

团 体 标 准

T/CNFMA A005—2024

木工刀具 木工金刚石套装铣刀

Woodworking tools—PDC tipped milling cutter with bore for woodworking

2024-02-01 发布

2024-04-01 实施



中国林业机械协会 发 布
中国标准出版社 出 版

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 型式和尺寸 2

 4.1 套装铣刀的型式 2

 4.2 圆柱套装铣刀的型式和尺寸 2

 4.3 成形套装铣刀的型式和尺寸 3

 4.4 端面套装铣刀的型式和尺寸 4

 4.5 分齿式套装铣刀的型式和尺寸 5

 4.6 套装铣刀的尺寸标记 6

5 技术要求 6

6 性能试验 8

7 检测方法 8

8 检测规则 9

9 标志、包装和贮存 10

 9.1 标志 10

 9.2 包装 10

 9.3 贮存 10

附录 A（资料性） 木工金刚石套装铣刀刀齿与刀体材料焊接处剪切强度的检测方法 11

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。

本文件由中国林业机械协会林木加工机械标准化技术委员会(T/CNFMA A)提出并归口。

本文件起草单位：博深普锐高(上海)工具有限公司、南京致勒工具科技有限公司、湖北鑫运祥科技发展有限公司、南京林业大学。

本文件主要起草人：田广军、胡勇、张楠、杜明健、刘伟健、姜改田、董恒涛、马连祥、郭晓磊。

木工刀具 木工金刚石套装铣刀

1 范围

本文件规定了木工金刚石套装铣刀(以下简称套装铣刀)的型式和尺寸、技术要求、性能试验、检测规则、标志、包装和贮存,描述了相应的检测方法。

本文件适用于铣削木材、竹材以及各类人造板材的木工金刚石套装铣刀。

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 699 优质碳素结构钢

GB/T 3274 碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带

GB/T 9239.1—2006 机械振动 恒态(刚性)转子动平衡品质要求 第1部分:规范与平衡允差的检验

GB/T 11718 中密度纤维板

GB 12557 木工机床 安全通则

GB/T 14897.3 木工刀具术语 铣刀

GB/T 18955 木工刀具安全 铣刀、圆锯片

JB/T 7989 超硬磨料 人造金刚石技术条件

3 术语和定义

GB/T 14897.3 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

金刚石复合片 polycrystalline diamond composite; PDC

采用金刚石微粉与硬质合金基片在超高压高温条件下烧结而成的一种复合材料。

3.2

金刚石套装铣刀 PDC tipped milling cutter with bore

刀齿材料为金刚石复合片,刀齿镶焊在刀体上,使用套装孔及刀榫面进行安装和定位的铣刀。

3.3

圆柱套装铣刀 column cutter with bore

圆周上切削刃与铣刀旋转轴线平行或等距成一定角度,工作时形成圆柱表面的套装铣刀。当螺旋角 $\lambda=0$ 时,为直齿圆柱套装铣刀;当螺旋角 $\lambda\neq 0$ 时,为螺旋圆柱套装铣刀。

