

# 国家职业技能标准

职业编码：6-28-02-03

## 工业气体生产工

(2019 年版)

中华人民共和国人力资源和社会保障部 制定

# 说 明

为规范从业者的从业行为，引导职业教育培训的方向，为职业技能鉴定提供依据，依据《中华人民共和国劳动法》，适应经济社会发展和科技进步的客观需要，立足培育工匠精神和精益求精的敬业风气，人力资源社会保障部组织有关专家，制定了《工业气体生产工国家职业技能标准（2019年版）》（以下简称《标准》）。

一、本《标准》以《中华人民共和国职业分类大典（2015年版）》为依据，严格按照《国家职业技能标准编制技术规程（2018年版）》有关要求，以“职业活动为导向、职业技能为核心”为指导思想，对工业气体生产工从业人员的职业活动内容进行规范细致描述，对各等级从业者的技能水平和理论知识水平进行了明确规定。

二、本《标准》依据有关规定将本职业分为五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师五个等级，包括职业概况、基本要求、工作要求和权重表四个方面的内容。本次修订内容主要有以下变化：

——充分考虑经济发展和产业结构变化对本职业的影响，完善了技能要求和相关知识要求。

——具有根据科技发展进行调整的灵活性和实用性，符合培训、鉴定和就业工作的需要。

——顺应时代和社会要求，强化化工安全及环境保护的技能要求和相关知识要求。

三、本《标准》主要起草单位为中国工业气体工业协会。主要起草人为王忠建。参与起草单位：中国工业气体工业协会医用气体及工程分会、中国工业气体工业协会氢气专业委员会、中国工业气体工业协会焊割气专业委员会、中国工业气体工业协会二氧化碳专业委员会、苏州金宏气体股份有限公司、广东华特气体股份有限公司、四川天一科技有限公司、南通天源气体有限公司。参与起草人员：漆家学、周振芳、朱贤富、张润江、廖恒易、刘志军、吴巍、张树银、胡代慧。

四、本《标准》主要审定单位有：中国工业气体工业协会、首都医科大学附属北京中医医院、北京东方医用气体有限公司、中国工业气体工业协会医用气体

及工程分会、北京燃气绿源达清洁燃料有限公司、天津永利食用添加剂有限公司、北京顺安奇特气体有限公司、盈德气体集团有限公司、天津永熙气体有限公司、化学工业职业技能鉴定指导中心。主要审定人员有：泮春干、李国平、马占军、吴春生、康瑞、孙磊、赵强、赵晓玮、张强、刘腊梅、沈磊、刘东方、刘佩田、张璇、张晨光。

五、本《标准》在制定过程中，得到人力资源社会保障部职业技能鉴定中心、化学工业职业技能鉴定指导中心、中国工业气体工业协会、中国工业气体工业协会医用气体及工程分会、中国工业气体工业协会液化天然气分会、中国工业气体工业协会氢气专业委员会、中国工业气体工业协会焊割气专业委员会、中国工业气体工业协会二氧化碳专业委员会、首都医科大学附属北京中医医院、北京东方医用气体有限公司、中国工业气体工业协会医用气体及工程分会、北京燃气绿源达清洁燃料有限公司、天津永利食用添加剂有限公司、北京顺安奇特气体有限公司、盈德气体集团有限公司、天津永熙气体有限公司、苏州金宏气体股份有限公司、广东华特气体股份有限公司、四川天一科技有限公司、南通天源气体有限公司、中国人力资源和社会保障出版集团有限公司等单位，及荣庆华、葛恒双、王小兵、张晓燕、许可等专家的指导和大力支持，在此一并感谢。

六、本《标准》也经人力资源社会保障部批准，自公布之日<sup>①</sup>起施行。

# 工业气体生产工

## 国家职业技能标准

(2019 年版)

### 1. 职业概况

#### 1.1 职业名称

工业气体生产工<sup>①</sup>

#### 1.2 职业编码

6-28-02-03

#### 1.3 职业定义

操作气体发生、集收、机泵等设备，制备或集收气体，进行加压、净化、溶解、充装、输送、供气等作业的人员。

#### 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、一级/高级技师。

其中，气瓶充装专业、气瓶检验专业、医用供气专业均共设四个等级，分别为：五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师。

#### 1.5 职业环境条件

室内、外，常温且部分在高温、低温或高处作业，存在一定的烟尘、粉尘、噪声及化学品。

#### 1.6 职业能力特征

具有一定的学习、理解、判断、计算及表达能力，空间感强、四肢灵活，动作协调，听觉、嗅觉较灵敏，视力、色觉良好。

#### 1.7 普通受教育程度

初中毕业（或相当文化程度）。

#### 1.8 职业技能鉴定要求

##### 1.8.1 申报条件

具备以下条件之一者，可申报五级/初级工：

---

<sup>①</sup> 本职业包含但不限于下列工种：制氢工、特种气体生产工、气体净化工、溶解乙炔生产工、混合气体生产工、气体充装工、气瓶检验工、医用供气工、工业供气工。

(1) 累计从事本职业或相关职业<sup>①</sup>工作 1 年（含）以上。

(2) 本职业或相关职业学徒期满。

具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：

(1) 取得本职业或相关职业五级/初级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 4 年（含）以上。

(2) 累计从事本职业或相关职业工作 6 年（含）以上。

(3) 取得技工学校本专业或相关专业<sup>②</sup>毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得经评估论证、以中级技能为培养目标的中等及以上职业学校本专业或相关专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

具备以下条件之一者，可申报三级/高级工：

(1) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 5 年（含）以上。

(2) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书），并具有高级技工学校、技师学院毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书），并具有经评估论证、以高级技能为培养目标的高等职业学校本专业或相关专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

(3) 具有大专及以上学历本专业或相关专业毕业证书，并取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 2 年（含）以上。

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/高级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作 4 年（含）以上。

(2) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格证书（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 3 年（含）以上；或取得本职业或相关职业预备技师证书的技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作 2 年（含）以上。

---

<sup>①</sup>相关职业：化工总控工、气体深冷分离工、工业气体液化工等，下同。

<sup>②</sup>本专业或相关专业：能源与动力工程、动力工程及工程热物理、化工工艺、化学工程与工艺、应用化工技术、精细化工等，下同。

——具备以下条件者，可申报一级/高级技师：

取得本职业或相关职业二级/技师职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作4年（含）以上。

### 1.8.2 鉴定方式

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的组合进行，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。

### 1.8.3 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，且每个考场不少于2名监考人员；技能考核中的考评人员与考生配比不低于1:5，且考评人员为3人（含）以上单数；综合评审委员为3人（含）以上单数。

