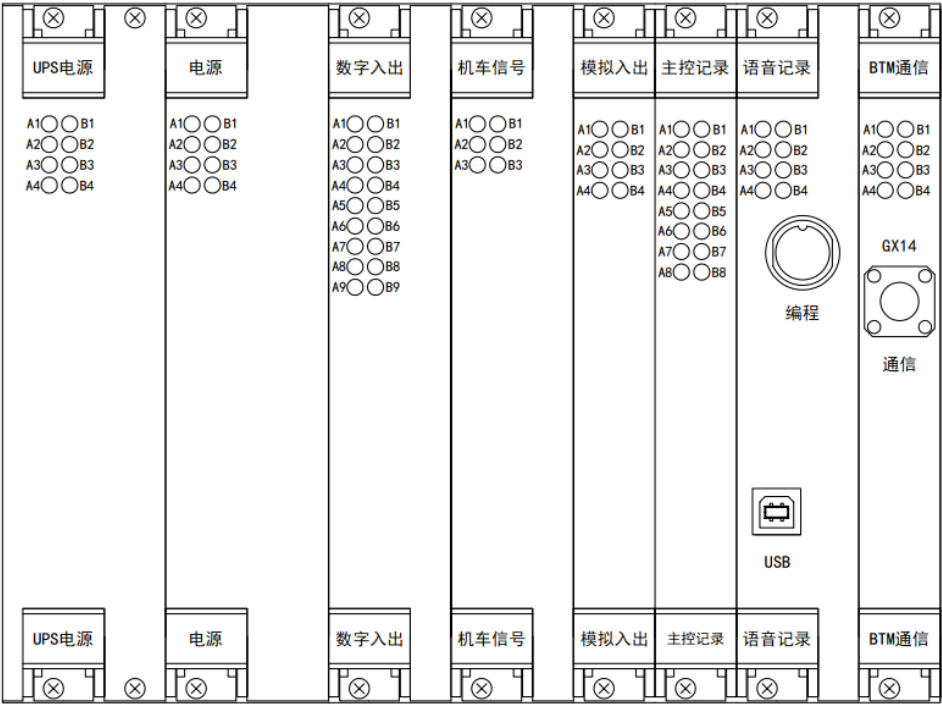


图 A.5 GYK 型主机箱插件排列示意图

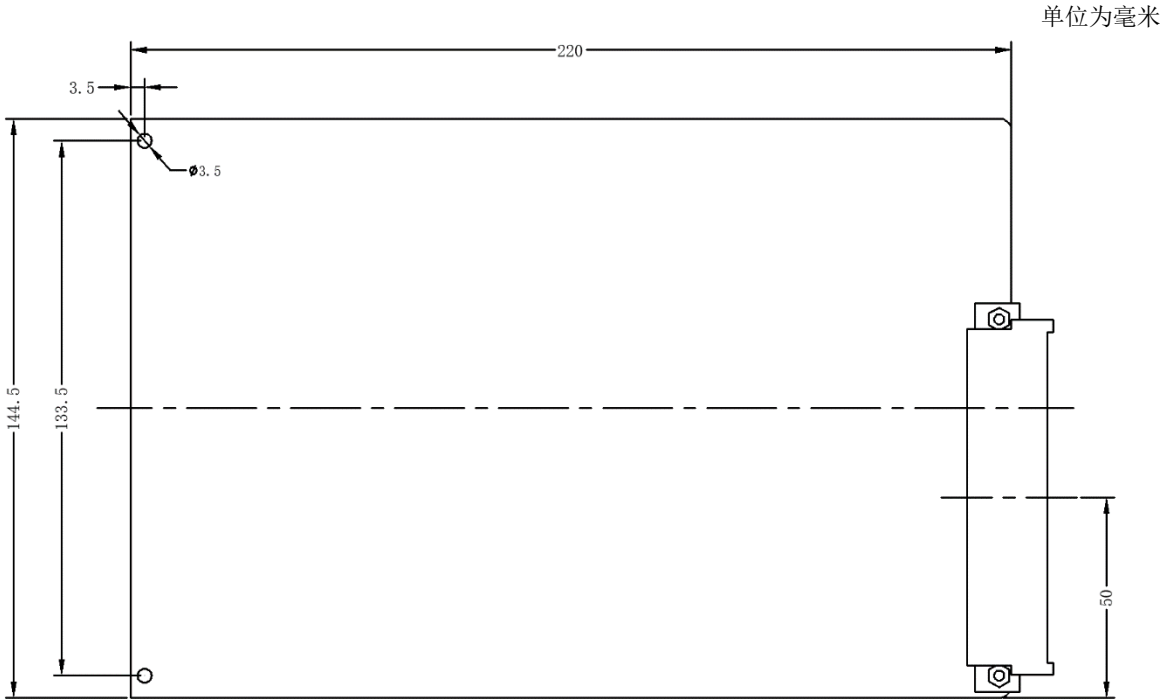


图 A.6 主机箱插件印制板结构尺寸图

A. 1. 4 主机箱背板

主机箱采用背板对外出线方式，所有输入/输出信号均通过机箱背板连接器引出，背板对外接插件排布应符合图 A. 3 的要求。

A. 2 DMI

A. 2. 1 DMI 外形尺寸和安装尺寸

DMI 外形尺寸、安装尺寸应符合图 A. 7 及图 A. 8 的规定。

单位为毫米

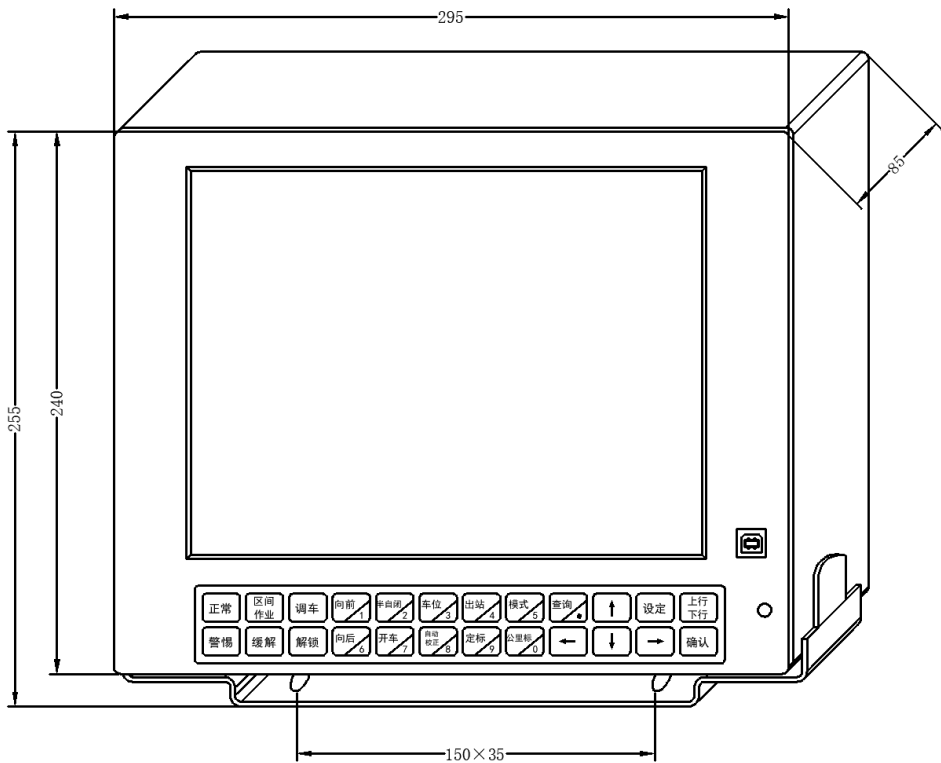


图 A. 7 DMI 外形尺寸图

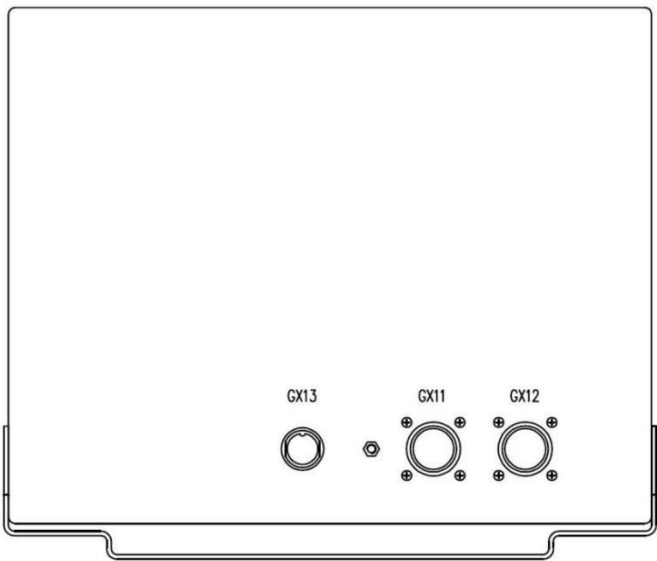


图 A. 8 DMI 背板图

A. 2. 2 DMI 按键布置及技术要求

DMI按键布置应符合图A. 9的规定。

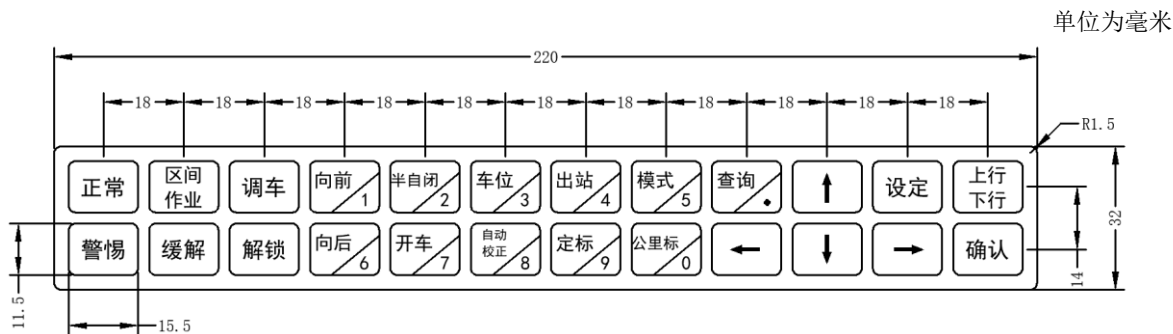


图 A. 9 DMI 按键图

DMI技术要求如下：

- a) 薄膜底色为淡蓝色（PANTONE 549C），沙面，按键上字的部分为黑色，数字部分为深蓝色（PANTONE 7461C），沙面。其中警惕、缓解和解锁 3 个按键为红色（PANTONE 1797C）；
- b) 所有文字部分能透光，字体为黑体；
- c) 按键上的单排字为 6 号字，“区间作业”、“上行下行”为 4 号字；
- d) 按键分成 2 部分中，数字为 4 号字；2 个中文字的为 5 号字，3 个中文字的为 4 号字，4 个中文字的为 3 号字。按键凸起 0.5mm。

A. 2.3 DMI的安装

安装方式为固定支架安装，固定支架4个Ø6.5安装孔，孔距分别为150mm、35mm。

A. 3 机车信号机

A. 3.1 机车信号机外形及安装尺寸应符合图A. 10的规定。

A. 3.2 机车信号机安装在司机室前挡风玻璃中间或两侧，保证司机方便观察。安装孔应符合图A. 10的规定。

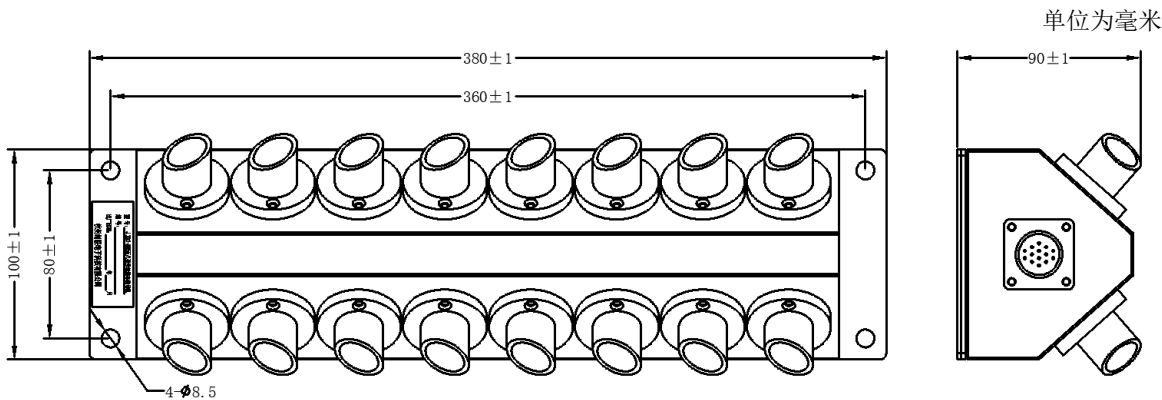


图 A. 10 机车信号机外形尺寸

A. 4 插件指示灯定义

A. 4.1 UPS电源插件指示灯定义应符合表A. 1的规定：

表 A.1 UPS电源插件指示灯定义

序号	指示灯位置	指示灯定义
1	1A	(亮) 电源输入
2	1B	(亮) 电池放电状态
3	2A	(亮) 电池充电状态 (闪) 电池即将充足 (灭) 电池充足
4	2B	(亮) 电池欠压状态
5	3A	(亮) 过欠压保护
6	3B	(亮) 电源断开指示
7	4A	(闪) 运行正常
8	4B	预留

A.4.2 电源插件指示灯定义应符合表A.2的规定：

表 A.2 电源插件指示灯定义

序号	指示灯位置	指示灯定义
1	1A	CANA+5V
2	1B	+5V (供主机各插件)
3	2A	CANB+5V
4	2B	+15V1 (供速度传感器)
5	3A	+5V1 (供RS422、485通信)
6	3B	+15V2 (供压力传感器)
7	4A	+24V (供机车信号)
8	4B	+15V3 (供公用数据箱)
注：指示灯亮，表示电源输出正常。		

A.4.3 数字入出插件指示灯定义应符合表A.3的规定：

表 A.3 数字入出插件指示灯定义

序号	指示灯位置	指示灯定义
1	1A	空挡(I端)
2	1B	向前(I端)
3	2A	向后(I端)
4	2B	空挡(II端)
5	3A	向前(II端)
6	3B	向后(II端)
7	4A	备用 1
8	4B	备用 2
9	5A	熄火

表 A.3 （续）

序号	指示灯位置	指示灯定义
10	5B	紧急制动
11	6A	关风
12	6B	输出备用0
13	7A	(亮)信号自检
14	7B	(亮)前进，(灭)后退
15	8A	常用制动A
16	8B	常用制动B
17	9A	系统故障

A.4.4 机车信号插件指示灯定义应符合表A.4的规定：

表 A.4 机车信号插件指示灯定义

序号	指示灯位置	指示灯定义
1	1A	(亮)上行
2	1B	(闪) CANA发送数据
3	2A	(亮)下行
4	2B	(闪) CANB发送数据
5	3A	(闪) 制式主机设定 (灭) 板内设定
6	3B	(闪) CAN总线接收数据成功

A.4.5 模拟入出插件指示灯定义应符合表A.5的规定：

表 A.5 模拟入出插件指示灯定义

序号	指示灯位置	指示灯定义
1	1A	速度0
2	1B	速度1
3	2A	速度2
4	2B	速度3
5	3A	CAN通道A
6	3B	CAN通道B

A.4.6 主控记录插件指示灯定义应符合表A.6的规定：

表 A.6 主控记录插件指示灯定义

序号	指示灯位置	指示灯定义
1	1A	(亮)工作正常
2	1B	(闪)实时时钟正常
3	2A	(闪) DMI CANA通信正常

表 A.6 （续）

序号	指示灯位置	指示灯定义
4	2B	（闪）DMI CANB通信正常
5	3A	（闪）机车信号插件CANA通信正常
6	3B	（闪）机车信号插件CANB通信正常
7	4A	（闪）数字入出插件CANA通信正常
8	4B	（闪）数字入出插件CANB通信正常
9	5A	（闪）公用数据箱通信正常
10	5B	（闪）422数字通信正常
11	6A	（亮）数字入出插件工况自检正常
12	6B	（亮）数字入出插件输出继电器自检正常
13	7A	（亮）数字入出插件常用制动自检正常
14	7B	（亮）机车信号插件信号自检正常
15	8A	空
16	8B	空

A. 4. 7 语音记录插件指示灯定义应符合表A. 7的规定：

表 A. 7 语音记录插件指示灯定义

序号	指示灯位置	指示灯定义
1	1A	（亮）电源正常
2	1B	（闪）运行正常
3	2A	（亮）录音
4	2B	（亮）放音
5	3A	（亮）监听
6	3B	（闪）通信正常
7	4A	（快闪）U盘插入 （慢闪）无U盘
8	4B	（闪）正在下载 （亮）完毕

A. 4. 8 BTM通信插件指示灯定义应符合表A. 8的规定：

表 A. 8 BTM通信插件指示灯定义

序号	指示灯位置	指示灯定义
1	1A	（闪）CANA通信正常
2	1B	（闪）CANB通信正常
3	2A	空
4	2B	（闪）BTM通信正常
5	3A	空

表 A.8 （续）

序号	指示灯位置	指示灯定义
6	3B	空
7	4A	（亮）BTM设备故障
8	4B	（亮）BTM通信故障

附录 B
(规范性)
GYK型设备连线定义

B.1 插头定义

B.1.1 主机插头 GX1T—— I 端机车信号机定义应符合表 B.1 的规定：

表 B.1 主机插头GX1T定义

信号名称	起点	终点	导线名称规格
绿灯信号	GX1T:1	I 端机车信号机	9芯护套线 RVV-9×0.75mm ²
绿黄灯信号	GX1T:2		
黄灯信号	GX1T:3		
黄2灯信号	GX1T:4		
红黄灯信号	GX1T:5		
双黄灯信号	GX1T:6		
红灯信号	GX1T:7		
白灯信号	GX1T:8		
灯信号地 (24V1G)	GX1T:9		
备用	GX1T:10	备用	
备用	GX1T:11		
备用	GX1T:12		
上行输入	GX1T:13	I 端机车信号机	6芯屏蔽线 RVVP-6×0.5mm ²
下行输入	GX1T:14		
上行表示	GX1T:15		
下行表示	GX1T:16		
24V1	GX1T:17		
24V1G	GX1T:18		
屏蔽地	GX1T:19		

B.1.2 主机插头 GX2T——管压、速度、机传感器信号应符合表 B.2 的规定：

表 B.2 主机插头GX2T定义

信号名称	起点	终点	导线名称规格
屏蔽地	GX2T:1	压力传感器	3芯屏蔽线 RVVP-3×0.75mm ²
15V2+	GX2T:2		
管压通道0	GX2T:3		
15V2G	GX2T:4		

表 B.2 （续）

信号名称	起点	终点	导线名称规格
15V2+	GX2T:5	压力传感器	3芯屏蔽线 RVVP-3×0.75mm ²
管压通道1	GX2T:6		
15V2G	GX2T:7		
15V1+	GX2T:8	速度传感器	5芯屏蔽线 RVVP-5×0.75mm ²
(VT1)速1通道	GX2T:9		
(VT2)速2通道	GX2T:10		
(VT3)速3通道	GX2T:11		
15V1G	GX2T:12		
屏蔽地	GX2T:13		
IN11	GX2T:14	I 端接收 线圈	2芯屏蔽线 RVVP-2×0.75mm ²
IN12	GX2T:15		
屏蔽地	GX2T:16		
IN21	GX2T:17	II 端接收 线圈	2芯屏蔽线 RVVP-2×0.75mm ²
IN22	GX2T:18		
屏蔽地	GX2T:16		

B.1.3 主机插头 GX3T——工况、制动装置应符合表 B.3 的规定：

表 B.3 主机插头GX3T定义

信号名称	起点	终点	导线名称规格
空挡 I	GX3T:1	轨道车工况 I	4芯屏蔽线 RVVP-4×0.5mm ²
向前 I	GX3T:2		
向后 I	GX3T:3		
工况地	GX3T:4		
空挡 II	GX3T:5	轨道车工况 II	4芯屏蔽线 RVVP-4×0.5mm ²
向前 II	GX3T:6		

表 B.3 (续)

信号名称	起点	终点	导线名称规格
向后Ⅱ	GX3T:7	轨道车工况Ⅱ	4芯屏蔽线 RVVP-4×0.5mm ²
工况地	GX3T:8		
卸载中间点(XZI)	GX3T:9	熄火装置	2芯护套线 RVV-2×0.75mm ²
卸载常开(XZO)	GX3T:10		
卸载常闭(XZC)	GX3T:11		
紧急中间点(JJI)	GX3T:12	紧急放风阀	2芯护套线 RVV-2×0.75mm ²
紧急常开(JJO)	GX3T:13		
紧急常闭(JJC)	GX3T:14		
备用 BAKI	GX3T:15	备用	
备用 BAKO	GX3T:16		
备用 BAKC	GX3T:17		
备用	GX3T:18	备用	
备用	GX3T:19		
关风中间点(GFI)	GX3T:20	保压阀	2芯护套线 RVV-2×0.75mm ²
关风常开(GFO)	GX3T:21		
关风常闭(GFC)	GX3T:22		
常用制动+(CYZD+)	GX3T:23	常用放风阀	2芯护套线 RVV-2×0.75mm ²
常用制动- (CYZD-)	GX3T:24		

B.1.4 主机插头GX4T——Ⅱ端机车信号机应符合表B.4的规定：

表 B.4 主机插头GX4T定义

信号名称	起点	终点	导线名称规格
绿灯信号	GX4T:1	Ⅱ端机车信号机	9芯护套线 RVV-9×0.75mm ²
绿黄灯信号	GX4T:2		
黄灯信号	GX4T:3		
黄2灯信号	GX4T:4		
红黄灯信号	GX4T:5		
双黄灯信号	GX4T:6		

表 B.4 (续)

信号名称	起点	终点	导线名称规格
红灯信号	GX4T:7	II 端机车信号机	9芯护套线 RVV-9×0.75mm ²
白灯信号	GX4T:8		
灯信号地 (24V1G)	GX4T:9		
备用	GX4T:10	备用	
备用	GX4T:11		
备用	GX4T:12		
上行输入	GX4T:13	II 端机车信号机	6芯屏蔽线 RVVP-6×0.5mm ²
下行输入	GX4T:14		
上行表示	GX4T:15		
下行表示	GX4T:16		
24V1	GX4T:17		
24V1G	GX4T:18		
屏蔽地	GX4T:19		

B.1.5 主机插头 GX5T——机车电台应符合表 B.5 的规定：

表 B.5 主机插头GX5T定义

信号名称	起点	终点	导线名称规格
通道1语音	GX5T:1	机车电台	7芯屏蔽线 RVVP-7×0.5mm ²
通道1语音地	GX5T:2		
通道1控制	GX5T:3		
通道2语音	GX5T:4		
通道2语音地	GX5T:5		
通道2控制	GX5T:6		
控制地	GX5T:7		
备用	GX5T:8		
备用	GX5T:9		
屏蔽地	GX5T:10		

B.1.6 主机插头 GX6T——公用数据箱应符合表 B.6 的规定：

表 B.6 主机插头GX6T定义

信号名称	起点	终点	导线名称规格
屏蔽地	GX6T:1	备用	
RS485A	GX6T:2		
RS485B	GX6T:3		
15V3+	GX6T:4	公用数据箱	6芯屏蔽线 RVVP-6×0.5mm ²
15V3G	GX6T:5		
RS422A	GX6T:6		
RS422B	GX6T:7		
RS422Y	GX6T:8		
RS422Z	GX6T:9		
屏蔽地	GX6T:10		

B.1.7 主机插头 GX7T——轨道车 DC24V 应符合表 B.7 的规定：

表 B.7 主机插头GX7T定义

信号名称	起点	终点	导线名称规格
24V+	GX7T:1	轨道车电源 DC24V	2芯护套线 RVV-2×2.5mm ²
24V-	GX7T:2		
备用	GX7T:3		

B.1.8 主机插头 GX9T——机车信号接线盒（备用）应符合表 B.8 的规定：

表 B.8 主机插头GX9T定义

信号名称	起点	终点	导线名称规格
绿灯信号	GX9T:1	机车信号 接线盒X22	14芯护套线 RVV-14×0.75mm ²
绿黄灯信号	GX9T:2		
黄灯信号	GX9T:3		
黄2灯信号	GX9T:4		
红黄灯信号	GX9T:5		
双黄灯信号	GX9T:6		
红灯信号	GX9T:7		
白灯信号	GX9T:8		
速度等级1	GX9T:9		
速度等级2	GX9T:10		
速度等级3	GX9T:11		
绝缘节信号	GX9T:12		
50VG	GX9T:13		
上行输入	GX9T:14		

表 B.8 (续)

信号名称	起点	终点	导线名称规格
下行输入	GX9T:15	机车信号 接线盒X22	14芯护套线 RVV-14×0.75mm ²
50V+	GX9T:18		
屏蔽地	GX9T:19		
备用	GX9T:20-24		

B.1.9 主机插头 GX8T——I 端 DMI 插头 GX11T 应符合表 B.9 的规定:

表 B.9 主机插头GX8T定义

信号名称	起点	终点	导线名称规格
24V电源	GX8T:1	I 端DMI GX11T:1	综合电缆 12芯屏蔽线 10×0.5mm ² 2×2.5mm ²
24V电源地	GX8T:2	I 端DMI GX11T:2	
屏蔽地	GX8T:3	I 端DMI GX11T:3	
放音信号+	GX8T:4	I 端DMI GX11T:4	
放音信号-	GX8T:5	I 端DMI GX11T:5	
备用	GX8T:6	I 端DMI GX11T:6	
备用	GX8T:7	I 端DMI GX11T:7	
备用	GX8T:8	I 端DMI GX11T:8	
系统故障	GX8T:9	I 端DMI GX11T:9	
系统故障地	GX8T:10	I 端DMI GX11T:10	
CANAH	GX8T:11	I 端DMI GX11T:11	
CANAL	GX8T:12	I 端DMI GX11T:12	
CANBH	GX8T:13	I 端DMI GX11T:13	
CANBL	GX8T:14	I 端DMI GX11T:14	

B.1.10 主机插头 GX10T——II 端 DMI 插头 GX11T 应符合表 B.10 的规定:

表 B.10 主机插头GX10T定义

信号名称	起点	终点	导线名称规格
24V电源	GX10T:1	II 端DMI GX11T:1	综合电缆 12芯屏蔽线 10×0.5mm ² 2×2.5mm ²
24V电源地	GX10T:2	II 端DMI GX11T:2	
屏蔽地	GX10T:3	II 端DMI GX11T:3	
放音信号+	GX10T:4	II 端DMI GX11T:4	
放音信号-	GX10T:5	II 端DMI GX11T:5	
备用	GX10T:6	II 端DMI GX11T:6	
备用	GX10T:7	II 端DMI GX11T:7	
备用	GX10T:8	II 端DMI GX11T:8	
系统故障	GX10T:9	II 端DMI GX11T:9	
系统故障地	GX10T:10	II 端DMI GX11T:10	

表 B. 10 （续）

信号名称	起点	终点	导线名称规格
CANAH	GX10T:11	II 端DMI GX11T:11	综合电缆 12芯屏蔽线 10×0.5mm ² 2×2.5mm ²
CANAL	GX10T:12	II 端DMI GX11T:12	
CANBH	GX10T:13	II 端DMI GX11T:13	
CANBL	GX10T:14	II 端DMI GX11T:14	

B. 1. 11 DMI 插头 GX12T——按钮、开关量信号应符合表 B. 11 的规定：

表 B. 11 DMI插头GX12T定义

信号名称	起点	终点	导线名称规格
警惕out	GX12T:1	警惕按钮	2芯屏蔽线 RVVP-2×0.75mm ²
警惕in	GX12T:2		
警醒out	GX12T:3	警醒按钮	2芯屏蔽线 RVVP-2×0.75mm ²
警醒in	GX12T:4		
备用	GX12T:5	备用	备用
备用	GX12T:6		
备用	GX12T:7		
备用	GX12T:8		
备用	GX12T:9		
屏蔽地	GX12T:10		

B. 1. 12 DMI 插头 GX13T——外接扬声器应符合表 B. 12 的规定：

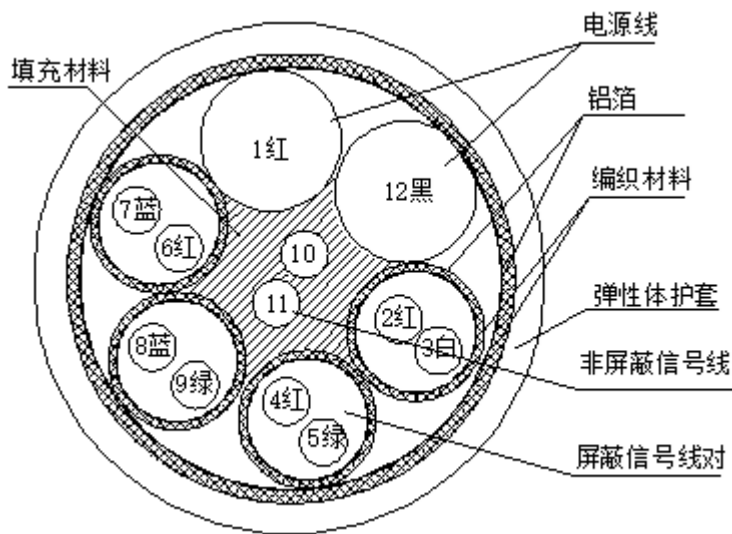
表 B. 12 DMI插头GX13T定义

信号名称	起点	终点	导线名称规格
SP+	GX13T:1	外接扬声器	2芯护套线 RVV-2×0.75mm ²
SP-	GX13T:2		
屏蔽地	GX13T:3	外接扬声器	2芯护套线 RVV-2×0.75mm ²

B. 2 电缆要求

B. 2. 1 电缆结构

电缆结构见图 B. 1。



1---红、2---红、3---白、4---红、5---绿、6---红、
7---蓝、8---蓝、9---绿、10---白、11---蓝、12---黑

图 B.1 控制电缆结构示意图

B.2.2 单线结构

单线结构表应符合表 B.13 的规定：

表 B.13 单线结构表

用途	截面积 mm ²	铜线 类型	导线规格 根数/单个线径 mm	束线 直径 mm	绝缘 厚度 mm	绝缘 外径 mm
信号线	0.5	镀锡	26/0.16	0.94	0.33	1.60
电源线	2.5	不镀锡	50/0.26	2.12	0.64	3.40

B.2.3 弯曲半径

电缆最小弯曲半径不大于电缆外径的5倍。

B.2.4 电缆屏蔽

屏蔽层金属编织线可使用镀锡圆铜线或电工圆铜线。金属编织线的直径为0.16mm~0.20mm。金属编织屏蔽层应连续，不允许出现断层，编织层中单线断线后的连接应采用焊接，整个编织层不允许接续。

镀锡圆铜线应符合GB/T 4910的规定，电工圆铜线应符合GB/T 3953的规定。

屏蔽信号线对：芯线应对绞，屏蔽层由铝箔和镀锡线编织，编织密度大于或等于75%。铝箔重叠率大于或等于25%。

缆芯屏蔽：由铝箔和镀锡线编织，编织密度大于或等于80%。铝箔重叠率大于或等于25%。

B.2.5 绝缘

电源线最小绝缘厚度大于或等于0.55mm；信号线最小绝缘厚度大于或等于0.28mm。

B.2.6 护套

采用环保型低烟无卤电缆护套材料制作，具备阻燃、低烟、无卤等特性。

护套标称厚度大于或等于1.0mm，最小厚度大于或等于0.75mm，成品外径为13mm±0.3mm。

B.2.7 直流电阻

20℃时，截面积为 2.5mm^2 ，直流电阻小于或等于 $8\ \Omega/\text{km}$ ；截面积为 0.5mm^2 ，直流电阻小于或等于 $40\ \Omega/\text{km}$ 。

B.2.8 绝缘电阻

20℃时，施加DC250V电压1min，绝缘线芯间、绝缘线芯对屏蔽间，绝缘电阻大于 $100\text{M}\Omega/\text{km}$ 。

B.2.9 介电强度

电缆芯线间、芯线与屏蔽层间应耐受500V/50Hz电压5min，无击穿发生。

B.2.10 耐油性

电缆的护套或单绝缘经浸油后的性能变化和直径变化应符合TB/T 1484.1—2017中的9.2.4。

B.2.11 燃烧

电缆试样承受燃烧试验后，其燃烧情况应符合TB/T 1484.1—2017中的9.4.1、9.4.2。

B.2.12 烟密度

电缆试样燃烧时的烟密度试验结果应符合TB/T 1484.1—2017中的9.4.3。

B.2.13 识别标志

每根电缆上应印有制造商的名称、型号及制造日期，标志应清晰、耐擦。

附录 C
(规范性)
GYK型设备控制模式设定

C.1 制动计算

C.1.1 制动计算公式

制动距离按公式 (C.1) 计算:

$$S_z = S_k + S_e = \frac{v_0 t_k}{3.6} + \frac{4.17(v_0^2 - v_m^2)}{1000\varphi_h \mathcal{G}_h \beta_c + w_0 + i_j} \quad \dots\dots (C.1)$$

式中:

- S_z ——制动距离, 单位为米 (m);
- S_k ——空走距离, 单位为米 (m);
- S_e ——有效制动距离, 单位为米 (m);
- v_0 ——制动初速, 单位为千米每小时 (km/h);
- v_m ——制动末速, 单位为千米每小时 (km/h);
- t_k ——空走时间, 单位为秒 (s);
- φ_h ——闸瓦(闸片)换算摩擦系数;
- $\mathcal{G}_h$ ——列车换算制动率;
- β_c ——常用制动系数;
- w_0 ——列车单位基本阻力, 单位为牛每千牛 (N/kN);
- i_j ——制动地段加算坡度千分数。

C.1.2 制动计算参数

轨道车参照车辆制动计算参数见表C.1。

表 C.1 车辆制动计算参数表

项 目		货 车	闸瓦制动客车	盘形制动客车
空走时间 t_k , s	紧急 制动	(1.6+0.065n) (1-0.028 <i>i_j</i>)	3.5-0.08 <i>i_j</i>	
	常用 制动	(3.6+0.00176rn) (1-0.032 <i>i_j</i>)	(4.1+0.002rn)(1-0.03 <i>i_j</i>)	
列车换算制动率, $\mathcal{G}_h$		0.28 (高磷闸瓦)	0.58 (中磷闸瓦)	0.32 (高摩闸片)

表 C.1 （续）

项 目	货 车	闸瓦制动客车	盘形制动客车
闸瓦（闸片）换算摩擦系数， φ_h	$0.372 \frac{17v + 100}{60v + 100} + 0.0012(120 - v_0)$	$0.356 \frac{3.6v + 100}{14v + 100} + 0.0007(110 - v_0)$	$0.358 \frac{v + 150}{2v + 150}$
常用制动系数， β_c	0.8（紧急制动时 $\beta_c=1$ ）		
常用制动减压量， r ，kPa	120	130	
列车单位基本阻力， w_0 ，N/kN	$0.92 + 0.0048v + 0.000125v^2$	$1.82 + 0.01v + 0.000145v^2$	$1.61 + 0.004v + 0.000187v^2$
注1：表中 n 为牵引辆数， i_j 为制动地段加算坡度千分数，空走时间计算公式中，上坡道 i_j 取0。 注2：换算摩擦系数和单位基本阻力公式中的 v ，按 $v = (v_0 + v_m)/2$ 取值。 注3：单机车次不分类型，紧急制动空走时间均按2.5s计算。			

C.1.3 控制模式制动距离

C.1.3.1 TSM 区控制模式制动距离

GYK型防止超速或越过关闭的信号机的制动距离计算由空走距离与有效制动距离之和构成，即：

$$S_z = S_k + S_e \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

S_z 表示控制模式制动距离，单位为米（m）。

常用制动控制模式距离计算 v_m 按减速目标地点的常用制动限速值确定；紧急制动控制模式距离计算 v_m 按减速目标地点的紧急制动限速值确定。

C.1.3.2 目标停车控制模式距离

GYK型防止冒进停车目标的控制模式距离计算由空走距离、有效制动距离与安全距离之和构成，即：

$$S = S_k + S_e + S_a \dots\dots\dots (C.3)$$

式中：

S_a 表示安全距离，单位为米（m）。

目标停车控制模式计算的安全距离按下式取值：

$$S_a = A + 0.5v_0 \dots\dots\dots (C.4)$$

式中：

A 表示安全距离基本值，单位为米（m）。紧急制动控制取50，常用制动控制取100。

C.2 控制指令输出

C.2.1 控制指令输出类型

GYK型的控制指令输出包括语音提示、常用制动、熄火和紧急制动四种。GYK型直接输出指令到轨道车，其中语音提示指令到DMI。

C.2.2 实施常用制动控制的减压量

常用制动控制的减压量取120kPa±20kPa，放风速率取20kPa/s。

C.2.3 轨道车在 CSM 区运行时的速度控制

C.2.3.1 模式限速值的确定

按各种工作状态的要求确定模式限速值。CSM区，按模式限速值加1km/h确定报警速度曲线、加3km/h确定常用制动曲线、加5km/h确定紧急制动曲线、减5km/h确定缓解速度曲线。

C.2.3.2 指令输出及撤除时机

C.2.3.2.1 分类

指令输出及撤除时机分两种情况，一种是 GYK 型具备常用制动控制功能，另一种是 GYK 型不具备常用制动控制功能。

C.2.3.2.2 输出指令时机

当轨道车速度大于或等于报警速度曲线，则输出语音报警指令：“减速、减速”。

当轨道车速度大于或等于常用制动曲线，则输出常用制动指令；语音提示“常用制动”两遍。

当轨道车速度大于或等于紧急制动曲线，则输出熄火指令及紧急制动指令。语音提示“紧急制动”两遍。

对于不具备常用制动功能的轨道车，当轨道车速度大于或等于常用制动曲线，则输出熄火指令；当轨道车速度大于或等于紧急制动曲线，则输出紧急制动指令。语音提示“紧急制动”两遍。

C.2.3.2.3 撤除指令时机

当轨道车速度小于报警速度曲线，则撤除语音报警指令。

当轨道车速度小于缓解速度曲线，则向司机提示“允许缓解”，司机按压“缓解”按钮后，常用制动缓解，语音提示“缓解成功”。

C.2.3.2.4 缓解紧急制动指令

紧急制动指令只能在停车后缓解，司机根据“允许缓解”提示，按压“缓解”按钮后，紧急制动缓解，语音提示“缓解成功”。

C.2.3.2.5 撤除熄火指令

输出紧急制动指令后不允许撤除熄火指令，轨道车停车后自动撤除该指令。

CSM区制动指令输出及撤除时机见图C.1。

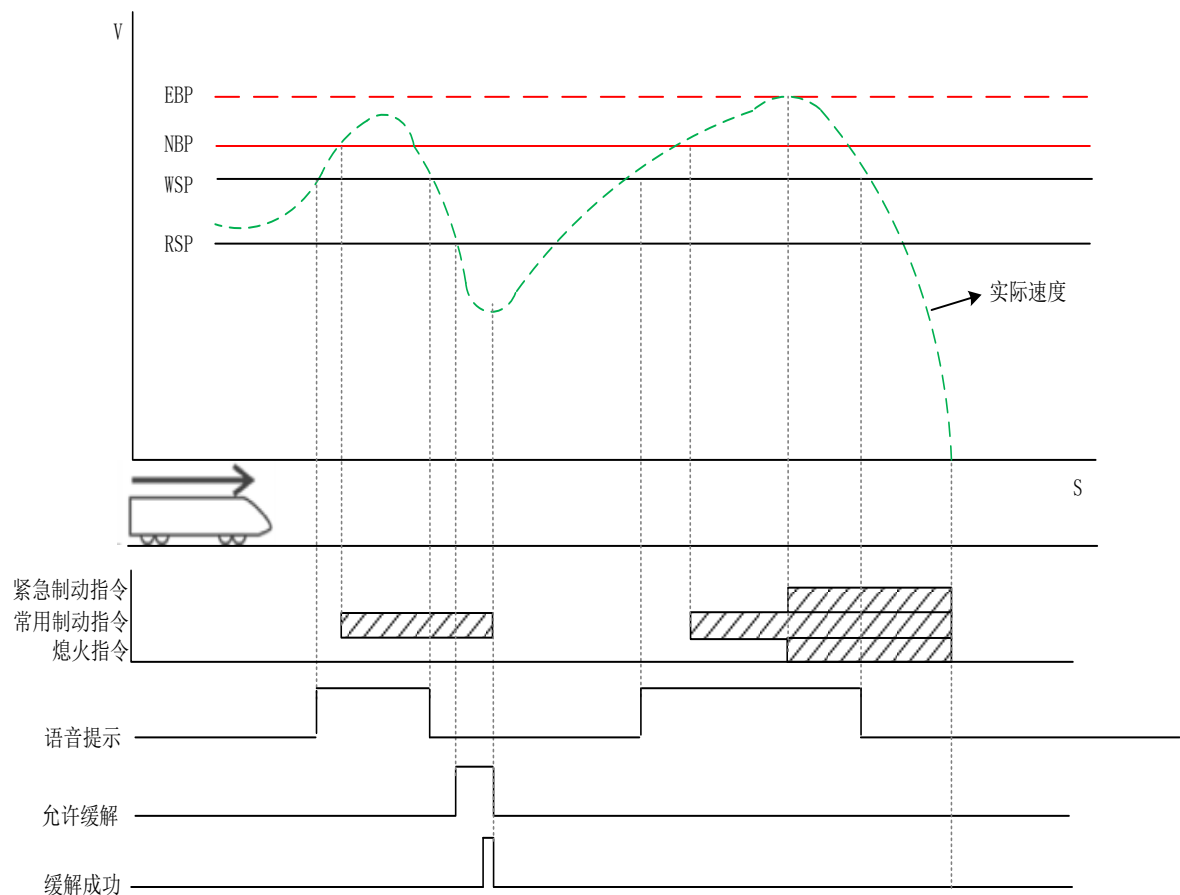


图 C.1 CSM 区速度控制曲线

C.2.3.3 DMI 的显示

轨道车在CSM区运行，DMI限速窗口显示常用制动限速值，限速曲线为常用制动曲线。不具备常用制动控制功能时，DMI限速窗口显示紧急制动限速值，限速曲线为紧急制动限速曲线。

C.2.4 轨道车在 TSM 区运行

C.2.4.1 常用制动限速值和紧急制动限速值的确定

常用制动限速值和紧急制动限速值按C.1.1计算确定。TSM区间，按常用制动限速值确定常用制动曲线，按紧急制动限速值确定紧急制动曲线，按常用制动限速值减5km/h确定报警速度曲线，按目标速度确定缓解速度曲线。

C.2.4.2 指令输出及撤除时机

C.2.4.2.1 输出指令时机

当轨道车速度大于或等于报警速度曲线，则输出语音报警指令“减速、减速”。
当轨道车速度大于或等于常用制动曲线，则输出常用制动指令；语音提示“常用制动”两遍。
当轨道车速度大于或等于紧急制动曲线，则输出熄火指令及紧急制动指令。语音提示“紧急制动”两遍。

对于不具备常用制动功能的轨道车，当轨道车速度大于或等于常用制动控制曲线，则输出熄火指令；当轨道车速度大于或等于紧急制动控制曲线，则输出紧急制动指令。语音提示“紧急制动”两遍。

C.2.4.2.2 撤除指令时机

当轨道车速度小于报警速度曲线，则撤除语音报警指令。

当轨道车速度小于缓解速度曲线，则向司机提示“允许缓解”，司机按压“缓解”按钮后，常用制动缓解，语音提示“缓解成功”。

C.2.4.2.3 缓解紧急制动指令

紧急制动指令只能在停车后缓解，司机根据“允许缓解”提示，按压“缓解”按钮后，紧急制动缓解，语音提示“缓解成功”。

C.2.4.2.4 撤除熄火指令

输出紧急制动指令后不允许撤除熄火指令，轨道车停车后自动撤除该指令。

TSM区常用制动指令输出及撤除时机见图C.2，紧急制动指令输出及撤除时机见图C.3。

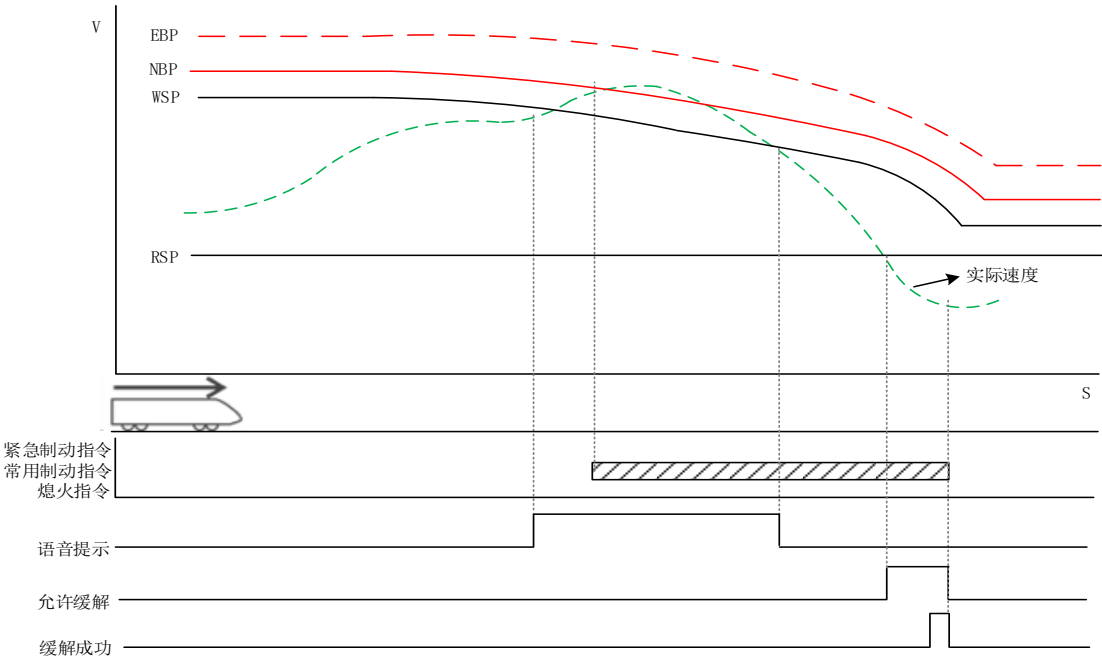


图 C.2 TSM 区控制曲线(常用制动)

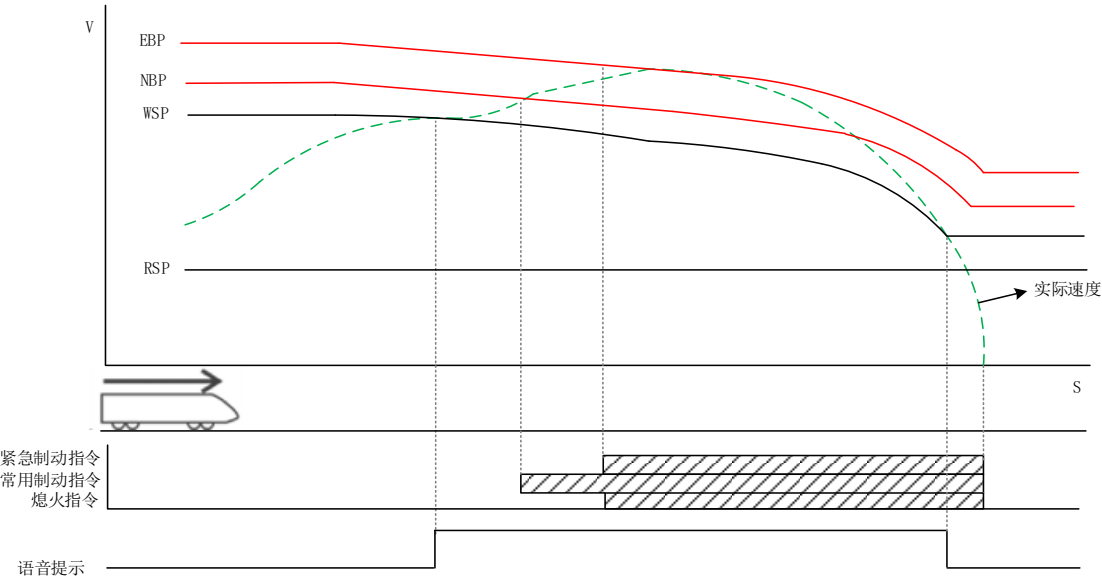


图 C.3 TSM 区控制曲线(紧急制动)

C.2.4.3 DMI 的显示

轨道车在TSM区运行，DMI限速窗口显示值和限速曲线为常用制动限速值，不具备常用制动控制功能时，DMI限速窗口显示值和限速曲线为紧急制动限速值。

C.2.5 车位校正

C.2.5.1 总体原则

在正常监控模式（非提速）、区间作业模式（非提速）、非正常行车模式、调车模式、目视行车模式，车位校正采用公里标位置对标或信号机位置对标两种方式进行。

在正常监控提速状态、区间作业提速状态，采用里程信息校正、应答器位置校正进行对标，修正GYK型公里标误差，保持车辆位置与实际公里标一致。

C.2.5.2 公里标位置对标

公里标位置对标采用人工操作进行。运行过程中，当轨道车位置与实际公里标存在误差，且误差在 $\pm 500\text{m}$ 以内时，在车辆前端到达公里标位置时，人工按压“自动校正”键，GYK型将车辆位置校正为该公里标。误差大于 $\pm 500\text{m}$ 时，输入公里标或按快捷键进行校正。

C.2.5.3 信号机位置对标

C.2.5.3.1 在自动闭塞区间，采用信号机位置对标，分为人工校正和绝缘节校正两种方式。

C.2.5.3.2 人工校正：距离进站信号机前方第一架通过信号机（以下简称预告信号机）300m时，GYK型发出语音提示“前方信号机，注意对标”，到达该信号机位置司机按压“定标”键，GYK型将公里标校正为该信号机公里标。

C.2.5.3.3 绝缘节校正：在预告信号机 $\pm 500\text{m}$ 范围内收到绝缘节和较限制信号，GYK型将公里标自动校正为该信号机公里标。

C.2.5.3.4 500m范围内已进行人工校正时绝缘节校正被禁止。

C.2.5.4 应答器里程信息校正和位置校正

C.2.5.4.1 在正常监控提速状态、区间作业提速状态采用里程信息校正和应答器位置校正两种方式。

C.2.5.4.2 里程信息校正：收到应答器里程信息，GYK型自动校正为该对标点公里标。

C.2.5.4.3 应答器位置校正：根据应答器位置，GYK型自动校正公里标。

C.3 加速度

C.3.1 GYK型提供设置轨道车最大加速度、减速度参数的条件。

C.3.2 当轨道车加速运行时，加速度大于车载数据中设置的最大加速度时，GYK型对采集的速度进行抑制，并按抑制后的速度计算，输出相应指令、显示和记录；当轨道车减速运行时，减速度大于车载数据中设置的最大减速度时，GYK型对采集的速度进行抑制，并按抑制后的速度计算，输出相应指令、显示和记录。

C.4 临时性控制参数输入

C.4.1 参数输入类型

参数输入包括临时控制参数和临时数据两部分。

临时控制参数包括：编组限速、公里标及增减趋势、计长、辆数、总重、上下行等信息。输入最大计长不超过55。

临时数据包括：临时限速、绿色许可证、路票、区间作业调度命令、调度命令发车等信息。

C.4.2 参数输入的时机

当GYK型无控制指令输出且不处于防溜报警状态，满足下列条件之一时允许进行GYK型的参数输入：

- a) 机车信号为停车信号或按停车信号控制的信号且轨道车处于停车状态；
- b) 机车信号为 UU 码且轨道车速度小于 30km/h；
- c) 机车信号为其他进行的信号且轨道车速度小于 60km/h。

C. 4. 3 临时数据的查询和解除

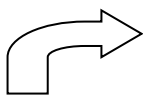
- C. 4. 3. 1 在各种状态下，提供操作条件，可查阅已载入 GYK 型的全部运行揭示信息。
- C. 4. 3. 2 在各种状态下，提供操作条件，可逐条解除已载入 GYK 型的运行揭示信息。

C. 5 控制模式

C. 5. 1 模式转换

GYK型应具有以下几种控制模式：正常监控模式、区间作业模式、非正常行车模式、调车模式、目视行车模式，模式转换见表C. 2。

表 C. 2 各种控制模式相互转换表

	正常监控模式	调车模式	目视行车模式	区间作业模式	非正常行车模式
正常监控模式		人工	人工	人工	人工
调车模式	人工		人工	人工	
目视行车模式	人工	人工		人工	
区间作业模式	人工	人工	人工		
非正常行车模式	自动	人工	人工	人工	

各个模式之间相互独立，通过DMI面板“模式”键进入“轨道车模式选择”菜单，见图C. 4，可以进行模式切换，进入一种控制模式的同时退出上一种控制模式，即同一时间只有一种控制模式有效，DMI左上角以文字形式显示该模式的名称。

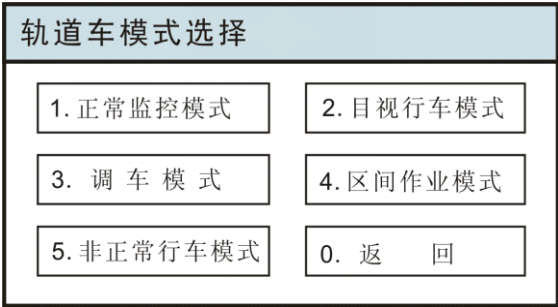


图 C. 4 轨道车控制模式选择界面

正常监控提速状态和区间作业提速状态不能由模式界面选择，只能在正常监控模式或区间作业模式下，收到应答器信息并满足提速条件时，经司机确认后转入相应控制模式提速状态。

DMI面板设置“正常”“调车”“区间作业”快捷键，直接按压对应的键进入到相应的控制模式。在主界面下直接按压“↑”键进入到非正常行车模式。

轨道车控制模式具有补机状态功能，在各种模式下均可以进入补机状态。

非正常监控提速状态下，机车信号信息对应的允许速度见表C. 3；正常监控提速状态下，机车信号信息对应的允许速度见表C. 4。

表 C.3 非正常监控提速状态机车信号信息对应的允许速度

机车信号显示	机车信号信息名称	允许速度 km/h
L	L5码	80
L	L4码	80
L	L3码	80
L	L2码	80
L	L码	80
LU	LU码	80
U	LU2码	60
U	U码	60
U2S	U2S码	80
U2	U2码	60
UU	UU码	30/45
UUS	UUS码	45
HUS	HUS码	20
HU, H	HU码, H码	0
B	无码	80

表 C.4 正常监控提速状态机车信号信息对应的允许速度

机车信号显示	机车信号信息名称	允许速度 km/h
L	L5码	120
L	L4码	120
L	L3码	120
L	L2码	120
L	L码	120
LU	LU码	80
U	LU2码	60
U	U码	60
U2S	U2S码	80
U2	U2码	60
UU	UU码	30/45
UUS	UUS码	45

表 C.4 （续）

机车信号显示	机车信号信息名称	允许速度 km/h
HUS	HUS码	20
HU，H	HU码，H码	0
注1：表C.3中的B灯无码允许速度只适用于半自动闭塞区间。 注2：机车信号为双黄灯、交流计数黄灯且实际道岔限制速度小于30km/h时，由人工控制。 注3：UU码允许速度默认为30km/h，当车站列车进路均为45km/h以上道岔时，取45km/h。		

C.5.2 正常监控模式

C.5.2.1 总体原则

正常监控模式用于轨道车正常运行控制。GYK 型根据机车信号信息、速度信息，以进入闭塞分区后 700m 处为目标点，计算产生控制曲线。

C.5.2.2 模式进入/退出

- C.5.2.2.1 停车状态下按压 DMI 面板“正常”键进入正常监控模式。
- C.5.2.2.2 停车状态时按压“模式”键，DMI 弹出“轨道车模式选择”界面，将光标移动到“正常监控模式”，按压“确认”键，或者直接按压快捷数字键，进入正常监控模式。在正常监控模式时，DMI 窗口左上角显示“正常监控”。选择或进入另外一种控制模式则退出该模式。

C.5.2.3 模式限速值确定

- C.5.2.3.1 模式限速值取编组限速、线路固定限速、机车信号限速和临时限速的最低值。
- C.5.2.3.2 正常监控模式采用速度分级控制方式。

C.5.2.4 对机车信号的控制

C.5.2.4.1 当机车信号变为较限制信号时，以进入闭塞分区后 700m 为目标距离，按 TSM 区控制轨道车减速运行，显示剩余距离。当机车信号变为较允许信号时，按变灯后的限速曲线控制轨道车运行，见图 C.5。

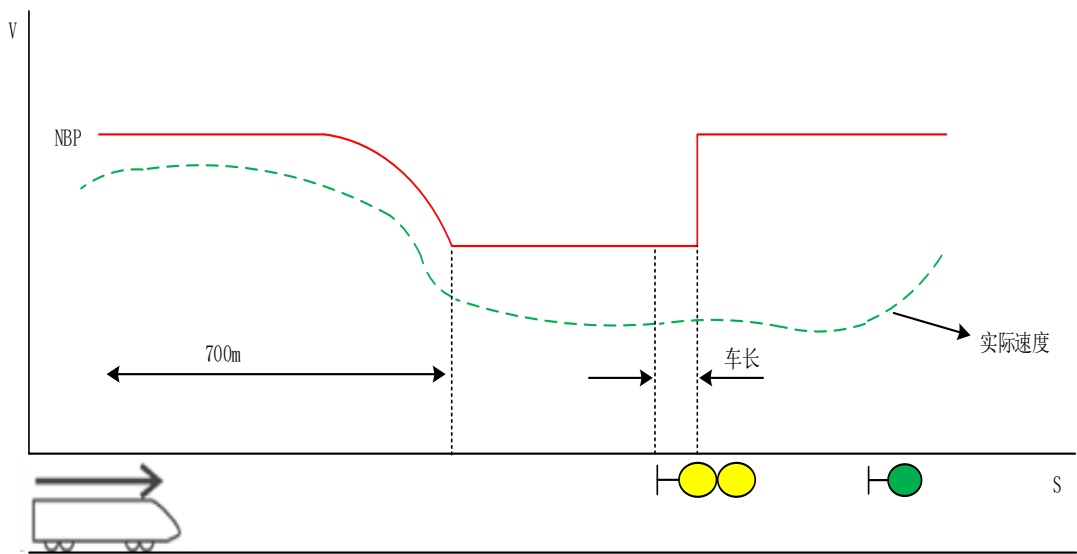


图 C.5 机车信号为进行信号的控制曲线

机车信号变为绿灯、绿黄灯时，控制轨道车不超过绿灯、绿黄灯的速度运行，距离窗口显示“——”。

机车信号变为黄灯时，控制轨道车700m后降为黄灯的允许速度，距离窗口显示距离由700m开始递减，递减为0后显示“——”。

机车信号变为黄2灯时，控制轨道车700m后降为黄2灯的允许速度，距离窗口显示距离由700m开始递减，递减为0后显示“——”。

机车信号变为双黄灯、交流计数黄灯时，控制轨道车运行700m后降为30km/h或45km/h（默认为30km/h，当车站列车进路均为45km/h以上道岔时取45km/h）的允许速度，距离窗口显示距离由700m开始递减，递减为0后显示“——”。

机车信号变为双黄灯闪时，控制轨道车运行700m后降为双黄灯闪的允许速度，距离窗口显示距离由700m开始递减，递减为0后显示“——”。

C. 5. 2. 4. 2 进站信号控制：在预告信号机位置进行信号机位置对标。车位校正后，收到进站机车信号，以进站信号机为目标（留安全距离）进行控制。若进站分区小于 1000m，按进站信号机前 100m 处为目标进行控制。当车位误差导致 DMI 显示在进站信号机前 100m 内收到红黄灯，控制曲线越过进站信号机，在前方 500m 闭口。若未进行公里标校正，按 C. 5. 2. 4. 1 控车模式控制。当车辆越过进站信号机，记录车辆已经进站。

C. 5. 2. 4. 3 当机车信号由双黄灯、双黄灯闪、交流计数黄灯变为白灯时，控制轨道车前方 700m 停车，DMI 窗口左上角显示“侧线进站”。速度低于 20km/h 时，提供解锁条件，司机按规定操作后，按目视行车控制，DMI 窗口左上角显示“正常监控（目视）”，见图 C. 6。当机车信号变为允许信号时，退出目视行车，按正常监控模式控制。（此控制方式适用于侧线无码通过）

