

# 催化剂生产工 国家职业标准

(征求意见稿)

## 1. 职业概况

### 1.1 职业名称

催化剂生产工<sup>①</sup>

### 1.2 职业编码

6-11-08-01

### 1.3 职业定义

以有机物、无机物的单质或化合物等为原料,进行催化剂试制和生产的人员。

### 1.4 职业技能等级

本职业共设五个等级,分别为:五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师和一级/高级技师五个等级。

催化剂制造工的合成反应操作模块、交换洗涤过滤操作模块、成型操作模块、成品处理模块以及催化剂试验工均设五个等级,分别为五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

催化剂制造工的溶液制备操作模块设三个等级,分别为五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工。

### 1.5 职业环境条件

室内、外及高处作业且大部分时间在常温下工作,工作场所中会存在一定的油品蒸气、化学试剂、烟尘、有毒有害气体和噪声,有些场所会存在射线源。

### 1.6 职业能力特征

---

<sup>①</sup> 本职业包含但不限于下列工种:催化剂制造工、催化剂试验工。

身体健康，具有一定的学习理解和表达能力，四肢灵活，动作协调，听、嗅觉较灵敏，视力良好，具有分辨颜色的能力。

### 1.7 普通受教育程度

高中毕业（或同等学力）

### 1.8 职业培训要求

#### 1.8.1 培训参考时长

五级/初级工不少于 90 标准学时，四级/中级工不少于 90 标准学时，三级/高级工不少于 90 标准学时，二级/技师不少于 120 标准学时，一级/高级技师不少于 120 标准学时。

#### 1.8.2 培训教师

培训五级/初级工、四级/中级工的教师应具有本职业三级/高级工及以上职业资格（技能等级）证书或相关专业中级及以上专业技术职务任职资格；培训三级/高级工的教师应具有本职业二级/技师及以上职业资格（技能等级）证书或相关专业中级以上专业技术职务任职资格；培训二级/技师的教师应具有本职业一级/高级技师及以上职业资格（技能等级）证书或相关专业高级以上专业技术职务任职资格；培训一级/高级技师的教师应取得本职业高级技师职业资格（技能等级）证书 2 年以上或相关专业高级专业技术职务任职资格 2 年以上。

#### 1.8.3 培训场所设备

理论知识培训在标准教室进行；技能培训可在生产装置、模拟操作室或标准教室进行，应具有满足本职业鉴定所需的装备、工具、劳保用品和安全设施。

### 1.9 职业技能评价要求

#### 1.9.1 申报条件

**具备以下条件之一者，可申报五级/初级工：**

(1)年满 16 周岁，拟从事本职业或相关职业<sup>②</sup>工作。

(2)年满 16 周岁，从事本职业或相关职业工作。

**具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：**

(1)累计从事本职业或相关职业工作满 5 年。

(2)取得本职业或相关职业五级/初级工职业资格(职业技能等级)证书后，累计从事本职业或相关职业工作满 3 年。

(3)取得本专业或相关专业<sup>②③</sup>的技工院校或中等(含)以上职业院校、专科及以上普通高等学校毕业证书(含在读应届毕业生)。

**具备以下条件之一者，可申报三级/高级工：**

(1)累计从事本职业或相关职业工作满 10 年。

(2)取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格(职业技能等级)证书后，累计从事本职业或相关职业工作满 4 年。

(3)取得符合专业对应关系的初级职称(专业技术人员职业资格)后，累计从事本职业或相关职业工作满 1 年。

(4)取得本专业或相关专业的高级技工学校、技师学院毕业证书(含在读 应届毕业生)。

(5)取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格(职业技能等级)证书，并取得高等职业学校、专科及以上普通高等学校本专业或相关专业毕业证书(含 在读 应届毕业生)。

---

<sup>②</sup> 相关职业：化工生产工程技术人员、化工添加剂生产工，下同。

<sup>③</sup> 本专业或相关专业：应用化学、化学工程、工业催化、化学工艺、化学工程与工艺、炼油技术、有机化工生产技术、精细化学品生产技术、石油化工生产技术、应用化工技术、化工工艺、石油炼制、石油炼制技术、化工智能制造技术、石油化工技术、煤化工技术、高分子合成技术、化工智能制造工程技术、现代精细化工技术、能源化学工程等，下同。

(6)取得经评估论证的高等职业学校、专科及以上普通高等学校本专业或相关专业毕业证书(含在读应届毕业生)。

**具备以下条件之一者，可申报二级/技师:**

(1)取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格(职业技能等级)证书后，累计从事本职业或相关职业工作满 5 年。

(2)取得符合专业对应关系的初级职称(专业技术人员职业资格)后，累计从事本职业或相关职业工作满 5 年,并在取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格(职业技能等级)证书后，从事本职业或相关职业工作满 1 年。

(3)取得符合专业对应关系的中级职称(专业技术人员职业资格)后，累计从事本职业或相关职业工作满 1 年。

(4)取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格(职业技能等级)证书的高级技工学校、技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作满 2 年。

(5)取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格(职业技能等级)证书满 2 年的技师学院预备技师班、技师班学生。

**具备以下条件之一者，可申报一级/高级技师:**

(1)取得本职业或相关职业二级/技师职业资格(职业技能等级)证书后，累计从事本职业或相关职业工作满 5 年。

(2)取得符合专业对应关系的中级职称后，累计从事本职业或相关职业工作满 5 年,并在取得本职业或相关职业二级/技师职业资格(职业技能等级)证书后，从事本职业或相关职业工作满 1 年。

(3)取得符合专业对应关系的高级职称(专业技术人员职业资格)后，累计从事本职业或相关职业工作满 1 年。

### 1.9.2 评价方式

分为理论知识考试、技能考核以及综合评审。理论知识考试以闭卷笔试、机考等方式为主,主要考核从业人员从事本职业应掌握的基本要求和相关知识要求;技能考核主要采用现场操作、模拟操作、口试、闭卷笔试或几种方式组合的方式进行,主要考核从业人员从事本职业应具备的技能水平;综合评审主要针对技师和高级技师,通常采取审阅申报材料、答辩等方式进行全面评议和审查。

理论知识考试、技能考核和综合评审均实行百分制,成绩皆达60分(含)以上者为合格。

### 1.9.3 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试中的监考人员与考生配比不低于1:15(其中,采用机考方式的一般不低于1:30),且每个考场不少于2名监考人员;操作技能考核中的考评人员与考生配比应根据职业特点、考核方式等因素确定,一般不低于1:10,且考评人员为3人以上单数,每位考生由不少于3名考评员评分;综合评审委员为3人以上单数。

### 1.9.4 评价时长

理论知识考试时间不少于90 min,技能考核时间不少于40 min,综合评审时间不少于20 min。

### 1.9.5 评价场所设备

理论知识考试在标准教室或机房进行;技能考核可在生产装置、模拟操作室或标准教室进行,有满足本职业鉴定所需的装备、工具、劳保用具和安全设施。

## 2. 基本要求

### 2.1 职业道德

#### 2.1.1 职业道德基本知识

#### 2.1.2 职业守则

- (1) 爱岗敬业，忠于职守。
- (2) 按章操作，确保安全。
- (3) 遵规守纪，着装规范。
- (4) 认真负责，诚实守信。
- (5) 厉行节约，降本增效。
- (6) 保护环境，文明生产。
- (7) 团结协作，尊师爱徒。
- (8) 持续学习，不断进取。
- (9) 工匠精神，精益求精。

### 2.2 基础知识

#### 2.2.1 化学基础知识

- (1) 无机化学基本知识。
- (2) 有机化学基本知识。
- (3) 物理化学基本知识。
- (4) 分析化学基本知识。

#### 2.2.2 化工基础知识

- (1) 流体力学基本知识。
- (2) 传热基本知识。
- (3) 传质基本知识。

#### 2.2.3 化工机械与设备知识

- (1) 设备安全使用常识。
- (2) 设备检修基本知识。

#### 2.2.4 识图知识

- (1) 投影的基本知识。
- (2) 三视图知识。

#### 2.2.5 电工基础知识

- (1) 电路基本知识。
- (2) 安全用电常识。

#### 2.2.6 仪表自动化基础知识

- (1) 常用测量仪表及基本原理。
- (2) 误差的知识。
- (3) 常规仪表、智能仪表和自动控制系统基本知识。

#### 2.2.7 记录填写知识

- (1) 运行记录。
- (2) 交接班记录。
- (3) 设备维护保养记录。
- (4) 安全生产记录。
- (5) 其他相关记录。

#### 2.2.8 安全、环保及消防知识

- (1) 化工安全基本知识
- (2) 职业卫生基本知识。
- (3) 防火、防爆、防腐蚀、防静电、防中毒的基本知识。
- (4) 环保基本知识。
- (5) 防护、气防、消防及现场急救的基本知识。

#### 2.2.9 质量管理体系、环境管理体系及职业健康安全管理体系基础知识

- (1) 质量管理体系的相关知识。
- (2) 环境管理体系的相关知识。
- (3) 职业健康安全管理体系的相关知识。

#### 2.2.10 相关法律、法规知识

- (1) 《中华人民共和国劳动法》相关知识。
- (2) 《中华人民共和国劳动合同法》相关知识。
- (3) 《中华人民共和国安全生产法》相关知识。
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》相关知识。
- (5) 《中华人民共和国职业病防治法》相关知识。
- (6) 《中华人民共和国特种设备安全法》相关知识。
- (7) 《中华人民共和国消防法》相关知识。
- (8) 《中华人民共和国产品质量法》相关知识。
- (9) 《中华人民共和国标准化法》相关知识。
- (10) 《危险化学品安全管理条例》相关知识。
- (11) 《中华人民共和国水污染防治法》相关知识。
- (12) 《中华人民共和国大气污染防治法》相关知识。
- (13) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关知识。



### 3 工作要求

本标准对五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师和一级/高级技师的技能要求和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

#### 3.1 催化剂制造工

##### 3.1.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.安全生产	1.1 安全操作	1.1.1 能识别安全警示标志 1.1.2 能报火警 1.1.3 能拨打急救电话 1.1.4 能使用气防设施和急救器材进行急救和自救 1.1.5 能使用消防器材扑灭初起火灾 1.1.6 能防静电 1.1.7 能对带电部位操作进行防触电加措施 1.1.8 能发现并协助处理环保异常事件 1.1.9 能使用个人劳动防护用品 1.1.10 能使用装置冲洗保护设施 1.1.11 能应急撤离 1.1.12 能落实现场安全作业各项防范	1.1.1 安全警示标志图例 1.1.2 火灾现场情况说明 1.1.3 人员受伤类型及情况说明 1.1.4 消防器材种类、适用范围及使用方法 1.1.5 装置防静电操作措施 1.1.6 配电部位操作防触电的方法 1.1.7 环保异常事件处置方法 1.1.8 个人劳动防护用品及设施的使用方法 1.1.9 现场应急疏散指示

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		措施  1.1.13 能杜绝自身违章	
	1.2  风险  管控  与隐  患排  查	1.2.1 能辨识生产操作过程中的风险  1.2.2 能通过风险识别做好自我保护  1.2.3 能识别现场硫化氢泄漏  1.2.4 能识别现场可燃气体泄漏  1.2.5 能参与风险辨识工作  1.2.6 能参与隐患排查	1.2.1 安全理念、要求和健康、安全、环境（HSE）的管理制度  1.2.2 装置工艺技术和设备原理  1.2.3 主要量具、设施设备安全操作的注意事项  1.2.4 风险的辨识方法  1.2.5 自我保护及安全逃生方法  1.2.6 现场涉及的化学品危害特性  1.2.7 隐患排查的要点

