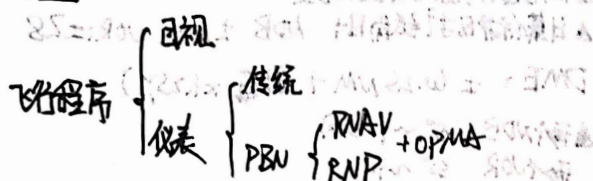
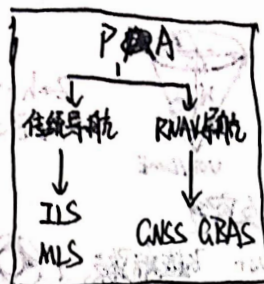
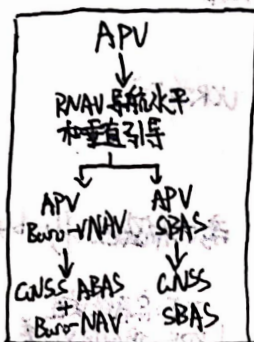
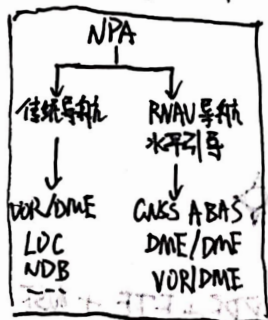


概述



仪表进近程序的分类:



仪表进近程序阶段构成



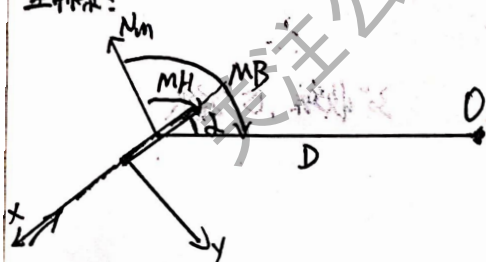
起始进近阶段采用的基本模式:

直航航线程序, 反向航线程序 (基线转弯, 45°/180° 程序转弯, 80°/260° 程序转弯),
直线航线程序, 推测试航进程序 (U型, S型)

程序设计基本原则:

原则: 安全, 经济, 简便 依据: 8168号材料 频率: 不超过 107 (47分之二)

坐标系:



$$\begin{cases} x = D \cos \alpha - \frac{1}{2} \\ y = D \sin \alpha \\ \alpha = MB - MH \end{cases}$$

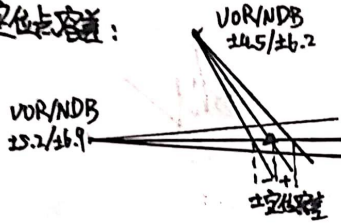
转弯参数:

转弯率 $R = \frac{6355 \tan \alpha}{\pi \cdot V}$

坡度: 25° / 20° / 15° : 单梯和复梯 / 目视进近 / 复飞
若坡度对应转弯率超过 3%, 则按 3% 算

$r = \frac{V}{2 \cdot \pi R}$ $t_\theta = \frac{\theta}{R}$

定位点容差:



△侧向也不考虑飞行技术容差

△计算保护区时张角时 NDB ± 10.3 , VOR: ± 7.8

DME: $\pm 0.25 \text{ NM} + \text{距离} \times 1.25\%$

△两个NDB $45^\circ \sim 90^\circ$ 之间

两个VOR $30^\circ \sim 90^\circ$

VOR/DME $\leq 23^\circ$

电台上空



$Z = h \cdot \tan \alpha$
NDB α 为 40°

VOR 为 50°

PBN航路及容差

fly-vor 飞越航路点



旁切航路 fly-by



航路点容差



ATT: 沿航路容差
XTT: 偏航容差

TSE: 总系统误差
PDE: 导航系统误差
FTE: 飞行技术误差
NSE: 导航系统误差

$TSE = PDE + FTE + NSE$
 0.25 NM 0.08 NM

RNAV(GNSS)

IMAL: 完整性能监视限制

$\begin{cases} FTE \leq IMAL & XTT = IMAL \\ FTE > IMAL & XTT = TSE = \sqrt{NSE^2 + FTE^2 + SP^2} \end{cases}$

$ATT = 0.8 \times XTT$

RNP:

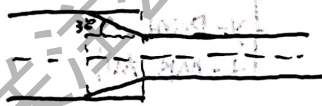
$\begin{cases} XTT = 0.8 \times TSE \\ ATT = 0.8 \times XTT \end{cases}$

PBN程序保护区:

$\frac{1}{2} A/W = XTT \times 1.5 \times BV$
保护区宽

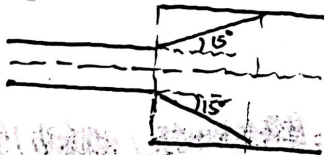
△ BV用于处理飞机尾流(由前一段确定)

