

## 第五章 采购需求

### 一、项目概况

根据北京交通运输职业学院承担教育部首批重点领域职业教育《轨道车辆故障预测与远程诊断技术》专业课程改革的项目需要，现需进行配套课程的数字资源建设。在 PHM 系统平台资源、列车网络控制与管理系统资源、牵引系统 PHM 系统资源、走行部 PHM 系统、弓网供电系统 PHM 系统资源、列车车门 PHM 系统资源、车辆运行安全监控系统（5T）应用 7 个专业课程建设，分别完成二维动画数字资源、三维动画数字资源、三维仿真数字互动教学模块资源等。

### 二、服务明细

PHM 系统平台资源				
序号	分项名称	服务内容	数量	单位
1	二维动画制作	至少包含：车辆级集成界面-区域、故障/预警的推送区域、故障工况区域、HMI 回放-区域、非故障分析-区域、事件记录下载-区域、应急提醒触发-区域、引导进入 HMI 监控-区域、跳转轨旁界面-区域、正线应急场景界面-区域等	100	秒
2	微课视频制作	至少包含：项目导学、智能运维 PHM 系统平台的组成和应用、PHM 故障管理中心整体介绍、故障/预警的推送、故障工况、PHM 场景应用中心用户自定义整体介绍等	1000	秒
3	互动教学模块	至少包含：智能运维 PHM 系统平台自由操作、PHM 系统操作任务实施及考核、PHM 场景应用中心规则管理与编制介绍等	3	个

列车网络控制与管理系统资源				
序号	分项名称	服务内容	数量	单位
1	二维动画制作	至少包含：网络设备模块（AXME, DIME, EDRM, HMI, REPS等），控制网络拓扑结构，维护网络拓扑结构，EDRM 事件记录	100	秒
2	三维动画制作	至少包含：项目导学，网络系统控制及监测功能，列车控制网络系统组成与工作原理，列车维护网络系统调试内容等	600	秒
3	互动教学模块	至少包含：网络设备安装，网络虚拟组网连接，MVB 智能诊断仪操作，维护网数据下载与分析，维护网络系统调试	2	个
牵引系统 PHM 系统资源				
序号	分项名称	服务内容	数量	单位
1	二维动画制作	至少包含：牵引系统 PHM 界面查看及使用；牵引系统 PHM-测点详情；牵引系统 PHM 健康状态及报警统计；牵引系统监测系统在线以及离线的占比统计查看；列车当日运营的告警信息查看、列车故障告警、状态预警、寿命预测的占比列车统计查看等	200	秒
2	三维动画制作	至少包含：项目导学、牵引系统 PHM 系统组成、牵引系统 PHM 监测设备介绍与 PHM 系统技术原理等	540	秒

3	互动教学模块	至少包含：中间电压传感器的安装与维护、斩波电流传感器的安装与维护等	2	个
走行部 PHM 系统资源				
序号	分项名称	服务内容	数量	单位
1	二维动画制作	至少包含：走行部 PHM-测点详情、走行部 PHM-寿命预测、走行部 PHM-温度趋势、走行部 PHM-冲击趋势、走行部 PHM-振动趋势、走行部 PHM-维修信息、轮轨健康状态信息查询、区间轨道状态查询、区间振动趋势查询、区间发展趋势查询、走行部监测系统在线以及离线的占比统计查看、列车当日运营的告警信息查看等	60	秒
2	三维动画制作	至少包含：项目导学、走行部 PHM 系统组成等	360	秒
3	互动教学模块	至少包含：走行部 PHM 系统操作任务实施及考核、车载诊断仪的安装与维护、前置处理器的安装与维护等	3	个
弓网供电系统 PHM 系统资源				
序号	分项名称	服务内容	数量	单位
1	二维动画制作	至少包含：PHM 系统弓网接触点动态高度、PHM 系统接触点动态相对拉出值、PHM 系统接触线三维空间参数，包括坡度、跨内高差等、PHM 系统滑板振动状态、	145	秒

