



钢筋混凝土楼板裂纹原因与防止措施

□ 张俊文

提 要 本文从模板的制作安装、混凝土的捣固及养护等几方面来总结施工中的钢筋混凝土楼板的漏水、渗透的原因和防止措施。

关键词 钢筋混凝土 裂纹 防止措施

1. 钢筋混凝土楼板裂纹原因和防止措施

钢筋混凝土工程在整个工程中占主要地位,目前采用普遍,这项工程项目施工得好,能保证工程质量,在社会主义建设事业中起着良好的作用。

钢筋混凝土梁板施工中产生裂纹、裂缝,将导致渗透、漏水。裂纹的原因、形式有其不同,如能找出其原因,并能加以研究、解决、防止,这是工程技术中不可缺少的组成部分。

钢筋混凝土梁板的裂纹分为有规则和无规则2种,有规则的裂纹多数发生在梁边、墙边,无规则的发生在板中。这些问题多数是施工上造成的。

钢筋混凝土楼板裂纹一般是不会造成楼房倒塌的。但是裂纹发生在卫生间或屋面板时,在下雨或久雨时出现的渗透、漏水给天棚、墙面造成黄斑、抹灰脱落,室内的整洁、美观受到破坏,给人的生活带来不便和威胁。

楼板裂纹的原因与木制作工程的制安、混凝土的施工、保护以及水的养护等一系列的施工有关系。

1.1 木制作安装

1.1.1 木支撑作用:有的地方由于木料来源缺乏,购来的支撑太小(梢径 $<60\text{cm}$)不能承担梁板混凝土的重力;有的因使用急需,从山上砍下来就用,这样的生木有较大的软性,撑距偏大,有的弯曲过大或腐蚀。在施工混凝土时,由于人工操作,斗车来往,梁板下支撑产生上下弹性较大,捣固的混凝土受到振动影响,由于支撑受力不足产生弯曲,梁板也随着下沉,梁边出现直纹,板边出现乱纹,这些现象均是支撑选取不当的缘故。

1.1.2 施工支撑用料:施工中由于注意不够,在选用木支撑时,未能根据现有梁的大小进行选用,支撑大小,在一排支撑中有连续几根都是小支撑或整排都是新支撑,造成在混凝土的重压下支撑弯曲,梁或板随之下沉,在梁边产生裂纹。

1.1.3 横担木选用、排施:横担木一般选用 $6\times 8\text{cm}$ 方木在梁之间的排放,不能为节省材料选用 $4\times 6\text{cm}$ 的规格。排放的间距不能过大,大于 60cm 时,模板受压强度就不够,每平方米板面混凝土、人及振动机械有 300kg 以上,由于横担木小、支撑间距大、板跨大、板面承受压力不够,使板面混凝土产生一些无规则的裂纹。

1.1.4 垫板:有的工程在支撑下选用 $20\sim 30\text{cm}$ 、厚 2.5cm 的垫板,这样的垫板在楼上可用,在地面是不行的,因地面有些是回填土,软硬不均,一根支撑承受混凝土的压力,重的要 1t 以上,光靠这一小块板来承受压力是不够的,这样使梁板下沉不均,在梁边、板面产生一些裂纹。

1.1.5 基础处理:这里的基础是指支撑下的基础,是施工中常被忽视的工作。在捣固混凝土时,为了操作方便,先用干土松填。在捣固混凝土时浇水,水竟然往基础墙基灌注,产生了严重的下沉。在混凝土捣固时可能要发生工程事故或紧急暂停,或是扒掉混凝土从基底加固重新安装支撑。这就造成人力、材

料的损失,耽误了时间,轻的使梁板下沉,造成混凝土的裂纹、梁的断裂。因此基础处理是件重要工作,不可忽视。

1.1.6 木支撑加固:其实也是木夹板的加固,在施工中也是常被忽视的,以为是次要的工作。由于拉夹板加固不够牢,方法不好,在混凝土施工时,支撑实际情况会弯曲歪斜、梁板下沉,有时也得停工加固。轻的一时没被发现,混凝土施工后,梁边或板面也产生裂纹。