前宽后窄:



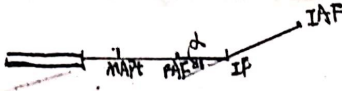
30° 收缩, 15° 扩张

前窄后宽:



目视

航迹对准



$\alpha < 7^\circ$
 $7^\circ < \alpha < 12^\circ$
 $\alpha > 12^\circ$

直线航迹程序
 提供 2NM 提前量, 直线航迹
 (形) 及向; 直航

起始进近

若起始航迹是 DME 弧, 则圆弧半径不得小于 7NM
 航段长度 无限制, 跟据需要下降的高度而定
 下降梯度 最佳 4% 最大 6% (此时航段长度为所要下降高度 12.5 倍)

航迹对准

航迹方向应与最后进近航迹一致

有电 偏角 $\leq 3^\circ$
 无电 夹角 $\leq 10^\circ$

中间进近

航段长度 应在 5NM 到 15NM 之间, 最佳 10NM

下降梯度

对于调整飞机外形 速度的位置, 应平缓
 允许最大下降梯度 5.2%, 并提供平级 A/B 类 1NM, C/D 类 1.8NM

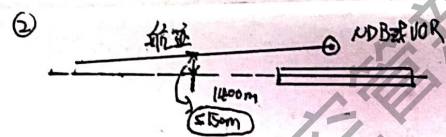
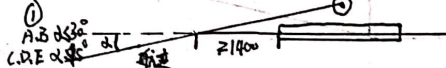
航迹对准

应尽量对准跑道

直线进近
 盘旋进近着陆

最后进近

直线进近条件: (满足其一即可)



(不满足时, 建立盘旋进近)

航段长度: 从跑道入口算起, 最佳 5NM, 最长 10NM, 最小 3NM

下降梯度: 5.2% 最佳, 最大 A/B: 6.5%, C/D/E: 6.1%
 若超过时, 建立盘旋进近

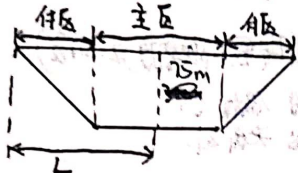
$$\text{下降梯度} = \frac{H_{FAF} - 15}{\text{FAF至入口的距离}} \times 100\%$$

