

太原铁路机械学校

化学工艺专业  
人才培养方案

制定时间：2022年8月

执笔人：董树清

成 员：薛新科



# 化学工艺专业人才培养方案

## 1 概述

为适应山西化工行业优化升级需要，对接化工产业数字化、网络化、智能化发展新趋势，对接新产业、新业态、新模式下化工等岗位（群）的新要求，不断满足化工行业高质量发展对高素质劳动者和技术技能人才的需求，结合区域经济特点和学校办学特色，为进一步规范教学管理，深化职业教育教学改革，推动职业教育专业升级和数字化改造，提高人才培养质量，遵循推进现代职业教育高质量发展的总体要求，参照国家相关标准编制要求，制订本人才培养方案。

## 2 适用专业

化学工艺（（670201）

## 3 培养目标

本专业培养能够践行社会主义核心价值观，德、智、体、美、劳全面发展，具有良好的科学与人文素养、职业道德和精益求精的工匠精神，扎实的文化基础知识、较强的就业创业能力和学习能力，掌握本专业知识和技术技能，面向现代化工制造业（煤化工、无机化工等）的企事业单位，培养在生产、服务第一线，能够从事化工生产运行、维护、管理等职业岗位群工作的高素质劳动者和技术技能人才。

## 4 入学基本要求

初中毕业生或具有同等学力者。

## 5 基本修业年限

3年。

## 6 职业面向

所属专业大类（代码）A	生物化工大类 67
所属专业类（代码）B	化工技术类 6702
对应行业（代码）C	无机酸制造 2611 无机碱制造 2612 氮肥制造 2621 复混肥料制造 2624 炼制液体燃料生产 2523
主要职业类别（代码）D	锅炉操作工 4-07-03-04 环烃生产工 6-03-07-03 环氧树脂生产工 6-03-07-07
主要岗位（群）或技术领域举例 E	从事化工生产运行、维护、管理等职业岗位群工作
职业类证书举例 F	化工总控工

## 7 培养规格

本专业学生应在系统学习本专业知识和完成有关实习实训基础上，全面提升素质、知识、能力，掌握并实际运用岗位（群）需要的专业技术技能，总体上须达到以下要求。

（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）能够熟练掌握与本专业从事职业活动相关的国家法律、行业规定，掌握绿色生产、环境保护、安全防护、质量管理等相关知识与技能，了解化工企业文化，遵守职业道德准则和行为规范，具备社会责任感和担当精神；

（3）掌握支撑本专业学习和可持续发展必备的数学、物理等公共基础课程，具有良好的科学与人文素养，具备职业生涯规划能力；

（4）具有良好的语言表达能力、文字表达能力、沟通合作能力，具有较强的集体意识和团队合作意识，学习英语并结合专业加以运用；

(5) 掌握与职业基本技能相适应的无机化学、有机化学、化工基础、化工工艺概论等专业基础理论知识；

(6) 掌握无机物化工生产的典型特征、生产过程及化工生产的典型设备与工艺流程；掌握氮肥、磷肥、复合肥料及无机酸等产品的生产原理、工艺条件的选择、工艺流程的设置、典型生产设备及各无机产品生产岗位构成；掌握煤与煤化工产品的物理化学性质以及各种加工过程的基本原理、生产工艺和基本工艺计算；熟悉并应用化工生产中的检测仪表与自动控制系统；掌握煤化工生产设备及主要零部件的结构、原理、功能、应用特点及其基本要求；

(7) 具有适应产业数字化发展需求的基本数字技能，掌握信息技术基础知识、专业信息技术能力，初步掌握化工领域数字化技能；

(8) 具有探究学习、终身学习能力，具有一定的分析问题和解决问题的能力；

(9) 掌握基本身体运动知识和至少 1 项体育运动技能，养成良好的运动习惯、卫生习惯和行为习惯；具备一定的心理调适能力；

(10) 掌握必备的美育知识，具有一定的文化修养、审美能力，形成至少 1 项艺术特长或爱好；

(11) 弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代精神，热爱劳动人民、珍惜劳动成果、树立劳动观念、积极投身劳动，具备与本专业职业发展相适应的劳动素养、劳动技能。

