

阻燃型聚苯乙烯泡沫塑料板构成的网架芯板)两面喷抹水泥砂浆形成的构件。GSJ板保温隔音防震效果较好,重量轻,施工快捷方便,符合节能政策,但抹灰后易产生裂缝,修补费时。

## 1 裂缝原因

### 1.1 材料方面

(1) 水泥砂浆收缩过程中,GSJ板材中的钢丝网随之产生位移,导致收缩积累,产生裂缝。板墙长度越大,裂缝越明显。由此原因而产生的裂缝主要有门框上方的倒八字(或川字)形裂缝、GSJ板与其他墙体接槎处以及墙中处通长直裂缝。

(2) GSJ板材中钢丝网与芯板间隙大小不一,造成水泥砂浆抹灰层厚薄不均,也易导致裂缝。

(3) 水泥砂浆计量不准确,搅拌时间不一,导致水泥砂浆的离散性较大。由此种原因产生的裂缝主要为不规则裂缝(图1)。

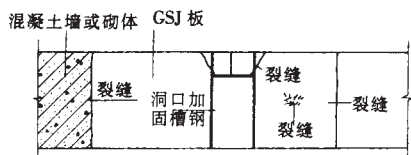


图1 GSJ板裂缝产生形式

### 1.2 施工方面

(1) GSJ板与其他墙体拼接处,在施工时遗漏加设加强网片或加强网片宽度不够,易导致通长直裂缝。

(2) 抹灰层面时间间隔不够。不等内层抹灰充分干缩即开始进行外层抹灰。

(3) 施工操作不当。主要表现在分层太少,层间抹灰表面未拉毛,安装连接不牢固等。

### 1.3 养护方面

分层抹灰后及面层抹好后洒水湿润程度不够,或在通风、高温等易失水的环境中养护。

## 2 控制裂缝措施

### 2.1 设立诱导缝

在墙体易开裂的部位留置一定的宽度,待两侧抹灰水泥砂浆收缩到一定程度后再进行该部位的抹灰施工。

诱导缝一般宜设在门框上方、GSJ板与其他墙体交接处或墙体中部等易

开裂的部位。间隔不宜超过5m,留置宽度视施工操作的方便性而定(一般为1m左右)。考虑水泥砂浆的收缩速率在第一次自然干燥后趋缓及施工连续性等因素,在两侧抹灰7d后施工诱导缝比较合理。

### 2.2 保证GSJ板材及安装质量

(1) GSJ板材的表面要清洁,不应有油污或其他污物。

(2) 板材的平整度和两侧钢丝网片距芯材的间隙应符合要求,以保证水泥砂浆厚薄一致。

(3) 与其他墙体交接处采用200mm宽的加强网片双面连接补强。

(4) 门洞加固采用12号槽钢作为加固柱和加固横梁,洞口角部加固网片(长 $\geq 700$ mm,宽 $\geq 100$ mm)以45°布置。

(5) 长度大于3.6m或高度大于4.5m的墙体,需加设加劲柱或加劲梁,加劲柱梁可采用8号槽钢或40mm $\times$ 60mm方钢。

### 2.3 减小水泥砂浆的离散性

(1) 精确的计量和均匀的搅拌时间,是水泥砂浆低离散的保证。上料和开机应专人专职,同时出斗的砂浆留置时间要短,保证合理的稠度和均匀性。

(2) 留置在外超过0.5h的砂浆不得使用,也不准将已初凝的砂浆回斗搅拌再用。

### 2.4 改善水泥砂浆性能

(1) 砂浆中水泥用量越大,含水量越高,收缩变形越大,且延续的时间越长。

(2) 优质粉煤灰、矿粉等细掺料不仅可以减少水泥用量,降低水灰比(水胶比),且可提高砂浆的和易性,增强硬化前后的体积稳定性。

(3) 掺加纸筋等纤维类材料,也是提高水泥砂浆自身抗拉力的一种措施,其作用如同钢筋混凝土中的构造钢筋一样,可以抵抗收缩应力。

### 2.5 合理掌握抹灰间隔时间

抹灰分层不得少于3层,每层厚度宜从内向外逐渐减薄。底层及中层表面应为粗糙毛面。面层在收水后进行表面二次压光,以减少表面裂缝。每

层抹灰间隔时间一般不少于3d,尽量使砂浆收缩在该层内部消化。

### 2.6 保证抹灰层面的保水养护

砂浆的水分蒸发及含水量的不均匀分布,会形成湿度变化梯度,引起收缩应力,易出现裂缝。保湿养护显然可以降低失水速率,减轻干缩裂缝的产生,水泥砂浆每层终凝后,须进行洒水养护,保持湿润的时间不宜少于10d。另外应尽量避免风吹日晒,如有必要可采取挡风遮阳措施。

