

中等职业学校化工机械与设备专业教学标准（试行）

一、专业名称（专业代码）

化工机械与设备（060400）

二、入学要求

初中毕业或具有同等学力

三、基本学制

3年

四、培养目标

本专业坚持立德树人，面向石油、化工、化肥、化纤、医药、机械等相关行业企业，培养从事化工机械维护、检修、安装、调试、制造、腐蚀与防护、故障检测与处理等职业岗位群工作，德智体美全面发展的高素质劳动者和技能型人才。

五、职业范围

序号	对应职业(岗位)	职业资格证书举例	专业(技能)方向
1	化工机械维修工	化工检修钳工	化工生产装置维修
2	化工机械安装工	装配钳工、铆工	化工机械安装与调试
3	化工设备制造工		
4	管工	管工、化工检修焊工	化工管路安装与调试
5	防腐蚀工	防腐蚀工	化工设备腐蚀与防护
6	化工机械维修工	化工检修钳工	化工机器检测与故障诊断

说明：可根据区域实际情况和专业（技能）方向取得1或2个证书。

六、人才规格

本专业毕业生应具有以下职业素养、专业知识和技能：

（一）职业素养

1. 具有良好的职业道德，能自觉遵守行业法规、规范和企业规章制度。
2. 具有敬业精神，干一行爱一行，勇于奉献。
3. 具有严谨求实的工作作风、组织协调能力及团队协作精神。
4. 具有自我学习能力和适应能力，能较快地接受岗位技能培训并适应相应的技术工作。
5. 具有良好的职业安全知识和环保、节能意识。
6. 具有良好的心理素质和健康的体魄。
7. 具有国际上通用的化工企业“责任关怀”文化准则和“合规”、“全球契约”等企业行为规范理念。

（二）专业知识和技能

1. 掌握化工机械制图的基本知识。
2. 掌握常用工程材料的性能及热处理、力学基础、机械零件、机械传动、液压传动等基本知识。
3. 掌握公差配合与测量技术的基本知识，掌握基本的尺寸、形状、位置公差、材料表面精度的基本知识和测量原理。
4. 能理解化工单元操作的基本原理。
5. 掌握化工密封技术。
6. 掌握化工腐蚀与防护的基本知识。
7. 了解安全生产、环境保护的基本知识。
8. 具备零件图、装备图、管路图和工艺流程图的识图能力。
9. 具备一定的机加工和钳工能力。
10. 具备熟练使用工具、量具的能力。
11. 具备操作现场安全保护的能力。

专业（技能）方向——化工生产装置维修

1. 掌握典型化工机械与设备的结构、原理、性能等基本知识。
2. 具备典型化工机械与装备的检修能力。
3. 具备机械零件的修复能力。
4. 掌握化工机械与设备的检修规范、程序及检修安全风险评价等知识。
5. 了解化工机械与设备检修方案的制订方法、实施过程及检修后的调试验收步骤。

专业（技能）方向——化工机械安装与调试

1. 掌握典型化工机械与设备的结构、原理、性能等基本知识。
2. 具备典型化工机械与装备的安装技术和调试能力。
3. 掌握化工设备制造基本知识，具备号料、划线和排样等基本技能，具有卷板成形和校圆能力。
4. 掌握化工机械与设备的安装规范、程序及安装安全风险评价等知识。
5. 了解化工机械与设备安装方案的制订方法、实施过程及安装后调试验收步骤。

专业（技能）方向——化工管路安装与调试

1. 掌握化工常用阀门的结构和原理等基本知识。
2. 具备化工管路和阀门的安装技术。
3. 掌握管路系统安装与调试过程中常用工具、量具、检测仪器的使用方法及维护知识，具有安全防护能力。
4. 掌握化工管路系统的绝热与腐蚀防护等基本知识。
5. 具备用无损检测设备判断钢管、焊缝缺陷的能力。

