

一般

空調自動需量反應試驗計畫 完成報告

台灣電力股份有限公司

中華民國 106 年 1 月

本報告書僅供
政府機關參考
請勿轉載

空調自動需量反應試驗計畫

摘要

我國面臨新電力開發阻力重重，既有電力屆齡除役，輸配電網路基礎設施延宕，短期亟需克服區域供電壅塞問題，中期需要因應備載容量不足問題，長期需要調節潔淨能源高成本與不穩定問題。參考世界各國解決方案，需量反應成為電力行業解決上述問題之共同對策。美國自 2000 年開始積極推動，以 ICT 科技為基礎之自動需量反應方案，縮短需量反應操作時間，降低適用門檻，並擴大適用範圍，至今已發展至 OpenADR 2.0 標準規範。

本研究計畫之負載抑低標的為用戶端之大型冰水主機，計畫分兩年執行，首先於 FY104 完成自動需量反應系統開發與建置，選定適當計畫試行參與用戶，並完成用戶端自動需量反應 VEN Box 建置，另外研究國外自動需量反應實際經驗，再於 FY105 進行自動需量反應事件試行

本計畫團隊於 FY104 已完成自動需量反應系統開發，包括 Server 端系統以及 Client 端系統，並且在與台電綜合研究所及業務處討論後，選定適當之計畫試行參與用戶共 22 個用戶，並且已經完成用戶端自動需量反應相關設備建置，包括 VEN Box、數位電表、以及通訊連線建置。在國外自動需量反應實際經驗研究方面，本計畫也蒐集了包括美國、日國、中國、歐洲、與英國等不同國家及電力業者實施自動需量反應的實際經驗，包括自動需量反應系統架構，自動需量反應方案，自動需量反應推動經驗，自動需量反應事件執行效益等。另外並且與台電綜合研究所人員赴美實際參訪美國加州 PG&E 及 SCE 電力公司，以及參觀 PG&E 的自動需量反應用戶，以了解自動需量反應實際推動情況。

FY105 的工作重點分為兩個部分，第一個即是進行空調自動需量反應方案試行，包

括緊急型與經濟型(夏季 Day-Ahead)兩種方案，並根據試行結果提出台電未來正式實施自動需量反應措施的建議。因此，除於上半年根據用戶訪查回饋，調整 ADR 平台與用戶端現場設備功能，並進行緊急型空調自動需量反應方案試行對部分用戶發送緊急型需量反應事件的測試；進而於下半年進行經濟型(夏季 Day-ahead)空調自動需量反應方案試行，從五月中至九月底期間，總共執行了 7 次緊急型事件及 13 次經濟型事件，共計 40 小時，影響用戶達 325 戶次。本計畫並根據試行結果與成本效益分析，提出對台電現行「空調暫停用電措施」的修改建議。

關鍵詞：自動需量反應、直接負載控制、激勵金、用戶能源基線、用戶群代表。

Automated Demand Response on Air Condition Field Project

Abstract

Increasing new power generations become a difficult mission today and what's more, several aged power plants are going to retire, and the construction of transmission and distribution network are delayed. Our intermediate target is to overcome the regional power congestion problem, the midterm mission is to prepare for the problem of not enough reserved capacity, and the long-term mission is to resolve the problem of high cost and instable generation of clean energy. Demand response has become a recognized solution to deal with above problem. United States has been strongly promoting demand response since 2000. Automated demand response (ADR), that made possible by ICT technologies, can shorten the demand response operation time, reduce the adoptable threshold, and expand the application scope. The technology of ADR is ready. OpenADR, which stands for Open Automated Demand Response, is a technology that can automate a demand response process. Version 2.0 of OpenADR specification has been published and been accepted by IEC as PAS (Public Acceptable Specification) on 2014.

