

压力焊作业人员安全技术培训大纲和考核标准

1. 范围

本标准规定了压焊作业人员的基本条件、安全技术理论和实际操作的考核内容及方法。

本标准适用于中华人民共和国境内从事压焊的作业人员。

2. 引用

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文，本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 9448-1999 焊接与切割安全

GB/T 3375-1994 焊接术语

3. 术语定义

3.1 压焊

焊接过程中，必须对焊件施加压力（加热或不加热），以完成焊接的方法。包括电阻焊（对焊）、摩擦焊、扩散焊、超声波焊、爆炸焊、冷压焊、气压焊、高频焊和电容储能点焊等。

3.2 电阻焊

工件组合后通过电极施加压力，利用电流通过接头的接触面及邻近区域产生的电阻热进行焊接的方法。

3.3 摩擦焊

利用焊件表面相互摩擦所产生的热，使端面达到热塑性状态，然后迅速顶锻，完成焊接的一种压力焊方法。

3.4 扩散焊

将工件在高温下加压，但不产生可见变形和相对位移的固态焊接方法。使用这种方法时接合面间可预置填充金属。

3.5 超声波焊

利用超声波的高频振荡能对焊件接头进行局部加热和表面清理，然后施加压力实现焊接的一种压力焊方法。

3.6 爆炸焊

利用炸药爆炸产生的冲击力造成焊件的迅速碰撞，实现连接焊件的一种压力焊方法。

3.7 冷压焊

在室温下对接合处加压使产生显著变形而焊接的固态焊接方法。

3.8 气压焊

用氧燃气加热接合区并加压使整个接合面焊接的方法。

3.9 高频焊

利用 10～500kHz 的高频电流流经金属连接面产生电阻热并施加（或不施加）压力达到金属结合的一种焊接方法。

3.10 电容储能点焊

利用电容储存电能，然后迅速释放进行加热完成点焊的方法。

4. 基本条件

4.1 年龄满 18 周岁，并且不超过国家法定退休年龄。

4.2 初中（含）以上文化程度。

4.3 经社区或者县级以上医疗机构体检健康合格，矫正视力在 5.0 以上，并无妨碍从事高处作业的器质性心脏病、癫痫病、美尼尔氏症、眩晕症、癔病、震颤麻痹症、精神病、痴呆症以及其他疾病和生理缺陷。

5. 培训内容

5.1 通用部分

指所有培训对象都应该接受培训的内容。

5.1.1 安全技术理论培训

5.1.1.1 安全生产法律法规与安全管理

- 1) 我国安全生产方针;
- 2) 我国安全生产法律法规体系和安全生产基本法律制度;
- 3) 《中华人民共和国安全生产法》、《安全生产许可证条例》等相关安全生产及管理的法律法规;
- 4) 焊接从业人员安全生产的权利与义务。

5.1.1.2 压焊基础知识

- 1) 金属学及热处理一般知识;
- 2) 金属材料的性能及常用金属材料的分类、编号;
- 3) 压焊技术的应用、发展概况、方法与分类;
- 4) 压焊工艺基础知识。

5.1.1.3 压焊安全用电

- 1) 压焊安全用电基本知识;
- 2) 压焊设备安全用电要求;
- 3) 常见压焊操作中发生触电事故的原因及其防范措施;
- 4) 触电急救方法。

5.1.1.4 化学品的安全使用

- 1) 工业常用酸、碱和有机溶剂的基本化学性质;
- 2) 工业常用酸、碱和有机溶剂在运输、储存、使用过程中的安全措施。

5.1.1.5 压焊作业防火防爆

- 1) 燃烧与爆炸的基础知识;
- 2) 压焊作业中发生火灾、爆炸事故的原因及其防范措施;
- 3) 火灾、爆炸事故的紧急处理方法;
- 4) 灭火技术。

5.1.1.6 压焊劳动卫生与防护

- 1) 压焊作业环境中有害因素来源及其危害;
- 2) 压焊作业劳动卫生防护措施;
- 3) 对压焊作业中的声、光、气、热、电、磁等危害的防护技术。

5.1.2 实际操作训练

- 1) 个人劳动防护用品的正确佩戴和使用方法;
- 2) 焊接及其辅助设备的安全操作规范;
- 3) 压焊作业现场的安全防护及不安全因素排查等技能;
- 4) 消防器材的选择和使用技能。

