

報表程式語言設計 RPG & RPG II

徐郭凌 正堅瑞 木白全 合著

松崗電腦圖書資料有限公司

報表程式語言設計 RPG & RPG II

徐 正 木
郭 堅 白
凌 瑞 全
合著

松崗電腦圖書資料有限公司 印行

報表程式語言設計RPG II



每本定價 300 元整

書號：210121

編著者：徐正木、郭堅白、凌瑞全

發行人：吳 守 信

發行所：道明出版社

台北市仁愛路二段一一〇號三樓

總經銷：松崗電腦圖書資料有限公司

台北市仁愛路二段一一〇號三樓

電話：3930255 · 3930249

郵政劃撥：109030

印刷者：泉崗印刷設計股份有限公司

台北市仁愛路二段一一〇號三樓

電話：3930255 · 3930249

中華民國七十年三月初版

中華民國七十一年九月 第二版

本出版社經行政院新聞局核准登記，

登記證號為局版台業字第一七二九號

目 錄

第一章 最低要求：輸入和輸出

第一節	RPG 簡介.....	1
第二節	RPG 控制卡及檔案格式說明單	7
第三節	RPG 邏輯流程	15
第四節	RPG 輸入說明	16
第五節	完整的銷售卡描述	21
第六節	RPG 輸出說明單	23
第七節	完整的程式	26
第八節	RPG 程式的運轉	29
第九節	提要	32

第二章 基本的計算及輸出 37

第一節	RPG 計算說明	37
第二節	含有計算的程式	41
第三節	減法運算	44
第四節	乘法運算	46
第五節	搬移運算	46
第六節	含有常數的計算	47
第七節	輸出的修飾	49
第八節	IBM SYSTEM 3 的輪軸控制 (限用於 RPG I)	61
第九節	一個完整的程式	63
第十節	提要	67

第三章 程式說明及流程圖 71

第一節	多重式卡片格式表	72
第二節	列表機間隔圖	72

第三節	流程圖	72
第四節	一個完整程式流程圖	85
第五節	程式說明	86
第六節	提要	92
第四章	報表的特性及RPG邏輯流程	95
第一節	一般報表的特性	95
第二節	彙總	100
第三節	中間彙總	102
第四節	最後記錄的處理	105
第五節	表頭	107
第六節	提要	109
第五章	指示碼—RPG的核心	113
第一節	何謂指示碼	113
第二節	條件指示碼	113
第三節	多重條件指示碼 (Multiple Conditioning Indicators)	116
第四節	結果指示碼	117
第五節	RPG 指示碼摘要單	122
第六節	有指示碼的程式	124
第七節	層次指示碼	131
第八節	彙總時間及明細時間	133
第九節	倉庫更新程式	134
第十節	提要	146
第六章	單一輸入檔	155
第一節	記錄的識別	155
第二節	卡片的順序	163
第三節	層次指示碼	170
第四節	銷售退款報表	172
第五節	欄位記錄關聯	181

第六節	倉庫庫存程式	182
第七節	提要	192
第七章	輸出的修飾	203
第一節	編排	203
第二節	RPG I 編排字碼限用於RPG I	210
第三節	行位及欄位控制	213
第四節	RPG I 的日期(限用於RPG I)	228
第五節	卡片的輸出	229
第六節	MFCV卡片的印刷(限用於RPG I)	231
第七節	倉庫庫存報表輸出說明	234
第八節	提要	248
第八章	計算的描述	261
第一節	算術指令	261
第二節	文數字指令	262
第三節	指令執行的順序	267
第四節	四捨五入	274
第五節	註解欄位	274
第六節	限用於RPG I 的命令	275
第七節	倉庫庫存報表的計算	277
第八節	提要	301
第九章	多重檔案輸入	315
第一節	配對記錄	315
第二節	用配對記錄的程式	320
第三節	提要	332
第十章	表的處理	347
第一節	表的定義	347
第二節	查表	356