### 1.8.4 鉴定时间

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

### 1.8.5 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室进行；技能考核可在生产装置、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) 认真负责，诚实守信。
- (4) 遵规守纪，着装规范。
- (5) 团结协作，相互尊重。
- (6) 节约成本，降耗增效。
- (7) 保护环境，文明生产。
- (8) 不断学习，努力创新。
- (9) 弘扬工匠精神，精益求精。

### 2.2 基础知识

#### 2.2.1 化学基础知识

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

#### 2.2.2 化工基础知识

- (1) 流体力学基础知识。
- (2) 热力学基础知识。
- (3) 传热学基础知识。
- (4) 传质基础知识。
- (5) 压缩、制冷、深冷基础知识。
- (6) 干燥知识。
- (7) 精馏知识。
- (8) 气体吸收基础知识。
- (9) 气体吸附基础知识。

(10) 气体催化基础知识。

### 2.2.3 识图知识

(1) 投影基础知识。

(2) 三视图知识。

### 2.2.4 机器与设备知识

(1) 机器与设备工作原理。

(2) 机器与设备结构。

(3) 机器与设备安全使用知识。

(4) 材料学基础知识。

### 2.2.5 电工基础知识

(1) 电工学基础知识。

(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) 误差的基础知识。

(3) 常规仪表、智能仪表和自动控制系统基础知识。

### 2.2.7 计量知识

(1) 单位制。

(2) 单位换算。

### 2.2.8 安全、环保及消防知识

(1) 防火、防爆、防腐蚀、防雷、防静电、防中毒的基础知识。

(2) 职业卫生基础知识。

(3) 环保基础知识，废水、废气、废渣的性质、处理方法和排放标准。

### 2.2.9 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。

### 2.2.10 清洁生产及职业健康安全安全管理基础知识



- (1) 清洁生产相关知识。
- (2) 职业健康安全管理体系相关知识。

#### 2.2.11 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) 《中华人民共和国职业病防治法》相关知识。
- (5) 《中华人民共和国特种设备安全法》相关知识。
- (6) 《中华人民共和国消防法》相关知识。
- (7) 《中华人民共和国产品质量法》相关知识。
- (8) 《中华人民共和国标准化法》相关知识。
- (9) 《中华人民共和国环境保护法》相关知识。
- (10) 《中华人民共和国水污染防治法》相关知识。
- (11) 《中华人民共和国大气污染防治法》相关知识。
- (12) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关知识。
- (13) 《危险化学品安全管理条例》相关知识。
- (14) 《生产安全事故应急条例》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、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。

根据实际情况，本职业鉴定分为五个专业方向：气体分离、液化气体生产、气瓶充装、气瓶检验、医用供气。

#### 3.1 五级/初级工

本等级职业功能第 1、7、8 项为共同考核项，气体分离专业还需考核第 2 项，液化气体生产专业还需考核第 3 项，气瓶充装专业还需考核第 4 项，气瓶检验专业还需考核第 5 项，医用供气专业还需考核第 6 项。

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.1 工艺文件准备	1.1.1 能识读工艺流程简图 1.1.2 能识读设备结构简图 1.1.3 能识读操作规程 1.1.4 能识读仪表、电器、计量器具等的使用说明书 1.1.5 能识读安全技术说明书 1.1.6 能识记岗位巡检路线 1.1.7 能识别安全、环保风险 1.1.8 能识记危险源（点） 1.1.9 能识记应急撤离路线图	1.1.1 工艺流程简图识读知识 1.1.2 设备结构简图识读知识 1.1.3 操作规程 1.1.4 仪表、电器、计量器具使用知识 1.1.5 安全、环保风险辨识知识 1.1.6 安全应急预案
	1.2 防护用品准备	1.2.1 能佩戴和使用劳动防护用品 1.2.2 能使用急救药品 1.2.3 能识读安全防护器具说明书	1.2.1 劳动防护用品的使用和保养知识 1.2.2 急救药品使用知识 1.2.3 高、低温伤害的防护与紧急处理知识 1.2.4 机械伤害防护知识 1.2.5 劳动防护用品有效期限
	1.3 设备、物料与动力准备	1.3.1 能确认阀门的灵活性及开、关状态 1.3.2 能确认物料、公用工程状态正常 1.3.3 能完成设备开车前的准备工作 1.3.4 能确认现场仪表、安全阀及附件处于检定有效期和正常状态 1.3.5 能使用消防、安全设施	1.3.1 阀门种类及使用知识 1.3.2 操作现场要求和安全生产知识 1.3.3 设备性能参数及含义 1.3.4 设备和管线开车前的检查准备要求及注意事项 1.3.5 计量器具、现场仪表正常的标准 1.3.6 供电、照明、通信知识 1.3.7 消防、安全设施使用知识

2. 气体分离	2.1 开、停车操作	2.1.1 能按指令进行机泵的开、停车 2.1.2 能建立循环水系统 2.1.3 能按指令操作冷冻机组、预冷系统 2.1.4 能按指令操作分子筛纯化系统	2.1.1 机泵操作知识 2.1.2 冷冻机组、预冷系统操作要点 2.1.3 分子筛纯化系统操作要点
	2.2 分离操作	2.2.1 能根据指令调节工艺参数 2.2.2 能根据指令完成设备切换 2.2.3 能进行气体压缩机、冷冻机等设备油、水等系统的监测 2.2.4 能完成不凝气和冷凝液的排放 2.2.5 能完成巡检	2.2.1 设备运行周期及切换知识 2.2.2 压缩机、冷冻机等设备的种类 2.2.3 设备不凝气和冷凝液排放等知识 2.2.4 巡检知识
3. 液化气体生产	3.1 开、停车操作	3.1.1 能按指令建立冷却系统循环 3.1.2 能按指令完成机泵开、停车 3.1.3 能按指令对净化、干燥、液化及提纯等系统开、停车	3.1.1 冷却系统投用注意事项 3.1.2 机泵操作方法及注意事项 3.1.3 净化、干燥、液化及提纯等的操作知识及注意事项
	3.2 液化运行操作	3.2.1 能根据指令调节工艺参数 3.2.2 能根据指令完成设备切换 3.2.3 能识读原料气、中间产品气及成品检测数据 3.2.4 能使用气体检测仪器查找泄漏点 3.2.5 能识读故障报警信息 3.2.6 能完成巡检	3.2.1 工艺参数调节要点 3.2.2 设备切换要点 3.2.3 原料气、中间产品气及成品指标要求 3.2.4 设备、管路检漏知识 3.2.5 故障报警信息的内容 3.2.6 巡检知识
4. 气瓶充装	4.1 充装前后检查	4.1.1 能检查并确认充装前后气瓶外观、钢印标志、颜色标志及标签符合要求 4.1.2 能检查并确认气瓶瓶阀螺纹连接型式 4.1.3 能检测待充气瓶余气、余压 4.1.4 能确认供气容器连接管完好 4.1.5 能粘贴气瓶标签 4.1.6 能读取气瓶电子标识信息	4.1.1 气瓶外观检查知识 4.1.2 气瓶颜色标志规定 4.1.3 气瓶螺纹连接型式规定 4.1.4 气瓶余气、余压检测规程
	4.2 充装操作	4.2.1 能连接、拆卸气瓶与充装导管 4.2.2 能对气瓶进行抽真空、烘干操作 4.2.3 能对充装系统进行抽真空 4.2.4 能按要求进行气瓶的充装 4.2.5 能对充装中的气瓶进行测温	4.2.1 气瓶抽真空、烘干操作注意事项 4.2.2 充装系统抽真空操作要求 4.2.3 气体充装注意事项
5. 气瓶	5.1 受检瓶准备	5.1.1 能登记受检气瓶 5.1.2 能分类摆放受检气瓶 5.1.3 能对高位水箱加水	5.1.1 气瓶登记、分类知识 5.1.2 检验用水要求

