

采购需求

采购包 1:

标的名称: HXD3 交流传动机车实训系统及 HXN5B 模拟驾驶平台

序号	技术参数与性能指标	
1	设备名称 HXD3 交 流传动机 车实训系 统 及 HXN5B 模 拟驾驶平 台	<p>一、总体要求</p> <p>主要采购设备包括 HXN5B 内燃机车模拟驾驶台 3 套、模拟驾驶实训系统（网络版）1 套、教员终端 1 套、教学资源 1 套。模拟驾驶器系统采用局域网部署模式，支持多终端实时交互；教员终端；配套教学资源（包括题库、教材库、课件库、案例库、视频图片等）。</p> <p>（1）投标产品应满足智能化、信息化建设配套要求，应满足实训室管理系统的接口要求、技术要求、通信要求、内容要求、数据要求等，并提供所需的数据，质保期内和软件免费升级服务期内按采购方需求无偿升级服务，确保各系统模块可以互联互通。产品使用期间遇设备模块升级、更新、更换等原因带来软件升级、硬件改造维护等工作，投标人须负责无偿重新完成数据互联互 4 通。</p> <p>（2）投标设备须为原厂正品、原包装全新产品，具有相关标识认证，符合相应的国家质量标准，技术资料齐全，技术指标符合说明书要求。</p> <p>二、系统组成</p> <p>1. HXN5B 型内燃机车模拟驾驶台 3 套。每套模拟驾驶装置包含司机操纵台、前向视景显示大屏、列车运行监控设备、机车综合无线通信设备、机车车载安全防护设备、司机座椅、配套模拟驾驶软件系统组成。模拟驾驶器采用系统仿真技术，以影像、图形图像、声音以及可沉浸其中的虚拟现实场景、模拟仿真为手段，构建出全三维场景，系统的所有环境、电气、电子、机械、气动系统的逻辑、关联关系与真实情况一致。满足对列车司机一次乘务作业标准、平稳操纵、应急故障处置、非正常行车的实操演练及智能化、自动化考核评价；培养学员标准化作业水平、平稳操纵能力、安全作业意识、提升学员职业素养。满足学员技能培训实作考培需求。</p> <p>2. 配套 HXD3C 型电力机车、HXN5B 型内燃机车两种机型网路版模拟驾驶实训系统 1 套。通过虚拟仿真形式，构建 HXD3C、HXN5B 两款机型机车模型和线路场景，通过操作三维机车模型，实现机车整备检查、动态试验、一次乘务作业标准、应急故障处置、非正常行车的实操演练及智能化、自动化考核评价。</p> <p>3. 配套机务系统教学资源课件 1 套，满足学员自主学习需求。</p> <p>三、功能要求</p> <p>机车模拟驾驶系统采用虚拟仿真技术与实际作业设备模拟结合方式，按照机车乘务员一次作业标准实现学员从接车、出段、途中运行、终到站及非正常行车等作业全过程的教学、演练、自动评价功能，系统能够完成学员理论培训和部分部件实操实训，实现引导教学、课程管理、学员管理、评价考核管理等功能。</p> <p>1. 机车模拟驾驶系统实训功能</p> <p>机车模拟驾驶实训系统能够真实模拟各种条件及工况下机车牵引及制动特性，在全仿真环境中进行列车运行监控记录装置、机车</p>

		<p>车载安全防护系统、机车综合无线通信设备、机车自动信号等行车安全装备的基本操作和使用方法实训，并情景化仿真模拟机车常见故障和非正常行车事件，进行应急处置流程的模拟演练。</p> <p>2. 列车牵引计算仿真</p> <p>机车模拟驾驶实训系统依照列车牵引规程基本理论，分析列车牵引力、运行阻力、制动力等对列车运行过程的影响，分析机车牵引特性曲线，包括列车运行时速度和加速度的变化过程；模拟机车制动机功能和制动特性，使列车模拟制动过程与实际高度一致，实现列车牵引计算仿真，对操纵作业难点进行重点模拟仿真，如对停车对标困难站进行对标停车训练，对实际作业过程的载重和溜车情形进行情景化仿真等。</p> <p>3. 行车安全装备仿真</p> <p>机车模拟驾驶台配置列车运行监控记录装置、机车车载安全防护系统、机车综合无线通信设备、机车自动信号等常见行车安全装备和相应的实训项目，可以进行行车安全装备的基本操作和使用方法的实训演练。仿真设备与铁路装车设备功能、逻辑、界面、操作均一致。</p> <p>4. 虚拟列车终端仿真</p> <p>机车模拟驾驶台支持与机械间实物设备进行功能联动，也可以通过触摸屏和三维模型的方式单独进行虚拟机车设备实训，以软件的方式表现操作台（驾驶室）以外的机车相关设备的状态，以虚拟机车设备的方式实现应急故障及非正常情况处理，故障及非正常情况的处理基于交互式操作设备。主要包括机车防护作业、机车登顶作业、机械间操作、无火回送等主要功能。</p> <p>5. 行车情景仿真功能</p> <p>机车模拟驾驶实训系统配置前向视景显示模块、侧视景显示模块，视景仿真系统采用三维建模技术、三维交互技术、虚拟现实技术和三维引擎技术，以铁路真实工作场景为基础，以影像、图形图像、声音、仿真舱体、可沉浸其中的虚拟现实场景、模拟仿真为手段，构建出全三维场景，系统的所有环境、电气、电子、机械、气动系统的逻辑与真实机车情况一致，为受训人员逼真地再现列车在不同情况下的运行状况，包括各类常见线路突发事件和非正常行车现象，并向受训机车车辆驾驶人员提供适宜的视角和视距范围。</p> <p>6. 三维行车视景仿真</p> <p>机车模拟驾驶实训系统逼真还原列车的运行环境，可进行大规模线路场景模型的调度与协调控制。视景仿真系统中包括列车双向运行及行至上述区域时机车车辆驾驶人员视线范围内的典型静态及动态景物，系统仿真天气变化、各种非正常事件等。</p> <p>7. 环境声音仿真</p> <p>环境声音仿真系统能够逼真地模拟列车运行时的环境声音，这些环境声音包括列车外部的声音与列车内部的声音。</p> <p>8. 故障和非正常演练功能</p> <p>提供图形化线路数据和三维实景两种显示模式，模拟机车运行过程中各常见故障及非正常行车状况，引导学员进行应急处置训练。</p>
--	--	---