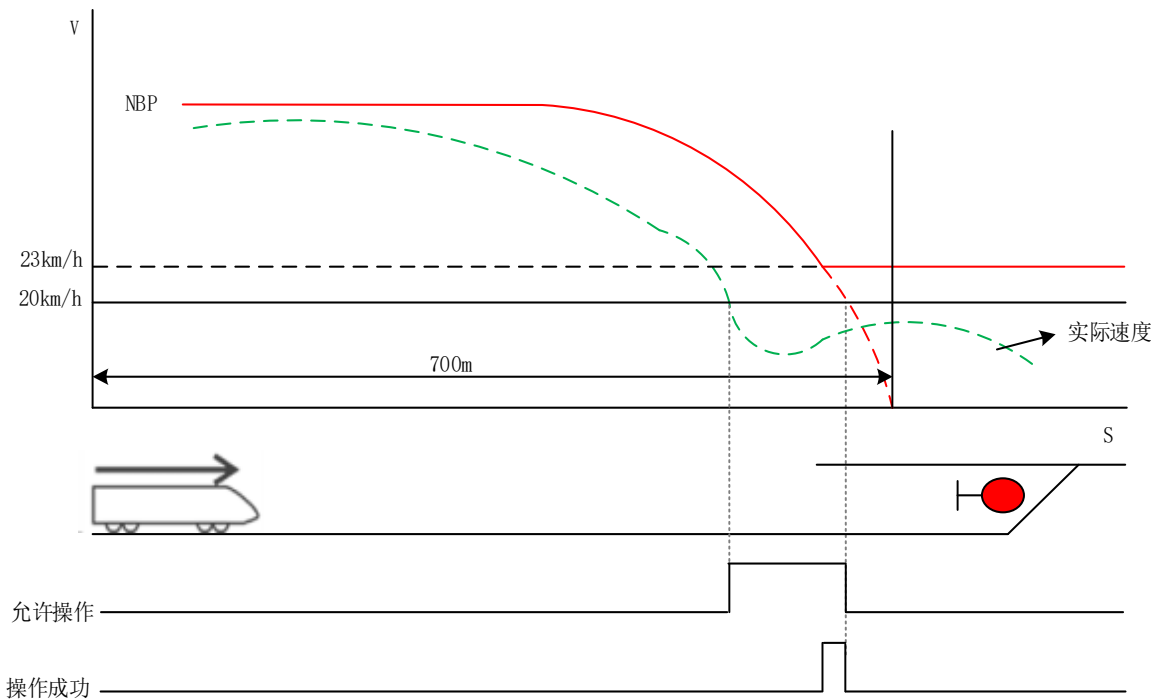


图 C. 6 双黄灯、双黄灯闪、交流计数黄灯转白灯停车控制曲线

C. 5. 2. 4. 4 自动闭塞区段侧线出站控制：过站中心后，当机车信号由双黄灯、双黄灯闪、交流计数黄灯变为白灯时，按目标距离 700m 停车曲线控制，并提供司机按“出站”键操作条件。按“出站”键后，DMI 窗口左上角显示“侧线出站”，原停车曲线按当前允许速度延伸一个常用制动计算距离，见图 C. 7。

当机车信号变化时，发出语音提示，按变更后的机车信号限速控制。否则在进入常用制动停车曲线前10s，语音及DMI窗口提示“前方信号确认！”，同时发出报警音。

报警时，司机若按“警惕”键，常用制动停车曲线往前移动200m。最多允许3次“警惕”操作，在转白灯后最多运行1500m。

停车后提供解锁条件，司机按“解锁”键，进入正常监控模式（目视行车）控车运行。当机车信号变为允许信号时，退出目视行车，按正常监控模式控制。

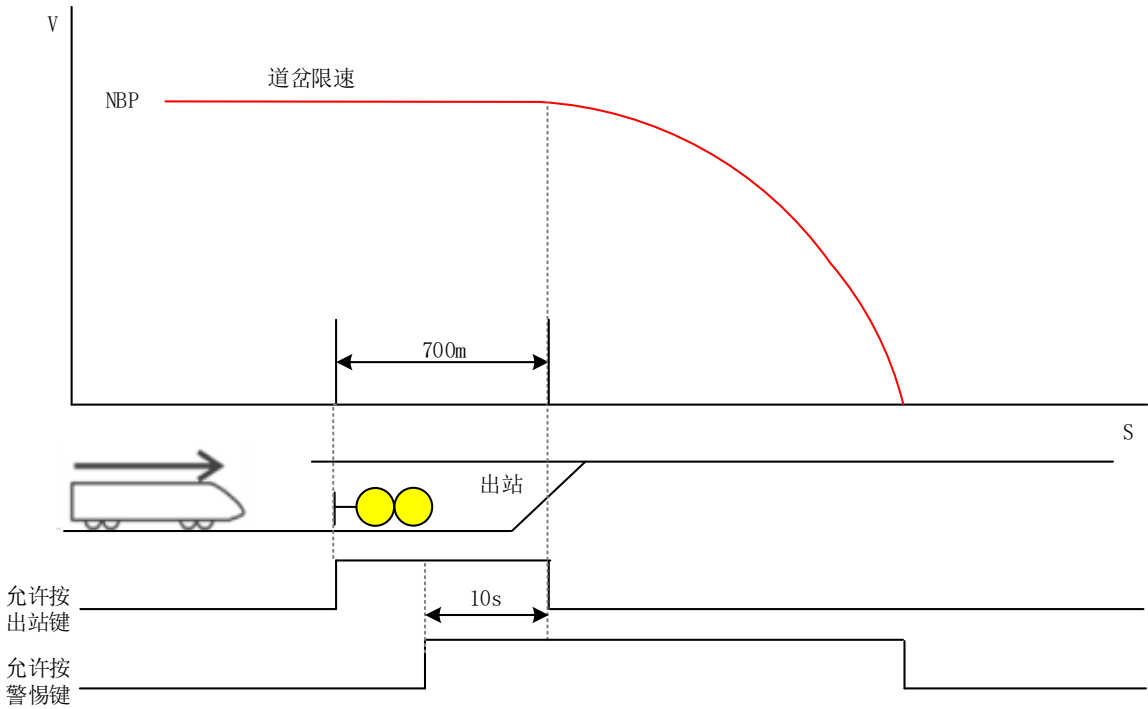


图 C.7 双黄灯、双黄灯闪、交流计数黄灯变白灯侧线出站控制曲线

C.5.2.4.5 机车信号变为红黄灯时，控制轨道车运行 500m 后停车。距离窗口显示距离由 500m 开始递减，递减为 0 后显示“-----”。速度低于 20km/h 时，提供解锁条件，允许司机按压“解锁”键解锁，进入正常监控模式（目视行车）。当机车信号变为允许信号后，按正常监控模式控制。

对闭塞分区间隔小于500m的信号机变为红灯，机车信号显示为红黄灯时，控制轨道车在本架信号机前停车，并留有安全距离。基本数据中应增加本架信号机公里标及闭塞分区距离。

C.5.2.4.6 机车信号变为有码红灯时，GYK 型输出紧急制动命令，按信号关闭监控轨道车运行。机车信号变为无码红灯（HU 码转无码的红灯）时，7s 语音报警“红灯停车，5、4、3、2、1”，7s 内允许司机按“警惕”键解除语音报警，按已生成的停车曲线控制停车；7s 内不按“警惕”键则输出紧急制动指令。

停车后提供解锁条件，司机按“解锁”键，进入正常监控模式（目视行车），DMI窗口左上角显示“正常监控（目视）”。当机车信号变为允许信号时，退出目视行车，按正常监控模式控制。

C.5.2.4.7 半自动闭塞区段控制：当机车信号为允许信号出站时，越过出站信号机，机车信号变为白灯，按停车信号控制，并提供司机按“出站”键操作条件，GYK 型根据收到的机车信号，DMI 窗口显示“正线出站”或“侧线出站”。

按“出站”键后，正线出站按区间模式限速值控制（信号限速为白灯限速），以前方进站信号机前300m为目标点控制停车；侧线出站按道岔限速运行，以前方进站信号机前300m为目标点控制停车，当运行800m或越过道岔司机按压“解锁”键后，语音及DMI窗口提示“尾部过岔，请确认！”，司机按“确认”操作后，道岔限速解除。

区间遇机车信号变化仅有语音提示，但不控制。到达进站信号机前一定范围内应进行一次人工公里标校正，公里标校正后，以进站信号机为目标（留安全距离）进行控制。进站信号机前收到机车信号，弹出提示窗口，司机确认后，按正常监控模式控制，否则按停车控制；机车信号为

白灯、红灯，停车控制曲线不变，停车后提供解锁条件，司机按“解锁”键，GYK型进入正常监控模式（目视行车）控车运行。当机车信号变为允许信号时，退出目视行车，按正常监控模式控制。

其中，半自动闭塞区间机车信号不控的起点，从机车信号变为白灯，司机按“出站”键开始；不控的终点至预告信号机（上码点）。

基本数据标记为进站无码的车站，在进站分区，弹出提示窗口，司机确认后解除该进站信号机停车控制功能，控制曲线按道岔限速在站中心闭口。收到机车信号，司机确认信号后，按正常监控模式控制。

C.5.2.4.8 客运专线侧线出站控制：客运专线轨道电路在咽喉区跟随离去区段发码。当机车信号由双黄灯、双黄灯闪变为其他允许信号时，限速保持不变。当运行 800m 或司机按压“解锁”键（要求司机越过道岔进行此操作）后，语音及 DMI 窗口提示“尾部过岔，请确认！”，司机按“确认”操作后，按变更后的机车信号限速控制。

C.5.2.4.9 机车信号为红黄灯、红灯、白灯，停车状态进入正常监控模式，按限速为零控制。

停车时提供解锁条件，司机按“解锁”键，进入正常监控模式（目视行车）。当机车信号变为允许信号时，退出目视行车，按正常监控模式控制。

C.5.2.5 机车信号变为白灯的控制

机车信号由绿灯、绿黄灯变为白灯，按前方信号机关闭监控轨道车运行，控制轨道车运行 1400m 后停车。机车信号由黄灯、黄2、黄2灯闪变为白灯，控制轨道车运行 700m 后停车。停车后提供解锁条件，司机按规定操作后，进入正常监控模式（目视行车）。当机车信号变为允许信号后，按正常监控模式控制。

C.5.2.6 机车信号信息异常控制

机车信号由允许信号变为灭灯时，按停车信号监控轨道车运行，控制轨道车在 700m 内停车。
机车信号由停车信号变为灭灯时，按原停车曲线控制。

C.5.2.7 信号突变控制

C.5.2.7.1 黄灯、双黄灯或高铁区段双黄闪灯变为红黄灯，灯变化时 100m 或 5s 内无绝缘节信号，按信号突变控制。100m 且 5s 内有绝缘节信号，按停车信号控制。

C.5.2.7.2 绿灯、绿黄灯或普铁区段双黄闪灯变为红黄灯，按信号突变控制。

C.5.2.7.3 信号突变控制：发出“信号突变”语音报警，司机确认地面信号机显示允许信号，在 7s 内按“警惕”键解除信号突变报警和紧急停车控制，按停车信号控制。不按“警惕”键 7s 后紧急制动。

C.5.2.7.4 停车后提供解锁条件，司机按规定操作后，进入正常监控模式（目视行车）。当机车信号变为允许信号后，按正常监控模式控制。

C.5.2.8 临时限速区段控制

C.5.2.8.1 总体原则

轨道车运行到临时限速区段，监控轨道车以不超过临时限速值的速度通过限速区段。

C.5.2.8.2 临时限速输入

司机采用转储器或人工输入的方法输入临时限速揭示信息。

C.5.2.8.3 临时限速控制

在施工时段内，轨道车接近限速区段（临时限速比当前限速低时），距施工点 1000m 时语音提示“距离限速区段 1 公里，减速运行”，按 TSM 区控制。

轨道车通过临时限速区段的控制方式见图 C.8。

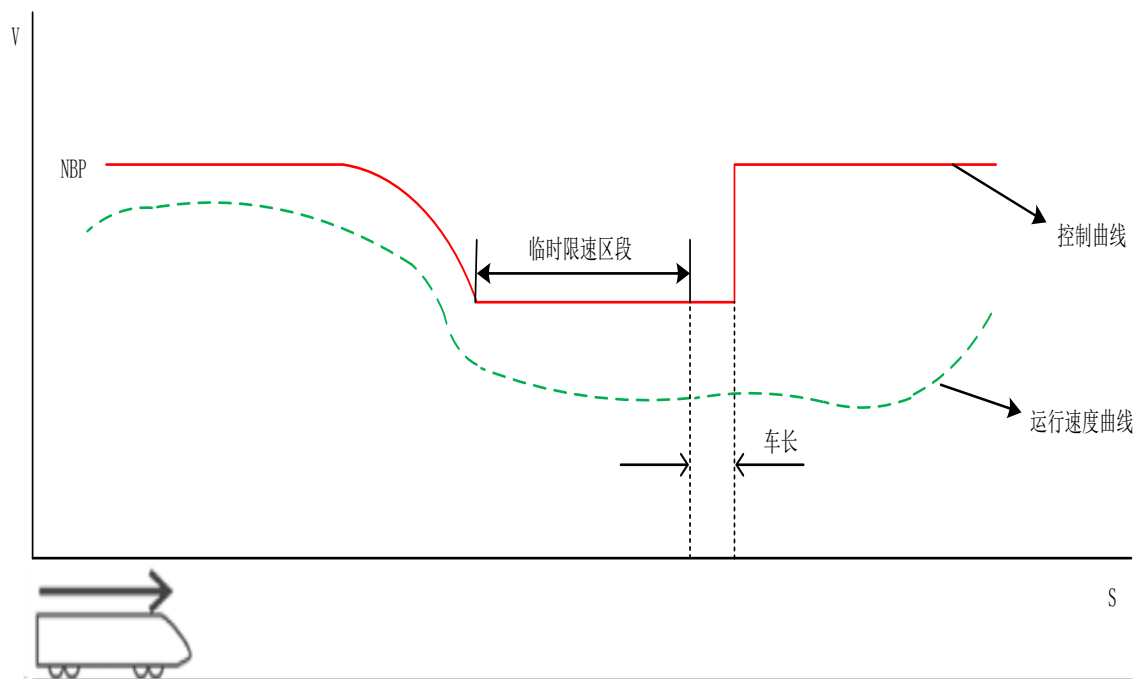


图 C.8 临时限速区段控制曲线

C.5.2.9 线路里程断链修正

遇线路里程断链突变点GYK型自动修正公里标并记录。

C.5.2.10 防溜逸控制和警醒功能

防溜逸控制功能、警醒功能有效。

C.5.3 正常监控提速状态

C.5.3.1 总体原则

正常监控提速状态是轨道车在具有应答器的线路运行，当轨道电路信号、应答器信息接收正常，且收到的应答器信息满足提速条件时，经司机操作确认，GYK 型由正常监控模式进入正常监控提速状态，按机车信号、应答器信息进行控车的运行控制模式。

C.5.3.2 状态进入/退出

C.5.3.2.1 进入条件

正常监控模式下，轨道车经过应答器组确定位置，收到的应答器信息包中的临时限速信息、轨道区段信息、线路限速信息、线路坡度信息，且数据完整有效时，满足提速条件。

当地面为允许信号（HB码除外），DMI界面弹出“允许提速”提示框并语音提示，允许司机确认，司机操作确认后DMI转换成提速界面，GYK型方可进入提速状态，DMI窗口左上角显示“正常监控提速”，DMI距离窗口显示目标距离，根据机车信号信息、应答器信息进行实时处理，生成目标距离模式曲线。不确认时，GYK型不能进入正常监控提速状态，但在条件具备的前提下仍保留进入正常监控提速的提示功能。

C.5.3.2.2 退出条件

当应答器信息缺失、结束或BTM设备故障时，GYK型按常用制动曲线降速至45km/h（信号限速低于45km/h时取信号限速）以下，退出正常监控提速，按正常监控模式运行，语音提示“正常监控”。

正常停车后，若人工转入其他模式（或补机），也可退出该模式状态。

C.5.3.3 状态限速值的确定

状态限速值取编组限速、线路限速、机车信号限速和临时限速的最低值。当状态限速值的构成要素发生变化时，应重新计算控制曲线。

C.5.3.4 状态控制

C.5.3.4.1 正常监控提速状态，机车信号为绿 5、绿 4、绿 3、绿 2、绿灯时采用速度连续控制方式，其他信号采用速度分级控制方式。

C.5.3.4.2 当机车信号为绿 5、绿 4、绿 3、绿 2、绿灯时，以控车所需的基本参数为依据，以绿黄灯出口限速为目标，生成目标距离控制曲线；收到其他机车信号采用分级速度控制，以本分区信号机位置为目标，生成目标距离控制曲线，监控轨道车运行，见图 C.9。

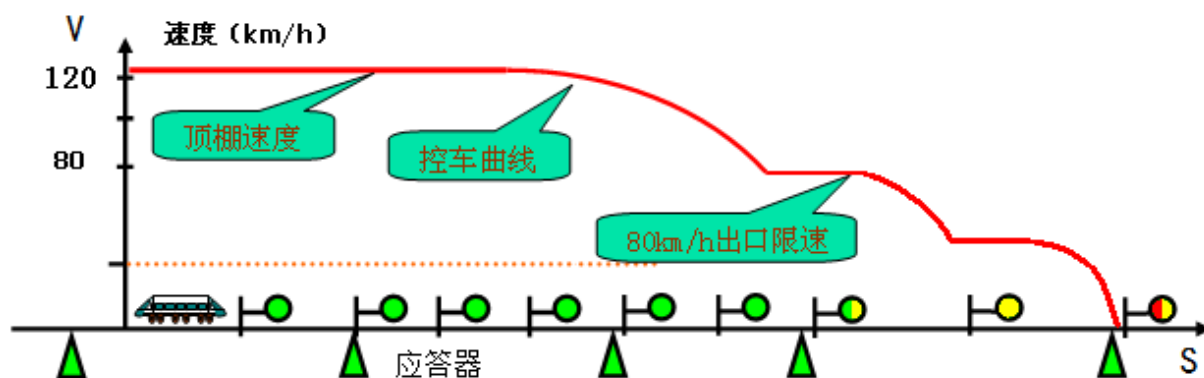


图 C.9 正常监控提速状态控制曲线

C.5.3.4.3 当机车信号为绿 5、绿 4、绿 3、绿 2、绿灯时，最高允许限速为 120km/h，GYK 型根据应答器信息和机车信号信息按前方绿黄灯出口、绿黄灯限速进行连续曲线计算。

C.5.3.4.4 当机车信号变为绿黄灯时，按当前闭塞分区出口、绿黄灯限速进行控制。

C.5.3.4.5 当机车信号变为黄 2 闪灯时，按当前闭塞分区出口、黄 2 闪灯限速进行控制。

C.5.3.4.6 当机车信号变为绿黄 2、黄或黄 2 灯时，按当前闭塞分区出口，绿黄 2、黄或黄 2 灯限速进行控制。

C.5.3.4.7 当机车信号变为双黄、双黄闪灯时，按当前闭塞分区出口，双黄、双黄闪灯限速进行控制。

C.5.3.4.8 当机车信号变为红黄灯时，按当前闭塞分区末端停车进行控制。

C.5.3.4.9 收到红黄闪灯时，进入“引导进站”模式。

C.5.3.4.10 侧线进站要求如下：

- a) 岔区发码时，按信号限速运行；
- b) 岔区不发码时，以出站信号机为目标停车。

C.5.3.4.11 侧线出站要求如下：

- a) 岔区发码时，按信号限速运行；
- b) 岔区不发码时，以前方信号机为目标停车。

其中，以上情况均应考虑安全距离。当临时限速低于当前限速时，按临时限速要求控制。

C.5.3.5 应答器信息接收和使用

C.5.3.5.1 不使用链接信息时，GYK 型应接受所有类型的应答器组。

C.5.3.5.2 使用链接信息时，GYK 型应仅接受标记为链接并与链接信息相符的应答器组，以及标记为非链接的应答器组。

C.5.3.5.3 GYK 型应对接收到的应答器信息执行一致性和有效性检查，检查出错误后应显示并记录。

C.5.3.5.4 GYK 型对应答器组信息的一致性和有效性检查应遵循下述规定：

- a) 应答器组内间距超过规定值（12m）或组内序号不一致，该组应答器按丢失处理并给出报警提示；
- b) 应答器组内有应答器丢失，整组应答器应按丢失处理并给出报警提示；
- c) 应答器组内含有包标识及有效方向均相同的数据包，该组应答器按丢失处理（信息包 44 除外）；
- d) 如果不是从期望的方向通过应答器组，GYK 型应拒绝该应答器组的消息，并输出紧急制动，停车后退出正常监控提速，转入正常监控模式；
- e) 应答器报文语言版本错误，GYK 型输出紧急制动，停车后退出正常监控提速，转入正常监控模式；
- f) GYK 型应根据报文计数器（M_MCOUNT）判断默认报文类型并给出相应报警提示（252 表示有源应答器默认，0 表示 LEU 默认，253 表示列控中心默认）。默认报文中的调车危险“ETCS-132”、绝对停车“CTCS-5”及默认信息“ETCS-254”有效。收到默认报文时，GYK 型按正常提速退出控制；
- g) 应答器链接包中若含有编号为 16383 的应答器组，该链接包及车载接收的其他链接包应按丢弃处理；
- h) 如果 GYK 型不能识别出一个应答器组是否被链接，则该应答器组应视为非链接的应答器组；
- i) 如果使用链接信息，GYK 型应拒绝标记为链接但与链接信息不符的应答器组的消息，即使该应答器组出现读错误，也不应执行链接反应；
- j) 如果不使用链接信息，GYK 型检测到标记为链接的应答器组发生信息一致性错误时，GYK 型按正常提速退出控制；
- k) 无论是否使用链接信息，GYK 型检测到标记为非链接的应答器组发生信息一致性错误时，GYK 型按正常提速退出控制。

C.5.3.5.5 当从应答器接收到信息时，GYK 型应只接受与其运行方向一致的信息。

C.5.3.5.6 如果轨道车运行方向未知，GYK 型应拒绝仅对一个方向（正向或反向）有效的数据，只接受双向有效的数据。

C.5.3.5.7 轨道车退行（非正常移动）过程中，应拒绝接受应答器信息。

C.5.3.5.8 当连续丢失两组链接应答器时，GYK 型按正常提速退出控制。

C.5.3.5.9 正常监控模式和正常监控提速状态：停车信号时收到同向的绝对停车信息包 GYK 型输出紧急制动指令。允许信号时收到同向的绝对停车信息包，7s 语音报警“确认进路，5、4、3、2、1”，若司机在 7s 内按压“警惕”键，则解除语音报警并不输出制动；7s 内未按压“警惕”键，则输出紧急制动指令，DMI 下方文字提示“绝对停车，紧急制动”。

C.5.3.6 轨道电路信息接收和使用

C.5.3.6.1 GYK 型主控单元应能指导机车信号模块进行锁频及载频切换。

C.5.3.6.2 当 GYK 型工作在非正常监控提速下，司机可通过 DMI 进行上下行载频选择，GYK 型进行上下行载频锁定。

C.5.3.6.3 若 GYK 型在正常监控提速下能通过应答器获知地面的载频信息，应指导机车信号模块优先根据应答器信息锁定上下行载频对或单载频，并在距转频点一定距离内告知机车信号模块进行载频切换。

C.5.3.6.4 根据应答器信息进行载频对锁定时，GYK 型应对机车信号模块接收到的轨道电路信息进行载频核对，若机车信号模块接收到的轨道电路载频与应答器描述的载频不一致，GYK 型按正常提速退出控制。

C.5.3.7 临时限速处理

C.5.3.7.1 临时限速包括运行揭示输入、应答器传输的临时限速，重叠区段取最低限速值和最大限速范围。

C.5.3.7.2 GYK 型收到应答器临时限速信息中限速个数超过三处（不含临时限速管辖范围末端 45km/h 限速）时，按临时限速信息更新失败处理。

C.5.3.8 应答器链接处理

C.5.3.8.1 GYK 型根据应答器链接信息并考虑测距误差确定前方链接应答器组的接收窗口。

C.5.3.8.2 GYK 型若在接收窗口内收到期望的应答器组，则接受使用该组应答器信息，并基于该应答器组对轨道车位置进行校正。

C.5.3.8.3 GYK 型在接收窗口外收到的链接应答器组信息，不予使用。

C.5.3.8.4 GYK 型若未能在接收窗口内收到期望的应答器组，则对应答器信息缺失进行报警和记录，并执行应答器链接失败反应。

C.5.3.9 轨道电路无码处理

在应答器预告地面有码（载频不为 0）的情况下，如果地面轨道电路无码（含 25.7Hz、27.9Hz），则进行如下处理：

- a) 若地面无码前为允许码，机车信号由绿 5、绿 4、绿 3、绿 2、绿灯、绿黄、黄 2、黄 2 闪灯变为白灯时，在下一架信号机前控制轨道车停车。机车信号由黄、双黄、双黄闪灯变为白灯，在本架信号机前控制轨道车停车。停车后提供解锁条件，司机按规定操作后，进入正常监控模式（目视行车）。当机车信号变为允许信号后，按正常监控模式控车。当机车信号转为白灯且立即恢复，则继续按照正常监控模式提速控车；
- b) 若地面无码前为 HU 码，由红黄灯变为红灯，7s 语音报警“红灯停车，5、4、3、2、1”，7s 内允许司机按“警惕”键解除语音报警，按已生成的停车曲线控制停车；7s 内不按“警惕”键则输出紧急制动指令；
- c) 在“CTCS-3”包描述的反向区段以正常监控提速运行时，27.9Hz 变无码，按常用制动曲线控制轨道车停车。

C.5.3.10 侧线特殊处理

侧线接车时，当 GYK 型收到的机车信号为双黄或双黄闪灯，此时 GYK 型应设置侧线保护范围（接收双黄或双黄闪灯开始点至前方最近一架出站信号机之间），在侧线保护范围内，如果有应答器丢失（包括应答器接收失败和链接失败），则 GYK 型按常用制动曲线控制，速度降为道岔限速时，转入正常监控模式。

C.5.3.11 区间反向运行

收到追踪码序时，按接收到的轨道电路信息动态控车。

收到“CTCS-3”信息包，并收到 27.9Hz，GYK 型设备按反向进站信号机为目标点计算速度控制曲线；进入接近区段后，按接收到的轨道电路连续信息动态控车。

C.5.3.12 公里标对标

公里标对标按 C.2.5.4 进行。

C.5.3.13 线路里程断链修正

遇线路里程断链突变点 GYK 型自动修正公里标并记录。

C.5.3.14 防溜逸控制和警醒功能

防溜逸控制功能、警醒功能有效。

C.5.4 调车模式

C.5.4.1 总体原则

轨道车调车作业时进入调车模式。

C.5.4.2 模式进入/退出

C.5.4.2.1 停车状态下按压 DMI 面板“调车”键，进入“调车状态选择”窗口。

C.5.4.2.2 或停车状态下按压“模式”键，DMI弹出“轨道车模式选择”界面，将光标移动到“调车模式”位置，按压“确认”键，或者直接按压快捷数字键，即可进入“调车状态选择”窗口，见图C.10。

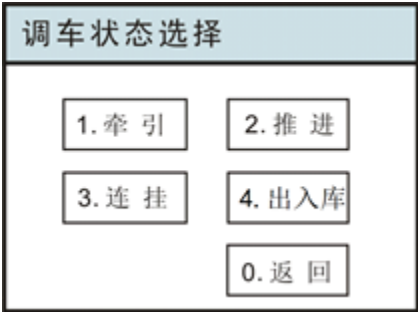


图 C.10 调车状态选择界面

C.5.4.2.3 调车模式分为如下四种状态：“牵引”、“推进”、“连挂”、“出入库”。

C.5.4.2.4 司机按压方向键将光标移动到相应的调车状态，按“确认”键，GYK型进入相应的调车状态，语音提示“进入调车，注意限速”。DMI窗口左上角显示“调车（牵引）”。选择进入另外一种控制模式时则退出该模式；停车状态下按压“调车”键2s退出调车模式；或调用数据后，调车状态下收到允许信号，速度低于30km/h时，允许按压“正常”键，进入正常监控模式。

C.5.4.3 模式限速值的确定

模式限速值按牵引40km/h、推进30km/h、连挂5km/h、出入库默认15km/h（可设置）确定模式限速值。

C.5.4.4 模式控制

C.5.4.4.1 按模式限速曲线控制轨道车运行。

C.5.4.4.2 防溜逸控制功能有效。

C.5.4.4.3 机车信号变化时，有语音提示，但不控制。

C.5.4.4.4 收到同向的“调车危险”和“绝对停车”信息包，GYK型输出紧急制动指令。

C.5.4.4.5 收到同向的“调车危险”信息包，未收到线路信息包，GYK型输出紧急制动指令。

C.5.4.4.6 收到同向的“调车危险”和线路信息包（如ETCS-21、ETCS-27、ETCS-68、ETCS-79、CTCS-1等），7s语音报警“确认调车进路，5、4、3、2、1”，若司机在7s内按压“警惕”键，则解除语音报警并不输出制动；7s内未按压“警惕”键，则输出紧急制动指令，DMI下方文字提示“调车危险，紧急制动”。

C.5.4.5 调车监控状态

调车模式下，GYK型与调车监控装置连接时，允许进入调车监控状态。

C.5.5 目视行车模式

C.5.5.1 总体原则

本模式用于行车时遇停车信号或限速曲线为0时，根据需要，允许司机按规定进行人工解锁，解锁后按目视行车模式控制。

C.5.5.2 模式进入/退出

C.5.5.2.1 GYK型加电开机时，进入该模式。

C.5.5.2.2 在停车状态下，按压“模式”键，DMI弹出“轨道车模式选择”界面，将光标移动到“目视行车模式”，按压“确认”键，或者直接按压快捷数字键，进入目视行车模式。DMI窗口左上角显示“目视行车”，选择进入另外一种控制模式则退出该模式。

C.5.5.2.3 遇停车信号或限速曲线为0，且运行速度小于20km/h时，司机按规定进行人工解锁后，进入目视行车状态。DMI窗口左上角显示“××模式（目视）”。

C.5.5.3 模式限速值

按20km/h确定模式限速值。

C.5.5.4 模式控制

- C.5.5.4.1 按模式限速曲线控制轨道车运行。
- C.5.5.4.2 当运行150m或经过30s时，GYK型发出报警音，按警惕键，距离及时间计数清0，继续走行150m或经过30s后再次报警。
- C.5.5.4.3 如果司机在轨道车运行200m或40s以内不按警惕按键，输出紧急制动指令，限速变为0km/h。停车后允许缓解，重新生成模式限速曲线。
- C.5.5.4.4 机车信号变化时，正常监控模式（目视行车）状态下，GYK型将根据允许信号进入正常监控模式；其他情况下，GYK型仅有语音提示，但不控制。
- C.5.5.4.5 正常监控模式（目视行车），距离进站信号机小于或等于300m时，不再触发目视行车报警，开始语音报警“停车、停车”，DMI显示“停车信号，禁止冒进”，停车后报警停止。
- C.5.5.4.6 收到同向的“绝对停车”信息包，GYK型输出紧急制动命令。
- C.5.5.4.7 防溜逸控制功能有效。

C.5.6 区间作业模式

C.5.6.1 区间作业模式分类

区间作业模式分为五种状态：区间作业进入、区间作业返回、区间作业防碰、区间作业编组、5km/h连挂，见图C.11。

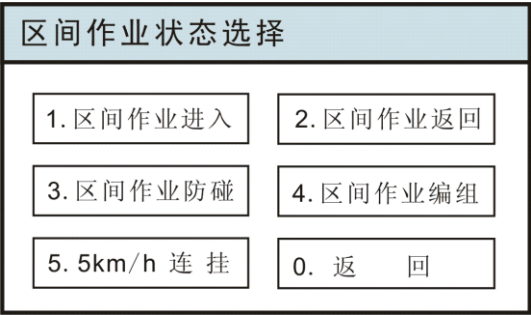


图 C.11 区间作业状态选择界面

C.5.6.2 区间作业进入

C.5.6.2.1 总体原则

区间作业进入是用于轨道车进入封锁区间进行区间作业的控车模式，是在封锁区间轨道电路不发码、应答器信息不发送，GYK型接收不到机车信号、应答器信息情况下的运行模式。

轨道车在进入封锁区间前的车站内停车，司机选择区间作业进入状态。

C.5.6.2.2 模式进入/退出

停车状态下，按DMI面板“区间作业”键，DMI弹出“区间作业状态选择”窗口，选择“区间作业进入”。

停车状态下，按“模式”键，进入“模式选择”窗口，移动方向键使光标到对应的“区间作业模式”，按“确认”键，此时弹出“区间作业状态选择”窗口，选择“区间作业进入”。

在“区间作业进入状态”界面，依次输入“调度命令号”、“车次”、“作业起点”、“作业终点”，“封锁区间限速”、“作业区间限速”，“对标公里标”、“运行方向”，按“确认”键确定，此时屏幕左上方显示“区间作业（进入）”。选择另外一种控制模式则退出该模式。

C.5.6.2.3 模式限速值的确定

取封锁区间限速、作业区间限速、编组限速、临时限速的最低值确定模式限速值。

C.5.6.2.4 模式控制

C.5.6.2.4.1 GYK 型监控轨道车按道岔限速出站，在出站信号机处要求司机按“开车”键对标；当按“开车”键运行 800m（越过道岔）或司机按压“解锁”键后，语音及 DMI 窗口提示“尾部过岔，请确认！”，司机按“确认”操作后，道岔限速解除，按模式限速值控制。当轨道车跨站作业时，执行 C.5.6.2.4.2 和 C.5.6.2.4.3。

C.5.6.2.4.2 限速曲线默认在前方进站信号机前 300m 闭口。

C.5.6.2.4.3 跨站控制：在站中心前 3000m（车机联控点），DMI 显示“进站确认”提示，并语音提示“进站确认”。由司机人工调出进站选择窗口，显示“0-站外停车，1-进站停车，2-侧线通过，3-正线通过”，允许司机选择，并进行一次人工公里标校正。

默认或选择 0-站外停车：限速曲线在进站信号机前 300m 闭口，若进行人工车位校正，限速曲线在进站信号机前（留安全距离）闭口。

选择 1-进站停车：限速曲线在站中心闭口。

选择 2-侧线通过：限速曲线控制到道岔限速开口，若进行人工车位校正，限速曲线在进站信号机前（留安全距离）控制到道岔限速；当过站中心 1400m 或司机按压“解锁”键后，语音及 DMI 窗口提示“尾部过岔，请确认！”，司机按“确认”操作后，道岔限速解除。

选择 3-正线通过：按模式限速值控制。

C.5.6.2.4.4 运行至作业起点公里标前 1km 处语音提示，“距离限速区段 1 公里，减速运行”，并以减速模式将限速曲线降到区间作业限速值。

C.5.6.2.4.5 运行至作业终点公里标前停车，留有安全距离。

C.5.6.2.4.6 作业区间停车后，自动转入区间作业（防碰），距目标点 500m 内提供解锁条件，按压“解锁”键，解除停车控制，按区间作业防碰（目视行车）控制。

C.5.6.2.4.7 防溜逸控制功能、警醒功能有效。

C.5.6.2.4.8 机车信号变化时，有语音提示，但不控制。

GYK 型封锁区间限速和区间作业限速的控制方式见图 C.12。

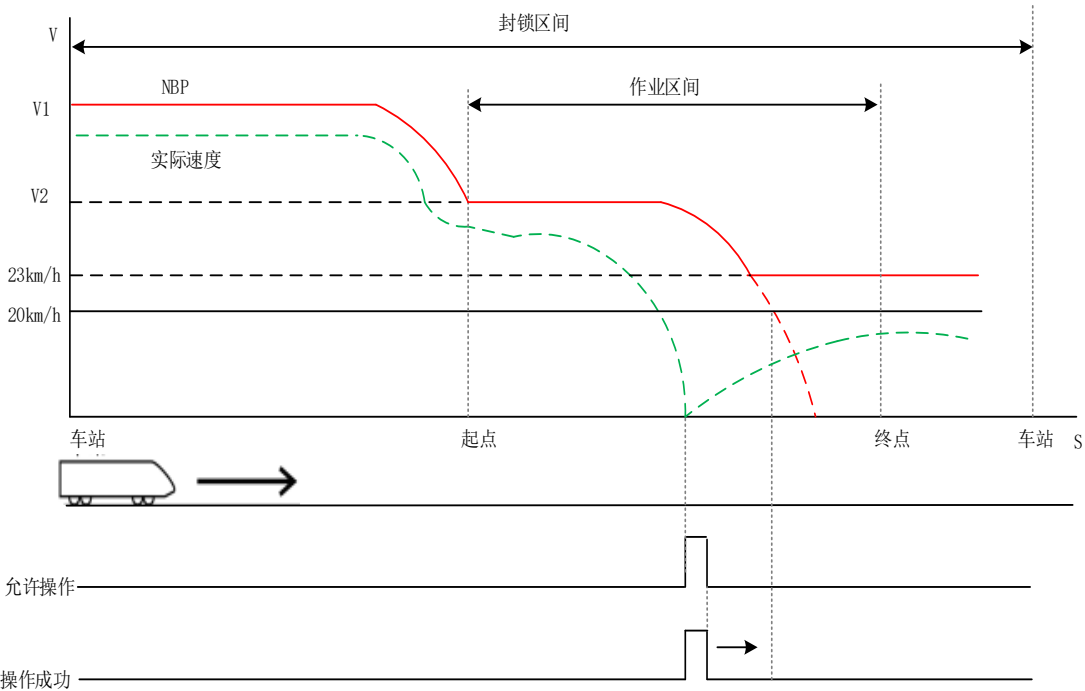


图 C.12 区间作业进入限速控制曲线

C.5.6.3 区间作业返回

C.5.6.3.1 总体原则

区间作业返回是用于轨道车区间作业完毕返回车站的控车模式，是在封锁区间轨道电路不发光、应答器信息不发送，GYK型接收不到机车信号、应答器信息情况下的运行模式。

C.5.6.3.2 模式进入/退出

停车状态下，按DMI面板“区间作业”键，DMI弹出“区间作业状态选择”窗口，选择“区间作业返回”。

停车状态下，按“模式”键，进入“模式选择”窗口，移动方向键使光标到对应的“区间作业模式”，按“确认”键，此时弹出“区间作业状态选择”窗口，选择“区间作业返回”。

在“区间作业返回”窗口，司机输入“返回车次”、“当前公里标”、前方“进站（反向进站）信号机公里标”、“封锁区间限速”、“运行方向”，按“确认”键确定，此时屏幕左上角显示“区间作业（返回）”。选择另外一种控制模式则退出该模式。

作为补机的轨道车，若已进入区间作业返回状态，只要退出补机进入本务状态即可。

C.5.6.3.3 模式限速值的确定

取封锁区间限速、编组限速、临时限速的最低值确定模式限速值。

C.5.6.3.4 模式控制

C.5.6.3.4.1 按固定模式限速值控制运行。当轨道车跨站区间作业返回时，执行C.5.6.3.4.2和C.5.6.3.4.3。区间作业返回控制曲线见图C.13。

C.5.6.3.4.2 限速曲线默认在前方进站信号机前300m闭口。

C.5.6.3.4.3 跨站控制：在站中心前3000m（车机联控点），DMI显示“进站确认”提示，并语音提示“进站确认”。由司机人工调出进站选择窗口，显示“0-站外停车，1-进站停车，2-侧线通过，3-正线通过”，允许司机选择，并进行一次人工公里标校正。

默认或选择“0-站外停车”：限速曲线在进站信号机前300m闭口；若进行人工车位校正，限速曲线在进站信号机前（留安全距离）闭口。

选择“1-进站停车”：限速曲线在站中心闭口。

选择“2-侧线通过”：限速曲线控制到道岔限速开口；若进行人工车位校正，限速曲线在进站信号机前（留安全距离）控制到道岔限速；当过站中心1400m或司机按压“解锁”键后，语音及DMI窗口提示“尾部过岔，请确认！”，司机按“确认”操作后，道岔限速解除。

选择“3-正线通过”：按模式限速值控制。

C.5.6.3.4.4 以进站或反向进站信号机前300m为目标点控制停车。进站或反向进站信号机前1400m内收到允许信号，弹出提示窗口，司机确认后，按正常监控模式控制，否则按停车控制；机车信号为白灯或红灯，停车控制曲线不变。停车后提供解锁条件，司机按压“解锁”键，进入区间作业返回（目视行车）。

当GYK车型设置为“大机”，辆数大于或等于10辆，进站前机车信号为停车信号，距离闭口点500m内，速度低于20km/h时，允许按压“解锁”键进入区间作业返回（目视行车）。

C.5.6.3.4.5 防溜逸控制功能、警醒功能有效。

C.5.6.3.4.6 区间（含跨越车站）机车信号变化时，仅有语音提示，但不控制。

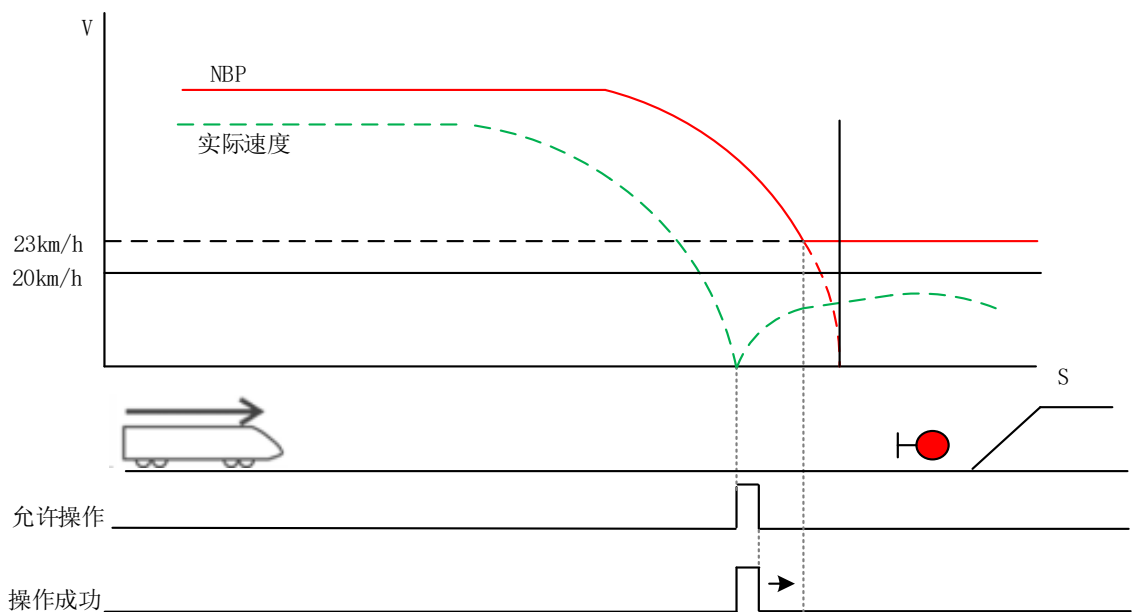


图 C.13 区间作业返回控制曲线

C.5.6.4 区间作业防碰

C.5.6.4.1 总体原则

区间作业防碰是用于轨道车在设定的作业起点和终点公里标范围内作业的控车模式。

C.5.6.4.2 模式进入/退出

按 DMI 面板“区间作业”键，DMI 弹出“区间作业状态选择”窗口，选择“区间作业防碰”。

停车状态下按压“模式”键，进入“模式选择”窗口，DMI 弹出“轨道车模式选择”界面，将光标移动到“区间作业模式”位置，按压“确认”键，此时弹出“区间作业状态选择”窗口，选择“区间作业防碰”。

在“区间作业防碰”窗口，依次输入“调度命令号”、“当前公里标”、“起点公里标”、“终点公里标”、“作业区间限速”、“运行方向”，“大机防溜功能”（开启/关闭，默认开启防溜功能），按“确认”键确定，此时屏幕左上方显示“区间作业（防碰）”。取消区间作业防碰，则在“区间作业防碰”窗口中将“调度命令号”改为0即可。

C.5.6.4.3 模式限速值的确定

按作业区间限速确定模式限速值。

C.5.6.4.4 模式控制

C.5.6.4.4.1 按作业区间限制速度控制运行，在作业区间起点、终点前停车，留有安全距离。

C.5.6.4.4.2 到达起点或终点前，有语音提示；停车后，可以人工解除停车控制，按目视行车控制。

C.5.6.4.4.3 防溜逸控制功能有效。

C.5.6.4.4.4 机车信号变化时，仅有语音提示，但不控制。区间作业防碰控制方式见图 C.14：

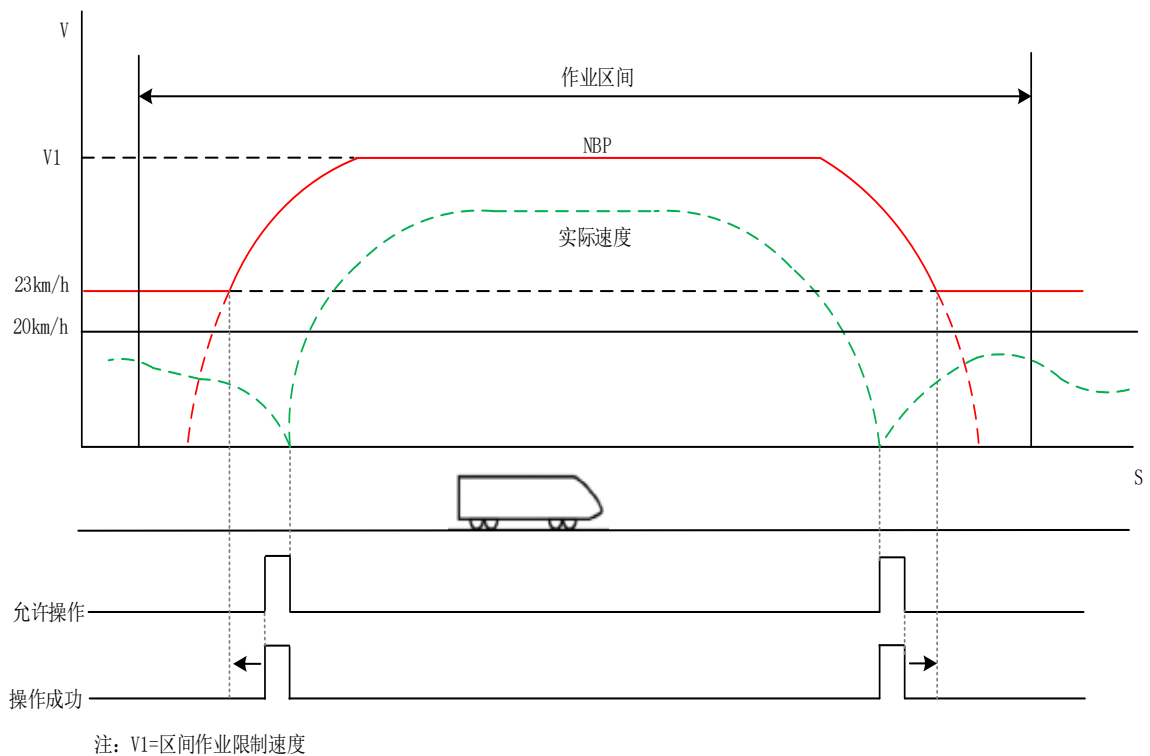


图 C.14 区间作业防碰控制曲线

C.5.6.5 区间作业编组

C.5.6.5.1 总体原则

区间作业编组是用于轨道车区间作业完毕进行编组的控车模式。

C.5.6.5.2 模式进入/退出

按DMI面板“区间作业”键，DMI弹出“区间作业状态选择”窗口，选择“区间作业编组”。

停车状态下，按“模式”键，进入“模式选择”窗口，移动方向键使光标到对应的“区间作业模式”，按“确认”键，此时弹出“区间作业状态选择”窗口，选择“区间作业编组”。

在“区间作业编组”窗口，输入“当前公里标”、“连挂点公里标”、“运行方向”，按“确认”键，进入区间作业编组状态，DMI窗口左上角显示“区间作业（编组）”。选择另外一种控制模式则退出该模式。

C.5.6.5.3 模式限速值的确定

按距离连挂点大于1km限速40km/h、小于或等于1km限速20km/h、编组限速、临时限速的最低值确定模式限速值。

C.5.6.5.4 模式控制

C.5.6.5.4.1 按限速模式曲线控制运行，在连挂点前停车，留有安全距离。

C.5.6.5.4.2 到达终点前，有语音提示；满足条件后，可以人工解除停车控制，GYK型进入区间作业（目视行车）。

C.5.6.5.4.3 防溜逸控制功能有效。

C.5.6.5.4.4 机车信号变化时，仅有语音提示，但不控制。

C.5.6.6 5km/h连挂

C.5.6.6.1 总体原则

5km/h连挂是用于轨道车进行车组连挂的控车模式。

C.5.6.6.2 模式进入/退出

按DMI面板“区间作业”键，DMI弹出“区间作业状态选择”窗口，选择“5km/h连挂”。

停车状态下，按“模式”键，进入“模式选择”窗口，移动方向键使光标到对应的“区间作业模式”，按“确认”键，此时弹出“区间作业状态选择”窗口，选择“5km/h连挂”。

按“确认”键，进入连挂状态，DMI窗口左上角显示“区间作业（连挂）”。选择另外一种控制模式则退出该模式。

C.5.6.6.3 模式限速值的确定

按5km/h确定模式限速值。

C.5.6.6.4 模式控制

C.5.6.6.4.1 按限速模式曲线控制轨道车运行。

C.5.6.6.4.2 防溜逸控制功能有效。

C.5.6.6.4.3 机车信号变化时，仅有语音提示，但不控制。

C.5.7 区间作业提速状态

C.5.7.1 总体原则

区间作业提速状态用于轨道车进入或返回有应答器配置的封锁区间。

区间作业提速状态具有两种状态：区间作业进入提速和区间作业返回提速。

C.5.7.2 区间作业进入提速

C.5.7.2.1 提速时机

轨道车进入封锁区间作业时选择“区间作业进入”，当GYK型收到应答器信息、具备提速条件时，由司机确认转入区间作业进入提速。

C.5.7.2.2 状态进入/退出

C.5.7.2.2.1 进入条件

轨道车进入封锁区间作业时选择“区间作业进入”，GYK型以区间作业起点、作业终点为目标点，监控轨道车运行。

收到的应答器信息包中的轨道区段信息、线路限速信息、线路坡度信息，且数据完整有效时，满足提速条件。

仅当前方为通过信号机时，DMI界面弹出“允许提速”提示框并语音提示，司机操作确认后DMI转换成提速界面，GYK型方可进入提速状态，DMI窗口左上角显示“区间作业进入（提速）”，DMI距离窗口显示目标距离，按状态限速值监控轨道车运行。

当司机不确认时，GYK型不能进入提速状态，但在条件具备的前提下仍然保留进入提速状态的提示功能。

C.5.7.2.2.2 退出条件

当应答器信息缺失、结束或BTM设备故障时，GYK型按常用制动曲线降速，速度降为45km/h以下，退出提速状态，按区间作业进入运行。

正常停车后，若人工转入其他模式（或补机），也可退出该模式状态。

C.5.7.2.3 状态限速值的确定

状态限速值按以下要求确定：

a) 状态限速值取封锁区间限速、作业区间限速、编组限速、线路限速、临时限速的最低值。

当状态限速值的构成要素发生变化时，应重新计算控制曲线；

b) GYK型在转入区间作业进入提速状态时，应具有车尾保持功能；

c) 当进入降速区段, 常用制动曲线计算应考虑安全距离。

C.5.7.2.4 状态控制

C.5.7.2.4.1 进入区间作业进入提速状态, 按状态限速值控制。

C.5.7.2.4.2 跨站控制, 在预告信号机前 1km (车机联控点), DMI 显示“进站确认”提示, 并语音提示“进站确认”。由司机人工调出进站选择窗口, 显示“0-站外停车, 1-进站停车, 2-侧线通过, 3-正线通过”, 允许司机选择。距进站信号机 500m 退出提速状态, 按区间作业进入控制。

默认或选择“0-站外停车”: 以进站信号机为目标点停车。

选择“1-进站停车”: 以站中心为目标点停车。

选择“2-侧线通过”: 限速曲线在进站信号机前(留安全距离)控制到道岔限速, 当过站中心 1400m 或司机按压“解锁”键后, 语音及DMI窗口提示“尾部过岔, 请确认!”, 司机按“确认”操作后, 道岔限速解除。

选择“3-正线通过”: 按状态限速值控制。

C.5.7.2.4.3 运行至作业起点公里标前 1km 处语音提示, “距离限速区段 1 公里, 减速运行”, 并以减速模式将限速曲线降到区间作业限速值。

C.5.7.2.4.4 以作业终点为目标点停车, 留有安全距离。

C.5.7.2.4.5 作业区间停车后, GYK 型自动退出区间作业进入提速状态, 转入区间作业(防碰)。距闭口点 500m 内提供解锁条件, 按压“解锁”键, 解除停车控制, 按区间作业防碰(目视行车)控制。

C.5.7.2.5 应答器信息接收和使用

应答器信息的接收和使用与正常监控提速相同。

C.5.7.2.6 安全距离

区间作业提速状态采用速度连续控制, 安全距离选择: 紧急制动安全距离为 150m, 常用制动安全距离为 200m。

C.5.7.2.7 临时限速处理

临时限速处理与正常监控提速相同。

C.5.7.2.8 对机车信号的控制

对机车信号的变化仅有语音提示, 但不控制。

C.5.7.2.9 应答器链接处理

应答器链接处理与正常监控提速相同。

C.5.7.2.10 公里标对标

公里标对标按 C.2.5.4 进行。

C.5.7.2.11 线路里程断链修正

遇线路里程断链突变点 GYK 型自动修正公里标并记录。

C.5.7.2.12 防溜逸控制和警醒功能

防溜逸控制功能、警醒功能有效。

C.5.7.3 区间作业返回提速

C.5.7.3.1 状态进入/退出

C.5.7.3.1.1 进入条件

轨道车区间作业返回时，选择区间作业返回模式，当GYK型收到应答器信息、具备提速条件时，由司机确认转入区间作业返回提速。

轨道车区间作业返回时，选择区间作业返回模式，GYK型以进站或反向进站信号机为目标点，监控轨道车运行。

收到的应答器信息包中的轨道区段信息、线路限速信息、线路坡度信息，且数据完整有效时，满足提速条件。

仅当前方为通过信号机时，DMI界面弹出“允许提速”提示框并语音提示，司机操作确认后DMI转换成提速界面，GYK型方可进入提速状态，DMI窗口左上角显示“区间作业返回（提速）”，DMI距离窗口显示目标距离，按状态限速值监控轨道车运行。

当司机不确认时，GYK型不能进入提速状态，但在条件具备的前提下仍保留进入提速状态的提示功能。

C.5.7.3.1.2 退出条件

当应答器信息缺失、结束或BTM设备故障时，GYK型按常用制动曲线降速，速度降为45km/h以下，退出提速状态，转入区间作业返回运行。

正常停车后，若人工转入其他模式（或补机），也可退出该模式状态。

C.5.7.3.2 状态限速值的确定

状态限速值按以下要求确定：

- a) 状态限速值取封锁区间限速、编组限速、线路限速、临时限速的最低值。当状态限速值的构成要素发生变化时，应重新计算控制曲线；
- b) GYK型在转入区间作业返回提速时，应具有车尾保持功能；
- c) 当进入降速区段，常用制动曲线计算应考虑安全距离。

C.5.7.3.3 状态控制

C.5.7.3.3.1 进入区间作业返回提速状态，按模式限速值控制。

C.5.7.3.3.2 跨站控制：在预告信号机前1km（车机联控点），DMI显示“进站确认”提示，并语音提示“进站确认”。由司机人工调出进站选择窗口，显示“0-站外停车，1-进站停车，2-侧线通过，3-正线通过”，允许司机选择。距进站信号机500m退出提速状态，按区间作业返回控制。

默认或选择“0-站外停车”：以进站信号机为目标点停车。

选择“1-进站停车”：以站中心为目标点停车。

选择“2-侧线通过”：限速曲线在进站信号机前（留安全距离）控制到道岔限速，当过站中心1400m或司机按压“解锁”键后，语音及DMI窗口提示“尾部过岔，请确认！”，司机按“确认”操作后，道岔限速解除。

选择“3-正线通过”：按状态限速值控制。

C.5.7.3.3.3 以进站或反向进站信号机为目标点控制停车。进站或反向进站信号机前收到机车信号，弹出提示窗口，司机确认后，退出提速状态，按正常监控模式控制，否则按停车控制。

停车后则退出提速状态，转入区间作业返回模式。

C.5.7.3.4 应答器信息接收和使用

应答器信息的接收和使用与正常监控提速相同。

C.5.7.3.5 安全距离

安全距离确定与区间作业进入提速状态相同。

C.5.7.3.6 临时限速处理

临时限速处理与正常监控提速相同。

C.5.7.3.7 对机车信号的控制

对机车信号的变化仅有语音提示，但不控制。

C.5.7.3.8 应答器链接处理

应答器链接处理与正常监控提速相同。

C.5.7.3.9 公里标对标

公里标对标按C.2.5.4进行。

C.5.7.3.10 线路里程断链修正

遇线路里程断链突变点GYK型自动修正公里标并记录。

C.5.7.3.11 防溜逸控制和警醒功能

防溜逸控制功能、警醒功能有效。

C.5.8 非正常行车模式

C.5.8.1 总体原则

具有地面信号确认、路票行车、绿色许可证行车、引导进站、调度命令发车五种非正常行车状态，见图 C.15。

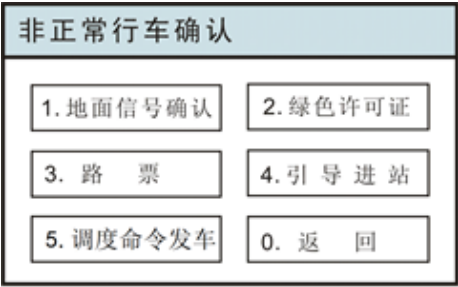


图 C.15 非正常行车选择界面

在停车状态时，按压“↑”键2s，进入“非正常行车确认”窗口，按“确认”键，即可进入相应的状态。

C.5.8.2 地面信号确认

C.5.8.2.1 进入

在无码股道，当出站信号机开放，机车信号为白灯或红灯时，按停车信号控制。当轨道车越过站中心，且运行速度小于或等于20km/h时，司机在出站信号机前持续按压“↑”键2s，DMI弹出“非正常行车确认”窗口，选择“地面信号确认”选项，按压“确认”键，DMI窗口左上角显示“地面信号确认”，GYK型解除本架信号机的停车控制，按道岔限速运行，在前方700m之后生成常用制动停车曲线。

C.5.8.2.2 行车控制

C.5.8.2.2.1 自动闭塞区段出站控制

越过出站信号机，司机按“出站”键，退出“地面信号确认”状态，进入正常监控模式，在前方700m之后生成常用制动停车曲线。当机车信号变为允许信号时，按变更后的机车信号控制，否则在进入常用制动停车曲线前10s，语音及DMI窗口提示“前方信号确认！”，同时发出报警音。

报警时，司机若按“警惕”键，常用制动停车曲线往前移动200m。最多允许3次“警惕”操作，在按“出站”键后最多运行1500m。

停车后提供解锁条件，司机按“解锁”键，进入正常监控模式（目视行车）控车运行。当机车信号变为允许信号时，退出目视行车，按正常监控模式控制。

C.5.8.2.2.2 半自动闭塞区段出站控制

越过出站信号机，允许司机按“出站”键，退出“地面信号确认”状态，进入正常监控模式，DMI窗口显示“侧线出站”，GYK型解除停车控制，以前方站进站信号机前300m为目标点控制停车。当运行800m（越过道岔）或司机按压“解锁”键后，语音及DMI窗口提示“尾部过岔，请确认！”，司机按“确认”操作后，道岔限速解除，按模式限速值控制。

C.5.8.3 绿色许可证行车

C.5.8.3.1 进入

轨道车在出站（或发车进路）信号机前停车后，持续按压“↑”键2s，GYK型弹出“非正常行车确认”窗口，选择“绿色许可证”选项，输入调度命令号、绿色许可证编号，按压“解锁”+“确认”键，DMI窗口左上角显示“绿色许可证”，解除本架信号机的停车控制，按道岔限速运行，在前方700m之后生成常用制动停车曲线。

C.5.8.3.2 解除绿色许可证

若要手动解除“绿色许可证”，则在停车后，按压“↑”键2s，进入“绿色许可证输入”窗口，在“调度命令号”一栏中输入为0，再按“确认”即可。

C.5.8.3.3 行车控制

越过出站信号机，司机按“出站”键后，退出“绿色许可证”状态，进入正常监控模式，在前方700m之后生成常用制动停车曲线。当机车信号变为允许信号时，按变更后的机车信号控制，否则在进入常用制动停车曲线前10s，语音及DMI窗口提示“前方信号确认！”，同时发出报警音。

报警时，司机若按“警惕”键，常用制动停车曲线往前移动200m。最多允许3次“警惕”操作，在按“出站”键后最多运行1500m。

停车后提供解锁条件，司机按“解锁”键，进入正常监控模式（目视行车）控车运行。当机车信号变为允许信号时，退出目视行车，按正常监控模式控制。

C.5.8.4 路票行车

C.5.8.4.1 进入

轨道车在车站出站（或发车进路）信号机前停车后，持续按压“↑”键2s，弹出“非正常行车确认”窗口，选择“路票”选项，进入“路票输入”窗口，输入调度命令号、路票电话记录号、前方站进站信号机公里标，并按压“解锁”+“确认”键，DMI屏幕左上角显示“路票行车”，GYK型解除对轨道车所在车站的出站（或发车进路）信号机以及至下一站间所有通过信号机的停车控制。

C.5.8.4.2 路票行车控制

C.5.8.4.2.1 GYK型按道岔限速控制出站，以进站信号机前300m为目标点控制停车。当从出站信号机处按压“开车”键，运行800m（越过道岔）或司机按压“解锁”键后，语音及DMI窗口提示“尾部过岔，请确认！”，司机按“确认”操作后，道岔限速解除，GYK型按模式限速值控制。

C.5.8.4.2.2 区间遇机车信号变化仅有语音提示，但不控制。进站信号机前收到机车信号，弹出提示窗口，司机确认后，退出“路票行车”状态，按正常监控模式控制。若机车信号为红灯或白灯，停车控制曲线不变，停车后提供解锁条件，司机按“解锁”键，退出“路票行车”状态，进入正常监控模式（目视行车）控车运行，当机车信号变为允许信号时，退出目视行车，按正常监控模式控制。

