

砌体开裂的原因及防治*

孟 晓

杨建伟

(盐城工学院建筑工程系,江苏 盐城 224003 邳州市建筑设计院,江苏 邳州 221300)

摘 要 砌体开裂是目前工程质量中普遍存在的问题,不仅影响建筑物的美观和使用,还可能危及房屋的结构安全。对砌体开裂的类型及原因进行了分析,针对不同成因的裂缝提出了不同的预防措施及处理方法。

关键词 温差裂缝; 不均匀沉降裂缝; 防治措施

分类号 Tu746.3

文献标识码 C

文章编号 1008-5092(2000)01-0063-03

在工程质量的监督中,经常会遇到钢筋混凝土平屋面的砖结构房屋,不论是办公楼还是住宅楼,不论房间长短,哪怕是一间,都会在顶层靠山墙的纵墙上、内横墙内与外纵墙交接处以及在屋面板下圈梁和砖墙结合部位等地方,出现不同形式的裂缝。这些裂缝出现的时间多在建成使用后1~3年或更长的时间,当裂缝逐渐扩展到一定程度后才能稳定下来。稳定的裂缝虽不危及房屋的结构安全,但却妨碍用户的使用,影响建筑物的外形美观,而且会造成墙体渗水、透风,降低房屋的整体刚度和耐久性,影响房屋的使用功能,甚至导致房屋的破坏,因此研讨这些裂缝的产生、发展及防治是很有必要的。

1 砌体裂缝的类型及裂缝的成因

砖混房屋裂缝有水平裂缝、斜裂缝和垂直的竖向裂缝。水平裂缝一般多出现在屋面板下圈梁和砖墙结合部位;斜裂缝有正八字、倒八字裂缝,多发生在窗口上部或下部的窗间墙,大部分裂缝通过窗口的两对角呈八字形,在紧靠窗口处缝隙较宽,向两边和上下逐渐缩小;而垂直的竖向裂缝常发生在纵墙顶部或底层窗台墙上。

裂缝造成的基本原因有:(1)由于温度差造成的称为“温差裂缝”,(2)由于地基的不均匀沉降造成的称为“不均匀沉降裂缝”。

温差裂缝较为常见,特别是砖混结构的民用

建筑。造成温差裂缝的原因主要是由于太阳照射屋面,温度升高,屋面的温度要比墙体高20~30℃,而在相同的温度下,钢筋混凝土的线膨胀系数 $\alpha_{L_2} = 10 \times 10^{-6}$,砖砌体的线膨胀系数 $\alpha_{L_1} = 5 \times 10^{-6}$,前者是后者的2倍,这就使得屋盖变形要比砖墙大得多。屋盖与砖砌体的相对变形使得墙体与屋盖的接触面上产生拉剪应力,这个拉剪应力大于砖砌体的抗拉剪应力时,墙体就会出现裂缝。剪应力的分布沿建筑物墙体的分布状况是两端大、中间小,端部正应力小,其主拉应力接近于剪力,使之产生45°走向的裂缝。斜裂缝多分布在房屋纵墙尽端的墙面上,遇有门窗洞口时多沿其内上角和外下角开裂,同时承受屋面变形伸长产生的水平剪力,使之产生的水平裂缝主要出现在顶层圈梁下皮标高处。也有个别建筑物从顶层向下层或两层的砖墙发生类似的45°走向斜裂缝,并多发生在纵横相交的横墙上,位置在楼板下部,裂缝较细。从对齐下层裂缝部位楼板上部观察,则发现从楼板面起发生与下层裂缝相衔接的45°走向斜裂缝,如图1所示。此种裂缝多发生在砌筑速度太快,而纵横墙又不同时砌筑的后砌筑横墙上,其裂缝产生的原因是由于先砌筑纵墙的墙体发生变形后(砂浆干缩及压缩),再砌筑横墙,两者不能同时变形,更因纵墙不承重、横墙承重,加大了两者压缩变形的不一致。此类裂缝一般只扩展1~2层,即行终止,这是由于墙体的变形向下逐层递

