

# 国家职业技能标准

职业编码 6-18-02-03

## 金属热处理工

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《金属热处理工国家职业技能标准》（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，对金属热处理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/技师和一级/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：

——按照本职业的职业技能鉴定由准入类改为评价类的性质变化，进行了内容调整，以技能鉴定为中心，取消了原标准中关于培训期限、培训教师的要求。

——增补了从事工程热处理人员的技能鉴定要求。

——为适应不同领域、不同行业对热处理工的职业要求，对三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师的鉴定，进行了工种细分。

——根据以上的调整需要，对相应的理论知识要求进行了拓展。

——对各技术等级的鉴定时间进行了压缩。

——对参与鉴定考试的考评人员、监考人员、综合评审人员的相关专业技术背景作出了规定。

——对鉴定权重表进行调整。

三、本《标准》起草单位有：辽宁省人力资源和社会保障厅职业技能鉴定中心、中国电机工程学会电站焊接专业委员会、苏州热工研究院有限公司、国网江苏省电力有限公司电力科学研究院、中国石油天然气管道科学研究院有限公司、北京燕华工程建设有限公司、天津诚信达金属检测技术有限公司、国网辽宁省电力有限公司电力科学研究院。主要起草人有：杨建平、陈忠兵、葛兆祥、范玉然、

金桂莲、高洁安、杨建军。

四、本《标准》审定单位有：中国工程建设焊接协会、中国电机工程学会电站焊接专业委员会、中油管道机械制造有限责任公司、大连华锐重工集团股份有限公司、江苏省石化装备行业协会、中国能源建设集团安徽电力建设第二工程有限公司、中国水利水电第七工程局有限公司、北京燕华工程建设有限公司、国电科学技术研究院有限公司、北京国网富达科技发展有限责任公司、中建安装工程有限公司。审定人员有：段斌、李卫东、李玉卓、郝雪峰、王平、赵军、万天明、赵棣、肖德铭、常建伟、徐义明。

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荣庆华、葛恒双、张灵芝，辽宁省人社厅职业技能鉴定中心刘洪涛、赵东旭、王新宇、林征、罗辑、王慧丽、叶放、王伟、刘瑀、张文超、周博，鞍山市人社局职业技能鉴定中心孔祥春、李振涛及相关单位周宝龙、包月等专家及人力资源社会保障部职业技能鉴定中心、中国电力科学研究院有限公司、国网辽宁省电力有限公司电力科学研究院、南京市三达电力技术有限公司等单位的指导和大力支持，在此一并感谢。

六、本《标准》业经人力资源社会保障部批准，自公布之日起施行。

# 金属热处理工

## 国家职业技能标准

### 1 职业概况

#### 1.1 职业名称

金属热处理工<sup>①</sup>

#### 1.2 职业编码

6-18-02-03

#### 1.3 职业定义

操作热处理设备，进行金属材料、坯件或工件<sup>②</sup>的退火、正火、调质、表面淬火、回火、渗碳、渗氮等热处理加工的人员。

#### 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。

#### 1.5 职业环境条件

具有高温、低温、热/电磁辐射、有毒有害、易燃易爆、粉尘、噪声等危害及高空、受限空间、室外环境作业。

#### 1.6 职业能力特征

具备一般的计算能力和空间感，知觉、色觉及味觉正常，四肢灵活，动作协调。

#### 1.7 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：

- （1）累计从事本职业或相关职业<sup>③</sup>工作1年（含）以上。

---

<sup>①</sup> 本职业五级/初级工、四级/中级工不细分工种，三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师细分为机械零部件热处理工、表面（化学）热处理工、工程热处理工三个工种。

<sup>②</sup> 金属材料、坯件或工件具体包括铸造、锻压、轧制/冲压、剪切、焊接、粉末冶金制零部件、构件或大型设备等。

<sup>③</sup> 本职业或相关职业：铸造工、锻造工、焊工、机械加工材料切割工、粉末冶金制品制造工等机械热加工人员、金属材热处理人员。下同。

(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<sup>④</sup>或相关专业<sup>⑤</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。

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

---

<sup>④</sup> 本专业：金属热处理、金属材料分析与检测专业。下同。

<sup>⑤</sup> 相关专业：铸造技术、锻造技术、焊接技术应用、特种加工技术专业。下同。

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。

### 1.8.3 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 1: 5，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。

### 1.8.4 鉴定时间

理论知识考试时间不少于 120min。技能考核时间：五级/初级工不少于 150min，四级/中级工不少于 180min，三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师不少于 240min。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，考生间距应不小于 1m。

技能考核可在工程（工作）现场或模拟现场进行，现场工作条件应完全满足鉴定内容需求。鉴定考核设备为与鉴定考核内容相对应的热处理设备，模拟考核设备应保证完全再现作业过程。

## 2 基本要求

### 2.1 职业道德

#### 2.1.1 职业道德基础知识

#### 2.1.2 职业守则

- (1) 遵守法律、法规和有关规定。
- (2) 爱岗敬业、具有高度的产品质量观和责任心。
- (3) 严格执行工作程序、工作规范、工艺文件和安全操作规程。
- (4) 树立“安全第一，质量第一”的思想。
- (5) 工作认真负责，团结合作。
- (6) 爱护设备，确保人身及设备安全。
- (7) 着装整洁，行为文明。
- (8) 保持设备和生产环境整洁，文明生产。

### 2.2 基础知识

#### 2.2.1 热处理工艺与设备基础知识

- (1) 识图、金属加工基础知识。
- (2) 金属学、传热学基础知识。
- (3) 金属材料热处理和表面（化学）热处理基础知识。
- (4) 电工学、计算机操作基础知识。
- (5) 常用机械零件热处理设备（包括辅助设备、测控温仪表）用途、基本结构及操作方法。
- (6) 常用表面（化学）热处理设备（包括辅助设备、测控温仪表）用途、基本结构及操作方法。
- (7) 工程热处理设备（包括辅助设备、测控温仪表）用途、基本结构及操作方法。
- (8) 典型工件（包括主轴、齿轮、铸件、粉末冶金、机加工件等）热处理工艺。
- (9) 典型工件（包括轴类、齿轮类、工具模具类、机加工件等）表面（化学）热处理工艺。
- (10) 典型工件（包括管道、容器及其部件、钢结构、机加工件等）热处理工艺。

- (11) 热处理淬火介质、气氛性能知识。
- (12) 大型热处理炉内温度场整体控制基础知识。
- (13) 工程热处理的功率计算，加热器、热电偶的选用与布置，保温区域确定。

- (14) 工程热处理热源种类、性质及选择。
- (15) 工程（室外）施工现场大型设备整体热处理操作基础知识。
- (16) 热处理质量检验、评定方法。
- (17) 热处理缺陷的产生原因及其防止。
- (18) 热处理生产管理知识。

#### **2.2.2 工装制作基础知识**

- (1) 机械原理和结构。
- (2) 钳工操作一般知识。

#### **2.2.3 电工知识**

- (1) 通用设备常用电器的种类及用途。
- (2) 电气传动及控制原理基础知识。
- (3) 安全用电知识。
- (4) 热处理设备与温控、记录仪器的电路装配。

