

混凝土工程裂缝的分析与判定

张琪

廊坊经济技术开发区建设工程质量监督站

摘要:近年来,我国社会经济高速发展,伴随着广大人民群众生产、生活的要求不断提高,建筑工程领域也在发生着日新月异的变化。混凝土结构建筑已经成为最主要、也是最常见的一种结构形式。而混凝土结构的破坏通常就是从出现裂缝开始,准确判定混凝土结构裂缝的类型和成因,对鉴定混凝土结构可靠度尤为重要。本文将分别从混凝土裂缝分类、混凝土裂缝调查内容、混凝土裂缝分析与判定三个方面,对如何正确分析、判定混凝土裂缝进行论述。

关键词:混凝土;工程裂缝;分析判定

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2021.01.045

一、混凝土裂缝分类

按裂缝产生的原因,可以分为以下六类:

(一) 结构应力裂缝

混凝土结构在荷载作用下产生的裂缝,称做应力裂缝。普通混凝土构件在承受30%~40%的设计荷载时,就可能出现应力裂缝,而这类构件的极限破坏荷载往往在设计荷载值的1.5倍以上。此类裂缝只要宽度符合规范的规定,不会影响结构安全。

(二) 温度裂缝

温度裂缝产生的原因有两种,其一,混凝土在温度变形和约束的共同作用下,产生温度应力,当温度应力超过结构抗力时,产生裂缝。其二,混凝土受热后,物理力学性能恶化,加之游离水蒸发和水泥结石脱水收缩,也会产生裂缝。

(三) 干缩裂缝

混凝土在空气中结硬时,体积会逐渐缩小(干缩或收缩),此时产生的裂缝称为干缩裂缝。干缩裂缝最常见的是施工中混凝土表面干燥过快,构件表面产生较大的拉应力,当拉应力超过混凝土的极限抗拉强度时,即产生干缩裂缝。

(四) 原材料质量问题造成的裂缝

较常见的是水泥或碎石等原材料质量不良,在混凝土浇筑完成之后,凝结过程中或使用过程中由于强度不足,产生的裂缝。

(五) 沉降裂缝

沉降裂缝的产生多是由于结构地基土质不匀、松软,或回填土不实或浸水而造成不均匀沉降所致。裂缝宽度往往与沉降量成正比关系,地基变形稳定后,裂缝也基本趋于稳定。

(六) 施工裂缝

施工裂缝产生原因,一是混凝土配合比不准,施工中任意加水或任意提高混凝土强度。二是模版构造方案不当,漏水、漏浆、模版及支撑刚度不足。三是混凝土养护不足,特别是早期养护质量。四是装配式结构的安装顺序,安装工艺、焊接工艺等原因。

二、混凝土裂缝调查的主要内容

一般从裂缝的现状、开裂时间和裂缝发展变化三个方面进行调查分析,主要有以下几个方面:

(一) 裂缝的位置与分布特征

查明裂缝发生的建筑层数,构件的部位,如梁的两端或跨中,梁高的受拉区或受压区等。

(二) 裂缝的方向和形状

一般裂缝的方向和主受拉应力方向垂直,因此要注意分清裂缝的方向,如纵向、横向、斜向、对角线等,注意区分裂缝的形状是上宽下窄、上窄下宽等情况,观察裂缝的分支情况等(常见的是3支裂缝)。

(三) 裂缝的宽度、长度、深度以及裂缝的发展变化

注意所测裂缝要具有代表性,每次测量的温、湿度条件尽可能一致,直接淋雨的构件,宜在干燥2~3d后测量。

(四) 裂缝的开裂时间和发展变化情况

裂缝的开裂时间和开裂原因有着一定的关系,要准确查清。同时还要注意裂缝的长度、宽度、深度、数量的变化。

三、混凝土裂缝的分析与判定

由于混凝土施工裂缝、沉降裂缝和原材料质量问题造成的裂缝,较易作出判定。下面只论述温度裂缝、应力裂缝、干缩裂缝的判定。

(一) 温度裂缝

温度裂缝分为表面裂缝和深度裂缝。其中表层温度裂缝的方向一般无规律性,而深度缝的走向往往与主筋方向平行或接近平行。一般容易发生于以下两种情况:

①环境温度剧烈变化的现浇梁、板。发生在板上时多为贯穿裂缝,在矩形板上,裂缝常与短边平行;当板有横肋时,裂缝多与横肋相垂直,常见的裂缝宽度为0.15~0.5mm。

②大体积混凝土。混凝土水化热大量积聚,散发慢。内外温差与温度陡降只引起表面或浅层的裂缝;混凝土内部温差可能造成贯穿裂缝。有时几种不同温度差作用的叠加,可能造成结构截面全部断裂。

(二) 应力裂缝

一般有两个形态特征:一是走向与主筋方向接近与垂直;二是裂缝的宽度一般较宽,且沿长度和深度方向有明显的变化。

受弯构件常见的有垂直裂缝和斜裂缝两种,垂直裂缝多出现在梁、板构件弯矩最大的截面上或断面突然削弱处;斜裂缝一般出现在剪力最大的部位。多数裂缝是在剪力和弯矩共同作用下产生的,裂缝一般由下部开始,一般沿45度方向向跨中上方伸展,随荷载的增加,裂缝不断扩大,数量增加。

对轴心受压构件受压区的混凝土裂缝必须认真对待,谨慎处理。因为受压区混凝土的明显竖向裂缝,往往是结构接近极限承载力,或结构破坏的前兆。

轴心受拉构件在荷载不大时就产生裂缝,其特征是沿正截面开展,和钢筋拉力作用线相垂直,各裂缝间距近似相等。

冲切构件裂缝,如柱下基础底板,从柱的周边开始沿45度斜面拉裂,形成冲切面。

弯扭构件裂缝,钢筋混凝土构件受扭转时,构件内产生近于45度倾斜角的螺旋形斜裂缝。

(三) 干缩裂缝

干缩裂缝多出现在混凝土养护结束后的一段时间或是混凝土浇筑完毕后的四周左右。干缩裂缝多为表面性的平行线状或网状浅细裂缝,宽度多在0.05~0.2mm之间,大体积混凝土中平面部位多见,较薄的梁板中多沿其短向分布。

塑性收缩裂缝也是干缩裂缝的一种,一般出现在干热或大风天气,裂缝多呈中间宽、两端细且长短不一,互不连贯状态。较短的裂缝一般长20~30cm,较长的裂缝可达2~3m,宽1~5mm。

干缩裂缝通常会影响到混凝土的抗渗性,引起钢筋的锈蚀影响混凝土的耐久性,在水压力的作用下会产生水力劈裂影响混凝土的承载力。如仅由干缩造成的裂缝,其长度与宽度比较小。对早期裂缝(混凝土终凝前),如果及时抹平养护,可以消失。

千里之堤毁于蚁穴,百尺高楼塌于厘缝。裂缝虽小,却关系着建筑结构安全。希望本文能够为广大的工程人在混凝土裂缝分析与判定方面提供些许参考。

参考文献

[1] 郭仕万,肖欣,赵和平.混凝土施工中的裂缝控制[J].山西水利科技,2000.11.

[2] 鞠丽艳,张雄.混凝土裂缝防治的两种新方法[J].施工技术,2002.7.