

附件 3

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

本文件规定了熔化焊接与热切割作业人员的安全技术培训大纲（以下简称培训大纲）和安全技术考核标准（以下简称考核标准）。

本文件适用于熔化焊接与热切割作业人员的培训和考核。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

特种作业人员安全技术培训考核管理规定

GB 9448 焊接与切割安全

GB/T 3375 焊接术语

GB/T 18719 热喷涂 术语、分类

GB 30871 危险化学品企业特殊作业安全规范

GB/T 19805 焊接操作工技能评定

GB/T 19867.1 电弧焊焊接工艺规程

GB/T 19867.2 气焊焊接工艺规程

JB/T 10045 热切割 质量和几何技术规范

JGJ 80 建筑施工高处作业安全技术规范

JGJ/T 46 建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准

TSG 23 气瓶安全技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

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方法，最常用的是氧乙炔焊，也有利用液化石油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焊接的电弧焊方法。

3.2.2 碳弧气刨

使用石墨棒或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。

3.4.1 氩弧焊

利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

利用二氧化碳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

借助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 其他熔化焊接与热切割

除上述以外的所有熔化焊接与热切割方法，如电子束焊、电渣焊、激光切割等。

3.6.1 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。

3.6.2 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。

3.6.3 激光切割

利用激光束的热能实现切割的方法。

4 培训大纲

4.1 培训要求

4.1.1 应按照本文件的规定对熔化焊接与热切割作业人员进行培训。

4.1.2 理论与实践相结合，突出安全技术实际操作的培训。

4.1.3 安全技术实际操作培训中，应采取相应的安全防范措施。

4.1.4 注重职业道德、安全意识、基本理论和实际操作能力的综合培养，提高作业人员安全素质。

4.2 初次取证培训内容

4.2.1 安全生产基础知识

4.2.1.1 安全生产重要论述及法律法规

1) 习近平总书记关于安全生产重要论述；

2) 《中华人民共和国安全生产法》关于立法目的、安全生产工作方针、生产经营单位安全生产保障、从业人员安全生产权利和义务、生产安全事故的应急救援与调查处理等规定；

3) 《中华人民共和国刑法》关于重大责任事故罪，强令、组织他人违章冒险作业罪，重大劳动安全事故罪，危险作业罪，消防责任事故罪，不报、谎报安全事故罪，以及伪造、变造、买卖国家机关公文、证件、印章罪等规定；

4) 《最高人民法院 最高人民检察院关于办理危害生产安全刑事案件适用法律若干问题的解释》《最高人民法院 最高人民检察院关于办理危害生产安全刑事案件适用法律若干问题的解释（二）》关于违法行为法律责任的相关规定；

5) 《中华人民共和国消防法》关于消防安全总体原则、从业人员火灾预防、灭火救援、消防设施使用要求、明火作业要求和法律责任等规定；

6) 《中华人民共和国劳动法》关于保护劳动者的原则、劳动安全、特殊保护、职业培训等规定；

7) 《中华人民共和国劳动合同法》关于劳动者合法权益保护的规定；

8) 《中华人民共和国职业病防治法》关于职业病防治责任、职业病诊断、健康检查等规定；

9) 《生产安全事故应急条例》关于应急准备、应急演练、人员培训、应急救援、法律责任等规定；

10) 《生产安全事故报告和调查处理条例》关于事故报告和法律责任等规定；

11) 《工伤保险条例》关于工伤预防、工伤认定、保险待遇等规定；

12) 《工贸企业重大事故隐患判定标准》《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》关于特种作业人员持证上岗的规定；

13) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》关于特种作业的总体要求、培训要求、考核发证、监管和法律责任等规定；

14) 《全国一体化政务服务平台 电子证照 特种作业操作证》

关于特种作业操作证电子证照信息和样式的相关规定。

4.2.1.2 焊接与热切割基础知识

- 1) 焊接与热切割概述;
- 2) 常用金属材料的基础知识;
- 3) 焊接与热切割工艺基础。

4.2.1.3 熔化焊接与热切割基础知识

- 1) 熔化焊接与热切割技术的应用和发展概况;
- 2) 熔化焊接与热切割的方法和分类;
- 3) 熔化焊接与热切割工艺基础知识;
- 4) 动火作业流程规范;
- 5) 熔化焊接与热切割作业的安全要求。

4.2.1.4 防火防爆

- 1) 燃烧与爆炸的基础知识;
- 2) 熔化焊接与热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、爆炸事故的应急处理方法;
- 4) 灭火技术。

