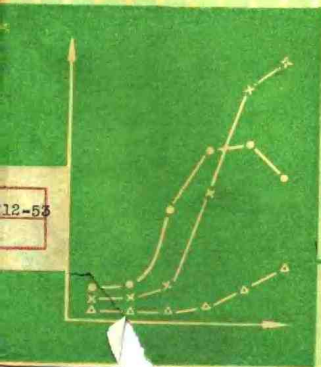


中国金属学会

粉末冶金学术委员会年会

论文摘要



一九八一年十一月·长沙

b747/25

目 录

一、粉末冶金理论研究

1-Fe烧结机理的探讨

北京钢铁学院粉末冶金教研组..... 周国安 赖和怡 吴育连(1)

热压(HP)和热等静压(HIP)过程中压力对扩散系数的增大效应

钢铁研究总院..... 隋玉俭 段运亨(1)

金属粉末压缩刚度曲线及刚度曲线相等的条件

北京钢铁学院..... 吴成义 解子章(2)

金属粉末压缩刚度曲线的调整原理

北京钢铁学院..... 吴成义 解子章(2)

论自冷发汗材料和自冷发汗机理(一)

中南矿冶学院粉末冶金研究所..... 王零森(2)

论自冷发汗材料和自冷发汗机理(二)

中南矿冶学院粉末冶金研究所..... 王零森(3)

关于铁粉侧压系数的研究

中南矿冶学院..... 黄春林 曹致玉 廖富昌(4)

硬质合金试样抗弯强度计算若干问题的探讨

中南矿冶学院..... 张达明 谭映国(4)

高能球磨机破碎机理的研究

中南矿冶学院粉末冶金研究所..... 邱光汉(5)

特殊球态多孔体参数之计算及其实验方程

中南矿冶学院粉末冶金研究所..... 吴义成(5)

利用 Quantimet 720对矿山用硬质合金组织结构和性能的某些关系的探讨

株洲硬质合金厂研究所..... 孙瑞阳 何仲春 何放湘(6)

金属粉末轧制理论计算及咬入角的测定

广西柳州钢铁厂..... 戴志善(7)

压坯中的密度分布分析

第一汽车制造厂附件分厂..... 周喜生(8)

粉末冶金铁基摩擦材料与Q值之间关系的研究

中南矿冶学院粉末冶金研究所..... 赵来顺(8)

摩擦磨损与压制方程中系数的关系

中南矿冶学院..... 曾德麟(9)



二、硬质合金

含氮WC- β -CO合金烧结件表面生成的 β 剥离层	林宏尔	张善元
金冶部钢铁研究总院	谷口泰明	铃木寿 (11)
日本东大学工学部		
高锰钢烧结硬质合金矿山工具	陈北盈等	(11)
湖南省钢铁研究所		
WC-Co硬质合金弯曲载荷——挠度曲线》	张善元	靳裕康
钢铁研究总院	松原秀彰	铃木寿 (11)
日本东大学工学部		
立方氮化硼超硬材料的研制	殷 声	赖和怡 (12)
北京钢铁学院		
磁场烧结硬质合金的研究	张达明	谭映国 周洛三 (13)
中南矿冶学院		
WC-Co硬质合金晶界对粘结相成份的影响》	王九如	孙宝琦
粉末冶金厂	李晋尧	(13)
中南矿冶学院		
粉末冶金研究所	王盘新	杨金辉 (14)
添加磷化物对Cr ₃ C ₂ -Ni硬质合金的影响》		
北京钢铁学院粉末冶金教研室	肖玉麟	(14)
钢结硬质合金表面渗硼研究		
株洲硬质合金厂	陆远明	(14)
关于TiC-Ni-Mo合金生产实践和理论的若干问题		
株洲硬质合金厂		
Cu对WC-Co和WC-Ni合金的影响	王盘新	杨金辉 (15)
北京钢铁学院粉末冶金教研室		
不同表面处理对黄岩硬质合金强度的影响	王九如	孙宝琦 (15)
中南矿冶学院粉末冶金厂		
关于 β -W性质的探讨	陶正已	(16)
株洲硬质合金厂研究所		
无钴WC基铁系列硬质合金的研制		
宁夏机械研究所材料室合金组		(16)
用复合法生产硬质合金过程中的几个问题的讨论	罗在清	(17)
株洲硬质合金厂		
钴基类黄岩硬质合金生产中应用真空烧结工艺的一些问题讨论	孙宝琦	王九如 (17)
中南矿冶学院粉末冶金厂		
氢气烧结时填料对WC-Co合金弯曲的影响	方荣根	(18)
株洲硬质合金厂		