在司机考试或实操过程中，可以在课程中预设车辆故障和行车途中的突发事件，司机根据故障进行相应的行车操作。支持故障突发事件的种类更新。车辆故障和行车途中的突发事件，系统后台自动比对判断，进行打分评定。实训项目包含但不限于表1、2所示。

表1 HXN5B 内燃机车非正常行车实训项目

项目	序号	非正常行车实训内容
灾害天气 行车	1	雪：大雪、中雪、小雪
	2	雨：大雨、中雨、小雨
	3	雾：大雾、薄雾
	4	重度沙尘暴、冰雹
	5	早晨、黄昏、白昼、晴天
非正常行 车办法	1	始发站临时绿证一手信号引导-临时路票
	2	始发站路票一普通引导-临时路票
	3	进站特定引导一出站有计划绿证
	4	进站特定引导一出站有计划路票
	5	始发站有计划路票一特定引导一有计划路 票
区间运行 异常	1	天气恶劣信号机显示距离不足 200m 时
	2	列车在站内临时停车
	3	列车运行中严重晃车
	5	列车在区间被迫停车不能继续运行
	6	列车区间分部运行
	7	列车由区间退行
	8	列车被迫停车可能妨碍邻线
	9	列车在区间被迫停车后，放置响墩防护
	10	遇响墩爆炸声及火炬火光
	11	列车运行中 CIR 故障
	12	进站、接车进路信号机故障
	13	出站、发车进路信号机发生故障
	14	线路所通过信号机故障或停用
	15	自动闭塞区间通过信号机显示停车信号
	16	停用基本闭塞法改电话闭塞法
	17	机车信号与地面信号机显示不一致时
	18	机车信号故障
	19	列车运行监控装置故障
	20	货车列尾装置临时故障
	21	列车发生火灾、爆炸
	22	撞轧大牲畜
	23	碰撞机动车辆
	24	碰轧行人
	25	汛期暴风雨行车
	26	机车担当救援任务应急措施
	27	临时变更接车线路

表 2 HXN5B 内燃机车故障处理实训项目

项目	序号	故障内容说明
故障处理	1	柴油机无法启动时处理方法
	2	空压机故障的处理方法
	3	风机故障处理方法
	4	燃油压力低处理办法
	5	冷却水温度高处理方法
	6	显示屏故障的处理方法
	7	副发电机无输出处理方法
	8	运行中锁轴的处理方法
	9	主电路接地卸载处理方法
	10	机油压力低停机处理方法
	11	曲轴箱压力异常停机

9. 机车整备检查

机车乘务员出乘前需对机车进行整备作业，通过机车虚拟仿真系统，掌握机车检查的基本方法（锤检法、手检法、目视法、测量法、测试法等）、掌握机车检查作业流程、检查作业使用工具、作业时间、准备工作及注意事项等方面。系统主要实现司机室部分、机械、电器间部分、机械走行部及车体部分、车顶高压部分的日常检查、试验方法的仿真实训。

10. 机车检修仿真功能

机车检修过程采用虚拟漫游的形式，学员可以在类似游戏的虚拟场景中漫游，听到现场的各种声音，模拟现场的工作环境。实现学员对机车修程的检修作业、检修考试等。使学员熟悉掌握检修方法、工艺、标准化流程等。系统能够实现检修过程中检修工具的选择，操作人员可在三维环境中任意漫游，对设备进行维护及检查、拆卸、安装、清洁等作业。

