

设备名称	技术参数与性能指标
轨道车辆 制动系统 运维实训 平台	<p>一、总体要求</p> <p>轨道车辆制动系统运维实训平台应能够培训机车乘务员和机车检修人员，使得学员能够熟练掌握机车制动系统各设备的组成、工作原理、制动机试验、电路气路原理、故障处理等专业知识与操作技能。实训平台主要包括HXD1C型机车模拟驾驶操纵台4套（机车模拟驾驶操纵台的制动系统2套为CAB-B型号，2套为CCB-II型号，其中2套模拟驾驶操纵台分别与CAB-B、CCB-II制动系统联动控制），电源系统、风源系统及基础制动工装各1套（两套制动系统共用），CAB-B型制动柜、CCB-II型制动柜、机械间风管路、移动智能交互平板及教员终端各1套，虚拟操作屏柜、电路原理显示终端、气路原理显示终端各2套，CAB-B型制动试验台、CCB-II型制动试验台各5套等设备。以上设备的模块组成、设备布局与HXD1C实车设备一致，所有阀件按照实车操作方式进行操作并有相应功能。满足模拟驾驶、应急故障处置、非正常行车、制动系统原理教学、制动机操作与性能试验、基础制动装置维护与检修、制动柜组成部件维护与故障分析、无火回送及HXD1C电路原理等实训项目的教学需求。</p> <p>实训平台支持HXD1C型电力机车模拟驾驶，具备与HXD1C真车一致的操纵功能。具备CAB-B、CCB-II制动系统的全面制动模拟能力，包括自动制动、单独制动、紧急制动、重联与缓解等功能。平台可用于CAB-B及CCB-II制动系统的结构原理学习、制动机设置、性能试验、故障诊断与处理等实训操作，通过多媒体形式同步显示电/气路原理、变化及工作状态，增强教学效果。</p> <p>二、系统组成</p> <p>1. CAB-B 制动系统实训区</p> <p>CAB-B 制动系统实训区由电源系统、风源系统、HXD1C 机车模拟驾驶操纵台、CAB-B 型机车制动柜、CAB-B 型机车制动试验台、虚拟操作屏柜、机械间风管路及基础制动工装等按照真车构成逻辑连结，具备与实车设备一致的模块组成、设备布局，所有阀件按照实车操作方式进行操作并有相应功能。能够按照与 HXD1C 真车一致的逻辑原理进行制动控制和执行，具备与真车一致的制动系统功能，能够实现电气路动态联动及实时显示。可开展 HXD1C 机车模拟驾驶、非正常行车、应急故障处置、HXD1C 电路原理教学、CAB-B 制动系统构造认知、CAB-B 制动系统原理教学、制动机操作与性能试验、基础制动装置维护与检修、无火回送全流程演练、CAB-B 五步闸学习及考核实训、CAB-B 制动系统故障处理及考核等实训项目。</p> <p>2. CCB-II 制动系统实训区</p> <p>CCB-II 制动系统实训区与 CAB-B 制动系统实训区共用电源系统、风源系统及基础制动工装，由 HXD1C 机车模拟驾驶操纵台、CCB-II 型机车制动柜、CCB-II 型机车制动试验台及虚拟操作屏柜等按照真车构成逻辑连结，具备与实车设备一致的模块组成、设备布局，所有阀件按照实车操作方式进行操作并有相应功能。能够按照与 HXD1C 真车一致的逻辑原理进行制动控制和执行，具备与真车一致的制动系统功能，能够实现电气路动态联动及实时显示。可开展 HXD1C 机车模拟驾驶、非正常行车、应急故障处置、HXD1C 电路原理教学、CCB-II 制动系统构造认知、CCB-II 制动系统原理教学、制动机操作与性能试</p>

	<p>验、基础制动装置维护与检修、无火回送全流程演练、CC-BII 五步闸学习及考核实训、CCB-II 制动系统故障处理及考核等实训项目。</p> <p>3. 智能教学综合管理平台</p> <p>该平台由教员终端、教员管理系统、移动智能交互平板和教学软件组成。教员管理系统记录学员学习过程信息，能够对学习过程进行智能评价，并结合评价结果形成学员画像特征雷达图。教师可以通过管理平台一键控制设备开关机，实时监测设备运行状态，检测到设备故障则启动自动修复程序，无法自修复的故障则上报到管理平台，及时进行人工修复。</p> <p>4. 平台配套软件功能要求</p> <p>本实训平台配置的交互软件，满足软硬件联合实训要求。交互软件主要包括整车设备及制动系统教学软件、电路及气路联动教学软件、五步闸操作及考核软件、模拟驾驶及应急故障处理软件。其中 4 套 HXD1C 型机车模拟驾驶操纵台搭载全部软件，5 套 CAB-B 型制动试验台和 5 套 CCB-II 型制动试验台搭载除模拟驾驶及应急故障处理软件外的其它软件。</p>	
	<p>三、功能要求</p> <p>1. HXD1C 机车模拟驾驶操纵台</p> <p>1.1 电气控制仿真要求</p> <p>列车控制仿真模块须按照列车设备构成建模，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>模拟驾驶实训装置司机操纵台上的所有操作、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，能够按照司机一次出乘作业程序从库内整备至入库作业每项操作均能实现仿真，如能够仿真开关自动开关、激活司机台、升/降受电弓、分/合主断、电气柜内安全回路各隔离转换、电源控制开关闭合、转换、制动机、牵引性能的试验及操纵，显示屏的显示与输入操作、牵引主控、制动手柄的操纵（包括脚踏警惕按钮）、紧急停车按钮、空气转换开关、停放制动、鸣笛等功能。</p> <p>电气控制仿真应能够模拟乘务员一次出乘作业标准过程，机车检查和试验（包含司机室内静态检查、上电作业、升弓作业、机能试验、制动/牵引试验）；列车运行作业（含发车作业准备、起车操作、运行操纵、站内停车等）。</p> <p>1.2 牵引制动仿真要求</p> <p>机车模拟驾驶装置能够准确真实地仿真各型列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。系统能够正确地仿真相应车型的牵引特性，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</p>	

