

3. 配方

3.1. 配方定義及範例

配方是由一群類似且有系統的資料而組成的，由於這些資料的相同性，使用者可將它們編輯為一組配方，以方便傳送至 PLC。因此當使用者遇到一群類似且有系統的資料時，可利用此功能以達到其資料有效率且正確的傳送。**配方功能只適用於特定之機型，詳細請參考附錄 A. – ADP 6.0 功能與人機機型對照表。**

以下為一個噴塗的設備，此設備是用來對於不同的部位進行噴漆。由於可用的顏料限定為白色、紅色、藍色及黑色，以及可藉由不同色的混合 (1=噴此色漆; 0=不噴此色漆)，來對於各個部位進行噴漆，因此這個噴塗機制的資料，可用配方簡易及方便地表達和儲存。

噴塗設備

噴塗色	白色	紅色	藍色	黑色	時間
頂部	1	0	0	0	3
底部	0	1	0	0	2
左側	0	1	1	0	1
右側	0	0	0	1	1

此配方資料有五個變數: 白色、紅色、藍色、黑色及時間。

第一組配方 部位: 頂部，白色，3 分鐘，

第二組配方 部位: 底部，紅色，2 分鐘，

第三組配方 部位: 左部，紫色，1 分鐘，

第四組配方 部位: 右部，黑色，1 分鐘。

因此每組配方資料的長度為 5，一共有 4 組配方。

3. 配方

3.2. 配方的操作步驟

本節將說明配方之操作及其應用，3.1 小節噴塗設備的配方將引用為範例。

1. 首先使用者需先定義**配方暫存區**，選擇 [應用]/[設定工作參數]，在 [工作參數] 對話方塊的 [其它] 標籤中，輸入 PLC 位址、[配方資料長度] 及 [配方總數]。噴塗設備的範例 [配方資料長度]=5，[配方總數]=4，見圖 186。

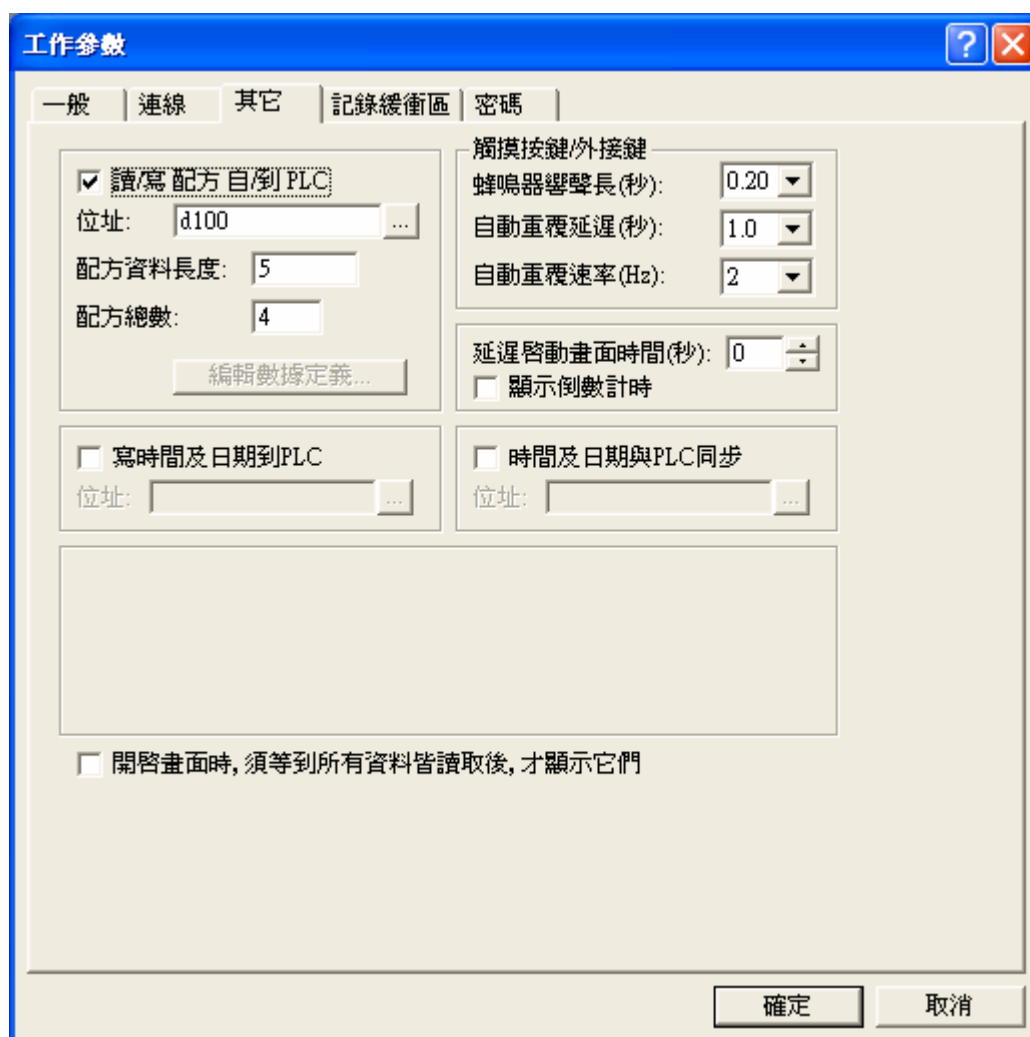


圖 186. 設定 [配方資料長度] 和 [配方總數]

