2. 項目簡介

(項目所屬科學技術領域、主要研究內容、發現點、科學價值、同行引用及評價等內容。)

本項目屬於系統工程方法論領域。當今人類賴以生存的生產系統、網絡和通信系統、智能交通系統、各類服務系統，均為人造系統，它們屬於離散事件系統。組合爆炸(維數災難)是離散事件系統的突出特點。在這類系統中，事件的發生、發展、結束都依賴于對系統資源的合理分配，因而又稱之為資源分配系統。由於資源的有限性，不合理的資源分配會導致系統效率低下，達不到預期設計性能；甚至可能產生衝突、死鎖等災難性後果。離散事件系統的控制、調度、優化是對人類的嚴峻挑戰。自上世紀 80-90 年代，伴隨著計算機集成系統的湧現，離散事件系統建模、分析和控制等方面的研究十分活躍。與此同時，離散事件系統的調度問題也在運籌學和優化方法的框架下蓬勃開展。儘管已取得矚目的進展，但由於問題的複雜性，以及新問題層出不窮，尚有大量問題亟待解決。

近年來，本項目在 Petri 網模型的框架下，對離散事件系統的控制和調度問題進行了深入研究，取得了一些重要進展。主要發現和貢獻簡要總結如下：

1. 在離散事件系統監督控制理論方面，對現有理論和方法進行了卓有成效的改進，不僅使得設計的控制器達到了最優性，同時有效降低了求解的計算複雜性。特別地，創造性地提出了一些新的控制機制，使得原有方法無法實現的控制要求得到實現，解決了一些存在的難題。對推進該理論的發展做出了重要貢獻。
2. 與傳統的調度方法不同，創造性地提出了基於離散事件控制理論的調度方法，應用於半導體組合設備晶圓加工過程，建立了可行調度存在的充分必要條件以及用解析表達式求得最優調度的方法。大大豐富了調度理論和方法。
3. 將離散事件系統監督控制理論應用於實時系統調度，提出了新調度方法，改進了調度性能。
4. 將離散事件系統監督控制理論應用於智能交通系統的控制，提出了新的控制框架和相應的控制方法提高了系統性能。

所撰寫的研究論文發表在國際相關領域權威刊物上。在提交的 21 篇論文中，11 篇發表在 JCR 排名前 10%的刊物上。得到了包括意大利 Giua 教授(IEEE Fellow)和西班牙皇家工程院院士 Silva 教授在內的國內外同行的認可。美國、加拿大、德國、法國、意大利、西班牙、日本、中國等 20 多個國家和地區的學者正面引用了本項目的論文。21 篇論文 SCI 正面他引 146 次，Google Scholar 正面他引 215 次。部分引用本項目的論文發表在 IEEE Trans. on Industrial Informatics, Information Sciences, IEEE Trans. on Intelligent Transportation Systems, IEEE Trans. on Automation Science and Engineering, Swarm and Evolutionary Computation 等本領域的權威刊物上。

(字數不超過 1200 字)