	<p>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。各系统的牵引、制动输出需响应下列运行条件：线路坡度长度、坡度大小及曲线长度、半径及方向；不同路段的运行阻力；接触网电压高低、跳主断路器；列车自重和负载情况；部分牵引、制动力切除后的性能；分相内的空、电转换，电制动和空气制动的特性与状态；轮轨粘着系数；停车制动特性和应用等。</p>	
	<p>1.3 视景仿真要求</p> <p>采用计算机生成图像方式实现视景仿真，视景仿真系统能够提供前方轨道、沿途车站及景观画面；可要用于模拟各类常见线路突发事件和非正常行车现象，并向受训驾驶人员提供适宜的视角和视距范围。逼真还原运行环境，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双向运行及行至上述区域时受训人员视线范围内的典型静态及动态景物，主要包括：正线、渡线、出入车场线、列车、轨道、线路旁设施设备、隧道、站台、停车标、信号机、施工标、限速标、天气状态等沿线景物。</p> <p>1.4 声音仿真要求</p> <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，这些声音包括列车外部的声音与列车内部的声音。</p> <p>(1) 列车外部的声音包括：列车以不同运行速度在不同的线路上行驶时的轨道声、不同运行速度情况下列车的鸣笛声（包括具有多普勒效应的会车及鸣笛声）、过道岔的撞击声、制动、紧急制动声、与障碍物的撞击声、隧道噪声、雷声（当与视景效果保持对应关系——先有闪电，再闻雷声）。</p> <p>(2) 列车内部的声音主要包括：列车机械、电气动作声源。这些声源包括：驾驶人员操作过程中列车产生的各种电器吸合、断开声音、列车运行过程中有关设备的机械噪声、空气制动系统产生的各种明显的气动声音等。</p> <p>1.5 驾驶台仿真功能要求</p> <p>驾驶台整体结构、布局及外观与对应所仿真HXD1C机车操纵台保持一致；操纵台上操纵设备（司控器、开关、按钮、按键）与所仿真HXD1C机车实车保持一致。操纵台电器仪表、指示灯采用与所仿真机车实际机车上外观和功能显示完全一致的仪表，仪表可采用仿真模拟计算输出显示，但其显示必须与设备状态对应。系统可模拟全车控制逻辑，设备及仪表显示内容、变化方式与真车一致。各指示灯显示颜色、状态，语音警示设备与机车各系统设备状态关联，与设备操作逻辑输出一致。</p> <p>1.6 乘务员标准化一次乘务作业实训功能要求</p> <p>按照《铁路技术管理规程》《铁路机车操纵规则》《铁路行车组织规则》《机车乘务员非正常行车处理办法》《机车乘务员一次出乘作业标准》及其他相关要求，以三维立体场景交互的方式，按照标准化作业实现接车、出入库、LKJ操作、途中运行、终到站等全部流程的</p>	

培训和演练，通过本系统为学员真实再现列车运行过程中的各种场景，提高学员的学习积极性及主动性，使学员掌握机车运用与规章、机车操纵、故障处理、非正常行车处置等知识和技能。

1.7 非正常行车演练功能

通过逻辑控制实现机车模拟驾驶行车、LKJ 基础操作及站场设备的认知、教学、行车凭证教学演示和非正常行车操作考核等实训功能。能够通过模拟驾驶装置控制场景动态设置各种行车条件和突发事件，能够通过场景仿真的方式，进行非正常行车情景的展现，乘务员通过行车凭证培训，进行非正常行车情况下各种行车凭证的认知、填写、核对以及在司机操纵台上进行应急处置实训操作，培训乘务员有效掌握行车过程中非正常情况时处置措施。可进行以下项目演练操作：

表 1 非正常行车演练功能

序号	项目
1	处理坡停作业程序
2	不得已情况下必须退行时作业程序
3	列车放置响墩、点燃火炬、短接轨道电路防护作业程序
4	听到响墩爆炸声及看到火炬信号火光时作业程序
5	列车自动制动机故障时处理程序
6	进站（接车进路、分割）信号机临时故障时作业程序
7	出站信号机临时故障时作业程序
8	自动闭塞区段通过信号机显示停车信号（包括显示不明或灯光熄灭）时行车作业程序
9	线路所通过信号机临时故障时作业程序
10	发车进路信号机临时故障时作业程序
11	基本闭塞法不能使用改电话闭塞法行车时的作业程序
12	出勤接受命令及数据核对作业程序
13	进站（接车进路）信号机停止使用时作业程序
14	出站（发车进路）信号停止使用时作业程序
15	基本闭塞法停止使用时作业程序
16	双线区间设有反方向闭塞设备反方向行车时作业程序
17	双线区间未设有反方向闭塞设备或反方向闭塞设备故障时反方向行车作业程序
18	双线区间改按单线行车时作业程序
19	机车故障需在前方站停车处理时作业程序
20	机车故障不能继续运行区间停车时作业程序
21	运行中机车增压器故障时处理程序
22	列车标志不完整时处理程序
23	机车牵引电机故障时处理程序
24	机车信号故障时作业程序

		25	机车综合无线通信设备（CIR）故障时作业程序
		26	LKJ 故障时作业程序
		27	货车列尾装置运行异常处置程序
		28	客列尾装置故障时作业程序
		29	客列尾装置风压异常、电压欠压报警等异常时的处理
		30	STP 设备故障处理程序
		31	电力机车弓网异常的应急处置
		32	发现降弓标或降弓手信号时作业程序
		33	发现邻线接触网故障时作业程序
		34	电力机车（动车组）停在在接触网分相无电区时处理程序
		35	单管供风机车担当双管供风列车救援作业程序
		36	直供电列车机车发生故障时的处置程序
		37	调车信号机故障的作业程序
		38	调车作业压信号机绝缘原路返回作业程序
		39	调车信号机因故不能开放作业程序
		40	单机在自动闭塞区间紧急制动停车或被迫停在调度区内作业程序
		41	列车在站内临时停车时作业程序
		42	发生铁路交通相撞事故时处理程序
		43	天气恶劣行车时作业程序
		44	暴风雨天气行车作业程序
		45	机车发生火灾处理程序
		46	列车发生火灾、爆炸处理程序
		47	发生机车热轴时处理程序
		48	发生车辆热轴（严重抱闸）时处理程序
		49	运行中发生车辆抱闸处理程序
		50	发生列车折角塞门关闭时处理程序
		51	运行中遇线路障碍自动监测预警系统防护告警灯显示红灯时作业程序
		52	运行中司机发现临时限速牌（包括临时限速牌限速值与运行揭示要求不符）作业程序
		53	LKJ 发生紧急动作后处理程序
		54	LKJ 发生常用制动后处理程序
		55	列车自动制动机试验发生机车车辆风压不一致或制动管漏泄量超过规定时处理程序
		56	列车自动制动机试验起非常处理程序
		57	旅客列车始发前总风供风压力不足处理程序
		58	旅客列车运行中总风压力不足处理程序
		59	旅客列车空调失效应急处置办法及程序
		60	单班单司机值乘列车因健康原因非正常停车处理程序

