YB/T XXXXX—XXXX



202X-XX-XX发布

数控拉弯机

Intelligent stretch bending machine

(征求意见稿)

ICS 77.180

CCS H 94

 YB

中华人民共和国工业和信息化部 发布

202X-XX-XX实施

目次

[前 言 III](#_Toc157617047)

[1 范围 1](#_Toc157617048)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc157617049)

[3 术语和定义 1](#_Toc157617050)

[4 型式与基本参数 2](#_Toc157617051)

[4.1 型式 2](#_Toc157617052)

[4.2 基本参数 2](#_Toc157617053)

[5 技术要求 3](#_Toc157617054)

[5.1 工作环境条件 3](#_Toc157617055)

[5.2 外观 3](#_Toc157617056)

[5.3 铸、锻、焊接件 3](#_Toc157617057)

[5.4 结构性能 3](#_Toc157617058)

[5.5 润滑 3](#_Toc157617059)

[5.6 智能控制系统 3](#_Toc157617060)

[5.7 液压系统 4](#_Toc157617061)

[5.8 气动系统 4](#_Toc157617062)

[5.9 噪声 5](#_Toc157617063)

[5.10 精度 5](#_Toc157617064)

[5.11 安全与防护 5](#_Toc157617065)

[6 试验方法 5](#_Toc157617066)

[6.1 一般要求 5](#_Toc157617067)

[6.2 外观 5](#_Toc157617068)

[6.3 铸、锻、焊件 5](#_Toc157617069)

[6.4 润滑 5](#_Toc157617070)

[6.5 基本性能检验 5](#_Toc157617071)

[6.6 空运转试验 6](#_Toc157617072)

[6.7 负荷试验 6](#_Toc157617073)

[6.8 智能控制系统 6](#_Toc157617074)

[6.9 液压系统 6](#_Toc157617075)

[6.10 气动系统 6](#_Toc157617076)

[6.11 噪声 6](#_Toc157617077)

[6.12 精度 6](#_Toc157617078)

[6.13 安全与防护 7](#_Toc157617079)

[7 检验规则 7](#_Toc157617080)

[7.1 出厂检验 7](#_Toc157617081)

[7.2 出厂检验项目 7](#_Toc157617082)

[8 标志、包装、运输和贮存 7](#_Toc157617083)

[8.1 标志 7](#_Toc157617084)

[8.2 包装 8](#_Toc157617085)

[8.3 运输 8](#_Toc157617086)

[8.4 贮存 8](#_Toc157617087)

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。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由冶金机电标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

数控智能拉弯机

范围

本文件规定了数控拉弯机的术语和定义、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。

本文件适用于金属型材在常温下拉弯成形的数控型机器设备。

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/T 191 包装储运图示标志（GB/T 191-2008，ISO 780:1997，MOD）

#### GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求（GB/T 3766-2015，ISO 4413:2010，MOD）

GB/T 5226.1 机械电气安全 机械设备电气 第1部分：通用技术条件（GB/T 5226.1-2019，IEC 60204-1：2016，IDT）

GB/T 6576 机床润滑系统（GB/T 6576-2002，ISO 5170:1977，MOD）

[GB/T 7932 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求](http://std.samr.gov.cn/gb/search/gbDetailed?id=71F772D818AFD3A7E05397BE0A0AB82A)（GB/T 7932-2017，ISO 4414:2010，IDT）

GB/T 7935 液压元件 通用技术条件

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 23281 锻压机械噪声声压级测量方法

GB 28760 弯管机 安全技术要求

JB/T 1829 锻压机械 通用技术条件

[JB/T 8356.1 机床包装 技术条件](http://std.samr.gov.cn/hb/search/stdHBDetailed?id=8B1827F17A06BB19E05397BE0A0AB44A)

[JB/T 8832 机床数控系统 通用技术条件](http://std.samr.gov.cn/hb/search/stdHBDetailed?id=8B1827F1B187BB19E05397BE0A0AB44A)

