

混凝土轻质墙板墙体裂缝产生原理及预防措施

Reasons of Lightweight Concrete Wall Panel's Cracking and Its Prevention Measures

黎欧, 李连山, 谭伟林 (深圳市胜德意新型墙材发展有限公司 深圳 324004)

王新捷 (建筑材料行业生产力促进中心 北京)

摘要: 分析混凝土轻质墙板墙体裂缝产生的原因, 指出墙体裂缝是由多方面原因造成的。要解决裂缝现象, 必须对制板直至成墙全过程进行综合控制, 才能够取得较好的效果。

关键词: 混凝土轻质墙板; 应力裂缝; 低碱水泥; 干燥收缩值; 伸缩缝

中图分类号: TU375.2 文献标识码: C

国内外相关部门都把轻质墙板列为大力倡导和积极鼓励发展的新型建材产品之一, 但我国的建筑板材应用尚不尽如人意, 近年来, 深圳墙板的市場使用率不到新型墙材的20%, 广州不到10%, 珠海不到1%。之所以会出现这种状况, 除了中、外在政策、建筑文化等方面的差异外, 墙板存在的致命缺陷“墙体裂缝”是影响其应用扩大的关键因素之一。事实上, 所有材料的墙体都有裂缝, 只是裂缝的大小不同、方向各异。墙板因宽度大, 裂缝多表现为一条竖缝, 非常明显, 容易使商家和住户产生心理上的不安, 再加上一种新型材料特性不被大家所认识, 所以造成市场接受墙板的难度加大。

1 墙板产生裂缝的种类及原理:

1) 建筑物整体沉降不均匀产生的墙板墙体裂缝。此种裂缝非因墙板引起, 这里不作详细讨论。

2) 墙板收缩应力产生的墙体裂缝。

引起墙体裂缝的首要原因是混凝土的收缩。如墙板的四周由于受到框架的约束, 就不能自由伸缩。而当混凝土的收缩所引起板的应力超过一定程度、超过板材抗拉强度时, 必然引起墙体的开裂, 开裂的部位往往产生在应力相对集中的地方, 所以板的裂缝绝大多数产生在接缝处, 与地面相垂直。

墙板收缩应力, 又可分为湿胀干缩应力和温度应力两大类:

(1) 湿胀干缩应力产生的裂缝

墙板的特点是湿胀干缩; 以每一块墙板为主体向其核心胀缩; 当墙板被约束在框架结构中, 便会产生湿胀干缩应力; 当此应力大于墙板自身或接缝的抗拉

强度时, 就产生了墙体裂缝(此裂缝位于墙体强度最低处)。

由于人的肉眼只能分辨出0.1mm以上的目标, 而墙板宽为595mm, 要让人不能发现墙体裂缝, 理论上墙体允许收缩值应为1.7‰, 即每米允许收缩值为0.17mm, 每块板收缩值不大于0.1mm。实际上, 混凝土轻质墙板并非真正刚体, 如采取一定的预防措施, 其收缩值只要小于0.3mm/m, 抗压强度不小于5MPa, 即可从墙板本身上避免墙体裂缝的产生。

(2) 温度应力产生的裂缝

自然界中任何材料都有热胀冷缩性质, 材料因温度升降产生热胀冷缩变形, 称为温度变形。如果材料因受到约束而不能自由变形时, 在材料中产生应力称温度应力。

在框架结构中, 混凝土墙柱与墙体交接处, 是不同材料结合的地方。由于两种材料的线胀系数不同, 在温度变化时, 尺寸变化不一致, 再加上大气环境干湿的变化影响, 使结合处产生两者不同的变形差异, 会导致沿交接处出现贯通性裂缝。

钢筋混凝土的线膨胀系数 $\alpha=10\sim14\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 。以温差 40°C 、最大差值 $4\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 计, 每块墙板变形量差值应在0.1mm。在广东地区, 冬天的气温达到全年的最低点, 天气也最干燥, 这正是框架结构非承重墙的冷缩和干缩产生最大值的外部环境, 所以大多的墙体裂缝是经过冬天以后才出现的, 这些裂缝往往是混凝土收缩及温度变化综合引发的。

3) 施工方法不当产生的墙体裂缝

调查发现, 不少裂缝是由于施工操作不恰当所引

起的,如安装了含水率过高的墙板,墙体收缩大;接缝操作过早,未让墙板适应安装环境,释放残余收缩;接缝砂浆不配套,强度低,流动性差;玻纤网布不耐碱,抗拉强度下降过快;接缝操作未做到满灌满浆,有不饱满、瞎缝现象;预埋暗线管过早,墙体早期受到扰动;布局不合理,墙体过长,未留伸缩缝等;

