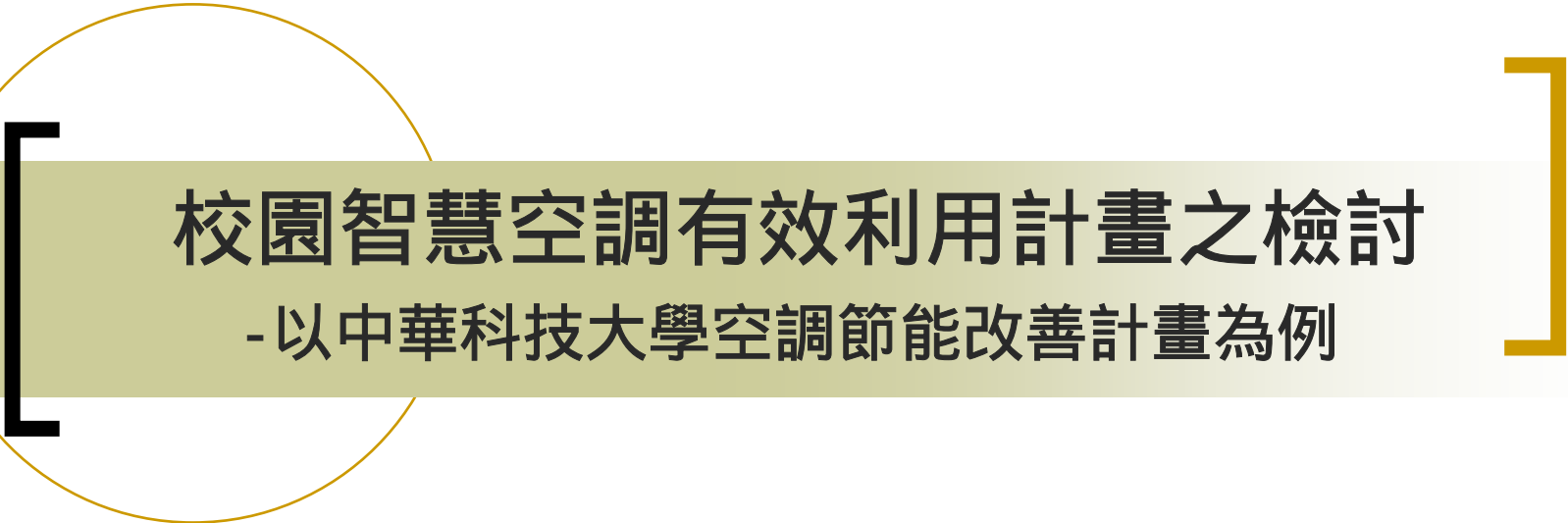




校園智慧空調有效利用計畫之檢討

-以中華科技大學空調節能改善計畫為例

指導教授：翁彩瓊、卓世偉

研 究 生：陳亦文、莊國義

中華民國九十八年十一月

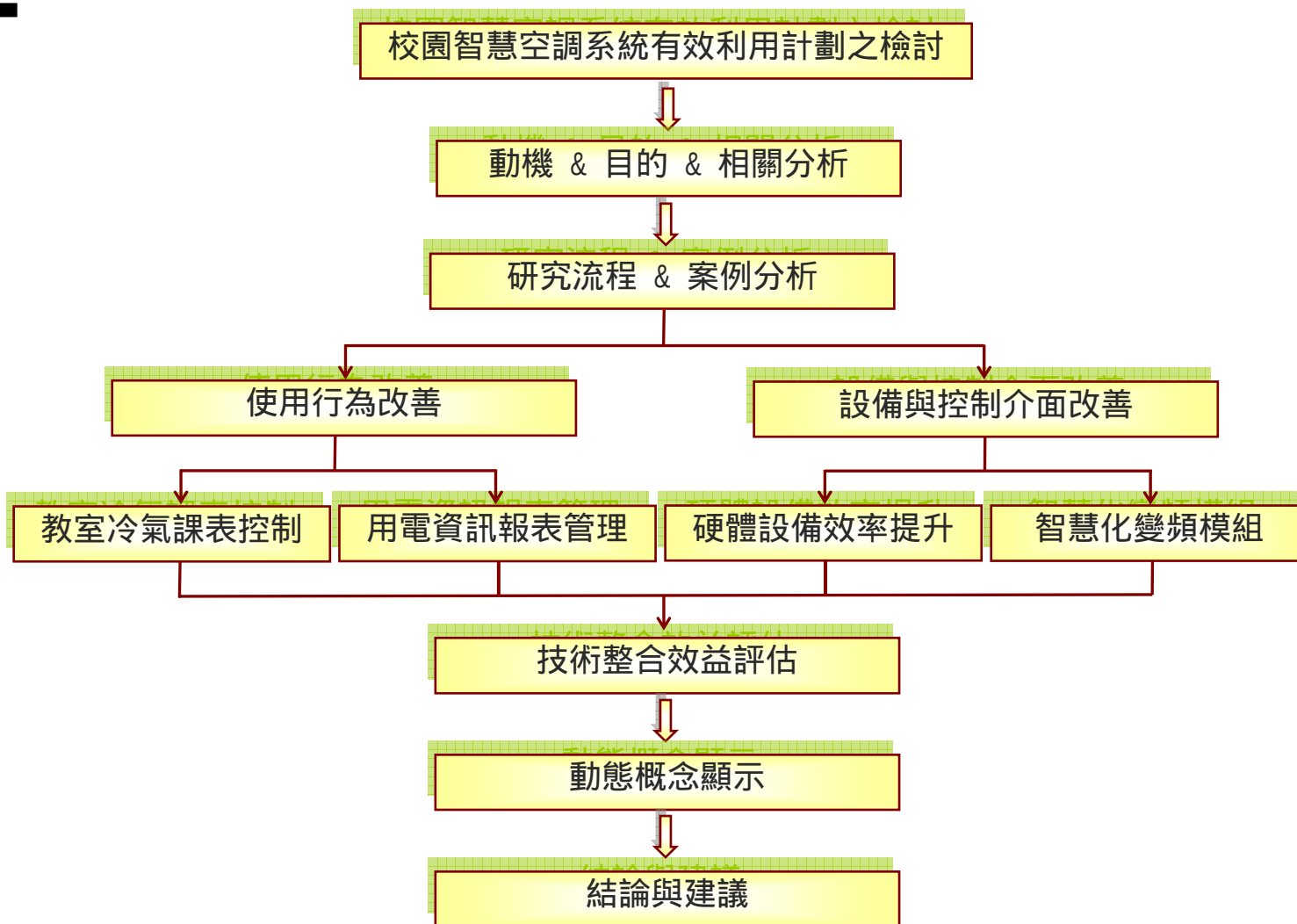
研究背景

- 溫室效應的發生、節能減碳意識興起
- 校園電力消耗過大、電費成本過高
- 校園高耗電空調設備老舊耗能
