

# 某宿舍楼墙体开裂的实例分析

空军工程设计研究局 常书义

## 一、引言

建筑物墙体开裂是建筑物变形破坏的主要特征,但造成墙体开裂的原因可以是多方面的。现就某宿舍楼墙体开裂的实例,结合专家检查鉴定的结果,就其开裂的原因,加以总结分析,供读者借鉴。

## 二、建筑物概况

1. 建筑规模: 建筑物长36.78m, 宽12m, 共4层, 总高13.65m。建筑面积1800m<sup>2</sup>。

2. 设计简况: 采用条形基础, 砖混结构, 总荷重每延米180kN。室内地坪标高40.45m, 室外地面标高40.00m, 基槽深-1.80m。外墙为36cm厚砖墙, 内墙为24cm厚砖墙, 部分纵墙(顶层D轴南侧)采用20cm厚加气混凝土块墙。结构为纵横墙混合承重(首层平面见图1), 首层南部为9.9m的大开间, 墙体较少, 间距较大, 相对空旷; 北部为3.3m的小开间, 横墙较密, 刚度较大。二层以上的平面布置全部为3.3m

的小开间。层间楼板采用预应力短向圆孔板, 墙体在各层楼板标高附近均设圈梁, 并设有构造柱。砖砌体采用100#, 首层和二层采用100#混合砂浆; 三层和四层为75#混合砂浆。其它从略。

3. 施工情况: 1990年11月开槽, 冬季施工, 1991年8月底交付使用。

## 三、工程地质条件

建筑场地位于北京市永定门外沙子口, 其地层除表土为人工杂填土外, 均为北京地区老土, 地层自上而下(见图2)为:

①人工杂填土。

②<sub>1</sub>粉土: 黄褐色, 中上密实, 湿, 硬可塑,  $f_k = 200\text{kPa}$ 。局部夹有黄褐色, 硬—可塑状的粉质粘土透镜体, 其 $f_k = 180\text{kPa}$ 。

