

张家界航空工业职业技术学院

# 焊接技术与自动化专业技能考核标准

2021.08

# 目 录

一、专业名称及适用对象.....	1
二、考核目标.....	1
三、考核内容.....	1
(一) 专业基本技能.....	2
模块一 焊接工程图的识读与绘制.....	2
(二) 岗位核心技能.....	4
模块一 焊条电弧焊.....	4
模块二 CO <sub>2</sub> 气体保护电弧焊.....	6
模块三 机器人弧焊.....	8
(三) 跨岗位综合技能.....	14
模块一 增材制造技术.....	14
四、评价标准.....	15
五、抽考方式.....	19
六、附录.....	19

# 张家界航空工业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

焊接技术与自动化专业（专业代码：560110）。

### 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，设置1个专业基本技能模块（焊接工程图的识读与绘制），3个岗位核心技能模块（焊条电弧焊、CO<sub>2</sub>气体保护电弧焊、机器人弧焊），1个跨岗位综合技能模块（增材制造技术）。测试学生焊接工艺文件的识读能力，规范选择焊接工艺参数、操作常用焊接设备或切割设备和焊接机器人系统、检测试件外观质量、对焊接设备进行维护与调试的能力以及从事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

本标准是在企业和高职院校调研的基础上，分析焊接岗位的针对性、可行性、设备的指向性和技术的方向性，通过行业、企业和教育教学专家的研讨，结合国际国内的焊接标准与技术规范及《中国制造2025》规划纲要，兼顾湖南省各高职院校的专业定位与教学特色，并考虑到本专业的广泛性与适应性。确定我院焊接技术与自动化专业学生技能考核标准由焊接工程图的识读与绘制、焊条电弧焊、CO<sub>2</sub>气体保护电弧焊、机器人弧焊、增材制造技术五个模块组成。要求学生能独立识读和绘制焊接工程图纸；填写焊接工艺规程，完成板材焊接，

管材焊接，管材、板材焊接等多个考核项目；进行中等难度零件的增材制造；并体现出良好的职业精神与职业素养。

## （一）专业基本技能

### 模块一 焊接工程图的识读与绘制

#### 1. 焊接工程图的识读

基本要求：

##### （1）技能要求

- ①能识读焊接工程图标题栏内基本信息；
- ②能识读焊接工程图的三视图；
- ③能识读焊接工程图中的技术要求；
- ④能识读焊接工程图中的焊缝标注符号。

##### （2）职业素养

培养学生识读焊接件基本信息（名称、材料、比例、数量等）、焊接件基本尺寸及形状、焊接件制造加工技术要求等职业基本技能素养；根据图纸信息基本构建焊接件的生产加工流程的初步模型；严格执行工艺文件的基本素养。

#### 2. 焊接工程图的绘制

基本要求：

##### （1）技能要求

- ①能熟练使用绘图工具；
- ②能规范绘制和填写图纸边框、标题栏；
- ③能按国标要求绘制焊接件的三视图；
- ④能正确的进行尺寸标注；
- ⑤能规范的标注各类技术要求；
- ⑥能运用现代化手段绘制焊接工程图，提高绘图效率。

##### （2）职业素养

培养学生规范绘制焊接工程图的职业技能素养；细心、认真、仔细、精益求精的工匠精神；规范严谨的职业素养。

### 3. 焊接工艺简图的绘制

基本要求：

#### (1) 技能要求

- ①能根据焊接工图绘制焊接接头结构草图；
- ②能正确的采用视图表达方案；
- ③能正确的绘制坡口形状；
- ④能正确规范标注焊接工艺简图的技术要求。

#### (2) 职业素养

培养学生正确分析焊接结构、拟定焊接工艺方案的职业技能素养；独立思考，综合运用所学焊接专业知识解决问题的能力；严格执行相关标准的基本素养。

### 4. 焊接专业软件的运用

基本要求：

#### (1) 技能要求

- ①能正确开关机及正常运行软件；
- ②能规范的打开和保存文件；
- ③能正确高效的使用各种绘图命令；
- ④能规范的绘制电子板工程图；
- ⑤能正确输出和打印工程图。