- 校園人員用電習慣管理不易

研究目的

- 主動式電源管理部份(軟體)
單位用電資訊管理及電力需量控制
- 被動式更換設備部份(硬體)
大樓空調設備與控制介面改善

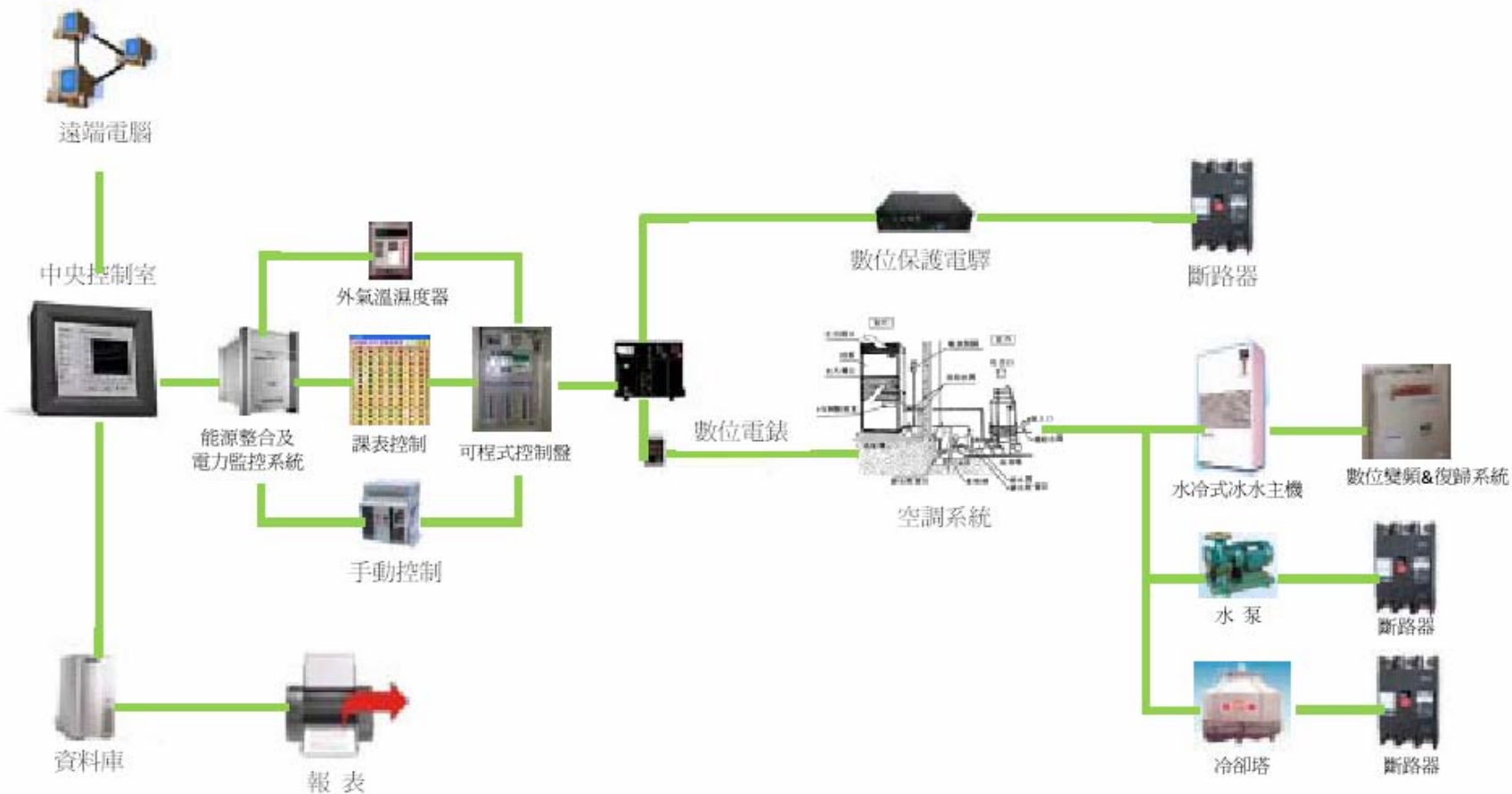
研究流程



規劃方向

- 冷氣依課表自動管控
- 用電資訊報表式管理
- 冷卻水塔系統效率提升
- 搭配智慧化小型冰水主機恆溫變頻模組控制以降低空調系統耗電

系統連動圖



案例環境

中華科技大學
校區平面圖



案例二

案例一



欣華樓



日新樓

案例一被動式改善部分(硬體)



可程式控制器改善完成



加裝冰水主機變頻模組



加裝外氣溫溼度計

案例二被動式改善部分(硬體)



數位電表按裝



冷卻水塔效率改良



冰水主機變頻模組按裝



數位電表按裝完成



冷卻水塔效率提升



新增冰水主機變頻模組

案例-主動式改善部分(軟體)

