|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备  名称 | 配置规格及主要技术参数 | 单位 | 数量 |
| 1 | 大数据管理节点服务器 | 1.CPU：性能不低于Intel 至强银牌4310，数量：2颗；  2.内存：≥128GB DDR4；  3.硬盘：容量≥ 2TB SATA硬盘 ，数量：2块；  4.电源：热插拔电源，1个。 | 台 | 1 |
| 2 | 大数据实训计算节点服务器 | 1.CPU：性能不低于Intel 至强银牌4314，数量：2颗；  2.内存：≥416GB DDR4；  3.硬盘：容量 2TB SATA硬盘 ，数量：2块；  4.电源：热插拔电源，1个。 | 台 | 2 |
| 3 | 服务器 | 1.CPU：性能不低于Intel 至强银牌4310，数量：1颗；  2.内存：≥64GB DDR4；  3.硬盘：容量 ≥2TB SATA硬盘 ，数量：2块；  4.电源：热插拔电源，1个。 | 台 | 2 |
| 4 | 云实训平台（模块一） | 平台需基于Docker容器编排管理引擎，需要云原生和容器技术构建教学实训环境，支持快速创建实训环境。支持每个学生的实训环境互相隔离、实训过程互不干扰，教师可以一键操作即可创建一套全新的实训环境供学生实训。  1．系统需运行在开源操作系统Linux平台下，使用浏览器/服务器模式提供服务,用户使用最新版本的谷歌浏览器访问系统；     2.系统需支持包括管理员、教师、学生三种角色。管理员负责系统配置维护、镜像环境维护等工作；教师负责课程维护、实训任务维护、实践项目维护等教学工作；学生参与并完成课程实训、实践项目；    **管理员功能：**     3.专业管理：管理员可自主创建专业，编辑专业相关内容，如：新增（编辑）专业，删除专业；     4.班级管理：管理员可自主创建班级，编辑班级相关内容，如：新增（编辑）班级，删除班级；     5.用户管理：管理员可自主创建用户，编辑用户相关内容，如：新增（编辑）用户的账号、姓名、手机号、角色、状态、密码等，同时也可对用户进行删除操作；     6.镜像环境：管理员可维护镜像环境，可通过网页上传Dockerfile文件来完成镜像环境的创建，也可从本地镜像仓库进行镜像同步，并可对镜像环境执行编辑和查看端口说明操作；  7.环境配置：管理员依据镜像环境的具体应用场景，通过添加环境配置来完善该镜像所需的CPU、内存、磁盘空间等配置信息，并可对环境配置信息进行编辑和删除；  8.服务器配置：管理员可配置计算节点服务器相关信息，包括新增服务器名称、服务器IP地址、CPU核数、内存大小、磁盘空间，也可对服务器配置信息进行编辑和删除；  9.实训资源监控：管理员可监控正在进行的实训资源，监控正在进行的实训状态、使用人数、占用资源等信息，并可对相关实训的环境执行启动、挂起等操作；  10.角色管理：管理员可自主创建角色，编辑角色相关内容，如：添加（编辑）角色名称、角色备注（描述）、状态、权限分配（权限分配依据角色名称分配相应权限）等，同时也可对角色进行删除操作；     11.日志管理：管理员可查看当前系统操作日志和登录日志。操作日志主要记录操作的账户、操作模块、时间、IP等信息。登录日志主要记录登录的用户、IP地址、登录状态等信息；  12.系统设置：可自定义系统名称，如浏览器标题、浏览器LOGO、登录页标题、首页标题、首页LOGO等。  **教师功能：**     13.实训管理：教师可自主创建实训并将实训指定为个人自用或全体公用，编辑相应的实训内容，内容包括实训的名称和介绍、使用状态、当前实训指定的一个或多个实训环境、可供下载的资源附件、任务形式的资源（如任务说明、教学视频、任务参考）等；     14.课程管理：教师可自主创建课程，并对课程进行编辑、启用/禁用、删除等操作。