

Majestic Software Dash 8-Q400



新机交付模拟与高级飞行教程 CYZD – KEWR

Revision 2
24 APRIL 2013

作者: Brendan Ratchford - Majestic Software
译者: Soong



目录

1. 版本记录
2. 更改日志
3. 缩略语/定义词列表
4. 简介
5. FSX设置 - 控制与性能
6. 关于“流程”的解释
7. 飞行准备 - 天气简报与航路
8. 飞行准备 - 飞行器装载
9. 飞行准备 - 冷舱设置, 启动前程序
10. 启动与滑出
11. 起飞与初始爬升
12. 巡航
13. 下高与进近
14. 着陆, 着陆后程序
15. 关车与飞行后检查
16. 相关信息 - 支持论坛 - 鸣谢

附录 A- 本次飞行的航图

附录 B- 流程图 + 检查单

附录 C- 简介与训练科目 (后期将加入)





1. 版本记录

Rev. No.	Revision Date	Rev. No.	Revision Date
1	4/20/13	8	
2	5/1/13	9	
3		10	
4		11	
5		12	
6		13	
7		14	



2. 更改日志

Revision 1 - 4/20/13

首稿完成，附带图片与截图

Revision 2 - 5/1/13

增加附录 B- 教程中采用的流程与检查单

更正输入与拼写错误

页眉增加Majestic标志

3. 缩略语/定义词列表

AFCS	自动飞行控制系统	LSK	行选择键 (FMS) (1R= 1 右)
AHRS	姿态/航向参考系统	MFD	多功能显示
ARCDU	无线电控制显示单元	NH	高速压气机指示
CWP	警戒/警告面板	PF	驾驶飞机的飞行员
EADI	电子姿态方向指引	PFCS	主飞行控制系统
ED	发动机显示	PFD	主飞行显示
EPCU	电子动力控制单元	PM	监控的飞行员
FD	飞行指引	T/O	起飞
FGCP	飞行引导控制面板	ZFM/ZFW	零油质量/重量
GPU	地面动力单元		

定义

V1:中断起飞的最高速,或是安全起飞的最低速度

Vr: 飞行器抬轮速度

V2: 单发安全速度,距离跑道35英尺以上后遭遇单发失效时应达到的目标速度

Vfri: “襟翼收起初始速度” – 高于该速度可收起襟翼,遭遇结冰条件时将此速度增加到 Vfri+20kts

Vcl: 最低爬升速度- 加速高度后应达到的最低安全爬升速度(结冰条件时将此速度增加20节),低于此速度时倾斜角被限制在15°以内,高于此速度时,倾斜角可以达到30°

结冰条件: 对地面操作而言,当 OAT 小于等于+10°C, 并且存在地面污染、降水和能见度低于1SM的情况即为结冰条件;对飞行操作而言,温度小于等于+5°C即为结冰条件

加速高度: 飞行器可以改平加速通过 Vfri 速度的特定高度(没有障碍/地形存在时通常为1000AGL),之后可以开始最后阶段爬升(FAR 25)

4. 简介

欢迎来到Majestic Software's Q400第二次交付飞行,恭喜你买到了FSX平台有史以来最先进的涡桨飞机模拟器。

本教程将带你完成Q400第二次"首飞"的全过程,聚焦标准操作程序,使你了解整架飞机。我有5年的Q400机型飞行经验,我将用多年的经验撰写此教程,让你深入了解到这款模拟器对真实飞行体验的拟真程度。尽管这不是完整版的"操作手册",就是你刚步入航空公司时拿到的那种手册。但是这本教程包含了所有的"正常程序",你可以使用它完成所有Q400机型的航班。

你应该通读了安装目录中自带的系统文档,也应该完成过第一个飞行教程——这些将帮助你快速定位教程中提到的众多按钮与测试,让你更熟悉飞行器的一般操作。本教程将带你完成一天中首班飞行的检查、流程与检查单,这些是来自运行Q400航空公司的程序。

Q400是一款特别的涡桨飞机,其性能处在螺旋桨飞机与喷气式飞机之间:庞巴迪设计的这款飞机拥有喷气机一样的性能,但保持了涡桨飞机的运行效率,特别是稍短的300-600nm航段。你将发现学习这款飞机的驾驶将是一个挑战,尽管高度自动化,驾驶这架飞机仍将让你手忙脚乱。



教程后面包含完成飞行的所有必要航图,同时包含一个易打印格式的流程/检查单。你可以在附录C中找到起飞和着陆的飞法简介,可以让你的起飞/落地更加标准。

请注意,本教程中所有内容只反应了一家航空公司的一套程序,因此有时看起来会非常尴尬,特别在FSX的单人操作环境下更是如此。当前有多家航空公司运营Q400,每家公司之间的程序也有不同。记住,完成一件事有很多种办法,本教程只是大概描述了对该机型的理解,只要觉得合适,你可以自由调整改变程序。毕竟在FSX中,你不需要FAA/航空公司的许可来执行你觉得合适的程序。

按钮/旋钮操作

有必要提醒一点:在系统测试期间,会有按下并保持某电门,同时证实某些灯/警戒亮起的要求。执行该操作的一种方法是,鼠标左键点击指定按钮,然后按住左键将鼠标脱离该按钮。之后Q400上的电门会保持按下的状态,然后你就可以腾出手来放大/缩小视角去寻找多种灯光。

Q400上的旋钮可以通过鼠标滚轮旋转,顺时针滚动滚轮代表向上运动或读数增加,反之代表向下运动或读数减小。

5. FSX设置 - 控制与性能

为了最大限度地利用你的Q400插件机，建议你使用Q400安装目录下的控制面板程序，因为这个程序包括了一个界面，你可以通过这个界面校准你的外设控制。这个界面同样包含诸如单位，性能调节和飞行器载荷率的选项控制，这些功能在后面教程中十分有用。

只要看一眼就能发现Q400不是一款传统的涡桨飞机——它有四根节流阀，两根功率推杆，两根螺旋桨推杆，螺旋桨推杆上还有"fuel on/off"（供油/切断）电门的功能

现在打开控制面板，你可以在飞行器文件夹内找到这个应用（Microsoft Flight Simulator X/SimObjects/Airplanes/Mjc8Q400/cpan.exe）



1. 单位

在EFIS标签页，你可以看到与"公制/英制"单位有关的不同选项，这些是飞机当前正在使用的单位。因为我们在模拟一家美国航司的Q400飞机交付流程，检查重量的单位是Lbs，气压的单位是In（英尺），画质由你系统的碉堡程度决定。我使用的是酷睿2600K，CPU超频到4.6GHz，即使在高画质和高刷新率的情况下，系统仍有很棒的表现。（译者注：本机模确实帧数友好）



2. 系统性能调节

就功能而言，这个页面的设置后，用户没有什么明显的感觉。现在你电脑上的这款Q400飞行模拟器的大部分气动与模拟计算并不使用FSX的引擎。这款机模使用一款叫做Jsbsim的飞行气动引擎，给予NASA的LARCSIM飞行气动引擎开发。这款引擎的使用很知名——用来测试X系列测试机的气动

因为对FSX平台新的革命性设计，Q400模拟器可以准确地重现真飞机的气动。你会注意到这款模拟器没有FSX多数涡轮浆模拟器固有的毛病（比如滑行失控）

根据文档描述，Jsbsim模拟引擎获取FSX"事件"信息的方式由TIMING SOURCE处理。通常认为QUEUE TIMER更精确，MULTIMEDIA TIMER次之——然而我并没有亲身体会出两者有什么区别。

FDE是"飞行气动引擎"扫描进程。如果你的FSX被限帧，请把这个选项设定到"ENABLE"，如果未限帧，请选择"DISABLE"因为帧率有可能波动造成模拟引擎内部的暂停问题。



还有最后一条建议，来自测试团队的一个成员。如果你经历了时间暂停--好像有人把你的飞机停在半空，然后再放你走--请将亲和性掩码设置到5或者6（译者注：FSX与P3D的亲和性掩码可以在这里计算 <http://www.gatwick-fsg.org.uk/affinitymask.aspx?SubMenuItem=hardware>）为外挂的Jsbsim模拟引擎释放出一个进程线程。我并不清楚整件事到底是怎么回事，因为我只是个飞行员（不是程序猿），但是在后续的手册更新中我将提供更多信息。

3. 飞行控制设置

飞行控制页面可以让你轻松完成飞控外设的校准。如果你使用了FSX的控制轴设定或者FSUIPC，控制面板可以识别那些基本设定。你甚至可以做"回中"设置，此时所有控制偏角为0度，你也可以使用这个页面做满偏角测试。



The screenshot shows the 'MJC8 Q400 CONTROL PANEL' with a navigation bar at the top containing 'HOME', 'EFIS', 'SYSTEM', 'FLIGHT CONTROLS' (highlighted), 'ENGINE CONTROLS', 'SOUND', and 'WEIGHT & BALANCE'. Below the navigation bar, there are settings for various flight controls:

Control	Output	Position	Sensitivity	Center
ELEVATORS:	[Slider]	32468	1.0000	32768
AILERONS:	[Slider]	34446	1.0000	33134
RUDDER:	[Slider]	32768	1.0000	32704
TILLER:	[Slider]	0	1.0000	32768
BRAKE LEFT:	[Slider]	0	ON: 65535 OFF: 0	
BRAKE RIGHT:	[Slider]	0	ON: 65535 OFF: 0	

Below these settings, the 'STEERING CONTROL MODE' is set to 'AILERONS+MOUSE' (selected with a radio button). Other options are 'MOUSE ONLY' and 'SPOILER AXIS'. At the bottom, there is an 'APPLY' button and a red warning button that says '*RELOAD THE AIRCRAFT TO ACTIVATE THE CHANGES'. The copyright notice '© Copyright MAJESTIC SOFTWARE, 2012-2013' is visible in the bottom right corner.

转向控制模式（STEERING CONTROL MODE）允许我们设置转向手舵的控制方式和真飞机一样，滑行时方向舵踏板只能为鼻轮提供8°的移动范围，在直道时比较好用，但是对于更大的转弯我们需要使用位于机长左膝盖下方的手舵来完成。

你可以选择控制手舵的方式-或者将控制映射到外设的AILERON或SPOILER轴

4. 引擎控制设置



这个页面和飞行控制设置页面很像，但是你必须在这里做一些重要的设置。大多数家用FS硬件没有multiple gates/detents（多闸/定位），但是Q400上有3个。前后移动油门杆，你会发现"POSITION（位置）"的数值发生了变化，这是模拟器从你硬件中所读出的数值。为了设定POSITION（位置），将杆子推到到你想要的定位位置，然后将数值从"POSITION窗口"复制到毗邻的"OUTPUT（输出）"窗口。举个例子，我将杆子推到到我想定的起飞"DETENT（定位）"处，读出"POSITION窗口"中的数值，然后将那个数值输入到"OUTPUT（输出）"窗口

功率推杆

REVERSE: 引擎最大反推力的位置。

DISC: 螺旋桨几乎垂直于前进方向/相对气流的位置。可以认为是"ground idle（地面慢车）"不产生推力。

-DISC与IDLE之间的区域大致就是你"beta（等同于DISC）"滑行推力的范围，请自行决定这块区域的大小-

IDLE: 飞行过程中的最小推力。在飞行过程中，不要将杆子置于该位置以下。Q400真机上有一个闸，你必须将油门杆提起才能收回到该范围，大多数模拟飞行外设没有这样的定位/闸，所以你可以根据自己的喜好设置。在模拟器中，只要你将杆子推过该位置，你就会听到一声点击/闸的声音。如果飞行过程中你将杆子置于该位置之下，飞机会发出"bird sound（鸟鸣）"一样的警报声，提醒你推力设置错误。

DETENT: 起飞推力定位。在此位置，推力与发动机控制面板设定的数值一致。无论读数如何，推力都会被设定为发动机显示（ED）的数值

MAX: 超过油门行程的区域-紧急情况下可提供多达125%的扭矩。我发现这项很难设定，因为我经常忘记外设杆所对应的位置，然后推过头。因此我把这个数值设定到杆子不能到达的区域，不带它玩。

条件推杆

OFF: 将它设定到外设行程的最低处

START: 此位置开始供油，设定到你想要的位置

MIN: 850 RPM: 巡航设置; 我将其设定到了行程的较低定位，防止无意的断油/关车

900: 900 RPM: 爬升推力的设定

MAX: 1020 RPM: 起飞推力的设定

6. 关于“流程”的解释

你可能在很多地方听说过“流程”这个术语，这在航司环境下是相当常见的事情。完成程序不只有检查单一种方式。这种读-做的方式浪费大量的低头阅读与检查的时间。因为通常是两人制机组，程序按照逻辑顺序设计，起初是不需要参考检查单就能完成的。这就是“流程”。然后用检查单去检查已经完成的项目，因为这些项目之前已经做完了，所以检查单内容很快就能完成。想象一下，如果没有流程，检查单就不能连贯的完成，因为要按照检查单去按下电门，扭动旋钮等，然后再把视线移回检查单。

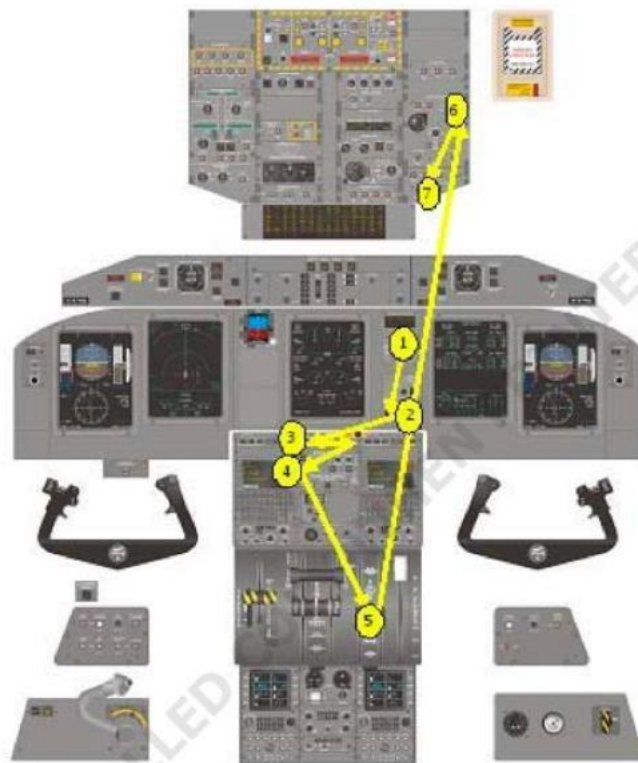
在这个教程里我会周期性的参考一个流程。我在飞Q400时，必须记住这些流程，运用流程可以减少“低头”看检查单的时间，并将注意力重新集中到飞机的驾驶上。当然，我给你的一些流程可能同时包括机长和副驾驶的负责部分，因为你在单人飞行。

你可以自由创造合你口味的流程，这里列出来的流程只是一个“建议”。

下面举一个着陆前流程的例子-PM会在PF给出“放下起落架”命令时完成这个流程，放下起落架手柄后，打开AUX泵（备用液压泵），选择Reduced RPM（减小RPM）着陆，将条件推杆前推到MAX，引气打到最小，然后“叮”一下空乘。然后参考检查单“检查”所有项目已经完成了。

对于看图的人，流程可以在驾驶舱描述板上做到可视化。对于想听讲解的人，欢迎拨打1-800-992-7433*，你可以听到我念流程时闷骚的声音。

下面是来自某神秘航司的Q400流程“示意图”样例：





7. 飞行准备 - 天气简报与航路

今天的交付飞行我们将使用天气条件，本次教程航班的执飞时间是2013年3月20日0400z，所以我们使用当时的天气条件。当然，你们的作者大人生活在夏威夷，这个点对应我们那里应该是下午六点，对我来说还在清醒时间中。我将FSX中的时间设定到早上7点。这个时间确实不真实，但是在"正确的时间"做一次晨间交付飞行能让我在这个倒霉的时间段保持清醒。

请自由选择你喜欢的外挂天气生成软件-这样可能会改变你在唐斯维尤和纽瓦克的起飞/着陆的跑道以及你是否会遭遇结冰条件等。Majestic的网站上应该有一个zip文件，里面包含了我执飞该航班时FSX储存的WX文件。

此次飞行既有IFR天气条件，又有VFR天气条件。现在唐斯维尤有小雪（来自CYYZ和CYTZ的气象站（Pearson Intl 和 City Centre））能见度很好。天气会随着飞行有所好转，预计纽瓦克上空有VFR天气条件，但是会有来自西南的阵风。飞行途中预计会有积冰天气条件。

```
CYYZ 200400Z 27012G17KT 15SM BKN023 OVC050 M04/M08 A2980 RMK SF7ST0 SLP100
```

```
TAF CYYZ 200238Z 2003/2106 25012KT P6SM SCT020 BKN040 BKN100  
TEMPO 2003/2006 P6SM -SHSN OVC020  
BECMG 2010/2012 25010KT  
FM201500 26012G22KT P6SM BKN030  
TEMPO 2015/2021 3SM -SHSN  
BECMG 2022/2024 25012KT RMK NXT FCST BY 200600Z
```

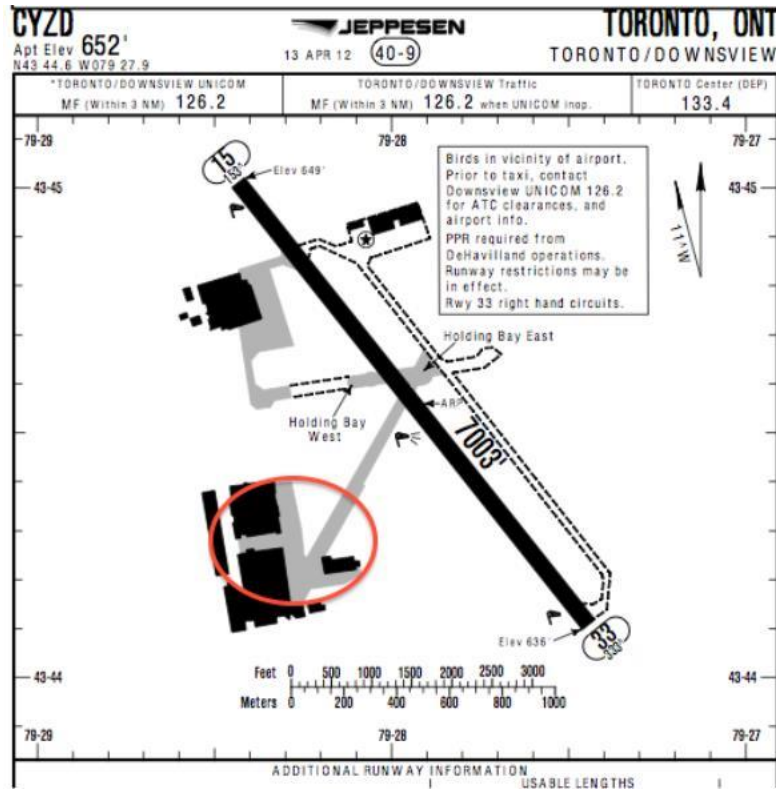
```
CYTZ 200455Z AUTO 27015G20KT 6SM -SN OVC041 M03/M07 A2982 RMK MAX WND 26023KT AT 0444Z  
SLP101
```

```
TAF CYTZ 200138Z 2002/2102 26015KT P6SM FEW015 BKN060 BKN100  
TEMPO 2002/2005 5SM -SHSN BKN015 OVC050
```

```
KEWR 200451Z 27015G21KT 10SM FEW090 03/M09 A2983 RMK AO2 SLP101 T00281094 400830017
```

```
KEWR 200215Z 2002/2106 32014G24KT P6SM FEW040 SCT100  
FM200400 29014G24KT P6SM FEW040 SCT100  
FM201600 28018G29KT P6SM SCT050  
FM202300 28010KT P6SM BKN060
```

