

四川省职业教育示范性虚拟仿真实训项目申报书

学 校 名 称	四川工程职业技术学院
项 目 名 称	覆膜砂型激光 3D 打印虚拟仿真实训
课 程 类 型	专业核心课
所 属 课 程 名 称	砂型铸造工艺及工装设计
所 属 专 业	现代铸造技术
所 属 专 业 代 码	460108
项 目 负 责 人 姓 名	王泽忠

四川省教育厅 制

2022 年 10 月

填写说明和要求

1. 以 Word 文档格式，如实填写各项。
2. 表格文本中的中外文名词第一次出现时，要写清全称和缩写，再次出现时可以使用缩写。
3. 课程类型，可填写专业基础课、专业核心课、专业拓展课、岗位实习。
4. 所属专业代码，依据《职业教育专业目录（2021 年）》填写 6 位代码，专业基础课可填写主要对应专业的代码。
5. 涉密内容不填写，有可能涉密和不宜大范围公开的内容，请特别说明。
6. 表格各栏目可根据内容进行调整。

1. 项目教学服务团队情况

1-1 项目负责人情况					
姓 名	王泽忠	性别	男	出生年月	1966. 02
学 历	大学本科	学位	硕士	电 话	0838-2651662
专业技术职务	教授/工程师	行政职务	系主任	手 机	13981000672
院 系	材料工程系			电子邮箱	9059884730@qq.com
地 址	四川省德阳市泰山南路二段 801 号			邮 编	618000
项目负责人情况： （项目负责人近五年参与精品在线开放课程、专业教学资源库、虚拟仿真实训基地等项目建设以及信息化教学改革研究相关情况） 1. 2020. 05，四川省军民融合检测服务平台，主研人 2. 2020. 03，《中国铸造发展史》（第二卷） 编著第十八章 国家出版基金资助项目、“十三五”国家重点图书出版规划项目 3. 2021. 03, 2021 年省级职业教育示范性虚拟仿真实训基地—重大技术装备材料成型虚拟仿真实训基地，负责人 4. 2021. 08，教育部职业教育示范性虚拟仿真实训基地培育项目—重大技术装备材料成型虚拟仿真实训基地，负责人 5. 2018. 07，国家职业教育材料成型与控制技术专业教学资源库《铸造 CAD/CAE 技术》课程及专业资源建设，（第 7） 6. 2018. 01，学院 2016 年度教学方法（手段）创新与改革项目-基于 APP 平台下《铸造工艺 CAE 优化设计》课程微课建设及教学探索，（第 2） 7. 2018. 01，学院 2016 年度重点课程改造升级建设项目-《铸造工艺 CAE 优化设计》，（第 2） 8. 2022. 11，教育部科学研究发展中心专项课题“基于虚拟仿真技术的材料成型专业群教学资源开发与教学应用研究”，负责人					
1-2 项目教学服务团队情况					
（项目教学服务团队近五年参与精品在线开放课程、专业教学资源库、虚拟					

仿真实训基地等项目建设以及信息化教学改革研究相关情况)						
1. 2020.09 参编古青铜器和铁器鉴赏修复保护的实用技艺						
2. 2019.08 参编中国铸造发展史（第二卷）						
3. 2021.03, 参与建设 2021 年省级职业教育示范性虚拟仿真基地—重大技术装备材料成型虚拟仿真实训基地						
4. .2021.08, 参与教育部职业教育示范性虚拟仿真实训基地培育项目—重大技术装备材料成型虚拟仿真实训基地						
5. .2021.12 铸造技能实训项目 VR 仿真建设探索						
6. 2018.01, 学院 2016 年度教学方法（手段）创新与改革项目-基于 APP 平台下《铸造工艺 CAE 优化设计》课程微课建设及教学探索						
7. 2018.01, 学院 2016 年度重点课程改造升级建设项目-《铸造工艺 CAE 优化设计》						
8. 2021.12 中国机械政研会思政课程教学案例-《铸件纯凝固过程计算》						

1-2-1 团队主要成员（含负责人，5 人以内）

序号	姓名	所在单位	专业技术职务	行政职务	承担任务	备注
1	王泽忠	四川工程职业技术学院	教授	系主任	项目整体设计规划	在线教学服务
2	米宪儒	四川工程职业技术学院	助理实验师	专任教师	脚本撰写与实训教学	在线教学服务
3	陈昆	东方汽轮机有限公司	高级工程师	主任工程师	指导脚本撰写	技术支持
4	周棣华	四川工程职业技术学院	讲师	专任教师	实训教学安排与实施	在线教学服务
5	蔺虹宾	四川工程职业技术学院	副教授	教研室主任	人才培养方案优化与课程标准修订	在线教学服务

1-2-2 团队其他成员（5 人以内）

序号	姓名	所在单位	专业技术职务	行政职务	承担任务	备注
1	傅骏	四川工程职业技术学院	教授	专任教师	校企合作虚拟资源开发	在线教学服务
2	王欢	四川工程职业技术学院	讲师	专任教师	资料整理及教学分析	在线教学服务

3	赵怀昊	四川工程职业技术学院	助理实验师	专任教师	实训教学	在线教学服务
4	谢学林	四川工程职业技术学院	副教授	专任教师	课程标准研究与制订、课程教学	在线教学服务
5	高永兰	成都万维时空科技有限公司	工程师	技术总监	技术咨询	技术支持
项目团队总人数：10（人）院校人员数量：8（人）企业人员数量：2（人）						

注：1.教学服务团队成员所在单位需如实填写，可与负责人不在同一单位。

2.教学服务团队须有在线教学服务人员和技术支持人员，请在备注中说明。

2. 项目描述

2-1 项目名称

覆膜砂型激光 3D 打印虚拟仿真实训

2-2 实训目的

（描述典型工作任务实施目的）

传统砂型铸造主要采用模具翻制砂型或芯盒方式造型，需要制造模具。生产中，不能生产复杂铸件、铸造工艺参数不易控制、铸件质量不稳定等缺陷，3DP 砂型打印技术作为一种新的铸造方法，无需模具，直接打印砂型，可以用最少时间和最低成本完成新产品开发和中小批量产品交付，极大的改变传统砂型铸造所处的不利境地。砂型 3D 打印是铸造专业核心课程——《砂型铸造工艺及工装设计》及三创课程《增材制造技术基础》课程内容之一，主要目的是使学生了解砂型 3D 打印设备、成型原理、生产流程及典型铸件工艺。

学生在理论学习中对砂型 3D 打印技术陌生，使课程内容存在缺乏趣味性、难以理解等诸多问题。但砂型 3D 打印机设备投入大、生产成本低、生产周期长，且实物实训又会耗时挤占课程其余内容。通过“覆膜砂型激光 3D 打印虚拟仿真实训”项目，可以达到：

- 1、掌握石英砂类覆膜砂的混制工艺；
- 2、了解覆膜砂激光烧结 3D 打印成型工作原理；
- 3、掌握特定典型铸件的生产工艺；
- 4、增加学生学习自由度，使学生学习砂型 3D 打印实训不受时实训设备、

