



咨 询 通 告

中 国 民 用 航 空 局

文 号：民航规〔2024〕72号

编 号：AC-91-FS-027R1

下发日期：2024年12月21日

航空器运行—飞行程序

航空器运行-飞行程序

1.目的和依据

飞行程序是飞行运行、机场保障、空中交通管理的基础和依据。为增强有关运行和保障人员对飞行程序的理解，充分了解飞行程序设计所遵循的基本原则、超障标准和所使用的具体参数，遵循飞行程序的运行要求，准确地执行飞行程序，确保飞行运行的安全和效率，同时与国际通行准则保持一致，依据《民用机场飞行程序和运行最低标准管理规定》和国际民航组织（ICAO）8168号文件第I卷《航空器运行-飞行程序》，特制定本咨询通告。

本咨询通告内容包含了仪表飞行程序所有飞行阶段的一般要素和基本准则，为航空公司、空管部门、机场管理机构等单位开展有关飞行程序的运行和管理提供指导。

2.适用范围

本咨询通告适用于飞行员、管制员、签派员以及机场管理机构航务管理人员。

3.参考资料

- （1）《航空器运行目视和仪表飞行程序设计规范》（AC-97-FS-005R1）
- （2）《航空器运行-飞行程序》（ICAO第8168号文件 第I卷，第1版）
- （3）《要求授权的所需导航性能（RNP AR）程序设计手册》（ICAO 第 9905号文件，第3版）

4.背景

国际民航组织（ICAO）《航空器运行》（DOC8168）自1949年首次发布以来，历经6次重大改版及数十次修订。在1979年，DOC8168被拆分为两卷，在2018年第I卷又被进一步拆分为第I卷和第III卷。由于全球民航运行的复杂性，虽然国际民航公约附件2、6、11、15等在原则上实现了全球共识，但是在实践中还有很多技术细节需要统一。为此，ICAO颁布了Doc文件作为建议措施，其中DOC8168在大多数国家被作为国家技术标准直接使用。为此，我司组织翻译了DOC8168第I卷《航空器运行-飞行程序》，修订后以咨询通告发布，

用于统一标准、指导工作实际。

5. 篇章结构

本通告的篇章结构与ICAO DOC8168第I卷结构一致，分为总则和飞行程序要求两大部分，以部-篇-章-节的结构逐级编排。本通告中提及的“附件”和“DOC”指的是国际民航组织公布的芝加哥公约附件和文件。

6. 差异说明

本通告与ICAO DOC8168第I卷，2018年第1版，2022年第10次修订保持一致，没有差异偏离的条款。

7. ICAO DOC8168的组成

ICAO DOC8168《空中导航服务程序-航空器运行》由以下三卷组成：

第I卷-飞行程序 明确了按照第II卷标准设计的飞行程序相关运行要求，主要适用于飞行员、管制员、签派员以及机场管理机构的航务管理人员。

第II卷-目视和仪表飞行程序设计 为飞行程序设计提供指南，本着安全、效率和经济的原则规定了飞行程序的保护区范围和超障准则，主要适用于飞行程序设计人员。

第III卷-航空器操作程序 给出了指导飞行运行人员和飞行机组的操作程序建议，主要适用于飞行员。

8. 生效与废止

本咨询通告自下发之日起生效，《飞行程序》（AC-91-FS-2015-27）同时废止。

目 录

第 I 部分 总则	1
1. 引言	2
2. 对本通告所载材料的介绍	2
2.1 第一部分-飞行程序-概述	2
2.2 第二部分-飞行程序要求	2
第 I 篇 定义、缩写、首字母缩略词和计量单位	4
第 1 章 定义	4
第 2 章 缩写和首字母缩略词	14
第 3 章 计量单位	20
第 II 部分 飞行程序要求	21
第 I 篇 一般要求	22
第 1 章 一般要求	22
1.1 概述	22
1.2 超障余度	22
1.3 保护区	22
1.4 飞行管理系统（FMS）/RNAV 系统在传统程序中的使用	23
1.5 转弯点	23
1.6 转弯保护区	23
1.7 低温修正	24
第 2 篇 离场程序	27
第 1 章 一般要求	27
1.1 引言	27
1.2 应急程序	27

1.3 仪表离场程序	27
1.4 超障余度	28
1.5 程序设计梯度 (PDG)	29
1.6 超障的辅助定位点	29
1.7 基于性能导航 (PBN) 离场	29
第2章 标准仪表离场	33
2.1 概述	33
2.2 程序设计梯度	33
2.3 直线离场	33
2.4 转弯离场	33
第3章 全向离场	35
3.1 概述	35
3.2 离场的开始	35
3.3 程序设计梯度 (PDG)	35
第3篇 航路程序	36
第1章 一般要求	36
1.1 概述	36
1.2 超障区	36
1.3 制图精度	36
1.4 超障余度	37
1.5 基于性能导航 (PBN) 航路程序	37
第4篇 进场程序	40
第1章 一般要求	40
1.1 概述	40
1.2 终端区域雷达 (TAR)	40
1.3 最低扇区高度 (MSA) / 终端进场高度 (TAA)	40

1.4 基于性能导航 (PBN) 进场	40
第2章 终端进场高度.....	43
2.1 概述	43
2.2 梯级下降弧	43
2.3 TAA图标	43
2.4 飞行程序	44
2.5 非标准 TAA	45
第5篇 进近程序.....	51
第1章 一般要求.....	51
1.1 引言	51
1.2 仪表进近程序.....	51
1.3 基于性能导航 (PBN) 进近	52
1.4 航空器类别	53
1.5 超障余度	54
1.6 超障高度/高 (OCA/H)	54
1.7 影响运行最低标准的因素	55
1.8 非精密进近程序的垂直航径控制	55
1.9 利用气压垂直导航 (Baro-VNAV) 设备的进近运行	57
1.10 下降梯度	58
第2章 仪表进近运行.....	65
2.1 概述	65
2.2 仪表进近运行.....	65
2.3 3D进近运行.....	65
2.4 2D进近运行.....	66
2.5 连续下降最后进近 (CDFA) 技术.....	66
第3章 起始进近.....	68

3.1 概述	68
3.2 机动类型	69
3.3 直角程序和反向程序的飞行程序	70
第4章 中间进近	75
4.1 目的	75
4.2 最小超障余度	75
4.3 航段的开始和结束（传统程序）	75
4.4 PBN 中间航段	75
4.5 航段的开始和结束（PBN程序）	76
第5章 最后进近	77
5.1 概述	77
5.2 具有最后进近定位点（FAF）的非精密进近	77
5.3 没有FAF的非精密进近	79
5.4 APV进近程序	79
5.5 精密进近	82
5.6 精密进近下滑航径角/仰角	83
5.7 决断高度（DA）或决断高（DH）的确定	84
第6章 目视机动（盘旋）	87
6.1 目的	87
6.2 目视机动飞行	87
6.3 保护区	87
6.4 盘旋时的复飞程序	88
6.5 使用规定航迹的目视机动	88
第7章 复飞	92
7.1 概述	92
7.2 复飞起始航段	93

7.3 复飞中间航段	93
7.4 复飞最后航段	93
7.5 转弯复飞	94
7.6 PBN复飞属性	94
第6篇 等待程序	97
第1章 一般要求	97
1.1 概述	97
1.2 与等待航线相关的形状和术语	97
第2章 等待（传统）	99
2.1 速度、转弯率、计时、距离和限制径向线	99
2.2 等待加入	100
2.3 等待	103
2.4 超障余度	104
第3章 等待（RNAV）	110
3.1 引言	110
3.2 配备RNAV系统的航空器（含经过认证的RNAV等待功能）	110
3.3 传统等待航线	111
3.4 驾驶员职责	111
3.5 RNAV等待加入	111
第7篇 直升机使用程序	112
第1章 一般要求	112
第2章 直升机跑道程序	114
2.1 直升机使用为A类航空器公布的仪表程序	114
2.2 仅直升机程序（CAT H）	115
第3章 空间点程序	115
3.1 直升机空间点（PinS）从直升机场或着陆位置离场	119

3.2 PBN PinS进近程序	121
第4章 直升机场仪表飞行程序	124
附录A 程序设计原则	125
第1篇 程序设计原则	125
第2篇 基本设计概念	127
2.1 定位点精度	127
2.2 保护区	129
2.3 转弯区设计	138
2.4 基于性能导航-航径终止码	138
第3篇 特定飞行阶段原则	138
3.1 离场程序	144
3.2 航路	146
3.3 进场和进近程序	150
附录B 航图内容、示例和说明	156
第1篇 概述	156
1.1 方位、航迹和径向线的描述	156
1.2 航图程序高度/飞行高度层描述	156
第2篇 离场程序	158
2.1 对某些类别的限制	158
2.2 高度的使用	158
2.3 离场爬升梯度	158
2.4 离场转弯	159
2.5 全向离场	159
2.6 标准仪表离场（SID）航路的名称	160
第3篇 进场程序	162
3.1 一般情况	162

3.2 对某些类别的限制	162
3.3 标准仪表进场（STAR）航路的名称.....	162
第4篇 进近程序.....	164
4.1 一般情况	164
4.2 对某些类别的限制	164
4.3 程序高度/高的使用	164
4.4 最后进近航段（FAS）下降梯度	165
4.5 目视机动（盘旋进近）	165
4.6 GBAS着陆系统（GLS）程序	165
4.7 甚高频全向无线电信标（VOR）或具有最后进近定位点（FAF）的无方向性信标（NDB）	165
4.8 复飞航段	166
第5篇 程序图标识-传统程序和GLS程序.....	167
5.1 一般情况	167
5.2 ILS/MLS进近-CAT II和CAT III	168
5.3 盘旋程序	168
第6篇 基于性能导航（PBN）	169
6.1 航路点命名	169
6.2 终端进场高度（TAA）	169
6.3 关键DME	169
6.4 RF航段的固定半径弧.....	170
6.5 具有等待功能的RNAV系统的RNAV-等待	170
第7篇 PBN-特种航图信息.....	171
7.1 一般情况	171
7.2 PBN要求框	171
7.3 PBN进近图标识.....	171
7.4 最低标准栏	172

7.5 温度限制	173
7.6 SBAS航图	173
第8篇 直升机的PinS离场程序.....	174
8.3 爬升梯度	174
8.4 机动保护区	174
8.5 航图插图和注释	174
第9篇 直升机的PinS进近程序.....	175
9.1 仅适用于直升机程序	175
9.2 直升机至LP和LNAV最低标准的PinS进近.....	175
9.3 LPV最低标准的PinS进近	176
9.4 “实施目视”的PinS进近	177
9.5 PinS进近“实施VFR”	178

第 I 部分 总则

1. 引言

1.1 空中航行服务-航空器运行（PANS-OPS）程序由三卷组成，如下所示：

第I卷-飞行程序，第II卷-目视和仪表飞行程序的构建，第III卷-航空器运行程序由于对超障标准实施了广泛的修改并制定了进近至落地程序，在1979年，PANS-OPS被分为了两卷。在1979年之前，所有的PANS-OPS材料都包含在一份文件中。表A显示了修订案的起始，以及所涉及的主要主题清单，以及理事会批准PANS-OPS和修订日期和适用日期。PANS-OPS的第III卷于2018年开始使用。该卷由第I卷的第三部分创建而来，旨在将与航空器运行程序相关的规定与根据第II卷规定飞行程序设计标准的要求分开。

1.2 第I卷-飞行程序，描述当按照第II卷标准所设计程序实施飞行时的运行要求。

1.3 第II卷-目视和仪表飞行程序的构建旨在指导程序专家，并描述为实现安全、规范仪表飞行运行的基本保护区和超障要求。它为国家、运营人以及制作仪表飞行航图的组织提供了基本准则，这会使得使用仪表飞行程序的所有机场采取统一做法。

1.4 第III卷-航空器运行程序描述用于指导飞行运行人员和飞行机组人员的操作程序建议。

1.5 所有三卷所涵盖的运行操作都超出了标准和建议做法（SARPS）范畴，但采取该种国际统一的办法是需要的。

1.6 根据PANS-OPS标准的程序设计假定正常运行。运营人有责任为非正常和紧急运行提供应急程序。

2. 对本通告所载材料的介绍

2.1 第一部分-飞行程序-概述

本篇包含对术语的描述，以帮助解释程序中使用的具有特定技术意义的术语。在某些情况下，国际民航组织的其他文件对这些术语实施了界定。同时还提供了缩写、首字母缩写和计量单位列表。

2.2 第二部分-飞行程序要求

第 1 篇 提供了适用于所有飞行阶段的一般要求。

第 2 篇 离场程序：超障小组（OCP）于 1983 年制定了有关仪表离场程序的规范。第 I 卷包含的材

料是根据第 II 卷的标准制定，并为飞行运行人员和驾驶员的使用而准备。

第 3 篇 航路：根据超障小组（OCP）第十次会议，1996 年在第 I 卷中增加了航路超障程序。2004 年对程序实施了修订，以包括简化的航路标准。

第 4 篇 进场程序：最初是由运行处于 1949 年制定的，并于 1951 年获得理事会批准列入 PANS-OPS，此后多次修订。1966 年成立超障小组（OCP），以更新这些适用于所有类型航空器的程序，并考虑亚音速多发喷气式航空器的要求和标准无线电导航设备的技术发展。由于这项工作，仪表进近程序被完全修改。新程序于 1980 年纳入 PANS-OPS 第 I 卷第一版（修订案 14）。

第 5 篇 进近程序：最初是由运行处于 1949 年制定的，并于 1951 年获得理事会批准列入 PANS-OPS，此后多次修订。1966 年成立超障小组（OCP），以更新这些适用于所有类型航空器的程序，并考虑亚音速多发喷气式航空器的要求和标准无线电导航设备的技术发展。由于这项工作，仪表进近程序被完全修改。新程序于 1980 年纳入 PANS-OPS 第 I 卷第一版（修订案 14）。

第 6 篇 等待程序：规范于 1949 年由运行处首次制定，并于 1951 年由理事会批准纳入 PANS-OPS。由于等待程序小组（HOP）的工作，1965 年对这一问题实施了重大修定。HOP 开发的材料随后于 1979 年划分，其中关于飞行运行的部分材料被纳入 PANS-OPS 第 I 卷，涵盖等待程序设计的材料被纳入第 II 卷。1982 年，由于超障小组（OCP）的工作，引入了一些关于 VOR/DME 等待、直升机使用等待程序、缓冲区和加入程序的新材料和已有材料的变化。1986 年，引入了关于 VOR 向/背台指示误差区和等待速度等一些变化，特别是在 4 250 米（14 000 英尺）以上。

第 7 篇 直升机程序：本篇规定了第二部分中的标准可适用于直升机的条件。这些在直升机运行（HELIOPS）小组第三次会议上实施了修订，包括关于直升机下降梯度和最后进近最小空速的运行限制规定。作为直升机运行（HELIOPS）小组第四次会议的结果，关于飞行程序和“仅直升机”所使用超障标准的规范纳入到本篇中。

本篇描述了适用于直升机程序的一般要求、适用于直升机运行至跑道的要求、对直升机执飞为 A 类航空器公布的仪表进近程序时的要求，以及适用于仅直升机程序飞至跑道（CAT H）的要求。本篇还描述了适用于空间点离场和进近程序的要求。

第 1 篇 定义、缩写、首字母缩略词和计量单位

第1章 定义

本文件中使用以下术语时, 其含义如下:

1.1.1 机场标高 (aerodrome elevation)

着陆区最高点的标高。

1.1.2 机载防撞系统 (Airborne collision avoidance system) (ACAS)

以二次监视雷达 (SSR) 应答机信号为基础的航空器系统, 它独立于陆基设备为驾驶员提供存在潜在冲突的航空器的建议, 这种航空器装有 SSR 应答机。

1.1.3 备降机场 (Alternate aerodrome)

当航空器不能或不宜飞往预定着陆机场或在该机场着陆时可以飞往的另一个具备必要的服务与设施、可满足航空器性能要求以及在预期使用时间可以使用的机场。备降机场包括以下几种:

起飞备降机场 (Take-off alternate) 当航空器在起飞后较短时间内需要着陆而又不能使用原起飞机场时, 能够进行着陆的备降机场。

航路备降机场 (En-route alternate) 当航空器在航路上需要改航的情况下, 能够进行着陆的备降机场。

目的地备降机场 (Destination alternate) 当航空器不能或不宜在预定着陆机场着陆时能够着陆的备降机场。

注: 航空器起飞的机场也可作为该次飞行的航路或目的地备降机场。

1.1.4 高度 (Altitude)

从平均海平面量至一个平面, 一个点或作为一个点的物体的垂直距离。

1.1.5 区域最低高度 (Area minimum altitude) (AMA)

在仪表气象条件（IMC）下，在特定区域内提供最小超障余度的最低高度，通常由平行线和子午线构成。

1.1.6 区域导航（Area navigation）（RNAV）

区域导航是一种领航方法，它允许航空器在导航台的覆盖范围内，或在自备导航设备的能力限制范围内，或二者结合，在任意期望的航迹上运行。

1.1.7 中断着陆（Balked landing）

在超障高度/高（OCA/H）以下任何点意外中断的着陆机动。

1.1.8 基线转弯（Base turn）

在起始进近过程中航空器从出航航迹末端至中间进近或最后进近开始之间所作的转弯，前后两个航迹之差不是 180°。

注：根据每个程序的具体情况，基线转弯可以设计为平飞或下降航迹。

1.1.9 盘旋进近（Circling approach）

仪表进近程序的延续，是在机场着陆前提供的目视盘旋飞行。

1.1.10 连续下降最后进近（Continuous descent final approach）（CDFA）

与稳定进近程序相一致的一种技术，在非精密仪表进近程序的最后进近阶段，航空器从高于或等于最后进近定位点的高度/高连续下降至高于着陆跑道入口大约 15m（50 ft）的某一点，或至航空器飞行类型应该开始拉平机动的某一点，该过程中没有平飞动作。

1.1.11 管制空域（Controlled airspace）

一个规定范围的空域，在其中按照空域分类提供空中管制服务。

注：管制空域是一个专业术语，意指描述于附件 11，2.6 节的 A、B、C、D 和 E 类 ATC 空域。

1.1.12 推测（DR）导航（Dead reckoning navigation）

由前一个已知位置使用方向、时间和速度数据，向前推算或确定位置。

1.1.13 决断高度（DA）或决断高（DH）（Decision altitude（DA） or decision height（DH））

在 3D 仪表进近中规定的一个高度或高，在这个高度或高，如果不能建立继续进近所需的目视参考，则必须开始复飞。

注 1: 决断高度 (DA) 以平均海平面为基准; 决断高 (DH) 以入口标高为基准。

注 2: 所需的目视参考是指目视助航设施或进近区应被看到的部分, 以使驾驶员有充分时间基于预定的飞行航径评估航空器的相对位置和位置变化率。在有决断高的 III 类运行中, 所需目视参考为特定的程序和运行规定的目视参考。

注 3: 为方便起见, 如果两个名词都用, 则可写作“决断高度/高”, 简写为“DA/H”。

1.1.14 下降点 (Descent point) (DP)

一个由距 MAPt 的航迹和距离定义的点, 从该点直升机可以下降至 OCA/OCH 之下, 目视下降至直升机场/着陆位置。

1.1.15 直线目视航段 (Direct visual segment) (Direct-VS)

目视航段可以是以下某一种:

a) 在 PinS 进近程序中, 从 MAPt 直飞到直升机场或着陆位置, 或者经由下降点到直升机场或着陆位置的一个航段, 其中可以包含一个转弯;

b) 在 PinS 离场程序中从直升机场或着陆位置至 IDF 点的一个直线航段。

1.1.16 标高 (Elevation)

从平均海平面量至地球表面或依附于地球表面的一个点或一个平面的垂直距离。

1.1.17 最后进近和起飞区 (Final approach and take-off area) (FATO)

一个划定的区域, 在这个区域上空完成进近机动飞行至悬停或着陆, 和由此开始起飞。用于一级性能直升机的 FATO 应包括中断起飞可用区域。

1.1.18 最后进近航段 (Final approach segment) (FAS)

仪表进近程序中完成航迹对正和下降着陆的航段。

1.1.19 飞行高度层 (Flight level) (FL)

与特定的气压基准 1013.2 hPa (百帕斯卡) 相关联的大气等压面, 各个大气等压面之间按规定气压间隔分开。

注 1: 根据标准大气校准的气压式高度表:

a) 当设为修正海平面气压 (QNH) 高度表修正值时, 指示高度 (Altitude);

b) 当设为场面气压 (QFE) 高度表修正值时, 指示高出 QFE 基准面的高 (Height);

c) 当设为 1013.2 hPa (百帕斯卡) 气压时, 可用作指示飞行高度层 (Flight level)。

注 2：在注 1 中所用的术语“高”和“高度”是气压高度表的指示，不是几何高和高度。

1.1.20 GBAS 着陆系统 (GBAS landing system) (GLS)

使用地基增强系统 (GBAS) 增强的 GNSS 作为进近着陆的主要导航参考的系统。

1.1.21 航向 (Heading)

航空器纵轴指示的方向，通常以北（真北、磁北、罗盘北或网格北）为基准，用“度”表示。

1.1.22 高 (Height)

从一个规定基准面量至一个平面、一个点或作为一个点的物体的垂直距离。

1.1.23 平面以上高度 (Height above surface) (HAS)

OCA 和最高的地形标高、水面或 PinS “按目视飞行规则”程序中从 MAPt 的半径至少 1.5 公里 (0.8 海里) 范围内障碍物的高度差。

1.1.24 直升机参考点 (Helipoint reference point) (HRP)

直升机场或着陆地点的指定位置。

1.1.25 等待定位点 (Holding fix)

作为等待程序基准的某一地理位置。

1.1.26 等待程序 (Holding procedure)

在等待进一步指令时，让航空器保持在一个特定空域内的预定机动飞行。

1.1.27 热点 (Hot spot)

机场移动区内的某位置，该位置具有碰撞或跑道侵入的历史或潜在危险，需要驾驶员的高度注意。

1.1.28 独立平行离场 (Independent parallel departure)

从平行或接近平行仪表跑道同时起飞离场。

1.1.29 起始进近定位点 (Initial approach fix) (IAF)

一个标志进场航段结束，起始进近航段开始的定位点。在区域导航应用中，该点通常被定义为旁切航路点。

1.1.30 起始进近航段 (Initial approach segment)

在仪表进近程序中起始进近定位点和中间进近定位点之间，或与最后进近定位点（或最后进近点）之间的航段。

1.1.31 起始离场定位点 (Initial departure fix) (IDF 点)

用于目视航段的终端区定位点, Pins 离场的仪表航段从该点处开始。

1.1.32 仪表进近运行 (Instrument approach operations)

进近着陆使用仪表进行基于仪表进近程序的导航指引。有两种方法实施仪表进近运行:

- a) 二维 (2D) 仪表进近运行, 仅使用水平导航引导和;
- b) 三维 (3D) 仪表进近运行, 使用水平和垂直导航引导。

注: 水平和垂直导航引导由如下之一提供引导:

- a) 地基无线电导航设施;
- b) 从地基、天基、自主式导航设备或它们的组合计算产生的导航数据。

1.1.33 仪表进近程序 (Instrument approach procedure) (IAP)

根据飞行仪表并对障碍物保持规定的超障余度所进行的一系列预定的机动飞行。这种机动飞行是从起始进近定位点或从规定的进场航线开始, 至能完成着陆的一点为止, 之后如果不能完成着陆, 则至一个等待或航路超障准则适用的位置。仪表进近程序分类如下:

非精密进近程序: 针对 A 型 2D 仪表进近运行的一种仪表进近程序。

注: 非精密进近程序可使用连续下降最后进近 (CDFA) 技术来飞行。CDFA 结合机载设备计算建议的 VNAV 引导, 可视作 3D 仪表进近运行。CDFA 使用人工计算所需的下降率, 可视作 2D 仪表进近运行。关于 CDFA 的更多信息, 参考第二部分, 第 5 篇。

有垂直引导的进近程序: 针对 A 型 3D 仪表进近运行的一种基于性能导航 (PBN) 的仪表进近程序。

精密进近程序: 针对 A 型或 B 型 3D 仪表进近运行的一种基于导航系统 (ILS, MLS, GLS 和 SBAS CAT I) 的仪表进近程序。

注: 仪表进近运行的类别参考附件 6。

1.1.34 中间进近航段 (Intermediate approach segment)

仪表进近程序中, 从中间进近定位点至最后进近定位点 (或最后进近点) 的航段, 或反向程序、直角程序或推测航迹程序末端至最后进近定位点 (或最后进近点) 的航段。

1.1.35 中间进近定位点 (Intermediate fix) (IF)

标志起始进近航段结束, 中间进近航段开始的一个定位点。在 RNAV 应用中, 这类定位点通常定义为旁切航路点。

1.1.36 着陆位置 (Landing location)

一个有标志或无标志的区域, 其具有与目视直升机场最后进近和起飞区 (FATO) 相同的物理特性。

1.1.37 高度 (高度层) (Level)

航空器在飞行中的垂直位置的通称, 其含义是变化的, 可以指高、高度或飞行高度层。

1.1.38 有垂直引导的航向台性能 (Localizer performance with vertical guidance) (LPV)

在进近图上表示与 APV-I 或者 APV-II 类性能相关的最低标准栏标识。

1.1.39 机动目视航段 (Manoeuvring-VS) . PinS

目视航段保护下列机动:

空间点进近: 从 MAPt 开始沿着一个方向 (而不是 MAPt) 围绕直升机场或着陆位置目视机动着陆。

空间点离场: 沿一个方向起飞 (而不是直接飞向 IDF), 然后目视机动, 在 IDF 处加入仪表航段。

1.1.40 最低下降高度 (Minimum descent altitude) (MDA) 或最低下降高 (Minimum descent height) (MDH)

在 2D 仪表进近运行或盘旋进近运行中规定的高度或高。如果没有取得所需的目视参考, 不得下降至该高度/高以下。

注 1: 最低下降高度 (MDA) 是以平均海平面为基准, 最低下降高 (MDH) 是以机场标高为基准, 如果入口标高在机场标高以下 2 米 (7 英尺) 以上, 则以入口标高为基准。盘旋进近的最低下降高则以机场标高为基准。

注 2: 所需目视参考是指飞行员应该看到目视助航设施的一部分或进近区的一部分, 并有充分时间让飞行员评估航空器相对于预定飞行航径的位置和位置变化率。在盘旋进近中, 所需的目视参考是跑道周围的物体。

注 3: 为方便起见, 使用两种表达方式时, 可写成“最低下降高度/高”, 简称为“MDA/H”。

1.1.41 最低航路高度 (Minimum en-route altitude) (MEA)

能足够接收相关导航设施和 ATS 通讯的航路航段高度, 并遵守空域结构和提供所需的超障。

1.1.42 最低仪表气象条件速度 (Minimum instrument meteorological conditions airspeed) (V_{mini})

特定直升机在仪表条件下允许运行的最小指示空速。

1.1.43 最低超障高度 (Minimum obstacle clearance altitude) (MOCA)

指定航段可以提供所需超障的最低高度。

1.1.44 最低扇区高度 (Minimum sector altitude) (MSA)

以一个重要点、机场基准点 (ARP), 或直升机场基准点 (HRP) 为中心, 半径 46 km (25NM) 的圆形扇区内可以使用的最低高度。这个最低高度在扇区内所有物体之上提供最小 300m (1 000 ft) 的超障余度。

1.1.45 最短稳定距离 (Minimum stabilization distance) (MSD)

完成一个转弯机动的最小距离, 之后一个新的机动又可以开始。最小稳定距离用于计算两个航路点之间的最短距离。

1.1.46 复飞等待定位点 (Missed approach holding fix) (MAHF)

一个区域导航中使用的定位点, 它标志复飞航段结束及复飞等待的中心点。

1.1.47 复飞点 (MAPt)

仪表进近程序中的一个点, 在这个点或之前必须开始规定的复飞程序, 以保证不违反最小超障余度。

1.1.48 复飞程序 (Missed approach procedure)

如果不能继续进近应该遵循的飞行程序。

1.1.49 近似平行跑道 (Near-parallel runway)

跑道中线延长之间的收敛/扩散角等于或小于 15° 的非交叉跑道。

1.1.50 障碍物评价面 (Obstacle assessment surface) (OAS)

一个定义的面, 在特定 APV 或精密进近程序中用于超障计算, 确定哪些障碍物需要考虑。

1.1.51 超障高度 (Obstacle clearance altitude) (OCA) 或超障高 (Obstacle clearance height) (OCH)

相关跑道入口标高或机场标高之上的最低高度或最低高, 用于按照相关超障标准建立应用。

注 1: 超障高度是以平均海平面为基准, 超障高是以入口标高为基准 (非精密进近是以机场标高为基准, 如果跑道入口低于机场标高大于 2m (7 ft) 则以入口标高为基准。盘旋进近运行的超障高是以机场标高为基准)。

注 2: 为方便起见, 使用两种表示方式可以写成“超障高度/高”, 简称为“OCA/H”。

注 3: 该定义的具体规定见第 4 部, 第一章 1.5 节。

注 4: 直升机使用基本 GNSS 接收设备的 PinSRNAV 程序见 PAN-OPS 第 II 卷, 第 IV 部, 第一章。

1.1.52 无障碍区 (Obstacle free zone) (OFZ)

内进近面、内过渡面和终止着陆面之上的空域, 以及这些面所围的升降带。该区域内不允许任何固定障碍物穿透, 除非出于航空导航目的所要求的轻质、易折物。

1.1.53 空间点 (PinS) 进近 (Point-in-space (PinS) approach)

一种专为直升机设计的进近程序, 包括目视和仪表航段。

1.1.54 空间点 (PinS) 离场 (Point-in-space (PinS) departure)

一种专为直升机设计的离场程序, 包括目视和仪表航段。

1.1.55 空间点基准点 (PRP) (Point-in-space reference point)

由 MAPt 经纬度表示的 Pins 进近基准点。

1.1.56 空间点 (PinS) 目视航段 (Point-in-space (PinS) visual segment)

PinS 程序中从一个定位点 (MAPt 或 IDF 点) 至直升机场或着陆位置的航段。

1.1.57 主区 (Primary area)

一个定义为围绕标称飞行航迹对称设置的保护区, 在主区内要提供全额超障余度 (也见副区)。

1.1.58 程序高度/高 (Procedure altitude/height)

为便于在中间进近/最后进近航段按规定的下降梯度/角度下降而指定的一个飞行运行的高度/高。该高度/高大于等于最低高度/高。

1.1.59 程序转弯 (Procedure turn)

一种机动飞行, 先转弯脱离指定航迹, 接着向反方向转弯, 使航空器能切入并沿指定航迹的反方向飞行。

注 1: 程序转弯按照起始转弯的方向规定为“左”或“右”转弯。

注 2: 按照各个程序的情况, 程序转弯可以规定为平飞, 也可以规定为下降转弯。

1.1.60 直角航线程序 (Racetrack procedure)

为使航空器在起始进近航段降低高度和/或加入反向程序不可行时使航空器建立入航的程序。

1.1.61 基准高 (Reference datum height) (RDH)

下滑航迹或标称垂直航迹延伸至跑道入口处的高。

1.1.62 所需导航性能 (RNP) (Required navigation performance)

在规定空域内运行所需导航性能的声明具有机载导航性能监视和告警能力 (OPMA) 的 RNAV。

注: 导航性能和要求是针对特定的区域导航类型和/或应用所定义的。

1.1.63 反向程序 (Reversal procedure)

在仪表进近程序的起始进近航段, 能使航空器转至相反方向的程序。它包括程序转弯或基线转弯。

1.1.64 副区 (Secondary area)

一个定义在沿标称飞行航迹主区两侧的区域。副区内提供逐渐减小的超障余度 (也见主区)。

1.1.65 隔离平行运行 (Segregated parallel operations)

平行或近似平行仪表跑道同时运行时, 一条跑道专门用于进近而另一条跑道专门用于离场。

1.1.66 重要点 (Significant point)

一个特定的地理位置, 用来确定 ATS 航路或航空器的飞行航径以及其他导航和 ATS 目的。

注: 有三种类型的重要点: 地基导航台、交叉点、航路点。在这些定义中, 交叉点类型的重要点可以用距地基导航台的径向线, 方位线和/或距离表示。

1.1.67 标准仪表进场 (Standard instrument arrival) (STAR)

一条指定的仪表飞行规则 (IFR) 进场航线, 它连接一个通常在 ATS 航路上的重要点与一个公布的仪表进近程序可以开始的点。

1.1.68 终端进场高度 (Terminal arrival altitude) (TAA)

在以起始进近定位点 (IAF) 为圆心, 46 km (25 NM) 为半径的圆弧内所有物体之上提供 300m (1000 ft) 最小超障余度的最低高度。如果没有起始进近定位点, 则以中间进近定位点 (IF) 为圆心, 圆弧末端与 IF 的连线为边界。一个程序的联合 TAA 必须是一个以 IF 为中心的 360°区域。

1.1.69 跑道口 (Threshold) (THR)

跑道可以开始用于着陆的部分。

1.1.70 航迹 (Track)

航空器的航径在地球表面上的投影, 这条航径上任何点的方向, 通常以距北端的角度来表示 (真北、磁北、网格北)。

1.1.71 过渡高度 (Transition altitude)

在该高度或以下, 航空器的垂直位置由海拔基准来控制。

1.1.72 过渡层 (Transition layer)

过渡层为过渡高度与过渡高度层之间的空域。

1.1.73 过渡高度层 (Transition level)

过渡高度之上可使用的最低飞行高度层。

1.1.74 垂直航径角 (Vertical path angle) (VPA)

Baro-VNAV 程序中公布的最后进近的下降角度。

1.1.75 目视机动 (盘旋) 区 (Visual manoeuvring (circling) area)

航空器进行盘旋进近应考虑超障余度的区域。

1.1.76 目视航段下降角度 (Visual segment descent angle) (VSDA)

在复飞点 (MAPt) / 下降点 (DP) 的最低下降高度/高 (MDA/H) 与过直升机场飞越高之间的角度。

1.1.77 目视航段设计梯度 (Visual segment design gradient) (VSDG)

PinS 离场程序中目视航段的梯度。目视航段将直升机场或着陆位置与起始离场定位点 (IDF 点) 最低飞越高度 (MCA) 相连接。

1.1.78 航路点 (Way-point)

用于确定区域导航航路或用于确定使用区域导航航空器的飞行航迹的特定地理位置。航路点分为两种:

旁切航路点: 要求在到达该点以前转弯使航空器切入下一段航路或程序的航路点。

飞越航路点: 为加入下一段世界大地坐标系 (WGS84) 的航路或程序, 在飞越该点才启动转弯的航路点

1.1.79 航路点距离 (Waypoint distance) (WD)

在 WGS84 椭球面上, 从某一确定航路点至航空器 RNAV 接收机之间的距离。

第 2 章 缩写和首字母缩略词

ACAS 机载防撞系统 (Airborne collision avoidance system)

AFM 航空器飞行手册 (Aircraft flight manual)

ADS-B 广播式自动相关监视 (Automatic dependent surveillance — broadcast)

APCH 进近 (Approach)

APV 有垂直引导的进近程序 (Approach procedures with vertical guidance)

ARP 机场基准点 (Aerodrome reference point)

ATC 空中交通管制 (Air traffic control)

ATM 空中交通管理 (Air traffic management)

ATS 空中交通服务 (Air traffic services)

ATTCS 自动起飞推力控制系统 (Automatic take-off thrust control system)

Baro-VNAV 气压垂直导航 (Barometric vertical navigation)

CAT 类 (Category)

CDFA 连续下降最后进近 (Continuous descent final approach)

DA/H 决断高度/高 (Decision altitude/height)

DER 跑道起飞末端 (Departure end of the runway)

D-VS 直线目视航段 (Direct visual segment)

DME 测距仪 (Distance measuring equipment)

DP 下降点 (Descent point)

DR 推测 (Dead reckoning)

FAF 最后进近定位点 (Final approach fix)

FAP 最后进近点 (Final approach point)

FAS 最后进近航段 (Final approach segment)

FATO 最后进近和起飞区 (Final approach and take-off area)

FHP 虚拟直升机场 (Fictitious heliport)

FL 飞行高度层 (Flight level)

FMS 飞行管理系统 (Flight management system)

FSD 满刻度偏转 (Full-scale deflection)

ft 英尺 Foot (feet)

FTE 飞行技术误差 (Flight technical error)

FTT 飞行技术容差 (Flight technical tolerance)

GBAS 地基增强系统 (Ground-based augmentation system)

GLS 地基增强着陆系统 (GBAS landing system)

GNSS 全球导航卫星系统 (Global navigation satellite system)

GP 下滑道 (Glide path)

HAS 平面以上高 (Height above surface)

HCH 直升机场飞越高度 (Heliport crossing height)

hPa 百帕 (Hectopascal)

HRP 直升机场基准点 (Heliport reference point)

IAC 仪表进近图 (Instrument approach chart)

IAF 起始进近定位点 (Initial approach fix)

IAP 仪表进近程序 (Instrument approach procedure)

IAS 指示空速 (Indicated airspeed)

IDF 起始离场定位点 (Initial departure fix)

IF 中间进近定位点 (Intermediate approach fix)

IFR 仪表飞行规则 (Instrument flight rule)

ILS 仪表着陆系统 (Instrument landing system)

IMC 仪表气象条件 (Instrument meteorological conditions)

INS 惯性导航系统 (Inertial navigation system)

IRS 惯性基准系统 (Inertial reference system)

ISA 国际标准大气 (International standard atmosphere)

KIAS 指示空速节 (Knots indicated airspeed)

kt 节 (Knot (s))

km 公里 (Kilometre (s))

LNAV 水平导航 (Lateral navigation)

LPV 有垂直引导的航向台性能 (Localizer performance with vertical guidance)

LTP 着陆入口点 (Landing threshold point)

m 米 (metre (s))

MAHF 复飞等待定位点 (Missed approach holding fix)

M-VS 机动目视航段 (Manoeuvring visual segment)

MAPt 复飞点 (Missed approach point)

MCA 最低飞越高度 (Minimum crossing altitude)

MCH 最低飞越高 (Minimum crossing height)

MDA/H 最低下降高度/高 (Minimum descent altitude/height)

MEA 最低航路高度 (Minimum en-route altitude)

MLS 微波着陆系统 (Microwave landing system)

MOC 最小超障余度 (Minimum obstacle clearance)

MOCA 最低超障高度 (Minimum obstacle clearance altitude)

MSA 最低扇区高度 (Minimum sector altitude)

MSD 最小稳定距离 (Minimum stabilization distance)

MSL 平均海平面 (Mean sea level)

NADP 减噪离场程序 (Noise abatement departure procedure)

NDB 无方向性信标 (Non-directional beacon)

NM 海里 (Nautical mile)

NOTAM 航行通告 (Notice to air men)

NOZ 正常运行区 (Normal operating zone)

NPA 非精密进近 (Non-precision approach)

NSE 导航系统误差 (Navigational system error)

NTZ 非侵入区 (No transgression zone)

OAS 障碍物评价面 (Obstacle assessment surface)

OCA/H 超障高度/高 (Obstacle clearance altitude /height)

OCS 超障面 (Obstacle clearance surface)

OFZ 无障碍物区 (Obstacle free zone)

OM 外指点标 (Outer marker)

PA 精密进近 (Precision approach)

PAPI 精密进近航道指示器 (Precision approach path indicator)

PAR 精密进近雷达 (Precision approach radar)

PBN 基于性能导航 (Performance-based navigation)

PDE 航迹定义误差 (Path definition error)

PDG 程序设计梯度 (Procedure design gradient)

PEE 位置估计误差 (Position estimation error)

PinS 空间点 (Point-in-space)

PRP 空间点基准点 (Point-in-space reference point)

PVT 位置、速度和时间 (Position, velocity and time)

QFE 机场标高 (或跑道入口) 处的大气压 (Atmospheric pressure at aerodrome elevation (or at runway threshold))

QNH 修正海平面气压 (地面上通过高度表调定获得标高) (Altimeter sub-scale setting to obtain

elevation when on the ground)

RA 决断咨询 (Resolution advisory)

RAIM 接收机自主完好性监视 (Receiver autonomous integrity monitoring)

RDH 基准高 (用于APV和PA) (Reference datum height)

RF 固定半径弧至定位点 (Constant radius arc to a fix)

RNAV 区域导航 (Area navigation)

RNP 所需导航性能 (Required navigation performance)

RVR 跑道视程 (Runway visual range)

RWY 跑道 (Runway)

SBAS 星基增强系统 (Satellite-based augmentation system)

SD 标准偏差 (Standard deviation)

SDF 梯级下降定位点 (Step down fix)

SI 国际计量单位系统 (International system of units)

SID 标准仪表离场 (Standard instrument departure)

SOC 开始爬升点 (Start of climb)

SOP 标准操作程序 (Standard operating procedures)

SSR 二次监视雷达 (Secondary surveillance radar)

STAR 标准仪表进场 (Standard instrument arrival)

TA 交通咨询 (Traffic advisory)

TAA 终端区进场高度 (Terminal arrival altitude)

TAR 终端区监视雷达 (Terminal area surveillance radar)

TAS 真空速 (True airspeed)

TCH 飞越跑道入口高 (Threshold crossing height)

TF 沿航迹至定位点 (Track to a fix)

THR 跑道入口 (Threshold)

TMA 终端管制区 (Terminal control area)

TP 转弯点 (Turning point)

TSE 总系统误差 (Total system error)

$V_{\min i}$ 最小仪表气象条件空速 (Minimum instrument meteorological conditions airspeed)

VASIS 目视进近坡度指示系统 (Visual approach slope indicator system)

VNAV 垂直导航 (Vertical navigation)

VOR 甚高频全向信标 (Very high frequency omni directional radio range)

VPA 垂直航径角 (Vertical path angle)

VSDA 目视航段下降角度 (Visual segment descent angle)

VSDG 目视航段下降梯度 (Visual segment design gradient)

WD 航路点距离 (Waypoint distance)

WGS 世界大地坐标系 (World geodetic system)

XTT 偏航容差 (Cross-track tolerance)

第 3 章 计量单位

3.1 计量单位的表示与附件5一致。

3.2 参数值通常以整数表示。如果这不能提供所需的精度, 则参数可以由所需的小数位数来表示。如果该参数直接影响到机组对航空器的操控, 则通常按最接近5的倍数取整。此外, 下滑梯度通常用百分比表示, 但也可以用其他单位表示。

3.3 公布在航图上的数值四舍五入应满足附件4, 附录6中相应的航图分辨率要求。

第 II 部分 飞行程序要求

第 1 篇 一般要求

第 1 章 一般要求

1.1 概述

1.1.1 PANS-OPS中包含的程序是基于假定所有发动机均正常工作。应急程序的制定是由运营人负责。

1.1.2 程序描述的航迹或方位。驾驶员应尽量根据已知风来修正航向以保持航迹或方位上。

1.1.3 除非另有说明, 否则本文件中的所有计算示例都基于平均海平面 (MSL) 以上600米 (2000英尺) 的高度和国际标准大气 (ISA) +15°C的温度。