		<table border="1"> <tr> <td>61</td><td>旅客列车发生紧急制动或使用紧急制动阀停车后处理程序</td></tr> <tr> <td>62</td><td>单机运行机车总风骤降应急处置程序</td></tr> <tr> <td>63</td><td>双机牵引本务机车失去动力、不能提供风源处置程序</td></tr> </table>	61	旅客列车发生紧急制动或使用紧急制动阀停车后处理程序	62	单机运行机车总风骤降应急处置程序	63	双机牵引本务机车失去动力、不能提供风源处置程序	
61	旅客列车发生紧急制动或使用紧急制动阀停车后处理程序								
62	单机运行机车总风骤降应急处置程序								
63	双机牵引本务机车失去动力、不能提供风源处置程序								
		<p>1.8 智能分析评价功能要求</p> <p>系统根据司机信息和系统任务信息，依据机车一次乘务作业标准，对司机的操作技能进行功能引导，针对不同层次的司机进行分层次专项训练，智能评价装置具有人脸识别、动作识别功能，可以对司机的精神状态和行为进行识别评判，让司机养成良好的驾驶姿态和正确的操作习惯，分析学员行驶过程的操作合法性，作出有效的整改建议，帮助学员更好地规避行车安全风险。</p>							
		<p>系统针对司机不同的学习阶段设置完善的操作评价体系，且系统能够对司机的操作进行记录，对司机的处理程序、步骤、时间进行科学的自动评价，对操作不符合规范的操纵项自动进行记录和扣分，并显示在屏幕上，系统自动生成实作鉴定表，教员可通过作业鉴定表查看每个演练人员演练过程中是否存在演练不合格的项目。教师可以查阅学员成绩。</p>							
		<p>1.9 虚拟操作屏柜功能要求</p> <p>通过虚拟操作屏柜及三维虚拟模型的方式，实现虚拟 HXD1C 机车设备功能，以软件的方式表现 HXD1C 机车相关设备的状态，以及配合实训项目进行相关操作，以虚拟 HXD1C 机车设备的方式实现应急故障及非正常情况处理。操纵台和虚拟列车系统能够按照实际的逻辑关系触发或响应。系统设置故障应与实物的控制逻辑相关联，即模拟的故障可直接影响操纵台的运行，其他非硬件设备现象应在虚拟列车系统上得到正确、全面的反应。</p>							
		<p>1.10 电气路联动功能要求</p> <p>在训练过程中，模拟驾驶平台可实时显示电气路逻辑及动态原理综合电路图，完全按照真车电气路原理图进行仿真制作，使司机的电气操作所引起的电、气逻辑变化以及电、气现象都与实际列车一致。系统能够实时、动态并以矢量方式显示机车的综合电气、气路原理图，设置相应的操作按钮，用以对各原理图的浏览与查看，采用智能、动态、矢量化显示技术，可对原理图画面进行任意的无级放大、缩小、平移操作，且不出现画面失真。电路图包含主电路、辅助电路及控制电路三部分的动态显示。</p>							
		<p>1.11 教员管理系统功能要求</p> <p>系统包含课程发布、实训控制、评价分析、人员管理、试题管理等模块，其中课程发布可指定人员、指定设备、模式选择、课程信息等；评价分析需包含成绩分析、培训计划统计、培训项点统计、设备统计等；试题管理需包含试题编辑、试题导入、试题导等。能实现培训计划、培训过程的信息化；开展培训质量分析、学员培训评价，实现培训诊断与反馈、决策数据的智能分析。教员应能通过过程管理功能对学员的培训考核过程进行实时干预。能够在演练环节，干预内容包括机车故障设置、非正常行车条件设置、异常天气变化、昼夜晨昏变化，</p>							

		<p>同时应提供操纵示意图信息显示，教员可以通过操纵界面查看信号机及列车位置速度等信息。系统能在课程中预设事件，包括触发内容、触发条件等。随机设定事件地点、触发内容以及天气、场景变化等，可以任意添加、编辑、修改、保存和删除，实现课程自主编辑的需求。</p> <p>须对每个学员进行完整的考培过程和成绩管理，对考培成绩进行分析并出具报告。学员信息管理包括对学员基本信息的查看和维护管理；学员成绩管理功能主要包括对学员成绩的生成和查询。学员信息管理包括姓名、学号、身份证号、职务、班组等学员基本信息，具备添加、修改、删除、查询等功能。</p> <h2>2. CAB-B、CCB-II 型制动系统技术要求</h2> <p>CAB-B 制动系统及 CCB-II 制动系统共用电源系统、风源系统及基础制动工装。制动系统应能实现列车自动制动与机车单独制动、空电联合制动、无动力回送、制动重联、列车电空制动等制动基本功能，制动机试验、故障处理等专业知识与操作技能。满足机车制动系统各设备的组成、电气路原理、工作原理、制动系统各控制单元的作用原理及控制关系；满足制动机检查、试验（包括常用制动/缓解、紧急制动、机车单独制动、机车单独缓解、无火回送、施加/缓解停放制动、有动力附挂、故障设置及处理）、各辅助模块的功能测试方法；机车制动电路、气路原理图涵盖内部原理各管路走向以及阀体分布，可以学习认知制动系统内部原理结构，更加快捷有效对制动系统原理进行学习掌握。系统应采用智能、动态、矢量化显示技术，显示制动系统气路原理图，可对原理图画面进行任意的放大、缩小、平移操作，且不会出现画面失真。制动试验台风表与故障现象的压力数值对应，满足机车制动系统故障的查找和处理。应支持一键开关机，学员训练时可以按步骤自主进行学习，无需其他人值守。</p> <p>制动系统设备包括 HXD1C 机车模拟驾驶操纵台、制动柜、虚拟操作屏柜、机械间风管路、电气原理显示、制动原理显示，具备与实车一致的控制方式及功能。通过制动原理综合作用展示，显示制动系统的综合作用原理、各管路走向以及阀体分布；能够与模拟驾驶操纵台和制动柜进行联动，同步显示制动系统各模块的气路状态和控制阀体的状态；具备故障发生时，故障代码显示以及状态指示灯变化的功能，支持制动机常见故障发生后的应急处置作业流程实训。通过实训设备虚实结合的呈现方式，部署机车三维漫游程序，组织学员按照机车运用规程完成无火回送作业流程的实训演练。</p> <p>气路原理显示屏能够实时、动态并以矢量方式显示制动机原理图。系统采用智能、动态、矢量化显示技术，不会出现画面失真。应以多种颜色标示的方式显示综合作用原理图；可动态显示各阀、各部件及管路的空气压力变化情况。</p>													
四、技术规格参数及清单：															
		<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>HXD1C 机车模拟驾驶操纵台</td><td>1</td><td>HXD1C 司机操纵台（核心产品）</td><td>严格按照 HXD1C 机车真实司机操纵台 1:1 仿制制作，尺寸、外观、布局、材质、</td><td>4</td><td>套</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	HXD1C 机车模拟驾驶操纵台	1	HXD1C 司机操纵台（核心产品）	严格按照 HXD1C 机车真实司机操纵台 1:1 仿制制作，尺寸、外观、布局、材质、	4	套	
主要设备	序号	部件名称	技术规格参数说明	数量	单位										
HXD1C 机车模拟驾驶操纵台	1	HXD1C 司机操纵台（核心产品）	严格按照 HXD1C 机车真实司机操纵台 1:1 仿制制作，尺寸、外观、布局、材质、	4	套										

