

常见故障与维修

1.高压水泵声音异常。

原因：1.忘了打开给水阀 2.各部分紧固螺栓变松。

措施：1.把进水口全打开 2.紧固螺栓。

2.活塞转换声音不规则。

原因：1.高压水单向阀动作不正常 2.增压器密封损伤

措施：1.整修阀座转换零件 2.更换密封

3.增压器温度升高。

原因：1.高压水单向阀动作不正常。

措施：1.整修阀座转换零件

4.蓄压器出漏水

原因：1.增压器密封损伤

措施：1.更换密封

5.高压水管路处漏水。

原因：1.高压水管接头变松，2.高压水密封损伤。

措施：1.重新拧紧，若重新拧紧后仍漏水，修整支座面。2.更换密封。

6.油压管路处漏水。

原因：1.接头变松 2.密封损伤

措施：1.重新拧紧，2.更换密封

7.工作油温升高

原因：1.未向油冷却器供水 2.冷却器效率较低。

措施：1.通水，2.拆解清洗

8.高压水压力升高不上去

原因：1.射流喷嘴孔径过大 2.高压水单向阀动作不正常

措施：1.换上孔径合适的喷嘴 2.整修阀座或更换零件

9.喷嘴前端漏水

原因：1.启闭阀动作不良

措施：1.整修阀座或更换零件

10.射流形状不对称

原因：1.喷嘴空连有杂物 2.喷嘴损坏

措施：1.清洗喷嘴 2.更换喷嘴

11.切割性能低下

原因：1.喷嘴空连有杂物 2.喷嘴损坏 3.高压水压力低 4.高压水排出压力低

措施：1.清洗喷嘴 2.更换喷嘴 3.检查高压水泵 4.更换高压水滤器

* 数控水刀有哪些常见故障以及如何排除?

1.增压器常见故障及排除方法

故障现象

检查、排除顺序及方法

高压、低压皆无但换向正常

- a.检查自来水供水是否断水或水压过低;
- b.检查水泵是否正常;
- c.检查宝石喷嘴是否正常(水束明显发散);
- d.检查挡钣后窥孔有无漏油、漏水(有漏水,表明高压腔动密封损坏;有漏油,表明油缸档板上动密封损坏。);
- e.检查进水单向阀是否失效(进水管回水明显);
- f.检查出水单向阀是否失效(单向阀处手感明显发热);
- g.检查高压柱塞杆是否断裂(拆除进、出水管和出水单向阀,往高压缸内插入一根细钢丝,探到柱塞杆,开启电机油泵,观察钢丝是否顶出。不顶出或移动距离小,则表明柱塞杆已断裂)。

高压、低压皆无且换向时间过长或不换向

- a.如不换向且油压很高,用手推一下换向阀的任一端电磁阀阀杆;
- b.调整霍尔开关位置(将霍尔开关向油缸方向轻微移动)
- c.检查换向霍尔开关是否正常;(参照下节相关内容)
- d.检查换向阀电气部分是否正常;(参照下节相关内容)
- e.确认是否调整过油泵流量(太小);
- f.确认是否调整过溢流阀流量(太大);
- g.检查换向阀阀芯是否堵塞或磨损;(参照下节相关内容)
- h.检查油缸中活塞密封是否损坏。(参照下节相关内容)

压力正常或偏高但射流切割无力

- a.检查高压管路是否堵塞;
- b.检查喷砂管是否堵塞;
- c.检查宝石喷嘴是否堵塞或损坏;

d.更换喷砂管，进行对比。

高、低压力波动过大

a.检查高压腔一体塞头上出水单向阀连接处有无泄漏（先确认是否接头与单向阀之间的密封面损坏，一般应修理接头的平面；再确认单向阀锥垫与塞头上配合的锥孔之间的密封面损坏，一般应更换锥垫。简便办法：整体更换新的出水单向阀。）；

b.检查挡钹后窥孔有无漏水（漏水一侧高压缸动密封须更换）；

c.检查挡钹后窥孔有无漏油(漏油一侧油缸挡板上的 Y 型油密封圈须更换)；

d.确定压力下降时换向指示灯亮着的一侧（灯亮时间也相对短些），称为失压端；

e.检查失压端的出水单向阀是否失效（手摸单向阀附近会烫手，则需更换单向阀）；

f.检查另一侧的进水单向阀是否失效（用力捏紧塞头进水口处的水管，在换向指示灯明、灭时都有水流脉动，则修、换单向阀）。

换向时间过短或两个霍尔开关指示灯同时亮

a.调整开关位置（将霍尔开关向高压缸方向轻微移动）；

b.检查换向触杆是否卡紧（断开总电源，拆开换向顶杆的外铜套，将换向组件一一拿出，换向触杆在最深处，用磁铁能将其吸出。如不能吸出，表明换向触杆被卡紧。恢复换向组件时，特别注意磁柱的方向不要错，应将能触发霍尔开关的一端对外。）。