■ 日新樓教室冷氣課表節能控制

可依學校編排課程(時程)設定及外氣溫度變化自動時序控制，開關冷氣以避免教室冷氣浪費



課表控制表

日新樓 H101 排課時間表 儲存 離開

	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日
第一節	❌	❌	✅	❌	❌	✅	❌
第二節	✅	✅	✅	✅	❌	✅	❌
第三節	✅	✅	✅	✅	✅	❌	❌
第四節	✅	✅	❌	✅	✅	❌	❌
第五節	❌	✅	✅	✅	✅	❌	❌
第六節	❌	✅	✅	✅	✅	❌	❌
第七節	❌	✅	❌	✅	❌	❌	❌
第八節	❌	✅	❌	❌	❌	❌	❌
第九節	❌	❌	❌	❌	❌	❌	❌
第十節	❌	❌	❌	❌	❌	❌	❌
夜一	✅	✅	✅	✅	✅	❌	❌
夜二	✅	✅	✅	✅	✅	❌	❌
夜三	✅	✅	✅	✅	✅	❌	❌
夜四	✅	✅	✅	✅	✅	❌	❌

- 能源管理監控系統**

中華科技大學

欣華樓

即時電量 **2344** kW

全校總用電 1378 kW

建築群#1		建築群#2		建築群#1		建築群#2	
教學A	100	教學A	100	教學A	100	教學A	100
教學B	120	教學B	120	教學B	120	教學B	120
教學C	140	教學C	140	教學C	140	教學C	140
教學D	160	教學D	160	教學D	160	教學D	160
教學E	180	教學E	180	教學E	180	教學E	180
教學F	200	教學F	200	教學F	200	教學F	200
教學G	220	教學G	220	教學G	220	教學G	220
教學H	240	教學H	240	教學H	240	教學H	240
教學I	260	教學I	260	教學I	260	教學I	260
教學J	280	教學J	280	教學J	280	教學J	280
教學K	300	教學K	300	教學K	300	教學K	300
教學L	320	教學L	320	教學L	320	教學L	320
教學M	340	教學M	340	教學M	340	教學M	340
教學N	360	教學N	360	教學N	360	教學N	360
教學O	380	教學O	380	教學O	380	教學O	380
教學P	400	教學P	400	教學P	400	教學P	400
教學Q	420	教學Q	420	教學Q	420	教學Q	420
教學R	440	教學R	440	教學R	440	教學R	440
教學S	460	教學S	460	教學S	460	教學S	460
教學T	480	教學T	480	教學T	480	教學T	480
教學U	500	教學U	500	教學U	500	教學U	500
教學V	520	教學V	520	教學V	520	教學V	520
教學W	540	教學W	540	教學W	540	教學W	540
教學X	560	教學X	560	教學X	560	教學X	560
教學Y	580	教學Y	580	教學Y	580	教學Y	580
教學Z	600	教學Z	600	教學Z	600	教學Z	600
教學AA	620	教學AA	620	教學AA	620	教學AA	620
教學AB	640	教學AB	640	教學AB	640	教學AB	640
教學AC	660	教學AC	660	教學AC	660	教學AC	660
教學AD	680	教學AD	680	教學AD	680	教學AD	680
教學AE	700	教學AE	700	教學AE	700	教學AE	700
教學AF	720	教學AF	720	教學AF	720	教學AF	720
教學AG	740	教學AG	740	教學AG	740	教學AG	740
教學AH	760	教學AH	760	教學AH	760	教學AH	760
教學AI	780	教學AI	780	教學AI	780	教學AI	780
教學AJ	800	教學AJ	800	教學AJ	800	教學AJ	800
教學AK	820	教學AK	820	教學AK	820	教學AK	820
教學AL	840	教學AL	840	教學AL	840	教學AL	840
教學AM	860	教學AM	860	教學AM	860	教學AM	860
教學AN	880	教學AN	880	教學AN	880	教學AN	880
教學AO	900	教學AO	900	教學AO	900	教學AO	900
教學AP	920	教學AP	920	教學AP	920	教學AP	920
教學AQ	940	教學AQ	940	教學AQ	940	教學AQ	940
教學AR	960	教學AR	960	教學AR	960	教學AR	960
教學AS	980	教學AS	980	教學AS	980	教學AS	980
教學AT	1000	教學AT	1000	教學AT	1000	教學AT	1000
教學AU	1020	教學AU	1020	教學AU	1020	教學AU	1020
教學AV	1040	教學AV	1040	教學AV	1040	教學AV	1040
教學AW	1060	教學AW	1060	教學AW	1060	教學AW	1060
教學AX	1080	教學AX	1080	教學AX	1080	教學AX	1080
教學AY	1100	教學AY					