实训安全、实训时空条件及实训成本限制。

“覆膜砂型激光 3D 打印虚拟仿真实训”项目，为学生提供更加有效的砂型 3D 打印学习途径，使抽象的概念和理论直观化、形象化，弥补了无实训设备、投入大、实训条件受限等问题。项目以“教、练、考”三位一体，也利于培养学生利用现代计算机等工具对砂型 3D 打印的设备、原理及工艺参数等综合认知，提升专业水平。

2-3 实训课时

（描述实训选取的典型工作任务及所属课程的学时，如工作任务对应多门课程，下表可自行添加）

典型工作任务学时	所属课程总学时	所属课程名称
4	64	砂型铸造工艺及工装设计
2	32	增材制造技术基础

2-4 实训原理

（阐述实训选取的典型工作任务原理，工作任务对应的知识点、技能点、素养点）

知识点：共 3 个

- （1）覆膜砂激光烧结 3D 打印机设备结构
- （2）覆膜砂激光烧结 3D 打印工作原理
- （3）覆膜砂激光烧结 3D 打印生产流程

技能点：共 2 个

- （1）覆膜砂激光烧结 3D 打印设备操作流程
- （2）三维模型切片处理

素养点：共 3 个

- （1）实验室应急处理
- （2）内务管理
- （3）实验室安全管理规章

2-5 实训仪器设备（装置、软件、材料等）

（实施实训选取的典型工作任务虚拟仿真软件所需的设备、装置、软件、材料等要求）

1) 计算机（无特殊要求）

2) 覆膜砂型激光 3D 打印虚拟仿真实训（软件）

2-6 实训方法与步骤要求

（符合学校教学实际和学生典型工作任务实训的学习要求，能实现多人、多步骤人机交互式学习、互动的实训方法和步骤描述，学生交互性操作步骤应不少于 10 步）

（1）实训方法描述：

本实训任务实施过程为**引入—示教—练习—考核**。

引入：教师将课程内本模块相关内容就行讲解，预先引入相关板块知识。剖析课程内容，分解课程重难点。

示教：教师利用虚拟仿真软件向学生讲解虚拟实验的安全、要求、注意事项，并示范操作，完成线上课堂示教。学生虚拟实训后，教师还要后续实训中进行示教，为学生实操进行示范。

练习：学生登录虚拟仿真软件，学生根据软件提示自主训练，掌握操作动作，熟练实训流程。学生通过虚拟仿真实验系统上的线上练习熟练并利用软件中的考试模块进行线上考核，合格后进行线下实践操作，进一步掌握操作技能。

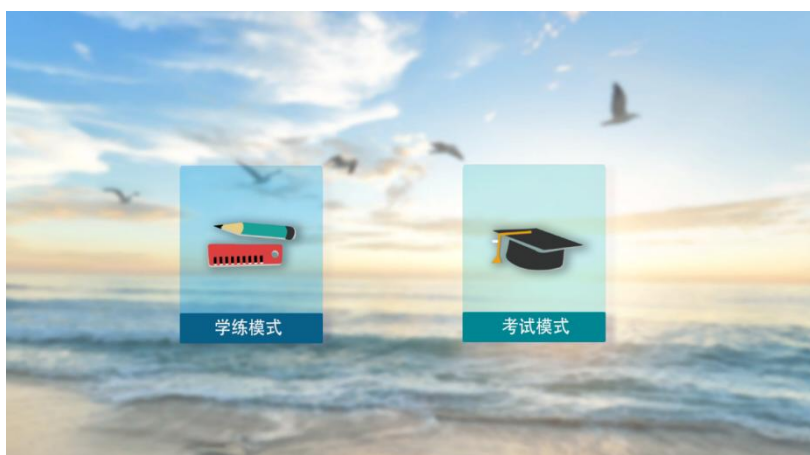
考核：学生在虚拟仿真实验教学系统中进入考核模式，按照实验要求在规定时间内进行无提示操作，实验结束提交后，系统会给予成绩评定，并给出得分点及扣分点说明。学生如不满意实验项目得分，可在练习模式下反复练习，再次考核，直至达到满分成绩。线下实操考核实行达标制，成绩记录在本人达标卡上。

学生过计算机终端设备自行登录“覆膜砂型激光3D打印虚拟仿真实训”项目进行练习，通过虚拟仿真软件实现反复练习熟悉操作，熟练后线上操作考试，获取成绩，从而掌握砂型3D打印操作技能。教师也可通过“学呗”平台随时掌握学生学习情况，从而及时调整课程内容。

（2）人机交互式操作步骤说明：

第1步，登录覆膜砂型激光3D打印虚拟仿真实训项目，选择使用模式。在学练模式下，操作不限时间，根据提示，操作者可一步一步完成实训流程，该模式下实训项目可重复多次操作。测试模式下，由系统设置限制时间，无

