



中华人民共和国国家标准

GB/T 3500—1998
idt ISO 3252:1996

粉末冶金术语

Powder metallurgy—Vocabulary

1998-07-15 发布

1999-02-01 实施

国家质量技术监督局 发布

目 次

前言	I
ISO 前言	II
范围	1
术语和定义	1
1 粉末	1
1.1 粉末类型	1
1.2 粉末添加剂	3
1.3 粉末预处理	3
1.4 粉末颗粒形状	3
1.5 粉末性能,测试方法,测试设备和测试结果	4
2 成形	6
2.1 粉末压制工艺	6
2.2 成形条件	7
2.3 模具和接合器	8
2.4 压坯性能	9
3 烧结	10
3.1 烧结工艺	10
3.2 烧结条件和烧结炉	11
3.3 烧结现象	12
3.4 烧结零件性能	12
4 烧结后处理	13
5 粉末冶金材料	14
5.1 与材料有关的术语	14
5.2 与应用有关的术语	14
附录 A(提示的附录) 参考书目	19
中文索引	20
英文索引	23

前 言

GB 3500—83《粉末冶金术语》是等效采用国际标准 ISO 3252:1982 制定的,本标准实施已达 14 年之久,加之 ISO 3252 已于 1996 年作了较大的修改,为了使国家标准与国际标准接轨,确保国家标准的先进性和实用性,促进我国技术进步,由中南工业大学粉末冶金研究所和中国有色金属工业总公司标准计量研究所负责等同采用国际标准 ISO 3252:1996《粉末冶金—词汇》对国家标准 GB 3500—83《粉末冶金术语》进行修订。

GB/T 3500—1998 完全等同采用 ISO 3252:1996,GB 3500—83 只是等效采用 ISO 3252:1982;而 ISO 3252:1996 较 ISO 3252:1982 内容更为完善,定义更为科学合理,并且增加了当前粉末冶金行业所用的许多条新术语,共有 256 条,而 GB 3500—83 只有 175 条,并且 GB/T 3500—1998 在术语的定义和注释上更加贴近 ISO 3252:1996 原文。因此 GB/T 3500—1998 比 GB 3500—83 内容上更为完善,定义更为科学、规范、合理。

本标准的附录 A 是提示的附录。

本标准自实施之日起,原国家标准 GB 3500—83《粉末冶金术语》作废。

本标准由中国有色金属工业总公司提出。

本标准由中国有色金属工业总公司标准计量研究所归口。

本标准由中南工业大学粉末冶金研究所负责起草,中国有色金属工业总公司标准计量研究所参加起草。

本标准主要起草人:廖寄乔、李溪滨、曲选辉、刘少云。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是由各国标准化团体(ISO 成员团体)组成的世界性联合会。制定国际标准的工作通常由 ISO 的技术委员会完成,各成员团体若对某技术委员会已确立的标准项目感兴趣,均有权参加该委员会的工作。与 ISO 保持联系的各国际组织(官方的或非官方的)也可参加有关工作。在电工技术标准化方面,ISO 与国际电工委员会(IEC)保持密切合作关系。

由技术委员会正式通过的国际标准草案提交各成员团体表决,国际标准需取得至少 75% 参加表决的成员团体的同意,才能正式通过。

国际标准 ISO 3252 由 ISO/TC 119 粉末冶金技术委员会中的 SC1 术语分委员会负责起草。

第四版 ISO 3252:1996 代替了第三版 ISO 3252:1982,并增加了当前所用的许多术语。

附录 A 仅供参考。

中华人民共和国国家标准

粉末冶金术语

Powder metallurgy—Vocabulary

GB/T 3500—1998
idt ISO 3252:1996

代替 GB 3500—83

范围

本标准适用于有关粉末冶金的术语。粉末冶金系冶金和材料科学的一个分支,它涉及到金属粉末制取,以及通过成形和烧结将金属粉末与(或不与)非金属粉末添加剂的混合物制成制品;它也包括金属与非金属粉末合成制造零件。

术语按下列主要标题分类:

- 1 粉末
- 2 成形
- 3 烧结
- 4 烧结后处理
- 5 粉末冶金材料

术语和定义

1 粉末

1001 粉末 powder

通常指尺寸小于 1 mm 的离散颗粒的集合体。

1002 颗粒 particle

不易用普通分离方法再分的、组成粉末的单个体。

注:晶粒和颗粒在冶金学定义上是不相同的(见图 1)。

1003 团粒 agglomerate

由若干个颗粒粘结在一起而构成的聚合体(见图 1)。

1004 粉浆 slurry

粉末在液体中形成的可浇注的粘性分散体系。

1005 粉块 cake

金属粉末未经成形而粘结在一起的块状物。

1006 坯料 feedstock

用作注射成形或粉末挤压原料的塑化粉末。

1.1 粉末类型

1101 雾化粉 atomized powder

熔融金属或合金分散成液滴并凝固成单个颗粒的粉末。

注:分散介质通常是高速气流或液流。

1102 羰基粉 carbonyl powder

热离解金属羰基化合物而制得的粉末。

- 1103 粉碎粉 comminuted powder
机械粉碎固态金属而制成的粉末。
- 1104 电解粉 electrolytic powder
用电解沉积法制成的粉末。
- 1105 沉淀粉 precipitated powder
由溶液通过化学沉淀而制成的粉末。
- 1106 还原粉 reduced powder
用化学还原法还原金属化合物而制成的粉末。
- 1107 海绵粉 sponge powder
将还原法制得的高度多孔金属海绵体粉碎而制成的多孔性还原粉末。
- 1108 合金粉 alloyed powder
由两种或多种组元部分或完全合金化而制成的金属粉末。
- 1109 完全合金化粉 completely alloyed powder
每一粉末颗粒具有与整体粉末相同的化学成分的合金粉末。
- 1110 预合金粉 pre-alloyed powder
通常指将熔体雾化而制成的完全合金化的粉末。
- 1111 部分合金化粉 partially alloyed powder
粉末颗粒成分尚未达到完全合金化状态的合金粉末。
- 1112 扩散合金粉 diffusion alloyed powder
通过热处理制得的部分合金化粉。
- 1113 机械合金化粉 mechanically alloyed powder
将不互溶的几种组分通过机械并合的方法使硬质相弥散于较软的基体金属粉末颗粒中而形成的复合粉末。
- 1114 母合金粉 master alloyed powder
含有一种或多种高浓度元素的合金化粉末,这些元素难于以纯金属状态加入。
注:母合金粉末与其他粉末混合后可得到所要求的最终成分。
- 1115 复合粉 composite powder
每一颗粒由两种或多种不同成分组成的粉末。
- 1116 包覆粉 coated powder
由一层异种成分包覆在颗粒表面而形成的复合粉。
- 1117 合批粉 blended powder
由名义成分相同的不同批次粉末混合而成的粉末。
- 1118 混合粉 mixed powder
由不同化学成分的粉末混合而成的粉末。
- 1119 预混合粉 press-ready mix, pre-mix
准备用于压制的粉末与其他添加剂的混合粉。
- 1120 氢化-脱氢粉 dehydride powder
将金属氢化物去氢而制成的粉末。
- 1121 快速冷凝粉 rapidly solidified powder
直接或间接通过高冷凝速率制得的粉末,其颗粒具有改进的或亚稳的微观结构。
- 1122 捣碎粉 chopped powder
将薄板、薄带、纤维或丝材捣碎而制成的粉末。
- 1123 超声震荡气体雾化粉 ultrasonically gas-atomized powder

在气体雾化制粉过程中,在喷嘴处采用了超声振动而制成的粉末。

1.2 粉末添加剂

1201 粘结剂 binder

为了提高压坯的强度或防止粉末偏析而添加到粉末中的可在烧结前或烧结过程中除掉的物质。

1202 掺杂剂 dopant

为了防止或控制烧结体在烧结过程中或使用过程中的再结晶或晶粒长大而在金属粉末中加入的少量物质。

注:该术语主要用于钨粉末冶金。

1203 润滑剂 lubricant

为了减少颗粒之间及压坯与模壁表面之间的摩擦而加入粉末中的物质。

1204 增塑剂 plasticizer

用作粘结剂,旨在提高粉末成形性的热塑性材料。

1.3 粉末预处理

1301 合批 blending

名义成分相同的粉末均匀掺合的过程。

1302 混合 mixing

两种或两种以上不同成分的粉末均匀掺合的过程。

1303 研磨 milling

粉末机械处理的一般术语,其目的在于:

