

# 机场场道工程混凝土病害防治的施工质量控制方法

金 晨

西安西北民航项目管理有限公司 陕西 西安 710075

**摘要:** 本文聚焦机场场道混凝土施工质量控制,以防病害为核心。首先分析常见病害类型及施工诱因,如裂缝与温度控制、养护等有关。接着阐述施工准备阶段原材料、配合比、设备人员准备的质量控制要点。施工过程强调拌和运输、模板安装拆除、浇筑振捣的质量把控。施工后期注重养护、成品保护及质量检查整改。通过全流程质量控制,减少病害,保障机场场道混凝土工程质量与安全。

**关键词:** 机场场道;混凝土病害;施工质量控制;病害防治

引言:机场场道作为航空运输的关键基础设施,其质量直接影响飞行安全与运营效率。混凝土作为场道主要结构材料,在复杂环境与长期荷载作用下易出现裂缝、剥落、强度不足等病害,严重影响场道使用寿命与安全性。因此,加强机场场道混凝土施工质量控制,预防病害发生,是保障机场安全运营的重要举措。本文从机场场道混凝土常见病害及施工诱因出发,系统阐述了施工准备、施工过程、施工后期等各阶段的质量控制要点,包括原材料把控、配合比设计、模板安装、混凝土浇筑振捣、养护及成品保护等方面,旨在为机场场道混凝土施工提供全面的质量控制指导,减少病害发生,提高工程质量。

## 1 机场场道混凝土常见病害及施工诱因

在机场场道工程建设中,混凝土病害防治的施工质量控制至关重要,而明确常见病害及其施工诱因是有效开展质量控制工作的前提。

机场场道混凝土常见病害涵盖裂缝、剥落、蜂窝麻面、露筋、强度不足以及表面起砂等多种类型。裂缝是较为普遍的病害,依据其深度可分为表面裂缝与深层裂缝。表面裂缝虽主要影响混凝土外观和耐久性,但若不及时处理,在环境因素作用下可能进一步发展;深层裂缝则更为严重,可能破坏结构的整体性,威胁机场场道的安全使用。其产生多与施工过程中的温度控制不当、养护不及时以及振捣不密实等因素有关。

剥落病害主要表现为混凝土表层脱落,主要成因在于混凝土表面养护不足,导致表层骨料与胶凝材料结合不紧密,无法形成坚固的整体。此外,施工时表面处理不当,如未及时清理浮浆、杂物等,也会增加剥落的风险<sup>[1]</sup>。

蜂窝麻面和露筋问题则与模板安装、振捣作业以及钢筋保护层控制密切相关。模板安装不严密,混凝土浇筑时会出现漏浆现象,形成蜂窝麻面;振捣不到位,混凝土无法充分填充模板空间,同样会导致此类病害。而

钢筋保护层控制偏差,会使钢筋外露,加速钢筋锈蚀,影响结构安全。

强度不足是影响混凝土质量的严重问题,与原材料质量、配合比计量以及养护情况紧密相连。原材料质量不达标,如水泥强度等级不够、骨料含泥量过高,会直接降低混凝土强度;配合比计量偏差,会导致各组分比例失调,影响混凝土性能;养护不到位,混凝土无法充分水化反应,强度增长缓慢。

表面起砂多因水泥用量不足、水胶比过大以及养护不及时等因素引发,导致混凝土表面强度降低,易出现起砂现象,影响场道的平整度和耐久性。

## 2 施工准备阶段的质量控制(病害预防基础)

### 2.1 原材料质量控制

原材料是混凝土质量的基础,其性能直接决定混凝土的强度、耐久性及抗病害能力,需严格把控原材料进场质量,从源头预防病害。水泥应选用强度等级符合设计要求、安定性合格、凝结时间适宜的品种,进场时需核查产品合格证、检验报告,进场后按规定进行抽样检测,严禁使用过期、受潮、安定性不合格的水泥;粗骨料应选用质地坚硬、级配良好、杂质含量低的碎石或卵石,粒径需符合设计要求,含泥量、针片状颗粒含量需控制在允许范围内,避免因骨料质量不佳导致混凝土强度不足、裂缝等病害;细骨料应选用洁净、级配合理的中砂,含泥量、泥块含量需严格控制,防止影响混凝土的和易性与强度;外加剂应根据混凝土性能需求选用,优先选用缓凝、减水、抗冻等功能的外加剂,进场时需检测其性能指标,确保与水泥的相容性,严禁使用不合格外加剂;拌和用水应选用洁净、无杂质的饮用水,避免使用含有害物质的水,防止影响混凝土的凝结硬化及耐久性<sup>[2]</sup>。

