

電腦技術叢書

監督控制台程式



工業技術
研究院

電子工業研究所 編印

版權所有・不准翻印

監督控制台程式

著作人：林世釧

發行人：方賢齊

發行所：工業技術研究院

出版者：工業技術出版社

新竹縣竹東鎮中興路四段 195 之 4 號 (02) 5428212
(036) 952041

行政院新聞局登記證：局版臺字第 1529 號

印刷所：華泰印刷廠 (035) 225941

初 版：七十年六月

再 版：七十一年七月

定 價：新台幣 600 元

序 言

電腦技術發展中心一般系統部所出版的技術叢書系列，目的在將本中心內研製計劃有關之技術資料公諸社會，其一方面可供各級學校利用，另一方面也可供工商研究機關參考。電腦技術發展中心叢書之出版，盼望能給目前電腦工業發展帶來直接助益。

本書為叢書之一，目的在介紹美國迪吉多電腦公司所出品之RSX-11M作業系統MCR部份。

本書在編寫期間，承蒙中心同仁陳之傑、蕭銘松、郭廷堯諸先生追蹤程式及編寫，凌淑明小姐協助整理，並在技術上諮詢交通大學計算機工程系鍾乾癸教授，獲益良多，在此一併致謝。

林 世 釧

識於電子工業研究所電腦技術發展中心電腦系統部

中華民國七十年三月一日

目 錄

第 一 章	簡 介	1
第 二 章	系統結構	2
第一節	MCR 工作與其他工作之關係與執行	2
第二節	進出 RSX-11M 系統	5
第三節	工作的控制	5
第四節	裝置的控制	6
第五節	其他控制	7
第六節	間接命令檔案 (Indirect Command File) 的處理	7
第七節	工作終止通知工作 (TKTN)	8
第 三 章	資料結構	9
第一節	TKTN 控制塊	9
第二節	帳目檔案控制塊 (Account File Control Block)	11
第三節	工作標記塊 (Task Label Block)	11
第四節	解析程式的表格	15
第五節	MDBSF 與 SDBSF	19
第 四 章	模組說明	20
第一節	進出系統之命令	20
第二節	控制工作之命令	22
第三節	控制裝置之命令	29
第四節	維護系統之命令	41
第五節	TKTN 工作的執行	48
第六節	間接命令檔案之處理	51
第七節	命令解析常式	54
第 五 章	結論與討論	58
附 錄 一	MCR 命令表	59
附 錄 二	中英文字彙對照	66

第一章 簡 介

在成批處理系統 (Batch processing system) 中，用者需利用工作控制卡 (Job control card) 要求作業系統 (operating system) 提供各種服務——如程式編譯 (Compile)、程式連結 (Link) 等等，作業系統中有一程式稱之為成批處理機 (batch processor)，專司解釋控制卡的意義，進而將編譯程式 (Compiler) 讀入 (load in) 主記憶體，並做程式編譯等工作。同理在一般多用戶連線系統 (On - line system) 中，用者由終端機 (terminal) 輸入一些特定格式的命令 (Command)，與作業系統作連線的連絡或要求作業系統作某種服務，因此在作業系統中有一用戶命令解譯程式 (User command interpreter) 來做解釋命令及提供相關程式來執行用者所要求的工作。在 RSX - 11 M 作業系統，此用戶命令解譯程式稱為監督控制台程式 (Monitor Console Routine 以下簡稱 MCR)。

在 RSX - 11 M (Version 3.0) 中，MCR 命令共有 39 種，其中有 14 種屬於特權身份的用者 (Privileged User) 方可使用，這些命令的功能在使用者進入可使用系統的狀態，並啟動 (Initial) 及停止 (Stop) 系統或用戶程式的執行，或調整、修改、及控制系統的狀態。在附錄中附有此 39 種命令的功能說明。

第二章 系統結構

MCR 為用戶從終端機進入 RSX - 11 M 系統的介面，因此系統內大部份的工作，都經由 MCR 建立產生，或經由 MCR 要求系統執行。以下我們說明 MCR 本身如何利用記憶體重疊（Memory Overlay）方法來執行，以節省空間，MCR 如何建立產生一個工作，如何要求一個工作來執行；間接命令檔案處理器如何執行。另外，將 MCR 命令的動作大致分成四類來說明，進出 RSX - 11 M 系統、控制工作、裝置（Device）及其他。

