

熔化焊接与热切割作业人员安全技术培训大纲和考核标准

1. 范围

本标准规定了熔化焊接与热切割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熔化焊接与热切割的作业人员。

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 3375-94	焊接术语
JB/T 10045.2-1999	热切割术语和定义
GB/T 19805-14732:1998	焊接操作工技能评定
2005/ISO GB/T 19867.1-2005	电弧焊焊接工艺规范
GB/T 19867.2-2008	气焊焊接工艺规范

3. 术语定义

熔化焊接与热切割作业包括气焊、焊条电弧焊与碳弧气刨、埋弧焊、气体保护焊、等离子弧焊、电渣焊、电子束焊、激光焊、氧熔剂切割、激光切割、等离子切割等作业。

3.1 气焊与气割

3.1.1 气焊

利用气体火焰作为热源的焊接法，最常用的是氧乙炔焊，近来也有利用液化气或丙烷燃气的焊接。

3.1.2 气割

利用气体火焰的热能将工件切割处预热到一定温度后，喷出高速切割氧流，使其燃烧并放出热量实现切割的方法。

3.2 焊条电弧焊与碳弧气刨

3.2.1 焊条电弧焊

用手工操纵焊条进行电弧焊接。

3.2.2 碳弧气刨

使用碳棒与工件间产生的电弧将金属熔化，并用压缩空气将其吹掉，实现在金属表面上加工沟槽的方法。

3.3 埋弧焊

电弧在焊剂层下燃烧进行焊接的方法。

3.4 气体保护电弧焊

用外加气体作为电弧介质并保护电弧和焊接区的电弧焊（如氩弧焊、二氧化碳气体保护焊、混合气体保护焊等）。

3.4.1 氩弧焊

使用氩气作为保护气体的气体保护焊。

3.4.2 二氧化碳气体保护焊

利用CO₂作为保护气体的气体保护焊。

3.4.3 混合气体保护焊

由两种或两种以上气体，按一定比例组成的混合气体作为保护气体的气体保护焊。

3.5 等离子弧焊接与切割

3.5.1 等离子弧焊

利用水冷喷嘴对电弧的拘束作用，获得较高能量密度的等离子弧进行焊接的方法。

3.5.2 等离子弧切割

利用等离子弧的热能实现切割的方法。

3.6 其它熔化焊接与热切割

除上述以外的所有熔化焊接与热切割方法，如激光焊、电子束焊、堆焊、电渣焊、原子氢焊、激光切割、氧熔剂切割等。

3.6.1 激光焊

以聚集的激光束作为能源轰击焊件所产生的热量进行焊接的方法。

3.6.2 电子束焊

利用加速和聚集的电子束轰击置于真空或非真空的焊件所产生的热能进行焊接的方法。

3.6.3 堆焊

为增大或恢复焊件尺寸，或使焊件表面获得具有特殊性能的熔敷金属而进行的焊接。

3.6.4 电渣焊

利用电流通过液体熔渣所产生的电阻热进行焊接的方法。

3.6.5 原子氢焊

分子氢通过两个钨极之间的电弧热分解成原子氢，当其在焊件表面重新结合为分子氢时放出热量，以此为主要热源进行焊接的方法。

3.6.6 激光切割

利用激光束的热能实现切割的方法。

3.6.7 氧熔剂切割

在切割氧流中加入纯铁粉或其他熔剂。利用它们的燃烧热和造渣作用实现气割的方法。

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 焊接与切割基础知识

- 1) 焊接与切割概述;
- 2) 金属学及热处理基本知识;
- 3) 常用金属材料的一般知识;
- 4) 焊接与切割工艺基础。

5.1.1.3 焊接与切割安全用电

- 1) 焊接与切割作业用电基本知识;
- 2) 焊接与切割设备的安全用电要求;
- 3) 常见焊接与切割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 焊接和切割防火防爆

- 1) 燃烧与爆炸的基础知识;
- 2) 焊接与切割作业中发生火灾、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 焊接与切割作业劳动卫生与防护

