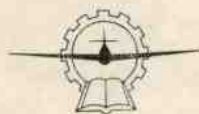


IBM 应用程序

系统/360 APT IV 数控处理程序

(360A-CN-10X)

零件编程手册



国外航空编辑部

1978.1

IBM 应用程序

系统/360 APT IV 数控处理程序

(360A-CN-10X)

零件编程手册

国外航空技术专题资料
IBM 应用程序
系统/360APTIV数控处理程序
(360A-CN-10X)零件编程手册

*

国外航空编辑部
(北京市第 1652 号信箱)

*

内 部 发 行
1978 年 1 月 书号: 091

目 录

前 言	1
书写程序	1
典型的零件程序	1
零件编程手册的格式	7
第一章 语言和句法	8
1.01 APT 语言的构成	8
1.01.01 标点符号	8
1.01.02 词 汇	12
1.01.03 数	13
1.01.04 名 字	13
1.01.05 语句标号	14
1.01.06 语句大小范围	14
1.02 词汇表同义词语句	15
1.03 词的习惯表示法	16
第二章 计算和下标变量	18
2.01 APT 语言中的计算语句	18
2.01.01 标 量	18
2.01.02 算术运算符	18
2.01.03 算术表达式	19
2.01.04 算术函数	20
2.02 APT 语言中的下标变量	21
2.02.01 RESERV 语句	22

2.02.02 括号下标	23
第三章 APT 的几何语句	27
3.01 格 式	28
3.01.01 修饰词	28
3.01.02 标准形式	29
3.02 ZSURF 定义	29
3.03 点的定义	30
3.03.01 用直角坐标定义点	30
3.03.02 用两直线的交点来定义点	30
3.03.03 用直线与圆的交点来定义点	31
3.03.04 用两圆交点来定义点	31
3.03.05 用与X轴成一角度的圆上的点 来定义点	32
3.03.06 用圆心来定义点	32
3.03.07 用直线与二次曲线的交点来定 义点	34
3.03.08 用三平面交点定义点	35
3.03.09 用极坐标定义点	35
3.03.10 用直线和列表柱面(TABCYL) 的交点来定义点(在XY平面上)	35
3.03.11 用给定在点阵中的第 n 个位置 来定义点	36
3.04 直线的定义	37
3.04.01 过两点定义一直线	37
3.04.02 过一点作圆的切线定义直线	37
3.04.03 用与两圆相切的直线定义直线	38
3.04.04 过一点并与X轴(或Y轴)成某	

	角度来定义直线	39
3.04.05	过一点并相对X轴(或Y轴)有 某斜率来定义直线	39
3.04.06	以X轴(或Y轴)来定义直线	40
3.04.07	过一点并相对另一直线有给定 斜率来定义直线	40
3.04.08	过一点并与规定直线成一角度 来定义直线	40
3.04.09	过一点并平行于已知直线来定 义直线	40
3.04.10	过一点并垂直于已知直线来定 义直线	40
3.04.11	用偏移某直线一给定距离的平 行线来定义直线	41
3.04.12	用两平面的交线定义直线	42
3.04.13	用斜截式来定义直线	43
3.04.14	以某一角度和在坐标轴上的截 距定义直线	43
3.04.15	在XY平面上,过一点且与列 表柱面(TABCYL)相切的直线 来定义直线	43
3.04.16	在XY平面上,过一点作列表 柱面(TABCYL)的垂线来定义 直线	44
3.05	平面定义	45
3.05.01	用平面方程 $ax+by+cz-d=0$ 的系数来定义平面	45