在编辑具体课程时，教师通过选择该课程所适用的班级，内容上选择该课程所用到的实训（可选择多个实训），完成课程的整体设置；     ◎15.监控管理：教师可查看其本人教授的专业各班级的实训情况，选择监控、挂起或结束相应实训的环境。在具体的监控页面中，可查看具体到学生个人的实训情况并进行任务参考设置及添加学生操作，可直接进入该学生的实训环境进行操作，也可对该学生的实训环境进行启动、停止、重置或重启**（该项为重要参数，需要提供现场产品操作演示或产品远程操作演示）；**     16.实训报告：对已启用课程中，记录每个学生具体实训的情况，查阅学生提交上传的实训报告、附件等信息，编辑每个学生的实训成绩。 | 套 | 1 |
| 5 | 云实训平台（模块二） | 平台需基于Docker容器编排管理引擎，运用云原生和容器技术构建教学实训环境，支持快速创建实训环境。支持每个学生的实训环境互相隔离、实训过程互不干扰，教师可以一键操作即可创建一套全新的实训环境供学生实训。  ◎1.项目管理：教师可自主创建项目，指定项目名称、项目描述、项目评分规则等信息，编辑项目阶段并上传阶段文档，项目对象通过新建小组，选择该项目适用的班级和学生组成小组并选择小组组长，完成项目的整体设置，同时可对项目进行编辑、删除、发布、预览等操作**（该项为重要参数，需要提供现场产品操作演示或产品远程操作演示）；**  ◎2.项目预览：教师可预览已创建的项目，掌握项目概况**（该项为重要参数，需要提供现场产品操作演示或产品远程操作演示）。**  3.阶段任务：教师可查看当前项目下所有阶段及任务，了解学生项目任务及项目进度；  4.成果文档：教师可查看项目中组长或组员上传的阶段文档及任务文档；  5.项目评分：教师可通过阶段打分和个人打分多维度对参与项目的学生进行考核；  ◎6.项目监控：教师可以新建或编辑项目对应的环境配置，包括项目环境名称、对应的项目名称、环境配置、环境分配规则等信息，对具体项目的环境资源进行启动、挂起、收回等控制。也可以对进行中的项目环境，按照每小组一套或每人一套的不同类型做到更有指向性的监控，包括直接进入该环境操作或对该环境执行启动、停止、重置或重启**（该项为重要参数，需要提供现场产品操作演示或产品远程操作演示）；**  7.个人实验环境：教师可在个人实验环境中选择实训环境进行个人研究或实验；  8.个人中心：教师可修改个人头像及密码；  9.消息通知：当学生完成项目的阶段文档或任务文档上传时，教师会收到消息通知并可通过消息通知直接找到对应的文档；  **学生功能：**  10.实训：学生登录平台，可进入实训任务，在线查看任务说明、教学视频、任务参考，并进入实训环境进行实训，可在浏览器中访问自己的实训环境包括命令行形式的或桌面形式的Linux操作系统，环境相关端口已映射，可通过环境映射的相应宿主机端口访问环境中部署的相应服务，也可对环境进行重置、重启、查看端口说明等。学生可以下载相关的资源文件，提交个人的实训报告，上传相关附件完成实训练习；  ◎11.项目：学生登录平台，可查看教师已创建的项目，进入项目管理，可操作本人参与的项目**（该项为重要参数，需要提供现场产品操作演示或产品远程操作演示）；**  12.项目预览：学生可预览所参与的项目，查看项目阶段、任务、成果文档、成员、实验环境，可查看本人所负责的任务及小组成员的任务分布；  13.阶段任务：学生可查看当前项目下所有阶段及任务，根据权限区分进行相应操作；  14.成果文档：可查看项目中本人或组员上传的阶段文档及任务文档，并可下载至本地；  15.成员：学生可查看项目下本小组组员各阶段成绩及项目总成绩；  ◎16.实验环境：进入项目的实验环境，可在浏览器中访问自己的实验环境包括命令行形式的或桌面形式的Linux操作系统，环境相关端口已映射，可通过环境映射的相应宿主机端口访问环境中部署的相应服务**（该项为重要参数，需要提供现场产品操作演示或产品远程操作演示）；**  17.个人中心：学生可修改个人头像及密码，也可查看自己的练习记录。 | 套 | 1 |