### 2.2 配合比设计与控制

混凝土配合比设计需结合机场场道的承载要求、环境条件,兼顾强度、耐久性、和易性及经济性,重点控制水胶比、水泥用量、骨料级配等关键参数,避免因配合比不合理引发病害。水胶比是影响混凝土强度和耐久性的核心指标,需严格按设计要求控制,过大的水胶比会导致混凝土孔隙率增加,强度降低,抗渗、抗冻性能下降,易出现裂缝、起砂等病害;水泥用量需满足设计强度及耐久性要求,用量不足会导致混凝土强度不够,用量过多则会增加混凝土收缩量,易产生温度裂缝;骨料级配需合理,确保混凝土拌和物的和易性,减少离析、泌水现象,避免蜂窝麻面等病害。配合比设计完成后,需进行试配验证,调整优化参数,确保混凝土性能符合设计要求;施工过程中,需严格按配合比计量拌和,严禁随意调整用水量、水泥用量及骨料用量,计量设备需定期校准,确保计量精度。

### 2.3 施工设备与人员准备

施工设备的性能直接影响施工工艺的落实效果,需提前对各类施工设备进行检查、调试与校准,确保设备正常运行。混凝土拌和设备需具备精准的计量功能,拌和叶片需完好,确保混凝土拌和均匀;振捣设备需选用功率适宜、振捣效果良好的插入式振捣器、平板振捣器等,提前检查振捣器的振动频率、振幅,避免因振捣设备故障导致振捣不密实;模板、支架等设备需具备足够的强度、刚度和稳定性,表面需平整、光滑,接缝严密,提前进行除锈、涂刷隔离剂处理,防止模板与混凝土粘连,避免蜂窝麻面、表面不平整等病害。施工人员需具备相应的专业技能与施工经验,提前进行技术交底,明确施工工艺、质量控制要点及病害预防要求,重点培训振捣、养护等关键工序的操作规范,避免因操作不当引发病害。

## 3 施工过程中的质量控制(病害防控核心)

### 3.1 混凝土拌和与运输质量控制

混凝土拌和质量直接影响混凝土的均匀性和性能,需严格把控拌和流程。拌和前需检查原材料的含水率,根据含水率调整用水量,确保水胶比符合设计要求;拌和时需按“先骨料、后水泥、再外加剂、最后加水”的顺序投料,拌和时间需满足规范要求,确保混凝土拌和均匀,无离析、泌水现象,避免因拌和不均导致混凝土强度不均、裂缝等病害。混凝土运输需选用密闭式运输设备,运输过程中需保持设备匀速行驶,避免颠簸、急停,防止混凝土离析;运输时间需严格控制,根据气温条件合理调整,高温天气需缩短运输时间,必要时采取遮阳、降温措施,低温天气需采取保温措施,防止混凝土在运输

过程中凝结或受冻,确保混凝土运输到施工现场时的和易性符合施工要求<sup>[3]</sup>。

### 3.2 模板安装与拆除质量控制

模板安装质量对于保障混凝土外形尺寸精准、表面质量良好起着决定性作用。在安装模板时,必须严格按照设计尺寸进行操作,精确控制模板的位置、标高以及平整度,使其完全符合设计要求。模板接缝处是容易出现问题的部位,需采用合适的密封材料进行严密封堵,杜绝漏浆现象的发生,否则会导致混凝土表面出现蜂窝麻面、漏筋等病害,严重影响结构质量。同时,模板支撑要牢固可靠,支撑间距设置合理,防止在施工过程中模板发生变形、移位,进而造成混凝土结构尺寸出现偏差。此外,要严格控制钢筋保护层厚度,采用符合要求的垫块固定钢筋,垫块的材质和尺寸需达标,且布置均匀,确保钢筋不紧贴模板,避免露筋病害的出现。模板拆除也有严格的规范,要遵循“先支后拆、后支先拆”的原则,拆除时间应根据混凝土强度发展情况科学确定,严禁过早拆除模板,防止混凝土结构因强度不足而产生裂缝、坍塌等严重病害。拆除过程中要小心谨慎,轻拿轻放,避免碰撞混凝土表面,防止表面出现破损、剥落等问题。

### 3.3 混凝土浇筑与振捣质量控制

混凝土浇筑是施工过程的核心环节,浇筑前需清理模板内的杂物、积水,检查模板、支架的稳定性及钢筋的位置、保护层厚度,确保符合设计要求。浇筑时需控制浇筑速度和浇筑厚度,分层浇筑、分层振捣,浇筑厚度需根据振捣器的性能确定,一般不超过振捣器作用长度的1.25倍,避免浇筑过厚导致振捣不密实。振捣作业需严格按规范操作,插入式振捣器需“快插慢拔”,振捣点布置均匀,间距不超过振捣器作用半径的1.5倍,振捣时间控制在20-30秒,直至混凝土表面泛浆、无气泡、不下沉为止,严禁漏振、过振;平板振捣器需匀速移动,确保振捣均匀,避免因振捣不密实导致蜂窝麻面、空洞等病害,或因过振导致混凝土离析、表面起砂。浇筑过程中需及时清理混凝土表面的泌水,避免泌水在表面聚集导致表面起砂、裂缝。

