

# 天然气开采工

## 国家职业技能标准

(征求意见稿)

### 1 职业概况

#### 1.1 职业名称

天然气开采工<sup>①</sup>

#### 1.2 职业编码

6-16-02-08

#### 1.3 职业定义

操作天然气井站注采设备，采集地层天然气输送到集气站，进行加热、分离脱水、加压、输送等作业的人员。

#### 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。

本职业采气工、天然气加压输送工、采输气仪表工均设五个等级，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。

#### 1.5 职业环境条件

室内、外，噪声、易燃易爆、部分高温、高压、有毒有害场所。

#### 1.6 职业能力特征

身体健康，具备一般智力、表达能力、计算能力、空间感和形体知觉、色觉、手指灵活、手臂灵活、动作协调等能力。

#### 1.7 普通受教育程度

高中毕业（或同等学力）。

#### 1.8 培训参考学时

晋级培训期限：五级/初级工不少于 40 标准学时、四级/中级工不少于 50

<sup>①</sup>本职业包含采气工、天然气加压输送工、采输气仪表工三个工种。

标准学时、三级/高级工不少于 60 标准学时；二级/技师、一级/高级技师均不少于 120 标准学时。

## 1.9 职业技能鉴定要求

### 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) 累计从事本职业或相关职业<sup>②</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或职业技能等级证书后，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) 具有中等专业技术学校和技工学校本专业<sup>③</sup>或相关专业<sup>④</sup>毕业证书，并取得本职业或相关职业五级/初级工职业资格证书或职业技能等级证书后，累计从事本职业或相关职业工作 3 年（含）以上。

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或职业技能等级证书后，累计从事本职业或相关职业工作 5 年（含）以上。

- (2) 累计从事本职业或相关职业工作 11 年（含）以上。

(3) 具有中等专业技术学校和技工学校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或职业技能等级证书后，累计从事本职业或相关职业工作 3 年（含）以上。

(4) 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或职业技能等级证书后，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：

---

②相关职业：石油开采工、油气输送工、仪器仪表维修工，下同。

③本专业：石油工程、石油与天然气开采、内燃机制造与维修、化工设备与机械、化工机械制造与维修、工业仪表及自动化、电气及仪表应用技术，下同。

④相关专业：石油工程、油气储运工程、热能与动力工程、热能工程、电气工程及其自动化、自动化、电气工程与自动化、电气信息工程、工业自动化、电气技术、工业电气自动化技术、生产过程自动化技术、工业自动化仪表、信息处理与自动化、机械设计及制造、工程机械制造与维修、工程机械、机械及自动化技术、机械电子技术、热能机械、机械设备维修与管理、自动化仪表及应用、计量测试技术、检测技术及应用、计量技术及管理、分析与检测技术、电子测量与仪器，下同。

(1)取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格证书或职业技能等级证书后，累计从事本职业或相关职业工作4年（含）以上。

(2)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三级/高级工职业资格证书或职业技能等级证书后，累计从事本职业或相关职业工作3年（含）以上。

具备以下条件者，可申报一级/高级技师：

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

(2)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二级/技师职业资格证书或职业技能等级证书后，累计从事本职业或相关职业工作3年（含）以上。

### 1.9.2 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、技能笔试等方式进行，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，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应根据职业特点、考核方式等因素确定，且考评人员为3人以上单数；综合评审委员为3人以上单数。

### 1.9.4 鉴定时间

理论知识考试时间不少于90min；技能考核时间：五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工不少于90min，二级/技师不少于120min，一级/高级技师不少于150min；综合评审时间不少于15min。

### 1.9.5 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室进行。技能操作考核在具有相应的设备、工具和安

全设施等较为完善的场地进行。

## 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) 爱国奉献，心系石油。
- (2) 遵章守纪，诚实守信。
- (3) 敬业有为，忠于岗位。
- (4) 严谨务实，团结协作。
- (5) 三老四严，创造和谐。
- (6) 规范操作，安全至上。
- (7) 质量优先，环保先行。
- (8) 厉行节俭，提质增效。
- (9) 勤奋学习，勇于创新。
- (10) 精益求精，追求卓越。

### 2.2 基础知识

#### 2.2.1 天然气基础知识

- (1) 天然气的形成、组成、分类及用途。
- (2) 天然气的主要理化性质。

#### 2.2.2 电工基础知识

- (1) 直流与交流电路。
- (2) 电力设备基础知识。
- (3) 安全用电常识。

#### 2.2.3 制图知识

- (1) 机械制图基础知识。
- (2) 工艺流程图基础知识。
- (3) 安装图基础知识。

#### 2.2.4 油气生产场所安全环保知识

- (1) 安全防护设施。
- (2) 环境保护。

(3) 劳动保护和劳动保护用品。

(4) 安全生产。

#### 2.2.5 计量基础知识

(1) 计量单位基础知识。

(2) 计量常用术语。

(3) 天然气计量常用仪表。

#### 2.2.6 信息数字化系统基础知识

(1) 计算机基础知识。

(2) 操作系统及常用办公软件。

(3) 自动化控制系统基础知识。

(4) 信息数字化系统组成及功能。

#### 2.2.7 专业基础知识

##### 2.2.7.1 采气工基础知识

(1) 气田（气藏）基础知识。

(2) 天然气集输常用设备基础知识。

##### 2.2.7.2 天然气加压输送工基础知识

(1) 机械工程材料。

(2) 机械传动。

(3) 摩擦与润滑。

##### 2.2.7.3 采输气仪表工基础知识

(1) 天然气开采及矿场集输知识。

(2) 传热学与流体力学基础知识。

#### 2.2.8 相关法律法规知识

(1) 《中华人民共和国安全生产法》的相关规定。

(2) 《中华人民共和国劳动法》的相关规定。

(3) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的相关规定。

(4) 《中华人民共和国特种设备安全法》的相关规定。

(5) 《中华人民共和国计量法》的相关规定。

(6) 《中华人民共和国环境保护法》的相关规定。

- (7) 《中华人民共和国消防法》的相关规定。
- (8) 《中华人民共和国职业病防治法》的相关规定。

### 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。

#### 3.1 采气工

##### 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. 操作采输气设备	1.1 操作设备	1.1.1 能开、关气井 1.1.2 能启、停加热炉 1.1.3 能调节气井生产压力、温度及流量 1.1.4 能进行排污操作 1.1.5 能进行放空操作 1.1.6 能启、停井口安全截断系统 1.1.7 能清洗孔板节流装置 1.1.8 能操作平衡罐加注药剂 1.1.9 能操作切换生产工艺流程 1.1.10 能启动、调节、关闭调压阀 1.1.11 能操作配电箱(屏)控制开关供电	1.1.1 气井开、关操作规程 1.1.2 加热炉结构组成、工作原理,启停操作规程 1.1.3 常用节流阀的结构、工作原理及操作规程 1.1.4 分离器的结构、工作原理,排污操作规程 1.1.5 放空操作规程 1.1.6 井口安全截断系统结构组成、工作原理及操作规程 1.1.7 孔板节流装置结构组成、工作原理及清洗操作规程 1.1.8 缓蚀剂、防冻剂、起泡剂、消泡剂的作用机理,平衡罐加注装置操作规程 1.1.9 常见采气生产工艺流程,工艺流程切换操作规程 1.1.10 常用调压阀结构、工作原理及操作规程 1.1.11 安全用电常识,配电箱操作规程 1.1.12 常用工具基础知识及使用注意事项
	1.2 操作仪器、仪表	1.2.1 能检查、更换压力表 1.2.2 能启、停流量计 1.2.3 能检查压力变送器零位	1.2.1 压力表结构、工作原理,压力表更换操作规程 1.2.2 常用流量计结构、工作原理,启停流量计操作方法 1.2.3 压力变送器结构、工作原理,变送器零位检查方法



职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 维护保养采输气设备	2.1 维护保养设备	2.1.1 能对常用阀门进行清洁、润滑、调整、紧固、防腐等维护保养 2.1.2 能对常用设备进行清洁、润滑、调整、紧固、防腐等维护保养	2.1.1 常用阀门维护保养方法 2.1.2 常用工具使用方法 2.1.3 防腐材料及使用方法
	2.2 分析、判断设备故障	2.2.1 能根据压力、流量、温度等参数变化判断地面设备异常情况 2.2.2 能根据压力、流量、温度等参数变化判断仪器仪表异常情况	2.2.1 地面设备常见故障判断 2.2.2 仪器仪表常见故障判断
3. 生产资料分析	3.1 录取资料	3.1.1 能录取气井(站)、设备生产运行数据 3.1.2 能采集气样、水样、油样	3.1.1 生产数据录取方法 3.1.2 天然气组成及性质, 气样、水样、油样采集操作规程
	3.2 计算产量	3.2.1 能计算气井产量 3.2.2 能计算气井油、水产量	3.2.1 气井日产量、瞬时产量计算方法 3.2.2 油、水产量计算方法
	3.3 填写报表	3.3.1 能填写气井生产报表 3.3.2 能填写设备运行报表	3.3.1 气井生产报表填写方法及要求 3.3.2 设备运行报表填写参数及要求
	3.4 识图与绘图	3.4.1 能绘制气井采气曲线图 3.4.2 能识别井身结构图 3.4.3 能识别工艺流程图	3.4.1 绘制采气曲线图方法和要求 3.4.2 气井井身结构的组成 3.4.3 工艺流程图例标准
	3.5 操作计算机	3.5.1 能查看计算机采集的数据、图表及设置的参数 3.5.2 能通过计算机冻结、解冻天然气流量 3.5.3 能利用信息化系统监视生产设备运行情况 3.5.4 能利用远程控制系统开、关阀门 3.5.5 能运用计算机进行文字、数据处理 3.5.6 能用计算机打印	3.5.1 计算机基本操作 3.5.2 计算机采集、录入的生产数据、参数 3.5.3 视频监控系統监控工艺设备操作方法 3.5.4 远程控制系统开、关阀门操作步骤

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		资料	
4. 安全生产	4.1 安全操作	4.1.1 能识别安全警示标识 4.1.2 能报火警 4.1.3 能拨打急救电话 4.1.4 能使用消防器材扑灭初起火灾 4.1.5 能防触电 4.1.6 能佩戴正压式空气呼吸器进行安全巡检	4.1.1 安全警示标识图例 4.1.2 火灾现场情况说明 4.1.3 人员受伤类型及情况说明 4.1.4 消防器材种类、适用范围及使用方法 4.1.5 触电的预防方法 4.1.6 正压式空气呼吸器的型号、适用范围及佩戴方法
	4.2 风险辨识与防控	4.2.1 能辨识生产操作过程中的风险点源 4.2.2 能针对风险点源采取防控措施	4.2.1 安全理念、要求及QHSE管理制度 4.2.2 风险点源的辨识及防控措施

