ICS 25.080.99

CCS J 59

T/ZZB XXXX—20XX

|  |
| --- |
|  |

DK77全闭环中走丝线切割机床

|  |
| --- |
| DK77 full closed loop medium wire cutting machine  （研讨稿） |
|  |

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

浙江省质量协会  发布

团体标准

目  次

[前言 II](#_Toc155775560)

[1　范围 1](#_Toc155775561)

[2　规范性引用文件 1](#_Toc155775562)

[3　术语和定义 1](#_Toc155775563)

[4　基结构、型号和参数 1](#_Toc155775564)

[5　环境条件 2](#_Toc155775565)

[6　基本要求 2](#_Toc155775566)

[7　技术要求 3](#_Toc155775567)

[8　试验方法 9](#_Toc155775568)

[9　检验规则 10](#_Toc155775569)

[10　标志、包装、运输及贮存 11](#_Toc155775570)

[11　随机文件 11](#_Toc155775571)

[12　质量承诺 11](#_Toc155775572)

前  言

本文件依据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。

本文件的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由浙江省质量协会提出并归口管理。

本文件主要起草单位：浙江三奇机械设备有限公司。

本文件参与起草单位：

本文件主要起草人：郑昌尽。

本文件评审专家组长：

本文件由XXX负责解释。

DK77全闭环中走丝线切割机床

1. 范围

本文件规定了DK77全闭环中走丝线切割机床（以下简称机床）的结构、型号和参数、环境条件、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存和质量承诺。

本文件适用于最大工作行程为（400×600）mm、十字工作台单立柱的机床。

本文件适用于多次、往复切割的机床。

1. 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 2894 安全标志及其使用导则

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/T 7925 电火花线切割机（往复走丝型）参数

GB/T 13306 标牌

GB 13567 电火花加工机床 安全防护技术要求

GB/T 14896.1 特种加工机床 术语 第1部分：基本术语

GB/T 14896.2 特种加工机床 术语 第2部分：电火花加工机床

GB/T 16769 金属切削机床 噪声声压级测量方法

GB/T 25373—2010 金属切削机床 装配通用技术条件

GB/T 25633 电火花加工机床 电磁兼容试验规范

JB/T 7445.2 特种加工机床 第2部分：型号编制方法

JB/T 8356—2016 机床包装 技术条件

JB/T 8491.1 机床零件热处理技术条件 第1部分：退火、正火、调质

JB/T 8491.2 机床零件热处理技术条件 第2部分：淬火、回火

JB/T 11999.1—2014 数控往复走丝型多次切割电火花线切割机床 第1部分：精度检验

1. 术语和定义

GB 13567、GB/T 14896.1及GB/T 14896.2中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

全闭环中走丝线切割机床 Full closed loop wire cutting machine

以伺服电机和发格光栅做全封闭控制的数控电火花中速线切割机床。

1. 基结构、型号和参数
   1. 结构

机床的结构应符合JB/T 11999.1—2014中3.1的规定。

* 1. 型号

机床的型号表示方法应符合JB/T 7445.2的规定。

* 1. 参数

机床的参数应符合GB/T 7925的规定。

1. 环境条件

机床数控系统的工作气候条件及贮存、运输气候条件见表1。

1. 工作环境

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 环境因素 | 工作气候条件 | 贮存运输气候条件 |
| 环境温度 | 15℃～35℃ | -25℃～55℃ |
| 相对湿度 | 30%～95% | ≤93% |
| 海拔高度 | ＜2000 m | — |

1. 基本要求
   1. 设计研发

应具备编程软件、控制电器柜、全闭环控制系统的设计能力。

应具备切割速度、切割精度的设计能力。

* 1. 原材料和零部件

机床零件中容易磨损的部位应经热处理工艺处理。

应机床重要件（床身、滑板、立柱、导轨副、丝杠副、导轮等）的材质热处理应符合JB/T 8491.1和JB/T 8491.2的规定。

应采用以树脂翻砂铸件为机床床身的原材料，进行高温回火、消除内应力处理。

应采用无接触式换向及限位传感器。

应采用完全一体式夹持框架的工作台，钢材应经过高温淬火处理。

应采用直线导轨和滚珠丝杠。

应采用大直径导轮，导轮进电无需导电块以及使用导向型装丝装置。

应采用推拉式挡水罩，无需折叠。

应采用移动轴和速度自由切换的电子手轮，移动最小进给当量0.001 mm。

应采用可覆盖整个工作台的工作灯，应具有停机则自动亮灯的功能。

贮丝筒应进行动平衡校正，平衡等级为G2.5。

* 1. 工艺和装备

应采用自动过零、自动紧丝、自动侧割、自动校模板、自动校孔、一键加工等控制技术。

机床的各控制系统应满足以下要求：

1. 人机界面具有保护超限和故障提示的功能；
2. 主控卡应采用嵌入式系统；
3. 控制系统应具有断电保护、断丝保护、冲行程、紧丝到位、钼丝未上轮、系统日记的提示功能；
4. 电机运行停机系统根据不同状态，可自动制定采取不同的停机方式；
5. 高频可自动跟踪，系统根据不同的加工状态自动采取不同的保护方式；
6. 控制卡可通过U盘、网口与其他电脑进行数据交换。

