

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 14188.2—XXXX

激光切管机 第2部分：技术规范

Laser pipe cutting machines — Part 2: Technical requirements

(报批稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

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 安全防护.....	1
4.1 激光辐射的安全防护要求.....	1
4.2 电气危险的防护要求.....	2
4.3 机械危险的防护要求.....	2
4.4 气体和液体压力危险的防护要求.....	3
5 加工和装配质量.....	3
5.1 加工质量.....	3
5.2 装配质量.....	3
6 运转试验.....	3
6.1 空运转试验（常规试验）.....	3
6.2 负荷运转试验（型式试验）.....	4
7 机床可靠性试验（型式试验）.....	4
8 机床精度检验.....	4
9 标识、包装和贮存.....	5
9.1 标识.....	5
9.2 包装.....	5
9.3 贮存.....	5
表1 空运转试验项目.....	4

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。

本文件是JB/T 14188《激光切管机》的第2部分。JB/T 14188已经发布了以下部分：

- 第1部分：精度检验；
- 第2部分：技术规范。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国特种加工机床标准化技术委员会（SAC/TC 161）归口。

本文件起草单位：大族激光科技产业集团股份有限公司、苏州电加工机床研究所有限公司、大族激光智能装备集团有限公司、郑州宇通客车股份有限公司、武汉华工激光工程有限责任公司、苏州天弘激光股份有限公司、深圳市特种设备安全检验研究院。

本文件主要起草人：罗贵长、冯建国、胡柱、王应、徐明、曾丽霞、陈秋菊、蒋林森、卢飞星、金朝龙、周小庄、谭建军、徐君林。

本文件为首次发布。

激光切管机 第2部分：技术规范

1 范围

本文件规定了激光切管机（以下简称“机床”）的术语和定义、安全防护、加工和装配质量、运转试验、机床可靠性试验、机床精度检验以及标识、包装和贮存等技术要求。

本文件适用于非坡口加工的激光切管机的制造。

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 5226.1—2019 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—2011 标牌
- GB/T 13384—2008 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14896.9—2018 特种加工机床 术语 第9部分：激光加工机床
- GB/T 18490.3—2017 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—2009 数控机床可靠性评定 第1部分：总则
- GB/T 25373—2010 金属切削机床 装配通用技术条件
- JB/T 14188.1—XXXX 激光切管机 第1部分：精度检验

3 术语和定义

GB 7247.1和GB/T 14896.9界定的术语和定义适用于本文件。

4 安全防护

4.1 激光辐射的安全防护要求

4.1.1 机床存在激光辐射危险，应按 GB 7247.1 的规定进行机床整体的安全防护设计，以防止对人员的伤害。

4.1.2 机床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。如在检修机床时移开或拆除防护罩或防护围封的任意部分会使人员接触超过 1 类 AEL 的激光辐射而防护罩或防护围封又未安装安全连锁装置，则该部分必须紧固，需要使用工具才能移开或拆除。

4.1.3 机床防护罩的挡板应安装安全连锁装置。

4.1.4 机床应装有遥控联锁连接器。当连接器的终端开路时，可达辐射不应超过可适用的 1M 类或 2M 类的 AEL。

4.1.5 机床应有一个用钥匙操作的总开关。钥匙应是可取下的，而且当取下钥匙时不应接触到激光辐射。钥匙包括磁卡、密码系统和计算机密码等。

4.1.6 机床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，警告装置应有失效保护或冗余设计。对于可视警告装置，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，该信号也应清晰可见。可视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 类和 2M 类 AEL 值激光辐射的照射。

4.1.7 机床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防止人员接触超过可适用的 1M 类或 2M 类的 AEL 值的激光辐射。

4.1.8 机床应装有控制装置，确保在调整和使用时，不会受到等于 3R 类、3B 类及 4 类的激光辐射的照射。

4.1.9 机床在使用、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。

4.2 电气危险的防护要求

4.2.1 电气箱（柜）的防护等级应至少满足 IP54 的要求。

4.2.2 机床的残余电压、保护连接电路、急停控制器件以及电缆或导线的连接、布线、标识应符合 GB/T 5226.1 的规定。

4.2.3 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不应小于 1 M Ω ，绝缘电阻试验应符合 GB/T 5226.1 的规定。

4.2.4 将 1000 V 交流电施加在动力电路导线和保护连接电路之间近似 1 s 时间，不应出现击穿放电，耐压试验应符合 GB/T 5226.1 的规定。

4.3 机械危险的防护要求

4.3.1 机床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。

4.3.2 机床的移动部件应设置可靠的机械限位装置。

4.3.3 机床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。

4.3.4 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，应在机床上和说明书中标明机床的极限使用条件。

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

4.3.6 联锁防护装置动作时，机床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。

4.3.7 卡盘夹紧和松开动作的到位确认检测功能应可靠。

4.3.8 系统应具有输入管材规格与超出机床加工范围时的报警功能，避免碰撞等不可预知危险。

4.4 气体和液体压力危险的防护要求

- 4.4.1 气体和液体的工作压力应不超出回路的最大允许压力（如设置限压装置等）。
- 4.4.2 压力波动、压力损失、真空应不能导致机械危险产生。
- 4.4.3 不应因为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（如甩动等）。
- 4.4.4 设备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。
- 4.4.5 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（如折弯）的保护措施。
- 4.4.6 所有在机床与动力源断开后仍保持压力的元件，应配备有清晰标识的排空装置，以及对机床进行任何设定或维护前必需对这些元件进行卸压的警告牌。

