



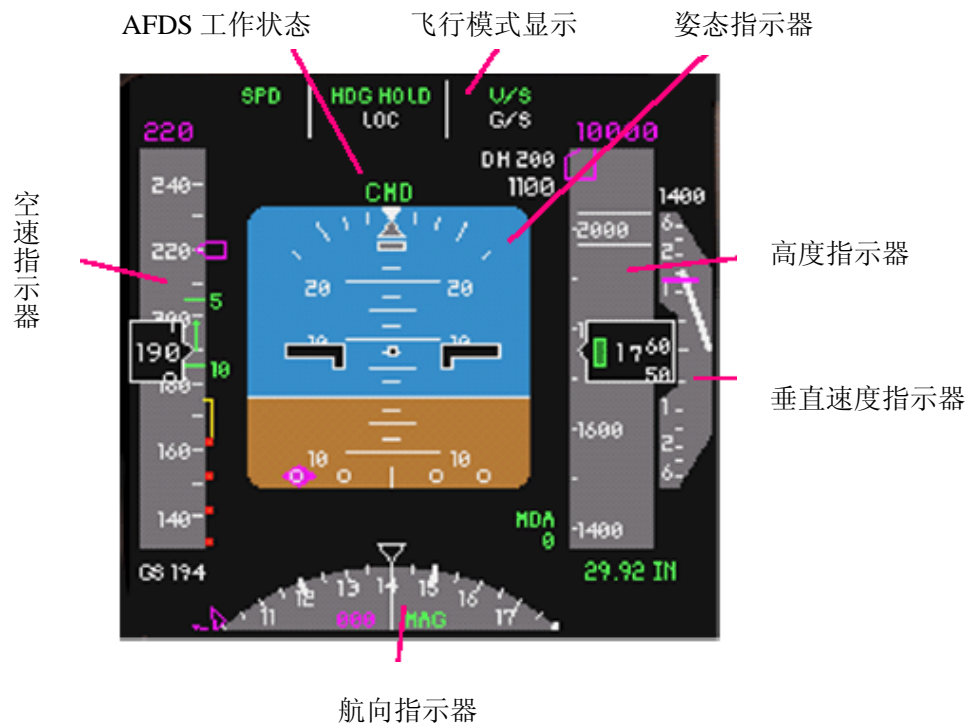
波音 747 - 400 操 作 手 册

目 录

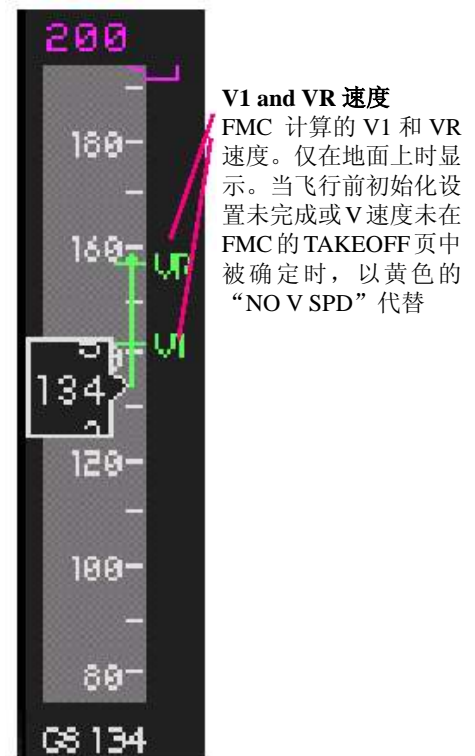
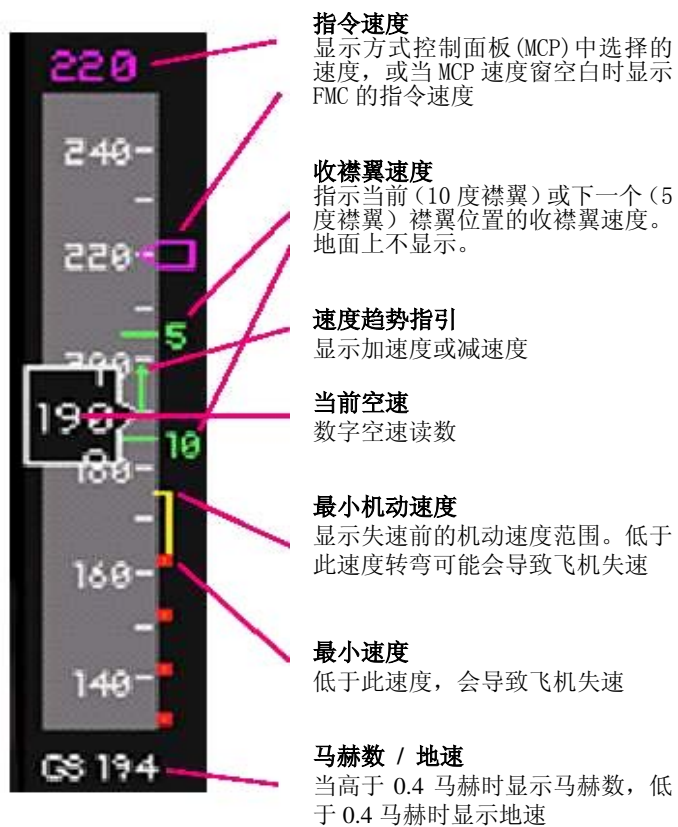
主飞行显示 (Primary Flight Display)	4
导航显示 (Navigation Display)	7
自动飞行 (Automatic Flight)	9
发动机指示及机组警告系统显示 (Engine Indication and Crew Alerting System (EICAS) display)	12
电气系统 (Electrical System)	14
液压系统 (Hydraulics system)	16
发动机 (Engines)	17
燃油系统 (Fuel System)	18
气源系统 (Pneumatics)	20
其它多功能显示页 (Other MFD pages)	22
飞行管理计算机 (Flight Management Computer)	24
FMC控制显示组件 (FMC Control Display Unit (CDU))	25
CDU页 (CDU pages)	26
CDU飞行前程序 (CDU Preflight Procedure)	26
IDENT页 (IDENT page)	27
位置初始页 (POS INIT page)	27
航路页 (ROUTE page)	27
性能初始页 (PERF INIT page)	28
推力限制页 (THRUST LIM page)	29
起飞参考页 (TAKEOFF REF page)	30
进近参考页 (APPROACH REF page)	31
航段页 (LEGS page)	32
飞行进程页 (PROGRESS page)	34
起飞、降落页 (DEPARTURES and ARRIVALS pages)	35
VNAV爬升页 (VNAV CLB page)	36
VNAV巡航页 (VNAV CRZ page)	37
VNAV下降页 (VNAV DES page)	38
等待页 (HOLD page)	39
导航无线电页 (NAV RADIO page)	41
近地警告系统 (Ground Proximity Warning System (GPWS))	42
无线电面板 (Radio panel)	43
自动刹车 (Autobrakes)	44
乘客信息 (Passenger Signs)	44
时钟 (Clock)	44

主飞行显示 (PDF)

PFD 布局



空速指示器



主飞行显示 (PDF)

高度指示器

决断高度

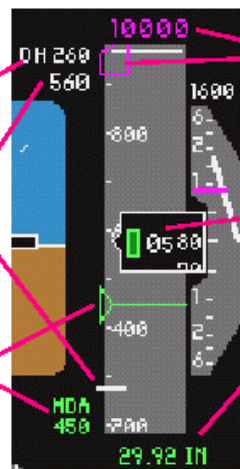
显示 EFIS 面板中选择的决断高度 (DH)。当飞机低于决断高度时, 闪烁为黄色。

无线电高度

当前距地面的无线电高度。当高于 2500 英尺 AGL 时不显示。当低于决断高度时显示为黄色。

最低下降高度

EFIS 面板上选择的最低下降高度。



指令高度

显示 MCP 上选择的高度

当前高度

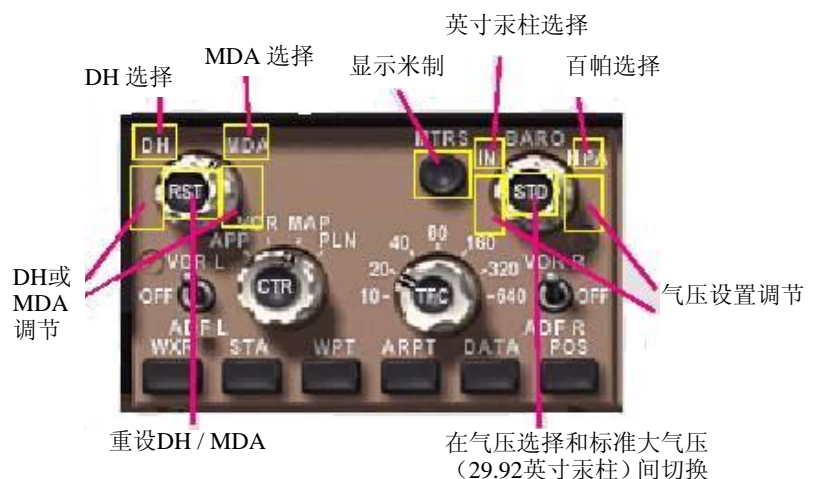
显示当前气压高度。当低于 10000 英尺, 第一个数字被绿框代替。
当接近 MCP 选择的高度 900 至 300 英尺时, 显示为白色粗体。
当离开 MCP 选择的高度 300 至 900 英尺时, 显示为黄色。

气压高度表拨正

按照 EFIS 面板上的选择, 显示气压设定值或 STD。当在过渡高度以上而 STD 未设置, 或低于过渡高度层而仍设置为 STD 时, 显示为黄色 (表示需改变设置)。

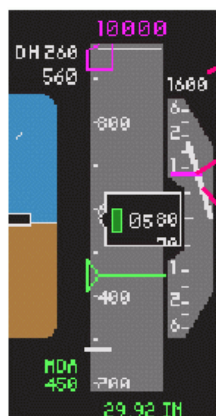


当 EFIS 上的 MTRS 按钮被按下时, 额外的米制读数会出现在英制的当前高度和指令高度读数上



EFIS 面板

垂直速度指示器



当前垂直速度读数

当超过 +/-400 英尺/分钟时显示垂直速度。上升时显示在指示器的上方, 下降时显示在指示器的下方

选择的垂直速度

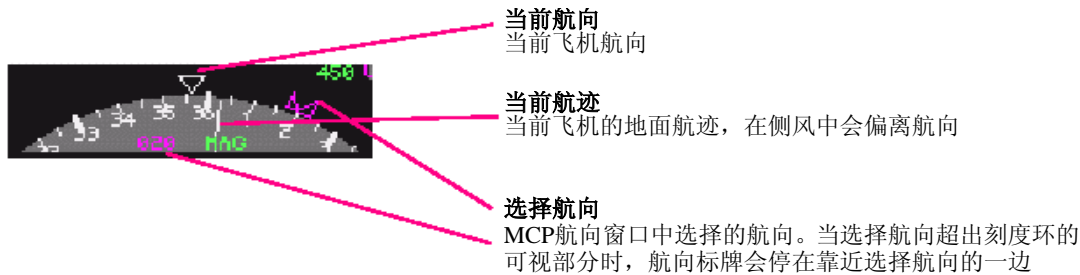
显示 MCP 上选择的垂直速度。仅在 V / S 模式工作时显示

当前垂直速度指示

指针指示当前垂直速度, 单位为千英尺/分钟

主飞行显示 (PDF)

航向指示器



AFDS工作状态指示

FD	飞行指引开关打开而CMD键没有按下； 飞行指引杆可视
CMD	任何CMD键按下；飞机由自动驾驶仪控制
LAND3	自动着陆打开，所有3台自动驾驶仪都在CMD模式

飞行模式通告

显示激活或预位的自动油门、横滚及俯仰自动驾驶模式。激活模式显示为绿色。预位模式在激活模式下方显示为白色。当一种模式改变时，会在其周边显示方框10秒

自动油门模式

THR REF	保持EICAS上显示的参考推力	IDLE	油门被放至慢车位
SPD	保持MCP速度窗里选择的速度	HOLD	自动油门伺服断开，允许人工调节

横滚模式

HDG SEL	保持MCP航向窗中选择的航向	RNAV	FMC控制转弯，沿激活航路飞行。在100英尺以下，处于预位状态。
HDG HOLD	滚转翼面，保持改平时的航向	HOLD	截获并保持航向道航向。预位直到航向道截获

俯仰模式

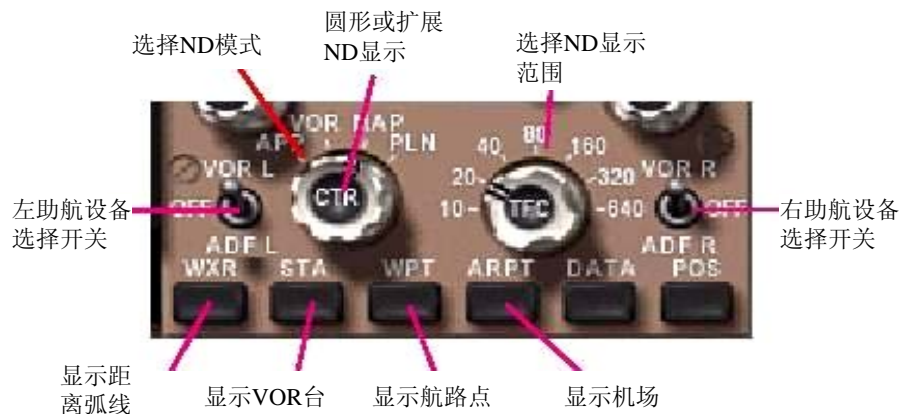
ALT	当MCP上的ALT HOLD按钮被按下，保持现有高度；当在V/S或FLCH模式下时，保持截获的MCP高度。	VNAV	当飞机低于400英尺时VNAV模式预位
V/S	保持MCP垂直速度窗中选择的垂直速度	VNAV PTH	保持FMC中输入的指令高度或垂直下降路径，以跟随航路垂直剖面飞行
FLCH SPD	通过飞机俯仰保持MCP中选择的速度	VNAV SPD	通过飞机俯仰保持FMC中的指令空速
VNAV ALT	在以 MCP 上升或下降过程中，如果截获了 MCP 选择的高度，则保持此高度	G/S	截获并保持下滑道。处于预位状态直到下滑道截获且飞机低于或略高于GS
FLARE	拉平 在着陆前抬高机鼻以减小垂直速度。当下降通过1500英尺无线电高度时，预位；距跑道50英尺高时开始工作		

导航显示 (ND)