4.2.1.5 危险源辨识

- 1) 熔化焊接与热切割作业中有害因素的来源及其危害;
- 2) 熔化焊接与热切割作业安全风险识别和分级管控;
- 3) 熔化焊接与热切割作业常规和特殊条件下的隐患排查、预防和治理;

4) 熔化焊接与热切割作业劳动安全防护措施;

5) 对熔化焊接与热切割作业中的声、光、气、热、电、磁等危害的防护技术;

6) 补焊化工设备作业中的防中毒措施。

4.2.1.6 安全用电

1) 熔化焊接与热切割安全用电基础知识;

2) 熔化焊接与热切割设备安全用电要求;

3) 熔化焊接与热切割作业中发生触电事故的常见原因及其防范措施;

4) 触电急救方法。

4.2.1.7 危险化学品的安全使用

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、使用过程中的安全要求。

4.2.2 安全生产专业技术

4.2.2.1 气焊与气割

1) 气焊与气割的原理、适用范围及其安全特点;

2) 气焊与气割常用气体的性质及其安全使用要求;

3) 氧气瓶、乙炔瓶、液化石油气瓶的安全操作、管理和维护;

4) 常用气瓶的结构和常见爆炸事故的原因及其在运输、储存、使用过程中的安全要求;

5) 气焊与气割火焰及主要工艺参数的选择;

6) 输气管道常见燃烧爆炸的原因及其安全要求;

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。

4.2.2.2 焊条电弧焊与碳弧气刨

1) 焊条电弧焊与碳弧气刨的原理和适用范围;

2) 焊条电弧焊与碳弧气刨的安全特点;

3) 焊条电弧焊工艺参数的选择;

4) 焊条电弧焊与碳弧气刨设备的基本结构及工作原理;

5) 焊条电弧焊与碳弧气刨的操作规范和安全要求。

4.2.2.3 埋弧焊

1) 埋弧焊的原理、分类、适用范围及其安全特点;

2) 埋弧焊的设备组成及工作原理;

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) 埋弧焊的操作规范和安全要求。

4.2.2.4 氩弧焊

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) 氩弧焊的设备组成及工作原理;

5) 氩弧焊的操作规范和安全要求。

4.2.2.5 二氧化碳气体保护焊

- 1) 二氧化碳气体保护焊的原理、适用范围及其安全特点;
- 2) 二氧化碳气体的性质;
- 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的设备组成及工作原理;
- 5) 二氧化碳气体保护焊的操作规范和安全要求。

4.2.2.6 等离子弧焊接与切割

- 1) 等离子弧焊的原理、分类、适用范围及其安全特点;
- 2) 等离子弧焊的基本方法与设备组成;
- 3) 等离子弧焊工艺参数的选择;
- 4) 等离子弧切割的原理与设备组成;
- 5) 等离子弧切割工艺参数的选择;
- 6) 等离子弧焊接与切割的安全防护技术, 如防电击、防电弧光辐射、防灰尘与烟气、防噪声、防高频等。

4.2.2.7 堆焊与热喷涂

- 1) 堆焊与热喷涂的原理、分类、适用范围及其安全特点;
- 2) 堆焊与热喷涂的设备构成;
- 3) 堆焊与热喷涂工艺参数的选择、操作规范与安全要求。

4.2.2.8 电子束焊

- 1) 电子束焊的原理、分类、特点与应用;
- 2) 电子束焊的设备组成与选用;
- 3) 电子束焊的安全防护;

4) 激光对人体健康的危害以及激光的安全防护。

4.2.2.9 特殊环境焊接与热切割

1) 高处、有限空间、水下等特殊环境焊接与热切割作业的分类、特点与应用；

2) 高处、有限空间、水下等特殊环境焊接与热切割作业设备和个人防护装备的组成与选用；

3) 高处、有限空间、水下等特殊环境焊接与热切割作业风险评估、安全隐患的排查与流程规范；

4) 高处、有限空间、水下等特殊环境焊接与热切割作业的安全防护，如防坠落、防中毒、防窒息、防飞溅、防电击、防电弧光辐射、防灰尘与烟气、防噪声等措施；

5) 高处、有限空间、水下等特殊环境焊接与热切割作业的应急设备准备和使用。

4.2.2.10 其他熔化焊接与热切割

1) 电渣焊与激光切割的原理、分类、特点与应用；

2) 电渣焊与激光切割的设备组成与选用；

3) 电渣焊与激光切割的安全防护。

4.2.2.11 应急处置与应急疏散

1) 应急预案要点与应急演练；

2) 应急装备和物资的检查、使用；

3) 应急处置方法；

4) 事故现场救援与应急疏散。

4.2.3 安全技术实际操作

4.2.3.1 安全用具使用

- 1) 安全带、安全帽等个人防护用品和安全工器具的选择;
- 2) 安全带、安全帽等个人防护用品和安全工器具的检查;
- 3) 安全带、安全帽等个人防护用品和安全工器具的使用。

