

《金属陶瓷（冷锯）圆锯片》
“浙江制造”标准编制说明
(征求意见稿)

《金属陶瓷（冷锯）圆锯片》标准研制工作组

二〇二三年七月

1. 项目背景

1.1 行业背景

欧洲和日本是圆锯片的主要生产基地，他们在高端市场占有很大份额，主导着世界锯业的发展。改革开放后，世界锯片制造业开始向亚洲转移，到上世纪九十年代中期，由于集体经济和民营经济的蓬勃发展，我国锯业也走上了快速发展的道路，整个行业每年发展速度都在 30%以上。产品也由单一的木工锯片发展到多用途、多功能、多系列、多品种的锯片体系，像硬质合金锯片、金刚石锯片、园林锯片等在基建、农业、园林、建筑及生活等领域扮演着重要角色。中国锯业到现在已经形成了高质量、多规格、大直径、组锯和超薄组合锯产品的不断推出的格局，中国锯业已从最初的底子薄、技术落后、产能低下发展成为世界产量第一的国家，我国已成为世界上圆锯片最大的生产基地。。

根据中国海关数据显示：2015-2019 年中国带有钢制工作部件的圆锯片进口数量与进口金额 2016 年跌至最低值，此后有所回升；2015-2019 年中国带有钢制工作部件的圆锯片出口数量与出口金额总体呈现上升趋势。2015-2019 年中国带有钢制工作部件的圆锯片出口金额大于进口金额，进出口顺差规模近 4 年逐年扩大；2019 年 1-12 月中国带有钢制工作部件的圆锯片进口数量为 510.16 吨，进口金额为 1453.25 万美元；2019 年 1-12 月带有钢制工作部件的圆锯片出口数量为 21908.93 吨，出口金额为 17912.53 万美元。圆锯片市场的收入将以 4.4%的复合年增长率增长，到2025年，全球市场规模将达到 104.4 亿美元，而 2019 年为 8.97470 亿美元。

随着现阶段社会的高速发展，锯片行业提倡创新工艺、节能、减排、废物回收再利用等，向低碳环保生产模式转变。大力发展具有明显低碳环保特性的超硬材料及制品，并加快其普及应用。锯片基体具有高加工效率、高加工质量以及低污染能耗的产品特点，在降低工业能耗发挥重大作用。在生产工艺加工方面，采用智能先进加工设备，金属热处理和机械加工等技术，整个加工工序综合了材料科学、机械设计与制造、测试技术等相关学科及先进技术，保障了

基体的硬度、张力分布的均匀性等特性，决定了基体的平面度、端跳、径跳等指标。激光技术也在锯片生产中占据着显赫地位，采用激光焊接机和激光切割机使锯片达到精度高、损耗少的特点。锯片是一种综合了金属加工和机械加工各道工序技术的产品，技术含量很高。提高产品质量，增加产品附加值，创造品牌已成为我国锯业发展的趋势。

高档圆锯片主要出产于德国、日本、意大利等国家。由于生产技术和生产设备落后，其它发展中国家生产的主要是中低档产品。随着工业化的发展，工业发达国家在锯片制造方面发展较快，特别是机械用的锯片走在世界前列。日本倾向采用拥有浮动薄锯片的多锯片圆锯机，而欧洲则倡导继续采用双轴机床和拥有厚锯片的单轴机床。目前世界约 80%锯材出自于年产小于 1 万立方米的小企业。我国锯片产品除满足日益庞大的国内市场，相当一部分出口到国际市场及电动工具配套市场。锯片生产企业在浙江、江苏、上海、广东、河北、湖北和山东等省市形成了聚集区，相继涌现出一批“生产基地”和“五金之乡”。