### 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. 操作采输气设备	1.1 操作设备	1.1.1 能操作井下安全截断系统 1.1.2 能进行抽油机、柱塞排水采气操作 1.1.3 能计算、调节机泵流量 1.1.4 能解除站场水合物堵塞 1.1.5 能操作清管装置收发清管器 1.1.6 能启、停干法脱硫装置 1.1.7 能启、停机泵加注药剂（缓蚀剂、防冻剂、起泡剂、消泡剂等） 1.1.8 能启、停发电机及倒供电操作	1.1.1 井下安全截断系统结构组成、工作原理及操作规程 1.1.2 抽油机、柱塞排水采气系统组成、工作原理及操作规程 1.1.3 常用机泵结构、工作原理及操作规程, 泵注流量计算及调节方法 1.1.4 天然气水合物形成条件和解除方法 1.1.5 清管装置结构组成, 清管装置收发清管器操作步骤 1.1.6 干法脱硫装置结构组成、工作原理及启停操作步骤 1.1.7 机泵启停操作规程 1.1.8 发电机操作规程
	1.2 操作脱水装置	1.2.1 能启、停空压机提供仪表风 1.2.2 能启、停甘醇泵(三甘醇脱水)循环甘醇 1.2.3 能启、停三甘醇脱水装置重沸器、灼烧炉 1.2.4 能清洗、更换机械过滤器、活性炭过滤器滤芯 1.2.5 能检测脱水剂浓度、测定甘醇 pH 值、检测干气含水量 1.2.6 能启、停分子筛脱水装置	1.2.1 空压机结构组成、工作原理及操作规程 1.2.2 甘醇泵结构、工作原理及操作规程 1.2.3 脱水装置机泵、重沸器、灼烧炉、加热炉的操作规程 1.2.4 过滤器滤芯更换操作规程 1.2.5 脱水剂浓度、pH 值、干气含水量检测及计算方法 1.2.6 分子筛脱水装置启、停操作规程
	1.3 操作低温分离装置	1.3.1 能启、停低温分离器 1.3.2 能启、停凝析油稳定及防冻剂回收再生装置 1.3.3 能启、停控制仪表	1.3.1 低温分离器结构、工作原理及操作规程 1.3.2 凝析油稳定及防冻剂回收工艺流程、操作规程 1.3.3 控制仪表操作规程

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		1.3.4 能调节设备运行参数	1.3.4 低温分离工艺参数的设定和调节方法
	1.4 操作仪器、仪表	1.4.1 能补偿天然气流量 1.4.2 能检查、更换孔板, 设置计量参数 1.4.3 能用着色长度检测管测定硫化氢含量	1.4.1 天然气流量补偿方法 1.4.2 孔板检查、更换操作规程, 计量参数设置方法 1.4.3 着色长度检测管操作规程
2. 维护保养采输气设备	2.1 维护保养设备	2.1.1 能更换DN50以下阀门法兰密封件 2.1.2 能更换站场DN50以下阀门 2.1.3 能检查、清洗过滤分离器滤芯 2.1.4 能更换药剂加注泵润滑油 2.1.5 能清洗检查磁翻转式液位计	2.1.1 常用密封件分类、适用条件 2.1.2 阀门结构、原理及维护保养 2.1.3 过滤分离器结构、工作原理, 滤芯检查、清洗操作规程 2.1.4 药剂加注泵润滑油检查及加注操作方法 2.1.5 磁翻转式液位计结构、工作原理及清洗操作规程
	2.2 分析、判断设备故障	2.2.1 能判断采气设备运行异常情况 2.2.2 能判断泵运行异常情况	2.2.1 采气设备常见故障判断 2.2.2 机泵运行常见故障判断
3. 生产资料分析	3.1 调节控制参数	3.1.1 能调节控制采气工艺、设备等各节点压力、流量、温度 3.1.2 能调节控制三甘醇脱水剂循环量及浓度 3.1.3 能调节控制低温分离节流压差、防冻剂注入量及浓度 3.1.4 能修改报警参数	3.1.1 气井生产系统组成, 压力、流量、温度调节方法 3.1.2 三甘醇脱水剂循环量及浓度调节方法 3.1.3 低温分离节流压差、防冻剂注入量及浓度调节方法及要求 3.1.4 常用报警参数的修改方法及要求
	3.2 计算参数	3.2.1 能计算水气比、油气比 3.2.2 能计算脱水剂耗量	3.2.1 油、气、水测量方法和计算方法 3.2.2 脱水剂耗量的计算方法
	3.3 分析参数	3.3.1 能利用单井采气曲线分析气井生产状况 3.3.2 能根据生产参数变化判断设备设施运行状	3.3.1 采气曲线分析气井生产动态的方法 3.3.2 设备设施常见故障类型及分析方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		况	
	3.4 识图与绘图	3.4.1 能绘制单井采气工艺流程图 3.4.2 能绘制井身结构图 3.4.3 能识别常见地层层序符号	3.4.1 SY/T0003—2012《石油天然气工程制图标准》 3.4.2 工艺流程图的绘制要求及方法 3.4.3 井身结构图的绘制要求及方法 3.4.4 地层层序符号及表示方法
	3.5 操作计算机	3.5.1 能在计算机上操作自动控制设备 3.5.2 能使用计算机处理文字、图表、演示文稿 3.5.3 能进行网络页面安全设置	3.5.1 自动控制系统计算机操作方法 3.5.2 计算机办公软件应用 3.5.3 网络页面安全设置方法
4. 安全生产	4.1 安全操作	4.1.1 能佩戴安全带登高作业 4.1.2 能进行外伤的紧急处置 4.1.3 能现场救治中暑人员	4.1.1 安全带的规格、使用方法及注意事项 4.1.2 高空作业的分级及注意事项 4.1.3 外伤的类型及包扎方法 4.1.4 中暑的救治方法
	4.2 风险辨识与防控	4.2.1 能分析机械伤害典型案例 4.2.2 能分析触电典型案例 4.2.3 能分析火灾典型案例	4.2.1 事件、事故的分类分级 4.2.2 典型事件、事故案例 4.2.3 机械伤害的定义、分类及产生原因 4.2.4 触电的定义、分类及产生原因 4.2.5 火灾的定义、分类及产生原因

### 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. 操作采输气设备	1.1 操作管理气井设备	1.1.1 能进行站场工艺流程倒换 1.1.2 能进行气田水氯离子滴定 1.1.3 能进行气举、电潜泵、螺杆泵排水采气操作 1.1.4 能启停阴极保护装置	1.1.1 站场工艺流程工况控制参数 1.1.2 气田水氯离子滴定及计算方法 1.1.3 气举、电潜泵、螺杆泵排水采气工艺系统组成、工作原理及操作方法 1.1.4 阴极保护装置结构组成、工作原理及启停操作步骤
	1.2 操作脱水装置	1.2.1 能调试脱水装置压力、液位、温度控制回路 1.2.2 能启、停脱水装置 1.2.3 能分析脱水装置运行状况 1.2.4 能判断处理脱水装置异常情况	1.2.1 脱水装置压力、液位、温度控制回路 1.2.2 脱水装置启、停车操作规程 1.2.3 脱水工艺操作参数变化及调节 1.2.4 脱水装置常见故障及处理
	1.3 操作、管理低温分离站	1.3.1 能启、停低温分离工艺系统 1.3.2 能回收混合液 1.3.3 能回收凝析油	1.3.1 低温分离站工艺流程、启停操作规程 1.3.2 混合液、凝析油回收工艺流程及操作规程
	1.4 操作仪器、仪表	1.4.1 能操作甘醇浓度分析仪分析甘醇浓度 1.4.2 能操作露点分析仪分析天然气露点	1.4.1 甘醇浓度分析仪操作使用方法 1.4.2 天然气露点分析仪操作使用方法
2. 维护保养采输气设备	2.1 维护保养设备	2.1.1 能更换过滤分离器滤芯 2.1.2 能更换离心泵盘根 2.1.3 能更换调压阀膜片 2.1.4 能清掏加热炉燃烧器及烟道	2.1.1 过滤分离器滤芯更换操作步骤 2.1.2 离心泵盘根维护保养操作方法 2.1.3 调压阀膜片更换操作步骤 2.1.4 加热炉的结构原理及维护保养方法
	2.2 分析、判断故障	2.2.1 能分析、判断井下节流器工艺气井工作状况 2.2.2 能分析、判断井下安全截断系统工作状况 2.2.3 能分析、判断井口安全截断系统常见故障 2.2.4 能分析、判断井筒垂	2.2.1 井下节流器结构、工作原理及常见故障分析 2.2.2 井下安全截断系统常见故障及分析 2.2.3 井口安全截断系统常见故障及分析 2.2.4 储层渗流、井筒垂

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		2.2.4 能根据生产数据分析、判断储层及井筒异常情况 2.2.5 能分析、判断机泵的常见故障 2.2.6 能分析、判断天然气流量计常见故障 2.2.7 能分析、判断疏水阀故障 2.2.8 能分析、判断、处理清管作业异常情况	直管流，储层及井筒常见异常情况 2.2.5 机泵常见故障的判断和排除方法 2.2.6 流量计常见故障 2.2.7 疏水阀的结构原理、维护保养方法和故障处理方法 2.2.8 清管工艺流程、清管常见故障及处理
3. 生产资料分析	3.1 计算参数	3.1.1 能计算《用标准孔板流量计测量天然气流量》相关参数 3.1.2 能计算气井管理指标 3.1.3 能计算采气能耗指标 3.1.4 能计算清管参数 3.1.5 能计算管道输差 3.1.6 能根据产能方程计算气井无阻流量	3.1.1 GB/T 21446—2008《用标准孔板流量计测量天然气流量》 3.1.2 气井管理指标分类及计算方法 3.1.3 能耗指标及计算方法 3.1.4 清管作业相关计算方法 3.1.5 输差计算方法 3.1.6 二项式、指数式、一点法无阻流量计算
	3.2 分析参数	3.2.1 能根据气井水样氯离子含量变化判断气井产水性质 3.2.2 能分析计量误差、输差产生原因 3.2.3 能根据生产数据（采气曲线）划分气井生产阶段	3.2.1 气田水性质、特征及分类 3.2.2 计量误差、输差分析方法 3.2.3 气井生产阶段特征
	3.3 识图与绘图	3.3.1 能根据现场流程绘制站场工艺流程图 3.3.2 能绘制零件图 3.3.3 能识别安装图	3.3.1 工艺流程图绘图要求及方法 3.3.2 机械制图标准及方法 3.3.3 安装图基础
	3.4 操作计算机	3.4.1 能用计算机传输文件 3.4.2 能进行计算机病毒清除、软件安装及升级	3.4.1 文件传输的工具及方法 3.4.2 计算机常用防病毒软件安装、使用方法
4. 安全生产	4.1 安全操作	4.1.1 能进行心肺复苏 4.1.2 能使用便携式气体检测仪检测气体浓度	4.1.1 心肺复苏的操作要点 4.1.2 便携式气体检测

