

# 高等职业教育专科应用化工技术专业教学标准

(试行)

## 1 概述

为适应化工产业优化升级需要，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、新模式下化工生产一线操作、生产管理等岗位（群）的新要求，不断满足化工产业高质量发展对高素质技术技能人才的需求，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，制订本标准。

本标准是全国高等职业教育专科应用化工技术专业教学的基本标准，学校应结合区域/行业实际和自身办学定位，依据本标准制订本校应用化工技术专业人才培养方案，鼓励高于本标准办出特色。

## 2 专业名称（专业代码）

应用化工技术专业（470201）

## 3 入学基本要求

中等职业学校毕业、普通高级中学毕业或具备同等学力

## 4 基本修业年限

三年

## 5 职业面向

所属专业大类（代码）	生物与化工大类（47）
所属专业类（代码）	化工技术类（4702）
对应行业（代码）	化学原料及化学制品制造业（26）
主要职业类别（代码）	化工生产工程技术人员（2-02-06-03）、化工产品生产通用工艺人员（6-11-01）、基础化学原料制造人员（6-11-02）、化学肥料生产人员（6-11-03）
主要岗位（群）或技术领域举例	化工生产现场操作员、化工生产中控操作员、化工生产班组长、化工工艺技术员
职业类证书举例	化工精馏安全控制、化工危险与可操作性（HAZOP）分析

## 6 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，具有一定的科学文化

水平，良好的人文素养、科学素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业创业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，面向化学原料及化学制品制造行业的化工生产工程技术人员、化工产品生产通用工艺人员、基础化学原料制造人员、化学肥料生产人员等职业，能够从事化工生产操作与控制、生产管理和工艺优化等工作的高素质技术技能人才。

## 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）需要的专业核心技术技能，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，掌握绿色化工生产、环境保护、化工安全防护、质量管理、责任关怀等相关知识与技能，了解相关产业文化，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、信息技术等文化基础知识，具有良好的科学素养与人文素养，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，学习一门外语并结合本专业加以运用；

（5）掌握化学、化工单元设备结构、化学反应器、化工制图、典型产品工艺、化工过程模拟、个人防护、HSE 与清洁生产方面的专业基础理论知识；

（6）掌握化工单元设备开车、停车、参数调控、故障处理等技术技能，具有熟练的化工单元装置现场操作、中控操作能力，具备平稳、高效运行化工单元装置的能力；

（7）掌握一体化生产装置试车、开车、停车、参数调控和故障处理等技能，具有熟练的一体化装置现场操作、中控操作能力，具备平稳、高效运行一体化生产装置的能力；

（8）掌握化工仪表与设备选用、化工生产数据分析、智能技术应用等技术技能，具有科学合理配置工艺流程、评估工艺方案并提出工艺优化建议的能力；

（9）掌握个人防护、危化品处理、环境保护、应急处置等技术技能，具有处理一般突发生产事故的能力；

（10）掌握班组经济核算、企业生产管理等技能，具有管理班组的能力；

（11）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，基本掌握化工生产领域数字化技能；

（12）具有探究学习、终身学习和可持续发展的能力，具有整合知识和综合运用知识分析问题和解决问题的能力；

（13）掌握基本身体运动知识和至少 1 项体育运动技能，达到国家大学生体质测试合格标准，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；

（14）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；

(15) 培育劳模精神、劳动精神、工匠精神，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，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

### 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

按照国家有关规定开齐开足公共基础课程。

应将思想政治理论、体育、军事理论与军训、心理健康教育、劳动教育课程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、大学语文、高等数学、大学物理、化学、公共外语、应用文写作、国家安全教育、信息技术、艺术、职业发展与就业指导、创新创业教育等列为必修课程或选修课程。

学校根据实际情况可开设具有地方特色的校本课程。

#### 8.1.2 专业课程

一般包括专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程，并涵盖实训等有关实践性教学环节。学校自主确定课程名称，但应至少包括以下内容。

##### (1) 专业基础课程

一般设置 7 门。包括：化学基础、化工制图、化工仪表及自动化技术、工业分析技术、化工 HSE 与清洁生产、现代信息技术及应用、化工物料输送与控制技术等。

##### (2) 专业核心课程

一般设置 6 门。包括：化工传热与控制技术、化工分离与控制技术、化学反应过程及设备、化工工艺及绿色化技术、化工生产 DCS 操作、化工安全技术等。

### 专业核心课程主要教学内容与要求

序号	专业核心课程	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
1	化工传热与控制技术	① 根据工艺要求，选择合适的传热设备、蒸发设备和干燥设备。	教学内容： ① 传热、蒸发、干燥等单元的基本原理。 ② 传热、蒸发、干燥等单元的基本工艺计算。 ③ 传热、蒸发、干燥等常用设备的结构和特点 ④ 传热、蒸发、干燥等过程的设备使用方法和操作要领。 ⑤ 传热、蒸发、干燥等单元操作过程中常见事故及其处理方法。 教学要求： ① 理解传热、蒸发、干燥等单元的基本原理。 ② 掌握传热、蒸发、干燥等单元的基本工艺计算。

