**智能矿山综合管控平台**

**（元图工坊）**

**技**

**术**

**建**

**议**

**书**

**2022年10月**

目 录

目录

[\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*使用说明\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\* 4](#_Toc152016623)

[1 项目概述 4](#_Toc710826250)

[1.1 项目建设背景 4](#_Toc491352033)

[1.2 项目建设目标 5](#_Toc534659000)

[1.3 设计依据 6](#_Toc1912851302)

[1.4 建设原则 7](#_Toc853164464)

[2 解决方案 8](#_Toc1444581905)

[2.1 总体方案架构建议 9](#_Toc1220440562)

[2.1.1 功能架构 9](#_Toc629025438)

[2.1.2 技术架构 10](#_Toc442737126)

[2.2 数据采集功能建议 11](#_Toc1991423946)

[2.3 数据服务平台建议 15](#_Toc1116266330)

[2.3.1 标准元数据入库 15](#_Toc879595233)

[2.3.2 数据仓库 16](#_Toc1190747799)

[2.3.3 数据处理平台 16](#_Toc1952369762)

[2.3.4 数据交换共享平台 17](#_Toc559880209)

[2.3.5 数据资产可视 17](#_Toc838449553)

[2.4 综管功能建议 17](#_Toc1292182368)

[2.4.1 业务功能 18](#_Toc330862045)

[2.4.2 平台功能 41](#_Toc1220278543)

[2.5 系统技术规格 48](#_Toc357251770)

[2.6 系统安全方案 49](#_Toc1569556899)

[2.6.1 数据安全 49](#_Toc221304522)

[2.6.2 认证鉴权 50](#_Toc1989794910)

[2.6.3 审计日志 50](#_Toc1388027872)

[2.6.4 隐私声明 51](#_Toc1419933610)

[2.6.5 软件发布校验 51](#_Toc1645668605)

[2.7 设备配置建议（不包含IOT，需要根据实际选择版本增加配置） 51](#_Toc1424025155)

[2.7.1 2D版 –使用时删除本目录，保留内容 51](#_Toc574931630)

[2.7.2 3D版–使用时删除本目录，保留内容 52](#_Toc489084366)

[3 项目实施（项目组根据实际情况修改） 52](#_Toc1267728011)

[3.1 项目工期 52](#_Toc726948253)

[3.2 实施方案 53](#_Toc1199910616)

[3.2.1 项目调研 53](#_Toc1759080044)

[3.2.2 规划与设计 54](#_Toc1261607253)

[3.2.3 项目开发与实施 54](#_Toc965278270)

[4 项目培训（项目组根据实际情况修改） 56](#_Toc464760860)

[4.1 概述 56](#_Toc558705510)

[4.2 培训对象 57](#_Toc38235185)

[4.3 培训计划与内容 57](#_Toc1093786298)

[5 售后和技术支持服务（项目组根据实际情况修改） 58](#_Toc1001442636)

[5.1 系统技术支持 58](#_Toc2029659131)

[5.2 服务相关承诺 58](#_Toc62568980)

[5.3 应急响应 59](#_Toc1881037869)

[5.4 服务规范 59](#_Toc1072923283)

[5.5 问题记录规范 59](#_Toc2014938743)

# 项目概述

## 项目建设背景

**一、行业背景**

近年来，随着信息化技术的快速发展，云计算、大数据、人工智能、物联网、虚拟现实、三维可视化和智能采矿等领域的理论方法和先进技术已经开始逐步应用于煤矿行业，为数字化矿山转向智能化矿山提供了理论支撑和技术支持。将智能化理论方法及相关技术与煤矿行业传统技术装备、管理方式和网络建设等方面相结合，已成为煤炭行业越来越重要的发展趋势和研究热点，在此背景下，智慧矿山的概念被广泛提出。通过智慧矿山建设理念，采用智能化理论方法可以提升煤矿企业的信息化和智能化水平，从而为推动传统矿业的可持续发展提供源动力，也可以在日益激烈的国际市场竞争中保持核心的竞争力。

煤矿智能化是煤炭工业高质量发展的核心技术支撑，是煤矿自动化、数字化发展的新阶段。2020年3月2日，国家发展改革委、国家能源局、工信部等八部委联合印发了《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》提出了我国煤矿智能化发展的原则、目标与技术路径，明确提出了3个阶段发展目标。2020年11月，国家能源局、原国家煤矿安全监察局印发了《关于开展首批智能化示范煤矿建设的通知》，确定国家首批智能化示范建设煤矿。为了进一步指导智能化示范煤矿建设，2021年6月，由国家能源局、国家矿山安全监察局联合印发了《煤矿智能化指南（2021年版）》，基于我国现阶段煤矿智能化建设现状、智能化技术与装备研发应用实际确定的技术指导性文件，提出了煤矿智能化建设的原则、目标、技术架构和建设内容，为智能化煤矿建设提供技术路径与方向指引。

按照漳村煤矿公司对综合管控平台建设的要求，漳村煤矿智能化项目采取“总体规划、分步实施、因地制宜、安全优先、提质增效、持续发展”的原则，充分研究肖家洼煤矿洗煤厂智能化建设的现状与差距，因地制宜，注重实效，做好分步实施的计划，逐步完成洗煤厂各大系统新建与改造项目。

同时，本项目坚持“以业务需求为导向，以技术创新驱动，以解决安全生产与经营管理的瓶颈问题为切入点”，通过将人工智能、物联网、云计算、大数据等先进技术与现代煤炭洗选深度融合，按照智能矿山建设整体规划架构内容，做好有线无线网络、数据中心、数据采存治用系统、数据安全体系、交互系统和智能调度等信息化基础设施建设，实现洗煤厂数据的畅通传输，业务子系统的打通与数据的融合，消灭信息孤岛、实现信息共享。

最后，按照“国际一流、国内领先”的“安全、高效、绿色、可持续发展”的新型现代化智慧煤矿的目标，以“先进性、示范性”的智能化煤矿的建设原则，根据漳村煤矿智能化建设的相关标准、指南，进行升级改造及补充设计，将漳村煤矿建设成具有行业领先、示范作用的企业，以达到具备综合管控平台智能化建设运行要求，为企业、集团的发展贡献一份力量。

## 项目建设目标

当前的漳村煤矿IT系统建设普遍从自动化控制、安全监测、经营管理三个方面进行，根据生产、安全管理需要陆续建设了井下变电所无人值守系统、井下水泵房排水无人值守系统、主通风机无人值守系统、猴车集控系统等专业系统，存量系统多达10+个。使用方式通常是集中安置在调度室展示，由专人负责看护。由于系统都是独立建设，架构不统一，数据没有融合，导致大量沉淀在各个专业子系统的数据价值无法发挥，也没有办法实现基于跨专业场景的联动，更没有办法做到面向矿级的决策分析支撑。

本次综合管控平台项目建设是以帮助漳村煤矿提高生产效率，提升产品质量，帮助漳村煤矿实现数字化和智能化。在现有集控大屏可视化的基础上，将生产系统、生产辅助与生产保障系统、以及信息管理系统的相关信息整合，提升调度指挥人员对于信息掌控的能力，实现对生产过程的数字化，精细化管理。

本次项目建设是建设综合管控平台，以平台广泛的物联能力为支撑，连接全场景设备，建立以设备指标为基础的数据透明化，IT与OT数据的融合，交叉分析，提供精益分析数据看板和工具，开展生产问题洞察和优化。基于智能化建设整体架构，采用云计算、协同GIS、数字孪生、智能识别、大数据等先进技术，建立统一标准、全面感知、实时互联、高效集成、开放共享的煤矿智能综合管控平台。通过平台实现相关业务 数据的集成汇总，数据在矿山内部各专业各管理部门的横向、纵向流通。

从人机环管各个方面建立基于大数据的子系统生产危险源预警模型、安全生产综 合分析模型等，实现安全生产管理的协同调度、集中管控、实时预警与防控，使 各级领导和监管部门能够及时全面的掌握各类安全、生产及灾害治理等信息，实现对地域、业务的全覆盖，为领导决策提供科学依据。

系统建设要求具备前瞻性，扩展性，能够满足未来3~5年的煤矿智能化业务需求。

## 设计依据

《智能化煤矿(井工)分类、分级技术条件与评价》

《煤矿安全条例》

《煤矿安全生产监控系统通用技术条件》

《爆炸性环境用防爆电气设备通用要求》

《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》

《煤矿通信、检测、控制用电工产品通用技术条件》（MT 209）

《矿井通风安全监测系统装备标准和使用管理规定》

《煤矿用信息传输装置》(MT/T899-2000)

《计算机软件产品开发文件编制指南》(GB8567-2006)

《计算机软件需求说明编制指南》(GB 9385-2008)

《计算机软件测试文件编制规范》(GB 9386-2008)

《计算机软件质量保证计划规范》(GB/T 12504-1990)

《工业企业信息化集成系统规范》(GB/T 26335-2010)

《计算机软件可靠性和维护性管理》

《计算机软件质量保证计划规范》

## 系统现状

综合智能化平台要求对主运输皮带集中控制系统、电力监控系统、主排水自动控制系统、主扇风机监测系统、压风机监控系统、架空人车集中控制系统、工业电视监视系统、安全监测监控系统、人员定位系统、井下临时排水自动化远程控制系统、副井提升监控系统等11个子系统进行融合，实现各子系统监测、监控功能的集中统一展示与管理。

综合智能化平台要求对主运输皮带集中控制系统、电力监控系统、主排水自动控制系统、主扇风机监测系统、压风机监控系统、架空人车集中控制系统、工业电视监视系统、安全监测监控系统、人员定位系统、井下临时排水自动化远程控制系统、副井提升监控系统等11个子系统进行融合，实现各子系统监测、监控功能的集中统一展示与管理。

### 1.4.1主运输皮带集中控制系统

**1.4.1.1系统现状**

主运输皮带集中控制系统于2006年安装，主运皮带沿线全部实现远程集中控制。

井下集中运输大巷皮带机有：主2号、主3号、二水平、西下山一、二、三、四部、25南皮带、480上仓皮带、 480水平皮带一部、二部。一水平和二水平均采用天津华宁的集控系统，480水平采用徐州华洋的集控系统。

480水平主煤流集控系统已经安装完成并投放使用，已经实现了2601面和480煤仓及主运皮带的联锁集控。

**1.4.1.2系统功能**

1、各设备起动停止和保护语音报警。

2、能显示其它模块图像，具有视频切换按钮。

3、既要能对单台皮带进行保护和控制，还要能对任何几条皮带联合使用时进行集中保护和控制。

4、具有同煤流方向互相闭锁功能，实现顺煤流停，逆煤流开，有效地杜绝皮带机的带载启动。

5、可检测沿线闭锁电话的状态以及与沿线接线盒进行通讯，实现远程信号采集及控制。

6、扩音电话闭锁停车报警并显示位置。

7、具有语音通话功能，可与皮带沿线电话进行通话。

8、具有多路视频接入和显示功能。

### 1.4.2电力监控系统

**1.4.2.1系统现状**

漳村煤矿供电远程集中控制系统于2006年12月建成并投入运行，系统采用工业以太网加现场总线模式，井下底层传输通道开关保护器与分站之间采用现场总线方式传输，主干传输通道采用千兆工业以太网传输；并可以进行各变电所高低压开关的远程控制。现有新风井、5号井和邕子风井三个35kV变电所，井下有1#、2#、3#、二水平四个中央变电所、480水平中央变电所，和13、22、23、25、480临时变电所等5个采区变电所。

实现了各变电所的遥控、遥调、遥测、遥信、天文时钟及时间校对、处理数据、处理计算功能以及报表生成打印等功能。

供电自动化系统现在除了一三采区变电所和480水平中央变电所外，均实现远程集控。2018年将对480水平中央变电所无缝接入原电力集中系统。并在此项目基础上完善其他变电所远程控制存在的问题，实现全矿井变电所无人值守。对原有供电集控系统软件进行升级改造，并在此项目基础上完善其他变电所远程控制存在的问题，实现照明综合保护装置的远程遥控，实时状态显示、故障告警、历史记录查询、密码安全保护等多种功能，还具有测量、开关位置采集、电度计量、故障录波，故障记录，通讯等功能，实现巡检机器人定时巡检及远程操控机器人巡检和无人值守。

**1.4.2.2系统功能**

1、系统能够采集高低压开关的电压、电流、功率、电量、功率因数、保护自动装置动作信号等遥测量。

2、系统能够采集所接入开关的断路器和刀闸位置等遥信量。

3、系统能够远程对井上井下开关断路器或接触器进行分、合闸、复位等遥控操作。

4、通过现场已有监控设备实现对变电所视频监控功能。

5、统计、查询功能：系统具备实时数据、统计数据的存储、查询、报表统计管理功能。

6、实时多任务功能：系统具有实时多任务功能，充分发挥系统作用。

7、系统管理功能：有管理员级权限和客户权限，管理员可依据职能、职别分配各权限，以保证系统操作的安全性。

8、系统具有丰富的图形功能：可显示工艺流程模拟图，各种监测数据动态图形、实时曲线、历史曲线。

9、用户可以在局域网查询到井下变电所的实时情况，方便管理人员及时了解系统的设备运行情况。

10、系统通讯接口采用统一、标准的接口，通讯协议应采用标准、开放的协议，能够实现与整个全矿井综合自动化系统平台的无缝接入以及增加可扩展性。

### 1.4.3主排水自动控制系统

**1.4.3.1系统现状**

漳村煤矿经过水泵房自动化排水监控系统的建设，实现了水泵房在无人值守的情况下自动运行和自我诊断，结合水仓水位及用电避峰填谷原则实现泵房水泵自动起停，及多泵组自动投运退出。 通过工业计算机的决策控制，对设备的运行状态、运行过程进行自动检测、自动控制，使设备达到最佳工作状态，从而达到有效地节约能源、降低劳动强度、降低运行成本和延长设备使用寿命等目的。

同时可利用物联网技术将数据上传至云端系统处理成为图形、文字与数字相结合的组态界面接入移动终端设备，使整个系统可以更加灵活、高效、可靠运行。系统综合了工业控制技术和现代软件技术，保证了系统的稳定性和可靠性，并可与全煤矿自动化系统进行联网，作为全煤矿自动化系统的一个子系统。

