

装运一体化管控平台（无人装车系统） 建设方案

北京伊神华虹系统工程有限公司



一、煤炭装运系统介绍

二、平台业务架构设计

三、智慧铁运管控系统设计

四、智慧驾驶舱设计

五、平台系统架构设计

六、项目收益分析

政策背景

我国是煤炭运销大国，煤炭运输涵盖铁路、公路、港口装运等多种方式。2020年中国煤炭产量39亿吨，经多次转运，装运总量超过60亿吨。装车作为装运过程的关键一环，其技术发展近年来备受关注。

根据内蒙古自治区能源局等9个厅局印发《关于加快全区煤矿智能化建设的实施意见》的通知（内能煤运字[2020]262号）精神，为了加快推进智能化矿山建设速度，打造成为“绿色、智能、标准化、高质量”矿山企业，需对现有装车系统进行自动化、智能化改造升级。

无人装车系统介绍

智能装车技术是在原有装车系统的基础上，通过智能测控、机器学习、AI图像识别等技术，结合智能控制平台实现装车过程的无人自动化运行。可进一步提升装车效率、提高装车质量、避免装车事故、节约人力资源。智能装车系统不仅可以减轻人工的劳动强度，消除人为操作带来的不稳定性因素，更重要的是可以提高装车质量，消除安全隐患，创造经济价值。

业

- RFID 标签识别功能单一，准确性一般

务

- 铁运业务通过定量仓装车，采用人工现场控制模式，同时需要人工控制缓冲仓补仓，操作频繁

现

- 装车配套系统联动性较差，需要 3 人配合操作

状

- 监控设备老旧，清晰度较低

装运一体化管控平台目标：

- ◆采用成熟、稳定的系统架构，打造一体化平台；
- ◆实现汽运、铁运全流程业务在平台下的智能化统一管控；
- ◆建设智慧驾驶舱，实现装运数据的智能化分析、可视化大屏展示，为领导层提供决策支持。

智慧铁运管控建设目标：

- ◆建设列车车厢信息识别系统；
- ◆建设火车自动装车系统；
- ◆建设自动补仓配煤系统；
- ◆实现自动装车配套系统的联动管理。

一、铁运业务现状和建设目标

二、平台业务架构设计

三、智慧铁运管控系统设计

四、智慧驾驶舱设计

五、平台系统架构设计

六、项目收益分析



- ◆支持感知层实现现场基础数据实时采集，设备实时控制。
- ◆发运执行层实现智慧汽运管理、智慧铁运管理。
- ◆营销决策层实现整体数据的自动汇总、智能分析、综合展现，为领导决策提供支持。

