

448135

国外多品种氧化铝译文集

第十集

中南矿冶学院

—次—

图书馆藏

轻金属情报网氧化铝站

一九八二年五月

国外多品种氧化铝译文集

第十集 目录

1、不同的焙烧条件对氧化铝烧结性状的影响	
I、用煤气焙烧	1
2、不同的焙烧条件对氧化铝烧结性状的影响	
II、用矿化剂焙烧	15
3、加有添加剂的 α - Al_2O_3 和纯 Al_2O_3 的快速烧结	27
4、钛对70% Al_2O_3 -30%Cr金属陶瓷烧结性能的影响	34
5、用氧化铝分解钻石	36
✓ 6、熔融 Al_2O_3 的粘度	45
7、吸附在 γ - Al_2O_3 上的 SO_2 的红外光谱研究	47
8、细晶粒氧化铝的塑性变形	67
9、氧化铝耐火材料耐熔-粘结相在蒸汽-CO气氛中的稳定性	68
10、多晶氧化铝材料的化学抛光	73
11、氧化铝粉对玻璃表面的粘附	79
12、用三水氧化铝和乳胶状粘合剂体系对聚氨基甲酸乙酯 弹性泡沫塑料进行事后处理以赋予其迟燃性质	89
13、在5%氧分压浓度的盐酸中, Al_2O_3 对PbO-SiO ₂ 玻 璃的化学稳定性所起的作用	91

14. 高孔隙度易碎的氧化铝型芯	96
15. 耐燃性装饰板用树脂液构成物	96
16. 改进多孔性无机材料表面的方法	99
17. 高铝水泥物相结构动力学。 1. 铝酸三钙	107
18. 难燃性油灰状组成物	114
19. 难燃泡沫聚氨脂的生产方法	122

不同的焙烧条件对氧化铝烧结 性状的影响

I、用煤气焙烧

(西德) Bernd-Dieter Kruse

1. 前言

生产致密的烧结刚玉产品所使用的原料多为拜耳法合成的氢氧化铝生成物^{氧化铝}。氧化铝经过磨细和成型后在 1500°C 以上的温度下进行烧

磨细和成型参数的变化以及加入所谓烧结助剂的数量均对所用氧化铝的烧结性状产生影响〔1-3〕。另外在形状和细度不变的情况下，氢氧化铝的生产和焙烧条件的变化也可能引起烧结性能的变化。因此本文将研究焙烧气氛对各种原氢氧化铝的影响。

2. 原料

原氢氧化铝为大工业生产的氢氧化铝(HyO)和试验室生产的高纯氢氧化铝粉末(Hy100)，它是水蒸汽水解醇化铝生产出来的。这种氧化铝的生产已在别处(Hy17见〔4〕)进行了阐述。

3. 试验

利用程序控制的箱式炉(KS120型, Heraeus)，烟道由侧部进入炉内(加热速度 $200\text{K}/\text{小时}$ ，最终温度 1200°C ，保持4小时)。为了不使杂质进入试样，所有与反应室加热气体接触的部件(如试样皿、烟道、送气管加热电偶保护管)只使用纯烧结刚玉($99.7\%\text{Al}_2\text{O}_3$)制的。焙烧是在氧化条件(O_2 ，合成气体= CO_2)、还原条件(H_2 、 CH_4 、 CO)和惰性气体(N_2 、 Ar)

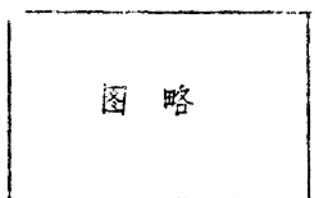


图1 H_2O 氢氧化铝
(工业产品)的电子
光栅显微照片

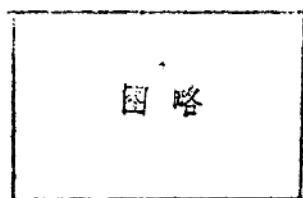


图2 H_2O 氢氧化铝
(试验室产品)的电子光
栅显微照片



图3 由 H_2O 生产的氧化铝
($98^{\circ}C$, 4小时, 合成气
体)的电子光栅显微照片

利用MSA型分离机(Mine Safety Appliances Company)进行的粒度分布分析表明,工业氢氧化铝的平均粒度为50微米,试验室产品的平均粒度为6微米。按单点法(反双曲线计,

