**摘要**

**Generalized Bicycle Model-Based Planning for Mixed-Intention Traffic Enabling Collision-Free High-Speed Maneuvers**

隨著自主移動式機器人在物流、醫療、工業及軍事領域的應用日益普及，其在動態且複雜環境中的運動規劃成為一項重大挑戰。在現有運動規劃方法中，速度障礙法 (Velocity Obstacle, VO) 因能考量機器人與障礙物的相對距離與相對速度，被廣泛應用於動態避障。然而，該方法假設障礙物的未來速度為已知或恆定，對於應對未知意圖的動態障礙物存在局限性。為突破此限制，本研究結合模型預測控制 (Model Predictive Control, MPC) 與速度障礙法，提出一種適用於混流環境的改良動態避障策略。具體而言，本研究採用卡爾曼濾波器與常加速模型，預測動態障礙物的未來軌跡與速度，並評估預測結果的信心程度。在此基礎上，於多步的速度空間中展開速度障礙，將其作為限制條件，並以最佳化方法尋求最優運動規劃解。為驗證所提方法的可行性及有效性，本研究選擇全向性機器人模型—一般化腳踏車模型 (Generalized Bicycle Model) 進行測試，並分析其在複雜場景中的表現。本研究成果不僅拓展了速度障礙法的應用範疇，亦為機器人在動態環境中的運動規劃提供了一種兼具前瞻性與實用性的解決方案。