1.1.7 接撑与垫木:由于楼层的高低或梁的高低不一,为节省材料,不可避免地要进行接撑。目前,由于承包制,制安工为完成任务、赶时间,在接撑选料时不重视而选用大小不相同的木料,这样在钉压板时,上下撑衔接不严密;其二,上下撑锯口不严,对接产生开嘴式或者上下撑不直;其三,压板中钉两片,这样的支撑承受压力显然是不够的,有的梁下一排支撑几乎是用接的,有的二段并接还不够,安装时再加上几十厘米长的垫木,或是用石头、砖来代替,安装好了一根支撑看起来好象有好几节转折弯度,这些不良的支撑方法是不能承受混凝土的受压,施工时钢筋混凝土梁板会下沉,梁边、墙边板中就会出现开花式的裂纹。

1.1.8 楼板的装订:由于技工的手工不一,注意不到或者经验不够,在钉模板时都是密钉的,其实不然,要看板本身的含水情况,如果板很潮湿,已经膨胀到最宽的尺寸;另一种是生木新加工的板,这两种情况可以密钉模板。有的模板是干的、板宽缩小到最窄尺寸、吸水后要膨胀的,装订时应留 $0.5\sim 1.0\text{cm}$ 的板缝,因为板宽一般是 $10\sim 20\text{cm}$, 5% 的胀宽是有的。模板浇水后刚好由于膨胀使板缝吻合。如果干板密钉,在浇水后将产生拱板或在混凝土施工后,由于板向上的拱力过大,迫使混凝土板产生裂纹,这种是直线短纹。

1.2 混凝土的施工

这里所说的仅仅是与混凝土板裂纹有关的一些情况

1.2.1 混凝土的板面运输:混凝土搅拌后由人工或机械运输,常用的是在楼板上用翻斗车运输。

在施工中,往往只顾用力、快步跑、猛力翻倒,而不顾楼板会产生过大振动有什么不良影响。特别是在斗车猛力翻倒时,使梁板产生过大振动,使梁板下的支撑产生下沉,使已捣固好的混凝土初凝受到不良的影响。同时会压沉绑扎好的负压筋,拆散负筋,破坏钢筋的结构。其二,车道的行走是固定铺板位置的线路,在不断地来回行走过程中,由于用力过大,使板的支撑下产生一定下沉或梁板下支撑的松动,在这种情况下,已捣固好的梁板边或板面已经产生裂纹,轻的在施工后才发现有裂纹,在车道的位置也有一些不规则裂纹。

1.2.2 施工缝的合拢:在一层楼板施工中,因上、下午间隔,今天到明天的间隔,在停歇的时间留下了施工缝。施工过程中不是一帆风顺的,有时由于停电、停水或搅拌机、升降机出现故障被迫停工,留下施工缝。有时发生在梁中、板中的位置,如果停歇时间长,应采用人工搅拌、挑运,人工捣固,衔接整根梁、板到梁边。产生这些情况应采取相应的措施。接头在梁中、施工缝在板中等到重新捣固混凝土时,先泼上水,这时水已沾满了混凝土的孔隙,倒上的混凝土浆与原混凝土的结合较差。有的捣固不认真,加上新旧混凝土捣固时间有些相隔,凝结性能略



有差异,混凝土施工后,在梁板、板衔接处出现裂纹。

1.2.3 混凝土的捣固:柱梁可用插入式振动器,板面用平板振动器,当混凝土含水率少,干燥时应加强捣固或多振动几次,有时也因混凝土配合比不调,产生石子多、浆少或者其中有点停歇,混凝土运输到场已有点干硬等原因,造成振动有困难,如捣固程度不够,那就在梁、柱或板中产生大小不一的空洞,在板面虽然没有裂纹,也产生渗透或在板下梁形成水珠的现象。