| 6 | 工业大数据离线分析实训系统（Spark）(模块一)**（核心产品）** | 需基于真实工业大数据项目转化，所有内容可直接使用项目研发过程资料作为素材，能够引导学生从零开始完成一个基于Spark的离线大数据分析的研发工作，匹配真实企业工作流程，分析内容以工业产线设备及业务为背景，分析维度包含环境质量检测达标率、车间设备运行时长中位数、设备不同状态平均切换频率、设备预警状态处理率分析、生产速率与产量分析等，实训系统提供的主要资源及涉及知识技能点如下：  1.提供项目背景类资源，包含项目背景、需求分析、解决方案、数据分析、数据模型、数据流转图等，可指导学生全方位了解项目需求及目标结果；  ◎2.提供项目任务类资源，包含历史数据集、任务说明、任务分析、任务实现，可指导教师进行有序的实训任务安排，并在关键点给予学生必要的实训指导**（该项为重要参数，需要提供现场产品操作演示或产品远程操作演示）。** | 套 | 1 |
| 7 | 工业大数据离线分析实训系统（Spark）(模块二)**（核心产品）** | 需基于真实工业大数据项目转化，所有内容可直接使用项目研发过程资料作为素材，能够引导学生从零开始完成一个基于Spark的离线大数据分析的研发工作，匹配真实企业工作流程，分析内容以工业产线设备及业务为背景，分析维度包含环境质量检测达标率、车间设备运行时长中位数、设备不同状态平均切换频率、设备预警状态处理率分析、生产速率与产量分析等，实训系统提供的主要资源及涉及知识技能点如下：  ◎提供实训源代码，基于Spark的离线数据分析源代码可指导学生完成工业大数据离线分析相关实训任务，对接产业真实技术技能需求**（该项为重要参数，需要提供现场产品操作演示或产品远程操作演示）。** | 套 | 1 |
| 8 | 工业大数据离线分析实训系统（Spark）(模块三)  **（核心产品）** | 需基于真实工业大数据项目转化，所有内容可直接使用项目研发过程资料作为素材，能够引导学生从零开始完成一个基于Spark的离线大数据分析的研发工作，匹配真实企业工作流程，分析内容以工业产线设备及业务为背景，分析维度包含环境质量检测达标率、车间设备运行时长中位数、设备不同状态平均切换频率、设备预警状态处理率分析、生产速率与产量分析等，实训系统提供的主要资源及涉及知识技能点如下：  实训系统支持RDD弹性数据集、Action算子、Transform算子、RDD宽依赖关系、RDD窄依赖关系、Spark执行过程、Spark运行模式、Spark Shuffle操作、Spark任务调度、Spark任务监控、Spark高可用、Spark性能调优、Spark共享变量、Spark内存计算等。 | 套 | 1 |
| 9 | 工业大数据实时分析实训系统（Flink）（模块一） | 需基于真实工业大数据项目转化，所有内容可直接使用项目研发过程资料作为素材，能够引导学生从零开始完成一个基于Flink的流式实时大数据分析的研发工作，匹配真实企业工作流程，分析内容以工业产线设备及业务为背景，分析维度包含设备掉线率、设备产量分析、定时输出产量值分析、设备各项环境质量指标分析、设备持续预警状态时长分析等，实训系统提供的主要资源及涉及知识技能点如下：  ◎1.提供项目背景类资源，包含项目背景、需求分析、解决方案、数据分析、数据模型、数据流转图等，可指导学生全方位了解项目需求及目标结果**（该项为重要参数，需要提供现场产品操作演示或产品远程操作演示）。**  2.提供项目任务类资源，包含历史数据集、实时数据生成器、任务说明、任务分析、任务实现，可指导教师进行有序的实训任务安排，并在关键点给予学生必要的实训指导。 | 套 | 1 |
