

# 混凝土结构耐久性的影响因素及其应对措施研究

马世豪

商丘工学院土木工程学院 河南 商丘 476000

**摘要:**现阶段,随着我国建筑行业的快速发展,混凝土结构是现代建筑更为最主要的结构形式,可是经过一段时间的运用以后,混凝土结构工程建筑容易受环境危害而出现缝隙、漏筋、损坏等诸多问题,混凝土结构的耐久性变成了更为最主要的质量标准之一。混凝土结构耐久性不仅影响到了设施的应用状况,并且也涉及到后面运用的合理性难题。针对混凝土结构耐久性具备危害的影响因素比较多,比如钢筋生锈、混凝土碳化这些因素,必须对种种因素开展具体分析,采用有针对性的对策提高混凝土结构的耐久性,增加设备的使用期,提高其经济价值。

**关键词:**优化;耐久性;影响因素;混凝土

引言:现阶段发生大量混凝土结构提早无效的现象,混凝土耐久性无法达到预估指标值,产生很多检修及其复建花费,使国家的财政压力提升。因而,对危害混凝土结构耐久性的多种要素详细分析,并有效提升混凝土结构的耐久性,是现阶段急需解决难题<sup>[1]</sup>。

## 1 混凝土结构耐久性研究内容

混凝土结构因其自己的合理性和适用范围,在当代工程建筑中得到广泛应用。但是由于各种各样外界因素与自身因素产生的影响,世界各国很多大中型工程建筑都存在着混凝土结构耐久性难题。混凝土结构衰老不但严重危害建筑物正常的作用与安全,而且还会对很多工程建筑造成巨额的维护费。现阶段世界各国对混凝土结构的研究主要体现在自然环境因素、原材料因素、工程施工因素材料结构因素四个方面。自然环境因素主要是研究环境空气(CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O)、海洋资源(氯离子含量跟水)、土地质量、(少量和土壤水分)、环境污染、(化工废水)对混凝土结构耐久性产生的影响。原材料关键研究混凝土碳化、腐蚀、冻融循环破坏和碱集料对混凝土结构产生的影响。工程施工因素主要是混凝土结构缝隙、衰退和承载能力实体模型。构造因素关键关心混凝土结构耐久性设计方案与评估。对混凝土结构的耐久性研究不但要确保工程建筑在使用中不需要大量的中后期维护费,并且应该根据地区、种类等外界标准选择适合的设计,与此同时预测分析工程建筑的使用期。

## 2 影响混凝土结构耐久性因素

### 2.1 混凝土的冻融破坏因素

混凝土处在饱和或外界湿冷时,工作温度为0℃的时候会上下起伏,转变到一定程度后,混凝土内部结构会松脱,造成疲劳应力。不断冻融循环系统后,混凝土由外部内慢慢脱落。这便是混凝土的冻融破坏。混凝土冻

融损害堆积,由表层向里面拓宽,破坏混凝土构造,联接缝隙,使混凝土抗压强度明显下降。危害混凝土冻融破坏的重要因素能够概括为三个方面。(1)混凝土水灰比、水灰比越大,混凝土孔隙越多,混凝土吸水性越大,对混凝土构造造成重大破坏。(2)孔隙结构与孔隙特性,连接的孔隙易吸湿饱和和状态,给混凝土产生比较严重冷害。毛孔关闭,无法吸湿,造成小冷害。(3)水饱和状态水平,当混凝土孔隙未被雨水彻底饱和状态时,冻洁压力使水迁移至别的孔隙,进一步降低膨胀地应力,混凝土所受到的破坏比较小。

### 2.2 混凝土的渗透破坏因素

混凝土构造的渗入破坏就是指各种各样有有害物质在混凝土里的渗入、蔓延或转移,比如有害物质、液态、正离子等。渗入破坏如不到位修补,也会影响到混凝土构造的耐用性。一般情况下,混凝土的水灰比会影响到混凝土构造的相对密度。由于水灰比取决于混凝土孔隙大小和总数。水灰比越低,混凝土的紧密性就越好,抗渗性能越大。但水灰比相同的情况下,混凝土石料的主要粒度越多,混凝土构造的抗渗性能越小。由于石料和水泥砂浆的页面很容易发生缝隙,在石料下容易产生孔。此外,混凝土品种和特性还会影响混凝土的抗渗性能。

### 2.3 钢筋锈蚀因素

当环境因素里的H<sub>2</sub>O和CO<sub>2</sub>进到混凝土内部结构导致其炭化和酸碱度减少或氯离子渗透到钢筋表层时,会导致混凝土结构钢筋锈蚀。当混凝土结构中钢筋发生锈蚀所形成的化学物质会让混凝土结构内部结构造成膨胀力,这也会降低混凝土结构的承载力和强度,对混凝土结构耐用性具备最主要的危害功效。混凝土的碳化环节中CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O水泥土里的酸性物质发生的化学反应速率也