- 1) 焊接与切割作业中有害因素的来源及其危害;
- 2) 焊接与切割作业劳动卫生防护措施;
- 3) 补焊化工设备作业中的防中毒措施。

5.1.1.7 特殊焊接与切割作业安全技术

- 1) 化工及燃料容器、管道的焊补安全技术;
- 2) 登高焊接与切割的安全措施;
- 3) 水下焊接与切割作业安全技术。

5.1.2 实际操作训练

- 1) 个人防护用品的佩戴和使用;
- 2) 对焊接切割设备保护性接零(地)的检查;
- 3) 安全操作焊接与切割及其辅助设备;
- 4) 触电急救;
- 5) 火灾、爆炸事故紧急处理;
- 6) 消防器材的选择和使用;
- 7) 焊接与切割作业现场烟尘、有毒气体、射线等防护操作;
- 8) 焊接与切割作业前后工作场地及周围环境的安全性检查及不安全因素的排除。

5.2 气焊气割

拟从事气焊气割的作业人员除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) 气焊气割的基本原理和适用范围及其安全特点;
- 2) 气焊气割火焰及主要工艺参数选择;
- 3) 气焊气割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及其安全技术要求;
- 7) 焊炬、割炬、阻火装置及附件的结构、工作原理及其安全使用要求。

5.2.2 实际操作训练

- 1) 常用气瓶的识别及现场安全使用;
- 2) 乙炔发生器的安全操作、正确管理和维护;
- 3) 焊炬、割炬、阻火装置、减压器、胶管等附件的安全使用;
- 4) 对气焊、气割中有关爆炸、火灾、烧伤与烫伤和中毒事故的相应预防措施;
- 5) 对常用金属材料进行安全焊接操作, 根据工件情况选用焊炬或割炬并对气体火焰及有关参数进行调整。

5.3 焊条电弧焊与碳弧气刨

拟从事焊条电弧焊与碳弧气刨的作业人员除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) 焊条电弧焊与碳弧气刨的基本原理和适用范围;
- 2) 焊条电弧焊与碳弧气刨的安全特点;
- 3) 焊条和焊接参数的选用方法;
- 4) 焊条电弧焊与碳弧气刨设备的基本结构和工作原理;
- 5) 焊条电弧焊与碳弧气刨的操作规范和安全要求。

5.3.2 实际操作训练

- 1) 焊条电弧焊与碳弧气刨设备的操作使用和维护保养方法;
- 2) 焊条及其它焊接参数的选用;
- 3) 焊条电弧焊的基本操作;
- 4) 碳弧气刨的基本操作;
- 5) 对焊条电弧焊与碳弧气刨中有关触电、烧伤、烫伤、中毒、爆炸及火灾事故采取的相应预防措施。

5.4 埋弧焊

拟从事埋弧焊的作业人员除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) 埋弧焊工作原理及特点;
- 2) 埋弧焊设备的基本结构和工作原理;
- 3) 常用焊接材料(焊丝、焊剂)的分类和型号, 焊接材料和焊接参数的选择;
- 4) 埋弧焊的基本操作规范和安全要求。

5.4.2 实际操作训练

- 1) 辨识埋弧焊设备的主要组成部分;
- 2) 焊接设备的操作使用和维护保养;
- 3) 对埋弧焊中的触电、机械伤害等事故的发生采取的相应预防措施;
- 4) 常用低合金钢板-板对接埋弧焊操作, 其中包括对焊接参数及设备进行调整;
- 5) 常用低合金钢板-管对接水平固定焊条电弧焊的安全操作。

5.5 氩弧焊

拟从事氩弧焊的作业人员除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) 氩弧焊的原理、分类、适用范围及其安全特点;
- 2) 氩气性质与氩气瓶的安全使用要求;

- 3) 常用焊接材料的型号和用途，焊接材料和焊接参数的选择；
- 4) 氩弧焊的设备组成和工作原理；
- 5) 氩弧焊的操作规范和安全要求。

5.5.2 实际操作训练

- 1) 辨识氩弧焊所用设备的主要组成部分；
- 2) 氩弧焊设备的操作使用和维护保养；
- 3) 对氩弧焊中有关触电、弧光灼伤、高频损伤及放射性损伤等伤害采取的相应预防措施；
- 4) 低合金钢板-板及管-管的钨极氩弧焊打底与焊接操作。

