

职业教育技能型人才培养“十二五”规划教材
国家级中等职业教育改革发展示范校建设项目成果
国家示范性中等职业学校模具制造专业重点支持专业建设教材



JINSHU CAILIAO DE HUOYAN QIEGE

金属材料的火焰切割



主 编 ● 陈志兵 唐 曦 陈俊刚 牟小萍
副主编 ● 刘 珂 曾 娟 赖 杰

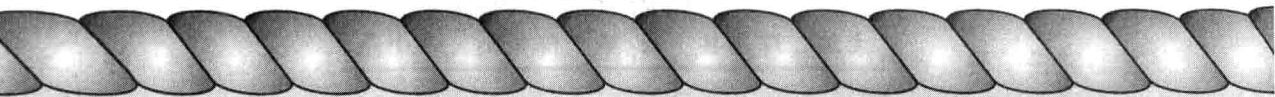


西南交通大学出版社
www.xnjdcbs.com

职业教育技能型人才培养“十二五”规划
国家级中等职业教育改革发展示范校建设项目成果
国家示范性中等职业学校模具制造专业重点支持专业建设教材

JINSHU CAILIAO DE HUOYAN QIEGE

金属材料的火焰切割



主 编○陈志兵 唐 曦 陈俊刚 牟小萍
副主编○刘 珂 曾 娟 赖 杰

西南交通大学出版社
· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

金属材料的火焰切割 / 陈志兵等主编. —成都:
西南交通大学出版社, 2014.7
职业教育技能型人才培养“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5643-3114-6

I. ①金… II. ①陈… III. ①金属材料—切割—职业
教育—教材 IV. ①TG48

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 123438 号

职业教育技能型人才培养“十二五”规划教材

金属材料的火焰切割

主 编 陈志兵 唐 曦 陈俊刚 牟小萍

责 任 编 辑	李芳芳
特 邀 编 辑	李庞峰
封 面 设 计	何东琳设计工作室
出 版 发 行	西南交通大学出版社 (四川省成都市金牛区交大路 146 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮 政 编 码	610031
网 址	http://www.xnjdcbs.com
印 刷	成都勤德印务有限公司
成 品 尺 寸	185 mm × 260 mm
印 张	8.75
字 数	217 千字
版 次	2014 年 7 月第 1 版
印 次	2014 年 7 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-3114-6
定 价	22.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

《金属材料的火焰切割》是我院焊接加工专业在基于“工作过程系统化”课程体系建设过程中,分析焊接专业的典型工作任务、典型工作岗位的能力、知识和素质要求确定的专业核心课程丛书。

该书通过对金属材料的火焰切割这一典型工作任务的分析,以实施工作任务为主线,采用“六步法”的教学组织形式,将部分基础理论知识、专业理论知识和技能操作融入工作任务的学习和实施过程中,充分体现了“以学生为主”、“学中做,做中学”的一体化教学理念。在理论知识的学习上摒弃“繁”、“难”、“偏”、“旧”的内容,坚持“够用”、“实用”的原则,重点强调操作技能的学习。该书不仅详细介绍了金属火焰气割技能操作的基本步骤和操作技巧,还增加了焊接安全生产和“6S”现场管理等内容,使学生能在学习专业理论与技能的同时获得与企业相似工作岗位要求相一致的职业能力,从而提高了学生的社会能力。

全书分工如下:陈志兵负责本教材的整体构思、设计,唐曦负责统稿和“6S”管理及安全生产要求的编写,陈俊刚、刘珂负责火焰切割实施部分的编写,赖杰负责“质量检验与评价”反馈环节的编写,牟小萍和曾娟负责“图样的识读”和“材料的认识”部分的编写工作。