第一節 MCR 工作與其他工作之關係與執行

MCR 整個程式非常鉅大，因此在 RSX - 11 M 系統中，將整個 MCR 分成許多獨立的工作，而有些獨立的工作，又利用記憶體重疊方法，將整個鉅大的 MCR 程式，分成許多小段，於需要時才讀入記憶體，如此 MCR 程式在記憶體內所佔的空間就很小，但是花費在磁碟（Disk）上輸入輸出的時間，也就相對地增多。

除了檔案系統（File system）的工作（如 F11ACP、MTAACP）、穿梭程式工作（...SHF）、TKTN 工作、RMDemo 工作以外，系統內所有其他工作，都是由 MCR 建立產生或啟動，MCR 接受到一個命令之後，即交由分派程式（Dispatcher）檢查是屬於何種命令，再根據此命令的種類，建立一個新的工作或直接處理或要求一個工作來執行。

MCR 本身可分成三類工作，分別說明如下：

- 1... MCR 工作，此工作為常駐在記憶體內的工作，也是 MCR 的根基（Root）所在，所有命令都需經由此工作來檢查，視情況建立新的工作，要求已存在的工作處理或由本身自己處理，此工作能夠直接處理的命令共有七個——ABO, CAN, FIX, UNF, RES, REM, LUN。此工作本身採用記憶體重疊方法，將重疊部份分成四塊。執行完一個命令後，回到根基（ROOT），再取下個命令來處理。如果沒有其他命令，則此工作停止（STOP）動作。
- 2 獨立的工作（Independent task）一共有十三個命令屬於此類——ACS，

BOO, BRO, BYE, DMO, HEL, INI, INS, LOA, MOU, SAV, UFD, UNL, 此種命令都有其單獨的工作來處理。舉 HEL 命令為例，第一個發出 HEL 命令的用者，...MCR 工作要求...HEL 工作來處理，處理當中有另外一個用者也發出 HEL 命令時，...MCR 工作再建立一個新的工作 HELT_n 來處理，n 為此用者所使用的終端機號碼，這些獨立的工作處理完以後，都會被剔除而離開系統 (Exit)，回到...MCR 工作再取下個命令來處理。比較複雜的工作，像 INI, MOU 本身又再採用記憶體重疊方法，以節省空間。一個命令尚未處理完時，同一用者可以再連續打入不同的命令，但不允許有相同的命令。

- 3 除了以上的命令外，其他命令都屬此類工作，舉 ATL 命令為例，第一個發出 ATL 命令的用者，...MCR 工作要求...SYS 工作來處理，處理當中有另外一個用者也發出此類命令時，...MCR 工作再建立一個新的工作 SYST_n 來處理，等這些工作處理完一個命令以後，不回到 MCR 的根基，而直接回到 SYS 的根基，檢查是否有其他命令未處理，如果有則繼續取出處理，否則離開此系統。...SYS 工作採用記憶體重疊方法，將重疊部份分成 16 塊。在一個命令未處理完時，同一個用者可以再放入任何命令，只是需排隊依序處理。

MCR 本身分成三類工作，另外由 MCR 建立或要求執行的工作，也可概分為三類，說明如下：

1 公用程式 (Utility)

RSX-11M 內的所有公用程式，如 MAC, TKB, PIP, EDI等，在執行時，都是單獨的一個工作，其寫法都不是可重入 (reentry)，因此另外一個用者要用到已使用中的公用程式時，RSX-11M 系統會再抄一份此公用程式給新的用者。舉 MAC 為例，第一個使用 MAC 的用者，其工作名稱永遠為...MAC，另外再使用 MAC 的用者，其工作名稱為 MACT_n，此種特性與 MCR 程式中獨立的工作相同。在一個終端機內，一個用者可以同時發出許多工作，但是這些工作不能具有相同的動作。例如一個用者可以同時做 PIP, MAC, EDI 等工作，但是正發出 PIP 尚未執行完畢時，不能再執行 PIP。