C.5.8.4.3 解除路票行车

若需手动解除路票行车，则在停车后，按压“↑”键2s，进入“路票输入”窗口，在“调度命令号”一栏中输入0，再按“确认”即可。

C.5.8.5 引导进站

C.5.8.5.1 总体原则

轨道车进站时机车信号为红黄灯闪或遇引导进站手信号时，按“引导进站”控车。

C.5.8.5.2 模式进入/退出

当机车信号为红黄灯闪、运行速度低于20km/h时，自动进入“引导进站”模式，DMI窗口左上角显示“引导进站”。

遇引导进站手信号、运行速度低于20km/h时，按压“↑”键2s，弹出“非正常行车确认”窗口，选择“引导进站”，按“确认”键，GYK型进入“引导进站”模式，DMI窗口左上角显示“引导进站”，解除停车控制。

停车条件下（机车信号为非红黄灯闪），司机按压“正常”键，转入正常监控模式。

C.5.8.5.3 行车控制

C.5.8.5.3.1 监控轨道车以不超过20km/h的速度运行进站。

C.5.8.5.3.2 当运行150m或经过30s时，GYK型发出报警音，按“警惕”键，距离及时间计数清0，继续走行150m或经过30s后再次报警。

C.5.8.5.3.3 如果司机在轨道车运行200m或40s以内不按“警惕”键，GYK型输出紧急制动指令，限速变为0km/h。停车后允许缓解，按“缓解”键，重新生成该模式限速曲线。

C.5.8.5.3.4 防溜逸控制功能有效。

C.5.8.6 调度命令发车

C.5.8.6.1 调度命令发车至前方站

C.5.8.6.1.1 模式进入

轨道车在“高速铁路”的出站（发车进路、线路所通过）信号机前停车后，持续按压【↑】键2秒，DMI弹出“非正常行车确认”窗口，选择“调度命令发车”选项，按压“确认”键进入“调度命令发车”输入窗口，输入调度命令号，并在“发车方式”栏选择“运行至前方站”，按压“解锁”+“确认”键，DMI窗口左上角显示“调令发车至前方站”，GYK型解除对轨道车所在车站的出站（或发车进路）信号机以及至下一车站进站信号机（线路所通过信号机）前所有信号机的停车控制。

C.5.8.6.1.2 行车控制

按路票行车C.5.8.4.2.1、C.5.8.4.2.2控制。

C.5.8.6.2 调度命令发车至次一架信号机

C.5.8.6.2.1 模式进入

轨道车在“高速铁路”的出站（发车进路、线路所通过）信号机前停车后，持续按压【↑】键2秒，DMI弹出“非正常行车确认”窗口，选择“调度命令发车”选项，按压“确认”键进入“调度命令发车”输入窗口，输入调度命令号，并在“发车方式”栏选择“次一架信号机”，按压“解锁”+“确认”键，DMI窗口左上角显示“调令发车至次一信号机”，GYK型解除对轨道车所在车站的出站（或发车进路）信号机的停车控制，按20km/h限速运行，在前方700m之后生成常用制动停车曲线。

C.5.8.6.2.2 行车控制

越过出站信号机，司机按“出站”键后，退出“调令发车至次一信号机”状态，进入正常监控模式，在前方700m之后生成常用制动停车曲线。当收到允许信号后，限速保持不变。运行800m（越过道岔）或司机按压“解锁”键后，语音及DMI窗口提示“尾部过岔，请确认！”，司机按“确认”操作后，道岔限速解除，GYK型按模式限速值控制。否则在进入常用制动停车曲线前10s，语音及DMI窗口提示“前方信号确认！”，同时发出报警音。

报警时，司机若按“警惕”键，常用制动停车曲线往前移动200m。最多允许3次“警惕”操作，在按“出站”键后最多运行1500m。

停车后提供解锁条件，司机按“解锁”键，进入正常监控模式（目视行车）控车运行。当机车信号变为允许信号时，退出目视行车，按正常监控模式控制。

C.5.9 补机状态

C.5.9.1 模式进入/退出

在停车状态下，按压“设定”键，出现“参数设定”窗口。选择“补机”，按压“确认”键，进入补机状态。

GYK型在补机状态时，DMI窗口左上角，在控制模式名称提示下方显示“补机状态”。DMI界面C、D、H、I区不显示任何行车信息，I区显示“补机”字样。

需要退出补机状态时，在停车状态下按压“设定”键，出现“参数设定”窗口。选择“本务”，按压“确认”键，即可退出补机状态。

C.5.9.2 模式控制

补机状态下，GYK型只记录，不控制。

C.6 其他控制功能

C.6.1 溜逸控制

C.6.1.1 空挡溜逸

具备空挡采集条件的轨道车未加载（即工况为空挡），当轨道车由停车状态移动时，速度大于或等于3km/h或移动距离大于或等于5m，产生防溜报警，语音提示“注意手柄防溜”，在10s内减压大于或等于80kPa可解除防溜控制，否则输出紧急制动。

C.6.1.2 相位溜逸

当轨道车由停车状态移动时，若轨道车速度传感器相位信息与轨道车换向手柄方向不一致，速度大于或等于3km/h或移动距离大于或等于5m，产生防溜报警，语音提示“注意相位防溜”，在10s内减压大于或等于80kPa可解除防溜控制，否则输出紧急制动。

C.6.1.3 管压溜逸

当轨道车速度由大于或等于3km/h降为0时，停车5s后列车管压值与运行时最高稳定管压值相比较，管压下降小于80kPa（一次减压不足80kPa），产生防溜报警，语音提示“注意管压防溜”，在10s内追加减压大于或等于80kPa可解除防溜控制，否则输出紧急制动。

C.6.2 警醒功能

C.6.2.1 警醒功能原则

当轨道车达到一定速度后，间隔固定时间采用按压按钮或应答踏板两种方式，提醒司机保持清醒状态；一旦司机未按间隔时间操纵时，进行报警进而紧急停车，以保障轨道车运行安全。

C.6.2.2 控制方式

C.6.2.2.1 工作速度区域

速度大于V1时启动控制，速度小于或等于V1时停止控制。V1值允许调整设定，初始值设置为V1=20km/h。

C.6.2.2.2 周期警惕报警

启动控制后每达到报警间隔时间T1开始声光报警，报警时间为T2，其中T2的前期时段T3 DMI显示红灯标志，后期时段T4增加警报声音，见图C.16。T1、T2、T3、T4值均允许调整设定，初始值设置为T1=120s、T2=13s、T3=3s、T4=10s。

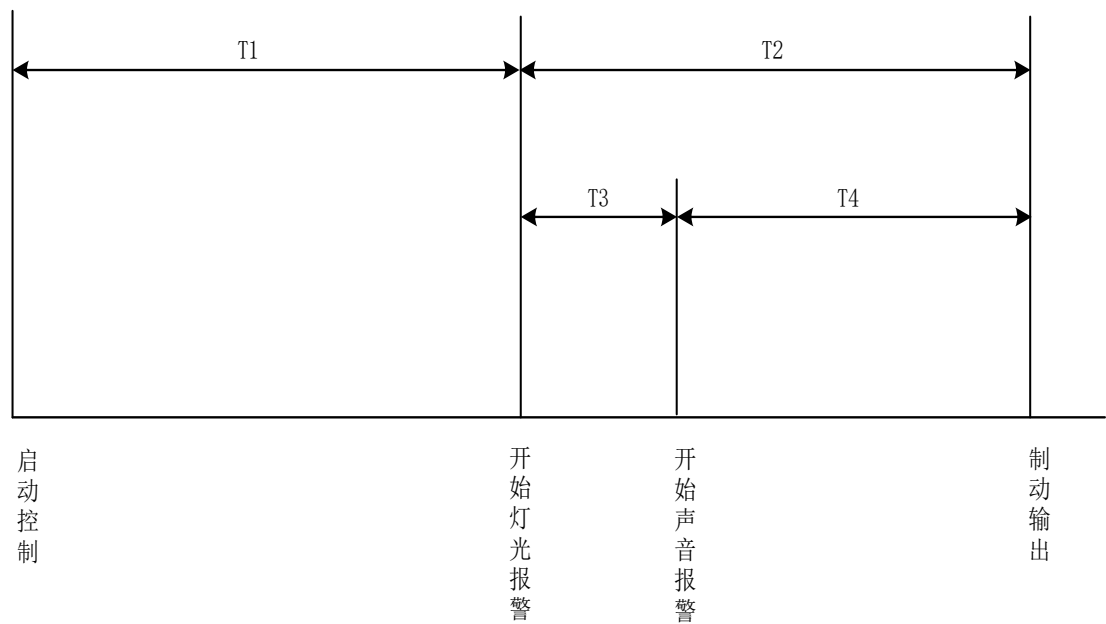


图 C.16 报警功能控制模式

C.6.2.2.3 操作应答

在报警时间T2内，司机按压手动按钮或踩踏应答踏板，GYK型停止报警，并按报警间隔时间T1重置报警计时器；持续按压手动按钮或踩踏应答踏板不重置报警计时器。

C.6.2.2.4 发出制动指令

在报警时间T2内未得到应答信息，时间达到T2设定值时GYK型发出制动指令，制动指令发出后须在停车后解除。

C.6.2.2.5 应答操作判定

应答操作仅对轨道车操纵端有效，对非操纵端无效。

C.6.2.2.6 停止报警

在报警时间 T2 内，当有如下情况之一时也停止报警并重置报警计时器：

- a) 工况手柄位变化；
- b) 列车管压力 6s 内变化超过 50kPa；
- c) GYK 型有按键输入。

C.6.2.3 风压显示报警

GYK型实时监控列车管风压。轨道车从停车状态开始动车，列车管风压小于450kPa时，语音提示“风压不足，准备停车”，此时司机按“警惕”键，可解除语音报警。

C.6.3 DMI 故障报警功能

C.6.3.1 DMI 故障（与主机通信异常）时，GYK 型发出报警提示。

C.6.3.2 报警时间大于或等于 10s 时，若有速度实施常用制动；报警时间大于或等于 60s 实施紧急制动。

C.6.3.3 报警启动后，机车信号为红黄灯、红灯时，GYK 型立即实施紧急制动。

附录 D
(规范性)
GYK型设备DMI显示

D.1 界面显示
D.1.1 主界面显示区域
D.1.1.1 总体原则

DMI 显示屏的显示分辨率为 640×480。主界面分为 12 个区域，见图 D.1。

A区 信号信息	B区 速度信息	C区 限速信息	D区 距离信息	E区：信号载频信息	G区 时间信息
				F区：公里标信息	
H区 运行速度曲线		I区 模式控制曲线			J区 状态信息
K区 提示信息					
L区：显示信息					

D.1 主界面分布图

其中，各个区域的大小分别为（横坐标像素×纵坐标像素）：A区：58×60；B区：94×60；C区：94×60；D区：133×60；E区：154×27；F区：154×33；G区：107×60；H区：176×280；I区：393×280；J区：71×380；K区：569×100；L区：640×40。
主界面显示内容见图D.2。

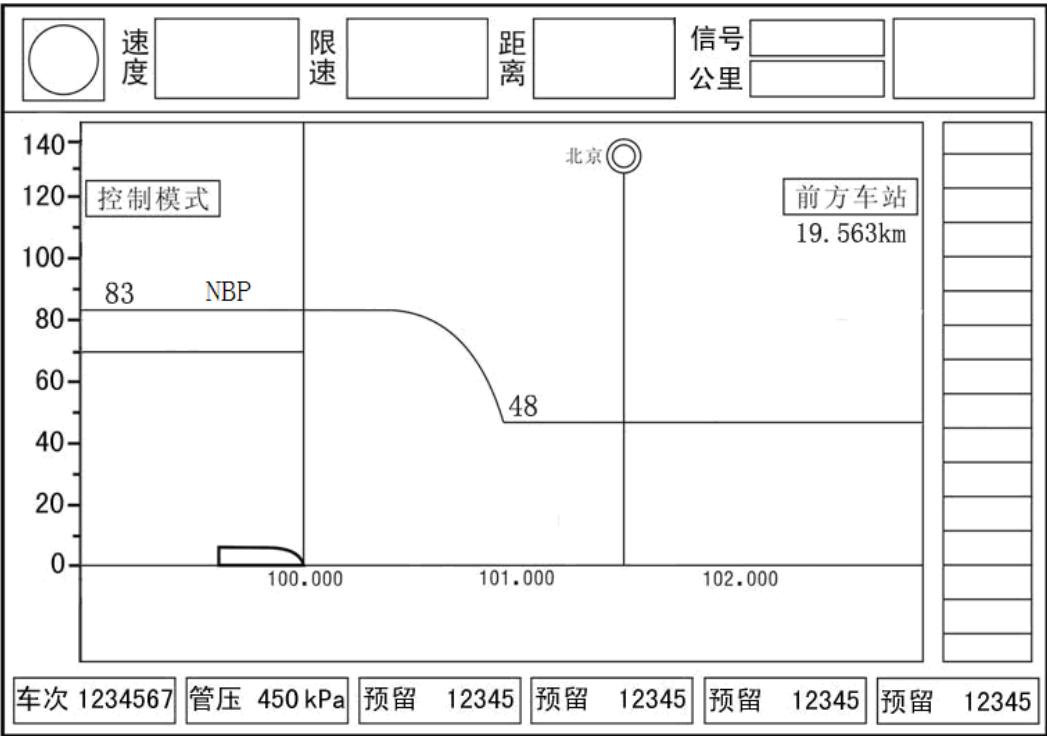


图 D.2 主界面示意图

提速状态，主界面显示内容见图D.3、D.4。

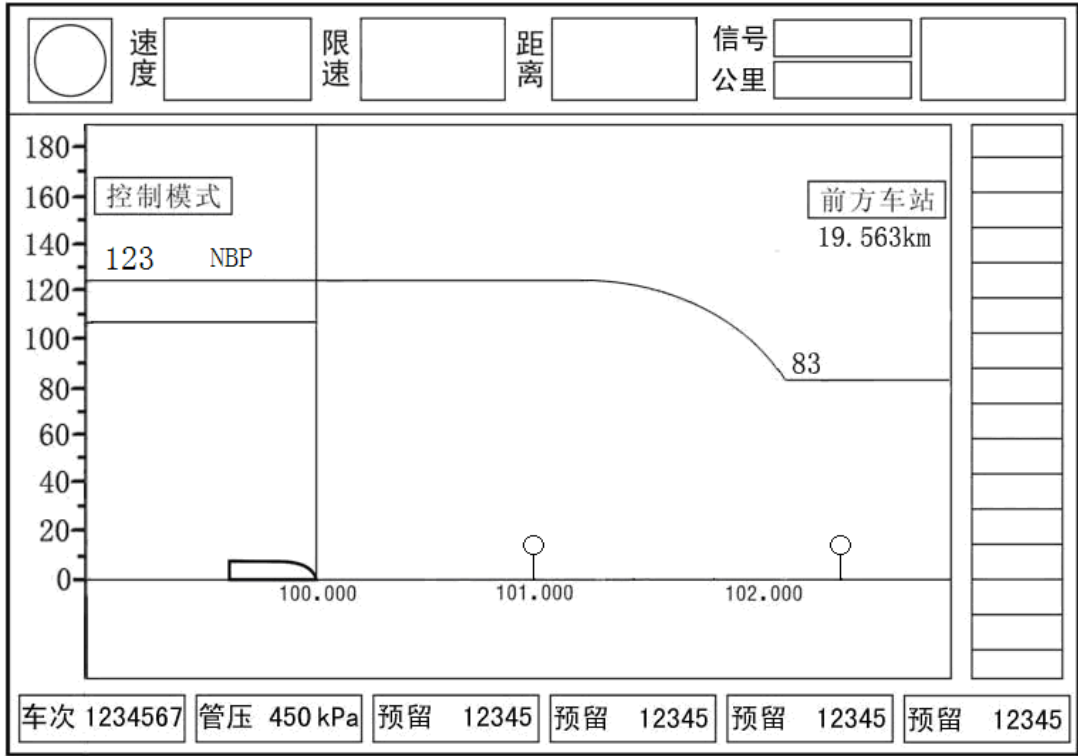


图 D.3 正常监控提速界面示意图

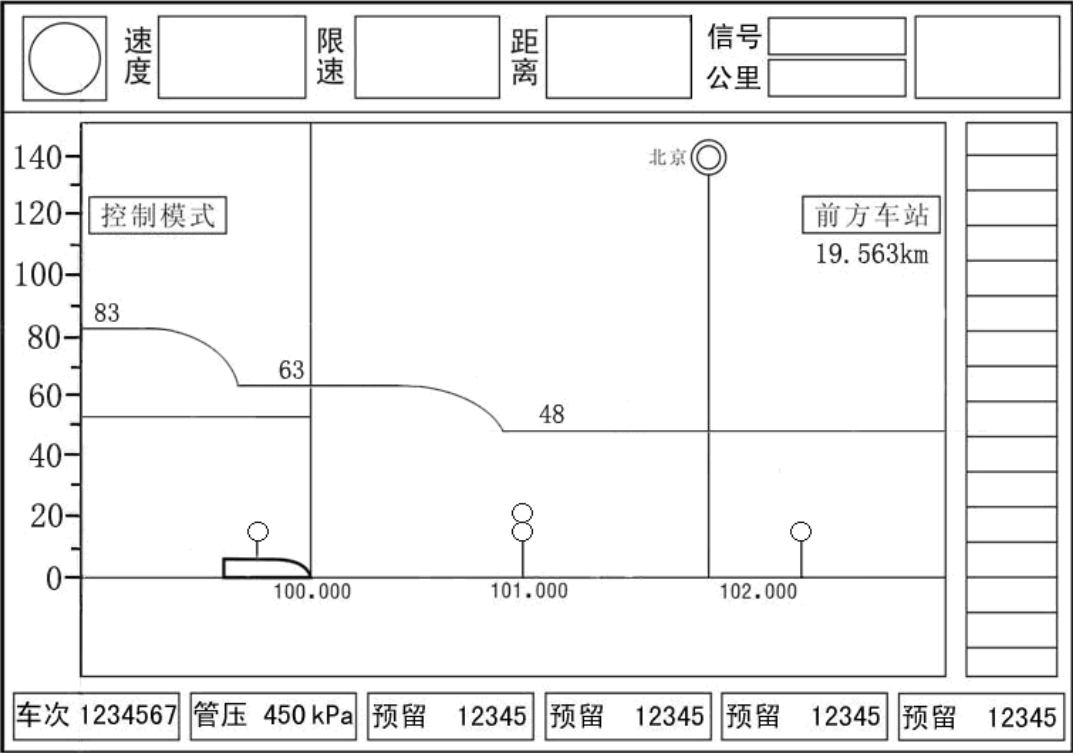


图 D.4 正常监控提速界面示意图（限速 80km/h 以下时）

D.1.1.2 A 区：机车信号信息

机车信号的显示应符合TB/T 3060—2016的相应规定，显示方式应符合图D.5的规定：



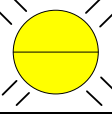
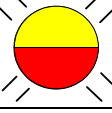
图 D.5 机车信号显示图标

显示图标直径：41像素。机车信号定义与显示图标的对应关系应符合表D.1的规定。

表 D.1 机车信号与显示对应关系表

序号	机车信号	规定显示	备注
1	L5	5	
2	L4	4	
3	L3	3	
4	L2	2	

表 D.1 （续）

序号	机车信号	规定显示	备注
5	L		
6	LU		
7	LU2		
8	U		
9	U2		
10	U2S		以1Hz的频率闪动
11	UU		
12	UUS		以1Hz的频率闪动
13	HUS		以1Hz的频率闪动
14	HU		
15	H		
16	B		

D.1.1.3 B 区（速度信息）

- B 区细分区域的尺寸(像素×像素)及显示内容如下：
- a) 文字区：27×60，文字内容：速度，颜色：蓝色；
 - b) 数字区：67×60，以数字（3 位：0～200）方式显示轨道车当前速度，颜色：绿色。

D.1.1.4 C 区（限速信息）

- C 区细分区域的尺寸(像素×像素)及显示内容如下：
- a) 文字区：27×60，文字内容：限速，颜色：蓝色；

- b) 数字区：67×60，以数字（3 位：0～200）方式显示常用制动（或紧急制动）的限速值，颜色：红色。

D.1.1.5 D 区（距离信息）

D区细分区域的尺寸(像素×像素)及显示内容如下：

- a) 文字区：27×60，文字内容：距离，颜色：蓝色；
b) 数字区：67×60，以数字（5 位：0～99999）方式显示目标距离，颜色：黄色。

D.1.1.6 E 区（信号载频信息）

E区细分区域的尺寸(像素×像素)及显示内容如下：

- a) 文字区 1：47×27，文字内容：信号，颜色：蓝色；
b) 文字区 2：107×27，以汉字方式显示“上行”或“下行”，颜色：灰白色。

D.1.1.7 F 区（公里标信息）

F区细分区域的尺寸(像素×像素)及显示内容如下：

- a) 文字区：47×33，文字内容：公里，颜色：蓝色；
b) 数字区：107×33，以数字方式显示轨道车位置的公里标（7 位：-9999.999～9999.999），颜色：黄色。

D.1.1.8 G 区（时间信息）

G区细分区域的尺寸(像素×像素)及显示内容如下：

- a) 数字区 1：107×27，以数字方式显示年月日：“2009-06-30”，颜色：灰白色；
b) 数字区 2：107×33，以数字方式显示时分秒：“08:05:06”，颜色：白色。

D.1.1.9 H 区（运行速度曲线）

H区细分区域的尺寸(像素×像素)及显示内容如下：

- a) 坐标区：45×280，显示速度坐标，未提速状态显示范围 0～140km/h，提速状态显示范围 0～180km/h；
b) 图形区：131×280，显示轨道车位置 1km 范围的实际运行速度曲线，颜色：绿色；
c) 图形区右下方（见图 D.2）：显示一个轨道车图标，表示当前轨道车位置，图标的长度与输入的列车计长成正比。纵坐标像素：8；
d) 图形区上方（见图 D.2）：以字符图标的方式显示控制模式，控制模式与显示对应关系见表 D.2，纵坐标像素：20。

表 D.2 控制模式与显示对应关系表

序号	控制模式	图标显示字符
1	正常监控模式	正常监控
2	正常监控提速模式	正常监控提速
3	目视行车模式	目视行车
	××模式目视行车状态	××（目视）
4	调车模式	
	调车模式牵引状态	调车（牵引）
	调车模式推进状态	调车（推进）
	调车模式连挂状态	调车（连挂）
	调车模式出入库状态	调车（出入库）
5	区间作业模式	
	区间作业进入状态	区间作业（进入）
	区间作业进入提速状态	区间作业进入 （提速）
	区间作业返回状态	区间作业（返回）
	区间作业返回提速状态	区间作业返回 （提速）

表 D.2 （续）

5	区间作业防碰状态	区间作业（防碰）
	区间作业编组状态	区间作业（编组）
	区间作业连挂状态	区间作业（连挂）
6	非正常行车模式	
	地面信号确认	地面信号确认
	绿色许可证	绿色凭证行车
	路票	路票行车
	引导进站	引导进站
	调度命令发车至前方站	调令发车至前方站
	调度命令发车至次一信号机	调令发车至次一信号机

D.1.1.10 I 区（模式控制曲线）

I区细分区域的显示内容如下：

- 与H区分界线有一条垂直分隔线（黄色线），以曲线方式（红色曲线）显示轨道车位置前方 3km（I 区显示）、后方 1km（H 区显示）的模式控制曲线，并在曲线上方用数字（黄字）标注目标速度；
- 以坐标方式（垂直蓝线）显示前方 3km 范围所有站的站中心位置，并用汉字（白字）标注对应车站的名称。以坐标方式（垂直蓝线加进、出标记）显示进、出站的道岔位置；
- 与 K 区分界线有一条横线（白线）为公里标坐标，横线下方显示公里标（7 位：-9999.999～9999.999），颜色：白字；
- I 区右上方（见图 D.2）：以汉字（白字）显示前方站的名称，纵坐标像素：20。

D.1.1.11 J 区（状态信息）

J区显示系统状态信息，灯灭时白底灰字，由上到下依次为：

- 故障：当系统及模块故障时，显示“故障”，红底白字；
- 紧急：紧急制动时，显示“紧急”，红底白字；
- 常用：常用制动时，显示“常用”，红底白字；
- 熄火：熄火动作时，显示“熄火”，红底白字；
- 解锁：解锁成功后，显示“解锁”，4s 后自动熄灭，红底白字；
- 对标：参数设定完毕后，显示“对标”，按“开车”键响应后熄灭，红底白字；
- 控制权：DMI 具有操作权时显示“有权”，无操作权时显示“无权”，绿底黑字；
- 交路：交路输入后，显示所输入的交路，绿底黑字；
- 上/下行：交路输入后，显示所输入交路的上/下行，绿底黑字；
- 支线：允许支线输入操作时显示“支线”，支线输入有效后，显示所输入的支线号，绿底黑字；
- 工况 1：轨道车切换至前进时显示“前进”，切换至后退时显示“后退”，绿底黑字；
- 工况 2：轨道车排挡处在空挡时显示“空挡”，绿底黑字；
- BTM：BTM 设备正常时显示“正常”，绿底黑字。BTM 设备故障时显示“故障”，红底白字。进入节能状态显示“节能”，绿底黑字；
- 本务：本务时显示“本务”，非本务时显示“补机”，绿底黑字；
- I 端：DMI 接 I 端时显示“I 端”，DMI 接 II 端时显示“II 端”，绿底黑字。

D.1.1.12 K 区（提示信息）

K区显示提示信息内容：

- 允许输入支线操作时，自动显示本分区所有支线；
- 报警信息；
- 操作提示信息；
- 应答器、BTM 设备、坡度相关信息。

BTM天线故障时显示“BTM天线故障”；BTM解码板故障时显示“BTM解码板故障”；应答器丢失、应答器组数据无效显示“应答器组丢失”；收到完整一组应答器报文信息显示“应答器报文全”；收到报文，并满足提速条件，显示“具备提速条件”；执行链接反应时常用制动，显示“链接失败，常用制动”；执行链接反应时紧急制动，显示“链接失败，紧急制动”；收到有效的调车危险信息，显示“调车危险”；收到有效的绝对停车信息，显示“绝对停车”。

D.1.1.13 L 区（显示信息）

L区显示信息内容：

- a) 车次：108×40 像素，文字内容：车次，颜色：蓝色，以数字（7 位）方式显示车次号，颜色：黑色；
- b) 管压：106×40 像素，文字内容：风压，颜色：蓝色，以数字（3 位）方式显示列车管风压，颜色：黑色；
- c) 预留：106×40 像素；
- d) 预留：106×40 像素；
- e) 预留：106×40 像素；
- f) 预留：108×40 像素。

D.1.2 DMI 操作界面

D.1.2.1 总体原则

DMI 操作界面分为模式选择界面、参数设定界面和查询操作界面三大类。

D.1.2.2 模式选择界面

D.1.2.2.1 DMI 模式选择界面一级菜单应符合图 D.6 的规定。

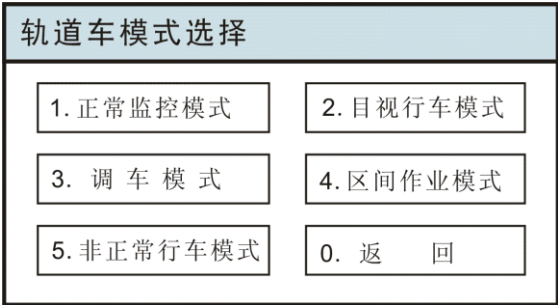


图 D.6 模式选择界面

选择“1. 正常监控模式”，按“确认”键，进入“轨道车位置设定”界面。

选择“2. 目视行车模式”，按“确认”键，进入“目视行车”模式。

选择“3. 调车模式”，按“确认”键，进入“调车作业状态选择”界面。

选择“4. 区间作业模式”，按“确认”键，进入“区间作业状态选择”界面。

选择“5. 非正常行车模式”，按“确认”键，进入“非正常行车状态选择”界面。

按相应数字键可快捷进入。

D.1.2.2.2 DMI 模式选择界面二级菜单包括调车状态选择界面、区间作业状态选择界面、非正常行车状态选择界面、进入提速状态提示界面。

D.1.2.2.3 调车作业状态选择界面应符合图 D.7 的规定。

调车状态选择	
1. 牵引	2. 推进
3. 连挂	4. 出入库
0. 返回	

图 D.7 调车作业状态选择界面

选择“1. 牵引”，按“确认”键，进入“调车（牵引）”。

选择“2. 推进”，按“确认”键，进入“调车（推进）”。

选择“3. 连挂”，按“确认”键，进入“调车（连挂）”。

选择“4. 出入库”，按“确认”键，进入“调车（出入库）”。

按相应数字键可快捷进入。

D.1.2.2.4 区间作业状态选择界面应符合图 D.8 的规定。

区间作业状态选择	
1. 区间作业进入	2. 区间作业返回
3. 区间作业防碰	4. 区间作业编组
5. 5km/h 连挂	0. 返回

图 D.8 区间作业状态选择界面

选择“1. 区间作业进入”，按“确认”键，进入“区间作业进入状态参数输入”界面。

选择“2. 区间作业返回”，按“确认”键，进入“区间作业返回状态参数输入”界面。

选择“3. 区间作业防碰”，按“确认”键，进入“区间作业防碰状态参数输入”界面。

选择“4. 区间作业编组”，按“确认”键，进入“区间作业编组状态参数输入”界面。

选择“5. 5km/h连挂”，按“确认”键，进入“区间作业连挂”状态。

按相应数字键可快捷进入。

D.1.2.2.5 非正常行车状态选择界面应符合图 D.9 的规定。

非正常行车确认	
1. 地面信号确认	2. 绿色许可证
3. 路票	4. 引导进站
5. 调度命令发车	0. 返回

图 D.9 非正常行车状态选择界面

选择“1. 地面信号确认”，按“确认”键，进入“当前地面信号确认”界面。

选择“2. 绿色许可证”，按“确认”键，进入“绿色许可证输入”界面。

选择“3. 路票”，按“确认”键，进入“路票输入”界面。

选择“4. 引导进站”，按“确认”键，进入“引导进站”。

选择“5. 调度命令发车”，按“确认”键，进入“调度命令发车输入”界面。

按相应数字键可快捷进入。

D. 1. 2. 2. 6 进入提速状态提示界面应符合图 D. 10 的规定。

	速度		限速		距离		信号		
							公里		

140	北京		提速提示: 允许提速请确认! 取消 确认	前方车站				
120	控制模式			19.563km				
100								
80								
60								
40								
20								
0								
		100.000	101.000	102.000				

车次 1234567	管压 450 kPa	预留 12345	预留 12345	预留 12345	预留 12345
------------	------------	----------	----------	----------	----------

图 D. 10 进入提速状态提示界面

D. 1. 2. 3 参数设定界面

DMI参数设定界面一级菜单应符合图D. 11的规定。

参数设定			
司机号 1		公里标(km)	
司机号 2		公里标趋势	
车 次		编组限速	
本/ 补		总 重	
交 路		辆 数	
监控交路		计 长	
车站号			
提示:			
1. 临时限速	2. 里程断链	3. 信号限速	4. 管 理
5. 系 统	6. 时 间	7. 确 定	0. 返 回

图 D. 11 参数设定界面

选择“1. 临时限速”，按“确认”键，进入“手动输入临时限速”界面。

选择“2. 里程断链”，按“确认”键，进入“手动输入里程断链”界面。

选择“3. 信号限速”，按“确认”键，进入“手动输入机车信号限速”界面。
选择“4. 管理”，按“确认”键，进入“管理参数输入”界面。
选择“5. 系统”，按“确认”键，进入“系统设置输入”界面。
选择“6. 时间”，按“确认”键，进入“时间设置”界面。
按相应数字键可快捷进入。

D. 1. 2. 4 查询操作界面

DMI查询操作界面一级菜单应符合图D. 12的规定。



图 D. 12 查询操作界面一级菜单

选择“1. 设定参数”，按“确认”键，进入“设定参数查询”界面。
选择“2. 人工揭示”，按“确认”键，进入“手动输入揭示查询”界面。
选择“3. 计划揭示”，按“确认”键，进入“U盘输入揭示查询”界面。
选择“4. 设备状况”，按“确认”键，进入“设备状况查询”界面。
选择“5. 轴温查询”，按“确认”键，进入“轴温显示”界面。
选择“6. 设备自检”，按“确认”键，进入“设备自检操作”界面。
选择“7. 录音操作”，按“确认”键，进入“录音操作”界面。
选择“8. 转储操作”，按“确认”键，进入“文件转储操作”界面。
选择“9. 基本数据”，按“确认”键，进入“基本数据查询”界面。
按相应数字键可快捷进入。

D. 2 按键

按键为带背光按键，在光线变暗时，按键上的字可自动透光。按键共24个，0-9及小数点共11个键为复合键，复合键在参数修改状态作数字键用，在其他状态作功能键用，其他为单功能键。按键布置见图D. 13。



图 D. 13 DMI 按键布置示意图

- “正常”键：按压该键，进入正常监控模式。
- “区间作业”键：按压该键，弹出“区间作业状态选择”窗口。
- “调车”键：按压该键，弹出“调车作业状态选择”窗口。
- “警惕”键：报警时按压该键，可终止当前语音报警。
- “缓解”键：按压该键，进行制动后的“缓解”操作。
- “解锁”键：停车后按压该键，进行控制曲线开口操作；与其他键组合进行某些特定的解锁操作。
- “向前/1”键：运行过程中，先按压“车位”键，3s内再按压“向前”键，调整滞后误差。
- “向后/6”键：运行过程中，先按压“车位”键，3s内再按压“向后”键，调整超前误差。
- “半自闭/2”键：按压该键，进入或退出半自闭区间。
- “开车/7”键：按压该键，执行公里标对标操作。
- “车位/3”键：运行过程中，与“向前”、“向后”键配合进行误差调整。停车时，先按压“车位”键，3s内再按压“开车”键，进行有权换端操作。
- “自动校正/8”键：运行过程中，当距离误差较小的时候，可在地面公里标位置按压“自动校正”键，进行距离调整。
- “出站/4”键：按压该键，进入出站状态。
- “定标/9”键：按压该键，显示当前位置的公里标和目标距离。自闭区间预告信号机位置按压该键，进行信号机公里标校正。
- “模式/5”键：按压该键，进入控制模式选择界面。
- “公里标/0”键：运行过程中，可以输入对标公里标和趋势，按“开车”键，执行对标操作。
- “查询/.”键：按压该键，弹出“查询操作”窗口。
- “设定”键：按压该键，弹出或退出“参数设定”窗口。
- “上行/下行”键：按压该键，进行信号载频切换操作：强制上行/强制下行。
- “确认”键：按压该键，参数设定或修改有效，保存退出；与其他键组合使用进行某些特定操作。
- “←”“↑”“→”“↓”键：在参数设定或查询状态，按压这些键，可以改变光标的位置。在输入数字时，“←”键为退格键。
- 在主界面按压“↑”键2s以上弹出“非正常行车确认”窗口。
- 在主界面按压“←”键或“→”键可以调整音量大小；按压“↑”键或“↓”键可以调整显示器亮度。

D.3 提示语音

表D. 3至表D. 6给出了提示语音的语音内容及其含义和发声时机。

表D. 3 机车信号条件语音提示

序号	语音内容	语音含义及发声时机
1	绿灯通过	当机车信号信息由其他信号变为绿灯时
2	绿黄灯，注意运行	当机车信号信息由其他信号变为绿黄灯时
3	黄灯减速	当机车信号信息由其他信号变为黄灯时
4	黄2灯，注意运行	当机车信号信息由其他信号变为黄2灯时
5	红黄灯停车	当机车信号信息由其他信号变为红黄灯时
6	红灯停车	当机车信号信息由其他信号变为红灯时
7	双黄灯侧向进站	当机车信号信息由其他信号变为双黄灯且前方信号机为进站信号机时
8	双黄灯侧向出站	当机车信号信息由其他信号变为双黄灯且前方信号机为出站信号机时
9	白灯无码	当机车信号信息由其他信号变为白灯时
10	信号异常	当机车信号信息由其他信号变为灭灯时
11	信号突变	当机车信号信息发生突变时

表 D. 4 报警语音提示

序号	语音内容	语音含义及发声时机
1	鸣…	当GYK型接收的机车信号为停车信号且运行速度大于5km/h时及目视行车模式达到间隔报警时
2	空转空转	当GYK型判断速度信号加速度超过控制参数设置值时(可选语音项目)
3	轮滑轮滑	当GYK型判断速度信号减速度超过控制参数设置值时(可选语音项目)
4	卸载动作	当GYK型发出熄火指令时
5	常用制动	当GYK型发出常用制动指令时
6	紧急制动	当GYK型发出紧急制动指令时
7	减速减速	当GYK型判断轨道车速度超过报警速度曲线时
8	注意限速	当GYK型限速曲线开始下降或下降达到一定间隔时
9	注意手柄防溜	当GYK型判断轨道车发生空挡溜逸时
10	手柄防溜动作	当GYK型启动防溜控制发出紧急制动指令时
11	注意相位防溜	当GYK型判断轨道车发生相位溜逸时
12	相位防溜动作	当GYK型启动防溜控制发出紧急制动指令时
13	注意管压防溜	当GYK型判断轨道车发生管压溜逸时
14	管压防溜动作	当GYK型启动防溜控制发出紧急制动指令时

表D. 5 操作语音提示

序号	语音内容	语音含义及发声时机
1	注意按开车键	当轨道车车站发车后, 乘务员未及时按压[开车]键时(可选语音项目)
2	允许缓解	当GYK型实施常用制动或熄火后, 速度下降达到允许人工缓解条件时
3	缓解成功	人工按压[缓解]键缓解成功或GYK型自动缓解后
4	解锁成功	当符合GYK型控制模式解锁条件, 人工按键解锁成功时
5	前方限速	当GYK型运行数据接近规定的限速地点时
6	临时限速	当GYK型运行数据接近临时限速地点时
7	出口限速	当GYK型控制模式曲线出口限速发生变化时
8	前方信号机, 注意对标	当GYK型运行数据接近进站信号机前方第一架通过信号机规定的距离时
9	注意对标	当轨道车连续运行规定的里程, 没有进行人工对标操作时
10	对标成功	人工进行对标操作, GYK型对标成功时
11	前方道口, 注意限速	当GYK型运行数据接近规定的道口地点时

表 D. 6 工作状态语音提示

序号	语音内容	语音含义及发声时机
1	进入调车	当GYK型进入调车工作状态时(可选语音项目)
2	退出调车	当GYK型由调车工作状态退出时(可选语音项目)
3	请注意调车信号	当调车工作状态下未确认前方调车信号动车时(可选语音项目)
4	允许提速, 请确认	当收到应答器信息, 满足提速条件时
5	退出提速	当满足退出提速条件, 退出提速状态时
6	绝对停车	当收到应答器“绝对停车”报文时
7	调车危险	当收到应答器“调车危险”报文时

附录 E (规范性)

GYK型设备与无线调车监控设备配合使用的控制方式

E.1 使用条件

轨道车安装有无线调车监控设备，并按有关技术条件与GYK型进行完整的电气连接。

E.2 进入条件

GYK型处于调车模式下，接收到无线调车监控设备发送的进入调车监控功能的信息。

E.3 退出条件

满足下列条件之一，GYK型退出调车监控功能：

- a) GYK型接收到无线调车监控设备发送的退出调车监控功能的信息时；
- b) GYK型判断与无线调车监控设备通信故障或通信中断超时；
- c) 司机按规定方法操作使GYK型由调车模式转为其他模式。

E.4 无线调车监控设备信息及发送时机

E.4.1 站场状态信息

无线调车监控设备定时向GYK型发送站场状态信息，包括信号、道岔、进路、轨道区段等。

E.4.2 进路信息

满足规定条件时，无线调车监控设备向GYK型发送列车运行前方调车进路信息。该进路信息包括调车信号状态、初始位置、进路限速、长度和类型，以及前方进路中存留车信息、需要限速的道岔信息和特殊限速信息等。

E.4.3 车列信息

无线调车监控设备定时向GYK型发送当前调车作业车列的辆数和当前车列接风管的辆数。

E.4.4 标志类信息

无线调车监控设备定时向GYK型发送标志信息，包括进入和退出调车监控功能、当前车列头部所处区域是否为集中区、是否越过需要限速的道岔区段等。

E.4.5 调车作业单信息（可选）

无线调车监控设备按规定要求向GYK型发送调车作业单。

E.5 调车监控模式限速值和安全距离的确定

除后续控制要求规定的具体模式限速值外，按GYK型接收的无线调车监控设备进路信息中进路限速、道岔限速和区段限速的低值确定模式限速值。

调车监控安全距离为20m。

E.6 调车监控的控制

E.6.1 总体原则

GYK型与无线调车监控设备配合使用，用于防止列车超速运行和越过禁止信号。

E.6.2 无线调车监控设备调车信号信息

E.6.2.1 白灯信号

GYK型接收的无线调车监控设备进路信息中列车运行前方调车信号机显示为白灯时，GYK型按模式限速值监控列车越过该调车信号机。控制方式见图E.1。

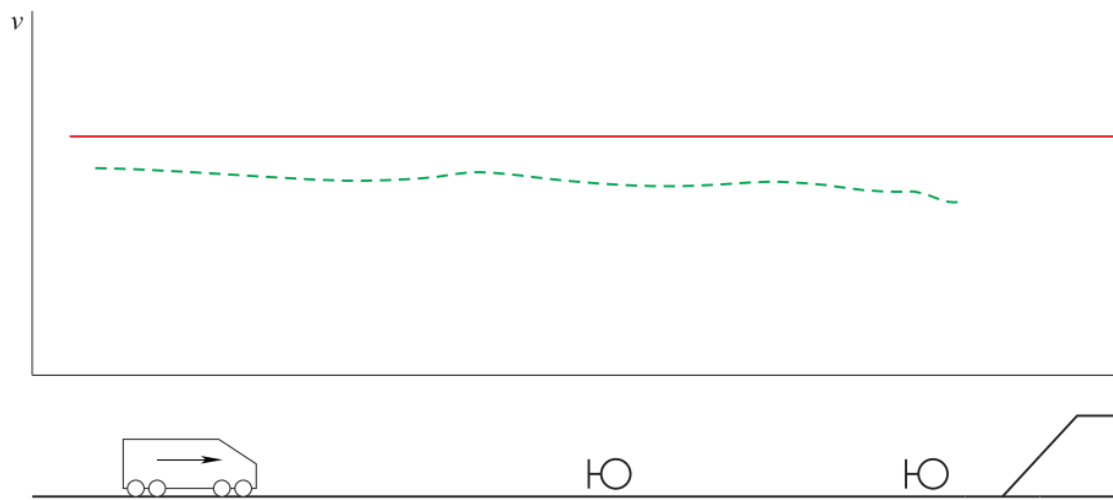


图 E.1 白灯信号控制曲线

E.6.2.2 禁止信号

GYK型接收的无线调车监控设备进路信息中车列运行前方调车信号机为禁止信号时，控制方式如下。

- a) GYK 型以前方调车信号机为停车控制目标点，计算产生控制模式曲线并监控车列运行。控制方式见图 E.2。

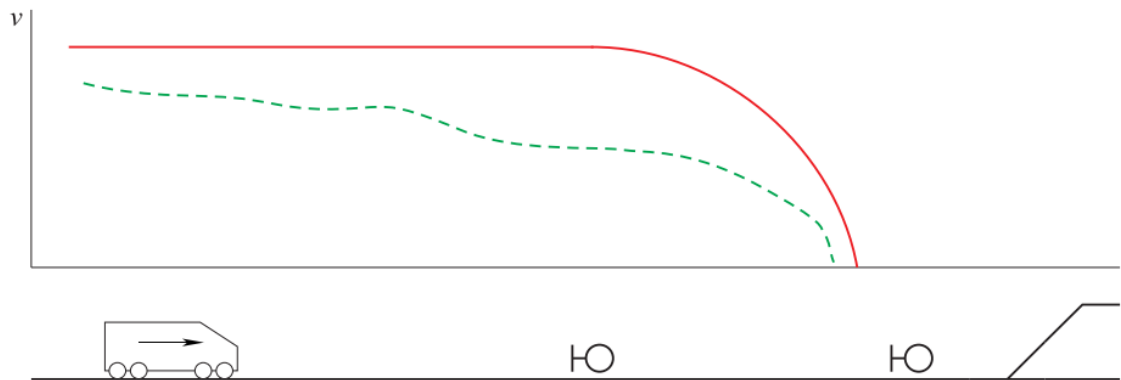


图 E.2 禁止信号控制曲线

- b) 车列在关闭的信号机前，当车列前端距该信号机 300m 内且车列运行速度低于 20km/h 时，GYK 型提供接近该信号机的操作条件；司机按规定方法操作后，GYK 型监控车列接近该信号机。控制方式见图 E.3。

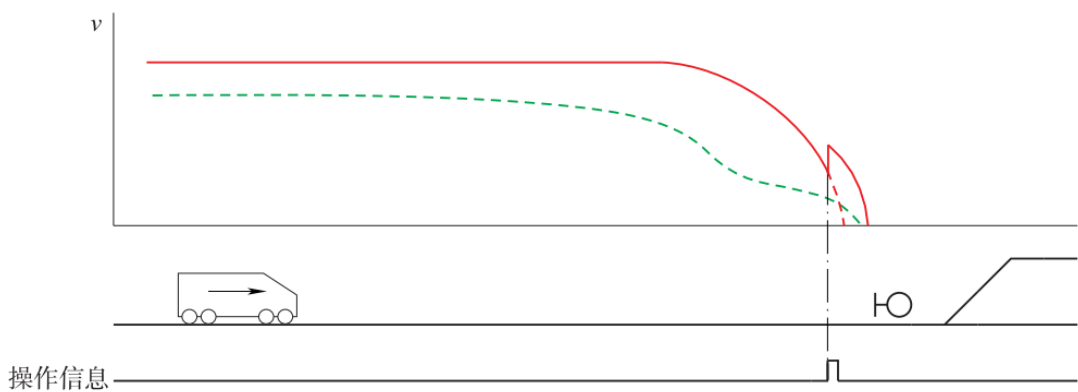


图 E.3 禁止信号运行解锁控制曲线

- c) 当车列在关闭的信号机前 300m 内停车后，GYK 型提供解除针对该信号机停车控制的操作条件；司机按规定方法操作后，GYK 型按模式限速值监控车列越过该信号机。控制方式见图 E.4。

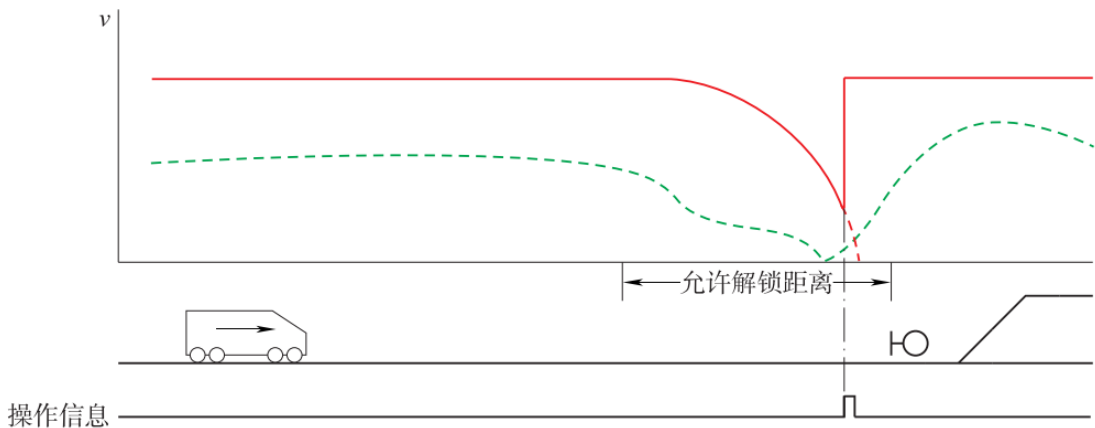


图 E.4 禁止信号停车解锁控制曲线

E.6.3 尽头线防护点信息

GYK型接收的无线调车监控设备进路信息中前方进路为尽头线时（不含尽头线内有存留车的情况），控制方式如下。

- a) GYK 型以 20km/h 确定为模式限速值监控车列进入尽头线运行。
- b) 车列在前方为尽头线对应的进路，GYK 型以尽头线车挡防护点前 10m 为停车控制目标点（留安全距离）计算产生控制模式曲线并监控车列运行。控制方式见图 E.5。

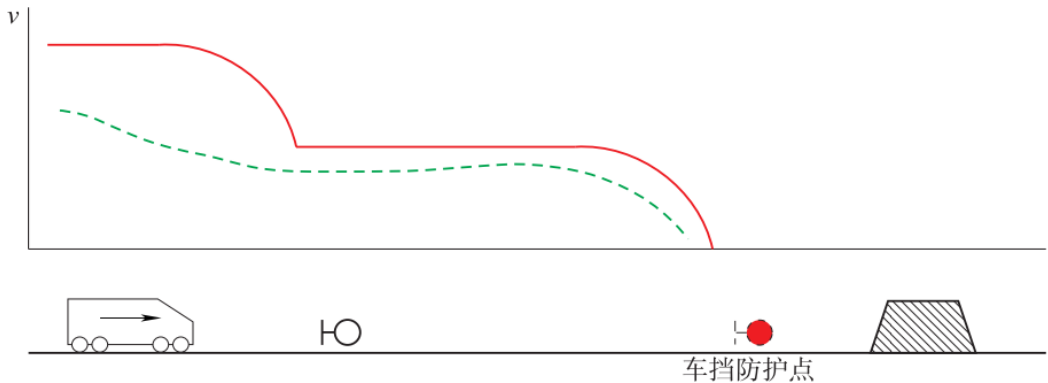


图 E.5 尽头线控制曲线

- c) 车列在尽头线车挡防护点前 300m 内停车, GYK 型提供解除针对该防护点停车控制的操作条件; 司机按规定方法操作后, GYK 型以 5km/h 确定为模式限速值监控车列接近尽头线车挡防护点。控制方式见图 E. 6。

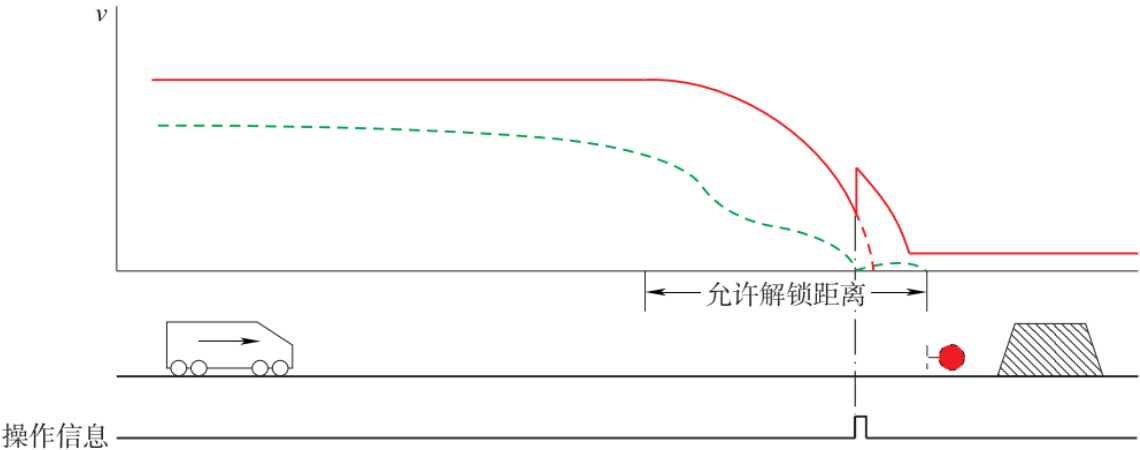


图 E. 6 尽头线停车解锁控制曲线

E. 6. 4 集中区与非集中区分界点信息

GYK型接收的无线调车监控设备进路信息中前方进路终点为集中区与非集中区分界点时, 控制方式如下。

- a) 无线调车监控设备信息中含车列需在分界点前停车信息的, GYK 型以分界点为停车控制目标点, 计算产生控制模式曲线并监控车列运行。控制方式见图 E. 7。

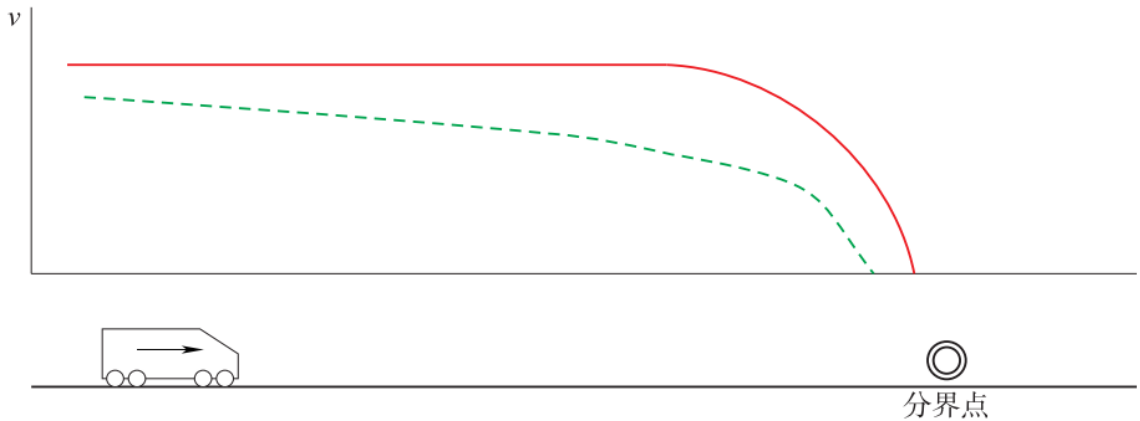


图 E. 7 集中区与非集中区分界点控制曲线

- b) 无线调车监控设备信息中含允许进入非集中区信息的, 当车列前端距分界点 300m 内, GYK 型提供解除针对车列在该分界点停车控制的操作条件; 司机按规定方法操作后, GYK 型按调车模式的模式限速值监控车列进入非集中区。控制方式见图 E. 8。

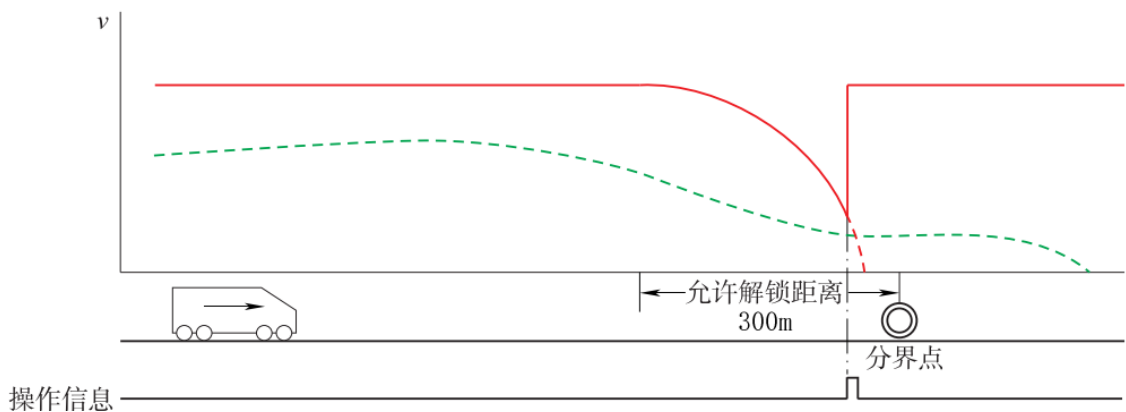


图 E.8 集中区与非集中区分界点解锁控制曲线

E.6.5 站界点信息

GYK型接收的无线调车监控设备进路信息中前方进路终点为站界时，控制方式如下。

a) GYK 型接收的无线调车监控设备进路信息中以前方进路终点为站界，GYK 型以站界标为停车控制目标点，计算产生控制模式曲线并监控车列运行。控制方式见图 E. 9。

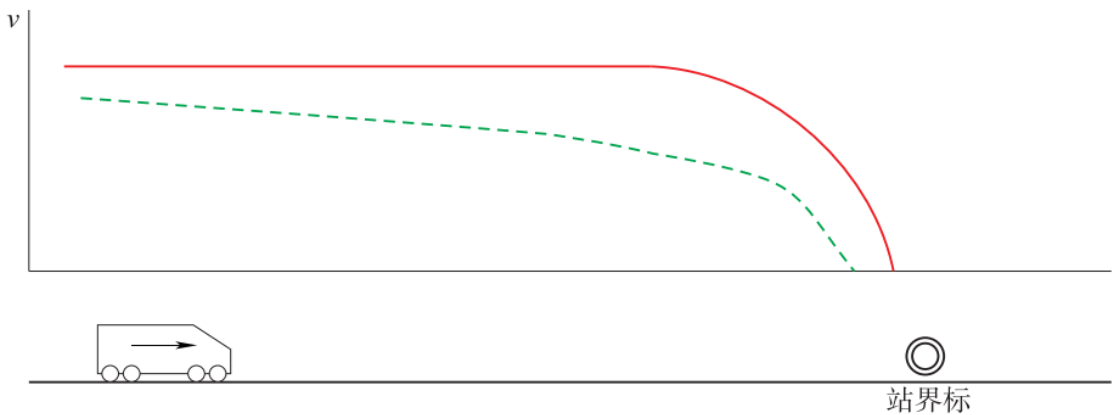


图 E.9 站界控制曲线

b) 当车列前端距站界标 300 内，GYK 型提供解除针对站界标停车控制的操作条件；司机按规定方法操作后，GYK 型按调车模式的模式限速值监控车列越过站界，并以站界外 500m 处为停车控制目标点，计算产生控制模式曲线并监控列车运行。控制方式见图 E. 10。

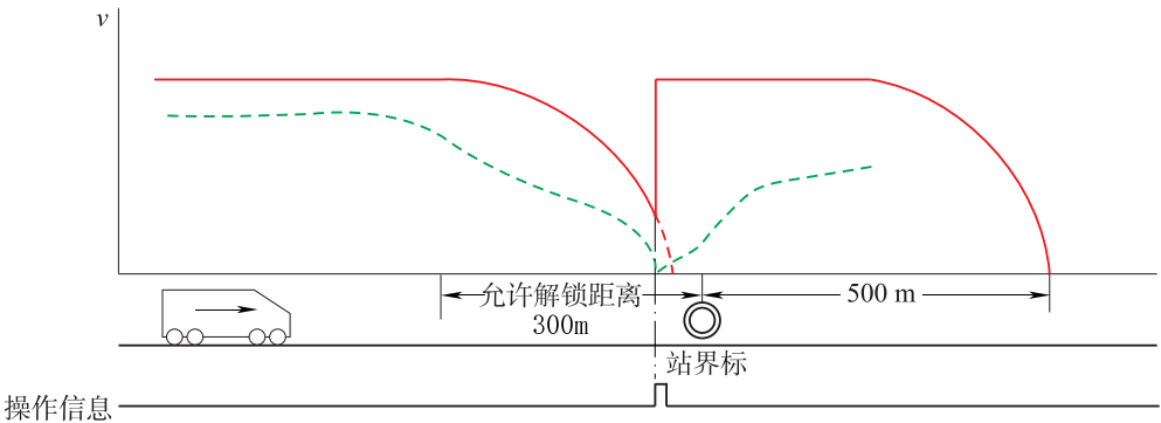


图 E.10 站界解锁控制曲线

E. 6. 6 需要限速道岔信息

GYK型接收的无线调车监控设备进路信息中前方进路中存在需要限速道岔时，以道岔位置为控制目标点，计算产生控制模式曲线，并以道岔限速值确定为模式限速值监控车列通过道岔区段。控制方式见图E. 11。

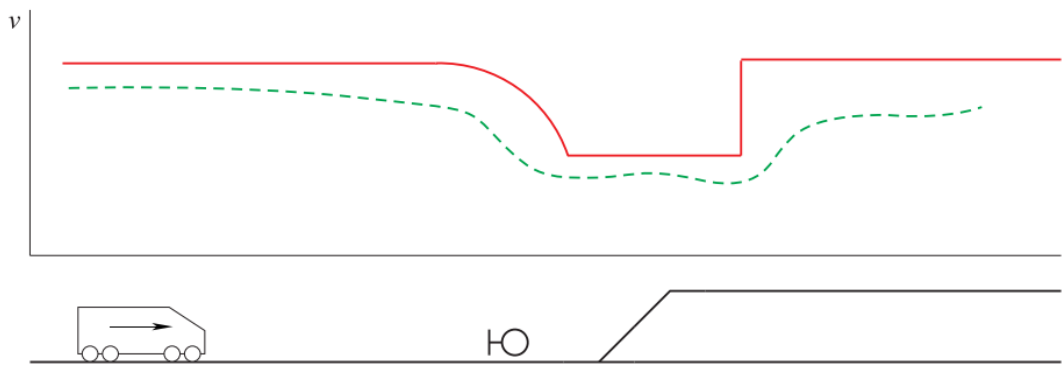


图 E. 11 限速道岔控制取信

E. 6. 7 区段限速信息

GYK型接收的无线调车监控设备进路信息中前方进路中存在限速区段时，以前方调车信号机为控制目标点，计算产生控制模式曲线，并以区段限速值确定为模式限速值监控车列通过限速区段。控制方式见图E. 12。

