

T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM XXXX—2024

五轴管材专用激光切管机

Five axis specialized laser pipe cutting machine

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国商业企业管理协会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 技术要求 1

5 试验方法 4

6 检验规则 5

7 标志、包装、运输和贮存 6

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由武汉天琪激光设备制造有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：武汉天琪激光设备制造有限公司。

本文件主要起草人：xxx。

五轴管材专用激光切管机

1 范围

本文件规定了五轴管材专用激光切管机的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于五轴管材专用激光切管机（以下简称“产品”）的生产和检验。

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。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件

GB 7247.1 激光产品的安全 第 1 部分：设备分类、要求

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB 14896.9 特种加工机床 术语 第 9 部分：激光加工机床

GB/T 18490.3 机械安全 激光加工机 第 3 部分：激光加工机和手持式加工机及相关辅助设备的噪声降低和噪声测量方法（准确度 2 级）

GB/T 23567.1 数控机床可靠性评定 第 1 部分：总则

GB/T 25373 金属切削机床 装配通用技术条件

JB/T 14188.1 激光切管机 第 1 部分：精度检验

3 术语和定义

GB 7247.1、GB 14896.9 界定的术语和定义适用于本文件。

4 技术要求

4.1 工作条件

在下列环境下，产品应能正常运行：

- a) 温度：0℃～40℃；
- b) 相对湿度：5%～90%。

4.2 外观

4.2.1 产品整机应按要求涂底漆和面漆，涂漆应均匀、细微、光亮、完整，不应有粗糙不平、漏漆现象，漆膜应无剥落、裂纹缺陷。

4.2.2 零部件外露结合面的边缘应整齐、匀称，除设计允许外不应有明显的错位。产品的门、盖与结合面应贴合。电气柜、电气箱等的门、盖周边与其相关件的缝隙应均匀。

4.2.3 外露的焊缝应平整、均匀。外露零件表面不应有磕痕、锈蚀等缺陷。螺钉、铆钉、销钉端部不应有扭伤、锤伤等缺陷。

4.2.4 焊接结构件和铸件均应做消除内应力处理。

4.2.5 导轨、丝杠、齿轮和齿条等传动件应进行耐磨处理。

4.2.6 镀铬件、镀锌件、发黑件、油漆件等影响外观的零部件色调应一致，防护层不应有褪色、脱落现象。

4.3 装配质量

4.3.1 产品装配质量应符合 GB/T 25373 的规定。

4.3.2 产品装配过程中应保证内部清洁，不应留有切屑、杂物及污物。

4.4 密封性

4.4.1 气路密封性

低压气路应无漏气，高压气路内外管路应无漏气。

4.4.2 水路密封性

各水路在 $4\text{ kgf/cm}^2 \sim 4.5\text{ kgf/cm}^2$ 的水压下应无渗水现象。

注： $1\text{ kgf/cm}^2 = 0.098\ 066\ 5\text{ MPa}$ 。

4.5 运转

4.5.1 空运转

产品空运转时，应符合以下要求：

- a) 各轴运动灵活、均匀，限位可靠；
- b) 气缸运动平稳、顺畅且正确；
- c) 卡盘旋转、夹紧动作平稳、顺畅且正确；
- d) 电气安全、机械安全、激光辐射安全防护、气体和液体压力危险防护符合本文件的规定；
- e) 功能灵活、准确；
- f) 在最大行程范围内空运转 1 h 后，产品传动系统、气动系统各零部件工作应正常、可靠，运转平稳、准确、无异常现象。