续表

序号	专业核心课程	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
1	化工传热与控制技术	② 进行传热单元、蒸发单元和干燥单元的操作和控制。	③ 熟悉传热、蒸发、干燥等常用设备的结构和特点 ④ 掌握传热、蒸发、干燥等过程的设备使用方法和操作要领。 ⑤ 掌握传热、蒸发、干燥等单元操作过程中常见事故及其处理方法。
2	化工分离与控制技术	① 根据工艺要求，选择合适的分离设备。 ② 进行精馏、吸收、萃取等分离单元的操作和控制。	教学内容： ① 精馏、吸收、萃取等传质分离技术的基本原理。 ② 精馏、吸收、萃取等单元的基本工艺计算。 ③ 精馏、吸收、萃取等单元设备的结构和特点。 ④ 精馏、吸收、萃取等单元设备的使用方法和操作要领。 ⑤ 精馏、吸收、萃取等单元操作过程中常见事故及其处理方法。 教学要求： ① 理解精馏、吸收、萃取等传质分离技术的基本原理。 ② 掌握精馏、吸收、萃取等单元的基本工艺计算。 ③ 掌握精馏、吸收、萃取等单元设备的结构和特点。 ④ 掌握精馏、吸收、萃取等单元设备的使用方法和操作要领。 ⑤ 掌握精馏、吸收、萃取等单元操作过程中常见事故及其处理方法。
3	化学反应过程及设备	① 根据工艺要求，选择合适的反应设备。	教学内容： ① 均相、非均相反应过程与化学反应设备的类型。 ② 反应动力学的基本原理，均相反应动力学计算方法。 ③ 工业催化剂的基本知识。 ④ 理想流动反应器的基本工艺计算。 ⑤ 气固相催化反应设备中的流体流动、传质与传热规律。 ⑥ 固定床反应器的基本工艺计算。 ⑦ 釜式反应器、固定床、流化床等常见反应设备的操作与控制。 ⑧ 常见反应设备的安全操作要求。

续表

序号	专业核心课程	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
3	化学反应过程及设备	<p>② 进行釜式反应器、固定床、流化床、填料塔等反应设备的操作和控制。</p>	<p>教学要求：</p> <p>① 了解均相、非均相反应过程与化学反应设备的类型。</p> <p>② 理解反应动力学的基本原理，均相反应动力学计算。</p> <p>③ 了解工业催化剂的基本知识。</p> <p>④ 掌握理想流动反应器的基本工艺计算。</p> <p>⑤ 理解气固相催化反应设备中的流体流动、传质与传热规律。</p> <p>⑥ 熟悉固定床反应器的基本工艺计算。</p> <p>⑦ 掌握釜式反应器、固定床、流化床等常见反应设备的操作与控制。</p> <p>⑧ 掌握常见反应设备的安全操作要求。</p>
4	化工生产技术	<p>① 进行典型化工产品的生产路线和工艺条件分析。</p> <p>② 进行典型化工产品生产设备的选型分析。</p>	<p>教学内容：</p> <p>① 化工原料的分类和处理。</p> <p>② 化工生产过程的分析与评价指标。</p> <p>③ 化工三废的来源与治理方法。</p> <p>④ 化工生产工艺流程图，工艺流程的分析与评价。</p> <p>⑤ 甲醇、苯乙烯等典型化工产品的工业现状与发展趋势。</p> <p>⑥ 甲醇、苯乙烯等典型化工产品的生产原理。</p> <p>⑦ 甲醇、苯乙烯等典型化工产品的工艺条件及影响因素分析。</p> <p>⑧ 化工生产典型设备的类型、结构和应用。</p> <p>⑨ 典型化工生产工艺流程图。</p> <p>⑩ 化工生产中的安全、环保和节能措施。</p> <p>教学要求：</p> <p>① 掌握化工原料的分类和处理。</p> <p>② 掌握化工生产过程的分析与评价指标。</p> <p>③ 掌握化工三废的来源与治理方法。</p> <p>④ 识读化工生产工艺流程图，理解工艺流程的分析与评价。</p> <p>⑤ 了解甲醇、苯乙烯等典型化工产品的工业现状与发展趋势。</p> <p>⑥ 理解甲醇、苯乙烯等典型化工产品的生产原理。</p>

