**附件一：**

**技术协议**

根据《谦比希铜矿东南矿体膏体充填智能化精准控制与三维可视化系统建设项目合同》制定本协议，本协议是合同不可分割的一部分，具有同等法律效力。

1. 系统功能指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 系统功能 | | |
| 业务功能模块 | 功能点 | 功能要求 |
| 数据录入与大数据存储平台 | 数据读取 | 利用OPC DA协议从美卓DCS系统中实时读取所需数据 |
| 数据矫正 | 对读取的部分的数据进行数值矫正，并在系统中显示矫正后与矫正前的值 |
| 数据存储平台 | 建立Hadoop数据平台对录入数据进行存储，其中利用HDFS存储采场三维模型与视频流等文件数据，使用Hbase数据库存储仪表监测数据、控制算法推荐数据等。 |
| 数据评测分析 | 利用spark平台实现对充填数据的评测分析，形成充填报表 |
| 井上生产实时监控系统 | 全流程概述界面 | 概要呈现井上膏体制备、井下膏体输送、采场充填的关键信息。 |
| 浓密过程监控系统 | 对尾砂浓密过程中的部分仪表示数、算法推荐工艺参数及控制参数进行实时显示 |
| 膏体制备过程监控系统 | 对膏体制备过程中的部分仪表示数、算法推荐工艺参数及控制参数进行实时显示。并采用摄像头实时拍摄搅拌机内的尾砂与水泥的混合情况，利用图像处理算法实时分析出搅拌均匀度指标。 |
| 数据图表展示 | 对短期生产过程中的历史监测数据（包括、底流浓度、底流流量、泥层压强、絮凝剂流量、水泥添加量、充填浓度、充填流量、搅拌均匀度）进行图表展示 |
| 井下管道安全管控系统 | 井下管道全局预览 | 提供井下膏体输送主管道的全局预览，支持缩放、移动、旋转，点击某条管道进入管道详细信息查看界面 |
| 管道详细信息查看 | 可以查看该条管道详细情况、包括压力表数值、满管流情况、空气柱、是否堵管、是否泄漏。 |
| 管道堵塞识别与预警 | 可以利用中段管道压力表示数准确识别是否存在堵塞，并根据短期压力数据变化对未来可能存在的堵塞问题做出预警 |
| 管道泄露识别与预警 | 利用压力表示数准确识别是否存在膏体泄漏，并对未来可能存在的膏体泄露问题做出预警 |
| 采场充填管理系统 | 采场充填计划设定 | 用户可以编辑某个采场的充填轮次，并设定每个轮次的充填高度。 |
| 采场切换提醒 | 当正在被充填的某个采场到达其当前轮次的设定高度后，提醒系统使用人员切换 |
| 采场膏体高度软测量 | 利用井上搅拌机出口处流量与采场空区三维模型图信息估算采场充填体高度。 |
| 采场三维可视化 | 对采场空区三维模型图及内部膏体分布情况进行可视化 |
| 采场信息反馈 | 对于当前充填百分比、推荐灰砂比、充填浓度、充填流量进行实时展示 |
| 采场充填评测（采场充填结束后） | 将采场充填进度的三维展示、充填质量、充填时间、浓度波动、强度检测结果、物料消耗生成评测报表，该报表支持导出 |
| 智能控制系统 | 底流浓度精准控制 | 利用神经网络规划器和反馈控制算法实现的底流浓度控制器。 |
| 灰砂比智能推荐 | 利用估算的采场膏体高度，根据专家经验库，实时推荐膏体制备过程中灰砂比设定值 |
| 水泥添加控制 | 根据实时底流流量、浓度以及推荐的灰砂比设定值，调节水泥添加量 |
| 絮凝剂添加控制 | 根据实时浓密机进料流量、浓度以及上层控制器给出的絮凝剂添加比例设定值，调节絮凝剂添加量 |
| 稀释水控制 | 当浓密机工作在排尾模式时，开启稀释水用量调节，使底流浓度满足排尾要求 |
| 日志管理 | 监测数据管理 | 可以按照日期、仪器名称检索历史监测数据 |
| 操作日志 | 可以查看控制系统发出的控制信号，包括仪器型号，参量设定值，是否被采纳 |
| 仪器管理 | 管理与本系统有数据交互的仪器设备。 |

1. 智能控制系统技术指标
2. 底流浓度波动标准差相比手工控制精确度至少减少50%

，其中代表平均底流浓度，表示每一时刻底流浓度监测值。

1. 充填浓度波动标准差相比手工控制情况下标准差至少减少30%

，其中代表平均底流浓度，表示每一时刻底流浓度监测值。

1. 在溢流水浊度的统计分布中，50%分位点低于160ppm，75%分位置点低于200ppm。
2. 井下管道运输状况可视化结果与真实输送情况基本相符
3. 生产稳定性：连续48小时内不产生压耙、停产的情况
4. 膏体制备过程中水泥添加量误差不超过理论添加量（干重灰砂比）的10%、絮凝剂消耗量误差不超过理论添加量（干重絮凝剂添加比例）的5%
5. 经过系统长期运行，采场充填体高度估计值、充填百分比估计值与实际充填状况之间的误差不超过实际值的15%。

**（2）主要经济指标**

1) 水泥添加成本削减5%

2) 絮凝剂添加成本削减10%

3) 一定程度上削减膏体制备过程管理人员工作量