#### (2) 职业素养

培养学生正确规范使用专业机房、有序整理工艺文件的职业素养；专业软件的操作能力；严谨认真的工作态度；严格执行相关标准的基本素养。

## （二）岗位核心技能

### 模块一 焊条电弧焊

#### 1. 焊条的选择与烘烤

基本要求：

##### （1）技能要求

- 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。

##### （2）职业素养

培养学生区分酸性或碱性焊条类型与规格、选择焊条烘烤温度的高低与时间长短等职业判断素养；焊前准备充分，焊条存放符合企业物资管理要求；严格遵守焊材管理制度。

#### 2. 焊机选择与焊接参数调试

基本要求：

##### （1）技能要求

- 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。

##### （2）职业素养

焊接作业着装规范，并按规定使用劳动防护用品；严格执行国家对焊工从业人员资质要求和企业设备管理岗位职责；严格按照操作规程调试焊机；严格执行焊接设备维护管理制度。

#### 3. 焊前装配

基本要求：

##### （1）技能要求

- 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。

## (2) 职业素养

焊接操作着装规范，并按规定使用劳动防护用品；培养学生对每一道工序精益求精、追求极致的工匠精神；严格执行相关标准、工作程序与规范；严格遵守焊接操作规程。

## 4. 焊接实施

基本要求：

### (1) 技能要求

- ①能规范填写焊接工艺规程；
- ②能正确选择焊条电弧焊的工艺参数；
- ③能够正确选择焊接夹具，对试件进行装夹；
- ④能够调试焊条电弧焊设备；
- ⑤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；
- ⑥能熟练引弧、运条、停弧、收弧。

### (2) 职业素养

焊接作业着装规范，并按规定使用劳动防护用品；培养学生对每一道工序精益求精、追求极致的工匠精神；焊前准备充分，焊后清扫，符合企业 6S 管理要求；严格执行相关标准、工作程序与规范。

## 5. 焊道清理

基本要求：

### (1) 技能要求

- 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。

### (2) 职业素养

焊接作业着装规范，并按规定使用劳动防护用品；养成对下道工序认真负责、消除焊接缺陷的习惯；严格遵守操作规程，正确使用、

放置焊道清理工具。

## 6. 焊缝外观检测

基本要求：

### (1) 技能要求

- ①能正确使用焊缝检测尺；
- ②能测量与计算反变形角度；
- ③能分析判断焊缝外观质量是否合格。

### (2) 职业素养

树立产品质量意识；培养学生正确使用焊缝检测尺测量与读数的职业习惯，能对焊缝每一个尺寸认真测量或计算；能严格执行相关焊接质量评判标准；按照要求使用检测器具，保持检测器具的清洁可靠。

## 模块二 CO<sub>2</sub> 气体保护电弧焊

### 1. 焊丝及保护气体的选择

基本要求：

#### (1) 技能要求

- 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) 职业素养

培养学生识别 CO<sub>2</sub> 气体、氩气、氮气类型等职业素养；焊丝、气瓶分区存放符合企业管理要求；严格遵守气瓶安全操作规程。

### 2. 焊机选择与焊接参数调试

基本要求：

#### (1) 技能要求

- 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。

## (2) 职业素养

焊接作业着装规范，并按规定使用劳动防护用品；严格执行国家对焊工从业人员资质要求和企业设备管理岗位职责；严格按照操作规程调试焊机；严格执行焊接设备维护管理制度。

## 3. 焊前装配

基本要求：

### (1) 技能要求

- 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。

### (2) 职业素养

焊接操作着装规范，并按规定使用劳动防护用品；培养学生对每一道工序精益求精、追求极致的工匠精神；严格执行相关标准、工作程序与规范；严格遵守焊接操作规程。

## 4. 焊接实施

基本要求：

### (1) 技能要求

- ①能规范填写焊接工艺规程；
- ②能正确选择焊接工艺参数；
- ③能够正确选择焊接夹具，对试件进行装夹；
- ④能正确调试焊接设备；
- ⑤能正确安装、调试气体减压阀；
- ⑥能采用 CO<sub>2</sub> 气体保护电弧焊对板材、管材、板管多种位置进行

焊接。

## (2) 职业素养

焊接作业着装规范，并按规定使用劳动防护用品；培养学生对每一道工序精益求精、追求极致的工匠精神；焊前准备充分，焊后清扫，符合企业 6S 管理要求；严格执行相关标准、工作程序与规范；严格遵守 CO<sub>2</sub> 气体保护电弧焊操作规程。