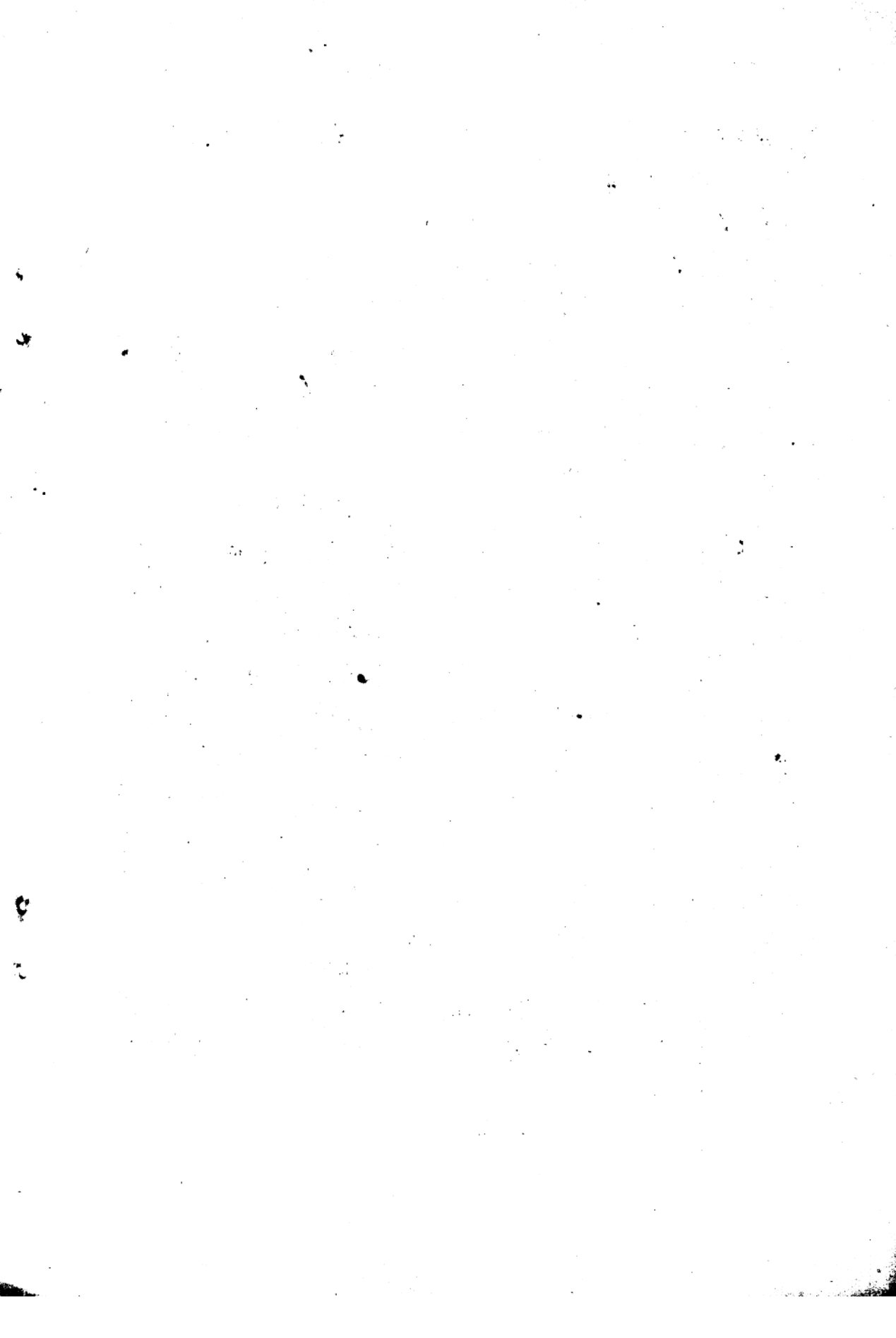


表7 在合成气体中部份焙烧的氢氧化铝粉末的性能

温度 °C	HYO		HY100		相组成	形态学	比表面积 米 ² /克	相组成	形态学	比表面积 米 ² /克	形态学	
	相组成	*	相组成	*								
<100	三水铝石	SS	假六角形 多晶体 无演变	拜耳石 一水软铝石	SS W	假六角形 棒形	53					
300	三水铝石	S	无演变									
350	一水软铝石	m	无演变	η	m	无演变	310				无演变	
570	一水软铝石	SS	无演变	η	m	无演变						
940	X	W	无演变	θ	m	无演变	140				无演变	
980 (4小时)	X	W	无演变	η	W	无演变						
	X	W	无演变	τ	W	无演变						
	K	W	无演变	δ	W	无演变						
	K	SS	细片状体									
	θ	W	片状体									
1200 (4小时)	刚玉	SS	片状体	刚玉	SS	片状体	5.5				片状体	
	β	(W)										

* X射线衍射反射强度 (SS: 极强; S: 强; m: 中强; W: 弱)