注: 仪表进近程序设计的详细规范主要供程序专家使用, 包含在航空器运行目视和仪表飞行程序设计规范中。

1.2 超障余度

在制定仪表飞行程序时, 超障余度是主要的安全考虑。所使用的标准和详细的计算方法包含在航空器运行目视和仪表飞行程序设计规范中。然而, 从运行的角度来看, 需要强调的是在设计每个仪表程序时所采用的超障余度是运行中达到可接受安全水平所需的最低要求。

1.3 保护区

1.3.1 在程序设计中提供航迹引导的每个航段都包含特定的保护区范围, 该保护区的垂直剖面对称分布在每个航段中心线的两侧。每个航段的垂直横截面分为主区和副区。在主区内提供完全的超障余度, 该超障余度在副区内逐渐减少至在副区外侧边界的零 (见图II-1-1-1)。

1.3.2 在直线航段上, 任何给定点的主区宽度等于总宽度的一半。每个副区的宽度等于总宽度的四分之一。

1.3.3 在程序规定的转弯期间没有提供航迹引导的, 则总的保护区宽度都被考虑为主区。

1.3.4 在主区的整个宽度范围内提供最小超障余度 (MOC)。在副区中, 最小超障余度从内边界至外边

界逐渐减小至零。

注：RNP AR 程序的保护区描述在航空器运行目视和仪表飞行程序设计规范中。

1.4 飞行管理系统（FMS）/RNAV 系统在传统程序中的使用

1.4.1 如果FMS/RNAV系统可用，并且在航空器飞行手册（AFM）中授权时，可以用这些设备来飞行传统程序，前提是：

- a) 使用与这些程序相关的基本显示器来监控程序；
- b) 飞行使用原始数据的基本显示符合容差要求。

注：使用 FMS/RNAV 系统在传统航线和程序上运行的其他要求包含在航空器运行-航空器操作程序中。

1.4.2 前置径向线的使用是针对未装备RNAV设备的航空器，而并不是用来限制FMS转弯提前量的使用。

1.5 转弯点

转弯点（TP）按以下三种方式之一规定：

- a) *在一个指定的传统导航台或定位点：*在到达导航台和定位点上空时实施转弯；
- b) *在一个指定的高度：*在达到指定高度时实施转弯，除非规定了额外的定位点或距离来限制过早转弯（仅限离场和复飞）；
- c) *在一个指定的航路点：*基于性能导航（PBN）程序中可以是旁切、飞越或固定半径弧至定位点（RF）转弯。见图II-1-1-2、II-1-1-3和II-1-1-4。

1.6 转弯保护区

速度是确定转弯期间航空器航迹的控制性因素。转弯区域的外边界是基于程序授权的最大速度类类型航空器，而内边界是适用于最慢的航空器。

注：有关转弯保护区构建的更多信息，请参见附录 A，第 2 篇。

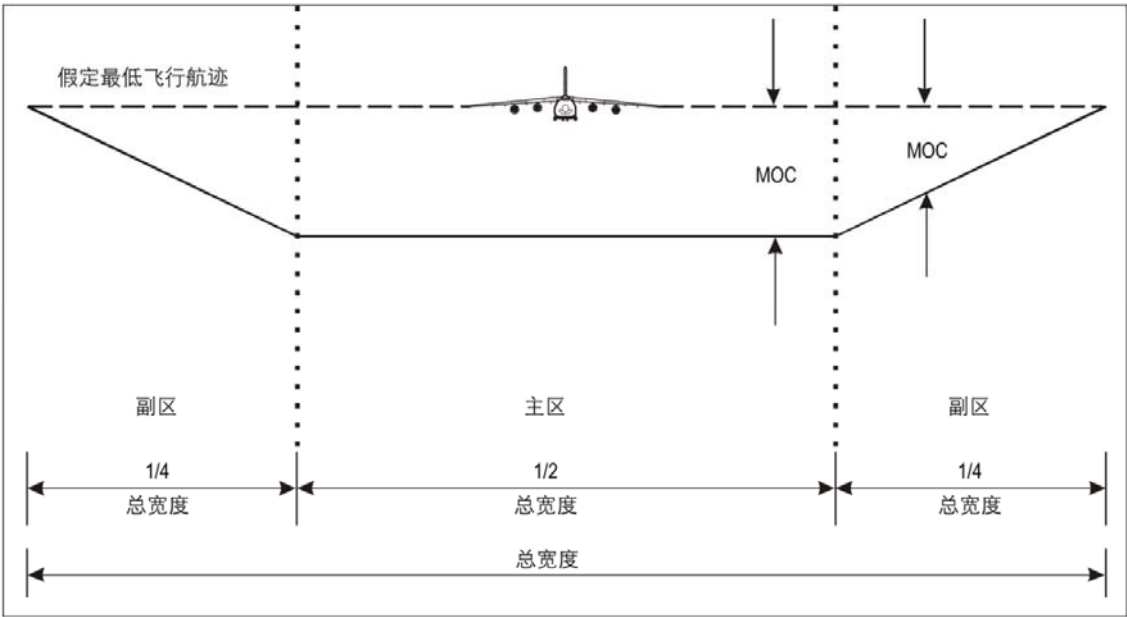
1.7 低温修正

1.7.1 温度低于标准大气温度会导致航空器的实际高度低于气压高度表指示的高度。因此，实际获得的超障余度可能低于规定的超障余度。为了防止这种情况，驾驶员应修正低温。驾驶员负责对传统和 PBN 程序中公布的所有最低高度/高实施任何必要的低温修正。这包括：

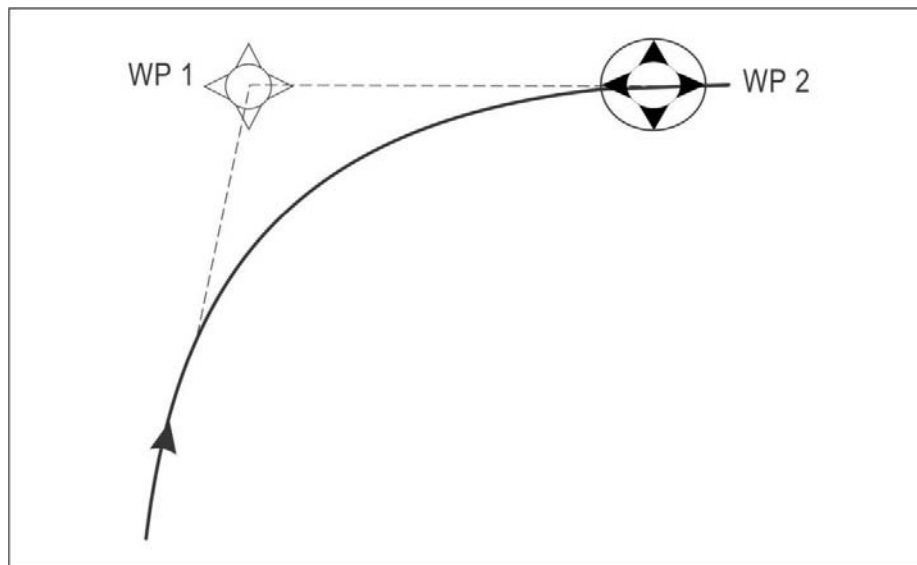
- a) 起始航段和中间航段的高度/高；
- b) 决断高度/高（DA/H）或最低下降高度/高（MDA/H）；
- c) 随后的复飞高度/高。

1.7.2 基于气压垂直导航（气压VNAV）标准的3D进近运行的最后进近航径垂直航径角（VPA）是通过程序设计防止低温影响的。这将保证在航图上公布的最低温度时，实效VPA不小于2.5°，并已实施了障碍物评估。该程序类型通过应用低温修正，将会实际飞行标称的VPA。这也可以通过驾驶员人工应用修正来实现，或者在某些情况下可以通过使用认证的系统，由FMS应用自动修正来实现。

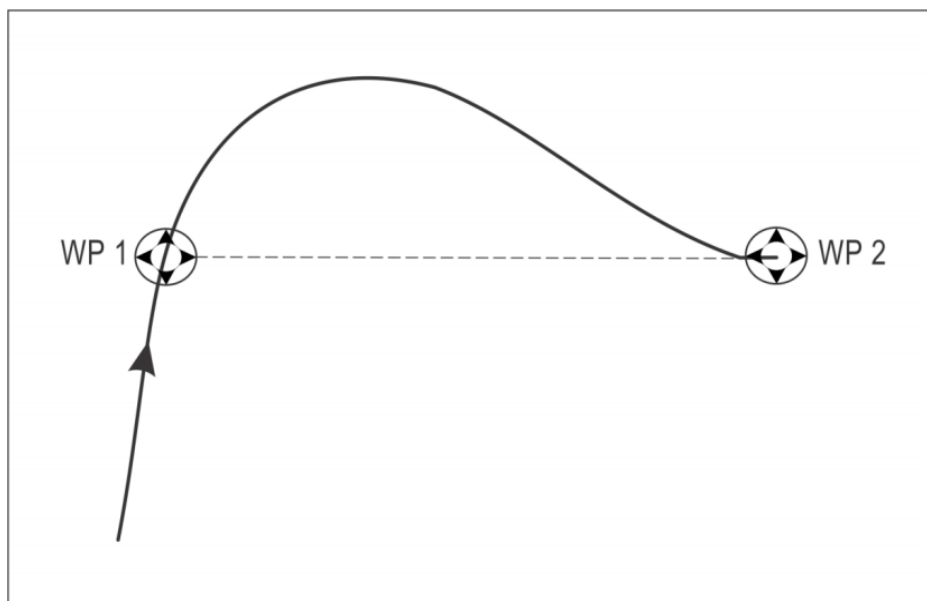
注：有关使用自动系统实施温度补偿的更多信息，请参见基于性能导航（PBN）运行批准指南。



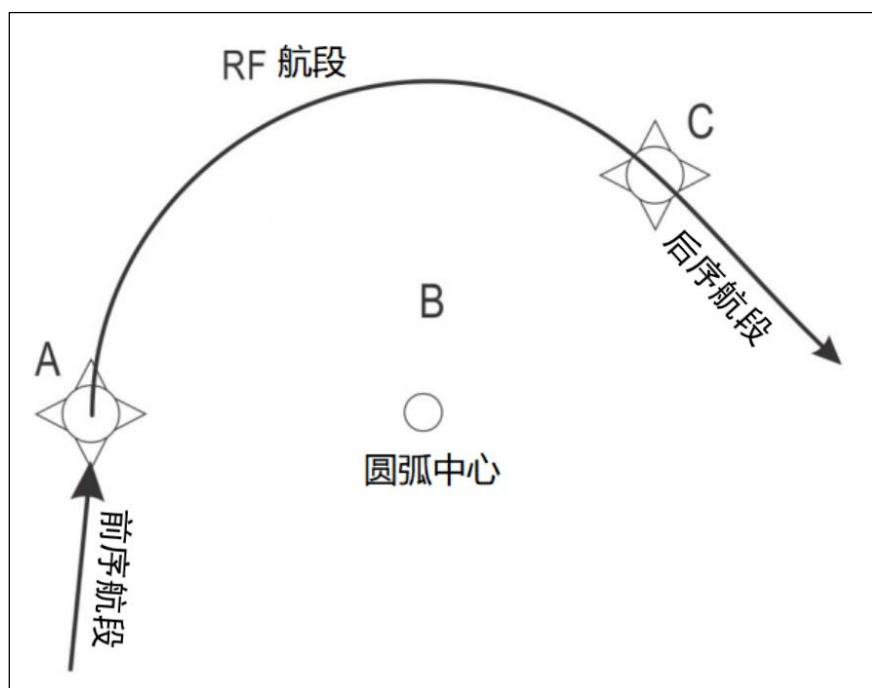
图II-1-1-1 主区和副区的剖面上的最小超障余度



图II-1-1-2 旁切航路点 (WP1)



图II-1-1-3 飞越航路点



图II-1-1-4 RF转弯

第 2 篇 离场程序

第 1 章 一般要求

1.1 引言

1.1.1 本篇的标准旨在为驾驶员和其他飞行运行人员提供从运行上需要了解的仪表离场程序设计中使用的参数和准则。这些参数包括但不限于标准仪表离场（SID）航线和相关程序（见附件11，附录3）。

1.1.2 这些程序假定所有发动机都工作。为了保证在离场航段障碍物之上有可接受的超障余度，仪表离场程序可以按需要遵循的特定航路或全向离场的方式公布，并应包含程序设计梯度和重要障碍物的详细信息。

1.1.3 预计会使用仪表离场的每条跑道都应制定离场程序。程序可以按需要为不同类别的航空器而定制。

1.2 应急程序

1.2.1 根据附件6，制定应急程序是运营人的责任，用以涵盖发动机失效或V1之后发生的飞行紧急情况。由某运营人为特定跑道和机型开发的这类程序示例，如图II-2-1-1所示。在地形和障碍物允许的情况下，这些程序应遵循正常的离场航线。

1.2.2 转弯程序

当有必要制定转弯程序以避免可能造成限制的障碍物时，在适当的运营人或航空器手册中应有该程序的详细描述。程序中的转弯开始点必须是驾驶员在仪表条件下飞行时易于识别的。

1.3 仪表离场程序

1.3.1 设计考虑因素

仪表离场程序的设计通常由机场周围的地形决定。空中交通管制（ATC）也有可能会要求提供标准仪表离场航线（SID）。这些因素反过来又会影响与离场航线相关导航设备的类型和位置。空域限制也有可能会影响航线和导航设备的位置。

1.3.2 机场运行最低标准

如果航空器按仪表飞行时不能获得适当的超障余度，则应制定允许目视飞越障碍物的机场运行最低标准。

1.3.3 风的影响

1.3.3.1 当以航迹或方位的方式飞行离场航线时，驾驶员应补偿已知或预计的风。

1.3.3.2 当被引导时，驾驶员不需要补偿风的影响。

1.3.4 引导

驾驶员在离场过程中不应接受引导，除非如下之一：

- a) 航空器已经高于一台发动机失效时能够保持足够超障余度所需的高度/高，这与在 V1 和最低扇区高度之间或适当的应急程序完成之前的发动机失效有关；
- b) 超障余度对离场航线是非关键性影响。

1.4 超障余度

1.4.1 最小超障余度（MOC）在跑道起飞末端（DER）等于零。从这一点开始，该值按飞行方向（假定最大转弯为15°）上水平距离的0.8%增加。

1.4.2 在转弯过程中需提供最小75米（246英尺）（CAT H，65米（213英尺））的超障余度（MOC）。

1.5 程序设计梯度 (PDG)

1.5.1 除非另行公布, 程序设计梯度 (PDG) 规定为3.3%。

1.5.2 驾驶舱使用的爬升梯度转换图, 参见图II-2-1-2。

1.6 超障的辅助定位点

只要存在位置适当的测距仪 (DME), 就可以发布用于超障的附加特定高度/距离信息。驾驶员应使用这些航路点或其他合适的定位点, 以提供监控航空器爬升性能的方法。

1.7 基于性能导航 (PBN) 离场

1.7.1 **简述:** PBN离场是一种包含RNAV或RNP航段的离场程序。

1.7.2 **PBN要求框:** PBN离场程序与PBN要求框一起发布。该框包含以下信息:

- a) 确定用于设计离场程序的适用导航规范;
- b) 对飞行该程序所需的导航设备限制 (例如, 仅全球导航卫星系统 (GNSS), 如适用);
- c) 适用导航规范的可选功能有关信息, 例如使用固定半径弧至定位点的RF航段或RNP数值的可变性, 如适用。

1.7.3 适用的导航规范

PBN离场运行的适用导航规范为:

- a) RNAV 2;
- b) RNAV 1;
- c) RNP 1;
- d) RNP 0.3 (直升机);
- e) 高级RNP (A-RNP)。

注：有关 PBN 导航规范适用于离场程序的完整详细信息，请参见基于性能导航（PBN）运行批准指南。

1.7.4 导航规范可适用于离场的基本航段。

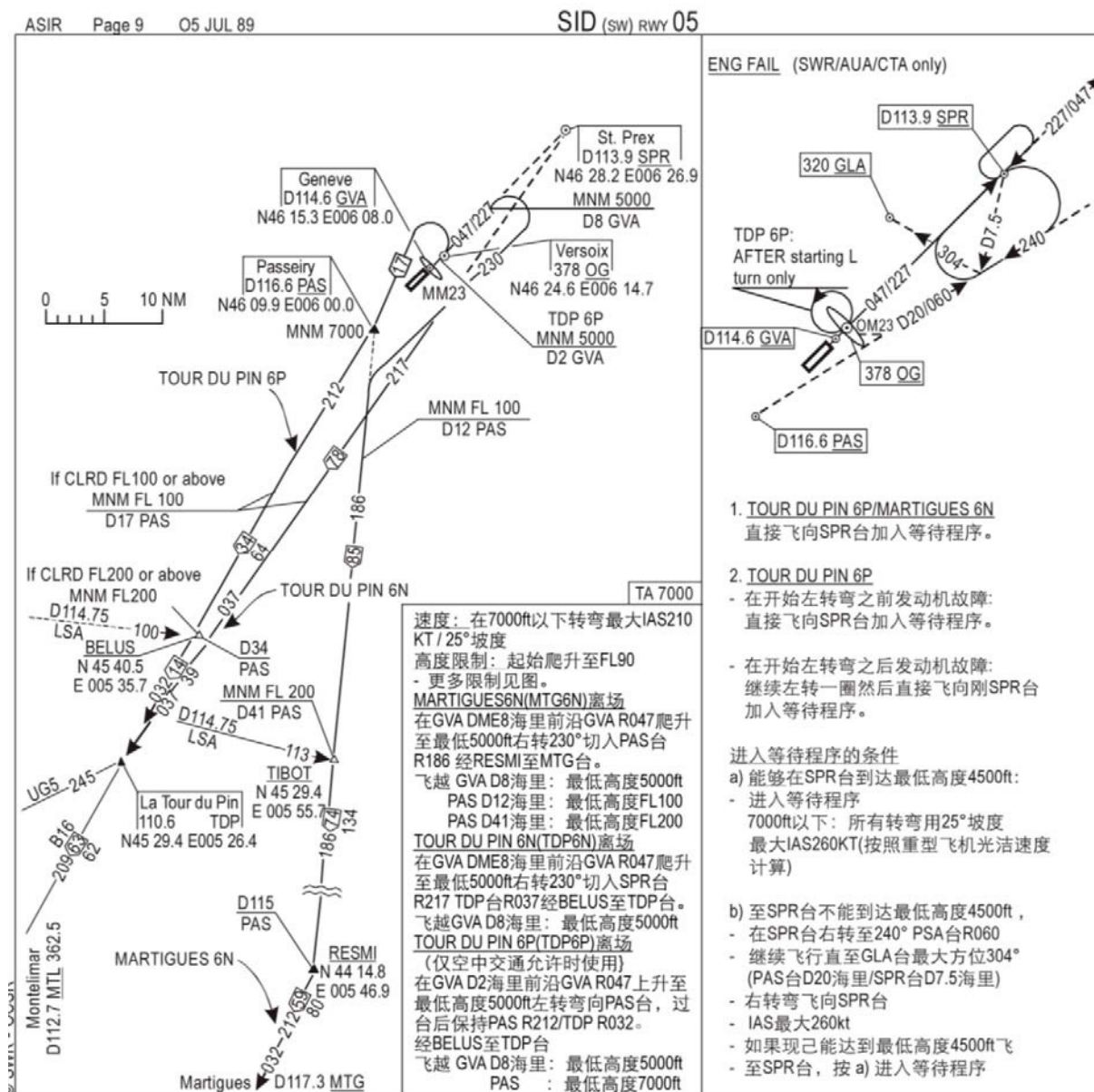
1.7.5 离场程序信息包含在使用WGS-84坐标系的导航数据库中。如果导航数据库没有包含该离场程序，则不应使用该程序。

1.7.6 PBN运营批准

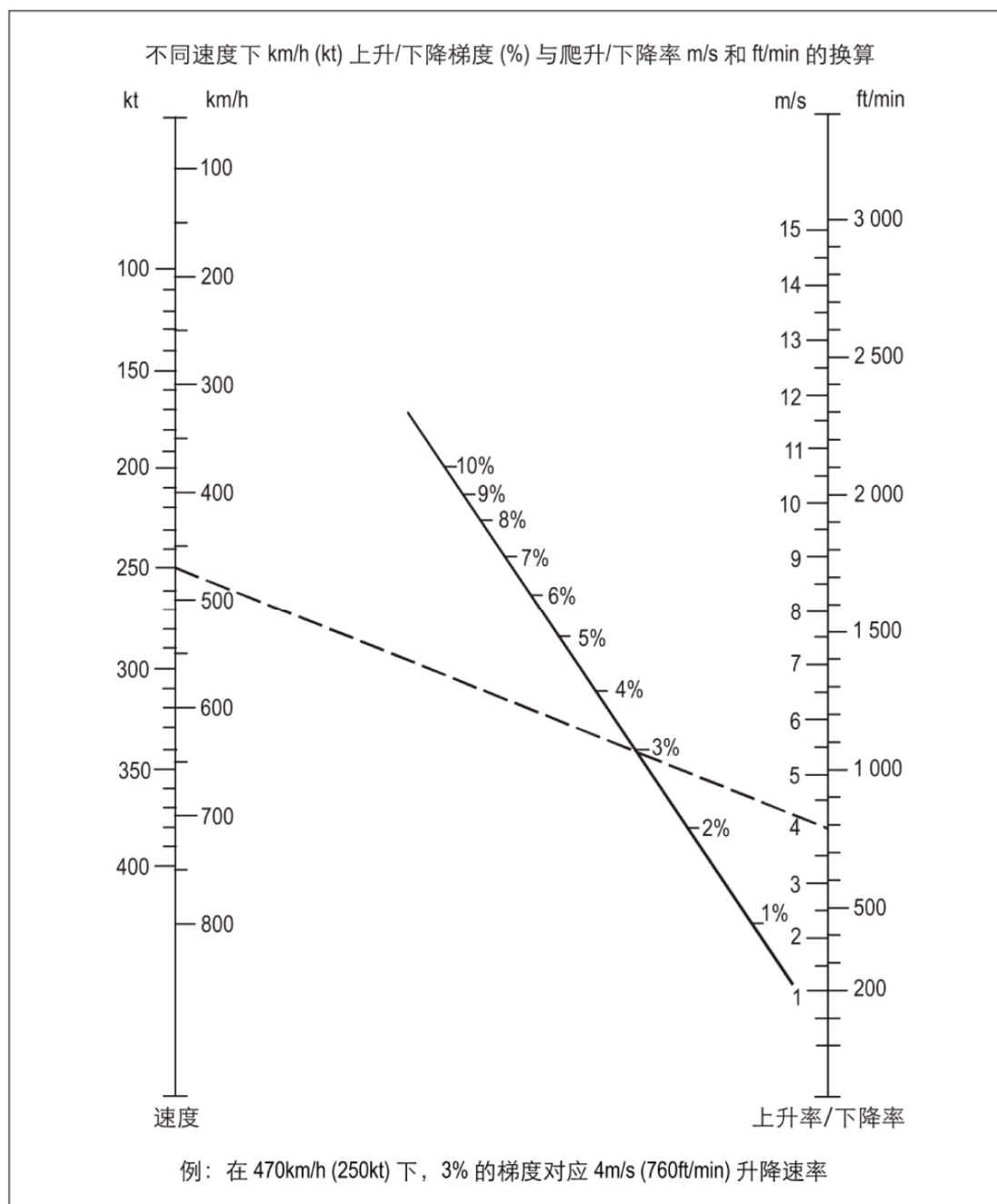
1.7.6.1 在任何PBN航线或程序上运行之前，驾驶员应验证是否已经获得按照其所使用导航规范运行的批准。如果有额外的限制，如上文1.7.2所述的所需使用的传感器或可选功能，驾驶员还应验证这些限制是否得到遵守。

1.7.6.2 在执行任何PBN程序之前，驾驶员应确认：

- a) 所有所需导航设备（地面和星基）在工作；
- b) 导航设备的功能正确；
- c) 导航数据库的有效性；
- d) 航路点和航段数据，与公布的航图对照。



图II-2-1-1 关于离场航线的应急航线举例



图II-2-1-2 换算列线图

第 2 章 标准仪表离场

2.1 概述

2.1.1 标准仪表离场（SID）是一种离场程序，通常是为了适应尽可能多的航空器类别而开发。仅限于特定航空器类别的离场会有明确的注释（见第5篇，第1章，1.4，“航空器类别”）。

2.1.2 出于程序设计目的，SID 终止于离场程序之后巡航航段的第一个定位点/导航台/航路点。

2.1.3 SID是基于获得航迹引导：

- a) 对于传统直线离场，在距离DER 20.0公里（10.8海里）以内获得；
- b) 对于传统转弯离场，在完成转弯后10.0公里（5.4海里）内获得；
- c) 用于PBN离场程序，通常在DER处获得。

2.2 程序设计梯度

2.2.1 离场程序的标准设计梯度为3.3%。

2.2.2 当存在影响离场航线的障碍物时，可以规定大于3.3%的程序设计梯度。当规定了这种梯度时，按该梯度需延伸到的高度/高会公布。

2.2.3 有关满足规定爬升梯度所需爬升率的信息，驾驶员应参考图II-2-1-2。

2.3 直线离场

只要有可能都会设计直线离场。直线离场是指起始离场航迹对正在跑道中心线两侧15°的范围以内。

2.4 转弯离场

2.4.1 当离场航线需要作大于15°的转弯时，则被称为转弯离场。这是假定在到达DER之上至少120米

(394英尺) 高之前实施直线飞行。该程序通常也适用于在距离跑道起点600米处的转弯, 在某些情况下, 当不允许在DER (或特定的点) 之前开始转弯时, 则该信息会注明在离场图上。

2.4.2 对于H类程序, 转弯可以在DER或最后进近和起飞区 (FATO) 标高之上90米 (295英尺) 处开始, 最早的转弯起始点位于跑道最后进近和起飞区 (FATO) 的开始处。

2.4.3 转弯离场的飞行速度见表II-2-2-1。当使用大于表II-2-2-1所公布的限制速度时, 则使用的速度应使航空器能够保持在适当的保护区以内。如果固定翼飞机运行需要更高的速度, 则应要求另一个替代的离场程序。

2.4.4 转弯速度

2.4.4.1 考虑到离场时航空器的重量更大, 用于离场转弯的最大速度应该是最后复飞速度的110% (见表II-2-2-1), 除非程序中另有说明。

2.4.4.2 在特殊情况下, 当不能以其他方式提供可接受的超障余度时, 转弯离场航线的最大速度可低至中间复飞速度的110% (见表II-5-1-1和II-5-1-2)。在这种情况下, 程序注释为“离场转弯限制为最大IAS xxx km/h (kt) ”。

表II-2-2-1 转弯离场的最大速度

航空器类别	最大速度km/h (kt)
A	225 (120)
B	305 (165)
C	490 (265)
D	540 (290)
E	560 (300)
H	165 (90)

第3章 全向离场

3.1 概述

3.1.1 在没有合适可用的导航设备或不提供航迹引导的情况下，可以使用全向离场程序。

3.1.2 当障碍物不允许制定全向离场程序时，驾驶员应保证云底和能见度能够允许目视避开障碍物。

3.1.3 全向离场可以指定需要避开的扇区。

3.2 离场的开始

3.2.1 离场程序从跑道起飞末端（DER）开始，即公布用于起飞的区域末端（即跑道或净空道的末端）。

3.2.2 由于起飞离地点的不同，离场程序的设计假定在到达机场标高以上120 m（394 ft）时开始转弯，此时航空器距跑道起点至少 600 m。

3.2.3 通常会为从距离跑道起点600米处的转弯设计/优化程序。然而，在某些情况下，当不允许驾驶员在DER（或指定点）之前开始转弯时，则会在离场图上注明该信息。

3.2.4 对于H类程序，如果DER或FATO和最早转弯开始点位于跑道/FATO，程序可以在DER或FATO的标高90米之上（295英尺）开始转弯。

3.3 程序设计梯度（PDG）

3.3.1 除非另有规定，否则假定离场程序的PDG为3.3%（直升机，5%）并在跑道中心延长线上直线爬升至机场标高之上至少120米（394英尺）（直升机，90米（295英尺））。

3.3.2 基本程序保证：

- a) 航空器在跑道中心延长线上爬升至120米（394英尺）（直升机，90米（295英尺）），然后转弯；
- b) 在作任何大于15°的转弯之前，至少提供75米（246英尺）（CAT H，65米（213英尺））的超障余度。

第 3 篇 航路程序

第 1 章 一般要求

1.1 概述

1.1.1 使用航路标准设计的程序是假定航空器正常运行。满足附件6航空器性能运行限制的任何要求都必须由运营人另行考虑。

1.2 超障区

1.2.1 在定义超障区时会同时指定主区和副区。定义的方式是为了保证航空器位置在95%的时间内包含在主区内，在99.7%的时间内包括在副区内。

1.2.2 区域最低高度

1.2.2.1 对于航路图，应在每个象限内以真北为基准标注区域最低高度，除非在高纬度地区的有关当局确定在航图上使用真北方向不切实际的。

1.2.2.2 在高纬度地区，如第1.2.2.1所述，区域最低高度应标注在由网格参考线构成的每个象限以内。

1.2.2.3 如果航图不是真北方向，则应清楚地标明这一事实和使用的方向种类。

1.3 制图精度

考虑到制图的精度，在确定最低航路高度时可以将垂直和水平容差添加到航图上所描述的对象上。

1.4 超障余度

1.4.1 在按仪表飞行规则（IFR）飞行的航路航段主区使用的最小超障余度（MOC）为300米（1000英尺）。在山区，应根据地形标高的变化予以增加，具体如下：

地形标高变化	超障余度（MOC）
在900m（3000ft）至1500m（5000ft）之间	450m（1476ft）
大于1500m（5000ft）	600m（1969ft）

1.4.2 在主区以外使用的MOC通常等于在主区中使用MOC值的一半。当发现这种方法限制过大时，一种替代方法是使用的值为从主区边缘的全MOC减小至副区外侧边缘为零。

1.4.3 MOCA是能为特定航段提供所需MOC的最低高度。航路的每一航段都会确定并发布MOCA。

1.5 基于性能导航（PBN）航路程序

1.5.1 标准条件

1.5.1.1 甚高频全向信标（VOR）和无方向性信标（NDB）航线的一般标准适用，按1.5.1.2和1.5.2实施的修订除外。

1.5.1.2 开发航路PBN程序所依据的标准是假定：

- a) 航路点的定位点容差区等于以导航规范精度值为半径的圆；
- b) 导航系统向驾驶员提供用于监控和干预的信息，以防止偏离到设计的保护区以外。

1.5.2 适用的导航规范

PBN航路运行的适用导航规范为：

- a) RNAV 10；

- b) RNAV 5;
- c) RNAV 2;
- d) RNAV 1;
- e) RNP 4;
- f) RNP 2;
- g) RNP 0.3 (直升机) ;
- h) 高级 RNP (A-RNP) 。

注：有关 PBN 导航规范对航路程序适用性的完整详细信息，请参见基于性能导航（PBN）运行批准指南。

1.5.3 PBN 运营批准

1.5.3.1 在任何PBN航线上运行之前，驾驶员应验证是否已经获得按照其所使用导航规范运行的批准。如果有额外的限制，例如所需使用的传感器或可选功能，驾驶员还应验证这些限制是否得到遵守。

1.5.3.2 在执行任何PBN程序之前，驾驶员应确认：

- a) 所有所需导航设备（地面和星基）工作；
- b) 导航设备功能正确；
- c) 导航数据库的有效性（如需要）。

1.5.4 PBN（RNAV 或 RNP）航段上的磁方位

1.5.4.1 PBN航段的磁方位是基于真航迹和航段起点处显著点的磁差。

1.5.4.2 驾驶员应该只使用磁方位作参考，而其导航系统是按真方向从一个航路点飞至另一个航路点。

1.5.5 航路转弯

1.5.5.1 PBN航线有三种类型的转弯：

- a) 在一个航路点飞越转弯；

b) 在一个航路点旁切转弯；

c) 固定半径过渡（FRT）。FRT可应用于航路结构上区域导航航路航段之间的定位点，并可与高级RNP、RNP 4和RNP 2导航规范一起使用。

注：关于飞行航路航段固定半径转弯的更多信息，请参见基于性能导航（PBN）运行批准指南。

1.5.5.2 驾驶员应在开始使用为其规定的任何航线之前，应验证其是否获得在有FRT的航线上运行的批准。

第 4 篇 进场程序

第 1 章 一般要求

1.1 概述

1.1.1 标准仪表进场（STAR）航线允许从航路航段过渡到进近阶段。

1.1.2 当必要或能获得运行上的优势时，从航路航段至一个在进近程序中会使用的定位点或导航台的进场航线会予以发布。这个点通常是起始进近定位点（IAF）。

1.1.3 可以根据最低扇区高度（MSA）提供全向或扇区进场。

1.2 终端区域雷达（TAR）

当使用TAR时，航空器会被引导至一个定位点，或至中间或最后进近航迹上。在该位置点后，驾驶员可以通过参考仪表进近图（IAC）继续进近。

1.3 最低扇区高度（MSA）/终端进场高度（TAA）

每个机场都会建立MSA或TAA，并在与该机场进近程序相关的重要点、机场基准点（ARP）或直升机场基准点（HRP）的46公里（25海里）范围内提供至少300米（1000英尺）的超障余度。

1.4 基于性能导航（PBN）进场

1.4.1 **简述：** PBN进场是包含PBN航段的进场程序。PBN进场程序可以使用终端区进场高度来为进场建立程序高度。

注： 有关 TAA 的更多信息，请参见第 2 章。

1.4.2 **PBN要求框：** PBN进场程序与PBN要求框一起发布。该框包含以下信息：

- a) 确定用于设计进场程序的适用导航规范；
- b) 飞行该程序所需的导航设备限制（例如，仅全球导航卫星系统（GNSS））；
- c) 与所适用导航规范可选功能相关的信息，例如使用固定半径弧的RF航段或所需导航性能（RNP）精度值的可变化性。

1.4.3 适用的导航规范

1.4.3.1 PBN进场运行适用的导航规范：

- a) RNAV 5（56公里以外的进场程序起始部分（仅在30海里以外及MSA之上））；
- b) RNAV 2；
- c) RNAV 1；
- d) RNP 1；
- e) RNP 0.3（直升机）；
- f) 高级RNP（A-RNP）。

注：有关 PBN 导航规范对进场程序适用性的完整详细信息，请参见基于性能导航（PBN）运行批准指南。

1.4.3.2 进场航路点信息会包含在使用WGS-84坐标系的导航数据库中。如果导航数据库没有包含该进场程序，则该程序不应使用。

注：RNAV 5 运行不需要导航数据库。

1.4.4 PBN 运营批准

1.4.4.1 在任何PBN航线或程序上运行之前，驾驶员应验证其是否已经获得按照所使用的导航规范运行的批准。如果有额外的限制，例如使用的传感器或可选功能，如在1.4.2中所述，驾驶员还应验证这些限制是否得到遵守。

1.4.4.2 在执行任何PBN程序之前，驾驶员应确认：

- a) 所有所需导航设备（地面和星基）的运行；
- b) 导航设备的功能正确；

- c) 导航数据库的有效性（如需要）；
- d) 航路点和航段数据，参照公布的航图。

第 2 章 终端进场高度

2.1 概述

2.1.1 TAA与基于“T”或“Y”布局的PBN程序相关, 三个IAF围绕中间定位点(IF)布置, 以允许航空器从所有方向加入(见图II-4-2-3和II-4-2-4)。

2.1.2 这种标准构型有时需要修改, 例如, 取消一个或两个四边区域的航段。

2.1.3 当航空器接近终端区并意图实施PBN进近, 应通过与该程序相关的适当IAF来确定航迹。发布TAA可以避免要求相对于MSA基准点的距离和/或方位信息, 并为直飞IAF的航迹提供超障。

2.1.4 当发布了TAA, 则可以取代46公里(25海里)的MSA。

2.1.5 标准的TAA布局由三个区域组成, 这三个区域由起始航段的延伸、从IF至最后进近定位点(FAF)或至最后进近点(FAP)的中间航段航道来定义。这些区域称为直线区、左四边区和右四边区。

2.1.6 TAA区域边界由距离TAA基准点的区域导航(RNAV)径向距离和磁方位来定义。TAA基准点通常是相关的IAF, 但在某些情况下可以是IF。

注: 在本章中, 将假定包含三个 IAF 的标准“T”或“Y”布局。在不使用一个或多个起始航段的情况下, TAA 基准点可以是 IF。

2.1.7 标准TAA的半径为距离IAF 46公里(25海里), TAA之间的边界通常由起始航段的延伸来定义(见图II-4-2-1)。

2.1.8 为每个TAA标注的最低高度应至少能提供300米(1000英尺)的超障余度。

2.2 梯级下降弧

TAA可能包含有根据与IAF的距离来定义的梯级下降弧(见图II-4-2-2)。

2.3 TAA图标

在进近图的平面图上, TAA是通过使用TAA基准点(IAF或IF)、基准点为中心的半径和TAA边界

方位的图标来描述的。该图标会显示最低高度和梯级下降。每个TAA的IAF由航路点名称标识,以帮助驾驶员根据图标定向至进近程序。IAF名称、从IAF至TAA边界的距离会标识在TAA图标的外弧上。必要时,TAA图标还通过字母“IF”而不是IF的航路点名称来标识中间定位点的位置,以避免错误地识别为TAA的基准点,从而有助于情景意识)(见图II-4-2-3至II-4-2-5)。

2.4 飞行程序

2.4.1 飞行程序设计

在运行TAA之前,驾驶员应确定航空器位于TAA边界以内。这应该通过选择相关的IAF并确认航空器与IAF的方位和距离来完成。然后,应将该方位与定义TAA水平边界的公布方位相比较。当接近两个TAA区域之间的边界附近时,这至关重要的,特别是两个TAA的高度不相同的情况下。

2.4.2 机动

航空器可以在TAA内机动,前提是通过参考至IAF的方位和距离,飞行航迹应包含在TAA边界以内。

2.4.3 在 TAA 之间过渡

当从一个TAA过渡到另一个时,驾驶员应保证航空器在飞越两个TAA边界之前的高度达到或保持两个TAA值中的较高值。当过渡到另一个TAA时驾驶员应小心,以确保参考了正确的IAF以及航空器包含在两个TAA的边界内。

2.4.4 加入程序

建立在TAA区域内的航空器可以在不实施程序转弯的情况下加入IAF的相关进近程序,前提是在IAF的转弯角度不超过110°。在大多数情况下,TAA的设计不会要求超过110°的转弯;如有必要,航空器应在TAA内机动,以便在到达不要求程序转弯的IAF之前将航空器建立在航迹上(见图II-4-2-6)。

2.4.5 反向程序

当不能在IAF以小于110°的转弯加入程序时, 则应使用反向程序。

2.4.6 进场等待

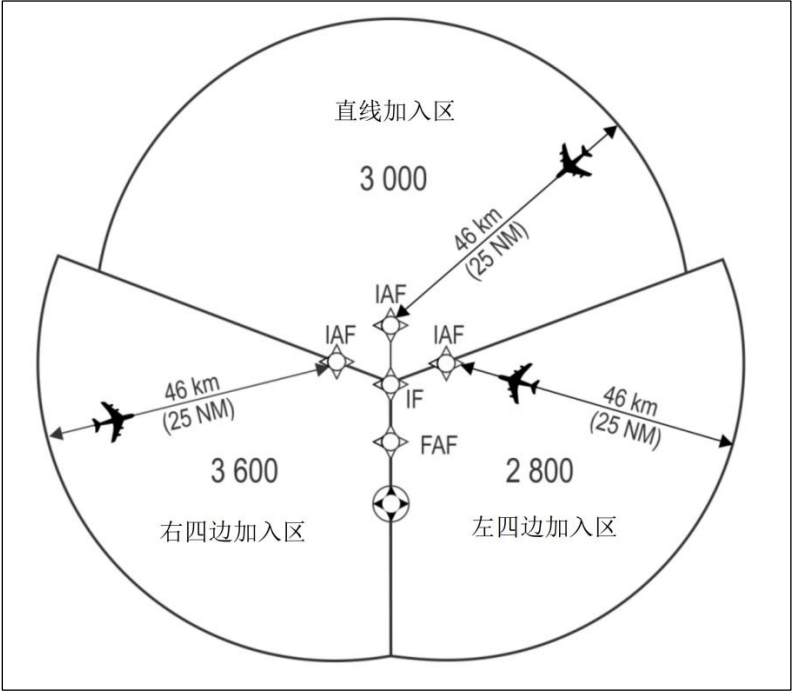
直角等待程序通常位于IAF或IF。当没有提供标准“T”或“Y”布局中的一个或多个IAF时, 等待程序通常设置在便于加入程序的位置处(见图II-4-2-7)。

2.5 非标准 TAA

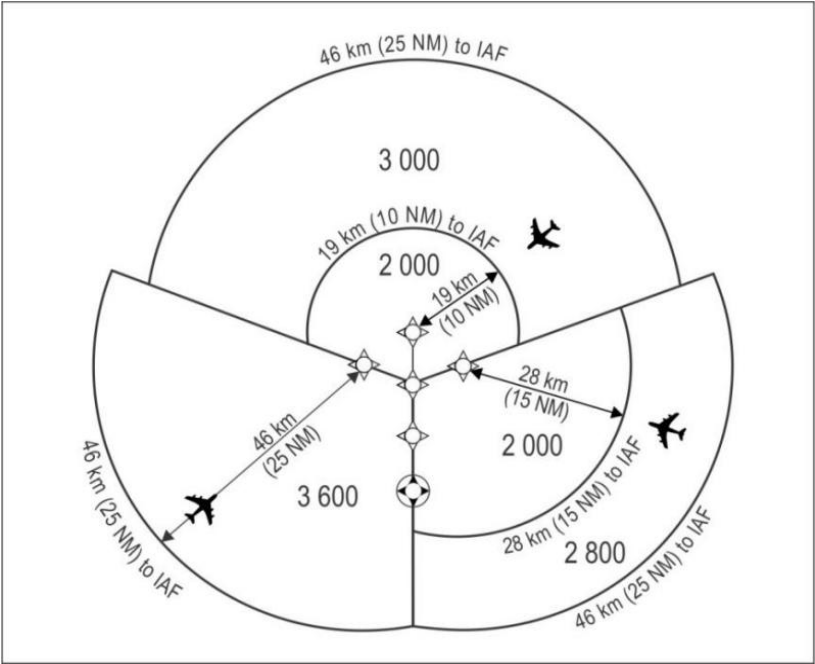
2.5.1 为满足运行的要求, 可以对标准TAA设计加以修改。该修改可以取消一个或两个四边区, 或者修改直接加入区的角度大小。

2.5.2 如果左四边区和右四边区都被取消, 则以直接加入区的IAF或IF为中心, 以46km (25海里) 为半径做 360°的圆, 构成新的直接加入区(见图II-4-2-8)。