专业（技能）方向——化工设备腐蚀与防护

1. 掌握化工腐蚀与防护的基本原理。
2. 掌握常用化工防腐蚀施工技术，具备现场施工能力。
3. 了解环保和三废处理知识。

专业（技能）方向——化工机器检测与故障诊断

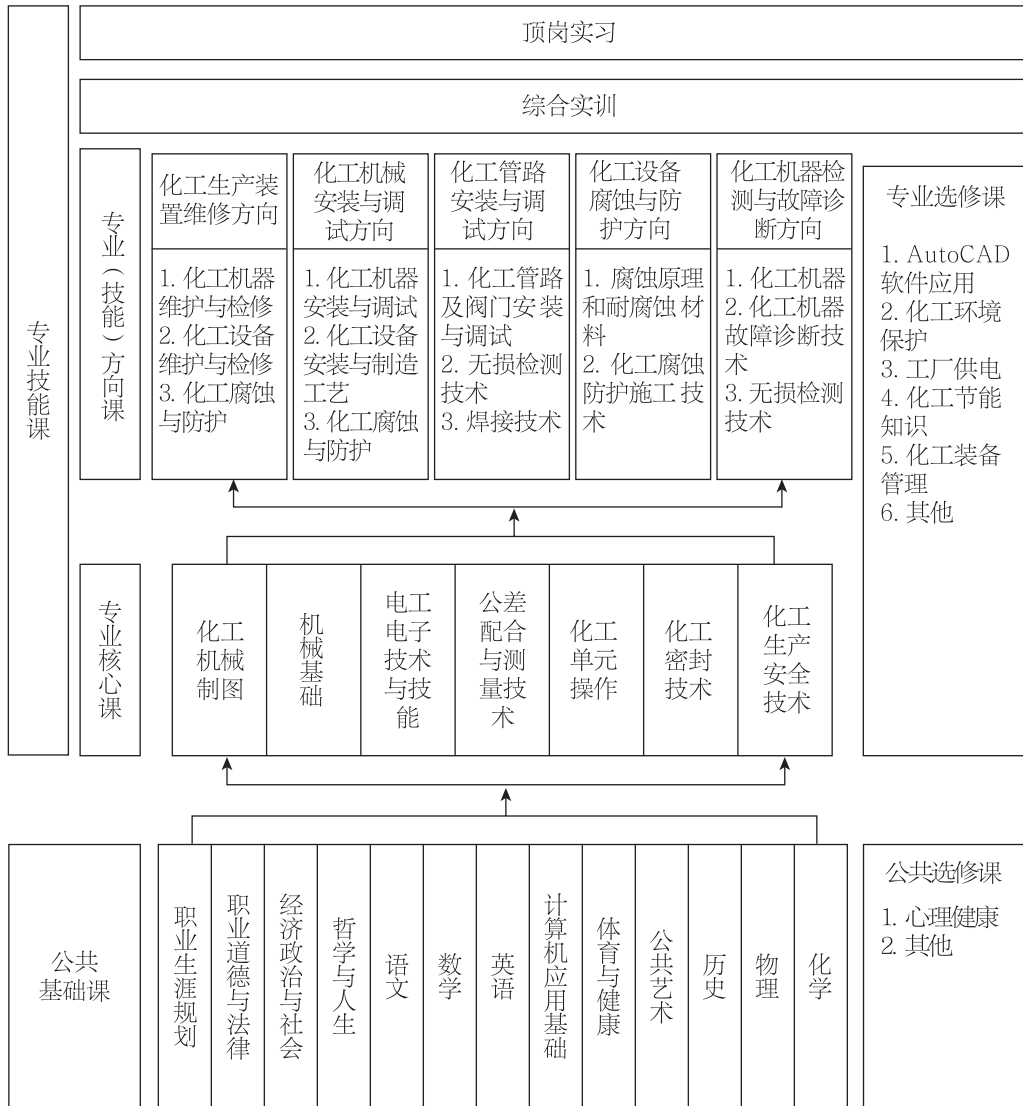
1. 掌握典型化工机器的结构、原理、性能等基本知识。
2. 具备化工机器故障诊断能力。
3. 具备用无损检测设备判断零件缺陷的能力。

