

机场沥青跑道道面维护管理策略

洪嘉权

云南机场集团有限责任公司丽江区域机场管理分公司（丽江机场） 云南 丽江 674100

摘要：本文分析了机场沥青跑道道面的常见病害及其成因，指出了现有维护管理策略存在的问题与不足，并提出了制定维护管理策略的科学性、预防性和经济性原则。阐述了加强日常维护与巡检、完善定期检测与评估体系、强化病害修补与预防性养护等维护管理策略，为机场沥青跑道道面的维护管理提供参考。

关键词：机场沥青跑道；道面维护；管理策略；病害修补；预防性养护

引言：随着航空交通的快速发展，机场沥青跑道的维护管理显得尤为重要。沥青跑道作为机场的关键组成部分，其性能直接影响飞机的起降安全和运行效率。制定科学合理的维护管理策略，对于保障飞行安全、延长跑道使用寿命具有重要意义。

1 沥青跑道道面维护管理现状分析

1.1 沥青跑道道面常见病害及成因分析

沥青跑道作为机场的重要组成部分，其性能直接影响着飞机的起降安全和运行效率。由于多种因素的作用，沥青跑道道面在使用过程中往往会出现各种病害，这些病害不仅影响了跑道的外观和使用寿命，还可能对飞行安全构成潜在威胁。沥青跑道道面的常见病害主要包括结构性损坏和功能性损坏两大类。结构性损坏主要表现为松散、裂缝、坑槽等。松散是指道面表面的沥青与集料之间的粘结力丧失，导致集料脱落，形成坑洼不平的表面。这种病害通常是由于沥青老化、水损害或施工质量控制不严等原因造成的。裂缝则是沥青跑道道面最常见的病害之一，其成因复杂多样，包括温度应力、交通荷载、地基沉降以及施工接缝处理不当等。裂缝的出现不仅破坏了道面的整体性，还可能为水分侵入提供通道，加速道面的老化过程。坑槽则是由于道面局部承载力不足或受到外力破坏而形成的凹陷，对飞机的起降安全构成直接威胁^[1]。功能性损坏则主要表现为老化、集料磨光等。老化是指沥青在长时间暴露于自然环境中，受到紫外线、氧气、水分等因素的作用，逐渐失去原有的弹性和粘结力，导致道面性能下降。集料磨光则是指道面表面的集料在飞机轮胎的反复摩擦作用下，逐渐失去原有的粗糙度，变得光滑，从而降低了道面的抗滑性能。这种病害在湿滑天气下尤为明显，可能导致飞机在起降过程中出现打滑现象，危及飞行安全。这些病害的成因是多方面的，既有自然因素的作用，也有人为因素的影响。自然因素主要包括气候条件、地基条件等。气

候条件如温度变化、降水等都会对沥青跑道道面产生不同程度的影响。地基条件如地基沉降、不均匀沉降等也会导致道面出现裂缝、坑槽等病害。人为因素则主要包括施工质量控制不严、维护管理不到位等。施工质量控制不严可能导致道面出现松散、裂缝等病害；而维护管理不到位则可能加速道面的老化过程，降低其使用寿命。

1.2 现有维护管理策略存在的问题与不足

目前，针对沥青跑道道面的维护管理策略主要包括日常维护、定期检测、病害修补以及预防性养护等方面。然而，这些策略在实际应用中仍存在一些问题和不足。日常维护方面。虽然大多数机场都建立了日常维护制度，但执行力度和效果却存在差异。一些机场由于人员配备不足、设备落后等原因，难以对道面进行全面、及时的维护。部分维护人员缺乏专业知识和技能培训，对道面病害的识别和处理能力不足，导致维护效果不佳。定期检测方面。定期检测是及时发现道面病害、评估道面性能的重要手段。一些机场在检测过程中存在检测频率不足、检测方法不科学等问题。检测频率不足可能导致病害发现不及时，错过最佳修补时机；检测方法不科学则可能导致检测结果不准确，无法真实反映道面的实际状况。病害修补方面。病害修补是恢复道面性能、延长使用寿命的重要措施。一些机场在修补过程中存在修补材料选择不当、修补工艺不合理等问题。修补材料选择不当可能导致修补效果不佳，甚至出现二次病害；修补工艺不合理则可能导致修补部位与周围道面结合不紧密，影响道面的整体性。预防性养护方面。预防性养护是延长道面使用寿命、降低维护成本的有效途径。一些机场在预防性养护方面投入不足，缺乏科学的养护计划和方案。此外，部分机场对预防性养护技术的了解和应用有限，导致养护效果不佳。

