

机场道面混凝土耐久性研究

王卓

中国航空技术国际工程有限公司 北京 100101

摘要: 本文研究了机场道面混凝土的耐久性,探讨了影响其耐久性的因素,包括原材料的质量、配合比的设计、混凝土的搅拌、运输、浇筑和振捣、养护等环节。同时,本文还提出了提高机场道面混凝土耐久性的措施,包括合理选择水泥品种、控制水灰比和水泥用量、选择优质的骨料和合理的砂率、掺用适量的引气剂或减水剂、加强混凝土质量的生产控制、采取有效的表面保护措施等。

关键词: 机场道面; 混凝土施工; 耐久性

引言

机场道面是机场的重要组成部分,其质量直接关系到航班安全和运营效率。混凝土是机场道面最常用的建筑材料之一,其耐久性对于机场道面的使用寿命和维修成本具有重要影响。然而,由于环境因素、施工工艺、材料质量等方面的影响,机场道面混凝土容易出现各种质量问题,如裂缝、剥落、磨损等,这些问题会缩短机场道面的使用寿命,增加维修成本。

1 机场道面混凝土的重要性

(1) 保障航班安全: 机场道面混凝土是机场跑道、滑行道、停机坪等道面的主要材料之一。高质量的机场道面混凝土可以提供平整、坚实的表面,保证飞机起降的安全。在飞行过程中,飞机的重量和速度都很大,如果机场道面质量不好,可能会导致飞机失控、损坏或人员伤亡等安全事故。因此,机场道面混凝土的质量对于保障航班安全至关重要。(2) 降低维护成本: 机场道面混凝土具有良好的耐久性和稳定性,可以长期保持平整和坚实的表面质量。高质量的机场道面混凝土可以减少维修次数和维修成本,延长道面的使用寿命。相比之下,如果机场道面质量不好,需要频繁进行维修和更换,将会增加维护成本和停机时间,给机场运营带来不利影响。(3) 提升机场形象: 机场道面混凝土是机场形象的重要组成部分。平整、坚实的机场道面可以展现出机场的高品质 and 专业化形象,提高旅客的满意度和信任度。同时,良好的机场道面质量也可以吸引更多的航空公司选择该机场作为其运营基地,有利于提升机场的竞争力和品牌形象。(4) 促进机场可持续发展: 高质量的机场道面混凝土可以减少对环境的影响。此外,机场道面混凝土的耐久性和稳定性也可以减少对自然资源的浪

费,促进机场的可持续发展。

2 影响机场道面混凝土耐久性的因素

(1) 渗透因素。当混凝土表面受到水的侵蚀时,水分会渗透到混凝土内部,导致混凝土内部的孔隙增加,从而降低混凝土的强度和耐久性。此外,渗透还会导致混凝土表面的水泥浆体脱落,进一步加剧混凝土的破坏。因此,在设计和施工过程中,应采取有效的措施来防止水分渗透,如使用防水涂料、加强排水系统等。

(2) 冻融因素,冻融是指混凝土在周期性的冻结和融化过程中发生的破坏现象。当混凝土经历多次冻融循环时,水分会在混凝土内部反复结冰和融化,导致混凝土结构破坏、强度下降等现象。为了减少冻融对机场道面混凝土耐久性的影响,可以采用抗冻性能较好的水泥和外加剂,或者在混凝土中添加抗冻剂。此外,还可以通过控制混凝土的含水率和施工工艺来减少冻融对机场道面混凝土耐久性的影响。(3) 碱-集料反应因素。碱-集料反应是指混凝土中的碱性物质与集料中的活性成分发生化学反应,产生膨胀性产物,从而导致混凝土开裂、剥落等现象^[1]。这种反应主要发生在含有高碱性水泥或外加剂的混凝土中。为了减少碱-集料反应对机场道面混凝土耐久性的影响,可以采用低碱性水泥或外加剂,或者在混凝土中添加抑制碱-集料反应的物质。(4) 盐冻破坏,指混凝土在盐溶液和低温环境下发生的破坏现象。当混凝土中的水分结冰时,盐分会被吸附在冰晶上,形成盐水溶液。当冰晶融化时,盐水溶液会渗入混凝土内部,导致混凝土膨胀、开裂等现象。为了减少盐冻破坏对机场道面混凝土耐久性的影响,可以采用抗冻性能较好的水泥和外加剂,或者在混凝土中添加抗冻剂。