EFIS 面板上的 ND 控制

四种ND模式，APP,VOR,MAP,和PLAN由调节左或右的ND模式开关来选择。按压CTR按钮可在圆形（满刻度）模式和扩展模式（弧形）间切换

左右助航设备选择开关，选择ND上的左右导航台指针的信号源



APP和VOR 模式

当前的地速和真空速

风指示器

显示风向、风速。无风时显示 CALM（静风）

左助航设备指示

指向EFIS面板上选择的VOR1或ADF的方向（细箭头代表ADF,粗箭头代表VOR）

VOR1导航指示器

指示NAV1无线电台选择的航道

左助航台信息

左助航台源，导航台标识和DME距离

当前磁航向

VOR1 CDI

VOR1航道偏离指示器

TF旗

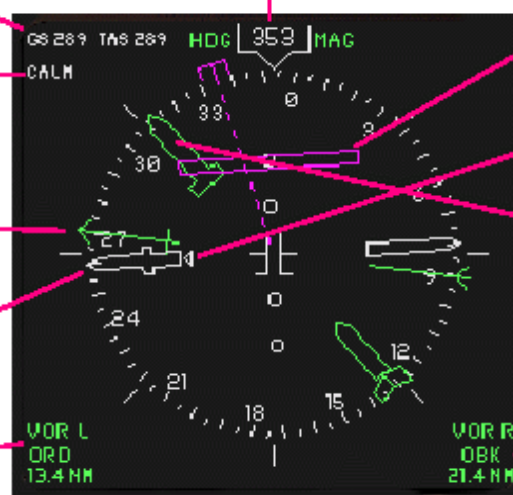
VOR1 朝向—背离旗标

右助航设备指示

指向EFIS面板上选择的VOR2或ADF的方向

右助航器信息

右助航台源，导航台标识和DME距离



VOR居中模式

ILS信息

ILS台标识和DME距离

下滑道偏离

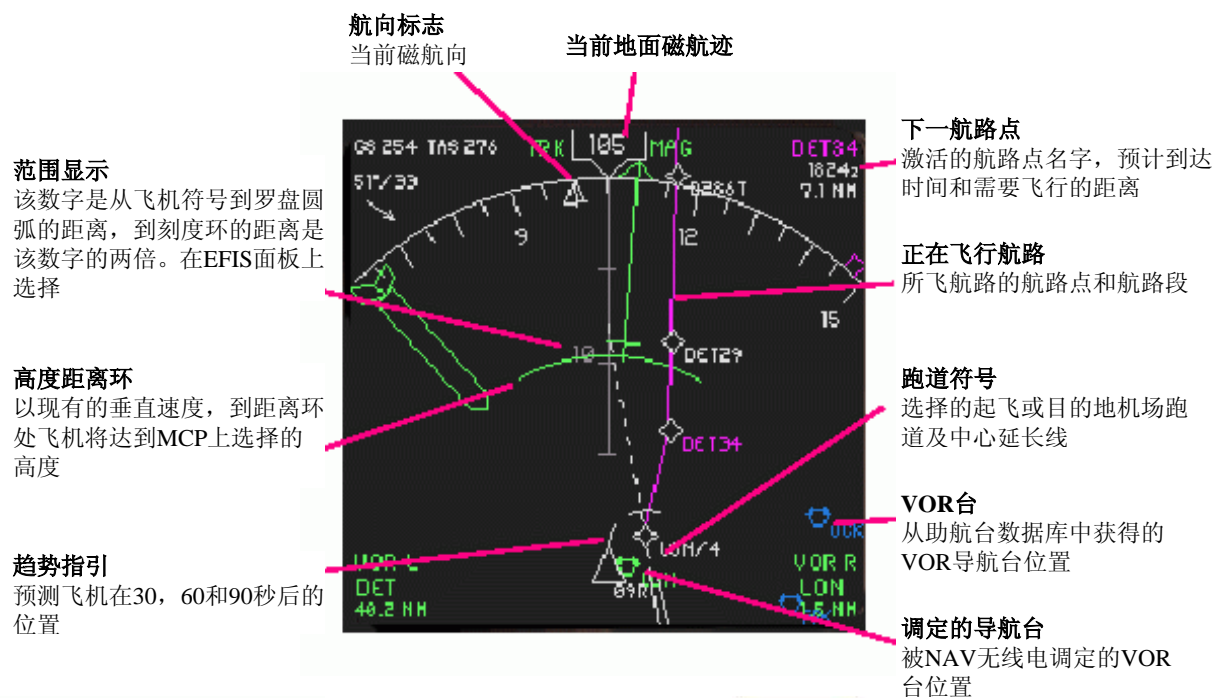
下滑道偏离指示器



APP扩展模式

导航显示 (ND)

MAP模式

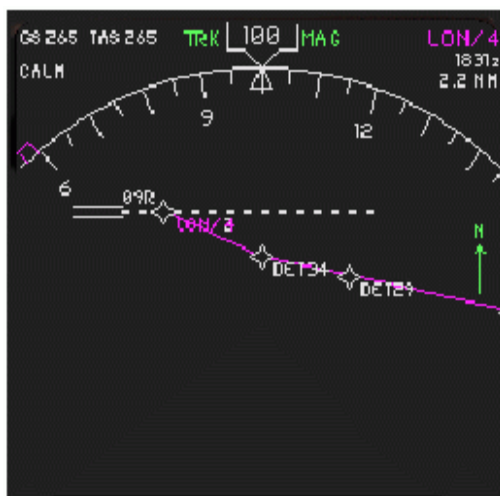


航路的更改以白色虚线表示



下降阶段，下降剖面偏离

PLAN模式



转到下一个航路点
将以下一个航路点为中心在ND上显示

计划模式用于回顾激活的FMC计划航路。该显示以北为基准，上半部与MAP模式相同，下半部则显示激活的航路。当EFIS方式开关转到PLAN位时，最初以激活的第一个航路点为中心显示。如果FMC LEGS页打开，便可看到一个<CTR>记号出现在航路点名称后。这样的居中显示可通过按压FMC CDU上的STEP>提示符前进到下一个航路点，或通过按CDU上的NEXT PAGE键转到下一页的第一个航路点。

自动飞行 Automatic Flight

自动驾驶仪和飞行指引系统允许在指令和飞行指引两种模式中自动飞行。在指令模式中，自动驾驶仪可控制飞机的俯仰，横滚和推力。在飞行指引模式中，自动驾驶仪产生控制指令并移动PFD上的飞行指引杆以引导飞行员。自动油门系统按照运行中的自驾模式操作推力杆以调节推力。

自动驾驶仪有三个通道：俯仰、横滚和推力。一些自动驾驶仪模式仅控制一个通道，而另外一些则可控制两个通道。

横滚模式是单通道。它们包括：

- HDG HOLD** 通过自动驾驶仪控制机翼面滚转，当翼面坡度为零时保持现有航向。
- HDG SEL** 转向并保持MCP航向窗中选择的航向。转弯时的倾斜角度可自动控制，也可由人工使用倾斜转弯角度选择器设定。
- LNAV** 横向导航。按照FMC产生的横滚指令沿激活航路飞行。
- LOC** 截获并保持航向道。

基本俯仰模式也是单通道：

- ALT HOLD** 当该模式工作时截获并保持现有高度。在V/S或FLCH模式，当飞机达到MCP ALT窗中选择的高度时，该模式也会工作。
- V/S** 工作时，显示当前垂直速度在VERT SPD窗中，并保持该垂直速度。垂直速度可通过V/S指轮开关调节。
- G/S** 截获并保持下滑道

另外的俯仰模式是双通道，控制俯仰和推力：

- FLCH** 开始爬升或下降到MCP ALT窗口中选择的高度。如果爬升，油门保持爬升推力；如果下降，油门被置于慢车位。调节飞机的俯仰以保持MCP IAS/Mach窗中选择的速度，降低机鼻则加速，抬高机鼻则减速。
- VNAV** 垂直导航。控制俯仰和推力使飞机按照垂直剖面 and FMC（为有效现行航路）产生的速度飞行。

还有两个推力模式，它们是：

- SPD** 自动油门调节推力以保持ISA / MACH窗中选择的速度。
- THR** 自动油门保持FMC中选定的参考推力并在EICAS中显示。

APP模式控制飞机的俯仰和横滚以沿着航向道和下滑道作ILS进近。

自动驾驶模式通过方式控制面板(MCP)上的开关控制，下图



飞行指引开关

在PFD上显示飞行指引杆。
在地面上自动驾驶仪不工作时打开，预位TO/GA俯仰和横滚模式。
在飞行中自动驾驶仪不工作时打开，接通HDG HOLD和V/S模式。



自动油门预位开关

预位自动油门。如果自动油门没有预位，推力控制模式不会工作。

自动驾驶仪脱离键

按下，断开所有自动驾驶仪。
当在Down位，可阻止自动驾驶仪接通。



自动驾驶仪工作按钮

如果飞行指引模式已经工作，在现有选择的模式下可分别开启任意一个自动驾驶仪。
如果飞行指引模式关闭，在飞行中可使HDG HOLD和V/S 模式工作。

自动飞行 Automatic Flight

推力按钮

打开THR REF 自动油门模式。油门保持FMC产生的参考推力，并在EICAS上显示。

速度保持按钮

打开SPD自动油门模式。调节油门以保持IAS/MACH窗中选择的空速或马赫数。

IAS/MACH选择按钮

在指示空速与马赫数间切换



IAS/MACH窗

显示选择的空速或马赫数。当在VNAV模式时，速度由FMC控制，空白显示。当飞机首次启动时，显示200KTS(节)

IAS/MACH数值选择旋钮

旋转时，设置IAS/MACH窗中的速度。

当在VNAV模式下**按压**时，原空白的IAS/MACH窗会显示当前FMC的指令速度，并且允许**人工**调节目标速度。再次按压，IAS/MACH窗口回到空白显示，速度控制重新交给FMC。

横向导航按钮

当无线电高度高于100英尺时启动LNAV模式。当在地面上或无线电高度低于100英尺时，LNAV预位。

LNAV模式使用FMC产生的指令沿有效现行航路飞行。

当LNAV模式预位，可通过再次按压取消预位。LNAV模式能通过选择别的横滚模式而取消。当LOC模式工作且航向道截获时，LNAV自动断开。



垂直导航按钮

当高于无线电高度400英尺时,VNAV模式工作。当在地面上或无线电高度低于400英尺时，VNAV预位。

VNAV模式控制着俯仰和推力，使飞机按照FMC计算的垂直剖面 and 速度飞行。

预位的VNAV模式可通过再次按压而被取消。

VNAV模式也可通过选择其它俯仰模式而取消。

当APP模式预位时，VNAV模式会自动断开。

当使用VNAV模式，正常的程序是在起飞前把巡航高度设置在MCP的高度窗中，并在接近下降顶点时重新设置该高度为零或MDA。直到不再选择低高度，下降才不会进行。

当VNAV模式工作时，就象其它垂直模式一样，MCP高度窗是一个“限制”。当飞机在VNAV模式下爬升或下降且到达ALT窗中选择的高度时，飞机会拉平，并且PDF上显示的俯仰模式变成VNAV ALT。举个例子，在ATC管制下，飞行高度窗便可派上用场。如果ATC允许你爬升到低于FMC设定的巡航高度的高度，你要做的只是在MCP ALT窗中设定出ATC的指令高度，当飞机接近该高度时便会改平。如果接到另一个ATC指令，在ALT窗中输入新的指令高度或巡航高度且按压高度选择旋钮便可继续爬升。

航向选择按钮

安装在航向选择钮的顶端。

当按下，HDG SEL模式工作，使用坡度限制选择钮选择的倾斜转弯角，转向并保持HDG窗中选择的航向。

坡度限制选择钮

旋转选择倾斜角自动控制或特定的倾斜转弯角限制。当在HDG SEL模式下转弯时，飞机倾斜转弯角将不会超过该限制。



航向窗口

显示选择的航向。如果 HDG SEL 模式工作，该航向将被保持。

航向选择钮

旋转调节HDG窗中的航向

航向保持按钮

在机翼水平时按下，保持当前航向。在飞机转弯时按下，先改平机翼，再保持现有航向。

自动飞行 Automatic Flight

垂直速度窗

在V/S模式下显示选择的垂直速度。除了V/S模式，使用其它俯仰模式显示为空白。当V/S按钮按下时打开V/S模式，显示现有垂直速度。

垂直速度选择钮

调节VERT SPD窗中的垂直速度。当窗口空白时不起作用。

垂直速度模式按钮

打开V/S模式，保持VERT SPD窗中选择的垂直速度。当按下时，截获当前垂直速度。如果自动油门已经预位，也会触发SPD推力模式。

高度保持按钮

打开ALT HOLD模式。当该模式工作时，飞机将改平、截获并保持现有高度。MCP ALT窗中的高度不受影响。如果自动油门预位，也会触发SPD推力模式。



高度窗

显示选择的高度。在任何俯仰模式到达此高度，飞机都将拉平。FLCH模式工作时，飞机将爬升或下降到此高度。

高度选择开关

旋转：调节ALT窗中显示的高度。
按压：

- 在VNAV爬升过程中，（巡航高度前）会避开下一个航路高度限制。
- 在VNAV下降过程中，避开下一个航路高度限制。
- 如果在爬升中且前方没有限制，或在巡航时且MCP高度高于FMC中的巡航高度，将改变巡航高度为MCP选择的高度。
- 如果在VNAV模式且飞机正保持截获的MCP高度，当MCP高度改变时，继续爬升或下降。

LOC按钮

接通并预位LOC模式。LOC模式保持预位直到航向道截获。当LOC预位时，可再次按压取消。

LOC模式用于截获并跟随航向道归航。

LOC模式能被选择其它横滚模式取消。



APP键

接通并预位LOC和G/S模式。LOC模式保持预位直到航向道截获。G/S模式保持预位直到下滑道截获且飞机正好在下滑道上。

预位模式能被再次按压取消。

G/S模式用于截获并跟随下滑道。

在无线电高度1500英尺以下，LOC和G/S模式工作且任何一个自动驾驶仪均处于激活状态时，所有三个自动驾驶仪都会自动工作并锁定自动着陆状态。此后，APP模式只有按下Disengage键才能被取消。

发动机指示及机组警告系统 (EICAS) 显示

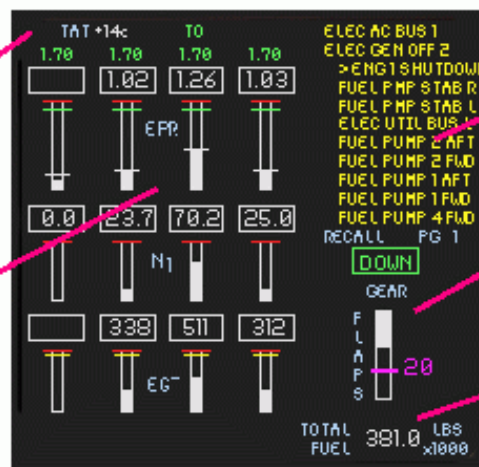
EICAS(发动机指示及机组警告系统)显示被分成四个主要区域：发动机状态主指示器，信息区，起落架状态和襟翼状态显示。发动机状态副指示器在中央控制台多功能显示器的ENG页上显示。