3.4

成形套装铣刀 profile cutter with bore

圆周上的切削刃由单个或多个刀齿组成,切削刃口是曲线形状的套装铣刀。

3.5

端面套装铣刀 end cutter with bore

切削主刃分布在刀具端面上,与铣刀旋转轴垂直,工作时形成平面的套装铣刀。

3.6

分齿式套装铣刀 segmented teeth cutter with bore

刀具的刀刃在圆周的轴线方向或者在端面的半径方向被分段,每个刀刃对称或者不对称的分布在圆周或者端面上的铣刀。

4 型式和尺寸

4.1 套装铣刀的型式

套装铣刀的基本型式,按刀齿形态分为圆柱套装铣刀(包含直齿圆柱套装铣刀和螺旋刃圆柱套装铣刀)、成形套装铣刀、端面套装铣刀、分齿式套装铣刀。

4.2 圆柱套装铣刀的型式和尺寸

4.2.1 圆柱套装铣刀的尺寸和常用规格见表 1。

4.2.2 圆柱套装铣刀的型式见图 1。

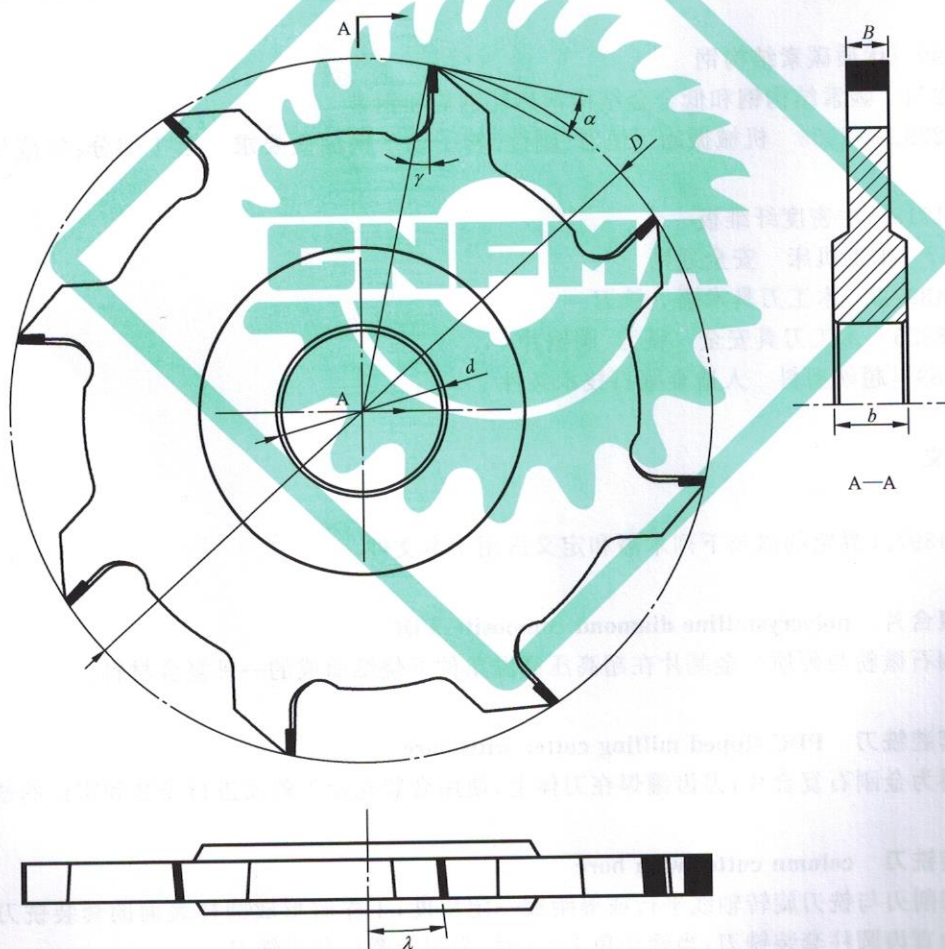


图 1 圆柱套装铣刀的型式

表 1 圆柱套装铣刀的尺寸和常用规格

套装铣刀直径 D mm	套装孔直径 d mm	刀齿宽度 B mm	刀毂宽度 b mm	角度参考值 (°)			齿数 Z
				前角 γ	后角 α	螺旋角 λ	
$60 \leq D \leq 120$	16、20、22、25、30	2~30	8~45	-10~ +20	+5~ +25	-45~ +45	2、4、6、8、10
$120 < D \leq 180$	30、35、40、50、60						6、8、10、12、16、24
$180 < D \leq 220$	30、35、40、50、60						8、12、16、24、36
$220 < D \leq 250$	30、35、40、50、60、80						12、16、24、36、48、60
$250 < D \leq 310$	40、50、60、80、100、120						16、24、36、48、60、72