金属陶瓷（冷锯）圆锯片广泛应用于用于各种低、中、高碳合金钢，冷弯型钢，高频焊管、轴承钢、不锈钢等特种钢，有色金属棒、管材的锯切。

1.2 标准现状

现行的国内、国外产品执行标准现状分析如下：

1) **国际标准：**无。

2) **国家标准：**无。可参考标准为 GB/T 14388-2010《木工硬质合金圆锯片》，但该标准仅介绍了木工硬质合金圆锯片的基础要求，只对安装孔直径进行要求。

3) **行业标准：**YB/T4325-2013《冶金用金属陶瓷齿圆锯片》，为本产品主要执行标准。介绍了金属陶瓷圆锯片各项检测指标，该标准适用性广，常常作为该产品检测判断依据，行业标准适用于常温状态下锯切各种圆钢、方钢、钢管的锯片外径在 $\Phi 180\text{mm} \sim \Phi 500\text{mm}$ 的金属陶瓷圆锯片，其包含了片体厚度、片体平面度、表面粗糙度等性能，但对产品的片体厚度均匀性、两侧刃面突出量对称度、使用寿命等没有作出详细规定，无法适应当今社会锯片行业的高质

量发展与高端客户需求。

针对上述行业现状，工作组拟研制的浙江制造标准《金属陶瓷（冷锯）圆锯片》正是在以上国家标准、行业标准的基础上，参考了高端客户要求，从一致性、精准性、磨削效率、切割稳定性、耐用性、抗疲劳性等几个质量特性出发，对金属陶瓷（冷锯）圆锯片的性能指标进行了科学化的设计，从而弥补行业空白，使得这样一种高档圆锯片趋势化需求的产品有标可依，同时也为行业的高质量发展提供了有效保障。

2. 项目来源

由杭州博野精密工具有限公司向浙江省品牌建设联合会提出立项申请，2022年12月经论证通过并由浙江省市场监督管理局印发了浙市监函[2023]86号《浙江省市场监督管理局关于公布2023年第一批“浙江制造”标准培育计划的通知》，项目名称：《金属陶瓷（冷锯）圆锯片》。

3. 标准制定工作概况

3.1. 标准制定相关单位及人员

- 3.1.1. 本标准主要起草单位：杭州博野精密工具有限公司。
- 3.1.2. 本标准参与起草单位：小林金刚石刀具（杭州）有限公司、XXXX。
- 3.1.3. 本标准起草人为：XXX、XXX。
- 3.1.4. 本标准评审专家组组长为：XXX。

3.2. 主要工作过程

3.2.1. 前期准备

标准起草单位杭州博野精密工具有限公司按照“浙江制造”标准要求，完成相关国内外标准的收集，并深入调查了解了客户需求，同时还完成了国内外先进标准技术指标的对比分析和性能摸底试验，编制完成用于标准立项申报的标准草案。

3.2.2. 立项申请

2021年7月，杭州博野精密工具有限公司向浙江省品牌建设联合会正式提出立项申请，2022年11月25日参加了浙江省品牌建设联合会组织的立项答辩并确认通过。

3.2.3. 成立标准工作组：

根据“浙江制造”标准《金属陶瓷（冷锯）圆锯片》制订流程，为了更好地开展编制工作，由杭州博野精密工具有限公司牵头组建了标准研制工作组，明确了标准研制重点和提纲，明确各个参与单位或人员职责分工、研制计划等。工作组成员来自研究机构、同行企业、上下游，见下表1。

表1 标准工作组

序号	姓名	单位	备注
1	刘占仁	杭州博野精密工具有限公司	董事长，统筹与协调各部门间的协作
2	刘剑寒	杭州博野精密工具有限公司	副总，负责内外部资源协调
3	胡龙	杭州博野精密工具有限公司	技术研发与标准化，主要负责标准的撰写
4	孙亚彬	杭州博野精密工具有限公司	质量与标准化
5	赵刚	杭州博野精密工具有限公司	试验检验
6	张涛	小林金刚石刀具（杭州）有限公司	行业同行，参与标准撰写
7	XXX	XXX	
8	XXX	XXX	
9	XXX	XXX	