## 5. 焊道清理

基本要求：

### (1) 技能要求

- ①能正确使用渣锤、钢丝刷等工具；
- ②能对焊道进行清理，焊道清理符合要求。

### (2) 职业素养

焊接作业着装规范，并按规定使用劳动防护用品；养成对下道工序认真负责、消除焊接缺陷的习惯；严格遵守操作规程，正确使用、放置焊道清理工具；焊道清渣时符合安全操作规程。

## 6. 焊缝检测

基本要求：

### (1) 技能要求

- ①能正确使用焊缝检测尺；
- ②能测量与计算反变形角度；
- ③能分析判断焊缝外观质量是否合格。

### (2) 职业素养

树立产品质量意识；培养学生正确使用焊缝检测尺测量与读数的职业习惯，能对焊缝每一个尺寸认真测量或计算；能严格执行相关焊接质量评判标准；按照要求使用检测器具，保持检测器具的清洁可靠。

## 模块三 机器人弧焊

### 1. 安全进入机器人系统单元（区域）

基本要求：

(1) 技能要求

- ①能检查机器人系统单元（区域）环境安全；
- ②能检查和确认系统供电情况；
- ③能按焊接机器人安全操作规程进入操作单元（区域）。

(2) 职业素养

焊接着装规范，并按规定使用劳动防护用品；标示清楚，预防措施到位；按照要求使用检测器具，保持检测器具的清洁可靠。

## 2. 机器人系统安全检查与确认

基本要求：

(1) 技能要求

- ①能发现机器人系统中可能造成人身伤害的危险源；
- ②会检测机器人系统各组成部分之间连接是否牢固可靠；
- ③会检测接地电阻，确认机器人外壳是否可靠接地。

(2) 职业素养

正确使用工具、仪表，观察、检测仔细，落实焊接机器人系统安全操作规程。

## 3. 开启、关闭机器人系统

基本要求：

(1) 技能要求

- ①能正确连接示教器；
- ②能正确开启和关闭机器人系统。

(2) 职业素养

稳持示教器稳固，止口对正，旋和轻缓。按规定步骤闭合、切断机器人系统电源。

## 4. 紧急停止按钮复位

基本要求：

### (1) 技能要求

- ①能查明紧急停止的原因，并正确处置；
- ②能复位急停按钮并确认。

### (2) 职业素养

焊接着装规范，并按规定使用劳动防护用品；标示清楚，预防措施到位；按照要求使用检测器具，保持检测器具的清洁可靠。

## 5. 焊接机器人各关节轴操作

基本要求：

### (1) 技能要求

- ①能根据焊枪位姿要求选择坐标系；
- ②能点动机器人关节轴；
- ③能在各种速度下连续移动机器人关节轴。

### (2) 职业素养

焊接着装规范，并按规定使用劳动防护用品；标示清楚，预防措施到位；缓起步、稳运行，时刻注意焊枪位姿变化。

## 6. 检查焊枪、送丝、送气系统。

基本要求：

### (1) 技能要求

- ①能检查焊枪、送丝、送气系统状态是否正常；
- ②能手动送（退）丝、送气；
- ③能更换气瓶、焊丝（盘）。
- ④能清洁焊枪。

### (2) 职业素养

焊接着装规范，并按规定使用劳动防护用品；标示清楚，预防措施到位；轻拿、轻放，文明拆装，摆放整齐。

## 7. 程序新建、命名、保存和删除

基本要求：

### (1) 技能要求

- ①能新建程序并命名；
- ②能打开、关闭、保存、删除程序。

### (2) 职业素养

焊接着装规范，并按规定使用劳动防护用品；标示清楚，预防措施到位；正确持握示教器，思路清楚、动作熟练。

## 8. 示教点选择、登录和修改

基本要求：

### (1) 技能要求

- ①能根据焊缝位置选取示教点；
- ②能确定和编辑示教点上焊枪的姿态；
- ③能设置、修改示教点的运动模式和焊接模式；
- ④能追加、替换和删除示教点。

### (2) 职业素养

焊接着装规范，并按规定使用劳动防护用品；选点合理，运行平顺，控制精准。

## 9. 装夹工件

基本要求：

### (1) 技能要求

- ①能选择适当装夹位置，让焊枪能伸及焊接位置；
- ②能正确定位；
