



管理文件

中国民用航空局飞行标准司

编 号:MD-97-FS-2018-03

下发日期:2018 年 1 月 2 日

民用机场飞行程序初步/正式 设计报告(模板)

XX 民用机场飞行程序初步/正式 (或修改、优化)设计报告

【设计单位名称】

【设计完成日期】XXXX 年 XX 月

内部资料

注意保存

XX 民用机场飞行程序初步/正式 (或修改、优化)设计报告

设计号：【 XXXX-XX-XXXX-XX(RX) 】^{注①}

法人代表^{注②}：_____

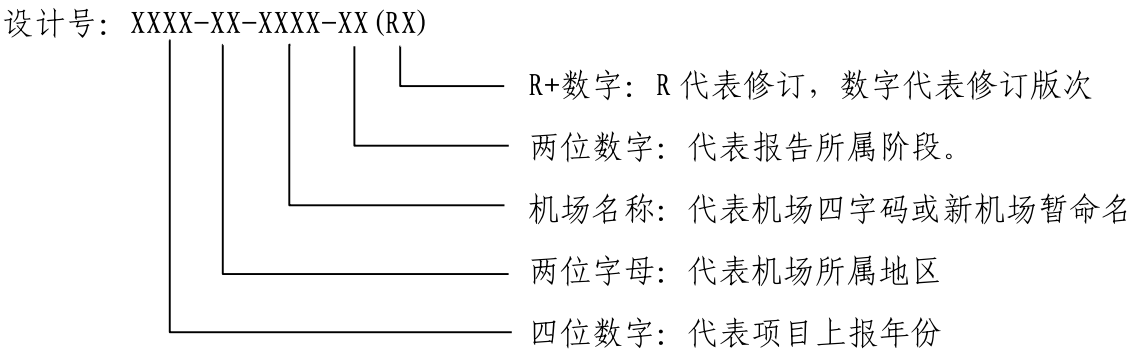
项目负责^{注③}：_____

程序设计^{注④}：_____

报告校核^{注⑤}：_____

【 设计单位名称 】

注① 设计号命名规则如下:



设计号命名规则表

格式	年份-地区-机场名称-设计内容编号						
年份	以项目上报年份为准						
地区	华北-HB	华东-HD	中南-ZN	西南-XN	东北-DB	西北-XB	新疆-XJ
机场名称	机场四字码或新机场暂命名						
设计内容 编号	预先研究报告-选址	预先研究报告-预可研	方案研究报告-可研	方案研究报告-总规	初步设计报告	正式设计报告	
	01	02	03	04	05	06	

注: 若设计编号重复, 编号末尾以 “A、B、C……” 等区分, 最终版为 (R#)

示例: “2017-HD-ZSSS-06” —— “2017-华东-虹桥-正式设计(初稿, 第一版)

“2017- HD-ZSSS-06 (R2)” —— “2017-华东-虹桥-正式设计(第 2 次修订版)”

“2017-HD-BEB-01 (R#)” —— “2017-华东-蚌埠新机场-选址(最终版)”

注② “法人代表” 指根据法律, 其行为被视为法人的行为, 其行为所产生的一切法律权利和义务由其所代表的法人享有和承担。它包括法定代表人、法定代理人和授权委托人。

注③ “项目负责” 由全面负责项目的人签字;

注④ “程序设计” 由程序方案设计的人签字;

注⑤ “报告校核” 由负责审核的人签字。

目 录

第一章 总则	1
1.1 前言	1
1.2 设计依据	2
第二章 机场基本资料	3
2.1 机场概述	3
2.1.1 机场位置	3
2.1.2 跑道特征	3
2.1.3 障碍物列表	3
2.2 导航设施	4
2.3 助航灯光和 RVR	5
第三章 扇区划分和最低扇区高度	6
第四章 高度表拨正程序	7
第五章 传统飞行程序设计	8
5.1 标准仪表离场程序	8
5.1.1 RWY__离场评估	8
5.1.2 起飞最低标准	10
5.2 仪表等待程序	11
5.2.1 RWY__等待程序	11
5.3 标准仪表进场程序	12
5.3.1 RWY__标准仪表进场	12
5.4 仪表进近、复飞程序	14
5.4.1 RWY__跑道（精密进近、复飞）	14
5.4.2 RWY__跑道（非精密进近、复飞）	20
5.5 传统 VSS 面	23
5.5.1 RWY__VSS 面	23
5.6 起飞航径区	24

5.6.1 RWY__起飞航径区	24
5.7 目视（机动）盘旋	25
5.8 PAOAS 面（如需）	26
5.8.1 RWY__/_PAOAS 面评估	26
第六章 PBN 程序设计方案.....	28
6.1 导航应用和传感器	28
6.2 PBN 离场程序	28
6.2.1 RWY__PBN 离场.....	28
6.3 PBN 等待程序	31
6.3.1 RWY__等待	31
6.4 PBN 进场程序	32
6.4.1 RWY____PBN 进场.....	32
6.5 PBN 进近、复飞程序	34
6.5.1 RWY__PBN 进近、复飞程序.....	34
6.6 PBN-VSS 面.....	38
6.6.1 RWY__VSS 面	38
第七章 HUD 运行障碍物评估（如需）	39
7.1 运行要求	39
7.2 要求的灯光和辅助设备	39
7.3 净空和仪表飞程序评估	39
7.4 障碍物评估	40
7.4.1 OFZ 区域障碍物评估	40
7.4.2 I 类精密进近、复飞航段评估	40
7.4.3 II 类精密进近、复飞航段评估.....	40
7.4.4 VSS 面评估	40
7.5 无线电高度表 RA.....	40
7.6 评估结论	40
第八章 结论及建议.....	41

8.1 结论	41
8.2 建议	42
第九章 附录.....	43
9.1 附件	43
9.2 附图	43
9.3 附表	44

第一章 总则

1.1 前言

XX 民用机场飞行程序初步/正式（或修改、优化）设计工作于 XXXX 年 XX 月 XX 日完成，对 XX 民用机场飞行程序初步/正式（或修改、优化）设计过程中的有关事项说明如下：

- 一、 关于飞行程序设计背景介绍；
- 二、 飞行程序初步/正式（或修改、优化）设计与相关设计标准、规范存在差异的说明；
- 三、 关于飞行程序初步/正式（或修改、优化）设计与相关军民航单位协调的说明；
- 四、 关于程序设计调整方案的说明；
- 五、 与程序设计报告审核相关事项的说明。

