

团 体 标 准

T/QGCML 3093—2024

机电一体化数控加工设备

Mechatronics CNC machining equipment

2024 - 02 - 01 发布

2024 - 02 - 15 实施

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 结构及原理	1
5 技术要求	3
6 试验方法	4
7 检验规则	5
8 标志、包装、运输及贮存	5

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。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会提出并归口。

本文件起草单位：湖北臻阔建设工程有限公司、武汉鸣创设计工程有限公司、湖北德润诚达建筑工程有限公司。

本文件主要起草人：刘俊德、刘咏果、董承刚、殷舒文、唐慧、刘润文。

机电一体化数控加工设备

1 范围

本文件规定了机电一体化数控加工设备的术语和定义、结构及原理、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于机电一体化数控加工设备的生产及检验。

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/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.5 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击

GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）

GB 4208 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/T 13306 标牌

GB 13567 电火花加工机床 安全防护技术要求

GB/T 23567.1 数控机床可靠性评定 第1部分 总则

GB/T 32666.1 高档与普及型机床数控系统 第1部分 数控装置的要求及验收规范

JB/T 11763 高性能机床数控系统 可靠性评价方法

3 术语和定义

GB T 32666.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数控加工 numerical control machining

是指在数控机床上进行零件加工的一种工艺方法。

3.2

数控加工设备 CNC machining equipment

用于进行数控加工的设备，具备自动化程度高和工作效率高等优点。

3.3

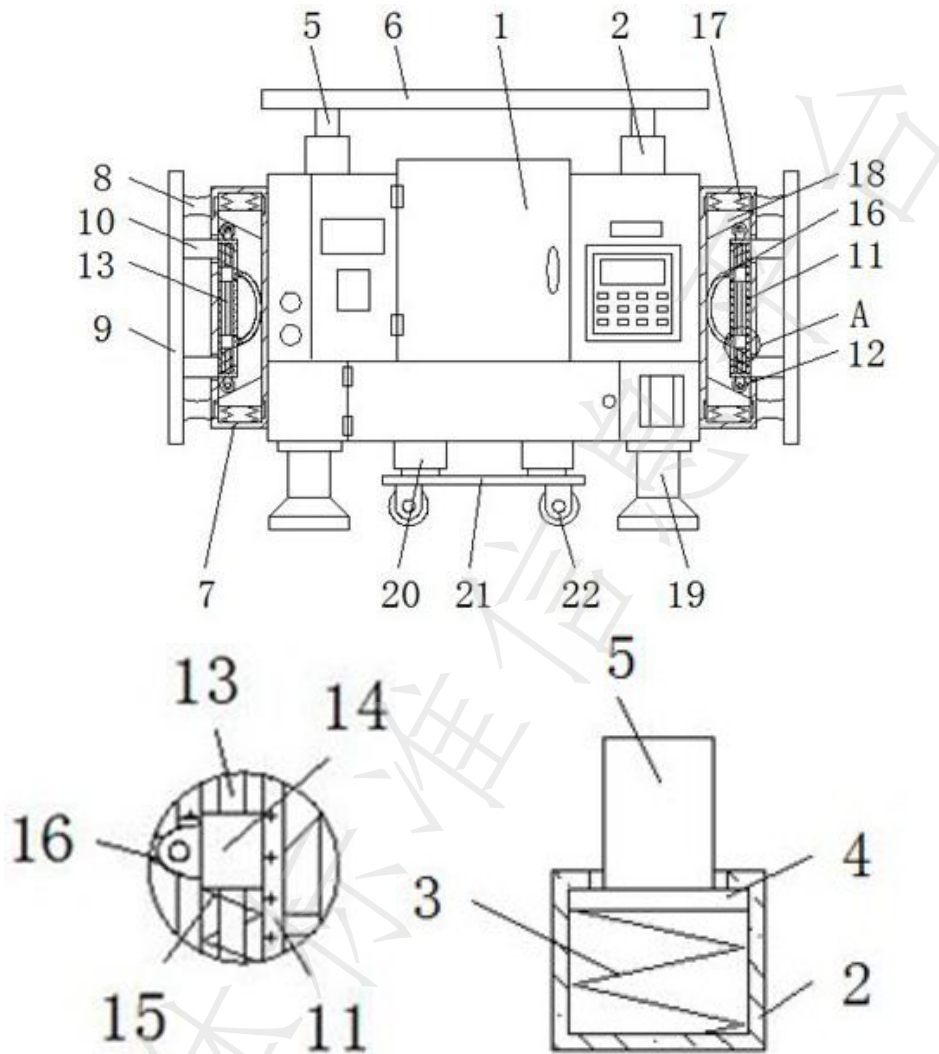
机床 machine tool

制造机器的机器，亦称工作母机或工具机，习惯上简称机床，一般分为金属切削机床、锻压机床和木工机床等，但凡属精度要求较高和表面粗糙度要求较细的零件，一般都需在机床上进行最终加工。