		PHM 系统测升弓机构工作状态、接触网几何参数检测技术等		
2	三维动画制作	至少包含：项目导学、弓网 PHM 系统组成、弓网 PHM 界面整体介绍等	420	秒
3	互动教学模块	至少包含：弓网 PHM 系统自由操作、弓网 PHM 系统操作任务实施及考核、车顶设备安装与维护等	3	个
列车车门 PHM 系统资源				
序号	分项名称	服务内容	数量	单位
1	二维动画制作	至少包含：车门 PHM 线路级界面整体介绍、车门 PHM 车辆级界面整体介绍、车门 PHM 车门级界面整体介绍等	270	秒
2	三维动画制作	至少包含：车门 PHM 监测设备介绍与 PHM 界面显示、门控器组件的工作原理、EDCU 面板等	390	秒
3	互动教学模块	至少包含：车门 PHM 系统自由操作、车门 PHM 系统操作任务实施及考核、车门 PHM 系统应用-关门阻力异常、车门 PHM 系统应用-门未经许可离开开锁到位位置、车门 PHM 系统应用-关门过程障碍检测触发达到指定次数、锁到位开关的安装与维护、门控器的安装与维护	7	个
车辆运行安全监控系统（5T）应用				
序号	分项名称	服务内容	数量	单位

1	二维动画制作	<p>至少包含：TEDS(图像检测)图像分析、TEDS(图像检测)预报故障查询、TEDS(图像检测)过车信息查询、TEDS(图像检测)预报故障确认、TADS(声学诊断)查看过车监控、TADS(声学诊断)过车查询与数据导出、TADS(声学诊断)检测报告生成、TPDS(运行品质)实时监控、TPDS(运行品质)过车查询和故障查询、TPDS(运行品质)报警车辆处理、TADS(声学诊断)的故障分类及处置方法、TPDS(运行品质)的故障分类及处置方法、TEDS(图像检测)设备的工作原理、TADS(声学诊断)设备工作原理及关键技术、TPDS(运行品质)设备工作原理及关键技术、TEDS(图像检测)的故障分类及处置方法等</p>	1150	秒
2	三维动画制作	<p>至少包含：项目导学、车辆运行安全监控系统的设备组成及工作原理任务描述、TEDS(图像检测)设备的检查与维护、TADS(声学诊断)轨边设备、TADS(声学诊断)轨边机房、TPDS(运行品质)轨边设备、TPDS(运行品质)轨边机房、TADS(声学诊断)设备的检查与</p>	1200	秒

		维护、TPDS(运行品质)设备的检查与维护等		
3	互动教学模块	至少包含：TEDS(图像检测)系统自由操作、TADS(声学诊断)系统自由操作、TPDS(运行品质)系统自由操作、TEDS(图像检测)设备的检查与维护、TADS(声学诊断)设备的检查与维护、TPDS(运行品质)设备的检查与维护等	6	个