表 1.1.1 前期各时间节点工作进展和相关背景

时间	地点	事件	主要参与人员	取得进展/成果 (会议纪要)	备注

注：简要说明机场飞行程序预先研究阶段的进展和相关背景，在“事件”栏里需包含设计单位历次变化情况，设计内容的重大变化及原因。

1.2 设计依据

- 国际民用航空公约 DOC8168—OPS/611《空中航行服务程序—航空器运行》“目视和仪表飞行程序设计”（注明版本号）；
- 国际民用航空公约附件四《航图》（注明版本号）；
- 国际民用航空公约附件六《航空器运行》（注明版本号）；
- 国际民用航空公约附件十第 I、II 卷《航空电信》（注明版本号）；
- 国际民用航空公约附件十四《机场》（注明版本号）；
- 中华人民共和国交通运输部令《民用机场飞行程序和运行最低标准管理规定》（注明版本号）；
- 中国民用航空局飞行标准司《民用航空机场运行最低标准制定与实施准则》（注明版本号）；
- 中国民用航空局飞行标准司《使用平视显示器（HUD）运行的评估与批准程序》（注明版本号）；
- 中华人民共和国民用航空行业标准《民用航空图编绘规范》（注明版本号）；
- 中国民航国内航行资料汇编（注明生效日期）；
- XX 地区 1:XX 万地形图（注明出处、年份）；
- 前期批复件；
- 业主提供的其他资料。

第二章 机场基本资料

2.1 机场概述

2.1.1 机场位置

机场位置描述。

例如“XX 机场位于 XX 县以东，走廊 X 山与 X 山之间的峡谷地带，X 河以南约 X km 处山前冲积平原中部，属 X 乡境内，位于 X（县）市的 X 方向，距 X 市直线距离为 X km，公路距离为 X km。”

2.1.2 跑道特征

表 2.1.1 跑道物理特征

跑道长宽 (m)	机场基准 点坐标	磁差	机场标 高 (m)	跑道 号码	真方位 和磁方位	入口标高 (m)	入口坐标、 入口内移 (m)

2.1.3 障碍物列表

1. 半径 15 公里内主要障碍物

表 2.1.2 半径 15 公里内主要障碍物

编号	障碍物名称 (*代表有灯光)	位置 (相对机场基准点)		坐标 (注明 坐标系)	海拔高度 (m)	控制障碍物及涉及 航段/起飞航径区 重要障碍物	备注
		真方位 (°)	距离(m)				

2. 半径 15 公里-50 公里内主要障碍物

表 2.1.3 半径 15 公里-50 公里内主要障碍物

编号	障碍物名称 (*代表有灯光)	位置 (相对机场基准点)		坐标 (注明坐标系)	海拔高度 (m)	控制障碍物 及涉及航段	备注
		真方位(°)	距离(m)				

2.2 导航设施

简述现行、新建、搬迁导航设施布局情况，并引用附件依据。

表 2.2.1 导航设施布局

设施类型	识别号	频率	坐标	相对位置	DME 发射 天线标高 (m)	备注
VOR/DME						
LOC XX ILS CAT I						
GP XX						
DME XX						
.....						

图 2.2.1 导航设施与跑道相对位置布局图

2.3 助航灯光和 RVR

表 2.3.1 进近和跑道灯光

跑道 号 码	进近灯 类型 有否 SFL 长度 强度	入口灯 颜色 翼排灯	坡度灯类型 位置 仰角 MEHT	接地带 灯长度	跑道中线 灯长度、 间隔、颜 色、强度	跑道边灯 长度、间 隔、颜色、 强度	跑道末 端灯颜 色	停止道 灯长度、 颜色
备注:								

表 2.3.2 RVR 观测系统及安装位置

RVR 观测系统及位置
例如: 1.跑道中心线东(西、南、北)___m, ___号跑道入口内___m; 2.跑道中心线东(西、南、北)___m, ___号跑道入口内___m; 3.跑道中心线东(西、南、北)___m, ___号跑道入口内___m。

第三章 扇区划分和最低扇区高度

给出扇区划分表和扇区划分图。

表 3.1.1 扇区划分及最低扇区高度一览表

基准 导航台/重要点								
扇区	控制障碍物					超障 余度 (m)	最低安 全高度/ 高 (m)	MSA (50m 向上取整)
	障碍 物名 称	磁方 位(°)	距离 (km)	高度/ 高 (m)	考虑植被 后的高度/ 高 (m)			
M~M								
M~M								

图 3.1.1 扇区划分及最低扇区高度图

第四章 高度表拨正程序

介绍说明机场高度表拨正程序和机场 QNH 区域范围。

其中，机场 QNH 区域说明应当包括区域划设方式（中心圆方式或连接点方式）、区域水平范围（区域中心点坐标及半径或者连接点坐标数值）、区域垂直范围。

第五章 传统飞行程序设计

5.1 标准仪表离场程序

5.1.1 RWY__离场评估

1、直线航段障碍物评估

图 5.1.1 RWY__离场直线段保护区

表 5.1.1 RWY__离场直线段障碍物评估

航线编号 (按需)	转弯点或 转弯高度 (m)	磁航迹 (按需)	编号	障碍物名称 或类型 (自然/人工)	高度/ 高(m)	考虑植被 后高度/高 (m)	至 DER 距 离 (m)	OIS 面高度/ 高 (m)	是否 穿透	越障最小 PDG	程序设计 PDG
注: RWY__DER 标高为__m。											

2、转弯航段障碍物评估

图 5.1.2 RWY__离场程序转弯区保护区

表 5.1.2 RWY__离场转弯区障碍物评估

航线编号 (按需)	转弯点 或 转弯高度	磁航迹(按需)	重要障碍物							最低超障高度/高(m)	程序高度/高(m)	越障最小 PDG	程序设计 PDG
			编号	障碍物名称 或类型 (自然/人工)	高度/高(m)	考虑植被 后高度/高 (m)	dr 或 dr*(m)	d0 (m)	超障余度 (m)				

5.1.2 起飞最低标准

表 5.1.3 起飞最低标准（样表）

	起飞最低标准（有备降）（米）				主要灯光	
	RWY____		RWY____		RWY____	RWY____
	跑道边灯 和中线灯	无灯 （仅白天）	跑道边灯 和中线灯	无灯 （仅白天）		
A						
B						
C						
D						

5.2 仪表等待程序

5.2.1 RWY__等待程序

图 5.2.1 RWY__等待程序保护区

表 5.2.1 RWY__等待程序障碍物评估

等待定位点	编号	控制障碍物名称或类型（人工/自然）	高度/高（m）	考虑植被后的高度/高（m）	超障余度（m）	最低超障高度/高（m）	最低等待高度/高（m）

5.3 标准仪表进场程序

5.3.1 RWY__标准仪表进场

图 5.3.1 RWY__进场保护区

表 5.3.1 RWY__进场障碍物评估

航线 编号	航段		磁航迹 (°)	距离 (km)	编号	碍物名称或 类型（人工/ 自然）	高度/高 (m)	考虑植被 后高度/高 (m)	主副区 位置	超障 余度 (m)	最低超障 高度/高 (m)	程序高 度/高 (m)	平均下 降梯度
	定位点	定位点											

注：主副区位置是指障碍物处于保护区主区或副区；主副区位置项如果是副区应标注障碍物距副区外边界侧向距离与副区宽度的比值，以核准副区超障余度是否准确。

5.4 仪表进近、复飞程序

5.4.1 RWY__跑道（精密进近、复飞）

5.4.1.1 起始进近

图 5.4.1 RWY__起始进近保护区

表 5.4.1 RWY__起始进近障碍物评估

航线 编号	航段		磁航迹 (°)	距离 (km)	编号	碍物名称或类型 (人工/自然)	高度/高 (m)	考虑植被 后高度/高 (m)	主副区 位置	超障 余度(m)	最低超障高 度/高 (m)	程序高度/ 高 (m)
	定位点	定位点										