续表

序号	专业核心课程	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
4	化工生产技术	③ 进行化工生产工艺流程的组织与分析评价。 ④ 进行化工生产工艺的绿色优化。	⑦ 掌握甲醇、苯乙烯等典型化工产品的工艺条件及影响因素分析。 ⑧ 掌握化工生产典型设备的类型、结构和应用。 ⑨ 识读典型化工生产工艺流程图。 ⑩ 理解化工生产中的安全、环保和节能措施。
5	化工生产 DCS 操作	① 利用仿真软件和 DCS 操作系统, 根据操作规程, 班组配合进行化工装置开车和停车操作。 ② 班组配合进行化工生产装置的稳态运行和故障处理操作。 ③ 班组配合进行化工生产应急处置。	教学内容: ① 化工生产 DCS 控制系统和仿真软件。 ② 自动控制规律和控制系统。 ③ 典型化工装置的生产操作规程。 教学要求: ① 了解化工生产 DCS 控制系统和仿真软件。 ② 理解自动控制规律和控制系统。 ③ 熟悉典型化工装置的仿真操作规程。 ④ 掌握典型化工装置的开停车操作和故障处理。
6	化工安全技术	① 规范进行个人防护。 ② 根据工艺特点和安全要求, 对化工生产过程进行安全评估。 ③ 制定化工装置的安全操作规程和应急预案。 ④ 按照应急预案, 安全稳妥的处理安全事故。	教学内容: ① 燃烧过程和燃烧原理。 ② 常见爆炸类型、爆炸极限和爆炸影响因素。 ③ 危险化学品以及毒性物质的分类。 ④ 毒性物质剂量-响应关系以及评价指标。 ⑤ 18 种重点监管的危险工艺的特点和安全技术。 教学要求: ① 掌握燃烧过程和燃烧原理, 灵活运用燃烧三要素。 ② 掌握常见爆炸类型及爆炸极限的概念和影响因素。 ③ 掌握危险化学品以及毒性物质的分类。 ④ 熟悉毒性物质剂量-响应关系以及评价指标。 ⑤ 掌握 18 种重点监管的危险工艺的特点和安全技术。

### (3) 专业拓展课程

包括: 化工公用工程、化工设计概论、绿色化工技术、工业催化技术、企业质量认证与管理、市场营销、化工物流、大数据分析技术、人工智能技术、责任关怀导论、中国石油和化学工业产业文化史、TRIZ 技术创新方法应用培训等。

有条件的专业, 可结合教学改革实际, 探索重构课程体系, 如按项目式、模块化教学需

要，将专业基础课程内容、专业核心课程内容、专业拓展课程内容和实践性教学环节有机重组为相应课程。

### 8.1.3 实践性教学环节

主要包括实验、实习实训、毕业设计、社会实践等。在校内外进行化学基础实验、化工安全、管路拆装、化工单元操作、化学反应设备、职业技能培训等综合实训。在石化行业相关企业进行化工职业认知岗位实习。实习实训既是实践性教学，也是专业课教学的重要内容，应注重理论与实践一体化教学。应严格执行《职业学校学生实习管理规定》和《高等职业院校化工技术专业岗位实习标准》要求。

### 8.1.4 相关要求

学校应结合实际，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。应开设安全教育（含典型案例事故分析）、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；自主开设其他特色课程；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

总学时一般为 2600 学时，每 16~18 学时折算 1 学分，其中，公共基础课总学时一般不少于总学时的 25%。实践性教学学时原则上不少于总学时的 50%，其中，岗位实习累计时间一般为 6 个月，可根据实际集中或分阶段安排实习时间。各类选修课程的学时累计不少于总学时的 10%。军训、社会实践、入学教育、毕业教育等活动按 1 周为 1 学分。

## 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

学生数与本专业专任教师数比例不高于 25:1，“双师型”教师占专业课教师数比例一般不低于 60%，高级职称专任教师的比例不低于 20%，专任教师队伍要考虑职称、年龄，形成合理的梯队结构。

能够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

原则上应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，能够较好地把握国内外化工技术行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，主持专业建设、开展教育教学改革、教科研工作和社会服务能力强，在本专业改革发展中起引领作用。