4.5.2 负荷运转

4.5.2.1 功率切管

开机进行连续切割 1 h 后，产品应正常、无故障。

4.5.2.2 承载工件

在最大负重下运行模拟切割程序，产品应正常、无故障。

4.6 精度

产品精度应符合表 1 的规定。

表 1 精度

项目	精度
定位精度/(mm/m)	± 0.03
重复定位精度/mm	± 0.02

4.7 噪声

4.7.1 产品空运转时所产生的噪声应不大于 80 dB(A)。

4.7.2 产品负荷运转时所产生的噪声应不大于 85 dB(A)。

4.8 电气安全

4.8.1 电气箱(柜)的防护等级应不低于 GB/T 4208—2017 中 IP54 的要求。

4.8.2 产品的残余电压、保护联结电路、急停控制器件以及电缆或导线的连接、布线、标识等应符合 GB/T 5226.1 的规定。

4.8.3 在动力电路导线和保护接地电路间施加 500 V 直流电时测得的绝缘电阻应不小于 1 M Ω 。

4.8.4 在动力电路导线和保护联结电路间施加 1 000 V 交流电近似 1 s 时间,不应出现击穿放电。

4.9 机械安全

4.9.1 产品的外露部分应没有可能导致伤害操作者的尖棱、尖角、凸出部分及开口等。

4.9.2 产品的移动部件应设置可靠的机械限位装置。

4.9.3 产品的移动部件之间或移动部件与固定部件之间应不存在挤压危险或剪切危险。

4.9.4 由于超负荷可能发生损坏的移动部件应设置超负荷保险停止装置。因结构原因不能设置时,应在产品上和说明书中标明产品的极限使用条件。

4.9.5 运动区域采用封闭式结构的产品,应设置联锁安全防护门;运动区域未采用封闭式结构的产品,应设置其他安全防护装置。

4.9.6 联锁防护装置动作时,产品应停止工作或不能启动,但通风及排除加工所产生的有害、有毒的气体、烟雾和粉尘的功能不应停止。

4.9.7 卡盘夹紧和松开动作的到位确认检测功能应可靠。

4.9.8 系统应具有输入管材规格超出产品加工范围时的报警功能,避免碰撞等不可预知危险。

4.10 激光辐射的安全防护

4.10.1 应按 GB 7247.1 的规定进行整体安全防护设计,以防止对人员的伤害。

4.10.2 产品应装有防护罩以防止人员接触超过 1 类可达发射极限(AEL)的激光辐射。若在检修产品时,移开或拆除防护罩、防护围封的任意部分会使人员接触超过 1 类 AEL 的激光辐射,且防护罩或防护围封又未安装安全联锁装置,则该部分应紧固,需要使用工具才能移开或拆除。

4.10.3 产品防护罩的挡板应安装安全联锁装置。

4.10.4 产品应装有遥控联锁连接器。当连接器的终端开路时,可达辐射应不超过可适用的 1M 类或 2M 类 AEL。

4.10.5 产品应有一个用钥匙操作的总开关。钥匙应能取下,且当取下钥匙时不应接触激光辐射。钥匙包括磁卡、密码系统和计算机密码等。

4.10.6 产品应有一个可听或可视的信号警告装置,接通电源时该装置应发出警告信号,且该装置应有

失效保护或冗余设计。对于可视的信号警告装置，该信号即便通过为某波长（或波段）激光辐射专门设计的防护眼镜后，也应清晰可见。可视的信号警告装置的安装位置，应使观察者观察时不会受到超过可适用的 1M 类或 2M 类 AEL 的激光辐射的照射。

4.10.7 产品应带有一个或多个永久性的附加衰减装置（光束终止器、光束衰减器、开关）。光束终止器或衰减器应能防止人员接触超过可适用的 1M 类或 2M 类 AEL 的激光辐射。

4.10.8 产品应装有控制装置，确保在调整和使用时，人员不会受到等于 3R 类、3B 类及 4 类 AEL 的激光辐射的照射。

4.10.9 产品在使用、维护或检修期间，与激光辐射相关的标记应耐久牢固，字迹清楚，明显可见。

4.11 气体和液体压力危险的防护

4.11.1 气体和液体的工作压力应不超出回路的最大允许压力。

4.11.2 压力波动、压力损失、真空应不能导致机械危险产生。

4.11.3 产品不应因泄漏或部件失效而导致危险的流体喷射或软管突发危险运动。

4.11.4 产品气体和液体的管路应固定。应有套管或其他保护措施防止熔渣等有害物损坏管道。

4.11.5 产品的所有元件，尤其是管路和软管，应有防止受到外部不利影响的保护措施。

4.11.6 所有在产品与动力源断开后仍保持压力的元件，应配备清晰标识的排空装置，以及提示对产品进行任何设定或维护前应对这些元件进行卸压的警告牌。

4.12 可靠性

产品的平均无故障时间（MTBF）应不少于 900 h。

5 试验方法

5.1 外观

在光照明亮的环境下目测检验。

5.2 装配质量

5.2.1 按 GB/T 25373 的规定检验整机装配质量。

5.2.2 在光照明亮的环境下目测装配后内部是否清洁。

5.3 密封性

5.3.1 采用气密性检测仪测定气密性。

5.3.2 在开机运行 48 h 后进行水路密封性试验，往水路系统中施加 $4\text{ kgf/cm}^2 \sim 4.5\text{ kgf/cm}^2$ 的水压，观察有无渗水。

5.4 运转

5.4.1 空运转

5.4.1.1 全行程内分别以低、中、高速度移动或转动，检验各轴运动的灵活性、均匀性及限位的可靠性。

5.4.1.2 实际操作检验气缸运动、卡盘运动是否平稳、顺畅且正确。

5.4.1.3 按本文件 5.7、5.8、5.9、5.10 的规定检验电气安全、机械安全、激光辐射安全防护、气体和液体压力危险防护。

5.4.1.4 目测检查产品说明书标明的各项功能。

5.4.1.5 调整系统，把速度及加速度调到最大值，在最大行程范围内空运转 1 h 后，观察传动系统、气动系统各零部件工作是否正常、可靠，运转是否平稳、准确、无异常现象。