注：主副区位置是指障碍物处于保护区主区或副区；主副区位置项如果是副区应标注障碍物距副区外边界侧向距离与副区宽度的比值，以核准副区超障余度是否准确。

5.4.1.2 中间进近

图 5.4.2 RWY___中间进近保护区

表 5.4.2 RWY___中间进近障碍物评估

航段		磁航迹 (°)	距离 (km)	编号	碍物名称或类型 (人工/自然)	高度/高 (m)	考虑植被 后高度/高 (m)	主副区 位置	超障 余度 (m)	最低超障高 度/高 (m)	程序高度/ 高 (m)
定位点	定位点										

注：主副区位置是指障碍物处于保护区主区或副区；主副区位置项如果是副区应标注障碍物距副区外边界侧向距离与副区宽度的比值，以核准副区超障余度是否准确。

5.4.1.3 最后进近

图 5.4.3 RWY__OAS 面基本参数（PANS-OPS）

图 5.4.4 RWY__OAS 面

表 5.4.3 RWY__最后进近（ILS-I）参数

下滑角(°)			THR-LOC (m)			RDH(m)	
FAF 高度/高 (m)	FAF 位置	FAF-THR 距 离(km)	磁航迹 (°)	高度 损失	OCH (m)	DH (m)	
				A 40m			
				B 43m			
				C 46m			
				D 49m			

表 5.4.4 RWY__OAS 面障碍物评估

编号	障碍物名称 或类型（人工/自然）	海拔 高度（m）	考虑植被后的 高度（m）	X	Y	所在面 位置	面高度 （m）	是否 穿透	当量高 （m）	HL（m）	OCA/H （m）
注：RWY__入口标高为__m。											

5.4.1.4 复飞

图 5.4.5 RWY__复飞保护区

表 5.4.5 RWY__复飞-指定高度（复飞梯度： ）

复飞点 （如有）	定位点 容差 （如有）	X _{SOC} 位置	复飞航 迹	转弯指 定高度	重要障碍物				超障 余度	超障高 度/高	SOC 至 转弯点 距离	距转弯 区距离 d0	飞越该 障碍的 高度/高
					编号	高度/高 （m）	考虑植被后高 度/高(m)	位置					

(或) 表 5.4.5 RWY__复飞-指定点 (复飞梯度:)

复飞 点 (如 需)	定位 点容 差 (如 需)	X _{SOC} 位置	复飞 航迹	转弯 点 TP	转弯 点容 差	重要障碍物				超障余 度	超障高 度/高	SOC 至最 早 TP 的 距离	距 K-K 线距离 d0	飞越该障 碍物的高 度/高
						编号	高度/高 (m)	考虑植被后 高度/高(m)	位置					

5.4.1.5 最低运行标准

航空器类别	A	B	C	D
DA(H)				
RVR/VIS(m)				

5.4.2 RWY__跑道 (非精密进近、复飞)

5.4.2.1 起始进近

同 5.4.1.1 起始进近。

5.4.2.2 中间进近

同 5.4.1.2 中间进近。

5.4.2.3 最后进近

图 5.4.6 RWY__最后进近保护区

表 5.4.6 RWY__最后进近障碍物评估

航段		磁航迹 (°)	距离 (km)	编号	碍物名称或类型 (人工/自然)	高度/高 (m)	考虑植被后高 度/高 (m)	主副 区	超障 余度 (m)	最低超障高度 /高 (m)	程序高度/ 高 (m)
定位点	定位点										
FAF	SDF										
.....	MAPt										

注：主副区位置是指障碍物处于保护区主区或副区；主副区位置项如果是副区应标注障碍物距副区外边界侧向距离与副区宽度的比值，以核准副区超障余度是否准确。

5.4.2.4 复飞

同 5.4.1.4 复飞。

5.4.2.5 最低运行标准

航空器类别	A	B	C	D
MDA(H)				
VIS(m)				

5.5 传统 VSS 面

5.5.1 RWY__VSS 面

表 5.5.1 RWY__VSS 面参数表

进近类型	DH 或 MDH (m)	进近角度/进 近下降梯度	偏置角度	VSS 面坡度	VSS 面长度 (m)	备注

图 5.5.1 RWY__VSS 面

表 5.5.2 RWY__VSS 面障碍物评估

编号	障碍物名称 或类型 (自然/人工)	高度/高 (m)	考虑植被后 的高度/高 (m)	距离 VSS 起 始端距离 (m)	面高度/高 (m)	是否 穿透	穿透量 (m)

5.6 起飞航径区

5.6.1 RWY__起飞航径区

图 5.6.1 RWY__起飞航径区

表 5.6.1 RWY__起飞航径区障碍物评估

编号	障碍物名称 或类型（人工/自然）	高度 /高（m）	考虑植被 后的高度/高（m）	距 DER 距离(m)	控制 梯度
注：RWY__DER 标高为__m。					

5.7 目视（机动）盘旋

图 5.7.1 目视（机动）盘旋保护区

表 5.7.1 目视（机动）盘旋障碍物评估

控制障碍物					超障 余度 (m)	机场 标高 (m)	最低 OCH/VIS ^注	MDA(H) /VIS
编号	障碍物名称 或类型（人 工/自然）	高度 (m)	考虑植被 高度/高 (m)	位置				
				A 类 盘旋区	A:90m			
				B 类 盘旋区	B:90m			
				C 类 盘旋区	C:120m			
				D 类 盘旋区	D:120m			

注：该列为规章规范要求的目视（机动）盘旋要求的最低 OCH/VIS 标准。

5.8 PAOAS 面（如需）

5.8.1 RWY__/_PAOAS 面评估

图 5.8.1 RWY__/_PAOAS 面保护区

表 5.8.1 RWY__/_PAOAS 面障碍物评估

编号	障碍物名称 或类型（人工/自然）	高 度 / 高(m)	考虑植被后 的高度/高(m)	X	Y	所在 OAS 面	OAS 面高 度/高(m)	P1/P2 面	P1/P2 面高 度/高(m)	限制 面	限制面 高度/ 高(m)	是否 穿透	穿透 量(m)

第六章 PBN 程序设计方案

6.1 导航应用和传感器

根据 PBN 手册的指导,采用如下导航规范和导航源。

终端区:在终端区选用_____导航规范,采用_____导航源。

进近:采用_____导航规范,采用_____导航源。

6.2 PBN 离场程序

6.2.1 RWY__PBN 离场

1、直线航段障碍物评估

图 6.2.1 RWY__直线航段保护区

表 6.2.1 RWY__直线航段障碍物评估

航线编号 (按需)	转弯点 或转弯 高度(m)	磁航迹 (按需)	编号	障碍物名称 或类型（人工/自然）	高度/ 高(m)	考虑植被后 高度/高（m）	至 DER 距 离（m）	OIS 面高度/ 高（m）	是否 穿透	越障最 小 PDG	程序设 计 PDG
注：RWY__DER 标高为____m。											

