

731机操作系统

〔简介〕

上海市计算技术研究所四室

1976.5.

目 录

一、 上机工作方针	1
二、 几个主要的表格	2
三、 系统的开工	5
四、 名字特性表的安排	5
五、 题目的引进和结束	6
六、 题目的运行	7
七、 入口程序和出口程序的功能	8
八、 外部设备处理程序	10
九、 文件管理	10
十、 统计信息和监督信息的处理	10
十一、 资源分配	13
十二、 出错处理	15
十三、 计时系统	15

731 机操作系统简介

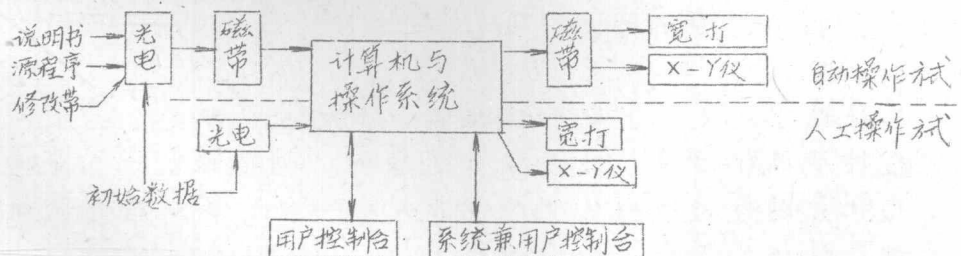
731 机是一台具有中断系统的单机，中央处理机和外部设备能平行工作。多重通道有 8 个子通道，2 个通道 2 台控制台打字机，2 个通道 4 台磁带机，容量 1024K 字/台，2 个通道 3 台宽行打印机，每行 78 个字符，1 个通道 2 台光电机，1 个通道 2 台 X-Y 仪。选择通道可装 2 台浮动鼓，容量 64K 字/台。主机速度 20~22 万/秒，内存容量 64K 字，字长 48 位，指令 24 位。

为了提高计算机的效率和方便用户，我们考虑了一个初步的操作系统。它具有成批处理和分时使用二种工作方式（这里叫做自动操作方式和人工操作方式），具有脱机输入，输出以及文件管理等功能。在人机通讯中均按名调用。内存中一般可放一个用户程序同时工作。

本系统由三部分组成：1. 内部管理，处理题目的引进和结束，选题和中断。2. 人机通讯，处理键盘命令和操作说明书，建立用户使用外部设备的接口。3. 外部设备管理和文件管理。本文只作几点简要的说明，为看具体资料作些准备。

一. 上机工作方式

在 731 机上我们考虑了一种用户不必进机房操纵控制台，而由操作员来完成用户的各项算题要求的自动操作方式，同时也保留了由用户直接去机房算题的人工操作方式。为了有效地使用现代计算机的各种功能，上机方式也应随之有所改变。这二种方式用户可任意选用。就 731 机来说，自动操作方式更适用于成熟的题目计算，而人工操作方式，更适用于调试程序。示意图如下。



1. 自动操作方式

(1) 解题流程完全由操作说明书实行控制。

(2) 不能使用控制台打字机打入命令。

(3) 不能联机使用基本外部设备(输入、输出, 绘图仪)。

(4) 每个题目的操作说明书、源程序、修改带和数据等均利用脱机输入按钮进行输入, 操作系统给他们建立相应的文件, 供用户调用。它们进入机器后, 按前后次序排队, 根据实际可能分配主机, 一个题目接一个地进行计算。这种输入不允许用控制台打字机进行修改, 有错者经修改纸带后, 重新输入。

(5) 操作系统对结果数据也建立标准输出文件, 遇到输出时, 根据指定的格式, 把信息加工后记文件。

(6) 执行用户程序过程中的监督信息, 属于机器故障的, 由控打直接输出, 其余均往文件上送, 最后由宽打一拼输出。

2. 人工操作方式

(1) 人工操作方式主要是提供用户动态调试程序的手段。

(2) 源程序必须脱机输入, 数据可以脱机输入也可以联机输入, 即在程序执行时输入数据纸带。

(3) 可用控制台打字机, 一个人工操作方式的用户使用一台控制台打字机及相应的按钮和氛灯。如果有二个人工用户同时上机, 则有一个用户与系统合用一只控制台。

(4) 可以联机使用基本外部设备。

(5) 执行程序过程中的监督信息, 除赋值跟踪和线路跟踪是成批宽打输出外, 其余均随时在控打上输出。

(6) 除系统中建立标准的输入文件外, 用户可以引进文件名, 这类文件可通过控制台命令修改其内容, 有输入文件的控制台命令。

二. 几个主要的表格

1. 排队表

选题程序总是从上到下根据排队表的当前状态, 选出一个合适的题目进行运算, 没有题目可算时, 则转最后一个等待程序。也就是题目运行的优先次序是从上到下。等待程序是机器处于动态停机或踏步, 等待接受中断。