3. 配方

2. 然後可開始規劃應用的畫面，並儲存為 ADP 檔案 (*.V6F)，見圖 187。此範例是以 [數值輸入] 的元件在人機上顯示噴塗機制的資料，關於人機配方暫存器位址編號之方法，請參考[第四章的配方暫存器位址編號 \(Addressing Recipe Data\) -人機加強型](#)。

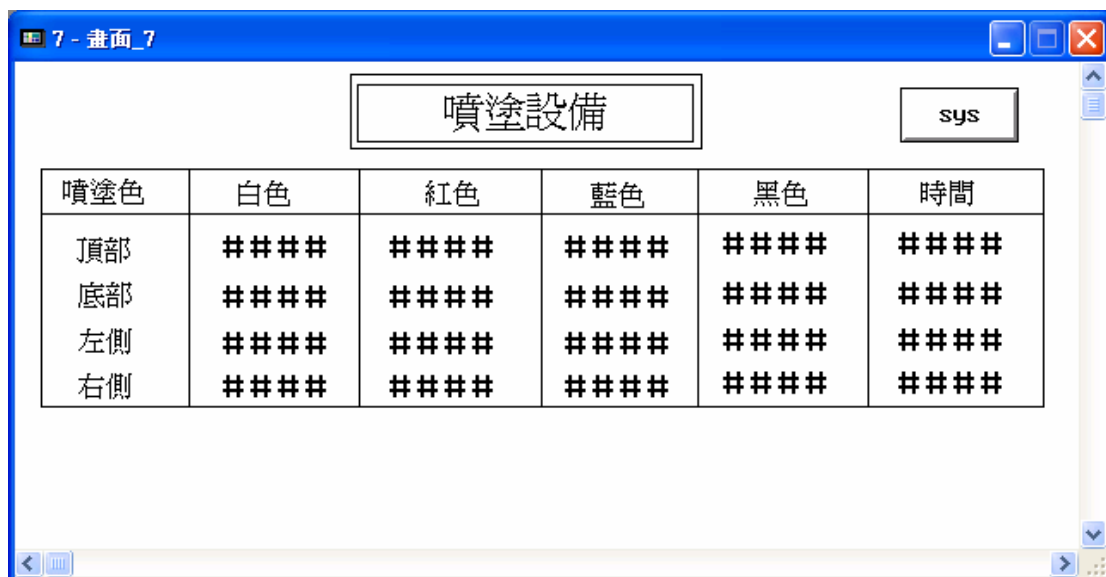


圖 187. 噴塗設備應用之畫面

3. 將此 ADP 檔下載到人機，先在人機中選擇 [Download Application]，然後在 ADP 中選擇 [應用]/[下載韌體及應用]，在 ADP 中應會出現以下訊息，見圖 188。



圖 188. 韌體及應用下載中

3. 配方

- 接著上載此配方檔案從人機至 ADP 中，在人機選擇 [Upload Recipes]，然後在 ADP 中選擇 [檔案]/[上載配方]，此配方檔案即上載至 ADP 中並儲存為配方檔案 (*.RCP)，見圖 189。

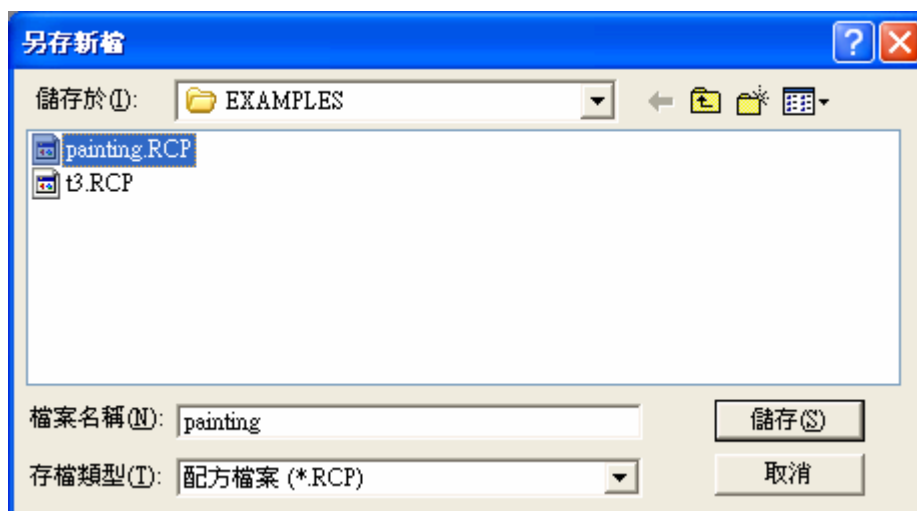


圖 189. 儲存上載的配方檔案

- 完成以上步驟後可開啓此配方檔案，並加以編輯。選擇 [工具]/[編輯配方]，螢幕上會出現如圖 190 的 ADP 配方編輯視窗，在此編輯視窗，選擇 [File]/[Open]，即可選擇欲開啓的配方檔案 (例如 “painting.RCP”)。