					颜色及仪表设备等与真实机车操纵台保持一致，所有扳键开关组、风压表、仪表组合模块、司控器、电子制动阀、微机显示屏、制动显示屏、多功能组合模块等设备均与实际机车上对应的设备具有相同的功能与控制逻辑，并均具有可操作性。		
2	司机控制器				功能与真车一致，能模拟产生机车牵引力和再生制动力。		
3	制动控制器				2套为CAB-B型号，2套为CCB-II型号，功能与真车一致。		
4	LCDM 显示屏				采用10.4英寸高亮度TFT LCD液晶面板，参数不低于：分辨率1024×768，亮度470cd/m ² ，对比度3000:1，与原车功能、操作一致。		
5	TCMS 显示屏				采用10.4英寸高亮度TFT LCD液晶面板，参数不低于：分辨率1024×768，亮度470cd/m ² ，对比度3000:1，与原车功能、操作一致。		
6	6A 显示终端				设备采用6.5英寸高亮度TFT LCD液晶面板，触摸屏，参数不低于：分辨率640×480，亮度800cd/m ² ，对比度600:1，与原车功能、操作一致。		
7	车载通讯设备(CIR)				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英寸高亮度TFT LCD液晶面板，参数不低于：分辨率640×480，亮度700cd/m ² ，对比度800:1，与原车功能、操作一致。		
8	LKJ2000				显示屏：TFT高亮度彩色液晶屏；显示分辨率≥640×		

					480。显示屏界面与真车一致，按键具备设置功能，与模拟驾驶软件实现联动功能。		
9	双显八色信号机				仿真实物，满足与模拟驾驶联动实训要求。		
10	按钮/指示灯/扳键开关/脚踏				应具备与原车一致的外观、材质、尺寸、操作方式及控制逻辑，产品应用功能与原车一致。与原车设备具有完全一致的指针指示数值和操纵力度，且具有可操作性。		
11	仪表模块				仿真实物，与实车功能一致。		
12	三维视景显示屏				不低于 75 英寸液晶显示设备，输入接口：HDMI，分辨率 \geqslant 3840*2160，显示比例：16:9；且须具备上电自启功能。视频显示线路与 LKJ 显示一致。 以真实的工务数据、电务数据为基础三维数字化建模，线路纵断面、曲线半径等线路参数与实际一致。模拟列车能够到达区域内的相关场景，包括轨道、曲线、坡道、地面应答器、中继站、公里标、百米标、GSM-R 无线发射塔、架空线路及桥梁、轨旁设备、沿线景物、标志性建筑、隧道及内部设备、接触网、站台、站房动车所及交会运行的其他列车等站场建筑物要逼真、道岔可变换线路要有准确的分相点标志、应答器、信号机及高度逼真的接触网。		
13	工控机				参数配置不低于：处理器：性能核心数 \geqslant 8 核 8 线程、基础频率 \geqslant 3.0 GHz；内存 \geqslant 16GB DDR4，硬盘 \geqslant 500GB		

				SSD；独立显卡：显存容量 $\geq 8\text{GB}$ ，核心频率 $\geq 1400\text{MHz}$ 。		
14	辅助控制显示屏			通过触摸屏+三维虚拟模型的方式，实现虚拟机车设备功能，以软件的方式表现机车相关设备的状态，以及配合实训项目进行相关操作，以虚拟机车设备的方式实现应急故障及非正常情况处理。屏幕比例：16:9，尺寸 ≥ 19 英寸，分辨率 $\geq 1440 \times 900$ ，亮度 $\geq 250\text{cd}/\text{m}^2$ ，对比度 $\geq 1000:1$ ，具备USB接口，带触摸功能；应采用悬臂支架安装于操纵台上。		
CAB-B 制动系统实训区	1	CAB-B 制动柜		CAB-B 制动柜组件应包括：电空控制单元EPCU、电气接口单元、接线箱模块、辅助控制模块、安全联锁箱、升弓风缸、停放风缸和制动机风缸等。其中辅助控制模块包括升弓控制、停放制动控制、压缩机启停控制、空气后备中继阀等模块。具备以下功能： (1) 具有常用制动功能、单独制动功能、紧急制动功能；具有制动重联、无动力回送、列车分离保护等功能；具有空电联合制动功能、电空互锁功能、列车电空制动控制功能。 (2) 柜体内部阀件具备真实制动柜阀件的功能，每个模块及单元具备真实的气压，各模块上压力测试点气压值与真车一致。 (3) 实现CAB-B 制动机无火回送相关操作。 ▲CAB-B 制动柜按照实际机车制动柜进行1:1仿制，	1	套