| 10 | 工业大数据实时分析实训系统（Flink）（模块二） | 需基于真实工业大数据项目转化，所有内容可直接使用项目研发过程资料作为素材，能够引导学生从零开始完成一个基于Flink的流式实时大数据分析的研发工作，匹配真实企业工作流程，分析内容以工业产线设备及业务为背景，分析维度包含设备掉线率、设备产量分析、定时输出产量值分析、设备各项环境质量指标分析、设备持续预警状态时长分析等，实训系统提供的主要资源及涉及知识技能点如下：  ◎提供实训源代码，基于Flink的实时数据分析源代码可指导学生完成工业大数据实时分析相关实训任务，对接产业真实技术技能需求**（该项为重要参数，需要提供现场产品操作演示或产品远程操作演示）。** | 台 | 1 |
| 11 | 工业大数据实时分析实训系统（Flink）（模块三） | 需基于真实工业大数据项目转化，所有内容可直接使用项目研发过程资料作为素材，能够引导学生从零开始完成一个基于Flink的流式实时大数据分析的研发工作，匹配真实企业工作流程，分析内容以工业产线设备及业务为背景，分析维度包含设备掉线率、设备产量分析、定时输出产量值分析、设备各项环境质量指标分析、设备持续预警状态时长分析等，实训系统提供的主要资源及涉及知识技能点如下：  实训系统支持Flink批处理API、Flink流处理API、Flink数据类型、Flink-Action、Flink运行方式、Flink延迟执行、Flink选择器函数、Flink任务执行过程、Flink Rest API、Flink状态方法、Flink Task生命周期、Flink执行配置、Flink并行执行、Flink执行计划等。 | 套 | 1 |
| 12 | 大数据可视化实训系统（模块一） | 大数据可视化实训系统支持组态的方式实现数据可视化功能，数据应为集中融合了智能制造典型应用场景的相关设备数据和现场数据，支持以直观呈现，并可用大屏控制器进行呈现。应用场景需涵盖设备数据呈现、大屏展示、设备数据与现场数据结合、数据填报、数据查询、数据BI分析等，通过简单拖拽便可实现复杂的数据呈现，轻松实现多样展示、交互分析、数据录入、权限管理、定时调度、打印输出等功能。  1.类工作表设计器、远程设计、多人协同、多工作目录；  2.支持多样式数据录入，校验，多级流转，支持离线填报、多sheet 填报，分页填报、批量excel 导入等；  3.大屏幕上的数据化管理驾驶舱；  4.响应式布局，组件独立自由刷新，适用于构建管理驾驶舱。 | 套 | 1 |
| 13 | 大数据可视化实训系统（模块二） | 大数据可视化实训系统支持组态的方式实现数据可视化功能，数据应为集中融合了智能制造典型应用场景的相关设备数据和现场数据，支持以直观呈现，并可用大屏控制器进行呈现。应用场景需涵盖设备数据呈现、大屏展示、设备数据与现场数据结合、数据填报、数据查询、数据BI分析等，通过简单拖拽便可实现复杂的数据呈现，轻松实现多样展示、交互分析、数据录入、权限管理、定时调度、打印输出等功能。  1.多种权限认证方式和权限粒度控制方案 ,方便实现单点登录；  2.支持多种数据库和类型，并提供异构数据源模型，使得同一张报表的数据可以来源于同一数据库的多个不同表，或多个不同数据库；  3.支持所有主流的打印方式以及文件输出类型，支持属性自定义。 | 套 | 1 |
| 14 | 大数据可视化实训系统（模块三） | 大数据可视化实训系统支持组态的方式实现数据可视化功能，数据应为集中融合了智能制造典型应用场景的相关设备数据和现场数据，支持以直观呈现，并可用大屏控制器进行呈现。应用场景需涵盖设备数据呈现、大屏展示、设备数据与现场数据结合、数据填报、数据查询、数据BI分析等，通过简单拖拽便可实现复杂的数据呈现，轻松实现多样展示、交互分析、数据录入、权限管理、定时调度、打印输出等功能。  1.对于报表、用户、权限等统一访问、集中管理、分类维护；  2.图表联动、数据联动、多维数据钻取 、任意组合钻取 、无限层次钻取 、多维数据分析、即时分析、控件查询；  3.可视化参数配置，丰富的参数控件，自定义各类高级数据筛查。 | 套 | 1 |