3 提高机场道面混凝土耐久性的措施

3.1 合理选择水泥品种

选择水泥的品种对于提高机场道面混凝土的耐久性

作者简介: 姓名: 王卓 (1977-10-01), 性别: 男, 职称: 高级工程师, 研究方向: 工程施工、管理

至关重要。机场道面混凝土需要承受各种环境因素的影响，如温度变化、冻融循环、化学腐蚀等，因此需要选择适合当地环境的水泥品种。首先，需要考虑机场道面混凝土所处的环境条件。在寒冷地区，混凝土需要承受低温的影响，因此需要选择抗冻性好、耐寒性强的水泥品种。例如，硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥是常用的抗冻性好的水泥品种之一。这些水泥中的硅酸盐矿物能够与水化产物中的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 发生反应，生成水化硅酸钙晶体，这些晶体能够填充混凝土内部的孔隙，提高混凝土的密实度和抗渗性，从而增强混凝土的抗冻性能。其次，需要考虑机场道面混凝土的强度要求。不同等级的混凝土需要不同的强度等级的水泥。一般来说，高强度等级的混凝土需要选择高强度等级的水泥。同时，还需要考虑水泥的强度稳定性和质量可靠性。一些地方可能会使用一些质量不稳定的水泥品种，这些水泥的强度和性能可能会随着时间的推移而发生变化，因此需要选择质量可靠的水泥品种。再次，需要考虑机场道面混凝土的施工工艺和养护条件。不同的施工工艺和养护条件需要不同的水泥品种。同时，还需要考虑水泥的坍落度、和易性等性能，以方便施工和保证混凝土的质量。

3.2 控制水灰比和水泥用量

首先，水灰比是指混凝土中水的体积与水泥的体积之比。水灰比不仅影响混凝土的流动性和可泵性，还对混凝土的密实度和强度产生影响。一般来说，水灰比越小，混凝土的密实度越高，强度和耐久性也越好。但是，水灰比过小会导致混凝土流动性差、施工难度增加，甚至可能影响混凝土的稳定性。因此，需要通过试验确定合理的水灰比，以保证混凝土的流动性和密实度。其次，水泥用量对混凝土的强度和耐久性也有重要影响。水泥是混凝土中的主要胶凝材料，它与水反应生成水化产物，将混凝土中的骨料胶结在一起。水泥用量过少会导致混凝土强度不足、耐久性差；水泥用量过多则会导致混凝土收缩量增大、易开裂，同时也会增加成本^[2]。因此，也需要通过试验确定合理的水泥用量，以保证混凝土的强度、耐久性和经济性。在确定水灰比和水泥用量的过程中，需要进行一系列的试验和计算。这些试验和计算包括：抗压强度试验、抗折强度试验、耐久性试验、配合比设计计算等。通过这些试验和计算，可以得出最佳的水灰比和水泥用量，以及相应的配合比设计方案。这些方案可以保证混凝土具有足够的强度和耐久性，同时满足施工工艺和经济性的要求。除了水灰比和水泥用量之外，还需要考虑其他因素对混凝土强度和耐久性的影响。例如，骨料的种类和质量、外加剂的类

型和用量、施工工艺和养护条件等。这些因素都可能对混凝土的强度和耐久性产生影响，因此在配合比设计和施工过程中需要综合考虑这些因素，以保证混凝土的质量和可靠性。

3.3 选择优质的骨料和合理的砂率

首先，骨料的质地和级配对混凝土的强度和耐久性产生重要影响。质地坚硬的骨料可以提供更好的支撑作用，使得混凝土具有更高的强度和耐久性。同时，级配良好的骨料可以更好地填充混凝土内部的孔隙，提高混凝土的密实度，减少裂缝和渗透的可能性。因此，在选择骨料时，需要选择质地坚硬、级配良好的骨料，以保证混凝土的质量和可靠性。其次，砂率对混凝土的强度和耐久性也有重要影响。砂率过小会导致混凝土流动性差、施工难度增加，甚至可能影响混凝土的稳定性；砂率过大则会导致混凝土强度降低、耐久性变差。因此，需要确定合理的砂率，以保证混凝土的流动性和强度。一般来说，砂率需要根据骨料的粒径和级配情况来确定，需要进行一系列的试验和计算。这些试验和计算包括：抗压强度试验、抗折强度试验、耐久性试验、配合比设计计算等。通过这些试验和计算，可以得出最佳的砂率，以保证混凝土的质量和可靠性。在选择优质的骨料和合理的砂率时，还需要考虑其他因素的影响。例如，骨料的含泥量和泥块含量对混凝土的强度和耐久性产生影响，因此需要控制骨料的含泥量和泥块含量。此外，砂子的细度模数和含水率也会影响混凝土的强度和耐久性，因此需要进行相应的试验和检测。