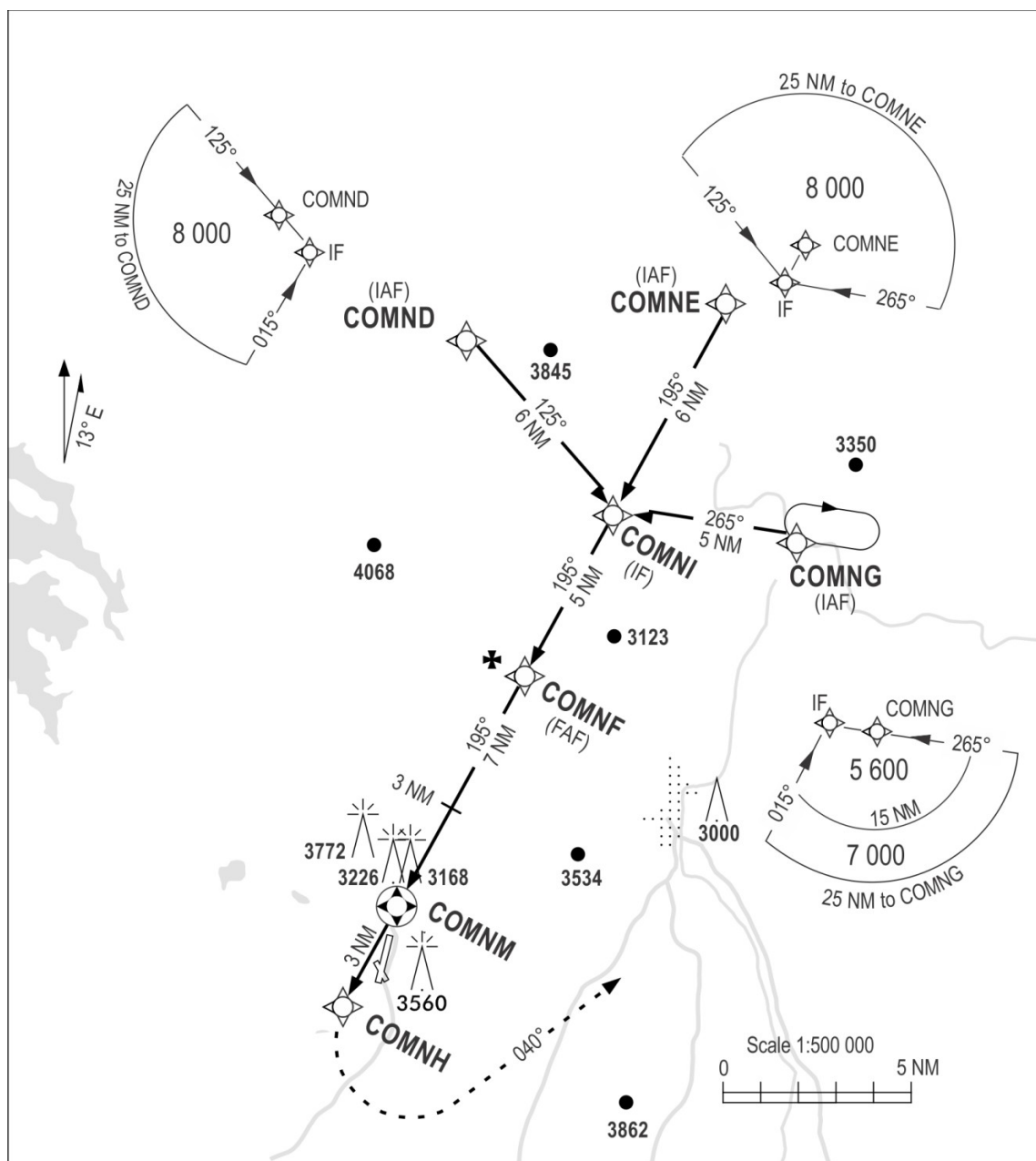
2.5.3 对于使用单个TAA的程序, TAA区域可以细分为饼状子扇区, 其边界以基于IAF的磁方位来确定, 并且可以设置一个梯级下降弧(见图II-4-2-9)。



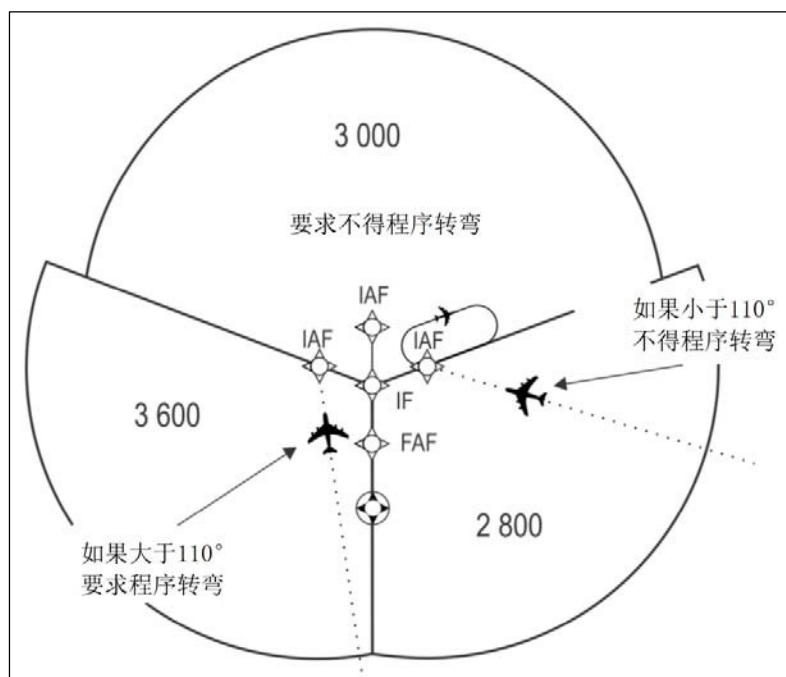
图II-4-2-1 典型的TAA布局



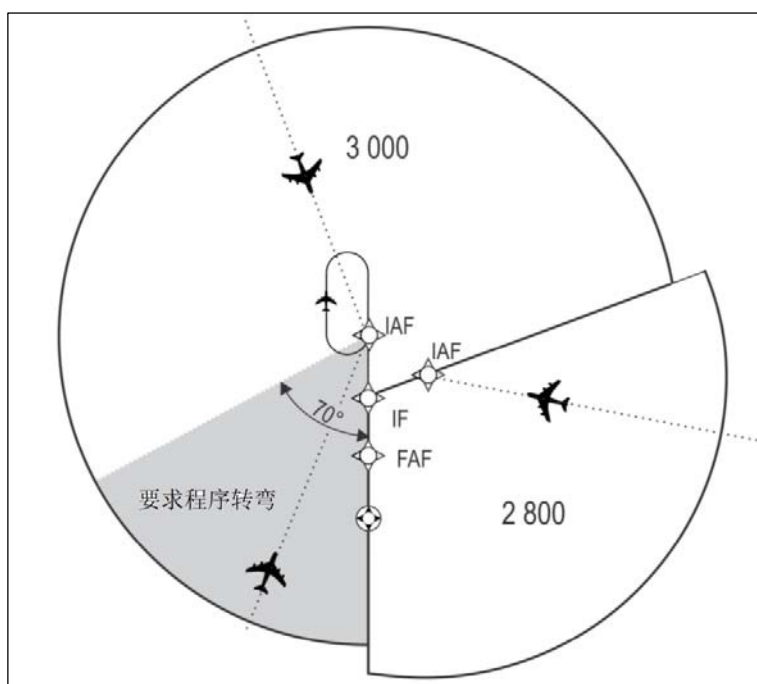
图II-4-2-2 TAA有梯级下降弧的TAA



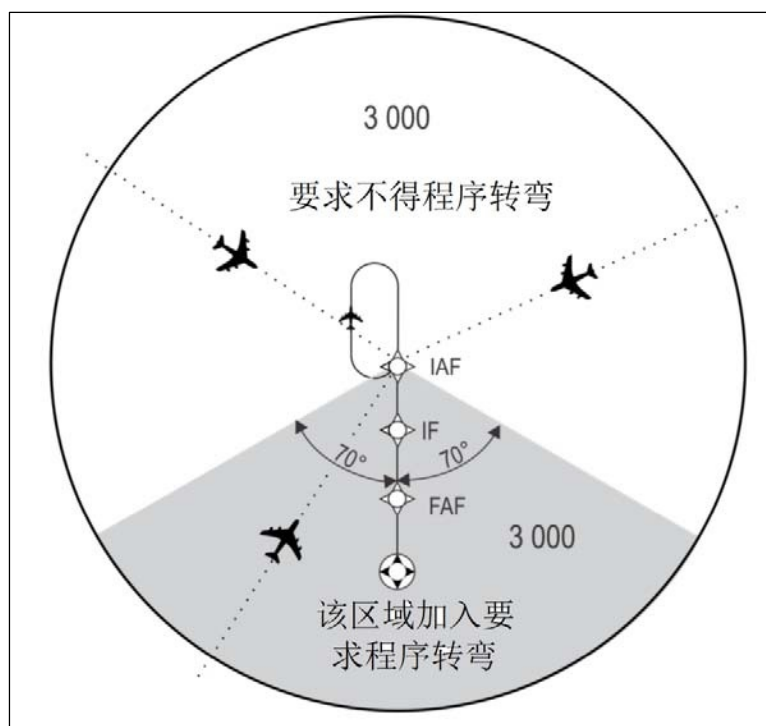
图II-4-2-3 TAA “Y” 型布局



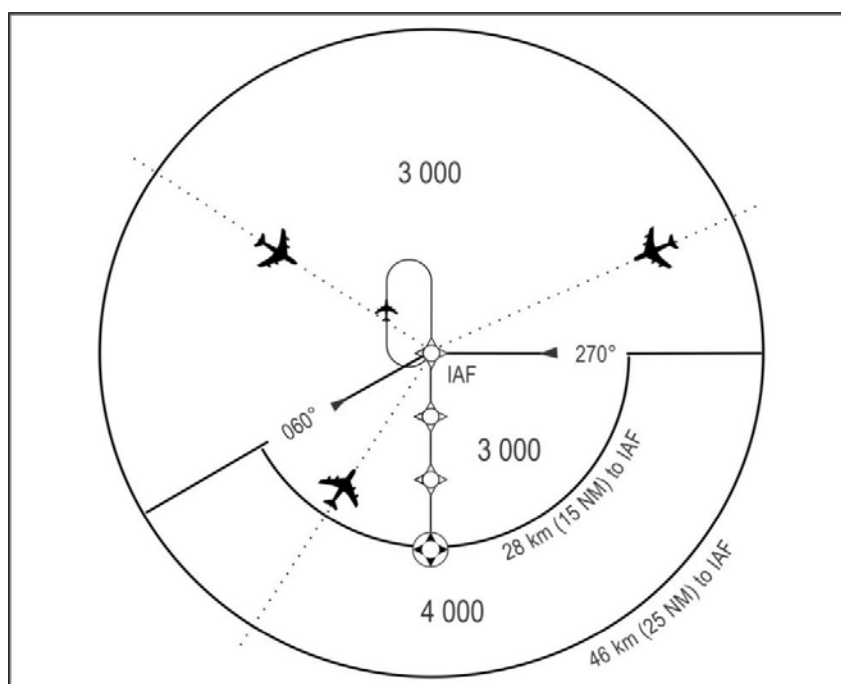
图II-4-2-6 程序加入



图II-4-2-7 无右四边的TAA布局



图II-4-2-8 没有左右四边的TAA布局



图II-4-2-9 具有子扇区和梯级下降的TAA

第 5 篇 进近程序

第 1 章 一般要求

1.1 引言

本章解释在执行仪表进近程序时，为达到可接受的安全水平所必须遵循的程序和限制。

1.2 仪表进近程序

1.2.1 传统仪表进近程序是基于由陆基系统提供的导航引导。

1.2.2 对于具有进近程序数据库的航空器，在开始进近之前，驾驶员应通过将程序与进近航图实施比较，验证是否将正确的程序加载到导航系统中。该检查应包括：

- a) 航路点排序；
- b) 进近航段航迹和距离的合理性，以及最后进近航段（FAS）入航航道和长度的准确性。

1.2.3 进近程序的航段

1.2.3.1 仪表进近程序可以有五个单独的部分，即进场航段、起始航段、中间航段、最后航段和复飞航段（见图II-5-1-1）。此外，还考虑了在目视条件下的机场盘旋区域（见本篇，第5章）。

1.2.3.2 进近航段在指定的定位点开始和结束。然而，在某些情况下，某些航段可能从无固定点的指定位置点开始。例如，精密进近的FAS可以从中间航段飞行高度与标称下滑道（最后进近点）的交点处开始。

1.2.4 进近类型

1.2.4.1 有两种类型的进近：直线进近和盘旋进近。

1.2.4.2 **直线进近**: 在可能的情况下, 应构建与跑道中心线对正的直线进近。驾驶员应意识到, 对于非精密进近, 如果最后进近航迹和跑道中心线有小于或等于 30° 的夹角 (A、B类航空器为 30° , 其他类航空器为 15°), 则认为直线进近是可接受的。

1.2.4.3 **盘旋进近**: 在地形或其他限制导致最后进近航迹的对准或下降梯度超出直线进近标准时, 将指定盘旋进近。在大多数情况下, 盘旋进近程序的最后进近航迹与机场可用着陆区之后的某一部分是对正的。

1.3 基于性能导航 (PBN) 进近

1.3.1 **简述**: PBN进近是包含PBN航段的进近程序。

1.3.2 **PBN要求框**: PBN进近程序与PBN要求框一起发布。该框包含以下信息:

- a) 确定用于设计进近程序的适用导航规范;
- b) 对飞行该程序所需的导航设备限制 (例如, 仅全球导航卫星系统 (GNSS));
- c) 与所适用导航规范可选功能相关的信息, 例如使用固定半径弧的RF航段或所需导航性能 (RNP) 的精度值可变化性。

1.3.3 适用的导航规范

PBN进近运行的适用导航规范为:

- a) RNP APCH;
- b) RNP AR APCH;
- c) 高级RNP (ARNP)。

注 1: 有关 PBN 导航规范对进近程序适用性的完整详细信息, 请参见基于性能导航 (PBN) 运行批准指南。

注 2: 其他导航规范可以用于 RNP APCH 的起始、中间和复飞航段。这些列出在第 3, 4 和 7 章。

1.3.4 进近程序信息包含在使用WGS-84坐标系的导航数据库中。如果导航数据库没有包含进近程序, 则该程序不应使用。

1.3.5 混合进近是可以的, 其中 PBN 航段用于连接至传统的最后进近, 例如仪表着陆系统 (ILS) 进近。对于这种进近, 航图的标题将与最后进近的类型相一致, 但也会包含如上 1.3.2 所述的 PBN 要求框。只有当导航规范不是对整个程序的执行都是强制性的时, 才会将导航规范标示在那些适用的航段。

1.3.6 PBN 运行批准

1.3.6.1 在任何 PBN 航线或程序上运行之前, 驾驶员应验证其是否已经获得按照所使用导航规范运行的批准。在有额外限制的情况下, 例如所需传感器或可选功能, 如在 1.3.2 中所述, 驾驶员还应验证这些限制是否得到遵守。

1.3.6.2 在执行任何 PBN 程序之前, 驾驶员应确认:

- a) 所有所需导航设备 (地基和星基) 工作;
- b) 导航设备的功能正确;
- c) 导航数据库的有效性;
- d) 航路点和航段数据, 参考公布的航图。

1.4 航空器类别

1.4.1 航空器性能对执行仪表进近程序各种相关机动的所需空域和能见度有直接影响。最重要的性能因素是航空器的速度。因此已建立典型航空器的类别。

1.4.2 航空器按类别分类所考虑的准则是跑道入口的指示空速 (V_{at})。

1.4.3 航空器类别将通过字母名称来表示, 如下所示:

- A 类 — 指示空速 (IAS) 小于 169 km/h (91 kt);
- B 类 — IAS 169 km/h (91 kt) 或以上, 但小于 224 km/h (121 kt);
- C 类 — IAS 224 km/h (121 kt) 或以上, 但小于 261 km/h (141 kt);
- D 类 — IAS 261 km/h (141 kt) 或以上, 但小于 307 km/h (166 kt);
- E 类 — IAS 307 km/h (166 kt) 或以上, 但小于 391 km/h (211 kt);
- H 类 — 见 1.4.7 “直升机”。

注：本卷中使用的 A 类是指基于进近速度的航空器分类。附件 6，第三部分，附件 A 中的直升机性能分类 A 类的术语是指满足关键发动机失效标准的多发直升机。这些术语不关联。

1.4.4 永久性类别/改变：如果运营人所属国批准，运营人可以施加永久性较低的着陆重量，并使用该质量来确定 V_{at} 。为特定航空器而确定的类别是与日常运行变化无关的永久值。

1.4.5 仪表进近图（IAC）会明确批准使用该程序的各航空器类别。程序设计通常会为 D 类及以下的航空器提供保护空域和超障余度。然而，在空域要求至关重要的情况下，程序的使用可能限制在速度较低的航空器类别。

1.4.6 另外，该程序可以为特定航段指定一个最大指示空速（IAS），而不考虑航空器类别。驾驶员在任何情况下都应遵守仪表飞行图上所描述的程序和信息，以及表 II-5-1-1 和 II-5-1-2 中显示的适当飞行参数，以保证航空器保持在为超障而构建的保护区以内。

1.4.7 直升机

直升机驾驶员在为固定翼飞机设计的仪表程序上可以使用 A 类最低要求。然而也可以为直升机制定专门的程序，这些程序应明确地标识为“H”。H 类程序不得以直升机/固定翼飞机联合程序的形式发布在同一张仪表进近图（IAC）上。

1.5 超障余度

在制定仪表进近程序时，超障是主要的安全考虑因素。所使用的标准和详细的计算方法包含在航空器运行目视和仪表飞行程序设计规范中。然而，就运行角度而言，驾驶员应该认识到，在开发每个仪表进近程序时所使用的超障余度是运行中为取得可接受安全水平所需的最低限度。

1.6 超障高度/高（OCA/H）

在程序开发过程中会为每个进近程序计算超障高度/高（OCA/H）并公布在仪表进近图（IAC）上。在精密进近和盘旋进近程序时，会为 1.4 中所列的每一类航空器制定一个 OCA/H。各类型超障高度/高（OCA/H）为：

- a) 在精密进近程序中，在到达最低高度（OCA）或相关跑道入口标高以上的最低高（OCH）时，应启动复飞，以保证符合适当的超障余度标准；
- b) 在非精密进近程序中，在到达最低超障高度（OCA）或机场标高之上的最低高（OCH）时，或

当跑道入口标高低于机场标高（OCH）超过2米（7英尺），则在到达相关跑道入口标高之上的最低高（OCH）时，航空器不得下降至这个高度/高以下，否则就会违反相应的超障准则；

c) 在目视（盘旋）程序中，最低高度（OCA）或机场标高之上的最低高（OCH），航空器不得下降至这个高度/高以下，否则就会违反相应的超障准则。

1.7 影响运行最低标准的因素

在一般情况下，最低标准是由超障高度/高（OCA/H）加上一些运行因素而得到的。精密进近的最低标准为决断高度（DA）或决断高（DH）。非精密进近的最低标准为最低下降高度（MDA）或最低下降高（MDH）。附件6中规定了所需考虑的一般运行因素。确定运行最低标准的详细准则和方法目前正在制定中。OCA/H与运行最低标准（着陆）的关系如图II-5-1-2、II-5-1-3和II-5-1-4所示。

1.8 非精密进近程序的垂直航径控制

1.8.1 简介

1.8.1.1 研究表明在非精密进近时，可控飞行撞地（CFIT）的风险很高。虽然程序本身是安全的，但使用传统的梯级下降技术来实施非精密进近飞行容易发生差错，因此不鼓励使用。运营人应通过加强非精密进近程序的培训和在垂直航径上的标准化飞行控制来降低这一风险。运营人通常使用三种技术中的一种来控制非精密进近的垂直航径：

- a) 连续下降最后进近（CDFA）；
- b) 恒定角度下降；
- c) 梯级下降进近。

在这些技术中，CDFA技术是优选的。运营人应尽可能使用CDFA技术，因为它通过减少驾驶员的工作负荷以及在进近飞行中发生差错的可能性，从而增加进近运行的安全性。

1.8.2 连续下降最后进近（CDFA）

1.8.2.1 许多ICAO缔约国要求使用CDFA技术，在不使用该技术时则会要求增加能见度或跑道视程

(RVR)。

1.8.2.2 这项技术所需的连续下降可以通过机载设备计算或者根据人工计算下降率获得所需的垂直引导, 而不需要改平动作。选择并调整下降率, 以实现连续下降至着陆跑道入口之上约15米(50英尺)的点, 或至该类型航空器开始改平机动的点。计算的下降应在任何梯级下降定位点(SDF)的最低高度或之上飞过。对于最后进近航段后跟盘旋进近的非精密进近程序, CDFA技术适用至到达盘旋进近最低标准(盘旋OCA/H)或目视飞行机动高度/高。

注: 由机载设备计算的 VNAV 咨询引导的 CDFA 是 3D 运行。有人工计算所需下降率的 CDFA 是 2D 运行。

1.8.2.3 当航空器接近MDA/H时, 如果没有获得着陆所需的目视参考, 则复飞的垂直(爬升)部分应在最低下降高度/高(MDA/H)之上的一个高度开始, 该高度足以防止航空器下降至穿透MDA/H。在航空器到达复飞点(MAPt)之前, 不得开始任何复飞转弯。同样, 如果航空器在下降至接近MDA/H 之前已经到达了MAPt点, 则应在MAPt点开始复飞。

1.8.2.4 运营人可以为MDA/H规定一个增加量, 用以确定复飞的垂直部分在该高度启动时, 能够防止下降至MDA/H以下。在这种情况下, 则不需要增加进近的RVR或能见度要求。应使用基于原始MDA/H而发布的RVR和/或能见度。

1.8.2.5 在接近MDA/H时, 驾驶员只有两种选择: 在要求的目视参考可见的条件下, 继续下降至MDA/H以下着陆; 或执行复飞。在到达MDA/H后没有平飞的航段。

1.8.2.6 CDFA技术通过结合类似于执飞精密进近程序或有垂直引导的进近程序(APV)时使用的技术, 简化了非精密进近的最后航段。CDFA技术提高了驾驶员的情景意识能力, 并与“稳定进近”准则保持完全一致。

1.8.3 恒定角度下降

1.8.3.1 第二种技术包括实现从最后进近定位点(FAF)或没有FAF程序上的最佳点至跑道入口之上基准高(例如15米(50英尺))的连续、不间断的下降角度。当航空器接近MDA/H时, 应根据目视条件, 决定继续保持恒定角度, 或在MDA/H或之上改平飞。

1.8.3.2 如果目视条件符合, 驾驶员应在没有任何中间改平飞的情况下继续下降至跑道。

1.8.3.3 如果目视条件不足以继续, 航空器应在MDA/H或以上水平飞行, 并继续进近, 直至如下之一:

- a) 遇到足以下降到MDA/H以下至跑道的目视条件;

b) 到达公布的MAPt，然后执行复飞程序。

1.8.4 梯级下降

第三种涉及加速下降的技术，并被描述为“立即下降至不低于最小SDF高度/高或MDA/H，视情况而定”。只要达到的下降梯度保持在小于15%，并且在MAPt或之前开始复飞，这种技术是可以接受的。由于在到达MDA/H之前的高下降率，以及此后在MDA高度上飞过障碍物的时间增加，使用该技术时应特别注意高度控制。

1.8.5 温度修正

在所有情况下无论使用何种飞行技术，在所有最低高度上的温度修正都适用（见航空器运行-航空器操作程序，第III卷，第2篇，第4章，4.3，“温度修正”）。

1.8.6 复飞

在非精密进近中，无论使用何种类型垂直航径控制，在复飞中，复飞程序的水平“转弯”部分不得在MAPt之前实施。

1.8.7 培训

无论运营人选择使用上述何种技术，驾驶员都应接受该技术的特定和适当的培训。

1.9 利用气压垂直导航（Baro-VNAV）设备的进近运行

1.9.1 气压VNAV设备可在两种不同的情况下使用，以在3D进近运行中提供垂直引导，详细信息见本篇，第2章：

- a) *为3D运行设计的APV进近运行*：在这种情况下，需要使用气压VNAV系统。运行应实施至DA/H。
- b) *非精密的进近运行*：在这种情况下，不要求使用气压VNAV系统，但可以辅助使用，以促进实

施1.8.2中所描述的CDFA技术。这表示咨询VNAV引导能应用在非精密进近上。水平导航指引应以航图上指定的导航系统为基础。运行应实施至导出的DA/H处, 该DA/H应由运营人根据程序的MDA/H计算。导出的决断高度/高 (DA/H) 不应低于MDA/H。

注: 关于使用气压 VNAV 设备实施垂直引导的进近和着陆运行的运行批准指南, 请参见基于性能导航 (PBN) 运行批准指南。

1.10 下降梯度

1.10.1 在可能的情况下, 计划下降程序的最佳梯度/角度为 5.2%/3.0°。必要时, 取决于航空器类别, 下降梯度可以增加至最大值。

1.10.2 在某些情况下, 最大允许下降梯度会导致下降率超过某些航空器的建议下降率。例如, 在 280km/h (150 kt) 时, 该最大梯度导致 5 m/s (1000 ft/min) 的下降率。

1.10.3 在开始进近之前, 驾驶员应仔细考虑非精密最后进近航段 (FAS) 的所需下降率。

1.10.4 任何连续下降角都应高于任何航段内所有 SDF 的最低飞越高度 (MCA)。

1.10.5 程序高度/高

提供程序高度/高可以支持最后航段的稳定下降梯度, 以支持防止CFIT的动议。因此, 在非精密进近程序和有垂直引导的程序中制定程序高度/高, 通常是为了使航空器能切入最后进近航段中并能以5.2% (3.0°) 的最佳航径角下降飞行, 以15米 (50英尺) 飞越跑道入口。在任何情况下, 程序高度/高都不应低于任何OCA/H。

表 II-5-1-1 程序计算速度，单位为公里/小时 (km/h)

航空器类别	V_{at}	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	
					中间	最后
A	<169	165/280 (205*)	130/185	185	185	205
B	169/223	220/335 (260*)	155/240	250	240	280
C	224/260	295/445	215/295	335	295	445
D	261/306	345/465	240/345	380	345	490
E	307/390	345/467	285/425	445	425	510
H	N/A	130/220**	110/165***	N/A	165	165
H 类 (PinS) ***	N/A	130/220	110/165	N/A	130或165	130或165

V_{at} —在跑道入口的速度是失速速度 V_{so} 的1.3倍，或在最大允许着陆重量着陆形态时失速速度 V_{slg} 的1.23倍（不适用于直升机）。

*反向和直角程序的最大速度。

** 6000 ft 及以下的反向和直角程序的最大速度为185 km/h，6000 ft 以上为205 km/h。

***根据运行需要，基于GNSS 的直升机空间点程序设计，起始进近和中间进近可以使用最大速度220 km/h，最后进近和复飞航段可以使用165 km/h，或起始和中间进近可以使用165 km/h，最后进近和复飞可以使用130 km/h。

注：本表中第 2 列提供的 V_{at} 速度准确地从表 II-5-1-2 中换算而来，因为它们决定航空器的类型。其他列中所提供的速度是进行换算并因运行原因按最接近 5 的倍数取整，这从运行安全上考虑是等效的。

表 II-5-1-2 程序计算速度, 单位为节 (kt)

航空器类别	V _{at}	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	
					中间	最后
A	<91	90/150 (110*)	70/100	100	100	110
B	91/120	120/180 (140*)	85/130	135	130	150
C	121/140	160/240	115/160	180	160	240
D	141/165	185/250	130/185	205	185	265
E	166/210	185/250	155/230	240	230	275
H	N/A	70/120**	60/90***	N/A	90	90
CAT H (PinS) ***	N/A	70/120	60/90	N/A	70or 90	70 或 90

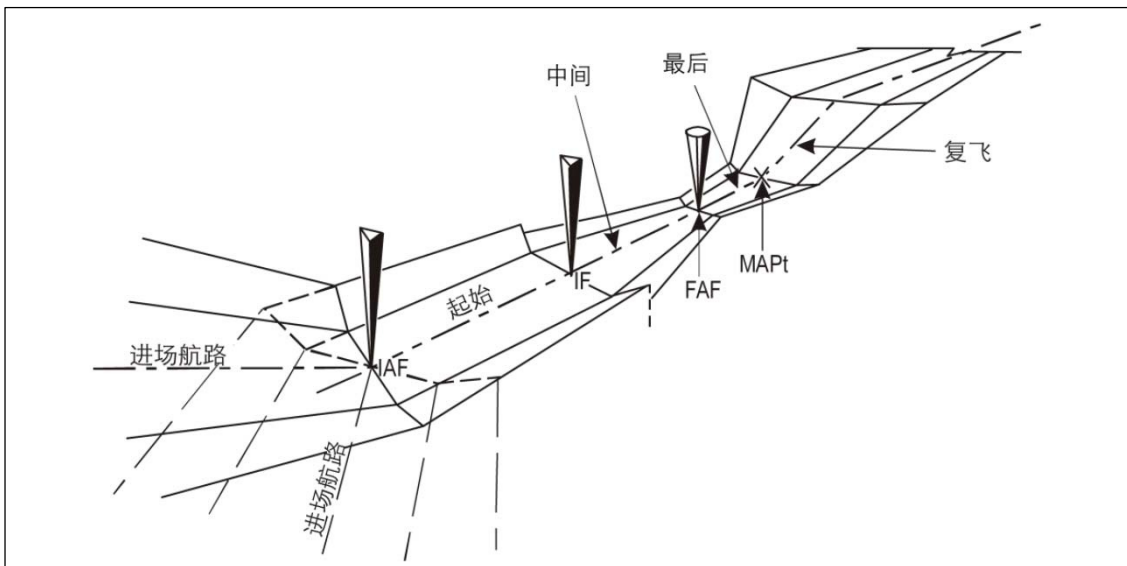
V_{at}—跑道入口速度是基于最大允许着陆重量下, 着陆构型下1.3倍失速速度V_{so}或1.23倍失速速度V_{s1g}。(不适用于直升机。)

*反向和直角程序的最大速度。

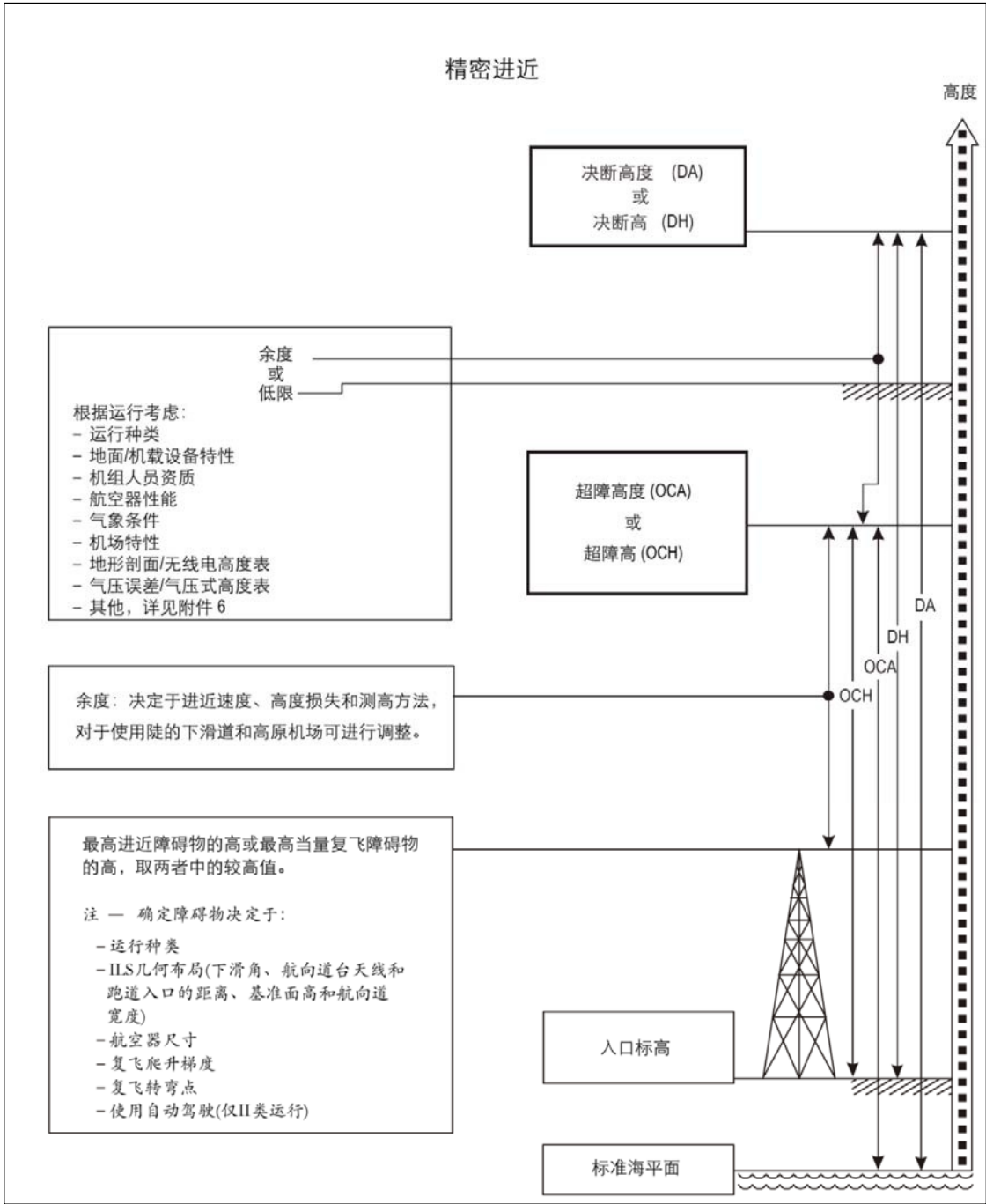
**6000英尺及以下的反向和直角程序最大速度为185 km/h, 6000英尺以上的反向和直角程序的最大速度为205 km/h。

***基于基本全球导航卫星系统的直升机空间点程序的起始和中间航段的可设计最大速度为220公里/小时, 最后和复飞航段的最大速度为165公里/小时。或根据运行需要, 起始和中间航段的最大速度为165 km/h, 最后和复飞航段的速度为130 km/h。

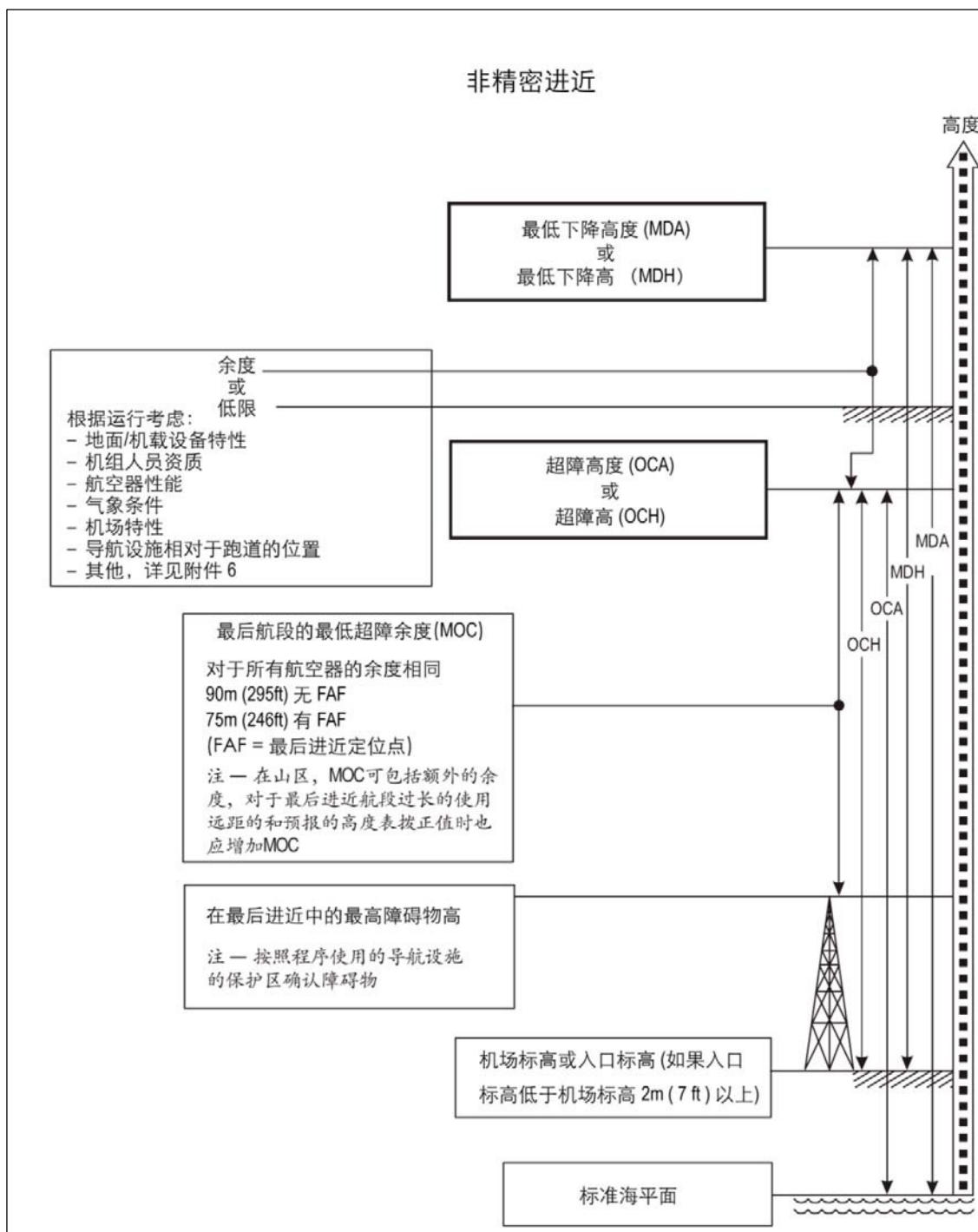
注: 本表第2列中给出的 V_{at} 速度完全由表 II-5-1-2 中的速度转换而来, 因为它们决定了航空器的类别。出于运行原因, 其列中给出的速度被转换并四舍五入到最接近 5 的倍数, 并且从运行安全的角度来看, 是等效的。



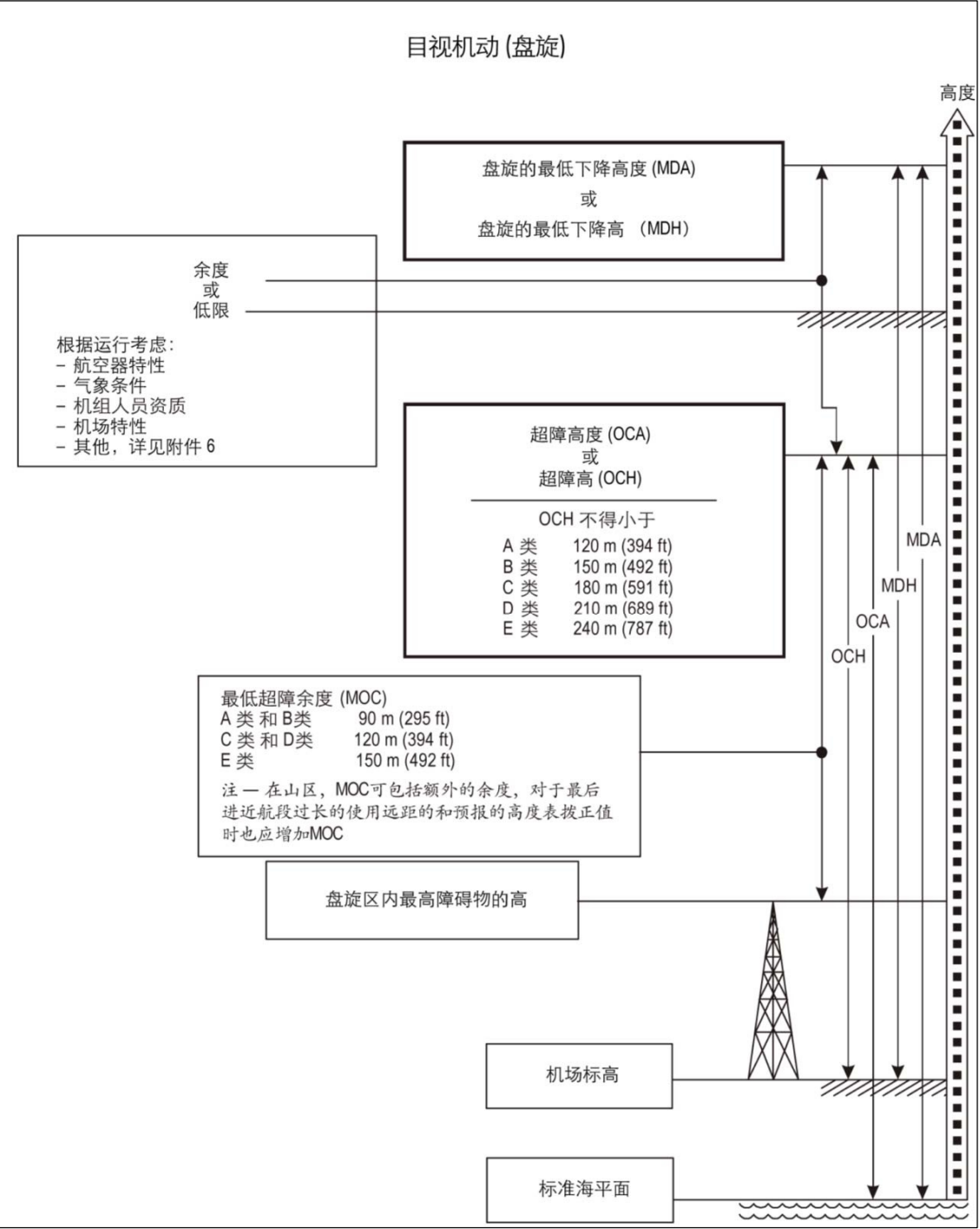
图II-5-1-1 仪表进近航段



图II-5-1-2 精密进近和有垂直引导进近的超障高度/高 (OCA/H) 与决断高度/高的关系 (DA/H)



图II-5-1-3 非精密进近的超障高度/高 (OCA/H) 与最低下降高度/高的关系 (MDA/H)
(最后进近控制障碍物举例)



图II-5-1-4 目视机动（盘旋），超障高度/高（OCA/H）与最低下降高度/高（MDA/H）关系

第 2 章 仪表进近运行

2.1 概述

2.1.1 在引入PBN程序之前, 仪表进近程序和仪表进近运行之间有一个简单的关系:

- a) 非精密进近程序 (NPA) 为二维 (2D) 运行飞行公布;
- b) 精密进近程序 (PA) 为三维 (3D) 运行飞行公布。

2.1.2 随着各种PBN有垂直引导进近的引入, 这些进近不属于精密进近 (例如, APV的气压VNAV进近和基于卫星增强系统 (SBAS) APV-I进近), 进近程序和运行类型之间不再是简单的关系。