TAT

显示总空气温度

发动机状态指示器

显示主要的发动机参数



信息区

EICAS 告警，警告，咨询和备忘录信息。

起落架和襟翼指示器

起落架位置及实际与指令的襟翼位置

总油量

所有油箱里剩的油量

发动机状态主指示器

EPR

当前发动机压力比。发动机关闭时不显示读数

N1

当前N1（风扇）的RPM，用百分比表示

EGT

排气温度。发动机关闭时不显示读数



推力参考模式

FMC上选择的推力参考模式

参考推力

FMC选择的参考推力。当发动机反推打开时，读数变成REV。

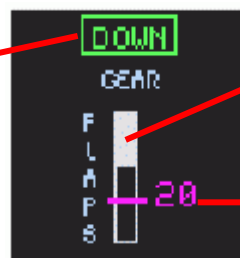
襟翼、起落架指示器

起落架位置

起落架放下锁好时，显示绿色的“DOWN”。

起落架在收放过程中，显示白色阴影线框。

起落架收上放好后，显示白色“UP”。起落架收好后10秒钟，该显示消失。



实际襟翼位置

显示当前实际襟翼位置。襟翼收好，该指示显示10秒钟后消失。

指令襟翼位置

显示襟翼杆的位置。当襟翼到达指令位置时，显示绿色；当襟翼正在向指令位置放下时，显示红紫色。

起落架操纵杆。正常程序是当起落架收上后把操纵杆放到OFF位以断开起落架传动装置的电源。



襟翼杆在中央控制台。

发动机指示及机组警告系统 (EICAS) 显示

EICAS 信息

CANCEL键

显示下一页信息。如果仅有一页或显示到最后一页，该操作会取消警告和备忘信息外的所有信息。

RECALL键

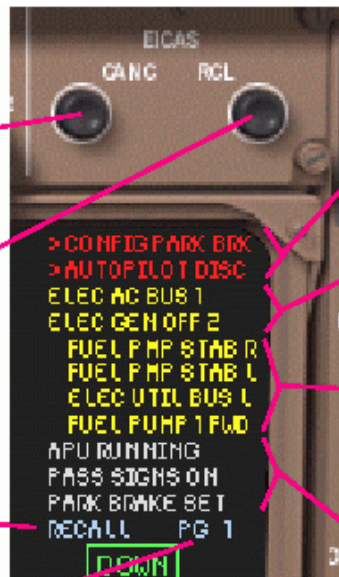
如果信息条件依然存在，显示先前被删除的信息的第一页。

RECALL指示

RECALL键按下后显示10秒。

页码

显示当前页码（当有多页时显示）。



告警 (Warning) 信息

显示需要立刻采取措施的信息。不能被取消。显示为红色。

警告 (Caution) 信息

显示需要立刻注意的信息。以黄色显示在所有Warning信息下。

咨询 (Advisory) 信息

显示当有时间时需要注意的信息，为黄色，空一格以与Cautions信息相区分。

备忘录 (Memo) 信息

当前飞机状态的提示。指示正常状况。以白色显示在信息列表的底端。

主告警/警告灯光和开关



主告警/警告灯和开关

带有灯光的开关安装在遮光板上，提醒机组EICAS的告警和警告信息。当一条新告警 (Warning) 信息显示时，红色告警灯亮，警报声响。当一条新警告 (Caution) 信息显示，黄色警告灯点亮，响四下铃声。按压此开关将熄灭主告警/警告灯，且关闭警报声。

主告警灯

有新告警信息时点亮



主警告灯

有新警告信息时点亮

电气系统 Electrical System

波音747-400**电气系统**由四个主电力总线组成。电能是靠下面的能源提供的：

- 四个引擎驱动联合发电机，当发动机运转时提供电能。
- 辅助动力装置（APU）是一个安装在飞机尾锥内的小型喷气发动机，它驱动两个发电机供在地面上使用，并提供引擎启动时需要的引气（bleed air）。
- 如果需要，两个外部电源可在地面上被连接，它们提供电力和发动机启动时需要的引气。
- 主蓄电池给备份线路供电。

每一个（交流）总线都能通过同步线路与其它总线相连。每一个总线也能由相应的引擎发电机提供电力，并通过总线断路器与其它总线分离。

同步线路被分成两个部分，每一个部分连接着两条总线。这两个部分可通过系统自动分离断路器（SSB）连接或断开，即SSB的用途是确保同步线路的每一半和每一条总线只由一类电源供电。例如，左边两个总线由左引擎发电机供电，而右边的两个总线可由APU供电。在这种情况下，SSB将打开以确保每一条总线只由发动机供电或只由APU供电。

当不同的电源被连接到电气系统中时，其它类型的电源将自动与电气系统的相应部分断开。例如，连接上APU将打开引擎发电机断路器使该发电机与系统断开，反之亦然。

备用线路由主蓄电池和APU供电，当所有四台引擎发电机失效时提供备用电力。

两条通用线路由左、右总线供电，提供**公用设施**和**厨房**的电能。如果有高电耗需求时，可被人工断开。

顶部电源面板

备用电源选择开关

- OFF 备用线路不供电
- AUTO 备用线路由任何可用的电源供电
- BAT 备用线路由蓄电池供电

外部电源开关

接通或断开外部电源与系统的连接。
白色AVAIL灯指示备用电源可用，且电压和频率在正常范围内。

蓄电池开关

接通或断开电池与备用线路的连接

总线连接开关

- AUTO 总线连接断路器自动工作
- ISLN 该总线与其它总线分离

公用电力开关

连接或断开厨房/公用线路与电源的连接
OFF灯指示线路未供电

APU选择开关

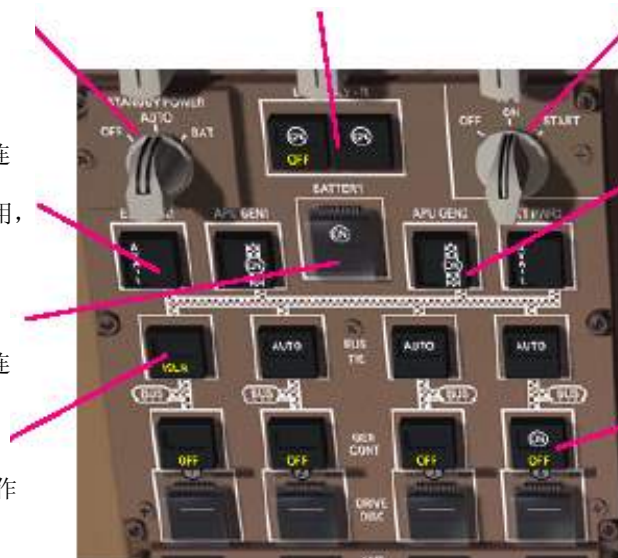
- OFF 启动关闭程序
- ON APU工作位
- START 启动APU开启程序

APU电源开关

接通或断开APU发电机与系统的连接。白色AVAIL灯指示APU正在运行且能提供电力。

发电机开关

接通或断开引擎发电机与系统的连接
OFF灯指示发电机与系统断开或不提供电力



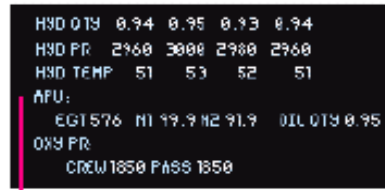
电气系统 Electrical System

辅助动力装置(APU)

当APU关闭且APU选择开关在OFF位，STAT页上的指示空白。

要启动APU把APU选择开关放到START位，启动要花半分钟，在STAT页上可以监视。

要关闭APU，把APU选择开关放到OFF位，断开APU与电力和气动系统的连接。此后，APU会继续无负载地运转一些时间。这种冷却延迟方式可防止APU受热冲击的破坏。在冷却完成之后APU会自动关闭。



在多功能显示器首页（MFD STAT）上的APU指示



STAT页开关，多功能页选择器，中央操纵台

多功能显示器上的电力系统（ELEC）页

电力系统的运转情况可在中控台多功能显示器的ELEC页上看到。该页显示了电力系统的结构图、各部分的状态及电流运行情况。要显示ELEC页，按下多功能显示器上的ELEC键。

APU和外部电源

指示两个APU发电机和两个外部电源

系统分离断路器SSB

关闭：同步线路的两半连接
打开：同步线路分离

总线开关

黄色ISLN符号表示该线路被分离。绿色线指示电流正在传输

公用线路

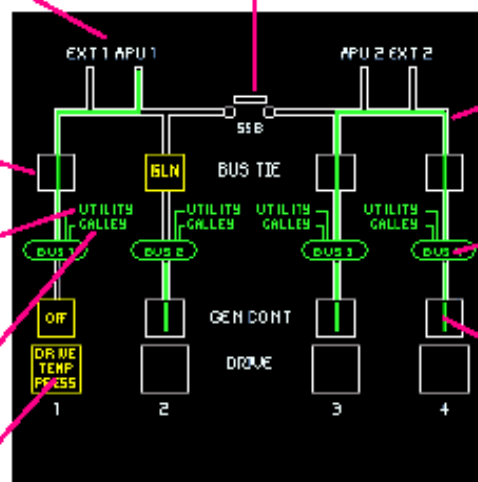
绿色符号表示通用线路供电
黄色符号表示通用线路未供电

厨房线路

绿色符号指示厨房线路供电
黄色符号指示厨房线路未供电

发电机

黄色符号代表发动机里高油温或低油压，或者发动机不工作



电流

绿线框：正在供电
空白框：未供电

总线

绿色：总线供电
黄色：总线未供电

发电机控制

指示引擎发电机控制断路器的状态
OFF 断路器打开



ELEC 页开关，多功能页选择器，中央控制台

液压系统 Hydraulics system

波音747-400**液压系统**由四个独立的系统组成，它们给不同的飞机子系统提供液压，这四个系统分别与相应的发动机相连。

每一个液压系统分别由一个发动机驱动泵（EDP）和一个需求泵驱动。液压系统**1**和**4**由EDP和引气驱动需求泵供能。液压系统**2**和**3**由EDP和电力驱动需求泵功能。液压系统**4**还有一个辅助电力泵，在地面上拖动飞机时给刹车提供动力。

需求泵在有高液压需求、引擎驱动泵失效或关闭时自动工作，也可人工控制。

顶部液压板

系统失效（SYS FAULT）灯

当一个液压系统未供能时点亮

PRESS灯

当一个正在工作的需求泵出现低压或该泵故障时点亮。



引擎驱动泵开关

打开或关闭引擎驱动泵（EDP）。当泵的液压低时PRESS灯点亮。

多功能显示器的HYD页

液压线路

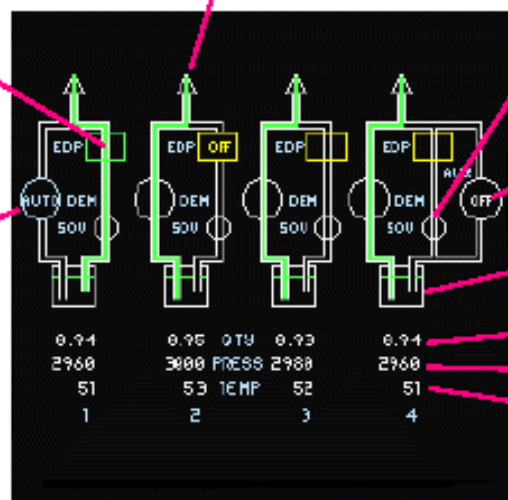
有液压时为绿色，没有液压时为白色线框

引擎驱动泵

绿框：泵打开且压力正常
黄框：泵打开但压力低
黄色OFF：泵关闭

需求泵

绿色：泵正常工作，压力正常
黄色：正被命令运转，压力低
蓝绿色：泵未工作



关断阀门

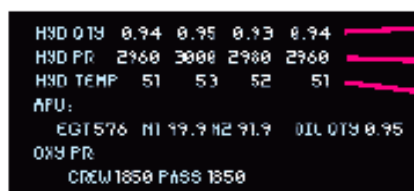
辅助电力泵

液压槽

液压量

液压压力

液压温度



液压量

液压压力

液压温度

液压在MFD STAT页上的显示



HYD 和 STAT 页开关，MFD 页选择器，中央操纵台

发动机 Engines

发动机启动控制包括顶部发动机启动板和中央控制台的燃油控制开关。启动发动机需要供电、燃油和引气。要想启动发动机，你必须确保以下几个方面：

- APU正在运转且与电力系统相连，或者可用的外部电源已连接好
- 所需的燃油箱泵打开，开关置于ON位
- 引气正常，即空气隔离阀门打开（见气动系统部分Pneumatics）

顶部发动机启动面板

发动机启动开关

拔出后发动机自动启动。

开关保持拔出位直到发动机启动完毕或开关被推回。

当启动阀门打开时白色灯亮。若拔出的开关没有白色灯光表示启动器没有工作。



自动点火选择开关

当下列任何情况出现时，选择的点火器自动工作：

- 发动机在启动阶段，且 N2 转速低于 50%。
- 后缘襟翼未放下。
- 引擎罩防冰打开。

备用点火选择开关

NORM: 如果主电源可用，选择的点火器由主电源供电。如果主电源不可用，两个点火器由备用电源供电

1, 2 两个点火器分别由备用电源供电

持续点火开关

当按下（ON位），被选择的点火器持续工作

燃油控制开关

燃油控制开关

RUN: 使燃油流动。当启动开关被拔出时，预位的发动机自动启动激活。

CUTOFF: 关闭燃油阀。如果发动机在运转便关闭。



中央控制台上的燃油控制开关

正常的操作程序是先启动右边的两个发动机（1发、2发），再启动左边的两个发动机（3发、4发）。飞机装有自动启动系统，该系统去除了监控N2转数的需要，当达到特定的N2值时便开始自动供油。燃油控制开关在启动发动机前应放到**RUN**位。

关闭发动机把燃油控制开关放到**CUTOFF**位。在所有发动机关闭前应启动APU，以防止丢失主电源。

燃油系统 Fuel System

燃油系统包含四个机翼油箱（MAIN1, 2, 3和4）、一个中央油箱（CTR）和水平尾翼油箱(STAB)。每一个油箱都有两个燃油泵，主2, 3油箱还有附加的超控泵。这些泵的开关都在顶部面板上。

每个发动机都有相应的主油箱。所有油箱都被连到一个系统中，使得任何一个发动机可以从任何一个油箱中汲取燃油。发动机和相应的主油箱通过一个交叉供油阀门与燃油系统相连，这个阀门可切断 发动机/油箱组 与系统其它部分的联系。