标准研制计划如下：

2023年6月~7月，标准研制；

2023年7月~8月：标准公开意见征求，标准送审；

2023年9月~10月：召开标准评审会，标准报批。

3.2.4. 标准研制：

2023年7月1日，在杭州博野精密工具有限公司召开标准启动暨研讨会议，邀请了研究机构、同行企业、行业协会、检测机构、下游客户相关专家参加。在标准研讨会上，与会专家对标准的草案进行了充分的研究和讨论，对基本要求、

质量保证方面的先进性以及按照“浙江制造”标准制定的框架要求和“浙江制造”标准编制理念及定位要求，提出了许多建设性的意见，主要包括：

- 1) 修改“片体厚度一致性”术语定义；
- 2) 调整基本参数表述方式；
- 3) 修改完善基本要求；
- 4) 增加“锯齿切削刃表面粗糙度”、“同片厚度差指标”、“齿宽差”技术指标要求；
- 5) 修改完善两侧刃面突出量对称度试验方法和示意图，图文一致；
- 6) 增加抽样规则；
- 7) 进一步修改标准编制说明。

3.2.5. 征求意见：

2023年7月1日，标准工作组完成研讨会提出的意见分析及修改，形成标准征求意见稿。2023年7月12日开始在为主起草单位杭州博野精密工具有限公司官网进行公开意见征集。。。

3.2.6. 技术审查：

XXXX

3.2.7. 标准报批：

XXXX。

4. 标准编制原则、主要内容及确定依据

4.1. 编制原则

标准编制遵循“合规性、必要性、经济性、先进性、可操作性”的原则，尽可能与国际通行标准接轨，注重标准的可操作性，本标准严格按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规定进行编写和表述。

4.1.1. 合规性：

本标准符合相关法律法规、产业政策的相关要求，根据“浙江制造”标准的编制理念，“国内一流、国际先进”的定位要求，符合现有国外标准、国家标准、

行业标准的相关要求。

4.1.2. 必要性:

①行业发展大势所趋:随着现阶段社会的高速发展,锯片行业提倡创新工艺、节能、减排、废物回收再利用等,向低碳环保生产模式转变。大力发展具有明显低碳环保特性的超硬材料及制品,并加快其普及应用。锯片基体具有高加工效率、高加工质量以及低污染能耗的产品特点,在降低工业能耗发挥重大作用。在生产工艺加工方面,采用智能先进加工设备,金属热处理和机械加工等技术,整个加工工序综合了材料科学、机械设计与制造、测试技术等相关学科及先进技术,保障了基体的硬度、张力分布的均匀性等特性,决定了基体的平面度、端跳、径跳等指标。激光技术也在锯片生产中占据着显赫地位,采用激光焊接机和激光切割机使锯片达到精度高、损耗少的特点。锯片是一种综合了金属加工和机械加工各道工序技术的产品,技术含量很高。提高产品质量,增加产品附加值,创造品牌已成为我国锯业发展的趋势。②行业中相关产品执行标准缺失,现有标准体系无法满足市场需求。

4.1.3. 经济性:

本产品已经稳定生产、质量可靠,不增加企业过多经济成本。

4.1.4. 先进性:

本标准结合了现有的国家标准(GB/T 14388)、行业标准(YB/T 4325),参照国内先进企业代表(丰田通商(太仓)特钢加工有限公司、安阳豫德机械有限公司)的技术要求,主要有以下技术优势:

1) 通过采用数控高精度静压圆盘平面全自动磨床设备,伺服控制、静压主轴和底盘等关键技术保证了平面磨床具有较高的工作精度。同时,确保平面磨加工前的片体前处理到位,从而提高了产品的片体厚度均匀性,保证了产品的一致性。片体钢材磨削余量少,也体现了绿色制造的理念;

2) 采用自主研发的珩磨设备进行产品中心孔的加工,较一般企业采用的孔加工工艺相比,实现了更高精度的安装孔直径,并采用多种形式的进口量具对其进行测量控制,如内径千分表、三点式内径千分尺、光滑通止规等检测手段,使