#### **2.2.4 安全文明生产与环境保护知识**

- (1) 现场文明生产要求。
- (2) 安全操作与劳动保护知识。
- (3) 环境保护知识。
- (4) 热处理节能减排基础知识。

#### **2.2.5 质量控制管理知识**

- (1) 企业的质量方针。
- (2) 岗位的质量要求。
- (3) 作业指导要求。
- (4) 质量体系及相关要素知识。
- (5) 计量与量值传递知识。

#### **2.2.6 相关法律、法规**

- (1) 《中华人民共和国劳动法》相关知识。

(2) 《中华人民共和国合同法》相关知识。

(3) 《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国环境保护法》及其他法律知识。

### 3. 工作要求

本标准对五级/初级、四级/中级、三级/高级、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。

本职业五级/初级工、四级/中级工不细分工种，三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师细分为机械零部件热处理工、表面（化学）热处理工、工程热处理工三个工种。

#### 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. 工艺准备	1.1 编制热处理工艺	1.1.1 能描述热处理文件的工艺要求 1.1.2 能描述热处理技术文件如产品图纸、工艺规范、质量规范等的内容	1.1.1 晶体、晶格、晶胞、晶粒的概念 1.1.2 纯金属的结晶过程及铁的同素异构现象 1.1.3 铁—渗碳体相图中各相区的相和点、线的意义 1.1.4 金属材料的合金状态图 1.1.5 热处理设备的种类、使用范围 1.1.6 控制仪器的种类、适用范围 1.1.7 化学热处理和表面热处理的概念和目的 1.1.8 工业用钢的分类与牌号
	1.2 热处理前的准备工作	1.2.1 能按工艺要求使用工装夹具，并执行工件装炉 1.2.2 能检查待用设备、仪表及燃气管路等的运行状况 1.2.3 能完成冷却介质的准备 1.2.4 能识别热电偶、补偿导线极性 1.2.5 能使用储能焊机固定热电偶 1.2.6 能按工艺要求准确选择加热装置及保温装置 1.2.7 能根据仪表型号使用匹配的热电偶及补偿导线 1.2.8 能按现场安全作业要求进行安全检查，识别安全风险 1.2.9 能识别产品图纸、施工流程图、施工过程图等图纸	1.2.1 工件装炉的方法 1.2.2 生产中必备的工具与工装知识 1.2.3 热处理工装的相关知识 1.2.4 专用起重设备的使用知识 1.2.5 加热方法及辅助材料 1.2.6 生产中必备的工具、仪表及计量器具相关知识 1.2.7 安全生产基础知识，安全生产管理风险识别知识，事故应急救援与处置措施 1.2.8 安全生产个人防护知识，职业危害与防治的基础知识 1.2.9 平面图形的画法及尺寸标注 1.2.10 基本几何体的投影与投影特性，正等轴测图，斜二等轴测图，组合体与三维建模 1.2.11 机械零件常用画法（视图，剖视图，断面图，规定画法和简化画法）
2. 工艺实施	2.1 热处理操作	2.1.1 能完成工件的装炉 2.1.2 能选择正火、退火的加热、冷却规范 2.1.3 能进行铸/锻毛坯的正	2.1.1 奥氏体转变和晶粒度的概念 2.1.2 等温转变曲线中各区的组织构成及奥氏体在冷却过程中得到的组织种类，加热温度、时间及冷却速度对金属材料的组织

施		<p>火, 中碳钢及中碳合金钢工件的正火处理; 高碳钢的退火处理</p> <p>2.1.4 能执行单液淬火处理</p> <p>2.1.5 能按工艺进行高温、中温、低温回火操作</p> <p>2.1.6 能操作中温盐浴炉、箱式炉、台车炉、井式炉</p> <p>2.1.7 能按工艺规程对一般工件进行感应加热淬火</p> <p>2.1.8 能按工艺进行渗碳、氮化的化学热处理操作</p> <p>2.1.9 能布置及绑扎工件局部加热的热电偶、加热装置及保温装置</p> <p>2.1.10 能按工艺进行设备仪表盘的操作</p> <p>2.1.11 能根据工艺曲线要求识别热处理过程误差</p>	<p>转变及力学性能的影响</p> <p>2.1.3 正火、退火的目的及工艺参数的选择原则</p> <p>2.1.4 淬火、回火的加热方法、加热介质及加热参数的选择原理</p> <p>2.1.5 常见金属材料的热处理工艺特点及其工艺方法</p> <p>2.1.6 深冷处理的方法及目的</p> <p>2.1.7 常用热处理设备的名称、型号、规格、性能、结构以及使用和维护保养方法</p> <p>2.1.8 测温基础知识, 热电偶、毫伏计、电子电位差计、光学高温计的使用范围及维护保养方法</p> <p>2.1.9 工艺辅助材料及耐火材料知识</p> <p>2.1.10 起重设备的分类、各类设备的主要特点、使用范围和安全操作规程</p> <p>2.1.11 常用淬火介质的冷却能力与适用范围</p> <p>2.1.12 表面改性热处理的类型及其工艺方法</p> <p>2.1.13 预热、后热、消氢、消应力处理的目的是及工艺参数的选择原则</p> <p>2.1.14 热电偶的布置、点固和绑扎方法</p> <p>2.1.15 热处理消应力原理与方法</p> <p>2.1.16 测量仪表的分类和使用</p> <p>2.1.17 工艺辅助材料及耐火材料知识</p> <p>2.1.18 电工学相关知识</p>
	2.2 工件校直与校正处理	<p>2.2.1 能检查和测量轴类工件的变形情况</p> <p>2.2.2 能根据工艺要求, 利用机械或手动压力机进行校直、校正处理</p>	<p>2.2.1 零件热处理后产生变形的知识</p> <p>2.2.2 变形的校正知识及方法</p>
3. 检测工作及误差分析	3.1 硬度检测	<p>3.1.1 能用洛氏硬度计、里氏硬度计、布氏硬度计检测工件硬度</p> <p>3.1.2 能描述不同硬度指标的表述方法、适用范围和对象</p>	<p>3.1.1 金属材料硬度分类与适用范围</p> <p>3.1.2 不同硬度测量原理及方法</p>
	3.2 金相检测	<p>3.2.1 能描述金相检测操作过程</p> <p>3.2.2 能依据金相照片手绘金相组织特征图</p>	<p>3.2.1 与热处理正火、退火、淬火对应的金相组织知识</p>
	3.3 误差分析	<p>3.3.1 能检查热处理零件硬度</p> <p>3.3.2 能检查热处理零件氧化</p>	<p>3.3.1 退火、正火及回火后金相组织不良的原因及补救方法</p>