The load shedding target of this research project is aimed at large chillers on customer buildings. This project is designed to be carried out in 24 months. For FY104, we will focus on ADR System development. We will find appropriate customers to participate this project, and will install ADR VEN Box on the customers' sites. Also, we will investigate the real-life ADR program experience of foreign utilities. For FY105, we will perform ADR experiments on our customers' site.

For FY104, we completed the ADR system development, both server and client systems. We found 22 customers for this project after discussion with Taipower company. We also completed OpenADR client devices installation of all customers' sites. We had researched for

ADR experience of several countries, including USA, Japan, China, Europe, UK. We visited two utilities companies, PG&E and SCE at California, USA to have face to face meetings with them and to understand their ADR experience. We also visited one of PG&E's ADR customers to understand their experience.

There are two major objectives for FY105. The first is to execute AC ADR events trial, including emergent events and economic (summer Day-Ahead) events, and based on the results of the trial to propose Taipower's official ADR programs in the future. Therefore, in addition to adjust ADR platform and client-side ADR boxes based on the customers' feedbacks, emergent AC ADR events were practiced in the first half. Then in the second half of FY105, economic (Summer Day-ahead) AC ADR were practiced. There were totally seven emergency and 13 economic events called between mid-May to the end of September, which accounted for 40 event hours and 325 participating customer. Based on the results and the cost-benefit analysis of this project, we propose a revision to current Taipower's "AC temporarily Switch-Off" program.

Key Words: ADR(Automated Demand Response), DLC(Direct Load Control), Incentive, CBL(Customer Baseline Load), Aggregator

目錄

摘要	I
Abstract.....	III
目錄	V
圖目錄	VII
第一章 緒論	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究目的	1
1.3 研究內容	2
1.4 本報告各章節內容	3
第二章 自動需量反應執行情形	4
2.1 國外 ADR 執行方法	4
2.2 本計畫自動需量反應平台系統架構	40
2.3 用戶能源基線(AMI CBL)計算方式	48
2.4 試行方案擬定	53
2.5 小結	56
第三章 AC ADR 試行用戶	58
3.1 用戶篩選原則	58
3.2 試行尋找過程	60
3.3 不參與用戶之考量	61
3.4 小結	63
第四章 用戶場域分析	65
4.1 用戶場域能源管理系統類型	65
4.2 用戶場域通訊狀況	71
4.3 用戶場域佈建狀況	75
4.4 自動需量系統設備設計及規格	75
4.5 小結	78
第五章 系統測試與驗證	79
5.1 試行	79
5.2 效益分析	85
5.3 小結	97
第六章 成本分析	99
6.1 後端系統成本	100
6.2 用戶端系統成本	100
6.3 小結	104

第七章 自動需量反應平台功能調整	105
7.1 自動需量反應平台 VTN 端系統功能.....	105
7.2 自動需量反應平台 VEN 端系統功能.....	115
7.3 自動需量反應平台功能調整.....	118
7.4 用戶用電資訊 Portal	121
7.5 小結.....	126
第八章 空調自動需量反應試行	127
8.1 用電資料分析.....	128
8.2 緊急型事件試行.....	143
8.3 夏季(5~10月)Day-ahead 經濟型事件試行.....	155
8.4 小結.....	162
第九章 績效衡量機制建議.....	165
第十章 自動需量反應建置補助草案建議.....	169
10.1 自動需量反應建置補助.....	170
第十一章 參與用戶之意見調查與回饋.....	172
11.1 座談會目的.....	172
11.2 用戶意見調查設計.....	175
11.3 小結.....	175
第十二章 結論與建議.....	176
12.1 結論.....	176
12.2 建議.....	179
參考文獻.....	182
附錄一 台灣電力公司中央空調系統自動需量反應試行計畫.....	185
附錄二 用戶問卷調查.....	190
附錄三 赴美訪查報告.....	203
附錄四 自動需量反應建置補助.....	216
附錄五 自動需量反應直接負載控制 Modbus 控制協定建議.....	219
附錄六 空調自動需量反應試驗平台說明文件.....	229