七、主要接续专业

高职：化工生产装备技术专业、化工设备维修技术专业

本科：过程装备与控制专业

八、课程结构



九、课程设置及要求

本专业课程设置分为公共基础课和专业技能课。

公共基础课包括德育课、文化课、体育与健康、公共艺术、历史，以及其他自然科学和人文科学类基础课。

专业技能课包括专业核心课和专业(技能)方向课，实习实训是专业技能课教学的重要内容，含校内外实训、顶岗实习等多种形式。

（一）公共基础课

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	职业生涯规划	依据《中等职业学校职业生涯规划教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	32
2	职业道德与法律	依据《中等职业学校职业道德与法律教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	32
3	经济政治与社会	依据《中等职业学校经济政治与社会教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	32
4	哲学与人生	依据《中等职业学校哲学与人生教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	32
5	语文	依据《中等职业学校语文教学大纲》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色	170
6	数学	依据《中等职业学校数学教学大纲》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色	170
7	英语	依据《中等职业学校英语教学大纲》开设，并注重在职业模块的教学内容中体现专业特色	170
8	计算机应用基础	依据《中等职业学校计算机应用基础教学大纲》开设，在职业模块的教学内容中体现专业特色	68
9	体育与健康	依据《中等职业学校体育与健康教学指导纲要》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	162
10	公共艺术	依据《中等职业学校公共艺术教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	36
11	历史	依据《中等职业学校历史教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	36
12	物理	依据《中等职业学校物理教学大纲》开设，在专业模块教学内容中体现专业特色	64
13	化学	依据《中等职业学校化学教学大纲》开设，在专业模块的教学内容中体现专业特色	68

(二) 专业技能课

1. 专业核心课

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	化工机械制图	了解投影的基本原理、作图方法、轴测图等知识；了解计算机绘图基本知识；掌握机械制图的基础知识和基本技能，能阅读和绘制简单零部件图、工艺流程图；能利用计算机进行绘图	132
2	机械基础	依据《中等职业学校机械基础教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	140
3	电工电子技术与技能	依据《中等职业学校电工电子技术与技能教学大纲》开设，并与专业实际和行业发展密切结合	110
4	公差配合与测量技术	了解极限与配合、几何公差、表面粗糙度等方面的基本概念；了解常用量具的读数原理；掌握常用量具和量仪的使用方法；能正确选择、使用量具和量仪	76
5	化工单元操作	了解典型化工设备的结构和性能，掌握化工单元操作的基本原理	96
6	化工密封技术	了解带压堵漏的基本知识；掌握密封的基本原理、选型及应用；能够正确选择、安装密封件	64
7	化工生产安全技术	了解化工生产的安全知识；掌握防火防爆安全技术、工业防毒安全技术、电气与静电防护安全技术；掌握压力容器的安全技术、化工装置检修安全技术；掌握常见工业毒物及预防、劳动保护相关知识、化工企业安全生产禁令、主要安全生产法律法规；在生产中能够进行安全防护	56

2. 专业（技能）方向课

(1) 化工生产装置维修

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	化工机器维护与检修	了解典型化工机器的开、停车程序及规程；掌握典型机器的拆装、维护、检修方法及操作规程；能正确进行化工机器的维护与检修	96
2	化工设备维护与检修	了解压力容器水压试验步骤和方法；掌握管道、阀门、塔设备、换热设备的拆装、维护、检修方法及检修规程；能对反应釜、塔设备、换热设备进行维护与检修；能正确选择管道、阀门，并进行维护与检修	96

续表

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
3	化工腐蚀与防护	了解腐蚀产生的原因及防护措施,了解一般常用耐腐蚀材料的测试方法,掌握常用金属材料的腐蚀原理,能正确选用耐腐蚀材料	32

(2) 化工机械安装与调试

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	化工机器安装与调试	掌握化工机器安装的基本知识,以及离心泵、压缩机的安装步骤、方法;能对典型化工机器进行安装与调试	96
2	化工设备安装与制造工艺	了解化工设备安装施工方案编写的基本知识;了解焊接技术和无损检测技术;掌握化工设备安装和制造的基本知识,以及塔器、换热器、反应釜等典型设备的安装和制造步骤、方法;能进行号料、划线和排样;会操作卷板机,并能进行筒体卷板和校圆	96
3	化工腐蚀与防护	了解腐蚀产生的原因及防护措施,了解一般常用耐腐蚀材料的测试方法,掌握常用金属材料的腐蚀原理,能正确选用耐腐蚀材料	32