- a) 改变粒度或形状(粉碎,团粒化等);
- b) 充分混合;
- c) 一种组分的颗粒被另一种组分包覆。

1304 制粒 granulation

为改善粉末流动性而使较细颗粒团聚成粗粉团粒的工艺。

1305 喷雾干燥 spray drying

使粉浆液滴中的液体快速蒸发制粒的工艺过程。

1306 超声雾化 ultrasonic gas-atomizing

在气体喷嘴中安装了超声振动装置的雾化工艺。

1307 快速冷凝 chill-block cooling

在固体基底上将薄层熔融金属快速凝固成粉末的过程。

1308 反应研磨 reaction milling

机械合金化过程,在其过程中金属与添加剂或与气氛或与二者发生反应。

1309 机械合金化 mechanical alloying

用高能研磨机或球磨机实现固态合金化的过程。

1.4 粉末颗粒形状

1401 颗粒形状 particle shape

粉末颗粒的外观几何形状。

1402 针状 acicular

粉末颗粒似针状(见图 2)。

1403 角状 angular

粉末颗粒呈多边形或多角状(见图 3)。

1404 树枝状 dendritic

粉末具有典型树枝状结构(见图 4)。

1405 纤维状 fibrous

粉末具有规则或不规则细长纤维形貌(见图 5)。

1406 片状 flaky, flaked

粉末颗粒形状为扁平状(见图 6)。

1407 粒状 granular

粉末颗粒接近等轴,但形状不规则(见图 7)。

1408 不规则状 irregular

粉末颗粒形状不对称(见图 8)。

1409 瘤状 nodular

粉末颗粒表面圆滑,形状不规则(见图 9)。

1410 球状 spheroidal

粉末颗粒形状接近球形(见图 10)。

1.5 粉末性能,测试方法,测试设备和测试结果

1501 自然坡度角 angle of repose

粉末自然堆积时形成的角锥体的斜面与水平面之间的夹角。

1502 松装密度 apparent density

在规定条件下粉末自由填充单位容积的质量。

1503 散装密度 bulk density

在非规定条件下测得的单位容积粉末的质量。

1504 振实密度 tap density

在规定条件下容器中的粉未经振实后所测得的单位容积的质量(见 GB/T 5162)。

1505 压缩性 compressibility

在加压条件下粉末被压缩的程度,通常是在封闭模中的单轴向压制。它既可以表示为为了达到所需密度而所需的压力,也可表示为在已知压力下得到的密度值(见 GB/T 1481)。

1506 成形性 compactibility

粉末被压缩成一定形状并在后续加工过程中保持这种形状的能力,它是粉末流动性、压缩性和压坯强度的函数。

1507 压缩比 compression ratio

加压前粉末的体积与脱模后压坯的体积之比(参考 1508)。

1508 装填系数 fill factor

粉末充填模具的高度与脱模后压坯高度之比。

1509 流动性 flowability

描述粉末流过一个限定孔的定性术语(见 GB/T 1482)。

1510 流动时间 flow time

一定质量的粉末在规定条件下从标准漏斗中流出所需的时间(见 GB/T 1482)。

1511 氢损 hydrogen loss

金属粉末或压坯在规定的条件下在纯氢中加热所引起的相对质量损失(见 GB/T 5158)。

1512 氢可还原氧 hydrogen-reducible oxygen

在标准状况下,粉末含氧组分被氢还原所释放的氧含量。

- 1513 离析 demixing, segregation
粉末混合料中一种或几种组分的不良分离现象。
- 1514 比表面积 specific surface area
单位质量粉末的总表面积。
- 1515 分级 classification
将粉末按粒度分成若干级。
- 1516 粒度 particle size
通过筛分或其他合适方法测得的单个粉末颗粒的线性尺寸。
- 1517 粒度分布 particle size distribution
将粉末试样按粒度不同分为若干级,每一级粉末(按质量、按数量或按体积)所占的百分率。
- 1518 淘析 elutriation
粉末颗粒通过在流体介质中运动而分级。
例如:气体分级和液体分级。
- 1519 粒度级 cut
分级后介于两种名义粒度界限内的粉末部分。
- 1520 筛分析 sieve analysis, screen analysis, screen classification
用筛测定粉末粒度分布(也用于描述测试结果)(见 GB/T 1480)。
- 1521 沉降 sedimentation
悬浮在液体中的粉末颗粒受外力(重力或离心力)作用而发生降落的过程。
- 1522 取样器 sample thief
从大量粉末中采取代表性试样的装置(见 GB/T 5134)。
- 1523 分样器 sample splitter
把所得的粉末试样分成具有代表性的若干份的装置(见 GB/T 5134)。
- 1524 套筛 sieve set
经过校正的无磁性的金属丝网筛系列。
- 1525 流速计 flowmeter
用于测量松装密度和流动性的标准漏斗和圆柱形杯(分别见 1502 和 GB/T 1479、GB/T 5060、GB/T 1509 和 GB/T 1482)。
- 1526 振实密度仪 tapping apparatus
用于测量振实密度的仪器(见 1504)。
- 1527 筛上物 oversize
颗粒大于规定的上限尺寸的粉末部分。
- 1528 筛下物 undersize
颗粒小于规定的下限尺寸的粉末部分。
- 1529 细粉 fines
在筛分过程中通过最细筛的粉末部分。
- 1530 筛上颗粒 oversize particle
大于规定的上限尺寸的颗粒。
- 1531 筛下颗粒 undersize particle
小于规定的下限尺寸的颗粒。
- 1532 拱桥效应 bridging
在粉末体中形成的拱桥孔洞。

2 成形

2001 成形 forming

将粉末转变成具有所需形状的凝聚体的过程。

2002 固结 consolidation

将粉末或压坯密实的过程。

2003 压制 pressing

在模具或其他容器中,在外力作用下,将粉末密实成具有预定形状和尺寸的工艺过程。

2004 压制成形 compacting

制造压坯的过程(见 2005)。

2005 压坯 compact, green compact

将粉末通过冷压或注射成形而制成的坯件。

2006 毛坯 blank

没有达到最终尺寸和形状的压坯、预烧结坯或烧结坯。

2007 复合压坯 composite compact, compound compact

由两层或多层环状或其他形状的相互连结的不同金属或合金组成的金属粉末压坯,其中每种材料都保有原来的性质。

2008 预成形坯 preform

需经变形和致密化的坯件,包括形状改变的坯件。

2009 骨架 skeleton

为熔浸用的多孔性压坯或烧结体。

2.1 粉末压制工艺

2101 冷压 cold pressing

粉末在室温下的单轴向压制。

2102 温压 warm pressing

通常在环境温度和可能发生扩散的温度之间的温度下所进行的单轴向粉末压制,旨在增强致密化。

2103 热压 hot pressing

粉末或压坯在高温下的单轴向压制,从而激活扩散和蠕变现象(对比 3105)。

2104 单轴向压制 uniaxial pressing

对粉末从单一轴向施加压力的压制成形方法。

2105 单向压制 single-action pressing

固定阴模中的粉末在一个运动模冲和一个固定模冲之间进行压制的方法。

2106 双向压制 double-action pressing

阴模中的粉末在相向运动的模冲之间进行压制的方法。

2107 多模压制 multiple pressing

在单独的阴模型腔中同时压制两个或多个压坯的方法。

2108 等静压制 isostatic pressing

对粉末(或压坯)表面或对装粉末(或压坯)的软模零件表面施以各向大致相等压力的压制。

2109 冷等静压制 cold isostatic pressing (CIP)

在室温下的等静压制,压力传递媒介通常为液体。

2110 湿袋等静压制 wet-bag isostatic pressing

装粉末(或压坯)的柔性模浸没在压力传递介质中的一种冷等静压制方法。

2111 干袋等静压制 dry-bag isostatic pressing

将装粉末(或压坯)的柔性模进行刚性固定的一种冷等静压制方法。

2112 热等静压制 hot isostatic pressing(HIP)