11. 实训自动化考评管理

实训智能教学系统学员履历信息应能够做到一人一档案，将学员的实训信息数据存储管理，通过大数据分析管理，结合实训综合情况和理论考核结果，自动分析出学员的画像特征雷达图。教员可以通过管理平台一键控制设备开关机，实时监测，检测到设备故障则启动自动修复程序，无法修复的故障则上报到管理平台，及时进行人工修复。实训效果评估通过大数据采集并借助人工智能技术实现实训评估数据、实训设备使用率、设备使用情况，通过记录数据对学生实训效果进行自动比较、评价。

四、技术规格参数及清单

序号	设备名称	主要技术参数	数量
1	HXN5B 模拟驾驶台（核心产品）	▲1. 司机操纵台满足技术规格要求，按照 HXN5B 型机车操纵台 1:1 仿制。操纵台上安装的各控制面板、仪表及各类开关按钮、手柄的位置、外观和控制的逻辑关系与实车一致。操纵台上布置的按钮、开关、指示灯、牵引手柄、	3 台

			<p>制动手柄、显示屏、仪表、机车信号机等均与实际司机驾驶台具有一致的布局、尺寸、外观、颜色、材质和手感，实现操纵台外观及功能上的完全模拟。采用与真车外观和功能一致的仪表（速度、气压等仪表）、车载显示屏（DMI、HMI）、6A 系统等信息显示设备。</p> <p>2. 司机控制器按照 HXN5B 型机车 1:1 仿真司机控制器，与实车设备具有相同的功能与控制逻辑。</p> <p>3. 多功能状态仪表组合模块。显示机车必要的运行参数、车上设备状态指示，包含双针速度表、电测量双针仪表、状态指示灯、紧急制动按钮、数显压力表。以内燃机车（HXN5B）相对应设备 1:1 仿制，外观、功能及结构一致。</p> <p>4. 双面八显示机车信号机。以内燃机车（HXN5B）相对应设备 1:1 仿制，外观、功能及结构一致。</p> <p>5. 双针压力表模组。显示总风缸、均衡风缸、制动缸和列车管压力，以内燃机车（HXN5B）相对应设备 1:1 仿制，外观、功能及结构一致。</p> <p>6. 按钮开关组。包含警惕、转换开关等。以内燃机车（HXN5B）相对应设备 1:1 仿制，外观、功能及结构一致。</p> <p>7. 扳键开关组。HXN5B 机车扳键开关组真车件。</p> <p>8. 警惕脚踏开关。以内燃机车（HXN5B）相对应设备 1:1 仿制，外观、功能及结构一致。</p> <p>9. 撒砂脚踏。以内燃机车（HXN5B）相对应设备 1:1 仿制，外观、功能及结构一致。</p> <p>10. 低音风笛脚踏开关。以内燃机车（HXN5B）相对应设备 1:1 仿制，外观、功能及结构一致。</p> <p>11. 无极调整故障开关以内燃机车（HXN5B）相对应设备 1:1 仿制，外观、功能及结构一致。微机显示屏按照内燃机车（HXN5B）相对应设备 1:1 仿制，外观、功能及结构一致。</p> <p>12. LKJ 运行监控设备。显示器采用 10.4" 高亮度 TFT LCD 液晶面板，含 IC 卡卡槽，可以进行运行记录文件和 IC 卡临时数据文件的写入和转储。显示监控信息，实速、限速、线路状态信息，隧道、桥梁、坡度、弯道等信息，能模拟 LKJ 操作。</p> <p>13. CIR 无线通信设备。包含操作显示终端（MMI）、紧凑型送受话器、扬声器、打印机终端。采用 5.7" 高亮度 TFT LCD 液晶面板，CIR 系统功能、逻辑、界面、操作与实车一致。</p>	
--	--	--	--	--