整个机器的运行最多可分16个题目, 除系统程序没有运行表

程序编号	程序名称	申请位				特征位				挂位					排不上队					运行表地址																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
		5位				8位				8位					7位					17位																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
15	系统程序	输入	磁带	磁带	输出	输出	输出	输出	输出	道号后三位	0	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	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	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105

外，其余15个题目都有运行表，参加选题者有8个外部设备加工和传输程序，2个结束处理程序，2个解释程序和2个目的程序，共计14个。

2. 运行表

在中断时，运行表用来记录被中断的那个题目的现场。在选
题程序选到它时，恢复现场，继续该题目的运行。

3. 候算表：

题目名			
程序状态字			
输出时间		带交换时间	
24位		24位	
页号	上下界	时间限额	符合停机地址
8位	10位	13位	17位
0号寄存器			
1号寄存器			
2号寄存器			
3号寄存器			
14位		1号变址 17位	2号变址 17位
		3号变址	4号变址
		5号变址	6号变址
		7号变址	8号变址
		9号变址	10号变址
		11号变址	12号变址
		13号变址	14号变址
点灯时间	灯值	15号变址	点灯进管地址
9位	5位	17位	17位
题目名			
特征		开始时间 (以分为单位)	时间限额 (以分为单位)

题目名			
6位		11位	3位
13位			

候算表共有3个，2个人工，1个自动。每个人工候算表表示一个人工操作方式的题目的队列，每个表可放8个题目。自动候算表可放10个题目。由于文件系统的限制，在三个表中等候计算的题目总数不能超过11个。自动题目候算表的第一个题目有一个选题计数器（46~48位），每选到它一次且资源无法满足时，计数器内容加1，并继续往下面选一个合适的题目。如果选题计数器的内容等于4（初值为0），即使资源无法满足，也不再往下面选题。这是防止某些较大题目长期无法引进计算的一种措施。

候算表中的 6 位特征分别表示：

选题计数器	大小档标志	初始文件 已进入标志	已经编译 标志
48	46	45	44
			43

大、小档标志是指对内存的要求，0 为小档，占 10×2048 字；1 为大档，占 22×2048 字，初始文件已进入标志是指脱机输入的内容是否已经输入，0 为未进入，1 为已进入。

4. 各类程序的主要状态

程序名称	0级中断	1级中断	2级中断	管理/目的状态
0级中断处理程序	屏蔽	屏蔽	屏蔽	管态
1级中断处理程序	开放	屏蔽	屏蔽	管态
2级中断处理程序	开放	屏蔽	屏蔽	管态
外部设备加工、传输程序	开放	开放	屏蔽	管态
解释程序	开放	屏蔽	屏蔽	管态
目的程序	开放	开放	开放	目态
等待程序	开放	开放	屏蔽	目态

三、系统的开工

1. 按报到退出按键，外部设备初始报到。按调管理程序按钮，把管理程序的初态调入内存，开始时屏蔽时钟中断。机器进入等待状态。

2. 操作员根据上机申请，打排序命令 SCHEDULE。系统在候算表中建立有关内容。脱机输入有关题目的初始文件。如操作说明书，源程序，修改带，数据等。

3. 在输入完一批题目后，打对时命令 NOWTIME。开放时钟中断，自动启动工作，按候算表中各个题目的开始时间引进人工题目。在只有一个人工队列或二个人工队列全空时，选择自动题目计算。

四、名字特性表的安排

在本系统中，用户均按名存取，变量名使用标识符，语句

位置使用页，行号，也就是程序的调试是面向源程序一级的。为此在编译过程中产生的有关表格也作为目的程序的一部分保存在内存里。给专门的名字——地址转换程序使用。这样做的结果是占去了一些内存单元，但为用户面向源程序调试提供了可能性。