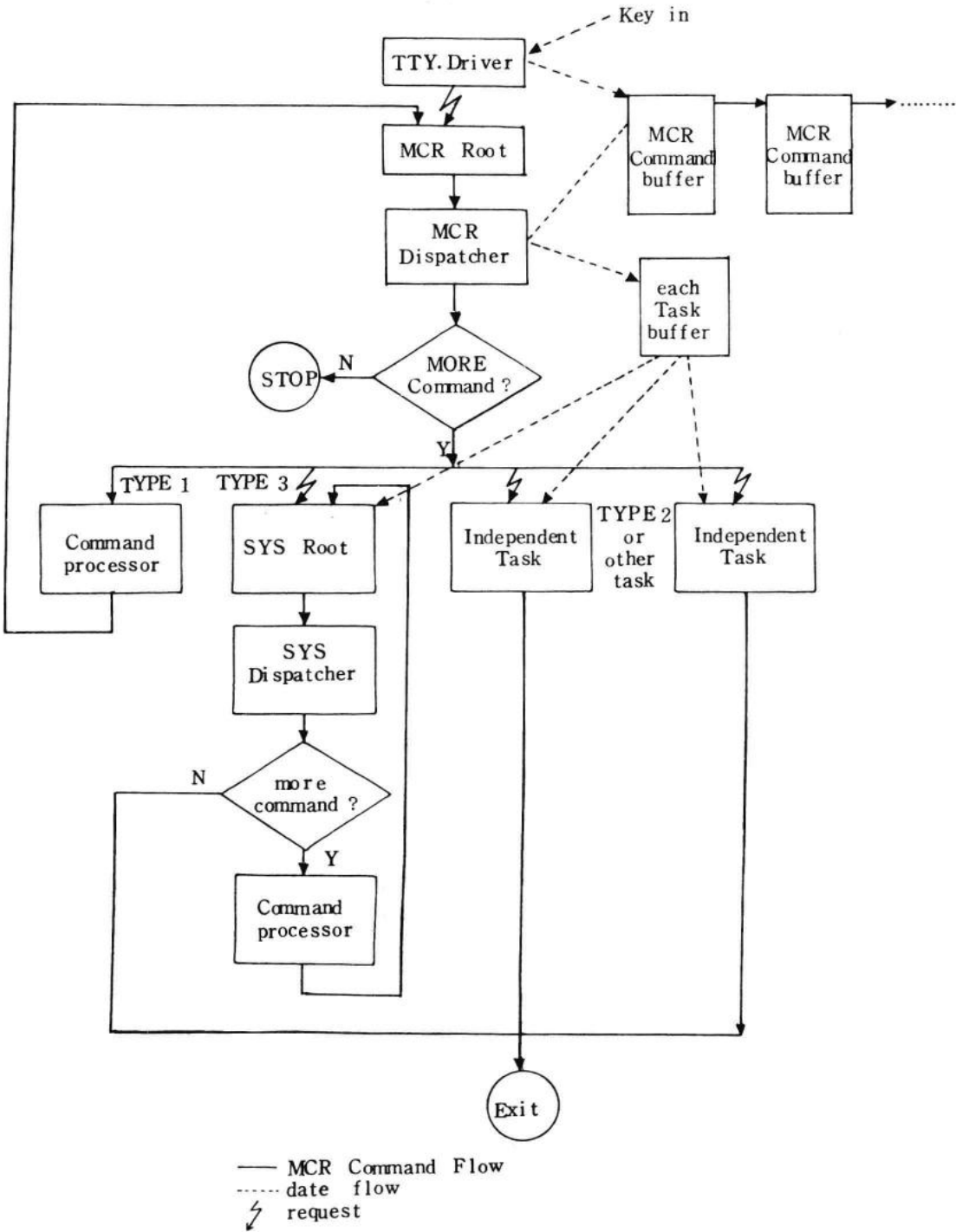
2 間接命令工作 (Indirect Command Task)

此工作專門處理間接命令檔案，第一個使用到間接命令時，其工作名稱為...AT.，再有其他用者使用間接命令時，其工作名稱為 AT.T_n。此工作也屬於獨立工作，採用記憶體重疊方法，將重疊部份分成四塊。

3 用者程式

用者自己寫的程式，在執行時其工作名稱皆為 TT_n ，當一個用者在執行一個程式尚未完畢時，不能再執行另一個程式，只能執行其他動作，像 PIP ， MAC 等公用程式，或其他 MCR 命令。