3.05.02	用过不在一直线上的三点定义平面	45
3.05.03	过一点作给定平面的平行平面来定义平面	45
3.05.04	按给定距离作给定平面的平行平面来定义平面	47
3.05.05	过一点且垂直于一矢量作平面来定义平面	48
3.05.06	过两点并垂直给定平面来定义平面	48
3.05.07	过一点作两相交平面的垂直面来定义平面	49
3.06	圆的定义	49
3.06.01	用圆心坐标和半径来定义圆	49
3.06.02	用圆心及与直线相切来定义圆	50
3.06.03	用圆心和圆上一点来定义圆	50
3.06.04	用圆上三点来定义圆	51
3.06.05	用圆心并与一圆相切来定义圆	51
3.06.06	用半径和两相交直线相切来定义圆	52
3.06.07	过一点和按给定半径切于一直线来定义圆	52
3.06.08	按给定半径与一直线和圆相切来定义圆	54
3.06.09	按给定半径, 与两圆相切来定义圆	55
3.06.10	给定半径, 并与一直线和一列	

表曲线相切来定义圆	55
3.07 圆柱面的定义	57
3.07.01 用轴上一点, 轴矢量和半径来 定义圆柱面	57
3.07.02 用名字替换标准形式中的相应 量来定义圆柱面	57
3.08 椭圆的定义	58
3.08.01 以中心、长短轴及长轴与X轴 的夹角来定义椭圆	58
3.09 双曲线定义	59
3.09.01 由中心座标、实轴、虚轴的长 度及实轴和X轴的夹角来定义 双曲线	59
3.10 圆锥的定义	59
3.10.01 用标准形式定义圆锥	60
3.10.02 用名字表示的轴向矢量和顶点 来定义圆锥	60
3.11 一般二次曲线(GCONIC)的定义	60
3.11.01 用一般方程式中的系数来定义 二次曲线	61
3.11.02 用显式方程系数来定义二次曲 线	61
3.11.03 用 3.11.02 节中的显式方程式 的逆式的系数来定义二次曲线	61
3.12 作图二次曲线(LCONIC)的定义	61
3.12.01 用五点定义 LCONIC	61
3.12.02 用四点一斜率来定义 LCONIC	61

3.12.03	用三点、两斜率来定义LCONIC	62
3.13	矢量的定义	63
3.13.01	用 X、Y、Z 分量定义矢量	63
3.13.02	用两点定义矢量	63
3.13.03	用垂直于给定平面来定义矢量	64
3.13.04	用标量乘矢量定义矢量	65
3.13.05	用两矢量或两点的叉积来定义 矢量	65
3.13.06	用给定矢量、给定点或给定分 量的单位化来定义矢量	66
3.13.07	用给定平面中的角 度 和 长 度 (模)来定义矢量	66
3.13.08	用平行于两相交平面的交线来 定义矢量	67
3.13.09	用两矢量或两点的积或差来定 义矢量	68
3.13.10	在 XY 平面中与已知直线的夹 角来定义矢量	69
3.14	矩阵(MATRIX)的定义	70
3.14.01	用方程式的系数(标准形式)定 义矩阵	70
3.14.02	用座标轴平移定义矩阵	70
3.14.03	用座标轴的旋转定义矩阵	70
3.14.04	矩阵的组合	71
3.14.05	用两个已知矩阵的乘积定义矩 阵	72
3.14.06	用已知矩阵的逆矩阵定义矩阵	74

3.14.07	用三个互相垂直的平面定义矩阵	75
3.14.08	用标量系数定义矩阵	75
3.14.09	用新坐标系的原点、新坐标系 X 轴的矢量和新坐标系第一或第二象限中的矢量定义矩阵	75
3.14.10	用对于一个或一个以上平面的镜像矩阵定义矩阵	75
3.14.11	用对于一条直线或一个平面的镜像矩阵定义矩阵	76
3.15	球面定义	76
3.15.01	用球心和半径定义球面	76
3.15.02	用球心和表面上的一点定义球面	76
3.15.03	用球心和球面相切的平面定义球面	77
3.15.04	通过四点定义球面	77
3.16	二次曲面(QADRIC)的定义	78
3.16.01	可容许的二次曲面	78
3.16.02	二次曲面特殊形式的二次方程式	78
3.17	参考坐标系 REFSYS	79
3.18	列表柱面(TABCYL)	82
3.18.01	变换(TRFORM)	83
3.18.02	CANON 格式	83
3.18.03	NOZ, RTHETA, THETAR 格式	83

