

AR 技术在航空工业中的应用

谭展

中规（北京）认证有限公司 北京

【摘要】随着科技的不断发展，增强现实（Augmented Reality, AR）技术在各个领域得到广泛应用。本文将探讨 AR 技术在航空工业中的应用。首先，我们将介绍 AR 技术的定义、基本原理以及其在不同领域的特点和优势。接着，我们将讨论航空工业所面临的维修、培训、设计和制造方面的挑战，以及传统解决方案的局限性。随后，我们将详细阐述 AR 技术在航空工业中的应用，包括维修和维护、培训以及设计和制造等方面。最后，我们将展望 AR 技术在航空工业的未来发展方向，并探讨其与其他新兴技术的结合。

【关键词】AR; 增强现实; 航空工业; 仿真

【收稿日期】2023 年 5 月 13 日 **【出刊日期】**2023 年 6 月 23 日 **【DOI】**10.12208/j.jer.20230019

Application of AR technology in aviation industry

Zhan Tan

Zhongji (Beijing) certification Co., LTD, Beijing

【Abstract】With the continuous development of science and technology, Augmented Reality (AR) technology has been widely used in various fields. This paper will discuss the application of AR technology in the aviation industry. First, we will introduce the definition of AR technology, its basic principles, and its characteristics and advantages in different fields. We will then discuss the challenges faced by the aviation industry in terms of maintenance, training, design, and manufacturing, as well as the limitations of traditional solutions. We will then elaborate on the application of AR technology in the aviation industry, including repair and maintenance, training, and design and manufacturing. Finally, we will look forward to the future direction of AR technology in the aviation industry and explore its integration with other emerging technologies.

【Keywords】AR; Augmented reality; Aviation industry; Simulation

1 引言

1.1 航空工业引入 AR 技术及其在不同领域的应用

AR 技术是一种将虚拟信息与现实世界相结合的技术。它通过显示虚拟对象、图像或信息的方式，将实际场景与计算机生成的内容进行叠加，使用户能够与虚拟和现实世界进行互动。AR 技术在医疗、教育、建筑等领域已经取得了显著的成果，为用户提供了全新的体验和解决问题的方式。今天，业界也引入了混合现实的概念；混合现实（Mixed Reality, MR）指的是结合真实和虚拟世界创造了新的环境和可视化，进而通过物理实体和数字对象共存并实时相互作用，更多的是将真实世界和虚拟世界进行融合，并创造一个新的环境使得物理实体

和数字对象同时存在，通过相互作用模拟现实对象。

航空工业作为全球经济发展和人民生活质量的重要组成部分，对技术的要求和挑战极高。航空工业涵盖了飞机制造、航空器维护、飞行训练等多个方面，因此需要高效的解决方案来提高效率、降低成本并确保安全。

1.2 引入航空工业及其重要性

航空工业是一项关系到国家经济发展、国家安全和人民生活的重要产业。它涉及到飞机的设计、制造、维修、培训等多个环节，对技术和人力资源有着高要求。航空工业的发展不仅直接关系到国家的科技实力和国防能力，也对推动其他相关产业的发展起着重要作用。因此，寻找创新的解决方案来提高航空工业的效率和安全性变得尤为重要。

在这样的背景下,AR 技术作为一种创新的工具和方法,已经在航空工业中找到了广泛的应用,并取得了显著的成果。

2 AR 技术概述

2.1 AR 技术和其基本原理

AR 技术是一种将虚拟信息与现实世界相结合的技术。它利用计算机视觉、传感器和显示技术,将虚拟对象、图像或信息与真实场景进行叠加,并将其呈现在用户的视野中。AR 技术的基本原理是通过识别和追踪现实世界的物体或位置,然后在这些物体或位置上叠加虚拟信息。

2.2 AR 技术的特点和优势

AR 技术具有多个特点和优势。首先,AR 技术可以提供实时的信息反馈,使用户能够与虚拟和现实世界进行交互。其次,AR 技术可以增强用户对环境的感知能力,为用户提供更全面、详细的信息。此外,AR 技术还可以提供沉浸式的体验,使用户能够与虚拟对象进行互动,并在现实世界中进行操作。

2.3 AR 技术的发展历史和现状

AR 技术的发展可以追溯到上世纪 90 年代。最初,AR 技术主要应用于军事、航天等领域,用于飞行员的头盔显示系统等。随着计算机视觉和显示技术的进步,AR 技术逐渐走向商业化,并在游戏、娱乐等领域得到广泛应用。目前,AR 技术已经进入了智能手机、平板电脑等移动设备,并通过各种应用程序向用户提供 AR 体验。