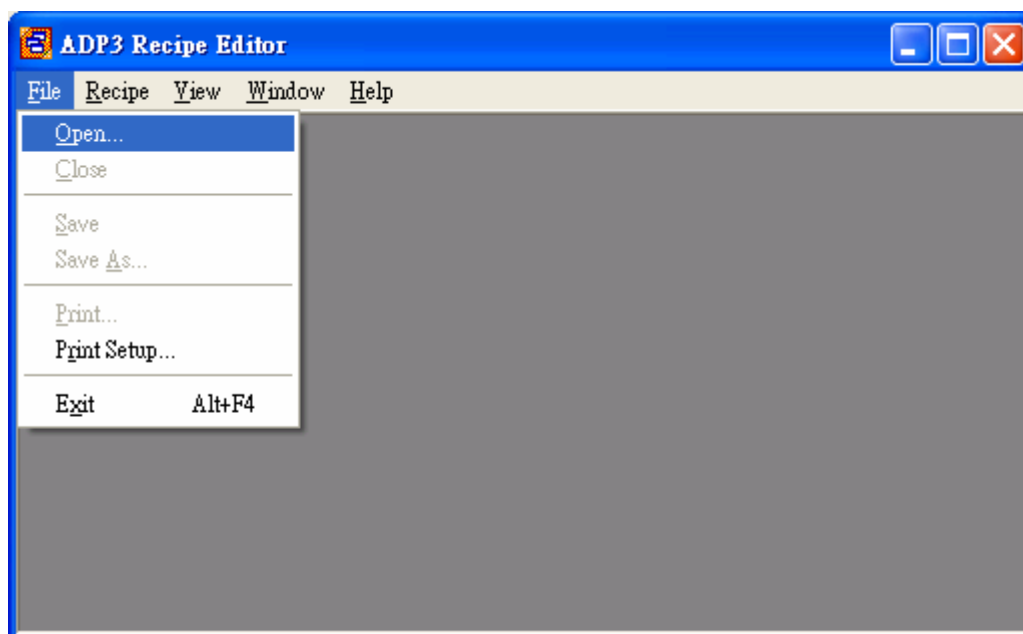


圖 190. ADP 配方的編輯視窗

6. 編輯配方資料，選擇 [Recipe]/[Open Recipe]，指定所欲開啓的配方組別之編號，見圖 191。在此噴塗設備的範例 [Recipe Number]=1 ~ 4。

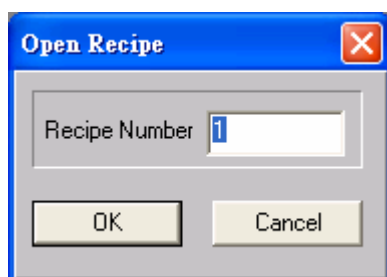


圖 191. 指定開啓的配方組別

7. 螢幕將會出現所指定配方組別的編輯視窗，見圖 192，在此視窗將可輸入或修改資料，而且注意在每組的配方編輯視窗中，可編輯資料的筆數就是此配方資料的長度。完成編輯後，選擇 [File]/[Save] 儲存其資料。例如此噴塗設備範例 Recipe #1 的資料為 (1, 0, 0, 0, 3)，Recipe #2 的資料為 (0, 1, 0, 0, 2) ... 以此類推。

