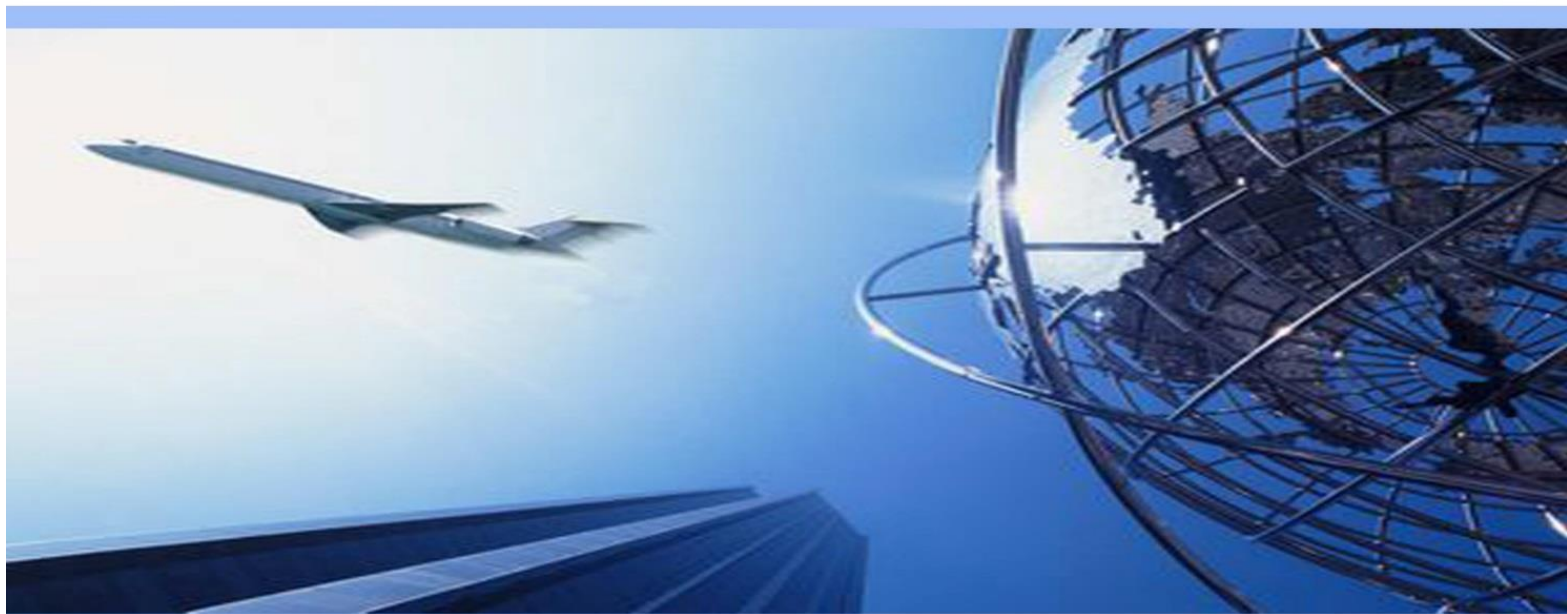


FPD&AAMS简介



BEIJINGQUANSHUNFUKEMAORYOUXIANGONGSIBEIJINGQUANSHUNFUKEMAORYOUXIANGONGSIBEIJINGQUAN

二零一六年一月

FPD&AAMS是一款基于AutoCAD平台利用Auto LISP语言编译的软件，可以在二维平面进行飞行程序设计，绘制保护区，对保护区内外障碍物进行识别并进行超障性计算。

软件严格按照相关规章编译，限制了关键参数的录入，在生成保护区之前能够自动检测保护区合理性，提示不合理处，直至符合规章要求才可生成保护区

机场和航路结构是空域的有机组成。随着传统程序以及PBN飞行程序规章的更新，程序设计也越来越复杂，并且同时还需要环境因素，空域因素及军航限制, 软件的功能性直接影响设计的质量与工作的效率。

FPD&AAMS遵循规章

- 国际民航组织DOC8168航空器的运行
- 国际民航组织DOC9905 RNP AR飞行程序设计
- 国际民航组织ANNEXE 14障碍物限制

FPD&AAMS结构:

- 机场、跑道、导航台、航路点、航路
- 可导入、导出、编辑的障碍物数据库
- 可处理图片及DEM等地形数据
- 航路点定位点信息：直线航迹，转弯航迹（TF、DF、CF及RF）
- 传统及B-RNP1飞程序：直线离场及转弯离场（指定点、指定高/高度）
- 障碍物评估：MOC、OCA/H、DA/DH、MDA/H、PDG/CG计算
- 等待、基线转弯、程序转弯、
- OAS（CAT I/CAT II/CAT II AP/APV I/APV II）
- FPD&AAMS采用模块化编译，用户可根据需求选取适合模块进行设计。
- FPD&AAMS飞程序保护区根据所选航路点生成，当用户拖动、删除、添加航路点或修改航路点信息（高度、IAS、航迹终止码）时，相关保护区会自动更新。
- FPD&AAMS遵从ICAO 9906 Vol III进行维护