4.2.3.2 作业现场安全隐患排除

熔化焊接与热切割作业现场安全风险、安全隐患的判断和排除。

4.2.3.3 安全操作技术

- 1) 焊条电弧焊作业安全操作训练;
- 2) 二氧化碳气体保护焊作业安全操作训练;
- 3) 氩弧焊作业安全操作训练;
- 4) 气焊与气割作业安全操作训练;
- 5) 高处熔化焊接与热切割作业安全操作训练。

4.2.3.4 作业现场应急处置

- 1) 单人徒手心肺复苏操作;
- 2) 灭火器的选择与使用。

4.3 复审/换证培训内容

4.3.1 最新颁布的安全生产法律、法规、标准、规范。

4.3.2 熔化焊接与热切割作业新工艺、新技术、新材料、新设备。

4.3.3 熔化焊接与热切割作业生产安全事故案例分析。

4.4 培训学时安排

特种作业人员初次参加培训时间不少于 56 学时，其中理论培训不少于 24 学时，实际操作培训不少于 32 学时；复审/换证培训时间不少于 8 学时。具体学时安排详见表 1。

表 1 熔化焊接与热切割作业特种作业人员培训学时安排

培训类别	培训内容			学时
初次取证 培训 (56 学时)	安全技术 理论 (24 学时)	安全生产 基础知识 (10 学时)	安全生产重要论述及法律法规	2
			焊接与热切割基础知识	1
			熔化焊接与热切割基础知识	1
			防火防爆	2
			危险源辨识	2
			安全用电	1
			危险化学品的安全使用	1
		安全生产 专业技术 (14 学时)	气焊与气割	2
			焊条电弧焊与碳弧气刨	2
			埋弧焊	1
			氩弧焊	1
			二氧化碳气体保护焊	2
			等离子弧焊接与切割	1
			堆焊与热喷涂	1
			电子束焊	1
			特殊环境焊接与热切割	1

			其他熔化焊接与热切割	1
			应急处置与应急疏散	1
	安全技术 实际操作 (32 学时)		安全用具使用	4
			作业现场安全隐患排除	4
			安全操作技术	20
作业现场应急处置			4	
复审/换证 培训 (8 学时)	安全技术 理论 (8 学时)		最新颁布的安全生产法律、法规、标准、规范	8
			熔化焊接与热切割作业新工艺、新技术、新材料、新设备	
			熔化焊接与热切割作业生产安全事故案例分析	

5 考核标准

5.1 考核办法

5.1.1 考核类型

初次取证考核分为安全技术理论考核（包括安全生产基础知识、安全生产专业技术）和安全技术实际操作考核两部分；复审/换证考核为安全技术理论考核。

5.1.2 考核方式

安全技术理论考核方式为计算机考试，安全技术实际操作考核方式为实操考试。

5.1.3 考核要求

5.1.3.1 安全技术理论考核和安全技术实际操作考核均采用百分制，考核成绩 80 分及以上者为考核合格。安全技术实际操作

考核设置有“否决项”的，“否决项”未通过，则实际操作考核不合格。

5.1.3.2 安全技术实际操作考核内容分为4个科目，科目一考核内容为安全用具使用，科目二考核内容为作业现场安全隐患排除，科目三考核内容为安全操作技术，科目四考核内容为作业现场应急处置，每个科目抽取1道考题，分值权重为20%、20%、40%、20%。

5.2 初次取证考核要点

5.2.1 安全生产基础知识

5.2.1.1 安全生产重要论述及法律法规

1) 熟悉习近平总书记关于安全生产重要论述；

2) 熟悉《中华人民共和国安全生产法》关于立法目的、安全生产工作方针、生产经营单位安全生产保障、从业人员安全生产权利义务、生产安全事故的应急救援与调查处理等规定；

3) 熟悉《中华人民共和国刑法》关于重大责任事故罪，强令、组织他人违章冒险作业罪，重大劳动安全事故罪，危险作业罪，消防责任事故罪，不报、谎报安全事故罪，以及伪造、变造、买卖国家机关公文、证件、印章罪等规定；

