

化工智能制造技术专业人才培养方案

一、专业名称及代码

化工智能制造技术 470209

二、入学要求

高中阶段教育毕业生或具有同等学力者

三、修业年限

三年

四、职业面向

所属专业大类（代码）	所属专业类（代码）	对应行业（代码）	主要职业类别（代码）	主要岗位类别（或技术领域）	职业资格证书或技能等级证书举例
生物与化工大类（47）	化工技术类（4702）	化学原料和化学制品制造（6-11）	基础化学原料制造人员（6-11-02）	化工单元操作工 化工总控工 无机化学反应生产工 有机合成工	化工总控工（中级） 化工危险与可操作性分析（中级）

五、培养目标及培养规格

（一）培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平、良好的人文素养和职业道德，精益求精的工匠精神和创新创业能力，较强的就业和可持续发展能力；掌握与本专业岗位群相适应的文化基础知识、专业知识及职业技能，

面向化学原料及化学制品制造行业的化工生产操作、工艺技术员、化工工艺管理、数字管理等职业群（或技术领域），能够适应产业数字化转型升级，从事化工生产操作与控制、工艺运行和生产技术管理，从事数字管理等工作，具有爱岗敬业、安全生产意识、团队合作意识和创新精神的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

1. 素质目标

（1）坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，践行社会主义核心价值观，具有坚定的理想信念、深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

（2）崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动。

（3）履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识。

（4）具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维。

（5）勇于奋斗、乐观向上，具备职业生涯规划能力，有较强的集体意识和团队合作精神。

（6）具有良好的语言表达能力、文字表达能力、沟通合作能力。

（7）具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和1~2项运动技能。

（8）具有一定的审美和人文素养，能够形成1~2项艺术特长或爱好。

（9）具备与本专业职业发展相适应的劳动素养、劳动技能。

2. 知识目标

（1）掌握与本专业相关的化学基础知识。

- (2) 掌握化工单元操作、化学反应过程及设备等基本知识。
- (3) 掌握化工设备机械基础、化工制图及 CAD 的基本知识。
- (4) 掌握化工生产技术、化工自动化技术、分析检测基本理论及操作等知识。
- (5) 掌握人工智能技术、现代信息技术及应用知识。
- (6) 掌握化工安全技术、化工 HSE 与清洁生产、化工环保等知识。
- (7) 掌握人工智能技术、现代信息技术及应用知识。
- (8) 掌握化工智能化应用等相关知识。
- (9) 了解生产运行与企业管理相关知识。
- (10) 了解本专业的现状及发展趋势，相关行业的方针、政策和法规。
- (11) 了解现代化工生产技术的前沿理论、最新成果及发展动态。

3. 能力目标

- (1) 具有知识迁移、探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。
- (2) 具备基础化学实验操作的能力，进行文献检索、基础实验仪器选择、化工产品简单合成及产物初步分离的能力。
- (3) 具备化工制图及 CAD 使用能力，对化工工艺流程图等技术图纸进行识读的能力。
- (4) 具备化工安全生产能力，对有毒有害化学品进行使用与处置的能力。
- (5) 具备正确选择及控制常见化工单元操作及典型反应设备的能力。
- (6) 具备化工生产中使用智能设备实施监控和调节化工生产过程的基本工艺参数的能力。
- (7) 具备典型化工生产装置运行及基本维护的能力。
- (8) 具备化工自动化生产中对基本自控设备进行安装、操作及调试的能力。
- (9) 具备使用与化工行业相关的人工智能技术的能力。
- (10) 具备简单的化工生产流程设计能力，具备简单的化工产品分析检验能力和化工产品的销售服务能力。

六、毕业要求

学生通过规定年限的学习，须修满专业人才培养方案所规定的教学活动，毕业时全部课程考核合格或修满学分，应达到专业人才培养方案确定的素质、知识和能力等方面要求，准予毕业。

鼓励学生毕业时取得职业资格类证书或资格，或者获得实习企业关于职业技能水平的写实性证明，并通过职业教育学分银行实现多种学习成果的认证、积累和转换。

七、课程设置及要求

(一) 课程体系构建

从专业职业岗位分析入手，以职业能力培养为目标，实行校企合作、工学结合的培养模式，根据工作岗位与工作任务来确定专业课程设置，与企业行业专家和能工巧匠共同研讨，进行岗位能力分析（见表 1），明确本专业人才服务面向、就业岗位、培养目标和培养规格，形成应知知识和应会技能。