2.4 航空工业中的挑战

(1) 介绍航空工业中的维修、培训、设计和制造方面的挑战

航空工业面临着诸多挑战,尤其是在维修、培训、设计和制造方面。在维修方面,航空器的维护和修理需要高度精确和复杂的操作,对工程师的技能和经验提出了要求。在培训方面,飞行员和维修人员需要接受专业的培训,以应对不断变化的航空技术和操作需求。

(2) 传统解决方案的局限性

传统的解决方案在应对航空工业挑战时存在一定的局限性。例如,传统的维修方法依赖于手册和二维图纸,对工程师的记忆和理解能力提出了较高要求,且容易出现错误。在培训方面,传统的培训方法通常需要大量的实物设备和模拟器,成本高昂

且受限于物理空间。

3 AR 技术在航空工业中的应用

3.1 维修和维护

(1) AR 技术帮助工程师进行飞机维修和维护

AR 技术在航空工业的维修和维护中发挥着重要作用。通过 AR 技术,工程师可以在维修过程中获得实时的虚拟信息反馈,例如零部件的位置、维修指南和操作说明。AR 技术可以通过智能眼镜、投影显示或移动设备等方式,将这些信息以可视化的方式叠加在工程师的视野中,使其能够直观地了解飞机的结构和维修需求。

(2) AR 技术在故障诊断、零部件定位和操作指南方面的应用

AR 技术可以帮助工程师进行故障诊断和零部件定位。通过 AR 技术,工程师可以使用智能设备或 AR 眼镜来查看飞机的结构和系统,将虚拟的故障指示、传感器数据等信息与实际飞机进行叠加,从而更准确地确定故障位置和原因。此外,AR 技术还可以提供操作指南,通过虚拟投影显示出操作步骤和注意事项,帮助工程师进行正确的维修和维护操作。

(3) AR 技术在提高维修效率和减少错误方面的优势

AR 技术在提高维修效率和减少错误方面具有显著优势。通过 AR 技术,工程师可以直接获得实时的虚拟指导和信息,避免了繁琐的查阅手册和图纸的过程。这不仅节省了时间,还降低了错误发生的风险。AR 技术还可以提供可视化的引导和操作指南,使工程师能够更快速、准确地完成维修任务。此外,AR 技术还可以记录维修过程和维修记录,为后续的维护工作提供参考和复盘。

3.2 培训

(1) AR 技术在航空工业培训中的应用

AR 技术在航空工业培训中具有巨大的潜力。通过 AR 技术,培训人员可以为飞行员和维修人员提供虚拟仿真训练环境,使其能够在真实场景的模拟中进行训练。AR 技术可以模拟各种飞行场景、维修场景和紧急情况,为培训人员提供更真实、沉浸式的体验。

(2) AR 技术如何提供虚拟仿真训练环境

AR 技术可以通过智能眼镜或其他设备,将虚拟

信息和场景叠加到现实场景中，从而为培训人员提供虚拟仿真训练环境。例如，飞行员可以通过 AR 技术在驾驶舱中看到虚拟的飞行仪表、导航信息和环境条件，模拟各种飞行情况和飞行任务。

(3) AR 技术在飞行和维修场景模拟方面的优势

AR 技术在飞行和维修场景模拟方面具有明显的优势。通过 AR 技术，培训人员可以提供高度沉浸式的体验，使培训人员能够身临其境地感受真实的飞行或维修环境。这种虚拟仿真训练不仅提高了培训的逼真程度，还能够培养培训人员在复杂环境下的应对能力和决策能力。

3.3 设计和制造

(1) AR 技术在航空工业设计和制造过程中的应用探讨

AR 技术在航空工业的设计和制造过程中发挥着重要作用。通过 AR 技术，设计师可以在设计评审过程中使用虚拟投影显示，将设计模型与实际场景进行叠加，使设计师能够更直观地了解设计细节和效果。此外，AR 技术还可以提供模型操纵和交互式演示的功能，设计师可以通过手势、触摸或语音等方式与虚拟模型进行互动，调整参数和观察效果。

(2) AR 技术在设计评审、模型操纵和交互式演示方面的优势

AR 技术在设计评审、模型操纵和交互式演示方面具有显著优势。通过 AR 技术，设计师可以实时查看设计模型并与其进行交互，无需依赖复杂的计算机辅助设计软件。AR 技术可以提供直观的视觉反馈，使设计师能够更好地评估设计的实际效果。