4) 了解《最高人民法院 最高人民检察院关于办理危害生产安全刑事案件适用法律若干问题的解释》《最高人民法院 最高人民检察院关于办理危害生产安全刑事案件适用法律若干问题的解释（二）》关于违法行为法律责任的相关规定；

5) 了解《中华人民共和国消防法》关于消防安全总体原则、从业人员火灾预防、灭火救援、消防设施使用要求、明火作业要求和法律责任等规定；

6) 了解《中华人民共和国劳动法》关于保护劳动者的原则、劳动安全、特殊保护、职业培训等规定；

7) 了解《中华人民共和国劳动合同法》关于劳动者合法权益保护的规定；

8) 了解《中华人民共和国职业病防治法》关于职业病防治责任、职业病诊断、健康检查等规定；

9) 了解《生产安全事故应急条例》关于应急准备、应急演练、人员培训、应急救援、法律责任等规定；

10) 了解《生产安全事故报告和调查处理条例》关于事故报告和法律责任等规定；

11) 了解《工伤保险条例》关于工伤预防、工伤认定、保险待遇等规定；

12) 掌握《工贸企业重大事故隐患判定标准》《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》关于特种作业人员持证上岗的规定；

13) 熟悉《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》关于特种作业的总体要求、培训要求、考核发证、监管和法律责任等规定；

14) 熟悉《全国一体化政务服务平台 电子证照 特种作业操作证》关于特种作业操作证电子证照信息和样式的相关规定。

5.2.1.2 焊接与热切割基础知识

- 1) 了解焊接与热切割概述;
- 2) 了解常用金属材料的基础知识;
- 3) 掌握焊接与热切割工艺基础。

5.2.1.3 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;
- 2) 熟悉熔化焊接与热切割的方法和分类;
- 3) 掌握熔化焊接与热切割工艺基础知识;
- 4) 掌握动火作业流程规范;
- 5) 掌握熔化焊接与热切割作业的安全要求。

5.2.1.4 防火防爆

- 1) 掌握燃烧与爆炸的基础知识;
- 2) 了解熔化焊接与热切割作业中发生火灾、爆炸事故的原因及其防范措施;
- 3) 掌握火灾、爆炸事故的应急处理方法;
- 4) 掌握灭火技术。

5.2.1.5 危险源辨识

- 1) 了解熔化焊接与热切割作业中有害因素的来源及其危害;
- 2) 熟悉熔化焊接与热切割作业安全风险识别和分级管控;
- 3) 掌握熔化焊接与热切割作业常规和特殊条件下的隐患排查

查、预防和治理；

4) 掌握熔化焊接与热切割作业劳动安全防护措施；

5) 掌握对熔化焊接与热切割作业中的声、光、气、热、电、磁等危害的防护技术；

6) 掌握补焊化工设备作业中的防中毒措施。

5.2.1.6 安全用电

1) 了解熔化焊接与热切割安全用电基础知识；

2) 掌握熔化焊接与热切割设备安全用电要求；

3) 了解熔化焊接与热切割作业中发生触电事故的常见原因，掌握其防范措施；

4) 掌握触电急救方法。

5.2.1.7 危险化学品的安全使用

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、使用过程中的安全要求。

5.2.2 安全生产专业技术

5.2.2.1 气焊与气割

1) 了解气焊与气割的原理和适用范围，掌握其安全特点；

2) 了解气焊与气割常用气体的性质，掌握其安全使用要求；

3) 掌握氧气瓶、乙炔瓶、液化石油气瓶的安全操作、管理和维护；

4) 了解常用气瓶的结构，掌握其常见爆炸事故的原因及其在

运输、储存、使用过程中的安全要求；

5) 掌握气焊与气割火焰及主要工艺参数的选择；

6) 掌握输气管道常见燃烧爆炸的原因及其安全要求；

7) 掌握焊炬、割炬、阻火装置及附件的结构、工作原理及其安全使用要求。

5.2.2.2 焊条电弧焊与碳弧气刨

1) 了解焊条电弧焊与碳弧气刨的原理和适用范围；

2) 掌握焊条电弧焊与碳弧气刨的安全特点；

3) 掌握焊条电弧焊工艺参数的选择；

4) 了解焊条电弧焊与碳弧气刨设备的基本结构及工作原理；

5) 掌握焊条电弧焊与碳弧气刨的操作规范和安全要求。

5.2.2.3 埋弧焊

1) 了解埋弧焊的原理、分类、适用范围及其安全特点；

2) 了解埋弧焊的设备组成及工作原理；

3) 熟悉常用焊接材料（焊丝、焊剂）的分类和型号，焊接材料和焊接参数的选择；

4) 掌握埋弧焊的操作规范和安全要求。

5.2.2.4 氩弧焊

1) 了解氩弧焊的原理、分类、适用范围及其安全特点；

2) 熟悉氩气性质与氩气瓶的安全使用要求；

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；

4) 了解氩弧焊的设备组成及工作原理;