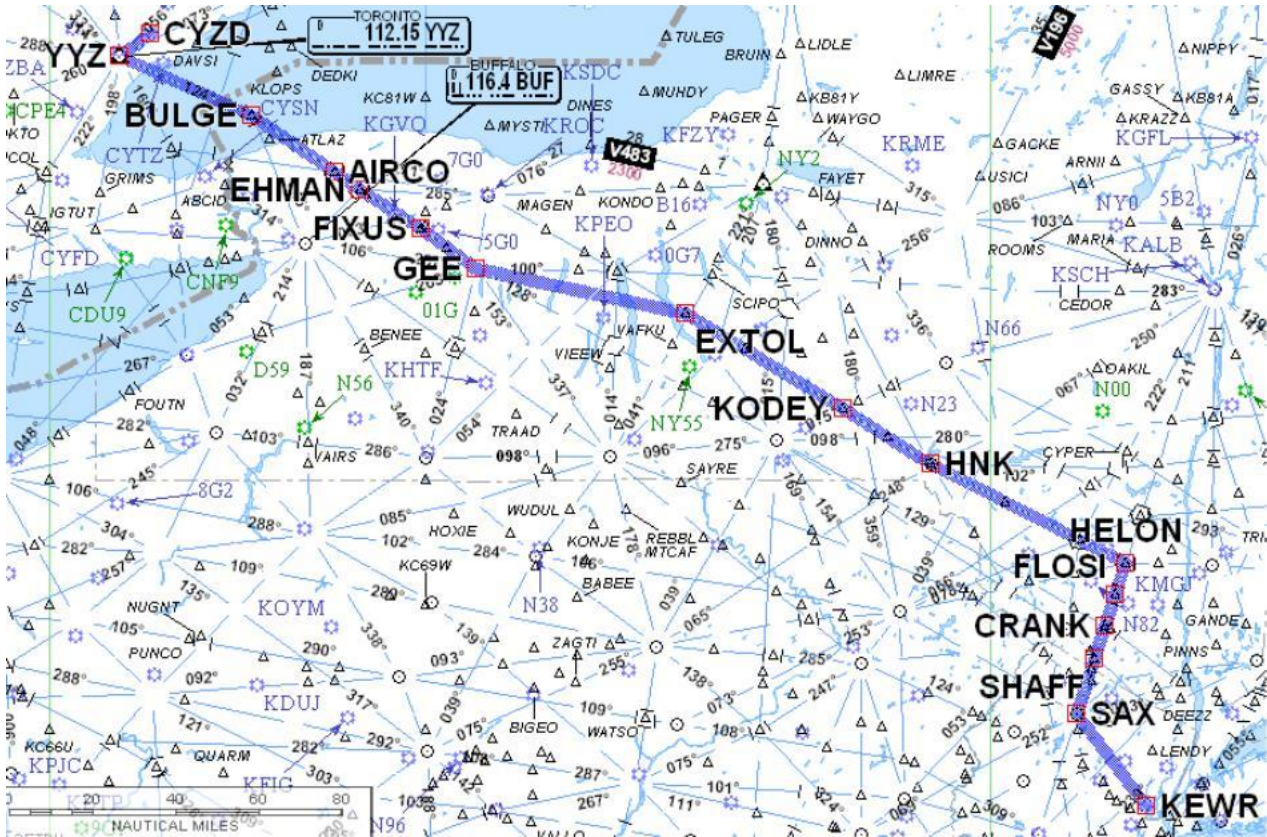

我们出生在庞巴迪Q400总装厂的停机坪上，使用33跑道离场



在我的FSX选择菜单中，这个位置对应"Gate 2- GA Small"（如果你选择gate 1,就没有足够的空间使用后推功能）。将时间设定到上午8点左右-你绝对不想在一片漆黑中驾驶任何崭新的飞机。

签派的飞行路线已经计划好了，等待ATC的批准：
YYZ..V252.GEE.SHAFF7

由于皮尔森机场空域较为繁忙，离场后我们可能会被雷达指引到第一个航路点，BULGE。但整个航路还是相当简单的。



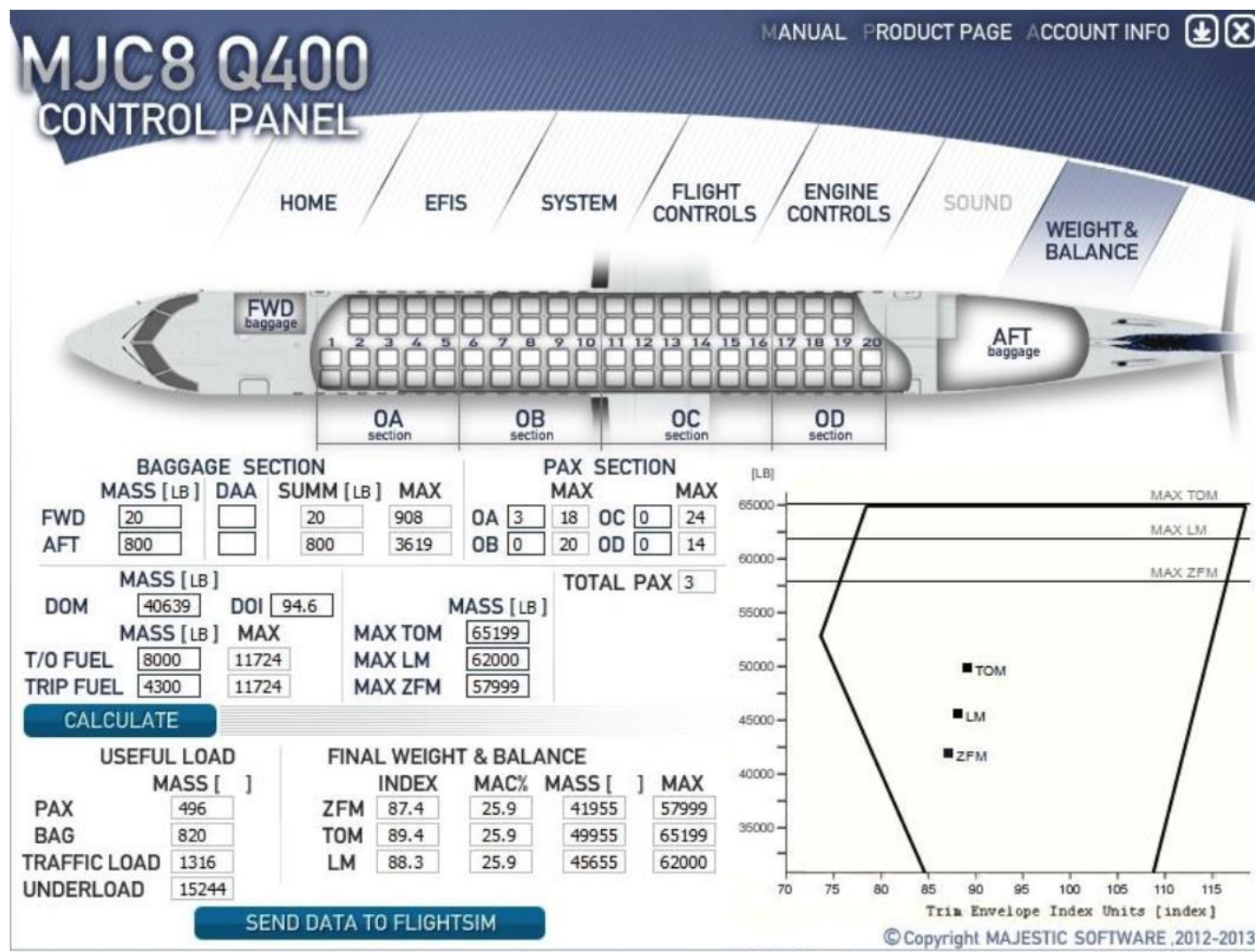
现在我们前往机坪那里，装上设备，接上人员，接这架飞机回家。

8. 飞行准备 - 飞行器装载

因为这是一次交付飞行，机上不会有太多负载。但是我们要带上几个机务以及庞巴迪的代表，保证交付顺利进行

打开飞行模拟器后，将FS窗口最小化回到控制面板。面板已经设计好了，你可以在这个对话框内实时改变重量和平衡。一旦按下"SEND DATA TO FLIGHTSIM"，FSX将暂停，然后载入新的飞行数据。

我们使用磅（Lbs）做单位，可以看到我们向前货仓装了20磅的货，向后货舱装了800磅的货，A区也有我们的三名随员人员。



MJC8 Q400 CONTROL PANEL

MANUAL PRODUCT PAGE ACCOUNT INFO

HOME EFIS SYSTEM FLIGHT CONTROLS ENGINE CONTROLS SOUND **WEIGHT & BALANCE**

FWD baggage AFT baggage

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

OA section OB section OC section OD section

BAGGAGE SECTION				PAX SECTION			
	MASS [LB]	DAA	SUMM [LB]	MAX		MAX	MAX
FWD	20		20	908	OA 3	18	OC 0 24
AFT	800		800	3619	OB 0	20	OD 0 14

DOM MASS [LB] 40639 DOI 94.6

T/O FUEL MASS [LB] 8000 MAX 11724

TRIP FUEL MASS [LB] 4300 MAX 11724

MASS [LB] MAX TOM 65199

MAX LM 62000

MAX ZFM 57999

CALCULATE

USEFUL LOAD		FINAL WEIGHT & BALANCE			
	MASS []	INDEX	MAC%	MASS []	MAX
PAX	496	ZFM 87.4	25.9	41955	57999
BAG	820	TOM 89.4	25.9	49955	65199
TRAFFIC LOAD	1316	LM 88.3	25.9	45655	62000
UNDERLOAD	15244				

SEND DATA TO FLIGHTSIM

Trim Envelope Index Units [index]

© Copyright MAJESTIC SOFTWARE 2012-2013

注意：一定要记下此处的ZFM（零油重）数据-因为本教程后面的部分要用到它。

同时注意：Q400的工程师很好地设计了这架飞机。所以只要你正确地平衡飞机（在上方的包线内），配平时只要打到配平控制的白色弧线范围内即可。

9. 飞行准备 - 冷舱设置, 启动前程序

我们的新飞机正停在机坪上, 处于冷舱状态。在开始外部走动检查前, 我们要做一点简单的上电流程以保证飞机的计算机正常工作。这架飞机对电很敏感, 无论何时, 只要飞机上电, 系统就会开始自查以证实系统完整可以飞行。



注意: 你可以点击操纵杆的基座来隐藏操纵杆 (为了看清PFD/MFD显示)

飞行器上电 1. 断路器.....检查 检查机长/副驾驶身后的面板有无跳起的断路器	
2. 起落架手柄.....放下	
3. 雷达 Radar.....关闭 雷达位于中控台的底部-为了确保地勤人员的安全, 启动电源前检查雷达开关处于"OFF (关闭)"位置	
4. 电池总开关/主/辅助/备用电门 (Battery Master/ Main/Aux Standby)打开 按照下列顺序打开电池, 这很重要! 1) 主开关 BatteryMaster 2) 主电池 Main Battery 3) 辅助电池 Aux Battery 4) 备用电池 Standby Battery 关闭时采用相反的顺序 如果使用外部电源, 切换到外部电源后将所有电门打到OFF位。这样可以保护电池, 防止使用地面动力单元时过充电池。	

5. 主汇流条 Main Bus Tie.....TIE	
6. 航行灯 Position Lights.....打开	
7. 驾驶舱显示 Flight Deck Displays.....打开 这俩旋钮不太好找，在发动机显示面板上	
8. 备用/PTU泵 STBY/PTU Pumps.....检查关闭 确保备用泵和PTU泵按钮没有被按下（拔出状态） - 没有上交流电之前，按下按钮后是不会亮的。	
9. 紧急刹车 Emergency Brake.....拉上	
10. 外部电源/APU EXT PWR/APU.....打开 使用GPU：通过点击FMS上的"DATA"按键，呼出地面动力单元，然后选择"SERVICES"。引擎关车并且拉上停机刹车时，菜单中的GPU可用。打开EXT PWR电门后，你会看到"DC EXT PWR ON"显示在电力系统页面上，检查汇流条的电压至少有24.5V，GPU电力符合要求。 GPU电力一旦建立，关闭电池。保护电池不被GPU过充，或防止GPU电力不足时，电池向GPU放电。 使用APU：流程自左向右。按下PWR按钮后，APU会闪亮然后开始自检。自检完成后，执行APU火警检测，检查APU燃油阀关闭（APU FUEL VALVE），指示灯亮起。按下START按钮。几秒之后面板变为空白，然后你会看到"RUN"字样，只是APU已经准备就绪，可以提供引气和直流发电。点击GEN电门灯将会预位APU的直流发电机-只有外部电源关闭，发动机才会开始发电，这是飞机的EPCU逻辑所决定的。但是-使用APU时请将GEN电门灯一直按下，以防GPU不明原因失效。	  

如果GPU供电被中断，APU发电机将自动接入。

夏天时，许多运营者喜欢使用来自APU的引气，同时使用外部GPU做地面电力来源。这样可以延长APU的使用寿命。关于使用寿命-真实世界中的运营者也推荐这样的操作：APU启动后等待1分钟，再接通APU GEN或使用APU引气。关闭APU采用同样的步骤，让APU无负载（就是GEN和BL AIR关闭）冷却1分钟后再关闭。

注意：为使APU引气工作，发动机引气电门必须关闭。



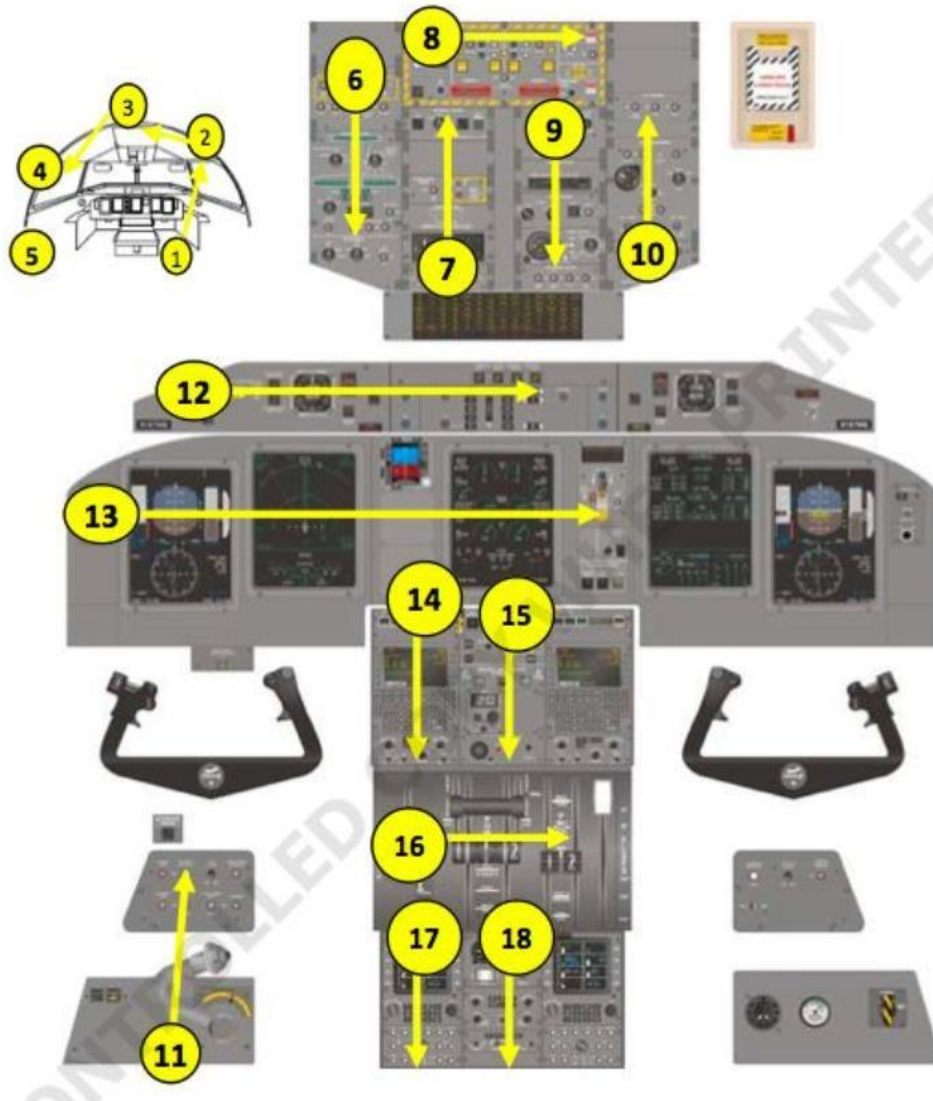
11. FMS.....初始化

FMS将会进行启动检测。确保"PASSED"字样显示在所有空位中。证实当前导航数据的日期，同时使用当前参考材料确定当前GPS位置。对于我们现在所处的位置-唐斯维尤，该位置应和右边图片显示的位置很接近。请注意，我在使用过期的导航数据，你可以使用Q400用户指南升级你的数据，并从商业网站下载FeelThere/Wilco 737的导航数据升级包。据我所知，导航数据网站很快就会提供Q400数据的定制安装包。（译者注：现在已有Q400专用导航数据安装包）



既然飞机已经上电，我们将做一个简单面板扫视工作。这个过程叫"初始流程（**originating flow**）"，这样可以保证启动前所有电门处于正确的位置。我们同样可以做一些系统测试，保证所有系统正常工作。请注意，这个流程分为机长初始检查和副驾驶初始检查两部分。如果你独自一人飞行，我建议你先机长部分，再做副驾驶部分。

机长初始检查:



这个流程按照好记的原则组织-最初的几次驾驶舱准备与指导运用会相当耗费时间。但是你会发现，随着不断地练习，你可以从容地走进驾驶舱，快速高效地完成此流程

<p>1. 起落架备用伸缩杆舱门 Landing Gear Alternate Extension Door打开/检查/关闭</p> <p>这个舱门位于地板上，打开舱门检查3盏LED起落架位置指示灯亮着（你会注意到LED灯的电门就在绿灯的旁边）。确认三盏灯亮绿光-这是起落架万一故障后的备用指示。结束检查后，不要忘记将门关上。</p> <p>注意：PILOT版本未模拟绿色的LED灯</p>	 
<p>2. 起落架备用释放舱门 Landing Gear Alternate Release Door.....关闭/正常</p> <p>这个舱门位于驾驶舱顶部-确保门处于关闭状态，抑制电门处于正常位置，并如图所示被保护起来。在正常的当日首班飞行航前准备工作中，副驾驶会打开它，将起落架释放舱门打开进行检查-如果你忘记关上它，起飞后起落架将无法收回！</p> <p>反正我从来没遇到过这种事...</p>	
<p>3. 逃生门.....检查关闭</p> <p>确保手柄被完全打到右侧。在真实世界中，一旦触动很难讲逃生门复位。在模拟飞行中我就遭遇过类似的事情☹。别搞砸了。这玩意关上了吗？关上了。好，那就别再动了。</p>	
<p>4. 氧气面罩.....检查</p> <p>检查与氧气面罩相连的软管-可以观察到一条绿色的袋子指示正常压力。</p>	
<p>5. 除雾器/侧通风口.....检查打开</p> <p>尽管在模拟飞行中你可能注意不到它，但需要把它们开启以正确控制客舱/驾驶舱气温。这是此飞机的一个特点。</p>	

6. 顶板 1

直流电源控制面板 DC Control Panel

电池电门 Battery Switches.....按需

-GPU 操作: 全部关闭

-APU 操作: 全部打开

直流发电机1+2电门 DC GEN 1 + 2 Switches....打开

主汇流条 Main Bus tie.....TIE

结冰保护面板 Ice Protection Panel

机身模式选择 Airframe Mode Select.....关闭

发动机进气门 Engine Intake Doors.....关闭

参考速度电门 REF Speed Switch.....关闭

皮托管静温电门 Pitot Static Switches.....全部关闭

螺旋桨结冰保护 Propeller Ice Protection.....关闭

气动除冰靴电门 BOOT AIR switch.....正常

注意: 永远不要在地面操作中打开参考速度电门。如果你忘记并且带着它起飞, 你很可能在起飞后遇到无意的失速警报。

挡风玻璃面板 Windshield Panel

风挡加热 Windshield heat.....关闭

雨刷 Wiper.....关闭

飞行员侧窗加热 Plt side wdo/ht.....关闭



7. 顶板 2

外部灯光面板 Exterior Lights Panel

进近/拉平/滑行灯

Approach/Flare/Taxi Lights.....关闭

PFD 高度计单位

PFD Altimeter units.....按需

-按照特定运行进行设定

注意: 部分国家使用米制高度单位

飞行数据 RCDR 面板 Flight Data RCDR Panel

ELT.....预位

FLT DATA RCDR 电门.....正常

在地面测试时, 请将电门按下片刻, 观察FDR警告灯熄灭

8. 火灾保护面板 Fire Protection Panel

切断燃油/液压手柄

Pull Fuel/HYD off handles.....检查收回

确保手柄收回, 绿色的燃油 (FUEL) 和液压 (HYD) 灯亮起, 表明相应的切断阀门开启。确认所有的灭火器已预位, 所有的低药量 (BOTTLE-LOW) 灯熄灭。

引擎/货仓火警测试 Engine/Cargo Fire Tests

1/2号引擎探测电门

Engine 1/2 Detection switch.....按住

除了观察到对应手柄点亮外, 还应有:

主警告

-火警铃响

-A/B失效灯 Fault A/B 点亮

1/2后货舱测试电门

Baggage AFT Test Switch 1/2按压

后货舱有两个烟雾探测器, 所以这个会有两个电门。观察换气阀关闭灯 (VENT VALVE CLOSED) 亮起, 灭火器低药量 (FIRE BOTTLE LOW) 灯和灭火器灯亮起, 主警告音响起, 电门灯亮起