第三節 用到表的程式·····	359
第十一章 副程式(SUBROUTINE)	399
第一節 內部副程式·····	399
第二節 含有內部副程式的實例·····	400
第三節 外部副程式·····	402
第四節 使用外部副程式的實例·····	403
第十二章 磁碟的基本認識與檔案的種類	409
第一節 磁碟系統的基本要素·····	409
第二節 磁碟檔案的種類·····	411
第十三章 索引順序檔案的使用	419
第一節 CHAIN指令·····	420
第二節 C1 ~ C9 連鎖碼 ·····	424
第三節 RA 檔案 ·····	427
第四節 RPG II 邏輯循環流程 ·····	430
第五節 摘要·····	433
第十四章 直接檔案的使用	435
第一節 CHAIN指令 ·····	436
第二節 RPG II 的轉換程式 ·····	439
第三節 C1 ~ C9 連鎖碼 ·····	440
第四節 RA 檔案 ·····	444
第五節 結論·····	446

第一章 最低要求：輸入和輸出

第一節 RPG簡介

一、何謂RPG

RPG是Report Program Generator 的縮寫，稱為報表程式語言。要瞭解RPG的意義及其用途，我們必須先跟其他的程式語言做個比較。圖1-1將程式語言分成兩類，它是一般性的語言，如APL, COBOL, PL/I等，和特殊性的語言，如COGO, SIMSCRIPT, RPG等。

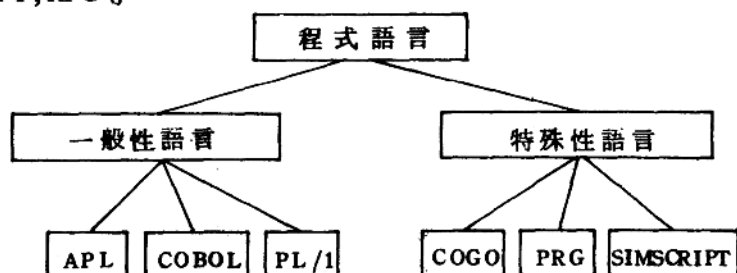


圖1-1 程式語言

這兩類語言的區別，可用圖1-2的例子來說明。圖中有兩種鉗具，如果我們要做一般性的用途，我們會選用圖右的老虎鉗。如果祇是要把螺絲釘拴緊，顯然圖左的扳手較好用。同樣的，特殊性的語言，用在適當的問題上很好用，用在其它類型的問題上，就顯得礙手礙腳。



圖1-2 鉗具

如果我們有很多類型的程式要寫，而又希望全部用同一種語言寫成的時候，就使用一般性的語言，然而，特殊性的語言是爲了某種特定用途而設計的。SIMSCRIPT 是爲了寫模擬（Simulation）程式而設計的，COGO 是專門用來設計公路橋樑等土木工程的問題，RPG 則是爲了便於描述報表而設計的語言。廣義的報表，除了一般正常的報表之外，還包括對帳單或支票之類的事物。REPORT PROGRAM GENERATOR 所用的 REPORT 應該是指廣義的報表。

二、RPG的適用性

RPG 主要是用在 IBM 360 系列，IBM 370 系列及 IBM SYSTEM 3 等機器，在 IBM 360 系列中，最常用的是 MODEL 20 機器。圖 1-3 即爲 IBM 360 MODEL 20。SYSTEM 3 比 IBM 360 MODEL 20 較晚推出（如圖 1-4 所示）。本書大部份的例題是在 SYSTEM 3 上運轉，當 SYSTEM 3 推出時，它宣稱可以使用 RPG II。RPG II 祇是多加了一些 RPG 所沒有的功能。本書將 RPG II 所增添的功能跟標準 RPG 的功能放在一起討論。不過，我們會特別標明限用於 RPG II 等字樣，但是在例題中並不使用。沒有特別標明的，表示 RPG II 及 RPG 都可運用。

本書內的程式採用 IBM 360 MODEL 20 及 SYSTEM 3 的原因，是因爲絕大多數的 RPG 程式在這兩種機器上運轉。RPG 經過些微的修改之後，也可以用於其它機種，像 UNIVAC 9000 系列，及 RCA Spectra 系列，經由 FA (Fisher Associates) 轉譯器轉譯後的 RPG II，也可以在大部份的迷你計算機 (Mini-computer)

