

近年来,合肥地区在砌体结构工程中,质量通病比例较高,广大居民困扰最大的是住宅工程中易出现的屋顶、楼地面开裂、渗水,女儿墙、顶层端开间墙体开裂,及卫生洁具、电器配件安装不规范等质量通病。这些通病若不加以解决,轻则影响使用及工程质量等级评定,重则影响人民生命财产安全及建设,设计单位的声誉。


要想解决质量通病则必须对其进行认真仔细的分析,需要多方面的通力合作,以防为主,防治结合,综合治理才能逐步消除直至彻底解决。

一、某医院临街综合楼,女儿墙产生裂缝,女儿墙立面是建筑师富于表现力的地方,如产生裂缝轻则影响美观,重则留下事故隐患。它产生的原因大多是温差引起的温度应力所致。钢筋砼女儿墙,则容易导致屋面结构最薄弱板跨中被拉裂,同时屋面结构抗拉对女儿墙下的梁产生很大的反力,使梁发生水平弯曲,与梁同一平面上悬挑结构形成45°斜裂缝。砖砌女儿墙,当墙较长时而且砌筑在无保温层或保温层较薄整浇钢筋砼板上,在烈日的暴晒下可以产生60℃以上的温度变化,砼板与砖砌体同时膨胀,温度应力, $\sigma = E \cdot (\alpha_c - \alpha_b) \cdot (t_1 - t_2)$ 由温度应力引起构件的伸缩值,

$L = (t_1 - t_2) \cdot \alpha \cdot L$,而砼的线膨胀系数比普通粘土砖大一倍左右,在相同温差下钢筋砼构件伸缩值要比普通粘砖大一倍左右,二者胀缩不同步,而女儿墙刚度较差,约束力很弱,砖砌体抗拉强度较低故形成垂直裂缝。为墙大约束手本地做法是在女儿墙上加砼压顶,压顶为整浇钢筋,压顶随着温度的起伏不断推转女儿墙,加之屋顶保温、保护层、刚性找平层未按规范分仓、分缝施工,故女儿墙常在根部(即弯矩较大处)形成水平裂缝。为减少和消除女儿墙裂缝建议设计采取如下措施:

1. 整浇钢筋屋面优先采用砖砌女儿墙而出入口处为钢筋砼女儿墙,并取消女儿墙压顶,代之在女儿墙中增设钢筋砼短柱,及墙体拉结筋(或 $\Phi 4$ 冷拔钢网),以保障其稳定性和约束砖砌体自身温差应力,所设短柱应为小截面、小直径、多设点,这样它所起的作用要比把材料浪费在大截面的构造柱上合理。若一定要采用钢筋砼女儿墙,则墙体不宜太厚,且必须有足够厚的保

温屋,当屋面上又有大面积的找平层、砼保护层等刚性构造层时,除应分仓施工,分仓缝宽25mm,用沥青玛蹄脂灌缝,还应在女儿墙内侧留出足够尺寸的伸缩缝以吸收刚性层温度应力。

2. 改变女儿墙压顶的构造形式。将原整体浇注的女儿墙压顶改为槽形预制压顶板,压顶板厚度为60mm,内配 $\Phi 4 @ 200$ 双向钢筋网,横向筋形式为,女儿墙内侧垂直防水层嵌于该板下,后用1:2水泥砂浆砌筋,部分纵向筋与屋顶构造柱连接,且施工较简单,防水也可靠。

3. 必须重视防水层在建筑中设置的位置。现防水层均设在顶面易老化,黑色的防水层受光照后温度可上升到65℃,使温度应力增大,可参照国外的做法改进屋顶保温层、防水层顺序,将防水层设计在保温

层之下,并增设空气隔离层都可有效降低屋顶板温度,取得较好的保温效果和综合经济效果,不仅可防治女儿墙开裂也可防治下面所提及的顶层端开间墙体的开裂。

二、合肥市某住宅小区内砖混结构顶层端单元窗上、下口部分内横、纵墙出现八字形裂缝有时还在顶板(或圈梁)与墙体交接处出现水平裂缝,一般向阳面比背阴面的墙体裂缝多,在上午10:00至下午5:00裂缝较大,早、晚则缝宽较小,这些裂缝的产生也是由于材料的热胀冷缩性后,公式同前,在温度变化时钢筋砼屋盖与砖墙伸缩不一,必然彼此相牵制而产生温度应力使砖墙开裂,当外界温度上升时,外墙本身沿长度方向将有所伸长,但屋盖部分(特别是直接暴露在大气中的钢筋砼屋盖)的伸长量大得多,从屋盖与墙体连接处切开来,屋盖伸长对墙体产生附加水平推力,墙体受到屋盖的推力而产生剪应力,剪应力和拉应力引起主拉应力。当主拉应力过大时,将在墙体上产生八字形裂缝。由于剪应力的分布大体是中间为零,两端最大,故裂缝多发生在墙体两端开间的顶层墙面上。而水平裂缝是由于屋面伸长或缩短引起的向外或向内推拉力而产生的。

为什么在这个小区内的许多建筑中,同样的建筑物,同样的图纸,有的建筑同时由同一个单位施工,有裂的,也有不裂的,这说明墙体裂缝除温度应力外,施工质量也是不可忽视的,笔者还是就设计构造方面提出以下几点浅见:

1. 在确保防水层质量前提下,采用预制空心板,在每一个住宅单元分隔处设温度缝,即预制板板头之间不灌细石砼,而灌以麻丝沥青或防水油膏;如采用整体现浇板,均应在单元分隔处设10mm温度缝或从楼房一翼向内侧浇注砼,在适当位置留出后浇带,适当加厚靠外纵墙处的保温层,不论预制和现浇,均可在温度缝内嵌防水油膏或麻丝沥青。