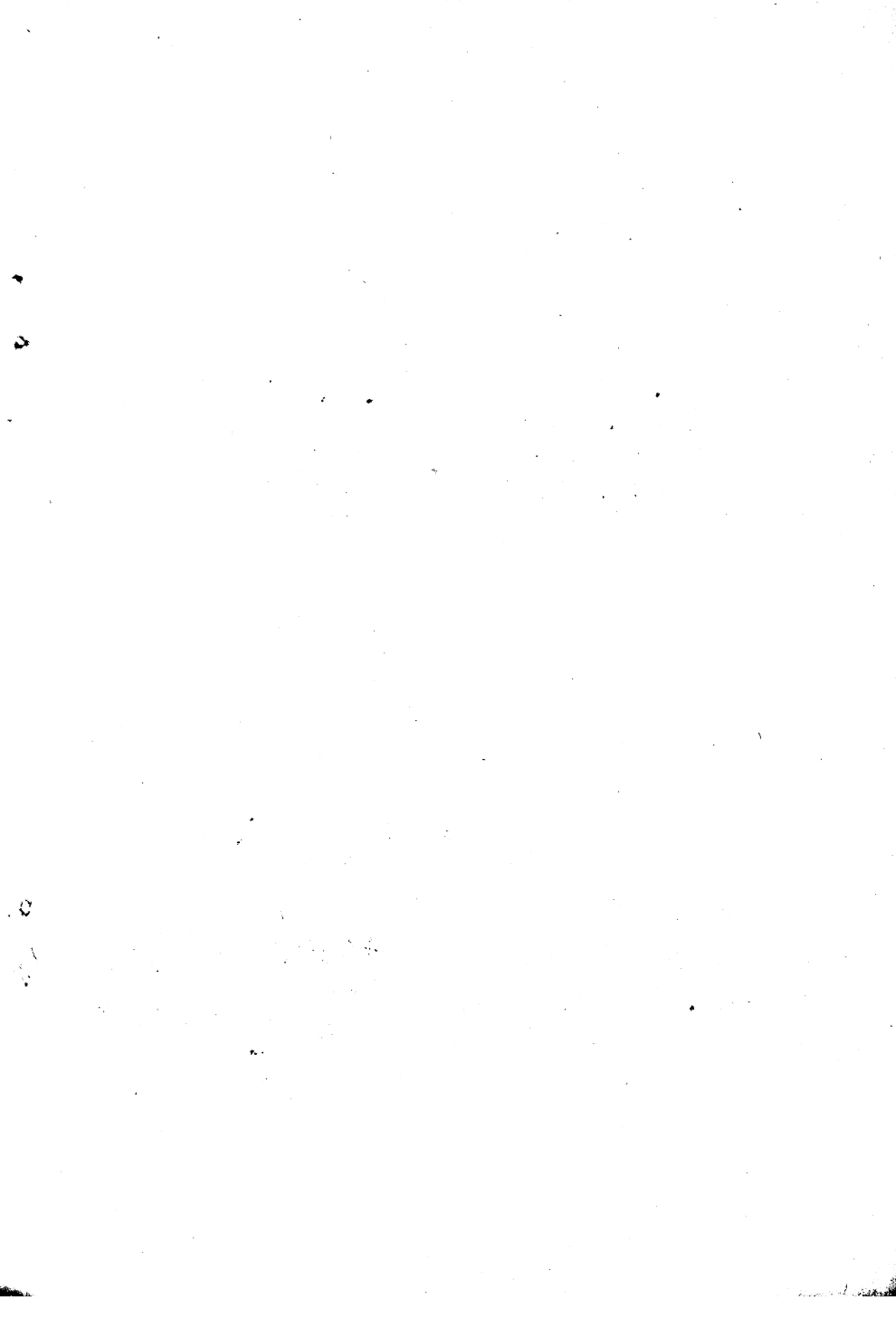


表2 在真空中部份焙烧的氧化铝粉末的性能

温度 °C	H _γ O		H _γ T00		形态学	比表面积 米 ² /克	形态学	比表面积 米 ² /克	形态学
	相组成*	SS	相组成*	SS					
<100	三水铝石	SS	拜耳石	SS	假六角形	0.2	假六角形	53	假六角形
350	一水软铝石	M	一水软铝石	W	多晶体	74	一水软铝石	112	棒形
	β	W	一水软铝石	W	小裂缝		无变演		
550	γ	W	拜耳石	W	小裂缝	220	γ	240	元
	X	W	拜耳石	W	无变演		无变演		
940	γ	III	θ	III	小和大裂缝	73	θ	103	无变演
	K	III	η	III	片状体		片状体		
1200 (4小时)	刚玉	SS	刚玉	SS	裂缝	6.2	刚玉	3.4	片状体
	β	W	刚玉	SS	片状体		片状体		

* X射线衍射反射强度(见表1)

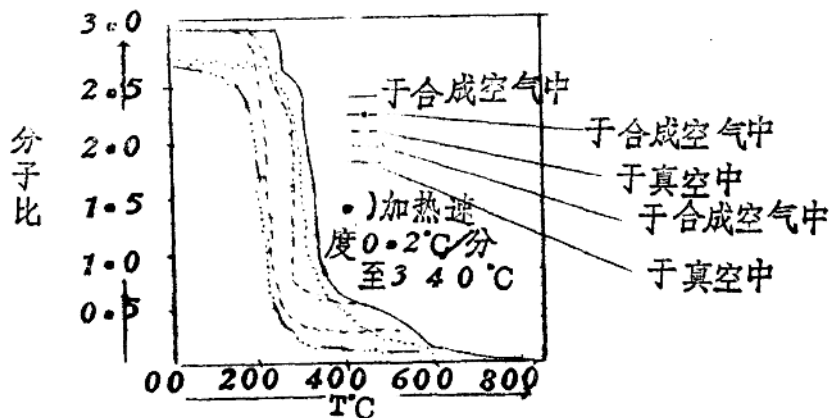


图8. $H\gamma O$ 和 $H\gamma 100$ 于真空和合成空气中进行热重力测量分析研究