### 三、具体服务要求

#### 1. 二维动画制作

1) 对指定课程章节相关内容的二维动画进行制作，实现“教学情景导入”、“重点、难点突破”、“案例讲解”等功能。

2) 制作基本要求：

①文字醒目，避免使用与背景色相近的颜色；

②根据动画内容和使用对象的特点来确定整体色彩和色调；

③画面简洁清晰，界面友好，操作简单；

④动画紧扣主题的专题视频资料，整个Flash互动主题偏向游戏性，可操作式的虚拟场景复原；可操作式的虚拟物件、构件复原；

⑤关于二维动画互动实现部分，需单独开发组件进行功能实现；

⑥尽量根据教学内容的实际需求，设计较强的相关交互功能，促进学习者参与学习，但交互要合理设计；

⑦动画连续，节奏合适，提供进度控制条；

⑧解说配音应标准，无噪音，快慢适度，并提供控制开关；

⑨背景音乐的音量适量，音乐与课件内容相符，并提供控制开关；

⑩在动画中不同位置使用的导航按钮风格一致或使用相同的按钮；

⑪动画不涉及第三方标识，完全自主开发。

3) 故事策划、脚本撰写：需制定脚本方案。

4) 场景设计制作：包括各个主场景色彩气氛图、平面场景图、立体分层图、景物结构图等。

5) 角色造型、道具设计：角色的造型、道具设计主导着整个动画的情节、风格和趋势。

6) 分镜头制作：根据脚本、场景设计、角色造型、道具设计制作动画分镜头。

7) 动画制作：根据分镜头脚本，完成动画设计及制作。

8) 配音：动画中旁白，角色对话等的配音工作。

9) 配乐、剪辑合成：动画影片中音乐及特效的合成，及整体动画的优化。

10) 标准输出参数：

分辨率： $\geq 1920 \times 1080$ ；

视频格式：包括但不限于 swf, flv, mov, mp4；视频编码：H. 264；

视频帧速率：不低于 25fps；比例：16：9；

视频码率：不低于 2.5Mbps；

音频格式：包括但不限于 mp3, wav；

音频采样率：不低于 48kHz；

声道：不低于 2 声道；

音频码率：不低于 16bit；

音频信噪比：不低于 50dB。

## 2. 三维动画制作

### 1) 三维动画制作基本要求：

①文字醒目，避免使用与背景色相近的颜色；

②根据动画内容和使用对象的特点来确定整体色彩和色调；画面清晰，色彩结构协调逼真；

③动画紧扣主题的专题视频资料，整个动画主题偏向游戏性，虚拟场景复原；

④动画连续，节奏合适，提供进度控制条；

⑤解说配音应标准，无噪音，快慢适度；

⑥背景音乐的音量不易过大，音乐与课件内容相符；

⑦动画不涉及第三方标识，完全自主开发；

- ⑧采用 max、maya 建模，C4D，Vary 渲染等渲染器制作；
- ⑨剧本：具备良好的文字理解能力，能根据剧情内容合理设定角色；
- ⑩风格：能根据剧情历史背景、职业背景、季节需要合理设定服装，色彩搭配；
- ⑪角色：根据计划和剧本设计“设计”人物角色并“设定”其具体形象。设定表情和姿势，使得动画制作者可表现出人物特色。
- ⑫项目简介：主要诉求点；
- ⑬概念设计：包括根据剧本绘制的动画场景、角色、道具等的二维设计以及整体动画风格（色调、节奏、情绪等）。
- ⑭分镜故事板：根据文字创意剧本进行的实际制作的分镜头工作，手绘图画构筑出画面，镜头运动，给后面三维制作提供参考。
- ⑮粗模：在三维软件中由建模人员制作出故事的场景、角色、道具的粗略模型，为故事板（Layout）做准备。
- ⑯3D 故事板（Layout）：用 3D 粗模根据剧本和分镜故事板制作出 Layout（3D 故事板）。包括软件中摄像机机位摆放安排、基本动画、镜头时间定制等知识。
- ⑰3D 角色建模型\3D 场景\道具模型：根据概念设计以及采购人的意见，在三维软件中进行模型的精确制作。
- ⑱贴图材质：根据设计以及采购人的综合意见，对 3D 模型“化妆”，进行色彩、纹理、质感等的设定工作。
- ⑲骨骼蒙皮：根据故事情节分析，对 3D 中需要动画的模型（主要为角色）进行动画前的一些变形、动作驱动等相关设置。
- ⑳分镜动画：参考剧本、分镜故事板，根据 Layout 的镜头和时间，给角色或其它需要活动的对象制作出每个镜头的表演动画。
- ㉑灯光：根据前期概念设计的风格定位，灯光师对动画场景进行照亮、细致的描绘、材质的精细调节，把握每个镜头的渲染气氛。
- ㉒分层渲染/合成：动画、灯光制作完成后，由渲染人员，及时完成。
- ㉓配音配乐：根据剧本设计需要，由专业配音师根据镜头配音，根据剧情配上合适背景音乐和各种音效。
- ㉔后期剪辑：用渲染的各图层影像，由后期人员合成完整成片。



