

蒸压灰砂砖和蒸压加气混凝土砌块墙体开裂的机理分析和防裂漏措施

摘 要：通过比较蒸压灰砂砖和蒸压加气混凝土砌块与传统红砖的特性，分析新墙材开裂的机理，提出相应的防裂漏措施。

关键词：蒸压灰砂砖和蒸压加气混凝土砌块；开裂机理；防裂漏措施。

一.概述

蒸压灰砂砖和蒸压加气混凝土砌块是近年来我市使用较多的新型墙体材料，但使用后会遇到墙体开裂、渗水，抹灰脱落从而污染、损坏室内装修等问题。经过对我公司近年承建的工程进行调研，发现：并不是只有使用蒸压灰砂砖或蒸压加气混凝土砌块的框架或框剪结构的填充墙会出现开裂或渗漏现象，使用红砖的也会出现，只不过使用新墙材的比使用红砖的多一些；并不是每一堵使用新墙材的墙都会出现裂漏，而且出现的位置和方式各不相同，向西方向的外墙比其它方向的外墙出现问题的机率大，最顶层的外墙出现裂漏的情况比其它位置较为严重。实际上，墙体出现裂漏的根本原因并不是因为使用了蒸压灰砂砖或蒸压加气混凝土砌块，而是由于把新墙材错误地理解成是一种比红砖轻的“轻质砖”，按照使用红砖的方法来管理和砌筑，而没有按照新工艺进行施工。

二.蒸压灰砂砖和蒸压加气混凝土砌块与红砖的特性

蒸压灰砂砖和蒸压加气混凝土砌块属于硅酸盐制品，因此，它们的物理特性和化学特性与红砖有着本质上的区别：

（一）干燥收缩值

红砖的标态干缩值在 0.1mm/m 以下，且实际干缩值一般只是比标态干缩值稍小，但任何状态下都非常接近。对蒸压灰砂砖和蒸压加气混凝土砌块，它们的标态干缩值一般为红砖的 3~6 倍。若要将它们的实际干缩值控制在 0.1mm/m，则它们的相应含水率分别约在 3.4%和 9.8~13.6%。而蒸压灰砂砖的平衡含水率约在 1.9%，蒸压加气混凝土砌块的平衡含水率约在 3.6~3.8%，这说明，当硅酸盐制品的实际含水率与平衡含水率接近时，其实际干缩值与红砖相差不大。在实际应用中，只要经过一定的干燥期，我们一般可以把它们的实际干缩值控制在 0.1~0.3mm/m 的范围，这充分表明严格控制新墙材上墙含水率是非常重要的。

（二）吸水性能

红砖的吸水性能要求小于 23%，一般在 20%以下。蒸压灰砂砖的吸水率一般在 20%以下，蒸压加气混凝土砌块的吸水率一般在 65%以下，两者都与平衡含水率相差很大，如果在下雨天气没有很好的防雨措施，它们的实际含水率可接近各自的吸水率。如前所述，红砖的实际含水率对其实际干缩值影响极小，而硅酸盐制品的实际干缩值却随制品实际含水率的变化而发生很大的变化。

（三）干燥和收缩的速度

蒸压灰砂砖和蒸压加气混凝土砌块的吸水速度比红砖要慢得多，同时它们蒸发含水的速度也比红砖要慢得多，也

就是说它们在大量吸水后在很长时间内都会具有一个很大的实际干缩值。有关试验数据表明，在温度为 $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $60\pm 10\%$ 的条件下进行测试，红砖在 3 天内干缩完成约 90%，水分去掉约 60%，而灰砂砖在 3 天内干缩完成约 15%，水分去掉约 50%，在 7 天内干缩完成约 35%，水分去掉约 60%，在 16 天内干缩完成约 60%，水分去掉约 70%。

三.蒸压灰砂砖和蒸压加气混凝土砌块墙体开裂的机理分析

对于框架结构和框剪结构来说，每一堵墙包括梁、柱、门窗洞口和填充墙、抹灰层、外墙装饰层等，都是一个有机结合的“整体墙”。在这个“整体墙”中，由于许多的内在因素的影响，从而产生多样的内应力，这些内应力从墙体砌筑完成便已开始形成并慢慢在墙体中发生变化。当变化过程中较大的内应力集中在墙体的某一部位，而该处的抗拉强度不足以抗衡的情况下，则会产生裂缝从而释放应力。