术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

数控拉弯机 intelligent stretch bending machine

具有感知、推理、决策、控制及评估功能，采用数控控制系统、液压伺服系统、气动系统控制夹持机构使型材在拉力和弯矩作用下产生塑性变形的冷弯成形设备。

拉伸缸托架定位精度 position accuracy of stretching cylinder bracket

拉伸缸托架移动到系统指定值的误差。

摆臂缸定位精度 position accuracy of swing arm cylinder

摆臂缸移动到系统指定值的误差。

型式与基本参数

型式

数控拉弯机主要由数控控制系统、液压伺服系统、气动系统组成，示意图见图1，根据工件的加工维度，分为二维和三维两种型式。



标引序号说明：

A ——左托架；

B ——右托架；

C ——电箱；

D ——油箱；

E ——左摆臂；

F ——右摆臂；

G ——工作台；

H ——操作台。

数控拉弯机

型号编制方法

SFM―□ □ □―□

钳口间距，mm

公称力，kN

加工维度，2D或3D

结构形式，A代表通用型，B代表防撞梁，C代表行李架

 数控拉弯机代号

SFM-B2D550-2500表示推力为550 kN，钳口间距为2500 mm的二维数控防撞梁拉弯机。

基本参数

数控拉弯机的基本参数见表1。

基本参数

| 参数名称 | 参 数 值 |
| --- | --- |
| 公称力 / kN | 150 | 200 | 350 | 400 | 550 | 850 | 1 000 | 1 200 |
| 最小钳口间距 / mm | 400 | 400 | 400 | 500 | 500 | 600 | 600 | 600 |
| 最大钳口间距 / mm | 2 500 | 2 500 | 2 500 | 2 500 | 2 500 | 2 500 | 2 500 | 2 500 |
| 摆臂拉弯成形速度 | 0.5°/s ～ 5°/s |
| 拉伸缸摆动角度1 | -28°～ +28° |
| 摆臂摆角2 | -10°～ +90° |
|  注1：拉伸缸摆动角度表示拉伸缸沿轴心旋转的角度范围。注2：摆臂摆角表示摆臂在水平面内沿轴心摆动的角度范围。 |

技术要求

一般要求

数控拉弯机的图样及技术文件应符合本标准的要求,并应按规定程序经批准后方能投入生产。

数控拉弯机应工作可靠、操作方便、造型美观、便于维修。

数控拉弯机出厂时应备有必需的附件及备用易损件,特殊附件由用户与制造厂共同商定,随机供应 或单独订货。

数控拉弯机的附件、附属装置等应符合技术文件的规定。

工作环境条件

数控拉弯机应在环境温度0℃～45℃，无强磁场、电场干扰和交流电网电压波动在额定电压380V (-15%～+10%)及频率50 Hz±1Hz的条件下正常工作。

外观

数控拉弯机外露加工面不应有磕碰、划伤和锈蚀。非加工面不应有图样未规定的凸起、凹陷或粗糙不平，外露结合面不应有明显错位。

电气、液压、润滑和冷却等管路的外露部分应布置紧凑，排列整齐、固定可靠。

发黑件、电镀件应色泽一致，保护层不应有褪色、剥落、针孔和划伤。

非加工面应涂漆。涂层应平整光滑、色泽和谐、颜色均匀。漆膜外观清洁，无明显颗粒状黏附物，无流挂、起泡、发白、失光及明显皱皮。

铸、锻、焊接件

数控拉弯机上的所有铸件、锻件、焊接件应符合JB/T 1829规定。

夹头、轴承、芯棒等重要铸造零件的工作表面不应有气孔、缩孔、砂眼、渣孔和偏析等缺陷。

机身、转臂、滚轮架或导板支架等重要铸件或焊接件,应消除内应力。

结构性能

数控拉弯机的夹钳应设置双动液压缸，摆臂应设置拉伸缸，并由伺服油缸控制，宜在-28°～+28°范围内工作。

数控拉弯机应有拉伸缸、夹钳位置显示及摆臂角度显示。

数控拉弯机应设置模具平台以保证更换模具的便利性。模具应安装在模具平台上，与斜楔、模具反挡板配合使用。

润滑

数控拉弯机应有自润滑系统，可设置润滑频率，定时对轴承润滑点添加润滑脂，保证各运转部位正常工作。机身、摆臂缸、拉伸缸、电箱等重要部位应有防尘措施。

电气系统

数控拉弯机的电气系统应符合 GB/T 5226.1的规定。

数控拉弯机强电柜应相对固定,且离主机距离尽量短,之间连线可用固定接线式或多芯插座,使用接线方式时应采用标识清晰的接线盒,导线和电缆的敷设应使两端子之间无接头或拼接点。