利用热重力测量研究(图8)联系差示热分析和X射线衍射相定量分析可以多少在数量上对氢氧化铝不同的脱水过程加以说明。就三水铝石脱水来讲,发现在给定的试验条件下脱水70%经过X-K系列,脱水30%经过一水软铝石系列。相反, $H\gamma 100$ 则没有可以对比的两条脱水过程。

在真空中进行的热重力测量分析指出,除实验所必需的降低加热速度的影响外,对脱水的性状也有明显的影响。一般来讲氢氧化铝在这里脱水较早,另外使 $H\gamma O$ 减少部份脱水而进入一水软铝石相。

焙烧产品的性能

对各种氧化铝进行X射线衍射相分析证明, $H\gamma 100$ 产品中不包括刚玉。而 $H\gamma O$ 氧化铝则相反,除了刚玉以外还含有少量的 $\beta-Al_2O_3$, 在氧化和惰性条件下焙烧的试样中,其数量比在还原条件下生产的试样多。与此平行进行的钠测定(用原子吸服法)证实了这一结论。

对各种氧化铝进行的形态学研究指出，无论是 $H\gamma 0$ 还是 $H\gamma 100$ 就颗粒的形态学来讲，在合成空气中进行焙烧与在氧化和还原条件下以及在惰性气体中进行脱水没有明显的差别（图4和图5）。

