

成都轨道交通集团有限公司

城市轨道交通列车通信与运行控制国家工程实验室

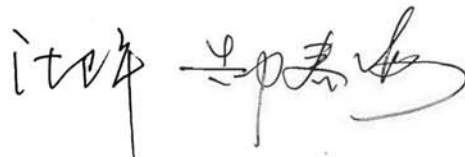
联合发布白皮书

白皮书编号：WP-2020003

城市轨道交通车辆基地综合自动化 管理系统需求与实施导则

签发时间：2020年12月

签发版本：第一版（V1.0）

签发人：

城市轨道交通列车通信与运行控制国家工程实验室由交控科技股份有限公司牵头，采用“政产学研用”协同创新模式，联合北京交通大学、北京市轨道交通建设管理有限公司、北京地铁车辆装备有限公司共同申报，并经国家发改委批复成立的第一个国家级城轨信号系统科技平台。该平台将为国家建立一个国际领先的列控系统产业技术研发试验基地，提升城市轨道交通的自主创新能力和整体技术装备水平。

成都轨道交通集团有限公司是负责成都城市轨道交通规划、建设、运营、TOD综合开发和轨道沿线资源经营的大型国有全资企业。坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，以建设践行新发展理念的公园城市示范区为统揽，以“打造一流轨道交通综合运营商”为战略定位，持续有力实施加速成网、深化改革、发展转型“三大攻坚战”，通过战略匹配和优势资源共享，调整优化业务结构，加快拓展战略布局，持续放大各业务板块协同优势，积极推动“轨道交通引领城市发展格局、TOD开发重塑城市空间形态、轨道交通产业支撑先进制造业发展”理念落地落实，努力实现“三个跨越”。

《城市轨道交通车辆基地综合自动化管理系统需求与实施导则》白皮书详细阐明了车辆基地综合自动化管理的技术及性能，核心系统功能及关键系统接口等相关要求，为实现车辆基地的信息化管理，提高车辆基地运作效能，提升管理水平奠定了坚实的基础，可作为城市轨道交通车辆基地综合自动化管理系统建设和运营参考。

对本书有任何问题或建议，欢迎与我们联系。

联系电话：010-52824660；邮箱：whitepaper@bj-tct.com

城市轨道交通车辆基地综合自动化管理系统
需求与实施导则

前言

近年来，中国城市轨道交通迅速发展，“十三五”期间全国新增运营里程 4000 公里，在满足人民群众公共出行、缓解城市交通压力及促进社会经济发展等方面发挥了极为重要的作用。在大规模线网运营新形势下，安全、便捷、舒适、智慧的城市轨道交通服务已成为满足人民群众日益增长的美好生活需要、提升广大市民获得感和幸福感的重要载体。

各城市围绕正线运营开展了系列管理和技术创新，通过不断提升正线设备设施智能化水平，有效降低正线运营风险，提高运营周转效率，精准运能运力匹配，实现了正线全方位、全过程的自动化管理。相较于高度自动化的正线运营管理，车辆基地的行车组织、调车作业、车辆管理及综合管理等业务仍为粗放的传统管理模式，与正线运营衔接、相关系统设备联动、多岗位间作业互控等自动化管理水平还有待提升。

成都轨道集团着眼车辆基地综合自动化管理空白，对车辆基地以行车为核心对相关作业进行全面梳理，将行车计划、车辆管理、信息管理、决策管理等集成到统一平台，实现车辆基地相关计划自动编制、动态调整，车辆基地相关资源统筹管理，实现车辆基地相关信息互联互通，与正线形成一体化协同管理，提升车辆基地管理的信息化、自动化管理水平。

为进一步将此创新成果在行业中推广，实现轨道交通行业智能化建设高质量均衡化发展，成都轨道交通集团与城市轨道交通列车通信与运行控制国家工程实验室联合编制《城市轨道交通车辆基地综合自动化管理系统需求与实施导则》。导则详细阐明了车辆基地综合自动化管理的技术及性能，核心系统功能及关键系统接口等相关要求，为实现车辆基地的信息化管理，提高车辆基地运作效能，提升管理水平奠定了坚实的基础，可作为城市轨道交通车辆基地综合自动化管理系统建设和运营参考。

主要编写人：黄嘉、王鑫、陈辉、王磊、王小琦、杨荣兵、杨菁、谢刚、高茹俊、牛英明、张扬、刘超、刘桂宏、杨东、曾祥益、叶鹏君、喻智宏、徐鼎、马芳平、肖英晖。

主要审查人：沈卫平、饶咏、郜春海、时亚昕、凌喜华、徐安雄、苟明中、黄国辉、代津岳、李新文、朱宏、张守芝、燕增伟、武志刚、王伟、罗铭。

本导则在编制与审核过程中，得到了以下专家的鼎力支持和帮助，对此我们表示衷心的感谢。

张艳兵、王道敏、李晓争、李晓刚、张良、张通利、王江涛、肖培龙、丘庆球、梁东

升、张琼燕、任敬、朱东飞、王路萍、赵万才、吴明、朱翔、郑生全、王向阳、贾萍、侯久望、李德堂、张汝海、肖利君、吴海峰、马骞、张壮、李仲华、李明洪、肖衍、刘东辉。

目 录

1	总则	1
2	术语及缩略语	2
2.1	术语.....	2
2.2	缩略语.....	4
3	总体要求	5
3.1	技术要求.....	5
3.2	系统构成.....	6
3.2.1	系统结构.....	6
3.2.2	系统用户终端.....	8
3.2.3	系统维护终端.....	8
3.2.4	远程移动用户终端.....	8
3.2.5	综合显示大屏.....	8
3.3	系统性能.....	9
4	系统功能	9
4.1	基本功能.....	10
4.1.1	基础信息显示.....	10
4.1.2	车辆基地生产状态.....	11
4.1.3	系统故障提示.....	11
4.1.4	实际运行图回放.....	11
4.1.5	行车作业提示.....	12
4.1.6	运行历史数据搜索.....	12
4.2	行车计划生成与管理.....	12
4.2.1	计划运行图管理.....	13
4.2.2	自动生成列车运用交路计划图/表.....	15
4.2.3	自动生成乘务员轮乘计划时刻表.....	18
4.2.4	自动生成段/场收发车计划时刻表.....	20
4.3	调车作业管理.....	23

4.3.1	编制派班计划.....	23
4.3.2	编制乘务人员值乘表.....	24
4.3.3	车辆运行计划调整.....	24
4.3.4	列车出入库管理.....	25
4.3.5	车辆基地作业管理.....	29
4.4	车辆设备管理.....	29
4.4.1	车辆设备状态.....	29
4.4.2	车辆履历管理.....	31
4.4.3	车辆检修修程管理.....	31
4.4.4	车辆编组及车辆走行公里管理.....	32
4.4.6	车辆检修计划管理.....	34
4.5	生产管理.....	37
4.5.1	日常管理.....	37
4.5.2	乘务人员履历管理.....	37
4.5.3	行车数据统计分析.....	39
4.5.4	日志管理.....	39
4.5.5	生产报表举例.....	39
5	系统管理与接口需求	43
5.1	系统管理.....	43
5.2	系统运行监测.....	43
5.3	数据管理.....	43
5.3.1	数据录入.....	43
5.3.2	数据编辑.....	44
5.3.3	数据监测与误操作提示.....	44
5.4	人工初始化数据.....	44
5.4.1	站场资源数据.....	44
5.4.2	组织架构.....	44
5.4.3	运营管理数据.....	45

5.5 系统接口.....	45
5.5.1 与ATS接口.....	45
5.5.2 与施工管理系统接口.....	47
5.5.3 与TCMS接口.....	49
附件 1 用户终端工作站作业类型	51
附件 2 车辆及其子系统运行状态监测信息列表	54

1 总则

- 1.0.1 为提升车辆基地综合管理效能、减少人工操作强度、降低运营管理成本、增强行业治理能力，实现车辆基地综合自动化管理，特制定《城市轨道交通车辆基地综合自动化管理系统需求与实施导则》（以下简称“导则”）。
- 1.0.2 本导则应以行车为核心，综合车辆基地与行车组织相关联的作业类型及科学管理流程，充分利用既有列车自动控制系统设备所具备的功能、信息和网络资源，实现车辆基地管理的自动化。
- 1.0.3 本导则应具有前瞻性，同时又兼顾轨道交通建设成本及全生命周期运营管理的经济性。
- 1.0.4 本导则应包括车辆基地行车组织、车辆运用、车辆设备检测、生产调度等方面管理需求以及实现所需功能的接口输入条件。
- 1.0.5 本导则可适用于不同规模、不同作业类型、不同控制等级的城市轨道交通车辆基地的综合自动化管理需求。
- 1.0.6 本导则条款应清晰、详实，具有良好的适用性、可行性，为车辆基地综合自动化系统的研发提供需求依据，为车辆基地的设计、建设、验收和运营等阶段提供参考。
- 1.0.7 本导则应从用户角度出发，提出车辆基地综合自动化管理系统的用户需求，而不限定实施的具体方案。
- 1.0.8 本导则应遵循《地铁设计规范》（GB 50157）和《城市轨道交通工程项目建设标准》（建标 104）等相关规范和标准。

2 术语及缩略语

2.1 术语

- 2.1.1 车辆基地——地铁系统的车辆停修和后勤保障基地,通常包括车辆段、综合维修中心、物资总库、培训中心等部分,以及相关的生活设施。
- 2.1.2 车辆段——停放车辆,以及承担车辆的运用管理、整备保养、检查工作和承担定修或架修车辆检修任务的基本生产单位。
- 2.1.3 停车场——停放配属车辆,以及承担车辆的运营管理、整备保养、检查工作的基本生产单位。
- 2.1.4 行车组织——利用城市轨道交通设施设备,根据列车计划运行图组织列车运行的活动。
- 2.1.5 计划运行图——列车运行的时间和空间关系的图解,表示列车在各区间运行及在各车站停车或通过状态的二维线条图。
- 2.1.6 列车时刻表——列车在车站(车辆基地)出发、到达(或通过)及折返时刻的集合表。
- 2.1.7 站停时间——列车进站停稳至列车重新启动所需要的时间,即从车轮停止转动至再次启动时所需要的时间。站停时间由列车开关门动作时间、乘客乘降时间及人工操作及其确认时间构成。
- 2.1.8 列车运行交路——列车在规定区段内往返运行的回路,通过设置交路来合理分配轨道交通运输能力,以发挥轨道交通最大的运输效率。
- 2.1.9 交路表号——列车运行计划所赋予列车运行交路的序列号。
- 2.1.10 车次号——规定列车从始发站至终点站途径各停车作业轨道的到/发时间所赋予的服务号。
- 2.1.11 车组号——在一定时间内,以一辆或多辆车组成的列车编组。
- 2.1.12 车体号——组成车组的每节车辆的设备编号。
- 2.1.13 目的地号——各次列车运行终点轨道的序列号。
- 2.1.14 乘务员号——具有驾驶列车职能司机的序列号。
- 2.1.15 收发列车计划——为保证列车运行安全,列车接入车辆基地和由车辆基地发出,按照一定的程序办理收发列车的作业计划。
- 2.1.16 调车作业单——布置调车作业的书面计划,包括班次、月日、计划编号、车号、股道、计划时间等内容。

- 2.1.17 派班计划表——以固定期限为周期（日或周），明确部门员工当日（周）计划班次的表格。
- 2.1.18 乘务员轮乘计划——将归属于不同车队的电客车司机进行统一组织，集中管理，以“先退勤、先出勤”轮流值乘为原则的一种派班运转方式。
- 2.1.19 乘务员值乘时刻表——明确乘务员值乘的表号和车次的表格。
- 2.1.20 施工管理系统——实现运营线及新线施工管理的信息化平台。
- 2.1.21 可靠性——产品在规定条件下和规定的时间区间（ t_1 , t_2 ）内完成规定功能的能力。
- 2.1.22 可用性——在要求的外部资源得到保证的前提下，产品在规定的条件下和规定的时刻或时间区间内处于可执行规定功能状态的能力。
- 2.1.23 可维护性——在规定条件下，使用规定的程序和资源进行维修时，对于给定使用条件下的产品在规定的时间区间内，能完成指定的实际维修工作的能力。
- 2.1.24 安全性——免除不可接受的风险影响的特性。

2.2 缩略语

下列缩略语适用于本导则。

ASCII	美国信息互换标准代码 (American Standard Code for Information Interchange)
ATO	列车自动运行 (Automatic Train Operation)
ATS	列车自动监控 (Automatic Train Supervision)
BAS	环境与设备监控系统 (Building Automation System)
CBTC	基于通信的列车控制系统 (Communication Based Train Control)
CI	计算机联锁 (Computer Interlocking)
CRC	循环冗余码校验 (Cyclic Redundancy Check)
EB	紧急制动 (Emergency Brake)
FAS	火灾自动报警系统 (Automatic Fire Alarm System)
ISCS	综合监控系统 (Integrated Supervisory Control System)
I/O	输入/输出 (Input/output)
MDIAS	轨道交通车辆基地综合自动化系统 (Metro Depot Integrate Automation System)
MTBF	平均故障间隔时间 (Mean Time Between Failures)
MTTR	平均修复时间 (Mean Time To Repair)
NTP	网络时间协议 (Network Time Protocol)
OA	办公自动化 (Office Automation)
OCC	控制中心 (Operating Control Center)
PA	广播 (Public Address)
PIS	乘客信息系统 (Passenger Information System)
PMS	运营生产管理系统 (Production Management System)
PSCADA	轨道交通电力监控系统 (Power Supervisory Control And Data Acquisition)
RAMS	可靠性、可用性、可维护性、安全性 (Reliability Availability Maintainability Safety)
TCMS	列车控制及管理系统 (Train Control and Management System)

3 总体要求

3.1 技术要求

- 3.1.1 城市轨道交通车辆基地综合自动化管理系统（以下简称“系统”）应可实现车辆基地行车业务及生产管理等信息化和自动化，相关流程由系统自动完成，使整个车辆基地业务集中、高效、优化的管理状态，以提高生产效率。
- 3.1.2 系统应以先进的信息技术、计算机技术、网络通信技术、自动控制技术为基础，以提高车辆基地生产管理信息化和自动化水平、提高生产运营效率、降低生产作业风险为目的，实现轨道交通车辆基地一体化的综合自动化设备集成。
- 3.1.3 系统应能综合车辆基地所有与行车相关的线路条件、列车运行计划、车辆设备状态，最大程度地自动完成功能需求；若系统受限于基础条件需要人工辅助，系统应提供清晰、便捷的人机界面，便于人工操作。
- 3.1.4 系统应满足一体化设计要求，按照图 3.1-1 所示车辆基地综合管理流程，为各种调度作业和相关工种提供信息共享平台，提高信息的利用率和调度指挥的质量。