2、转弯航段障碍物评估

图 6.2.2 RWY__转弯航段保护区

表 6.2.2 RWY__转弯航段障碍物评估

航线编号 (按需)	转弯点 或转弯 高度 (m)	磁航迹 (按需)	重要障碍物							最低超障 高度/高 (m)	程序 高度/ 高(m)	越障 最小 PDG	程序 设计 PDG
			编号	障碍物名称 或类型（人工/自然）	高度/ 高(m)	考虑植被后高 度/高（m）	dr 或 dr*(m)	d0 (m)	超障余度 (m)				

简述各方向离场爬升梯度情况。

6.3 PBN 等待程序

6.3.1 RWY__等待

1、 障碍物评估

表 6.3.1 RWY__等待障碍物评估

等待定位点	编号	控制障碍物名称或类型（人工/自然）	高度/高（m）	考虑植被后的高度/高（m）	超障余度（m）	最低超障高度/高（m）	最低等待高度/高（m）

6.4 PBN 进场程序

6.4.1 RWY____PBN 进场

图 6.4.1 RWY____进场保护区

表 6.4.1 RWY____PBN 进场程序障碍物评估表

航线 编号	航段		磁航迹 (°)	距离 (km)	编号	碍物名称或类型 (人工/自然)	高度/高 (m)	考虑植被后高 度/高 (m)	主副区	超障 余度 (m)	最低超障高 度/高 (m)	程序高度/ 高 (m)
	航路 点	航路 点										

注：主副区位置是指障碍物处于保护区主区或副区；主副区位置项如果是副区应标注障碍物距副区外边界侧向距离与副区宽度的比值，以核准副区超障余度是否准确。

6.5 PBN 进近、复飞程序

6.5.1 RWY__PBN 进近、复飞程序

6.5.1.1 起始、中间进近

表 6.5.1 RWY__参数及障碍物检查

航段 类型	航段 起点	航段结 束点	航段长度 (km)	下降 梯度	阶段（起 始/中间）	编 号	障碍物名称或类型 (人工或自然)	高度/高 (m)	考虑植被后的 高度 (m)	超障余度 (m)	最低超障 高度/高 (m)	结束点程序 高度/高 (m)

图 6.5.1 RWY__起始、中间进近保护区

表 6.5.2 RWY__MSD 检查（如需，限速等）

航段 类型	航段 起点	航段 结束点	转弯角度 (°)	航段长度 (km)	MSD (km)	TRD (km)	下降 梯度

6.5.1.2 最后进近、复飞程序

1、RNAV(GNSS) ILS/DME 进近、复飞

参考 5.4.1 节。

2、Baro-VNAV 进近、复飞

表 6.5.3 保护区半宽

航路点	RNP(NM)	ATT(km)	XTT(km)	BV(km)	1/2AW(km)
IF	1	1.4816	1.852	1.852	4.63
FAF	0.3	0.444	0.5556	1.852	2.6854
MAPt	0.3	0.444	0.5556	0.925	1.7594
MATP	1	1.4816	1.852	0.925	3.704

图 6.5.2 RWY__中间、最后进近复飞保护区图

若存在两航路点之间稳定距离不够，需通过限速等条件满足要求时，需说明情况并填入 MSD 检查表，参见表 6.5.2。

表 6.5.4 APV-OAS 面障碍物评估

编号	障碍物名称或类型 (人工或自然)	高度/高 (m)	考虑植被后高 度/高 (m)	X	Y	所在 面	内/外 侧	所在面高度/ 高 (m)	是否 穿透	穿透量 (m)	当量高 (m)	HL (m)	OCA/H (m)

对复飞航段障碍物进行评估并给出最低运行标准。

LNAV/VNAV 最低运行标准

航空器类别	A	B	C	D
DA(H)				
VIS(m)				

3、LNAV 进近、复飞

表 6.5.5 RWY__最后进近障碍物评估

航段		磁航迹 (°)	距离 (km)	编号	碍物名称或类型 (人工/自然)	高度/高 (m) 考虑植被	后高度/高 (m)	主副区	超障 余度 (m)	最低超障高 度/高 (m)	程序高度/ 高 (m)
航路点	航路点										

注：主副区位置是指障碍物处于保护区主区或副区；主副区位置项如果是副区应标注障碍物距副区外边界侧向距离与副区宽度的

比值，以核准副区超障余度是否准确

对复飞航段障碍物进行评估并给出最低运行标准。

LNAV 最低运行标准:

航空器类别	A	B	C	D
MDA(H)				
VIS(m)				

6.6 PBN-VSS 面

6.6.1 RWY__VSS 面

表 6.6.1 RWY__VSS 面参数表

进近类型	DH 或 MDH (m)	进近角度/进 近下降梯度	偏置角度	VSS 面坡度	VSS 面长度 (m)	备注

图 6.6.1 RWY__VSS 面

表 6.6.2 RWY__VSS 面障碍物评估

编号	障碍物名称 或类型 (自然/人工)	高度/高 (m)	考虑植被后 的高度/高 (m)	距离 VSS 起 始端距离 (m)	面高度/高 (m)	是否 穿透	穿透量 (m)

第七章 HUD 运行障碍物评估（如需）

7.1 运行要求

注：以下内容是使用 HUD 实施特殊批准的 I 类运行的评估的参考模板，其他运行条件下的评估内容以最新下发的咨询通告为准。

表 7.1.1 符合性检查

要求	符合性 (√表示符合，×表示不符合)	说明

7.2 要求的灯光和辅助设备

表 7.2.1 符合性检查

要求	符合性 (√表示符合，×表示不符合)	说明

7.3 净空和仪表飞行程序评估

表 7.3.1 符合性检查

要求	符合性 (√表示符合，×表示不符合)	说明

7.4 障碍物评估

7.4.1 OFZ 区域障碍物评估

图 7.4.1 RWY__ OFZ 面

表 7.4.1 RWY__ OFZ 面评估

编号	障碍物名称或类型 (人工/自然)	高度/高(m)	考虑植被后的高度/高 (m)	X	Y	所在面	OFZ 面高度 / 高(m)	是否穿透

7.4.2 I 类精密进近、复飞航段评估

7.4.3 II 类精密进近、复飞航段评估

7.4.4 VSS 面评估

可参考引用 5.5 和 6.5 章节 VSS 评估结论。

7.5 无线电高度表 RA

表 7.5.1 无线电高度表计算参数及 RA 值

跑道号	入口标高 (m)	使用 HUD 实施 ILS CAT I 类进近决断高 (m)	决断高距入口的距离 (m)	决断高下方实测高程 (m)	决断高下方地形情况	RA 值 (m)

7.6 评估结论

第八章 结论及建议

8.1 结论

1. 运行标准

表 8.1.1 起飞最低标准（样表）

	起飞最低标准（有备降）（米）				主要灯光	
	RWY__		RWY__		RWY__	RWY__
	跑道边灯 和中线灯	无灯 （仅白天）	跑道边灯 和中线灯	无灯 （仅白天）		
A						
B						
C						
D						