检 验		5.1.4 能对受检气瓶注水	
	5.2 检验操作	5.2.1 能操作气瓶装卸瓶阀机 5.2.2 能操作自动倒水机 5.2.3 能装卸防震圈 5.2.4 能检查受检气瓶外观缺陷 5.2.5 能检查受检气瓶瓶色、字色、色环、钢印标志等 5.2.6 能检查受检气瓶的瓶口螺纹	5.2.1 气瓶装卸瓶阀机使用方法 5.2.2 自动倒水机使用方法 5.2.3 防震圈装卸方法 5.2.4 气瓶外观检查内容 5.2.5 瓶口螺纹检查及修复方法
6. 医 用 供 气	6.1 医用气体供应	6.1.1 能确认医用液氧储罐压力、液位正常 6.1.2 能操作汽化器和减压装置,能判断汽化器工作正常 6.1.3 能检查确认医用气瓶外观、钢印标志、气瓶颜色标志 6.1.4 能对医用气瓶进行搬运、连接、拆卸 6.1.5 能操作医用气体汇流排 6.1.6 能操作气源动力及附属设备 6.1.7 能确认医用气体管道的流向、标识	6.1.1 医用液氧储罐压力、液位要求 6.1.2 医用液氧汽化、减压操作知识 6.1.3 汽化器工作异常的表现现象 6.1.4 医用气瓶检查内容 6.1.5 医用气体汇流排操作知识 6.1.6 气源动力及附属设备操作知识 6.1.7 医用气体管道标识
	6.2 报警与终端设备操作	6.2.1 能识别医用供气系统报警信息 6.2.2 能识别医用供气系统终端的类型、制式及插接方式 6.2.3 能连接医用供气系统终端和医疗设备 6.2.4 能检查医用供气系统终端、设备带	6.2.1 医用供气系统报警信息识读知识 6.2.2 医用供气系统终端的类型、制式及插接方式 6.2.3 医用供气系统终端、设备带检查的内容
7. 故 障 判 断 与 处 理	7.1 故障判断	7.1.1 能发现温度、压力、液位、流量等工艺参数异常 7.1.2 能发现跑、冒、滴、漏及异响 7.1.3 能发现转动设备温度、密封、振动等异常 7.1.4 能发现仪表、电器运行异常	7.1.1 设备的工艺参数异常判断知识 7.1.2 仪表、电器分类及性能要求 7.1.3 设备、阀门、管线运行异常表征
	7.2 故障处理	7.2.1 能按指令处理工艺和设备异常 7.2.2 能按指令切断事故物料 7.2.3 能识记安全警示标志并能扑救初期火灾 7.2.4 能处置高低温伤害、化学灼伤、物体打击等事故 7.2.5 能发出故障信号	7.2.1 人身自救和紧急救护知识 7.2.2 安全、消防设施的适用范围
8. 设 备	8.1 设备维护	8.1.1 能完成设备检修时的监火、监护	8.1.1 检修作业管理规定 8.1.2 维修工具种类和用途

备 维 护 与 保 养		8.1.2 能完成阀门盘根、密封垫、软管等的更换 8.1.3 能进行冷冻剂添加和更换	8.1.3 设备维护知识 8.1.4 检修监护人员工作要求
	8.2 设备保养	8.2.1 能对设备、仪表、电器进行日常保养 8.2.2 能完成机泵盘车、添加润滑油（脂）等工作 8.2.3 能完成备用机泵的防冻检查 8.2.4 能完成润滑油过滤	8.2.1 润滑油（脂）的分类、性能和作用 8.2.2 设备盘车知识 8.2.3 设备、仪表、电器保养知识 8.2.4 设备保养和清洁的安全知识 8.2.5 备用机泵防冻检查的内容 8.2.6 润滑油过滤方法

### 3.2 四级/中级工

本等级职业功能第 1、7、8 项为共同考核项，气体分离专业还需考核第 2 项，液化气体生产专业还需考核第 3 项，气瓶充装专业还需考核第 4 项，气瓶检验专业还需考核第 5 项，医用供气专业还需考核第 6 项。

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.1 工艺文件准备	1.1.1 能绘制工艺流程简图 1.1.2 能识读带控制点的工艺流程图 1.1.3 能识记设备结构简图 and 操作规程 1.1.4 能识记温度、压力、流量等工艺参数 1.1.5 能识读仪表联锁逻辑图 1.1.6 能识记应急处置方案	1.1.1 工艺流程简图绘制知识 1.1.2 带控制点的工艺流程图识读知识 1.1.3 温度、压力、流量等工艺参数对生产的影响 1.1.4 危险源、污染源控制知识 1.1.5 应急处置方案
	1.2 防护用品准备	1.2.1 能选用劳动防护用品 1.2.2 能选用急救药品并能提出补给药品 1.2.3 能识别劳动防护用品的有效性 1.2.4 能使用安全防护测试仪器 1.2.5 能使用应急救援器材	1.2.1 劳动防护用品、急救药品选用知识 1.2.2 化学品安全技术说明书 1.2.3 职业病危害知识 1.2.4 安全防护测试仪器使用知识
	1.3 设备、物料与动力准备	1.3.1 能投用物料及公用工程 1.3.2 能完成设备单机试车 1.3.3 能确认与氧化性气体接触的阀门、管道、容器、气瓶等无油脂 1.3.4 能完成设备和管线开车前的加温、吹扫、置换等准备工作 1.3.5 能完成吸附、吸收、净化等系统的工艺准备 1.3.6 能检查确认联锁状态 1.3.7 能检查确认自动控制系统状态正常 1.3.8 能确认消防、安全设施正常	1.3.1 物料及公用工程的特性与指标要求 1.3.2 单机试车知识 1.3.3 氧化性气体危害特性 1.3.4 脱油脂技术要求 1.3.5 设备和管线加温、吹扫、置换等的知识 1.3.6 吸附、吸收、净化等系统的工艺知识 1.3.7 自动控制系统操作知识 1.3.8 消防、安全设施正常的确认方法
2. 气体分离	2.1 开、停车操作	2.1.1 能完成机泵的开、停车 2.1.2 能投运分子筛纯化系统 2.1.3 能完成气体分离装置开、停车 2.1.4 能调节开、停车过程中温度、压力、液位、流量等工艺参数	2.1.1 分子筛纯化系统投运知识 2.1.2 气体分离装置开、停车的影响因素及注意事项 2.1.3 开、停车过程中工艺参数与控制调节知识