2 预防裂缝产生的措施

从上面分析可以看出,混凝土轻质墙板墙体产生裂缝的原因是多种多样的,仅靠1、2种方法很难达到解决墙体开裂的要求。要预防裂缝的产生,就必须在制板原料、生产、运输、安装直至成墙的全过程,采取有效措施控制,方能保证交给用户一面完整无缝的墙,其具体措施如下:

1) 选择合适的制板机械,保证生产出的板材密实性高、整体性能均匀、一致,板面无产生裂缝的薄弱环节。深圳市胜德意公司生产的SDY系列轻质墙板成型机,制板密实度高达93.8%,制板边密度、芯密度均匀、一致。

2) 选择合理的制板原材料和工艺配方,确保墙板的干燥收缩值不大于0.3mm/m,抗压强度不小于5MPa。

(1) 尽量采用低碱水泥,减少膨胀珍珠岩的用量。

低碱水泥的干缩值远小于普硅水泥,选用低碱水泥是最有效控制板材干缩值的方法。

膨胀珍珠岩只是一种填充料,目的是为了降低板材的重量。但会降低板材的强度,提高板材的干缩值,对它的用量要进行控制,在满足板材面密度要求的前提下,尽量少用或不用。

(2) 严格控制砂的粒径及含泥量。

砂是提高板材强度的物料,应采用中粗砂。如砂粒过细,砂的含泥量超过标准,不仅降低强度,也会使混凝土轻质墙板产生裂缝,这是因为泥的膨胀性大于水泥膨胀性的缘故。

胜德意公司采用低碱水泥配方生产的轻质墙板,干燥收缩值在0.2~0.26mm/m之间,抗压强度在7.5~8.5MPa之间。

3) 规范板材生产的过程。

板材在切割前必须按规定时间浇水养护两次,防止墙板因水份不足产生内部硬化不足,形成性能上的差异。

4) 严格控制混凝土轻质墙板的龄期,不足28d龄期的墙板不能进入施工现场,是控制墙体干缩裂缝的

一个重要措施。普通混凝土制品,在90d前,干缩率与时间的曲线关系是呈直线变化;以90d的干燥收缩值为基准,28d只完成收缩的80%左右。所以龄期未滿28d的墙板不能进厂(低碱水泥墙板龄期可放至14d)。

5) 控制墙板安装时的含水率。

混凝土轻质墙板安装时的含水率应控制在8%以内。混凝土轻质墙板如再次被浸湿、干燥,将产生膨胀、收缩。第二次含水饱和后的再次干燥,干缩稳定期约为15d,收缩率为第一次的80%左右。所以混凝土轻质墙板在生产储存期、运输、现场堆放等均要防止被水浸湿,雨期还应做遮盖。

6) 必须按施工规程施工。

(1) 墙板接缝采用粘结胶浆连接。

由于墙板吸水性较强,墙板接缝必须采用粘接胶浆。墙板安装时必须先用1:1胶液涂抹于凹、凸槽处,而后放入粘接胶浆,可避免水泥浆里的水分在充分水化反应前被墙面吸收而影响粘结效果,甚至出现空鼓现象。

粘结胶浆配方:水泥:细砂=1:2; 粘结剂:水=1:1。

墙体接缝应做到满灌满浆,嵌满密封粘接材料,不得有不饱满、瞎缝、风光通缝,防止因接缝处出现薄弱环节,强度低于应力变形而形成裂缝。

墙板安装完毕后4小时内,必须用拌制好的碎石混凝土(配比为水泥:水:砂子:石子=1:0.6:1.7:3)填充板下。板下填充混凝土前,清除板下杂物并湿水,两人在墙体两边对挤混凝土,使底脚混凝土在墙板内孔中鼓起,防止水化过程中收缩致使墙体松动。混凝土面应凹进墙面内3~5mm,便于墙板底脚收光,防渗、防水。板下填充混凝土48小时后(混凝土强度达到50%以上),取出木楔,并在该处回填混凝土,然后整墙板脚收光,做到无八字脚,且填充混凝土密实平直。

以上操作不得撬动已安装粘接好的墙板。

(2) 墙板接缝的处理

墙板安装后,不要急于进行接缝处理,而应该先让墙板适应安装环境的干湿变化,尔后再作处理接缝。此时间一般需1个星期以上。

接缝处理时,首先在墙板与墙板的接缝企口(即预留压条槽位深约3mm)处,用6寸毛刷蘸水清灰;

(下转第47页)

5 结语

淮南市大量粉煤灰排放到灰场, 占用了大片良田。粉煤灰受风力的剥离作用扬入大气造成空气污染; 而灰厂可造成附近地下水和地表水的污染。由于土壤的吸附作用, 大量的污染物被截流在土壤中, 深层土壤受灰场影响程度值得深入研究。随着对粉煤灰的深入研究, 粉煤灰利用途径越来越多。鉴于淮南粉煤灰的组成、性质、利用及市场状况, 利用淮南粉煤灰制造彩色地面砖最有发展前景。粉煤灰的利用, 不仅可以减少淮南粉煤灰堆积问题, 而且还可以带来很大的经济、社会效益。