		3.3.3 能检查热处理零件表面缺陷	
4. 设备的维护与保养	4.1 热处理设备的使用、维护与保养	4.1.1 能对设备进行清洁维护与常规保养 4.1.2 能对设备配备、易耗品进行维护与补给 4.1.3 能对设备进行润滑维护与保养 4.1.4 能对设备进行安全维护与保养	4.1.1 热处理常用加热设备的使用与维护、保养知识
	4.2 工具、夹具的使用与保养	4.2.1 能选择并使用工具、夹具、加热和保温装置 4.2.2 能对工具、夹具进行日常维护与保养	4.2.1 热处理常用工具、夹具、加热和保温装置的使用与维护、保养知识
	4.3 常用仪表的使用与维护、保养	4.3.1 能使用、保养常用控温、流量、压力类的仪器仪表；能描述各类仪表的使用、保养条件 4.3.2 能描述仪表电气接线图	4.3.1 热电偶、毫伏计、电子电位差计、温度校准仪的使用知识

### 3.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 编制热处理工艺	<p>1.1.1 能编制常用钢制工件的淬火、回火、正火、退火等常规热处理工艺</p> <p>1.1.2 能识别主轴、涡轮、偏心轮、丝杠、齿轮、曲轴等中等辅助零件工作图及其工艺要求</p> <p>1.1.3 能绘制热处理的简单夹具工装图，淬火、回火料筐工装图</p> <p>1.1.4 能编制渗碳、氮化、碳氮共渗等化学热处理工艺</p> <p>1.1.5 能按照与本岗位相关的保护气氛设备流程进行介质匹配</p> <p>1.1.6 能绘制热处理局部加热分区控制布置图</p> <p>1.1.7 能编制钢材部件的预热、后热、消氢、正火、回火等常规热处理工艺</p>	<p>1.1.1 热处理设备的结构</p> <p>1.1.2 热处理零件图及相关技术要求</p> <p>1.1.3 常用零件的规范画法及代号标注方法</p> <p>1.1.4 常用钢的牌号、性能及用途</p> <p>1.1.5 材料选择方法与相关知识</p> <p>1.1.6 铸铁的组织特点、牌号及分类</p> <p>1.1.7 有色金属材料知识</p> <p>1.1.8 铁—渗碳体相图中亚共析钢、共析钢、亚共析钢的加热与冷却的组织转变过程及应用知识</p> <p>1.1.9 等温转变曲线和连续转变曲线的应用</p> <p>1.1.10 典型的晶体结构、多晶体、位错知识</p> <p>1.1.11 二元相图及杠杆定律知识</p> <p>1.1.12 工艺编制的步骤、内容、要领</p> <p>1.1.13 铸铁的热处理工艺知识</p> <p>1.1.14 常用有色金属热处理工艺知识</p> <p>1.1.15 化学热处理与表面热处理的工艺要求</p> <p>1.1.16 热处理设备加热原理</p> <p>1.1.17 系统图及相关技术要求</p> <p>1.1.18 常用管道部件的编号规定及代号标注方法</p> <p>1.1.19 加热设备及其部件选择方法</p> <p>1.1.20 热处理加热功率的计算方法</p>
	1.2 热处理前的准备工作	<p>1.2.1 能调整大、中工件的工装夹具、加热及保温装置</p> <p>1.2.2 能按照工艺要求设置与调节仪表、校正炉温及其他相关参数</p> <p>1.2.3 能在热处理设备上输入控制曲线</p> <p>1.2.4 能完成多台（路）热处理设备的接线和联合调试</p> <p>1.2.5 能按现场安全作业要求，逐项确认现场作业环境符合安全规程</p>	<p>1.2.1 常用加热设备和辅助设备的检查、调整和故障分析</p> <p>1.2.2 常用控制仪器的检查、调整和故障分析</p> <p>1.2.3 常用热处理设备知识</p> <p>1.2.4 常用测温仪器的知识</p> <p>1.2.5 工程热处理的类型及工程施工的安全知识</p>

2. 工 艺 实 施	2.1 热处理操作	<p>2.1.1 能按工艺对高合金钢工件进行不完全退火操作</p> <p>2.1.2 能对球墨铸铁工件进行正火、退火，并控制球墨铸铁的金相组织与性能</p> <p>2.1.3 能对拉伸、压延后的工件进行再结晶淬火</p> <p>2.1.4 能进行双液淬火、预冷淬火、局部淬火、马氏体分级及等温淬火的操作</p> <p>2.1.5 能进行高、中频感应加热和火焰加热淬火操作</p> <p>2.1.6 能进行铝合金固溶处理与时效处理</p> <p>2.1.7 能对工具、模具进行退火、正火、淬火、回火热处理</p> <p>2.1.8 能进行结构钢锻造余热淬火</p> <p>2.1.9 能对工件进行渗碳、渗氮、碳氮共渗、氮碳共渗操作</p> <p>2.1.10 能对高合金钢工件进行预热、消氢、后热、消应力、正火、回火操作</p> <p>2.1.11 能根据不同的加热方法确定热处理工艺参数</p> <p>2.1.12 能进行中频感应加热和火焰加热回火操作</p> <p>2.1.13 能进行不锈钢的固溶处理与时效处理</p> <p>2.1.14 能进行钢结构热处理</p> <p>2.1.15 能进行柔性陶瓷电阻加热的操作</p> <p>2.1.16 能根据电源三相平衡的原则布置温度控制柜的线路和接线</p> <p>2.1.17 能根据工艺曲线进行热处理过程误差调整</p>	<p>2.1.1 合金元素、冷却方法对热处理过程和等温转变曲线的影响</p> <p>2.1.2 珠光体、马氏体、奥氏体、托氏体、索氏体、贝氏体等组织的金相形态特征、性能及获得方法</p> <p>2.1.3 淬透性及淬硬性的概念，淬火钢回火的金相组织转变对钢的性能的影响</p> <p>2.1.4 正火、退火的工艺方法，铸、锻件预先热处理对切削加工及最终热处理的影响</p> <p>2.1.5 双介质淬火、延迟淬火、局部淬火、分级和等温淬火等工艺方法</p> <p>2.1.6 深冷处理工艺方法</p> <p>2.1.7 常用钢和有色金属的热处理工艺方法</p> <p>2.1.8 保护气氛热处理、真空热处理的基础知识</p> <p>2.1.9 热处理常见缺陷的产生原因以及预防/补救办法</p> <p>2.1.10 焊前预热对焊接过程和接头质量的影响</p> <p>2.1.11 常用加热设备、辅助设备的工作原理和调整方法</p> <p>2.1.12 加热元件的种类和使用范围</p> <p>2.1.13 筑炉材料、保温材料性能和选用知识</p> <p>2.1.14 常用硬度计的原理</p> <p>2.1.15 热处理测量、控制仪表的相关知识</p> <p>2.1.16 常用淬火介质的配置和质量控制方法</p> <p>2.1.17 感应加热感应器的选择方法，设备的电参数和工艺调整知识</p> <p>2.1.18 化学热处理的基本过程、方法及其应用知识</p> <p>2.1.19 渗碳、渗氮、碳氮共渗、氮碳共渗工艺知识</p> <p>2.1.20 热处理的质量控制方法</p>
	2.2 表面清理及防护	<p>2.2.1 能根据工艺要求对热处理工件进行表面防护处理</p> <p>2.2.2 能进行表面（化学）热处理的局部防护</p>	<p>2.2.1 零件热处理后表面清理与防护方法的应用知识</p> <p>2.2.2 发蓝、磷化的原理和应用知识</p>