- ③能可靠夹紧，并确认夹具不妨碍机器人运行。

### (2) 职业素养

焊接着装规范，并按规定使用劳动防护用品；工装夹具摆放整齐，正确使用工具、量具，定位、装夹过程规范。

## 10. 示教编写基本焊接程序

基本要求：

### (1) 技能要求

- ①能根据焊缝进行示教点规划；
- ②能正确拾取各示教点，并设置运动模式、焊接模式；
- ③能设定摆动点的振幅、频率、极点停留时间。

### (2) 职业素养

焊接着装规范，并按规定使用劳动防护用品；轨迹示教点规划思路清楚，布局合理，拾取示教点熟练、准确。

## 11. 程序手动跟踪

基本要求：

### (1) 技能要求

- ①能将光标移到待跟踪命令行；
- ②能对程序进行正向、反向跟踪。

### (2) 职业素养

焊接着装规范，并按规定使用劳动防护用品；操作思路清楚，态度谨慎，操作过程安全。

## 12. 程序自动跟踪确认

基本要求：

### (1) 技能要求

- ①能判断轨迹程序是否能进行自动跟踪；
- ②能排除自动跟踪过程中可能遇到的障碍；
- ③能将机器人切换到自动状态，并进行跟踪确认。

### (2) 职业素养

焊接着装规范，并按规定使用劳动防护用品；按照要求使用检测器具，保持检测器具的清洁可靠；操作安全。

## 13. 机器人试焊

基本要求：

### (1) 技能要求

- ①能判断经轨迹自动跟踪确认后的程序是否可进行试焊；
- ②能设定焊接参数，并判定参数基本适当；
- ③能确认送丝、送气系统工作正常；
- ④能确认工件处于正确位置，且夹紧可靠；
- ⑤能操作机器人进行试焊。

## (2) 职业素养

焊接着装规范，并按规定使用劳动防护用品；焊前检查仔细、认真，焊接过程中密切关注，设备、人员安全。

## 14. 焊接参数记录

基本要求：

### (1) 技能要求

- ①能按要求标记焊件，并将焊接参数填写进实际操作记录表中；
- ②能辨识焊接缺陷类型，并将这些信息填写到记录表中。

### (2) 职业素养

焊接着装规范，并按规定使用劳动防护用品；记录清晰。

## 15. 实际焊接与焊缝评估

基本要求：

### (1) 技能要求

- ①能判断程序及焊件是否可以自动焊接；
- ②能确认试焊产品符合要求；
- ③能确认定位元件、夹紧机构工作正常；
- ④能确认机器人系统及其工作环境状态正常；
- ⑤能对焊接质量进行初步检测和评估。

### (2) 职业素养

态度严肃认真、密切关注机器人系统及辅助设施的工作状态，焊接过程安全，焊接产品合格。

### （三）跨岗位综合技能

#### 模块一 增材制造技术

##### 1. 软件应用

基本要求：

###### （1）技能要求

- ①能正确的打开、保存、新建文件；
- ②能正确使用操作命令；
- ③能正确转换格式，符合软件间的数据交换；
- ④能合理选用软件功能，高效地完成产品的建模与设计；
- ⑤能对数据模型进行合理修改。

###### （2）职业素养

培养学生正确规范使用专业软件机房、电脑操作符合规程，爱护公共设施设备、遵规守纪等职业素养。

##### 2. 三维模型的造型与设计

基本要求：

###### （1）技能要求

- ①能按要求创建文件夹、文件名；
- ②能按要求保存文件格式；
- ③能按基本尺寸要求进行三维建模；
- ④能根据产品工艺要求自行设计合理结构和尺寸；
- ⑤能按要求导出数据模型。

###### （2）职业素养

培养学生创新思维、综合运用多种设计软件、产品造型设计及美化等职业素养，科学严谨的工作态度，一丝不苟的工匠精神。

##### 3. 3D 打印

基本要求：



### (1) 技能要求

- ①能使用切片软件进行参数设置和轨迹编程；
- ②能正确开启和关闭 3D 打印机；
- ③能正确安装 3D 打印耗材和调试设备；
- ④能正确导入程序并开始打印；
- ⑤能设计较优的打印方案，保证打印质量和减少耗材损耗；
- ⑥能有序使用和整齐摆放工具。