提示操作，一经提交将不能再重复操作。



第2步，点击学习模式，系统缓存后进入。界面提供了6个模块练习文件，场景中也提供了实验室安全与应急管理措施等。



第3步，根据界面左下角提示选择“混砂”模块，按系统提示进行混砂操作。



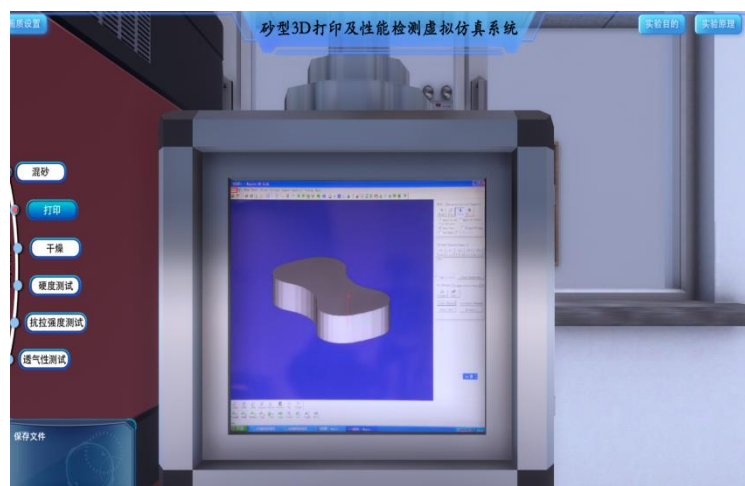
第4步，型砂制备完成后，按提示将型砂放置砂型3D打印机中。



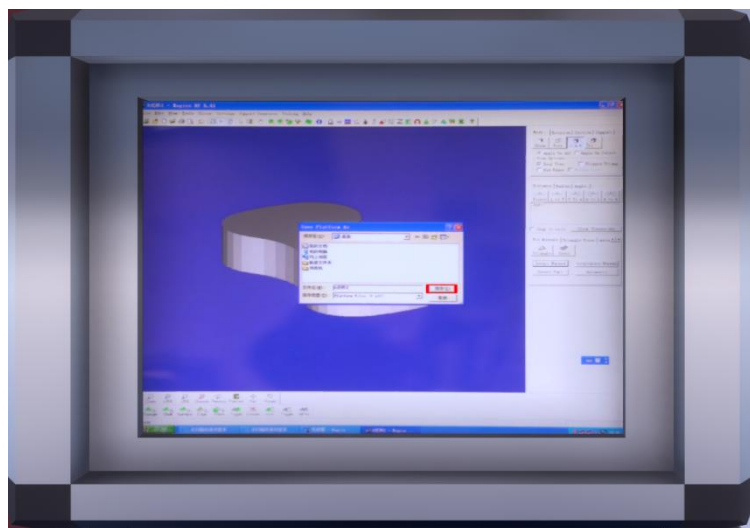
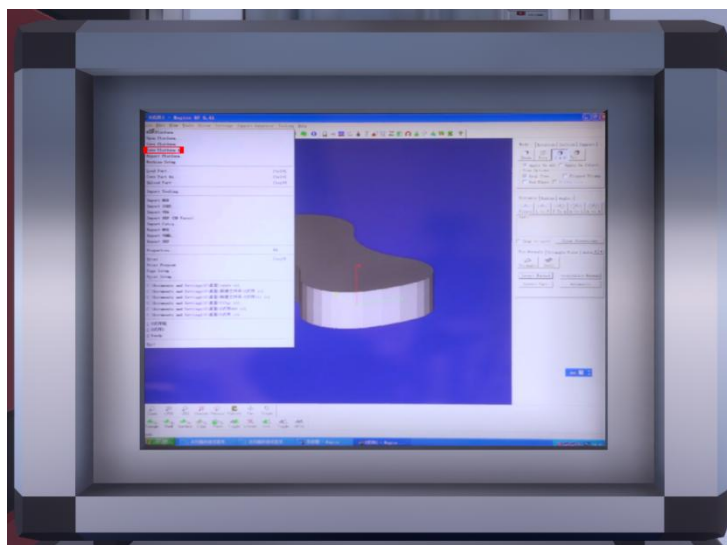
第5步，型砂装填完毕之后，选择“打印”模块，进入打印设置环节。



第6步，模型导入完毕后，按照左下角提示进行操作（软件中红色框提示位置），对模型文件进行处理。



第7步，按照提示，依次点击画面中红色框位置，对模型文件进行保存。



第8步，打开打印机系统自带切片软件。



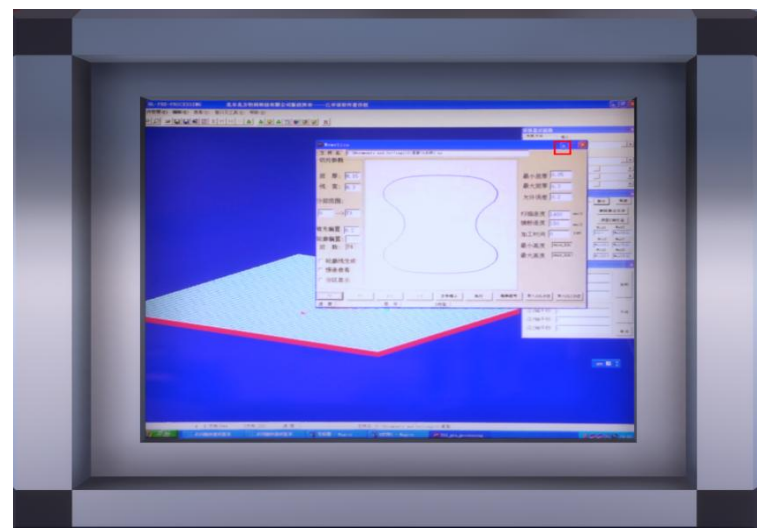
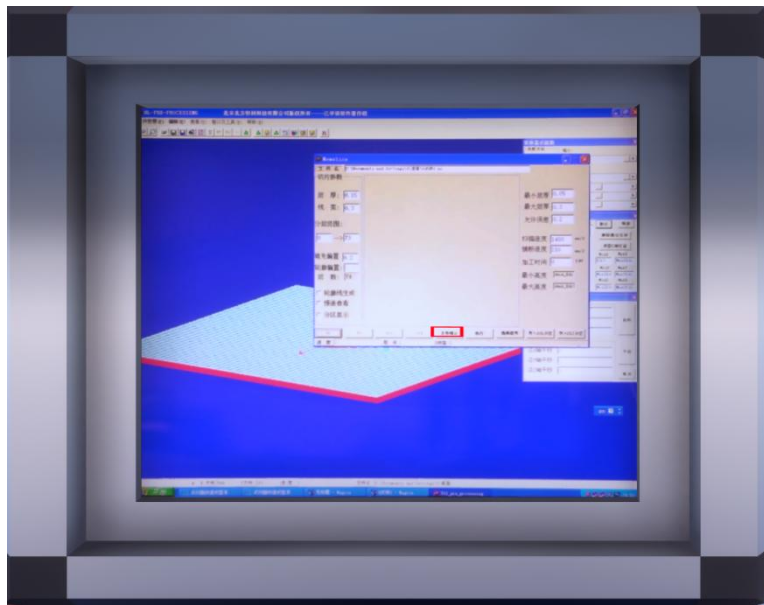
第9步，打开保存处理后模型文件。