2.1.3 从运行角度来看, 将不同的仪表进近程序分为精密、非精密已不再相关。重要的分类是进近是按2D还是3D运行。

2.2 仪表进近运行

2.2.1 飞行仪表进近运行有两种进近, 2D和3D。在2D进近运行中, 仅向驾驶员提供水平引导的显示, 例如, 甚高频全向信标 (VOR) 的指针或ILS水平偏差刻度的形式。3D进近运行还会以垂直偏差刻度的形式提供垂直引导。

2.2.2 仪表进近运行的性质取决于仪表进近程序和用于该程序的飞行技术。

2.2.3 根据垂直剖面的确定方式以及为驾驶员提供的引导, 使用CDFA技术的运行可以是3D或2D (有关详细信息, 请参见2.5)。

2.3 3D进近运行

2.3.1 3D仪表进近运行使用水平和垂直导航引导。

2.3.2 水平和垂直导航引导是参考如下之一的设施提供引导的:

- a) 地面无线电导航设备, 如ILS或微波着陆系统 (MLS);
- b) 根据地基、星基或自备式 (self-contained) 导航设备或其组合而计算生成的导航数据。

2.3.3 人工计算的下降率/下降角不能被考虑为垂直引导, 因此这不是3D进近运行。

2.3.4 实施至DA/H的3D运行, 允许在开始复飞后有高度损失。

2.3.5 3D进近运行可以是如下之一:

- a) DH为75米(250英尺)或以上的A型;
- b) DH小于75米(250英尺)的B型。

2.4 2D进近运行

2.4.1 2D仪表进近运行仅使用水平导航引导。

2.4.2 2D运行实施至MDA/H, 如果没有足够的目视参考, 航空器不应下降至MDA/H以下。

2.4.3 2D进近运行只能是MDH为75米(250英尺)或以上的A型。

2.5 连续下降最后进近(CDFA)技术

2.5.1 CDFA技术可以支持2D或3D进近运行, 是一种非精密进近的飞行方式。本篇第1章, 第1.8.2段对此进行了描述。

2.5.2 有两种飞行CDFA的方法:

- a) 使用人工计算的下降剖面(下降率/下降角);
- b) 使用由机载设备(如气压VNAV或SBAS)计算下降剖面。

2.5.3 在通过下降率/下降角人工计算下降剖面的情况下, 缺乏有效引导手段的运行应被视为2D, 并应通常运行至MDA/H。

2.5.4 如果机载设备, 如气压 VNAV 系统或 SBAS 接收机, 用于生成下降剖面和相关的有效引导, 则该运行应是 3D 的。在这种情况下, 在运行前应确认以下内容:

- a) 应计算导出的DA/H值, 以保证航空器不会下降至公布的MDA/H以下;
- b) 如进近图所示, 驾驶员应验证下降剖面满足所有SDF的要求;
- c) 使用的系统(例如气压VNAV、SBAS)应获得可用于预期运行的授权;
- d) 在气压VNAV系统的情况下, 运行只能在当前本地高度表拨正源可用并且将QNH/QFE(视情况

而定) 设置在航空器高度表上的情况下才可以飞行。程序使用远程高度表拨正源不能支持气压 VNAV 功能的使用。

2.5.5 表 II-5-2-1 说明了该技术如何影响不同仪表进近程序的进近运行。

表 II-5-2-1 仪表进近程序与运行的对应关系

程序		运行		
图表标识	最低标准栏标志	运行类型	最低标准	类型 (A 或 B)
NDB RWY XX	NDB	2D	MDA/H	A
		3D (具有有效引导的CDFA)	导出的DA	
VOR RWY XX	VOR	2D	MDA/H	A
		3D (具有有效引导的CDFA)	导出的DA	
ILS RWY XX or LOC RWY XX	LOC	2D	MDA/H	A
		3D (具有有效引导的CDFA)	导出的DA	
RNP RWY XX	LNAV	2D	MDA/H	A
		3D (具有有效引导的CDFA)	导出的DA	
RNP RWY XX	LP	2D	MDA/H	A
		3D (具有有效引导的CDFA)	导出的DA	
RNP RWY XX	LNAV/VNAV ¹	3D	DA/H	A
RNP RWY XX (AR)	RNP 0.X	3D	DA/H	A
RNP RWY XX	LPV ²	3D	DA/H	A或B ³
ILS RWY XX	CAT I CAT II CAT III A/B/C	3D	DA/H	A或B
MLS RWY XX	CAT I CAT II CAT III A/B/C	3D	DA/H	A或B
GLS RWY XX	CAT I	3D	DA/H	A或B
1. 需要气压VNAV或SBAS设备。 2. 需要SBAS设备。 3. SBAS CAT I程序可以是A型或B型。SBAS APV程序仅为A型。				

第 3 章 起始进近

3.1 概述

3.1.1 目的

起始进近航段从起始进近定位点（IAF）开始，至中间定位点（IF）结束。在起始进近，航空器已离开航路结构并实施机动以加入中间进近航段。

3.1.2 最大切入角度

应沿起始进近航段提供航迹引导至IF，最大切入角度为：

- a) 精密进近为 90° ；
- b) 非精密进近 120° 。

3.1.3 最小超障余度（MOC）

起始进近航段在主区提供至少300米（1000英尺）的超障余度，在副区的外侧边缘逐渐减少至零。

3.1.4 PBN 起始航段

3.1.4.1 适用于进近所有航段的PBN导航规范在第1章，1.3中详细说明。此外，PBN起始航段设计可以使用以下导航规范：

- a) RNAV 1；
- b) RNP 1；

c) RNP 0.3 (直升机);

d) 高级RNP (A-RNP)。

注: 有关 PBN 导航规范对进近程序适用性的完整详细信息, 请参见基于性能导航 (PBN) 运行批准指南。

3.1.4.2 PBN起始航段可用于连接非PBN的最后进近, 例如ILS或GBAS着陆系统 (GLS)。

3.2 机动类型

3.2.1 如果没有合适的IAF或IF用于构建仪表程序, 则需要反向程序、直角或等待航线。

3.2.2 反向程序

3.2.2.1 反向程序可以是程序或基线转弯的形式。仅限于特定的方向或扇区加入。

3.2.2.2 规定的方向和时间应严格遵守, 以便保持在规定的空域内。应注意, 除非另有规定, 否则为反向程序提供的空域不允许实施直角或等待机动。

3.2.2.3 有三种公认的与反向程序相关的机动, 如图II-5所示:

a) **45°/180° 程序转弯** (见图 II-5-3-1 A), 从导航台和定位点开始, 包括:

- 1) 带有航迹引导的直线航段。该直线航段可以是计时的, 也可以是以径向线或测距仪 (DME) 距离为限制的;
- 2) 45°转弯;
- 3) 没有航迹引导的直线航段。直线航段是计时的。它是:
 - i) A 类和 B 类航空器从转弯开始计时 1 分钟;
 - ii) C、D 和 E 类航空器从转弯开始计时 1 分 15 秒;
- 4) 在相反方向上做180°转弯, 以切入入航航迹。

除非特别排除, 否则在规定有80°/260°程序转弯的地方该程序也可以使用 (见3.2.3 b)。

b) **80°/260° 程序转弯** (见图 II-5-3-1 B), 从导航台和定位点开始, 包括:

- 1) 带有航迹引导的直线航段。该直线航段可以是计时的, 也可以是以径向线或测距仪 (DME) 距离为限制的;

2) 80°转弯;

3) 在完成80°转弯时, 立即向相反方向转弯260°, 以切入入航航迹。

除非特别排除, 否则在规定有45°/180°程序转弯的地方该程序也可以使用 (见3.2.3 a))。

c) *基线转弯* (见图 II-5-3-1 C) , 包括:

1) 指定的出航航迹和计时或DME台的距离; 随后是

2) 转弯切入入航航迹。

3.2.3 直角程序

3.2.3.1 直角程序 (见图 II-5-3-1 D) 包括:

a) 从入航航迹过导航台或定位点上空作180°转弯至出航航迹。出航航段可以是计时的, 也可以是以径向线或DME距离为限制的;

b) 在相同方向上作180°转弯, 以返回入航航迹。

3.3 直角程序和反向程序的飞程序

3.3.1 加入

3.3.1.1 除非程序规定了特定的加入限制, 否则应从反向程序出航航迹 $\pm 30^\circ$ 范围内的航迹加入反向程序。然而, 对于基线转弯, 如果 $\pm 30^\circ$ 直接加入扇区不包括入航航迹的反方向, 则加入扇区应扩展至能包括该入航航迹的反方向。(见图II-5-3-2和II-5-3-3)

3.3.1.2 通常, 当航空器从不允许直接加入一个相反方向至定位点上空时, 则可以使用直角程序, 如图 II-5-3-4所示。在这种情况下, 航空器应采用与加入等待程序类似的方式加入程序, 并考虑以下因素:

a) 来自扇区2的偏置加入, 在30°偏置航迹上的时间限制为1分30秒, 之后驾驶员应在剩余的出航时间内转向平行于出航航迹的方向。如果出航时间仅为1分钟, 则在30°偏置航迹上的时间也应为1分钟;

b) 在飞向进近程序的最后航段时, 平行加入在没有首先切入入航航迹的情况下, 不得直接飞向导航台;

c) 所有机动应尽量在入航航迹的机动侧实施。

3.3.2 速度限制

这些可能是在航空器类别限制以外或是代替航空器类别限制的规定。不得超过这些速度以确保航空器保持在保护区限制内。

3.3.3 坡度

程序基于平均达到 25° 的坡度, 或给定 $3^\circ/\text{秒}$ 转弯率对应的坡度, 以较小者为准。

3.3.4 下降

航空器应飞越定位点或导航台, 并在规定航迹上出航飞行, 根据需要下降至程序高度/高, 但不低于与该航段相关的最低飞越高度/高 (MCA/H)。

如果在入航转弯后规定有进一步下降, 则应在航空器建立在入航航迹之后方可开始下降。以下情况之一则认为航空器已经建立:

- a) 在ILS和VOR的半满偏刻度范围以内;
- b) 在NDB要求的 $\pm 5^\circ$ 方位范围以内。

3.3.5 直角程序出航航段

3.3.5.1 当程序是基于导航台时, 出航计时开始于如下之一:

- a) 正切导航台;
- b) 转至出航航向时, 以较晚的时间为准。

3.3.5.2 当程序是基于定位点时, 出航计时从达到出航航向开始。

3.3.5.3 入航航迹转弯的启动应在如下之一:

- a) 规定的时间内 (根据对风的修订);
- b) 当达到任何DME距离时;

c) 当达到规定距离限制的径向线/方位时, 以较早发生者为准。

3.3.5.4 当在出航航段末端规定有DME距离或径向线/方位时, 则在出航航迹上飞行时不得超过该规定。

3.3.6 风的影响

为了实现稳定进近, 应在航向和时间上留出适当的余量, 以补偿风的影响, 以便航空器尽可能准确和快速地重新回到入航航迹。在实施这些修正时, 应充分利用助航设备、估计或已知风的提示。这对于大风条件下的低速航空器特别重要。未补偿风的影响可能导致航空器偏离程序的保护区。

3.3.7 下降率

规定的时间和程序高度应基于不超过表II-5-3-1所示的下降率值。

3.3.8 盘旋升降

盘旋升降的定义是在等待程序中实施的下降或爬升。当在起始进近结束和最后进近开始之间需要的下降率超过表II-5-3-1所示的值时, 通常规定有盘旋升降。

表II-5-3-1 反向或直角程序中规定的最大/最小下降率

出航航迹	最大	最小
A/B 类	245m/分钟 (805ft/分钟)	N/A
C/D/E/H 类	365m/分钟 (1197 ft/分钟)	N/A
入航航迹	最大	最小
A/B	200m/分钟 (655ft/分钟)	120 m/分钟 (394 ft/分钟)
H 类	230m/分钟 (755ft/分钟)	N/A
C/D/E 类	305m/分钟 (1000ft/分钟)	180 m/分钟 (590 ft/分钟)

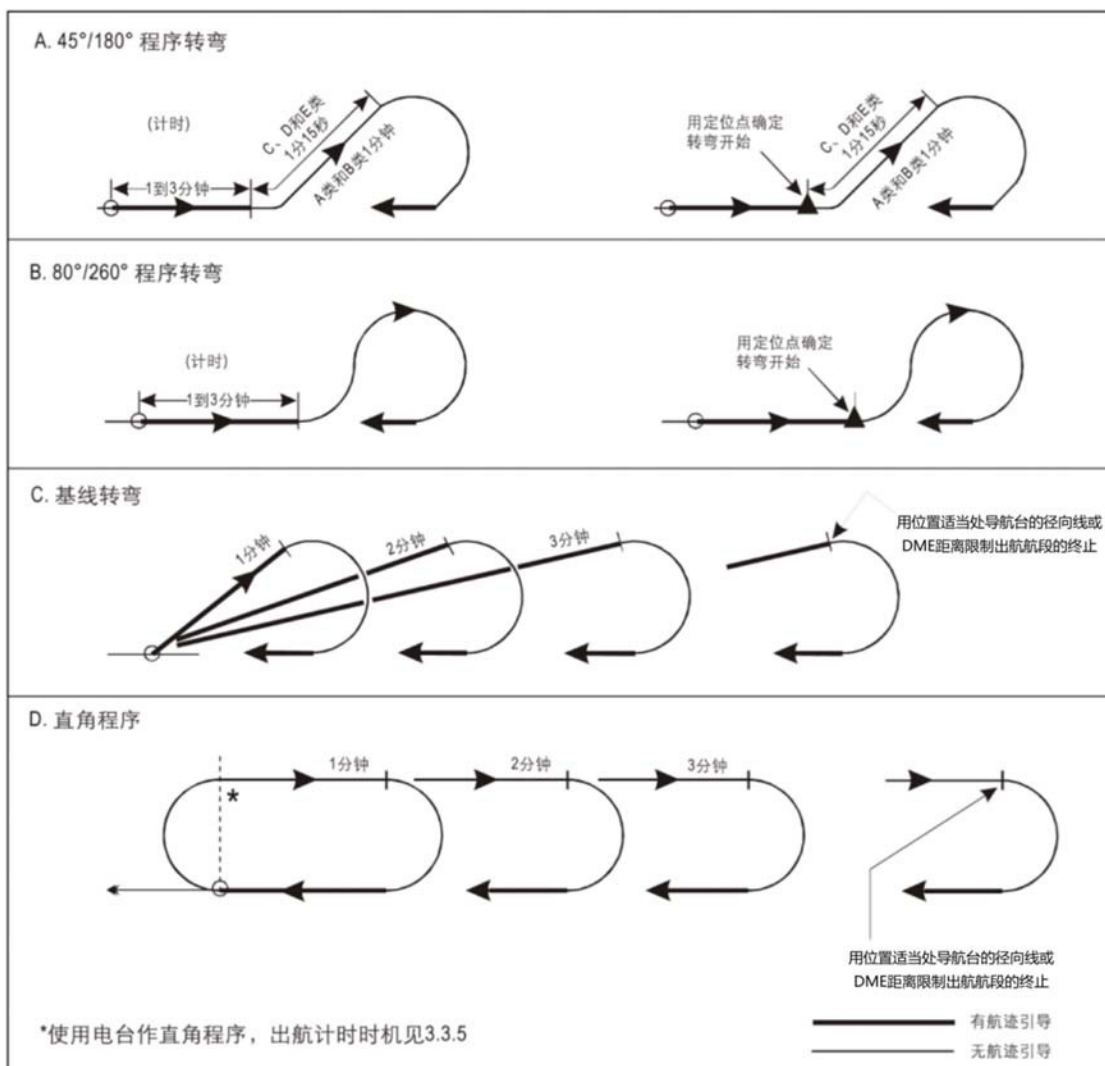


图 II-5-3-1 反向和直角程序的类型

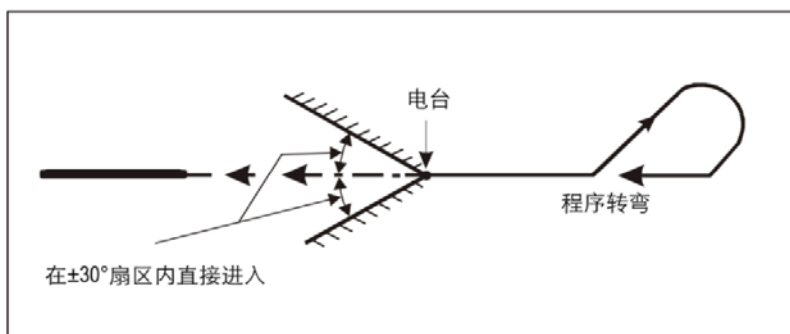
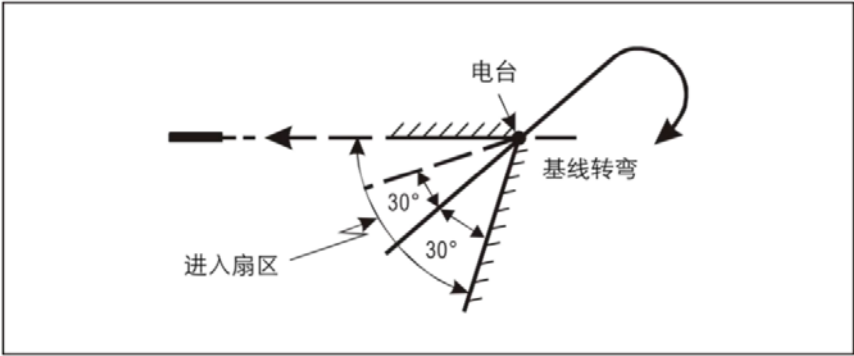
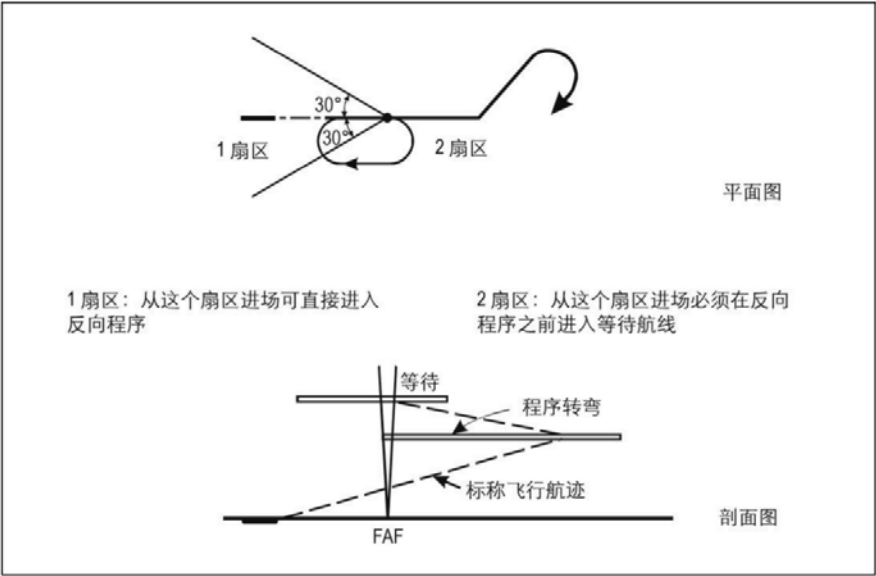


图 II-5-3-2 直接加入程序转弯



图II-5-3-3 直接加入基线转弯



图II-5-3-4 全向进场使用与反向程序相关的等待程序实例

第 4 章 中间进近

4.1 目的

航空器应在该航段调整速度和构型从而为最后进近做好准备。由于这个原因，设计的下降梯度应尽可能保持平缓。为飞行一个有效的下降剖面，驾驶员可以在该航段上做连续下降时选择建立航空器构型。

4.2 最小超障余度

在中间进近期间，主区的超障余度要求为150米（492英尺），在副区的外侧边缘逐渐减少至零。

4.3 航段的开始和结束（传统程序）

4.3.1 在FAF可用的情况下，当航空器位于程序转弯的入航航迹、四边转弯或直角程序的最后入航段上时，中间进近航段开始；在FAF或最后进近点（FAP）结束，如适用。

4.3.2 如果没有指定FAF，则入航航迹即是最后进近段（FAS）。

4.4 PBN 中间航段

4.4.1 适用于进近所有航段的PBN导航规范在第1章，1.3中详细说明。此外，PBN中间航段的设计可以使用以下导航规范：

- a) RNAV 1;
- b) RNP 1;
- c) RNP 0.3（直升机）。

注：有关 PBN 导航规范对进近程序适用性的完整详细信息，请参见基于性能导航（PBN）运行批准指南。

4.4.2 PBN中间航段可用于衔接非PBN的最后进近（例如ILS或GLS）。

4.5 航段的开始和结束（PBN程序）

4.5.1 中间航段通常在紧靠FAF/FAP的前面包含一段平直的组成部分。

4.5.2 当包含直线部分时，不同程序的长度是不同的，但不应小于3.7公里（2.0海里），以允许航空器在FAF/FAP之前稳定，并在FAF/FAP之前提供模式和显示的转换。

4.5.3 另外，可以使用RF航段直接衔接到FAF。在这种情况下不提供平直部分。

第 5 章 最后进近

5.1 概述

5.1.1 目的

该航段是为着陆而实施对准和最后下降。最后进近可以直线着陆在跑道上, 也可以至机场做一个目视盘旋机动。

5.1.2 最后进近类型

最后进近的准则因类型而异。这些类型包括:

- a) 有FAF的非精密进近 (NPA);
- b) 没有FAF的非精密进近 (NPA);
- c) 有垂直引导的进近 (APV);
- d) 精密进近 (PA)。

5.2 具有最后进近定位点 (FAF) 的非精密进近

5.2.1 这些程序是为A型2D进近运行而设计的, 但可以使用CDFA技术作3D运行的飞行。有关更多信息, 请参见本篇, 第2章。

5.2.2 FAF 位置

该航段从称为FAF的导航台或定位点开始, 至MAPt结束 (见图II-5-1-1)。FAF位于最后进近航迹上, 其距离允许选择最后进近的构型, 减速至最后进近速度, 并从中间进近高度/高下降至适当的

MDA/H, 以实施直线进近或目视盘旋机动。

5.2.3 下降梯度

5.2.3.1 为适应超障的主要安全考虑, 非精密进近提供的最佳最后进近下降梯度为5.2%或3°, 即提供每公里52米(每海里318英尺)的下降率。

5.2.3.2 进近航图中提供有最佳稳定进近梯度的信息显示。

5.2.4 FAF 飞越

5.2.4.1 在下降过程中, 应在规定的程序高度/高飞越FAF, 但在所有情况下, 不得低于国际标准大气(ISA)条件下与FAF相关的MCA。下降应在FAF之前启动, 以实现规定的下降梯度/角度。延迟至到达FAF才以程序高度/高开始下降, 将会导致下降梯度/角度大于3°。在距离信息可用的情况下会提供下降剖面信息。

5.2.4.2 在飞过FAF的情况下, 在航空器确定建立在最后进近水平航迹上之前, 不得开始下降至与FAF相关的MCA高度之下。

5.2.5 梯级下降定位点(SDF)

5.2.5.1 在一些非精密进近程序中可以包含 SDF。在这种情况下, 公布两个 OCA/H 值:

- a) 一个适用于主用程序的较高值;
- b) 一个在进近过程中只有SDF已被确定辨识时, 才可以适用较低的值(见图II-5-5-1)。

5.2.5.2 在VOR/DME的情况下, 可以设定几个SDF, 每个SDF都有其相关的MCA。

5.2.5.3 对于直升机运行, 飞越FAF和任何SDF之后的下降率应受到限制, 以免穿透超障面。

5.2.5.4 如果公布了使用适当位置DME的梯级下降程序, 则驾驶员建立在规定航迹上之前不得开始下降。一旦建立在航迹上, 完成的下降不应低于公布的DME距离/高度要求。

5.2.5.5 基于性能导航(PBN)程序SDF。PBN梯级下降定位点使用与地基进近相同的方式飞行。在复飞航路点之前所需的任何SDF都会沿航迹距离加以标识。

5.3 没有FAF的非精密进近

5.3.1 如果只有一个位于机场内或附近导航台为机场提供服务, 并且没有其他位置适合的导航台以构建 FAF, 则可以设计一个该导航台既是IAF也是MAPt的程序。

5.3.2 在没有FAF的情况下, 一旦航空器建立在最后进近的入航航迹上, 则可下降至MDA/H。

5.3.3 在这种类型的程序中, 最后进近航迹可能不会对正跑道中心线。是否公布直线进近受到限制的OCA/H, 取决于航迹和跑道之间的角度差, 以及航迹相对于跑道入口的位置。

5.4 APV进近程序

5.4.1 这些程序是为A型3D进近运行设计的。更多的有关信息, 请参见本篇, 第2章。

5.4.2 考虑两种类型的APV进近程序:

- a) 基于气压VNAV系统垂直引导的程序;
- b) 基于SBAS垂直引导的程序。

5.4.3 APV/气压 VNAV 进近程序

5.4.3.1 气压VNAV是一种导航系统, 向驾驶员提供基于指定垂直航径角(VPA)(标称 3°)而计算的垂直引导。

5.4.3.2 APV/气压VNAV进近程序归类为支持3D进近运行的仪表进近程序。这种程序使用DA/H的图标作为水平导航/垂直导航(LNAV/VNAV)最低标准。它们不应与典型的非精密进近(NPA)程序混淆, 后者使用MDA/H, 航空器不得下降至低于MDA/H。

5.4.3.3 APV/气压VNAV进近程序通过提供有引导的, 稳定下降至着陆, 从而提供比非精密进近程序更大的安全余度。它与大型商用喷气式运输机特别相关, 因为它比早期下降至最低高度的替代技术更安全。对于在ILS、MLS、GLS、SBAS APV-I/CAT I中可用的独立高度表交叉检查, 在APV/气压VNAV中不适用, 因为其垂直引导还是基于高度表。高度表故障或设置不正确的缓解措施应通过类似应用于非精密进近程序的标准运行程序来完成。

5.4.3.4 气压高度表固有的不精确性, 加上所使用的特定PBN导航规范的认证性能, 使得这些程序不如

精密进近系统精确，驾驶员在DA/H上决定着陆时应考虑这些不精确的可能性。

5.4.3.5 APV/气压VNAV标准的水平部分是基于高级RNP、RNP APCH或RNP AR APCH标准。然而，FAF点不是APV/气压VNAV程序的一部分，而由FAP取代。类似地，MAPt点则由依赖于航空器类别的DA/H取代，这与精密进近类似。

5.4.3.6 APV/气压VNAV可公布的最低DH为75米（250英尺）。

5.4.3.7 温度限制

5.4.3.7.1 驾驶员应负责对所有公布的最低高度/高实施任何必要的低温修正。这包括：

- a) 起始航段和中间航段的高度/高；
- b) DA/H或MDA/H；
- c) 随后的复飞高度/高。

5.4.3.7.2 唯有APV气压VNAV程序最后进近航段的VPA是通过程序设计来防止了受低温的影响。航图上的最小温度与2.5°的最小VPA有关，航图上的最大温度与3.5°的最大VPA有关。

5.4.3.7.3 当机场温度低于该程序规定的最低机场温度时，不允许使用气压VNAV程序，除非飞行管理系统（FMS）为最后进近配备了批准的自动低温补偿。

5.4.3.7.4 航图温度范围仅适用于LNAV/VNAV最低标准，不适用于其他最低标准。

5.4.3.7.5 对于具有批准的自动低温补偿飞行管理系统（FMS）系统的航空器，如果实际温度在航空器认证的限制范围内，则可以不考虑公布的最低温度限制。

5.4.3.7.6 在设备认证的极限温度以下，LNAV程序仍然可以使用，前提是公布了此类进近程序，并且驾驶员对所有公布的最低高度/高实施适当的低温高度表修正。

5.4.3.7.7 当SBAS用于飞行LNAV/VNAV程序时，程序温度限制不适用。

5.4.3.7.8 VPA偏差表提供了带有相关真实VPA的机场温度。该表旨在告知飞行人员，尽管非温度补偿航空器的航空电子系统可能指示公布的最后进近VPA，但实际的VPA会与航空器航空电子系统所提供的信息不同。该表并不用于让驾驶员调整飞行的VPA以实现实际公布的VPA，也不用于影响那些有能力将温度补偿正确应用于依据气压导出的最后进近VPA的航空电子系统。为了显示最低温度应用的差异，表II-5-5-1和II-5-5-2提供了在平均海平面和6000英尺高度机场标高的表格示例。

表 II-5-5-1 MSL 处的 VPA 偏差

机场温度	实际 VPA
+30°C	3.2°
+15°C	3.0°
0°C	2.8°
-15°C	2.7°
-31°C	2.5°

表 II-5-5-2 6000 英尺 MSL 处的 VPA 偏差

机场温度	实际 VPA
+22°C	3.2°
+3°C	3.0°
-20°C	2.7°
-30°C	2.6°
-43°C	2.5°

注：表 II-5-5-1 和 II-5-5-2 中的值不代表为特定机场计算的实际值。

5.4.3.7.9 在驾驶员输入机场（高度表源）温度后，一些气压 VNAV 系统能够正确补偿仪表进近程序对 VPA 的温度影响。使用该功能的驾驶员可以预期显示的角度会是校正后的 VPA，因此 VPA 偏差表不适用。

5.4.3.8 高度表拨正

气压 VNAV 进近运行只能在当前本地高度表拨正值源可用且 QNH/QFE（视情况而定）设置在航空器高度表上的情况下飞行。远程高度表拨正值不会被批准用于这种类型的运行。

5.4.3.9 垂直引导灵敏度

5.4.3.9.1 驾驶舱内显示垂直航径偏差的显示器应设置在适当位置, 并具有足够的灵敏度, 以使驾驶员能够将垂直航径偏差限制在 ± 22 米 (± 75 英尺) 以内。

5.4.3.9.2 如果设备不符合这些标准, 气压VNAV运行的批准则可能需要一个运行评估和特定的飞行机组程序。这可能包含对飞行指引仪或与垂直引导耦合自动驾驶仪系统的可用性和使用的要求。

5.4.4 SBAS 进近程序

5.4.4.1 该类程序是为以下类型的运行而设计的:

- a) 2D进近运行类型A: LP最低标准;
- b) 3D进近运行类型A: LPV最低标准 (APV);
- c) 3D进近运行类型A或B: LPV最低标准 (CAT I)。

5.4.4.2 SBAS设备可用于基于气压VNAV准则的程序运行。在这种情况下, 公布的气压VNAV程序的温度限制不适用。

5.4.4.3 与SBAS APV-I或CAT I性能水平相关的最低标准栏在航图上标记为“LPV”(带有垂直引导的航向道性能)。该标记表明, 水平性能与ILS航向道的水平性能相当。SBAS 2D进近运行的最低标准栏在航图上标记为“LP”。

5.4.4.4 术语APV-I是指具有垂直引导的全球导航卫星系统进近和着陆运行的性能水平, 该术语不用于制图。

5.5 精密进近

5.5.1 该类程序是为3D进近运行而设计的, 根据使用的DA/H值, 可分为A型或B型。有关更多信息, 请参见本篇, 第2章。

5.5.2 最后进近点 (FAP)

FAS从FAP开始。最后进近点是最后进近航迹上, 以中间进近高度/高切入ILS、GLS或SBAS CAT I

标称下滑航径或MLS仰角的一个空间定位点。

5.5.3 最后进近长度

中间进近高度/高通常在跑道标高以上300米（1000英尺）至900米（3000英尺）的高切入ILS、GLS或SBAS CAT I的下滑道或MLS仰角。

5.5.4 外指点标/DME 定位点/航路点

5.5.4.1 最后进近区包含一个定位点、航路点或导航台，可以用于验证ILS、GLS或SBAS CAT I下滑航径或MLS仰角/高度表的关系。外指点标、航路点或等效DME定位点通常用于此目的。在飞越外指点标、航路点或DME定位点之前，可以在ILS、GLS或SBAS CAT I下滑航径或MLS仰角上下降至公布的外指点标、航路点或DME定位点的飞越高度/高。

5.5.4.2 在飞越外指点标、航路点或DME定位点之前，不应下降至定位点飞越高度/高之下。应考虑非ISA条件的容差（见航空器运行-航空器操作程序）。

注：经过校准的气压高度表在ISA条件下指示真实的高度。因此，任何偏离ISA的情况都将导致高度表上的读数误差。如果温度高于ISA，则真实高度将高于高度表指示的数字。同样，当温度低于ISA时，真实高度将偏低。在极冷的温度下，高度表的误差可能会很大。

5.5.4.3 在进近过程中，如果失去ILS、GLS或SBAS CAT I下滑航径或MLS仰角引导，该程序可能成为非精密进近。然后将适用为下滑航径/MLS仰角不工作时而发布的OCA/H和相关程序。

5.6 精密进近下滑航径角/仰角

对于ILS/MLS/GLS，建立了以下最小、最佳和最大下滑航径角/仰角：

最小：-2.5°

最佳：-3°

最大值：-3.5°（CAT II/III 运行为-3°）

5.7 决断高度（DA）或决断高（DH）的确定

5.7.1 除了ILS/MLS/GBAS装置的物理特性或SBAS CAT I的程序设计外，在程序的OCA/H计算中还考虑了进近和复飞保护区的障碍物。OCA/H的计算是最高进近障碍物或复飞障碍物的当量高度，加上与航空器类别相关的余度。（更多信息见附录A，第2篇）。

5.7.2 在评估这些障碍物时，在运行上考虑了不同的航空器类别、进近耦合、运行类别和复飞爬升性能。适当时，在仪表进近图上公布了为该类别航空器而程序设计的OCA/H值。

5.7.3 运营人考虑其他因素，包括附件6，第I部分，第4章，第4篇，第4.2条中的因素，并将其应用于OCA/H。这就产生了DA/H值。

5.7.4 高度损失余量：表II-5-5-3显示了程序专家在开始复飞时使用的垂直位移余量。它考虑了所使用的高度表类型和由于航空器特性造成的高度损失。应认识到该表中没有考虑任何诸如风切变和颠簸等非正常气象条件的余量值。

5.7.4.1 高度损失是速度的函数；因此，表II-5-5-3显示了仅参考速度的计算，这是每个类别的上限。这提供了一个适用于所有情况的保守数字。

5.7.4.2 如果特定 V_{at} 需要高度损失/高度表余度，则以下公式适用：

使用无线电高度表	使用气压式高度表
余度=（0.096 V_{at} -3.2）米， V_{at} 为 km/h	余度=（0.068 V_{at} +28.3）米， V_{at} 为 km/h
余度=（0.125 V_{at} -3.2）米， V_{at} 为 kt	余度=（0.125 V_{at} +28.3）米， V_{at} 为 kt

5.7.5 非标准程序

5.7.5.1 非标准程序涉及下滑航径大于3.5°，或标称下降率超过5米/秒（1000英尺/分钟）的任何角度程序。程序设计考虑多个额外的因素（更多信息，见附录A，第2篇）。

5.7.5.2 非标准程序通常仅限于专门批准的运营人和航空器，并在进近图上注释适当的航空器和机组限制。

5.7.5.3 运行还应考虑的因素包括构型、发动机失效运行、最大顺风/最小逆风限制、天气最低标准、目视导航设备和机组资格。

5.7.6 精确航段的保护

5.7.6.1 由于保护区较窄, 在航空器处于航向信标/方位角/最后进近航道的航迹容差范围内之前, 不得启动在ILS/GLS/SBAS/CAT I下滑航径角、APV垂直航径或MLS仰角上的下降。

5.7.6.2 为了保持在保护区内, 当建立在航迹上之后, 驾驶员偏离中心线不应超过满偏刻度的一半。此后, 航空器应保持在航道、下滑航径/仰角位置上, 以保证不会失去超障保护。

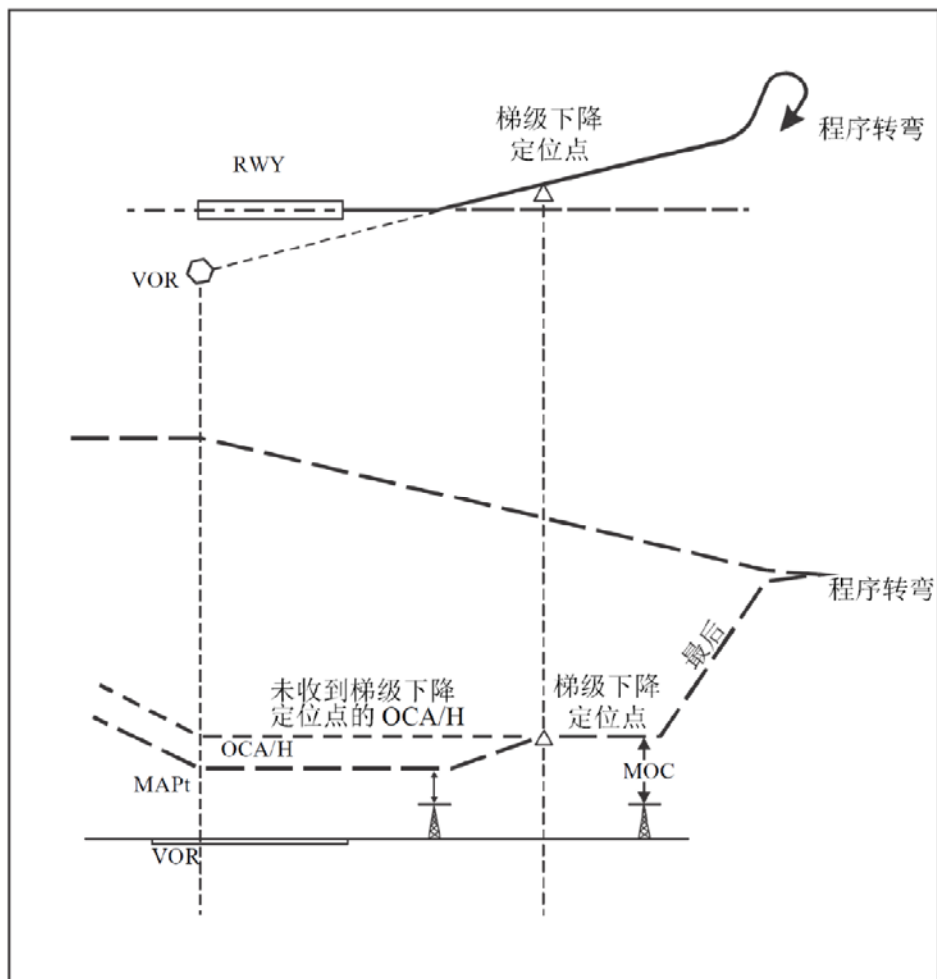
5.7.7 运营人在确定复飞DA/H时, 应考虑重量、高度和温度限制以及风速, 因为OCA/H可能是基于复飞保护区的障碍物, 并且可以利用复飞爬升性能可变的优势。

表II-5-5-3 按航空器类别划分的最大 V_{at} 的高度损失/高度表余度

航空器类别 (最大 V_{at})	使用无线电高度表的余度		使用气压高度表的余度	
	米	英尺	米	英尺
A-169km/h (90kt)	13	42	40	130
B-223km/h (120kt)	18	59	43	142
C-260km/h (140kt)	22	71	46	150
D-306km/h (165kt)	26	85	49	161
H-167km/h (90kt)	8	25	35	115

注 1: Cat H 速度是最大最后进近速度, 而不是 V_{at} 。

注 2: 由于高度损失随速度而变化, 该表仅显示了参考速度的计算, 这是每个类别的上限。



图II-5-5-1 梯级下降定位点

第 6 章 目视机动（盘旋）

6.1 目的

6.1.1 目视机动（盘旋）是一个术语，用于描述在仪表进近完成后的飞行航段。对于不适合直线进近的跑道，例如不能满足对准或下降梯度的标准，它可将航空器引入至可以在跑道上着陆的位置。

6.1.2 直升机不公布盘旋程序；然而，如果需要，这并不妨碍直升机执行盘旋程序。直升机驾驶员应在适当的气象条件下实施目视机动，以看到和避开 A 类或 H 类程序最后进近航道附近的障碍物。驾驶员在操纵着陆时，还应注意有关空中交通服务（ATS）要求的任何运行说明。

6.2 目视机动飞行

6.2.1 盘旋进近是一种目视机动飞行。由于跑道布局、最后进近航迹、风速和气象条件等不同，每种盘旋情况都会有所不同。因此设计一个能适用于每一种情况的单一盘旋进近程序是不可能的。

6.2.2 在初步建立目视后，当航空器保持在目视机动保护区内时，应将跑道环境保持在视线范围内，而且不应低于 MDA/H 实施盘旋。跑道环境包括跑道入口或进近助航灯光或其他可辨识跑道特征的标志。

6.3 保护区

6.3.1 目视机动保护区

盘旋进近的目视机动保护区是通过绘制以每个跑道入口为圆心的弧线并用切线将这些弧线相连接而确定的（见图II-5-6-1）。

6.3.2 超障

当建立目视机动（盘旋）保护区时，应为每类航空器确定OCA/H（见表II-5-6-1）。

注：表 II-5-6-1 中的信息不应解释为运行最低标准。

6.3.3 最低下降高度/高 (MDA/H)

在确定OCA/H后, 还应制定MDA/H以允许作运行上的考虑。在以下情况之前, 不得下降至MDA/H以下:

- a) 已经建立所需的目视参考, 并且能够在整个机动过程中得以保持;
- b) 驾驶员能看见着陆跑道入口;
- c) 要求的超障余度能够保持, 并且航空器处于能使用正常下降率和坡度实施着陆的位置。

6.3.4 目视机动 (盘旋) 区的排除

6.3.4.1 对于OCA/H计算, 如果在仪表进近的最后进近和复飞区之外, 则盘旋区域中存在突出障碍物的扇区可以忽略。该扇区以附件14, 第I卷中仪表进近面的尺寸为界 (见图II-5-6-2)。

6.3.4.2 当实施这一选择时, 公布的程序应禁止在障碍物所在的整个扇区内盘旋 (见图II-5-6-2)。

6.4 盘旋时的复飞程序

6.4.1 如果在仪表进近之后的盘旋着陆时失去目视参考, 则应遵循该特定的复飞程序。从目视 (盘旋) 机动到复飞的过渡是通过向在盘旋区内的着陆跑道方向实施转弯爬升来启动, 在回到盘旋高度或更高高度后, 立即切入并执行复飞程序。在这些机动过程中, 指示空速不得超过与目视机动相关的最大指示空速。

6.4.2 盘旋机动可以在多个方向上实施。由于这个原因, 根据失去目视参考时的位置, 需要不同的路径来使航空器能够建立在规定的复飞航线上。

6.5 使用规定航迹的目视机动

6.5.1 一般情况

6.5.1.1 在能清楚确定目视地标的位置 (并且在运行上是可取的), 可以在盘旋区内规定一条特定的目视机动航迹。

6.5.1.2 由于具有规定航迹的目视机动旨在利用特定的地形特征以保障该程序，因此在该程序所规定的机场运行最低标准以上的天气条件下，驾驶员应熟悉所使用的地形和目视提示。