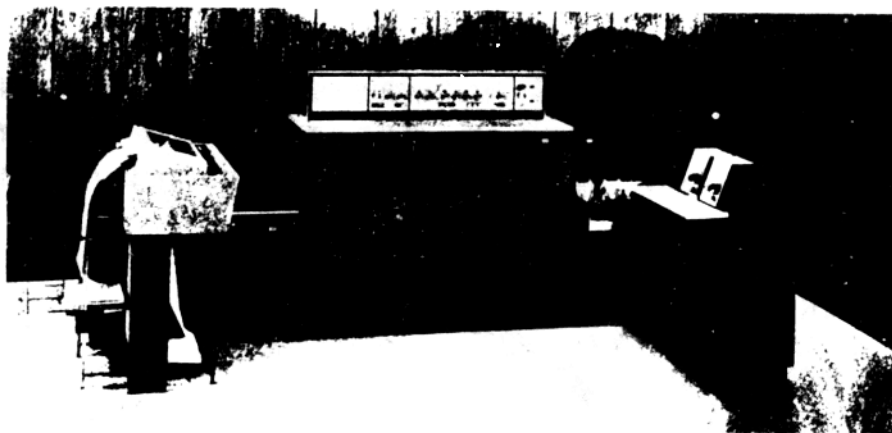


圖 1-3 IBM System Model 20

上使用。轉譯後的RPG II，除了所使用的機器的特性之外，幾乎跟IBM的RPG II一樣。

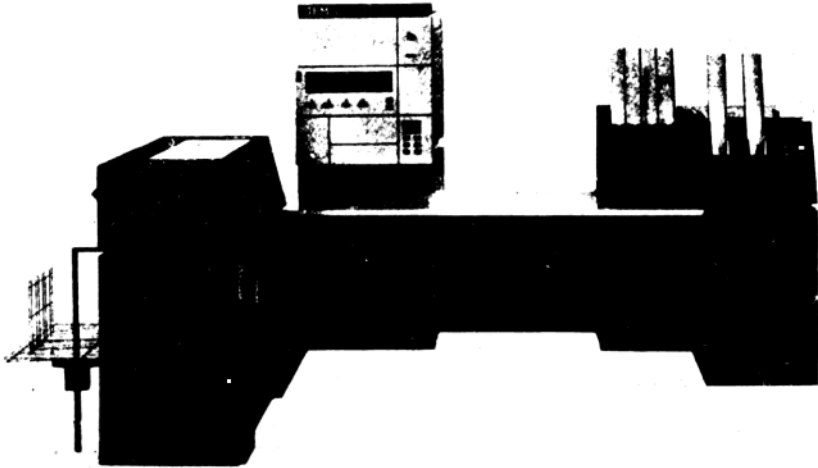


圖 1-4 IBM System 3

三、RPG的一般規則

1 處理程序

寫一個RPG程式，有六種表單可用（如圖 1-5）。每一種表單各自說明程式的某一部份，在以後各章中，我們會詳細介紹各種表單的內容及用法。各種表單的格式是根據卡片的形式而設計的，我們把程式寫在這些表單之後，每一行打成一張卡片。打好的卡片稱為原始程式卡（Source Deck），將原始程式送入機器，經由RPG編譯程式（Compiler）審閱並轉換成機器能接受的形式，轉換後的程式稱為目的程式（Object Program）。隨後將製作報表所須的資料與目的程式卡疊在一起讀進機器，就可產生所須的報表。

不過，在我們測試新的程式時，通常要修改很多次才會正確。測試的目的是看程式運轉的情況，而不是想要最後的結果。因此，在處理步驟上就有些不同，如圖 1-7所示，它沒有打出一疊目的程式卡，只是將輸入資料直接放在原始程式之後，原始程式經編譯後，就執行運轉產生報表。（此法只能在IBM 360系列使用，SYSTEM 3不能使用）。

這種方法的缺點是每一次上機都要經過編譯。若做成目的程式就省掉這個步驟。本書的例題大部份在 SYSTEM 3 運轉，因此採用目的程式的方法。圖 1-6 雖然畫出一疊目的程式卡，但在 SYSTEM 3，目的程式自動存放在磁碟內，並沒有打成卡片。

