

小型混凝土空心砌块三大通病治理办法

何水清 (徐州市墙体材料改革办公室,江苏 徐州 221004)

在混凝土小型空心砌块建筑中,经常遇到“热、裂、漏”三大通病发生,制约了其应用和发展。上海、连云港、珠海三市采取了一定的措施,取得了比较好的效果。

1 上海的实践效果

1.1 保温隔热性能显著

上海地区对建筑围护结构的最低保温隔热要求为一砖墙,即砖墙厚度为 240mm,墙体的热阻为 $0.494\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$,传热系数 K 达到 $2.02\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。而 190mm 单排孔小型砌块墙体热阻仅为 $0.380\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$,相当于 185mm 粘土砖墙体厚度,未达到上述两标准的要求。为了使小型砌块墙体热阻达到一砖墙的要求,采取了以下几种方法:

a. 采用煤渣作为小型砌块的骨料,可达到一砖墙热阻要求。煤渣小型砌块的生产方法与普通小型砌块基本相同,它可分成薄壁与厚壁两种。生产煤渣小型砌块所用煤渣是各工业燃煤锅炉烧剩的废料,性能略有差异,混合使用,可达到生产要求。

煤渣作为小型砌块骨料时,其薄壁(壁厚 30mm)小型砌块墙体的保温性能相当于 227mm 砖墙厚度;而壁厚 40mm 就已超过 240mm 砖墙的保温隔热要求。

b. 小型砌块内插保温板可采用厚度为 20mm 的硬质矿棉板。硬质矿棉板是以矿物棉为基材掺入适量的粘结剂,经成型烘干工艺制成的具有一定强度、硬度和不燃的保温隔热板材。其物理性能为:密度为 $30\text{kg}/\text{m}^3$,导热系数 $< 0.042\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$ 。在小型砌块空穴中插入硬质矿棉板后,使单排孔变为双排孔;同时,硬质矿棉板本身就是一种低导热系数的保温材料,两者叠加后可使单排孔普通小型砌块墙体的热阻提高。

在小型砌块单排孔中插入硬质矿棉板,可提高墙体保温隔热性能,达到并超过 240mm 砖墙的保温隔热要求。

c. 在小型砌块内充填煤渣、加气混凝土砌块碎屑等轻质工业废料,也可以提高小型砌块墙体的热阻,同时又使墙体的热惰性指标得到提高,如小型砌块单排

孔内填入容重为 $100\text{kg}/\text{m}^3$ 珍珠岩粉料,可使墙体热阻提高到 $0.438\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$,墙体热阻达 $0.588\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$,墙体传热系数为 $1.701\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,亦可满足于一砖墙隔热保温要求。

综合上述,建议对小型砌块“热”的问题,可采用多种复合保温途径加以解决,其中厚壁煤渣小型砌块和内粉刷保温砂浆措施经济上较为合理,施工操作上简单可行。

1.2 建筑裂缝解决途径

小型砌块裂缝产生有两种情况(不含因地基不良产生的裂缝),一种是应力性,一种是材质性。应力性裂缝又分为两种:一种是材料热膨胀系数不一而产生的剪切性裂缝。如建筑物顶层两端 1~2 个开间纵横墙上出现的裂缝,通常叫“温度缝”;一种是因应力变化形成的裂缝,常见于窗台下角。材质性裂缝,起因于混凝土属性。

基于小型砌块是一种薄壁空心材料,抗剪强度较低,故在建筑中较易产生裂缝。小型砌块住宅建筑裂缝最易产生的部位和裂缝的种类主要有:窗台下八字裂缝和垂直裂缝、建筑纵墙顶层两端斜裂缝、水平裂缝,内横墙阶梯型斜裂缝以及墙面粉刷的不规则裂缝。现将上述三种裂缝产生的原因及防治方法简述如下。

