

# 机场场道混凝土施工技术

姚 远

中国水利水电第十六工程局有限公司 福建 福州 350001

**摘 要：**为了改善机场跑道的品质与耐久性，本文对机场跑道的砼浇筑工艺进行了研究。首先，本文阐述了为保证混凝土强度及耐久性能而选用的水泥、骨料及掺合料。其次，本文对水泥搅拌、浇筑、养护等主要工序进行了探讨。同时指出，混凝土坍落度与温度的控制对于保证工程质量具有重要意义。在此基础上，结合工程实际，对工程建设中的安全管理、质量监督等方面进行了论述。在此基础上，提出机场场道砼浇筑的关键技术，为机场道的施工提供强有力的技术支持。

**关键词：**机场场道；混凝土施工；材料选取；工艺流程；质量监控；耐久性

机场跑道的品质与耐久性是保障飞机飞行安全与高效的关键。混凝土是机场跑道的主体结构，它的建造工艺将决定机场的运行与维修费用。本文主要研究了机场跑道路面砼的浇筑工艺，以期达到改善道面砼质量及使用性能的目的。从世界各地看，机场跑道的建造与维修面临着严峻的考验，如多变的气象环境、飞机起降时产生的巨大冲击等。为此，对机场场道的混凝土浇筑工艺进行了深入的研究，以保证机场的安全运行及长远的可持续发展。文中对所涉及到的有关技术与手段作了较为详尽的阐述，对我国机场的建设与管理具有一定的借鉴意义。

## 1 混凝土施工技术特点

在机场建设中，混凝土浇筑工艺是一项不可或缺的应用技术，它具有一些比较明显的施工应用特征，具体表现为：第一，施工具有很大的季节性，在施工的过程中，混凝土施工工艺受季节影响比较大，在不同的季节，施工的结果以及总体的时间都会有很大的差别，尤其是在气温极高的夏、冬两个极端的季节，采用混凝土的施工工艺，很有可能会因季节气温的改变而导致的施工质量问题的。第二，在采用混凝土施工技术时，也具有工程量大的特征，这是由于机场工程自身的建设规模较大，并且施工的时间较长，所以，在进行混凝土施工时，更有可能发生工程量大的问题。第三是施工工艺的复杂性，其施工工艺涉及振捣、浇筑、配合等多个子技术，而在机场建设过程中，其技术要求也越来越高，总体上要求也越来越高<sup>[1]</sup>。

## 2 机场工程施工中混凝土裂缝的成因

### 2.1 混凝土收缩应力导致裂缝

混凝土因失水不均，极易发生干缩、自收缩开裂。干裂产生于混凝土养护结束后，内外表面的硬化程度不

一样，由于水分的不均衡而引起的应力差异。而自收缩裂纹，就是因为失去了内部的水分，从而引起了体积的变化，从而产生了裂纹。在未凝固之前，水泥具有很高的活性，其水化热反应温度高，溢流用水量少，且受环境条件（如高温、强风等）的影响，若不能及时补充，就会出现不规则开裂现象。

### 2.2 施工材料导致裂缝

当钢筋材质发生腐蚀时，就会出现裂纹。当混凝土厚度不足或施工过程中有缺陷时，保护层受到CO<sub>2</sub>的腐蚀，钢筋暴露于大气中，钢筋周围的混凝土碱性降低，或受氯离子的影响，加速了钢筋锈蚀，破坏了钢筋表面的氧化膜，造成了混凝土结构的承载力不足，产生了裂缝。砂、石等杂质含量超标，既影响了混凝土的强度、抗渗性能，又造成了混凝土在干燥过程中出现不规则的网络状裂纹。采用级配不好或细度较小的砂石配制的混凝土，往往会产生侧裂。碱-集料反应，即集料中的酸性硅化物与水泥中的碱金属发生化学反应，形成膨胀的胶体，在吸收水分后，会引起梁板的局部收缩、拉伸，最终导致混凝土开裂。在浇注过程中，由于混凝土养护得越好，其体积也就越小，当混凝土表面出现收缩时，由于受压而产生的微小裂纹也就越多。混凝土结构中出现的收缩问题与配筋密度有很大的关系。当钢筋密度增大时，结构的稳定性能也随之提高，从而减小了开裂的危险。