**1.4.3.2系统功能**

1）系统对水泵设备运行实行在线监控，自动、半自动、手动控制水泵的起停及矿用电动闸阀的开启及关闭，并具有自诊断功能，实现水泵的自动排水。

2）系统预留接口，可以通过以太网接入矿井工业以太干网，实现水泵监控子系统与全矿井的监控系统信息共享。

3）矿用隔爆本质安全型控制采用西门子S7系列PLC及先进的过程控制软件，综合考虑矿井各种安全信息，实现水泵排水监控系统的最优控制策略，水泵监控系统的报警、信息显示，报表统计处理全部融入整个矿井监控系统的数据系统。

4）水泵房的集中操作台及控制的工业计算机以组态界面结合现场操作，最大程度简化操作与状态显示。

5）采用矿用本安型液位传感器监测水仓水位，根据水位控制原则，自动实现水泵起停及水位高低报警。

6）结合水仓水位和全矿电力负荷信息，以“移峰填谷”原则确定开、停水泵时间。

7）系统具有多种通讯协议可选，可与矿井其它子系统互联互通，软件修改可在地面控制室和井下水泵房配电室内完成。

8）水泵自动排水装置有三种工作方式：“自动”、“半自动”、“检修”。

A. 自动：后台PLC采集各种信号，按照排水工艺流程，合理确定开启水泵台数、自动完成从抽真空、开闸阀选择排水管路、启泵排水全过程，多台水泵可轮换工作；自动方式下全过程无须人工干预。

B. 半自动：根据水位、人工选定水泵、排水管路，手动开停水泵。泵抽真空、开闸阀选择排水管路、启泵、水位间有联锁关系，单台泵排水过程自动完成。

C. 检修：单一操作任一水泵、闸阀、电动球阀等，相互间解除闭锁关系。

9）实施监测水泵各工况参数，包括水位、电压、电流、压力、功率、流量、温度和真空度、排水量等。

10）系统具有自检功能。当系统中传感器、传输电缆等设备发生故障时，报警并记录故障时间，故障设备，以供查询及打印。

11）系统具有实时存储功能。存储功能包括：

A. 水位、温度等主要测点模拟量的实时监测值；

B. 模拟量统计值（最大值、平均值、最小值）；

C. 报警及解除报警时间及状态；

D. 设备开/停时间及状态；

E. 设备故障/恢复正常工作时间及状态等；

F. 实时排水量、累计排水量。

12）系统通过后台PLC采集模块能够准确的将水位、电机电流、水泵的排水流量及水泵工作状态、水泵出口压力等数据可上传至地面控制中心。

13）系统具有远程编程、现场编程、完善修改系统功能，具有较强的兼容性和扩展性。

14）点检、巡检功能

（1）设备点检管理

点检管理基础信息数据库的建立

周期性点检标准

点检标准、检修人员设备分工等。

点检任务的周期管理。

设置岗位责任

自动生成日点检工作任务

（2）实绩查询

对设备点检记录数据、状态结果、异常问题、设备累计运行时间进行查询；

（3）记录管理

点检员按较为固定点检计划执行现场点检任务并采集数据，每个工作日载入一次或多次点检计划。

每一项点检数据对应编码体系中的一个编码，编码体系中有设备编码、部件编码、项目编码。数据可按统一编码查询，也可按设备终生码查询。当数据量的增加影响到软件运行速度的情况下，部分数据应转入历史库。

（4）异常数据管理

软件平台将点检过程中获得的数据进行统计，点检所产生的缺陷在上报过程中自动生成红字，并进行分类，生成的异常数据归入“异常数据统计”模块管理。确认后进入缺陷管理。

（5）趋势分析

针对设备点检数据以及公司生产实时管理信息系统进行数据趋势分析，多点比较，根据点检结果能提供时域分析、频域分析、瀑布图、并能生成振动分析报告。

（6）主页面集中显示

将当日考核情况及异常点位项目显示在主页面上,登录系统后系统自动显示当天各点检岗位的工作考核统计（工作量统计、漏检统计、到位统计、工时统计）。操作越限、警告越限、趋势越限的总数统计，和其对应详细数据查看、操作越限记事、量化值趋势变化图。

15）门禁系统

（1）门禁控制器采用200万 1080P高清摄像头，可当独立IPC使用，支持监控远程预览、接入NVR录像以及事件联动抓拍功能；主机集成语音输入输出模块，可以实现与中心的双向对讲。

（2）采用TCP/IP与中心通信，支持ehome协议，可实现设备跨公网与平台通讯。

（3）内置语音输入输出模块，可以实现前端设备与管理中心平台间的语音对讲功能，中心可远程开门。

（4）内置13.56MHz读卡模块，支持Mifare卡、CPU卡序列号、二代/三代身份证序列号的识别。

（5）支持远程、刷卡开门方式，认证结果具有语音提示功能。

（6）支持一体机与读卡器两种模式，读卡器模式也支持视频预览、语音对讲、事件联动抓拍图片功能。

（7）系统管理人员可以通过上位机客户端实时查看人员的进出情况、门区的状态（包括门的开关，各种非正常状态报警等），也可以在紧急状态远程打开或关闭门区。

（8）在门禁系统故障或者停电情况下，可以用过手动方式打开门。

（9）门禁系统设备具有MA证和防爆合格证。

### 1.4.4主扇风机监控系统

**1.4.4.1系统现状**

通风系统目前是由6个进风井（主井、副井、行人斜井、西进风井、新进风井、邕子风井进风立井）、3个回风井（西回风井、新回风井、邕子风井回风立井）组成的。通风方式为混合式通风、通风方法为抽出式。

西风井地面装有AGF606型轴流式通风机两台，JR1510-8，475kW电机两台，一台运转，一台备用，转速为750转/分，叶片安装角度为0度，负压为1920Pa，排风量为5150m3/min。风机为频敏电阻启动方式，主要供给南北翼、13、14、采区的用风。

新风井地面装有FBCDZ-10-No38对旋轴流式通风机两台，YBF800M1-10，2×1250KW电机两台，一台运转，一台备用，额定转速为595转/分，叶片安装角度为3°，电机频率为33赫兹，主扇负压为2150Pa，排风量为12710m3/min，主要供给二水平21、22、23采区及二水平大巷的用风。

邕子风井地面装有AGF606-3.8-2.2-2轴流式通风机两台，YVVF900-10，3550kW电机两台，一台运转，一台备用，转速为595转/分，叶片安装角度为-5°，电机频率为35赫兹，主扇负压为2540Pa，排风量为15080m3/min，主要供给25、26采区及480水平大巷的用风。矿井总回风量为32430m3/min。

矿井反风方式，西风井、新风井和邕子风井均采用风机反转进行反风。

**1.4.4.2系统功能**

1、控制功能

实现对主扇风机的远程控制，实现无人值守。

可以进行手动控制和就地控制。

可实现风机的联锁起动，联锁停机。风机起动：风门打开，刹车处于释放状态。方可起动风机。风机停车：停主机后定时闭风门，定时启动刹车，延时后释放刹车。

2、系统监测

能够对风机的运行状态进行监测，可以在调度中心对风机运行参数进行修改，对故障进行检测。

系统应用计算机技术对通风机工作状态进行在线监测。监测参数包括风机的入口静压、风量、瓦斯浓度、风机轴承温度、电机轴承温度、电机绕组温度，风机振动，电机功率、电流、电压、功率因数；风机闸门开关状态，刹车开关状态，风机主电机开停信号及正反转信号等，以及风门的上到位、下到位，风门的开关状态。

3、显示打印系统

系统能实时监测数据的各种动态图形及数字显示，并可绘制风机性能的特性曲线，对风机全压、风机流量、排气温度、风速、风机效率等参数进行历史显示查看。方便故障查询，对一些模拟量如风机全压，风机流量，排气温度，风速等重要数值导入数据库做成报表形式。所有数据都可以通过打印机输出。

4、故障显示与报警

可实现各工况点显示、事故报警及追忆功能。可在风机的性能曲线上显示通风机运行的工况点，风机运行出现异常时，系统能在各相关界面给予警告，并可以显示故障原因。

风机振动，轴承超温，瓦斯超标，油位超低等可自动报警，超标后自动控制停机。

可实现对高压电控柜超压、欠压、过流、过载、漏电监测报警及反控。

1. 存储查询

系统能够对各种监测数据进行长期的存储并能够查询。

系统能实现通风机房与调度中心的计算机联网，硬件采用标准接口,保证协议可以开放，能够接入综合平台。

### 1.4.5压风机监控系统

**1.4.5.1系统现状**

压风系统现设有三个机房，分别是5#井、新风井和邕子风井压风机房，共有18台压风机。5#井压风机房现有11台压风机，3台85立方和1台20立方美国寿力螺杆压风机，5台40立方北京复盛螺杆压风机，2台40立方上海罗德康普螺杆压风机，主要供给洗煤厂车间和运销科装车系统的生产辅助用风。新风井现有3 台压风机，1台40立方和1台20立方美国寿力螺杆压风机，1台40立方北京复盛螺杆压风机，主要供给井下掘进、开拓生产辅助用风。邕子风井现有的4台40立方贵州中电振华压风机，主要供给井下采区西扩延伸掘进沿线生产辅助用风。

2018年压风机监控系统改造完成后，能够对全矿井3个压风机房安装远程集中控制系统，实现对全矿井的压风机系统的监测监控。系统设备可以自动控制，也可以手动控制。通讯系统能够实现平滑的接入工业环网，实现数据远程监测、控制及无人值守。

**1.4.5.2系统功能**

1. 控制功能

系统可以自动控制，也可手动控制。

自动轮换工作，压风机的自动运行由计算机监控系统来完成。

1. 保护功能

系统有完善的保护功能。当空压机出现故障时，将故障信号送入计算机监控系统，由计算机进行处理并作出反应。系统能够对油过滤器堵塞、油细分离器堵塞、空气滤清器堵塞、电源消失、逆相保护器动作、电机欠相过载热保护器动作等电气故障和排气温度过高故障等故障信号进行报警，如故障严重可自动停机。

1. 系统监测功能

系统能够监测并显示以下信息。

运行状态：运行/停机、一般运行、自动运行、低用量运行、远程/本地控制

运行参数：空压机排气压力、螺杆温度、电机电流、电机轴承温度、空压机运行时间等。

能够对主压风机的运行状态进行监测，可以在调度中心对压风机运行参数进行修改，对故障进行检测。

4、报警信息

各项报警讯息：排气高温、主电机过载、风机过载、高压开关柜故障等。

5、系统设置

远程设置：所有空压机可设置的数据均可在监控柜远程设置。

6、查询和报表打印

系统具有历史查询功能及报表打印功能，能够随时查询并打印任意时间的系统状态、故障信息。

7、其它

安装视频监控系统，能够对压风机状况进行监测。

### 1.4.6架空人车集中控制系统

**1.4.6.1系统现状**

架空人车集中控制系统采用“变频器＋PLC＋显示屏”相结合的监测控制方式。PLC采用西门子S7-1200控制方案，可靠地实现控制、拖动、监测的无缝连接。控制部分与开关、驱动、保护进行连接，实现架空人车所有运行数据的监测与控制。控制系统以专用通讯方式或硬接线与PLC和控制部分显示屏相连，实现统一监测和控制。保护传感器将所有数据送控制部分PLC和显示屏，统一实现监测与控制。

系统控制方式分为：集中控制/单机控制/检修控制模式。

集中控制：在此模式下，在远程计算机上通过画面软按键，一键起停所有的集控设备，由PLC根据电机的电流、温度等数据及上下游设备联锁信号自动完成人车的启动、停止、故障紧急停车。系统自动完成对变频器、制动闸、其他辅机设备的控制和力矩平衡，整个系统保护均投入工作。

单机控制:通过手动在变频柜上操作完成,此时PLC负责数据的采集、显示、故障报警、停机。

检修模式：在检修期间，切换开关旋转到检修模式，保证人员及设备安全。

系统的联锁功能:

架空人车系统实现联锁，各分站及保护系统正常时，才允许启动；故障时，报警停机。

**1.4.6.2系统功能**

控制器能提供启动、停止/复位、急停、备用等按钮及手动/自动转换开关。

控制器能提供架空人车启动预告命令给定、启动/停止、报警的开关量信号输出，启动预告时间不低于规定。

具有故障自诊断功能PLC的扫描器和适配器发生故障时，系统会通过网络的通讯情况判断故障，并发出报警；

PLC的I/O模块发生故障时，CPU会通过I/O模块的状态位侦测到故障及故障内容，系统会发出报警；

内置通讯接口，可以与显示屏、变频器及现场其他设备进行通讯，实现数据传输；

配置具有光电接口，完成与矿井自动化网络无缝对接；

留有20%的余量可以扩展；

整个PLC控制功能主要是完成变频和辅助设备所有控制功能；

控制系统预留接口，可与自动化调度网联网，实现在矿调度室对带式输送机的监控，并通过局域网实现生产数据的共享。

### 1.4.7工业电视监视系统

**1.4.7.1系统现状**

漳村矿数字工业电视监视系统于2006年12月投入运行，共设置了80多个数字摄相仪，覆盖了地面的生产系统、工业广场及井下的主要生产设备场所。其现场的图象信号均采用光纤或网线通过以太网传输到地面自动化控制中心，再通过解码器、视频矩阵等设备将视频信号送至矿调度指挥中心，以作为指挥和控制的辅助信息。

**1.4.7.2系统功能**

1、实时图像点播

应能按照指定设备进行图像的实时点播，支持点播图像的显示、缩放。

视频监控系统可以接入任意数量摄像头，支持同时播放多路视频，支持视频录制与回放。

2、支持多浏览器

视频播放技术支持主流浏览器，包括新版Chrome浏览器、Firefox浏览器等，无需安装任何插件。

3、关键事件视频摘要功能

视频监控系统集成视频分析功能，能对一些特殊事件进行自动监控（如皮带堆煤、人员进入违规区域），系统支持事件发生时自动录制视频归档并发出警报。

4、存储

监控控制平台的数据库在记录图像信息的同时还应记录与图像信息相关的检索信息，如设备、时间。系统断电或关机后，所有系统数据、用户设置信息、操作日志应至少保留7天，重新通电后可以恢复失电或关机前的状态。