在高温下的等静压制,从而可激活扩散和蠕变现象发生。压力传递媒介通常为气体。

2113 装套 encapsulation

把粉末或压坯封装在薄壁容器中。

2114 封装 canning

把粉末或压坯装在金属容器中,通常在密封之前抽真空。

2115 金属粉末注射成形 metal injection moulding(MIM)

将金属粉末与其粘结剂的增塑混合料注射于模型中的成形方法。

2116 粉末轧制 powder rolling

将粉末引入一对旋转轧辊之间使其压实成粘聚的连续带坯的方法。

2117 振动压制 vibration-assisted compaction

通过振动一个或几个模冲对粉末进行压制。

2118 爆炸成形 explosive compaction

借助爆炸波的高能使粉末固结。

2119 连续喷雾沉积 continuous-spray deposition

利用雾化熔融或部分熔融的液流在凝固前先冲击在基板上,然后发生凝固来制造固态制品的一种方法。

2120 修形 shaping

在最终烧结之前对压坯几何形状进行修整(在硬质合金工业中)。

2121 增塑粉末挤压 plasticized-powder extrusion

通过粉末挤压对粉末与粘结剂的增塑混合物成形的一种方法。

2.2 成形条件**2201 装粉量 fill (n.)**

装入阴模所需粉末量。

2202 容积装粉法 volume filling

通过设定装粉深度来计量装入阴模中的粉末的方法。

2203 重量装粉法 weight filling

通过称取粉末重量来计量装入阴模中的粉末的方法。

2204 (辅助)振动装粉法 vibration-assisted filling

将粉末装入受振动的模型或阴模中的一种装粉方法。

2205 过量装粉法 overfill system

见图 11。

2206 欠量装粉法 underfill system

见图 12。

2207 装粉位置 fill position

阴模型腔内装入所需粉末后压模所处的位置。

2208 装粉高度 fill height

当压机模架处于装粉位置时,下模冲端面与阴模顶面间的距离。

2209 装粉体积 fill volume

在装粉位置处阴模型腔的容积。

- 2210 压制压力 compacting pressure
与压机模冲相接触的投影面积相关的单位压制压力。
- 2211 保压时间 dwell time
成形时压坯于恒定压力下保持的时间。
- 2212 脱模操作 ejection process
压制完成后,压坯从阴模内脱出的操作。
- 2213 拉下脱模法 withdrawal process
阴模相对于固定的下模冲下降,以脱出压坯的操作。
- 2214 拉下位置 withdrawal position
拉下作业终了时模架的位置。
- 2215 平衡压力 counter-pressure
在拉下或脱模过程中,压坯保持在上下模冲之间的压力。
- 2216 上模冲压紧压力 top-punch hold-down pressure
在拉下或脱模过程中,压坯保持在上下模冲之间的压力。

2.3 模具和接合器

- 2301 模架 tool set
利用压制或复压生产特定粉末制品用的整套模具(见图 13)。
注:模架可包括阴模、模冲、芯棒,但不包括用于多种产品的通用压机附件。
- 2302 接合器 adaptor
在压机外部将压制模具装于其中的装置。
- 2303 接合器台板 adaptor table
用以支持模套的模架部件(见图 13)。
- 2304 阴模 die
于其中压制粉末或复压烧结件而形成型腔的压模零件(见图 13)。
- 2305 阴模固定板 die plate
模架接合器的上板,用于支持压紧环、模套和阴模(见图 13)。
- 2306 楔铁 wedge
在多截面压坯的压制和脱出过程中必须和拨叉相连接的压制接合器的模架零件(见图 13)。
- 2307 下模冲 lower punches ,inner and outer
压模中用以从下部密闭阴模、自下向上给粉末或烧结件传递压力的部件(见图 13)。
- 2308 模冲固定板 punch plate ,upper and lower
支承模冲模架接合器的部件(见图 13)。
- 2309 底板 base plate ,lower coupler plate
将压机下压头的运动传递给模架接合器的零件(见图 13)。
- 2310 上模冲 upper punch
压模中用以从上部密闭阴模、从上向下给粉末或烧结体传递压力的部件(见图 13)。
- 2311 模套 bolster
用于固紧阴模的热装套(见图 13)。
- 2312 压紧环 clamp ring
用来压紧模套的模架零件(环)(见图 13)。
- 2313 柱 column
模架的活动零件,阴模固定板和底板在压制方向导向用的模架接合器零件(见图 13)。

- 2314 芯棒 core rod
用于在压制方向在压坯或烧结体内成形轮廓面的模具的部件(见图 13)。
- 2315 拨叉 fork
在多截面压坯的压制和脱出过程中必须和楔铁相连接的压制接合器的模架零件(见图 13)。
- 2316 调节杆 lifting rod
使下模冲进入装粉位置的模架零件(见图 13)。
- 2317 模具 mould
用于粉末松装烧结、粉浆浇注、等静压制或注射成形的容器。冷等静压的模具至少部分是柔性的。
- 2318 装粉靴 feed shoe
模架中用于将粉末送入阴模型腔中的压制成形压机的部件(见图 11)。
- 2319 下压头 lower ram
从下部作用于压制模具的压机压头。
- 2320 上压头 upper ram
从上部作用压制模具的压机压头。
- 2321 模冲 punch
对粉末或物体施压的模具部件。
- 2322 组合模冲 segmented punch
当压制两台面或多台面压坯时,用来控制不同装粉与压制高度的一组模冲。
- 2323 脱模器 ejector
用来使压坯从阴模中脱出的一种模架零件。
- 2324 多模具接合器 multiple-tool adaptor
具有两个或多个可独立调节的支承拼合下模冲的模具接合器。
- 2325 倒锥 back relief
阴模在脱模方向出现的不良尺寸减小。
- 2326 多工件模架 multiple-die set
每个压制周期中可压制两个或多个压坯的模架。
- 2327 浮动阴模 floating die
为产生双向压制的效果可在压制方向自由移动的阴模(参考 2105)。
注:浮动阴模通常由弹簧支撑。
- 2328 可拆阴模 split die
由两个或多个部分组合而成的阴模,压制后将其拆开以取出压坯。
- 2329 复合阴模 sandwich die
由垂直于压制方向的几个盘状阴模组合成的可拆阴模。
- 2330 拼合阴模 segmented die
将几个阴模拼块组装于紧固套或收缩环中制成的阴模。

2.4 压坯性能

- 2401 生坯 green
压制或注射成形但未烧结的压坯。
- 2402 生坯密度 green density
压坯单位体积的质量。
- 2403 生坯强度 green strength
压坯的力学强度(见 GB/T 6804 和 GB/T 5160)。

