

iFly Jets Advanced Series – The 737NG

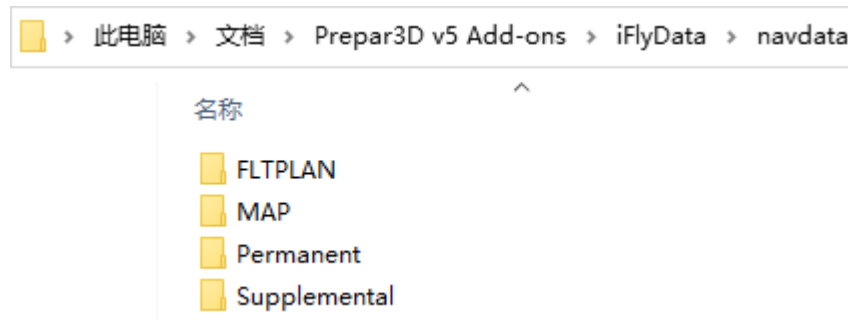
飞行程序编写说明

Jared Hu 译于 2022.04.22

1. 简介

从 Prepar3D V5 开始，iFly Jets Advanced Series 的所有插件都使用了一个通用的导航数据库。默认文件夹位于

C:\Users\username\Documents\Prepar3D v5 Add-ons\iFlyData\navdata



这个文件夹中有 FLTPLAN, MAP, Permanent, Supplemental 四个文件夹。

FLTPLAN 文件夹存储着各种预定义好的航路数据。

MAP 文件夹存储着 ReadBGL.exe 生成的机场地图。**请不要手动编辑这些文件。**在您更新地景库之后，请手动运行该软件以生成新的机场地图。
软件位于：

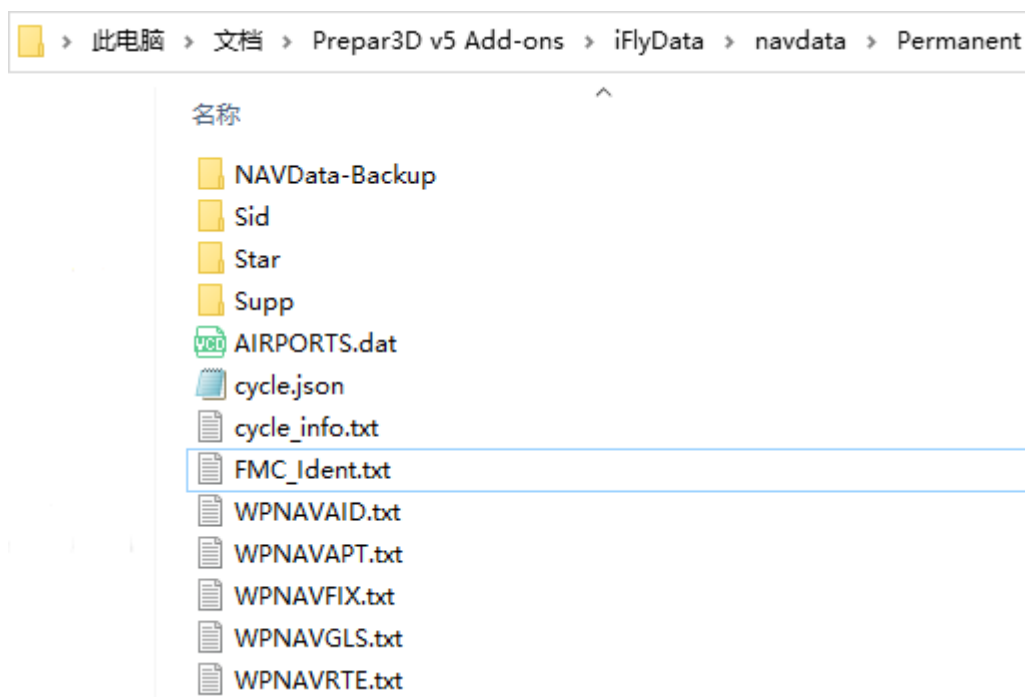
\Prepar3D v5\Add-ons\iFly737NG\iFly\737NG\Tool\ReadBGL.exe