2.油压系统故障及排除

排查顺序为：油泵电机组—换向霍尔开关—换向阀—溢流阀—油缸密封

（一）检查油泵电机组

启动电机油泵，察看柱塞泵的吸油管是否进油

不进油δ1.三相供电相位变了（电机反转）；2.油泵电机组异常

解决方法：1.将断路器任意两根进线（或出线）互换位置；2.修理或更换油泵电机。

进油δ油泵电机组正常，进行第二步检查。

（二）检查换向霍尔开关

打开电源，不要启动电机油泵，取出换向霍尔开关，将霍尔开关依次接近磁铁（注意极性，用磁铁的两端分别试），霍尔开关指示灯是否对应地亮/灭。同时，观察与霍尔开关相连的继电器是否有动作。

不能对应地亮/灭δ霍尔开关损坏

解决方法：更换新的霍尔开关

继电器无动作&继电器损坏

解决方法：更换新的继电器

能对应地亮/灭、继电器动作&霍尔开关没有损坏/继电器正常，进行下一步检查

（三）检查换向阀

打开电源，不要启动电机油泵，将霍尔开关依次接近磁铁，同时用手去感应换向阀的电磁阀阀杆是否移动。可重复多次，以确定其稳定性。

阀杆不移动，换向阀工作异常

解决方法：1.清洗阀芯及阀腔；2.更换新阀。

阀杆移动&换向阀正常，进行下一步检查

（四）检查溢流阀

打开电源，不要启动电机油泵，按下高压启动按钮，用手去感应溢流阀的电磁阀阀杆是否移动。可重复多次，以确定其稳定性。

阀杆不移动，溢流阀工作异常

解决方案：1.清洗阀芯及阀腔；2.更换新阀。

阀杆移动，溢流阀正常，进行下一步检查

（五）检查油缸密封

开启油泵电机（注意：不要开启高压），将两只换向霍尔开关拿在手上，分别接近磁铁，同时注意听油缸内的动静，并注意察看两块挡板后窥孔有无漏油现象。

两个方向都没有动作或其中一个方向没有动作&活塞上密封失效

解决方法：拆开油缸，取出活塞，更换新的密封件。同时，更换有漏油现象的一端挡板内的油封。（注意：拆油活塞时，须特别要保护好与之联结的高压柱塞杆，防止表面划伤或折断。）

两个方向都有动作&活塞密封正常，检查其它原因。

3.数控操作系统故障及排除

故障现象

原因/检查步骤

解决方法

无法进入控制软件

该程序的数据被破坏

重新安装该程序；确认系统无病毒

其它程序也无法运行
重新安装 WINDOWS 系统

仿真运行时提示有错误
检查 G 代码文件的错误
正确分行；改正错误代码

DXF 图形文件有错
修正交叉点；去掉重合线段

X、Y 轴某一轴无动作
驱动器故障
1.点动该轴按键，同时观察该轴驱动器指示灯是否工作；
2.将该轴接插件与另一正常轴接插件调换后观察该轴是否有动作。

电机故障

接插件未接好
检查接插件是否牢靠

丢步
电机缺相
检查线路
驱动器故障
更换驱动器

插卡不正确或 IO 卡故障
重新插卡或换卡

电机相关参数被修改
恢复被修改的参数

操作指令无反应
急停按钮未复位
复位急停按钮

电气线路上松脱、断点、元件损坏
重新接牢；更换已损坏元件

病毒影响
杀毒；重新安装程序

超高压发生器
参数

Parameter
型号 Model 最高压力

Max.pressure
(Mpa/psi) 最大流量
Max.flow rare
(l/min) 最大喷嘴直径
Orfice dia.
(mm) 最多喷嘴数量
No.of Nozzles
(pcs) 功率
Power
(Kw/HP)

