



壹、摘要

隨著減碳趨勢的興起，儲能系統的重要性逐漸受到重視。本專題在研發一套具有柔切式降壓型之充電器，該充電器不僅具備柔切和定電流充電的雙重功能，在柔切模式操作下，可以提高電路的充電效率、穩定度和可靠性。實驗過程中，我們專注於主開關的柔切功能，並長時間監測充電器各項性能，在353分鐘的充電時間內，將各項結果繪製成曲線。從結果中發現，本專題研製的充電器，最高效率可達85.16%。

貳、電路架構

本專題提出具有柔切式降壓型之充電器，使用耦合電感的方式，如圖1紅色虛線所示，來達到柔切功能。耦合電感包含一個額外電感與輸出電感做耦合，及一個額外電容，形成緩震電路，其優點具有元件少、架構簡單及無複雜控制的優勢。

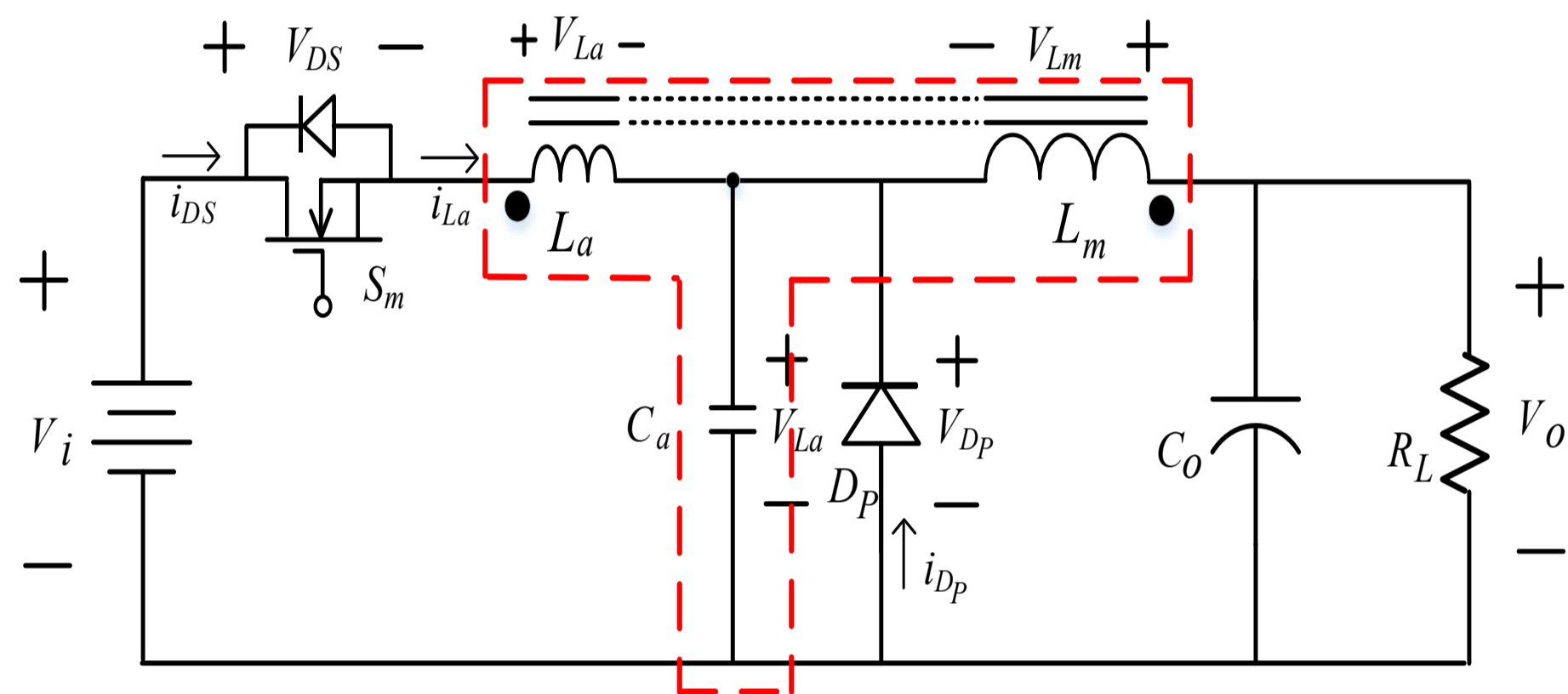


圖1 具有柔切性能之充電器電路架構

參、模擬電路

為確定所設計電路的可行性，本專題先對電路進行模擬，電路參數如表1所示。針對主開關模擬出的結果，如圖2所示。圖2包含主開關電壓 V_{DS} 及電流 i_{DS} 切換一週期的波形。