6.5.1.3 该程序基于航空器速度类别。它发布在一张专门的航图上，其中显示了用于定义航迹的目视特征或航迹附近的其他特点特征。

6.5.1.4 在该程序中应注意：

a) 导航主要通过目视参考，提供的任何补充导航信息仅作为咨询（advisory）；

b) 使用正常仪表程序的复飞，但提供的规定机动航迹应能够允许实施复飞并在之后能达到安全高度/高（加入规定航迹程序的三边航段或仪表复飞航迹）。

6.5.2 标准航迹（一般情况）

6.5.2.1 图II-5-6-3显示标准航迹的一般情况。

6.5.2.2 每个航段的方向和长度都是确定的。如果规定了速度限制，则会在航图上发布。

6.5.3 最低超障余度（MOC）和超障高度/高（OCA/H）

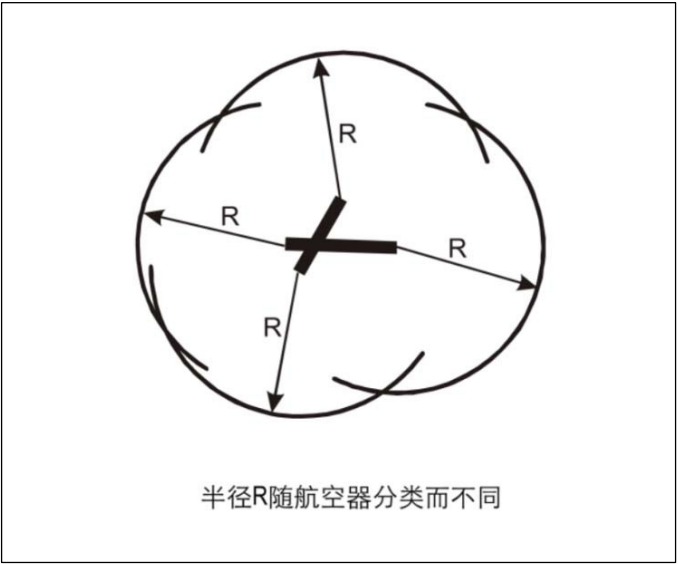
在规定的航迹上实施目视机动的OCA/H用于在规定的航迹区域内的最高障碍物之上提供超障余度（MOC），并且不应小于目视机动之前为仪表进近程序计算的OCA/H。

6.5.4 目视导航设备

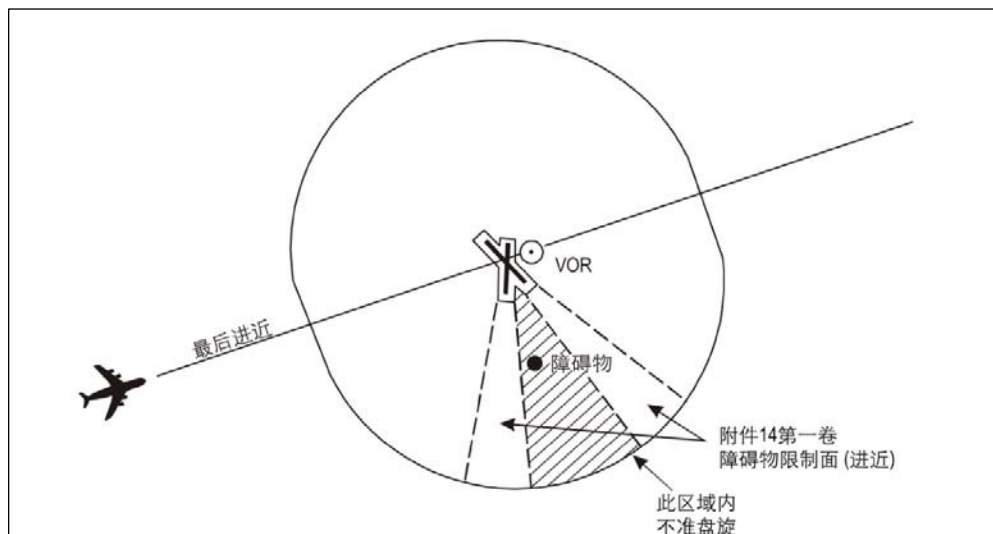
用于规定航迹的跑道相关目视助航设备（顺序闪光灯、PAPI、VASIS等）的主要特征会标示在航图上（即PAPI或VASIS的下滑角）。障碍物上的照明也应在航图上标示。

表II-5-6-1 OCA/H用于目视机动（盘旋）进近

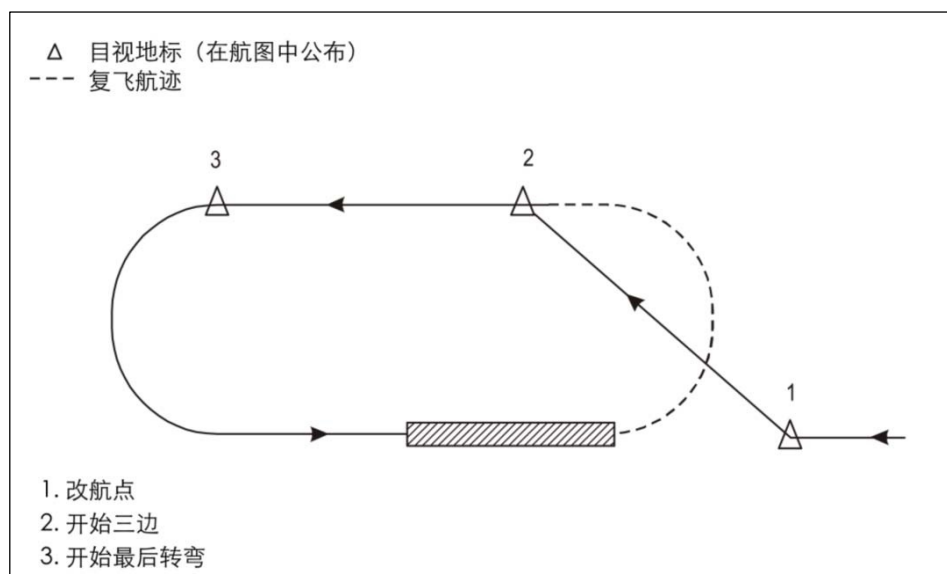
航空器类别	最低超障余度 m （ft）	机场标高之上OCH 最低限制 m （ft）	最低能见度 km （海里）
A	90（295）	120（394）	1.9（1.0）
B	90（295）	150（492）	2.8（1.5）
C	120（394）	180（591）	3.7（2.0）
D	120（394）	210（689）	4.6（2.5）
E	150（492）	240（787）	6.5（3.5）



图II-5-6-1 目视机动区（盘旋）



图II-5-6-2 目视机动（盘旋）区--禁止盘旋



图II-5-6-3 标准航迹一般情况

第 7 章 复飞

7.1 概述

7.1.1 在仪表进近程序的复飞阶段, 驾驶员面临着改变航空器构型、姿态和高度的任务要求。因此, 复飞的设计尽可能简单, 可分为三个航段(起始、中间和最后)(见图II-5-7-1)。

7.1.2 每个仪表进近程序只建立一个复飞程序。设计目的是在整个复飞机动过程中为航空器提供超障保护。它规定了复飞的开始点, 以及复飞结束的点或高度/高。

7.1.3 如果没有建立继续进近所需的目视参考, 则在3D进近运行中, 应在DA/H启动复飞。

7.1.4 在2D进近运行中, 在没有获得所需的目视参考情况下, 不得下降至MDA或MDH以下。驾驶员应意识到, 在执行进近或复飞的过程中, 当下降至MDA/H之下时, 没有提供障碍物或地形保护。

7.1.5 程序中的MAPt可以定义为如下之一:

a) 在APV或精密进近中, 下滑道与适用DA/H的交点;

b) 在非精密进近中, 位于导航台、定位点、航路点或与FAF的指定距离。对于PBN非精密进近程序, MAPt航路点通常位于着陆跑道入口(LTP)。然而, 对于偏置程序和其他MAPt不位于LTP的程序, 它应位于虚构跑道入口(FTP)。

7.1.6 当MAPt由导航台、航路点或定位点定义时, 从FAF至MAPt的距离通常也会公布, 并且可用于对MAPt实施计时。在不能使用计时的所有情况下, 该程序都标注为“不允许计时确定MAPt”。

7.1.7 如果在MAPt时没有建立所需的目视参考, 则程序要求立即启动复飞, 以保持超障保护。

7.1.8 复飞跟踪要求

7.1.8.1 除非存在更大的优先级, 否则驾驶员应按照公布的复飞程序飞行。

7.1.8.2 如果在 MAPt 时没有建立所需的目视参考, 驾驶员应立即启动复飞, 以保持超障保护。

7.1.8.3 如果在到达 MAPt 之前启动了复飞, 驾驶员应继续保持在正在实施进近的水平航迹上, 直至到达 MAPt, 然后遵循公布的复飞程序, 以保持受保护的区域内。这并不妨碍以高于程序要求的高度/高飞越 MAPt。

7.1.8.4 当复飞程序的第一个要求由高度/高定义时, 如果运行需要, 则为早转弯的安全提供有额外的保护。当不能早转弯时, 则进近航图上将指定可以转弯的最早点 (DME、MAPt 或等效点)。

7.1.9 复飞梯度

7.1.9.1 正常复飞程序是基于2.5% (4.2%CAT H) 的最小爬升梯度。如果提供了必要的测量和保护, 则在程序设计中可以使用2%的坡度。经有关当局批准, 当航空器爬升性能允许以获得运行优势时, 则可以使用3%、4%或5%的坡度。

7.1.9.2 当使用2.5%以外的梯度时, 则应在仪表进近图上标识。除了非标准梯度的OCA/H外, 使用标称2.5%梯度的OCA/H也将标识。

7.1.9.3 驾驶员应意识到, 使用标称2.5%或更大爬升梯度的复飞程序, 不能适用于所有航空器的大着陆重量 (high gross mass) 和非正常构型, 包括发动机失效条件下的运行。由于复飞保护区存在障碍物, 在这些条件下的航空器运行需要对机场实施特殊的考虑很关键。这可能导致需要制定可能会增加DA/H或MDA/H的特殊程序。

7.2 复飞起始航段

起始航段从MAPt开始, 在开始爬升点 (SOC) 结束。这一航段需要驾驶员集中精力建立爬升和改变航空器构型。假定在这些机动过程中不能充分使用引导设备, 因此在这一航段没有规定转弯。

7.3 复飞中间航段

7.3.1 中间航段从SOC开始。通常是沿直线前进爬升继续, 一直延伸到可以获得并保持50米 (164英尺) 超障余度的第一点。

7.3.2 中间复飞航迹最多可比起始复飞航段改变15°。假定在这一航段航空器开始航迹修正。

7.4 复飞最后航段

最后航段开始于获得并保持50米 (164英尺) 超障余度的第一点 (对于H类程序, 40米 (131英

尺))。它延伸到开始新的进近、等待或返回航路飞行的一点, 在这一航段可以规定有转弯。

7.5 转弯复飞

7.5.1 只有在地形或其他因素需要转弯的情况下, 才能在复飞程序中规定转弯。

7.5.2 当障碍物位于复飞程序的较早位置时, 仪表进近图 (IAC) 标识为 “一旦在运行上可行, 立刻复飞转弯至航向 XX” (有关更多信息, 请参见附录 B, 4.8.4)。

7.5.3 空速

7.5.3.1 转弯的保护空域是基于最后复飞的速度设计 (见表 II-5-1-1 和 II 5-1-2)。

7.5.3.2 在运行上需要避开障碍物的情况下, 可以使用与低至中间复飞的指示空速。在这种情况下, 仪表进近图中包含以下注释: “复飞转弯限制为最大值 IASkm/h (kt)”。

7.5.3.3 驾驶员应遵守进近图上的这类注释, 并且实施相应的机动不得无故延迟。

7.6 PBN 复飞属性

7.6.1 PBN复飞是一种包含RNAV或RNP航段的复飞程序。

7.6.2 PBN程序与PBN要求框一起发布。该框包含以下信息:

- a) 确定用于设计程序的适用导航规范;
- b) 对飞行该程序所需导航设备的限制 (例如仅全球导航卫星系统);
- c) 与适用导航规范可选功能有关的信息, 例如使用RF航段或RNP AR APCH复飞航段的RNP值小于1.0海里 (如复飞RNP<1.00)。

7.6.3 适用的导航规范

PBN复飞航段的适用导航规范为:

- a) RNP-APCH;

- b) RNP-AR-APCH;
- c) 高级RNP;
- d) RNP 0.3 (直升机);
- e) RNAV 1;
- f) RNP 1。

注：有关 PBN 导航规范对复飞适用性的完整详细信息，请参见基于性能导航（PBN）运行批准指南。

7.6.4 导航规范可以应用于复飞的基本航段。为运行应用于复飞的导航规范，航空器和驾驶员需要获得批准。

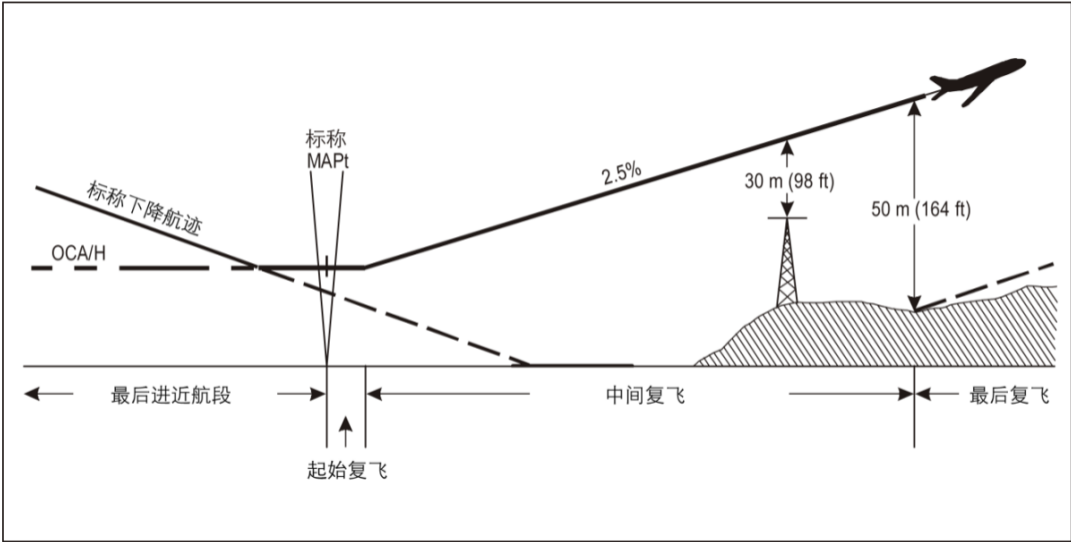
7.6.5 *导航数据库：*复飞程序信息会包含在使用WGS-84坐标系的导航数据库中。如果导航数据库没有包含复飞程序，则不应使用该程序。

7.6.6 PBN 运营批准

7.6.6.1 在任何PBN航线或程序上运行之前，驾驶员应验证其是否已获得按照所用导航规范运行的批准。如果有额外的限制，例如7.6.2中所述传感器使用或可选功能，驾驶员还应验证这些限制是否得到遵守。

7.6.6.2 在执行任何PBN程序之前，驾驶员应确认：

- a) 所有所需导航设备（地面和星基）的运行；
- b) 导航设备的功能正确；
- c) 导航数据库的有效性；
- d) 航路点和航段数据，参照公布的航图。



图II-5-7-1 复飞航段

第 6 篇 等待程序

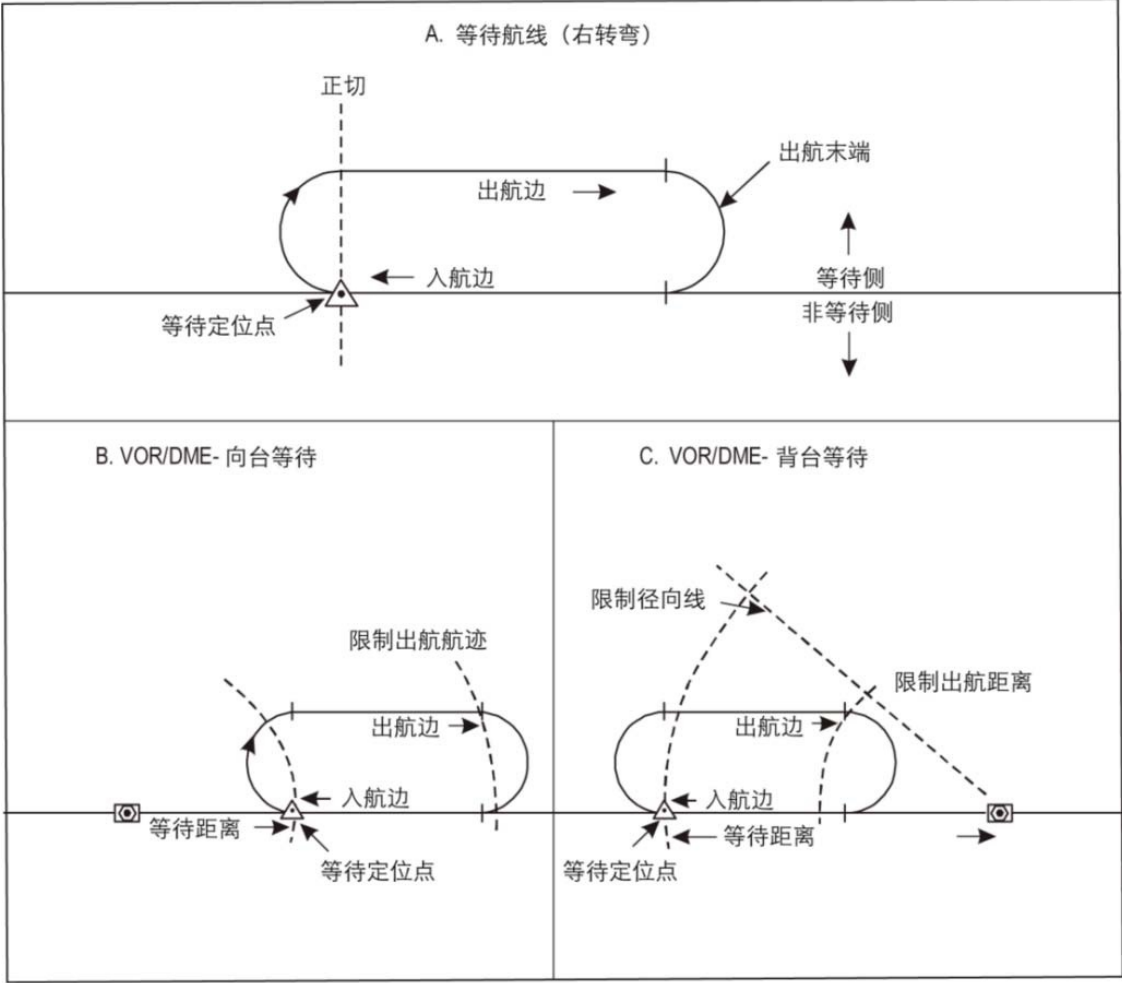
第 1 章 一般要求

1.1 概述

本篇中描述的程序与右转等待航线有关。对于左转等待航线，相应的加入和等待程序与等待的入航航迹是对称的。

1.2 与等待航线相关的形状和术语

与等待航线相关的形状和术语如图II-6-1-1所示。



图II-6-1-1 与右转等待航线相关的形状和术语

第 2 章 等待 (传统)

2.1 速度、转弯率、计时、距离和限制径向线

2.1.1 速度

2.1.1.1 加入和在等待航线飞行的空速应等于或小于表II-6-2-1和II-6-2-2中给出的空速。

2.1.1.2 由于运行原因, 这些速度是按照最接近五的倍数取整。从运行安全的角度来看, 这些速度与没有取整的原始速度是等效的。

2.1.2 坡度/转弯率

所有转弯应以 25° 或每秒 3° 转弯率对应的坡度实施, 以较小的坡度为准。

2.1.3 已知风的余量

所有程序都描述了航迹。驾驶员应考虑已知的风, 通过实施对航向和时间的修正以保持航迹。这应该在加入和在等待航线上飞行时实施。

2.1.4 开始出航计时

出航计时开始于飞越或正切定位点, 以较晚发生的为准。如果无法确定正切位置, 则在完成转至出航航向时开始计时。

2.1.5 基于测距仪 (DME) 距离的出航航段长度

如果出航航段长度是基于DME距离, 则一旦达到DME的限制距离, 则出航航段结束。

2.1.6 限制径向线

2.1.6.1 在背导航台等待的情况下（见图II-6-1-1 C），当从等待定位点到甚高频全向信标/测距仪（VOR/DME）导航台的距离较短时，则可以规定一条限制径向线。在空域保护至关重要的情况下，也可以规定一条限制径向线。

2.1.6.2 如果在DME距离限制之前达到径向线限制，则应沿该限制径向线飞行直至开始入航转弯。转弯最晚应在达到DME距离限制处开始。

2.1.7 空中交通管制（ATC）通知

如果有任何原因驾驶员无法遵守正常条件下的程序，应尽快通知空中交通管制。

2.2 等待加入

2.2.1 第2.2.3.2和第2.2.9段代表了加入等待的一般指导。在与有关运营人实施适当协商后，各国家可授权根据当地条件改变基本程序。

2.2.2 应根据航向与图II-6-2-1所示三个加入扇区关系加入等待航线，还应考虑在扇区边界两侧有5°的灵活区。

2.2.3 等待加入的限制

2.2.3.1 为在VOR交叉点上等待，加入航迹受限在构成交叉点的径向线上。

2.2.3.2 对于在VOR/DME定位点上的等待，加入航迹受限制于如下之一：

- a) VOR径向线；
- b) DME弧（如规定）；
- c) 加入VOR/DME定位点的径向线位于公布的出航航段末端。

2.2.4 第1扇区加入

扇区1程序-平行加入 (见图II-6-2-1) :

- a) 在到达定位点后, 航空器向左转至出航航向飞行适当的时间内 (见第2.2篇, “出航时间/距离”); 然后
- b) 航空器转向等待一侧以切入入航航迹或直飞回至定位点; 然后
- c) 在第二次到达等待位置时, 航空器向右转弯, 以按照等待航线飞行。

2.2.5 第2扇区加入

扇区2程序-偏置加入 (见图II-6-2-1) :

- a) 在到达定位点后, 航空器转向航向, 在等待航线一侧与入航航迹的反向成 30° 的航迹飞行;
然后
- b) 航空器出航飞行:
 - 1) 如果规定了计时, 则飞行适当的时间段 (见 2.2, “时间/距离出航”);
 - 2) 如规定了距离, 直达到适当的 DME 距离限制。如果还规定了径向线限制, 则出航距离由 DME 距离限制或径向线限制确定, 以先到者为准;
- c) 航空器向右转弯以切入入航等待航迹;
- d) 在第二次到达等待位置时, 航空器向右转弯, 以按照等待航线飞行。

2.2.6 第3扇区加入

扇区3程序-直接加入 (见图II-6-2-1) :

在达到定位点后, 航空器向右转弯, 以按照等待航线飞行。

2.2.7 DME弧加入

在有规定的地方使用。在到达定位点后, 航空器应根据扇区1或扇区3的加入程序加入等待航线。

2.2.8 VOR/DME等待的特殊加入程序

2.2.8.1 在使用特殊加入程序的情况下, 加入的径向线会清晰标示。

2.2.8.2 到达VOR/DME等待航线可以是如下之一:

- a) 沿入航航迹的轴线;
- b) 沿着公布的航迹;
- c) 当通过雷达引导时, 航空器应建立在规定的受保护飞行航迹上。

2.2.8.3 加入点应为如下两个选项之一:

a) 等待定位点: 在这种情况下, 航空器应通过以下方式到达加入点:

- 1) 入航航迹航段的 VOR 径向线;
- 2) 定义等待定位点的 DME 弧。

b) 在出航航段末端的定位点, 在这种情况下, 航空器将通过VOR径向线飞越出航航程末端的定位点到达加入点。

2.2.8.4 也可以使用另一个无线导航台(例如无方向性信标(NDB))的引导。

2.2.8.5 以下描述了达到VOR/DME等待的方法和相应的加入程序, 其中加入点是等待定位点。

2.2.8.6 沿着VOR径向线加入入航航段, 且入航航迹和飞机航向一致时, (见图II-6-2-2A), 加入入航航段就是等待程序的一部分。

2.2.8.6.1 从入航航段的VOR径向线, 但与入航航迹相反航向上到达的(见图II-6-2-2-B):

a) 当到达等待定位点之上, 航空器转向等待一侧与入航航迹反方向成30°角的航迹上, 直到到达DME出航限制距离。

b) 在这一点上转向切入入航航迹。

c) 在甚高频全向信标/测距仪(VOR/DME)等待加入背导航台并有限制径向线的情况下, 如果

航空器在测距仪距离之前遇到径向线, 航空器应转弯并跟随径向线, 直至到达DME出航限制距离, 在该点, 航空器转弯加入入航航迹。

2.2.8.6.2 对于从非等待一侧到达定义等待定位点的DME弧 (见图II-6-2-2 C) :

- a) 在到达等待位置时, 航空器转弯并沿着与出航航迹平行并且航向相同的航迹飞行。
- b) 当到达DME出航限制距离时, 航空器转向切入入航航迹。

2.2.8.6.3 对于从等待程序一侧到达定义等待定位点的DME弧 (见图II-6-2-2 E) :

- a) 在到达等待位置时, 航空器转弯并跟随与入航航迹平行和反方向的航迹, 直至到达DME出航限制距离, 然后转向切入入航航迹。
- b) 如果加入点是出航航段末端的定位点, 则沿着VOR径向线飞越出航定位点时就算到达 (或其最后航段) 位置。在到达出航航段末端的定位点后, 航空器转向并跟随等待航线 (见图II 6-2-2 F和G)。

2.2.9 出航时间/距离

2.2.9.1 静风条件下, 加入出航航向的时间不应超过:

- a) 如果在 4 250 米 (14 000 英尺) 或以下, 为 1 分钟;
- b) 如果超过 4250 米 (14000 英尺), 为 1.5 分钟。

2.2.9.2 在DME可用的情况下, 可以根据距离而不是时间来指定出航航段的长度。

2.3 等待

2.3.1 静风大气条件

在加入等待航线后, 在第二次和随后到达定位点时, 航空器转向飞至出航航迹, 将航空器置于可转入入航航迹的位置。其继续出航是:

- a) 其中规定时间为如下之一:
 - 1) 如果在 4250 米 (14000 英尺) 或以下, 则为 1 分钟;
 - 2) 如果超过 4250 米 (14000 英尺), 则为 1.5 分钟;

b) 对于指定距离的, 则是直至到达适当的DME距离限制。然后, 航空器转向以便重新对正在入航航迹上。

2.3.2 修正的风影响

在航向和时间上都应留出余量, 以补偿风的影响, 以保证在通过等待定位点之前重新加入入航航迹。在实施这些修正时, 应充分利用导航设备的指示和估计或已知风。

2.3.3 退出等待航线

当收到规定的时间退出等待点的指令后, 驾驶员应在所飞等待程序的限制范围内调整航线, 以便在规定时间内退出等待点。

2.4 超障余度

2.4.1 等待保护区

等待保护区包括基本等待保护区和加入区。基本等待保护区是特定高度等待航线所需的空域, 基于航空器速度、风的影响、计时误差、等待定位点特性等的余量。加入区是加入程序所需的空域。

2.4.2 缓冲保护区

2.4.2.1 一个额外的缓冲区延伸到等待保护区边界以外9.3公里（5.0海里）。在确定最低等待高度层时, 缓冲区内的障碍物也予以了考虑。

2.4.2.2 对于直升机等待程序, 缓冲区宽度3.7公里（2海里）, 并且仅在1830米（6000英尺）以下适用。

2.4.3 最低等待高度层

最低允许等待高度层（见图II-6-2-3）提供了等待保护区障碍物之上至少300米（984英尺）的超障余度，以及从等待保护区边缘为300米（1984英尺）到缓冲区5.0海里限制处至少为60米（197英尺）的超障余度。

2.4.4 高海拔地区或山区的超障余度

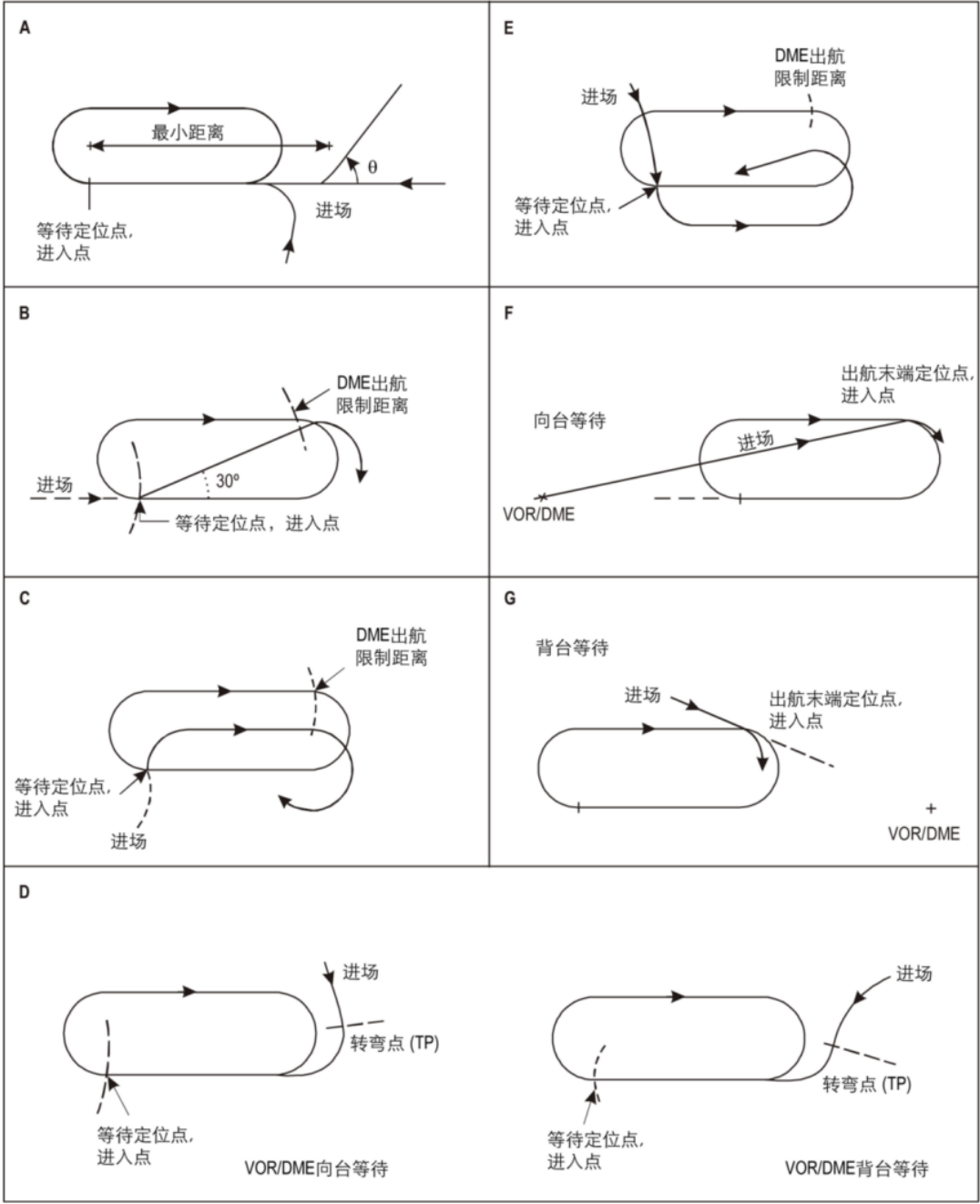
在高海拔地形或山区，可增加至总计提供600米（1969英尺）的超障余度，以适应颠簸、下沉气流和其他气象现象对高度表性能的可能影响。

表II-6-2-1 等待速度—A至E类

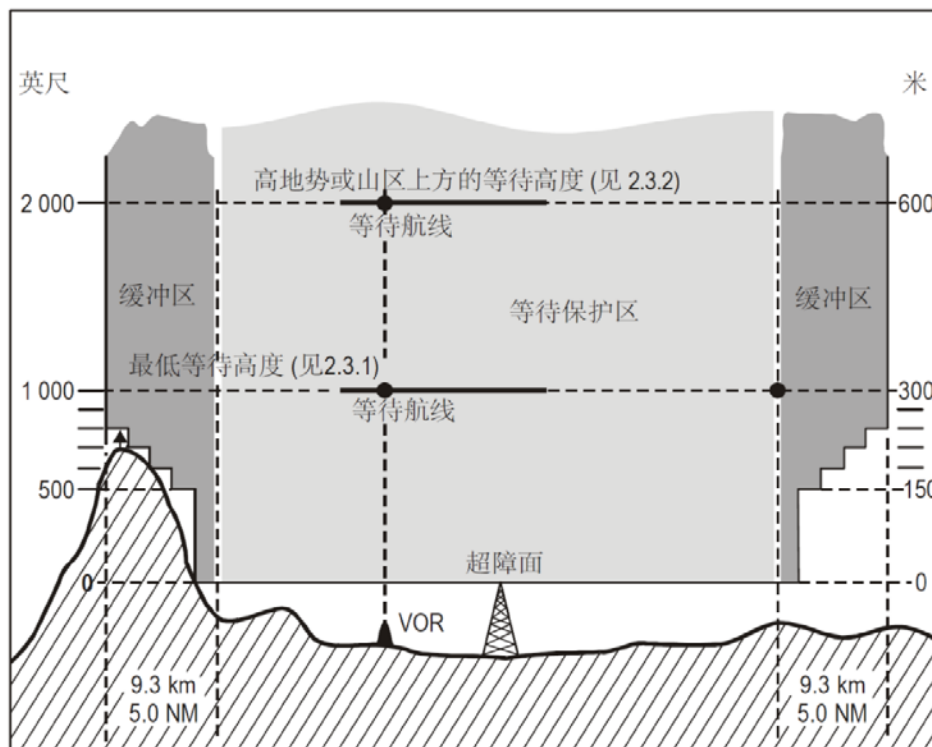
高度层 ¹	正常情况	颠簸情况
不高于 4 250m (14 000ft) (含)	425 km/h (230 kt) ² 315 km/h (170 kt) ⁴	520 km/h (280 kt) ³ 315 km/h (170 kt) ⁴
4250m (14000ft) 以上至6100m (20000ft) (含) 6100m (20000ft) 以上至10350m (34000ft) (含)	445 km/h (240 kt) ⁵ 490 km/h (265 kt) ⁵	520 km/h (280 kt) 或 0.8M 数, 取较小值 ³
10350m (34000ft) 以上	0.83 马赫数	0.83 马赫数
1. 所示的高度层表示高度或相应的飞行高度层, 具体取决于所使用的高度表设置。 2. 当等待程序之后是以高于425 km/h (230 kt) 速度公布的仪表进近程序的起始航段时, 则等待也应尽可能公布这个较高的速度。 3. 除非有关公布材料表示等待区能容纳使用这些高等待速度飞行, 使用颠簸条件的 520km/h (280kt) (0.8M 数) 的速度等待必须率先取得 ATC 的同意。 4. 只限于 A/B 类航空器等待。 5. 如有可能, 与航路结构联系的等待程序使用 520 km/h (280kt)。		

表II-6-2-2 等待速度-H类

不高于 1 830m (6 000ft) (包含) 的最大速度	185 km/h (100 kt)
1 830m (6 000ft) 以上的最大速度	315 km/h (170 kt)
注: 直升机程序副区的 MOC 从副区边界 0, 线性增加至 MOC 全值。	



图II-6-2-2 VOR/DME等待加入程序



图II-6-2-3 最低等待高度由等待区和缓冲区相关的超障面确定

第 3 章 等待 (RNAV)

3.1 引言

3.1.1 第6篇，第2章“等待（传统）”中的一般标准经过本章材料修改或修订后适用。

3.1.2 区域导航 (RNAV) 等待使用不同的标准来定义受保护的空域，并且仅适用于那些具有符合这些标准的经过能力认证的航空器。

3.1.3 RNAV等待航线的设计标准保护所有类型的RNAV系统。

3.2 配备RNAV系统的航空器（含经过认证的RNAV等待功能）

3.2.1 这些系统可用于执行RNAV等待，前提是：

- a) 航空器配备了可用的RNAV设备；
- b) 驾驶员掌握如何运行设备以优化导航精度的最新知识。

3.2.2 导航数据库中包含的等待航路点及其支持数据由国家当局计算和公布。当在运行批准文件中明确时，运营人或驾驶员也可以为某些应用（例如RNAV 5）人工输入等待航路点。从导航数据库或人工输入引入的任何误差都将影响实际计算的位置。驾驶员应使用可用的VOR/DME定位点信息交叉检查航路点位置。

3.2.3 一些RNAV系统可以在不严格遵守航空器运行目视和仪表飞行程序设计规范假定的情况下飞行传统等待航线。在这些系统投入使用之前，应向有关当局演示，在满足在这些标准假定的环境条件下，系统的指令将能使航空器包含在航空器运行目视和仪表飞行程序设计规范规定的基本等待保护区内。驾驶员应通过参考导航台验证规定定位点的飞越情况。

3.2.4 基于性能导航 (PBN) 等待可以在专门设计的等待航线中实施。这些等待航线利用了传统定向等待的标准和飞行程序假定。然而这类等待航线是建立在飞向等待航路点的航迹上。这些等待航线假定航空器已获得与等待航线相关PBN导航规范的批准，并且正在按照该批准实施运行。

3.3 传统等待航线

传统等待航线可以在RNAV系统的协助下飞行。在这种情况下，RNAV系统主要功能是为自动驾驶仪或飞行指引仪提供引导。驾驶员仍有责任保证航空器符合本篇第2章，2.1中包含的速度、坡度、计时和距离假设条件。

3.4 驾驶员职责

3.4.1 当RNAV设备用于非RNAV等待程序时，驾驶员应验证入航航迹、转弯方向和在每次通过定位点的等待定位点位置精度。

3.4.2 驾驶员应保证用于飞行RNAV等待程序的速度符合表II-6-2-1和II-6-2-2。

3.5 RNAV等待加入

除非另有明确规定，否则RNAV等待航线的加入与传统等待相同。

第 7 篇 直升机使用程序

第 1 章 一般要求

1.1 本篇概述了驾驶员和其他有关特定直升机运行的要求，包括：

- a) 仪表进近程序标准化开发中使用的参数和标准；
- b) 为了在实施特定的直升机仪表运行时达到可接受的安全水平，应遵守的程序和保留限制；
- c) 对于不是专门用于直升机的程序，请参见本文件的其他章节。

1.2 为了利用直升机的能力，可以为低于A类航空器所规定的空速设计和授权仅用于直升机的程序。根据仅用于直升机的专用准则而设计的程序由字母H标识，这是参照航空器类别为H类。空间点（PinS）程序使用的标准仅适用于直升机运行。

1.3 对于使用A类程序的飞行运行，主要是要求在表II-7-2-1和表II-5-1-1或表II-5-2-2规定的A类空速容差范围内操纵直升机。由于大的偏流角或确定转弯点的误差，未能保持最小速度可能导致偏出所提供的受保护空域。类似地，过大的垂直速度可能会在飞越梯级下降定位点（SDF）时危及直升机，或者可能导致直升机在离场时，在到达离场保护区之前就在120米（394英尺）的高度启动转弯。

1.4 盘旋程序不适用于直升机。驾驶员应目视操纵直升机达到合适的着陆区。直升机驾驶员使用同时授权有直线和盘旋最低标准的A类程序时，如果能见度允许，可以在直线最低标准的最低下降高（MDH）上机动。然而，在A类保护空域内盘旋和机动着陆时，驾驶员应注意有关空中交通服务（ATS）要求的运行说明。

1.5 直升机空间点（PinS）程序

本篇中涉及的直升机特定程序包括：

- a) PinS “实施VFR” 离场；
- b) PinS “实施目视” 直线目视航段离场；
- c) PinS “实施目视” 机动目视航段离场；

- d) PinS “实施VFR” 进近；
- e) PinS “目视实施” 直线目视航段进近；
- f) PinS “实施目视” 机动目视航段进近。

第 2 章 直升机跑道程序

2.1 直升机使用为 A 类航空器公布的仪表程序

2.1.1 一般情况

第2篇“离场程序”、第4篇“进场程序”、第5篇“进近程序”和第6篇“等待程序”中规定的准则适用于直升机运行，前提是直升机按照固定翼飞机的方式运行，特别是关于第2.1.2“离场标准”和第2.1.3，“仪表进近标准”中所述的情况。有关仅用于直升机的程序，请参见下面的2.2。

2.1.2 离场标准

当直升机使用为固定翼飞机而设计的程序并且没有公布特殊的直升机程序时，驾驶员应考虑以下运行限制：

—**直线离场：**当使用为固定翼飞机而设计的离场程序时，十分重要的是直升机必须在距离跑道中心线侧向150米的范围以内飞越跑道的离场末端（DER）。

—**转弯或全向离场：**假定在到达DER高度之上至少120米（394英尺）高度/高之前为直线飞行。

2.1.3 仪表进近标准

2.1.3.1 分类

出于设计仪表进近程序和规范的目的，直升机可归类为A类航空器。

2.1.3.2 运行限制

2.1.3.2.1 当使用为A类固定翼飞机设计的直升机程序，而且没有公布特殊的直升机程序时，驾驶员应考虑以下运行限制。

2.1.3.2.2 A类固定翼飞机考虑的最小最后进近速度为130 km/h（70 kt）。这只有在复飞点（MAPt）是与最后进近定位点（FAF）的距离（例如“机场外”无方向性信标（NDB）或甚高频全向信标距离

（VOR）程序）确定的时，才是关键的。在这种情况下，较小速度加上顺风时可能会导致直升机在按照A类固定翼飞机计算的点之后才到达开始爬升点。这将减小在复飞航段的超障余度。

2.1.3.2.3 相反，较小速度加上逆风可能会导致直升机在A类固定翼飞机计算的点之前达到MAPt和其后的转弯高度，因而导致偏出保护区。

2.1.3.2.4 因此，对于直升机，只有在获得着陆所需的目视参考并且决定不执行仪表复飞程序后，驾驶员才能将速度降低到130公里/小时（70节）以下。

2.1.3.2.5当障碍物靠近最后进近定位点或SDF时，对于A类飞机，如果它们位于相对于定位点容差区最早点和最小超障余度（MOC）定义的15%平面以下时，则这些障碍物可以不考虑。但直升机标称下降梯度可能穿透该面。因此，直升机驾驶员在通过最后进近定位点和任何SDF之后时应限制下降率。在最后进近航段（FAS），标称的下降率不应超过1000英尺/分钟。

2.2 仅直升机程序（CATH）

2.2.1 一般情况

对于基于仅直升机标准的飞行运行和程序，表 II-7-2-1 提供了选择的 H 类直升机标准和相应的 A 类航空器标准之间的比较。驾驶员对这两个标准之间差异的认识对于直升机仪表飞行规则（IFR）运行的安全至关重要。

表 II-7-2-1 选定的仅直升机标准与相应的航空器标准之间的比较

航空器运行目视和仪表飞行程序设计规范参考	准则	H 类	A 类
第一部分 总则			
第2篇——一般原则			
第2章——终端区定位点			
2.7.4	SDF梯度	15%至25%	15%
第3篇——离场程序			