燃油系统运作是自动的，但在特殊阶段仍然需要机组操作，这将在以后讲到。

顶部燃油面板

交叉供油阀门开关

当阀门打开时，使 发动机/油箱组 与系统其余部分相连。

阀门1和4：当白色条亮，阀门打开。

阀门2和3：当系统逻辑下达指令，白色条亮，阀门打开。按键有盖子。

主油箱泵开关

燃油泵开关。当系统逻辑下达指令，燃油泵工作。

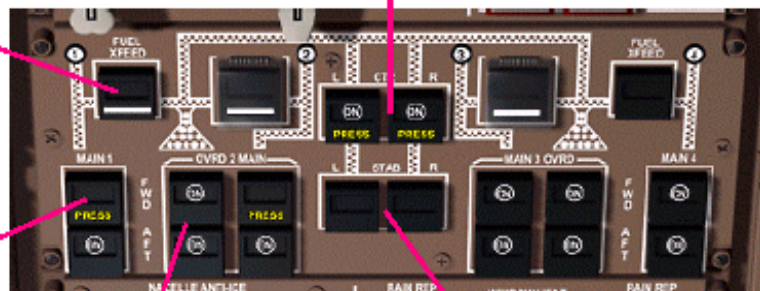
油箱空时，或油箱有油但油泵已关闭，PRESS灯亮。

如果泵关闭而APU在运转，MAIN2 AFT燃油泵PRESS灯不会亮，APU会自动通过该泵汲取燃油。

中央油箱泵开关

燃油泵开关。当系统逻辑下达指令时开始工作。

油箱空时，或油箱有油但燃油泵关闭，PRESS灯亮。



超控油泵开关

燃油泵开关。系统逻辑下达指令时开始工作。油箱空时PRESS灯亮。

水平尾翼油箱泵开关

燃油泵开关。系统逻辑下达指令时燃油泵工作。油箱空时，或油箱有油但燃油泵关闭，PRESS灯亮。

多功能显示（MFD）上的燃油页

总燃油量

燃油泵

指示燃油泵状态：



油泵打开且在工作



油泵打开但未工作



油泵打开，预位



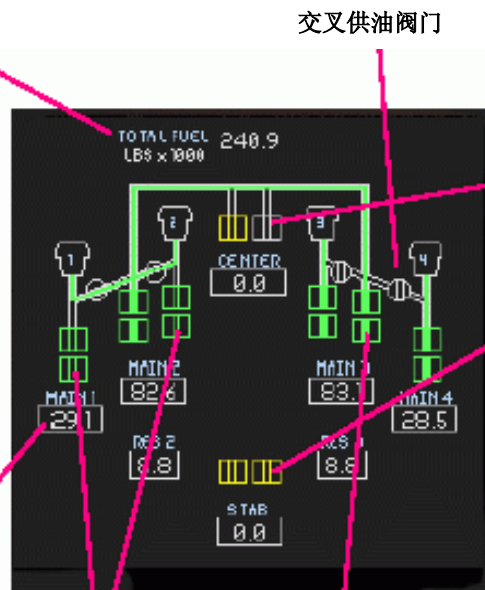
油泵关闭，油箱空



油泵压力低

油箱油量

显示油箱油量，单位为千磅



主油箱泵

超控泵

中央油箱泵

水平尾翼油箱泵

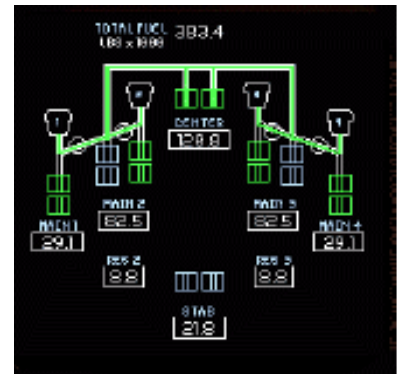
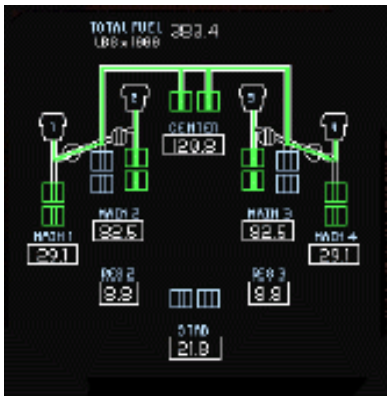


FUEL页开关，MFD页选择器，中央控制台

燃油系统 Fuel System

燃油系统运作

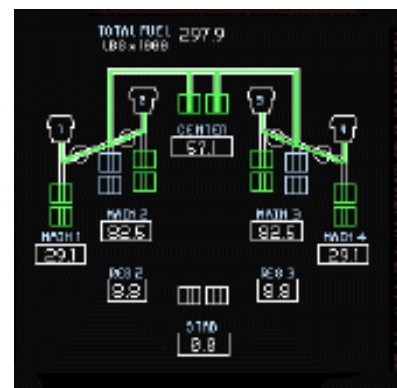
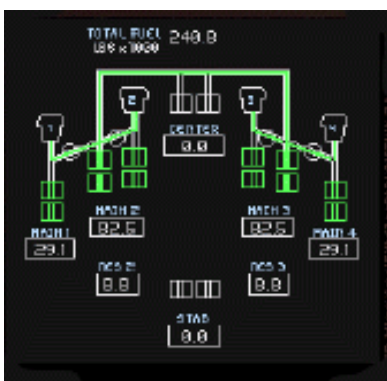
起飞前，通常所有装有燃油的油箱的燃油泵开关都被打开，并且打开所有互通供油阀门。所有油箱都有油时，中央油箱燃油泵将首先向各发动机提供燃油，尽快耗空它以减轻飞机结构载重。



起飞过程中，当襟翼在起飞位，互通供油阀门**2**和**3**将自动关闭。中央油箱将继续为**1**、**4**发提供燃油，而此时**2**发和**3**发则从各自的主油箱中汲取燃油。当襟翼收回，互通阀门再次打开，中央油箱继续为所有发动机供油。

当中央油箱燃油量低于80,000磅时，水平尾翼油箱泵将激活，开始把燃油传送到中央油箱。

- 当水平尾翼油箱抽空，“FUEL PUMP STAB”的EICAS信息将显现，且顶部仪表板的PRESS灯亮。机组必须按下两个STAB燃油泵按钮以关闭油泵。



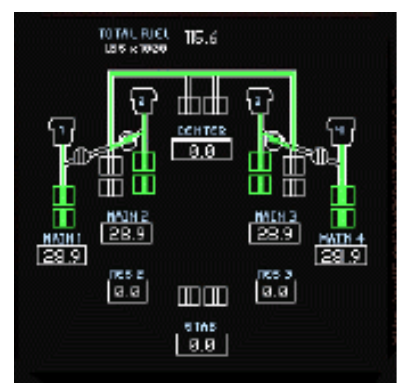
- 当中央油箱空时，“FUEL OVRD CTR”EICAS信息将显示，且PRESS灯亮。机组必须按压两个CTR油泵按钮以关闭油泵。

随着CTR油泵的关闭，2、3号主超控油泵自动工作，汲取2、3号主油箱的油（它们的油量比1、4号油箱多）到所有的发动机。

当2、3号主油箱油量下降到40,000磅时，2、3号储备油箱的燃油被自动传送到2、3号主油箱内。

当内侧（2、3号）油箱的油量等于或少于外侧（1、4号）油箱的油量时，机组关闭1、4号互通阀门，并关闭2、3号超控油泵。这以后，每一个发动机由各自相应的油箱供油，余下的燃油将从所有的油箱中被平均供应。

如果这种配置未被建立，里侧的油箱（2、3）燃油量少于外侧的油箱（1、4）燃油量，“FUEL TANK/ENG” EICAS信息将显示。



气源系统 Pneumatics

气源系统产生和分配压缩空气用于发动机启动、空调、客舱增压、防冰及其它用途。地面上，在发动机启动前，压缩空气由APU产生或由外部气源车提供（外部气源接上时）。当发动机启动后，引气由发动机压缩机的不同部分提供。

空调系统使用三套空调组件（PACKs），它们控制着空气温度及给客舱增压。这些组件由两个组件（PACK）控制器“A” and “B”控制。通常，所有组件只由一个控制器控制，这个控制器在飞机启动时被随机选择。每一个组件都能被人工转给另一个控制器控制，或者在起飞过程中为了得到发动机产生的最大推力而被关闭。

通常所有压缩空气源和空调组件都连在一起，但系统的不同部分也可被隔离阀门隔离。

启动发动机需要给发动机提供压缩空气。为了能启动发动机，需要先启动APU或接上外部气源车，并且确保气源系统的相应部分没有被隔离。

顶部气源系统面板

空气调节开关

ON:空气调节系统调节和均衡客舱不同区域的温度。
OFF:只有客舱平均温度可被控制。

设备降温选择器

NORM:从冷却系统出来的热空气根据舱内当前温度用于加热前货舱区或排出机外。
STBY:热空气用来加热前货舱区。
OVRD:热空气被排出机外。

隔离开关

打开或关闭隔离阀门。
打开时（指示条亮），相应的气源系统部分被接入整个系统。关闭时，该部分被隔离。

发动机引气开关

ON:发动机运转时，发动机自动向气源系统提供引气。
OFF:发动机引气阀门关闭。

循环风扇开关

循环风扇使客舱的空气流通，帮助均衡空气压力，并且可使空气循环。

后货舱加热开关

打开或关闭后货舱区的加热。

大流量开关

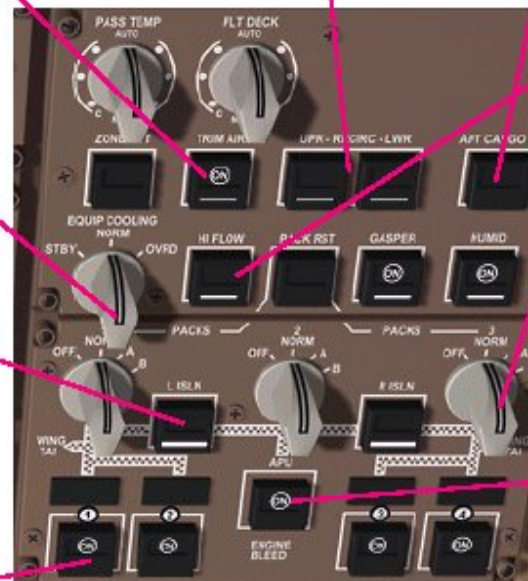
ON:所有工作中的空调组件工作在大流量模式。
OFF:大流量模式被系统逻辑自动激活。

空调组件控制选择器

OFF: 组件关闭。
NORM: 组件由飞机启动时随机选择的控制器控制。
A, B: 由被选择的控制器控制组件。

APU引气开关

ON: APU工作时，自动向气源系统提供引气。
OFF: APU引气阀门关闭。



Pneumatics

多功能显示的ECS页

ECS（环境控制系统）页显示了气源和空调系统各部分的状态，及客舱温度等信息。

各区域温度

显示当前（白色）和目标（红紫色）温度，在：

- 五个经济舱区（A-E），
- 驾驶舱（F/D），
- 上层客舱（U/D），
- 前货舱（FWD），及
- 后货舱（AFT）。

控制温度

客舱目标温度。

排气阀门位置

指示排气阀门的位置和工作状态。

大流量模式

指示某个空调组件工作在 HI FLOW模式。

组件状态

指示正在使用的组件控制器。组件关闭时显示OFF。

管道压力

指示发动机管道压力。
压力正常时为白色。
压力低于12psi时为黄色。

隔离阀门

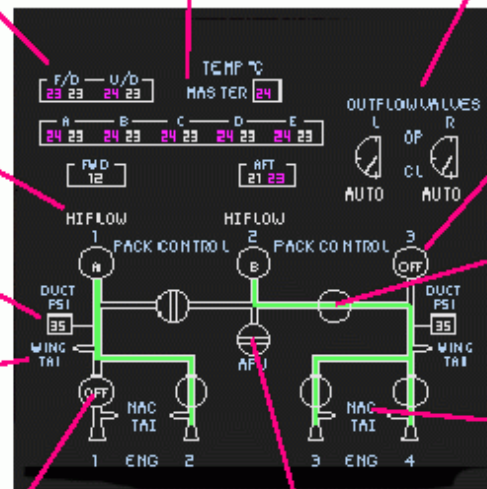
显示隔离阀门的开启与关闭状态。

机翼TAI

机翼热防冰(thermal anti-ice)状态。

发动机机舱TAI

发动机机舱热防冰(thermal anti-ice)状态。



发动机引气阀门

显示发动机引气阀门状态。
绿线表示从发动机引气。
OFF表示发动机不工作或阀门被人工关闭。

APU引气阀门

显示APU引气阀门状态。
绿线表示引气由APU提供。
白色横线表示APU不工作或阀门被人工关闭。



ECS页开关，
多功能页选择器，中央控制台

其它 MFD 页

多功能显示页的发动机(ENG)页

多功能显示的ENG页含有次级发动机指示。

供油指示

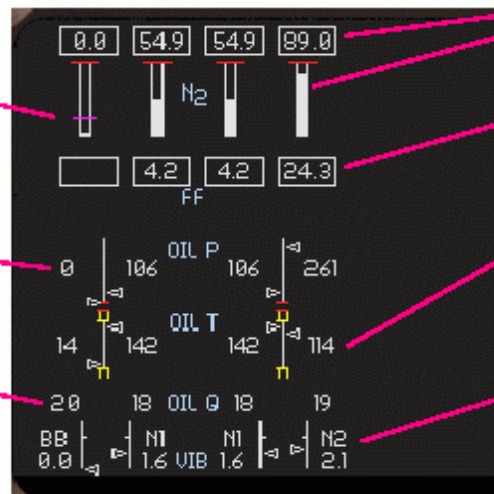
在发动机启动中打开供油阀门的**最小N2**值。当发动机自动启动模式打开时，不需再监视**N2**

油压

发动机油压，单位**磅/平方英寸 (PSI)**

油量

发动机油量



N2转数

指示发动机N2（涡轮）转数，用百分数表示

燃油流量

发动机燃油流量，单位**千磅/小时**

油温

发动机油温，单位**摄氏度**

振动

发动机振动，以0到5为单位。显示数字读数和最大振动源（N1或N2），当不能确定最大振动源时显示BB（Broadband）

多功能显示STAT页

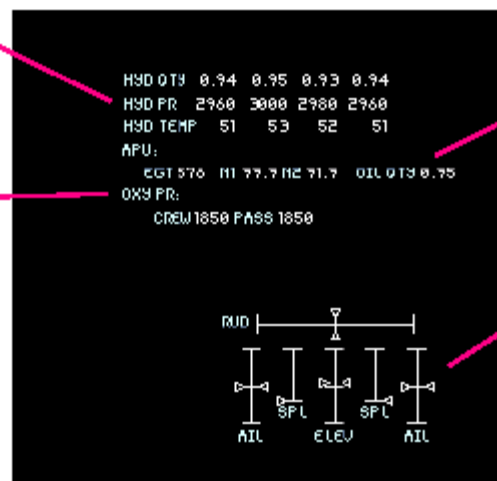
显示飞机不同系统的状态及飞行控制面的位置。

液压系统

显示四个液压系统的液压油量、油压和温度。

氧气压力

显示机组及乘客应急氧气系统压力。



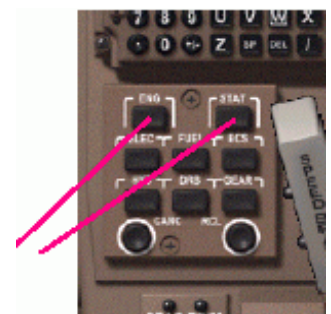
APU状态

显示APU的排气温度（EGT）、N1和N2转数及油量。当APU选择开关在**RUN**位时显示数值。

控制面

飞机控制面位置，包括方向舵、副翼、扰流板和升降舵。

ENG和STAT页开关，多功能页选择器，中央控制台



其它 MFD 页

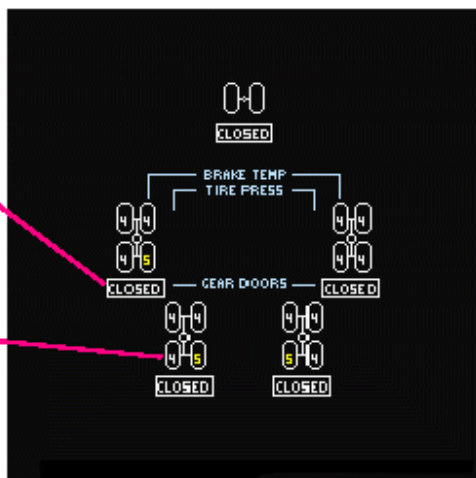
MFD上的起落架显示页

起落架舱门

指示起落架舱门开启或关闭的状态。

刹车温度

起落架刹车时温度，从0到9为计量
0-4是正常范围，5-9是警告范围

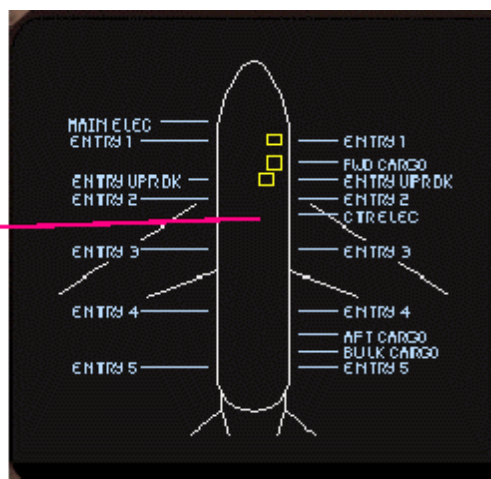


起落架页开关，
MFD页选择器，中央控制台

MFD上的舱门状态页

舱门状态

所有舱门的状态。
黄框指示舱门打开。



舱门页开关，
MFD页选择器，中央控制台

飞行管理计算机（FMC）

FMC的主要功能是沿航路导航和自动飞行。

FMC允许输入由多个导航点组成的航路。该航路在导航显示（ND）上显示，可通过LNAV（横向导航）自动驾驶模式自动飞行，或人工飞行。为了确定航路的最短距离，航路点之间的航路段以大圆航线计算。航路可通过人工输入各航路点得到，在任何时候也可插入或删除导航点进行更改。