表 1 模擬電路參數

輸入端	輸入電壓(V_i)	24 V
	切換頻率(f_s)	20k Hz
緩震器	耦合電感(L_a)	121 μ H
	緩震電容(C_a)	0.86 μ F
輸出端	輸出電感(L_m)	1.5 mH
	輸出電容(C_o)	470 μ F
	蓄電池	12 V

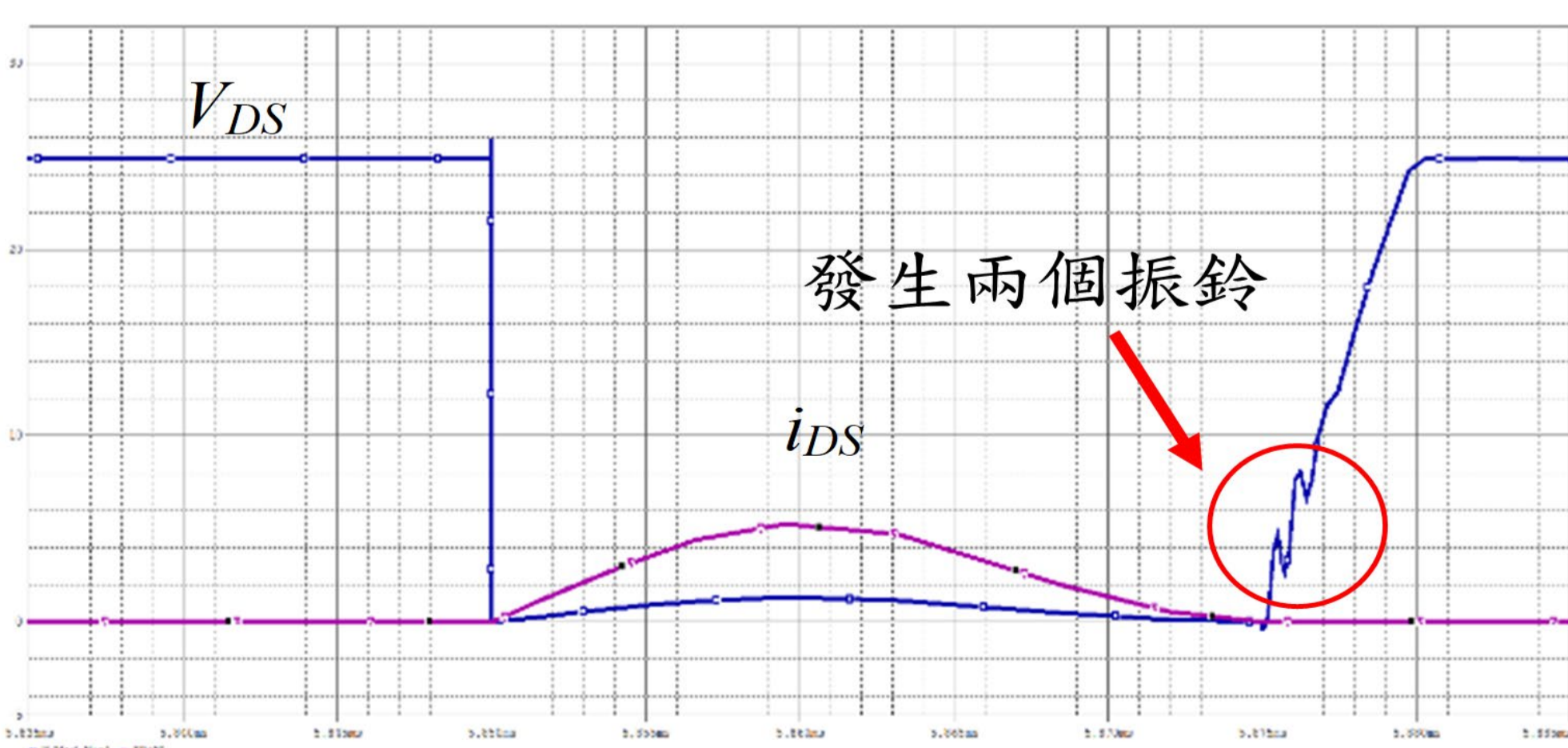


圖 2 模擬主開關電壓 V_{DS} 及電流 i_{DS} 波形

肆、實驗結果

本專題採用閥控密封式鉛酸電池，做為柔切式之充電對象。量測實際主開關之波形，如圖3至圖4所示。記錄器以5秒取樣一次，整個充電過程總共花費343分鐘，曲線整理如圖5所示。進一步將圖5的電壓及電流整理成電供功率及充電功率曲線，結果如圖6 所示。本研究之使用測量設備及實體充電電路，如圖7所示。