### 3 混凝土材料的选择与性能优化

混凝土料的选用和性能的优化对机场跑道施工具有重要意义。为保证机场跑道的长期使用寿命及品质，应精心挑选混凝土材质，并使其各项性能达到最佳。（1）选用合适的混凝土是非常重要的<sup>[2]</sup>。选用适当的水泥、集料及掺合料，对混凝土的强度、耐久、抗裂性能有较大的影响。为适应机场场道强度大、重载飞机频繁起降等

特点, 机场场道建设常使用高性能混凝土。同时, 为了满足机场在各种气象条件下的运行, 还必须考虑其耐磨损、耐冻融和耐化学腐蚀等性能。(2) 性能最优是保证水泥在机场跑道性能良好的重要因素。通过对混凝土配合比的控制, 可以对其坍落度、强度等各项指标进行调节, 使之符合工程实际需要。同时, 通过合理的养护措施, 如湿度养护、温控等, 可有效地改善其早强、耐久性能。同时, 对其进行性能优化, 主要是对其进行致密化、抗渗等方面的研究, 以减小水、盐的渗透, 减缓其老化速率。(3) 混凝土材料的选用及性能的优选, 应从工程的具体需求及造价等方面进行综合分析。为了保证工程的经济性, 在保证机场跑道的质量要求的同时, 对物料费用进行控制。在这种情况下, 设计人员、材料供应商、施工单位三方要进行充分的交流和合作, 才能取得最好的效果。总之, 在机场跑道施工过程中, 选材和性能的优化是决定机场跑道施工成败的一个重要因素。通过选材和性能的优化, 保证机场跑道的质量、耐久性和安全性, 是保障机场跑道长期稳定运行的重要保障。

#### 4 混凝土施工技术要点

##### 4.1 配比施工技术

材料配合比例是指根据不同的材料种类进行科学地设定比例, 机场施工人员要根据机场施工方案, 将现有的施工环境和施工费用进行全面的计算, 才能确保机场建设项目的科学性和合理性。在配比施工过程中, 机场建设者在进行搅拌施工前, 需对混凝土骨料的实际与理论含水量实施详尽的测试与分析工作, 并对其进行再计算, 从而确定出最优的配合比, 从而保证混凝土的施工质量达到机场的规范要求。在保证机场工程质量的基础上, 尽可能选用低水化程度的水泥, 以减少建筑物内部温度来防止表层开裂<sup>[3]</sup>。

##### 4.2 浇筑施工技术

在机场建设中, 浇筑施工技术是决定机场工程质量的重要因素, 也是机场建设单位必须特别重视的一个环节。在进行混凝土浇筑前, 要对模板支架的稳固性和绑扎钢筋的牢固程度进行认真的检查, 只有当模板和钢筋的尺寸和规格都符合要求后, 才能根据钢筋模板的特性, 选择合适的浇筑方法。在进行混凝土浇筑时, 应尽量避免接缝、接缝等现象的产生, 若无法避免则尽量减少接缝, 接缝的数目。一般情况下, 为了避免混凝土壁飞溅, 一般不会降到3米以上, 要对浇筑速率进行适当的控制, 以保证混凝土结构的完整性, 尽可能地在最短的时间内连续、均匀地进行浇筑。在大型砼工程中, 具体浇筑高度应根据砼的稠度和钢材的规格等资料来确定。