	2.2 分离操作	<p>2.2.1 能调节温度、压力、液位、流量等工艺参数</p> <p>2.2.2 能按防喘振曲线调整气体压缩机的运行工况</p> <p>2.2.3 能根据分子筛纯化器出口露点和二氧化碳含量调整分子筛系统的运行参数</p>	<p>2.2.1 工艺参数调节方法</p> <p>2.2.2 压缩机构成和工作原理</p> <p>2.2.3 离心式压缩机喘振曲线</p> <p>2.2.4 分子筛纯化系统操作要点</p> <p>2.2.5 生产过程及成品中有害杂质对设备长周期运行的影响</p>
3. 液化气体生产	3.1 开、停车操作	<p>3.1.1 能完成机泵开、停车</p> <p>3.1.2 能完成净化、干燥、液化及提纯等系统开车</p> <p>3.1.3 能按照开车进度调整装置工艺参数</p> <p>3.1.4 能完成计划停车及紧急停车</p>	<p>3.1.1 液化气体生产装置开、停车的影响因素及注意事项</p> <p>3.1.2 计划停车及紧急停车的知识</p>
	3.2 液化运行操作	<p>3.2.1 能调节工艺参数</p> <p>3.2.2 能投用气体报警、仪表系统的联锁</p> <p>3.2.3 能按指令调节净化、提纯等系统工况</p> <p>3.2.4 能辨识故障报警信息并处置</p>	<p>3.2.1 联锁投用程序及注意事项</p> <p>3.2.2 净化、提纯的调节方法</p> <p>3.2.3 故障报警信息辨识及处置知识</p>
4. 气瓶充装	4.1 充装前后检查	<p>4.1.1 能检查并确认汽化器状态正常</p> <p>4.1.2 能检查并确认低温储罐的绝热状态</p> <p>4.1.3 能检查并确认供气设备接地状态完好</p> <p>4.1.4 能检查并确认环境气体浓度报警设施状态完好</p> <p>4.1.5 能对充装后气瓶的充装量进行复检</p> <p>4.1.6 能对溶解乙炔气瓶中丙酮量进行核查</p> <p>4.1.7 能更新气瓶电子标识充装前后检查信息</p>	<p>4.1.1 汽化器运行知识</p> <p>4.1.2 低温储罐使用知识</p> <p>4.1.3 供气设备接地知识</p> <p>4.1.4 环境气体浓度报警设置知识</p> <p>4.1.5 气瓶充装量的规定</p>
	4.2 充装操作	<p>4.2.1 能调节气体压缩机排气量</p> <p>4.2.2 能调节低温液体泵流量</p> <p>4.2.3 能调节烘干装置参数</p> <p>4.2.4 能对充装过程中气瓶外观、泄漏等情况进行检查</p> <p>4.2.5 能添加溶解乙炔气瓶中的丙酮</p> <p>4.2.6 能更新气瓶电子标识充装信息</p>	<p>4.2.1 气体压缩机排气量调节方法</p> <p>4.2.2 低温液体泵流量调节方法</p> <p>4.2.3 烘干装置参数调节方法</p>
5. 气瓶	5.1 受检瓶准备	<p>5.1.1 能对受检气瓶外表面进行除锈</p> <p>5.1.2 能对受检气瓶进行称重</p>	<p>5.1.1 气瓶除锈方法</p> <p>5.1.2 气瓶称重要求</p> <p>5.1.3 气瓶安全附件检查内容</p>

检验		5.1.3 能检查受检气瓶安全附件 5.1.4 能确认打钢印设备完好 5.1.5 能操作气瓶加热烘干装置	5.1.4 气瓶加热烘干装置使用知识
	5.2 检验操作	5.2.1 能确认气瓶外观缺陷程度 5.2.2 能进行气瓶音响检查 5.2.3 能进行气瓶内部检查 5.2.4 能操作气瓶报废设备	5.2.1 气瓶外观缺陷测定方法 5.2.2 气瓶音响检查知识 5.2.3 气瓶内部检查方法 5.2.4 气瓶报废知识
6. 医用供气	6.1 医用气体供应	6.1.1 能进行医用液氧储罐的置换、充装等操作 6.1.2 能提出医用液氧储罐中乙炔含量检测要求 6.1.3 能调节汽化器运行负荷 6.1.4 能确认供气储备量符合要求 6.1.5 能确认供气系统流量、压力符合要求 6.1.6 能进行供气管网巡检 6.1.7 能完成医用供气方式切换	6.1.1 医用液氧储罐置换、充装等操作知识 6.1.2 供气储备量要求 6.1.3 供气系统流量、压力指标要求 6.1.4 供气管网巡检知识 6.1.5 医用供气方式切换知识
	6.2 报警与终端设备操作	6.2.1 能根据报警指示确认故障点 6.2.2 能处置医用供气设备报警 6.2.3 能更换医用供气系统终端、设备带	6.2.1 医用供气系统故障判断知识 6.2.2 医用供气设备报警处置知识 6.2.3 医用供气系统终端、设备带更换知识
7. 故障判断与处理	7.1 故障判断	7.1.1 能判断温度、压力、液位、流量等工艺参数异常 7.1.2 能判断跑、冒、滴、漏及异响的原因 7.1.3 能判断转动设备温度、密封、振动等异常 7.1.4 能判断仪表、电器异常的原因 7.1.5 能判断吸附、吸收、净化等系统异常 7.1.6 能分析原料、产品质量异常的原因	7.1.1 转动设备温度、密封、振动等异常的分析知识 7.1.2 设备、仪表、电器异常判断知识
	7.2 故障处理	7.2.1 能处理温度、压力、液位、流量等工艺参数异常 7.2.2 能处理物料中断事故 7.2.3 能处理跑、冒、滴、漏、异响等故障 7.2.4 能处理转动设备温度、密封、振动等异常 7.2.5 能监护设备、仪表、电器故障处理 7.2.6 能处理吸附、吸收、净化等系	7.2.1 工艺事故处理知识 7.2.2 转动设备故障处理知识 7.2.3 设备、仪表、电器故障处理监护要求