Permanent 文件夹存储着 Navigraph 或其他导航数据供应商的全部导航数据。其中有三个子文件夹和一些数据文件，他们就是飞行程序数据。全部程序都存储在 Sid 和 Star 文件夹，而 Supp 文件夹存储着机场的一些补充数据。

Supplemental 文件夹存储着您自己创建的导航数据，这些数据并不由导航数据提供商提供。您可以为您自己的 P3D 世界创建自己的导航数据。Permanent 和 Supplemental 中的导航数据采用相同的数据格式。

注意：如果 Supplemental 文件夹中含有与 Permanent 文件夹中相同名称的飞行程序，飞机会使用 Supplemental 中的数据文件，这意味着 Supplemental 文件夹拥有更高的优先级。

2. 导航数据文件扩展名种类



Sid 文件夹存储着起飞程序, 包括 SID 和 SID TRANS。SID 数据文件通常被命名为 XXXX.sid, 而 SID TRANS 数据文件通常被命名为 XXXX.sidtrs。**注意:**“XXXX”是该数据文件对应机场的 ICAO 代码。

Star 文件夹存储着着陆程序, 包括 STAR, STAR TRANS, APPROACH 和 APPROACH TRANS。STAR 数据文件通常被命名为 XXXX.star; STAR TRANS 数据文件通常被命名为 XXXX.startrs; APPROACH 数据文件通常被命名为 XXXX.app; APPROACH TRANS 数据文件通常被命名为 XXXX.apptrs。**注意:**“XXXX”是该数据文件对应机场的 ICAO 代码。

Supp 文件夹存储着补充数据。补充数据文件通常被命名为 XXXX.supp。**注意:**“XXXX”是该数据文件对应机场的 ICAO 代码。

在导航数据主目录下, 还有 7 个.txt 文件和一个.dat 文件。它们是 AIRAC 文件。我们使用了与之前 iFly Jets – The 747-400 相同的数据格式, 并新增了一个 WPNAVGLS.txt。

新的 WPNAVGLS.txt 用于记录 GLS 着陆程序, 它的格式与 WPNAVAID.txt 几乎相同, 除了:

1. 频率 xxx.xx(Mhz, 5 位小数) 需要更改为 xxxxx(Channel, 5 位小数);
2. 跑道高度数据之后的 GLS ID, 5 个字节;
3. GLS ID 数据之后的 G/S 角度, 3 位小数。

上述所有文件都可以通过记事本 (Windows 附件) 或其他任何文本编辑器打开。

3. SID/STAR 数据格式

SID/STAR 数据与我们之前的 iFly Jets – The 747-400 产品的每一个 SID/STAR 文件都有着相同的格式。

3.1 [list]部分

文件中必须有一个 [list] 部分，否则这个文件就会在系统读取时被忽略。该部分列出了机场的程序，格式为“Procedure.AA=BB.CC”。

AA: 索引号。从 0~255 递增。**不要添加前置零。**例如：Procedure.01 必须被写作 Procedure.1；Procedure.010 必须被写作 Procedure.10。