(3) 化工管路安装与调试

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	化工管路及阀门安装与调试	了解化工管路、管件及管路架设的基本知识;掌握管路加工常用的工具及加工方法;掌握阀门结构、工作原理、应用及安装方法;能运用常用工具对常见阀门进行熟练解体和组装	96
2	无损检测技术	了解无损检测技术的特点;了解无损检测技术的新技术和发展;掌握典型无损检测方法的原理、特点、适应性和局限性;能运用所学知识选择合适的检测方法进行材料性能评价	64
3	焊接技术	了解常用焊接方法和原理;了解常用焊接设备的构造和工作原理;掌握焊接技术基础理论和工艺知识;能使用常用电焊机进行焊接操作	64

(4) 化工设备腐蚀与防护

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	腐蚀原理和耐腐蚀材料	了解腐蚀产生的原因及防护措施,了解一般常用耐腐蚀材料的测试方法,掌握金属材料的腐蚀原理,能正确选用常用耐腐蚀材料	128
2	化工腐蚀防护施工技术	了解化工腐蚀防护施工的基本工艺,掌握基体表面处理方法,能正确选择腐蚀的防护方法,能够进行典型腐蚀防护施工作业	96

(5) 化工机器检测与故障诊断

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	化工机器	了解一般化工机器的基本工作原理及基本结构,掌握化工生产中典型设备的结构与性能	64
2	化工机器故障诊断技术	了解常用典型化工机器诊断技术,掌握化工机器常用诊断方法,能够对化工机器常见故障进行诊断	96
3	无损检测技术	了解无损检测技术的特点;掌握典型无损检测方法的原理、特点、适应性和局限性;能运用所学知识选择合适的检测方法进行材料性能评价	64

3. 专业选修课

- (1) AutoCAD 软件应用。
- (2) 化工环境保护。
- (3) 工厂供电。
- (4) 化工节能知识。
- (5) 化工装备管理。
- (6) 其他。

4. 综合实训

综合实训是专业技能课教学的重要内容,是培养学生良好的职业道德,强化学生实践能力,提高综合职业能力的重要环节。要结合专业(技能)方向特点,同时要与获取职业资格证书相结合,建立完备的综合实训室(基地),使学生能够通过综合实训从基本技能到专业技能进行系统的训练和培训。综合实训要结

合岗位（群）的特点采用不同的实施方式。

5. 顶岗实习

顶岗实习可以集中进行，也可以分散进行，要结合学生的专业技能方向进行具体安排，分别到化工、石油、化肥、医药、化纤等生产企业、化工建设安装企业等参与机器、设备的维护、维修、安装、调试、耐腐蚀施工、机器检测和故障诊断等工作。让学生体会真正的工作岗位和环境，强化岗位知识和能力，熟悉完整的工作过程，全面提高学生的专业技术能力。通过在企业的工作交流，使学生树立正确的人生观、价值观，养成良好的职业素养。顶岗实习要求学生必须独立完成一个岗位工作并达到合格以上，顶岗实习结束后学生应提交工作报告。学校要有包括教务、专业系部、学生管理等部门组成的机构，负责计划制订、落实、检查工作，并有专兼职指导教师进行指导实习。

十、教学时间安排

（一）基本要求

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，周学时一般为 28 学时，顶岗实习按每周 30 小时（1 小时折合 1 学时）安排，3 年总学时数为 3 000~3 300。课程开设顺序和周学时安排，学校可根据实际情况调整。

实行学分制的学校，一般 16~18 学时为 1 学分，3 年制总学分不得少于 170。军训、社会实践、入学教育、毕业教育等活动以 1 周为 1 学分，共 5 学分。

公共基础课学时约占总学时的 1/3，允许根据行业人才培养的实际需要在规定的范围内适当调整，但必须保证学生修完公共基础课的必修内容和学时。

专业技能课学时约占总学时的 2/3，在确保学生实习总量的前提下，可根据实际需要集中或分阶段安排实习时间，行业企业认知实习应安排在第一学年。

课程设置中应设立选修课，其教学学时数占总学时的比例应不少于 10%。

（二）教学安排建议

课程类别	课程名称	学分	学时	学期					
				1	2	3	4	5	6
公共基础课	职业生涯规划	2	32	√					
	职业道德与法律	2	32		√				