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		4.1.3 能进行压力容器操作前的安全准备	仪的使用方法 4.1.3 有毒、有害及可燃气体的类型及爆炸极限 4.1.4 压力容器操作前的安全要求
	4.2 风险辨识与防控	4.2.1 能处置机械伤害突发事件 4.2.2 能处置触电突发事件 4.2.3 能处置火灾突发事件	4.2.1 机械伤害的防范措施及处置方法 4.2.2 触电的防范措施及处置方法 4.2.3 火灾的防范措施及处置方法



### 3.1.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
1. 维护保养采输气设备	1.1 检查维护设备	1.1.1 能进行安全截断控制系统日常检查维护 1.1.2 能进行排水采气工艺系统检查维护	1.1.1 井下、井口安全截断控制系统维护保养 1.1.2 排水采气工艺系统维护保养
	1.2 分析判断和处理故障	1.2.1 能判断和排除集输场站设备运行故障 1.2.2 能分析、判断脱水装置故障并提出处理措施 1.2.3 能处理井口安全截断系统常见故障 1.2.4 能排除影响施工作业的异常情况	1.2.1 集输设备及管线常见故障判断、处理方法 1.2.2 脱水装置常见故障分析及处理 1.2.3 井口安全截断系统常见故障处理方法 1.2.4 施工作业应急预案及处置
2. 生产资料分析	2.1 计算参数	2.1.1 能收集和整理产能试井方程、绘制试井曲线 2.1.2 能计算气井（气藏）容积法储量 2.1.3 能计算储层压力及温度	2.1.1 稳定试井资料整理方法、绘制试井曲线 2.1.2 天然气状态方程，气井（气藏）容积法储量计算方法 2.1.3 储层压力及温度计算方法
	2.2 分析参数	2.2.1 能分析气井工艺措施效果并提出措施建议 2.2.2 能根据天然气露点分析脱水装置运行参数的合理性 2.2.3 能根据生产参数分析集输管网运行情况 2.2.4 能分析管线运行效率确定清管作业周期	2.2.1 气井生产动态分析 2.2.2 脱水工艺动态分析 2.2.3 集输管网动态分析 2.2.4 集气管线输送效率分析
	2.3 识图与绘图	2.3.1 能识别工艺设备安装图 2.3.2 能识别工	2.3.1 SY/T 0003-2012《石油天然气工程制图标准》 2.3.2 自动化控制设备原理

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
		艺流程控制图	
	2.4 操作计算机	2.4.1 能编制多媒体课件 2.4.2 能用计算机绘制本工种相关图件	2.4.1 常用办公软件应用 2.4.2 计算机绘图软件应用
3. 生产管理	3.1 实施方案	3.1.1 能组织实施设备、管道检维修作业 3.1.2 能按照新井投产方案组织气井投产 3.1.3 能执行气井试井方案	3.1.1 气田集输设计规范，站场、管道施工及验收规范 3.1.2 投产方案的内容及有关规定 3.1.3 试井分类、原理，试井测试步骤
	3.2 管理生产设备	3.2.1 能验收、检查井站单体设备，并组织试运行 3.2.2 能识别设备装配图	3.2.1 设备验收、检查操作规程 3.2.2 机械设计原理与机械制图基础
	3.3 管理工艺控制设备	3.3.1 能根据操作参数检查控制回路 3.3.2 能处理控制设备的现场故障 3.3.3 能组织新建或大修后的脱水装置投运	3.3.1 工艺控制回路组成、工作原理和操作维护方法 3.3.2 常见控制设备故障 3.3.3 脱水装置投（复）运管理
4. 综合管理	4.1 参与方案编写	4.1.1 能参与编写气井投产方案 4.1.2 能参与编写场站和集气管线的投产方案 4.1.3 能参与编写场站、管线的大修方案 4.1.4 能编写检维修方案、清管作业方案	4.1.1 投产方案编制内容及要求 4.1.2 场站、管线投产方案编制内容及要求 4.1.3 场站、管线大修方案编制内容及要求 4.1.4 检维修、清管作业方案编制内容及要求
	4.2 编写技术总结	4.2.1 能编写阶段性生产总结 4.2.2 能编写阶段性技术总结	4.2.1 阶段性生产总结编写内容及方法 4.2.2 技术总结编写内容及方法
	4.3 培训	4.3.1 能进行在用	4.3.1 在用生产技术、工艺、设

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
		的生产技术、工艺、设备培训 4.3.2 能编写技术方案	备的管理要求及操作规程 4.3.2 技术教学方案的编写方法及要求
5. 安全生产	5.1 安全操作	5.1.1 能在事故现场组织人员撤离 5.1.2 能布置标准化施工区域	5.1.1 事故现场情况判断、撤离路线及疏散方式 5.1.2 标准化施工区域的布置方法及要求
	5.2 风险辨识与防控	5.2.1 能编制机械伤害事件、事故安全预案 5.2.2 能编制触电事件、事故安全预案 5.2.3 能编制火灾事件、事故安全预案	5.2.1 安全预案的编制内容 5.2.2 安全预案的编制要求

### 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. 生产资料分析	1.1 计算参数	1.1.1 能计算工艺操作参数 1.1.2 能计算压降法动态储量	1.1.1 井站、管线工艺设备流量、压力、温度、壁厚等参数计算方法 1.1.2 压降法动态储量数据整理及计算
	1.2 分析参数	1.2.1 能利用生产参数分析生产系统适应性 1.2.2 能根据生产数据分析气藏井间连通性，提出调整气井生产制度的建议	1.2.1 生产系统节点分析方法 1.2.2 先期压降、井间干扰分析气藏井间连通性，气井生产制度选择
	1.3 识图绘图与计算机操作	1.3.1 能绘制工艺流程安装图 1.3.2 能运用计算机编制工作资料	1.3.1 SY/T 0003-2012《石油天然气工程制图标准》 1.3.2 常用制图软件、办公软件使用方法
	1.4 动态分析	1.4.1 能根据影响采收率的因素提出提高采收率的建议 1.4.2 能根据动、静态资料进行气藏动态分析	1.4.1 影响采收率的因素及提高采收率的措施 1.4.2 气藏动态分析应收集的资料、分析内容、分析方法
2. 生产管理	2.1 组织实施工作	2.1.1 能组织实施气井投产 2.1.2 能组织新建管线设备投运 2.1.3 能组织实施站场系统检维修作业	2.1.1 国家和行业相关设计安装验收标准 2.1.2 国家和行业相关设计安装投运方案
	2.2 管理生产设备	2.2.1 能评价井站单体设备的运行情况 2.2.2 能对采气站场运行设备进行评价分析，提出适应性改造建议 2.2.3 能指导站场工艺设备改造和辅助设施的检修施工作	2.2.1 评价采气设备的要求及方法 2.2.2 采气设备优选的条件及要求 2.2.3 国家和行业相关设计安装及验收标准 2.2.4 机械设计原理与机械制图基础

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		业 2.2.4 能对照设备装配图拆装和检查设备	
	2.3 应用新工艺新技术	2.3.1 能组织或参与新工艺、新技术现场应用 2.3.2 能开展新工艺、新设备适应性评估	2.3.1 新工艺、新技术原理 2.3.2 新工艺、新技术应用评价
3. 综合管理	3.1 编写方案	3.1.1 能编写气井、站场投产方案 3.1.2 能编写井站、管线维修方案及施工配合方案 3.1.3 能编制集输站、联合站、管道大修施工配合方案	3.1.1 气井、站场投产相关标准、规范 3.1.2 井站、管线维修相关标准、规范 3.1.3 集气站、管道大修相关标准、规范
	3.2 撰写技术论文	3.2.1 能编写技术报告 3.2.2 能撰写技术论文	3.2.1 论文、报告的编写格式 3.2.2 论文、报告的编写方法
	3.3 培训	3.3.1 能编写技术教学计划 3.3.2 能对培训效果进行考核评价 3.3.3 能进行新技术、新工艺、新设备的培训	3.3.1 技术教学计划的编写方法及要求 3.3.2 培训成果考核的标准 3.3.3 新技术、新工艺、新设备的管理要求及操作规程
4. 安全生产	4.1 安全操作	4.1.1 能编制受限空间作业方案 4.1.2 能编制高空作业方案 4.1.3 能编制动火作业方案	4.1.1 受限空间作业方案的编制内容及要求 4.1.2 高空作业方案的编制内容及要求 4.1.3 动火作业方案的编制内容及要求
	4.2 风险辨识与防控	4.2.1 能进行危险作业管理 4.2.2 能组织机械伤害事件、事故应急演练 4.2.3 能组织触电事件、事故应急演练	4.2.1 危险作业管理的风险类别、作业要求 4.2.2 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
		4.2.4 能组织火灾事件、事故应急演练	

## 3.2 天然气加压输送工

### 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. 操作加压输送设备	1.1 增压站巡回检查	1.1.1 能进行压缩机组巡回检查 1.1.2 能录取生产资料 1.1.3 能进行分离器排污 1.1.4 能进行采输设备放空 1.1.5 能更换压力表	1.1.1 压缩机的分类、特点及用途 1.1.2 压缩机组的运行管理和安全技术要求 1.1.3 分离器结构原理及排污操作规程 1.1.4 放空操作规程 1.1.5 压力表的原理及更换操作规程
	1.2 整体式压缩机组启停	1.2.1 能进行整体式压缩机组启机加载操作 1.2.2 能进行整体式压缩机组卸载停机操作 1.2.3 能进行整体式压缩机组故障停机处理操作 1.2.4 能根据压缩机组紧急停机的条件进行紧急停机	1.2.1 整体式压缩机组启机加载操作规程 1.2.2 整体式压缩机组卸载停机操作规程 1.2.3 整体式压缩机组故障停机操作规程 1.2.4 紧急停运压缩机组的条件及操作方法
	1.3 分体式压缩机组启停	1.3.1 能进行分体式压缩机组启机加载操作 1.3.2 能进行分体式压缩机组卸载停机操作 1.3.3 能进行分体式压缩机组故障停机处理操作	1.3.1 分体式压缩机组启机加载操作规程 1.3.2 分体式压缩机组卸载停机操作规程 1.3.3 分体式压缩机组故障停机操作规程
2. 维护保养加压输送设备	2.1 压缩机组维护调整	2.1.1 能加注高温润滑脂 2.1.2 能进行整体式压缩机组动力缸温差超限的调整	2.1.1 润滑脂的选用及加注方法 2.1.2 整体式压缩机组动力缸温差超限调整方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	2.2 压缩机组零部件拆装检查	2.2.1 能拆装检查整体式压缩机组气阀 2.2.2 能拆装检查整体式压缩机组润滑油单流阀	2.2.1 气阀的分类、结构原理及拆装检查操作规程 2.2.2 整体式压缩机组润滑油单流阀的结构原理及拆装检查方法
3. 综合管理	3.1 机械与工艺识图	3.1.1 能识别零件三视图 3.1.2 能识别采输气工艺流程	3.1.1 识图制图方法 3.1.2 采输工艺流程图标准
	3.2 流程倒换	3.2.1 能进行机组倒换 3.2.2 能进行生产工艺流程切换	3.2.1 机组倒换操作要点 3.2.2 生产工艺流程切换操作要点
4. 安全生产	4.1 安全操作	4.1.1 能识别安全警示标识 4.1.2 能报火警 4.1.3 能拨打急救电话 4.1.4 能使用消防器材扑灭初起火灾 4.1.5 能防触电 4.1.6 能佩戴正压式空气呼吸器使用灭火器灭火	4.1.1 安全警示标识图例 4.1.2 火灾现场情况说明 4.1.3 人员受伤类型及情况说明 4.1.4 消防器材种类、适用范围及使用方法 4.1.5 触电的预防方法 4.1.6 正压式空气呼吸器的型号、适用范围及佩戴方法
	4.2 风险辨识与防控	4.2.1 能辨识生产操作过程中的风险点源 4.2.2 能针对风险点源采取防控措施	4.2.1 安全理念、要求及QHSE管理制度 4.2.2 油气田开发工用量具、设施设备、环境场所、工艺流程的操作注意事项 4.2.3 风险点源的辨识方法及防控措施