检测数据更为精准，进而提高了产品的控制精度和基准定位精度。

3) 具有更高中心孔精度的半成品，在后续加工工艺中采用了全进口的五轴全自动研磨机，实现单次可变多工位加工，避免重复装夹造成的精度误差。同时采用激光器定位和分度技术，定位更精准，从而确保了产品加工后具有极小的径向圆跳动值，保证了产品的磨削效率和制造精度。

4) 产品采用特殊的热处理工艺，具有丰富经验的专业技术人员进行操作，使用数控高精度静压圆盘平面全自动磨床设备和进口滚轴式高精密校平机对产品进行精度提升，从而保证产品的片体端面跳动数值在极小范围内，提高了产品的锯切持续性和抗疲劳性能。

5) 经前序处理后获得的高精度的片体，采用带有机械手的全自动焊接机和全进口高精度自动化研磨机床，进而对产品的两侧刃面突出量对称度进行提升，达到提高产品锯切时的切割稳定性。

6) 主材选用进口合金工具钢板和金属陶瓷锯齿材料，对产品进行定制化设计、具有丰富经验的专业化人员操作、特殊加工工艺处理，进而提高了产品的硬度，降低了产品的同片硬度差和锯片应力，保证了产品的耐用性。。

4.1.5. 可操作性:

标准的技术要求均明确了对应的标准检测方法，且可由有资质的第三方实验室检测；技术要求、检验方法要求均可追溯。

4.2. 主要内容及确定依据

本标准的主要内容包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、分类和代号、标记、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存及质量承诺。其中，基本要求对设计研发、原材料、工艺装备、检验检测四方面进行规定。其基本要求、技术要求、试验方法、标志、包装、运输和贮存以及质量承诺的确定依据如下：

4.2.1. 基本要求:

确定依据：标准起草工作组主要以金属陶瓷（冷锯）圆锯片生产企业杭州博野精密工具有限公司自身水平为基础、结合行业调研结果，按照“浙江制造”标准制

订框架要求，结合产品研发、生产、检验所需技术条件，增加了设计研发、原材料、工艺装备、检验检测、质量承诺内容。

4.2.2. 技术要求：

本标准技术指标主要参考行业标准（YB/T 4325），对安装口直径、径向圆跳动、片体硬度等性能指标进行提升，具体说明如下：

4.2.2.1. 扩大了产品适用范围

确定依据：原行业标准中只适用于常温锯切各种圆钢、方钢、钢管，锯片外径在 $\Phi 180\text{ mm}\sim\Phi 500\text{ mm}$ 的金属陶瓷齿圆锯片。但由于市场需求的扩大（比如XXX行业有色金属材料的锯切需求），通过原材料和加工工艺技术的提升，本标准可适用于常温状态下锯切金属棒材、板材、型材、管材和有色金属材料，锯片外径在 $\Phi 180\text{ mm}\sim\Phi 1400\text{ mm}$ 的金属陶瓷（冷锯）圆锯片。

4.2.2.2. 新增同批次片体厚度一致性指标

确定依据：行业标准 YB/T 4325-2013 主要规定了同片厚度差指标，但同批次的产品也存在厚度差，根据近年来高端客户的技术要求，新增该指标，以提升产品一致性。

4.2.2.3. 提升了片体厚度和安装孔内径极限偏差

确定依据：主要根据国家标准 GB/T 14388 要求（H8），并结合近年来高端客户的技术要求，提升该指标至 H6，以提升产品精准性。

4.2.2.4. 提升了锯片形状位置公差中的锯齿顶刃对安装孔轴线的径向圆跳动

确定依据：锯齿顶刃对安装孔轴线的径向圆跳动直接影响产品的磨削效率，片体对安装孔的端面圆跳动影响锯片的抗疲劳性，因此，根据行业标准 YB/T 4325-2013 并结合近年来高端客户的技术要求，提升该指标。