				制动柜的结构、功能、尺寸应与真车制动柜保持一致。				
2	虚拟操作屏柜			尺寸不低于 80 英寸，支持十点触控操作，屏幕应竖向布置，部署三维虚拟列车系统，可以切换至低压电器柜、控制电源柜、机车前端、机车顶部、机车底部等视角，通过虚拟结合方式实现无火回送作业的操作项点全覆盖。虚拟操作屏柜采用一体式设备，落地式安装，包含机柜柜体、会议平板、工控机。显示面板主要参数：显示面板尺寸 \geqslant 80 英寸；分辨率 \geqslant 3840×2160 像素；电容触控形式。工控机主要参数：处理器：性能核心数 \geqslant 8 核 8 线程、基础频率 \geqslant 3.0 GHz；内存 \geqslant 16GB DDR4，硬盘 \geqslant 500GB SSD；独立显卡：显存容量 \geqslant 8GB，核心频率 \geqslant 1400MHz。	1	套		
3	机械间风管路			机械间风管路按照 HXD1C 风管路布局设计，管路管径尺寸等与真实机车保持一致，风管路上方设置钢化玻璃盖板，设置灯带能够联动展示制动综合作用过程中管路充排风方向，设置压力检测与显示单元，能够联动显示制动综合作用过程中各管路空气压力；能够真实通风，并与带停放基础制动装置、制动指示器联动，展示设备联合运行时制动状态。配套简易机车前端装置包含列车管、总风管、平均管折角塞门，并与机械间风管路模型贯通。钢化玻	1	套		

				璃应满足如下要求： (1) 集中荷载需 $\geq 1.5\text{kN}$ (约 153kg, 模拟成人单脚踩踏), 均匀荷载需 $\geq 5\text{kN}/\text{m}^2$ (约 510kg/ m^2 , 应对多人同时行走); (2) 10mm 透明钢化玻璃耐磨性指标为莫氏硬度 6-7 级, 可耐受日常行走产生的鞋底摩擦(如橡胶、皮质鞋底), 长期使用不易因踩踏出现划痕, 满足地面行走的耐磨需求。		
4	电气原理显示终端			显示器分辨率 $\geq 3840*2160$; 屏幕比例: 16:9; 屏幕尺寸 ≥ 75 英寸; 视频接口: 支持 HDMI 接口。在电路显示屏实时显示 HXD1C 电路原理图, 并与模拟驾驶系统联动, 满足电气原理联动演示时的显示需求。通过支架摆放在 HXD1C 司机操纵台三维视景显示屏左侧。采用定制工控机, 处理器: 性能核心数 ≥ 8 核 8 线程、基础频率 $\geq 3.0\text{ GHz}$; 内存 $\geq 16\text{GB DDR4}$, 硬盘 $\geq 500\text{GB SSD}$; 独立显卡: 显存容量 $\geq 8\text{GB}$, 核心频率 $\geq 1400\text{MHz}$ 。	1	套
5	制动原理显示终端			显示器分辨率 $\geq 3840*2160$; 屏幕比例: 16:9; 屏幕尺寸 ≥ 75 英寸; 视频接口: 支持 HDMI 接口。在气路显示屏实时显示 CAB-B 制动综合作用原理, 并与模拟驾驶系统联动, 满足制动原理联动演示时的显示需求。通过支架摆放在 HXD1C 司机操纵台三维视景显示屏右侧。采用定制工控机, 处理器: 性能核心数 ≥ 8 核 8 线程、基础频率 $\geq 3.0\text{ GHz}$; 内存 \geq	1	套

					16GB DDR4, 硬盘 \geq 500GB SSD; 独立显卡: 显存容量 \geq 8GB, 核心频率 \geq 1400MHz。		
6	CAB-B 制动试验台				<p>CAB-B 制动试验台集成制动原理显示屏、电子制动阀 (EBV) (使用 CAB-B 型号)、制动监视屏、司机台压力仪表、司机控制器,及其他涉及制动操作的司机控台及边柜上的转换开关、空气开关、急停按钮、停放按钮、空压机扳键等操作元件。试验台应可以采集制动系统的各种指令、屏显系统的状态信息、压力信息。系统应能够真实仿真 CAB-B 制动机的各种特性,应包括自动制动功能、单独制动功能、后备制动功能(即纯空气制动)和停车制动,通过制动试验台演练电空制动系统制动施加、制动缓解(一次缓解与阶段缓解)、紧急制动各种制动操作下的制动原理变化,满足实训需求。</p> <p>系统配备 CAB-B 制动系统综合作用原理,涵盖内部原理各管路走向以及阀体分布,可以认知内部原理结构,展现 CAB-B 制动机电空控制单元综合作用原理,包含列车管控制模块、制动缸控制模块、单独控制模块、辅助功能模块、空气制动阀模块等作用原理。具备以下功能:</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 可动态显示各阀、各部件及管路的空气压力变化情况; (2) 可以实时、动态变化,以多种颜色标示的方式显 	5	套

				<p>示综合作用原理图；</p> <p>(3) 系统采用智能、动态、矢量化显示技术，显示电气路原理图，可对原理图画面进行任意的放大、缩小、平移操作，且不会出现画面失真。</p> <p>(4) 能实现 CAB-B 制动机五步闸试验和自动考评，教师可以设置考核时间，学生考核成绩同步上传，便于教学实施与管理。大小闸制动、缓解、紧急制动、制动区域制动等步骤，有详细的操作指引和注意事项。</p> <p>▲ (5) 制动试验台上设备与实际机车上的对应设备具有相同的功能与控制逻辑。可通过对试验台上的设备进行操作实现制动系统的控制和试验。</p>		
CCB-II 制动系统实训区	1	CCB-II 制动柜	CCB-II 制动柜组件应包含：安全联锁箱、无人警惕模块、辅助压缩机模块、电空控制单元 EPCU、停放制动风缸、塞门、测试口、压力传感器、停放制动模块、处理模块 M-IPM、继电器接口模块、撒砂模块、控制风缸等。 其中电空制动机单元 EPCU 包含 BPCP、ERCP、DBTV、16CP、20CP、BCCP、13CP 等模块。 具备以下功能： (1) 具有常用制动功能、单独制动功能、紧急制动功能；具有制动重联、无动力回送、列车分离保护等功能；具有空电联合制动功能、电空互锁功能、列车电空制动控制功能。 (2) 柜体内部阀件具备真实制动柜阀件的功能，每	1	套	