表 1 职业岗位核心能力分析表

岗位名称	主要职责	工作任务	工作流程	工作对象	工作方法	使用工具	工作组织形式	与其他岗位联系	知识、能力要求	
化工工艺运行与控制岗	在车间管理人员的领导下，负责处理本岗位生产事务，确保岗位正常运行。	1.负责本岗位外操及巡检工作，发现问题及时报告及处理； 2.负责按车间质量指标要求，生产出合格产品； 3.负责本岗位反应温度和压力的监视和调节，保证本岗位的平稳操作； 4.认真按岗位操作规程、工艺卡片、安全技术规程要求进行操作；严格执行工艺纪律、操作纪律，禁止违章行为； 5.在班长的带领下，完成车间、班组交给的各项任务，积极参加“班组达标”活动； 6.掌握本岗管辖的设备运行情况；能够及时发现、解决本岗位生产中出现的各种问题，正确处理本岗位发生的各种异常情况； 7.负责准确、及时地填写好操作记录，认真写好交接班日记； 8.负责本岗位生产设备的维护和保养，配合检修人员进行设备检修、装置大修。	接 班 → DCS 操作 (巡检) → 参数控制 与 调整、设备维护 → 生产记录 → 交班	原料塔釜罐泵 换热器等设备 DCS 控制系统 相关仪表	操作 记录 观察	劳动保护 对讲机 DCS 操作系统 设备操作(维护) 工具 安全工具 手册 操作规程	个人操作 班组协作	管理人员 班长 本车间相应各岗人员 检修人员	知识	1.了解反应的基本原理，熟悉本装置生产工艺、设备运行、安全技术及相关电气仪表等知识； 2.熟练掌握本岗工艺流程；熟练掌握本岗操作法及开、停工方案； 3.掌握本岗位所有设备的名称、位置、用途和使用条件；熟练掌握本岗位消防器材的使用方法； 4.熟悉本岗位可燃气体报警器的监测位置及报警原理。
化工设备维护岗									能力	1.能进行装置的平稳操作、生产合格产品； 2.能够正确处理各类紧急事故。
									素质	1.具有良好的职业道德，遵守公司员工职业道德规范； 2.加强自身修养，能够不断提高自身素质，热爱工作。

岗位名称	主要职责	工作任务	工作流程	工作对象	工作方法	使用工具	工作组织形式	与其他岗位联系	知识、能力要求	
化工产品 质量分析 检测岗	进行产品质量分析及相关性检测。	根据质量标准进行石油、煤及产品质量指标的检测	接班→产品质量分析与性能检测→分析检测记录→交班	产品分析检测设备	制样检测分析记录	劳动保护 分析检测设备 相关标准	个人操作 班组协作	管理人员 班长 本车间相应各岗人员	知识	1.掌握煤及产品质量指标，掌握产品质量检测方法； 2.熟悉分析检测设备使用方法，使用注意事项，了解分析检测原理。
									能力	能进行煤及产品质量指标的检测；
									素质	1.具有良好的职业道德，遵守公司员工职业道德规范； 2.加强自身修养，能够不断提高自身素质； 3.热爱工作，有严谨的工作态度。

在此基础上参照职业资格标准,与合作企业共同构建基于工作过程的工学结合课程体系,课程体系架构如图 1 所示。

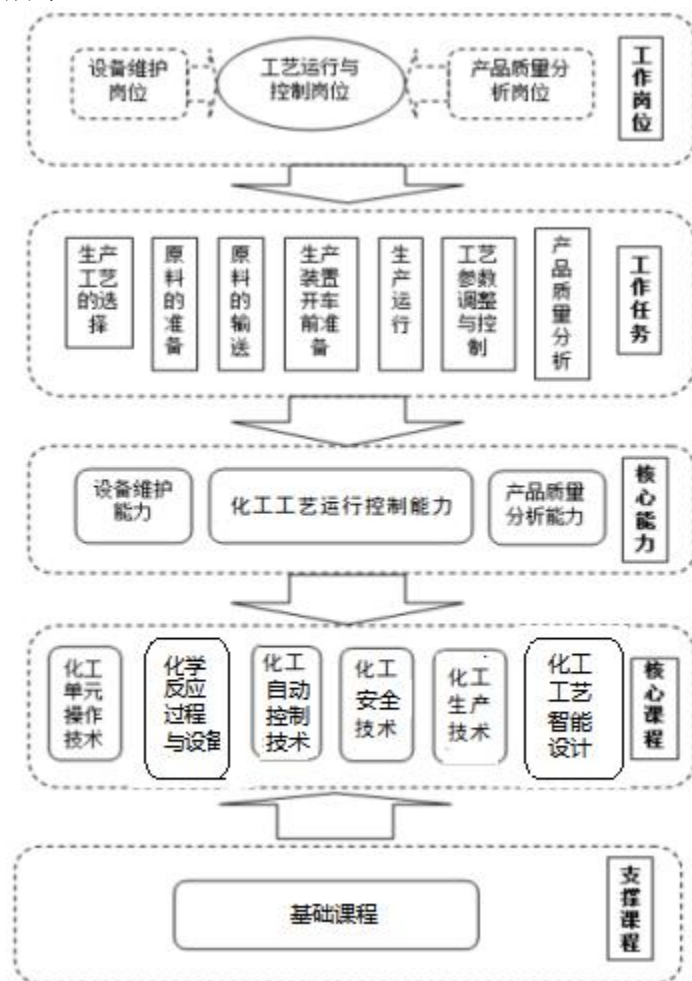


图 1 化工智能制造技术专业课程体系的构建

按照由基础到专业、由单项到综合的原则安排三年的课程体系,在教学内容的设计上,遵循能力生长和学生学习职业技能的规律,按照能力递进培养的方式安排教学内容,使学生的职业综合能力得以提高。