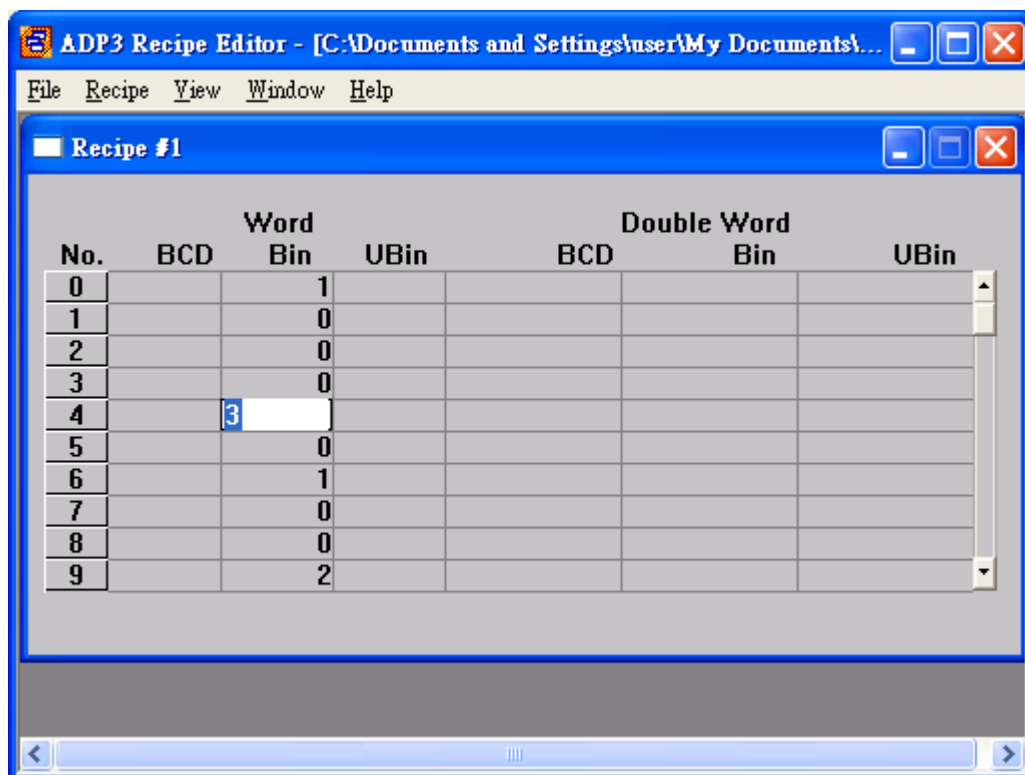


圖 192. 輸入配方資料

3. 配方

8. 下載已完成編輯的配方檔案到人機，先在人機選擇 [Download Recipes]，然後在 ADP 中選擇 [檔案]/[下載配方]，選擇欲下載的配方檔案，此配方檔案即下載至人機中，見圖 193。

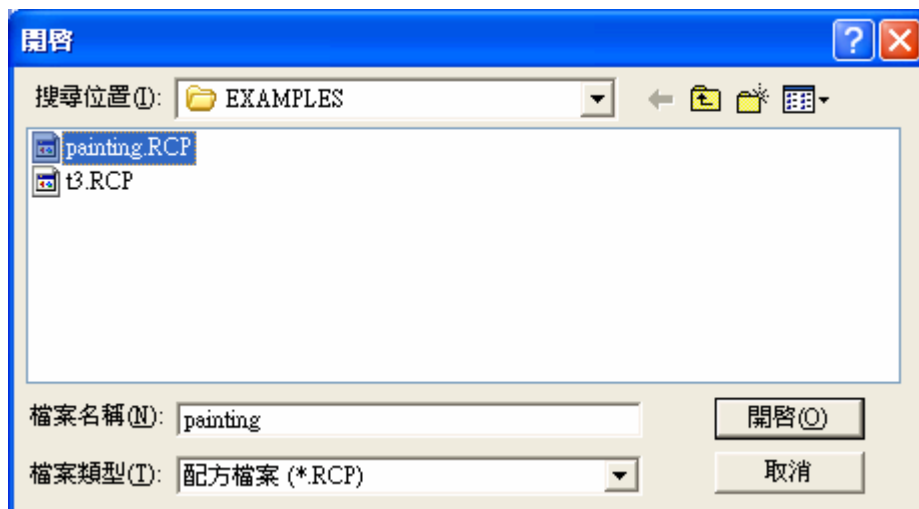


圖 193. 開啓下載的配方檔案

9. 最後在人機選擇 [Run]，人機的螢幕上應出現 ADP 規劃的畫面，且填入了配方的資料。在此範例即為噴塗設備的表格，且有噴塗色彩的方法及時間，見圖 194。

噴塗設備					
					sys
噴塗色	白色	紅色	藍色	黑色	時間
頂部	1	0	0	0	3
底部	0	1	0	0	2
左側	0	1	1	0	1
右側	0	0	0	1	1

圖 194. 人機螢幕顯示噴塗設備的配方資料

3.3. PLC 控制位於人機的配方

完成了編輯欲顯示在人機的配方，使用者可利用 PLC 與人機通訊的功能，以 PLC 來控制位於人機的配方，如此 PLC 可讀取或回存人機的資料，本節將針對配方資料之傳送來解說 PLC 程式的設定和人機相對應之執行動作。詳細的人機及 PLC 讀寫之解說，可參考[第四章 人機介面的系統控制讀寫區](#)。

3. 配方

設計 PLC 程式讀取人機配方的主要步驟:

1. 設定二個連續的資料區塊，一個為**控制區**，另一個為**狀態區**。在 ADP 中，選擇 [應用]/[設定工作參數]，然後在 [工作參數] 的 [一般] 標籤中，於 [控制區] 及 [狀態區] 的區塊中輸入 PLC 位址及長度。如使用配方的功能，[控制區] 則至少需要 6 Words。

例如噴塗設備的範例，PLC FX Series 的控制區是 D0-D5，長度為 6; 狀態區是 D10-D15，見圖 195。關於**控制區**及**狀態區**的詳細解說分別參考 [4.1 控制區](#)及 [4.2 狀態區](#)。

(**配方暫存區**已定義於 [3.2 配方的操作步驟](#)，起始於 D100; 長度為 5。)