5.6 二氧化碳气体保护焊和混合气体保护焊

拟从事二氧化碳气体保护焊和混合气体保护焊的作业人员除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) 二氧化碳气体保护焊、混合气体保护焊的原理、适用范围及其安全特点；
- 2) 常用保护气体（二氧化碳、氩气、氧气）的性质；
- 3) 常用焊接材料的型号和用途，焊接材料和焊接参数的选择与使用原则；
- 4) 二氧化碳气体保护焊、混合气体保护焊的操作规范和安全要求。

5.6.2 实际操作训练

- 1) 辨识二氧化碳气体保护焊、混合气体保护焊设备的主要组成部分；
- 2) 二氧化碳气体保护焊、混合气体保护焊设备的操作使用和维护保养；
- 3) 对气体保护电弧焊中有关触电、弧光灼伤、飞溅、高频损伤及放射性损伤等伤害采取的相应预防措施；
- 4) 低合金钢板-板及管-管的二氧化碳气体保护焊或富氩混合气体保护焊的操作。

5.7 等离子弧焊与切割

拟从事等离子弧焊与切割的作业人员除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) 等离子弧焊的特点、类型、原理、适用范围及其安全特点；
- 2) 等离子弧焊基本方法与设备组成；
- 3) 等离子弧焊工艺参数与选择；
- 4) 等离子弧切割工作原理与切割设备的组成；
- 5) 等离子弧切割工艺参数与选择；
- 6) 等离子弧焊接和切割安全防护技术，如防电击、防电弧光辐射、防灰尘与烟气、防噪声、防高频等。

5.7.2 实际操作训练

- 1) 等离子弧焊、等离子弧切割的操作使用和维护保养方法；
- 2) 等离子弧焊、等离子弧切割工艺参数的选择；
- 3) 等离子弧焊的基本操作；
- 4) 等离子弧切割的基本操作；
- 5) 针对等离子弧焊接和切割过程中出现的电击、电弧光辐射、灰尘与烟气、噪声、高频等危害所采取的相应防护措施。

5.8 堆焊

拟从事堆焊的作业人员除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) 堆焊的特点、类型、原理、适用范围及其安全特点；
- 2) 堆焊的设备构成；
- 3) 堆焊工艺参数的选择、操作规范与安全要求。

5.8.2 实际操作训练

- 1) 堆焊设备主要组成部分的识别、操作使用和维护保养方法；
- 2) 对堆焊中发生的电击、电弧光辐射、灰尘与烟气、噪声、高频等危害所采取的相应防护措施。

5.9 电子束焊与激光焊

拟从事电子束焊与激光焊的作业人员除5.1通用部分外，还应接受以下内容的培训：

5.9.1 安全技术理论培训

- 1) 电子束焊、激光焊的原理、分类、特点与应用；
- 2) 电子束焊、激光焊设备的组成与选用；
- 3) 电子束焊的安全与防护；
- 4) 激光对人体健康的危害以及激光的安全与防护。

5.9.2 实际操作训练

- 1) 5.9.2.1 识别激光焊、电子束焊的主要组成部分；
- 2) 5.9.2.2 激光焊、电子束焊主要焊接参数及其选择；
- 3) 5.9.2.3 典型材料的激光焊与电子束焊；
- 4) 5.9.2.4 在操作电子束焊机时防止高压电击、X射线、可见光辐射以及烟气对身体伤害的措施；
- 5) 5.9.2.5 激光加工过程中对人体眼睛、皮肤的保护措施以及对有毒金属烟尘、臭氧的相应防护措施。

5.10 其它熔化焊接与热切割

对电渣焊、氧熔剂切割、激光切割、铝热焊、水下焊接等其它熔化焊接与切割作业人员，为满足本大纲2规定之目的，在保证总学时数的前提下，培训内容除5.1通用部分外，还应结合本操作项目实际，增加选学内容。

