**发明内容**

设计发明了一种可以减少钢包内钢水温降，实现节能和中间包低过热度浇铸，保证生产顺行的钢包包衬结构和砌筑方法。

本发明解决上述技术问题的技术方案是：

一种节能型钢包包衬，包括永久层和工作层；所述工作层由渣线工作层和熔池工作层构成；所述永久层由节能涂料层、纳米绝热板和高强轻质纳微米浇注料构成，其中，节能涂料层涂在钢包壳内表面，纳米绝热板粘贴在节能涂料层上，高强轻质纳微米浇注料位于纳米绝热板和工作层之间。

一种节能型钢包包衬，优选的方案是，所述节能涂料层的厚度为0.1-5mm。

一种节能型钢包包衬，优选的方案是，纳米绝热板的厚度为5-40mm,粘贴时每块纳米绝热板之间留有5-20mm的间隙。

一种节能型钢包包衬，优选的方案是，渣线工作层厚度为200-230mm,熔池工作层厚度为160-200mm。

一种节能型钢包包衬的砌筑方法，步骤如下：

（1）清理包壳内粘渣和积灰，将节能涂料粉刷或喷涂到钢包壳内表面，其厚度为0.1-5mm（优选3mm）；

（2）由包壁下方向上逐层将纳米绝热板粘贴在节能涂料的表面，纳米绝热板的厚度为5-40mm(优选30mm)，贴纳米绝热板时，先用低温结合剂涂抹在涂料层表面，然后贴上纳米绝热板，每块纳米绝热板之间留有5-20mm(优选15mm)间隙；

（3）粘贴好纳米绝热板后，用隔热镁碳砖砌筑200-230mm(优选220mm)厚的渣线工作层，用铝镁不烧砖砌筑160-200mm（优选180mm）厚熔池工作层，工作层和纳米绝热板之间留下50-150mm（优选100mm）的间隙；

（4）对工作层和纳米绝热板之间的空隙用高强轻质微纳米浇注料进行浇注施工；

（5）高强轻质微纳米浇注料施工完毕后，自然干燥24小时；

（6）然后小火烘烤，烘掉水分后，再大火烘烤8小时以上，上线使用前烘烤温度不低于10000C。

一种节能型钢包包衬的砌筑方法，优选的方案是，步骤（1）所述节能涂料反射率大于90%，导热系数小于0.03w/(mk)。

一种节能型钢包包衬的砌筑方法，优选的方案是，步骤（2）所述粘贴纳米绝热板要贴平，贴实，切无空穴。

一种节能型钢包包衬的砌筑方法，优选的方案是，步骤（2）所述纳米绝热板的粘贴方式为粘合剂或双面胶粘贴。

一种节能型钢包包衬的砌筑方法，优选的方案是，步骤（2）所述纳米绝热板在800℃的导热系数小于0.035w/(mk)。

一种节能型钢包包衬的砌筑方法，优选的方案是，步骤（4）所述高强轻质微纳米浇注料的性能是1000℃导热系数小于0.6w/(mk)，350℃的导热系数小于0.25w/(mk)，耐火度大于1790℃，烧结强度大于30MPa。

本发明的优点是：

（1）工作层采用隔热镁碳砖，它的导热系数为5w/mk；可以使工作层背面温度有1500℃降低到1400℃，这样对于节能和提高高强轻质微纳米浇注料以及纳米绝热板使用寿命是非常有好处的；

（2）工作层背面采用了高强轻质微纳米浇注料可以显著降低纳米绝热板热面的温度到1050℃以下；使纳米绝热板在安全工作温度范围内，保护了纳米绝热板；因此可以长期使用而不失效；

（3）钢壳内表面采用的节能涂料，这样进一步减少了散热；实践证明可以使温度降低15%左右；

（4）采用该复合结构砌筑包衬，保温性能非常好；即使在钢包扩容情况下，也能使钢包壳温度降低100℃以上；导致了能耗降低6kwh/吨钢和中间包浇钢过热度降低；

因此，显著提高了钢坯质量、降低了成本和节能环保；连铸浇铸过程中，中间包钢液温度波动控制在10℃以内，为特殊钢的连铸浇铸创造了条件；这样可以减少钢坯内部质量废品，在微利时代的钢铁行业显得更重要，特别是环保日益被重视的今天显得节能的重要性。

**附图说明**

图1为本发明节能型钢包包衬的结构示意图。

图中：1为钢包壳，2为节能涂料层，3为纳米绝热板，4为高强轻质微纳米浇注料，5为工作层。