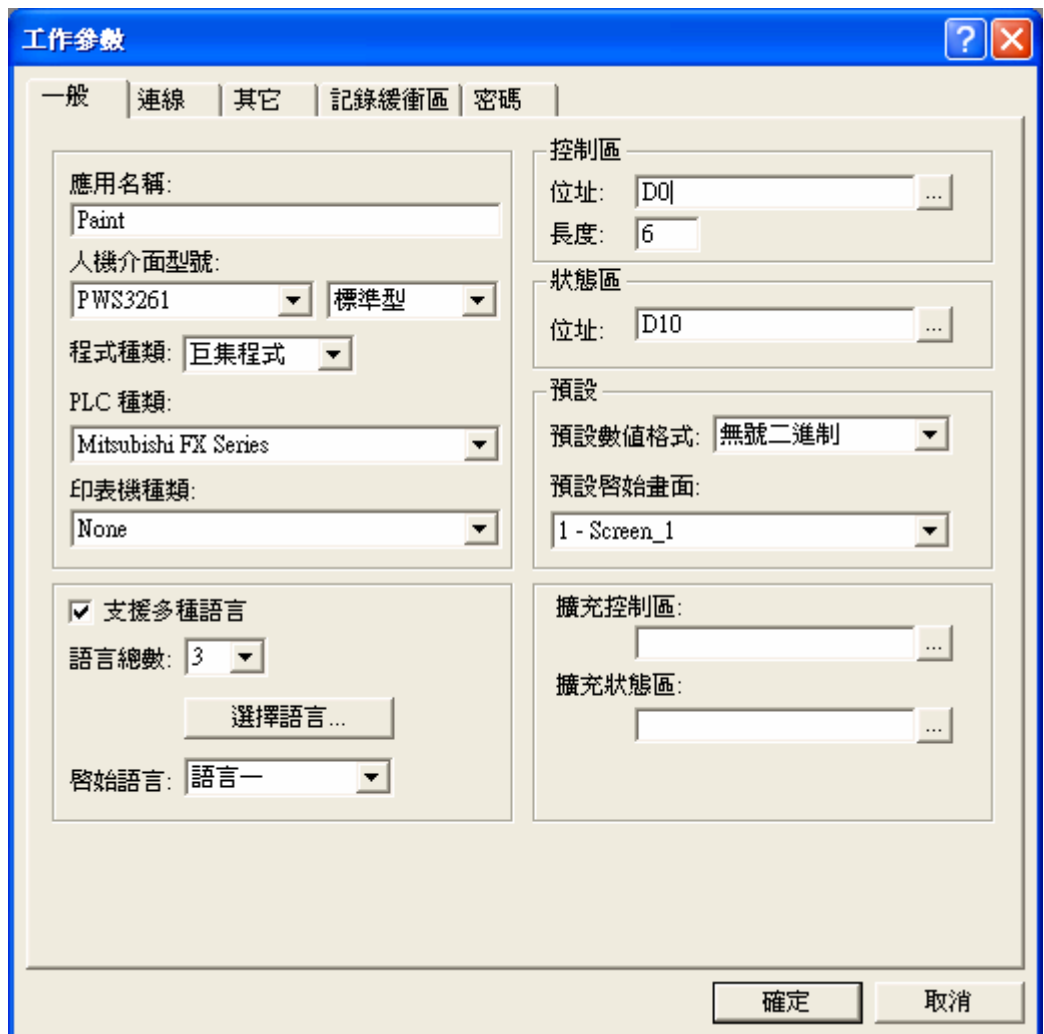


圖 195. 設定 [控制區] 及 [狀態區]

以下圖解 PLC 的 Word 位置及其名稱，與讀取或傳送配方相關的 Words 以淺藍色底顯示，完整的解說可參考[第四章 人機介面的系統控制讀寫區](#)。

PLC 內部資料區塊

Word	位元							名稱
D0	0	1	2	.....	13	14	15	畫面編號控制暫存器 (SNR)
D1	.....	4	5	6	.....			控制命令旗幟暫存器 (CFR)
D2	.							記錄緩衝區控制暫存器#1
D3	.							記錄緩衝區控制暫存器#2
D4	.							記錄緩衝區控制暫存器#3
D5	0	1	2	.....	13	14	15	配方編號控制暫存器 (RNR)
	.							
	.							
	.							
D10	0	1	2	.....	13	14	15	畫面狀態應答暫存器 (SSR)
D11	.....	4	5	6	.....			動作狀態應答暫存器 (GSR)
D12	.							記錄緩衝區狀態暫存器#1
D13	.							記錄緩衝區狀態暫存器#2
D14	.							記錄緩衝區狀態暫存器#3
D15	0	1	2	.....	13	14	15	配方編號應答暫存器 (RIR)
	.							
	.							
	.							
	.							
D100	1							第一組配方; 第一個 Word
D101	0							第一組配方; 第二個 Word
D102	0							第一組配方; 第三個 Word
D103	0							第一組配方; 第四個 Word
D104	3							第一組配方; 第五個 Word
	.							
	.							
	.							