五 题目的引进和结束

人工题目的进入机器完全由时钟控制，严格按照时刻表的时间到二个人工题目候算表中引进，因为在排序时已经考虑到了资源的需要，一般来说到时间的人工题目是能够满足其资源要求的。若出现不能满足，则打出信息。

自动题目的引进要在没有人工题目，或只有一个人工题目队列时才进行。引进时要比较资源情况。开始时只与编译程序的资源进行比较，满足的话，进行编译。编译好目的程序后再次比较资源情况，并修改候算表的有关信息，如果满足其资源要求，即执行目的程序，否则题目退出，候算表中的有关信息为下次引进题目时使用。

题目的结束对于人工和自动也不完全一样。

自动题目的结束：

1. 解释程序遇到 `ENDJOB` 操作命令时，置题目挂和申请结束处理。

2. 选题时遇到结束处理申请后，检查该题目是否正在交换，通道是否挂起和排不上队，如果没有，该题目即可从内存和鼓上撤除，转入结束处理程序工作。

3. 结束处理程序本身只做脱机输出，脱机绘图和打印题目的统计信息，其它内容均由内部管理做。因此结束处理程序工作结束后还要转内部管理做一些扫尾工作，如释放带资源，撤消文件，修改道号表，候算表，作一些全天的统计等等。

4. 目的程序正在运行，还未转结束处理程序工作之前，如果时间限额到，则强迫退出该题目。

人工题目的结束，必须要打 `ENDJOB` 这个按打命令。与自动题目结束的区别是第1、2项工作照做。第3项工作只做一些扫尾工作。如果时间限额到，在按打打出信息，通知用户应作下机挂备。但经机房同意可适当延长上机时间。

六、题目的运行

1. 一个题目的运行，除目的程序外，系统本身有一个解释程序伴随它工作。这部分程序是可重入的。在自动操作方式时，它解释执行操作说明书。在人工操作方式时，它解释执行控制台命令。在系统引进一个题目时，首先要为解释程序的执行作好准备，并为目的程序运行表送好有关信息：

题目名，上下界，时间限额（自动题目时，时间限额为中央处理机的时间；人工题目时，时间限额为占用控制台的时间；置排队表中解释程序的排队字的第36位标志（人工/自动标志）；

送好解释程序的初始程序状态字，置申请位，转选题，如果选到，即转入解释程序工作。

2. 解释程序遇到编辑命令时，把编辑程序调入指定的内存，送好程序状态字，排队表中目的程序的申请位和编辑特征位置“1”，转选题，如果选到，即可转入编辑程序工作。

3. 编辑结束把申请位和编辑特征位置为“0”，转解释程序工作。

4. 解释程序遇到编译命令时，把编译程序调入指定的内存，送好程序状态字，排队表中目的程序的申请位和编译程序特征位置“1”，转选题，如果选到，转编译程序工作。

5. 编译程序结束把申请位和编译特征位置为“0”。

6. 编译结束要对目的程序的资源要求再作一次比较，若满足的话，继续工作；否则，打出有关信息，题目撤消。

7. 解释程序遇到执行目的程序的命令，把目的程序调入指定的内存，送好程序状态字，排队表中目的程序的申请位和目的程序特征位置“1”，转选题，如果选到，即转入目的程序工作。

8. 目的程序中遇到记副本自愿进管和操作说明书中遇到读副本命令时，需要做相应的处理。副本的作用主要针对偶然性的故障，可以认为说明书的解释是正确的，有关文件没有错；有些文件，如中间结果（包括记在鼓上的信息）有错，程序在读副本以后必须重新形成信息。

在自动操作方式时，机器出错，如内存偶然性校错，可以转到解释程序，进行读副本重做。在文件系统中，要检查是否

已记过副本，如果没有记过，必须从头做起。

副本的内容包括：该题目的内存（上界到下界），排队表和运行表的有关信息；说明书的有关信息，中间结果文件的读写计数器等等。

题目的内容没有记。记、读副本的用带作外挂处理。遇到记、读副本，即把该题目挂起，并置记副本、读副本的申请位。在选题中进行判别，如果该题目没有交换，没有通道挂和排不上队的情况，即转到记、读副本的程序去执行，清题目挂和相应的记/读副本的申请位。由于是外挂处理，在记、读副本过程中不可能再转入该题运算。记读结束，撤消通道挂，题目可以恢复计算。

9. 解释程序遇到 `ENDJOB` 命令时，把该题目挂起，并置结束处理申请，转选题。在选题中进行判别该题目的交换是否全部结束，如果已结束，该题目的内存，鼓等资源就可释放，并引进新的题目。在排队表中相应的排队字可以去掉，换成结束处理的排队字，并申请结束处理程序工作。