4.3 成形套装铣刀的型式和尺寸

4.3.1 成形套装铣刀的型式见图 2。

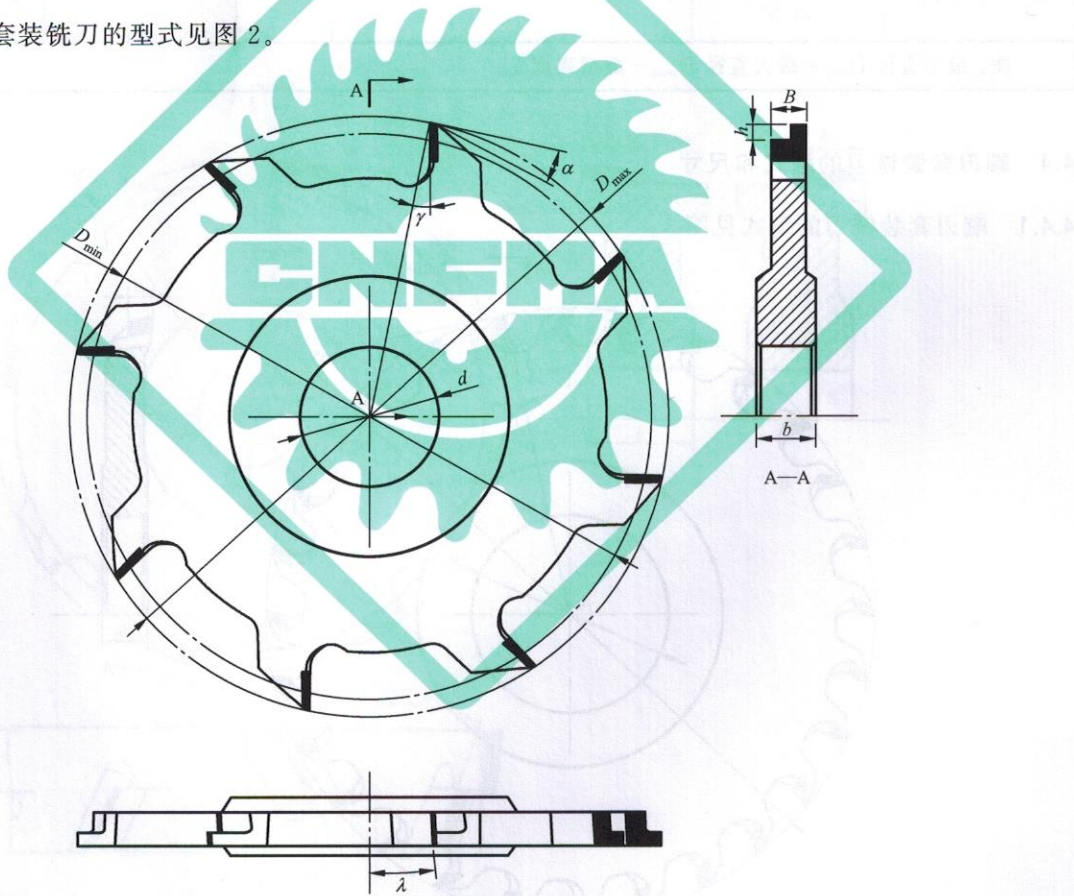


图 2 成形套装铣刀的型式

4.3.2 成形套装铣刀的尺寸和常用规格见表 2。

表 2 成形套装铣刀的尺寸和常用规格

套装铣刀最大 直径 $D_{\max}$ mm	套装孔直径 d mm	刀齿宽 度 B mm	刀榫宽 度 b mm	廓型 高度 h mm	角度参考值 ($^{\circ}$)			齿数 Z
					前角 γ	后角 α	螺旋角 λ	
$60 \leq D \leq 120$	16、20、22、 25、30	2~30	8~45	Max30	-10~ +20	+5~ +25	-45~ +45	2、4、6、8、10
$120 < D \leq 180$	30、35、40、 50、60							6、8、10、12、16
$180 < D \leq 220$	30、35、40、 50、60							8、12、16、24
$220 < D \leq 285$	35、40、50、 60、80							8、12、16、24、36