* 收稿日期:1999-10-13

第一作者简介:孟 晓(1968-),女,江苏滨海县人,助理实验师。

减,当下沉变形甚微时,就不再出现裂缝。当然,顶层墙体的裂缝也有可能是顶层墙体砖及砂浆设计标号较低或施工达不到图纸设计要求;砌体的砌筑质量差或屋盖主体完工后长时间暴晒,迟迟不做保温层或隔热层,或虽做了保温层,但其性能较差;屋顶挑檐与圈梁整体现浇,而挑檐部分又无保温层或隔热层;屋面和挑檐未适当增加伸缩缝,圈梁又外露未隐蔽等等原因均可能造成上述裂缝的产生。

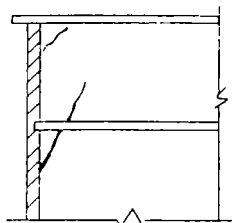


图 1 斜裂缝示意图

Fig.1 Lean crack motion drawing

不均匀沉降裂缝是由于地基不均匀沉降使建筑物出现的裂缝,这种裂缝的危害性比温差裂缝大。建筑物产生中部沉降大、端部沉降小,结构中下部受拉、端部受剪,墙体由于受剪而形成主拉应力,破坏裂缝成正八字形;当地基中部坚硬而端部软弱,或由于荷载相差悬殊,建筑物端部沉降大于中部,形成负弯矩和剪切作用,主拉应力引起斜裂缝与差异裂缝;其次新建建筑物离原建筑物太近,且新建建筑物的深度深于原建筑物,造成邻近建筑物出现裂缝;再者建筑物形状复杂、建筑物比较长或高低不一而又未设置沉降缝的也容易造成沉降不均匀而形成裂缝。

建筑物的墙顶竖向裂缝多数是建筑物反向挠曲使墙顶受拉而开裂,底层窗台上的裂缝,多数是由于窗口过大,窗台墙起了反梁作用而引起的。两种竖向裂缝都是上面宽,向下逐渐减小;温度的变化也会引起房屋的竖向垂直裂缝。

2 砌体裂缝的预防

对于温差裂缝的预防可采取“抗”与“放”相结合的方法。“抗”即增强砌体的强度。为了达到这一要求,必须保证施工质量,严格执行施工规范和操作规程。砖要湿润,干砖不上墙;接槎要严密,砂浆饱满度和砂浆标号须符合要求;改进架空隔热板的隔热性能,适当提高架空板砖墩高度(以 5 皮砖为好),端部不封闭,改善隔热通风条件;屋面

保温层要及时加盖,或者采用架空隔热通风层;保温隔热层要满铺屋面(包括出檐和楼梯间)。“放”是在不影响结构整体刚度的情况下,在屋盖与墙体之间设一滑动层,如油毡,油毡两层夹滑石粉,同时尽量加强顶层墙体的抗拉剪能力,建议砖标号不低于 75 号,混合砂浆不低于 50 号,允许屋盖与墙体的连续有微动;连续现浇的混凝土屋盖至多只能每隔二个单元长度设一温度缝,挑檐板每隔 15 m 左右设一伸缩缝(板断梁不断,温度缝间距宜控制在 30 ~ 40 mm 左右),尽量减轻裂缝程度,减小裂缝宽度。此外还应改变在施工中先砌女儿墙后做屋面的习惯做法,可先做好屋面防水层后再砌女儿墙,这样既有利于防止屋面渗水,又有利于抗温差裂缝。为了防止房屋在正常使用条件下由温差和墙体干缩而引起的墙体竖向裂缝,应在墙体中设置伸缩缝。伸缩缝应设在温度和收缩变形可能引起应力集中、砌体产生裂缝可能性最大的地方。伸缩缝的间距必须符合规范规定,同时也与墙体所用的材料、楼盖和屋盖的形式、保温隔热状况及外界温度变化幅度有关,原则上应通过计算确定,伸缩缝的位置应当综合考虑建筑布置、施工程序、功能使用等因素,一般布置在建筑物平面转折或型体变化的部位。