由于时间仓促,书中难免存在不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

2014 年 2 月

目 录

学习任务一 角钢的火焰切割	1
学习活动 1 “6S”管理和安全生产要求	6
学习活动 2 接受工作任务，明确要求	12
学习活动 3 角钢图样的识读和材料认识	16
学习活动 4 角钢的切割	24
学习活动 5 质量检验和评价反馈	35
学习任务二 槽钢的火焰切割	41
学习活动 1 “6S”管理及安全生产要求	45
学习活动 2 接受工作任务，明确要求	51
学习活动 3 槽钢图样的识读和材料的认识	52
学习活动 4 槽钢的切割	58
学习活动 5 质量检验与评价反馈	67
学习任务三 手柄的火焰切割	70
学习活动 1 “6S”管理及安全生产要求	73
学习活动 2 接受工作任务，明确要求	76
学习活动 3 手柄图样的识读和材料的认识	77
学习活动 4 手柄的切割	84
学习活动 5 质量检验和评价反馈	92
学习任务四 法兰的火焰切割	101
学习活动 1 “6S”管理及安全生产要求	104
学习活动 2 接受工作任务，明确要求	106
学习活动 3 法兰盘图样的识读和材料的认识	108
学习活动 4 法兰盘的切割	121
学习活动 5 任务实施及质量检验	129
参考文献	134

学习任务一 角钢的火焰切割



学习目标

1. 能够严格遵守气割安全操作规程及焊接实训场地安全规定。
2. 能遵守并执行“6S”管理工作要求。
3. 能识读简单零件的平面图样。
4. 能完成角钢的平面图样绘制。
5. 能识别黑色金属和有色金属材料。
6. 能使用划线工具完成零件的划线、号料。
7. 能按工艺要求选择切割设备和工具。
8. 能按火焰切割安全操作规程完成零件的火焰切割。
9. 能使用钢直尺、钢卷尺等工具完成简单零件的几何尺寸检测和交验单的填写。
10. 能与相关人员沟通并解决出现的问题。



建议学时

50 学时。



学习准备

1. 气割工具：氧、乙炔气瓶、G01-30 割炬、回火防止装置、通针等。
2. 个人气割作业劳动保护用品：工作服、劳保鞋、手套、墨镜等。
3. 绘图、划线工具：圆规、直尺、三角板、牛皮纸、划针、滑石笔等。
4. 学习资料：《金属材料火焰切割工作页》、中国劳动社会保障出版社《机械制图》、中国劳动社会保障出版社《金属材料热处理》、中国劳动社会保障出版社《焊工工艺学》、中国劳动社会保障出版社《焊工技能训练》、中国劳动社会保障出版社《冷作工工艺与技能训练》等。
5. 检测工具：钢直尺、钢角尺、钢卷尺。
6. 其他学习用品：笔、实习报告册。



学习任务描述

某工厂为了加强生产作业现场“6S”管理，提高工具的使用效率，降低生产成本，委托我厂为其加工生产移动工具柜 40 个（具体尺寸和技术要求见图 1.0.1、图 1.0.2），生产周期为 30 天。

该批工具柜采用角钢和薄钢板拼焊制作，不同尺寸的角钢使用氧-乙炔火焰气割进行切割下料。角钢的火焰切割不同于钢板切割，不能在同一平面完成切割过程，需要从两个方向进行切割，在翼板的转角处容易切割不透，造成粘连和回火，因此需要认真学习掌握角钢火焰切割的操作（见表 1.0.1 ~ 1.0.3）。

表 1.0.1

生产派工单			
生产部门：_____ 计划调度员_____ 派工时间：____年____月____日			
生产班组：_____（签名）			
以下由计划调度员填写			
任务名称	角钢的下料	工 时	
工件的平面图形			
技术要求	1. 角钢下料采用氧-乙炔火焰切割； 2. 工件采用 Q235、钢板厚度 5 mm； 3. 角钢切割后应进行清渣、表面无毛刺、棱边、棱角打磨平滑过渡； 4. 切割尺寸的允许偏差±2 mm		
以下由操作者填写			
名称材料			管库员（签名） 年 月 日
名称规格			
领用设备与工具			
完工检验结果		检验员（签名）	年 月 日