5) 掌握氩弧焊的操作规范和安全要求。

5.2.2.5 二氧化碳气体保护焊

1) 了解二氧化碳气体保护焊的原理、适用范围及其安全特点;

2) 了解二氧化碳气体的性质;

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) 熟悉二氧化碳气体保护焊的设备组成及工作原理;

5) 掌握二氧化碳气体保护焊的操作规范和安全要求。

5.2.2.6 等离子弧焊接与切割

1) 了解等离子弧焊的原理、分类、适用范围, 掌握其安全特点;

2) 熟悉等离子弧焊的基本方法与设备组成;

3) 熟悉等离子弧焊工艺参数的选择;

4) 了解等离子弧切割的原理与设备组成;

5) 熟悉等离子弧切割工艺参数的选择;

6) 掌握等离子弧焊接与切割的安全防护技术, 如防电击、防电弧光辐射、防灰尘与烟气、防噪声、防高频等。

5.2.2.7 堆焊与热喷涂

1) 了解堆焊与热喷涂的原理、分类、适用范围, 掌握其安全特点;

2) 了解堆焊与热喷涂的设备构成;

3) 熟悉堆焊与热喷涂工艺参数的选择、操作规范, 并掌握安全要求。

5.2.2.8 电子束焊

- 1) 了解电子束焊的原理、分类、特点与应用;
- 2) 了解电子束焊的设备组成与选用;
- 3) 掌握电子束焊的安全防护;
- 4) 了解激光对人体健康的危害, 掌握激光的安全防护。

5.2.2.9 特殊环境焊接与热切割

1) 了解高处、有限空间、水下等特殊环境焊接与热切割作业的分类、特点与应用;

2) 掌握高处、有限空间、水下等特殊环境焊接与热切割作业设备和个人防护装备的组成与选用;

3) 掌握高处、有限空间、水下等特殊环境焊接与热切割作业风险评估、安全隐患的排查与流程规范;

4) 掌握高处、有限空间、水下等特殊环境焊接与热切割作业的安全防护, 如防坠落、防中毒、防窒息、防飞溅、防电击、防电弧光辐射、防灰尘与烟气、防噪声等措施;

5) 熟悉高处、有限空间、水下等特殊环境焊接与热切割作业的应急设备准备和使用。

5.2.2.10 其他熔化焊接与热切割

- 1) 了解电渣焊与激光切割的原理、分类、特点与应用;
- 2) 了解电渣焊与激光切割的设备组成与选用;

3) 掌握电渣焊与激光切割的安全防护。

5.2.2.11 应急处置与应急疏散

- 1) 了解应急预案要点与应急演练;
- 2) 熟悉应急装备和物资的检查、使用;
- 3) 掌握应急处置方法;
- 4) 掌握事故现场救援与应急疏散。

5.2.3 安全技术实际操作

5.2.3.1 科目一 安全用具使用

- 1) 掌握安全带、安全帽等个人防护用品和安全工器具的选择;
- 2) 掌握安全带、安全帽等个人防护用品和安全工器具的检查;
- 3) 掌握安全带、安全帽等个人防护用品和安全工器具的使用。

5.2.3.2 科目二 作业现场安全隐患排除

掌握熔化焊接与热切割作业现场安全风险、安全隐患的判断和排除。

5.2.3.3 科目三 安全操作技术

- 1) 掌握焊条电弧焊作业安全操作技术;
- 2) 掌握二氧化碳气体保护焊作业安全操作技术;
- 3) 掌握氩弧焊作业安全操作技术;
- 4) 掌握气焊与气割作业安全操作技术;
- 5) 掌握高处熔化焊接与热切割作业安全操作技术。

5.2.3.4 科目四 作业现场应急处置

- 1) 掌握单人徒手心肺复苏操作;

2) 掌握灭火器的选择与使用。

5.3 复审/换证考核要点

5.3.1 了解最新颁布的安全生产法律、法规、标准、规范。

5.3.2 熟悉熔化焊接与热切割作业新工艺、新技术、新材料、新设备。

5.3.3 掌握熔化焊接与热切割作业生产安全事故案例分析。