会导致钢筋表面的镀层受到破坏并发生锈蚀；氯离子根据自由扩散等形式进入混凝土结构中，吸附与钢筋表面的氯离子就会形成腐蚀电池、去极化作用、导电性功效等毁坏钢筋表面的镀层从而使其发生锈蚀；水泥品种性能、混凝土的密度、钢筋保护层、钢筋抗锈蚀水平、环境因素等多种因素一样对钢筋锈蚀有重要危害<sup>[2]</sup>。

#### 2.4 混凝土碳化方面的因素

一是、有关的干扰因素。水泥品种等因素混凝土碳化速率的因素有很多。主要包含：①因为混凝土类型不一样，硅酸钙和氯酸钙盐基性的酸碱度也不尽相同，因此掺加的混凝土碳化速率也不尽相同。②四周的二氧化碳浓度和环境湿度还会影响混凝土的碳化速率。自然环境水饱和状态或十分干燥时，不出现碳化反应。③混凝土受浸泡危害时，水里的氢氧化钙等融解化学物质会影响到石灰粉的分解速率。比如，水里存有硝酸钠或铝离子会推动石灰粉的融解，碳酸钙会影响到融解腐蚀。④除这种客观因素，还有一些危害混凝土碳化速率的影响因素，如混凝土的透水率、水透水性、混凝土附近水流速度、保养方法等。二是，破坏体制。在混凝土拌和环节中，混凝土里的氢氧化钙水合物，变为不溶于水的物质氢氧化钙。因为结晶体功效，这种物质大多数保持间隙液体相对高度偏碱。空气中二氧化碳根据还未充斥着水粗孔进到混凝土孔隙，与孔隙液中的氢氧化钙反映形成碳酸氢钙，堆在孔隙中。微孔板周边混凝土里的甲基钙石也变成了水溶液，造成钠离子和氢氧根离子，孔液中的pH值降至8.5~9.0，再次与二氧化碳反应直至彻底碳化。当混凝土表面碳化时，二氧化碳会顺着混凝土中没有充斥着水毛细管不断向混凝土深层蔓延，做到更深层次的渗入。如果出现碳化，混凝土的品质就会下降，混凝土强度就会下降。混凝土的原始孔隙上存在大量氢氧化钙化学物质，也会引起钢筋表面的原始电腐蚀。这种物质在建筑钢材表面产生化合物，附着在建筑钢材上，产生防御性镀层，尤其是对强碱性环境(pH11.5)能够更有效的防止材料的腐蚀性。伴随着混凝土碳化深入的逐步增加，防护层抵达钢筋表面时，周边孔隙液的pH值进一步降低(做到8.5~9.0)，镀层受到破坏，造成钢筋生锈。伴随着钢筋生锈量的提高，混凝土防护层彻底毁坏，沿钢筋造成缝隙，水和空气沿缝隙进入到内部结构，使钢筋生锈进一步加剧<sup>[3]</sup>。

#### 2.5 碱骨料反应因素

碱骨料反应就是指混凝土里的碱与活性骨料发生反映后形成膨胀化学物质，造成混凝土发生膨胀毁坏，一旦发生碱骨料反应则难以修复及拯救，因而碱骨料反应

针对钢筋混凝土来说是致命性的。造成碱骨料反应的重要因素包含活性骨料、活性掺合料、水分等，混凝土里面含有碱活性骨料就易发生碱骨料反应，所以需要应用活性掺合料来抑止碱骨料反应，除此之外，因为碱骨料反应必须水分，缺乏水分也会降低碱骨料反应，乃至彻底终止，因而要避免外部水分渗透到钢筋混凝土。

### 3 提升混凝土结构耐久性的措施

#### 3.1 合理选用混凝土材料，减水剂适量掺入

(1)有效采用混凝土和建筑钢筋各组成材料，严格执行相关标准与要求开展原材料检测，有效粒度和配制，合理确保混凝土的紧密性。环氧胶泥材料中混合砂浆的凝固硬底化水平决定了其强度工程项目特性。粉煤灰水泥的毁坏会伤害混凝土的耐用性。因而，在采用石料时，应综合考虑石料的碱活性和耐蚀性，挑选配合比科学合理的材料，有效缓解新混凝土的粘结性、混凝土的紧密性。(2)掺入适量高效减水剂，在符合新混凝土流通性前提下，尽量避免需水量，降低水泥浆比重，合理降低混凝土孔隙。混合混凝土就会形成含有较多的水絮状物构造，降低新混凝土的两亲性。在其中，适量的高效减水剂能够形成溶剂化膜，平稳混凝土的飘浮情况，降低絮体的搅拌水。外加剂的加入能够降低水泥浆比重，降低混凝土孔隙。

