

益阳职业技术学院学生专业技能考核标准

一、专业名称及适用对象

1. 专业名称

智能焊接技术（专业代码：460110）。

2. 适用对象

高职全日制在籍毕业年级学生。

二、考核目标

本专业技能考核，包括专业基础技能模块、专业核心技能模块、专业跨岗位技能模块等三个模块，设置零件草图 AUTOCAD 标准图绘制、手工电弧焊、CO₂ 气体保护焊、工业机器人离线编程 4 个技能考核项目，测试学生规范选择焊接工艺参数；操作常用焊接设备、切割设备；能进行焊接设备维护与调试；检测试件外观质量；培养焊接工作的团队协作、质量效益、安全文明生产等职业素养。引导学校加强专业教学基本条件建设，深化课程教学改革，强化实践教学环节，增强学生创新创业能力，促进学生个性化发展，提高专业教学质量和专业办学水平，培养适应《中国制造 2025》和现代焊接技术发展需要的高素质焊接技术技能人才。

三、考核内容

智能焊接技术专业技能考核内容见下表 1

表 S1 智能焊接技术专业技能考核内容

考核模块	项目名称
专业基础技能模块	项目 J1：零件草图 CAD 标准图绘制
专业核心技能模块	项目 H1：手工电弧焊
	项目 H2：CO ₂ 气体保护焊

跨岗位技能模块	项目 K1：工业机器人离线编程
---------	-----------------

（一）专业基础技能模块

项目 J1：零件草图 CAD 标准图绘制

基本要求：

（1）遵守电脑操作规范，键盘、鼠标、屏幕、主机要妥善保管，不可盲目敲打，遵循管理规范；

（2）具备看懂零件草图的能力，能分析并利用 AutoCAD 正确绘制机械零件的结构视图；

（3）能正确使用 AutoCAD，对 AutoCAD 绘图图框、字体以及环境进行设置；

（4）能正确使用 AutoCAD，根据草图给出的尺寸数值将机械零件尺寸的正确标注形式标注在图上，对草图中出现的错误标注进行标准标注形式修改；

（5）能正确使用 AutoCAD，根据草图标注的零件表面粗糙度、尺寸公差、几何公差、技术要求等内容将此内容的正确标注形式标注在图上，对草图中出现的错误标注进行标准标注形式修改；

（6）遵循企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全) 管理要求，进行电脑/工具的定置和归位、台面的清洁，并及时清扫杂物。具备耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度。

（二）专业核心技能模块

项目 H1：手工电弧焊

基本要求：

1. 焊条的选择与烘烤

- （1）能正确选择焊条及规格；
- （2）能选择合适温度烘烤焊条，正确保管焊条。
- （3）能根据工艺要求选择保护气体；

2. 焊机选择与焊接参数调试

- (1) 能够根据工艺要求选择焊机;
- (2) 能够根据工艺参数调试焊机
- 3. 焊前装配
 - (1) 能够对试件进行矫正;
 - (2) 能够对试件焊接区域进行清理;
 - (3) 能够正确装配焊件: 能对焊件预留合理的间隙、反变形, 定位焊位置。
- 4. 焊接实施
 - (1) 能正确选择焊条电弧焊的工艺参数;
 - (2) 能够正确选择焊接夹具, 对试件进行装夹;
 - (3) 能够调试焊条电弧焊设备;
 - (4) 能够采用焊条电弧焊对试件(板材、管材、板管)多种位置进行焊接;
 - (5) 能熟练引弧、运条、停弧、收弧。
- 5. 焊道清理
 - (1) 正确使用渣锤、钢丝刷等工具;
 - (2) 能对焊道进行清渣, 并保证质量。
- 6. 遵循企业基本的 6S(整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全)管理要求, 具备耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度及质量意识和环保意识。

项目 H2: CO₂ 气体保护焊

基本要求:

- 1. 焊丝及保护气体的选择
 - (1) 能正确选择焊丝牌号和规格;
 - (2) 能根据工艺要求选择保护气体;
 - (3) 能正确保管焊丝;
 - (4) 能正确更换焊丝;
 - (5) 能正确更换气瓶。
- 2. 焊机选择与焊接参数调试
 - (1) 能够根据工艺要求选择焊机;
 - (2) 能够根据工艺参数调试焊机;