圖目錄

圖 2-1 歐洲需量反應執行現況.....	22
圖 2-2 以京瓷為首的自動需量反應試行計畫架構.....	26
圖 2-3 需量反應用戶群代表之角色與運作模式.....	29
圖 2-4 EnerNOC 之產品與服務執行流程.....	31
圖 2-5 EnerNOC 之營收模式.....	32
圖 2-6 Comverge 之服務內容.....	34
圖 2-7 Comverge 之營收模式.....	35
圖 2-8 Energy Pool 之服務內容.....	36
圖 2-9 Energy Pool 之營收模式.....	37
圖 2-10 Nest 之硬體功能與目標客戶.....	38
圖 2-11 Nest 之營收模式.....	40
圖 2-12 本計畫自動需量反應平台系統架構.....	41
圖 2-13 自動需量反應平台叢集架構延伸.....	42
圖 2-14 自動需量反應平台多層式架構.....	45
圖 4-1 冰水主機控制直接與電力盤整合.....	66
圖 4-2 冰水主機控制直接與電力盤整合.....	67
圖 4-3 VEN 控制箱內端子台.....	68
圖 4-4 冰水主機卸載之控制器.....	68
圖 4-5 向暘整合的空調中控系統.....	69
圖 4-6 系統畫面.....	70
圖 4-7 VEN 控制箱.....	71
圖 4-8 左為測試及整線中，右為安裝完畢箱體外觀.....	73
圖 4-9 安裝 3G 之現況.....	74
圖 4-10 網際網路連線方式.....	74
圖 4-11 簡易操作說明書.....	77
圖 4-12 右為有線網路型，左為 3G 上網型(內建 3G 模組與天線).....	78
圖 5-1 MIT 偵測項目.....	81
圖 5-2 卸載的狀態圖面.....	82
圖 5-3 VTN 畫面.....	83
圖 5-4 VEN 畫面.....	84
圖 5-5 VEN 等待事件狀態時，僅有最右側電源指示燈亮.....	86
圖 5-6 VEN 已收到事件後之狀態，最左側待執行指示燈亮.....	86
圖 5-7 台北 101 大樓管理人員收到自動需量反應事件簡訊通知.....	87
圖 5-8 事件日之 CBL 與實際用電曲線比較.....	88

圖 5-9 事件開始與負載抑低後之負載量比較.....	88
圖 5-10 試行用戶中數量的占比.....	89
圖 5-11 試行冰水主機冷凍噸數的占比.....	90
圖 5-12 經濟型(需量競價)事件的發布時間.....	91
圖 5-13 H 場域冰水主機的歷時負載曲線圖.....	92
圖 5-14 M 場域冰水主機的歷時負載曲線圖.....	93
圖 5-15 D 場域冰水主機的歷時負載曲線圖.....	94
圖 5-16 L 場域冰水主機的歷時負載曲線圖.....	95
圖 7-1 平台端(VTN 端)系統功能架構.....	105
圖 7-2 平台端 VEN 新增介面.....	110
圖 7-3 平台端 VEN 參加方案設定介面.....	111
圖 7-4 需量反應方案新增介面.....	112
圖 7-5 需量反應事件操作介面.....	113
圖 7-6 需量反應方案類型關聯介面.....	113
圖 7-7 選擇參與卸載的用戶端裝置.....	114
圖 7-8 用戶端裝置事件參與狀態回報.....	114
圖 7-9 用戶端裝置下電表的量測資料.....	115
圖 7-10 用戶端(VEN 端)裝置功能架構.....	115
圖 7-11 OpenADR 時間重疊問題.....	119
圖 7-12 用戶用電資訊 Portal 系統架構.....	122
圖 7-13 每分鐘用電查詢結果畫面.....	124
圖 7-14 15 分鐘需量查詢結果畫面.....	125
圖 7-15 效益分析查詢結果畫面.....	126
圖 8-1 5 月 9 日 N 場域冰水主機耗電.....	129
圖 8-2 5 月 4 日 N 場域冰水主機耗電.....	129
圖 8-3 5 月 4 日 S 場域冰水主機一耗電.....	131
圖 8-4 5 月 5 日 S 場域冰水主機二耗電.....	132
圖 8-5 5 月 2 日至 5 月 5 日 S 場域冰水主機耗電.....	133
圖 8-6 5 月 9 日 A 場域冰水主機運作典型模式.....	134
圖 8-7 A 場域於氣溫較高時之冰水主機耗電.....	135
圖 8-8 5/5 M 場域冰水主機運轉與停止時間點.....	137
圖 8-9 5/5 M 場域冰水主機負載曲線.....	138
圖 8-10 4 月 27 日 G 場域冰水主機耗電.....	140
圖 8-11 V 場域 5 月 9 日及 5 月 10 日冰水主機負載曲線.....	142
圖 8-12 緊急型自動需量反應試行說明.....	145
圖 8-13 中央氣象局台北測點五月十七至五月十九之外氣溫濕度測值.....	154