YCG-2230	300/40,000	3.1	0.25	1	22/30
YCG-3038	380/55,000	3.7	0.30	2	30/40
YCG-3742	400/60,000	3.7	0.33	2	37/50

电源/power supply:三相/3phase: 220/380/415 vac.50/60Hz

电源/power supply:三相/3phase: 220/380/415 vac.50/60Hz

水源/water supply:> 0.2 Mpa

单位 SL-V30 增强型
(标准型) SL-V50 增强型
(标准型) SL-V75 增强型
(标准型) SL-V100 增强型
(标准型)

额定功率	KW/HP	22/30	37/50	55/76	75/100
压力	Bar/psi	500—4,136 (3,800)/7,250—60,000 (55,000)			
流量	L/min	2.1 (2.3)	3.6 (3.8)	5.4 (5.7)	7.2 (7.6)
额定电流	A	43	66	98	124
断路电流	A	50	80	125	160
控制电压	VDC	24	24	24	24

切割平台

结构形式	悬臂	龙门	龙门	龙门	
台面尺寸	1400x1400	2100x1600	3100x2100	4100x3100	
切割范围	X-轴	1300	2100	3000	4000
Y-轴	1300	1500	2000	3000	
垂直行程	Z-轴	150	150	150	150
CNC 数控系统	AC 伺服	AC 伺服	AC 伺服	AC 伺服	AC 伺服

精度 切割精度 ±0.1mm

重复精度 ±0.05mm

运行速度 0~6000mm/min 0~8000mm/min 0~8000mm/min 0~10000mm/min

电源 240V/380V/400V/460VAC, 50Hz/60Hz

切割参数

切割参数表

工作压力 /切割速度

Models 切割压力:
230MPA,
切割速度
(质量较好) 230 MPA
max(最大) 300 MPA
high quality 300 MPA
max 380 MPA
high quality 380 MPA

max	420 MPA											
high quality	420 MPA											
max												
材料	厚度	mm/min	mm/min	mm/min	mm/min	mm/min	mm/min	mm/min	mm/min			
mm/min												
不锈钢	mm2	600	850	900	1200	1300	1600	1500	1800			
4	300	420	450	550	650	850	750	950				
6	200	280	300	400	450	600	500	700				
10	100	150	160	220	250	320	300	380				
20	50	75	80	110	120	160	150	200				
30	20	30	40	60	70	90	85	110				
40	10	15	20	30	40	60	50	75				
铝板	6	550	780	850	1150	1300	1600	1500	1800			
20	110	155	160	250	300	400	340	450				
50	25	35	40	70	100	130	120	150				
玻璃	4	1000	1300	1400	1700	1800	2300	2000	2600			
6	600	900	900	1100	1200	1500	1400	1700				
20	150	200	220	300	300	400	350	480				
50	35	50	60	90	100	130	120	160				
石英玻璃	10	250	350	400	550	600	800	700	950			
20	120	200	180	230	260	400	300	500				
30	70	120	120	160	170	250	200	280				
陶瓷	10	1500	2000	1900	2100	2200	2800	2500	3000			
瓷砖	10	800	1000	1100	1400	1500	1900	1700	2100			
大理石	10	400~700		550~900		600~1000		750~1300		900~1600		
850~1500	1000~1800											
20	250~400		350~600		350~600		450~750		450~750		600~950	500~900
750~1100												
30	100~250		150~350		150~350		200~450		200~450		280~550	250~550
330~650												
花岗岩	10	300~600		400~800		400~850		550~1100		600~1200		750~1500
700~1350	850~1700											
20	150~300		250~500		220~500		300~600		300~650		400~800	400~800
500~1000												
30	100~200		130~280		130~300		200~350		200~350		250~450	250~450
300~550												

石榴砂的技术参数和物理特性

矿物特性：石榴砂是铁铝和黄铁矿石的化合物

描述：石榴石是一种矿物砂，不会释放化学品，所有的氧化物和二氧化物的化学成分如下：

化学成分铁和铝离子可部分地被钙，镁，锰替代。

二氧化硅 (SiO2) 41.34%

氧化铁 (FeO) 9.72%

三氧化二铁 (Fe2O3) 12.55%

氧化铝 (Al2O3) 20.36%

氧化钙 (CaO) 2.97%

氧化铁 (FeO) 9.72%

三氧化二铁 (Fe2O3) 12.55%

氧化铝 (Al2O3) 20.36%

氧化钙 (CaO) 2.97%

氧化镁 (MgO) 12.35%
氧化锰 (MnO) .85%
100.14%

硬度: 马氏硬度 8~9 级 强度: 易碎的至强硬的
粒子形状: 尖的, 有角的, 不规则的 分裂: 显著的迭片结构和不规则的断裂面
颜色: 红至粉红 重力: 3.9 to 4.1.
熔点: 1,315oC - (2,399oF). 结晶: 是等大的菱形十二面体或四角形的
二十四面体或两者的混合物