### 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. 维护保养加压输送设备	1.1 基本部件维护操作	1.1.1 能调整压缩机组注油量 1.1.2 能进行火花塞维护保养 1.1.3 能拆装检查空气滤清器 1.1.4 能完成压缩机组燃料气调压阀调节操作	1.1.1 注油器结构原理及调整方法 1.1.2 火花塞的结构原理及维护保养操作规程 1.1.3 干式空气滤清器的结构、工作原理及拆装检查操作规程 1.1.4 湿式空气滤清器的结构、工作原理及拆装检查操作规程 1.1.5 压缩机组燃料气调压阀结构及调节方法
	1.2 整体式机组部件维护	1.2.1 能进行整体式压缩机组点火系统检查与接线操作 1.2.2 能进行整体式压缩机组注油器管路系统排空操作 1.2.3 能检查调整整体式压缩机组风扇皮带 1.2.4 能拆装检查整体式压缩机组混合阀 1.2.5 能拆装检查整体式压缩机组注油器单泵 1.2.6 能进行整体式压缩机组不停机加液压油操作	1.2.1 整体式压缩机组点火系统接线方法 1.2.2 整体式压缩机组注油器管路系统排空方法 1.2.3 整体式压缩机组风扇皮带检查调整操作规程 1.2.4 整体式压缩机组混合阀结构原理及拆装检查操作规程 1.2.5 注油器注油单泵和结构原理及拆装方法 1.2.6 整体式压缩机组液压油系统结构、原理 1.2.7 整体式压缩机组不停机加液压油操作方法
	1.3 分体式机组部件维护	1.3.1 能进行分体式压缩机组机油滤清器滤芯更换操作 1.3.2 能拆装检查车载式压缩机组汽化器	1.3.1 机油滤清器的结构、原理及拆装检查操作规程 1.3.2 汽化器的结构、原理及汽化器膜片拆装检查操作规程
2. 加压输送设备故障处理	2.1 整体式压缩机组常见异常情况处理	2.1.1 能分析处理整体式压缩机组动力缸排温高故障 2.1.2 能分析处理整体式压缩机组冷却水温高故障 2.1.3 能分析处	2.1.1 整体式压缩机组动力缸排温高原因及处理措施 2.1.2 整体式压缩机组冷却水温高原因及处理措施 2.1.3 整体式压缩机组动力缸温差超限原因及处理措施 2.1.4 整体式压缩机组压缩缸

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		理整体式压缩机组动力缸温差超限故障 2.1.4 能分析处理整体式压缩机组压缩缸排温高故障	排温高原因及处理措施
	2.2 分体式压缩机组常见异常情况处理	2.2.1 能分析处理车载式压缩机组水温异常故障 2.2.2 能分析处理电驱式压缩机组轴承温度高故障	2.2.1 车载式压缩机组水温异常故障原因及处理措施 2.2.2 电驱式压缩机组轴承温度高原因及处理措施
3. 综合管理	3.1 零件测量	3.1.1 能使用游标卡尺测量零部件 3.1.2 能使用塞尺测量零部件的间隙	3.1.1 游标卡尺的结构及使用方法 3.1.2 塞尺的使用方法
	3.2 零件绘制	3.2.1 能识别零件三视图、装配图 3.2.2 能绘制零件平面图	3.2.1 识图制图方法 3.2.2 零件绘制方法
4. 安全生产	4.1 安全操作	4.1.1 能佩戴安全带登高作业 4.1.2 能进行外伤的紧急处置 4.1.3 能现场救治中暑人员	4.1.1 安全带的规格、使用方法及注意事项 4.1.2 高空作业的分级及注意事项 4.1.3 外伤的类型及包扎方法 4.1.4 中暑的救治方法
	4.2 风险辨识与防控	4.2.1 能分析机械伤害典型案例 4.2.2 能分析触电典型案例 4.2.3 能分析火灾典型案例	4.2.1 事件、事故的分类分级 4.2.2 典型事件、事故案例 4.2.3 机械伤害的定义、分类及产生原因 4.2.4 触电的定义、分类及产生原因 4.2.5 火灾的定义、分类及产生原因

### 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. 维护保养加压输送设备	1.1 压缩机组维护保养	1.1.1 能进行压缩机组介质置换 1.1.2 能调整压缩机组可调余隙 1.1.3 能拆装检查整体式压缩机组曲轴箱油位计 1.1.4 能拆装更换整体式压缩机组的风扇皮带 1.1.5 能拆装检查分离器液位浮子开关 1.1.6 能拆装检查分体式压缩机组油气分离器	1.1.1 压缩机组介质置换操作规程 1.1.2 可调余隙的结构原理及调节 1.1.3 曲轴箱油位计的结构原理及检查方法 1.1.4 风扇皮带的检查、选用及更换方法 1.1.5 浮子开关的结构原理及检查方法 1.1.6 油气分离器的结构原理及拆装检查方法
	1.2 压缩机组部件拆装	1.2.1 能拆装整体式压缩机组压缩活塞组件 1.2.2 能拆装整体式压缩机组动力活塞组件 1.2.3 能拆装检查喷射阀 1.2.4 能拆装检查压缩活塞杆填料组件 1.2.5 能拆装检查机械调速器 1.2.6 能检查更换喷油器	1.2.1 整体式压缩机组压缩活塞组件的拆装操作规程 1.2.2 整体式压缩机组动力活塞组件的拆装操作规程 1.2.3 喷射阀的结构原理及拆装检查操作规程 1.2.4 压缩活塞杆填料组件的结构原理及拆装检查操作方法 1.2.5 机械调速器的结构原理及拆装检查操作方法 1.2.6 喷油器的结构原理及检查更换操作规程
2. 加压输送设备故障处理	2.1 整体式压缩机组发动机常见故障	2.1.1 能进行整体式压缩机组发动机不点火的分析与处理 2.1.2 能进行整体式压缩机组发动机动力不足的分析与处理 2.1.3 能进行整体式压缩机组发动机不能启动的分析与处	2.1.1 整体式压缩机组点火系统工作原理、结构及常见故障处理 2.1.2 整体式压缩机组启动气系统工作原理、结构及常见故障处理 2.1.3 整体式压缩机组动力缸工作原理、结构及常见故障处理

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		理	
	2.2 整体式压缩机组其它常见故障	2.2.1 能进行整体式压缩机组燃料气不进缸的分析与处理 2.2.2 能根据运行参数分析处理机组故障	2.2.1 整体式压缩机组燃气供给系统工作原理、结构及常见故障处理 2.2.2 机组运行参数的相互关系
3. 综合管理	3.1 零件测绘	3.1.1 能使用千分尺、百分表测量缸径 3.1.2 能绘制零件三视图	3.1.1 千分尺、百分表的使用及缸径的测量方法 3.1.2 三视图绘制方法及要求
	3.2 间隙测量	3.2.1 能测量压缩机组压缩活塞止点间隙 3.2.2 能测量动力十字头与滑道间隙	3.2.1 压缩缸的工作原理、结构 3.2.2 活塞止点间隙的要求及测量 3.2.3 十字头及滑道的要求及测量
4. 安全生产	4.1 安全操作	4.1.1 能进行心肺复苏 4.1.2 能使用气体检测仪检测气体浓度 4.1.3 能进行压力容器操作前的安全准备	4.1.1 心肺复苏的操作要点 4.1.2 气体检测仪的使用方法 4.1.3 有毒、有害及可燃气体的类型及爆炸极限 4.1.4 压力容器操作前的安全要求
	4.2 风险辨识与防控	4.2.1 能处置机械伤害突发事件 4.2.2 能处置触电突发事件 4.2.3 能处置火灾突发事件	4.2.1 机械伤害的防范措施及处置方法 4.2.2 触电的防范措施及处置方法 4.2.3 火灾的防范措施及处置方法

### 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. 维护保养加压输送设备	1.1 整体式压缩机组维护保养	1.1.1 能进行压缩机组振动开关调校 1.1.2 能拆装检查整体式压缩机组动力刮油器总成 1.1.3 能进行整体式压缩机组压缩缸及活塞组件维护保养 1.1.4 能进行整体式压缩机组动力缸及活塞组件维护保养 1.1.5 能拆装检查往复活塞式压缩机组电磁阀 1.1.6 能拆装整体式压缩机组压缩十字头	1.1.1 机械式振动开关的结构原理及调整方法 1.1.2 动力刮油器总成的结构原理及拆装检查操作方法 1.1.3 动力缸及活塞组件维护保养规程及技术要求 1.1.4 压缩缸及活塞组件维护保养规程及技术要求 1.1.5 电磁阀的作用及清洗检查方法 1.1.6 压缩机组十字头的拆装方法
	1.2 分体式压缩机组维护保养	1.2.1 能拆装检查发动机水泵 1.2.2 能拆装检查油冷器	1.2.1 发动机水泵的结构原理及拆装检查操作规程 1.2.2 油冷器的结构原理及拆装检查方法
2. 加压输送设备故障处理	2.1 整体式压缩机组故障处理	2.1.1 能分析处理整体式压缩机组压缩缸异响故障 2.1.2 能分析处理整体式压缩机组动力缸敲缸故障	2.1.1 整体式压缩机组压缩缸异响的原因及处理措施 2.1.2 整体式压缩机组动力缸敲缸的原因及处理措施
	2.2 分体式压缩机组故障处理	2.2.1 能分析处理分体式压缩机组发动机不能正常启动故障 2.2.2 能分析处理分体式压缩机发动机爆振故障 2.2.3 能分析处理电驱式压缩机组密封油进入机体故障	2.2.1 分体式压缩机组不能启动的原因及处理措施 2.2.2 分体式压缩机组发动机爆振的原因及处理措施 2.2.3 电驱式压缩机组密封油进入机体的原因及处理措施
	2.3 压缩机组参数异常分析处理	2.3.1 能分析处理往复活塞式压缩机组排气量不足故障 2.3.2 能分析处理往复活塞式压缩机组排压异常故障	2.3.1 往复活塞式压缩机组排气量不足的原因及处理措施 2.3.2 往复活塞式压缩机组排压异常的原因及处理措施

