

浅析机场场道工程施工技术

陈 敏

中国电建集团航空港建设有限公司 福建 福州 350100

摘要：机场场道，作为飞机活动的核心区域，其稳定性和安全性是飞行安全的重要保障。本文概述了机场场道工程施工技术，介绍了场道的结构形式及各结构层的独特性能，这些构成了场道坚固耐用的基础。重点分析了施工中的病害预防要点，通过深入的技术剖析，为有效规避施工风险提供了指导。并旨在为机场场道施工提供全面而实用的参考，助力打造安全、稳定、高效的机场运行环境，为航空交通的顺畅贡献力量。

关键词：机场；场道工程；施工技术

引言：随着时代变革与国内综合实力的增强，民众生活品质显著提升。本文深入探究了机场场道施工技术，概述了场道的基本结构及其各层性能，分析了预防施工病害的关键点，包括提升建设等级、减少施工问题以及重视道面修补。并深入剖析了施工中的关键技术环节，包括拌和、运输、摊铺、碾压、接缝处理与养护，强调了遵循各环节施工规范与要求的重要性，以确保场道施工的质量与效率，进而保障机场运行的安全与顺畅。

1 机场场道工程施工技术的概述

1.1 机场场道结构形式

机场场道作为飞机起降、滑行及停放的关键区域，其结构设计至关重要，确保了场道的稳定性和安全性。从竖向结构层面来看，机场场道由上至下精心布局，依次为面层、隔离层、基层与垫层。面层直接与飞机轮胎接触，需具备高强度、耐磨及抗滑性能；隔离层则起到防止水分渗透、保护下层结构的作用；基层作为承重层，要求具有良好的稳定性和承载能力；而垫层则位于最底部，用于调整地基不平整，提供均匀的支承面。横向结构上，机场场道以中心线为界，向两侧展开，依次为道面、道肩与土面区。道面是飞机直接活动的区域，宽度依据机型及运行需求确定；道肩紧邻道面，为道面提供边缘支撑，并作为安全缓冲区；土面区则位于最外侧，通常为未经硬化的自然地面，用于隔离机场区域与

外部环境，同时作为排水和绿化用地。^[1]

1.2 场道各结构层性能

其一，面层混凝土的土面在受到机轮载荷作用时产生弯拉应力与压应力，而拉伸应力强度的测量也必须根据弯拉强度。在通常情况下，如航空器行驶的最高速度等级是A级和B级时，其场道的最大弯拉强度都必须大于4.5MPa；而如果是在C、D、E、F等级的，其场道的最大弯拉能力也要大于5.0MPa。其二，面层混凝土的试块有3种标准尺寸，依次是4.0m、4.5m和5.0m。用于机场的起降区，模板设计为上下2个，均使用预应力钢网块作浇筑料。模板的纵向浇筑接缝为企口接缝，采用拉结钢材；侧向浇筑缝也改为了水平缝，以增加承载能力柱。在板块面上进行了横向拉毛处理，以增加摩擦系数，并便于浇筑排水。在多雨雪天气的地区，飞机钢板上除了要横向打毛之外，还需刻凹槽，这样从一定意义上就可以有效防止了因为机轮与钢板间的水膜而造成的飞机打滑事故。其三，在混凝土土板块下的浇筑面通常为隔离层，隔离层的主体材料一般为土工布、混凝土砂浆、复合土工膜和石子等。而基层则一般采用水泥和砾石等的基本施工材料。在混凝土施工的七天内，基于无侧限抗压强度，上基混凝土的强度应超过4.0MPa，而下基面混凝土的强度应超过3.0MPa。

具体如下表1所示，为面层混凝土特性图表。

表1 混凝土特性图表

特性	描述
应力产生	面层混凝土在受到机轮载荷时产生弯拉应力与压应力
拉伸应力强度测量依据	根据弯拉强度
弯拉强度要求	A级和B级速度等级：> 4.5MPa > C、D、E、F 等级：> 5.0MPa
试块标准尺寸	4.0m、4.5m、5.0m
模板设计	上下2个模板，使用预应力钢网块作浇筑料

续表:

特性	描述
浇筑接缝	纵向:企口接缝,采用拉结钢材材料 侧向:水平缝,增加承载能力柱
表面处理	横向拉毛处理,增加摩阻系数,便于浇筑排水 多雨雪天气地区:飞机钢板上横向打毛并刻凹槽,防止打滑
浇筑面下的隔离层材料	土工布、混凝土砂浆、复合土工膜、石子等
基层材料	水泥、砾石等
混凝土强度要求(7天内)	上基混凝土: > 4.0MPa (无侧限抗压强度) 下基面混凝土: > 3.0MPa (无侧限抗压强度)