铸件采用龙门铣床加工，托盘采用导轨磨床进行平面磨。

* 1. 检验检测

应具备几何精度、定位精度、加工精度、最大切割速度、连续切割试验等检测能力。

应配置激光测正仪、激光干涉仪、动平衡仪、二次元测量仪、TESR测高仪、丝筒动平衡仪、导轮测振仪、桥式三坐标测量仪等检测设备。

1. 技术要求
   1. 外观质量

机床外观表面，不应有图样未规定的凸起、凹陷、粗糙不平及其它损伤。

机床零部件在装配时应清洗干净，无可见锈蚀及污物。

床身、工作液箱和电气控制箱内不应有切屑、杂物及污物。

工作液管路应排列整齐。

* 1. 装配质量

配合件结合面的接触指标应根据相配合面的加工工艺的不同，按GB/T 25373—2010中的Ⅳ级机床精度等级规定的要求进行检验。

床身与工作台滑板座、床身与贮丝筒滑板座、床身与立柱（或线架座）、导轨安装面等固定结合面为重要固定结合面，应紧密贴合；紧固后用0.03 mm塞尺检验时不应插入，允许局部（一至两处）插入深度小于结合宽度的1/5，但不应大于5 mm。插入部位的长度小于或等于结合面长度的1/5，但不大于100 mm则按一处计。

各坐标轴导轨副的滑动结合面为重要滑动结合面，除7.1.1规定的进行检验外，用0.03 mm塞尺检验，塞尺在导轨、镶条、压板端部的滑动面间插入深度不应大于20 mm。

* 1. 空运转性能

机床空运转性能见表2。

1. 机床空运转性能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 试验项目 | | 试验方法及要求 |
| 1 | 传动轴运动试验 | X、Y工作台 | 将检测机驱动器设置为瞬时转矩监视模式，进入人工菜单\相对动菜单，用1档速度同时移动X、Y 轴10 分钟或各10 分钟。观察驱动器的显示状态，在运行过程中，X、Y 轴瞬时转矩应平稳且不超过60%，限位可靠 |
| U、V装置 | 传动轴在全行程内移动，应轻便、灵活、无阻滞现象、限位可靠，无爬行现象。导轮运动应平稳、灵活、无阻滞 |

表2（续）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 试验项目 | 试验方法及要求 |
| 2 | 贮丝筒旋转试验 | 贮丝筒作常速旋转及往复运动时应轻便、灵活、换向平稳，限位应可靠。贮丝筒轴承的温度达稳定温度（即上升幅度不超过5 ℃／h） |
| 3 | 电气检查 | 1. 电器检查：通电后检查各指示灯、显示器、继电器和接触器等的工作状态是否正常。操作程序按照使用说明书的规定； 2. 供电电源适应能力试验：按GB/T 5226.1规定的条件进行试验，条件交流供电电压分别为其额定值的110%和90%。脉冲电源及控制系统连续运行2h,应无故障； 3. 脉冲电源参数检验：按产品设计的要求检测脉冲电源参数； 4. 急停器件试验：对急停件进行急停动作试验5次，应符合GB/T 5226.1的有关规定； 5. 高温运行试验：在环境温度为40℃±2℃时连续运行48h，系统应无故障； 6. 控制系统功能试验（按产品设计的要求）：   ——断丝保护  ——显示功能  ——停电记忆  ——短路回退  ——自动找边、自动找中心  ——自动编程  ——多次切割（自动进行）  ——电源参数自动设定及切换  ——贮丝筒运动速度调节及换向  ——其他 |
|  | 电极丝张力调节试验 | 张力的调节范围和变化量应符合设计的要求 |
| 4 | 工作液系统试验 | 1. 在产品技术文件规定的最高工作压力下，泵、阀、工作液箱、管道及管接头等不得渗漏； 2. 流量阀调节灵活、可靠；压力表指示应灵敏、正确； 3. 工作液泵旋向正确，运转正常。 4. 工作液过滤系统应工作可靠 |
| 5 | 安全性能和安全装置检验 | 机床接通电源前，作下列项目的检查：   1. 按GB 13567安全防护技术条件的规定进行检查，应符合要求； 2. 按GB/T 5226.1中的相关条款规定进行保护联结电路的连续性试验； 3. 按GB/T 5226.1中的相关条款规定进行绝缘电阻试验； 4. 按GB/T 5226.1中的相关条款规定进行耐压试验；   急停器件和限位元件各动作5 次，应安全可靠 |