### (2) 职业素养

培养学生科学严谨的工作态度，勤俭节约工作作风，严格执行 6S 管理的标准，提升独立思考与分析问题、解决问题的能力。

## 4. 后处理

基本要求：

### (1) 技能要求

- ①能根据 3D 打印产品的结构和复杂程度，合理选用辅助工具；
- ②能细致认真去除支撑材料，不破坏和划伤工件；
- ③能适当修补和粘接微小的破损部分；
- ④能严格执行操作规程，杜绝安全事故；
- ⑤能做好自我防护工作。

### (2) 职业素养

培养学生精益求精的工匠精神，独立思维和操作动手能力，安全与自我防护意识。严格执行相关安全操作规程的职业素养。

## 四、评价标准

1. 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相结合。根据考生操作的规范性，职业素养，安全操作规程等因素进行过程评价；根据学生提交考核试件和焊接工艺规程或切割工艺规程或检测工艺规程等因素进行终结性评价。

2. 成绩评定确定：每个考核项目总分为 100 分，其中职业素养

与操作规范占该项目总分的 20%，作品占该项目总分的 80%，考核成绩=职业素养与操作规范成绩×20%+作品成绩×80%。职业素养与操作规范、作品两项均需达到 60 分，项目考核成绩评定为合格。

3. 技能评价要点：重点考核学生对项目所必须掌握的技能和要求，各模块及项目的技能评价要点内容如表 1 所示。

表 1 焊接技术与自动化专业技能考核评价要点

序号	类型	模块	项目	评价要点	不合格标准
1	专业基本技能	焊接工程图的识读与绘制	1. 焊接工程图及工艺简图绘制	文件新建、打开、关闭、保存规范；图纸与图形比例选择合理，图形表达清晰；视图对应关系符合国标；线型、线宽、显示比例符合规范；尺寸、公差、技术要求等标注符合国标；标题栏、明细栏填写规范；焊接工艺简图表达正确。	未按要求格式、路径创建和保存文件；视图比例选取不当，超过图框或太小显示不清；线型、线宽、显示比例不规范，不能清晰地表达零件特征；尺寸、公差、技术要求等标注错误；焊接工艺简图表达不正确。
2	岗位核心技能	焊条电弧焊	1. 板材焊接 2. 管材焊接 3. 材料连接	焊条选择正确，烘烤温度选择合理，保管规范；焊接工艺参数选择正确，焊接工艺规程填写规范完整；能正确完成试件的矫正；焊接夹具选择正确，试件装夹合理；焊机选择正确，参数调试设置合理；焊件表面清理规范，焊件装配间隙、反变形、定位焊位置等设置合理；引弧、运条、停弧、收弧操作规范；能正确使用渣锤、钢丝刷等	焊条选择错误，烘烤温度太高；焊接工艺参数选择不适合，焊接工艺规程填写不符合要求；不能正确完成试件的矫正；焊接夹具选择错误，试件装夹不合理；焊机选择错误，参数调试设置不合理；焊件表面清理不规范，焊件装配间隙、反变形、定位焊位置等设置不合理；不能正确使用渣锤、钢丝刷等工具完成焊道清理，存在焊

			工具完成焊道清理；能正确使用焊缝检测尺进行焊缝测量、焊缝外观质量判断正确；焊接作业着装规范，设备操作规范。	接缺陷；不能正确使用焊缝检测尺进行焊缝测量、焊缝外观质量判断错误；设备操作不符合操作规程。
	CO <sub>2</sub> 气体保护电弧焊	1. 板焊 2. 管焊 3. 管焊	焊丝牌号和规格选择正确，保护气体选择合理；焊丝和气瓶更换和保管方法正确；焊接工艺参数选择正确，焊接工艺规程填写规范完整；能正确完成试件的矫正；焊接夹具选择正确，试件装夹合理；焊机选择正确，参数调试设置正确；气体减压阀安装、调试操作正确；焊件表面清理规范，配间隙、反变形、定位焊位置等设置合理；能正确使用渣锤、钢丝刷等工具完成焊道清理；能正确使用焊缝检测尺进行焊缝测量、焊缝外观质量判断正确；焊接作业着装规范，设备操作规范。	焊件装焊丝牌号和规格选择不正确，保护气体选择不合理；焊接工艺参数选择错误，焊接工艺规程填写不符合要求；不能正确完成试件的矫正；焊接夹具选择不正确，试件装夹不合理；焊机选择错误，参数调试设置错误；气体减压阀安装、调试操作错误；焊件表面清理不规范，焊件装配间隙、反变形、定位焊位置等设置不合理；不能正确使用渣锤、钢丝刷等工具完成焊道清理；不能正确使用焊缝检测尺进行焊缝测量、焊缝外观质量判断正确；设备操作不符合操作规程。
	机器人弧焊	1. 薄板焊 2. 厚板焊	机器人系统单元环境安全和系统设备供电的检查规范；示教器连接正确，机器人系统开启和关闭操作正确；紧急停止原因分析处置正确，急停按钮复位操作规范；调	机器人系统单元环境安全和系统设备供电的检查不规范；示教器连接错误，机器人系统开启和关闭操作错误；紧急停止原因分析处置错误，急停按钮复位操作不规