FMC含有一个完整的、当前真实世界的AIRAC导航数据库，包括机场、航路、导航台、航路点及SID和STAR程序。

你可为起飞或目的地机场选择所需的SID（标准仪表离场）和STAR（标准仪表进场）程序。被选择的SID和STAR程序的航路点将被加入航路并被显示在ND上。要飞这些程序可通过那些为SID或STAR设定的特殊航线加入。

FMC为爬升、巡航、下降等航路阶段计算最佳的垂直（高度）和速度剖面。此计算考虑了所有为航路点设定的高度和速度限制，以及为爬升和下降设定的速度限制和过渡高度（层）设置。FMC自动计算开始下降点（Top of Descent），从该点下降允许飞机在慢车位或最小推力状态以使燃油消耗最小。所有航路段的经济速度基于输入的成本指数计算。

垂直和速度剖面可由VNAV（Vertical Navigation垂直导航）自动驾驶模式被自动飞行。在不离开VNAV模式的情况下，机组在MCP ALT窗中选择高度便能在任何指定的高度把飞机改平。另外，FMC速度指令也可通过按压MCP速度选择钮再选择不同的速度而被超控。

FMC可进行参数管理。根据油量、输入的无燃油重量、大气条件和其它因素，计算起飞时的V-速度、推力设置、最佳及最大巡航高度、着陆参考速度等。

基于计算的最佳高度，随着燃油消耗和飞机重量减轻，FMC自动计算梯次爬升点让飞机上升到更高的高度以使燃油消耗最小化。

通过预知到达下一个导航点及目的地机场的时间及剩余油量，FMC可对飞行进行监控。

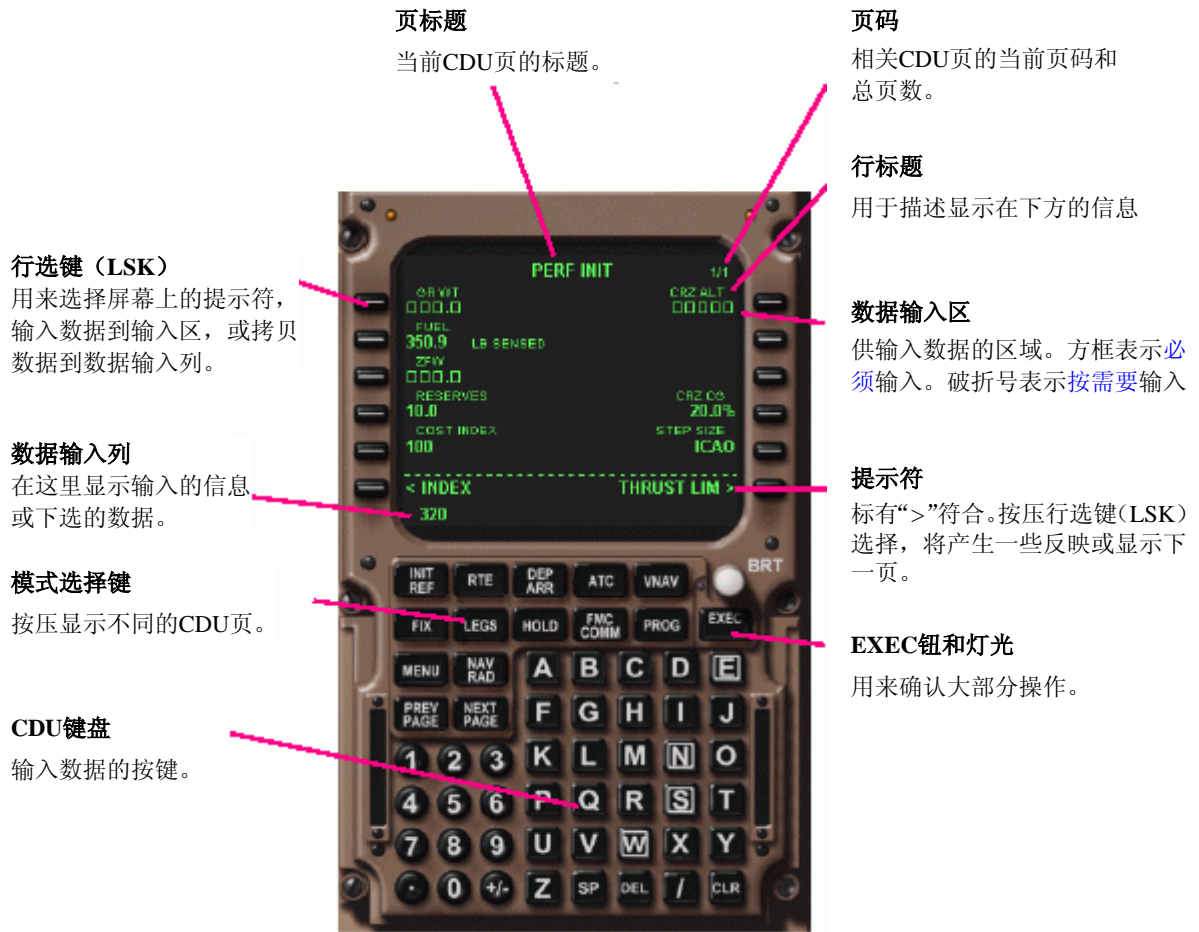
在LNAV模式，等待航线（Holding pattern）可被自动飞行。机组可利用任何参数，在任何导航点（航路上或不在航路上）或在当前位置定义一个等待。FMC将根据入航路线和等待的方向自动选择正确的等待入航程序。

FMC可自动调谐NAV1和NAV2导航接收机到两个最近的VOR台。机组也能通过输入新的频率或导航台识别标志对任一个导航接收机进行人工调谐。当接近目的机场且跑道（装有ILS）被选定，ILS频率及前航道（front course）将在NAV1导航接收机上被自动选定。

FMC由控制显示组件（CDU）控制。

飞行管理计算机（FMC）

FMC控制显示组件（CDU）



FMC由CDU编辑、控制并显示它的信息。CDU含有一个阴极射线管和用于输入数据、执行操作的键盘。

CDU有很多模式页, 要显示需要的页, 按压相应的模式选择键。当同类中存在多页, 例如一条长航路有很多航段页, 你能用PREV PAGE和NEXT PAGE键进行翻页。页码指示了当前页号和总页数。

信息由CDU键盘输入。

当你在CDU键盘上输入数据, 这些数据会在数据输入列显示。数据输完后, 按压需要输入数据的区域的行选键 (LSK), 这会把数据从输入列传输到输入区。

有些区域 (例如LEGS页的航路点) 允许下选操作。当你按压数据区旁边的LSK时, 它的内容便被拷贝到数据输入列上, 你可以把这个数据插入到别的区域。

CLR键用来删除数据输入列上最后输入的字符。按“+/-”键输入减号, 多次按压可在减号和加号间切换。

某些区域的数据可被删除。方法是: 按压DEL键, “DELETE”出现在数据输入列上, 按压需要删除的区域的LSK。

当一些重要的更改完成, 例如修改了飞行的航路或选择了不同的跑道, CDU需要你确认这些更改。EXEC键上的黄灯点亮, 要确认更改, 按这个键。要取消更改, 选择出现在显示屏上的“< ERASE”提示符

飞行管理计算机（FMC）

CDU页

CDU有很多页，它们具有不同的功能，用模式选择键选择。有一些键，如INIT REF和VNAV，会有几个不同的页。按压这些键将自动显示符合当前FMC和飞机状态的页面。其余页面可通过按压PREV PAGE 或NEXT PAGE键显示，或选择“< INDEX”提示符从一个目录中选择。

INIT REF键		VNAV键	
IDENT	飞机和发动机模式，使用的导航数据及导航数据有效时间	CLB	VNAV爬升参数
POS INIT	惯性参考系统（IRS）位置初始化	CRZ	VNAV巡航参数
PERF INIT	性能初始化—飞机总量，燃油储量，巡航高度和成本指数	DES	VANV下降参数
THRUST LIM	选择参考推力限制，减少或减免推力	LEGS键	
TAKEOFF REF	起飞VNAV剖面，起飞参考速度	LEGS	行列导航点
APPROACH REF	进近参考速度	HOLD键	
		HLOD	等待航线参数
		PROG键	
		PROGRESS	飞行进程及时间 / 燃油预测
RTE键		NAV RAD键	
RTE	航路及起始和目的地机场	NAV RADIO	导航无线电控制
DEP ARR键			
DEPARTURES	起飞机场跑道和SIDs		
ARRIVALS	目的地机场跑道和STARs		

CDU起飞前程序

- 按压INIT REF键。如果IDENT页没有显示，选择“< INDEX”提示符并从目录中选择“IDENT”。核实发动机类型和导航数据的有效时间。若导航数据过期，对于真实飞机的操作便是不合法的。
- 打开POS INIT 页。起飞前，一个未完成提示符会出现在右下角。核实IRS基准位置
- 打开ROUTE页。输入起始机场和目的地机场ICAO代码。公司航路名称和航班号也能被输入。选择“ACTIVATE >”提示符激活航路，按EXEC键确认。
- 打开PREF INIT 页。输入无燃油重量（ZFW），默认为472千磅。输入燃油储量。选择成本指数。输入巡航高度
- 打开HTRUST LIM 页。选择所需起飞推力并预位所需爬升推力
- 打开TAKEOFF页。按需要改变起飞数据。输入跑道道面条件（DRY或WET）。确认计算的V速度（用行选键选择）
- 打开LEGS页。如果航路没有被调入或输入，在页面上最后的破折线处输入各航路点名称。当该页满时，用NEXT PAGE键打开新的一页。确认航路的修改，按压EXEC键

起飞前准备完成，MCP上的LNAV和VNAV模式处于工作状态，FMC准备在水平和垂直方向上引导飞机沿航路飞行。当使用VNAV模式飞行，需要记住一件重要的事是，在起飞前设置MCP高度窗数值为巡航高度（或低一些的高度），在到达起始下降点前重设为低高度。MCP ALT不重设，下降便不会自动进行。

飞行管理计算机 (FMC)

IDNET 页

进入该页，先按INIT REF键，选择“< INDEX”提示符后选择“IDENT”。该页无需输入

Aircraft Model

性能计算中所需的飞机型号

Nav Data

被载入的导航数据库的标识

INDEX

打开INIT REF INDEX 页



Engines

性能计算中所需的发动机型号

Nav Data valid times

显示使用的导航数据库的有效及过期日期。如果数据库过期，在现实中使用是不合法的

POS INIT

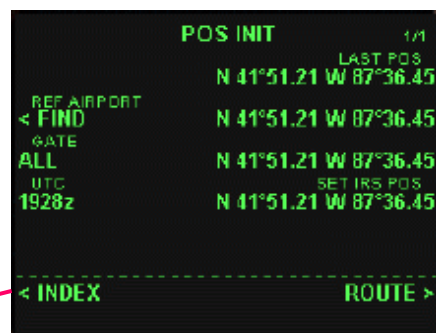
打开（飞行前准备程序）下一页—POS INIT 页

POS INIT 页

进入该页，在IDENT页选择“POS INIT”提示符，或按压INIT REF键，选择“< INDEX”后选择“POS”。该页无需输入。

INDEX

打开INIT REF INDEX页



最后位置

由三套惯导系统计算得到的飞机最后位置

IRS位置设置

对于真实飞机，在该行进行IRS位置的初始化

ROUTE页

打开（飞行前准备程序）下一页—ROUTE页

ROUTE 页

该页被用来设定起飞和目的地机场、可选择的公司航路和可选择的航班号。如果航路未被载入或输入，飞行前准备还要继续，或者进入PREF INIT页，或者先在LEGS页输入航路。

页标题

RTE1: 航路未激活

ACT RTE1: 航路激活

MOD RTE1: 航路被修改

起始机场

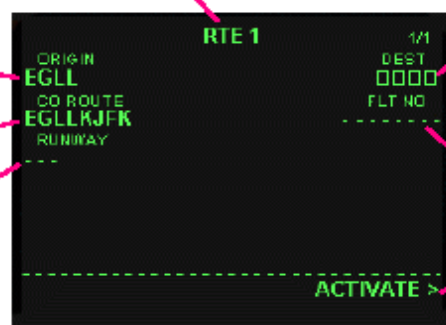
输入起飞机场的ICAO代号。重新输入会删除当前的航路和目的地机场。

公司航路

公司航路名称。（可选择性输入）

跑道

显示选择的起飞机场跑道。如果空白且被行选，打开DEPARTURES页。



目的地机场

输入目的地机场的ICAO代号。重新输入会清除被选择的着陆跑道和STAR程序，且从航路中删除STAR程序及进近的航路点。

航班号

飞行航班号（可选择性输入）

Activate 提示符

当新的起飞或目的地机场被输入时显示。激活新的航路。选择该提示符会点亮EXEC键以确认激活。当航路被激活，该提示符由PREF INIT>代替。

飞行管理计算机 (FMC)

PERF INIT 页

性能初始化页。进入，按压INIT REF 键，选择“< INDEX”后选择“PERF”

Gross Weight (GW)

飞机全重，单位千磅。

输入后会重新计算ZFW

输入格式: XXX 或 XXX.X

Fuel

由燃油量传感器探测到的燃油总量

Zero Fuel Weight (ZFW)

飞机无燃油重量，单位千磅。

输入后会重新计算GW

输入格式: XXX或XXX.X

Reserves

备份燃油。

INDEX

打开INIT REF INDEX页。

Cruise Altitude

VANV巡航高度。

输入格式:

高度层FL:

XX

XXX

FLXXX

英尺:

XXXX

XXXXXX

巡航重心

Step Size

梯度爬升尺度。ICAO以4000英尺为增量

THRUST LIM

打开飞行前准备的下一页—

THRUST LIM 页

Cost Index

成本指数,用于计算经济速度。

值越高,对应速度越大,燃油消耗越多,最大航程越短。

输入格式: 0-9999

X

XX

XXX

XXXX

无燃油重量的输入是所有VNAV性能计算都需要的。输入ZFW比输入GW更方便, GW将利用探测到的燃油重量自动计算。默认的ZFW数值为472千磅。

从PERF INIT,VNAV CLB和VNAV CRZ页可改变巡航高度。同样,在巡航时,或从当前高度至巡航高度间无限制爬升时,巡航高度可通过在MCP ALT窗中选择高高度且按压MCP高度选择钮而改变。