静电属性: a) 矿物传导力- 18,000 volts. b)不可逆转. 磁力: 轻微磁力
潮气吸收: 不吸收潮气, 惰性的 病毒: 无
石英: 无 反作用力: 无
释放有害物质: 无

水介质参数

水质基本要求: 去离子水

对于高压水射流切割系统用水质的基本要求是水中大于 0.5 μ M 的杂质必须除去, 因为一般清水中除含有一定量微小固体颗粒外, 还有不少溶解于水中的矿物质, 如碳酸钙、锰、铁及二氧化硅等, 不仅降低喷嘴使用寿命, 而且影响射流的凝聚性, 从而降低切割效率。所以一定要将其去除。具体要求见下表:

杂质及特性		允许浓度	
(mg? L-1)		杂质及特性	
(mg? L-1)		允许浓度	
硅 Si	1.0	硫酸盐	25.0
钙 Ca	0.5	硝酸盐	25.0
镁 Mg	0.5	碳化物	—
铁 Fe	0.1	所有溶解固体	
(TDS)	50		
锰 Mn	0.1	PH 值	6.8~7.5
氯化物	5.0	电导率	50 μ s/cm

切割缺陷及解决方法

什么叫锥度?

锥度就是指在用切割时材料边缘的倾斜度, 这种加工可侵蚀材料, 自然的会导致锥度的出现

锥度的不同类别

V 型

V 型就是指上部宽于底部, 这是由于在切割时在顶部花费的时间比底部要长。

----->>>这是最常见的

相反锥度

就是底部要宽于顶部, 一般出现在切割软材料速度较慢时, 因为水射流从沙管出来后会扩大, 它在底部材料移动的范围(宽度)比顶部大

桶式锥度

这种锥度是中间宽于顶部或底部。一般出现在切割厚材料时

长斜方形或梯形锥度

这种事实上是 V 型锥度的一种, 只是被倾斜了, 因为沙管是倾斜角度切割的。

注: 以上的锥度类型其时是被夸大了, 典型的锥度是不可能用肉眼看得见的, 只能用测微尺测量。

这些锥度大部分是由材料的厚度和硬度或加工程度影响. 尽管有些违反直觉, 但是有时薄材料还会遭到更差的锥度, 这是因为水射流没有时间在每个部分平均的侵蚀材料。

怎样减小锥度? 以下介绍一些方法

1 把薄的材料堆在一起切割, 减小锥度

当你要切割很薄的材料时, 你可以把它们叠起来切割, 以减少锥度。

2 使用新的沙管和宝石

良好的沙管和宝石都可以减小锥度

3 使用质量最好的沙子

质量不好的沙子，它的粒子尺寸在很大范围上都有所不同，这样会产生边缘的不平和增大锥度

4 用小尺寸的宝石和沙管

这是因为水射流的直径也变得很小，对水柱周边的影响力也较少。

5 使用倾斜头

用五轴可倾斜补偿切割头，几乎可以彻底地解决工件切割不垂直问题，它只是使切割下来的另一部分倾斜角度更大，而且切割速度一样快。

6 刀头用较低的定位

沙管越靠近材料，水射流就会较少的扩散，这样锥度就会减小了

7 用合适的速度切割

慢速度切割没有什么 V 型锥度，电脑控制器可掌握好合适的速度，这样可以在一些路径上调整减小锥度。

增压器常见故障及排除方法

故障现象 检查、排除顺序及方法

高压、低压皆无但换向正常 a.检查自来水供水是否断水或水压过低；

b.检查水泵是否正常；

c.检查宝石喷嘴是否正常（水束明显发散）；

d.检查挡钣后窥孔有无漏油、漏水（有漏水，表明高压腔动密封损坏；有漏油，表明油缸档板上动密封损坏。）；

e.检查进水单向阀是否失效（进水管回水明显）；

f.检查出水单向阀是否失效（单向阀处手感明显发热）；

g.检查高压柱塞杆是否断裂（拆除进、出水管和出水单向阀，往高压缸内插入一根细钢丝，探到柱塞杆，开启电机油泵，观察钢丝是否顶出。不顶出或移动距离小，则表明柱塞杆已断裂）。