参考文献

- [1] 煤炭工业部合肥煤矿设计研究院. 淮南矿物局劣质煤电厂环境影响评价报告书[A]. 1994:6~46.
- [2] 卫亚儒, 李红峡. 粉煤灰活化处理及应用[J]. 粉煤灰综合利用, 2005, (3): 45~46.
- [3] 宣怀平, 董金道. 我国粉煤灰综合利用现状及若干实用技术的介绍[J]. 粉煤灰, 2005, (3): 29~32.
- [4] 陈兆炎, 桂和荣. 窑河注新灰厂附近浅层地下水水质的预测[J]. 淮南矿业学报, 1993, 13(4): 10~16.

(上接第40页)

再用粘接剂在拼缝处粘贴耐碱玻纤纤维网格布; 最后用拌制好的按缝胶浆抹平、压实、收光。注意掌握收光时间, 使企口处胶浆无凹凸出板面和龟裂现象。

采用耐碱玻纤纤维网格布, 是为了更好地将墙板应力变形均布于接缝企口处, 防止变形集中于一线, 形成裂缝。

耐碱玻纤纤维网格布最好选用含氧化锆的耐碱玻纤网布, 氧化锆在玻璃纤维中含量在14%~16%时, 其耐碱强度保持率在60%~80%左右, 性能应满足以下标准: 布重 $\geq 210\text{g}/\text{m}^2$; 断裂强度: 25mm \times 200mm布条, 径向 $\geq 625\text{N}$, 纬向 $\geq 625\text{N}$ 。

(3) 预埋暗线管的操作

墙壁板在安装一周内, 属静置固化阶段, 不得在墙体上作业, 以免胶浆固化不足而松动开裂。不得在轻质墙板上随意打洞, 开槽。当需要时, 应取得设计方的同意, 切割、开洞需采用专用工具。

操作时, 首先用手提切割机根据划线锯出槽(孔)位, 用凿子轻轻凿出线槽。线管预埋好, 待检查无误(水管应试压)后, 浇注填塞C20以上碎石混凝土, 面

[5] 牛福生, 刘兴德, 倪文. 粉煤灰在建筑材料科学中的资源化利用现状[J]. 再生资源研究, 2005(2): 36~39.

[6] 郑海亮, 魏继莲. 淮南洛河电厂储灰场粉煤灰有害金属随水迁移性研究[J]. 矿业科学技术, 2003, 31(4): 11~16.

[7] 黄江丽, 闫广平. 利用粉煤灰制取彩色地面砖的研究与开发[J]. 中国资源综合利用, 2003, (9): 30~32.

[8] 陆其中, 朱善淳. 平圩电厂一级粉煤灰生产工艺和质量控制[J]. 粉煤灰, 2000, (4): 14~15.

Abstract: With the development of economy, fly ash quantity increase, it lead to some harm for people's living, animal and plant grow. It is an important research problem how to utilize fly ash. The physicochemical characteristics of fly ashes and environment problem are analysed. At the same time, pop topics of utilization in the field of agriculture field, materials science and engineer field are discussed. And some suggestions for the development of comprehensive utilization of fly ashes in Huainan city were given.

Key words: Huainan ; fly ash; physicochemical characteristics; comprehensive utilization.

作者简介: 李小龙(1979-)男, 新疆奇台人, 助教, 主要从事水资源利用与环境保护研究。联系地址: 安徽理工大学资源与环境工程系 邮编: 232001 手机: 13866318951 电话: 05546632804

E-Mail: lx10994@163.com

收稿日期: 2006-03-15

层用接缝胶浆抹平压光, 线盒用接缝胶浆镶固。所有暗线应尽量沿孔洞方向布置。横向安装水电管线可在墙板单面开槽, 开槽长度不大于墙长2/3为宜。如需双面开槽埋设, 必须封堵好一面槽后, 再在另一面开槽, 两面开槽部位高差不小于100mm, 以免整幅墙松动。

(4) 设置伸缩缝。

如果墙体长度过长(超过6块板的宽度), 就应考虑设置伸缩缝。未考虑设置伸缩缝, 易在应力集中部位, 产生裂缝。

伸缩缝的处理: 同墙板接缝的处理工艺, 但粘接胶浆改为弹性砂浆。弹性砂浆采用弹性乳液: 42.5级水泥: 中砂 = 1: 1: 3制作, 具有可变形的特点, 能释放一定的墙板应力收缩变形, 能在很大程度上控制墙面裂缝。

实践证明, 这些预防措施非常有效。胜德意公司在综合采取上述预防措施后, 杜绝裂缝已经成为了现实, 2004年我们共安装墙板40万 m^2 , 基本未发生墙板裂缝, 实现了将优质墙板打造成优质墙体的愿望。

收稿日期: 2005-07-05