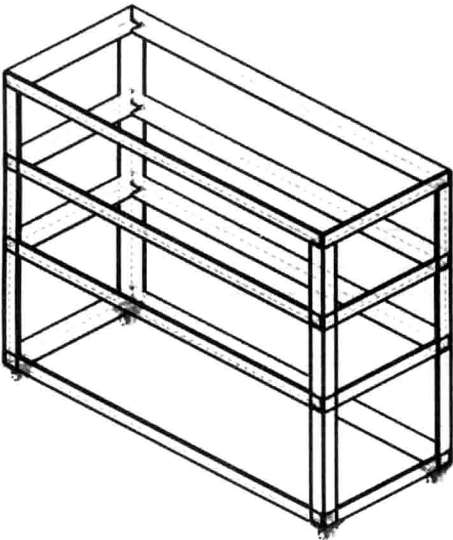
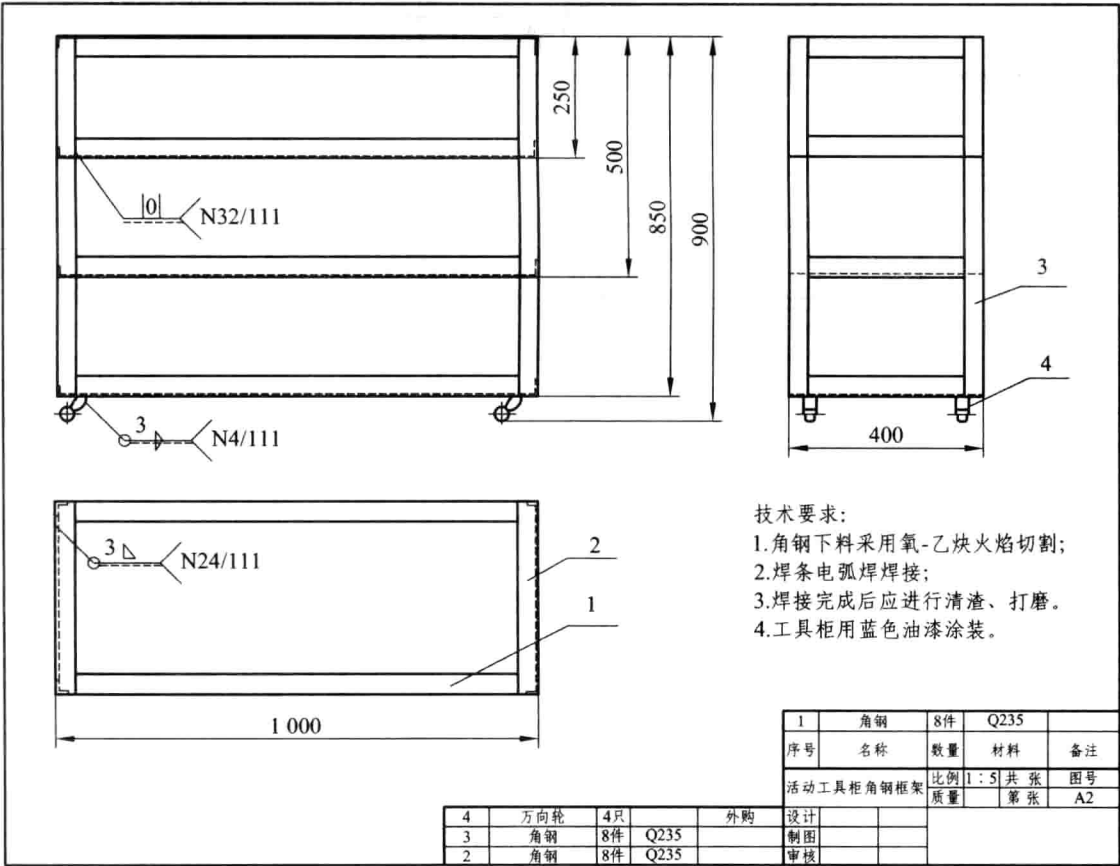
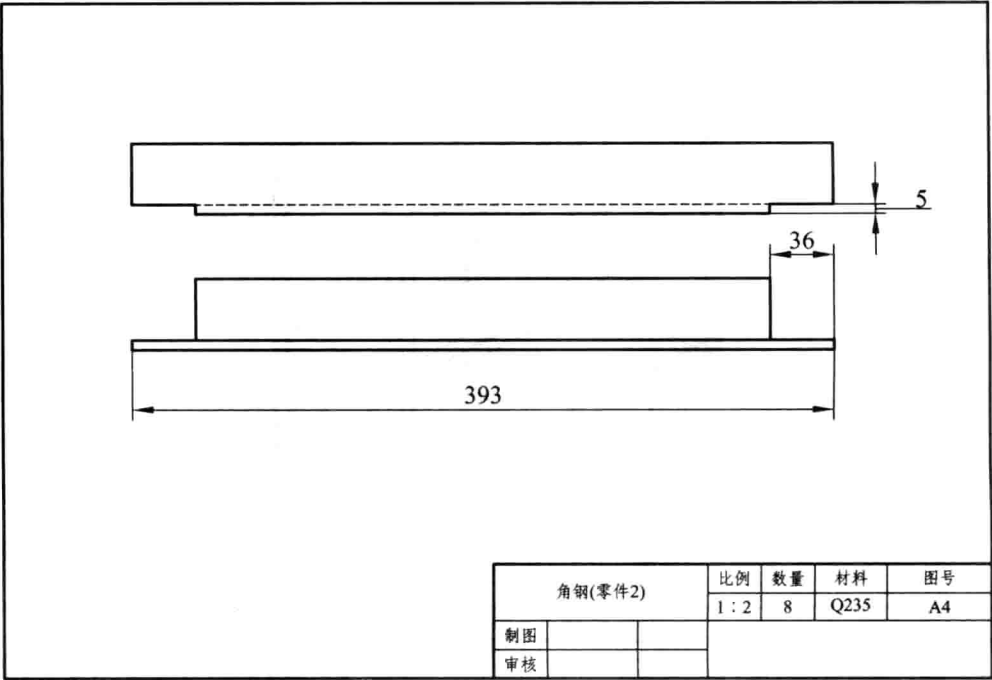