续表

课程类别	课程名称	学分	学时	学期						
				1	2	3	4	5	6	
公共基础课	经济政治与社会	2	32			√				
	哲学与人生	2	32				√			
	语文	10	170	√	√	√				
	数学	10	170	√	√	√				
	英语	10	170	√	√	√				
	计算机应用基础	4	68	√						
	体育与健康	10	162	√	√	√	√	√		
	公共艺术	2	36			√				
	历史	2	36		√					
	物理	4	64		√					
	化学	4	68	√						
	公共基础课小计	64	1 072							
专业技能课	专业核心课	化工机械制图	8	132	√	√				
		机械基础	9	140		√	√			
		电工电子技术与技能	6	110			√			
		公差配合与测量技术	5	76			√			
		化工单元操作	6	96				√		
		化工密封技术	4	64				√		
		化工生产安全技术	4	56					√	
		小计	42	674						
	专业(技能)方向课	化工生产装置维修	化工机器维护与检修	6	96					√
			化工设备维护与检修	6	96					√
			化工腐蚀与防护	2	32				√	
			小计	14	224					

续表

课程类别		课程名称	学分	学时	学期						
					1	2	3	4	5	6	
专业技能课	专业(技能)方向课	化工机械安装与调试	化工机器安装与调试	6	96					√	
			化工设备安装与制造工艺	6	96					√	
			化工腐蚀与防护	2	32				√		
			小计	14	224						
		化工管路安装与调试	化工管路及阀门安装与调试	6	96					√	
			无损检测技术	4	64				√		
			焊接技术	4	64					√	
			小计	14	224						
		化工设备腐蚀与防护	腐蚀原理和耐腐蚀材料	8	128					√	
			化工腐蚀防护施工技术	6	96					√	
			小计	14	224						
		化工机器检测与故障诊断	化工机器	4	64					√	
	化工机器故障诊断技术		6	96					√		
	无损检测技术		4	64				√			
	小计		14	224							
	综合实训		8	140					√		
	顶岗实习		30	540						√	
	专业技能课小计		94	1 578							
	合计		158	2 650							

说明:

(1) “√”表示建议相应课程开设的学期。

(2) 本表不含军训、社会实践、入学教育、毕业教育及选修课教学安排,学校可根据实际情况灵活设置。

十一、教学实施

（一）教学要求

1. 公共基础课

公共基础课的教学要符合教育部有关教育教学的基本要求，内容和要求学校可根据专业（技能）方向的实际需要来确定，选修课应注重与专业的拓展及接续专业需要相结合。教学方式要多样化，利用现代教学设施，采取丰富多彩、生动活泼的教学方法，调动学生学习的积极性，提高学生的综合素质和职业能力，为可持续发展奠定基础。

2. 专业技能课

专业核心课的任务是培养学生掌握必要的专业知识和比较熟练的职业技能，提高学生就业创业能力和适应职业变化的能力。课程内容要围绕职业能力和素质培养，结合职业岗位（群），树立以实践为核心，理论服务于实践的思想，注重应用性，并注意与相关职业资格考核要求相结合，依托实验室、实训室和实习基地，强化理论实践一体化，突出“做中学、做中教”的职业教育特色，可采用项目导向、任务驱动、案例教学等方法。专业（技能）方向课应该采用理论、实训相结合的教学方式，提高学生的专业动手能力。实习、实训是专业技能课教学的重要内容，是培养学生良好的职业道德、强化学生实践能力和职业技能以及提高综合职业能力的重要环节。要在加强专业实践课程教学、完善专业实践课程体系的同时，积极探索专业理论课程与专业实践课程的一体化教学。

（二）教学管理

教学管理要更新观念，改变传统的教学管理方式。教学管理要有一定的规范性和灵活性，可实行工学交替等弹性学制。要合理调配专业教师、专业实训室和实训场地等教学资源，为课程的实施创造条件；要加强对教学过程的质量监控，改革教学评价的标准和方法，促进教师教学能力的提升，保证教学质量。

十二、教学评价

由学校、学生、用人单位三方共同实施教学评价，评价内容包括学生专业综合实践能力、“双证+文凭”的获取率和毕业生就业率及就业质量，专兼职教师教学质量，逐步形成校企合作、工学结合人才培养模式下多元化教学质量评价标准体系。