一、铁运业务现状和建设目标

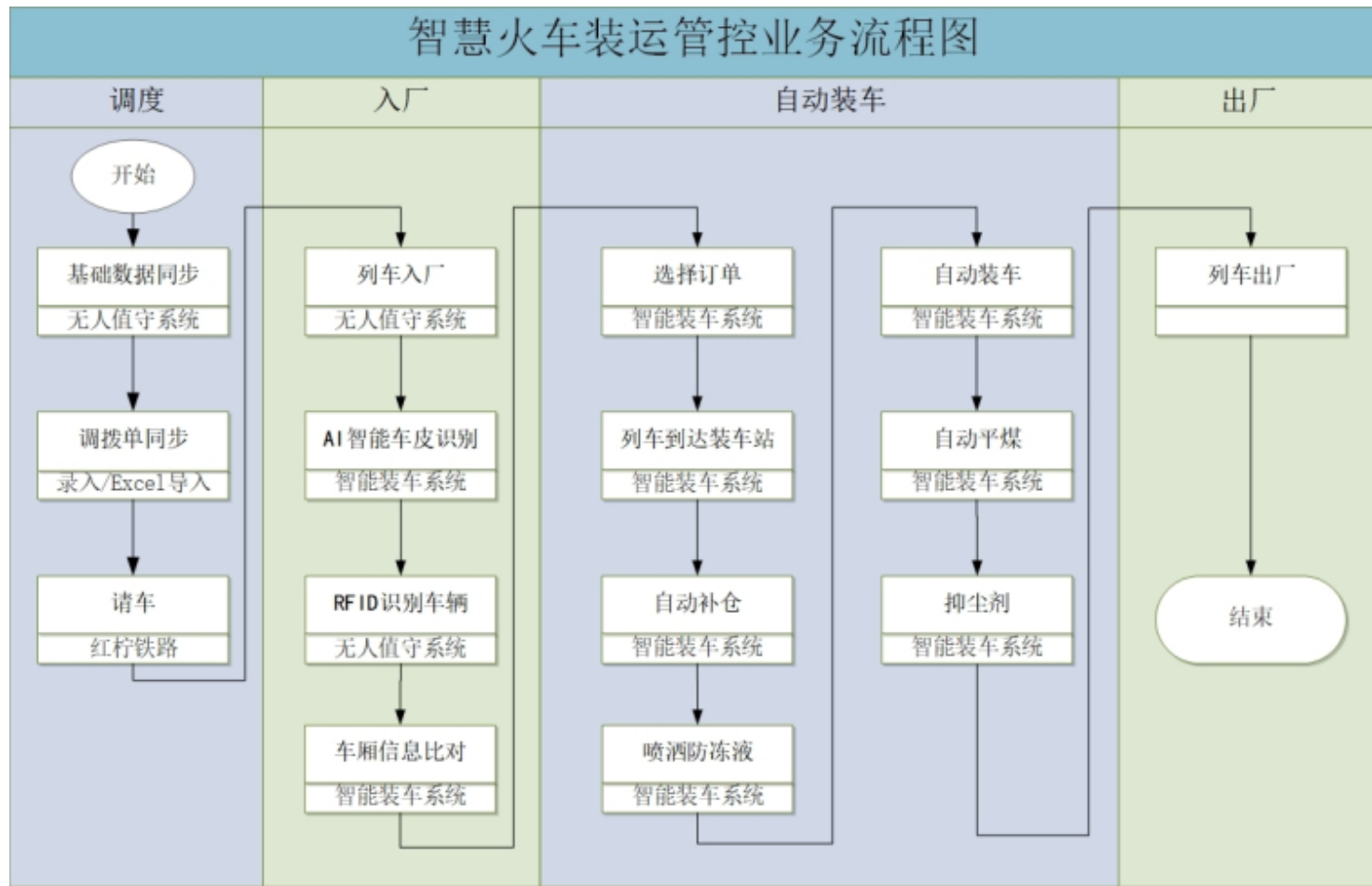
二、平台业务架构设计

三、智慧铁运管控系统设计

四、智慧驾驶舱设计

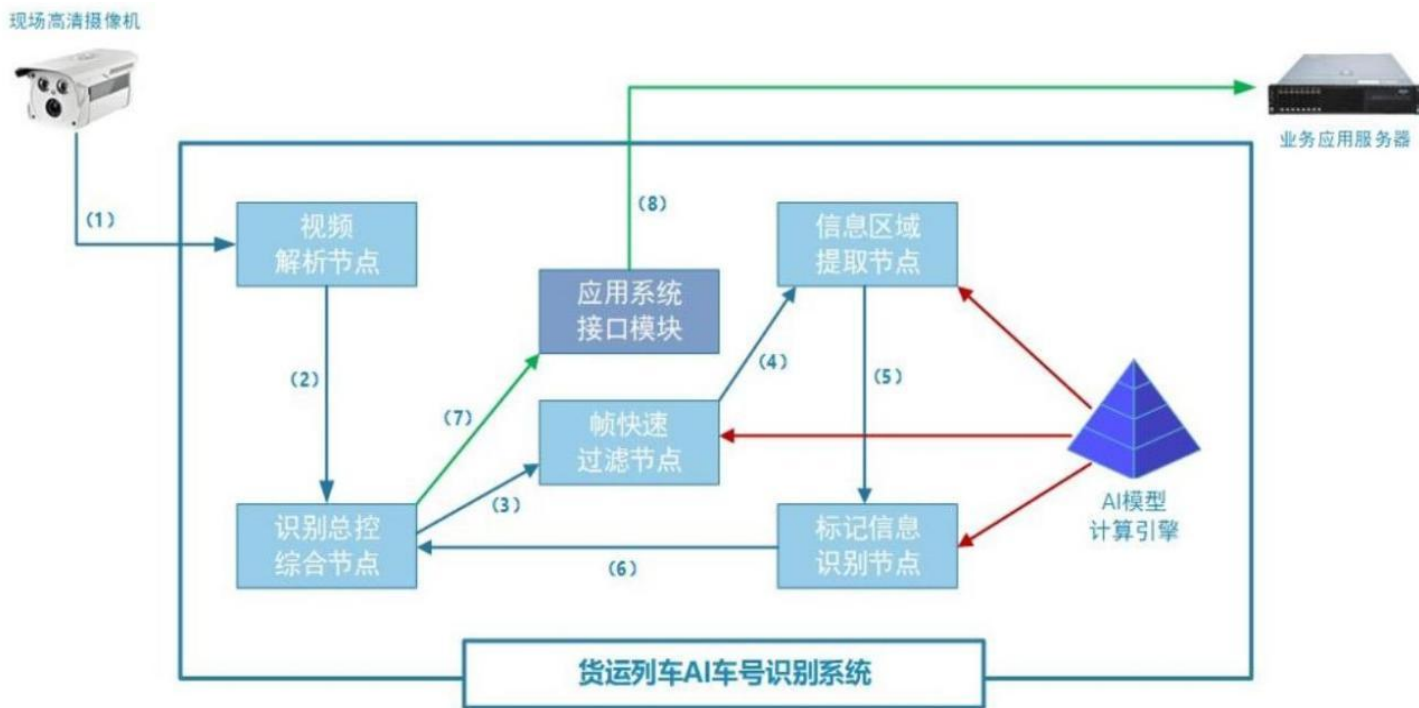
五、平台系统架构设计

六、项目收益分析



智慧铁运管控系统主要实现火车发运的全流程智能化、信息化管理。通过运用云计算、人工智能、物联网、移动计算等先进技术手段，实现从火车进厂到车厢号识别、装车、喷淋、压实等各业务环节的无人化、智能化管控，并针对重要业务点，例如车厢号识别、配煤计算、装车效果等进行重点设计描述。