5、系统的人机交互

应具有直观、友好、简洁的人机交互界面。

应具有视频画面分割显示、信息提示等处理功能。

6、用户与权限管理

监控中心应具有对接入的用户进行授权和认证的功能。用户及权限管理模块应定义用户对设备的操作权限、访问数据的权限和使用程序的权限。

### **1.4.8**安全监测监控系统

**1.4.8.1系统现状**

漳村煤矿共安装监控分站45台，所有监测点为400余个。主传输采用千兆工业以太环网光缆。中心站安全监控系统服务器，采用双机热备份，双数据库备份，双上传机备份，系统功能满足AQ标准和省局标准。

监控系统已完成不间断联网上传运行。使监控信息能够实时上传至集团公司及省局。所有采、掘、开拓工作面、进回风巷全部按《煤矿安全规程》安装了甲烷传感器和断电仪，甲烷传感器严格按照规程要求与AQ标准所规范的报警浓度、断电浓度、断电范围和复电浓度安装、设置。矿井甲烷传感器实际安设数量与应安设数量相符。

**1.4.8.2系统功能**

接入综合智能化平台的系统功能：

1、通过综合智能化平台进入安全监控系统界面。

2、查看实时数据：进入安全监控系统，默认显示全部类型测点的实时数据列表，用户可切换显示全部模拟量实时数据，也可切换显示全部开关量实时数据。

3、查看实时异常数据：可切换至仅查看异常数据，将只展现当前发生报警、断电、馈电异常的测点数据。

4、查看测点定义详情及历史曲线。

5、实时数据自动翻页：可切换至自动翻页模式，并设置翻页时间间隔，设置后用户无需进行操作，即可查看后边所有测点实时数据。

6、不同类型数据实时页面切换等功能。

### 1.4.9人员定位系统

**1.4.9.1系统现状**

井下人员定位系统为重庆梅安森科技股份有限公司生产的KJ237型系统，系统具备“煤安”标志认证，设备具有有效的“四证一标志”证件证书。我矿共安装人员定位分站20台，所有监测点为85个。主传输采用千兆工业以太环网光缆。

**1.4.9.2系统功能**

接入综合智能化平台的系统功能：

1、通过综合智能化平台进入人员定位系统界面。

2、查看井下人员分布：进入人员定位系统，默认显示全部井下人员的实时数据列表，用户可根据条件查询井下各区域位置的人数。

### 1.4.10井下临时排水自动化远程控制系统

**1.4.10.1系统现状**

漳村煤矿井下共有临时排水点70多个，为了全面监测井下临时排水点的设备运行状态，2018年建成临时排水自动化控制系统。项目建成后，将全面监控井下临时排水点的设备运行、故障报警、历史记录查询等功能，实现排水点的远程监控及无人值守。

**1.4.10.2系统功能**

1. 控制功能

实现对排水泵的远程控制。

可以进行手动控制和就地控制。

系统能够通过检测水仓水位和其它参数，自动控制水泵轮流工作与适时启动备用泵，合理调度台水泵运行。

为了防止因备用泵及其电气设备或备用管路长期不用而使电机和电气设备受潮或其他故障未经及时发现，当工作泵出现紧急故障需投入备用泵时，而不能及时投入以至影响矿井安全，水泵能自动轮换工作，使各水泵及其管路的使用率分布均匀。

1. 系统监测

能够对排水泵的运行状态进行监测，可以在调度中心对排水泵运行参数进行修改，对故障进行检测。

安装视频监控系统，能够对排水泵状况进行监视。

系统通过显示屏以图形、图像、数据、文字等方式，直观、形象、实时地反映系统工作状态电机电压、电流以及水仓水位、电机温度、轴承温度、排水管压力参数，并通过通讯模块与监控主机实现数据交换。

3、故障报警

当某台泵或所属阀门故障时，系统能自动发出声光报警，并在显示屏上动态闪烁显示，记录事故，以达到有故障早发现、早处理，以免影响矿井安全生产的目的。

4、保护功能

系统应有以下几种保护功能。

超温保护：水泵长期运行，定子温度超出允许值时，通过温度保护装置及PLC实现超限报警。

电动机故障保护：利用PLC检测水泵电机过电流、电压、水仓缺水等电气故障，并参与控制。

电动闸阀故障保护：检测电动闸阀故障，并参与水泵的联锁控制。

系统能实现排水系统与调度中心的计算机联网，硬件采用标准接口，保证协议可以开放，能够接入综合平台。

### 1.4.11副井提升监控系统

**1.4.11.1系统现状**

漳村煤矿新建的副井兼顾进风井的作用。新建综合智能化平台应充分调研副井提升系统的各项监测监控、故障分析报警、日常运行参数记录、月度参数对比等功能。

**1.4.11.2系统功能**

将矿方副井提升系统的实际功能，接入综合智能化平台。

1、副井提升控制

在这种方式下，操作人员可在地面控制中心操作键盘或鼠标，控制副立井提升的启、停以及故障解除（控制功能是否投用在实际生产过程中视情况而定）。

2、动态显示

副井提升运行状态图形、动画显示。

副井提升系统运行过程各个工作环节的状态实时显示。

3、故障报警功能

具备报警功能模块，报警级别设定，同类报警计数统计等功能，为设备及系统安全提供可靠依据。

### 1.4.12井下变电所无人值守系统

**1.4.11.1系统现状**

漳村煤矿实现供电系统集中管理，完成数据采集、运行状态监视、远程集中控制、计量功能，存储、查询和统计整个系统的运行数据、运行记录、故障报警记录等功能。。

**1.4.11.2系统功能**

将井下作业无人值守系统的实际功能，接入综合管控平台。

遥测功能：刷新时间不大于2S；系统能显示、查询电路的实时数据、历史数据、事件记录等各种参数值、三相电压、电流、零序电压、零序电流、视在功率、频率、绝缘电阻、功率因数，设备腔内温度等遥测量数据。

遥信功能：刷新时间不大于1S；实时在线监测开关变位、风电瓦斯电开入量状态、控制输出状态、各故障报警状态等信号量。

遥控功能：高压开关的分合闸控制操作、保护信号复归操作、启动录波操作和挂接检修牌；低压开关的分合闸控制操作、保护信号复归操作。在保护器及系统主机上都可以进行电路的分、合闸操作。从遥控选择到返校时间不大于1s，下发执行命令到信息反回不大于2s。

遥调功能：在保护器及系统主机上可就地/远程在线进行高、低压保护器的保护定值整定，可就地/远程在线进行高、低压保护器的保护定值整定。

告警功能：开关变位告警、保护动作告警、零序电压告警、零序电流告警、电压电流越限告警，并有文字窗口、声音提示。

事件记录存储检索功能：当开关变位、保护动作、发生预警信号、控制操作、修改定值时，均生成带时标的事件记录，存储在磁盘中。

定值管理功能：可对选定的回路进行定值查询、设定(包括远程设定、批处理)和打印，定值设定分预设和固化两个环节。

故障录波分析与打印功能：当保护动作时，可自动启动录波功能，也可以由调度下命令启动某回路进行录波，主站可再现电压电流波形，分析各时刻幅值相位等，也可以打印录波曲线。

### 1.4.13主通风机智能远程无人值守集控系统

**1.4.11.1系统现状**

漳村煤业矿用主通风机智能远程无人值守集控系统由以下子系统组成，包括机电液一体化无人值守智能控制系统、远程故障诊断与专家系统、电源智能化监测管理系统、环境与安全监测系统、设备点检系统、管理平台信息综合分析处理系统。。

**1.4.11.2系统功能**

**机电液一体化无人值守智能控制系统：**

实现对主扇风机、开关柜、变频器、旁路柜及风门等进行状态监控、就地控制和远程操作，电压、电流、温度、辅助设备状态及工艺控制系统工艺保护、安全回路、闭锁回路等的全面监视；重要数据历史曲线；实时及历史故障报警信息；设备状态信息及故障报警系统具备“三指示”功能；并可实现工艺保护阀值、系统运行参数的远程在线修改功能。

对风量、风压；电机轴承及定子温度、轴承振动；电压、频率、电流及功率等模拟量参数监测；对风门、开关柜、变频器、旁路柜的运行及故障等开关量状态进行监测；对风门的开闭、开关柜的分合闸及变频器起停及调频进行控制。监控组态软件实现动画模拟、扇风机运行工况显示、监测数据显示、存储、打印，重要参数的实时曲线及历史曲线显示、开关柜一次图模拟及控制操作、建立操作权限机制及实现报警及记录等功能，并具有较为完善的帮助系统，指导操作人员正确使用监控系统。

**远程故障诊断与专家系统：**

1. 首发故障智能诊断系统

建立主扇风机系统故障分类数据库，根据故障树顶事件分析方法智能判断故障原因（首发故障）；按照故障发生先后逻辑顺序实现故障列表的智能排序；

1. 故障处理专家支持系统

故障及状态信息备注详实便于设备定位与软件定位；自动给出故障处理指导意见便于故障排查处理；基于大数据的系统状态预警。

1. 轴承系统的振动监测与实时诊断

系统通过设备的在线监测，获取系统的振动信息。对获取的振动信息进行分析处理。

**电源智能化监测管理系统：**

主通风机房电源监控的内容有：高压、低压、UPS不间断电源、直流屏四部分，每部分都能数据采集、故障诊断、分析，智能切换控制。

高压系统通过通讯管理机、交换机将数据传到调度中心；低压系统内部增加电量采集模块，经串口服务器、交换机，将数据传到远程集控中心，电量采集模块主要采集380V、220V配电网及主要开关电源电量状态，实现电源状态预警及实时故障指示；采用集中在线式双UPS并联供电设计，具备精确的短路、过载、过压、过温等保护功能，具备PFC功率因数校正功能。双UPS并联运行，正常时两台平均承担负载，单台故障时另一台承担全部负载，实现单台故障无延时运行。采用外置两组大容量电池柜，每组电池柜连接一台UPS，市电中断时保证系统电池供电下运行24小时，保证供电可靠性，通过485通讯可读取UPS不间断电源的工作状态，电池电量、输出电压、输出电流等；直流屏装置的运行状态和数据，经RS485通讯接口连接到串口服务器、交换机，上传到调度中心，监测直流屏运行情况，保证高压系统控母和合母供电正常，综合监测各子系统，实时数据分析，故障报警。

**环境与安全监测系统：**

主通风系统作为煤矿安全、运营、生产的重要组成部分，机房的动力设备（高开柜、配电柜、控制柜、液压站、润滑站等）、环境设备（空调、风机、消防等）时刻为通风机房提供稳定正常的运行环境。一旦机房设备出现问题，就会立刻影响到煤矿安全正常生产。所以，对主扇通风机房进行无人实时监控、集中监控，实现智能感知、独立运行、数图融合、远程运维，建设一个涵盖动力、环境、视频、安防、消防、能耗管理于一体的整体系统，实现实时监控、事前预警、事中报警、事后取证的安全管理模式，打造一个先进可靠的无人值守机房环境监测系统很有必要。

**设备点检系统：**

设备人员的巡检，设备定期的维护保养，设备的检测，记录填写全部纳入安全监控系统。设备不按期巡检、检查、维护、保养、检测，安全监控系统都会报警提示。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 点检项目 | 编号 | 点检内容 | 点检标准 |
| 1 | 高压室 | 1 | 各仪表显示是否正常 | 各仪表显示正常 |
| 2 | 室内有无异味 | 室内无异味 |
| 3 | 室内是否无异常声响 | 室内无异常声响 |
| 4 | 分合指示、储能指示 | 指示准确 |
| 5 | 开关位置 | 与运行方式相符 |
| 6 | 是否有裂纹和放电痕迹，表面是否清洁 | 无裂纹和放电痕迹，表面清洁 |
| 2 | 低压控制室 | 7 | 指示灯显示是否正常 | 指示灯显示正常 |
| 8 | 电压表、电流表数据显示是否正常 | 仪表数据显示正常 |
| 9 | 柜体外壳有无变形 | 柜体外壳无变形 |
| 10 | 室内有无异味 | 室内无异味 |
| 11 | PLC模块是否工作正常 | 无红灯、正常运行 |
| 12 | 各控制柜、低压配电柜空开位置是否正确 | 开关位置正确 |
| 13 | 各控制柜通风系统是否正常，电缆沟是否封上 | 通风正常，电缆沟封实 |
| 3 | 操作室 | 14 | 各仪表显示是否正常 | 各仪表显示正常 |
| 15 | 室内有无异味 | 室内无异味 |
| 16 | 室内是否无异常声响 | 室内无异常声响 |
| 17 | 各指示灯显示是否正常 | 各指示灯显示正常 |
| 18 | 开关、旋钮位置是否正确 | 与运行方式相符 |
| 19 | 上位机画面显示是否正常、通讯是否完好 | 上位机正常运行、通讯正常 |
| 4 | 主通风机设备 | 18 | 机身锈蚀程度是否超标 | 机身锈蚀程度不超标 |
| 19 | 连接螺栓是否齐全、连接牢固 | 连接螺栓齐全、连接牢固 |
| 20 | 风机运转声音是否正常、有无异常声音 | 风机运转声音正常、无异常声音 |
| 21 | 电机是否有异响、抖动 | 电机状态正常 |
| 22 | 室内环境是否安全 | 室内环境无噪音、无振动、无垃圾、无漏水 |
| 5 | 变压器室 | 23 | 变压器是否有噪音、振动 | 变压器无噪音、无振动 |
| 24 | 变压器温度巡检仪是否正常 | 温度巡检仪正常显示 |
| 25 | 变压器电压指示是否符合标准 | 输入输出电压均在正常范围 |
| 26 | 电缆桥架是否有松动、破损 | 电缆桥架正常 |
| 6 | 安全出口 | 27 | 安全出口门是否关闭严密 | 安全出口门关闭严密 |
| 安全出口门有无变形、锈蚀 | 安全出口门无变形、锈蚀 |