1.2.4 混凝土的养护:混凝土的养护有捣固前模板的浇水和施工后钢筋混凝土梁、板的养护,在模板装钉后或是待钢筋绑扎后,混凝土捣固前及混凝土施工过程中对柱、梁板喷水。这一环节很重要,不少的工程由于合同的工期紧迫,时间有限,钢筋都没扎完成,就赶紧捣固混凝土,最多是边捣固边应付式的喷射一下水,这种现象对于模板的养护是很不够的,浇水与没浇水差不了多少。待到拆模时,表皮有许多麻面,混凝土板面脱皮,梁边、柱边破角或是粗糙,这是施工前浇水不够的问题。有的因砖墙石墙已砌完,较久时间没受到雨水淋湿,墙面特别干固,在捣固楼板时浇水不足,拆模后梁边更是粗糙。这种情况下混凝土的质量是很差的,强度是很低的,有些模板在养护时已经产生了漏水或渗透。

1.2.5 混凝土施工的保护:混凝土施工时,因有部分梁板已经先完成,由于板面干,人好走,包括有的人上楼观看,人过分集中,有的由于板面施工一部分,铺设车道架板堆叠在一起,产生受压力集中,混凝土施工完成后,为赶工期,等不及几天的养护,就弹线分中,随着上砖,上场安装柱模或砌砖、砌石,使混凝土梁板得不到起码的凝固期和养护时间,这种情况即使是施工时没有产生裂纹、透水,由于在施工后没有养护,也会产生新的裂纹、漏水,目前这种情况是存在的。

上面所讲的是施工中一些问题,应当还有许多问题提及不到,因为施工的事是千头万绪的。

2. 钢筋混凝土梁板裂纹的防止

施工中如果能知道梁板裂纹的一些原因,就可以积极采取措施来防止钢筋混凝土梁板施工后裂纹、裂缝所产生的水的渗透。

2.1 木作部分

2.1.1 材料的选购:木支撑的购买规格和木质应当选好,长度一般有规格,支撑的口径不能太小,在木质较坚实时应有 $\phi 6\text{cm}$ 以上的梢径。有的可到 $\phi 12\text{cm}$,外观应直。如果是要自行加工模板,骨料的原木,木质要好、要顺纹,结节不能太多,长度可以 $400\sim 200\text{cm}$,梢径 $10\sim 20\text{cm}$,只要台锯能锯便可。直接购买板材时,模板应统一。小数用于大梁,大柱可另按需购买。板厚应均匀,木质坚实,新鲜。骨料长度 $200\sim 400\text{cm}$,断面有 $2\times 4\text{cm}$ 、 $4\times 6\text{cm}$ 、 $6\times 8\text{cm}$ 等几种规格。架板、垫板长 $200\sim 400\text{cm}$,厚 $4\sim 5\text{cm}$,宽 18cm 为宜,选用模板宽度 $12\sim 20\text{cm}$ 为宜。 3cm 厚的板可以宽到 30cm ,木料的购买要适用于工程。

2.1.2 支撑的剪接与安装:支撑的剪接长度是根据楼层高度、梁的高度来剪接的,梁的大小应选配支撑的大小,支撑上的横担木选用 $4\times 6\text{cm}$;大梁也选用 $4\times 6\text{cm}$;斜撑木选用 $3\times 4\text{cm}$ 或 $2\times 6\text{cm}$;大梁支撑最好不采用接撑,小梁和板的接撑只能由两根接成一根。接头口径应相同,压板应四面拼钉。

木支撑的间距板下(横挑木间)为 $100\sim 80\text{cm}$, 30cm 高的小梁间距 $70\sim 80\text{cm}$, $35\sim 80\text{cm}$ 高梁的其他间距 $60\sim 80\text{cm}$, 80cm 以上的大梁间距 $50\sim 60\text{cm}$,木支撑的间距根据梁的大小来取。

2.1.3 模板的安装:横挑木的安装是模板安装的前序。其间距 $40\sim 60\text{cm}$ 。它的间距就是模板的跨度。模板装钉时,应根据板的含水湿度来预留板缝。干模板的缝可在 $0.5\sim 1.0\text{cm}$,潮