## 2) 制作流程

①故事策划：根据教师的教学设计商谈动画细节、由公司提出专业意见，协同制定脚本方案；

②场景设计制作：包括影片中各个主场景色彩气氛图、平面场景图、立体分层图、景物结构图等；

③角色造型、道具设计：角色的造型、道具设计主导着整个动画的情节、风格和趋势；

④分镜头制作：根据脚本、场景设计、角色造型、道具设计制作动画分镜头；

⑤动画制作：根据分镜头脚本，完成动画设计及制作；

⑥配音：动画中旁白，角色对话等的配音工作；

⑦配乐、剪辑合成：动画影片中音乐及特效的合成，及整体动画的优化。

## 3) 标准输出参数

分辨率：不低于 1920×1080；

视频格式：包括但不限于 swf, flv, mov, mp4；视频编码：H. 264；

视频帧速率：不低于 25fps；比例：16：9；

视频码率：不低于 2.5Mbps；

音频格式：包括但不限于 mp3, wav；

音频采样率：不低于 44.1kHz；

声道：不低于 2 声道；

音频码率：不低于 8bit；

音频信噪比：不低于 50dB；

字幕格式：srt 外挂字幕。

## 3. 互动教学模块

### 1) 制作标准

①根据教师的要求完成互动教学模块设计、提出专业意见；确定最终方案；

②文字醒目，避免使用与背景色相近的颜色；

③场景设计制作，包括影片中各个主场景色彩气氛图、平面场景图、立体分层图、景物结构图等；

④根据互动教学模块内容和使用对象的特点确定整体风格；画面要求符合专

业内容，操作简单；

⑤内容具有趣味性，可操作式的虚拟场景复原、可操作式的虚拟物件、构件复原、以选择题通过各种关卡考验等多样化形式来达到教学要求；

⑥根据教学内容的实际需求，设计较强的相关交互功能，促进学习者参与学习，但交互要合理设计；

⑦解说配音应标准，无噪音，快慢适度，并提供控制开关；不涉及第三方标识，完全自主开发；

⑧测试、体验设计：完成模块测试，并处理反馈 bug，完成用户体验设计；

⑨采用 Flash CS6 及以上版本制作。

## 2) 制作流程

①模块策划：根据教师的要求完成设计、提出专业意见，制定互动教学方案。

②界面制作：包括模块中各个主场景界面的设计及各页面的视觉设计制作。

③角色造型、道具设计：角色及道具的设计制作。

④配音/配乐：模块中对话的配音以及音乐、音效的处理工作。

⑤程序开发：模块中程序的开发与制作：A. 图形引擎 B. 声音引擎 C. 物理引擎 D. 引擎 E. 人工智能或逻辑 F. GUI 界面（菜单）G. 开发工具 H. 支持局域网对战的网络引擎开发 I. 支持互联网对战的网络引擎开发。

⑥测试、体验设计：完成测试，并处理反馈 bug，完成用户体验设计。

## 4. 微课视频制作要求

①展示基于同一个系统下的模拟的轨道交通健康管理系统。能够查看查询模拟实时状态线网监控、线路监控情况。故障处理中心模块，查看根据历史数据与模拟实时数据，对设备健康状态进行量化评分，分级预警情况，对数据可以进行导出。车辆 PHM 中心模块，模拟展示 3D 建模等技术，车辆数字孪生状态监控如牵引、辅助、制动的监控数据。

②微课界面制作：包括模块中各个主场景界面的设计及各页面的视觉设计制作界面设计和实际情况基本一致。

③微课界配音/配乐：模块中对话的配音以及音乐、音效的处理工作。

④分镜讲解：参考脚本、根据软件实际的操作情况，给与每个模块充分时间讲解，画质清晰。

⑤风格、细节：根据前期概念设计的风格定位，动画场景进行明亮、软件细节讲解到位。

## 5. 微课、动画及 H5 交互软件演示

投标人依据采购人提供的脚本要求，制作二维动画、三维动画和交互动画（H5）演示视频（MP4 格式）。

演示视频要求如下：

①演示视频需存储在 U 盘中，U 盘单独密封与投标文件一并提交（密封要求同招标文件中对电子版的密封要求，封面标注“演示视频”字样）；

②U 盘中应包含播放软件及演示视频内容，保证演示视频可以正常播放；如因提交的 U 盘中未提供播放软件，而导致视频无法正常播放，由投标人自行承担责任；

③视频内容要按要求进行录制，并配有讲解；因录制不清晰或讲解不明确，而造成无法认定是否满足要求的，由投标人自行承担责任；

④交互动画视频要求录制交互操作动作，体现具体操作步骤；

⑤所有演示视频由代理机构进行现场播放，无须投标人现场述标。

具体脚本要求见附件。

## 四、其他要求

### 1. 服务期限

自合同签订之日起 2 个月完成采购需求中要求的成品制作，并交付验收。

### 2. 付款条件

签订合同后 15 天内支付项目成交金额款的 60%，项目制作完成，验收合格后付款 40%。

### 3. 项目团队人员要求

本项目需拟派经验丰富的团队人员，具有相应的职业技能水平证书，包括但不限于高级项目管理师、高级影视后期处理工程师、高级原画师、平面设计师、创意设计师、影视编辑设计师、高级导演、动漫特效设计师等。