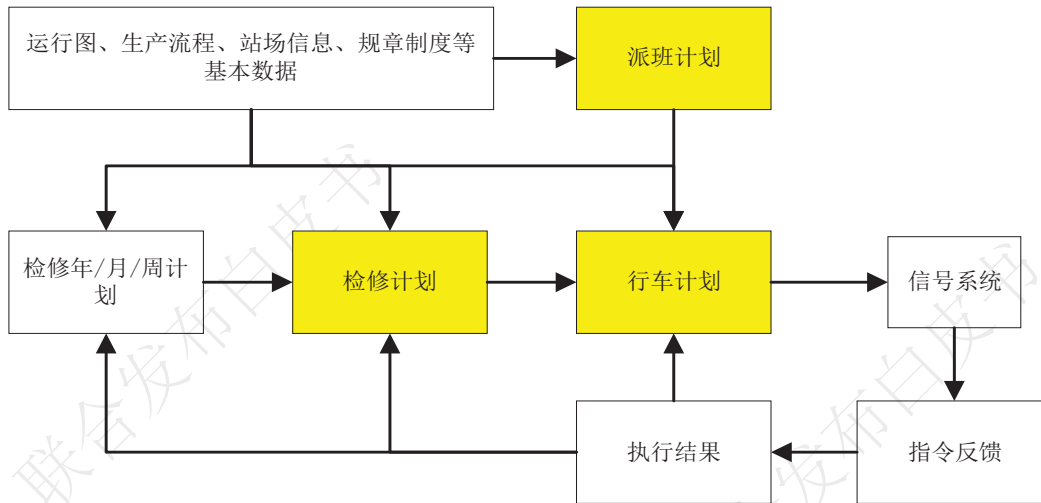


图 3.1-1 车辆基地综合管理流程示意图

- 3.1.5 系统应将车辆基地内所有车辆纳入管理范围，包括：电客车、工程车。
- 3.1.6 系统时钟应与列车自动监控系统（以下简称 ATS 系统）时钟时间一致，并可自动校时。
- 3.1.7 系统应实时显示列车运行及设备状态，并与列车自动控制系统信息同步、一致。

- 3.1.8 系统应根据 ATS 系统反馈计划执行情况，提示调整调度计划，以便支撑车场调度员做出判断，使整个车辆基地运营业务处于高效、优化的管理与控制状态。
- 3.1.9 系统应能分析、统计车辆基地的行车能力、车辆设备利用率及乘务管理效能，为每天生产交班和日常生产指挥提供依据。
- 3.1.10 系统设备应具备相应的过载保护措施，如防雷、过电压保护、过电流保护、防浪涌等技术措施。
- 3.1.11 系统应能提示并屏蔽可能发生的人工错误操作，并能自动修正系统异常或延误。
- 3.1.12 信号控制系统产生的行车和设备状态数据应集成到管理系统的共享平台，为管理系统进行决策运算与计划调整提供基础数据。系统应融合、制约、相互关联不同业务的数据，保证计划的有效性。
- 3.1.13 设备应采用标准化、模块化、通用化和商用化的硬件，便于在线路及站场发生变化情况下能进行修改和功能扩展，同时也利于系统升级和维修维护。
- 3.1.14 系统宜采用灵活的权限配置，根据用户岗位配置需求，调整各调度工作站功能。
- 3.1.15 系统设备登陆、退出或故障均不可影响关联系统的正常运行。
- 3.1.16 系统应支持授权的移动用户调取车辆基地行车计划、调车作业、车辆设备管理及生产管理等信息。
- 3.1.17 若 ATS 不能实现车辆基地列车运行车组号自动追踪，系统应可替代完成。
- 3.1.18 系统应可根据运营管理模式需求，配置用户终端并匹配相应功能。

3.2 系统构成

3.2.1 系统结构

1. 系统软件架构要求具备开放性，提供完整规范的开发接口，能够满足主流平台和跨平台快速应用开发的需求；
2. 系统宜采用层次化的、面向组件的软件体系架构；
3. 系统需单独组网，系统网络具备冗余及抗干扰能力；
4. 系统结构应综合考虑车辆基地行车组织管理必备的用户终端、系统维护终端、ATS 系统等接口设备以及远程用户服务终端等，如图 3.2-1 所示。

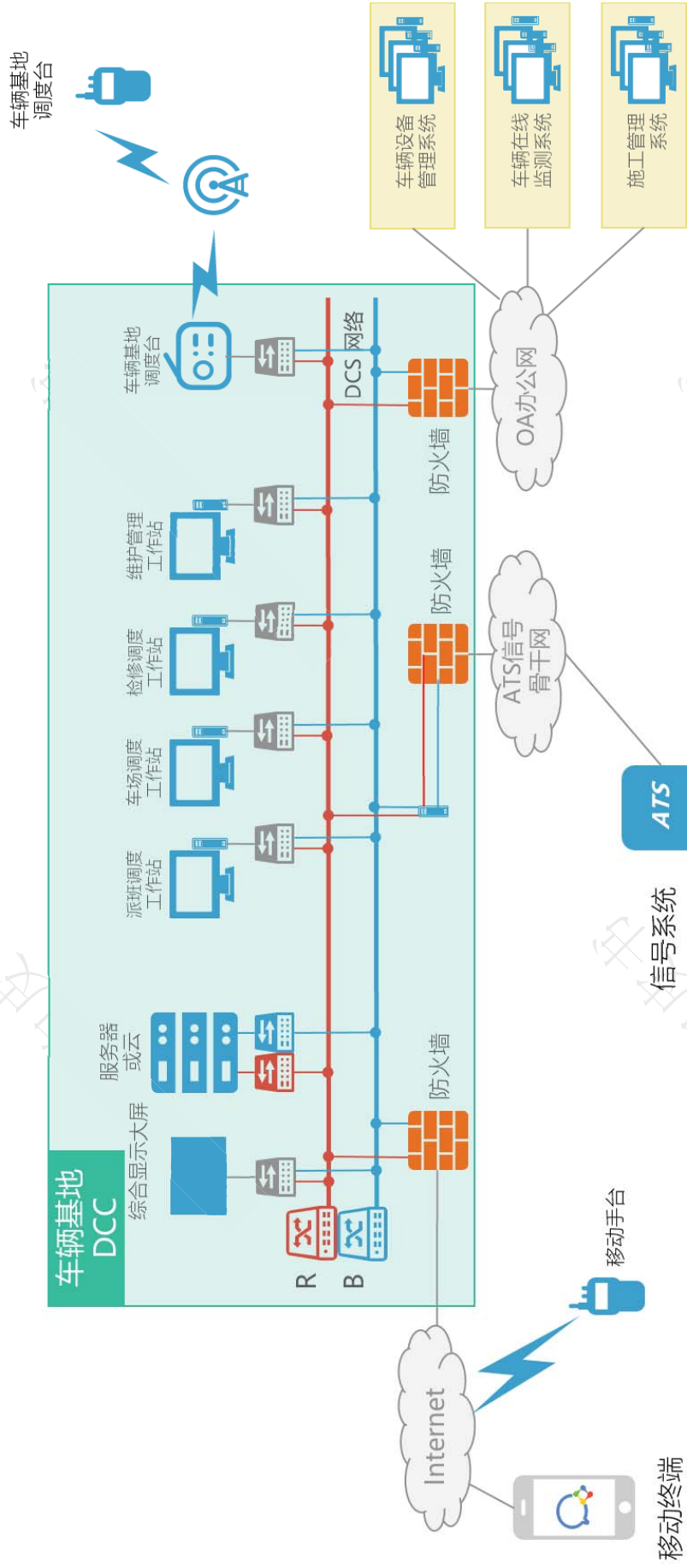


图 3.2-1 城市轨道交通车辆基地综合自动化管理系统配置示意图

3.2.2 系统用户终端

1. 系统应满足闭环调度作业流程，如图 3.2-2 所示，配备必要的用户终端，实施调车作业管理。

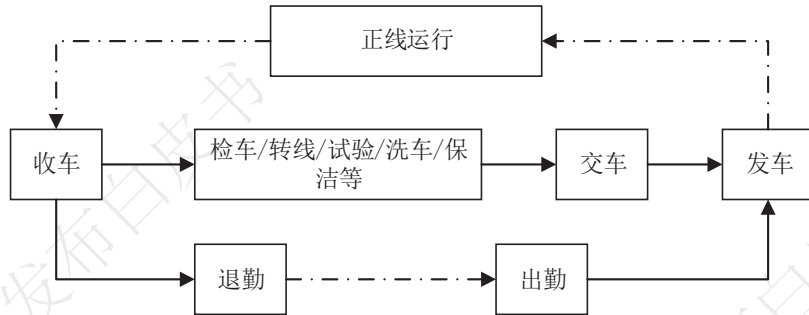


图 3.2-2 调度作业流程示意图

2. 用户作业终端类型

系统应根据车辆基地的行车组织、调车作业、车辆设备管理，为车辆基地管理配置以下终端设备，终端作业类型见“附件 1”：

- 1) 车场调度工作站；
- 2) 检修调度工作站；
- 3) 派班调度工作站；
- 4) 维护管理工作站；
- 5) 收发车作业调度工作站等。

3.2.3 系统维护终端

系统应配置系统维护终端设备，用于系统工程师维护系统配置的系统参数。

3.2.4 远程移动用户终端

系统应配置移动终端设备，用于系统授权的移动管理人员远程调取系统信息，了解车辆基地运行和生产，提高管理效率。

3.2.5 综合显示大屏

系统宜配置综合显示大屏，供调车作业管理人员全面了解整个车辆基地车辆位置、接发车、调车及洗车、试车等情况。

3.3 系统性能

- 3.3.1 系统的可靠性、可用性指标应不低于信号维护支持系统等级，并应具有容错及信息安全措施，确保系统连续不间断、稳定运行。
- 3.3.2 系统应满足信息安全等级保护二级标准。
- 3.3.3 系统应该具有严格的权限设置和网络防火墙、防病毒功能，有效地保证数据通信的一致性、安全性，防止外界入侵。
- 3.3.4 系统应采取防电磁干扰措施，对系统设备进行必要的防护。
- 3.3.5 系统应允许客户端、服务器端掉电或强行关机重启。
- 3.3.6 系统应具备完善的数据校验机制，防止网络异常、中断等情况造成系统瘫痪。
- 3.3.7 系统支持与办公系统和相关信息系统实现接口和数据交换，能满足用户在一定操作系统和硬件配置的环境下向下兼容。
- 3.3.8 系统各接口之间响应时间： ≤ 3 秒。
- 3.3.9 系统检索数据的响应时间： ≤ 3 秒。
- 3.3.10 系统满足 24 小时不间断运行。
- 3.3.11 系统平均故障修复时间不大于 0.5 小时。
- 3.3.12 系统具备屏蔽非法用户访问性能。
- 3.3.13 具备核心业务数据的自动备份和恢复能力。
- 3.3.14 系统运行环境采用双机热备或集群部署的方式保证高可用性。