(浙江省一建设集团有限公司,  
冯永红,310007,杭州)

## 泵送混凝土楼板裂缝治理的 对策及探讨

目前我国大中城市的砖混结构和钢筋混凝土结构工程中,多已使用泵送商品混凝土,但其裂缝问题也已成为人们关注的焦点。本文叙述商品混凝土裂缝的现象、产生原因和解决的办法。

### 1 裂缝现象

(1) 泵送商品混凝土(以下称泵送混凝土)裂缝一般多发生在板、墙等厚度较薄的构件中,框架结构梁柱构件发生少,楼板构件发生多,特别是砖混结构住宅现浇楼盖发生较多。

裂缝易发生部位:房屋端部外墙角混凝土板的45°斜裂缝(板角裂缝);平行于现浇板负弯矩筋端头的水平裂缝;楼板1/3跨度处的横向裂缝;楼板全长中部的横向裂缝;现浇板中埋设PVC线管部位。

(2) 裂缝宽度一般在0.2mm以下,少数超过0.3mm,有的混凝土板裂缝上下贯通,有的只在板面下一定深度发生。

(3) 裂缝发生的时间,有混凝土硬化后1个月左右的早期裂缝,也有半年左右的中期裂缝和1~2年的晚期裂缝。既有在施工中产生的,也有在工程竣工1年后才发生的。

### 2 裂缝原因

#### 2.1 材料

(1) 坍落度大。泵送混凝土坍落度规定为100mm以上,通常为120~

180 mm, 而塑性混凝土坍落度通常仅为 30~50 mm, 相差 4~7 倍。

(2) 砂率大。泵送混凝土砂率规定为 35%~45%, 常用 38%~45%, 而塑性混凝土为 30%~36%。

(3) 粉剂含量高。按规程规定泵送混凝土中水泥等胶凝材料用量不宜小于 300 kg/m<sup>3</sup>, 实际达 500~550 kg/m<sup>3</sup>。

(4) 骨料用量少且粒径小。一般粒径为 0.5~2 cm, 而塑性混凝土骨料粒径为 20~40 mm。

(5) 按水泥新标准要求提高水泥细度, 水泥越细比表面积越大, 强度和活性越高, 混凝土自身收缩也越大。

上述因素的综合作用导致泵送混凝土收缩较大, 是其容易裂缝的主要原因之一。

### 2.2 气温

混凝土的施工是在不同气温条件下进行的。温度变化使混凝土收缩加剧, 导致混凝土裂缝出现。

### 2.3 施工

为满足进度要求, 往往现场混凝土浇筑后 20 h 内即在板上放线、堆载、安装支架, 24 h 后就砌砖, 此时混凝土尚处于凝结硬化初期, 抗拉强度极低, 遇模板支柱松动下沉或施工时局部堆料较多, 会引起楼板的弹性震动, 在薄弱部位产生裂缝。