5.4.2 负荷运转

5.4.2.1 功率切管

将产品所配置激光器的输出功率设置到其额定功率的 80%，开机进行连续切割 1 h 后，观察产品是否正常、有无故障。

5.4.2.2 承载工件

产品按最大负重夹持管材，各轴运动倍率设置在 80%，运行模拟切割程序，观察产品是否正常、有无故障。

5.5 精度

在负荷运转试验前按 JB/T 14188.1 的规定进行精度检验。

5.6 噪声

按 GB/T 18490.3 的规定进行。

5.7 电气安全

5.7.1 按 GB/T 4208—2017 的规定检验防护等级。

5.7.2 按 GB/T 5226.1 的规定检验连接、布线、标识和绝缘电阻、耐压强度。

5.8 机械安全

5.8.1 目测外露部分有无可能导致伤害操作者的尖棱、尖角、凸出部分及开口等。

5.8.2 目测机械限位装置、超负荷保险停止装置、安全防护装置、联锁防护装置。

5.8.3 实际操作检验功能。

5.9 激光辐射的安全防护

按 GB 7247.1 的规定进行。

5.10 气体和液体压力危险的防护

目测气液管路、保护措施、排空装置、警告牌。其他实际操作检验。

5.11 可靠性

按 GB/T 23567.1 的规定进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

分为出厂检验和型式检验。

6.2 组批

以同一工艺、同一原辅材料生产的同一规格产品为一批。

6.3 出厂检验

6.3.1 产品出厂前，应经生产厂检验合格后方可出厂。

6.3.2 出厂检验项目应符合表 2 的规定。

表 2 检验项目

检验项目		出厂检验	型式检验
外观		✓	✓
装配质量		✓	✓
密封性		✓	✓
运转	空运转	✓	✓
	负荷运转	—	
精度		—	✓
噪声		—	✓
电气安全		—	✓
机械安全		—	✓
激光辐射的安全防护		—	✓
气体和液体压力危险的防护		—	✓
可靠性		—	✓
注：“✓”为必检项，“—”为非检项。			

6.3.3 产品应逐台进行出厂检验，在出厂检验中，若出现不合格项目，应进行调整或更换零件直至合格。

6.4 型式检验

6.4.1 有下列情况之一应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型鉴定时；
- b) 产品转厂生产试制定型鉴定时；
- c) 正式生产，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响到产品性能时；
- d) 产品停产 1 年以上恢复生产时；
- e) 出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异时。

6.4.2 型式检验的样品从出厂检验合格的产品中任选 2 台，1 台进行检验，1 台作为备样。

6.4.3 型式检验项目应符合表 2 的规定。

6.4.4 产品在型式检验中，如有不合格项或出现故障，应通过加倍抽样对不合格项目进行检验，若加倍抽样全部合格，则判定型式检验合格，若检验仍出现不合格项目，则判定该设备型式检验不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 产品应在明显位置固定铭牌，铭牌应符合 GB/T 13306 的规定，并应平整牢固、不歪斜，且应包括以下内容：

- a) 生产厂名称；
- b) 产品名称及型号；
- c) 主要技术参数；
- d) 出厂编号或制造日期；
- e) 执行标准编号；
- f) 外形尺寸；
- g) 整机重量。

7.1.2 产品上各种标牌应清晰、耐久。

7.1.3 安全警示标识及其制作应符合 GB 2894、GB/T 5226.1、GB 7247.1 的规定，安全警示标识应加贴在产品的明显部位。

7.2 包装

7.2.1 产品的包装应符合 GB/T 13384 的规定。

7.2.2 包装箱内随机文件及配件包括：

- a) 装箱单；
- b) 产品出厂检验合格证；
- c) 产品使用维护说明书；
- d) 激光器操作使用说明；
- e) 套料软件使用说明；
- f) 外围设备使用说明；
- g) 随机配件。

7.3 运输

7.3.1 产品应在符合包装的规定后方可运输。

7.3.2 运输和装卸过程中不应碰撞和冲击。

7.4 贮存

7.4.1 存放产品的环境温度应为 0℃~40℃，相对湿度应不大于 80%。产品存放场所不应有各种有害气体及易燃、易爆和腐蚀性物品。

7.4.2 产品存放时，除特别需要外，其内部的冷却水及其他液体应排净。

7.4.3 存放的产品不应受到强烈的机械振动、冲击和强磁场干扰。