数控拉弯机可使用固定式操作柜或可移式操作柜。

弯管机的强弱电应分开布线,布线应整齐、美观,便于维修。

固定与移动部件的电线电缆应由管夹紧固两端固定点,外露电线、电缆要有保护套管,连接处要有接头固定。

智能控制系统

数控系统

应符合JB/T 8832规定。

基本功能

断电记忆：数控拉弯机在突然断电的情况下各种运行状态能被记忆锁定，通电后仍按设定状态 工作；

故障报警：数控拉弯机故障时能发出告警信号和显示故障信息；

芯棒自动安装：能自动插入或拔出芯棒；

程序编辑：能根据参数设置实现复杂工件的加工；

实时监控：能显示实时位移坐标、旋转角度等加工过程参数；

日志：能记录操作人员的工艺参数修改信息；

加工模式：连续动作模式和单步动作模式；

多级用户权限管理：能根据预分配的权限实现人员分级管理；

数据处理与统计：能将生产过程记录数据智能统计、分析及导出。

工艺控制功能

1. 具有预拉、判断材料属性、生成工艺初始数据、预载功能，在加工过程中能根据力的变化及材料属性自适应调整工艺参数；
2. 将目标工件图纸数模导入系统后，能根据图纸数据设计工艺过程；
3. 能根据模具参数及设备参数自动生成运动轨迹，计算并显示模拟加工结果。

远程控制

能通过网络连接远程监控设备，能通过远程操作台修改生产参数，并控制设备运行。显示精度

数控控制系统各位移量的示值误差为0.01°或0.01 mm，推力的示值误差为500 N。

最小设定值

数控控制系统的最小设定值为0.01°或0.01 mm。

液压系统

液压系统应符合GB/T 3766规定。液压元件应符合GB/T 7935规定。

液压系统应设有调压阀和安全阀，以防止压力超调或液压冲击引起的压力增高。

液压系统应设置各个液压动作到位的缓冲装置，高速动作时不应产生液压冲击和振动。

液压系统执行机构工作时应平稳、可靠，无爬行现象。

液压系统的液压阀、阀块及管路宜布置合理、美观、流畅，管路应固定。应保证软管在活动区间的伸张度。与地面接触的软管应有软管外部的钢丝或塑料的保护层。

液压系统油箱应具备足够的容积，方便更换液压油。

液压系统应配置液压伺服阀、比例阀的精密液压油过滤装置。

液压系统不应漏油。

液压油温度应保持在65 ℃以下。

气动系统

气动系统应符合GB/T 7932规定。

气动系统的管路、接头、法兰等均应密封良好、连接可靠。

执行部件不应有爬行、停滞、冲击等现象。

噪声

数控拉弯机在连续空运转时的噪声A计权声压值*L*pA不应超过表2的规定。

噪声限值

| 数控拉弯机公称力 / kN | 声压级限值*L*pA / dB（A） |
| --- | --- |
| ≤200 | 75 |
| ＞200～550 | 80 |
| ＞550 | 85 |