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		2.3.3 能分析处理往复活塞式压缩机组级间压力异常故障	2.3.3 往复活塞式压缩机组级间压力异常的原因及处理措施
3. 综合管理	3.1 压缩机组工况调整	3.1.1 能进行往复活塞式压缩机组压缩缸单双作用调整 3.1.2 能进行往复活塞式压缩机组压缩缸串并联调整	3.1.1 压缩机组工艺系统构成 3.1.2 压缩机组工艺系统工况调整的方法
	3.2 压缩机组综合分析处理	3.2.1 能进行压缩机组运行动态分析 3.2.2 能分析处理压缩机组参数异常故障 3.2.3 能绘制零件加工图 3.2.4 能绘制增压站场工艺流程图	3.2.1 压缩机组运行动态分析方法 3.2.2 机械制图标准 3.2.3 测量零件尺寸的方法 3.2.4 绘制零件三视图的方法 3.2.5 工艺流程图绘制标准及方法
	3.3 培训	3.3.1 能进行在用的生产技术、工艺、设备培训 3.3.2 能编写技术教学方案	3.3.1 在用生产技术、工艺、设备的管理要求及操作规程 3.3.2 技术教学方案的编写方法及要求
4. 安全生产	4.1 安全操作	4.1.1 能在事故现场组织人员撤离 4.1.2 能布置标准化施工区域	4.1.1 事故现场情况判断、撤离路线及疏散方式 4.1.2 标准化施工区域的布置方法及要求
	4.2 风险辨识与防控	4.2.1 能编制机械伤害事件、事故安全预案 4.2.2 能编制触电事件、事故安全预案 4.2.3 能编制火灾事件、事故安全预案	4.2.1 安全预案的编制内容 4.2.2 安全预案的编制要求

### 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. 维护保养加压输送设备	1.1 整体式压缩机组运动部件维护调整	1.1.1 能进行整体式压缩机组压缩活塞环与气缸的密闭性检测 1.1.2 能测量整体式压缩机组动力活塞杆跳动 1.1.3 能调整整体式压缩机组动力活塞上止点位置 1.1.4 能进行往复式压缩机组压缩气缸水平检查	1.1.1 压缩活塞环与气缸的密闭性的检测方法和技术要求 1.1.2 动力活塞杆跳动的测量方法和技术要求 1.1.3 调整动力活塞上止点位置的方法和技术要求 1.1.4 压缩气缸水平的检查方法及合像水平仪的使用方法
	1.2 分体式压缩机组运动部件维护调整	1.2.1 能检查调整分体式压缩机组发动机气门间隙 1.2.2 能进行发动机涡轮增压器维护保养	1.2.1 发动机气门间隙的调整方法 1.2.2 涡轮增压器结构原理及维护保养方法
	1.3 水泵及中间轴承装配检修	1.3.1 能拆装检查整体式压缩机组水泵 1.3.2 能进行整体式压缩机组中间轴承的检测与安装	1.3.1 整体式压缩机组水泵的结构原理及拆装检查方法 1.3.2 中间轴承的安装及检测方法
	1.4 压缩十字头装配检修	1.4.1 能测量装配整体式压缩机组压缩十字头 1.4.2 能选配整体式压缩机组压缩十字头组件	1.4.1 压缩十字头组件的测量及装配操作方法及技术要求 1.4.2 压缩十字头组件的选配方法及技术要求
2. 加压输送设备故障处理	2.1 整体式压缩机组主要部件故障处理	2.1.1 能分析处理整体式压缩机组轴瓦异常磨损故障 2.1.2 能分析处理整体式压缩机组十字头拉伤故障，并提出预防处理措施 2.1.3 能分析处理整体式压缩机组发动机转速不稳故障 2.1.4 能分析处理整体式压缩机组发动机振动过大故障 2.1.5 能分析处理压缩机组电磁阀不动作故障	2.1.1 整体式压缩机组轴瓦异常磨损的原因及处理措施 2.1.2 整体式压缩机组十字头拉伤的原因及处理措施。 2.1.3 整体式压缩机组发动机转速不稳的原因及处理措施 2.1.4 整体式压缩机组发动机振动过大的原因及处理措施 2.1.5 整体式压缩机组电磁阀不动作的原因及处理措施
	2.2 分体	2.2.1 能分析处理分体	2.2.1 分体式压缩机组

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	式整体式压缩机组主要部件故障处理	式压缩机组发动机点火异常故障 2.2.2 能分析处理分体式压缩机组发动机机油消耗大故障	发动机点火异常的原因及处理措施 2.2.2 分体式压缩机组发动机机油消耗大的原因及处理措施
3. 综合管理	3.1 用计算机进行工况分析	3.1.1 能运用压缩机组工况计算软件进行工况计算 3.1.2 能分析压缩机组运行曲线图	3.1.1 工况计算软件的使用 3.1.2 机组运行参数曲线图的分析方法
	3.2 用计算机进行综合处理	3.2.1 能用计算机绘制零件加工图 3.2.2 能编制压缩机组检修方案	3.2.1 机械制图知识 3.2.2 测量零件尺寸的方法 3.2.3 CAD 绘图软件的应用 3.2.4 压缩机组检修方案的编制要求
	3.3 培训	3.3.1 能编写技术教学计划 3.3.2 能对培训效果进行考核评价 3.3.3 能进行新技术、新工艺、新设备培训	3.3.1 技术教学计划的编写方法及要求 3.3.2 培训成果考核的标准 3.3.3 新技术、新工艺、新设备的管理要求及操作规程
4. 安全生产	4.1 安全操作	4.1.1 能编制受限空间作业方案 4.1.2 能编制高空作业方案 4.1.3 能编制动火作业方案	4.1.1 受限空间作业方案的编制内容及要求 4.1.2 高空作业方案的编制内容及要求 4.1.3 动火作业方案的编制内容及要求
	4.2 风险辨识与防控	4.2.1 能进行危险作业管理 4.2.2 能组织机械伤害事件、事故应急演练 4.2.3 能组织触电事件、事故应急演练 4.2.4 能组织火灾事件、事故应急演练	4.2.1 危险作业管理的风险类别、作业要求 4.2.2 应急演练的组织程序及要求



### 3.3 采输气仪表工

#### 3.3.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 操作仪器仪表	1.1 操作仪器仪表	1.1.1 能组装一般压力表 1.1.2 能启停双波纹管差压计 1.1.3 能组装径向方根求积仪 1.1.4 能操作活塞式压力计检定压力仪表 1.1.5 能操作数字压力计检定压力仪表, 测量压力 1.1.6 能使用游标卡尺测量孔板孔径、厚度 1.1.7 能用万用表测量电流、电压、电阻 1.1.8 能操作电动阀门执行器开关阀门 1.1.9 能操作自力式调压阀 1.1.10 能检查压力变送器零位 1.1.11 能使用便携式可燃气体检测报警器检测甲烷浓度 1.1.12 能使用便携式硫化氢气体报警器检测硫化氢气体浓度	1.1.1 一般压力表的工作原理、结构、使用注意事项 1.1.2 双波纹管差压计的工作原理、结构、启停注意事项 1.1.3 径向方根求积仪的工作原理、结构、操作方法 1.1.4 活塞式压力计的工作原理、结构、用途、操作方法 1.1.5 数字压力计的工作原理、用途、操作方法 1.1.6 游标卡尺的结构、用途、操作方法 1.1.7 万用表的工作原理、结构、用途、操作方法 1.1.8 电动阀门执行器的工作原理、结构、操作方法 1.1.9 自力式调压阀的工作原理、结构、操作方法 1.1.10 压力变送器零位的检查方法 1.1.11 可燃气体检测报警器的使用方法 1.1.12 硫化氢气体报警器的使用方法
	1.2 检定(校准)仪器仪表	1.2.1 能检定一般压力表 1.2.2 能检定双波纹管差压计	1.2.1 一般压力表的检定规程 1.2.2 双波纹管差压计的检定规程
2. 维护保养仪器仪表	2.1 维护保养工作器具	2.1.1 能维护保养压力表 2.1.2 能维护保养双波纹管差压计 2.1.3 能维护保养双金属温度计 2.1.4 能维护保养自力	2.1.1 压力表的维护保养方法 2.1.2 双波纹管差压计的维护保养方法 2.1.3 双金属温度计的维护保养方法 2.1.4 自力式调压阀的

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		式调压阀	维护保养方法
	2.2 维护保养标准器具	2.2.1 能维护保养活塞式压力计造压系统 2.2.2 能维护保养检定用气体压力泵 2.2.3 能维护保养检定用液体压力泵	2.2.1 活塞式压力计造压系统的维护保养方法 2.2.2 气体压力泵的结构、维护保养方法 2.2.3 液体压力泵的结构、维护保养方法
3. 安装调试仪器仪表	3.1 安装仪器仪表	3.1.1 能安装压力表 3.1.2 能安装玻璃温度计 3.1.3 能安装双金属温度计 3.1.4 能安装热电阻温度计 3.1.5 能安装热电偶温度计 3.1.6 能安装玻璃板液位计	3.1.1 压力表的选择、安装方法 3.1.2 玻璃温度计的工作原理、结构、安装方法 3.1.3 双金属温度计的结构、安装方法 3.1.4 热电阻的工作原理、结构、安装方法 3.1.5 热电偶的工作原理、结构、安装方法 3.1.6 玻璃板式液位计的工作原理、结构、安装方法
	3.2 调试仪器仪表	3.2.1 能调试一般压力表 3.2.2 能调试电接点压力表	3.2.1 一般压力表的调试方法 3.2.2 电接点压力表的工作原理、调试方法
4. 仪器仪表故障处理	4.1 分析处理压力温度仪表故障	4.1.1 能检查、判断、处理一般压力表故障 4.1.2 能检查、判断、处理双波纹管差压计记录机构故障 4.1.3 能检查、判断、处理玻璃温度计的故障	4.1.1 一般压力表的故障判断、处理方法 4.1.2 双波纹管差压计记录机构的故障判断、处理方法 4.1.3 玻璃温度计的故障判断、处理方法
	4.2 分析处理工作器具故障	4.2.1 能检查、判断、处理游标卡尺的故障 4.2.2 能检查、判断、处理玻璃板式液位计的故障 4.2.3 能检查、判断、处理自力式调压阀指挥器的故障	4.2.1 游标卡尺故障的判断、处理方法 4.2.2 玻璃板式液位计的故障判断、处理方法 4.2.3 自力式调压阀指挥器的故障判断、处理方法
5. 安全生产	5.1 安全操作	5.1.1 能识别安全警示标识 5.1.2 能报火警	5.1.1 安全警示标识图例 5.1.2 火灾现场情况说