				个模块及单元具备真实的气压，各模块上压力测试点气压值与真车一致。 (3) 实现 CAB-B 制动机无火回送相关操作。 ▲CCB-II 制动柜按照实际机车制动柜进行 1:1 仿制，制动柜的结构、功能、尺寸应与真车制动柜保持一致。		
2	虚拟操作屏柜		尺寸不低于 80 英寸，支持十点触控操作，屏幕应竖向布置，部署三维虚拟列车系统，可以切换至低压电器柜、控制电源柜、机车前端、机车顶部、机车底部等视角，通过虚拟结合方式实现无火回送作业的操作项点全覆盖。虚拟操作屏柜采用一体式设备，落地式安装，包含机柜柜体、会议平板、工控机。显示面板主要参数：显示面板尺寸 \geq 80 英寸；分辨率 \geq 3840 \times 2160 像素；电容触控形式。工控机主要参数：处理器：性能核心数 \geq 8 核 8 线程、基础频率 \geq 3.0 GHz；内存 \geq 16GB DDR4，硬盘 \geq 500GB SSD；独立显卡：显存容量 \geq 8GB，核心频率 \geq 1400MHz。	1	套	
3	电气原理显示终端		显示器分辨率 \geq 3840*2160；屏幕比例：16:9；屏幕尺寸 \geq 75 英寸；视频接口：支持 HDMI 接口。在电路显示屏实时显示 HXD1C 电路原理图，并与模拟驾驶系统联动，满足电气原理联动演示时的显示需求。通过支架摆放在 HXD1C 司机操纵台三维视景显示屏左侧。采用定制	1	套	

				工控机，处理器：性能核心数≥8核8线程、基础频率≥3.0 GHz；内存≥16GB DDR4，硬盘≥500GB SSD；独立显卡：显存容量≥8GB，核心频率≥1400MHz。			
4	制动原理显示终端			显示器分辨率≥3840*2160；屏幕比例：16:9；屏幕尺寸≥75英寸；视频接口：支持HDMI接口。在气路显示屏实时显示CAB-B 制动综合作用原理，并与模拟驾驶系统联动，满足制动原理联动演示时的显示需求。通过支架摆放在HXD1C 司机操纵台三维视景显示屏右侧。采用定制工控机，处理器：性能核心数≥8核8线程、基础频率≥3.0 GHz；内存≥16GB DDR4，硬盘≥500GB SSD；独立显卡：显存容量≥8GB，核心频率≥1400MHz。	1	套	
5	CCB-II 制动实验台			CCB-II 制动实验台集成制动原理显示屏、电子制动阀、制动监视屏、司机台压力仪表、司机控制器，及其他涉及制动操作的司控台及边柜上的转换开关、空气开关、急停按钮、停放按钮、空压机扳键等操作元件。试验台应可以采集制动系统的各种指令、屏显系统的状态信息、压力信息。系统应能够真实仿真CCB-II 制动机的各种特性，应包括自动制动功能、单独制动功能、后备制动功能（即纯空气制动）和停车制动，满足实训需求。系统配备CCB-II 制动系统综合作用原理，涵盖内部原理各管路走向以及阀体	5	套	

				<p>分布，可以认知内部原理结构，展现 CCB-II 制动机电空控制单元综合作用原理，包含 BPCP、ERCP、DBTV、16CP、20CP、BCCP、13CP 等作用原理。综合作用原理配置 EBV 电子制动阀操作模拟以及各种制动工况操作按钮开关等，还原停放制动、紧急制动以及常用制动各种制动操作命令。其中 EBV 电子制动阀操作模拟能够模拟运转、初制动、初制动追加级位（65kPa）、常用制动区、全制动、抑制、重联、紧急等各种大闸级位，能够模拟运转、制动区、全制动、侧压单缓等各种小闸级位。</p> <p>具备以下功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 可动态显示各阀、各部件及管路的空气压力变化情况； (2) 可以实时、动态变化，以多种颜色标示的方式显示综合作用原理图； (3) 系统采用智能、动态、矢量化显示技术，显示电气路原理图，可对原理图画面进行任意的放大、缩小、平移操作，且不会出现画面失真； (4) 能实现 CCB-II 制动机五步闸试验和自动考评，教师可以设置考核时间，学生考核成绩同步上传，便于教学实施与管理。大小闸制动、缓解、紧急制动、制动区域制动等步骤，有详细的操作指引和注意事项。 ▲ (5) 制动试验台上设备与实际机车上的对应设备 		
--	--	--	--	--	--	--

					具有相同的功能与控制逻辑。可通过对试验台上的设备进行操作实现制动系统的控制和试验。		
	平台配套软件功能要求	1	整车设备及制动系统教学软件		<p>以真实列出的三维模型和场景，仿实构建机车系统的三维结构，具体要求内容如下：</p> <p>▲ (1) 整车部件包括机车车体、底架、机械间、走行部、车顶电器、变压器、主变流器、牵引电机、牵引缓冲装置等；</p> <p>(2) 空气系统包含全车管路组成，压缩机及干燥器，制动柜布局，风源柜；</p> <p>(3) 全车管路组成包含总风管、总风联管、平均管、制动缸管 1、制动缸管 2、前撒砂管、后撒砂管、干砂管、停放制动管、列车管、排水管、车端折角塞门、车端防撞塞门、高压安全阀、司机室紧急排风阀、车长阀、高低音喇叭风管、喇叭轮喷控制板；</p> <p>(4) 压缩机及干燥器应包含压缩机支架、压缩机风道、压缩机组、干燥器、精细滤油器、出气止回阀、高压安全阀；</p> <p>(5) 压缩机组包含压缩机电机、蜗壳、机头、油气筒、控制盒、机油过滤器、油位指示器、高压安全阀、空气滤清器、真空指示器、逆止阀；</p> <p>(6) CAB-B 制动柜布局应包括安全联锁箱、辅助控制模块、电空控制单元 EPCU、辅助压缩机组、接线箱模块、电气接口单元、停放风缸、升弓风缸、制动机风缸、制动机风缸、</p>	1	套

