

焊工国家职业标准

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) 遵守法律、法规和有关规定。
- (2) 爱岗敬业，忠于职守，自觉认真履行各项职责。
- (3) 工作认真负责，严于律己，吃苦耐劳。
- (4) 刻苦学习，钻研业务，努力提高思想和科学文化素质。
- (5) 谦虚谨慎，团结协作，主协配合。
- (6) 严格执行工艺文件，重视安全，保证质量。
- (7) 坚持文明生产。

2.2 基础知识

2.2.1 识图知识

- (1) 简单装配图的识读知识。
- (2) 焊接装配图识读知识。
- (3) 焊缝符号和焊接方法代号表示方法。

2.2.2 金属学及热处理知识

- (1) 金属晶体结构的一般知识。
- (2) 合金的组织结构及铁碳合金的基本知识。
- (3) Fe-C 相图的构造及应用。
- (4) 钢的热处理基本知识。

2.2.3 常用金属材料知识

- (1) 常用金属材料的物理、化学和力学性能。
- (2) 碳素结构钢、合金钢、铸铁、有色金属的分类、牌号、成份、性能和用途。

2.2.4 电工基本知识

- (1) 直流电与电磁的基本知识。
- (2) 交流电基本概念。
- (3) 变压器的结构和基本工作原理。
- (4) 电流表和电压表的使用方法。

2.2.5 化学基本知识

- (1) 化学元素符号。
- (2) 原子结构。
- (3) 简单的化学反应式。

2.2.6 安全卫生和环境保护知识

- (1) 安全用电知识。
- (2) 焊接环境保护及安全操作规程。
- (3) 焊接劳动保护知识。
- (4) 特殊条件与材料的安全操作规程。

2.2.7 冷加工基础知识

- (1) 钳工基础知识。
- (2) 板金工基础知识。

3. 工作要求

本标准对初级、中级、高级、技师、高级技师的要求依次递进，高级别包括低级别的要求。

3.1 初级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、焊前准备	(一) 劳动保护准备	1. 能够正确准备个人劳保用品 2. 能够进行场地设备、工卡具安全检查	1. 焊接环境的有害因素和防止措施知识（劳动卫生、安全事故等） 2. 安全用电知识 3. 手工电弧安全操作规程（包括一般条件及特殊条件下的操作规程）
	(二) 焊接材料准备	能够正确选择及使用焊条	1. 焊条的组成和作用 2. 焊条的分类及型号 3. 碳钢焊条的选择和使用
	(三) 工件准备	1. 能够识别金属牌号	金属材料基本知识
		2. 能够正确识图	1. 焊接装配图知识 2. 焊缝符号和焊接方法代号的表示方法
		3. 能够进行焊接坡口准备	1. 焊接接头种类 2. 坡口形式及坡口尺寸 3. 坡口清理
	(四) 设备准备	1. 能够正确选用手弧焊机	1. 手弧焊机的种类及型号 2. 焊机铭牌 3. 弧焊电源的要求
		2. 能够正确选用焊钳及焊接电缆	焊钳及焊接电缆的选用原则
	二、焊接	可根据实际情况选择下列工作内容	能够运用手工电弧焊和气焊（气割）对低碳钢进行焊接（切割）
(一) 手工电弧焊		1. 能够正确使用手弧焊机	1. 焊接概述 2. 手弧焊机的调节及使用方法

		2. 能够正确选择手弧焊工艺参数	1. 手工电弧焊工艺特点 2. 手弧焊工艺参数及其选择
		3. 能够进行焊接电弧的引燃、运条、收弧 4. 能够进行工件的组对及定位焊	焊接电弧知识
		5. 能够进行低碳钢平板平焊位的单面焊双面成型 6. 能够进行低碳钢平板的立焊、横焊 7. 能够进行角接及 T 型接头焊接 8. 能够进行低碳钢的水平转动管焊接	手工电弧焊操作要点
	(二) 气焊、气割	1. 能够正确使用气焊、气割设备、工具及材料	1. 气焊、气割原理及其应用范围 2. 气焊、气割设备及工具 3. 气焊、气割材料
		2. 能够进行低碳钢和低合金钢的气焊和气割	1. 气焊、气割工艺 2. 气焊、气割安全操作规程
	(三) 碳弧气刨	1. 能够进行碳弧气刨的设备、工具和材料的选择	1. 碳弧气刨原理 2. 碳弧气刨设备、工具和材料
		2. 能够进行低碳钢和低合金钢的碳弧气刨	常用金属材料的碳弧气刨
	三、焊后检查	(一) 外观检查	能够进行焊缝外观尺寸和表面缺陷的检查
(二) 缺陷返修和焊补		能够正确进行返修和焊补	1. 返修要求 2. 返修和焊补方法