职业功能	工作内容	技能要求		相关知识要求
2.工艺操作	2.1 开车准备	共性要求	2.1.1 能使用开车所需工器具 2.1.2 能使用水、蒸汽、风、氮气等公用工程介质 2.1.3 能协助进行管道、设备压力试验	2.1.1 工器具的使用方法 2.1.2 公用工程介质的物化特性和质量指标 2.1.3 压力试验操作要点 2.1.4 机泵设备操作要点 2.1.5 开车水（油）联运操作要
			2.1.4 能完成机泵等单体设备的启停 2.1.5 能协助完成开车水（油）联运 2.1.6 能完成原辅材料领用和采样 2.1.7 能协助引进化工原、辅材料	点 2.1.6 原、辅材料的物化特性和质量指标
		溶液制备操作	2.1.1 能准备分析、测量器具 2.1.2 能准备分析试剂	2.1.1 分析、测量器具的规格、型号及用途 2.1.2 分析试剂的名称、标准及用途
		合成	2.1.1 能准备分析、测量器具	2.1.1 分析、测量器具的规格、型

职业功能	工作内容	技能要求		相关知识要求
		反应操作	2.1.2 能准备分析试剂	号及用途 2.1.2 分析试剂的名称、标准及用途
		交换洗涤 过滤操作	2.1.1 能引进交换液、洗涤液及悬浮液 2.1.2 能协助安装、调试滤布等过滤介质	2.1.1 交换液、洗涤液、悬浮液的物化特性和质量指标 2.1.2 过滤介质的安装、调试操作要点
		成型操作	2.1.1 能协助完成喷雾、挤条、捏合、压片、成球、造粒、粉碎等成型设备的单机试运 2.1.2 能拆装喷嘴、挤条成型孔板、压片等成型配件 2.1.3 能清洗喷嘴、挤条成型孔板、压片等成型配件	2.1.1.成型设备的开车准备操作要点 2.1.2 成型配件的拆装操作要点 2.1.3 成型配件的清洗操作要点
		成品处理操作	2.1.1 能协助完成干燥、焙烧、浸渍、活化、还原、粉碎等设备的单机试运	2.1.1 成品处理设备的开车准备操作要点

职业功能	工作内容	技能要求		相关知识要求
	2.2 开车操作	共性要求	2.2.1 能完成简单机泵和设备的开、停、切换操作 2.2.2 能填写开车操作记录 2.2.3 能协助完成开车过程中的采样	2.2.1 装置工艺流程 2.2.2 开车操作记录填写要求 2.2.3 采样操作注意事项
		成型操作	2.2.1 能引进成型原料 2.2.2 能协助完成喷雾、挤条、捏合、压片、成球、造粒、粉碎等成型设备的开车 2.2.3 能协助完成干燥设备的开车 2.2.4 能协助完成焙烧炉、电炉、圆炉、方炉等加热炉的开车	2.2.1 成型原料的固含量、黏度、pH 值等工艺参数 2.2.2 成型设备的开车操作要点 2.2.3 干燥设备的开车操作要点 2.2.4 加热炉的开车操作要点
		成品处理操作	2.2.1 能引进成品原料 2.2.2 能协助完成干燥设备的开车 2.2.3 能协助完成焙烧炉、电炉、圆炉、方炉等加热炉的开车	2.2.1 成品原料的固含量、黏度、pH 值等工艺参数 2.2.2 干燥设备的开车操作要点 2.2.3 加热炉的开车操作要点

职业功能	工作内容	技能要求		相关知识要求
			车	
	2.3 正常操作	共性要求	2.3.1 能进行手指口述操作 2.3.2 能按巡回检查要求进行定时巡检 2.3.3 能检查确认现场压力、温度、液(界)位、阀位等 2.3.4 能填写生产操作记录 2.3.5 能完成生产采样 2.3.6 能完成雨污分流操作 2.3.7 能根据指令投用、切除简单控制回路 2.3.8 能发现设备的工艺参数趋势异常	2.3.1 手指口述操作要点 2.3.2 巡检路线、内容和制度 2.3.3 工艺操作指标 2.3.4 操作记录填写要求 2.3.5 原、辅材料、半成品、成品的采样点和采样频次 2.3.6 雨污分流控制要点 2.3.7 简单控制回路、自控系统界面操作知识 2.3.8 设备运行参数趋势图知识
		溶液制备操作	2.3.1 能收取原材料 2.3.2 能调配工作溶液的浓度、pH 值 2.3.3 能控制工作溶液的温度、流量、压力等工艺参数	2.3.1 工作溶液的计量方法 2.3.2 工作溶液的浓度表示方法及换算方法 2.3.3 工作溶液的调配计算方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		2.3.4 能输送工作溶液	
	合成反应操作	2.3.1 能对合成反应物料进行收料、计量、放料、过滤、输送、剪切磨细	2.3.1 合成反应中间过程的控制指标 2.3.2 合成反应中间过程的加料顺序和时间
	交换洗涤过滤操作	2.3.1 能检查确认交换洗涤过滤过程中的温度、压力、流量、pH 值、搅拌分散度、粘度、粒度、浓度、反应时间等参数 2.3.2 能按指令调整过滤机的滤布松紧度、转速、真空度等参数 2.3.3 能进行压滤操作	2.3.1 过滤机的操作要点 2.3.2 催化剂中杂质的洗涤注意事项
	成型操作	2.3.1 能协助调整挤条、压片的成型模具及喷雾、成球、造粒、粉碎的操作参数 2.3.2 能切换成型物料	2.3.1 催化剂外观形状的分类及成型方式 2.3.2 切换成型物料的操作要点

职业功能	工作内容	技能要求		相关知识要求
	成品处理操作	2.3.1 能对半成品进行剪切磨细、调配、过筛、计量和输送	2.3.2 能协助完成中间产品、成品的出料	2.3.1 成品处理操作要点 2.3.2 成品出料包装操作要点
	2.4 共性 停车要求 操作	2.4.1 能使用停车所需工器具	2.4.2 能完成物料的倒空、置换	2.4.1 物料倒空、置换操作要点 2.4.2 停车吹扫操作要点 2.4.3 停车“三废”排放要求 2.4.4 停车操作记录填写要求
	成型操作	2.4.1 能完成成型设备的停车	2.4.2 能协助完成加热炉的停车	2.4.1 成型设备的停车操作要点 2.4.2 加热炉的停车操作要点 2.4.3 干燥设备的停车操作要点
		2.4.3 能协助完成干燥设备的停车		



职业功能	工作内容	技能要求		相关知识要求
		成品处理操作	2.4.1 能协助完成加热炉的停车降温 2.4.2 能协助完成干燥设备的停车	2.4.1 加热炉的停车操作要点 2.4.2 干燥设备的停车操作要点
3.设备使用与维护	3.1 设备	3.1.1 能进行机泵日常盘车和点检工作 3.1.2 能识读设备铭牌 3.1.3 能确认设备的温度、压力、振动及润滑油等指标 3.1.4 能按指令调节阀门开度 3.1.5 能使用比重计、温度计、液位计、压力表等测量器具 3.1.6 能操作计量罐、反应釜、稳压罐、贮罐等容器设备 3.1.7 能使用有毒、可燃气体报警仪		3.1.1 机泵的盘车操作要点 3.1.2 设备性能参数、运行参数 3.1.3 常用阀门的型号及使用方法 3.1.4 比重计、温度计、液位计、压力表等常用测量器具的型号及操作要点 3.1.5 化工容器设备的型号及操作要点 3.1.6 有毒、可燃气体报警仪操作要点

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	3.2 维护设备	3.2.1 能完成机泵的清洁和盘车 3.2.2 能添加和更换机泵的润滑油（脂） 3.2.3 能完成设备、管线日常检修的监护 3.2.4 能检查确认机泵检修的隔离和动火条件 3.2.5 能更换常用阀门盘根 3.2.6 能更换压力表、温度计、液位计、安全阀等常用测量器具 3.2.7 能使用日常维修工具 3.2.8 能完成机泵、管道的防冻防凝	3.2.1 机、泵的盘车操作要点 3.2.2 设备常用润滑油（脂）的规格及操作要点 3.2.3 设备、管线日常检修监护注意事项 3.2.4 机泵检修的隔离和动火要求 3.2.5 常用盘根的规格、材质及使用注意事项 3.2.6 常用测量器具更换操作要点 3.2.7 常用维修工具的规格、型号及操作要点 3.2.8 防冻防凝注意事项
4.事故判断与处理	4.1 判断事故	4.1.1 能判断设备的超温、超压、超负荷等异常工况 4.1.2 能发现机泵、管线、法兰泄漏等初起险情 4.1.3 能识别工艺设备报警、火灾报	4.1.1 设备正常工况 4.1.2 装置工艺特点及安全生产标准要求 4.1.3 装置安全风险、事故预防措施

职业功能	工作内容	技能要求		相关知识要求
		警、可燃和有毒气体泄漏报警  4.1.4 能发现和报告事故苗头		
	4.2 处理事故	共性要求	4.2.1 能初步处理酸、碱等腐蚀性介质的灼伤事故  4.2.2 能初步处理蒸汽、液氮等高、低温介质的烫伤、冻伤事故  4.2.3 能处理一般物料跑、冒、滴漏事故  4.2.4 能处理离心泵的抽空、汽蚀等故障  4.2.5 能协助处理停原料、水、电、蒸汽、风、燃料等突发性事故  4.2.6 能采取能量隔离、切断物料、停运设备等关键动作  4.2.7 能报告求援	4.2.1 酸碱灼伤处理措施和急救措施  4.2.2 烫伤、冻伤处理措施和急救措施  4.2.3 跑、冒、滴漏事故处理注意事项  4.2.4 离心泵常见故障的处理注意事项  4.2.5 装置停原料、水、电、蒸汽、风、燃料等事故处理要点
	溶液		4.2.1.能处理物料的跑、冒、	4.2.1 物料调配、输送异常情况的

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	制备操作	串事故 4.2.2 能处理物料调配、输送过程中浓度、pH 值、杂质含量等质量指标异常	处理注意事项
	合成反应操作	4.2.1 能按指令协助处理内漏、串料等工艺事故	4.2.1 内漏、串料事故处理注意事项
	交换洗涤过滤操作	4.2.1 能处理流量计、计量泵等计量设备常见故障	4.2.1 计量设备常见故障处理注意事项
	成型操作	4.2.1 能处理成型模具的堵塞 4.2.2 能处理加热炉、干燥设备的超温、超压 4.2.3 能协助处理加热炉的熄火	4.2.1 加热炉、干燥设备的工艺指标及操作调节方法 4.2.2 加热炉熄火事故处理操作要点
	成品处理操作	4.2.1 能处理加热炉、干燥设备的超温、超压 4.2.2 能协助处理加热炉的熄火	4.2.1 加热炉、干燥设备的工艺指标及操作调节方法 4.2.2 加热炉熄火事故处理操作

职业功能	工作内容	技能要求		相关知识要求
			火	要点
5.绘图与计算	5.1 绘图	5.1.1 能绘制装置原则流程图		5.1.1 装置工艺流程图
		5.1.2 能识读设备简图		5.1.2 化工设备图形代号
计算	5.2 计算	5.2.1 能进行常用单位换算		5.2.1 单位换算方法
		5.2.2 能进行调配计算		5.2.2 调配计算方法