BB: 程序名称。显示在 DEP ARR 页面和 RTE 页面。其是由 A~Z 和 0~9 组合而成的字符串。每个字符串最长为 12 个字节。

CC: 该程序链接到的程序。

对于 **SID**，该数据是跑道标识符，xx, xxL, xxC, xxR 都是正确的标识符。其中 xx 取值范围是 01~36。

对于 **SID TRANS**，该数据是 SID 标识符。其是由 A~Z 和 0~9 组合而成的字符串。每个字符串最长为 12 个字节。

对于 **STAR**，该数据是跑道标识符，xx, xxL, xxC, xxR 都是正确的标识符。其中 xx 取值范围是 01~36。

对于 **STAR TRANS**，该数据是 STAR 标识符。其是由 A~Z 和 0~9 组合而成的字符串。每个字符串最长为 12 个字节。

对于 **APPROACH**，该数据是跑道标识符，xx, xxL, xxC, xxR 都是正确的标识符。其中 xx 取值范围是 01~36。

对于 **APPROACH TRANS**，该数据是 APPR 标识符。其是由 A~Z 和 0~9 组合而成的字符串。每个字符串最长为 12 个字节。

如果一个 TRANS 程序能链接到多个 SID/STAR/APP，或者一个 SID/STAR/APP 能链接到多条跑道，您需要为每一条链接创建独立的程序。例如，如果 SID “PIK91D”能够用于 35L 和 35R，您需要这样编写它：

```
Procedure.0=PIK91D.35L  
Procedure.1=PIK91D.35R
```

3.2 [BB.CC.DD]部分

每个“Procedure.AA=BB.CC”项都需要至少一个 [BB.CC.DD] 部分，用于定义各程序的航路点。

BB: 与 [list] 部分中的 BB 相同。

CC: 与 [list] 部分中的 CC 相同。

DD: 索引号。从 0~255 递增。不要添加前置零。例如：[PIK91D.35L.01] 必须被写作 [PIK91D.35L.1]; [PIK91D.35L.010] 必须被写作 [PIK91D.35L.10]。

下表是 [BB.CC.DD] 部分中全部可用项的介绍：

项目	名称	取值	例子
Leg	航段类型	PI, HA, HF, HM, FM, VM, AF, CA, VA, CD, VD, CF, CI, VI, CR, VR, DF, FA, FC, FD, RF, TF, IF	Leg=CA
Name	航路点名称	A~Z 和 0~9 组成的 小于 12 字节的字符串	Name=PD201
Latitude	纬度	-180.0~180.0	Latitude=25.128333
Longitude	经度	-180.0~180.0	Longitude=121.286667
CrossThisPoint	是否飞越点	1: 飞越该点	CrossThisPoint=1
Heading	航向	0.0~360.0	Heading=53.0
TurnDirection	转弯指示	L: 左转 R: 右转	TurnDirection=R
Speed	速度限制	xxx: “at” 限制 xxxA: “at or above” 限制 xxxB: “at or below” 限制 xxx 单位是节	Speed=210B
Altitude	高度限制	xxx: “at” 限制 xxxA: “at or above” 限制 xxxB: “at or below” 限制 xxxAxxxB: “within” 限制 xxx 可以是任意英尺高度	Altitude=0600A Altitude=0600A1200B Altitude=FL060 Altitude=MAP

MAP	是否复飞点	1: 复飞点 一个进近程序必须拥有一个 MAP, 该点前所有航路点均为正常航路点, 之后的所有航路点均为复飞段	MAP=1
Frequency	信号识别符/频率	XXX, XXX.X, XXX.XX 可以是频率或者台站标识符	Frequency=IHL Frequency= 116.90
Slope	坡度	正值表示下降 负值表示上升	Slope=3.0
NavBear	相对台站磁方位角	0.0~360.0 如果是 0, 飞行计算机机会自动计算航向	NavBear=231.0
NavDist	相对台站距离	/	NavDist=12.0
Dist	距离	/	Dist=12.5
CenterLat	RF 航段中心点纬度	-180.0~180.0	CenterLat=52.298333
CenterLon	RF 航段中心点经度	-180.0~180.0	CenterLon=4.683611

3.3 所有航段最少所需数据项

下表是 [BB.CC.DD] 部分中全部可用项的介绍：

Leg	Name	Latitude/Longitude	CrossThisPoint	Heading	TurnDirection	Speed	Altitude	MAP	Frequency	Slope	NavBear	NavDist	Dist	CenterLat/CenterLon
PI	√	√		√	√				√		√	√	①	
HA	√	√		√	√								②	
HF	√	√		√	√								②	
HM	√	√		√	√								②	
FM				√										
VM				√										
AF		√							√			√		
CA				√			√							
VA				√			√							
CD				√					√			√		
VD				√					√			√		
CF		√		√										
CI				√										
VI				√										
CR				√					√		√			
VR				√					√		√			
DF		√												
FA				√			√							
FC		√		√									√	
FD		√		√					√			√		
RF		√												√
TF		√												
IF		√												