### 4. 资料要求

★投标人应能提供 PHM 系统平台资源、列车网络控制与管理系统资源、牵引系统 PHM 系统资源、走行部 PHM 系统、弓网供电 PHM 系统资源、列车车门 PHM 系

统资源、车辆运行安全监控系统（5T）应用等内容的企业应用的最新资料，须提供承诺函并加盖投标人公章。

### **5. 售后服务要求**

质保期自项目验收合格之日起不少 3 年。投标人需具有专业售后服务团队，提供每周 7×24 小时售后响应服务，2 小时内响应；4 小时内到达现场。

提供长期技术支持服务。


针对项目后期实施中出现突发情况，投标人提供本项目应急预案。


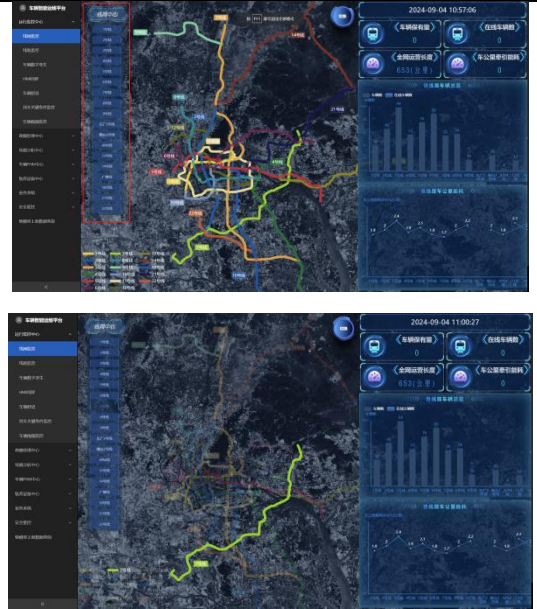
投标人应将本项目制作的所有数字资源统一存放于移动硬盘作为最终交付物，本项目所有制作成品的版权归采购人所有。

★投标人应确保插入的配套音乐、字体、素材等与课程相关的所有内容，无版权、著作权纠纷，并承担因上述版权、著作权等纠纷所引起的后果，须提供承诺函并加盖投标人公章。

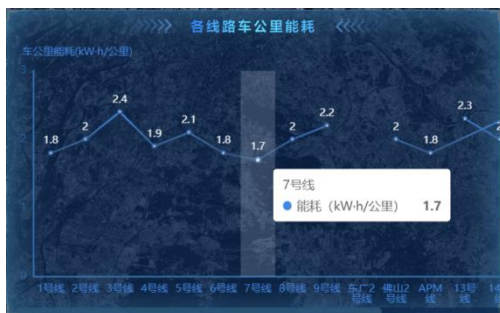
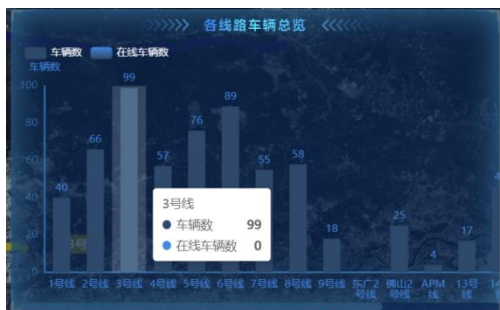
附件

PHM 系统平台-线网监控（视频讲解）

北京交通运输职业学院课程资源采购					
资源名称	知识点	配音要求	表现形式	表现风格	时长
PHM 系统平台	线网监控	男音	二维动画（视频讲解）	写实	100 秒
<b>特殊要求：</b> 文字标记及重点展示；（蓝色为知识点标题，展示标题页、黄色为关键字，绿色是要做成交互的画面）					
相关素材图/链接	画面描述	配音文稿（解说词）	备注		
	(1) 展示标题 (2) 线网级 PHM 界面查看及使用集成界面。	线网监控是运行监控中心的主要功能之一，主要服务运营人员；用于说明智能运维系统覆盖的线路、相关重要数据等			