					停放风缸、升弓风缸排风塞门； (7)CCB-II 制动柜布局应包含柜体、EPCU 模块、P50 模块、U43 模块、F41 模块、B40 模块、Z10 模块、S10 模块、R30 模块、IPM\RIM、U99 钥匙、6A 传感器、升弓风缸、停放风缸、均衡风缸、20#风缸、辅助风缸、16#风缸、作用风缸、电气接口、各个管路、A24 塞门； (8) 展示 EPCU 中的 BPCP 或者 ERCP 典型模块的工作原理。		
2	电路及气路联动教学软件	1.	套		<p>1. 电路联动教学软件 ▲ (1) 要求电路图按照矢量图形形式制作，电路图包含 HXD1C 机车原厂图纸全部信息要素，如线号信息、元器件功能代码、位置编号、端子及连接器编号、图纸中断点等。</p> <p>(2) 软件采用动态流水形式，根据电流方向，依次对其中的各个器件的作用进行讲解，从而推出各功能部分的逻辑关系。电路讲解应具有两种选择模式：一种为用户根据选择界面选择需要讲解的电路内容；另一种根据事先设定好的通讯数据，依照不同通讯数据变化，自动弹出讲解界面，依照电路的真实走向，依次进行显示，并配有相应的语言讲解。</p> <p>2. 气路联动教学软件 分为 CAB-B、CCB-II 制动系统气路联动软件，按照 CAB-B/CCB-II 制动系统原理设计，功能包含 EBV 闸位操作和显示、线路注释、初始线路速度控制、排气</p>		

				充气速度控制、复位、重置、联机状态操作和显示。控制大小闸不同位置时的整体气路控制过程及逻辑控制关系的动态流动过程，同时气路原理图中电磁阀和气动阀动态展示阀件不同状态的动态变化。			
3	五步闸操作及考核软件			▲分为 CAB-B、CCB-II 制动系统五步闸操作及考核软件，均包含学习模式和考核模式，根据五步闸试验标准，与制动系统实体设备联动操作实现学习及考核实训，也可采用 3D 模式模拟操作 EVB 来实现五步闸的练习与考核过程。可设置考核时间，学生考核成绩生成考核报告。根据试验步骤，逐步进行制动机大小闸的制动、缓解、紧急制动、制动区域制动等阶段操作，每个步骤有详细的操作指引和注意事项，配置实时反馈和错误提示。	1	套	
4	模拟驾驶及应急故障处理软件			模拟驾驶完全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。实现与 CAB-B、CCB-II 制动系统的联动控制。 构建 HXD1C 机车整车模型，通过整车三维模型，可以对机车全貌进行教学。也可以选择对应设备部件，满足部件构造认知实训，所有三维虚拟模型，按照 HXD1C 型电力机车真实零件建立模型，与实际零件	1	套	

					<p>的数量、尺寸、功能均和原车保持一致，逻辑关系完全一致。所有零部件均能够 360 度旋转、矢量缩放、拆解、隐藏、显示，停留在关键部位能够显示关键部位的名称，显示部件文字介绍内容并朗读。</p> <p>牵引电机、转向架、轴箱、车钩缓冲装置、单元制动器（带弹停）、牵引变压器、受电弓、真空断路器、高压隔离开关、高压接地开关、制动系统各部件及空气管路等主要部件要实现爆炸图功能和爆炸图组装功能。</p> <p>▲整车故障应急处理应按照《HXD1C 型机车常见故障应急处置方法》操作流程，包含以下项目：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>项目</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>微机复位操作</td></tr> <tr><td>2</td><td>机车大复位操作</td></tr> <tr><td>3</td><td>断/合设备电源复位</td></tr> <tr><td>4</td><td>隔离解锁操作</td></tr> <tr><td>5</td><td>切除故障节机车</td></tr> <tr><td>6</td><td>切除转向架</td></tr> <tr><td>7</td><td>切除/恢复主变流器（架）</td></tr> <tr><td>8</td><td>切除牵引电机</td></tr> <tr><td>9</td><td>人为切除/恢复辅助逆变器</td></tr> <tr><td>10</td><td>人为切除辅助电器</td></tr> <tr><td>11</td><td>切除受电弓</td></tr> <tr><td>12</td><td>合蓄电池后无控制电压输出</td></tr> <tr><td>13</td><td>电器部件不得电处理</td></tr> </tbody> </table>	序号	项目	1	微机复位操作	2	机车大复位操作	3	断/合设备电源复位	4	隔离解锁操作	5	切除故障节机车	6	切除转向架	7	切除/恢复主变流器（架）	8	切除牵引电机	9	人为切除/恢复辅助逆变器	10	人为切除辅助电器	11	切除受电弓	12	合蓄电池后无控制电压输出	13	电器部件不得电处理		
序号	项目																																		
1	微机复位操作																																		
2	机车大复位操作																																		
3	断/合设备电源复位																																		
4	隔离解锁操作																																		
5	切除故障节机车																																		
6	切除转向架																																		
7	切除/恢复主变流器（架）																																		
8	切除牵引电机																																		
9	人为切除/恢复辅助逆变器																																		
10	人为切除辅助电器																																		
11	切除受电弓																																		
12	合蓄电池后无控制电压输出																																		
13	电器部件不得电处理																																		

					14	微机显示屏和网压表无显示的处理	
					15	受电弓无法升起	
					16	受电弓升起后，主断路器无法闭合的处理	
					17	牵引力无法正常发挥	
					18	运行中主断路器突然断开的处理	
					19	TCU 故障的处理	
					20	微机显示屏显示牵引封锁的处理	
					21	充电机工作异常，110V 电源无输出的处理	
					22	变压器油温异常的处理	
					23	微机显示屏突然黑屏或者白屏	
					24	压缩机不工作的处理	
					25	主电路接地时的处理	
					26	辅助回路接地时的处理	
					27	辅助逆变器故障时的处理	
					28	有火回送	
					29	无火回送	
					软件包括 CAB-B 及 CCB-II 制动系统故障设置及考核功能，具有学习及考核模式，学习模式下能够显示故障题库正确答案，同时部分故障在 LCDM 屏和 TCMS 屏上也能查看当前设置故障；考核模式下需要		

