发明内容

**[0007]**    本发明所要解决的技术问题是克服了现有技术存在的镁还原效率低、能耗大、生产周期长和污染严重等问题，提供了一种采用白云石为原料制备金属镁的方法。

**[0008]**    为解决上述技术问题，本发明是采用如下技术方案实现的：所述的以白云石为原料制备金属镁的方法包括破碎白云石、混合配料球磨、混合料制团、真空高温热还原和取镁块及炉渣利用步骤；所述的以白云石为原料制备金属镁的方法还包括如下步骤：

**[0009]**    1.真空低温轻煅与二氧化碳回收利用

**[0010]**    1)利用连续式真空煅烧炉将经过破碎的白云石颗粒在煅烧温度为500～1000℃和炉内压力为10000～60000Pa的条件下轻煅1～3h，白云石颗粒中的MgCO3与CaCO3依次分解，反应式为：

**[0011]**    CaMg(CO3)2＝CaCO3+MgO+CO2↑和

**[0012]**    CaCO3＝CaO+CO2↑，

**[0013]**    在连续式真空煅烧炉内得到二氧化碳，在连续式真空煅烧炉尾端得到煅烧的氧化镁和氧化钙的混合物即所谓的煅白；

**[0014]**    2)连续式真空煅烧炉内产生的二氧化碳向炉前端流动并与向后运动的白云石颗粒进行热交换，加热向后运动的白云石颗粒，降温后的二氧化碳气体从炉前端的收集口进入二氧化碳收集系统，回收的二氧化碳作为生产尿素和碳酸氢铵肥的原料继续利用；

**[0015]**    2.冷却并回收热量

**[0016]**    将温度为900℃～1000℃的煅白从连续式真空煅烧炉出料后，直接进入充满非氧化性保护气体的热交换器中冷却，进行热量回收，冷却之后的煅白温度为23±2℃。

**[0017]**    技术方案中所述的混合配料球磨与混合料制团步骤均在充满非氧化性保护气体的设备中进行。所述的非氧化性保护气体是指二氧化碳气体、氮气或者是氩气；所述的混合配料球磨包括如下步骤：

**[0018]**    1.将室温状态的煅白与还原剂、熔剂直接放入充满非氧化性保护气体的混料机中混合成混合料。所述的还原剂是按重量百分比含50～95％Si的硅铁、铝或含50～90％Al和10～50％Si的铝硅合金。所述的熔剂是按重量百分比含CaF2＞94％的萤石。萤石按重量百分比占氧化镁与氧化钙混合物和硅铁量的3％。萤石按重量百分比占氧化镁与氧化钙混合物和铝量的3％萤石按重量百分比占氧化镁与氧化钙混合物和铝硅合金量的3％

**[0019]**    2.在充满非氧化性保护气体的行星球磨机中将混合料进行研磨，研磨介质一般为高铬钢球，混合料与研磨介质和球磨罐之间的体积比为1∶2～2.5∶4.5～5。行星球磨机转速为400±50rpm。研磨后混合料粒度小于0.15mm；所述的混合料制团是指在非氧化性保护气体中，在1372.9×105～1471×105Pa的压力下采用压球机将混合料压成球团，容重1.95～2.05g/cm3，再用充满非氧化性保护气体的容器将压成的球团密封保存；所述的真空高温热还原包括如下步骤：

**[0020]**    1.耐热合金还原罐经过烘(烤)后，向耐热合金还原罐中加入混合料球团，然后依次装入隔热板、镁结晶器与钾钠捕集器，再封盖。

**[0021]**    2.耐热合金还原罐以5～15℃/min的升温速度升温至1100～1200℃，再将耐热合金还原罐抽真空，压力控制在1～13Pa，还原4～6h，发生还原反应，当还原剂为含50～95％Si的硅铁时，反应式为：

**[0022]**    2(MgO·CaO)+Si(Fe)＝2Mg↑+2CaO·SiO2+(Fe)

**[0023]**    或当还原剂为铝时，反应式为：

**[0024]**    9MgO+5CaO+6Al＝9Mg↑+5CaO·3Al2O3

**[0025]**    或当还原剂为铝硅合金时，反应式为：

**[0026]**    9MgO+5CaO+6Al＝9Mg↑+5CaO·3Al2O3和

**[0027]**    2(MgO·CaO)+Si(Fe)＝2Mg↑+2CaO·SiO2+(Fe)

**[0028]**    得镁蒸气；所述的取镁块及炉渣利用包括如下步骤：

**[0029]**    1.镁蒸气进入冷凝器冷凝，冷凝器温度控制在560～580℃，当冷凝器内剩余压力＜5Pa后，关闭真空泵，冷却至室温下，从冷凝器上收集金属镁块；

**[0030]**    2.将耐热合金还原罐内的残渣粉磨后制成硅酸钙肥和铸型硬化剂。

**[0031]**    与现有技术相比本发明的有益效果是：

**[0032]**    1.本发明所述的以白云石为原料制备金属镁的方法在硅热法炼镁的基础上将白云石颗粒煅烧的工艺过程放在连续式真空煅烧炉中进行，分解温度降低、反应周期缩短；

**[0033]**    2.本发明所述的以白云石为原料制备金属镁的方法的煅烧产物二氧化碳与白云石颗粒反向流动换热，能耗降低10％，且煅烧产物二氧化碳回收作为生产尿素和碳酸氢铵肥的原料继续利用，避免环境污染；

**[0034]**    3.本发明所述的以白云石为原料制备金属镁的方法的高温煅白通过热交换器冷却，没有热量损耗；

**[0035]**    4.本发明所述的以白云石为原料制备金属镁的方法的高温煅白在非氧化性保护气氛中进行冷却回收、混合、球磨、制团、装罐后直接进行真空还原，反应效率提高，反应速度加快，金属镁纯度明显增高；

**[0036]**    5.本发明所述的以白云石为原料制备金属镁的方法中炉渣粉磨利用，制成硅酸钙肥和铸型硬化剂，科学环保。这种方法经济效益显著，镁的还原率在90％以上，金属镁块纯度在98％以上。

**[0037]**    由此可见，这种以白云石为原料制备金属镁的方法科学、节能、环保，体现了当今时代工业发展的主题。

**附图说明**

**[0038]**    下面结合附图对本发明作进一步的说明：

**[0039]**    图1是本发明所述的采用白云石为原料制备金属镁的方法的工艺流程示意框图。

**[0040]**    图2是本发明所述的采用白云石为原料制备金属镁的方法中各阶段温度变化图。

**[0041]**    图3是本发明所述的采用白云石为原料制备金属镁的方法中各阶段压强变化图。