2. 在两端单元靠山墙向内2~3间或建筑物总长 $L/4$ 内,顶层楼板与墙体之间设滑动层,如油毡、白铁皮、油毡两层夹滑石粉,同时在此范围内的外纵墙,从顶层圈梁下起每隔5皮砖的水平缝内加配拉结钢筋或 $\Phi 4$ 钢筋丝网并与构造柱的钢筋结合设置。

改进 设计 防治 质量 通病

徐星

某工程外排阳台为现浇梁板式结构,设计砼标号 C_{20} ,受力钢筋为 级钢,当支撑模板按砼养护期拆除后,不久即发现挑梁在支座内侧受拉区钢筋保护层已拉裂,在靠近支座处抗倾复拖梁也有几道不同程度的裂缝挑梁根部下砖砌体也被挤压破坏挑梁发生明显倾复。于是在挑梁下设置立柱临时支撑。现场对砼进行测试: 砼强度为 C_{21} . $2MPa$, 钢筋按材质检验报告指标符合国家规范要求。

一、根据挑梁破坏情况及调查分析认为,造成事故的主要原因有:

1. 阳台堆放荷载严重超过设计规定要求,按《建筑结构荷载规范》(GBJ 9—87) 第 3, 1, 1 条挑出阳台标准活荷载 $2.5 kN/平方米$, 经测算阳台实际堆放荷载至少在 $3.8 kN/平方米$, 为标准

的锚固长度满足规范要求;三是在不考虑新增砼柱对挑梁的约束作用,不考虑砼柱参加结点处的力矩分配,按《砌体结构设计规范》(GBJ 3—88) 6, 4, 1 条,挑梁的倾复点 ($X_0 = 0.3h_0 = 0.3 \times 30 = 9cm$) 为铰支点,验算抗倾复拖梁在不改变断面的情况下其配筋满足抗弯强度要求,根据以上计算分析,钢砼壁柱截面高度为 $400mm$ 。

三、砼附壁柱施工注意事项

1. 为保证挑梁与新增砼壁柱的连接,应将挑梁在壁柱支座范围内砼保护层凿除。

2. 新增砼壁柱纵向受力钢筋应伸入挑梁两侧,并用连接短钢筋和挑梁箍筋焊接。

3. 当砼浇筑到距挑梁的 $300mm$ 处时,应采用漏斗式模板进

结点处理不当引起挑梁的结构事故分析

孟亚平 崔兴中 胡永春

活荷载的 1.52 倍。

2、检查设计图纸发现,挑梁受拉钢筋伸入支座锚固长度不满足《砼结构设计规范》(GBJ 10—89) 第 6, 1, 4 条规定: 级钢直径 $d \geq 25mm$ 时,其锚固长度为 $35d(40d—5d)$ 的要求。因此,挑梁的倾复力矩不能完全传递到支座后面的拖梁上,而造成挑梁下倾变形,使支座处砖砌体挤压破坏。

3、拖梁的抗倾复力矩设计值,根据《砌体结构设计规范》(GBJ 3—88) 第 6, 4, 3 条是挑梁的倾复力矩的 1.25 倍。但拖梁的截面高度因考虑铺设预制砼多孔板则远远小于挑梁断面高度 ($h = 180 < h_1 = 300mm$), 经验算,其钢筋不满足抗弯强度要求,因此造成支座附近拖梁砼断裂。

二、处理意见

为不影响使用功能要求及立石效果,同时考虑施工方便,决定在挑梁根部纵墙外侧增设钢砼附壁柱。这样一是减少挑挑梁空长度,从而减小倾复力矩数值;二是保证挑梁受力配筋伸入支座

行砼壁柱的浇筑,并在砼中加入适量的膨胀剂待砼终凝后,再将多余砼凿除,以保证挑梁与新增砼壁柱之间的紧密连结。

4. 新增砼壁柱应沿柱高每 $500mm$ 设直径 12 箍筋与墙体拉结。

四、设计应注意的问题

1、在设计悬挑结构时,结点处一定要严格按刚结点构造要求设计,受拉钢筋应满足锚固长度要求,使悬挑结构的倾复力矩能可行地传递到支座内的拖梁上。

2、拖梁及支座内任意截面高度不应小于挑梁截面的高度,且拖梁与挑梁的顶标高不宜相差太大。

3、当挑梁的受拉钢筋不能直接伸入拖梁内时,挑梁受拉钢筋在支座内向下弯折 90° 转角应改为圆弧转角,以此分散受拉钢筋对砼的局部压应力。

(作者单位:淮南市建筑勘察设计院 淮南市建委)

编辑/晓梅

3. 在窗洞下口增设“钢筋砖梁”或砖拱。沿外纵墙内侧设钢筋砼现浇板带,两山墙向内侧一间整间现浇,使墙与板粘结牢固,达到其摩擦力足以抵抗温度应力。

4. 结合方案设计适当控制纵墙的开洞率,即控制纵墙门窗洞宽度或在门户窗洞口边设置截面小配筋少的构造柱,避免

和抵抗集中于洞口边的最大拉应力。

5. 同前谈及的改变防水层、保温层的顺序,将保温层设大防水层之下,降低屋顶板温度。

实践证明,以上几种设计构造方法,均可有效防治质量通病,但也涉及经济上、体制上、管理上的一些问题,因此往往首先需

要做好各方面的协调工作,相信通过建筑、设计、科研、施工和建材供应等各方面的通力协作,质量通病一定会在不长的时间内逐步解决,使工程质量不断提高。

(作者单位:合肥市规划设计研究院)

编辑/小丁