2404 棱边强度 edge strength

压坯边缘抗破损的能力。

2405 中立层 neutral zone

压坯中由相向模冲施加的应力处于平衡的区域。

2406 压制裂纹 pressing crack

压制时压坯中形成的裂纹。

2407 分层 lamination

在压坯或烧结体中形成层状结构缺陷或指缺陷本身。

2408 弹性后效 spring back

压坯脱模后尺寸增大的现象(见 GB/T 5159)。

3 烧结

3001 烧结 sintering

粉末或压坯在低于主要组分熔点的温度下的热处理,目的在于通过颗粒间的冶金结合以提高其强度。

3002 填料 packing material

在预烧或烧结过程中为了起分隔和保护作用而将压坯埋入其中的一种材料。

3003 吸气剂 getter

在烧结过程中吸收或化合烧结气氛中对最终产品有害物质的材料。

3004 造孔剂 pore-forming material

添加于粉末混合料中的一种物质,烧结时依靠其挥发而在最终产品中形成所需类型和数量的孔隙。

3005 粘结相 binder phase

在多相烧结材料中,将其他相粘结在一起的相。

3006 粘结金属 binder metal

起粘结相作用的金属,其熔点低于多相烧结材料中的其他相。

3.1 烧结工艺

3101 预烧 presintering

在低于最终烧结温度的温度下对压坯的加热处理。

3102 连续烧结 continuous sintering

待烧结材料连续地或平稳分段地通过具有脱蜡、预热、烧结和冷却区段的烧结炉进行烧结。

3103 间歇烧结 batch sintering

在炉内分批烧结零件。置于炉内的一批零件是静止不动的,通过对炉温控制而进行所需要的预热、加热及冷却循环。

3104 活化烧结 activated sintering

提高烧结速度的一种烧结过程。例如,往粉末中添加某种物质或在一定烧结气氛的影响下的烧结。

3105 加压烧结 pressure sintering

在烧结同时施加单轴向压力的烧结工艺。

3106 气压烧结 gas pressure sintering

烧结和随后的热等静压在同一炉膛中进行的粉末冶金制品制造方法,其目的是为了消除残余孔隙度。

3107 松装烧结 loose-powder sintering, gravity sintering

粉末未经压制直接进行的烧结。

3108 反应烧结 reaction sintering

烧结时,粉末混合物中至少有两种组分相互发生反应的烧结过程。

3109 液相烧结 liquid-phase sintering

至少具有两种组分的粉末或压坯在形成一种液相的状态下烧结。

3110 固相烧结 solid-state sintering

粉末或压坯在无液相形成的状态下烧结。

3111 过烧 oversintering

烧结温度过高和(或)烧结时间过长致使产品最终性能恶化的烧结。

3112 欠烧 undersintering

烧结温度过低和(或)烧结时间过短致使产品未达到所需性能的烧结。

3113 熔渗 infiltration

用熔点比制品熔点低的金属或合金在熔融状态下充填未烧结的或烧结的制品内的孔隙的工艺方法。

3114 粘结剂脱除 binder removal

通过热或化学的方法脱除注射成形或挤压成形零件中粘结剂的工艺。

3115 脱蜡 dewaxing, burn-off

用加热排出压坯中的有机添加剂(粘结剂或润滑剂)。

3116 快速烧除 rapid burn-off

在烧结炉的单独区段内加速除去有机添加剂,通常在氧化性气氛中进行。

3117 碳化 carburizing

(硬质合金工业)通过碳与金属或金属氧化物间反应制取碳化物的过程。

3.2 烧结条件和烧结炉**3201 烧结温度 sintering temperature**

进行烧结的温度。

3202 烧结时间 sintering time

粉末或压坯在烧结温度下保持的时间。

3203 烧结气氛 sintering atmosphere

烧结炉中的气氛。

注:为了保护或与被烧结的材料发生反应,气氛是可以控制的。

3204 烧结炉 sintering furnace

用于烧结粉末冶金零件的炉子连同烧结气氛的总称。

3205 真空炉 vacuum furnace

烧结气氛为低真空或高真空的炉子。

3206 连续炉 continuous furnace

使压坯连续通过炉子传送的炉子。

3207 间歇炉 batch furnace

不能连续传送的分批进行烧结的炉子,如钟罩炉或箱式炉。

3208 网带炉 mesh belt furnace

一般由马弗保护的网带将零件实现炉内连续输送的烧结炉。

3209 步进梁式炉 walking-beam furnace

通过步进梁系统将放置于烧结盘中的零件在炉内进行传送的烧结炉。

3210 推杆式炉 pusher furnace

将零件装入烧舟中,通过推进系统将零件在炉内进行传送的烧结炉。

3.3 烧结现象

3301 烧结颈形成 neck formation

烧结时在颗粒间形成颈状的联结。

3302 起泡 blistering

由于气体剧烈排出,在烧结件表面形成鼓泡的现象。

3303 发汗 sweating

压坯加热处理时液相渗出的现象。

3304 胀大 growth

压坯由于烧结发生的尺寸增大现象(见 GB/T 5159)。

3305 收缩 shrinkage

压坯由于烧结发生的尺寸缩小现象(见 GB/T 5159)。

3306 烧结壳 sinter skin

烧结时,烧结件上形成的一种表面层,其性能不同于产品内部。

3.4 烧结零件性能

3401 密度 density

单位体积的质量,其体积也包括材料中孔隙的体积。

3402 相对密度 relative density

多孔体的密度与无孔状态下同一成分材料的密度之比,以百分率表示。

3403 实体密度 solid density

无孔隙状态下材料的密度。

3404 密度分布 density distribution

在压坯或烧结体内密度差别的定量描述。

3405 径向压溃强度 radial crushing strength

通过施加径向压力测定的烧结圆筒试样的破裂强度(见 GB/T 6804)。

3406 孔隙 pore

颗粒内或制品内原有的或形成的孔洞。

3407 开孔 open pore

与表面相通的孔隙。

3408 闭孔 closed pore

与表面不相通的孔隙。

3409 孔隙度 porosity

多孔体中所有孔隙的体积与总体积之比。

3410 开孔孔隙度 open porosity

多孔体中开孔的体积与总体积之比(见 GB/T 5164)。

3411 闭孔孔隙度 closed porosity

多孔体中闭孔的体积与总体积之比。

3412 连通孔隙 interconnected porosity

多孔体中相互连通的孔隙系统。

3413 扩散孔隙 diffusion porosity

由于柯肯达尔(Kirkendall)效应导致的一种组元物质扩散到另一组元中形成的孔隙。

3414 孔隙结构 porosity structure

用孔隙的形状、大小及分布表征材料中孔隙的构成情况。

3415 孔径 pore size

通过几何分析或物理测试测定的单个孔的线性尺寸。

3416 孔径分布 pore size distribution

材料中存在的各级孔径按数量或体积计算的百分率。

3417 A类孔 A-pores

(硬质合金)尺寸小于 $10\mu\text{m}$ 的孔隙(见 GB/T 3489)。

3418 B类孔 B-pores

(硬质合金)尺寸介于 $10\sim 25\mu\text{m}$ 之间的孔隙(见 GB/T 3489)。

3419 C类非化合碳孔隙 C-uncombined carbon porosity

(硬质合金)在材料的金相制备过程中由于石墨脱落造成的簇状孔隙。

3420 起泡压力 bubble-point pressure

迫使气体通过液体浸渍的制品产生第一个气泡所需的最小压力。

注: 起泡压力主要是制品中最大孔径的函数。

3421 含油量 oil content

含浸油的制品(如含油自润滑轴承)中油的含量(见 GB/T 5165)。

3422 流体透过性 fluid permeability

在规定条件下测定的在单位时间内液体或气体通过多孔体的数量。

3423 表观硬度 apparent hardness

在规定条件下测定的烧结材料的硬度,它包括了孔隙的影响(见 GB/T 9097.1)。

3424 实体硬度 solid hardness

在规定条件下测定的烧结材料的某一相或颗粒或某一区域的硬度,它排除了孔隙的影响,例如用显微硬度测量。

3425 网状氧化物 oxide network

沿着原颗粒界生成的连续或不连续氧化物。

3426 表层指状氧化物 surface finger oxide

从表面沿原颗粒界伸展到零件内部的不能用物理方法(诸如旋转滚磨)去除的氧化物。

4 烧结后处理

4001 复压 re-pressing

为了提高物理和(或)力学性能,通常对烧结制品施加压力(见 4002, 4003)。

4002 精整 sizing

为了达到所需尺寸而进行的复压。

4003 整形 coining

为了达到特定的表面形貌而进行的复压。

4004 粉末锻造 powder forging

由粉末制造的未烧结的、预烧结的或烧结的预成形坯用锻造进行热致密化,同时伴随着形状的改变。

4005 烧结锻造 sinter forging

用烧结的预成形坯进行粉末锻造。

4006 热复压 hot re-pressing

用压制的方法,使压坯、预烧结件或烧结件进行热致密化,主要伴随着在压制方向尺寸发生改变。

4007 浸渍 impregnation

用非金属物质(如油、石蜡或树脂)填充烧结件的连通开孔孔隙的方法。

4008 水蒸汽处理 steam treatment

将烧结铁基制品在过热水蒸汽中加热,使表层形成四氧化三铁保护膜,从而提高某些性能。

5 粉末冶金材料

5.1 与材料有关的术语

5101 烧结材料 sintered material

用粉末冶金法制得的材料。

5102 烧结铁 sintered iron

一种烧结铁,除杂质外其中既不含碳也不含其他合金元素。

5103 烧结钢 sintered steel

添加合金元素的铁基烧结材料。

5104 硬质合金 hardmetal;cemented carbide

由作为主要组元的一种或几种难熔金属碳化物和金属粘结剂相组成的烧结材料,其特点是具有高强度和高耐磨性。

5105 重合金 heavy metal

密度不低于 16.5 g/cm^3 的烧结材料。例如:含镍和铜的钨合金。

5106 弥散强化材料 dispersion-strengthened material

金属基复合材料,其中的第二相(或其他相)呈微细弥散状,弥散相用于提高材料的强度。

5107 金属陶瓷 cermet

由至少一种金属相和至少一种通常具有陶瓷性质的非金属相组成的烧结材料。

5108 烧结金属基复合材料 sintered metal-matrix composite(MMC)