(3) 能根据设备管理制度维护焊机。

3. 焊前装配

- (1) 能够对焊件进行矫正；
- (2) 能正确对焊件进行装配；
- (3) 能够对焊件焊接区域进行清理；
- (4) 能够正确装配焊件：能对焊件预留合理的间隙、反变形，定位焊位置。

4. 焊接实施

- (1) 能正确选择焊条电弧焊的工艺参数；
- (2) 能够正确选择焊接夹具，对试件进行装夹；
- (3) 能够调试焊条电弧焊设备；
- (4) 能正确安装、调试气体减压阀；
- (5) 能够采用 CO₂ 气体保护电弧焊对板材、管材、板管多种位置进行焊接。

5. 焊道清理

- (1) 正确使用渣锤、钢丝刷等工具；
- (2) 能对焊道进行清渣，并保证质量。

遵循企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求，具备耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度及质量意识和环保意识。

（三）跨岗位技能模块

项目 K1：工业机器人离线编程

基本要求：

- (1) 会识读和分析运行轨迹图，确定机器人运行的轨迹；
- (2) 能在软件中建立简单模型；
- (3) 能根据需要导入相应的三维模型和工具，摆放至合适的位置并配置参数；
- (4) 能选择合适的机器人工具，会为工业机器人配置合理的工具坐标和工件坐标，必要时能够设置载荷数据，并在轨迹生成中使用；
- (5) 能配置好机器人的基本 I/O 功能；

(6) 轨迹生成过程中能正确设置机器人工具的姿态,对运行过程中的过渡点设置合理的转角半径;

(7) 能根据题目要求,规划合理运行路径与运行轨迹,并生成能实现功能的轨迹;

(8) 能根据确定的轨迹方案,完成示教目标点、调节机器人姿态、设置轴参数、机器人工具使能/复位等操作;

(9) 能对机器人运行轨迹进行碰撞监测及轨迹跟踪;

(10) 根据题目要求,工业机器人在运行、调试过程中,发生碰撞、超程等故障现象进行排除,操作过程需符合 GB/T 20867-2007《工业机器人安全实施规范》规范要求。

四、评价标准

(一) 评价方式:本专业技能考核采取过程考核与结果考核相结合,技能考核与职业素养考核相结合。各抽测项目的评价包括职业素养与操作规范、作品两个方面,总分为 100 分。其中,操作规范与职业素养占该项目总分的 20%,作品质量占该项目总分的 80%。

(二) 技能评价要点:每个考核项目都有相应的技能要求,这些要求不尽相同,但每个模块各项目中的考试题目工作量和难易程度基本相同。

(三) 评价标准

各抽测项目的评价包括职业素养与操作规范、作品两个方面,总分为 100 分。其中,操作规范与职业素养占该项目总分的 20%,作品质量占该项目总分的 80%。各项目评价标准分别见如表 S2-表 S4 所示。

表 S2 零件草图 CAD 标准图绘制项目评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
操作规范与职业素养 (20 分)	工作前准备	10	清点检查绘图电脑情况; 检查绘图软件的正常与否。	出现明显失误造成安全事故;造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	“6S”规范	10	操作过程中及任务完成后,保持电脑、物件等摆放整齐; 操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守,独立完成考核内容、合理解决突发事件; 具有安全意识,操作符合规范要求;	

			任务完成后清理、清扫工作现场。	
作品 (80分)	设置绘图环境及抄画几何图形	30	图层设置； 图幅设置； 字体设置及填写标题栏； 图形绘制正确。	
	标准零件图绘制	50	抄画指定的零件视图； 设置尺寸参数及标注尺寸，标注粗糙度与技术要求； 按要求保存及上传文件。	