温磨WC的粒度及其对粗晶低合金的影响	
中南矿冶学院粉末冶金厂	谭映国 (18)
YJ系列硬质金现场普岩效果考察	
中南矿冶学院粉末冶金厂	黄文访 (19)
直接碳化烧结W-Co-C制取硬质合金的研究	
中南矿冶学院粉冶教研室	张春林 (20)

三、铁、铜基制品

用Mn-Cu母合金制取低合金粉末锻钢	
——合金量和工艺条件对Mn系合金粉末锻钢性能的影响	
中南矿冶学院	徐润泽 王才德 凌兴珠 贾春林 熊春林 (21)
Fe-P-C三元系合金的组织与性能	
北京钢铁学院粉末冶金教研室	刘传习 赖和怡 (21)
真空度对水雾化高速钢碳还原的热力学分析	
北京钢铁学院	解子章 廖为鑫 吴成义 (22)
烧结青铜粉及其低噪音含油轴承的研制	
北京钢铁学院粉末冶金教研室	苏鹏福 刘传习
北京粉末冶金二厂	陈连生 王书 (22)
粉末锻造镍钢的性能	
三机部621所	邹仲元 谢世旭 姜宜寿 李宗霞 蔡金玉 (23)
影响粉末包套热轧致密化的参数及热轧粉末高速钢的试制	
广西柳州钢铁厂	蒙志善
上海材料研究所	方向威 (23)
利用钢球键屑制造轴承的研究	
一机部洛阳轴承研究所	郭祖梁 徐中兴 谢学智 (24)
4S4-A聚能射孔弹的无杆体药型罩的研制	
宝鸡粉末冶金厂	贾成学 (24)
轧制铁粉时接触角对带材性能影响的研究	
钢铁研究总院	李德泉 徐显庭 曲东晨 (25)
弥散铜棒材纵向开裂分析	
中南矿冶学院粉末冶金研究所	张吟秋 雷长明 李美英 (26)

四、金属粉末

羰基镍粉的形成及其特征的研究	
钢铁研究总院	俞璧廷 高维国 滕荣厚 徐教仁 (27)
铝合金残料的熔盐电解法制取金属镍粉	
上海有色金属研究所	陈德生 (28)

一种新型铍粉

宝鸡有色金属研究所.....	(28)
制取碳化硼细粉新工艺研究	
中南矿冶学院粉末冶金研究所.....	马康竹 邱家禄 陈韵鸣 殷今良 (29)
LNi222、LNi985冷喷焊合金粉末的组织结构及其冷喷焊工作层的研究	
上海钢铁研究所.....	田有才 郭玲娣 袁炳荣 (30)
铁粉松装比重研究	
武钢粉末冶金厂.....	李森蓉 曹逢基 黄锦章 (30)
超合金粉末的制取与处理	
钢铁研究总院.....	葛立强 (31)
IN-100粉末的性能	
钢铁研究总院.....	李月琼 阎复录 曹永佳 王恩珂 (32)
合金的雾化及其粉末颗粒	
钢铁研究总院.....	王洪海 马继清等 (32)
用饱和扩散法制取Cr-Ni不锈钢粉的工艺和性能的研究	
钢铁研究总院.....	罗厚智 周律文 刘显明 罗文周 (33)
钝化处理在铜粉氧化过程中的阻滞作用	
上海901厂.....	洪杰仁 (34)

五、难熔金属及合金

高比重合金的发展近况与研究动向

中南矿冶学院粉末冶金研究所.....	赵慕岳 王伏生 梁容海 (35)
高比重合金的理论研究之一——形成压力对烧结过程及合金性能的影响	
中南矿冶学院粉末冶金所.....	王伏生 梁容海 赵慕岳 张纪生 周毅明 陈乾坤 (35)
熔对高比重合金性能的影响	
钢铁研究总院.....	刘铭成 朱桂森 甄振先 (36)
高比重合金球的研制	
钢铁研究总院.....	刘铭成 朱桂森 甄振先 (37)
高性能钨钨钉研究	
钢铁研究总院.....	彭楷元 (37)
掺杂钨的机械性能与显微组织和再结晶行为的关系研究	
上海钢铁研究所.....	邢宗悦 赵来娣 (38)
钨基金属碳化处理的研究	
中南矿冶学院粉末冶金研究所.....	肖开华 何生发 何国安 (38)
Mo-Ti-Zr-C合金中钨与氧的行为	
钢铁研究总院.....	吕 忠 (39)
关于“WNHC”合金材料的工艺研制报告	
中南矿冶学院粉末冶金研究所.....	陈韵鸣 (40)