系统逻辑架构和运行流程如下：

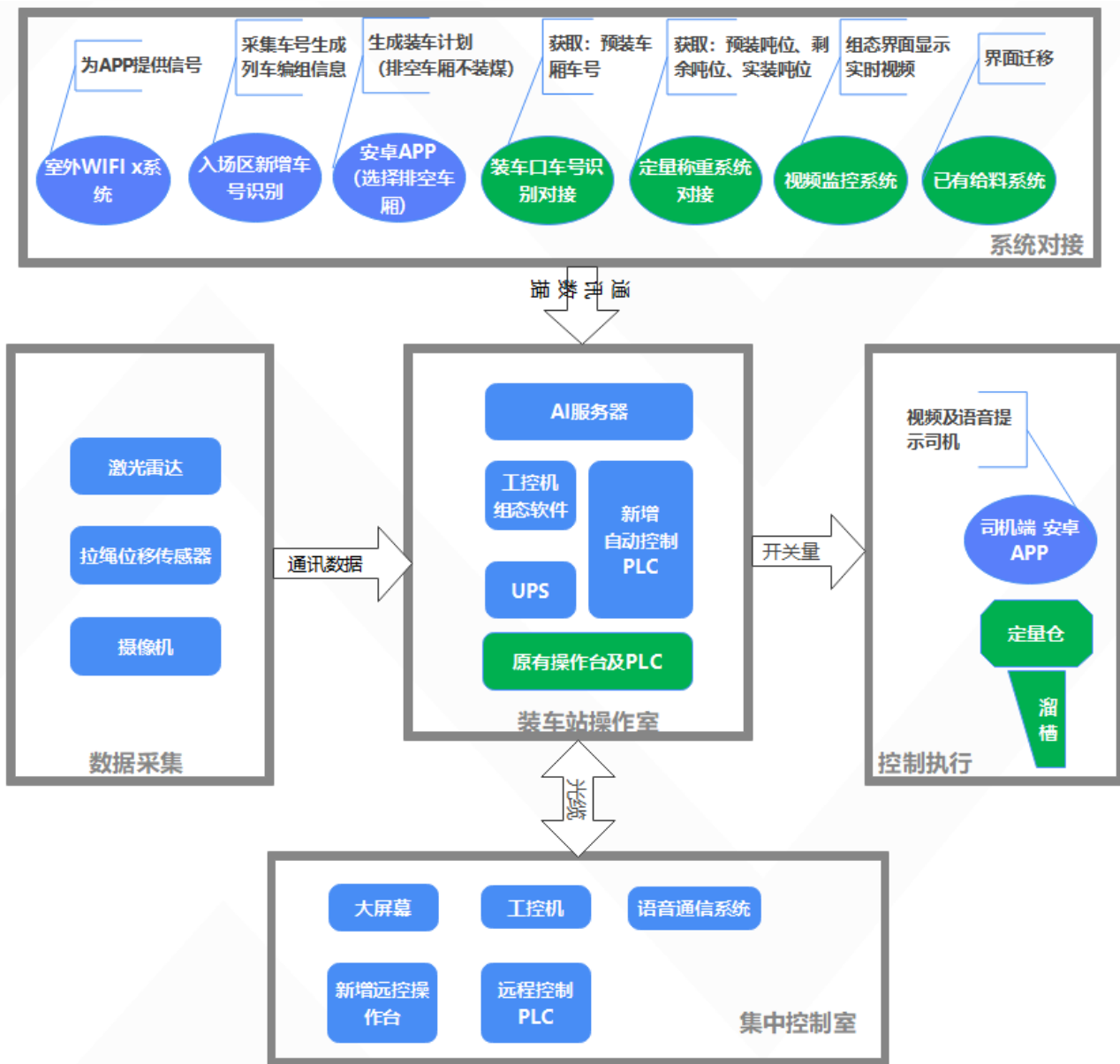


优势如下：

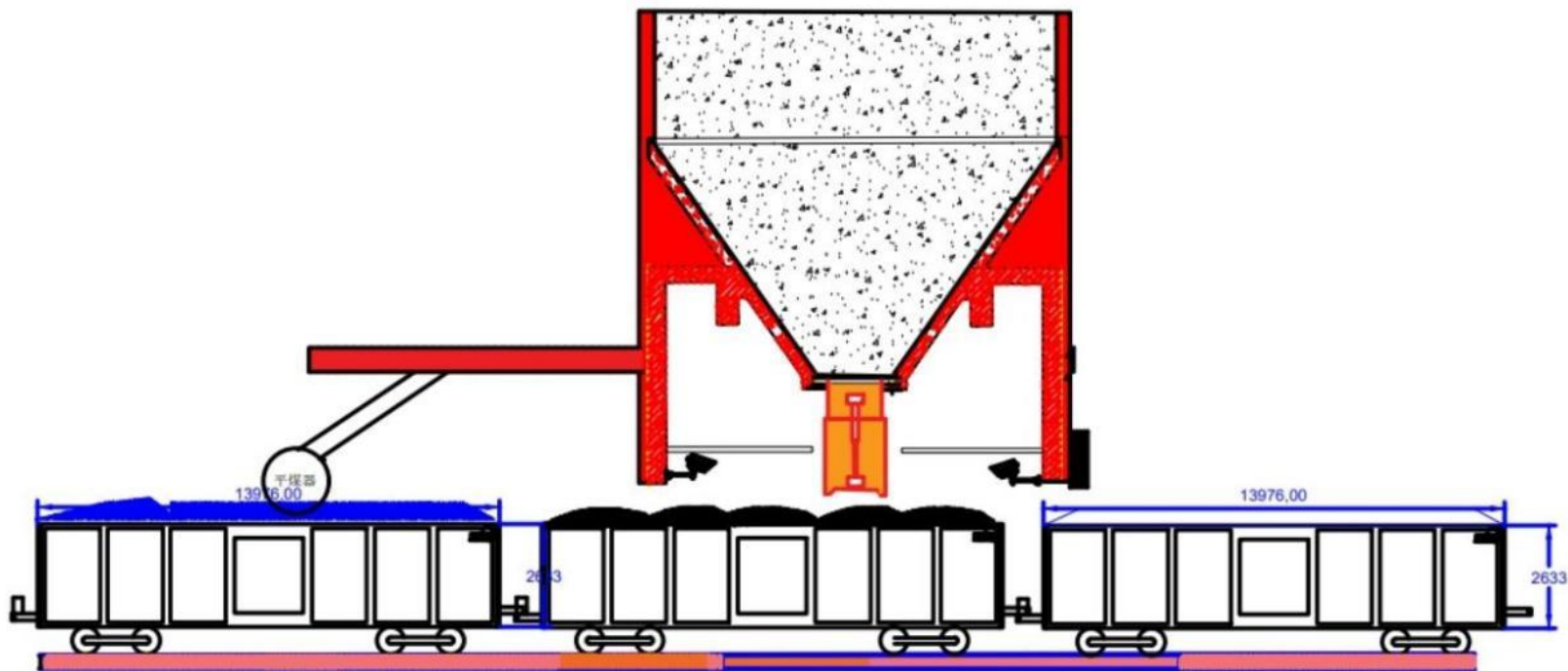
- ◆实时识别（支持行驶速度 $\leq 50\text{km/h}$ ）
- ◆支持多车型识别
- ◆信息识别内容完备且可扩展
- ◆空轨、无信息车厢、车厢光斑智能甄别
- ◆车辆运行状态智能甄别
- ◆标记信息关键帧智能选优