表 S3:手工电弧焊及 CO₂ 气体保护焊项目评价标准

表S3-1：操作规范与职业素养评分表（占总分20%）

考核项目	考核内容	评分标准	配分	得分
职业素养	安全意识	执行安全操作规程，安全意识强。如有违反，扣 0.5 分/项。	2	
	文明生产	做到对现场或岗位进行整理、整顿、清扫、清洁，文明生产。如不符合要求，扣 0.5 分/项。	1	
	责任心	有主人翁意识，工作认真负责，能为工作结果承担责任。如不符合要求，扣 0.5 分/项。	2	
	团队精神	有良好的合作意识、服从安排。如不符合要求，扣 0.5 分/项。	2	
	职业行为习惯	成本意识，操作细节。如不符合要求，扣 0.5 分/项。	2	
操作规范	工作前的检查	安全用电及安全防护、焊前设备检查。如不符合要求，扣 0.5 分/项。	1	
	工作前准备	场地检查、工量具齐全、摆放整齐、试件清理。如不符合要求，扣 0.5 分/项。	1	
	设备参数调节	参数符合要求、设备调节熟练、方法正确。如不符合要求，扣 0.5 分/项。	3	
	焊接操作	定位焊位置正确，引弧、收弧正确、操作规范；试件固定的空间位置符合要求。如不符合要求，扣 0.5 分/项。	4	
	焊后清理	关闭电源，设备维护、场地清理。如不符合要求，扣 0.5 分/项。	2	
合计			20	

表 S3-2: 试件外观质量评分表 (占总分 80%)

考核项目	适用范围	考核内容		评判等级			测评数据	实得分数
				I	II	III		
试件外观质量考核	H1-1 (H1-2): 板厚 6mm Q235 (Q345) 钢板 V 形坡口对接平位焊条电弧焊、H2-1 (H2-2): 板厚 6mm Q235 (Q345) 钢板 V 形坡口对接平位 CO ₂ 气体保护焊	焊缝余高	尺寸标准	≤2	>2, ≤3	>3, <0		
			得分标准	9	8	7		
		焊缝高度差	尺寸标准	≤2	>2, ≤3	>3		
			得分标准	9	8	7		
		焊缝宽度	尺寸标准	10~12	12~14	<10, >14		
			得分标准	7	6	5		
		焊缝宽窄差	尺寸标准	≤2	>2, ≤3	>3		
			得分标准	9	8	7		
		咬边	尺寸标准	深度≤2	深度>2 每 5mm 扣 0.1 分, 最多扣至 2 分			
			得分标准	9				
		正面成形	尺寸标准	优	良	中		
			得分标准	9	8	7		
		背面成形	尺寸标准	优	良	中		
			得分标准	7	6	5		
		背面凹	尺寸标准	>1~1.5	>1.5~2	>2		
			得分标准	7	6	5		
		背面凸	尺寸标准	>1~2	>2~3	>3		
			得分标准	7	6	5		
		角变形	尺寸标准	0~1	1~2	>2		
			得分标准	7	6	5		
	H1-3 (H1-4): 板厚 8mm Q235 (Q345) 钢板 V 形坡口对接平位焊条电弧焊、H2-3 (H2-4): 板厚 8mm Q235 (Q345) 钢板 V 形坡口对接平位 CO ₂ 气体保护焊	焊缝余高	尺寸标准	≤2	>2, ≤3	>3, <0		
			得分标准	9	8	7		
		焊缝高度差	尺寸标准	≤2	>2, ≤3	>3		
			得分标准	9	8	7		
		焊缝宽度	尺寸标准	12~14	14~16	<12, >16		
			得分标准	7	6	5		
		焊缝宽窄差	尺寸标准	≤2	>2, ≤3	>3		
			得分标准	9	8	7		
		咬边	尺寸标准	深度≤2	深度>2 每 5mm 扣 0.1 分, 最多扣至 2 分			
			得分标准	9				
		正面成形	尺寸标准	优	良	中		
			得分标准	9	8	7		
		背面成形	尺寸标准	优	良	中		
			得分标准	7	6	5		
		背面凹	尺寸标准	>1~1.5	>1.5~2	>2		
			得分标准	7	6	5		
		背面凸	尺寸标准	>1~2	>2~3	>3		
			得分标准	7	6	5		
		角变形	尺寸标准	0~1	1~2	>2		
			得分标准	7	6	5		
	H1-5 (H1-6): 板厚 10mm Q235 (Q345) 钢板 V 形坡口对接平位焊条	焊缝余高	尺寸标准	≤2	>2, ≤3	>3, <0		
			得分标准	9	8	7		
		焊缝高度差	尺寸标准	≤2	>2, ≤3	>3		
			得分标准	9	8	7		
		焊缝宽度	尺寸标准	16~18	18~20	<16, >20		
			得分标准	7	6	5		
		焊缝宽	尺寸标准	≤2	>2, ≤3	>3		