钨钼合金粉末冶金新工艺	刘 涛 (40)
重庆仪表材料研究所	
难熔金属钼基复合材料摩擦表面润滑膜的研究	李溪滨 谭林瑛 苏春明 (41)
中南矿冶学院粉末冶金研究所	
添加元素Ni、Co、C对钨及其合金烧结行为影响的研究	刘华一 王正蔚
中南矿冶学院粉末冶金研究所	
	陈鹤鸣 殷京良 张寿生 (41)
高比重合金的理论研究之二——粘结相对烧结过程及合金性能的影响	
中南矿冶学院粉末冶金研究所	梁容海 赵磊岳 王伏生
	周敬明 张继生 陈乾坤 (42)

六、高温合金

关于发展航空发动机高温部件用粉末材料的几个问题	
三机部621研究所	俞克兰 邵仲元 (43)
Ti-Mo系粉末挤压体的性能初步探讨	
上海有色金属研究所粉末钛合金组	(43)
耐蚀钛—钼合金的研究	
中南矿冶学院粉末冶金研究所	姜运银等 (44)
钛合金等静压成形技术讨论	
上海有色金属研究所	田奇盛 冯金生 姚珍贤 李发根 沈祖跃等 (44)
关于氢化法粉末钛合金Tc ₄ 的初步研究	
宝鸡有色金属研究所	唐仁波 兰 涛 卢长春 (45)
用冷—热等静压法制取反应堆用铍反射层	
宁夏有色金属研究所	(45)
冷等静压成型——烧结法制取强中子源反应堆用侧铍环	
宁夏有色金属研究所	(46)
耐缝隙腐蚀钛合金	
上海有色金属研究所	冯金生 (46)
耐磨、耐腐蚀的钛镍合金	
上海有色金属研究所	姚珍贤 冯金生 (47)
P/M钛制件表面渗碳处理的研究	
中南矿冶学院粉冶所	姜运银 肖开均 彭厚斌 (47)
钛基烧结体中的非平衡相研究	
上海有色金属研究所	田奇盛 李发根 李 勇 (48)

七、特殊材料和多孔摩擦材料

三叉戟飞机刹车静片S ₃ O ₂ -1材料的研制	
中南矿冶学院粉末冶金研究所	廖鹏飞执笔 (49)

涡轮喷气发动机用粉末冶金密封材料的性能研究	
三机部621所	郭长华 (49)
直升飞机刹车材料的研究	
三机部621所	郭兴家 胡秀荣 张志强 (49)
铜基离合片的研制	
中南矿冶学院粉末冶金研究所 402组	(50)
航空用新型铜基粉末冶金摩擦片的研制	
上海有色金属研究所	于世雄 张明妙 (50)
安—24民航机的新型刹车副	
三机部621所	李东生等 (51)
石墨对铁基摩擦材料性能的影响	
中南矿冶学院粉末冶金研究所	廖鹏飞 (51)
碳化硼气体轴承材料的研制	
中南矿冶学院粉末冶金研究所	黄汉泉 肖开华 李洪湘 (52)
粉末成型挤压生产多孔材料	
宝鸡有色金属研究所	杨文龙 (53)
金属短纤维热管吸液芯研究	
上海有色金属研究所	朱荣程 方雪梅 陈意玲 (53)
	杨颂华 刘玉 刘心钊
精滤芯的研制	
宝鸡有色金属研究所四室	张汝珍 苏来聚 封志义 张正德 (54)
金属与陶瓷封接材料铁镍铜合金	
上海有色金属研究所	李义陵 张诗宽 王君任 (54)
金属陶瓷在水轮机中的抗磨损与汽蚀特性	
冶金工业部钢铁研究总院	杨勋烈 袁万义 刘锡文 (55)
不锈钢过滤材料的结构与渗透性的关系	
钢铁研究总院	侯载钦 (55)
微孔超薄镍带材的研制	
钢铁研究总院	李玉春 王荣芳 肇玉香 李德泉 王恩珂 (56)
粉末轧制不锈钢过滤管的研制	
钢铁研究总院	柳泉 郭栋 李德泉 王恩珂 (56)
泡沫金属材料的制作研究	
钢铁研究总院	李基发 (57)
单、双面不锈钢及镍基带吸气材料的新制作工艺	
钢铁研究总院	肇玉香 王荣芳 李玉春等 (57)
荧光灯用钛汞齐——消气剂复合带材的成型工艺研究	
钢铁研究总院	王荣芳 肇玉香 李玉春 苏存绍 王恩珂 (58)
碳化硼金属陶瓷材料的初步研究	
中南矿冶学院粉末冶金研究所	黄汉泉 肖开华 邓克勤 (58)