最后进近保护区

NDB: $\pm 1.25 \text{ NM}$ 10.3° 发散角

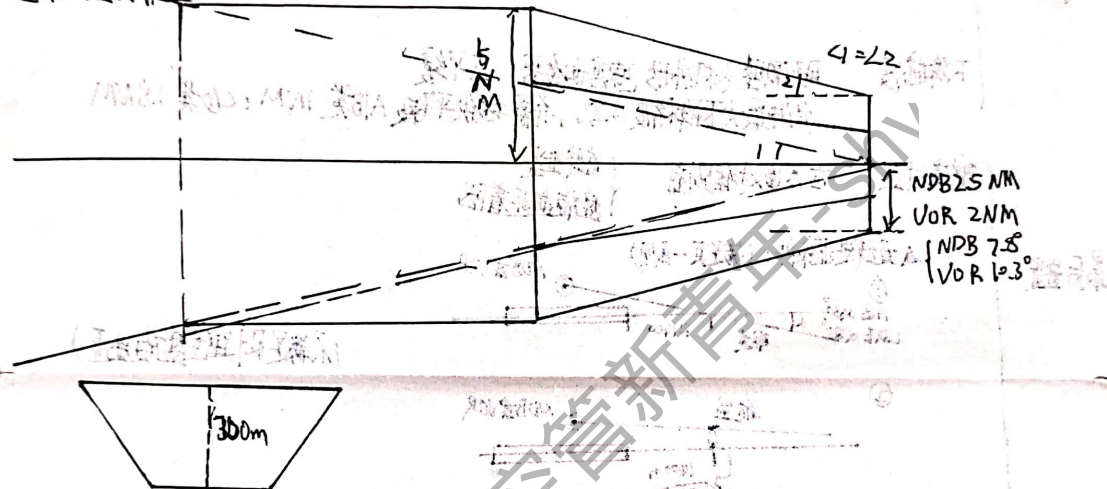
VOR: $\pm 1 \text{ NM}$ 7.8° 发散角

从 FAF 到 MAPt 着陆



VOR 7.8°
NDB 10.3°
VOR: 1 NM
NDB: 1.25 NM

起始进近保护区



中间进近保护区

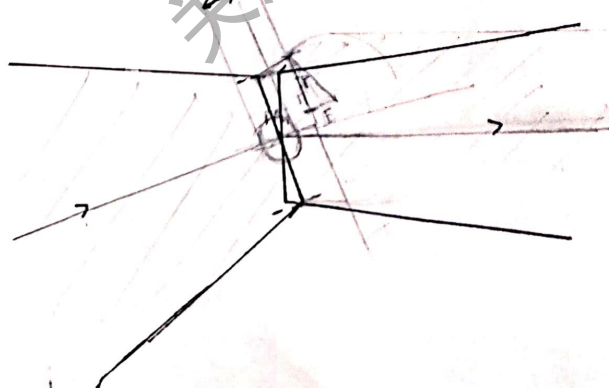
若为直线 (三个区域都在同一直线上) 则平滑连接即可

$$L = L_{FAF} + \frac{d}{D} (L_{IF} - L_{FAF})$$

当中间和最后航段在 $0^\circ \sim 10^\circ$ 间用圆弧连接

当不是直线且中间和最后阶段航段夹角在 $10^\circ \sim 30^\circ$ 时需另做圆弧连接

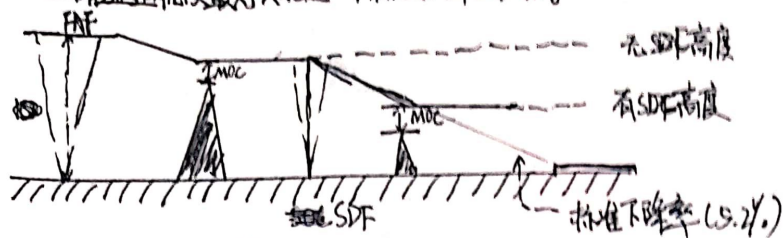
定位精度 C



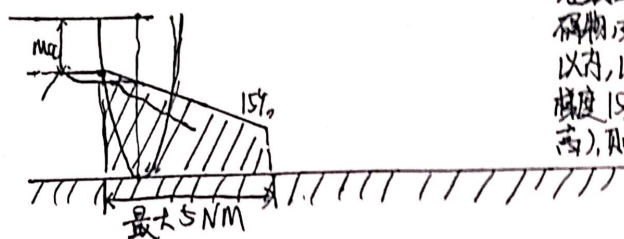
- ① 画出 FAF 点的位置精度
- ② 画出 $C = (TAS + 30) \times 6 / 3600 \text{ NM}$
($3s$ 反应 + $3s$ 建立坡度)
- ③ 分别画出两航段的保护区
- ④ 计算出 r
- ⑤ 延长至 C 后, 以 $\sqrt{r^2 + C^2}$ 为半径做圆
- ⑥ 做航段平行线, 切圆

建立障碍下降定位点 (SDF)

在最后进近航段最好只规定一个障碍下降定位点。



计算OCA时可不考虑的障碍物



在最后进近定位点和障碍下降定位点附近的障碍物,如果是在定位点之后,且其后的SFM以内,以前一段最低超障高或MOC为起算高度,坡度15%的斜面之下(障碍物高度以该斜面高),则在最后进近的OCA中可不考虑。