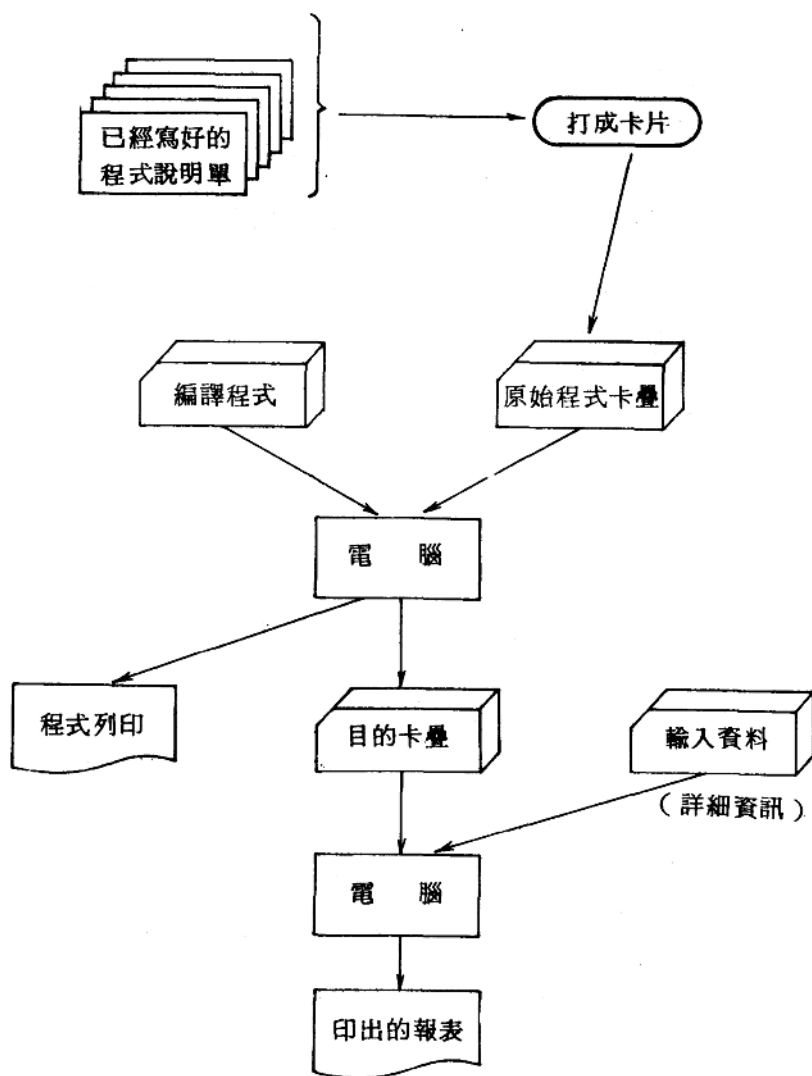


圖 1-6 RPG 程式的產生

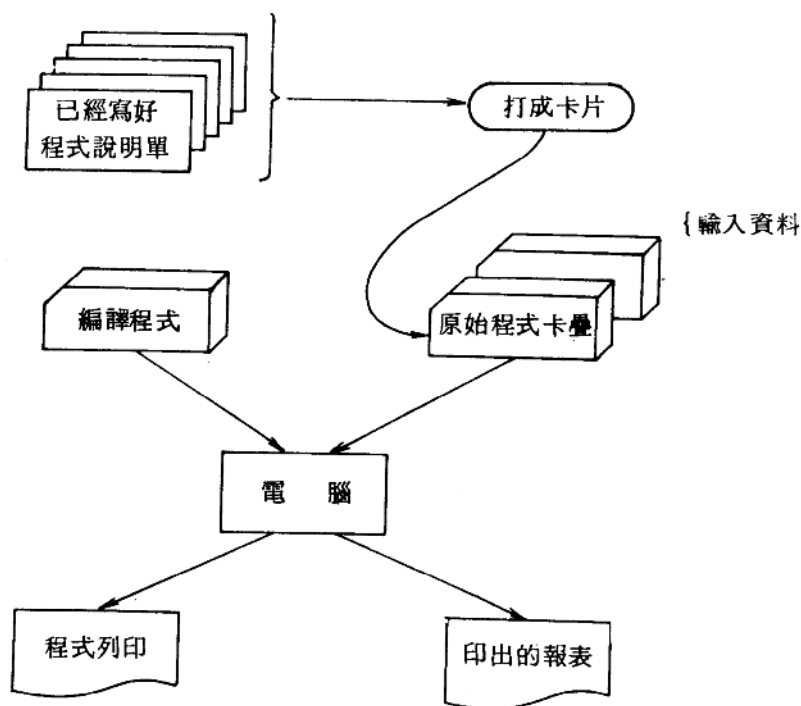


圖 1-7 RPG 程式的測試

2 程式名稱 (PROGRAM NAME)

爲了便於識別程式卡，最好在卡片打上程式名稱。程式名稱由程式設計者自取，並填在程式表單的右上角，卡片則打在 75～80 行內（如圖 1-8）。

3 順序號碼

只有程式名稱還不夠，如果卡片弄亂了，我們仍須依順序重新排好。卡片順序的編號可分成頁數及行數兩部份，填寫程式說明單時，頁數填在程式名稱左邊的頁數欄。

每一張程式說明單內都已事先印好行數（如圖 1-8）。行數印成 01 ϕ , 02 ϕ , 03 ϕ , …, 15 ϕ 而不是印 1, 2, 3, …, 15（本書中 ϕ 表示空白）。通常寫程式時，空白都補上零。而變成 010, 020, 030, …, 150。以後，修改程式時，須要插入卡片，就比較不會把順序弄亂了。例如在 010 及 020 之間，我們還可以插入 011, 012, …, 019 等九張卡片，而不影響它的順序。整個順序編號（頁數加行數）打在卡片第 1～5 行內。

您或許也注意到，程式說明表單的第六行，也事先印好了。這個符號是用來

表示程式說明單的形式。在控制卡及檔案格式說明單 (Control Card and File Descriptions) 的第六行印 F，是指示編譯程式，這張卡是檔案格式說明卡。