3.18.04	NOX, NOY 格式	85
3.18.05	XYZ 格式	86
3.19	多段锥面(POLCON)的定义	86
3.19.01	定义方法	86
3.20	直纹面(RLDSRF)的定义	88
3.20.01	用六点和两表面定义直纹面	89
3.20.02	用两表面、四点和两矢量来定 义直纹面	90
3.20.03	用两表面、五点和一矢量定义 直纹面	90
3.20.04	用一点代替一个表面来定义直 纹面	91
3.21	嵌套定义	92
3.21.01	用嵌套几何定义代替几何名字	93
3.21.02	带名字的嵌套几何定义	93
3.21.03	在非几何定义语句中嵌套几何 定义	93
3.21.04	嵌套定义的特殊情况	94
3.22	标准形式语句(CANON 语句)	94
3.22.01	标准形式输入	94
3.22.02	参考前面的标准形式的定义几 何量	95
3.23	附加的几何词汇	96
第四章	点位编程	97
4.01	起始语句(FROM)	97
4.02	绝对运动语句(GOTO)	98
4.03	增量运动语句(GODLTA)	98

4.04	ZSURF 语句的含义	98
4.05	点阵定义语句	99
4.05.01	直线点阵	99
4.05.02	圆弧点阵	100
4.05.03	平行四边形点阵	102
4.05.04	随机点阵	105
4.06	点位运动指令	105
4.06.01	INVERS 修饰词	106
4.06.02	OMIT 修饰词	106
4.06.03	RETAIN 修饰词	106
4.06.04	AVOID 修饰词	107
4.06.05	THRU 修饰词	107
4.06.06	CONST 修饰词	108
4.07	点位程编的考虑	108
4.07.01	在一个点阵上完成操作的次序	108
第五章	刀具轨迹编程	110
5.01	引 言	110
5.01.01	刀具的描述	110
5.01.02	容差的规定	112
5.01.03	表面命名及其关系	112
5.02	刀具同表面的关系	115
5.02.01	零件面	115
5.02.02	导动面	116
5.02.03	检查面	117
5.03	起动过程	118
5.03.01	初始运动	119
5.03.02	GO 表面指令	120

5.03.03	OFFSET/语句	127
5.04	运动指令	130
5.04.01	一般格式	131
5.04.02	方向修饰词	132
5.04.03	表面的说明	136
5.05	扩充的容差语句	140
5.06	多交点	140
5.07	任选进给速度的规定	141
第六章	后置处理语句	143
6.01	无参数后置处理指令	143
6.02	带参数的后置处理指令	144
6.03	固定位置词	149
6.04	特定进给速度的选择	150
第七章	APT 语言中的专用词	152
7.01	固定位置词	152
7.01.01	REMARK 语句	152
7.01.02	PARTNO 语句	152
7.01.03	PPRINT 语句	152
7.01.04	INSERT 语句	153
7.01.05	TITLES 语句	153
7.02	辅助的变量名字定义语句(OBTAIN)	153
7.03	APT 处理程序的控制词	154
7.03.01	NO PLOT 语句	154
7.03.02	MACHIN 语句	155
7.03.03	NO POST 语句	155
7.03.04	CL PRNT 语句	156
7.03.05	CL TV 语句	156

7.03.06	PTONLY 语句	157
7.03.07	FINI 语句	158
第八章 APT 语言的循环指令和宏指令		159
8.01	循环指令(LOOP)的定义	159
8.01.01	循环起始(LOOPST)语句	159
8.01.02	循环结束(LOOPND)语句	159
8.01.03	条件转移(IF)语句	160
8.01.04	无条件转移(JUMPTO)语句	160
8.01.05	一个循环指令的构成	160
8.02	MACRO 的定义	162
8.02.01	宏指令定义起始(MACRO)语 句	162
8.02.02	宏指令定义结束(TERMAC)语 句	162
8.02.03	宏指令调用(CALL)语句	162
8.02.04	宏指令变量的定义	163
8.02.05	宏指令的定义和调用举例	166
8.02.06	宏指令语言的规则	166
8.02.07	宏指令内的循环和计算	167
8.02.08	宏指令的嵌套	167
8.03	系统宏指令	168
8.03.01	调库(LIBRY)语句	169
8.03.02	系统宏指令的调用	169
8.03.03	系统宏指令举例	169
8.04	语句标号的多次使用	170
第九章 内槽加工指令(POCKETING)		171
第十章 零件程序的输出举例		177

