

ICS 25.080.50
CCS J 55



中华人民共和国国家标准

GB/T 40330—2021

机床安全 固定式磨床

Safety of machine tools—Stationary grinding machines

(ISO 16089:2015, Machine tools—Safety—Stationary grinding machines, MOD)

2021-05-21 发布

2021-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	3
3.1 一般术语	3
3.2 磨床部件	4
3.3 安全操作模式(MSO)	5
3.4 磨床型式和类别	6
3.5 转速和坐标轴进给的速度	11
4 主要危险列表	12
4.1 通用要求	12
4.2 主要危险区域	12
4.3 主要危险与危险情况	13
5 安全要求和/或措施	16
5.1 通用要求	16
5.1.1 通则	16
5.1.2 各类磨床防护装置要求	16
5.2 针对表 2 中 1.1~1.4、1.6 和 1.7 汇总的机械危险因素具体要求	17
5.2.1 1 类磨床:无动力驱动轴无数字控制的手动控制磨床	17
5.2.2 2 类磨床:有动力驱动轴,如果适用可配有限数字控制能力的手动控制磨床	19
5.2.3 3 类磨床:数字控制磨床	19
5.2.4 刀具夹持装置	21
5.2.5 工件夹持	21
5.2.6 在重力作用下垂直或倾斜的轴线	21
5.2.7 机床操作模式	21
5.2.8 磨床的选配或附加装置	25
5.3 针对电气危险的具体要求	26
5.4 针对噪声危险的具体要求	27
5.5 针对振动危险的具体要求	27
5.6 针对辐射危险的具体要求	27
5.7 针对材料或物质危险的具体要求	27
5.7.1 通用要求	27
5.7.2 使用金属加工切削液的设备	28
5.7.3 火灾与爆炸危险的防护措施	29
5.8 针对忽视人类工效学产生危险的具体要求	30
5.9 针对意外起动,超程或超速产生危险的具体要求	31
5.10 针对转速变化产生危险的具体要求	32

5.11	针对电源故障产生危险的具体要求	32
5.12	针对控制电路故障产生危险的具体要求	33
5.13	针对流体喷出或物质甩出危险的具体要求	35
5.13.1	通用要求	35
5.13.2	在磨具破碎情况下避免甩出的防护装置	35
5.13.3	防止工件和工件上的零件甩出的装置	36
5.14	针对稳定性缺失而产生危险的具体要求	36
5.15	针对人员滑倒、绊倒和跌倒而产生危险的具体要求	36
6	安全要求和/或防护措施的验证	37
7	使用信息	39
7.1	标志	39
7.2	使用信息	39
7.2.1	通用要求	39
7.2.2	刀具	41
7.2.3	工件夹紧	41
7.2.4	NC 操作面板获取的机床功能	41
7.2.5	重新起动	41
7.2.6	噪声	41
7.2.7	振动	42
7.2.8	辅助装卸设备	42
7.2.9	机床使用应注意的剩余风险	42
7.2.10	磨床安装说明	43
7.2.11	机床清洁说明	43
附录 A (规范性)	磨具防护罩、工作区域防护装置以及两者的组合	44
A.1	通则	44
A.2	缩略语和符号	44
A.3	磨具防护罩和工作区域防护装置要求	45
A.3.1	磨具防护罩形状和开口角度	45
A.3.2	壁厚与材料	53
A.3.3	复合磨具防护罩	64
A.3.4	台式或落地砂轮机透明挡板	65
A.3.5	工作区域封闭装置	66
A.3.6	工作区域封闭装置附带的观察窗	67
A.3.7	强度验证,测试	69
A.4	磨具防护罩和连接装置的设计准则	69
A.4.1	通则	69
A.4.2	磨具碎片的能量	70
A.4.3	确定磨具防护罩的壁厚	70
A.4.4	磨具防护罩连接装置设计	71
附录 B (资料性)	防护装置的冲击试验——碰撞试验	73
B.1	通则	73
B.2	试验方法	73