(3) AR 技术对设计迭代和制造效率的影响

AR 技术对设计迭代和制造效率的影响是显著的。通过 AR 技术，设计师可以更快速、准确地进行设计评审和修改，减少了设计迭代的时间和成本。AR 技术提供了直观的交互界面，使设计师能够即时调整参数和观察效果，快速做出决策。

4 未来展望

4.1 AR 技术在航空工业中的潜在发展方向

AR 技术在航空工业中仍有许多潜在的发展方向。首先，随着硬件设备的不断改进和技术的进步，AR 眼镜、头戴设备等将变得更加轻便、智能化和易用，为工程师和操作人员提供更好的 AR 体验。其次，AR 技术可以结合航空工业中的数据分析和人工

智能，实现更高级别的功能。例如，通过 AR 技术将飞机的传感器数据与实时反馈相结合，可以实现智能化的故障诊断和预测维护。

4.2 AR 技术在航空工业中的挑战和可能的解决方案

尽管 AR 技术在航空工业中有广泛的应用前景，但仍然存在一些挑战需要解决。首先，硬件设备的成本和性能仍然是一个问题。AR 眼镜和头戴设备的价格较高，而且在重量、续航能力和图像质量等方面还有改进的空间。解决这些问题需要不断的技术创新和成本下降。其次，AR 技术在复杂环境下的稳定性和准确性是另一个挑战。在航空工业中，存在许多复杂的工作场景和恶劣的环境条件，AR 技术需要能够适应并提供稳定可靠的服务。

4.3 AR 技术与其他新兴技术的结合

AR 技术与其他新兴技术的结合将进一步推动航空工业的发展。人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 和机器学习 (Machine Learning, ML) 技术可以与 AR 技术结合，实现智能化的飞行管理、故障诊断和预测维护。通过分析大量的数据和模式识别，AI 和 ML 可以帮助提供更准确的信息和决策支持。此外，AR 技术与新一代通信技术 (如 5G) 结合，结合 5G 技术高速率、低延时、大容量的特点，能够加速 AR 设备的数据传输，提升体验的流畅性，极大增强用户真实感体验，或者更好的进行进行云端的计算，从而便利高精度和大规模的工业应用。AR 还可以与无人机技术结合，AR 技术可以为无人机操作员提供实时信息和指导，增强其操作能力和安全性。

5 结论

本文总结了 AR 技术在航空工业中的应用及其优势。AR 技术在维修和维护、培训以及设计和制造等方面发挥着重要作用。它提供了实时的信息反馈和可视化指导，提高了维修效率，降低了错误率。同时，AR 技术在培训中提供了沉浸式的虚拟仿真环境，有效提升了培训效果。在设计和制造方面，AR 技术改善了设计评审过程，并提供了交互式演示工具。展望未来，AR 技术在航空工业中仍有巨大潜力，可以通过与其他新兴技术的结合进一步推动航空工业的发展。强调 AR 技术对提高效率、降低成本和改善用户体验的重要性。

参考文献

- [1] Vyas, D., & Balakrishnan, G. (2018). Application of Augmented Reality in Aviation Maintenance Training. *Procedia Manufacturing*, 26,1445-1452.
- [2] Tang, H., Zhou, Y., & Yang, B.(2019). Application of Augmented Reality in Aircraft Maintenance. 2019 IEEE International Conference on Big Data, Cloud Computing, Data Science & Engineering (BCD), 262-267.
- [3] 陈志华, 吴成波. 增强现实技术在航空工业中的应用研究[J]. *科技风*, 2019, 8: 117-118.
- [4] 邓明亮, 赵旭, 王建华. 基于增强现实技术的航空维修培训研究[J]. *航空计算技术*, 2017, 47(2): 25-29.
- [5] 程鹏飞, 郭永征, 郭德伟, 周琳. 增强现实技术在航空维修中的应用研究[J]. *航空工程技术*, 2020, 50(4): 20-24.
- [6] 肖煜, 王欣.(2020). 基于增强现实技术的飞机维修辅助系统设计. *现代制造工程*, 49(1), 176-179.
- [7] 刘东升, 高文达, 江伟. (2018). 基于增强现实技术的飞机装配操作人员培训系统设计. *现代制造工程*, 47(7), 85-88.

版权声明: ©2023 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

