

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10767-2022
代替 JB/T 10767-2007

装载机铜基湿式粉末冶金摩擦片
技术规范

Copper based powder metallurgy wet friction disc of loader
— Technical specifications

(报批稿)

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 技术要求.....	1
5 试验方法.....	4
6 检验规则.....	5
7 标志、标签和随行文件.....	6
8 包装、运输和贮存.....	7
表 1 摩擦片衬层性能指标.....	2
表 2 摩擦片的尺寸公差、几何公差.....	2
表 3 芯板厚度及偏差.....	2
表 4 渐开线花键实际齿厚（外齿）、实际齿槽宽（内齿）公差.....	3
表 5 衬层表面的凹坑.....	3
表 6 摩擦片衬层表面缺陷.....	4
表 7 检验项目.....	5
表 8 摩擦片几何尺寸、几何公差检验抽样方法及合格判定.....	6
表 9 摩擦片性能检验抽样方法.....	6

前 言

本文件按照 GB/T1.1-2020《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。

本文件代替 JB/T 10767-2007《装载机铜基湿式粉末冶金摩擦片 技术条件》，与 JB/T 10767-2007 相比主要技术变化如下：

- 修改标准的英文名称（见封面）；
- 规范性引用文件中增加了 6 个相关标准（见第 2 章）；
- 技术要求中增加了对摩擦片的总要求（见 4.1）；
- 改条款号 3.1 为 4.2，修改内容（见 4.2）：
 - 修改零件组成的名称叫法，“摩擦片衬层”代替“摩擦层”，“芯板”代替“钢芯板”；
 - 增加摩擦片衬层材料的主要成分；
 - 增加“摩擦片衬层材料类型”、“静摩擦系数”、“能量负荷许用值”等项目，增加 I、II 类材料的适用范围，调整、细化相关技术指标（见 4.2 中表 1）；
 - 将“摩擦片衬层与芯板粘结”一项从表 1 移出，作为单独的条款（见 4.5，2007 版的表 1）。
- 修改“形位公差”为“几何公差”，与产品几何技术规范(GPS)体系标准术语统一，同时删除条款中“使用寿命”，因原表 2 中无“使用寿命”的相应内容（见 4.3，2007 版的 3.2）；
- 重新起草表 2（见表 2，2007 版的表 2）；
- 删除 2007 版的 3.3，技术要求中新增“摩擦片芯板”、“粘结性能”、“摩擦片联接型式”和“摩擦片外观质量”条款（见 4.4、4.5、4.6、4.7，2007 版的 3.3）；
- 重新起草“试验方法”（见第 5 章）；
- 新增“检验规则”（见第 6 章）；
- 新增“标志、标签和随行文件”（见第 7 章）；
- 新增“包装、运输和贮存”（见第 8 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。

本文件由机械工业粉末冶金制品标准化技术委员会（CMIF/TC20）归口。

本文件起草单位：黄石赛福摩擦材料有限公司、杭州前进齿轮箱集团股份有限公司、北京优材百慕航空器材有限公司。

本文件主要起草人：吕波、张国洪、李华军、许成法、王秀飞、汪红山。

本文件所代替标准的历次发布情况为：

- JB/T 10767—2007。

装载机铜基湿式粉末冶金摩擦片 技术规范

1 范围

本文件规定了装载机铜基湿式粉末冶金摩擦片的技术要求、试验方法、检验规则、标志、标签和随行文件、包装、运输和贮存等。

本文件适用于装载机用铜基湿式粉末冶金摩擦片的制造。

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 1031 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 表面粗糙度参数及其数值

GB/T 1958 产品几何技术规范(GPS) 几何公差 检测与验证

GB/T 3177 产品几何技术规范(GPS) 光滑工件尺寸的检验

GB/T 3478.1-2008 圆柱直齿渐开线花键（米制模数 齿侧配合） 第1部分：总论

GB/T 3478.5-2008 圆柱直齿渐开线花键（米制模数 齿侧配合） 第5部分：检验

GB/T 10095（所有部分） 圆柱齿轮 精度制

GB/T 10421 烧结金属摩擦材料 密度的测定

GB/T 10425 烧结金属摩擦材料 表观硬度的测定

GB/T 12767 粉末冶金制品表面粗糙度参数及其数据

JB/T 7268 湿式烧结金属摩擦材料 摩擦性能试验方法

JB/T 7909 湿式烧结金属摩擦材料 摩擦性能试验台试验方法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 技术要求