1.2.1 窗台下两角八字裂缝、垂直裂缝和窗墙中垂直裂缝。

窗台下两角产生裂缝主要是由窗间墙与窗肚墙之间的压力差的结合面引起的剪应力所造成。底层的窗墙中部的垂直裂缝有两种情况:一种是裂缝从窗台上部开始向下呈上宽下窄的形状,这种裂缝一般都发生在窗口宽度较大的情况下,主要是由于地基的反力使窗肚墙上弯引起的拉应力造成;另一种是干缩应力造成的锯齿状裂缝,这种裂缝细而均匀。

目前所采取的防止窗台下裂缝产生的方法是:预制窗台梁和现浇窗台梁;或在窗台下增设 $2\Phi 6\text{mm}$ 的

钢筋,其两端各伸入墙体 30cm 左右。实践结果表明,上述三种方法中以现浇窗台梁为最好。此外,在窗台下设 U 型块和内插 $\Phi 8\text{mm}$ 钢筋的做法,也有一定抗裂的效果。

另外,在六层顶层紧靠山墙两端的窗框上下两角,由于屋面温度升高膨胀引起此两端的窗框上下两角都较易引起裂缝,故在顶层端的窗洞两侧加插钢筋芯柱,钢筋深入上下圈梁内,与钢梁的钢筋一起绑扎固定。

1.2.2 建筑纵墙顶层两端斜裂缝和水平裂缝

顶层外纵墙和内横墙阶梯形斜裂缝产生的主要原因是:屋面受太阳照射后温度升高,与下部墙体产生温差,且两者材质的线性膨胀系数不一,导致屋面温度变形值大于墙体变形值,使屋面与下部墙体的结合处产生一个向外的剪切应力,当其大于水平灰缝砂浆的抗剪强度时,就产生水平裂缝;其二若屋面天沟圈梁与墙体结合部位结合得很牢固时,此剪切应力就向下部墙体传递,当墙体抗拉、抗剪能力小于此剪切应力时,就形成了墙体两端的斜裂缝。

对上述顶层开裂问题,可按小型空心砌块建筑设计规程中提出的各项措施来解决:

在施工中严格遵守先做好屋面保温层,后做顶层墙体粉刷的规程,减小屋面温度变形值。

降低屋面板底座砂浆强度等级:从原来的 7.5MPa 下降到 2.5MPa。

提高顶层砌体砂浆的强度等级:从原来的 7.5MPa 提高到 10MPa。

在顶层增设钢筋网片:每 2 皮芯柱处改用 1m 长的网片;每 4 片(80cm 高)处加设通长的 $\Phi 4$ 点焊钢筋网件,以提高墙体的抗剪能力。

在顶层的横墙中高 1.2m 处增设一通用 U 形块的抗裂带。

1.2.3 墙面粉刷不规则裂缝

此裂缝大多发生在面积大的山墙外墙面上,且多数不延伸至内墙。其主要原因是:小型砌块干燥收缩和粉刷质量较差。对此以提高粉刷质量为主,针对部分施工队包工不包料的情况(外墙面粉刷一次“到位”),加强监督管理和教育,提高施工队伍素质,使其自觉遵守施工规范和具体要求。

1.3 外墙的抗渗漏施工法

小型砌块分为防水砌块和普通砌块两种,而实际生产的小型砌块都属于非防水型普通砌块,所以,小型砌块的外墙抗渗漏是普遍关心的问题,特别是小型砌块用于建筑填充外墙时,抗渗漏问题更应引起注意。

根据近年来新墙材住宅试点小区砌块建筑的经验,在外墙砌筑时采用竖横灰缝密实、二次粉刷到位、二遍涂防水涂料等所谓“多道防线”的抗渗漏施工法,小型砌块外墙的抗渗漏总是可以解决的。