后货舱测试电门

Baggage FWD Test Switch.....按压



9. 顶板 3

面板灯光 Panel Lighting

按需设定。注意：圆顶灯工作需要次级汇流条电力（外部电源，或两个发动机直流发电机）。

APU面板 APU Panel

检查APU电门灯按操作要求设定。提示：使用外部电源的同时使用APU引气时，始终按下GEN电门。尽管APU发电机没有被使用，但是它会作为GPU失效的备用电力。你可能已经猜到了，这种情况我确实遇到过几次。

发动机启动面板 Engine Start Panel

检查点火电门处于正常（NORM）位置，选择电门（SELECT）处于中央位置。

舱压面板 Pressurization Panel

检查MAN/DUMP电门处于AUTO（下）位，前外流（FWD OUTFLOW）旋钮逆时针打到完全，失效（FAULT）没有亮起，目的地机场的着陆高度已经设定。（如果需要立刻返回唐斯维尤，你不必担心重设主路高度的问题，因为这架飞机有一个“起飞记忆功能”，保留起飞机场海拔10分钟。

外部灯光 Exterior Lights

按需设定。航行灯应该始终开着。这样可以向地勤人员示意飞机是否上电-这拯救了很多机长，他们在一天结束后忘记关掉飞机的电池。



10. 顶板 4

应急灯 Emergency Lights.....预位
 安全电门 Fasten Belts Switch.....打开
 禁烟电门 No Smoking Switch.....打开
 (在某些飞机上是“（关闭电子设备） turn electronic devices off” 灯)

警戒/咨询测试

TEST Caution/Advsy.....测试
 "圣诞树"测试将点亮驾驶舱内所有的灯，包括警戒/警告面板。你同时会听到主警告音。

警戒测试



咨询测试:



空调面板 Air Conditioning Panel

组件电门 Pack Switches.....自动
 再循环电门 RECIRC Switch.....打开
 引气 Bleed 1 + 2.....关闭
 引气流量控制 Bleed Flow Controller.....最小

交流控制面板 AC Control Panel

交流发电机点门 AC Gen Switches.....打开
 外部交流电源 AC External Power.....关闭



11. 机长侧部面板

EGPWS襟翼超控

EGPWS Flaps Override.....正常
 (这个电门"隐藏在"转向手舵的正下方。)



ADC1+2测试 ADC 1 + 2 TEST.....执行

按压并保持ADC测试电门1或2。

检查对应的指示:

- 高度计读数 14,360
- 气压设定读数 29.23
- 空速读数 285, Vmo速度带读数 284
- 静温读数 -15°C 并且ED上出现 WTG2/1 FAIL
- IAS / IAS MISMATCH和ALT 出现在PFDs
- PITCH TRIM, ELEVATOR FEEL和AVIONICS 警戒灯亮
- 超速警笛激活



失速警告测试 STALL WARNING TEST.....执行

按压并释放失速测试电门1或2

震杆器将激活并且:

- #1 STALL SYST FAIL和PUSHER SYST FAIL警戒灯将亮起
- #2 STALL SYST FAIL和PUSHER SYST FAIL使用2号测试电门时警戒灯将亮起



鼻轮转向电门

NOSEWHEEL STEERING SWITCH.....关闭

飞机准备滑行且所有地勤人员走开之前, 请确保该电门处于关闭状态。在启动过程中开启该电门, 会导致地勤人员使用后推杆时受伤。

12. 遮光板

飞行/滑行电门 Flight/Taxi Switch.....TAXI

推杆器/升降舵配平关断装置

Stick Pusher/Elev Trim Shutoffs.....检查
(这些灯不应该亮起)

时钟.....检查



驱动飞行控制关断装置

Powered Flight Control Shutoffs

检查没有灯亮起, 所有电门灯处于"拔出"位置。

飞行指引控制面板

Flight Guidance Control Panel.....检查

-HSI选择 HSI SEL.....设定到PF一侧

-偏航阻尼 Yaw Damper.....开启

-导航源选择旋钮 Nav Source Selection Knob.....按需
FMS离场将显示为"紫色指针", 原始数据离场将显示为"蓝色指针"。



13. 仪表面板

在这里我们可以设定-V速度，使用文件夹下的速度卡文件，找到V速度是（我们当前的重量为49955磅）：

设定指数控制面板 (V-速度)

- 设定 $V_1, V_R, V_2 = 119, 119, 122$
- 将实心游标设为V_{fri}-高于此速度可以开始安全地收起襟翼。
将空心游标设为V_{climb}，此速度为最低光洁爬升速度。V₁后发动机一旦失效，此速度为单发最速爬升速度。
- 结冰 ICING: 如果在结冰条件下离场，将V_{fri}/V_{climb}提升20节。
- MDA: 使用该旋钮设定加速高度。在此例中，唐斯维尤的加速高度是1652，设定为1660。

皮托静压隔离电门

Pitot-Static Isolation Switch.....正常 (隐藏在PFD之下)

整合备用仪表

Integrated Standby Instrument.....检查

设定高度表，证实没有故障旗

起落架手柄 Landing Gear Lever.....检查

检查手柄处于放下的位置，测试起落架警笛。

GPWS着陆选择器

GPWS LANDING SELECTOR.....检查

应该调到"紧急返回 (emergency return)"襟翼设定。

液压控制面板 Hydraulic Control Panel.....检查

检查没有按钮被按下。同时交叉检查系统面板确保足够的液压力。



14. 中控台

AHRS面板 AHRS Panel.....检查

检查该面板没有灯亮起

俯仰/横滚切断手柄

Pitch/Roll Disconnect Handles.....放入



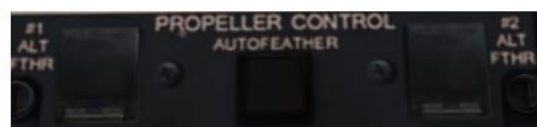
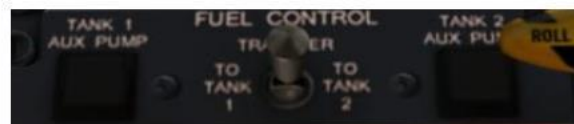
15. 中控台

燃油控制面板 Fuel Control Panel.....检查

确保两个辅助燃油 (TANK AUX) 泵电门处于关闭状态，确保传输 (TRANSFER) 电门处于中央位置。

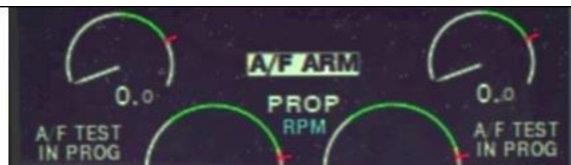
螺旋桨控制 Propeller Control检查

检查自动顺桨 (AUTOFEATHER) 电门处于关闭状态，ALT FTHR电门处于关闭状态。



自动顺桨测试 AUTOFEATHER TEST.... 执行此测试将检测自动顺桨系统的逻辑。按照以下流程测试：

- 功率推杆 Power Levers.....DISC
- 条件推杆 Condition Levers....FUEL OFF
- 自动顺桨电门 Autofeather Switch.....选择在ED上观察下列现象：
- A/F TEST IN PROG显示
- UPTRIM出现
- ITT和NH红色指针读数增加
- 测试的最后出现A/F TEST PASS
- 自动顺桨电门 Autofeather Switch.....关闭



16. 推力控制台 Power Quadrant

紧急刹车 Emergency Brake.....按需检查以核实现有适当地刹车压力。机坪启动的最低压力要求是500PSI。

控制锁 Control Lock.....激活
(防止阵风造成损坏，同时防止无意间的TO推力选择)

功率推杆 Power Levers.....DISC
条件推杆 Condition Levers.....FUEL OFF



17. ARCDU.....检查 设定离场频率与无线电音量。

18. 配平 Trims.....测试 测试升降舵全行程配平操作。配平操作后三秒，你将听到一声鸣响，同时"PITCH OFF"灯亮起。这是正常现象，一些飞行员喜欢按下这个电门来测试俯仰-配平切断功能，以确保该装置正常操作。

警告：
为了测试副翼配平，确认控制锁处于关闭状态，防止控制钟形罩（bell-housing）的损坏。

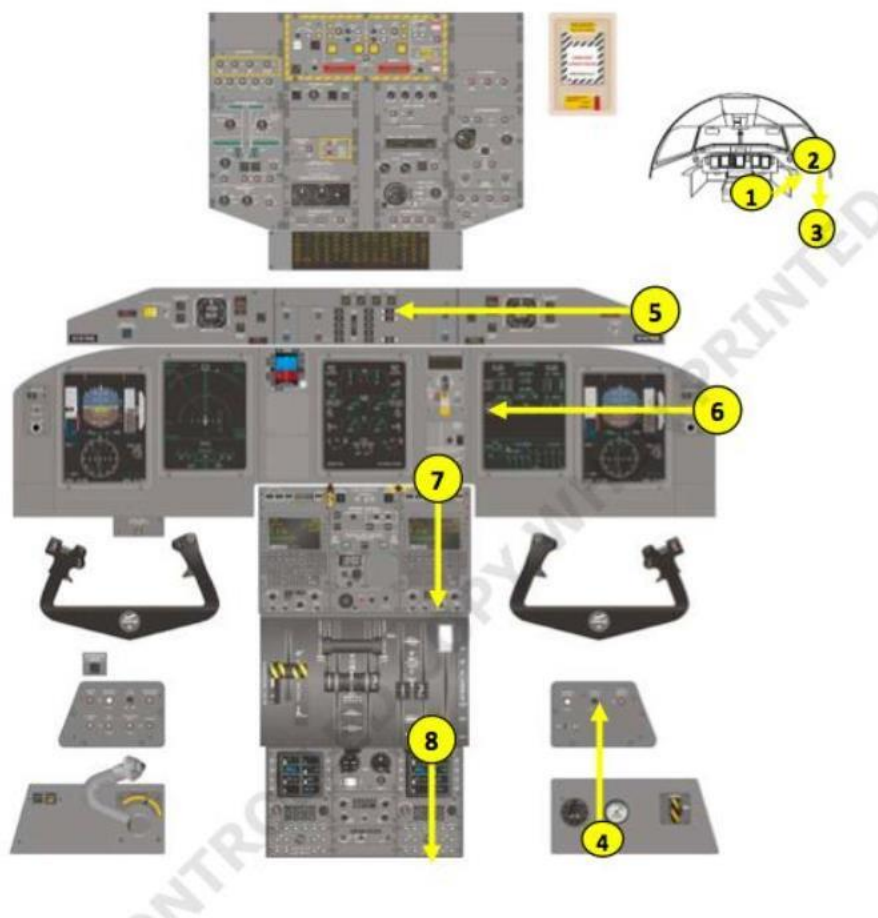
EFIS控制面板 EFIS CONTROL PANEL.....按需在我的公司，我们设置机长的屏幕为舱门页面，副驾驶屏幕为电力系统页面，以监控货物装载情况和GPU是否失效。注意，系统选择的默认页面是电力系统页面。

EFIS 显示设置-舱门+电力系统页面



副驾驶初始检查流程

你会注意到这个流程比较短，但是它包含了副驾驶这边的事情



1. ATIS.....抄收

2. 氧气面罩.....检查

3. 断路器.....检查

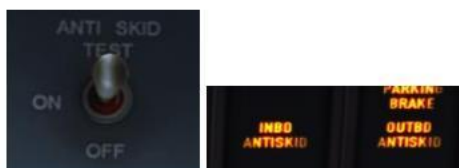
4. 副驾驶侧面板.....检查




确认FWD外流活门盖上保护罩并关闭

检查氧气有适当压力

5. 副驾驶遮光板

防滑电门 Anti Skid switch.....测试/打开
测试防滑系统，观察到内侧/外侧防滑警戒灯
(INBD、OBD ANTISKID) 亮起，然后熄灭。这表示测试正常。



<p>EGPWS.....测试 按下GPWS按钮，让地面迫近警告系统进行自测。按下按钮时间超过一分钟，系统将进行长时间自测。如果你这么做了，那出去吃顿午饭去，回来的时候应该能结束测试，我保证！</p>	
<p>6. 飞行仪表.....设定 按照机长初始流程中的方法设定V速度，气压高度表数值，加速高度</p>	
<p>7. 中控台.....检查 AHRS.....检查 检查此面板上没有灯亮起 地形/天气模式 Terrain/WX Mode.....按需</p>	
<p>8. ARCDU/无线电/雷达 ARCDU/RADIOS/RADAR.....打开/设定/测试 设定离场频率</p> <p>雷达测试：将雷达旋钮打到"TEST"位-短暂的延迟后，一副彩色的测试图案将显示在MFD上。 确保EFIS显示面板上的WX/TERR按钮选择到WX位。</p> <p>TCAS测试：在ARCDU面板，先点击应答机代码旁的选择按钮，然后点击EXP（expanded）按钮。你将看到右上角的选项变成了"TEST（测试）"。</p> 	<p>雷达测试图片</p>  

既然飞机已经上电，驾驶舱已经准备好，让我们讨论一下飞往纽瓦克的细节。

唐斯维尤没有管制塔，为了获得前往纽瓦克的许可，我们必须呼叫多伦多终端控制中心请求IFR许可，频率133.4。我们已被告知将在未来的20分钟内从33跑道离场。

"庞巴迪3200，允许前往纽瓦克机场，经由航向360离场，按引导路径飞行，然后按提交计划飞行。爬升并保持3000英尺。离场频率133.4，应答机代码2315。等待放行。"

"等待放行"意味着我们现在还不能起飞，因为要配合皮尔逊机场的到达交通。

记住这些之后，让我们将航路输入FMS……

来刷新一下记忆，签派给我们的航路是：

YYZ..V252.GEE.SHAFF7

按下FPL键，我们首先进入飞行计划页。输入出发和到达机场作为航路的开始。你将注意到一个带有经纬度（LAT/LONG）的确认页面-这很有用，可以避免混淆同名的机场与导航点。简单地按下ENTER接受，然后就能把机场输入到飞行计划中。



确认屏幕：



一旦输入出发地/目的地机场，我们就能开始建立航路了。因为唐斯维尤没有标准仪表离场程序（SID），输入出发跑道不会影响MFD上航路的绘制。

如果有SID程序，在飞行计划页面下简单地按下MENU键。在白色空白处输入行号选择出发跑道。对于有SID程序的机场，离场程序会以清单的形式显示在左侧。



我们的航路起始于YYZ VOR。当然，实际上我们不会飞跃多伦多机场-虽然ATC把这个点当做V252航路的定位点给了我们。

按下LSK 2L高亮KEWR，然后输入YYZ。正常的确认页面之后，你将看到这个点输入到了KEWR的正上方。

为了输入V252，确保下一个航路点被高亮（此例中是KEWR）然后按下LIST键。

LIST给你插入不同航路点、机场与航路的选项。LSK 2R给予你航路选项。你将看到从YYZ引出的航路的全列表，有时多达好几页。输入V252对应的数字（在AIRAC的1304周期中，是第三页的#15），然后点击ENTER。

下一页将让你定义退出V252航路的地方。在我们的飞行计划中，我们将在GEE结束航路。按下ENTER将带我们回到飞行计划，然后你会注意到我们正处于飞行计划的第三页，V252航路上YYZ与GEE之间的点已经被添加。



因为我们预计使用标准进场程序飞入纽瓦克，我们输入STAR程序SHAFF 7.再次按下MENU键后，选在LSK 4R处的ARRIVE。

检查纽瓦克的天气，看起来今天刮南风-也就是说在纽瓦克，22L跑道落地，22R跑道起飞。在空白处填上#7选择SHAFF 7。然后程序会询问你是否连接一个过渡程序，事实上我们想要连接一个-我们在Geneseo (GEE) VOR处加入SHAFF 7。在空白处填入#3。最后选择ILS 22L，选择PATRN作为过渡程序（虽然没有必要选择过渡程序，因为有时在加入ILS前，我们会收到“直飞TEB”的引导，加进去的PATRN程序中包含TEB）。

考虑到可能会被雷达引导到最终进近航道，在SAX后加入一个GAP（缺口）。再次进入LIST页面，使用LSK 3R。按下LSK 3R选择"GAP"。



飞行计划已经完成，但是现在还没完事！Universal FMS包含了一个基础的性能计算机，可以让我们获得当前最新的重量/燃油状态。按下FUEL键。

此功能有多种使用方法-你会看到输入乘客（也能调整标准重量）、货物和燃油信息的地方。按下MENU进入页面，此页允许你在国际飞行时方在升/加仑/磅之间方便地转换单位。无论如何，我将使用我们在公司时的用法：



在第三页将ZFW填入LSK 4R（我们之前在第三页提到过）。然后填入油箱中的燃油总量-此次飞行为8000磅。总重会自动显示在LSK 6L处。

此信息填完后，按下PERF键后你将得到当前总重的最新读数，同时还有依据当前风况预测抵达目的地时的重量/燃油/航程。（有一种……的方法（原文没写全））

让我们再次检查FMS信息是否与放行许可相符：

YYZ V252 GEE SHAFF7
PATRN-ILS 22L

进入FPL, MENU, CLEARANCE页后，可以看到当前航路以一种易读的方式展现出来。



最后，我们要整理一下飞行计划。按下NAV键进入主导航页面.选择LSK 1L高亮"FROM"航路点。你必须从右侧出现的列表中将CYZD重新选择出来。当然，它就在#1位置，所以我们在这里填上它。现在按下LSK 2L高亮"TO"的空缺处-选择YYZ，它在航路点的#2位置。这样FMS的导航就在飞行计划的前面了。

同样，滚动FPL页面寻找任何的"NO LINK（不连续）"问题。我们得清除位置不对的断点并保留飞行计划中合理的断点-比如"SAX"之后，我们被雷达引导后近（所以此处要有断点）。如果你找到任何的"NO LINK（不连续）"问题，点击其比邻的LSK（行选键），不要再让它们闪烁。

你可以在FPL/LIST页按下LSK 3R插入NO LINK/GAP。



FMS额外信息：如果你要飞多程或者往返航线，你需要为下一航班重新载入FMS信息，你可以将数字99（这将删除整个飞行计划）或数字98（这将删除98下面的飞行计划）作为航路点插入任意位置来删除全部飞行计划。

起飞性能、简报



吆！我们马上做好启动引擎的准备并推出！驾驶舱、FMS和飞行器已经全部准备好了。最后友善的地勤向我们挥手，我们关上舱门。

Q400模拟器接受FSX内建的标准舱门控制指令。使用SHIFT-E和SHIFT-E2可以关闭主/货仓门。

让我们做离场简报：

"你将使用33跑道全长离场。一开始滑行路线将带我们穿越跑道，所以留意我们没有在CTAF听到的任何着陆交通情况。

起飞后使用紫色指针（FMS）直飞到400英尺*，然后右转航向360，按照放行许可爬升到3000英尺。注意，加拿大法律将3000英尺以下的速度限制在200节。因为飞机空载，我们得留意一下。

紧急情况：80节前出现任何问题，发现问题的飞行员讲问题，你喊中断，我们停在跑道上。V1后出现问题，我们继续起飞-33跑道的单发爬升程序很简单，直飞到1660英尺-这是我们的加速高度，然后清理飞机（注：收起落架、襟翼等来减少飞机阻力）。如果出问题，我们计划在皮尔逊机场降落。“

*注意：正常情况下，如果没有避障离场程序或SID规定的其他程序，FAA允许运营者在400英尺离地高度时，按照ATM 5-2-8中提及的要求做初始转向。我的公司做性能计算时将此情况考虑在内。

在真实世界中，我们会收到空乘交给我们的舱单和乘客人数-只有这时我们才可以输入V速度并设定推力/襟翼（而不是在初始检查流程期间，虽然那时提到了这件事）。然而我们知道初始加载飞行器时ZFW是41955，燃油是8000磅。所以我们的机坪重量是49955。

FLAPS 5° Vr/V2

WEIGHT/ ALTITUDE	AT OR BELOW 20° C OAT						
	0	2000	4000	6000	8000	10000	0
39.500 LB	102/116	102/115	102/114	102/113	102/112	103/111	102/110
44.000 LB	105/115	106/114	107/113	107/112	108/112	110/111	107/110
48.500 LB	112/117	113/117	113/117	114/117	115/117	116/117	113/116
53.000 LB	118/122	119/122	120/122	120/122	121/122	122/122	120/119
57.000 LB	124/127	125/127	126/127	126/127	127/127	128/127	126/125
62.000 LB	130/132	131/132	131/132	132/132	133/132	134/132	131/130

保守起见，我们向上取临近值-因为机场标高是636英尺MSL，我们使用2000英尺一栏中的数值，向上临近的重量值为53000磅。得出V速度-V1=119 Vr=119 V2=122。

Flap Retraction Initiation Speed (VFRI) Final Takeoff Speed (V CLMB)

WEIGHT	V FRI	V FRI	V FRI	V
	Flap 5°	Flap 10°	Flap 15°	CLMB
39.500 LB	116	110	107	130
44.000 LB	120	112	109	131
48.500 LB	126	118	115	137
53.000 LB	132	123	120	143