## **8 课程设置及学时安排**

本专业课程设置分为公共基础课、专业基础课、专业核心课和实习实训课程。岗位实习是专业教学的重要内容，含校内、外实习等多种形式。

其他类教育活动包括安全教育、军训、社会实践等。

### **8.1 课程设置**

主要包括公共基础课程和专业课程。

### 8.1.1 公共基础课程

将思想政治、语文、历史、数学、英语、信息技术、体育与健康、艺术、劳动教育等列为公共基础必修课程。

将党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史、中华优秀传统文化、应用文写作、国家安全教育、职业发展与就业指导、创新创业教育等进课堂，作为开学第一课、主题教育等内容。

劳动教育以公益劳动、主题劳动、岗位实习等方式进行。

### 8.1.2 专业课程

专业课程包括专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程，并涵盖有关实践性教学环节。

#### (1) 专业基础课程

包括：无机化学、有机化学、化工识图、化工工艺概论、化工分析等。

#### (2) 专业核心课程

包括：安全环保与责任关怀、化工设备维护与检修、化工过程控制、化工单元操作、化肥生产技术、焦炉煤气制甲醇新技术、合成氨生产等。

专业核心课程主要教学内容

序号	专业核心课程	典型工作任务描述	主要教学内容
1	安全环保与责任关怀	项目一 防火防爆安全技术 项目二 电器及静电安全技术 项目三 电器及静电安全技术 项目四 危险化学品安全基础知识 项目五 化工特种设备安全技术 项目六 化工职业卫生技术 项目七 化工安全检修	让学生正确理解化学物质危险分类和危险表征，明确化工装置维护和公用工程设施安全；了解燃烧和爆炸的过程、原理和类型，明确化工操作原理与危险性；

		<p>项目八 化工清洁生产技术与循环经济</p>	<p>了解实验毒性学的基本原理和毒性物质的分类，正确理解毒性物质有效剂量的表示方法和职业中毒的防护与急救措施；学习清洁生产的基础知识，认识传统化工生产带来的环境污染问题，熟悉环境污染类型和特点，理解进行环境保护的重要性和必然性。</p> <p>通过学习和训练，使学生了解多种化工安全控制技术和环境保护技术，将有助于学生在化工企业及相关行业的工作岗位上做好安全环保与责任关怀工作。</p>
2	<p>化工设备维护与检修</p>	<p>项目一 化工机械常用材料及钢的热处理认识及应用</p> <p>项目二 化工容器的认识及应用</p> <p>项目三 化工腐蚀与防护的认识及应用</p> <p>项目四 机械传动的识别、选择、应用、失效及维护</p> <p>项目五 管、钳工基本操作的认识</p>	<p>了解化工生产对化工设备的要求和有关规范，了解化工设备的种类、使用材料类型、特性及应用，掌握常见化工设备（如反应器、塔、容器、换热器、泵、压缩机）、管路与阀门等的基本结</p>

			<p>构、作用及工作原理，能识别化工设备的常见故障，简单分析判断故障产生的原因，并采取相应措施，会对常见化工设备进行常规的维护和保养。</p>
3	化工过程控制	<p>项目一 化工测量仪表 项目二 自动成分分析仪表 项目三 自动控制仪表 项目四 执行器 项目五 工自动化基础 项目六 集散型控制系统与智能仪表 项目七 安全连锁保护系统</p>	<p>了解温度、压力、流量和液位四大检测仪表、气动及电动调节阀、PLC、DCS 控制系统等在化工生产中的应用，掌握上述元件和系统的结构、工作过程及工作原理，能进行化工自动控制系统的操作、工艺参数的在线监控和系统故障识别，会识读和选用各种化工检测仪表，会对测量数据进行简单的误差分析和正确使用信号报警和连锁保护系统。</p>
4	化工单元操作	<p>项目一 流体输送 项目二 过滤 项目三 传热 项目四 蒸馏 项目五 吸收</p>	<p>了解流体输送、传热、精馏、吸收、萃取、干燥等单元操作在化工生产中的应用，掌握上述单元操作所需设备的结构、</p>

		项目六 干燥	工作过程以及工作原理，能进行单元装置的开停车操作、正常运行与质量分析，故障处理与维护保养等，会进行简单的工程计算。
5	化肥生产技术	项目一 尿素生产工艺 项目二 硝酸铵生产工艺 项目三 硝酸磷肥生产工艺	了解无机酸、化学肥料等无机物生产过程及近年来的新工艺、新技术和新方法；掌握各产品生产原理、工艺流程、工艺条件的选择及控制、主要设备构造等；能进行岗位装置的开停车操作、装置稳定运行及维护、生产过程中异常情况分析和处理，并在生产中实施安全环保和节能降耗；会进行相关的工艺基本计算。
6	焦炉煤气制甲醇	项目一 焦炉煤气的补碳与空气的液化分离 项目二 焦炉煤气的净化 项目三 甲醇的合成与精馏	了解合甲醇生产的各种方法；掌握甲醇生产各工序的生产原理、工艺条件的制定依据及控制、工艺流程的设置原则及主要设备构造等；能进行岗位装置的开停

