具体实施方式

**[0024]**    本发明是以蛇纹石矿粉加工为基础，以蛇纹石粉酸浸工艺为重点的综合处理蛇纹石的一种新方法。矿粉的选取保证了酸浸的高质量，酸浸的高质量又直接决定了蛇纹石中各成份的综合利用情况和废弃物的产生情况。

**[0025]**    首先，蛇纹石矿粉的加工处理，是将蛇纹石矿粉破碎后进行粉磨加工至80-325目，再用磁选的方式，将蛇纹石矿粉中磁性物质分离出来，通过降低矿粉中的含铁和含杂量，减轻了后续过程除杂的压力，有利于氧化镁和硅的提取。其后，用硫酸和盐酸、硝酸或三酸混合，加入酸浸助剂对磁选加工过的矿粉进行复式交替循环酸浸，即按浸取目标分级多次酸浸。这样的酸浸，不仅将矿粉中的镁和硅很好地分离开来，而且明显地改善了矿粉的不均匀性，使酸浸过程更加稳定。另外酸在系统中进行循环使用，过程没有酸液和洗液排放，杜绝了固、液的污染。过程中的气体排放，通过封闭系统实际全部回收，不会造成环境问题。酸浸后，分别得到富镁酸浸液和含二氧化硅90％以上的酸浸滤渣，通过过滤就可将浸液和固体物分开进行提纯处理。酸浸液通过过滤，其不溶物—含二氧化硅90％以上的无定形硅粉，直接可以做工业过滤剂。继续加工处理，还可通过用烧碱在高温下将其溶开，用来制作中高模数的水玻璃，可作为制白炭黑的原料，进一步提高其附加值。

**[0026]**    酸浸过滤出来的浸取液—含杂质的硫酸镁溶液，则用双氧水、氨水和硫化钠对酸浸液通过氧化和调pH值进行分级沉淀过滤除杂。这个除杂质的过程可称之为精制。精制时，调pH值1.3～2.1时，溶液过滤得到氧化铁黄；调pH值为3.7～6时，溶液过滤得到以氢氧化铁和氢氧化铝为主的无机工业染料；在pH值为6.8～10时，可将镍富集起来，以方便将蛇纹石中镍的提取；最后通过精制除杂的精制硫酸镁液，再用碳酸氢铵和氨水或碳酸钠和氢氧化钠沉淀后，经800℃～1300℃高温煅烧，得到高纯氧化镁(纯度达98％～99％)。其滤后的液体蒸发后，还会得到含镁的硫酸铵或硫酸钠，这些都是常用的工业原料和产品。

**[0027]**    实例1：将蛇纹石矿粉碎和磨碎至80-200目，用4500奥斯特以上的强磁场磁出其中磁性物，得到磁铁粉，经简单加工，得到符合工业要求的铁矿粉。

**[0028]**    从磁过的矿粉中筛选出400g矿粉，加入到1500g的酸浸母液(新酸经过一次浸矿粉的浸液)中，作第一次酸浸(在工艺开始时采用浓度为17％的硫酸溶液作为酸浸液，作第一次酸浸)。此时，酸浸控制在80℃-115℃温度范围内，常压搅拌2小时，过滤分离出含酸量很少的富硫酸镁溶液，是为酸浸的完成液。其滤渣经二次洗净镁盐成为初浸硅粉，准备用作第二次酸浸。将450g，98％的硫酸缓慢加入到含酸浸助剂的675g的清水中，再乘着反应热将第一次酸浸的初浸硅粉加入到酸浸中，在80℃-115℃温度范围内作第二次酸浸。常压下搅拌2.5个小时，过滤分离出富含镁盐的酸浸母液和含有二氧化硅的酸浸不溶物。经过洗涤沉淀，滤渣经干燥，得类白色的粗二氧化硅粉(SiO2含量90％，无定形)。酸浸母液作为下一批的第一次酸浸液准备。在这个循环中，蛇纹石中的氧化镁99％转移到酸浸溶液中。

**[0029]**    得到的粗二氧化硅粉，经除杂和高温活化，直接可以做工业吸咐剂和过滤剂。进一步的深加工，可在常压和80℃～120℃下，按1mol～3mol∶80～250g的量，制作中高模数的水玻璃。再用硫酸或盐酸，在60℃～90℃条件下搅拌调整PH值到7-9之间，制得白炭黑。

**[0030]**    酸浸过滤出来的完成液-硫酸镁溶液，用双氧水氧化后再按溶液中氧化镁的含量，以30ml/mol的浓度为22％的氨水，调PH值1.8时，溶液过滤得到氧化铁黄；调pH值为3.7-6时，溶液过滤得到以氢氧化铁和氢氧化铝为主的无机工业染料；在pH值为6.8-10时，可将镍富集起来，以方便将蛇纹石中镍的提取。