梯次爬升在CRZ页有详细介绍。

飞行管理计算机（FMC）

THRUST LIM 页

推力模式及限制选择页。要进入，按INIT REF键，选择“< INDEX”后选择“THRUST LIM”

假定温度选择

如果输入，FMC会假定外界气温与探测到的外界气温不同。这样，如果跑道长度和外界条件都允许，可以使用减推力起飞以节省燃油。

输入格式：℃（摄氏度）

X

XX

起飞推力模式选择

选择正常模式（TO）或减推力（TO1和TO2）限制模式。该选择也会预位相应的爬升推力模式。

Outside Air Temperature (OAT)

显示探测到的当前的外界气温。

推力模式和限制

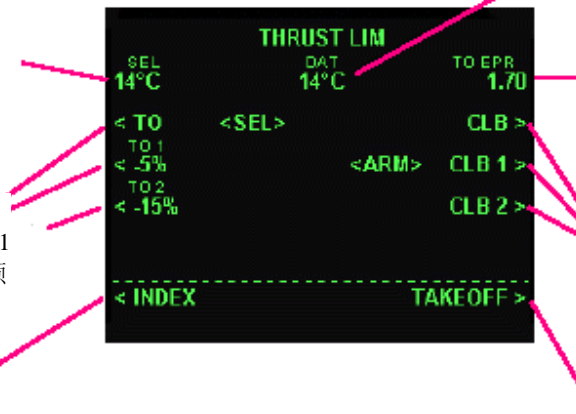
显示选择的推力模式和计算的推力限制。

爬升推力模式预位

预位正常（CLB）模式或减推力（CLB1和CLB2）限制模式，在VNAV模式下，飞越减推力点时会自动被选择。

TAKE OFF

打开下一页—TAKEOFF页。



INDEX

打开INIT REF INDEX页。

地面上的THRUST LIM页

当起飞使用自动油门和TO/GA（起飞/复飞）开关，起飞推力会被设定为选择的起飞推力模式计算的限制。推力限制根据当前外界气温和气压高度被自动计算。当前的推力模式和限制也会在EICAS的发动机读数处被显示。

当天气条件、跑道条件和跑道长度允许，可减少起飞推力以节约燃油消耗。这里有两个办法：

第一个方法是选择固定减推力模式（TO1或TO2及相应的CLB1或CLB2爬升推力）中的一个，可分别减少5%和15%的推力。

另一个方法是选择比探测到的实际气温高的假定温度。起飞推力将基于输入的气温计算，并产生较低的值。

起飞后，当飞机爬升至推力减少点以上（在TAKEOFF REF页中讨论），THRUST LIM 页变成另一个布局，允许选择爬升推力和其它推力模式：

GA推力

选择复飞推力模式 / 限制

CON推力

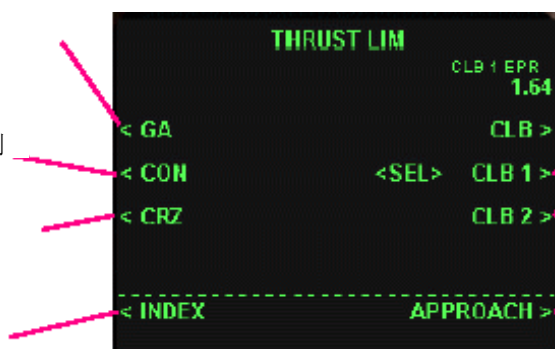
选择最大持续推力模式 / 限制

CRZ推力

选择巡航推力模式 / 限制

INDEX

打开INIT REF INDEX页



爬升推力

选择正常（CLB）模式或减推力爬升（CLB1和CLB2）模式 / 限制

APPROACH

打开APPROACH REF(进近参考)页

飞行中的THRUST LIM页

飞行管理计算机（FMC）

起飞参考页

起飞剖面选择页。用于标明起飞襟翼位、加速和减推力点，并选择V1、VR和V2速度。进入此页，按 INIT REF键，选择“< INDEX”后选择“TAKEOFF”

襟翼 / 加速高度

起飞襟翼设置位和加速高度（在此高度VNAV将降低机头，开始从V2+10加速到爬升速度）。

输入格式：

襟翼：

10或20

高度（400-9999英尺）

/XXX或/XXXX

襟翼和高：

X0/XXX

X0/XXXX

E/O加速高度

发动机失效时的加速高度。在此无效

减推力

减推力高度，在此高度起飞推力限制将被降低为爬升推力限制。已在THRUST LIM页上预位的爬升推力模式在到达该高度后显示。输入格式：

高度（400-9999英尺）：

XXX或XXXX

风 / 坡度

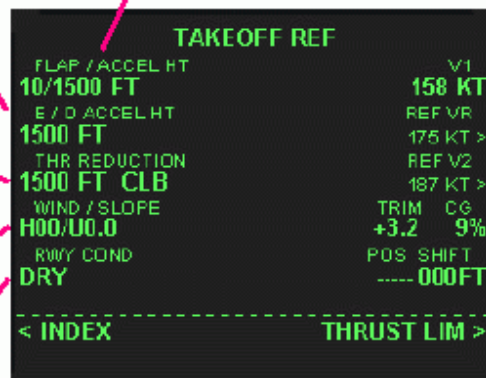
指示起飞时的顺风或逆风，跑道为上坡或下坡。在此无效

跑道条件

被选择的起飞跑道条件，用于V速度计算。输入格式：

DRY或D（干）

WET或W（湿）



V1、VR和V2速度

FMC计算的V速度以小字体后跟“>”显示，标题为“REF Vx”。

FMC计算的速度可以通过行选来确定，或人工输入不同的速度

输入格式：

节(100-300): XXX

配平 / 重心

根据选择的重心确定的起飞水平尾翼配平位置。（软件中无效）

位置偏移

起飞跑道位置偏移，用于位置更新。（软件中无效）

基于飞机全重、起飞推力模式、起飞襟翼位置、跑道条件、气温和气压，FMC自动计算的V1、VR、和V2速度。FMC计算的V速度以小字体后跟“>”显示，通过行选确认，确认后小字体变成大字体。另外，机组也可输入其它数值的V速度。

当速度被确认或被输入，它们将在PFD的空速条处显示。速度未确认，将显示“NO V SPD”。选择不同的推力模式、襟翼位置、跑道条件、或ZFW将删除选择过的V速度，这将在CDU的数据输入列（scratchpad）处显示“V SPEEDS DELETED”信息。

V1是决断速度，达到此速度后起飞不能被中断。

VR是抬前轮速度，在该速度飞行员应该抬起机鼻大约8度。

V2是起飞安全速度。起飞爬升后，通常保持V2+10的速度直到获得充足的高度。

当使用VNAV模式，飞机将维持V2+10速度用大爬升率上升，直到通过先前输入的加速高度。在此高度，仰角将减小，飞机按照所有设置在VNAV CLB页上的限制及所有航路点的限制，开始加速到爬升速度。

在起飞及初始爬升过程中，发动机推力限制将被选择在起飞推力（TO、TO1、TO2或任何减推力，在THRUST LIM页上选择）。爬升到输入的减推力高度后，推力限制将被较低的（已在THRUST LIM页上预位）爬升推力代替。如果起飞使用THR REF自动油门模式（VNAV使用这种模式），油门将自动回收，发动机推力在通过减推力高度时将会降低。

加速及减推力高度输入可使FMC符合所有超障余度或降噪的要求。

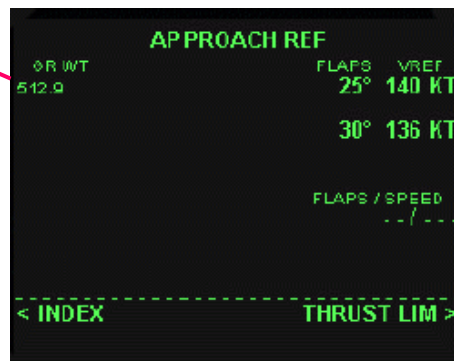
飞行管理计算机 (FMC)

进近参考页

APPROACH REF页 (进近参考页) 用来计算和选择着陆参考速度和着陆襟翼设置。进入此页, 按INIT REF键, 选择“< INDEX”后选择 “APPROACH”

全重 (GR WT)

飞机全重, 用于计算参考速度Vref。
当前实际重量以小字体显示, 输入的重量以大字体显示, 输入值能被删去
输入格式:
单位千磅:
XXX
XXX.X



参考速度

FMC计算的对应于25度和30度襟翼及实际或输入的飞机全重的参考进近速度。
这两行可被拷贝到数据输入行并被传输到襟翼/速度行(Flaps/Speed)

襟翼 / 速度

着陆襟翼和参考速度。能由人工输入或由FMC计算的参考速度行传输输入。当输入, 参考速度 (Vref) 标记将显示在PFD上。
输入格式:
襟翼 (25或30) /速度:
25/XXX
30/XX

FMC自动计算25和30度襟翼下的着陆参考速度Vref, 此计算基于当前的实际飞机全重。当在进近以前需要计算和选择参考速度, 可人工输入进近时的飞机全重到GR WT行, 该输入将被显示为大字体, 参考进近速度将基于输入的重量计算。

输入的全重能被删除。要删除, 按压CDU键盘上的DEL键, DELETE显示在信息输入列上, 行选飞机全重行, 全重指示和Vref计算将返回到实际全重的状态。

这两个计算的参考速度对应于25度和30度襟翼设置。每一行都能被行选到信息输入列, 再输入到襟翼 / 速度行 (Flaps/Speed)

当数据被输入到Flaps / Speed列 (由参考速度行传输或人工输入), 一个绿色的VRF标记将显示在PFD空速指示条的选择速度旁。

Flaps / Speed行的输入也能由CDU DEL键删除。

飞行管理计算机（FMC）

LEGS页

LEGS页用来输入和修改构成航路的航路点。航路点能被增加、插入或删除。每个航路点允许输入速度和高度限制。

标题

RTE1 LEGS 航路未激活

ACT RTE1 LEGS 航路激活

MOD RTE1 LEGS 航路修改，但未确定

航路点

航路点名称。这些行被插入航路点。

航段航向

航段航向。通常为指向下一航路点的径向线航向，但对于SID和STAR导航点允许使用特殊指示。

航段距离

航段的距离。对于一些SID和STAR航路点不显示。

速度和高度限制

输入的经过某航路点的速度和高度限制。未输入则显示虚线。

输入格式：

高度：
XXXX
XXXXX

高度层：
XXX

高度后缀：
A= 等于或高于，B=等于或低于

速度：
XXX/

速度和高度：
XXX/XXXXX

156° 48 NM

142° 14 NM

142° 9 NM

142° 9 NM

142° 33 NM

ACT RTE 1 LEGS 1/11

SFD --- / ---

WAFFU 220 / 5000A

HARDY --- / 6000

DPE33 --- / ---

DPE --- / ---

PROGRESS >

LEGS页显示所有航路点，包括SID，STAR和进近导航点。LEGS首页最顶端的航路点始终是当前导航点。当飞机经过当前航路点，它便被从LEGS页上删除，由下一个点代替。

起初，如果航路未被载入或输入，LEGS页为空白，航路点第一行显示虚线，虚线表示可在这里加入新航路点。如果航路已经包含所有航路点，最后一行也始终显示为虚线，允许你在航路末端加入新航路点。

加入一个导航点，在CDU键盘上输入它的名字（例如VOR、NDB或截入点的标识符）。按压列表末端虚线旁的行选键。如果该航路点在导航数据库中被找到，它的名字将被传输到该行，且该点被加入到航路。

当LEGS的一页被输满，会出现第二页，按压NEXT PAGE键进入第二页，会看到虚线的输入提示符。

如果输入的航路点在数据库中被发现有许多同名的可选项，“SELECT DESIRED WPT”页将出现。该页列出所有从数据库中找到航路点，它们的类型和经纬度。从列表中选择所需要的航路点，按压它旁边的行选键（LSK）。

如果所输入的航路点不在数据库中，你可人工输入它的经纬度。输入的格式是：

Nxxxx.xWxxxxx.x

例如，伦敦希思罗机场(N51°27.89 E0°29.16)的输入为：

N5127.9E00029.2

另一种输入格式是，当航路点恰好在平行 / 子午线上,为

SxxExxx

例如，S58E106代表S58°00.00 E106°00.00的航路点



飞行管理计算机 (FMC)

LEGS页修改、直飞

如果RTE页上的航路还没有被激活，LEGS页的标题将是“RTE1 LEGS”，所有输入的航路点将被自动加到航路上。

如果航路已经激活，LEGS页的标题将是“ACT RTE LEGS”。现在，所有加入的、插入的、删除的或更改的航路点都将被认为是航路的改变且需要确认，因为飞机可能已经在这条航路上飞行了。只要一出现此类更改，EXEC灯将被点亮让你去确认，同时一个“<ERASE”提示符将出现在显示屏的底端。ERASE提示符允许你删除任何航路的修改。当完成对航路的修改，按EXEC键确认，更新激活的航路。

新航路点能被插入到任何航路点的前面。要这样做，输入新航路点名称，行选（LSK）要在其前插入新航路点的航路点。

FMC认为新插入的航路点不在航路上。正因为这样，FMC不会自动把新航路点加入航路（与后面的航路点连接），且插入一个航路不连续提示和“THEN”提示符，你能在“THEN”方框提示符内继续插入新的航路点。当所有新航路点都被插入，你需要关闭这个缺口。做法是，下选缺口后的航路点（在右边的例子中行选WAFFU航路点），再把该航路点插入到“THEN”方框处。

航路未连续

删除提示符



航路更正页

任何航路点都能从航路中被删除。做法是，按CDU键盘上的DEL键，DELETE提示符出现在信息输入栏，行选要删除的航路点。

由几个航路点组成的航段能通过改变航路点顺序删除。做法是，移动需要删除的航段后的下一个航路点来替代该航段的第一个航路点。在前页的图中，如果你想删除WAFFU、HARDY和DPE33，下选（LSK）这三点后的航路点DPE，把它插入要删除的航段的第一个航路点WAFFU前。这告诉FMC，航路点DPE应连接到SFD，在它们之间的航路点都将被删除。

这种方法能被用来直飞航路上的任何航路点。只需要行选直飞点，再把它插入最前面(当前)的航路点前，即行选LEGS第一页的第一行，在该点前的所有航路点都将被删除。

LEGS页与ND上的航路显示，PLAN模式

激活航路显示在ND（导航显示器）上，以菱形标记（代表航路点）间的紫红色实线表示。所有航路的修改显示为白色虚线。你能在ND上回顾所有的航段，做法是：在EFIS面板上把ND的旋钮转到PLAN模式，ND将以磁北为参考方向，以当前（第一个）航路点为中心显示计划航路。此时，FMC LEGS页将允许你依次回顾各航段，且以各航路点为中心。

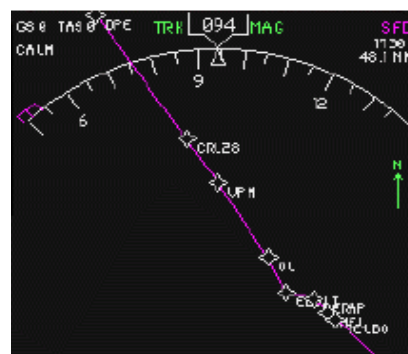


CTR

指示ND上的显示以该航路点为中心。

STEP提示符

把中心移到下一个航路点。按PREV PAGE 和NEXT PAGE键将分别以前一页或后一页的第一个航路点为中心



ND上显示的计划模式



ND模式开关上的PLAN位，

遮光板上的EFIS面板

飞行管理计算机 (FMC)