我们还需要知道Vfri/Vcl，这样我们就能计算剩下两个"三角形对应的速度"。因为气象报文表明1000英尺以上有雪/可能结冰的条件，我们将这些速度分别上调20节。为什么呢？因为结冰条件下，庞巴迪要求我们将INCR REF SPEEDS（增加基准速度）电门打到"开启"位，这将使失速警告速度上调20节（打开该开关后，你将注意到红色速度带快速上升）。这样，在打开REF SPEEDS（参考速度）电门前，我们与失速警告间有个安全的间隔。此例中，Vfri=152，Vcl=163。

当你把所有东西都设定好时，正确设定离场的PFD看起来应该是这个样子的：



点击功率推杆侧边的"隐藏"按钮激活飞行指引-此按钮将FD（飞行指引）置于"复飞模式"。也会设定初始航向。没错，你会注意到FMS某些离场程序从离场末端开始编写，紫色指针与跑道航向匹配。因为我们处在对准YYZ点的航向上，所以FMS方位偏向左方。

最重要的是，点一下ALT SEL。这样可以预位高度截获功能，一旦到达3000英尺即可截获高度。

警告！除非你在AFCS上预选ALT SEL并且PFD上显示ALT SEL，否则FD不会截获高度。这是一架古怪的飞机-ALT SEL不会自动工作。这是庞巴迪的设计缺陷，并且从未被修复（我听说说是为了与-300和-200型保持操作通用性才这么做）。

事实上，我们公司增加了一个"ALT SEL"的喊话，每次选择新高度或者离目标高度还有1000英尺时就要喊出。因为自动驾驶打开时，会有忘记按下该按钮飞过设定高度的风险。不骗你，我们的人走进航站楼点午餐时会说："我要一个汉堡，ALT SEL。"（译者注，这个笑话不看英文真的没有笑点...）

启动前检查单-

1. 外部电源/APU电量 EXT PWR/APU Voltage.....打开/检查__伏特
再检查一遍APU/外部电源有足够的电压（>24.5伏）
2. 断路器 Circuit Breakers.....检查
3. 逃生门 Escape Hatch.....关闭
4. 鼻轮转向 Nose Steering.....关闭
5. 飞行指引控制面板 Flight Guide Control Panel.....设定
6. 燃油量.....机上__LBS/需要__LBS
7. HYD #3 压力/HYD #3 Pressure.....检查__PSI
(- 按下3号液压电门，测试其有足够压力)
8. 紧急刹车/压力 Emergency Brake/Pressure拉上/检查
9. 功率推杆 Power Levers.....DISC
10. 条件推杆 Condition Levers.....FUEL OFF
11. 紧急照明 Emergency Lights.....预位
12. 安全带电门 Fasten Belts Switch.....打开
13. 离场简报 Departure Briefing.....完成

因为GPU连着的时候无法移动飞机（许多地勤已经试过了！），我们可以启动一台引擎使直流发电机运转，或者启动APU你来决定-如果你预计等待时间会很长，你可以启动APU（如果还没启动的话），或者此例中，我们启动一台引擎就好。

10. 启动与滑行

启动发动机的正常顺序是先右后左，在后推过程中或完成后启动。这样我们可以使用一具发动机-驱动直流发电机供电同时为一些空调气提供气源（尽管在七月的纽瓦克，这点气源不足以抵挡热浪）。这样做同样可以保证飞机左侧的安全，左边可能正进行着最后时刻的行李装载或者廊桥撤离等工作。

启动引擎

得到地勤的启动许可后，机长的流程如下（这只是个建议流程）：

1. 舱门.....检查关闭
2. 电池总开关/主/辅助/备用电门
Battery Master /Main/Aux/Standby.....打开
如果你刚才使用外部电源，为了延长电池寿命，电池现在可能已经关掉了。.
3. 没有模拟
4. 信标灯 Beacon.....打开
5. APU引气 APU Bleed Air.....关闭
6. 2号发动机 Engine #2.....检查清空

引擎启动检查单

电池总开关/主/辅助/备用电门

Bat Master / Main / Aux / Standby.....打开

Doors / Fueling Lights

舱门/加油灯.....记录/关闭

（飞机连接廊桥时，这个门可能还开着，货舱门同样打开等待最后时刻的行李）

信标灯 Beacon Light.....打开

APU引气 APU Bleed.....关闭

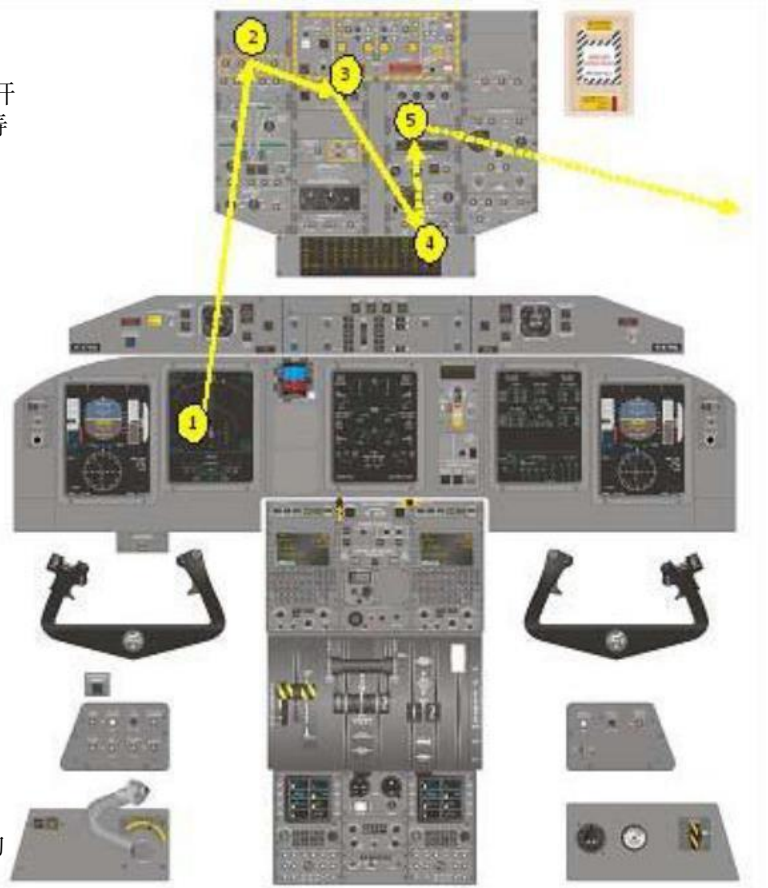
发动机 Engine.....周围清空

得益于FADEC，Q400的发动机启动十分简单。在传统的涡桨飞机上，我们必须等到NH建立起足够的速度后才能供油。在Q400上，这一切都是自动的。

Here are the steps:

1. 发动机启动选择器 Engine Start Selector.....1或2
2. 启动选择器 Start Selector.....按压
-首先是N1读数-
3. 条件推杆 Condition Lever.....START/FEATHER 启动/顺桨
4. 监控NH/EGT，检查50% NH 时启动器切断

在稳定启动后（选择器跳回中央，START电门灯熄灭），将外部电源电门打到关闭位，在FMS的DATA/SERVICES页面取消选择GP
注意到由此导致的系统逻辑变化，右侧的直流发电机开始供电。



后推

Q400模拟器内含一个非常好用的后推功能，我将其形容为"自服务"-你来控制转向/停止，所以不管你飞到哪里，这个程序都是兼容的。

为了使用该功能，我们再次使用FMS内的DATA页，选择"SERVICES"。在后推方向下方，选择"最原始"的后推方向-就是，如果你选择了"LEFT"，直线后推一小段后就会立刻推左边。对于更大的机坪，我建议一直后推知道你准备转入滑行道就位。一旦点击"END"后推就会停止，你会被要求拉上停机刹车，然后被给予启动1号发动机的许可。使用同样的程序开始上述内容。



启动后流程/检查单

机长和副驾驶使用不同的流程，它们同时进行。我们将分别执行每个流程，然后在做检查单时汇合！但是-现在先选择5度襟翼（FLAPS 5）。一会我再告诉你为什么……

机长启动后流程

两具发动机稳定后，将条件推杆推到MAX。你会看到交流发电机开始提供大约600Np的交流电，然后稳定在660。

1. 条件推杆 Condition Levers.....MAX/1020 最大/1020
2. APU关闭
停止GEN/BL AIR功能后，最好冷却1分钟再关闭APU。
3. 主汇流条 Main Bus Tie.....关闭
4. 结冰保护 Ice Protection.....按需

在我的公司里，我们根据当前与预计的情况来决定结冰保护等级。在Q400的模拟器里，我们将风挡加热（WINDSHIELD HEAT）和飞行员侧窗加热（PLT SIDE HEAT）电门打到WARM UP/ON位，以防止窗户起雾，要一直开着。

第一级，在所有条件下使用：

飞行员侧窗加热电门 PLT SIDE WDO/HT.....打开
风挡加热电门 WINDSHIELD HEAT.....按需

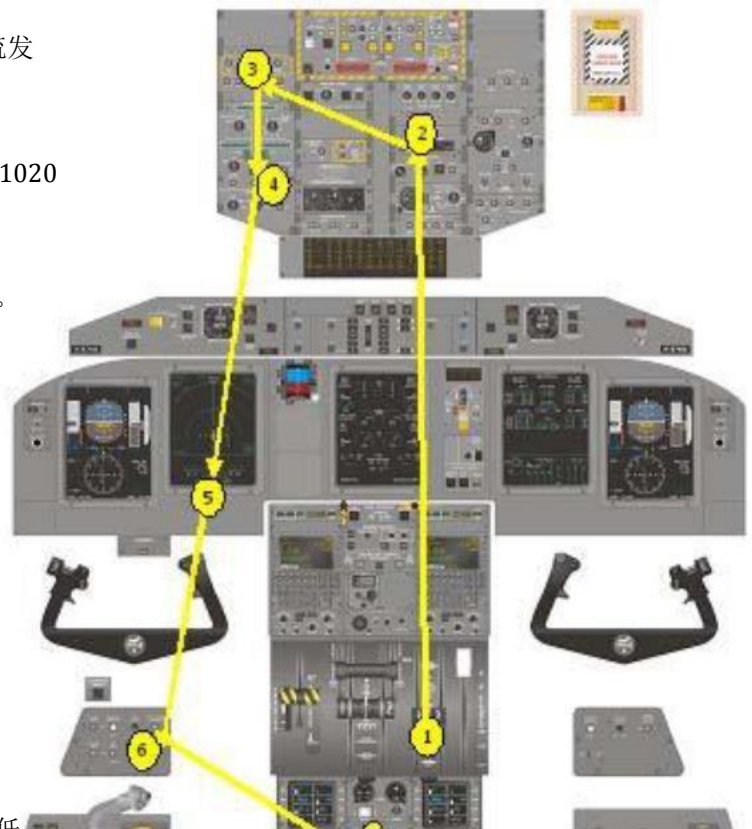
第二级，在地面或者存在结冰条件，温度+10°C或更低，飞行中+5°C或更低时使用：

第一级项目.....打开

螺旋桨加热 Prop Heat.....打开

发动机进气门 Engine Intake Doors.....开启

增加基准速度电门 REF SPEEDS INCR SWITCH.....打开 (只能在飞行中且高于1000英尺AGL的情况下使用)



第三级，飞行期间有可见的结冰积累，或ED上显示ICE DETECTED（探测到结冰）：

第一级与第二级项目打开

机身模式选择 Airframe Mode Select.....FAST/SLOW

起飞过程中超过1000英尺AGL，盘旋等待，进近着陆时使用FAST，巡航过程中能够移除结冰时使用SLOW。

5. 方向舵行程 Rudder Travel.....检查行程

执行方向舵伺服器测试

因为这是当日的第一趟航班，液压系统为方向舵提供液压，我们将检查方向舵的整个行程。在中央遮光板上，选择RUD1或RUD2到OFF位来测试每个PCU独自工作时的功能。

注释一下，这就是我们开始流程前选择5度襟翼的原因-当襟翼放到0度时，方向舵行程被限制到原来的 $\frac{1}{2}$ （方向舵限制器的功能）。



6. 鼻轮转向电门 Nose Steering.....打开

再次说明，我们一开始把它关上的原因是-如果地勤在飞机旁边摘后推杆，而我们在鼻轮转向电门打开的情况下做方向舵测试，那样就会伤到地勤人员。

7. 雷达 Radar..... STBY

因为雷达需要预热大约90秒。打到STBY，我们需要使用雷达时，雷达能够准备就绪.....

8. MFD..... 设定到NAV

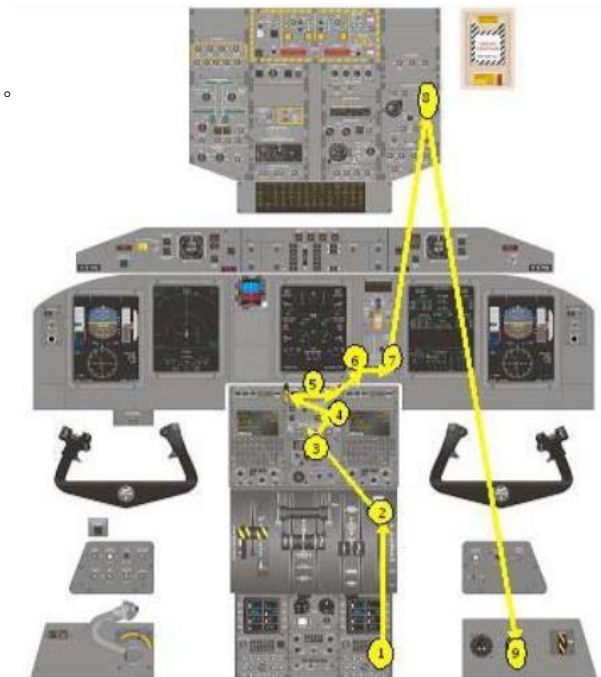
将机长的MFD设定到NAV MOVING-MAP显示。

副驾驶启动后流程

1. 应答机/TCAS Transponder/TCAS.....按需

使用ARCDU按下/保持应答机代码旁的软按键来启动TCAS/应答机。

1秒后你将看到ON-ALT显示出来。因为世界上许多塔台安装了ASDX设备，我们在滑行前执行这些操作。为了打开TCAS功能（用以显示接近跑道的AI），点击ATC1-XPDR软按键然后按下EXP。这样可以呼出一个扩展窗口，允许你打开TCAS。使用“按压并保持”的快捷键已经可以自动打开TCAS了。



2. 襟翼 Flaps.....按起飞要求选择
Confirm appropriate flap setting with both the lever/indication
3. 自动顺桨 Autofeather.....打开

4. 发动机额定功率 Engine Rating..... RTOP / NTOP / MTOP

对于当日首个航班，我们使用NTOP/90%。你可以减推力起飞，如果你想在随后的航班中延长发动机寿命的话，你可以这么做。这与其他机型使用"假设温度"减推很像。至于减推多少、何时减推，通常由航司的SOP和其购买的性能计算软件决定。在FSX环境下，减推力由你自行判断-前方是否有地形，是否有避障离场程序，跑道是否污染？如果是，使用NTOP。记住，FSX里面的发动机是不要钱的，所以没有理由去减推。在我的公司，以下情况需要"全推力"起飞：

- 当日首趟航班
- 顺风操作
- 机翼上有除冰液
- 跑道有污染
- 有风切报告

MTOP（最大起飞推力）很少使用-只有在执行山区离场程序时为达到某种性能才会使用MTOP。

5. 辅助燃油泵 Tank Aux Pumps.....全部打开

6. 备用/PTU泵 STBY / PTU Pumps.....打开

7. 3号液压与升降舵HYD #3 and Elevator.....CHECK

激活3号隔离活门泵然后推拉杆测试升降舵。没错，你会收到ELEVATOR PRESS（升降舵压力）警戒信息，因为三具液压PCU都在驱动升降舵。

8. 引气 Bleed Air.....按需

除非需要其他的配置，引气和流量选择器都打到NORM位。

9. 除冰压力 Deice Pressure.....检查

大约18 +/-3是正常的

启动后检查单

外部电源/APU EXT PWR/ APU.....关闭

主汇流条 Main Bus Tie.....关闭

结冰保护 Ice Protection.....检查/第__级

- (除冰靴压力已检查，结冰保护等级已设定)

方向舵行程 Rudder Travel.....满行程

方向舵伺服器测试 Rudder Actuator Test.....完成

鼻轮转向电门 Nose Steering.....打开

自动顺桨 Autofeather.....选择

发动机额定功率 Engine Rating.....设定__% / 检查

电池 Batteries.....检查

在副驾驶侧电力系统页面上检查电池负载，确认所有电池负载低于.1。这是飞机的限制。如果负载高于此值则不得起飞（因为电池不能正常充电，万一电力系统完全失效，电池无法提供需要的输出）。

襟翼 Flaps.....设定__度/指示__度

辅助 备用/PTU泵 AUX STBY/PTU Pumps.....打开

液压压力/量 Hydraulic Pressure/Qty.....检查

检查副驾驶的MFD上显示的液压油量至少有40%

3号液压与升降舵 HYD #3 and Elevator.....检查

警戒/警告灯 Caution/Warning Lights.....检查

- 就警戒和警告来说，Q400是一架"舱内无灯"概念的飞机。检查警告警戒面板所有灯熄灭，除了PARKING BRAKE（停机刹车）亮起。万一你在做完3号液压检查项目后没有掐掉备用液压，ELEVATOR PRESS（升降舵压力）警告灯也可能亮起。

飞行仪表/无线电 Flight Instr/Radios.....设定

高度表 Altimeters.....设定__ / 交叉检查

结冰保护测试

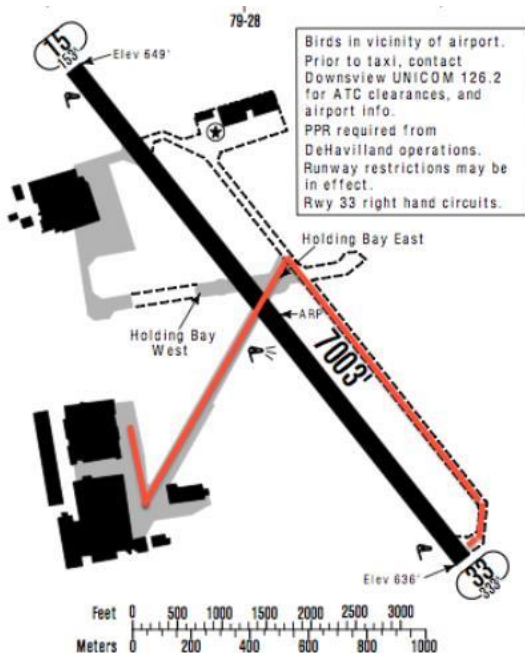


结冰保护测试 Ice Protection Test.....完成

- **执行结冰保护测试**
- 当日首班飞行时需要完成的另一项系统测试是结冰保护测试，把所有涉及到的结冰保护装置打开即可-包括除冰靴，以测试他们的性能。同样检测一下除冰靴的手动膨胀控制过程。记住，完成测试后将所有电门打到需要的位置。一定要把REF SPEED INCR（增加基准速度）电门打回到关闭位！
- 测试期间检查两侧除冰靴的膨胀过程时间（6秒）是否正常，然后检查保持时间是否正常（如果我没记错的话，FAST位应该是60秒）。你的副驾驶会检查此循环过程中的除冰压力读数。同样不...（译者注：原文没写完）

滑行

“唐斯维尤交通，庞巴迪3200即将从庞巴迪停机坪滑行道33跑道，唐斯维尤交通”



在最小推力的情况下，Q400的滑行十分简单。此时推力手柄处于"BETA"范围-作为提示，机长侧遮光板的BETA范围灯会亮起。因此，你将使用推力手柄控制螺旋桨角度，螺旋桨转速保持在大约600转/分的位置。这样你不需要使用刹车就能轻松停下-因为螺旋桨处于"DISC"位置，几乎与前进方向相抗。这和把手伸出快速前进的汽车一样，阻力会让你减速。

Fanda（开发小组成员）将滑行模拟的很真实，因为滑行时使用方向舵踏板只能完成大约8°的鼻轮偏转，就像真飞机一样。在控制面板里，你可以将转向手舵轴映射到你的摇杆上（低于40节时）。这样你就可以在滑行期间完成70度的完整转向。或者，你可以用鼠标控制转向手舵。参见"第5章：FSX设置"以获取更多内容。