同樣的，在展伸及行計數器說明單 (Extention and Line Counter Specif Icat-ions)，輸入說明單 (Input Specification)，計算說明單 (Catculat- ion Specifications)，輸出說明單 (Output Format Specifications) 的第六行，分別印好 E，I，C，O 等字。指示碼摘要單 (Indicator Summary) 跟檔案格式說明單一樣印 F，但它只是當做註解說明之用，不影響程式的運轉。

四、RPG 的命名

在寫 RPG 程式時，我們可以在程式內定義檔案 (File) 及欄位 (Fields) 名稱。欄位名稱是程式在計算時，用以代表存放資訊或數值的儲存位置。名稱是由幾個字體組成的，因此，我們可以隨意取名。可是在合乎命名的規則下，最好儘可能的取個能代表事實的名稱。

命名時要遵循的規則如下：

- (1). 必須以文字 (Alphabetic) 開頭。
- (2). 其餘的可用文字或數字 (Numeric)。
- (3). 名稱中間不可以空白。

所謂文字，除了英文的二十六個字母之外，還包括 @，\$ 及 # 三個特殊符號。一個字體 (Character)，可能是文字也可能是數字，我們特稱為文數字 (Alphameric)。另外，名稱的長度，依所須填寫的表格而定，在以後的章節裏會陸續的規定。圖 1-9 是合法與不合法名稱的一些例子。

合理名稱	不 合 理 名 稱	
	名 稱	理 由
A	CAT¢	¢ 不是文數字字元
R	CAR 3	名稱中間不可以出現空白
#	1DØG	必須以字母開頭
NETPAY	NBR1.2	不是文數字
DOG	AST•	• 不是文數字
FILE1	CAR,A	, 不是文數字
\$\$\$TOTAL	1ST	必須以字母開頭
@123	E¥N¥D	名稱中間不可以出現空白