第一道防线,竖横灰缝密实。即小型砌块砌筑时,水平灰缝及竖直灰缝砂浆必须饱满。由于小型砌块(190mm)比实心粘土砖高,要达到垂直灰缝的饱满,应采用在垂直灰缝中实行灌浆的方法,砌筑一块,捣实一块,确保垂直灰缝的饱满。当小型砌块砌筑二皮后,对水平灰缝和垂直灰缝做勾缝处理,并应做到随砌随勾。

第二道防线,外粉刷层分两次到位。第一次用 1:3 水泥砂浆刮糙,厚度控制在 10mm 左右;待 12h 后(夏天时间可短些)再粉刷面层,面层采用 1:1:4 混合砂浆,厚度控制在 10mm 左右,黄砂宜用中砂。

第三道防线,在干燥的外墙面喷涂二层无色的 TF 外墙防水涂料,配合比为 TF 施工液(浓缩) : 水 = 1:7 ~ 1:9。该防水剂系以有机硅为主要原料的新型防水材料,经不同类型小型砌块建筑工程(多层、高层)应用,其防水(渗)效果良好。

总之,小型砌块墙体只要认真砌筑,严格按照三道防线顺序要求进行施工,小型砌块建筑的渗漏现象是可以避免的。

2 连云港、珠海的防治方法

小型砌块建筑产生墙体裂缝的原因很多,但主要原因是砌块本身的质量,以及未按技术要求砌筑砌块墙体。

2.1 连云港保温隔热效果好

190mm 厚单排孔墙体实测热阻为 $0.172 \sim 0.196\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$;双排孔小型空心砌块墙体实测热阻为 $0.385\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$;240mm 厚的实心粘土砖墙体热阻为 $0.316\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$;240mm 厚多孔砖墙体热阻为 $0.442\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ 。采用 240mm 或 190mm 3 排孔砌块,其热阻值将超过 $0.5\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$,比 240mm 粘土多孔砖效果还好。这里主要是通过增加空气隔层而且不是厚度的方法来解决热辐射造成的热损失,获得事半功倍的效果。

2.2 珠海市解决砌块建筑裂缝

a. 砌块墙与柱交界处纵向裂缝。预防与治理措施:砌块靠紧柱壁减少灰缝厚度;改善砂浆的和易性,砌筑时灰缝必须饱满密实,原浆随手压缝;控制砌块含水率,保证 28 天龄期;控制抹灰厚度、砂浆配合比,改进施工操作工艺;砌筑时按规定锚入拉结筋;沿墙柱交界处拉钢网或纤维布防止裂缝产生。

b. 砌块墙梁交界处水平裂缝。防治措施:改善砂浆的和易性,砌筑时灰缝饱满密实,原浆随手勾缝;

控制砌块含水率,保温 28 天龄期; 控制抹灰厚度、砂浆配合比,改进施工工艺; 采用实心辅助砌块斜砌,砌块顶满铺砂浆顶紧梁底; 控制日砌高度及最上一皮填砌时间,沿墙梁交界处挂钢网或纤维布防裂。

c. 砌块部中部,周边裂缝、台阶形裂缝、纵横裂缝。预防与治理措施: 改善砂浆的和易性,砌筑时灰缝饱满密实; 控制砌块含水率,保证砌块龄期; 控制抹灰层厚度,砂浆配合比,改进施工工艺; 控制日砌高度及顶层填砌时间或留拉结钢筋或砌高度一致; 控制墙体长度或加构造柱,加钢网或纤维布防裂; 用相同材料砌筑、填塞。

d. 女儿墙与层面交界处裂缝。预防与治理措施: 加钢网或纤维布防裂; 做好屋面隔热层和女儿墙交接处的留缝和防水处理,严格按构造措施做好交接处的砌筑,减少温度应力; 在现浇层面时反高 300mm 或采用钢筋混凝土女儿墙; 改为坡屋面。

e. 门窗洞边角的裂缝。预防与治理措施: 改善砂浆的和易性,砌筑时灰缝密实,原浆随手压缝; 控制砌块含水率,保证 28 天龄期; 控制抹灰厚度、砂浆配合比,改进施工工艺; 加钢网或纤维布防裂; 窗台板或过梁应坐浆饱满,垫平; 门窗洞边加拉筋,加配筋水泥砂浆或混凝土边框。