当你穿越跑道时，不管是主动还是被动，小心起见打开所有外部灯光。这样万一五边有飞机，他们可以清楚地看见你。

我们做一下起飞前简报：

"再说一次，我们执行5度襟翼的NTOP离场起飞。我们第一个转弯是右转航向360，初始爬升到3000英尺。V1时发动机失效则直接爬升到3000英尺。

当到达33跑道等待线的时候，我们做一遍起飞前流程，然后做一遍检查单。

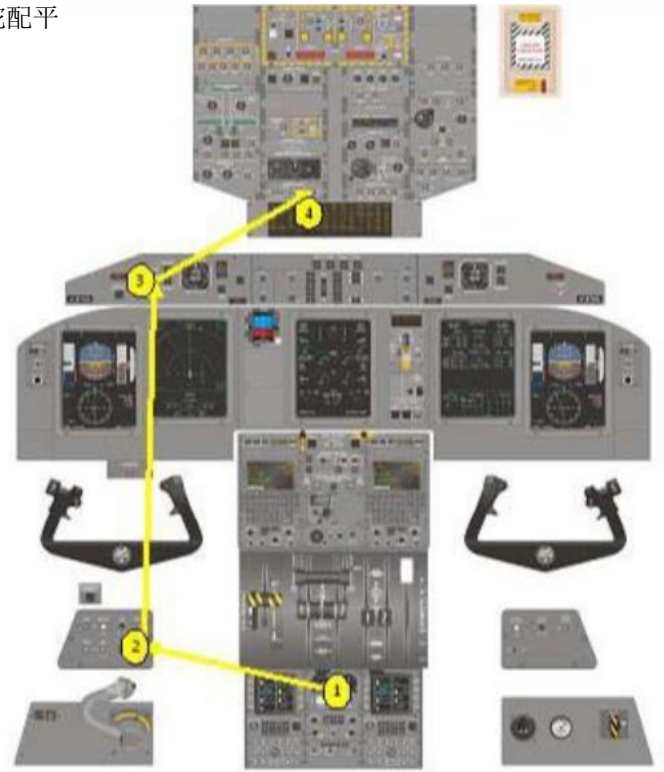
机长起飞前流程:

1. 配平Trims.....检查
检查方向舵/副翼/升降舵配平，确认它们已经回中，升降舵配平位于白色条中间位置。
 2. T/O警告测试 T/O Warning Test.....测试
只要你没听到警报声就没问题。
- 释放控制锁在操作面移动的全行程内测试飞行控制-

3. 飞行/滑行电门 Flight / Taxi switch.....FLIGHT
注意：现实中，副驾驶现在应该已经完成飞行控制检查了-但是我们是独自飞行，所以现在检查操作面的完整行程范围。在PFCS的MFD部分观察正确的操作面移动情况。

注意：如果你忘记操作，电门会自己跳到FLIGHT位-事实上，一些航司会让这个电门自动切换。但是在需要地面减速板之前，为什么不测试它们呢，对吧？
(波特航空飞行员，我这可以对你说的哟。)

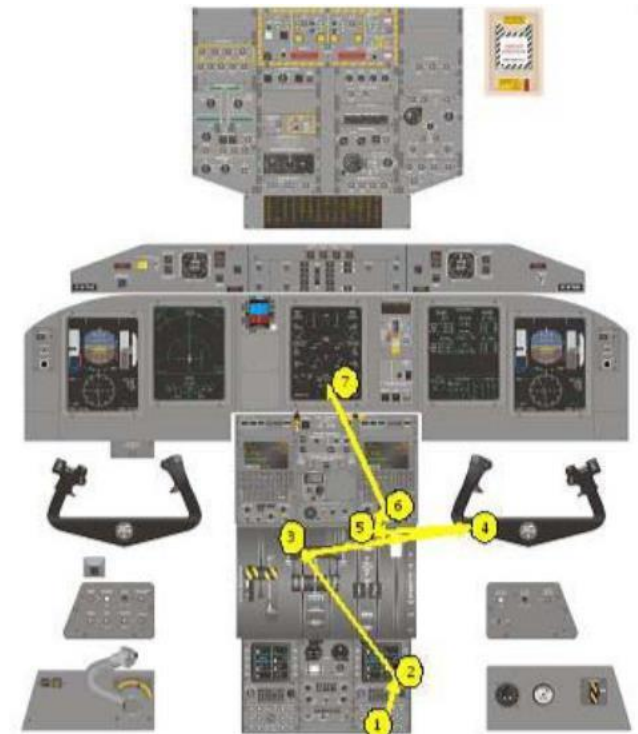
你马上就能注意到我们在拨动飞行/滑行电门前检查飞行控制的原因-如果我们拨动电门过早，副翼会一起移动，然后看不到减速板升起。



4. 防撞灯电门 ANTI-COLLISION Light switch.....WHT/ON STROBES

副驾驶起飞前流程:

1. 空乘通知 FA Notification.....完成
在SERVICES / CABIN DISPLAY（服务/客舱显示）处可以做副驾驶通知，以告知空乘人员即将起飞。
2. 应答机/TCAS Transponder / TCAS.....ON/ALT
Q400的ARCDU有一个快捷键。按下并保持应答机代码旁的按键一秒可以将应答机设定到ON/ALT同时将TCAS置于TA/RA模式。这样可以少按几个按钮。
3. 控制锁 Control Lock.....释放
4. 飞行控制 Flight controls.....检查
5. 条件推杆 Condition Levers.....检查推到MAX
6. 地形/雷达显示 Terrain/Radar Display.....按需
前方到底有没有暴风雨？把雷达打开就能显示出来！前方到底有没有山？把地形显示打开就知道了！前方是不是既有暴风雨又有山？我只能祝你好运了，我们的性命安危可全指着你了。
7. 燃油 Fuel.....检查机上所需燃油



起飞前检查单

我为一些项目加了一条分割线，这些项目在对准跑道并等待起飞许可时完成。起飞期间引气必须置于最小位置（MIN），但是在得到起飞许可前，我们将它留在ON/NORM位来给我们的乘客提供空调气。记住-那可是七月的纽瓦克。好了，废话说差不多了。。

空乘通知 F/A Notification.....完成
 起飞简报 Takeoff Briefing.....完成
 条件推杆 Condition Levers.....MAX
 配平 Trims.....三部分全部设定
 T/O警告测试 T/O Warn Test.....测试
 - 位于机长侧部面板-如果你没有听到警报声，那就没有问题了。
 飞行控制 Flight Controls.....检查/自由
 飞行/滑行电门 Flight Taxi Switch.....FLIGHT
 雷达/地形 Radar / Terrain.....按需
 应答机/TCAS Transponder/TCAS.....ON ALT
 -----对准跑道时-----

引气 Bleeds.....MIN/按需
 - 如果要做无引气起飞，现在就关闭引气。通常情况下，起飞时引气时开启的，流量控制器打到MIN位。然而对于某些特定的离场（比如某些多山地形区对性能有要求），需要将引气关闭，直到加速高度再开启。记住，开启引气之前，飞机将不会增压。

外部灯光 External Lights.....打开
 - 该操作通常按照以下规则进行：穿过跑道头进入就位后，打开白色防撞灯（频闪灯），机翼灯，允许起飞之后打着陆灯。但是各位，FSX和汉堡王一样，你想怎么样就怎么样。

跑道/航向 Runway / Heading.....跑道____,航向检查
 - 确认EHSI/MFD上的离场跑道和航向。他们的方向应该是匹配的☺。

在下一章节，我们将讨论起飞程序和初始爬升。



提示: 起飞构型警报（T/O Configuration warning）响起的原因包括:

1. 设定了停机刹车
2. 襟翼仍然处于0°
3. 功率推杆超过飞行慢车（Flight Idle）+ 12° 度时减速板升起
4. 配平设置未处于白色弧线内
5. 条件推杆未推到MAX

11. 起飞与初始爬升

收到了多伦多的放行许可后，我们对准唐斯维尤的33跑道并准备起飞。教程后面有起飞剖面图，可以让你驾机起飞的动作更加标准。

侧风起飞

因为有轻微的侧风，我们要朝风中侧倾一些，但是要时刻注意PFCS显示以防扰流板过度展开，因为这样会产生阻力，有时会影响飞机的性能。

我们将功率推杆前推到“DENTENT”位（在教程一开始时你就为硬件控制设定了该位置），轻推但是动作要快，确认扭矩设定到我们期望的90%处。方向舵提供足够的方向控制（每侧可偏转8°）。

速度达到VR时，向后施加杆力开始抬轮-你将注意到虽然一开始为了离地需要向后拉杆，但是你需要稍微前推避免超过15°仰角的过度上仰。GA（复飞）设定的飞行指引是一种初始参考-V2到V2+10速度的仰角，仰角不会超过15°。在飞过1000英尺AGL前保持该仰角，使用配平调节控制时施加的力。

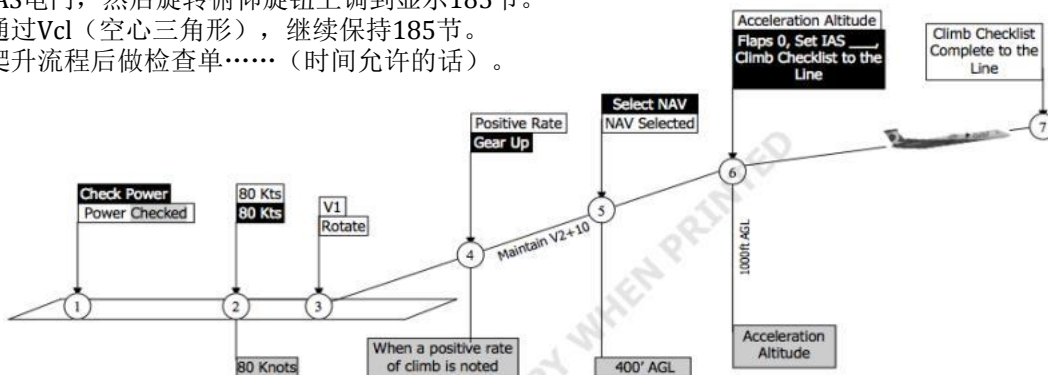


高于机场400英尺时（如果你是数学爱好者，那就是2060英尺。我选择作弊使用无线电高度计），我们可以开始第一个转向-转到航向360°。因为我们已经在飞行指引上激活了HDG（航向）模式，只要在AFCS面板上将航向旋钮旋转到360°即可。

高于机场海拔1000英尺（2600英尺）时，我们到达了加速高度（高度表上的MDA线会指示此高度）然后降低机头爬升加速。我们公司初始爬升时使用185节的速度。为什么185节时能有更好的表现？因为在终端区内，该速度可以最好地平衡速度/爬升率，同时使速度低于200节的5°襟翼速度限制，直到PM（监控飞机的飞行员）做爬升检查单时证实襟翼0度。

简单步骤：

- 证实速度高于V_{fri}（实心三角游标），将襟翼收回到0°-在双引擎飞行时，几乎每次都会超过这个速度，因为飞机飞机动力过足。
- 按压IAS电门，然后旋转俯仰旋钮上调到显示185节。
- 加速通过V_{cl}（空心三角形），继续保持185节。
- 执行爬升流程后做检查单……（时间允许的话）。



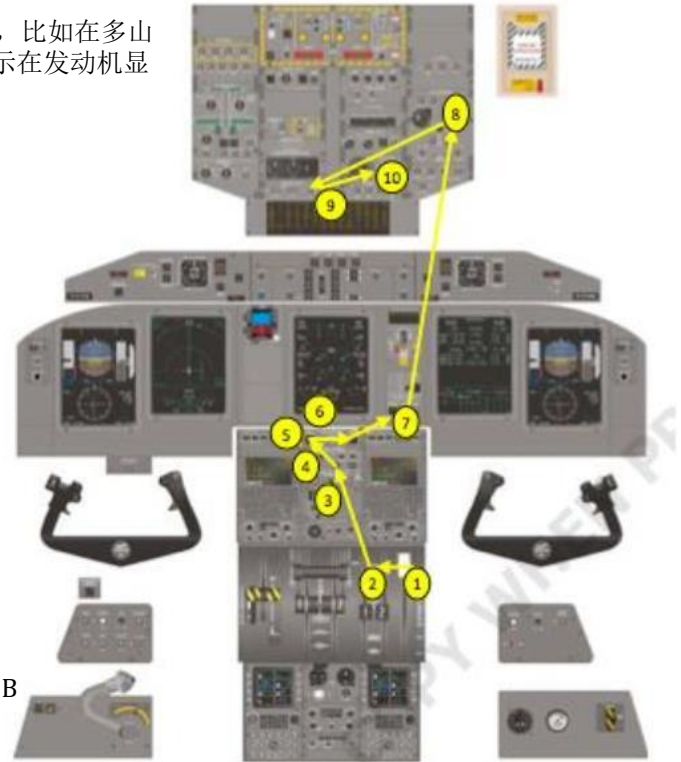


PM爬升流程

1. 襟翼 Flaps.....证实0°
2. 条件推杆 Condition Levers.....900
一些离场程序要求1020RPM (Max) 直到达到特定的高度，比如在多山条件下便是如此。对于正常操作，证实CLIMB（爬升）指示在发动机显示（ED）上。
3. 在发动机控制面板上按下MCL
4. 自动顺桨 Autofeather.....关闭
5. MTOP 电门 MTOP Switch.....如果需要按下关掉
6. 辅助泵电门 Aux Pump Switches.....关闭
7. 备用液压压力和PTU电门
STBY Hyd Press and PTU Switches.....关闭
8. 引气 Bleeds打开/正常
9. 滑行灯 Taxi Light.....关闭
10. 增压面板 Pressurization Panel.....检查
11. 结冰保护 Ice protection.....设定

爬升检查单

- 起落架 Landing Gear.....收起
- 襟翼 Flaps.....0°
- 检查襟翼手柄和襟翼指示读数均显示为0
- 功率 Power.....设定
- 证实发动机显示（ED）上设定合适的模式，比如CLIMB（爬升）
- 自动顺桨 Autofeather.....关闭
- 辅助/备用/PTU泵 AUX/Stby/PTU Pumps.....关闭
- 两个辅助燃油泵全部关闭，备用/PTU泵关闭
- 发动机温度/压力 Engine Temps/Press.....检查
- 所有读数均在限制内（无黄色/红色字样）
- 引气 Bleeds.....打开/正常
- 如果起飞时关闭引气，依次将引气打到1或2位防止气压冲击。流量控制打到NORM（正常）。
- 客舱温度/压力 Cabin Temps/Pressure.....检查
- 检查以确认看到增压面板上有指示读数差别。
- 结冰保护 Ice Protection.....按需
- 按照当前条件需要设定结冰保护面板电门。因为我们离场飞入结冰条件，确认螺旋桨加热（PROP）旋钮处于ON位置，进气加热活门打开（ENGINE HEAT），增加基准速度（INCR REF SPEEDS）电门处于打开的位置。



航路爬升

技术说明：这架涡桨飞机的螺旋桨不是异向旋转的，这意味着这架飞机对传统双发机所呈现的空气动力较为敏感-你会注意到在较大动力设定/攻角时需要稍微向右蹬舵。在真实飞行中，我们经常使用方向舵配，让脚获得片刻的休息。注意，当你改平并加速时，你必须移掉刚才的配平。同样在下降时，有时减小动力的同时要稍微向左蹬舵。你在说什么？难道没有偏航阻尼器吗？对的……这是有史以来最大的笑话。AFCS上的YD灯只能当作晚上的小夜灯使。

在8000英尺改平后不久，我们收到了直飞BULGE交叉点和进一步爬升到FL230的许可。在FMS上按下DTO来浏览航路点列表，然后输入#4选择BULGE。按下ENTER之后，你将在MFD上看到从当前位置指向BULGE的航线。确认按下NAV按钮来接通自动驾驶以跟随航路。在高度预选中设定23000，然后别忘了按下ALT SEL（高度选择）！



截获航路

如果ATC给了我们这样的指令：航向160°，在YYZ东部截获V252.我们可以使用FMS轻松完成该操作。让我们先做一个"手动航段改动"。按下LSK 1L来高亮FR，然后选择YYZ。在LSK 2L处，选择PUTOL。这样可以激活特定航段。然后返回到NAV页，选择LSK 1R，点击HDG。这样可以打开一处空白，让我们填入指定航向-160.你将看到"INTERCEPT（截获）"出现在HDG下方。点击该处然后在AFCS上选择NAV。你的PFD将进入"LNAV HDG SELECT（水平导航航向选择）"模式，然后将按照指定航向飞行，直至截获V252航路。

动力与速度管理

你将注意到我们会把功率推杆留在DETENT位直到我们改平巡航。但是，高度低于10000英尺时，改平会造成空速快速增长到上部的Vmo速度提示线。这是一架动力十分强劲飞机，所以时刻留意你的速度！

当我们爬升通过10000英尺时，向下旋转俯仰手舵来增加空速，做更快的巡航爬升（同时为空乘提供一个较低的客舱角度）。下面有一个庞巴迪的表格，是关于建议爬升速度的。

在我的公司，通过10000英尺后，我们把条件推杆拉回到850来让客舱变得安静。诚然，我并不知道为什么要这样做，因为螺旋桨的声音很好地掩盖了婴儿哭闹的声音。

通过10,000英尺时执行该流程

1. 外部灯光 Exterior Lights.....按需
可以关闭着陆灯，如果机翼观察灯和LOGO灯开着也一起关掉，白色防撞灯保持开启。
2. 空乘通知 FA Notification.....完成
来回闪一下安全带信号或禁止吸烟信号，来通知空乘已经飞过10000英尺。这样可以停止客舱静默（sterile cockpit）状态，通知空乘开始他们的服务。
3. 条件推杆 Condition Levers.....按需
选择850RPM获得更安静的爬升，或者选择900RPM得到更好地性能。如果你选择了850RPM/MIN，确认你在引擎控制面板重新选择了MCL来获得完整有效的扭矩。

庞巴迪爬升速度表

Minimum	Vclimb + 20kts	所有情况下使用的绝对最小速度
Type I	210 Kts	10000英尺以上的正常爬升
Type II	185 kts	10000英尺以上的高效爬升
Type III	160 kts	障碍/多山地形区的最佳爬升速度
Type IV	240 kts*	最佳航路速度爬升
Type V	4-6° 俯仰角*	用于降低座舱角度（让空乘与乘客更舒服些）
*仅在无地形/障碍阻碍时使用，并且只有当最终爬升率大于1000fpm时使用		

爬升/巡航过程中结冰



你可能会注意到爬升期间"ICE DETECTED（检测到结冰）"开始在ED（发动机显示）上闪烁。Q400装有一对交流驱动的结冰探测器，探测器以一定频率震动。当冰开始在机身上积累时（大约0.5mm的透明冰），震动频率改变，然后ICE DETECTED（检测到结冰）显示出来。之后探头开始一个加热循环，所以冰积累时会不断显示信息，但是积冰停止后没有信息显示（译者注：不再积冰不意味着结冰被清除）。请注意，ICE DETECTED出现时，你不会收到语音警戒信息或在CWP上得到指示。我猜这可能是庞巴迪的另一个设计缺陷。



Q400同样模拟了可见积冰。看一下"具有代表性的表面"，风挡雨刷，螺旋桨毂盖，机翼，还有风挡，它们都完整地模拟了可见冰积累过程。



为了回应"ICE DETECTED"警戒信息，将INCR REF SPEED电门打到"INCR"位。ICE DETECTED信息从黄色变成白色并且停止闪烁。这个电门可以将最低速度提示（红色带）提升20节，同时也将失速警报速度提升20节，以补偿机身结冰所带来的不利影响。这就是我们总是将V_{fri}和V_{cl}速度提升20节的原因。同样考虑到上述变化，我们也将着陆时的V_{ref}/V_{ga}速度提升20节。

12. 巡航

爬过18000英尺时别忘了将高度计修压调到29.92（在其他国家是1013）。一到达巡航高度就把螺旋桨拉回到850/MIN，以便进一步减噪并获得最好的性能。如果你在爬升到10000以上时已经把螺旋桨拉回到850/MIN，取决于温度和飞机重量，有时你可以将功率手柄留在DETENT功率处，然而按照我冬天飞行时的经验（提示：空气密度更大，性能更好），把手柄稍微拉回到DETENT位以下可以获得更舒服的高速巡航，速度是V_{mo}-10节。

下面是庞巴迪性能手册的一个片段，是关于当前重量下TQ（扭矩）设定的建议，四舍五入。

FL	ISA -10									50000 LBS								
	Long Range			Intermediate			High Speed			Long Range			Intermediate			High Speed		
	KIAS	TRQ %	FF lb/hr	KIAS	TRQ %	FF lb/hr	KIAS	TRQ %	FF lb/hr	KIAS	TRQ %	FF lb/hr	KIAS	TRQ %	FF lb/hr	KIAS	TRQ %	FF lb/hr
60	228	39.0	2039	235	43.5	2174	245	46.1	2251	226	38.9	2054	234	43.5	2195	245	46.8	2292
100	216	36.6	1840	248	51.7	2260	282	70.1	2218	214	36.5	1857	246	51.9	2291	282	71.4	2833
140	211	37.0	1734	246	53.2	2163	284	75.9	2834	210	37.3	1764	246	54.0	2211	284	77.6	2918
180	211	39.0	1667	246	56.3	2162	285	82.5	3011	209	39.2	1693	240	54.1	2120	274	75.3	2789
220	199	37.0	1517	231	51.0	1923	264	71.3	2598	200	37.9	1559	227	50.4	1929	257	67.3	2484
250	191	36.1	1437	219	47.5	1766	248	63.5	2309	191	36.9	1476	216	47.1	1778	241	60.4	2225

