美军利用量子传感器在 4 小时海上飞行中成功实现无 GPS 导航

来源：美国 Interesting Engineering 网站 ｜ 发布时间：2026 年 9 月 6 日 ｜ 关键词：美军、量子传感器、GPS、导航

摘要：量子传感器帮助一架飞机在无 GPS 的情况下在太平洋上空导航，将定位精度提高了 89%。

原文链接： https://interestingengineering.com/military/us-military-nails-gps-free-navigation

一次成功的飞行测试表明，飞机可以利用量子传感器读取地球磁场的细微变化，在无需依赖 GPS 的情况下在公海上空导航。

该测试是在美国国防创新部门（DIU）的“磁导航”（MagNav）项目下进行的，该项目旨在为航空和国家安全应用开发基于卫星导航的弹性替代方案。该计划专注于在 GPS 信号不可用、中断或被故意干扰时仍能保持精确定位的技术。

在这项特定测试中，一架巴航工业 170（Embraer 170）在太平洋上空飞行了 4 小时 23 分钟，从西雅图的普吉特湾飞往阿拉斯加南部并返回，全程未使用 GPS。与传统的备份导航方法相比，该系统将定位精度提高了 89%，同时通过标准平板电脑向飞行员实时提供导航数据。

将地球磁场转化为导航系统

“磁导航”（MagNav）是“magnetic navigation”的缩写，它利用量子传感器探测地球自然磁场的变化。这些测量结果创建了一幅磁场地图，飞机可以利用它来确定自己的位置，而无需依赖卫星信号。

在 GPS 信号不可用、中断或被故意干扰的环境中，这项开发可以提供显著优势。与卫星导航不同，地球磁场不能被对手简单地关闭或屏蔽。

DIU“杀伤网”（Kill Web）项目组合副主任凯尔·诺曼（Kyle Norman）解释说：“这是该部门量子传感优先事项的一次重大胜利，表明磁导航能力不再是一个遥远的研究目标。我们在几个月内就从问题征集推进到了招标和原型开发阶段。”

该技术还解决了传统备份系统的局限性。在偏远地区，基于雷达的导航以及道

路、河流和城市等视觉参考可能难以使用，而传统的机载传感器会随着时间的推移积累误差。通过不断将磁特征与地壳地图进行比较，磁导航旨在提供一个独立的位置信息来源，包括在海洋等无明显特征的区域。

从原型走向军用飞机

磁导航项目于 2024 年在“量子传感转化”（Transition of Quantum Sensing）计划下启动。DIU 收到了 72 份申请，最终选择了霍尼韦尔航空航天公司（Honeywell Aerospace）来开发原型。

最近的测试代表了从实验室开发向作战使用的重要迈进。该系统能够使用商用平板电脑将导航信息直接传输给飞行员，这表明与更复杂的导航系统相比，该技术的采用可能需要对现有飞机进行的改装更少。

DIU 和霍尼韦尔现在计划于今年晚些时候在一架美国空军 C-17“环球霸王 III”运输机上再进行一次演示。这架更大的军用飞机将为在更具作战相关性的环境中测试该技术提供机会。

如果成功，磁导航可以成为在争议环境中作战的军用飞机导航弹性的额外一层保障。此外，随着对 GPS 干扰和基于卫星的导航系统脆弱性的担忧日益增加，它最终也可能为民用航空提供一个备份。