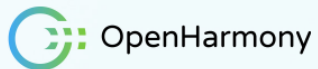




开放原子开源基金会
OPENATOM FOUNDATION



OpenHarmony

技术筑生态 智联赢未来

第二届开放原子开源基金会OpenHarmony技术大会

2023.11.04 | 中国·北京

主办单位：OpenHarmony项目群技术指导委员会（TSC）

合作单位：华为、润开鸿、九联开鸿、软通动力、深开鸿

合作媒体：电子发烧友、51CTO、SegmentFault 思否、黄大年茶思屋科技网站、稀土掘金

基于OpenHarmony的视频监控软硬件开发



陆志刚

诚迈科技（南京）股份有限公司

鸿志事业部高级技术总监



01 项目背景介绍

02 方案设计

03 矿鸿OS系统移植适配

04 业务系统开发及难点解析

05 项目总结回顾

CONTENT

1 项目背景





全球领先的智能科技专家

- 成立于2006年，全面覆盖Android、iOS、Linux、Windows、QNX、HarmonyOS、AliOS等全球主流操作系统技术，聚焦智能终端、智能汽车、人工智能、移动互联网及物联网、信创等领域的技术研发和解决方案服务
- 拥有丰富的智能科技行业经验，在全球范围服务众多500强企业，拥有业界领先的规模化团队
- 通过CMMI5、ITSS三级、CS3、质量、信息安全、环境、健康职业等管理体系认证（2022年计划通过ASPICE CL2认证）
- 中国深圳证券交易所上市企业，证券代码300598

上市公司

软件供应商

8000+员工

项目背景 将工作面视频监控软件从 Windows 系统平台转移至矿鸿操作系统平台，实现操作系统的万物互联OS平台迁移。



采煤工作面监控

是指对采煤工作上的采煤机、输送机和液压支架等机械进行的集中监控。通过在采煤机械上安装矿用移动视频调度系统，通过超高频传输技术将采煤工作面的情景传输到地面调度中心，使调度员对煤壁、滚筒、支架、顶板、采煤机、运载机等设备运行了如指掌，便于发出准确的生产调度指令，为无人采煤工作面远程控制创造了可视化条件。

矿鸿操作系统

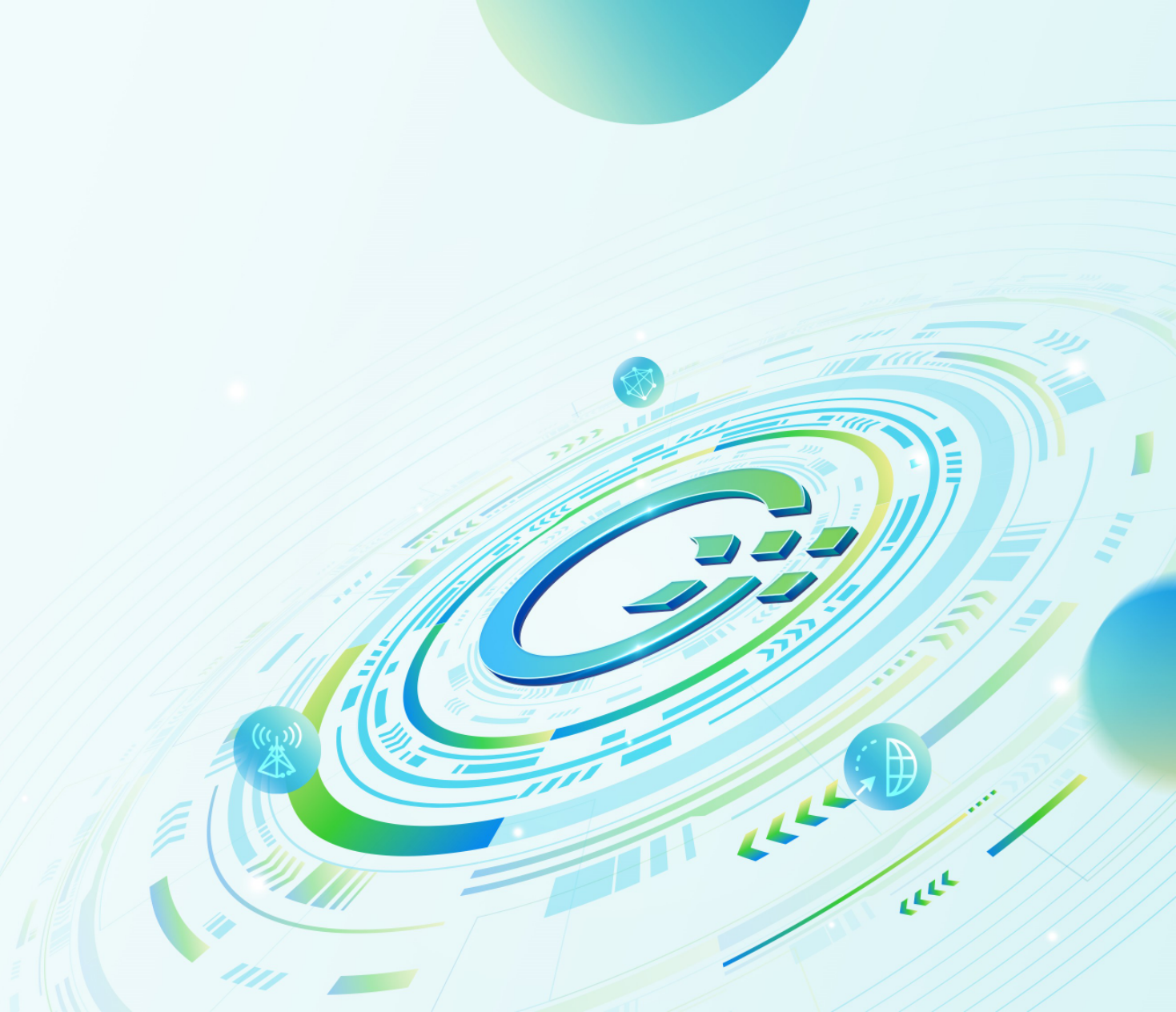
是面向装备的新一代物联网操作系统，为不同设备的智能化互联与协同提供了统一语言，让所有设备“说普通话”。针对煤矿装备跨度时间大、系统繁多、协议不统一及生产相关设备厂家众多的情况，存在的数据采集难、装备协作难等问题。矿鸿操作系统使能煤矿传统装备智能化，帮助装备完成统一联接、智能协作。系统可支持各种大小设备，标准化设备接口和数据协议，同时实现装备的安全可信性。