表 8.1.2 运行最低标准

		RWY__	RWY__
精密进近 （注明 I、II 类等）	下滑角		
	复飞爬升梯度 ^注		
	DA(H)		
	RVR/VIS		
非精密进近	下降梯度		
	MDA(H)		
	VIS		
LNAV/VNAV	下滑角		
	DA(H)		
	RVR/VIS		
LNAV	下降梯度		
	MDA(H)		
	VIS		
使用 HUD 实施特殊	DA（DH）		

批准的 I 类精密进近	RA		
	RVR		
离场	传统离场梯度		
	PBN 离场梯度		

注：当复飞梯度大于 2.5% 时，需分别给 2.5% 和非 2.5% 复飞梯度下的运行标准。其余进近类型的复飞爬升梯度为 2.5%。

2. 导航设施布局 and 位置；
3. 空域条件/需求（是否满足运行需求）及航线划设情况；
4. 净空处理方案；
5. 偏离规范的说明

表 8.1.3 设计偏离规范的说明及缓解措施

偏离类型	偏离情况描述	缓解措施/调整方案
备注：与程序设计报告审核相关事项的说明。		

6. 其他。

8.2 建议

1. 根据设计情况和机场实际情况提出相关建议（净空、空域、标准、导航设施、军民航协调等）
2. 航空器运营人和空中交通管制部门等单位的意见；
3. 其他。

第九章 附录

9.1 附件

1. 委托书;
2. 前期批复;
3. 军方对飞行程序方案的书面意见;
4. 民航管制运行部门对飞行程序方案的意见或会议纪要;
5. 空域管理部门的空域方案批复或相关会议纪要;
6. 其它相关文件。

9.2 附图

1. 仪表进/离场程序;
2. 仪表进近程序;
3. 最低扇区高度保护区图;
4. 仪表进/离场程序保护区图;
5. 仪表进近程保护区图;
6. 目视盘旋保护区图;
7. VSS 面;
8. 起飞航径区;
9. 其他特殊要求的保护区图 (如 HUD、II 类等);
10. A 型图 (如需);
11. 其他所需附图。

9.3 附表

1. 数据库编码表 (含航路点坐标);
2. 程序设计参数;
3. 标准仪表进、离场程序描述;
4. 障碍物资料;
5. 其它相关附表。

参考表 1: 《程序设计参数》

1. 程序设计基本参数

程序计算所用速度 (km/h)

航空器 分类	Vat	起始进近 速度范围	最后进近 速度范围	目视盘旋 最大速度	复飞最大 速度
A	<169	165/280	130/185	185	205
B	169/223	220/335	155/244	250	280
C	224/260	295/445	215/295	335	445
D	261/306	345/465	240/345	380	490
E	307/390	345/467	285/425	445	510

RNP-APCH 参数

航路点	RNP	ATT	XTT	BV	1/2AW
IF					
FAF					
MAPt					
MATP					

2. 程序设计使用数据

2.1 离场程序参数表

RWY__传统离场参数

离场转弯最大 IAS (km/h)	
指定点/指定转弯高度 (m)	
RWY__离场跑道末端标高 (m)	
转弯坡度 α (°)	
离场爬升梯度 (%)	
速度换算因子 K	
真空速 TAS (km/h)	
转弯率 R (°/s)	
转弯半径 r (km)	
C 容差 (km)	
TP 点距跑道离地端 DER 距离 dr (m)	
E (km)	
$\sqrt{r^2 + E^2}$ (km)	
r+E (km)	
r+2E (km)	

RWY__PBN 离场参数

离场转弯最大 IAS (km/h)	
指定点/指定转弯高度 (m)	
机场离场端标高 (m)	
转弯坡度 α (°)	
离场爬升梯度 (%)	
速度换算因子 K	
真空速 TAS (km/h)	
转弯率 R (°/s)	
转弯半径 r (km)	
C 容差 (km)	
TP 点距跑道离地端 DER 距离 dr (m)	
指定点最早转晚点距离 TP 距离 (m)	
指定点最晚转晚点距离 TP 距离 (m)	
E (km)	
$\sqrt{r^2 + E^2}$ (km)	
r+E (km)	
r+2E (km)	

2.2 传统进场参数

RWY__进近转弯使用数据

进近转弯最大 IAS (km/h)		
转弯高度 (m)		
转弯坡度 α (°)		
速度换算因子 K		
真空速 TAS (km/h)		
转弯率 R (%s)		
转弯半径 r (km)		
C 容差 (km)		
E (km)		
$\sqrt{r^2 + E^2}$ (km)		
r+E (km)		
r+2E (km)		

2.3 PBN 进场、进近程序参数

RWY__PBN 进近转弯参数

航路点名称		
航路点类型		
转弯角度 (°)		
C:飞行员延迟		
高度 (m)		
转弯坡度 (°)		
速度换算因子 K		

指示空速 IAS (km/h)		
真空速 TAS (km/h)		
R 转弯率 (°/s)		
r 转弯半径 (km)		
w 风速 (km/h)		
E (km)		
$\sqrt{r^2 + E^2}$ (km)		
转弯提前量 (km)		
最早转弯点 (km)		
最晚转弯点 (km)		

RWY__APV-OAS 障碍物评价面设计参数

基础数据	入口标高 h_{THR} (m) = ____; 机场标高 Lad (m) = ____; 基准高 RDH (m) = ____; $L_0=0.0065^\circ\text{C/m}$; $ISA=273.15\text{K}$; $T_0=288.15\text{K}$; 机场最低温度 $Tad=$ ____ $^\circ\text{C}$; 垂直航径角 $VPA=$ ____; 复飞梯度 $\tan Z=$ ____; h_{FAP} 高=____; FAP 距入口距离 $D_{FAP-THR}$ (m) = ____; $IAS=$ ____ km/h; $Hi(m) =$ ____		
步骤	计算参数	计算公式	计算结果
1	ΔT_{STD}	$\Delta T_{STD} = (ISA + Tad) - L_0 * Lad - T_0$	
2	低温修正值 (Δh)	$\Delta h = - \left(\frac{\Delta T_{STD}}{L_0} \right) \times \ln \left[1 + \frac{L_0 \times h_{FAP}}{T_0 + L_0 \times h_{THR}} \right]$	
3	$\tan(\min VPA)$	$\tan(\min VPA) = \frac{h_{FAP} - \Delta h - RDH}{D_{FAP-THR}}$	
4	$\min VPA$	$\min VPA = \arctan(\min VPA)$	
5	高温限制		
6	$\max VPA$	$\max VPA = \arctan \left(\frac{h_{FAP} - \Delta h_{\text{高温修正值}} - RDH}{D_{FAP-THR}} \right)$	
7	$\tan \alpha_{FAS}$ (α_{FAS} 需 $\geq 2.5^\circ$)	$\tan \alpha_{FAS} = - \left(\frac{h_{FAP} - \Delta h - Hi}{h_{FAP} - Hi} \right) \times \tan VPA$	
8	XFAS 起点坐标	$X_{FAS} = \frac{Hi - RDH}{\tan VPA} + ATT$	
(如需)	$\tan \alpha_{FAS}'$ ($\geq 2.5^\circ$)		
	XFAS' 起点坐标		