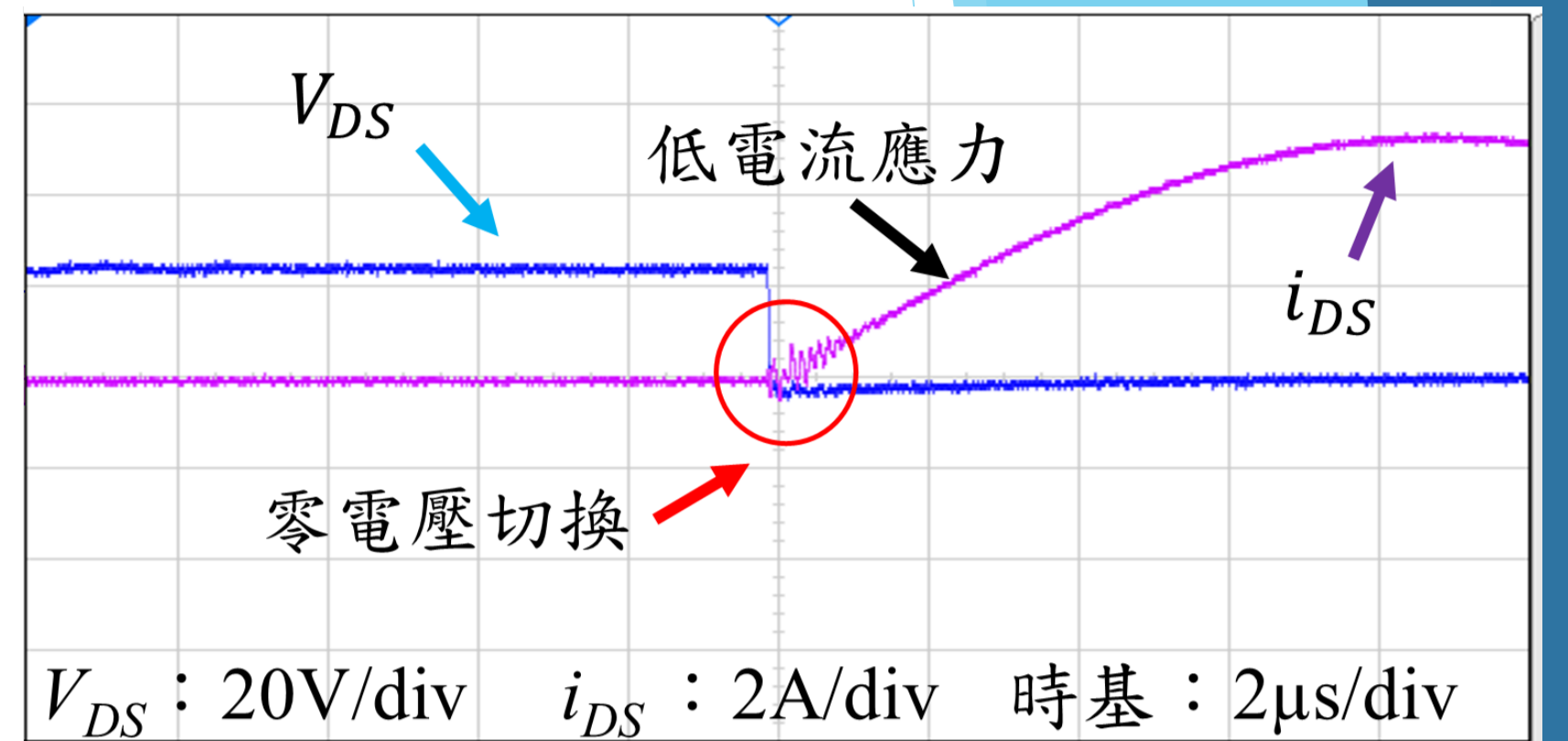


圖 3 主開關導通波形

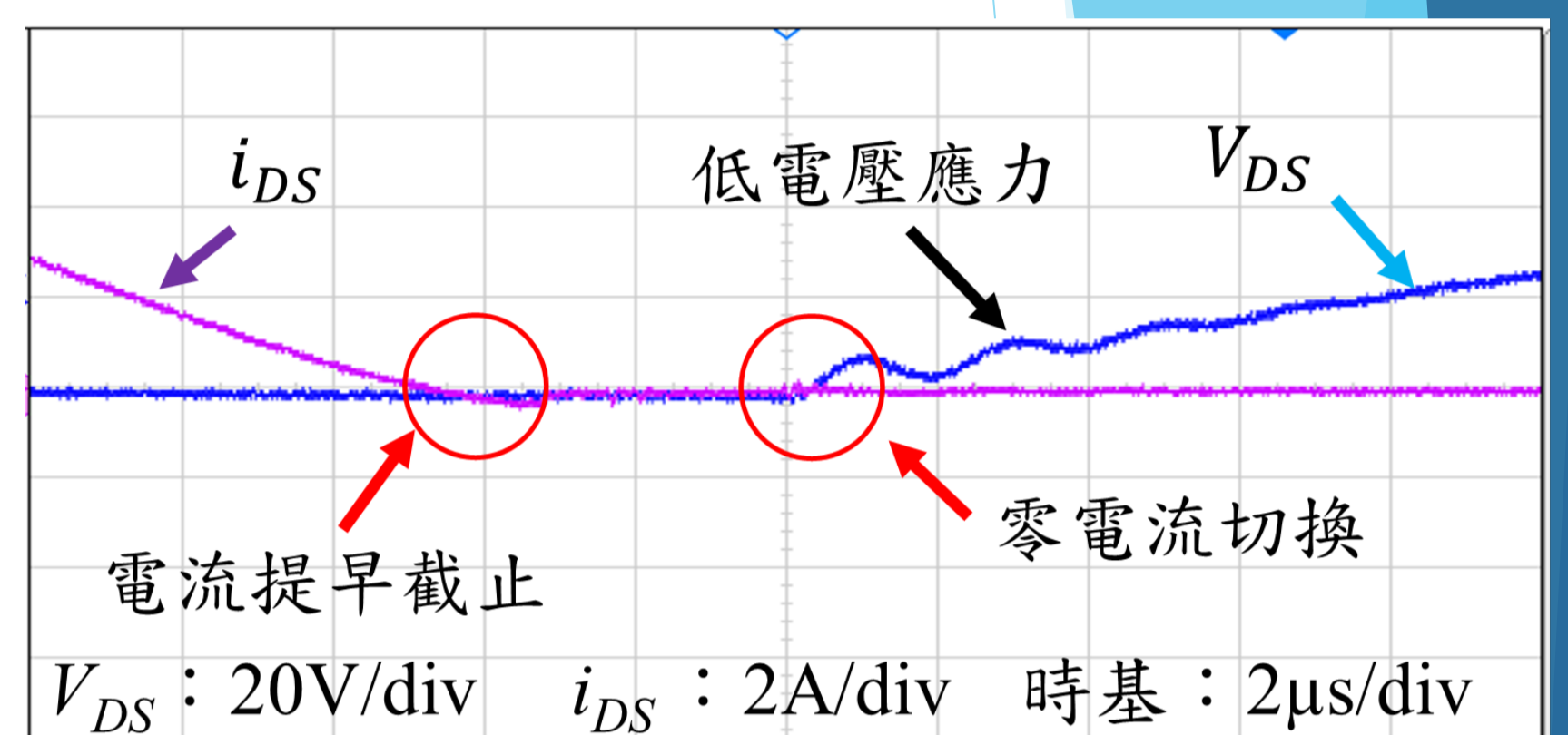