备注：① 如果没有设置或设置为“0”，FMC 会使用 7.0 作为默认距离。

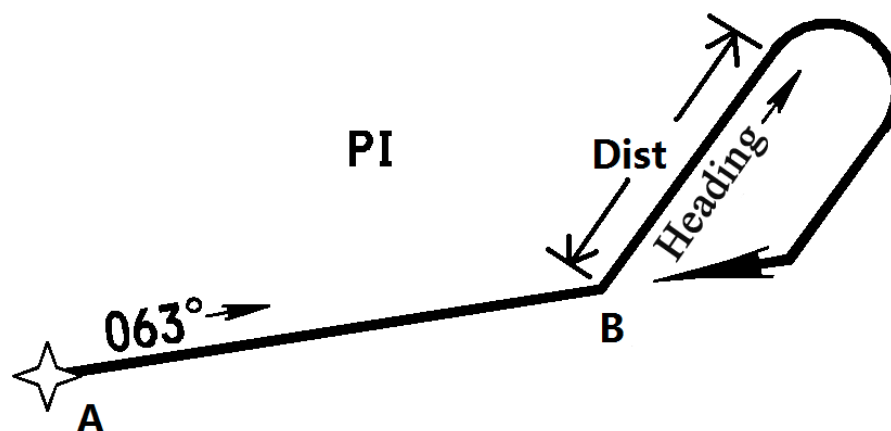
② 如果没有设置或设置为“0”，FMC 会使用 1 分钟或 1.5 分钟作为默认距离。

如果设置为距离，该值必须低于 1000。

如果设置为时间，用 10000 表示一分钟，例如 12000=1.2min, 55000=5.5mins, 150000=15min

3.4 航段类型简介

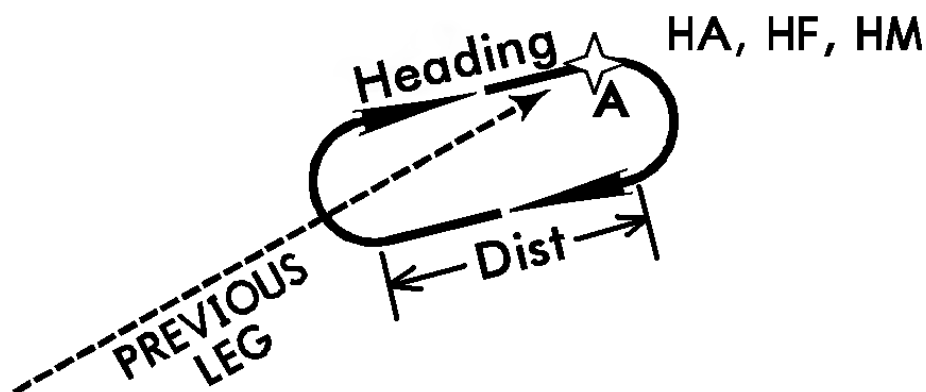
3.4.1 PI 航段



PI 航段使用 Latitude/Longitude 项定义点 A，并使用 Frequency/NavBear/NavDist 项定义点 B。然后 PI 使用 Dist 和 Heading 项进行程序转弯。在本插图中，TurnDirection=R。

- 注意：
- ① 如果没有定义 Dist 项，FMC 会使用 7.0 海里作为默认距离。
 - ② 如果没有定义 Frequency/NavBear/NavDist 项，FMC 会使用 Dist ×2.0 作为默认距离。
 - ③ PI 航段的下一航段必须定义 Heading 项。

3.4.2 HA, HF, HM 航段



在本插件中，HA, HF 航段都只会作为 HM 航段来处理。HM 航段使用 Latitude/Longitude 项定义点 A，并使用 Dist 项定义等待边距离或时间。当 Dist < 1000.0 时，其单位为海里；当 Dist > 1000 时，(Dist÷10000)的单位为分钟。如 Dist=10.5 表示等待边长度为 10.5 海里；Dist=15000 表示等待边时间为 1.5 分钟。在本插图中，TurnDirection=R。