	<p>线网监控由 3 块功能区域组成： 区域 1 线路选择、区域 2 线网走向全览、区域 3 线网数据总览</p>	<p>此界面是线网监控 PHM 的集成界面展示内容，展示地铁线网图。用户通过点击线网图中具体的单条线路，可选择进入所在线路的车辆智能运维平台</p>	
	<p>区域 1：线路选择 点击线路中心，选择 7 号线。</p>	<p>区域 1 为线路选择区域，点击线网中心按钮，可展开地铁所有线路列表，通过点击具体线路，对应区域 2 线路高亮，其余线路透明显示</p>	

	<p>显示区域 2 的整体画面，点击切换后显示线网平面图</p>	<p>区域 2 为线网走向展示区域，显示线路的总体布局，包含各条线路的路径、交汇点，帮助用户直观了解线网结构。详细列出线网中所有线路的名称，便于用户快速定位和识别各条线路的具体信息</p> <p>点击【切换】按钮，可以展示线网结构的平面图</p>	
	<p>显示区域 3 的整体画面，</p> <p>数据总览</p> <p>柱状图</p> <p>折线图</p> <p>单独暂时讲解</p>	<p>区域 3 为线网数据总览展示区域，展示地铁线网级基础数据，包括：当前时间、安全运营天数、车辆保有量、全网运营长度、日均客运量、服务可靠度、各线路</p> <p>车辆总览及线网关键系统严重故障。</p> <p>柱状图显示每条线路的车辆总数及在</p>	



线车辆数, 鼠标点击可显示选中线路的车辆情况;

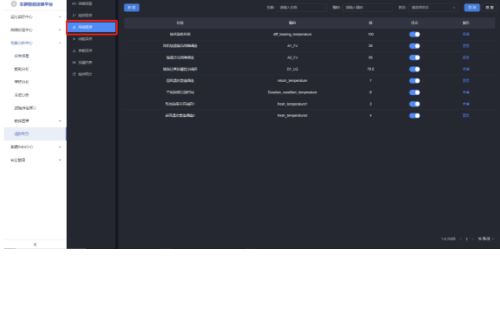
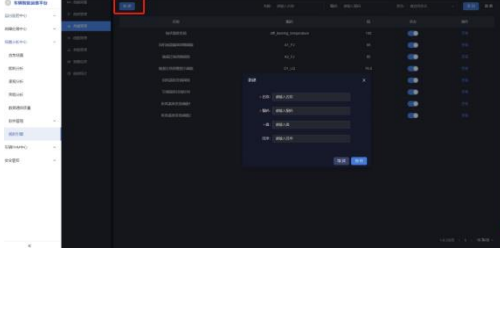
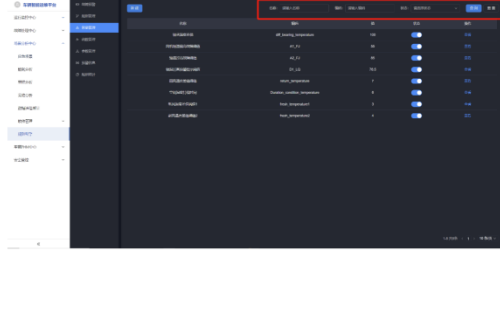
折线图显示当月每条线路的车公里能耗, 鼠标点击可显示选中线路车的公里能耗。

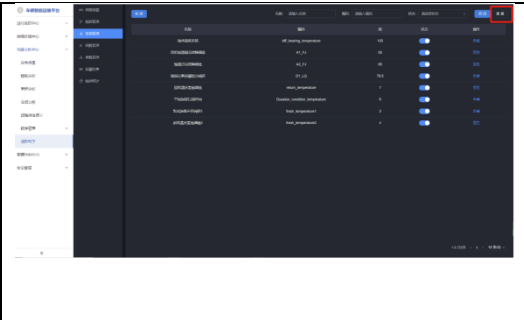
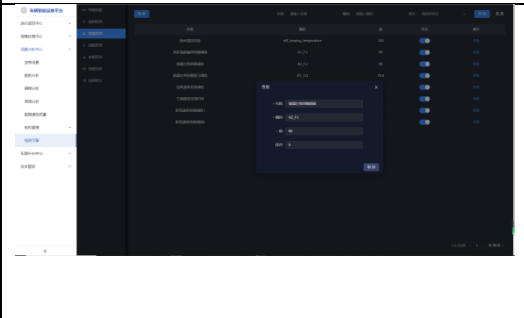
通过以上内容的展示, 用户可以全面掌握线网的运行情况, 从而实现更高效的管理和优化。