圖 8-14 各種冰水主機抑低方法在本案中抑低比例比較.....	157
圖 8-15 依建物性質分析其需量抑低比例.....	158
圖 8-16 H 場域 9/30 溫溼度監測圖.....	159
圖 8-17 M 場域 5/17 溫溼度監測圖.....	160
圖 8-18 L 場域 9/13 溼度監測圖.....	161
圖 8-19 A 場域 7/19 溼度監測圖.....	161
圖 9-1 L 場域 7/1 事件的需量曲線.....	165
圖 9-2 L 場域 7/1 事件的需量曲線.....	166
圖 9-3 G 場域 7/27 事件的需量曲線.....	167
圖 9-4 G 場域 7/27 事件的需量曲線.....	168
圖 11-1 座談會照片.....	172
圖 11-2 座談會照片.....	173
圖 11-3 座談會照片.....	173
圖 11-4 座談會照片.....	174
圖 11-5 座談會照片.....	174
附圖 1-1 中央空調系統自動需量反應直接控制示意圖.....	187
附圖 1-2 中央空調系統自動需量反應間接控制示意圖.....	188
附圖 2-1 問券表統計 1-1.....	190
附圖 2-2 問券表統計 1-2.....	191
附圖 2-3 問卷表統計 1-3.....	191
附圖 2-4 問卷表統計 1-4.....	192
附圖 2-5 問卷表統計 2-1.....	192
附圖 2-6 問卷表統計 2-2.....	193
附圖 2-7 問卷表統計 2-3.....	193
附圖 2-8 問卷表統計 2-4.....	194
附圖 2-9 問卷表統計 2-5.....	194
附圖 2-10 問卷表統計 2-6.....	195
附圖 2-11 問卷表統計 3-1.....	195
附圖 2-12 問卷表統計 3-2.....	196
附圖 2-13 問卷表統計 4-1.....	196
附圖 2-14 問卷表統計 4-2.....	197
附圖 2-15 問卷表統計 4-3.....	197
附圖 2-16 問卷表統計 4-4.....	198
附圖 2-17 問卷表統計 4-5.....	198
附圖 2-18 問卷表統計 4-6.....	199
附圖 2-19 問卷表統計 4-7.....	199