- 控制命令旗幟暫存器 (CFR) 位元 #4 是配方寫入控制旗幟信號 (Recipe Write Flag); 位元 #5 是配方組別編號變更控制旗幟信號 (RCPNo Change Flag)¹; 位元 #6 是配方回存控制旗幟信號 (Recipe Read Flag)。
- 動作狀態應答暫存器 (GSR) 位元 #4 是配方寫入狀態接點 (Recipe Write Status); 位元 #5 是配方組別編號變更狀態接點 (RCPNo Change Status); 位元 #6 是配方回存狀態接點 (Recipe Read Status)。

¹ RCPNo 是人機內部系統暫存器，用來指定欲顯示配方資料的組別。

3. 配方

2. 設定 PLC 的配方編號控制暫存器 (RNR) 為欲讀取位於人機的配方組別編號 N，此例則設定 D5 為欲讀取位於人機的配方組別編號 N，例如第一組配方 N=1。
3. 然後將配方組別編號變更控制旗幟信號 (RCPNo Change Flag) 設為 ON，約 1 秒，如此人機內部的 RCPNo 也就會被改為欲讀取的配方組別編號 N，以及人機的目前配方資料 (Current Recipe) 也會被更新為第 N 組的配方資料。記得如欲再觸發配方組別編號變更控制旗幟信號 (RCPNo Change Flag) 以前，需先將此信號設為 OFF。

見下圖解，此範例則是設定 D1 的位元 #5 為 ON，約 1 秒，於是人機的 RCPNo 被改為 N=1 (表示欲傳送第一組配方)，且人機將在儲存區內找第一組配方資料 (RCPW5-RCPW9)，然後將此第一組的資料放置於目前配方資料的區塊中 (RCPW0-RCPW4)，於是可顯示第一組的配方資料在人機上以及準備傳送至 PLC。

- ◆ **狀態區訊號:** 當 RCPNo 的值被更改時，配方編號應答暫存器 (即是範例中的 D15) 也會被更改為 RCPNo 的值，如此可從 PLC 中察看目前的配方組別編號。此外，當配方組別編號變更控制旗幟信號 (RCPNo Change Flag) 設為 ON 時，配方組別編號變更狀態接點 (範例中 D11 的位元 #5) 也會被設為 ON，當 RCPNo 改完了之後，此狀態接點也會自動被設為 OFF。

關於人機儲存區內的配方暫存器位址編號方法，請參考[第四章的配方暫存器位址編號 \(Addressing Recipe Data\) - 人機加強型](#)。

人機資料儲存區

Word	配方資料	名稱
RCPW0	1	} 目前配方資料 (Current Recipe)
RCPW1	0	
RCPW2	0	
RCPW3	0	
RCPW4	3	
RCPW5	1	} 第一組配方 (Recipe #1)
RCPW6	0	
.	0	
.	0	
RCPW9	3	
RCPW10	0	} 第二組配方 (Recipe #2)
RCPW11	1	
.	0	
.	0	
RCPW14	2	
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
RCPW20	0	} 第四組配方 (Recipe #4)
RCPW21	0	
.	0	
.	1	
RCPW24	1	
.	.	.
.	.	.
RCPNo	1	指定配方資料的組別
.	.	.
.	.	.

4. 最後將配方寫入控制旗幟信號 (Recipe Write Flag) 設為 ON，人機將會傳送位於目前配方區塊 (Current Recipe) 中的資料到 PLC，PLC 於是將此組資料儲存於所指定的**配方暫存區**。記得如欲再觸發配方寫入控制旗幟信號 (Recipe Write Flag) 以前，需先將此信號設為 OFF。

3. 配方

此範例則是設定 D1 的位元 #4 為 ON，約 1 秒，於是人機目前配方區塊 (Current Recipe) 中的資料將傳送到 PLC，PLC 將此組資料儲存於 D100-D104。

- ◆ **狀態區訊號:** 當人機傳送一組配方資料完畢時，配方寫入狀態接點 (範例中 D11 的位元 #4) 會自動被設為 ON; 同樣地，當配方寫入控制旗幟信號 (Recipe Write Flag) 設為 OFF 時，此狀態接點也會自動設為 OFF。

以上的步驟完成 PLC 讀取一組人機配方資料的一個週期，記得每次觸發一個控制旗幟信號 (Flag)，必需先將其信號重新設為 OFF。

如欲 PLC 回存一組配方資料到人機的資料儲存區內，遵照以上的步驟，設定配方編號控制暫存器 (RNR)、配方組別編號變更控制旗幟信號 (RCPNo Change Flag) 以及配方回存控制旗幟信號 (Recipe Read Flag)。

3.4. 人機控制位於 PLC 的配方

使用者可利用人機介面顯示的方便性，於人機上設計元件來控制 PLC，如此只需在人機上就可控制 PLC 配方資料的讀取或回存，詳細的人機及 PLC 讀寫之解說，可參考[第四章 人機介面的系統控制讀寫區](#)。

在本節將以噴塗設備為範例示範人機上的元件設計，以完成控制 PLC 配方資料之目的，以下為噴塗設備人機介面的範例。

噴塗設備						sys
噴塗色	白色	紅色	藍色	黑色	時間	
頂部	1	0	0	0	3	
底部	0	1	0	0	2	
左側	0	1	1	0	1	
右側	0	0	0	1	1	

Recipe No. :

圖 196. 於人機介面上控制 PLC 配方資料之範例

3. 配方

元件設計主要步驟:

1. 設計一元件可讓使用者輸入欲寫入或讀取的 PLC 配方組別編號 N，並寫入此配方組別編號 N 到 PLC 的配方編號控制暫存器 (RNR) 中。

在 ADP 中，選擇 [元件]/[數值輸入]，輸入 PLC 的配方編號控制暫存器 (RNR) 的位址到 [寫至] 方塊中，見下圖。例如在噴塗設備的範例中，配方編號控制暫存器 (RNR) 的位址為 D5，如此欲寫入或讀取的 PLC 配方組別編號 N 將寫至 D5 中。

