

# 建筑工程现浇混凝土楼板裂缝防治技术要点研究

廖承号

中科大附一院安徽省立医院 安徽合肥 230000

DOI: 10.12238/jpm.v4i11.6423

**[摘要]** 为解决建筑工程现浇混凝土楼板裂缝频发、结构耐久性低下的问题，改善混凝土原料控制不当、设计适配性不足的现实困境，保障楼板结构完好性与整体性，文章简要阐述现浇混凝土楼板裂缝类型、成因，从塑性收缩裂缝、沉降收缩裂缝以及温度裂缝三个品类归纳病害形成机理，在此基础上探究裂缝可能产生的危害及可行性防治举措，提出了控制原料、优化设计、改良工艺等系列建议。

**[关键词]** 建筑工程；现浇混凝土；楼板裂缝

## Research on key points of crack prevention of cast-in-place concrete floor in construction engineering

Liao Cheng hao

Anhui Provincial Hospital of the First Affiliated Hospital of University of Science and Technology, Hefei, Anhui 230000

**[Abstract]** in order to solve the construction engineering cast-in-place concrete floor crack frequently, the problem of low structural durability, improve improper concrete raw material control, design adaptation of inadequate reality, guarantee floor structure integrity and integrity, this paper briefly expounds the cast-in-place concrete floor crack type, causes, from plastic shrinkage crack, settlement shrinkage cracks and temperature crack three category induction disease formation mechanism, on the basis of explore the harm of possible crack and feasibility prevention measures, put forward the control of raw materials, optimization design, improvement process series of Suggestions.

**[Key words]** construction engineering; cast-in-place concrete; floor crack

### 前言：

混凝土是现代建筑工程中极为重要和常见的施工原料，具有廉价、耐久等鲜明优势，现浇混凝土楼板的出现，显著改善了楼板承载力不足、施工工艺繁琐的弊端，为建筑结构质量的优化奠定了基础。但混凝土作为典型的多组分复合材料，应用于施工环节时，也不可避免地造成了一些附加隐患，比如冷凝硬化过程中各组分变形收缩量不同，加剧初始应力并导致裂缝出现，严重危害了楼板的防水性、耐久性，

有必要对其防治措施进行深入探索。

### 1 建筑工程现浇混凝土楼板裂缝类型及成因

#### 1.1 塑性收缩裂缝

塑性裂缝多由收缩变形不均引发，浇筑完毕后结构未及时覆盖养护，直接与空气接触并发生水分散失、蒸发等状况，由此产生的收缩应力逐渐增大，一旦超过极限抗拉强度就会产生裂缝。塑性裂缝在整个病害类型中占比较大，在干热、大风环境下，出现几率会进一步升高，且缝隙多呈现中

间宽、两端细的形态,分布情况较为散乱,以互不连贯、大小不一为典型特征,较短裂缝可以达到20~30cm,大体积混凝土结构中,可以延伸至2~3m。产生该种情况的原因较为明确,通常于混凝土终凝前发生,此时构件终凝面强度较低,如果周边温度环境较为恶劣,构件水分散失速度就会加快,各局部区域在负压影响下急剧收缩,再加上强度不足、抗拉能力较弱,因此产生龟裂,水灰比、相对湿度控制不当等,同样会造成塑性收缩裂缝。

### 1.2 沉降收缩裂缝

沉降收缩裂缝与楼板所处工程结构紧密相关,多是由地基土质不均引发,基础施工环节未进行全面、细致的调查,结束后基层回填土不够密实,在长期载荷作用下发生不均匀沉降,导致楼板应力分布不均,进而出现裂缝。部分情况下模板支撑刚度不足也会影响楼板质量,相邻模板之间距离过远,甚至出现底部松动等问题,混凝土结构失去稳定支撑,同样会在载荷作用下出现沉降,影响楼板整体性。这种裂缝的特征也比较明显,一般以深层裂缝甚至是贯穿裂缝为主,多呈现出梭形结构,平面上看与沉降方向一致,垂直方向看,则会在沉降影响在于地面呈现 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 的夹角<sup>[1]</sup>,部分裂缝体型较大,还会出现错位情况,但整体上来看,沉降量与裂缝宽度是成正比的,当地基变形稳定后,相应的裂缝情况也会得到遏制。