		<p>统异常</p> <p>7.2.7 能处理原料、产品质量异常</p>	
8. 设备维护与保养	8.1 设备维护	<p>8.1.1 能监护完成设备、管线、阀门等的检修</p> <p>8.1.2 能更换就地压力表、温度计和液位计等部件</p> <p>8.1.3 能发现并处理设备维护中存在的问题</p> <p>8.1.4 能进行洗涤塔、预冷塔等设备内的填料清洗、更换</p>	<p>8.1.1 设备检修知识</p> <p>8.1.2 管线、阀门、法兰、管件及垫片的类型、材质、规格等知识</p> <p>8.1.3 特殊作业知识</p>
	8.2 设备保养	<p>8.2.1 能完成设备润滑</p> <p>8.2.2 能检查设备、管线的保温、防冻、防凝、防腐等工作</p> <p>8.2.3 能检查识别设备、储罐的压力表、调节阀、安全阀、真空表和爆破片的安全状态</p> <p>8.2.4 能完成机泵的放油和清洗</p> <p>8.2.5 能更换催化剂、吸附剂、吸收剂、干燥剂等</p>	<p>8.2.1 润滑油（脂）规格</p> <p>8.2.2 设备润滑管理规定及润滑方法</p> <p>8.2.3 设备、管线的保温、防冻、防凝、防腐管理要求</p> <p>8.2.4 压力表、调节阀、安全阀、真空表和爆破片使用知识</p>

### 3.3 三级/高级工

本等级职业功能第 1、7、8、9、10 项为共同考核项，气体分离专业还需考核第 2 项，液化气体生产专业还需考核第 3 项，气瓶充装专业还需考核第 4 项，气瓶检验专业还需考核第 5 项，医用供气专业还需考核第 6 项。

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.1 工艺文件准备	1.1.1 能绘制带控制点的工艺流程图 1.1.2 能绘制设备结构简图 1.1.3 能识记仪表联锁逻辑图 1.1.4 能识读工艺、设备等的标准和规范 1.1.5 能对开车前准备工作进行检查	1.1.1 带控制点的工艺流程图绘制知识 1.1.2 设备结构简图绘制知识 1.1.3 仪表联锁控制知识 1.1.4 工艺、设备等的标准和规范 1.1.5 开车前装置系统检查和验收知识
	1.2 防护用品准备	1.2.1 能对劳动防护用品的配置提出建议 1.2.2 能监督指导劳动防护用品佩戴和使用 1.2.3 能指导使用应急物品 1.2.4 能选用安全防护测试仪器	1.2.1 尘毒、噪声危害及防护知识 1.2.2 气体危险特性及防护知识 1.2.3 应急物品使用知识 1.2.4 安全防护测试仪器选用知识
	1.3 设备、物料与动力准备	1.3.1 能完成设备联动试车 1.3.2 能投用、解除联锁 1.3.3 能进行系统气密性试验及设备 and 管线的加温、吹扫、置换等工作	1.3.1 设备联动试车知识 1.3.2 设备、仪表、电器的投用条件 1.3.3 联锁投用、解除的条件
2. 气体分离	2.1 开、停车操作	2.1.1 能完成压缩机组的开、停车 2.1.2 能监护设置、设定仪表参数 2.1.3 能完成紧急停车及后续处置	2.1.1 压缩机组操作知识 2.1.2 仪表参数设置、设定内容 2.1.3 紧急停车方案
	2.2 分离操作	2.2.1 能调整气体分离装置生产负荷 2.2.2 能根据纯度、杂质等分析结果调整工况 2.2.3 能进行稀有气体提取操作 2.2.4 能计算装置加工气量、产品产量、提取率等 2.2.5 能进行热负荷计算 2.2.6 能按要求活化和更换催化剂、吸附剂	2.2.1 生产负荷的影响因素及调节方法 2.2.2 稀有气体提取操作知识 2.2.3 纯化系统周期切换操作要点 2.2.4 装置加工气量、产品产量、提取率计算知识 2.2.5 热负荷计算知识
3.	3.1 开、	3.1.1 能完成制冷机、膨胀机、压缩	3.1.1 制冷机、膨胀机、压缩

液化 气 体 生 产	停车操作	<p>机等机组开、停车</p> <p>3.1.2 能监护设置、设定仪表参数</p> <p>3.1.3 能确认液化气体生产装置开、停车条件</p> <p>3.1.4 能确认开、停车过程中盲板抽堵状态</p>	<p>机等机组开、停车知识</p> <p>3.1.2 仪表参数设置、设定内容</p> <p>3.1.3 液化气体生产装置开、停车确认的内容</p> <p>3.1.4 开、停车操作中管线、流路盲板抽堵要求</p>
	3.2 液化运行操作	<p>3.2.1 能根据上下游工艺要求调整生产负荷</p> <p>3.2.2 能根据总硫、苯、氮氧化物等分析结果调节生产工况</p> <p>3.2.3 能进行不同工况下的冷量分配操作</p> <p>3.2.4 能计算液化天然气、二氧化碳等储罐蒸发率</p> <p>3.2.5 能按要求活化和更换催化剂、吸附剂</p>	<p>3.2.1 装置特性与生产负荷调节的关系</p> <p>3.2.2 冷量分配原则及方法</p> <p>3.2.3 总硫、苯、氮氧化物等杂质对生产工艺的影响及调节方法</p> <p>3.2.4 液化天然气、二氧化碳等储罐蒸发率计算方法</p>
4. 气 瓶 充 装	4.1 充装前后检查	<p>4.1.1 能检查并确认充装衡器等计量设备完好</p> <p>4.1.2 能检查并确认低温储罐远程监控正常</p> <p>4.1.3 能检查并确认充装系统流速、压力符合规范</p> <p>4.1.4 能根据分析结果确认原料、产品质量</p> <p>4.1.5 能投用充装系统联锁</p> <p>4.1.6 能确定气瓶充装量</p>	<p>4.1.1 计量设备使用说明</p> <p>4.1.2 低温储罐远程监控知识</p> <p>4.1.3 气瓶充装规范</p> <p>4.1.4 气体纯度标准</p>
	4.2 充装操作	<p>4.2.1 能完成充装系统试车</p> <p>4.2.2 能完成充装系统停车后的保压封存和置换</p> <p>4.2.3 能完成充装设备长期停车后的开车</p> <p>4.2.4 能进行气瓶充装量的计算</p>	<p>4.2.1 充装系统试车知识</p> <p>4.2.2 充装系统停车后保压封存和置换知识</p> <p>4.2.3 充装设备长期停车后的开车知识</p> <p>4.2.4 气瓶安全技术监察规程</p>
5. 气 瓶 检 验	5.1 受检瓶准备	<p>5.1.1 能测定、处置受检瓶内残余气体</p> <p>5.1.2 能确认加热烘干装置参数</p> <p>5.1.3 能测量受检气瓶壁厚和硬度</p>	<p>5.1.1 气瓶残余气体检测知识</p> <p>5.1.2 气瓶残余气体处置方法</p> <p>5.1.3 测厚仪、硬度仪使用知识</p>
	5.2 检验操作	<p>5.2.1 能修复气瓶外部缠绕纤维</p> <p>5.2.2 能测量填料气瓶的间隙</p> <p>5.2.3 能添加填料气瓶内的填料</p> <p>5.2.4 能检测低温绝热气瓶蒸发率</p> <p>5.2.5 能校验气瓶瓶阀</p> <p>5.2.6 能选择并使用气瓶水压、气压试验设备</p>	<p>5.2.1 气瓶外部缠绕纤维修复方法</p> <p>5.2.2 填料气瓶间隙测量知识</p> <p>5.2.3 填料气瓶内填料添加方法</p> <p>5.2.4 低温绝热气瓶蒸发率检测方法</p>