* 1. 负荷运转性能
     1. 工作台最大承载

工作台最大承载质量应符合GB/T 7925的规定。

* + 1. 最大切割速度

按下列条件进行切割试验，最大切割速度达到200 mm²/min时，机床运行应正常、稳定：

1. 材料：Cr12；
2. 厚度： 40 mm～60 mm；
3. 切割时间：5 min。
   * 1. 连续切割能力

按下列条件，在不更换导向器和主导轮的情况下连续加工运行24 h，应正常稳定、不断丝：

1. 工件材料：Cr12；
2. 切割速度：最大切割速度的70%，且不小于80 mm²/min。
   * + - 1. 加工运行24 h后，按JB/ 11999.1—2014中M1的规定切割工件，应符合表9的规定。
     1. 最佳表面粗糙度

按下列条件加工工件，测得的工作面表面粗糙度不应大于1.25μm。

1. 工件材料：Cr12；
2. 工件厚度：40 mm；
3. 加工方式：沿与X轴、Y轴夹角45°的路径（见图1），进行粗、中、精多次切割加工。

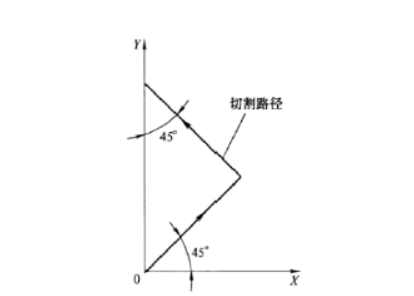


图1

* 1. 噪声

机床运行时不应有不正常的尖叫声和不规则的冲击声，在任意速级运转时，整机噪声声级应不大于83dB（A）。

* 1. 几何精度
     1. 基本线性运动

在JB/T 11999.1—2014中5.1规定的条件下，机床的几何精度见表3。

1. 基本线性运动

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允差 |
| G1 | X轴运动的直线度：   1. 在*XY*平面（水平面）内； 2. 在*ZX*平面（垂直面）内。 | a）和 b）：任意500 mm测量长度上为0.008 mm |
| G2 | X轴运动角度偏差：   1. 在*ZX*平面（垂直面）内，俯仰； 2. 在*YZ*平面（垂直度）内，倾斜； 3. 在*XY*平面（水平面）内，偏摆。 | a）、b）和c）：0.025/1000 |
| G3 | Y轴运动的直线度：   1. 在*XY*平面（水平面）内； 2. 在*YZ*平面（垂直面）内。 | a）和b）：任意500 mm测量长度上为0.008 mm |
| G4 | Y轴运动角度偏差：   1. 在*YZ*平面（垂直面）内，俯仰； 2. 在*ZX*平面（垂直面）内，倾斜； 3. 在*XY*平面（水平面）内，偏摆。 | a）、b）和c）：0.020/1000 |
| G5 | *X*轴运动和*Y*轴运动之间的垂直度 | 任意300 mm测量长度上为0.010 mm |
| G6 | *Z*轴运动与：   1. *X*轴运动之间垂直度； 2. *Y*轴运动之间垂直度 | a）和b）：任意300 mm测量长度上为0.025 mm |

* + 1. 工作安装框架或工作台

在JB/T 11999.1—2014中5.2规定的条件下，机床的几何精度见表4。

1. 工作安装框架或工作台

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允差 |
| G7 | 工作台面的平面度（工件安装框架可移动或不可移动情况下） | 在1000 mm测量长度内为0.040 mm；测量长度每增加1000mm，允差值增0.020 mm |
| G8 | 工件夹持框架表面平面度 | 在1000 mm测量长度内为0.020 mm；测量长度每增加1000 mm，允差值增0.020 mm |
| G9 | 工件安装框架表面对工作台面的平行度 | 500 mm测量长度上为0.015 mm |
| G10 | 工件安装框架表面与：   1. *X*轴运动之间平行度； 2. *Y*轴运动之间平行度 | a）和b）：任意300 mm测量长度上为0.015 mm；最大允差0.040 mm；任意300 mm测量长度上为0.015 mm |
| 注：G7、G8的测量长度指O-X和O-Y中较长边的长度。 | | |