	2.3 工件校直与校正处理	<p>2.3.1 能根据工艺对箱体（壳体）、盘类、轴类零件进行校直、校平操作</p> <p>2.3.2 能用变形测量方法进行变形测量</p>	<p>2.3.1 工件变形的校正原理和方法</p> <p>2.3.2 工件消除残余应力的方法</p> <p>2.3.3 冷态校直法（冷态压力校直法，冷态敲击校直法）、热态校直法（热压校直法，局部烘烤热校法，热态敲击矫正法，热点矫正法）基础知识</p>
3. 检测工作及误差分析	3.1 硬度检测	<p>3.1.1 能根据硬度判别工件的热处理质量</p> <p>3.1.2 能选择硬度检测设备，判别检测设备的使用条件</p>	3.1.1 硬度检测设备的原理及操作方法
	3.2 金相检测	<p>3.2.1 能运用金相检测报告对热处理质量进行初步分析</p> <p>3.2.2 能制备金相试样</p>	<p>3.2.1 金相试样的制备知识</p> <p>3.2.2 热处理常用金相检验标准</p> <p>3.2.3 借助金相检验判断热处理质量和调整工艺参数</p>
	3.3 误差分析	<p>3.3.1 能通过硬度分析工件热处理不合格原因</p> <p>3.3.2 能初步分析工件热处理后变形、开裂的原因</p>	<p>3.3.1 淬火调质主要缺陷产生的原因及防止方法</p> <p>3.3.2 渗碳存在的主要缺陷和防止方法</p> <p>3.3.3 表面淬火缺陷分析及预防方法</p> <p>3.3.4 高温回火主要缺陷产生的原因及防止措施</p> <p>3.3.5 工程热处理时温度场分布规律和调整方法</p>
4. 设备的维护与保养	4.1 热处理设备的使用、维护与保养	<p>4.1.1 能阅读设备外部接线图</p> <p>4.1.2 能判断常用设备运行是否正常，并能发现及排除设备故障</p>	4.1.1 热处理设备的原理、结构、使用和维护保养方法及故障分析与排除方法
	4.2 工具、夹具的使用与保养	<p>4.2.1 能修复热处理工具、夹具、热电偶、加热装置</p> <p>4.2.2 能制作简易变形测量工具</p>	4.2.1 热处理常用工具、夹具的合理使用与维护保养方法及修理知识
	4.3 常用仪表的使用与维护、保养	<p>4.3.1 能使用红外仪、露点仪、碳控仪等各类测量控制仪表</p> <p>4.3.2 能检测和判定碳控、温控、温度校准仪、热电偶、毫伏计、电子电位差计、流量、压力仪表及各类功能仪器、仪表的状态</p>	4.3.1 常用测温与功能仪器、仪表的使用及维护保养知识

### 3.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求		相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 编制热处理工艺（机械零部件热处理工、表面（化学）热处理工、工程热处理工分别选考其中一项）	机械零部件热处理工	1.1.1 能阅读多头蜗杆、箱体、曲轴等复杂、异型零件工作图 1.1.2 能绘制热处理淬火、回火夹具等简单的工装图 1.1.3 能用火花鉴别法分辨出钢制工件的常用材料牌号 1.1.4 能编制高碳钢、高合金钢工件的淬火、回火、退火工艺 1.1.5 能描述真空热处理工艺流程	1.1.1 零件的测绘与绘图知识 1.1.2 合金元素对钢的组织性能的影响 1.1.3 材料内部缺陷可能对热处理质量产生的影响 1.1.4 钢的熔炼—浇铸—成材工艺过程常识 1.1.5 有色金属的性能、牌号、用途及工艺特点知识 1.1.6 化学分析知识 1.1.7 常见合金的金相结构及特征 1.1.8 晶体缺陷与材料性能之间的关系 1.1.9 金属塑性变形及再结晶的知识 1.1.10 钢的组织转变机理 1.1.11 热处理变形与开裂及预防措施 1.1.12 特殊钢的热处理工艺 1.1.13 加热、冷却设备及相关介质知识 1.1.14 机械零部件热处理新工艺、新设备有关知识
		表面（化学）热处理工	1.1.1 能编制热处理施工作业方案 1.1.2 能编制热处理作业工艺卡 1.1.3 能编制热处理施工技术措施 1.1.4 能编制渗碳、渗氮、碳氮共渗工艺和感应加热淬火工艺 1.1.5 能绘制吸热式和放热式可控气氛、氨基气氛制备的主要流程图 1.1.6 能描述离子注入、气相沉积等热处理工艺流程	1.1.1 绘图知识 1.1.2 合金元素对钢的组织性能的影响 1.1.3 材料内部缺陷可能对热处理质量产生的影响 1.1.4 常见合金的金相结构及特征 1.1.5 晶体缺陷与材料性能之间的关系 1.1.6 金属塑性变形及再结晶的知识 1.1.7 钢的组织转变机理 1.1.8 热处理变形与开裂及预防措施 1.1.9 特殊钢的热处理工艺 1.1.10 表面（化学）热处理设备、气体发生器工作原理及介质的知识，后处理设备的知识 1.1.11 作业文件编制相关规定
		工程热处理	1.1.1 能编制现场作业文件	1.1.1 常见合金的金相结构及特征 1.1.2 金属塑性变形及再结晶的知识