4 结构及原理

4.1 结构

结构图如图1所示。



注：1、数控加工设备本体；2、壳体；3、第一弹簧；4、限位板；5、连杆；6、顶板；7、缓冲盒；8、缓震柱；9、防护板；10、支杆；11、移动板；12、滚轮；13、滑杆；14、滑套；15、第二弹簧；16、弹性板；17、第三弹簧；18、梯形块；19、支腿；20、电动推杆；21、升降板；22、移动轮。

图1 结构图

4.2 原理

4.2.1 构造原理

一种机电一体化数控加工设备，包括数控加工设备本体，数控加工设备本体顶部的两侧均固定连接壳体，壳体内腔的底部固定连接有第一弹簧，第一弹簧的顶端固定连接有限位板，限位板的顶部固定连接有连杆，连杆远离限位板的一端贯穿至壳体的顶部并固定连接有顶板。通过数控加工设备本体、壳体、第一弹簧、限位板、连杆、顶板、缓冲盒、缓震柱、防护板、支杆、移动板、滚轮、滑杆、滑套、第二弹簧、弹性板和第三弹簧的配合使用，解决了现有机电一体化智能化程度高的数控加工设备防护效果差，不能对外部产生的冲击力进行有效防护，降低了机电一体化数控加工设备使用时安全性的问题。

4.2.2 工作原理

使用时，当有外物与数控加工设备本体发生碰撞时通过顶板和防护板进行防护，顶板受挤压后带动连杆向下移动，连杆带动限位板对第一弹簧进行挤压，防护板受挤压后带动支杆发生位移，同时对缓震柱造成挤压，支杆带动移动板移动，移动板带动滚轮对梯形块造成挤压，梯形块带动第三弹簧伸缩，移动板带动滑杆和滑套对弹性板造成挤压，弹性板受挤压发生形变后带动滑套向相反的一侧移动，滑套对

第二弹簧造成挤压,从而对外部产生的冲击力进行有效防护,同时通过电动推杆、升降板和移动轮的配合对设备进行移动。

5 技术要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 所有外购件和外协件应有产品合格证明文件,经验收合格后方可进行装配。
- 5.1.2 产品应符合本标准规定,并按照经规定程序批准的图样和技术文件制造。

5.2 外观要求

- 5.2.1 包括操作面板等在内的产品结构及其布局应合理,造型应美观,色彩应和谐。
- 5.2.2 外观表面应平整匀称、不应有明显的凹陷、划伤、裂缝,变形。
- 5.2.3 外观表面涂(镀)层不应有气泡、龟裂、脱落或锈蚀等缺陷,面膜应平整、牢固。
- 5.2.4 各部件接合处应稳定且灵活,应便于操作、维修、校准和检验。

5.3 装配稳固

- 5.3.1 设备应满足所需要的机械强度和刚性,性能可靠。
- 5.3.2 产品设计与安装应充分考虑调试、操作及维修的方便性。
- 5.3.3 通电后应能正常工作,显示部分应清晰完整。
- 5.3.4 零部件装配时,要求紧固件连接牢固、无松动现象,运动件应运转自如,无异常轴向窜动。
- 5.3.5 设备工作时不应有异常声响和不规则的振动。

5.4 防护性

- 5.4.1 通过顶板的设置应便于对设备的顶部进行防护。
- 5.4.2 外壳防护应符合 GB/T 32666.1 的相关规定。
- 5.4.3 设备应能及时对外部产生的冲击力进行有效防护,加强防护效果,提高设备使用时安全问题。

5.5 抗振动

经过6.4的振动试验后,设备电气性能不应受到影响,外观和装配的质量不应改变,不应有机械结构上的损坏、变形和紧固部位的松动现象,所有功能应正常。

5.6 耐冲击

经过6.5冲击试验后,设备电气性能不应受到影响,外观和装配的质量不应改变,不应有机械结构上的损坏、变形和紧固件的松动现象,通电工作后所有功能应正常。

5.7 支撑稳定性

- 5.7.1 支腿部位的设置应便于对设备进行支撑,以提高设备使用时的稳定性。
- 5.7.2 滑块和滑槽的设置应能便于对梯形块进行限位,以提高梯形块移动时的稳定性。

5.8 便捷性

设备应便于移动,以提高设备的便携性。

5.9 可靠性

- 5.9.1 可靠性用平均故障间工作时间 MTBF 来衡量,其 MTBF 应大于 10000 h。
- 5.9.2 配合数控机床工作的可靠性评定应符合 GB/T 23567.1 的相关规定。