高压、低压皆无且换向 时间过长或不换向 a.如不换向且油压很高，用手推一下换向阀的任一端电磁阀阀杆；

b.调整霍尔开关位置（将霍尔开关向油缸方向轻微移动）

c.检查换向霍尔开关是否正常；（参照下节相关内容）

d.检查换向阀电气部分是否正常；（参照下节相关内容）

e.确认是否调整过油泵流量（太小）；

f.确认是否调整过溢流阀流量（太大）；

g.检查换向阀阀芯是否堵塞或磨损；（参照下节相关内容）

h.检查油缸中活塞密封是否损坏；（参照下节相关内容）

压力正常或偏高

但射流切割无力 a.检查高压管路是否堵塞；

b.检查喷砂管是否堵塞；

c.检查宝石喷嘴是否堵塞或损坏；

d.更换喷砂管，进行对比；

高、低压力波动过大 a.检查高压腔一体塞头上出水单向阀连接处有无泄漏（先确认是否接头与单向阀之间的密封面损坏，一般应修理接头的平面；再确认单向阀锥垫与塞头上配合的锥孔之间的密封面损坏，一般应更换锥垫。简便办法：整体更换新的出水单向阀。）；

b.检查挡钣后窥孔有无漏水（漏水一侧高压缸动密封须更换）；

c.检查挡钣后窥孔有无漏油（漏油一侧油缸挡板上的 Y 型油密封圈须更换）；

d.确定压力下降时换向指示灯亮着的一侧（灯亮时间也相对短些），称为失压端；

e.检查失压端的出水单向阀是否失效（手摸单向阀附近会烫手，则需更换单向阀）；

f.检查另一侧的进水单向阀是否失效（用力捏紧塞头进水口处的水管，在换向指示灯明、灭时都有水流脉动，则修、换单向阀）。

换向时间过短或

两个霍尔开关指示灯同时亮 a.调整开关位置（将霍尔开关向高压缸方向轻微移动）；

b.检查换向触杆是否卡紧（断开总电源，拆开换向顶杆的外铜套，将换向组件一一拿出，换向触杆在最深处，用磁铁能将其吸出。如不能吸出，表明换向触杆被卡紧。恢复换向组件时，特别注意磁柱的方向不要错，应将能触

发霍尔开关的一端对外。)

油压系统故障及排除

排查顺序为：油泵电机组—换向霍尔开关—换向阀—溢流阀—油缸密封

(一) 检查油泵电机组

启动电机油泵，察看柱塞泵的吸油管是否进油

不进油 δ 1.三相供电相位变了（电机反转）；2.油泵电机组异常

解决方法：1.将断路器任意两根进线（或出线）互换位置；2.修理或更换油泵电机。

进油 δ 油泵电机组正常，进行第二步检查。

(二) 检查换向霍尔开关

打开电源，不要启动电机油泵，取出换向霍尔开关，将霍尔开关依次接近磁铁（注意极性，用磁铁的两端分别试），霍尔开关指示灯是否对应地亮/灭。同时，观察与霍尔开关相连的继电器是否有动作。