由金属基体和基本上不溶于基体的弥散第二相(可能加上其他弥散相)组成的烧结材料。

5.2 与应用有关的术语

5201 烧结零件 sintered part

由粉末成形并经烧结强化的烧结制品,零件通常都具有精密的公差和便于安装的特点。

5202 烧结结构零件 sintered structural part

通常用于机械制造的烧结零件,不包括轴承、过滤器和摩擦材料。

5203 含油轴承 oil-retaining bearing

其中的开孔浸渍以润滑油的烧结轴承。

5204 烧结金属过滤器 sintered metal filter

通常用于固液或固气分离的透过性烧结金属零件。

5205 烧结磁性零件 sintered magnetic part

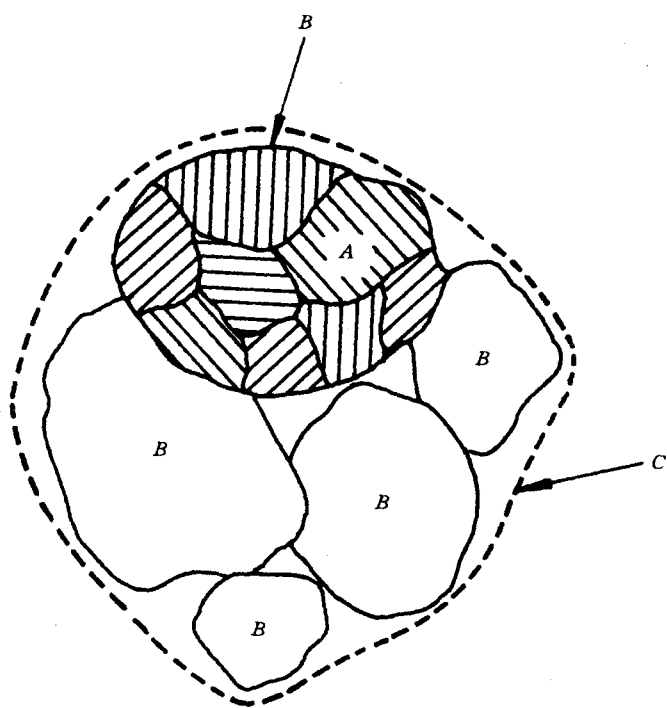
可满足磁性要求的烧结零件。

5206 烧结摩擦材料 sintered friction material

这种烧结材料是一种由金属基与金属的或非金属的添加剂组成的复合材料,添加剂用于改变材料的摩擦与磨损特性。

5207 烧结电触头材料 sintered electrical contact material

具有高电导率和抗弧腐蚀的烧结材料,例如钨-铜,钨-银,银-石墨和银-氧化镉复合材料。



A—晶粒；B—颗粒；C—团粒

图 1 团粒



图 2 针状粉



图 3 角状粉



图 4 树枝状粉



图 5 纤维状粉

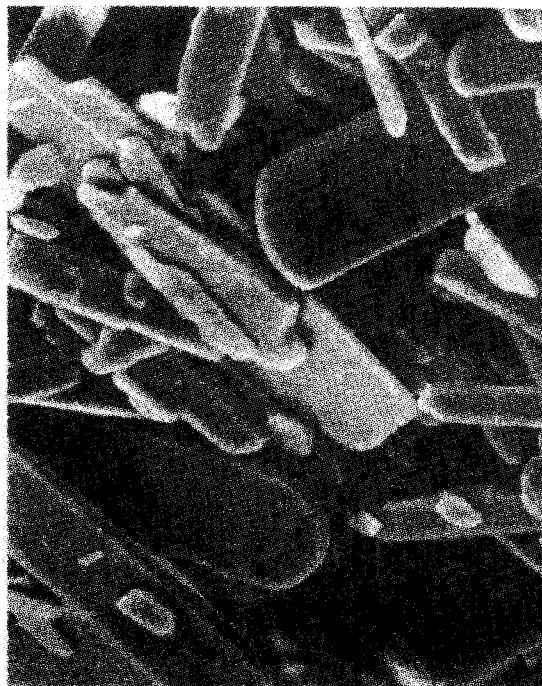


图 6 片状粉

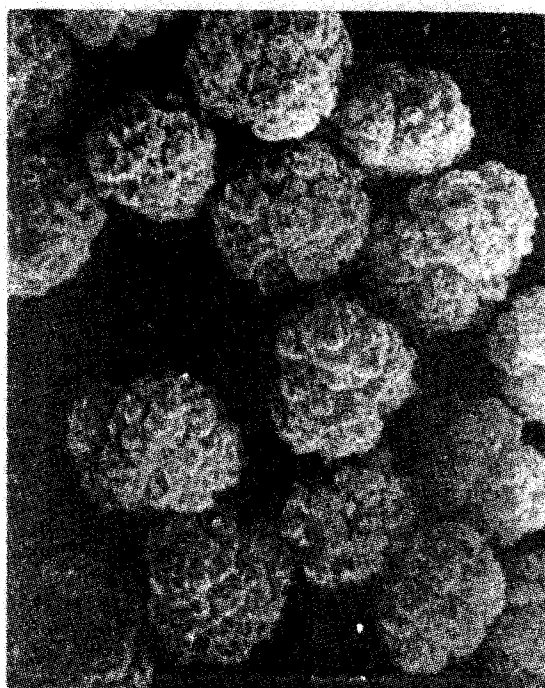


图 7 粒状粉

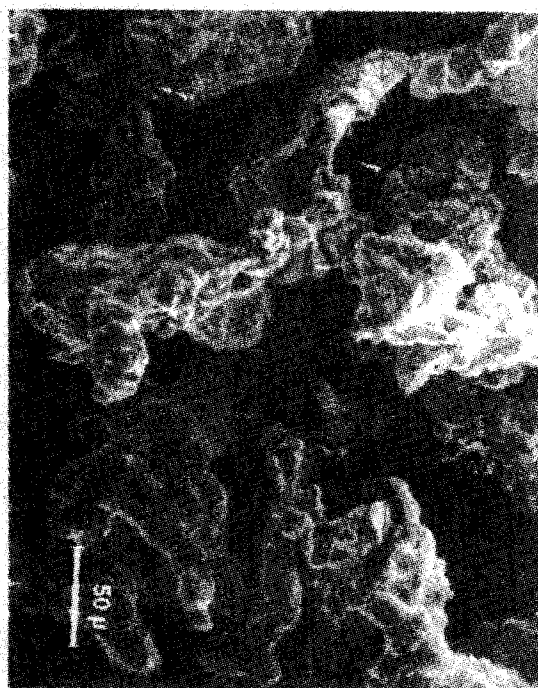


图 8 不规则状粉



图 9 瘤状粉

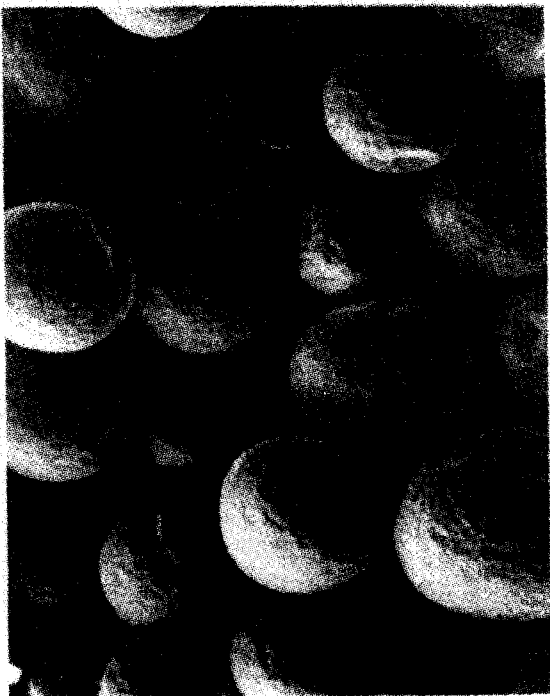
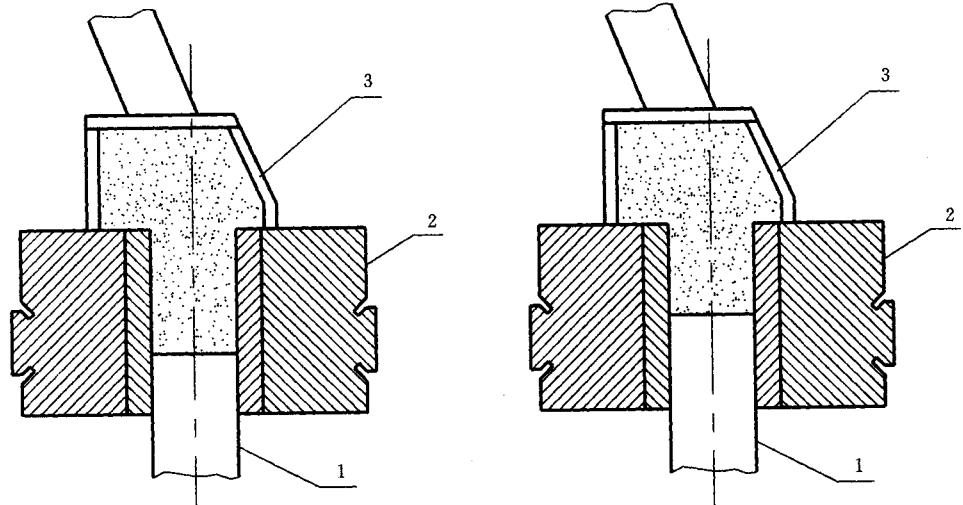