圖 1-9 合理和不合理 RPG 名稱

五、字體的區分

在填寫 RPG 程式說明單時，文字與數字在寫法上的區分頗為重要。寫得對或是錯，一打卡就知道了，因為打出來的洞不一樣。區分文字與數字的方法有好幾種。本書自行訂定區分的規則，以減少數字跟字母的混淆。有三種字母 O，I，Z 是應用此種規則。字母 O，I，Z 及數字 0，1，2 在本書各章上用到和在填寫 RPG 各種表單上使用時，都依照圖 1-10 的規定。

對於看起來很相像的字，也要特別小心，如 U 及 V 寫得潦草就很容易被誤解。同時，所有的字母都必須大寫，不能小寫。

數 字	文 字
0	Ø
1	I
2	Z
	U
	V

FISHER ASSOCIATES

RPG CONTROL CARD AND FILE DESCRIPTION SPECIFICATIONS

Punching	Graphic	0	1	2	Ø	I	Z
Instruction	Punch	NUMERIC			ALPHA		

圖 1-10 數字及字母的表示方式

知道了 RPG 的一般規則之後，我們要開始介紹控制卡及檔案格式說明單的填寫。

第二節 RPG 控制卡及檔案格式說明單

控制卡及檔案格式說明單的格式如圖 1-11。以後我們簡稱為檔案格式說明單 (File Description Sheet)。如圖所示，它分成兩部份，第一部份只有一行，稱為控制卡說明 (Control Card Specifications)。

Date _____
Program _____
Programmer _____

Punching Instruction	Graphic						
	Punch						

	1	2
Page		

	75	76	77	78	79	80
Program Administration						

[illegible]

Line	Form Type	Filename	File Type										Mode of Processing										Device	Symbolic Device	Label Label Exit		Extent Exit for DAM		File Address/Unrecovered																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
			File Organization		End of File		File Format		Block Length		Record Length		Record Address Type		Type of File Organization or Additional Area		Overflow Indication		Name of Label Exit	Core Index	Number of Tracks for Confirmed Overruns	Number of Extents																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
			File Organization	End of File	File Format	Block Length	Record Length	Record Address Type	Type of File Organization or Additional Area	Overflow Indication	Key Field Starting Location	Extent Count (EL)	Continuation Logic	Option	Entry	File Address/Unrecovered	Number of Tracks for Confirmed Overruns																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471

一、控制卡說明

在控制卡上的其它欄位，唯一須要填入的是第23, 24及25行。它稱為印刷位置的數目（Number of Print Position）。通常是120個，有些印表機可印132個，本書的例題全用120個位置。圖1-12說明使用MODEL 20機器時控制卡說明的正常寫法。

~ 8 ~

File Description Specifications

Line	File Name	File Type	File Description	Mode of Processing	Device	Symbolic Device	Name of Label Exit	Extent Exit for DAM	File Address/Unaddressed
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									
51									
52									
53									
54									
55									
56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									
63									
64									
65									
66									
67									
68									
69									
70									
71									
72									
73									
74									

圖 1-13 檔案格式說明單使用部份

1 檔案名稱欄 (Filename)

在第 7~14 行上填寫檔案名稱。它只有 8 個空格，因此，檔案名稱不能超過 8 個字元。檔案的名稱要依照命名的規則取名。圖 1-14 的檔案格式說明單是一些常用的檔案名稱的例子。

File Description Specifications

Line	File Name	File Type	File Description	Mode of Processing	Device	Symbolic Device	Name of Label Exit	Extent Exit for DAM	File Address/Unaddressed
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7	INPUT								
8	OUTPUT								
9	CARDS								
10	REPORT								
11	CARDS LW								
12	CARDS OUT								
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									
51									
52									
53									
54									
55									
56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									
63									
64									
65									
66									
67									
68									
69									
70									
71									
72									
73									
74									

圖 1-14 檔案名稱與檔案型式的填寫方式

2 左靠位與右靠位

如圖 1-14 所示，檔案名稱是由欄位的左邊寫起，長度不夠 8 位的名稱，就讓右邊空著。這種寫法稱為左靠位 (Left Justification)。在 RPG 中所有的