			车操作、装置稳定运行及维护、生产过程中异常情况分析和处理，并在生产中实施安全环保和节能降耗；会进行相关的工艺基本计算。
7	合成氨生产	项目一 固体燃料气化 项目二 重油氧化制气 项目三 烃类转化制气 项目四 空气的分离与惰性气体的制备 项目五 原料气制取 项目六 原料气的脱硫 项目七 一氧化碳变换 项目八 原料气中二氧化碳的脱除 项目九 原料气的精制 项目十 原料气净化 项目十一 原料气的压缩 项目十二 原料气的合成 项目十三 原料气压缩与合成 项目十四 合成氨生产综述 项目十五 合成氨生产基本工艺计算 项目十六 合成氨全系统生产	着重学习合成氨生产的基本原理、工艺条件的选择、工艺流程、主要设备、生产操作技术及控制要点，并对新工艺、新技术作了必要的介绍。内容包括固体燃料气化、烃类制气、空气的液化及分离、燃料气脱硫、一氧化碳变换、二氧化碳的脱除、气体精制、气体的压缩及合成、合成氨生产综述等。

### (3) 专业拓展课程

包括：化工综合实训等。

#### 8.1.3 实践性教学环节

主要包括实训、实习、社会实践等。在校内外进行实验、毕业设计等综合实训。在化工行业的相关企业进行岗位实习。实训实习既是实践性教学，也是专业课教学的重要内容，注重理论与实践一体化教学。严格执行《职业学校学生实习管理规定》和《化工工艺专业岗位实习标准》要求。

#### 8.1.4 劳动教育

劳动教育是落实立德树人根本任务的综合性、实践性、开放性、针对性的课程，以体力劳动为主，注意手脑并用、安全适度，强化实践体验，让学生动手实践、出力流汗，接受锻炼、磨练意志，培养学生正确劳动价值观和良好劳动品质。围绕劳动精神、劳模精神、工匠精神、劳动组织、劳动安全和劳动法规等方面，开设公益劳动、劳动专题教育等综合课程。

#### 8.1.5 日常行为规范教育

加强日常行为规范教育，帮助学生树立正确理想信念，规范行为举止，养成良好习惯，进而达到培养时代新人，践行过程教育的目的。日常行为规范教育主要体现在思想品德、文明举止、学习态度、体育锻炼、劳动态度、遵章守纪、集体活动、社会工作等八个方面，由学生管理部门、班主任、任课教师共同承担，考核结果以学分表示。

#### 8.1.6 相关要求

结合学校实际，落实课程思政，推进全员、全过程、全方位育人，实现思想政治教育与技术技能培养的有机统一。开设安全教育、社会责任、绿色环保、新一代信息技术、数字经济、现代管理等方面的拓展课程或专题讲座（活动），并将有关内容融入专业课程教学中；将创新创业教育融入专业课程教学和有关实践性教学环节中；组织开展德育活动、志愿服务活动和其他实践活动。

### 8.2 学时安排

每学年为 52 周，其中教学时间 40 周（含复习考试），累计假期

12周，岗位实习按每周30学时安排，3年总学时为3188学时。其中入学教育1周30学时，军训1周30学时，第2、3学期各1周公益劳动60学时，劳动教育共16学时。按周学时折算学分。入学教育、军训、公益劳动、实习实训等周教学活动按1周为2学分。

公共基础课程为1024学时，占总学时的32.12%。专业课程学时为1428学时，占总学时的44.79%。岗位实习集中在第6学期，时间为6个月。公共基础课程和专业课程实践性教学学时占总学时数58.16%。

总学分为293学分，其中理论教学学分按周学时1:1折算，总计为130学分，每学期为26学分；日常行为规范教育总学分为100学分，每学期为20学分；实习实训按1周计2学分，校内实训为14学分，岗位实习为40学分；入学教育、军训、公益劳动等按1周计2学分，总计为9学分。