4.2.2.5. 新增两侧刃面突出量对称度指标

确定依据：主要根据近年来高端客户的技术要求，新增该指标，以提升产品切割稳定性。

4.2.2.6. 提升片体硬度指标、锯片应力指标

确定依据：主要根据行业标准 YB/T 4325-2013 要求，并结合近年来高端客户的技术要求，提升该指标，以提高产品耐用性。

4.2.3. 试验方法

确定依据：为确保检验标准的有效性，本文件中主要参考了行业标准 YB/T 4325-2013，但优化了抗剪切强度和锯齿端面圆跳动的检测方法，另外新增指标（片体厚度均匀性、两侧刃面突出量对称度）均明确了检测方法，也均有检测报告支撑，主要依据如下：

4.2.3.1. 优化了抗剪切强度检测方法

确定依据：主要根据企业生产质量控制实际经验总结而成。

4.2.3.2. 优化了锯齿端面圆跳动检测方法

确定依据：主要根据企业生产质量控制实际经验总结而成。

4.2.3.3. 新增指标（片体厚度均匀性、两侧刃面突出量对称度）检测方法

确定依据：主要根据企业生产质量控制实际经验总结而成。

4.2.4. 检验规则

确定依据：主要参照了行业标准 YB/T 4325-2013，并结合企业生产实际进行了提炼总结。

4.2.5. 质量承诺

确定依据：根据浙江制造的定位理念及研制要求，结合法律法规规定及客户需求，提炼了产品质量承诺，提高产品的可信赖性。

5. 标准先进性体现

5.1. 基本要求：

5.1.1. 精心设计

要求企业应采用计算机辅助软件，三维建模进行结构、部件优化设计和应采用模块化刀具零部件设计及大数据成组技术实现刀具快速设计与仿真加工。

5.1.2. 精良选材

在标准基本要求章节中明确对产品关键原材料锯齿材料、片体材料、焊片均明确提出了要求。

5.1.3. 精工制造

明确提出了主要生产单元采用激光一体切割成形片体，自动化焊接工艺，自动化研磨工艺和应配备全自动五轴研磨机、全自动校平机、全自动焊接机、五轴联动数控设备或者具备同等工艺制程的设备。

明确了生产企业需具备应采用 3D 检测仪、自动检测仪、全自动高速圆锯机等设备对产品粗糙度、尺寸、精度、物理性能、切割性能等性能进行检测，应采用游标卡尺、侧面突出量检查器、千分尺、先端测量器、侧面突出量检查器对产品的外径、刃厚、台厚、内径、锯片端面圆跳动、径向圆跳动和对称度检查等进行检测。

5.1.4. 精良服务

标准质量承诺中明确规定了质量承诺：制造方自发货之日起，在正常储运与使用条件下，应保证产品在 24 个月内正常使用。因产品质量问题造成的损坏，制造商应免费更换产品。产品发生质量问题，制造方应在接到反馈的 24 小时内做出响应，并在 48 小时内给出具体解决方案。产品片体上有永久可追溯的唯一性标识。

