



中华人民共和国国家标准

GB/T 34380—2017

数控激光切割机

CNC laser cutting machine

2017-10-14 发布

2018-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械联合会提出。

本标准由全国锻压机械标准化技术委员会(SAC/TC 220)归口。

本标准起草单位：济南铸造锻压机械研究所有限公司、扬力集团股份有限公司、江苏亚威机床股份有限公司。

本标准主要起草人：杨绪广、潘殿生、蔡诚、马立强。

数控激光切割机

1 范围

本标准规定了数控激光切割机的型式与基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于数控激光切割机(以下简称切割机)。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 191 包装储运图示标志

GB 2893 安全色

GB 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/T 6576 机床润滑系统

GB/T 7932 气动系统通用技术条件

GB/T 13306 标牌

GB 17120—2012 锻压机械 安全技术条件

GB/T 17421.2 机床检验通则 第2部分:数控轴线的定位精度和重复定位精度的确定

GB 18490 激光加工机械 安全要求

GB/T 19660 工业自动化系统与集成机床数值控制 坐标系和运动命名

GB/T 23281 锻压机械噪声声压级测量方法

JB/T 1829 锻压机械 通用技术条件

JB/T 8356 机床包装 技术条件

JB/T 8609 锻压机械焊接件 技术条件

JB/T 8832 机床数控系统 通用技术条件

3 型式与基本参数

3.1 型式

激光切割机按照加工对象的类型不同,一般分为以下两种型式:

- a) 二维数控激光切割机;
- b) 三维数控激光切割机。

3.2 基本参数

3.2.1 有效加工范围

可加工对象的最大公称尺寸,一般分为2 000 mm×1 000 mm、2 500 mm×1 250 mm、3 000 mm×1 500 mm、4 000 mm×2 000 mm、6 000 mm×2 000 mm等规格。

GB/T 34380—2017

3.2.2 激光发生器功率

激光发生器输出占空比为 100% 连续波时的最大平均功率,单位为瓦,切割机根据不同工况,实际功率应在最大平均功率内自由设定。

3.2.3 其他参数

切割机的其他参数(如:最大定位速度、工作台载重、切割板材类型及厚度等)由制造商确定,有特殊要求时,可与用户共同商定。

4 技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 切割机应符合本标准的规定,并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。

4.1.2 切割机所采用的关键外购件应符合技术文件的规定。

4.1.3 切割机应在下列使用条件下可靠工作:

a) 环境条件:

——环境温度: +5 ℃ ~ 30 ℃; 温度变化: 最大 1.1 ℃/min;

——湿度: 75% 以下(相对);

——振动: 加速度 < 0.05g, 振幅 < 5 μm;

——环境气体: 尘埃少, 无有机性挥发剂, 周围空气中的灰尘、酸、腐蚀性气体或物质等不超过正常含量, 由于切割过程而产生的则除外。

b) 电源要求: 稳定度小于 ±5%, 三相不平衡度小于 2.5%。

c) 制造厂与用户之间可以商定不同的使用条件和贮存条件。

4.1.4 备件和附件应能互换, 并符合技术文件的规定。

4.2 结构性能

4.2.1 切割机组成

切割机至少由激光发生器、切割执行机构、切割平台、冷却装置、控制系统等构成。

4.2.2 切割执行机构

4.2.2.1 切割执行机构包括机械运动机构, 电、气、水输送机构, 光路传输机构, 聚焦及随动机构。

4.2.2.2 机械运动机构运行速度应可调。

4.2.2.3 机械运动机构应运行平稳, 无抖动和爬行现象。

4.2.2.4 电、气、水输送机构的各接头处应连接紧固, 无漏电、漏气、漏水现象, 且气、水供给应连续、稳定, 供气、供水的压力及流量应可调。

4.2.2.5 光路传输机构应符合 GB 18490 的要求。

4.2.2.6 切割机聚焦机构应将激光束稳定聚焦, 且焦点相对加工零件的距离应调整方便。

4.2.2.7 随动机构稳定、可靠, 能自动调整喷嘴与加工零件表面的距离, 且能防止激光加工产生的各种干扰。

4.2.2.8 各运动装置应具备可靠的限位装置。

4.2.2.9 切割机应可方便的调整激光的功率、频率、占空比等参数。

4.2.2.10 切割时采用的辅助切割气体应可方便的进行气体切换及压力调节。

4.2.3 切割平台

4.2.3.1 切割平台分为可移动式 and 固定式。

4.2.3.2 切割平台尺寸由制造商确定,应坚固、无变形。

4.2.4 冷却装置

冷却装置应能保持使激光发生器、切割头、镜片等功能部件正常工作的温度。

4.3 电气系统

切割机电气系统应符合 GB 5226.1 的规定。

4.4 数控系统

4.4.1 数控系统应符合 JB/T 8832 的规定。

4.4.2 机床坐标和运动方向的命名应符合 GB/T 19660 的规定。

4.4.3 应防止非故意的程序损失和电磁故障。

4.4.4 当信息中断或损坏,程序控制系统不应再发出控制机床的下一步指令,但机床仍可完成其中故障发生前预先选定的工序。

4.4.5 数控系统应具备以下工作方式:

- a) 手动工作;
- b) 自动工作;
- c) 手动数据输入;
- d) 程序编辑。

4.5 润滑系统

切割机的润滑系统应符合 GB/T 6576 的规定。

4.6 气动系统

切割机的气动系统应符合 GB/T 7932 的规定。

4.7 噪声

在空运转条件下,切割机的噪声声压级不应大于 80 dB(A)。

4.8 焊接件、加工件

4.8.1 主床身、横梁等为重要零件,粗加工后应进行时效处理。

4.8.2 切割机的焊接件应符合 JB/T 8609 的规定。切割机的加工件应符合 JB/T 1829 的规定。

4.8.3 重要零部件的易磨损部位,应采取与寿命相适应的耐磨措施。

4.9 装配

4.9.1 在部装或总装时,不应装入图样上未设计的垫片、套等。

4.9.2 固定联结的零件结合面之间的间隙,无特殊要求者允许塞入塞尺的厚度不应大于 0.04 mm,塞尺塞入深度不应大于接触面宽的 1/4,接触面间可塞入部位累计长度不应大于周长的 1/10。

4.9.3 横梁部件导轨装配应能保证 X 轴两根导轨的平行度在 0.02 mm/1 000 mm 以内,Y 轴两根导轨间的平行度在 0.02 mm/1 000 mm 以内。

GB/T 34380—2017

4.10 外观

4.10.1 外露的加工表面的边缘应整齐、匀称,不应有明显的错位,其错位及不匀称量不应大于表 1 规定。

表 1 错位及不匀称量

单位为毫米

结合面边缘及门盖边缘尺寸	错位量	错位不匀称量	贴合缝隙值	缝隙不匀称量
≤500	1.5	1.0	1.0	1.0
>500~1 250	2.0	1.0	1.5	1.0
>1 250~3 150	3.0	1.5	2.0	1.5
>3 150	4.0	2.0	2.0	2.0

4.10.2 电镀、发蓝、发黑等零件的保护层应完整,不应有褪色、龟裂、脱落和锈蚀等缺陷。

4.10.3 各种管路、线路外露部分,布置紧凑、排列整齐、固定牢靠,不应与其他零件发生摩擦和碰撞。

4.10.4 外露的焊缝应平直均匀。

4.10.5 各种标牌应清晰,其固定位置应正确、固定牢固、不倾斜,标牌应符合 GB/T 13306 的规定。

4.10.6 所有漆面应光亮,颜色均匀,不应有皱纹、脱皮、气泡等缺陷。

4.11 安全

4.11.1 切割机的安全应符合 GB 17120—2012、GB 18490 的规定。

4.11.2 横梁、活动工作台等运动部分应设置防护或阻挡装置。

4.11.3 易对操纵者产生碰撞、挤压的部位(如送料工作台的两端)应涂以黑色和黄色相间的条纹标志,并符合 GB 2893 的规定。

4.11.4 切割机各机构动作应有可靠的联锁,在输入基本参数正确的条件下,若操作或编程错误时,不应产生动作干涉和机件损坏。

4.11.5 切割机光路系统应设置全封闭的防护罩。

4.11.6 切割机气动系统中相关易燃易爆、高压气体应可靠连接并配有压力检测装置。

4.11.7 对由辐射产生的危险的安全要求应符合 GB 17120—2012 的规定,并根据激光器功率和谐振方式的不同,采取相应的激光辐射隔离保护措施,如弹性皮腔、金属整体护罩以及防辐射透明视窗等。在便于观察、操作切割机的同时,有效隔离激光对周围环境和人员可能造成的伤害。