		理工	<p>1.1.2 能编制现场热处理工艺</p> <p>1.1.3 能计算热处理功率</p> <p>1.1.4 能根据热处理工艺要求选配加热元件</p> <p>1.1.5 能绘制现场接线图</p> <p>1.1.6 能绘制感应加热的工装图</p>	<p>1.1.3 传热学相关知识</p> <p>1.1.4 钢的组织转变机理</p> <p>1.1.5 热处理变形与开裂及预防措施</p> <p>1.1.6 特殊钢的热处理工艺</p> <p>1.1.7 现场热处理设备知识</p> <p>1.1.8 作业文件编制相关规定</p>
	1.2 热处理前的准备工作（机械零部件热处理工、表面（化学）热处理工、工程热处理工分别选考其中一项）	机械零部件热处理工	<p>1.2.1 能完成大件、细长轴及薄壁件的装夹工作</p> <p>1.2.2 能根据零件特殊要求制作工装</p> <p>1.2.3 能配制常用的淬火介质</p>	<p>1.2.1 热处理设备的工艺参数调试知识</p> <p>1.2.2 特殊形状工件热处理的工装设计、制作方法</p> <p>1.2.3 相关热处理设备的故障分析与排除方法</p>
表面（化学）热处理工		<p>1.2.1 能完成齿轮、轴套、耐磨件的装夹工作</p> <p>1.2.2 能根据零件特殊要求制作工装</p> <p>1.2.3 能配制常用的淬火介质</p>	<p>1.2.1 气氛炉的工艺参数调试知识</p> <p>1.2.2 异形工件热处理的工装设计、制作方法</p> <p>1.2.3 相关热处理设备的故障分析与排除方法</p>	
工程热处理工		<p>1.2.1 能针对特殊结构形式，制定特殊加热方法及工艺</p> <p>1.2.2 能完成异形结构的加热器布置</p>	<p>1.2.1 工程热处理设备的工艺参数调试知识</p> <p>1.2.2 异形焊接接头、异形工件热处理的工装加热方法及工艺</p> <p>1.2.3 相关热处理设备的故障分析与排除方法</p>	
2. 工艺实施	2.1 热处理操作（机械零部件热处理工、表面（化学）热处理工、工程热处理工分别选考其中一项）	机械零部件热处理工	<p>2.1.1 能进行薄壳类钢制机加工零件淬火、回火</p> <p>2.1.2 能进行轴类工件整体或局部淬火、回火，硬度符合要求</p> <p>2.1.3 能进行机加工刀具热处理</p> <p>2.1.4 能进行冷</p>	<p>2.1.1 奥氏体、珠光体、贝氏体、马氏体转变机理及应用知识，影响奥氏体晶粒度的因素</p> <p>2.1.2 淬火钢回火组织的转变、性能变化及产生回火脆性的原因与预防方法</p> <p>2.1.3 时效原理</p> <p>2.1.4 热应力、组织应力的分布，减少变形及防止裂纹的方法</p> <p>2.1.5 机床导轨、主轴、丝杠、齿轮、大型铸锻件、轴类工件、刃具、模具、凸轮、曲轴、钻凿机具及铝、铜、镍、钛及</p>

		<p>冲模、热锻模、压铸模、量/刀具的热处理</p> <p>2.1.5 能进行结构钢锻铸余热淬火</p> <p>2.1.6 能操作真空处理炉对零件进行淬火、回火</p>	<p>其合金件等复杂或要求较高工件的热处理方法</p> <p>2.1.6 热处理缺陷预防和消除方法</p> <p>2.1.7 各种热处理设备的调试、检修、验收、故障分析及排除方法，新型热处理设备知识</p> <p>2.1.8 测温仪表应用知识</p> <p>2.1.9 控制冷却质量的淬火介质知识</p>
	<p>表面 (化学) 热处 理工</p>	<p>2.1.1 能按工艺要求进行高强度长杆件（长度大于1500mm）氮化处理</p> <p>2.1.2 能进行钢曲轴轴颈中频淬火、回火</p> <p>2.1.3 能进行变速箱齿轮表面渗碳处理，渗碳层深度、含碳量、表面硬度</p> <p>2.1.4 能进行丝杠表面淬火、回火</p> <p>2.1.5 能进行感应加热改性热处理操作</p> <p>2.1.6 能进行火焰加热表面淬火改性热处理操作</p> <p>2.1.7 能进行浴炉加热表面淬火改性热处理操作</p> <p>2.1.8 能进行电解液加热表面淬火改性热处理操作</p> <p>2.1.9 能进行接触电阻加热表面淬火改性热处理操作</p> <p>2.1.10 能进行激光束表面热处理改性热处理操作</p> <p>2.1.11 能进行电子束表面热处理改性热处理操作</p> <p>2.1.12 能进行渗碳及碳氮共渗改性热处理操作</p>	<p>2.1.1 表面改性热处理缺陷及预防措施</p> <p>2.1.2 感应加热表面淬火工艺制定的相关知识</p> <p>2.1.3 离子氮化知识及其他化学热处理知识</p>

		<p>2.1.13 能进行渗氮及其多元共渗改性热处理操作</p> <p>2.1.14 能进行渗金属及非金属改性热处理操作</p> <p>2.1.15 能进行离子化学热处理改性热处理操作</p>	
2.1 热处理操作（机械零部件热处理工、表面（化学）热处理工、工程热处理工分别选考其中一项	工程热处理工	<p>2.1.1 能对大型钢结构进行预热、后热、消应力热处理</p> <p>2.1.2 能对中低合金钢集箱及角焊缝部件进行预热、后热、消应力热处理</p> <p>2.1.3 能对管道与法兰连接进行预热、后热、回火热处理</p> <p>2.1.4 能对高合金钢阀门、三通、管道附着件进行预热、后热、消应力热处理</p> <p>2.1.5 能对刚性小的容器整体或局部进行热处理</p> <p>2.1.6 能对大型容器进行局部热处理</p> <p>2.1.7 能对异形件进行热处理</p> <p>2.1.8 能对大型部件加热分区连接多线路电源线</p> <p>2.1.9 能进行修复部件的焊接热处理</p>	<p>2.1.1 热处理加热宽度对温度场的影响，保温装置对温度的影响</p> <p>2.1.2 马氏体转变及应用知识</p> <p>2.1.3 淬火钢回火组织的转变、性能变化及产生回火脆性的原因与预防方法</p> <p>2.1.4 热应力、组织应力的分布规律，减少变形及防止裂纹的方法</p> <p>2.1.5 特殊钢零件热处理知识</p> <p>2.1.6 预防和补救热处理不良品的的方法</p> <p>2.1.7 各种热处理设备的调试、检修、验收、故障分析及排除方法</p> <p>2.1.8 新型热处理设备知识</p> <p>2.1.9 测温仪表应用知识</p> <p>2.1.10 加热、冷却、恒温保持时间控制对热处理质量的影响</p>
2.2 工件校直与校正处理		2.2.1 能分析、判断工件变形的原因	<p>2.2.1 工作变形的预防方法</p> <p>2.2.2 复杂零件的变形规律与校正方法</p>

		2.2.2 能使用夹具预防工件淬火变形	2.2.3 热应力和组织应力的分布规律及减少的方法
3. 检测工作及误差分析	3.1 硬度检测	3.1.1 能使用维式硬度计检测渗碳、氮化层面的硬度和薄板工件硬度 3.1.2 能使用里氏硬度计、布氏硬度计检测部件硬度，并能制作里氏硬度计、布氏硬度计对比曲线	3.1.1 维式硬度计的检测方法 3.1.2 里氏硬度计的检测方法 3.1.3 布氏硬度计的检测方法
	3.2 金相检测	3.2.1 能根据金相检测报告，判别零件质量状况 3.2.2 能根据金相检测报告，调整工艺参数，提出改进组织缺陷的措施	3.2.1 借助金相检测报告判断材料及热处理质量的方法 3.2.2 金属材料成分、组织和性能常规检验方法
	3.3 误差分析	3.3.1 能分析工件热处理后产生各种常见缺陷的原因并提出预防和补救措施 3.3.2 能进行变形测量	3.3.1 渗碳、氮化、碳氮共渗、氮碳共渗主要缺陷的原因分析及预防知识 3.3.2 有色金属、特殊钢热处理缺陷分析及预防知识 3.3.3 过热、过烧、氧化、脱碳、变形、开裂、硬度轴向不均匀等缺陷的原因分析及预防知识
4. 设备的维护及保养	4.1 热处理设备的使用、维护与保养	4.1.1 能阅读热处理设备内部接线图 4.1.2 能对热处理设备进行调试、验收 4.1.3 能完成多设备组合接线	4.1.1 强、弱电电路知识 4.1.2 热处理设备的调试与验收方法
	4.2 工夹具的使用与保养	4.2.1 能设计制作并维修简易的热处理夹具、感应线圈 4.2.2 能针对同一对象使用多种温度测量方法	4.2.1 简易的热处理夹具设计知识及方法、感应加热相关知识 4.2.2 温度测量方法知识
	4.3 常用仪表的使用与维护、保养	4.3.1 能分析测温仪表故障，判断测温仪表状态	4.3.1 测温仪表原理和自校准知识