化工智能制造专业岗位定向为从事化工工艺运行控制、产品质量控制与检测、生产装置操作与维护及生产管理等工作的全面发展的高素质技术技能人才。

将行业企业的主流生产技术引入教学,在教学中实行“双证书”教育,将采制样工、化验工、化工总控工等职业资格取证培养纳入课程体系,从根本上转变教育思想观念,以职业标准为导向,结合区域经济与技术发展需求,依据岗位(群)工作任务,组织教学内容,开发课程,实施教学。同时将素质教育贯穿于教育教学的全过程,注重人文教育与技术教育的整合,培养学生“学会生存、学会认知、学会做事、学会共处”,以全面提高学生的综合素质。通过三年的学习,学生除获得毕业证外,还可以考取职业资格证书。

坚持以培养能力为核心,立足于辽宁化工生产企业,进一步加强校企合作、工学结合,发挥专业建设指导委员会的作用,以提高素质为目的,以传授知识、培养能力、提高素质协调发展为原则,构建“技能递进式”的实践教学体系(见图 2)。以基础实践、专业实践、综合生产实践为“三大训练平台”,融知识、能力、素质教育于一体,能力培养贯穿始终。基本技能侧重操作性,专业技能注重技术应用性,综合技能强调综合实践性,注重“产品”教学、创新制作和新技术应用。

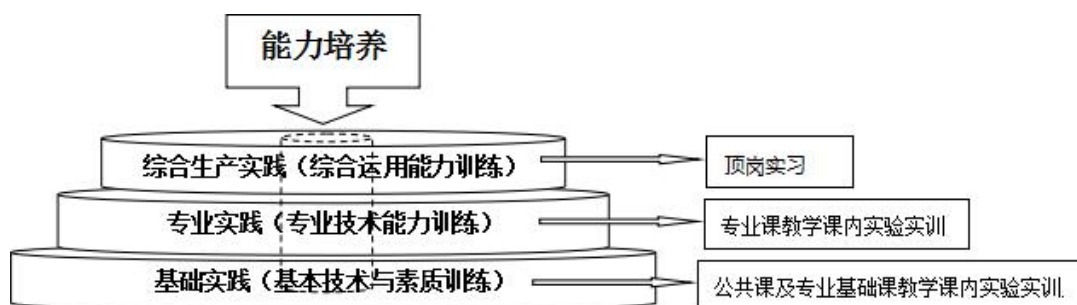


图 2 实践教学体系设计

课程设置由公共基础课程、专业（技能）课程、顶岗实践三部分组成。

第 1,2 学期，进行公共基础领域和专业一般领域学习，进行基础实践、基本技术与素质训练。一方面进行高职学生应必备的思想政治道德、文化、科学与人文、身体、心理等素质培养，另一方面进行职业基本技能培养，结合公共课及专业基础课教学进行课内的实验实训及整周实践训练等，利用校内计算机房、基础化学实验室进行基本技能训练，为各项专业技能奠定基础，通过到企业进行职业环境初步认知，体验职业岗位工作，建立职业工作意识。

第 3,4 学期，进行专业（技能）课程学习，进行专业实践和专业技术能力训练，培养单项能力。学生进行专业综合领域学习及专业职业技能培养。结合专业基础课及专业课教学，进行课内的实验实训及整周实践训练等。利用校内仿真实训室、校内实训基地和校外实训基地等学习专业知识，训练专业技能，培养学生的专业能力。学习岗位操作技能，采取项目导向、任务驱动、教学做一体化等教学模式，培养岗位单项能力。并通过职业资格考试获得相关化工总控工等技能证书。

第 5、6 学期，进行专业综合技能培养，综合生产实践，训练综合运用能力。结合专业课教学进行课内的仿真操作实训及装置仿真操作、顶岗实习等整周实践训练，以企业产品、项目、案例等为载体，进行生产性及仿真性实训，提升学生的职业综合能力。利用校内实训基地及学生在相关企业进行顶岗实习，通过以生产装置的开停车操作、产品质量分析检验、仪表设备使用与维护、故障判断与处理等为内容的顶岗轮训，实现就业前的上岗锻炼，培养学生岗位能力和职业道德素质。同时在课程设置方面还应考虑学生继续升学和在相近专业就业的情况，开设必须的专业基础课程和技术课程。