### 3.1.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.安全生产	1.1 安全操作	1.1.1 能佩戴安全带登高作业 1.1.2 能简单处置流血、烫伤等外伤 1.1.3 能现场救治中暑人员 1.1.4 能使用装置消防水灭火 1.1.5 能操作环保设备设施进行达标排放 1.1.6 能对含有毒有害介质的设备进行工艺处理 1.1.7 能对高危易磨损部位进行合理工艺操作及参数分析 1.1.8 能进行心肺复苏等自救互救 1.1.9 能佩戴正压式空气呼吸器 1.1.10 能发现并协助处理环保异常事件 1.1.11 能制止他人违章	1.1.1 安全带的规格、使用方法及注意事项 1.1.2 高空作业的分级及注意事项 1.1.3 外伤的类型及包扎方法 1.1.4 中暑的救治方法 1.1.5 装置消防水和蒸汽使用操作法 1.1.6 心肺复苏救治方法 1.1.7 心肺复苏的操作要点 1.1.8 环保异常事件处置方法

职业功能	工作内容	技能要求		相关知识要求
	1.2 风险 管控 与隐 患排 查	1.2.1 能分析机械伤害典型案例 1.2.2 能分析触电典型案例 1.2.3 能分析火灾典型案例 1.2.4 能分析 CO、硫化氢中毒典型案例 1.2.5 能检查装置地下含油污水工况 1.2.6 能检查装置 VOC 治理设施工况 1.2.7 能针对风险采取防控措施 1.2.8 能处理现场硫化氢泄漏 1.2.9 能处理现场可燃气体泄漏 1.2.10 识别相关危险化学品特性 1.2.11 能通过班组和岗位自查发现隐患		1.2.1 事件、事故的分类分级 1.2.2 典型事件、事故案例 1.2.3 机械伤害的定义、分类及产生原因 1.2.4 触电的定义、分类及产生原因 1.2.5 火灾的定义、分类及产生原因 1.2.6 中毒的定义、分类及产生原因 1.2.7 地下含油污水系统操作法 1.2.8 装置 VOC 治理设施操作法 1.2.9 自我保护及安全逃生方法 1.2.10 危险化学品 SDS 说明书 1.2.11 隐患排查的内容和方法
2.工 艺操 作	2.1 开车 准备	共性 要求	2.1.1 能引进水、蒸汽、风、氮气等公用工程介质 2.1.2 能完成管线的吹扫、试压、试漏	2.1.1 设备、管线、容器的压力等级 2.1.2 装置开车吹扫操作要点 2.1.3 设备、管线、容器的试压、

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		2.1.3 能协助确认仪表联锁、控制阀状态 2.1.4 能进行化工设备的单机试运 2.1.5 能完成开车水（油）联运 2.1.6 能引进化工原、辅材料	试漏注意事项 2.1.4 仪表联锁参数 2.1.5 设备单机试运操作要点
	溶液制备操作	2.1.1 能检查确认分析器具和试剂的准备情况 2.1.2 能检查确认容器、计量罐、衡器、调节阀、流量计的状态	2.1.1 生产分析操作要点 2.1.2 计量设备和容器的规格参数
	合成反应操作	2.1.1 能检查确认分析器具和试剂的准备情况 2.1.2 能检查确认容器、计量罐、衡器、调节阀、流量计的状态	2.1.1 生产分析操作要点 2.1.2 计量设备和容器的规格参数
	交换洗涤过滤	2.1.1 能安装、调试滤布等过滤介质	2.1.1 过滤介质的规格 2.1.2 过滤介质安装、调试操作注意事项



职业功能	工作内容	技能要求		相关知识要求
		操作		
	成型操作	2.1.1	能完成喷雾、挤条、捏合、压片、成球、造粒、粉碎等成型设备的单机试运	2.1.1 成型设备的开车准备操作注意事项
	成品处理操作	2.1.1	能完成干燥、焙烧、浸渍、活化、还原、粉碎等设备的单机试运	2.1.1 成品处理设备的开车准备操作注意事项
	2.2 开车操作	共性要求	2.2.1 能按生产指令完成正常开车 2.2.2 能完成开车过程中的采样 2.2.3 能完成原料的投料加料工作	2.2.1 装置开车操作要点 2.2.2 采样安全注意事项 2.2.3 投料操作要点
	成型操作	2.2.1	能完成喷雾、挤条、捏合、压片、成球、造粒、粉碎等成型设备的开车 2.2.2 能完成干燥设备的开车 2.2.3 能完成焙烧炉、电炉、圆炉、方炉等加热炉的开车	2.2.1 干燥设备的开车操作注意事项 2.2.2 加热炉的开车升温操作注意事项

职业功能	工作内容	技能要求		相关知识要求
	成品处理操作	2.2.1	能完成干燥设备的开车	2.2.1 干燥设备的开车操作注意
		2.2.2	能完成焙烧炉、电炉、圆	事项
		2.2.2	炉、方炉等加热炉的开车	2.2.2 加热炉的开车升温操作注意
2.3 正常操作	共性要求	2.3.1	能协助调节工艺参数	2.3.1 催化剂的质量影响因素
		2.3.2	能协助调节产品质量	2.3.2 工艺流程图符号含义
		2.3.3	能识读带控制点的工艺	2.3.3 调节复杂控制回路基本知
			流程图	识
		2.3.4	能根据工艺变化投用、调	2.3.4 自动控制系统异常判断知
			节复杂控制回路参数	识
		2.3.5	能判断装置自控系统异	2.3.5 交接班内容及注意事项
			常	2.3.6 报警处置流程
		2.3.6	能完成交接班的规定的	
			现场检查	
		2.3.7	能处置报警	
	溶液制备操作	2.3.1	能完成伴有酸碱中和、放	2.3.1 制备工作溶液的化学反应
			热、吸热、氧化还原等化学反	方程式
			应的工作溶液的制备、调配和	2.3.2 制备工作溶液的操作要点
			输送	

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	合成反应操作	2.3.1 能对搅拌釜进行升温、降温、升压、降压	2.3.1 合成反应升温、降温、升压、降压操作要点
		2.3.2 能调节搅拌釜搅拌速度	2.3.2 搅拌速度调节要点
	交换洗涤过滤操作	2.3.1 能根据悬浮液的固含量、流量、温度、pH 值、粘度等物料参数的波动情况调整交换液和洗涤液的流量、温度及过滤速度等运行参数	2.3.1 影响交换、洗涤、过滤效果的各种因素 2.3.2 催化剂成品中的杂质含量对催化剂的物化性能和催化性能的影响
		2.3.2 能根据催化剂成品的质量要求调整交换液和洗涤液的浓度、温度、流量等参数 2.3.3 能更换滤头	2.3.3 更换滤头的注意事项
成型操作	2.3.1 能调整挤条、压片的成型模具及喷雾、成球、造粒、粉碎的操作参数 2.3.2 能根据成型物料的固含量、粘度调整成型操作参数	2.3.1 成型模具型号及操作条件对催化剂外观形状的影响 2.3.2 不同特性成型物料的成型操作要点	
成品处理	2.3.1 能根据成品处理物料物化参数调整工艺参数	2.3.1 影响催化剂成品质量的各种因素	

职业功能	工作内容	技能要求		相关知识要求
		操作	2.3.2 能根据催化剂成品的物化指标和分析结果调整温度、处理时间等成品处理参数	2.3.2 影响成品各因素间关联的操作要点
	2.4 停车 操作	共性 要求	2.4.1 能切断水、蒸汽、风、氮气等公用工程介质  2.4.2 能完成机泵、容器等设备和管线的清洗	2.4.1 装置停公用工程操作要点  2.4.2 机泵、容器等设备和管线的清洗操作要点
		成型 操作	2.4.1 能完成加热炉的停车  2.4.2 能完成干燥设备的停车  2.4.3 能协助完成燃料、液氨、氢气等特殊介质的倒空、置换	2.4.1 加热炉的停车操作注意事项  2.4.2 干燥设备的停车操作注意事项  2.4.3 燃料、液氨、氢气等特殊介质的倒空、置换的操作要点
		成品 处理 操作	2.4.1 能完成加热炉的停车  2.4.2 能完成干燥设备的停车  2.4.3 能协助完成燃料、液氨、氢气等特殊介质的倒空、置换	2.4.1 加热炉的停车操作注意事项  2.4.2 干燥设备的停车操作注意事项  2.4.3 燃料、液氨、氢气等特殊介质的倒空、置换的操作要点

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3.设备使用与维护	3.1	3.1.1 能操作电动葫芦等起重设备 3.1.2 能操作电子秤、地磅秤等称重设备 3.1.3 能操作管道泵、潜水泵、计量泵、往复泵、真空泵等机泵 3.1.4 能调节设备的运行参数 3.1.5 能使用常用仪器、仪表 3.1.6 能操作除尘、除酸、除碱、尾气回收、废液回收、氨氮回收等环保设备 3.1.7 能操作吸收塔	3.1.1 起重设备的结构、型号及操作要点 3.1.2 称重设备的型号及操作要点 3.1.3 机泵的型号及操作要点 3.1.4 常用仪器、仪表的操作要点 3.1.5 环保设备的规格、工作原理及操作要点 3.1.6 吸收塔的操作要点
	3.2	3.2.1 能完成更换垫片、堵漏、盲板、更换管线或阀门等常见设备维修 3.2.2 能判断处理机泵的运行故障 3.2.3 能对管线、储罐、反应釜、阀门、机泵等设备进行维护保养 3.2.4 能完成振动筛筛网的清洗、更换 3.2.5 能检查设备、管道防腐蚀措施	3.2.1 常用的法兰、阀门、管件、垫片的种类、规格、材质、选用范围及使用条件 3.2.2 设备完好标准 3.2.3 设备密封使用和维护说明 3.2.4 振动筛筛网的清洗、更换操作要点 3.2.5 防腐蚀管理要求

职业功能	工作内容	技能要求		相关知识要求
4.事故判断与处理	4.1 判断事故	4.1.1 能判断反应器、储罐、换热器等容器泄漏事故 4.1.2 能判断离心泵的抽空、汽蚀等常见故障 4.1.3 能判断危化品大量泄漏、着火、人员中毒窒息等险情		4.1.1 离心泵常见故障的原因 4.1.2 装置常见工艺事故处理预案
	4.2 处理事故	共性要求	4.2.1 能协助处理仪表、电气事故 4.2.2 能处理常见设备故障 4.2.3 能处理停原料、水、电、蒸汽、风、燃料等突发性事故 4.2.4 能处理硫酸、盐酸、液碱、氨水、磷酸等酸碱介质的跑、冒泄漏事故 4.2.5 能处理储罐的温度、压力、液位超限报警事故。 4.2.6 能协助处置高处坠落、中毒窒息、机械伤害、电气伤害等事故	4.2.1 仪表、电气故障处置方法 4.2.2 常见设备故障处理方案 4.2.3 停原料、水、电、蒸汽、风、燃料等突发性事故处理预案 4.2.4 酸、碱等腐蚀性介质的泄漏应急处置预案 4.2.5 储罐的超温超压超液位应急处置方案 4.2.6 高处坠落、中毒窒息、机械伤害、电气伤害事故预防措施、处置措施

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		4.2.7 能对危险区域进行侦检、人员搜救、警戒隔离、疏散无关人员	
	合成反应操作	4.2.1 能处理原材料质量波动、工艺条件波动、误操作、计量错误及设备故障等异常情况	4.2.1 合成反应的异常情况处理注意事项
	交换洗涤过滤操作	4.2.1 能处理滤布跑偏、滤布不上料、滤液混浊、真空度不足等异常情况	4.2.1 过滤常见故障的原因及处理注意事项
	成型操作	4.2.1 能处理加热炉熄火等突发性事故	4.2.1 加热炉熄火事故处理预案
	成品处理操作	4.2.1 能处理加热炉熄火等突发性事故	4.2.1 加热炉熄火事故处理预案
5.绘图与计算	5.1 绘图	5.1.1 能绘制装置工艺流程图 5.1.2 能识读工艺配管图	5.1.1 装置工艺管线及自动控制流程绘图方法 5.1.2 工艺配管图识图注意事项
	5.2	5.2.1 能进行投料、配比计算	5.2.1 投料配比计算方法