B.2.1	原理	73
B.2.2	试验条件	73
B.2.3	试验设备	73
B.2.4	试验样件	74
B.3	结果	74
B.3.1	损伤情况	74
B.3.2	评定	75
B.4	试验报告	75
附录 C (资料性)	防护装置的冲击试验——抛射冲击	76
C.1	通则	76
C.2	试验方法	76
C.2.1	原理	76
C.2.2	试验条件	76
C.2.3	试验设备	76
C.2.4	试验过程	78
C.3	试验结果	78
C.3.1	损伤情况	78
C.3.2	评定	78
C.4	试验报告	79
附录 D (规范性)	磨具的夹紧方法及夹持装置的安全要求	80
D.1	通则	80
D.2	夹紧方法	80
D.3	一般要求	80
D.4	法兰的设计	80
D.4.1	夹紧力和拧紧力矩	80
D.4.2	外部夹紧直径,径向宽度和罩盖	80
D.4.3	刚度	82
D.4.4	法兰的标志	83
D.5	采用夹紧芯轴安装磨具的装置	83
D.5.1	对中螺纹芯轴	83
D.5.2	弹簧夹头径向跳动误差测量方法	84
D.5.3	磨具芯轴型号 2,35,36,37(见 EN 12413)与磨具对照	84
附录 E (资料性)	噪声抑制	89
附录 F (资料性)	噪声确定	90
F.1	方法	90
F.2	操作条件	90
附录 G (规范性)	对加工易燃材料和产生易爆粉尘磨床的要求	91
G.1	湿磨设备(见图 G.1)	91
G.2	干磨设备通过瞬间增湿产生湿性沉降(见图 G.2)	91
G.3	干磨设备通过湿型收集系统产生湿沉降(见图 G.3)	92
附录 H (资料性)	使用易燃金属加工切削液所采取的措施	93

H.1 选择低挥发金属加工切削液	93
H.2 迷宫式密封防火结构	93
H.3 防止火焰进入吸排系统	94
H.4 泄压面大小设计	94
附录 I (资料性) 使用易燃金属加工切削液采取排风和灭火组合措施的实例	96
附录 J (资料性) 功能安全——砂轮主轴转速限制监控的实例	97
J.1 通用要求	97
J.2 安全功能	97
J.3 失效概率的计算	98
附录 K (资料性) MSO 3(限制操作条件下人工干预可选的专用模式)实例	100
K.1 通用要求	100
K.2 例 1:在设定操作时新 NC 程序运行的控制	100
K.2.1 状态	100
K.2.2 安全要求实现	101
K.3 例 2:在移动式工作台上成形导轨的定位和成形砂轮的修整	101
K.3.1 状态	101
K.3.2 安全要求的实施	103
参考文献	104

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。

本文件使用重新起草法修改采用 ISO 16089:2015《机床 安全 固定式磨床》。

本文件与 ISO 16089:2015 的技术性差异及其原因如下：

——关于规范性引用文件，本文件做了具有技术性差异的调整，以适应我国的技术条件，调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中，具体调整如下：

- 用等同采用国际标准的 GB/T 5226.1—2019 代替 IEC 60204-1:2009；
- 用等同采用国际标准的 GB 7247.1 代替 IEC 60825-1；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 12467.1 代替 ISO 3834-1；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 12668.502—2013 代替 IEC 61800-5-2；
- 用等效采用国际标准的 GB/T 14574 代替 ISO 4871；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 16655 代替 ISO 11161；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 16754 代替 ISO 13850；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 16855.1—2018 代替 ISO 13849-1:2006；
- 用等效采用国际标准的 GB/T 17161 代替 ISO 447；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 17454.2 代替 ISO 13856-2；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 17799.2 代替 IEC 61000-6-2；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 17799.4—2012 代替 IEC 61000-6-4；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 17888.1 代替 ISO 14122-1；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 17888.2 代替 ISO 14122-2；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 17888.3 代替 ISO 14122-3；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 17888.4 代替 ISO 14122-4；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 18831—2017 代替 ISO 14119:1998；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 19418—2003 代替 ISO 5817；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 19866 代替 ISO 15607；
- 用等同采用国际标准的 GB 28526 代替 IEC 62061；
- 用修改采用国际标准的 GB/T 324 代替 ISO 2553；
- 用修改采用国际标准的 GB/T 3766—2015 代替 ISO 4413；
- 用修改采用国际标准的 GB/T 8196—2018 代替 ISO 14120:2002；
- 用修改采用国际标准的 GB/T 19670—2005 代替 ISO 14118:2000；
- 用修改采用国际标准的 GB/T 24598 代替 ISO 9606-2；
- 删除了 ISO 19719 和 EN 1127-1；
- 增加了 GB/T 16251、GB/T 18717.1 和 GB/T 18717.2；