### 9.3 专任教师

具有高校教师资格；原则上具有化学工程与技术等相关专业本科及以上学历；具有一定年限的相应工作经历或者实践经验，达到相应的技术技能水平；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，开展技术研发与社会服务；专业教师每年至少 1 个月在企业或生产性实训基地锻炼，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教学任务。根据需要聘请技能大师、劳动模范、能工巧匠等高技能人才，建立专门针对兼职教师聘任与管理的具体实施办法。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、实验室、实训室和实习实训基地。

##### 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。一般配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，具有互联网接入或无线网络环境及网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，安防标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

##### 10.1.2 校内外实验、实训场所基本要求

实验、实训场所符合面积、安全、环境等方面的要求，实验、实训设施对接真实职业场景或工作情境，能够满足实验、实训教学需求，实验、实训指导教师确定，能够满足开展化学基础实验、化工单元操作、化工管路拆装、化工仿真操作、一体化装置操作等实验、实训活动的要求，实验、实训管理及实施规章制度齐全。鼓励在实训中运用大数据、云计算、人工智能、虚拟仿真等前沿信息技术。

##### (1) 化学基础实验室

配备玻璃仪器、搅拌器、加热器、pH 计、旋光仪、折射率仪、熔点测定仪、粘度计及配套玻璃仪器等设备（设施），用于化学基础、工业分析技术等课程的教学与实训。

##### (2) 化工单元操作技能实训室

配备流体输送实训成套设备、传热实训成套设备、过滤成套设备、精馏操作实训成套设备、吸收-解吸操作实训成套设备、干燥操作实训成套设备等，用于化工物料输送与控制技术、化工传热与控制技术、化工分离与控制技术、化工单元操作等课程的教学与实训。

##### (3) 化工设备拆装实训室

配备典型离心泵及拆装工具组成的离心泵实训设备，由典型化工管路及拆装工具组成的实训设备，由典型换热器及拆装工具组成的实训设备、由典型塔设备及拆装工具组成的实训设备，用于化工物料输送与控制技术、化工传热与控制技术、化工分离与控制技术、化工单元操作、化工管路拆装等课程的教学与实训。

#### (4) 化工仿真操作实训室

配备包括离心泵、列管换热器、精馏塔、吸收解吸塔、釜式反应器、固定床反应器、流化床反应器、典型化工产品生产等仿真软件，主控计算机，终端计算机；用于化工物料输送与控制技术、化工传热与控制技术、化工分离与控制技术、化工单元操作、化学反应过程及设备、化工生产技术、职业技能培训、化工安全技术等课程的教学与实训。

#### (5) 化工工艺操作技能实训室

由原料预处理设备、反应器、分离设备、精制设备、产品收集设备、自动控制系统、智能控制系统等组成的成套典型化工产品工艺装置，用于化学反应过程及设备、化工生产技术、化工安全技术等课程的教学与实训。

具体设备配置可参考《高等职业学校应用化工技术专业仪器设备装备规范》。

建设或改造校内实训设施应考虑现代信息技术在化工行业应用不断增加，应采用 DCS 自动控制系统，宜利用物联网技术、大数据技术等现代信息技术进行信息化、智能化改造升级。具备条件情况下，可选择性地建设具有“教、学、做”一体化功能的校内大型化工生产仿真实训设施。

#### 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，实习基地应能提供自动化、智能化程度较高的化工生产操作、化工生产管理、分析检测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，优先选用国家规划教材和国家优秀教材。专业课程教材应体现本行业新技术、新规范、新标准、新形态，并通过活页式教材等多种方式进行动态更新。

#### 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：化学类、化工单元操作类、化工工艺类、化工安全技术类、化工仪表自动化等专业图书、期刊，配备化学工程、化工设备、化工设计等工具书。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、配备与化工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。建议选用教育部已建设验收的应用化工技术专业国家教学资源库内资源。

## 11 质量保障和毕业要求

### 11.1 质量保障

(1) 学校和二级院系应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，吸纳行业组织、企业等参与评价，并及时公开相关信息，接受教育督导和社会监督，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) 学校和二级院系应完善教学管理机制，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) 专业教研组织应建立集中备课制度，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) 学校应建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、职业道德、技术技能水平、就业质量等进行分析，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，完成规定的实习实训，全部课程考核合格或修满学分，准予毕业。

学校可结合办学实际，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。要严把毕业出口关，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。

接受职业培训取得的职业技能等级证书、培训证书等学习成果，经职业学校认定，可以转化为相应的学历教育学分；达到相应职业学校学业要求的，可以取得相应的学业证书。