基本功能

阶段	功能		B-RNP1	传统
进场	连续转弯		√	×
离场	延长线	指定点	D&A	
	偏置	指定高/高度		
	连续转弯			
进近	IAF->IF->FAF	√	基线转弯	√
	NN'N''线		反向程序	
	Baro-VNAV	D&A	DME 弧	×
	LNAV		推测程序	
	XLS GP INOP	CAT I	D&A	
		CAT II		
		CAT II(AP)		
		APV I		
		APV II		
	复飞	延长线	指定点	D&A
偏置		指定高/高度		
等待	模板	进入保护区	√	
	基本保护区	全向保护区		

注：表中 D&A 为已完成绘制及评估功能
√为只完成绘制功能, ×为尚未搭建该功能

此外还有基于高斯克吕哥投影原理的WGS-84/BJ-54/XA80/GCDZ2000坐标系正算及反算功能，等高线最近点拾取及评估模块，障碍物限制面模块，导航信号遮蔽分析模块，批量导出导入障碍物或航路点功能。

软件特点

可以说每一个模块都是难点，都是从无到有的过程，在设计之初均没有十足把握，都是在尝试的过程中发现问题解决问题，结合实际工作中遇到的问题综合或有倾向的解决问题时就出现了特点，而当问题解决的足够多的时候功能就实现了。

总结功能特性如下：

- **完整性**

凡是软件能绘制出的保护区绘制均能评估，例如复飞保护区，只要能绘制就能评估，并且和最后进近评估得出的最低标准、超障关系完全符合；

- **批量性**

项目之初，尤其是评估项目，需要导入大量障碍物信息，有经纬度坐标有大地坐标，将信息通过眼、手结合输入，不仅耗时耗力还容易出错，出错还不好检查。现在可以通过Excel表将海量信息导入CAD，省时省力，只要原文件没有c差错就不会出现导错的情况，而且接受各种格式的坐标。

- **分散性**

图标不再仅仅是图标，而是一个个有信息，能产生影响的实体，例如导航台，只要给出飞行航迹能自动判断是否有航迹引导以及DME引导，并且能够分别出是VOR还是NDB；又如B-RNP1航路点，储存了名称、高度、速度、类型、航迹终止码等信息，从而实现保护区绘制的识别及调整，并且绘制依据的参数都寄存在保护区图元中，可以随时查询，检查。

- 简易性

也基于功能图元对信息的储存分担了面板的设计参量，从而实现了面板选项卡切换功能，进而减少了使用命令数量，例如PBN程序，只需调用一个命令：BN，即可实现进场、进近、Baro-VNAV/LNAV、复飞及RNAV等待功能，而且TF/DF/CF航迹在航路点中选取即可，不再需要在面板里面选择好一切参数再绘制，大大降低了设计人员的记忆负担，鼠标操作就能快速选取功能。

- 自检性

也实现了信息自检及过滤功能，当出现错输入时会自动提示并且锁定错误信息，直至修改正确，让设计者知道问题所在，同时也屏蔽掉不需要输入的信息，例如ISA温度，8168中都是ISA+15故在面板中不再需要输入。

- 易调性

软件所绘制的保护区，TIA区域都是绝对正确的，但转弯主副区总会有个别极端情况下出现错误，或大或小；设计者可自行绘制正确保护区，再将保护区修正至对应位置则可实现保护区的评估，评估结果依然正确。

障碍物限制面 (F14面) 特性

跑道: TEST XXXX 10号跑道 --> 基准代码: 4

跑道类别: 精密进近跑道I类 升降带距跑道端距离 × 宽: 60 × 300

进近参数

锥形面

坡度: 0.05 高度: 100

内水平面

高度: 45 半径: 4000

过渡面

坡度: 0.14286 内坡度: 0.3333

进近面

内边长度: 300
距跑道入口距离: 60
散开率(每侧): 0.15

第一段

长度: 3000 坡度: 0.02

第二段

长度*b: 3600 坡度: 0.025

水平段

长度*b: 8400 总长度: 15000

复飞面

内边长度*e: 120
距跑道入口距离: 1800
散开率(每侧): 0.1
坡度: 0.03333
☐ F基准代码

起飞参数

起飞爬升面

内边长度: 180 距跑道端距离: 60 散开率(每侧): 0.125 最终宽度*c: 1200 长度: 15000 坡度*d: 0.02

起飞爬升面绘制

向导 绘制 提取 修改 评估 确认 取消

B-RNP1 飞行程序设计

机场、ARP及程序类型选取

机场: TEST XXXX 点取、查看及修改ARP 向导

☐ 进场程序 ☒ 离场程序 ☐ Baro-VNAV ☐ 复飞程序 ☐ 等待程序

规范参数 (nm)	RNP	FTE	IMAL	ATT	XTT	BV	1/2AW
Basic d>30	1	0.5		0.8	1	2	3.5
RNP1 15<d≤30	1	0.5		0.8	1	1	2.5
(SID) d<15	1	0.5		0.8	1	0.5	2.0

