磨料砂轮具有优良的磨削性能，抗磨损能力强，不需经常修整，但在初始安装和使用磨钝后修整却比较困难。尤其是近年来，超硬材料在生产工程和科学技术领域的广泛应用，使超硬磨料砂轮的应用急剧增加，砂轮的修整问题变得日益尖锐，成为世界各国研究的重要课题。迄今为止，在以往常规的修整方法基础上，又开发出了许多新的修整方法。

超硬磨料砂轮的修整，通常分为整形和修锐两个工序。整形是对砂轮进行微量切削，使砂轮达到所要求的几何形状精度并使磨料尖端细微破碎，形成锋利磨刃。修锐是去除磨粒间的结合剂，使磨粒间有一定的容屑空间，并使磨刃突出结合剂之外，形成切削刃。对于结合剂疏松型超硬磨料砂轮（如陶瓷结合剂金刚石或CBN 砂轮），整形和修锐可在一个工序中同时进行；对于结合剂密实型超硬磨料砂轮（如树脂或金属结合剂金刚石砂轮等），则整形和修锐必须分别进行。

陶瓷结合剂 CBN(结合剂疏松型）砂轮一般可用单颗粒金刚石或滚轮进行修整，比较容易实现，这里着重介绍几种结合剂密实型的超硬磨料砂轮的整形方法。

（1）金刚石笔整形法

用于修整树脂结合剂超硬磨料砂轮，修整时砂轮应低速旋转；否则修整效果不好，且金刚石笔磨损较快。用这种方法修整的砂轮表面较光滑，磨削性能差，形状及尺寸精度较低，故该方法只在没有其他修整条件的情况下使用。

（2）滚压整形法

所用的整形砂轮为绿碳化硅或白氧化铝陶瓷结合剂砂轮，其粒度应根据超硬磨料砂轮的粒度选择。若超硬磨料砂轮粒度细，则应选较细的修整轮。滚压整形法的

修整机理弓金刚石笔整形法的修整机理不同。前者主要靠压力使磨粒破碎与脱落，而后者主要靠剪切力。由于滚压整形法修整时需要较大的滚压力，因此磨床的刚件要求要好，否则修整出的砂轮轮廓形状精度较低。

为了提高滚压整形法的修整效果，可采用制动修整装置，如图 441(a)所示。当修整砂轮以一定压力按压 CBN 砂轮时，整形砂轮则随 CBN 砂轮一起转动。另外，整形砂轮还做往复移动，以一定的滚压力进行修整。在整形砂轮轴上安装制动器的目的是为了使整形砂轮与 CBN 砂轮间产生相对速度。图 4-41(b)所示为制动器示意，制动块因受弹簧力作用向制动环，依靠摩擦作用降低整形砂轮速度。整形砂轮与 CBN 砂轮的相对速度越大，整形效率越高。