2 机场场道施工病害预防要点

2.1 提升建筑建设的等级水平

提升机场场道建设的等级水平,是确保机场设施能够满足日益增长的航空交通需求,以及适应各种复杂气候条件的关键。在设计阶段,必须充分考虑机场的实际运营情况,包括交通流量、机型种类以及当地的气候条件等因素。设计师们需要运用先进的设计理念和技术手段,确保设计方案的科学性和合理性。例如,对于交通流量大的机场,设计时需要预留足够的道面宽度和厚度,以承受高频次的飞机起降和滑行;对于气候条件恶劣的地区,如多雨、多雪或极端温差等,设计时需要考虑采用更加耐久和适应性强的材料,以及合理的排水和防冻设计。

2.2 降低机场场道施工问题的发生机率

机场场道施工,作为航空基础设施建设的重头戏,其复杂性和艰巨性不言而喻。为确保施工顺利进行,降低问题发生的机率,施工前的准备工作显得尤为重要。首先,必须进行详尽的现场勘查和地质勘探,这一步骤是制定施工方案的基础。通过深入了解地基的土质、承载力等信息,可以设计出更加贴合实际、针对性强的施工方案。进入施工阶段后,加强现场管理成为关键。施工人员必须严格遵守操作规程,这是预防质量问题的第一道防线。建立完善的应急处理机制也至关重要。^[2]面对施工中可能出现的各种问题,如材料短缺、设备故障等,应急机制能够确保迅速响应,及时采取措施解决问题,从而最大限度地减少损失和影响。

2.3 道面薄层修补

道面薄层修补是机场场道维护中不可或缺的一环。由于机场场道长期承受飞机起降、滑行等重载作用,以及自然因素的侵蚀和破坏,道面难免会出现裂缝、坑洼等问题。这些问题如果不及时修补,不仅会影响机场的美观和舒适度,更可能危及飞行安全。因此,对于场道上出现的裂缝、坑洼等小问题,必须及时进行薄层修

补。修补前,需要对损坏区域进行彻底的清理。去除松散材料和杂物,确保修补面干净、平整。这是保证修补质量和效果的前提。然后,选用与原材料相匹配的修补材料是至关重要的。修补材料需要具有良好的粘结性、耐久性和适应性,以确保与周围道面的完美融合。按照规定的比例进行拌和后,将修补材料均匀铺设在损坏区域。

3 机场场道工程施工技术分析

3.1 拌和

在机场场道施工中,拌和是确保材料质量和施工效率的关键环节。为确保拌和质量,项目应采取集中拌和的方式,这种方式有利于统一管理和控制拌和质量,提高施工效率。在拌和过程中,应使用强制式搅拌机对混合料进行充分搅拌,以确保各种材料均匀混合,达到设计要求的强度和稳定性。在搅拌前,必须准确称量粗细集料和水泥料,这是保证拌和比例准确、材料质量稳定的前提。称量时应使用精确的计量设备,确保每种材料的用量都符合设计要求。并且,考虑到碾压过程中含水量的变化,拌和时的含水量应保持在最佳含水量左右,以确保碾压后的密实度和强度。施工中,应结合试验段经验,以试验段认定的拌和含水量作为标准。考虑到施工过程中的水量损失,一般应预留1~1.5%的水量损失空间。每盘拌和时间应保持在2~3min之间,以确保材料充分混合均匀。在拌和过程中,还应定期检查拌和质量,如发现异常应及时调整拌和参数或更换材料。

3.2 运输

运输在机场场道施工中扮演着连接拌和与摊铺的重要角色。(1)要尽量减少对混合料的扰动。车辆在运输过程中应避免猛烈晃动,因为这会导致离析现象,即材料中的不同成分因重力作用而分离,进而影响施工质量和效率。因此,驾驶员在行驶时应保持稳定,避免急转或急刹,以减少对混合料的扰动和离析现象的发生。(2)加强车厢内湿润度的控制也是至关重要的。湿润

度过高或过低都会对材料的性能和施工质量产生不良影响。为了保持车厢内适宜的湿润度,可以采取遮盖板等方式进行遮挡,以减少水分蒸发和外界环境对材料的影响。这一措施有助于确保混合料在运输过程中的稳定性和施工质量。(3)在运输过程中还应定期检查混合料的状况。如发现异常,如材料干燥、结块或污染等问题,应及时处理或更换,以确保施工材料的质量和施工效率。