离场类型及参数设定

跑道: TEST XXXX 10号跑道 --> DER标高 (m): 100

PDG (%): 3.3 风速 (km/h): 56 最大IAS (km/h): 380

☐ 指定点转弯 转弯航路点: --> ☒ 左转弯

☒ 指定高转弯 转弯高/高度 (m): 500 ☐ 右转弯

☐ 指定高度转弯 离场真向 (°): --> ☒ DER之前禁止转弯

基本参数计算及保护区草绘

☒ FLY_BY-->TF ☐ FLY_BY-->CF

☐ FLY_OVER-->TF ☐ FLY_OVER-->DF ☐ FLY_OVER-->CF

动态绘制 静态绘制

IAS (km/h): 380	TAS (km/h): 439.39712
海拔高度 (m): 2400	转弯率 (°/s): 2.14675
压坡度数 (°): 25	转弯半径 (km): 3.25759
风速 (km/h): 56	发散率: 0.12745
反应时间 (s): 3	实际容差 (km): 0.41283
压坡时间 (s): 3	转弯提前 (km): 1.51904
转弯度数 (°): 50	航段MSD (km): 2.12931

转弯参数明细

标称航迹		平均飞行航迹		保护区	
梯度 (%)	3.3	梯度 (%)	7	梯度 (%)	10
距离 (km)	15	距离 (km)	7.07143	距离 (km)	4.95
高度 (m)	600	高度 (m)	600	高度 (m)	600
IAS (km/h)	380	IAS (km/h)	380	IAS (km/h)	380
TAS (km/h)	401.373	TAS (km/h)	401.373	TAS (km/h)	401.373
风速 (km/h)	56	风速 (km/h)	56	风速 (km/h)	56
坡度角 (°)	15	坡度角 (°)	20	坡度角 (°)	15
速率 (°/s)	1.35042	速率 (°/s)	1.83435	速率 (°/s)	1.35042
半径 (km)	4.73042	半径 (km)	3.48246	半径 (km)	4.73042
				发散率	0.13952
				E90 (km)	1.03671

生成 提取 修改 新增 取消

传统飞行程序设计OAS

程序类型选取

☐ 转弯模板
☐ 离场程序
☐ 起始进近
☒ 最后进近
☐ 复飞程序

进近类型选取

☒ ILS/GLS
☐ NPA (VOR/NDB)

助航参数

跑道
11111_2222_10号跑道
-->
THR标高 (m)
47
进近类别
CAT I

VPA (°)
3.0
FAP_H (m)
450
LOC-THR (m)
3800
RDH (m)
15
FAP_T (m)
500

机型参数

复飞爬升梯度 (%)
2.5
类别
DL
STD
半翼展 (m)
40.0
下滑台天线高 (m)
3.0

OAS参数

	A	B	C		A	B	C
W	0.028500	0.000000	-10.01	Y	0.024904	0.218443	-26.85
W'	0.000000	0.000000	-1.00	Z	-0.025000	0.000000	-22.50
X	0.028636	0.188800	-21.19	S	0.000000	0.000000	0.00

PAOAS参数

	A	B	C
P1	0.052408	0.091000	5.00
P2	0.000000	0.091000	15.00
X	0	Y	0
Z	20		0

OAS模板坐标 (m)

底面-跑道入口

	X	Y
C	351	59
D	-284	155
E	-900	226
X	0	Z
Y	0	0

高面

	X	Y	Z
C''	10878	51	300
C''''	0	112	0
D''	5441	876	300
E''	-12900	2967	300
S_W	0	0	0
S_X	0	0	0

PAOAS模板坐标 (m)