**管理平台信息综合分析处理系统：**

1）信息综合功能

为保证综合自动化系统中监控信息的有序流动以及对其进行管理，系统中的接入组件负责与各子系统以标准的软件接口和信息协议交换信息。系统对各子系统进行综合分析、分类处理，形成监控信息数据中心。

2）WEB浏览功能

* 实时动态图形

系统可将各子系统显示的各类实时动态图形（符合要求的）转换为HTML或XML，供客户通过IE去浏览。包括：主通风系统实时监控图、供配电系统实时监控图、安全监测监控实时监控图等。

* 实时数据表格

可以通过网页浏览各个子系统的监测数据，在网页上访问当前数据和任意时间的历史数据，报警数据用红色显示，能够声音报警，异常（负漂、溢出等）数据也用醒目的其他颜色区别显示；支持循环显示、多屏幕显示。

* 报警故障记录

可显示各子系统的报警信息、故障信息，并可按单位、类型、持续时间、间隔和日期等进行组合查询。

* 综合统计报告

系统充分发挥监控信息中心的优势，对各子系统的相关数据进行分类统计。系统配有专业级的报表控件。可根据用户的权限提供各类统计报表。实现对各子系统的信息及各类安全生产日报、安全动态班报、安全监测动态、设备安全运行动态等数据的查询、统计功能。

* 趋势曲线

可以在工作站上通过IE浏览器浏览系统趋势曲线；可以在一个坐标内显示多条曲线；可以放大曲线显示；可以打印曲线；鼠标跟踪显示曲线上每一点的数值和时间；可以用表格方式显示曲线的相应监测数据记录；显示最大、最小和平均值曲线。

3）数据分级管理

将数据分为矿级数据和局级数据，实现分级管理，实现安全监测数据、设备运行数据及其他安全信息的分类管理。对超限报警、开关报警数据通过GPRS技术，实现对报警信息的逐级短信报警。

4）报表打印功能

具有报表打印功能，可以按测点·时间（段）·矿·班次·报警·异常等各种方式查询各种表格数据，提供打印预览及打印功能。

5）事件记录功能

对所有涉及系统配置操作，对子系统实施控制的操作及一些重要的操作，系统都进行完整的记录，包括：操作时间、操作者、操作码及描述、节点名等。为系统的事故追忆及重演提供了重要的信息。

6）扩展功能

系统采用统一、标准的数据接口采集各生产单位监测监控系统的数据，保证采集数据的准确性。接口数据具有实时性与可扩展性，满足实时数据的要求，当监测数据有增、减等变动时，应自动反映到系统中。同时，可将各矿监测系统的数据进行专业级后处理，作为上一级信息网的信息源。

7）实时数据库

通过极高速度的数据采集、大量历史数据存储和大量实时过程数据的发布，实现企业信息集成的基础平台，它为企业实现底层监控、信息集成提供了全方位的软件解决方案。

8）安全认证功能

系统健壮、抗干扰能力强、容错性好，具有优良的安全验证体系，支持系统的安全性恢复，支持数据备份，保证系统安全可靠。网页的访问必须通过口令，没有得到授权的用户不能查看网页。

## 建设原则

综合管控平台是数字矿山建设的重要组成部分，系统的设计既要满足当前矿级管控的各项需求应用，又要能够适应未来的发展及变化需求，因此必须是高质量的、灵活的、开放的。在设计时遵循以下设计原则：

1、实用性和先进性：综合管控平台系统建设应该优先采用先进成熟的技术和设备，满足当前的需求，兼顾未来的业务需求。

2、安全可靠性：综合管控平台系统建设应该充分考虑应用系统安全、应用安全、数据安全问题，提供体系化的安全解决方案。

3、灵活性与可扩展性：综合管控平台必须具有良好的灵活性与可扩展性，能够根据业务需求不断深入发展的需要，快速、灵活地适配需求。

4、易用性：综合管控平台系统建设应该提供可视化的操作界面，有良好易用的人机交互界面与灵活多样的展现方式，方便用户操作使用。

5、开放性：系统中的各种通信协议、应用接口和数据接口等应符合业界开放式标准，促进应用的开放竞争。应逐步开放系统数据和应用，全面支持生产经营工作以及其它IT系统的数据和应用需求。

# 解决方案

## 总体方案架构建议

### 功能架构



**综合管控业务功能架构**

综合管控解决方案包含智能综合管控平台和数据支撑平台两个部分。

数字支撑平台完成客户侧的IOT数据采集、处理、入库及数据建模，提供数据资产管理及数据开放。

综合管控平台应用以矿井数字孪生为底座，提供统一调度中心、决策支持中心、综合集控中心、安全监测中心、智能移动中心五大中心功能，面向用户提供大中小屏访问方式。

统一调度中心，实现对作业现场的融合监视、综合调度与协同控制。集成与融合环境、人员、设备以及管理要素，实现煤矿作业现场的融合监视、综合调度以及远程监控，作为煤矿生产调度指挥中心的“中枢大脑”，实现全矿的综合调度与远程协同控制。

综合集控中心，从生产视角实现对各个自动化专业子系统设备数据的采集和应用，形成完整的全矿井综合自动化集中监控。系统建成后，可实现矿井主要生产环节的远程集中监测、控制。

安全监测中心，从安全视角实现对影响煤矿生产的各种灾害因素数据的统一采集、处理和应用，通过数据融合模型及跨系统联动能力，实现灾害信息预警及跨系统联动控制。

决策支持中心，面向矿级管理人员提供煤矿安全生产运营以数字为基础的科学性决策分析。融合煤矿大数据与数据管控平台的算法模型、数据关系，结合智能化煤矿业务应用需求，实现对煤矿重大风险专题分析、安全指标、生产指标、运营指标形成以数据为基础的科学性决策分析，并以安全生产运营大数据看板及个性化门户，实现不同层级、不同专业的业务支撑及可视化。当指标发生异常时，进行指标异常的跟踪处理。

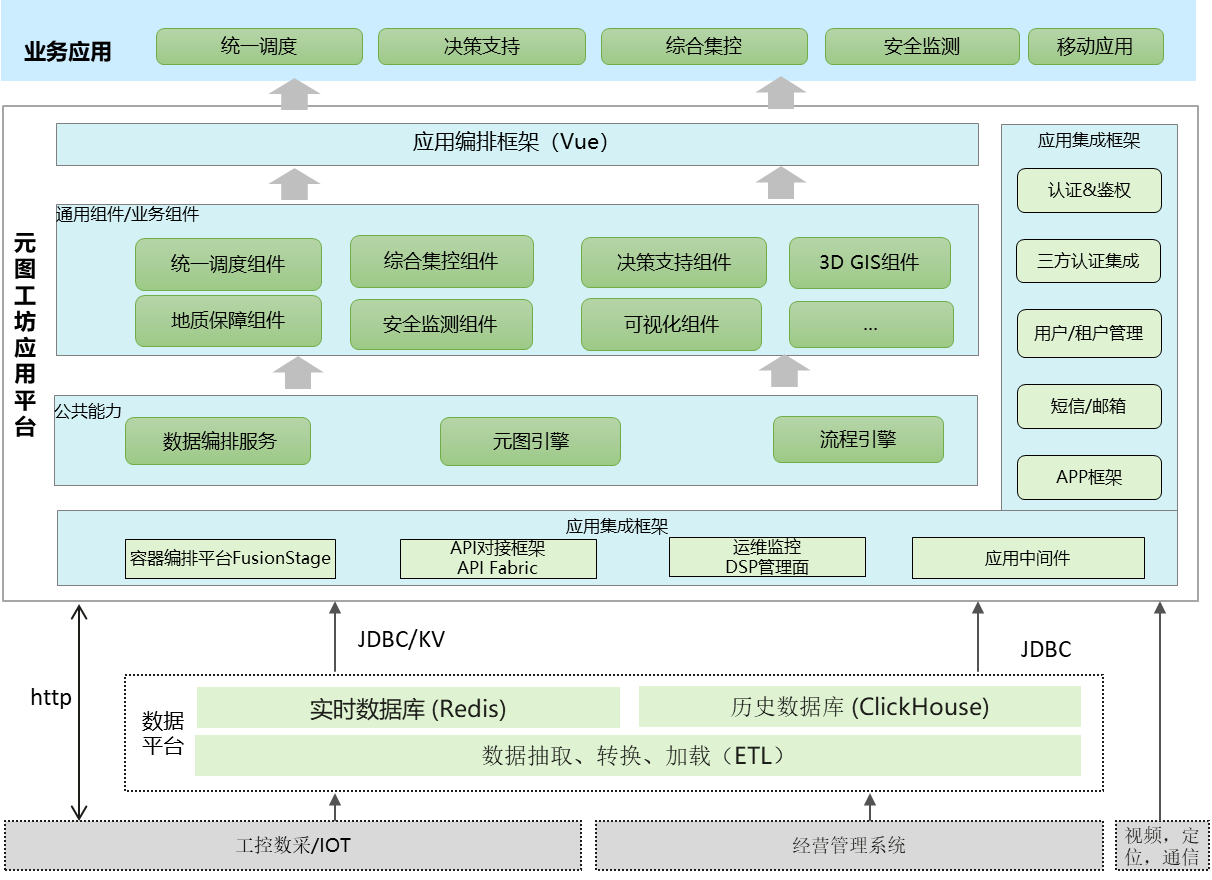
智能移动中心，在手机上实现生产、经营、安全、决策专题的信息展示与推送。通过图形报表的形式随时掌握矿井安全生产动态，实现矿井生产执行系统实时监管，进行生产调度指挥。

矿井数字孪生模型，采用三维模型构建技术全面构建煤矿的采、掘、机、运、通各专业子系统、地质环境、井下巷道、作业面、地面工业广场建筑等，基于统一的地理空间数据库设计，实现从数据处理、模型构建、作业可视化、空间分析、数据更新、业务定制等方面的二三维一体化。

展示上支持大、中、小屏。大屏用于调度室集中展示，一张大屏能够便捷查看全矿整体信息、用于生产过程集中监控、安全预警集中管理、实现统一调度和应急指挥。中屏功能用于管理层PC端使用，各级管理人员在自己的办公电脑上即可方便的查看相关信息。小屏用于手机上查看，随时随地了解生产情况，收到预警通知，及时处理。

综合管控平台应用可按需接入矿山统一门户，用户通过矿山统一门户登录访问综合管控应用及其他专业系统应用。

### 技术架构



**综合管控技术架构**

* + 支持通用的开发语言，支持后期进行功能扩展。
  + 后端服务以Java为主开发语言，支持业界常见的微服务架构，支持以k8s为核心的云原生容器编排架构
  + 前端服务已vue等主流框架为基础，支持灵活的微前端架构
  + 系统具有完善、成熟的处理大并发量用户访问的处理机制和能力。
  + 支持数据、流程（业务逻辑）、展现三个层次的分离。
  + 提供公共数据服务，实现数据输入、转换与标准化，所有元数据经过数据编排提供上层应用，实现数据流拉通、统一；提供数据模型、数据编排和版本发布等公共，为上层应用提供数据服务
  + 拖拽式设计表单，基础组件类型丰富，轻松设置样式和属性，支持BPMN2.0的强大流程引擎，无需代码即可轻松创建/维护你的流程应用，详细记录每个流程节点的执行人和处理结果，快速洞察业务现状.
  + 面向数据分析师、一线业务人员提供简洁、高效的编排页面，内置60+可视化组件，提供动态SQL、API编排能力，可充分满足用户自定义数据分析的需求。

## 数据处理服务功能建议

数据服务平台具备数据分析、清洗、转换、加载、共享等功能，支持从不同数据源中按照指定规则抽取数据，并加载到目标库中，实现对现有各业务系统的全域数据采集，需具备多数据源支持、简单易用、一键自动化部署，无需人工干预、基于日志方式的实时增量，支持多种日志解析方式、使用分布式的架构，提供的清洗组件覆盖值映射、数据校验、合并记录、数据计算、随机数、数据拆分、数据生成、数据去重、数据分组、数据去重等复杂处理。

同时针对数据采集信息的可用性及边际价值进行必要的清洗处理，建立统一元数据标准，建立主数据系统，建设数据资产全景图。同时可支持手工补录、数据修正和异常灾备等相关业务场景。

### 元数据管理

首先通过数据服务平台完成从数据标准的建立、到基于标准的数据模型构建，到完全遵守标准的轻应用构建，生产出严格符合标准的数据，再到将合规的干净数据通过可视化采集方式直接回写数据中心库，形成一个高质量的数据闭环。同时建立严格的数据安全标准，实现在数据提供和数据传播上建立灵活可控的安全边界。

元数据是描述数据的数据，它贯穿数据从采集、加工、存储处理的全过程；元数据管理是元数据的创建、描述、展现、整合以及控制的一整套流程的集合，元数据管理为基于元数据进行数据加工处理和数据的共享提供基础能力；元数据同时也是数据知识的重要来源。主要具备如下应用场景：

* 具备系统全域模型的导航能力，能够展示模型的基本信息、列属性、关联关系等。
* 具备全局元数据查询功能，可根据元数据的各种不同属性组合查询。
* 支持通过元数据实现数据的全生命周期管理。
* 支持通过元数据支撑数据开发过程定义，实现数据的批式、流式的加工处理。
* 支持通过元数据实现数据质量的规则定义和质量问题分析。
* 具备标准的数据模型访问接口（RESTful），支持数据开发，数据探索等数据服务的调用。

### 数据处理

针对数据采集信息的可用性及边际价值进行必要的清洗和处理，建立统一元数据标准，建立主数据系统，通过数据服务平台进行数据统一性和完整性等加工处理，剔除一些无关紧要的数据，保留相关性较高的数据，建设数据资产全景图。同时可支持手工补录、数据修正和异常灾备等相关业务场景。