		4.3.2 能进行测 温仪表自校准	
--	--	----------------------	--

### 3.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求		相关知识要求
1. 工艺准备	1.1 编制热处理工艺（机械零部件热处理工、表面（化学）热处理工、工程热处理工分别选考其中一项）	机械零部件热处理工、表面（化学）热处理工	1.1.1 能根据实物测绘零件图 1.1.2 能绘制工装夹具图 1.1.3 能看懂基本的钢铁热处理状态金相图谱 1.1.4 能编制机床导轨、大型铸钢件、模具、曲轴等结构复杂的工件和技术要求高的工件的热处理工艺 1.1.5 能编制微机控制的可控气氛化学热处理等工艺 1.1.6 能编制铝合金、铜合金等有色金属的热处理工艺 1.1.7 能根据零件的材料、结构与性能要求进行工艺试验	1.1.1 常用热处理设备原理图及装配图的知识 1.1.2 新材料的发展与应用知识 1.1.3 金属材料验收标准 1.1.4 各种理化检测仪器的功能、用途及使用方法 1.1.5 锻造预热淬火、形变热处理、非调质钢等热处理知识 1.1.6 国内相关新材料、新工艺的应用知识 1.1.7 零件从选材到成品冷热加工衔接的知识
		工程热处理工	1.1.1 能编制现场管道焊后热处理工艺 1.1.2 能编制焊接构件（容器、钢结构等）炉内、炉外整体热处理工艺	1.1.1 热处理原理及方法 1.1.2 焊接工艺及评定基础知识 1.1.3 常用焊接接头、焊缝组织、焊接应力、焊接变形基础知识 1.1.4 了解各种材料（碳钢、抗氢碳钢、耐热钢、含稳定化元素不锈钢）的特性及对焊后热处理的要求 1.1.5 了解焊前预热、后热、焊后热处理、稳定化热处理等对焊接质量的影响 1.1.6 焊接热处理相关规程及标准
	1.2 热处理	机械	1.2.1 能设计热	1.2.1 热处理常用夹具设计知识

	前的准备工作（机械零部件热处理工、表面（化学）热处理工、工程热处理工分别选考其中一项）	零部件热处理工、表面（化学）热处理工	处理常用夹具 1.2.2 能进行炉温均匀性调试 1.2.3 能组织构件的装炉	1.2.2 炉温控制、调试原理与方法
		工程热处理工	1.2.1 能使用多种电热器（柔性陶瓷电加热器、感应线圈等），并能设计制作异型加热器 1.2.2 能进行炉温均匀性调试 1.2.3 能设计热处理常用夹具 1.2.4 能制作焊接构件防变形工装 1.2.5 能组织和实施焊接构件的装炉	1.2.1 热处理常用夹具的设计基础知识 1.2.2 温度测量原理 1.2.3 焊接应力及变形相关知识 1.2.4 热处理变形与开裂及预防措施 1.2.5 吊装相关知识、起重工卡具运用 1.2.6 现场热处理安全技术
2. 工艺实施	2.1 热处理操作（机械零部件热处理工、表面（化学）热处理工、工程热处理工分别选考其中一项）	机械零部件热处理工	2.1.1 能操作热处理温控设备，并能对热处理工艺参数及时修正 2.1.2 进行炉内构件整体热处理时，能进行炉内温度均匀性的调整，满足工艺要求；进行炉外整体热处理时，能够按照分区调整加热功率 2.1.3 能发现热处理过程中出现的温度偏差问题并及时校正	2.1.1 热处理的相关规程及验收标准 2.1.2 热处理工艺参数对焊接质量的影响 2.1.3 热处理现场健康、安全、环保危害识别（高空作业、物体坠落、电气伤害、火灾）的知识改进措施 2.1.4 现场环境及文明施工的要求
		表面（化学）热处理工	2.1.1 能进行材料的离子氮化处理、氮化处理，氮化硬度、渗层深度符合图纸要求	2.1.1 激光热处理 PVD、CVD 等表面改性热处理的相关知识 2.1.2 铸件表面热处理的相关知识

			2.1.2 能进行齿轮渗碳淬火热处理操作	
		工程热处理工	<p>2.1.1 能进行超大型容器及其部件、大型构件炉内、炉外、整体或局部热处理</p> <p>2.1.2 能进行特殊条件(悬空、异形)焊口的现场热处理</p> <p>2.1.3 能进行变形要求严格构件的工程热处理</p> <p>2.1.4 能对热输入敏感的部件进行工程热处理</p> <p>2.1.5 能对构件变形进行监测和控制</p>	<p>2.1.1 工程热处理方法</p> <p>2.1.2 热处理变形对焊接结构的质量影响</p> <p>2.1.3 焊接构件焊后热处理的知识和方法</p> <p>2.1.4 记录仪校正原理</p> <p>2.1.5 焊后热处理工艺的制定原则,加热功率计算,热处理工艺设计,热处理质量控制与评价</p>
	2.2 形变热处理与工件校直与校正(机械零部件热处理工、表面(化学)热处理工、工程热处理工分别选考其中一项)	机械零部件热处理工、表面(化学)热处理工	<p>2.2.1 能进行低温形变零部件的淬火、等温淬火</p> <p>2.2.2 能进行高温形变零部件的淬火、等温淬火</p> <p>2.2.3 能进行预变形工件的退火</p>	<p>2.2.1 形变热处理的定义、种类和工艺</p> <p>2.2.2 形变热处理过程对材料组织和相变的影响</p> <p>2.2.3 形变热处理过程中的缺陷与控制</p>
		工程热处理工	<p>2.2.1 能用火焰校正法校正焊接组合件的变形</p> <p>2.2.2 能用机械校正法校正焊接组合件的变形</p> <p>2.2.3 能设计和使用防止焊接变形发生的工装</p>	<p>2.2.1 焊接残余应力的产生和分布规律</p> <p>2.2.2 不同焊接结构(如板件,箱件,管件或筒体,梁结构,柱结构等)的变形规律</p> <p>2.2.3 减少焊接变形的的方法,如火焰加热校正、机械校正、刚性固定、反变形、焊道顺序控制等</p>
3. 检测工作及	3.1 误差分析		<p>3.1.1 能进行焊接构件的热处理变形倾向分析并提出预防措施</p> <p>3.1.2 能合理布置测温点</p>	<p>3.1.1 热处理变形对焊接结构的影响</p> <p>3.1.2 焊接构件焊后热处理的知识和方法</p> <p>3.1.3 温度记录仪校正原理</p>