	5000ft 起始点/终点 X 坐标值		
	$\tan\alpha_{FAS''}$ ($\geq 2.5^\circ$)		
	XFAS''' 起点坐标		
	10000ft 起始点/终 点 X 坐标值		
9	Xz 坐标	$Xz = \min \begin{cases} \text{CAT A 和 B: } Xz = -900 \text{ m} \\ \text{CAT C: } Xz = -1100 \text{ m} \\ \text{CAT D: } Xz = -1400 \text{ m} \end{cases}, \frac{(HL - RDH)}{\tan VPA} - \left(ATT + \frac{2 * TAS * \sin VPA}{\gamma / (TAS + Vw)} \right)$	

2.4 复飞航段参数表

RWY__非精密复飞航段参数

导航设施类型		
最后进近最大 IAS (km/h)		
最后进近航段最低下降高度 (m)		
复飞指定点/指定转弯高度 (m)		
复飞转弯最大 IAS (km/h)		
复飞梯度 (%)		
转弯坡度 α (°)		
速度换算因子 K		
真空速 TAS (km/h)		
MAPT 点至 SOC 点距离		
SOC 至 TP 点距离		
TP 点容差 (C)		
转弯率 R (%s)		
转弯半径 r (km)		
风速 (w)		

《程序设计参数》

E (km)		
$\sqrt{r^2 + E^2}$ (km)		
r+E (km)		
r+2E (km)		

RWY__精密复飞航段参数

入口标高 (m)		
下滑角 (°)		
复飞梯度		
OCAps(A/B/C/D)		
复飞指定点/指定转弯高度 (m)		
复飞转弯最大 IAS (km/h)		
速度换算因子 K		
真空速 TAS (km/h)		
风速 W (m/s)		
转弯坡度 α (°)		
转弯率 R (%s)		
转弯半径 r (km)		
X_{SOC} (m)		
X_{SOC-TP} (m)		
C (km)		
E (km)		
$\sqrt{r^2 + E^2}$ (km)		
r+E (km)		
r+2E (km)		

RWY__PBN 复飞航段参数

入口标高 (m)		
复飞梯度		
OCAps(A/B/C/D)		
复飞指定点(注明旁切或飞越) /指定转弯高度 (m)		
复飞转弯最大 IAS (km/h)		
速度换算因子 K		
真空速 TAS (km/h)		
风速 W (m/s)		
转弯坡度 α (°)		
转弯率 R (%s)		
转弯半径 r (km)		
XSOC (m)		
C (km)		
E (km)		
$\sqrt{r^2 + E^2}$ (km)		
r+E (km)		
r+2E (km)		
指定点最早转晚点距离 TP 距离 (m)		
指定点最晚转晚点距离 TP 距离 (m)		

2.5 等待和直角航线参数

RWY__等待（或直角）航线参数表

基础数据	飞机类型:___ ; 导航设施: ___ ; 转弯坡度 α : ___ °; 出航距离（或时间 T）: ___ ; 高度（m）: ___ ; IAS（km/h）: ___ ; 跑道标高: ___			
步骤	计算参数	计算公式	计算结果	单位
1	K	对高度___m 和 ISA+15 °C 的换算因数		
2	V	$V=IAS \times K$		km/h
3	v	$v = V/3600$		km/s
4	R	$R=943.27/V$ 或 3 %s, 取较小值		%s
5	r	$r=V/(62.83R)$		km
6	h	/		km
7	w	$w = 12h + 87\text{km/h}$		km/h
8	w'	$w'=w/3600$		km/s
9	E45	$E45=45 \times w'/R$		km
10	t	$t=60T$		s
11	L	$L=v \times t$		km
12	ab	$ab=5 \times v$		km
13	ac	$ac=11 \times v$		km
14	gi1=gi3	$gi1=gi3=(t-5) \times v$		km
15	gi2=gj4	$gi2=gj4=(t+21) \times v$		km
16	Wb	$=5 \times w'$		km
17	Wc	$=11 \times w'$		km
18	Wd	$=Wc + E45$		km
19	We	$=Wc + 2 \times E45$		km

《程序设计参数》

20	Wf	$= W_c + 3 * E_{45}$		km
21	Wg	$= W_c + 4 * E_{45}$		km
22	Wh	$= W_b + 4 * E_{45}$		km
23	Wo	$= W_b + 5 * E_{45}$		km
24	Wp	$= W_b + 6 * E_{45}$		km
25	Wi1 = Wi3	$= (t+6) * w' + 4 * E_{45}$		km
26	Wi2 = Wi4	$= W_{i1} + 14 * w'$		km
27	Wj	$= W_{i2} + E_{45}$		km
28	Wk = Wl	$= W_{i2} + 2 * E_{45}$		km
29	Wm	$= W_{i2} + 3 * E_{45}$		km
30	Wn3	$= W_{i1} + 4 * E_{45}$		km
31	Wn4	$= W_{i2} + 4 * E_{45}$		km
32	XE	$2 * r + (t+15) * v + (t+26+195/R) * w'$		km
33	YE	$11 * v * \cos 20^\circ + r(1 + \sin 20^\circ) + (t+15) * v * \tan 5^\circ + (t+26+125/R) * w'$		km

2.6 基线转弯参数

RWY__基线转弯参数表

基础数据	飞机类型：____ 导航设施：____ 转弯坡度：____ 出航距离（或时间）：____ 高度（m）：____ IAS（KM/H）：____ 跑道标高（m）：____			
	序号	参数	公式	数值 单位
	1	K	对高度____m 和 ISA+15℃的换算因数	
	2	V	$V=K \times IAS$	km/h
	3	v	$v=V \div 3600$	km/s
	4	R	$R=943.27 \div V$ 或 3 %s, 取较小值	%s
	5	r	$r=V/62.83 R$	km
	6	h	千米	
	7	w	$w=12h+87$	km/h
	8	w'	$w'=w \div 3600$	km/s
	9	E	$E=w' \div R$	km/°
	10	φ	$2\arctg(r/L)$	°
	11	*zN	$*zN= h \times \tan 40^\circ$	
	12	t	$t=60T$	s
	13	L	$L=vt$,或指定出航距离	km
	14	ab1=ab3	$**ab1=ab3= (t-5) (v-w') - zN$	km
	15	ab2=ab4	$**ab2=ab4= (t+21) (v+w') + zN$	km
	16	Wd=Wg	$Wd=Wg=50E$	km
	17	We=Wf=Wh	$We=Wf=Wh=100E$	km
	18	Wi	$Wi=190E$	km
	19	Wj	$Wj=235E$	km
	20	偏流角 d	$d=\arcsin (w \div V)$	°

21	N3l	$N3l=11v$		km
22	W1	$W1=11w'$		km
23	Wm	$Wm=W1+50E$		km
24	Wn	$Wn=W1+100E$		km
*: 在 VOR 基线转弯第 11 行为: $zV=h \tan 50^\circ$ **：在 VOR/DME 基线转弯，D 为限制出航航段规定的 DME 距离，d1 为 DME 指示的容差（d1 为 $0.46\text{km} (0.25\text{NM}) + 0.0125D$），第 14、15 行为： $ab1=ab3=D - d1 + 5 (v - w')$ $ab2=ab4=D + d1 + 11 (v + w')$ 在 VOR 基线转弯的情况，第 14、15 行为： $ab1=ab3= (t - 5) (v - w') - zV$ $ab2=ab4= (t + 21) (v + w') + zV$				