3.2 中级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、焊前准备	(一) 安全检查	能够进行场地设备、工卡具安全检查	安全操作规程
	(二) 焊接材料准备	1. 正确选择和使用常用金属材料的焊条	1. 焊接冶金原理 2. 常用金属材料的焊条选择和使用
		2. 正确选择和使用焊剂	1. 焊剂的作用 2. 焊剂的分类及型号

		3. 正确选择和使用保护气体	1. 保护气体的种类及性质 2. 保护气体使用	
		4. 正确选择和使用焊丝	焊丝的种类、型号、成份、性能及使用	
	(三) 工件准备	1. 能够进行不同位置的焊接坡口的准备 2. 能够控制焊接变形 3. 能够进行焊前预热 4. 能够进行焊件组对及定位焊	1. 不同焊接位置的坡口选择 2. 焊接变形知识 3. 焊前预热作用和方法 4. 组对及定位焊基本要求	
	(四) 设备准备	能正确选择手弧焊机、埋弧焊机、气体保护焊机、电阻焊机等及辅助装置	1. 埋弧焊机分类及组成 2. 埋弧焊机工作原理 3. 钨极氩弧焊机及辅助装置 4. 二氧化碳气体保护焊机及辅助装置	
二、焊接			能够运用常用的焊接方法对常用的金属材料进行焊接	
	(一) 常用焊接方法运用(可根据申报人情况任选一种)	手工电弧焊	1. 能够进行低碳钢平板对接立焊、横焊的单面焊双面成型 2. 能够进行低碳钢平板对接的仰焊 3. 能够进行低碳钢管垂直固定的单面焊双面成型 4. 能够进行低碳钢管板插入式各种位置的焊接 5. 能够进行低碳钢管的水平固定焊接	1. 不同位置的焊接工艺参数 2. 不同位置焊接的操作工艺要点
		埋弧焊	1. 能够进行埋弧焊机的操作	1. 埋弧焊机工作原理、特点及应用范围 2. 埋弧焊自动调节原理
			2. 能够正确选择埋弧焊工艺参数	埋弧焊工艺参数
			3. 能够进行中、厚板的平板对接双面焊	埋弧焊操作要点
	钨极氩弧焊	1. 能够正确选择手工钨极氩弧焊工艺	1. 工钨极氩弧焊工作原理、特点及应用范围 2. 手工钨极氩弧焊工艺参数	

			2. 能够进行管的手工钨极氩弧焊对接单面焊双面成型 3. 能够进行管的手工钨极氩弧焊打底, 手工电弧焊填充、盖面	手工钨极氩弧焊操作要点
	二氧化碳气体保护焊		1. 能够正确选择半自动二氧化碳气体保护焊工艺	1. 二氧化碳气体保护焊工作原理、特点及应用范围 2. 二氧化碳气体保护焊的熔滴过度及飞溅 3. 半自动二氧化碳气体保护焊工艺
			2. 能够进行半自动二氧化碳气体保护焊板的各种位置单面焊双面成型	半自动二氧化碳焊接操作要点
	电阻焊		1. 能够正确选择电阻焊工艺参数 2. 能够进行电阻焊机操作 3. 能够进行薄板点焊、钢筋对焊	1. 电阻焊原理、分类、特点及应用范围 2. 点焊工艺 3. 对焊工艺 4. 点焊和对焊操作要点
	等离子焊接与切割		1. 能够进行奥氏体不锈钢的等离子切割	等离子电弧特点及分类
			2. 能够进行奥氏体不锈钢的焊接	1. 等离子焊接方法分类 2. 等离子焊接工艺
	其他焊接方法运用(钎焊等)		能够运用所选用的焊接方法进行焊接	1. 其他焊接方法的原理和应用范围 2. 其他焊接方法的设备及工艺
(二) 焊接接头质量控制	控制焊接接头的组织和性能		1. 能够控制焊后焊接接头中出现的各种组织	1. 焊接熔池的一次结晶、二次结晶 2. 焊缝中的有害气体及有害元素的影响 3. 焊接接头热影响区的组织和性能
			2. 能够控制和改善焊接接头的性能	1. 影响焊接接头的因素 2. 控制和改善焊接接头性能的措施