综采工作面监控室

方案设计

2



系统网络拓扑图



数据服务器



远程驾驶仓



硬件录像机



电视大屏

地面



工业环网



采煤机



综采工作面集控室



矿鸿视频主机

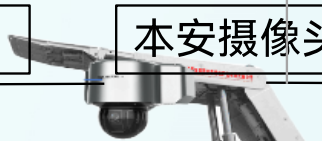
井下



本安摄像头



本安摄像头



本安摄像头



本安摄像头

液压支架

液压支架

液压支架

液压支架



监控画面

需求分析

需求点

万物互联OS系统

网络摄像头接入 (100)

CAN通信获取采煤机位置信息

视频实时显示, 需提供应用操作
软件

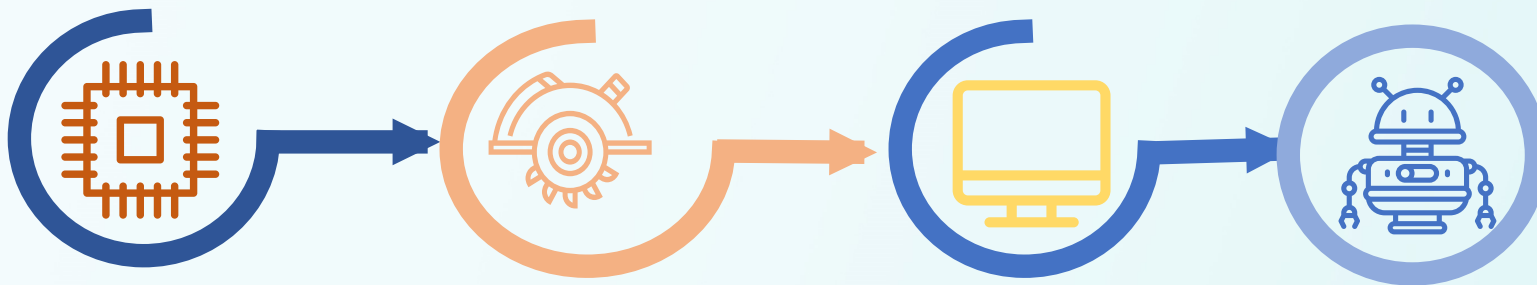
符合下矿安全要求



分析

- 需移植适配矿鸿系统
- CPU需要有较强大的处理能力
- SOC需支持音视频解码
- 内置 解码芯片
- 需支持以太网
- 需支持CAN总线
- 需支持屏幕接入
- 需支持HAP开发
- 本安设计