圖 4 主開關截止波形

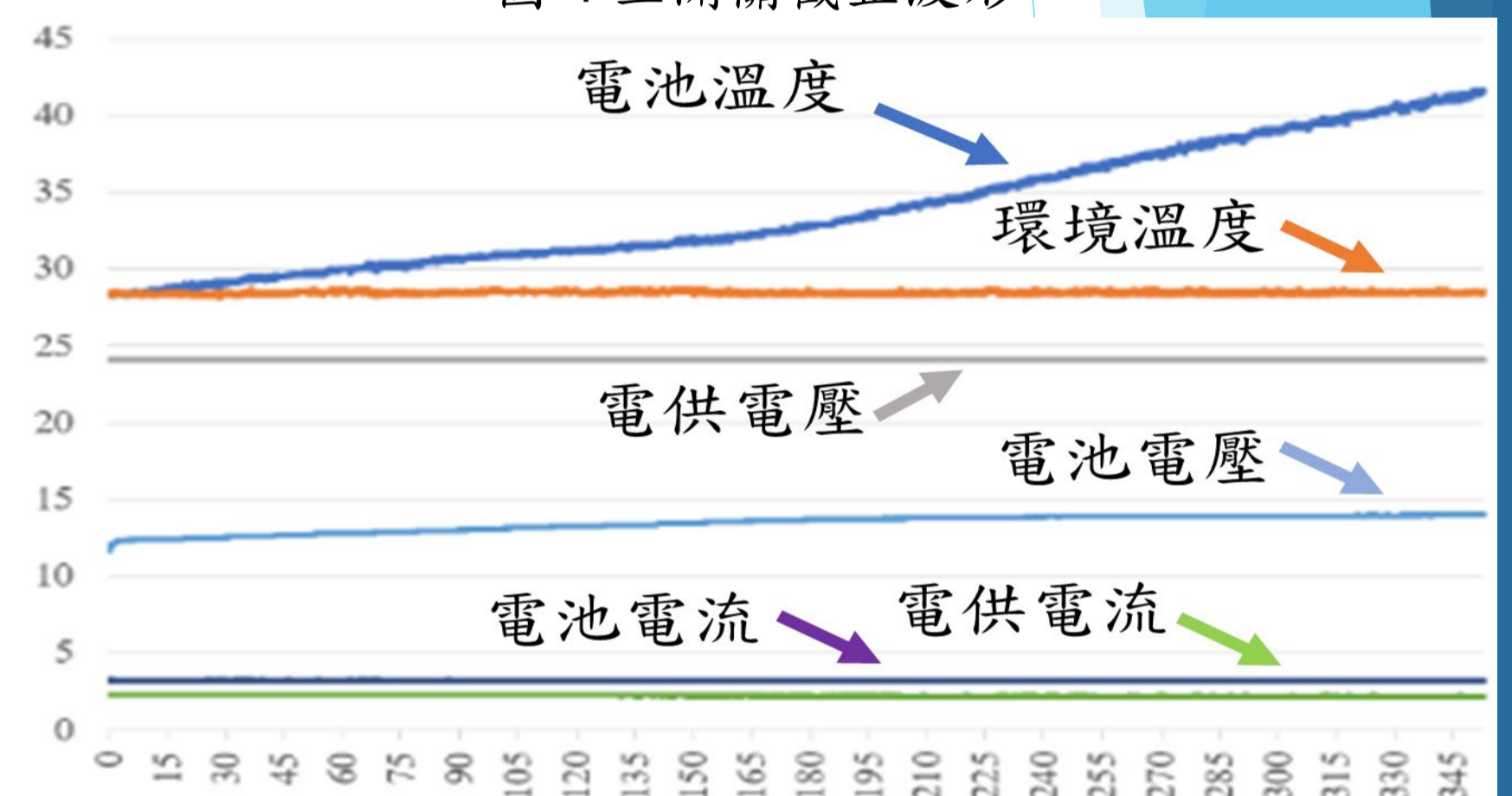