4 系统功能

系统可自动实现车辆基地行车管理作业，并辅助调车作业、车辆设备、生产等管理工作，如下图 4-1 所示。

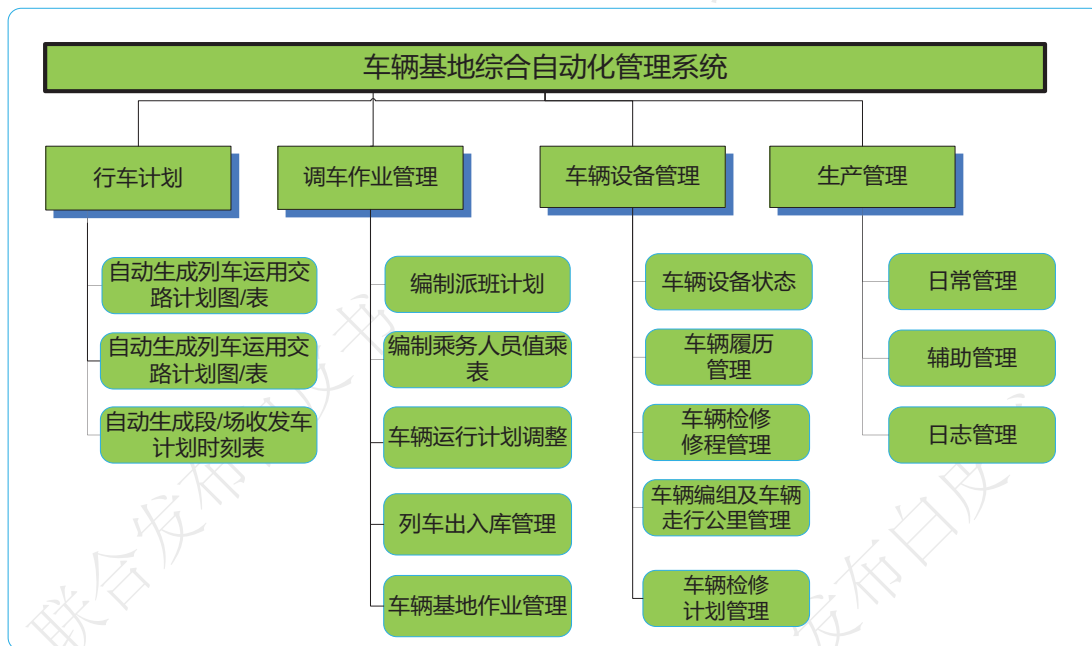


图 4-1 车辆基地综合自动化管理系统功能框图

4.1 基本功能

系统应为车辆基地调度及相关生产管理人员，提供全面、清晰地显示基础设施配置、列车运行动态信息、行车设备状态信息，并提示关键作业、调取/回放历史数据等。

4.1.1 基础信息显示

基础信息包括但不限于以下信息类型：

1. 基础设施配置

- 完整的车辆基地轨道配线，包括：车场、转换轨、列检库股道、检修库、试车线、洗车库等所有轨道配线及编号；
- 区域防护隔离带；
- 供电分区分界等。

2. 列车运行动态信息，包括：

- 列车位置；
- 列车车组号；
- 车次号/表号；

- 运行目的地号；
 - 列车控制等级。
3. 地面行车设备状态，包括：
- 轨道占用/空闲；
 - 进路锁闭/解锁；
 - 信号机表示等。

4.1.2 车辆基地生产状态

系统应可实时显示车辆基地内车辆的位置、车号、属性（运用车、预备车、工程车、月修车、蓄电池车等）、股道停送电、施工封锁状态等，如图 4.1-1 所示。

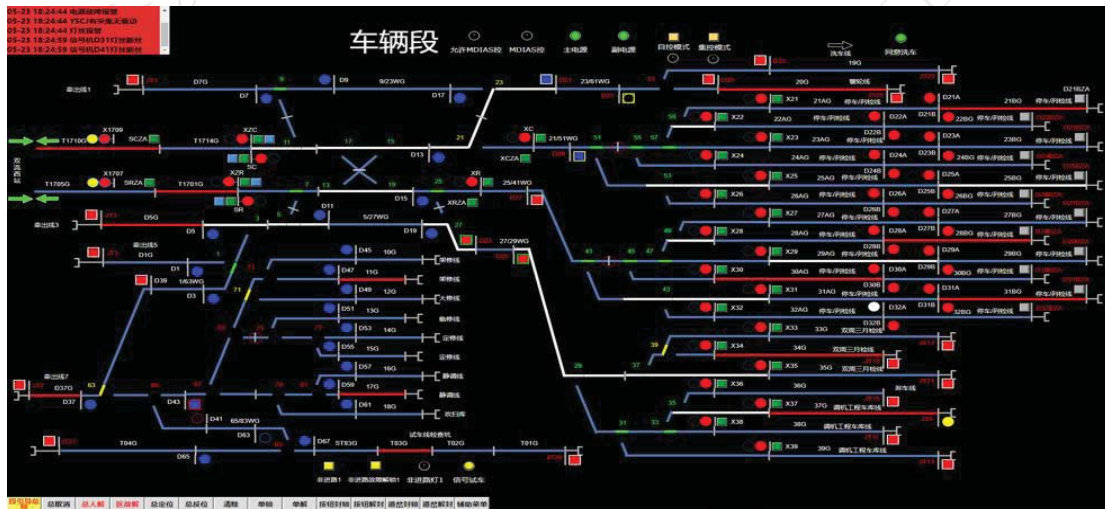


图 4.1-1 车辆基地工作站显示图

4.1.3 系统故障提示

当进路执行过程中发生列车异常或设备故障时，系统提示相关信息，有利于辅助人工及时调整列车运行计划。

4.1.4 实际运行图回放

系统应可实时显示并存储列车实际运行图，并根据调度人员需求，按照时间段或线段回放列车运行的历史数据，如图 4.1-2 所示。

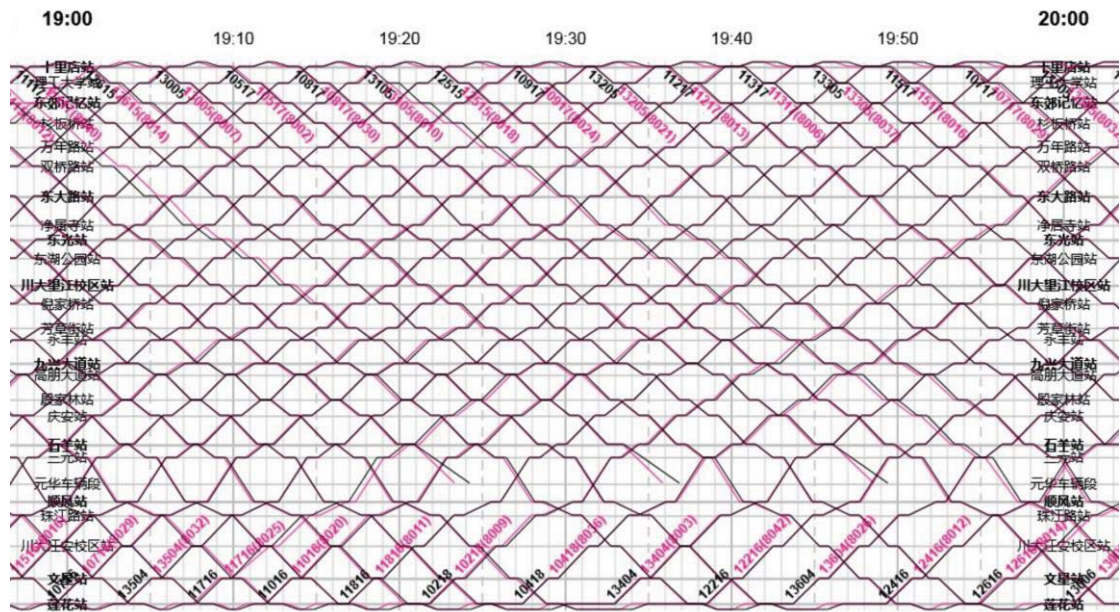


图 4.1-2 列车实际运营示意图

4.1.5 行车作业提示

1. 系统应根据行车计划，预告相关作业时间，以保障各项作业按计划实施。系统可提供的预提示信息包括但不限于以下类型：

- 停/送电；
- 打开/关闭车库门；
- 乘务员出勤；
- 车场广播；
- 办理接/发进路等。

2. 遇列车实际运行情况偏离行车计划或正线回库车与图定车组号不一致时，应能提前弹窗预警，并推荐合适的收车方案。

4.1.6 运行历史数据搜索

系统应根据人工输入的时间、转换轨、库线等关键信息，搜索和筛选已完成的收发车作业时间及偏离运行计划列车、故障列车等信息。

4.2 行车计划生成与管理

行车计划管理是车辆基地行车组织的基础条件，系统应根据 ATS 系统的计划运

行图，自动分解、派生与计划运营图配套的《列车运用交路计划图/表》、《乘务员轮乘计划时刻表》及车辆段/场《收发列车计划时刻表》，作为派车、乘务员值乘和信号楼办理进路等日常调度作业管理的基础。

4.2.1 计划运行图管理

1. 计划运行图是编制车辆基地行车计划的基础，系统应能从 ATS 系统自动下载或手动转存所有的计划运行图。
2. 系统应按计划运行图图号，分类管理。计划运行图类型包括但不限于工作日图、周末图、节假日图及重大活动图等。
3. 系统应可显示完整的各类型计划运行图，如图 4.2-1 所示。

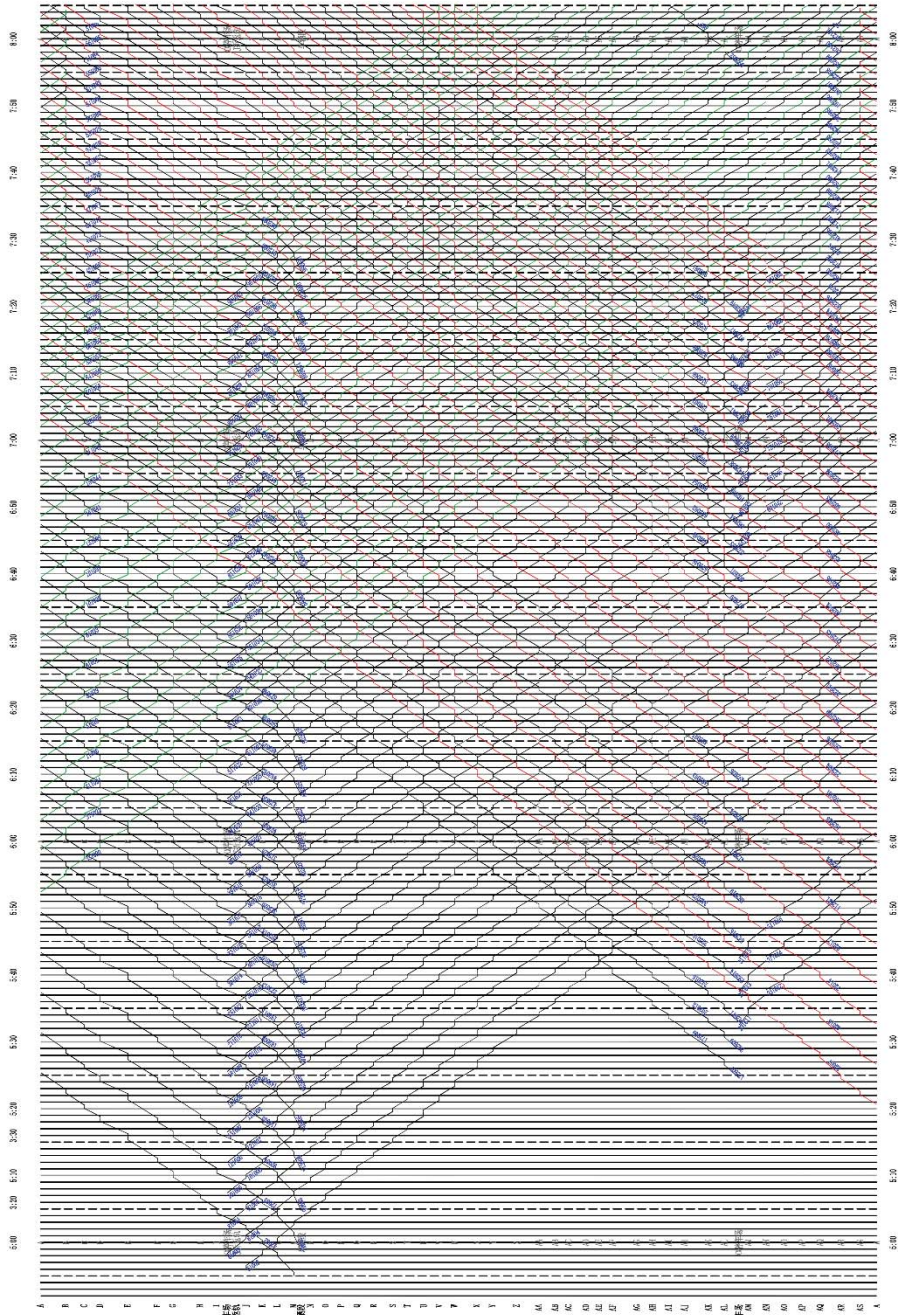


图 4.2-1 列车计划运行图

站名	下行	上行	下行	上行	站名
A	1:17	2:37	2:52	4:12	A
B	0:54	1:47	1:47	3:07	B
C	0:59	1:47	1:52	3:07	C
D	1:04	1:51	1:56	3:11	D
E	1:09	1:55	1:55	3:15	E
F	1:14	1:59	1:59	3:19	F
G	1:19	2:03	2:03	3:23	G
H	1:24	2:07	2:07	3:27	H
I	1:29	2:11	2:11	3:31	I
J	1:34	2:15	2:15	3:35	J
K	1:39	2:19	2:19	3:39	K
L	1:44	2:23	2:23	3:43	L
M	1:49	2:27	2:27	3:47	M
N	1:54	2:31	2:31	3:51	N
O	1:59	2:35	2:35	3:55	O
P	2:04	2:39	2:39	3:59	P
Q	2:09	2:43	2:43	4:03	Q
R	2:14	2:47	2:47	4:07	R
S	2:19	2:51	2:51	4:11	S
T	2:24	2:55	2:55	4:15	T
U	2:29	2:59	2:59	4:19	U
V	2:34	3:03	3:03	4:23	V
W	2:39	3:07	3:07	4:27	W
X	2:44	3:11	3:11	4:31	X
Y	2:49	3:15	3:15	4:35	Y
Z	2:54	3:19	3:19	4:39	Z
AA	2:59	3:23	3:23	4:43	AA
AB	3:04	3:27	3:27	4:47	AB
AC	3:09	3:31	3:31	4:51	AC
AD	3:14	3:35	3:35	4:55	AD
AE	3:19	3:39	3:39	4:59	AE
AF	3:24	3:43	3:43	5:03	AF
AG	3:29	3:47	3:47	5:07	AG
AH	3:34	3:51	3:51	5:11	AH
AI	3:39	3:55	3:55	5:15	AI
AJ	3:44	3:59	3:59	5:19	AJ
AK	3:49	4:03	4:03	5:23	AK
AL	3:54	4:07	4:07	5:27	AL
AM	3:59	4:11	4:11	5:31	AM
AN	4:04	4:15	4:15	5:35	AN
AO	4:09	4:19	4:19	5:39	AO
AP	4:14	4:23	4:23	5:43	AP
AQ	4:19	4:27	4:27	5:47	AQ
AR	4:24	4:31	4:31	5:51	AR
AS	4:29	4:35	4:35	5:55	AS
AT	4:34	4:39	4:39	5:59	AT
AU	4:39	4:43	4:43	6:03	AU
AV	4:44	4:47	4:47	6:07	AV
AW	4:49	4:51	4:51	6:11	AW
AX	4:54	4:55	4:55	6:15	AX
AY	4:59	4:59	4:59	6:19	AY
AZ	5:04	5:03	5:03	6:23	AZ
AA	5:09	5:07	5:07	6:27	AA
AB	5:14	5:11	5:11	6:31	AB
AC	5:19	5:15	5:15	6:35	AC
AD	5:24	5:19	5:19	6:39	AD
AE	5:29	5:23	5:23	6:43	AE
AF	5:34	5:27	5:27	6:47	AF
AG	5:39	5:31	5:31	6:51	AG
AH	5:44	5:35	5:35	6:55	AH
AI	5:49	5:39	5:39	6:59	AI
AJ	5:54	5:43	5:43	7:03	AJ
AK	5:59	5:47	5:47	7:07	AK
AL	6:04	5:51	5:51	7:11	AL
AM	6:09	5:55	5:55	7:15	AM
AN	6:14	5:59	5:59	7:19	AN
AO	6:19	6:03	6:03	7:23	AO
AP	6:24	6:07	6:07	7:27	AP
AQ	6:29	6:11	6:11	7:31	AQ
AR	6:34	6:15	6:15	7:35	AR
AS	6:39	6:19	6:19	7:39	AS
AT	6:44	6:23	6:23	7:43	AT
AU	6:49	6:27	6:27	7:47	AU
AV	6:54	6:31	6:31	7:51	AV
AW	6:59	6:35	6:35	7:55	AW
AX	7:04	6:39	6:39	7:59	AX
AY	7:09	6:43	6:43	8:03	AY
AZ	7:14	6:47	6:47	8:07	AZ
AA	7:19	6:51	6:51	8:11	AA
AB	7:24	6:55	6:55	8:15	AB
AC	7:29	6:59	6:59	8:19	AC
AD	7:34	7:03	7:03	8:23	AD
AE	7:39	7:07	7:07	8:27	AE
AF	7:44	7:11	7:11	8:31	AF
AG	7:49	7:15	7:15	8:35	AG
AH	7:54	7:19	7:19	8:39	AH
AI	7:59	7:23	7:23	8:43	AI
AJ	8:04	7:27	7:27	8:47	AJ
AK	8:09	7:31	7:31	8:51	AK
AL	8:14	7:35	7:35	8:55	AL
AM	8:19	7:39	7:39	8:59	AM
AN	8:24	7:43	7:43	9:03	AN
AO	8:29	7:47	7:47	9:07	AO
AP	8:34	7:51	7:51	9:11	AP
AQ	8:39	7:55	7:55	9:15	AQ
AR	8:44	7:59	7:59	9:19	AR
AS	8:49	8:03	8:03	9:23	AS
AT	8:54	8:07	8:07	9:27	AT
AU	8:59	8:11	8:11	9:31	AU
AV	9:04	8:15	8:15	9:35	AV
AW	9:09	8:19	8:19	9:39	AW
AX	9:14	8:23	8:23	9:43	AX
AY	9:19	8:27	8:27	9:47	AY
AZ	9:24	8:31	8:31	9:51	AZ
AA	9:29	8:35	8:35	9:55	AA
AB	9:34	8:39	8:39	9:59	AB
AC	9:39	8:43	8:43	10:03	AC
AD	9:44	8:47	8:47	10:07	AD
AE	9:49	8:51	8:51	10:11	AE
AF	9:54	8:55	8:55	10:15	AF
AG	9:59	8:59	8:59	10:19	AG
AH	10:04	9:03	9:03	10:23	AH
AI	10:09	9:07	9:07	10:27	AI
AJ	10:14	9:11	9:11	10:31	AJ
AK	10:19	9:15	9:15	10:35	AK
AL	10:24	9:19	9:19	10:39	AL
AM	10:29	9:23	9:23	10:43	AM
AN	10:34	9:27	9:27	10:47	AN
AO	10:39	9:31	9:31	10:51	AO
AP	10:44	9:35	9:35	10:55	AP
AQ	10:49	9:39	9:39	10:59	AQ
AR	10:54	9:43	9:43	11:03	AR
AS	10:59	9:47	9:47	11:07	AS
AT	11:04	9:51	9:51	11:11	AT
AU	11:09	9:55	9:55	11:15	AU
AV	11:14	9:59	9:59	11:19	AV
AW	11:19	10:03	10:03	11:23	AW
AX	11:24	10:07	10:07	11:27	AX
AY	11:29	10:11	10:11	11:31	AY
AZ	11:34	10:15	10:15	11:35	AZ
AA	11:39	10:19	10:19	11:39	AA
AB	11:44	10:23	10:23	11:43	AB
AC	11:49	10:27	10:27	11:47	AC
AD	11:54	10:31	10:31	11:51	AD
AE	11:59	10:35	10:35	11:55	AE
AF	12:04	10:39	10:39	11:59	AF
AG	12:09	10:43	10:43	12:03	AG
AH	12:14	10:47	10:47	12:07	AH
AI	12:19	10:51	10:51	12:11	AI
AJ	12:24	10:55	10:55	12:15	AJ
AK	12:29	10:59	10:59	12:19	AK
AL	12:34	11:03	11:03	12:23	AL
AM	12:39	11:07	11:07	12:27	AM
AN	12:44	11:11	11:11	12:31	AN
AO	12:49	11:15	11:15	12:35	AO
AP	12:54	11:19	11:19	12:39	AP
AQ	12:59	11:23	11:23	12:43	AQ
AR	13:04	11:27	11:27	12:47	AR
AS	13:09	11:31	11:31	12:51	AS
AT	13:14	11:35	11:35	12:55	AT
AU	13:19	11:39	11:39	12:59	AU
AV	13:24	11:43	11:43	13:03	AV
AW	13:29	11:47	11:47	13:07	AW
AX	13:34	11:51	11:51	13:11	AX
AY	13:39	11:55	11:55	13:15	AY
AZ	13:44	11:59	11:59	13:19	AZ
AA	13:49	12:03	12:03	13:23	AA
AB	13:54	12:07	12:07	13:27	AB
AC	13:59	12:11	12:11	13:31	AC
AD	14:04	12:15	12:15	13:35	AD
AE	14:09	12:19	12:19	13:39	AE
AF	14:14	12:23	12:23	13:43	AF
AG	14:19	12:27	12:27	13:47	AG
AH	14:24	12:31	12:31	13:51	AH
AI	14:29	12:35	12:35	13:55	AI
AJ	14:34	12:39	12:39	13:59	AJ
AK	14:39	12:43	12:43	14:03	AK
AL	14:44	12:47	12:47	14:07	AL
AM	14:49	12:51	12:51	14:11	AM
AN	14:54	12:55	12:55	14:15	AN
AO	14:59	12:59	12:59	14:19	AO
AP	15:04	13:03	13:03	14:23	AP
AQ	15:09	13:07	13:07	14:27	AQ
AR	15:14	13:11	13:11	14:31	AR
AS	15:19	13:15	13:15	14:35	AS
AT	15:24	13:19	13:19	14:39	AT
AU	15:29	13:23	13:23	14:43	AU
AV	15:34	13:27	13:27	14:47	AV
AW	15:39	13:31	13:31	14:51	AW
AX	15:44	13:35	13:35	14:55	AX
AY	15:49	13:39	13:39	14:59	AY
AZ	15:54	13:43	13:43	15:03	AZ
AA	15:59	13:47	13:47	15:07	AA
AB	16:04	13:51	13:51	15:11	AB
AC	16:09	13:55	13:55	15:15	AC
AD	16:14	13:59	13:59	15:19	AD
AE	16:19	14:03	14:03	15:23	AE
AF	16:24	14:07	14:07	15:27	AF
AG	16:29	14:11	14:11	15:31	AG
AH	16:34	14:15	14:15	15:35	AH
AI	16:39	14:19	14:19	15:39	AI
AJ	16:44	14:23	14:23	15:43	AJ
AK	16:49	14:27	14:27	15:47	AK
AL	16:54	14:31	14:31	15:51	AL
AM	16:59	14:35	14:35	15:55	AM
AN	17:04	14:39	14:39	15:59	AN
AO	17:09	14:43	14:43	16:03	AO
AP	17:14	14:47	14:47	16:07	AP
AQ	17:19	14:51	14:51	16:11	AQ
AR	17:24	14:55	14:55	16:15	AR
AS	17:29	14:59	14:59	16:19	AS
AT	17:34	15:03	15:03	16:23	AT
AU	17:39	15:07	15:07	16:27	AU
AV	17:44	15:11	15:11	16:31	AV
AW	17:49	15:15	15:15	16:35	AW
AX	17:54	15:19	15:19	16:39	AX
AY	17:59	15:23	15:23	16:43	AY
AZ	18:04	15:27	15:27	16:47	AZ
AA	18:09	15:31	15:31	16:51	AA
AB	18:14	15:35	15:35	16:55	AB
AC	18:19	15:39	15:39	16:59	AC
AD	18:24	15:43	15:43	17:03	AD
AE	18:29	15:47	15:47	17:07	AE
AF	18:34	15:51	15:51	17:11	AF
AG	18:39	15:55	15:55	17:15	AG
AH	18:44	15:59	15:59	17:19	AH
AI	18:49	16:03	16:03	17:23	AI
AJ	18:54	16:07	16:07	17:27	AJ
AK	18:59	16:11	16:11	17:31	AK
AL	19:04	16:15	16:15	17:35	AL
AM	19:09	16:19	16:19	17:39	AM
AN	19:14				