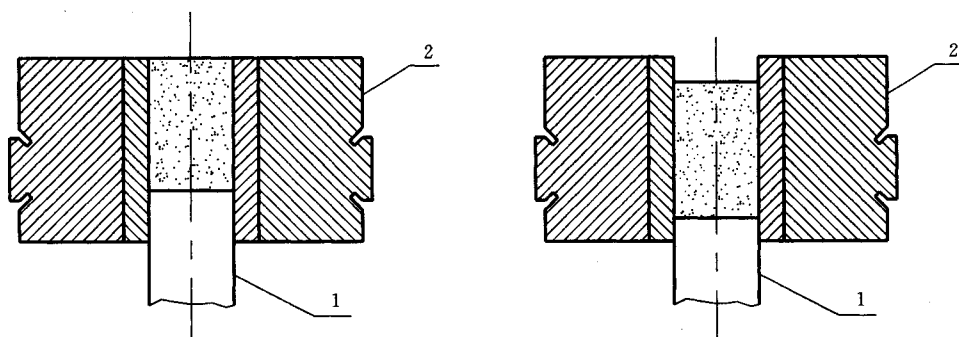
图 10 球状粉



注：装粉前，下模冲处于允许进入阴模的粉末过量的位置。装粉靴移开前，下模冲（或芯棒）运动而强迫多余的粉末返回装粉靴，以保证装粉质量。

1—模冲；2—阴模；3—装粉靴

图 11 过量装粉法



1—模冲；2—阴模

图 12 欠量装粉法

注：阴模装粉和装粉靴移开后，下模冲缩回让粉末下移至阴模内稍低的平面上，以免压制开始时粉末溢出。

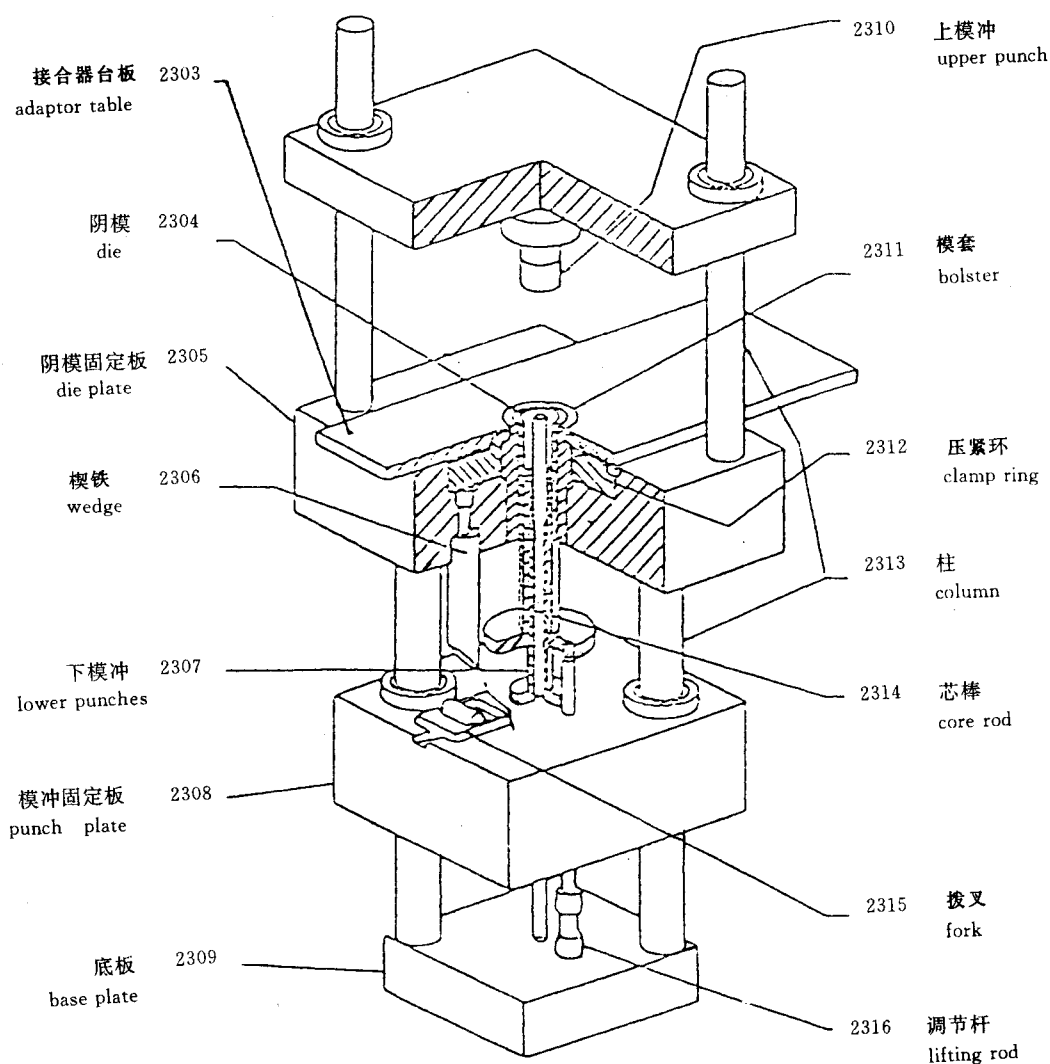


图 13 压模和模架

附 录 A
(提示的附录)
参 考 书 目

1. GB/T 5163~5165—1985 可渗性烧结金属材料 密度、开孔率、含油率的测定
2. GB/T 6804—1986 烧结金属衬套径向压溃强度测定法
3. GB/T 1479—1984 金属粉末松装密度的测定 第一部分:漏斗法
4. GB/T 5060—1985 金属粉末松装密度的测定 第二部分:斯柯特容量计法
5. GB/T 1481—1998 金属粉末(不包括硬质合金用粉末)在单轴压制中压缩性的测定
6. GB/T 5162—1985 金属粉末振实密度的测定
7. GB/T 5314—1985 粉末冶金用粉末的取样方法
8. GB/T 5160—1985 金属粉末 用矩形压坯的横向断裂测定压坯强度的方法
9. GB/T 5250—1985 可渗性烧结金属材料 流体渗透性测定
10. GB/T 1482—1984 金属粉末流动性的测定 标准漏斗法(霍尔流量计)
11. GB/T 5158—1998 金属粉末 在氢中还原时重量损失的测定(氢损)
12. GB/T 4164—1984 金属粉末中可被氢还原氧含量的测定
13. GB/T 5159—1985 金属粉末(不包括硬质合金用粉)与成型和烧结有联系的尺寸变化的测定方法
14. GB/T 1480—1984 金属粉末粒度组成的测定 干筛分法
15. GB/T 9097.1—1988 烧结金属材料(不包括硬质合金)表观硬度的测定
16. GB/T 3489—1983 硬质合金 孔隙度和非化合碳的测定