数据编排提供低门槛拖拽配置式的数据编排服务，支持数据集成、批处理、策略编排等大数据处理场景，使业务人员能快速开发自己的大数据应用。

* + - 1. 工程管理

支持新建、编辑、复制与删除工程、源码包导入与导出、安装包编译与导出。

* + - 1. 数据流程编排

流程编排主要是通过拖拽各类算子到画布，配置算子处理逻辑控制数据的处理与流程执行。

* + - 1. 在线调测

数据批处理任务可以进行在线调测，抽取算子需要获取模拟数据，在线调测前可上传或生成模拟数据。

### 数据交换共享

针对矿业公司新建业务系统之间的数据交换共享需求，避免蜘蛛网式数据接口模式，基于服务总线和数据服务平台，建立矿井统一的数据交换共享平台，统一数据交换标准和统一数据服务出口，支撑新建业务系统的数据交换需求。

### 数据资产可视

数据资产可视作为统一的数据资产目录，对外提供数据资产的可视化，为数据消费者提供各类数据资产的快速检索、查看、订阅等操作。数据资产的管理包括管理资产目录、并对不同类型的资产进行编目。只有进行了编目的资产才可以被数据消费者访问、申请使用。

模型资产视图提供数据模型的目录导航查看能力。

提供智能检索能力，可以通过模型名称、模型描述等信息的关键字快速检索定位到指定的模型，根据搜索的相关度排序呈现。

模型详情可以查看模型描述、字段名称、字段业务口径和样例数据。

数据消费侧可以根据字段名称和业务口径，判断当前模型是否是业务需要的模型。

数据消费侧可以在模型视图查看所有资产，如果需要使用资产，则需要申请数据查询或数据共享权限。

数据消费侧在模型详情页可以申请模型的数据查询权限，数据资产管理者和数据开发者审批通过后，数据消费者可以查询模型数据。

数据消费侧在模型详情页可以申请模型的数据共享权限，数据资产管理者和数据开发者审批通过后，系统会将订阅的数据推送到指定的服务器。

## 数据计算与存储功能建议

综合管控系统提供实时数据存储和历史数据存储，以满足客户不同场景的业务需求。

* + - 1. Redis实时数据存储

Redis是一个开源的，基于网络的，高性能的key-value数据库，弥补了memcached这类key-value存储的不足，在部分场合可以对关系数据库起到很好的补充作用，满足实时的高并发需求。通过实时数仓，根据不同的作业场景和业务需求，实现环境指标、设备状态等数据的实时监控。

* + - 1. ClickHouse历史数据存储

Clickhouse作为轻量化数据仓库，支持容器化部署，起步资源要求低，缓存高频度查询的热数据，提升查询体验，针对查询频次高的小表数据，ClickHouse数据库有更好的查询性能。根据不同的作业场景和业务需求，实现数据入库，并通过数据二次开发后，支撑分析报表的开发，以及历史数据查询需求。

## 综管功能建议

综合管控系统功能包含五大业务模块以及平台能力部分功能。

### 业务功能

#### 统一调度中心

智能统一调度中心面向矿业公司决策层和管理层，提供综合、准确、实时、全局的关键信息，支撑管理层完成准确、实时的业务调度，提升调度准确度和效率，高效的支撑井上下作业，提升作业产能。

调度中心基于井下采掘生产作业等核心业务流，梳理典型决策流需要的关键数据，在所有智能子系统数据的基础上，抽取对作业流有指导价值的关键数据，结合客户的管理习惯和业务逻辑，呈现人员信息、位置统计、位置查询、作业进展、环境状态、视频监控、事件告警等信息，结合井下作业面、巷道的地理化分布、联动的呈现告警事件、视频监控、定位数据、广播数据，并可进行语音视频呼叫，获取实时的井下信息，协助管理团队完成调度任务，提升调度效率。

各子系统具备相关数据分析、查询、统计功能，实现子系统间的报警联动。可以对接：

（1）作业场景定位信息，如作业人员、作业设备、作业车辆的实时定位信息；

（2）作业场景视频监控，可与位置信息绑定在仿真场景下打开观看实时视频，并结合视频AI智能识别异常事件；

（3）融合通讯等能力，如视频、语音、广播等内容，可根据事件发生情况提供与位置、视频对应的通讯能力。统一调度中心智能综合管控平台、煤矿大数据平台决策控制提供基础数据支撑，同时形成对外的统一开放接口，为上级监管单位上传数据，确保管理者或总调度工作人员能从全局及时发现并高效协调解决问题。

（4）规则库事件告警，提供灵活配置事件与告警规则能力，当作业场景触发规则模型后主动上报告警，后期可以基于人工智能训练告警趋势分析和预测分析，提供问题及时上报和提前发现问题的能力。

统一调度应用实现需要现网系统提供以下能力和服务：

人员车辆定位系统的人车定位数据服务。

视频系统的视频监控及视频AI服务；

融合通信系统面向公网开放的语音通话或视频通话接口服务。

应急广播系统的广播接口服务。

##### 调度一张图

基于调度一张图展示生产信息全视图，可按需选择查询人员、车辆、视频、设备信息，支撑调度安排。包含带班领导、产量信息、采掘进度，安全监控、告警等信息：

**人员定位监控**

将人员定位系统的定位数据嵌入绑定到矿山元图上，平台自动读取人员管理系统数据集成并展现其位置信息、人员下井路线、分站、井下人员情况、人员轨迹的显示等位置信息服务与应用，实现人员避灾路线管理、分站管理等。并对当前井下人员信息、井下人员状态信息等进行实时统计分析。能够及时、准确的将下井的人员信息、领导跟班情况、值班情况动态的反映到监控调度中心，使领导能够随时查询掌握下井人员的分布情况，以便能更加合理的调度和管理。

监测数据列表展示

以列表形式实时展示人员定位数据，包含实现对人员实时数据展示、井下超时实时数据、井下超员实时数据、井下人员实时统计、井下领导实时数据。

基于WebGIS可视化应用

基于WebGIS技术在矿井采掘工程平面图上实现对人员分布情况的可视化展示，可展示各分站位置及人员数据，可对井下人员进行检索定位。

井下人员超员报警

井下作业人员超时或工作区域超员时，监测主机超员信息。

**视频监控**

接入视频监控系统的数据，展示井下视频信息，基于WebGIS实现视频传感器的位置管理与视频信息展现，可通过检索快速找到视频传感器的位置信息。系统具备以下功能：

①系统能实时获取矿井数字视频录像机中的图像信号，实现采场重要工作地点、重要设备现场运行情况的实时视频浏览。

②可根据安全生产监控业务需求进行视频监控画面的灵活配置。

调度融合通信

依托数字孪生矿山、智能移动终端实现对安全监控、应急广播、辅助运输系统、人员定位、视频监控等系统融合，实现统一显示、统一调度、统一管理、统一监控

##### 应急指挥

基于元图引擎，在井下地图上实现应急设施设备、应急救援物资、应急避灾路线等信息的关联显示和业务联动。通过联动融合调度通信系统，远程指挥矿井井下人员避灾以及救护队的现场救援。

#### 决策支持中心

基于采掘生产作业数据、主运辅运煤流数据、井上运输数据、洗选数据、销售数据等端到端的数据，将不同阶段的数据进行联动呈现，关联分析，支持各专业部门做出业务决策。

结合煤矿安全生产规范以及矿井安全生产经营管理经验，对煤矿大量数据进行采集、清洗、治理，进行不断的数据训练，得出最佳算法，实现安全决策分析、生产决策分析、储运销一体化分析。

决策支持中心应用需要现网系统如下数据或能力：

矿井生产、安全数据依赖现有系统提供或者人工上报；

机电设备运行情况依赖现网的设备生命周期管理系统提供设备故障预测结果。

主要分为如下功能：

##### 生产决策分析

以大数据看板形式展示矿井生产状况，包括产量、进尺完成情况、采掘接续情况、机电设备运行情况、地质构造影响因素、关键要素指标数据，对各类数据进行综合评判，对每一类因素的评价结果在看板上直观展现，若出现异常信息则会对其进行专题分析，在生产看板上可查看专题分析内容。领导通过生产看板即可全面掌握矿井的生产状况，对异常信息进行分析处理，保证矿井正常生产。

##### 安全决策分析

以大数据看板形式展示矿井安全状况，包括安全双控分析、人员三违分析、巡检分析、瓦斯灾害防治、顶板灾害防治、火灾防治、粉尘灾害防治，对各类数据进行综合评判，对每一类因素的评价结果在看板上直观展现，若出现异常信息则会对其进行专题分析，在安全看板上可查看专题分析内容。领导通过安全看板即可全面掌握矿井的安全状况，对异常信息进行分析处理。

##### 储运销一体化分析

结合矿区的原煤仓、汽装仓、四联仓、缓冲仓仓位数据、各煤种各运输方式发生的每日运输、销量数据构建储、运、销分析模型，支撑实时、日、月、年的分析场景应用。

**煤仓数字孪生组件构建**

根据矿区的原煤仓、汽装仓、四联仓、缓冲仓实际情况，构建对应的数字孪生组件，提供对应的组件配置能力，包含组件的风格、大小、属性、联动配置，用于后续的分析应用。

**储、运、销一体化分析应用**

一体化分析应用从煤仓仓位监控、运输分析、销量分析三个方面展开：

**煤仓仓位监控：**包含对原煤仓、汽装仓、四联仓、缓冲仓的实时仓位监控，以及原煤仓存储量变化的信息。

**运输分析：**包含对汽车装运、火车装运的现场视频监控，每日运输量分析、运输方式分析、运输量趋势分析、块煤率展示。

**销量分析：**包含对车辆库存情况展示、当日各煤种销售分析、近30天销量分析、年度销售情况总览分析。

#### 综合集控中心

综合监控中心需要现网系统提供如下数据及能力：

设备运行指标、告警数据需要提供对应的接口；

设备故障信息需要现网设备生命周期系统提供故障预测结果；

实现设备控制需要现网系统提供对应的控制指令接口；

人员车辆定位系统的人车定位数据服务。

视频系统的视频监控及视频AI服务；

融合通信系统面向公网开放的语音通话或视频通话接口服务。

##### 掘进工作面集控

###### 概述

掘进工作面设备监控主要对象指综合机械化掘进工作面的掘进机、转载机、可伸缩胶带输送机，其中掘进机配套电控系统。通过采集工作面主要设备的运行参数并动态显示掘进工作面掘进机、皮带机等设备的运行工况，接入设备控制信号，以及作业环境信息，同时在调度室通过智能掘进工作面三维数字孪生体同步展示井下智能工作面生产情况。

具备周围环境参数显示、故障报警统计、智能协同控制等功能，提供设备启停建议和命令，实现对智能掘进工作面进行地面远程集控。

★ 当新增综掘工作面的时候，能够在客户现网环境通过编排的方式、拖拉拽组件编排完成综掘工作面监控页面的新增。

###### 主要功能

A、控制功能

可对掘进机、转载机、可伸缩胶带输送机等设备提供集中控制功能，通过生产综合监控网络，在综合管控系统可以发送远程启停控制命令，由设备近端的PLC执行设备的启停。

B、显示功能

通过智能综合管控平台实时采集工作面主要掘进设备运行参数，如电压、电流、温度、周围环境参数、报警信息及保护信息等，并在平台上进行动态实时的显示其运行状态等参数，对整个作业面的运行状态进行组态化的监控。

C、报警功能

当设备发生故障停车或传感器监测报警时，系统通过平台发出相应的文字报警信息。

##### 综采工作面集控

###### 概述

通过接入综采工作面采煤机、液压支架、刮板输送机、转载机等设备的运行参数和控制信息，具备实时采集工作面主要综采设备运行参数和作业面环境状态，动态实时显示、智能感知与多维度展示、提供设备远程控制命令和设备安全控制命令等功能。对智能回采工作面进行地面远程集控，实现对智能回采工作面的设备发送设备启停操作命令，由设备近端的PLC执行设备的启停等操作。

同时在调度室同步展示井下智能工作面生产情况。

★当新增综采工作面的时候，能够在客户现网环境通过编排的方式、拖拉拽组件编排完成综采工作面监控页面的新增。

###### 主要功能

A、监测与控制功能

实现综采设备（液压支架、采煤机、刮板输送机、转载机、破碎机、电气开关、泵站、电液控）运行状态数据的集成，在地面调度中心对综采设备的远程监测、显示。

具有在地面调度中心对综采工作面设备提供设备启停操作命令,发送到设备近端的控制台，在近端完成设备的启停等操作。

具有在地面综采工作面集控中心对综采设备进行数据集成、处理、管理等功能。

B、工作面视频监控系统（地面部分）

显示工作面分布在顺槽、支架和采煤机的网络摄像头视频画面。

网络摄像头的视频数据通过工业以太网网络传输到地面视频服务器显示。

##### 主煤流运输集控

###### 概述

通过接入主煤流运输监控相关数据，采集或接入各种运输系统参数、保护信号、相关设施状态信号等，动态显示整个系统所有胶带机、给煤机、转载机运行的工况数据。

同时具有历史数据查询功能，可以查询电机电流、电压、温度等历史数据。具有故障报警查询功能，可以查询历史故障报警记录。

同时也可以通过控制系统实现地面对皮带发送设备启停的远程控制命令，由设备近端的PLC执行设备的启停等操作。

★当主煤流运输监控页面出现胶带运输机新增或者调整的时候，能够在客户现网环境通过编排的方式、拖拉拽组件编排完成开发。

###### 主要功能

A、保护及故障报警

当设备发生故障停机或传感器监测报警时，系统监视界面上发出相应的文字报警信息，系统能自动显示、记录故障性质、故障地点及故障时间。

B、设备远程集控

当出现设备运行异常事件时，可在集控室远程发送主煤流运输设备启停的远程控制命令，由设备近端的PLC执行设备的启停等操作，快速对设备进行操控，降低异常事件对煤流运输的影响。

##### 矿井智能通风

提供通风系统监控，用标准界面来动态显示通风机房主要电气设备的运行工况，提供通风系统事故报警功能。

主要功能如下：

a、远程监测监控

在线监测风机和附属设备的运行参数和运行状态，主通风机及局部通风机的远程监控。

c、井下通风灾变异常预警

当风量出现显著异常时，系统可以自动的提醒，发出风流网络异常预警。

##### 矿井智能压风

实时监控压风机及关联设备的运行状态，包括电机开停状态、出口压力、电机温度、内部压力、阀门开闭等参数，动态显示整个系统所有压风机运行的工况，以及主要参数信息如总管压力、总管流量等。实时显示压风机和各种保护传感器的工作状态，显示压风机的故障类型，以及分站之间通信是否正常，实现压风设备无人值守。