巡航期间，在欣赏纽约州北部的美景的同时，你只有几件事要做。

燃油+时间预测

为了得知我们在纽瓦克着陆时的重量和燃油，我们会使用一个非常有用的预测页面。点击FMC上的PERF键，页面上会显示当前重量，以及着陆纽瓦克时的预计重量，现在与纽瓦克之间的预计距离，预计剩余飞行时间，因为高空风一直持续，所以只能提供预计值。



你也查看到达飞行计划上每个点的预计时间，点击FPL/MENU/PPOS TO WPT-这样你可以获得当前时间-这样可以在做巡航时的乘客广播，进行航路预报。

NAV页面是我们进行飞行进程监控的主页面-FMS页面下方提供当前高空风况的读数，顶风/顺风信息，航迹误差，以及航路的ANP/RNP以及进场导航的准确度。

无线电调节的偷懒办法

如果你对切换频率时旋转ARCDU调频旋钮感到厌倦，将ARCDU上的ON/OFF旋转到FMS，这样你就可以通过FMS远程调频。在FMS上按下TUNE选择你想要的频率。你也可以储存几个频率以备后用。

等待航线

在繁忙空域飞行或接近目的地时，我们经常有可能在特定的航路点进行必要的等待。在Q400上完成这件事很容易-打开NAV页面，点击"MNVR"旁的LSK 2R，之后会出现很多导航功能。我们想要"HOLDING DEFN（定义等待航线）"功能。我们面前呈现了一个屏幕页面，你可以定义等待点，设置等待的进入航线，标准转向或左转向以及等待航段长度。一切就绪后，按下DTO-HOLD（直飞等待点）激活等待。飞机将会径直飞向定义的等待点进行等待。还有另一个"ARM HOLD（预位等待）"功能，使用该功能时飞机将继续按照计划的航路飞行，直至遇到具体定义的等待点，然后进入等待航线。

13. 下高和进近

穿越限制

飞过EXTOL交叉点后，我们被告知进行"飞行员自行判断下高"，到达汉考克VOR（HNK）的高度是FL190。当然，现在我们正在FL230的高空享受平静的天空与强劲的顺风。如果我们愿意，FMS会替我们计算下高点：

打开FPL页面。在右侧，按下HNK旁的LSK。这样可以打开一个空白，我们可以向里面输入18000。



完成上述操作后，打开VNAV页面-选择"TO"旁的LSK。然后从列表中选择HNK。18000应该显示在穿越限制的填充处，然后打开TGT V/S填充处，属于你想要的V/S然后按下ENTER。你将看到MFD上出现了计算好的TOD点-距离下高点的距离和时间也会显示在出来，并且不断倒数。在高度窗中预选19000，然后按下ALT SEL。



很不幸，因为系统工作方式上的设计缺陷，我们不能接通VNAV，直到收到下高点警告信息-你会收到FD方式抑制信息。TOD警告大约在到达下高点前两分钟出现，所以你要留意点。之后在AFCS上接通VNAV。其实有一个"欺骗系统"的解决方法，但我至今没在模拟器上成功使用过。



一旦开始下高，我们就得考虑SHAFF7程序和进近纽瓦克的事情了。

你将注意到，SHAFF7进场程序的CRANK交叉点上显示"EXPECT 7000（预计7000）"。按照我们向HNK输入下降信息的方式将此信息输入到飞行计划中。

建立进近

为了进近，纽瓦克ILS 22L的程序已经加载。在NAV ½无线电中设定ILS频率108.7。为了在设定最终进近航道（磁航向）的同时使用FMS导航，我们将使用"蓝色指针"的原始信息，按下EFIS控制面板上的FORMAT（格式）按钮并保持几秒，调出蓝色指针。蓝色指针CDI出现时，输入219°，这是纽瓦克的最终进近航道（磁航向）。再次按下FORMAT返回地图显示。

现在设定决断高。因为这是一次正常的CAT I进近，我们公司的程序时不用DH（依据无线电高度计）而用MDA。将MDA设定到210英尺-读数在气压表上显示，并且提供一条可见的线。如果面对糟糕的天气情况，此时你必须做出"决定"，是着陆还是复飞。但是在模飞中，按照你的意愿设定就好：如果你想听到GPWS报高"minimums"，设定到200DH即可。





速度与襟翼选择

来自纽瓦克的最新天气报文显示风向西南，VFR飞行条件。22L跑道用于着陆。

使用10度、15度或30度襟翼都可以正常着陆Q400。在我的公司，我们只做15和35度襟翼的着陆，因为使用10度襟翼着陆时会有擦尾的风险。在纽瓦克着陆时我总会建立35度襟翼，以便接地后从第一个快脱道脱离，并且不会引起乘客的不适。有些人可能会说，使用35度襟翼时飞机过于摇晃（因为翼形造成不了稳定的气流和阻力）。无论如何，35度襟翼着陆和15度襟翼着陆的技巧有所不同。

经验法则:

使用15° 襟翼

- 跑道长于7000英尺
- 干燥条件并且没有顺风
- 阵风情况
- 有风切变情况的预报，15度襟翼有更好的改出性能

使用35°襟翼

- 跑道短于7000英尺
- 顺风运行
- 跑到被污染
- 着陆期间有结冰条件（同时打开REF SPEEDS INCR电门）

对于两种情况，22L跑道都有足够的长度，即使是波特航空飞行员都能落地。我开玩笑的，开玩笑的！今天，我们使用15度襟翼。

我们算一下着陆速度：打开PERF页，然后哦看一下抵达KEWR时的预计重量。因为我们的重量高于44000磅，但是低于48500磅，我们使用48500磅对应的数值。因为我们要对性能做保守计算。这样算出的结果是，Vref 112节，Vga 105节。你会注意到这些速度和35度襟翼时的速度没有太大区别-只差了5节。

下高检查单

我们终于获得了许可，在7000英尺时飞过CRANK。再次打开VNAV页面，向TO点填入CRANK。这时应该弹出高度限制。填入目标V/S -2000fpm。

下高检查单在离开18000英尺时执行，在美国此高度是过渡高度。慢慢的将高度表修压为29.83（或者是天气软件中的气压值）-记住VNAV正在控制你的飞机，调整指示高度会改变VNAV保持的垂直路径-你肯定不想给乘客带来突然地下降体验。

下高检查单

高度计 Altimeters.....设定_____ /交叉检查

-将高度表调到着陆机场的QNH/Meter设定。

燃油平衡 Fuel Balance.....检查

-确保燃油平衡在限制范围内。如果不在范围内，现在就调整。

增压 Pressurization.....设定

-检查增压面板上设定了着陆机场的海拔。

客舱广播 Cabin PA.....完成

-如果还没做下降广播，现在就做。Q400模拟器提供了一套下降广播，在DATA/CABIN DISP选项中可以找到。

系紧安全带电门 Fasten Belts Switch.....打开

进近简报 Approach Briefing.....完成

一旦下降到10000英尺以下，或者位于终端区我们就能开始做范围内检查单。记住低于10000英尺时要减速到250节-这架飞机总有飞快的趋势。还有，记下8000英尺时的Vmo：245节。8000英尺时Vmo速度提示杆会快速下降，所以将目标空速调到240节左右以应对这些变化。

范围内检查单 (10,000ft or terminal area)

GPWS着陆襟翼 GPWS Landing Flap.....选择___°

-选择你为着陆计划的合适设定。这个旋钮位于起落架手柄下方。

燃油交输 Fuel Transfer.....关闭

-停止任何燃油平衡操作，因为燃油交输期间禁止着陆。

液压压力/液压力 Hyd Pressure/Qty.....检查

警戒/警告灯 Caution Warning Lights.....检查

- FSX中的停机刹车是不是神秘般的自己设定了？

外部灯光 External Lights.....打开

-在终端区着陆灯，LOGO灯，机翼检查灯正常情况下应该打开。

结冰保护 Ice Protection.....设定

-确保速度按照结冰保护设定的要求正确设定。对于"等级2"的结冰条件，打开INCR REF SPEEDS电门，将Vref和Vga增加20节。最好现在把所有东西都设定妥当，而不是在五边手忙脚乱地赶。

空乘通知 FA Notification.....COMPLETE

-用铃声提醒一下乘务员开始最终进近，并且开始进入驾驶舱静默状态。

不同襟翼设定下的最低速度

现在问题来了（挖掘机学校哪家强），0度和5度襟翼时，"没有了Vcl游标，我该飞多慢？"下面的速度来自Vcl，按照最大总重、结冰条件和最大仰角30°的情况有所调整。这些速度为你在所有情况下提供足够的失速保护。

襟翼 0 (光洁) = 175kts

襟翼 5 = 160 kts

襟翼 10 = 150 kts*

襟翼 15 = 145*

*此情况下你必须放下起落架，否则你会收到构型/起落架警报。



14. 着陆/着陆后程序

-----按下暂停-接下来的讨论对你理解Q400的落地至关重要-----

进近与着陆技巧

进近速度（Vapp）是你在最终进近阶段时稳定的飞行速度，直至飞越跑道入口/围栏。该速度由天气决定（有时飞机的机械延迟/失效也会影响该速度）。该速度没有游标标示，简单地飞就好了

我们将ATIS中的稳定风速，全部的阵风风速折半，加到Vref中。这样在阵风条件下我们能有一定的操控冗余，速度不会跌到Vref以下（或是触发失速警报这种更糟的情况）。在静风条件下，如果用15度襟翼着陆，我建议简单地加上10节即可；对于35度襟翼着陆，加上5节即可，将这些速度作为增加速度的最小值。不要让Vapp速度超过Vref+20节，因为这样可能会被判定为“不稳定进近”。

举个例子，对于风向300、风速12节阵风17节的情况，我们向Vref加6节（稳定风速的一半），再向Vref加5节（阵风多出的风速），得到最小的Vapp为Vref+11节。

15度襟翼和35度襟翼的着陆技巧有所不同。

正常情况下，最终进近的目标推力设定是12%-18% TQ；然而对于35度襟翼，你需要将其设定到24%-30%以保持稳定。同样，五边上的视野景象也有很大的不同。注意飞机的不同的俯仰角-当飞机的着陆重量增加时，此现象会更加严重。

15度襟翼时的座舱角度



35度襟翼时的座舱角度



对于15度襟翼着陆

在拉平期间保持进近推力设定-不要突然收油。在接地前刹那将推力稍微减少一点（2-3%）就行。防止擦尾的仰角限制是5°-大约在7°仰角时会发生擦尾。所以5°作为限制的原因是，该角度在EADI上是一条可见的线。一旦接地，缓慢的向跑道压下机头，之后作为必要步骤，再将功率推杆拉回到DISC/REV。如果需要辅助减速，请平稳地使用刹车。按下DATA/PREV将打开一个页面，里面显示了当前的俯仰角和高度读数。

对于35度襟翼着陆

进近推力设定要稍微搞点，俯仰角会小一些。拉平期间要减小推力，以Vref或略低于Vref的速度接地。你会注意到，35度襟翼着陆时速度过高会造成严重的拉飘问题。你同样需要再用力拉下杆以保持合适的拉平姿态，大约4-5°的仰角。按下DATA/PREV将打开一个页面，里面显示了当前的俯仰角和高度读数。

平稳着陆Q400的"秘诀"



你应该听过很多Q400飞行员抱怨完成一次"平稳的着陆"有多么得困难，因为和下单翼飞机相比，Q400的起落架支柱非常粗壮而且更长一些。但从根本上来说，这是波特航空飞行员再为自己找借口。老实说，许多小型喷气机上有后缘起落架，Q400并没有这个优势。乘客将Q400的落地描述成"扎在地上"。

但是，不要放弃治疗！平稳落地的秘诀是：配平。尽管在其他机型上配平页十分重要，但我发现在Q400上，使用配平真的有助于平稳落地-不管是真实情况，还是模拟飞行都有效。在最终进近期间，尽量将速度稳定在设定的Vref/Vapp-如果飞行稳定的话，你会注意到配平落入白色弧线区域内。这样就可以做一次相当好的落地了。

低噪音水平落地



Q400提供了一个选项，用于进近期间降低螺旋桨RPM，以减少噪声并提高乘客舒适度。使用RDC Np LDG按钮可以完成此操作。在将条件推杆打到MAX之前按下RDC Np，这样不管你是否将条件推杆放到MAX，螺旋桨都将维持850RPM的转速。但是这样会付出性能上的代价，着陆距离增加大约3%，进近时需要降低推力设定以达到相同的空速。

复飞时，将功率推杆推到额定功率位置将解除该模式并启用全推力。同样，再次按下RDC Np按钮可以取消该功能，螺旋桨回到1020的转速。此模式激活时，你会看到ED上显示REDUCED NP LANDING。

最后-着陆

-----解除FSX的暂停-----

回到游戏中：我们直飞TEB（泰特波罗），在TEB前10英里，下降并保持3000英尺。在模拟飞行中怎么做呢？打开VNAV页面，在TO中选择TEB，在中间的开启空白处（右方的图片中是高亮显示的）输入"-10"。因为3000英尺已经输入到仅仅中，我们不必修改高度。

你可以使用自动驾驶的VNAV功能或者垂直速度功能跟随VNAV路径下高。



距离TEB还有5英里时，下降至2500英尺。设定2500英尺并按下ALT SEL。垂直速度大约1000英尺就够了。将推力减少到大约15%然后减速至180节。低于200节限制速度时放5度襟翼。

在AFCS面板上，按下HDG按钮，同时将NAV SOURCE（导航来源）切换到蓝色指针以显示ILS。预位APPR模式。因为在早先的简报过程中我们设定了最终进近航道，蓝色指针应与中线的延长线对齐。

你应该按照下图设置：

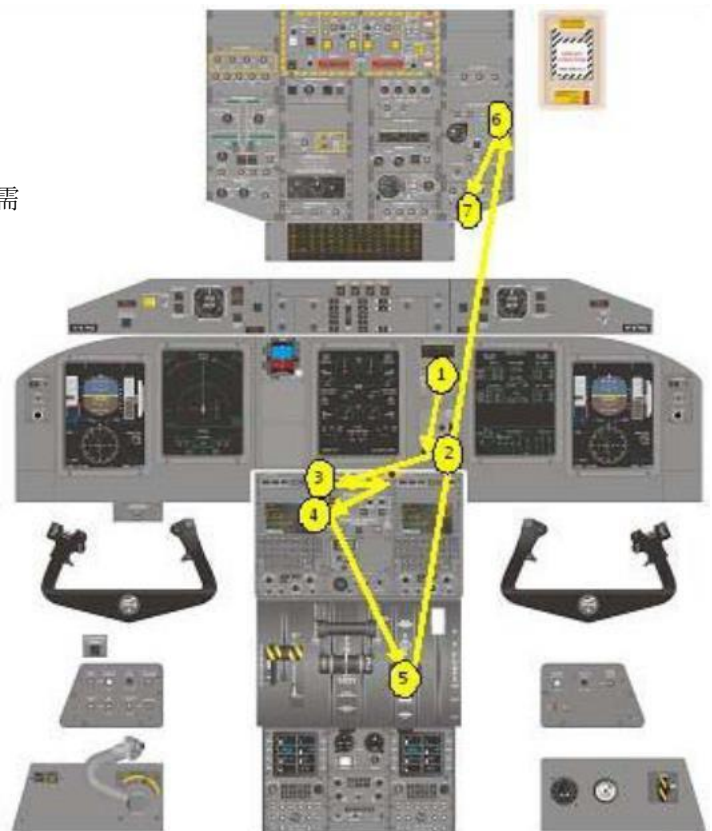


自动驾驶应该与ILS相耦合，然后转向朝22L跑道飞去。截获下滑道时，放下起落架然后执行着陆流程和检查单。

着陆前流程

1. 起落架 Landing Gear.....放下
2. 备用/PTU泵 STBY/PTU Pumps.....打开
3. 辅助油箱泵 Tank Aux Pumps.....打开
4. （之前提及的功能）Reduced Np.....按需
5. 条件推杆 Condition Levers.....MAX
6. 引气流量旋钮 Bleed Flow Knob.....最小
7. 空乘通知 FA Notification.....提醒

建立稳定的最终下降并飞向跑道时，将速度减至进近速度122节（ $V_{ref}+10$ 节），然后低于172节时放15度襟翼（15度襟翼的限制速度）。

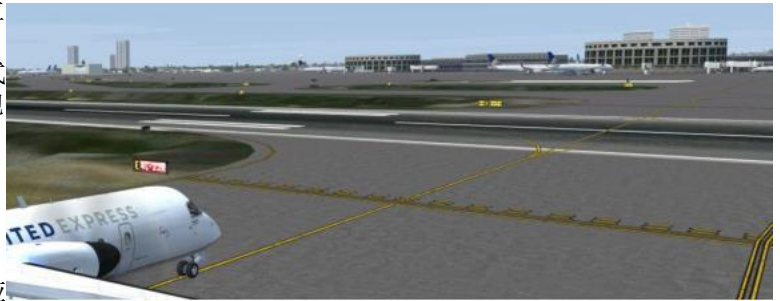


因为我们已经完成了着陆流程，检查单只是用来快速确认所有项目已经完成而已：

着陆前检查单

起落架 Landing Gear.....放下/3盏绿灯
 条件推杆 Condition Levers.....MAX
 辅助/备用/PTU泵 AUX/STBY/PTU Pumps.....打开
 引气 Bleeds.....按需/最小
 - (按需-以防进行高性能无引气落地。着陆时流量控制旋钮总是处于MIN)
 空乘通知 FA Notification.....完成
 襟翼 Flaps.....设定 ____ /读数指示

记住将功率推杆带到大约18%TQ（至少是此数值）的位置，以在最终进近期间稳定速度。使用上述讨论过的技巧接地。牢记Q400上的手舵与鼠标或者硬件的联接方式-脱离跑道的时候你会用上它-计划在E快脱道向右脱离跑道。在22R跑道前等待-记住，22R用于离场而且使用频繁。



正常情况下，最好等到脱离所有在用跑道后再完成着陆后检查单-或任何相同的检查单。穿越跑道时，飞行员应该探一下头。但是这次，我们趁着在22R跑道前等待的时机完成检查单。

着陆后流程

机长负责项目：

1. 灯光 Lights.....按需
2. 飞行/滑行电门 Flight/Taxi Switch.....TAXI

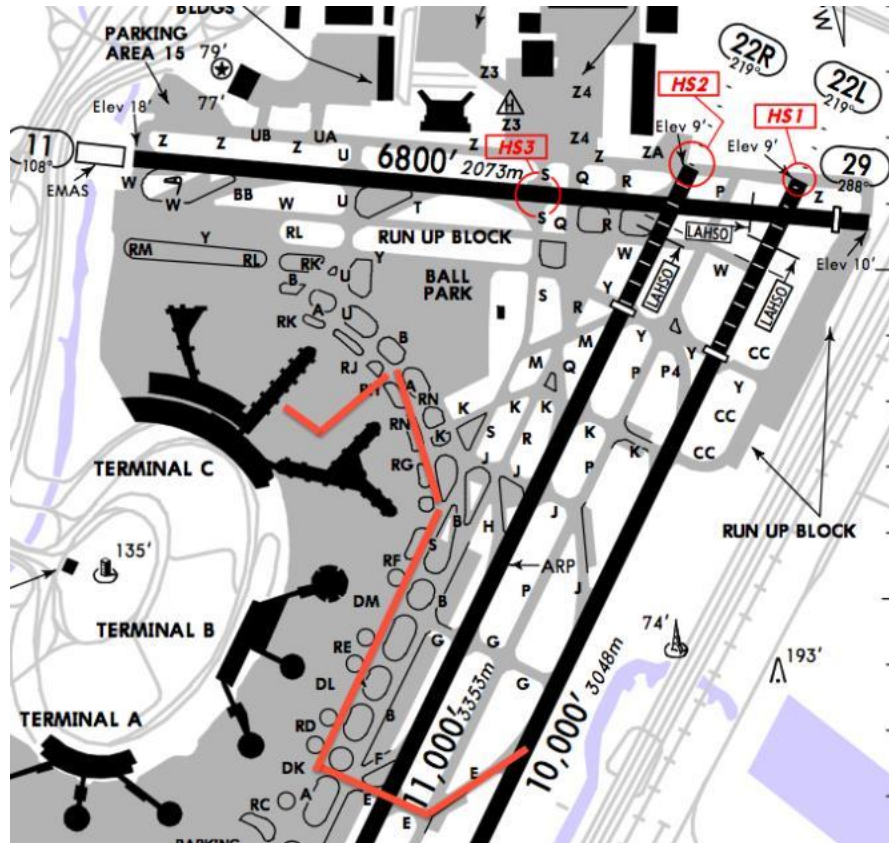
副驾驶负责项目：

3. 雷达 Radar.....关闭
4. MFDs.....系统页面
-正常情况下，机长侧的MFD显示"舱门页面"，副驾驶侧显示"电力页面"
5. 应答机 Transponder.....STBY/按需
对于VATSIM，把他调至待命；现实中，如果机场有ASDXE，我们不动让它开着
6. 襟翼 Flaps.....0
7. 控制锁 Control Lock.....激活
8. 辅助燃油泵 Tank Aux Pumps.....关闭
-只有遇到不正常的高油温时才打开，比如七月的纽瓦克
9. 偏航阻尼 Yaw Damper.....关闭
10. 引气 Bleeds.....按需
-为了让乘客舒服些，可以将流量控制旋钮打回到NORM/MAX
11. 主汇流条 Main Bus Tie.....TIE
12. 结冰保护 Ice Protection.....全部关闭/风挡开启
-所有电门/除冰靴/螺旋桨除冰关闭，但是风挡电门保持开启用来除雾
13. 辅助动力单元 APU.....按需