矿鸿提供四种基础系统规格参考实现，满足典型设备需要



微型处理器软件

面向硬件资源有限设备
RAM: [32MB, 128MB]

典型设备: 馈电保护器、传感器类、综保设备、风门、智能排水等

典型能力: 多种微型级网络协议，微型级的图形框架、以及丰富的外设控制组件等。

典型芯片: Arm Cortex-M, 硬件资源有限

小型控制器软件

面向应用处理器的设备
RAM: [128MB, 512MB]

典型设备: 煤机、液压支架、变频器、皮带控制器、监控分站等

典型能力: 更高的安全能力、支付图形框架、具备视频编解码的多媒体能力等。

典型芯片: Arm Cortex-A, 内存128MB以上

标准交互设备软件

面向应用处理器的设备
RAM: [512MB, 1GB]

典型设备: 控制显示屏、通讯控制器、综采集控制系统等

典型能力: 增强的交互能力、GPU以及硬件合成能力、完整的应用框架等。

典型芯片: Arm Cortex-A, 内存512MB以上

高端智能设备软件

面向应用处理器的设备
RAM > 1GB

典型设备: 机器人、手持终端等

典型能力: 多模交互能力，GPU硬件合成能力、丰富控件及动效的图形能力、完成的应用框架。

典型芯片: Arm Cortex-A, 内存1GB以上

硬件方案设计



矿鸿系统视频主机

- ▶ 瑞芯微四核处理器RK3568，主频高达2.0GHz，性能强劲
- ▶ 支持矿鸿OS
- ▶ 拥有强大音视频硬件编解码能力
- ▶ 配备双千兆以太网
- ▶ 配备双路CAN通道
- ▶ 可将多台高带宽摄像机同步接入井下网络
- ▶ 并可通过常用工业总线接口与采煤机、液压支架控制器、操作台等直接通讯
- ▶ 支持WiFi无线通讯及4G/5G通信接口
- ▶ 采用本安设计，满足下井要求。