3.4.3 FM, VM 航段

FMS 会将这 2 种航段转换成条件航路点，“heading vectors to a course or fix”。飞机需要一个航向以执飞 FM/VM 航段。如果 LNAV 模式处于激活状态，FMS 会使飞机继续保持 FM/VM 航段设置的航向而不会自动切换到下一个航路点；如果 LNAV 模式没有激活，FMC 会在距离下一航路点距离小于 3 海里时自动切换到下一个航路点。

3.4.4 AF 航段

飞机使用 Frequency 和 NavDist 来执飞 AF 航段。

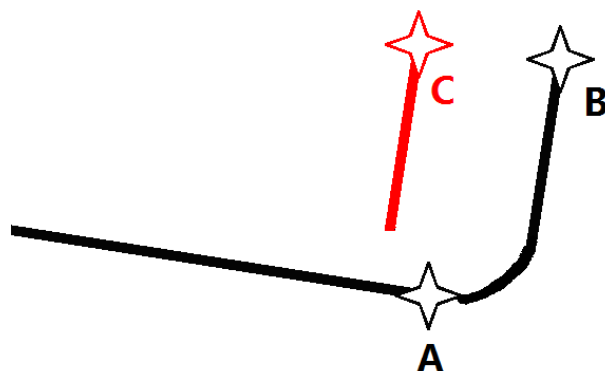
3.4.5 CA, VA 航段

FMS 会将这 2 种航段转换成条件航路点，“climb/descent through an altitude”。飞机需要一个航向以执飞 CA/VA 航段，当到达预设高度时，FMC 会自动切换到下一个航路点。

3.4.6 CD, VD 航段

FMS 会将这 2 种航段转换成条件航路点，“flying a heading to a radial or DME distance”。飞机会按指定的航向飞行并使用 Frequency 和 NavDist 进行导航。

3.4.7 CF 航段



飞机通过前一个航路点后，会进行转弯并以一个给定的航向飞向下一个航路点。FMC 会使用一个圆弧和一条直线执飞 CF 航段。在下图中，航段 B 是正确的 CF 航段，但航段 C 不是。FMC 会自动将航段 C 从 CF 航段转换成 DF 航段。

3.4.8 CI, VI 航段

FMS 会将 CI/VI 航段转换成条件航路点。

如果下一航段是 AF 航段，它会将其转换成 “flying a heading to a radial or DME distance”。

如果下一航段不是 AF 航段，它会将其转换成 “intercepting a course”。并且下一航段必须定义 Heading 项，或下一航段是 IF/TF 航段。

3.4.9 CR, VR 航段

FMS 会将 CR/VR 航段转换成条件航路点，“flying a heading to a radial or DME distance”。飞机会飞指定的航向并使用 Frequency 和 NavBear 进行导航。

3.4.10 DF 航段

飞机使用 Latitude 和 Longitude 来执飞 DF 航段。

3.4.11 FA 航段

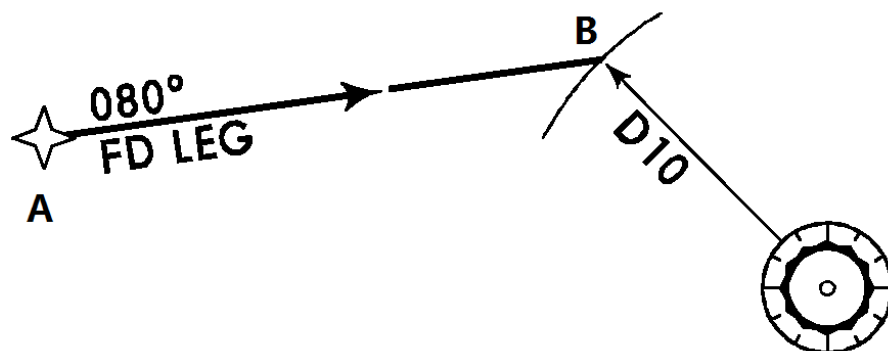
FMS 会将 CD/VD 航段转换成条件航路点，“passing through an altitude”。飞机会保持指定的航向飞行并在通过指定高度时自动切换到下一个航路点。