4. 系统应根据计划运行图规定的运营时间、运用列车数量、运行交路、站停时间、折返作业时间及运营管理规定等关键信息，自动分解、生成以下用于车辆基地管理的计划图：

- 列车运用交路计划图/表；
- 乘务员轮乘计划时刻表；
- 段/场收发车计划时刻表。

4.2.2 自动生成列车运用交路计划图/表

1. 系统应根据计划运行图信息，自动分解、生成各交路的列车运用计划交路图/表，每个乘务交路表分配唯一的交路表号。
2. 列车运用计划交路图/表应以交路号单独列表，包括：计划运行图类型、交路运行里程、列车运行交路的到/发轨道及其到发的时间等，如表 4.2-1 和图 4.2-2。

表 4.2-1 列车运用交路计划表 (示意)

计划运行图：(如平日、双休日、节假日、节假日等)										
段/场 发	车 次	始发	A 站 站停 50 秒	B 站 站停 50 秒	C 站 站停 50 秒	D 站 站停 50 秒	E 站 站停 30 秒	F 站 站停 50 秒	终到	段/场 回
	1001					05:12:00	05:16:40	5:24:57	5:32:11	
转换轨	1007	05:34:00	5:36:46	05:41:45	05:49:36	5:58:59	6:04:29	6:12:46	6:20:00	
			5:39:36							
04:53:58	1016	06:22:00	6:24:46	6:27:45	6:35:36	6:44:59	6:50:29	6:58:46	7:06:00	
	1031	07:07:30	7:10:16	7:13:15	7:21:06	7:30:29	7:35:59	7:44:16	7:51:30	
	1052	07:52:30	7:55:16	7:58:15	8:06:06	8:15:29	8:20:59	8:29:16	8:36:30	
	1073	08:37:30	8:40:16	8:43:15	8:51:06	9:00:29	9:05:59	9:14:16	9:21:30	
	1093	09:22:30	9:25:16	9:28:15	9:36:06	9:45:29	9:50:59	9:59:16	10:06:30	
出库	1106	10:07:30	10:10:16	10:13:15	10:21:06	10:30:29	10:35:59	10:44:16	10:51:30	转换轨
									10:52:30	
									10:55:40	
										到库

图 4.2-2 列车运用交路计划图 (示例)

运用交路 1			运用交路 2			运用交路 ...		
	车辆基地 07:17:00	站名 1 07:45:00	车辆基地 06:16:18	站名 1 07:04:18	车辆基地 06:26:45	站名 1 07:10:44		
	2008	站名 1 07:46:02	2018	站名 1 07:05:20	1012	站名 1 07:11:46		
站名 2 7:30:02	2015				1019			
站名 2 7:31:04	2022							
		站名 1 8:15:04		站名 1 08:34:22				
		站名 1 8:16:06		站名 1 08:35:24				
站名 2 09:00:06	2029				1033			
站名 2 09:01:08	2036							
	车辆基地 09:45:00		车辆基地 10:05:00		车辆基地 10:12:00			

4.2.3 自动生成乘务员轮乘计划时刻表

1. 系统应根据计划运行图、列车控制等级、轮乘位置、运营管理规定自动生成乘务员轮乘时刻表。
2. 支持人工输入/修改轮乘管理基础数据，如车队运转模式、出勤提前时间量、叫早提前时间量、休息时间限制、劳动时间限制、上下班时间限制、用餐时间限制、连班时间限制等。
3. 轮乘时刻表应考虑运营管理规定必要的关联条件，举例如下：
 - 乘务员单次出乘时间不大于 1.5 小时；
 - 正常间休 15-20 分钟；
 - 用餐时间段间休 25-30 分钟；
 - 乘务员当天班次值乘时间不超过 8 小时；
 - 用餐时间：午餐开始时间：11:00，晚餐开始时间：17:00；
 - 是否需要驾驶列车完成折返换端后才可以换乘；
 - 白班开始时间：8:00；
 - 夜班开始时间：15:00；
 - 早高峰结束后由早班乘务员驾驶列车回段；
 - 晚高峰开始时由夜班乘务员驾驶列车出段；
 - 白班乘务员出勤和退勤原则上均在正线轮乘室；
 - 满足早出勤早退勤，晚出勤晚退勤；
 - 在车辆段出勤时间提前接车点 50 分钟；
 - 在正线轮乘室出勤时间提前接车点 20 分钟。
4. 系统生成的轮乘计划时刻表支持多种倒班方式（如白夜早休、夜白早休等）。
5. 乘务员轮乘计划时刻表应包括所有的乘务班号、各班号对应的登程位置/时间、交乘位置/时间及车次等信息，如表 4.2-2 所示。

表 4.2-2 乘务员轮乘计划时刻表（示意）

计划运行图：（如平日、双休日、节假日等）					
乘务员轮乘位置 1					
班/对	出勤时间	表号	接车时间	车次	交车时间
1	7:10	40	7:25	2041-2062	8:57
		2	9:17	2071-2092-2107	10:47
		38	11:53	2119-2126-2133	13:24
2	17:12	3	17:27	2196-2217	19:00
		5	19:30	2231-2245	20:24
⋮	4:30	1	4:45	1001-1007-1016	6:27
		3	6:39	1019-1037-1058	8:10
乘务员轮乘位置 2					
班/对	出勤时间	表号	接车时间	车次	交车时间
1	8:00			轮空 1	16:00
2	16:00			轮空 1	23:00
3	4:00			轮空 1	8:00
⋮					
乘务员轮乘位置 ...					
班/对	出勤时间	表号	接车时间	车次	交车时间
1	14:47	37	15:02	1152-1159-1170	16:34
		18	17:00	1179-1200-1221	18:30
		7	19:01	1236	19:44
2	17:59	17	18:14	1214-1235-1251	19:44
		10	20:15	1259-1266-1273	21:46
		36	22:06	1276-1282	23:33
⋮	6:26 段	23	6:41 出库	1023-1044-1065	8:24
		9	8:31	1068-1089	09:58 段

4.2.4 自动生成段/场收发车计划时刻表

1. 系统应根据计划运行图，按照收/发列车的时间顺序，自动生成车辆基地转换轨的发车、收车计划时刻表。
2. 发车时刻表和收车计划时刻表应包括：接/发时间、车次、交路表号、接/发转换轨，如表 4.2-3 所示。

表 4.2-3 车辆基地收发车计划时刻表 (示意)

计划运行图：(如平日、双休日、节假日等)									
发					收				
方 向	车 次	库 发	段 开	方 向	车 次	段 到	接 续		
西 联	2601	11:10	11:16:30	西 联	1071	09:20:40	2168		
东 联	1163	16:00	16:05:16	西 联	1075	09:29:40	2166		
东 联	1165	16:06	16:12:46	东 联	2076	09:35:32	1165		
西 联	2166	16:07	16:13:45	西 联	1078	09:35:40	2173		
东 联	1167	16:13	16:19:46	东 联	2079	09:41:32	1163		
西 联	2168	16:16	16:22:00	西 联	1081	09:41:40	2171		
东 联	1169	16:21	16:26:01	东 联	2082	09:47:32	1169		
东 联	1171	16:26	16:32:01	西 联	1084	09:47:40	2177		
西 联	2171	16:27	16:33:00	西 联	1086	09:52:10	2175		
东 联	1173	16:32	16:38:01	东 联	2085	09:53:32	1167		
西 联	2173	16:34	16:40:00	西 联	1089	09:58:40	2182		

计划运行图：（如平日、双休日、节假日等）									
发					收				
方向	车次	库发	段开		方向	车次	段到	接	续
东联	1175	16:38	16:44:01		东联	2088	09:59:32	1173	
西联	2175	16:40	16:46:45		东联	2091	10:07:02	1171	
东联	1177	16:44	16:49:31		西联	1092	10:08:10	2180	
西联	2177	16:47	16:52:30		东联	2094	10:14:32	1177	
东联	1181	16:54	17:00:01		西联	1096	10:19:40	2186	
西联	2180	16:55	17:01:00		东联	2097	10:22:32	1175	
东联	1183	17:00	17:04:01		西联	1099	10:28:40	2184	
西联	2182	17:01	17:05:00		东联	2100	10:31:32	1183	
西联	2184	17:05	17:09:00		西联	1101	10:35:10	2191	
东联	1186	17:04	17:10:01		东联	2102	10:37:32	1181	
西联	2186	17:09	17:13:00		西联	1103	10:42:25	2188	
东联	1189	17:10	17:16:01		东联	2104	10:43:32	1189	

4.3 调车作业管理

调车作业管理是执行车辆基地日常行车计划的核心,应根据车辆基地既有条件和行车计划等,结合列车运行情况、车辆设备状态等实时信息及施工行车通告等,有序地安排每日的调车作业。

4.3.1 编制派班计划

1. 派班计划应在次日开始运营前编制完成,并按照行车调度管理部门规定的时间自动传送到ATS系统。
2. 系统应根据以下因素,编辑派车计划:
 - 计划运行图;
 - 列车运用交路时刻表;
 - 车辆设备运行状态;
 - 车辆检修/清洗计划;
 - 车辆走行里程;
 - 车辆停放位置等。
3. 派班计划应包括:计划运行图类型、表号及其车组号、预备车组号、检修车组号等,如表4.3-1所示。

表 4.3-1 派班计划表(示意)