职业 功能	工作 内容	技能要求	相关知识要求
	计算		



### 3.1.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.安全生产	1.1 安全操作	1.1.1 能使用气体检测仪检测气体浓度 1.1.2 能进行压力容器操作前的安全准备 1.1.3 能对含有毒有害介质的设备进行工艺处理 1.1.4 能处置高危部位的异常事件	1.1.1 气体检测仪的使用方法 1.1.2 压力容器操作前的安全要求 1.1.3 有毒有害气体类型和急救措施；可燃易燃气体的类型和爆炸极限 1.1.4 设备故障分析的方法 1.1.5 缺陷处理的方法
	1.2 风险管控与隐患排查	1.2.1 能处置机械伤害突发事件 1.2.2 能处置触电突发事件 1.2.3 能处置火灾突发事件 1.2.4 能指导和操作 VOC 治理设施 1.2.5 能指挥雨污分流操作 1.2.6 能指导装置废气排放环保设施操作 1.2.7 能处理现场硫化氢泄漏 1.2.8 能处理现场可燃气体泄漏 1.2.9 能编写安全风险清单和隐患排查表	1.2.1 机械伤害的防范措施及处置方法 1.2.2 触电的防范措施及处置方法 1.2.3 火灾爆炸的防范措施及处置方法 1.2.4 装置 VOC 治理设施操作法 1.2.5 雨污分流操作法 1.2.6 环保异常事件的防范措施及处置方法 1.2.7 安全风险清单和隐患排查表的编写方法

职业功能	工作内容	技能要求		相关知识要求
2.工艺操作	2.1 开车准备	共性要求	2.1.1 能引进燃料、氢气、液氨等腐蚀、易燃易爆、有毒有害等特殊介质 2.1.2 能检查确认压力、温度、流量、液位等仪表 2.1.3 能协助进行仪表联校操作	2.1.1 腐蚀、易燃易爆、有毒有害等特殊介质的物化特性和质量指标 2.1.2 腐蚀、易燃易爆、有毒有害等特殊介质引进操作要点 2.1.3 仪表联校操作要点
		溶液制备操作	2.1.1 能完成容器、计量罐、调节阀、流量计等设备的标定	2.1.1 计量设备和容器的使用和标定注意事项
		合成反应操作	2.1.1 能完成容器、计量罐、调节阀、流量计等设备的标定工作	2.1.1 计量设备和容器的使用和标定注意事项
	2.2 开车操作	2.2.1 能完成高温高压设备的开车 2.2.2 能操作高温高压设备的升(降)温或者升(降)压 2.2.3 能完成装置转产的系统清洗 2.2.4 能切换装置转产工艺流程	2.2.1 高温高压设备的开车操作注意事项 2.2.2 高温高压设备升(降)温或者升(降)压速度、时间的控制参数 2.2.3 装置转产操作要点	
2.3 正常	2.3 正常	2.3.1 能协调各岗位的操作	2.3.1 能协调各岗位的操作	2.3.1 DCS/PLC 操作要点
		2.3.2 能操作 DCS/PLC 系统	2.3.2 能操作 DCS/PLC 系统	2.3.2 复杂自动控制系统知识

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	操作	2.3.3 能根据工艺变化预判复杂自控系统的运行情况，并优化操作 2.3.4 能根据自控系统的运行数据辨识自控系统存在的异常运行隐患 2.3.5 能调节工艺参数 2.3.6 能调节产品质量	2.3.3 自控系统的设计和使用知识 2.3.4 原、辅材料、半成品、成品的质量指标 2.3.5 催化剂的质量影响原理
	2.4 停车操作	共性要求 2.4.1 能完成装置停车 2.4.2 能完成装置的紧急停车 2.4.3 能处理停车过程中出现的异常情况 2.4.4 能验收已吹扫完毕的设备、管道 2.4.5 能完成腐蚀、易燃易爆、有毒有害介质的倒空、置换	2.4.1 装置停车操作要点 2.4.2 装置紧急停车操作要点 2.4.3 停车过程异常情况处置措施 2.4.4 设备、管道吹扫合格标准 2.4.5 腐蚀、易燃易爆、有毒有害介质的倒空、置换操作要点
	成型操作	2.4.1 能完成燃料、液氨、氢气等特殊介质的倒空、置换	2.4.1 燃料、液氨、氢气等特殊介质的倒空、置换的操作注意事项
	成品处理操作	2.4.1 能完成燃料、航煤、液氨、氢气等特殊介质的倒空、置换	2.4.1 燃料、航煤、液氨、氢气等特殊介质的倒空、置换的操作注意事项

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
3.设备使用与维护	3.1 使用设备	3.1.1 能交出和投用检修设备 3.1.2 能操作腐蚀、易燃易爆、有毒有害等特殊介质的输送设备 3.1.3 能协助仪表参数的整定	3.1.1 设备检修交出注意事项 3.1.2 特殊介质的输送设备操作要点 3.1.3 仪表的工作原理及调节操作要点
	3.2 维护设备	3.2.1 能发现和处理设备保养中存在的问题 3.2.2 能检查确认常规设备检修前的各项安全条件 3.2.3 能根据设备运行情况提出改进意见和维护措施 3.2.4 能对加热炉、过滤机、真空泵等关键设备进行维护保养 3.2.5 能判断和处理加热炉、过滤机、真空泵等装置关键设备的运行故障	3.2.1 设备维护保养要求 3.2.2 常规设备检修前交出安全确认要求 3.2.3 设备故障分析方法 3.2.4 装置关键设备的维护保养方法
4.事故判断与处理	4.1 判断事故	4.1.1 能判断产品质量事故 4.1.2 能判断装置各类仪器、仪表故障 4.1.3 能判断环保参数异常 4.1.4 能根据报警情况判断大致的泄漏位置、泄漏介质	4.1.1 仪表联锁故障判断方法 4.1.2 事故处理流程以及处置制度要求 4.1.3 环保排放标准 4.1.4 报警点的分布

职业功能	工作内容	技能要求		相关知识要求
		4.1.5 能发现事故隐患		4.1.5 事故隐患类别和判定方法
	4.2 处理事故	共性要求	4.2.1 能协助处理仪表（包括 DCS）及联锁引起的故障 4.2.2 能处理产品质量事故 4.2.3 能处理装置加热炉、过滤机、真空泵等关键设备的运行故障，并能提出防范措施 4.2.4 能处理液氨等有毒有害、易挥发介质的泄漏事故 4.2.5 能处理瓦斯、燃料油、液态烃等易燃易爆介质的泄漏事故 4.2.6 能处理反应釜的温度、压力异常事故 4.2.7 能操作 DCS 关闭泄漏源，指导外操关闭相关阀门	4.2.1 仪表联锁故障判断注意事项 4.2.2 质量事故处理流程以及处置制度要求 4.2.3 关键设备故障原因分析及其处理要点 4.2.4 可燃有毒气体报警仪报警、火灾报警控制器报警或工艺参数大幅波动的处理措施 4.2.5 工艺物料切断、装置局部紧急停车操作注意事项
		成型操作	4.2.1 能处理燃料泄漏事故	4.2.1 燃料泄漏处理注意事项
		成品处理	4.2.1 能处理燃料泄漏事故	4.2.1 燃料泄漏处理注意事项

职业功能	工作内容	技能要求		相关知识要求
		操作		
5.绘图与计算	5.1 绘图	5.1.1 能识读 PID 连锁图		5.1.1 仪表连锁图常识
		5.1.2 能识读一般零件图		5.1.2 机械制图要点
5.绘图与计算	5.2 计算	5.2.1 能进行收率、转化率、单耗计算		5.1.1 收率、转化率、单耗等各术语的基本概念和换算方法
		5.2.2 能进行物料衡算		5.1.2 物料衡算基本方法
6.培训与指导	6.1 培训	6.1.1 能指导初、中级操作人员进行操作		6.1.1 培训基本知识
		6.1.2 能协助培训初、中级操作人员		6.1.2 技能培训的要求
6.培训与指导	6.2 指导	6.1.3 能按照教学方案备课		6.1.3 备课的技巧
		6.2.1 能指出五级/初级工、四级/中级工操作过程中的问题		6.2.1 装置操作的要点
		6.2.2 能讲解安全、环保的技术要求		6.2.2 安全、环保的技术要求

### 3.1.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.安全生产	1.1 安全操作	1.1.1 能在事故现场组织人员安全撤离 1.1.2 能布置标准化施工区域 1.1.3 能指挥现场应急处置	1.1.1 事故现场情况判断、撤离路线及疏散方式 1.1.2 标准化施工区域的布置方法及要求 1.1.3 应急处置预案
	1.2 风险管控与隐患排查	1.2.1 能编制机械伤害事件、事故应急预案 1.2.2 能编制触电事件、事故应急预案 1.2.3 能编制火灾事件、事故应急预案 1.2.4 能编制中毒事件、事故应急预案 1.2.5 能编制环保异常事件处置预案 1.2.6 能辨识有毒有害介质设备工艺处理的危害因素，编制处理方案 1.2.7 能编制装置异常处置方案，如高压串低压、往复机停机等	1.2.1 应急预案的编制内容 1.2.2 应急预案的编制要求 1.2.3 环保预案的编制要求 1.2.4 环保预案的编制内容 1.2.5 作业许可管理要求 1.2.6 常见安全隐患及治理要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		1.2.8 能管控现场直接作业环节 1.2.9 能排查一般隐患	
2.工艺操作	2.1 开车准备	2.1.1 能协助完成 DCS（集散控制系统）/PLC（可编程逻辑控制系统）的组态 2.1.2 能协助进行装置检维修项目的验收 2.1.3 能确认开车条件 2.1.4 能组织完成装置的试压、试漏及开车水（油）联运 2.1.5 能组织完成装置开车介质的引入	2.1.1 仪表控制常识 2.1.2 装置工艺控制参数 2.1.3 检维修要点 2.1.4 装置开车准备注意事项
	2.2 开车操作	2.2.1 能组织完成现有装置的投产 2.2.2 能组织完成装置高温高压设备的升(降)温或者升(降)压 2.2.3 能组织完成开车交接班	2.2.1 装置投产注意事项 2.2.2 高温高压设备工作原理 2.2.3 高温高压设备开车检查要求



职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
			2.2.4 开车交接班注意事项
	2.3 正常 操作	2.3.1 能指挥装置的日常操作 2.3.2 能组织完成交接班 2.3.3 能提出降低装置物耗、能耗的措施 2.3.4 能提出装置产品质量、安全、环保改进措施 2.3.5 能对生产装置自动控制方案提出建议 2.3.6 能对关键点位增加自动控制阀门和检测仪表提出建议 2.3.7 能根据装置历史操作记录数据，提出操作改进措施 2.3.8 能根据装置历史报警记录数据，提出报警改进措施 2.3.9 能判断自控系统故障，分析原因并提出改进建议	2.3.1 装置历年主要技术改造情况 2.3.2 影响物耗和能耗的因素 2.3.3 工艺技术标准制定的依据和内容 2.3.4 国内外同类产品的性能及同类装置的经济技术指标 2.3.5 化工生产过程自动化知识 2.3.6 检测仪表与传感器知识 2.3.7 装置出现手动操作的影响因素及分析方法 2.3.8 装置出现报警的影响因素及分析方法 2.3.9 装置自控系统异常运行原因分析知识
	2.4	2.4.1 能组织装置的停车	2.4.1 装置停车注意事项