5.2 电阻焊作业

拟从事电阻焊的作业人员除 5.1 通用部分外, 还应接受以下内容的培训:

5.2.1 安全技术理论培训

- 1) 电阻焊的基本原理和分类;
- 2) 点焊、凸焊、缝焊、对焊的特点和应用范围及焊接参数的选择;

- 3) 电阻焊设备的基本结构和工作原理;
- 4) 电阻焊的操作规范和安全要求。

5.2.2 实际操作训练

- 1) 辨别点焊、凸焊、缝焊、对焊等电阻焊设备的主要组成部分;
- 2) 电阻焊设备的操作使用和维护保养;
- 3) 电阻焊中电极的选择、修磨和更换;
- 4) 对电阻焊中有关触电、机械伤害、光线和飞溅的防护;
- 5) 点焊、凸焊、缝焊、对焊基本操作。

5.3 摩擦焊

拟从事摩擦焊的作业人员除 5.1 通用部分外, 还应接受以下内容的培训:

5.3.1 安全技术理论培训

- 1) 摩擦焊的基本工作原理及分类;
- 2) 摩擦焊的工艺特点及适用范围;
- 3) 摩擦焊设备的主要结构及技术参数;
- 4) 摩擦焊设备操作规范和安全要求。

5.3.2 实际操作训练

- 1) 常用摩擦焊设备的主要组成部分;
- 2) 摩擦焊机日常维护检修技能与安全操作;
- 3) 常用金属材料摩擦焊的基本操作;
- 4) 对摩擦焊中高速旋转件的防护。

5.4 扩散焊

拟从事扩散焊的作业人员除 5.1 通用部分外, 还应接受以下内容的培训:

5.4.1 安全技术理论培训

- 1) 扩散焊原理及特点;
- 2) 常用保护气体的性质与安全使用要求;
- 3) 扩散焊设备的结构特点及主要工作系统(如加热系统、气保护系统或真空系统、加压系统等)的原理和工作特点;
- 4) 扩散焊安全操作规范。

5.4.2 实际操作训练

- 1) 辨识扩散焊设备的主要组成部分;
- 2) 扩散焊设备的操作、日常维护以及基本的故障检修技能。

5.5 超声波焊

拟从事超声波焊的作业人员除 5.1 通用部分外, 还应接受以下内容的培训:

5.5.1 安全技术理论培训

- 1) 超声波焊基本原理;
- 2) 超声波焊接设备的结构;
- 3) 超声波点焊、缝焊、环焊、线焊的工艺特点及适用范围;
- 4) 超声波焊安全操作规范。

5.5.2 实际操作训练

- 1) 超声波焊接设备的主要组成部分及其基本性能;
- 2) 超声波焊接设备的操作使用和维护保养技能;
- 3) 对超声波焊中有关噪音、辐射、机械损伤等伤害采取相应预防措施。

5.6 爆炸焊

拟从事爆炸焊的作业人员除 5.1 通用部分外，还应接受以下内容的培训：

5.6.1 安全技术理论培训

- 1) 爆炸焊的工作原理和适用范围；
- 2) 爆炸焊用炸药的种类、特点及爆炸特性，储存、运输、使用的安全规范；
- 3) 爆炸焊中点焊、线焊、面焊的特点和工艺规范；
- 4) 爆炸的危险和爆炸冲击波、气体对人体的伤害及相应的避险知识和防护、救护知识。

5.6.2 实际操作训练

- 1) 爆炸焊中炸药的种类及正确储存、运输、使用技能；
- 2) 爆炸焊中点焊、线焊、面焊的安全操作技能；
- 3) 爆炸焊安全施焊、避险、防护以及紧急事故处理技能。