②<sub>2</sub>砂质粉土: 灰黄色, 密实, 硬—可塑状态,  $f_k = 280\text{kPa}$ 。

②<sub>3</sub>粉砂: 褐黄色, 密实, 稍湿,  $f_k = 300\text{kPa}$ 。

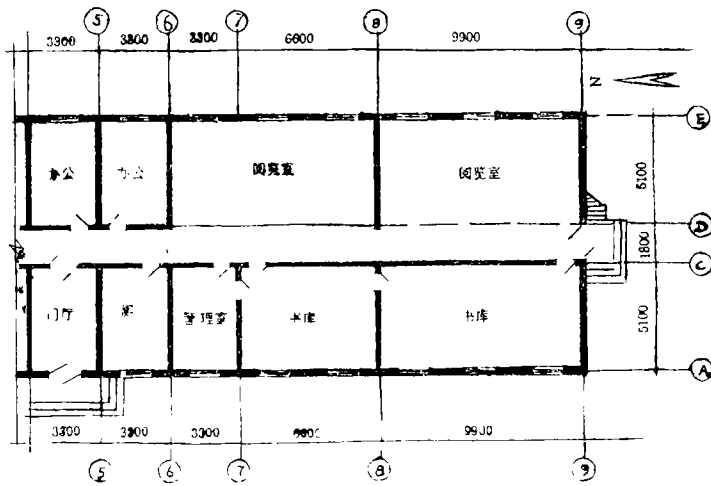


图1 首层平面

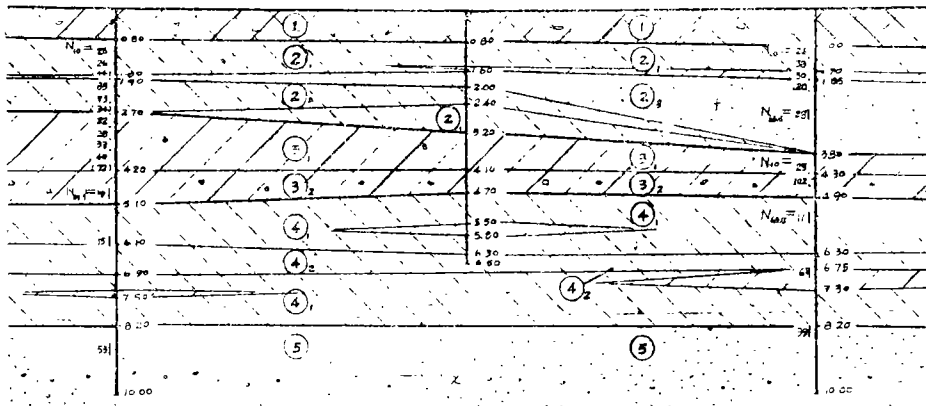


图 2 地质剖面图

③<sub>1</sub>粉质粘土：黄褐色，中密，湿，可塑状态， $f_k = 170\text{kPa}$ 。

③<sub>2</sub>粉质粘土：浅黄—米黄色，密实，硬塑，含较多姜石， $f_k = 350\text{kPa}$ 。

④<sub>1</sub>粉土：橙黄色，密实，硬可塑状态， $f_k = 200\text{kPa}$ 。

④<sub>2</sub>砂质粉土：灰黄色，密实，硬塑。

⑤细砂：灰黄色，密实，含小卵石或小砾石。

在钻探深度（10m）内未见地下水。

#### 四、墙体开裂情况及开裂的因果关系

##### （一）开裂情况：

1.顶层的裂缝较多（见图3、图4的上部），主要分布在楼房纵墙的两端部，尤其集中在南部。在窗的上、下口有水平及斜裂缝，缝宽在2~3mm以下。

2.顶层的两道内纵墙中，D轴纵墙南部为加气混凝土砌块墙，在该墙顶部朝同一方向有开裂。

3.二、三层墙体未发现明显的裂缝。

4.底层有垂直裂缝，主要在两外纵墙的窗台下墙体处，同样也集中发生在楼房的南部大开间的范围内。裂缝只在窗台的下口，上口未见裂缝。内纵墙（C轴）没有裂缝。

##### （二）开裂的因果关系，

1.经现场调查和补充勘探后专家们认

为：该工程场地平坦、地貌单一，地层为北京地区老土，强度高，低压缩性，又无地下水作用，是简单的建筑场地。已进行的勘察工作，不论从钻孔的数量、间距、深度以及控制孔的数量，和原位测试的项目、数量都是符合国家TJ21—77规范要求的。该建筑物为II类建筑，按国家规范（DBJ7—89）规定可不作变形计算。勘察报告中采用 $N_{10}$ 、 $N_{63.5}$ 等原位测试数据，经统计计算后按照规范查表确定地基计算强度，所提供的数据满足规范要求。报告中建议的天然地基方案为：自±0.00算起基槽挖深至-1.7m，以②<sub>1</sub>层粉土为持力层， $f_k = 180\text{kPa}$ 。 $f_k$ 按180kPa设计是合理的，不会产生过大变形。因此，该建筑物墙体开裂与地质勘察工作无关。

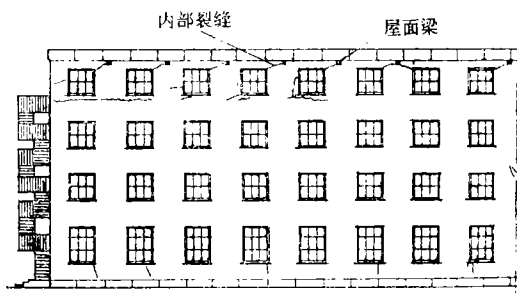


图 3 东立面开裂示意图

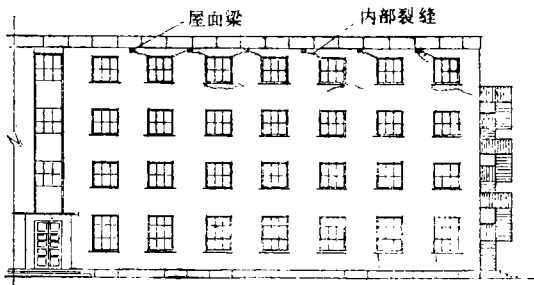


图 4 西立面开裂示意

2. 顶层没有较大的活荷载，其墙体的裂缝主要是由于屋盖结构的温度变化所引起的。由于南部屋盖的支承墙体较少，相对位移较大。屋面又是在冬季完工的，到了夏季受热产生膨胀变形，而砖和砼的胀缩性又不同，因此，在温度应力的作用下，当应力值超过混合砂浆的强度时，就造成了内、外墙体的开裂。而这种裂缝一般不会向下开裂，从实际情况来看正是如此。

3. 底层墙体裂缝主要发生在大开间的外墙窗台下，而走道内纵墙（C轴承重墙）没有开裂。这是什么原因造成的呢？北京市建筑设计研究院研究所的鉴定报告指出：“作为整幢房屋的结构布置不甚均匀，南北两端刚度差异较大，有明显的偏心。南北两部分纵横墙混合承重，受力不甚规则等。”正是由于设计存在着以上不足，造成纵横墙受力差异很大，使得在大开间处纵墙承受很大的

垂直作用力，导致地基因受力不均而产生不均匀变形，窗台下墙体也因沉降而受剪（受力关系如图5），容易在局部形成剪切破坏面（图5中的a、b），同时，设计在构造上又无措施，从而造成了部分窗下墙的开裂。这种裂缝一般发生在窗台的两边角，距窗台近处大，向远逐渐变小。该墙体开裂的特征充分证明了这一点。

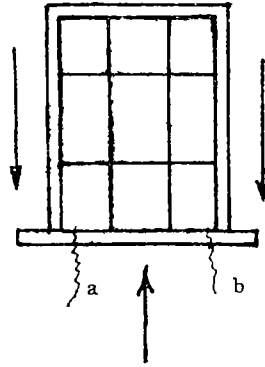


图 5 窗台受力关系

### 五、结论

综上所述，某宿舍楼墙体开裂主要是由于温度应力和结构布局不尽合理引起的。其裂缝虽然尚未构成危及安全的程度，但却使我们清楚地看到，不论是在哪些方面不慎，都有可能造成建筑物的开裂或破坏。因此，无论是勘察、设计还是施工，都应采取科学的态度，严格执行规范、规程，认真细致地做好工作，以避免类似事故的发生。

（上接第56页）

$$m_H = \pm \sqrt{m_i^2 + m_l^2 + m_k^2}$$

$$= \pm \sqrt{0.9^2 + 1.5^2 + 1^2} = \pm 2.0\text{mm}$$

( 7 )

### 五、结束语

1. 倒锤装置在本工程中起了极其重要的作用。从整个安装结果和测量精度来看，对具有条件安装倒锤装置的工程用于水下放样

和定位是可行的。

2. 根据本工程的实践经验，在倒锤装置稳定性较好的情况下，在水箱上架设棱镜，棱镜对中倒锤丝中心，利用测距仪测量，可以提高工作效率。

3. 建议在类似工程中，采用倒锤装置进行测量，并逐步完善这一方法。