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	停车操作	2.4.2 能组织检查确认装置停车交出条件	2.4.2 装置停车交出标准
3. 设备使用与维护	3.1 使用设备	3.1.1 能协助验收设备 3.1.2 能判断设备异常 3.1.3 能提出设备修理改进建议	3.1.1 设备验收注意事项 3.1.2 设备的型号、结构、材质、性能、工作原理及操作要点
	3.2 维护设备	3.2.1 能检查确认关键设备检修前的安全条件 3.2.2 能根据设备运行情况提出大、中修建议 3.2.3 能提出设备防腐蚀措施 3.2.4 能组织实施设备的防冻防凝措施	3.2.1 关键设备检修前交出安全确认要求 3.2.2 设备大、中修规定 3.2.3 设备防腐蚀机理及防腐蚀技术
4.事故判断与	4.1 判断事故	4.1.1 能协助分析装置发生的事故原因	4.1.1 工艺条件对生产的影响

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
处理	4.2 处理 事故	4.2.1 能组织处理装置发生的事故 4.2.2 能在紧急情况下采取应急措施 4.2.3 能根据现场信息组织实施排险、 控险措施 4.2.4 能根据现场信息下达紧急停车、 撤离指令 4.2.5 能协助进行雷电天气、高温天 气、洪汛（暴雨）灾害、极寒（暴雪） 天气、破坏性地震等自然灾害初期应 急处置	4.2.1 事故的应急处理预案 4.2.2 搜救转移伤员注意事项 4.2.3 人员安全撤离注意事项 4.2.4 紧急停车注意事项 4.2.5 雷电天气、高温天气、洪汛 （暴雨）灾害、极寒（暴雪）天 气、破坏性地震等自然灾害应急 处置措施
5.绘 图与 计算	5.1 绘图	5.1.1 能绘制设备条件图 5.1.2 能识读设备装配图	5.1.1 工艺制图方法及设计标准 5.1.2 设备装配图识读注意事项
	5.2 计算	5.2.1 能进行班组经济核算	5.2.1 成本分析、经济核算基本方 法
6.管 理	6.1 质量 管理	6.1.1 能组织全面质量管理（QC）小 组开展质量攻关活动 6.1.2 能按质量管理体系要求指导生 产 6.1.3 能分析生产中的质量事故	6.1.1 全面质量管理方法 6.1.2 质量管理体系运行要求 6.1.3 全面质量管理知识 6.1.4 产品质量知识 6.1.5 质量事故分析方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		6.1.4 能实施产品质量改进方案	6.1.6 质量指标的测量方法和原理
	6.2 生产管理	6.2.1 能组织、指导班组进行经济核算和经济活动分析 6.2.2 能应用统计技术对生产工况进行分析 6.2.3 能参与装置的标定工作 6.2.4 能指导班组成本核算 6.2.5 能组织开展能源管理活动 6.2.6 能完成装置的性能评定工作 6.2.7 能落实安全标准化工作	6.2.1 工艺技术管理规定 6.2.2 统计基础知识 6.2.3 生产成本核算方法 6.2.4 能源管理文件知识 6.2.5 装置性能负荷测试条件、内容、方法及考核指标
	6.3 编写技术文件	6.3.1 能撰写生产技术总结 6.3.2 能参与编写装置开、停车方案	6.3.1 技术总结撰写方法 6.3.2 装置开、停车方案编写方法
	6.4 技术改进	6.4.1 能参与技措、技改项目的实施	6.4.1 国内同类装置常用技术应用信息
7.	7.1	7.1.1 能培训三级/高级工	7.1.1 讲课及培训方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
培训与指导	培训	7.1.2 能制定专项培训方案	7.1.2 教案的编写方法
	7.2 指导	7.2.1 能总结特有的操作经验和技能	7.2.1 操作经验和技能总结方法
		7.2.2 能传授特有的操作经验和技能	7.2.2 操作经验和技能传授技巧

### 3.1.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.安全生产	1.1 安全操作	1.1.1 能编制受限空间作业方案 1.1.2 能编制高空作业方案 1.1.3 能编制动火作业方案 1.1.4 能编制能量隔离方案 1.1.5 能组织进行 JSA（作业安全分析）、JHA(工作危害分析)分析	1.1.1 受限空间作业方案的编制内容及要求 1.1.2 高空作业方案的编制内容及要求 1.1.3 动火作业方案的编制内容及要求 1.1.4 能量隔离方案的编制内容及要求 1.1.5 JSA、JHA 等风险辨识与防控分析的方法
	1.2 风险管控与隐患排查	1.2.1 能进行特殊作业管理 1.2.2 能组织机械伤害事件、事故应急演练 1.2.3 能组织触电事件、事故应急演练 1.2.4 能组织火灾事件、事故应急演练 1.2.5 能制定装置密闭吹扫改进方案 1.2.6 能组织环保事件、事故应急演练 1.2.7 能组织对有毒有害介质设备设施进	1.2.1 特殊作业的分级、作业要求、职业禁忌 1.2.2 应急演练的组织程序及要求 1.2.3 装置环保排放要求 1.2.4 隐患治理“五定”要求和隐患整治方案

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		行工艺处理 1.2.8 能组织装置高压窜低压、往复机停机等异常应急处置 1.2.9 能对重大隐患采取防范措施	
2. 工艺操作	2.1 开车准备	2.1.1 能组织确认装置开车条件 2.1.2 能编写开车方案	2.1.1 装置技术要求 2.1.2 开车方案编写要点
	2.2 开车操作	2.2.1 能组织完成新建或改扩建装置开车 2.2.2 能组织完成同类装置的开车	2.2.1 新建或改扩建装置的工艺流程 2.2.2 新建或改扩建装置的工艺参数
	2.3 正常操作	2.3.1 能编制、优化操作方案并组织实施 2.3.2 能编写装置标定方案 2.3.3 能进行装置标定 2.3.4 能编写装置标定报告 2.3.5 能进行生产操作记录数据统计分析并优化减少操作 2.3.6 能进行生产报警记录数据统计分析并优化减少报警	2.3.1 同类装置优化案例及技术发展趋势 2.3.2 装置物料平衡相关要求 2.3.3 装置标定操作要点 2.3.4 装置标定报告编写内容 2.3.5 生产操作数据的统计、分析和 管理方法 2.3.6 生产报警数据的统计、分析和

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		2.3.7 能发现自控系统设计缺陷，提出改进建议	管理方法 2.3.7 化工自动化设计知识
	2.4 停车 操作	2.4.1 能编写停车方案 2.4.2 能指导同类装置的停车	2.4.1 停车方案编写要点
3. 设备 使用 与维 护	3.1 使用 设备 3.2 维护 设备	3.1.1 能分析各类设备的使用情况 3.1.2 能对设备的操作提出改进建议 3.1.3 能对设备的安装、调试提出建议 3.2.1 能制定并实施工艺大检修计划 3.2.2 能制定并实施设备维护保养制度 3.3.3 能制定设备防腐方案	3.1.1 设备安装要求 3.1.2 设备调试操作要点 3.2.1 装置大检修计划编写要求 3.2.2 设备管理标准
4.事 故判 断与 处理	4.1 判断 事故 4.2 处理 事故	4.1.1 能判断工艺、设备的疑难故障 4.1.2 能对国内外同类装置的事故进行分析、总结 4.2.1 能处理工艺、设备的疑难故障 4.2.2 能协助编写事故的应急处理预案 4.2.3 能对国内外同类装置的事故原因进行分析	4.1.1 同类装置设备发生的典型事故 4.2.1 事故预案编写要求 4.2.2 安全检查程序及事故隐患分析方法
5.绘	5.1	5.1.1 能协助审定改造项目工艺图纸	5.1.1 工艺设计规范



职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
图与计算	绘图		5.1.2 装置设计资料
	5.2 计算	5.2.1 能对装置优化进行计算	5.2.1 化工设计原理和计算注意事项
6.管理	6.1 质量管理	6.1.1 能提出产品质量的改进方案并组织实施	6.1.1 质量管理知识
		6.1.2 能提出产品质量改进建议	
	6.2 生产管理	6.2.1 能组织实施节能降耗措施 6.2.2 能参与装置经济活动分析 6.2.3 能提出生产管理的建议 6.2.4 能提出能源管理措施 6.2.5 能提出技术改进方案 6.2.6 能完成生产文件的分类和管理工作 6.2.7 能消化吸收新技术、新工艺 6.2.8 能组织安全标准化工作	6.2.1 经济活动分析方法 6.2.2 生产管理内容 6.2.3 能源管理知识 6.2.4 技术改进方案编制知识 6.2.5 生产文件的分类和管理知识 6.2.6 国内外同行业新技术、新工艺应用
编写技术文件	6.3	6.3.1 能撰写技术论文	6.3.1 技术论文撰写方法
		6.3.2 能参与制定各类生产方案	6.3.2 标定报告、技术规程等编写格式
		6.3.3 能参与制定岗位操作法和工艺技术规程	
		6.3.4 能参与编制装置标定方案	

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		6.3.5 能参与编制重大、复杂的事故处理预案	
	6.4 技术改进	6.4.1 能组织技术改造和技术革新 6.4.2 能参与重大技术改造方案的审定	6.4.1 国内外同类装置工艺、设备、自动化控制等方面的技术发展信息
7. 培训与指导	7.1 培训	7.1.1 能培训二级/技师 7.1.2 能制定培训计划和大纲 7.1.3 能编写培训教材 7.1.4 能系统讲授本职业相应模块的基本知识，并能指导学员的实际操作	7.1.1 培训计划和大纲编写方法 7.1.2 培训教材的编写知识和方法
	7.2 指导	7.2.1 能传授专业知识和技能 7.2.2 能安排教学内容，选择教学方式	7.2.1 技能知识培训方法 7.2.2 评价技能培训效果的知识

### 3.2 催化剂试验工

#### 3.2.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.安全生产	1.1 安全操作	1.1.1 能识别安全警示标识 1.1.2 能报火警 1.1.3 能拨打急救电话 1.1.4 能使用气防设施和急救器材进行急救和自救 1.1.5 能使用消防器材扑灭初起火灾 1.1.6 能防静电 1.1.7 能对带电部位进行防触电操作 1.1.8 能使用个人安全防护用品 1.1.9 能使用实验室冲洗保护设施 1.1.10 能使用通风设施 1.1.11 能应急撤离 1.1.12 能落实试验操作各项防范措施 1.1.13 能使用便携式气体检测仪	1.1.1 安全警示标识的分类、警示内容、注意事项 1.1.2 火灾现场情况说明 1.1.3 人员受伤类型及情况说明 1.1.4 防静电措施 1.1.5 带电部位防触电操作的方法 1.1.6 通风设施操作方法 1.1.7 实验室冲洗保护设施操作方法 1.1.8 试验操作安全防范措施 1.1.9 现场应急疏散指示 1.1.10 有毒、有害及可燃气体的类型及爆炸极限 1.1.11 便携式气体检测仪的使用方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		检测气体浓度  1.1.14 能杜绝自身违章	
	1.2  风险  管控  与隐  患排  查	1.2.1 能辨识采样操作过程中的风险点源  1.2.2 能识别化学分析操作过程中的风险点源  1.2.3 能识别现场硫化氢泄漏  1.2.4 能识别现场惰性气体泄漏  1.2.5 能识别现场可燃气体泄漏  1.2.6 能识别烟感报警器报警  1.2.7 能识别可燃气体报警器报警  1.2.8 能通过风险识别做好自我保护	1.2.1 安全理念、要求和健康、检测实验室安全、环境（HSE）的管理制度和相关标准  1.2.2 试验方法和设备设施原理  1.2.3 主要量具、设施设备安全操作的注意事项  1.2.4 待采物料的状态和理化性能  1.2.5 可燃气体报警器工作原理  1.2.6 烟感报警器工作原理  1.2.7 氧含量报警器工作原理  1.2.8 风险点源的辨识方法  1.2.9 自我保护及安全逃生方法