引起“整体墙”产生内应力的因素很多，其中主要表现在以下几方面：

1.墙体材料及砂浆等产品（材料）的干缩变形而产生的内应力

内应力的大小与实际干缩值成正比，而实际干缩值的大小则与新墙材的标态干缩值、实际含水率是同方向变化，与产品的龄期是反方向变化。

2.砌体的沉缩而产生内应力

砌体在砌筑过程及砌筑完成后都会形成沉降收缩，它包括砌体在自重作用下产生的砂浆塑性变形而下沉，也包括墙体材料和砂浆的干燥收缩。其内应力的大小与砌体的沉缩量成正比。

3.温度应力而产生的内应力

温度的变化会引起材料的热胀、冷缩，钢筋混凝土的温度线膨胀系数为砌体温度线膨胀系数的两倍。当温度变化时，钢筋混凝土与砌体的变形不同步，由于建筑物是超静定结构，约束条件下温度变化引起足够大的变形时，建筑物将产生温度应力，即在“整体墙”产生内应力。内应力的大小与温度的变化成正比，这种温度应力在红砖墙体中同样会形成。

当作用于构件的温度应力超过钢筋混凝土与砌体的抗拉强度时，将出现裂缝。所以，在楼梯间圈梁与砌体交接处、混凝土屋盖与墙体交接处，水平裂缝比较多。

对于墙体来说，门、窗洞口就是应力集中的部位。当温度变化时，混凝土和砌体产生温度应力，而顶层砌体门、窗洞口的角部又是正应力、温度应力都比较大的部位，这样，就出现了顶层砌体门、窗洞口的八字裂缝。

4.建筑物构造不合理引起的内应力

建筑物某些部位如果设计时刚性不足，则由于其自身的变形而产生内应力，而这些内应力最终作用在墙体上。

四.防裂漏措施

墙体出现开裂都必然有它的内在原因，根据“整体墙”开裂的机理，墙体要产生较大的开裂则会经过下面三个步骤：

1.“整体墙”内部形成了较大的内应力；

2.内应力在墙体的某一部位出现应力集中；

3.在应力集中的部位，砌体的抗拉强度不足以抗衡集中应力的作用，以产生裂缝的形式表现，同时并将这部份的集中应力不断释放，逐步形成较大的裂缝。

要减少墙体开裂问题，就应该从这几方面去研究相应的预防和解决的办法，现简述如下：

（一）减少“整体墙”中的内应力

1.尽量减少墙体材料等产品的实际干缩值

（1）不使用龄期小于 30 天的墙体材料，保证新墙材在使用前已基本具备较小的实际干缩值和较高的强度。蒸压加气混凝土砌块的干燥收缩值应 $\leq 0.5\text{mm/m}$ ，用于外墙的蒸压加气混凝土砌块抗压强度不小于 5Mpa，用于内墙的砌块抗压强度不小于 3.5Mpa。

（2）应严格控制新墙材的含水率和含水深度。使用时，应提前 1~2 天浇水湿润，不得随浇随砌。雨期施工，新墙材不应露天贴地堆放，并应有可靠的防雨淋措施。被雨水淋湿的新墙材不得立即砌筑。

（3）配制砂浆用的石灰膏必须用孔径大于 3mm×3mm 的筛网过滤，并使其充分熟化。砂浆应采用机械搅拌和随伴随用，保证搅拌时间不能太短和使用时间不能过长，严禁使用隔夜灰。

2.让砌体大部分的沉缩变形发生在墙体压顶及抹灰之前

（1）日砌高度不宜大于 1.4m，对于蒸压加气混凝土砌块，因其自重太轻，容易造成与砂浆的胶结不充分而产生裂缝，故在停砌时，最高一皮砖以一皮浮砖压顶，第二天继续砌筑时再将其取走。墙体塞顶宜在 7 天后，且以 60°角顶紧。抹灰又应在 7 天后。

（2）应采取有效措施控制灰缝的厚度和饱满度。宜用“三一”砌砖法砌筑墙体。当采用铺浆法砌筑时，应限制铺浆长度。

3.从设计方面减少温度应力。如在顶层砌体中配置一定数量的抗裂钢筋，与拉结筋搭接，其配筋率从 0.03%~0.2%，该配筋率既能抗裂，又能保证砌体具有一定的延性，其中一道应设在窗洞底部的窗台压顶处。屋面设置具有防水性能的保温隔热层，女儿墙与保温隔热层宜软连接（设伸缩缝），屋面应设置分割缝。顶层砌体门、窗洞口加小构造柱、小圈梁，与建筑物构造柱、圈梁连接为整体；同时增加配筋，钢筋间距为 250~300mm，通长放置，并在洞口内外粘贴 L 形钢筋网片，加强墙体的整体性。

4.避免建筑物构造设计不合理引起的内应力。

（二） 尽量避免在墙体的某一部位出现应力集中，并在有可能出现应力集中的部位，采取有效的技术措施以增加砌体的抗拉强度。

1.采用粘结性好的砂浆砌筑墙体。

2.抹灰砂浆强度应与墙体材料强度相适应，外墙、厕所等有防水要求的位置应