智慧铁运管控系统设计-智能装车部分系统架构

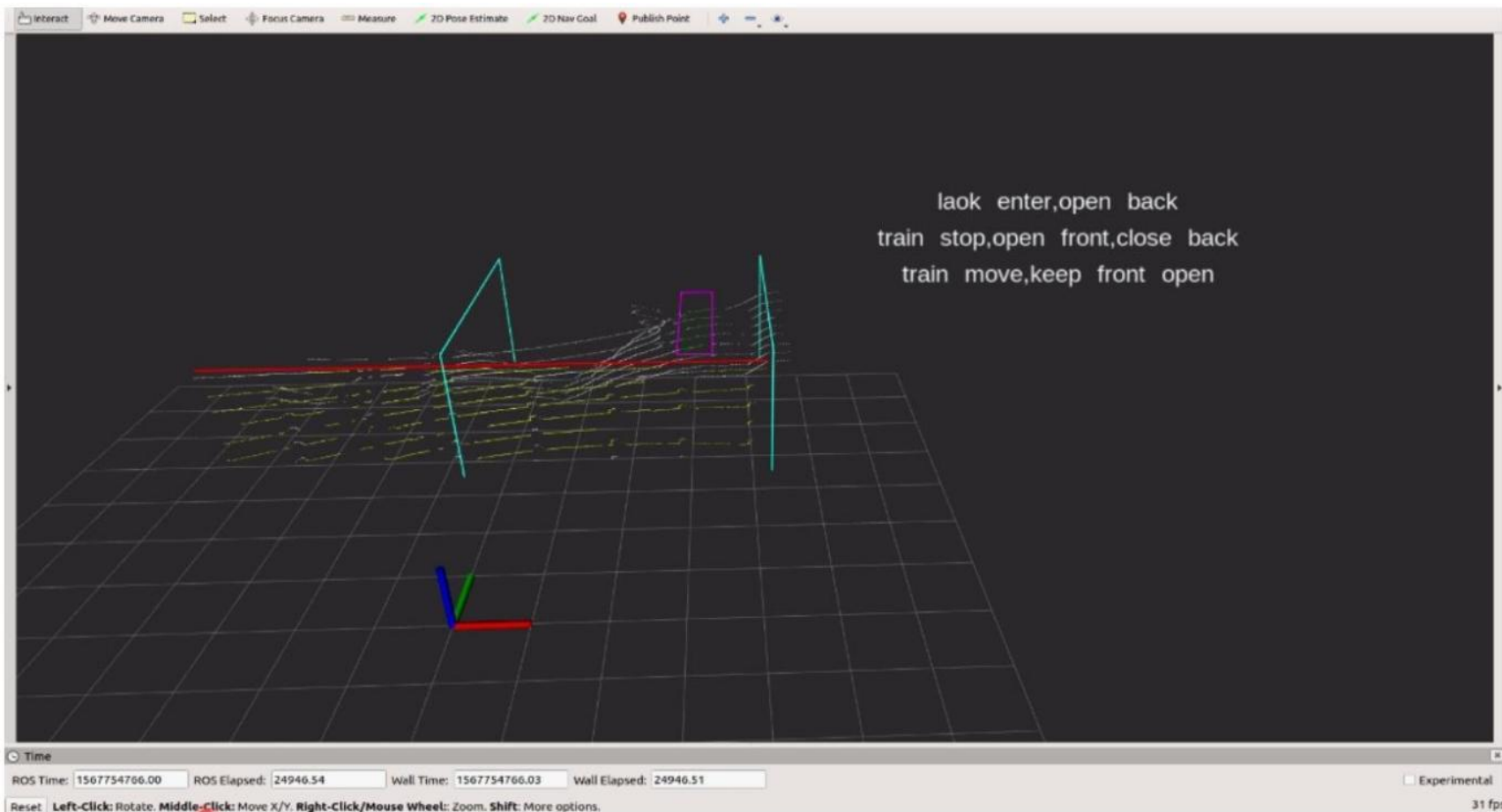
- ✓ **系统对接**：与原有系统进行对接，包括装车口车号识别、定量仓、给料系统、视频监控系统，新增模块包括：入场区车号识别、安卓APP（人工排空及司机客户端），实现装车过程的数据交互；
- ✓ **数据采集**：通过激光雷达、拉绳位移等传感器，获取装车现场的关键数据，前端传感器数据是系统进行AI分析并执行控制的基础；
- ✓ **控制执行**：司机端APP可显示实时装车视频，并发出语音提示；
- ✓ **火装站操作室**：系统的AI控制中心，部署PLC、组态软件、AI服务器等设备，对采集的数据进行AI分析及处理，发出控制指令；
- ✓ **集中控制室**：工作人员在集中控制室同时监控汽车装车及火车装车，实现远程管理，紧急情况可切换为手动远程装车；