航空器运行目视 和仪表飞程序 设计规范参考	准则	H类	A类
第2章——一般概念			
2.3	启动转弯的最低高	DER高程之上90米	DER高程之上120米
2.7	程序设计梯度	5%	3.3%
第3章——离场路线			
3.2	直线离场		
3.2.3	航迹调整将不超过 DER 上方_____对应的点, 或在指定的航迹调整点	90m	120m
3.3	转弯离场		
3.3.1	假定直飞直至达到高度	90m (295 ft)	120m (394 ft)
3.3.2	转弯起始区的起点	参见 DER 的最早限制	距跑道起点600米
3.3.4	转弯参数, 最大速度	165 km/h (90 kt)	225 km/h (121 kt)
3.3.4	降低速度限制以超障 (见表 I-4-1-2)	130 km/h (70 kt)	204 km/h (110 kt)
第4章——全向离场			
4.1	起始直线爬升	90 m (295 ft)	120 m (394 ft)
4.2.1	转弯起始区	FATO 起始处	距跑道起点600米
第5章——已公布的信息			
5.1	程序设计梯度	5%	3.3%
第4篇——进场和进近程序			
第1章——一般标准			

航空器运行目视 和仪表飞程序 设计规范参考	准则	H 类	A 类
表 I-4-1-2	速度 (kt)		
	进近方式		
	a) 通用	70/120*	90/150
	b) 反向, 基线转弯低于 MSL 6000 英尺	100	110
	c) 反向, 基线转弯高于 MSL 6000 英尺	110	110
	最后进近	60/90*	70/100
	盘旋	N/A	100
	中间复飞	90	100
	最后复飞	90	110
第3章 —起始进近航段			
3.3.5	最佳下降梯度 最大下降梯度	6.5% 10%	4.0% 8.0%
第4章——中间进近航段			
4.3.3	最大下降梯度	10%	5.2%
第5章——最后进近航段			
5.3.1.2	最大下降梯度	10%	6.5%
5.3.2	下降梯度起始	(在LDAH开始处上方)	(高于入口)
第6章——复飞航段			
6.2.3.2	最后航段 MOC	40 m (130 ft)	50 m (164 ft)
6.4.3	降低的转弯速度	130 km/h (70 kt)	185 km/h (100 kt)

航空器运行目视 和仪表飞程序 设计规范参考	准则	H类	A类
第二部分 传统程序			
第4篇——等待标准			
第1章——等待标准			
表II-4-1-2	等待 最大速度达到 1830 m (6 000 ft) 最大速度超过 1830 m (6 000 ft)	185 km/h (100 kt) 315 km/h (170 kt)	315 km/h (170 kt) 315 km/h (170 kt)
1.3.12	缓冲区	3.7 km (2 海里) (仅低于1830 m (6 000 ft))	9 km (5 海里)
表II-4-1-2	MOC (ft)	线性从0至满MOC	梯级

*基于基本 GNSS 或 SBAS 的直升机 PINS 程序可采用起始和中间航段 120 KIAS，最后和复飞航段 90 KIAS，或者，起始和中间航段 90 KIAS，最后和复飞航段 70 KIAS。（见航空器运行目视和仪表飞行程序设计规范，第四部分，第 1 章）

第 3 章 空间点程序

3.1 直升机空间点（PinS）从直升机场或着陆位置离场

3.1.1 PinS 离场-概述

3.1.1.1 PinS离场由一个目视航段后跟一个仪表航段组成。飞行的目视航段从直升机场或着陆位置开始，结束于离场定位点（IDF），过IDF点的高度应在或高于IDF的最低飞越高度（MCA）。从直升机场或着陆点至IDF点的飞行机动，直升机在IDF点从目视航段过渡到仪表航段，假定驾驶员有足够的目视条件来看到和避开障碍物。

注：“目视飞行规则”包含由国家规定的在空域内实施运行的最低气象条件或适用的运行规则。“目视”是指可以目视参考到地面的气象条件，但不一定能满足目视飞行规则运行所规定的最低气象条件。

3.1.1.2 IDF点由飞越航路点标识。全球导航卫星系统（GNSS）（基本或基于卫星的增强系统（SBAS））应用于标识IDF点位置并为其提供方向。

3.1.1.3 带有“实施VFR”指令的PinS离场

3.1.1.3.1 从着陆点至IDF点没有提供超障保护。驾驶员应保持在VFR条件下，以看到和避开障碍物，直至MCA处或之上飞越IDF点。带有“实施VFR”指令的PinS离场可以服务于多个直升机场或着陆点。

3.1.1.3.2 在通过IDF点后，仪表离场的标准提供超障保护。在到达IDF点之前，应获得IFR指令。

3.1.1.4 带有“实施目视”指令的PinS离场

3.1.1.4.1 从单个直升机场或着陆点至IDF点之间，定义有目视机动保护区和可能的直线目视航段，并在该区域内提供超障保护。驾驶员应通过目视地面参考实施导航。能见度应足以看到和避开障碍物，如果无法继续目视，则返回直升机场或着陆位置，或者继续在IDF点 MCA或其之上飞越IDF点。最小目视航段长度为1.00公里（0.54海里），应允许直升机爬升到IDF的MCA并在IDF点加速至 V_{mini} 。

3.1.1.4.2 直升机应在仪表飞行规则指令下离开直升机场或着陆点并目视飞行，直到在IDF点 MCA或其之上飞越IDF点。

3.1.2 带有“实施目视”指令的PinS离场的目视航段

具有“继续目视”指令的PinS离场的目视航段可以是直线目视航段或机动目视航段。

3.1.2.1 *直线目视航段*：驾驶员从直升机场或着陆点飞行至 IDF 点应是在一条直线目视航段上，同时以 13.3%的标称目视航段设计梯度（VSDG）或以上飞行。

3.1.2.2 *直线目视航段上加入仪表气象条件（IMC）*：只有在以下条件都满足时，才能在 IDF 点之前在直线目视航段上加入仪表气象条件：

- a) 航图上有一条注释，指示允许在飞越IDF点之前，在MCA或MCA之上加入IMC条件；
- b) 直升机建立在直线目视航段上，并在明确的航道引导支持下直飞IDF点；
- c) 直升机位于IDF点MCA或其之上；
- d) 直升机已加速到 V_{mini} 或更高的空速。

3.1.2.3 *机动目视航段*：沿不是直接指向 IDF 的方向起飞，然后机动目视航段至 IDF 处加入起始仪表航段时，该机动目视航段受到保护。标称 VSDG 为 13.3%。

3.1.2.3.1 驾驶员应按照以下方式实施目视机动：

- a) 在向IDF点机动之前，首先在离场爬升面的中心线上爬升，以达到IDF点最低飞越高度（MCH）/2或直升机场/着陆位置高程之上90米（295英尺）中的较大值；
- b) 继续爬升和加速，以便在MCA或MCA之上以及 V_{mini} 或之上飞越IDF点。

3.1.2.3.2 带有“实施 VFR”指令的 PinS 离场的目视航段在以 MCA 或 MCA 之上高度飞越 IDF 点之前，不得加入 IMC。

3.1.3 带有“实施 VFR”指令 PinS 离场的目视航段

3.1.3.1 带有“实施 VFR”指令 PinS 离场的目视航段是基于国家对 VFR 运行的监管要求。从直升机场或着陆点至 IDF 点没有提供超障保护。

3.1.3.2 驾驶员应在 MCA 或之上飞越 IDF 点，并且在飞越 IDF 点之前应保持在 VFR 条件下，以看到和避开障碍物。PinS “实施 VFR”离场可以服务于一个规定区域内使用共同仪表航段的多个直升机场或着陆位置。

3.1.3.3 截至 2021 年 11 月 4 日，由于目视航段没有超障保护，当在 PinS 离场“实施 VFR”时，驾驶员在飞越 IDF 点之前不得加入 IMC。

3.1.4 PinS 离场的仪表航段

3.1.4.1 离场程序的仪表航段是基于适用的基于性能导航（PBN）规范。

3.1.4.2 当直升机飞越 IDF 点后，仪表飞行航段开始。仪表航段由一个或多个航段组成并一直持续达到离场程序的最后一个航路点。

3.1.4.3 标准程序设计梯度（PDG）为 5%。PDG 起始于 IDF 点 MCA。当运行需要并在离场图上注释时，允许使用更陡的 PDG。

3.2 PBN PinS 进近程序

3.2.1 一般情况

3.2.1.1 PinS 进近是一种飞行至空间中某一点的仪表 RNP APCH 程序。它可以以水平导航（LNAV）的最低标准发布，也可以以航向道垂直引导性能（LPV）的最低标准发布。PinS 进近程序包括从 MAPt 或决断高度/高（DA/H）至直升机场或着陆位置的“实施目视”指令或“实施 VFR”指令。这分别在第 3.2.2 节和第 3.2.3 节中进一步详细说明。

3.2.1.2 根据相应的保护准则，程序为所有仪表飞行规则航段（包括复飞航段）提供超障余度。对于具有 LNAV 最低标准的 PinS RNP APCH，如果需要，驾驶员应在 MAPt 或之前启动复飞。对于具有 LPV 最低标准的 PinS RNP APCH，如果需要，驾驶员应在到达 DA/H 或 MAPt 点或之前（以先发生的为准）启动复飞。任何超出 MAPt 的目视飞行机动都假定有足够的目视或 VFR 条件来看到和避开障碍物。

3.2.1.3 一些导航系统在 FAF 之后有大于 30°航迹改变时，不会转变为“进近”模式。驾驶员应保证熟悉了解航空器的这些限制，并遵守适当的运行程序来缓解这一限制。

3.2.2 带有“实施目视”指令的 PinS 进近程序

3.2.2.1 “目视实施”指令的PinS进近是为直升机场或着陆点开发的仪表进近程序。PinS仪表进近航段将直升机引导至MAPt。目视航段通过直线目视航段或机动目视航段将MAPt连接至直升机场或着陆位置。

3.2.2.2 对于具有LNAV最低标准的进近程序，如果在MAPt点之前，或者在具有LPV最低标准程序的MAPt或DA之前（以先发生的为准），驾驶员可以目视获得直升机场或着陆位置或与其相关的目视参考，则可以决定目视飞往直升机场或者着陆位置。如果存在“禁止机动”区域则应该避开。

3.2.2.3 如果在MAPt之前没有获得所需的目视参考，驾驶员应执行复飞。

3.2.2.4 所需的最低能见度取决于由MAPt至直升机场或着陆位置的距离。仪表飞行规则超障区不适用于进近的目视航段，并且在MAPt和直升机场或着陆位置之间不提供复飞保护。

3.2.2.5 直线目视航段描述

3.2.2.5.1 从 MAPt 到直升机场或着陆位置的直接着陆的直线目视航段受到保护。最后着陆入口的标称目视航段下降角（VSDA）为 8.3°。

3.2.2.5.2 下降点（DP）用于确定目视航段终点，就是飞行至最低下降高度（MDA）或具有LPV最低标准程序的决策高度（DA），以及为着陆而开始最终下降的标识点。

3.2.2.5.3 下降点由直线目视航段航迹上与MAPt的距离来定义。它也可能就位于MAPt上。

3.2.2.6 机动目视航段描述

3.2.2.6.1 机动目视航段在直升机场或着陆点周围实施的目视机动受到保护，以便从其他方向而不是直接从MAPt方向实施着陆。最后着陆入口的标称VSDA为8.3°。

3.2.2.6.2 机动目视航段的保护基于以下内容：

- a) 为了保持在“机动区域”内，在MAPt处的所需转弯不能超过30°；
- b) 在目视航段的飞行速度为93公里/小时（50 KIAS）或更低；
- c) 考虑到航图上所标识出的障碍物，驾驶员可以在程序MAPt之后的目视航段中下降至OCH/2或直升机场/着陆位置高度之上90米（295英尺），以较大者为准；

d) 在对正进近面的中心线之前, 驾驶员不得下降至OCH/2或直升机场/着陆位置标高之上90米(295英尺)(以较大者为准)以下。

3.2.2.6.3 划设有执行机动目视航段的机动区域。机动区域的形状基于以下假定:

a) *第一航迹*: 驾驶员应以OCA/H直接从MAPt飞往直升机场/着陆位置, 然后实施基线转弯以下降并对正在进近面的中心线上;

b) *第二航迹*: 驾驶员在通过MAPt后应偏离“MAPt HRP”轴, 以便机动以对正在进近面的中心线上。

3.2.2.6.4 如果突出的障碍物位于直升机场/着陆位置附近, 则机动区域的大小可能会减小。在这种情况下, 驾驶员既应避免飞越直升机场/着陆位置, 又应保持在机动区域内。在通过MAPt后, 在到达直升机场/着陆位置之前, 通过转弯切入进近面的中心线。

3.2.3 带有“实施VFR”指令的PinS进近程序

3.2.3.1 带有“实施VFR”指令的PinS进近是为直升机场或着陆点不符合直升机场标准或不满足PinS“实施目视”标准而设计的仪表进近程序。PinS仪表进近将直升机引导至MAPt。

3.2.3.2 在MAPt或之前, 驾驶员应确定公布的最低能见度或国家法规要求的能见度(以较高者为准)是否可安全地从IFR过渡到VFR飞行, 并应决定实施VFR或执行复飞。

3.2.3.3 离开MAPt后, 驾驶员应保持在VFR条件下。驾驶员有责任看到和避开障碍物, 并在MAPt点不再使用仪表飞行规则(见PANS-ATM, 第4章, 4.8)。

3.2.3.4 为PinS进近程序绘制有水平面以上高度(HAS)图并用“实施VFR”注释, 以协助驾驶员在MAPt点从仪表飞行规则过渡到目视飞行规则。

第 4 章 直升机场仪表飞行程序

（待开发）

附录A 程序设计原则

第1篇 程序设计原则

1.1 仪表飞行程序是参考飞行仪表实施的一系列预定的机动飞行。它们提供了特定的超障保护，通常用于飞行的进场、进近和离场航段。

1.2 有三个主要原则适用于所有仪表飞行程序的设计；它们是安全的，尽可能简便，在时间和空域上都是经济的。安全需要使用常识和运行判断。在驾驶员工作量很大并且误差的后果可能是致命的时候，简单的程序是必不可少的。在飞行时间可能产生经济影响并且空域经常稀缺的情况下，经济的程序变得越来越必要。

1.3 PANS-OPS适用于仪表飞行程序的各个保护区或航段的各种条件。驾驶员必须了解程序设计中使用的假定条件和程序所提供的保护，以免超过这些假定条件。程序设计过程涉及以下概念：

- a) 每个仪表飞行程序的特征是基于航段序列的平面和保护区；
- b) 这些保护区或航段及其相关的超障保护是根据航空器类别和导航台类型设计的；
- c) 对保护区或航段实施评估，以找到各个保护区或航段内的最高障碍物。

将适用于各个保护区或航段的最小超障余度（MOC）添加到最高障碍物上，以计算各个保护区或航段的最低超障高度。

1.4 在制定仪表飞行程序时，超障余度是主要的安全考虑因素，由于地形、航空器特性和驾驶员能力等不同因素，详细程序基于当前的标准设备和实践。然而，规范中包括的超障余度是不能减少的安全最小值。

1.5 PANS-OPS中包含的程序假定所有发动机都在运行。应急程序的制定由运营人负责。

1.6 PANS-OPS中的准则使用航空器特性的标准条件。然而，当特定空域或运行要求适用时，准则中允许偏离这些标准条件。

1.7 在使用举例计算时，假定海拔高于平均海平面（MSL）2000英尺，并且国际标准大气温度（ISA）+15°C。

1.8 为程序设计的目的，速度以IAS给出并需要转换为真空速（TAS）。该转换是在ISA的基础上实现

的, 其中:

大气气压 1013.2hPA。

温度 +15°C温度

递减率 2°C/1000英尺

1.9 除非另有说明, 否则所有程序都以航迹或方位描述。因此, 驾驶员应努力通过实施对已知风向的修正来保持航迹或方位。

1.10 程序设计中的导航精度要求通常是全向的, 因为考虑了具有最不利影响的风。尽管如此, 预计驾驶员在飞行仪表飞行程序时总是在修正实际或估计的风, 被引导时除外。

1.11 根据飞行阶段或程序航段, 在程序设计中使用的假定风速值。除非特定地点有95%的统计值, 否则使用以下假定风速值:

飞行阶段	使用的风
离场	30kt 转弯全向风
航路/起始进近航段等待	ICAO标准风 (2×高度, 单位: ft/1000) +47kt
等待	ICAO标准风 (2×高度, 单位: ft/1000) +47kt
最后进近和复飞航段	30kt转弯

1.12 所有公布的程序都使用磁方向。

1.13 山区的其他考虑因素

当设计用于山区的程序时, 考虑了当37公里/小时 (20节) 或更大的风经过这些地区时导致的高度表诱导误差和驾驶员操纵问题。在已知存在这些条件的情况下, MOC可以最多增加100%。

第2篇 基本设计概念

2.1 定位点精度

2.1.1 一般情况

2.1.1.1 设计仪表飞行程序时使用的定位点和点通常是基于标准导航系统。

2.1.1.2 由于所有导航台和航路点都有精度限制，因此对地理点的定位并不完全准确，但可能在被称为定位点容差区内的任何位置。该区域围绕在所设置导航台、航路点或交叉点的周围。图A-2-1说明了由来自不同导航台的两个径向线或航迹相交而形成的定位点容差区。

2.1.2 定位点容差因素

2.1.2.1 定位点容差区的尺寸由定位点所基于导航设备的系统使用精度确定，对于传统导航设备，由距离导航台的距离确定。

2.1.2.2 传统导航设备的系统使用精度见表A-2-1，这些值所基于的容差见表A-2-2。

2.1.2.3 有关使用基于性能导航（PBN）系统时的定位点容差，请参见第2.2.7节。

2.1.3 其他类型导航系统的定位点容差

2.1.3.1 **监视雷达**：雷达定位点容差基于雷达图像精度、方位分辨率、飞行技术容差、管制员技术容差和航空器在终端区的速度。定位点容差如下所示：

- a) 终端区监视雷达（TAR）的37公里（20海里）以内：定位点容差为 ± 1.6 公里（0.8海里）；
- b) 航路监视雷达（RSR）的74公里（40海里）以内：定位点容差为 ± 3.2 公里（1.7海里）。

2.1.3.2 **测距仪（DME）**：定位点容差为 ± 0.46 公里（0.25海里）+1.25%的天线距离。

2.1.3.3 **75MHZ指点标**：参见图A-2-2以确定仪表着陆系统（ILS）的定位点容差和与仪表进近程序一起使用的“z”指点标。

表A-2-1 提供航迹引导和不提供航迹引导设备的系统使用精度 (2SD)

	VOR ¹	ILS	NDB
提供航迹引导的设备系统使用精度	$\pm 5.2^\circ$	$\pm 2.4^\circ$	$\pm 6.9^\circ$
不提供航迹引导的设备系统使用精度	$\pm 4.5^\circ$	$\pm 1.4^\circ$	$\pm 6.2^\circ$

1. 根据试飞的结果, 可以根据表 A-2-2 中的 a) 的数值对 VOR 的 $\pm 5.2^\circ$ 和 $\pm 4.5^\circ$ 这两个值进行修订。

表A-2-2 系统使用精度所基于的容差

	VOR	ILS	NDB
表A-2-1 中的数值由下列容差的平方和根组成			
a) 地面系统容差	$\pm 3.6^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 3^\circ$
b) 机载接收系统容差	$\pm 2.7^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 5.4^\circ$
c) 飞行技术容差 ²	$\pm 2.5^\circ$	$\pm 2^\circ$	$\pm 3^\circ$

1. 包括波束弯曲。

2. 飞行技术容差仅用于提供航迹引导的设备。侧方定位导航设备不考虑此容差。

2.2 保护区

2.2.1 主区和副区

2.2.1.1 对于程序的每个直线航段，指定了一个延伸至定义航迹两侧的保护区。通常，该区域在预定航迹的两侧是对称的。

2.2.1.2 一般来说，该保护区分为主区和副区。然而，在某些情况下，只指定主区。当指定副区时，副区位于保护区两侧的外半部分（通常为总宽度的25%）（见图A-2-3）。

2.2.1.3 在整个主区提供完全的超障余度，在副区的超障余度从内侧边缘的完全超障余度线性减少到外侧边缘的零，如图A-2-3所示。

2.2.2 保护区宽度的计算-传统导航

2.2.2.1 保护区的实际宽度由飞行航段确定。

2.2.2.2 航路保护区的构造不同。有关详细信息，请参见第二部分，第3篇，第1章。

2.2.3 46 公里或更长（25 海里）的标准进场航线（STAR）

当进场航线的长度大于或等于46公里（25海里）时，航路标准在距离起始进近定位点（IAF）46公里（25海里）之前适用。保护区宽度从46公里（25海里）处开始沿轴线每一侧以30°收敛角减小至由起始进近标准确定的宽度。

2.2.4 进场航线小于 46 公里（25 海里）

当进场航线的长度小于46公里（25海里）时，保护区宽度从进场航线的起点开始沿轴线每一侧以30°收敛角减小至由起始进近标准确定的宽度。

2.2.5 起始进近

起始进近航段没有标准长度。长度足以允许程序所需的高度变化。宽度分为：

- a) 在航迹两侧水平延伸4.6公里（2.5海里）的主区；
- b) 在主区的外侧增加额外4.6公里（2.5海里）的副区。

2.2.6 中间进近

在直线进近中，中间进近航段的宽度从中间定位点（IF）处的最大宽度 $\pm 9.3\text{km}$ （ ± 5 海里）逐渐减小到最后进近定位点（FAF）（或（FAP））处的最小宽度。该航段水平划分如下：

- a) 在航迹两侧水平延伸的主区；
- b) 主区外侧的副区。

2.2.7 PBN 定位点容差和保护区

2.2.7.1 PBN的超障保护区基于总系统误差（TSE），该系统误差取决于位置估计误差（PEE）、航径定义误差（PDE）、显示误差和飞行技术误差（FTE）。PBN保护区基于考虑以下因素的计算。

注：有关与基于性能导航相关误差的描述，请参见基于性能导航（PBN）运行批准指南。

2.2.7.1.1 偏航容差（XTT）

由机载和地面设备容差和飞行技术误差（FTE）引起的，定位点容差是垂直于标称航迹测量的。

2.2.7.1.2 沿航迹容差（ATT）

定位点容差是根据机载和地面设备容差沿标称航迹测量的。XTT和ATT的图形描述见图A-2-4。

2.2.7.1.3 TSE 用于定义 XTT 和 ATT 值，如下所示：

$$\text{XTT}=\text{TSE}$$

$$\text{ATT}=0.8*\text{TSE}$$

2.2.7.2 对于PBN程序，保护区的宽度是根据相关导航规范的所需导航性能（RNP）的导航精度要求加上缓冲值来确定的（见第2.2.7.3节）。

2.2.7.2.1 具体而言, 该保护区的半宽度 ($\frac{1}{2}A/W$) 为: $\frac{1}{2}A/W=1.5 \times \text{RNP导航精度要求}+\text{缓冲值}$ 。

2.2.7.2.2 由于所需的精度数字是恒定的, 因此与PBN航路或程序航段保护区相关联的宽度没有扩张。

2.2.7.2.3 图A-2-5显示了与PBN程序相关的保护区示例, 基于:

a) RNP 1导航规范;

b) 距离机场基准点 (ARP) 56公里 (30海里) 和28公里 (15海里) 之间的进场航线。

这导致 $\frac{1}{2}A/W$ 为 $(1.5 \times 1) + 1 = 2.5$ 海里。

2.2.7.2.4 以这种方式计算的保护区半宽 ($\frac{1}{2}A/W$) 值用于除RNP AR程序和基于使用基于星基增强系统 (SBAS) (带有垂直引导 (APV) -I的SBAS进近程序、SBAS CAT I和SBAS非精密进近 (NPA)) 的RNP APCH程序最后进近航段 (FAS) 外的所有PBN程序。缓冲值基于航空器特性 (速度、机动性等) 和飞行航段, 用于解决超过3倍标准偏差值的失误误差。缓冲值不适用于基于SBAS使用的进近程序的FAS。

注: 有关计算的 $\frac{1}{2}A/W$ 的完整列表, 请参见航空器运行目视和仪表飞行程序设计规范。

2.2.7.3 **缓冲值:** 飞行航段的缓冲值如表 A-2-3 所示。

注: 仅直升机程序使用不同的缓冲值。

表A-2-3 各飞行阶段的缓冲值 (BV)

飞行阶段	航路上	终端区	FAS	复飞
应用	标准仪表离场 (SID) 和 STAR 距离起飞或目的地 ARP 大于或等于 56 公里 (30 海里)	STARS, 距离 ARP 和 SID 小于 56km (30 海里) 的起始和中间航段, 以及距离 ARP 小于 56km [30 海里] 但距离 ARP 超过 28km [15 海里] 的复飞航段	—	距离 ARP 最大 28km (15 海里) 的复飞和 SID 航段
BV 用于 A-E 类	3 704 m (2.0 海里)	1 852 m (1.0 海里)	926 m (0.5 海里)	926 m (0.5 海里)

2.2.7.4 各飞行阶段 XTT 和 $\frac{1}{2}$ A/W 的值: 对于 PBN 运行, XTT 的值是根据飞行航段和该飞行航段的适用导航规范分配的。表 A-2-4 和 A-2-7 列出了各飞行航段的 XTT 值和适用的导航规范。表中的空白 (-) 单元表示导航规范不适用于该飞行航段。表 A-2-5 和 A-2-8 描述了不同飞行航段的 $\frac{1}{2}$ A/W 值和适用的导航规范。

注: 给定飞行航段适用的导航规范标识可在基于性能导航 (PBN) 运行批准指南中找到。

表A-2-4 导航规范和飞行航段XTT定位点容差 (海里)

导航规范	飞行阶段					
	航路上/SID/STAR (ARP≥30海里)	STAR/IF/IAF/SID/复飞 (ARP<30海里)	FAF	MAPt	复飞 (<15 海里 ARP)	SID (<15 海里 ARP)
RNAV 1/RNAV 2 ¹	2.00	1.00	—	—	1.00	1.00
RNP 2	2.00	—	—	—	—	—

RNP 1	1.00 (SID/STAR)	1.00	—	—	1.00	1.00
RNP APCH	—	1.00	0.3 ² / 0.0216 ³	0.32 ² / 0.0216 ³	1.00	—
A-RNP	2.00或1.00	1.00	0.3	0.3	1.00	1.00
RNP 0.3 ⁴	0.30	0.30	—	—	0.30	0.30
1. RNAV 2用于终端区 (TMA) 外, RNAV 1用于TMA。 2. 仅RNP APCH A部分 (LNAV/VNAV)。 3. 仅RNP APCH B部分 (LP/LPV)。 4. 仅用于直升机运行。						

表A-2-5 导航规范和飞行航段的½A/W (海里)

导航规范	飞行阶段					
	航路上/SID/STAR (ARP≥30 海里)	STAR/IF/IAF/SID/复 飞 (ARP<30 海里)	FAF	MAPt	复飞 (<15 海里 ARP)	SID (<15 海里 ARP)
RNAV 1/ RNAV 2 ¹	5.00	2.50	—	—	2.00	2.00
RNP 2	5.00	—	—	—	—	—
RNP 1	3.50 (SID/STAR)	2.50	—	—	2.00	2.00
RNP APCH	—	2.50 (仅IF/IAF/复 飞)	1.45 ² / N/A ³	0.95 ² / N/A ³	2.00	—

A-RNP	5.00 或 3.50	2.50	1.45	0.95	2.00	2.00
RNP 0.3 ⁴	1.45	1.15	—	—	0.80	0.80
1. RNAV 2用于TMA之外, RNAV 1用于TMA。 2. 仅RNP APCH A部分 (LNAV/VNAV)。 3. 仅RNP APCH B部分 (LP/LPV)。 4. 仅用于直升机运行。						

2.2.7.4.1 RNAV 1标准用于SID和STAR, 可由全球导航卫星系统 (GNSS) 或DME/DME基础设施支持。

2.2.7.4.2 RNP 1标准用于以GNSS作为主要导航传感器的SID和STAR。

2.2.7.4.3 RNP APCH标准分为两部分。用于RNAV (GNSS) 仪表进近程序的A篇标准仅适用于距离目的地ARP 56公里 (30海里) 的范围内。除非另有规定, 否则在该距离之外, 使用RNAV 1或RNP 1标准。对于A篇的标准, FAF和MAPt的XTT为556米 (0.3海里)。此外, A篇的 $\frac{1}{2}A/W$ 标准宽度从FAF处的 $\pm 2685\text{ m}$ (1.45 海里) 逐渐缩小至MAPt处的 $\pm 1759\text{ m}$ (0.95海里)。

2.2.7.4.4 与RNP APCH第B篇相关的标准适用于基于使用SBAS的进近程序。B篇标准获得了在FAS上有角度引导的好处。FAF和MAPt处的XTT值为40.0 m。最后进近在FAF的 $\frac{1}{2}A/W$ 值取决于FAS的长度。

2.2.7.4.5 CAT H保护区宽度: 由于直升机的飞行特性, 当使用某些导航规范设计程序时, 进场、进近和离场飞行航段的 $\frac{1}{2}A/W$ 值略有减少。减少的是用于计算 $\frac{1}{2}A/W$ 的缓冲值:

- a) 对于距离ARP>56公里 (30海里) 的航路和SID/STARs, 缓冲值为1852米 (1.0海里);
- b) 在TMA中, 缓冲值为1296米 (0.7海里);
- c) 对于最后航段, 缓冲值为648 m (0.35 海里)。

2.2.7.4.6 表A-2-6和A-2-9确定了CAT H的 $\frac{1}{2}A/W$ 值, 这些值与表A-2-5中描述的值不同。

表A-2-6 导航规范和飞行阶段½A/W（海里）（CAT H）

导航规范	飞行阶段					
	航路上/SID/STAR (ARP≥30 海里)	STAR/IF/IAF/SID/ 复飞 (ARP<30 海 里)	FAF	MAPt	复飞 (<15 海里 ARP)	SID (<15 海里 ARP)
RNAV 1/RNAV 21	4.00	2.20	—	—	1.85	1.85
RNP 1	2.50 (SID/STAR)	2.20	—	—	1.85	1.85
RNP APCH	—	2.20 (仅IF/IAF/复 飞)	1.152/ N/A3	0.802/ N/A3	1.85	—
1. RNAV 2用于在TMA之外使用, RNAV 1用于TMA。 2. 仅RNP APCH A部分 (LNAV/VNAV)。 3. 仅RNP APCH B部分 (LP/LPV)。						

表A-2-7 导航规范和飞行航段XTT定位点容差 (m)

导航规范	飞行阶段					
	航路上/SID/STAR (ARP $\geq$ 56 km)	STAR/IF/IAF/SID/ 复飞 (ARP<56 km)	FAF	MAPt	复飞 (<28km ARP)	SID (<28 km ARP)
RNAV 1/RNAV 2 ¹	3 704	1 852	—	—	1 852	1 852
RNP 2	3 704	—	—	—	—	—
RNP 1	1 852 (SID/STAR)	1 852	—	—	1 852	1 852
RNP-APCH	—	1 852	556 ² / 40m ³	556 ² / 40m ³	1 852	—
A-RNP	3 704 或 1 852	1 852	556	556	1 852	1 852
RNP 0.3 ⁴	556	556	—	—	556	556
1. RNAV 2用于TMA之外, RNAV 1用于TMA应用。 2. 仅RNP APCH A部分 (LNAV/VNAV)。 3. 仅RNP APCH B部分 (LP/LPV)。 4. 仅用于直升机运行。						

表A-2-8 导航规范和飞行阶段½A/W (m)

导航规范	飞行阶段					
	航路上/SID/STAR (ARP≥56 km)	STAR/IF/IAF/SID/ 复飞 (ARP<56 km)	FAF	MAPt	复飞 (<28km ARP)	SID (<28 km ARP)
RNAV 1/RNAV 2 ¹	9 260	4 630	—	—	3 704	3 704
RNP 2	9 260	—	—	—	—	—
RNP 1	6 482 (SID/STAR)	4 630	—	—	3 704	3 704
RNP APCH	—	4 630 (仅 IF/IAF/复飞)	2685 ² / N/A ³	1759 ² / N/A ³	3 704	—
A-RNP ⁴	9 260或6 482	4 630	2 685	1 759	3 704	3 704
RNP 0.3 ⁵	2 685	2 130	—	—	1 482	1 482
1. RNAV 2用于TMA之外, RNAV 1用于TMA应用。 2. 仅RNP APCH A部分 (LNAV/VNAV)。 3. 仅RNP APCH B部分 (LP/LPV)。 4. 仅用于直升机运行。						

表A-2-9 导航规范和飞行阶段 ½A/W (m) (CAT H)

导航规范	飞行阶段					
	航路上/SID/STAR (ARP≥56 km)	STAR/IF/IAF/SID/ 复飞 (ARP<56 km)	FAF	MAPt	复飞 (<28km ARP)	SID (<28 km ARP)
RNAV 1/RNAV 2 ¹	7 400	4 074	—	—	3 426	3 426
RNP 1	4 630 (SID/STAR)	4 074	—	—	3 426	3 426
RNP APCH	—	4 074 (仅IF/IAF/复飞)	2130 ² / N/A ³	1482 ² / N/A ³	3 426	—
1. RNAV 2用于TMA之外, RNAV 1用于TMA应用。 2. 仅RNP APCH A部分 (LNAV/VNAV)。 3. 仅RNP APCH B部分 (LP/LPV)。						

2.3 转弯区设计

2.3.1 一般情况

转弯点可以以三种方式中的任何一种指定。(有关说明, 请参见第二部分, 第1篇, 第1.5节)

2.3.2 转弯参数

转弯保护区由一些参数定义, 这些参数包括:

- a) 高度;
- b) 指示空速 (IAS);
- c) 风;

- d) 坡度 (α) ;
- e) 飞行技术容差;
- f) 定位点容差 (见本附录第1篇) ;
- g) 以度/秒为单位的转弯率 (R) 。

2.3.3 转弯保护区的计算

2.3.3.1 与任何转弯机动一样, 速度是确定转弯期间航空器航迹的控制因素。

2.3.3.1.1 内边界

内部边界适用于最低速的航空器。它从转弯点的最早定位点容差开始, 并相对标称航迹以 15° 度向外扩张。

2.3.3.1.2 外边界

转弯保护区的外部边界基于授权程序类别的最大速度。

2.3.3.1.3 保护区从定位点容差的最晚 (见本附录, 第 1 篇) 点开始。

2.3.3.1.4 有两种方法来构造外边界的曲线段。

2.3.3.1.4.1 **风螺旋:** 在风螺旋方法中, 保护区基于为特定 TAS 和坡度值而计算的转弯半径 (r)。转弯保护区的外边界是使用从静风半径 (r) 导出的螺旋来构造的。由此产生的螺旋是通过对特定角度改变的航向所需时间施加风的影响而创建。

2.3.3.1.4.2 **边界圆:** 作为风螺旋的替代方案, 是使用绘制圆以确定转弯保护区的简化方法。与风螺旋方法不同, 这里使用的风的影响总是以 90° 的航迹变化。这样构建的保护区更大, 因此更保守。

2.3.3.2 如果在程序规定的转弯期间没有提供航迹引导, 则保护区的总宽度都是主区。

2.4 基于性能导航-航径终止码

2.4.1 一般情况

2.4.1.1 经过认证可用于终端区运行的导航系统的所有 PBN 数据都保存在导航数据库中。这些数据库源自根据航空业标准编码的数据: ARINC424-导航系统数据库规范或同等行业标准。

2.4.1.2 为了实现将程序的文本描述和航图上的航路描述转换为适用于导航系统的代码，航空业开发了终端程序的“航径终止码”概念。

2.4.1.3 航空器运行目视和仪表飞行程序设计规范，第三部分，第2篇，第5章详细描述了航径终止码。它们用于定义特定的地面航迹，假定批准执飞PBN程序的航空器具有使用适当的ARINC 424航径终止码或其等效物来保持航迹一致的能力。

2.4.1.4 航径终止码定义PBN航线的每个航段，从离场直至到加入航路航段，从航空器离开航路航段的点至PBN程序结束。

2.4.1.5 航径终止码不用于构建航路航段或其他终端区空域外的航路。

2.4.1.6 许多航空器配备的系统只能使用ARINC 424航径终止码的子集。

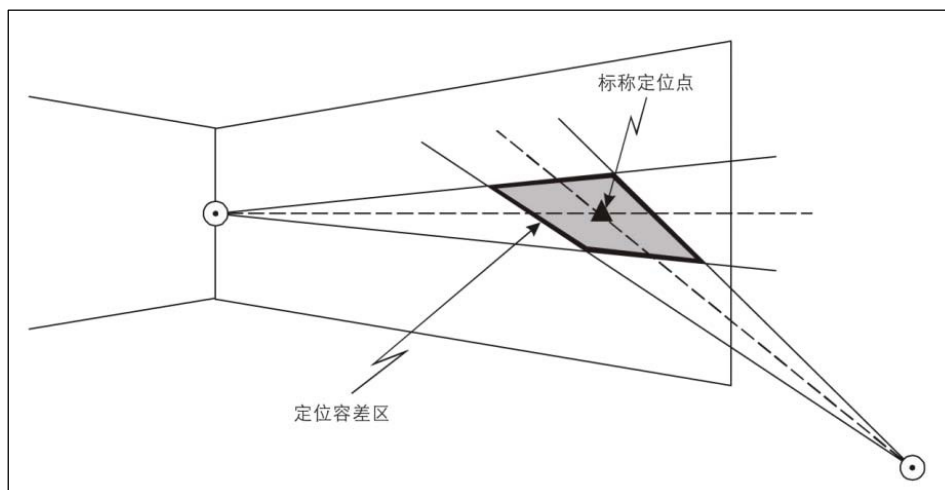
2.4.2 航径终止码组合

2.4.2.1 程序的每一航段都由两个字母的代码标识，该代码表示航段的航径终止码。这些代码如表A-2-10所示。

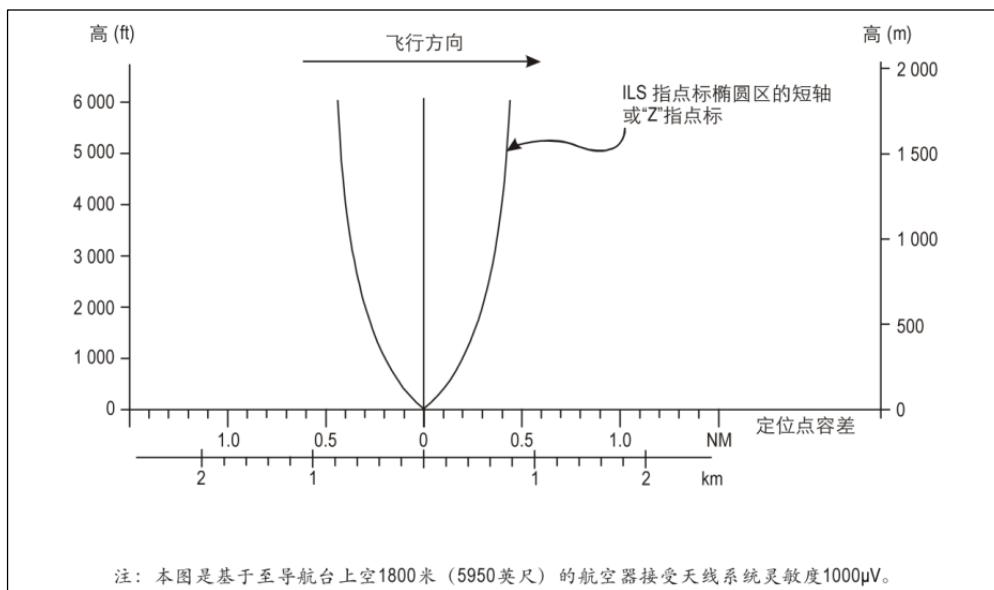
表A-2-10 航径终止码代码

航径	代码	终止	代码
沿航道至	C	高度	A
直飞	D	定位点	F
从定位点至	F	截获	I
等待	H	人工终止	M
起始	I		
固定半径	R		
航迹之间	T		
航向至	V		

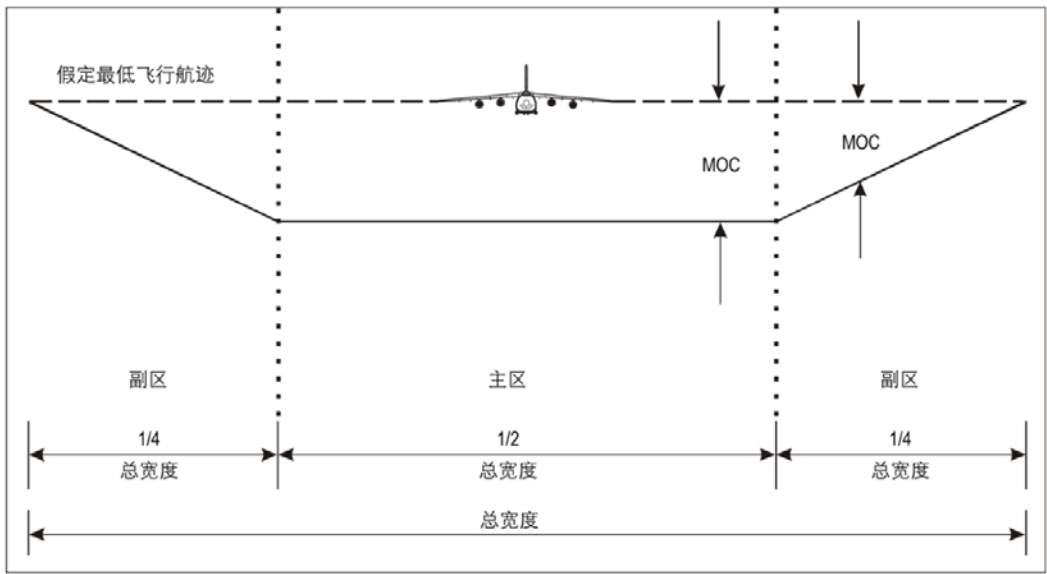
2.4.2.2 将这两个元素结合起来，创建了一组用于程序设计的航段类型。例如，CA航段是沿指定航道（C）直至达到指定高度（A）的航段。