4.1 总则

装载机铜基湿式粉末冶金摩擦片（以下简称摩擦片）应按照经规定程序审批或与用户议定的产品图样和技术文件制造。

4.2 摩擦片衬层性能指标

摩擦片衬层由Cu、Sn、Zn、Fe、SiO₂、C等金属和非金属组元组成，是采用粉末冶金方法制备的复合材料，其性能指标应符合表1规定。

表 1 摩擦片衬层性能指标

摩擦片衬层材料类型	动摩擦系数 μ_d	静摩擦系数 μ_j	磨损率 cm^3/J	能量负荷 许用值 C_m	密度 g/cm^3	表观硬度 HBW	适用范围
I 类	0.04~0.09	0.12~0.17	$<1 \times 10^{-8}$	8500~32000	5.0~6.4	20~60	用于中小负荷传动件，如轻型负荷主离合器、转向离合器等。
II 类	0.05~0.09	0.12~0.15	$\leq 1.6 \times 10^{-8}$	>32000	4.2~5.5	10~35	用于高负荷传动件，如主离合器、动力换档变速器等。

4.3 摩擦片的尺寸公差、几何公差

摩擦片的尺寸公差、几何公差应符合表 2 的规定。

表 2 摩擦片的尺寸公差、几何公差

单位为毫米

摩擦片外径	芯板内、外径 未注尺寸公差	摩擦衬层内、外径 未注尺寸公差	总厚度偏差	两面衬层 厚度差	平行度	平面度
≤ 100	IT14	± 0.50	± 0.03	0.10	0.03	0.10
$>100 \sim 200$		± 1.00	± 0.04	0.10	0.04	0.15
$\geq 200 \sim 300$		± 1.50	± 0.05	0.12	0.05	0.25
$\geq 300 \sim 400$		± 1.80	± 0.06	0.15	0.07	0.30
$\geq 400 \sim 500$		± 2.00	± 0.07	0.20	0.08	0.35

4.4 摩擦片的芯板

4.4.1 摩擦片芯板材料对于小负荷传动件，可选用 35、45 钢板，对于中等负荷传动件，通常选用 65Mn 钢板，对于高负荷传动件，可选用 70、75、80 钢板。

4.4.2 摩擦片芯板烧结后硬度不大于 229 HBW。用户对芯板联接花键齿部或凸缘部位有特殊要求时，可对其相应部位进行表面硬化处理，如高频淬火、氮化等。

4.4.3 芯板厚度及偏差应符合表 3 的规定。用户有特殊要求时可由双方协商确定。

表 3 芯板厚度及偏差

单位为毫米

芯板厚度	0.8~1.5	$\geq 1.5 \sim 2.5$	$\geq 2.5 \sim 4.0$
厚度偏差	± 0.10	± 0.12	± 0.15

4.4.4 芯板表面粗糙度为 $Ra\ 3.2\ \mu\text{m}$ 。

4.5 粘结性能

摩擦片衬层与芯板粘结应牢固，按 5.4 规定的方法将摩擦片弯折后，摩擦片衬层没有从芯板上脱落或脱落后芯板上仍均匀覆盖有衬层材料，则认为衬层与芯板粘接牢固。反之，如衬层材料与芯板光滑脱落，则认为粘接不牢固。

4.6 摩擦片联接型式

4.6.1 摩擦片联接通常采用直齿渐开线花键联接。花键压力角推荐选用 30° ，渐开线花键公差等级应符合 GB/T 3478.1-2008 中 6 级、7 级的规定；压力角为 20° 时，公差等级应符合 GB/T 10095（所有部分）9~11 级的规定。具体公差等级由供需双方协商确定。

4.6.2 渐开线花键实际齿厚（外齿）、实际齿槽宽（内齿）公差应符合表 4 的规定。

表 4 渐开线花键实际齿厚（外齿）、实际齿槽宽（内齿）公差

单位为毫米

分度圆直径	实际齿厚（外齿）、实际齿槽宽（内齿）公差	
	压力角	
	30°	20°
≤ 120	0.18	0.13
$> 120 \sim 180$	0.22	0.17
$\geq 180 \sim 250$	0.24	0.19
$\geq 250 \sim 315$	0.26	0.22
$\geq 315 \sim 400$	0.28	0.24
$\geq 400 \sim 500$	0.30	0.25