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		5.1.3 能拨打急救电话 5.1.4 能使用消防器材扑灭初起火灾 5.1.5 能防触电 5.1.6 能佩戴正压式空气呼吸器进行安全巡检	明 5.1.3 人员受伤类型及情况说明 5.1.4 消防器材种类、适用范围及使用方法 5.1.5 触电的预防方法 5.1.6 正压式空气呼吸器的型号、适用范围及佩戴方法
	5.2 风险辨识与防控	5.2.1 能辨识生产操作过程中的风险点源 5.2.2 能针对风险点源采取防控措施	5.2.1 安全理念、要求及QHSE管理制度 5.2.2 油气田开工用量具、设施设备、环境场所、工艺流程的操作注意事项 5.2.3 风险点源的辨识方法及防控措施

### 3.3.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
1. 操作仪器仪表	1.1 操作仪器仪表	1.1.1 能操作水份分析仪测量天然气水露点 1.1.2 能操作硫化氢分析仪测量硫化氢含量 1.1.3 能操作浮子式液位计测量液位 1.1.4 能更换双波纹管差压计量程弹簧 1.1.5 能使用手持式智能终端查询、修改、测试仪表参数 1.1.6 能操作高级孔板阀清洗、检查孔板 1.1.7 能操作浮球式压力计检定、校准压力仪表 1.1.8 能操作信号发生器检测仪表 1.1.9 能使用万用表测量二极管、电容参数 1.1.10 能使用兆欧表测量电阻值 1.1.11 能使用直流电阻器检测温度回路 1.1.12 能核对流量计量系统的计量参数 1.1.13 能启停井安控制系统 1.1.14 能启停安全栅 1.1.15 能启停电磁流量计 1.1.16 能启停智能闪光报警器	1.1.1 水份分析仪的工作原理、结构、操作方法 1.1.2 硫化氢分析仪的工作原理、结构、操作方法 1.1.3 浮子式液位计的工作原理、结构、用途、操作方法 1.1.4 双波纹管差压计更换量程弹簧的方法、注意事项 1.1.5 压力变送器手持式智能终端的结构、用途、操作方法 1.1.6 高级孔板阀的工作原理、结构、用途、操作方法 1.1.7 浮球式压力计的工作原理、结构、操作方法 1.1.8 信号发生器的结构、用途、操作方法 1.1.9 万用表测量二极管、电容的方法 1.1.10 兆欧表的工作原理、结构、用途、操作方法 1.1.11 直流电阻器的工作原理、结构、用途、操作方法 1.1.12 核对流量计量系统历史数据的方法 1.1.13 井安控制系统工作原理，启动、停运的方法 1.1.14 安全栅的工作原理、结构 1.1.15 电磁流量计的工作原理、结构 1.1.16 智能闪光报警器的原理、应用
	1.2 检定（校准）仪器仪表	1.2.1 能检定精密压力表 1.2.2 能检定电接点压力表 1.2.3 能校准差压表 1.2.4 能检定膜盒压力表	1.2.1 精密压力表的检定规程 1.2.2 电接点压力表的检定规程 1.2.3 差压表的校准技术要求 1.2.4 膜盒压力表的检定

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
		1.2.5 能检查标准孔板技术参数 1.2.6 能检定压力变送器 1.2.7 能检定温度变送器 1.2.8 能校准差压式智能流量计	规程 1.2.5 标准孔板的技术要求 1.2.6 压力变送器的检定规程 1.2.7 温度变送器的检定规程 1.2.8 差压式流量计校准规范
2. 维护保养仪器仪表	2.1 维护保养工作器具	2.1.1 能维护保养 UPS 电源系统 2.1.2 能维护保养仪表接地装置 2.1.3 能维护保养热电阻温度计 2.1.4 能维护保养热电偶温度计 2.1.5 能维护保养浮子式液位计 2.1.6 能维护保养仪表取压阀、放空阀 2.1.7 能维护保养气田水自动排液系统 2.1.8 能维护保养电动球阀仪表控制单元 2.1.9 能维护保养井安控制系统 2.1.10 能维护保养便携式可燃气体检测报警器 2.1.11 能维护保养便携式硫化氢气体报警器	2.1.1 UPS 电源系统的工作原理、结构、维护保养方法 2.1.2 仪表接地装置的组成、维护保养方法 2.1.3 热电阻的维护保养方法 2.1.4 热电偶的维护保养方法 2.1.5 浮子式液位计的维护保养方法 2.1.6 取压阀、放空阀的维护保养方法 2.1.7 气田水自动排液系统的维护保养方法 2.1.8 电动球阀仪表控制单元维护保养方法 2.1.9 井安控制系统维护保养方法 2.1.10 便携式可燃气体检测报警器的维护保养方法 2.1.11 便携式硫化氢气体报警器的维护保养方法
	2.2 维护保养标准器具	2.2.1 能维护保养浮球式压力计 2.2.2 能维护保养直流电阻器	2.2.1 浮球式压力计的维护保养方法 2.2.2 直流电阻器的维护保养方法
3. 安装调试仪器仪表	3.1 安装仪器仪表	3.1.1 能安装压力变送器 3.1.2 能安装温度变送器 3.1.3 能安装差压表及三阀组 3.1.4 能安装电接点	3.1.1 压力变送器的结构、安装方法 3.1.2 温度变送器的结构、安装方法 3.1.3 差压表及三阀组的结构、安装方法 3.1.4 电接点压力表的安

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
		压力表	装方法
	3.2 调试 仪器仪表	3.2.1 能调试双波纹管差压计四连杆机构 3.2.2 能调试径向方根求积仪 3.2.3 能调试精密压力表 3.2.4 能调试温度变送器 3.2.5 能调试安全栅 3.2.6 能调试数字温度显示仪 3.2.7 能调试电动调节阀 3.2.8 能调试便携式可燃气体报警器	3.2.1 双波纹管差压计四连杆机构的调试方法 3.2.2 径向方根求积仪的调试方法 3.2.3 精密压力表的工作原理、结构、调试方法 3.2.4 温度变送器的接线、调试方法 3.2.5 安全栅的工作原理、结构、调试方法 3.2.6 数字温度显示仪的调试方法 3.2.7 电动调节阀的原理、调试方法 3.2.8 便携式可燃气体报警器的原理和使用方法
4. 仪器仪表故障处理	4.1 分析 处理工作器具故障	4.1.1 能检查、判断、处理压力仪表引压系统故障 4.1.2 能检查、判断、处理电接点压力表故障 4.1.3 能检查、判断、处理热电阻温度计故障 4.1.4 能检查、判断、处理热电偶温度计故障 4.1.5 能检查、判断、处理仪表三阀组故障 4.1.6 能检查、判断、处理信号隔离器故障 4.1.7 能检查、判断、处理安全栅故障 4.1.8 能检查、判断、处理电动球阀控制单元故障	4.1.1 压力引压系统的故障处理方法 4.1.2 电接点压力表的故障处理方法 4.1.3 热电阻的故障处理方法 4.1.4 热电偶的故障处理方法 4.1.5 三阀组的故障处理方法 4.1.6 信号隔离器的故障判断方法 4.1.7 安全栅的故障判断方法 4.1.8 电动球阀控制单元的故障处理方法
	4.2 分析 处理标准器具故障	4.2.1 能检查、判断、处理0.05级活塞压力计故障 4.2.2 能检查、判断、处理浮球压力计故障 4.2.3 能检查、判断、处理直流电阻器故障	4.2.1 0.05级活塞压力计的故障处理方法 4.2.2 浮球压力计的故障处理方法 4.2.3 直流电阻器的故障处理方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
5. 综合管理	5.1 操作计算机	5.1.1 能收发电子邮件 5.1.2 能使用检定系统出具检定证书	5.1.1 电子邮件的收发方法 5.1.2 检定系统操作方法
	5.2 生产管理	5.2.1 能设置流量计量系统报警参数 5.2.2 能备份计量系统数据	5.2.1 流量计量系统报警参数设置方法以及步骤 5.2.2 计量系统数据备份操作方法
	5.3 操作计算机	5.3.1 能运用计算机处理文字 5.3.2 能启、停流量计量系统	5.3.1 计算机处理文字的方法 5.3.2 流量计量系统启停方法
6. 安全生产	6.1 安全操作	6.1.1 能佩戴安全带登高作业 6.1.2 能进行外伤的紧急处置 6.1.3 能现场救治中暑人员	6.1.1 安全带的规格、使用方法及注意事项 6.1.2 高空作业的分级及注意事项 6.1.3 外伤的类型及包扎方法 6.1.4 中暑的救治方法
	6.2 风险辨识与防控	6.2.1 能分析机械伤害典型案例 6.2.2 能分析触电典型案例 6.2.3 能分析火灾典型案例	6.2.1 事件、事故的分类分级 6.2.2 典型事件、事故案例 6.2.3 机械伤害的定义、分类及产生原因 6.2.4 触电的定义、分类及产生原因 6.2.5 火灾的定义、分类及产生原因

### 3.3.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
1. 操作仪器仪表	1.1 操作仪器仪表	<p>1.1.1 能设置涡轮流量计计量参数</p> <p>1.1.2 能设置旋进式流量计计量参数</p> <p>1.1.3 能设置超声流量计计量参数</p> <p>1.1.4 能设置腰轮流量计计量参数</p> <p>1.1.5 能使用标准铂电阻温度计测量温度</p> <p>1.1.6 能操作便携式温度校验仪校验温度仪表</p> <p>1.1.7 能更换涡轮流量计温度传感器</p> <p>1.1.8 能操作在线气相色谱分析仪分析天然气组分</p> <p>1.1.9 能操作二等铂电阻检定装置检定温度仪表</p> <p>1.1.10 能更换旋进式流量计压力传感器</p> <p>1.1.11 能更换旋进式流量计流量传感器</p> <p>1.1.12 能设置变送器量程、流量计算机参数</p> <p>1.1.13 能操作便携式温度测试仪检查温度回路</p> <p>1.1.14 能操作固定式可燃气体检测报警器检测甲烷浓度</p> <p>1.1.15 能操作金属半导体吸附式气体检测仪</p>	<p>1.1.1 涡轮流量计的结构、工作原理、使用注意事项及参数设置方法</p> <p>1.1.2 旋进式流量计的工作原理、使用注意事项</p> <p>1.1.3 气体超声流量计的结构、工作原理、使用注意事项</p> <p>1.1.4 腰轮流量计的结构、工作原理、使用注意事项</p> <p>1.1.5 标准铂电阻温度计的工作原理和计量性能要求及使用注意事项</p> <p>1.1.6 便携式温度校验仪的使用注意事项</p> <p>1.1.7 涡轮流量计温度传感器更换方法</p> <p>1.1.8 在线气相色谱分析仪操作规程</p> <p>1.1.9 二等铂电阻检定装置操作规程</p> <p>1.1.10 旋进式流量计压力传感器更换方法</p> <p>1.1.11 旋进式流量计流量传感器更换方法</p> <p>1.1.12 变送器量程、流量计算机相关参数设置方法</p> <p>1.1.13 便携式温度测试仪检查温度回路的操作方法</p> <p>1.1.14 固定式可燃气体检测报警器工作原理</p> <p>1.1.15 金属半导体吸附式气体检测仪气敏传感器原理</p>
	1.2 检定(校准)仪器仪表	<p>1.2.1 能检定标准孔板</p> <p>1.2.2 能校准标准孔板流量计系统的压力、差压、温度回路</p> <p>1.2.3 能检定数字压力计</p> <p>1.2.4 能检定差压变送</p>	<p>1.2.1 标准孔板的几何检定项目及检测方法</p> <p>1.2.2 标准孔板流量计压力、差压、温度回路的校准规范</p> <p>1.2.3 数字压力计检定规程及检定方法</p>