着陆后检查单

雷达 Radar.....关闭
 应答机 Transponder.....按需
 襟翼 Flaps.....0°
 控制锁 Control Lock.....打开
 辅助泵 Aux Pumps.....关闭
 偏航阻尼 Yaw Damper.....关闭
 飞行/滑行电门 Flight/Taxi.....TAXI
 灯光 Lights.....按需
 主汇流条 Main Bus Tie.....TIE
 结冰保护 Ice Protection.....按需
 辅助动力单元 APU.....按需

我们今天停在105登机门，位于C-航站楼-2。一旦得到穿越22R跑道的许可，直行穿越B滑行道，然后在A滑行道前等待。地面管制会给我们前往登机门/机坪的许可。确保我们稍微偏左一点，因为B滑行道的线围绕着航站楼并且延伸到机坪内。



15. 关车与飞行后程序

转入登机门后，确保你已经关上滑行灯，不然会亮瞎地勤的眼。因为庞巴迪建议每台引擎现在START/FEATHER位冷却30秒再关车，我们将左引擎（1号引擎）顺桨然后转进机位。这样我们基本上在机位上一设定好刹车就能关车。



一设定好停机刹车，就将1号发动机关车。将2号引擎打到START/FEATHERS位，然后关闭鼻轮转向电门-我们让右侧发动机保持运转，知道我们建立了辅助动力单元/外部电源之后再关上。

完成停机流程：

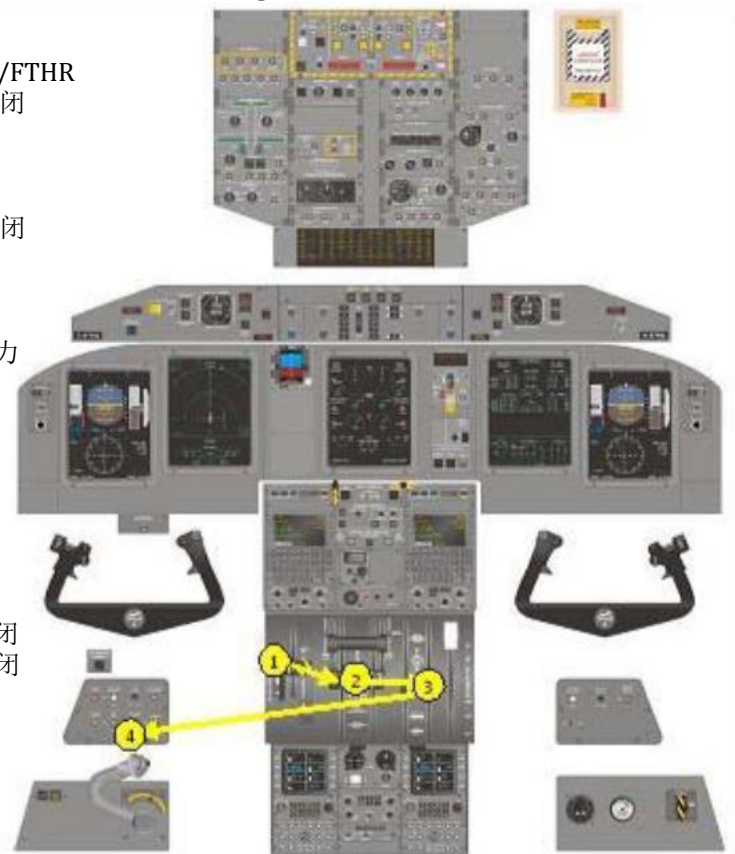
1. 停机刹车 Parking Brake.....设定
2. 功率推杆 Power Levers.....DISC
3. 条件推杆 Condition Levers.....START/FTHR
4. 鼻轮转向电门 Nose Steering.....关闭

额外项目

5. 应答机 Transponder.....STBY
6. 备用/PTU泵 STBY/PTU Pumps.....关闭
7. 安全带提示灯 Seatbelt Sign.....关闭
8. 引气 Bleeds.....最小/关闭

按照我们教程一开始的做法，使用FMS呼出GPU/外部电源。确认电源可用之后（这就是让副驾驶侧MFD显示电力系统页面的原因），你就可以关闭右侧发动机了。

Parking Flow at Gate Arrival



停机检查单

- 外部灯光 External Lights.....关闭
- 当然，把位置灯和LOGO灯留着
- 停机刹车 Parking Brake.....拉上
- 安全带标志灯 Seatbelt Sign.....关闭
- 鼻轮转向电门 Nose Steering.....关闭
- 备用/PTU泵 STBY/PTU Pumps.....关闭
- 如果你在机位中忘记关闭他们的话，将NOW-UNLIT电门灯至于拔出的位置，这样交流电就不会驱动它们了。

- 功率推杆 Power Levers.....DISC
- 外部电源/辅助动力单元 Ext Pwr/APU.....ON
- 条件推杆 Condition Levers.....FUEL OFF
- 应答机 Transponder.....STBY
- 引气 Bleeds.....最小/关闭
- 应急灯光 Emergency Lights.....关闭
- 结冰保护 Ice Protection.....全部关闭
- 如果使用了风挡加热，把它关掉
- 电池总开关/主/辅助/备用电源 STBY/AUX/MAIN/Batt Master.....按需
- 如果使用外部电源，我们将它们关闭以保护电池

离机检查单 - 保护

一旦完成了一天的工作，我们就要执行此检查单以保护飞机....

停机刹车 Parking Brake.....拉上
应急灯光 Emergency Lights.....关闭
再循环电门 RECIRC Switch.....关闭
结冰保护 Ice Protection.....关闭
防滑电门 Anti-Skid.....关闭
FMS/ARCDU/显示屏 FMS/ARCDU/Displays.....关闭
内部/外部灯光 Interior/Exterior Lights.....关闭
外部电源/辅助动力单元 External Power/APU.....关闭
电池总开关/主/辅助/备用电门 STBY/AUX/MAIN/Batt Master.....关闭
圆顶灯 Dome Light.....关闭

最后一条太有代表性了！许多Q400的飞行员回来上班时，发现昨晚的机组没关上圆顶灯，结果电池的电跑没了。
对，跑没了... 真是的！





16. 特别鸣谢与支持信息

特别鸣谢

我要将我的谢意献给帮助我完成内测的人以及这款精妙机模的开发者：普雷·弗罗洛夫-此插件的负责人/程序员。在内测期间，他处理了很多牢骚/bug！西米恩·理查德森-此插件的内测者/冲8的签派，几年前是他引起了我对这个项目的兴趣。

关于作者

布兰登·拉齐福德，现年28岁（撰文时的岁数），已经参与飞行训练工作长达12年之久。他持有CFI/II/MEI执照以及萨博340，波音757/767，Q400的机型签注-他是Q400机型的机长，飞行检查员以及飞行教员，是Q400机组驾驶舱资源和人为因素训练的专家。布兰登为Majestic Q400项目带来了4年近2500小时的Q400机型飞行经验，也带来了他过去8年在支线及美国大型航空公司飞行的经验。

支持信息

如果对教程有任何问题，可以将问题直接提交到Majestic Software的支持论坛，地址如下：

<http://majesticsoftware.com/mic8q400/support.html>

或者给作者发推特信息：@violinvelocity <http://twitter.com/violinvelocity>

版权/免责声明

本教程的所有内容、页面、文字和图片均受美利坚和众国版权法和国际条约的保护。禁止复制此手册。本作品不接受有关复制许可的审核-包括合同约定，租借或授予。

本教程包含的一些图片是直接来自模拟器中截取的，还有一些来自在亚利桑那州图森市某个垃圾桶内寻获的失效手册。这些图片经过调整以适应印制页面上的复印工作。本教程中使用的所有图片均获得了授权。以上。

所以，阅读此教程就意味着你已经同意不会起诉作者和译者。还有最重要的一点，不要认为读过此教程就可以进行真实飞行-这本教程仅供模拟飞行"爱好者"使用。

波特航空飞行员，我对我所有的玩笑表示歉意！我不得不招惹某些人☹。Horizon飞行员已经回报我了，并且让我jumpseat很多年（JUMPSEAT是专门提供给机组人员的免费座椅）。补充一下，在他们那个时候...

注意:关于第6章的1-800电话：我本想搞个恶作剧，把经常和我飞Q400的一位老伙计的电话公布出来，但是鉴于这款机模会流行起来，我决定做一点小处理。对于看得懂的人来说，电话号码是1-800-WX-BRIEF！