				<p>14. 6A 安全防护设备。配备 6.5 英寸液晶触摸屏，可以查询各子系统设备状态、监测数据、提示信息和报警信息，显示各路视频监控画面、6A 各子系统状态信息和报警信息，具备与车载 6A 显示终端一致的结构和按键布局。</p> <p>15. 数据采集系统。对模拟驾驶训练过程中所有动作信息进行实时采集，将这些信息送到模拟计算系统中，进行逻辑仿真及牵引计算，并将有关计算结果通过该系统进行显示输出。</p> <p>16. 三维视景仿真系统。基于计算机成像(CGI)技术，以工务、电务数据为基础全三维数字化建模，线路纵断面、曲线半径等线路参数与实际一致。模拟车辆能够到达区域内的相关场景，包括轨道、架空线路、轨旁设备、沿线景物、标志性建筑等，能够从视觉、听觉、操纵真实感等方面逼真地再现车辆在不同情况下的运行、作业环境。提供不少于 100KM 标准线路场景。视景显示器参数：屏幕尺寸 \geq 65 英寸，屏幕分辨率 \geq 3840x2160，屏幕比例 16:9，包含 HDMI 输入接口。视景工作站采用高性能工控机，处理器：性能核心数 \geq 12 核 20 线程，基础频率 \geq 2.1GHz，睿频 \geq 4.9GHz；内存：\geq 32G，固态硬盘：\geq 250G，机械硬盘 \geq 1T，显卡：\geq 8G 独显。</p> <p>17. 列车虚拟终端。包含工控机、显示器及配套设备支架等设备。采用高性能工控机，处理器：性能核心数 \geq 12 核 20 线程，基础频率 \geq 2.1GHz，睿频 \geq 4.9GHz；内存：\geq 32G，固态硬盘：\geq 250G，机械硬盘 \geq 1T，显卡：\geq 8G 独显。显示器采用 1 台 23.8 英寸显示屏；屏幕比例 16:9；分辨率 \geq 1920 \times 1080，包含 HDMI 输入接口。</p> <p>18. 视频监控装置。包含摄像头，硬盘录像机，存储硬盘等设备组成。摄像头 \geq 200 万像素，支持红外夜视，支持 POE 供电；硬盘录像机 H.265 压缩标准，支持 POE 供电；采用视频存储专用硬盘，4TB 存储容量。</p> <p>▲19. 列车运行仿真系统。按照 HXN5B 机型进行仿真，系统能够进行牵引/制动特性仿真、列车电路及气路逻辑仿真，能够仿真实现激活司机台、施加/缓解停车制动、鸣笛、控制手柄的操纵（包括警惕按钮）、显示屏的输入操作、设备柜自动开关、设备柜旁路开关、刮雨器开关等功能。系统为列车模拟驾驶提供运行</p>	
--	--	--	--	---	--

环境的听觉效果，能够逼真地仿真列车运行时内部和外部的声音环境，包括模拟列车运行各过程的主要机电噪声、运行噪声、环境噪声等。列车运行仿真系统采用工控机处理器：性能核心数 ≥ 12 核 20 线程，基础频率 $\geq 2.1\text{GHz}$ ，睿频 $\geq 4.9\text{GHz}$ ；内存： $\geq 32\text{G}$ ，固态硬盘： $\geq 250\text{G}$ ，机械硬盘 $\geq 1\text{T}$ ，显卡： $\geq 8\text{G}$ 独显；声卡：集成内置声卡；网口：1000M 以太网接口。

20. 列车牵引计算系统。按照 HXN5B 机型进行仿真，机车牵引制动仿真系统由数个子功能单元组成，为机车提供牵引工况、惰行工况、制动力工况（空气制动、电制动、空电联合）下的动力学仿真计算，最终给出机车运行速度。

▲21. 三维虚拟列车系统。按照 HXN5B 机型进行仿真，支持虚拟列车终端模拟操纵台以外的操作，按照真实列车的外观、尺寸、颜色、布局搭建全三维数字化列车模型，司机在模拟驾驶器上操作的设备可同步反馈到三维列车模型，当列车发生故障时，在三维模型中处置故障，亦可同步反馈到模拟驾驶器上，系统状态联动同步。系统集成工具包，在三维模型中按照真实整备和检修流程实现对列车的整备检查，各种工器具的使用，行车途中应急处置安全防护工具的使用。触摸屏终端主要参数：LED 液晶显示屏幕尺寸 ≥ 23 英寸（根据实际情况调整）；分辨率 $\geq 1920 \times 1080$ ；颜深 ≥ 1670 万色；亮度 $\geq 200\text{cd}/\text{m}^2$ ；对比度 $\geq 1000:1$ ；接口：USB 通讯。

22. 铁路信号仿真系统。能仿真车载信号设备各种输入操作，仿真实际中出现的各种正常及设定故障。信号设备、道岔设备能够动态变化与显示与真实保持一致，道岔的运动方式、转辙动作与真实情况一致，教员管理系统通过站场图可更改列车进路、信号机的显示状态，实时设置轨道电路故障、信号灯故障、道岔故障，并能由教员根据培训需要适时解除故障。

23. 乘务员作业实训系统。按照 HXN5B 机型进行仿真，提供标准实训条目，涵盖标准化作业、非正常行车、故障处置等三大类。实训条目支持自动评分。

24. 司机座椅。采用真实设备：外形尺寸（长×宽×高） $590 \times 580 \times 1050(\text{mm})$ ；靠背角度调节 $80\sim 135^\circ$ ；升降调节 80mm；座椅可前后移动范围 175mm；坐垫高 420~500mm (65Kg 载荷) (可