		<p>5.2.7 能对气瓶进行气密试验</p> <p>5.2.8 能更新检验气瓶的电子档案</p> <p>5.2.9 能进行内测法的 B 值<sup>①</sup>计算</p>	<p>5.2.5 气瓶瓶阀校验规程</p> <p>5.2.6 气瓶气密试验规定</p> <p>5.2.7 内测法 B 值计算知识</p>
6. 医用供气	6.1 医用气体供应	<p>6.1.1 能确认医用液氧储罐绝热状况，并提出处置建议</p> <p>6.1.2 能确认医用气体品质符合要求</p> <p>6.1.3 能根据需求设置供气端压力</p> <p>6.1.4 能调节医用供气设备运行参数</p> <p>6.1.5 能实施医用供气系统优化方案</p> <p>6.1.6 能计算医用气体用量和流量</p> <p>6.1.7 能提出压力容器检测要求</p>	<p>6.1.1 医用液氧储罐绝热保温知识</p> <p>6.1.2 医用气体质量标准</p> <p>6.1.3 医用供气端压力设置知识</p> <p>6.1.4 医用供气设备运行参数调节知识</p> <p>6.1.5 医用气体用量和流量计算知识</p> <p>6.1.6 压力容器使用管理要求</p>
	6.2 报警与终端设备操作	<p>6.2.1 能使用医用供气报警系统</p> <p>6.2.2 能确认医用供气系统报警设备性能</p> <p>6.2.3 能确认医用供气系统终端的安全性能</p>	<p>6.2.1 医用供气报警系统操作知识</p> <p>6.2.2 医用供气系统报警设备技术要求</p> <p>6.2.3 医用供气系统终端技术要求</p>
7. 故障判断与处理	7.1 故障判断	<p>7.1.1 能确认工艺参数异常，并分析原因</p> <p>7.1.2 能确认设备运行异常并分析原因</p> <p>7.1.3 能确认停水、电、汽、气等突发情况，并分析原因</p> <p>7.1.4 能确认自动控制系统故障</p>	<p>7.1.1 工艺参数异常分析方法</p> <p>7.1.2 压缩机组、制冷机组、换热器、精馏塔等设备异常判断知识</p> <p>7.1.3 水、电、汽、气异常的判断知识</p> <p>7.1.4 自动控制系统异常表征</p>
	7.2 故障处理	<p>7.2.1 能处理产品质量事故</p> <p>7.2.2 能处理气体泄漏、高串低等工艺事故</p> <p>7.2.3 能处理停水、电、汽、气等突发事故</p> <p>7.2.4 能处理联锁跳车</p> <p>7.2.5 能进行人员救护</p> <p>7.2.6 能实施现场处置方案</p>	<p>7.2.1 产品质量事故处理方法</p> <p>7.2.2 现场处置方案的内容</p>
8. 设备维护与保养	8.1 设备维护	<p>8.1.1 能提出设备小修项目和计划</p> <p>8.1.2 能完成设备检修前后的清理、吹扫、试压、查漏、置换及安全设施的检查</p> <p>8.1.3 能进行检修后设备检查确认</p> <p>8.1.4 能提出设备备品、备件需求</p>	<p>8.1.1 设备试压、置换和安全设施检修确认知识</p> <p>8.1.2 备品、备件知识</p>
	8.2 设备	<p>8.2.1 能进行设备和管线交付检修</p>	<p>8.2.1 设备和管线交付检修前</p>

<sup>①</sup> B 值是指气瓶内测法水压试验装置的承压管道在受检气瓶试验压力下压入的水量。

	保养	<p>前的安全确认</p> <p>8.2.2 能确认更换润滑油（脂）的时机</p> <p>8.2.3 能确认催化剂、吸附剂、吸收剂、干燥剂等更换时间</p>	<p>安全确认的内容</p> <p>8.2.2 润滑油（脂）更换的表观指标</p> <p>8.2.3 催化剂、吸附剂、吸收剂、干燥剂等的性能与使用知识</p>
9. 生产与质量管理	9.1 生产管理	<p>9.1.1 能进行生产工艺、设备和安全管理</p> <p>9.1.2 能按规范管理生产现场的标识、标签</p>	<p>9.1.1 工艺、设备、安全管理的内容</p> <p>9.1.2 生产现场标识知识</p>
	9.2 质量管理	<p>9.2.1 能按质量管理体系要求指导生产</p> <p>9.2.2 能分析生产中的质量问题，提出预防措施</p>	<p>9.2.1 质量管理要求</p> <p>9.2.2 质量问题分析方法</p>
10. 培训与指导	10.1 培训	<p>10.1.1 能培训五级/初级工、四级/中级工</p> <p>10.1.2 能进行有效交流和沟通</p>	<p>10.1.1 传授技艺、技能的方法</p> <p>10.1.2 交流沟通的技巧</p>
	10.2 指导	<p>10.2.1 能指导生产操作</p> <p>10.2.2 能传授关键操作经验</p>	<p>10.2.1 生产操作的要点</p> <p>10.2.2 关键操作经验的传授技巧</p>

### 3.4 二级/技师

本等级职业功能第 1、7、8、9、10 项为共同考核项，气体分离专业还需考核第 2 项，液化气体生产专业还需考核第 3 项，气瓶充装专业还需考核第 4 项，气瓶检验专业还需考核第 5 项，医用供气专业还需考核第 6 项。