附圖 2-20 問卷表統計 4-8.....	200
附圖 2-21 問卷表統計 5-1.....	200
附圖 2-22 問卷表統計 5-2.....	201
附圖 2-23 問卷表統計 6-1.....	201
附圖 2-24 問卷表統計 6-2.....	202
附圖 2-25 問卷表統計 6-3.....	202
附圖 3-1 加州三大電力公司 DRAS 架構.....	205
附圖 3-2 PG&E 自動需量反應補助計畫經費基準.....	207
附圖 3-3 美國舊金山 345 大樓.....	210
附圖 3-4 舊金山 345 大樓的機電主任 Tim Danz.....	211
附圖 3-5 345 大樓 25 樓之 VAV 系統.....	212
附圖 3-6 整合自動需量反應於能源管理系統.....	213
附圖 3-7 大樓大廳之自動需量反應事件公布.....	213
附圖 3-8 事件日之負載曲線變化.....	214
附圖 3-9 PG&E 於事件日隔日給用戶之效益驗報報告.....	215
附圖 5-1 Modbus 架構與訊息傳遞方式.....	219
附圖 5-2 Modbus frame 架構.....	220
附圖 5-3 Modbus RTU ADU.....	221
附圖 5-4 Modbus TCP/IP ADU.....	221
附圖 6-1 空調自動需量反應試驗平台資料庫實體關係圖.....	229
附圖 6-2 空調自動需量反應試驗平台網站地圖.....	236
附圖 6-3 空調自動需量反應試驗平台登入頁面.....	237
附圖 6-4 登入流程.....	238
附圖 6-5 使用者資訊頁面.....	239
附圖 6-6 新增使用者表單.....	240
附圖 6-7 新增使用者流程.....	241
附圖 6-8 使用者資訊.....	242
附圖 6-9 編輯使用者表單.....	242
附圖 6-10 編輯使用者流程.....	243
附圖 6-11 啟用使用者確認視窗.....	244
附圖 6-12 啟用使用者流程.....	244
附圖 6-13 停用使用者確認視窗.....	245
附圖 6-14 停用使用者流程.....	246
附圖 6-15 重設使用者密碼確認視窗.....	247
附圖 6-16 重設使用者密碼流程.....	247
附圖 6-17 平台設定頁面.....	248

附圖 6-18 電子郵件通知內容.....	249
附圖 6-19 簡訊通知內容.....	250
附圖 6-20 緊急型事件頁面.....	250
附圖 6-21 發佈緊急型事件確認視窗.....	252
附圖 6-22 發佈緊急型事件流程.....	253
附圖 6-23 經濟型事件頁面.....	254
附圖 6-24 發佈經濟型事件確認視窗.....	255
附圖 6-25 發佈經濟型事件流程.....	256
附圖 6-26 事件表列頁面.....	257
附圖 6-27 事件遞送視窗.....	257
附圖 6-28 取消事件確認視窗.....	258
附圖 6-29 取消事件流程.....	258
附圖 6-30 用戶管理頁面.....	259
附圖 6-31 新增用戶表單.....	260
附圖 6-32 新增用戶流程.....	261
附圖 6-33 用戶資訊.....	261
附圖 6-34 編輯用戶表單.....	262
附圖 6-35 編輯用戶流程.....	263
附圖 6-36 設定裝置容量表單.....	264
附圖 6-37 裝置授權資訊.....	264
附圖 6-38 抑低需量模擬頁面.....	265
附圖 6-39 抑低需量模擬流程.....	266
附圖 6-40 措施可抑低需量頁面.....	267
附圖 6-41 每分鐘用電頁面.....	268
附圖 6-42 15 分鐘需量頁面.....	269
附圖 6-43 效益分析頁面.....	270
附圖 6-44 效益分析流程.....	271
附圖 6-45 行事曆頁面.....	272
附圖 6-46 帳戶頁面.....	273
附圖 6-47 變更密碼表單.....	274
附圖 6-48 變更密碼流程.....	275
附圖 6-49 PULL 模式資料流程.....	276
附圖 6-50 PUSH 模式資料流程.....	277
附圖 6-51 新增用戶資料流程.....	278
附圖 6-52 發佈事件資料流程.....	279
附圖 6-53 事件狀態維護資料流程.....	280