（一）课堂教学效果评价方式

采取灵活多样的评价方式，主要包括笔试、作业、课堂提问、课堂出勤、上机操作考核以及参加各类型专业技能竞赛的成绩等。

（二）实训实习效果评价方式

1. 实训实习评价

采用实习报告与实践操作水平相结合等形式，如实反映学生各项实训实习项目的技能水平。

2. 顶岗实习评价

顶岗实习考核方面包括实习日志、实习报告、实习单位综合评价鉴定等多层次、多方面的评价方式。

十三、实训实习环境

本专业应配备校内实训实习室和校外实训基地。

（一）校内实训实习室

校内实训实习必须具备钳工实训室、零件测绘室、焊接实训室、材料及力学实验室等，并结合专业（技能）方向开设相应的综合实训室，主要工具和设施设备及数量见下表。

1. 基础实训室

序号	实训室名称	主要工具和设施设备	
		名称	数量(台/套)
1	钳工实训室	钳工工作台	30
		虎钳	30
		台钻	3
		砂轮机	3
		划线平台	10
2	零件测绘室	零件测绘平台	30
		制图仪	30
		测量零件	30
		测量工具	30
		计算机	30

续表

序号	实训室名称	主要工具和设施设备	
		名称	数量(台/套)
3	焊接实训室	气焊焊枪	15
		手工电弧焊机	6
		埋弧焊机	6
		气体保护焊焊枪	15
		焊接变位机	3
4	材料及力学实验室	万能材料试验机	1
		金相显微镜	6
		硬度计	15
		测厚仪	6
		表面粗糙度测量仪	30
		常用量具	15
		冲击试验机	1

2. 化工生产装置维修、化工机械安装与调试方向实训室

序号	实训室名称	主要工具和设施设备	
		名称	数量(台/套)
1	化工机器拆装与维修实训室	离心泵	6
		活塞式压缩机	2
		往复泵	2
		拆卸维修平台及工具	30
2	化工设备拆装与维修实训室	泡罩塔、浮阀塔、填料塔(塔节)	6
		搅拌反应釜	3
		固定管板式换热器	6
		拆卸维修平台及工具	30
3	化工设备制造实训室	氧气切割设备	2
		等离子切割机	2
		电焊机	1
		压力与致密性实验设备	2

3. 化工管路安装与调试方向实训室

序号	实训室名称	主要工具和设施设备	
		名称	数量(台/套)
1	化工管路安装实训室	系列金属管	若干
		系列管件	6
		管路安装工具	30
		金属管加工设备	10

4. 化工设备腐蚀与防护方向实训室

序号	实训室名称	主要工具和设施设备	
		名称	数量(台/套)
1	化工腐蚀实验室	电化学腐蚀实验室	6
		应力腐蚀实验室	6
2	化工腐蚀防护实训室	涂料施工实训室	6
		玻璃钢施工实训室	6

5. 化工机器检测与故障诊断方向实训室

序号	实训室名称	主要工具和设施设备	
		名称	数量(台/套)
1	化工机器检测实训室	超声波探伤仪	3
		SPM 滚动轴承诊断仪	3
		JTQ-1 机器听诊器	3
		BZ-350 智能化测振仪	3
		荧光探伤仪	6
		测厚仪	6

(二) 校外实训基地

校外实训基地的类型及数量应能满足认知实习、化工生产装置维修、化工机械安装与调试、化工管路安装与调试、化工设备腐蚀与防护、化工机器检测和故障诊断等专业实践教学、职业能力训练和学生顶岗实习半年以上的要求。校外实训企业可包括化工、石油、化肥、医药、化纤等产品的生产企业，化工

建设安装工程企业及化工机械制造企业。

十四、专业师资

根据教育部颁布的《中等职业学校教师专业标准》和《中等职业学校设置标准》的有关规定，进行教师队伍建设，合理配置教师资源。专业教师学历职称结构应合理，至少应配备具有相关专业中级以上专业技术职务的专任教师2人；建立“双师型”专业教师团队，其中“双师型”教师应不低于30%；应有业务水平较高的专业带头人。

十五、其他