第十一章	APT 语言中的输入输出语句	181
11.01	打印(PRINT)语句	181
11.01.01	带 PRINT 语句的 TITLES 的用法	183
11.01.02	PRINT 在 LOOP 和 MACRO 中的应用	183
11.01.03	PRINT 语句的另一种格式	184
11.02	穿孔(PUNCH)语句	184
11.03	读入(READ)语句	184
第十二章	刀具轨迹变换语句	187
12.01	单纯变换刀位点(TRACUT)语句	187
12.01.01	TRACUT 应用举例	188
12.02	变换和复制(COPY-INDEX)语句	189
12.02.01	INDEX 语句	189
12.02.02	COPY 语句	189
12.02.03	COPY 特性的使用	191
12.02.04	COPY 循环的嵌套	194
12.03	TRACUT 和 COPY 的组合应用	195
12.04	专用变换语句(VTLAXS, WCORN)	196
12.04.01	VTLAXS 语句	198
12.04.02	WCORN 语句	202
第十三章	APT 中专用程序的调用	206
13.01	用值来调用	206
13.02	用参数名称和数值来调用	207
13.03	专用程序的使用	207
第十四章	专用技术	209
14.01	专用特点	209

14.01.01	多轴输出语句(MULTAX)	209
14.01.02	处理程序序效语句(ZDCAL- LC, 3DCALC, NDTEST)	210
14.01.03	点数语句(NUMPTS)	211
14.01.04	最大步长语句(MAXDP)	212
14.01.05	厚度语句(THICK)	213
14.01.06	注销输出语句(DNTCUT- CUT)	215
14.01.07	几何转移语句(TRAN TO)	216
14.01.08	专用刀具选择	218
14.01.09	专用计算语句(GOUGCK)	221
14.02	起动指令	222
14.02.01	INDIR 矢量的作用	223
14.02.02	GO/语句的特殊情况	226
14.02.03	使用 OFFSET 时可能的起动 误差	226
14.02.04	SRFVCT 语句	227
14.03	TO, ON, PAST, TANTO 和 PSTAN 的含义	229
14.03.01	TO 和 PAST	229
14.03.02	ON	232
14.03.03	TANTO 和 PSTAN	232
14.03.04	隐检查面	233
14.03.05	一些限制条件	233
14.04	多座标编程	235
14.04.01	刀具控制语句(TLAXIS)	235
14.04.02	四座标情况	239

14.04.03	五座标情况	240
14.04.04	不能实现的情况	240
14.05	计算单元的要求	242
14.05.01	ARELEM 计算中所用的刀具 定义	243
14.05.02	刀具与表面的位置的计算	243
14.05.03	不正确的刀具与表面的关系	244
14.05.04	刀具位置修饰词的改变	248
14.05.05	错误的规定	248
14.06	直纹面的含义	248
14.07	平面的应用限制	252
14.08	相切表面的限制	253
第十五章	诊断程序	254
15.01	错误信息	254
15.01.01	控制程序的错误信息	254
15.01.02	翻译阶段的错误信息	255
15.01.03	计算单元的错误信息	263
15.01.04	编辑阶段的错误信息	271
15.01.05	后置处理程序的错误信息	290
15.02	辅助诊断	299
15.02.01	DEBUG 语句	300
15.02.02	DYNDMP	300
15.02.03	TUNEUP	301
第十六章	典型(标准)形式表	313
16.01	点(POINT)	313
16.02	线(LINE)	313
16.03	平面(PLANE)	313