##### 4.3 养护技术

养护工艺, 也是机场工程采用砼浇筑工艺时, 必须掌握并落实的一项关键技术。养护技术是指在混凝土浇筑完毕后, 对其进行施工养护的技术, 其主要目标是保持混凝土的优良施工质量, 从而进一步提高整个施工质量, 提高机场建筑的质量。而这一养护工作的开展, 一方面要求工作人员在工作期间, 对各个季节的混凝土进行养护, 既要保证夏天的降温保湿, 又要保证冬季的防冻工作都要做好。另一方面, 在施工期间, 相关工作人员要对混凝土进行检测, 对混凝土进行实时的检测和监测, 防止混凝土在养护期间出现裂缝、蜂窝麻面等情况, 从而保证混凝土的质量安全性<sup>[4]</sup>。

#### 5 机场场道混凝土施工技术的措施

##### 5.1 基层准备

在施工之前, 应对基层进行细致的检查, 看是否有裂缝, 破损, 如有, 应及时修补。在浇注混凝土之前, 可以对基层进行喷水湿润, 再加上土工膜的保护, 可以有效地防止基层吸收太多的水, 保证了施工的质量。在遇到腐蚀的土壤中, 土工膜可以起到隔离和防腐的作用。

##### 5.2 模板

在模板得选择上, 纵模可以选择5mm厚的定型钢模; 横向接缝的头部及弯曲部分可以采用木制模板; 后杠选用角铁材质, 经过冲裁加工而成。在施工过程中, 采用全站仪进行精确定位, 并以为之模板施工的控制点。为使模板平整、稳定, 可采用垫块找平, 并在中部用灰浆进行有效封闭; 在这一点上, 应采用适当的后析框架来固定模板, 避免出现不稳定现象。

##### 5.3 混凝土搅拌

(1) 工地拌和站使用的HZS120型混合机2套, 容积不少于1.5m<sup>3</sup>, 采用双水平轴强制混合机。混料机采用电脑控制称重, 有独立的操作室, 可逐盘记录, 并在建成后由有资格的检验机构对其进行计量校准, 并出具合格的校准报告。为了使工地上的施工能持续进行, 设备的处理量达到80立方米/小时。(2) 在出料口和上料台上都装有摄像机, 可以实时监控骨料及混合料的质量情况, 从而达到对搅拌混凝土进行实时监控和跟踪的目的。(3) 在施工搅拌站时, 要注意出料口的高度, 出料口的卸料高度不能大于1.5米, 为避免出料时发生离析, 可以在出料口处加装环形传送带。(4) 气候因素对混凝土有很大的影响, 当温度超过30°C或6级以上大风时, 必须将其遮盖起来, 以确保混凝土的质量和灰水比。(5) 试验室应安排试验人员常驻工地, 根据规程规定的温度、风速及运输条件, 及时对水灰比进行适当的调节。施工期间,

试验室人员对拌和材料进行检测,并依据现场施工反馈,对材料的干湿湿度进行检测,对混凝土的质量进行监测。(6)考虑到气象、降雨等因素的影响,为了避免因降雨而改变按照混凝土配合比拌制而成的拌合物的工作性(和易性),将大、小骨料堆放的场地进行硬化;做好排水工作,并设置钢架遮阳棚<sup>[5]</sup>。

#### 5.4 预防离析

在拌和过程中,要对加料顺序,加料温度,加水量,搅拌时间等进行严格控制。在运输过程中,一定要注意防止离析。在面层施工中,不宜采用有明显离析现象的混凝土掺合料。施工人员要组织好运输车辆,让施工过程中的各个环节都能密切联系,防止堆积或等料的情况,在卸货时,要按照现场的专业人士的指导,防止运输车辆与传力杆产生冲突,卸货时也不要将其卸到模板上,避免在作业过程中产生抛洒物料的情况,在卸货结束后,要对运输车进行彻底的清洗,使车厢保持干净。