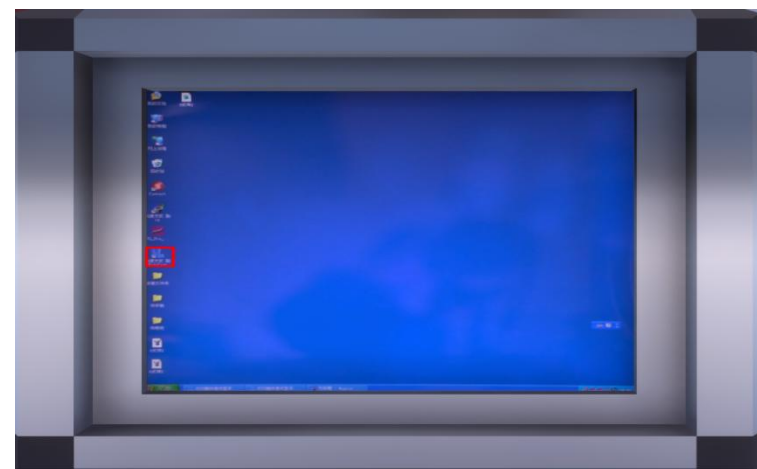
第10步，调整模型打印空间位置。



第11步，对模型进行切片处理，并依次对打印进行参数设置。

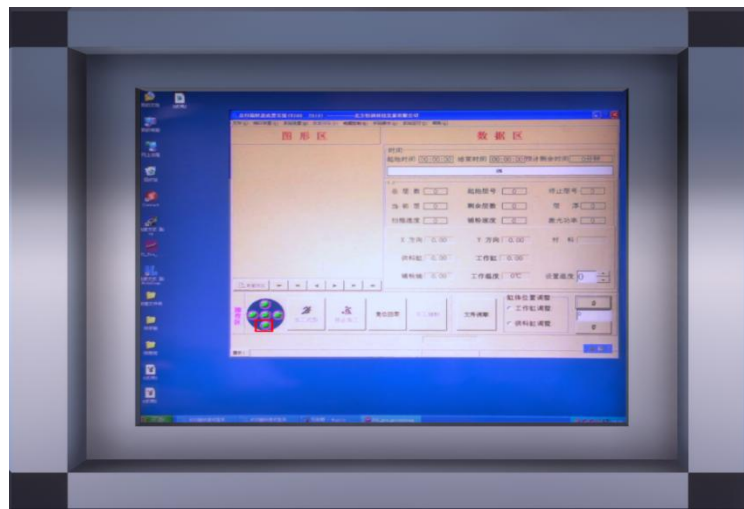


第12步，按照软件提示，打开快速成型系统。



第13步，依次点击红色框选提示位置，对砂型3D打印机运动机构进行复

位初始设置。

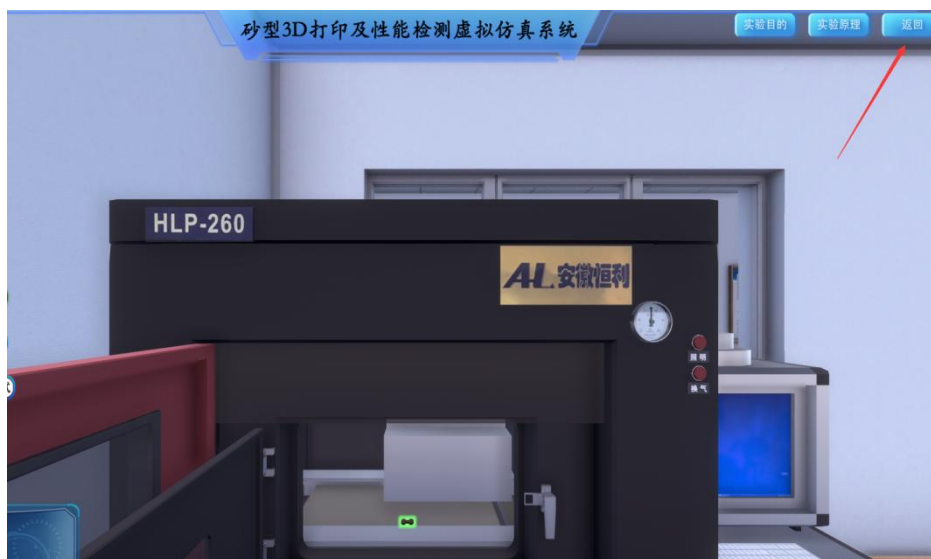


第14步，依次点击红色框选提示位置，启动砂型3D打印机。

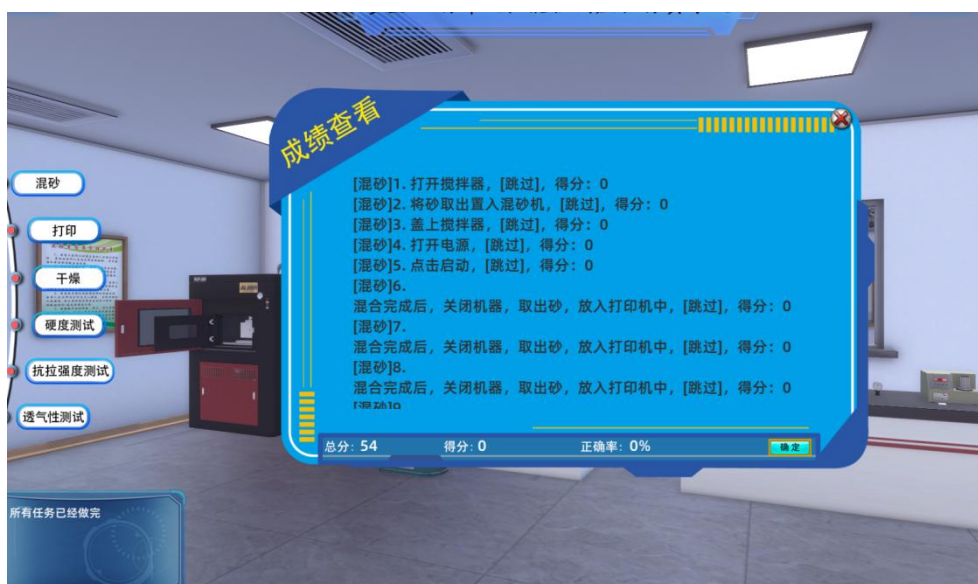


第15步，训练完成后，点击右上角“返回”按钮，回到模式选择界面，

选择“考试模式”，刷新后进入考试环节选择一模块，左下角设有考试时间，可以跳过当前任务。



第16步，所以模块考试完成之后，系统将根据操作情况进行打分，可刷新反复测试。



2-7 考核评价要求

- (1) 是否记录每步实训结果: ☒是 ☐否
- (2) 实训结果与结论要求: ☒实训报告 ☒心得体会 ☐其他
- (3) 其他考核点描述:

教师设置的设备操作流程和实训步骤作为评判学生实训结果的主要依

据。考核实行达标制，考核分为线上考核和线下考核。线上考核通过虚拟仿真实验系统自动完成，学生进入系统的考核模式进行考试，在限定时间内完成实训，主要考核学生对基本知识和操作步骤的掌握情况。线下考核是实际操作，根据学生完成操作的程度及交流沟通情况进行赋分。线上、线下各占本项目达标成绩的 50%，每部分均需达标。实验过程中教师通过学呗后台管理系统查看学生实验情况并给与适时指导。学生有独立账户，可查看个人实验结果和成绩分析。

2-8 面向学生要求

(1) 专业与年级要求

现期主要为铸造专业二、三年级学生

(2) 基本知识和能力要求

(开展实训前需掌握的知识和技能储备)

具备铸造设备、砂型铸造工艺、增材制造技术等相关知识，掌握计算机操作基本能力。具有一定实践操作技能及一定的沟通交流能力。

2-9 项目应用及共享情况

(1) 本校是否上线：☐是 ☒否

勾选“是”，请填写本校上线时间： 已服务本校学生人数：

勾选“否”，请填写计划本校上线时间：2022 年 11 月 16 日 计划服务本校学生人数： 210 人次

(2) 是否纳入到教学计划：☒是 ☐否

(勾选“是”，请附所属课程标准)