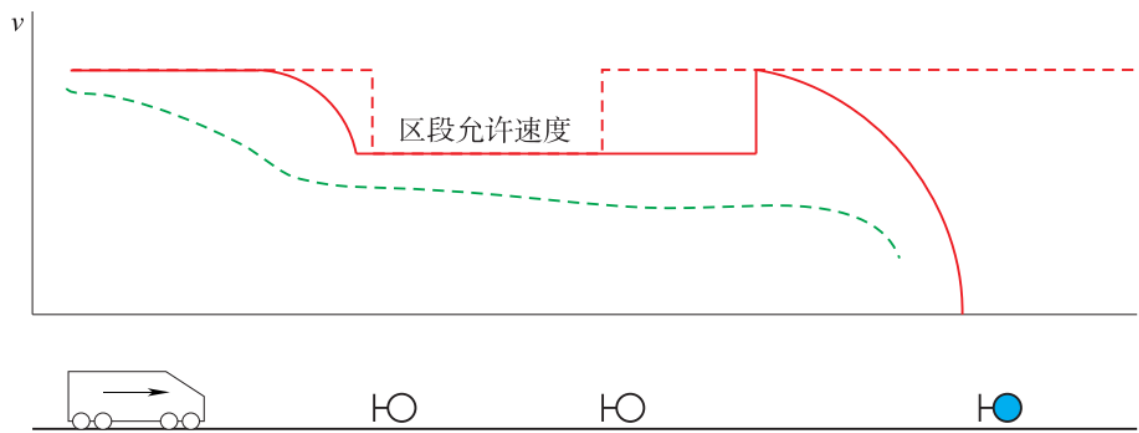


图 E. 12 区段限速控制曲线

E. 6. 8 特殊车辆信息（可选）

GYK型接收的无线调车监控设备调车作业单当前钩的车列中存在特殊车辆，以特殊车辆限速（不超过15km/h）确定为模式限速值监控车列运行。

E. 6. 9 车列初始位置未知

GYK型接收到无线调车监控设备进路信息中车列初始位置信息为未知时，遇车列运行前方调车信号机显示白灯，GYK型监控车列以不超过规定的速度运行。

GYK型接收的无线调车监控设备进路信息中车列初始位置信息为未知时，遇车列运行前方调车信号机显示蓝灯或红灯，GYK型输出语音提示指令；7s内得到司机按键应答信息的，GYK型撤除语音提示指令；7s内未得到司机按键应答信息的，GYK型输出紧急制动。

E. 6. 10 车列辆数未知

GYK型接收的无线调车监控设备的车列辆数信息为未知，且司机未输入车列辆数时，GYK型按无线调车监控设备提供的默认车列辆数计算制动距离。

E. 6. 11 车列接风辆数未知

GYK型接收的无线调车监控设备的车列接风辆数信息为未知时，按全车列未接风管计算制动距离。

E. 7 无线调车监控设备发送信息不完整的控制

E. 7. 1 进路信息不完整

GYK型判断接收的无线调车监控设备进路信息不完整时，输出语音提示指令；7s内得到司机按键应答信息的，GYK型撤除语音提示指令，并退出调车监控控制功能；7s内未得到司机按键应答信息的，GYK型输出紧急制动，司机缓解后退出调车监控控制功能。

E. 7. 2 车列辆数信息不完整

GYK型未接收到无线调车监控设备的车列辆数信息，且司机未输入车列辆数时，GYK型按无线调车监控设备提供的默认车列辆数计算制动距离。

E. 7. 3 车列接风辆数信息不完整

GYK型未接收到无线调车监控设备的车列接风辆数信息时，按全车列未接风管计算制动距离。

附录 F
(规范性)
GYK型无线调车监控人机界面及运行记录技术要求

F.1 人机界面基本要求

F.1.1 界面布局原则

- F.1.1.1 同类信息显示应在同一区域。
- F.1.1.2 界面布局美观，且具有强相关性的信息宜放在相邻区域。
- F.1.1.3 操作页界面组织应按操作者角色和功能使用频度布置。
- F.1.1.4 人机界面单元左上角起点位置为坐标(0, 0)，横轴为 X 轴，竖轴为 Y 轴。

F.1.2 颜色的使用要求

- F.1.2.1 显示信息的颜色选用应与信息重要程度相匹配，同类显示信息的颜色应保持一致，并尽量减少颜色种类。
- F.1.2.2 对颜色的描述使用 256RGB 值方式。
- F.1.2.3 各种颜色主要用途及其 RGB 值应符合表 F.1 的规定。

表 F.1 各种颜色主要用途及其RGB值

名称	颜色表示	RGB值	主要用途
白色		(255, 255, 255)	主界面中的重要信息。窗口中的文本前景色，站场图中为本轨道车开放的调车进路光带，调车信号机白灯
蓝色		(0, 0, 170)	重要提示信息框背景，调车信号机蓝灯
中灰色		(170, 170, 170)	主界面日期，窗口背景色，窗口中无焦点按钮的背景色
深灰色		(85, 85, 85)	基本显示区的文字，调车信号机灭灯时色灯显示，站场图中其他提示文字，作业计划信息中尚待执行的钩作业信息的背景色
绿色		(0, 170, 0)	实际速度
深红色		(170, 0, 0)	限制速度，警告信息框背景色
黄色		(255, 255, 85)	距离，里程标，工作状态中警示底色，道岔反位时岔尖的显示
浅红色		(255, 85, 85)	窗口中警示文字
黑色		(0, 0, 0)	主背景色
亮绿色		(65, 255, 0)	列车信号机开放时色灯显示，站场图中为列车开放的列车进路光带显示，站场名称
红色		(255, 0, 0)	限速文字，站场图中轨道区段占用时光带显示，站场图中信号机红灯
浅绿		(85, 255, 85)	道岔定位时岔尖的显示，状态指示灯背景色
暗绿		(69, 113, 56)	站场图中为其他车辆开放的调车进路光带显示
棕色		(128, 64, 0)	已完成的作业计划

F.1.3 主界面风格要求

- F.1.3.1 主界面信息显示应清晰明了。
- F.1.3.2 显示区域的提示性文本宜采用暗色调，主体信息宜采用明亮色，便于识读。

主界面显示示例见图F.1。



图 F.1主界面示例图

F.1.4 操作窗口的一般要求

F.1.4.1 相关或同类信息应该放置在相邻区域，该区域可用空白或分组框与其它信息或区域分隔。

F.1.4.2 菜单项的个数大于或等于 3 个时，菜单项宜设快捷键。

F.1.4.3 消息对话框：消息对话框应在窗口标题栏左边位置显示窗口名称；应用最醒目的方式显示窗口主要信息，如提示信息、时间倒计时等，并提供确定、取消等功能按钮。

F.2 人机界面显示要求

F.2.1 主界面显示区域划分及要求

GYK型人机界面单元的显示分辨率 640×480 ，主界面分为A~E五个区域，见图F.2。

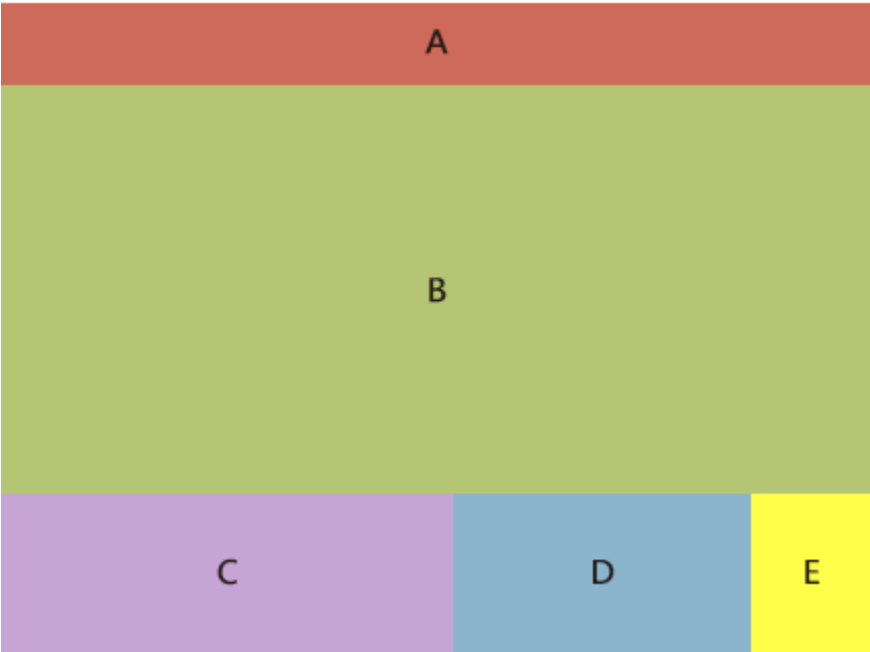


图 F.2 主界面区域划分

各个区域的名称、坐标（左上角像素点（X，Y））、宽高（横坐标像素数纵坐标像素数）应符合表F.2的规定。

表 F.2 主界面区域划分

标识	名称	坐标	宽高	用途
A	基本信息显示区	(0, 0)	(640×62)	显示信号、速度、限速、距离、防护类型及信号机名称、里程、日期时间等基本信息
B	主显示区	(0, 62)	(640×298)	显示站场图，信号机、道岔、进路状态，无线通信状态以及站场辅助信息等
C	作业计划显示区	(0, 360)	(340×120)	显示调车作业计划信息
D	运行信息显示区	(340, 360)	(215×120)	显示工况、防护点名称等运行信息
E	工作状态显示区	(555, 360)	(85×120)	显示指示灯等工作状态信息

F.2.2 界面显示细分及要求

F.2.2.1 主界面分区

各显示区根据显示内容进行细分，应符合图F.3的规定。

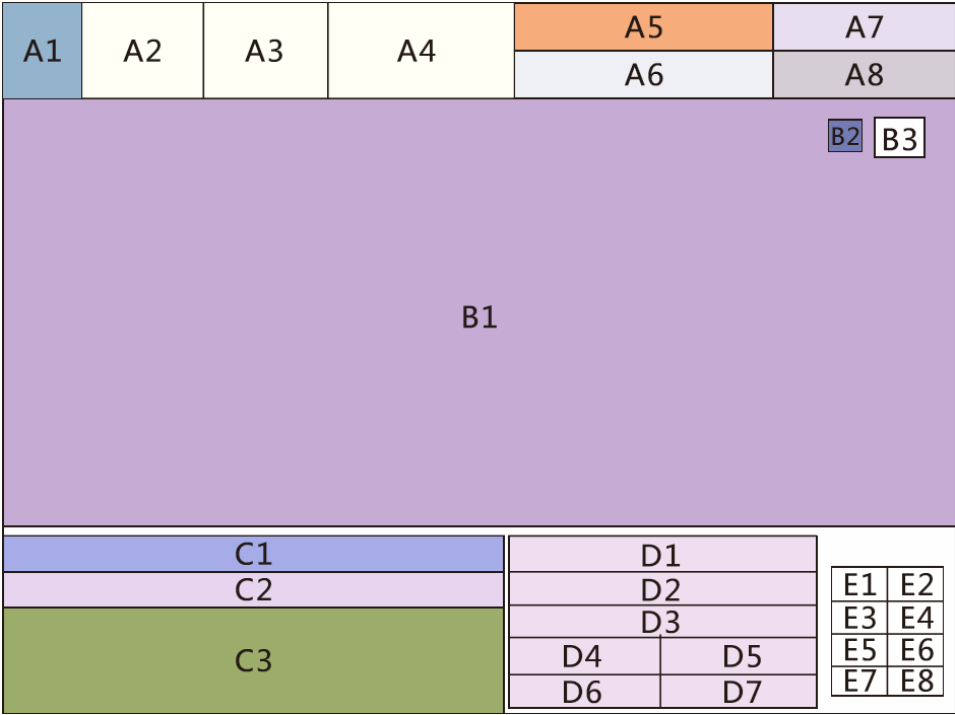


图 F.3 装置主界面功能细分图

F.2.2.2 基本信息显示区（A区）

F.2.2.2.1 基本要求

A区以下各个细分区域的名称、坐标（左上角像素点坐标（X，Y））、宽高（横坐标像素数×纵坐标像素数）等基本要求见表F.3。

表 F.3 A区各细分区域基本要求

标识	名称	坐标	宽高	用途
A1	前方控制信号	(2, 2)	(48×60)	显示车列前方调车信号开放状态及设置的停车信息
A2	实际速度区	(50, 2)	(83×60)	显示“速度”文本和当前速度值
A3	当前限速区	(133, 2)	(83×60)	显示“限速”文本和当前速度值
A4	距离显示区	(216, 2)	(126×60)	显示“距离”文本和车列距前方控制目标点的距离值
A5	防护类型和信号机名称区	(342, 2)	(183×27)	显示前方进路防护类型和前方信号机名称
A6	位移显示区	(342, 29)	(183×33)	显示当前位移信息
A7	日期显示区	(525, 2)	(112×27)	显示当前日期（YYYY-MM-DD）
A8	时间显示区	(525, 29)	(112×33)	显示当前时间（HH:MM:SS）

F.2.2.2.2 调车信号显示区（A1区）

本区域显示调车信号开放状态信息及设置的停车信息。圆形号图标直径35个像素，坐标(11，11)。方形信号图标宽43个像素，高45个像素，坐标(5，8)。A1区显示的内容与定义见表F.4。

表 F.4 A1显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		前方防护点为调车信号机，且收到无线调车监控设备车载主机发送的允许信号	白色
2		前方防护点为调车信号机，且收到无线调车监控设备车载主机发送的禁止信号	蓝色
3		前方无调车信号机，且收到无线调车监控设备车载主机发送的有设置的停车点信息	红色
4	无	收到无线调车监控设备车载主机发送的无设置的停车点信息	无显示

F.2.2.2.3 实际速度区（A2 区）

本区域实时显示车列的运行速度。
区域左侧竖排方式显示“速度”文本。
本区域与调车信号显示区用深灰色细实竖线分隔。
速度值最多显示3位字符，字符颜色绿色。
A2区的显示示例见表F.5。

表 F.5 A2区显示内容和含义

序号	图示	含义	备注
1		表示车列运行速度，单位 km/h	字符颜色为绿色，底色为主背景色，右对齐显示

F.2.2.2.4 当前限速区（A3 区）

本区域实时显示车列的当前限速。
区域左侧竖排方式显示“限速”文本。
本区域与实际速度显示区用深灰色细实竖线分隔。
限速值最多显示3位字符，字符颜色深红色。
A3区的显示示例见表F.6。

表 F.6 A3区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		表示车列当前限速，单位km/h	字符颜色为红色，底色为主背景色，右对齐显示

F.2.2.2.5 距离显示区（A4 区）

本区域实时显示车列距前方防护信号机或设置的停车点的距离。

GYK型在调车监控控制时，当车列运行在集中区内，前方为数据设置的土档、一度停车点、站界时，显示为距前方控制目标点的距离；

GYK型在调车监控控制时，当车列运行在集中区内，前方数据设置为调车信号机时，显示为距前方信号机的距离；

GYK型在调车监控控制时，当车列进入非集中区，显示的为轨道车走行距离。

本区域与当前限速显示区用深灰色细实竖线分隔。

距离值最多显示6位字符。

A4区的显示示例见表F. 7。

表 F. 7 A4区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		显示GYK型主机发送的距离信息，此时距离为正值	字符颜色为黄色，底色为主背景色，右对齐显示
2		显示GYK型主机发送的距离信息，此时距离为负值	字符颜色为黄色，底色为主背景色，右对齐显示
3		距离值为0或当前距离未知	字符颜色为黄色，底色为主背景色，右对齐显示

F.2.2.2.6 防护类型和防护点名称区（A5 区）

本区域实时显示当前进路的防护类型和运行方向上与车列前部对应的防护点名称和进路防护点类型。

本区域与距离显示区用深灰色细实竖线分隔，与里程显示区用深灰色细实横线分隔。

防护类型最多显示4个汉字，字符颜色白色。

信号机编号最多显示8个ASCII字符，字符颜色为白色。

A5区可显示的内容与含义的示例见表F. 8。

表 F. 8 A5区显示内容与含义

序号	图示	显示时机	含义	备注
1		集中区，前方防护点为信号机，信号机名称正常	前方信号机名称	信号机名称字符颜色白色，底色为主背景色。左对齐显示
2		集中区，前方防护点为信号机，信号机名称未知	前方信号机名称未知	信号机名称字符颜色白色，底色为主背景色。左对齐显示

表 F.8 （续）

序号	图示	显示时机	含义	备注
3		集中区，进路类型为站界面	前方是站界	信号机名称字符颜色白色，底色为主背景色。左对齐显示
4		集中区，进路类型为集中区	越过前方防护点即进入非集中区	信号机名称字符颜色白色，底色为主背景色。左对齐显示
5		集中区，进路类型为一度停车点	前方一度停车点	信号机名称字符颜色白色，底色为主背景色。左对齐显示
6		集中区，进路类型为尽头线	前方尽头线	信号机名称字符颜色白色，底色为主背景色。左对齐显示
7		集中区，进路类型为场联	进路类型为场联	信号机名称字符颜色白色，底色为主背景色。左对齐显示
8		集中区，进路类型为场联，但信号机名称未知	进路类型为场联，名称未知	信号机名称字符颜色白色，底色为主背景色。左对齐显示
9		集中区，进路类型为推峰进路或车列在非集中区内	当前无防护点	底色为主背色

F.2.2.2.7 位移显示区（A6区）

本区域实时显示车列在当前运行方向上的位移值。
本区域与距离显示区用深灰色细实竖线分隔，与进路类型和信号机名称显示区用深灰色细实横线分隔。
位移值最多显示7位数字+4位字符，颜色：黄色。
A6区的显示示例见表F.9。

表 F.9 A6显示内容与含义

序号	图示	显示时机	含义	备注
1		始终显示	同一方向的累计距离，换向后清零	位移数字颜色黄色，底色为主背景色，右对齐显示

F.2.2.2.8 日期显示区（A7 区）

本区域实时显示当前日期。
本区域与防护类型和防护点名称区用深灰色细实竖线分隔。
日期显示格式：YYYY-MM-DD，字符颜色中灰色。
A7区的显示示例见表F. 10。

表 F. 10 A7区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		年月日	字体为中灰色，底层为主背景色，居中显示

F.2.2.2.9 时间显示区（A8 区）

本区域实时显示当前时间。
本区域与里程显示区用深灰色细实竖线分隔。
时间显示格式：HH:MM:SS，字符颜色白色。
A8区的显示示例见表F. 11。

表 F. 11 A8区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		时分秒	字体为白色，底层为主背景色，居中显示

F.2.2.3 主显示区（B 区）

F.2.2.3.1 基本要求

B区下各个细分区域的名称、坐标（左上角像素点坐标（X，Y））、宽高（横坐标像素数×纵坐标像素数）等基本要求见表F. 12。

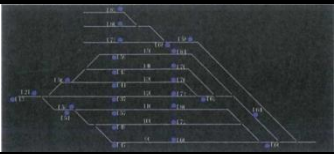
表 F. 12 B区各区域基本要求

标志	名称	坐标	宽高	用途
B1	站场图区	(0，60)	(640×298)	显示站场信号平面图
B2	信号强度区	(570，64)	(24×17)	显示车地通信的无线信号强弱
B3	运行方向区	(600，64)	(34×26)	用箭头和文字指示当前轨道车运行方向

F.2.2.3.2 站场图区（B1 区）

本区域实时显示站场平面图，与基本信息显示区用深灰色粗实横线分隔。
站场图采用网格坐标系由线段、道岔、信号机、提示、轨道区段、车挡和轨道车位置图标等元素组成。
B1区的显示示例见表F. 13。

表 F. 13 B1区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		站场平面图	底色为主背景色

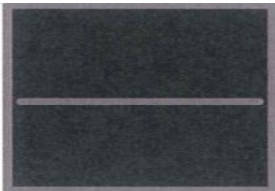
站场图各元素要求如下。

a) 线段元素

线段元素为 2 个像素点粗。

B1 区线段元素显示内容与含义见表 F. 14。

表 F. 14 B1区线段元素显示内容与含义

序号	图示	备注
1		线段颜色根据CAN总线上收到的站场广播信息中的轨道区段颜色显示，底色为主背景色

b) 道岔元素

道岔显示图例见图F. 4，B1区道岔元素显示内容与含义见表F. 15，状态显示内容与含义见表 F. 16。

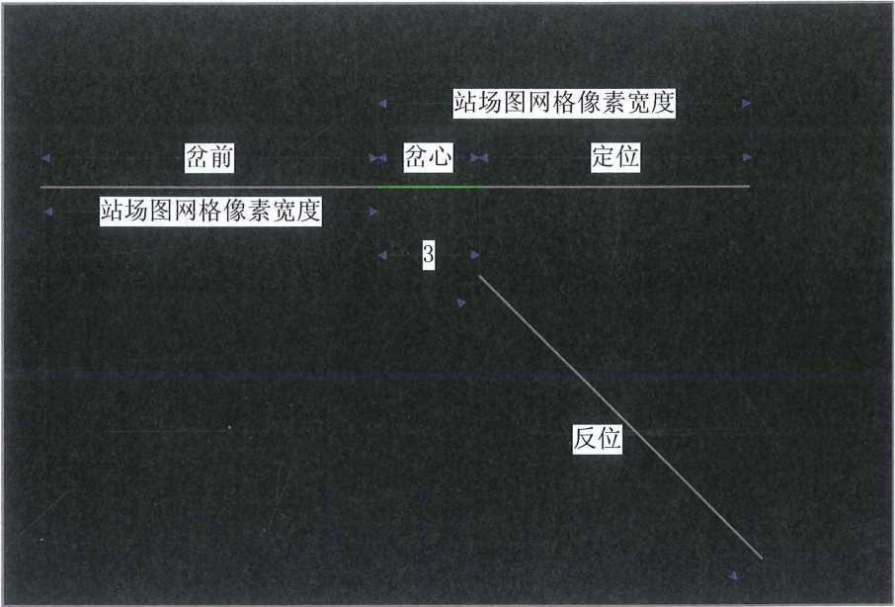


图 F. 4 道岔显示图例

道岔元素以岔心和岔前的连接点作为道岔中心点（道岔坐标点）。

道岔元素中线段均为 2 个像素粗。

表 F. 15 B1区道岔元素显示内容与含义

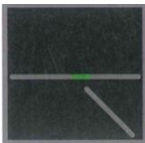
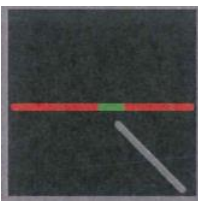
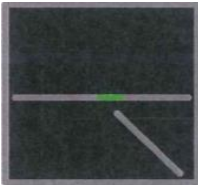
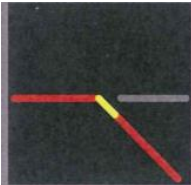
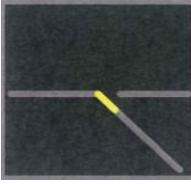
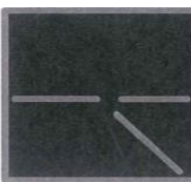
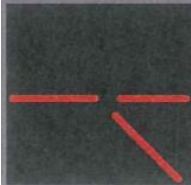
序号	图示	备注
1		岔前、道岔定位和反位线段颜色根据轨道区段颜色显示，岔尖部分颜色根据CAN总线上收到的站场广播信息中的道岔状态显示，底色为主背景色

表 F. 16 B1区道岔元素状态显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		道岔定位 道岔处于轨道电路光带中	岔尖部分显示为浅绿色，岔前和定位线段显示为CAN总线上收到的站场广播信息中的轨道电路状态对应的颜色，反位线段显示为灰色
2		道岔定位 道岔未处于轨道电路光带中	岔尖部分显示为浅绿色，岔前、定位线段和反位线段显示为灰色
3		道岔反位 道岔处于轨道电路光带中	岔尖部分显示为黄色，岔前和反位线段显示为CAN总线上收到的站场广播信息中的轨道电路状态对应的颜色，反位线段显示为灰色
4		道岔反位 道岔未处于轨道电路光带中	岔尖部分显示为黄色，岔前、定位线段和反位线段显示为灰色
5		道岔四开，道岔未处于轨道电路光带中。道岔四开，轨道区段未被占用，该轨道电路无法连通光带	岔尖部分显示为主背景色，岔前、定位线段和反位线段显示为灰色
6		道岔四开，轨道区段被占用，但该轨道电路无法连通光带	岔尖部分显示为主背景色，岔前、定位线段和反位线段显示为红色

c) 信号机元素

信号机元素应符合以下规定：

- 1) 单灯位的高柱信号机显示图例见图 F. 5。
信号机立柱延长线与股道连接点作为信号机原点（信号机坐标点）。
立柱线段为 1 个像素点粗，垂直于水平面。
悬挂杆线段为 1 个像素点粗，平行于水平面。
信号机外框为 1 个像素点粗，半径为 4 个像素点。
信号机名称颜色为白色，底色为黑色。
信号机名称与色灯同侧时，信号机名称在 X 轴上与信号机原点相隔 13 个坐标点，Y 轴上相隔 2 个坐标点。

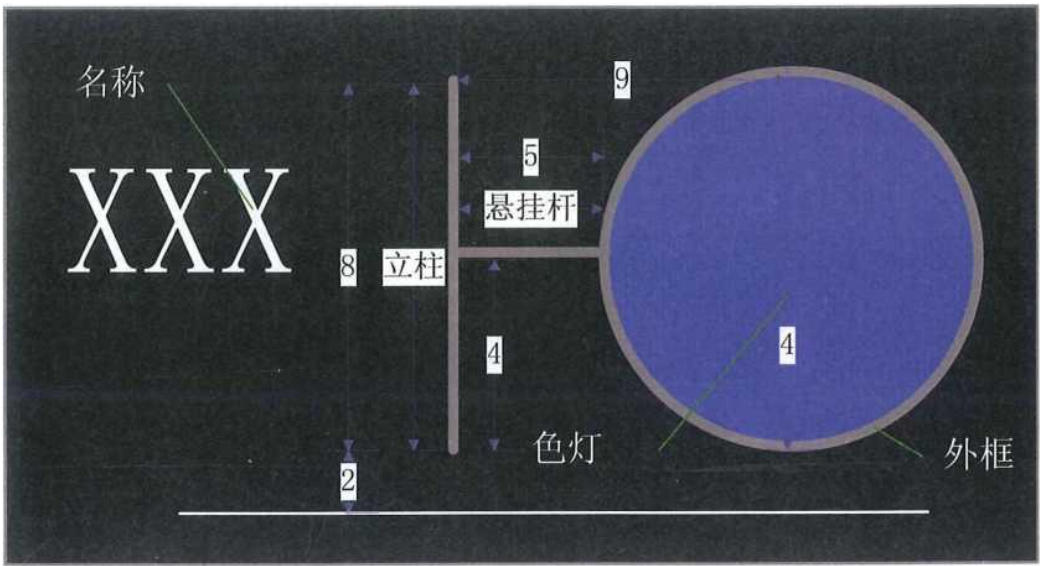


图 F. 5 单灯位的高柱信号机显示图例

- 2) 双灯位的高柱信号机显示图例见图 F. 6。
信号机元素以信号机立柱延长线与股道连接点作为信号机原点（信号机坐标点）。
立柱线段为 1 个像素点粗，垂直于水平面。
悬挂杆线段为 1 个像素点粗，平行于水平面。
信号机外框为 1 个像素点粗，半径为 4 个像素点。
信号机名称字体颜色为白色，底色为黑色。
信号机名称与色灯同侧时，信号机名称在 X 轴上与信号机原点相隔 21 个坐标点，Y 轴上相隔 2 个坐标点。
信号机名称与色灯异侧时，信号机名称在 X 轴上与信号机原点相隔 2 个坐标点，Y 轴上相隔 2 个坐标点。

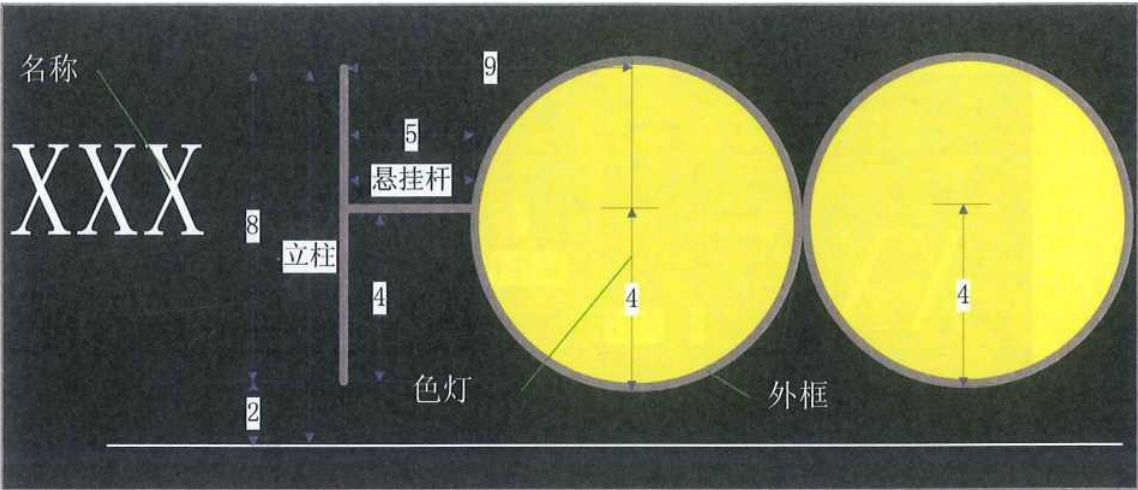


图 F.6 双灯位的高柱信号机显示图例

- 3) 单灯位的矮柱信号机显示图例见图 F.7。
- 信号机元素以信号机立柱延长线与股道连接点作为信号机原点（信号机坐标点）。
- 信号机立柱为 1 个像素点粗，垂直于水平面。
- 外框为 1 个像素点粗，半径为 4 个像素点。
- 信号机名称字体颜色为白色，底色为黑色。
- 信号机名称与色灯同侧时，信号机名称在 X 轴上与信号机原点相隔 9 个坐标点，Y 轴上相隔 2 个坐标点。
- 信号机名称与色灯异侧时，信号机名称在 X 轴上与信号机原点相隔 2 个坐标点，Y 轴上相隔 2 个坐标点。

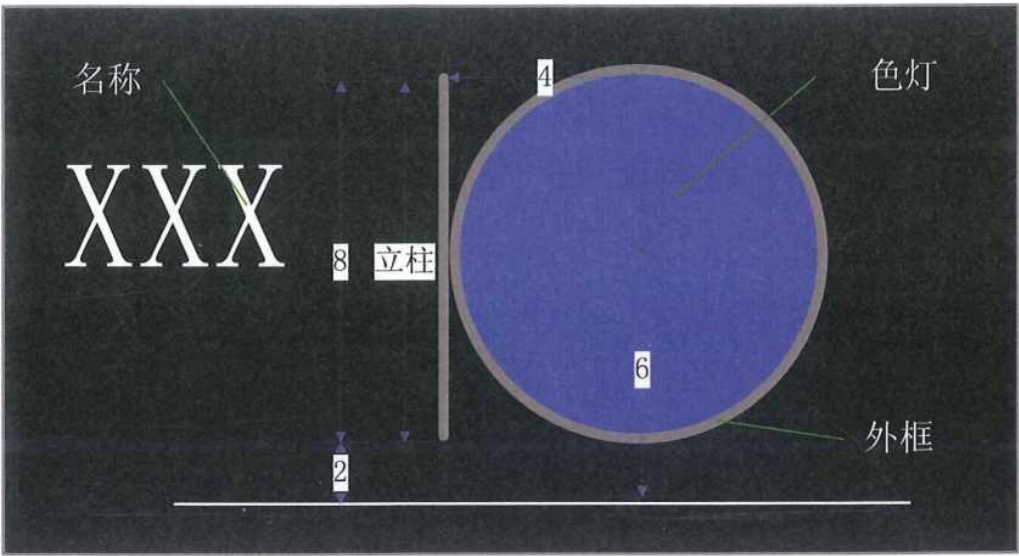


图 F.7 单灯位矮柱信号机显示图例

- 4) 双灯位的矮柱信号机显示图例见图 F.8。
- 信号机元素以信号机立柱延长线与股道连接点作为信号机原点（信号机坐标点）。
- 信号机立柱为 1 个像素点粗，垂直于水平面。
- 外框为 1 个像素点粗，半径为 4 个像素点。
- 信号机名称字体颜色为白色，底色为黑色。
- 信号机名称与色灯同侧时，信号机名称在 X 轴上与信号机原点相隔 17 个坐标点，

Y 轴上相隔 2 个坐标点。
信号机名称与色灯异侧时，信号机名称在 X 轴上与信号机原点相隔 2 个坐标点，Y 轴上相隔 2 个坐标点。

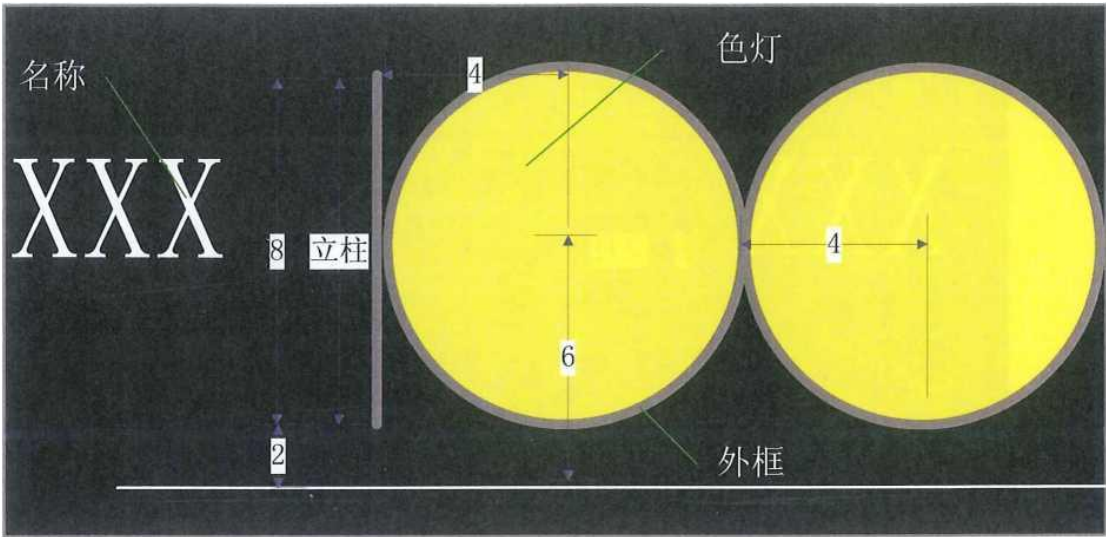


图 F.8 双灯位矮柱信号机显示图例

5) 信号机元素显示内容与含义见表 F.17 至 F.20。

表 F.17 B1区信号机元素显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		矮柱信号机样式1	信号机立柱和信号机外框显示为深灰色，信号机色灯按信号机状态显示。（图中白色线段只为标明信号机和股道的相对位置，不属于信号机元素）
2		矮柱信号机样式2	信号机立柱和信号机外框显示为深灰色，信号机色灯按信号机状态显示。（图中白色线段只为标明信号机和股道的相对位置，不属于信号机元素）
3		高柱信号机样式1	信号机立柱和信号机外框显示为深灰色，信号机色灯按信号机状态显示。（图中白色线段只为标明信号机和股道的相对位置，不属于信号机元素）
4		高柱信号机样式2	信号机立柱和信号机外框显示为深灰色，信号机色灯按信号机状态显示。（图中白色线段只为标明信号机和股道的相对位置，不属于信号机元素）
5		矮柱信号机样式3	信号机立柱和信号机外框显示为深灰色，信号机色灯按信号机状态显示。（图中白色线段只为标明信号机和股道的相对位置，不属于信号机元素）

表 F. 17（续）

序号	图示	含义	备注
6		矮柱信号机样式4	信号机立柱和信号机外框显示为深灰色，信号机色灯按信号机状态显示。（图中白色线段只为标明信号机和股道的相对位置，不属于信号机元素）
7		高柱信号机样式3	信号机立柱和信号机外框显示为深灰色，信号机色灯按信号机状态显示。（图中白色线段只为标明信号机和股道的相对位置，不属于信号机元素）
8		高柱信号机样式4	信号机立柱和信号机外框显示为深灰色，信号机色灯按信号机状态显示。（图中白色线段只为标明信号机和股道的相对位置，不属于信号机元素）

表 F. 18 B1区单灯位信号机元素色灯显示内容与含义

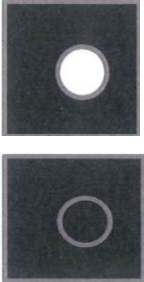
序号	图示	含义	备注
1		白灯	
2		白闪灯	色灯在白色与黑色之间闪烁，闪烁频率为1Hz
3		蓝灯	
4		红灯	

表 F. 18（续）

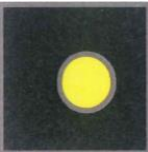
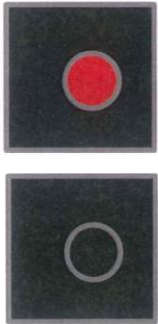
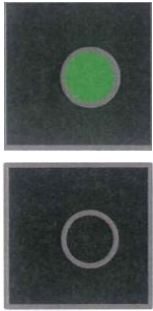
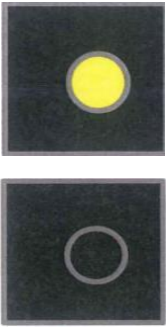
序号	图示	含义	备注
5		绿灯	
6		黄灯	
7		红闪灯	靠近灯柱的灯位在红色与黑色之间闪烁，闪烁频率1Hz
8		绿闪灯	靠近灯柱的灯位在绿色与黑色之间闪烁，闪烁频率1Hz
9		黄闪灯	靠近灯柱的灯位在黄色与黑色之间闪烁，闪烁频率1Hz

表 F. 19 B1区双灯位信号机元素色灯显示内容与含义

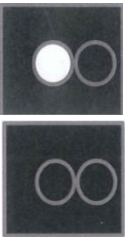
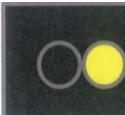
序号	图示	含义	备注
1		白灯	靠近灯柱的灯位显示白色
2		白闪灯	色灯在白色与黑色之间闪烁， 闪烁频率1Hz
3		蓝灯	靠近灯柱的灯位显示蓝色
4		红灯	靠近灯柱的灯位显示红色
5		绿灯	距灯柱较远的灯位显示绿色
6		黄灯	距灯柱较远的灯位显示黄色

表 F. 19（续）

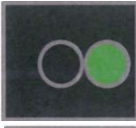
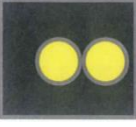
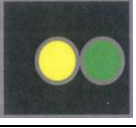
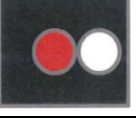
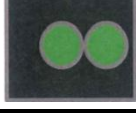
序号	图示	含义	备注
7	 	红闪灯	靠近灯柱的灯位在红色与黑色之间闪烁，闪烁频率1Hz
8	 	绿闪灯	距灯柱较远的灯位在绿色与黑色之间闪烁，闪烁频率1Hz
9	 	黄闪灯	距灯柱较远的灯位在黄色与黑色之间闪烁，闪烁频率1Hz
10		双黄灯	两个灯位均显示黄色
11		绿黄灯	靠近灯柱的灯位显示黄色，另一个灯位显示绿色
12		红白灯	靠近灯柱的灯位显示红色，另一个灯位显示白色
13		双绿灯	两个灯位均显示绿色

表 F. 19（续）

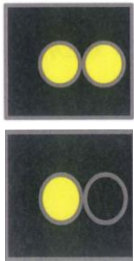
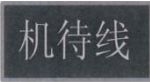
序号	图示	含义	备注
14		黄闪黄灯	距灯柱较远的灯位在黄色与黑色之间闪烁，闪烁频率1Hz

表 F. 20 B1 区信号机元素信号机名称显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		信号机名称与信号机色灯位于立柱的不同侧	信号机名称为白色，底色为主背景色
2		信号机名称与信号机色灯位于立柱同侧	信号机名称为白色，底色为主背景色

d) 提示元素
B1 区提示文字元素显示内容与含义见表 F. 21。

表 F. 21 B1 区提示文字元素显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		股道名称	文字为黄色，底色为主背景色
2		其他文字提示	文字为深灰色，底色为主背景色

e) 轨道区段元素
轨道区段元素包含线段和道岔元素，处于轨道区段光带上的元素显示为轨道区段颜色，其余部分显示为灰色，显示内容与含义见表 F. 22。

表 F. 22 B1轨道区段元素显示内容与含义

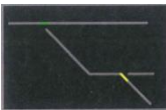
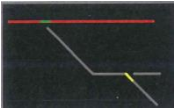
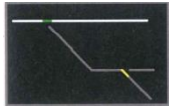
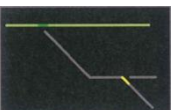
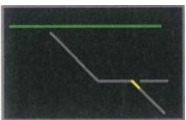
序号	图示	含义	备注
1		轨道区段空闲	轨道电路中的线段和道岔均显示为灰色，底色为主背景色

表 F.22 （续）

序号	图示	含义	备注
2		轨道区段占用	处于轨道电路光带中的线段和道岔显示为红色，其余部分显示为灰色，底色为主背景色
3		轨道区段锁闭且本进路为本调机开放	处于轨道电路光带中的线段和道岔显示为白色，其余部分显示为灰色，底色为主背景色
4		轨道区段锁闭但本进路为其他调机开放	处于轨道电路光带中的线段和道岔显示为暗绿色，其余部分显示为灰色，底色为主背景色
5		轨道区段锁闭但本进路为列车开放	处于轨道电路光带中的线段和道岔显示为亮绿色，其余部分显示为灰色，底色为主背景色
6		没有轨道电路的轨道区段	轨道电路中的线段为 蓝色，底色为主背景色

f) 车挡元素

车挡显示图例见图 F.9，B1 区车挡元素显示内容与含义见表 F.23。

车挡高为 1 个像素点粗，与水平面垂直。

车挡宽为 1 个像素点粗，与水平面平行。

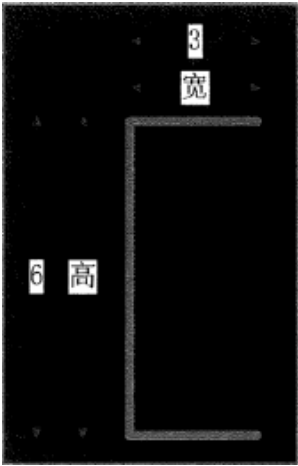
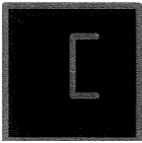
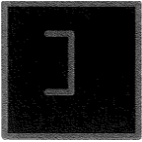


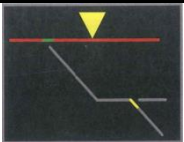
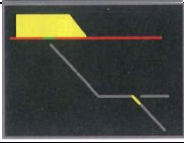
图 F.9 车挡显示图例

表 F. 23 B1 区车挡元素显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		车挡样式1	车挡元素显示为深灰色，底色为主背景色
2		车挡样式2	车挡元素显示为深灰色，底色为主背景色

g) 轨道车元素
在车列运行方向前端所处的轨道区段上显示轨道车图标。
B1 区轨道车图标显示内容与含义见表 F. 24。

表 F. 24 B1区轨道车图标显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		车列运行前端在该轨道区段	轨道车图标显示为黄色，底色为主背景色。当GYK型不具备显示车列图标长度条件时使用
2		车列运行前端在该轨道区段	车列图标显示为黄色，底色为主背景色。当GYK型具备显示车列图标长度条件时使用

F. 2. 2. 3. 3 信号强度区（B2 区）

本区域实时显示车地无线通信数据状态和信号强度。
信号强度竖线越多表示信号强度越好，竖线越少表示信号强度越差。
信号强度中线段均为 1 个像素宽度。
信号强度显示图例见图 F. 10、F. 11。

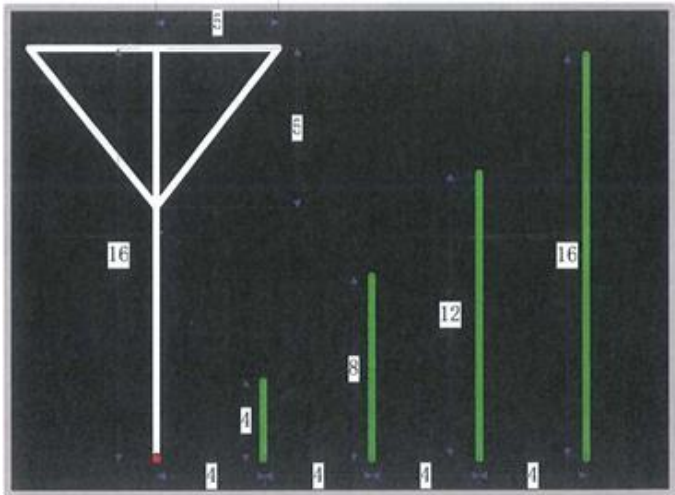


图 F. 10 信号强度显示图例1(无线通信正常)

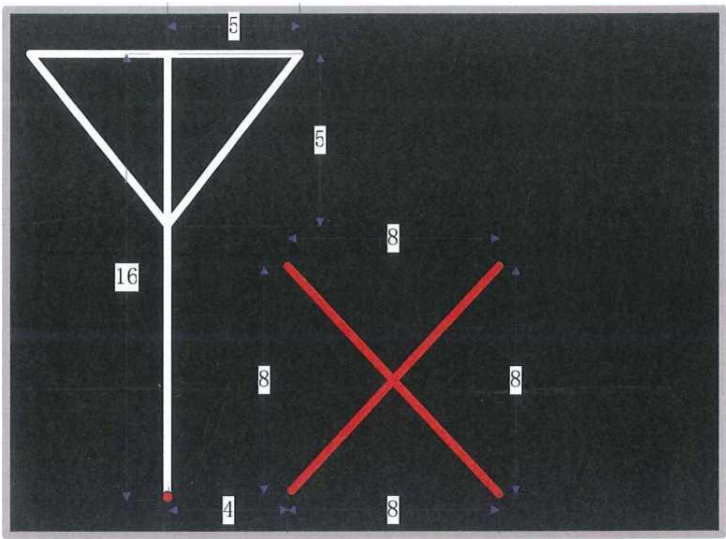


图 F. 11 信号强度显示图例2(无线通信中断)

B2 区的显示示例见表 F. 25。B2 区信号强度内容与含义见表 F. 26。

表 F. 25 B2区数据传输状态显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		无线调车监控设备车载主机未向地面发送数据或向地面发送数据不正常，无线调车监控设备车载主机未收到地面数据	天线立柱和两侧天线均显示白色
2		无线调车监控设备车载主机向地面发送数据正常，无线调车监控设备车载主机未收到地面数据	天线立柱和右侧天线显示白色，左侧天线显示绿色
3		无线调车监控设备车载主机未向地面发送数据或向地面发送数据不正常，无线调车监控设备车载主机收到地面数据	天线立柱和左侧天线显示白色，右侧天线显示绿色
4		无线调车监控设备车载主机向地面发送数据正常，无线调车监控设备车载主机收到地面数据	天线立柱显示白色，两侧天线显示绿色

表 F. 26 B2区信号强度显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		信号强度为0级	
2		信号强度为1级	信号强度显示为绿色
3		信号强度为2级	信号强度显示为绿色
4		信号强度为3级	信号强度显示为绿色
5		信号强度为4级	信号强度显示为绿色
6		无线通信中断	信号强度显示为红色

F. 2. 2. 3. 4 运行方向区（B3 区）

本区域实时显示运行方向文字和箭头，见图 F. 12。

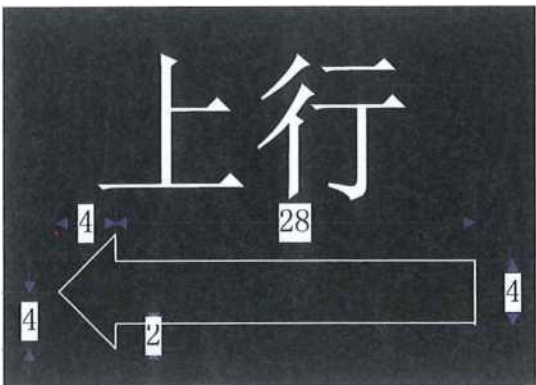


图 F. 12 运行方向显示图例

B3区的显示示例见表F. 27。

表 F. 27 B3区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		轨道车相对于站场图向右运行，轨道车向上行方向运行	运行方向文字和箭头均显示为白色，底色为主背景色
2		轨道车相对于站场图向左运行，轨道车向上行方向运行	运行方向文字和箭头均显示为白色，底色为主背景色
3		轨道车相对于站场图向右运行，轨道车向下行方向运行	运行方向文字和箭头均显示为白色，底色为主背景色
4		轨道车相对于站场图向左运行，轨道车向下行方向运行	运行方向文字和箭头均显示为白色，底色为主背景色

F. 2. 2. 4 作业计划显示区（C 区）

F. 2. 2. 4. 1 基本要求

C区下各个细分区域的名称、坐标（左上角像素点坐标（X，Y））、宽高（横坐标像素数×纵坐标像素数）等基本要求见表F. 28。

表 F. 28 C区各区域基本要求

标识	名称	坐标	宽高	用途
C1	作业计划表头区	(0, 360)	(340×23)	显示作业计划编号、车次、起止时间等表头信息
C2	作业计划标题区	(0, 383)	(340×23)	显示作业计划表头，标明作业计划表格中每一列内容的含义
C3	作业计划内容区	(0, 406)	(340×69)	显示作业计划每一钩的具体内容

F. 2. 2. 4. 2 作业计划表头区（C1 区）

本区域实时显示作业计划表头信息，包括作业计划编号，车次，起止时间。
作业计划编号显示格式：第XXXX号（最多显示5个ASCII码字符），字符颜色白色。
车次编号显示格式：第XXXXX次（最多显示7位数字），字符颜色白色。
起止时间显示格式：XX:XX至XX:XX完成，字符颜色白色。
C1区的显示示例见表F. 29。

表 F. 29 C1区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1	第1001号	作业计划编号	字符显示为白色，底色为主背景色
2	第6139次	车次	字符显示为白色，底色为主背景色
3	08:15至11:45完成	作业开始时间和结束时间	字符显示为白色，底色为主背景色

F. 2. 2. 4. 3 作业计划标题区（C2 区）

本区域实时显示作业计划标题信息，表示作业计划内容各列的内容，基本要求见表F. 30。

表 F. 30 作业计划区域基本要求

标识	名称	坐标	宽高	用途
1	序号栏	(0, 383)	(36×23)	显示“序号”
2	股道栏	(36, 383)	(67×23)	显示“股道”
3	方法栏	(103, 383)	(35×23)	显示“方法”
4	辆数栏	(138, 383)	(35×23)	显示“辆数”
5	风管栏	(173, 383)	(35×23)	显示“风管”
6	备注栏	(208, 383)	(132×23)	显示“备注”

C2区的显示示例见表F. 31。

表 F. 31 C2区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1	序号 股道 方法 辆数 风管 备注	作业计划各列的显示内容	作业计划各列的显示内容

F. 2. 2. 4. 4 作业计划内容区（C3 区）

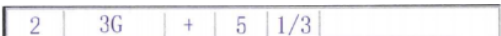
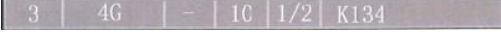
本区域实时显示作业计划内容信息，基本要求见表F. 32。

表 F. 32 作业计划区域基本要求

标识	名称	坐标	宽高	用途
1	序号栏	(0, 406)	(36×23)	显示序号数值
2	股道栏	(36, 406)	(67×69)	显示股道名称（最多不超过8个字节内容）
3	方法栏	(103, 406)	(35×69)	显示作业方法： ‘+’表示连挂 ‘-’表示解车 ‘>’表示溜放 ‘0’表示转线
4	辆数栏	(138, 406)	(35×69)	显示辆数值
5	风管栏	(173, 406)	(35×69)	显示接风管比例
6	备注栏	(208, 406)	(132×69)	显示备注信息（最多不超过16个字节内容）

C3区的显示示例见表F. 33。

表 F. 33 C3区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		已完成的钩作业计划	字符显示为中灰色，底色为棕色
2		当前正在做的钩作业计划	字符显示为蓝色，底色为白色
3		待做的钩作业计划	字符显示为白色，底色为深灰色

F. 2. 2. 5 运行信息显示区（D 区）坐标

F. 2. 2. 5. 1 基本要求

D区以下各个细分区域的名称、坐标（左上角像素点坐标（X，Y））、宽高（横坐标像素数×纵坐标像素数）等基本要求见表F. 34。

表 F. 34 D区各区域基本要求

标志	名称	坐标	宽高	用途
D1	防护点距离区	(343, 365)	(21×22)	显示到前方曲线限速点的距离
D2	防护点类型区	(343, 387)	(212×22)	显示防护点类型
D3	控制状态	(343, 409)	(212×22)	显示控制状态
D4	辆数区	(343, 431)	(106×22)	显示辆数信息
D5	管压区	(449, 431)	(106×22)	显示列车管压力
D6	模式区	(343, 453)	(106×22)	显示当前调车模式
D7	工况区	(449, 453)	(106×22)	显示当前工况

F. 2. 2. 5. 2 防护点距离区（D1 区）

本区域显示到前方防护曲线限速点的距离。
区域左侧横排方式显示“防护点距离”文本。
D1区可显示的内容与定义见表F. 35。

表 F. 35 D1显示内容与含义

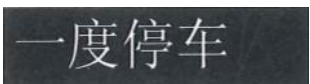
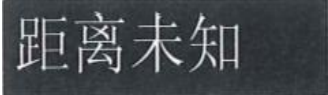
序号	图示	含义	备注
1		显示到前方防护曲线限速点的距离	字符颜色为白色底色为主背景色右对齐显示
2		前方防护曲线限速点的距离值为0或未知	字符颜色为白色底色为主背景色右对齐显示

F. 2. 2. 5. 3 防护点类型区（D2 区）

本区域显示防护点类型。

区域左侧横排方式显示“防护点类型”文本。
D2区的显示示例见表F. 36。

表 F. 36 D2区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		表示前方防护点类型为禁止信号防护	字符颜色为白色，底色为主背景色，左对齐显示
2		表示前方防护点类型为道岔防护	字符颜色为白色，底色为主背景色，左对齐显示
3		表示前方防护点类型为尽头线防护	字符颜色为白色，底色为主背景色，左对齐显示
4		表示前方防护点类型为站界防护	字符颜色为白色，底色为主背景色，左对齐显示
5		表示前方防护点类型为一度停车点防护	字符颜色为白色，底色为主背景色，左对齐显示
6		表示前方防禁止信号且防护点距离位置	字符颜色为白色，底色为主背景色，左对齐显示
7		表示无特殊防护要求	字符颜色为白色，底色为主背景色，左对齐显示

F. 2. 2. 5. 4 控制状态区（D3 区）

本区域显示控制状态。
区域左侧横排方式显示“控制状态”文本。
D3区的显示示例见表F. 37。

表 F. 37 D3区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		表示车列处于非集中区控制状态	字符颜色为白色，底色为主背景色，左对齐显示
2		表示车列处于集中区控制状态	字符颜色为白色，底色为主背景色，左对齐显示
3		表示车列处于推峰作业状态	字符颜色为白色，底色为主背景色，左对齐显示

F. 2. 2. 5. 5 辆数区（D4 区）

本区域显示辆数。
区域左侧横排方式显示“辆数”文本。

D4区的显示示例见表F. 38。

表 F. 38 D4区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		显示当前无线调车监控设备发送的辆数值	字符颜色为白色，底色为主背景色，右对齐显示
2		表示当前辆数未知	字符颜色为白色，底色为主背景色，右对齐显示

F. 2. 2. 5. 6 管压区（D5 区）

本区域显示管压。
区域左侧横排方式显示“管压”文本。
D5区的显示示例见表F. 39。

表 F. 39 D5区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		显示当前列车管压力	字符颜色为白色，底色为主背景色，右对齐显示

F. 2. 2. 5. 7 模式区（D6 区）

本区域显示当前调车模式。
区域左侧横排方式显示“模式”文本。
D6区的显示示例见表F. 40。

表 F. 40 D6区显示内容与含义

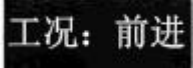
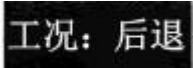
序号	图示	含义	备注
1		显示当前调车模式	字符颜色为白色，底色为主背景色，右对齐显示
2		显示当前调车模式	字符颜色为白色，底色为主背景色，右对齐显示
3		显示当前调车模式	字符颜色为白色，底色为主背景色，右对齐显示
4		显示当前调车模式	字符颜色为白色，底色为主背景色，右对齐显示

F. 2. 2. 5. 8 工况区（D7 区）

本区域显示当前工况。
区域左侧横排方式显示“工况”文本。

D7区的显示示例见表F. 41。

表 F. 41 D7区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		显示当前工况	字符颜色为白色，底色为主背景色，右对齐显示
2		显示当前工况	字符颜色为白色，底色为主背景色，右对齐显示

F. 2. 2. 6 工作状态显示区（E 区）

F. 2. 2. 6. 1 基本要求

E区下各个细分区域的名称、坐标（左上角像素点坐标（X，Y））、宽高（横坐标像素数×纵坐标像素数）等基本要求见表F. 42。

表 F. 42 E区各区域基本要求

标志	名称	坐标	宽高	用途
E1	通信状态	(558, 385)	(37×22)	显示与GYK型通信状态
E2	解锁操作状态	(558, 385)	(37×22)	显示解锁操作的结果
E3	紧急制动状态	(558, 407)	(37×22)	显示GYK型紧急制动指令输出的状态
E4	调监状态	(558, 407)	(37×22)	显示GYK型是否处于调车监控控制
E5	熄火指令状态	(558, 429)	(37×22)	显示GYK型解除牵引力指令输出的状态
E6	操作权状态	(558, 429)	(37×22)	显示本人机界面单元当前操作权的状态
E7	常用制动状态	(595, 451)	(37×22)	显示GYK型常用制动指令输出的状态
E8	I / II 端状态	(595, 451)	(37×22)	显示设备的 I / II 端状态

F. 2. 2. 6. 2 通信状态显示区（E1 区）

本区域实时显示 CAN 总线状态灯。

E1 区的显示示例见表 F. 43。

表 F. 43 E1区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		CANA/CANB通信正常	文字显示为深灰色，底色为主背景色，居中显示
2		持续未收到GYK型主机CAN信息>5s时	文字显示为黄色，底色为深红色，居中显示

F. 2. 2. 6. 3 解锁操作状态显示区（E2 区）

本区域实时显示解锁操作状态灯。
E2区的显示示例见表F. 44。

表 F. 44 E2区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		乘务员未进行解锁操作	文字显示为深灰色，底色为主背景色，居中显示
2		乘务员成功完成解锁操作时显示，维持4s	文字显示为蓝色，底色为黄色，居中显示

F. 2. 2. 6. 4 紧急制动状态显示区（E3）

本区域实时显示紧急制动状态灯。
E3区的显示示例见表F. 45。

表 F. 45 E3区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		GYK型未输出紧急制动指令	文字显示为深灰色，底色为主背景色，居中显示
2		GYK型已输出紧急制动指令	文字显示为黄色，底色为深红，居中显示

F. 2. 2. 6. 5 调监状态显示区（E4 区）

本区域实时显示调监状态灯。
E4区的显示示例见表F. 46。

表 F. 46 E4区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		当前GYK型处于调车监控控制	文字显示为蓝色，底色为浅绿色，居中显示

F. 2. 2. 6. 6 熄火指令状态显示区（E5 区）

本区域实时显示熄火指令状态灯。
E5区的显示示例见表F. 47。

表 F. 47 E5区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		GYK型未输出解除牵引力指令	文字显示为深灰色，底色为主背景色，居中显示
2		GYK型已输出解除牵引力指令	文字显示为黄色，底色为深红色，居中显示

F. 2. 2. 6. 7 操作权状态显示区（E6 区）

本区域实时显示操作权状态灯。
E6区的显示示例见表F. 48。

表 F. 48 E6区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		本端为有权端，具有完全的操作权	文字显示为蓝色，底色为浅绿色，居中显示
2		本端为无权端，仅能完成有限的操作	文字显示为黄色，底色为深红色，居中显示

F. 2. 2. 6. 8 常用制动状态显示区（E7 区）

本区域实时显示常用制动状态灯。
E7区的显示示例见表F. 49。

表 F. 49 E7区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		GYK型未输出常用制动指令	文字显示为深灰色，底色为主背景色，居中显示
2		GYK型已输出常用制动指令	文字显示为黄色，底色为深红色，居中显示

F. 2. 2. 6. 9 I / II 端状态显示区（E8 区）

本区域显示设备是 I / II 端状态。
E8区的显示示例见表F. 50。

表 F. 50 E8区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		显示设备是 I 端状态	文字显示为蓝色，底色为浅绿色，居中显示
2		显示设备是 II 端状态	文字显示为蓝色，底色为主背景色，居中显示

F. 2. 2. 7 动态显示区（F 区）

F. 2. 2. 7. 1 基本要求

本区域内容只在特定条件下显示，非固定显示。

F区以下各个细分区域的名称、坐标（左上角像素点坐标（X，Y））、宽高（横坐标像素数×纵坐标像素数）等基本要求见表F. 51。

表 F. 51 F区显示内容与含义

标志	名称	坐标	宽高	用途
F1	站场图故障提示区	(250, 200)	(130×50)	显示站场图故障信息
F2	调车监控报警窗口	(220, 190)	(200×100)	显示调车监控无进路动车报警窗口
F3	打印回执窗口	(220, 190)	(200×100)	显示打印作业计划结果
F4	无线调车监控设备信息窗口	(220, 170)	(230×115)	显示无线调车监控设备信息，并返回乘务员操作结果
F5	查询作业计划窗口	(4, 108)	(340×368)	扩大作业计划显示区供乘务员查询