圖 5 充電記錄曲線

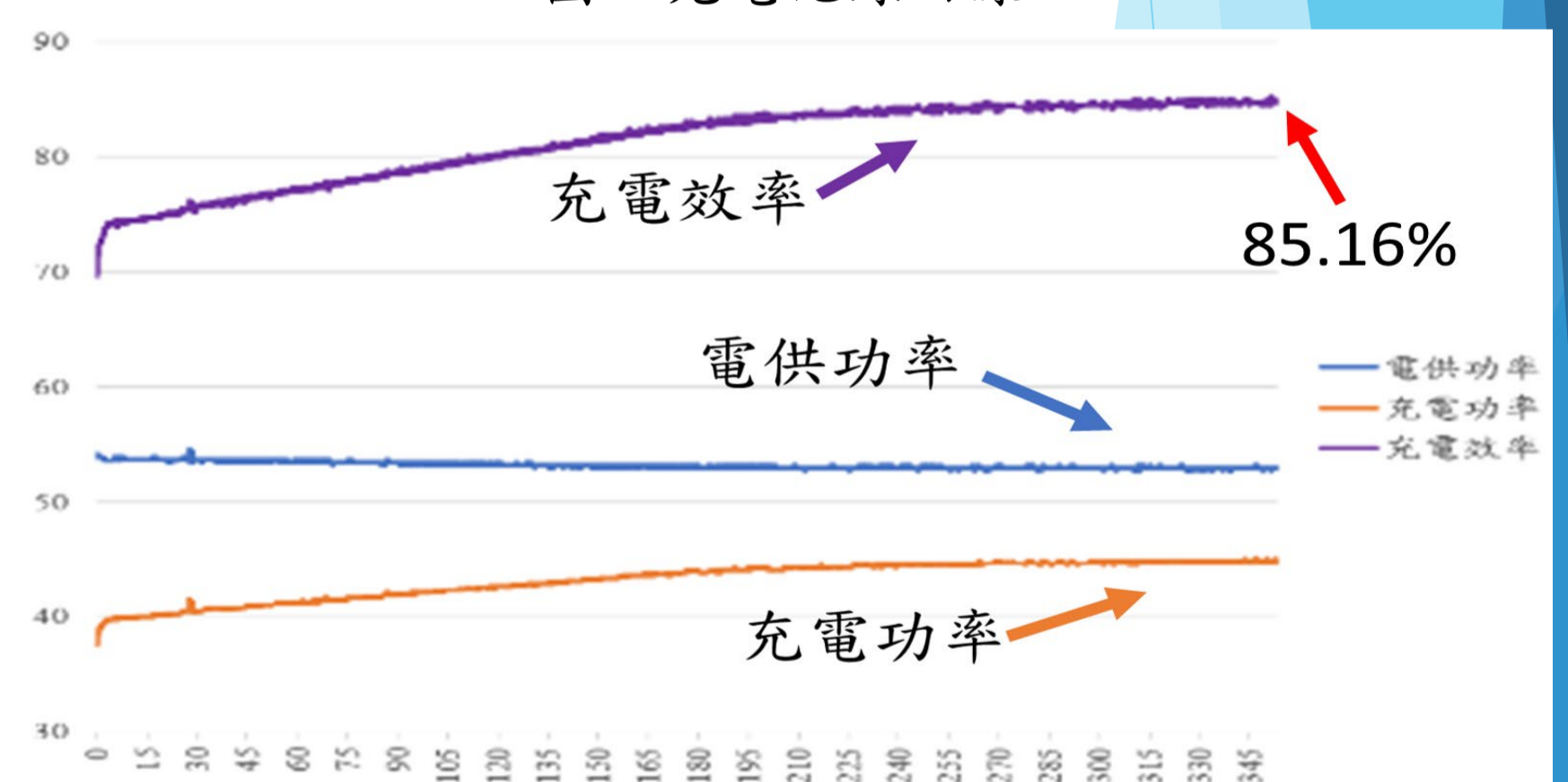


圖 6 充電功率與效率曲線