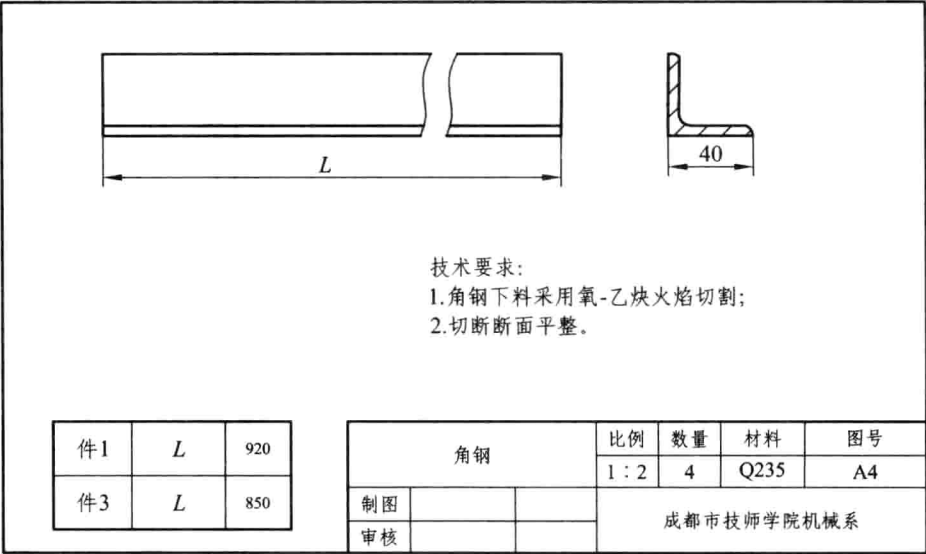
图 1.0.1 活动工具柜轴测图



(a) 活动工具柜框架图纸



(b)



(c)

