

# 火焰切割手动、自动工艺

## 作 业 指 导 书

# 火焰切割手动、自动工艺

1.范围：本标准适用于原材料切割下料的加工过程。适用于以火焰切割及等离子切割作为切割方式的切割下料过程。

2.施工准备：

2.1 材料要求：

2.1.1 用于切割下料的钢板应经质量部门检查验收合格，其各项指标满足国家规范的相应规定。

2.1.2 钢板在下料前应检查钢板的牌号、厚度和表面质量，如钢材的表面出现蚀点深度超过国标钢板负偏差的部位不准用于产品。小面积的点蚀在不减薄设计厚度的情况下，可以采用焊补打磨直至合格。

2.1.3 在下料时必须核对钢板的牌号、规格和表面质量情况，在确认无疑后方可下料。

2.2 施工设备及工具：

2.2.1 切割下料设备主要包括数控火焰切割机、数控等离子切割机、直条切割机、半自动切割机等。

2.2.2 在气割前，先检查整个气割系统的设备和工具全部运转正常，并确保安全的条件下才能运行，而且在气割过程中应注意保持。

2.2.3 检测及标识工具分别为：钢尺、卷尺、石笔、记号笔等。

3.切割操作工艺：

3.1 在进行自动切割时，吊钢板至气割平台上，应调整钢板单边两端头与导轨的距离差在 5mm 范围内。在进行半自动切割时，应将导轨放在被切割钢板的平面上，然后将切割机轻放在导轨上。使有割炬的一侧面向操纵者，根据钢板的厚度选用割嘴，调整切割直度和切割速度。

3.2 根据自动切割及半自动切割方式的不同，调整各把割枪的距离，确定后拖量，并考虑割缝补偿；在切割过程中，割枪倾角的大小和方向主要以钢板厚度而定，割嘴倾角与割件厚度的关系及切割余量如下表所示：

割嘴倾角与割件厚度的关系 表一

割件厚度	< 10	10
倾角方向	后倾	垂直
倾角度数	10° 15°	0°

钢板切割余量表 表二

切割方式	材料厚度 mm	割缝宽度留量 ( mm )	备注
气割下料	10	1~2	
	10~20	2.5	
	20~40	3.0	
	40 以上	4.0	

在进行厚板气割时，割嘴与工件表面保持垂直，待整个断面割穿后移动割嘴，转入正常气割，气割将要到达终点时应略放慢速度，使切口下部完全割断。

3.3 根据板厚调整切割参数，切割参数包括割嘴型号、氧气压力、切割速度和预热火焰的能量等，工艺参数的选择主要根据气割机械的类型和可切割的钢板

厚度，对未割过的钢板，应试割同类钢板，确定切割参数，同时检查割咀气通畅性。如下根据工厂实际设备设施情况而定的工艺参数：

氧、丙烯手工切割工艺参数 表三

割炬型号	G01 30			G01 100				G01 300			
割嘴号码	0.6	0.8	1.0	0.6	1.0	1.25	1.5	0.6	1.0	1.25	1.5
割嘴孔径 (mm)	2 10	10 20	20 40	10 20	20 40	40 60	60 100	10 20	20 40	40 60	60 100
切割厚度 (mm)	700 350	600 300	600 300	600 300	600 300	550 250	450 180	600 300	600 300	550 250	450 180
切割速度 (mm/min)	0.6 0.7	0.6 0.7	0.6 0.7	0.6 0.7	0.6 0.7	0.6 0.7	0.6 0.7	0.6 0.7	0.6 0.7	0.6 0.7	0.6 0.7
氧气压力 (Mpa)	0.03	0.03	0.03	0.035	0.035	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05
燃气压力 (Mpa)	0.6	0.8	1.0	0.6	1.0	1.25	1.5	0.6	1.0	1.25	1.5

氧、丙烯半自动切割工艺参数 表四

割嘴编号	切割厚度 (mm)	氧气压力 (Mpa)	丙烯压力 (Mpa)	切割速度 (mm/min)
00	5 10	0.20 0.30	>0.04	600 450
0	10 20	0.20 0.30	>0.04	480 380
1	20 30	0.25 0.35	>0.05	400 320
2	30 50	0.25 0.35	>0.06	350 280
3	50 70	0.3 0.4	>0.06	300 240
4	70 90	0.3 0.4	>0.06	260 200
5	90 120	0.4 0.5	>0.07	210 170