(3) 是否面向社会提供服务：☐是 ☒否

(4) 社会开放时间： ， 已服务人数：

3. 项目相关网络及安全要求描述

3-1 有效链接网址 http://www.walkclass.com/dataCenter/index.html#/vd/2374/1893							
3-2 网络条件要求 (1) 说明客户端到服务器的带宽要求（需提供测试带宽服务） 基于公有云服务器部署的系统，峰会带宽可达 5Mbps 虚拟仿真软件是部署在 OSS 上，OSS 带宽在中国内地是 10Gbit/s，理论上可以达到用户应用终端的最大下载速度和访问速度。 (2) 说明能够支持的同时在线人数（需提供在线排队提示服务） 不限同时在线并发访问和请求。							
3-3 用户操作系统要求（如 Windows、Unix、IOS、Android 等） (1) 计算机操作系统和版本要求 Windows XP、Win 7 及以上版本 Windows 系统。 (2) 其他计算终端操作系统和版本要求 暂不支持 (3) 支持移动端：☒是 ☐否							
3-4 用户非操作系统软件配置要求（如浏览器、特定软件等） (1) 需要特定插件 ☐是 ☒否 （勾选是请填写） <table border="1"> <thead> <tr> <th>插件名称</th> <th>插件容量</th> <th>下载链接</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3"> </td> </tr> </tbody> </table> (2) 其他计算终端非操作系统软件配置要求（需说明是否可提供相关软件下载服务） 无要求		插件名称	插件容量	下载链接			
插件名称	插件容量	下载链接					
3-5 用户硬件配置要求（如主频、内存、显存、存储容量等） (1) 计算机硬件配置要求 <table border="1"> <thead> <tr> <th>软件配置需求（最低）</th> <th>软件配置需求（推荐）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>操作系统：Win7 及以上</td> <td>操作系统：Win7 及以上</td> </tr> <tr> <td>浏览器：IE6.0 以上</td> <td>浏览器：IE8.0</td> </tr> </tbody> </table>		软件配置需求（最低）	软件配置需求（推荐）	操作系统：Win7 及以上	操作系统：Win7 及以上	浏览器：IE6.0 以上	浏览器：IE8.0
软件配置需求（最低）	软件配置需求（推荐）						
操作系统：Win7 及以上	操作系统：Win7 及以上						
浏览器：IE6.0 以上	浏览器：IE8.0						

配件配置需求（最低）	配件配置需求（推荐）
处理器：Intel 2GHz 及以上 内存：2GB 及以上 硬盘空间：40G 显卡：分辨率 1024x768 像素及以上 网络：1000Mbps 以太网卡 显示器：14 英寸以上 网速：1M 以上	处理器：Intel 2.2GHz 内存：2GB 硬盘空间：80G 显卡：分辨率 1280x1024 网络：1000Mbps 以太网卡 显示器：14 英寸以上 网速：2M
(2) 其他计算终端硬件配置要求 无要求	
3-6 用户特殊外置硬件要求（如可穿戴设备等） (1) 计算机特殊外置硬件要求 无要求 (2) 其他计算终端特殊外置硬件要求 无要求	
3-7 网络安全 (1) 项目系统是否完成国家信息安全等级保护 ☒ 是 ☐ 否 （勾选“是”，请填写） 二 级	

信息系统安全等级保护
备案证明

依据《信息安全等级保护管理办法》的有关
规定，杭州学呗科技有限公司 单位
的：

第二级 学呗课堂 系统

证书编号： 330120-13025-00001

予以备案。

中华人民共和国公安部监制

备案公安机关公章
2020 年 06 月 18 日

4. 项目技术架构及主要研发技术

指标		内容
系统架构图及简要说明		
实训 项目	开发技术	☐ VR ☐ AR ☐ MR ☒ 3D 仿真 ☐ 二维动画 ☒ HTML5 ☐ WebGL ☐ OpenGL ☐ 其他_____
	开发工具	☒ Unity3D ☒ 3D Studio Max ☐ Maya ☐ VIVE WAVE ☐ ZBrush ☐ SketchUp ☐ Unreal Development Kit ☐ Daydream ☐ Animate CC ☐ Blender ☐ Visual Studio ☐ Virtools ☐ Cult3D ☐ Adobe Flash ☐ 其他_____
	运行环境	服务器 CPU <u>i5</u> 核、内存 <u>8</u> GB、磁盘 <u>1024</u> GB、 显存 <u>≥3</u> GB、GPU 型号 <u>2050TI</u> 操作系统 ☒ Windows Server ☐ Linux ☐ 其他 具体版本_____ 数据库 ☒ Mysql ☐ SQL Server ☐ Oracle 其他_____ 备注说明_____(需要其他硬件设备或服务器数量多于 1 台时请说明)_____
	项目品质(如:单场景模型总面数、贴图分辨率、每帧渲染次数、动作反馈时间、显示刷新率、分辨率等)	单场景模型总面数: 2000 贴图分辨率: 2048*2048 显示帧率: 不低于每秒 30 帧 刷新率: 30HZ 正常分辨率: 1920*1080

5. 项目特色

（体现虚拟仿真实训项目建设的必要性及先进性、教学方式方法、评价体系及对传统教学的延伸与拓展等方面的特色情况介绍。）

（1）实训方案设计思路：

《砂型铸造工艺及工装设计》是铸造专业的一门主干专业课，该课程理论性强，实践要求高。课程内容涉及广，设备投入大，实训条件易受时空限制，运行费用高昂；另砂型 3D 打印过程涉及到带电等安全要求使学生不能独立操作；同时 3D 打印过程存在动态变化情况在实体实验中不能实时观察。遵循虚实结合的原则，借助”覆膜砂型激光 3D 打印虚拟仿真实训”项目，开展砂型 3D 打印实训，学生可通过虚拟软件观察生产全流程，通过系统熟悉各设备操作，增加了实验的生动性，提升了学生对铸造专业的学习兴趣；为学生开展自主性学习、自主实训提供先进手段；解决实体实验投入大、能耗高、风险大、费用高、观测难的问题。

（2）教学方法创新：

学生采用影音教学和虚拟仿真实训方式开展前期铸造方法与设备、铸造工艺等知识学，以新技术呈现铸造专业新方法，提升专业学生学习愿望及未来职业期待。教师讲解实训任务及目标后进行虚拟仿真操作示范；学生充分利用虚拟实验平台自行开展覆膜砂型激光 3D 打印虚拟仿真实训并对结果进行综合分析，以虚助实。“教、练、考”三位一体，寓教于趣，不仅利于调动学生学习的积极性和主动性、自主性，利于培养锻炼学生在实训操作中的熟练程度及发现问题、解决问题的能力，增强教学效果。

（3）评价体系创新：

仿真实训可使学生通过网络在宿舍、图书馆或者其他地方自行登录进行开放学习，学生独立完成全流程操作，培养学生从多方向、多角度、多手段去思考问题和解决问题的能力。项目评价可利用系统自动考核结果，综合个人汇报、实验报告等环节共同完成实验评价。

（4）对传统教学的延伸与拓展：

传统实验教学是以教师为中心，以传授知识为主，学生被动学习的单向传递教学模式；项目采用的教学模式以学生为中心，教师引导为辅的模式，使学生在做项目时按照老师规划路线完成知识的学习、在学习完成项目任务，

从而使学生自主完成知识的构建；而且实验教学突破实验课在时间与空间上的局限，学生可以根据个人兴趣和条件实现“重复实验”、“随时随地实验”，现场教学得以充分延伸，教学手段得以充分拓展，真正实现学生的自主学习及主动学习。

6. 项目持续建设服务计划

（本项目今后 5 年继续向学校和社会开放服务计划及预计服务人数）

（1）项目持续建设与服务计划：

根据建设规划，项目将着力提升项目信息化水平及项目内容。一是利用项目建设，完善虚拟仿真实验实训平台功能，提供学院虚拟仿真项目资源与线上及线下教学整合方案，让学生利用平台随时能学、愿学、学懂相关专业知识，教师掌握学生相应学习情况；二是完善项目运行细节，强化 3D 画面渲染，增强虚拟现实体验感；三是完善虚拟仿真项目软件适配性，以适应不同硬件及使用场景，扩大使用范围；四是丰富实训项目内容，深度开发项目现有内容，增加知识点数量与难度，最终实现石英砂类覆膜砂型激光 3D 打印设备结构与典型铸件打印工艺虚拟仿真化，3D 打印实训项目增加和完善安全与职业素养内容模块，打造成最贴近实际的虚拟仿真实训项目；五是批次选拔学生参与项目建设，培养建模、渲染、及虚拟仿真引擎使用等能力，培养学生综合素质并为各类大赛储备选手库。