软件方案设计

基于矿鸿系统的定制开发

1 视频硬解码支持

3 RTSP支持

5 Onvif协议的支持

2 音视频混合流支持

4 MODBUS通讯

6 网络能力拓展

视频监控业务逻辑的实现

1 实现自动跟随采煤机位置切换显示

2 实现4分屏、6分屏视频流畅播放

3 支持太空舱、地面操作台等进行远程操控

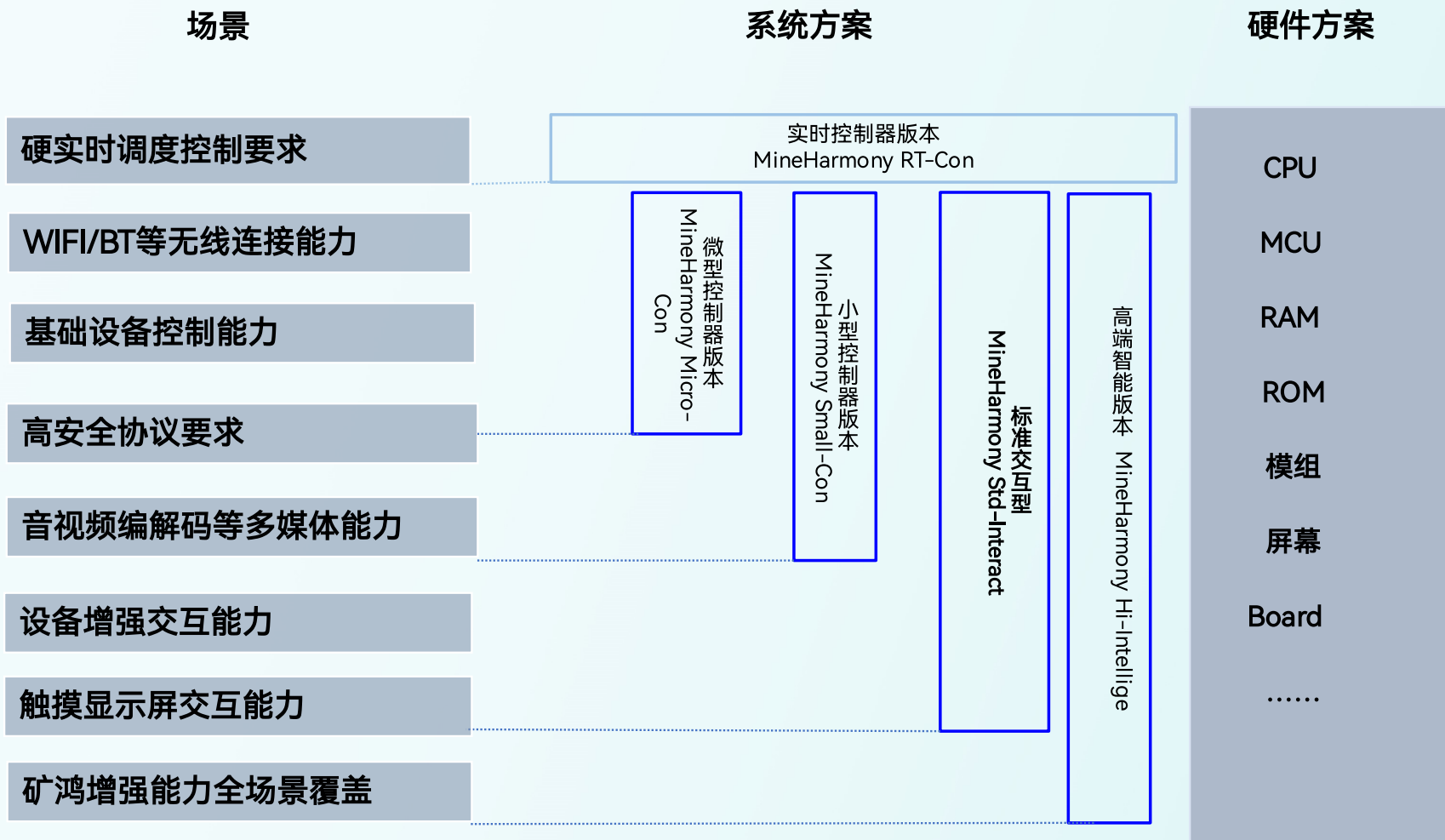
4 实现50-100路视频的稳定接入

3 矿鸿OS系统移植适配



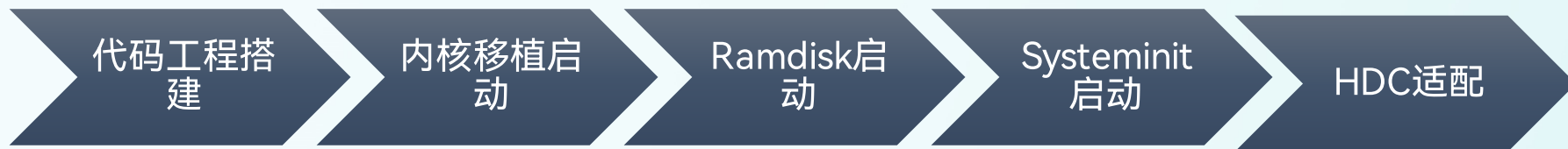
方案评估

适配方案评估



矿鸿OS系统移植适配

系统启动



基础硬件（点屏、网络、USB、CAN等）



矿鸿增强组件集成



4 业务系统开发及难点解析



业务系统开发及难点解析



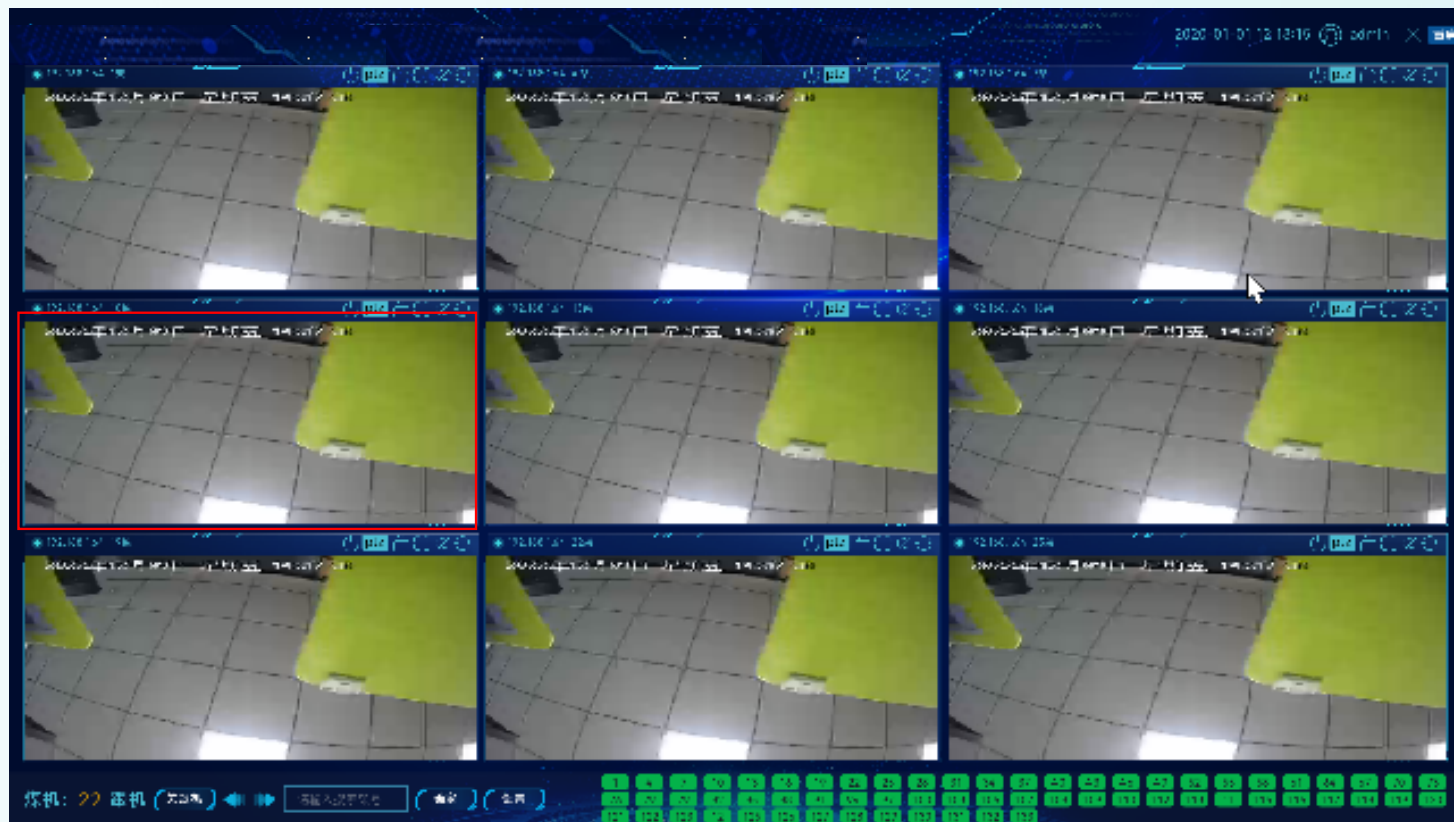
监控软件主界面

网关	000.000.000
分辨率口数量	4分屏 ▾
固定显示视频	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/>
摄像头指示灯	<input checked="" type="checkbox"/>
▶ 摄像头参数	
▶ 采煤机参数	
▶ 支架参数	
▼ 跟机参数	
云台使能	<input type="checkbox"/>
范围最大值	9
范围最小值	2
干燥超时	10 秒

导入 导出 确认 取消

设置菜单

业务系统开发及难点解析





煤机位置获取



视频显示计算



视频组切换



摄像头控制接口

MODBUS

CAN

视频解码
显示

视频切换
算法

WEBAPI
接口

逻辑功能

需求

项目参数导入成功后，退出app重新进入，
使用最新参数而非初始化参数

方案

数据轻量化存储，退出前存储最新数据，
项目启动读取数据

重点分析

随着页面参数丰富，app启动多次crash,经排查为定义数据未读
取到，单次轻量存储上限为8000多字节，超出则会截；数据超
出上限建议分段存储，初始化时进行数据拼接