误差分析		<p>3.1.3 能分析炉内温度不均匀的影响因素,并提出解决措施</p> <p>3.1.4 能用万用表进行温度测量</p> <p>3.1.5 能调节与校正自动平衡记录仪</p>	
	3.2 质量检验	<p>3.2.1 能识别零件表面氧化色</p> <p>3.2.2 能进行构件变形情况识别、硬度检测</p> <p>3.2.3 能使用无损检测(VT、PT)方法检测部件热处理缺陷</p>	<p>3.2.1 焊接残余应力与焊接变形的关系</p> <p>3.2.2 焊接冷裂纹、热裂纹、再热裂纹产生机理</p> <p>3.2.3 热处理施工及验收规范</p> <p>3.2.4 热处理问题的处理</p> <p>3.2.5 残余应力测定相关知识</p>
4. 设备的维护及保养	4.1 设备验收	<p>4.1.1 能编写验收技术文件</p> <p>4.1.2 能进行热处理设备验收</p> <p>4.1.3 能进行热处理设备调试</p>	<p>4.1.1 热处理相关设备的维护、保养方法</p> <p>4.1.2 热处理设备验收的技术要求</p>
	4.2 热处理设备维修	<p>4.2.1 能编写热处理设备维修技术文件</p> <p>4.2.2 能进行热处理设备及其附件故障排除</p> <p>4.2.3 能设计现场用热处理用加热器</p>	<p>4.2.1 加热设备的基本结构与功能</p> <p>4.2.2 热处理及其相关设备的维修、保养方法</p> <p>4.2.3 热处理及其相关设备的性能指标要求</p>
5. 培训与指导	5.1 指导操作	<p>5.1.1 能编制热处理工教学大纲</p> <p>5.1.2 能编制热处理工教案</p> <p>5.1.3 能对三级/高级工及以下级别人员进行实际操作指导</p>	<p>5.1.1 培训教学基本方法</p> <p>5.1.2 热处理设备、工艺、质量、安全标准规范</p> <p>5.1.3 常用热处理工艺,如整体热处理,表面热处理,化学热处理,工程热处理等</p>
	5.2 理论培训	<p>5.2.1 能讲授热处理及相关专业理论知识和技能操作要领</p>	<p>5.2.1 机械制图、钣金展开图识图知识</p> <p>5.2.2 金属热加工基础知识</p> <p>5.2.3 本专业技术标准</p>

		<p>5.2.2 能讲授本专业工艺、设备、质量、安全方面的主要技术标准</p> <p>5.2.3 能讲授热处理相关专业主要技术标准</p>	
6. 管理	6.1 质量管理	<p>6.1.1 能提出热处理工程中质量管理要素和质量标准</p> <p>6.1.2 能应用全面质量管理知识,开展操作过程的控制与质量分析</p>	<p>6.1.1 企业质量体系知识</p> <p>6.1.2 质量分析与控制方法</p>
	6.2 生产管理	<p>6.2.1 能制订多岗位协同作业指导书并组织实施</p> <p>6.2.2 能制订生产计划、进行生产调度及人员管理</p>	<p>6.2.1 生产现场 5S 管理</p> <p>6.2.2 生产现场质量管理</p> <p>6.2.3 生产现场安全管理</p> <p>6.2.4 热处理人员管理</p>

### 3.5 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. 工艺准备	1.1 编制热处理工艺（机械零部件热处理工、表面（化学）热处理工、工程热处理工分别选考其中一项）	机械零部件热处理工、表面（化学）热处理工	1.1.1 能绘制工艺工装图，能设计非标加热元件 1.1.2 能编制工件的等温淬火、分级淬火热处理工艺 1.1.3 能开展工艺试验，并对热处理工艺及工装进行优化改进	1.1.1 轴测图与钣金图知识 1.1.2 热处理部分设备及公用动力源（水、电、风、气）布置知识 1.1.3 国外相关专业新技术、新工艺、新设备、新材料的应用知识
		工程热处理工	1.1.1 能绘制工艺工装图 1.1.2 能编制现场典型设备（球罐、塔等）整体热处理的施工组织设计 1.1.3 能绘制现场热处理施工平面布置简图 1.1.4 能开展工艺试验，并对热处理工艺及工装进行优化改进	1.1.1 钣金展开图制图知识 1.1.2 热处理部分设备及公用动力源（水、电、风、气）布置知识 1.1.3 现场设备热处理的施工及验收规范
	1.2 热处理准备工作（机械零部件热处理工、表面（化学）热处理工、工程热处理工分别选考其中一项）	机械零部件热处理工、表面（化学）热处理工	1.2.1 能设计较复杂的热处理工装夹具 1.2.2 能设计和制作防变形及加固工装（电加热、燃油燃气法） 1.2.3 能设计、制作设备结构变形监测装置	1.2.1 热处理工装夹具设计基础知识 1.2.2 热处理时的变形原理与控制 1.2.3 应力/应变的测量方法
		工程热处理工	1.2.1 能绘制专项工程设备布置图 1.2.2 能设计和制作防变形及加固工装（电加热、燃油燃气法） 1.2.3 能根据现场情况，选择和使用合适	1.2.1 专项工程施工组织方案及实施知识 1.2.2 热处理能耗计算 1.2.3 温度测量系统、绝热材料的相关知识 1.2.4 复杂热处理工装夹具的设计知识 1.2.5 现场热处理安全技术知识

			<p>的保温材料</p> <p>1.2.4 能制定大型设备现场热处理时的防风、防雨、防火措施</p> <p>1.2.5 能预测结构变形,提出防止变形措施</p> <p>1.2.6 能测算热处理工程能量用量</p>	<p>(包括高空作业、受限空间、脚手架搭设、防辐射、烫伤)</p> <p>1.2.6 结构变形控制知识</p>
2. 工艺实施	2.1 热处理操作(机械零部件热处理工、表面(化学)热处理工、工程热处理工分别选考其中一项)	机械零部件热处理工	<p>2.1.1 能进行冷冲模、热锻模、压铸模及其他模具件的淬火、回火处理</p> <p>2.1.2 能提出产品开发中产品零件的热处理工艺,并按工艺进行操作</p>	<p>2.1.1 热处理施工及验收标准</p> <p>2.1.2 热应力和组织应力引起热处理变形的知识</p> <p>2.1.3 工件热处理缺陷的补救知识和方法</p> <p>2.1.4 特殊要求的工件热处理知识和操作方法</p>
		表面(化学)热处理工	<p>2.1.1 能进行特殊要求的工件表面(化学)热处理操作</p> <p>2.1.2 能提出产品开发中零件的表面(化学)热处理工艺并按工艺进行操作</p>	
		工程热处理工	<p>2.1.1 能完成现场典型设备(电加热、燃油加热设备)热处理全过程作业操作</p> <p>2.1.2 能实时对热处理过程中的异常情况分析及提出排除方法</p> <p>2.1.3 能协同操作和控制大型焊接结构现场焊接热处理设备</p> <p>2.1.4 能进行热处理设备的开发和再制造</p>	
	2.2 恢复性热处理		<p>2.2.1 能根据服役部件的性能现状,提出恢复性热处理工艺</p> <p>2.2.2 能设计恢复性热处理保护气氛和防变形方法</p>	<p>2.2.1 材料在服役过程中组织和性能的变化规律</p> <p>2.2.2 恢复性热处理的种类、工艺</p> <p>2.2.3 恢复性热处理零部件的表面防护、变形控制</p>