（二）主要课程设置及教学安排建议

表 3 主要课程设置及教学安排建议

序号	课程名称	建议学时	开设学期	备注
1	高等数学	60	1	
2	基础化学	124	1-2	无机与分析化学、有机化学、物理化学
3	化工识图与 CAD	68	2	
4	数据库技术及应用	68	3	
5	现代信息技术及应用	68	3	
6	化工单元操作技术	204	2-3	专业核心课程
7	化学反应过程与设备	68	3	专业核心课程
8	化工自动化控制技术	102	4	专业核心课程

9	化工安全技术	68	3	专业核心课程
10	化工生产技术	102	4	专业核心课程
11	化工工艺智能设计	68	4	专业核心课程
10	化工危险与可操作性分析	34	4	
11	物联网技术导论	60	5	
12	大数据与云计算基础	60	5	
13	化工节能减排	30	5	
14	化工 HSE 与清洁生产	30	5	

（三）专业核心课程简介

1. 化工单元操作技术

（1）教学要求

通过学习使学生能理解化工单元操作技术必备的理论知识，能进行流体输送、传热、过滤、传质分离（精馏、吸收）、干燥等化工单元设备的开、停车操作；能进行化工单元设备工艺参数的调节及维护保养；能对操作过程中出现的异常现象进行处理；能进行工艺过程参数优化控制与操作因素分析。

（2）课程内容

单元操作的基本概念及分类；流体流动、流体输送、传热、非均相分离、精馏、吸收、干燥、萃取等典型单元操作的基本原理、设备及应用；单元过程的物料衡算和能量衡算；典型化工单元设备的操作与维护。

2. 化学反应过程与设备

（1）教学要求

通过学习使学生能理解化工反应过程必备的理论知识，能进行釜（管）式反应器、固定床反应器、流化床反应器、气液相反应器等单元设备的开、停车操作；能进行设备工艺参数的调节及维护保养；能对操作过程中出现的异常现象进行处理；能进行工艺过程参数优化控制与操作因素分析。

（2）课程内容

本课程主要教学内容包括绪论、均相反应技术、气—固相固定床催化反应技术、流化床反应技术、气—液相反应技术。重点介绍反应器的结构与应用、反应器的生产原理及反应器的生产操作。

3. 化工自动化控制技术

（1）教学要求

本课程要求学生掌握化工生产过程中的专业知识、技能，培养专业素质，为从事相应岗位工作奠定基础。能够认识控制流程图的图形符号，识读控制流程图；掌握化工生产过程中压力、物位、流量、温度测量参数基本知识；了解过程控制仪表的特性、简单工作原理和正确的操作方法；了解集散型控制系统的组成，掌握 DCS 画面调整方法及参数修改方法；使学生初步具备控制器参数整定、控制系统的投运、控制系统故障的判断处理等技能。

（2）教学内容

本课程主要教学内容包括控制流程图的识别、过程控制系统、工业生产过程的变量检测及仪表、过程控制仪表、计算机控制系统、典型过程单元的控制方案、过程控制系统的操作。

4. 化工生产技术

（1）教学要求

本课程要求通过学习典型化工产品的生产技术，使学生能了解有机化工生产的预处理、反应和精制三大基本岗位的要求，掌握有机化工产品生产必备的生产方法、生产原理、工艺流程组织、设备等理论知识，熟悉主要岗位的设置及岗位工作任务；能识读生产工艺流程；能进行操作参数的控制与调节；能进行装置模拟开停车操作；能对操作过程中出现的主要故障进行判断与排除；能对产品质量进行全面的分析与处理；能对主要设备进行日常维护与保养。获得有机化工生产的专业知识和技能，培养专业素质，为从事相应岗位工作奠定基础。

（2）教学内容

主要教学内容包括环氧乙烷的生产、甲醇的生产、乙烯的生产、苯乙烯、聚乙烯等典型化工产品的性质、用途和生产方法；生产原理、催化剂、工艺条件及分析；生产工艺流程、主要设备结构特点；开停工及事故处理等相关操作。

5. 化工安全技术

（1）教学要求

本课程要求学生通过学习，掌握化工安全的基础知识和危险品安全管理方法，掌握化工防护技术知识与技能，具有石化生产过程危害因素辨识能力，能团队合作完成典型安全事故和应急处理，形成职业健康和劳动保护意识，在以后的通用化工产品、石油化工和有机化工产品的生产、管理与工艺操作中，运用这些知识分析、评价和控制危险，确保生产顺利进行。