站场图故障提示区见图F. 13。

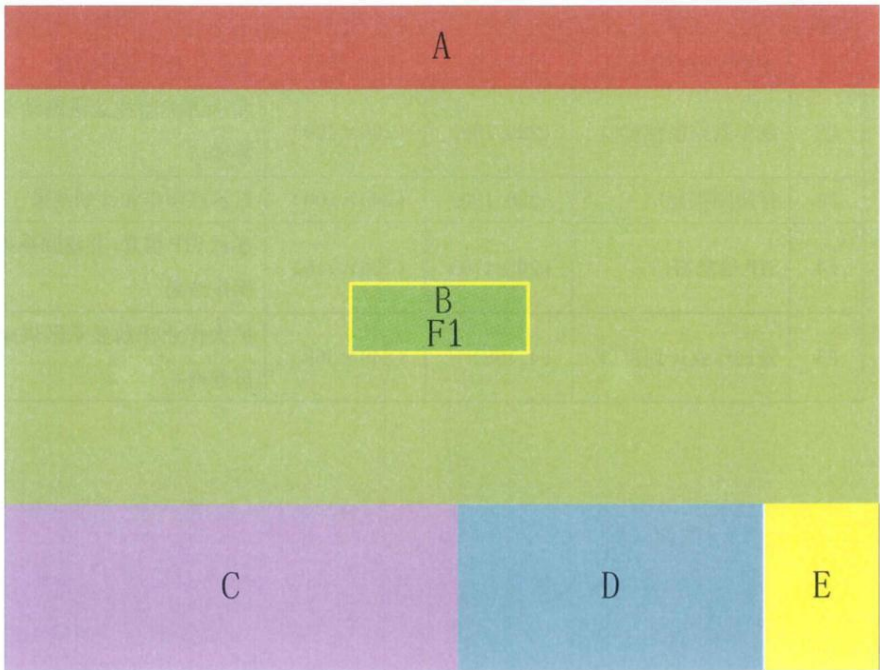


图 F. 13 站场图故障提示区

调车监控报警窗口见图F. 14。

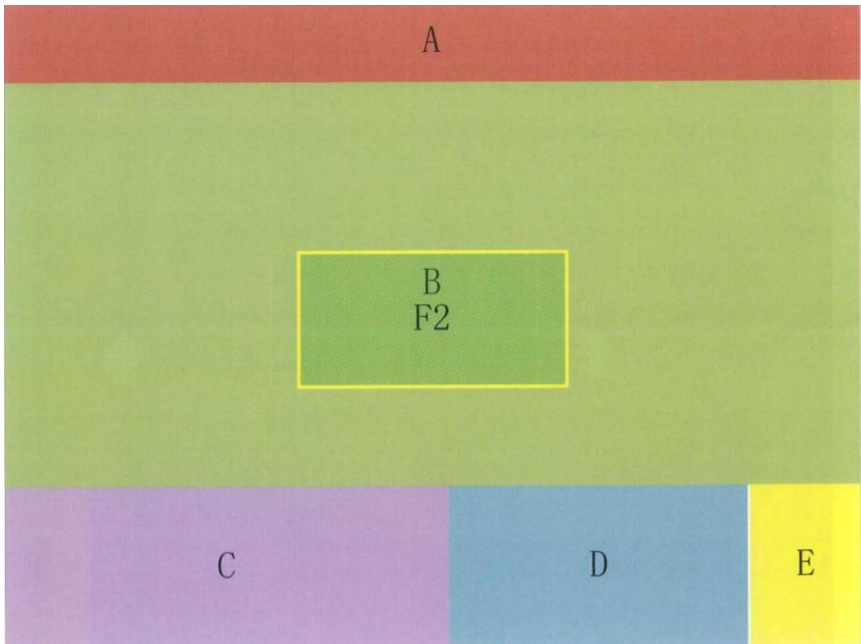


图 F. 14 调车监控报警窗口

打印回执窗口见图F. 15。

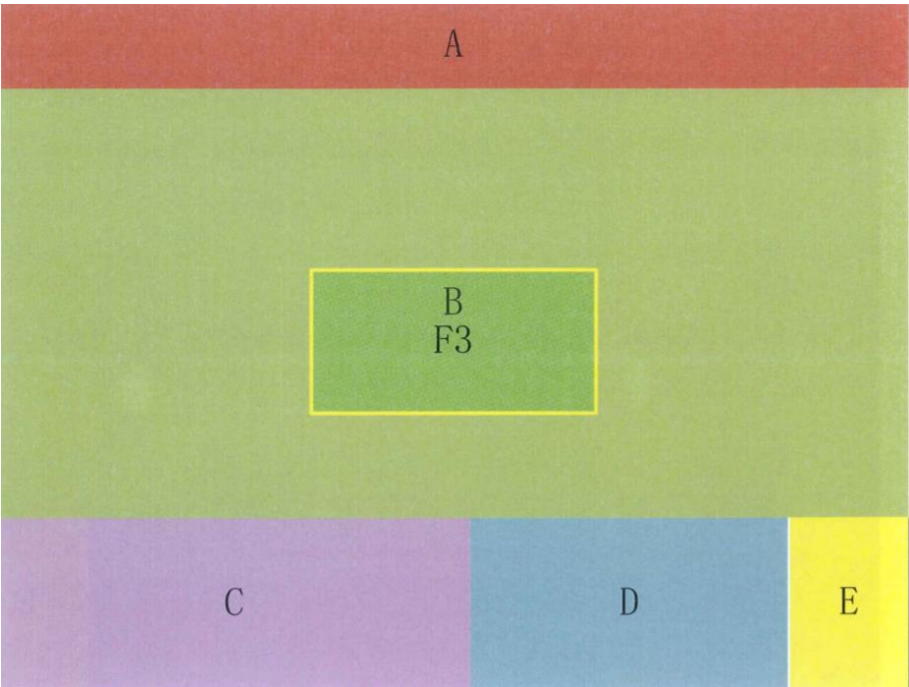


图 F. 15 打印回执窗口

无线调车监控设备信息窗口见图F. 16。

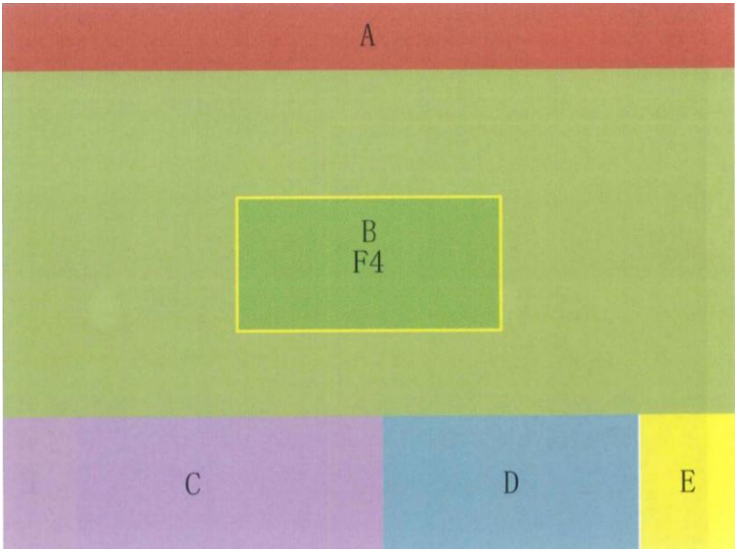


图 F. 16 无线调车监控设备信息回执窗口

查询作业计划窗口见图F. 17。

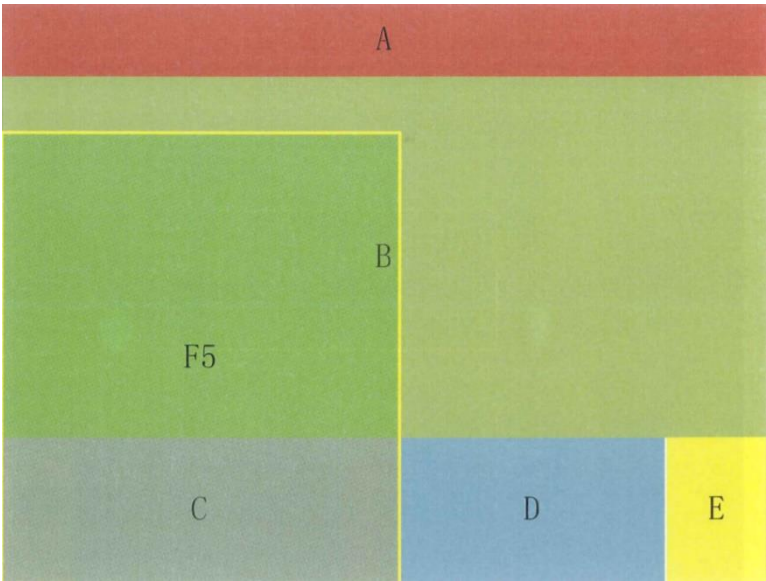


图 F.17 查询作业计划窗口

F.2.2.7.2 站场图故障提示区（F1 区）

站场图故障时，显示此窗口。
F1区的显示示例见表F.52。

表 F.52 F1区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		无法正常显示站场图时提示此信息	文字显示为黄色，底色为红色

F.2.2.7.3 调车监控报警窗口（F2 区）

GYK型主机发送的报警标志有效时，显示此窗口。
F2区的显示示例见表F.53。

表 F.53 F2区显示内容与含义

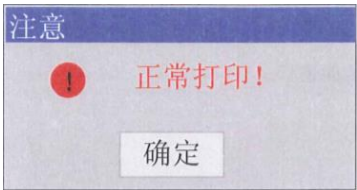
序号	图示	含义	备注
1		前方进路未开放，且前方距离未知	警示文字显示为黑色，底色为中灰色，倒计时数字显示为深红色，底色为中灰色
2		系统出现通信故障	警示文字显示为黑色，底色为中灰色，倒计时数字显示为深红色，底色为中灰色

F.2.2.7.4 打印回执窗口（F3 区）

乘务员通过调车监控菜单进行打印作业计划操作并收到无线调车监控设备车载主机的执行反馈后，显示此窗口。

F3区的显示示例见表F. 54。

表 F. 54 F3区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		打印作业计划成功	提示字符显示为深红色，底色为中灰色，窗口边框为中灰色
2		打印作业计划失败	提示字符显示为深红色，底色为中灰色，窗口边框为中灰色

F. 2. 2. 7. 5 查询作业计划窗口（F5 区）

乘务员通过调车监控菜单选择查询作业计划时，显示此窗口。

F5区的显示示例见表F. 55。

表 F. 55 F5区显示内容与含义

序号	图示	含义	备注
1		显示16钩作业计划供乘务员查阅	查询作业计划窗口中不显示作业计划表头，其余内容与F. 2. 2. 4完全相同

F. 3 操作按键及菜单结构

F. 3. 1 按键布置

F. 3. 1. 1 按键布局设置

人机界面单元按键布局设置符合 GYK 型相关规范。

F. 3. 1. 2 按键功能

GYK型在调车监控控制时，涉及20个功能按键，通过按压这些按键，可完成对人机界面单元的各种操作；各个按键的具体功能见表F. 56。

表 F.56 GYK型在调车监控控制时按键功能表

按键名称	按键功能
【警惕】	暂停或终止报警。如距离未知报警状态，按压此键，暂停报警。防溜报警状态下，按压此键，终止防溜报警。任何情况按压此键，均向GYK型主机发送警惕操作命令
【缓解】	按压此键，请求解除特定情况下的停车控制。任何情况按压此键，均向GYK型主机发送请求解除特定情况下的停车控制命令
【解锁】	按压此键，请求解除特定情况下的停车控制，或与其他键组合使用请求解除特定情况下的停车控制。任何情况下按压此键，均向GYK型主机发送请求解除特定情况下的停车控制命令
【公里标/0】	在操作窗口中，按压此键，做数字【0】使用
【向前/1】	GYK型在调车监控控制时，按压此键，将作业计划向上滚动1钩。在操作窗口中，按压此键，做数字【1】使用
【半自闭/2】	在操作窗口中，按压此键，做数字【2】使用
【车位/3】	GYK型在调车监控控制时，按压此键，切换站场图。在操作窗口中，按压此键，做数字【3】使用
【出站/4】	GYK型在调车监控控制时，按压此键，调出调车监控菜单。在操作窗口中，按压此键，做数字【4】使用
【模式/5】	在操作窗口中，按压此键，做数字【5】使用
【向后/6】	GYK型在调车监控控制时，按压此键，将作业计划向下滚动1钩。在操作窗口中，按压此键，做数字【6】使用
【开车/7】	在操作窗口中，按压此键，做数字【7】使用
【自动校正/8】	在操作窗口中，按压此键，做数字【8】使用
【定标/9】	在操作窗口中，按压此键，做数字键【9】使用
【设定】	按压此键，调出设定菜单
【查询/.】	按压此键，调出查询菜单
【确认】	按压此键，确认某个输入项或操作。调车监控作业计划显示模式为大作业计划模式时，按压此键恢复小作业计划模式
【←】	按压此键一次，音量调低一档。在操作窗口中，按压此键，做向左方向键使用
【→】	按压此键一次，音量调高一档。在操作窗口中，按压此键，做向右方向键使用

表 F.56 （续）

按键名称	按键功能
【↑】	按压此键一次，显示亮度调高一档。在操作窗口中，按压此键，做向上方向键使用
【↓】	按压此键一次，显示亮度调低一档。在操作窗口中，按压此键，做向下方向键使用

F.3.2 调车监控菜单

F.3.2.1 菜单调用关系

调车监控菜单调用关系见图 F.18。

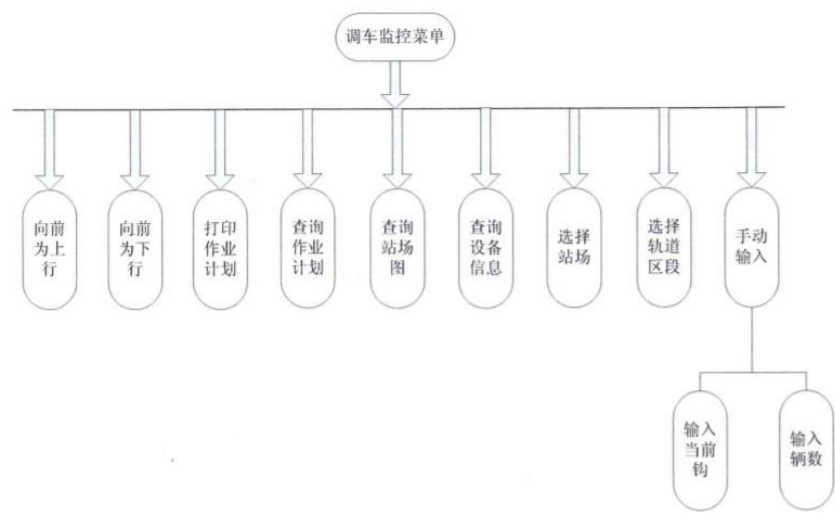


图 F.18 调车监控菜单调用关系图

F.3.2.2 调车监控菜单示例

通过调车监控菜单改变调车监控控制参数、作业计划显示模式及站场图数据状态显示窗口。调车监控菜单的示例图见图F.19。



图 F.19 调车监控菜单的示例

调车监控菜单基本要求见表F.57。

表 F. 57 调车监控菜单基本要求

编号	名称	坐标	宽高	用途
1	菜单外框	(132, 135)	(350×184)	调车监控菜单外框
2	标题栏	(134, 138)	(346×17)	调车监控标题
3	菜单项1	(142, 164)	(160×22)	向前为上行按钮
4	菜单项2	(312, 164)	(160×22)	向前为下行按钮
5	菜单项3	(142, 193)	(160×22)	打印作业计划
6	菜单项4	(312, 193)	(160×22)	查询作业计划按钮
7	菜单项5	(142, 222)	(160×22)	查询站场图按钮
8	菜单项6	(312, 222)	(160×22)	查询设备信息按钮
9	菜单项7	(142, 251)	(160×22)	选择站场按钮
10	菜单项8	(312, 251)	(160×22)	选择轨道区段按钮
11	菜单项9	(142, 280)	(160×22)	手动输入按钮
12	菜单项0	(312, 280)	(160×22)	返回按钮

F. 3. 2. 3 调车监控菜单功能要求

调车监控菜单按钮及其功能见表F. 58。

表 F. 58 调车监控菜单窗口按钮及其功能示例表

菜单项	功能
1. 向前为上行	向无线调车监控设备车载主机发送按键信息，将工况对应关系设置为 I 端前进，对应轨道车向上行方向运行
2. 向前为下行	向无线调车监控设备车载主机发送按键信息，将工况对应关系设置为 I 端前进，对应轨道车向下行方向运行
3. 打印作业计划	向无线调车监控设备车载主机发送按键信息，申请打印当前作业计划
4. 查询作业计划	显示查询作业计划窗口
5. 查询站场图	进入站场图查询界面
6. 查询设备信息	进入查询设备信息界面
7. 选择站场	进入选择站场界面
8. 选择轨道区段	进入选择轨道区段界面
9. 手动输入	进入手动输入界面
0. 返回	退出调车监控菜单

F.3.2.4 查询站场图界面示例

通过站场图查询菜单显示人机界面单元中存储的所有站场图数据信息。站场图查询菜单的示例图见图F.20。

站场图维护							
名称	站号	场号	数据版本	名称	站号	场号	数据版本
华山站	39338	1	20160322	株洲北站2场	22931	2	20160322
西安站	39473	1	20160322	株洲北站3场	22931	3	20160322
西安西站	39482	1	20160322	株洲北站4场	22931	4	20160322
三桥站	39494	1	20160322				
茂陵站	39518	1	20160322				
兴平站	39521	1	20160322				
武功站	39530	1	20160322				
杨陵镇站	39542	1	20160322				
绛帐站	39545	1	20160322				
	22931	1	20160322				
0. 返回							

图 F.20 站场图查询菜单的示例

F.3.2.5 查询设备信息界面示例

通过设备信息查询菜单显示无线调车监控设备设备信息。查询设备信息菜单的示例图见图F.21。

信息查询			
软件版本		设备状态	
主控记录版版本	20160812	☒ 应答定位器接收模块	确认
DMI软件版本	20160812	☒ 无线通信	
调车监控接口盒版本	20160812	☒ 车载主机	
车载主机版本	20160812	☒ 调车监控接口盒	
站场图故障信息		故障信息	

图 F.21 查询设备信息的示例

F.3.2.6 选择站场界面示例

通过车站选择菜单选择轨道车当前作业的站场。
选择站场菜单的示例图见图F.22。

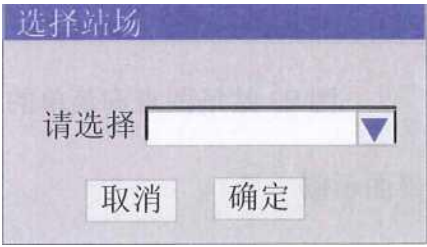


图 F. 22 车站选择菜单的示例

F. 3. 2. 7 手动输入界面示例

通过手动输入菜单调出手动输入对话框。
手动输入对话框的示例图见图F. 23。

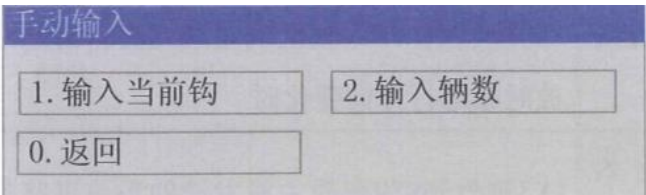


图 F. 23 手动输入菜单的示例

在手动输入对话框中选择输入当前钩菜单调出输入当前钩界面。
输入当前钩的示例图见图F. 24。

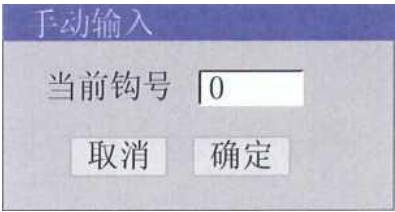


图 F. 24 输入当前钩的示例

在手动输入对话框中选择输入辆数菜单调出输入辆数界面。
输入辆数的示例图见图F. 25。

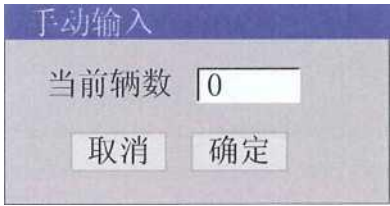


图 F. 25输入辆数的示例

F. 4 语音要求

GYK型在调车监控控制时，增加或复用的语音内容见表F. 59。

表 F. 59 调车监控语音定义

序号	发音内容	语音定义及发声时机
1	蓝灯，请注意	GYK型接收到无线调车监控设备车载主机发送的当前进路变化或进路信号机状态由开放变为关闭时
2	白灯请确认进路	GYK型接收到无线调车监控设备车载主机发送的当前进路信号机状态由关闭变为开放时或运行方向变化时
3	进入尽头线，控制速度	GYK型接收到无线调车监控设备车载主机发送的当前进路类型由其它类型变为尽头线进路类型时
4	出站调车确认凭证	GYK型接收到无线调车监控设备车载主机发送的当前进路的当前信号机由其它类型变化为站界时
5	注意前方限速	GYK型接收到无线调车监控设备车载主机发送的前方道岔限速信息时
6	呜呜	GYK型接收到无线调车监控设备车载主机发送的当前进路距离未知或系统故障并动车时
7	一度停车	GYK型接收到无线调车监控设备车载主机发送的进路类型由其他类型变为一度停车点时

GYK型在调车监控控制时，新增或复用的语音在中断后均不恢复发音。

F.5 运行记录要求

GYK型在调车监控控制时，增加的运行记录内容见表F. 60。

表 F. 60 新增GYK型调车监控运行记录事件定义

序号	记录事件名称	记录时机
1	应答定位器故障	当GYK型收到应答定位器标志信息变为故障时
2	应答定位器恢复	当GYK型收到应答定位器标志信息变为正常时
3	无线通信故障	当GYK型收到无线通信标志变为故障时
4	无线通信恢复	当GYK型收到无线通信标志变为正常时
5	无线调车监控设备车载主机故障	当GYK型检测超1s未收到循环状态信息时
6	无线调车监控设备车载主机恢复	当GYK型检测故障状态下收到循环状态信息时
7	进入调车监控	当GYK型收到进入调车监控命令时
8	退出调车监控	当GYK型收到退出调车监控命令时
9	调车信号变化	当GYK型收到进路信息中前方信号状态变化时
10	车站号变化	当GYK型收到的车站代号变化时
11	场号变化	当GYK型收到的场代号变化时
12	无进路报警开始	当GYK型判断启动无进路报警时
13	无进路报警结束	当GYK型判断结束无进路报警时
14	解锁	当GYK型判断小解锁成功时
15	大解锁	当GYK型判断大解锁成功时
16	钩确认	当GYK型判断收到钩确认按键信息时

表 F. 60 （续）

序号	记录事件名称	记录时机
17	输入辆数	当GYK型判断收到人工输入辆数时
18	输入股道名称	当GYK型判断收到输入股道名称信息时
19	输入钩序号	当GYK型判断收到乘务员输入钩序号时
20	调整轨道车上下行对应关系	当GYK型判断收到轨道车上下行对应关系输入变化时
21	道岔过标	当GYK型收到道岔过标信息时
22	进路信息	收到无线调车监控设备的进路时
23	道岔信息	收到无线调车监控设备的道岔时
24	当前信号机	当GYK型判断当前信号机编号变化时
25	辆数改变	当GYK型收到的无线调车监控设备辆数变化时
26	钩计划	当GYK型收到新的钩计划时
27	车列位置	当GYK型收到的位置信息变化时
28	集中区标志	当GYK型收到的集中区标志变化时
29	刷过应答器	当GYK型收到无线调车监控设备的刷过应答器信息时

附录 G
(规范性)

GYK型设备与无线调车灯显设备配合使用的控制方式

G.1 无线调车灯显信号

无线调车灯显设备的调车灯显信号应符合表G.1的规定。

表 G.1 无线调车灯显信号表

序号	信号名称	序号	信号名称
1	停车	15	紧急停车4号
2	推进	16	紧急停车5号
3	起动	17	紧急停车6号
4	连结	18	紧急停车7号
5	溜放	19	紧急停车8号
6	减速	20	解锁1号
7	十车	21	解锁2号
8	五车	22	解锁3号
9	三车	23	解锁4号
10	故障停车	24	解锁5号
11	收/放权	25	解锁6号
12	紧急停车1号	26	解锁7号
13	紧急停车2号	27	解锁8号
14	紧急停车3号	28	无码状态

注：无线调车灯显设备发送的减速、收/放权灯显信息不作为GYK型的控制条件。

G.2 模式限速值的确定

G.2.1 GYK型接收到无线调车灯显设备的起动信号时，以40km/h确定为模式限速值。

G.2.2表G.1中序号2~5和序号7~9，为允许运行的调车灯显信号。

G.2.3GYK型接收到无线调车灯显设备的推进信号，运行10m后，以30km/h确定为模式限速值（三车距离信号后接收的推进信号仍按三车距离信号确定模式限速值）。控制方式见图G.1。

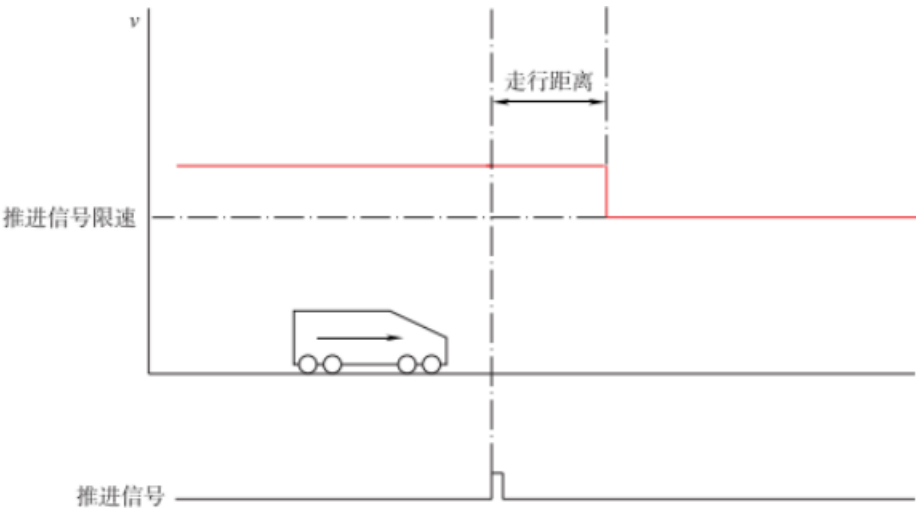


图 G.1 推进信号控制曲线

G.2.4 GYK型接收到无线调车灯显设备的连结信号，运行10m后，以5km/h确定为模式限速值。控制方式见图G.2。

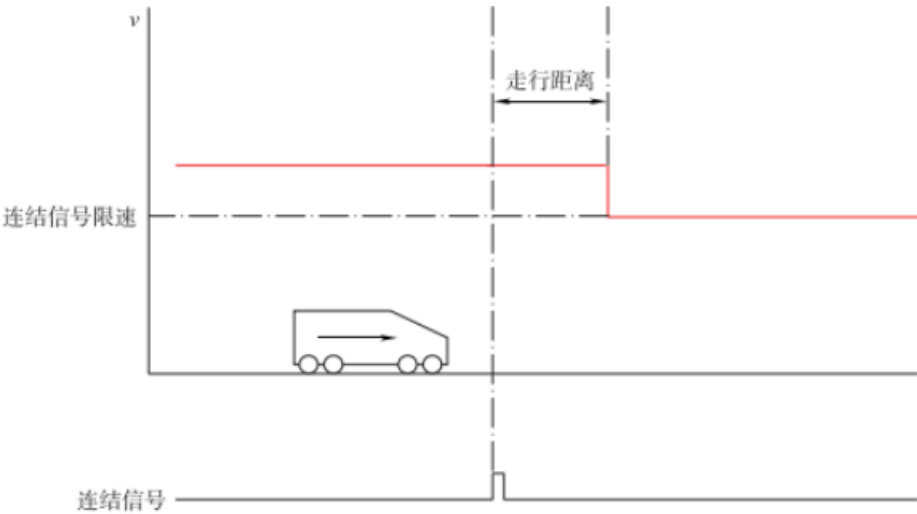


图 G.2 连结信号控制曲线

G.2.5 GYK型接收到无线调车灯显设备的溜放信号，运行10m后，以30km/h确定为模式限速值。控制方式见图G.3。

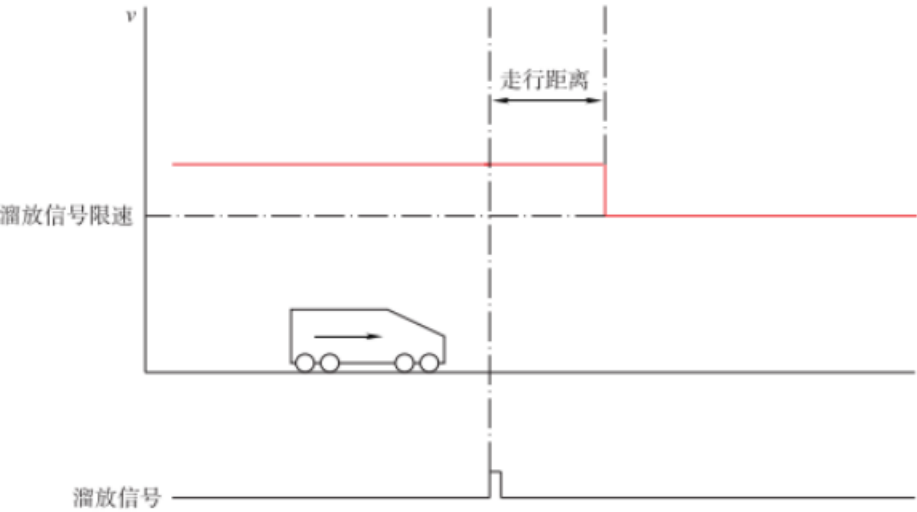


图 G.3 溜放信号控制曲线

G.2.6 GYK型接收到无线调车灯显设备的十车距离信号时，车列走行50m后以17km/h确定为模式限速值。控制方式见图G.4。

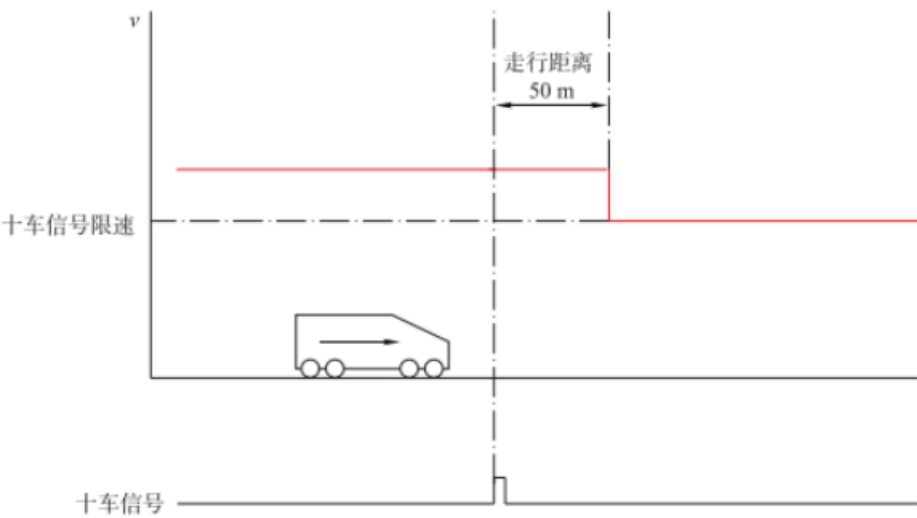


图 G. 4 十车信号控制曲线

G. 2. 7 GYK型接收到无线调车灯显设备的五车距离信号时，车列走行20m后以12km/h确定为模式限速值。控制方式见图G. 5。

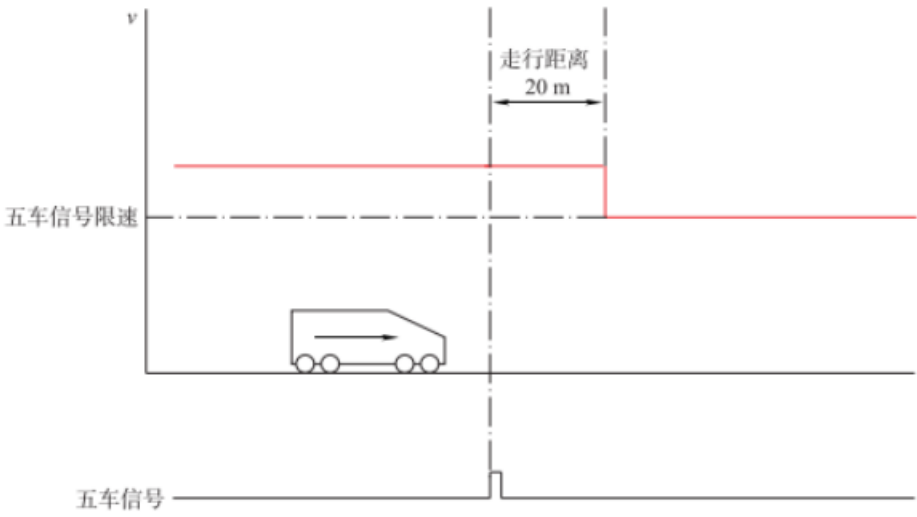


图 G. 5 五车信号控制曲线

G. 2. 8 GYK型接收到无线调车灯显设备的三车距离信号时，车列走行10m后以7km/h确定为模式限速值；车列再走行10m后以5km/h确定为模式限速值。控制方式见图G. 6。

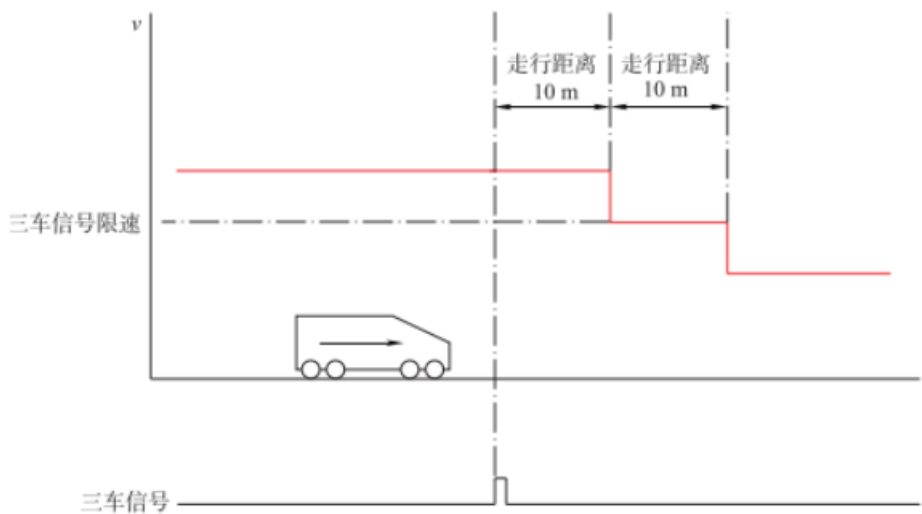


图 G.6 三车信号控制曲线

G.3 针对无线调车灯显信号的控制

G.3.1 控制条件

GYK型处于调车模式下，接收到无线调车灯显信号后，按调车模式限速和无线调车灯显信号规定的模式限速值的低值控制。

G.3.2 允许运行的信号

GYK型接收到允许运行的调车灯显信号时，防止轨道车超速运行。

G.3.3 停车信号

GYK型接收到无线调车灯显设备停车信号、故障停车信号，车列走行超过10m，速度不为0km/h时输出紧急制动指令。控制方式见图G.7。

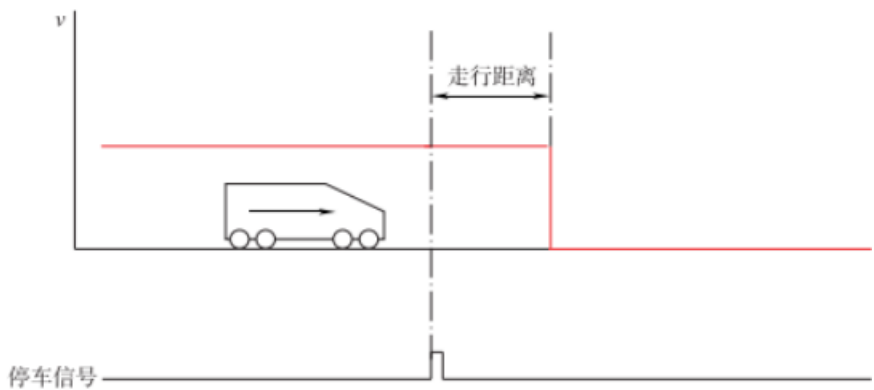


图 G.7 停车信号控制曲线

GYK型接收到无线调车灯显设备的紧急停车信号（紧急停车1号～紧急停车8号），如速度不为0km/h输出紧急制动指令；收到对应的紧急解锁信号（紧急解锁1号～紧急解锁8号）后，车列在停车状态GYK型解除紧急停车信号控制。

附录 H
(规范性)
GYK型设备接口协议

H. 1 GYK型与BTM的接口协议

H. 1. 1 接口框图

GYK型与BTM通过RS422串行接口相连。接口框图见图H. 1。

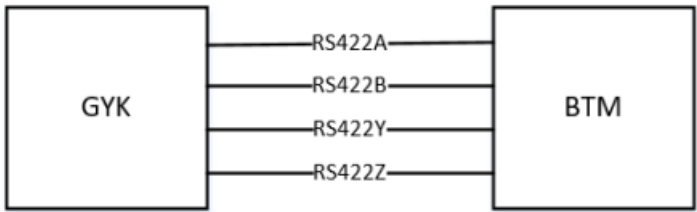


图 H. 1 GYK型与BTM接口框图

H. 1. 2 物理层接口描述

H. 1. 2. 1 RS422接口

GYK型与BTM通信采用RS422串行接口。接口参数定义见表H. 1。

表 H. 1 RS422接口参数

项目	接口规定	备注
通信电缆	2组双绞线、1根通信地线	屏蔽电缆
传输距离	不大于30m	
隔离要求	通信接口在GYK型和BTM端都需要进行电气隔离，隔离电压不低于AC500V	

H. 1. 2. 2 接口信号定义

GYK型与BTM接口端连接器引脚定义见表H. 2。

表 H. 2 接口信号定义

GYK型（XS12K7P：针）		BTM（DB9：针） （推荐）	
管脚	定义	管脚	定义
1	RS422A	1	RS422Y
2	RS422B	6	RS422Z
3	RS422Y	2	RS422A
4	RS422Z	7	RS422B
5	SGND	3, 8	SGND
6, 7	—	4, 5, 9	—

H. 1. 3 数据链路层接口定义

H. 1. 3. 1 传输方式

数据传输应符合以下规定：

- a) 传输方向：GYK型与BTM之间为双向通信，GYK型（主）定时发送请求，BTM（从）应答；

- b) 通信速率：38400bps；
- c) 查询周期：200ms；
- d) 传输字符定义为：1位起始位；8位数据位；1位偶校验位；1位停止位；
- e) 数据：16进制，字或者长字发送时高字节在前。

H. 1. 3. 2 信息校验

信息校验方式采用循环冗余码校验（Cyclical Redundancy Check，简称CRC）。
生成多项式采用CCITT CRC32，即：
 $G(x)=x^{32}+x^{26}+x^{23}+x^{22}+x^{16}+x^{12}+x^{11}+x^{10}+x^8+x^7+x^5+x^4+x^2+x+1$ 。
余子式的初始值设为0xFFFFFFFF。

H. 2 GYK型与GMS车载设备的接口协议

H. 2. 1 接口框图

GYK型从GX6端口通过RS422串行接口连接到GMS车载设备。接口框图见图H. 2。

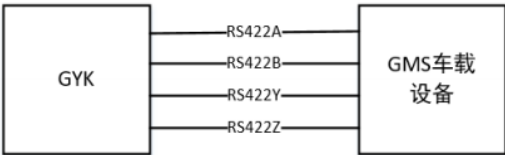


图 H. 2 GYK型与GMS车载设备接口框图

H. 2. 2 物理层接口描述

H. 2. 2. 1 RS422接口

GYK型与GMS车载设备采用RS422串行接口连接。接口参数定义见表H. 3。

表 H. 3 RS422 接口参数

项目	接口规定	备注
通信电缆	2组双绞线、1根屏蔽地线	屏蔽电缆
传输距离	不大于30m	
隔离要求	通信接口在GYK型和GMS车载设备端都需要进行电气隔离，隔离电压不低于AC500V	

H. 2. 2. 2 接口信号定义

GYK型与GMS车载设备连接器引脚定义见表H. 4。

表 H. 4 接口信号定义

GYK型-GX6 (LYP21ZJ12UNi)		GMS车载设备 (LYP21ZJ12UNi)	
管脚	定义	管脚	定义
1	屏蔽地	1	屏蔽地
2	RS485A	2	---
3	RS485B	3	---
4	15V3+	4	---
5	15V3G	5	---

表 H.4 （续）

GYK型-GX6 (LYP21ZJ12UNi)		GMS车载设备 (LYP21ZJ12UNi)	
管脚	定义	管脚	定义
6	RS422A	6	RS422Y
7	RS422B	7	RS422Z
8	RS422Y	8	RS422A
9	RS422Z	9	RS422B
10	屏蔽地	10	屏蔽地

H.2.3 数据链路层接口定义

H.2.3.1 传输方式

- 数据传输应符合以下规定：
- a) 传输方向：双向；
 - b) 通信速率：57600bps；
 - c) 传输字符定义为：1位起始位；8位数据位；1位停止位；
 - d) 数据：16进制，若无特殊指定，字或者长字发送时高字节在前。

H.2.3.2 信息格式

基本帧格式见表H.5。

表 H.5 基本帧格式

序号	字段	字节	内容
1	帧起始	2	以DLE（10H）、STX（02H）作为帧起始字段
2	信息长度	2	——
3	信息内容	N	——
4	CRC校验	2	——
5	帧结束	2	以DLE（10H）、ETX（03H）作为帧结束字段

为避免在信息字段中出现DLE，影响数据的正确接收，除帧起始和帧结束，数据发送方在发送数据前检查信息字段中是否出现DLE，如果信息字段中出现DLE字符，则在此DLE字符后再加一DLE字符。数据接收方如果连续收到两个DLE字符，表明此DLE是数据信息，而不是控制转义字符，去掉一个DLE即可。

H.3 GYK型与公用数据箱的接口协议

H.3.1 接口框图

GYK型从GX6端口通过RS422串行接口连接到公用数据箱。接口框图见图H.3。

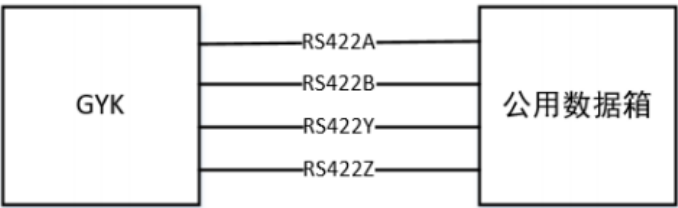


图 H.3 GYK型 与公用数据箱接口框图

H.3.2 物理层接口描述

H. 3. 2. 1 RS422接口

GYK型与公用数据箱采用RS422串行接口连接。接口参数定义见表H. 6。

表 H. 6 RS422接口参数

项目	接口规定	备注
通信电缆	2组双绞线、1根屏蔽地线	屏蔽电缆
传输距离	不大于30m	
隔离要求	通信接口在GYK型和公用数据箱端都需要进行电气隔离，隔离电压不低于AC500V	

H. 3. 2. 2 接口信号定义

GYK型与公用数据箱连接器引脚定义见表H. 7。

表 H. 7 接口信号定义

GYK型-GX6 (LYP21ZJ12UNi)		公用数据箱 (LYP21ZJ12UNi)	
管脚	定义	管脚	定义
1	屏蔽地	1	屏蔽地
2	RS485A	2	---
3	RS485B	3	---
4	15V3+	4	---
5	15V3G	5	---
6	RS422A	6	RS422Y
7	RS422B	7	RS422Z
8	RS422Y	8	RS422A
9	RS422Z	9	RS422B
10	屏蔽地	10	屏蔽地

H. 3. 3 数据链路层接口定义

H. 3. 3. 1 传输方式

数据传输应符合以下规定：

- a) 传输方向：双向；
- b) 通信速率：57600bps；
- c) 传输字符定义为：1位起始位；8位数据位；1位停止位；
- d) 数据：16进制，若无特殊指定，字或者长字发送时高字节在前；
- e) 广播周期：1s。

H. 3. 3. 2 信息格式

基本帧格式见表H. 8。

表 H.8 基本帧格式

帧格式	帧起始	信息长度	源端口代码	源通信地址长度	源通信地址	目的端口代码	目的通信地址长度	目的通信地址	业务类型	命令	数据	CRC校验	帧结束
字节	2	2	1	1	N1	1	1	N2	1	1	N3	2	2
内容	1002H			N1			N2						1003H

基本帧应符合以下规定：

- a) 帧头（2字节）：10H+02H；
- b) 信息长度（2字节）：表示从“源端口代码”开始到“CRC”结束的字节数；
- c) 源端口代码（1字节）；
- d) 源通信地址长度N1；
- e) 源通信地址：若N1为0，那么源通信地址一栏无；
- f) 目的端口代码（1字节）；
- g) 目的通信地址长度N2；
- h) 目的通信地址：若N2为0，那么目的通信地址一栏无；
- i) 业务类型（1字节）；
- j) 命令字（1字节）；
- k) 数据（N3字节）：“数据”的内容由各具体命令单独规定；
- l) CRC（2字节）生成多项式为： $G(X)=X^{16}+X^{12}+X^5+1$ 。校验内容为从“信息长度”到“数据”结束的全部内容。

注：除帧起始和帧结束，发送方数据中出现10H的写成10H 10H，接收方在数据信息中连续收到10H 10H的，去掉一个10H即可。

H.3.4 广播信息数据

GYK型接口广播信息数据见表H.9。

表 H.9 GYK型接口广播信息数据

序号	内容	字节数	内容说明
1	车站号	2	
2	车次种类标识符	4	7位车次标识符部分，（A=0x41 空=0x20）
3	车次数字部分	3	7位车次数字部分
4	司机号1	3	
5	司机号2	3	
6	轨道车型号	2	
7	实际交路号	1	没有时填0
8	本/补、客/货装路状态	1	b0：0/1=货/客，b1：0/1=本务/补机。 b2:1/0-调车/非调车，b3:1/0-降级/监控
9	年、月、日、时、分、秒	4	b5~b0：秒，b11~b6：分，b16~b12：时， b21~b17：日，b25~b22：月，b26~b31:年
10	速度	2	km/h
11	机车信号	1	b4=0/1-->单灯/多灯 b3~b0:00--无灯，01--绿，02--黄，03--双黄， 04--红黄，05--红，06--白，07--绿黄，08--黄2， 09--双黄闪，10--红黄闪，11--黄2闪。
12	机车工况	1	b0--零位，b1--向后，b2--向前
13	信号机编号	2	0xFFFF、0xFFFE表示无效

表 H.9 （续）

序号	内容	字节数	内容说明
14	信号机种类	1	02—出站，03—进站，04—通过，05—预告，06—容许，0xFF表示未知。 其他—暂未定义
15	公里标	3	单位:米。b23:符号位（0表示正，1表示负），b22:符号位（0表示递减，1表示递增），b21～b0:公里标绝对值。
16	总重	2	
17	计长	2	单位：0.1
18	辆数	1	
19	区段号（交路号）	1	
20	轨道车号	3	
21	列车管压力	2	单位：kPa

H.4 GYK型与专用转储器的接口协议

H.4.1 接口框图

GYK型设备DMI与专用转储器的接口框图见图H.4。

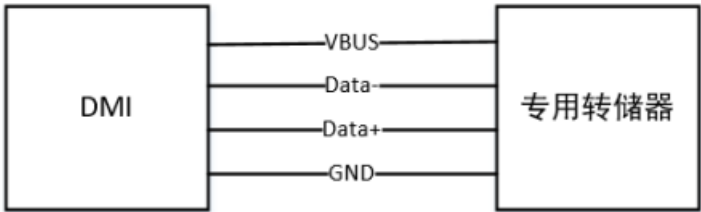


图 H.4 GYK型-DMI与专用转储器接口框图

H.4.2 物理层接口描述

H.4.2.1 USB接口

DMI提供USB2.0兼容的HOST接口，速率12Mbps。接口采用B型USB接口（母口），对应的设备采用B型USB接口（公口），见图H.5。

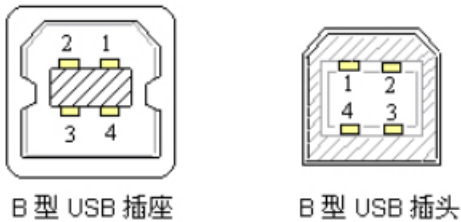


图 H.5 USB接口示意图

H.4.2.2 USB接口信号定义

USB接口信号定义见表H.10。

表 H.10 USB接口信号定义

引脚	功能	说明
1	VBUS	5V直流电源

表 H.10 （续）

引脚	功能	说明
2	Data-	数据-
3	Data+	数据+
4	GND	地

H.5 GYK型与调车监控接口盒的接口协议

H.5.1 接口框图

GYK型与调车监控接口盒通过两路CAN通信接口相连。GYK型与调车监控接口盒的接口框图见图 H.6。

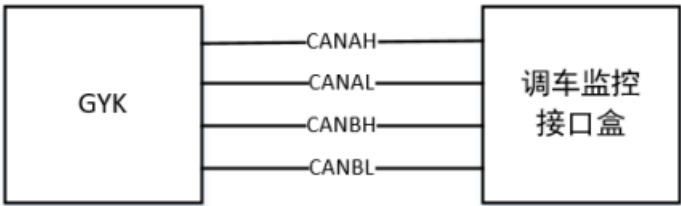


图 H.6 GYK型与调车监控接口盒接口框图

H.5.2 物理层接口描述

GYK型与调车监控接口盒通信采用CAN通信接口。接口参数定义见表H.11。

表 H.11 CAN接口参数

项目	接口规定	备注
通信电缆	2 组双绞线	屏蔽电缆
传输距离	不大于30m	
隔离要求	通信接口在GYK型和调车监控接口盒端都需要进行电气隔离，隔离电压不低于AC 500V	

H.5.3 数据链路层接口定义

H.5.3.1 传输方式

- 数据传输应符合以下规定：
- a) 通信速率定为500kbps；
 - b) 采用CAN 2.0a协议，数据帧采用标准格式，帧标志符为11位；
 - c) 11位帧标志符格式为：优先级[8]，帧号[3]；
 - d) 优先级：数值越小，优先级越高；
 - e) 帧号：同优先级的一组数据分为若干帧发送，每帧有帧号。

H.5.3.2 信息校验

信息校验方式采用CRC校验。
生成多项式采用CCITT CRC16，即 $CRC16=X^{16}+X^{12}+X^5+1$ 。
余子式的初始值设为0x00。

H.6 GYK型与无线调车灯显设备的接口协议

H.6.1 接口方式

GYK型与无线调车灯显设备通过接口单元交互数据，GYK型与接口单元之间接口为RS422串行接口；接口单元与无线调车灯显设备之间有两种接口方式，分别是并行接口和RS232串行接口，两种方式选用一种连接即可。

接口单元可以采用公用数据箱或GMS车载设备或平调无线调车接口盒。

H. 6. 2 并行接口

H. 6. 2. 1 并行接口通信方式

无线调车灯显设备的调车信令以6位编码方式与接口单元进行通信。编码中每一位对应灯显设备一路信号输出，要求每路信号输出电流10mA±2mA，输出高电平电压：5V±0.5V，低电平0V±0.5V。

H. 6. 2. 2 并行接口编码方式

6位编码分别对应于6位数据线，该码的低位到高位分别对应于数据线的D0到D5，编码的形式为D5、D4、D3、D2、D1、D0，其中D4、D3、D2、D1、D0为实际编码，D5用作奇偶校验位，当D5、D4、D3、D2、D1、D0=001111即“0FH”时，表示无码状态，同时用“0FH”码表示无线调车灯显设备工作标记。要求无线调车灯显设备输出的码形维持时间不小于1s，无码的时间间隔不小于1s；接口单元确认有码和无码的时间不应小于0.4s。编码数据与调车含义对照见表H. 12。

表 H. 12 无线调车灯显设备编码定义表

序 号	D5	D4	D3	D2	D1	D0	信令定义
1	1	0	0	0	0	1	停车
2	1	0	0	0	1	0	推进
3	0	0	0	0	1	1	起动
4	1	0	0	1	0	0	连结
5	0	0	0	1	0	1	溜放
6	0	0	0	1	1	0	减速
7	1	0	0	1	1	1	十车
8	1	0	1	0	0	0	五车
9	0	0	1	0	0	1	三车
10	1	0	1	1	1	0	故障停车
11	1	0	1	0	1	1	收/放权
12	1	1	0	0	0	1	紧急停车1号
13	0	1	0	0	0	1	紧急停车2号
14	0	1	0	0	1	0	紧急停车3号
15	1	1	0	0	1	1	紧急停车4号
16	0	1	0	1	0	0	紧急停车5号
17	1	1	0	1	0	1	紧急停车6号
18	1	1	0	1	1	0	紧急停车7号
19	0	1	0	1	1	1	紧急停车8号
20	0	1	1	0	0	0	解锁1号
21	1	1	1	0	0	1	解锁2号
22	1	1	1	0	1	0	解锁3号
23	0	1	1	0	1	1	解锁4号
24	1	1	1	1	0	0	解锁5号
25	0	1	1	1	0	1	解锁6号
26	0	1	1	1	1	0	解锁7号
27	1	1	1	1	1	1	解锁8号
28	0	0	1	1	1	1	无码状态

H. 6. 2. 3 并行接口框图

接口单元与无线调车灯显设备通过并行接口连接，示意图见图H. 7。



图 H. 7 GYK型与无线调车灯显设备并行接口框图

H. 6. 2. 4 并行接口信号定义

接口单元与无线调车灯显设备连接器引脚定义见表H. 13。

表 H. 13 并行接口信号定义

接口单元 (YP21ZK12UQ) (推荐)		无线调车灯显设备 (YP21ZK12UQ) (推荐)	
管脚	定义	管脚	定义
1	D0 (最低位)	1	D0 (最低位)
2	D1	2	D1
3	D2	3	D2
4	D3	4	D3
5	D4	5	D4
6	D5	6	D5
7	数据地线	7	数据地线
8	备用	8	备用
9	备用	9	备用
10	备用	10	备用

H. 6. 3 RS232串行接口

H. 6. 3. 1 RS232串行接口框图

接口单元与无线调车灯显设备通过RS232串行接口连接，示意图见图H. 8。



图 H. 8 GYK型与无线调车灯显设备串口接口框图

H. 6. 3. 2 RS232串行接口参数

GYK型与无线调车灯显设备采用RS232串行接口连接，串行接口参数定义见表H. 14。

表 H. 14 RS232串行接口参数

项目	接口规定	备注
通信电缆	1组双绞线、1根地线	
传输距离	不大于30m	

表 H. 14 （续）

项目	接口规定	备注
隔离要求	通信接口在GYK型和无线调车灯显设备端都需要进行电气隔离，隔离电压不低于AC500V	

H. 6. 3. 3 接口信号定义

接口单元与无线调车灯显设备连接器引脚定义见表H. 15。

表 H. 15 RS232接口信号定义

接口单元 (AL16-J7Z)		无线调车灯显设备 (AL16-J7Z) （推荐）	
管脚	定义	管脚	定义
2	GND	2	GND
4	TXD	4	RXD
5	RXD	5	TXD
1, 3, 6, 7	备用	1, 3, 6, 7	备用

H. 6. 3. 4 RS232接口传输方式

采用RS232串行接口连接时，数据传输应符合以下规定：

- a) 传输方向：双向；
- b) 通信速率：9600bps；
- c) 传输字符定义为：1位起始位；8位数据位；1位停止位；
- d) 数据：16进制，若无特殊指定，字或者长字发送时高字节在前。

H. 6. 3. 5 RS232接口信息格式

采用RS232串行接口连接时，基本帧格式见表H. 16。

表 H. 16 基本帧格式

序号	字段	字节	内容
1	帧起始	2	以DLE（10H）、STX（02H）作为帧起始字段
2	信息长度	2	
3	信息内容	N	
4	CRC校验	2	
5	帧结束	2	以DLE（10H）、ETX（03H）作为帧结束字段

附录 I
(规范性)
GYK-160型设备控制模式设定

I.1 制动距离计算

I.1.1 制动计算公式

制动距离按公式 (I.1) 计算:

$$S_z = S_k + S_e = \frac{v_0 t_k}{3.6} + \frac{4.17(v_0^2 - v_m^2)}{1000\varphi_h g_h \beta_c + w_0 + i_j} \dots\dots (I.1)$$

式中:

- S_z ——制动距离, 单位为米 (m);
- S_k ——空走距离, 单位为米 (m);
- S_e ——有效制动距离, 单位为米 (m);
- v_0 ——制动初速, 单位为千米每小时 (km/h);
- v_m ——制动末速, 单位为千米每小时 (km/h);
- t_k ——空走时间, 单位为秒 (s);
- φ_h ——闸瓦(闸片)换算摩擦系数;
- g_h ——列车换算制动率;
- β_c ——常用制动系数;
- w_0 ——列车单位基本阻力, 单位为牛每千牛 (N/kN);
- i_j ——制动地段加算坡度千分数。

I.1.2 制动计算参数

制动计算参数见表I.1。

表I.1 车辆制动计算参数表

项 目		货 车	闸瓦制动客车	盘形制动客车
空走时间 t_k , s	紧急 制动	(1.6+0.065n) (1-0.028 <i>i_j</i>)	3.5-0.08 <i>i_j</i>	
	常用 制动	(3.6+0.00176rn) (1-0.032 <i>i_j</i>)	(4.1+0.002rn)(1-0.03 <i>i_j</i>)	
列车换算制动率, g_h		0.28 (高磷闸瓦)	0.58 (中磷闸瓦)	0.32 (高摩闸片)
闸瓦 (闸片) 换算摩 擦系数, φ_h		$0.372 \frac{17v + 100}{60v + 100}$ +0.0012(120 - v_0)	$0.356 \frac{3.6v + 100}{14v + 100}$ +0.0007(110 - v_0)	$0.358 \frac{v + 150}{2v + 150}$
常用制动系数, β_c		0.8 (紧急制动时 $\beta_c=1$)		

表I.1 （续）

项 目	货 车	闸瓦制动客车	盘形制动客车
常用制动减压量， r ， kPa	120	130	
列车单位基本阻力， w_0 ，N/kN	$0.92+0.0048v$ $+0.000125v^2$	$1.82+0.01v$ $+0.000145v^2$	$1.61+0.004v$ $+0.000187v^2$
注1：表中 n 为牵引辆数， i_j 为制动地段加算坡度千分数，空走时间计算公式中，上坡道 i_j 取0。 注2：换算摩擦系数和单位基本阻力公式中的 v ，按 $v=(v_0+v_m)/2$ 取值。 注3：单机车次不分类型，紧急制动空走时间均按2.5s计算。			

I.1.3 TSM区控制模式制动距离

GYK-160型防止超速或越过关闭的信号机的制动距离计算由空走距离与有效制动距离之和构成，即：

$$S_z = S_k + S_e \dots\dots\dots (I.2)$$

式中：
 S_z 表示控制模式制动距离，单位为米（m）。
常用制动控制模式距离计算 v_m 按减速目标地点的常用制动限速值确定；紧急制动控制模式距离计算 v_m 按减速目标地点的紧急制动限速值确定。

I.1.4 目标停车控制模式距离

GYK-160型防止冒进停车目标的控制模式距离计算由空走距离、有效制动距离与安全距离之和构成，即：

$$S = S_k + S_e + S_a \dots\dots\dots (I.3)$$

式中：
 S_a 表示安全距离，单位为米（m）。
目标停车控制模式计算的安全距离按下式取值：

$$S_a = A + 0.5v_0 \dots\dots\dots (I.4)$$

式中：
 A 表示安全距离基本值，单位为米（m）。紧急制动控制取50，常用制动控制取100。

I.2 控制指令输出

I.2.1 控制指令输出类型

GYK-160型的控制指令输出分为语音提示、保压、常用制动、熄火/卸载和紧急制动五种。提示语音指令通过DMI输出，保压、常用制动、熄火/卸载和紧急制动指令输出到轨道车相关设备。

I.2.2 实施常用制动控制的减压量

常用制动控制的减压量取120kPa±20kPa。

I.2.3 轨道车在CSM区运行时的速度控制

I.2.3.1 模式限速值的确定

按各种工作状态的要求确定模式限速值。CSM区，模式限速值大于0km/h时，按模式限速值加1km/h确定报警速度曲线、加3km/h确定常用制动干预曲线、加5km/h确定紧急制动干预曲线、减5km/h确定缓解速度曲线；临时限速区段，按模式限速值确定报警速度曲线、加1km/h确定常用制动干预曲线、加3km/h确定紧急制动干预曲线、减5km/h确定缓解速度曲线。

1.2.3.2 指令输出及撤除时机

1.2.3.2.1 分类

指令输出及撤除时机分两种情况，一种是具备常用制动控制功能的轨道车，另一种是不具备常用制动控制功能的轨道车。

1.2.3.2.2 输出指令时机

当轨道车速度大于或等于报警速度曲线，则输出语音报警指令：“减速、减速”。

当轨道车速度大于或等于常用制动干预曲线，则输出卸载（轨道车具备卸载功能时）及常用制动指令，语音提示：“常用制动”两遍。

当轨道车速度大于或等于紧急制动干预曲线，则输出熄火（轨道车无卸载功能时）及紧急制动指令，语音提示：“紧急制动”两遍。

对于不具备常用制动控制功能的轨道车，当轨道车速度大于或等于常用制动干预曲线，则输出熄火指令；当轨道车速度大于或等于紧急制动干预曲线，则输出紧急制动指令，语音提示：“紧急制动”两遍。