附圖 6-54 基線查詢資料流程.....	281
附圖 6-55 卸載效益資料流程.....	282

表目錄

表 2-1 世界各國電力公司現行自動需量反應方案應用於負載直接控制現況.....	6
表 2-2 美國加州三大電力公司自動需量反應補助計畫.....	8
表 2-3 太平洋瓦斯與電力公司(PG&E)自動需量反應建置補助金基準.....	10
表 2-4 PG&E 自動需量反應方案成本效益分析[6].....	11
表 2-5 SCE 2012-2014 自動需量反應方案成本效益分析[6].....	14
表 2-6 SDG&E 2012-2014 自動需量反應方案成本效益分析[6].....	16
表 2-7 美國加州三大電力公司以外電力公司的自動需量反應措施.....	17
表 2-8 京瓷、IBM 日本和東急社區三家公司角色與分工.....	27
表 2-9 平台端設備規格.....	46
表 2-10 平台端軟體規格.....	46
表 2-11 用戶端設備規格.....	47
表 2-12 用戶端軟體規格.....	47
表 2-13 美國加州三大電力公司 CBL 計算基準.....	53
表 3-1 台電綜研所提供之用戶名單.....	58
表 3-2 金門主要用戶名單.....	60
表 5-1 各場域試行測試結果.....	80
表 6-1 試行計畫兩年期間所需費用統計.....	104
表 7-1 用戶用電資訊 Portal 系統設備規格.....	122
表 7-2 用戶用電資訊 Portal 系統軟體規格.....	123
表 8-1 N 場域冰水主機屬性.....	128
表 8-2 S 場域冰水主機屬性.....	131
表 8-3 A 場域冰水主機屬性.....	134
表 8-4 M 場域冰水主機屬性.....	136
表 8-5 G 場域冰水主機屬性.....	140
表 8-6 V 場域冰水主機屬性.....	141
表 8-7 試行場域冰水主機負載分析.....	143
表 8-8 緊急型需量反應事件試行之場域日程規劃表.....	147
表 8-9 N 場域自動需量反應事件紀錄.....	148
表 8-10 M 場域自動需量反應事件紀錄.....	150
表 8-11 V 場域自動需量反應事件紀錄.....	152
表 8-12 緊急需量反應事件之需量抑低統計.....	154
表 8-13 經濟型需量反應事件之需量抑低統計.....	155
附表 3-1 赴美電業公司查訪行程.....	203
附表 5-1 常用 function code 說明.....	220

附表 5-2 事件通知與卸載等級.....	222
附表 5-3 事件資訊位址說明.....	224
附表 5-4 事件參加與拒絕位址說明.....	225
附表 5-5 電價資訊位址說明.....	226
附表 6-1 帳戶資料表.....	230
附表 6-2 聯絡人資料表.....	230
附表 6-3 用戶資料表.....	231
附表 6-4 用戶及聯絡人資料表.....	231
附表 6-5 用戶及簽署資料表.....	231
附表 6-6 擴充資料表.....	232
附表 6-7 授權資料表.....	232
附表 6-8 伺服器資料表.....	233
附表 6-9 簽署資料表.....	233
附表 6-10 用戶電錶資料表.....	234
附表 6-11 用戶需量資料表.....	235
附表 6-12 效益分析資料表.....	235

第一章 緒論

1.1 研究背景

COP20 氣候峰會剛結束，雖然與會各國對於各應該分配多少碳額並未成共識，但是對於應積極進行減碳已是普遍認知。國際上大幅增加電力供給量已非主流趨勢，如何提高潔淨能源配比、獎勵用電效率提升，與適度抑制用電成長速度，是當今普世價值，電力供應成長率，已從國家競爭力領先指標，轉變為落後指標。