图 1.0.2 活动工具柜框架图纸

表 1.0.2 角钢火焰气割工艺卡

产品名称		角 钢		编 号	G01
规 格	5 mm	材 质	Q235（A3）	切割方法	氧-乙炔火焰切割
切割工艺					
序号	项 目		序号	项 目	要 求
1	切割方法	氧-乙炔火焰切割	6	切割速度	700～800 mm/min
2	氧气压力	0.3～0.4 MPa	7	火焰性质	中性焰或轻微氧化焰
3	乙炔压力	0.02～0.04 MPa	8	火焰能率	根据工件厚度选择
4	割嘴与割件的倾斜角	后倾 25°～45°	9	割嘴离割件表面的距离	3～5 mm
5	割炬型号	G01-30	10	割嘴型号	1#
操作要领： 1. 割件清理。用钢丝刷把割件表面的铁锈、尘垢等彻底清理干净；把清理好的割件用耐火砖或专用支架垫空，下面铺一块薄铁板（防止切割时水泥地面炸裂）。 2. 点火。点火前先检查一下割炬的射吸力是否正常，先打开乙炔阀门少许，放掉气路中可能存有的空气，然后打开预热氧阀门少许，再开乙炔调节阀 1/3 圈，两种气体在割炬内混合后，从割嘴喷出，此时将割嘴靠近火源即可点燃。点燃时，拿火源的手不要对准割嘴，也不要将割嘴指向他人或可燃物，以防发生事故。刚开始点火时，可能出现连续的放炮声，原因是乙炔不纯，重新点火。如果氧气开的太大，会导致点不着的现象，这时可将氧气阀关小即可。火焰点燃后调整为中性焰。 3. 火焰调整好后，再开启切割氧阀门，看火焰中心切割氧流产生的圆柱状风线是否正常，若风线直而长，并处在火焰中心，说明割嘴良好；否则，应关闭火焰用通针对割嘴喷孔进行修理后再试。 4. 预热起割位置到亮红色时，慢慢开启切割氧气调节阀转正常切割 起割后割嘴的移动速度要均匀，割嘴与割件距离保持在 3～5 mm，托稳割炬，严格控制割嘴在行走中高低起伏过大，而造成回火。 5. 气割临近终点时，割嘴沿气割方向后倾一个角度使割件下部提前割透，使割缝在收尾处较整齐。气割结束后，应迅速关闭切割氧调节阀，并将割炬抬高，再关闭乙炔调节阀，最后关闭预热氧调节阀，并将割炬抬起					

表 1.0.3 角钢火焰切割交检单

序号	检验项目	检验标准/mm	实测/mm	检验结论	备 注
1	长 度	±2			
	宽 度				
2	挂 渣	无			
3	上边缘熔化度	无			
技术要求： 1. 钢材切断后，其断口处不得有超过 1.0 mm 的缺棱，并应清除切割的熔瘤、飞溅物等。 2. 割后构件四周应平整，光滑。 3. 切割的允许偏差见表 1.0.3					

学习活动 1 “6S”管理和安全生产要求



学习目标

1. 能叙述焊接实训场地安全制度。
2. 能叙述“6S”工作要求，养成安全规范工作的职业素养。
3. 能按“6S”管理要求对工作场地进行整理。
4. 能遵守火焰切割作业预防火灾的安全技术。
5. 能遵守火焰切割作业预防爆炸的安全技术。
6. 能按要求穿戴焊接、切割作业的劳动防护用品。



建议学时

6学时。



学习准备

1. 个人气割作业劳动保护用品：工作服、劳保鞋、手套、墨镜等。
2. 学习资料：《金属材料火焰切割工作页》、中国劳动社会保障出版社《机械制图》、中国劳动社会保障出版社《金属材料热处理》、中国劳动社会保障出版社《焊工工艺学》、中国劳动社会保障出版社《焊工技能训练》、中国劳动社会保障出版社《冷作工工艺与技能训练》等。
3. 其他学习用品：笔、实习报告册。



学习过程

1. 在老师的带领下熟悉焊接实训场地和一体化教室，绘制实训场地平面草图（标注出安全通道、安全门位置）。

续表 1.1.1

标志类型	图 片	含 义
		
		



小贴士

国家关于安全警示标志的规定：

（1）在存在危险因素的地方，设置安全警示标志，是对劳动者知情权的保障，有利于提高劳动者的安全生产意识，防止和减少生产安全事故的发生。因此，本条规定，生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。这里的“危险因素”主要是指能对人造成伤亡或者对物造成突发性损害的各种因素。同时，安全警示标志应当设置在作业场所或有关设施、设备的醒目位置，一目了然，让每一个在该场所从事生产经营活动的劳动者或者该设施、设备的使用者，都能够清楚地看到；不能设置在让劳动者很难找得到的地方。这样，才能真正起到警示作用。而且警示标志不能模糊不清，必须易于辨认。