LEGS页，速度 / 高度限制

每个航路点都能有一个高度或速度 / 高度限制输入。这些限制来自于某些程序、规定或由航空管制下达。输入这些限制使得FMC改变为整个航路计算过的垂直和速度剖面。

高度限制有三种不同的类型。“AT”限制（仅有高度限制输入）使飞机刚好以限制高度通过航路点。“AT或ABOVE”（以“A”为高度后缀）表示通过航路点至少在限制高度或以上（如果有可能）。“AT or BELOW”（以“B”为高度后缀）表示通过航路点不高于限制高度。

速度限制总是“不快于”的限制。速度的输入以节（knts）或马赫数为单位，当输入的速度大于400节时需用马赫数（0.XXX）表示

高度和速度限制在爬升和下降中的表现不同。

在VNAV爬升状态，如果在爬升顶点以前的任何航路点有“AT”或“AT OR BELOW”限制，飞机将在限制高度改平，并保持此高度直到通过航路点，再继续爬升到巡航高度或下一个限制高度。

如果在爬升过程中的任何航路点有速度限制，飞机将不会超过此速度飞行直到通过该航路点。只要一通过该点，VNAV将开始调速到经济速度或下一个速度限制（如果依然有限制存在）。

在VNAV下降状态，高度限制会修改计算出的下降路线。飞机将以输入的高度限制通过航路点。如果下降剖面不符合“AT or ABOVE”和“AT or BELOW”限制，也会被修改。

当下降中的航路点有速度限制，飞机将以先前存在的速度（经济速度或先前的限制速度）接近此航路点。在快到达该航路点前，VNAV将改平飞机以降低速度到航路点限制值。此后，下降将继续进行。

ACT RTE 1 LEGS			1/11
156°	48 NM		
SFD		---	---
142°	14 NM		
WAFFU		220 /	5000A
142°	9 NM		
HARDY		---	6000
142°	9 NM		
DPE33		---	---
142°	33 NM		
DPE		---	---

PROGRESS >			

速度 / 高度限制

输入一航路点的速度和高度限制。

未输入时为虚线

输入格式：

高度：

XXXX

XXXXXX

高度层：

XXX

高度后缀：

A=等于或高于，B=等于或低于

速度：100—399用IAS，400—999

用MACH（马赫）

XXX/

速度和高度：

XXX / XXXXX

飞行进程页

飞行进程页用来监视飞行的进程并计算预计到达目的地时间及剩余燃油量。时间和燃油的预算基于当前燃油流量和飞机地速。

航班号

从RTE页复制

刚过航路点

最近经过的航路点，飞越高度、飞越实际时间和剩余燃油。

当前航路点

当前（正飞向）航路点，以海里（NM）表示的距离，预计到达时间(GMT)和预计剩余燃油量。

BA2541 PROGRESS				1/1
LAST	ALT	ATA	FUEL	
TELBO	FL304	1220Z	318.8	
TO	DTG	ETA		
OKRIX	39.5	1224Z	316.6	
NEXT				
AVLON	65.8	1228Z	315.1	
DEST				
KJFK	5272	2304Z	23.1	

< RTE LEGS				

下一航路点

当前航路点后的下一个航路点，以海里（NM）表示距离，预计到达时间（GMT）和预计剩余燃油。

目的地

目的地机场，以海里表示的距离，预计到达时间（GMT）和预计剩余燃油。

飞行管理计算机 (FMC)

起飞和着陆页

起飞着陆页用来选择起飞和着陆的跑道及所需的SID或STAR程序。

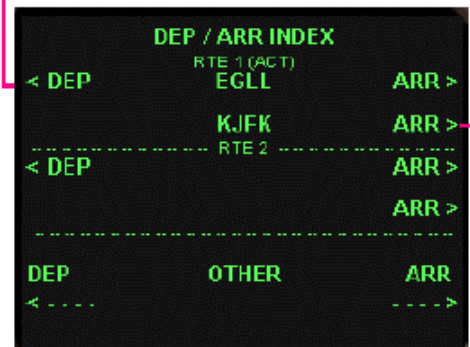
SID (Standard Instrument Departure) 和 STAR (Standard Terminal Arrival) 程序是事先定义的, 方便于机场范围内的航空管制。为飞行指定一个SID或STAR后, ATC就不用人工引导飞机飞离机场区域或到起始进近点了。

FMC含有所有真实世界的SID和STAR程序的数据库, 如同含有着陆跑道的数据库一样。你能为选择的跑道选择任何可用的SID或STAR, 这些程序将被自动加入FMC航路。

按DEP ARR键, 在起飞前显示起始机场的DEPARTURES页, 在爬升完成后显示目的地机场的ARRIVALS页。要进入其它页, 选择“INDEX”提示符, 从列表中选择需要进入的页。

DEPARTURES

打开起飞机场DEPARTURES页



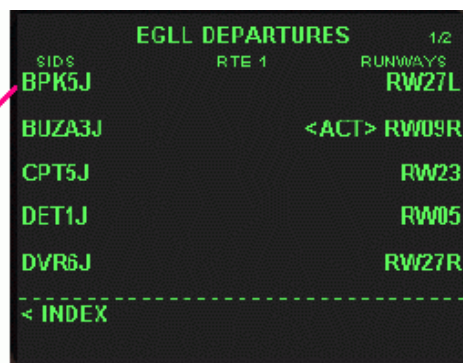
ARRIVALS

打开目的地机场ARRIVALS页

DEPARTURES和ARRIVALS的页面布局相似。跑道显示在右边, SIDs和STARs显示在左边。重要的是先选择跑道, 再选择SID / STAR程序和过渡点 (若需要)。当SID或STAR被选择, 其它的SID/STARs便被隐藏, 过渡点被显示 (若存在)。要选择另外的SID或STAR, 再次选择跑道, 将再次出现可选择的SIDs / STARs列表。

SIDs

显示机场SIDs列表。当一条跑道被选择, 仅与跑道相关的SIDs被显示。被选择项标以<SEL>直到按压EXEC键激活。被选择且被激活的SID标以<ACT>。当一个SID被选择, 其它的SIDs被隐藏。



跑道

显示机场跑道的列表。被选择的跑道标以<SEL>直到按压EXEC键激活。被选择及激活的跑道标以<ACT>。

一些SIDs和STARs会有不同的过渡点(Transitions), 或起始 / 结束点。这些过渡点 (若存在) 在选择的SID或STAR后显示。

STARs

显示机场STARs列表。当一条跑道被选择, 仅与该跑道相关的STARs被显示。被选择项标以<SEL>直到按压EXEC键激活。被选择且激活的STAR被标以<ACT>。当一个STAR被选择, 其它的STAR被隐藏。



进近Approaches

显示机场跑道列表。装有ILS的跑道标以“ILS”。被选项标以<SEL>直到按压EXEC键激活。被选择和激活的跑道标以<ACT>。

过渡点(Transitions)

显示被选择的STAR的过渡点的列表。被选项标以<SEL>, 按压EXEC键后激活。被选择且激活的选项标以<ACT>。

当前的FMC数据库中不包含进近程序。然而, 当着陆跑道被选择, FMC插入两个航路点: 起始进近定位点 (IFxxx) 位于跑道中线延长线12.5海里处, 和跑道入口定位点 (RWxxx)。这些航路点简化了进近程序, 如不需要, 可被删除。

如果装有ILS的跑道被选择 (此类跑道标有ILS), NAV1将自动调到ILS频率, 且OBS设置到距机场大约15海里的ILS前航道。

飞行管理计算机 (FMC)

VNAV CLB (爬升) 页

在爬升过程中, 按压VNAV键, VNAV CLB页面会自动显示。在其它飞行阶段, 按压PREV PAGE键, 可以从其它VNAV页进入该页。

VNAV CLB页用来选择和修改爬升剖面。

<p>巡航高度 显示并允许输入巡航高度, 与 PERF INIT页相同。</p> <p>速度 不考虑限制的目标速度。如果速度由人工输入, 行标题显示“SEL SPD”。输入能被删除。 输入格式: 节(100-399)或马赫(400-990): XXX</p> <p>速度过渡 机场速度限制和速度过渡高。当飞机在过渡高度以上时为空白。 输入格式: 速度/高度 XXX/XXXX XXX/XXXXX</p>	<p>页题 ACT 指示显示的数据是有效的 MOD 指示更改的爬升参数需要确认 ECON CLB 以经济速度爬升 XXXXKT CLB or M.XXX CLB 以人工输入的速度或限制速度爬升 MCP SPD CLB 以MCP中的速度爬升</p>	<p>航路点限制 下一个航路点的速度 / 高度限制。删除此行将删除航路点的限制。如果在爬升中无限制则为空白</p> <p>过渡高 以英尺或高度层表示的过渡高。输入格式: XXXX XXXXX</p>
--	--	---

速度限制
允许在特定高度以下人工输入速度限制。当高于此高度, 重新显示虚线。能被删除。
输入格式:
速度 / 高度
XXX/XXXX
XXX/XXXXX

FMC以在PERF INIT页上输入的成本指数为基础持续计算经济爬升速度。在VNAV状态, 飞机将以此经济速度爬升除非飞机低于设置在此页上的过渡高度限制、存在于爬升阶段航路点上的限制或速度被人工改变。

在速度过渡高以下, 速度将被限制为SPD TRANS行上的速度。如果速度限制 (speed restriction) 被输入, 它也将被考虑。最后, 下一个航路点的速度限制被检查, 而最终的速度将是这些速度中最小的一个。

有两个方法可以改变当前爬升速度。一个方法是, 在ECON SPD行上输入新的速度, 该行标题变为SEL SPD, 且输入的值将是新的目标速度。输入的这个速度能被删除, 按压CDU上的DEL键, 再行选SEL SPD行。

另一个方法是, MCP速度干预。通常在VNAV状态, MCP速度窗口是空白的。如果你按MCP速度选择钮, 速度窗口将显示当前指令的爬升速度。这以后, 显示在SPD窗中的速度能被调节, 并且超控所有FMC计算的速度。这种模式的指示是CLB页标题变成ACT MCP SPD CLB。要恢复FMC速度控制, 再次按压速度选择钮, 使MCP SPD窗空白, 把控制交还给FMC。

两种人工速度控制方式都能超控所有存在的速度限制, 并且允许选择更高的速度。

下一个航路点高度限制显示在屏幕的右上角。按DEL键再行选该行可删除这个限制。另外, 当在VNAV状态爬升, 按压MCP高度选择钮也将删除下一高度限制。

飞行管理计算机 (FMC)

VNAV CRZ(巡航)页

在巡航过程中, 按压VNAV键, VNAV CRZ页会自动显示。在其它飞行阶段, 按压PREV PAGE或NEXT PAGE键可从别的VNAV页进入此页。

VNAV CRZ页用来选择和修改巡航高度和速度, 监视最佳和最高高度, 为梯次爬升做计划。

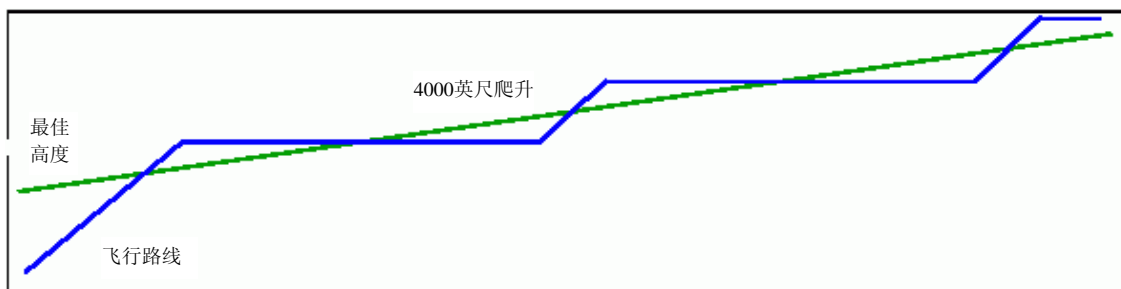
<p>巡航高度 显示并允许输入巡航高度, 与PERF INIT 页上的相同</p> <p>速度 目标速度。如果速度由人工输入, 行标题为“SEL SPD”。输入能被删除。 输入格式: 节 (100-399) 或马赫 (400-990) XXX</p> <p>阶梯尺寸 阶梯爬升尺寸。ICAO规定的是以4000英尺为增量。不能被改变</p>	<p>页标题</p> <p>ACT 指示被显示的数据是激活的</p> <p>MOD 指示被修改的爬升参数需要确认</p> <p>ECON CRZ 以经济速度巡航</p> <p>XXXXKT CRZ或 M.XXX CRZ 以人工输入或限制的速度巡航</p> <p>MCP SPD CRZ 巡航速度受MCP干预</p> <p>CRZ CLB或 CRZ DES 巡航高度改变</p>	<p>阶梯爬升高度 下一阶梯爬升的高度, 以当前飞行高度为基础。</p> <p>AT 到计算出的最佳阶梯爬升点的ETA和距离。如果该点已经通过, “NOW” 将显示。当距起始下降点200海里时, 行标题变成“TO T/D”, 且显示的为距起始下降点的距离。</p> <p>目的地机场ETA / 剩余燃油 预计到达目的地机场的时间 (GMT) 和剩余燃油量。</p> <p>最佳 / 最大高度 为当前飞机状态计算的最佳和最大高度。</p>
--	---	--

FMC以PERF INIT页上输入的成本指数为基础计算经济巡航速度。这个速度能被输入新的速度代替, 或通过MCP速度干预, 与爬升阶段相同。

FMC持续计算最佳巡航高度 (在此高度每单位距离燃油消耗将是最低的) 和最大高度 (在此高度产生的升力减小到不能再使飞机爬升的点)。

梯次爬升是减少燃油消耗和长距离飞行成本的一个方法。在飞行的开始阶段, 飞机载满燃油, 最佳巡航高度将比较低, 大约FL300。随着时间的推移和燃油的消耗, 飞机变得越来越轻, 能爬升到更高的高度, 而飞机在高高度更有效率。标准程序是, 先让飞机在低巡航高度飞行, 当飞机变轻时再梯次爬升到较高的高度

ICAO建议的梯次爬升增量为4000英尺。通常, 在飞行前, 巡航高度被设定在预期最佳高度加上2000英尺。当飞机爬升到此高度, 它便在当前最佳高度以上。随着燃油的消耗, 最佳高度会增加。飞行大约四小时后, 最佳高度会比初始巡航高度高2000英尺。此时, 一个新的巡航高度会被设定, 它又比当前巡航高度高4000英尺, 比新的最佳高度高2000英尺。飞机再次飞行在最佳高度以上, 以此往复。



FMC自动计算最佳梯次爬升点, 以初始输入的巡航高度为基础。巡航高度能在PERF INIT、CLB或CRZ页修改。或者, 你能在MCP上选择一个新的巡航高度, 按压高度选择钮。当巡航高度改变时, VNAV将自动开始爬升到新的高度。

飞行管理计算机（FMC）

VNAV DES（下降）页

在下降阶段，按压VNAV键VNAV DES页会自动显示。在其它飞行阶段，按NEXT PAGE键可从其它VNAV页进入此页。
VANV DES 页用来选择和修改下降参数。

