**说明书**

**[0001]**    本发明涉及一种镁铝尖晶石不定形耐火材料。该材料主要由镁铝尖晶石以及微粉、氧化铝微粉、氧化镁微粉、硅灰、铝酸钙水泥和化学外加剂组成，具有良好成型性质、较快的脱模速度、满意的高温性能、极好的化学稳定性，适合于用作新型干法水泥窑，特别水泥短流程、预烧成的新一代新型干法水泥窑悬浮系统的抗结皮耐火材料，以及回转窑窑尾用耐火浇注料。

**[0002]**    1970年代，出现了水泥预分解生产技术。该技术将水泥生料的脱水、预热过程和大部分解移至窑尾，在悬浮状完成废气—生料的传热，并在分解炉加上一把火实现85-95％CaCO3的分解。因传热效率增加，预分解水泥窑显著提高了产量。因比散热面积减少，又显著降低了热耗。此后，预分解窑被广泛采用，成为水泥工业的主流窑型。

**[0003]**    但是，水泥预分解工艺也有很大缺点。其一：窑内仍然存在长度很长而换热效率很差的分解带。其二：易于产生结皮、堵塞。为进一步挖掘水泥窑的增产节能潜力，本发明的申请人已提出了一种短流程、预烧成工艺(中国发明专利200710147564.8)，其要点是将生料在窑尾悬浮系统预烧至1200℃左右再送入回转窑内。这样，虽然提高了热效率，但大为增加了结皮、堵塞的几率。所以，需要研制高性能的抗结皮耐火材料。

**[0004]**    最早，预分解窑窑尾系统使用耐碱砖和耐碱浇注料(半硅质或高硅粘土质材料)。1990年代，出现了含SiC的铝硅质耐火材料。这种材料依靠SiC氧化产生一层高粘度的物质，封堵耐火材料表面的气孔，阻隔R2O、RO、O2等物质的侵入，减少窑料黏附，降低侵蚀速率，从而取得了一定的抗结皮效果。不过，这一效果仅在1100℃以下有效，在1200℃附近或更高温度，抗结皮作用被严重削弱(结皮试验测出试样发生严重黏附)。

**[0005]**    水泥预分解窑过渡带大量使用镁铝尖晶石质耐火材料。但是，回转窑后部通常使用特种高铝质耐火材料、悬浮系统通常使用耐碱粘土质或含碳化硅的铝硅质耐火材料。从来未见有人在水泥预分解窑的窑尾预热系统使用镁铝尖晶石质材料。为此，本文特别开发了一种适用于水泥新型干法窑窑尾的镁铝尖晶石不定形耐火材料。

**[0006]**    本发明的目的在于研制一种镁铝尖晶石抗结皮浇注料，使其具有抗SO2、R2O和RO侵蚀的性能，不易黏附窑料和发生结皮，具有良好成型性质、较快脱模速度、满意的高温性能，该材料能够改善现有Al2O3-SiO2-SiC材料的高温抗结皮性能，有力支持短流程、预烧成水泥新型煅烧生产工艺的发展。

**[0007]**    水泥窑过渡带使用的镁铝尖晶石砖是以方镁石为主要晶相的方镁石—镁铝尖晶石复合材料。镁铝尖晶石属于碱性耐火材料，对水泥窑料较铝硅质材料呈现较好的化学稳定性。但是，方镁石—镁铝尖晶石材料大量含有游离氧化镁。当窑料RO2/SO3<1时，砖中游离氧化镁可能和窑气中的SO2作用，使耐火材料损害。同理，富氧化铝的镁铝尖晶石材料也不适用于窑尾。当RO2/SO3>1时，游离氧化铝可能和窑气中的R2O作用，膨胀性地形成RA11、RA6甚至RA，耐火材料随之剥落。

**[0008]**    本发明提出水泥窑用抗结皮镁铝尖晶石耐火材料应主要由化学计量的镁铝尖晶石原料制作。这一原料可以是高纯镁铝尖晶石，也可以是矾土基镁铝尖晶石，包括烧结和电熔镁铝尖晶石、再加现代浇注料技术：采用镁铝尖晶石和/或氧化铝和/或氧化镁微粉、硅灰、铝酸钙水泥和化学外加剂，获得具有良好成型性质、较快脱模速度、满意高温性能、极好化学稳定性能的耐火浇注料。其二，水泥窑用抗结皮镁铝尖晶石耐火材料应尽量少含低熔点结合物质，应设法使这些结合物质有较高的熔点或化学稳定性，以便减缓这些窑料和耐火材料的反应，减少粘挂。因此，水泥、微粉的配伍以形成CAS2-MA系结合物质，或M2S-MA系结合物质为佳。