B₄C-Ni-Si复合材料的研制

中南矿冶学院粉末冶金研究所.....	黄汉泉 彭再英 肖开华 (59)
用于高温、高真空的自润滑复合材料研究	
中南矿冶学院粉末冶金研究所.....	李溪滨 谭林瑛 苏春明 (60)
航空舵机离合器粉末冶金摩擦片	
中南矿冶学院粉末冶金研究所.....	贺奉嘉 (61)
粉末冶金多孔材料制作消声器	
中南矿冶学院粉末冶金研究所.....	黄国伟 (61)
衬背银(Ag)-二硫化钼(MoS ₂)保持器的研制	
中南矿冶学院粉末冶金研究所.....	谢裕厚 方寅初 张金生 (62)
强化银—MoS ₂ 固体自润滑材料	
中南矿冶学院粉末冶金研究所.....	方寅初 张金生 谢裕厚 (62)
银合金内氧化的几个问题	
中南矿冶学院粉末冶金研究所.....	张金生 方寅初 (62)
加压烧结规律的研究(一)	
中南矿冶学院粉末冶金研究所.....	王汉和等 (63)
粉末冶金摩擦材料发展动向	
中南矿冶学院粉末冶金研究所 402组.....	(64)

八、电磁材料

烧结AlNiCo₈合金的研究

中南矿冶学院粉末冶金研究所.....	林采东 曹庆灵 安卫华 (65)
添加剂对烧结银钨合金结构及其性能的影响	
中南矿冶学院粉冶教研室.....	林 炳 刘海珊 (65)
钨—铜—氧化镁触点材料的研制	
钢铁研究总院.....	吕大铭 牟科温 唐安清 (66)
Ni ₈₀ Mo ₂₀ 高频磁粉芯的研究	
上海钢铁研究所.....	王振宇 郭绍博 吴助智 (66)
粉末冶金软磁铁的生产和研究	
上海仪表粉末冶金厂.....	唐耀才 (67)
粉末冶金制取钨接点材料的研究	
中南矿冶学院粉末冶金研究所.....	马康竹 邱家禄 陈韵鸣 殷令良 (67)
用于500KV超高压断路器弧喷口和弧触头的石墨复合材料的研究	
中南矿冶学院粉末冶金教研室.....	刘熙明 曹德麒 曹湘斋 (68)

九、其 他

间断式真空烧铸炉自动控温方法探讨

中南矿冶学院粉末冶金厂..... 贺先觉 (69)

热压球形钎件的模具设计

宁夏有色金属研究所..... (69)

无盒加压烧结炉的研究

中南矿冶学院粉末冶金研究所..... 欧迪耀 谭明福 吴恒娟 王建业 (70)

纯滞后时间补偿控制系统——Smith预估补偿系统

中南矿冶学院粉末冶金厂..... 贺先觉 (70)

十、性能测试

JCXA-733电子探针快速分析稀贵金属的探讨

中南矿冶学院粉末冶金研究所 电子探针室..... (71)

粉末冶金材料的热常数

中南矿冶学院粉末冶金研究所..... 薛 健 (71)

比热测定方法的国内外研究现状

中南矿冶学院粉末冶金研究所..... 薛 健 (72)

粉末冶金法含氧钛标样的研制

三机部 621 研究所..... 龚章汉 (72)

WC-Co硬质合金的微观结构与形变过程的电子衍射研究

钢铁研究总院..... 刘曼朗 黄孝琰 欧石田 (73)
邵大琴 崔玉梅 姚振梅

X光摄影检查钎中夹杂物灵敏度试验

宁夏有色金属冶炼厂研究所..... (74)

X射线荧光光谱法测定粉末冶金摩擦片配料成份中的铁和硫

中南矿冶学院粉末冶金研究所..... 高秀娟 (74)

碳化硼粉末中B₄C和游离石墨碳的X射线定量相分析

中南矿冶学院粉末冶金研究所..... 高秀娟 温世达 钱崇梁 李晋尧 (75)

钨及三氧化钨中杂质元素的光谱测定

株洲硬质合金厂中心试验室..... 袁运其 王广启 (75)

硬质合金中微量稀土元素总量的测定

株洲硬质合金厂..... 方光法 (77)

光谱仪测定粉末粒度分布的研究

上海钢铁研究所九室..... 周龙云 黄双顶 达 云 周晓玫 (77)

库尔特计数器测定钎粉末粒度分布

宁夏有色金属研究所..... (77)