### 教学计划安排

序号	课程名称	总学时	理论学时	实践学时	学分	各学年学期课程教学周学时安排						考核方式
						第一学年		第二学年		第三学年		
						一	二	三	四	五	六	
						19周	19周	19周	19周	19周	19周	
<b>一、公共基础课</b>												
1	中国特色社会主义	34	34		2	2						考查
2	心理健康与职业生涯	38	38		2		2					考查
3	哲学与人生	38	38		2			2				考查
4	职业道德与法治	38	38		2				2			考查
5	语文	144	144		8	4	4					考试
6	历史	76	76		4		2	2				考查
7	数学	144	144		8	4	4					考试
8	英语	144	144		8	4	4					考试
9	信息技术	144	58	86	8	4	4					考查
10	体育与健康	186	74	112	10	2	2	2	2	2		考查
11	艺术	38	38		2			2				考查

小计		1024	826	198	56	20	22	8	4	2		
<b>二、专业基础课</b>												
1	无机化学	102	52	50	6	6						考试
2	有机化学	76	38	38	4		4					考试
3	化工识图	76	38	38	4			4				考查
4	化工工艺概论	76	38	38	4					4		考查
5	化工分析	76	38	38	4				4			考查
小计		406	204	202	22	6	4	4	4	4		
<b>三、专业核心课</b>												
1	安全环保与责任关怀	76	38	38	4					4		考查
2	化工设备维护与检修	76	38	38	4			4				考查
3	化工过程控制	76	38	38	4			4				考查
4	化工单元操作	152	76	76	8			4	4			考试
5	化肥生产技术	152	76	76	8				4	4		考试
6	焦炉煤气制甲醇新技术	76	38	38	8					4		考试
7	合成氨生产	152	76	76	8				4	4		考试
小计		760	380	380	44			12	12	16		
<b>四、实习实训</b>												
1	化学实验基本操作	34	4	30	2	2						考查
2	化工仿真实训	76	2	74	4			2	2			考查
3	化工综合实训	152	8	144	8				4	4		考查
4	岗位实习	600	0	600	40						20周	考查
小计		872	14	848	54							
<b>五、综合</b>												
1	入学教育	30	30		2	1周						考查
2	军训	30		30	2	1周						考查
3	公益劳动	60		60	2		1周	1周				考查
4	劳动教育	16	16		2							考查
小计		136	46	90	8							
学时合计		3199	1470	1718	184	26	26	26	26	26		

## 9 师资队伍

按照“四有好老师”“四个相统一”“四个引路人”的要求建设专业教师队伍，将师德师风作为教师队伍建设的第一标准。

## 9.1 队伍结构

专任教师队伍的数量、学历和职称要符合国家有关规定，形成合理的梯队结构。学生数与专任教师数比例不高于 20:1，专任教师中具有高级专业技术职务人数不低于 20%。“双师型”教师占专业课教师数比例应不低于 50%。

整合校内外优质人才资源，选聘企业高级技术人员担任产业导师，组建校企合作、专兼结合的教师团队，建立定期开展专业（学科）教研机制。

## 9.2 专业带头人

具有本专业及相关专业副高及以上职称和较强的实践能力，能广泛联系行业企业，了解国内外化工行业发展新趋势，准确把握行业企业用人需求，具有组织开展专业建设、教科研工作和企业服务的能力，在本专业改革发展中起引领作用。

## 9.3 专任教师

具有教师资格证书；具有化学工艺、无机化工、有机化工等相关专业学历；具有本专业理论和实践能力；能够落实课程思政要求，挖掘专业课程中的思政教育元素和资源；能够运用信息技术开展混合式教学等教法改革；能够跟踪新经济、新技术发展前沿，开展社会服务；专业教师每年至少 1 个月在企业或实训基地实训，每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

## 9.4 兼职教师

主要从本专业相关行业企业的高技术技能人才中聘任，应具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，原则上应具有中级及以上相关专业技术职称，了解教育教学规律，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等专业教学任务。应建立专门针对兼职教师聘任与管理的具体实施办法。

## 10 教学条件

### 10.1 教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、实训室和实训实习基地。

#### 10.1.1 专业教室基本要求

具备利用信息化手段开展混合式教学的条件。配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或无线网络环境，并具有网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求、标志明显、保持逃生通道畅通无阻。