				自定)；体重调节 50~130Kg。 25. 软件在 windows 系统运行。		
		2	教员终端	1. 教员机技术参数配置。处理器：性能核心数 ≥ 8 核 16 线程、基础频率 ≥ 3.0 GHz；内存： $\geq 16G$ DDR4；硬盘 $\geq 500GB$ SSD；显存容量 ≥ 16 GB。高清液晶显示器尺寸 ≥ 23 英寸，分辨率 $\geq 1920 \times 1080$ ，屏幕比例 16:9，亮度 $\geq 400cd/m^2$ ，可视角度 $\geq 178/178^\circ$ ，应包含 DP、VGA 等常见视频接口。 2. 教员管理系统。能对设备进行监控管理，具有教员对仿真器监控、控制、干预功能，能够设置各类培训课程、监控培训过程与其运行状况。装置能够实现终端管理、终端监控、任务管理、课程管理、试卷管理、成绩管理、学员管理以及教员管理功能，能够查看考试信息、考试成绩、操作记录，并可以将信息进行输出。	1 套	
		3	模拟驾驶实训系统（网络版）	该系统支持本地部署，不限制用户数量。采用虚拟仿真技术实现对实车整体与局部的模拟和作业场景展示，直观形象地对机车顶部、受电弓、走行部、司机室、机械间等在内的主要部件的外观、规格、操作等进行仿真和展示，实现机车认知、原理、结构、故障处置、检修的实训，系统主要包括机车构造认知、机车整备检查、机车实战检修、机车故障处理。包含 HXD3C、HXN5B 等车型。	1 套	
		4	教学资源	含劳动安全、内燃机机车总体及走行部、电力机车运用与规章、电力机车制动系统、电力机车牵引与控制系统、内燃机车总体及走行部、内燃机车牵引与控制系统、内燃机车柴油机等课程。包括题库、教材库、课件库、案例库、视频图片等形式。	1 套	
2	五、售后服务要求 投标人在用户所在地对操作人员进行培训，培训内容实训装置的原理、操作、简单故障排除、基本维护等，确保受培训人员能独立进行操作、基本维护等。 1. 基本要求：供应商须根据我方的要求，安排熟悉本项目的专业技术人员在甲方指定的地点安装、调试，并向我方提供完备、全面的产品使用培训，确保我方能够对设备、系统有足够的了解，能够独立进行日常操作、管理和维护。 2. 培训资料：供应商必须为所有被培训人员提供培训用文字资料和讲义等相关用品。应包含所有模拟驾驶台的操作使用手册和配套教材等技术资料（包括电子版和纸质版），每套模拟驾驶台配备 3 套纸质版培训资料。 3. 培训费用：所有培训费用由供应商负责，供应商必须满足本项目要求的免费培训服务。 4. 设备质保期自验收合格之日起 3 年，质保期内部件免费更换维修，软件系统终身维护。					

采购包 2:

标的名称：欧标电力机车模拟驾驶实训平台

序号	技术参数与性能指标	
1	设备名称 欧标电力机车模拟驾驶实训平台	<p>一、总体要求</p> <p>欧标电力机车模拟驾驶实训平台应能够培训机车乘务员熟练掌握中国出口欧洲电力机车驾驶技能，系统应高度还原真实机车的操作环境、运行状态与性能，实现逼真仿真效果，使学员能快速掌握机车驾驶技能及应急处置技能。模拟驾驶平台主要包括机车模拟驾驶操纵台 2 套、教员终端 1 套（机车模拟驾驶操纵台设备包含：司机驾驶台，按钮指示灯、仪器仪表，视景系统，工控机等；教员终端包含教员控制台及显示屏）。机车模拟驾驶操纵台设备布局与中国出口匈牙利电力机车设备布置一致，所有设备按照实车操作方式进行操作并有相应功能。系统能满足模拟驾驶、应急故障处置、非正常行车等实训项目的教学需求。</p> <p>二、系统组成</p> <p>1. 机车模拟驾驶操纵台</p> <p>(1) 硬件组成</p> <p>由司机驾驶台、司机驾驶台仪器设备、司机台显示屏、视景系统（视景显示屏，视景工作站）、司机座椅、IO 采集设备及交换机组成。</p> <p>司机驾驶台：仿造实物建造，按照欧标机车司机操纵台进行 1:1 设计；操纵台采用冷轧钢材质制作，台体使用防锈防腐工艺进行喷绘，表面进行打磨和除锈处理。</p> <p>司机驾驶台设备（如按钮、开关、指示灯、司控器、制动控制器及仪器仪表等）均采用仿真件与原车设备具有一致的功能、规格、控制逻辑、布局、尺寸、外观、颜色。</p> <p>司机台显示屏：显示屏采用触控一体机或采用触控显示屏配微型主机形式，显示屏布局、尺寸、外观、颜色及功能与实车一致。</p> <p>视景系统：能够模拟线路曲线、坡度、起伏、临线等真实场景，可进行大规模线路场景模型的调度与协调控制。采用成熟的线路场景：上行及下行长度各 $\geq 50\text{km}$。</p> <p>司机座椅：仿真定制座椅，具有与实车相似外观，符合人体工学设计，能进行座椅相应调节。</p> <p>(2) 人机交互软件</p> <p>模拟司机台显示屏人机界面，能按原比例尺寸仿真与欧标机车同类型的各种的画面元素，结合实际车辆的主要控制逻辑，在视觉效果与操作习惯上与真车保持一致。</p> <p>▲投标人应提供欧标机车人机交互界面、欧标机车人机交互界面设计说明材料等与欧标机车司机台显示屏相关的证明材料（可提供部分关键资料截图，但需能准确辨别该材料为欧标机车材料），确保其具备能 100% 还原欧标机车人机交互界面能力。</p> <p>(3) 列车仿真软件</p>