（2）安全警示标志，一般由安全色、几何图形和图形符号构成，其目的是要引起人们对危险因素的注意，预防生产安全事故的发生。根据现行有关规定，我国目前使用的安全色主要有四种：① 红色，表示禁止、停止，也代表防火；② 蓝色，表示指令或必须遵守的规定；③ 黄色，表示警告、注意；④ 绿色，表示安全状态、提示或通行。而我国目前常用的安全警示标志，根据其含义，也可分为四大类：① 禁止标志，即圆形内画一斜杠，并用红色描画成较粗的圆环和斜杠，表示“禁止”或“不允许”的含义；② 警告标志，即“△”，三角的背景用黄色，三角图形和三角内的图像均用黑色描绘，警告人们注意可能发生的各种危险；③ 指令标志，即“○”，在圆形内配上指令含义的颜色——蓝色，并用白色绘画必须履行的图形符号，构成“指令标志”，要求到这个地方的人必须遵守；④ 提示标志，以绿色为背景的长方几何图形，配以白色的文字和图形符号，并标明目标的方向，即构成提示标志，如消防设备提示标志等。

表 1.1.2 安全警示标志

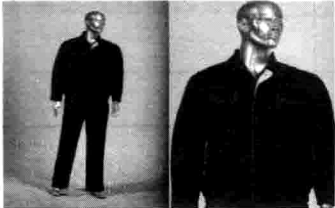
禁止标志			
			
禁止烟火	禁止吸烟	禁止酒后上岗	禁止用水灭火

续表 1.1.2 安全警示标志

警告标志			
			
高压危险	噪声有害	注意安全	当心触电
指令标志			
			
必须戴护目镜	必须戴防毒面具	必须戴防尘口罩	必须戴护耳器
提示标志			
			预防为主
紧急出口		安全第一	

5. 查阅资料，明确焊接、切割作业人员的劳动防护用品和穿戴要求，完成表 1.1.3 的填写。

表 1.1.3

防护用品名称	用途	穿戴要求
 工作服		
 焊接用劳保鞋		
 焊接防护手套		

续表 1.1.3

防护用品名称	用 途	穿戴要求
 手持式面罩		
 头戴式面罩		
 气焊、气割用防护墨镜		
 防冲击护目眼镜		
 安全头盔		
 防尘口罩		
 防噪声耳塞		

6. 查阅资料，收集焊接切割作业中预防火灾和爆炸的安全技术并进行展示、讨论。

预防火灾事故的安全技术有：_____

预防爆炸的安全技术有：_____

7. 通过网络查询与焊接、切割作业有关的安全生产事故，以小组为单位分析、讨论事故原因并作展示。

事故情况简介：_____

事故发生原因分析：_____

整改措施：_____

8. 以小组为单位通过教材和网络查询氧-乙炔气割设备安全操作规程并作展示。

9. 学习气割安全操作规程，找出图 1.1.1 中 6 处违反安全操作规程的地方并写出整改措施。

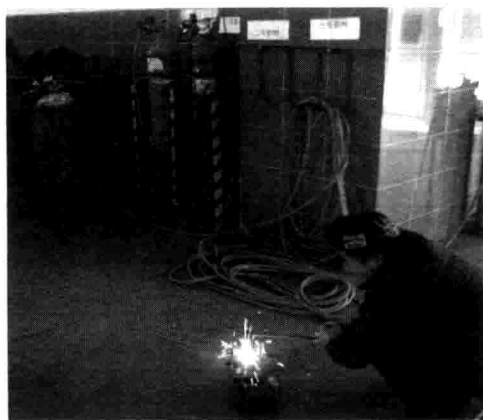


图 1.1.1

存在的问题：

整改措施：

学习活动 2 接受工作任务，明确要求



学习目标

1. 能够严格遵守气割安全操作规程及焊接实训场地安全规定。
2. 能遵守并执行“6S”管理工作要求。
3. 能叙述金属材料火焰切割的特点。
4. 能叙述角钢的火焰切割技术要求。
5. 能在老师的指导下，查询工艺卡制定角钢火焰切割的工作步骤。