页标题

ACT指示显示的数据是激活的

MOD指示修改的下降参数需要确认

ECON DES以经济速度下降

XXXXKT DES 或以人工输入的速度或限制速度下降

M.XXX DES下降速度受MCP干预

速度

目标速度，不考虑任何限制。如果速度由人工输入，行标题为“SEL SPD”。输入能被删除。

输入格式：
节（100-399）或马赫（400-990）：
XXX

速度过渡

机场速度限制和速度过渡高度。当飞机低于过渡高时显示空白。

输入格式：
速度 / 高度
XXX/XXXX
XXX/XXXXX

航路点限制

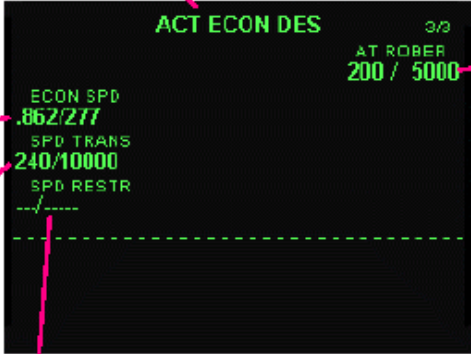
下一个航路点的速度 / 高度限制。删除该行将删除被显示的航路点的限制。

下降中没有限制显示空白。

速度限制

在特定高度下允许人工输入速度限制。当低于此高度时重新显示为虚线。能被删除。

输入格式：
速度 / 高度
XXX/XXXX
XXX/XXXXX



下降剖面在遵守所有航路点和DES页的速度、高度限制的前提下，被自动计算以按最小推力设置飞行。FMC计算起始下降点，在ND（导航显示）上显示，距该点距离在CRZ页上显示。在下降阶段，一个垂直路线偏移指示器在ND上显示，它指示飞机在计算出的剖面的上、下偏移量。

如果MCP高度没有从巡航高度设置成低高度，下降不会自动进行。

VNAV将保持经济速度，或先前限制的速度，直到接近下一个速度限制高度或航路点。因为下降在慢车或最小推力状态下工作，在通过这些航路点或接近过渡、限制高度前，飞机将改平以减小速度。

通过输入 MCP 速度，你能人工设定下降速度，这与爬升和巡航阶段相同。

38

飞行管理计算机 (FMC)

HOLD (等待) 页

FMC能让飞机在任何导航点（航路上或偏离航路）或当前位置等待。当按下HOLD键，修改的LEGS页显现，允许选择等待点：

HOLD AT 点

通过选择一个航路点或输入一个新点，输入等待点到hold at方框



在当前位置等待

等待航线将在当前位置建立

如果等待航线要建立一个激活航路的航路点上，行选这个航路点到信息输入列，再把它插入到“HOLD AT”的方框内，等待航线将从这个航路点开始。一个特殊的“HOLD AT”航路点将在你选择的航路点后被插入。

如果等待点不在激活航路上，在信息输入列输入它的代码，再把它插入到“HOLD AT”方框内。这以后，一个特殊的“HOLD AT xxxxx”信息将被输入到信息输入列，它代表了一个新的等待航路点。把它行选到航路上需要的地方。当要前往这个特殊的航路点，自动驾驶仪会自动飞向该点并开始等待。

如果想在当前位置等待，选择“PPOS”提示符。等待将在当前位置建立，但飞机最后经纬度还不能确定直到按压EXEC键确定了等待参数页。

当用这三种方法中的任何一个选择了等待点之后，等待参数页将被显示：

页标题

等待未被确认或修改产生时显示MOD。

当等待被确认，显示ACT

等待点

显示选择的等待点

象限 / 径向线

ATC类型进入，180°反向向台航道。象限会自动显示。此输入会超控“INBD CRS”的输入。

输入格式：

径向线，

XXX

向台航道/航向

向台航道和转弯方向。此输入会超控“QUAD/RADIAL”的输入。

输入格式：

航道：

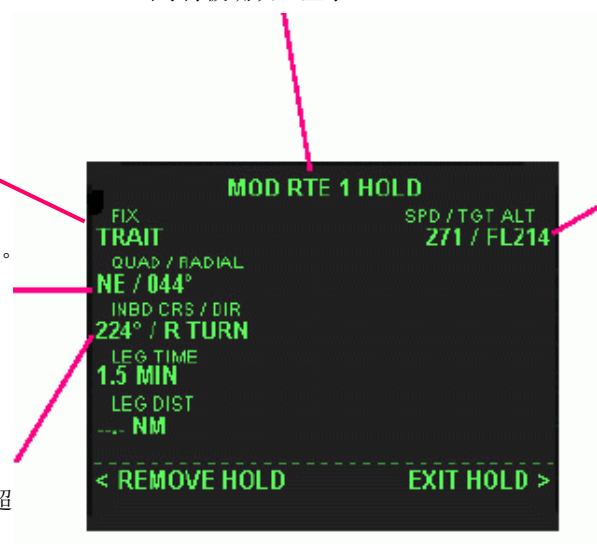
XXX

转弯方向：

L, R, /L, /R

航道和航向：

XXX / L 或XXX / R



等待速度 / 高度

等待时的目标速度和高度。

飞行管理计算机 (FMC)

HOLD (等待) 页

向台时间

向台边飞行时间。输入此项，“LEG DIST”行变成空白。

输入格式：

分钟 (0.1-9.9)：

X

X.X

向台距离

向台边距离。输入此项，“LEG TIME”行变成空白。

输入格式：

海里 (0.1-9.9)：

X或X.X或

XX或XX.X

取消等待

选择该提示符将立即取消等待程序，引导飞机继续飞到下一个航路点



退出等待

选择该提示符，飞机将完成当前等待航线，引导飞机继续到下一个航路点。

提示符变成“EXIT ARMED”。再次选择它将取消退出，继续等待。

等待参数页初始：

如果等待点是航路点，向台航道是指向该等待点的航道。如果等待在当前位置建立，当前航迹将被使用。

默认的转弯为右转。在14000英尺以上的向台边为1.5分钟，以下为1分钟。

LNAV将依据进入的航向和向台航道使用正确的等待进入类型，直接进入、平行进入或修正角进入。

当通过等待点时，等待参数会被重新计算。因此，如果在等待过程中有任何的参数改变，飞机将结束当前等待航线，使用新的参数开始一个新的等待航线

飞行管理计算机 (FMC)

NAV RADIO 页

FMC自动调定NAV1和NAV2到最近的VOR台。当飞机距离机场15海里且ILS进近被选择时，NAV1也可被自动调谐到ILS频率。NAV RADIO页用于控制导航接受机的调谐操作。

VOR

显示需要调定的VOR台的频率和标识符。“A”代表自动调谐模式。

“M”代表人工调谐电台。输入能被删除。

输入格式：

频率：

XXX.X

XXX.XX

标识符：

XXX

频率和航道：

XXX.X/XXX

XXX.XX/XXX

标识符和航道：

XXX/XXX

ADF

人工输入NDB频率。

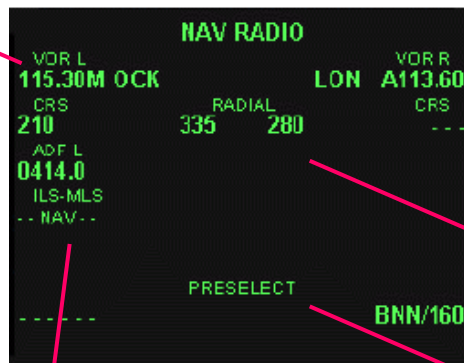
输入格式：

XXX

XXXX

XXX.X

XXXX.X



航道 (Course)

显示用于ND上HSI显示的被选择的VOR航道。当接收机在自动调谐模式时显示空白。输入此项会使接收机变成人工调谐模式。输入能被删除。

输入格式：

航道：

XXX

径向线 (Radial)

显示接收到的VOR径向线

预选

允许任何输入放在这里，以便后来插入到NAV RADIO的任何区域。

ILS

显示频率、前航道和ILS调谐模式。“A”代表自动调谐模式。“M”代表人工调谐模式。当没有ILS被选择时显示“--NAV--”。输入可被删除。

输入格式：

频率：

XXX.X

XXX.XX

频率和航向道：

XXX.X/XXX

XXX.XX/XXX

当任何一个NAV电台在自动调谐模式，FMC将持续搜索导航台数据库，调定它到最近的VOR台。此模式为默认选项，且在频率旁标以字母“A”。你能人工调到任何一个VOR台，靠输入VOR频率，或者输入VOR标识符（使用标识符输入，飞机必须在离台250海里内）。当人工调谐，NAV电台一直保持调定的频率直到有新的频率输入或恢复自动调谐模式。人工调谐模式在频率旁标以字母“M”。

恢复VOR自动调谐只需删除输入的内容。在CDU键盘上按DEL键—DELETE出现在信息输入列上一再行选需要删除的频率行。

当NAV电台在人工模式，VOR航道（OBS）能被输入。

FMC不能自动调谐ADF电台。你能在频率行输入频率，人工调谐ADF到任何频率。

如果ILS进近被选择，ILS行将以小字体显示该ILS的频率和前航道，字母“A”表示在接近机场时（距离机场15海里内）ILS频率会被自动调定，此时该行变成大字体。

你能人工输入ILS频率和航道，以字母“M”（manual）表示，能被删除。

近 地 警 告 系 统 (GPWS)

当飞机有与地面碰撞的危险时，近地警告系统将提供声音和视觉的告警。它探测大量危险条件并能提供以下告警：

"SINKRATE"	在 某地形 以过高的气压下降率下降或接近跑道入口时过高的下降率告警。飞机高度越低，触发此告警的下降率越小。
"PULL UP"	近地时过大的下降率，需要立即采取行动。
"TERRAIN TERRAIN"	与某地形过度的接近率 (Excessive terrain closure rate)
"DON'T SINK"	警告在起飞后无意中出现的下降。该警告在重要高度丢失时出现，但允许忽略因收襟翼等原因出现的微小下降。
"TOO LOW, TERRAIN"	不在着陆外形时，离地安全高度不够。该告警依据空速和无线电高度判断。
"TOO LOW, GEAR"	离地太近，以低速飞行且起落架未放下。能被抑制。
"TOO LOW, FLAPS"	离地太近，低速飞行，起落架放下，但襟翼不在着陆位。能被抑制。
"GLIDESLOPE"	在下滑道以下下降。当建立ILS且起落架放下时被激活。该警告有两个边界：“一般警告”和“严重警告”。两个边界基于下滑道偏移量和无线电高度。当飞机穿越“一般警告”边界，飞行员会听到一个声音较轻的警告，如果飞机继续通过“严重警告”边界，告警声将变得很大。你的高度越低且离下滑道发射台越近，触发此告警所需的下滑道偏移量越大。 该告警能通过按压“G/S INHIBIT”键抑制，以允许在下滑道以下按预先的准备下降，目的是在特殊的条件下利用全跑道长度着陆。

GPWS在飞机进近到离跑道1000、400、200、100、50、30、20和10英尺高度时会提供语音高度通报。当飞机在决断高度以上100英尺时也会产生“**APPROACHING MINIMUMS**”的通报，当通过决断高度时会产生“**MINIMUMS**”的通报。

下滑道抑制键

抑制GLIDESLOPE告警

近地警告灯

当出现近地警告时点亮



襟翼超控键

抑制TOO LOW FLAP告警。

起落架超控键

抑制TOO LOW GEAR告警。

无 线 电 面 板

无线电面板用来调谐COM1并设置应答机编码。NAV1,NAV2和ADF也能在这里被调谐，但对它们的操作通常都在FMC NAV RADIO页上进行。

安装在这里的还有乘客信号面板。



通过使用带有标签的按键，选择所需要的无线电或工作模式，激活模式通过按键上的黄色灯指示。

COM1,NAV1,NAV2和ADF都有工作与备用两个频率，分别显示在两个窗口中。旋动旋钮可改变备用频率，调节好后按压频率切换键。这将把备用频率转换成工作频率，显示在工作频率窗口，而旧的工作频率将变成备用频率。

COM1

这个模式显示工作的和备用的COM1频率。调节旋钮改变备用频率，按压切换键转换成工作频率。

NAV1和NAV2

此模式显示工作和备用的NAV1或NAV2频率。调节旋钮改变备用频率，按压切换键转换成工作频率。

当VOR L或VOR R在FMC NAV RADIO页中被设置成自动模式，“AUTO”将显示在工作窗口中。调节一个频率，把它转换成工作频率，将把这一无线电模式变成人工模式。

ADF

该模式显示工作和备用的ADF频率。调节旋钮改变备用频率，按压切换键转换成工作频率。

OBS

该模式允许改变NAV1的全向信标方位设置，也就是选择所需的VOR径向线。OBS显示在工作频率窗口，调节旋钮增加或减少它的数值。

当VOR L在自动调谐模式，虚线将被显示。旋转旋钮将把VOR L转换成人工模式，当前OBS将被显示用于调节。

XPDR

调整应答机（ATC）编码。当前编码显示在工作窗口。当你旋转小旋钮，第一个数字将增加或减少，且开始闪烁指针。当你调定第一个数字，旋转大旋钮移动指针到下一个数字处，继续使用小旋钮调定该数字。

所有的改变都会立即被传入到应答机中。而闪烁的指针也在不使用旋钮后12秒消失。

自动刹车

自动刹车系统在飞机接地时或中断起飞时提供自动机轮刹车。

该系统模式由自动刹车选择开关控制，有如下选择位：

- RTO** 如果油门在起飞时被回置到慢车位且速度在85节以上，该系统会自动启用最大刹车
- OFF** 系统关闭，电源断开
- DISARM** 自动刹车关闭，刹车停止。
- 1 – MAX** 接地时，该系统自动启用刹车。选择从1到MAX AUTO（最大刹车），得到不同的减速率



乘客信息

乘客信号控制安装在无线电面板下方。该操作装置允许自动或人工操作No Smoking和Seat Belts信号指示。在自动模式，信号操作如下：

NO SMOKING: 发动机运转且起落架未在收上位时点亮。

SEATBELTS: 发动机运转、起落架或襟翼未在收上位或高度低于10,000英尺时点亮。



EICAS信息“NO SMOKING ON”，“SEATBELTS ON”和“PASS SIGNS ON”在任何一个或两个开关设置为ON位时显示。
自动信号的开启不会反映在EICAS上，而响铃的声音能被听到。

时钟

时钟显示当前GMT时间，有一个计时器（秒表 chronograph）和消逝时间计时器（Elapsed Time meter）。

时钟在窗口上部显示GMT时间。

消逝时间计数器（Elapsed Time meter）用来测定飞行时间。该计时器使用ET/CHR窗口显示飞行的小时和分钟。ET电门有RUN, HOLD和RESET位。当放到RUN位，它开始或继续计量时间。HOLD位暂停计时。RESET位重设计时器为零，由弹簧复位到HOLD位。

计时器按键

开始、终止和重设计时器。

GMT

格林威治标准时间。

ET/CHR显示窗

显示计时器（秒表 chronograph）和消逝时间计时器（Elapsed Time meter）的小时、分钟数。

ET电门

启动、暂停和重设消逝时间计数器。



计时器（秒表 chronograph）主要用来对不同的飞行程序进行计时。按压CHR键开始计时，秒针开始走动，小时和分钟显示在ET/CHR窗口。如果ET计时器已被启动，它不会被重设，继续在后台运转。第二次按压CHR键将停止计时器（秒表 chronograph）。第三次按压将重设它并把CHR指示从ET/CHR窗中删除。