（2）面向院校的教学推广应用计划：

本项目以我校重大技术装备材料成型虚拟仿真实训基地为依托，按照“校内面向师生，校外面向院校，行业面向装备制造企业及产业从业人员”的资源共建与共享体系，以现有共享高校专业教育为主，兼顾中小学科普与兴趣教育为普及推广模式。并透过参与各类 VR 大赛、专业会议等形式，与其余高校深化校际间交流，吸收它校虚拟仿真项目优点，逐步实现虚拟仿真实训项目学分互认。本项目 2022 年底向我校铸造类专业开放试用，2023 年底向我校所有专业开放，2025 年向全国所有院校开放共享，进一步扩大资源系统共享范围。

（3）面向社会的推广应用计划：

按照“校内面向师生，校外面向院校，行业面向装备制造企业及产业从业人员”的资源共建与共享体系，强化与虚拟仿真技术类、增材制造设备研发及使用企业的技术、工艺、需求追踪，不断提升虚拟仿真软件的质量。通过学院培训机制，面向社会广泛开放资源，延伸社会服务功能。到 2024 年，实现 350 人次以上的培训使用，到 2026 年达到 1200 人次以上。计划到 2027 年，实现项目资源免费向全社会全面开放。

7. 知识产权

软件著作权登记情况	
软件著作权登记情况	☐ 已登记 ☒ 未登记
完成软件著作权登记的，需填写以下内容	
软件名称	
是否与项目名称一致	☐ 是 ☐ 否
著作权人	
权利范围	
登记号	

8. 诚信承诺

本人承诺：所申报的项目教学设计具有原创性，项目内容（包括但不限于实训软件、操作系统、教学视频、教学课件、辅助参考资料、实训操作手册、实训案例、测验试题、实训报告、答疑、网页宣传图片文字等组成实训项目的一切资源）不存在知识产权争议，保证所申报的项目或其任何一部分均不会侵犯任何第三方的合法权益。

本人已认真填写、检查申报材料，保证内容真实、准确、有效。

项目负责人（签字）：王泽忠
2022年 11 月 20日

9. 附件材料清单

1. 政治审查意见（必须提供）

（本校党委须对项目团队成员情况进行审查，并对项目内容的政治导向进行把关，确保项目正确的政治方向、价值取向。须由学校党委盖章。无统一格式要求。）

2. 课程标准

10. 申报学校承诺意见

本学校已按照申报要求对申报的虚拟仿真实训项目在校内进行公示，并审核项目的内容符合申报要求和注意事项、符合相关法律法规和教学纪律要求等，项目内容不存在知识产权争议。经评审评价，现择优申报。

本学校承诺将监督和保障该项目面向院校和社会开放，并提供教学服务不少于5年，支持和监督教学服务团队对实训项目进行持续改进完善和服务。

（其他需要说明的意见。）



主管校领导（签字）：

（学校公章）

2021年 11月 20日

政审材料

政治审查表

姓 名	王泽忠	性别	男
出生年月	1966.02	民族	汉
政治面貌	党员	职务	系主任
工作单位	四川工程职业技术学院	职称	教授
文化程度	大学本科	电话	13981000672
事由	申报职业教育示范性虚拟仿真实训项目		
政治思想 表现情况	该同志政治立场坚定，拥护中国共产党的领导，热爱祖国、热爱教育事业；有强烈的事业心和责任感，具备良好的思想品德和职业道德；为人师表，治学严谨，社会形象良好；无违法违纪记录及师德师风问题。 (单位党组织公章) 2022年11月19日		

政治审查表

姓 名	米宪儒	性别	男
出生年月	1988.03	民族	汉
政治面貌	党员	职务	无
工作单位	四川工程职业技术学院	职称	助教
文化程度	大学本科	电话	13458975180
事由	申报职业教育示范性虚拟仿真实训项目		
政治思想 表现情况	该同志政治立场坚定，拥护中国共产党的领导，热爱祖国、热爱教育事业；有强烈的事业心和责任感，具备良好的思想品德和职业道德；为人师表，治学严谨，社会形象良好；无违法违纪记录及师德师风问题。  (单位党组织公章) 2022年11月19日		

政治审查表

姓 名	陈 昆	性 别	男
出生年月	1963. 03	民 族	汉
政治面貌	群众	职 务	主任工程师
工作单位	东汽退休办	职 称	高级工程师
文化程度	大学本科	电 话	13890201562
事 由	申报职业教育示范性虚拟仿真实训项目		
政治思想 表现情况	经慎重查实：该同志政治立场坚定，拥护中国共产党的领导，热爱祖国，无任何政治历史问题。该同志思想品德端正。为人忠厚老实，现实表现良好，无任何违法违纪行为，符合政审要求。  (单位党组织公章) 2022年11月15日		

政治审查表

姓 名	周 棣 华	性 别	男
出生年月	1984. 08	民 族	汉
政治面貌	党员	职 务	无
工作单位	四川工程职业技术学院	职 称	讲师
文化程度	研究生	电 话	15308265801
事 由	申报职业教育示范性虚拟仿真实训项目		
政治思想 表现情况	该同志政治立场坚定，拥护中国共产党的领导，热爱祖国、热爱教育事业；有强烈的事业心和责任感，具备良好的思想品德和职业道德；为人师表，治学严谨，社会形象良好；无违法违纪记录及师德师风问题。  (单位党组织公章) 2022年11月19日		

政治审查表

姓 名	蔺虹宾	性别	男
出生年月	1983.08	民族	汉
政治面貌	党员	职务	教研室主任
工作单位	四川工程职业技术学院	职称	副教授
文化程度	研究生	电话	15281452790
事由	申报职业教育示范性虚拟仿真实训项目		
政治思想 表现情况	该同志政治立场坚定，拥护中国共产党的领导，热爱祖国、热爱教育事业；有强烈的事业心和责任感，具备良好的思想品德和职业道德；为人师表，治学严谨，社会形象良好；无违法违纪记录及师德师风问题。  (单位党组织公章) 2022年11月19日		

政治审查表

姓 名	傅骏	性别	男
出生年月	1973. 01	民族	汉
政治面貌	中共党员	职务	无
工作单位	四川工程职业技术学院	职称	教授
文化程度	硕士研究生	电话	13350599040
事由	申报职业教育示范性虚拟仿真实训项目		
政治思想 表现情况	该同志政治立场坚定，拥护中国共产党的领导，热爱祖国、热爱教育事业；有强烈的事业心和责任感，具备良好的思想品德和职业道德；为人师表，治学严谨，社会形象良好；无违法违纪记录及师德师风问题。 (单位党组织公章) 2022年11月19日		