1.2.3.2.3 撤除指令时机

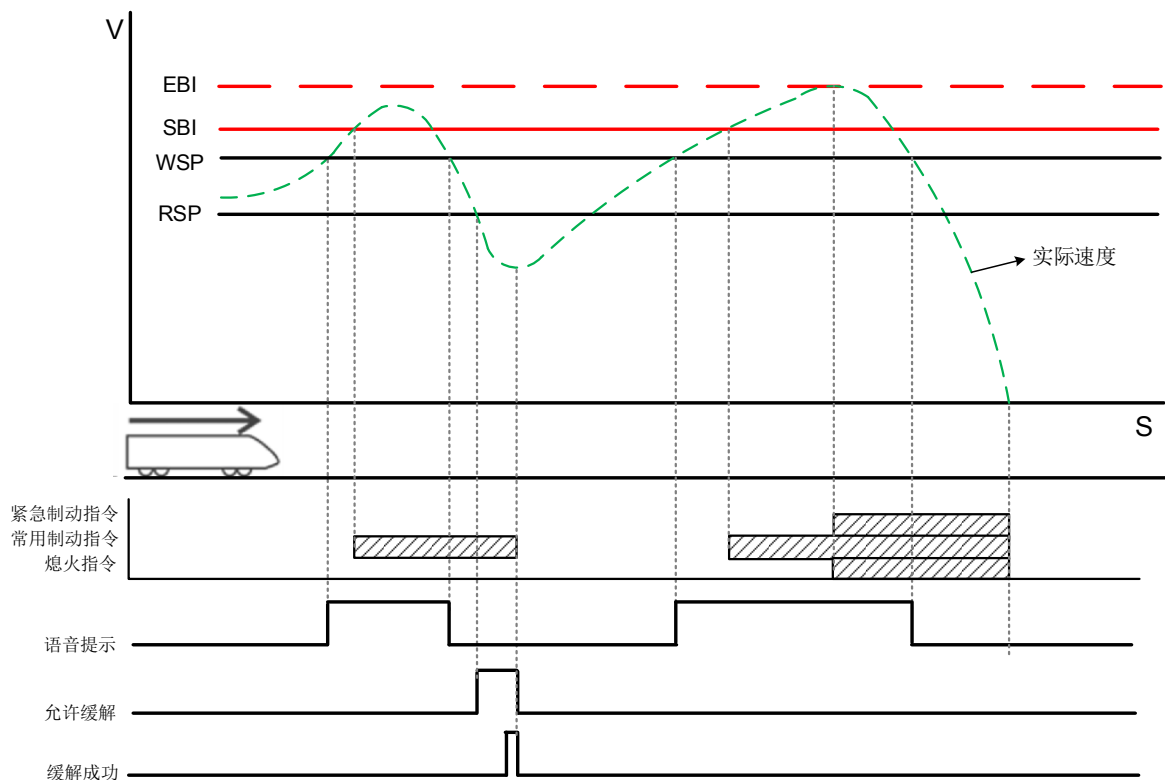
当轨道车速度小于报警速度曲线，则撤除语音报警指令。

当轨道车速度小于缓解速度曲线，则向司机提示“允许缓解”，司机按“缓解”键后，常用制动缓解，撤除卸载指令，语音提示：“缓解成功”。

紧急制动指令只能在停车后缓解，司机根据“允许缓解”提示，按“缓解”键后，紧急制动缓解，语音提示：“缓解成功”。

输出紧急制动指令后，运行时不允许撤除熄火/卸载指令，停车后自动撤除熄火/卸载指令。

CSM区制动指令输出及撤除时机见图I.1。



图I.1 CSM区速度控制曲线

1.2.3.3 DMI的显示

轨道车在CSM区运行，DMI限速窗口显示常用制动限速值，限速曲线为常用制动干预曲线；不具备常用制动控制功能时，DMI限速窗口显示紧急制动限速值，限速曲线为紧急制动干预曲线。

1.2.4 轨道车在TSM区运行

1.2.4.1 常用制动限速值和紧急制动限速值的确定

常用制动限速值和紧急制动限速值按1.2.3.1计算确定。TSM区间，按常用制动限速值确定常用制动干预曲线，按紧急制动限速值确定紧急制动干预曲线，按常用制动限速值减5km/h确定报警速度曲线，按目标速度确定缓解速度曲线。

1.2.4.2 指令输出及撤除时机

1.2.4.2.1 输出指令时机

当轨道车速度大于或等于报警速度曲线，则输出语音报警指令“减速、减速”。

当轨道车速度大于或等于常用制动干预曲线，则输出卸载及常用制动指令，语音提示“常用制动”两遍。

当轨道车速度大于或等于紧急制动干预曲线，则输出熄火及紧急制动指令，语音提示“紧急制动”两遍。

对于不具备常用制动控制功能的轨道车，当轨道车速度大于或等于常用制动干预曲线，则输出熄火指令；当轨道车速度大于或等于紧急制动干预曲线，则输出紧急制动指令，语音提示“紧急制动”两遍。

1.2.4.2.2 撤除指令时机

当轨道车速度小于报警速度曲线，则撤除语音报警指令。

当轨道车速度小于缓解速度曲线，则向司机提示“允许缓解”，司机按“缓解”键后，常用制动缓解、撤除卸载指令，语音提示“缓解成功”。

紧急制动指令只能在停车后缓解，司机根据“允许缓解”提示，按“缓解”键后，紧急制动缓解，语音提示“缓解成功”。

输出紧急制动指令后，运行时不允许撤除熄火/卸载指令，停车后自动撤除熄火/卸载指令。

TSM区常用制动指令输出及撤除时机见图I.2，紧急制动指令输出及撤除时机见图I.3。

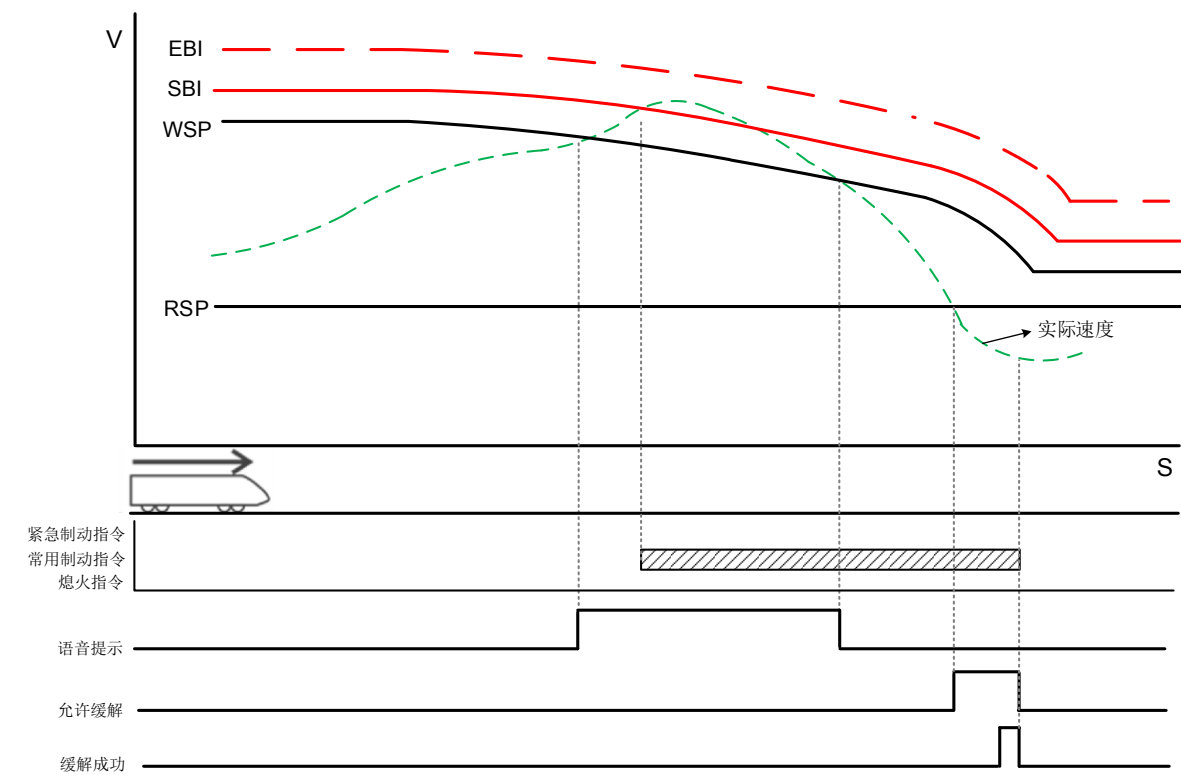


图1.2 TSM 区控制曲线 (常用制动)

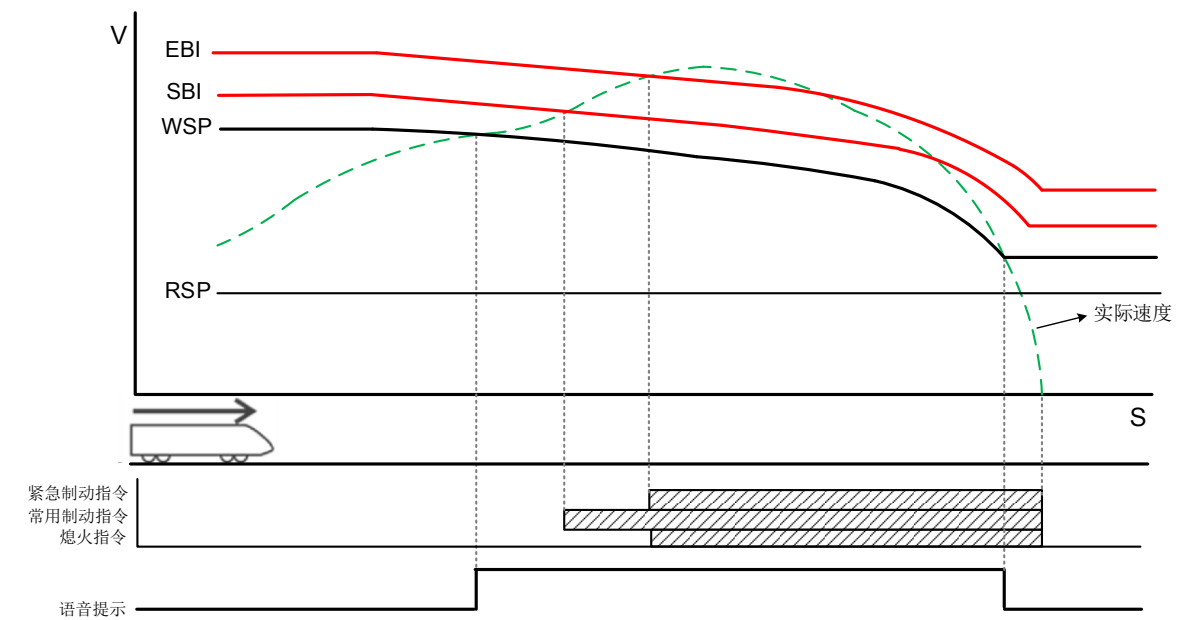


图1.3 TSM 区控制曲线 (紧急制动)

1.2.4.3 DMI的显示

轨道车在TSM区运行，DMI限速窗口显示常用制动限速值，限速曲线为常用制动干预曲线；不具备常用制动控制功能时，DMI限速窗口显示紧急制动限速值，限速曲线为紧急制动干预曲线。

1.3 临时性控制参数输入

1.3.1 参数输入类型

参数输入包括临时控制参数和临时数据两部分。

临时控制参数包括：编组限速、公里标、计长、辆数、总重、上下行等信息。

临时数据包括：临时限速、绿色许可证、路票、区间作业调度命令、调度命令发车等信息。

1.3.2 参数输入的时机

当GYK-160型无控制指令输出且不处于防溜报警状态，满足下列条件之一时允许进行参数输入。

- a) 机车信号为停车信号或按停车信号控制的信号，且轨道车处于停车状态。
- b) 应停车输入临时限速参数。
- c) 机车信号为双黄、双黄闪灯且轨道车速度小于45km/h。
- d) 机车信号为其他进行的信号且轨道车速度小于60km/h。

1.3.3 临时数据的查询和解除

1.3.3.1 在各种模式下，提供操作条件，可查阅已载入GYK-160型的全部运行揭示信息。

1.3.3.2 在各种模式下，提供操作条件，可逐条解除已载入GYK-160型的运行揭示信息。

1.4 模式控制方式

1.4.1 模式分类

GYK-160型应具有以下五种控制模式：正常监控模式、区间作业模式、非正常行车模式、调车模式、目视行车模式。

1.4.2 正常监控模式

1.4.2.1 总体原则

正常监控模式用于轨道车正常运行控制。GYK-160型根据GYK车载基础数据、机车信号信息、速度信息，以前方关闭的信号机为目标点，计算产生控制曲线。

1.4.2.2 模式进入/退出

1.4.2.2.1 正常监控

1.4.2.2.1.1 停车状态下，按“正常”键，进入“轨道车位置设定”界面。

停车状态下，按“模式”键，进入“轨道车模式选择”界面，选择“正常监控”，或者直接按快捷数字键，进入“轨道车位置设定”界面。

在“轨道车位置设定”界面，输入交路、车站等相关参数后，按“确认”键，进入正常监控模式，DMI控制模式窗口显示“正常监控”。调用数据后，机车信号为绿灯等允许信号，按限速30km/h控制；机车信号为红黄灯、红灯、白灯，按限速为零控制，检测到速度大于或等于1km/h时输出紧急制动。

1.4.2.2.1.2 选择或进入另外一种控制模式则退出该模式。

1.4.2.2.1.3 连续8架信号机校正失败，退出数据调用，输出常用制动控制停车，停车后退出正常监控模式。

1.4.2.2.2 正常监控列控状态

1.4.2.2.2.1 正常监控模式下，轨道车经过应答器组确定位置，收到的应答器信息包含临时限速、轨道区段、线路限速、线路坡度信息，且数据完整有效时，满足列控条件。

当地面为允许信号（HB码除外），DMI界面弹出“允许列控”提示框并语音提示，司机操作确认后GYK-160型进入列控状态，DMI控制模式窗口显示“正常监控列控”，根据机车信号、应答器信息进行实时处理。不确认时，GYK-160型不能进入正常监控列控状态，但在条件具备的前提下，仍保留进入正常监控列控状态的提示功能。

1.4.2.2.2.2 当应答器信息缺失、结束或 BTM 设备故障时，GYK-160 型按常用制动干预曲线降速至 45km/h（模式限速值低于 45km/h 时取模式限速值）以下，退出正常监控列控状态，按正常监控模式运行，语音提示“正常监控”。

正常停车后，若人工转入其他模式（或补机），也可退出该模式状态。

1.4.2.3 模式限速值确定

模式限速值取编组限速、线路固定限速和临时限速的最低值。当模式限速值的构成要素发生变化时，应重新计算控制曲线。

对于钢轨探伤车，当通过DMI设定探伤运行时，模式限速值应取编组限速、线路固定限速、临时限速和曲线半径线路检测速度的最低值。

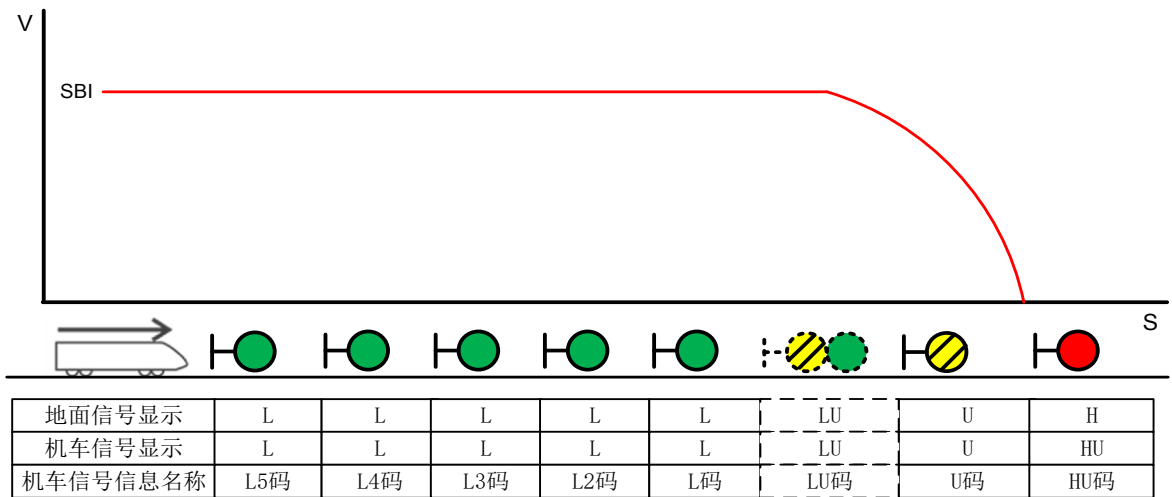
1.4.2.4 正常监控模式控制

1.4.2.4.1 总体原则

调用数据并对标操作后，正常监控模式采用连续速度控制方式。

1.4.2.4.2 自动闭塞区段机车信号控制

机车信号为绿5、绿4、绿3、绿2、绿灯时，以前方关闭信号机为停车控制目标点，生成控制曲线，监控轨道车运行，见图I.4。



图I.4 自动闭塞区段正常监控模式控制曲线

机车信号为绿黄、黄2、黄2闪灯时，以前方第3架信号机为停车控制目标点，生成控制曲线，监控轨道车运行。

机车信号为黄、双黄、双黄闪灯时，以次一架信号机为停车控制目标点，生成控制曲线，监控轨道车运行。

机车信号为红黄灯时，以本架信号机为停车控制目标点，生成控制曲线，监控轨道车运行。

1.4.2.4.3 半自动闭塞区段机车信号控制

在半自动闭塞区段出站信号机前，机车信号为允许信号时，以下一站进站信号机为停车控制目标点。半自动闭塞区段，机车信号不控的起点从出站信号机开始，不控的终点至预告信号机（上码点）。

在半自动闭塞区段进站信号机前，机车信号为黄、双黄、双黄闪灯时，以前方出站信号机为停车控制目标点；机车信号为绿灯、绿黄、黄2、黄2闪灯时，以下一站进站信号机为停车控制目标点。

1.4.2.4.4 正线接车控制

在进站信号机前，机车信号为黄灯时，以前方次一架信号机为停车控制目标点，生成控制曲线，监控轨道车运行。

交流计数制式区段，在进站信号机前，机车信号为黄灯时，提供接车进路股道输入条件。司机输入正向股道号后，按照正线接车控制。

1.4.2.4.5 侧线接车控制

在进站信号机前，机车信号为双黄、双黄闪灯时，提供接车进路股道输入条件。根据接收的机车信号和司机输入股道号，以前方进站信号机为减速控制目标点，产生控制曲线，监控轨道车以低于道岔限速通过进站道岔；司机未输入股道号，按默认股道处理。在GYK车载基础数据已设置为高速铁路区段的进站信号机前，机车信号为双黄闪灯时，道岔限速为45km/h。

交流计数制式区段，在进站信号机前，机车信号为黄灯时，提供接车进路股道输入条件。根据司机输入侧线股道号，以前方进站信号机为减速控制目标点，产生控制曲线，监控轨道车以低于道岔限速通过进站道岔。

在连续站场侧线运行，距下一站场接车进路信号机距离小于200m时，提供下一站场接车进路股道输入条件。

1.4.2.4.6 侧线发车控制

侧线发车时，机车信号为双黄、双黄闪时，监控轨道车以低于道岔限速通过出站道岔；始发站发车遇机车信号为双黄闪灯时，监控轨道车以低于道岔限速且不超过45km/h通过出站道岔。

交流计数制式自动闭塞区段，始发站发车时，机车信号为绿、黄、双黄灯，按侧线发车控制。

1.4.2.4.7 机车信号变为白灯的控制

机车信号由绿5、绿4、绿3、绿2、绿灯、绿黄、黄2、黄2闪变为白灯时，以次一架信号机为停车控制目标点控制轨道车停车。

机车信号由黄、双黄变为白灯时，以本架信号机为停车控制目标点控制轨道车停车。

机车信号由双黄闪变为白灯时，高速铁路区段以本架信号机为停车控制目标点控制轨道车停车，普速铁路区段以次一架信号机为停车控制目标点控制轨道车停车。

1.4.2.4.8 机车信号为红灯的控制

机车信号变为有码红灯时，GYK-160型输出紧急制动。

1.4.2.4.9 机车信号由红黄灯变为无码

机车信号变为无码红灯（地面红黄码转无码）时，7s语音报警“红灯停车，5、4、3、2、1”，7s内允许司机按“警惕”键解除语音报警，按已生成的限速曲线控制停车；7s内不按“警惕”键则输出紧急制动。

1.4.2.4.10 机车信号信息异常控制

机车信号由允许信号变为灭灯时，按停车信号监控轨道车运行，以本架信号机为停车控制目标点控制停车。

机车信号由停车信号变为灭灯时，按原限速曲线控制。

1.4.2.4.11 信号突变控制

1.4.2.4.11.1 自动闭塞区段信号突变

DMI显示距前方信号机距离不超过50m时，遇机车信号由黄、双黄、双黄闪灯突变为红黄、白灯，自动解除针对当前信号机的停车控制，并将计算的剩余距离清零。由黄、双黄、双黄闪灯突变为红黄灯时，若100m或5s内无绝缘节信号，发出“信号突变”语音报警，司机在7s内按“警惕”键，以本架信号机为停车控制目标点控制停车；不按“警惕”键，7s后紧急制动。

DMI显示距前方信号机距离超过50m时，遇机车信号由黄、双黄、双黄闪灯突变为红黄灯、白灯，以本架信号机为停车控制目标点控制停车。

1.4.2.4.11.2 半自动闭塞区段信号突变

DMI显示距前方进、出站信号机距离不超过100m时，遇机车信号由黄、双黄突变为红黄、白灯，发出“信号突变”语音报警，司机在7s内按“警惕”键允许越过前方信号机或轨道车头部越过前方信号机时，解除信号突变控制，按停车信号控制。否则，按前方信号机关闭监控轨道车运行。

DMI显示距前方进、出站信号机距离超过100m时，遇机车信号由黄、双黄突变为红黄、白灯，以本架信号机为停车控制目标点控制停车。

1.4.2.5 正常监控列控状态模式控制

1.4.2.5.1 总体原则

正常监控列控状态是轨道车在具有应答器的线路运行，当轨道电路信息、应答器信息接收正常，且收到的应答器信息满足列控条件时，经司机操作确认，GYK-160型由正常监控模式进入正常监控列控状态，按机车信号、应答器信息进行控车的运行控制模式。

对机车信号控制，按照自动闭塞区段机车信号控制。

1.4.2.5.2 列控状态下应答器信息接收和使用

1.4.2.5.2.1 不使用链接信息时，GYK-160型应接受所有类型的应答器组。

1.4.2.5.2.2 使用链接信息时，GYK-160型应仅接受标记为链接并与链接信息相符的应答器组，以及标记为非链接的应答器组。

1.4.2.5.2.3 GYK-160型应对接收到的应答器信息执行一致性和有效性检查，检查出错误后应显示并记录。

1.4.2.5.2.4 GYK-160型对应答器组信息的一致性和有效性检查应遵循下述规定。

- a) 应答器组内间距超过规定值（12m）或组内序号不一致，该组应答器按丢失处理并给出报警提示。
- b) 应答器组内有应答器丢失，整组应答器应按丢失处理并给出报警提示。
- c) 应答器组内含有包标识及有效方向均相同的数据包，该组应答器按丢失处理（信息包 44 除外）。
- d) 如果不是从期望的方向通过应答器组，GYK-160型应拒绝该应答器组的消息，并输出紧急制动，停车后退出正常监控列控状态，转入正常监控模式。
- e) 应答器报文语言版本错误，GYK-160型输出紧急制动，停车后退出正常监控列控状态，转入正常监控模式。
- f) GYK-160型应根据报文计数器（M_MCOUNT）判断默认报文类型并给出相应报警提示（252表示有源应答器默认，0表示LEU默认，253表示列控中心默认）。默认报文中的调车危险【ETCS-132】、绝对停车【CTCS-5】及默认信息【ETCS-254】有效。收到默认报文时，GYK-160型按正常列控状态退出控制。
- g) 应答器链接包中若含有编号为16383的应答器组，该链接包及车载接收的其他链接包应按丢弃处理。
- h) 如果GYK-160型不能识别出一个应答器组是否被链接，则该应答器组应视为非链接的应答器组。
- i) 如果使用链接信息，GYK-160型应拒绝标记为链接但与链接信息不符的应答器组的消息，即使该应答器组出现读错误，也不应执行链接反应。
- j) 如果不使用链接信息，GYK-160型检测到标记为链接的应答器组发生信息一致性错误时，GYK-160型按正常监控列控状态退出控制。
- k) 无论是否使用链接信息，GYK-160型检测到标记为非链接的应答器组发生信息一致性错误时，GYK-160型按正常监控列控状态退出控制。

1.4.2.5.2.5 当从应答器接收到信息时，GYK-160型应只接受与其运行方向一致的信息。

1.4.2.5.2.6 如果轨道车运行方向未知，GYK-160 型应拒绝仅对一个方向（正向或反向）有效的数据，只接受双向有效的数据。

1.4.2.5.2.7 轨道车退行（非正常移动）过程中，应拒绝接受应答器信息。

1.4.2.5.2.8 当连续丢失两组链接应答器时，GYK-160 型按正常监控列控状态退出控制。

1.4.2.5.2.9 正常监控模式和正常监控列控状态：停车信号时收到同向的绝对停车【CTCS-5】包，GYK-160 型输出紧急制动。允许信号时收到同向的绝对停车【CTCS-5】包，7s 语音报警“确认进路，5、4、3、2、1”，若司机在 7s 内按“警惕”键，可解除绝对停车控制，否则输出紧急制动，DMI 文字提示“绝对停车，紧急制动”。

1.4.2.5.3 列控状态下轨道电路信息接收和使用

1.4.2.5.3.1 GYK-160 型主控模块应能指导机车信号模块进行锁频及载频切换。

1.4.2.5.3.2 当 GYK-160 型工作在非正常监控列控状态下，司机可通过 DMI 进行上下行载频选择，实现上下行载频锁定。

1.4.2.5.3.3 若 GYK-160 型在正常监控列控状态下能通过应答器获知地面的载频信息，应指导机车信号模块优先根据应答器信息锁定上下行载频对或单载频，并在距转频点一定距离内告知机车信号模块进行载频切换。

1.4.2.5.3.4 根据应答器信息进行载频对锁定时，GYK-160 型应对机车信号模块接收到的轨道电路信息进行载频核对，若机车信号模块接收到的轨道电路载频与应答器描述的载频不一致，GYK-160 型按正常监控列控状态退出控制。

1.4.2.5.4 临时限速处理

1.4.2.5.4.1 临时限速包括运行揭示输入、应答器传输的临时限速，重叠区段取最低限速值和最大限速范围。

1.4.2.5.4.2 GYK-160 型收到应答器临时限速信息中限速个数超过三处（不含临时限速管辖范围末端 45km/h 限速）时，按临时限速信息更新失败处理。

1.4.2.5.5 应答器链接处理

1.4.2.5.5.1 GYK-160 型根据应答器链接信息并考虑测距误差确定前方链接应答器组的接收窗口。

1.4.2.5.5.2 GYK-160 型若在接收窗口内收到期望的应答器组，则接受使用该组应答器信息，并基于该应答器组对轨道车位置进行校正。

1.4.2.5.5.3 GYK-160 型在接收窗口外收到的链接应答器组信息，不予使用。

1.4.2.5.5.4 GYK-160 型若未能在接收窗口内收到期望的应答器组，则对应答器信息缺失进行报警和记录，并执行应答器链接失败反应。

1.4.2.5.6 轨道电路无码处理

在应答器预告地面有码（载频不为 0）的情况下，如果地面轨道电路无码（含 25.7Hz、27.9Hz），则进行如下处理。

- a) 若地面无码前为允许码，机车信号由绿 5、绿 4、绿 3、绿 2、绿、绿黄、黄 2、黄 2 闪灯变为白灯时，以次一架信号机为停车控制目标点控制停车；机车信号由黄、双黄、双黄闪灯变为白灯，以本架信号机为停车控制目标点控制停车。当机车信号变为允许信号后，按正常监控模式控车。
- b) 当机车信号转为白灯且立即恢复，则继续按照正常监控模式列控状态控车。
- c) 若地面无码前为红黄码，由红黄灯变为红灯，7s 语音报警“红灯停车，5、4、3、2、1”，7s 内允许司机按“警惕”键解除语音报警，按已生成的停车曲线控制停车；7s 内不按“警惕”键则输出紧急制动。
- d) 在【CTCS-3】包描述的反向区段，以正常监控列控状态运行时，27.9Hz 变无码，按常用制动干预曲线控制轨道车停车。

1.4.2.5.7 侧线特殊处理

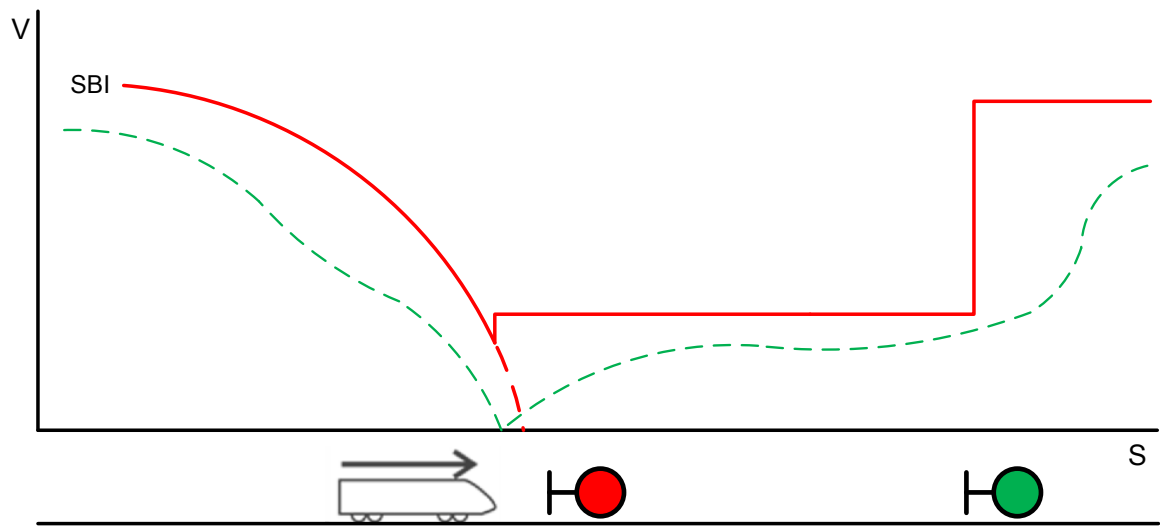
侧线接车时，当机车信号为双黄或双黄闪灯，GYK-160型应设置侧线保护范围（接收双黄灯或双黄闪灯开始点至前方最近一架出站信号机之间），在侧线保护范围内，如果有应答器丢失（包括应答器接收失败和链接失败），则GYK-160型按常用制动干预曲线控制，速度降为道岔限速时，转入正常监控模式。

1.4.2.5.8 区间反向运行

收到追踪码序时，按接收到的轨道电路信息动态控车。
在【CTCS-3】包描述的反向区段运行，收到27.9Hz，GYK-160型以当前闭塞分区终点为停车控制目标点，生成控制曲线；进入接近区段后，按接收到的轨道电路连续信息动态控车。

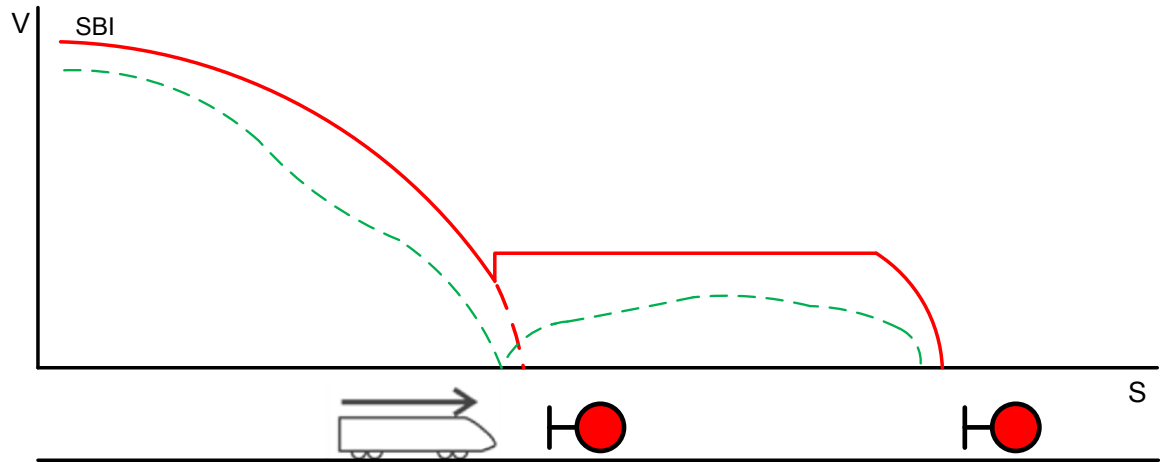
1.4.2.6 走停走控制状态

自动闭塞区段通过信号机前，机车信号为停车信号，在该信号机前停车2min后，弹出“进入走停走控制”提示界面并语音提示，司机确认后，监控轨道车以不超过20km/h的速度越过该信号机，并允许以不超过该速度运行至次一架信号机。
走停走控制方式见图I.5。



图I.5 走停走控制曲线

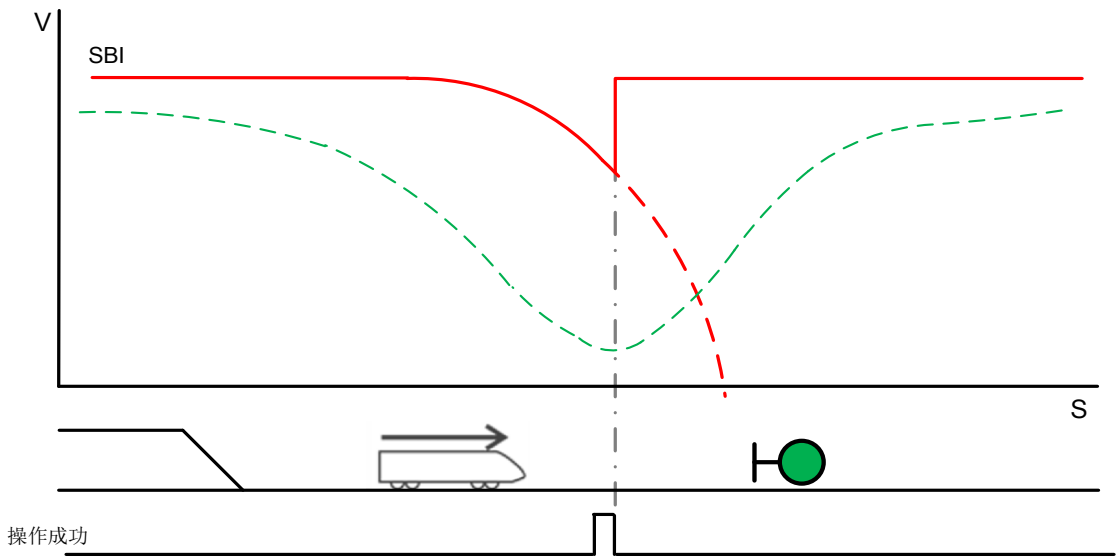
连续两架通过信号机为停车信号的控制方式见图I.6。



图I.6 连续两架通过信号机为停车信号控制曲线

I.4.2.7 发码特殊信号机控制

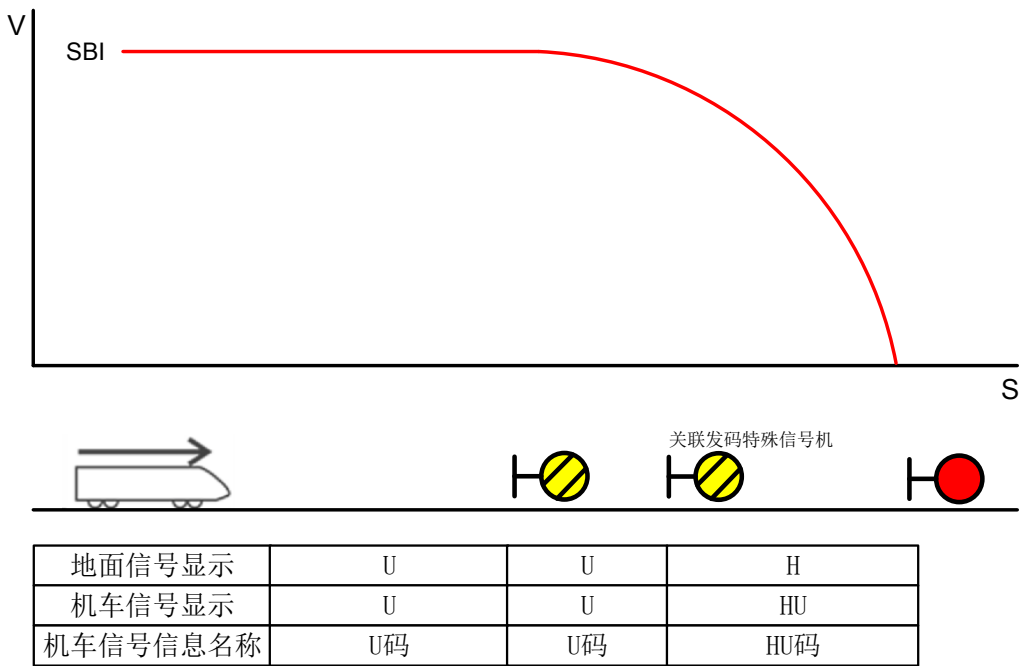
机车信号信息无码，且GYK车载基础数据中信号机已预先设置为“发码特殊信号机”的，运行速度低于45km/h，提供解除无码的停车控制条件，司机按规定方法操作后，监控轨道车以不超过模式限速值越过该信号机，控制方式见图I.7。



图I.7 发码特殊信号机控制曲线

I.4.2.8 关联发码特殊信号机控制

GYK车载基础数据已设置某架信号机为关联发码特殊信号机的，如其前架信号机已设置被关联且对应的机车信号为允许信号，对关联发码特殊信号机按允许信号监控轨道车运行，控制方式见图I.8。



图I.8 关联发码特殊信号机

1.4.2.9 绿灯/绿黄灯确认

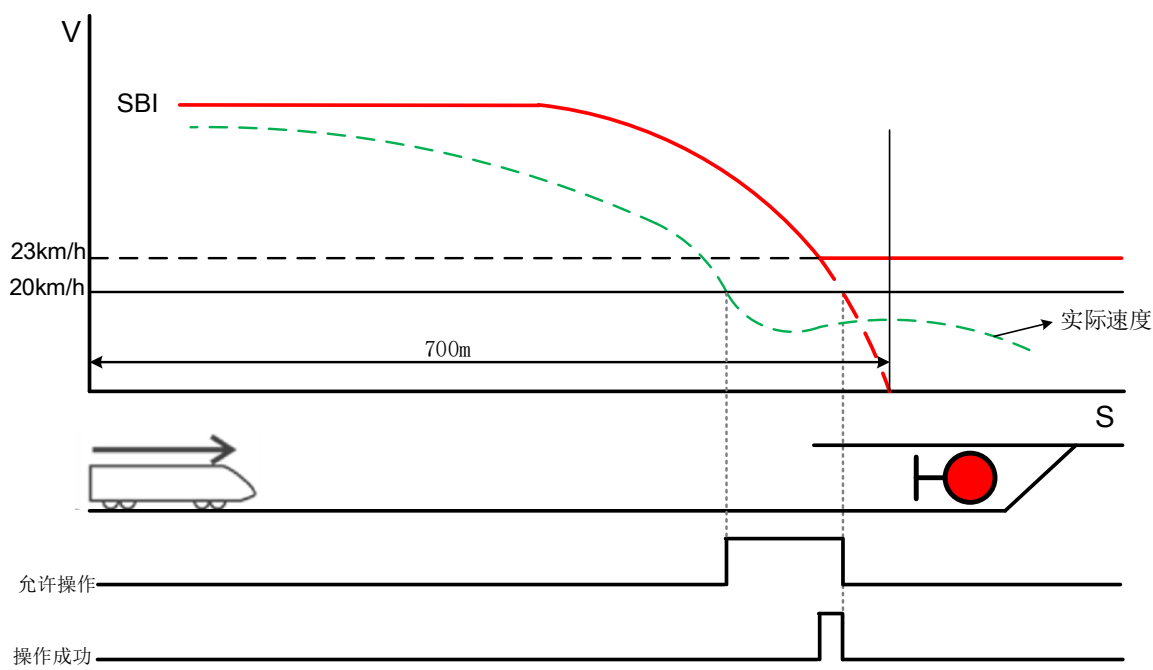
在GYK车载基础数据中设置为允许绿灯/绿黄灯确认的出站信号机前，当机车信号为双黄灯（或交流计数区段的黄灯）且距离该出站信号机小于400m时，司机按规定方法操作后，解除该信号机及次一架信号机前机车信号为白灯的停车控制。

1.4.2.10 大秦发码特殊信号机控制

在GYK车载基础数据已设置为大秦发码特殊信号机的信号机前，机车信号为红黄灯，当运行速度低于30km/h且距离该信号机小于400m时，提供解除停车控制条件；司机按规定方法操作后，监控轨道车以不超过模式限速值越过该信号机。

1.4.2.11 无数据运行控制状态

- 1.4.2.11.1 无数据区段默认限速40km/h，可根据需要输入该区段限速值，最高限速80km/h。
- 1.4.2.11.2 当机车信号为绿、绿黄灯时，控制轨道车不超过80km/h运行。
- 1.4.2.11.3 当机车信号为黄、黄2、黄2闪灯时，控制轨道车700m后不超过60km/h。
- 1.4.2.11.4 当机车信号为双黄闪灯时，控制轨道车700m后不超过45km/h。
- 1.4.2.11.5 当机车信号为双黄灯时，控制轨道车700m后不超过30km/h。机车信号为双黄灯、交流计数黄灯且实际道岔限制速度小于30km/h时，由人工控制。
- 1.4.2.11.6 当机车信号为红黄灯时，控制轨道车500m后降为0km/h；当机车信号为白灯时，控制轨道车700m后降为0km/h；机车信号为有码红灯时，GYK-160型输出紧急制动。机车信号变为无码红灯（地面红黄码转无码）时，7s语音报警“红灯停车，5、4、3、2、1”，7s内允许司机按“警惕”键解除语音报警，按已生成的限速曲线控制停车；7s内不按“警惕”键则输出紧急制动指令。速度低于20km/h时，提供解锁条件，允许司机按“解锁”键解锁，按20km/h控制运行，控制方式见图I.9；当运行30s时，GYK-160型发出报警音，按“警惕”键，时间计数清0，否则输出紧急制动。当机车信号变为允许信号后，按允许信号控制。



图I.9 停车信号运行控制

1.4.2.12 临时限速区段控制

1.4.2.12.1 总体原则

轨道车运行到临时限速区段，监控轨道车以不超过临时限速值的速度通过限速区段。

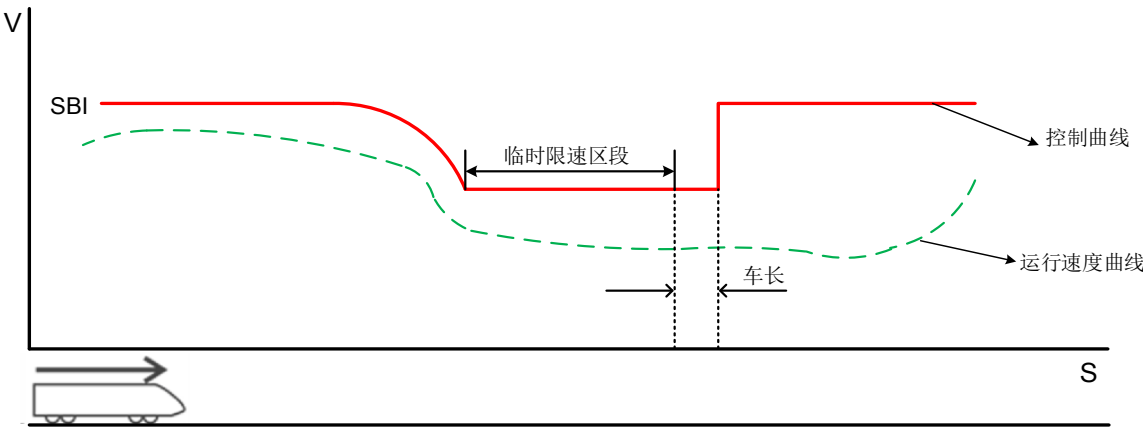
1.4.2.12.2 临时限速揭示信息输入

司机采用专用转储器、人工输入、GMS无线传输方式的方法输入临时限速揭示信息。

1.4.2.12.3 临时限速控制

在施工时段内，轨道车接近限速区段（临时限速比当前限速低时），距施工点1000m时语音提示“距离限速区段1公里，减速运行”，按TSM区控制。

轨道车通过临时限速区段的控制方式见图I. 10。



图I. 10 临时限速区段控制曲线

1.4.2.12.4 股道临时限速控制

已载入股道临时限速数据对应的车站，侧线进站时，如司机输入该股道号与股道临时限速数据的股道号一致，以该站进站信号机为控制目标点生成控制曲线，以股道临时限速值与道岔限速值的低值确定为模式限速值，监控轨道车运行直至越过出站道岔；如司机未输入股道号，以股道临时限速值与默认道岔限速值的低值确定为模式限速值。

已载入股道临时限速数据对应的车站，正线进站时，如股道临时限速数据股道号与对应车站GYK车载基础数据设置的正向股道号一致，以该进站信号机为控制目标点生成控制曲线，监控轨道车以不超过股道临时限速值的速度越过出站道岔。

1.4.2.13 防汛地段提示

轨道车运行至距离防汛区段起点1000m位置时，语音提示“防汛区段”两遍；当轨道车到达防汛区段起点时，语音提示“防汛区段”两遍。进入防汛区段起点时，在DMI窗口左上角显示黄色“防汛”字样，至轨道车通过防汛点消失。

1.4.2.14 电分相提示

对于采用接触网供电的轨道车，DMI应显示电分相图标，当运行至距离电分相起点1000m位置时，语音提示“禁止双弓”两遍；运行至距离分相起点500m位置时，再次语音提示“禁止双弓”两遍。

1.4.2.15 公里标对标

公里标对标按I.5.5.2、I.5.5.3进行。

1.4.2.16 公里标突变处理

遇公里标突变点，GYK-160型自动修正公里标并记录。

1.4.2.17 防溜控制和警醒功能

防溜控制功能、警醒功能有效。

1.4.3 调车模式

1.4.3.1 总体原则

轨道车调车作业时进入调车模式。

1.4.3.2 模式进入/退出

1.4.3.2.1 停车状态下，按“调车”键，进入“调车模式状态选择”界面。

1.4.3.2.2 或停车状态下，按“模式”键，进入“轨道车模式选择”界面，选择“调车模式”，或者直接按快捷数字键，进入“调车模式状态选择”界面。

1.4.3.2.3 调车模式分为如下四种状态：“牵引”、“推进”、“连挂”、“出入库”。

1.4.3.2.4 司机选择相应的调车状态，GYK-160型进入相应的调车状态，语音提示“进入调车，注意限速”。DMI控制模式窗口显示“调车(**)”，选择进入另外一种控制模式时则退出该模式。

1.4.3.3 模式限速值的确定

模式限速值按牵引40km/h、推进30km/h、连挂5km/h、出入库默认15km/h（可设置）确定模式限速值。

1.4.3.4 模式控制

1.4.3.4.1 按控制曲线控制轨道车运行。

1.4.3.4.2 防溜控制功能、警醒功能有效。

1.4.3.4.3 机车信号变化时，有语音提示，但不控制。

1.4.3.4.4 收到同向的调车危险【ETCS-132】包和绝对停车【CTCS-5】包，GYK-160型输出紧急制动。

1.4.3.4.5 收到同向的调车危险【ETCS-132】包，未收到线路信息包，GYK-160型输出紧急制动。

1.4.3.4.6 收到同向的调车危险【ETCS-132】包和线路信息包（如线路坡度【ETCS-21】、线路速度【ETCS-27】、特殊区段【ETCS-68】、里程信息【ETCS-79】、轨道区段【CTCS-1】等），7s语音报警“确认调车进路，5、4、3、2、1”，若司机在7s内按“警惕”键，可解除调车危险控制，否则输出紧急制动，DMI文字提示“调车危险，紧急制动”。

1.4.3.5 进入调车监控状态

调车模式下，GYK-160型与调车监控相关装置连接时，允许进入调车监控状态。

1.4.4 目视行车模式

1.4.4.1 总体原则

本模式用于开机、部分设备故障、限速曲线闭口时，根据需要，允许司机按规定进行人工解锁，解锁后按目视行车模式控制。

1.4.4.2 模式进入/退出

1.4.4.2.1 GYK-160型开机时，进入该模式。

1.4.4.2.2 在停车状态下，按“模式”键，进入“轨道车模式选择”界面，选择“目视行车”，或者直接按快捷数字键，进入目视行车模式。DMI控制模式窗口显示“目视行车”，选择进入另外一种控制模式则退出该模式。

1.4.4.2.3 区间作业模式下，司机在满足条件情况下按规定进行人工解锁后，进入目视行车状态。DMI控制模式窗口显示“××模式（目视）”。

1.4.4.3 模式限速值

按20km/h确定模式限速值。

1.4.4.4 模式控制

1.4.4.4.1 按控制曲线控制轨道车运行。

1.4.4.4.2 当运行150m或经过30s时，GYK-160型发出报警音，按“警惕”键，距离及时间计数清0，继续走行150m或经过30s后再次报警。

1.4.4.4.3 如果司机在轨道车运行200m或40s以内不按“警惕”键，输出紧急制动，限速变为0km/h。停车后允许缓解，重新生成控制曲线。

1.4.4.4.4 收到同向的绝对停车【CTCS-5】包，GYK-160型输出紧急制动。

1.4.4.4.5 防溜控制功能有效。

1.4.5 区间作业模式

1.4.5.1 区间作业模式分类

区间作业模式分为六种状态：区间作业进入、区间作业返回、区间作业防碰、区间作业编组、5km/h连挂、车辆救援。

1.4.5.2 区间作业进入

1.4.5.2.1 总体原则

区间作业进入用于轨道车进入封锁区间进行区间作业的控车模式。当GYK-160型收到应答器信息、具备列控条件时，经司机确认转入区间作业进入列控状态。

轨道车在进入封锁区间前的车站内停车，司机选择区间作业进入状态。

1.4.5.2.2 模式进入/退出

1.4.5.2.2.1 区间作业进入

停车状态下，按“区间作业”键，进入“区间作业状态选择”界面，选择“区间作业进入”，进入“区间作业进入状态参数输入”界面。

停车状态下，按“模式”键，进入“轨道车模式选择”界面，选择“区间作业模式”，进入“区间作业状态选择”界面，选择“区间作业进入”，进入“区间作业进入状态参数输入”界面。

在“区间作业进入状态参数输入”界面，输入“调度命令号”、“车次”、“运行方向”、“作业起点”、“作业终点”、“封锁区间限速”、“作业区间限速”、“对标公里标”以及多段作业区段的作业起点与终点，按“确认”键，进入区间作业进入状态，DMI控制模式窗口显示“区间作业（进入）”。

选择或进入另外一种控制模式则退出该模式。

1.4.5.2.2.2 区间作业进入状态列控状态

区间作业进入状态时，收到的应答器信息包含轨道区段、线路限速、线路坡度信息，且数据完整有效时，满足列控条件。

仅当前方为通过信号机时，DMI界面弹出“允许列控”提示框并语音提示，司机操作确认后GYK-160型进入区间作业进入列控状态，DMI控制模式窗口显示“区间作业进入（列控）”，按模式限速值监控轨道车运行。当司机不确认时，GYK-160型不能进入列控状态，但在条件具备的前提下，仍然保留进入列控状态的提示功能。

当应答器信息缺失、结束或BTM设备故障时，GYK-160型按常用制动干预曲线降速，速度降为45km/h以下，退出列控状态，按区间作业进入运行。

正常停车后，若人工转入其他模式（或补机），也可退出该模式状态。

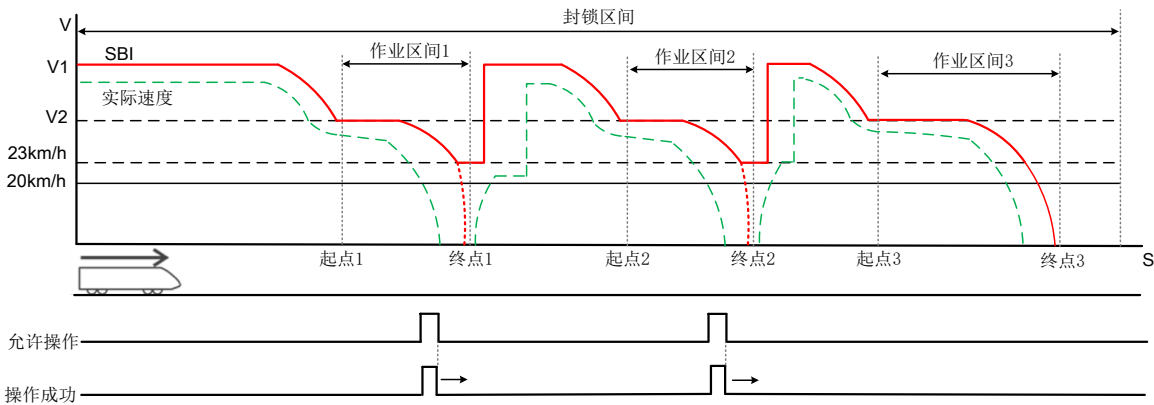
1.4.5.2.3 模式限速值的确定

模式限速值取封锁区间限速、作业区间限速、编组限速、线路固定限速、临时限速的最低值。当模式限速值的构成要素发生变化时，应重新计算控制曲线。

1.4.5.2.4 区间作业进入模式控制

I.4.5.2.4.1 GYK-160 型监控轨道车按道岔限速出站，在对标点处要求司机按“开车”键对标。运行方向已制作数据时，越过出站道岔后，按模式限速值控制；运行方向（反向）没有制作数据或无数据时，当按“开车”键运行 800m 或司机按“解锁”键后，语音及DMI 窗口提示“尾部过岔，请确认！”，司机确认后，道岔限速(30km/h)解除，按模式限速值控制。

多个作业区段作业时，限速曲线在前方第一个作业区段终点前闭口，留有安全距离；第一个作业区段内停车后，自动转入区间作业（防碰）；第一个作业区段作业完毕，距目标点500m内停车，按规定操作后转入区间作业进入，限速曲线在第二个作业区段终点前闭口，留有安全距离。除了最后一个作业区段，在中间作业区段均按第一个作业区段方法操作，多个作业区段作业的控制方式见图I.11。



图I.11 区间作业进入多个作业区段限速控制曲线

在具备 GYK 车载基础数据的线路上跨站作业，运行方向已制作数据时执行 I.4.5.2.4.2，运行方向（反向）没有制作数据时执行 I.4.5.2.4.3。

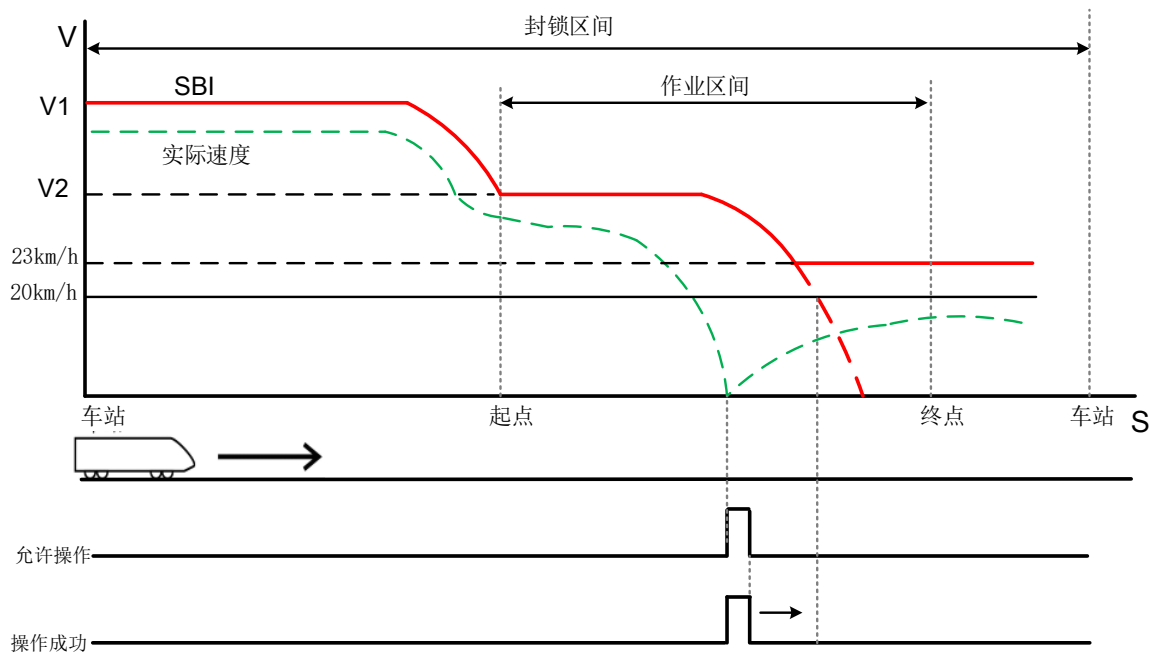
I.4.5.2.4.2 运行方向已制作数据时，限速曲线默认在前方进站信号机前 300m 闭口。进站信号机前 2000m(车机联控点)，DMI 显示“进站确认”提示，并语音提示“进站确认”。由司机人工调出进站选择界面，显示“0-站外停车；1-进站停车，2-侧线通过，3-正线通过”，允许司机选择。

- a) 默认或选择“0-站外停车”：限速曲线在进站信号机前300m闭口，若进行人工车位校正，限速曲线在进站信号机前(留安全距离)闭口。
- b) 选择“1-进站停车”：提供接车进路股道输入条件，根据司机输入股道号，以前方进站信号机为减速控制目标点，产生控制曲线，监控轨道车以低于道岔限速的速度在出站信号机前停车。
- c) 选择“2-侧线通过”：提供接车进路股道输入条件，根据司机输入股道号，以前方进站信号机为减速控制目标点，产生控制曲线，监控轨道车以低于道岔限速的速度越过出站道岔。正进侧出或侧进正出按照侧线通过操作。
- d) 选择“3-正线通过”：按模式限速值控制。

I.4.5.2.4.3 运行方向（反向）没有制作数据时，限速曲线默认在站中心前 1400m 闭口。在站中心前 3000m(车机联控点)，DMI 显示“进站确认”提示，并语音提示“进站确认”。由司机人工调出进站选择界面，显示“0-站外停车；1-进站停车，2-侧线通过，3-正线通过”，允许司机选择。

- a) 默认或选择“0-站外停车”：限速曲线在站中心前 1400m 闭口。
- b) 选择“1-进站停车”：在站中心前 1400m 控制至道岔限速，限速曲线在站中心闭口。
- c) 选择“2-侧线通过”：在站中心前1400m控制至道岔限速，限速曲线按照侧线通过控制；当过站中心1400m或司机按“解锁”键后，语音及DMI窗口提示“尾部过岔，请确认！”，司机确认后，道岔限速解除。
- d) 选择“3-正线通过”：按模式限速值控制。

- 1.4.5.2.4.4 运行至作业起点公里标前 1km 处语音提示，“距离限速区段 1 公里，减速运行”，并将限速曲线降到区间作业限速值。
- 1.4.5.2.4.5 运行至作业终点公里标前停车，留有安全距离。
- 1.4.5.2.4.6 作业区间停车后，自动转入区间作业（防撞），距目标点 500m 内提供解锁条件，按“解锁”键，解除停车控制，按区间作业防撞(目视行车)控制。
- GYK-160 型区间作业进入的控制方式见图 I. 12。



图I.12 区间作业进入限速控制曲线

1.4.5.2.5 区间作业进入列控状态模式控制

- 1.4.5.2.5.1 区间作业进入状态时，当 GYK-160 型收到应答器信息、具备列控条件时，经司机确认转入区间作业进入列控状态。
- 1.4.5.2.5.2 进入区间作业进入列控状态，按模式限速值控制，应答器信息的接收和使用、临时限速处理、应答器链接处理与正常监控列控状态相同。
- 1.4.5.2.5.3 跨站控制按 1.4.5.2.4.2 进行；距进站信号机 500m 退出列控状态，按区间作业进入控制。
- 1.4.5.2.5.4 运行至作业起点公里标前 1km 处语音提示，“距离限速区段 1 公里，减速运行”，并将限速曲线降到区间作业限速值。
- 1.4.5.2.5.5 以作业终点为目标点停车，留有安全距离。作业区间停车后，GYK-160 型自动退出区间作业进入列控状态，转入区间作业（防撞）。

1.4.5.2.6 防溜控制和警醒功能

防溜控制功能、警醒功能有效。

1.4.5.2.7 机车信号变化提示

机车信号变化时，仅有语音提示，但不控制。

1.4.5.2.8 公里标对标

公里标对标按 I.5.5.2、I.5.5.3 进行。

1.4.5.2.9 公里标突变处理

遇公里标突变点，GYK-160型自动修正公里标并记录。

1.4.5.3 区间作业返回

1.4.5.3.1 总体原则

区间作业返回是用于轨道车区间作业完毕返回车站的控车模式。当GYK-160型收到应答器信息、具备列控条件时，经司机确认转入区间作业返回列控状态。

1.4.5.3.2 模式进入/退出

1.4.5.3.2.1 区间作业返回

停车状态下，按“区间作业”键，进入“区间作业状态选择”界面，选择“区间作业返回”，进入“区间作业返回状态参数输入”界面。

停车状态下，按“模式”键，进入“轨道车模式选择”界面，选择“区间作业模式”，进入“区间作业状态选择”界面，选择“区间作业返回”，进入“区间作业返回状态参数输入”界面。