我國面臨新電力開發阻力重重，既有電力屆齡除役，輸配電網路基礎設施延宕，短期亟需克服區域供電壅塞問題，中期需要因應備載容量不足問題，長期需要調節潔淨能源高成本與不穩定問題。參考世界各國解決方案，需量反應成為電力行業解決上述問題之共同對策。美國自 2000 年開始積極推動，以 ICT 科技為基礎之自動需量反應方案，縮短需量反應操作時間，降低適用門檻，並擴大適用範圍，至今已發展至 OpenADR 2.0 標準規範[1]。

我國學研界在需量反應研究上已有多年經驗，台電公司需量反應措施也已推行多年，並深具成效。但面對愈來愈多的供電壅塞、愈來愈少的備載容量、與愈來愈不穩定潔淨能源發電，現階段需要導入 ICT 科技以因應日趨嚴峻的考驗。

1.2 研究目的

本研究計畫的目的即是在研究自動需量反應服務所能帶來的負載管理效益，以為我國即將面對的電力供需不平衡問題尋找對策。本研究先針對短期供電壅塞問題，於松山內湖區尋找共 70 台大小型冰水主機為負載管理標的，於用戶端建置實證系統，採用通過認證 OpenADR2.0 VTN 與 VEN 自動需量反應系統平台，執行用戶端空調自動需量反應試行措施，建立驗證空調自動需量反應績效演算法，並訪談用戶對試行措施之感受與建議。

本研究計畫並蒐集與分析國外自動需量反應措施及施行現況，包括用戶群代

表(Aggregator)實施方式，並將安排實際訪查美國電業公司了解自動需量反應方案於負載管理應用實際情況，協助台電公司研提空調自動需量反應方案執行辦法，以利日後推廣實施。

1.3 研究內容

本研究計劃執行期間為 24 個月，首先於 FY104 完成自動需量反應系統開發與建置，並經與台電綜合研究所與業務部門討論後，選定適當計畫試行參與用戶，另外研究國外自動需量反應實際經驗，再於 FY105 進行緊急型與激勵型自動需量反應事件試行，並進行意見調查及效益分析，並擬定執行辦法草案。FY106 一月撰寫計畫全程報告。全程計畫工作如下：

- (一) ADR 平台建立。
- (二) ADR 場域佈建。
- (三) 試行對象選定。
- (四) 第一階段自動需量反應方案試行。
- (五) 試行方案擬定與意見調查。
- (六) 第一階段試行效益分析。
- (七) 國外自動需量反應方案與相關資料收集。
- (八) ADR 平台功能調整與場域維護。
- (九) 緊急型自動需量反應方案試行。
- (十) 夏季 Day-ahead 自動需量反應方案試行。
- (十一) 空調自動需量反應試行方案調整。
- (十二) 意見調查與執行辦法草案擬定。
- (十三) 第二階段試行效益分析。
- (十四) 全程報告撰寫。

1.4 本報告各章節內容

本報告共包括十二個章節。除本章緒論外，第二章介紹國外 ADR 執行方法，以及本計畫自動需量反應平台系統架構。第三章說明尋找 AC ADR 試行用戶的過程。第四章說明各個用戶場域的特殊狀況，包括能源管理系統類型、所採用之 ADR 控制邏輯、及通訊狀況等。第五章說明用戶場域測試與驗證，以及試行效益分析。第六章說明本研究計畫之成本分析。第七章說明自動需量反應平台功能調整，並說明用戶用電資訊查詢網站使用。第八章說明用戶需量反應事件試行分析，包括緊急型事件及經濟型(夏季 Day-Ahead)事件試行結果。第十章說明依據試行結果，針對台電現行「空調暫停用電措施」之修改建議。第十一章蒐集本試行計畫參與用戶之意見調查與回饋。最後一章提出本計畫執行經驗之結論與建議。

另外，附錄一至六分別是台灣電力公司中央空調自動需量反應試行計畫說明、用戶問卷調查、赴美訪查報告、自動需量反應用電抑低措施、自動需量反應直接負載控制 Modbus 控制協定建議、以及空調自動需量反應試驗平台說明文件。