6. 考核标准

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 安全技术理论通用部分

指所有从事熔化焊接与热切割的作业人员都应考核的安全技术理论知识。

7.1.1 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) 熟悉焊接从业人员安全生产的权利与义务。

7.1.2 熔化焊接与热切割基础知识

- 1) 了解熔化焊接与热切割技术的应用和发展概况，熟悉熔化焊接与热切割的方法和分类；
- 2) 了解金属学及热处理一般知识；
- 3) 了解金属材料的性能及常用金属材料的分类、编号；
- 4) 掌握熔化焊接与热切割工艺基础知识。

7.1.3 熔化焊接与热切割安全用电

- 1) 了解熔化焊接与热切割安全用电基本知识；
- 2) 了解常见熔化焊接与热切割操作中发生触电事故的原因，熟练掌握其防范措施；
- 3) 掌握熔化焊接与热切割设备安全用电要求；
- 4) 掌握触电急救方法。

7.1.4 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。

7.1.5 熔化焊接与热切割作业防火防爆

- 1) 了解熔化焊接与热切割作业中发生火灾、爆炸事故的原因，熟练掌握其防火防爆措施；
- 2) 掌握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。

7.1.6 熔化焊接与热切割劳动卫生与防护

- 1) 了解熔化焊接与热切割作业环境中有害因素及其来源，认识其危害；
- 2) 熟练掌握熔化焊接与热切割作业中的劳动卫生防护技术；
- 3) 熟练掌握焊补化工设备作业中的防中毒措施。

7.1.7 特殊熔化焊接与热切割作业安全技术

(本章内容要求应根据所从事作业的实际情况而定，直接从事其作业的人员应熟练掌握，其他人员了解即可。)

- 1) 燃料容器、管道的焊补安全技术；
- 2) 登高熔化焊接与热切割作业安全措施；
- 3) 水下熔化焊接与热切割作业安全技术。

7.2 实际操作通用部分

指所有从事熔化焊接与热切割的作业人员都应考虑的实际操作技能。

7.2.1 能够正确佩戴和使用个人劳动防护用品。

7.2.2 熟练检查熔化焊接与热切割设备保护性接零（地）线。

7.2.3 熟练操作焊接及其辅助设备。

7.2.4 熟练进行熔化焊接与热切割作业烟尘、有毒气体、射线等的现场防护操作。

7.2.5 能够在熔化焊接与热切割作业前后对工作场地及周围环境进行安全性检查并排除不安全因素。

7.2.6 熟练选择和使用消防器材。

7.3 气焊与气割作业

拟从事气焊与气割的作业人员除7.1安全技术理论通用部分和7.2实际操作通用部分外，还应考核以下内容：

7.3.1 气焊与气割安全技术理论

- 1) 了解气焊与气割基本原理和适用范围，掌握其安全特点；
- 2) 了解常用气体的性质，熟练掌握其使用安全要求；
- 3) 了解常用气瓶结构，熟练掌握其搬运、储存、使用安全技术；
- 4) 掌握气焊与气割火焰及主要工艺参数选择；
- 5) 掌握乙炔发生器安全使用要求；
- 6) 掌握输气管道的安全检查方法；
- 7) 掌握焊炬、割炬、阻火装置及附件的结构，熟练掌握其安全使用要求。

7.3.2 气焊与气割实际操作

- 1) 熟练操作氧气瓶、溶解乙炔瓶和液化石油气瓶；
- 2) 能够安全操作、正确维护乙炔发生器；
- 3) 能够对气焊、气割中有关爆炸、火灾、烧伤与烫伤和中毒事故采取相应的预防措施；
- 4) 能够用氧—乙炔或液化石油气对常用金属材料进行安全焊接操作，能根据工件情况选用焊炬或割炬并会对气体火焰及有关参数进行调整；
- 5) 熟练使用焊炬、割炬、回火防止器、减压器、胶管等附件。

7.4 焊条电弧焊与碳弧气刨作业

拟从事焊条电弧焊与碳弧气刨的作业人员除7.1安全技术理论通用部分和7.2实际操作通用部分外，还应考核以下内容：

7.4.1 焊条电弧焊与碳弧气刨安全技术理论

- 1) 了解焊条电弧焊与碳弧气刨的基本原理和适用范围；
- 2) 了解焊条的型号及焊条和焊接参数的正确选用方法；
- 3) 了解焊条电弧焊与碳弧气刨设备的基本结构和工作原理；
- 4) 熟练掌握焊条电弧焊与碳弧气刨的安全特点；
- 5) 熟练掌握焊条电弧焊与碳弧气刨的操作规范和安全要求。