2.7 目视盘旋参数

目视盘旋参数

航空器分类	A 类	B 类	C 类	D 类
IAS km/h				
TAS(机场标高+300m)加 46km/h 风速 km/h				
转弯半径 (r) km				
直线段 km (这是一个与机场标高不相关的常数)				
以入口为圆心的半径 (R) km				
注：以入口为圆心的半径(R)=2×转弯半径(r)+直线段				

参考表 2:《标准仪表进、离场程序设计方案描述》

1. 传统标准仪表进场程序

1.1 XX 场址（机场）标准仪表进场程序描述

方案一：

1.RWY___

①由___方向进场的飞机，沿磁航迹飞行至___，过点后沿磁航迹飞行至台，过台高度___，以该点为 IAF，加入 RWY___进近程序。

②由___方向进场的飞机___。

③由___方向进场的飞机___。

方案二（推荐）：

RWY___传统仪表进场程序		
进场点	航线编号	航线描述
LATIV	LAT-1A	沿磁航迹___飞行至___，过点后___转沿磁航迹___飞行至___，高度___，以该点为 IAF，加入 RWY___进近程序。

2. 传统标准仪表离场程序

2.1 XX 场址（机场）标准仪表离场程序描述

方案一：

1.RWY___

①飞往___方向的飞机，起飞后沿磁航迹飞行至___，过点高度___，左（右）转飞行至___，之后飞行至台___，过台高度___，左（右）

转沿磁航迹飞行至____，之后飞向（航路点）。

②飞往____方向的飞机____。

③飞往____方向的飞机____。

方案二（推荐）：

RWY____传统仪表离场程序		
起飞直线段		以不小于____的离场梯度直线爬升（沿磁航迹）至（点/高度/高）____，过点高度____以上
离场方向	航线编号	航线描述
LATIV	LAT-1D	左（右）转飞行至____，高度____，然后左（右）转沿磁航迹____飞行至____，之后飞向____（航路点）

3. 传统等待程序描述

1.XX 台（或定位点）等待：入航边磁航迹____°；出航边磁航迹____°，左（或右）航线，1 分钟（或指定）直角等待，最低等待高度层为____m，最高等待高度层为____m（或其他）。

RWY____等待程序					
等待定位点	左/右转弯等待航线	出航航向（°）	出航时间/出航距离	限制速度（km/h）	最低等待高度（m）

4. 传统起始进近航段描述

RWY ____ 起始进近航段数据—直线进近、U 型、S 型航线					
IAF 名称	IAF 高度(m)	下一定位点（或 IF）名称	下一定位点高度/高（m）	磁航向（°）	距离（km）

RWY ____ 起始进近航段数据—修正角							
IAF 名称	IAF 高度（m）	飞机类别	出航磁航向（°）	入航磁航向（°）	修正角（°）	出航时间/出航距离	改出转弯高度(m)

RWY ____ 最后进近航段数据—（VOR/DME、NDB）							
导航台位置: X: ____, Y: ____							
	位置	高度(m)	航段长度(km)	磁航向（°）	平均下降梯度	偏置进近	
						偏置角	最后进近航迹与跑道中心线交点位置 X=
FAF							
SDF							

5. PBN 仪表进场程序

5.1 XX 场址（机场）PBN 进场程序描述

方案一：

1.RWY____

①由____方向进场的飞机____。

（对于 PBN 进场航线航行要素的描述，包括进场航径终止码，磁航迹，下降梯度，过航路点高度等。）

方案二（推荐）：

RWY ____ 进场 ____ (by ATC)							
航经描述	定位点标识	是否飞越点	磁航向(°)	转弯指示	高度(m)	速度限制(km/h)	导航性能
IF	LATUX						RNAV1

6. PBN 仪表离场程序

6.1 XX 场址（机场）PBN 离场程序描述

方案一：

1.RWY____

①飞往____方向的飞机____。

（对于 PBN 离场航线航行要素的描述，包括航径终止码，磁航迹，梯度，过航路点高度等。）

方案二（推荐）：

RWY__离场__（by ATC）							
航经描述	定位点标识	是否飞越点	磁航向（°）	转弯指示	高度（m）	速度限制（km/h）	导航性能
CA			300		600	MA X380	RNAV1
DF	AA109			R	<u>1500</u>		RNAV1

7. PBN 等待程序描述

1.XX 台（或定位点）等待：入航边磁航迹__°，出航边磁航迹__°，左（或右）航线，1 分钟（或指定）直角等待，最低等待高度层为__ m，最高等待高度层为__ m（或其他）。

RWY__等待（出航时间__min）							
航经描述	定位点标识	是否飞越点	磁航向（°）	转弯指示	高度（m）	速度限制（km/h）	导航性能
HM	AA104	Y	261	R	1800 or by ATC	MAX 400	RNAV1