（2）教学内容

本课程主要教学内容包括安全生产管理和 HSE 管理体系等知识和法律法规、安全防护用品的使用、危险源辨识、防止现场中毒伤害、防止燃烧爆炸伤害、防止现场触电伤害，防止检修现场伤害等。

6. 化工工艺智能设计

（1）教学要求

本课程要求学生通过学习，掌握化工工艺智能设计的基础理论，熟悉化工设计的阶段、内容、步骤和方法，掌握化工工艺智能设计知识与技能，养成严谨的工作作风。

（2）教学内容

本课程主要教学内容包括：工程设计概论、工艺流程设计、工艺计算、布置设计，以及对非工艺专业设计条件提出的内容。以及设计中的环境保护与安全技术、设计概算、设计文件的编制、电子计算机在化工设计中的应用等。。

八、教学进程总体安排

见化工智能制造技术专业教学计划表。

九、实施保障

（一）师资队伍

1. 专兼教师比例

教学团队规模，按生师比 25:1 配置；专任教师主要完成公共基础课程、理实一体化专业技术课程教学；行业企业的兼职教师主要承担理实一体化专业技术课程、顶岗实习等课程教学。

2. “双师”素质教师

专任教师要求：（1）具有良好的职业素养、职业道德及现代职教理念，具有可持续发展的能力。（2）具有先进的现代化工专业知识。（3）能够调配、规划实验实训设备，完善符合现代教学方式的教学场所。（4）能够指导高职学生完成高质量的企业实习。（5）能够为企业工程技术人员开设专业技术短训班。（6）能够胜任校企合作工作，为企业提供技术服务、

解决企业实际问题。

兼职教师要求：

(1) 化工企业的技术骨干或技术能手，从事专业工作 3 年以上，对化工生产有较深的理解或有实地参与相关工作的经验。(2) 热爱教育事业，责任心强，善于讲解，善于沟通。(3) 具有一定的教学组织与教学实施的能力，通过专业教学能力培训。

3. 专业带头人

专业带头人应熟悉行业发展的最新动态，具有深厚的化工领域内专业知识及技能，掌握高职教育规律和职业能力形成规律，具有较强的组织管理能力，具有丰富的实践经验，具有一定的学术水平、教学效果良好，有一定的行业影响力，具有本专业领域教授职称。

(二) 教学设施

围绕本专业人才培养目标和职业资格标准，构建校内以实验室、实训室、生产性实训基地为主体，校外以优质企业为骨干的实践教学体系，为工学结合育人提供保障，满足课程教学、技能训练、生产性实训、顶岗实习及就业需求。

1. 校内实训基地的基本条件

建有可供操作训练的多功能化工单元操作实训室、仿真操作实训室、煤化工综合实训室、基础化学实训室、乙酸乙酯实训室、燃气质量评价中心、苯乙烯、甲苯歧化等半实物仿真工厂以及工业真实板式塔实训装置等；有可供展示或拆装操作训练的单体化工真实设备多套。计算机教室计算机数量不少于 40 台/百人，使用时达到 1 台/人。可供学生学习网络课程及实训等教学需求。教学中除按人数配置工位外，教学设施按每班 40 名学生配置，各实训室应能满足 1 个教学班同时进行实践教学环节。校内实训基地的基本条件见表 4。

表 4 校内实训基地

序号	名称	基本配置要求	场地大小， m ²	功能说明
1	基础化学实训室	提供基础化学仪器，进行实际操作技能训练	100	化学基本技能训练
2	计算机基础实训室	Windows、word、CAD 等常用软件练习	300	计算机基础、语言等训练
3	油品分析检测实训室	具有真实职业环境、实现教学做一体化	100	密度、馏程、闪点、燃点、运动黏度、凝点、浊点、结晶点、冷滤点、倾点、水分、硫含量等石油产品的性质、性能和质量分析检测
4	化工单元操作实训室	具有真实职业环境、实现教学做一体化	500	流体输送、传热、精馏、吸收、萃取、过滤等教学做一体化训练
5	管路拆装实训室	具有真实职业环境、实现教学做一体化	100	化工管路、阀门等连接、检维修教学做一体化训练
6	机泵拆装实训室	具有真实职业环境、实现教学做一体化	560	典型压缩机、离心泵等设备结构、检维修教学做一体化训练
7	石化仿真实训室	具有真实职业环境、实现讲练结合	100	离心泵、换热器、压缩机、精馏、吸收解吸、固定床、流化床、釜式反应器、加热