如果在含有水蒸汽和气氛中进行焙烧则相反。焙烧产品与在合成空气中脱水的产品对比有明显的差别。向原氢氧化铝的假形体转化仍然不能得到证实。由原氢氧化铝聚合体生成的几乎都是绝缘的主要呈圆形的各种刚玉的原生颗粒（图9和10）

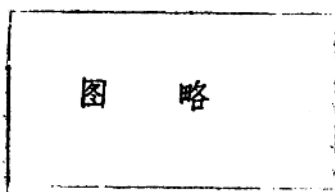


图9. $H\gamma 0$ 生产的氧化铝的电子光栅显微照片
(1200°C, 4小时, 含水蒸汽气氛)

图10. $H\gamma 100$ 生产的氧化铝的电子光栅显微照片
(1200°C, 4小时, 含水蒸汽气氛)

研究各种焙烧气氛对颗粒分布的影响（表3）可以肯定，在氧化、还原和惰性条件下焙烧的氧化铝相互间仅有微小的差别。相反，在特殊的条件（真空， H_2O ）下会出现差别。

原氢氧化铝以及焙烧条件对比表面积的影响列于图11（可比结果可通过标定线相互联系）。焙烧时含水蒸汽气氛也在此产生明显的影响。 $H\gamma-100-CH_4$ 氧化铝的比表面积稍高可能是由于碳分高造成的。

表3 各种焙烧氧化铝(磨碎10分钟)残留物特性曲线的精度特性值

焙烧条件	氧化铝HyO			氧化铝Hy100		
	粒度特性值, 微米			粒度特性值, 微米		
	d ₂₀	d ₅₀	d ₈₀	d ₂₀	d ₅₀	d ₈₀
合成空气	29	18	4.5	8	4	1.7
真空	38	30	12	10	5.5	2.4
H ₂ O	28	12	1.8	10	6	3.5

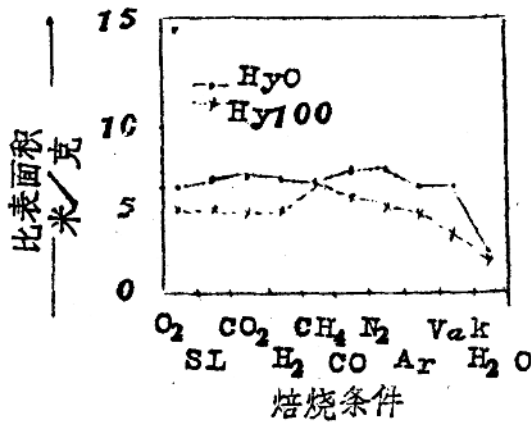


图1.1、各种焙烧氧化铝的比表面积(未磨碎氧化铝)