		<p>通过软件形式完成复刻列车电气原理，列车控制原理，是模拟驾驶器的车辆仿真核心软件系统，用于模拟整车电路状态，网络控制功能。需能真实还原欧标机车电气路原理及列控软件控制功能。</p> <p>▲投标人应提供欧标机车电气原理图资料及列控系统设计资料等与欧标机车列控系统相关的证明材料(可提供部分关键资料截图，但需能准确辨别该材料为欧标机车材料)，确保其能100%还原欧标机车电气路原理及列控软件控制功能。</p> <p>2. 教员终端</p> <p>(1) 教员台</p> <p>由教员控制台及显示屏组成，便于教员操作使用。</p> <p>(2) 教学管理软件</p> <p>教员系统主要包含监控管理、课程管理、成绩管理、数据分析、教学资源、教员信息、系统日志、用户信息管理等功能模块。</p> <p>三、功能要求</p> <p>1. 机车模拟驾驶操纵台功能要求</p> <p>1. 1 仿真控制要求</p> <p>列车控制仿真模块须按照真实列车电气原理及列车控制功能设计，能够真实还原欧标机车的控制功能，驾驶仿真系统须能实时准确的响应驾驶人员各项操作，正确计算列车的相关条件。列车仿真模块应按照列车电气控制建立仿真模型并正确反映列车固有的控制逻辑关系，所有的操作信息均须实时更新并反映相关的仿真计算结果。列车模拟驾驶装置的所有电气、机械系统的结构、关联关系及动作时序须按照实际进行1:1仿真。列车模拟驾驶装置的牵引、制动系统须按实际情况控制和响应。</p> <p>模拟司机驾驶台上的所有操作、显示设备、开关、声音和发光报警系统须按实际情况进行控制和响应。列车电路及气路逻辑控制仿真，能够进行逼真的机车牵引/制动特性仿真。</p> <p>▲供应商应提供欧标机车电气原理图资料及列控系统设计资料等与欧标机车列控系统相关的证明材料(可提供部分关键资料截图，但需能准确辨别该材料为欧标机车材料)，确保其能100%还原欧标机车的控制功能。</p> <p>1. 2 牵引制动仿真要求</p> <p>能够准确真实地仿真欧标机车在各种运行环境与工况下的运行状况、操纵特性、牵引/制动特性以及其它特性。保证列车启动加速度等参数正确，并能够正确模拟列车运行时速度与加速度的变化过程；模拟线路曲线变化、坡度起伏、穿越隧道等运行过程中列车的运行状态；模拟正线、侧线上各种工况的驾驶操作。</p> <p>系统可实现制动机电制、空气制动的综合作用及转换功能，列车制动过程与实际一致。</p> <p>▲供应商应提供欧标机车牵引制动设计资料(可提供部分关键资料截图，但需能准确辨别该材料为欧标机车材料)，确保其能真实还原欧标机车的牵引制动功能。</p> <p>1. 3 视景仿真要求</p>
--	--	--