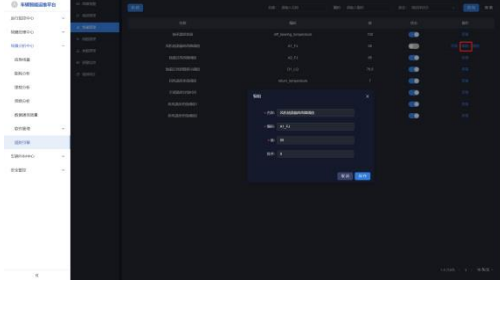
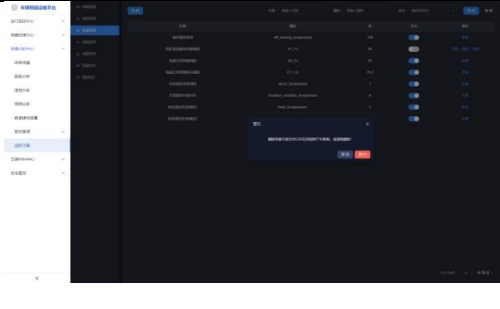
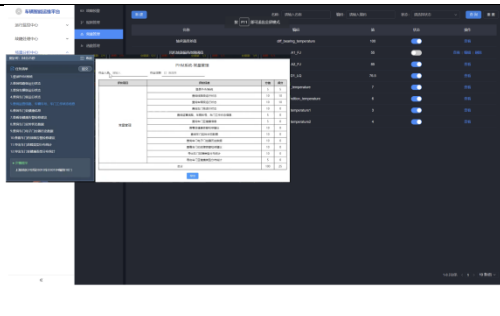


规则引擎-常量管理 (H5 交互)

北京交通运输职业学院课程资源采购					
资源名称	知识点	配音要求	表现形式	表现风格	时间限制
PHM 系统平台-规则引擎	常量管理	无	H5 交互动画	写实	3 分钟
<b>特殊要求:</b> 提供学习、考核两种模式 (蓝色为平台功能描述, 黄色为交互动作)					
相关素材图/链接	功能描述	操作步骤	备注		
	1. 登录车辆智能运维平台 输入正确的账号密码, 选择登录段 场, 点击“登录”按钮成功登录后, 即可进入系统平台	(1) 步骤提示: 账号:admin, 密码:123。 (2) 动作: 输入账号、密码。点击登录按钮。			
	2. 选择引擎规则	(1) 步骤提示: 点选故障分析中心子菜单规则引擎。 (2) 动作: 点击规则引擎菜单。			



	<p>3. 选择常量管理</p>	<p>(1) 步骤提示: 点击左侧常量管理菜单。</p> <p>(2) 动作: 点击常量管理菜单。</p>	
	<p>4. 新增常量</p> <p>输入新增常量的名称、编码、参数值、排序编号, 点击保存</p>	<p>(1) 步骤提示: 点击左上角“新增”按钮。</p> <p>(2) 动作: 左上角“新增”按钮, 输入对应值点击保存按钮, 数据列表新增对应记录。</p>	
	<p>5. 查询常量</p> <p>查询条件按名称、编码、状态（启用, 禁用）进行条件查询</p>	<p>(1) 步骤提示: 右上角输入查询条件, 点击“查询”按钮。</p> <p>(2) 动作: 点击右上角查询按钮, 数据列表显示对应查询结果。</p>	