				炉等化工生产单元及工段模拟仿真操作训练； 常减压蒸馏、催化裂化、催化重整、焦化、加氢等石油加工装置以及乙烯、甲醇、环氧乙烷、MTBE、苯乙烯、二甲苯等有机化工生产装置全流程模拟仿真操作训练
8	化工设备维护与检修实训室	提供真实场景进行实际操作技能训练	200	离心泵、压缩机、换热器等典型的化工设备教学、技能培训
9	化工仪表自动控制实训室	温度、压力、流量、液位参数测量与控制仪表使用与基本维护	200	典型的化工仪表教学、技能培训
10	汽提分馏塔实训装置	泵、换热器、管路和塔盘等设备拆装训练	300	典型化工设备分馏塔的维护、技能培训
11	苯乙烯生产实训装置	具有真实职业环境、实现分岗位模拟生产训练	200	典型的有机化工产品生产教学、技能培训
12	乙酸乙酯生产实训装置	具有真实生产环境、实现分岗位批量生产训练	200	典型的有机化工产品生产、技能培训
13	甲苯歧化实训装置	具有真实生产环境、实现分岗位模拟生产训练	100	典型的有机化工产品生产、技能培训
14	常减压装置生产实训装置	具有真实职业仿真环境、实现分岗位模拟生产训练	200	典型的炼油装置教学、技能培训
15	汽煤柴油加氢生产实训装置	具有真实职业环境、实现分岗位模拟生产训练	300	典型的炼油装置教学、技能培训
16	连续重整生产实训装置	具有真实职业环境、实现分岗位模拟生产训练	300	典型的炼油装置教学、技能培训
17	清净剂磺酸酸盐实训室	具有真实职业环境、实现分岗位模拟生产训练	200	典型的化工产品生产教学、技能培训
18	3D 虚拟仿真实训中心	虚拟显示技术	100	石化生产设备学习、装置流程查摆等
19	HSE 体验馆	具有真实职业环境，如心肺复苏等	300	化工安全生产、操作及救护训练

2. 校外实训基地

在校外建立稳定并能满足专业实践教学和技能训练需要的实训基地，按照统筹规划、合理设置、互惠互利、全面开放和资源共享的原则，使学生在实际的职业环境中顶岗实习、实训，满足学生实习、实训需求。建立起校企互利互惠、合作共赢的合作机制。与省内外相关单位签订协议，建立一批校外实训基地。建有满足 100% 学生顶岗实训半年以上的实训基地，部分校外实训基地见表 5。

表 5 校外实训基地

序号	实训基地名称	实训项目
1	锦州石化公司	认识实习、顶岗实习
2	盘锦浩业化工有限公司	顶岗实习、就业实践
3	盘锦宝来集团石化有限公司	顶岗实习、就业实践
4	盘锦生物能源有限公司	顶岗实习、就业实践
5	盘锦北方沥青燃料有限公司	顶岗实习、就业实践
6	恒力（大连）石化公司	顶岗实习、就业实践
7	锦西石化公司	顶岗实习、就业实践
8	盘锦蓬驰利石油化工有限公司	顶岗实习、就业实践
9	北方华锦化学工业集团有限公司	顶岗实习、就业实践
10	抚顺石化公司	顶岗实习、就业实践
11	吉林石化公司	顶岗实习、就业实践

（三）教材及数字化（网络）资料等学习资源

1. 教材

选用适合高等职业院校人才培养方案的化工智能制造技术类教材。优先选用国家级高职高专规划教材或教指委推荐教材，也可选用自编特色校本教材，选用近五年出版的高职高专教材比例应达到 70%以上。

2. 图书资料

（1）应具有化工智能制造技术专业相关的中、外文藏书 5000 册以上（含电子读物），学生人均图书应不少于 60 册；

（2）中、外文专业期刊 20 种以上；

（3）有一定数量的专业技术情报资料和专业技术资料，如最新的现代化工政策、关键技术等、国内外研究进展及新型现代智能化工实例等。

3. 多媒体与网络教学条件

应具有相应的专业课件软件，并能满足专业教学的需要；有适应专业教学的多媒体教室和配套的电子资料；并建有可接入 CERNET 和 ChinaNet 互联网、方便迅捷的校园网络，网络应有充足的宽带，可浏览国家期刊论文类网站，可连接到国家化工技术专业教学资源库，建有网络课程、数字化学习中心、网络教学资源库，虚拟仿真学习基地，满足学生自主进行网络学习的需要。

（四）教学方法、手段与教学组织形式建议

1. 教学方法

灵活采取项目导向、任务驱动、案例分析、示范教学、现场教学、角色扮演、激励与鼓励等多种教学方法，以生产任务（包括仿真任务）为载体，设计相对完整、相对独立的项目，教学实施过程中突出学生的主体地位，实施教学做一体化。充分考虑学生的基础、智力特点和认知规律，创造适宜的学习情境，让学生独立自主地在工作中学习，主动建构自己的经验和知识。教师精心准备项目内容，除了给学生必要的提示外，其他的内容留给学生自己查找相关资料，逐步减少讲课时间，提高教学效率，培养学生自主学习的能力。随着现代化工技术的快速发展和应用，将不断加入新的内容。否则将难以满足社会和企业的用人需求。培养学生创新意识，进而引导学生发散思维。