高面

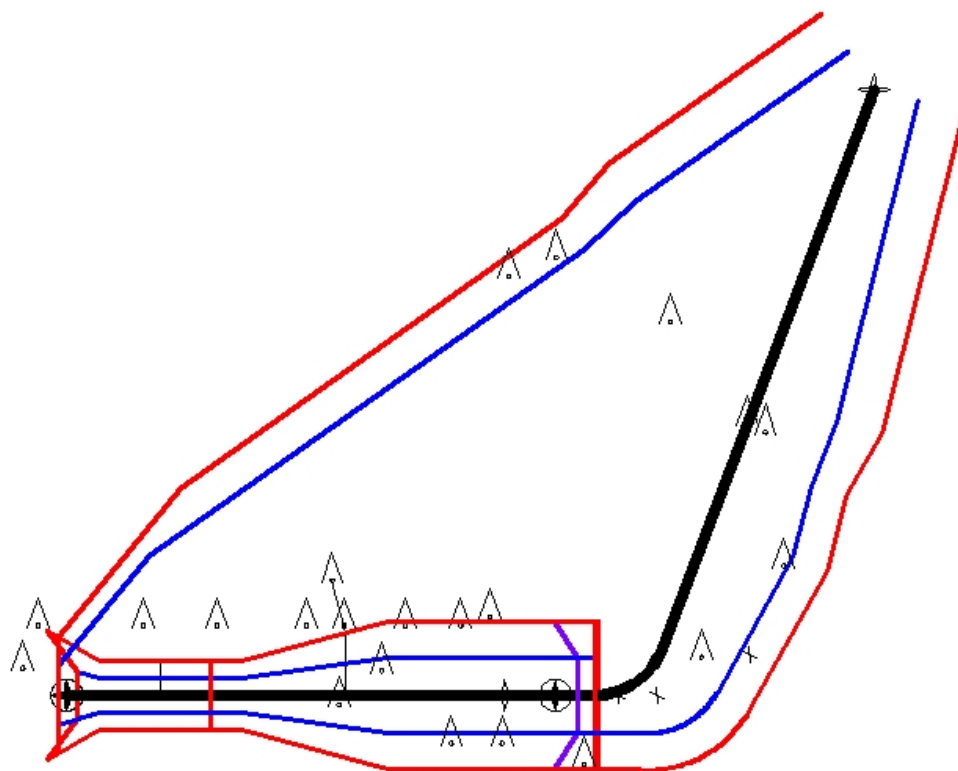
	X	Y	Z
F''	3779	1065	300
G	191	291	41
H''	-12900	3132	300
C''''	10878	274	600
G''''	191	6429	600
H''''	-12900	6429	600

OAS

建立
提取
评估
向导
取消

PAOAS

建立
提取
评估



复飞障碍物评估信息

所选复飞保护区类型为指定高离场，为500，复飞梯度(PDG)为2.5%，离场跑道入口标高为47米

障碍物名称	编号	海拔高度	树高	处理高度	修正场压高	所在区	dr	do	程序高	MOC	限制高	穿透高
	1111	15	0	1079		转弯起始主区	3.96129	0	180.03228	30	150.03228	928.97
	1111	15	0	1079		转弯起始主区	6.09494	0	233.37361	30	203.37361	875.63
	1111	15	0	1079		转弯起始副区	16.25026	0	487.25641	30	450	629
	1111	15	0	1079		转弯起始副区	12.13571	0	384.39282	30	354.39282	724.61
	1111	15	0	1079		转弯起始副区	9.5928	0	320.82001	30	290.82001	788.18
	1111	15	0	1079		转弯起始副区	7.28077	0	263.01921	30	233.01921	845.98
	1111	15	0	1079		转弯起始副区	10.05869	0	332.46724	30	302.46724	776.53
	1111	15	0	1079		转弯区主区	16.76	15.485	887.125	50	837.125	241.87
	1111	15	0	1079		转弯区主区	16.76	12.52235	813.05865	50	763.05865	315.94
	1111	15	0	1079		转弯区主区	16.76	12.78382	819.59556	50	769.59556	309.4
	1111	15	0	1079		转弯区主区	16.76	9.89395	747.34876	50	697.34876	381.65
	1111	15	0	1079		转弯区主区	16.76	5.66228	641.55701	50	591.55701	487.44
	1111	15	0	1079		转弯区主区	-5.82966	1.74278	543.56939	50	493.56939	585.43
	1111	15	0	1079		转弯区主区	-2.14952	1.74278	543.56939	50	493.56939	585.43
	1111	15	0	1079		转弯区主区	2.55642	0.85339	521.33473	50	471.33473	607.67
	1111	15	0	1079		转弯区主区	4.3139	0.36586	509.14649	50	459.14649	619.85
	1111	15	0	1079		转弯区主区	11.5154	0.22493	505.62324	50	455.62324	623.38
	1111	15	0	1079		转弯区主区	4.31997	2.69338	567.33444	50	517.33444	561.67
	1111	15	0	1079		转弯区副区	12.45763	17.28823	932.2057	50	882.2057	196.79
	1111	15	0	1079		转弯区副区	14.85914	18.23926	955.98153	50	905.98153	173.02

☐ 显示处理后障碍物信息

☐ 使用副区原则后评估信息 (仅适用于转弯区副区)

索引信息

向导

输出文本

取消