10. 执行解释程序与目的程序，操作说明书与键盘命令的关系。在排队表中，每一个用户题目分为两道程序（占两个道号）目的程序和解释程序。

一个题目的目的程序和解释程序，若其中一直处于执行状态或自由状态，则另一道一定处于挂起状态，或者两道程序同时处于挂起状态。但是不能同时处于执行状态或自由状态。

排队表中，解释程序的“题目挂起”是对解释说明书而言的，就是说，有“题目挂起”时仍然可以解释命令。选题时，有“执行命令申请”的题目，较编号为 1-7 的程序更优先。

七、入口程序和出口程序的功能

1. 0 级，1 级，2 级中断均先进入入口程序，对于 0 级中断由内部管理这部分自己处理。

对于 1 级中断，入口程序分析中断字和相应的状态字，转至各子程序处理。

对于 2 级中断，转至各自愿意进管的处理程序处理。

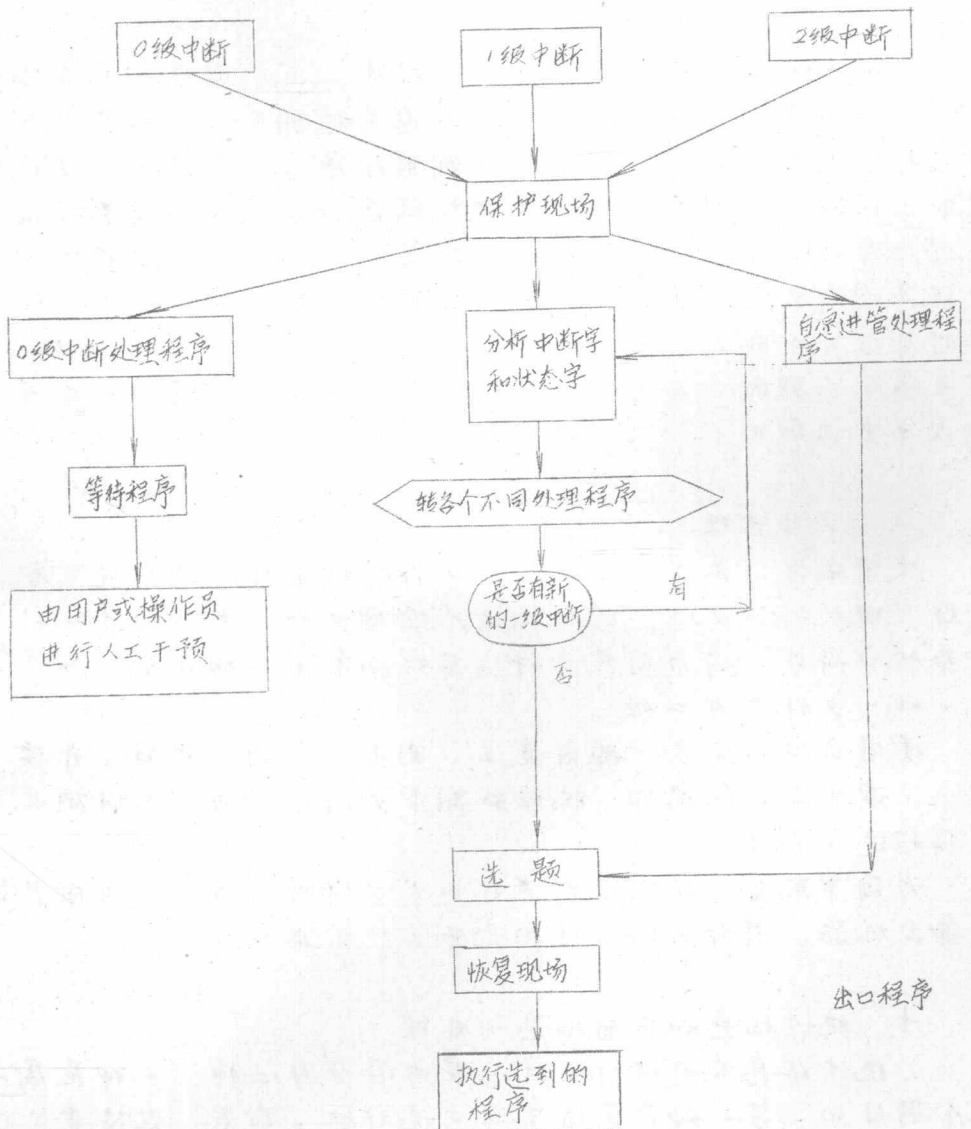
2. 保护现场，把当前被中断了的现场送至相应的保护区。

即运行表中。

3. 各级中断处理程序，在处理完同级中断的所有中断源后，经过出口程序回到其它程序继续工作。

4. 出口程序是先进行选题，选题后恢复选中的那道题目的现场，转该题目工作。

示意图：



八. 外部设备处理程序

外部设备处理程序大致分二部分，一部分是外部设备的分配、排队及启动和处理来自中断等方面的接口程序。另一部分是信息加工和传输程序。执行前一部分程序时屏蔽外中断，后者则开放。这是为了减少系统程序的屏蔽中断时间，尽可能地发挥外部设备能并行工作的能力。这部分程序是系统本身执行时间最长的一部分。在它们运行时，如果屏蔽外中断，就容易产生由于未及时响应中断而造成应该能够同时工作的外部设备未能平行起来，甚至会造成信息丢失等恶劣现象，导致系统无法正常工作。

这部分有 8 个程序，输入加工程序，2 通道带信息传输程序、3 通道带信息传输程序，0 通道宽打输出加工程序，1 通道宽打输出加工程序，脱机宽打输出程序，5 通道 X-Y 仪绘图加工程序，5 通道 X-Y 仪脱机绘图加工程序。同类设备的处理程序是可重入的。它们的运行类似于一般的目的程序。8 个程序均有自己的运行表，通过选题程序启动它工作。工作结束时屏蔽外中断后转选题或转有关的接口程序。它们在排队表中是最优先选题的，而它们 8 个程序之间是按申请位的从左至右的次序来选题的。

九. 文件管理

使用磁带，采用文件方式。文件的种类有系统文件，副本文件，脱机输入文件，脱机输出/绘图文件，中间结果文件等。除系统文件外，均为用户文件，其结构采用二级目录，用户名为一级，文件名为二级。

使用文件的方式一般有建立、删去、查询、开写、开读、写入、读出等。除脱印、脱绘和副本文件外，每个文件的长度不得超过 4 万字。