2. 教学手段

公共基础课的教学要符合教育部有关教育教学基本要求，按照培养学生基本科学文化素养、服务学生专业学习和终身发展的功能来定位，教学手段上应注重调动学生学习的积极性，为学生综合素质的提高、职业能力的行成和可持续发展奠定基础。

专业技能课的教学要体现现代职业教育理念，通过对化工操作工的实际工作流程进行分析，设计教学项目和任务。使用仿真软件及生产性实训基地真实的生产设备实施课堂教学，“教、学、做”相结合，突出技能培养。借助信息技术展示视频、动画、图片等素材，解决化工生产装置“进不去、看不见、动不了、难再现”的教学难题，激发学生的学习兴趣。搭建课程网络学习平台，利用校园网终端、手机进入网络课程参加学习。制作丰富的视频、图片和案例资源，制作具有连贯性知识点的微课，成为课堂教学的有效补充形式，满足学生个性化、深度学习的需求。

提倡师生共同营造开放、民主、活跃的教学氛围，将课堂变成一个超越单向信息传递的场所，分享知识、分享经验、分享智慧、分享快乐。

3. 教学组织形式

学生作为学习的行为主体，更新观念，改变传统的教学管理模式；依据标准的要求制订本专业教学计划，配备师资、教材、教学资料和实训资源。

实施分组教学，采用任务驱动、“教、学、做”一体的教学模式，即以学生的职业能力培养为核心，分析典型工作任务，设计学习情境，以工作过程为导向，设计能力训练任务，以具体任务为载体，依托校内、校外实训基地，融理论、实践为一体的教学模式。教学过程包括布置任务、查找资料、讨论分析、设计方案，实施方案，检查评价等步骤，教学过程中教师通过任务设计主导教学方向，分析学生需要掌握的知识要点，为学生推荐必要的参考文献，学生通过查找资料、讨论分析、设计方案，实施方案，检查评价等过程完成学习任务，教师全程指导学生学习，参与讨论和评价，减少讲授时间。教学过程突出学生主体地位，注重学生自主学习能力和分析问题与解决问题能力、动手操作能力和检查评价能力的培养。鼓励学生独立思考，激发学习主动性，培养学生的科学精神和创新意识。

以职业情境中的行动能力为目标，以基于职业情境的学习情境中的行动过程为途径，以师生及生生之间互动的合作行为为方式，强调学习中学生自我构建的行为过程为学习过程，贯彻落实教育部颁发的《高等职业学校学生实习管理办法》。加强对教学过程性质质量监控和考核评价。

4. 考核与评价

突出能力的考核评价方式，体现对综合素质的评价；吸纳更多行业企业和社会有关方面组织参与考核评价。改变过去考试一人评价的一言堂制度，而是围绕以学生为中心的综合教学评价，包括有自我评价、成果呈现、学生互评、师生共评等多种形式。全面科学地考核知识掌握、技能运用、行为习惯、团队协作、沟通能力、责任心、独立计划能力。完成工作任务质量、自我学习能力等。

（1）目标考核和过程评价相结合

改变原来的一卷定终身的终结性考核，既对学生完成学习任务的工作过程及操作技能进行评价，也对任务的结果进行评价，体现的是职业行动能力的全方位评价。

（2）学生互相评价和学生的自我评价

评价内容主要围绕三个方面：自主学习能力，协作学习过程中做出的贡献及完成工作任务的质量。从学生的视角对学生工作积极性与团结协作精神加以评价。

（3）定性评价和定量评价相结合

把定性定量考核结合到过程考核中，依据职业技能鉴定标准建立各种规范化、标准化的评分标准、如：教师检查评价系列表、任务过程检查记录表、教师对学生个人评价表，以上完整的系列评价，可以对学生的操作过程进行全过程考核。任务完成后，学生要呈交完成工作任务，进行成果评价。

（4）考核注重实践能力、培养创新精神

对学生考核的目的是使他们在获得热力设备实践技能过程中，因此考核细则中要有详细的操作技能要求。在学习过程中让学生自我管理，自我设计，培养他们的创新精神，让考核真正成为一个促进学习和提高综合素质的过程。

（5）对教师的教学评价

考核制度不仅有教师对学生的考核，也有学生对教师的评价反馈。对教师的评价标准则围绕学习效果制定，评价的出发点为是否有利于学生学习，是否创立了有利于学习的环境，是否能激发学生的学习兴趣，是否能引导学生自主学习，是否能引导学生在工作过程中学习理论知识和实践技能。通过学生的评价反馈，促进教师提高自身素质，完善教学过程，提高学习效果。