在“区间作业返回状态参数输入”界面，输入“返回车次”、“当前公里标”、“前方车站”或“进站（反向进站）信号机公里标”、“封锁区间限速”、“运行方向”，进入区间作业返回状态，DMI控制模式窗口显示“区间作业（返回）”。

选择或进入另外一种控制模式则退出该模式。

1.4.5.3.2.2 区间作业返回列控状态

区间作业返回时，收到的应答器信息包含轨道区段、线路限速、线路坡度信息，且数据完整有效时，满足控车条件。

仅当前方为通过信号机时，DMI界面弹出“允许列控”提示框并语音提示，司机操作确认后GYK-160型进入区间作业返回列控状态，DMI控制模式窗口显示“区间作业返回（列控）”，按模式限速值监控轨道车运行。当司机不确认时，GYK-160型不能进入列控状态，但在条件具备的前提下，仍保留进入列控状态的提示功能。

当应答器信息缺失、结束或BTM设备故障时，GYK-160型按常用制动干预曲线降速，速度降为45km/h以下，退出列控状态，转入区间作业返回运行。

正常停车后，若人工转入其他模式（或补机），也可退出该模式状态。

1.4.5.3.3 模式限速值的确定

模式限速值取封锁区间限速、编组限速、线路固定限速、临时限速的最低值。当模式限速值的构成要素发生变化时，应重新计算控制曲线。

1.4.5.3.4 区间作业返回状态模式控制

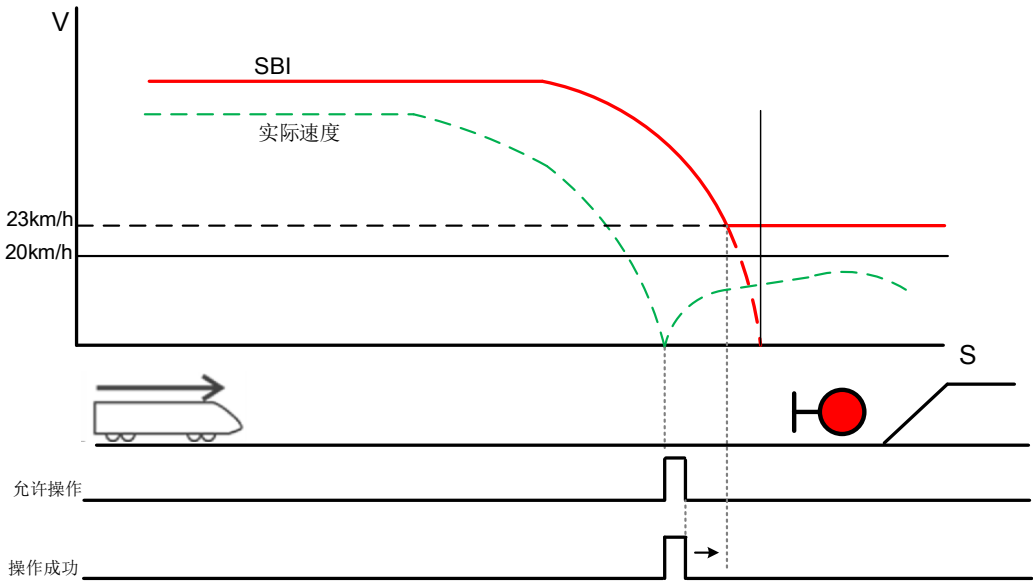
1.4.5.3.4.1 按模式限速值控制运行。

在具备GYK车载基础数据的线路上跨站区间作业返回，运行方向已制作数据时执行1.4.5.3.4.2，运行方向（反向）没有制作数据时执行1.4.5.3.4.3。

1.4.5.3.4.2 运行方向已制作数据时，限速曲线默认在前方进站信号机前300m闭口。进站信号机前2000m(车机联控点)，DMI显示“进站确认”提示，并语音提示“进站确认”。由司机人工调出进站选择界面，显示“0-站外停车；1-进站停车，2-侧线通过，3-正线通过”，允许司机选择。

- a) 默认或选择“0-站外停车”：限速曲线在进站信号机前300m闭口，若进行人工车位校正，限速曲线在进站信号机前(留安全距离)闭口。
- b) 选择“1-进站停车”：提供接车进路股道输入条件，根据司机输入股道号，以前方进站信号机为减速控制目标点，产生控制曲线，监控轨道车以低于道岔限速的速度在出站信号机前停车。
- c) 选择“2-侧线通过”：提供接车进路股道输入条件，根据司机输入股道号，以前方进站信号机为减速控制目标点，产生控制曲线，监控轨道车以低于道岔限速的速度越过出站道岔。正进侧出或侧进正出按照侧线通过操作。

- d) 选择“3-正线通过”：按模式限速值控制。
- 1.4.5.3.4.3 运行方向（反向）没有制作数据，限速曲线默认在站中心前 1400m 闭口。在站中心前 3000m(车机联控点)，DMI 显示“进站确认”提示，并语音提示“进站确认”。由司机人工调出进站选择界面，显示“0-站外停车；1-进站停车，2-侧线通过，3-正线通过”，允许司机选择。
- a) 默认或选择“0-站外停车”：限速曲线在站中心前1400m闭口。
- b) 选择“1-进站停车”：在站中心前1400m控制至道岔限速，限速曲线在站中心闭口。
- c) 选择“2-侧线通过”：在站中心前1400m控制至道岔限速，限速曲线按照侧线通过控制；当过站中心1400m或司机按“解锁”键后，语音及DMI窗口提示“尾部过岔，请确认！”，司机确认后，道岔限速解除。
- d) 选择“3-正线通过”：按模式限速值控制。
- 1.4.5.3.4.4 限速曲线默认在进站信号机前 300m 闭口。按照线路是否具备 GYK 车载基础数据，分为三种进站操作场景。
- a) 在具备GYK车载基础数据线路运行，且运行方向已制作数据。在进站信号机前1200m、1100m、1000m处，DMI语音、文字提示“进站信号确认”；反向返回时，进站信号机图标右侧增加“反向”提示。若进行人工车位校正，限速曲线在进站信号机前(留安全距离)闭口。进站信号机前，司机停车选择进站停车，以前方进站信号机为减速控制目标点，产生控制曲线，监控轨道车以低于道岔限速的速度在出站信号机前停车；选择站外停车，限速曲线在进站信号机前300m闭口。
- b) 在具备GYK车载基础数据线路运行，且运行方向（反向）没有制作数据。进站信号机前1400m内，司机停车选择进站停车，以前方进站信号机为减速控制目标点，监控轨道车以低于道岔限速的速度在站中心停车；选择站外停车，限速曲线在进站信号机前300m闭口。
- c) 在不具备GYK车载基础数据线路运行。进站信号机前1400m内收到允许信号，弹出提示窗口，司机确认后，按正常监控模式控制，否则按停车控制；机车信号为白灯或红灯，停车控制曲线不变。距目标点500m内停车后提供解锁条件，司机按“解锁”键，进入区间作业返回（目视行车）。
- GYK-160型区间作业返回控制方式见图I. 13。



图I. 13 区间作业返回控制曲线

1.4.5.3.5 区间作业返回列控状态模式控制

I.4.5.3.5.1 轨道车区间作业返回时，选择区间作业返回模式，当 GYK-160 型收到应答器信息、具备列控条件时，经司机确认转入区间作业返回列控状态。

I.4.5.3.5.2 进入区间作业返回列控状态，按模式限速值控制，应答器信息的接收和使用、临时限速处理、应答器链接处理与正常监控列控状态相同。

I.4.5.3.5.3 跨站控制按 I.4.5.3.4.2 控制；距进站信号机 500m 退出列控状态，按区间作业返回控制。

I.4.5.3.5.4 以进站或反向进站信号机前 300m 为目标点控制停车。在目标点前停车后，GYK-160 型自动退出区间作业返回列控状态，转入区间作业返回模式。

I.4.5.3.6 防溜控制和警醒功能

防溜控制功能、警醒功能有效。

I.4.5.3.7 机车信号变化提示

机车信号变化时，仅有语音提示，但不控制。

I.4.5.3.8 公里标对标

公里标对标按 I.5.5.2、I.5.5.3 进行。

I.4.5.3.9 公里标突变处理

遇公里标突变点，GYK-160 型自动修正公里标并记录。

I.4.5.4 区间作业防碰

I.4.5.4.1 总体原则

区间作业防碰是用于轨道车在设定的作业起点和终点公里标范围内作业的控车模式。

I.4.5.4.2 模式进入/退出

I.4.5.4.2.1 按“区间作业”键，进入“区间作业状态选择”界面，选择“区间作业防碰”，进入“区间作业防碰状态参数输入”界面。

停车状态下，按“模式”键，进入“轨道车模式选择”界面，选择“区间作业模式”，进入“区间作业状态选择”界面，选择“区间作业防碰”，进入“区间作业防碰状态参数输入”界面。

在“区间作业防碰状态参数输入”界面，输入“调度命令号”、“运行方向”、“当前公里标”、“起点公里标”、“终点公里标”、“作业区间限速”，“大机防溜功能”（开启/关闭，默认开启防溜功能），按“确认”键，进入区间作业防碰状态，DMI 控制模式窗口显示“区间作业（防碰）”。

I.4.5.4.2.2 选择或进入另外一种控制模式则退出该模式。

I.4.5.4.3 模式限速值的确定

按作业区间限速确定模式限速值。

I.4.5.4.4 模式控制

I.4.5.4.4.1 按作业区间限制速度控制运行，在作业区间起点、终点前停车，留有安全距离。

I.4.5.4.4.2 到达起点或终点前，有语音提示；停车后，距目标点 500m 内提供解锁条件，按“解锁”键，解除停车控制，按区间作业防碰（目视行车）控制。

I.4.5.4.4.3 防溜控制功能、警醒功能有效。

I.4.5.4.4.4 机车信号变化时，仅有语音提示，但不控制。

区间作业防碰控制方式见图 I.14：

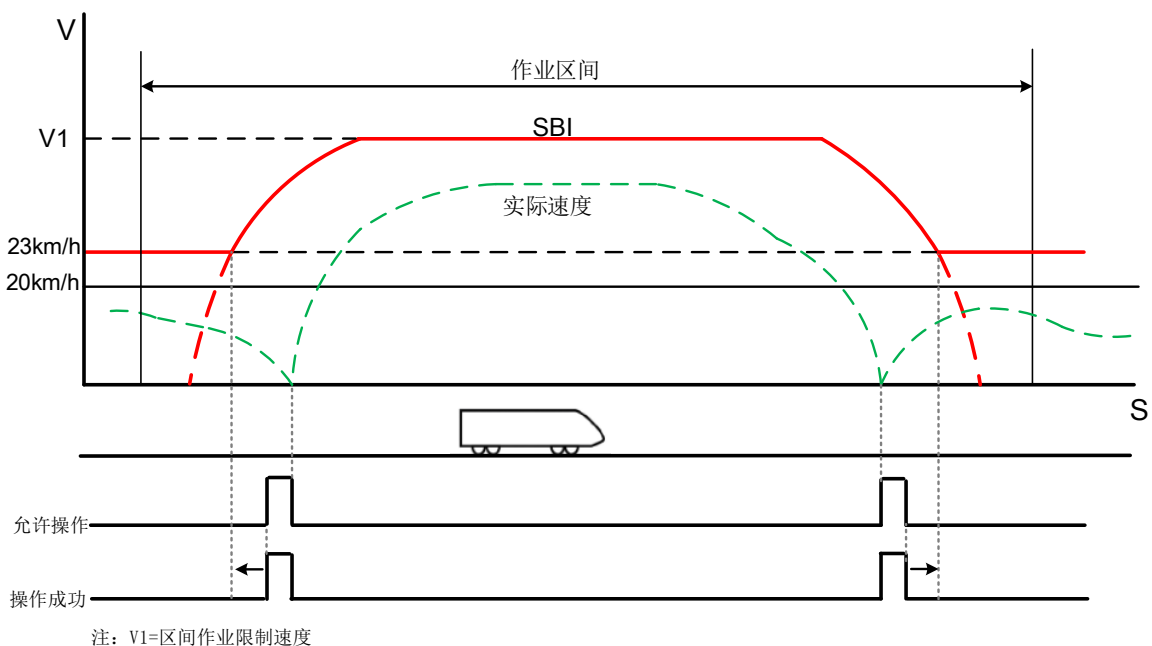


图1.14 区间作业防碰控制曲线

1.4.5.5 区间作业编组

1.4.5.5.1 总体原则

区间作业编组是用于轨道车区间作业完毕进行编组的控车模式。

1.4.5.5.2 模式进入/退出

1.4.5.5.2.1 停车状态下，按“区间作业”键，进入“区间作业状态选择”界面，选择“区间作业编组”，进入“区间作业编组状态参数输入”界面。

停车状态下，按“模式”键，进入“轨道车模式选择”界面，司机选择“区间作业模式”，进入“区间作业状态选择”界面，选择“区间作业编组”，进入“区间作业编组状态参数输入”界面。

在“区间作业编组状态参数输入”界面，输入、“运行方向”、“当前公里标”、“连挂点公里标”，按“确认”键，进入区间作业编组状态，DMI控制模式窗口显示“区间作业（编组）”。

1.4.5.5.2.2 选择或进入另外一种控制模式则退出该模式。

1.4.5.5.3 模式限速值的确定

按距离连挂点大于1km限速40km/h、小于或等于1km限速20km/h、编组限速、线路固定限速和临时限速的最低值确定模式限速值。

1.4.5.5.4 模式控制

1.4.5.5.4.1 按限速曲线控制运行，在连挂点前停车，留有安全距离。

1.4.5.5.4.2 到达终点前，有语音提示；停车后，距目标点 500m 内提供解锁条件，按“解锁”键，解除停车控制，按区间作业编组（目视行车）控制。

1.4.5.5.4.3 防溜控制功能、警醒功能有效。

1.4.5.5.4.4 机车信号变化时，仅有语音提示，但不控制。

1.4.5.6 5km/h连挂

1.4.5.6.1 状态概述

5km/h 连挂是用于轨道车进行车组连挂的控车模式。

1.4.5.6.2 模式进入/退出

1.4.5.6.2.1 停车状态下，按“区间作业”键，进入“区间作业状态选择”界面，选择“5km/h连挂”。

停车状态下，按“模式”键，进入“轨道车模式选择”界面，司机选择“区间作业模式”，进入“区间作业状态选择”界面，选择“5km/h连挂”。

进入连挂状态后，DMI控制模式窗口显示“区间作业（连挂）”。

1.4.5.6.2.2 选择/进入另外一种控制模式则退出该模式。

1.4.5.6.3 模式限速值的确定

按5km/h确定模式限速值。

1.4.5.6.4 模式控制

1.4.5.6.4.1 按限速模式曲线控制轨道车运行。

1.4.5.6.4.2 防溜控制功能有效。

1.4.5.6.4.3 机车信号变化时，仅有语音提示，但不控制。

1.4.5.7 车辆救援

1.4.5.7.1 总体原则

车辆救援用于轨道车进入封锁区间救援动车组等车辆的控车模式。当GYK-160型收到应答器信息、具备列控条件时，经司机确认转入车辆救援列控状态。

轨道车在进入封锁区间前的车站内停车，司机选择车辆救援状态。

1.4.5.7.2 模式进入/退出

1.4.5.7.2.1 车辆救援

停车状态下，按“区间作业”键，进入“区间作业状态选择”界面，选择“车辆救援”，进入“车辆救援状态参数输入”界面。

停车状态下，按“模式”键，进入“轨道车模式选择”界面，选择“区间作业模式”，进入“区间作业状态选择”界面，选择“车辆救援”，进入“车辆救援状态参数输入”界面。

在“车辆救援状态参数输入”界面，输入“调度命令号”、“车次”、“运行方向”、“救援点公里标”、“封锁区间限速”、“对标公里标”，按“确认”键，进入车辆救援状态，DMI控制模式窗口显示“车辆救援”。

选择或进入另外一种控制模式则退出该模式。

1.4.5.7.2.2 车辆救援列控状态

车辆救援状态，收到的应答器信息包含轨道区段、线路限速、线路坡度信息，且数据完整有效时，满足列控条件。

仅当前方为通过信号机时，DMI界面弹出“允许列控”提示框并语音提示，司机操作确认后GYK-160型进入车辆救援列控状态，DMI控制模式窗口显示“车辆救援（列控）”，按模式限速值监控轨道车运行。当司机不确认时，GYK-160型不能进入列控状态，但在条件具备的前提下，仍然保留进入列控状态的提示功能。

当应答器信息缺失、结束或BTM设备故障时，GYK-160型按常用制动干预曲线降速，速度降为45km/h以下，退出列控状态，按车辆救援运行。

正常停车后，若人工转入其他模式（或补机），也可退出该模式状态。

1.4.5.7.3 模式限速值的确定

距离救援点大于2km限速为封锁区间限速、1km～2km限速为40km/h、小于或等于1km限速为20km/h，该限速与编组限速、线路固定限速、临时限速的最低值确定模式限速值。当模式限速值的构成要素发生变化时，应重新计算控制曲线。

1.4.5.7.4 车辆救援状态模式控制

- 1.4.5.7.4.1 限速曲线默认在救援点前 300m 闭口。
- 1.4.5.7.4.2 GYK-160 型监控轨道车按道岔限速出站，在对标点处要求司机按“开车”键对标；越过出站道岔后，按模式限速值控制。
- 1.4.5.7.4.3 运行至救援点前 3km 处语音提示，“距离限速区段 1 公里，减速运行”，并将限速曲线在救援点前 2km 降到 40km/h。
- 1.4.5.7.4.4 运行至救援点前 2km 处语音提示，“距离限速区段 1 公里，减速运行”，并将限速曲线在救援点前 1km 降到 20km/h。
- 1.4.5.7.4.5 运行至救援点前停车，距目标点 500m 内提供解锁条件，按“解锁”键，解除停车控制，按车辆救援(目视行车)控制。
- 1.4.5.7.4.6 防溜控制功能、警醒功能有效。
- 1.4.5.7.4.7 机车信号变化时，有语音提示，但不控制。

GYK-160型车辆救援的控制方式见图I. 15。

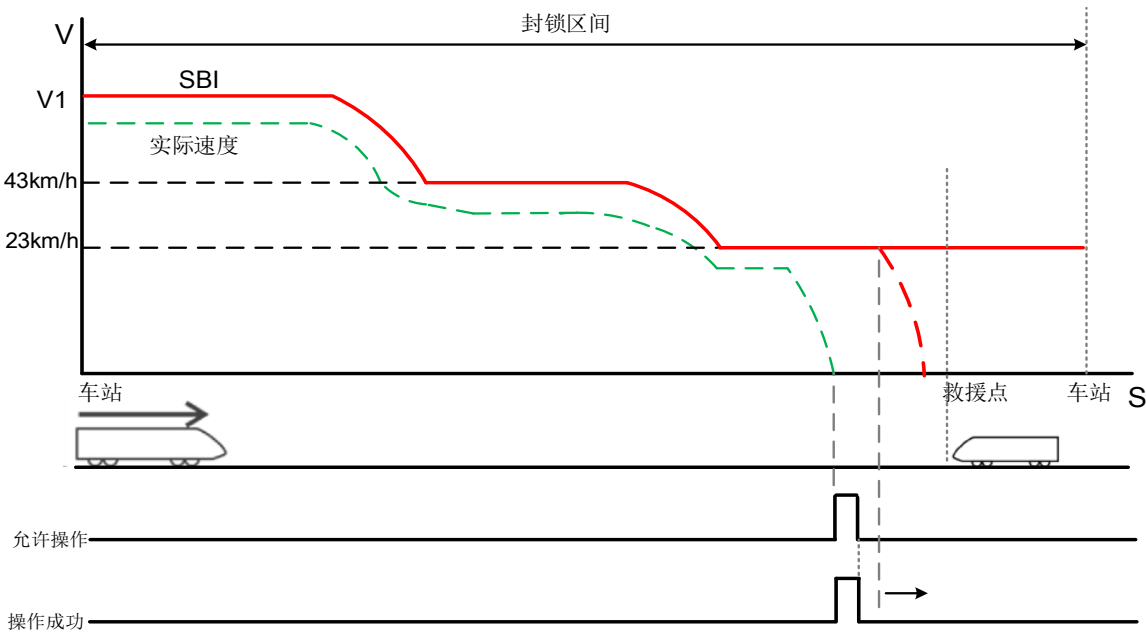


图 I. 15 车辆救援限速控制曲线

1.4.5.7.5 车辆救援列控状态

- 1.4.5.7.5.1 轨道车进入封锁区间作业时选择“车辆救援”，当 GYK-160 型收到应答器信息、具备列控条件时，经司机确认转入车辆救援列控状态。
- 1.4.5.7.5.2 进入车辆救援列控状态，按模式限速值控制，应答器信息的接收和使用、临时限速处理、应答器链接处理与正常监控列控状态相同。
- 1.4.5.7.5.3 运行至救援点前 3km 处语音提示，“距离限速区段 1 公里，减速运行”，并将限速曲线降到 40km/h。
- 1.4.5.7.5.4 运行至救援点前 2km 处语音提示，“距离限速区段 1 公里，减速运行”，并将限速曲线降到 20km/h。
- 1.4.5.7.5.5 作业区间停车后，GYK-160 型自动退出车辆救援列控状态，转入车辆救援状态。

1.4.5.7.6 防溜控制和警醒功能

防溜控制功能、警醒功能有效。

1.4.5.7.7 机车信号变化提示

机车信号变化时，仅有语音提示，但不控制。

1.4.5.7.8 公里标对标

公里标对标按1.5.5.2、1.5.5.3进行。

1.4.5.7.9 公里标突变处理

遇公里标突变点，GYK-160型自动修正公里标并记录。

1.4.6 非正常行车模式

1.4.6.1 非正常行车模式分类

具有地面信号确认、路票行车、绿色许可证行车、引导进站/发车、调度命令发车五种非正常行车状态。

1.4.6.2 地面信号确认

1.4.6.2.1 模式进入

在无码股道，当出站信号机开放，机车信号为白灯或红灯时，在出站信号机400m内，且运行速度小于或等于20km/h时，司机在出站信号机前持续按压“↑”键2s，DMI弹出“非正常行车确认”界面，选择“地面信号确认”选项，按“确认”键，DMI控制模式窗口显示“地面信号确认”，GYK-160型解除本架信号机的停车控制，监控轨道车以不超过道岔限速的速度通过出站道岔。

1.4.6.2.2 模式控制

越过出站信号机，退出地面信号确认状态，按正常监控模式控制。

1.4.6.3 绿色许可证行车

1.4.6.3.1 模式进入/退出

1.4.6.3.1.1 轨道车在出站（或发车进路）信号机前停车后，持续按压“↑”键2s，GYK-160型弹出“非正常行车确认”界面，选择“绿色许可证”选项，输入调度命令号、绿色许可证编号后，确认后按“解锁”+“确认”键，DMI控制模式窗口显示“绿色凭证行车”，解除本架信号机的停车控制，监控轨道车以不超过道岔限速的速度通过出站道岔。

1.4.6.3.1.2 轨道车运行到有计划揭示中绿色许可证行车的车站出站（或发车进路）信号机前，速度低于道岔限速，司机按规定方法操作后，解除对本架出站（或发车进路）信号机的停车控制，并监控轨道车以不超过道岔限速的速度通过出站道岔。

1.4.6.3.1.3 解除“绿色许可证”。若要手动解除“绿色许可证”，停车状态下，在“绿色许可证输入”界面，在“调度命令号”一栏中输入为0，再按“确认”即可。

1.4.6.3.2 模式控制

越过出站信号机，退出绿色许可证状态，按正常监控模式控制。

1.4.6.4 路票行车

1.4.6.4.1 模式进入/退出

1.4.6.4.1.1 轨道车在车站出站（或发车进路）信号机前停车后，在“路票输入”界面，输入调度命令号、路票电话记录号，确认后按“解锁”+“确认”键，进入“路票行车”，GYK-160型解除对轨道车所在车站的出站（或发车进路）信号机以及至下一站间所有通过信号机的停车控制，监控轨道车以不超过道岔限速的速度通过出站道岔。

1.4.6.4.1.2 轨道车运行到有计划揭示中路票行车的车站出站（或发车进路）信号机前，速度低于60km/h时，司机按规定方法操作后，GYK-160型解除对轨道车所在车站的出站（或发车进路）信号机以及至下一站间所有通过信号机的停车控制。若侧线通过，监控轨道车以不超过道岔限速的速度通过出站道岔；若正线通过，按正线运行控制。

1.4.6.4.1.3 解除路票行车。若需手动解除路票行车，则在停车后，进入“路票输入”界面，在“调度命令号”一栏中输入0，再按“确认”即可。

1.4.6.4.2 模式控制

GYK-160型以下一站进站信号机为停车控制目标点，生成控制曲线，区间遇机车信号变化仅有语音提示，但不控制。在该进站信号机前，GYK-160型按正常监控控制运行。

1.4.6.5 引导进站

1.4.6.5.1 模式进入

1.4.6.5.1.1 在进站信号机前，当机车信号为红黄闪灯，自动进入“引导进站”状态，DMI 控制模式窗口显示“引导进站”。

1.4.6.5.1.2 在进站信号机前，机车信号为停车信号时，当运行速度低于20km/h时，按压“↑”键2s，弹出“非正常行车确认”界面，选择“引导进站”，按“确认”键，GYK-160型进入“引导进站”状态，DMI 控制模式窗口显示“引导进站”，监控轨道车以不超过20km/h的速度越过该进站信号机。

1.4.6.5.2 模式控制

1.4.6.5.2.1 监控轨道车以不超过20km/h的速度越过进站信号机。

1.4.6.5.2.2 越过进站信号机后，若接收的机车信号为允许信号，按机车信号监控轨道车运行；若未接收到机车信号或接收的机车信号为停车信号，监控轨道车以不超过20km/h的速度运行至出站信号机前停车。

1.4.6.5.2.3 防溜控制功能有效。

1.4.6.6 引导发车

1.4.6.6.1 模式进入

在出站信号机前，当机车信号为红黄闪灯，监控轨道车以不超过20km/h的速度越过该出站信号机。

1.4.6.6.2 模式控制

越过出站信号机后，按侧线发车控制越过出站道岔按次一架信号机信号控制运行，控制方式见图I.16。

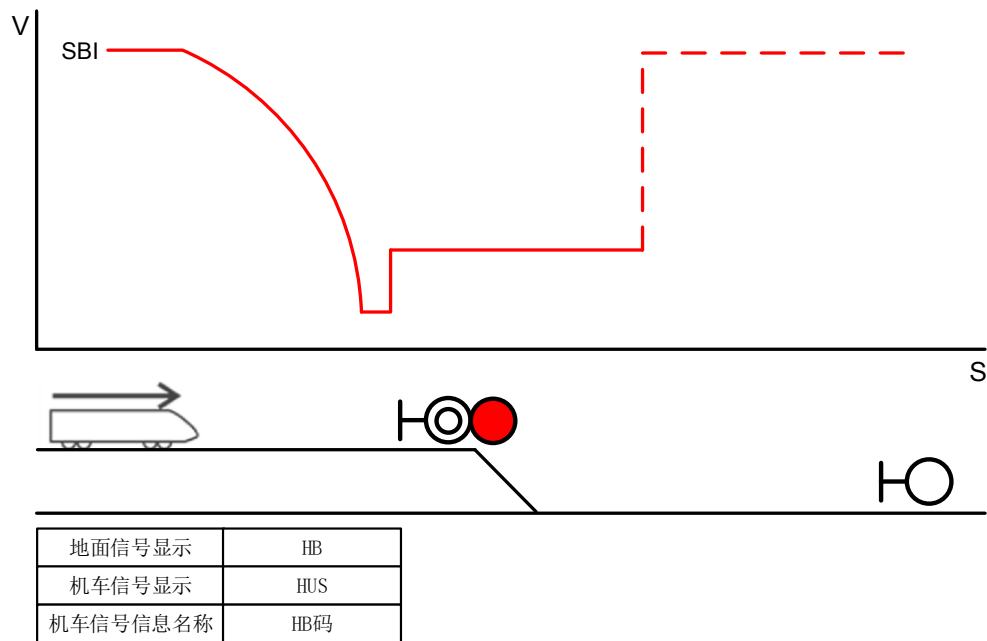


图1.16 引导发车控制曲线

1.4.6.7 调度命令发车

1.4.6.7.1 调度命令发车至前方站

1.4.6.7.1.1 模式进入

在GYK车载基础数据已设置为高速铁路区段的出站信号机（线路所通过信号机）前，在出站信号机400m内，且运行速度小于或等于20km/h时，持续按压【↑】键2秒，DMI弹出“非正常行车确认”界面，选择“调度命令发车”，进入“调度命令发车”输入界面，输入调度命令号，并在“发车方式”栏选择“运行至前方站”，按“解锁”+“确认”键，DMI控制模式窗口显示“调令发车至前方站”，GYK-160型解除对轨道车所在车站的出站（或发车进路）信号机以及至下一车站进站信号机（线路所通过信号机）前所有信号机的停车控制，以出站（或发车进路）信号机为减速控制目标点生成控制曲线，监控轨道车以不超过20km/h的速度越过出站（或发车进路）信号机，直至次一架信号机。

1.4.6.7.1.2 模式控制

GYK-160型监控轨道车以不超过20km/h的速度越过出站（或发车进路）信号机；以下一站进站信号机为停车控制目标点生成控制曲线，区间遇机车信号变化仅有语音提示，但不控制。在该进站信号机前，GYK-160型按正常监控控制运行。

1.4.6.7.2 调度命令发车至次一架信号机

1.4.6.7.2.1 模式进入

在GYK车载基础数据已设置为高速铁路区段的出站信号机（线路所通过信号机）前，在出站信号机400m内，且运行速度小于或等于20km/h时，持续按压【↑】键2秒，DMI弹出“非正常行车确认”界面，选择“调度命令发车”，进入“调度命令发车”输入界面，输入调度命令号，并在“发车方式”栏选择“次一架信号机”，按“解锁”+“确认”键，DMI控制模式窗口显示“调令发车至次一信号机”，GYK-160型解除对轨道车所在车站的出站（或发车进路）信号机的停车控制，以出站（或发车进路）信号机为减速控制目标点生成控制曲线，监控轨道车以不超过20km/h的速度越过出站（或发车进路）信号机，直至次一架信号机。

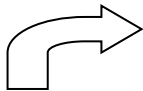
1.4.6.7.2.2 模式控制

监控轨道车以不超过20km/h的速度越过出站（或发车进路）信号机，越过该信号机后若接收的机车信号为允许信号，按机车信号监控轨道车运行；若未接收到机车信号或接收的机车信号为停车信号，监控轨道车以不超过20km/h的速度运行至次一架信号机前停车。

1.4.7 模式转换

五种控制模式转换关系见表I.2。

表I.2 各种控制模式相互转换表

	正常监控模式	调车模式	目视行车模式	区间作业模式	非正常行车模式
正常监控模式		人工	人工	人工	人工
调车模式	人工		人工	人工	禁止
目视行车模式	人工	人工		人工	禁止
区间作业模式	人工	人工	人工		禁止
非正常行车模式	自动	人工	人工	人工	

各个模式之间相互独立，按“模式”键，进入“轨道车模式选择”界面，可以进行模式切换，进入一种控制模式的同时退出上一种控制模式，即同一时间只有一种控制模式有效，DMI以文字形式显示该模式的名称。

正常监控列控状态和区间作业列控状态，只能在正常监控模式或区间作业模式下，收到应答器信息并满足列控条件时，经司机确认后转入相应控制模式列控状态。

DMI面板设置“正常”、“调车”、“区间作业”快捷键，方便进入到相应的控制模式。在主界面下，长按压“↑”键进入到非正常行车模式。

各控制模式具有补机状态功能，可以进入补机状态。

1.4.8 补机状态

1.4.8.1 进入/退出

1.4.8.1.1 停车状态下，按“设定”键，进入“参数设定”界面，选择“补机”，按“确认”键，进入补机状态。补机状态时，在DMI控制模式窗口中，控制模式名称下方显示“补机状态”；DMI窗口中间显示“补机”字样。

1.4.8.1.2 需要退出补机状态时，在停车状态下，按“设定”键，进入“参数设定”界面，选择“本务”，按“确认”键，即可退出补机状态。

1.4.8.2 模式控制

补机状态下，GYK-160型只记录，不控制。

1.5 其他控制功能

1.5.1 防溜控制

1.5.1.1 空挡防溜

具备空挡采集条件的轨道车未加载（即工况为空挡），当轨道车由停车状态移动时，速度大于或等于3km/h或移动距离大于或等于5m，产生防溜报警，语音提示“注意空挡防溜”，在10s内减压大于或等于80kPa可解除防溜控制，否则输出紧急制动指令。

1.5.1.2 相位防溜

当轨道车由停车状态移动时，若轨道车速度传感器相位信息与轨道车换向手柄方向不一致，速度大于或等于3km/h或移动距离大于或等于5m，产生防溜报警，语音提示“注意相位防溜”，在10s内减压大于或等于80kPa可解除防溜控制，否则输出紧急制动指令。

1.5.1.3 管压防溜

当轨道车速度由大于或等于3km/h降为0时，停车5s后列车管压值与运行时最高稳定管压值相比较，管压下降小于80kPa（一次减压不足80kPa），产生防溜报警，语音提示“注意管压防溜”，在10s内追加减压大于或等于80kPa可解除防溜控制，否则输出紧急制动。

辆数设置为1，当轨道车速度由大于或等于3km/h降为0时，停车5s后制动缸压力小于80kPa，产生防溜报警，语音提示“注意管压防溜”，在10s内制动缸压力大于或等于80kPa可解除防溜控制，否则输出紧急制动指令。

1.5.2 警醒功能

1.5.2.1 功能概述

当轨道车达到一定速度后，间隔固定时间采用手动按压按钮，控制司机保持清醒状态；一旦司机未按间隔时间操纵时，即进行报警进而紧急停车，以保障轨道车运行安全。

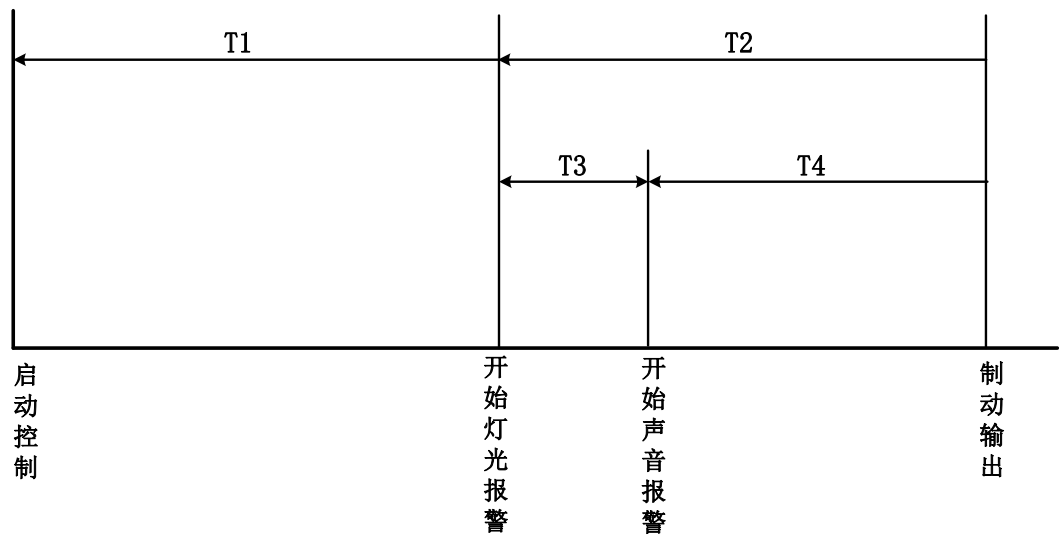
1.5.2.2 控制模式

1.5.2.2.1 工作速度区域

速度大于V1时启动控制，速度小于或等于V1时停止控制。V1值允许调整设定，初始值设置为V1=20km/h。

1.5.2.2.2 周期警惕报警

启动控制后每达到报警间隔时间T1开始声光报警，报警时间为T2，其中T2的前期时段T3 DMI显示红灯标志，后期时段T4增加警报声音，见图I. 17。T1、T2、T3、T4值均允许调整设定，初始值设置为T1=120s、T2=13s、T3=3s、T4=10s。



图I. 17 警醒功能控制模式

1.5.2.2.3 操作应答

在报警时间T2内，司机按压手动按钮，GYK-160型停止报警，并按报警间隔时间T1重置报警计时器；持续按压手动按钮不重置报警计时器。

1.5.2.2.4 发出制动指令

在报警时间T2内未得到应答信息，时间达到T2设定值时GYK-160型发出制动指令。制动指令发出后须在停车后解除。

1.5.2.2.5 应答操作判定

应答操作仅对轨道车操纵端有效，非操纵端无效。

1.5.2.2.6 应答操作判定

在报警时间T2内，当有如下情况之一时也停止报警并重置报警计时器。

- a) 工况手柄位变化。
- b) 列车管压力6s内变化超过50kPa。
- c) GYK-160型有按键输入。

1.5.3 欠压报警

GYK-160型实时监控列车管风压。当轨道车从停车状态开始动车，列车管风压小于450kPa时，语音提示“风压不足，准备停车”，此时司机按“警惕”键，可解除语音报警。

1.5.4 总风缸压力报警

GYK-160型实时监控总风缸风压。总风缸风压低于600kPa时，语音提示“总风缸风压不足”；总风缸风压高于900kPa时，语音提示“总风缸风压过高”。

1.5.5 车位校正

1.5.5.1 车位校正分类

车位校正分为自动校正、人工校正两种方式。

1.5.5.2 自动校正

1.5.5.2.1 自动校正分为绝缘节校正、应答器里程信息校正、应答器位置校正，校正时有文字提示。

1.5.5.2.2 绝缘节校正：根据GYK车载基础数据中信号机校正设置，在允许绝缘节校正的信号机一定范围内收到绝缘节，GYK-160型将车辆位置自动校正为该信号机公里标。

1.5.5.2.3 应答器里程信息校正：列控状态时，收到应答器里程信息，GYK-160型将车辆位置自动校正为应答器里程信息对应公里标。

1.5.5.2.4 应答器位置校正：列控状态时，根据应答器位置，GYK-160型将车辆位置自动校正公里标。

1.5.5.3 人工校正

1.5.5.3.1 人工校正分类

人工校正分为公里标位置对标、信号机位置对标，校正时有语音文字提示。

1.5.5.3.2 公里标位置对标

设置对标点公里标，在车辆前端到达该对标点时进行人工对标操作，GYK-160型将车辆位置校正为该对标点公里标。

1.5.5.3.3 信号机位置对标

调用数据时，当轨道车位置与信号机位置存在误差，在车辆前端到达该信号机位置时，车位向前或车位向后人工调整，GYK-160型将车辆位置校正为该信号机公里标。

当轨道车位置与信号机位置存在误差，且误差在一定范围内时，在车辆前端到达该信号机位置时，人工按“自动校正”键，GYK-160型将车辆位置校正为该信号机公里标。

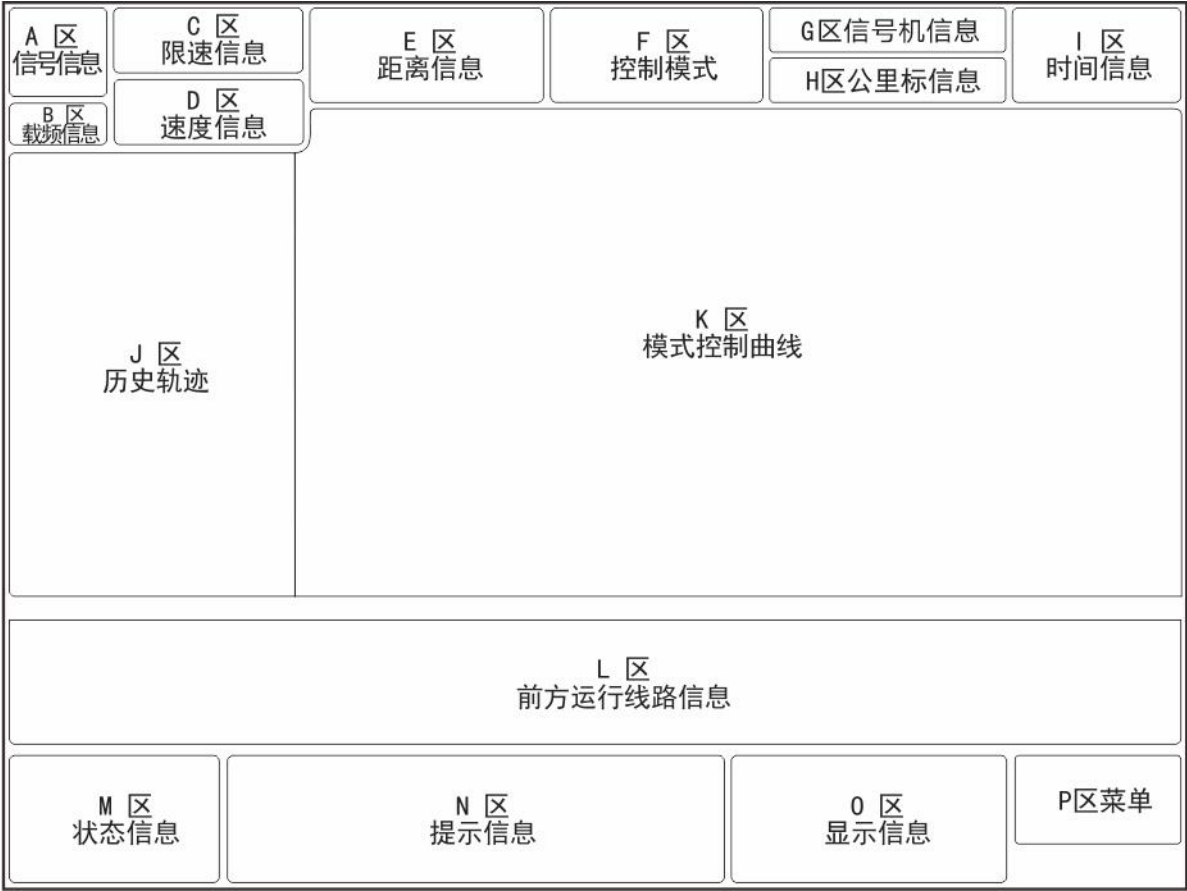
附录 J
(规范性)
GYK-160型DMI显示

J.1 界面显示

J.1.1 主界面显示区域

J.1.1.1 基本要求

DMI显示屏的显示分辨率为800×600。主界面分为A～P共16个区域，见图J.1。



图J.1 主界面分布图

各个细分区域的名称、坐标（左上角像素点坐标（X，Y））、宽高（横坐标像素数*纵坐标像素数）等基本要求见表J.1。

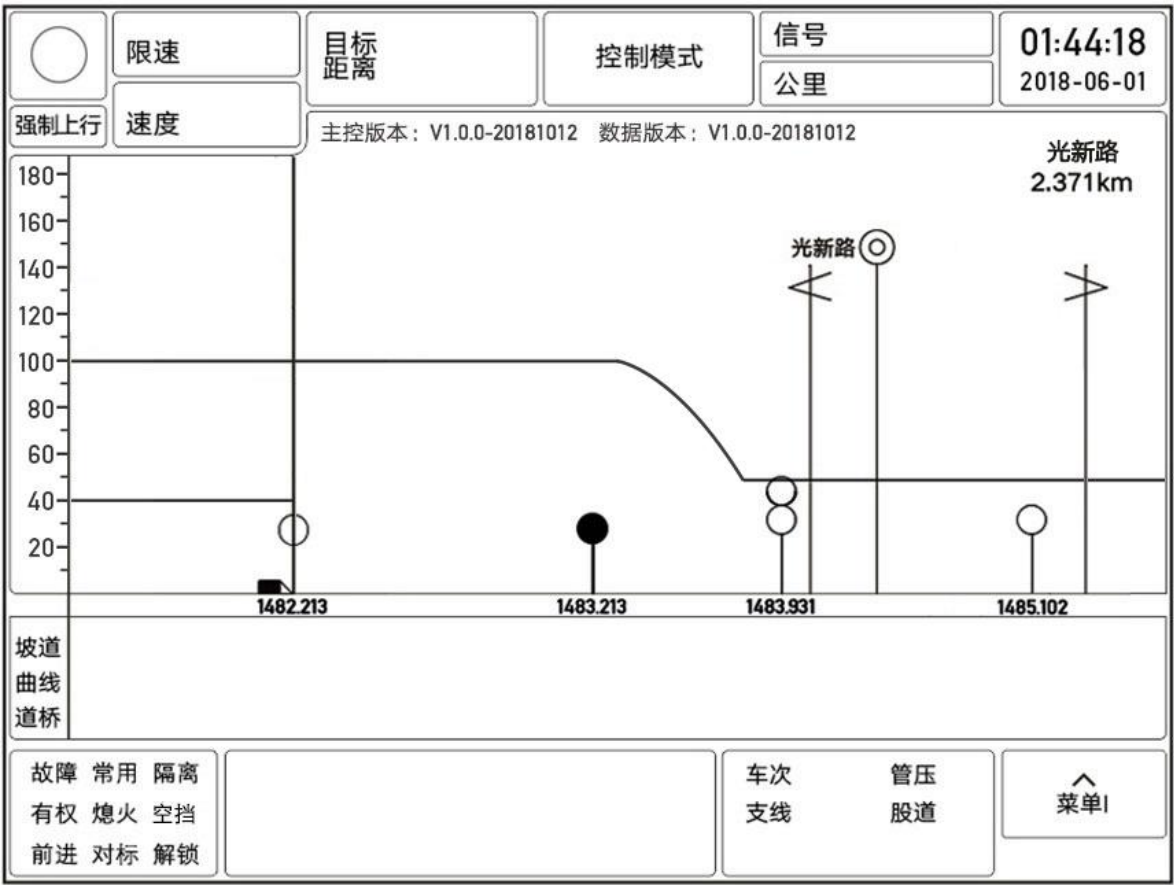
表J.1 细分区域基本要求

标识	名称	坐标	宽高
A	机车信号信息区	(3, 3)	(66*60)
B	信号载频信息区	(3, 68)	(66*28)
C	限速信息区	(73, 3)	(128*44)
D	速度信息区	(73, 52)	(128*44)
E	距离信息区	(206, 3)	(158*64)
F	控制模式显示区	(369, 3)	(144*64)
G	信号机信息区	(518, 3)	(160*30)
H	公里标信息区	(518, 37)	(160*30)

表J.1（续）

标识	名称	坐标	宽高
I	时间信息显示区	(682, 3)	(114*64)
J	历史轨迹区	(3, 102)	(194*300)
K	模式控制曲线区	(206, 72)	(600*330)
L	前方运行线路信息区	(3, 418)	(792*84)
M	状态信息区	(3, 509)	(142, 86)
N	提示信息区	(150, 509)	(336*86)
O	显示信息区	(492, 509)	(186*86)
P	菜单区	(684, 509)	(112*60)

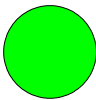
主界面显示内容见图J.2。



图J.2 主界面示意图

J.1.1.2 A区（机车信号信息）

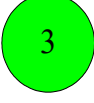
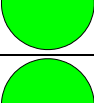
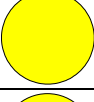
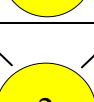
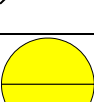
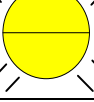
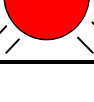
本区显示机车信号信息。机车信号的显示应符合TB/T 3060—2016的相应规定，显示方式见图J.3；



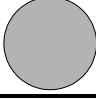
图J.3 机车信号显示图标

显示图标直径：39像素，坐标（17, 14），机车信号定义与显示图标的对应关系见表J.2。

表J.2 机车信号与显示对应关系表

序号	机车信号	规定显示	备注
1	L5		绿5
2	L4		绿4
3	L3		绿3
4	L2		绿2
5	L		绿灯
6	LU		绿黄
7	U		黄灯
8	U2		黄2
9	U2S		黄2闪 以1Hz的频率闪动
10	UU		双黄
11	UUS		双黄闪 以1Hz的频率闪动
12	HUS		红黄闪 以1Hz的频率闪动

表J. 2（续）

序号	机车信号	规定显示	备注
13	HU		红黄
14	H		红灯
15	B		白灯

J. 1. 1. 3 B区（信号载频信息）

本区域实时显示轨道车的信号载频行别。
行别显示“上行”、“下行”、“强制上行”、“强制下行”，字符颜色为白色。

J. 1. 1. 4 C区（限速信息）

本区域实时显示轨道车的当前限速。
区域左侧显示“限速”文本，颜色为红色。
限速值显示3位（0～200）字符，字符颜色为红色。

J. 1. 1. 5 D区（速度信息）

本区域实时显示轨道车的当前速度。
区域左侧显示“速度”文本，颜色为绿色。
速度值显示3位（0～250）字符，字符颜色为绿色。

J. 1. 1. 6 E区（距离信息）

本区域显示轨道车距前方目标控制点距离。
区域左侧显示“目标距离”文本，颜色为白色。
目标距离显示6位（-999999～999999）字符，字符颜色为白色。

J. 1. 1. 7 F区（控制模式）

本区域显示当前控制模式。
区域以字符图标的方式显示控制模式，颜色为黄色。
控制模式与表示图标见表J. 3。

表J. 3 控制模式与显示对应关系表

序号	控制模式	图标显示字符
1	正常监控模式	正常监控
2	正常监控列控状态	正常监控（列控）
3	目视行车模式	目视行车
	××模式目视行车状态	××（目视）
4	调车模式	
	调车模式牵引状态	调车（牵引）
	调车模式推进状态	调车（推进）
	调车模式连挂状态	调车（连挂）
	调车模式出入库状态	调车（出入库）
5	区间作业模式	
	区间作业进入状态	区间作业（进入）

表J.3 （续）

序号	控制模式	图标显示字符
5	区间作业进入列控状态	区间作业进入（列控）
	区间作业返回状态	区间作业（返回）
	区间作业返回列控状态	区间作业返回（列控）
	车辆救援	车辆救援
	车辆救援列控状态	车辆救援（列控）
	区间作业防碰状态	区间作业（防碰）
	区间作业编组状态	区间作业（编组）
	5km/h连挂	区间作业（连挂）
6	非正常行车模式	
	地面信号确认	地面信号确认
	绿色许可证	绿色凭证行车
	路票	路票行车
	引导进站	引导进站
	引导发车	引导发车
	调度命令发车	调令发车至前方站或调令发车至次一信号机

J.1.1.8 G区（信号机信息）

本区域显示前方信号机类型与编号。
区域左侧显示“信号”文本，颜色为白色
信号机信息显示为信号机类型与编号，颜色为白色。

J.1.1.9 H区（公里标信息）

本区域显示轨道车当前位置的公里标。
区域左侧显示“公里”文本，颜色为白色。
以数字方式显示轨道车位置的公里标（7位：-9999.999~9999.999），颜色为白色。

J.1.1.10 I区（时间信息）

本区域显示当前系统日期及时间。
区域分两行显示时间信息，上行以数字方式显示时分秒“08：05：06”，颜色为白色。下行以数字方式显示年月日“2018-06-01”，颜色为白色。

J.1.1.11 J区（历史轨迹）

本区域显示轨道车位置后方1km范围内区段各点的限速值连成的曲线。
区域分坐标区和图形区两部分。区域左侧为坐标区（42×300），显示速度坐标，显示范围根据最高模式限速值变化，颜色为白色；图形区（152×300）显示轨道车位置1km范围的实际运行速度曲线，颜色为绿色。图形区右下方显示一个轨道车图标，表示当前轨道车位置，图标的长度与输入的列车计长成正比。纵坐标像素为8。

J.1.1.12 K区（模式控制曲线）

本区域与J区分界线有一条垂直分隔线（黄色线），以曲线方式（红色曲线）显示轨道车位置前方不少于4.5km（K区显示）、后方1km（J区显示）的模式控制曲线，并在曲线上方用数字（黄色）标注目标速度。
以坐标方式（垂直蓝线）显示前方4.5km范围所有站的站中心位置，并用汉字（白色）标注对应车站的名称。以坐标方式（垂直蓝线加进、出标记）显示进、出站的道岔位置。

与L区分界线有一条横线（灰色）为公里标坐标，横线下方显示公里标（7位：-9999.999～9999.999），颜色为白色。

K区右上方（见图J.2）以汉字（白色）显示前方站的名称。纵坐标像素为20。

信号机图标右侧显示信号机类型，车辆最近的前方信号机图标右下侧显示该信号机距离。

K区顶部显示主控软件版本号、GYK车载基础数据版本号。

J.1.1.13 L区（前方运行线路信息）

本区域显示运行前方线路信息。

区域以一定比例显示运行前方线路纵断面、线路曲线、道口、桥梁、隧道的情况。

显示方式为图形、符号、汉字。

J.1.1.14 M区（状态信息）

本区域显示系统状态信息。

区域显示状态内容及定义见表J.4。

表J.4 系统状态信息显示定义

系统状态	显示定义
故障	1) 系统未发生故障时，灰色显示“故障”； 2) 系统发生故障时，红色高亮显示“故障”
常用/紧急	1) 未实施制动时，灰色显示“常用”； 2) 实施常用制动时，红色高亮显示“常用”； 3) 实施紧急制动时，红色高亮显示“紧急”
熄火或卸载	1) 具备熄火功能时，无熄火动作时，灰色显示“熄火”；有熄火动作时，红色高亮显示“熄火”。 2) 具备卸载功能时，无卸载动作时，灰色显示“卸载”；有卸载动作时，红色高亮显示“卸载”。
隔离	1) 隔离开关未处于隔离位时，灰色显示“隔离”； 2) 隔离开关处于隔离位时，红色高亮显示“隔离”。
解锁	解锁成功后，绿色高亮显示“解锁”，4s后自动熄灭，熄灭后灰色显示“解锁”。
对标	参数设定完毕后，绿色高亮显示“对标”，开车对标后熄灭，熄灭后灰色显示“对标”。
前进/后退	轨道车工况切换至前进时，绿色高亮显示“前进”；切换至后退时，绿色高亮显示“后退”。
空挡	处在空挡时，绿色高亮显示“空挡”，否则灰色显示“空挡”。
有权	DMI具有操作权时，绿色高亮显示“有权”；无操作权时，灰色显示“无权”。

J.1.1.15 N区（提示信息）

本区域显示各类提示信息。

区域显示的内容包括支线信息（允许输入支线操作时，自动显示本分区所有支线下一站与下下站车站信息）、报警信息、操作提示信息、应答器及BTM设备相关信息。

应答器及BTM设备相关信息如下：BTM天线故障时显示“BTM天线故障”；BTM解码板故障时显示“BTM解码板故障”；应答器丢失、应答器组数据无效显示“应答器组丢失”；收到完整一组应答器报文信息显示“应答器报文全”；收到报文，并满足列控条件，显示“具备列控条件”；执行链接反应时常用制动，显示“链接失败,常用制动”；执行链接反应时紧急制动，显示“链接失败,紧急制动”收到有效的调车危险信息，显示“调车危险”；收到有效的绝对停车【CTCS-5】包，显示“绝对停车”。

开启自动驾驶功能时，区域显示的内容增加自动驾驶信息。

J.1.1.16 O区（显示信息）

本区域显示文本信息“车次”、“管压”、“支线”、“股道”，颜色为白色。

区域以数字（7位）方式显示车次号，以数字（3位）方式显示列车管风压，以数字（3位）方式显示支线号，以数字（3位）方式显示股道号，颜色均为白色。

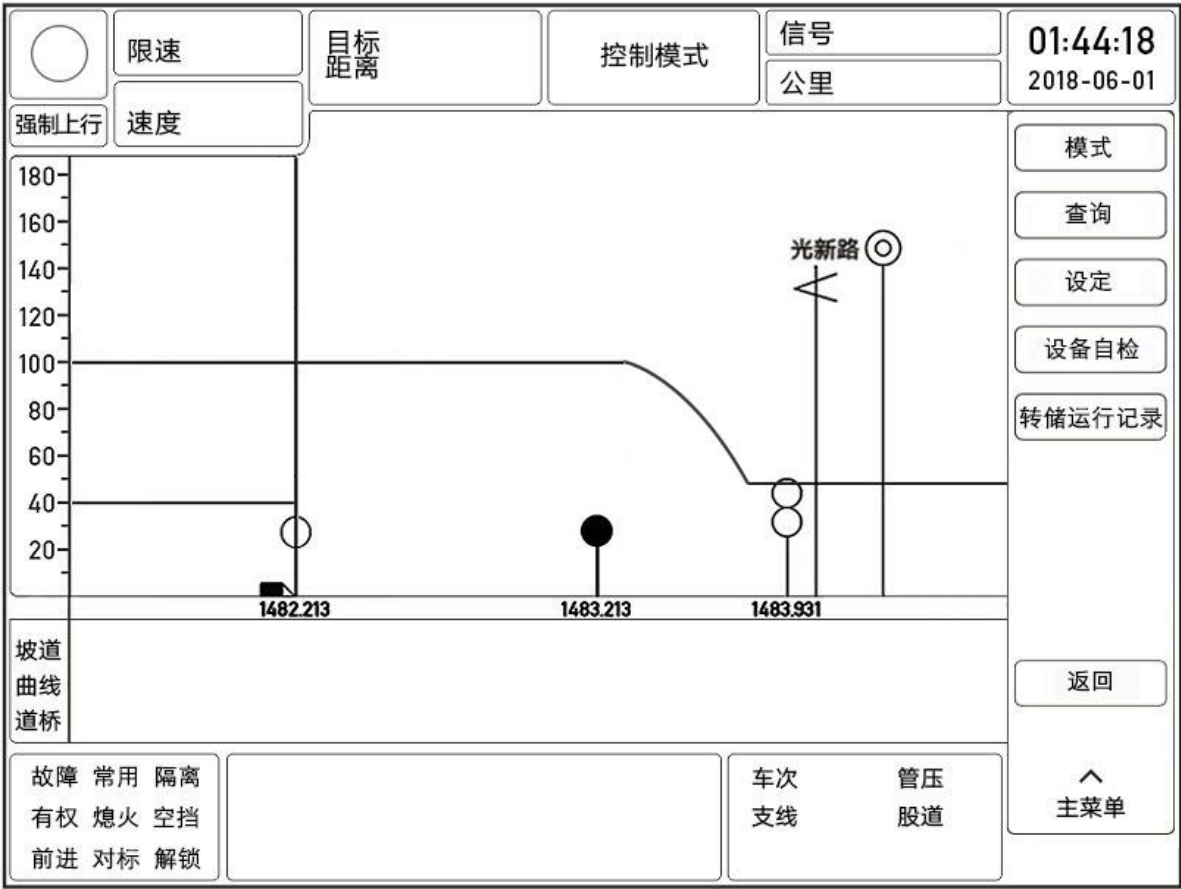
J. 1. 1. 17 P区（菜单）

本区域为触摸屏主菜单按钮。
区域显示内容为“菜单I”或“菜单II”，颜色为白色。

J. 1. 2 DMI 操作界面

J. 1. 2. 1 基本要求

DMI操作界面分为模式选择界面、参数设定界面、查询操作界面、设备自检以及转储运行记录五大类。DMI操作界面见图J. 4。

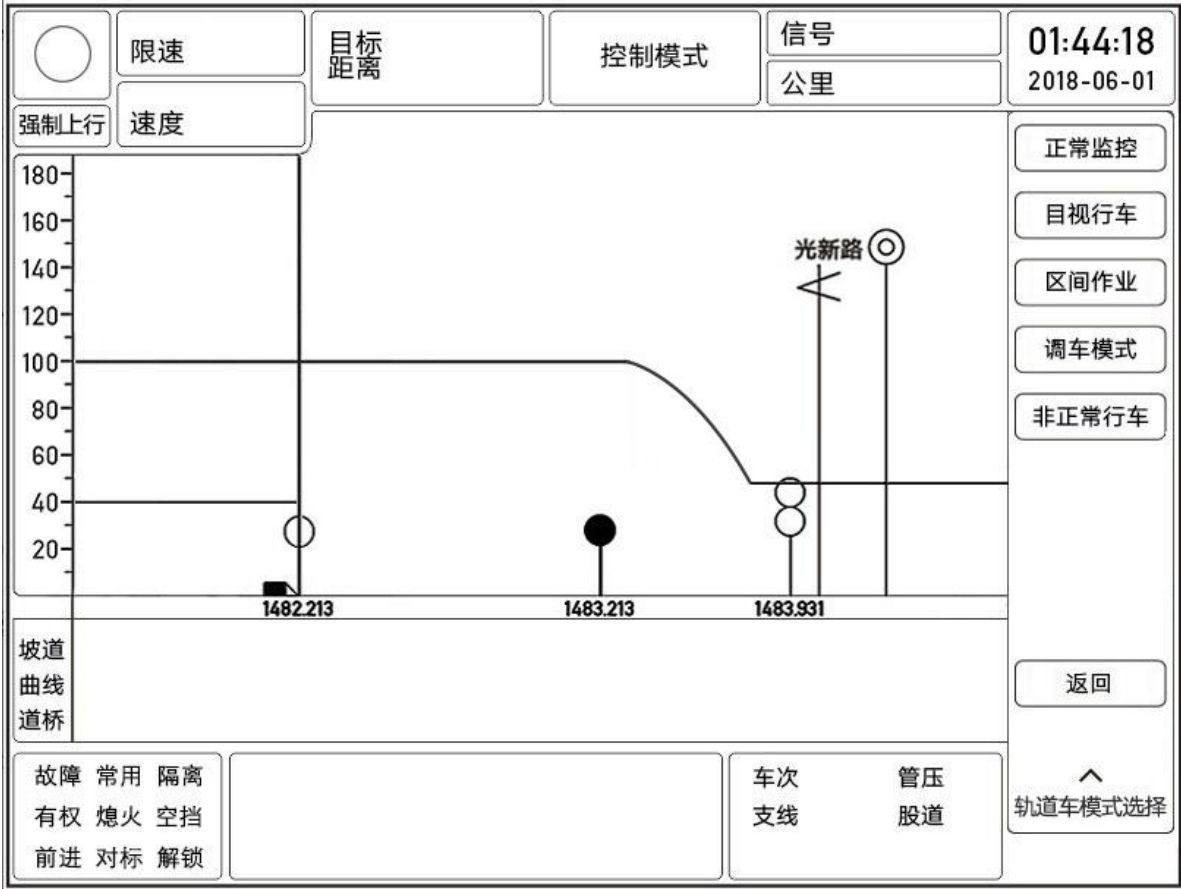


图J. 4主菜单界面

J. 1. 2. 2 模式选择界面

J. 1. 2. 2. 1 模式选择界面一级菜单

模式选择界面一级菜单见图J. 5。



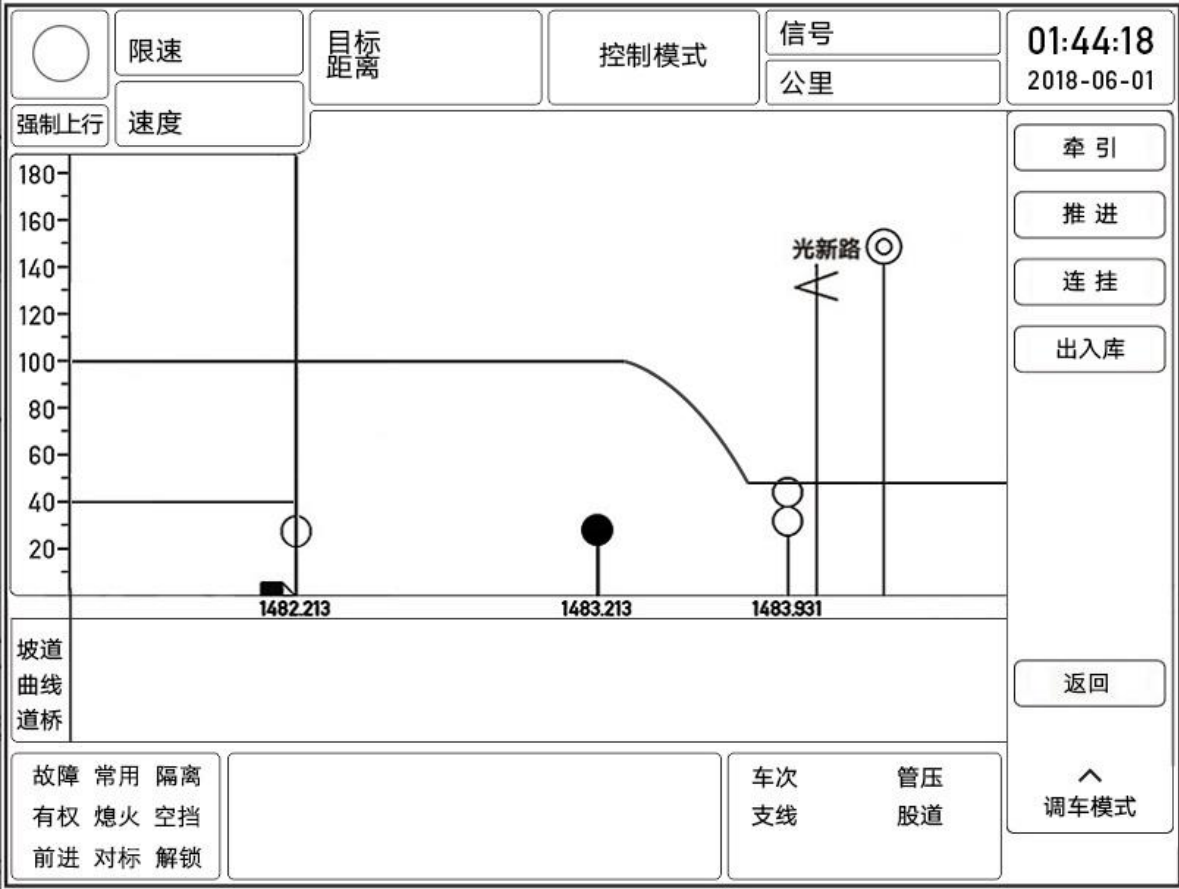
图J.5 模式选择界面

- 选择“正常监控”，进入“轨道车位置设定”界面。
- 选择“目视行车”，进入目视行车模式。
- 选择“区间作业”，进入“区间作业”状态选择界面。
- 选择“调车模式”，进入“调车模式”状态选择界面。
- 选择“非正常行车”，进入“非正常行车”状态选择界面。