				<p>学员选择故障，故障选择正确之后能够进行故障复位答题考核。制动系统应急处理应按照《HXD1C型机车制动系统故障排除及应急处理手册》操作流程，制动系统故障排除及应急处理项目包括但不限于以下内容：</p> <p>CAB-B 制动柜应急故障内容包括但不限于制动缸压力不能正常缓解、自阀故障、制动控制器通讯丢失故障、单阀故障、MVB 通讯数据无效、均衡备用输入电磁阀故障、均衡风缸传感器故障、均衡风缸充气电磁阀故障、均衡风缸排气电磁阀故障、列车管控制模块不充风故障等。</p> <p>CCB-II 制动柜应急故障内容包括但不限于单独制动手柄失效-076、自动制动手柄失效-075、制动屏报后备模式(ERCN 故障)-001、16CN 故障-052、制动屏显示故障(黑屏)、IPM 报故障代码(EBVCN 故障)-085、列车管不能充风、总风缸管路泄露、列车管路泄露、制动管路泄露等。</p>		
制动系统共用设备	1	电源系统	根据项目整体电源特性定制电源柜，具有过压、过流、短路、漏电等多重保护功能，满足实训室用电安全要求。	1	套	
	2	风源系统	风源系统用于给 CCB-II 制动系统和 CAB-B 制动系统提供稳定、干燥、干净的压缩空气，主要包括空压机、安全阀、干燥器、微油过滤器、最小压力阀、总风缸、单向止回阀、单向节流阀、截断塞门等。	1	套	

				使用无油静音空压机，系统能满足整个制动实训系统用风需求，保持实训装置供风稳定，运转平稳安静。风源操作模拟装置按照机车风源系统管路进行连接，与真车风源系统一致的管路走向、一致的气路走向、一致的阀门控制逻辑，满足风源系统排水、日常检查等操作需求，满足风源系统故障时设备隔离等操作项点实训。		
3	基础制动工装			基础制动工装仿照HXD1C机车转向架简易仿真制作，采用2轴结构设计，使用金属材料制作，轮对采用仿真车轮和锻造车轴。配置2台异步电机嵌入牵引电机模型内，通过柔性法兰盘与过渡齿轮进行连接。通过模拟驾驶台司机控制器级位实现对机车制动工装1轴和2轴轮对的牵引驱动运行。配置的基础制动装置包含4套原车制动单元，2套带停放制动和2套不带停放制动，分别安装在1轴和2轴轮对上，每根轴上带停放和不带停放制动单元、常用制动指示器、停放制动指示器各安装1套，分别实现与CAB-B和CCB-II制动系统实现联动控制。CAB-B制动柜气路输出与基础制动工装1轴轮对上的实现带停放和不带停放的制动单元联动控制，CCB-II制动柜气路输出与基础制动工装2轴轮对上的带停放和不带停放的实现制动单元联动控制。满足牵引联动表现、制动施加和缓解	1	套

					<p>动作展示、弹停装置处理、更换闸片作业、单元制动缸分解、检查与组装作业等实训需求。</p> <p>具有以下功能：</p> <p>(1) 通过机车模拟驾驶台控制停放制动的施加和缓解，手动缓解功能能单独操作，联动实现制动夹钳的制动/缓解过程。</p> <p>(2) 通过机车模拟驾驶台控制常用制动的施加和缓解，联动实现制动夹钳的制动/缓解过程。</p> <p>(3) 通过 LED 流水灯带显示系统运行过程中气路走向，与制动系统实现联动功能。</p> <p>▲ (4) 通过机车模拟驾驶台分别控制 2 轴轮对进行低速旋转，转速应能与驾驶台司机控制器的级位呈线性变化，满足列车牵引制动的联动控制要求。</p>		
教员终端管理区	1	智能交互平板	尺寸 ≥ 100 寸； 分辨率 $\geq 3840 \times 2160$ ； 刷新频率 $\geq 120\text{Hz}$ ； 机身内存 $\geq 16\text{G ROM}$ 运行内存 $\geq 2\text{G RAM}$ 接口：HDMI、USB、RJ45 IN 配备移动支架。	1	套		
	2	教员终端	教师桌：材料：钢木结构， 闭合抽屉和储物柜各一个， 颜色：稻香黄；1 张；尺寸： 不小于 120*55*70cm 教师椅（人体工学椅）：1 把 黑色产品材质：PP+尼龙+海绵 尺寸： $\geq 60*53*90\text{cm}$ 教员计算机满足以下配置 要求：处理器：性能核心数 ≥ 8 核 8 线程、基础频率	1	套		

			≥ 3.0 GHz；内存 ≥ 16 GB DDR4，硬盘 ≥ 500 GB SSD；独立显卡：显存容量 ≥ 8 GB，核心频率 ≥ 1400 MHz。显示器采用2台 ≥ 23.8 英寸高清液晶显示器，分辨率 $\geq 1920*1080$ 。		
3	教员管理系统		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。系统支持接入培训管理信息化系统，具备与实训设备的数据交互功能，具备与实训设备的培训组织下发、培训过程监控、培训结果数据上传等交互功能。	1	套
实训室文化内涵建设	1	实训室文化内涵建设	实训室文化建设(地面处理、设备定位线；实训室展板实训区域标识等)。介绍挂图主要包括实训平台整体功能、各实训分区介绍、实训室管理要求、实训室操作规程等。	1	项

		<p>内容要求、数据要求等，并提供所需的数据，质保期内按采购人需求无偿升级服务，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通。投标人应提供相关承诺函。</p> <p>3. 该系统及相关设备需要安装调试，现场培训该设备的使用方法，注意事项及如何保养。</p> <p>3. 1 基本要求：投标人须根据采购人的要求，安排熟悉本项目的专业技术人员在采购人指定的地点安装、调试，并向采购人提供完备、全面的产品使用培训，确保采购人能够对设备、系统有足够的了解，能够独立进行日常操作、管理和维护。</p> <p>3. 2 培训资料：投标人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，所有的资料必须是中文书写。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。</p> <p>3. 3 培训费用：所有的培训费用包括差旅、食宿、教材、资料等由投标人负责，投标人必须满足本项目要求的免费培训服务。</p>	
--	--	--	--