7.4.2 焊条电弧焊与碳弧气刨实际操作

- 1) 能够对焊条电弧焊与碳弧气刨中有关触电、烧伤、烫伤、中毒、爆炸及火灾事故采取相应的预防措施；
- 2) 掌握常用氩弧焊工艺，如左焊、右焊、平焊、上坡焊、下坡焊、立焊、横焊等，了解仰焊、单焊双面成形等工艺手法；
- 3) 熟练操作常用的交流与直流焊条电弧焊设备和碳弧气刨设备；
- 4) 熟练操作碳弧气刨。

7.5 埋弧焊作业

拟从事埋弧焊的作业人员除7.1安全技术理论通用部分和7.2实际操作通用部分外，还应考核以下内容：

7.5.1 埋弧焊安全技术理论

- 1) 了解埋弧焊基本原理及特点;
- 2) 了解常用埋弧焊的焊接材料(焊丝、焊剂等)的分类、型号及焊接材料和焊接参数的正确选择;
- 3) 了解常用埋弧焊设备的基本结构和工作原理;
- 4) 熟练掌握埋弧焊基本操作规范及安全要求。

7.5.2 埋弧焊实际操作

- 1) 能够辨识埋弧焊设备的主要组成部分;
- 2) 能够对埋弧焊中的触电、机械伤害等事故的发生采取相应的预防措施;
- 3) 熟练进行常用低合金钢板-板对接埋弧焊操作,其中包括对焊接参数及设备进行调整;
- 4) 熟练进行常用低合金钢管-管对接水平固定焊条电弧焊操作。

7.6 氩弧焊

拟从事氩弧焊的作业人员除7.1安全技术理论通用部分和7.2实际操作通用部分外,还应考核以下内容:

7.6.1 安全技术理论培训

- 1) 了解氩弧焊的原理、分类、适用范围及其安全特点;
- 2) 了解氩弧焊的设备组成和工作原理;
- 3) 熟悉氩气性质与氩气瓶的安全使用要求;
- 4) 熟悉常用焊接材料的型号和用途,焊接材料和焊接参数的选择;
- 5) 掌握氩弧焊的操作规范和安全要求。

7.6.2 实际操作训练

- 1) 能够辨识氩弧焊所用设备的主要组成部分;
- 2) 熟悉氩弧焊设备的操作使用和维护保养;
- 3) 能够对氩弧焊中有关触电、弧光灼伤、高频损伤及放射性损伤等伤害采取的相应预防措施;
- 4) 熟练进行低合金钢板-板及管-管的钨极氩弧焊打底与焊接操作。

7.7 二氧化碳气体保护焊和混合气体保护焊

拟从事二氧化碳气体保护焊和混合气体保护焊的作业人员除6.1安全技术理论通用部分和6.2实际操作通用部分外,还应考核以下内容:

7.7.1 安全技术理论培训

- 1) 了解二氧化碳气体保护焊、混合气体保护焊的原理、适用范围及其安全特点;
- 2) 了解常用保护气体(二氧化碳、氩气、氧气)的性质;
- 3) 熟悉常用焊接材料的型号和用途,焊接材料和焊接参数的选择与使用原则;
- 4) 掌握二氧化碳气体保护焊、混合气体保护焊的操作规范和安全要求。

7.7.2 实际操作训练

- 1) 能够辨识二氧化碳气体保护焊、混合气体保护焊设备的主要组成部分;
- 2) 熟悉二氧化碳气体保护焊、混合气体保护焊设备的操作使用和维护保养;
- 3) 能够对气体保护电弧焊中有关触电、弧光灼伤、飞溅、高频损伤及放射性损伤等伤害采取有效的相应预防措施;
- 4) 熟练进行低合金钢板-板及管-管的二氧化碳气体保护焊或富氩混合气体保护焊的操作。