2 机场沥青跑道道面维护管理策略的制定原则

2.1 科学性原则

科学性原则是机场沥青跑道道面维护管理策略制定的基石。这一原则要求在制定策略时,必须充分依据道路施工与设计资料,以及机场所处的具体环境条件。道路施工与设计资料是跑道维护管理的重要参考。这些资料详细记录了跑道的结构、材料、施工工艺等信息,是了解跑道性能、预测潜在问题的基础。通过深入研究这些资料,可以对跑道的承载能力、抗滑性能、耐久性等方面有全面的了解,从而制定出更加精准的维护管理措施。机场所处的环境条件也是制定维护管理策略时不可忽视的因素。气候、温度、湿度、降水量等自然环境因素,以及飞机起降频率、机型、载重等运营因素,都会对跑道的性能和使用寿命产生影响。在制定维护管理策略时,必须充分考虑这些因素,确保策略的科学性和针对性^[2]。遵循科学性原则,还需要借助现代科技手段,对跑道进行定期检测和评估。通过采用先进的检测设备和技術,可以及时发现跑道上的潜在问题,如裂缝、坑洼、剥落等,为制定维护管理措施提供科学依据。还可以利用大数据分析技术,对跑道的使用情况和性能变化进行深入挖掘和分析,为策略的优化和调整提供有力支持。

2.2 预防性原则

预防性原则是机场沥青跑道道面维护管理策略的核心。这一原则强调以预防为主,修补为辅,通过采取积极的预防措施,延长跑道的使用寿命,降低维护成本。预防性原则要求我们在跑道维护管理中,要注重日常巡视和检查,及时发现并处理潜在问题。通过定期巡视跑道,可以及时发现跑道上的异常情况,如裂缝、坑洼等,并采取相应的修补措施,防止问题进一步恶化。还可以建立跑道性能监测系统,对跑道的承载能力、抗滑性能等指标进行实时监测,为预防性工作提供有力支持。除了日常巡视和检查外,还可以采取一系列预防性维护措施,如定期喷洒防裂剂、进行封面处理等。这些措施可以有效地提高跑道的耐久性和抗裂性能,延长跑道的使用寿命。还可以根据跑道的实际使用情况,制定合理的飞机起降计划,避免过度使用导致跑道损坏。预防性原则还要求我们在制定维护管理策略时,要充分考虑跑道的长期发展规划。通过合理规划跑道的维护周期和维护措施,可以确保跑道在长期使用过程中保持良好的性能状态,为机场的运营和发展提供有力保障。

2.3 经济性原则

经济性原则是机场沥青跑道道面维护管理策略的重要考量。这一原则要求我们在确保安全与质量的前提

下,尽量降低维护管理成本,提高资源利用效率。遵循经济性原则,需要在制定维护管理策略时,充分考虑维护成本和维护效果之间的平衡。通过选择性价比高的维护材料和设备,采用高效的维护方法和技术,可以降低维护成本,同时确保维护效果。还可以通过优化维护流程、提高维护效率等方式,进一步降低维护成本。在确保安全与质量的前提下,还可以采取一系列措施来降低维护管理成本。例如,通过加强跑道使用管理,减少非必要的使用和损坏;通过合理规划维护周期和维护措施,避免过度维护和浪费;通过加强维护人员的培训和管理,提升他们的技能水平和工作效率,从而在保障安全与质量的前提下,实现维护管理成本的最小化。

3 机场沥青跑道道面维护管理策略的具体措施

3.1 加强日常维护与巡检

为了确保沥青跑道道面的良好状态,日常维护与巡检工作显得尤为重要。机场应建立一套完善的日常维护制度,这一制度需明确维护人员的职责和任务,确保每日对跑道进行全面、细致的检查^[3]。维护人员作为跑道维护的直接执行者,他们的专业素养和技能水平直接关系到维护工作的质量和效果。在巡检过程中,维护人员应特别关注跑道的裂缝、坑槽、松散等病害情况。这些病害不仅影响跑道的外观,更可能威胁到飞行安全。一旦发现病害,应立即采取临时措施进行标识和隔离,防止病害扩大或进一步影响飞行安全。为了保持道面的清洁,应定期对跑道进行清扫,减少杂物对道面的磨损和腐蚀。杂物如石子、金属碎片等,若不及时清除,可能在飞机起降过程中对轮胎造成损伤,甚至引发更严重的安全事故。为了提高巡检的效率和准确性,机场还可以利用现代科技手段,如无人机巡检、智能监测系统等。无人机具有灵活、高效的特点,可以快速、准确地发现道面上的潜在问题,如裂缝、坑洼等。而智能监测系统则可以通过传感器实时监测道面的温度、湿度、承载能力等指标,为及时维护提供有力支持。这些科技手段的应用,不仅可以提高巡检的效率,还可以减轻维护人员的工作负担,提高维护工作的科学性和准确性。