中文索引

- A**
- A 类孔 3417 13
- B**
- B 类孔 3418 13
- 包覆粉 1116 2
- 保压时间 2211 8
- 爆炸成形 2118 7
- 比表面积 1514 5
- 闭孔 3408 12
- 闭孔孔隙度 3411 12
- 表层指状氧化物 3426 13
- 表观硬度 3423 13
- 拨叉 2315 9
- 部分合金化粉 1111 2
- 不规则状 1408 4
- 步进梁式炉 3209 11
- C**
- C 类非化合碳孔隙 3419 13
- 掺杂剂 1202 3
- 超声雾化 1306 3
- 超声震荡气体雾化粉 1123 2
- 沉淀粉 1105 2
- 沉降 1521 5
- 成形性 1506 4
- 成形 2001 6
- D**
- 单向压制 2105 6
- 单轴向压制 2104 6
- 倒锥 2325 9
- 等静压制 2108 6
- 底板 2309 8
- 电解粉 1104 2
- 捣碎粉 1122 2
- 预合金粉 1110 2
- 多工件压模 2326 9
- 多模压制 2107 6
- 多模具接合器 2324 9
- F**
- 发汗 3303 12
- 反应烧结 3108 11
- 反应研磨 1308 3
- 分层 2407 10
- 分级 1515 5
- 分样器 1523 5
- 粉浆 1004 1
- 粉块 1005 1
- 粉末 1001 1
- 粉末锻造 4004 13
- 粉末轧制 2116 7
- 粉碎粉 1103 2
- 封装 2114 7
- 浮动阴模 2327 9
- 复合粉 1115 2
- 复合压坯 2007 6
- 复压 4001 13
- 复合阴模 2329 9
- G**
- 干袋等静压制 2111 7
- 拱桥效应 1532 5
- 骨架 2009 6
- 固结 2002 6
- 固相烧结 3110 1
- 过烧 3111 1
- 过量装粉法 2205 7
- H**
- 海绵粉 1107 2
- 含油量 3421 13
- 含油轴承 5203 14
- 合金粉 1108 2
- 合批 1301 3
- 合批粉 1117 2
- 还原粉 1106 2
- 混合 1302 3

混合粉 1118	2
活化烧结 3104	10

J

机械合金化 1309	3
机械合金化粉 1113	2
加压烧结 3105	10
间歇炉 3207	11
间歇烧结 3103	10
角状 1403	3
接合器 2302	8
接合器台板 2303	8
金属粉末注射成形 2115	7
金属陶瓷 5107	14
浸渍 4007	14
径向压溃强度 3405	12
精整 4002	13

K

开孔 3407	12
开孔孔隙度 3410	12
颗粒 1002	1
颗粒形状 1401	3
可拆阴模 2328	9
孔径 3415	13
孔径分布 3416	13
孔隙 3406	12
孔隙度 3409	12
孔隙结构 3414	13
快速冷凝 1307	3
快速冷凝粉 1121	2
快速烧除 3116	11
扩散合金粉 1112	2
扩散孔隙 3413	12

L

拉下脱模法 2213	8
拉下位置 2214	8
冷等静压制 2109	6
冷压 2101	6
棱边强度 2404	10
离析 1513	5
粒度 1516	5

粒度仪 1519	5
粒状 1407	4
粒度分布 1517	5
连通孔隙 3412	12
连续炉 3206	11
连续喷雾沉积 2119	7
连续烧结 3102	10
流动时间 1510	4
流动性 1509	4
流速计 1525	5
流体透过性 3422	13
瘤状 1409	4

M

毛坯 2006	6
弥散强化材料 5106	14
密度 3401	12
密度分布 3404	12
模冲 2321	9
模冲固定板 2308	8
模架 2301	8
模具 2317	9
模套 2311	8
母合金粉 1114	2

N

粘结剂 1201	3
粘结金属 3006	10
粘结相 3005	10
粘结剂脱除 3114	11

P

喷雾干燥 1305	3
坯料 1006	1
片状 1406	4
平衡压力 2215	8
拼合阴模 2330	9

Q

起泡 3302	12
起泡压力 3420	13
气压烧结 3106	10
欠烧 3112	11

欠量装粉法 2206	7	烧结温度 3201	11
羰基粉 1102	1	生坯 2401	9
氢化-脱氢粉 1120	2	生坯密度 2402	9
氢可还原氧 1512	4	生坯强度 2403	9
氢损 1511	4	湿袋等静压制 2110	6
球状 1410	4	实体密度 3403	12
取样器 1522	5	实体硬度 3424	13
R		水蒸汽处理 4008	14
热等静压制 2112	7	收缩 3305	12
热复压 4006	13	树枝状 1404	4
热压 2103	6	双向压制 2106	6
容积装粉法 2202	7	松装密度 1502	4
熔渗 3113	11	松装烧结 3107	10
润滑剂 1203	3	T	
S		弹性后效 2408	10
散装密度 1503	4	碳化 3117	11
筛分析 1520	5	淘析 1518	5
筛上颗粒 1530	5	套筛 1524	5
筛上物 1527	5	填料 3002	10
筛下颗粒 1531	5	调节杆 2316	9
筛下物 1528	5	团粒 1003	1
上模冲 2310	8	推杆式炉 3210	11
上模冲压紧压力 2216	8	脱蜡 3115	11
上压头 2320	9	脱模操作 2212	8
烧结 3001	10	脱模器 2323	9
烧结材料 5101	14	W	
烧结磁性零件 5205	14	完全合金化粉 1109	2
烧结电触头材料 5207	14	网带炉 3208	11
烧结锻造 4005	15	网状氧化物 3425	13
烧结钢 5103	14	温压 2102	6
烧结结构零件 5202	14	雾化粉 1101	1
烧结金属过滤器 5204	14	X	
烧结金属基复合材料 5108	14	吸气剂 3003	10
烧结颈形成 3301	12	细粉 1529	5
烧结壳 3306	12	下模冲 2307	8
烧结零件 5201	14	下压头 2319	9
烧结炉 3204	11	纤维状 1405	4
烧结摩擦材料 5206	14	相对密度 3402	12
烧结气氛 3203	11	楔铁 2306	8
烧结时间 3202	11	芯棒 2314	9
烧结铁 5102	14		

修形 2120	7	增塑粉末挤压 2121	7
Y		胀大 3304	12
压坯 2005	6	针状 1402	3
压紧环 2312	8	真空炉 3205	11
压缩比 1507	4	整形 4003	13
压缩性 1505	4	振动成形 2117	7
压制 2003	6	(辅助)振动装粉法 2204	7
压制成形 2004	6	振实密度 1504	4
压制裂缝 2406	10	振实密度仪 1526	5
压制压力 2210	8	制粒 1304	3
研磨 1303	3	中立层 2405	10
液相烧结 3109	11	重合金 5105	14
阴模 2304	8	重量装粉法 2203	7
阴模固定板 2305	8	柱 2313	8
硬质合金 5104	14	装粉量 2201	7
预成形坯 2008	6	装粉高度 2208	7
预混合粉 1119	2	装粉体积 2209	7
预烧 3101	10	装粉位置 2207	7
Z		装粉靴 2318	9
造孔剂 3004	10	装套 2113	7
增塑剂 1204	3	装填系数 1508	4
		自然坡度角 1501	4
		组合模冲 2322	9

