

1、在动态压力作用下，六方结构的石墨很容易首先滑转为菱方结构的石墨。当压力增加到转变到门槛强时，就各自转变为堆积形式不同的六方结构的金刚石和立方结构的金刚石，如图?所示。?因此，动态法合成金刚石时，通常既有六方结构的金刚石，又有立方结构金刚石，而且它们常以共生晶体形式存在于同一晶体中。

2、亚稳态的六方结构金刚石的存在即表明相变是经固态无扩散形式进行的，并常常形成两种晶体共存的金刚石织构体。其织构方向常表现为  $[110]_{cd}$  和  $[1120]_{hd}$ ；在共生织构体中  $[110]_{cd} // [1120]_{hd}$ 。此外，还有  $[112]_{cd} // [1010]_{hd} // (1212)_{hd}$  的共生织构体。

在共生单晶中发现金刚石两种晶体结构的共生晶体的位向关系： $(111)_{cd} // (0001)_{hd}$ ,  $[101]_a // [10T0]_{hd}$ 。

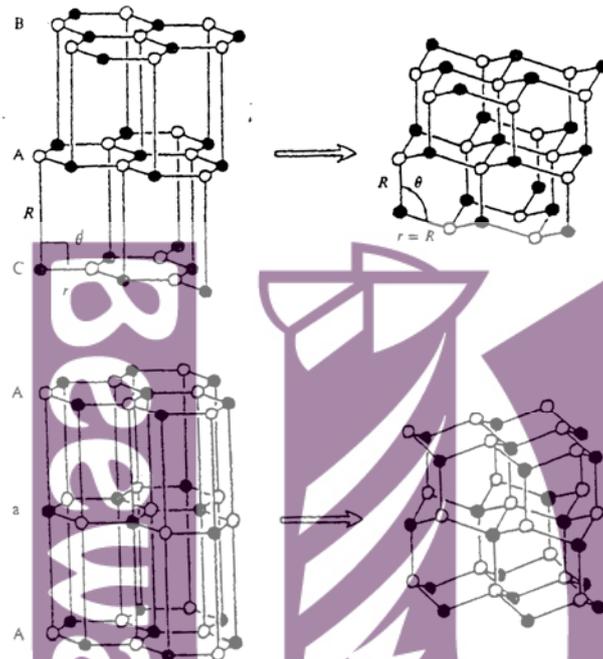
3、动态法合成的金刚石具有由 5-20  $\eta m$ 、长 20-100  $\eta m$  的定向排列的针状亚晶粒组成的

织构体，其织构方向非常准确一致，以至其电子衍射花样几乎同单晶体衍射花样相同和等轴多晶亚结构，多数情况下，亚晶排列不呈明显的方向性，晶体中含有大量的空洞、位错和微裂纹等缺陷。亚晶粒大小在 10-20  $\eta m$  之间。

4、根据 X 射线谱中某些衍射峰线条的宽化效应，计算出动态合成的立方结构的金刚石具有  $0.4-1.4 \times 10^{-8}$  (4-14  $\eta m$ ) 的亚晶尺寸，六方结构的金刚石具有 100  $\mu m$  的亚晶尺寸。显微晶格畸变  $\Delta d / d$  值，立方结构的晶体为 1-3%，六方结构的晶体为 3%-4%，位错密度  $N$  ( $cm^{-2}$ ) 立方结构的晶体为  $1.1 \times 10^{14}$ 。由此可见，六方结构的金刚石具有比立方结构金刚石更大的晶格畸变和多个数量级的位错密度。显然，六方结构金刚石的晶体缺陷比立方结构的金刚石多得多。

5、动态合成金刚石的颗粒尺寸都有很小，其尺寸同所用碳原料的粒径尺寸关系不大。以天然或热解的片状石墨（粒径 100-500  $\mu m$ ）或颗粒状无定形碳粉料（10-300  $\mu m$ ）为原料，合成后所获得的金刚石粒径大小为 0-40  $\mu m$ ，平均粒径尺寸为 3  $\mu m$  左右。用含石墨（片厚 4-8  $\mu m$ ）的灰口铸铁爆轰冲击合成的金刚石微粉中，粒径 2.5  $\mu m$  以下者占 55%，3.5  $\mu m$  以下者占 73.6%。

6、动态合成金刚石微粉表面吸附有少量的 H、O、N 和  $H_2O$  或离子，其中



石墨(左圖)直接轉化成鑽石(右圖)的示意圖。上圖示菱形石墨轉化成立方鑽石，下圖示六方石墨轉化成六方鑽石。圖示鑽石可由石墨層彎褶(Puckering)(上圖)或對褶(Buckling)(下圖)而成

氧大都以-COOH、>c=o, -OH 等形式存在。

7、其比重以石墨片为原料，爆炸合成的金刚石，用比重瓶法测得其真比重为  $3.25\text{g/cm}^3$ ，较天然单晶金刚石为低。

8、抗氧化性能

它表示金刚石在空气中于高温下的稳定性高低。

附：国外三家公司爆炸金刚石微粉产品规格。

杜邦公司的爆炸法金刚石微粉 (moody's industrial manual 1977)

供应粒变	尺寸范围 ( $\mu\text{m}$ )	每克拉颗粒数	相当于英制筛号
1/4	0~1/2		
1/2	0~1		
1	0~2	62,000,000,000	14000
1 1/2	1~2		
2	1~3	2,000,000,000	8000
3	2~4		
5	3~7		
6	4~8	260,000,000	3000
9	6~12	78,000,000	1800
15	12~22	17,000,000	1200
30	22~36	2,000,000	600
45	36~45	6,000,000	325

日本昭和电工爆炸产品 (日本昭和电工超硬材料样本)

	爆炸金刚石产品	爆炸氮化硼产品
名称	ss-Diamon	Wurbon
性能	六方、立方多晶结构	硬六方氮化硼 诺泊硬度 $>40001\text{kg/mm}^2$ 热稳定性 $1000^\circ\text{C}$ $>$ (非氮化条件下) $900^\circ\text{C}$
供应粒度 ( $\mu\text{m}$ )	0/1,1/2,2/4,4/8,8/12,12/20	0/2,1/2,2/4,4/8,8/12,12/20,10/20,20/30,30/44,44/63

德国肯普顿电冶厂爆炸金刚石 (Oberflaeche)

供应粒度	尺寸范围 ( $\mu\text{m}$ )	供应粒度	尺寸范围 ( $\mu\text{m}$ )
D0.2	0~0.5	D7	5~10
D0.7	0.5~1	D15	10~25
D1	1~2	D25	25~32
D3	2~5		