测定微小多孔试样透气系统的新方法	
宝鸡有色金属研究所.....	梅寅年 (78)
氮吸附法比表面测定仪	
上海冶金研究所.....	徐祖恒
华东纺织工学院.....	童福童 (78)
几种亚筛粉末粒度(Swbsieve Size)测定方法的比较和初步探讨	
上海材料研究所.....	钱根华
上海钢铁研究所.....	黄双顶 周龙云
上海硬质合金厂.....	王 崇 (79)
容量法测比表面简化计算的探讨	
中南矿冶学院粉末冶金研究所.....	李永胜 (80)
颗粒沉降的线性分析	
钢铁研究总院.....	胡荣泽 (80)
粉末冶金中的一个重要参数—— S_w (比表面积)	
上海仪表粉末冶金厂.....	徐炳聚 (81)
S-79 泵式比表面测试仪	
上海仪表粉末冶金厂.....	徐炳聚 (81)
简化氮吸附比表面测定装置上进行多点吸附的研究	
华东纺织工学院.....	童福童
上海冶金研究所.....	徐祖恒 (82)
布莱恩空气透过法测量比表面的范围	
上海冶金研究所.....	黄永书 (82)
粉末体的孔隙度与粉末体特征尺寸的关系	
中南矿冶学院粉末冶金研究所.....	张瑞福 (83)
显微镜法测定粉末的粒度分布	
中南矿冶学院粉末冶金研究所五室粉末组.....	胡大兴 (83)
扫描电镜中的粉粒体观察及有关制样方法	
上海钢铁研究所.....	郭玲娣 金陵嘉 (83)
气泡法测量孔分布的解析计算	
北京钢铁研究院.....	胡荣泽 (84)

γ -Fe 烧结机理的探讨

北京钢铁学院粉末冶金教研室 周国安 赖和怡 吴青连

本文用孔隙体积收缩法对 γ -Fe 烧结机理进行了初步的探讨, 得出了 γ -Fe 致密化速度常数和温度的关系如下:

$$D = 17.68 e^{-\frac{46200}{RT}}$$

并求出了不同温度下的致密化常数 D

温 度 (°C)	1000	1100	1200	1250
$D \text{ cm}^2/\text{sec}$	2.21×10^{-7}	8.64×10^{-7}	2.45×10^{-6}	4.49×10^{-6}

求出了 γ -Fe 烧结时的活化能为

$$H = 46200 \text{ 卡/克原子}$$

与已知 γ -Fe 烧结时体积扩散激活能 67900 卡/克原子~74200 卡/克原子和晶介扩散激活能 30000 卡/克原子相比较, 从而得出 γ -Fe 的烧结机理为混合扩散机理, 体积扩散、表面扩散、晶介扩散都起重要作用, 烧结温度愈低, 颗粒愈细, 表面扩散和晶介扩散作用更大。

热压(HP)和热等静压(HIP)过程中 压力对扩散系数的增大效应

钢铁研究总院 隋玉俭 段运亨

在金属粉末热压或热等静压过程中, 由于压力作用可增大后期物质的扩散迁移。本文采用扩散机构, 由于压力增加了须表面和内部以及晶介间的空位浓度梯度, 建立了在热压或热等静压状态下烧结金属的有效扩散系数 D_p 较无压烧结的 D 增大了 α 倍的模型。称 α 为扩散系数的增大系数: $D_p/D = \alpha = \frac{P}{4\pi\sigma\gamma}$ 。 P 为外加有效压应力; a 是粉末颗粒半径; γ 为表面能。显然, α 与外加有效压应力成正比, 与粉末颗粒成反比, 与金属表面能成反比。

本文用雾化球状铜粉和镍粉, $\phi 200\mu\text{m}$, 按 50%(重量)混合后热压和热等静压处理。用电子探针测铜镍球对的扩散浓度曲线。用 Matano 法求互扩散系数 $\tilde{D}$ 。结果表明由于压力作用确实使扩散系数增大, 这种增大高达七十几倍。但随铜浓度增加而减小, 模型中的增大系数 α 与热压过程所测的高镍侧的 $\tilde{D}$ 增大效应相符; 而对于热等静压实测值低于模型给出的理论

值。本文还通过 Kirkendall 孔和铜镍球对中 Kuczyski groove 的观测证明了烧结、热压和热等静压过程中的扩散迁移都是空位置换机构。

金属粉末压缩刚度曲线 及刚度曲线相等的条件

北京钢铁学院 吴成义 解子章

本文从金属粉末受力变形的观点,对等高制品(即等截面制品)的压坯,在压制过程中所受压制压力与压坯高度的变化关系,即所谓的金属粉末压缩刚度问题进行研究,从理论上提出了各种制品刚度相当的条件,并从试验上加以验证

金属粉末压缩刚度曲线的调整原理

北京钢铁学院 吴成义 解子章

本文从金属粉末压缩刚度的基本概念出发,研究和测定了不等高制品在压制过程中各区域粉末的刚度特征,提出了不等高制品不发生侧向运动的压力平衡条件。并针对不等高制品在自动压制中如何进行刚度调整,提出了图解计算法,并经试验验证。

本文对多台阶状的粉末冶金零件生产,特别是降低压制废品和在设计自动压机或有关台具时将有较大帮助。

论自冷发汗材料和自冷发汗机理 (一)