				<p>整枪位姿坐标系选择正确；机器人各关节轴运动操作正确；焊枪、送丝、送气系统状态检查操作规范；手动送（退）丝、送气、焊丝气瓶更换操作正确；程序新建、打开、关闭、保存、删除操作正确；焊缝位置示教点选取、追加、替换和删除操作正确；示教点的运动模式和焊接模式设置、修改操作正确；工件装夹位置合理，机器人运行无障碍；焊缝示教点规划合理；摆动点的振幅、频率、极点停留时间设定正确；程序手动正、反向跟踪操作正确，轨迹程序自动跟踪判断正确；焊接工艺参数设定正确，能完成机器人试焊操作；能正确判断程序及焊件自动焊接可能性焊接质量检测与评估正确，实际操作记录表填写完整；焊接作业着装规范，设备操作规范。</p>	<p>范；调整枪位姿坐标系选择错误；机器人各关节轴运动操作错误；焊枪、送丝、送气系统状态检查操作不规范；手动送（退）丝、送气、焊丝气瓶更换操作错误；程序新建、打开、关闭、保存、删除操作错误；焊缝位置示教点选取、追加、替换和删除操作错误；示教点的运动模式和焊接模式设置、修改操作错误；工件装夹位置不合理，机器人运行受阻；摆动点的振幅、频率、极点停留时间设定错误；程序手动正、反向跟踪操作错误，轨迹程序自动跟踪判断错误；焊接工艺参数设定错误，无法完成机器人试焊操作；不能正确判断程序及焊件自动焊接可能性，实际操作记录表填写完整；设备操作不符合操作规程。</p>
3	跨岗位综合技	增材制造技术	1. 零件的数字化制造与快速	<p>文件新建、打开、关闭、保存规范；三维建模零件结构、特征完整且正确；具有创新意识；生成正确的输出格式；设置合理的</p>	<p>未按要求的格式、路径、名称创建和保存文件；三维建模零件结构、特征缺失，尺寸不正确；生成的输出格式不能有效的进行</p>

	能		成型	打印参数、打印方向的选择省时省耗材且表面质量较好；正确的操作 3D 打印设备，能安装耗材和调试打印平台；后处理工具使用合理且摆放整齐，支撑及余料去除顺畅且不损伤工件。	切片设置；打印参数、打印方向选择不合理，无法成型零件或时间过长耗材损耗过大；未按原设计尺寸打印零件，临时修改打印比例；不能正确的操作 3D 打印设备，导致设备损坏或零件成型困难；后处理工具使用不当造成零件损坏。
--	---	--	----	---	---

## 五、抽考方式

本专业技能考核为现场操作考核和笔试考核两类，参考学生根据给定的任务独立完成。具体方式如下：

### 1. 抽查模块的选择

本标准包含专业基本技能、岗位核心技能、跨岗位综合技能三部分内容，共计五个模块。专业基本技能和岗位核心技能共包含的四个模块为必考模块，跨岗位综合技能包含的一个模块由学校根据专业发展的实际情况，选择是否参考。每位学生只须完成一个技能模块（1 道试题）测试，测试时间不超过 180 分钟。

### 2. 试题抽取的方式

由学院教育主管部门根据学院各专业的考核模块、参考学生的数量，在相应模块考核题库中抽取试题作为该校本次技能考核的考题。

3. 学生试题抽取方式：每位考生考前首先随机抽取考核模块，再从考核模块中随机抽取 1 道考核试题。

## 六、附录

### 1. 相关法律法规

中华人民共和国劳动法(2016 年修正)