	<p>6. 重置查询</p> <p>清空查询条件，数据列表初始化</p>	<p>(1) 步骤提示: 点击右上角“重置”按钮。</p> <p>(2) 动作: 点击右上角“重置”按钮，清空查询条件。</p>	
	<p>7. 禁用常量</p> <p>列表中禁用、启用某一个常量，常量禁用后可以查看、编辑、删除等操作</p>	<p>(1) 步骤提示: 在常量列表中，点击常量状态开关。</p> <p>(2) 动作: 点击常量状态开关。</p>	
	<p>8. 查看常量信息</p> <p>查看常量的名称、编码、参数值、排序编号等信息，不能进行修改操作</p>	<p>(1) 步骤提示: 常量列表中，点击查看按钮。</p> <p>(2) 动作: 点击查看按钮，所有数值不能修改，点击取消按钮关闭弹窗。</p>	

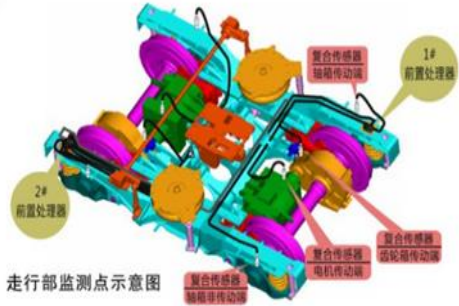
	<p>9. 编辑常量信息</p> <p>查看常量的名称、编码、参数值、排序编号等信息，可以进行修改操作</p>	<p>(1) 步骤提示：常量列表中，点击编辑按钮。</p> <p>(2) 动作：点击编辑按钮，修改数值，点击保存按钮保存修改完的数据。</p>	
	<p>10. 删除常量信息</p> <p>删除列表中的常量，删除常量可能会对已存在的规则产生影响，请谨慎删除</p>	<p>(1) 步骤提示：常量列表中，点击删除按钮。</p> <p>(2) 动作：点击删除按钮，点击确定按钮删除数据。</p>	
	<p>提交考核</p> <p>根据学员操作步骤完成情况，进行评分，并给出考核成绩，学员可以将成绩导出保存</p>	<p>点击提交，弹出提交页面，输入姓名，日期，点击导出保存成绩</p> <p>暂定每一步操作 10 分</p>	

### 列车前置处理器的功能及安装(3D)

北京交通运输职业学院课程资源采购					
资源名称	知识点	配音要求	表现形式	表现风格	时长
走行部 PHM 系统资源	列车前置处理器的功能及安装	男音	配音频讲解	三维动画（3D 动画）	120 秒
<b>特殊要求：</b> 文字标记及重点展示；					
相关素材图/链接	画面描述	配音文稿（解说词）			备注
	1、标题。 2、实景视频。	列车前置处理器的功能及安装 列车前置处理器是列车走行部监测系统的重要组成部分，其作用是实现所转测点的复合传感器网络管理完成数据采集和信号预处理，并与车辆主机交互通信。主要功能有：			

			
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 组成部分</li> <li>2. 动态效果</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>故障诊断</b>: 前置处理器通过采集振动实验台产生的信号, 对温度和振动信号进行处理, 并通过以太网传输到车载主机, 进而可以验证整套走行部故障检测系统的性能。此外, 它还对音频数据进行故障诊断, 提取出特征波段音频进行分析, 通过决策树诊断故障结果。</li> <li>2. <b>故障预警信息的发出</b>: 如果振动频率符合故障特征频率且冲击值达到阈值范围, 或者轴承温度数据高于某温度或温升高于某温度, 前置处理器会发出故障预警信息。</li> <li>3. <b>数据结果融合分析</b>: 主机对数据结果进行融合分析, 如果前置处理器通过对温度数据、振动数</li> </ol>	

渲染动画数据流入 HMI

		<p>据以及冲击数据的判断发出故障预警信息，同时通过对音频数据的判断也发出故障预警信息，则主机发出故障报警信息。</p>	
 <p>走行部监测点示意图</p>	<p>1. 步骤动画</p>	<p>前置处理器一般安装在构架外侧面，每侧面装 1 个。具体安装方法如下：</p> <p>(1) 记录前置处理器的规格型号与编号。</p> <p>(2) 使用螺栓将前置处理器安装至构架。</p> <p>(3) 取用 M10 力矩扳手，设置锁紧力矩为 25N. m。</p> <p>(4) 采用 M10 螺栓固定前置处理器。</p> <p>(5) 当听到“咔”的一声，表示螺栓已安装完成。</p> <p>(6) 使用记号笔进行标记，以确保安装位置准确且易于识别。</p>	