4.6.3 摩擦片采用其它联接型式时，可根据使用工况自行设计，或由供需双方协商确定。

4.7 摩擦片外观质量

4.7.1 摩擦片衬层表面应无灰黑色氧化痕迹，不得有严重掉块、夹杂物等缺陷。摩擦片衬层表面的凹坑应符合表 5 的规定。

表 5 衬层表面的凹坑

单位为毫米

衬层宽度	凹坑直径（最大值）	凹坑间距（最小）	凹坑允许数量（个）
≤ 20	1.5	10	2
$> 20 \sim 30$	2.0		
$> 30 \sim 40$	3.0		
> 40	4.0		

4.7.2 摩擦片芯板上允许有浅表性的油槽加工痕迹。其痕迹总长应小于油槽加工总长的 10%。

4.7.3 摩擦片衬层表面允许有轻微黑斑及未露出钢芯板的崩块，其要求应符合表 6 的规定。

表 6 摩擦片衬层表面缺陷

衬层外径 mm	要 求
≤300	单块缺陷最大长度≤5 mm，单块缺陷面积小于 20 mm ² ，每面缺陷总面积小于 60 mm ² ，每面缺陷数量不超过 3 处。
>300	单块缺陷最大长度≤5 mm，单块缺陷面积小于 20 mm ² ，每面缺陷总面积小于 100 mm ² ，每面缺陷数量不超过 5 处。

4.7.4 摩擦片衬层表面粗糙度为 $R_a 6.3 \mu\text{m}$ 。

4.7.5 摩擦片衬层不应超过芯板内外圆，不允许遮盖内外花键齿根，衬层边缘与齿根的距离应大于或等于 1.5 mm。

4.7.6 芯板花键齿采用冲压加工时，因材料变形出现的塌边，在平面磨削后允许有少量残留，但不得超过齿高的 1/3。

4.7.7 芯板的花键齿冲压加工部位不应有裂痕、缺角等缺陷。

4.7.8 摩擦片芯板的花键齿部不允许有烧结合金瘤。

4.7.9 摩擦片衬层不允许有裂纹、划伤、锐角及油槽飞边。

5 试验方法

5.1 摩擦片衬层材料的动、静摩擦系数及磨损率的测定按 JB/T 7268 或 JB/T 7909 进行检测，能量负荷许用值按 JB/T 7909 进行检测。有特殊要求时由供需双方协商确定。

5.2 摩擦片衬层密度的测定按 GB/T 10421 进行检测。

5.3 摩擦片衬片表观硬度的测定按 GB/T 10425 进行检测。

摩擦片衬层厚度大于或等于 0.7 mm 时，可直接在衬层上测定硬度；如摩擦片衬层厚度小于 0.7 mm 时，需制作试样测定硬度，试样厚度应大于 0.7 mm，且试样的密度必须与产品一致，即试样的制作工艺与本产品生产工艺完全相同。

5.4 摩擦片衬层与芯板粘结性能的检测方法是将摩擦片夹在台钳上，单向弯折角不小于 60°，反复弯折至衬层断裂或脱落，目测弯折处衬层与芯板的粘结情况，如衬层没有从芯板上脱落，或脱落后芯板上仍均匀覆盖有衬层材料，则认为摩擦片衬层与芯板粘结牢固。反之，如衬层材料与芯板光滑脱落，则认为粘接不可靠。

5.5 摩擦片衬层表面粗糙度按 GB/T 12767 的规定检测。芯板表面粗糙度按 GB/T 1031 的规定检测。

5.6 摩擦片外观质量采用目测 100% 检查。摩擦片衬层表面凹坑大小、间距采用精度为 0.02 mm 的卡尺测量。

5.7 摩擦片几何尺寸用精度为 0.02 mm 的卡尺测量，应符合产品图样及 GB/T 3177 的规定。

5.8 摩擦片几何误差的检测：

a) 平行度的检测

1) 摩擦片的平行度定义为厚度差。

2) 用千分尺在摩擦片衬层表面的内、外圈分别逐点均匀测量总厚度，取这些测量点中的最大值与最小值的差即为摩擦片的平行度。

b) 平面度的检测

1) 生产批量较小时的平面度检测：分别把摩擦片衬层两端面放在一级平板上贴合平板表面，用精度为 0.01 mm 的塞尺在摩擦片衬层内、外圈逐点测量，其可塞入塞尺的最大厚度即为摩擦片平面度误差值。