		控制焊接应力及变形	1. 能够控制和矫正焊接残余变形	<ol style="list-style-type: none"> 1. 焊接应力及变形产生的原因 2. 焊接残余变形和残余应力的分类 3. 控制焊接残余变形的措施 4. 矫正残余变形的的方法
			2. 能够减少和消除焊接残余应力	<ol style="list-style-type: none"> 1. 减少焊接残余应力的措施 2. 消除残余应力的方法
	(三) 常用金属材料的焊接(可根据申报人情况任选一种)	低合金结构钢的焊接	能够选择低合金结构钢焊接材料和工艺	<ol style="list-style-type: none"> 1. 焊接性概念 2. 低合金结构钢的焊接性 3. 低合金结构钢焊接工艺
		珠光体耐热钢和低温钢的焊接	能够选择珠光体耐热钢和低温钢焊接材料和工艺	<ol style="list-style-type: none"> 1. 珠光体耐热钢和低温钢的焊接性 2. 珠光体耐热钢和低温钢的焊接工艺
		奥氏体不锈钢的焊接	能够选择奥氏体不锈钢焊接材料和工艺	<ol style="list-style-type: none"> 1. 不锈钢的分类及性能 2. 奥氏体不锈钢的焊接性 3. 奥氏体不锈钢焊接工艺
	三、焊后检查	(一) 焊接缺陷分析		1. 能够防止焊接缺陷
2. 能够进行焊接缺陷的返修				<ol style="list-style-type: none"> 1. 焊接缺陷返修要求 2. 焊接缺陷返修方法
(二) 焊接检验			1. 能够对焊接接头外观缺陷进行检验	<ol style="list-style-type: none"> 1. 焊接检验方法分类 2. 焊接检验方法的应用范围
			2. 能够根据力学性能和 X 射线检验的结果评定焊接质量	<ol style="list-style-type: none"> 1. 破坏性检验方法 2. 力学性能评定标准 3. 非破坏性检验方法的工作原理 4. X 射线评定标准

3.3 高级

职业功能	工作内容		技能要求	相关知识
一、焊前准备	(一) 安全检查		能够进行场地、设备、工卡具安全检查	安全操作规程
	(二) 焊接材料准备		能够正确选用和使用焊条和焊丝	铸铁、有色金属、异种金属等的焊条及焊丝选择和使用
	(三) 工件准备		能够进行铸铁、有色金属、异种金属等的坡口准备	1. 铸铁、有色金属、异种金属性质 2. 铸铁、有色金属、异种金属焊前准备要求
	(四) 设备准备		能够进行焊接设备的调试	焊接设备调试方法
二、焊接			能够运用常用的焊接方法对各种（常用及特殊）材料进行焊接	
	(一) 焊接接头试验		能够进行焊接接头试验试件的制备	1. 焊接接头力学性能试验 2. 焊接接头焊接性试验
	(二) 特殊材料焊接（可根据申报人情况任选一种）	铸铁焊接	能够进行灰口铸铁的焊补	1. 铸铁的分类 2. 铸铁的焊接性 3. 铸铁焊接工艺
		有色金属焊接	1. 能够进行铝及其合金的焊接	1. 铝及其合金的分类 2. 铝及其合金的焊接性 3. 铝及其合金的焊接工艺
			2. 能够进行铜及其合金的焊接	1. 铜及其合金的分类 2. 铜及其合金的焊接性 3. 铜及其合金的焊接工艺
			3. 能够进行钛及其合金的焊接	1. 钛及其合金的分类及性质 2. 钛及其合金的焊接性 3. 钛及其合金的焊接工艺
		异种金属的焊接	1. 能够进行珠光体钢和奥氏体不锈钢的单面焊双面成型	1. 异种钢的焊接性 2. 珠光体钢和奥氏体不锈钢（含复合钢板）的焊接工艺
	2. 能够进行低碳钢与低合金钢的焊接		1. 低碳钢与低合金钢的焊接性 2. 低碳钢与低合金钢的焊接工艺	