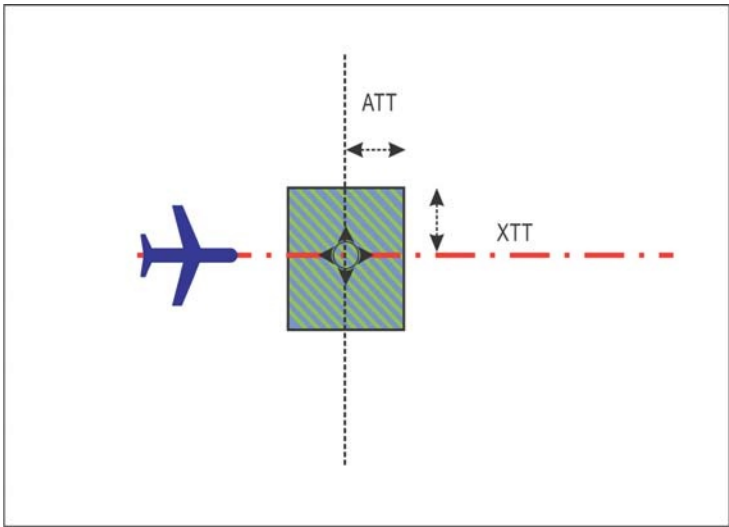
图A-2-1 定位点容差区示例



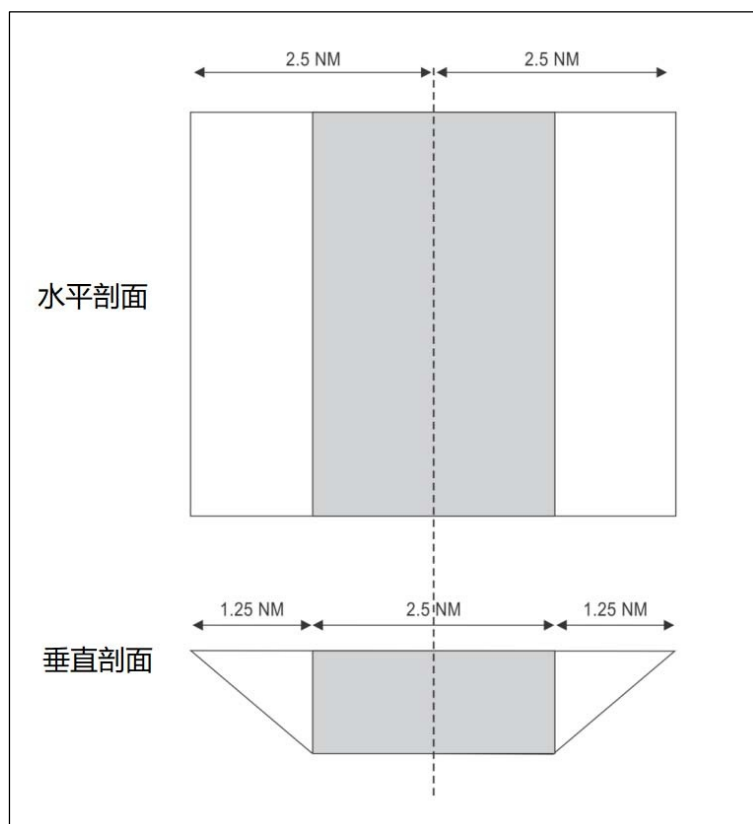
图A-2-2 ILS或“z”指点标覆盖



图A-2-3 航段的主区和副区



图A-2-4 相对于预定飞行航路的方向ATT和XTT



图A-2-5 RNP 1进场距离ARP 15 海里和30海里之间的保护区宽度

第 3 篇 特定飞行阶段原则

3.1 离场程序

3.1.1 程序设计梯度 (PDG)

3.1.1.1 程序设计人员使用PDG来标识离场中的关键障碍物并为程序制定最小爬升梯度。为最大限度地降低PDG以保持与其他限制的一致, 可以调整离场航线。

3.1.1.2 除非另有公布, 否则假定PDG为3.3% (CAT H为5.0%)。

3.1.1.3 PDG是基于:

a) 障碍物鉴别面 (OIS) 具有2.5%的梯度 (CAT H为4.2%) 或由穿透该面的最关键障碍物所确定的梯度, 以较高者为准;

b) 额外0.8%的余度。

3.1.1.4 关于将爬升梯度转换为运行使用的爬升率, 请参见第二部分, 第2篇, 第1章, 图II-2-1-2。

3.1.2 超障余度

3.1.2.1 对于除转弯离场和H类空间点 (PinS) 离场外的其他离场, 该程序提供的超障余度 (MOC) 值被确定为是与起飞跑道末端 (DER) 距离的系数。

3.1.2.2 按该距离的0.8%计算MOC。一些示例值如表A-3-1和A-3-2所示。

表A-3-1 与DER给定距离的离场MOC

距离DER (海里)	距离DER (ft)	MOC (ft)
0	0	0
1	6 076	49
2	12 152	97
3	18 228	146
4	24 304	194
5	30 380	243
10	60 760	486
21	127 596	1 021

表A-3-2 与DER给定距离的离场MOC (国际单位制)

距离DER (km)	MOC (m)
0	0
2	16
4	32
6	48
8	64
10	80
20	160
40	320

3.1.2.3 转弯离场时的MOC为固定值75米（246英尺）（对于CAT H，65米（213英尺））。

3.1.2.4 CAT H PinS离场是基于目视或目视飞行规则（VFR）飞行至初始离场定位点（IDF点）。在这段中，只有允许从直线目视航段加入IMC的“实施目视”PinS离场才提供30米的MOC。对于“实施目视”的PinS离场，包含机动目视航段和不允许提早加入IMC的直线目视航段，建立了目视航段的设计梯度（VSDG）以在IDF点提供30米的MOC。MOC继续随着距离的增加而增加。

3.2 航路

3.2.1 一般情况

3.2.1.1 有两种方法可用于确定航路超障保护区：

- a) 简化方法，即标准方法；
- b) 一种改进的方法，可以在简化方法限制过大时使用。

3.2.1.2 超障区

在简化方法中，超障保护区分为中心主区和两侧的缓冲区，这两个水平缓冲区使用一半的MOC值。在改进的方法中，超障保护区被划分为中心主区和两个水平副区，这两个副区使用的MOC是逐渐减少的。主区的宽度对应的是95%的概率包容度（2SD）。保护区的总宽度对应的是99.7%的包容度概率（3SD）。

3.2.1.3 副区的减少

当通过以下因素证明合理时，可减少航路运行的副区宽度：

- a) 飞行运行经验的相关信息；
- b) 定期对导航台实施飞行检查，以保证信号优于标准；和/或
- c) 有监视。

3.2.1.4 最小超障余度（MOC）

3.2.1.4.1 仪表飞行规则（IFR）飞行航路航段在主区使用的 MOC 值为 300 米（984 英尺）。（山区的 MOC 见第 3.2.4）。缓冲区的 MOC 等于主区 MOC 值的一半（见图 A-3-1）。副区的 MOC 在外侧边缘逐渐减少至零。

3.2.1.4.2 确定并公布航路每航段的最低超障高度（MOCA）。MOCA 在超障保护区内所包含的障碍物之上提供要求的 MOC。

3.2.2 航路超障区-传统航路

3.2.2.1 没有航迹引导的保护区

当不提供航迹引导时, 例如, 在沿航路导航台的覆盖范围之外, 在具有航迹引导的最后一点主区宽度向外扩张 15° 。缓冲区(简化方法)或副区(改进进近)的宽度逐渐减小到零, 结束于没有航迹引导的保护区, 该处使用完整的MOC。

3.2.2.2 保护区宽度

3.2.2.2.1 正切导航台外, 总保护区的恒定宽度为 18.5 公里(10.0 海里), 由主区和缓冲区组成。主区在标称航迹的两侧保持 9.3 公里(5.0 海里)的恒定宽度。缓冲区也保持 9.3 公里(5.0 海里)的恒定宽度, 该保护区在主区的两侧各占一半。

3.2.2.2.2 当与导航台的距离增加超过:

- a) 92.3 公里(49.8 海里), 用于甚高频全向信标(VOR);
- b) 60 公里(32 海里), 用于无方向性信标(NDB)。

主区和缓冲区的宽度增加是由导航台类型的扩张角确定的。扩张角如表A-3-3所示。

表A-3-3 航路导航设备的扩张角

	主区	缓冲区
VOR	5.7°	9.1°
NDB	7.95°	13.0°

注: 第 3.2.2.2.1 款和第 3.2.2.2.2 款中概述的保护区宽度和扩张角适用于简化方法。对于改进方法 VOR 宽度减少了 2 海里, 对于 VOR 和 NDB 的角度略大。

3.2.2.2.3 缓冲区进一步的增加是在缓冲区外部平行于其边缘增加额外的固定宽度。该宽度为:

- a) VOR 为 3.7 公里(2.0 海里);
- b) NDB 为 4.6 公里(2.5 海里)。

3.2.3 航路超障区-PBN 航路

3.2.3.1 在洋区和偏远地区航路, 适用的导航规范为:

a) RNAV 10;

b) RNP 4;

c) RNP 2;

d) A-RNP。

3.2.3.2 超障余度保护区 $\frac{1}{2}A/W$ 由以下公式确定: $\frac{1}{2}A/W=1.5 \times$ 导航规范的导航精度要求+2 海里的航路缓冲值。

注: 在某些情况下, 如 RNAV 5, 根据误差的性质和系统的完整性监控告警门限, 使用比导航规范所需精度更小的值。

3.2.3.3 表 A-3-4 给出了适用的导航精度要求和超障余度 $\frac{1}{2}A/W$ 。

表A-3-4 洋区/偏远地区航路 $\frac{1}{2}A/W$

导航规范	精度要求（海里）	$\frac{1}{2} A/W$ （海里）
RNAV 10	10	17
RNP 4	4	8
RNP 2	2	5

3.2.3.4 航路适用的导航规范为：

- a) RNAV 5;
- b) RNAV 2;
- c) RNP 2;
- d) A-RNP;
- e) RNP 0.3。

3.2.3.5 表 A-3-5 描述了区域导航航路的陆地航路超障保护区 $\frac{1}{2}A/W$ 。

表 A-3-5 陆地航路 $\frac{1}{2}A/W$

导航规范	精度要求（海里）	$\frac{1}{2} A/W$ （海里）
RNAV 5	5	5.77 ¹
RNAV 2（GNSS）	2	5
RNAV 2 （DME/DME）	2	4.26
RNP 2	2	5
RNP 0.3	0.3	1.45

1. 该数字使用2.51 海里而不是5海里计算。

3.2.4 山区超障余度

3.2.4.1 在山区，根据地形高度的变化，MOC 增加，如表 A-3-6 所示。

表A-3-6 山区超障余度

标高变化	MOC
900m（3000ft）至1500m（5000ft）	450 m（1476 ft）
大于1500m（5000ft）	600m（1969ft）

3.2.4.2 山区由国家确定，并在国家航空资料汇编中公布。

3.3 进场和进近程序

3.3.1 航空器类别

- 3.3.1.1 航空器性能对与执行仪表进近程序相关的各种机动所需空域有直接影响。最重要的性能因素是航空器速度。
- 3.3.1.2 因此，已经确定了典型航空器的类别。这些类别为将航空器机动性与特定仪表进近程序联系起来提供了标准化的基础。对于精密进近程序，航空器的尺寸也是计算超障高（OCH）的一个因素。对于D_L类航空器，在必要时提供额外的超障高度/高（OCA/H），以考虑这些航空器的具体尺寸。
- 3.3.1.3 航空器按类别分类所考虑的标准是跑道入口的指示空速（V_{at}），它等于失速速度V_{so}的1.3倍，或者在最大允许着陆重量、着陆构型条件下失速速度V_{slg}的1.23倍。如果V_{so}和V_{slg}都可用，V_{at}取二者较大值。
- 3.3.1.4 要考虑的着陆构型由运营人或航空器制造商定义。
- 3.3.1.5 航空器类别列于第二部分，第5篇，第1章。
- 3.3.1.6 仪表进近图（仪表进近图（IAC））将规定该程序批准的航空器各个类别。通常，程序将被设计为是为D类及以下的航空器提供受保护的空域和超障余度。然而，在空域要求至关重要的情况下，程序可能被限制在较低速度的类别。
- 3.3.1.7 另外，该程序可以为特定航段指定最大IAS。在任何情况下，如果要将航空器保持在为超障而开发的保护区内，驾驶员必须遵守仪表飞行图上描述的程序和信息以及表II-5-1-1和II-5-1-2中显示的适当飞行参数。
- 3.3.1.8

3.3.1.8 直升机

3.3.1.8.1 按照失速速度计算航空器类别的方法不适用于直升机。飞行直升机的驾驶员可以使用为A类航空器公布的仪表进近程序。然而，可以为直升机制定专用程序，这些程序应明确指定为“CAT H”。H类程序不得在与直升机/航空器程序在同一张仪表进近图（IAC）上发布。

3.3.1.8.2 仅直升机程序的设计应使用与A类航空器相同的常规技术和实践。一些标准，如最小空速和下降梯度可能不同，但原理相同。对于CAT H程序，标识有最后进近和复飞航段上使用的最大速度。

3.3.2 下降梯度

3.3.2.1 在仪表进近程序设计中，允许有足够的空间从导航台、定位点或航路点的飞越高度/高下降至跑道入口（直线进近）或OCA/H（盘旋进近）。

3.3.2.2 通过为程序的每个航段建立最大允许下降梯度，以为其下降提供足够的空间。FAF 程序的最后进近航段中的最佳下降梯度/角度为 5.2%/3.0°（52 米/公里（318 英尺/海里））。

3.3.2.3 当需要更陡的下降梯度时，允许的最大值为：

- a) A类和B类航空器为6.5%/3.7°（65米/公里（395英尺/海里））；
- b) C、D和E类航空器为6.1%/3.5°（61米/公里（370英尺/海里））；
- c) H类为10%（5.7°）。

3.3.2.4 对于在机场处使用VOR或NDB而没有FAF的程序，表A-3-7给出了最后进近航段的下降率。在精密进近的情况下，运行上首选的下滑角为3.0°，如附件10，第I卷所规定。

3.3.2.5 对于 ILS，最低下降角度为 2.5°。

表A-3-7 没有FAF的程序的FAS下降率

航空器类别	下降速度	
	最小	最大
A, B	2m/s (394ft/分钟)	3.33 m/s (655 ft/分钟)

C, D, E	3m/s (590ft/分钟)	5.08 m/s (1 000 ft/分钟)
---------	--------------------	---------------------------

3.3.3 RNP APCH “Y” 和 “T” 型结构

3.3.3.1 偏置 IAF。基于 RNP APCH 程序的 “Y” 或 “T” 型设计概念可使得程序中的偏置 IAF 在 IF 处只需要 70°到 90°的航迹变化就能对正。截获区与 RNP APCH 程序的每个 IAF 相关，航空器将从该 IAF 加入程序。从偏置 IAF 加入航迹的捕获区域围绕 IAF 延伸 180°，从而在 IF 的航迹变化为 70°的情况下提供扇区 3 的加入。中间位置的 IAF 与中间航段对正，角度与相应偏置 IAF 在 IF 处的航迹变化相同。通过这种方式，无论在 IF 处的航迹如何变化，所有 IAF 的捕获区之间都没有空隙。其捕获区在最后航迹两侧 70°至 90°。对于 IAF 大于 110°的转弯，应使用扇区 1 或扇区 2 加入。

3.3.3.2 起始进近航段没有最大长度。最佳长度为9.3公里（5.0海里）。最小航段长度是通过使用进近设计中起始进近最快航空器类别的最高速度和航空器航空电子设备所要求的航路点之间的最小距离来确定的，以便能正确排序航路点。

3.3.4 最小超障余度（MOC）

3.3.4.1 最低扇区高度（MSA）

3.3.4.1.1 在建立仪表进近程序的每个机场都建立有MSA。每个MSA由以下公式计算：

- a) 取有关扇区的最高障碍物标高；
- b) 增加至少300米（984英尺）的超障余度；
- c) 根据需要，将结果值四舍五入到下一个更高的50米或100英尺增量。

3.3.4.1.2 如果扇区高度之间的差异不显著（即根据情况在100米或300英尺的范围内），则可以建立适用于所有扇区的最低高度。

3.3.4.1.3 最低高度应适用于仪表进近所基于的重要点、ARP或直升机场基准点（HRP）的46公里（25海里）半径范围内。在山区之上飞行时，MOC应增加300米（984英尺）。

3.3.4.1.4 在任何指定扇区边界外围还应考虑9公里（5海里）缓冲区内的障碍物。

3.3.4.2 起始和中间航段

3.3.4.2.1 进近起始航段的MOC为300米（984英尺）。

3.3.4.2.2 进近中间航段的MOC为150米（492英尺）。高度/高选择应通过使用规定的超障余度向上取整至最近的50米或100英尺（视情况而定）。

3.3.4.3 非精密进近（NPA）

3.3.4.3.1 对于带有 FAF 的 NPA，至少提供 75 米（246 英尺）的超障余度。

3.3.4.3.2 对于没有FAF的NPA，该数值增加至90米（295英尺）。

3.3.4.4 有垂直引导进近（APV）

3.3.4.4.1 **一般：**APV进近是3D进近运行。这些程序的标准支持在FAS上的稳定飞行。APV程序基于设备不满足精密进近的要求。

3.3.4.4.2 **超障余度标准：**有两套不同的标准用于APV程序设计（APV/气压垂直导航（气压VNAV）和SBAS APV-I标准）。每套标准都是为了解决RNP APCH导航规范的特定部分而准备的，如基于性能导航（PBN）运行批准指南文件所述。

3.3.4.4.2.1 APV/气压VNAV标准旨在根据基于性能导航（PBN）运行批准指南，特别是“按照LNAV和LNAV/VNAV最低标准进行的RNP-APCH的运行审批”部分来解决程序的构建。

3.3.4.4.2.2 SBAS APV-I标准是为了满足RNP APCH导航规范第B篇的要求而开发的。

3.3.4.4.3 **标准差异：**A部分程序的程序结构在进近图上公布的最大至最小温度范围内提供超障保护。使用Baro-VNAV垂直引导的LNAV/VNAV程序不允许使用远程高度表拨正源。程序设计基于GNSS/气压VNAV设备提供的线性导航引导。

3.3.4.4.3.1 B部分程序是通过SBAS设备在FAS上提供符合水平角度和垂直引导标准的程序结构。由于气压高度测量输入不用于生成SBAS的垂直引导，因此SBAS标准没有温度限制或远程高度表拨正源限制。

3.3.4.4.4 无论使用何种标准，APV程序可公布的最低决断高（DH）为75米（250英尺）。

3.3.4.5 精密进近

3.3.4.5.1 精确仪表进近标准适用于 ILS、微波着陆系统（MLS）、GBAS 着陆系统（GLS）和 SBAS CAT I。

3.3.4.5.2 精密进近的超障高度可以通过许多不同的方法计算。然而，所有方法都使用评估面来区分重要和不重要的障碍。

3.3.4.5.3 通过在进近中的最高重要障碍物（或复飞，转换为等效高度）高度上增加高度损失余度来确定

超障高度。余度取决于航空器类别以及是否使用气压或无线电高度表。这些值如表A-3-8所示。

表A-3-8 按航空器类别划分的最大 V_{at} 的高度损失/高度表余度

航空器类型 (V_{at})	使用无线电高度表的余度		使用气压高度表的余度	
	m	ft	m	ft
A — 169 km/h (90 kt)	13	42	40	130
B — 223 km/h (120 kt)	18	59	43	142
C — 260 km/h (140 kt)	22	71	46	150
D — 306 km/h (165 kt)	26	85	49	161
H — 167 km/h (90 kt)	8	25	35	115

注 1: CAT H 速度是最大最后进近速度, 而不是 V_{at} 。

注 2: 由于高度损失随速度而变化, 该表仅显示了计算的参考速度, 这是每个类别的上限。

3.3.4.5.4 应认识到该表中不包含任何非正常气象条件的容差值; 例如, 风切变和颠簸。

3.3.4.6 复飞-非精密进近 (NPA)

3.3.4.6.1 复飞的起始MOC是使用进近最后航段的值。

3.3.4.6.2 该起始航段一直持续至开始爬升点 (SOC), 该点是复飞中间航段开始的标志。SOC是通过参考航空器类别的复飞速度、10节顺风和假定的延迟来定义的, 以适应驾驶员的反应时间和航空器构型的变化。在SOC之前不设计转弯。

3.3.4.6.3 当不使用转弯时, 中间航段的MOC为30米 (98英尺), 否则为50米 (164英尺)。任何大于 15° 的航迹变化都被定义为转弯。

3.3.4.6.4 复飞的最后航段是在可以保持50米 (164英尺) 余度的地方。

3.3.4.6.5 复飞超障余度如图A-3-1所示。

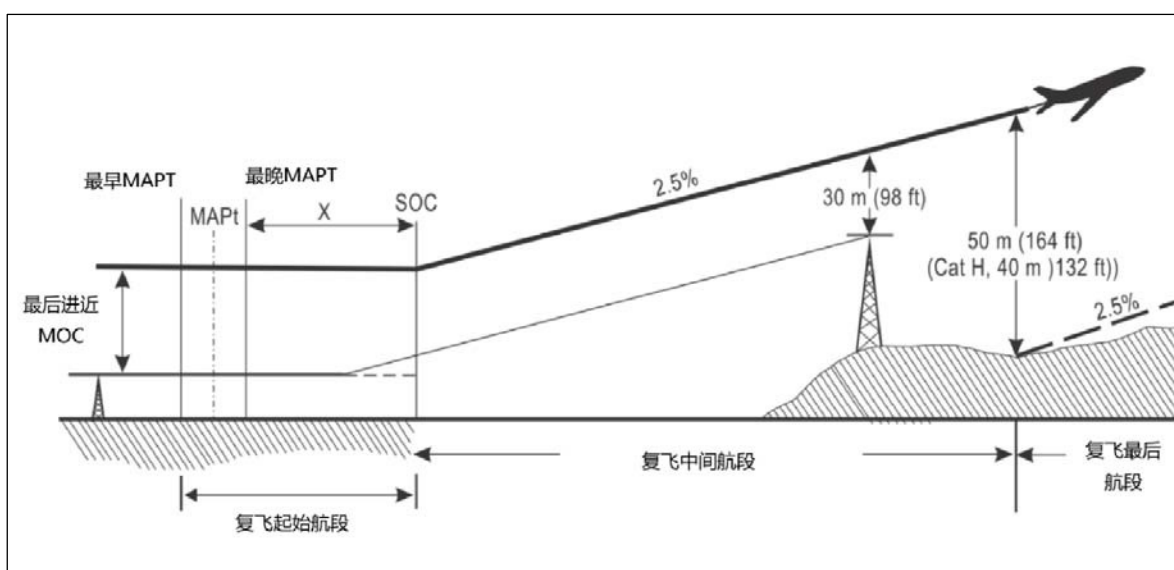
3.3.4.7 复飞-精密进近和 APV

对于精密进近和APV, 没有定义SOC。决断高度始终建立在包含高度损失的高度上 (见表A-3-8)。因此, 假定爬升在发生完全的高度损失后开始。这些因素是“最坏情况”并被程序设计的评估面所包含。

3.3.5 程序高度/高

3.3.5.1 除了为程序的每个航段确定的最低仪表飞行规则高度外，也会提供程序高度/高。在任何情况下，程序高度/高都等于或高于与该航段相关的任何最低飞越高度（MCA）。程序高度/高将考虑该飞行航段的空中交通管制需求。

3.3.5.2 程序高度/高用于NPA程序和垂直引导程序中，为了将航空器置于能正常切入的高度/高，并能在FAS上以5.2%（3.0°）的最佳下降航径角飞行至15米（50英尺）过跑道入口。在任何情况下，程序高度/高都不应低于任何OCA/H。



图A-3-1 复飞时的超障余度

附录B 航图内容、示例和说明

第 1 篇 概述

1.1 方位、航迹和径向线的描述

1.1.1 所有程序方位、航迹和径向线都是以磁方向角公布。通过在导航台的磁方位前面加上字母“R”来标识径向线。

举例：R-027或R-310

1.1.2 公布的径向线是用于定义要求应飞航迹的径向线。

1.1.3 在磁不可靠性区域（即地球磁极附近），程序方位、航迹和径向线可以以真方位角表示。

1.2 航图程序高度/飞行高度层描述

下表确定了如何在进场和离场图上指示航图程序高度/飞行高度。

高度/飞行高度“窗口”	<u>17 000</u>	<u>FL220</u>
	<u>10 000</u>	<u>10 000</u>
在高度/飞行高度层或之上	<u>7 000</u>	<u>FL060</u>
在高度/飞行高度层或之下	<u>5 000</u>	<u>FL050</u>
在高度/飞行高度层	<u>3 000</u>	<u>FL030</u>
建议的程序高度/飞行高度层	5 000	FL050
预计的高度/飞行高度层	预计5000	预计FL050

1.3航空器类别

1.3.1为考虑航空器的不同性能，已经建立了不同类别。相关内容的说明，请参见第二部分，第5篇，第1章。

1.3.2在整个文件中，航空器类别将通过字母名称来表示：CAT A至CAT E（固定翼）和CAT H（直升机）。

第 2 篇 离场程序

2.1 对某些类别的限制

2.1.1 离场程序旨在尽可能适应所有类别航空器。

2.1.2 当离场仅限于特定类别的航空器时, 这将明确标识在航图上。(见上文1.3 “航空器类别”)

举例: “CAT H” 的标识表明, 离场程序只供直升机飞行。

2.2 高度的使用

程序可以使用与任何超障余度要求无关的高度/飞行高度层, 但应使用程序建立进场和离场空中交通的间隔。

2.3 离场爬升梯度

2.3.1 离场所需的爬升梯度由障碍物、地形和环境条件决定。

2.3.2 在可能的情况下, 为离场程序设计的标准程序设计梯度 (PDG) 为3.3% (CAT H 5.0%)。当在航图上标明时, 可以公布更陡的程序设计梯度。

2.3.3 程序可直接由爬升梯度指定。在这种情况下, 驾驶员可以使用第二部分, 第2篇, 第1章 (图II-2-1-2) 中提供的图表将该梯度转换为爬升率。

2.3.4 在适当的定位点可用的情况下, 可以通过指定测距仪 (DME) 距离/高度或位置/高度限制来描述爬升梯度要求。

举例: “DME 15 达到 5000 英尺” 或 “VWXYZ 达到 3500 英尺”。

2.3.5 当合适的定位点或航路点不可用时, 驾驶员可能被直接告知这些要求。

举例: 50 米/公里 (300 英尺/海里)

2.3.6 在存在位置适当的DME或可以建立位置适当的区域导航 (RNAV) 航路点的情况下, 可以发布显

示用于超障的特定高度/距离信息的附加表, 以便给驾驶员提供监控航空器相对于关键障碍物位置的手段。

2.4 离场转弯

2.4.1 所有要求的转弯都将清楚地描述在程序中。转弯可以由定位点、航路点、无线电导航台或高度/高指定。

举例: 在 DME 4 处向右转弯, 航迹 170°” 或 “在 2500 英尺处向左转弯飞至 VWXYZ”。

2.4.2 当转弯后有必要以指定航迹切入指定的径向线/方位时, 该程序将规定:

- a) 转弯点;
- b) 指定航迹;
- c) 要切入的径向线/方位。

举例: 在 DME 4 左转时, 以 340°航迹切入 BNE R020 (VOR)”; 或 “在 DME 2 向左转弯时, 以 340°航迹切入 010°方位至 STN (NDB)”。

2.4.3 一些离场程序设计是基于假定不会在跑道离场末端 (DER) 之前开始转弯。如果是这种情况, 将在航图上清楚地说明。

2.4.4 转弯离场的程序设计不能要求在 DER 标高以上 120 米 (394 英尺) (或者, 在直升机空间点 (PinS) 离场中, 在直升机机场基准点 (HRP) 以上 90 米 (295 英尺)) 以下转弯。

2.5 全向离场

2.5.1 在许多机场, 空中交通管制 (ATC) 或避开特定障碍物不需要离场航线。尽管如此, 机场附近可能存在影响离场的障碍物。全向离场程序是保证超障余度的一种方便灵活的方法。在没有提供航迹引导的情况下, 使用全向的方法设计离场程序。

2.5.2 然而, 这种离场可能对特定扇区有限制。限制扇区转弯高度/高和/或爬升梯度的全向离场将公布如下:

- a) 扇区由方位角和与转弯区域中心的距离来描述;
- b) 可以定义不允许飞行的扇区;

- c) 将在规定有最低高度和最小转弯高度/高或要求最小爬升梯度的扇区显示相关限制;
- d) 当公布多个扇区时, 该程序要求的离场爬升梯度是可能加入的任何扇区中要求最高的爬升梯度。

2.6 标准仪表离场 (SID) 航路的名称

2.6.1 举例见示例航图1。

2.6.2 SID 的名称使用以下内容组成:

- a) 基本代码;
- b) 有效性代码;
- c) 航路代码, 如需要;
- d) 必要时使用“离场”一词;
- e) “目视”一词, 如果航线是为根据目视飞行规则 (VFR) 运行的航空器或直升机建立的。

2.6.3 使用的基本代码是标准离场航线结束处的重要点的名称或名称代码。

2.6.4 有效性代码是从1到9的数字, 用于标识已发布的离场版本。每当修改航路时, 都会分配一个新的有效性代码, 该代码由下一个更高的数字组成。数字“9”后面跟数字“1”。

2.6.5 航路代码为单个字母。不使用字母“I”和“O”。

2.6.6 每条航路都指定了一个单独的代号。

2.6.7 为了区分与同一重要点相关的两条或多条航路 (因此被分配相同的基本代码), 为每条航路分配单独的航路代码。

举例: BOR 1A (见样本航图1)

表示:

代码标识终止于重要点 BOORSPIJK (基本代码) 的 SID 航路。

BOORSPIJK 是一个标识为 BOR 的无线电导航台。

有效性代码 1 表示航路的原始版本仍然有效, 或者已经从以前的版本 9 更改为现在有效的版本 1。

航路代码表示参考 BOORSPIJK 建立了多条航路。

举例: KODAP 2A (见样本航图1)

表示:

该代码标识在重要点 KODAP (基本代码) 结束的 SID 航路。

KODAP 是没有用无线电导航台址标识的一个重点, 因此分配了一个五个字母可发音的名称代码 (5LNC)。

有效性代码 2 表示已从以前的版本 (1) 更改为现在有效的版本 2。

航路代码 A 标识是基于 KODAP 点而建立的至少两条航路中的一条, 并且是分配给该航路的特定字符。

第3篇 进场程序

3.1 一般情况

3.1.1 标准仪表进场航线（STAR）的设计应简单易懂，并且只包括那些对定义航空器飞行航路和空中交通服务（ATS）目的至关重要的导航台、定位点或航路点。

3.2 对某些类别的限制

3.2.1 进场程序旨在尽可能适用于所有类别的航空器。

3.2.2 当进场仅限于特定类别的航空器时，这将在航图上明确标识。（见上文1.3“航空器类别”。）

举例：“CATH”的描述表明，进场程序只适用于直升机飞行。

3.3 标准仪表进场（STAR）航路的名称

3.3.1 示例请参见示例航图2。

3.3.2 STAR的名称使用以下内容构建：

- a) 基本指标；
- b) 有效性指标；
- c) 航路代码，如需要；
- d) 在需要时使用“进场”一词；
- e) “目视”一词，如果航线是为根据目视飞行规则运行的航空器或直升机建立的。

3.3.3 使用的基本代码是标准进场航线开始的重要点的名称或名称代码。

3.3.4 有效性代码是从1到9的数字，用于标识已发布进场的版本。每当修改航路时，都会分配一个新的有效性代码，该代码由下一个更高的数字组成。数字“9”后面跟数字“1”。

3.3.5 航路代码为单个字母。不使用字母“I”和“O”。

3.3.6 每条航路都指定了一个单独的代号。

3.3.7 为了区分与同一重要点相关的两条或多条航路（因此被分配相同的基本代码），为每条航路分配单独的航路代码。

举例： OST 1A（见样本航图 2）

表示：

代码标识从重要点 OSTO（基本代码）开始的 STAR 航路。OSTO 是一个识别码为 OST 的无线电导航台。

有效性代码 1 表示航路的原始版本仍然有效，或者已经从以前的版本 9 更改为现在有效的版本 1。

举例： KODAP 2B（见样本图 2）

表示：

该代码标识从重要点 KODAP（基本代码）开始的 STAR 航路。

KODAP 是没有无线导航台址标记的重要点，因此分配了 5LNC。

有效性代码 2 表示已从以前的版本 1 更改为现已生效的版本 2。

航路代码 B 标识是基于 BORAP 点而建立的至少两条航路中的一条，并且是分配给该航路的特定字符。

第4篇 进近程序

4.1 一般情况

当中间进近、最后进近和复飞航段的程序相同时，单个进近图可以描绘多个进近程序，但基于性能导航（PBN）程序的最后进近航段（FAS）由不同导航规范（例如，RNP APCH和RNP AR APCH）支持的情况除外。

4.2 对某些类别的限制

4.2.1必要时，将为各类航空器公布单独的程序。

4.2.2当以下内容存在差异时，将公布单独的程序：

- a) 程序高度；
- b) 计时；
- c) 航迹；
- d) 应飞程序。

4.2.3对于直升机进近运行，驾驶员可以使用A类最低标准。然而，也可以为直升机制定特定的程序，这些程序将明确指定为“CAT H”。H类程序不能与固定翼飞机的程序公布在同一张仪表进近图（仪表进近图（IAC））上。

4.3 程序高度/高的使用

4.3.1民航行业已经确定，大多数大型航空器事故发生在对正着陆跑道并距着陆跑道19公里（10海里）的范围内。为了支持预防可控撞地（CFIT）计划，仪表进近图（IAC）不仅提供保证适当超障的高度/高，还提供程序高度/高。

4.3.2程序高度/高应在最低超障高度（MOCA）或以上，旨在将航空器位于一个可以支持在最后航段上按规定下降梯度/角度稳定下降的位置。

4.4 最后进近航段 (FAS) 下降梯度

4.4.1 在可能的情况下, FAS 提供 5.2% 或 3° 的最小/最佳最后进近下降梯度, 也即是提供每公里 52 米 (每海里 318 英尺) 的下降率。

4.4.2 程序设计中使用的下降梯度/角度是为最后进近航段发布的。对于五边下降梯度/角度大于航空器运行目视和仪表飞行程序设计规范, 第一部分, 第 4 篇, 第 5 章, “最后进近航段” 所规定最大值的程序, 仪表进近图上公布有警告注释。

举例: 下降梯度 5.5%”。

4.4.3 如果程序涉及有下滑航径超过 3.5° (包括垂直航径角 (VPA) 大于 3.5° 的气压垂直导航 (气压 VNAV) 程序), 或标称下降率超过 5 米/秒 (1000 英尺/分钟) 的任何角度, 则该程序归类为非标准程序。

4.4.4 对于非标准下降梯度, 将在航图上添加注释, 标示下降梯度不符合标准准则。该注释将包括一份适用该程序要求航空器和驾驶员资格的适当说明。

4.5 目视机动 (盘旋进近)

4.5.1 描绘盘旋进近的航图可能包含禁止驾驶员在某些扇区内盘旋的限制。

4.5.2 这是为了允许在计算超障高度/高 (OCA/H) 时忽略盘旋区域中的突出障碍物, 前提是它们不包含在最后进近和复飞区域内。

4.5.3 当使用该选项时, 该限制将禁止驾驶员在存在该类障碍物的整个扇区内盘旋 (见图 B-1)。

4.6 GBAS 着陆系统 (GLS) 程序

对于命名为 “GLS RWY XX” 的基于地基增强系统 (GBAS) 进近, GBAS 信道号和程序的参考航径识别码 (RPI) 与程序信息一起发布。

4.7 甚高频全向无线电信标 (VOR) 或具有最后进近定位点 (FAF) 的无方向性信标 (NDB)

当程序需要 DME 时, 这将在航图上的注释中指出。

4.8 复飞航段

4.8.1 每个进近程序只发布一个复飞程序。

4.8.2 在运行上需要避开障碍物时, 可能需要降低速度。在这种情况下, 将对程序实施适当的注释。

举例: 复飞转弯限制为____km/h (kt) IAS 最大值。

4.8.3 复飞爬升梯度

4.8.3.1 通常, 程序基于最小2.5%的复飞爬升梯度。

4.8.3.2 当使用大于2.5%的梯度时, 这将标识在仪表进近图上。

4.8.3.3 对于使用比标称2.5%更高爬升梯度的程序, 更高的爬升梯度和2.5%标称爬升梯度的OCA/H都将标识。

4.8.4 转弯复飞

4.8.4.1 如果程序要求在指定的转弯点执行转弯, 则将与程序一起发布以下信息:

- a) 由定位点、无线电导航台或航路点确定的转弯点;
- b) 无航迹引导的交叉VOR径向线、NDB方位或DME距离。

4.8.4.2 另外, 程序设计的转弯可以位于开始爬升点。这将在航图上清楚地显示。

举例: “尽快转向.. (航向或导航台)”。

4.8.4.3 当程序设计假定转弯不早于复飞点 (MAPt) 时, 这将在进近图的剖面图上添加注释, 以告知驾驶员。

举例: MAPt前不得转弯

第5篇 程序图标识-传统程序和GLS程序

5.1 一般情况

5.1.1 需要地基导航设备（传统程序）的程序会在航图标识中包含有描述提供最后进近水平引导的无线电导航设备类型的名称。

举例： ILS RWY 27L（见样本航图 3）

VOR RWY 24

LOC RWY 06

GLS RWY 27L（见样本航图 4）

5.1.2 直升机进近至跑道的标识方式与固定翼飞机的进近相同，在最低标准框中包括H类。

5.1.3 直升机进近至PinS是由用于最后进近引导的助航类型标识，后跟最后进近航段的航迹或径向线。

举例： RNP 310（见样本航图6）

5.1.4 如果两个无线电导航设备用于最后进近水平引导，则航图标识仅包括最后使用的无线电导航设备。

举例：

如果 NDB 用作 FAF，而 VOR 用作 06 号跑道最后进近的最后导航设备，则该程序应被标识为 VOR RWY 06。

如果使用 VOR 实施起始进近，而后使用 NDB 实施 24 号跑道的最后进近，则该程序应确定为 NDB RWY 24。

5.1.5 如果同一航图上描述了多个进近程序，则标题包含用于最后进近水平引导的所有类型导航设备的名称，由“或”一词隔开。然而，在一张航图上不应有超过三种类型的进近程序。

举例： ILS 或 NDB RWY 35L

ILS 或 LOC RWY 27L

5.1.6 如果同一跑道的两个或多个程序不能仅通过无线电助航类型来区分，则使用以字母Z开头的单个字母后缀，跟随无线电助航台型号来区分程序。

举例： VOR Y RWY 20

VOR Z RWY 20

5.1.7此外, 例如, 对于有相同的进近而有不同复飞, 或为不同类别的航空器提供不同的程序时, 这一点通常需要。

5.2ILS/MLS进近-CAT II和CAT III

如果航图上包括II类和/或III类最低标准, 则标题包括此信息。

举例: ILS-RWY 27L CAT II

MLS RWY 27L CAT II&III

5.3盘旋程序

5.3.1当航图发布时只提供了盘旋最低标准, 则进近程序由提供最后进近引导的最后一个导航设备标识, 其后是一个字母, 从字母A开始。

举例: VOR-A

5.3.2当在机场有两个或两个以上的进近只有盘旋最低标准时, 每个盘旋进近都使用不同的字母。该标识字母不得在机场或服务于同一城市的任何其他机场重复使用。

举例: VOR-A

VOR-B

NDB-C

5.3.3如果盘旋程序的仪表飞行规则 (IFR) 部分相同, 但同一程序有不同的盘旋航迹, 则只公布一个程序, 并在程序图上显示不同的盘旋程序。

第6篇 基于性能导航 (PBN)

6.1 航路点命名

6.1.1 用于支持 PBN SID、STAR 和仪表进近程序的航路点由唯一的 5LNC 或字母数字组合的五字代码。

6.1.2 字母数字五字名称代码用于一个机场特有的航路点, 该机场具有正确分配的四字地名代码。

6.1.3 5LNC 用于:

- a) SID 的最后一个航路点;
- b) STAR 的起始航路点;
- c) 多个终端管制区共用的航路点, 或多个机场共用程序中的航路点, 这些航路点不用于航路;
- d) 空中交通管制所需的其他航路点。

6.2 终端进场高度 (TAA)

6.2.1 TAA 的目的是提供从航路结构至 PBN 进近程序的过渡。

6.2.2 在发布的地方, TAA 取代了 46 公里 (25 海里) 的最低扇区高度 (MSA)。如果没有提供 TAA, 则将提供 MSA。

6.2.3 在进近图的平面图上, 通过使用“图标”来描述 TAA 扇区, 这些图标会标识 TAA 的基准点 (起始进近定位点 (IAF) 或中间定位点 (IF))、基于该扇区基准点的半径和 TAA 扇区边界的方位角。

6.2.4 每个 TAA 区域的图标将根据进场至进近程序的方向, 按位置和方向设置在平面图上, 并将显示该区域所有 TAA 的最低高度和梯级下降弧。

6.2.5 每个 TAA 的 IAF 由航路点名称标识, 以帮助驾驶员由该图标定向至进近程序。IAF 名称和 TAA 区域边界与 IAF 的距离标识在 TAA 区域图标的外弧上。必要时, TAA 图标还可通过字母“IF”而不是 IF 的航路点代码来标识 IF 的位置, 以避免标错 TAA 基准点以增强情景意识 (见图 B-2)。

6.3 关键 DME

6.3.1 理论上的可行性检查将确定整个航路的覆盖范围和冗余。如果在程序的任何一点上, 只能使用特

定的 DME 对来实现定位, 则这些 DME 就是程序的关键。

6.3.2 对于允许使用 DME/DME 实施位置定位的 PBN 航路和程序, 关键 DME 将会标识在航图上, 如适用。

6.4 RF 航段的固定半径弧

6.4.1 RF 航段如图 B-3 所示。该描述包括 RF 航段的沿航迹距离, 但没有航道值。

6.5 具有等待功能的 RNAV 系统的 RNAV-等待

6.5.1 对于这种类型的等待, 出航航段由其长度定义。出航长度公布在进近图上, 单位为公里 (海里)。

6.5.2 等待航路点可能不会绘制为飞越航路点, 但驾驶员和/或航空器导航系统预计将在飞行等待时将该航路点视为飞越航路点。

第7篇 PBN-特种航图信息

7.1 一般情况

7.1.1 每条航线都分配有相对于该机场唯一的代号。此外，在航线代码中使用的任何5LNC的前四个字母对于机场是唯一的。

7.1.2 机载导航数据库最多使用六个字符来标识航路。如果编码的航路代码超过6个字符，则5LNC的第五个字符不会在导航数据库航路代码中编码。

7.1.3 编码的航路代码和导航规范名称可以在平面图中沿航路绘制。

7.1.4 只有当航线在水平或垂直不同时，才应发布单独的航图。当运行需要时，可以为每个传感器或传感器的组合发布单独的航图。

7.2 PBN 要求框

7.2.1 与该程序相关的PBN所需导航能力将在航图标识符正下方的航图平面图上的PBN要求框中发布。

7.2.2 PBN要求框将包括：

- a) 程序设计中使用的导航规范标识；
- b) 任何导航传感器限制；
- c) 导航规范中描述为选项的任何所需功能。

7.2.3 如有必要，长文本可以显示在航图的封底。

7.2.4 如果在所有的起始和中间航段使用使用向东的RNP导航精度，应该使用一个通用的PBN要求框。当在起始航段存在不同的RNP导航精度要求时，应该在航图的对应航段上进行标注。