中南矿冶学院 王 零 森
粉末冶金研究所

自冷发汗材料是60年代初期为适应当时宇航工业的需要而发展起来的一类材料。以自发汗冷却为理论依据的渗铜钨和渗银钨材料曾成功地用作巨型火箭北极星 A-3 的喷嘴。20 年来,国内、外不少材料工作者就自冷发汗材料和自冷发汗理论进行过许多探讨。本文在扼要地阐述了这类材料的发展和有关发汗理论的争论之后,通过计算和理论分析证明:对真实冷却剂在真实热环境中来说,所谓‘自冷发汗材料’是难以建立发汗过程的。所以称这类材料

自冷发汗材料是不适当的。

本文首先对可能被选作冷却剂的各种金属进行了冷却吸热的计算。计算表明：冷却剂的主要冷却机构是蒸发冷却。这种蒸发吸热约占该冷却剂本身总吸热的50—80%。所以证明：在工作温度下不能沸腾的金属作为自冷发汗材料的冷却剂是没有意义的。进一步的计算表明：冷却剂的这种蒸发吸热也只占复合体（如W—Cu，W—Ag）总吸热量的20—40%，复合体：总吸热量占60—80%。从而作者认为：即使这类材料能够建立自冷发汗过程，称为自冷发汗材料也是不妥当和不本质的；渗铜钨、渗银钨之所以能成功地用于北极星A—3上，看来主要是依赖于钨和铜的良好导热性而带来的整个喷管的巨大热沉，而不是自冷发汗。

本文最后从四种不同来源的资料或经验公式计算了静压下冷却剂的沸点。计算表明：金、钨、钼等金属在工作压力下的沸点早已超过了工作温度。从而否定了作为二种经典自冷发汗材料之一的渗铜钨。

论自冷发汗材料和自冷发汗机理（二）

中南矿冶学院 王 零 森
粉末冶金研究所

本文通过其他各方面的理论分析和计算，进一步论证了在‘论自冷发汗材料和自冷发汗机理（一）’中所得出的结论。

首先，从流体力学的观点出发，作者根据达西定律导出了一个便于计算的方程，利用文献中查得的 α 和 β 值，计算了冷却剂蒸汽流通过多孔介质时的压力降，计算结果表明：对于20%孔隙度的普通粉末冶金钨骨架，冷却剂蒸汽流通过时的压力降高达 50kg/cm^2 ，此时银的沸点已高达 3600°C ，远远超过了实际工作温度，发汗过程亦不可能建立。从而否定了另一类经典的自冷发汗材料。对于Pb、Ti等金属将有类似的情况。对W—Zn复合体的计算表明：即使锌蒸汽通过多孔体时的压力降高达 140kg/cm^2 ，锌的沸点仍远远低于工作温度。考虑到界面的迅速后移，从而认为：沸点过低的一类金属，如锌、镉、铟等，作为自冷发汗剂实际上不能真正起到发汗冷却的作用，相反将导致材料的迅速破坏。之后，作者从材料的热平衡和发汗所需的过热、质量流速和界面后退、重烧结和化学腐蚀等各方面，进一步进行了计算并引用了充分的文献数据论证了作者先期所得出的结论。

最后，作者认为：尽管得出了‘自冷发汗材料’对于真实冷却剂在真实热环境中难以建立自冷发汗过程这一结论，但这一结论并不涉及渗铜钨、渗银钨这一类材料在电触头、压铸钨和其他领域中的应用，相反认为在这些领域中以及在多次点火机动飞行固体火箭发动机喷嘴方面的应用是有前途的。

关于铁粉侧压系数的研究

中南矿冶学院 贾春霖 曹致玉 廖富昌

本文综述了文献中有关粉末侧压系数的研究工作和主要结论。数十年来各国所发表的有关侧压系数的研究文章提出不少经验或理论公式。由于实验手段或所研究的压力范围不同,文章对侧压系数的看法不完全一致甚至互相矛盾。

侧压系数对于模具设计,确定产品的压制方式以及分析模压时的受力状况都是很重要的参数。为此,我们对铁粉模压时的侧压系数进行测定。

本试验采用圆柱形整体模,采用电阻应变仪实测模壁的周向应变量,再用 λ_{me} 公式计算出侧压力值。压制压力值由材料试验机上直接读出。通过试验得出以下结论:

- 1、侧压系数(ξ)随相对密度(P^*)的增加而增加,二者的关系可用直线方程拟合。

$$\xi = 0.23P^* + 0.08 \quad (\text{油酸润滑模壁})$$

$$\xi = 0.43P^* - 0.08 \quad (\text{混入1\%硬脂酸锌})$$

- 2、粉末压制过程中泊松比不是材料常数,它随相对密度的增加而增加。
- 3、低密度时混入硬脂酸锌对致密化有利,高密度时模壁润滑对致密化有利。
- 4、卸载后的摩擦系数 f 随相对密度的增加而降低。 $f \sim P^*$ 间的变化规律可用直线方程拟合。

硬质合金试样抗弯强度 计算若干问题的探讨

中南矿冶学院 张达明 谭映潭

目前用于硬质合金试样抗弯强度 σ_{bb} 的计算,使用了标准试样和非标准试样不同的计算式。所得结果相差较远。非标准试样的计算还不能真实地反映 $\sigma_{bb} \approx \frac{M}{W}$ 的关系,以致计算结果可比性差。

通过理论分析和试验对比,在本文中提出了一个计算式,即 $\sigma_{bb} = \frac{3PL}{(b_1 + b_2)h^2 \cdot K}$

$K = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4$, 综合影响系数 K 由下列因素确定, k_1 为断面模数的偏离系数; k_2 、 k_3 分别为缺陷位置纵向偏离系数和横向偏离系数; k_4 为张力面对缺陷的敏感系数。这一计算式使标准试样和非标准试样的计算取得统一。经试验验证,对于同一工艺制取的同一材质的不同截面的试样,其计算结果有较好的一致性,相差在1%左右,提高了计算结果的可比性。

文中还按本文的分析方法,求得了美国、苏联、瑞典、日本、中国等院所用标准试样计算结果的互换系数。

在讨论中,对 σ_{ts} 的测定试样的体积、张力面大小的选择等问题还提出看法。

1981.9

高能球磨机破碎机理的研究

中南矿冶学院粉末冶金研究所 吴义成

鉴于高能球磨机具有搅拌速度可以很高,不受‘临界转速’的限制,因而效率可以大为提高,参考国外专利,设计并制造了扁筒干磨式球磨机。对银粉、铁粉、铜粉等进行一系列研磨实验。

高能球磨机的破碎机理可以这样描述:高能球磨机工作时,转动的搅拌杆把钢球和粉末一起抛向空间,在钢球的冲击作用下,粉末发生冷变形,球形粉末变成扁球形。经激烈和反复的冲击作用,粉末的变形不断积累,加工硬化程度不断增加,从而产生疲劳裂纹,裂纹的产生和扩展便导致粉末的破碎。粉末碎块继续受到钢球的冲击作用,旧的裂纹扩大,新的裂纹不断发生和发展。如此反复,粗大的粉末就逐渐被细化。

作者进而提出了描述破碎过程的模型,结果表明,在研磨过程中粉末平均粒度随研磨时间的变化符合对数直线规律。

特殊球态多孔体参数之计算及其实验方程

中南矿冶学院粉末冶金研究所 吴义成

本文将以粉末冶金方法制得形似球态的多孔部件称为特殊球态多孔体。目前,正在研究利用发汗冷却原理将其在超高温条件下使用。

以流体透过该多孔体进行实验所得透过系数和雷诺准数来衡量其透过能力,及分析流体运动状况的主要参数。它的准确测定和计算对于设计该超高温材料及研究发汗冷却有十分重要的意义。由于对此二参数之计算尚无公式可依,则本文推导了它们的计算公式。

其透过系数为:

$$B = \frac{\eta Q \sin \left(\left(\cot \frac{\alpha}{2} + n \right) - \cos \theta \right) (1 - \cos \theta)}{2\pi \gamma \sin(\theta + \Delta \theta)} \cdot \frac{\frac{\pi}{2} - \theta - \cos \theta \sin \frac{\pi - \theta + \Delta \theta}{\alpha}}{\frac{\pi}{2}} \dots \dots (1)$$

其雷诺准数为(当 $\theta = \frac{\pi}{2}$ 时),

$$Re = \rho \left(\frac{5}{\eta g^2 \Delta p} \left(\frac{Q}{\pi \varepsilon} \right)^3 \left[\frac{14 + 9x \sin x + 9 \cos x - 6 \cos^2 x - \cos^3 x}{\sin x} - \frac{\pi}{2} \right] \frac{a r e \sin \frac{x}{a}}{2} \right)^{\frac{1}{2}} \quad \dots\dots(2)$$