职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
		器 1.2.5 能校准信号隔离器 1.2.6 能校准固定式可燃气体检测仪	1.2.4 流量仪表的校验方法及仪表校准与检定的区别 1.2.5 气体涡轮流量计示值误差计算方法 1.2.6 差压变送器检定方法 1.2.7 信号隔离器校准方法 1.2.8 固定式可燃气体检测仪校准规范
2. 维护保养仪器仪表	2.1 维护保养工作器具	2.1.1 能维护保养旋进旋涡式流量计 2.1.2 能维护保养超声流量计 2.1.3 能维护保养温度变送器 2.1.4 能维护保养压力变送器 2.1.5 能维护保养差压变送器 2.1.6 能维护保养自给正压式空气呼吸器 2.1.7 能维护保养固定式可燃性气体检测报警仪 2.1.8 能维护保养科氏力式质量流量计 2.1.9 能维护保养磁致伸缩液位（界位）计 2.1.10 能维护保养电动执行器 2.1.11 能维护保养气动薄膜调节阀 2.1.12 能维护腰轮流量计机械装置 2.1.13 能维护保养涡轮流量计涡轮组件 2.1.14 能维护保养超声流量计探头	2.1.1 旋进旋涡流量计的维护保养方法和检查维护要求 2.1.2 气体超声流量计的使用与维护要求 2.1.3 温度变送器的维护保养方法 2.1.4 压力变送器的维护保养方法 2.1.5 差压变送器的维护保养方法 2.1.6 自给正压式空气呼吸器的维护保养方法 2.1.7 可燃性气体检测报警仪的检查和维护方法 2.1.8 科氏力式质量流量计的检查维护方法 2.1.9 磁致伸缩液位（界位）计的检查保养方法 2.1.10 电动执行器的维护检修规程 2.1.11 气动薄膜调节阀运行维护规程 2.1.12 腰轮流量计机械装置维护方法 2.1.13 涡轮流量计涡轮组件维护保养方法 2.1.14 超声流量计探头维护保养方法
	2.2 维护保养标准器具	2.2.1 能维护保养温度校验仪 2.2.2 能维护保养数字	2.2.1 温度校验仪的维护保养方法 2.2.2 数字压力计的结

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
		压力计 2.2.3 能维护保养二等标准铂电阻检定装置	构、维护保养方法 2.2.3 二等标准铂电阻检定装置的维护保养方法
3. 安装调试仪器仪表	3.1 安装仪器仪表	3.1.1 能安装温度、压力取源部件 3.1.2 能安装流量取源部件 3.1.3 能安装仪表盘、柜、箱 3.1.4 能安装仪表线路和管道 3.1.5 能安装旋进旋涡流量计 3.1.6 能安装电缆导管 3.1.7 能安装电缆、电线及光缆 3.1.8 能安装仪表接地装置 3.1.9 能安装仪表防爆装置 3.1.10 能安装旋进式流量计压力、温度传感器 3.1.11 能安装流量计算机系统压力回路隔离器 3.1.12 能安装温度回路浪涌保护器	3.1.1 温度、压力取源部件安装技术要求 3.1.2 流量取源部件安装技术要求 3.1.3 仪表盘、柜、箱安装技术要求 3.1.4 仪表线路和管道安装一般规定 3.1.5 旋进旋涡流量计的安装要求 3.1.6 电缆导管安装技术要求 3.1.7 电缆、电线及光缆敷设技术要求 3.1.8 仪表接地装置安装技术要求 3.1.9 仪表防爆装置安装技术要求 3.1.10 旋进式流量计压力、温度传感器安装方法 3.1.11 流量计算机系统压力回路隔离器安装方法 3.1.12 温度模块浪涌保护器安装方法
	3.2 调试仪器仪表	3.2.1 能安装控制仪表及综合控制系统 3.2.2 能调试新投运仪器仪表	3.2.1 控制仪表及综合控制系统安装技术要求 3.2.2 仪器仪表调试技术要求
4. 仪器仪表故障处理	4.1 分析处理工作器具故障	4.1.1 能判断处理孔板流量计取压管堵塞故障 4.1.2 能判断处理压力变送器故障 4.1.3 能判断处理数字温度仪表常见故障 4.1.4 能判断处理自力式调压阀故障 4.1.5 能判断处理恒电位仪故障 4.1.6 能判断处理安全	4.1.1 孔板流量计取压管堵塞故障分析处理方法 4.1.2 压力变送器的故障处理方法 4.1.3 数字温度仪表常见故障分析处理 4.1.4 自力式调压阀故障判断处理方法 4.1.5 恒电位仪故障判断处理方法 4.1.6 安全阀的故障判断

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
		阀故障 4.1.7 能判断处理自动控制系统故障 4.1.8 能检查处理高级孔板阀滑阀泄漏故障 4.1.9 能检查处理计算机计量系统信号回路无信号故障 4.1.10 能检查处理旋进式流量计无流量显示故障	处理方法 4.1.7 自动控制系统故障分析处理方法 4.1.8 电动执行机构常见故障处理方法 4.1.9 腰轮流量计的故障判断处理方法 4.1.10 高级孔板阀滑阀泄漏故障判断处理方法 4.1.11 计量系统信号回路无信号故障处理方法 4.1.12 旋进式流量计无流量显示故障处理方法
	4.2 分析处理标准器具故障	4.2.1 能分析处理温度校验仪的故障 4.2.2 能分析处理二等标准铂电阻检定装置的故障	4.2.1 温度校验仪的故障判断方法 4.2.2 二等标准铂电阻检定装置的故障处理方法
5. 综合管理	5.1 生产管理	5.1.1 能分析处理仪表测量误差 5.1.2 能运用天然气流量实用公式计算天然气气量	5.1.1 天然气测量误差分析处理方法 5.1.2 流量计算机分类及天然气流量实用计算公式应用
	5.2 识图绘图与数据处理	5.2.1 能识读自动控制系统仪表、电气接线图 5.2.2 能识读零件图 5.2.3 能识读仪表安装图 5.2.4 能识读仪表图例 5.2.5 能用计算机编制Excel表格	5.2.1 自动控制系统仪表、电气接线图图例符号 5.2.2 零件图的表达、识读、视图选择及尺寸标注方法 5.2.3 仪表的安装符号 5.2.4 仪表图例 5.2.5 Excel表格编制方法
6. 安全生产	6.1 安全操作	6.1.1 能进行心肺复苏 6.1.2 能使用气体检测仪检测气体浓度 6.1.3 能进行压力容器操作前的安全准备	6.1.1 心肺复苏的操作要点 6.1.2 气体检测仪的使用方法 6.1.3 有毒、有害及可燃气体的类型及爆炸极限 6.1.4 压力容器操作前的安全要求
	6.2 风险辨识与防控	6.2.1 能处置机械伤害突发事件 6.2.2 能处置触电突发	6.2.1 机械伤害的防范措施及处置方法 6.2.2 触电的防范措施及

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
		事件 6.2.3 能处置火灾突发事件	处置方法 6.2.3 火灾的防范措施及处置方法

### 3.3.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
1. 操作仪器仪表	1.1 操作仪器仪表	1.1.1 能操作过程校验仪测量仪表电信号 1.1.2 能操作雷达液位计测量液位 1.1.3 能操作标准孔板检测仪测量孔板	1.1.1 过程校验仪的结构、工作原理、特点、注意事项、操作方法 1.1.2 雷达液位计的结构、工作原理、操作方法 1.1.3 标准孔板检测仪的组成、工作原理、操作方法
	1.2 检定（校准）仪器仪表	1.2.1 能校准阀门定位器 1.2.2 能检定可燃气体检测报警器 1.2.3 能检定硫化氢气体检测报警仪 1.2.4 能校准雷达液位计 1.2.5 能用 0.02 级活塞式压力计检定 0.05 级活塞式压力计	1.2.1 阀门定位器的结构、工作原理 1.2.2 可燃气体检测报警器检定规程 1.2.3 硫化氢气体检测报警仪检定规程 1.2.4 液位计检定规程 1.2.5 0.05 级活塞式压力计检定规程
2. 维护保养仪器仪表	2.1 维护保养工作器具	2.1.1 能维护保养腰轮流量计 2.1.2 能维护保养电磁流量计 2.1.3 能维护保养在线硫化氢分析仪 2.1.4 能维护保养电动阀门执行器 2.1.5 能维护保养天然气孔板计量系统 2.1.6 能维护保养 0.05 级活塞式压力计	2.1.1 腰轮流量计的技术要求、维护保养方法 2.1.2 电磁流量计的技术要求、维护保养方法 2.1.3 在线硫化氢分析仪的技术要求、维护保养方法 2.1.4 电动阀门执行器的技术要求、维护保养方法 2.1.5 天然气孔板计量系统的结构、工作原理、运用的一般原则、技术要求、维护保养方法 2.1.6 0.05 级活塞式压力计的技术要求、维护保养方法，拆装保养 0.05 级活塞式压力计
	2.2 维护保养标准器具	2.2.1 能维护保养过程仪表校验仪 2.2.2 能维护保养标准孔板检测仪	2.2.1 过程仪表校验仪的通用性能要求、技术要求、维护保养方法 2.2.2 标准孔板检测仪的技术要求、维护保养方法
3. 安装调试仪器仪表	3.1 安装仪器仪表	3.1.1 能组织安装腰轮流量计 3.1.2 能组织安装电磁	3.1.1 腰轮流量计的安装技术要求，更换安装气体腰轮流量计