## 4 施工后期养护与成品保护质量控制(病害巩固防控)

### 4.1 混凝土养护质量控制

混凝土养护环节对于减少病害、提升混凝土性能起着关键作用。若养护不及时、不到位,混凝土表面水分会快速散失,引发收缩裂缝,进而降低其强度与抗病害能力。在混凝土浇筑完成后,应于初凝后、终凝前迅速覆盖保湿材料,像土工布、塑料薄膜等,以此有效防止

表面水分流失。养护时间必须严格遵循规范要求,通常情况下不少于14天。在高温、干燥的天气条件下,水分蒸发迅速,需适当延长养护时间,并增加洒水频次,确保混凝土表面始终处于湿润状态。而在低温天气时,要采取保温养护措施,例如搭建保温棚、覆盖保温被等,防止混凝土受冻,避免出现冻融裂缝以及强度下降等病害。在养护过程中,要安排专人定期检查混凝土表面的湿度与温度情况,依据检查结果及时调整养护措施,保证养护效果达到最佳,切实避免因养护不当而引发各类混凝土病害,为机场场道工程的质量提供坚实保障<sup>[4]</sup>。

#### 4.2 成品保护质量控制

混凝土成品保护作为机场场道工程中防止后期出现破损、剥落等病害的关键环节,必须制定一套完善且细致的成品保护措施。在混凝土浇筑完成之后,鉴于其强度发展需要一定时间,在强度未达到设计强度的75%之前,要严格禁止人员和设备在其表面行走、碾压。因为此时混凝土结构尚未完全稳定,过早的荷载作用极易使混凝土表面出现压痕、破损,影响其平整度和外观质量,甚至可能引发内部结构损伤。同时,要严禁任何形式的碰撞、敲击混凝土结构,这类外力冲击会导致混凝土表面剥落,使已有的裂缝进一步扩大,严重威胁混凝土结构的完整性和耐久性。对于混凝土的边角、外露等易受损部位,应采取包裹、遮挡等防护措施。在成品保护期间,安排专人进行定时巡查,一旦发现违规操作行为,及时予以制止,确保混凝土成品始终处于良好的保护状态,最大程度减少后期病害隐患,保障机场场道工程的质量与安全。

#### 4.3 施工后期质量检查与整改

施工后期,对混凝土结构开展全面且细致的质量检查至关重要,这能及时发现潜在质量缺陷并迅速整改,有效防止小缺陷逐步演变成严重病害,保障机场场道工程的质量与安全。质量检查涵盖多个关键方面,包括混凝土表面质量、外形尺寸、强度以及裂缝情况等。检查过

程中,综合运用多种方法,通过目测观察混凝土表面是否平整、有无蜂窝麻面等;利用量精准测量外形尺寸是否符合设计标准;采用专业的强度检测设备评估混凝土强度是否达标。对于检查中发现的蜂窝麻面、表面裂缝等轻微缺陷,要及时进行修补处理。所选用的修补材料必须与原混凝土性能高度匹配,修补工艺也要严格遵循规范要求,确保修补部位与原结构紧密结合,避免修补后再次出现病害。而对于强度不足、深层裂缝等严重缺陷,需深入分析其产生原因,制定并实施针对性的整改措施,保证混凝土结构的性能完全符合设计要求,从施工后期管控层面切实减少病害对工程质量的影响<sup>[5]</sup>。

#### 结束语

机场场道混凝土施工质量控制是一个系统工程,贯穿于施工的全过程。从前期的病害分析、施工准备,到施工过程中的各项工艺控制,再到施工后期的养护、保护与检查整改,每一个环节都紧密相连、相互影响。只有严格把控每个阶段的质量控制要点,才能有效预防和减少混凝土病害的发生,确保机场场道混凝土结构具有良好的强度、耐久性和抗病害能力。在实际施工中,应不断总结经验,持续优化施工工艺和质量控制措施,提高施工管理水平,为机场的安全运营和长期发展提供坚实的保障,推动机场建设行业朝着更高质量的方向发展。

#### 参考文献

- [1]车易.机场场道工程道面基础施工技术[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2025(10):145-148.
- [2]王璟瑜,李丹萍.跑道混凝土施工技术对民航机场场道工程的影响分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2024(6):0115-0118
- [3]方学东,魏江.机场场道注浆工程设备及工艺研究综述[J].中国民航飞行学院学报,2024,35(1):19-24.
- [4]纵震.机场场道改性沥青混凝土配合比设计与施工控制研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2024(8):032-035.