7.2.5 示例6显示了一个PBN要求框的样例。

7.3 PBN 进近图标识

7.3.1 一般来说，PBN进近图的处理方式与上述第5篇“程序图标识-传统和GLS程序”中所述的方式相同，但在标识中包括额外的元素。

7.3.2 此外, 最近PBN进近图标识引入了一点变化, 应根据新的标识指南发布新航图, 但旧航图可能仍保持旧的标识。

注: 国际民航组织第 353 号通告-从 RNAV 到 RNP 的仪表飞行程序进近图标识变更的过渡计划提供了指导, 以协助各国家和其他利益相关者从 RNAV 过渡到 RNP 的进近图标识。

7.3.3 RNP APCH程序的可接受临时标识包括术语RNAV (GNSS)。

举例: RNAV (GNSS) RWY 23

7.3.4 从2022年12月1日起, 所有新程序将以RNP的形式发布。

举例: RNP RWY 23 (见样本航图3)

7.3.5 标识还包括附加后缀, 提供有关进近的进一步信息, 如表B-1所述。

表B-1 进近图标题附加后缀

条件	后缀	举例
仅LPV最低标准栏的程序	LPV	RNP RWY 23 (LPV)
仅LNAV/VNAV最低标准栏的程序	仅LNAV/VNAV	RNP RWY 23 (LNAV/VNAV)
同时有LPV和LNAV/VNAV最低标准栏 但没有LNAV最低标准栏的程序	LPV, LNAV/VNAV	RNP RWY 23 (LPV, LNAV/VNAV)
仅LP最低标准栏的程序	LP	RNP RWY 23 (LP)

7.3.6 对于RNP AR APCH, 2022年11月30日之前可接受的临时标识包括以下术语RNAV (RNP)。

举例: RNAV (RNP) RWY 23

7.3.7 从2022年12月1日起, RNP AR APCH将使用与上述RNP APCH相同的标识, 但在附加后缀中使用AR。

举例: RNP RWY 23 (AR)

7.3.8 重复和仅盘旋程序标识的惯例如上文第5篇“程序图标识-传统和GLS程序”所述。

7.4 最低标准栏

PBN进近程序的最低标准标记在航图上, 如表B-2所示。

表B-2 PBN进近程序的最低标准标识

最低标准标识	进近运行	相关的导航规范
LNAV	2D （MDA/H）	RNP APCH
LNAV/VNAV	3D （DA/H）	RNP APCH
LP	2D （MDA/H）	RNP APCH
LPV	3D （DA/H）	RNP APCH
RNP0.x	3D （DA/H）	RNP AR APCH
注： LP和LPV不应该公布在同一张航图上，尽管其使用共同的相关导航规范。		

7.4.1 对于RNP AR APCH，可能存在与不同导航精度数字相关的不同最低标准。批准实施RNP AR APCH运行的运营人必须了解监管机构为其运行确定的精度限制，以便其使用正确的限制。

7.5 温度限制

7.5.1 对于气压VNAV运行，最低/最高温度将在航图的平面图上公布。

7.5.2 当机场温度超过该程序规定的最低/最高机场温度时，不允许使用气压VNAV程序。

7.5.3 对于飞行管理系统（FMS）配备了经批准的最后进近自动低温补偿的航空器，该限制可以例外。在这种情况下，如果最低温度在设备的最低认证温度限制范围以内，则可以忽略最低温度。

7.5.4 低于该温度并且没有为最后进近配备经批准的低温补偿FMS的航空器，仍然可以使用LNAV程序，前提是：

- a) 为该进近公布了常规的 RNAV 非精密程序和 APV/LNAV OCA/H;
- b) 适当的高度表低温修正适用于为驾驶员公布的所有最低高度/高。

7.5.5 当垂直引导由星基增强系统（SBAS）提供时，航图中的气压VNAV温度限制不适用。这包括可以使用SBAS设备实施的LNAV/VNAV最低标准的进近运行。

7.6 SBAS 航图

对于基于SBAS的PBN进近程序，航图将在40000至99999的范围内标识全球唯一的信道编号和程序RPI。

第8篇 直升机的PinS离场程序

8.1 对于仅适用于直升机的所有程序,“CAT H”将突出描述在平面图中。

8.2 一个“实施目视”PinS离场的样图,包含直线和机动目视航段显示在样图6中。

8.3 爬升梯度

8.3.1 在剖面上提供的离场爬升表用于描述程序要求的爬升梯度。

8.3.2 直升机程序仪表航段上的标准PDG为5%。如果使用了较高的梯度,则将会在航图上说明。

8.3.3 对于带有“实施目视”指令的PinS离场程序,直线目视航段和机动目视航段的VSDG将在航图上说明。当一个PinS离场存在多个梯度,例如,由于多个超障余度要求和/或ATC的要求,或为满足最低巡航穿越高度要求,则应该公布该航段最高的梯度。

8.4 机动保护区

8.4.1 机动保护区在航图上的显示,可以是在平面图的插图上,也可以是在续页或航图的版面上。

8.4.2 在某些情况下,由于障碍物、空域的限制使用或位于直升机场/着陆点附近的环境敏感区,可能有必要限制机动区。在这样做的地方,会清楚地标识机动区和任何“禁止机动”区域的边界。

8.5 航图插图和注释

8.5.1 离场将注释为“实施目视至IDF点”或“实施VFR至IDF点”,视具体情况。

8.5.2 航图插入包括:

- a) 不得机动的区域,如果合适;
- b) 障碍物;
- c) 机动区边界;
- d) 直升机场的位置和标高;
- e) IDF 点和相关 MCA。

第9篇 直升机的PinS进近程序

9.1 仅适用于直升机程序

对于仅适用于直升机的所有程序,“CAT H”将在平面图中突出标识。

9.2 直升机至 LP 和 LNAV 最低标准的 PinS 进近

9.2.1 航图插入和注释

9.2.1.1 PinS 进近包含“实施 VFR”或“实施目视”的文本说明,以告知驾驶员该程序的性质(见第二部分,第 7 篇,第 3 章)。

9.2.1.2 PinS 进近航图包括一个插图,其中将显示:

- a) 障碍物;
- b) MAPt 的最后进近航道;
- c) 直升机场和高程;
- d) 机动区边界;
- e) 不得机动的区域,如适用;
- f) 对于直线和机动目视航段,目视航段下降角和直升机场飞越高度。

9.2.1.3 对于服务于一个以上直升机场,注释为“实施 VFR”的 PinS 进近,标识内容包括直升机场名称、直升机场标高、方位角(最接近的度数)和从 MAPt 至每个 HRP 的距离(取最近的十分之二公里(十分之一海里))。

举例: 麦柯顿纪念医院,海拔 693, 123/3.2

9.2.2 剖面图

9.2.2.1 “实施 VFR”的目视航段没有剖面图信息。

9.2.2.2 有“实施 VFR”和“实施目视”文本的剖面图中包含有与仪表程序剖面和直线目视航段剖面有关的信息(如果存在)。

9.2.2.3 直线目视航段的剖面图将包括:

- a) 定位点、高度和至 MAPt 的距离;
- b) 从 MAPt 至直升机场或着陆位置的剖面 and 航迹;
- c) 下降点 (DP) (如果确定);
- d) 自 MAPt 或 DP 的下降角;
- e) 直升机场飞越高度 (HCH);
- f) “实施目视”的文字位于目视航段剖线下方;
- g) 下降表中指示有适用航段适当速度的下降角和下降率, 单位为米每分钟 (英尺每分钟), 即 FAF 至梯级下降定位点 (SDF) 和 SDF 至 MAPt。

注: 下降表可以放置在剖面图之上的平面图的左下角或右下角。

9.3 LPV 最低标准的 PinS 进近

9.3.1 这些程序提供有垂直剖面图。垂直剖面图中描述的信息包括:

- a) 目视航段剖面;
- b) LPV 直线目视航段剖面;
- c) 直升机场或着陆地点;
- d) MAPt 的位置;
- e) LNAVFAS 的最后部分;
- f) LPVFAS 的最后部分;
- g) 直升机场高程;
- h) HCH;
- i) 从 MAPt 至直升机场的距离刻度, 如果目视航段中存在 DP, 也用于标识 DP;
- j) 目视航段航迹;
- k) 强调目视航段剖面某些属性所需的必要注释。

9.3.2 针 LPV 航图包括 SBAS 信道编号和 RPI。PinS LPV 示例航图如示例航图 6 所示。

9.4 “实施目视”的 PinS 进近

9.4.1 对于具有直线目视航段的程序，如果建立了 DP，则绘制有从 MAPt 至 DP，以及从 MAPt 或 DP 至直升机场/着陆位置的方位和距离。

9.4.2 对于具有机动目视航段的程序，只绘制了进入航迹和无尺寸的机动区域边界。

9.4.3 对于具有“禁止机动”区域的程序，将显示“禁止机动”的文字，以及“禁止机动”的区域边界。“禁止机动”区域由阴影区表示。其他特征或文本可以添加到插图中，以帮助驾驶员确定要避免的禁止机动区域。

9.4.4 对于禁止飞越直升机场或着陆点的程序，从 MAPt 到直升机场/着陆点的方位角和距离，以及从 MAPt 到禁止飞越区域的边界线将显示。

9.4.5 航图上的插图将显示以下内容：

- a) 穿透 OIS 的障碍物；
- b) 至 MAPt 的最后进近航道；
- c) “实施目视”的文字；
- d) 直升机场和高程；
- e) 机动区边界；
- f) 禁止机动的区域，如适用；
- g) 对于直线和机动目视航段，为最后着陆入口的目视航段下降角（VSDG）和直升机场飞越高度。

注：上述插图是一个单独的框架图（位于平面图、航图的版面或续页上），该图按比例绘制，用于显示“靠近”直升机场或着陆位置的相关信息。

9.4.6 具有直线和机动目视航段的实施目视 PinS 进近航图例示，如样图 7 所示。

9.5 PinS 进近 “实施 VFR”

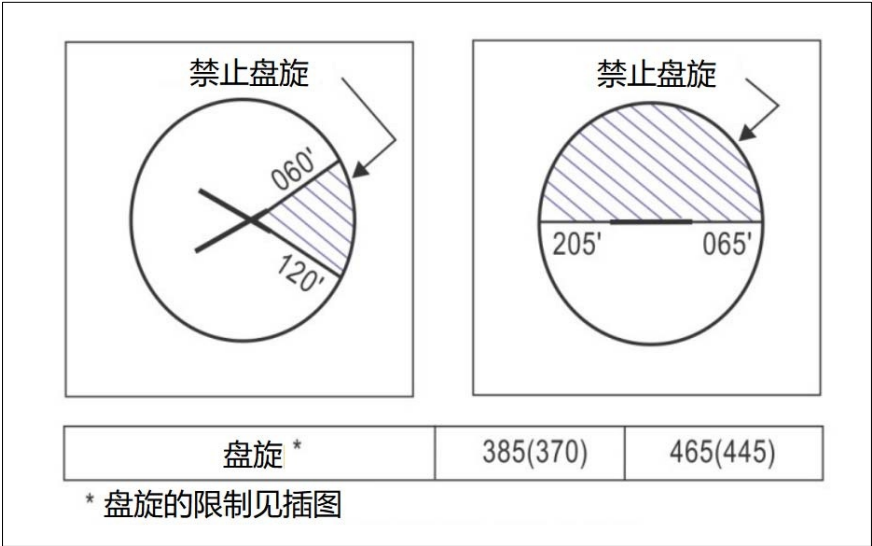
9.5.1 水平面以上高度（HAS）图的半径至少为 1.5 公里（0.8 海里），以 “实施 VFR” 指令的 PinS 进近程序的 MAPt 为中心。根据国家对直升机目视飞行规则运行的具体要求，该最小标准可以增加。

9.5.2 将标识 OCA 与 MAPt 的 1.5 公里（0.8 海里）范围内最高地形或水面标高之间，或国家要求的其他更高值之间的差异。

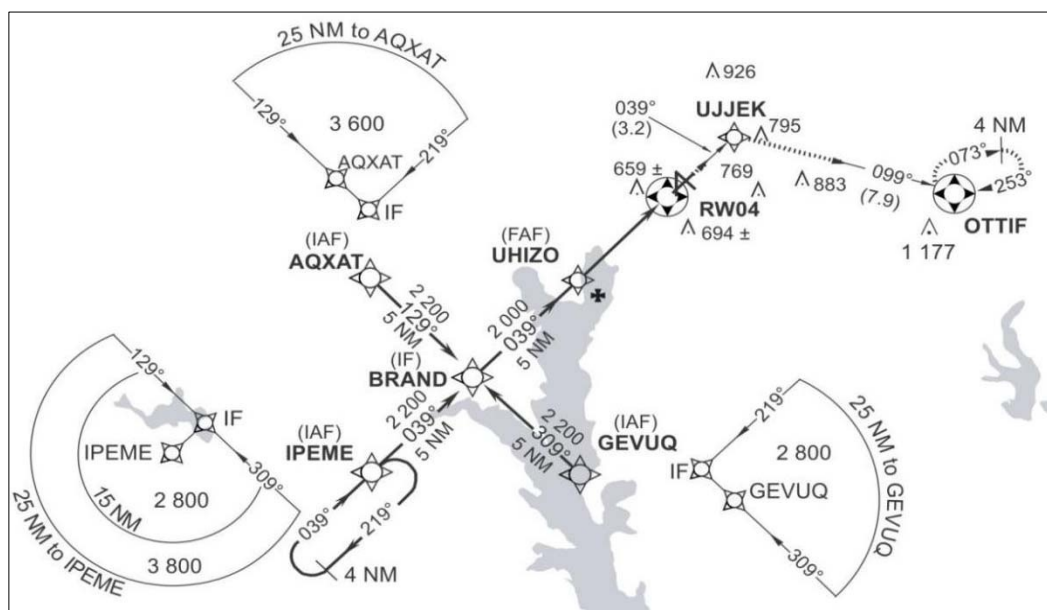
9.5.3 MAPt 和着陆位置之间不提供超障保护。

9.5.4 对于服务于多个直升机场注释为 “实施 VFR” 的空间点进近，标识内容应包括直升机场名称、直升机场高程、方位角（最接近的度数）和从 MAPt 至每个 HRP 的距离（最接近十分之二公里（十分之一海里））。

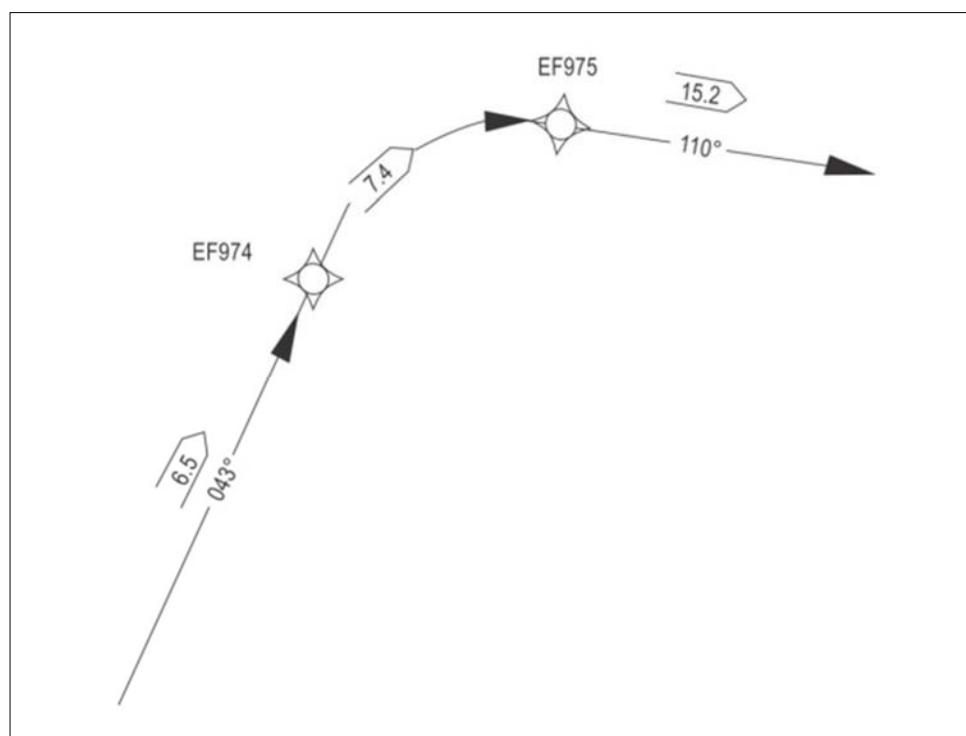
举例：麦柯顿纪念医院，海拔 693，123/3.2



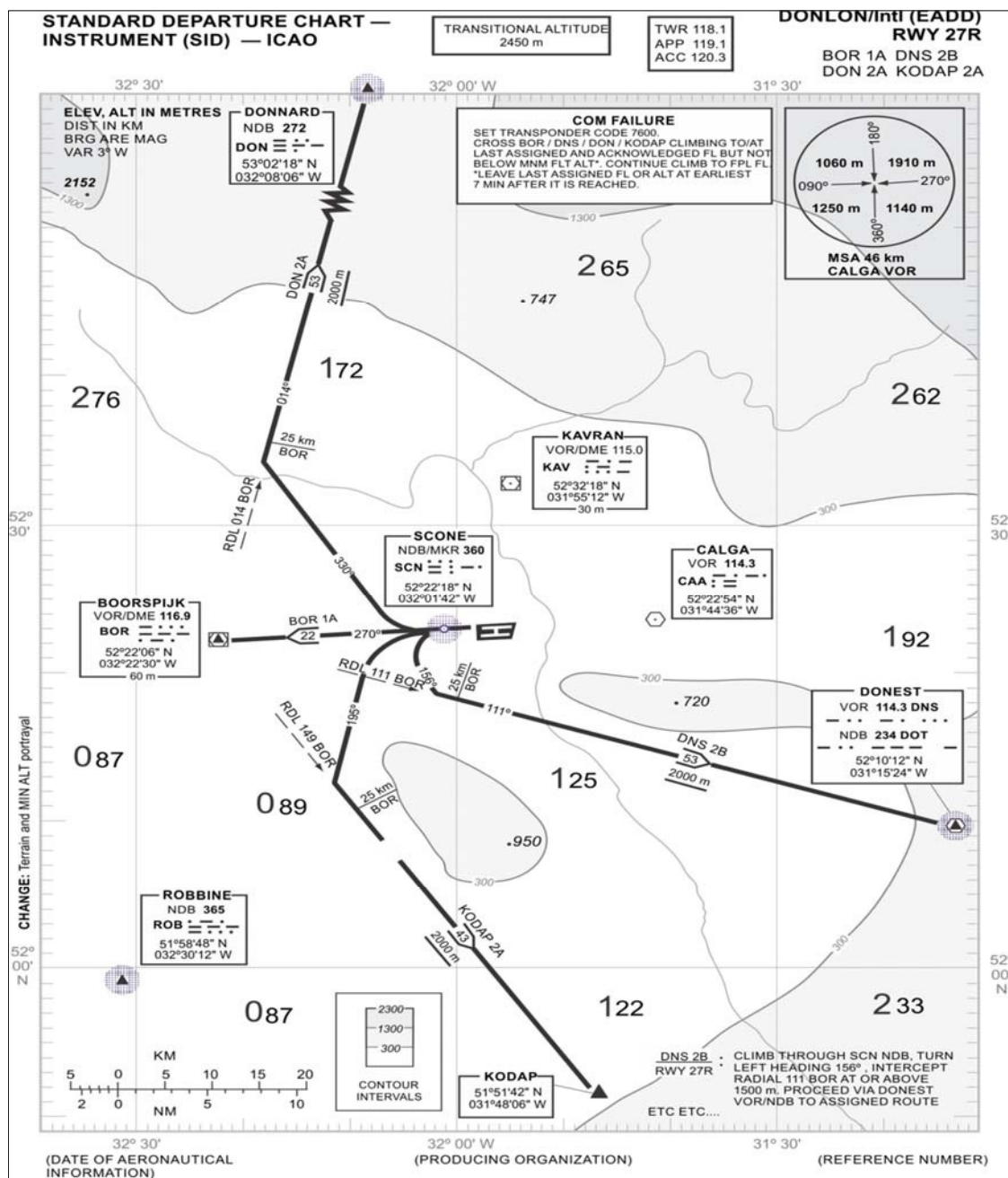
图B-1 描述限制的航图



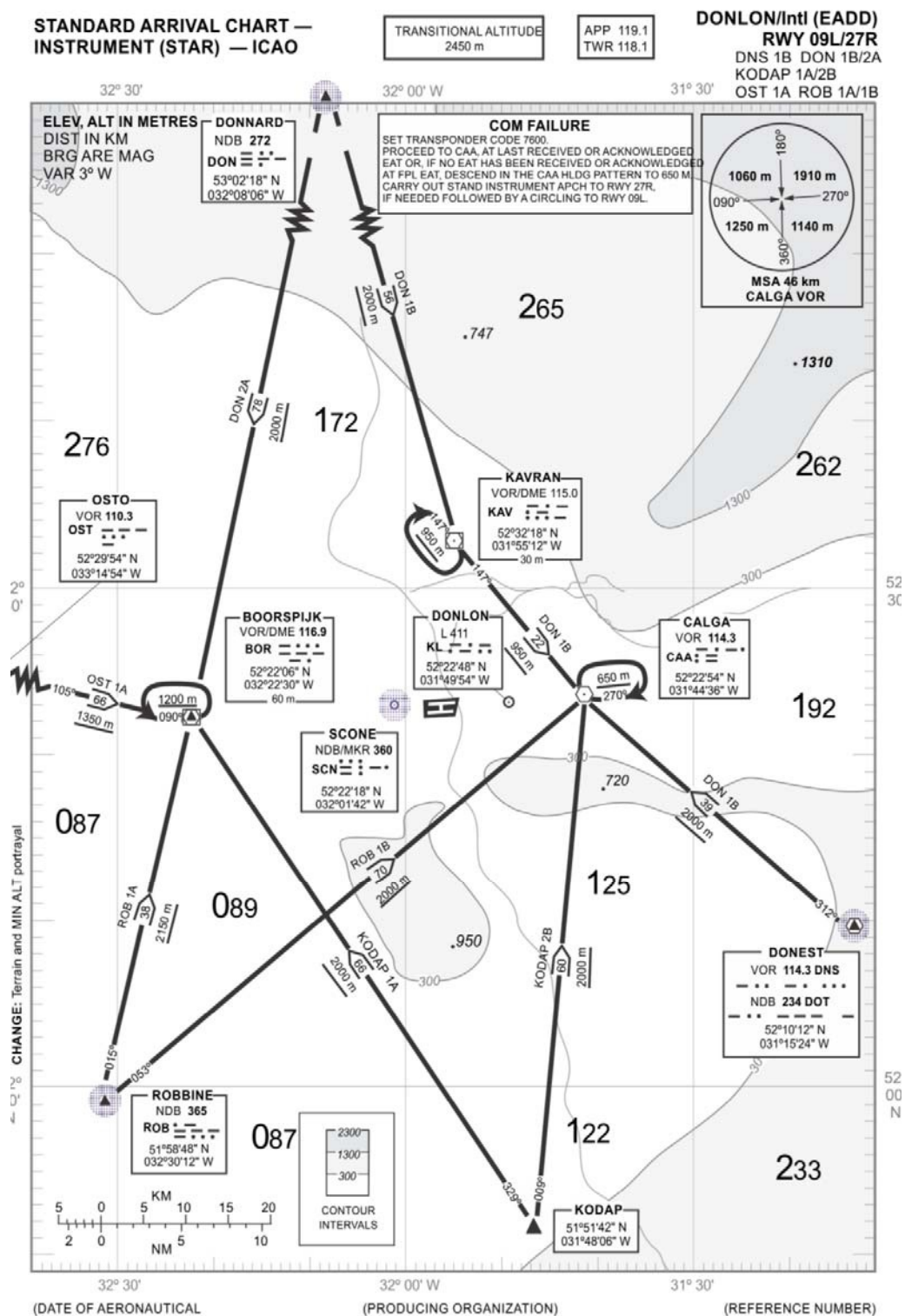
图B-2 终端区进场区



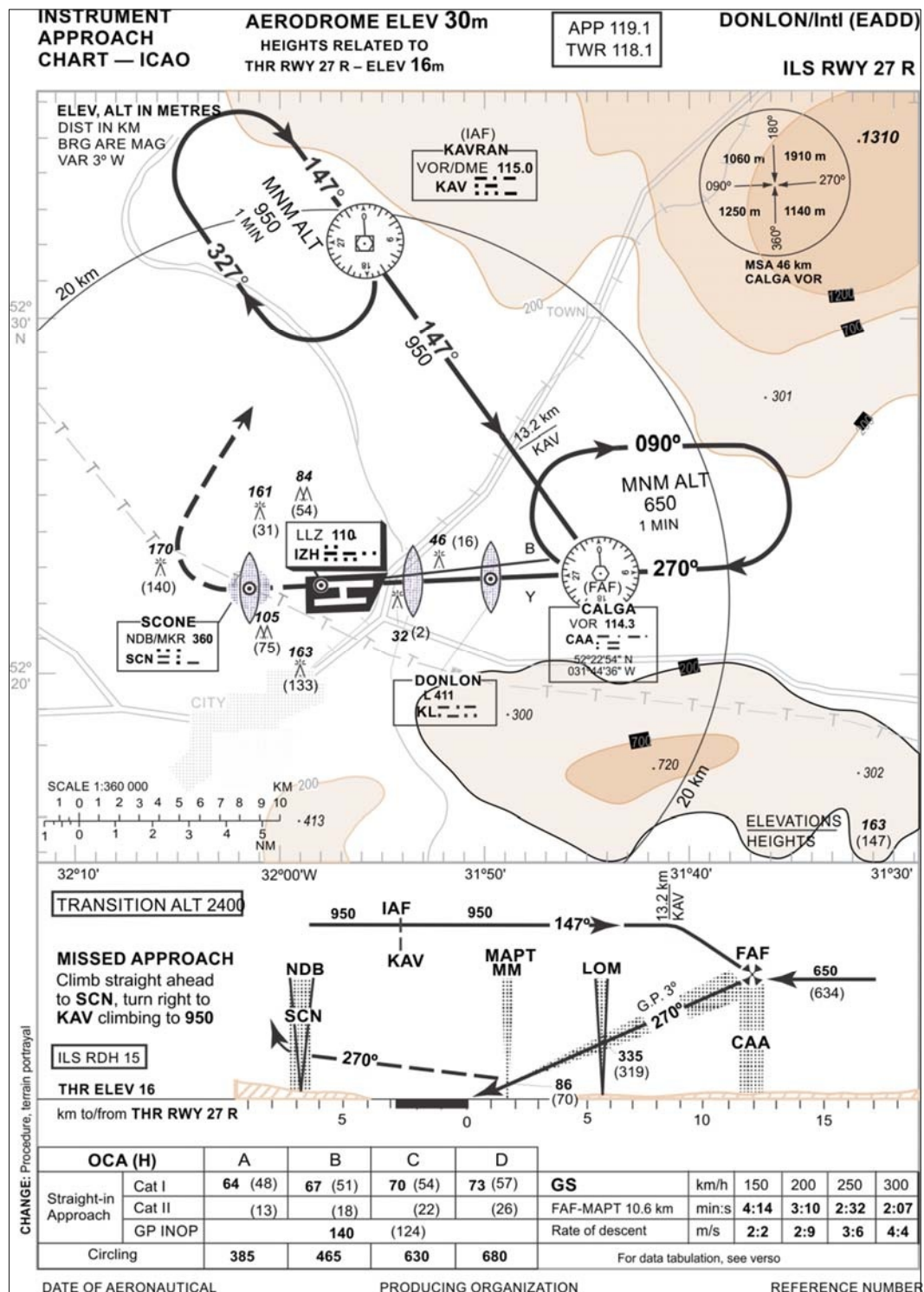
图B-3 RF航段描述



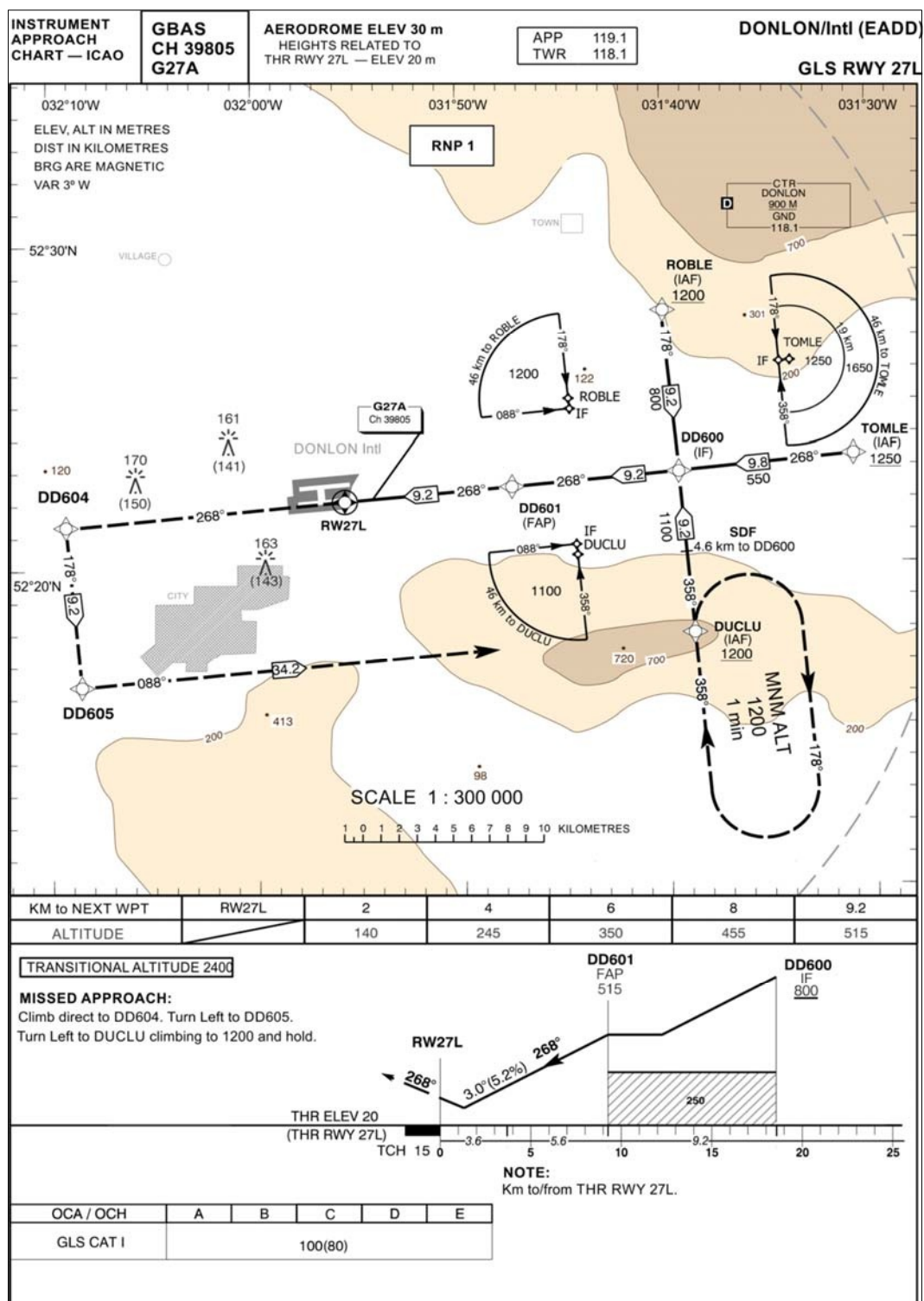
样本图1 标准仪表离场 (SID)



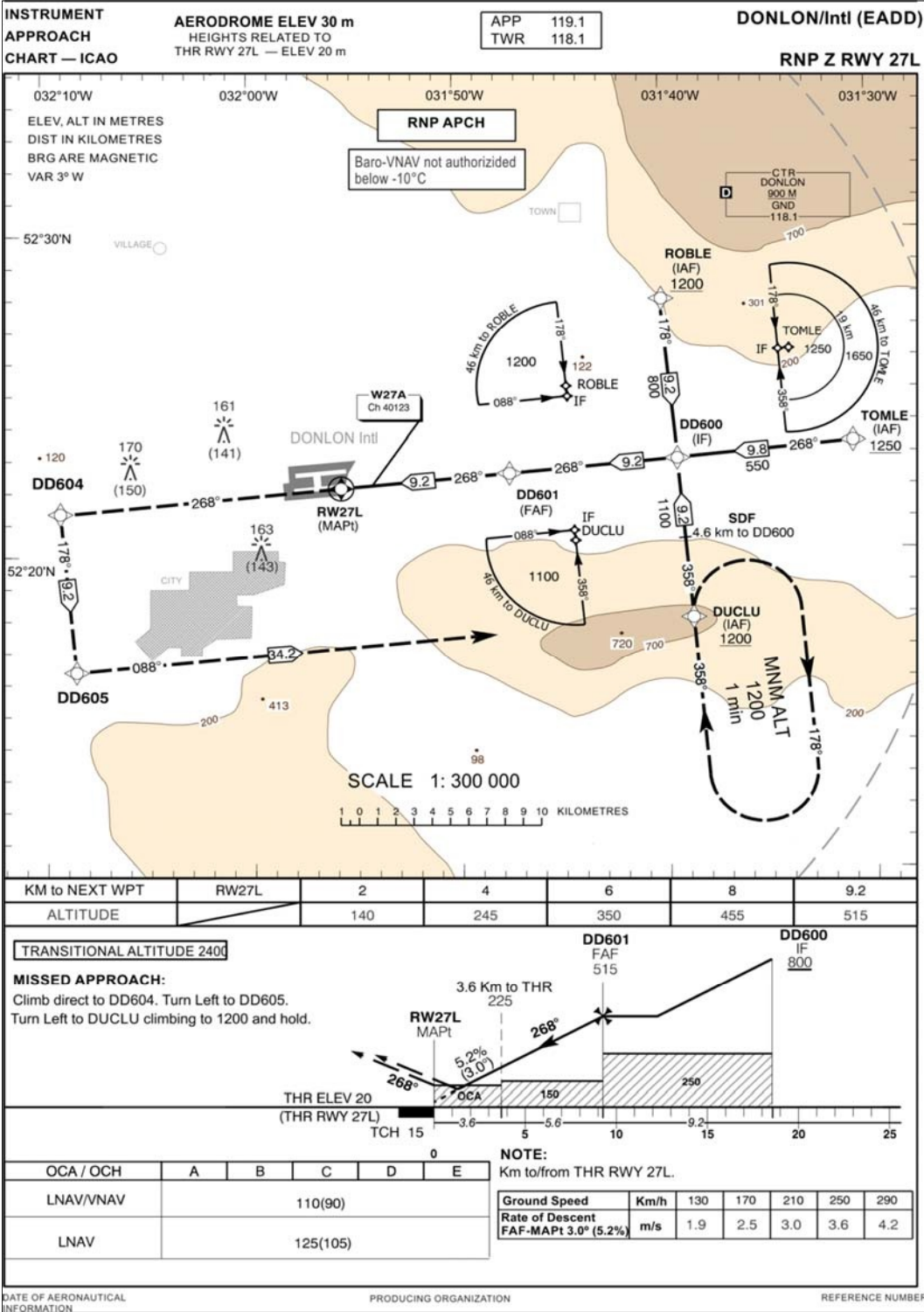
样本航图2 标准仪表进场 (STAR)



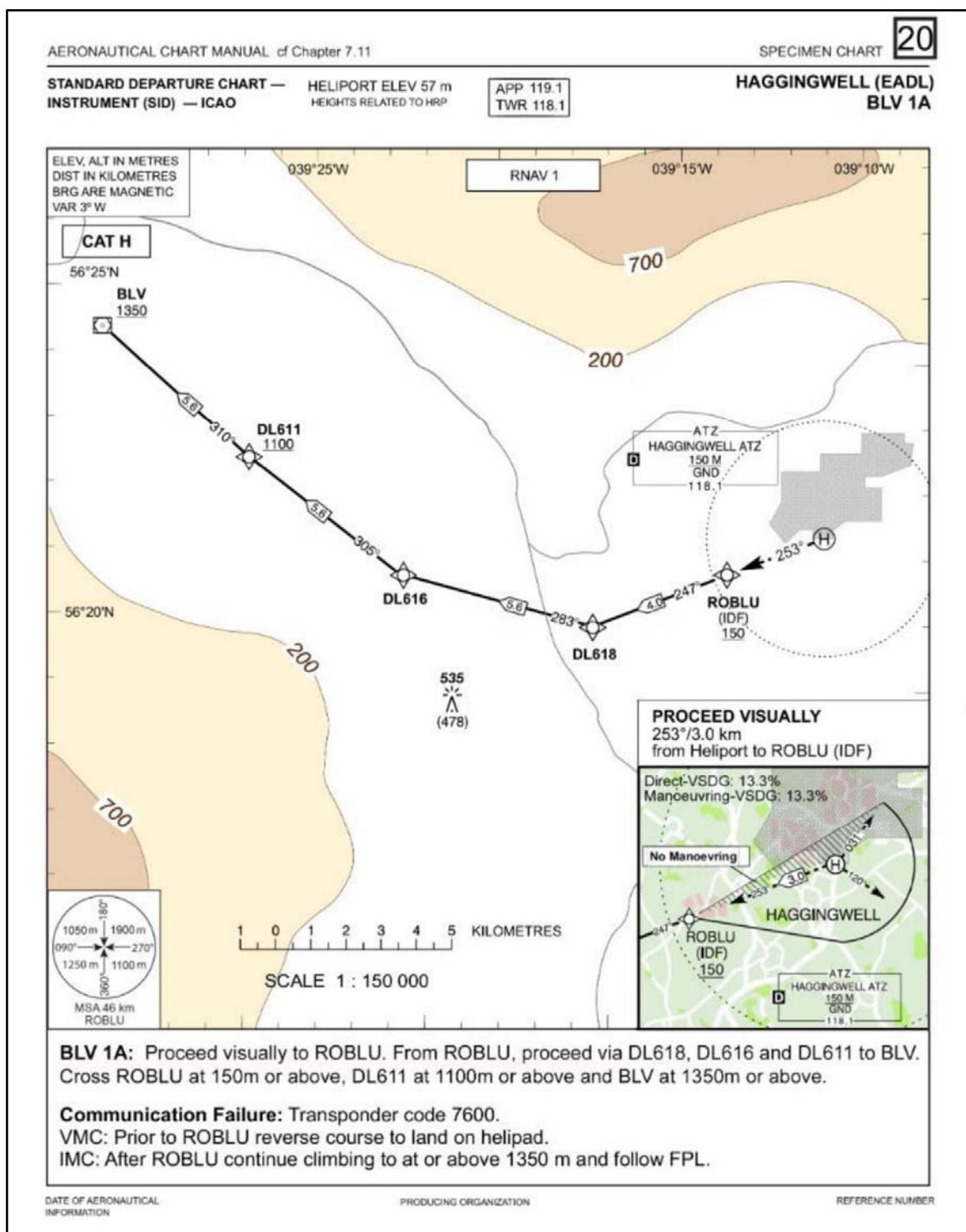
样本航图3 仪表着陆系统进近



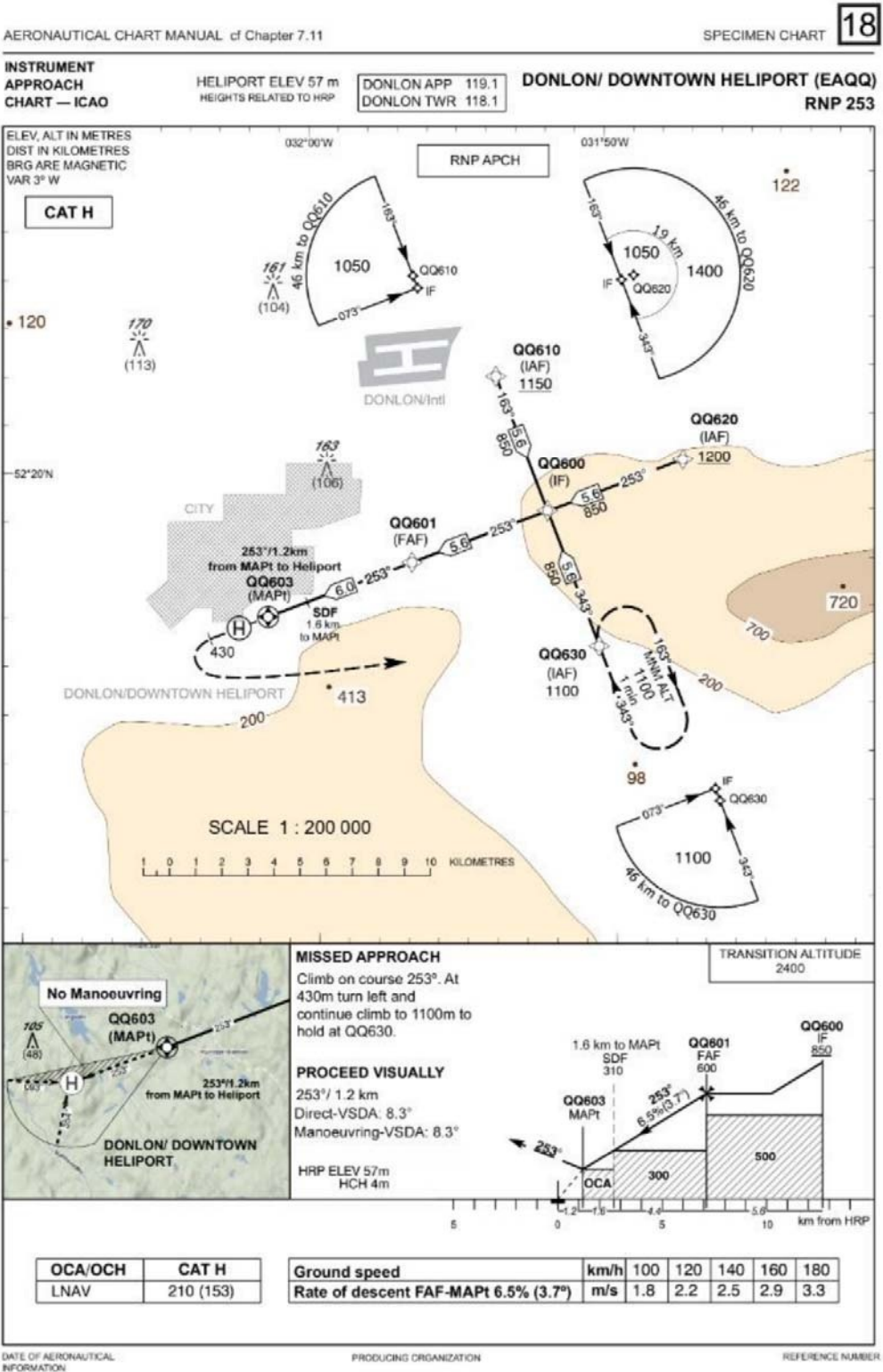
样本航图4 具有PBN航段的GLS进近



样本航图5 RNP-APCH



样本航图6 直升机PinS离场



样本航图7 直升机PinS进近LNAV最低标准航图（“目视实施”）