7.8 等离子弧焊接与切割作业

拟从事等离子弧焊接与切割的作业人员除6.1安全技术理论通用部分和6.2实际操作通用部分外，还应考核以下内容：

7.8.1 等离子弧焊接与切割安全技术理论

- 1) 了解等离子弧焊接与切割的基本原理、分类和适用范围，掌握其安全特点；
- 2) 了解等离子气的使用特性，掌握等离子弧焊接与切割的主要工艺参数的选择；
- 3) 了解等离子弧焊接与切割设备的基本结构和工作原理；
- 4) 熟练掌握等离子弧焊接与切割作业的操作规范和安全要求。

7.8.2 等离子弧焊接与切割实际操作

- 1) 能够辨识等离子弧焊接与切割所用设备的主要组成部分；
- 2) 能够对等离子弧焊接与切割中有关触电、辐射、灰尘、烟气、噪声等伤害采取相应的预防措施；
- 3) 熟练进行等离子弧焊接与切割操作。

7.9 堆焊

拟从事堆焊的作业人员除6.1安全技术理论通用部分和6.2实际操作通用部分外，还应考核以下内容：

7.9.1 安全技术理论培训

- 1) 了解堆焊的特点、类型、原理、适用范围，掌握其安全特点；
- 2) 了解堆焊的设备构成；
- 3) 熟悉堆焊工艺参数的选择、操作规范，并掌握安全要求。

7.9.2 实际操作训练

- 1) 能够对堆焊设备主要组成部分进行识别，熟悉操作使用和维护保养方法；
- 2) 能够对堆焊中发生的电击、电弧光辐射、灰尘与烟气、噪声、高频等危害所采取的相应的有效防护措施。

7.10 电子束焊与激光焊

拟从事电子束焊与激光焊的作业人员除6.1安全技术理论通用部分和6.2实际操作通用部分外，还应考核以下内容：

7.10.1 安全技术理论培训

- 1) 了解电子束焊、激光焊的原理、分类、特点与应用；
- 2) 了解电子束焊、激光焊设备的组成与选用；
- 3) 了解激光对人体健康的危害以及掌握激光的安全与防护；
- 4) 掌握电子束焊的安全与防护。

7.10.2 实际操作训练

- 1) 能够识别激光焊、电子束焊的主要组成部分；
- 2) 了解激光焊、电子束焊主要焊接参数及其选择；
- 3) 熟悉典型材料的激光焊与电子束焊；
- 4) 掌握在操作电子束焊机时防止高压电击、X射线、可见光辐射以及烟气对身体伤害的措施；
- 5) 掌握在激光加工过程中对人体眼睛、皮肤的保护措施以及对有毒金属烟尘、臭氧的相应防护措施。

7.11 其它熔化焊接与热切割作业

对于电渣焊、氧熔剂切割、激光切割、铝热焊、水下焊接等其它项目的熔化焊接与热切割作业人员，除6.1安全技术理论通用部分和6.2实际操作通用部分外，还应结合本岗位情况，增加

与准操作项目相应的考核内容。具体内容由各省、自治区、直辖市安全生产监督管理部门确定。

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 有关焊接与切割方面的新技术、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 了解有关焊接方面的新技术、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 熔化焊接与热切割作业人员培训课时安排

项目	培训内容	学时		
		安全理论培训	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
	焊接与切割基础知识	8	4	12
	焊接与切割安全用电	8	4	12
	化学品的安全使用	2	4	6
	焊接与切割防火防爆	8	8	16
	焊接与切割作业劳动卫生与防护	12	4	16
	通用熔化焊与热切割工艺	8	8	16
	特殊焊接与切割作业安全技术	2	0	2
	合计	56	32	88
选学部分 (共16学时)	气焊气割	8	8	16
	焊条电弧焊与碳弧气刨、切割	8	8	16
	埋弧焊	8	8	16
	氩弧焊	8	8	16
	二氧化碳气体保护焊与混合气体保护焊	8	8	16
	等离子弧焊与切割	8	8	16
	堆焊	8	8	16
	电子束焊与激光焊	8	8	16
	特殊焊接与切割	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 熔化焊接与热切割作业人员复审培训课时安排

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 有关焊接与切割方面的新技术、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	合计	