3.4 掺用适量的引气剂或减水剂

首先，引气剂是一种能够引入微小气泡的添加剂，它可以改善混凝土的工作性能和提高混凝土的密实度。引气剂的加入可以使得混凝土更加均匀密实，减少混凝土内部的孔隙和裂缝，从而增强混凝土的抗渗性和耐久性。同时，引气剂还可以提高混凝土的抗冻性和耐疲劳性，对于机场道面混凝土来说非常重要。其次，减水剂是一种能够减少混凝土用水量的添加剂，它可以提高混凝土的强度和耐久性。减水剂可以使得混凝土更加均匀密实，减少混凝土内部的孔隙和裂缝，同时还可以减少混凝土的用水量，从而降低混凝土的孔隙率和渗透性，提高混凝土的抗渗性和耐久性。在选择引气剂和减水剂时，需要考虑它们对混凝土工作性能、强度和耐久性的影响。一般来说，引气剂和减水剂的掺量需要经过试验确定，以获得最佳的效果。同时，还需要考虑它们与其他添加剂的相容性，以及它们对混凝土硬化后性能的影响。除了引气剂和减水剂之外，还需要考虑其他因素对

混凝土强度和耐久性的影响。例如，水泥的品种和质量、骨料的种类和质量、施工工艺和养护条件等。这些因素都可能对混凝土的强度和耐久性产生影响，因此在配合比设计和施工过程中需要综合考虑这些因素，以保证混凝土的质量和可靠性。

3.5 加强混凝土质量的生产控制

首先，原材料的质量。机场道面混凝土的主要原材料包括水泥、骨料、外加剂、水等。每种原材料的质量都会影响混凝土的强度和耐久性。因此，建立完善的原材料质量管理体系，对原材料的采购、进场检验、储存和使用等环节进行全面控制，确保原材料的质量符合要求，是保证混凝土质量的基础。其次，配合比的设计。配合比是混凝土的关键参数之一，它直接影响混凝土的强度和耐久性。因此，需要进行详细的配合比设计计算，选择最佳的配合比方案。同时，还需要进行配合比的试验和验证，确保配合比的设计符合要求，从而提高混凝土的质量和可靠性。再次，混凝土的搅拌、运输、浇筑和振捣。在混凝土的搅拌过程中，需要保证搅拌均匀、充分，避免出现分层、离析等现象。在混凝土的运输过程中，需要保证运输平稳、避免出现离析等现象。在混凝土的浇筑过程中，需要保证浇筑的连续性和均匀性，避免出现冷缝等现象。在混凝土的振捣过程中，需要保证振捣充分、密实，避免出现孔洞、蜂窝等现象。因此，需要对这些环节进行全面控制，确保混凝土的质量符合要求^[3]。最后，混凝土的养护。在混凝土的养护过程中，需要控制好温度和湿度条件，保证混凝土的水化反应顺利进行。同时，还需要采取适当的措施防止混凝土出现干缩裂缝等现象，提高混凝土的耐久性。因此，需要对养护环节进行全面控制，确保混凝土的质量符合要求。

3.6 采取有效的表面保护措施

首先，可以采取涂刷防水涂层、铺设防水卷材等措

施来保护混凝土表面。防水涂层和防水卷材可以有效地阻止水分渗透到混凝土内部，避免水分与混凝土中的化学物质发生反应，引起腐蚀和破坏。同时，防水涂层和防水卷材还可以提高混凝土表面的抗滑性和耐磨性，延长其使用寿命。其次，可以采用耐磨、防滑、抗腐蚀等表面处理措施来提高混凝土的耐久性能。耐磨表面处理可以增加混凝土表面的硬度和致密性，防止摩擦和磨损引起的破坏。防滑表面处理可以增加混凝土表面的摩擦系数，提高行人和车辆行走的安全性。抗腐蚀表面处理可以增加混凝土表面的抗腐蚀性能，防止化学腐蚀引起的破坏。最后，还可以采用其他表面保护措施来提高混凝土的耐久性能。例如，可以采用封闭孔隙、增加混凝土表面的光洁度等措施来防止水分和化学物质的渗透。可以采用覆盖层、保温层等措施来控制混凝土表面的温度变化，防止温度裂缝的产生。可以采用防紫外线和抗老化等措施来防止混凝土表面的老化破坏。

结语

本文对机场道面混凝土的耐久性进行了深入研究，探讨了影响其耐久性的因素和原因。同时，本文还提出了提高机场道面混凝土耐久性的措施和方法，这些措施的实施可以有效地提高机场道面混凝土的耐久性，延长其使用寿命，为机场的安全和可持续发展提供保障。未来，还需要进一步深入研究机场道面混凝土的耐久性影响因素和作用机制，不断完善和提高机场道面的设计和施工水平。

参考文献

- [1]孙天清, 王卫锋. 机场道面混凝土耐久性研究[J]. 混凝土, 2020(01): 109-114.
- [2]陈之洋, 孙天清. 基于耐久性的机场道面混凝土配合比优化研究[J]. 建筑材料学报, 2020, 23(03): 561-567.
- [3]马翥. 基于耐久性的机场道面混凝土表面保护技术研究[J]. 新型建筑材料, 2020, 47(04): 136-140.