电弧焊、H2-5 (H2-4): 板厚 10mm Q235 (Q345) 钢板 V 形坡口对接平位 CO ₂ 气体保护焊	窄差	得分标准	9	8	7		
		尺寸标准	深度≤2	深度>2 每 5mm 扣 0.1 分, 最多扣至 2 分			
	咬边	得分标准	9				
		尺寸标准	优	良	中		
	正面成形	得分标准	9	8	7		
		尺寸标准	优	良	中		
	背面成形	得分标准	7	6	5		
		尺寸标准	优	良	中		
	背面凹	得分标准	7	6	5		
		尺寸标准	>1~1.5	>1.5~2	>2		
	背面凸	得分标准	7	6	5		
		尺寸标准	>1~2	>2~3	>3		
	角变形	得分标准	7	6	5		
		尺寸标准	0~1	1~2	>2		
H1-7 (H1-8): 板厚 12mm Q235 (Q345) 钢板 V 形坡口对接平位焊条电弧焊、H2-7 (H2-8) 板厚 12mm Q235 (Q345) 钢板 V 形坡口对接平位 CO ₂ 气体保护焊	焊缝余高	得分标准	9	8	7		
		尺寸标准	≤2	>2, ≤3	>3, <0		
	焊缝高度差	得分标准	9	8	7		
		尺寸标准	≤2	>2, ≤3	>3		
	焊缝宽度	得分标准	7	6	5		
		尺寸标准	18~20	20~22	<18, >22		
	焊缝宽窄差	得分标准	9	8	7		
		尺寸标准	≤2	>2, ≤3	>3		
	咬边	得分标准	9	深度>2 每 5mm 扣 0.1 分, 最多扣至 2 分			
		尺寸标准	深度≤2				
	正面成形	得分标准	9	8	7		
		尺寸标准	优	良	中		
	背面成形	得分标准	7	6	5		
		尺寸标准	优	良	中		
	背面凹	得分标准	7	6	5		
		尺寸标准	>1~1.5	>1.5~2	>2		
	背面凸	得分标准	7	6	5		
		尺寸标准	>1~2	>2~3	>3		
	角变形	得分标准	7	6	5		
		尺寸标准	0~1	1~2	>2		
H1-9 (H1-10): 板厚 6mm Q235 (Q345) 钢板 T 形接头平位焊条电弧焊、H2-9 (H2-10): 板厚 6mm Q235 (Q345) 钢板 T 形接头平位 CO ₂ 气体保	焊脚尺寸 K1	得分标准	9	8	7		
		尺寸标准	6~8	8~10	<6, >10		
	焊脚 K1 尺寸差	得分标准	9	8	7		
		尺寸标准	≤2	>2, ≤3	>3		
	焊脚尺寸 K2	得分标准	9	8	7		
		尺寸标准	6~8	8~10	<6, >10		
	焊脚 K2 尺寸差	得分标准	9	8	7		
		尺寸标准	≤3	>3, ≤4	>4		
	咬边	得分标准	11	深度>2 每 5mm 扣 0.1 分, 最多扣至 3 分			
		尺寸标准	深度≤2				
	焊缝凹度	得分标准	9	8	7		
		标准	≤2	>2, ≤3	>3		
	焊缝凸度	得分标准	9	8	7		
		标准	≤2	>2, ≤3	>3		
	接头	得分标准	平整	超高、脱节			
		尺寸标准	平整				