3.4.12 FC 航段



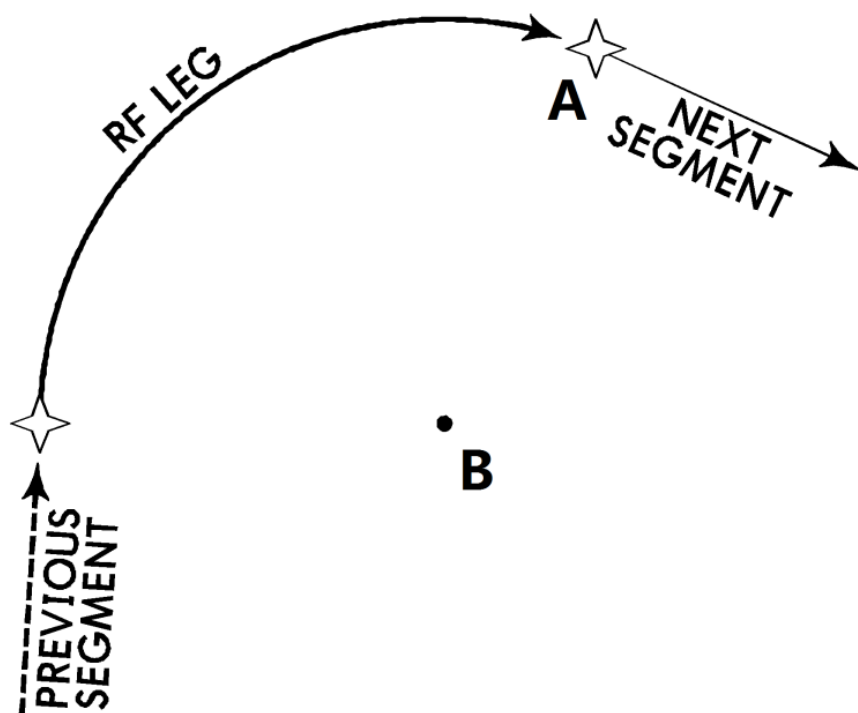
FC 航段中点 A 的 Latitude/Longitude 项目并不是 FMS 会使用的位置，它只是一个基准点。FMS 使用 Latitude/Longitude, Heading 和 Dist 计算最终航路点的位置（点 B）。在 CDU/ND 中，这个位置的航路点是点 B。

3.4.13 FD 航段



FD 航段里点 A 的 Latitude/Longitude 项并不是 FMS 会使用的位置，它只是一个基准点。FMS 实际使用 Latitude/Longitude, Heading, Frequency 和 NavDist 计算最终航路点的位置（点 B）。在 CDU/ND 中，这个位置的航路点是点 B。

3.4.14 RF 航段



飞机需要点 A 的 Latitude/Longitude 和点 B 的 CenterLat/CenterLon 执飞 RF 航段。

3.4.15 TF, IF 航段

FMS 需要 Latitude/Longitude 进行导航。

4. SUPP 数据格式

Supp 文件夹存储了一些补充数据。补充数据文件一般被命名为 XXXX.supp。注意：“XXXX”是该数据文件对应机场的 ICAO 代码。

下表是补充文件中全部可用项的介绍：

项目	名称	值	例子
Gate	机位	经度,纬度	[GATE] 11=30.235467,120.431075 B1=30.232091,120.432147
Speed_Transition	速度	任意指示空速	[Speed_Transition] Speed=250 Altitude=10000
	高度	任意英尺高度	
Transition_Altitude	过渡高度	任意英尺高度	[Transition_Altitude] Altitude=9800
Transition_Level	过渡高度层	任意英尺高度	[Transition_Level] Altitude=11800

5. 飞行计划数据

请查阅 7. FlightPlan Introduction.pdf 获取更详细的内容。