——增加了“提供警示标牌”[见 5.2.1 c)4) 和 5.2.2 e)4)]，因为国内手动机床无法做到 1)、2)、3) 的要求，以适应大多数中小企业实际情况；

——增加了“(外圆磨削类机床横向进给机构除外)”[见 5.9e)1)i]，以适应我国外圆磨削类机床横向进给机构的结构特征；

——增加了“磨具防护罩的材料若采用抗拉强度不低于 415 N/mm² 的压延钢板，其圆周板壁厚 t_p ”

及侧面板壁厚 t_s 可采用不低于表 A.8 所列数值;若选用焊接性能较好的 Q235 压延钢板时(抗拉强度为 $375 \text{ N/mm}^2 \sim 460 \text{ N/mm}^2$),其壁厚不应低于表 A.8 所列数值;当选用抗拉强度不低于 150 N/mm^2 的灰铸铁时,其壁厚不应低于表 A.9 所列数值;当选用可锻铸铁时,其壁厚不应低于表 A.8 所列数值的 2 倍。”(见 A.3.2.1 以及表 A.8、表 A.9),以适应我国磨床行业实际情况。

本文件做了下列编辑性修改:

——标准名称修改为《机床安全 固定式磨床》;

——删除了范围中的说明部分(见第 1 章)。

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。

本文件由全国金属切削机床标准化技术委员会(SAC/TC 22)归口。

本文件起草单位:上海机床厂有限公司、国家机床质量监督检验中心、上海新钡机床有限公司、浙江杭机股份有限公司、北京第二机床厂有限公司、桂林桂北机器有限责任公司、新乡日升数控轴承装备股份有限公司、秦川机床工具集团股份公司、安庆机床有限公司、北京工业大学。

本文件主要起草人:汪学栋、陈伟、张维、房小艳、陈卫菊、孙克己、张金莲、张秀兰、陈妍言、程杰、蔡新娟、钱梅、蒋贵珍、孔艳、胡万良、裘卓明、叶浩、李书林、刘志峰。

机床安全 固定式磨床

1 范围

本文件规定了下列几类通过磨削完成金属加工的固定式磨床消除危险或降低风险的要求和/或措施：

- 1类：无动力驱动轴无数字控制的手动控制磨床。
- 2类：有动力驱动轴、如果适用可配有限数字控制能力的手动控制磨床。
- 3类：数字控制磨床。

注1：有关磨床分类的详细信息见3.1和3.4的定义。

注2：本文件的要求通常适用于所有各类的磨床，如果某些要求仅适用于某类磨床，则会明确指出是哪类磨床。

本文件也适用于集成在自动生产线中的机床或磨削单元，因为这类机床产生的危险和风险与独立工作机床是相当的。

本文件不适用于固定珩磨机、抛光机和砂带磨床，也不适用于符合IEC 61029-2-4和IEC 61029-2-10的可移动式电动工具。

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 324 焊缝符号表示法(GB/T 324—2008,ISO 2553:1992,MOD)

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

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(IEC 60204-1:2016,IDT)

GB 7247.1 激光产品的安全 第1部分：设备分类、要求(GB 7247.1—2012,IEC 60825-1:2007,IDT)

GB/T 7932—2017 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求(ISO 4414:2010,IDT)

GB/T 8196—2018 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求(ISO 14120:2015,IDT)

GB 11291.1—2011 工业环境用机器人 安全要求 第1部分：机器人(ISO 10218-1:2006,ISO 10218-1/Cor.1:2007,IDT)

GB/T 12467.1 金属材料熔焊质量要求 第1部分：质量要求相应等级的选择准则(GB/T 12467.1—2009,ISO 3834-1:2005,IDT)

GB/T 12668.502—2013 调速电气传动系统 第5-2部分：安全要求 功能(IEC 61800-5-2:2007,IDT)

GB/T 14574 声学 机器和设备噪声发射值的标示和验证(GB/T 14574—2000,eqv ISO 4871:1996)

GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小(ISO 12100:2010,IDT)