### 1.3 温度裂缝

温度同样是造成现浇板裂缝的重要原因,温差变化较大区域尤其高发,部分大体积混凝土结构尺寸超过1m,内部水化热散失困难,同样会在环境温度的综合作用下出现裂缝。从已有研究来看,对于水泥用量在 $350 \sim 550 \text{kg/m}^3$ 的混凝土结构来说,内部热量释放进程是非常可观的,每立方米混凝土可以达到 $17500 \sim 27500 \text{kJ}$ ,内部温度可对应上升至 $70^{\circ}\text{C}$ 左右,热量大幅堆积,使得内外部温差持续扩大,最后在热胀冷缩作用影响下,产生极大的拉应力,直接导致裂缝的产生。

## 2 建筑工程现浇混凝土楼板裂缝危害探析

对于建筑工程现浇混凝土楼板来说,裂缝危害的威胁是较为明显的,具体影响可以归结为以下几个方面:(1)降低结构承载能力,从理论上讲微观裂缝是不可避免的,通常控制在 $0.05 \text{mm}$ 以下,并不会对结构产生明显影响。但部分情况下设计、施工控制不当,造成裂缝宽度超过标准限值,就会严重影响结构整体性,最终造成承载能力下降等状况。

(2)影响结构防水性能,裂缝产生后内部会形成诸多毛细通道,水体一旦流经该类裂缝,就会沿通道扩散、流通,最终

导致建筑防水性能下降,还会间接造成钢筋腐蚀等问题。

(3)威胁结构耐久性能,裂缝产生后空气中的 $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、水分等物质获得进入通道,很容易加速钢筋锈蚀进程,再加上碱性集料、碳化反应的综合作用,结构耐久性很容易受到威胁。

## 3 建筑工程现浇混凝土楼板裂缝病害防治举措

### 3.1 预拌混凝土原料控制

混凝土的非均质特性是造成裂缝的主要因素,各组分收缩变形量差异较大,产生的应力相互拉扯进而导致裂缝扩张,因此做好原料配比、拌合控制就显得尤为关键。实践中要制定完善的材料验收、检查制度,从采购环节开始,对砂石含碱量、泥沙粗细程度等进行把控,材料到场后复核生产资质、合格证明等,通过严谨的配比试验确定各成分比例。注意所有的指标均要明确罗列,以某建筑工程施工要求为例,方案细则中规定掺加粉煤灰增加混凝土强度,以每立方米水泥重量为准,掺加量不能大于标准的15%,同时选用UEA、TW-10作为外加剂,掺量为水泥的8%,经过试验检测,发现可以显著提高混凝土构件防水、抗渗性能。

### 3.2 楼板结构设计控制

设计图纸是现浇板施工的重要依据,设计合理性直接影响结构质量,部分设计中板材厚度配置不当,后期很容易在载荷、压力作用下出现裂缝,不规则楼板、转角处尺寸设计不当,同样会增加裂缝风险。因此设计环节要经过科学分析,综合考虑温度应力、载荷应力作用,以GB50010-2010

为准设置裂缝宽度上限(见表1)。同时适当调节板厚参数,考虑水电埋管布设问题,若楼板厚度过小,后期埋管处就极有可能出现表面不平整、收缩开裂等状况,因此要结合埋管要求优化设计,最好以受力钢筋走向为准,对应设计预埋管管线分布图,推荐采用放射形结构,尽量不要平行排列,同时坚决禁止3层或3层以上管线叠放<sup>[2]</sup>,防止其阻碍浇捣工作。对于管径较大的预埋管,还可以铺设钢筋网片、缠绕铁丝,以保证敷设区域的承载性能,最大限度避免裂缝的产生。

表1 现浇混凝土楼板裂缝控制等级表

环境类别	钢筋混凝土结构		预应力混凝土结构	
	裂缝控制等级	最大宽度限值	裂缝控制等级	最大宽度限值
I	III	0.3mm	III	0.2mm
II	III	0.2mm	II	/
III	III	0.2mm	I	/

### 3.3 模板施工工艺控制

模板与支撑体系的架设可以缓解混凝土凝结过程中, 早期强度不足、裂缝发生风险大的困境, 要严格按照设计方案执行, 所有的水平拉杆、扫地杆等, 均要经过细致检测检查, 使用的顶托悬臂不能过长, 防止挠度过大出现沉降。施工过程中各种振动难以避免, 可能会使支撑出现相对位移情况, 此时要严格控制拆模时间, 对于楼板跨度 $\leq 2\text{m}$ 的项目来说, 强度值至少要达到标准的50%才能拆模, 保留部分模板和支撑体系, 以加快模板流转速度。正式施工环节, 需要准确把握结构尺寸并对应开展配模设计, 提前标注控制线, 将可调支座高度调节到指定位置, 之后套入立杆、装配横杆, 所有龙骨就位并铺设模板。所有构件提前检测核校, 对于不符合质量标准材料, 一律不予使用, 拆模环节遵循从上而下的基本顺序, 对于跨度大于 $2\text{m}$ 的楼板构件, 还应当提高拆模标准, 最好达到设计强度的75%再行拆除。