**[0009]**    鉴于以上分析，本发明的浇注料配比为：

**[0010]**    5-1mm镁铝尖晶石                                 43-55％

**[0011]**    1-0.088mm镁铝尖晶石                             20-30％

**[0012]**    0.088-0.010mm镁铝尖晶石                         10-16％

**[0013]**    <0.010mm镁砂                                    0-6％

**[0014]**    <0.010mm镁铝尖晶石或α氧化铝微粉                 0-6％

**[0015]**    硅灰                                            2-6％

**[0016]**    铝酸钙水泥                                      0-6％

**[0017]**    外加反絮凝剂(三聚磷酸钠+六偏磷酸钠+柠檬酸+酒石酸) 0-0.3％

**[0018]**    外加减水剂(磺化萘/蒽—甲醛聚合物+磺化三聚氰胺聚合物+聚羧酸或其钠盐)0-0.3％

**[0019]**    所述镁铝尖晶石指MgO/Al2O3摩尔比≈1，市售以电熔或烧结方式生产、高纯或矾土基的镁铝尖晶石耐火原料的单独或任意复合。高纯镁铝尖晶石的主要成分为Al2O3＝67-73％，MgO＝26-32％，矾土基镁铝尖晶石的主要化学成分为Al2O3＝55-60％，MgO＝30-40％，SiO2≤3％。

**[0020]**    所述镁砂指MgO含量≥95％的市售烧结或电熔镁砂原料。

**[0021]**    所述铝酸钙水泥指以CA为主要矿物成分的纯铝酸钙水泥，但也可以是以CA为主要矿物成分的高铝水泥。

**[0022]**    本发明所述浇注料必须至少使用一种属于反絮凝剂或减水剂的物质。其中，反絮凝剂指不定形耐火材料常用的三聚磷酸钠或六偏磷酸钠添加剂的单独或任意复合。减水剂指市售建筑混凝土用第二代减水剂(磺化萘甲醛聚合物、磺化三聚氰胺聚合物)，以及第三代减水剂(聚羧酸类物质)的单独或任意复合。

**[0023]**

**[0024]**    实施例1：

**[0025]**    5-1mm高纯烧结镁铝尖晶石                     52％

**[0026]**    1-0.088mm高纯烧结镁铝尖晶石                 22％

**[0027]**    0.088-0.010mm高纯烧结镁铝尖晶石             15％

**[0028]**    <0.010mm镁砂                                0％

**[0029]**    <0.010mm高纯烧结镁铝尖晶石微粉               3％

**[0030]**    硅灰                                        3％

**[0031]**    纯铝酸钙水泥                                4％

**[0032]**    外加反絮凝剂(三聚磷酸钠)                    0.1％

**[0033]**    外加减水剂(磺化萘甲醛聚合物)                0.05％

**[0034]**    以上材料的结合相近似组成为CAS2+MA，各原料经称量、拌和、浇注、养护、脱模、110℃×24h干燥，1100℃×3h热处理，再经1500℃×3h热处理测常规性能。抗结皮试验用三明治试样(1100℃×3h处理耐火材料+掺8％无水硫酸钾水泥生料)在1250℃×3h进行煅烧试验。测试结果如下：

**[0035]**

**[0036]**    实施例2：

**[0037]**    5-1mm矾土基电熔镁铝尖晶石                  45％

**[0038]**    1-0.088mm矾土基电熔镁铝尖晶石              22％

**[0039]**    0.088-0.010mm高纯电熔镁铝尖晶石            20％

**[0040]**    <0.044mm镁砂                             4％

**[0041]**    <0.010mm高纯电熔镁铝尖晶石微粉           6％

**[0042]**    硅灰                                     3％

**[0043]**    铝酸钙水泥                               0％

**[0044]**    外加反絮凝剂(三聚磷酸钠+六偏磷酸钠)      0％

**[0045]**    外加减水剂(聚丙烯酸)                     0.07％

**[0046]**    以上材料的结合相近似组成为M2S+MA，各原料经称量、拌和、浇注、养护、脱模、110℃×24h干燥，1100℃×3h热处理，再经1500℃×3h热处理测常规性能。抗结皮试验用三明治试样(1100℃×3h处理耐火材料+掺8％无水硫酸钾水泥生料)在1250℃×3h进行煅烧试验。测试结果如下：

**[0047]**

**[0048]**    通过以上实验，制出了1250℃左右不结皮的耐火材料，可满足发展水泥短流程、预烧成技术的需求，研究达到了预定目的。

**[0049]**    本发明所述浇注料选取成分近似等于化学计量的镁铝尖晶石为主要原料，很少含有游离MgO和游离Al2O3，具有抗SO2、R2O和RO侵蚀的性能，不易黏附窑料和发生结皮。该浇注料采用了现代不定形耐火材料的技术，具有良好成型性质、较快脱模速度、满意的高温性能。因此，该材料能够改善现有Al2O3-SiO2-SiC材料的高温抗结皮性能，有力支持短流程、预烧成水泥新型煅烧生产工艺的发展。