2) 生产批量较大时的平面度检测：让摩擦片凭自重通过呈 $45^\circ \sim 70^\circ$ 倾斜角度且有一定间距的两平行平板，能顺利通过的视为平面度合格，反之，不能顺利通过则判定为不合格。两平行平板的间距为产品图纸要求的摩擦片最大厚度尺寸与摩擦片平面度公差值之和。

c) 其它几何误差的检测。按 GB/T 1958 规定检测。

5.9 摩擦片渐开线花键综合误差的检测按 GB/T 3478.1-2008、GB/T 3478.5-2008 的规定进行检测。

对于大批量生产的摩擦片，允许采用综合量规检测。用综合通规（塞规或环规）控制内花键作用齿槽宽最小值或外花键作用齿厚最大值，从而控制作用侧隙的最小值。同时还应测量其棒间距 M 或公法线平均长度 W ，以控制内花键实际齿槽宽最大值或外花键实际齿厚最小值。

对于小批量生产的摩擦片，允许检测其公法线平均长度 W 偏差或棒间距 M 偏差来代替实际齿厚（外齿）或实际齿槽宽（内齿）综合公差的测量。

6 检验规则

6.1 出厂检验

摩擦片出厂检验项目见表 7。

表 7 检验项目

出厂检验项目	型式检验项目
外观、几何尺寸、几何公差、密度、表观硬度。	外观、几何尺寸、几何公差、密度、表观硬度、摩擦磨损性能。

6.2 型式检验

摩擦片型式检验项目见表 7。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制、新产品投产或产品转厂生产时；
- b) 产品结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品长期停产半年以上，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与前次型式检验结果有较大差异时；
- e) 批量生产的产品需定期（一般为一年）检验。

6.3 组批原则

一个检验批可由一个生产批组成，或由符合以下几个条件的几个生产批组成：

- a) 采用基本相同的材料、工艺和设备等；
- b) 几个生产批间隔通常不超过一周，除非另有规定，但也不超过一个月。

6.4 检验方案

6.4.1 摩擦片的外观质量采用目测 100% 检查。几何尺寸、几何公差的检验采用随机抽样方法，不同批量所需的样本量、合格批或不合格批的判定，应符合表 8 的规定。

表 8 摩擦片几何尺寸、几何公差检验抽样方法及合格判定

单位为片

批量	样本大小	合格判定数	不合格判定数
≤150	8	1	2
151~500	13	1	2
501~1200	20	2	3
1201~10000	32	3	4
>10000	50	5	6

6.4.2 摩擦片的性能检验按表 9 规定随机抽样。

表 9 摩擦片性能检验抽样方法

单位为片

批 量	密 度	表观硬度	摩擦磨损性能
≤10000	5	5	2
>10000	10	10	

6.5 判定规则

6.5.1 摩擦片的几何尺寸、几何公差按表 8 规定判定。

6.5.2 摩擦片的密度、表观硬度、摩擦磨损性能试验结果均符合本标准要求，则判定该批产品以上检验项目合格。以上检验项目若有任何一项不符合本标准要求，则应加倍取样对该项进行复验。如复验

结果全部符合本标准要求，则判定该产品该项目合格；如复验结果仍不符合本标准要求，则判定该批产品该项目不合格。

6.5.3 所有检验项目全部合格，则判定该批产品合格。若有任何一项不合格，则判定该批产品不合格。

7 标志、标签和随行文件

7.1 标志、标签

标志、标签应符合以下要求：

- a) 产品或包装上采用标志、标签的形式应符合用户的要求。
- b) 包装箱外围显眼处应有防雨、防潮、正放的图文标志，还应有收货单位、收货地址、产品代号、名称及数量，还可以有制造厂的标志及名称，生产日期。
- c) 标志、标记的字迹要清晰、美观，不易消隐。

7.2 随行文件

随行文件一般应包括产品合格证，产品合格证应放入包装箱内。

8 包装、运输和贮存

8.1 包装

- 8.1.1 产品包装应有防潮包装材料包装，包装箱应牢固可靠。
- 8.1.2 包装箱的体积、重量应符合运输部门的有关规定。
- 8.1.3 用户对产品包装有特殊要求时，应按用户的要求进行包装。

8.2 运输

产品在运输过程中应有防护措施，不得采用有损产品质量的运输、装卸方式，保证正常运输过程中产品不受损坏。

8.3 贮存

- 8.3.1 产品应储存在通风干燥的仓库内。
- 8.3.2 产品自发货之日起，在正常保管条件下六个月内如产品出现锈蚀，制造厂应予调换或返工。