5.7 冷压焊

拟从事冷压焊的作业人员除 5.1 通用部分外，还应接受以下内容的培训：

5.7.1 安全技术理论培训

- 1) 冷压焊的基本原理和适用范围；
- 2) 冷压焊机的工作原理和特点；
- 3) 常见冷压焊用模具的工作特点；
- 4) 冷压焊机的安全操作规范。

5.7.2 实际操作训练

- 1) 冷压焊设备的主要组成部分及其工作原理；
- 2) 冷压焊设备的操作使用和维护保养；
- 3) 对冷压焊中有关触电、机械伤害等潜在危险的预防、救助技能。

5.8 气压焊

拟从事气压焊的作业人员除 5.1 通用部分外，还应接受以下内容的培训：

5.8.1 安全技术理论培训

- 1) 气压焊的基本原理、适用范围及其安全特点；
- 2) 常用气压焊工艺参数的选择；
- 3) 气压焊常用气体的性质及其使用安全要求；
- 4) 乙炔发生器的使用安全要求；
- 5) 常用气瓶的结构和常见爆炸事故的原因及其在运输、储存、使用过程中的安全措施；
- 6) 输气管道常见燃烧爆炸的原因和安全技术要求；
- 7) 焊炬、阻火装置及附件的结构、工作原理及其安全使用要求。

5.8.2 实际操作训练

- 1) 常用气瓶的识别及现场安全使用技能；
- 2) 乙炔发生器的安全操作、正确管理和维护技能；
- 3) 焊炬、阻火装置、减压器、胶管等附件的安全使用技能；
- 4) 气压焊的安全操作技能；
- 5) 对气压焊中有关爆炸、火灾、烧伤与烫伤和中毒事故的相应防护技能。

5.9 高频焊

拟从事高频焊的作业人员除 5.1 通用部分外，还应考核以下内容：

5.9.1 安全技术理论培训

- 1) 高频焊的基本原理、特点及适用范围；
- 2) 高频焊设备的工作原理和结构特点；
- 3) 高频焊设备的安全操作规范。

5.9.2 实际操作训练

- 1) 高频焊设备主要组成部分的日常维护及零部件的更换技能;
- 2) 高频焊的安全操作技能;
- 3) 对高频焊中金属喷溅及高压电路对人身和设备的潜在危险的防护和救助技能。

5.10 电容储能点焊

拟从事电容储能点焊的作业人员除 5.1 通用部分外,还应考核以下内容:

5.10.1 安全技术理论培训

- 1) 电容储能点焊的基本原理、特点、分类及适用范围;
- 2) 电容储能点焊机的工作原理、结构特点和主要技术参数;
- 3) 电容储能点焊的安全操作规范。

5.10.2 实际操作训练

- 1) 电容储能点焊机的主要组成部分;
- 2) 电容储能点焊的安全操作技能;
- 3) 对电容储能点焊中金属喷溅、触电等危险的防护和救助技能。

6. 考核办法

6.1 考核分安全技术理论和实际操作两部分,经安全技术理论考核合格后,方可进行实际操作考核。

6.2 安全技术理论考核方式为笔试,时间为 90 分钟。笔试可以包括答卷、网络计算机考试等形式。

6.3 实际操作考核方式包括模拟操作、口试等,可选 2 至 3 个实操项目进行考试。

6.4 安全技术理论考核和实际操作考核均采用百分制,各 60 分为及格,不及格者允许补考一次,补考不及格需重新培训。

6.5 考核要点的深度分为了解、熟悉和掌握三个层次,分别按 20%、30%、50%的比重进行考核。三个层次由低到高,高层次的要求包括低层次的要求。

了解:能正确理解本标准所列知识的含义、内容并能够应用。

熟悉:对本标准所列知识有较深的认识,能够分析、解释并能够用相关知识解决问题。

掌握:对本标准所列知识有全面、深刻的认识,能够综合分析、解决较为复杂的相关问题。

7. 考核内容及要求

7.1 通用部分

7.1.1 安全技术理论通用部分

指所有从事压焊的作业人员都应考核的安全技术理论知识。

7.1.1.1 安全生产法律法规与安全管理

- 1) 了解我国安全生产方针;
- 2) 了解我国安全生产法律法规体系和安全生产基本法律制度;
- 3) 了解《中华人民共和国安全生产法》、《安全生产许可证条例》等相关安全生产及管理的法律法规;
- 4) 熟悉压焊从业人员安全生产的权利与义务。