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.1 工艺文件准备	1.1.1 能对装置、设备、管道的试压、检漏、加温、吹扫、置换等操作方案提出建议 1.1.2 能对操作规程提出建议 1.1.3 能对设备安装、改造的验收方案提出建议 1.1.4 能对应急处置方案提出建议	1.1.1 试压、检漏、加温、吹扫、置换等知识 1.1.2 设备安装、改造的验收知识
	1.2 设备、物料与动力准备	1.2.1 能完成装置联动试车 1.2.2 能进行联锁保护系统检查和确认 1.2.3 能监护完成自动化控制系统组态及调试	1.2.1 装置联动试车知识 1.2.2 联锁保护系统检查和确认知识 1.2.3 自动化控制系统组态及调试知识
2. 气体分离	2.1 开、停车操作	2.1.1 能实施系统调试方案 2.1.2 能对装置开、停车方案提出建议 2.1.3 能根据进度协调前后工序的开、停车 2.1.4 能进行装置的原始开车	2.1.1 装置开、停调试方案 2.1.2 装置原始开车方案
	2.2 分离操作	2.2.1 能根据工艺参数变化趋势预判工况 2.2.2 能分析装置运行状况并提出改进措施 2.2.3 能进行设备改造、大修后的试车与验收 2.2.4 能进行单体设备的物料衡算和热量衡算	2.2.1 生产运行数据统计分析方法 2.2.2 生产装置运行指标影响因素及分析方法 2.2.3 设备改造、大修后的试车与验收知识 2.2.4 物料衡算和热量衡算知识
3. 液化气体生产	3.1 开、停车操作	3.1.1 能完成装置的原始开车 3.1.2 能确认开、停车操作程序 3.1.3 能根据上下游状态完成液化气体生产装置的开、停车 3.1.4 能对开、停车方案提出建议并实施	3.1.1 装置原始开车方案及注意事项 3.1.2 上下游工艺参数变化对装置开、停车的影响
	3.2 液化运行操作	3.2.1 能通过现场观察、仪表数据和分析结果判断液化气体生产工况 3.2.2 能根据液化气体产品工艺条件和冷量负荷变化提出处理方案	3.2.1 装置运行指标影响因素及分析方法 3.2.2 安全、环保优化改造知识

		<p>3.2.3 能提出安全、环保的改进措施</p> <p>3.2.4 能进行单体设备物料衡算</p> <p>3.2.5 能计算产品收率</p>	<p>3.2.3 物料衡算知识</p> <p>3.2.4 产品收率计算知识</p>
4. 气瓶充装	4.1 充装前后检查	<p>4.1.1 能确认联锁系统状态</p> <p>4.1.2 能完成充装系统的吹扫、置换和废气处置</p>	<p>4.1.1 充装系统联锁要求</p> <p>4.1.2 吹扫、置换和废气处置方案</p>
	4.2 充装操作	<p>4.2.1 能分析充装系统运行状况, 提出改进措施</p> <p>4.2.2 能制定充装计划, 协调充装工作</p> <p>4.2.3 能实施充装系统应急处置方案</p> <p>4.2.4 能计算并分析充装损耗</p>	<p>4.2.1 充装系统运行数据分析方法</p> <p>4.2.2 充装设备运行情况分析知识</p> <p>4.2.3 充装系统应急处置知识</p> <p>4.2.4 充装损耗计算分析知识</p>
5. 气瓶检验	5.1 受检瓶准备	<p>5.1.1 能确认缠绕气瓶的纤维及粘结剂种类</p> <p>5.1.2 能选择气瓶焊缝的检测工器具</p> <p>5.1.3 能确认气瓶焊缝符合要求</p> <p>5.1.4 能对检验设备整体设置提出建议</p> <p>5.1.5 能制定气瓶检验计划</p>	<p>5.1.1 缠绕气瓶的知识</p> <p>5.1.2 焊缝检测知识</p> <p>5.1.3 气瓶无损检测知识</p> <p>5.1.4 气瓶定期检验规定</p>
	5.2 检验操作	<p>5.2.1 能确认标准瓶完好</p> <p>5.2.2 能选择气瓶检验方法</p> <p>5.2.3 能对气瓶检验结果作出评价</p> <p>5.2.4 能分析气瓶爆炸事故原因</p> <p>5.2.5 能对气瓶进行容积残余变形率的计算</p>	<p>5.2.1 气瓶检验要求</p> <p>5.2.2 检验结果评价标准</p> <p>5.2.3 气瓶爆炸事故原因分析方法</p> <p>5.2.4 气瓶容积残余变形率计算知识</p>
6. 医用供气	6.1 医用气体供应	<p>6.1.1 能进行医用供气系统的测试</p> <p>6.1.2 能进行医用供气系统新建及改扩建后的验收</p> <p>6.1.3 能分析医用供气系统运行数据</p> <p>6.1.4 能提出医用供气系统优化方案</p> <p>6.1.5 能选用医用供气管道管径</p> <p>6.1.6 能编制安全应急预案, 组织应急演练</p>	<p>6.1.1 医用供气系统测试和验收知识</p> <p>6.1.2 医用供气系统运行评价知识</p> <p>6.1.3 医用供气系统应急处置知识</p> <p>6.1.4 气体管道管径计算知识</p>
	6.2 报警与终端设备操作	<p>6.2.1 能设置医用供气报警系统参数</p> <p>6.2.2 能提出医用供气报警系统的改进方案</p> <p>6.2.3 能选用医用供气系统终端</p>	<p>6.2.1 医用供气报警系统参数设置知识</p> <p>6.2.2 医用供气系统终端选用知识</p>
7. 故障	7.1 故障判断	<p>7.1.1 能对工艺操作事故处置方案提出建议</p>	<p>7.1.1 事故处置方案的内容</p> <p>7.1.2 事故应急救援预案的内</p>

障判断与处理		7.1.2 能对设备、仪表、电器事故处置方案提出建议 7.1.3 能对安全、环保事故处置和救援方案提出建议	容
	7.2 故障处理	7.2.1 能完成事故处置后的生产恢复 7.2.2 能根据事故情况提出装置开、停车等建议 7.2.3 能分析事故原因,并提出预防措施	7.2.1 事故处理程序 7.2.2 事故处置后恢复生产的知识
8. 设备维护与保养	8.1 设备维护	8.1.1 能完成设备交付检修前的自检 8.1.2 能提出设备中修项目和计划	8.1.1 设备检修验收知识 8.1.2 影响设备使用周期的因素 8.1.3 设备检修概算知识
	8.2 设备保养	8.2.1 能选用润滑油(脂) 8.2.2 能对保养后的设备进行确认	8.2.1 润滑油(脂)的选用知识 8.2.2 设备保养方案制定依据 8.2.3 设备保养后确认知识
9. 生产与质量管理	9.1 生产管理	9.1.1 能指导班组成本核算,分析经济运行效果 9.1.2 能应用统计方法分析生产工况 9.1.3 能撰写生产技术总结或论文 9.1.4 能实施技术改进措施 9.1.5 能实施安全标准化工作	9.1.1 工作报告撰写知识 9.1.2 生产成本分析方法 9.1.3 技术总结、论文编写知识 9.1.4 同行业装置使用性能的信息 9.1.5 安全标准化工作知识
	9.2 质量管理	9.2.1 能开展质量攻关活动 9.2.2 能提出产品质量改进方案	9.2.1 质量攻关活动开展方法 9.2.2 产品质量优化知识
10. 培训与指导	10.1 培训	10.1.1 能培训三级/高级工 10.1.2 能制定专项培训方案	10.1.1 授课及培训方法 10.1.2 教案的编写方法
	10.2 指导	10.2.1 能总结特有的操作经验和技能 10.2.2 能传授特有的操作经验和技能	10.2.1 操作经验和技能总结方法 10.2.2 教学组织实施的知识