案例-主動式改善部分(軟體)

■ 電力監控系統整合

將本校已建置的電力監控系統與本計畫綠建築節能改善整合成能源管理監控系統，以達到建築物智慧化永續節能目標。



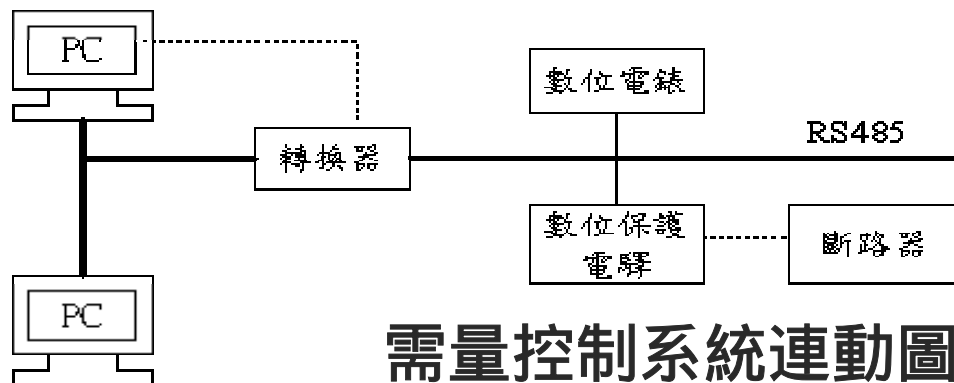
用電分析圖形



電表統計圖

需量控制 - 空調負載的需量控制

- ◆ 監視電力使用若接近超約狀態，即發出警報並採取對應措施。
- ◆ 以需量控制器來避免因超約用電加收基本電費。
- ◆ 需量控制作動時只針對主機的壓縮機進行控制，當壓縮機附載卸除時送風機仍維持運轉，以避免干擾到使用人員的作息。
- ◆ 當後續負載恢復時，壓縮機將設定於固定間隔相繼開啟，以避免同時間啟動壓縮機造成瞬間電流量超約的情形。
- ◆ 可改善類比式箱型機於卸載後無自動復歸功能，要人力進行開啟動作的麻煩。



需量控制系統連動圖

案例-預期效益

- ◆ 透過電力監控系統，可得知建築物之用電狀況，便利追蹤用電分佈及多單位用電比較，方便**掌握用電高峰時段用電狀況**
- ◆ 日新樓冷氣課表節能控制，依學校編排課程(時程)設定及外氣溫度變化自動時序控制，約可降低**25%**用電，每年約可省下**78,408度電/年**，減碳量為**48,613公斤/年**
- ◆ 欣華樓冷卻水系統效率提昇；將原有冷卻水泵為25HP一台及10HP二台，再獨立一台5HP的冷卻水泵單獨供應11、12樓空調系統之用，每年約可省下**67,140度電/年**，減碳量為**41,627公斤/年**

研究結論

- 校園空調系統節能配置
- 有效控制電力需量及功因控制
- 確實節省校園年度電費開支
- 校園節能減碳示範作用

校園智慧空調有效利用計畫之檢討

-以中華科技大學空調節能改善計畫為例

97%

81%