5.10 安全要求

5.10.1 电气安全

- 5.10.1.1 设备的电气安全应符合 GB/T 5226.1 的相关规定。
- 5.10.1.2 设备各部位的接线柱不应外露,以防止直接接触的危险。

5.10.2 设备安全

- 5.10.2.1 设备按规定条件制造、安装、调试、维护、修理、贮存、运输和使用时,不得对人身构成危险和造成伤害。
- 5.10.2.2 通过设计不能避免或充分限制的危險,应采用安全防护装置对人员加以防护,并且通过有效方式告知操作者,如可在使用说明书中说明,必要时还应在危險部位设置警告标志或标牌。
- 5.10.2.3 应考虑到误操作所带来的附加危險,容易出现误操作的控制器件应在设计上考虑容错,要防止由于无意或偶然触及控制器件所引起的意外启动。
- 5.10.2.4 设备的往复运动部件应采取可靠的限位措施,设置可靠的机械限位装置,防止造成滑落和挤压危險。
- 5.10.2.5 要防止在机床紧急停止或其动力和控制信号中断时造成冲击危險有可能产生自然移动的部件,对其制动动作不应中断。
- 5.10.2.6 设备应满足被机床对设备安全使用要求的有关规定,即预期的操作条件和环境影响。
- 5.10.2.7 设置访问口令或钥匙开关,防止程序被有意或无意改动。
- 5.10.2.8 有关安全的软件未经授权不允许改变。

6 试验方法

6.1 外观

在自然光线下,采用目测法及手触法。

6.2 装配稳固

设备正常运转条件下,观察整机运行是否运行平稳、有无异响、各零部件有无脱落现象。

6.3 防护性

设备的外壳防护检验按GB 4208的试验方法进行,进行冲击试验数次后外观和装配的质量不应改变。

6.4 抗振动

6.4.1 将设备固定在试验台上,经目测和功能检验正常后,在通电空载的状态下按 GB/T 2423.10 进行振动试验。

6.4.2 试验期间设备应能正常工作。

6.4.3 试验后,检查设备结构及外观,不应有机械上的损坏、变形、零部件脱落或紧固部位松动的现象。

6.5 耐冲击

6.5.1 将设备固定在试验台上,经目测和功能检验正常后,按 GB/T 2423.5 相关方法进行冲击试验。

6.5.2 试验后,检查机械结构及外观,不应有机械上的损坏,变形及紧固部位松动的现象,最后进行功能测试,应正常工作。

6.6 支撑稳定性

用手触碰和设备运行时观察是否有晃动现象。

6.7 可靠性

可靠性测试与评定按GB/T 23567.1和JB/T 11763的有关方法进行。

6.8 安全检验

6.8.1 电气安全

按照GB/T 5226.1的相关方法进行检验,观察设备和机床的所有裸露导体件是否接到保护接地,是否采取了防止人员直接接触的措施或提出了警告性说明,控制系统功能是否可靠,是否相互干扰。

6.8.2 设备安全

通过安全评估、设计安全分析等检查设备是否达到了安全设计的要求以及安全措施是否合理，设备和机床易接触到的部分是否平整，是否有尖棱、尖角、毛刺等，设备是否稳固，重心是否合理，工作台等是否限位可靠等，按照GB 13567的相关方法进行检验。

7 检验规则

分为出厂检验和型式检验。

7.1 出厂检验

7.1.1 产品经本单位质检部门检验，检验合格后方可出厂。

7.1.2 每台设备均应进行出厂检验，出厂检验的检验项目符合表1要求。

表1 检验项目

项目	出厂检验	型式检验
外观	√	√
装配稳固	√	√
防护性	√	√
抗振动	-	√
耐冲击	-	√
支撑稳定性	√	√
可靠性	-	√
电气安全	-	√
设备安全	-	√

注：“√”为必检项目，“-”为不检项目。

7.2 型式检验

7.2.1 型式检验项目包括本文件要求中的所有项目，一般情况下一年进行一次型式检验。

7.2.2 存在下列情况之一的也应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产时；
- 正式生产的产品在结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 产品停产1年以上，重新恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 国家有关部门提出进行型式检验的要求时。

7.3 判定规则

7.3.1 出厂检验项目均符合相关要求，则判为合格，如有一项不符合则判为不合格。

7.3.2 型式检验样品应从出厂检验合格品中随机抽取，结果符合本文件要求则判为合格，如有一项不符合则判为不合格。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

8.1.1 每台设备均应有清晰、耐久的产品铭牌，产品铭牌应符合GB/T 13306的规定。

8.1.2 产品铭牌应包括以下内容：

- a) 产品名称；
- b) 型号；
- c) 产品生产日期及批号；
- d) 生产企业名称；
- e) 产品主要技术参数；
- f) 防爆合格证标志；
- g) 合格证等。

8.2 包装

8.2.1 应符合 GB/T 191 的规定。

8.2.2 内包装应有塑料袋密封并具有弹性材料减振，外包装应采用纸箱或木箱。

8.3 运输

8.3.1 产品的运输和装卸必须严格遵守包装箱上标志的规定。

8.3.2 运输中应有遮篷，不应有剧烈振动、撞击，运输、搬运过程中应轻拿、轻放。

8.3.3 在长途运输中应有防锈防腐措施。

8.4 贮存

应存放在通风良好，防潮，防晒，防腐蚀的库房内，且没有酸、碱等腐蚀性气体或液体的环境中，保管时不要在装置上堆放重物。