注：最小直径 $D_{\min}$ = 最大直径 $D_{\max}$ - 廓型高度 h 。

4.4 端面套装铣刀的型式和尺寸

4.4.1 端面套装铣刀的型式见图 3。

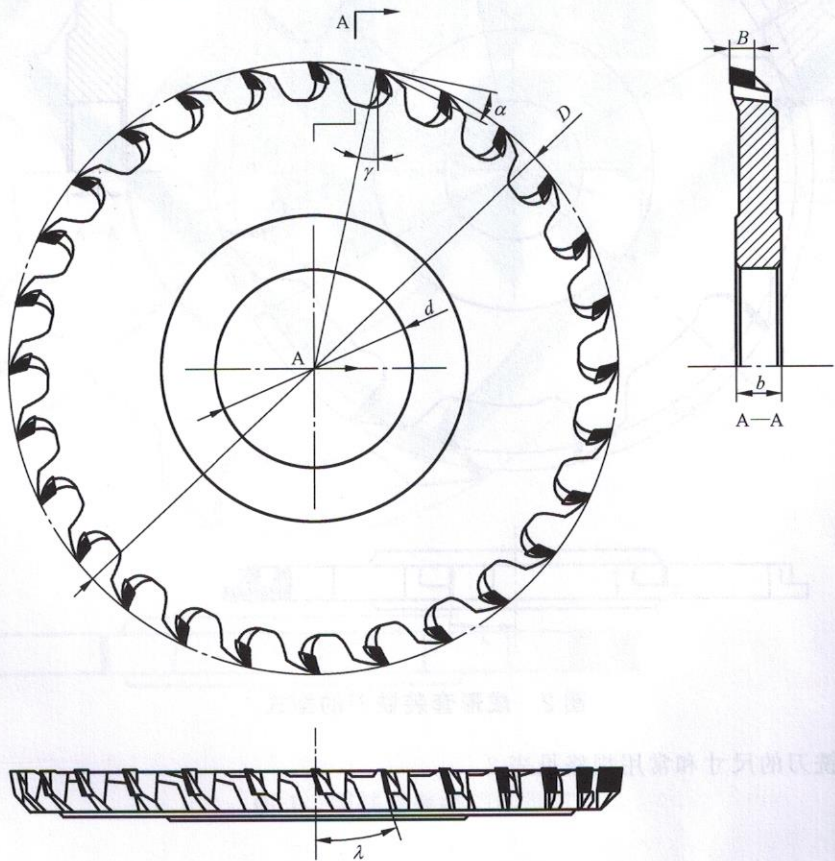


图 3 端面套装铣刀的型式

4.4.2 端面套装铣刀的尺寸和常用规格见表 3。

表 3 端刃套装铣刀的尺寸和常用规格

套装铣刀最大直径 D mm	套装孔直径 d mm	刀齿宽度 B mm	刀毂宽度 b mm	角度参考值 (°)			齿数 Z
				前角 γ	后角 α	螺旋角 λ	
$120 \leq D \leq 180$	25、30、35、40、50	2~30	8~45	-10~ +20	+5~ +25	-45~ +45	6、12、16、18、24
$180 < D \leq 220$	30、35、40、50、60						12、16、18、24、36
$220 < D \leq 250$	30、35、40、50、60、80						16、24、36、48、60
$250 < D \leq 310$	30、35、40、50、60、 80、100、120						24、36、48、60、72