计划运行图: (XX号)				日期: XX年XX月XX日				
表号	运用车	表号	运用车	表号	运用车	表号	运用车	预备
1	447	12	431	23	423	34	405	444
2	441	13	437	24	403	35	435	427
4	402	15	417	26	433	37	429	月修
5	415	16	443	27	418	38	410	408
6	446	17	434	28	445	39	428	周修
7	401	18	404	29	448	40	442	409

4.3.2 编制乘务人员值乘表

1. 系统应根据选定的派车计划及乘务员轮乘时刻表、乘务班对人员，编制乘务人员值乘表。
2. 根据不同运行图更新乘务交路表，实现轮乘人员与交路表匹配。
3. 自动获取请销假、换班信息。
4. 记录司机出勤的时间、地点等。
5. 具备乘务派班计划、出勤传达内容等信息显示的功能。
6. 乘务员值乘表应乘务员管理相关信息，包括：计划运行图类型编号、日期、班对号、乘务组号、值乘里程等，见表 4.3-2 所示。

表 4.3-2 乘务人员值乘表（示意）

计划运行图：（XX 号）			日期：XX 年 XX 月 XX 日		
乘务组号	班对	交接位置	交路表号	车次号	值乘里程
1					
2					
3					
4					
5					
6					
⋮					
N					

4.3.3 车辆运行计划调整

1. 系统应根据计划运行图的调整，实时提示车辆运用计划变更信息。
2. 计划运行图的调整包括但不限于：
 - 执行运用计划的车组；
 - 收发车时间；
 - 加/减列车；

- 运营交路变化；
- 运营时间延长等。

4.3.4 列车出入库管理

1. 列车出入库管理应关联次日的派车计划及车辆检修计划，调整和安排检修作业并作为收发列车的目的地设置依据。
2. 系统宜提供运用列车入库列位对应表格，作为设置列车回库目的地依据，用于列车实际运用的列车管理，如表 4.3-3 所示。

表 4.3-3 列车出入库管理时刻表 (示意)

计划运行图: (XX号)														日期: XX年XX月XX日			
发 车							接 车										
方 向	车 次	表 号	发 车 区	库 发	段 开	方 向	车 次	表 号	接 车 区 域	段 到	接 续						
西 联	2601	调试车		11:10	11:16:30	西 联	1071	11	20	东	09:20:40	2168					
东 联	1163	4	4	16:00	16:05:16	西 联	1075	13	20		09:29:40	2166					
东 联	1165	34	4	16:06	16:12:46	东 联	2076	34	4	东	09:35:32	1165					
西 联	2166	13	20	16:07	16:13:45	西 联	1078	35	21	东	09:35:40	2173					
东 联	1167	8	5	16:13	16:19:46	东 联	2079	4	4		09:41:32	1163					
西 联	2168	11	20	16:16	16:22:00	西 联	1081	5	21		09:41:40	2171					
东 联	1169	22	5	16:21	16:26:01	东 联	2082	22	5	东	09:47:32	1169					
东 联	1171	28	6	16:26	16:32:01	西 联	1084	16	15	东	09:47:40	2177					
西 联	2171	5	21	16:27	16:33:00	西 联	1086	23	15		09:52:10	2175					
东 联	1173	17	6	16:32	16:38:01	东 联	2085	8	5		09:53:32	1167					

计划运行图：(XX号)

日期：XX年XX月XX日

发 车										接 车					
方 向	车 次	表 号	发 车 区	库 发	段 开	方 向	车 次	表 号	接 车 区 域	段 到	接 续				
西 联	2173	35	21	16:34	16:40:00	西 联	1089	9	16	东	2182				
东 联	1175	14	7	16:38	16:44:01	东 联	2088	17	东	东	1173				
西 联	2175	23	15	16:40	16:46:45	东 联	2091	28	东	东	1171				
东 联	1177	12	7	16:44	16:49:31	西 联	1092	29	16	东	2180				
西 联	2177	16	15	16:47	16:52:30	东 联	2094	12	东	东	1177				
东 联	1181	6	8	16:54	17:00:01	西 联	1096	20	17	东	2186				
西 联	2180	29	16	16:55	17:01:00	东 联	2097	14	东	东	1175				
东 联	1183	15	8	17:00	17:04:01	西 联	1099	21	17	东	2184				
西 联	2182	9	16	17:01	17:05:00	东 联	2100	15	东	东	1183				
西 联	2184	21	17	17:05	17:09:00	西 联	1101	41	18	东	2191				
东 联	1186	10	9	17:04	17:10:01	东 联	2102	6	东	东	1181				
西 联	2186	20	17	17:09	17:13:00	西 联	1103	24	18	东	2188				

计划运行图：(XX号) 日期：XX年XX月XX日													
发 车							接 车						
方 向	车 次	表 号	发 车 区	库 发	段 开	方 向	车 次	表 号	接 车 区 域	段 到	接 续		
东 联	1189	25	9	17:10	17:16:01	东 联	2104	25	9 东	10:43:32	1189		
西 联	2188	24	18	17:13	17:17:00	东 联	2106	10	9	10:50:32	1186		
东 联	1192	30	10	17:16	17:22:01	西 联	1106	1	22	10:55:40	2193		
西 联	2191	41	18	17:17	17:23:00	东 联	2108	30	10	10:58:02	1192		
西 联	2193	1	22	17:23	17:27:00	西 联	1109	3	11 东	11:07:50	2196		
东 联	1195	36	11	17:23	17:28:01	东 联	2111	36	11	11:10:32	1195		
西 联	2196	3	11	17:27	17:33:30	东 联	2601	调 试 车		12:01:14			
在填写发车计划后，须认真复查。*****切记*****													

4.3.5 车辆基地作业管理

1. 系统应能根据收/发车计划、车辆检修计划、洗车计划、施工计划等信息，自动编制合理、可执行的调车计划。
2. 洗车、镟修、临时登顶、扣修、试验线调试、大修、接触网施工等需要指定车辆作业位置且车辆不在合适位置的作业，都需要生成调车计划。
3. 具备人工调整调车计划功能，可实现与车辆检修计划等相关信息匹配，以满足车辆检修计划执行的要求。
4. 系统支持检修调度员根据调车计划填写、提交调车申请单的功能。
5. 车场调度员完成调车申请单的审批后，系统具备调车通知单的自动生成及发布功能。
6. 具备对调车计划、调车申请单、调车通知单进行编辑和撤销的功能。
7. 具备对调车计划、调车申请单、调车通知单的存储和查询功能。
8. 系统具备调车通知单自动下达至调车作业相关岗位的功能。
9. 系统具备根据调车通知单，确定调车作业计划触发时机的功能。
10. 系统具备调车作业执行过程中人工干预或变更的功能。
11. 具备查询调车计划执行进度的功能。

4.4 车辆设备管理

系统应能满足以行车为核心的车辆基地综合自动化管理的车辆设备管理模式需求，提供必要的车辆状态信息及检修需求。

4.4.1 车辆设备状态

1. 车辆设备状态是编制调车计划的基础信息，系统应实时显示所有车辆设备的健康状态，作为调度管理的依据，详见“附件2”。
2. 车辆设备状态信息还应包括所有影响列车运行及客运服务的设备状态信息，包括：车载信号、牵引、制动、车门、广播、空调、大灯等，如下表 4.4-1 所示：

表 4.4-1 车辆设备状态信息表 (示意)

车组号	车载信号	牵引	制动	车门	广播	空调	HB	大灯	总数	临修	掉线	晚点
0401	5				2			1	8			
0402									0			
0403	2								2			
0404	2	1			1			1	5			
0405		3							3			
0406	2								2		1	
0407									0			
0408	1							1	2			
0409	2				1				3			
0410					1				1			
0411				1	2				3			
0412									0			
0413					1				1			
0414				1	1				2			
0415	2	1		1	2				6		1	
0416				1					1			
0417	5			1					6			
0418	2								2			
0419	1								1			
0420					1				1			

4.4.2 车辆履历管理

1. 通过 TCMS、PMS 系统获取车辆设备数据信息。
2. 应支持人工创建、编辑、删除车辆设备信息表，并将设备基础信息（基本属性/专用属性/拓展属性）保存到系统中。车辆设备信息可以 EXCEL 文件形式导入/导出。
3. 系统支持车辆的停放地点、检修时间、检修地点等基础信息的设置管理。
4. 系统支持车辆设备分类功能。如按设备位置、设备归属部门、设备专业等进行分类。
5. 系统支持对车辆设备名称、设备编码等关键信息进行模糊搜索及筛选。关键信息举例说明如下：
 - 1) 车辆部件主要分为车体、动力转向架和非动力转向架、牵引缓冲连接装置、制动装置、受流装置、车辆内部设备、车辆电气系统七大部分；
 - 2) 车体分为底架、车顶、左侧墙、右侧墙、前端墙、后端墙六大部件；
 - 3) 转向架分为架构、轮对轴箱装置、弹性悬挂装置、支撑车体装置、制动装置、牵引电机与齿轮箱传动装置；
 - 4) 牵引缓冲连接装置分为车钩缓冲装置、电气连接装置、车辆贯通道装置；
 - 5) 制动装置按类型可分为踏面制动、盘形制动、磁轨制动、电阻制动、再生制动；
 - 6) 受流装置分为受流器、受电弓；
 - 7) 车辆内部设备分为通风设备、采暖设备、空调设备、照明设备、车门、车窗、座椅及扶手杆、立柱等；
 - 8) 电气系统包含车门控制系统、车辆牵引传动系统、辅助供电系统、牵引/制动控制系统、其它控制系统包括空调系统、照明系统等。

4.4.3 车辆检修修程管理

1. 具备检修修程设定功能，修程可根据相关规定进行录入。
2. 系统可根据修程优先级顺序排列检修计划，具备人工调整作业时间及触发条件的功能。
3. 系统可根据车辆实际公里数及运行图车次自动预估的车辆公里数，实现自动触发

次日车辆里程检的功能。

4. 支持人工创建、编辑、删除修程表,实现列车检修周期、检修里程等信息的设置。
支持修程表以 Excel 文件形式批量导出。
5. 支持根据修程关键字段对修程修制进行筛选和模糊查询。关键字段如作业单位编号、参数名称、车辆平均运行公里数等)。
6. 通过 TCMS 系统,获取车辆的运行里程信息及车辆能耗数据等。
7. 可根据公里数对车辆设备进行筛选和查询。

4.4.4 车辆编组及车辆走行公里管理

1. 系统应可辅助人工生成车辆编组汇总表。
2. 车辆编组及车辆走行公里信息应列入专项管理,并满足大小编组混合运行的需要
如表 4.4-2 所示。

表 4.4-2 车辆编组汇报表(示意)

车组号	列车信息	车体 1	车体 2	...	车体 N
1	车体号				
	运行里程				
	车辆类型				
2	车体号				
	运行里程				
	车辆类型				
3	车体号				
	运行里程				
	车辆类型				
4	车体号				
	运行里程				
	车辆类型				
⋮	车体号				
	运行里程				
	车辆类型				
N	车体号				
	运行里程				
	车辆类型				

4.4.6 车辆检修计划管理

1. 系统支持从车辆设备管理系统获取车辆检修年/月/周/日检修计划的功能。
2. 支持计划人工录入或 EXCEL、WPS 等格式文件导入和导出。
3. 支持根据检修项目、检修地点等关键字对检修计划进行筛选和搜索。
4. 可查看检修计划的执行情况。
5. 检修日计划，详见表 4.4-3 所示。

表 4.4-3 段/场日检计划表(示意)

段/场日检计划											
车次号	作业时间	作业内容	作业备注	作业地点	段内作 业需求	作业/发 车场段	作业班 组	车辆状 态	次日作 业	次日作业场 段	正线驻场 人员
108003	06:02-09:13	正线运营	早高峰	正线	—	段/场	列检 2 班	良好	—	运用库登股道	车站名称 人员名单 备注 运行图: TXXXX 进行段/场 库区巡查 并签巡查 登记本。
108011	09:13-17:00	周检		运用库登顶 股道	登顶梯	段/场	—	计划修	—	—	
108005	09:00-17:00	无检修作业	已扣车	车辆段	—	段/场	—	车辆扣 车	月修 4A	—	
108026	09:00-17:00	专项作业	检 120	运用库	—	段/场	—	良好	—	双周三月检库	
108012	09:00-17:00	自备		运用库	—	段/场	—	良好	周检	—	
108016	09:00-17:00	月修 4A		双周三月检 库	登顶 平台	段/场	均衡修 1 班	计划修	—	—	
108027	09:35-16:37	洗车	高峰接车、 保洁	洗车线	—	段/场	均衡修 1 班	良好	—	—	

段/场日检计划											
车次号	作业时间	作业内容	作业备注	作业地点	段内作 业需求	作业/发 车场段	作业班 组	车辆状 态	次日作 业	次日作业场段	正线驻场 人员
	均衡修:	8016、8027;	月修 4A: 8005								
	周检:	8003									
	调试作业:	无									
	专项作业:	检 120: 8026;									
	洗车作业:	8027									
	其他作业:										
	分公司值班领导:		车间值班领导:								
	车辆段/场:	检修调度:	轮值工程师:								
安全告知		1、进入库区施工作业区域时，注意安全生产；列车进库时全员做到“一站、二看、三通过”。 2、进入库区作业正确穿戴劳动防护用品;通过伸缩缝时注意提防高空坠物。									
备注		1、段/场已接管，接触网已带电，作业严格按照要求执行。 2、段/场具备登顶条件:股道:XX，双周三月检库都可登顶,股道是零轨。								编制:	审核:

4.5 生产管理

4.5.1 日常管理

1. 系统支持记录交接班信息。交接班信息至少包含：交班人和接班人信息、交接时间、到交接时间为止完成任务的情况和未完成任务的情况、接班人需要注意的事项等信息。
2. 交接班信息中，系统已有的数据由系统自动填充。
3. 交接班完成后，接班人需要以自己的账号重新登陆系统。
4. 支持人工添加、修改车辆位置信息的功能。
5. 根据现有调度计划，能自动进行作业预演，实现计划执行的作业流程模拟，并可人工干预预演进程；完成预演后的计划，可根据预演结果调整调度计划。
6. 对施工情况、作业条件限制等进行综合预警，对自动/人工计划进行校验，保证计划的实现；对影响作业的突发事件，能自动提供变更预案，在确认后能自动转入后续计划。
7. 实现操作界面回放功能，再现还原业务执行过程，用于追溯调度计划调整与执行等重要业务的执行情况。
8. 实时记录视频文件保存时间为一个月。

4.5.2 乘务人员履历管理

系统应可辅助生产部门，生成乘务员管理履历表，自动更新乘务人员的累计行车里程和安全驾驶里程等数据，如表 4.5-1 所示。

表 4.5-1 乘务人员管理履历表(示例)

乘务组号	工号	姓名	身体状态	累计行车里程	安全驾驶里程
1					
2					
3					
4					
5					
6					

4.5.3 行车数据统计分析

1. 系统具备行车数据统计功能，如收发车数量、调车数量、洗车数量等。
2. 应实时更新显示当前生产指标，如设备完好率、计划兑现率、人员负荷情况等。
3. 指标异常时，由用户自行定义阈值，从低到高分级预警，并自动报警。
4. 根据生产信息，自动生成年、季、月、周、日报表。
5. 可对报表进行打印和以 EXCEL 形式导出报表。