下圖說明一個用者鍵入命令後， $RSX-11M$ 系統的處理流程。



第二節 進出 RSX-11M 系統

當一個用者要使用機器時，必須先進入 RSX-11M 系統後，才能使用 MCR 命令來執行所要的動作，HEL 命令提供用者進入 RSX-11M 系統。當一個用者不想再使用機器，利用 BYE 命令就可離開 RSX-11M 系統。進入 RSX-11M 後，每一個用者都可以利用 SET / UIC = [X, X] 命令，將目前的 UIC 移到其他 UIC，沒有特權身份的用戶不能移到特權的 UIC，但是一個用者要存取一個檔案時，還是以剛進入系統時的 UIC 來檢查是否可存取某一個檔案。具有特權的用者，一旦進入系統後，可以任意存取、除掉系統內的任一個檔案，也可以使用任何裝置。

一個用者發出 HEL 命令，要求進入系統時，HEL 工作先到 ACNT 檔案去檢查所給的 UIC 及密碼 (Pass word) 是否相符合，如果符合，則讓此用者進入系統。具有特權的用者可改變每個密碼，也可建立新的 UIC 或除掉某個 UIC。

第三節 工作的控制

第一節已說明過所有由 MCR 建立的工作，本節說明如何利用 MCR 命令來產生建立一個工作，如何利用 MCR 命令來剔除一個工作，以及如何改變系統內的工作狀態。

一個工作存在系統內的流程，需用到的命令如下：

INS — RUN — REM

一個工作被裝設入 (INS 命令) 系統後，此工作即處於蟄伏狀態 (Dormant)，而在 STD 內有一個入口，當發出一個執行 (RUN) 命令，要求執行此工作，此工作即進入執行 (active) 狀態，當一個工作執行完畢要離開系統時，有兩種選擇，一種是離開執行狀態回到蟄伏狀態，另一種則是將此工作自 STD 移掉。普通用者打 RUN xxx 的命令，在系統內自動將其轉換成三個命令，即 INS — RUN — REM。

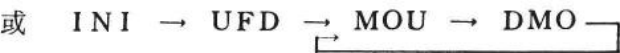
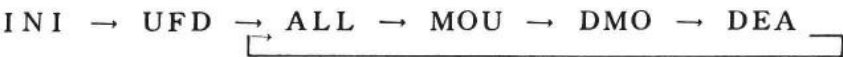
一個工作被置入 STD 或 ATL 以後，我們可以發出許多命令來控制改變此工作。ABO 命令可以終止一個正在執行的工作，ALT 命令可以改變一個工作的優先次

序，此二個命令也有對應的指示 **ABRT\$**，**ALTP\$** 可使用。另外可利用 **FIX** 命令，將一個工作固定在記憶體內，以加快此工作的執行，**UNF** 命令，則執行相反的動作。一個被暫停（**Suspend**）的工作，可利用 **RES** 命令，使此工作繼續執行下去。

第四節 裝置的控制

利用 **MCR** 命令，我們才可使用裝置，並且利用 **MCR** 命令來改變裝置的特性，以達到用者特定的要求。在一片空白的磁碟要使用之前，要利用 **INI** 命令，先將幾個重要的系統檔案建立在磁碟上，再利用 **UFD** 命令，建立能使用此片磁碟的使用者 **UIC**，以後若要使用時，一定要由特權用者發出 **MOU** 命令，才能讓所有用者使用；此磁碟不讓其他用者使用時，則發出 **DMO** 命令，一個用者要將某裝置據為專用，則利用 **ALL** 命令，要解除專用狀態，則發出 **DEA** 命令；使用裝置時發出的命令流程如下：