4.5 分齿式套装铣刀的型式和尺寸

4.5.1 分齿式套装铣刀的型式见图 4。

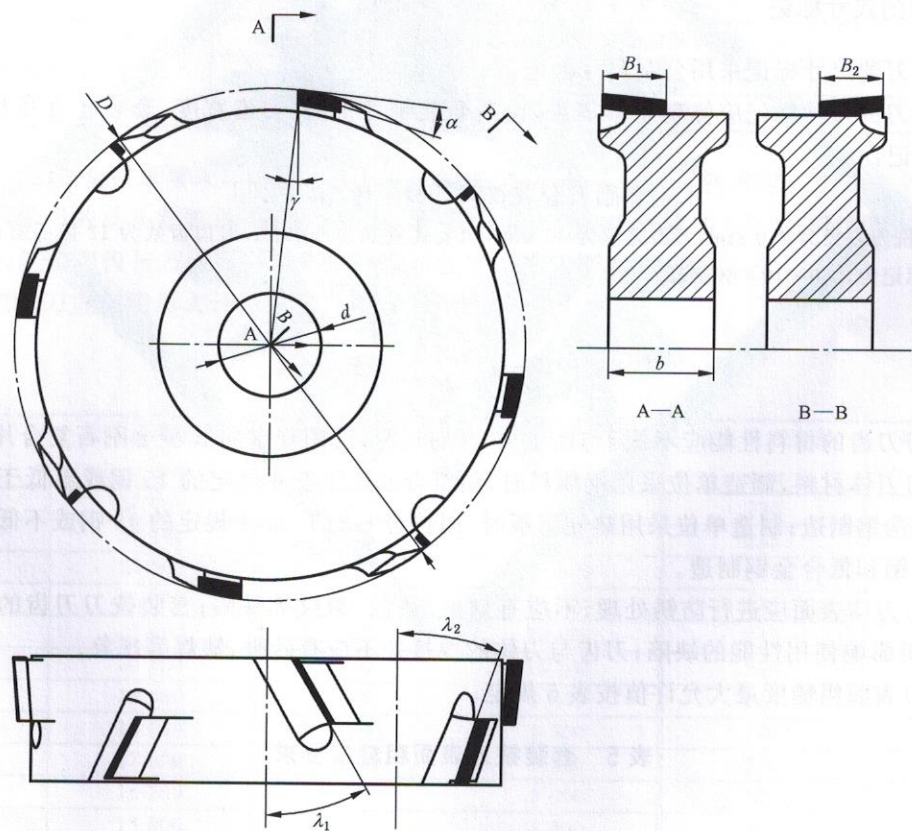


图 4 分齿式套装铣刀的型式

4.5.2 分齿式套装铣刀的型式见表 4。

表 4 分齿式套装铣刀的尺寸和常用规格

套装铣刀 直径 D mm	套装孔 直径 d mm	刀齿宽度 B mm		刀毂宽度 b mm	角度参考值 ($^{\circ}$)			齿数 Z
		刀齿 1 宽度 B_1 mm	刀齿 2 宽度 B_2 mm		前角 γ	后角 α	螺旋角 λ	
$60 \leq D \leq 100$	25、30、35	2~30	2~30	15~110	-10~ +20	+5~ +25	-45~ +45	3/3、4/4
$100 < D \leq 180$	30、35、 40、50、60							3/3、4/4、6/6
$180 < D \leq 250$	30、35、40、 50、60、80							4/4、6/6、8/8、 10/10

注：两排刀齿是分齿式套装铣刀的最基本型式，也有两排刀齿以上的。

4.6 套装铣刀的尺寸标记

4.6.1 套装铣刀的尺寸标记采用公制尺寸标记。

4.6.2 套装铣刀的尺寸标记应体现基本信息，包括套装铣刀直径、刀齿宽度、套装孔直径和刀齿齿数。按如下方式标记：

木工金刚石套装铣刀 $D \times B \times d \ Z \square$

示例：套装铣刀直径为 250 mm，刀齿宽度为 10 mm，套装孔直径为 60 mm，刀齿齿数为 12 齿的直齿圆柱套装铣刀，标记为，250×10×60 Z12。

5 技术要求

5.1 套装铣刀刀齿的材料性能应不低于 JB/T 7989 的规定，选用规定的 R 型金刚石复合片。

5.2 套装铣刀刀体材料，制造单位采用钢棒材时，用符合 GB/T 699 规定的 45 钢或不低于其材料性能的优质碳素结构钢制造；制造单位采用热轧钢板时，用符合 GB/T 3274 规定的 45 钢或不低于其材料性能的碳素结构钢和低合金钢制造。

5.3 套装铣刀刀体表面应进行防锈处理，不应有划痕、锈蚀、裂纹等缺陷；套装铣刀刀齿的表面不应有崩刃、磨烧伤等影响使用性能的缺陷；刀齿与刀体的焊接处不应有砂眼、缺焊等现象。

5.4 套装铣刀表面粗糙度最大允许值按表 5 规定。

表 5 套装铣刀表面粗糙度要求

单位为微米

部位		表面粗糙度 R_a
套装铣刀刀齿	前刀面	0.4
	后刀面(包含主刃、侧刃、端刃)	0.8
套装铣刀刀体	套装孔表面	0.8
	刀毂表面	0.8
	其余	3.2

5.5 套装铣刀的尺寸公差按表 6 规定。

表 6 套装铣刀的尺寸公差要求

套装铣刀直径 D mm	套装孔直径 d mm	刀齿宽度 B mm	刀毂宽度 b mm	前角 γ (°)	后角 α (°)	螺旋角 λ (°)
± 0.2	H6	± 0.02	± 0.04		± 0.5	