十、毕业要求

根据化工智能制造技术专业培养目标的要求，学生通过三年的学习，完成规定的教学活动，毕业时应达到本专业所需的知识、能力和素质等方面要求。

专 业： 化工智能制造技术
学 制： 三年（高中、中职）

入学教育	理论教学	实践教学	劳动教育	考试	毕业教育	机动	假期	合计
6	×	○	○	※	△	□		
3	32	1	1	2	0	1	12	52
0	34	3	0	2	0	1	12	52
7	0	15	20	0	1	0	1	6
3	81	24	1	5	0	3	30	144

[illegible]

课程类别		序号	课程编码	课程名称	学期分配		总学时	学时分配		学分	学期学时分布						对应考证及其他相关说明		
					考试	考查		理论学时	课内实践		第1学年		第2学年		第3学年				
				专业序号								15周	17周	17周	17周	15周			17周
公共基础必修课程	公共基础必修课程	1	gg081001	思想道德与法治		1	60	50	10	3	4	17周							
		2	gg081002	概论		2、3	68	62	6	4		2	2						
		3	gg081003	形势与政策		1、2、3、4、5	48	48	0	1	2*4	2*4/	2*4/	2*4/	2*4/	2*4			
		4	gg081004	心理健康		1	30	28	2	2	2								
		5	gg081005	军事理论		4	34	32	2	2				2					
		6	gg071001	体育		2、3	64	2	60	2	2	2							
	限定选修课程	7	gg061001	外语	1、2		128	88	40	7	4	4						外语A级	
		8	gg051001	计算机基础		1	60	32	28	3	4								
		9	gg051006	高等数学	1		60	60	0	3	4								
		10	gg051002	C语言程序设计		2	68	40	28	4		4						计算机二级	
		11	gg081020	公共卫生与健康		2	16	14	2	1		/2*8							
		12	gg081006	职业生涯规划		4	16	14	2	1				/2*8					
		13	gg081007	择业与就业指导		4	16	14	2	1				2*8					
		14	gg081008	创新创业教育		4	16	12	4	1				2*8					
		15	gg081026	中国共产党党史选讲		3	16	14	2	1			/2*8						
		16	gg081034	国家安全教育		5	16	16	0	1					/2*8				
		17	gg081035	美育		5	30	30	0	2						2			
		18	gg081025	习近平新时代中国特色社会主义思想选讲		5	16	16	0	1						2*8		公共基础占比	28%
		专业（技能）课程	专业基础课程	19	sh091001	无机与分析化学		1	30	20	10	2	2						
20	sh091002			有机化学	1		60	40	20	3	4								
21	sh091003			物理化学		2	34	24	10	2			2						
22	sh091004			化工识图与CAD	2		68	20	48	4			4						
23	sh091005			数据库技术及应用		3	68	52	16	4				4					
24	sh091006			现代信息技术及应用	3		68	44	24	4				4					
专业核心课程	25		sh091007	化工单元操作技术	2、3		204	116	88	11			6	6					
	26		sh091008	化学反应过程与设备	3		68	44	24	4			4						
	27		sh091009	化工自动化控制技术	4		102	78	24	6					6				
	28		sh091010	化工工艺智能设计	4		68	64	4	4					4				
	29		sh091011	化工生产技术	4		102	30	72	6					6				
	30		sh091012	化工安全技术	3		68	36	32	4				4					
专业选修课程	31		sh091013	物联网技术导论	5		60	30	30	3						4			
	32		sh091014	大数据与云计算基础	5		60	12	48	3						4			
	33		sh091015	化工危险与可操作性分析		4	34	30	4	2				2					
	34		sh091016	化工HSE与清洁生产		5	30	28	2	2						2			
	35		sh091017	化工节能减排		5	30	28	2	2						2			
	36		sh091018	创新方法		5	30	28	2	2						2		备选课 6选3	
	37		sh091019	企业文化		5	30	20	10	2						2			
	38		sh091020	化工公用工程		5	30	26	4	2						2			
	39		sh091021	PLC与触摸屏控制技术		(30)			0	(2)						(2)			
	40		sh091022	工业催化		(30)			0	(2)						(2)		专业选修占比	11%
	41		sh091023	新能源概论		(30)			0	(2)						(2)			
	42		sh092001	军事技能		1	78	0	78	3	3周								
	43		sh092002	C程序设计综合实训		2	26	0	26	1			1周						
	44		sh092003	机泵拆装实训		3	26	0	26	1				1周					
	45		sh092004	技能考证综合训练		4	52	0	52	2					2周				
	46		sh092005	化工装置仿真实训		5	78	0	78	3						3周			
47	sh092006	顶岗实习		6	442	0	442	17							17周				
48	sh092007	劳动教育			26	0	26	1			1周								
总学时、学分							2734	1344	1390	137									
周学时数											28	26	26	26	24	实践学时占总学时比例	51%		
课程门数											9	9	8	9	11				

11	李时比
教学院长：李晓东	