#### 3.2 加强施工质量控制

关键在于混凝土施工阶段控制，耐用性混凝土施工过程中，质量管理是一项至关重要的工作中，尤其是确定表层混凝土的相对密度和均匀度，确定混凝土防护层厚度，根据混凝土的养护来避免缝隙。在混凝土施工进度计划中，最重要的明确方向是控制新注浆混凝土时硬底化环节中因收拢而开裂的概率，减少管束拉伸应力。与此同时，为了方便明确保护层厚度和建筑钢筋精准定位，应规范使用定位夹、化学纤维水泥砂浆块等专用型精准定位成形专用工具。较好的拌和是保障混凝土均匀度的保障。一般在保证混合时间的前提下，使用卧轴式、行星式、逆流式等机器设备开展搅拌工作。次之，混凝土模具温度操纵。混凝土成形温度操纵应切合实际状况。比如温度高的情形下，温度不得超过温度。最大不得超过30℃。温度极低时，温度应保持在-12℃之上<sup>[4]</sup>。一些主要新项目必须分析与预测分析裂痕、温度转变、拉伸应力转变等。由此制订浇制和养护的施工工序，尤其要严格把控底板等位置的中心点温度和表层温度，保证养护实际效果。三是混凝土养护。混凝土的养护方式在各个阶段也有不同的需要注意的事项，如混凝土加温环节应使用喷雾器养护，防止混凝土表层温度

大幅度转变。一般来说,混凝土养护的办法是储水或洒水,这会对锁水至关重要。比如,遮盖塑料膜,或保证模板的重合密封性和持续联接。不可终断规定的时间内日常维护。最终,拆除混凝土。拆除混凝土时要考虑的问题包含抗压强度、温度等。对温度考虑通常是避免水热持续高温状况下混凝土因触碰蒸发冷却而开裂。在这段时间,请需注意洒水养护。拆板时,为确保混凝土与模板的全面性,应先模板颠倒开展。分离出来混凝土和模板时,能够卸下来做模板。拆板后,混凝土只会在抗压强度做到100%的时候才能正常启动和受荷。需注意的是,当自然环境温度较大时,拆除全过程通常采用按段拆除的方式,边拆除边覆盖。此外,在混凝土内部结构温度开始制冷前与混凝土内部结构温度最大时,不可以出模<sup>[5]</sup>。

### 3.3 全面预防钢筋锈蚀

对于钢筋锈蚀难题,可以采取环氧涂层钢筋,这种钢筋原材料选用静电粉末喷涂环氧环氧树脂粉末状工艺,能使钢筋表面产生一层环氧树脂防腐涂层,可有效预防有危害介质进入,进而提升钢筋的抗腐蚀性能。除此之外,也可以在混凝土表面运用耐碱性、抗老化并可优良粘附于钢筋表面的原材料,以发挥维护混凝土表面的功效。还可以掺入混凝土减水剂,在不改变混凝土搅拌物工作中性的同时,尽可能减少水泥浆比重,从而减少混凝土的总体气孔率。掺加硅灰石粉、煤灰等有效活力矿物质掺料,还能够提升粉煤灰水泥构造的致密度,阻隔渗入安全通道,混凝土自己的耐腐蚀特性也能得到改进<sup>[6]</sup>。

### 3.4 优化设计,把控工程关键点

混凝土结构耐久性设计方案必须从三个方面进行改善。最先,设计方案混凝土保护层。依据建筑工程设计规定,应有效设计方案钢筋保护层。充分考虑混凝土结构的炭化,为了维护钢筋,降低腐蚀伤害,必须提升防护层厚度。与此同时,严格把控混凝土钢筋保护

层,按施工工艺科学提升,开展钢筋防锈处理。二是科学预防缝隙。混凝土结构的缝隙直接关系耐久性指标值。不一样构造的缝隙会损害钢筋的稳定性、混凝土透水性,腐蚀钢筋。采用科学的防锈对策,科学设计方案钢筋构造,平稳混凝土结构。三是开展总体设计。水泥混凝土和预应力钢筋混凝土的寿命和耐久性指标值不一样。融合总体设计,对周围环境腐蚀很严重的工程项目,钢筋孔径应超过16.5mm;在混凝土结构表面,设定排水管道对策,避免存水;在桥桩等重要位置设定排污沟。在腐蚀很严重的施工中,混凝土表面一定要进行防锈处理。

结束语:总的来说,伴随着我国经济的迅速发展以及进步,工程建设规模不断发展,混凝土结构需要量展现增加的发展趋势,混凝土结构的耐久性遭遇更高的规定以及要求。对于混凝土的碳化、冻融循环毁坏及其碱集料、建筑钢筋的腐蚀等相关的影响因素,能够科学挑选混凝土结构的构成材料及严格把控工程质量采取有力措施,从而可以有效以及合理确保混凝土结构的耐久性。

### 参考文献:

- [1]刘西拉,苗澍柯.混凝土结构中的钢筋腐蚀及其耐久性计算[J].土木工程学报,2021(04):69-78.
- [2]黄涛.混凝土耐久性研究现状和研究方向浅析[J].河南建材,2020(05):145+147.
- [3]金伟良,吕清芳,赵羽习,干伟忠.混凝土结构耐久性设计方法与寿命预测研究进展[J].建筑结构学报,2021(01):7-13.
- [4]卫军,张晓玲,赵霄龙.混凝土结构耐久性的研究现状和发展方向[J].低温建筑技术,2021(02):101-104.
- [5]杨国征.提升钢筋混凝土结构耐久性技术研究进展[J].居业,2020(4):76,78.
- [6]温振飞.混凝土结构冻融破坏影响因素分析[J].公路交通科技(应用技术版),2010,6(11):195-197.