不能对应地亮/灭 δ 霍尔开关损坏

解决方法：更换新的霍尔开关

继电器无动作 δ 继电器损坏

解决方法：更换新的继电器

能对应地亮/灭、继电器动作 δ 霍尔开关没有损坏/继电器正常，进行下一步检查

(三) 检查换向阀

打开电源，不要启动电机油泵，将霍尔开关依次接近磁铁，同时用手去感应换向阀的电磁阀阀杆是否移动。可重复多次，以确定其稳定性。

阀杆不移动 δ 换向阀工作异常

解决方法：1.清洗阀芯及阀腔；2.更换新阀。

阀杆移动 δ 换向阀正常，进行下一步检查

(四) 检查溢流阀

打开电源，不要启动电机油泵，按下高压启动按钮，用手去感应溢流阀的电磁阀阀杆是否移动。可重复多次，以确定其稳定性。

阀杆不移动 δ 溢流阀工作异常

解决方案：1.清洗阀芯及阀腔；2.更换新阀。

阀杆移动 δ 溢流阀正常，进行下一步检查

(五) 检查油缸密封

开启油泵电机（注意：不要开启高压），将两只换向霍尔开关拿在手上，分别接近磁铁，同时注意听油缸内的动静，并注意察看两块挡板后窥孔有无漏油现象。

两个方向都没有动作或其中一个方向没有动作 δ 活塞上密封失效

解决方法：拆开油缸，取出活塞，更换新的密封件。同时，更换有漏油现象的一端挡板内的油封。(注意：拆油活塞时，须特别要保护好与之联结的高压柱塞杆，防止表面划伤或折断。)

两个方向都有动作 δ 活塞密封正常，检查其它原因。

操作不当或设备出现故障会影响到切割质量，常见的高压水射流切割缺陷主要有：

- ① 切割面上缘塌肩（即呈圆角）；
- ② 切割面倾斜；
- ③ 切口宽度大；
- ④ 切口呈不对称形状；
- ⑤ 切割面粗糙；
- ⑥ 缺口。

切割缺陷	原因	措施
------	----	----

切口上缘呈圆角 喷嘴高度偏大 减小喷嘴高度
 喷嘴磨损 更换新喷嘴
 喷嘴组合不当 调整喷嘴组合
 磨料供给量过大 检查并减小磨料供给量
 切割面倾斜角大 切割速度过快 减小切割速度
 喷嘴高度偏大 减小喷嘴高度
 喷嘴一侧磨损 更换新喷嘴
 水压力低 检查并提高水压力
 磨料供给量小 检查并增大磨料供给量
 切割面粗糙 切割速度过快 减小切割速度
 水压力低 检查并提高水压力
 磨料供给量小 检查并增大磨料供给量
 喷嘴一侧磨损 更换新喷嘴
 工件振动 改进支撑工件的方式
 产生缺口 水压力波动大 对水压力泵进行调整
 割枪驱动装置不良 对割枪驱动装置进行修理
 磨料的流动性不良 消除磨料流的脉动
 工件固定不良 改进支撑工件的方式
 切口宽度大 喷嘴孔径偏大 减小喷嘴孔径
 喷嘴磨损或损坏 更换新喷嘴
 切口割斜或单侧割斜面倾斜角异常大 喷嘴一侧磨损 更换新喷嘴
 水喷嘴与磨料喷嘴不同心 调整使之同心
 割头倾斜 把割头调整到垂直位置
 喷嘴是否良好，尤其是喷嘴的圆度对切割质量优劣有很大的影响。喷嘴和磨料喷嘴是否良好的判别、原因及改进措施。

采用高压水射流进行切割时，只要喷嘴及其他切割参数选用适当，并对切割装置进行正确和及时的维护保养，上述切割缺陷都是可以消除的。

（2）常见故障及排除措施

高压水射流切割过程中有时会遇到一些故障，影响切割的正常进行及加工质量。表 4 列出操作时常见的故障、原因及排除措施。

异常现象	原因	措施
（纯水型）水射流无透明区	喷嘴为异物堵塞	清洗喷嘴
水射流扩散	磨料供给量过多	减少磨料供给量
喷嘴组合不恰当		使喷嘴组合最佳
磨料不流动	磨料供给量过多	减少磨料供给量
磨料供给系统水湿		干燥供给管等
磨料供给发生脉动	磨料供给量过多	减少磨料供给量
磨料堵塞在混合室		清洗混合室
磨料输送管过长		缩短管子
水射流与轴线不对称	水喷嘴不良	更换水喷嘴

磨料喷嘴不良		更换磨料喷嘴
打孔时水逆流	喷嘴高度小	适当增大喷嘴高度
喷嘴端部漏水	喷嘴密封部不良	更换密封垫等
启闭阀不良		维修启闭阀

设备维护

设备的维护保养对顺利进行日常的切割作业、提高设备运转率及加工质量都有很大的作用，同时也是保证操作人员安全所必需的。

(1) 切割设备的检修项目

高压水射流切割设备的检修通常分为日常检修、季度检修及年度检修三种类型。

1) 日常检修

日常检修指在切割操作开始之前对设备进行必要的检修，主要项目有：

- ① 高压水泵动作的声音是否正常；
- ② 高压水泵、蓄压器及高压水管路有无漏水（包括高压管有否劣化和破损）；
- ③ 油量和油温（在增压器工作时测量）；
- ④ 有无漏油现象；
- ⑤ 喷嘴部位有无漏水（包括喷射孔有无漏水现象）；
- ⑥ 高压水射流形态和声音。