为简单起见，我们没有考虑用户文件的共享，一当用户题目撤出机器，其有关的文件全部删去，不再保留。

十. 统计信息和监督信息的处理

1. 统计信息不用统计文件，其内容分为二种，一种是属于每个题目的，另一种是系统里每天统计的。前者，在结束处理

程序中输出。其内容一式二份，一份由用户自己保留，一份交机房，以积累资料。输出形式如下。

```

***** XYI      75/10/20 *****
      MANUAL      :      :      CORE 20K DRUM K FILE 1K
      CPU          OUT      :      :      TAPE      :
*****
  
```

```

***** XYI      75/10/20 *****
      MANUAL      :      :      CORE 20K DRUM K FILE 1K
      CPU          OUT      :      :      TAPE      :
*****
  
```

其中

XYZ	题目名
75/10/20	日期 年 月 日
MANUAL	人工操作方式，占用控打的时间，后面用冒号隔开的是时、分、秒。其它同。
CPU	自动操作方式，占用中央处理机的时间。
CORE	内存容量
DRUM	鼓容量
FILE	带容量
OUT	笔打和 X-Y 仪交换的时间
TAPE	带交换时间
K	1024 字

每天统计的信息，固定保留在内存的一组单元里。每天结束时，用控打命令 PSS1 输出。形式如下：

===== SYSTEM 75/10/20 =====

START 22/10/00 TIME 22/12/19

CORE EVENT = + + + + + + + + +

I/O EVENT = + + + + + + + + +

	NUMBER	CONSOLE	CPU	OUT	TAPE
MANUAL	1	: :			
BATCH			: :		
WAIT			: 1:57		
TOTAL	1	: :	: 1:57	: :	: :

===== SYSTEM 75/10/20 =====

START 22/10/00 TIME 22/12/19

CORE EVENT = + + + + + + + + +

I/O EVENT = + + + + + + + + +

	NUMBER	CONSOLE	CPU	OUT	TAPE
MANUAL	1	: :			
BATCH			: :		
WAIT			: 1:57		
TOTAL	1	: :	: 1:57	: :	: :