上述二式中, a 、 ε 、 θ 为该多孔体几何设计参数; Q 为流体流速; Δp 为流体压差; η 为流体粘度; ρ 流体密度。

本文以式(1)对研究中的特殊球态多孔体进行了计算, 并通过大量实验找出了表征其与该材料另外二项重要参数相互关系的一个实验方程。

即:

$$B = 0.01(c - 12.17)^{1.44} \quad \dots\dots(3)$$

$$B = \left(\frac{23.4519 - \sqrt{155.5137 + 15.8264\sigma}}{7.9132} \right)^{1.44} \quad \dots\dots(4)$$

$$\sigma = 0.0066\varepsilon^2 - 1.1186\varepsilon + 37.57 \quad \dots\dots(5)$$

其中, σ 为抗拉强度; ε 为孔隙度。

以各式之计算结果与实验测值对照, 说明所得方程适应于研制中的多孔材料。

这样, 本文所叙述的工作对于解决特殊球态多孔体二项参数的计算方法, 对于予估其性能从而有效合理地研究其制造工艺, 均提供了可供参考的依据。

利用 Quantimet 720 对矿山用硬质合金组织结构和性能的某些关系的探讨

株洲硬质合金厂研究所 孙端阳 何仲春 何放湘

在化学成分一定的情况下, 硬质合金的性能由其组织结构决定, 人们对不断探索合金性能和组织结构之间的关系, 特别是定量关系有极大的兴趣。

本文介绍和利用 QTM 720 图象分析仪, 测量矿山用合金的 WC 相粒度分布, 粘结相 Co 的面积百分数。利用物理统计理论和视视学理论求出合金重要的结构参数有: WC 相平均粒度 $\bar{d}$, Co 相平均自由程 λ , 提出了用方差 $D(d)$ 作为描述粒度分布的另一个重要结构参数。并从理论上算出了合金的屈服极限 σ_r 。另外测量合金的强度 σ_t 值和硬度 R_A 值。得出并讨论了 $d \sim \sigma_t$ 、 R_A 、 σ_r 的关系, $D(d) \sim \sigma_t$ 、 R_A 、 σ_r 关系及 $\lambda \sim \sigma_t$ 、 R_A 、 σ_r 关系。

定量结构分析无论在合金理论上还是在生产工艺上, 越来越显示出其重要性。

金属粉末轧制理论计算及咬入角的测定

广西柳州钢铁厂 蒙志善

金属粉末轧制是一种先进的粉末冶金成形工艺，它打破了传统粉冶的小尺寸单件整体压型的格局，而可制得连续的线带型材，为大工业生产创造了有利条件。所以近来受到了国内外的普遍重视。在探讨研究粉末轧制理论方面，也获得较快的进展。在这方面，苏联著名学者Г·И·阿克谢诺夫和А·Н·尼柯拉耶夫及其他作者做了大量的工作，并得到了三条主要粉末轧制理论计算公式。

本文将根据阿克谢诺夫公式进行试验，并探讨了粉末轧制的特点、性质和原理，以及参照了致密金属的轧制理论，推导其计算公式，并试图加以验证。

新推导的三条公式即：

$$\alpha \leq \mu - \nu(1 + \xi) \quad \dots\dots(2)$$

$$h_n = \frac{0.75 R \alpha^2}{\tau Z - 0.75} \quad \dots\dots(8)$$

$$\tau n = \frac{\tau n}{\tau} \left(0.75 + \frac{0.75 R \alpha^2}{h_n} \right) \quad \dots\dots(9)$$

根据 Г·И·阿克谢诺夫公式：

$$\alpha \leq \mu + \xi \quad \dots\dots(3)$$

$$h_n = \frac{\sigma^2 R}{\tau Z - 1} \quad \dots\dots(10)$$

$$\tau n = \frac{\tau n}{\tau} \left(1 + \frac{\sigma^2 R}{h_n} \right) \quad \dots\dots(11)$$

上述式中， α —轧制咬入角； μ —摩擦系数； ξ —为 $\frac{P_2}{P_0}$ 之比值，其中 P_2 为侧压力， P_0 为水平的轧制力。 ν —泊桑系数； h_n —带坯厚度； R —轧辊半径；

τ —停留系数，为 $\frac{V_n}{V}$ 之比值，大于1， V_n —为带坯轧出速度， V —为轧制速度。

Z —压紧系数， $Z = \frac{\tau n}{\tau n} > 1$ ，其中 τn —带坯密度， τn —粉末松装比重。

比较上述诸公式可知，其基本形式和参数均大致相同，所不同的有：

首先(2)式比(3)式增加了一个泊桑系数 ν ，它反映了粉末受力后在另一个方向上膨胀变形，由于在推导过程无法消掉，所以它与侧压系数 ξ 一样，无疑会对轧制过程和粉末的咬入角产生影响。实验中也证明了，因粉末轧前是松散的，影响其轧入就不能像致密轧制一样，就简单取决于轧制正压力和摩擦系数，侧压力和在纵向的变形就自然也会阻碍粉末的进入，例如松软、多边不规则形状的粉末，其轧制性能好，当被压缩时侧压力和泊桑系数小，所以