	护焊		得分标准	7	有 2 处扣 1 分;有 3 处及以上 2 分			
		角变形	尺寸标准	0~1	1~2	>2		
			得分标准	7	6	5		
	H1-11 (H1-12): 板厚 8mm Q235 (Q345) 钢板 T 形接头 平位焊条电弧焊、 H2-11 (H2-12): 板厚 8mm Q235 (Q345) 钢板 T 形接头 平位 CO ₂ 气体保护焊	焊脚尺寸 K1	尺寸标准	8~10	10~12	<8, >12		
			得分标准	9	8	7		
		焊脚 K1 尺寸差	尺寸标准	≤2	>2, ≤3	>3		
			得分标准	9	8	7		
		焊脚尺寸 K2	尺寸标准	8~10	10~12	<8, >12		
			得分标准	9	8	7		
		焊脚 K2 尺寸差	尺寸标准	≤3	>3, ≤4	>4		
			得分标准	9	8	7		
		咬边	尺寸标准	深度≤2	深度>2 每 5mm 扣 0.1 分, 最多扣至 3 分			
			得分标准	11				
		焊缝凹度	标准	≤2	>2, ≤3	>3		
			得分标准	9	8	7		
		焊缝凸度	标准	≤2	>2, ≤3	>3		
			得分标准	9	8	7		
		接头	尺寸标准	平整	超高、脱节			
			得分标准	7	有 2 处扣 1 分;有 3 处及以上 2 分			
		角变形	尺寸标准	0~1	1~2	>2		
			得分标准	7	6	5		
	H1-13 (H1-14): 板厚 10mm Q235 (Q345) 钢板 T 形接头 平位焊条电弧焊、 H2-13 (H2-14): 板厚 10mm Q235 (Q345) 钢板 T 形接头 平位 CO ₂ 气体保护焊	焊脚尺寸 K1	尺寸标准	9~11	11~13	<9, >13		
			得分标准	9	8	7		
		焊脚 K1 尺寸差	尺寸标准	≤2	>2, ≤3	>3		
			得分标准	9	8	7		
		焊脚尺寸 K2	尺寸标准	9~11	11~13	<9, >13		
			得分标准	9	8	7		
		焊脚 K2 尺寸差	尺寸标准	≤3	>3, ≤4	>4		
			得分标准	9	8	7		
		咬边	尺寸标准	深度≤2	深度>2 每 5mm 扣 0.1 分, 最多扣至 3 分			
			得分标准	11				
		焊缝凹度	标准	≤2	>2, ≤3	>3		
			得分标准	9	8	7		
		焊缝凸度	标准	≤2	>2, ≤3	>3		
			得分标准	9	8	7		
		接头	尺寸标准	平整	超高、脱节			
			得分标准	7	有 2 处扣 1 分;有 3 处及以上 2 分			
		角变形	尺寸标准	0~1	1~2	>2		
			得分标准	7	6	5		
	H1-15: 板厚 12mm Q235 钢板 T 形接头 平位焊条	焊脚尺寸 K1	尺寸标准	10~12	12~14	<10, >14		
			得分标准	9	8	7		
		焊脚 K1 尺寸差	尺寸标准	≤2	>2, ≤3	>3		
			得分标准	9	8	7		
		焊脚尺寸 K2	尺寸标准	10~12	12~14	<10, >14		
			得分标准	9	8	7		

电弧焊、 H2-15: 板厚 12mm Q235 钢 板 T 形 接头平 位 CO ₂ 气体保 护焊	焊脚 K2 尺寸差	尺寸标准	≤3	>3, ≤4	>4		
		得分标准	9	8	7		
	咬边	尺寸标准	深度≤2	深度>2 每 5mm 扣 0.1 分, 最多扣至 3 分			
		得分标准	11				
	焊缝凹 度	标准	≤2	>2, ≤3	>3		
		得分标准	9	8	7		
	焊缝凸 度	标准	≤2	>2, ≤3	>3		
		得分标准	9	8	7		
	接头	尺寸标准	平整	超高、脱节			
		得分标准	7	有 2 处扣 1 分;有 3 处及 以上 2 分			
	角变形	尺寸标准	0~1	1~2	>2		
		得分标准	7	6	5		