U轴和V轴的运动

在JB/T 11999.1—2014中5.2规定的条件下，机床的几何精度见表5。

1. U轴和V轴的运动

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允差 |
| G11 | *U*轴运动对X轴运动的平行度：   1. 在*ZX*平面内； 2. 在*XY*平面内 | 1. 100 mm测量长度上为0.030 mm，最小允差0.012 mm； 2. 100 mm测量长度上为0.015 mm，最小允差为0.008 mm |
| G12 | V轴运动对Y轴运动的平行度   1. 在*YZ*平面内； 2. 在*XY*平面内。 | 1. 100 mm测量长度上为0.030 mm，最小允差0.015 mm； 2. 100 mm测量长度上为0.015 mm，最小允差为0.010 mm |

贮丝筒

在JB/T 11999.1—2014中5.2规定的条件下，机床的几何精度见表6。

1. 贮丝筒

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 允差 |
| G13 | 贮丝筒轴向运动的全跳动：   1. 在水平面内； 2. 在垂直面内。 | a）0.020 mm  b）0.020 mm |

* 1. 定位精度

在JB/T 11999.1—2014中第6章规定的条件下，机床的定位精度应符合表7、表8和表9的规定。

1. X、Y轴定位精度

单位为毫米

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 轴线行程 | 允差 | |
| ≤500 | ≤1000 |
| P1 | *X*轴（工作台）运动的定位精度和重复定位精度 | 双向定位精度*A* | 0.012 | 0.016 |
| 单向重复定位精度*R↑*和*R↓* | 0.006 | 0.008 |
| 双向系统偏差*E* | 0.010 | 0.013 |
| 反向差值*B* | 0.008 | 0.010 |
| 平均双向定位偏差*M* | 0.006 | 0.008 |
| P2 | *Y*轴（工作台滑板或头架）运动的定位精度和重复定位精度 | 双向定位精度*A* | 0.012 | 0.016 |
| 单向重复定位精度*R↑*和*R↓* | 0.006 | 0.008 |
| 双向系统偏差*E* | 0.010 | 0.013 |
| 反向差值*B* | 0.008 | 0.010 |
| 平均双向定位偏差*M* | 0.006 | 0.008 |

1. Z轴定位精度

单位为毫米

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 轴线行程 | 允差 | |
| ≤250 | ≤500 |
| P3 | *Z*轴（头架）运动的定位精度和重复定位精度 | 双向定位精度*A* | 0.025 | 0.030 |
| 单向重复定位精度*R↑*和*R↓* | 0.013 | 0.016 |
| 双向系统偏差*E* | 0.020 | 0.025 |
| 反向差值*B* | 0.013 | 0.016 |
| 平均双向定位偏差*M* | 0.008 | 0.010 |
| 注：如机床的Z轴为非数控轴，此项不作要求。 | | | | |

1. U、V轴定位精度

单位为毫米

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 轴线行程 | 允差 | |
| ≤100 | ≤200 |
| P4 | *U*轴（头架上的*U*滑板）运动的定位精度和重复定位精度 | 双向定位精度*A* | 0.016 | 0.025 |
| 单向重复定位精度*R↑*和*R↓* | 0.008 | 0.013 |
| 双向系统偏差*E* | 0.013 | 0.020 |
| 反向差值*B* | 0.010 | 0.013 |
| 平均双向定位偏差*M* | 0.008 | 0.010 |
| P5 | *V*轴（头架上的*V*滑板）运动的定位精度和重复定位精度 | 双向定位精度*A* | 0.016 | 0.025 |
| 单向重复定位精度*R↑*和*R↓* | 0.008 | 0.013 |
| 双向系统偏差*E* | 0.013 | 0.020 |
| 反向差值*B* | 0.010 | 0.013 |
| 平均双向定位偏差*M* | 0.008 | 0.010 |

* 1. 加工精度

在JB/T 11999.1—2014中第7章规定的条件下，机床的加工精度应符合表8的规定。

1. 加工精度

单位为毫米

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | | 允差 |
| M1 | 多次切割加工的正八棱柱工件尺寸精度和表面粗糙度 | a）纵剖面、横剖面的尺寸极限偏差 | ±0.006 mm |
| b）纵剖面、横剖面的尺寸差 | 0.008 mm |
| c）表面粗糙度 | Ra1.0μm |
| M2 | 多次切割加工的正八棱台工件大端尺寸差和锥度偏差 | a）大端尺寸差 | 0.012 mm |
| b）锥度偏差 | 45″ |
| M3 | 多次切割精加工孔的间距极限偏差和尺寸差 | a）间距极限偏差 | 对于90和120：±0.006 mm；  对于对角线(150)：±0.020 mm |
| b）X方向和Y方向的尺寸差 | 0.010 mm |