火车全自动装车管理



在应用成熟的 PIC 控制技术实现对现场相关设备控制的基础上，融合AI技术对车厢位置、车厢情况等信息进行分析，智能辅助系统进行设备控制等技术手段，实现火车的自动装车管理。



AI雷达建模识别技术是实现火车全自动无人装车功能的关键核心技术，通过该技术为溜槽位置检测、车厢间隔检测、车厢边缘检测、落料高度检测、装载平整度检测、平煤装置检测等功能提供支持。

获取当前装车煤质信息与雷达通过点云数据检测到的实际料位高度，为整平压实提供依据。当雷达检测到物料达到设定高度时，自动启动整平压实设备。



一、铁运业务现状和建设目标

二、平台业务架构设计

三、智慧铁运管控系统设计

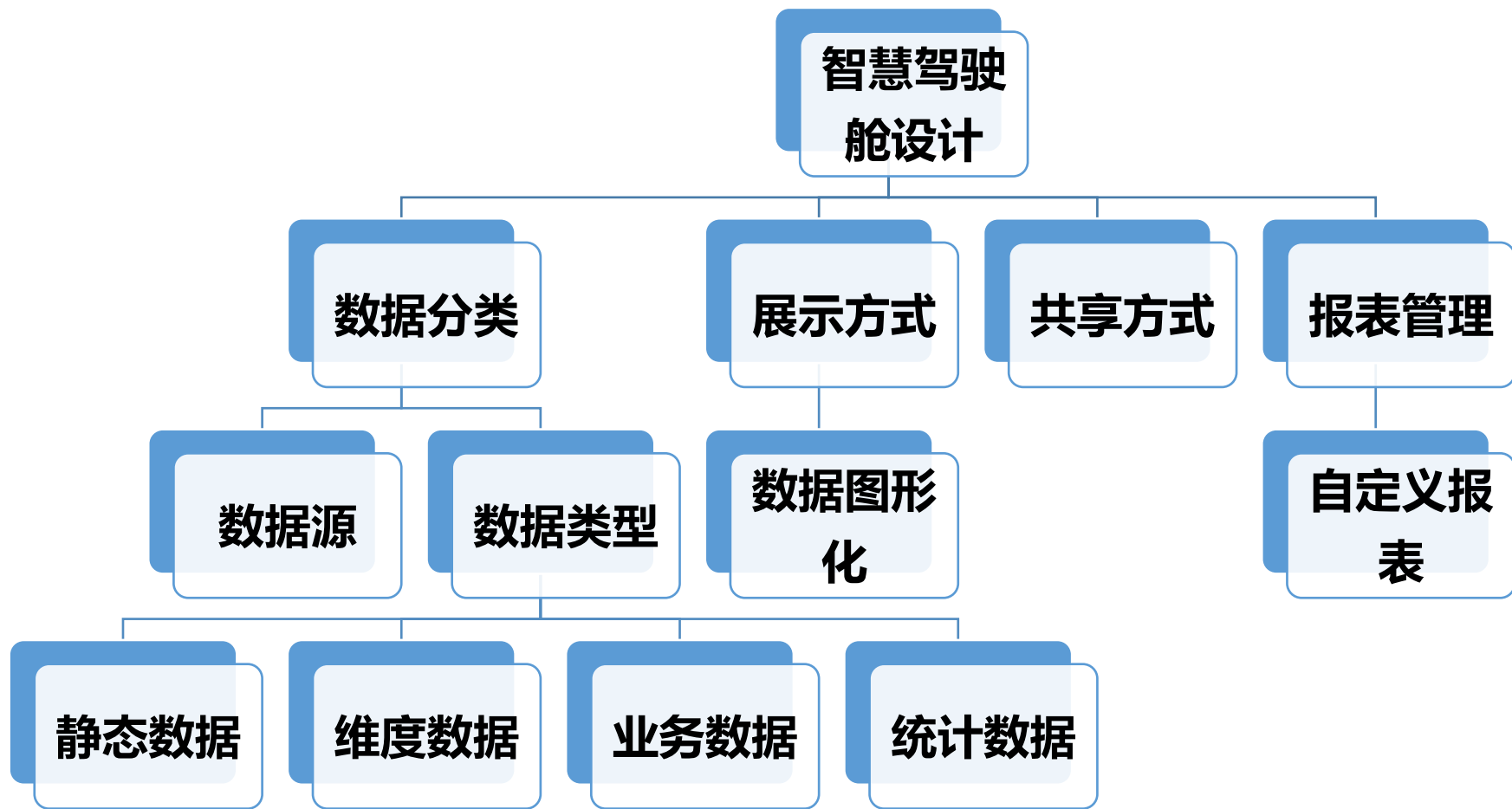
四、智慧驾驶舱设计

五、平台系统架构设计

六、项目收益分析



智慧驾驶舱数据展示平台，以营销业务为基础，利用便捷高效、智能分析的信息系统和大数据共享平台，为营销公司、客户和厂区提供全方位服务，搭建无障碍的交互机制，从而建立以厂区销售业务为核心的营销生态体系。



一、铁运业务现状和建设目标

二、平台业务架构设计

三、智慧铁运管控系统设计

四、智慧驾驶舱设计

五、平台系统架构设计

六、项目收益分析

装运一体化管控平台采用 J2EE 技术架构、SSM 框架，是当前主流的架构之一，尤其在互联网、大数据行业应用广泛。而矩阵软件已将这一架构在多个大型项目中实际运用，可以确保系统的成熟、稳定。