3.3 摊铺

(1)摊铺是机场场道施工中的核心环节,直接影响到场道的平整度和使用性能。在摊铺前,必须确保基层湿润、模板支设完成,并预备充足的防雨、防晒和防风措施,以确保施工环境和机具的正常运转。应尽可能采用多台摊铺机同步推进的方式,以减少纵向接缝数量,提高摊铺效率和质量。(2)摊铺速度应控制在 $2\sim 2.5\text{m}/\text{min}$ 之间,并根据供料速度及时调整,以保证连续摊铺。在摊铺过程中,应密切关注摊铺面的标高和平整度,及时调整摊铺机的高度传感器和刮板角度,确保摊铺质量。在摊铺 $1\sim 2\text{m}$ 之时,应挂线监测摊铺面标高,适时对高度传感器进行调整,以确保摊铺面的平整度符合设计要求。(3)摊铺机每推进 10m ,应对摊铺面标高进行测量,并记录数据以便后续分析和调整。在摊铺机后方,应安排专人消除混合料离析现象,确保摊铺面的均匀性和密实性。并且应定期检查摊铺机的运行状况和摊铺质量,如发现异常应及时处理或调整。

3.4 碾压

碾压工作是新机场场路工程建设中保证路面密实性与强度的重要环节。(1)在碾压工程中,振动压路机的转速调节必不可少。前二次碾压中,转速尽量维持在 $1.5\sim 2\text{km}/\text{h}$ 之内,以保证振动压路机能完全工作于路面,达到预期的密实效果。(2)碾压时要重叠 $1/2$ 轮宽,后轮则要超过两段的接缝处,以确保整个道面都能受到均匀的压实。在已完或正压的路段,不允许压路机掉头或急刹,以免对道面造成破坏。(3)依据建筑物的含水率选用适当的振动压路机吨数也是重要。含水率少时,可选用 $13\sim 16\text{t}$ 的振动压路机;含水量较大时,则宜选用 $16\sim 18\text{t}$ 的振动压路机。相对吨位较大的振动压路机,可相应降低碾压频率,但通常应碾压 $6\sim 8$ 遍,直到达到设计要求的密实程度即可。

3.5 接缝

接缝处理在机场场道施工中占据举足轻重的地位,它直接关联到道面的平整度与整体构造质量。接缝主要分为纵缝与横缝两大类,每一类都有其独特的处理要求。对于纵缝处理,关键在于确保路基边沿的压实质

量。因此,在摊铺混合料时,两侧需精心设置成 $1:5$ 的斜坡,并通过边部增压 $3\sim 4$ 次来强化接缝处的密实度与强度。特别需要注意的是,上下两层水泥碎石的接缝应错开 1m 以上,以规避接缝处可能形成的薄弱环节,从而保障道面的整体性能不受损害。至于横缝处理,若已压实的末端未预留斜坡,则在次日摊铺新料之前,必须挖除前日留下的末端,以形成横向垂直向下的断面。这一步骤对于确保新旧料之间的紧密结合至关重要,能有效防止裂缝或脱空现象的发生。^[3]此外,在摊铺过程中,若施工中断超过 2h ,也应及时设置横向接缝,以维护道面的连续性与整体性,确保机场场道施工的高质量完成。

3.6 养护

养护作为机场场道施工结束后的关键环节,对于确保道面质量及延长其使用寿命具有不可估量的价值。

(1)在养护过程中,首要任务是采取有效覆盖措施,保持路基的持续湿润。这是为了防止水分过快蒸发,从而避免道面因失水而出现干裂现象。为此,应安排专职人员每日进行细致观察,并根据实际情况及时补洒水,确保道面维持在适宜的湿度水平。(2)养护周期方面,建议至少持续 7 天以上。这段时间对于道面材料的充分反应和固化至关重要,有助于提升道面的整体强度和耐久性。(3)在养护期间,还需设置明显的警示标牌,严格禁止车辆碾压道面,以防止对道面造成任何形式的破坏。(4)定期检查道面状况也是养护工作的重要组成部分。一旦发现裂缝、坑洼等潜在问题,应立即进行修补处理,以确保道面的平整度和行车安全性不受影响。^[4]

结语:综上所述,机场场道工程施工技术涵盖多个核心环节与精细要求,从深入剖析中我们得以把握其技术精髓,这是保障施工质量与安全的前提。实际施工中,必须严守施工规范,精准执行技术要求,不容丝毫懈怠。每一项技术措施的落实,都是对安全责任的践行,对旅客顺畅出行的承诺。因此,全面提升施工技术水平,严格施工管理,是打造高品质机场场道,保障航空交通顺畅的必由之路。

参考文献

- [1]姜福庆,乔奇.机场工程建设安全管理模式研究[J].江西建材,2021(01):240-242.
- [2]王辉.民航机场场道工程不停航施工组织与安全管理[J].科技创新与应用,2023,13(01):143-146.
- [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.