能够提供对主通风机的一键启停、一键倒机、反风远程等控制命令，由PLC等控制台在近端完成对局部通风机的启停、倒换、主备用风机的自动切换控制操作。具备对流量、负压、通风机运行工况和在线设备性能、风门状态等通风参数、控制系统状态。

主要功能如下：

a、运行状态监控

在综合管控平台显示各设备运行状态，各管路的选择及压力、温度、水位等实时信息，当发生故障及报警提醒操作人员系统发生故障。

b、检测计量及保护故障报警

当系统发生故障停机或传感器监测点报警（例：超压、超温、断水等故障）时，会显示相应的文字或图案、发出报警并记录故障信息（包括故障性质、故障地点及发生故障的时间等）。

##### 矿井智能供排水

实时监控井下排水系统的运行状态，动态显示排水泵房主要电气设备的运行工况及排水管路压力、水仓水位等参数，并提供水泵远程控制指令（单机启停、联锁控制）给排水设备控制台，由控制台完成对排数设备的控制操作。

具有事故及故障报警、状态变动记录、实时视频监控、智能排水控制、多维动态显示、查询统计等功能。

主要功能如下：

可实现对吸水负压、排水正压、水仓液位、排水流量、轴承及定子温度、电压、电流、闸阀开度等参数，以及水泵运行状态、阀门开关状态、水位高低限等开关量的实时监测。能够自动采集、显示供水管路的各种状态：流量、压力等；

能够提供传感器断线状态、通信异常、阀门故障、运行参数超限等情况的实时报警和历史查询。

##### 矿井智能供配电

集成地面变电所、井下主变电所到井下配电点的一体化用电调度监控系统到综管平台，在综管平台可查看供配电应用的各种参数数据，保证矿区电网安全可靠运行，有效减小事故范围，提高劳动生产率。

主要功能如下：

依据系统工艺流程制作工控组态界面，实时监测高爆开关、低压馈电开关的回路电流、电压、功率因数、电量，及高、低回路运行、保护器运行状态等参数。实时/历史查询功率因数、电度、断路器状态、保护装置动作信号数据。

##### 瓦斯泵站监测

对瓦斯泵站，监测传感器，瓦斯抽采系统的整体拓扑分布结构进行整体呈现，可以全面直观获取瓦斯抽采和泵站状态的整体运行情况；

对瓦斯抽采设备和泵站等设备的运行状态和关键运行参数，以及告警进行实时呈现，可以设置电机和瓦斯等环境参数阈值，自动生成异常告警；通过全面、实时、准确的信息数据，支撑对瓦斯泵站系统的管理，保障井下瓦斯可控，可管。

#### 安全监测中心

##### 安全监测一张图

智能安全监测中心无缝集成全矿井各种安全类监测子系统、人员定位系统和视频监控、综合防治系统等所有生产设备、环境、人员数据、文字信息，实现数据共享、综合利用以及定制化的功能展示。实现模拟曲线类、数字显示类、流动方向类、跟踪定位类、组合开停类、位置监控类、音视频播放类的维度组态和视点布局，实现实时数据的增强现实展示、报表查询、快速定位和关联分析。

采用“一张图”理念对煤矿空间对象数据、业务属性数据以及监测实时历史数据进行综合集成，结合GIS、BI等多种技术手段进行数据融合和展示，提供人员管理、安全监测、水文监测、束管监测等位置化联动服务与应用，实现二维地理空间下矿井场景的浏览以及生产业务数据的查询、统计和智能分析，进而实现矿井安全生产信息与采掘工程、地质环境、采掘状态的动态关联、综合化管理、自动化管理与智能化管理，直接服务于煤矿安全生产指挥与决策。

安全监测中心应用需要现网系统提供如下接口或服务：

各类监测传感器接口数据；

各类监测值的告警规则；

传感器位置及分布数据；

1）安全监测

接入矿井安全监测监控系统实时数据，实现瓦斯、温度、风压等各类数据的实时跟踪与发布，为WEB服务与辅助决策分析处理煤矿安全事务提供最新数据与信息，一旦发现问题（如：瓦斯超标等）自动报警。具体实现功能如下：

①监测数据列表展示

可以实时监测煤矿井下各种有毒有害气体及工作面的作业条件数据，如甲烷气体、一氧化碳、氧气浓度、风速、负压、温度、烟雾等；一旦状态异常自动报警与提示，并列表显示不同提示状态。

②信息统计与分析

主要包括历史数据查询、监测曲线分析、超限趋势分析等。可以同时显示煤矿的安全监测实时数据和实时曲线。

##### 水文监测

接入矿井的水文动态监测数据，实现对监测点位置、地质、采掘工程、水文数据和监测值的二维图形集成可视化，具备实时和历史数据展示、实时图表、历史曲线和历史报表的查询和导出等功能。可以对矿井的涌水量、含水层水压、水温、水沟流量、水位等的变化情况进行实时监测，可进行数据分析，形成报表，绘制历史曲线；对于水文参数的变化率和变化趋势进行时间和空间分析的能力，对危险源进行预警。

① 地面水文实时监测

实现对水文孔的流量、水压等实时监测。

②井下水文实时监测

实现对井下明渠、水仓等水压、流量、水温、水化学参数等重要参数进行实时监控。

③基于水文图形的水文监测报警

实现矿井水文监测数据联网，对水文参数等进行直观、实时监测。

④历史数据统计与分析

对于流量等水文参数的变化率和变化趋势进行时间和空间分析的能力，对危险源进行预警。

##### 矿压监测

接入井下实时矿压监测有关参数，实时显示井下的压力监测分站、离层传感器和填报的顶板离层仪参数，并能以表格或直方图形式显示。

能根据设定报警参数报警指示，能根据压力变化趋势预警分析等，实现对顶板离层的在线监测。实现对综采工作面历史数据、综采工作面每日工作阻力的分析。

##### 束管监测

实现束管监测及光纤测温数据的集成与查询。具体功能包括：

①集成束管监测、光纤测温有关参数，实时采集现场的气体组分信息、管路流量流速信息的监视。

②根据信息和已设置的报警限制进行显示、报警。

③显示监测位置分布和实时数据。

④对监测数据查询、监测曲线分析、超限趋势分析等。

##### 微震监测

主要采集微震监测系统的能量波形数据信息或微震震源位置 及能量信息，为开采扰动地质分析提供支持。

#### 矿山统一门户

矿山统一门户：建立矿井管控云平台统一的门户网站，融合智能矿山功能软件模块以及现有的其它软件系统，提供定制化的门户快捷功能。提供统一的用户单点登录入口；提供组织机构信息的维护，实现实际机构和物理机构的创建、修改、删除、查询功能。支持多级组织架构的统一设置、管理。

统一认证系统：实现基于统一平台的一站式应用与管理。所有系统都通过门户系统登录，采用单点登录技术进行统一的验证，系统之间切换，不再进行重新登录。

### 平台功能

#### 敏捷应用集成框架

* 站点管理

1，可以创建站点，配置站点名称，图标，描述等基本信息，支持修改站点基本信息

2，可以进行站点编排，编排支持拖动组件进入页面进行编排；可以创建文件夹对站点下的页面进行分组

3，站点编排好后可以发布站点，发布后在平台租户端首页可见站点图标入口，普通用户可进入使用

4，在站点不需要时，支持删除站点

* ★应用资产库

1. 提供应用管理功能：
2. 提供应用发布标准，支持外部成熟应用接入平台。
3. 支持新应用的注册、发布上架。
4. 支持对已有应用的管理、编排、发布到站点。
5. 支持对已有应用的下架、卸载。

* 组件管理

1，提供应用组件详情，预览图，资产的展示介绍，供用户浏览，并提供模糊搜索

2，支持应用组件安装，支持应用组件注册资产至页面管理模块进行管理；资产类型支持web组件，web页面；

3，在应用组件发布新版本后支持升级

4，支持应用组件卸载

* 系统管理

系统基于容器化技术设计，具备多租户管理能力。并可分别提供平台级的管理和租户级的管理功能。

1. 支持创建租户，满足不同部门的子系统分别管理要求；
2. 系统管理员管理所有平台用户账号，支持增、删、改、查、导入用户账号。新增的账号，首次登陆时强制其修改初始密码
3. 支持系统管理员为平台用户赋予不同权限
4. 提供账号+密码登录，密码符合加密管理规定。
5. 支持新增、修改、删除租户内的用户，为用户进行角色配置；
6. 支持新增、修改、删除组织架构树，并将用户加入组织部门。支持设置部门主管；

* 运维管理
* 系统日志

系统日志记录所有用户在系统中的操作，系统管理员或审计员可以查看所有的系统日志。

* 通知公告

系统管理员可以在管理端的Web界面发布通知公告，用户登录Web界面均可查看系统管理员发布的公告内容。

* 会话管理

系统管理员可以查看用户会话连接，对于异常的用户会话进行删除。

* 用户安全设置

系统管理员可以设置用户帐号锁定次数与时长、密码有效期、IP地址的锁定次数与时长以确保用户的安全。该设置对所有用户有效。

#### 编排框架

组件资产库

* 可视化组件

提供可视化报表开发组件服务，预置常用组件，支撑实现报表开发。

1. 支持自定义组件变量：通过定义发送事件和接收事件，使得组件之间形成数据联动，各数据的关联性直接呈现在可视化组件上。
2. 支持多种浏览器和分辨率：利用可视化组件编排的页面支持在多种浏览器和分辨率下进行查看。
3. 支持多样的可视化组件：

搜索筛选类组件：区域筛选、时间筛选、类型筛选、搜索组件、公用参数组件、布尔开关、滑块筛选。



饼图：基本饼图、玫瑰图、多维饼图

折线图：单轴折线图、双轴多折线图、堆积面积图、X轴共用、散点图

柱状图：单轴柱形图、双轴折线柱形图、双轴多柱形多折线、K线图、阶梯瀑布图、甘特图

数值：单数值、多值无图标-双排、多值带图标-双排、多值无图标-横排、多值带图标-横排、分组多值带图标、多值组件

环形图：分组环形图、环形指标组合图、分组带图标列表

指标图表：指标列表图、分组带图标指标图

页签：tab页签、灯笼链路页签

其他：排行、表格、热图、悬浮文本、跳转组件、关系图、X轴共用、交叉表

* ★2D/3D行业组件

提供组件库分类，并且分类可自定义维护。

提供分类下的组件清单，组件必须包含煤矿生产流程所需要的主要设备组件，如采煤机、液压支柱、刮板运输机、设备列车、掘锚机、皮带运输机、煤仓等。

组件必须支持属性可配置，可选择组件的颜色、定义组件的名称、调整组件大小，设置组件所需要的数据，定义组件的数据刷新频率。

提供煤矿生产所需要的配套组件，如人员定位组件、视频监控组件、通话组件。人员定位组件能够配置接入矿上的人员定位信息，展示人员名称、岗位、位置。

视频监控组件可自由配置选择接入视频点位，展示对应的视频监控信息。通话组件应用后可发起语音、视频通话。



场景进行模型库管理，通过从数据湖接入相应设备运行参数，实现数据模型分离和数据模型联动，通过应用模板及组件库管理，快速实现场景维护，降低维护成本、提升交付效率。

★页面编排

1，站点的页面编排支持用户自由编排和使用模板进行编排

2，页面编排支持拖入页面管理模块自带的页头菜单组件，图片组件等基础组件编排及使用应用注册上来的组件编排；支持设置站点属性，增加减少组件层级，支持在页面单个删除或批量删除组件

3，页面管理模块提供基础组件：资产占位符，页头，容器，iframe,菜单，标签页，页头菜单，垂直线，水平线，图片等

4，支持站点编排锁定及解锁，避免站点编排好后误操作

5，站点编排页面支持设置背景色

6，页头编排支持创建母版页面，引用母版页面，可以将每个页面都需要使用的公共部分放入母版页面，在其他页面引用即可，修改只需要进入母版页面修改，其他引用了母版的页面自动同步

7，支持页面复制粘贴，搜索页面

8，支持组件复制粘贴，组件上下左右对齐线提示，组件间间距提示；支持同时选中多个组件，支持多组件间距均分，多组件上下左右自动对齐。

9，支持编排后预览页面

10，支持组件间共享配置，关联配置，共享参数

11，支持参数页面，参数页面的组件只在用户使用站点时加载组件参数，不呈现页面

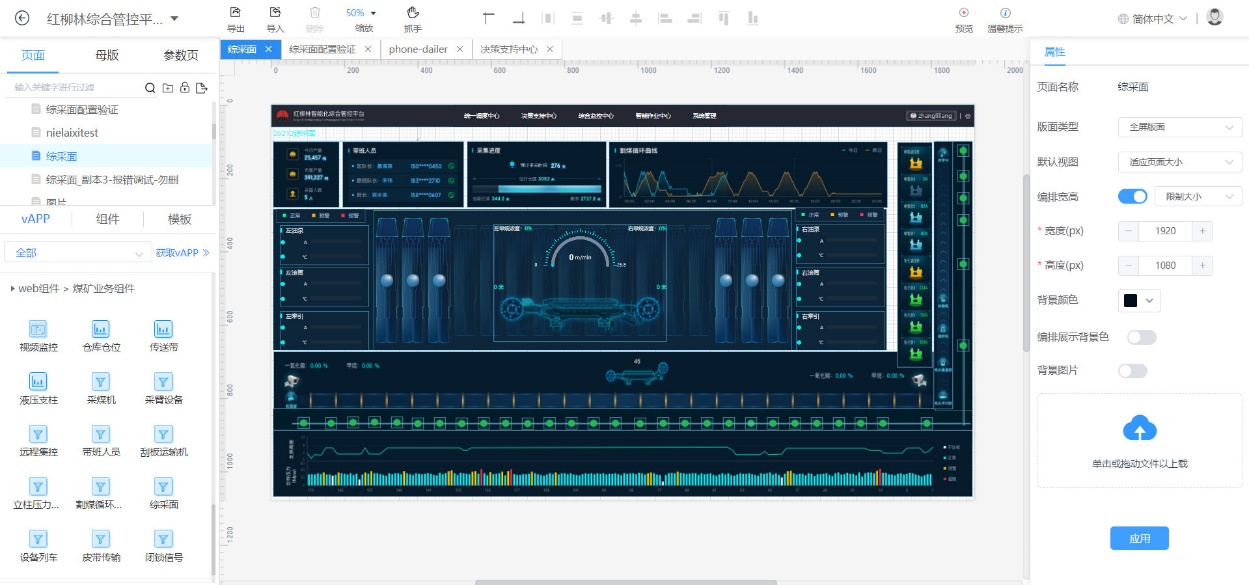
12，可以设置页面版型，支持全屏版面及中心版面；支持设置页面的默认视图，包括适应页面大小，适应宽度-高度等比，适应宽度-高度不变，实际大小；同时用户在使用站点时也可以根据屏幕大小随时切换视图。