#### 5.5 混凝土模板质量控制

在机场公路路面的建设中,最常用的是钢模板,而在曲线和异型块的位置,只有木模。当使用钢模时,工人必须保证钢模的厚度大于4mm,并且在施工期间要严格遵守相关规范。木模板因其良好的弹性和耐久性,是用于弯曲和异型块部分的铺筑工作的优先选择,而在立模时,工作人员必须保证木模板的最小厚度不超过20mm。另外,在模板搭设工作之前,施工人员要仔细检查基层的压实度、标高、平整度,一次确保模板支设的精度和稳定性。在施工过程中,模板接缝要有良好的平顺性,以防止模板和基层之间的渗漏。

#### 5.6 混凝土拌合物和易性

为保证机场跑道水泥道面的正常建设,必须对其成分及性能开展深入的研究,才能有效改善道面建设的总体质量,防止出现不合理的淤层、脱层、淤渣等现象,提升机场道面的整体建设质量。为了使混凝土的强度、流动性能达到最优,同时也要增加其粘性、含水量,控制砂率要按照混凝土的强度、耐久、用水量进行科学配比。在此基础上,通过合理选择水泥基、集料等,减少全场路面的租赁费用,保障建筑作业的持续进行;通过添加助剂,改善混凝土的协调性、方便性,有效改善施工线路的平整度、抗冲刷能力,保证飞行器的安全起降,防止开裂事故。

#### 5.7 做面

按以下步骤顺序进行,即:1阶段:在揉浆之后,及时上木抹,让表面的粗颗粒能够产生沉降,在一定的时

间内,在其表面形成一层纯净的浆层,为后面的拉毛工作创造有利的条件;步骤2:待明水清除后,按先木抹、后铁抹的次序进行,消除混凝土中的砂眼和孔洞,保证表面平整;步骤3:在第一次固化之前,重复上述步骤2,保证表面乳胶的均匀分布,清除模板上粘附的乳胶,防止固化。

#### 5.8 扩缝倒角

将扩缝倒棱机的导滑轮对齐切断墨线,激活电源,开启冷却水开关,再推动机器,让导轮对准墨线,调节机体,把金刚石刀片的切点对准切缝起始点,下刀缓慢地用整体直角锯片按照预定的路线进行扩缝倒角工作,激活行走开关,开始扩缝倒角。在施工时,要用水枪对缝缝进行清洗,清除因扩缝倒角而形成的疏松等杂物,并对道面进行冲洗。

#### 5.9 现场浇筑施工

在机场跑道工程中,混凝土浇筑也是一个非常重要的环节,包括一系列的施工过程,其中的振捣工作是一个非常重要的环节。在浇筑过程中,由于要进行搅拌工作,所以在混凝土中存储了很多的空气,即使是在混凝土浇筑完毕后,也没有完全排出,这样就会影响到成型后的混凝土的密封性,并且会导致混凝土中出现孔洞,表面比较粗糙,这就会影响到后续的施工工作,同时还会损害工程的质量。就像裂纹问题,这种情形在后期修复起来比较困难,所以要及早制定好防范措施。

## 6 结语

从材料选用及性能优化、施工工艺及质量控制、安全管理及耐久性养护等方面进行研究,是保障机场跑道施工质量、安全及长期耐久性能的关键。上述三个核心因素通过交互作用构筑起稳定、可靠的底层结构,是保障航空交通安全和高效运行的重要支撑。

#### 参考文献

- [1]张明.机场场道混凝土施工技术与管理[J].建筑材料与结构,2021,53(6):47-54.
- [2]王磊,李华.机场场道混凝土材料的选择与性能优化分析[J].混凝土科学,2020,42(2):33-41.
- [3]郭立斌.机场场道工程施工技术阐述与探究[J].建材发展导向,2022,20(24):172-174.
- [4]张晓东.某机场改扩建项目场道施工技术探析[J].交通世界,2022(29):109-111.
- [5]常丽华.机场场道工程二次经营工作要点探讨[J].工程与建设,2022,36(02):558-561.