2) 季度检修

每三个月应对切割设备作一次检修，主要项目有：

- ① 清洗和更换各种过滤器；
- ② 检查工作油的污染度和特性值是否良好，如不正常，则更换新油；
- ③ 检查软管有否发生松弛或鼓起；
- ④ 检查高压水喷嘴有无附着物或损伤，并作检修或更换。

3) 年度检修

年度检修的范围较大，项目也较多，主要项目有：

- ① 油箱内表面的锈蚀状况；
- ② 工作油的劣化程度；
- ③ 更换通气元件；
- ④ 油冷却器的污染状况；
- ⑤ 单向阀阀心与阀座的接触面的状态；
- ⑥ 高压水发生器的活塞漏油状况；
- ⑦ 活塞杆的磨损和损伤状况；
- ⑧ 高压缸内面的损伤状况。

在对切割设备进行维护及检修之前，维修人员应详细阅读并参照设备生产厂使用说明书中的维护保护内容。另外，特别是在进行年度检修时需将设备拆解，应由具有专门知识和技能的人员进行，最好请设备生产厂派员协助或委托给设备生产厂进行检修。

(2) 中常见的设备异常情况及排除措施

水射流设备检修中经常出现的设备异常现象、原因及排除措施。

异常现象	原因	措施
高压水泵声音异常	忘了打开给水阀	把水进口全打开
各部分紧固螺栓变松		拧紧螺栓
活塞转换声不规则	高压水单向阀动作不正常	整修阀座或者更换零部件
增压器密封损伤		更换密封
增压器温度升高	高压水单向阀动作不正常	整修阀座或者更换零部件
蓄压器处漏水	增压器密封损伤	更换密封
高压水管路处漏水	高压水管接头变松	重新拧紧，若重新拧紧仍漏水，修整支座面
高压水密封损伤		更换密封
油压管路处漏油	接头变松	重新拧紧
密封损伤		更换密封
工作油温度升高	未向油冷却器供水	通水
冷却器效率降低		拆解清洗
高压水压力升高不上去	射流喷嘴孔径过大	换上孔径合适的喷嘴
高压水单向阀动作不正常		整修阀座或者更换零部件
喷嘴前端漏水	启闭阀动作不良	整修阀座或者更换零件
射流形状不对称	喷嘴孔粘有杂物	清洗喷嘴
喷嘴损坏		更换喷嘴
切割性能低下	喷嘴孔粘有杂物	清洗喷嘴
喷嘴损坏		更换喷嘴
高压水压力低		检查高压水泵
高压水排出压力低		更换高压水滤器

检修时还应注意：

① 当需要拧紧漏水处的接头以排除漏水故障时，应注意拧紧的力矩不得超过规定值；
② 高压水射流切割装置的拆解及修理需具备专门知识

和特殊技能，一般人员不可随便拆解，以免发生事故。

3. 高压水射流切割的操作安全

高压水射流切割时的主要安全技术问题是防止高压水射流及其飞溅水珠的冲击、噪声及触电等。

(1) 高压水射流对人体的危害及防止

高压水射流具有很大的冲击力，直接喷射到人体上将造成很大的伤害。即使是采用水射流进行冲洗或剥离加工，压

力为 25MPa 左右的水射流也能贯穿人体；而切割加工所用的水压力高达 196~294MPa，这种高压水射流很容易切断人骨。另外，如果反冲飞散出的水珠射入人眼，也会使眼睛受到损伤。因此，必须防止高压水射喷射到人体上，可以采取以下安全措施：

- ① 在高压水射流切割区的周围应设置隔离屏，以防止加工过程中人体遭受喷出的水射流及飞散的水珠冲击作用；
- ② 检查或更换切割喷嘴时，必须把高压水的压力释放到安全程度，否则不可进行操作，以免发生事故；
- ③ 操作人员至少要戴防护镜，最好戴防护面罩。

（2）噪声及其防止

高压水射流加工时，水射流的流速可达 100~600m/s，在空气中喷出会产生很大的噪声。