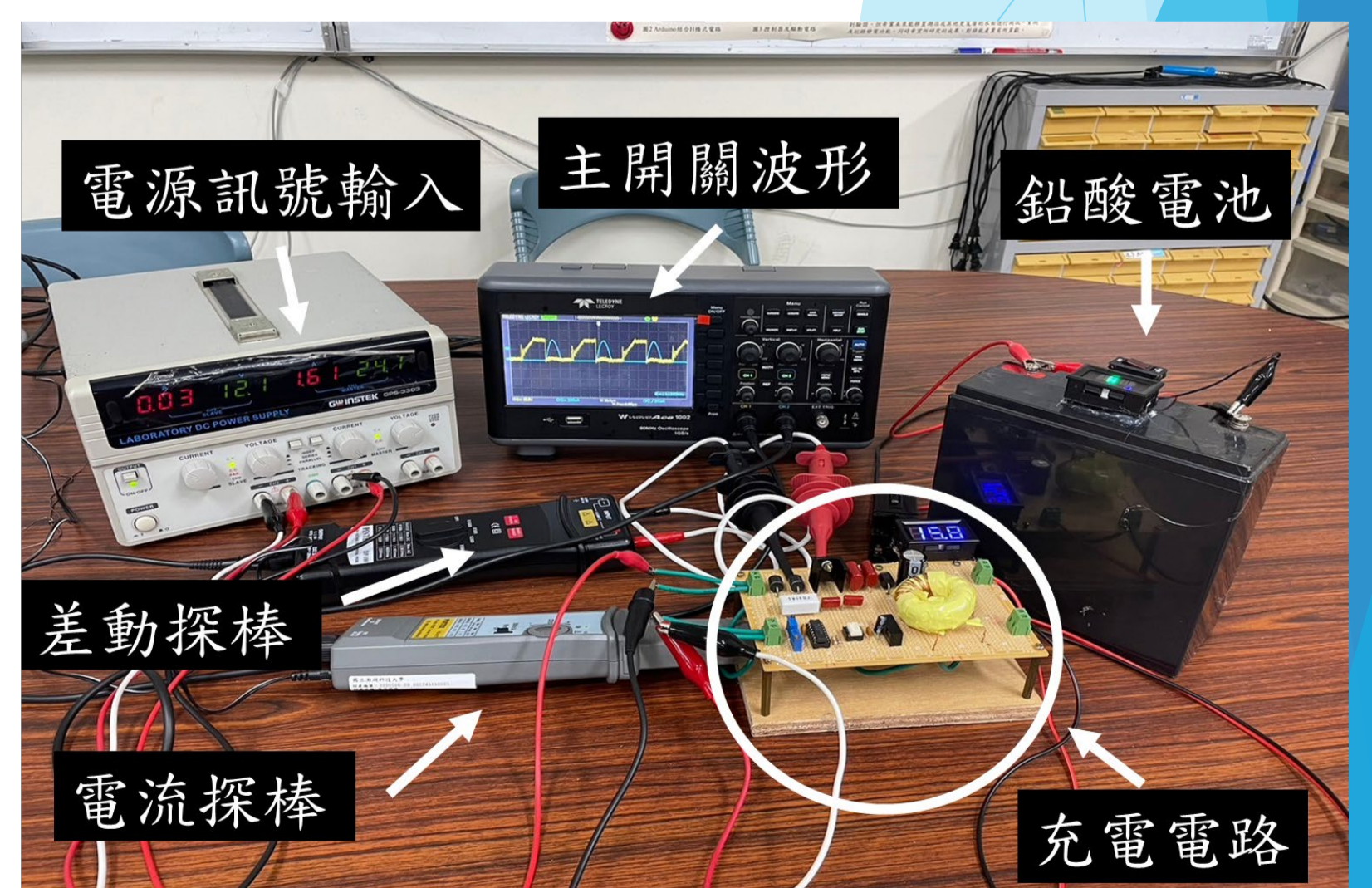


圖 7 充電系統

伍、結論

本專題已對所提出具有柔切式降壓型之充電器，量測柔切功能的波形，並對蓄電池進行長時間的充電，驗證其功能的可行性。這項技術的成功應用有望促進可再生能源的更廣泛應用，實現能源的可持續利用，減少碳排放，為環境和社會帶來積極的影響。