J.1.2.2.2 模式选择界面二级菜单

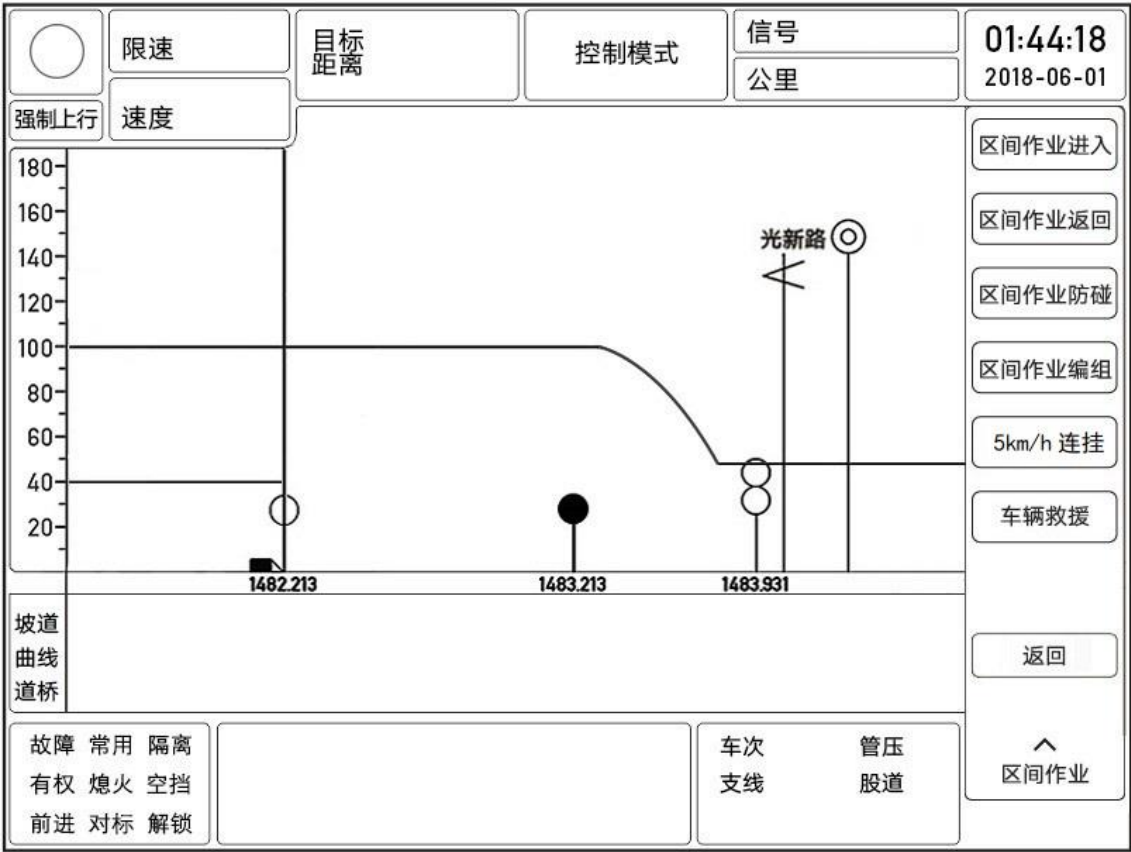
模式选择界面二级菜单包括以下界面。

- a) 调车模式状态选择界面见图J.6。



图J. 6 调车模式状态选择界面

- 选择“牵引”，进入“调车（牵引）”。
 - 选择“推进”，进入“调车（推进）”。
 - 选择“连挂”，进入“调车（连挂）”。
 - 选择“出入库”，进入“调车（出入库）”。
- b) 区间作业状态选择界面见图J. 7。

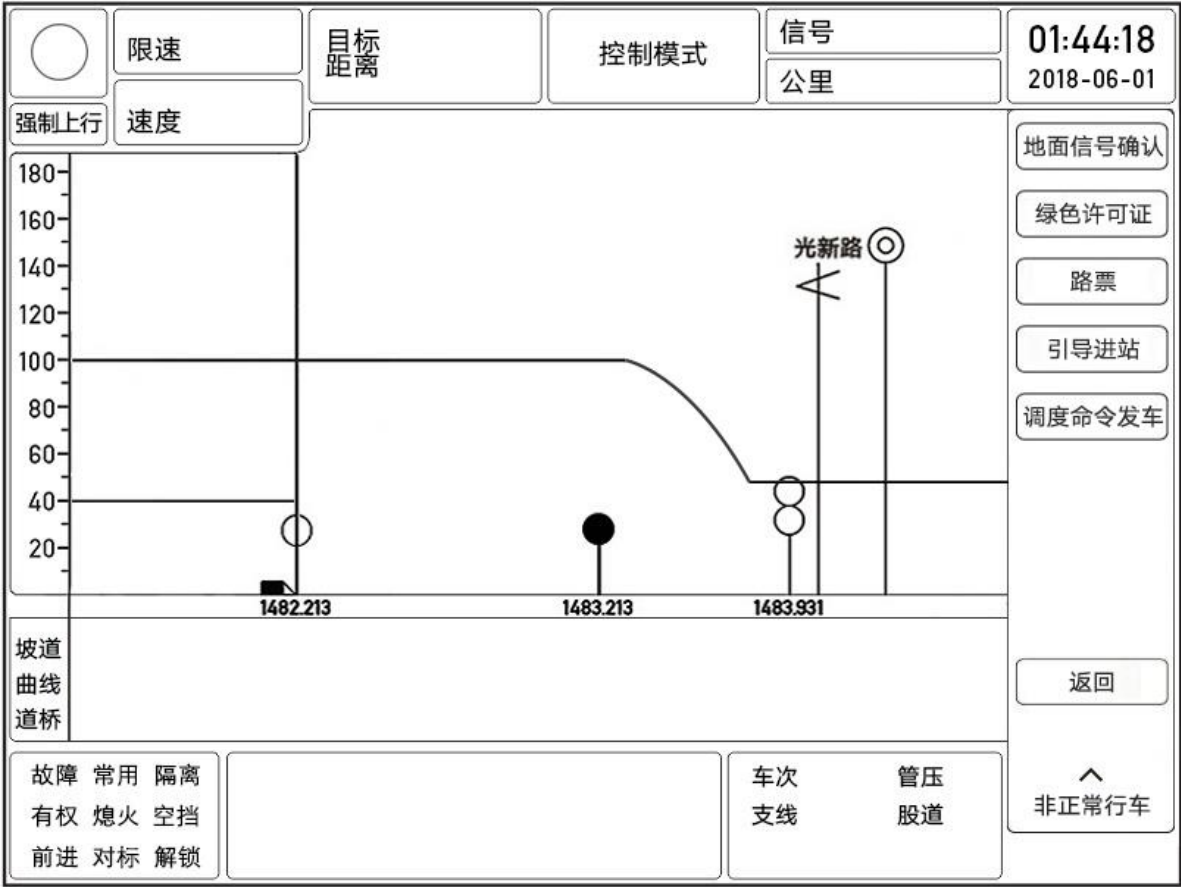


图J. 7 区间作业状态选择界面

选择“区间作业进入”，进入“区间作业进入状态参数输入”界面。
选择“区间作业返回”，进入“区间作业返回状态参数输入”界面。
选择“区间作业防碰”，进入“区间作业防碰状态参数输入”界面。
选择“区间作业编组”，进入“区间作业编组状态参数输入”界面。
选择“5km/h连挂”，进入“区间作业（连挂）”。

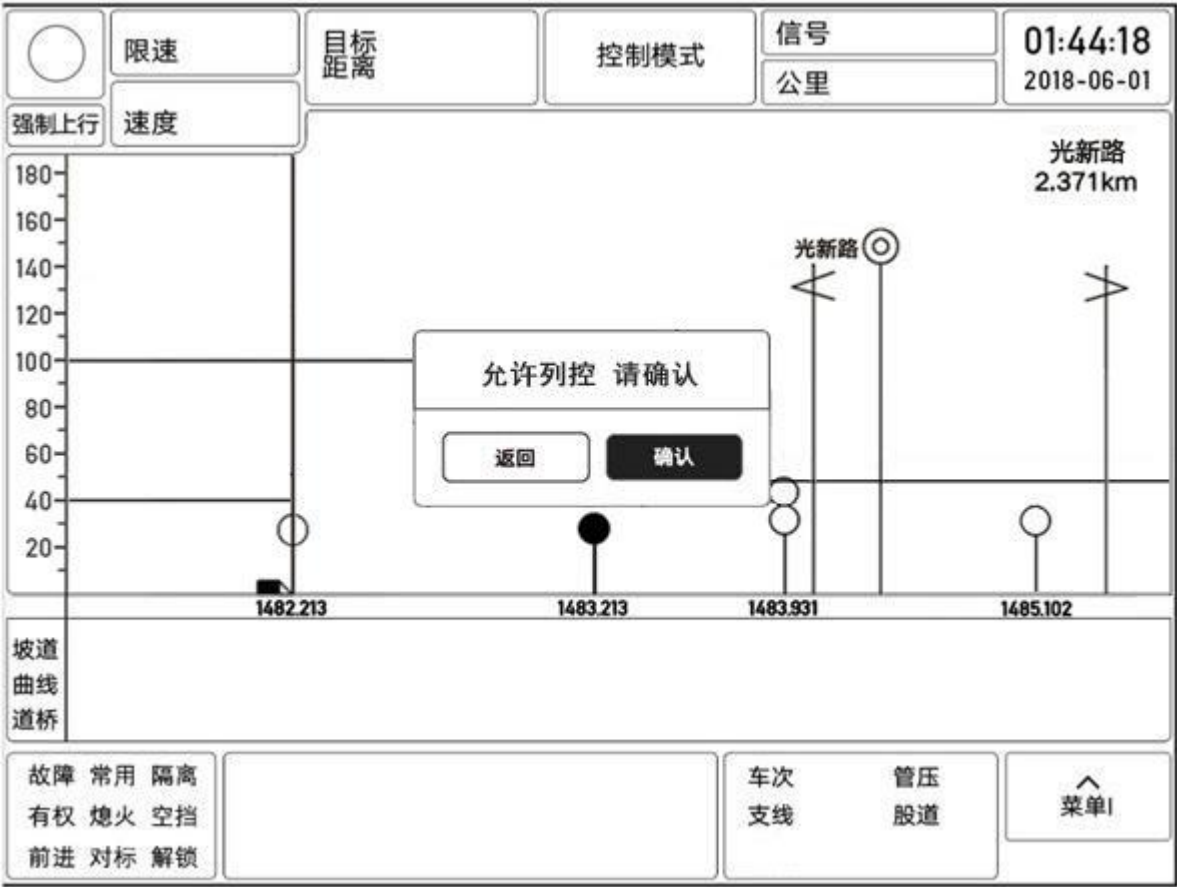
选择“车辆救援”，进入“车辆救援状态参数输入”界面。

c) 非正常行车状态选择界面见图J. 8。



图J. 8 非正常行车状态选择界面

- 选择“地面信号确认”，进入“地面信号确认”。
- 选择“绿色许可证”，进入“绿色许可证输入”界面。
- 选择“路票”，进入“路票输入”界面。
- 选择“引导进站”，进入“引导进站”。
- 选择“调度命令发车”，进入“调度命令发车输入”界面。
- d) 进入列控状态提示界面见图J. 9。



图J.9 进入列控状态提示界面

J.1.2.3 参数设定界面

参数设定界面菜单见图J.10。

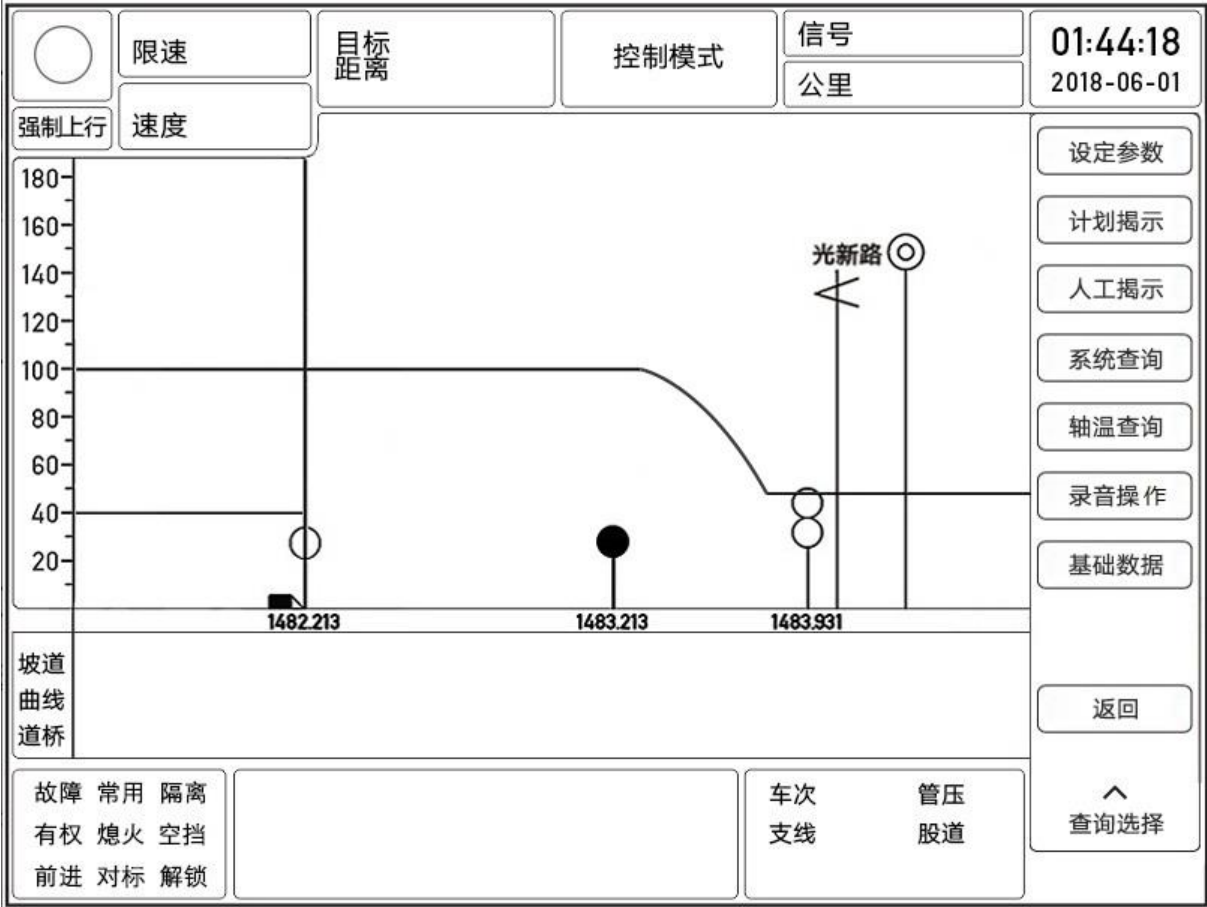
	限速	目标 距离	控制模式	信号	01:44:18 2018-06-01
强制上行	速度	参数设定			公里
司机号19编组限速80 司机号212总重30 车次12辆数3 本/补0-本务▼计长11 交路5公里标1176.235 车站号134					临时限速
					管理
					系统
					时间
					确认
					返回
故障 常用 隔离 有权 熄火 空挡 前进 对标 解锁				车次 支线	管压 股道
					主菜单

图J.10 参数设定界面

选择“临时限速”，进入“手动输入临时限速”界面。
选择“管理”，进入“管理参数输入”界面。
选择“系统”，进入“系统设置输入”界面。
选择“时间”，进入“时间设置”界面。

J.1.2.4 查询操作界面

查询操作界面菜单见图J.11。

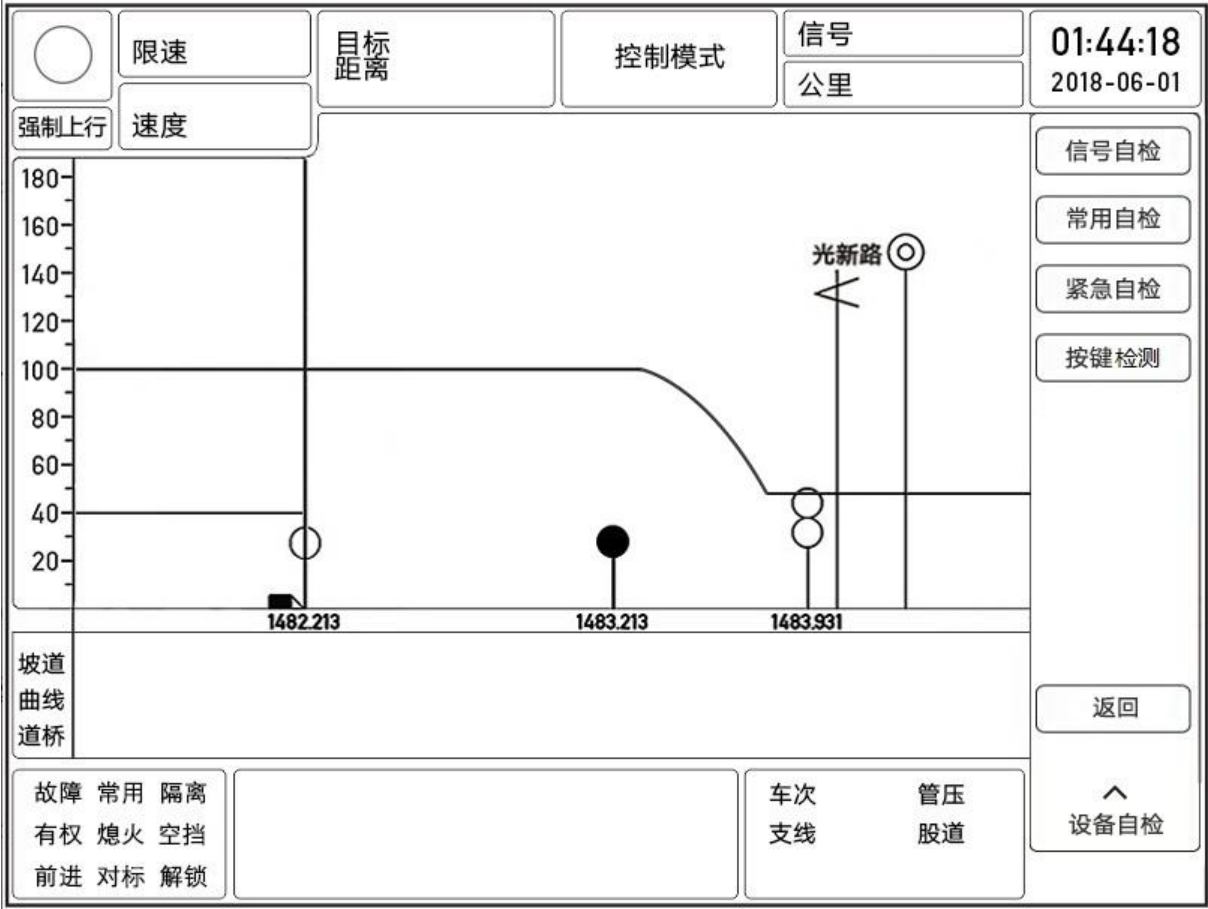


图J.11 查询操作界面菜单

- 选择“设定参数”，进入“设定参数查询”界面。
- 选择“计划揭示”，进入“计划揭示查询”界面。
- 选择“人工揭示”，进入“手动输入揭示查询”界面。
- 选择“系统查询”，进入“系统查询”选择界面。
- 选择“轴温查询”，进入“轴温显示”界面。
- 选择“录音操作”，进入“录音操作”选择界面。
- 选择“基础数据”，进入“基础数据”选择界面。

J.1.2.5 设备自检界面

设备自检界面菜单见图J.12。



图J. 12 信号自检操作界面菜单

- 选择“信号自检”，进入“信号自检”界面。
- 选择“常用自检”，进入“常用自检”界面。
- 选择“紧急自检”，进入“紧急自检”界面。
- 选择“按键检测”，进入“按键检测”选择界面。

J. 1. 2. 6 转储运行记录

转储运行记录界面操作菜单见图J. 13。

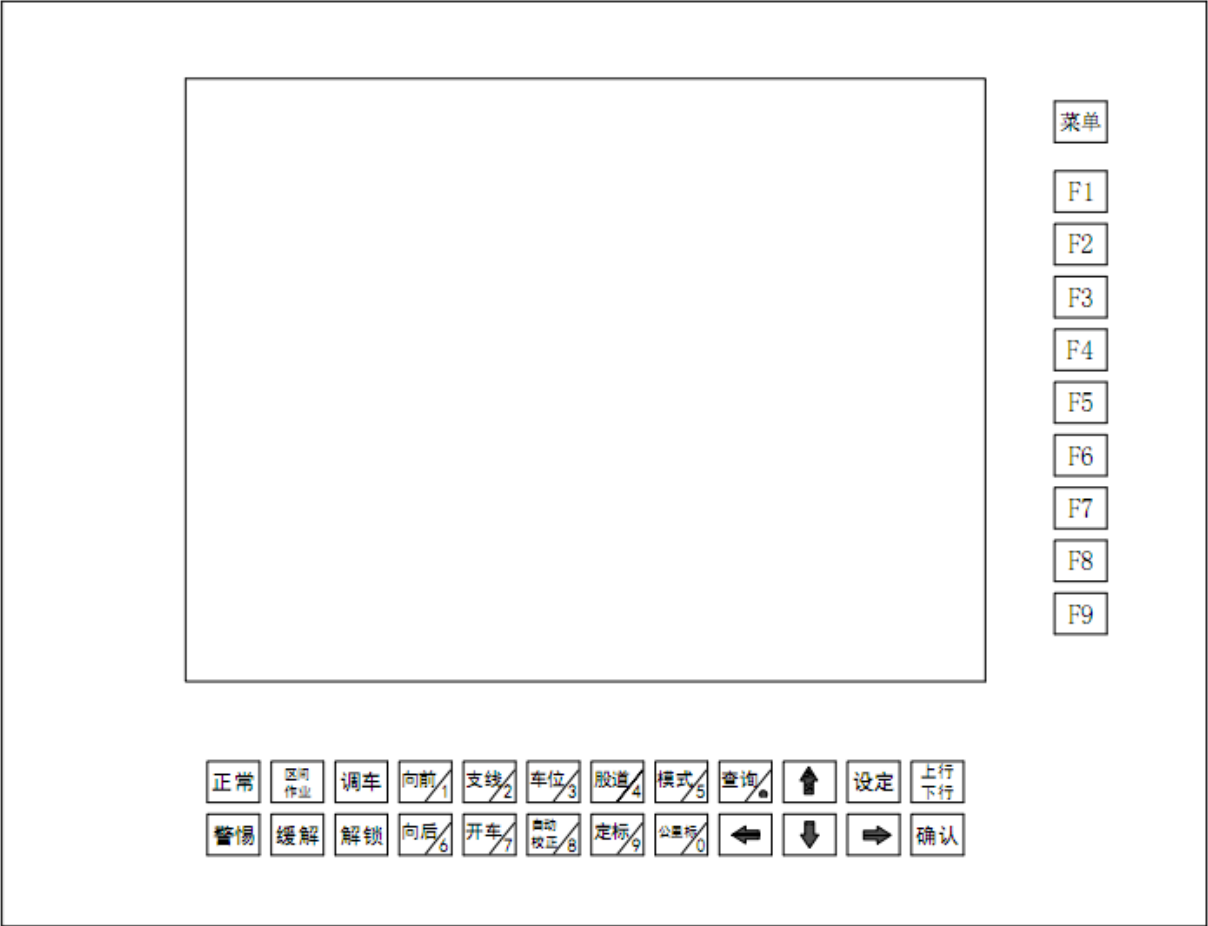
	限速	目标 距离	控制模式		信号	01:44:18
强制上行	速度	公里				2018-06-01
转储运行记录						选择未转
状态	序号	生成时间	司机号	车次	文件大小 (Kb)	选择全部
						撤销选择
						上页
						下页
						通信板转储
						DMI转储
						返回
已选择: 0个						
故障 常用 隔离 有权 熄火 空挡 前进 对标 解锁				车次 支线	管压 股道	^ 主菜单

图J. 13 转储运行记录界面菜单

- 选择“选择未转”，选中左侧列表中未转文件。
- 选择“选择全部”，选中左侧列表中所有文件。
- 选择“撤销选择”，取消选中文件。
- 选择“上页”，显示上一页记录文件。
- 选择“下页”，显示下一页记录文件。
- 选择“通信板转储”，转储记录文件到专用转储设备。
- 选择“DMI转储”，转储记录文件到专用转储设备。

J. 2 按键

DMI键盘共设34个按键，见图J. 14。屏幕下方主键盘设置24个按键，主键盘主要为司机在运行途中使用；屏幕右侧为10个功能键，用于信息输入和菜单选择。



图J.14 DMI按钮布置示意图

主键盘按键为带背光按键，在光线变暗时，按键上的字可自动透光。其中“0～9”、小数点“.”共11个键为复合键，复合键在参数修改状态作数字键，在其他状态作功能键使用，其余为单功能键。具体按键见表J.5。

表J.5 按键名称和功能定义

类型	按键名称	按键功能
复合键	【向前/1】	运行过程中，先按“车位”键，3s内再按“向前”键，调整车位滞后误差
	【支线/2】	当允许支线选择时，按该键进入“支线选择”输入操作界面
	【车位/3】	运行过程中，与“向前”、“向后”键配合进行车位误差调整
	【股道/4】	当股道允许输入时，按该键进入“股道号”输入操作界面
	【模式/5】	按该键，进入“轨道车模式选择”界面
	【向后/6】	运行过程中，先按“车位”键，3s内再按“向后”键，调整车位超前误差
	【开车/7】	1) 运行过程中，当允许开车对标时，按该键，执行开车对标操作； 2) 停车时，先按“车位/3”键，3s内再按“开车/7”键，进行有权换端操作
	【自动校正/8】	运行过程中，当距离信号机误差较小的时候，可在地面信号机位置按“自动校正/8”键，进行车位调整
	【定标/9】	按该键，可记录打点操作
	【公里标/0】	运行过程中，按该键进入“公里标”输入操作界面，输入对标公里标，执行对标操作
	【查询/.】	按该键，进入“查询操作”界面

表J. 5（续）

类型	按键名称	按键功能
功能键	【正常】	正常监控模式快捷键，按该键，进入“轨道车位置设定”界面
	【调车】	调车模式快捷键，按该键，进入“调车模式状态选择”界面
	【区间作业】	区间作业模式快捷键，按该键，进入“区间作业状态选择”界面
	【警惕】	报警时按该键，可解除当前语音报警
	【缓解】	制动时按该键，进行制动后的“缓解”操作
	【解锁】	该键与其他键组合进行某些特定的解锁操作
	【设定】	按该键，进入或退出“参数设定”界面
	【上行下行】	长按该键，进行机车信号载频切换操作：强制上行/强制下行，并语音提示
	【确认】	1) 按该键，参数设定或修改有效，保存退出； 2) 与其他键组合使用进行某些特定操作
	【↑】、【↓】、 【←】、【→】	1) 按这些键，可移动光标位置。 2) 有下拉菜单时，按【↑】【↓】键可以选择菜单目录。 3) 在主界面，按【→】【←】键可调节音量，按【↑】【↓】键可调节DMI亮度。 4) 在主界面，按压【↑】2s以上，进入“非正常行车状态选择”界面。 5) 输入数字时，【←】键作退格键用
	【菜单】	按该键，进入主菜单功能的选择
	【F1】、【F2】、 【F3】、【F4】、 【F5】、【F6】、 【F7】、【F8】	选择相应菜单功能
	【F9】	按该键，强制退出，回到主界面

J. 3 提示语音

表J. 6至表J. 9给出了提示语音的语音内容及其含义和发声时机。

表J. 6 机车信号条件语音提示

序号	语音内容	语音含义及发声时机
1	绿灯通过	当机车信号由其他信号变为绿灯时
2	绿黄灯，注意运行	当机车信号由其他信号变为绿黄灯时
3	黄灯减速	当机车信号由其他信号变为黄灯时
4	黄2灯，注意运行	当机车信号由其他信号变为黄2灯时
5	红黄灯停车	当机车信号由其他信号变为红黄灯时
6	红灯停车	当机车信号由其他信号变为红灯时
7	双黄灯侧向进站	当机车信号由其他信号变为双黄灯且前方信号机为进站信号机时
8	白灯无码	当机车信号由其他信号变为白灯时
9	信号异常	当机车信号由其他信号变为多灯或灭灯时

表J. 7 报警语音提示

序号	语音内容	语音含义及发声时机
1	鸣…	当GYK-160型接收的机车信号为停车信号且运行速度大于5km/h时及目视行车模式达到间隔报警时
2	空转空转	当GYK-160型判断速度信号加速度超过控制参数设置值时(可选)
3	轮滑轮滑	当GYK-160型判断速度信号减速度超过控制参数设置值时(可选)
4	常用制动	当GYK-160型发出常用制动指令时
5	紧急制动	当GYK-160型发出紧急制动指令时
6	减速减速	当GYK-160型判断轨道车速度超过报警速度曲线时

表J.7 (续)

序号	语音内容	语音含义及发声时机
7	注意限速	当GYK-160型限速曲线开始下降或下降达到一定间隔时
8	注意空挡防溜	当GYK-160型判断轨道车发生空挡溜逸时
9	空挡防溜动作	当GYK-160型启动空挡防溜控制发出紧急制动指令时
10	注意相位防溜	当GYK-160型判断轨道车发生相位溜逸时
11	相位防溜动作	当GYK-160型启动相位防溜控制发出紧急制动指令时
12	注意管压防溜	当GYK-160型判断轨道车发生管压溜逸时
13	管压防溜动作	当GYK-160型启动管压防溜控制发出紧急制动指令时

表J.8 操作语音提示

序号	语音内容	语音含义及发声时机
1	注意按开车键	当轨道车车站发车后, 乘务员未及时按[开车]键时(可选)
2	允许缓解	当GYK-160型实施常用制动或熄火/卸载后, 速度下降达到允许人工缓解条件时
3	缓解成功	人工按[缓解]键缓解成功或GYK-160型自动缓解后
4	解锁成功	当符合GYK-160型控制模式解锁条件, 人工按键解锁成功时
5	前方限速	当GYK-160型运行数据接近规定的限速地点时
6	临时限速	当GYK-160型运行数据接近临时限速地点时
7	出口限速	当GYK-160型控制模式曲线出口限速发生变化时
8	对标成功	人工进行对标操作, GYK-160型对标成功时
9	前方道口, 注意限速	当GYK-160型运行接近规定的道口地点时
10	防汛区段	当GYK-160型运行接近规定的防汛地段时
11	禁止双弓	当GYK-160运行接近规定的电分相区时

表J.9 工作状态语音提示

序号	语音内容	语音含义及发声时机
1	进入调车	当GYK-160型进入调车工作状态时(可选语音项目)
2	退出调车	当GYK-160型由调车工作状态退出时(可选语音项目)
3	请注意调车信号	当调车工作状态下未确认前方调车信号动车时(可选语音项目)
4	允许列控, 请确认	当收到应答器信息, 满足列控条件时
5	退出列控	当满足退出列控条件, 退出列控状态时
6	绝对停车	当收到绝对停车【CTCS-5】包时
7	调车危险	当收到调车危险【ETCS-132】包时

铁道行业标准《轨道车运行控制设备技术条件》

(征求意见稿)

编制说明

1 工作简况

1.1 编制依据

根据《国家铁路局 2024 年铁路装备技术和运输服务标准项目计划》(国铁科法函〔2024〕67 号) 24T024 项目和《国家铁路局 2024 年铁路装备技术和运输服务标准项目计划(承担单位)》(科法函〔2024〕119 号)的要求,由铁路行业电气设备与系统标准化技术委员会通信信号分技术委员会归口,并由中国铁道科学研究院集团有限公司通信信号研究所、高新兴创联科技股份有限公司、西北铁道电子股份有限公司共同起草《轨道车运行控制设备技术条件》。

本标准是对 TB/T 3486-2017《轨道车运行控制设备技术条件》的修订。

1.2 制修订本标准的必要性

轨道车运行控制设备(GYK)是防止轨道车冒进信号、运行超速并辅助司机提高操纵能力的行车设备。

《轨道车运行控制设备技术条件》(TB/T 3486-2017)自发布实施以来,在规范轨道车运行控制设备的设计、制造、检验和使用等方面发挥了重要作用。随着轨道车运行控制技术的发展,出现了一些新的运营场景及运用需求,需要对轨道车运行控制设备的控制模式设定、DMI显示、数据记录和处理功能、监控功能、环境要求、抽样复验要求等相关技术要求进行优化,另外需要补充故障处理机制、与GMS系统配合实现的功能、与无线调车灯显设备配合使用的控制方式等。因此为了满足现场应用需求,提高标准的可操作性和实用性,需要对该标准进行补充完善。

1.3 编制过程

在本标准的编制过程中,完成了大量的基础研究和编写工作。本标准编制过程概要如下:

标准计划下达后,在标委会组织下,中国铁道科学研究院集团有限公司通信信号研究所、高新兴创联科技股份有限公司、西北铁道电子股份有限公司成立了标准起草组,对轨道车运行控制设备的监控功能、数据记录和处理功能、区间作业控制模式、故障处理机制、环境要求等情况进行了调研,收集了相关技术资料,在对前期工作深入讨论研究后,2025年6月形成了本标准的征求意见稿。

2 编制原则

2.1 标准格式统一、规范,符合 GB/T 1.1-2020 要求。

2.2 标准内容符合统一性、协调性、适用性、一致性、规范性要求。

2.3 标准技术内容安全可靠、成熟稳定、经济适用、科学先进、节能环保。

2.4 标准实施后有利于提高铁路产品质量、保障运输安全，符合铁路行业发展需求。

3 主要内容

3.1 本标准规定了轨道车运行控制设备的总则、技术要求、运用环境要求、技术性能要求、RAMS要求、试验项目和方法、检验规则、标志、包装和储存；适用于 GYK 的设计、制造、检验和使用。

3.2 与 TB/T 3486-2017《轨道车运行控制设备技术条件》相比，本标准主要技术变化为：

- a) 增加了“总则”一章（见第5章），并将2017年版的有关内容更改后纳入（见5.1，2017年版的4.2），增加了GYK-160型设备的总体要求及GYK设备接口要求（见5.2、5.3）；
- b) 更改了功能要求和电磁兼容性要求（见6.1、6.3，2017年版的4.1、4.9）；
- c) 增加了外观和结构要求（见6.2）；
- d) 将“环境要求”更改为“运用环境要求”（见第7章），并将2017年版的有关内容更改后纳入（见7.1、7.2，2017年版的4.3.1、4.4），删除了特殊使用条件（2017年版的4.3.2）；
- e) 更改了“技术性能要求”（见8.1、8.2、8.3、8.4、8.5、8.7、8.8、8.11、8.17、8.18、8.19，2017年版的4.5.1、4.5.2、4.5.3、4.5.4、4.5.5、4.5.7、4.5.8、4.5.11、4.6），增加了GYK-160型UPS电源、速度传感器、机车信号机的技术要求（见8.14、8.15、8.16）；
- f) 增加了“RAMS要求”一章（见第9章），并将2017年版的有关内容更改后纳入（见9.1，2017年版的4.7、4.8），增加了GYK-160型RAMS要求（见9.2）；
- g) 增加了外观及尺寸检查方法（见10.1），更改了供电电源检查、绝缘电阻测量、耐压试验、工作性能检查以及环境试验的规定（见10.2、10.3、10.4、10.5、10.6，2017年版的第5章）；
- h) 增加了型式检验样品抽样规则（见11.1.4）；
- i) 增加了出厂检验环节复验的相关要求（见11.2.3、11.2.4）；
- j) 更改了储存期通电进行常温检验时间要求（见12.3.2，2017年版的7.3.2）；
- k) 增加了“GYK型设备外形尺寸、安装尺寸及安装方式”（见附录A）；
- l) 增加了“GYK型设备连线定义”（见附录B）；
- m) 增加了“GYK型设备控制模式设定”（见附录C）；
- n) 增加了“GYK型设备DMI显示”（见附录D）；
- o) 增加了“GYK型设备与无线调车监控设备配合使用的控制方式”（见附录E）；
- p) 增加了“GYK型无线调车监控人机界面及运行记录技术要求”（见附录F）；
- q) 增加了“GYK型设备与无线调车灯显设备配合使用的控制方式”（见附录G）；

- r) 增加了“GYK型设备接口协议”（见附录H）；
- s) 增加了“GYK-160型设备控制模式设定”（见附录I）；
- t) 增加了“GYK-160型DMI显示”（见附录J）。

3.3 本标准参考《轨道车运行控制设备暂行技术条件》（TJ/DW 046-2017）、《GYK-160 型轨道车运行控制设备暂行技术条件》（TJ/DW 244-2022）等技术规范，结合轨道车运行控制设备的应用实际编制。

3.4 本标准与《轨道车运行控制设备暂行技术条件》（TJ/DW 046-2017）相比，重要技术差异见表1。本标准与《GYK-160 型轨道车运行控制设备暂行技术条件》（TJ/DW 244-2022）相比，重要技术差异见表2。

表1 与《轨道车运行控制设备暂行技术条件》（TJ/DW 046-2017）的重要技术差异

序号	TJ/DW 046-2017	本标准	说明
1	4.1 设备组成 GYK 由主机（含主控及记录模块、轨道电路信息读取器（TCR）、BTM 通信模块、语音记录模块、接口模块、电源模块）、人机界面单元（DMI）、机车信号机和外部接口（主机与压力传感器、机车信号接收线圈、速度传感器、电磁阀、熄火装置、列调电台、轨道车工况、GMS 车载设备/公用数据箱、BTM 设备的接口、无线调车监控设备的接口）等组成。	5.1.2 设备组成 GYK 型设备由主机、人机界面单元（DMI）、机车信号机和外部接口组成，接口分为主机与压力传感器、机车信号接收线圈、速度传感器、制动隔离装置和电磁阀、列调电台、轨道车工况、GMS 车载设备/公用数据箱、BTM 设备、无线调车监控设备的接口。	根据 GYK 设备的现场实际应用情况，将“电磁阀”“熄火装置”修改为“制动隔离装置和电磁阀”，制动隔离装置包含熄火装置。
2	4.3.1.2 主机所有输入/输出插头座应符合 TB/T 2761—1996 的要求，型号定义见表 4.2。	5.1.4.1 主机插座、插头定义 …… 主机所有输入/输出插头座型号定义应符合表 2 的规定。	因《机车用电连接器基本技术条件》（TB/T 2761—1996）已废止，主机所有输入/输出插头座型号定义已纳入表 2 中，删除对 TB/T 2761—1996 的规范性引用。
3	4.3.2 DMI 插座、插头定义 DMI 所有的输入/输出插头座应符合 TB/T 2761—1996 的要求，型号定义见表 4.3。	5.1.4.2 DMI 插座、插头定义 DMI 所有的输入/输出插头座型号定义应符合表 3 的规定。	因《机车用电连接器基本技术条件》（TB/T 2761—1996）已废止，DMI 所有的输入/输出插头座型号定义已纳入表 3 中，删除对 TB/T 2761—1996 的规范性引用。

序号	TJ/DW 046-2017	本标准	说明
4	5.1.5.8 地面分析软件功能，能够实现全程记录分析、多重查询、曲线回放、司机报单、统计分析和网络化管理，具体内容如下： a) 全程记录数据分析列表、安全因素报表、司机报单报表； b) 全程运行曲线图形显示、回放； c) 历史数据查询； d) 历史数据统计，按时间、车号、司机信息统计安全因素数据，提供日统计、旬统计、月统计、年统计以及任意时间范围内等多种统计方式； e) 打印报表及曲线图型； f) 建立数据库，提供网络化管理、服务。	无	因地面分析软件功能不属于GYK设备功能，因此删除。
5	5.1.6.5 安全管理 应具备对不同用户设置操作权限和密码的功能。	无	因安全管理要求属于地面语音分析软件要求，不属于GYK设备功能，因此删除。
6	6.3 绝缘电阻测量 在下列部位使用 500V 兆欧表测量，其绝缘电阻应$\geq 20M\Omega$。 6.3.1 GYK 对外部的连接器芯子（接机壳芯子除外）与机壳间。 6.3.2 GYK 主机相互绝缘的各电路间。按 DC15V(GX6T-4、5 脚)、DC24V(GX1T、GX3T、GX4T、GX7T、GX8T[其中 4、5、11、12、13、14 脚除外]、GX10T[其中 4、5、11、12、13、14 脚除外])、CANA(GX8T-11、12 脚、GX10T-11、12 脚)、CANB(GX8T-13、14 脚、GX10T-13、14 脚)、机感信号(GX2T-14、15、17、18 脚)、速度信号(GX2T-8~12 脚)、管压信号(GX2T-2~7 脚)、机车电台(GX5T、GX8T-4、5 脚、GX10T-4、5 脚)、BTM 通信接口分组后进行绝缘检测。 6.3.3 DMI 相互绝缘的各电路间。按 DC24V(GX11T-1、2、7~10 脚、GX12T)、CANA(GX11T-11、12 脚)、CANB(GX11T-13、14 脚)、放音信号及外接扬声器(GX11-4、5 脚、GX13-1、2 脚)分组后测试绝缘电阻。	10.3 绝缘电阻测量 在下列部位使用 500V 兆欧表测量，其绝缘电阻是否符合 8.20 的规定。 a) 外部的连接器芯子（接机壳芯子除外）与机壳间。 b) 主机相互绝缘的各电路间。 c) DMI 相互绝缘的各电路间。 d) 机车信号机相互绝缘的各电路间。	根据本标准5.1.2、5.2.2的规定，GYK由主机、DMI、机车信号机和外部接口组成，增加机车信号机的绝缘电阻测量要求，以完善GYK绝缘电阻测量要求。

表 2 与《GYK-160 型轨道车运行控制设备暂行技术条件》(TJ/DW 244-2022) 的重要技术差异

序号	TJ/DW 244-2022	本标准	说明
1	5.6.7 车辆接口 车辆接口包括电源、前进、后退、空挡、发动机转速。 发动机转速接口采用 CAN 或 RS422 通信方式，用于采集轨道车发动机转速信息。	5.3.7 轨道车接口 包括电源、前进、后退、空挡，GYK-160 型具备采集发动机转速接口。	根据 GYK 设备的现场实际应用情况，不再规定发动机转速接口的通信方式，以覆盖更多类型发动机转速接口方式。

序号	TJ/DW 244-2022	本标准	说明
2	6.6.4 记录的数据应加密编码，能够通过 GMS 或采用专用转储器转录到地面计算机系统。	6.1.6.6 数据记录时应同时记录以下项目：…… 6.1.6.7 文件建立的条件如下：……	参考《轨道车运行控制设备暂行技术条件》(TJ/DW 046-2017)，增加数据同时记录的项点以及文件建立的条件，以完善数据记录功能。
3	6.7 语音记录功能 6.7.1 记录内容 记录车机联控语音，并记录相应的日期、时间、公里标等信息。 6.7.2 录音转储 记录的语音数据能够采用转储器转储。	6.1.7 语音记录和处理功能 6.1.7.1 记录车机联控语音，并记录相应的日期、时间、公里标等信息。 6.1.7.2 记录的语音数据能够采用转储器转储。 6.1.7.3 支持转储器转储，电脑直接播放。GYK 型存储卡支持在电脑上直接播放。 6.1.7.4 声信号启动和电信号启动两种方式可选。 6.1.7.5 应具备在 DMI 上监听、放音、查询等功能，且不影响正常录音。	参考《轨道车运行控制设备暂行技术条件》(TJ/DW 046-2017)，增加语音记录启动方式、DMI 上监听功能等要求，以完善语音记录和处理功能。
4	无	6.1.8.5 DMI 应具备转储器转储记录数据的功能和接口。	参考《轨道车运行控制设备暂行技术条件》(TJ/DW 046-2017)，增加 DMI 具备转储器转储记录数据的功能和接口，以完善 DMI 功能。
5	7.1.3 区间作业模式用于轨道车封锁区间作业控制，分为区间作业进入、区间作业返回、区间作业防碰、区间作业编组、车辆救援五种状态。	6.1.1.8 …… 2) GYK-160 型区间作业模式分为区间作业进入、区间作业返回、区间作业防碰、区间作业编组、5km/h 连挂、车辆救援六种状态。	参考《轨道车运行控制设备暂行技术条件》(TJ/DW 046-2017)，结合 GYK 设备的现场实际应用情况，增加区间作业 5km/h 连挂，为完整覆盖区间作业模式场景提供技术支撑。
6	13.2 绝缘电阻测量 设备对外部的连接器芯子分组后使用 500V 兆欧表测量，其绝缘电阻不小于 20MΩ。交变湿热试验后各组相互间绝缘电阻不小于 2MΩ。	10.3 绝缘电阻测量 在下列部位使用 500V 兆欧表测量，其绝缘电阻是否符合 8.20 的规定。 a) 对外部的连接器芯子（接机壳芯子除外）与机壳间。 b) 主机相互绝缘的各电路间。 c) DMI 相互绝缘的各电路间。 d) 机车信号机相互绝缘的各电路间。	参考《轨道车运行控制设备暂行技术条件》(TJ/DW 046-2017)，增加绝缘电阻测量要求。
7	13.5.2 低温存放 按 GB/T 25119-2010 第 12.2.14 条款进行（DMI 存放温度-25℃），工作性能应符合 10.1.1、13.4.2~13.4.6 的规定。	10.6.6 低温存放 设备不通电，试验温度-40℃（DMI：-25℃）持续时间 16h。试验后，在试验箱内常温（25℃）条件下恢复 6h，进行 10.2.3~10.2.4、10.5.3~10.5.7 项目测试，其工作性能是否符合规定条款，要求转储的数据正确、不丢失、无错误，GYK 型数据记录应按 6.1.6.3 的 a) 和 b) 项判定，GYK-160 型数据记录应按 6.1.6.4 的 a) 和 b) 项判定。	参考《轨道车运行控制设备暂行技术条件》(TJ/DW 046-2017)，细化低温存放测试要求。
8	13.5.4 高温试验 按 GB/T 25119-2010 第 12.2.4 条款，将设备放入高温试验箱，接通电源，	10.6.3 高温试验 按 GB/T 25119—2021 中 12.2.5 规定的试验方法，将 GYK 主机及 DMI 放入高温	参考《轨道车运行控制设备暂行技术条件》(TJ/DW 046-2017)，细化高温试验测试要

序号	TJ/DW 244-2022	本标准	说明
	在 $\geq 30\text{min}$ 内将试验箱温度逐渐升至 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，并保持6h后进行检测，工作性能应符合10.1.1、13.4.2~13.4.6的规定。	试验箱，接通电源，在大于或等于30min内将试验箱温度逐渐升至 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，并保持6h后，进行10.2.3~10.2.4、10.5.3~10.5.7项目测试。工作性能是否符合规定条款，要求转储的数据正确、不丢失、无错误，GYK型数据记录应按6.1.6.3的a)和b)项判定，GYK-160型数据记录应按6.1.6.4的a)和b)项判定。	求。
9	13.5.5 交变湿热试验 按GB/T 25119-2010第12.2.5条款进行，工作性能应符合10.1.1、13.2、13.3、13.4.2~13.4.6的规定。	10.6.4 (交变)湿热试验 按GB/T 25119-2021中12.2.6的a)、b)、c)规定的试验方法，恢复1-2h后进行10.2.3~10.2.4、10.3、10.4、10.5.3~10.5.7项目测试。工作性能是否符合规定条款，要求转储的数据正确、不丢失、无错误，GYK型数据记录应按6.1.6.3的a)和b)项判定，GYK-160型数据记录应按6.1.6.4的a)和b)项判定。GYK-160型集中式结构用室温空气吹风来恢复，恢复时间大于2h。	参考《轨道车运行控制设备暂行技术条件》(TJ/DW 046-2017)，细化(交变)湿热试验测试要求。
10	15.2 包装 设备的包装应采取防潮、防振、防尘措施，预防运输过程中可能造成的损坏。	12.2 包装 12.2.1 设备的包装应按GB/T 191-2008的规定，标明“小心轻放”“向上”“怕湿”等标志，并标明产品名称及型号等。包装箱应采取防潮、防振、防尘措施，预防运输过程中可能造成的损坏。 12.2.2 每台设备出厂时应有产品质量合格证、装箱单、电气原理图、布线图，并提供安装、使用和维护说明书一份。	参考《轨道车运行控制设备暂行技术条件》(TJ/DW 046-2017)，细化设备包装要求。
11	15.3 贮存 设备应贮存在通风良好、温度 $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ (DMI: $-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$)、空气相对湿度不大于80%、周围无带酸、碱或其它有害气体的库房中。	12.3 储存 12.3.1 设备应储存在通风良好、温度 $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ (DMI: $-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$)、空气相对湿度不大于80%、周围无带酸、碱或其它有害气体的库房中。 12.3.2 储存期超过6个月以上，应开箱通风，通电进行常温检验。	参考《轨道车运行控制设备暂行技术条件》(TJ/DW 046-2017)，增加定期开箱通风、通电常温检验的要求，为提升设备储存质量提供技术支撑。
12	A.2.2 实施常用制动控制的减压量 常用制动控制的减压量取 $120\text{kPa} \pm 20\text{kPa}$ ，放风速率取 20kPa/s 。	I.2.2 实施常用制动控制的减压量 常用制动控制的减压量取 $120\text{kPa} \pm 20\text{kPa}$ 。	根据轨道车灵活编组的现场实际情况，列车管的放风速率需要按照编组情况动态调整，非固定值，因此不再规定固定放风速率要求。
13	A.4.1.2 模式限速值确定 模式限速值取编组限速、线路固定限速和临时限速的最低值。当模式限速值的构成要素发生变化时，应重新计算控制曲线。	I.4.2.3 模式限速值确定 模式限速值取编组限速、线路固定限速和临时限速的最低值。当模式限速值的构成要素发生变化时，应重新计算控制曲线。 对于钢轨探伤车，当通过DMI设定探伤运行时，模式限速值应取编组限速、线路固定限速、临时限速和曲线半径线路检测速度的最低值。	根据GYK设备的现场实际情况，增加钢轨探伤车在特殊区段的限速要求，为提高探伤质量提供技术支撑。

序号	TJ/DW 244-2022	本标准	说明
14	A.4.1.3.5 侧线发车控制 侧线发车时，机车信号为双黄时，监控轨道车以低于道岔限速通过出站道岔；机车信号为双黄闪灯时，监控轨道车以低于 45km/h 通过出站道岔。 交流计数制式自动闭塞区段，始发站发车时，机车信号为绿、黄、双黄灯，按侧线发车控制；已按侧线接车控制的轨道车，遇机车信号为绿、黄、双黄灯，按侧线发车控制。	I.4.2.4.6 侧线发车控制 侧线发车时，机车信号为双黄、双黄闪时，监控轨道车以低于道岔限速通过出站道岔；始发站发车遇机车信号为双黄闪灯时，监控轨道车以低于道岔限速且不超过 45km/h 通过出站道岔。 交流计数制式自动闭塞区段，始发站发车时，机车信号为绿、黄、双黄灯，按侧线发车控制。	根据 GYK 设备的现场实际应用情况，优化 UUS 码侧线发车控制，由原来的低于 45km/h 改为低于道岔限速，以提高普速铁路运用效率；增加始发站发车时 UUS 维持低于 45km/h，细化运用场景。 根据 GYK 设备的现场实际应用情况，删除“已按侧线接车控制的轨道车，遇机车信号为绿、黄、双黄灯，按侧线发车控制”的规定，侧进正出时，不再固定按侧向发车控制，改为根据车载基础数据的侧进正出标识控制，以更符合实际运用要求。
15	A.4.1.3.6 机车信号变为白灯的控制 机车信号由黄、双黄、双黄闪灯变为白灯，以本架信号机为停车控制目标点控制轨道车停车。	I.4.2.4.7 机车信号变为白灯的控制 机车信号由黄、双黄变为白灯，以本架信号机为停车控制目标点控制轨道车停车。 机车信号由双黄闪变为白灯时，高速铁路区段以本架信号机为停车控制目标点控制轨道车停车，普速铁路区段以次一架信号机为停车控制目标点控制轨道车停车。	根据 GYK 设备的现场实际应用情况，区分高速铁路和普速铁路，优化 UUS 变为白灯的控制，提高普速铁路运用效率。
16	无	I.4.2.9 绿灯/绿黄灯确认 在 GYK 车载基础数据中设置为允许绿灯/绿黄灯确认的出站信号机前，当机车信号为双黄灯（或交流计数区段的黄灯）且距离该出站信号机小于 400m 时，司机按规定方法操作后，解除该信号机及次一架信号机前机车信号为白灯的停车控制。	根据 GYK 设备的现场实际应用情况，增加绿灯/绿黄灯确认功能，为绿灯/绿黄灯确认的出站信号机运用提供技术支撑。
17	无	I.4.2.10 大秦发码特殊信号机控制 在 GYK 车载基础数据已设置为大秦发码特殊信号机的信号机前，机车信号为红黄灯，当运行速度低于 30km/h 且距离该信号机小于 400m 时，提供解除停车控制条件；司机按规定方法操作后，监控轨道车以不超过模式限速值越过该信号机。	根据 GYK 设备的现场实际应用情况，增加大秦特殊发码信号机控制功能，为轨道车在大秦线运用提供技术支撑。
18	无	I.4.2.14 电分相提示 对于采用接触网供电的轨道车，DMI 应显示电分相图标，当运行至距离电分相起点 1000m 位置时，语音提示“禁止双弓”两遍；运行至距离分相起点	根据 GYK 设备的现场实际应用情况，增加电分相提示功能，为轨道车过分相提供技术支撑。

序号	TJ/DW 244-2022	本标准	说明
		500m 位置时，再次语音提示“禁止双弓”两遍。	
19	A.4.4 区间作业模式 区间作业模式分为五种状态：区间作业进入、区间作业返回、区间作业防碰、区间作业编组、车辆救援。	I.4.5.1 区间作业模式分类 区间作业模式分为六种状态：区间作业进入、区间作业返回、区间作业防碰、区间作业编组、5km/h 连挂、车辆救援。	参考《轨道车运行控制设备暂行技术条件》(TJ/DW 046-2017)，增加 5km/h 连挂的区间作业模式，为完整覆盖区间作业模式场景提供技术支撑。
20	无	I.4.5.6 5km/h 连挂 I.4.5.6.1 状态概述 5km/h 连挂是用于轨道车进行车组连挂的控车模式。 I.4.5.6.2 模式进入/退出 I.4.5.6.2.1 停车状态下，按“区间作业”键，进入“区间作业状态选择”界面，选择“5km/h 连挂”。 停车状态下，按“模式”键，进入“轨道车模式选择”界面，司机选择“区间作业模式”，进入“区间作业状态选择”界面，选择“5km/h 连挂”。 进入连挂状态后，DMI 控制模式窗口显示“区间作业(连挂)”。 I.4.5.6.2.2 选择/进入另外一种控制模式则退出该模式。 I.4.5.6.3 模式限速值的确定 按 5km/h 确定模式限速值。 I.4.5.6.4 模式控制 I.4.5.6.4.1 按限速模式曲线控制轨道车运行。 I.4.5.6.4.2 防溜控制功能有效。 I.4.5.6.4.3 机车信号变化时，仅有语音提示，但不控制。	参考《轨道车运行控制设备暂行技术条件》(TJ/DW 046-2017)，增加 5km/h 连挂模式的相关控制要求，为完整覆盖区间作业模式场景提供技术支撑。
21	表 B.3 控制模式与显示对应关系表表略	表 J.3 控制模式与显示对应关系表表略	根据本标准 I.4.5.1 的修改内容，控制模式与显示对应关系表中相应增加 5km/h 连挂模式。
22	图 B.7 区间作业状态选择界面图略	图 J.7 区间作业状态选择界面图略	根据本标准 I.4.5.1 的修改内容，区间作业状态选择界面中相应增加“5km/h 连挂”菜单。
23	表 B.8 操作语音提示表略	表 J.8 操作语音提示表略	根据新增的 I.4.2.14 内容，相应增加“禁止双弓”语音。

3.5 经起草组研究分析，没有与本标准主要技术内容相关联的现行国家标准、行业标准。

4 关键指标

4.1 参考 TJ/DW 244-2022, 结合轨道车运行控制设备运用情况的调研分析，6.1.1.11 中将轨道车运行控制设备的最高运行速度由 80km/h（普速铁路）提升到了 160km/h，同时增加了信号机自动对标及股道选择功能，为轨道车的运行作业效率提升提供技术支撑。

4.2 参考 TJ/DW 244-2022, 结合轨道车运行控制设备运用环境的调研分析，8.8.1 中增加了“GYK-

160 型车载基础数据和运行记录容量均不应小于 128MB”，以提升 GYK 设备储存性能。

4.3 参考 TJ/DW 244-2022, 结合轨道车运行控制设备运用环境的调研分析, 8.20 中增加了“交变湿热后各组相互间绝缘电阻不小于 $2\text{M}\Omega$ ”，以明确轨道车运行控制设备的绝缘性能要求。

5 有无重大分歧意见

无。

6 强制或推荐、废止、公开建议

6.1 建议本标准作为推荐性行业标准发布。

6.2 由于未识别出版权等相关知识产权问题, 建议本标准公开。

6.3 本标准未识别出相关专利。

7 其他应予说明的事项

无。

标准起草组

2025年6月