4.5.4 日志管理

1. 系统应能自动记录操作人员的操作，包括登录系统、注销、发布调度命令等。
2. 日志的存储时间不少于 3 个月。
3. 管理人员可随时查阅日志。
4. 操作人员不可修改和删除日志。
5. 支持生产过程产生的所有（车辆基地范围内的检修、施工、应急处理台账记录）资料可电子归档，备份保存（不低于 6 个月），并提供便利的资料检索与查阅手段。
6. 支持对电子文档的查阅和下载。
7. 系统应具有自我诊断、运行日志保存、查询和打印等功能，并实现维护专家系统功能。
8. 系统必须对所有的人工操作具有完整的记录、查询和打印的功能。
9. 系统必须实时监控电源状态，实时保存列车、调车作业等重要信息，以备停电恢复后正常运行。

4.5.5 生产报表举例

系统应为生产管理提供所需生产报表，如以下类型，见表 4.5-1、4.5-2、4.5-3 所示。

表 4.5-2 生产统计报表模板

车场调度员：

今计划__车辆于__日__点__分 [凭自身动力 用工程车] 从____轨道转至____
 ____轨道进行____作业。请于__日__点__分完成。

申请时间__日__点__分。

转轨前车辆状态：

- 1. 停车股道隔离开关是否断开 【是 否】
- 2. 停车股道是否挂接地线 【是 否】
- 3. 转入股道是否侵限 【是 否】
- 4. 悬挂系统是否正常 【是 否】
- 5. 制动系统是否正常 【是 否】
- 6. 蓄电池禁止通电 【是 否】

备 注
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

7. 受电弓是否降下 MP1 车 【是 否】 MP2 车 【是 否】 MP3 车 【是 否】

8. 是否放置了铁鞋 【是 否】 【铁鞋号： 】 【摆放位置： 】

作业人： _____ 年 ____ 月 ____ 日 ____ 时 ____ 分

检查确认人： _____ 年 ____ 月 ____ 日 ____ 时 ____ 分

检修调度： _____ 年 ____ 月 ____ 日 ____ 时 ____ 分

车场调度： _____ 年 ____ 月 ____ 日 ____ 时 ____ 分

注：符合的项在“”内画“√”。若有特殊原因或特殊需求，须在备注栏中注明。若无需填写的内容，
 请画“/”。

表 4.5-3 调车（转轨）作业申请单回执

检修调度：

今_____车辆已于____日__点__分 [凭自身动力 用工程车] 从_____轨道转至_____轨道。

目前车辆状态：

- 1. 列车受电弓状态 【是 否】
- 2. 列车蓄电池状态 【是 否】
- 3. 列车停车制动是否施加 【是 否】
- 4. 列车是否放置了铁鞋 【是 否】

【铁鞋号： 】 【摆放位置： 】

备 注
1. _____
2. _____
3. _____

车场调度：____年____月____日____时____分

检修调度：____年____月____日____时____分

注：符合的项在“”内画“√”。若有特殊原因或特殊需求，须在备注栏中注明。若无需填写的内容，请画“/”。

表 4.5-4 调车作业通知单

调车作业通知单				
	年 月 日		班 第 批	
顺号	股道号码	摘挂(+、-)	车数	注意事项
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				注意事项:
18				
19				
20				
21				
22				
计划下达时间:			时 分	调车领导人:

5 系统管理与接口需求

5.1 系统管理

1. 系统应具备管理及配置功能，包括但不限于：
 - 提供用户管理、权限管理、统一认证等具体安全功能，采用包括加密、签名等手段在内的多种安全措施；
 - 具备用户添加、注销、用户信息修改、密码修改、用户分类等权限管理功能；
 - 对用户使用权限进行添加、修改、删除；
 - 可根据单位、部门、不同业务种类的用户进行角色授权；
 - 通过用户和角色管理手段，完成系统用户帐号及用户角色的维护；
 - 通过基础参数配置，完成系统基础数据的维护和管理。
2. 具备完整的系统数据备份与恢复措施。

5.2 系统运行监测

1. 设备状态监测：监测系统所用服务器、工作站、终端、网络通信等设备的工作状态，发现问题及时报警。
2. 信号系统监测：实现与信号系统的连接状态、上行数据、下行数据状态的监控，实现异常情况的自动报警。
3. 其他接口监测：实现包括 PMS 系统、施工管理系统的网络、通讯、数据等状态的监控，并实现异常情况的自动报警。
4. 具备车辆状态显示、TCMS 显示、轮对检测棚显示、受电弓在线检测显示的轮巡展示功能。

5.3 数据管理

5.3.1 数据录入

1. 系统可分类设置地铁车辆基地管理与控制综合自动化系统相关的数据类型，具体数据配置内容应满足功能要求。
2. 系统宜实现数据通过接口自动获取的功能，若部分信息暂无法通过功能接口自动获取，系统应支持人工生成数据的导入功能。

3. 系统应支持 Excel、TXT、CAD 等多种格式文件的导入、导出以及数据转换。
4. 系统应具备操作导示功能。

5.3.2 数据编辑

1. 系统具备增加、修改和删除数据功能，并应支持打印不同规格的图纸和报表。
2. 系统应根据设定的项目、线路、信号数据，按照信号相关设计原则，自动构建信号平面布置图。
3. 系统应支持信号平面图上增加、删除、调整相关元素等内容的人工操作。
4. 系统应自动记录数据录入和修改时间。

5.3.3 数据监测与误操作提示

1. 系统可自动监测不符合规律的人工录入数据，如：车组号冲突、元素不在本车辆基地范围等。
2. 当系统监测到错误操作时，可根据严重程度，提供声、光报警。
3. 系统应定期或遇异常时，自动重启系统，并且不丢失系统存储数据。

5.4 人工初始化数据

5.4.1 站场资源数据

1. 站场资源数据包含站型、供电分区的划分、单股道功能定义等。
2. 站场图的来源于信号系统联锁操作界面。
3. MDIAS 在联锁界面的基础上增加综合显示功能，增加股道带电状态、施工信息、封锁信息、车辆是否检修等状态信息。

5.4.2 组织架构

1. 运营公司提供公司相关组织架构，如图 5.4-1 所示。
2. 系统需根据不同的组织架构进行匹配。

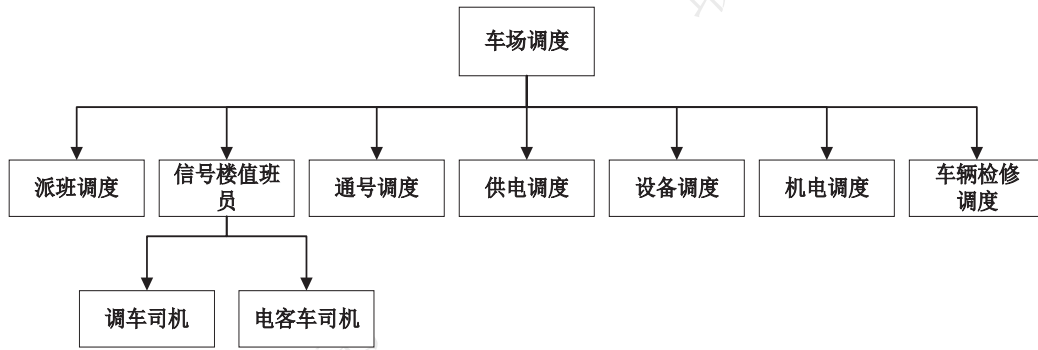


图 5.4-1 车辆基地组织架构示意图

5.4.3 运营管理数据

1. 位置图模板由用户根据既有位置图表格提供，经过自动计算生成的位置。
2. 车辆编组；
3. 班对组成；
4. 轮乘时刻表主要参数等。

5.5 系统接口

系统应配置与信号系统、生产管理系统、TCMS 系统、PSCADA 系统、施工管理系统等接口设备，并统一接口协议。当采用专用控制网络时，可采用专用协议。

5.5.1 与 ATS 接口

1. 接口界面划分
 - 1) MDIAS 与 ATS 的接口分界面划分在车辆基地信号设备室内。
 - 2) MDIAS 与 ATS 的连接方式为并行单线连接（即存在两个物理接口，ATS 接口设备 A 连接至 MDIAS 接口服务器 A，ATS 接口服务器 B 连接至 MDIAS 接口服务器 B）；
 - 3) ATS 系统与 MDIAS 系统的接口采用标准以太网 RJ45 接口，MDIAS 系统与 ATS 系统的接口工作方式，如图 5.5-1 所示：
 - (1) 两个物理接口并行工作，需同时收发数据；
 - (2) 每个物理接口的实时数据和非实时数据各通过 1 个端口进行数据传输。

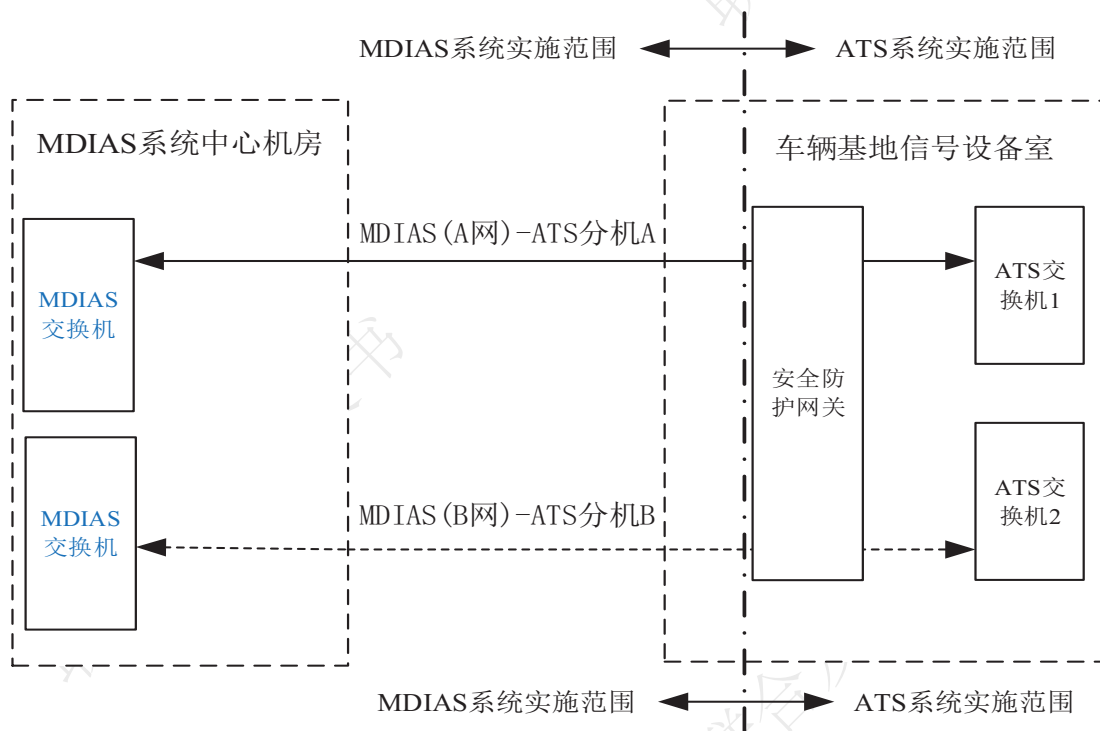


图 5.5-1 接口传输示意图

2. 接口方式及信息内容

1) 接口实时数据和非实时数据从两个端口分开发送：

- 传送实时信息的以 TCP/IP 协议为底层的消息端口，端口号为 XXXX；
- 传送非实时信息的以 TCP/IP 协议为底层的消息端口，端口号为 XXXX。

2) MDIAS 和 ATS 系统之间采用网口连接进行信息交换。MDIAS 和 ATS 双向收发数据。

3) 物理层通道采用双绞线或光纤材质的通信介质，协议上遵循 IEEE802 系列标准，数据链路层包括逻辑链路控制（LLC）子层和媒体访问控制 MAC 子层。

4) 网络层协议应采用 IP 协议，采用面向连接方式的 TCP 通信协议。采用基于 TCP 的 SOCKET 通信。ATS 为 TCP Server，MDIAS 接口服务器为 TCP Client。

5) ATS 与 MDIAS 信息交互中，包括但不限于以下信息，见表 5.5-1 所示：

表 5.5-1 接口信息列表

序号	信息内容	信息流向
1	车辆基地内列车和工程车位置及车组号全体消息	ATS ---> MDIAS
2	出入段线上列车和工程车位置及车组号消息	ATS ---> MDIAS
3	列车信息更新消息	ATS ---> MDIAS
4	列车信息删除消息	ATS ---> MDIAS
5	正线列车表号（服务号）消息	ATS ---> MDIAS
6	计划列车运行图消息	ATS ---> MDIAS
7	列车运行里程报告消息	ATS ---> MDIAS
8	司机驾驶里程报告消息	ATS ---> MDIAS
9	车辆基地发车计划消息	MDIAS ---> ATS

5.5.2 与施工管理系统接口

1. 采用集成接口方式 WebAPI 进行数据传输。接口采用单向传输，只允许车辆基地自动化系统通过指定机器及端口调用施工调度系统的 WebAPI 接口（通过防火墙限制），如图 5.5-2 所示。

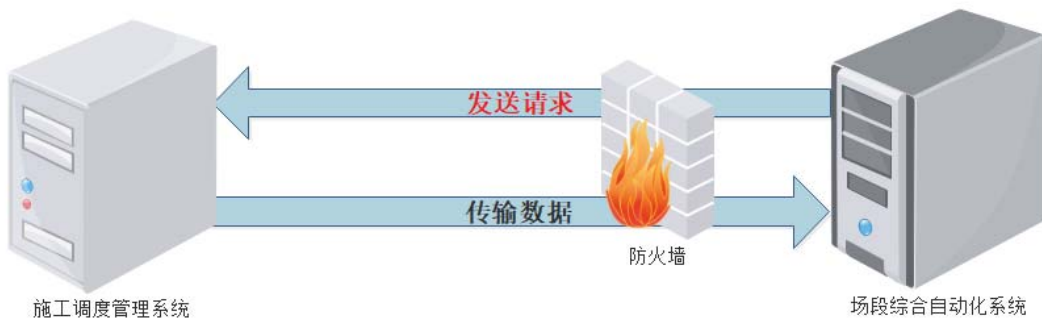


图 5.5-2 接口传输示意图

2. 采集影响车辆基地区域范围内的施工计划数据。
3. 实现推动施工计划执行情况，如已请点，已销点等信息。
4. 实现显示施工管理系统内各作业区域信息，包括但不限于以下几个方面：

- B2 占用、B1 占用；
 - 行车受影响；
 - 停电、送电、停电挂地线等。
5. 系统信息应能实时更新，具备随时查询施工信息的功能。
 6. 与施工管理系统接口信息交互宜采用应答方式。
 7. 接口分类及接口信息内容如下表 5.5-2 所示：