特權用者：



普通用者：



當然普通用者，不能隨意發出 **ALL** 及 **MOU** 命令。

每一個裝置都有其對應的邏輯裝置名稱及 **LUN**，每個用者對於同一個裝置的名稱及 **LUN** 與其他用者無關，在 **MCR** 命令中 **ASN** 命令可以改變邏輯裝置名稱，要改變 **LUN** 則需發出 **REA** 命令，不過 **REA** 命令只改變磁碟上某一個工作的 **LUN**，而不能改變正在記憶體內的工作。指示 **ALUN\$** 為每個用者在程式執行時動態地改變其自己的裝置與 **LUN** 的對應關係；而 **REA** 則為系統操作員改變系統內每個工作的 **LUN**。**RED** 命令可將一個裝置轉換為另一個裝置，其用法與 **REA** 類似，大概都在系統內的某一個週邊裝置發生問題，要將此裝置轉換到另一個裝置使用，而不必改變系統內所有程式，如此就達到裝置獨立性（**Device independence**）。

nce) 。

要改變每一個裝置的特性，則可利用 SET 命令，因為終端機的特性最多、最複雜，詳細情形請參閱“RSX-11M Operators Procedures Manual”。

第五節 其他控制

要檢查系統內的所有工作狀態，可利用 TAL, TAS, ACT, ATL 等命令；要檢查系統內記憶體的使用情況，可利用 PAR 命令；要檢查系統內的裝置狀態，可利用 DEV 命令；要檢查系統內目前的時間，可用 TIM 命令；利用這些命令，可獲得目前系統內所有重要的狀態，根據這些狀態，可再利用其他命令來更改系統狀態，以達到我們所要的目的。

其他幾個較少用到的 MCR 命令，如 OPEN, SAVE, BOOT, ACS 等，都跟系統有很密切的關係，因此使用時要非常謹慎。使用 BOOT 時，可將另一個作業系統饋入，而取代目前的系統，目前系統的其他用者則全部被攪亂破壞。使用 OPEN 命令，我們可以檢查改變記憶體內的任一地址，因此我們可以利用 OPEN 命令，改變 RSX-11M 的監督程式內的少許碼，再利用 SAVE 命令，將此 RSX-11M 作業系統存回到磁碟上；利用此兩個命令可省去了重建系統的麻煩。利用 ACS 命令，可以改變磁碟上的置換空間 (Swapping space) 大小，空間加大，則可增快置換時間，但是減少了磁碟上的可用空間，相反地，空間減小，可增加磁碟上可用空間，但是會使置換時間減慢，其大小視系統內工作的多寡與性質而異，隨時在改變，要使系統的效能提高，則其置換空間大小，須隨時更改，如果不隨時變動，則於開機時，須慎重選擇置換空間大小。

第六節 間接命令檔案(Indirect Command File)的處理

一個間接命令檔案，為一連串的命令組合而成一個檔案，此檔案可被某一個工作解析 (Parse) 而執行，這些可解析的工作，都是 RSX-11M 提供的公用程式像 MCR, TKB, MAC, PIP 等，除了 MCR 以外，其他工作接收到間接命令後，自行打開此檔案而去執行；MCR 工作接受到間接命令後，要求一個特殊工作來處理，此工作為...AT.，此工作檢查到一個 MCR 命令，要交給 MCR 執行時，視

此命令是否為立即執行命令，如果...AT. 接受到一個可立即執行命令時，...AT. 工作將此命令存放到 MCR 的佇列後，繼續從檔案內取下一個命令來執行；如果...AT. 工作需要等待 MCR 執行完一個命令後，才能繼續動作時，則...AT. 工作的優先次序會降為 1，以免干擾其他工作，等到 MCR 執行完一個命令後，...AT. 工作又會將優先次序升到原來的值 65，繼續從間接命令檔案內取下一個命令來執行。此種優先次序的改變，需要有改變優先次序的指示才能實現，否則需將...AT. 固定在一定的值；此種優先次序的改變可以取代系統內正常的循環式定序（Round-robin scheduling），以增進系統的效能。

一個間接命令檔案內，又可以指定一個間接命令檔案，如此最多可至四層，此四層間接命令檔案，都由相同一個工作來執行。間接命令檔案的所有命令都執行完畢後，...AT. 工作離開系統（exit）。

第七節 工作終止通知工作 (TKTN)

TKTN 工作負責將錯誤的訊息通知給用者知道，錯誤可分為三類，說明如下：

- 1 某一個工作發生錯誤，此工作被剔除或終止，而 TKTN 工作將此工作的名稱及錯誤的原因，顯示在控制台（Console）上。
- 2 某一個裝置產生錯誤，TKTN 工作負責將此裝置名稱及錯誤原因，顯示在控制台上，如果較嚴重的錯誤，則控制台更會發出鈴響，以提醒操作員。
- 3 某一個工作發生分配空間錯誤時，TKTN 將此工作名稱及“CHECKPOINT SPACE ALLOCATION FAILURE”訊息顯示在控制台上。