7.1.1.2 压焊基础知识

- 1) 了解金属学及热处理一般知识;
- 2) 了解金属材料的性能及常用金属材料的分类、编号;
- 3) 了解压焊技术的应用、发展概况、方法与分类;
- 4) 熟悉压焊工艺基础知识。

7.1.1.3 压焊安全用电

- 1) 了解压焊安全用电基本知识;
- 2) 了解压焊操作中发生触电事故的原因, 掌握其防范措施;
- 3) 掌握压焊设备安全用电要求;
- 4) 掌握触电急救方法。

7.1.1.4 化学品的安全使用

- 1) 熟悉工业常用酸、碱和有机溶剂的基本化学性质;
- 2) 掌握工业常用酸、碱和有机溶剂在运输、储存、使用过程中的安全措施。

7.1.1.5 压焊作业防火防爆

- 1) 了解压焊作业中发生火灾、爆炸事故的原因, 掌握其防火防爆措施;
- 2) 熟悉燃烧与爆炸基础知识;
- 3) 掌握火灾、爆炸事故的紧急处理方法;
- 4) 掌握灭火技术。

7.1.1.6 压焊劳动卫生与防护

- 1) 了解压焊作业环境中有害因素及其来源, 认识其危害;
- 2) 掌握压焊作业中的劳动卫生防护技术;
- 3) 掌握压焊设备作业中的声、光、气、热、电、磁等危害的防护技术。

7.1.2 实际操作通用部分

指所有从事压焊的作业人员都应考核的实际操作技能。

- 1) 掌握个人劳动防护用品的正确佩戴和使用方法;
- 2) 掌握焊接及其辅助设备的安全操作规范;
- 3) 掌握压焊作业现场的安全防护及不安全因素排查等技能;
- 4) 掌握消防器材的选择和使用技能。

7.2 电阻焊

拟从事电阻焊的作业人员除 7.1 通用部分内容外, 还应考核以下内容:

7.2.1 电阻焊作业安全技术理论

- 1) 了解电阻焊的基本原理和分类;
- 2) 了解点焊、凸焊、缝焊、对焊的特点、应用范围及焊接参数的选择方法;
- 3) 了解常用电阻焊设备的基本结构和工作原理;
- 4) 熟悉电阻焊的操作规范和安全要求。

7.2.2 电阻焊实际操作

- 1) 熟悉点焊、凸焊、缝焊、对焊等电阻焊设备的主要组成部分;
- 2) 掌握电阻焊设备的安全操作、正确管理和维护保养技能;
- 3) 掌握电阻焊电极的选择、更换、维护技能;
- 4) 掌握电阻焊中有关触电、机械伤害、金属喷溅等危害应采取的预防措施及救助技能;
- 5) 掌握点焊、凸焊、缝焊、对焊等电阻焊工艺的操作技能。

7.3 摩擦焊

拟从事摩擦焊的作业人员除 7.1 通用部分内容外, 还应考核以下内容:

7.3.1 摩擦焊安全技术理论

- 1) 了解摩擦焊的基本工作原理及分类;
- 2) 了解摩擦焊的工艺特点及适用范围;
- 3) 了解摩擦焊设备的主要结构及技术参数;
- 4) 掌握摩擦焊设备的安全操作规范。

7.3.2 摩擦焊实际操作

- 1) 熟悉常用摩擦焊设备的主要组成部分;
- 2) 掌握摩擦焊中高速旋转部件的防护技能;
- 3) 掌握摩擦焊机日常维护检修技能;
- 4) 掌握常用金属材料摩擦焊的基本操作技能。