表 5.5-2 接口内容列表

序号	接口名称	接口内容	
1	车辆基地信息接口	线路名称 车辆基地 ID	车辆基地编码 车辆基地名称
2	计划接口	计划 ID 变更计划的原计划 ID 线路 ID 线路名称 车辆基地 ID 车辆基地名称 计划类型 计划状态 作业日期 作业时间 计划开始时间 计划结束时间 作业代码 作业内容 作业区域 影响范围 接触网供电情况/要求	防护措施 施工部门 施工申报人 施工负责人 负责人联系方式 取消/变更原因 备注信息 计划关联作业区域 区域 ID 区域代码 区域名称 用途代码 用途名称 计划关联供电区域 区域 ID 区域代码 区域名称

表 5.5-2 接口内容列表（续）

序号	接口名称	接口内容	
3	施工计划状态接口	计划 ID 线路 ID 线路名称 车辆基地 ID 车辆基地名称 计划状态代码	计划状态 请点批准时间 销点批准时间 施工进场人数 请点登记人/填报人 请点备注/进场备注
4	作业区域接口	线路 ID 线路名称 车辆基地 ID 车辆基地名称 作业区域 ID 作业区域代码/名称	作业区域类型 作业区域类型名称 作业区域状态 作业区域状态 作业区域状态变更时间 最后更新时间
5	供电区域接口	线路 ID 线路名称 车辆基地 ID 车辆基地名称 供电区域 ID 供电区域代码	供电区域名称 供电区域状态 供电区域状态代码 供电区域状态 作业区域状态变更时间 最后更新时间

5.5.3 与 TCMS 接口

- 与 TCMS 接口之间采用 http 进行数据传输。系统记录车辆的里程以及能耗数据。
- 具备车辆关键故障代码及故障报警信息的报警功能，具体告警信息包括但不限于以下几个方面：
 - 列车号；
 - 故障代码；
 - 故障变量名称；
 - 故障系统；

- 设备地址；
- 整车故障等级；
- 故障名称。

3. 采集车辆 I/O 界面关键信息的电平信号，包括但不限于如下信号：

- 总风缸压力开关信号；
- 牵引安全信号；
- HSCB 闭合信号；
- HSCB 断开信号；
- 高压投入信号；
- 高压断开信号；
- 升弓信号；
- 降弓信号；
- 紧急制动信号；
- ATO 运行信号；
- EB 按钮按下信号；
- MC 拉到 EB 位信号；
- 洗车模式投入信号等。

附件 1 用户终端工作站作业类型

1) 车场调度工作站

(1) 车场调度员主要工作内容如下：

- 根据《列车时刻表》和《车辆运营日计划》，结合实际调车作业需求，在系统上编制审核《收发车计划》。并在运营前 60 分钟向行调汇报运营准备情况及上线运用客车及备用客车的安排情况；
- 根据《施工行车通告》和调度命令，组织开行调试列车、工程列车及救援列车；
- 根据机车车辆检修计划、各部门设备设施检修计划、施工计划等，合理、科学地编制调车作业计划；
- 负责安排车辆段内各线路的使用，及时掌握机车车辆动态、停放位置及防溜措施的落实；
- 负责车辆段行车、施工、设备设施故障等各类事故、事件信息的收集工作，并按流程及时上报相关领导和部门。

(2) 提供下列人机界面供操作员监控车辆基地设备，其主要内容包括但不限于：

- 车辆基地施工信息；
- 接触网状态；
- 车辆故障告警信息。

(3) 统计报表其主要内容包括但不限于：

- 车辆运用状态统计报表；
- 计划执行情况统计报表；
- 施工完成情况统计报表。

2) 检修调度工作站

(1) 检修调度员主要工作内容如下：

- 检修调度员负责组织各检修班组完成本班的车辆计划检修和车辆故障处理任务；
- 检修调度员负责本班车辆故障的组织处理；

- 在车辆故障需紧急处理时，检修调度员可用电话直接通知技术人员和维修人员进行处理，事后应组织在 PMS 上完成补填《车辆维修工单》；
- 运营列车回库后，检修调度员负责按规定手续和车场调度员做好列车交接工作，对故障记录不清楚的地方，要主动询问司机；
- 根据本班内列车运营情况，以及行调、司机所报的车辆故障，检修调度员应迅速安排检修班组进行车辆故障处理作业。质保期内的车辆故障临修按相关规定执行；
- 晚班检修调应根据第二天的运营列车计划，安排足够数量、状态良好的电客车进行车内清洁，并根据实际情况安排列车外部清洗（过清洗机）。所有作业全部结束后，按规定程序和派班调度员办理交接车手续；
- 检修调度员根据车辆维修计划，将维修列车安排至规定的检修股道，并作好核对工作，不允许出现漏检情况。

(2) 提供下列人机界面供操作员监控车辆基地设备，其主要内容包括：

- 车辆平面示意图；
- 车辆检修状态显示图；
- 车辆报警信息列表。

(3) 统计报表内容包括：

- 车辆运行状态统计报表；
- 车辆故障统计报表；
- 车辆设备控制操作统计报表。

3) 派班调度工作站

(1) 派班调度员主要工作内容如下：

- 根据列车运行图，合理编制列车位置图和客车司机排班表；
- 根据运营要求，工程运输任务计划和员工的病、事、公休假即时合理的做好人员调整，认真完成每日司机的运用计划；
- 做好各班室的候班计划，检查公寓司机的到位情况；
- 司机出勤时，传达上级有关命令、指示和运行注意事项，检查司机抄录指令、指示、行车注意事项是否齐全；

- 司机退勤时认真询问并了解其当班期间非正常事件，督促司机按规定认真填写各种登记簿，及时收集各类行车信息，并将其交相关部门处理；
- 负责司机报单的核对及统计工作；
- 负责司机的出退勤工作，按规定办理员工的请销假手续。

(2) 提供下列人机界面供操作员监控车辆基地设备，其主要内容包括：

- 列车位置图；
- 司机排班表；
- 司机出退勤状态图。

(3) 统计报表内容包括：

- 出退勤统计报表；
- 司机公里数统计报表；
- 安全事件信息统计报表；
- 备品统计报表。

附件 2 车辆及其子系统运行状态监测信息列表

表 1 车辆及其子系统运行状态监测信息列表

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注
整车	1	列车编组号	状态	
	2	时间	状态	包括年、月、日、时、分、秒。
	3	网压	状态	单位: V
	4	网流	状态	单位: A; 牵引时取正值, 再生制动时取负值。
	5	列车载荷	状态	单位: t; 列车载荷=AW0+乘客重量(包含转动惯量)。
	6	列车行驶总里程数	状态	单位: km
	7	乘车率	状态	乘车率= (实际载荷-AW0) / (AW2-AW0); 每辆车数据分别记录。
	8	蓄电池电压	状态	单位: V; 充电机工作时表示充电机的输出电压, 充电机停止工作时表示蓄电池端电压。
	9	制动缸压力	状态	单位: kPa
	10	总风压力	状态	单位: kPa

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注
	11	转向架制动不缓解数量	状态	此信息上传中心用于故障转向架制动隔离，且仅允许隔离一个。
	12	转向架常用制动不可用数量	状态	同上
	13	转向架紧急制动不可用数量	状态	信号系统根据不可用数量判断施加限速。
整车	14	客室紧急操作装置动作	状态 动作 未动作	持续时间 $\geq 2s$ 有效；每辆车各装置数据分别记录。
	15	紧急制动按钮按下	状态 有效 无效	TCMS 采集该按钮触点信号，只用于记录，不用于控制；列车两端车辆数据分别记录。
	16	安全回路断开	状态 有效 无效	TCMS 采集安全回路继电器触点信号，只用于记录，不用于控制；列车两端车辆数据分别记录。
	17	列车警惕触发	状态 有效 无效	TCMS 采集警惕延时继电器触点信号，只用于记录，不用于控制；列车两端车辆数据分别记录。
	18	总风压力低	状态 有效 无效	TCMS 采集总风压力继电器触点信号，只用于记录，不用于控制；列车两端车辆数据分别记录。
	19	紧急制动旁路开关状态	状态 旁路	列车两端车辆开关数据分别记录。

所属系统	序号	数据名称	变量性质		备注
			状态	正常性质	
整车	20	安全回路旁路开关状态	状态	旁路 正常	同上
	21	脱轨及障碍物检测旁路开关状态	状态	旁路 正常	同上
	22	门使能旁路开关状态	状态	旁路 正常	同上
	23	门关好旁路开关状态	状态	旁路 正常	同上
	24	牵引主隔离开关状态	状态	闭合 断开	每辆动车开关状态分别记录。
	25	紧急牵引开关状态	状态	闭合 断开	开关所在车数据分别记录。
	26	库用开关状态	状态	运行位 库用位	

所属系统	序号	数据名称	变量性质		备注
			状态	接地位	
	27	ATC 切除开关状态	状态	正常位 切除位	
	28	本车（架）制动远程切除	状态	切除 未切除	
	29	本车（架）制动本地切除	状态	切除 未切除	
	30	牵引/制动百分比		状态	
	31	蓄电池剩余容量百分比		状态	
	32	中央控制单元通信中断		故障	列车两端车辆设备数据分别记录。
	33	数据记录仪通信中断		故障	设备所在车数据分别记录。
	34	人机接口单元通信中断 HMI		故障	列车两端车辆单元数据分别记录。
	35	输入/输出模块通信中断		故障	每辆车模块数据分别记录。
	36	ATC 通信中断		故障	列车两端车辆设备数据分别记录。
	37	牵引控制单元通信中断		故障	每辆动车单元数据分别记录。

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注
整车	38	辅助电源系统通信中断	故障	设备所在车数据分别记录。
	39	制动控制单元通信中断	故障	每辆车单元数据分别记录。
	40	空调控制单元通信中断	故障	每辆车单元数据分别记录。
	41	车门控制单元通信中断	故障	每辆车主门控单元数据分别记录。
	42	广播控制单元通信中断	故障	列车两端车辆设备数据分别记录。
	43	PIS 通信中断	故障	同上
	44	烟火报警系统通信中断	故障	同上
	45	走行系统通信中断	故障	同上
	46	事件记录仪通信中断	故障	设备所在车数据分别记录。
	47	TCMS 网络通信自检失败	故障	
	48	TCMS 系统自检失败	故障	
	49	牵引静态测试失败	故障	
	50	紧急制动施加测试失败	故障	
	51	紧急制动缓解测试失败	故障	
	52	制动自检测试失败	故障	

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注
	53	75%常用制动施加测试失败	故障	
	54	100%常用制动施加测试失败	故障	
	55	常用制动缓解测试失败	故障	
	56	停放制动施加测试失败	故障	
	57	停放制动缓解测试失败	故障	
	58	空压机自检失败	故障	
	59	照明测试失败	故障	
	60	列车广播测试失败	故障	
	61	开 A 侧车门测试失败	故障	
	62	开 B 侧车门测试失败	故障	
	63	关全列车门测试失败	故障	
	64	CAM 测试失败	故障	
	65	动态测试失败	故障	
整车	66	司机室占用冲突	故障	列车两端车辆数据分别记录。
	67	两端司机钥匙同时操作	故障	同上

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注
	68	司机室激活与方向冲突	故障	同上
	69	向前向后方向指令冲突	故障	同上
	70	牵引指令与制动指令冲突	故障	同上
	71	障碍物检测系统故障	故障	同上
	72	检测到脱轨	故障	同上
	73	检测到障碍物	故障	同上
	74	DC24V 电源模块故障	故障	列车两端车辆设备数据分别记录。
	75	本车（架）常用空气制动故障	故障	常用制动不能施加或制动不缓解；每辆车转向架数据分别记录。
	76	列车激活端丢失	故障	列车两端车辆按钮数据分别记录。
	77	列车方向丢失	故障	同上
	78	车门故障	故障	每辆车各车门数据分别记录。
	79	车门关门障碍物	故障	车门防夹导致无法关闭，需人工远程或本地确认后发车；每辆车各车门数据分别记录。
	80	车门状态未知	故障	无法确认是否能打开，需人工远程或本地确认后发车；

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注
				每辆车各车门数据分别记录。
	81	空压机打风超时	故障	
	82	ATP 故障	故障	列车两端车辆数据分别记录。
整车	83	ATO 故障	故障	同上
	84	AOM 故障	故障	同上
牵引系统	1	软件版本号	状态	内部各软件版本号
	2	电网电压	状态	单位: V
	3	中间电压	状态	单位: V
	4	中间电流	状态	单位: A
	5	电机电流	状态	单位: A
	6	综合速度	状态	单位: km/h
	7	电机转速	状态	单位: r/min
	8	电机温度	状态	单位: °C; 每台牵引电机数据分别记录。
	9	牵引能耗	状态	单位: kWh
	10	制动能耗	状态	单位: kWh

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注	
	11	网压过压	故障	电网电压超出变流器允许工作的电压范围。	
	12	网压欠压	故障	同上	
	13	软件判断网压过压	故障		
	14	中间电压过压	故障		
	15	软件判断中间电压过压	故障		
	16	中间电压欠压	故障		
	17	充电不良故障	故障		
	18	主电路接地	故障		
	19	中间电流过流	故障		
	20	逆变过流	故障		
	21	逆变模块过热	故障		
	牵引系统	22	模块 A+管故障	故障	每个逆变单元功率模块数据分别记录。
		23	模块 A-管故障	故障	同上
		24	模块 B+管故障	故障	同上
		25	模块 B-管故障	故障	同上

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注
牵引系统	26	模块 C+管故障	故障	同上
	27	模块 C-管故障	故障	同上
	28	斩波管故障	故障	同上
	29	逆变器保护	故障	同上
	30	电制动滑行	故障	
	31	空转	故障	
	32	未斩有流	故障	未发斩波脉冲已有斩波电流。
	33	斩波无流	故障	已发斩波脉冲没有斩波电流。
	34	直流过流	故障	
	35	主断路器卡分	故障	
	36	主断路器卡合	故障	
	37	主断路器异常脱扣	故障	
	38	主断路器线圈未减载	故障	
	39	充电接触器卡分	故障	
	40	充电接触器卡合	故障	

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注
	41	短接触器卡分	故障	
	42	短接触器卡合	故障	
	43	母线接触器卡分	故障	
	44	母线接触器卡合	故障	
	45	母线断路器卡分	故障	
	46	母线断路器卡合	故障	
	47	母线断路器异常脱扣	故障	
	48	母线断路器线圈未减载	故障	
	49	制动电阻风机接触器卡分	故障	
	50	制动电阻风机接触器卡合	故障	
	51	制动电阻超温	故障	
	52	制动电阻风压异常	故障	
	53	电机超温保护	故障	每台牵引电机数据分别记录。
	54	电机超温报警	故障	同上
	55	速度传感器信号异常	故障	同上

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注
牵引系统	56	电机温度传感器故障	故障	同上
	57	PWM 故障	故障	
	58	超速报警	故障	
	59	方向指令错误	故障	
	60	牵引制动指令错误	故障	
	61	网络硬线方向指令不一致	故障	
	62	电压传感器故障	故障	
	63	内部单元生命信号中断	故障	
	64	中央控制单元生命信号中断	故障	
	65	VVVF 轻微故障	故障	
制动系统	66	VVVF 中等故障	故障	
	67	VVVF 严重故障	故障	
	1	软件版本	状态	
制动系统	2	制动缸压力	状态	单位: kPa; 各轴制动缸压力数据分别记录。
	3	总风压力	状态	单位: kPa