### 2.4 PVC 线管

PVC 线管管壁光滑, 与混凝土握裹粘结力低, 其本身刚度差, 弹性较大, 不易固定, 在混凝土板中的位置上下不一, 易发生顺管裂缝。

## 3 防治对策

### 3.1 合理选材

(1) 选用矿渣硅酸盐水泥, 以降低混凝土水化热。

(2) 粗骨料最大粒径应满足结构钢筋净间距和泵送管径要求。粗骨料必须是连续级配, 控制其针片状含量小于 10%, 以提高可泵性。

(3) 细骨料级配应合理, 并优先选用中砂, 细度模数应大于 2.3, 以降低用水量, 降低混凝土收缩值。

(4) 掺入减水剂减少拌和水用量, 可在相同水灰比的情况下减少水泥用量, 降低水化热。

(5) 掺入一定比例的粉煤灰或其他活性矿物掺和料, 以增加混凝土和易性, 减少泌水、离析现象, 降低水化热, 提高混凝土强度和耐久性。

### 3.2 施工措施

(1) 根据工程结构特点, 做好施工准备工作, 编制施工技术方案, 充分考虑混凝土浇筑位置、施工顺序、分层厚度、移动距离和施工缝处理等因素。

(2) 采用二次振捣抹压技术, 即在混凝土初凝前, 对表面进行二次振捣抹压, 使混凝土组织结构重新排列, 降低水化热, 消除表面泌水和干缩, 增加密实度。关键是正确掌握进行二次振捣抹压的混凝土初凝时间, 过早无效果, 过晚则会扰动已基本成型并具有初始强度的混凝土, 对混凝土强度造成损害。

(3) 二次振捣抹压后, 应立即覆盖塑料薄膜封闭表面, 使混凝土在潮湿状态下硬化。浇水养护时间不少于 7 d。

(4) 控制混凝土楼板支模、拆模和上人作业时间。浇筑后, 强度未达到 1.2 N/mm<sup>2</sup>, 不得在其上踩踏或安装模板及支架。一般控制时间为: 气温 1~5℃, 72 h; 5~10℃, 60 h; 10~15℃, 48 h; 15℃以上时, 36 h。

(5) 板内预埋 PVC 线管的位置在混凝土板的中层, 固定点间距宜为 300~400 mm, 还应在线管上下表面增设钢丝网(宽度≥200 mm)防裂。

### 3.3 配置抗裂构造钢筋

新版的《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2002)提出:“在温度、收缩应力较大的现浇板区域内, 钢筋间距宜取为 150~200 mm, 并应在板的未配筋表面布置温度收缩钢筋。板的上下表面沿纵横方向的配筋率均不宜小于 0.1%。”对此规定应遵照执行。

### 3.4 关于设计板厚问题

调查发现民用住宅工程中, 一般裂缝多发生在跨度为 3.0~3.6 m、厚度为 100 mm 的混凝土板上, 而跨度≥3.9 m、厚度为 120 mm 以上的混凝土板则裂缝很少。这种现象证明, 增加板厚可以提高混凝土板的抗弯刚度、减少挠曲变形, 其抗裂性能也有所改善。

因此对于板厚的设计取值, 除按跨高比原则满足刚度要求外, 还应考虑混凝土板的抗裂性问题, 厚度具体取何值还需根据工程实践探讨。

## 4 裂缝处理

一般混凝土板的温度收缩应力裂缝或其他非荷载作用的裂缝, 不影响结构的承载力和安全, 但影响观瞻和某些使用功能(如出现渗漏等), 因此应对有裂缝的混凝土板进行处理。处理方法视裂缝具体情况而定。一般对可见裂缝用有机硅涂剂封闭。宽度大于 0.4 mm 的裂缝, 应在保护层范围内开凿成表面宽 20 mm 的 V 形槽, 用环氧树脂胶或其他化学浆液注缝, 上口 V 形槽用干硬砂浆捻实, 并加强养护。

(太原市建筑工程质量监督站, 张吉人, 030009)

## 某综合楼底层框架柱的裂缝原因分析与处理

某县邮电局邮电综合楼为 4 层(局部 5 层)框架结构, 抗震设防烈度为 7 度, II 类场地土, 平面呈 L 形, C 轴与 D 轴间设有 80 mm 宽的抗震缝。1989 年 4 月通过验收并交付使用。

1995 年 9 月, 该工程底层部分框架柱竖向不同程度开裂, 柱子纵向钢筋和部分箍筋严重锈蚀。经分析, 为安装大理石贴面设置的钻孔正处于柱子拐角纵向钢筋的位置, 形成了室外水分通达柱内钢筋的通道, 且大理石与柱子之间、大理石相互接头处砂浆不够密实, 柱混凝土内气孔较多较大, 由此引起柱钢筋锈蚀, 从而导致柱钢筋保护层被胀裂。

### 1 柱加固方法

对 6 根柱子分别采用 3 种方法加固处理。

(1) 加大整个柱子截面, 用于 Z2 柱, 见图 1。

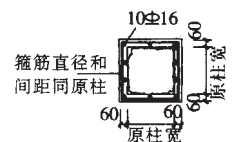


图 1 Z2 柱的加固方法

(2) 扩大柱室外一侧断面, 用于