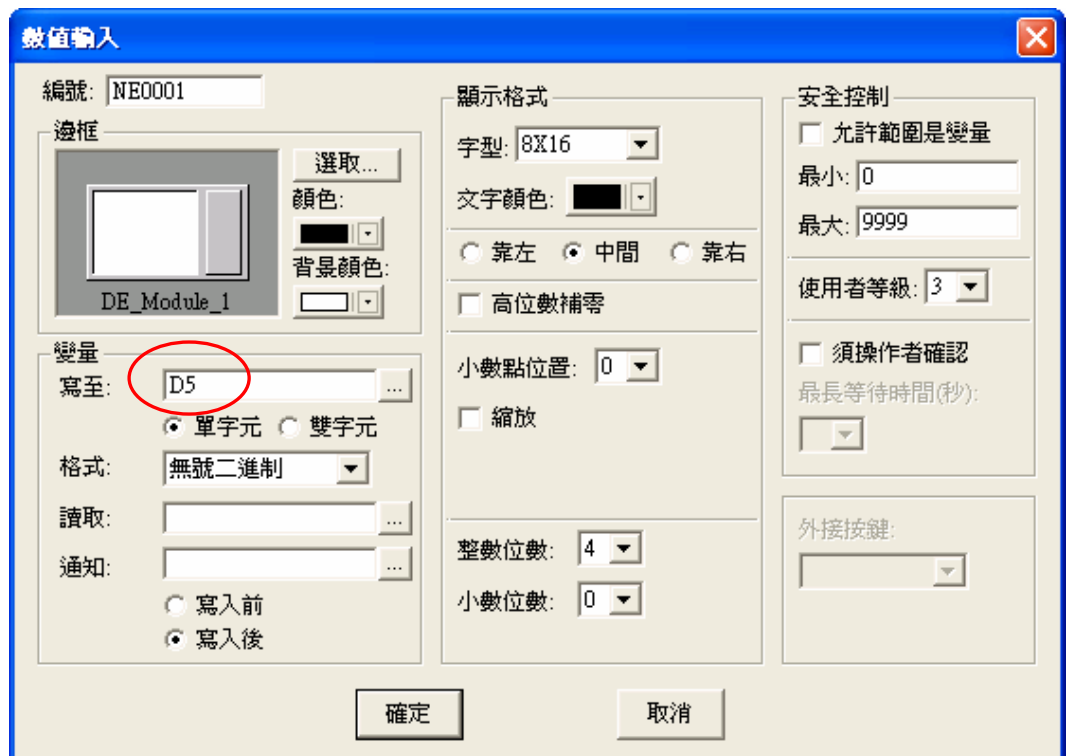


圖 197. 設定配方組別編號寫至 PLC 配方編號控制暫存器 (RNR) 的位址中

2. 設計一按鈕可確認所指定的配方組別，並且將此指令傳送至 PLC 控制命令旗幟暫存器 (CFR) 的位元 #5 配方組別編號變更控制旗幟信號 (RCPNo Change Flag)，且設定此信號為 ON。

在 ADP 中，選擇 [元件]/[按鈕]/[設常數值]，首先輸入 PLC 控制命令旗幟暫存器 (CFR) 的位址到 [寫至] 方塊中，然後在 [設定值] 的方塊中輸入常數值來設定其暫存器的位元，見下圖。

例如在噴塗設備的範例中，控制命令旗幟暫存器 (CFR) 的位址為 D1，且因配方組別編號變更控制旗幟信號 (RCPNo Change Flag) 位於此暫存器 (CFR) 的位元 #5，所以輸入“32” ($2^5 =$

32)，如此 D1 的位元 #5 配方組別編號變更控制旗幟信號 (RCPNo Change Flag) 將會設為 ON。



圖 198. 設定配方組別編號變更控制旗幟信號 (RCPNo Change Flag) 為 ON

3. 最後設計一按鈕可將 PLC 控制命令旗幟暫存器 (CFR) 的位元 #4 配方寫入控制旗幟信號 (Recipe Write Flag) 設為 ON，且將目前配方區塊 (Current Recipe) 中的資料傳送到 PLC。

例如在噴塗設備的範例中，控制命令旗幟暫存器 (CFR) 的位址為 D1，且因配方寫入控制旗幟信號 (Recipe Write Flag) 位於此暫存器 (CFR) 的位元 #4，所以輸入“16” ($2^4 = 16$)，如此 D1 的位元 #4 配方寫入控制旗幟信號 (Recipe Write Flag) 將會設為 ON，見下圖。