**[0031]**    精制除杂后的纯硫酸镁液，按溶液中氧化镁的含量，用45-90g/mol碳酸氢铵和100-200g/mol氨水在60℃～90℃下搅拌生成碳酸镁。经沉淀后洗净其中的硫酸根离子，在100℃～160℃下烘干20小时以上，得到高纯碱式碳酸镁。再经900℃～1000℃高温煅烧，得到高纯氧化镁(纯度达98.5％～99.6％)。其过滤后的反应液蒸发后，还会得到含镁和钙的硫酸铵。若是将纯硫酸镁液用100-200g/mol的碳酸钠和氢氧化钠来沉镁，同样条件下，会得到高纯的氧化镁(95％-98.5％)和高纯的硫酸钠。

**[0032]**    实例2：将蛇纹石矿粉碎和磨碎至80-200目，用4500奥斯特以上的强磁场磁出其中磁性物，得到粗磁铁粉。粗磁铁粉进行再湿磁选，得到符合工业要求的铁矿粉。

**[0033]**    从磁过的矿粉中筛选出400g矿粉，加入到1500g的酸浸母液(新酸经过一次浸矿粉的浸液)中，作第一次酸浸。此时，酸浸控制在80℃-135℃温度范围内，常压搅拌2小时，过滤分离出含酸量很少的富硫酸镁溶液，是为酸浸的完成液。其滤渣经二次洗净镁盐成为初浸硅粉，准备用作第二次酸浸。将450g的98％的硫酸缓慢加入到含酸浸助剂的675g的清水中，再乘着反应热将第一次酸浸的初浸硅粉加入到酸浸中，在80℃-115℃温度范围内作第二次酸浸。常压下搅拌2.5个小时，过滤分离出富含镁盐的酸浸母液和含有二氧化硅的酸浸不溶物。经过洗涤沉淀，滤渣经干燥，得类白色的粗二氧化硅粉(SiO2含量90％，无定形)。酸浸母液作为下一批的第一次酸浸液准备。在这个循环中，蛇纹石中的氧化镁99％转移到酸浸溶液中。

**[0034]**    得到的粗二氧化硅粉，经除杂和高温活化，直接可以做工业吸咐剂和过滤剂。若进一步的深加工，可在常压和80℃-120℃下，按1mol-3mol∶80-250g的量，制作中高模数的水玻璃。再用硫酸或盐酸，在60℃-90℃条件下搅拌调整PH值到7-9之间，制得白炭黑。

**[0035]**    酸浸过滤出来的完成液-硫酸镁溶液，经过双氧水氧化后再按溶液中氧化镁的含量，以30ml/mol的浓度为22％的氨水，调pH值为3.7-6时，溶液过滤得到以氢氧化铁和氢氧化铝为主的无机工业染料；在pH值为6.8-10时，可将镍富集起来，以方便将蛇纹石中镍的提取。在这个精制除杂的过程中，不产生废弃物。

**[0036]**    精制除杂后的纯硫酸镁液，按溶液中氧化镁的含量，用115g/mol碳酸钠和35g/mol氢氧化钠，在60℃-90℃下搅拌生成碳酸镁。经沉淀后过滤，再洗净其中的硫酸根离子，在100℃-150℃下烘干20小时，得到高纯碳酸镁。再经900℃-1000℃高温煅烧，得到高纯氧化镁(纯度达98％～99％)。其过滤后的反应液蒸发后，还会得到高纯硫酸钠。

**[0037]**    实例3：其它条件均相同的情况下，用20％盐酸来做酸浸液，其镁的浸取率可以达到95％-98％。硅粉的收率可以达到98％。中间产物氯化镁，氧化镁的纯度仍在97％-98％。除酸浸操作环境比硫酸差一些外，环保工作量大，其它情况基本相同，就不在此重复。

**[0038]**    实例4：其它条件均相同的情况下，用30％～40％硝酸来做酸浸液，其镁的浸取率可以达到96％-99％。硅粉的收率可以达到98％。氧化镁的纯度仍在97％-98％。酸浸操作条件差于硫酸酸浸，其它情况相同，不在此重复。

**[0039]**    实例5：其它条件均相同的情况下，用硫酸、盐酸、硝酸按摩尔比2∶1∶1来做酸浸液，其镁的浸取率可以达到97％-98％。硅粉的收率可以达到99％。中间产物氯化镁，氧化镁的纯度仍在97％-99％。其操作比较复杂，对设备的要求也很高，其它情况相同，再不重复。