参考图 1: 《保护区图附带信息说明》

1. 保护区图上需醒目标注控制障碍物及关键距离测量值以及简要参数计算过程。

2. 保护区图角注记内容。

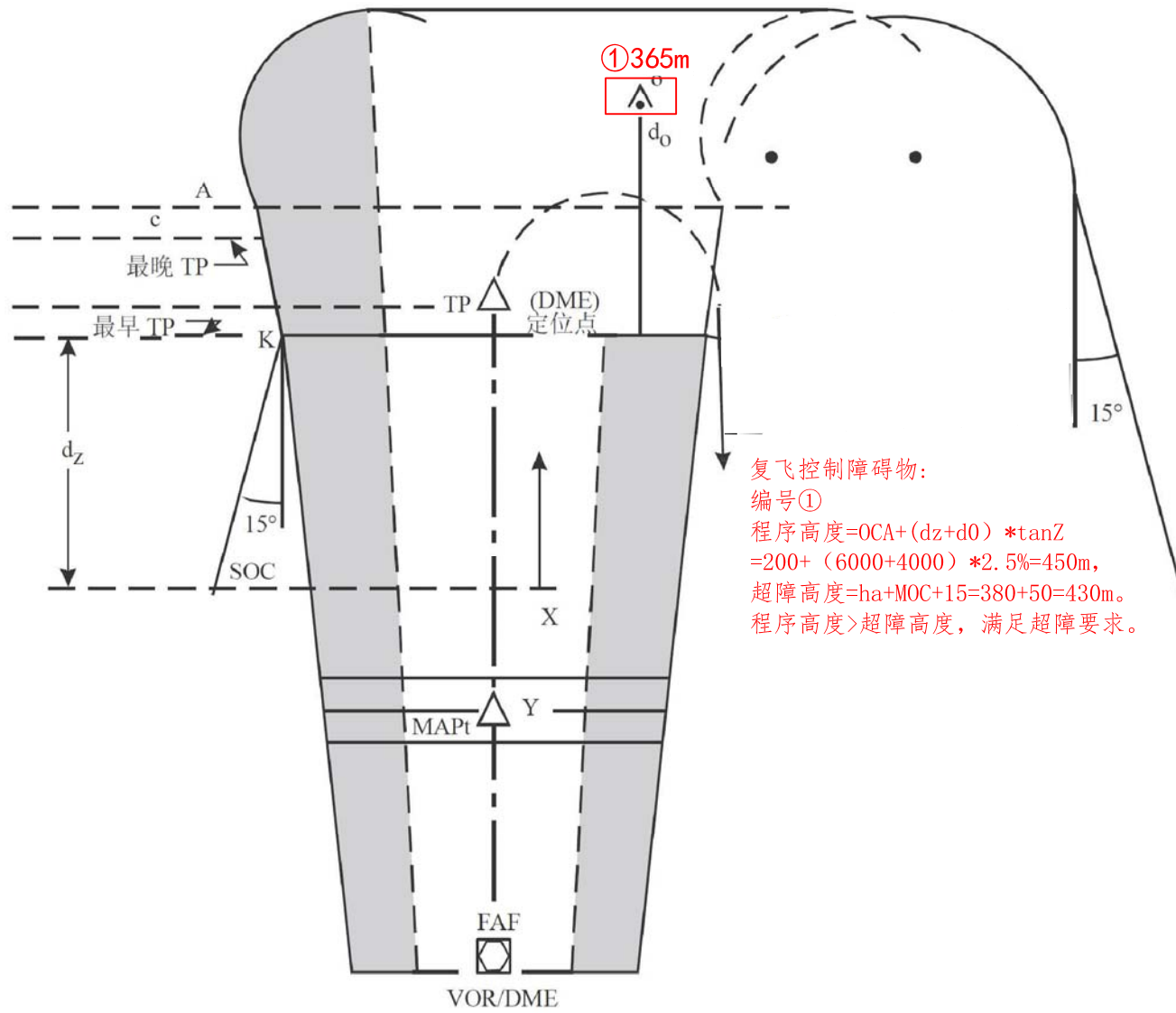
①位置要求：建议放在图框的右下角，图框内外均可，责任明确；

②图角内容有设计单位、机场名称、保护区名称、比例尺、设计日期、程序设计者、保护区绘制者等。示例如下：

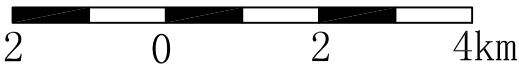
3. 保护区图需带地形数据（地图）。

设计单位	XXX	机场名称	XXX
保护区名称	XXX		
出图比例尺	XXX	设计日期	XXX
程序设计者	XXX		
保护区绘制者	XXX		
保护区校核者	XXX		

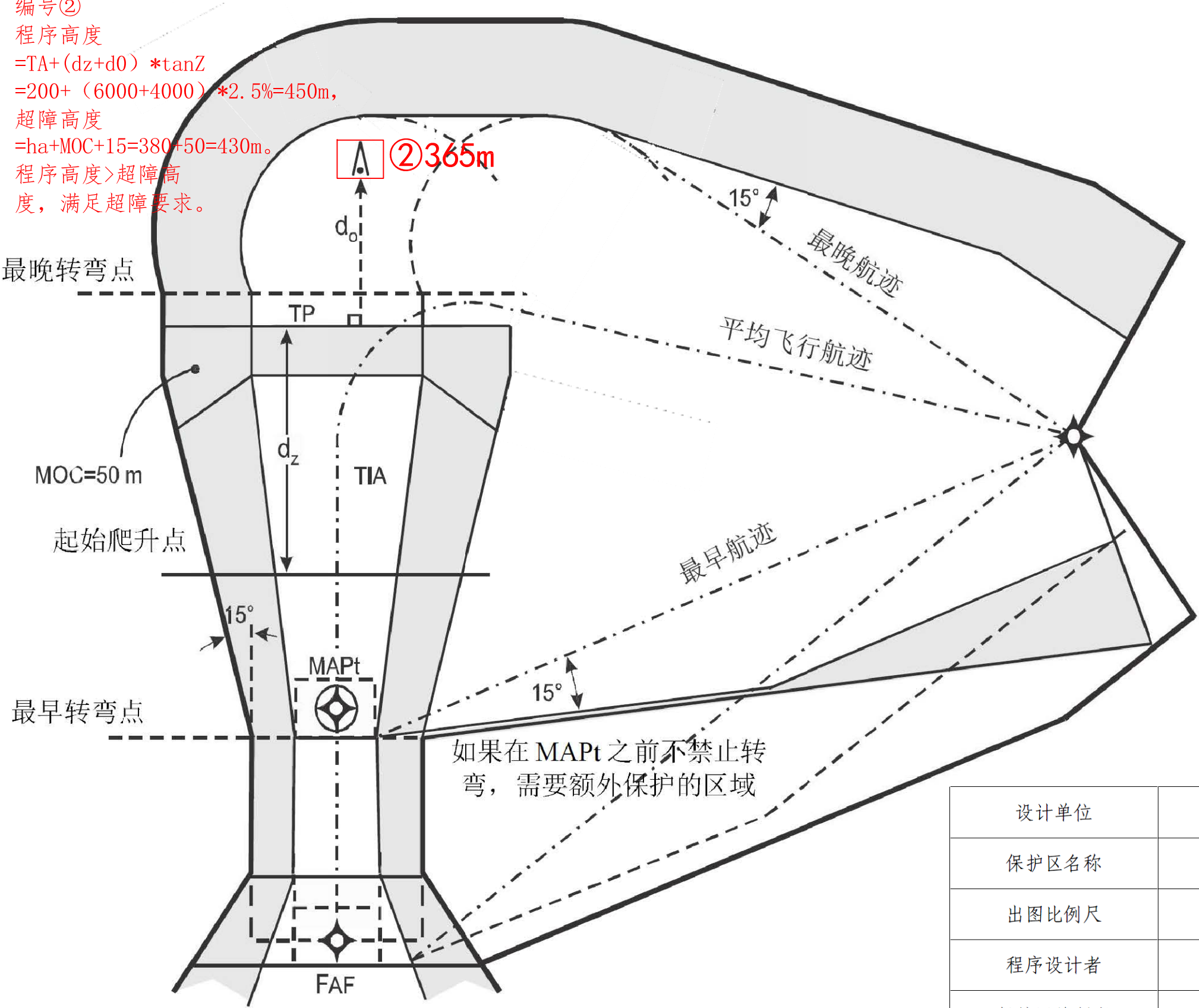
样图1-A4纸张



设计单位	XXX	机场名称	XXX
保护区名称	XXX		
出图比例尺	XXX	设计日期	XXX
程序设计者	XXX		
保护区绘制者	XXX		
保护区校核者	XXX		



复飞控制障碍物：
编号②
程序高度
=TA+(dz+d0) *tanZ
=200+（6000+4000）*2.5%=450m，
超障高度
=ha+MOC+15=380+50=430m。
程序高度>超障高度，满足超障要求。



设计单位	XXX	机场名称	XXX
保护区名称	XXX		
出图比例尺	XXX	设计日期	XXX
程序设计者	XXX		
保护区绘制者	XXX		
保护区校核者	XXX		