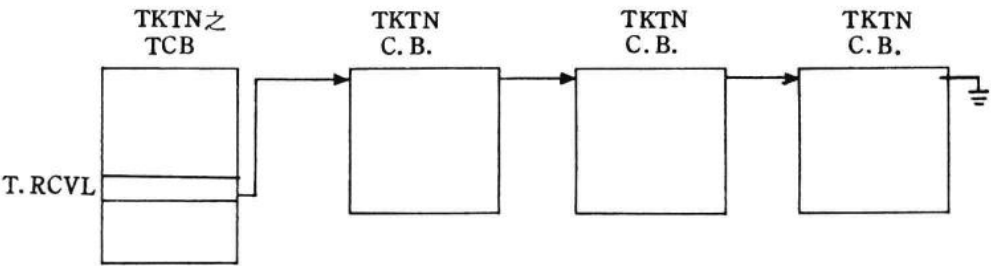
第三章 資料結構

M C R所用到的表格相當多，我們在本書中僅提出五種表格做較詳細的說明，其他表格可參閱核心程式，檔案系統等書中所述的表格；此五種表格都只在M C R中使用，所以在本書內特加說明，其中工作標記塊（Task Label Block）與工作建立程式（Task Builder）有很密切的關係，而MDBSF、SDBSF與硬體的製作格式有關。利用命令解析常式（Command Parser）來解析命令的M C R命令，如INI,MOU,UFD 都需要各自的解析表格，其作用相同，我們只舉UFD為例，列出UFD的解析表格以供參考。

第一節 TKTN 控制塊

ϕ	Link
2	Message Code
4	UCB or TCB Address
6	Garbage

1 所有的TKTN控制塊，都以第一個字來連結，其連結方式如下：



2 第二個字存放訊息碼 (Message Code)，此入口存放之訊息，因錯誤之發生處不同而異 (如某工作發生錯誤或某裝置發生錯誤)，茲分別說明如下：

(1) 因工作發生錯誤，此入口所存放的訊息碼

- 0 — 表奇數位址 (Odd Address) 或 “ TRAP FOUR ” (請參閱本所所出版之核心程式及系統指示等書)。
- 2 — 表記憶體之保護被破壞。
- 4 — 表使用 T 位元陷阱 (Trap) 程式或 BPT 指令。
- 6 — 表使用到 IOT 指令。
- 10 — 表使用到保留的指令。
- 12 — 表執行到不屬於此作業系統的 EMT 指令。
- 14 — 表執行到不屬於此作業系統之陷阱指令。
- 16 — 表 PDP-11/4 ϕ 中之浮點 (Floating point) 指令。
- 20 — 表 SST 處理中遇到堆列的問題 (Bad stack)。
- 22 — 表 AST 處理中遇到堆列的問題。
- 24 — 表經由系統指示 (Directive) 或 MCR 所發出剔除的命令。
- 26 — 表於饋入動作時，讀出錯誤。
- 30 — 表於工作置換時，讀出錯誤。
- 32 — 工作已完畢，但有尚未解決的輸入輸出 (Outstanding I / O)。
- 34 — 表同位錯誤 (Parity Error)。
- 36 — 表由 MCR 發出剔除命令，同時要求執行事後傾印 (Post-Mortem Dump 簡寫為 PMD)。

(2) 因裝置發生錯誤，此入口所存放的訊息碼為

- 0 — 表裝置未準備妥 (Not Ready)。
- 2 — 選擇錯誤 (Select Error)。
- 4 — 表置換時寫入錯誤。
- 6 — 表讀出錯誤。
- 10 — 表脫離架連 (Dismount) 完成。
- 12 — 表無法恢復的錯誤。
- 14 — 表向下連接的錯誤 (Link Down)。
- 16 — 表向上連接的錯誤 (Link UP)。
- 20 — 表置換檔案，不是可使用狀態。

3 第三個字存放 TCB 或 UCB 之位址；若某工作發生錯誤，則建立一 TKTN 控

制塊予 TKTN 工作，而此入口存放此工作之 TCB 位址；若某裝置發生錯誤，則此入口存放該裝置之 UCB 位址。

第二節 帳目檔案控制塊 (Account File Control Block 簡寫為 AFCB)