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注
制动系统	4	空气弹簧压力	状态	单位: kPa; 各转向架上两个空簧数据分别记录。
	5	停放制动缸压力	状态	单位: kPa
	6	本架载荷	状态	单位: t; 含转动惯量。
	7	本架空气制动力	状态	单位: kN
	8	PWM 指令占比反馈	状态	
	9	列车速度信号	状态	单位: km/h
	10	上电自检失败	故障	
	11	制动系统内网总线故障	故障	
	12	网络 PWM 指令与列车线不一致	故障	
	13	网络制动指令与列车线不一致	故障	
	14	远程缓解故障	故障	
	15	制动不缓解	故障	用于 TCMS 远程切除转向架制动。
	16	制动力不足	故障	
	17	紧急制动控制故障	故障	用于 TCMS 判断限速。若某个转向架紧急制动不能施加, 或被远程切除/人工隔离, 则 TCMS 判断该转向架

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注
				紧急制动失效。
	18	常用制动不能施加	故障	
	19	总风压力传感器异常	故障	
	20	制动缸压力传感器故障	故障	各制动缸数据分别记录。
	21	载荷补偿压力传感器异常	故障	
	22	空气簧压力传感器故障	故障	每个转向架上两个空簧数据分别记录。
	23	制动缸压力传感器异常	故障	
	24	速度传感器异常	故障	各轴传感器数据分别记录。
	25	紧急制动线检测异常	故障	
	26	防滑控制异常	故障	各轴数据分别记录。
	27	速度检测异常	故障	当车辆加速到 5km/h 后, 若某轴速度信号仍为 0, 则报该轴速度信号异常。
	28	PWM 指令异常	故障	
	29	载荷补偿故障	故障	
	30	空气弹簧压力过低	故障	

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注
	31	空气弹簧压力过高	故障	
	32	总风压力低	故障	
	33	停放制动未缓解	故障	
	34	制动指令逻辑异常	故障	
制动系统	35	制动轻微故障	故障	
	36	制动中等故障	故障	
	37	制动严重故障	故障	
	1	软件版本号	状态	
	2	逆变器输入电压	状态	单位: V; 由辅助电源箱内电压传感器检测的网压值。
	3	逆变器输入电流	状态	单位: A
	4	逆变器中间电容电压	状态	单位: V
	5	逆变器输出线电压	状态	单位: V; 计算值。
	6	逆变器输出 U 相电压	状态	单位: V
	7	逆变器输出 V 相电压	状态	单位: V
	8	逆变器输出 W 相电压	状态	单位: V

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注
辅助电源系统	9	逆变器模块 A 相桥臂电流	状态	单位: A
	10	逆变器模块 C 相桥臂电流	状态	单位: A
	11	逆变器输出 U 相电流	状态	单位: A
	12	逆变器输出 V 相电流	状态	单位: A
	13	逆变器输出 W 相电流	状态	单位: A
	14	逆变器输出频率	状态	单位: Hz; 逆变器输出三相电压频率。
	15	充电机整流后中间电压	状态	单位: V
	16	充电机输出电压	状态	单位: V
	17	充电机输出电流	状态	单位: A
	18	充电机蓄电池充电电流	状态	单位: A; 充电机工作在充电状态时为正值, 充电机不工作并且蓄电池为 DC110V 负载电源时为负值。
	19	蓄电池温度	状态	单位: °C
	20	辅助电源能耗	状态	
	21	DC/DC 能耗	状态	
	22	逆变器模块 A+管故障	故障	

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注
	23	逆变器模块 A-管故障	故障	
	24	逆变器模块 B+管故障	故障	
	25	逆变器模块 B-管故障	故障	
	26	逆变器模块 C+管故障	故障	
	27	逆变器模块 C-管故障	故障	
	28	功率异常故障	故障	逆变器输入功率大于输出功率加自身损耗。
	29	逆变器 85℃ 超温保护	故障	
	30	逆变器充电接触器故障	故障	
	31	逆变器短路接触器故障	故障	
	32	逆变器输入欠压保护	故障	输入电压超出逆变器允许的工作电压范围。
	33	逆变器输入过压保护	故障	同上
	34	逆变器输入过流	故障	
	35	逆变器 A 相过流保护	故障	
	36	逆变器 C 相过流保护	故障	
	37	逆变输出 150% 过载	故障	

辅助电源系统

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注
	38	逆变输出 200%过载	故障	
	39	交流输出电压过压	故障	
	40	交流输出电压欠压	故障	
	41	交流输出不平衡或缺相	故障	
	42	充电机门极反馈故障	故障	
	43	充电回路故障保护	故障	
	44	充电机模块 85℃ 超温保护	故障	
	45	充电机接触器故障	故障	指接触器卡分、卡合故障
	46	充电机输出电压过压	故障	
	47	充电机输出电压欠压	故障	
	48	充电机输出过流	故障	
	49	蓄电池充电过流故障	故障	
	50	DC/DC 轻微故障	故障	
	51	DC/DC 中等故障	故障	
	52	DC/DC 严重故障	故障	

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注
辅助电源系统	53	散热风机接触器故障	故障	指接触器卡分、卡合故障
	54	散热风机断路器故障	故障	
	55	应急电源故障	故障	
	56	辅助电源轻微故障	故障	
	57	辅助电源中等故障	故障	
	58	辅助电源严重故障	故障	
空调系统	1	空调控制软件版本	状态	
	2	空调 AC380V 输入电压有效	AC380V 有效 无效	
	3	减载成功反馈	成功 无效	
	4	本机组新风全开	新风全开 无效	
	5	本机组新风开 30%	新风开 30%	

所属系统	序号	数据名称	变量性质		备注
			状态	无效	
空调系统	6	本机组新风开 60%	状态	新风开 60% 无效	
	7	本机组新风关闭	状态	新风关闭 无效	
	8	幅流风机运行	状态	运行 无效	
	9	本机组通风机运行	状态	运行 无效	机组各台通风机数据分别记录。
	10	本机组冷凝风机运行	状态	运行 无效	机组各台冷凝风机数据分别记录。
	11	本机组压缩机运行	状态	运行 无效	机组各台压缩机数据分别记录。
	12	本机组回风全开	状态	回风全开 无效	

所属系统	序号	数据名称	变量性质		备注
			状态	回风全关 无效 运行 无效 运行 无效 运行 无效	
	13	本机组回风全关	状态	回风全关 无效	
	14	司机室通风机运行（如有）	状态	运行 无效	
	15	司机室冷凝风机运行（如有）	状态	运行 无效	
	16	司机室压缩机运行（如有）	状态	运行 无效	
	17	压缩机高压故障	故障	故障	机组各台压缩机数据分别记录。
	18	压缩机低压故障	故障	故障	同上
	19	压缩机过流故障	故障	故障	同上
	20	压缩机温度故障	故障	故障	同上
	21	压缩机变频器保护	故障	故障	同上
	22	压缩机过载保护	故障	故障	同上
	23	通风机故障	故障	故障	机组各台通风机数据分别记录。

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注
空调系统	24	冷凝风机故障	故障	机组各台冷凝机数据分别记录。
	25	新风传感器故障	故障	每机组新风传感器数据分别记录。
	26	回风传感器故障	故障	每辆车各回风传感器数据分别记录。
	27	新风阀故障	故障	机组各新风阀数据分别记录。
	28	回风阀故障	故障	机组各回风阀数据分别记录。
	29	本机组 IO 板通讯故障	故障	
	30	压缩机变频板通讯故障	故障	
	31	新风预热故障	故障	
	32	司机室压缩机过流故障（如有）	故障	
	33	司机室压缩机高压故障（如有）	故障	
	34	司机室压缩机低压故障（如有）	故障	
	35	司机室压缩机温度故障（如有）	故障	
	36	司机室空调新风传感器故障（如有）	故障	
	37	司机室空调回风传感器故障（如有）	故障	
	38	司机室空调通风机故障（如有）	故障	

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注
车门系统	39	司机室空调冷凝风机故障（如有）	故障	
	40	司机室主控板通讯故障（如有）	故障	
	1	软件版本	状态	
	2	本门关闭且锁闭	有效	
			无效	
	3	本门打开到位	有效	
			无效	
	4	本门紧急解锁	有效	
			无效	
5	本门隔离	有效		
		无效		
车门系统	6	门控单元故障	故障	
	7	电机回路故障	故障	
	8	门锁到位开关失效	故障	
	9	门关到位开关失效	故障	

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注	
	10	关门过程中障碍物检测次数触发限定次数	故障	关门过程中检测到障碍物的次数到限（如3次）后门完全打开。	
	11	开门过程中障碍物检测次数触发限定次数	故障	开门过程中检测到障碍物时门保持在检测到障碍物的位置，尝试限定次数（如3次）开门后，若门仍没有打开则保持在障碍物的位置。	
	12	锁闭失败	故障		
	13	意外解锁	故障	在没有关门指令和人工解锁操作时，车门解锁。	
	14	开门超时	故障		
	15	关门超时	故障		
	16	门打不开	故障		
	17	本门存在严重故障	故障		
	18	本门存在轻微故障	故障		
	广播系统	1	软件版本	状态	
		2	起始站代码	状态	
		3	终点站代码	状态	

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注						
	4	本站代码	状态							
	5	下一站代码	状态							
	6	报站模式	<table border="1"> <tr> <td>状态</td> <td>全自动报站</td> </tr> <tr> <td></td> <td>半自动报站</td> </tr> <tr> <td></td> <td>人工报站</td> </tr> </table>	状态	全自动报站		半自动报站		人工报站	
状态	全自动报站									
	半自动报站									
	人工报站									
	7	本地广播主机为主	<table border="1"> <tr> <td>状态</td> <td>为主</td> </tr> <tr> <td></td> <td>非主</td> </tr> </table>	状态	为主		非主			
状态	为主									
	非主									
广播系统	8	客室报警器报警请求	<table border="1"> <tr> <td>状态</td> <td>请求</td> </tr> <tr> <td></td> <td>无效</td> </tr> </table>	状态	请求		无效	每辆车各报警器数据分别记录		
	状态	请求								
		无效								
	9	客室报警器与司机通话中	<table border="1"> <tr> <td>状态</td> <td>通话中</td> </tr> <tr> <td></td> <td>无效</td> </tr> </table>	状态	通话中		无效	同上		
	状态	通话中								
	无效									
10	客室报警器与 OCC 通话中	<table border="1"> <tr> <td>状态</td> <td>通话中</td> </tr> <tr> <td></td> <td>无效</td> </tr> </table>	状态	通话中		无效	同上			
状态	通话中									
	无效									
11	OCC 正在全列广播	<table border="1"> <tr> <td>状态</td> <td>有效</td> </tr> <tr> <td></td> <td>无效</td> </tr> </table>	状态	有效		无效				
状态	有效									
	无效									

所属系统	序号	数据名称	变量性质		备注
			状态	有效 无效	
广播系统	12	司机正在全列广播	状态	有效 无效	
	13	司机正与OCC对讲	状态	有效 无效	
	14	两端司机室正在对讲	状态	有效 无效	
	15	PA正在自动广播	状态	有效 无效	
	16	广播控制主机故障	故障	故障	列车两端车辆设备数据分别记录。
	17	客室功率放大器故障	故障	故障	每辆车设备数据分别记录。
	18	广播控制主机通信故障	故障	故障	列车两端车辆设备数据分别记录。
	19	客室功率放大器通信故障	故障	故障	每辆车设备数据分别记录。
	20	紧急报警器通信故障	故障	故障	同上
	21	司机广播控制单元故障	故障	故障	列车两端车辆设备数据分别记录。
	22	终点站显示器故障	故障	故障	同上

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注
PIS/VMS 系统	23	LCD 动态地图通信故障	故障	每辆车设备数据分别记录。
	24	PA 系统轻微故障	故障	
	25	PA 系统严重故障	故障	
	1	软件版本	状态	
	2	PIS 主从标识位	状态 为主 非主	
	3	VMS 解码模块故障	故障	
	4	VMS 服务器故障	故障	
	5	多媒体解码器故障	故障	每辆车设备数据分别记录。
	6	多媒体服务器故障	故障	
烟火报警系统	7	摄像头故障	故障	每辆车各设备数据分别记录。
	8	系统轻微故障	故障	
	9	系统严重故障	故障	
	1	软件版本	状态	
	2	控制器主/备机标志	状态 主机	

所属系统	序号	数据名称	变量性质		备注
			状态	备机	
烟火报警系统	3	控制器正常	状态	正常 故障	列车两端车辆设备数据分别记录。
	4	控制器离线	状态	离线 在线	列车两端车辆设备数据分别记录。
	5	探头正常	状态	正常 故障	探头状态优先级顺序：火警>离线>污染>正常； 每辆车各设备数据分别记录。
	6	探头火警	状态	报警 无报警	每辆车各设备数据分别记录。
	7	探头离线	状态	离线 在线	每辆车各设备数据分别记录。
	8	探头污染	状态	污染 无污染	每辆车各设备数据分别记录。
	9	感温电缆火警（如有）	状态	报警 无报警	感温电缆所在车数据分别记录。

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注
	10	感温电缆离线（如有）	状态 离线 在线	感温电缆所在车数据分别记录。
	11	控制器总线开路	故障	列车两端车辆设备数据分别记录。
	12	控制器总线短路	故障	列车两端车辆设备数据分别记录。
	1	软件版本	状态	
	2	上电自检结果	状态 未自检 自检中 自检成功 自检失败	
走行部在线检测系统	3	轴端传感器温度	状态	单位：℃；每辆车各轴端传感器数据分别记录。
	4	齿轮箱传感器温度	状态	单位：℃；动车各轴齿轮箱数据分别记录。
	5	轴端轴承一级报警	故障	每辆车各轴端数据分别记录。
	6	轴端轴承二级报警	故障	同上
	7	轴端踏面一级报警	故障	同上
	8	轴端踏面二级报警	故障	同上

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注	
	9	轴端温度报警	故障	同上	
	10	轴端温度预警	故障	同上	
	11	齿轮箱轴承一级报警	故障	动车各轴齿轮箱数据分别记录。	
	12	齿轮箱轴承二级报警	故障	同上	
	13	齿轮箱齿轮一级报警	故障	同上	
	14	齿轮箱齿轮二级报警	故障	同上	
	15	齿轮箱温度报警	故障	同上	
	16	齿轮箱温度预警	故障	同上	
	17	系统主机故障	故障		
	18	内部总线通信异常	故障		
	19	车辆分机故障	故障	每辆车设备故障数据分别记录。	
	20	前置处理器故障	故障	同上	
	走行部在线检测系统	21	轴端传感器故障	故障	每辆车各轴端传感器数据分别记录。
		22	齿轮箱传感器故障	故障	动车各齿轮箱数据分别记录。
		23	系统轻微故障	故障	

所属系统	序号	数据名称	变量性质	备注
	24	系统严重故障	故障	