5 加工和装配质量

5.1 加工质量

- 5.1.1 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。机床的门、盖与机床的结合面应贴合。电气柜、电气箱等的门、盖周边与其相关件的缝隙应均匀。
- 5.1.2 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。
- 5.1.3 机床焊接结构件和铸件均应做消除内应力处理。
- 5.1.4 机床导轨、丝杠、齿轮和齿条等传动件应进行耐磨处理。
- 5.1.5 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，防护层不得有褪色、脱落现象。
- 5.1.6 机床零件未加工的表面应喷漆或喷塑，喷漆或喷塑要求应符合设计文件的规定。

5.2 装配质量

- 5.2.1 机床装配过程中应保证机床内部的清洁，不应留有切屑、杂物及污物。
- 5.2.2 机床的气路密封：低压气路无漏气；高压气路内外管路无漏气。
- 5.2.3 机床的水路密封性：各水路在 $4 \text{ kg/cm}^2 \sim 4.5 \text{ kg/cm}^2$ 的水压下无渗水现象，测试时间要求在开机运行 48h 以上。
- 5.2.4 各种标牌应清晰、耐久。产品铭牌宜固定在机床的明显位置，并应平整牢固、不歪斜。
- 5.2.5 其他未列出的机床装配质量应符合 GB/T 25373 的规定。

6 运转试验

6.1 空运转试验（常规试验）

空运转试验项目见表1。

表1 空运转试验项目

序号	试验项目	试验方法及要求
1	X、Y、Z、A 轴运动试验	全行程内分别以低、中、高速度移动或转动，检验运动的灵活性、均匀性及限位的可靠性。
2	气缸运动试验	运动应平稳、顺畅及正确。
3	卡盘运动试验	旋转动作、夹紧动作应正确、平稳、顺畅。
4	噪声检验	机床空运转时的噪声声压级应 ≤ 80 dB(A)。
5	激光辐射安全防护检验	根据GB 7247.1中的要求进行测试，结果应符合本标准4.1的要求。
6	电气危险的防护检验	根据GB/T 5226.1的规定进行试验，结果应符合本标准4.2的要求。
7	机械危险的防护检验	用目测法检验机械危险的防护措施，结果应符合本标准4.3的要求。
8	气体和液体压力危险的防护检验	气体和液体压力危险的防护应符合本标准4.4的要求。
9	功能检验	用目测法检查机床说明书标明的各项功能（如管材表面高度跟踪控制功能、激光功率坡度调制功能、切割辅助气体种类选择和随动功能等），功能应灵活、准确。
10	运转试验	调整系统，把机床速度及加速度调到最大值，在最大行程范围内空运行1h后，机床传动系统、气动系统各零、部件工作应正常、可靠，运转应平稳、准确、无异异常现象。

6.2 负荷运转试验（型式试验）

6.2.1 功率切管试验

将机床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1h后，机床应正常无故障。

6.2.2 承载工件试验

机床按照最大负重夹持管材，各轴运动倍率设置在80%，运行模拟切割程序，机床应正常无故障。

6.2.3 噪声试验

(1) 切割条件：

切割材料：不锈钢管材；辅助气体：1.3MPa氮气；切割速度：按各轴额定值的80%进行。

(2) 测量方法按GB/T 18490.3的规定执行。

(3) 噪声要求：噪声声压级应 ≤ 85 dB(A)。

7 机床可靠性试验（型式试验）

采用平均无故障时间（MTBF）衡量产品的可靠性水平，根据GB/T 23567.1测量机床的MTBF，MTBF应不小于900 h。

8 机床精度检验

8.1 机床精度检验应在“负荷运转试验”前进行，试验后须复检精度（可根据情况抽查某些项目）。

- 8.2 机床精度检验应按 JB/T 14188.1 的规定进行。
- 8.3 检验应按整机进行，除了对运动精度、性能无影响的零部件和附件外，不应拆卸检验。
- 8.4 当需要调整影响机床性能、精度的机构和零件才能检验时，应复检因调整受影响的有关项目。
- 8.5 检验时，应防止气流、光线和热辐射的干扰对环境温度变化的影响。
- 8.6 检验与验收时，应按制造厂所规定的安装要求调平机床。

9 标识、包装和贮存

9.1 标识

9.1.1 铭牌

机床的铭牌制作应符合 GB/T 13306 规定，并包括以下内容：

- a) 产品名称及型号；
- b) 主要技术参数；
- c) 制造厂名称；
- d) 生产日期；
- e) 机床编号。

9.1.2 安全警示标识

安全警示标识及其制作应符合 GB 2894、GB/T 5226.1、GB 7247.1 的有关规定；安全警示标识应加贴在机床的明显部位。

9.2 包装

9.2.1 机床的包装要求应符合 GB/T 13384 的规定。

9.2.2 随机文件及配件应有：

- 装箱单；
- 产品出厂检验合格证；
- 产品使用维护说明书（电气原理图、气路原理图、油路润滑图、吊装图、机械易损件图纸）；
- 激光器操作使用说明；
- 套料软件使用说明；
- 外围设备使用说明；
- 随机配件。

9.3 贮存

9.3.1 存放机床的环境温度应在 -10°C ~ 40°C ，相对湿度应小于或等于 80%。机床存放场所不应有各种有害气体、易燃、易爆和腐蚀性物品。

9.3.2 机床存放时，除特别需要外，其内部的冷却水及其他液体应排净。

9.3.3 存放的机床不应受到强烈的机械震动、冲击和强磁场干扰。机床包装箱应垫离地面至少 100 mm。

9.3.4 无其他规定时，机床贮存期不应超过 6 个月，超过 6 个月应重新检验。