5.2. 与相关标准的对比分析

与行业标准、客户要求的性能指标对比分析(关键技术指标)，具体见下表 3，标准比对分析：

表 4 指标对比表

核心技术指标	GB/T 14388	YB/T 4325-2013				高端客户要求								浙江制造标准							
		180≤D ≤285	285≤D ≤360	360≤D ≤420	420≤D ≤500	180~285	285≤D ≤360	360≤D ≤420	420≤D ≤500	600≤ D<700	700≤ D<900	960≤D <1160	1160≤D <1360	180≤ D<300	300≤ D<400	400≤ D<500	500≤ D<600	600≤ D<700	700≤ D<960	960≤D <1160	1160≤D <1400
同片厚度差	/																				
片体厚度极限偏差/mm	/	/				丰田通商：≤ 0.02 安阳豫德：≤ 0.03								≤ 0.015							
安装孔极限偏差	H8	+0.025 0				丰田通商：H6 安阳豫德：H7								+0.025 0 (H6)							
锯齿顶刃对安装孔轴线的径向圆跳动/mm	/	≤0.03		≤0.035		丰田：≤ 0.25 安阳：≤ 0.03		丰田：≤ 0.03 安阳：≤ 0.05		丰田：≤ 0.04 安阳：≤ 0.07		丰田：≤ 0.05		≤ 0.25		≤ 0.03		≤ 0.04		≤ 0.05	
片体对安装孔的端面圆跳动/mm	/	≤0.03	≤0.04		≤0.05	≤0.03	≤0.04	≤0.05	≤0.05	≤0.08	≤0.10	丰田通商：≤ 0.12	丰田通商：≤ 0.15	≤0.03	≤0.04	≤0.05	≤0.05	≤0.08	≤0.10	≤0.12	≤0.15
片体平面度	/	≤0.03		≤0.04		≤0.02	≤0.03	≤0.04		≤0.06		丰田通商：≤ 0.08		≤0.02	≤0.03	≤0.04		≤0.06		≤0.08	
两侧刃面突出量对称度/mm	/	/				丰田通商：≤ 0.02 安阳豫德：≤ 0.035								≤ 0.02							

片体硬度	/	硬度为 42-46HRC，同片硬度差 \leq 1.5HRC	丰田通商：硬度为 42-50HRC，同片硬度差 \leq 1.3HRC 安阳豫德：/	硬度为 44-50HRC，同片硬度差 \leq 1.2HRC
锯片应力/mm	/	0-0.15	0-0.14	0-0.13

5.3. 标准中能体现“智能制造”、“绿色制造”先进性的内容说明

5.3.1、在基本要求的工艺与装备环节中明确提出了全自动五轴研磨机、全自动校平机、全自动焊接机、五轴联动数控设备，体现了“智能制造”属性。

5.3.3、在基本要求的检验检测章节中提出了应配备3D检测仪、自动检测仪、全自动高速圆锯机等设备，也体现了“智能制造”属性。

6. 与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

6.1. 主要执行标准：

该产品主要执行标准为行业标准《YB/T 4325-2013 冶金用金属陶瓷齿圆锯片》，还参考了以下相关标准：

国家标准：GBT 14388-2010 木工硬质合金圆锯片

6.2. 本标准与相关法律、法规、规章、强制性标准相冲突情况

无。

6.3. 主要引用标准文件情况

GB/T 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 12204 金属切削 基本术语

YB/T 4325-2013 冶金用金属陶瓷齿圆锯片

7. 社会效益

制定浙江制造标准后，规范了金属陶瓷（冷锯）圆锯片的技术要求、检验方法、检验规则，提高了产品施工性、工程安全性、耐久性和环保性能，紧密贴合市场需求，促进行业相关企业不断向智能制造与绿色制造的方向发展，提高产品质量，带动行业上下游的协同发展。

8. 重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在修订过程中，对标准技术内容通过讨论协商，达成共识并取得统一结论，没有出现重大分歧意见。

9. 废止现行相关标准的建议

无。

10. 提出标准强制实施或推荐实施的建议和理由

本标准为浙江省质量协会团体标准。

11. 贯彻标准的要求和措施建议

已批准发布的“浙江制造”标准，文本由浙江省市场监督管理局（知识产权局）浙江制造网站（<http://www.zhejiangmade.org.cn/>）和浙江标准在线（<https://bz.zjamr.zj.gov.cn>）上全文公布，供社会免费查阅。

标准主要起草单位将在企业标准信息公共服务平台（<http://www.cpbz.gov.cn/>）上自我声明采用本标准，其他采用本标准的单位也应在信息平台上进行自我声明。

12. 其他应予说明的事项

无

《金属陶瓷（冷锯）圆锯片》标准研制工作组

2023年07月02日