政治审查表

姓 名	王欢	性别	女
出生年月	1988.08	民族	汉
政治面貌	群众	职务	无
工作单位	四川工程职业技术学院	职称	讲师
文化程度	研究生	电话	15681992870
事由	申报职业教育示范性虚拟仿真实训项目		
政治思想 表现情况	该同志政治立场坚定，拥护中国共产党的领导，热爱祖国、热爱教育事业；有强烈的事业心和责任感，具备良好的思想品德和职业道德；为人师表，治学严谨，社会形象良好；无违法违纪记录及师德师风问题。  (单位党组织公章) 2022年11月19日		

政治审查表

姓 名	谢学林	性别	男
出生年月	1972.03	民族	汉
政治面貌	党员	职务	无
工作单位	材料工程系	职称	副教授
文化程度	硕士研究生	电话	13689668201
事由	申报职业教育示范性虚拟仿真实训项目		
政治思想 表现情况	该同志政治立场坚定，拥护中国共产党的领导，热爱祖国、热爱教育事业；有强烈的事业心和责任感，具备良好的思想品德和职业道德；为人师表，治学严谨，社会形象良好；无违法违纪记录及师德师风问题。  (单位党组织公章) 2022年11月17日		

政治审查表

姓 名	赵怀昊	性 别	男
出生年月	1987.04	民 族	汉
政治面貌	群众	职 务	无
工作单位	材料工程系	职 称	助理实验师
文化程度	本科	电 话	15008341474
事 由	申报职业教育示范性虚拟仿真实训项目		
政治思想 表现情况	该同志政治立场坚定，拥护中国共产党的领导，热爱祖国、热爱教育事业；有强烈的事业心和责任感，具备良好的思想品德和职业道德；为人师表，治学严谨，社会形象良好；无违法违纪记录及师德师风问题。  (单位党组织公章) 2022 年 11 月 17 日		

政治审查表

姓 名	高永兰	性别	女
出生年月	1990 年 8 月 2 日	民族	汉
政治面貌	团员	职务	技术总监
工作单位	成都万维时空科技有限公司	职称	
文化程度	本科	电话	15228804939
事由	申报职业教育示范性虚拟仿真实训项目		
政治思想 表现情况	经慎重查实：该同志政治立场坚定，拥护中国共产党的领导，热爱祖国，有强烈的事业心和责任感，在本单位工作期间遵纪守法，无不良行为表现，符合政审要求。  (单位公章) 2022 年 11 月 15 日		

砂型铸造工艺及工装设计

课 程 标 准

部 门: 材料工程系

执 笔 人: 蔺虹宾

审 核 人: 傅 骏

制定时间: 2020. 03

修订时间: 2022. 07

四川工程职业技术学院教务处制

二〇二二年七月



《砂型铸造工艺及工装设计》课程标准

一、课程信息

课程名称	砂型铸造工艺及工装设计		开课系部	材料工程系
课程代码	Z0410B00037		考核方式	考试
课程类型	B 类		课程性质	必修课
课程学时	64		课程学分	4
前导课程	机械制图与识图、材料成型与控制基础 A、工程材料与热处理、机械设计基础 A、铸造技能基础实训、			
后续课程	铸造工艺设计、铸造技能实训、现代铸造技术毕业综合实践			
合作企业	东方汽轮机有限责任公司、德阳应和机械制造有限公司			
课程团队	专任教师	傅骏、张光明、蔺虹宾、周棣华、谢学林		
	企业兼职教师	陆加见（东汽）、张效芳（应和）等		
适用专业	现代铸造技术			

注：1. 课程类型（单一选项）：A 类（纯理论课）/ B 类（理论+实践）/ C 类（纯实践课）

2. 课程性质（单一选项）：必修课/限选课

3. 课程团队：课程负责人、主讲教师、行业企业专家及其他人员

二、课程性质

1. 课程类型

本课程是现代铸造技术专业必修的一门专业核心课程，是在学习工程材料与热处理、机械制图与识图、机械设计基础 A、材料成型与控制基础 A、铸造技能基础实训等课程、具备了识图制图、铸造合金的性能要求、铸造生产操作等基本理论知识、手工铸造基本操作能力的基础上，开设的一门理实一体化课程，其功能是对接铸造专业人才培养目标，面向铸造工艺工装设计、铸件质量管理与控制、铸造中间过程检验等工作岗位，培养铸造基本知识以及操作等能力，为后续毕业综合实践、毕业岗位实习课程学习奠定基础的专业核心课程。

2. 课程功能定位

表 1 课程功能定位分析

对接的工作岗位	对接培养的职业岗位能力
---------	-------------

铸造工	1. 能够熟悉铸造基本设备的使用
	2. 能够完成铸造技术基本操作
铸造工艺员	1. 能够概述铸造生产基本原理
	2. 能够归纳铸造技术及工艺要点

三、课程目标与要求

1. 总体目标与要求

通过对本课程的学习与训练,学生能够掌握砂型铸造中常用造型材料的概念、分类、组成,各自的适用范围,具备为砂型铸造确定造型材料原材料及确定混制工艺的能力;学生能够独查阅相关手册,对中等复杂铸件进行铸造工艺方案确定、铸造工艺参数选取、砂芯设计、浇注系统及补缩系统设计、工装设计,并且具有将设计方案及参数通过工艺图纸、工艺卡表达的能力。同时将职业素养和工匠精神等内容融入到课堂,培养学生团队协作、吃苦耐劳、精益求精的工匠精神;提高学生安全、环保、尊重法规与标准的意识。

2. 具体目标

课程目标	目标描述
知识目标	1.掌握常用造型材料的概念、分类、组成,各自的适用范围; 2.掌握铸造工艺参数的选取原则; 3.掌握砂芯设计的原则及方法; 4.掌握不同铸造合金浇注系统、补缩系统的设计方法;
能力目标	1.具备正确选择造型材料及确定混制工艺的能力; 2.能查阅手册为中等复杂铸件选择合适的工艺参数; 3.能够绘制铸造工艺图表达铸造工艺方案及参数。 4.能分析铸造过程中常见铸造缺陷的产生原因及并采用相应的防止措施;
素质目标	1.逐步养成精益求精的习惯,培养爱岗敬业的职业精神; 2.具有吃苦耐劳和团队协作精神; 3.具有良好的安全、环保、尊重法规与标准的意识; 4.逐步树立产品意识和质量意识

四、课程结构与内容

本课程教学内容对接“1+X”铸造工职业技能等级标准、校企联合制定的《铸造专业岗位职业标准》,实现了教学内容与工作岗位要求的统一。本课程主要讲解造型材料的种类、特点、选用及造型和制芯的方法;铸造工艺方案、工艺参数选用原则,浇注系统、补缩系统的设计方法。具体内容见表2。