中华人民共和国合同法(2009.10.1 实施)

劳动合同法（2008.1.1 实施）

中华人民共和国消费者权益保护法(2014.3.15 实施)

特种作业人员安全技术培训考核管理规定（2015.7.1 实施）

锅炉压力容器压力管道焊工考试与管理规则（2002.10.1 实施）

锅炉压力容器压力管道特种设备事故处理规定(2001.11.15 实施)

锅炉压力容器使用登记管理办法（2003.9.1 实施）

特种设备作业人员监督管理办法（2011.7.1 实施）

部分法律法规摘录：

焊接技术与自动化专业学生技能考核标准是在国家法律法规的规定下实施的。

《中华人民共和国劳动法》：第一章第三条订立劳动合同，应当遵循合法、公平、平等自愿、协商一致、诚实信用的原则。依法订立的劳动合同具有约束力，用人单位与劳动者应当履行劳动合同约定的义务。第四条用人单位应当依法建立和完善劳动规章制度，保障劳动者享有劳动权利、履行劳动义务。用人单位在制定、修改或者决定有关劳动报酬、工作时间、休息休假、劳动安全卫生、保险福利、职工培训、劳动纪律以及劳动定额管理等直接涉及劳动者切身利益的规章制度或者重大事项时，应当经职工代表大会或者全体职工讨论，提出方案和意见，与工会或者职工代表平等协商确定。在规章制度和重大事项决定实施过程中，工会或者职工认为不适当的，有权向用人单位提出，通过协商予以修改完善。

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》：第二章第九条特种作业人员应当接受与其所从事的特种作业相应的安全技术理论培训和实际操作培训。已经取得职业高中、技工学校及中专以上学历的毕业生从事与其所学专业相应的特种作业，持学历证明经考核发证机关同意，可以免予相关专业的培训。跨省、自治区、直辖市从业的特种作业人员，可以在户籍所在地或者从业所在地参加培训。

TSGZ6002-2010 特种设备焊接作业人员考核细则：附件 A 规定了特种设备金属材料焊工考试范围、内容、方法、结果评定与项目代号。适用于特种设备用金属材料的气焊、焊条电弧焊、钨极气体保护焊、CO<sub>2</sub> 气体保护电弧焊、埋弧焊、等离子弧焊、气电立焊、电渣焊、摩擦焊、螺柱焊和耐蚀堆焊的焊工考试。

特种设备作业人员监督管理办法：第一章第二条锅炉、压力容器(含气瓶)、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场(厂)内专用机动车辆等特种设备的作业人员及其相关管理人员统称特种设备作业人员。特种设备作业人员作业种类与项目目录由国家质量监督检验检疫总局统一发布。从事特种设备作业的人员应当按照本办法的规定，经考核合格取得《特种设备作业人员证》，方可从事相应的作业或者管理工作。