13，编排页面默认宽度为1920，高度为768，支持修改

14，页面支持缩放，便于查看编排效果

15，页面支持水印，支持设置水印内容，样式

16，支持导入导出站点编排文件



★数据服务编排

提供元数据管理以及面向应用的数据查询服务管理及调用能力。

* 数据源管理

1. 支持新增数据源，支持MySQL、PostgreSQL、Hbase等类型的数据库
2. 需填入数据库连接参数，包括编码、地址、端口号、数据库、用户名、密码、数据库类型等
3. 可以通过连接测试进行对填入的数据库连接参数进行测试，检验参数是否正确

* 数据模型管理

1. 物理表模型：以数据库为维度对物理模型进行管理，可以根据业务需要编辑数据库表以及表字段
2. 对象模型：根据业务需要，用户在数据库的物理表中选取部分字段作为对象模型的字段，同时也可以在对象模型新建一些业务需要的扩展字段
3. 数据字典：主要是给对象模型的部分字段做翻译转换使用
4. 系统枚举：为系统配置数据字典，用户不能自主增加，只能系统预设

* 数据API编排

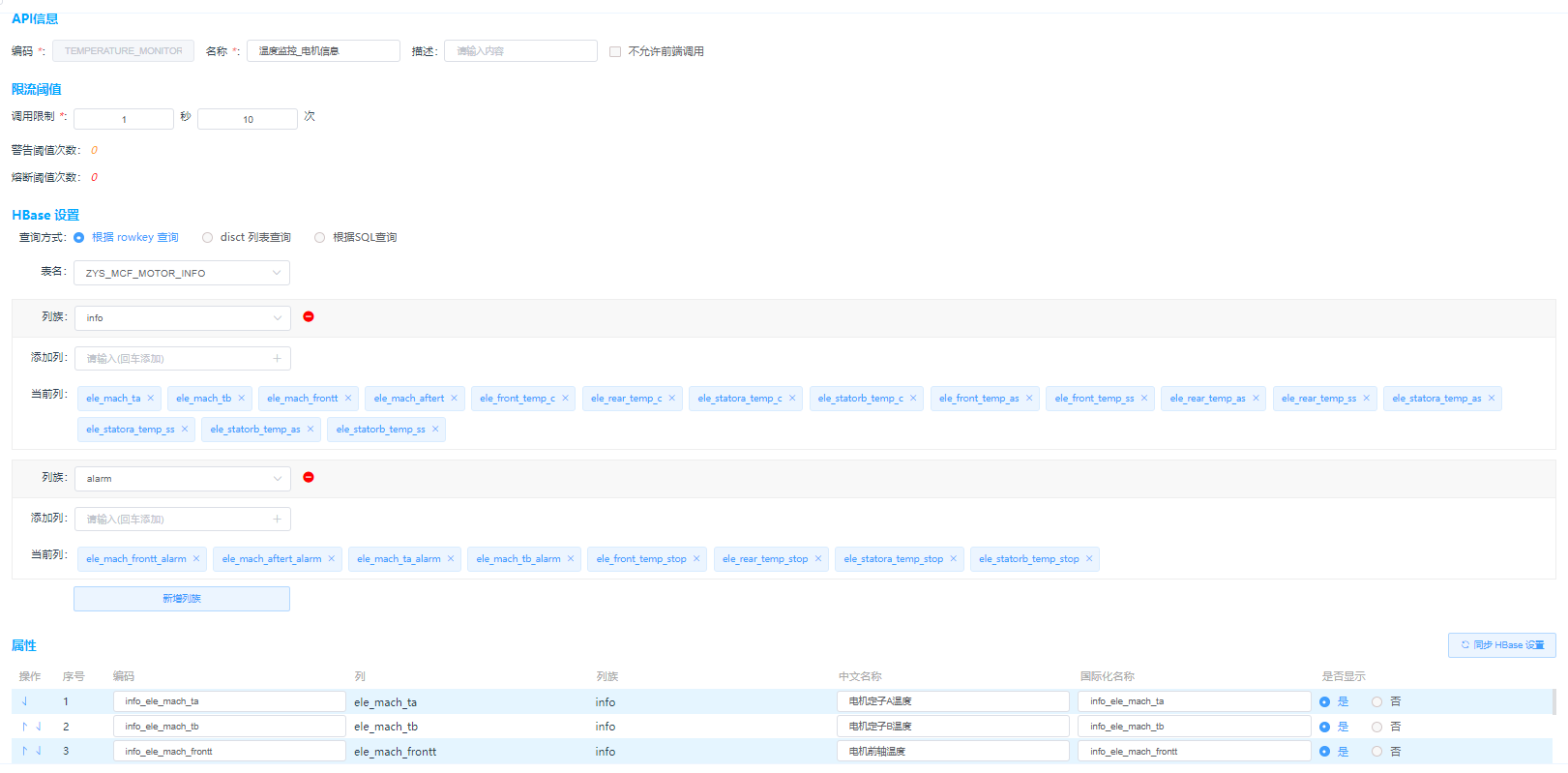
1. API编排：配置API编排为租户提供API接口，API编排支持通过SQL查询语句，设置输入输出参数，实现多维度数据查询展示
2. 函数白名单：需要对系统函数做白名单校验，在白名单的函数才允许在API编排中添加和保存

* 元数据发布

1. 可导出元数据配置信息
2. 可导入元数据配置信息，批量发布升级
3. 可查看和下载元数据导入日志
4. 可根据名称搜索元数据配置，并根据升级需求进行元数据发布

* 表内数据管理

1. 数据维护：根据元数据管理的对象模型配置展示对应物理表的数据，可对数据进行增删改查导出导入等数据维护操作
2. API数据查询：根据元数据管理的API编排输入入参条件查询后展示输出的出参记录，可通过此查询检查API编排的正确性



#### 元图引擎

平台在客户端提供元图引擎，提供2D和3D地图渲染能力。

1. 支持矢量瓦片和栅格瓦片形式的2D地图渲染。
2. 以WebGL方式在浏览器里渲染3D模型，不需要安装插件。
3. 支持以LOD（多细节层次）方式加载3D模型，即根据模型在视野中的位置和重要度，决定各个模型渲染的内容，以获得整体高效率的渲染效果。
4. 支持PBR材质、粒子特效等渲染效果，支持自定义光源。
5. 支持三维动画，提供对于模型节点动画支持和前端轨迹动画的能力，满足如轨迹回放、设备动画等业务需求。
6. 支持加载多种类型的数据，包括地形、影像、精细模型、BIM模型、实景模型、点云模型、激光扫描模型、地质模型、CAD数据等。
7. 支持二三维空间分析，包括距离、面积、体积量算，交并差体积量算，交并差体积算，裁剪/挖洞/镶嵌/拉伸闭合体，高程提取，缓冲区分析，坡度坡向分析，等值线分析，填挖方分析

## 系统技术规格

平台满足实时数据、业务数据、大数据分析应用数据于一体的集成、展示和融合联动。系统响应时间满足如下要求：

* 页面刷新时间：简单页面刷新响应时间不超过3s。
* 数据库查询时间：常规数据查询响应时间<2s；模糊查询响应时间<3s。
* 基于“一张图”的综合展示过程中，“一张图”的缩放响应时间不超过3s。

系统用户同时在线人数不受限，系统支持的最大并发用户不低于150人。

支持管控多层级设置，支持多级组织结构，支持组织机构的增加、减少以及管理关系调整。

支持跨平台异构系统批量数据同步管理。

数据字段可扩充，系统界面可编辑，查询条件和查询页面可灵活调整。

平台应实现基于web的组态编辑，自由定制组态画面，根据子系统实际情况灵活修改，可基于Web浏览器便捷展示。

遵循“少录、不重”的原则，即尽量对数据进行自动采集和计算，杜绝重复录入数据。

## 系统安全方案

### 数据安全

提供对敏感数据的保护，涵盖数据的数据存储、数据传输、数据使用生命周期全过程。

1）数据存储：

每个租户分配了独立的空间保存租户的业务数据

对于不需要还原的登录密码，采用安全的不可逆加密算法进行加密，需要还原的敏感数据采用安全的对称加密算法。不使用私有加密算法。

2）数据传输：

保证数据在传输过程中的完整性与保密性，接口传输使用HTTPS数据传输协议，默认使用TLSv1.2 或更高版本的安全传输协议。

3）数据使用：

基于RBAC模型的数据访问控制；数据导入和导出时对敏感数据进行脱敏，对于元数据字段配置类的功能，系统提供了是否加密存储、是否脱敏显示的选项供用户设置，支持敏感数据的加密存储和脱敏展示。

### 认证鉴权

对访问系统的用户进行认证与鉴权，用户名/密码认证是最常见的认证方式，用户名是登录者声称的身份，密码是身份证明材料，提交给服务端进行认证。

用户通过认证后，使用RBAC基于角色的访问控制进行权限管理。

同时应满足以下要求：

 系统支持密码复杂度检查：

1）口令长度至少8个字符；

2）口令必须包含如下至少两种字符的组合：一个小写字母，一个大写字母，一个数字，一个特殊字符 `~!@#$%^&\*()-\_=+\|[{}];:‘“,<.>/?和空格；

3）不能和帐号名重复；

 系统支持防暴力破解机制：可设置用户帐号锁定次数与时长、密码有效期配置、IP地址的锁定次数与时长，以确保用户的安全。用户登录系统时若多次输错密码，系统会根据设置的“递增锁定时长”，依次增加帐号锁定时间。

 登录功能需要有扩展性，可配置OAuth2、CAS等常见的三方认证系统对接协议

 系统账号权限隔离：

1）预置系统管理员账号，主要做非业务相关的系统配置

2）预置审计员账号，主要看系统审计日志

 后端服务之间调用均要求机机接口认证

使用业界安全的加密算法：

 对称加密算法：AES 密钥长度256，使用场景：用户邮箱、手机号加密；

 非对称加密算法：RSA密钥长度2048以上，使用场景：数字签名；

 哈希算法：PBKDF2，使用场景：用户口令加密；

 哈希算法：SHA256，使用场景：手机号、邮箱散列值生成；

### 审计日志

审计日志是安全事件中事后追溯，定位问题原因及划分事故责任的重要手段，系统要求在如下场景中记录日志：

 所有用户登录、注销、密码修改；

 管理员对用户进行增删改操作；

 角色权限的增删改等安全相关操作的日志；

 用户使用系统时，对系统数据有增删改操作；

日志需要包含：事件发生的时间、用户ID、访问发起端地址或标识(如关联终端、端口、网络地址或通信设备等）、事件类型、被访问的资源名称、事件的结果；

### 隐私声明

系统提供填写隐私声明内容的功能，允许管理员修改隐私声明。

用户首次登陆及隐私声明变更后的首次登陆，系统会弹出用户隐私声明相关信息

 如果用户选择同意，则继续进入系统（正常会跳转到首次登录更改密码界面）；

 如果用户不同意即跳回登陆界面；

### 软件发布校验

产品对外发布的软件（包含软件包/补丁包）必须提供完整性校验机制，在安装、升级过程中对软件进行完整性验证。

 发布的文件自带签名文件。

 系统在安装时会对发布包的签名文件进行完整性校验，校验不通过的，安装失败。

## 设备配置建议

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **大类** | **Node** | **CPU(vCPU)** | **RAM(GB)** | **磁盘(GB)** | **备注** |
| **基础技术底座** | paas-core01 | 8 | 32 | 500 | 用户管理、证书管理、认证鉴权、中间件(redis/zk)、业务配置库(GaussDB)等 |
| paas-core02 | 8 | 32 | 500 |
| paas-core03 | 8 | 32 | 500 |
| middleware-node1 | 16 | 64 | 1024 |
| middleware-node2 | 16 | 64 | 1024 |
| middleware-node3 | 16 | 64 | 1024 |
| datacube-mgmt-node1 | 8 | 32 | 500 |
| **数据服务平台** | datacube-store-node1 | 8 | 32 | 1024 | ClickHouse、DBUS、Flink。 可选部署,有DWS/DGC场景可不部署。 |
| datacube-store-node2 | 8 | 32 | 1024 |
| datacube-dbus-node1 | 8 | 32 | 1024 |
| datacube-flink-node1 | 8 | 32 | 500 |
| **应用服务器** | group1-node1 | 16 | 64 | 500 | Ucmarket、xVue、xMiner、ACC、XFlow等 |
| group1-node2 | 16 | 64 | 500 |
| group1-node3 | 16 | 64 | 500 |
| group1-node4 | 16 | 64 | 500 |
| 应用数据库-主 | 16 | 64 | 1024 | 使用华为云mysql数据库 |
| 应用数据库-从 | 16 | 64 | 1024 |
| **部署机** | gkit | 8 | 32 | 500 | 平台部署使用 |
| **VIP** | 6个 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **大类** | **Node** | **CPU(vCPU)** | **RAM(GB)** | **磁盘(GB)** | **备注** |
| **基础技术底座** | paas-core01 | 8 | 32 | 500 | 用户管理、证书管理、认证鉴权、中间件(redis/zk)、业务配置库(GaussDB)等 |
| paas-core02 | 8 | 32 | 500 |
| paas-core03 | 8 | 32 | 500 |
| middleware-node1 | 16 | 64 | 1024 |
| middleware-node2 | 16 | 64 | 1024 |
| middleware-node3 | 16 | 64 | 1024 |
| datacube-mgmt-node1 | 8 | 32 | 500 |
| **数据服务平台** | datacube-store-node1 | 8 | 32 | 1024 | ClickHouse、DBUS、Flink。 可选部署,有DWS/DGC场景可不部署。 |
| datacube-store-node2 | 8 | 32 | 1024 |
| datacube-dbus-node1 | 8 | 32 | 1024 |
| datacube-flink-node1 | 8 | 32 | 500 |
| **GIS服务器** | metamap-node1 | 16 | 64 | 1024 | metamap |
| metamap-node2 | 16 | 64 | 1024 |
| joinmap-3d | 16 | 64 | 1024 | JoinMap-3d |
| **应用服务器** | group1-node1 | 16 | 64 | 500 | Ucmarket、xVue、xMiner、ACC、XFlow等 |
| group1-node2 | 16 | 64 | 500 |
| group1-node3 | 16 | 64 | 500 |
| group1-node4 | 16 | 64 | 500 |
| 应用数据库-主 | 16 | 64 | 1024 | 使用华为云mysql数据库 |
| 应用数据库-从 | 16 | 64 | 1024 |
| **部署机** | gkit | 8 | 32 | 500 | 平台部署使用 |
| **VIP** | 6个 |  |  |  |  |