表 2 课程结构与内容

序号	课程教学模块	课程内容	思政要素
1	模块一 造型材料	原砂性能要求	1. 专业报国、技能报国情怀 2. 青少年责任担当 3. 文化自信 4. 严谨认真、标准规范及团队协作的工作作风。 5. 诚实守信、严谨踏实的职业精神。
		粘结剂的种类及性能要求	
		型砂、芯砂的种类及混制工艺	
2	模块二 铸造工艺设计基础	铸造工艺方案的确定	
		铸造工参数的选择	
		砂芯及出气孔的设计	
3	模块三 浇注系统设计	浇注系统的类型、组成及其应用范围	
		液态金属在浇注系统中的流动情况	
		浇注系统结构的设计	
		常用铸造合金浇注系统的设计	
4	模块四 补缩系统设计	合金的凝固及收缩特性	
		铸钢件冒口设计	
		铸铁件冒口设计	
		有色金属铸件冒口设计	
		冷铁的设计	
5	模块五 铸造工艺装备设计	模样、模板的设计	
		芯盒的设计	
		砂箱及其它工艺装备的设计	
6	模块六 快速砂型铸造	快速砂型铸造技术简介	
		覆膜砂 3D 打印应用案例	

五、课程教学建议

1. 教学建议

本课程为 64 学时,可以结合线上资源教学,课程学习内容与学时分配见表 3。

表 3 课程教学安排

序号	项目	教学内容	重点、难点、考核点	学时
1	造型材料	原砂性能要求	1. 石英质、非石英质原砂特点; 2. 铸造用原砂的颗粒组	2

			成、形状、表示方法。	
		粘结剂的种类及性能要求	1. 黏土的结构、性能及影响因素； 2. 有机粘结剂的种类及特点。	2
		型砂、芯砂的种类及混制工艺	1. 黏土砂的混制工艺； 2. 壳芯、热芯盒制芯工艺。	4
2	铸造工艺设计基础	铸造工艺方案的确定	1. 零件结构的铸造工艺性审查； 2. 浇注位置、分型面的选择。	2
		铸造工参数的选择	1. 铸件的尺寸公差、加工余量等工艺参数的选择； 2. 工艺参数在工艺图上表示方法。	4
		砂芯及出气孔的设计	1. 砂芯设计原则； 2. 芯头的设计； 3. 芯撑及芯骨的设计； 4. 出气孔的结构及尺寸。	4
3	浇注系统设计	液态金属在浇注系统中的流动情况	1. 金属液充型的特点； 2. 金属液在浇注系统各组元中的流动特点。	2
		浇注系统的类型、组成及其应用范围	1. 浇注系统各组元截面比例； 2. 内浇口的引入位置；	4
		浇注系统结构的设计	1. 阻流截面的计算； 2. 各浇注系统结构的设计。	4
		常用铸造合金浇注系统设计	1. 灰铁、球铁、铸钢、铝合金等浇注系统设计； 2. 过滤网的应用及特点。	4
4	补缩系统设计	合金的凝固及收缩特性	1. 铸件的凝固方式及收缩缺陷； 2. 冒口的分类及设计内容	2
		铸钢件冒口设计	1. 比例法设计冒口； 2. 模数法设计冒口。	4
		铸铁件冒口设计	1. 铸铁的凝固特点； 2. 铸铁的通用冒口及实用冒口设计。	4
		有色金属铸件冒口设计	铝合金、铜合金冒口设计	2
		特种冒口及冷铁的设计	1. 大气压力冒口、保温冒口、发热冒口、易割冒口； 2. 外冷铁、内冷铁设计。	4
5	铸造工艺装	模样、模板的设计	1. 模样的选材及结构设计；	4

	备设计		2. 模板的分类及结构设计; 3. 模样在模板上的布置及装配;	
		芯盒的设计	1. 芯盒的分类及普通金属芯盒的设计; 2. 壳芯盒及冷芯盒设计。	4
		砂箱及其它工艺装备的设计	1. 砂箱的分类及选择; 2. 砂箱的结构及尺寸设计; 3. 浇注系统模具、压砂板、填砂框、烘芯板设计	4
6	快速砂型铸造	快速砂型铸造技术简介	1. 砂型 3D 打印设备的分类及原理; 2. 砂型 3D 打印应用现状。	2
		覆膜砂 3D 打印技术应用案例	1. 砂型 3D 打印工艺流程; 2. 覆膜砂 3D 打印工艺参数。	2
总计				64

2. 实施要求

(1) 授课教师基本要求

本课程授课教师应获得高校教师资格证（专任教师），具备较强工程实践能力和一线铸造操作工作经历，熟悉职业教育规律和相应国家标准和工艺规范。

同时，本课程应创造条件，尽可能采用 1 位主讲教师、1 位兼职教师担任授课任务。兼职教师原则上从企业或工程实践平台相关岗位人员中聘请。

(2) 教学方法与策略

教学方法：本课程 20%的教学内容由企业兼职教师承担，根据学情分析和教学内容特征，适当选择项目化教学、现场教学法、工作过程导向教学法、理实一体化等教学法。

教学策略：采用诸如专业教学资源库、有课、BB 等形式的网络教学平台实现线上线下混合式教学。结合任务驱动、小组协作，实作训练等教学方法，将教、学、做、评融为一体，逐层突破重难点。

(3) 教材、数字化资源选用

表 4 教材选用表

序号	教材名称	教材类型	出版社	主编	出版日期
1	铸造工艺学	普通高等教育“十三五”规划教材	机械工业出版社	余欢	2022.01

2	铸造工艺设计及应用	普通高等教育“十二五”规划教材	机械工业出版社	王再友	2022.01
---	-----------	-----------------	---------	-----	---------

表 5 砂型铸造生产及工装设计课程数字化资源选用表

序号	数字化资源名称	资源网址
1	国家职业教育“材料成型与控制技术”专业教学资源库标准课程《铸造工艺及装备》	https://www.icve.com.cn/portal/courseinfo?courseid=igkkaxikiyhahy7yrnpa6g
2	国家职业教育“材料成型与控制技术”专业教学资源库标准课程《树脂砂造型制芯技术》	https://www.icve.com.cn/portal/courseinfo?courseid=aqcoaf-od7lidnam0v8poa
3	覆膜砂型激光 3D 打印虚拟仿真实训	http://www.walkclass.com/dataCenter/index.html#/vd/2374/1893

六、课程考核

《砂型铸造工艺及工装设计》理论考试加平时成绩相结合的记分方法。为了全面考核学生铸件生产基础知识的掌握情况，该考核包括平时过程考核、期末理论考核两部分。具体考核成绩评定办法如下：

考核成绩组成：期末考试成绩占 60%，平时过程考核成绩占 40%。

平时过程考核成绩包括：考勤情况占 10%；平时作业及测验成绩占 80%；平时提问成绩占 10%。

期末考试采用笔试，考试时间 100 分钟。

表 6 各任务评分权重表

项目	内容	分值			
课堂参与程度 (20 分)	出勤、回答问题、提出疑问等方面	优秀 (18-20)	良好 (13-17)	合格 (12)	不合格 (0-11)
作业完成质量 (20 分)	及时完成作业及作业质量	优秀 (18-20)	良好 (13-17)	合格 (12)	不合格 (0-11)
实践项目完成质量 (30 分)	完成任务所用时间、完成任务的质量	优秀 (27-30)	良好 (19-26)	合格 (18)	不合格 (0-17)
线上资源学习量 (30 分)	根据学生完成的线上资源学习量	优秀 (27-30)	良好 (19-26)	合格 (18)	不合格 (0-17)