对于防治建筑物因不均匀沉降而产生的裂缝,地基处理是非常重要的。一种设计原则是以“放”为主,如采用柔性基础,设置沉降缝等;另一种是以“抗”为主,如在砖混结构中设置圈梁,提高砖砌体的强度,设置网片、拉结筋等措施对防止不均匀沉降也很有利。在软弱不均匀地基上的建筑物,特别是砌体结构,应充分考虑地基的变形,从地基、基础、上部结构三者之间的变形协调条件和静力平衡条件出发,分析整体的相互作用;控制长高比和合理布置墙体;减少基础回填土的数量,可选用自重轻、回填土少的基础形式;基坑开挖后,应及时施工以免基坑暴晒和雨水浸泡降低承载力,根据地基变形验算结果,适当调整基础底面尺寸及埋深等方面来防止建筑物的不均匀沉降。当建筑物荷载差异大,建筑物相邻部分高差超过 3 m 时,应设沉降缝把高低建筑物分开,在施工时应先施工高的、后施工低的;当建筑物平面形状比较复杂时,应将整个建筑物分成若个体形比较简单的沉降单元;如果建筑物采用两种形式或多种形式,且部分为砖墙承重,部分为框架结构时应设置沉降缝,并建议沉降缝只断开上部结构。

3 砌体裂缝的处理

对于建筑物由于温差原因或不均匀沉降而产生的裂缝,一般需待2~3年使其基本稳定后,视其位置按不同情况作不同方法的处理。若砖墙沿板缝位置出现的细微裂缝(小于0.2 mm)不危及结构安全时,只作表面处理,否则宜采用淡浆充填缝隙;如裂缝宽度及长度严重,墙体裂缝可以内外看出时,必须区别对待,采取不同的处理方法。对于因温差出现的裂缝可以采用以下的方法:(1)剔缝埋入钢筋法。在裂缝处隔四皮砖剔开一道砖缝,每边长50 cm,深4.5 cm,各埋入一根 ϕ_6^b 冷轧带肋螺纹钢,用M10水泥砂浆灌缝。采用此法应注意不要在墙体两侧剔同一条缝,且必须错开1~2缝,加固好一面,砂浆达到一定的强度后再处理另一面,且应注意浇水养护。(2)钢筋网片法。沿裂缝方向将其两侧各30 cm的粉刷层小心铲除,清理干净、洒水潮湿,用水泥钉将 ϕ_6^b 冷轧带

肋钢筋焊接成的网片钉在砖墙上(网片宽度60 cm);用1:2.5的干硬性的水泥砂浆分两次粉刷抹平,第二次抹灰宜在第一次抹灰7~8成干后进行,并作好必要的养护工作且恢复至原来的饰面。(3)埋预制混凝土块联接法。(4)抹混凝土薄层板联接法。(5)拆除重砌法等方法。对于因地基不均匀沉降而出现裂缝的建筑物可根据其地基沉降的稳定情况进行加固,如对地基采用注浆加固、上部结构采用梁柱内外加固;局部拆除重砌、配制钢筋网片外包细石混凝土,采用钢筋混凝土套箍,在砌体中增配钢筋等都会取得有效的加固效果。

4 结束语

针对砖混房屋因温差和地基的不均匀沉降而造成的裂缝进行仔细分析,找出其不同的原因对症下药,可以有效地预防裂缝的产生,当裂缝产生时及时采取相应的有效措施,就可以保证工程质量达到较理想的效果。

参 考 文 献

- 1 王赫.建筑工程质量事故分析与防治[M].南京:江苏科学技术出版社,1990.
- 2 王铁梦.建筑物的裂缝控制[M].上海:上海科学技术出版社,1993.

The Reason and Precaution of Summering Cracking

Meng Xiao¹⁾ Yang Jianwei²⁾

- (1)Department of Constroction Engineering of Yancheng Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224003, PRC)
(2)Construction Designing institute of Pizhou, Jiangsu Pizhou 221300, PRC

Abstract Masonry crack is the main question about project engineering quality. It not only effects the aesthetic of architecture, but also do harm to the architecture's structure safety. In this paper author based on analysis the reason of masonry crack, that give the different preventive measure and treatment way of all kinds of crack.

Keywords temperature difference crack; unequal settlement crack; preventive measures

(上接第20页)

The Most Seeming Estimation of Parameter of Logarithmic Normal Distribution

Li Bin

(The Students Department of Yancheng Institute of Technology, Yancheng 224003, PRC)

Abstract Logarithmic normal distribution is one of common distributions in engineering, medical science and biology, This article aims at discussing the most seeming estimation of parameter of logarithmic normal distribution under the conditions of group data, and gives the only certification method of how to solve seeming equation groups of distribution function.

Keywords Logarithmic normal distribution; parametar; the most seeming estimation