	(三)手工电弧焊或其它焊接方法运用	1. 能够进行平板对接仰焊位单面焊双面成型 2. 能够进行管对接水平固定位置的单面焊双面成型 3. 能够进行骑座式管板的仰焊位置单面焊双面成型 4. 能够进行小直径管垂直固定和水平固定加障碍的单面焊双面成型 5. 能够进行小直径管 45° 倾斜固定单面焊双面成型	各种位置焊接的操作要点
	(四)典型容器和结构焊接	能够进行典型容器和结构的焊接	1. 锅炉及压力容器结构的特点和焊接 2. 梁及柱的特点和焊接
三、焊后检查	(一)焊接缺陷分析	1. 能够防止特殊材料的焊接缺陷 2. 能够防止典型容器和结构的焊接缺陷	1. 特殊材料焊接缺陷产生原因及防止措施 2. 典型容器和结构焊接缺陷产生原因及防止措施
	(二)焊接检验	1. 能够进行渗透试验 2. 能够进行水压试验	

4. 比重表

4.1 理论知识

项目		初级 (%)	中级 (%)	高级 (%)	技师 (%)	高级技师 (%)	
基本要求	职业道德	5	2	2	—	—	
	基础知识	25	15	15	10	10	
相关知识	焊前准备	劳动保护准备	5	—	—	—	—
		安全检查	—	3	3	2	5
		焊接材料准备	5	3	5	—	—
		工件准备	5	3	5	2	5
		设备准备	5	3	5	5	5
		焊接工艺规程制定	—	—	—	5	—
	焊接	手工电弧焊方法	45	32	5	—	—
		特种焊接方法	—	—	—	20	—
		焊接接头试验	—	—	10	—	—
		焊接质量控制	—	12	—	—	—
		常用金属材料的焊接	—	18	—	—	—
		特殊材料焊接	—	—	30	—	—
新型材料的焊接	—	—	—	8	—		

		典型容器和结构的焊接	—	—	10	—	—
		焊接机构静载强度计算和结构可靠性分析	—	—	—	12	—
		焊接结构生产	—	—	—	8	15
		焊接自动控制	—	—	—	—	10
	焊后检查	外观检查	3	—	—	—	—
		缺陷返修和焊补	2	—	—	—	—
		焊接缺陷分析	—	5	5	3	—
		焊接检验	—	4	5	—	—
		焊接缺陷	—	—	—	—	—
		焊接检查	—	—	—	5	3
	管理	焊接质量(结构、工程)验收	—	—	—	(结构)5	(工程)2
		焊接生产管理	—	—	—	5	—
		技术文件编写	—	—	—	5	10
		施工组织设计	—	—	—	—	10
		质量管理	—	—	—	—	10
	培训	科学试验及研究	—	—	—	—	10
		焊工培训	—	—	—	5	5
合计			100	100	100	100	100

4.2 技能操作

项目		初级	中级	高级	技师	高级技师	
相关知识	焊前准备	劳动保护准备	6	2	—	—	—
		安全检查	—	—	3	5	5
		焊接材料准备	2	2	3	—	—
		工件准备	5	2	3	5	5
		设备准备	2	2	3	10	5
		焊接工艺规程制定	—	—	—	15	—
	焊接	手工电弧焊方法(可根据申报人情况任选一种)	75	60	5	—	—
		焊接质量控制	—	10	—	—	—
		焊接头试验	—	—	10	—	—
		常用金属材料的焊接(可根据申报人情况任选一种)	—	12	—	—	—
	特殊材料焊接(可根据申报人情况任选一种)	—	—	40	—	—	

		典型容器和结构的焊接	—	—	5	—	—
		新型材料的焊接	—	—	—	10	—
		特种焊接方法	—	—	—	10	—
		焊接机构静载强度计算和结构可靠性分析	—	—	—	5	—
		焊接结构生产	—	—	—	10	15
		焊接自动控制	—	—	—	—	10
		焊接生产和质量管理	—	—	—	8	—
		焊后检查	外观检查	6	—	—	—
	缺陷返修和焊补		4	—	—	—	—
	焊接缺陷分析		—	5	4	2	—
	焊接检验		—	5	4	—	—
	焊接检查		—	—	—	5	5
	焊接质量(结构、工程)验收		—	—	—	5(结构)	5(工程)
	管理	焊接生产管理	—	—	—	4	—
		技术文件编写	—	—	—	6	12
		施工组织设计	—	—	—	—	20
		科学试验及研究	—	—	—	—	18
	合计		100	100	100	100	100