## 2. 相关规范标准

《焊工》国家职业技能标准（2009 年修订）

特种设备焊接操作人员考核细则（TSGZ6002—2010）

NB/T47043-2014 锅炉钢结构制造技术规范

GB/T985.1-2008 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口

GB/T19867.2-2008/ISO15609-2：2001 气焊焊接工艺规程

GB/T324-2008 焊缝符号表示法 GB7144-1999 气瓶颜色标志

GB/T8110-2008 气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝

GB/T5185-2005/ISO4063：1998 焊接及相关工艺方法代号

GB/T19868.3-2005/ISO15612:2004 基于标准焊接规程的工艺评定

GB/T19867.1-2005/ISO15609-1：2004 电弧焊焊接工艺规程

GB/T6417.1-2005/ISO6520-1 金属熔化焊接头缺陷分类及说明

GB/T19805-2005/ISO14732：1998 焊接操作工技能评定

GB/T19866-2005/ISO15607;2003

焊接工艺规程及评定的一般原则  
GB/T10044-2006 铸铁焊条及焊丝  
GB/T12467.1~12467.4-1998idtISO3834-1~3834-4:1994  
焊接质量要求金属材料的熔化焊  
GB/T17853-1999 不锈钢药芯焊丝  
GB/T19418-2003/ISO5817: 1992  
钢的弧焊接头——缺陷质量分级指南  
GB/T15169-2003 钢熔化焊焊工技能评定  
GB/T12467.1-2009  
金属材料熔焊质量要求第 1 部分：质量要求相应等级的选择准则  
GB/T12467.2-2009  
金属材料熔焊质量要求第 2 部分：完整质量要求  
GB/T12467.3-2009  
金属材料熔焊质量要求第 3 部分：一般质量要求  
GB/T12467.4-2009  
金属材料熔焊质量要求第 4 部分：基本质量要求  
GB/T12467.5-2009 金属材料熔焊质量要求第 5 部分：满足质量要  
求应依据的标准文件  
GB20262-2006： 1998  
《焊接、切割及类似工艺用气瓶减压器安全规范》  
JB/T2751—2004 《等离子弧切割机》  
GB/T13869-2008 《焊接与切割安全》  
GB/T20723-2006 《弧焊机器人通用技术条件》  
GB/T13164—2003 《埋弧焊机》  
JB/T7950-2014 《火焰割嘴》  
GB/T12470-2003 《埋弧焊用低合金钢焊丝和焊剂》  
GB/T5293-1999 《埋弧焊用碳钢焊丝及焊剂》



ISO9606 - 2012 《焊工资质考试-熔焊》  
GB/T15169-2003 《钢熔化焊焊工技能评定》  
GB/T19866-2005/ISO15607: 2003  
《焊接工艺规程及评定的一般原则》  
GB/T985.2-2008 《埋弧焊的推荐坡口》  
GB50661-2011 《钢结构焊接规范》  
GB50205-2001 《钢结构工程施工质量验收规范》  
JB/T47301~6-2005 《承压设备无损检测》  
GBT19804-2005 《焊接结构的一般尺寸公差和形位公差》  
EN15614-2 (欧洲标准)  
铝及铝合金焊接工艺评定试验标准(中文版)  
EN13445—2002 (欧洲标准) 欧盟压力容器规范  
ASMEVIII-1 (美国标准) 《压力容器》 1998  
ASMEVIII-2 (美国标准) 《压力容器-另一规则》 1998  
ASMEVIII-3 (美国标准) 《高压容器》 1997

#### 部分标准摘录:

焊接技术与自动化专业学生技能考核标准与题库引用了大量的国际、国内焊接标准与技术规范。

《焊工》国家职业技能标准: 1.8.3 鉴定方式分为理论知识考试和技能操作考核。理论知识考试采取闭卷笔试等方式, 技能操作考核采取现场实际操作、模拟和口试等方式。理论知识考试和技能操作考核均实行百分制, 成绩达到 60 分以上者为合格。技师和高级技师还须进行综合评审。

GB50205-2001 《钢结构工程施工质量验收规范》: 附录 A 焊缝外观质量标准及尺寸允许偏差表 A.0.1 二级、三级焊缝外观质量标准; 表 A.0.2 对接焊缝及完全熔透组合焊缝尺寸允许偏差 (mm); 表 A.0.3 的规定部分熔透组合焊缝和角焊缝外形尺寸允许偏差 (mm)。

ISO9606-12012 《焊工资质考试-熔焊》：6.2 试件的形状、尺寸和数量试板的长度至少为 200mm,试验长度应至少 150mm。周长小于 150mm 的管子,则需要增加额外的试板,但试板数量不得超过 3 个。

GB/T5185-2005/ISO4063：1998 焊接及相关工艺方法代号：4 焊接及相关工艺方法代号每种工艺方法可通过代号加以识别。焊接及相关工艺方法一般采用三位熟悉代号表示。其中,一位数代号表示工艺方法大类,二位数代号表示工艺方法分类,而三位数代号表示每某种工艺方法。

GB/T324-2008 焊缝符号表示法：6.3 关于尺寸的其他规定确定焊缝位置的尺寸不在焊缝符号中标注,应将其标注在图样上。在基本符号的右侧无任何尺寸标注又无其他说明时,意味着焊缝在工件的整个长度方向上是连续的。在基本符号的左侧无任何尺寸标注又无其他说明时,意味着对接焊缝应完全焊透。塞焊缝、槽焊缝带有斜边时,应标注其底部的尺寸。

GB/T19867.1-2005/ISO15609-1：2004 电弧焊焊接工艺规程：焊接工艺规程 (WPS) 应当包含执行焊接操作的必要信息。一般焊接工艺规程的内容参见 4.2~4.5,对于具体应用而言,可以根据实际情况做增减处理。