		<p>视景系统构建仿真线路模型，所提供的仿真视景模型能反映线路行车设备、自然景观、沿途站场设备及建筑、天气变化等，视景速度与机车仿真运行速度同步。视景系统效果将营造出沉浸感极强的机车运行环境，模拟能够让受训人员具有身临其境的感觉。</p> <p>能够模拟线路曲线、坡度、起伏、临线等真实场景，可进行大规模线路场景模型的调度与协调控制。采用成熟的线路场景：上行及下行长度各$\geq 50\text{km}$。系统提供至少 20 种常见非正常行车应急处理项目。</p> <h4>1. 4 声音仿真要求</h4> <p>声音仿真系统应具有 2 声道输出，通过仿真软件依据主控计算机发出的指令产生各类声音及音效。声音仿真系统能够逼真地模拟列车运行时的声音环境，这些声音包括列车以不同运行速度在不同的线路上行进时的轨道声、鸣笛声、制动、紧急制动声、与障碍物的撞击声、隧道噪声、雷声等；列车机械、电器吸合、断开声音等。</p> <h4>1. 5 司机操纵台要求</h4> <p>司机驾驶台仿造实物建造，按照欧标机车司机操纵台进行 1:1 设计；操纵台采用冷轧钢材质制作，台体使用防锈防腐工艺进行喷绘，表面进行打磨和除锈处理。</p> <p>司机驾驶台整体结构、布局及外观与欧标机车操纵台保持一致；</p> <p>司机驾驶台设备（如按钮、开关、指示灯、司控器、制动控制器及仪器仪表等）均采用仿真件与欧标机车设备具有一致的功能、控制逻辑、布局、尺寸、外观、颜色。</p> <p>司机台显示屏：显示屏采用触控一体机或采用触控显示屏配微型主机形式，显示屏布局、尺寸、外观、颜色及功能与实车一致。</p> <p>▲供应商应提供欧标机车司机台设计图或司机台设计说明资料（可提供部分关键资料截图，但需能准确辨别该材料为欧标机车材料），确保其能真实还原欧标机车的司机操纵台要求。</p> <h4>1. 6 应急故障处置功能要求</h4> <p>采用模块化的设计思路，根据故障处置手册设计与司机应急处置相关组态软件模块，并通过在教员系统中导入配置文件与组态软件相关联，形成故障处置课程，用于学员的训练、考核。</p> <p>能模拟出机车牵引与制动性能、控制逻辑与功能、运行当中所能遇见的诸如线路特征、车辆故障、地面设备失效、非正常行车、天气不良等所有场景情形，具有极好的沉浸感和逼真度。整车故障应急处理应按照欧标机车常见故障应急处置方法操作流程，模拟驾驶器包含不少于 10 条应急故障处置条目。</p> <h4>1. 7 ETCS 信号系统</h4> <p>模拟器需 1:1 复现 ETCS 车载显示屏界面（含文本、图标、声音提示），功能逻辑与欧标机车一致，支持司机操作（如模式选择、制动/牵引控制、等级切换确认等）。</p>
--	--	--

		<p>▲供应商应提供欧标机车 ETCS 系统车载显示屏显示界面资料（可提供部分关键资料截图，但需能准确辨别该材料为欧标机车材料），确保其能真实还原欧标机车的司机操纵台要求。</p> <p>2. 教员终端功能要求</p> <p>教员系统主要包含监控管理、课程管理、成绩管理、数据分析、教学资源、教员信息、系统日志、用户信息管理等功能模块。</p> <p>2. 1 监控授权包含临时授权与长期授权，主要功能有分配课程、下发课程、监控司机端、控制司机端以及管理长期授权等功能；</p> <p>2. 2 课程管理对课程与试卷列表，以及所包含的任务列表与项点列表进行管理操作；</p> <p>2. 3 成绩管理可以针对某一份试卷查询统计信息与成绩排名，还可以对成绩单和操作记录进行管理操作；</p> <p>2. 4 数据分析分为按单位分析和按试卷分析，可以针对司机或小组进行数据统计分析 和职业能力分析，数据统计分析可以在自定义时间段内分析累计学时、参与考试次数、考试均分、考试合格率等，职业能力分析针对标准化作业、操纵作业、制动机操作、故障处理、非正常处理等进行分析；</p> <p>2. 5 教学资源界面左侧显示教学资源的种类及每个种类下的已有教学资源，默认显示 系统中已有的任务信息，右侧显示选中的教学资源详情；</p> <p>2. 6 教员信息管理模块，可以设置司机分组、新增司机、删除司机、以及查询司机的详细信息。</p>																						
		<p>四、技术规格参数及清单</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>主要设备</th><th>序号</th><th>部件名称</th><th>技术规格参数说明</th><th>数量</th><th>单位</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">机车模拟驾驶操纵台(核心产品)</td><td>1</td><td>司机驾驶台</td><td>司机驾驶台仿造实物建造，按照欧标机车司机操纵台进行 1:1 设计；操纵台采用玻璃钢及冷轧钢材质制作，台体使用防锈防腐工艺进行喷绘，表面进行打磨和除锈处理。</td><td rowspan="4">2</td><td rowspan="4">套</td></tr> <tr> <td>2</td><td>司机台仪器设备</td><td>司机台包含操纵台开关、按钮、指示灯、仪表、司控器、对讲机等设备，司机台设备采用仿真件与原车设备具有完全一致的功能、规格、控制逻辑、布局、尺寸、外观、颜色。</td></tr> <tr> <td>3</td><td>司机台显示屏</td><td>司机台显示设备包含 HMI，DMI，6A 等显示屏，显示屏采用触控一体机或采用触控显示屏配微型主机形式，显示屏布局、尺寸、外观、颜色及功能与实车一致。</td></tr> <tr> <td>4</td><td>采集及通讯系</td><td>操纵台内置微机制控及通讯系统，用 PLC/IO 采集 设备可实现数据</td></tr> </tbody> </table>	主要设备	序号	部件名称	技术规格参数说明	数量	单位	机车模拟驾驶操纵台(核心产品)	1	司机驾驶台	司机驾驶台仿造实物建造，按照欧标机车司机操纵台进行 1:1 设计；操纵台采用玻璃钢及冷轧钢材质制作，台体使用防锈防腐工艺进行喷绘，表面进行打磨和除锈处理。	2	套	2	司机台仪器设备	司机台包含操纵台开关、按钮、指示灯、仪表、司控器、对讲机等设备，司机台设备采用仿真件与原车设备具有完全一致的功能、规格、控制逻辑、布局、尺寸、外观、颜色。	3	司机台显示屏	司机台显示设备包含 HMI，DMI，6A 等显示屏，显示屏采用触控一体机或采用触控显示屏配微型主机形式，显示屏布局、尺寸、外观、颜色及功能与实车一致。	4	采集及通讯系	操纵台内置微机制控及通讯系统，用 PLC/IO 采集 设备可实现数据	
主要设备	序号	部件名称	技术规格参数说明	数量	单位																			
机车模拟驾驶操纵台(核心产品)	1	司机驾驶台	司机驾驶台仿造实物建造，按照欧标机车司机操纵台进行 1:1 设计；操纵台采用玻璃钢及冷轧钢材质制作，台体使用防锈防腐工艺进行喷绘，表面进行打磨和除锈处理。	2	套																			
	2	司机台仪器设备	司机台包含操纵台开关、按钮、指示灯、仪表、司控器、对讲机等设备，司机台设备采用仿真件与原车设备具有完全一致的功能、规格、控制逻辑、布局、尺寸、外观、颜色。																					
	3	司机台显示屏	司机台显示设备包含 HMI，DMI，6A 等显示屏，显示屏采用触控一体机或采用触控显示屏配微型主机形式，显示屏布局、尺寸、外观、颜色及功能与实车一致。																					
	4	采集及通讯系	操纵台内置微机制控及通讯系统，用 PLC/IO 采集 设备可实现数据																					