		2.2.3 能对服役零部件进行恢复性热处理（正火，退火，淬火，回火）	
3. 检测工作及误差分析	3.1 误差分析	<p>3.1.1 能根据热应力和组织应力引起变形的规律，对热处理工件产生的变形进行分析，提出并实施预控措施</p> <p>3.1.2 能分析热处理过程中温度不均匀性原因并提出解决方法</p> <p>3.1.3 能制定排除热处理工件缺陷的补救措施</p>	<p>3.1.1 空气对流传热原理与热处理工程应用</p> <p>3.1.2 热处理过程中各种异常的处理方法和相关知识</p>
	3.2 质量检验	<p>3.2.1 能制订质量检验方案（检验项目、检验方法、合格标准）</p> <p>3.2.2 能分析热处理件组织不合格原因并提出预防或改正措施</p> <p>3.2.3 能分析热处理件力学性能不合格原因并提出预防或改正措施</p>	<p>3.2.1 热处理裂纹知识</p> <p>3.2.2 热处理变形知识</p> <p>3.2.3 热处理与组织、性能的关系</p> <p>3.2.4 化学热处理和表面热处理缺陷知识</p> <p>3.2.5 回火脆性产生原因与预防知识</p> <p>3.2.6 热处理质量管理知识</p>
4. 设备的维护及保养	4.1 热处理设备开发、维修和再制造	<p>4.1.1 能提出新开发热处理设备的功能和技术要求</p> <p>4.1.2 能提出热处理设备维修和再制造后的技术指标要求</p> <p>4.1.3 能进行新开发、维修和再制造设备的验收和调试</p>	<p>4.1.1 热处理设备原理与结构基础知识</p> <p>4.1.2 热处理设备故障与分析基础知识</p> <p>4.1.3 热处理节能减排技术基础知识</p>
	4.2 热处理设备的维护与保养	<p>4.2.1 能进行热处理微机控制柜及燃烧器的调试、校准、验收及排除故障</p> <p>4.2.2 能进行工程热处理控制设备的调试、校准、验收及排除故障</p>	<p>4.2.1 热处理微机控制柜及燃烧器的调试、验收及排除故障的方法</p> <p>4.2.2 热处理设备原理与结构基础知识</p>

		4.2.3 能提出设备维修再制造方案并实施	
5. 培训与指导	5.1 指导操作	5.1.1 能进行热处理课程开发 5.1.2 能指导三级/高级工、二级/技师编写教案 5.1.3 能指导二级\技师及以下级别人员进行热处理实际操作	5.1.1 热处理工技能培训教案编写 5.1.2 技能教师授课能力与教学技巧 5.1.3 技能培训过程管理
	5.2 理论培训	5.2.1 能讲授热处理专业技术理论知识 5.2.2 能指导三级/高级工、二级/技师进行热处理工法开发	
6. 管理	6.1 质量管理	6.1.1 能根据质量管理要素制定金属热处理质量控制措施并组织实施 6.1.2 能应用全面质量管理知识,实现操作过程的控制与质量分析	6.1.1 热处理质量标准 6.1.2 热处理工程质量分析与控制方法
	6.2 生产管理	6.2.1 能提出多专业协同作业方案并实施 6.2.2 能协助部门领导进行生产计划、调度及人员的管理 6.2.3 能编制热处理工程成本控制预算	6.2.1 生产准备管理基础知识 6.2.2 生产计划管理基础知识 6.2.3 生产控制管理基础知识 6.2.4 生产现场管理基础知识 6.2.5 生产管理系统的改进基础知识 6.2.6 清洁生产与循环经济基础知识

#### 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		25	20	15	10	10
相关知识要求	工艺准备		10	10	20	25	25
	工艺实施		35	35	33	15	10
	检测工作及误差分析		5	10	15	25	30
	设备的维护及保养		20	20	12	5	5
	培训与指导		--	--	--	10	10
	管理		--	--	--	5	5
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	工艺准备		10	10	10	10	10
	工艺实施		70	60	60	50	50
	检测工作及误差分析		10	20	20	25	25
	设备的维护及保养		10	10	10	5	5
	培训与指导		--	--	--	5	5
	管理		--	--	--	5	5
合 计			100	100	100	100	100

## 5. 职业标准附录

### 5.1 关于职业定义的说明

本标准描述的职业定义与《中华人民共和国职业分类大典（2015年版）》中，金属热处理工（6-18-02-03）的职业一致：

操作热处理设备，进行金属材料、坯件或工件的退火、正火、调质、表面淬火、回火、渗碳、渗氮等热处理加工的人员。

本职业包含但不限于下列工种：化学热处理工，表面热处理工。

针对热处理工在实际工作中的具体作业现状，鉴定中鉴定方应充分注意热处理工在实际工作中针对不同的作业对象时出现的技能差异。

本标准对职业定义包括但不限于：

1、金属材料、坯件或工件主要包含：铸造、锻压、轧制/冲压、剪切、焊接、粉末冶金制零部件、构件或大型设备等。

2、所使用的热处理工艺除定义中规定的退火、正火、调质、表面淬火、回火、渗碳、渗氮等之外，还包括在工程热处理中大量出现的工件预热、焊接层间温度保持、焊后消氢处理、后热和焊后热处理等作业内容。

5.2 综合评审表

金属热处理工综合评审表

准考证号：

姓 名		性 别		身 份 证	
申报技师、高级技师(工种)名称			单 位		
<p>申 报 材 料 审 阅</p> <p>分值：25 分 总得分：</p>					
1、本职业及相关职业从业经历。分值 5 分。得分：		2、主要工作业绩及获奖，分值 10 分。得分：		3、发表专业文章，分值 10 分。得分：	
<p>面 试 答 辩 水 平</p> <p>分值：75 分 总得分：</p>					
<p>标准、规程、规范： 全面≤25 分、较全面≤20 分、一般≤15 分、差≤5 分，分值 25 分。</p> <p>得分：</p>		<p>质量管理(保证热处理质量和问题的处理)： 全面≤25 分、较全面≤20 分、一般≤15 分、差≤5 分，分值 25 分。</p> <p>得分：</p>		<p>工艺实施： 全面≤25 分、较全面≤20 分、一般≤15 分、差≤5 分，分值 25 分。</p> <p>得分：</p>	
综合评审（满分 100 分）					
评委负责人评语：					
评委签名：					
<p>说明：本项综合评审考评工作由综合评审小组负责组织。</p>					