精度

拉伸缸托架定位精度允差值不应超过0.2 mm，摆臂缸定位精度允差值不应超过0.03 mm。

安全与防护

电气安全性能及安全保护装置应符合GB/T 5226.1的有关规定。

应配备光电感应装置，能在人员靠近危险区域时发出报警并切断电源。

液压系统应有可靠的超载保护装置。在超负荷时智能拉弯机应停机报警。

试验方法

一般要求

数控拉弯机试验时应注意防止气流、光线和强磁场的影响。

试验过程中不应调整影响智能拉弯机性能、精度的机构和零件。

试验可采用与规定测量仪器有同等或更高精度的测量仪器代替。

试验中有异常现象时，应查明原因进行调整。经调整后，应重新进行试验，对已做过试验其结果不受这种调整影响的项目，可以不重新试验。

供应的电、气、液应正常。

外观

手感及目视检查。

铸、锻、焊件

按JB/T 1829规定并目测检查。

润滑

按GB/T 6576规定。

基本性能检验

数控拉弯机在空运转试验前或空运转试验过程中，应按5.1、5.4和下列项目进行基本性能、结构性能和功能检验：

检验各种限位、超载保护装置和急停按钮等安全装置的性能和功能；

检验各种调整或调节装置的性能和功能；

检验所有指示器、计数器及各种显示装置的性能和功能；

检验润滑装置的性能和功能；

检验气动装置的性能和功能；

检验液压装置的性能和功能；

检验电气装置的性能和功能；

检验智能控制系统性能和功能。

空运转试验

每台数控拉弯机均应进行空运转试验。

空运转试验连续时间不应少于24 h。

对可调速度的主传动，应按低、中、高速分档进行运转试验。

负荷试验

每台数控拉弯机均应进行负荷试验。

负荷试验中，加载数控拉弯机的负荷至公称力设计值的100%。

负荷试验累计时间不应少于96 h，单次连续运转时间不应少于8 h。

负荷试验过程中，数控拉弯机的工作应平稳、可靠、正常。

数控控制系统

按表3进行试验。

智能控制系统试验

| 序号 | 功能 | 试验方法 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 工艺控制 | 按使用说明书操作，检验工艺参数在加工过程中是否能自适应调整 |
| 2 | 远程控制 | 连接远程台并联网，检验是否能远程控制数控拉弯机并显示过程参数 |
| 3 | 显示精度 | 登录系统查看位移值及推力值，检验显示精度是否准确 |
| 4 | 最小设定值 | 登录系统设置参数，检验最小设定值是否准确 |

液压系统

液压元件按GB/T 7935规定。液压系统按GB/T 3766规定。目测检查调压阀、安全阀、缓冲装置、执行机构、液压阀、阀块、软管、过滤装置。用温度传感器检测液压油温度。

气动系统

气动系统按GB/T 7932规定。气动系统和元件选择应符合GB/T 7932的有关规定

噪声

噪声按GB/T 23281规定。

精度

拉伸缸托架定位精度

使用分辨率为1μm的直线感应同步器和四位智能数显表。感应同步器的定尺固定在导轨上，动尺被拉伸缸托架推着前进，拉伸缸托架先向前移动约200 mm，停下来后数显表归零，然后，使拉伸缸托架向前进给300 mm，连续测量3次（每次进给前数显表置零），误差以实际测量值与300 mm的最大差值计，取3次测量平均值作为试验结果。

摆臂缸定位精度

使用分辨率为1μm的直线感应同步器和四位智能数显表。感应同步器的定尺固定在导轨上，动尺被拉伸缸托架推着前进，摆臂缸先向前移动约200 mm，停下来后数显表归零，然后，使摆臂缸向前进给300 mm，连续测量3次（每次进给前数显表置零），误差以实际测量值与300 mm的最大差值计，取3次测量平均值作为试验结果。

安全与防护

电气安全性能及安全保护装置按GB/T 5226.1规定。光电感应装置及超载保护装置按GB 28760规定。

检验规则

出厂检验

每台数控拉弯机均应由制造厂检验部门进行出厂检验，合格后方能出厂。

出厂检验项目

数控拉弯机应按下列项目进行出厂检验或试验：

1. 配套件和工具；
2. 外观；
3. 基本参数和尺寸的检验；
4. 电气安全与防护；
5. 基本性能检验；
6. 空运转试验；
7. 负荷试验；
8. 电气、智能控制系统；
9. 液压、气动、润滑系统；
10. 标志、包装。

标志、包装、运输和贮存

标志

每台产品或产品包装上均应在明显部位印有耐久性标志，至少标注下列内容：

1. 产品名称；
2. 尺寸规格、型号；
3. 生产厂家名称、地址；
4. 商标；
5. 净重、毛重；
6. 生产日期；
7. 生产批号；
8. 额定电压和额定功率；
9. 执行标准号。

包装

产品包装应符合JB/T 8356.1规定。包装标志应符合GB/T 191规定。使用说明书应符合GB/T 9969规定。

数控拉弯机的零件、部件、附件和备件的外露加工面，应涂防锈剂并敷上防锈油纸后再予以包装。

包装应附随机附件、随机工具、使用说明书（包括编程、操作手册）、合格证明书、装箱单。

电气系统、智能控制系统应有防锈、防潮措施。

运输

在运输过程中应避免振动、冲击，防止日晒、雨淋，电器部分防止受潮。

贮存

数控拉弯机应贮存在无腐蚀性介质、防水、防潮的场所，智能控制系统应贮存在0℃～50℃，相对湿度不超过85%的室内。贮存期超过1年，应对智能控制系统进行重新检验。