英文索引

A

acicular 1402	3
activated sintering 3104	10
adaptor 2302	8
agglomerate 1003	1
adaptor table 2303	8
alloyed powder 1108	2
angle of repose 1501	4
angular 1403	3
A-pores 3417	13
apparent density 1502	4
apparent hardness 3423	13
atomized powder 1101	1

B

back relief 2325	9
base plate 2309	8

batch furnace	3207	11
batch sintering	3103	10
binder	1201	3
binder metal	3006	10
binder phase	3005	10
binder removal	3114	11
blank	2006	6
blended powder	1117	3
blending	1301	3
blistering	3302	12
bolster	2311	8
B-pores	3418	13
bridging	1532	5
bubble point pressure	3420	13
bulk density	1503	4
burn off	3115	11

C

cake	1005	1
canning	2114	7
carbonyl powder	1102	1
carburizing	3117	11
cemented carbide	5104	14
cermet	5107	14
chill-block cooling	1307	3
chopped powder	1122	2
clamp ring	2312	8
classification	1515	5
closed pore	3408	12
closed porosity	3411	12
coated powder	1116	2
cold pressing	2101	6
cold isostatic pressing(CIP)	2109	6
coining	4003	13
column	2313	8
comminuted powder	1103	2
compact	2005	6
compactibility	1506	4
compacting	2004	6
compacting pressure	2210	8
completely alloyed powder	1109	2
composite compact	2007	6
composite powder	1115	2

compound compact	2007	6
compressibility	1505	4
compression ratio	1507	4
consolidation	2002	6
continuous furnace	3206	11
continuous sintering	3102	10
continuous-spray deposition	2119	7
core rod	2314	9
counter-pressure	2215	8
cut	1519	5
C-uncombined carbon porosity	3419	13

D

dehydride powder	1120	2
demixing	1513	5
dendritic	1404	4
density	3401	12
density distribution	3404	12
dewaxing	3115	11
die	2304	8
die plate	2305	8
diffusion alloyed powder	1112	2
diffusion porosity	3413	12
dispersion-strengthened material	5106	14
dopant	1202	3
double-action pressing	2106	6
dry-bag isostatic pressing	2111	7
dwel time	2211	8

E

edge strength	2404	10
ejection process	2212	8
ejector	2323	9
electrolytic powder	1104	2
elutriation	1518	5
encapsulation	2113	7
explosive compaction	2118	7

F

feed shoe	2318	9
feedstock	1006	1
fibrous	1405	4
fill	2201	7

fill factor	1508	4
fill height	2208	7
fill position	2207	7
fill volume	2209	7
finer	1529	5
flaked	1406	4
flaky	1406	4
floating die	2327	9
flowability	1509	4
flowmeter	1525	5
flow time	1510	4
fluid permeability	3422	12
fork	2315	9
forming	2001	6

G

gas pressure sintering	3106	10
getter	3003	10
grain	1002	1
granular	1407	4
granulation	1304	3
gravity sintering	3107	10
green	2401	9
green compact	2005	6
green density	2402	9
green strength	2403	9
growth	3304	12

H

hardmetal	5104	14
heavy metal	5105	14
hot isostatic pressing(HIP)	2112	7
hot pressing	2103	6
hot re-pressing	4006	13
hydrogen loss	1511	4
hydrogen-reducible oxygen	1512	4

I

impregnation	4007	14
infiltration	3113	11
inner and outer		8
interconnected porosity	3412	12
irregular	1408	4

isostatic pressing 2108	6
-------------------------------	---

L

lamination 2407	10
liquid-phase sintering 3109	11
lifting rod 2316	9
loose-powder sintering 3107	10
lower coupler plate 2309	8
lower punch 2307	8
lower ram 2319	9
lubricant 1203	3

M

master alloyed powder 1114	2
mechanically alloyed powder 1113	2
mechanical alloying 1309	3
mesh belt furnace 3208	11
metal injection moulding(MIM) 2115	7
milling 1303	3
mixed powder 1118	2
mixing 1302	3
mould 2317	9
multiple-die set 2326	9
multiple pressing 2107	6
multiple-tool adaptor 2324	9

N

neck formation 3301	12
neutral zone 2405	10
nodular 1409	4

O

oil content 3421	13
oil-retaining bearing 5203	14
open pore 3407	12
open porosity 3410	12
overfill system 2205	7
oversintering 3111	11
oversize 1527	5
oversize particle 1530	5
oxide network 3425	13

P

packing material 3002	10
partially alloyed powder 1111	2
particle 1002	1
particle shape 1401	3
particle size 1516	5
particle size distribution 1517	5
plasticized-powder extrusion 2121	7
plasticizer 1204	3
pore 3406	12
pore-forming material 3004	10
pore size 3415	13
pore size distribution 3416	13
porosity 3409	12
porosity structure 3414	13
powder 1001	1
powder forging 4004	13
powder rolling 2116	7
pre-alloyed powder 1110	2
precipitated powder 1105	2
preform 2008	6
pre-mix 1119	2
presintering 3101	10
pressing 2003	6
pressing crack 2406	10
press-ready mix 1119	2
pressure sintering 3105	10
punch 2321	9
punch plat 2308	8
pusher furnace 3210	11

R

radial crushing strength 3405	12
rapid burn-off 3116	11
rapidly solidified powder 1121	2
reaction milling 1308	3
reaction sintering 3108	11
reduced powder 1106	2
relative density 3402	12
re-pressing 4001	13

S

sample splitter 1523	5
sample thief 1522	5
sandwich die 2329	9
screen analysis 1520	5
screen classification 1520	5
sedimentation 1521	5
segmented die 2330	9
segmented punch 2322	9
segregation 1513	5
shaping 2120	7
shrinkage 3305	12
sieve analysis 1520	5
sieve set 1524	5
single-action pressing 2105	6
sinter forging 4005	13
sinter skin 3306	12
sintered electrical contact material 5207	14
sintered friction material 5206	14
sintered iron 5102	14
sintered magnetic part 5205	14
sintered material 5101	14
sintered metal filter 5204	14
sintered metal-matrix composite(MMC) 5108	14
sintered part 5201	14
sintered steel(MMC) 5103	14
sintered structural part 5202	14
sintering 3001	10
sintering atmosphere 3203	11
sintering furnace 3204	11
sintering temperature 3201	11
sintering time 3202	11
sizing 4002	13
skeleton 2009	6
slurry 1004	1
solid density 3403	12
solid hardness 3424	13
solid-state sintering 3110	11
specific surface area 1514	5
spheroidal 1410	4
split die 2328	9
sponge powder 1107	2

spray drying	1305	3
spring back	2408	10
steam treatment	4008	14
surface finger oxide	3426	13
sweating	3303	12

T

tap density	1504	4
tapping apparatus	1526	5
tool set	2301	8
top-punch hold-down pressure	2216	8

U

ultrasonically gas-atomized powder	1123	2
ultrasonic gas-atomizing	1306	3
underfill system	2206	7
undersintering	3112	11
undersize	1528	5
undersize particle	1531	5
uniaxial pressing	2104	6
upper punch	2310	8
upper ram	2320	9

V

vacuum furnace	3205	11
vibration-assisted compaction	2117	7
vibration-assisted filling	2204	7
volume filling	2202	7

W

warm pressing	2102	6
walking-beam furnace	3209	11
wedge	2306	8
weight filling	2203	7
wet-bag isostatic pressing	2110	6
withdrawal position	2214	8
withdrawal process	2213	8

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
粉 末 冶 金 术 语
GB/T 3500—1998

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

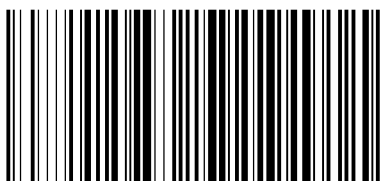
开本 880×1230 1/16 印张 2¼ 字数 66 千字
1999年7月第一版 1999年7月第一次印刷
印数 1—1 500

*

书号: 155066·1-15377 定价 17.00 元

*

标 目 377—04



GB/T 3500—1998