数据持久化

业务系统开发及难点解析

存在的问题

超时长，权限获取难

网络链接的默认超时是15分钟

延迟大

采煤机PLC上运行的modbus服务是有延迟的（10-20ms）

链接数少

采煤机PLC 的链接数是有限制的，一般是4个

解决方案

服务端运行，子线程

将协议运行在网络服务端，且使用独立线程周期性获取数据

通讯功能

modbus协议支持

业务系统开发及难点解析

存在的问题

无状态，共享内存

串口上运行的CAN协议，本身是无状态的，共享内存模式的

数据清空，网络异常无差别

数据读取后，会导致缓冲池清空，与断网状态无法区分

权限限制

开启CAN设备，需要系统权限，运行ip命令

解决方案

服务端运行，子线程

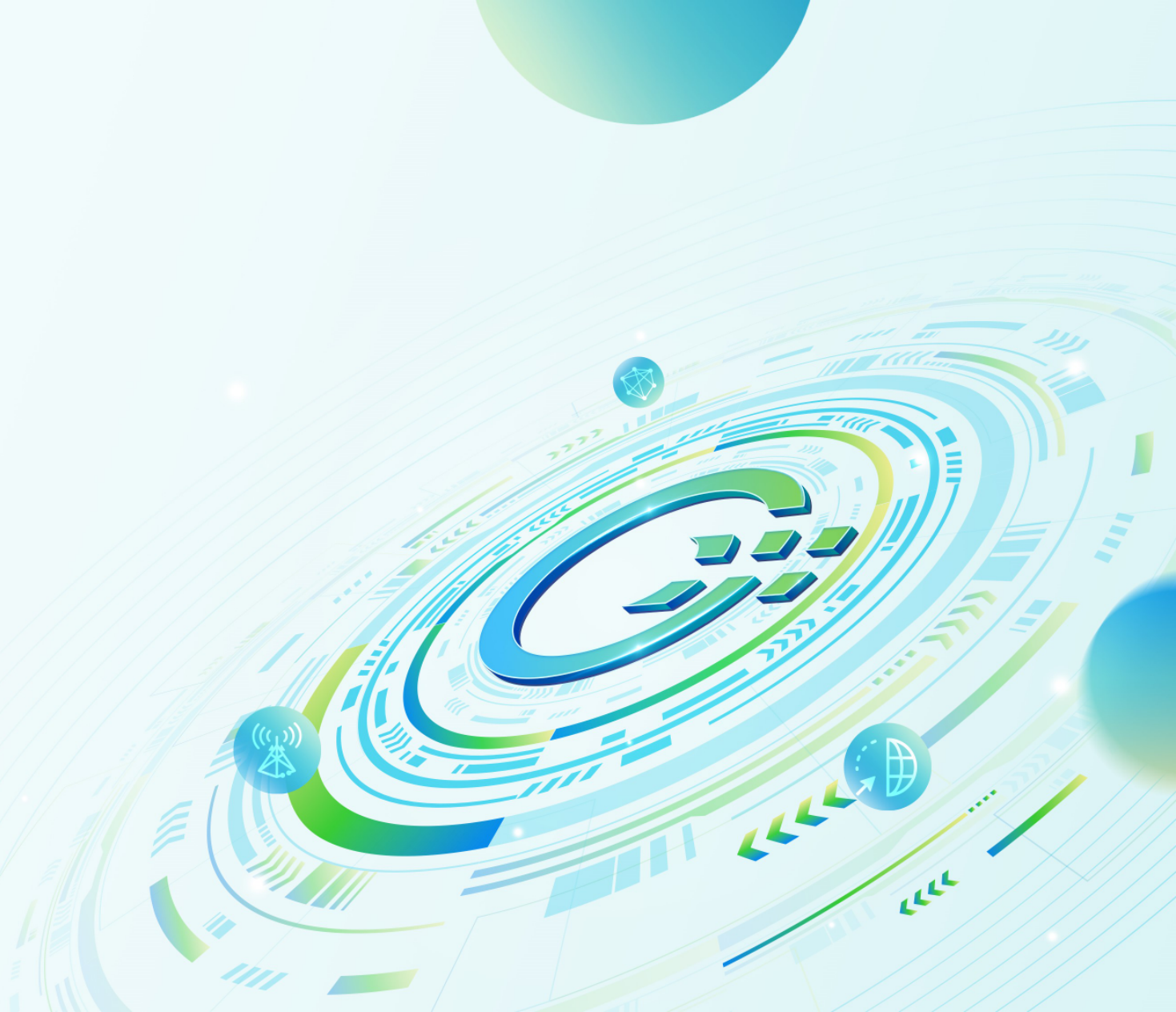
将协议运行在网络服务端，且使用独立线程周期性获取数据

通讯功能

CAN协议支持

5

项目总结回顾



项目的总结回顾

通过对视频主机适配矿鸿系统，改造煤矿采煤工作面监控系统软件，实现了L2级标准型矿鸿系统的成功应用。

矿鸿系统视频主机的成功应用有力推动了矿鸿标准系统在工作面监控中心的应用，为矿鸿系统在煤矿井下的物联网网关、边缘计算和视频识别等高级应用打下良好基础。下一步，诚迈科技将积极参与矿鸿系统的研发及应用，为煤矿智能化水平的提升作出贡献。

Thank you.