#### 10.1.2 校内外实训场所基本要求

实训场所符合面积、安全、环境等方面的条件要求，实训设施（含虚拟仿真实训场景等）先进，能够满足实验实训教学需求，实训指导教师确定，能够满足开展公共基础课程，专业课程等实验实训活动的要求，实训管理及实施规章制度齐全。积极开发虚拟仿真实训项目，建设虚拟仿真实训基地。

实验、实训室情况及功能

序号	实训室名称	实训室功能	主要设备名称
1	无机化学实训室	基本化学实验操作实训	滴定管及相关配套试剂、酒精灯、烧瓶、试管、烘箱
2	仪器分析实验室	光化学分析、电化学分析课程实验及生产实训	721、722S 型分光光度计、UV1600 型紫外可见分光光度计、原子吸收分光光度计、电位分析仪、电导分析仪、气相色谱分析仪、液相色谱分析仪、红外光谱仪
3	分析化学实验室	化学分析实验	滴定管及相关配套试剂、烘箱
4	有机化学实验室	有机物实验及生产实训	物理常数测定仪、冷凝管、定氮仪

5	产品分析实验室	煤质分析实验及工业分析生产实训	测硫分析仪、灰分仪、量热仪、马弗炉
6	天平室	试样称量	分析天平、电子天平
7	制水室	全部实验项目纯水制备	蒸馏水器、纯水机
8	准备室	标准试样、存放气瓶	气瓶、药品柜、保险柜
9	化工实训中心	化工基础及操作实训	流体输送实训装置、吸收解吸实训装置、传热实训装置、干燥实训装置、精馏实训装置、过滤实训装置
10	分析仿真中心	分析仿真及操作实训	气相色谱仪实训仿真软件

### 10.1.3 实习场所基本要求

符合《职业学校学生实习管理规定》《职业学校校企合作促进办法》等对实习单位的有关要求，经实地考察后，确定合法经营、管理规范，实习条件完备且符合产业发展实际、符合安全生产法律法规要求，与学校建立稳定合作关系的单位成为实习基地，并签署学校、学生、实习单位三方协议。

根据本专业人才培养的需要和未来就业需求，实习基地能提供化学工艺、化学工艺等与专业对口的相关实习岗位，能涵盖当前相关产业发展的主流技术，可接纳一定规模的学生实习；学校和实习单位双方共同制订实习计划，能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理，实习单位安排有经验的技术或管理人员担任实习指导教师，开展专业教学和职业技能训练，完成实习质量评价，做好学生实习服务和管理工作的规章制度，有保证实习学生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障，依法依规保障学生的基本权益。

## 10.2 教学资源

主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施

需要的教材、图书及数字化资源等。

### 10.2.1 教材选用基本要求

按照国家规定,经过规范程序选用教材,优先选用国家统编教材、规划教材和国家优秀教材。专业课程教材体现本行业新技术、新规范、新标准、新形态。

### 10.2.2 图书文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。专业类图书文献主要包括:化学工艺专业涉及的职业标准、技术手册、操作规范、规章制度以及案例类图书、专业期刊等。及时配置新经济、新技术、新工艺、新材料、新管理方式、新服务方式等相关的图书文献。

### 10.2.3 数字教学资源配置基本要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材等专业教学资源库,种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。

## 11 质量保障和毕业要求

### 11.1 质量保障

(1) 学校建立专业人才培养质量保障机制,健全专业教学质量监控管理制度,改进结果评价,强化过程评价,探索增值评价,健全综合评价。完善人才培养方案、课程标准、课堂评价、实验教学、实习实训、毕业设计以及资源建设等质量标准建设,通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进,达到人才培养规格要求。

(2) 学校完善教学管理机制,加强日常教学组织运行与管理,定期开展课程建设、日常教学、人才培养质量的诊断与改进,建立健全巡课、听课、评教、评学等制度,建立与企业联动的实践教学环节督导制度,严明教学纪律,强化教学组织功能,定期开展公开课、示范课等教研活动。

(3) 专业教研组织建立集中备课制度，定期召开教学研讨会议，利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

(4) 学校建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

## **11.2 毕业要求**

根据专业人才培养方案确定的目标和培养规格，全部课程考核合格或修满规定学分，准予毕业。

学校结合办学实际，细化、明确学生课程修习、学业成绩、实践经历、职业素养、综合素质等方面的学习要求和考核要求等。严把毕业出口关，确保学生毕业时完成规定的学时学分和各教学环节，保证毕业要求的达成度。

鼓励学生毕业时取得职业类证书或资格，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。