湿的模板可以密钉。 15cm 宽的板每步一钉, $16\sim 20\text{cm}$ 宽的板可以间隔加钉或每步两钉, 3cm 厚的板仅用于 80cm 以上高的大梁或 $30\times 80\text{cm}$ 以上的大柱。

2.1.4 基础处理与垫板:支撑下的基础处理对于工程的安全是很重要的,在柱基、墙基施工后的回填土应当打夯,保证有一定的密实度,方可铺上垫板。底层垫板断面选用 $5\times 16\sim 5\times 20\text{cm}$,长度 $200\sim 400\text{cm}$ 规格,安支撑时,可以再铺一块垫板,这块板的规格可以任选。最后用两个木楔钉紧。

2.1.5 木支撑加固:当模板装钉后必须进行一次支撑安装的检查 and 加固,加固板选用 $2.5\times 10\text{cm}$ 或用 $2\times 4\text{cm}\sim 4\times 6\text{cm}$ 的骨料,也可以用模板替用,加固方法纵横交叉。层高 3.60m 的楼层用两道交叉,每加高 1m 加一道纵横加固,在较大梁下支撑应用 $4\times 6\text{cm}$ 装钉斜撑或用横板钉成斜撑板、成排交叉装钉,以保证混凝土施工的安全。

2.2 混凝土施工中的措施

2.2.1 混凝土的捣固:混凝土的捣固顺序从柱、梁到板、梁,从远到近,施工前先铺搭人行、车辆道,可以利用 $5\times 16\sim 5\times 20\text{cm}$ 、长 4.00m 的架板,板下用木板垫起,不得压钢筋。

混凝土搅拌后应随时运送浇注,停歇时间过久,产生坐浆凝固,浇注就较难,混凝土的浇注机械有插入式振动器或平板振动器。柱的浇注如振动管带不够长,应用长竹杆用人工认真捣实,板面的浇注可以用铁销短竹杆用人工配合浇注,浇注时应特别注意柱梁的接合。保证混凝土质量的关键因素是操作工人,这是重要环节,施工员必须选用可靠的操作工。

2.2.2 混凝土施工缝的预留:由于施工中会有停歇,如吃饭、上下午期间,隔天必须选定位置,留好施工缝。在特殊的情况下,如材料不足应预先估计,如停电、停水、搅拌机械、升降机机械出故障必须停歇,检修停歇时间半天以上的,必须采取措施,用人工搅拌,把梁补完整,板补到梁边。一天捣固不完成的,应采取轮班,不留施工缝隙最好。

2.2.3 钢筋的保护:在混凝土施工中,由于操作人员不注意,钢筋常受到破坏,特别是负弯矩筋受到踩踏使其弯曲、下沉、变形,有时会受到斗车的翻压,要使钢筋不受车辆破坏,应随时架铺短车道。当然施工中钢筋做到百分之百不破坏困难,所以应指派一名钢筋工专门在现场管理修护,以便修正。其次在混凝土捣固前,应用小石子把钢筋垫成 1cm 厚的保护层,浇注混凝土时发现脱垫,应立即补垫。现场的钢筋保护乃是重要环节。

2.2.4 水的养护:水的养护有两回合,一是混凝土施工前对木模的养水,这是先行工作,养水最好用水管喷射,模板喷水应注意柱、梁内外板、干枯的砖墙面吸水量最多,应加喷射,养水要求柱、梁、板面都能湿透,有足够的含水量。施工中应经常补充喷水,使模板从头到尾保持有一定的湿度。

其二,混凝土施工后养水一般是在 1d 或 8h 后,气温高时,如夏天半天后可以浇水养护,养水至少 $7\text{d}\sim 10\text{d}$,目前由于工程赶进度,这个环节做得不好,有的工程混凝土捣固不到 3d 就上柱安模,有的开始上砖砌墙,这是不行的,有的连水也未浇或喷射没几回,混凝土根本未凝,不能承受施工操作,这对结构有较大的破坏。

为了保证钢筋混凝土的质量,施工应做许多细致的工作,方可使梁板不会产生裂纹、断纹、透水、漏水,工人必须真正踏实地工作,施工员必须精心施工。

作者单位:安徽三建集团公司