职业 功能	工作 内容	技能要求	相关知识要求
		1.2.9 能参与风险辨识工作	1.2.10 现场涉及的化学品危害特性

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2.试验操作	2.1 检验准备	2.1.1 能识读试验方法标准 2.1.2 能识读试验规程 2.1.3 能识别和选用试验用水 2.1.4 能识别和选用试验所需试剂 2.1.5 能检查和确认所用试剂的状态、浓度、有效期等 2.1.6 能识别和选用坩埚、干燥剂、pH 试纸、滤纸等试验所需辅助材料 2.1.7 能制备一般制剂、试液、缓冲溶液 2.1.8 能识别和选用校准曲线 2.1.9 能检查标准曲线的有效性 2.1.10 能识别和选用玻璃器具或具有相似功能的其他材质的器具 2.1.11 能识别和选用玻璃计量器具或具有相似功能的其他材质	2.1.1 试验方法原理 2.1.2 试验步骤 2.1.3 计算公式 2.1.4 分析实验室用水的级别、指标和用途 2.1.5 化学试剂的分类、包装和标志 2.1.6 试验方法标准 2.1.7 辅助材料的规格、用途 2.1.8 溶液浓度的表示方法、制备方法和贮存要求 2.1.9 试验方法标准的校准曲线的技术要求 2.1.10 标准曲线的线性范围、有效期的要求 2.1.11 玻璃仪器的名称、规格和用途 2.1.12 玻璃计量器具的类型、规格、准确度等级、容量允差和用途 2.1.13 玻璃计量器具的外观、有效

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		<p>的计量器具</p> <p>2.1.12 能检查和确认玻璃计量器具外观、有效期</p> <p>2.1.13 能识别和选用适当的洗涤方法进行器具的洗涤</p> <p>2.1.14.能识别和选用适当的干燥方法进行器具的干燥</p> <p>2.1.15 能识别和选用加热设备、水（油）浴、真空泵、离心机、振荡器、搅拌器等辅助设备</p> <p>2.1.16 能识别和选用分析天平、标准筛、秒表、温度计等通用计量仪器</p> <p>2.1.17 能检查和确认检验项目指定的分析仪器设备使用状态、有效期以及环境条件</p>	<p>期的要求</p> <p>2.1.14 玻璃计量器具的清洗方法</p> <p>2.1.15 玻璃计量器具的干燥方法</p> <p>2.1.16 化验室辅助设备的名称、规格、性能及用途</p> <p>2.1.17 通用计量仪器的结构、计量性能及用途</p> <p>2.1.18 仪器设备使用状态、使用环境及有效期的要求</p>

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	2.2 采样	2.2.1 能识读采样标准或规程 2.2.2 能根据采样方案、样品包装形式、样品批量等信息，确定采样单元数或样品数 2.2.3 能检查和确认采样工具和容器 2.2.4 能准备样品标签和采样记录 2.2.5 能识别采样现场的坠落、中毒风险 2.2.6 能根据待采样品的特性以及环境条件，选用并佩戴适用的个体防护用品 2.2.7 能完成常规样品的采样 2.2.8 能填写样品标签和采样记录 2.2.9 能进行固体样品的粉碎、混合、缩分 2.2.10 能进行悬浊液、胶体状等	2.2.1 催化剂及化工原料的物理化学性质及用途 2.2.2 化工产品采样总则 2.2.3 固体化工产品采样通则 2.2.4 液体化工产品采样通则 2.2.5 采样规程 2.2.6 固体化工产品采样通则中采样工具和容器要求 2.2.7 液体化工产品采样通则中采样工具和容器要求 2.2.8 采样规程中采样工具和容器要求 2.2.9 工业用化学产品采样安全通则 2.2.10 样品标签及采样记录的有关要求 2.2.11 化工产品采样总则 2.2.12 固体化工产品采样通则 2.2.13 液体化工产品采样通则



职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		液体样品的均匀化处理 2.2.11 能按规定的贮存条件保存样品至规定日期 2.2.12 能采用无害化、资源化的方式处置留存到期的样品	2.2.14 采样规程 2.2.15 样品标签及采样记录的有关要求 2.2.16 固体样品的制备方法 2.2.17 悬浊液、胶体状等液体样品的均匀化处理方法 2.2.18 样品标签及采样记录的有关要求 2.2.19 样品的保存和撤销的要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	2.3 检验与测定	2.3.1 能记录样品、仪器设备、环境条件、试验日期和试验人等相关信息 2.3.2 能记录样品量、滴定消耗体积等原始试验数据 2.3.3 能使用加热设备干燥或灼烧样品 2.3.4 能采用样品的分解、过滤、稀释、定容和移取等方式制备样品试液 2.3.5 能使用滴定管进行定量放液 2.3.6 能使用滴定管进行连续滴定、一滴和半滴操作 2.3.7 能识别并判断滴定终点 2.3.8 能识读滴定体积 2.3.9 能使用仪器进行单一元素或组分的分析 2.3.10 能使用仪器进行物理性能	2.3.1 技术记录的填写要求 2.3.2 原始记录的填写要求 2.3.3 分析天平、加热设备、消解设备等仪器设备的结构、原理及使用方法 2.3.4 样品的分解方法、过滤方法及试验步骤 2.3.5 容量瓶和吸量管等仪器设备的使用方法 2.3.6 试验方法的原理和试验步骤 2.3.7 标准滴定溶液的使用规则 2.3.8 滴定管的使用方法 2.3.9 指示剂或指示液的变色原理 2.3.10 滴定终点的判断方法 2.3.11 试验方法的原理及试验步骤 2.3.12 仪器设备结构及原理 2.3.13 仪器设备的操作要点 2.3.14 单一元素或组分的仪器设备软件的使用方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		的测定	2.3.15 单一元素或组分的仪器设备的安全操作要点
	2.4 测后 工作	2.4.1 能按原始计算公式进行计算 2.4.2 能进行单位换算 2.4.3 能按照数值修约规则进行数据的修约和有效位数的保留 2.4.4 能达到精密度要求 2.4.5 能按要求报出试验结果 2.4.6 能根据样品、数据等信息识别、判断并报告异常数据	2.4.1 方法标准 2.4.2 国际单位制及其应用 2.4.3 单位换算方法 2.4.4 数值修约规则 2.4.5 结果报告的要求 2.4.6 产品标准、原料标准 2.4.7 器具的清洗方法 2.4.8 试验场所现场管理规定 2.4.9 废弃物的分类、标识方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		2.4.7 能对使用后的器具进行清洗 2.能定置摆放器具、物品等 2.4.8 能按规定分类、收集、暂存、转移固体、液体废弃物 2.4.9 能做好废弃物标识和记录	2.4.10 废弃物处置的要求
3.设备使用与维护	3.1 使用设备	3.1.1 能使用采样设备 3.1.2 能使用分析天平、秒表、压力表等通用计量设备 3.1.3 能使用真空泵、离心机等辅助设备 3.1.4 能使用火焰光度计 3.1.5 能使用紫外、可见分光光度计 3.1.6 能检查和记录仪器设备运行环境及运行状况	3.1.1 采样设备的使用方法 3.1.2 天平、秒表、压力表等的使用方法 3.1.3 真空泵、离心机等的使用方法 3.1.4 火焰光度计的使用方法 3.1.5 紫外、可见分光光度计的使用方法 3.1.6 仪器设备的运行环境要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	3.2 维护设备	3.2.1 能更换和添加润滑油、润滑脂及工作溶液 3.2.2 能发现并报告仪器设备的超温、漏油（液）等常见故障 3.2.3 能做好故障现象的记录	3.2.1 仪器设备维护保养制度 3.2.2 仪器设备结构及原理 3.2.3 仪器设备常见故障现象
4.事故判断与处理	4.1 判断事故	4.1.1 能识别和使用危险化学品 4.1.2 能识别仪器设备的危险因素 4.1.3 能识别和使用高压气瓶 4.1.4 能识别操作过程和试验步骤中的不安全因素 4.1.5 能根据试验工作的特性,选用并佩戴适用的个体防护用品 4.1.6 能发现事故并报告	4.1.1 危险化学品的名称、规格、危险特性、应急处置方法等 4.1.2 仪器的结构及原理 4.1.3 高压气瓶的种类、用途和使用方法 4.1.4 试验步骤的操作要点 4.1.5 个体防护用品的种类、用途及使用方法 4.1.6 事故报告的规定
	4.2 处理事故	4.2.1 能初步处理一般酸、碱灼伤,蒸汽、高温烫伤,液氮冻伤,玻璃割伤等伤害事故 4.2.2 能清除周边火源或切断电源,能利用灭火器、消防水等进	4.2.1 酸、碱灼伤,蒸汽、高温烫伤,液氮冻伤,玻璃割伤等伤害事故预防措施和处置方法 4.2.2 消防器材和防护器材的种类、用途及使用方法

职业 功能	工作 内容	技能要求	相关知识要求
		行初期火灾扑救	4.2.3 个体防护装备穿戴方法 4.2.4 初期火灾处置步骤、逃生自救 常识、疏散逃生注意事项 4.2.5 应急预案中的电话信息

### 3.2.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.安全生产	1.1 安全操作	1.1.1 能佩戴安全带登高作业 1.1.2 能现场救治中暑人员 1.1.3 能操作含有毒有害介质的试验设备 1.1.4 能进行心肺复苏等救助 1.1.5 能佩戴正压式空气呼吸器 1.1.6 能发现并协助处理试验过程中的安全环保异常事件 1.1.7 能制止他人违章	1.1.1 安全带的规格、使用方法及注意事项 1.1.2 高处作业的分级及注意事项 1.1.3 中暑的救治方法 1.1.4 心肺复苏救治方法 1.1.5 心肺复苏的操作要点 1.1.6 安全环保异常事件处置方法 1.1.7 含有毒有害介质的试验设备操作方法及注意事项
	1.2 风险管控与隐患排查	1.2.1 能辨识高温高压状态物料、大块固体物料采样操作过程中的风险源 1.2.2 能辨识仪器分析操作过程中的非电离辐射 1.2.3 能辨识仪器分析操作过程中的电离辐射	1.2.1 高温高压状态物料的危险特性 1.2.2 非电离辐射的定义、分类及辨识方法 1.2.3 电离辐射的定义、分类及辨识方法 1.2.4 事件、事故的分类分级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		1.2.4 能分析机械伤害典型案例 1.2.5 能分析触电典型案例 1.2.6 能分析火灾典型案例 1.2.7 能分析中毒典型案例 1.2.8 能分析惰性气体窒息典型案例 1.2.9 能分析高处坠落典型案例 1.2.10 能针对风险点源采取防控措施 1.2.11 能处理惰性气体泄漏 1.2.12 能处理现场可燃气体泄漏 1.2.13 能识别相关危险化学品特性	1.2.5 典型事件、事故案例 1.2.6 机械伤害的定义、分类及产生原因 1.2.7 触电的定义、分类及产生原因 1.2.8 火灾的定义、分类及产生原因 1.2.9 中毒的定义、分类及产生原因 1.2.10 惰性气体的种类及特性 1.2.11 可燃气体的种类及特性 1.2.12 自我保护及安全逃生方法 1.2.13 危险化学品 SDS 说明书
2.试验操作	2.1 检验准备	2.1.1 能使用基准试剂直接配制标准滴定溶液 2.1.2 能配制单组分标准溶液及系列标准工作溶液 2.1.3 能配制系列标准缓冲溶液及缓冲溶液	2.1.1 标准滴定溶液的配制方法 2.1.2 标准溶液的配制方法及逐级稀释方法 2.1.3 标准缓冲溶液和缓冲溶液的配制方法 2.1.4 指示剂、指示液的浓度表