7.4 扩散焊

拟从事扩散焊的作业人员除 7.1 通用部分外, 还应考核以下内容:

7.4.1 扩散焊安全技术理论

- 1) 了解扩散焊原理及特点;
- 2) 了解常用保护气体性质, 掌握其安全使用要求;
- 3) 了解扩散焊设备的结构特点及主要工作系统(如加热系统、气保护系统或真空系统、加压系统等)的原理和工作特点;
- 4) 掌握扩散焊安全操作规范。

7.4.2 扩散焊实际操作

- 1) 熟悉扩散焊设备的主要组成部分;
- 2) 掌握扩散焊设备的操作、日常维护以及基本的故障检修技能。

7.5 超声波焊

拟从事超声波焊的作业人员除 7.1 通用部分外, 还应考核以下内容:

7.5.1 超声波焊安全技术理论

- 1) 了解超声波焊基本原理;
- 2) 了解超声波焊接设备的结构;
- 3) 了解超声波点焊、缝焊、环焊、线焊的工艺特点及适用范围;
- 4) 掌握超声波焊安全操作规范。

7.5.2 超声波焊实际操作

- 1) 熟悉超声波焊接设备的主要组成部分, 并了解其基本性能;
- 2) 掌握超声波焊接设备的操作使用和维护保养技能;
- 3) 掌握对超声波焊机产生的噪音、辐射、机械损伤等伤害所应采取的相应预防措施。

7.6 爆炸焊

拟从事爆炸焊的作业人员除 6.1 通用部分外, 还应考核以下内容:

7.6.1 爆炸焊安全技术理论

- 1) 了解爆炸焊的工作原理和适用范围;
- 2) 了解爆炸焊用炸药的种类、特点及爆炸特性, 掌握储存、运输、使用的安全规范;
- 3) 熟悉爆炸的危险和爆炸冲击波、气体对人体的伤害, 掌握相应的避险知识和防护、救护知识;
- 4) 掌握爆炸焊中点焊、线焊、面焊的特点和工艺规范。

7.6.2 爆炸焊实际操作

- 1) 了解爆炸焊中炸药的种类, 并掌握正确储存、运输、使用规范;
- 2) 掌握爆炸焊中点焊、线焊、面焊的安全操作技能;
- 3) 掌握爆炸焊安全施焊、避险、防护以及紧急事故处理技能。

7.7 冷压焊

拟从事冷压焊的作业人员除 6.1 通用部分外, 还应考核以下内容:

7.7.1 冷压焊安全技术理论

- 1) 了解冷压焊的基本原理和适用范围;
- 2) 了解冷压焊机的工作原理和特点;

- 3) 了解常见冷压焊用模具的工作特点;
- 4) 掌握冷压焊机的安全操作规范。

7.7.2 冷压焊实际操作

- 1) 了解冷压焊设备的主要组成部分;
- 2) 熟悉冷压焊设备的操作使用和维护保养;
- 3) 掌握应对冷压焊过程中触电、机械伤害等潜在危险的预防、救助技能。

7.8 气压焊

拟从事气压焊的作业人员除 6.1 通用部分外,还应考核以下内容:

7.8.1 气压焊安全技术理论

- 1) 了解气压焊的基本原理、适用范围及其安全特点;
- 2) 了解常用气瓶的结构和常见爆炸事故的原因,掌握其在运输、储存、使用过程中的安全措施;
- 3) 了解输气管道常见燃烧爆炸的原因,掌握其安全技术要求;
- 4) 熟悉气压焊常用气体的性质及其使用安全要求;
- 5) 熟悉乙炔发生器的使用安全要求;
- 6) 熟悉焊炬、阻火装置及附件的结构、工作原理,及其安全使用要求;
- 7) 掌握常用气压焊工艺参数选择。