A . GRP	(0)	Group Code (ASCII)
A . MBP	(3)	Member Code
A . PSWD	(8)	Password
A . LNM	(14)	Last Name
A . FNM	(32)	First Name
A . LDAT	(46)	Date of Last Log on
A . NLOG	(54)	Total # of Logons
A . SYDV	(56)	Default System Device
	(62)	⋮
	⋮	⋮
	(160)	⋮

一個 AFCB 佔 128 個位元組；每一個 AFCB 記錄一個 UIC 的使用情況；每個 AFCB 只使用前 50 個位元組，其各個入口分別說明如下：

- 1 A . GRP , A . MBR — 此二入口存放 UIC 碼。
- 2 A . PSWD — 此入口存放此 UIC 之密碼 (Password)。
- 3 A . LNM , A . FNM — 此二入口存放此 UIC 之名字—— Last Name 及 First Name 。
- 4 A . LDAT — 此入口存放此用者最近使用機器的時間。
- 5 A . NLOG — 此入口用以記錄用者進入系統的總次數。
- 6 A . SYDV — 此入口存放預先設定之系統裝置名字 (default system Device name) ；當一個用者沒有指定系統裝置名字時，可利用此入口取得原定之 (default) 系統裝置名字。

第三節 工作標記塊 (Task Label Block 簡寫為 TLB)

Table of Task and Library

L\$BTSK	0	Task	
	2	Name	
L\$BPAR	4	Task	
	6	Partition	
L\$BSA	10	Base Address of Task	
L\$BHG	12	Highest Window 0 Virtual Address	
L\$BMXV	14	Highest Virtual Address in Task	
L\$BLDZ	16	Load Size in 64-Byte Blocks	
L\$BMXZ	20	Max Size in 64-Byte Blocks	
L\$BOFF	22	Task Offset Into Partition	
L\$BWND	24	Number of Task Windows (Less Libraries)	
L\$BSEG	26	Size of Overlay Segment Descriptors	
L\$BFLG	30	Task Flag Word	
L\$BDAT	32	Task Creation Date - Year	
	34	- Month	
	36	- Day	
L\$BLIB	40	Library / Common	
	42	Name	P\$LNAM
	44	Base Address of Library	R\$LSA
	46	Highest Address in First Library Window	R\$LHGV
	50	Highest Address in Library	R\$LMXV
	52	Library Load Size (64 - Byte Blocks)	R\$LLDZ
	54	Library Max Size (64 - Byte Blocks)	R\$LMXZ
	56	Library Offset into Region	R\$LOFF
	60	Number of Library Window Blocks	R\$LWND
	62	Size of Library Segment Descriptors	R\$LSEG
	64	Library Flags Word	R\$LFLG
	66	Library Creation Date - Year	R\$LDAT
	70	- Month	
	72	- Day	
	:		
	344	0	
L\$BPRI	346	Task Priority	
L\$BXFR	350	Task Transfer Address	
L\$BEXT	352	Task Extension 64 - Byte Blocks	
L\$BSGL	354	Block Number of Segment Load List	
L\$BHRB	356	Block Number of Header	
L\$BBLK	360	Number of Blocks in Label	
L\$BLUN	362	Number of Logical Units	
		:	
		0	

Table of LUN assignments :

LUN BLOCK 1	Device Name	LUN 1
	Unit Number	
	⋮	
LUN BLOCK 2	Device Name	LUN 128
	Unit Number	
	⋮	
LUN BLOCK 2	Device Name	LUN 129
	Unit Number	
	⋮	
LUN BLOCK 2	Device Name	LUN 255
	Unit Number	
	⋮	

Segment load list

Length of Root Segment
Length of First Overlay Segment
Length of Second Overlay Segment
⋮
0

當用者發出 INS 命令，欲將某個工作裝設入系統時，此 INS 命令須先檢查工作標記塊，建立適當的資料。

以下將工作標記塊分成三部份說明各個入口的意義：

一、工作及資料館

1 L\$BTSK—此入口存放此工作之名稱（以 Radix - 50 形式存放）；此工作名稱於鍵入 “ TASK = × × × ” 時指定之。