* 1. 安全防护

应符合GB 13567的规定。

* 1. 电磁兼容

应符合GB/T 25633的规定。

1. 试验方法
   1. 试验条件
      1. 机床试验应在环境清洁的室内进行，应防止气流、光线和热辐射的干扰。
      2. 试验设备在使用前应等温，机床应适当防止受环境温度变化影响，电压变化应在220V±22V内。
      3. 机床精度检验前，应调整机床的安装水平，纵向和横向均应不超过0.04/1000。
   2. 外观质量

采用目视方法进行。

* 1. 装配质量
     1. 7.2.1按GB/T 25373—2010的规定进行。
     2. 7.2.2和7.2.3用塞尺和游标卡尺进行检验。
  2. 空运转性能

按7.3的规定进行。

* 1. 负荷运转性能
     1. 工作台最大承载

按GB/T 7925的规定加至最大重量时，观察机床的运行状态。

* + 1. 最大切割速度

按7.4.2的规定进行。

* + 1. 连续切割能力

按7.4.3的规定进行。

* + 1. 最佳表面粗糙度

按7.4.4的规定进行。

* 1. 噪声

按GB/T 16769的规定进行。

* 1. 几何精度

按JB/T 11999.1—2014的规定进行。

* 1. 定位精度

按JB/T 11999.1—2014的规定进行。

* 1. 加工精度

按JB/T 11999.1—2014的规定进行。

* 1. 安全防护

按GB 13567的规定进行。

* 1. 电磁兼容

按GB/T 25633的规定进行。

1. 检验规则
   1. 检验分类

机床检验分为出厂检验和型式检验，检验项目见表11。

1. 检验项目

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 技术要求 | 检验方法 | 检验分类 | |
| 出厂检验 | 型式检验 |
| 1 | 外观质量 | 7.1 | 8.2 | ● | ● |
| 2 | 装配质量 | 7.2 | 8.3 | ● | ● |
| 3 | 空运转性能 | 7.3 | 8.4 | ● | ● |
| 4 | 负荷运转性能 | 7.4 | 8.5 | ● | ● |
| 5 | 噪音 | 7.5 | 8.6 | ● | ● |
| 6 | 几何精度 | 7.6 | 8.7 | ● | ● |
| 7 | 定位精度 | 7.7 | 8.8 | ● | ● |
| 8 | 加工精度 | 7.8 | 8.9 | ● | ● |
| 9 | 安全防护 | 7.9 | 8.10 | ● | ● |
| 10 | 电磁兼容 | 7.10 | 8.11 | ○ | ● |
| 注：标“●”表示需要检验，标“○”表示不需要检验。 | | | | | |

* 1. 出厂检验

每台机床在出厂前应进行检验，检验项目见表11，所检项目全部满足要求时，方可出厂。

* 1. 型式检验
     1. 有下列情况之一时，应进行型式检验：

1. 新产品试制定型鉴定时；
2. 正常生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
3. 停产一年后，恢复生产时；
4. 出厂检验结构结果与上次型式检验有较大差异时；
5. 国家质量监督机构提出要求时。
   * 1. 所检项目全部满足要求时，则判定型式检验合格，否则判定为不合格。
6. 标志、包装、运输及贮存
   1. 标志

机床上应有符合GB/T 13306、GB 5226.1、GB 2894规定的标牌、指示润滑、操纵和安全等标志。

* 1. 包装

机床的包装技术要求应符合JB/T 8356—2016中5的规定。

* 1. 运输

运输过程应避免雨淋、暴晒，并采取措施减少振动。

* 1. 贮存

机床应贮存在干燥、通风、无酸碱、无腐蚀性气体的室内。

1. 随机文件

随机文件应包括使用说明书、维护说明书、合格证明和装箱单。随机技术文件的编制应符合GB/T 9969和GB/T 23571的规定，电气系统的随机文件的编写应符合GB/T 5226.1的规定。

1. 质量承诺
   1. 交付前应对客户进行免费操作培训，直至培训合格为止。
   2. 自机床交付之日起12个月内，对非易损件、非人为操作所导致的设备故障应提供免费保修。
   3. 客户反馈问题时省内应在24h内达到解决，省外48h到达解决。
   4. 数据库在硬件支持的条件下终身进行免费升级及咨询服务。