3. 配方

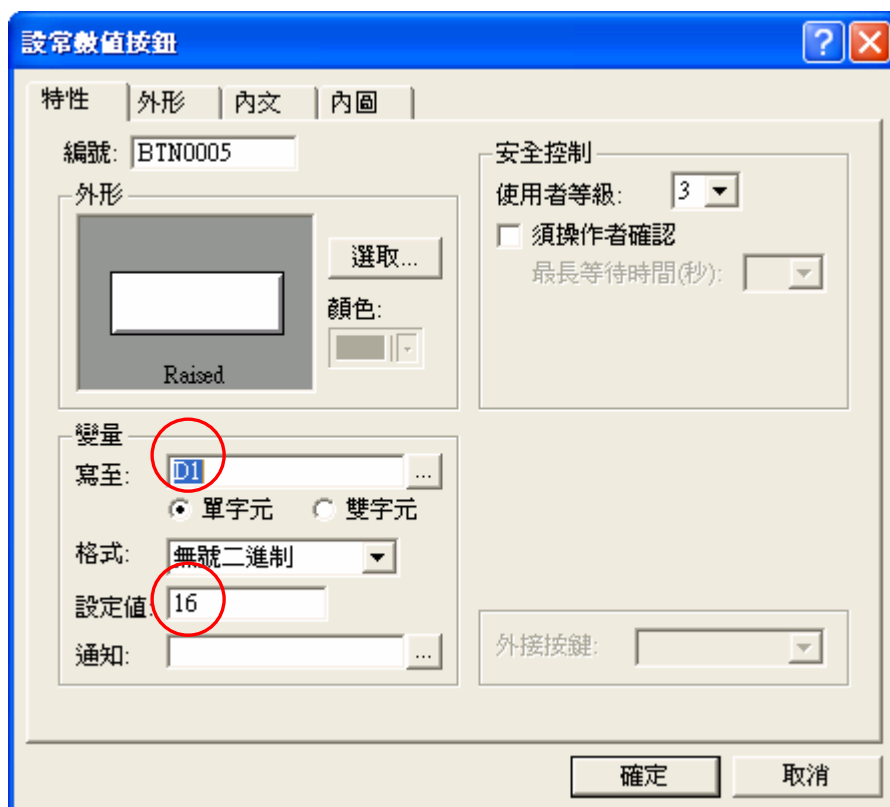


圖 199. 設定配方寫入控制旗幟信號 (Recipe Write Flag) 為 ON

4. 如欲 PLC 回存一組配方資料到人機內，使用者則需將 PLC 控制命令旗幟暫存器 (CFR) 的位元 #6 配方回存控制旗幟信號 (Recipe Read Flag) 設為 ON。

例如在噴塗設備的範例中，控制命令旗幟暫存器 (CFR) 的位址為 D1，配方回存控制旗幟信號 (Recipe Read Flag) 位於此暫存器 (CFR) 的位元 #6 ($2^6 = 64$)，見下圖。

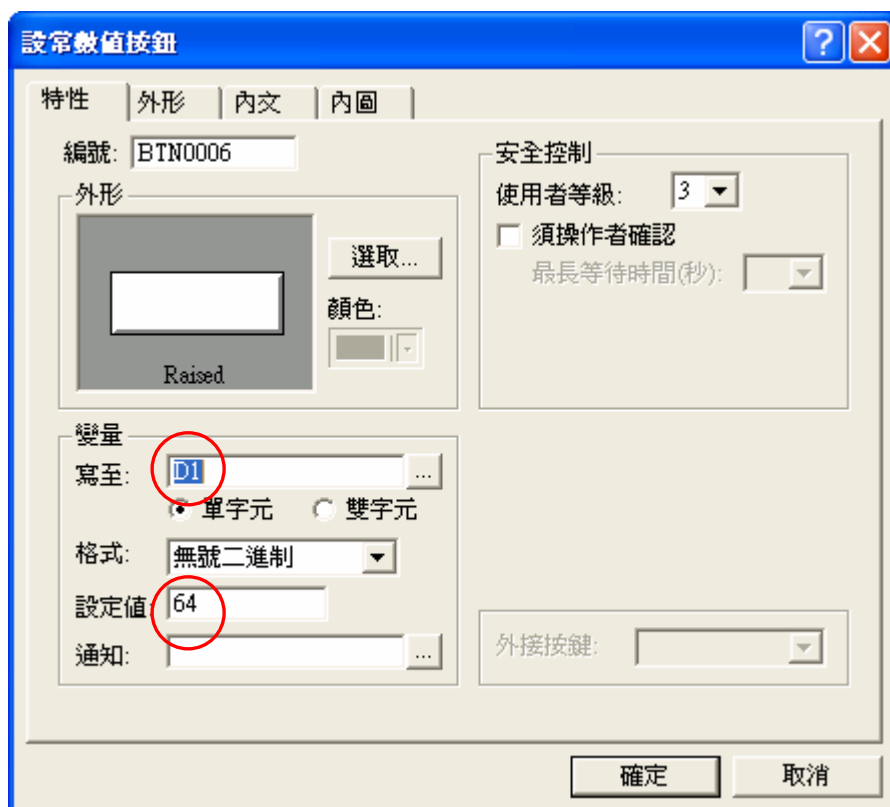


圖 200. 設定配方回存控制旗幟信號 (Recipe Read Flag) 為 ON

完成以上人機控制 PLC 元件的設計，使用者可方便且直接地在其介面上選擇所欲執行之動作，如圖 196。