4.11.8 对切割中产生的热危险的安全要求应符合 GB 17120—2012 中 5.14 的规定。

4.11.9 对有毒气体、烟及粉尘的安全要求应符合 GB 17120—2012 中 5.15 的规定。

4.11.10 电气设备的安全应符合 GB 5226.1 的规定。

4.11.11 应采取措施防止静电放电引起的燃烧或爆炸。

4.11.12 对运动时可能引起的机械部件相撞击等危险,应采取互锁或自锁保护。

4.11.13 当错误的信息输入时,工作循环不应进行。

4.11.14 有关安全性的参数应设置为用户不应修改。

4.11.15 控制装置及器件应确保操作不会引起误操作和附加的危险。

4.11.16 起动、停止、复位开关和工作方式选择开关等应设置在操作者附近、活动式防护装置附近。

4.12 精度

4.12.1 切割机的精度分为几何精度和工作精度。

- 4.12.2 切割机精度检验前,应调整其安装水平,在导轨上沿切割机的纵向和横向放置水平仪,水平仪的读数不应大于 0.2 mm/1 000 mm。
- 4.12.3 本标准的精度检验顺序并不表示实际的检验次序,为了装拆检验工具和检验方便,可按任意的次序进行检验。
- 4.12.4 切割机的几何精度应符合表 2 的规定。
- 4.12.5 切割机的工作精度应符合表 3 的规定。
- 4.12.6 切割机应在空运转试验后,检验其精度,并将实测值记录在合格证中。
- 4.12.7 检验 G1 和 G2 项精度时,目标位置的间距不应等于丝杠导程或齿条节距的整数倍,移动速度不低于 10 m/min。

表 2 几何精度

单位为毫米

序号	检验项目	简图	允差	检验工具	检验方法
G1	定位精度	<p>○—目标位置; P—目标位置的间距; m—目标位置的数量。</p>	$n=5$ I级 X轴/Y轴 0.03	激光干涉仪	行程至 2 000 时,在全长范围内,每间隔 100 左右选一目标位置,沿每个目标位置正、负方向各循环五次;其轴线双向定位精度数值 A 按 GB/T 17421.2 规定执行。
			$n=1$ II级 X轴/Y轴 0.05		行程超过 2 000 时,在全长范围内,每间隔 250 左右选一目标位置,沿每个目标位置正、负方向各循环五次;其轴线双向定位精度数值 A 按 GB/T 17421.2 规定执行
G2	重复定位精度	<p>○—目标位置 P_i—任意位置 $n=5$</p>	I级 X轴/Y轴 0.015	激光干涉仪	在全长范围内,选不少于两个目标位置,每个目标位置按不同距离正、负方向各循环 5 次;其轴线双向重复定位精度数值 R 按 GB/T 17421.2 规定执行
			II级 X轴/Y轴 0.025		
G3	X轴与Y轴垂直度	<p>百分表 平台 直角尺</p>	0.02/600	平台直角尺指示器	将直角尺放置在工作的平台上,使角尺的一个测量面与切割机的X轴(Y轴)平行。用指示器(百分表)测头触及角尺的另一测量面,移动切割机的Y轴(X轴),垂直度为指示器的最大读数差值

表 2 (续)

单位为毫米

序号	检验项目	简图	允差	检验工具	检验方法
G4	Z轴与X(Y)轴垂直度		0.10	平台 水平仪 直角尺 指示器	用水平仪测量平台并调平,将直角尺放置在与X轴(Y轴)平行的平板上,使角尺一个测量面放置在平板上。用指示器(百分表)测头触及角尺另一测量面,在Z轴行程上分别测出X轴(Y轴)垂直度
注: I级精度适用于丝杠螺母传动方式; II级精度适用于齿轮齿条传动方式。					

表 3 工作精度

单位为毫米

序号	检验项目	允许偏差	检验工具	检验方法
P1		±0.1	数显 游标卡尺	对 2 mm 厚度的 Q235A 碳钢、不锈钢分别按检验示意图进行切割,经冷却至室温后,测实际最大和最小尺寸,尺寸精度为最大或最小尺寸与指令尺寸的偏差值。在加工范围的零点、50%、100%位置,分别检验 3 件,以最大偏差值计

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 应在 5℃~40℃ 的环境温度下,保持周围环境干燥,空气中无灰尘及酸、腐蚀挥发性气体。