=====

其中：

SYSTEM 75/10/20

系统信息，日期

START 22/10/00

开机时间

TIME 22/12/19

当地时间（打PSS工命令的时间）

CORE EVENT

内存偶然性故障次数，等式右边各项分别为0, 1, 2, ..., 7 通道命令字偶错和0体, 1体偶错的次数。

I/O EVENT

外部设备故障次数，等式右

边各项分别为 0, 1, 2, …… 7 通道和选择通道的故障次数。

下面是一个表格：

题目类	个数	控打时间	中央时间	输出、绘图时间	带交换时间
人工	✓	✓		✓	✓
自动	✓		✓	✓	✓
等待			✓		
共计	✓	✓	✓	✓	✓

凡有记号“✓”者表示有此项内容，否则为空。

2. 0 级、1 级、2 级中断处理后的信息，属于机器故障的，一般在控打输出，对赋值、跟踪、符合停以及程序性错误，如除法非法等，产生的中断信息，在人工题目时直接在控打或宽打上输出，自动题目时采用记输出文件的办法。关于语法检查等编译、编辑的出错信息，不属于监督信息，用输出语句打印。

监督信息，一般是在中断后才送，记文件时作外挂处理，这样就不存在信息丢失问题。当文件记好，再释放相应的通道挂。监督信息的输出，总是在一个输出语句已经输出结束和下一个输出语句还未开始之前进行。为了与结果区别开来，输出监督信息时，自动换页。其形式，另文详述。

十一、资源分配

1. 题目的内存和鼓桶分配，根据小档、大档来分配，目的程序生成后再根据实际需要作适当调整。小档时，内存 20 K，鼓一半 32 K，大档时，内存 44 K，鼓一台 64 K。

目的程序内存分配如下（在上、下界范围内）：

接口单元
操作变量
表格
通用常数
工作单元
用户常数
局部变量
局部数组
目的程序
标准子程序
页、行表
地址表
层次表
名表
名字 — 地址
转换程序

这部分表格供名字 — 地址转换程序使用

2. 通过建立文件的接口信息，由文件管理来分配带。目前最多 120 K。

3. 自动题目的宽打，绘图仪由外部管理自动分配。

4. 人工题目使用的控打，宽打，光电是固定分配的，如果所需的设备完好，人工题目一般可以保证按时进入机器工作，如果设备不好，则在系统控制台上打出要求更换设备的信息。

5. 管理程序的内存安排，列表如下，每块容量 2 K 字，共计 20 K。机器目前只有一台鼓，全部给用户使用。

第 0 块	内部管理程序，赋初值程序
第 1 块	
第 2 块	人机通讯管理程序
第 3 块	外部设备管理程序的工作单元和 X - Y 仪管理程序
第 4 块	输入输出管理程序

第5块	文件管理和数管理程序
第6块	文件缓冲区
第7块	输入缓冲区
第8块	X-Y仪缓冲区, 输出缓冲区
	按打缓冲区
第9块	按打工作区及其它

} 外部设备
信息传输区

731 机对于从外部设备到内存的信息, 类似于内存的上、下界, 也有一对上、下界, 外部设备信息传输区指的就是这个范围。若信息超出这个范围, 就要产生越界中断。

十二 出错处理

1 程序性错误。如除法非法, 溢出等, 用户可以在操作说明书中用事件转向语句写明。当出现此类错误时, 应作何种处置。否则操作系统本身只给出错误性质, 出错位置等信息, 并挂起或撤消题目。

2 外部设备故障。一旦外部设备出现非偶然性故障, 就打印信息, 要求更换设备。如果是偶然性故障, 可使用报到退出按钮, 重做刚才的内外传输。

3 中央处理机故障。先判别是否是偶然性故障, 如果是, 可能这时内存信息已被破坏, 在人工操作时, 打出信息, 由用户自己处理。自动操作时, 转操作说明书, 读副本重做。如无副本, 则可从头做起。如果是系统性故障, 题目挂起, 等待修复。

十三 计时系统

在设有中断系统的计算机中, 时间概念很重要, 它与控制算题流程, 统计资料, 预防出错等有关。

机器时钟每秒发一次中断, 硬件的时钟计数器, 每隔千分之一秒加1。每次时钟中断, 系统程序做如下工作:

- 1 检查各个目的程序是否超时;
- 2 检查各个目的程序是否点灯超时;
3. 二个人工题目时, 控制两用户的4秒钟分时操作;
4. 累计目的程序的计算时间。