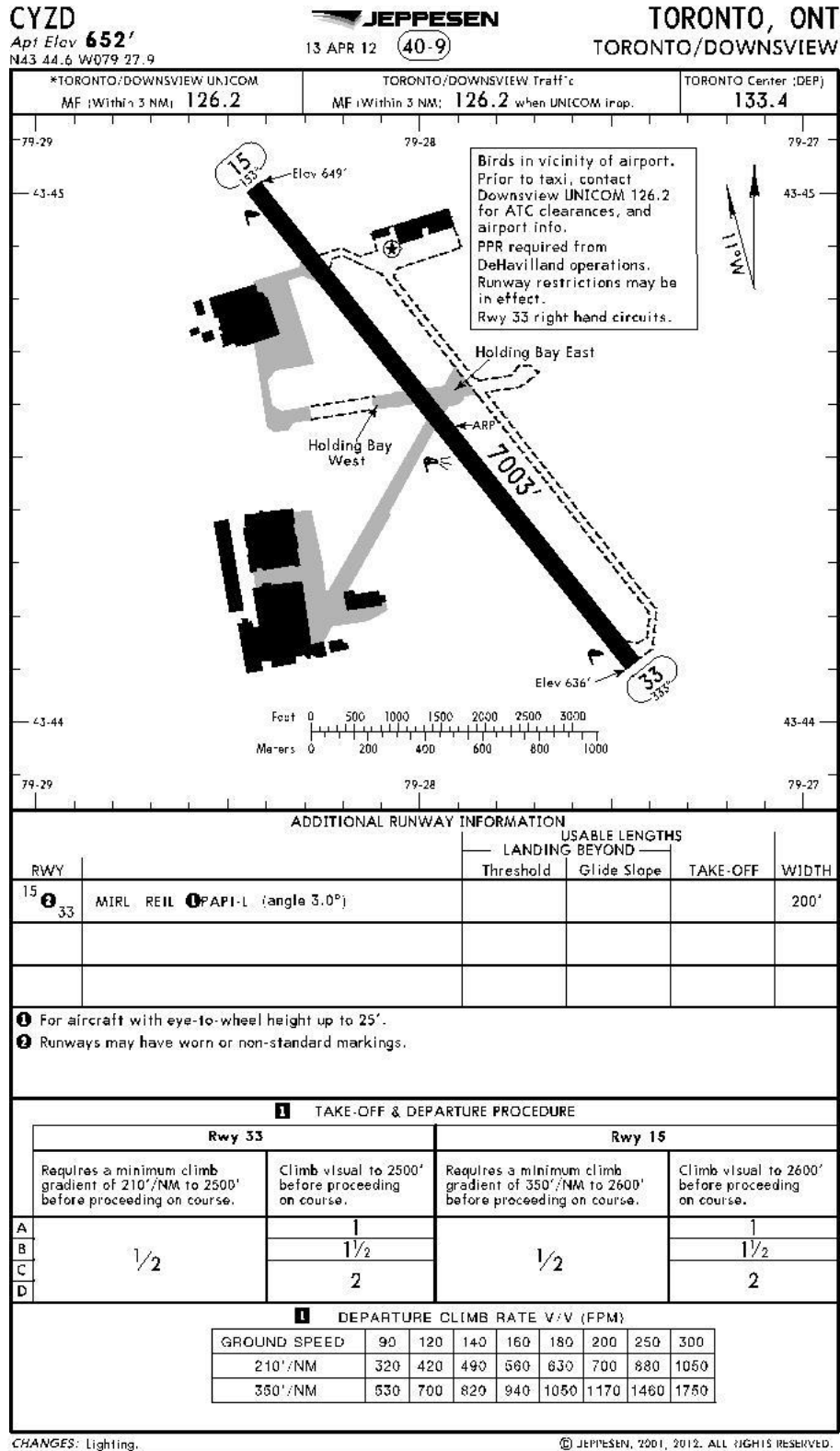


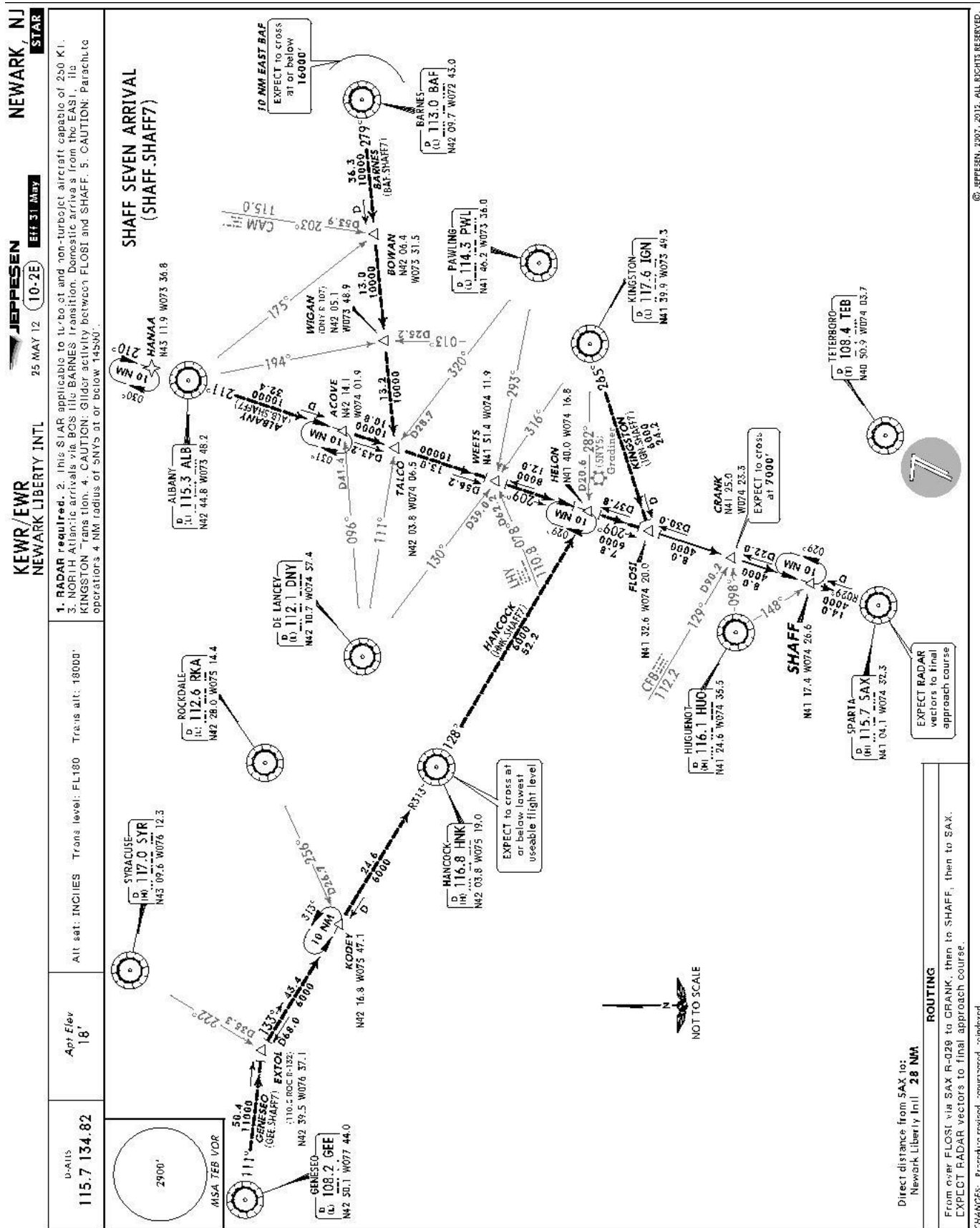


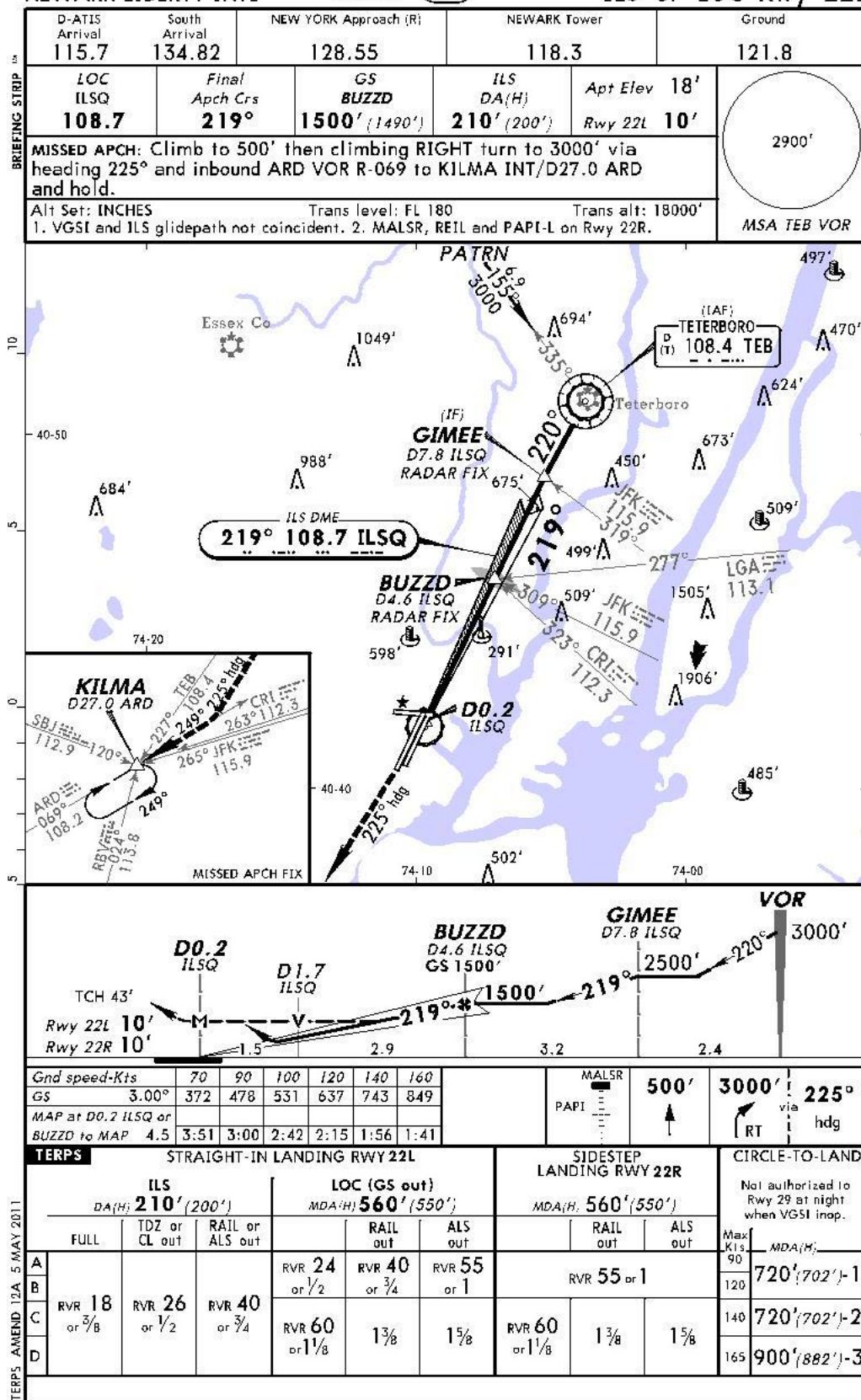
附录 A: 本次飞行的航图

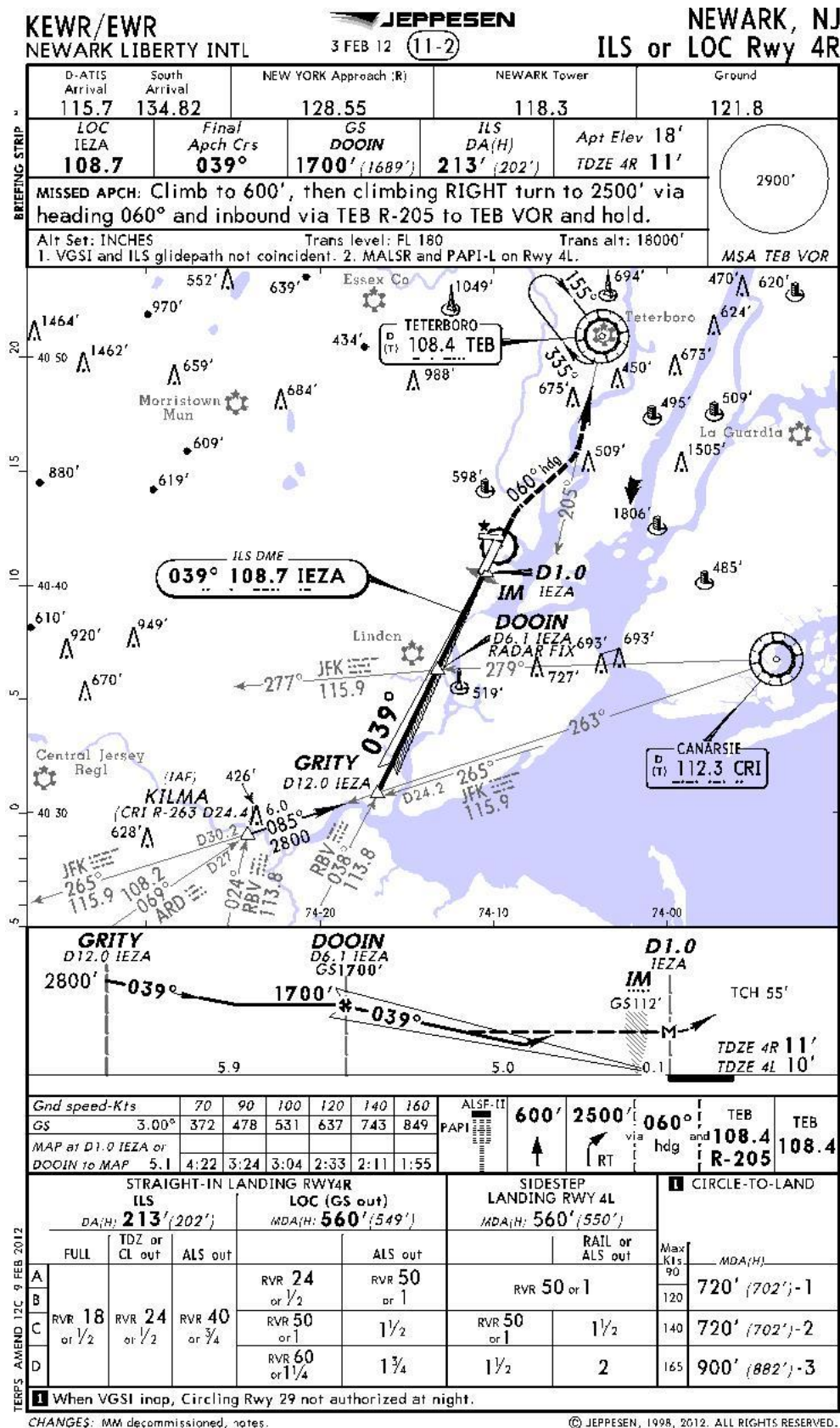
目录

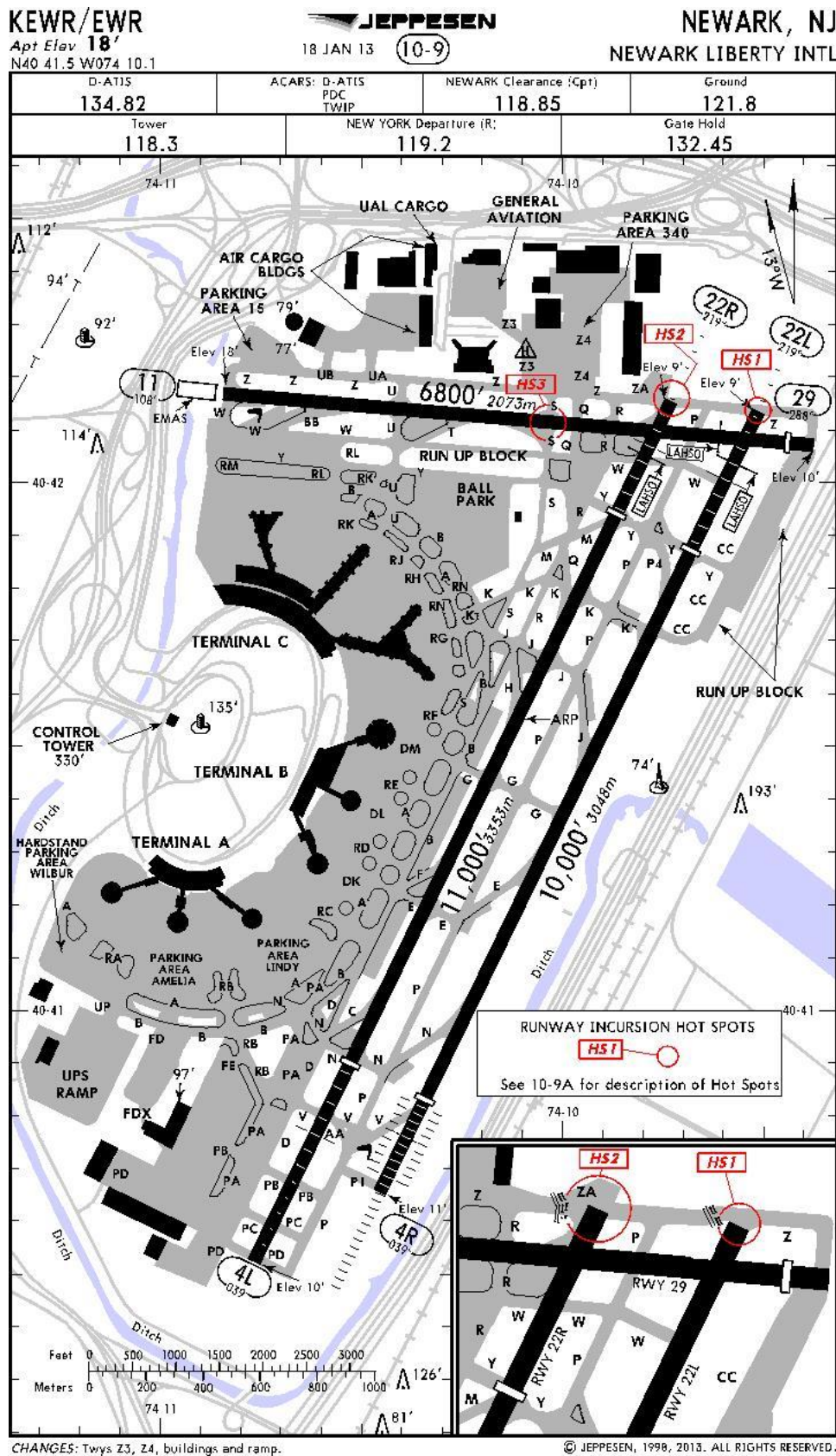
1. CYZD 唐斯维尤滑行图
2. KEWR SHAFF 7进场程序图
3. KEWR ILS 22L进近图
4. KEWR ILS 4R进近图
5. KEWR 纽瓦克滑行图





KEWR/EWR
NEWARK LIBERTY INTL
JEPPesen
 6 JUL 12 **(11-4)**
NEWARK, NJ
ILS or LOC Rwy 22L








附录 B: 流程和检查单

下面页面中会包含一些建议性流程和检查单，可以帮助你精细地操作Q400.每份清单各两页-你可以在每面纸上打一个清单，这样你只需要一张纸，中间折一下就好。你可以按需任意调整项目顺序！（译者注：此部分将不做翻译，以保证排版的连贯性）

记住，流程是需要记忆的-但是不是逐条死记硬背！你会发现在模拟飞行中做几遍流程后，你就能够收起清单然后在需要的时候执行它们了。



67 | Majestic Software Q400 Delivery Tutorial

POWERUP FLOW

Circuit Breakers.....CHECKED
Gear Lever.....DOWN
Radar.....OFF
Battery Master / Main / Aux Standby Switches.....ON
Main Bus Tie.....TIE
Position Lights.....ON
Flight Deck Displays.....ON
STBY/PTU Pumps.....CHECK OFF
Emergency Brake.....PARK
EXT PWR/APU.....ON
FMS..... Initialize

CAPTAINS ORIGINATING CHECK

Landing Gear Alt Extension Door.....OPEN/CHECK/CLOSE
Landing Gear Alternate Release Door.....CLOSED/NORMAL
Escape Hatch..... CHECK CLOSED
Oxygen Masks.....CHECK
Demisters / Side Vent..... CHECK OPEN

DC Control Panel

Battery Switches.....AS REQUIRED
DC GEN 1 + 2 Switches....ON
Main Bus tie.....TIE

Ice Protection Panel

Airframe Mode Select.....OFF
Engine Intake Doors.....CLOSED
REF Speed Switch.....OFF
Pitot Static Switches.... ALL OFF
Propeller Ice Protection..... OFF
BOOT AIR switch..... NORM

Windshield Panel

Windshield heat OFF
Wiper..... OFF
Plt side wdo/ht.....OFF

Exterior Lights Panel

Approach/Flare/Taxi Lights.....OFF
PFD Altimeter units..... AS REQUIRED

Flight Data RCDR Panel

ELT.....ARMED
FLT DATA RCDR switch.....NORM

Fire Protection Panel

Pull Fuel/HYD off handles.....CHECK IN
Baggage AFT Test Switch 1/2 TEST
Baggage FWD Test Switch.....TEST

Emergency Lights.....ARM
Fasten Belts Switch.....ON
No Smoking Switch.....ON
TEST Caution/Advsv.....TEST
Bleed Flow Controller.....MIN

Air Conditioning Panel

Pack Switches.....AUTO
RECIRC Switch.....ON
Bleed 1 + 2.....OFF

AC Control Panel

AC Gen Switches.....ON
AC External Power.....OFF

Captain's Side Panel

EGPWS Flaps Override.....NORMAL
ADC 1 + 2 TEST.....PERFORM
STALL WARNING TEST.....Perform
NOSEWHEEL STEERING SWITCH.....OFF

Glareshield

Flight/Taxi Switch.....TAXI
Stick Pusher/Elev Trim Shutoffs.....CHECK
Flight Guidance Control Panel.....CHECK

Pitot-Static Isolation Switch.....NORMAL
Integrated Standby Instrument.....CHECK
Landing Gear Lever.....CHECK
GPWS LANDING SELECTOR.....CHECK
Hydraulic Control PanelCHECK
AHRS Panel.....CHECK
Pitch/Roll Disconnect Handles.....IN
Fuel Control Panel.....CHECK
Propeller ControlCHECK
AUTOFEATHER TEST.... Perform
Emergency Brake.....AS REQ'D
Control Lock.....ENGAGE
Power Levers.....DISC
Condition Levers.....FUEL OFF
ARCDU.....CHECK
Trims.....TEST
EFIS CONTROL PANEL..... AS REQUIRED

FO ORIGINATING FLOW

ATIS.....COPY
 Oxygen Masks.....CHECK
 Circuit Breakers.....CHECK
 FO Side Panel.....CHECK
 Anti Skid switch.....TESTED / ON
 EGPWS.....TESTED
 Flight Instruments.....SET
 Center Pedestal.....CHECK
 AHRS.....CHECK
 ARCDU/RADIOS/RADAR.....ON/SET/TEST

ENGINE START FLOW

Doors.....CHECK CLOSED
 Battery Master /Main/Aux/Standby.....ON
 Beacon.....ON
 APU Bleed Air.....OFF
 Engine #2.....CHECK CLEAR

AFTER START FLOW – CAPTAIN

Condition Levers.....MAX/1020
 APUOFF
 Main Bus Tie.....OFF
 Ice Protection.....AS REQUIRED
 Rudder Travel.....CHECK TRAVEL
 Nose Steering.....ON
 Radar.....STBY
 MFD.....Set to NAV

AFTER START FLOW – FO

Transponder/TCAS.....AS REQUIRED
 Flaps.....SELECT FOR T/O
 Autofeather.....SELECT ON
 Engine Rating.....RTOP / NTOP / MTOP
 Tank Aux Pumps.....BOTH ON
 STBY / PTU Pumps.....ON
 HYD #3 and Elevator.....CHECK
 Bleed Air.....AS REQUIRED
 Deice Pressure.....CHECK

BEFORE TAKEOFF FLOW – CAPTAIN

Trims.....CHECK
 T/O Warning Test.....TESTED
 Flight / Taxi switch.....FLIGHT
 ANTI-COLLISION Light switch.....WHT/ON STROBES

BEFORE TAKEOFF FLOW – FO

FA Notification.....MADE
 Transponder / TCAS.....ON/ALT
 Control Lock.....RELEASE
 Flight controls.....CHECK
 Condition Levers.....CHECK MAX
 Terrain/Radar Display.....AS REQUIRED
 Fuel.....CONFIRM REQ'D ON BOARD

CLIMB FLOW

Flaps.....CONFIRM 0°
 Condition Levers.....900
 Autofeather.....OFF
 MTOP Switch.....PUSH OFF IF REQ'D
 Aux Pump Switches.....OFF
 STBY Hyd Press and PTU Switches.....OFF
 BleedsON/NORM
 Taxi Light.....OFF
 Pressurization Panel.....CHECK
 Ice protection.....SET

THROUGH 10,000FT

Exterior Lights.....AS REQUIRED
 FA Notification.....COMPLETE
 Condition Levers.....AS REQUIRED

LANDING FLOW

Landing Gear.....SELECT DOWN
 STBY/PTU Pumps.....SELECT ON
 Tank Aux Pumps.....ON
 Reduced Np.....AS REQUIRED
 Condition Levers.....MAX
 Bleed Flow Knob.....MIN
 FA Notification.....CYCLE/CHIME

AFTER LANDING FLOW

Captain

Lights.....AS REQUIRED
 Flight/Taxi Switch.....TAXI

First Officer

RadarOFF
 MFDs.....SYSTEM SCREEN
 Transponder.....STBY/AS REQD
 Flaps.....0
 Control Lock.....ENGAGE
 Tank Aux Pumps.....OFF
 Yaw Damper.....OFF
 Bleeds.....AS REQUIRED
 Main Bus Tie.....TIE
 Ice Protection.....ALL OFF/WINDSHIELD ON
 APU.....AS REQUIRED

PARKING FLOW

Parking Brake.....SET
 Power Levers.....DISC
 Condition Levers.....START/FTHR
 Nose Steering.....OFF
 Transponder.....STBY
 STBY/PTU Pumps.....OFF
 Seatbelt Sign.....OFF
 Bleeds.....MIN/OFF



Q400 NORMAL CHECKLIST

AIRCRAFT POWER UP	
Circuit Breakers	CHECKED
Landing Gear	DOWN
Radar	OFF
Batter Master/Main/Aux/Stby	AS REQ'D
Main Bus Tie	TIE
Exterior Lights	AS REQ'D
Flight Deck Displays	ON
STBY/PTU Pumps	OFF
Parking Brake	AS REQ'D
EXT PWR/APU	ON
FMS	INITIALIZED
FIRST FLIGHT OF THE DAY TESTS	
Engine Fire Detection	
APU Fire Detection	
Baggage Smoke Warning AFT + FWD	
Stall Warning Test 1+2	
ADC 1+2	
Autofeather Test	
GPWS/TCAS	
Trim Test – ELEV/RUD/AILERON	
Rudder Actuator Test*	
Ice Protection Test*	
*after engine start	

BEFORE START	
EXT PWR/APU Voltage	ON/CHECKED __ VOLTS
Circuit Breakers	CHECKED
Escape Hatch	CLOSED
Nose Steering	OFF
Flight Guidance Control Panel	SET
Fuel Quantity	__ LBS, ONBD __ REQ'D
HYD #3 Pressure	CHECKED __ PSI
Emergency Brake/Press	PARK/CHECKED
Condition Levers	FUEL OFF
Emergency Lights	ARMED
Fasten Belts Switch	ON
Departure Briefing	COMPLETE

ENGINE START	
Bat Master/Main/Aux/Stby	ON
Doors / Fueling Lights	NOTED/OFF
Beacon Light	ON
APU Bleed	OFF
Engine	CLEAR

AFTER START	
EXT Pwr/APU	OFF
Main Bus Tie	OFF
Ice Protection	LEVEL 1 or 2
Rudder Travel	FULL TRAVEL
Rudder Actuator Test	COMPLETE
Nose Steering	ON
Autofeather	SELECTED
Engine Rating	__% SET/CHECKED
Batteries	CHECKED
Flaps	__° SET/CHECKED
AUX/STBY/PTU Pumps	ON
HYD Pressure/Qty.	CHECKED
HYD #3 + Elevator	CHECKED
Caution/Warning Lights	CHECKED
Flight Instruments / Radios	SET
Altimeters	__ SET/CROSSCHECKED
Ice Protection Test	COMPLETE

BEFORE TAKEOFF	
F/A Notification	COMPLETE
Takeoff Briefing	COMPLETE
Condition Levers	MAX
Trims	3 SET
T/O Warning Test	TESTED
Flight Controls	CHECKED FREE
Flight/Taxi Switch	FLIGHT
Radar / Terrain	AS REQ'D
Transponder/TCAS	ON ALT/TA-RA
-----WHEN LINED UP-----	
Bleeds	MIN/AS REQ'D
External Lights	ON
Runway / Heading	RUNWAY __, HEADING CHECKED



CLIMB	
Landing Gear	UP
Flaps	0°
Power	SET
Autofeather	OFF
AUX/STBY/PTU Pumps	OFF
Engine Temps/Pressures	CHECKED
Bleeds	ON/NORM
Cabin Temps/Pressures	CHECKED
Ice Protection	AS REQ'D

DESCENT CHECKLIST	
Altimeters	____, SET/CROSSCHECKED
Fuel Balance	CHECKED
Pressurization	SET
Cabin PA	COMPLETE
Fasten Belts Switch	ON
Approach Briefing	COMPLETE

IN RANGE (TERMINAL/10,000FT)	
GPWS Landing Flap	SELECTED ____°
Fuel Transfer	OFF
Hyd. Pressure/Qty.	CHECKED
Caution Warning Lights	CHECKED
External Lights	ON
Ice Protection	SET
F/A Notification	Complete

BEFORE LANDING	
Landing Gear	DOWN/3 GREEN
Condition Levers	MAX
AUX/STBY/PTU Pumps	ON
Bleeds	MIN/AS REQ'D
F/A Notification	COMPLETE
Flaps	____° SET/INDICATING

AFTER LANDING	
Radar	OFF
Transponder	AS REQ'D
Flaps	0°
Control Lock	ON
Tank Aux Pumps	OFF
Yaw Damper	OFF
Flight/Taxi Switch	TAXI
Exterior Lights	AS REQ'D
Main Bus Tie	TIE
Ice Protection	AS REQ'D
APU	AS REQ'D

PARKING	
External Lights	OFF
Parking Brake	PARK
Seatbelt Sign	OFF
Nose Steering	OFF
STBY/PTU Pumps	OFF
Power Levers	DISC
EXT PWR/APU	ON
Condition Levers	FUEL OFF
Transponder	STANDBY
Bleeds	MIN/OFF
Emergency Lights	OFF
Ice Protection	OFF
STBY/AUX/MAIN/BAT Master	AS REQ'D

SECURING	
Parking Brake	PARK
Emergency Lights	OFF
RECIRC Fan	OFF
Ice Protection	OFF
Anti-Skid	OFF
FMS/ARCDU/Displays	OFF
Interior/Exterior Lights	OFF
Ext Power/APU	OFF
STBY/AUX/MAIN/Bat Master	OFF
Dome Light	OFF



附录 C: 简介和训练操作

为今后的更新预留

- PRO版本的非正常检查单
- 大坡度转向
- 失速
- 有垂直指引的双引擎着陆 (ILS/VNAV/RNAV-GPS)
- 无垂直指引的双引擎着陆 (LOC/VOR/NDB)
- 正常起飞
- V1时单发动机失效
- 目视进近简介
- 复飞简介
- 单发失效时的复飞简介