系统整体框架结构如下图所示：

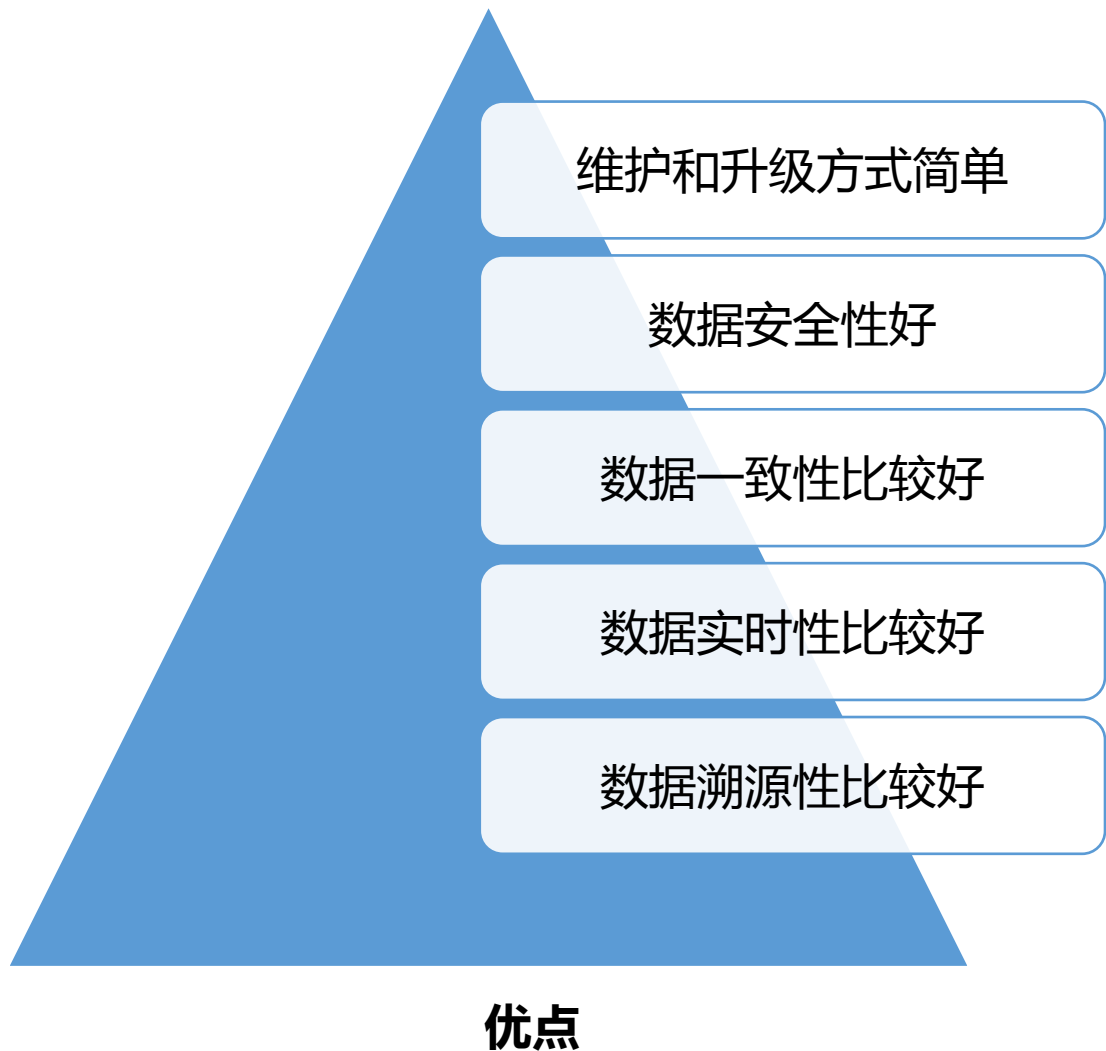




框架构成部分

架构展示

B/S结构即浏览器和服务器结构。它是随着Internet技术的兴起，对C/S结构的一种变化或者改进的结构。在这种结构下，用户工作界面是通过WWW浏览器来实现，极少部分事务逻辑在前端(Browser)实现，但是主要事务逻辑在服务器端(Server)实现。



一、铁运业务现状和建设目标

二、平台业务架构设计

三、智慧铁运管控系统设计

四、智慧驾驶舱设计

五、平台系统架构设计

六、项目收益分析

经济效益

- 有效减少现场人员岗位，提高工作效率

管理效益

- 通过装运一体化平台建设，打通各系统之间的数据沟通壁垒

社会效益

- 大大节省司机排队等候、厂内装车等时间，降低司机时间成本，提高司机满意度，提高企业社会形象

隐形效益

- 有效防止现场工作人员与司机接触，有效阻断因各种原因造成的跑、冒、滴、漏造成的公司隐形损失

谢谢！