5.6 套装铣刀的形状、位置公差要求按表 7 规定。

表 7 套装铣刀形状、位置公差要求

单位为毫米

项目		允差
套装铣刀的切削刃	套装铣刀主切削刃对套装孔轴线的径向跳动	0.03
	套装铣刀侧切削刃对套装孔轴线的端向跳动	0.03
	套装铣刀各切削刃与相邻齿的径向、端向跳动	0.02
	套装铣刀切削刃的线轮廓度	0.03
套装铣刀的内孔与刀毂面	套装铣刀刀毂面对套装孔轴线的端面圆跳动	0.015
	套装铣刀刀毂面的平行度	0.015
	套装铣刀刀毂面对套装孔轴线的垂直度	0.015

5.7 套装铣刀的安全技术要求应符合 GB 18955 的规定,同时还满足下列规定。

- a) 套装铣刀的动平衡要求不应低于 GB/T 9239.1—2006 中规定的 G6.3 的等级要求。
- b) 套装铣刀刀齿与刀体材料焊接处的剪切强度不应低于 120 MPa。
- c) 套装铣刀应标明最大许用转速,最大许用转速按表 8 规定。

表 8 套装铣刀的最大许用转速

套装铣刀直径 mm	最大许用转速 r/min	套装铣刀直径 mm	最大许用转速 r/min	套装铣刀直径 mm	最大许用转速 r/min
60	28 600	145	11 800	230	7 400
65	26 400	150	11 400	235	7 300
70	24 500	155	11 000	240	7 100
75	22 900	160	10 700	245	7 000
80	21 400	165	10 400	250	6 800
85	20 200	170	10 100	255	6 700
90	19 000	175	9 800	260	6 600
95	18 000	180	9 500	265	6 400
100	17 100	185	9 200	270	6 300
105	16 200	190	9 000	275	6 200
110	15 600	195	8 800	280	6 100
115	14 900	200	8 500	285	6 000
120	14 300	205	8 300	290	5 900
125	13 700	210	8 100	295	5 800
130	13 200	215	7 900	300	5 700
135	12 700	220	7 800	305	5 600
140	12 200	225	7 600	310	5 500

注：介于上表进制中间的套装铣刀直径,按较大一级的直径取最大许用转速。

示例：套装铣刀直径为 223 mm 时,按直径 225 mm 取最大许用转速为 7 600 r/min。

6 性能试验

- 6.1 铣刀的性能试验应在符合精度标准的机床上进行,各项安全要求应按 GB 12557 的规定。
- 6.2 试验材料使用符合 GB/T 11718 规定的中密度纤维板。
- 6.3 试验产品任意抽样进行切削试验。
- 6.4 试验切削条件示例:选用外径为 250 mm 的铣刀,铣刀转数不超过 6 800 r/min,采用手动进给,进给速度 6 m/min~8 m/min,切削深度 5 mm,切削总长 20 m。
- 6.5 试验后,铣刀刀齿的切削刃不应有明显的磨钝、崩刃、裂纹等现象,各刀齿的后刀面无发糊、发黑等现象。经试验后的套装铣刀应能继续使用。

7 检测方法

- 7.1 对套装铣刀刀齿材料的检测,按金刚石复合片制造单位提供的质量合格标准进行。
- 7.2 对套装铣刀刀体材料的检测,按刀体制造单位提供的质量合格标准进行。
- 7.3 对套装铣刀外观的检测,进行目视检验。
- 7.4 对套装铣刀有粗糙度要求的表面用标准粗糙度样块进行对比检验,或用粗糙度仪进行测量。
- 7.5 套装铣刀基本尺寸的检验方法:a)对套装铣刀直径的检测,用游标卡尺或光学投影测量仪进行测量;b)对套装铣刀套装孔直径的检测,用内径千分尺进行测量;c)对套装铣刀刀毂宽度和刀齿宽度的检测,用千分尺或光学投影测量仪进行测量;d)对套装铣刀前角、后角、螺旋角等角度参数的检测,用角度尺或光学投影测量仪进行测量。
- 7.6 套装铣刀的形状、位置公差检验方法按表 9 规定。