### 3.5 一级/高级技师

本等级仅涉及气体分离和液化气体生产两个专业，职业功能第1、4、5、6、7项为共同考核项，气体分离专业还需考核第2项，液化气体生产专业还需考核第3项。

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 生产准备	1.1 工艺文件准备	1.1.1 能识读配管图 1.1.2 能对技措、技改方案提出建议 1.1.3 能对质量控制体系文件提出建议 1.1.4 能对危险与可操作性分析提出建议	1.1.1 配管图识读知识 1.1.2 节能降耗知识 1.1.3 危险与可操作性分析的知识
	1.2 设备、物料与动力准备	1.2.1 能确认装置开车条件 1.2.2 能对装置运行计划提出调整建议 1.2.3 能完成新建、改扩建项目的验收	1.2.1 装置开车条件确认知识 1.2.2 新建、改扩建项目的验收知识
2. 气体分离	2.1 开、停车操作	2.1.1 能制定开车网络计划 2.1.2 能完成同类装置开、停车 2.1.3 能完成新建、改扩建装置开、停车 2.1.4 能优化气体分离装置开、停车操作	2.1.1 开车网络计划制定知识 2.1.2 新建、改扩建装置的开、停车方案 2.1.3 气体分离装置开、停车操作优化知识
	2.2 分离操作	2.2.1 能根据流量、纯度、提取率、能耗等指标优化气体分离装置工况 2.2.2 能实施装置优化操作方案并持续改进 2.2.3 能进行装置的物料衡算和热量衡算 2.2.4 能进行纯化系统吸附能力、吸附周期计算	2.2.1 气体分离装置优化操作方法 2.2.2 吸附能力、吸附周期计算知识
3. 液化气体生产	3.1 开、停车操作	3.1.1 能按照装置开、停车要求起草开停车方案及制定网络计划图 3.1.2 能完成技术改造项目开、停车 3.1.3 能优化液化气体生产装置开、停车操作	3.1.1 开、停车方案编制知识 3.1.2 液化气体生产装置开、停车操作优化知识 3.1.3 技术改造目标与调试验收知识
	3.2 液化运行操作	3.2.1 能根据产品收率、纯度、能耗等指标提出工艺优化方案 3.2.2 能进行新装置、新设备的试车与验收 3.2.3 能进行单体设备、制冷机组冷量衡算	3.2.1 液化气体生产装置工艺优化知识 3.2.2 新装置、新设备操作及验收方案 3.2.3 冷量衡算知识

4. 故障判断与处理	4.1 故障判断	<p>4.1.1 能提出预防工艺操作事故措施</p> <p>4.1.2 能提出预防设备、仪表、电器事故措施</p> <p>4.1.3 能进行装置安全生产隐患排查, 提出整改措施</p>	<p>4.1.1 事故隐患分析方法</p> <p>4.1.2 装置安全检查程序</p>
	4.2 故障处理	<p>4.2.1 能制定预防事故的草案</p> <p>4.2.2 能对装置事故进行总结, 提出整改建议</p> <p>4.2.3 能落实装置安全生产措施</p> <p>4.2.4 能组织事故应急预案的演练</p>	<p>4.2.1 事故处置原则</p> <p>4.2.2 事故统计分析方法</p> <p>4.2.3 事故善后处理知识</p>
5. 设备维护与保养	5.1 设备维护	<p>5.1.1 能提出设备大修项目和计划</p> <p>5.1.2 能提出设备的检修时机</p>	<p>5.1.1 检修方案编制知识</p> <p>5.1.2 设备检修验收标准编写知识</p>
	5.2 设备保养	<p>5.2.1 能进行新增设备、装置的验收</p> <p>5.2.2 能选择新增设备、装置的保养方法和措施</p>	<p>5.2.1 新增设备、装置的保养、验收要求</p> <p>5.2.2 设备和管道保温、防腐验收要求</p>
6. 生产与质量管理	6.1 生产管理	<p>6.1.1 能提出生产管理改进建议</p> <p>6.1.2 能提出能效管理改进措施</p> <p>6.1.3 能提出技术改进方案</p>	<p>6.1.1 生产管理内容</p> <p>6.1.2 能效管理知识</p> <p>6.1.3 国内外同行业新技术、新工艺、新设备、新材料应用情况</p>
	6.2 质量管理	<p>6.2.1 能按质量管理体系进行质量管理</p> <p>6.2.2 能进行质量提升课题的研究</p>	<p>6.2.1 质量管理体系文件</p> <p>6.2.2 质量提升课题研究方法</p>
7. 培训与指导	7.1 培训	<p>7.1.1 能培训二级/技师</p> <p>7.1.2 能编写培训计划和大纲</p> <p>7.1.3 能编写培训教材</p>	<p>7.1.1 培训计划和大纲编写方法</p> <p>7.1.2 培训教材的编写知识和方法</p>
	7.2 指导	<p>7.2.1 能系统传授专业知识和技能</p> <p>7.2.2 能选择教学内容和方式</p> <p>7.2.3 能评价技能培训效果</p>	<p>7.2.1 技能培训方法</p> <p>7.2.2 技能培训效果的评价知识</p>

#### 4. 权重表

##### 4.1 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		30	25	20	15	10
相关 知识 要求	生产准备		19	14	12	9	8
	气体分离						20
	液化气体生产						
	气瓶充装		28	32	30	24	—
	气瓶检验						—
	医用供气						—
	故障判断与处理		10	14	18	27	30
	设备维护与保养		8	10	11	8	7
	生产与质量管理		—	—	2	8	10
	培训与指导		—	—	2	4	10
合计			100	100	100	100	100

#### 4.2 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	生产准备	31	20	17	15	10
	气体分离	43	47	45	35	31
	液化气体生产					—
	气瓶充装					—
	气瓶检验					—
	医用供气					—
	故障判断与处理	14	19	20	28	30
	设备维护与保养	12	14	15	11	10
	生产与质量管理	—	—	1	5	10
	培训与指导	—	—	2	6	9
合计		100	100	100	100	100