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
		流量计 3.1.3 能组织安装在线硫化氢分析仪 3.1.4 能组织安装天然气标准孔板流量计量系统 3.1.5 能组织安装固定式气体检测报警仪	3.1.2 电磁流量计的安装技术要求 3.1.3 在线硫化氢分析仪的安装技术要求 3.1.4 天然气标准孔板流量计量系统的安装技术要求 3.1.5 固定式可燃气体检测报警器、固定式硫化氢气体检测仪的安装技术要求
	3.2 调试仪器仪表	3.2.1 能调试腰轮流量计 3.2.2 能调试电磁流量计 3.2.3 能调试天然气孔板计量系统 3.2.4 能调试电动阀门执行器 3.2.5 能调试气体检测报警仪控制及联动系统	3.2.1 气体腰轮流量计的调试方法、投运前的检查 3.2.2 电磁流量计的调试方法、投运前的检查 3.2.3 天然气孔板计量系统的调试方法、投运前的检查,天然气流量计算机系统调试 3.2.4 电动阀门执行器的调试方法、投运前的检查 3.2.5 气体检测报警控制及联动系统的调试方法、投运前的检查,通讯协议概念、HART 通信协议、串行通信标准接口,数据通信系统、闭环控制系统,数字控制与模拟控制的区别,气体检测报警仪控制及联动系统调试
4. 仪器仪表故障处理	4.1 分析处理工作器具故障	4.1.1 能分析处理气体腰轮流量计故障 4.1.2 能分析处理电磁流量计故障 4.1.3 能分析处理天然气孔板计量系统故障 4.1.4 能分析处理固定式硫化氢气体检测仪故障 4.1.5 能分析处理电动阀门执行器故障 4.1.6 能分析处理气体检测报警仪控制及联动系统故障 4.1.7 能分析处理热电阻温度计检定的故障	4.1.1 气体腰轮流量计常见故障的分析判断、处理方法 4.1.2 电磁流量计常见故障的分析判断、处理方法 4.1.3 天然气孔板计量系统故障的分析判断、处理方法 4.1.4 固定式硫化氢气体检测仪常见故障的分析判断、处理方法 4.1.5 电动阀门执行器故障的分析判断、处理方法 4.1.6 气体检测报警仪控制及联动系统的故障分析判断、处理方法 4.1.7 热电阻温度计检定

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
			时故障的分析判断、处理方法
	4.2 分析处理标准器具故障	4.2.1 能分析处理0.02级活塞式压力计故障 4.2.2 能分析处理过程仪表校验仪故障	4.2.1 0.02级活塞式压力计常见故障的分析判断、处理方法 4.2.2 过程仪表校验仪常见故障的分析判断、处理方法
5. 综合管理	5.1 生产管理	5.1.1 能分析天然气输差原因 5.1.2 能计算输气管道的输气量 5.1.3 能分析天然气温度对流量的影响 5.1.4 能根据工况条件选配天然气流量计量仪表类型	5.1.1 一般输气管道通过能力、管输效率、管线储气量、输差的计算，输差分析，分析天然气标准孔板计量输差原因 5.1.2 输气管道的输气量计算公式 5.1.3 状态方程式的应用，影响超压缩系数、流出系数的因素，提高输送效率的办法，分析天然气温度对流量的影响因素 5.1.4 天然气流量仪表选型要求
	5.2 识图、绘图	5.2.1 能绘制自动控制系统仪表、电气接线图 5.2.2 能绘制法兰连接图 5.2.3 能绘制流量曲线图	5.2.1 识别电气控制系统图 5.2.2 识别采输气站仪表安装图的图例符号，采输气站仪表工艺安装图的技术要求、识读，绘制法兰连接图 5.2.3 绘制流量曲线图
	5.3 培训	5.3.1 能制作多媒体文档 5.3.2 能进行在用的生产技术、工艺、设备培训 5.3.3 能编写技术教学方案	5.3.1 多媒体文档的制作方法 5.3.2 在用生产技术、工艺、设备的管理要求及操作规程 5.3.3 技术教学方案的编写方法及要求
6. 安全生产	6.1 安全操作	6.1.1 能在事故现场组织人员撤离 6.1.2 能布置标准化施工区域	6.1.1 事故现场情况判断、撤离路线及疏散方式 6.1.2 标准化施工区域的布置方法及要求
	6.2 风险辨识与防控	6.2.1 能编制机械伤害事件、事故安全预案 6.2.2 能编制触电事件、事故安全预案	6.2.1 安全预案的编制内容 6.2.2 安全预案的编制要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
		6.2.3 能编制火灾事件、 事故安全预案	



### 3.3.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
1. 操作仪器仪表	1.1 操作仪器仪表	1.1.1 能设置 PID 调节回路参数 1.1.2 能进行全刻度指示调节器校准	1.1.1 PID 调节回路参数的设置方法, 双位、比例、积分、微分控制, 基本控制器的结构、功能、特征 1.1.2 全刻度指示调节器的结构、工作原理, 校准全刻度指示调节器
	1.2 检定(校准)仪器仪表	1.2.1 能用音速喷嘴法气体标准装置检定天然气流量计 1.2.2 能用时间质量法气体标准装置检定天然气流量计	1.2.1 音速喷嘴法气体标准装置的结构、工作原理、相关检定规程 1.2.2 时间质量法气体标准装置的结构、工作原理、相关检定规程
2. 维护保养仪器仪表	2.1 维护保养工作器具	2.1.1 维护保养在线色谱分析仪 2.1.2 能维护保养 RTU 站控系统	2.1.1 在线色谱分析仪的维护保养方法, 维护保养在线色谱仪取压探头 2.1.2 RTU 站控系统的结构及工作原理、维护保养方法, 维护保养 RTU 站控系统
	2.2 维护保养流量计	2.2.1 能维护保养超声流量计 2.2.2 能维护保养质量流量计 2.2.3 能维护保养涡轮流量计 2.2.4 能维护保养音速喷嘴法气体标准装置	2.2.1 超声流量计的维护保养方法 2.2.2 质量流量计的维护保养方法 2.2.3 涡轮流量计的维护保养方法 2.2.4 音速喷嘴法气体标准装置的维护保养方法
3. 安装调试仪器仪表	3.1 安装仪器仪表	3.1.1 能组织安装超声流量计 3.1.2 能组织安装涡轮流量计 3.1.3 能组织安装质量流量计 3.1.4 能组织安装 RTU 站控系统	3.1.1 超声流量计的安装技术要求 3.1.2 涡轮流量计的安装技术要求 3.1.3 质量流量计的安装技术要求 3.1.4 RTU 站控系统的安装技术要求
	3.2 调试仪器仪表	3.2.1 能调试超声流量计 3.2.2 能调试涡轮流量计 3.2.3 能调试质量流量计	3.2.1 超声流量计的调试方法 3.2.2 涡轮流量计的调试方法 3.2.3 质量流量计的调试方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
		3.2.4 能调试 RTU 站控系统 3.2.5 能调试阀门定位器 3.2.6 能调试集输站场火气系统 3.2.7 能调试集输站场 ESD 系统	3.2.4 RTU 站控系统的技术要求、调试方法 3.2.5 阀门定位器的在线调试方法, 在线调试阀门定位器 3.2.6 站场火气系统的结构及工作原理、技术要求 3.2.7 站场 ESD 系统的结构及工作原理、技术要求
4. 仪器仪表故障处理	4.1 分析处理工作器具故障	4.1.1 能分析处理 RTU 站控系统故障 4.1.2 能分析处理在线色谱分析仪故障 4.1.3 能分析处理站场火气系统故障 4.1.4 能分析处理站场 ESD 系统故障 4.1.5 能分析处理标准孔板检测仪故障	4.1.1 RTU 站控系统的常见故障处理 4.1.2 在线色谱分析仪的常见故障处理 4.1.3 站场火气系统的常见故障处理 4.1.4 站场 ESD 系统的常见故障处理 4.1.5 标准孔板检测仪常见故障的分析判断、处理方法
	4.2 分析处理流量计故障	4.2.1 能分析处理超声流量计故障 4.2.2 能分析处理涡轮流量计故障	4.2.1 超声流量计的常见故障处理 4.2.2 涡轮流量计的常见故障处理
5. 综合管理	5.1 生产管理	5.1.1 能编制高级孔板阀清洗作业操作规程 5.1.2 能分析处理脉动流对天然气流量的影响 5.1.3 能选用爆炸性气体环境用电气设备 5.1.4 能评定计量系统测量不确定度	5.1.1 编制高级孔板阀清洗作业操作规程 5.1.2 分析脉动流对天然气流量计量的影响 5.1.3 爆炸性气体环境用电气设备安全要求 5.1.4 测量不确定度的评定与表示
	5.2 撰写技术报告及论文	5.2.1 能撰写技术报告 5.2.2 能撰写技术论文	5.2.1 技术报告及论文的结构 5.2.2 技术报告及论文的编写要点
	5.3 培训	5.3.1 能编写技术教学计划 5.3.2 能对培训效果进行考核评价 5.3.3 能进行新技术、新工艺、新设备培训	5.3.1 技术教学计划的编写方法及要求 5.3.2 培训成果考核的标准 5.3.3 新技术、新工艺、新设备的管理要求及操作规程
6. 安全生	6.1 安全	6.1.1 能编制受限空间	6.1.1 受限空间作业方案

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
产	操作	作业方案 6.1.2 能编制高空作业方案 6.1.3 能编制动火作业方案	的编制内容及要求 6.1.2 高空作业方案的编制内容及要求 6.1.3 动火作业方案的编制内容及要求
	6.2 风险辨识与防控	6.2.1 能进行危险作业管理 6.2.2 能组织机械伤害事件、事故应急演练 6.2.3 能组织触电事件、事故应急演练 6.2.4 能组织火灾事件、事故应急演练	6.2.1 危险作业管理的风险类别、作业要求 6.2.2 应急演练的组织程序及要求

## 4 权重表

### 4.1 采气工

#### 4.1.1 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	25	15	10
相关知识	操作采输气设备	30	30	30	-	-
	维护保养采输气设备	10	10	10	10	-
	生产资料分析	20	25	25	30	30
	生产管理	-	-	-	20	25
	综合管理	-	-	-	15	25
	安全生产	5	5	5	5	5
合 计		100	100	100	100	100

#### 4.1.2 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	操作采输气设备	40	30	20	-	-
	维护保养采输气设备	15	25	35	35	-
	生产资料分析	40	40	40	30	30
	生产管理	-	-	-	15	35
	综合管理	-	-	-	15	30
	安全生产	5	5	5	5	5
合 计		100	100	100	100	100

## 4.2 天然气加压输送工

### 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	30	25	20	15	10
相关知识	操作加压输送设备	30	-	-	-	-
	维护保养加压输送设备	25	25	20	20	20
	加压输送设备故障处理	-	25	30	30	30
	综合管理	5	15	20	25	30
	安全生产	5	5	5	5	5
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	操作加压输送设备	35	-	-	-	-
	维护保养加压输送设备	40	40	35	25	20
	加压输送设备故障处理	-	30	30	35	35
	综合管理	20	25	30	35	40
	安全生产	5	5	5	5	5
合 计		100	100	100	100	100

### 4.3 采输气仪表工

#### 4.3.1 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	30	25	20	15	10	
相关知识	操作仪器仪表	30	25	20	10	5	
	维护保养仪器仪表	10	15	15	15	15	
	安装调试仪器仪表	10	10	15	15	20	
	仪器仪表故障处理	10	10	10	15	15	
	综合管理	-	5	10	20	25	
	安全生产	5	5	5	5	5	
合计		100	100	100	100	100	

#### 4.3.2 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	操作仪器仪表	40	35	30	20	5	
	维护保养仪器仪表	20	15	15	10	5	
	安装调试仪器仪表	20	20	20	25	30	
	仪器仪表故障处理	15	15	20	20	25	
	综合管理	-	10	10	20	30	
	安全生产	5	5	5	5	5	
合计		100	100	100	100	100	