7.8.2 气压焊实际操作

- 1) 熟悉常用气瓶的识别及现场安全使用技能;
- 2) 熟悉乙炔发生器的安全操作、正确管理和维护技能;
- 3) 熟悉焊炬、阻火装置、减压器、胶管等附件的安全使用技能;
- 4) 掌握气压焊安全操作技能;
- 5) 掌握对气压焊中有关爆炸、火灾、烧伤与烫伤和中毒事故的相应防护技能。

7.9 高频焊

拟从事高频焊的作业人员除 6.1 通用部分外,还应考核以下内容:

7.9.1 高频焊安全技术理论

- 1) 了解高频焊的基本原理、特点及适用范围;
- 2) 了解高频焊设备的工作原理和结构特点;
- 3) 掌握高频焊设备的安全操作规范。

7.9.2 冷压焊实际操作

- 1) 熟悉高频焊设备的主要组成部分,掌握其日常维护及零部件的更换技能;
- 2) 掌握高频焊的安全操作技能;
- 3) 掌握高频焊过程中对金属飞溅及高压电路对人身和设备的潜在危险的防护和救助技能。

7.10 电容储能点焊

拟从事电容储能点焊的作业人员除 6.1 通用部分外,还应考核以下内容:

7.10.1 电容储能点焊安全技术理论

- 1) 了解电容储能点焊的基本原理、特点、分类及适用范围;
- 2) 了解电容储能点焊机的工作原理、结构特点和主要技术参数;
- 3) 掌握电容储能点焊的安全操作规范。

7.10.2 电容储能点焊实际操作

- 1) 熟悉电容储能点焊机的主要组成部分;
- 2) 掌握电容储能点焊的安全操作技能;

3) 掌握电容储能点焊过程中金属喷溅、触电等危险的防护和救助技能。

8. 复审培训内容

- 8.1 典型事故案例分析。
- 8.2 有关安全生产方面的新法律、法规、以及新的焊接国家标准、行业标准、规程和规范。
- 8.3 有关压焊方面的新技术、新工艺、新材料。
- 8.4 对取证后或上次复审后个人安全生产情况和经验教训进行回顾总结。

9. 复审考核内容及要求

- 9.1 了解有关安全生产方面的新法律、法规、以及新的焊接国家标准、行业标准、规程和规范
- 9.2 了解有关压焊方面的新技术、新工艺、新材料。
- 9.3 通过典型事故案例分析，掌握典型事故的致因及同类事故的防范措施。

10. 课时安排

- 10.1 每一操作项目的培训时间不少于 100 学时，其中实际操作训练时间不少于 40 学时。具体章节课时安排参考见附表 1。
- 10.2 复审培训时间不少于 8 学时，具体章节课时安排参考见附表 2。

附表 1 压焊作业人员安全技术培训课时安排

项目	培训内容	学时		
		安全技术理论	实际操作训练	合计
通用部分(共 88 学时)	安全生产法律法规与安全管理	8	0	8
	压焊基础知识	8	4	12
	压焊安全用电	8	8	16
	化学品的安全使用	4	0	4
	压焊作业防火防爆	8	8	16
	通用压焊工艺	8	8	16
	压焊劳动卫生与防护	12	4	16
	小计	56	32	88
选学部分(共 16 学时)	电阻焊	8	8	16
	摩擦焊	8	8	16
	扩散焊	8	8	16
	超声波焊	8	8	16
	爆炸焊	8	8	16
	冷压焊	8	8	16
	气压焊	8	8	16
	高频焊与电容储能焊	8	8	16
复习	综合讲解	2		2
考试	考试	2		2
合计	合计	68	40	108

附表 2 压焊作业人员复审培训学时安排

项目	培训内容	学时
复审培训	典型事故案例分析 有关安全生产方面的新法律、法规、以及新的焊接国家标准、行业标准、规程和规范 有关压焊方面的新技术、新工艺、新材料 对取证后或上次复审后个人安全生产情况和经验教训进行回顾总结	不少于 8 学时
	复习	
	考试	
	合计	