



# 女儿墙裂缝的原因分析及防治措施

□ 陈钦元

我国现行的《砌体结构设计规范》对女儿墙的设计没有单独的规定,对女儿墙的裂缝问题也没有明确的说明。同时,现实中多数女儿墙的裂缝一般不影响房屋的正常使用,所以长期以来,女儿墙的裂缝问题未能引起人们的足够重视。但有时这些裂缝也会给屋面防水带来意想不到的麻烦。因此女儿墙的裂缝问题也不容忽视。

## 1. 女儿墙开裂的原因分析

导致女儿墙开裂的原因是多方面的,如施工速度过快,砌筑砂浆强度低,灰缝不饱满,压顶圈梁、构造柱配筋过少,不设构造柱或构造柱间距太大等,但主要原因还是由于压顶混凝土和砖砌体间的温度、干缩变形差异引起的。

《砌体结构设计规范》中规定砖砌体的温度线膨胀系数  $\alpha_M = 5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ,无筋烧结粘土砖砌体的干缩率  $\rho_M = 0.1\text{mm}/\text{m}$ 。《混凝土结构设计规范》中规定混凝土的温度线膨胀系数  $\alpha_c = 1 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ ,文献<sup>[1]</sup>中取混凝土的干缩率  $\rho_c = 0.15\text{mm}/\text{m}$ 。设定女儿墙用 MU10 烧结普通粘土砖和 M5 混合砂浆砌筑。施工时气温  $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$ ,地区冬季室外最低温度  $t_2 = -10^{\circ}\text{C}$ ,夏季室外最高温度  $t_3 = 50^{\circ}\text{C}$ 。

在冬季(W指冬季)女儿墙砖砌体  $L = 1\,000\text{mm}$  长度的最大收缩率为:

$$\varepsilon_M^W = 1\,000 \times \alpha_M (t_1 - t_2) + \rho_M = 1\,000 \times 5 \times 10^{-6} \times (20 + 10) + 0.1 = 0.25\text{mm}/\text{m}$$

压顶混凝土  $L = 1\,000\text{mm}$  长度的最大收缩率为:

$$\varepsilon_c^W = 1\,000 \times \alpha_c (t_1 - t_2) + \rho_c = 1\,000 \times 1 \times 10^{-5} \times (20 + 10) + 0.15 = 0.45\text{mm}/\text{m} > 0.25\text{mm}/\text{m}$$

在夏季(S指夏季)女儿墙砖砌体  $L = 1\,000\text{mm}$  长度的最大膨胀率为:

$$\varepsilon_M^S = 1\,000 \times \alpha_M (t_3 - t_1) - \rho_M = 1\,000 \times 5 \times 10^{-6} \times (50 - 20) - 0.1 = 0.05\text{mm}/\text{m}$$

压顶混凝土  $L = 1\,000\text{mm}$  长度的最大膨胀率为:

$$\varepsilon_c^S = 1\,000 \times \alpha_c (t_3 - t_1) - \rho_c = 1\,000 \times 1 \times 10^{-5} \times (50 - 20) - 0.15 = 0.15\text{mm}/\text{m} > 0.05\text{mm}/\text{m}$$

从上面的温度线应变的计算可以看出,压顶混凝土的应变量大于砖砌体的应变量。两者间的这种应变差使砖砌体对压顶混凝土及屋面混凝土的变形产生了约束作用,导致在砌体内部产生附加拉应力。由于砖砌体是脆性材料,其极限拉应变很小,抗拉强度也只有混凝土的十分之一,而且无筋砖砌体的抗裂性能也很差,所以女儿墙砌体难以抵抗此拉力,从而产生裂缝。文献<sup>[2]</sup>资料分析显示,环境温差超过  $10 \sim 15^{\circ}\text{C}$  砖砌体就可能产生水平裂缝。

女儿墙砌体先是在砌体与压顶混凝土及砌体与屋面混凝土的层面产生断续的水平微裂缝,随着时间的推移,并在这种附加应力的反复作用下,年复日久,微裂缝逐渐开展、变宽、贯通,最终拉断压顶及砖砌体的水泥砂浆抹灰层,形成明裂缝。

## 2. 女儿墙裂缝所带来的危害

女儿墙砌体形成明裂缝后,水流便会沿此裂缝侵入保温层,一方面水在保温层内四处流淌,伺机潜入室内,另一方面饱和的保温层在寒冷的冬季会发生冻胀,从而推动女儿墙向外发生水平侧移,最终造成房屋漏水等不良后果。

## 3. 女儿墙裂缝的防治措施

### 3.1 减小压顶混凝土与女儿墙砌体的温度线应变

从计算可以看出,女儿墙越长,压顶混凝土及女儿墙砌体的温度变形差值就越大。所以女儿墙应设置构造柱,截面  $240\text{mm} \times 240\text{mm}$ ,间距  $2.4\text{m} \sim 3.0\text{m}$ ,不宜大于  $3.0\text{m}$ ,且竖向筋下部锚固于顶层圈梁中,上部与压顶圈梁连接。

### 3.2 增加女儿墙砌体的抗拉能力

3.2.1 在女儿墙砌体内部配置钢筋,让钢筋承担压顶混凝土与砖砌体间的应变差所带来的附加拉应力。可设  $3\phi 6$  纵向拉结筋,竖向间距  $500\text{mm}$  通长,其中两根通过构造柱。

3.2.2 女儿墙采用三顺一丁的组砌方法砌筑,以加大砌体内块体的搭接长度与块体的高度比,从而提高砌体沿齿缝截面的轴心抗拉强度。

3.2.3 其他 P87 构造措施参考《屋面工程技术规范》(GB50207-94)。

## 参考文献

1. 江绯 杨东贤 建筑材料应用技术 黑龙江科学技术出版社 2000.1
2. 陈章洪 建筑结构选型手册 中国建筑工业出版社 2000.9
3. 砌体结构设计规范 GB50003-2001 中国建筑工业出版社
4. 混凝土结构设计规范 GB50010-2002 中国建筑工业出版社
5. 屋面工程技术规范 GB50207-94 中国建筑工业出版社

作者单位 安徽城市建设学校