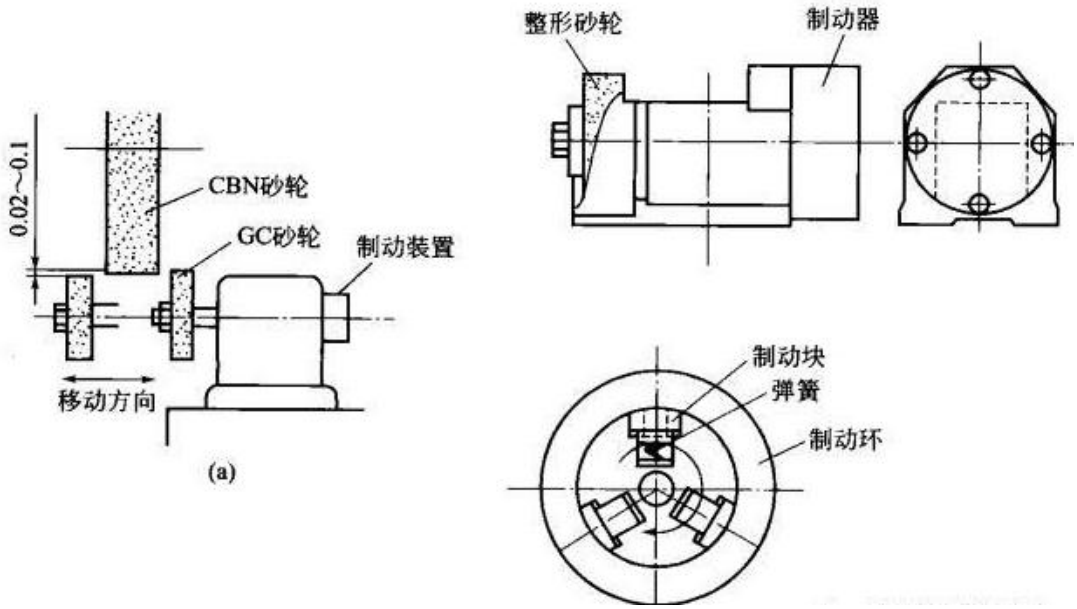

图 4-41 制动控制砂轮整形法

制动控制整形装置适用于直径小于 200mm、200#以下的超硬磨料砂轮整形。对树脂结合剂砂轮，容易过整形，使用时需谨慎。

（3）**磨削整形法**

这种方法同时也可以用于修锐，是常用的一种修整方法。可用碳化硅、刚玉油石修整超硬砂轮，也可用动力驱动金刚石、碳化硅或刚玉砂轮来修整超硬砂轮。修整金刚石砂轮时，修整轮的特性见表 4-8。修整 CBN 砂轮的修整特性也可参考表 4-8 选取，只是其硬度应取得略低一些。

用普通磨粒砂轮作为修整轮时，整形精度稍差，俏被修整砂轮磨削性能好，适用于型面精度要求不高或对磨削能力有要求的砂轮修整。用金刚石砂轮作为修整轮时，整形精度好，但被修砂轮磨削能力差，因此仅用于型面精度要求较高的砂轮修整。为提高磨削能力，可两者兼用，即用金刚石砂轮整形后再用普通磨料砂轮加以修整。

表 4-8　修整金刚石砂轮用的修整轮特性

金刚石砂轮		修整轮			
结合剂	粒度代号	磨料	粒度代号	硬度	结合剂
青铜 陶瓷	40～60	GC	60～80	K～L	V
	240 及更细	GC	15～240	K～L	V
树脂	100～180	GC、WA	80～120	I～L	V
	240 及更细	GC、WA	180～240	J～L	V

磨料磨具研习社

用金刚石砂轮作为修整工具修整树脂结合剂 CBN 砂轮时，修整效率很高，但被修整砂表面显得光滑，单位面积磨粒数少，磨削能力差，只能使用小进给量磨削；否则，初始磨削时容易使工件退火。用刚玉或碳化硅砂轮修整 CBN 砂轮时，虽然修整效率低，但是被修整砂轮的磨削性能好。

修整轮的硬度和粒度对修整效率、修整效果和磨削性能影响很大。修整轮硬度提高，修整效率提高，但被修砂轮的磨削性能却相应降低，砂轮表面比较光滑，磨

削比降低。修整轮的粒度对修整效率及砂轮的磨削性能影响不大。当修整轮粒度接近被修砂轮粒度时，磨削性能较好。修整条件和磨削条件同上。

由以上分析可以看出，采用磨削整形法要适当地选取修整轮的特性参数，否则达不到理想的修整效果。

（4）**软钢磨削修整法**

利用软钢磨削整形，同时也可以修锐。由于整形时磨粒脱落多，因此不宜用此法来修整型面精度要求较高的砂轮。软钢磨削法有单滚轮法和双滚轮法，其工作原理如图 4-44 所示。双滚轮法是采用两个软钢滚轮，修整时两个滚轮的转向相同，但转速不等。如果被修整砂轮的线速度为 Vsd，那么一个软钢滚轮的线速度为 Vsd+V,另一个为 Vsd-V。因此，在被修整砂轮切线方向上有两个大小相等、方向相反的修整力。这样就使被修整砂轮不会产生附加干扰力矩，能保证整形过程平稳，提高整形质量。