表 9 套装铣刀的形状、位置公差的检验方法

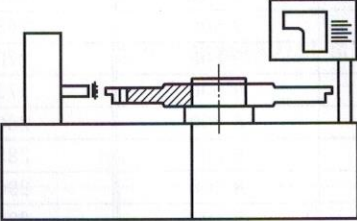
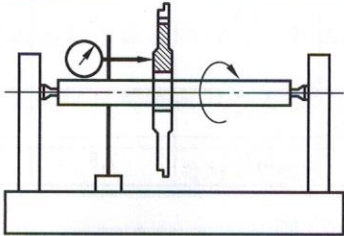
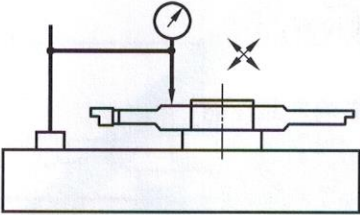
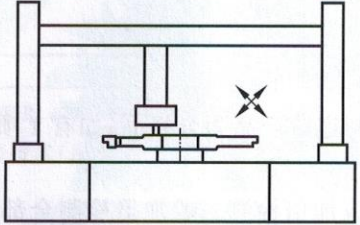
序号	检查项目	检验方法简图	检验方法	检验工具
1	套装铣刀切削刃对套装孔轴线的径向跳动、端向跳动		将套装铣刀固定在光学投影测量仪的芯轴上,将测量仪的光源照射器对准切削刃的最大外径处(或切削刃端面最高、最低处),旋转套装铣刀一周,测得的最大值与最小值之间的差值为测量值	芯轴、光学投影测量仪
2	套装铣刀各切削刃与相邻齿的径向跳动、端向跳动		将套装铣刀固定在光学投影测量仪的芯轴上,将测量仪的光源照射器对准切削刃的最大外径处(或切削刃端面最高、最低处),旋转套装铣刀一周,测得各切削刃与其相邻切削刃之间的差值为测量值	
3	套装铣刀切削刃的线轮廓度		将套装铣刀固定在光学投影测量仪的芯轴上,将测量仪的光源照射器对准切削刃,旋转套装铣刀一周,测得的切削刃廓形与标准廓形相比较的最大差值为测量值	

表 9 套装铣刀的形状、位置公差的检验方法（续）

序号	检查项目	检验方法简图	检验方法	检验工具
4	套装铣刀刀榫面对套装孔轴线的端面圆跳动		将套装铣刀固定在导向芯轴上，芯轴安装在两顶尖之间，千分表测头触靠在套装铣刀的刀榫面上，旋转套装铣刀一周，千分表的最大差值为测量值	偏摆检查仪、千分表、千分表表架
5	套装铣刀两刀榫面的平行度		将套装铣刀放在平台上，刀榫的一面贴合平台。将千分表架置于平台上，测头触靠套装铣刀刀榫的另一面，移动表架做检测，测得的最大差值为测量值	平台、千分表、千分表表架
6	套装铣刀刀榫面对套装孔轴线的垂直度		将套装铣刀放置在三坐标测量仪上，测头测量套装铣刀套装孔表面与刀榫面表面，计算得出测量值	三坐标测量仪
注：表中涉及芯轴的，使用公差等级为 G5 的芯轴。				

7.7 对套装铣刀动平衡的检测，按照 GB/T 9239.1—2006 中的规定，使用动平衡仪进行检测。

7.8 对套装铣刀刀齿与刀体材料焊接处剪切强度的检测，使用拉力试验机进行检测，检测方法及合格判断条件按附录 A 的规定进行。

8 检测规则

8.1 套装铣刀应经制造商质量检测部门检测合格，并附有产品质量合格证方可出厂。

8.2 套装铣刀检测分为出厂检测和型式检测，见表 10。

表 10 套装铣刀的出厂检测和型式检测

序号	项目	技术要求	检测方法	出厂检测	型式检测
1	刀齿材料质量	5.1	7.1	×	○
2	刀体材料质量	5.2	7.2	×	○
3	外观质量	5.3	7.3	○	○
4	表面粗糙度	5.4	7.4	○	○
5	套装铣刀直径	5.5	7.5	○	○
6	套装孔直径			○	○
7	刀榫宽度与刀齿宽度			○	○
8	前角、后角和螺旋角			○	○

表 10 套装铣刀的出厂检测和型式检测（续）

序号	项目	技术要求	检测方法	出厂检测	型式检测
9	切削刃跳动	5.6	7.6	○	○
10	切削刃线轮廓度			○	○
11	位置公差			×	○
12	动平衡	5.7a)	7.7	○	○
13	刀齿焊接强度	5.7b)	7.8	×	○
注：“○”表示检测项目，“×”表示不检测项目。					