### 3.4 钢筋位置控制

现浇混凝土植筋技术优越性显著, 可以明显提高楼板结构承载能力, 延长楼板耐久性和使用寿命, 正常施工过程中, 务必要建立起全过程质量管控意识, 按照设计要求布置钢筋保护层厚度, 四周支座钢筋、悬挑板筋等均要符合标准, 结合负弯矩钢筋计算结果优化配置, 必要时放置垫块, 每 $0.8\text{m}^2$ 不能少于1个, 绑扎过程中间距务必要均匀、一致, 现场另外设置马道, 防止浇筑时踩踏负筋。若采用小直径钢筋构件, 还可以适当提高配筋率, 确保极限拉伸应变值的优化, 单向板四面配置负筋, 合理缩短小直径钢筋间距, 最大限度提高现浇板抗裂性能。

### 3.5 裂缝病害治理技术

裂缝对现浇混凝土楼板的危害较大, 一旦出现超出设计限值的情况, 就必须及时组织修补治理施工, 可以采用传统的涂刷、抹压法, 也可以引入新型的改性环氧化学浆液, 该种材料粘度低、强度高, 通常以环氧树脂为主材料, 搭配改性液、三乙烯三胺构成整体, 可以在催化剂的辅助下, 形成“海岛”状结构, 可灌性极强, 在细微砼裂缝之中适用性极高。正式操作环节, 需要用钢丝刷清理、平整裂缝, 剔除表

面的毛边、凸起, 用压缩空气吹去浮尘, 接着安装进浆嘴, 用速凝胶黏贴紧实, 相邻进浆嘴之间隔开 $300\sim 500\text{mm}$ 的距离, 优先布设于裂缝宽度较大区域及交叉区域。灌浆环节从裂缝端头起步, 采用逐步加压方式处理, 从 $0\sim 0.25\text{MPa}$ 后停止升压, 后期维持 $0.25\text{MPa}$ 不变, 一边灌浆一边观察相邻进浆嘴状况, 观察到冒浆现象后关闭阀门, 用堵头堵紧, 最后再次开启阀门, 继续灌注 $3\sim 5\text{min}$ 保证修补质量, 最后清洁表面溢出浆液即可(见图1)。

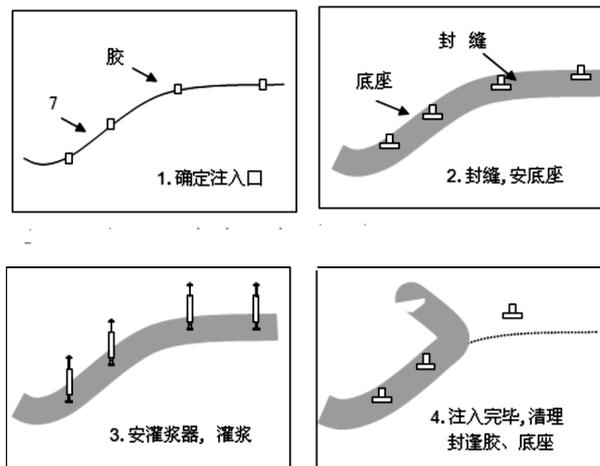


图1 改性环氧化学压力浆处理工艺

### 结论:

综上所述, 裂缝是现浇混凝土楼板施工中, 极为常见的病害类型, 会严重威胁楼板结构整体性、耐久性, 给建筑工程质量带来安全隐患, 实践中务必要正视该类问题, 通过严格的原料控制、拌合控制提高适配性, 结合建筑环境因素决定裂缝宽度上限, 并对应优化配筋设计、楼板厚度设计, 必要时引入改性环氧化学压力浆法进行修补加固, 最大限度避免风险因素, 保障建筑工程质量的提升。

### [参考文献]

- [1]黄长航. 建筑工程现浇混凝土楼板裂缝防治技术实践[J]. 四川水泥, 2020(05): 298.
- [2]朱文涛. 建筑工程现浇混凝土楼板裂缝防治技术研究[J]. 建材与装饰, 2020(09): 12-13.