氧、丙烯直条切割工艺参数 表五

割嘴编号	切割厚度 (mm)	割嘴孔径 (mm)	氧气压力 (Mpa)	丙烯压力 (Mpa)	切割厚度 (mm)	切割速度 (mm/min)
0	5 10	0.60	0.6 0.7	>0.04	5 10	750 600
1	10 20	0.80	0.6 0.7	>0.04	10 20	600 450
2	20 40	1.00	0.6 0.7	>0.05	20 40	550 380
3	40 60	1.25	0.6 0.7	>0.06	40 60	500 300
4	60 100	1.50	0.6 0.7	>0.06	60 100	450 200
5	100 150	1.75	0.6 0.7	>0.07	100 150	400 160
6	150 180	2.00	0.6 0.7	>0.07	150 180	300 150

- 3.4 气割前去除钢材表面的污垢，油脂，并在下面留出一定的空间，以利于熔渣的吹出。气割时，割炬的移动应保持匀速，割件表面距离焰心尖端以 2~5mm 为宜，距离太近会使切口边沿熔化，太远热量不足，易使切割中断。
- 3.5 在进行厚板切割时，预热火焰要大，气割气流长度超出工件厚度的 1/3。割嘴与工件表面约成 10°~20° 倾角，使零件边缘均匀受热。
- 3.6 为了防止气割变形，操作过程中应注意以下几个方面：
- 3.6.1 在钢板上切割不同尺寸的工件时，应先切割小件，后割大件；
- 3.6.2 窄长条形板的切割，长度两端留出 50mm 不割，待割完长边后在割断，或者采用多割炬的对称切割的方法。
- 3.6.3 直条切割时应注意各个切割割嘴的火焰强弱应一致，否则易产生旁弯。

#### 4.热切割质量控制

4.1 切割过程中，应随时注意观察影响切割质量的因素，保证切割的连续性。

4.2 工艺参数对气割的质量影响很大，常见的气割断面缺陷与工艺参数的关系如下所示：

气割表面缺陷和原因分析

表六

缺陷类型	产生原因	图示说明
切割面粗糙	<ul style="list-style-type: none"> <li>a、切割氧压力过高</li> <li>b、割嘴选用不当</li> <li>c、切割速度太快</li> <li>d、预热火焰能量过大</li> </ul>	
切割面缺口	<ul style="list-style-type: none"> <li>a、切割过程中断，重新起割衔接不好</li> <li>b、钢板表面有厚的氧化皮、铁锈等</li> <li>c、切割机行走不平稳</li> </ul>	
切割面内凹	<ul style="list-style-type: none"> <li>a、切割氧压力过高</li> <li>b、切割速度过快</li> </ul>	
切割面倾斜	<ul style="list-style-type: none"> <li>a、割炬与板面不垂直</li> <li>b、风线歪斜</li> <li>c、切割氧压力低或嘴号偏小</li> </ul>	
切割面上缘呈珠链状	<ul style="list-style-type: none"> <li>a、钢板表面有氧化皮、铁锈</li> <li>b、割嘴到钢板的距离太小，火焰太强</li> </ul>	
切割面上缘熔化	<ul style="list-style-type: none"> <li>a、预热火焰太强</li> <li>b、切割速度太慢</li> <li>c、割嘴离板件太近</li> </ul>	
切割面下缘粘渣	<ul style="list-style-type: none"> <li>A、切割速度太快或太慢</li> <li>b、割嘴号太小</li> <li>c、切割氧压力太低</li> </ul>	

5.热切割件检验指标：

5.1 气割完毕后，应对钢材切割面进行检查，其切割面应无裂纹、夹渣和大于1mm的缺棱，检查方式为外观检查。

5.2 气割完毕后，应在切割件上注明工程名称、零件编号及所属班组。

5.3 切割后零件的外观质量应作为常规项目进行检查，如切割后零件的外形尺寸、断面光洁度、槽沟、断口垂直度、坡口角度、钝边高度、局部缺口、毛刺和残留氧化物；气割后零件的允许偏差如下表所示：

气割的允许偏差

表七

项 目	允许偏差	备 注
零件宽度，长度	± 2.0	手工、半自动、直条
	± 1.0	数控切割
切割面平面度	0.05T，且不大于 1.5	
割纹深度	0.2	
局部缺口深度	1.0	
与板面垂直度	不大于 0.025T	
条料旁弯	不大于 3mm	
坡口角度	± 2.5 °	
钝边	± 1.0mm	

5.4 无论是利用多头直条及数控切割进行主材下料或利用半自动切割进行小件加工、坡口加工，切割断面上深度超过 1mm 的局部缺口、深度大于 0.2mm 的割纹以及断面残留的毛刺和熔渣，均应给予焊补和打磨光滑。

5.5 主材切割完毕后，应进行标识，内容包括：工程名称、构件编号、构件规格、构件材质及所属钢板的炉批号。