职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		2.1.4 能配制指示剂和指示 2.1.5 能使用标准溶液绘制校准曲线 2.1.6 能达到校准曲线线性相关系数的要求 2.1.7 能验证和确认校准曲线的有效性	示方法、制备方法和贮存要求 2.1.5 校准曲线的绘制方法 2.1.6 校准曲线的技术要求 2.1.7 校准曲线有效性的确认方法
	2.2 采样	2.2.1 能完成不均匀物料、易挥发物料、高温高压状态物料的采样 2.2.2 能使用电钻、锤子、刀、锯等工具对大块固体物料进行切割或分割的采样	2.2.1 不均匀物料、易挥发物料、高温高压状态物料等的物理化学性质 2.2.2 采样工具的使用方法
	2.3 检验与测定	2.3.1 能检查确认方法参数 2.3.2 能完成方法参数的验证试验 2.3.3 能使用配带独立工作站及数据库软件系统的仪器进行元素或组分的分析 2.3.4 能使用配带独立工作站及数据库软件系统的仪器进行物理性能的测定	2.3.1 试验方法原理 2.3.2 仪器设备结构、原理及操作规程 2.3.3 试验参数的技术要求 2.3.4 验证试验的原理及要求 2.3.5 独立工作站及数据库软件的使用方法 2.3.6 配带独立工作站及数据库

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
			的仪器设备安全操作要点
	2.4 测后 工作	2.4.1 能推导方法的原始计算公式 2.4.2 能使用数据库软件系统对原始数据的基线、背景、积分、平滑等进行检查和处理 2.4.3 能分析异常数据产生的原因	2.4.1 方法标准中的原始计算公式 2.4.2 数据库软件的数据处理方法 2.4.3 试验方法原理 2.4.4 干扰及影响因素 2.4.5 仪器设备结构及原理
3.设备使用与维护	3.1 使用 设备	3.1.1 能使用原子吸收光谱仪 3.1.2 能使用 X 射线荧光光谱仪 3.1.3 能使用气相色谱仪 3.1.4 能使用电感耦合等离子体原子发射光谱仪 3.1.5 能使用激光衍射仪 3.1.6 能使用红外碳硫分析仪 3.1.7 能使用电位滴定仪 3.1.8 能使用热分析仪	3.1.1 原子吸收光谱仪使用方法 3.1.2 X 射线荧光光谱仪使用方法 3.1.3 气相色谱仪使用方法 3.1.4 电感耦合等离子体原子发射光谱仪使用方法 3.1.5 激光衍射仪使用方法 3.1.6 红外碳硫分析仪使用方法 3.1.7 电位滴定仪使用方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		3.1.9 能使用磨损指数测定仪 3.1.10 能使用熔融指数测定仪 3.1.11 能使用强度测定仪	3.1.8 热分析仪使用方法 3.1.9 磨损指数测定仪使用方法 3.1.10 熔融指数测定仪使用方法 3.1.11 强度测定仪使用方法
	3.2 维护设备	3.2.1 能对所使用的仪器设备进行维护保养 3.2.2 能更换低值易耗品备件 3.2.3 能协助清理、清洗仪器设备重要部位或重要部件	3.2.1 仪器设备维护保养制度 3.2.2 更换仪器设备低值易耗备件的操作要点 3.2.3 仪器设备主要部件的维护保养操作要点
4.事故判断与处理	4.1 判断事故	4.1.1 能判断危险化学品泄漏、着火、人员中毒窒息、电气伤害等险情 4.1.2 能判断仪器设备的异常状态 4.1.3 能找到仪器设备常见故障的原因 4.1.4 能做好故障现象及原因的记录	4.1.1 化学品泄漏、着火、人员中毒窒息、电气伤害等常见事故应急预案 4.1.2 仪器设备常见故障及产生的原因
	4.2 处理事故	4.2.1 能处置突发的停水、停电、停气（汽）紧急情况 4.2.2 能协助处置高处坠落、中毒窒息、机械伤害、电气伤害等事故	4.2.1 停水、停电、停气（汽）应急处置方案 4.2.2 高处坠落、中毒窒息、机械伤害、电气伤害事故预防措施

职业 功能	工作 内容	技能要求	相关知识要求
			和处置措施

### 3.2.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.安全生产	1.1 安全操作	1.1.1 能进行分析评价装置压力容器操作前的安全准备 1.1.2 能对分析评价装置中含有毒有害介质的设备进行工艺处理 1.1.3 能处置分析评价装置中高危及磨损部位的异常事件	1.1.1 分析评价装置压力容器操作前的安全要求 1.1.2 分析评价装置中含有毒有害介质的设备的工艺处理方法 1.1.3 带压评价装置的故障现象及处理方法
	1.2 风险管控与隐患排查	1.2.1 能辨识仪器分析操作过程中的电离辐射 1.2.2 能辨识活性评价试验过程中的风险点源 1.2.3 能处置机械伤害突发事件 1.2.4 能处置触电突发事件 1.2.5 能处置火灾突发事件 1.2.6 能处置惰性气体泄露突发事件 1.2.7 能处置现场可燃气体泄漏突发事件	1.2.1 电离辐射的定义、分类及预防措施 1.2.2 活性评价装置的结构、活性评价的原理及试验步骤步骤 1.2.3 机械伤害的防范措施及处置方法 1.2.4 触电的防范措施及处置方法 1.2.5 火灾的防范措施及处置方法 1.2.6 惰性气体泄漏的防范措施及处置方法 1.2.7 可燃气体泄漏的防范措施及处置方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2.试验操作	2.1 检验准备	2.1.1 能配制并标定标准滴定溶液 2.1.2 能对标准滴定溶液标定结果进行温度补正 2.1.3 能对标准滴定溶液标定结果进行体积补正 2.1.4 能达到每人四平行标定结果相对极差，不得大于相对重复性临界极差的要求 2.1.5 能配制多元素或多组分混合标准溶液 2.1.6 能使用固体标准物质/标准样品绘制校准曲线 2.1.7 能对校准曲线的基体效应进行校正 2.1.8 能验证和确认校准曲线的有效性	2.1.1 标准滴定溶液制备的一般规定 2.1.2 标准滴定溶液的配制及标定方法 2.1.3 标准滴定溶液温度补正方法 2.1.4 标准滴定溶液体积补正方法 2.1.5 试验方法测定范围及原理 2.1.6 混合标准溶液配制方法 2.1.7 操作软件的使用方法 2.1.8 校准曲线的绘制方法 2.1.9 基体效应的定义及原理 2.1.10 校准曲线的技术要求 2.1.11 校准曲线有效性的确认方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	2.2 检验与测定	2.2.1 能使用配带独立工作站及数据库软件系统的仪器进行固体样品的原子结构及颗粒形貌分析 2.2.2 能使用配带独立工作站及数据库软件系统的仪器进行固体样品孔结构的分析 2.2.3 能使用配带独立工作站及数据库软件系统的活性评价装置对催化剂的活性进行评价 2.2.4 能通过稀释或调整样品量完成对超出试验方法测定范围的样品的试验与检验	2.2.1 试验方法及活性评价方法原理 2.2.2 仪器设备及活性评价装置结构及原理 2.2.3 仪器设备及活性评价装置操作规程 2.2.4 仪器设备及活性评价系统软件的使用方法 2.2.5 仪器设备及活性评价安全操作规程 2.2.6 产品适用的工业装置的工艺流程、设备结构及相关参数 2.2.7 活性评价用原料的技术要求 2.2.8 样品的特性 2.2.9 试验方法标准的适用范围及操作步骤
	2.3 测后工作	2.3.1 能使用数据库软件系统对原始数据进行分析处理 2.3.2 能提供谱图、图像、数据表、计算结	2.3.1 仪器设备软件使用方法 2.3.2 计算模型及计算方法 2.3.3 方法标准

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		果等信息 2.3.3 能对异常数据分析原因并提出解决方案	2.3.4 样品预处理及分析过程的干扰因素处理方法 2.3.5 仪器设备状态判断和处理方法
3.设备使用与维护	3.1 使用设备	3.1.1 能使用电子显微镜 3.1.2 能使用 X 射线衍射仪 3.1.3 能使用物理、化学吸附仪 3.1.4 能使用颗粒形貌分析仪 3.1.5 能操作活性评价装置	3.1.1 电子显微镜使用方法 3.1.2 X 射线衍射仪使用方法 3.1.3 物理、化学吸附仪使用方法 3.1.4 颗粒形貌分析仪使用方法 3.1.5 活性评价装置操作要点
	3.2 维护设备	3.2.1 能协助更换仪器设备重要部件 3.2.2 能维护保养活性评价装置	3.2.1 仪器设备重要部件的结构及更换要点 3.2.2 仪器设备及活性评价装置维护保养操作要点
4.事故判断与处理	4.1 判断事故	4.1.1 能识别工艺设备报警、火灾报警、可燃和有毒气体泄漏报警 4.1.2 能根据报警情况进行研判分析，判断大致的泄漏位置、泄漏介质，能关闭泄漏源	4.1.1 仪表联锁故障判断方法 4.1.2 事故处理流程以及处置要求 4.1.3 仪器设备及各类评价装置的工艺、设备、安全事故的原因分析及其处置方法



职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		4.1.3 能发现事故隐患	4.1.4 可燃有毒气体报警仪报警、火灾报警控制器报警的处置措施 4.1.5 事故隐患排查方法
	4.2 处理 事故	4.2.1 能判断和处理仪器设备常见故障 4.2.2 能做好故障处理记录	4.2.1 仪器设备常见故障的处理方法
5.培 训与 指导	5.1 培训	5.1.1 能指导初、中级操作人员进行操作 5.1.2 能协助培训初、中级操作人员 5.1.3 能按照教学方案备课	5.1.1 培训基本知识 5.1.2 技能培训的要求 5.1.3 备课的技巧 5.1.4 与培训内容相关的标准或规程
	5.2 指导	5.1.1 能指出五级/初级工、四级/中级工操作过程中的问题 5.1.2 能讲解安全、环保的技术要求	5.1.1 操作的相关经验和技能 5.1.2 安全、环保的技术要求

### 3.2.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.安全生产	1.1 安全操作	1.1.1 能在事故现场组织人员安全撤离 1.1.2 能布置标准化施工区域 1.1.3 能指挥现场应急处置	1.1.1 事故现场情况判断、撤离路线及疏散方式 1.1.2 标准化施工区域的布置方法及要求 1.1.3 应急处置预案
	1.2 风险管控与隐患排查	1.2.1 能辨识试验操作过程中的工效学因素 1.2.2 能编制机械伤害事件、事故安全预案 1.2.3 能编制触电事件、事故安全预案 1.2.4 能编制火灾事件、事故安全预案 1.2.5 能编制中毒、窒息、高处坠落等事件、事故安全预案 1.2.6 能编制突发的停水、停电、停气（汽）紧急情况事件处置预案	1.2.1 工效学的定义、辨识方法及防范措施 1.2.2 安全预案的编制要求及内容 1.2.3 环保预案的编制要求及内容