					统	采集、输出及通讯功能；PLC/IO采集设备满足系统信号采集，信号驱动及通讯功能需求。			
			5	交换机	交换机	采用千兆以太网交换机，接口至少6个，满足系统使用需求同时，保留预留接口。			
			6	司机座椅	司机座椅	仿真定制座椅，具有与实车相似外观，符合人体工学设计，能进行座椅相应调节。			
			7	前向视景显示器	前向视景显示器	不小于55寸TV液晶显示屏。配显示屏支架立于司机台正前方。			
			8	侧视显示器	侧视显示器	不小于32英寸的显示器。配显示屏支架利于司机台侧边，司机台左右侧各一个显示器。			
			9	视景仿真工作站	视景仿真工作站	高性能工控机，处理器：性能核心数≥12核20线程，基础频率≥2.1GHz，睿频≥4.9GHz；内存：≥16G，固态硬盘：≥250G，机械硬盘≥1T，显卡：≥8G独显。			
			10	人机交互软件	人机交互软件	按原比例尺寸仿真与欧标机车同类型的各种的画面元素，结合实际车辆的主要控制逻辑，在视觉效果与操作习惯上与真车保持一致。			
			11	列车仿真软件	列车仿真软件	通过软件形式完成复刻列车电气原理，列车控制原理，是模拟驾驶器的车辆仿真核心软件系统，用于模拟整车电路状态，网络控制功能。需能真实还原欧标机车电气路原理及列控软件控制功能。			
		教员终端	1	教员显示器	教员显示器	24英寸高清显示器。		1	套
			2	教员计算机	教员计算机	高性能工控机，处理器：性能核心数≥6核12线程设计，基础频率≥3.0GHz，睿频≥4.6GHz；内存：≥8G，固态硬盘：≥250G，机械硬盘≥1T，显卡：≥2G独显。			
			3	教学管理软件	教学管理软件	包含监控管理、课程管理、成绩管理、数据分析、教学资源、教员信息、系统日志、用户信息管理等功能模块。			
2	五、售后服务要求 投标人在用户所在地对操作人员进行培训，培训内容实训装置的原理、操作、简单故障排除、基本维护等，确保受培训人员能独立进行操作、基本维护								

等。

1. 基本要求：供应商须根据我方的要求，安排熟悉本项目的专业技术人员在甲方指定的地点安装、调试，并向我方提供完备、全面的产品使用培训，确保我方能够对设备、系统有足够的了解，能够独立进行日常操作、管理和维护。
2. 培训资料：供应商必须为所有被培训人员提供培训用文字资料和讲义等相关用品，所有的资料必须有中文版和英文版。应包含所有模拟驾驶台的操作使用手册和配套教材等技术资料（包括电子版和纸质版），每套模拟驾驶台配备 3 套纸质版培训资料。
3. 培训费用：所有培训费用由供应商负责，供应商必须满足本项目要求的免费培训服务。
4. 设备质保期自验收合格之日起 3 年，质保期内部件免费更换维修，软件系统终身维护。