3 抗裂缝渗漏治理方法

小型砌块建筑的墙面易发生渗水现象,此问题多

发生在多雨季节,即使在雨停以后,仍能出现墙面较长时间的“阴水”现象。解决墙面渗水问题,除应采取必要的防裂措施外,还应做到:

a. 墙体砌筑时应及时对砌体进行补缝和勾缝,勾缝用水泥砂浆,应先勾水平缝再勾竖缝,勾缝时间应掌握在以砌筑后灰缝砂浆能用手指压出清晰指纹而又粘手时进行。

b. 粉刷应在墙面干缩基本完成后进行(一般在墙体砌筑半月后),施工中注意工期进度安排。不顾质量,一味抢赶工期的做法必须禁止。

c. 做好外墙抹灰,外墙抹灰分两次进行,底层宜用 1:3 水泥砂浆打底,面层可采用 1:1:4 混合砂浆或其它饰墙面。

d. 提高混凝土小型砌块自身的防渗性能。采用振动力大的成型机和合理的混凝土配合比,提高砌块的密实度以及在砌块混凝土中掺入适量的粉煤灰,均对提高小型砌块自身的抗渗性能有利。

e. 砌筑时采用级配良好的防水砂浆,能提高砌体的抗渗能力,砂浆用砂不应过细,有机质含量应符合国家标准,含泥量宜 $\leq 3\%$ 。

f. 外墙抹灰面层表面可涂刷优质防水涂料(如有机硅或丙烯酸外墙涂料等)或在面层砂浆中掺入适当的防水剂。

收稿日期:2003 - 3 - 11

《砖瓦》第 9 期暨《2003 年国际墙体屋面材料技术交流生产装备博览会论文集》征稿通知

每年的《墙材论文集》都受到了与会代表和行业技术人员的喜爱和称赞。“论文集”是我们为行业技术人员精心营造的一个学术交流和研讨的场所,为推动行业的技术进步发挥了巨大的作用。技术人员可以在此展示最新技术经验和最新成果,让更多的同行分享您成功的喜悦,我们热忱期待着您的参与和支持。

●**论文内容:**紧密围绕发展新型墙体屋面材料的产业政策,重点报道空心砖、粉煤灰砖、煤矸石砖及其它废弃物制砖、混凝土小型空心砌块、轻质保温板材、彩色水泥瓦、广场道路砖等墙材生产和应用中的技术经验、最新科研成果和发展动态(新工艺、新技术、新设备开发等)以及国家墙材革新与建筑节能取得的最新成就,快速传递国外墙体屋面材料行业的最新动态和技术信息,报道国家标准的制定、执行及修订情况,报道墙材行业先进的企业管理经验及对行业进一步发展的设想和展望。

●**来稿要求:**稿件用计算机打印或手写字迹工整,文章中线型图绘制规范、清晰(最好用计算机绘制),所用相片质量好。每篇文稿限 2000 ~ 4000 字,稿件要注明作者姓名、单位、邮编、文摘、关键词、正文、参考文献。最好用磁盘或电子邮件投稿,来稿一经录用,即按规定发给稿酬,并免费得到《砖瓦》杂志第 9 期暨 2003 年论文集一册,凡录用的稿件,将参加 2003 年行业举办的优秀论文评选活动。

●**其他:**宣传企业形象和企业产品的文章,每个版面收费 1000 元。

●**来稿地址:**西安市长安南路 6 号《砖瓦》杂志社

●**邮编:**710061

●**咨询电话:**(029) 5221486

●**电子邮址:**btagency @pub. xaoonline. com

稿件截止日期为 2003 年 7 月底。

2003 年行业大会会议秘书处:《砖瓦》杂志社