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2.试验操作	2.1 检验准备	2.1.1 能验收外购标准物质/标准样品 2.1.2 能制备固体标准物质/标准样品和质量控制样品 2.1.3 能对自行制备的固体标准物质/标准样品和质量控制样品进行均匀性检验和定值 2.1.4 能校准玻璃计量器具 2.1.5 能达到两次重复校准数据的差值应不超过其容量允差的 1/4 的要求	2.1.1 标准物质/标准样品的验收方案 2.1.2 标准物质/标准样品的制备方法 2.1.3 标准物质/标准样品的均匀性检验方法 2.1.4 标准物质/标准样品的定值方法 2.1.5 玻璃计量器具的校准规程
	2.2 检验与测定	2.2.1 能通过调整试验参数或试验步骤完成对非常规样品及科研实验样品的试验与检验	2.2.1 非常规样品的特性 2.2.2 方法标准的原理及试验步骤 2.2.3 方法标准试验参数的选择方法
	2.3 测后工作	2.3.1 能根据样品性质筛选仪器设备软件系统的数据处理模型	2.3.1 样品的特性 2.3.2 各计算模型的适用范围及计算方法
3.设备使用	3.1 使用	3.1.1 能判断仪器设备罕见的故障点和故障原因	3.1.1 仪器设备结构及原理 3.1.2 带压评价装置结构及原理

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
用与维护	设备	3.1.2 能判断带压评价装置的故障点和故障原因 3.1.3 能对故障处理提出建议	3.1.3 带压评价装置的故障现象、原因及处理方法
	维护设备	3.2 3.2.1 能完成仪器设备期间核查试验工作 3.2.2 能判断和评估核查结果 3.2.3 能做好仪器设备期间核查记录	3.2.1 仪器设备期间核查方法 3.2.2 仪器设备期间核查结果评估和判断方法 3.2.3 仪器设备期间核查记录的要求
4.事故判断与处理	4.1 判断事故	4.1.1 能协助分析异常数据产生的原因 4.1.2 能协助分析仪器设备及评价装置发生的事故原因	4.1.1 异常数据产生的原因分析方法 4.1.2 试验条件对试验结果的影响
	4.2 处理事故	4.2.1 能组织处理仪器设备及评价装置发生的事故 4.2.2 能在紧急情况下采取应急措施 4.2.3 能根据现场信息组织实施排险、控险措施 4.2.4 能根据现场信息下达紧急停工、撤离指令	4.2.1 事故的应急处理预案 4.2.2 搜救转移伤员注意事项 4.2.3 人员安全撤离注意事项 4.2.4 紧急停工注意事项 4.2.5 雷电天气、高温天气、洪汛（暴雨）灾害、极寒（暴雪）天气、破坏性地震等自然灾害应急

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		4.2.5 能协助进行雷电天气、高温天气、洪汛(暴雨)灾害、极寒(暴雪)天气、破坏性地震等自然灾害初期应急处置	处置措施
5.管理	5.1 质量管理	5.1.1 能参与制定质量监控实施方案 5.1.2 能组织实施人员比对、仪器设备比对、留样复查、盲样抽检 5.1.3 能对质量监控比对结果进行评估和判断 5.1.4 能参与质量事故的原因分析,并提出整改建议	5.1.1 实验室内部质量监控的要求 5.1.2 实验室内部质量监控的方法标准 5.1.3 实验室内部质量监控的实施方案 5.1.4 实验室内部质量监控比对结果的评估方法和判断标准
	5.2 设备管理	5.2.1 能参与制定仪器设备更新计划 5.2.2 能参与新购仪器设备的调研、选型、安装、调试 5.2.3 能按照新购仪器设备验收方案开展相关的试验工作,并提供验证数据 5.2.4 能参与编制仪器设备操作规程	5.2.1 国内外相关技术的发展趋势 5.2.2 新购仪器的方法原理 5.2.3 新购仪器设备结构及原理 5.2.4 新购仪器设备验收方法 5.2.5 新购仪器设备的操作方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		5.2.5 能参与编制仪器设备维护保养制度	
	5.3 技术 创新	5.3.1 能参与试验方法改进或试验方法开发技术方案的制定 5.3.2 能组织实施方法改进或开发的试验工作并汇总分析试验数据 5.3.3 能参与设计和改进仪器设备中操作难度大、结构不合理的零部件 5.3.4 能对新引进的试验方法标准进行验证和确认	5.3.1 国内外相关技术的发展趋势 5.3.2 试验方法原理 5.3.3 方法改进或开发的技术方案和技术路线 5.3.4 仪器设备结构及原理 5.3.5 新引进试验方法标准
	5.4 编制 技术 文件	5.4.1 能参与编制方法改进和开发的研究报告 5.4.2 能参与编制试验方法标准或操作规程 5.4.3 能撰写相关的技术论文	5.4.1 研究报告的编制方法 5.4.2 试验方法标准或规程的编制方法 5.4.3 技术论文的撰写要求
6. 培训	6.1 培训	6.1.1 能参与制定培训计划 6.1.2 能编制所负责业务的培训教材	6.1.1 培训计划的编制要求 6.1.2 培训教材的编制方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
与指导	6.2 指导	6.2.1 能选择适当的教学方式，完成相关业务的培训  6.2.2 能做好操作经验和技能的总结、提炼及传授	6.2.1 授课方式、方法和技巧  6.2.2 操作经验和技能的总结、提炼及传授的方法和技巧

### 3.2.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.安全生产	1.1 安全操作	1.1.1 能编制高处作业方案 1.1.2 能编制动火作业方案 1.1.3 能编制能量隔离方案 1.1.4 能组织进行试验活动中 JSA(作业安全分析)、JHA(工作危害分析)分析	1.1.1 高处作业方案的编制内容及要求 1.1.2 动火作业方案的编制内容及要求 1.1.3 能量隔离方案的编制内容及要求 1.1.4 JSA、JHA 等风险辨识与防控分析的方法
	1.2 风险管控与隐患排查	1.2.1 能进行危险作业管理 1.2.2 能组织机械伤害事件、事故应急演练 1.2.3 能组织触电事件、事故应急演练 1.2.4 能组织火灾事件、事故应急演练 1.2.5 能组织中毒、窒息事件、事故应急演练 1.2.6 能组织突发的停水、停电、停气(汽)紧急情况事件的应急演练	1.2.1 危险作业管理的风险类别、作业要求 1.2.2 应急演练的组织程序及要求



职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2.试验操作	2.1 检验准备	2.1.1 能对所有标准物质/标准样品和质量控制样品进行期间核查 2.1.2 能对期间核查结果进行评估	2.1.1 标准物质/标准样品和质量控制样品的特性、用途及贮存要求 2.1.2 标准物质/标准样品和质量控制样品的期间核查方法 2.1.3 标准物质/标准样品和质量控制样品期间核查结果的评估方法和判断标准
3.设备使用与维护	3.1 设备使用	3.1.1 能分析各类仪器设备及评价装置的使用情况 3.1.2 能对仪器设备的操作提出改进建议 3.1.3 能对仪器设备的安装、调试提出建议	3.1.1 仪器设备运行参数 3.1.2 仪器设备安装要求 3.1.3 仪器设备调试操作要点
	3.2 维护设备	3.2.1 能制定并实施计量设备检定或校准计划	3.2.1 计量设备检定或校准计划编写要求 3.2.2 计量设备检定或校准规程
4.事故判断与	4.1 判断事故	4.1.1 能判断仪器设备及评价装置的疑难故障 4.1.2 能对国内外同类仪器设备及评价装置	4.1.1 同类仪器设备及评价装置发生的典型事故

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
处理		的事故进行分析、总结	
	4.2 处理 事故	4.2.1 能处理仪器设备及评价装置的疑难故障 4.2.2 能协助编写事故的应急处理预案 4.2.3 能对国内外同类仪器设备及评价装置的事故原因进行分析	4.2.1 事故预案编写要求 4.2.2 安全检查程序及事故隐患分析 析方法
5.管 理	5.1 质量 管理	5.1.1 能组织实施不同方法的比对、实验室间的比对 5.1.2 能对质量监控比对结果进行评估和判断 5.1.3 能组织实施试验方法有效性的核查、试验过程符合性的检查	5.1.1 方法比对、实验室间比对的质量监控的要求 5.1.2 方法比对、实验室间比对的方法标准 5.1.3 方法比对、实验室间比对的质量监控实施方案 5.1.4 方法比对、实验室间比对结果的评估方法和判断标准
	5.2 设备 管理	5.2.1 能编制仪器设备操作规程 5.2.2 能编制仪器设备维护保养制度 5.2.3 能参与编制仪器设备期间核查技术方案	5.2.1 仪器对应的分析方法原理及操作方法 5.2.2 仪器设备结构、原理及维护保养要点 5.2.3 仪器设备期间核查技术要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
			5.2.4 仪器设备期间核查方法
	5.3 技术创新	5.3.1 能查询、检索国内外与试验方法相关的标准、文献等 5.3.2 能制定试验方法改进和开发技术方案 5.3.3 能设计和改进仪器设备中操作难度大、结构不合理的零部件	5.3.1 文献、资料的查询和检索方法、技巧 5.3.2 国内外相关技术的发展趋势 5.3.3 试验方法原理 5.3.4 方法改进或开发的技术要求、技术方案和技术路线 5.3.5 仪器设备结构及原理
	5.4 编制技术文件	5.4.1 能编制方法改进和开发的研究报告 5.4.2 能编制试验方法标准或操作规程草案 5.4.3 能参与试验方法标准或操作规程的审定	5.4.1 研究报告的编制方法 5.4.2 试验方法标准或规程的编制方法
6.培训与指导	6.1 培训	6.1.1 能培训二级/技师 6.1.2 能制定培训计划 and 大纲 6.1.3 能编写培训教材 6.1.4 能系统讲授本职业相应模块的基本知识，并能指导学员的实际操作	6.1.1 培训计划和大纲编写方法 6.1.2 培训教材的编写知识和方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	6.2 指导	6.2.1 能传授专业知识和技能 6.2.2 能安排教学内容，选择教学方式 6.2.3 能对培训效果进行评估	6.2.1 技能知识培训方法 6.2.2 评价技能培训效果的知识 6.2.3 培训效果评估的方法

#### 4. 权重表

##### 4.1 催化剂制造工

##### 4.1.1 理论知识权重表

项目 \ 技能等级		技能等级				
		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
基本 要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	21	11	7	3	2
相关 知识 要求	安全生产	10	10	10	10	10
	工艺操作	23	30	32	24	16
	设备使用与维护	18	15	11	7	4
	事故判断与处理	16	22	26	23	23
	绘图与计算	7	7	7	7	7
	管理				16	25
	培训与指导	—	—	2	5	8
合计		100	100	100	100	100

##### 4.1.2 技能要求权重表

项目 \ 技能等级		技能等级				
		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
技能 要求	安全生产	5	5	5	5	5
	工艺操作	36	37	38	28	20
	设备使用与维护	31	21	16	12	11
	事故判断与处理	22	31	33	28	25
	绘图与计算	6	6	6	6	6
	管理	—	—	—	16	26
	培训与指导	—	—	2	5	7
合计		100	100	100	100	100

## 4.2 催化剂试验工

### 4.2.1 理论知识权重表

项目 \ 技能等级		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
基本 要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	21	11	7	3	2
相关 知识 要求	安全生产	10	10	10	10	10
	试验操作	30	37	39	31	23
	设备使用与维护	18	15	11	7	4
	事故判断与处理	16	22	26	23	23
	管理	—	—	—	16	25
	培训与指导	—	—	2	5	8
合计		100	100	100	100	100

### 4.2.2 技能要求权重表

项目 \ 技能等级		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
技能 要求	安全生产	5	5	5	5	5
	试验操作	42	43	44	34	26
	设备使用与维护	31	21	16	12	11
	事故判断与处理	22	31	33	28	25
	管理	—	—	—	16	26
	培训与指导	—	—	2	5	7
合计		100	100	100	100	100