表 S4 工业机器人离场编程项目评价标准

评价内容		配分	考核要求	备注
职业素养 与操作规 范(20 分)	工作前准备	10	清点电脑与电脑配件、工具,并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。 正确使用电脑和仿真软件平台。	出现明显失误造成安全事故; 严重违反考场纪律,造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	“6S”规范	10	操作过程中及任务完成后,保持设备及用具等摆放整齐。操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守,独立完成考核内容、合理解决突发事件。 具有安全意识、环保意识,操作符合规范要求。 任务完成后清理、清扫工作现场。	
	创建机器人工作站	10	建立简单模型,或导入已有的三维模型,并合理摆放	
	创建机器人基本数据	10	创建工具数据、工件坐标系、负载数据	
	配置 I/O 单元、信号	10	配置机器人的外部 I/O 单元功能	
	机器人运行轨迹分析与编程	25	能正确分析工件轨迹,根据任务要求,规划合理运行路径与运行轨迹,创建机器人工作环境,对轨迹进行设计、优化及后置处理,并生成能实现功能的轨迹	
	碰撞监测及轨迹跟踪	10	对机器人运行轨迹进行碰撞监测及轨迹跟踪	
	功能演示	15	功能调试及演示。	

五、组考方式

本专业技能考核为现场操作考核,成绩评定采用过程考核与结果考核相结合。具体考核方式如下:

(一) 参考模块选取

专业基础技能模块部分的 1 个项目、专业核心技能模块部分的 2 个项目和

跨岗位技能模块部分的 1 个项目都作为考核内容。

（二）考核学生确定

从抽查专业的学生中随机抽取 10%参加技能考核，如抽查专业学生不足 100 人，则抽取学生 10 人；如抽查专业学生不足 10 人，则全部参加；如抽查专业学生超过 300 人，则抽取学生 30 人。学生按应考人数 1:1.1 的比例抽取。三年高职与五年高职分别抽取。

（三）测试试题确定

参考学生按规定比例随机抽取参考模块，其中 30%考生参考专业基础技能模块，60%考生参考专业核心技能模块（本模块含两个项目，每个项目考生人数各占 50%），10%考生参考跨岗位技能模块，按四舍五入计算；每个学生现场抽取考核项目中一题，题目由题库中随机抽取。

六、附录

（一）相关法律法规（摘录）

1. 《职业教育法》
2. 《湖南省职业教育条例》
3. 湖南省教育厅职业院校学生专业技能抽查制度

（二）相关规范与标准（摘录）

1. 国家职业标准《机械制图员》
2. 国家职业标准《焊工》（2009 年修订）
3. GB/T 4458.1—2002 机械制图图样画法视图
4. GB/T 4458.6—2002 机械制图图样画法剖视图和断面图
5. GB/T 4458.4—2003 机械制图尺寸标注
6. GB/T 4458.5—2003 机械制图尺寸公差与配合注法
7. 特种设备焊接操作人员考核细则（TSGZ6002—2010）NB/T47043-2014
8. 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口 GB/T 19867.2-2008/ISO 15609-2: 2001

9 焊缝符号表示法 GB7144-1999

10. 焊接及相关工艺方法代号 GB/T 19868.3-2005/ISO 15612: 2004

11. 基于标准焊接规程的工艺评定 GB/T 19867.1-2005/ISO 15609-1: 2004

12. 电弧焊焊接工艺规程 GB/T 6417.1-2005/AS06520-1: 1998

13. 焊接操作工技能评定 GB/T 19866-2005/ISO 15607; 2003

15. 钢熔化焊焊工技能评定 GB/T 12467.1-2009

16. 《焊工资质考试-熔焊》 GB/T 15169-2003

17. 《焊接工艺规程及评定的一般原则》 GB/T 985.2-2008

18. 《钢结构工程施工质量验收规范》 JB/T4730.1~6-2005

19. 《焊接结构的一般尺寸公差和形位公差》 EN15614-2 (欧洲标准)