3.2 完善定期检测与评估体系

定期检测与评估是及时发现道面病害、评估道面性能的重要手段。为了完善这一体系,机场应制定合理的检测计划,明确检测频率、检测方法和检测标准。检测频率的确定应充分考虑跑道的使用频率、环境条件等因素,确保能够及时发现病害并采取措施。例如,在雨季或高温季节,应适当增加检测频率,以应对这些特殊环境条件对道面的影响。检测方法应采用科学、准确的技

技术手段,如非破坏性检测技术、雷达探测技术等。非破坏性检测技术可以在不破坏道面结构的前提下,对道面的材料性能、结构完整性等进行全面评估。而雷达探测技术则可以穿透道面表层,检测道面下部的结构情况,如地基沉降、地下水位等。这些技术的应用,可以为维护人员提供全面、准确的道面性能数据,为制定维护管理措施提供科学依据。机场还应建立完整的检测数据档案,对历次检测结果进行对比和分析,掌握道面性能的变化趋势。通过数据分析,可以发现道面性能的异常变化,及时采取措施进行干预,防止病害的发生和发展。评估体系则应包括道面的承载能力、抗滑性能、耐久性等多个方面。承载能力是道面能否承受飞机起降荷载的重要指标;抗滑性能则关系到飞机在起降过程中的安全性;耐久性则是道面使用寿命的重要体现。通过综合评估这些指标,可以全面了解道面的实际状况,为制定维护管理措施提供科学依据。对于评估结果不达标的道面,机场应立即采取修补或重建措施,确保道面的安全性和可靠性^[4]。修补措施应针对具体的病害类型进行选择,如裂缝修补、坑槽填补等。而重建措施则应在道面性能严重下降或无法修复时采用,以确保跑道的整体性能和安全性。

3.3 强化病害修补与预防性养护

病害修补是恢复道面性能、延长使用寿命的重要措施。一旦发现道面病害,应立即采取修补措施,防止病害扩大或影响飞行安全。修补材料的选择应充分考虑其性能优良、耐久性强的特点,确保修补效果持久可靠。修补工艺应合理、科学,确保修补部位与周围道面结合紧密,不影响道面的整体性。对于裂缝、坑槽等病害,应采用专业的修补技术和设备进行处理,确保修补质量。除了病害修补外,预防性养护也是延长道面使用寿命、降低维护成本的有效途径。预防性养护强调在道面性能尚未明显下降时采取措施,以延缓病害的发生和发

展。机场应根据跑道的实际使用情况,制定合理的预防性养护计划。如定期喷洒防裂剂可以增强道面的抗裂性能;进行封面处理则可以提高道面的耐久性和抗滑性能。这些措施可以有效地提高跑道的整体性能,减少病害的发生。机场还应加强对预防性养护技术的研发和应用。随着科技的进步,新材料、新技术不断涌现,为预防性养护提供了更多选择。机场应积极引进和应用这些新技术、新材料,提高养护效果。例如,采用高性能的防裂材料、先进的封面处理技术等,都可以显著提高跑道的耐久性和抗裂性能。机场还应加强对维护人员的培训和管理。维护人员作为预防性养护工作的直接执行者,他们的专业素养和技能水平直接关系到养护工作的质量和效果。机场应定期组织培训活动,提高维护人员的技能水平和工作效率。还应建立完善的考核机制和激励机制,对维护人员的工作表现进行定期考核和评价,奖励优秀人员,激励他们更好地完成工作任务。

结束语

机场沥青跑道道面的维护管理是保障飞行安全、延长跑道使用寿命的重要工作。通过加强日常维护与巡检、完善定期检测与评估体系、强化病害修补与预防性养护等措施,可以有效地提高跑道的性能和使用寿命。未来,随着科技的进步和管理理念的更新,机场沥青跑道道面的维护管理将更加科学、高效。

参考文献

- [1]仲文君.机场跑道修复与维护中的工程管理和施工策略研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(21):59-61.
- [2]张栋.机场跑道和连接道路设计的安全性能分析与改进[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(11):163-165.
- [3]王春雷.沥青基复合封层在机场场道中的应用技术研究[J].中国航班,2022(7):185-189.
- [4]黄友生,韩青英.机场跑道专用改性沥青的开发与应用[J].石油沥青,2023,37(1):1-6.