5.1.2 试验时应防止气流、光线、强磁场和振动的影响。

5.1.3 试验过程中不应调整影响切割机性能和精度的结构及零件,除标准、技术文件规定在试验时需要拆卸的零件外,不应拆卸其他的零件。

5.1.4 试验时应接通各执行机构和装置。

5.2 外观检验

目测、测量检查。

5.3 主机性能检验

5.3.1 分别对 X、Y、Z 等轴等进行手动操作,包括进给的启动停止,正、负方向变换,低、中、高速运行,其动作应平稳、无异常响声。

5.3.2 试验数控装置的各种指示应符合技术要求的规定,伺服电机、风扇动作运行无异常响声。

5.3.3 对各运动部分进行超程试验,检查其可靠性。

5.3.4 检查水冷却系统供水压力应满足激光器压力要求,各接头连接处密封性,不应有渗漏现象。

5.3.5 试验润滑油无泄漏,润滑管路应无空气,手动打开润滑站,各润滑点都应出油。

5.3.6 检查气动元件的密封性,应无漏气声,调整减压阀及各阀的手动调整功能应能达到规定的要求。

5.4 空运转试验

5.4.1 空运转应在无负荷状态下运转,检验各机构的灵活性、平稳性、可靠性和安全性。

5.4.2 切割机的空运转速度应分别按低、中、高速进行。

5.4.3 空运转时间不应小于 8 h。

5.4.4 各操纵机构、显示装置应准确可靠。

5.4.5 切割机执行机构与激光发生器可单独空运行实验。

5.4.6 机、电、气各系统应工作平稳、可靠,润滑、气动、冷却系统不应产生渗漏。

5.5 负荷运转试验

5.5.1 切割机应在技术条件规定的额定工作条件下进行,运行速度应符合技术文件的要求。

5.5.2 试验 Z 轴随动功能,分别以 25%、50%、100% 的速度运动,观测随动响应速度,检测割嘴与板材上表面的距离是否保持恒定。

5.5.3 切割机在额定的工作条件下正常工作,实际零件切割不应少于 10 件,切割时应无挂渣、切不透、烧伤等缺陷。

5.6 电气系统检验

检查电气系统的工作情况,各电器元器件应连接紧固,按钮反应灵敏,按 GB 5226.1 的有关规定进行检验。

5.7 润滑系统检验

检验润滑系统的工作情况,应符合 GB/T 6576 的规定。

5.8 噪声检验

噪声测量按 GB/T 23281 的规定进行测量。

5.9 精度检验

几何精度检验应按表 2 规定的方法进行检验,工作精度检验应按表 3 规定的方法进行检验。切割机应在空运转试验后,检验其精度,并将实测值记录在合格证中。

6 检验规则

6.1 检验分类

分型式检验、出厂检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 每台切割机须经出厂检验合格,并有合格证后方可出厂。

6.2.2 出厂检验项目如下:

- a) 外观;
- b) 备件和附件;
- c) 参数;
- d) 空运转试验;
- e) 负荷运转试验;
- f) 精度;
- g) 安全与防护;
- h) 电气系统;
- i) 气动和润滑系统。

6.3 型式检验

6.3.1 下列情况应进行型式检验:

- a) 新切割机试制;
- b) 生产时,如改变结构、材料、工艺等;
- c) 国家质量监督机构提出型式检验要求。

6.3.2 型式检验的内容为本标准规定的全部项目。

6.3.3 型式检验的样品在出厂检验合格的产品中任意抽取一台。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 切割机的标志应位于明显位置。

7.1.2 切割机应固定切割机标牌,标牌符合 GB/T 13306 的规定。

7.2 包装

7.2.1 切割机的包装应符合 JB/T 8356 的规定。在保证切割机质量和运输安全的前提下,允许按供需双方的约定实施简易包装。

7.2.2 切割机出厂应附带下列文件,并封存在不透水袋内:

- a) 切割机合格证;
- b) 使用说明书;
- c) 易损件及备件清单;
- d) 电气接线图与原理图;
- e) 装箱单。

7.2.3 包装图示标志应符合 GB/T 191 的规定,标志内容包括:

- a) 切割机名称和型号;
- b) 重量和装箱日期;
- c) 印有“向上”“怕湿”“小心轻放”等标志;
- d) 制造厂名称、地址、电话。

7.3 运输

- 7.3.1 应符合铁路、公路、水路运输和机械化装载的规定。
- 7.3.2 运输过程中,应有防压、防潮措施。
- 7.3.3 切割机应有便于拆装运输的起吊装置。
- 7.3.4 境内公路运输可以裸装,但应有必要的防雨、防潮措施。

7.4 贮存

切割机须放在干燥通风处,激光器和切割机主机应防止损坏和锈蚀,电气部分应防潮、防压。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
数 控 激 光 切 割 机
GB/T 34380—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 20 千字
2017年9月第一版 2017年9月第一次印刷

*

书号: 155066·1-57075 定价 18.00 元



GB/T 34380—2017