SL —— 合成空气

V u K —— 真空

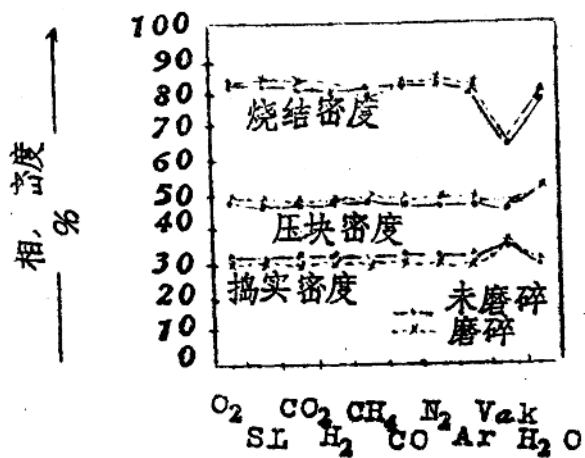


图 12. H₄O 的各种焙烧条件对捣实密度、压块密度和烧结密度的影响

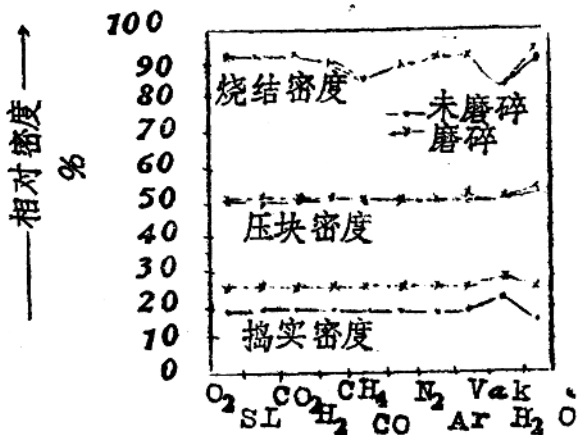


图 13 H₄100 的焙烧条件对捣实密度、压块密度和烧结密度的影响。

4.3. 氧化铝烧结性状的研究

根据各种氧化铝的不同符号可以期待得出不同的烧结产品。图12和13表明，在捣实密度和压块密度间有一部份结果非常不同。

各种氧化铝粉末的捣实密度，视其磨碎情况，受原氢氧化铝的影响。焙烧条件中真空处理对捣实密度有明显的影响。原氢氧化铝对压块密度有强烈的影响。

观察烧结密度证明，在给定的条件下 $H\gamma 100$ 氧化铝的密度值明显高于 $H\gamma 0$ 氧化铝。焙烧条件中，特别是真空处理对烧结密度有不良影响。另外，根据膨胀测量法所探讨烧结过程可以肯定，在含水蒸气的氛中进行焙烧还会使烧结趋于下降。

结构研究证明，在氧化、还原和惰性条件下焙烧的试样在任何情况下均产生类似的结构形态，如图14所示。唯一有严重偏差的烧结结构的是在真空中焙烧出来的 $H\gamma 0$ 氧化铝（图15）。这种现象是由于氢氧化铝改变了脱水性状造成的，如形态学所指出的那样（图6）。

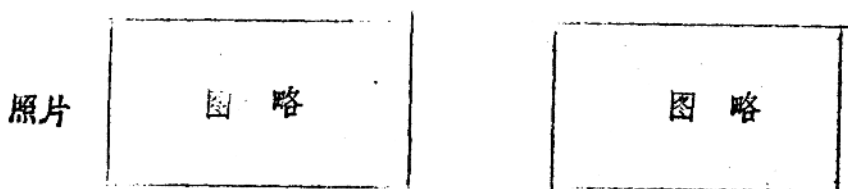


图14, $H\gamma 0$ 氧化铝(在合成空气中焙烧)烧结块的电子光栅显微结构照片

图15, $H\gamma 0$ 氧化铝(在真空中焙烧)烧结块的电子光栅显微结构照片

5. 总结

基本来讲，原氢氧化铝对所研究的氧化铝的性能起决定作用。这一点特别适于在氧化条件(O_2 、合成空气、 CO_2)、还原条件(H_2 、 CH_4 、 CO)和惰性条件(N_2 、 Ar)下生产的氧化铝。采用相同的原氢氧化铝生产的和在上述气氛中焙烧的氧化铝间可以肯定没有较大的差别。所以差示热分析研究证明其脱水过程是相同的。形态学、粒度分布、比表面积和捣实密度的差别也很小。

成型块和烧结块的性能(密度、收缩和结构)也同样继承这一倾向。在 $\beta-Al_2O_3$ 含量以及相应的钠含量方面的微小差别证明对烧结性状没有明显的影响。

5.1. 在真空中焙烧

相反，在真空中焙烧却出现明显的差别。与用前述气体对比，明显地为另一种脱水过程。氢氧化铝释放水份较早，并在分段脱水的情况下发现产生另外的相比例。 $H\gamma O$ 还较早地产生裂纹。相同的一点是两种氧化铝都可达到较高的捣实密度。真空焙烧对成型体压块密度的影响非常小。与在氧化、还原和惰性条件下焙烧的试样对比，烧结密度下降非常大。 $H\gamma-O$ —真空烧结块的结构也有明显的变化(图15)。可以较好地识别原氧化铝颗粒的片状结构。意外的是这种现象 $H\gamma 100$ 并没有出现。该试样的结构与 $H\gamma-100$ —合成空气烧结块的结构更接近。

5.2. 在含水蒸汽气氛中焙烧

$H\gamma O$ 和 $H\gamma 100$ 氧化铝在含水蒸汽的气氛中焙烧会使比表面积剧烈下降。就形态学来讲，刚玉向原氢氧化铝进行主要是假形体转化的影响似乎不太占支配地位。这反而表现了原氢氧化铝颗粒在绝缘的刚玉