8.3 套装铣刀出现下列情况之一时，应进行型式检测：

- a) 新产品鉴定或老产品整顿；
- b) 结构、材料、工艺上有重大改变有可能影响产品性能；
- c) 当出现质量事故或重大质量波动；
- d) 合同规定要求；
- e) 正常生产的情况下，每 1 年至少进行 1 次；
- f) 国家各级质量监督机构提出检验要求。

8.4 套装铣刀检测的判定规则：

- a) 出厂检测时，如应检项目全部合格，则判定该产品为合格品；如有 1 项不合格，则判定该产品为不合格品；
- b) 型式检测时，如应检项目存在不合格，应加倍检测。若加倍检测全部合格，则判定型式检测合格；若加倍检测仍有不合格项，则判定型式检测不合格。

9 标志、包装和贮存

9.1 标志

9.1.1 套装铣刀的刀体上应标志：制造商商标、套装铣刀识别号、刀齿材料、基本尺寸、进给方式、旋转方向、许用转速等信息。

9.1.2 套装铣刀的包装上应标志：制造商信息、套装铣刀识别号、套装铣刀基本尺寸、件数及制造年月等信息。

9.2 包装

9.2.1 套装铣刀在包装前应经过防锈处理，包装后的套装铣刀需保证在运输过程中不受损伤。

9.2.2 包装盒内应附有合格证、套装铣刀信息说明文件。

9.3 贮存

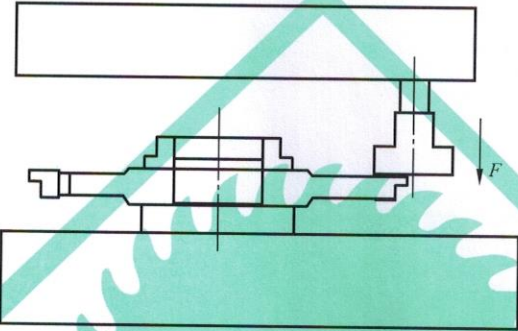
套装铣刀应存储在通风良好、无腐蚀性介质的地方。

附录 A
(规范性)

木工金刚石套装铣刀刀齿与刀体材料焊接处剪切强度的检测方法

木工金刚石套装铣刀刀齿与刀体材料焊接处剪切强度的检测方法见表 A.1。

表 A.1 木工金刚石套装铣刀刀齿与刀体材料焊接处剪切强度的检测方法

检测项目	检测方法简图	检测方法
木工金刚石套装铣刀刀齿与刀体材料焊接处剪切强度		将套装铣刀固定于试验机夹持装置上,夹持后确保无松动。试验机上侧施力装置与套装铣刀轴向的金刚石刀齿侧面正对接触,保证齿面与预载力方向平行。试验机施加预载力到规定时间后,观察套装铣刀刀齿及焊接处的状态
上述检测方法中,检测值取 5.7b)规定的最小剪切强度。 检测设定的预载力数值按式(A.1)进行计算: $F = S \times \tau \dots\dots\dots (A.1)$ 式中: F ——试验机应设定的预载力,单位为牛(N); S ——待检测刀齿与刀体材料的有效焊接面积,单位为平方毫米(mm²); τ ——剪切强度,取许用剪切强度检测时,取值乘以 1.2。 预载力 F 作用于金刚石刀齿侧面 1 min 后,刀齿未碎裂,且未与刀体材料发生分离,则表示刀齿与刀体材料焊处的剪切强度合格。		

中国林业机械协会
团 体 标 准
木工刀具 木工金刚石套装铣刀
T/CNFMA A005—2024

*

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

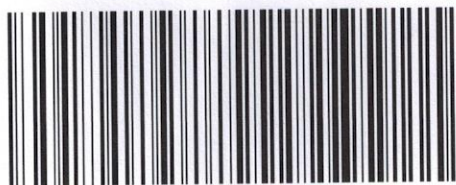
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 27 千字
2024年5月第一版 2024年5月第二次印刷

*

书号: 155066·5-7690 定价 38.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



T/CNFMA A005-2024