# 项目实施

## 项目工期

项目实施包含项目管理、方案设计、方案交付、集成验证、系统培训和系统验收，启动交付后3个月内具备上线交付要求。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **关键里程碑** | **责任方** |
| 1 | 业务及子系统调研 | 乙方 |
| 2 | 方案详细设计评审 | 乙方 |
| 3 | 环境部署与网络调测 | 乙方 |
| 4 | 系统开发与实施 | 乙方 |
| 5 | 系统培训 | 乙方 |
| 6 | 系统验收 | 甲方 |
| 7 | 系统上线试运行 | 乙方 |

## 实施方案

### 项目调研

调研确认数据集成范围，集成的源系统清单，以及数据源类型，源系统协议，源数据字典，抽取内容，抽取频率等。对业务需求进行分析，拆分为数据需求，并根据数据需求调研源系统。从而确认业务需求是否合理，是否可以落地的过程，并为设计阶段提供输入。

主要包含以下内容：

1、统一调度中心确认现网以下系统能力是否具备，获取接口规范：

人员车辆定位系统的人车定位数据服务。

视频系统的视频监控及视频AI服务；

融合通信系统面向公网开放的语音通话或视频通话接口服务。

应急广播系统的广播接口服务。

2、决策支持中心关注以下数据是否具备：

矿井产、运、销数据、安全考核数据；

机电设备运行情况，健康度评估结果。

3、综合集控中心需要现网系统提供如下数据及能力：

设备运行指标、告警数据需要提供对应的接口；

设备故障信息需要现网设备生命周期系统提供故障预测结果；

实现设备控制需要现网系统提供对应的控制指令接口；

人员车辆定位系统的人车定位数据服务。

视频系统的视频监控及视频AI服务；

融合通信系统面向公网开放的语音通话或视频通话接口服务。

4、安全监测中心应用需要现网系统提供如下接口或服务：

各类监测传感器接口数据；

各类监测值的告警规则；

传感器位置及分布数据；

5、矿井数字孪生需要现网提供如下数据：

地质构造数据；

矿井设计图纸；

主要设备型号、照片等。

### 规划与设计

根据调研结果完成方案设计：

设计数据集成网络方案，数据集成系统对接华为云数据湖方案，包括批量或实时数据集成等，考虑数据安全及数据集成可靠性等。根据咨询规划输出的数据资产目录及逻辑模型，输出数据使能平台物理模型设计方案。对调研的结果，进行湖表的模型设计，并为后续的开发提供输入，根据数据模型设计，完成方案设计，根据数据模型设计，完成数据湖和数据仓库方案设计（表结构等）。

统一数据门户项目设计方案：基于煤矿现有子系统相关调研信息，输出统一数据门户的整体技术架构设计、整体业务功能设计、项目UI展示（低保真、高保真）等规划设计。

### 数据采集

基于超融合平台基础设施部署IoT设备与接入服务、IoT边缘数采服务，在IoT边缘数采管理界面，远程部署IoT边缘数采应用。在IoT设备与接入服务管理界面，创建产品和设备模型，按照点位表信息建模，转化为上层业务应用可理解的设备模型。在IoT边缘数采服务管理界面，对不同采集方式、协议驱动进行配置，配置完成后下发到边缘节点。

### 数据开发

根据模型设计方案和ETL设计方案，进行代码开发，是从数据采集端到数据服务API端的联调测试，确保数据从源端到目标端的准确性、时效性和检验代码质量等。进行联调测试，确保数据从源端到目标端的准确性、时效性和检验代码质量等，将已经验证完成的代码，进行生产环境的部署，并进行调测。根据设计方案，进行代码的适配开发、实现功能，确保数据从源端到目标端的准确性、时效性和检验代码质量。

### 数据接口

边缘数采应用根据配置主动去调用系统接口/数据库等，源数据在边缘节点转换成标准设备模型数据，通过交换机上传给IoT设备与接入服务，由IoT设备与接入服务负责数据入湖或提供API给业务应用。APIC中需要编排的有服务编排和服务开发，快速发布和高级发布需要进行服务编排，函数API和数据API需要进行服务开发。

### 应用开发

基于统一的数据接口，和业务设计开发大屏、中屏、小屏应用，统一界面风格，统一登陆，实现煤矿生产过程、安全监测等数据的集中展示与交互操作。实现对融合通信系统、安全监测系统、视频系统，井下生产系统的对接和集成，根据监测与分析结果，实现预警告警、指挥调度与协同联动。

### IOC大屏开发

基于统一的数据接口，开发IOC大屏展示软件，对接入的生产信息、安全信息、监测信息进行综合集成与可视化展示，实现洗煤厂各类生产数据、监测数据、安全数据等均以图表等形式在看板展示，包括实时数据及分析结果数据，展示形式美观，种类丰富，数据直观，看板布局可配置，使用灵活方便。

IOC大屏终端显示支持多PC 端，大屏，适配性强，使用体验一致。

#### 应用部署与联调

### 系统培训

#### 概述

作为本项目的重要组成部分,对相关人员进行全面、细致的使用赋能是不可或缺的。通过组织项目培训，操作人员将了解软件的开发背景、开发思路、维护方法和各模块功能的详细操作。项目培训效果的好坏，将直接决定着相关人员日后能否正确应用软件，能否满足管理岗位操作软件的要求，最终将影响到整个软件系统能否成功实施。因此，项目培训工作应引起我们的高度重视，双方人员相互配合，积极主动，为达到预期效果而努力，主要实现以下目标：

1、使用户的业务人员及时掌握系统各模块的熟练操作，确保可以独立使用系统；

2、用户的系统管理员，使其掌握维护系统日常运行的技能与管理 ，包括排除常见故障、对于单位提供技术支持的能力，独立对系统维护管理能力；

3、确保系统的业务流程符合标准，使用户能正确、高效地使用系统；

4、为相关用户提供有效的系统操作文档，为系统后续的稳定运行提供保障；

5、使系统维护人员、技术人员掌握系统的配置功能以及项目常规处理的方法和步骤。

#### 培训对象

* **基础操作人员**

系统的使用中，接触系统最多的是各模块的操作使用人员，为他们提供良好的培训可以提高整个系统的实际使用效率。

* **关键人员**

系统的实施过程中，将在相应业务部门中挑选出关键人员参与到项目实施的全过程中，我们会对他们进行系统业务的培训，助其理解系统的功能和业务内容，使关键人员在日后可以对部门人员进行常见问题解答。

* **系统管理员**

针对本项目系统的管理和维护人员安排针对性的项目培训，进行系统管理维护内容的实际操作指导，使其掌握系统管理配置及常见问题处理，保证今后系统的稳健运行。

#### 培训计划与内容

培训工作是整个实施过程的核心工作之一，是保证项目成功的基础。整个实施过程针对各个层次、各个角色以及各个阶段提供业务培训。

地点及人数由矿方根据实际协调安排，未来我方承诺将以项目的推进为主，可以根据具体情况和用户需求进行调整。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目阶段** | **培训课程** | **对象** | **准备及要求** | **教材** | **教师** |
| 系统培训 | 包含项目背景、项目功能介绍、功能使用说明、配置维护方法、操作指导等培训 | 面向系统相关使用人员 | 现场培训及系统演示操作，向参加培训人员提供培训材料 | 培训PPT、系统用户操作培训手册 | 实施工程师 |

### 系统验收

### 系统上线与试运行

# 售后和技术支持服务（项目组根据实际情况修改）

## 系统技术支持

我公司负责设备的质量保证工作，产品的质量保证期为1年，自系统试运行合格之日起计算。

我公司提出的质保期内有关技术服务计划和承诺如下：

* 在质保期内，不但要完成质保期内的责任和义务，还提供免费技术支持、系统维护、软件升级、补丁程序、最新版本程序等内容。
* 根据招标人的管理规定、要求提交质保期维护工作的工作程序及计划，供招标人审批。
* 维护工作经相关运营人员批准，并严格遵守运营方的相关规章制度。
* 按招标人的管理规定的要求将所有维护纪录整理、存档并提交给最终用户。

提供故障解决的后台技术支持，当用户产品、系统出现故障时，提供远程或现场的技术支持，确保问题的解决。

## 服务相关承诺

* 保证质保期内服务体系将完全按照ISO9001质量管理体系进行管理。
* 将设立售后服务机构，设置本项目的售后服务人员。
* 故障的服务响应要求在半小时内得到响应，并提供7×24小时热线支持。
* 保证在接到业主需要售后服务的通知后，在双方约定的时间及时提供远程服务或现场服务。
* 在质量保证期内，如果系统功能问题、系统设计和生产中出现的严重缺陷导致系统设备发生故障。本公司将提供符合要求的系统更新及修复，且费用由本公司承担。
* 在质保期期间，本公司负责免费更换故障系统、消除系统或设备本身的缺陷或不足部分。若在约定的质保期内未能完成本招标文件的全部要求，则质保期待全部完成本招标文件中的各项要求后方可结束。
* 如有争议，在有利于系统运行的基础上，本公司与业主友好协商。无论何种情况下，决不以任何理由刁难业主。

## 应急响应

接到招标人反映的系统故障的信息后，立即做出答复并于接到招标人或运营单位需要售后服务的通知后在双方约定的时间内进行远程服务或派出服务人员到达故障现场，快速处理问题，直到故障排除，坚持做到招标人对质量不满意，服务不停止。

服务响应时间：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **故障级别** | **响应时间** | **故障解决时间** |
| **I级：**重大故障；其具体现象为：系统瘫痪或大量用户的服务无法正常进行。 | 30分钟内响应 | 4小时以内 |
| **II级：**严重故障；其具体现象为：系统部分功能丧失或部分用户的服务无法正常进行。 | 30分钟内响应 | 24小时以内 |
| **III级：**轻微故障；其具体现象为：系统或应用故障基本影响业务。 | 30分钟内响应 | 3天以内 |

## 服务规范

运维服务人员要做到耐心、细心、热心的服务。工作要做到事事有记录、事事有反馈、重大问题及时汇报。严格遵守工作作息时间，严格按照服务工作流程操作。

（1）支持工程师应言行礼貌大方，技术专业，操作熟练、严谨、规范；支持时必须遵守用户单位的相关规章制度。

（2）支持工程师在进行支持工作时必须在保证数据和系统安全的前提下开展工作。

（3）支持时出现暂时无法解决的故障或其他新的故障时，应告知用户并及时上报负责人，寻找其他解决途径。

（4）故障解决后，支持工程师要详细记录问题的发生时间、地点、提出人和问题描述，并形成书面文档，必要时应向用户介绍故障出现的原因及预防方法和解决技巧。

## 问题记录规范

根据使用人员提出问题的类别，将问题分为咨询类问题和系统缺陷类问题二类：咨询类问题是指通过服务热线或现场解疑等方式能够当场解决用户提出的问题，具有问题解答直接、快速和实时的特点，该问题到支持人员处即可中止，对于该类问题的记录可使用咨询类问题记录模版进行记录。系统缺陷类问题是指使用人员提出的问题涉及到系统相应环节的确认修改，需要经过逐级提交、诊断、确认、处理和回复等环节，处理解决需要本项目组的分析确认，问题有解决方案后，将解决方案反馈给用户。具体提交流程如下：

1、问题提交

应用信息系统的用户发现属于系统缺陷类的问题时，填写系统缺陷类问题提交单，提交服务机构。

2、问题分析

服务机构接到用户提交的问题单，要组织相应人员对问题单中描述的问题进行分析研判，确定问题的类型(技术问题、业务问题或者操作问题)。属于技术问题，提交服务机构技术人员对存在的问题提出具体的处理意见和建议；属于业务问题，提交服务机构业务人员进行处理；属于操作问题，可安排相关人员对问题提出人进行解释，并将系统缺陷类问题提交单转为系统咨询类问题提交单。

3、问题确认、解决

服务机构的技术人员和业务人员收到系统缺陷类问题提交单后，对提交的问题进行归类汇总和分析、确认。可以解决的，明确问题解决的具体处理建议和措施，经主管领导签字同意后，交实施人员进行解决方案的实施。服务人员确认是否解决，并将解决方法附在系统缺陷类问题提交单上反馈给问题提出人员。

4、问题上报

服务人员收到经业务或技术人员确认的系统缺陷类问题提交单后，上报服务机构。

5、问题回复

服务机构根据提交问题的进行分析，制定解决方案并进行实施的解决，同时做好变更记录。将解决方案汇总后及时向问题提交单位或问题交办单位做出回复，并将分析过程和问题产生原因一并提交。