关注公众账号空管新青年-shm

复飞程序

复飞起始阶段

从 MAPc 开始, 垂直爬升, 这个阶段不允许改变飞行方向。

复飞中间阶段

从 SOC 开始, 到 MAPc 爬升高度上升直到取得并能保持 50m 超障余度第一点。

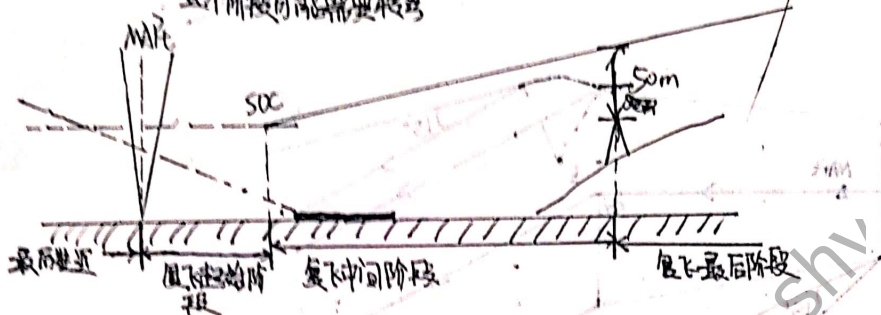
复飞爬升梯度为 2.5%。

复飞航迹可以从 SOC 开始的不大于 15° 转弯。

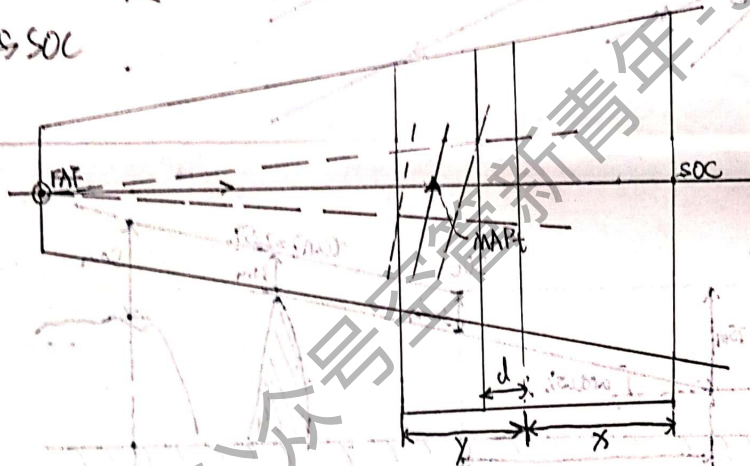
复飞最后阶段

延伸直到可以开始做一般航迹的进近, 等待或回到航线飞行为止。

这个阶段可能需要转弯。



MAPc 与 SOC



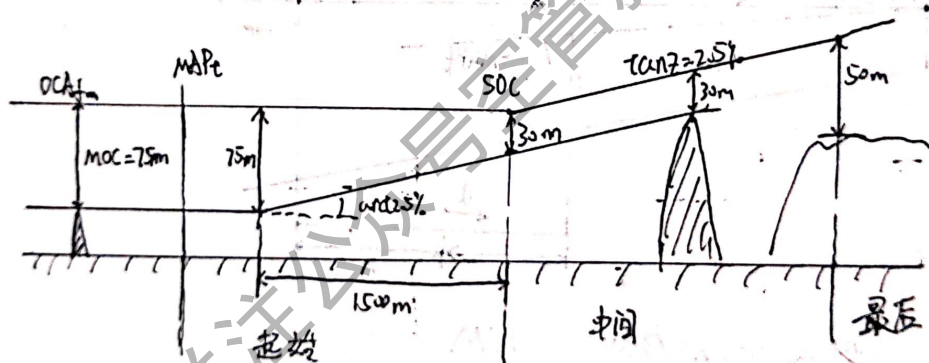
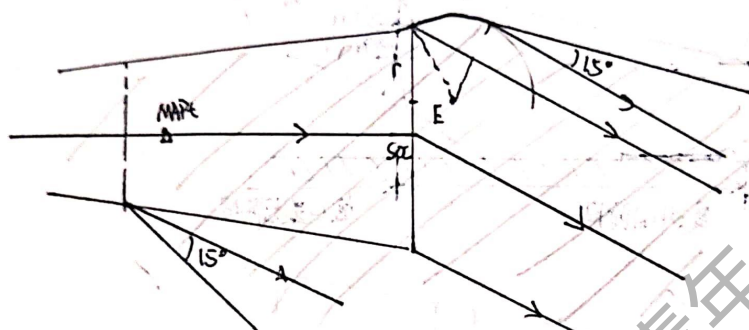
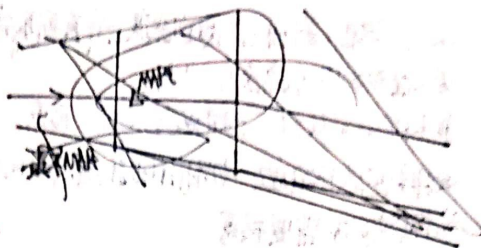
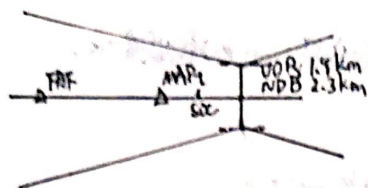
$$1. d = (TAS_{max} - 10) \times 3 / 360 \quad NM$$

$$2. x = (TAS_{max} - 10) \times 15 / 360 \quad NM$$

3. 当 FAF 点为一个电台时, $y = d$

直线复飞的超障计算

直线复飞是指转弯角度不大于 15° 的复飞,主要包括复飞的起始阶段和中间阶段。



在 OCA_1 与 OCA_2 中,应以其中较大者作为最后进近和复飞的最低超障高(OCA_{min})

转弯复飞的超障计算

转弯复飞参数：①高度，机场标高加上300m (1000 ft)，或确定的转弯高度。

②温度，ISA+15℃

③IAS，最后复飞速度

④转弯坡度，平均转弯坡度为15°

⑤风速(W)：无资料为30 km (56 km/h) 全向风速

⑥定位误差

⑦飞行技术误差，驾驶员反应时间3s，建立转弯坡度时间3s

真速度 $TAS = IAS \times \text{换算因素}$ (km/h)

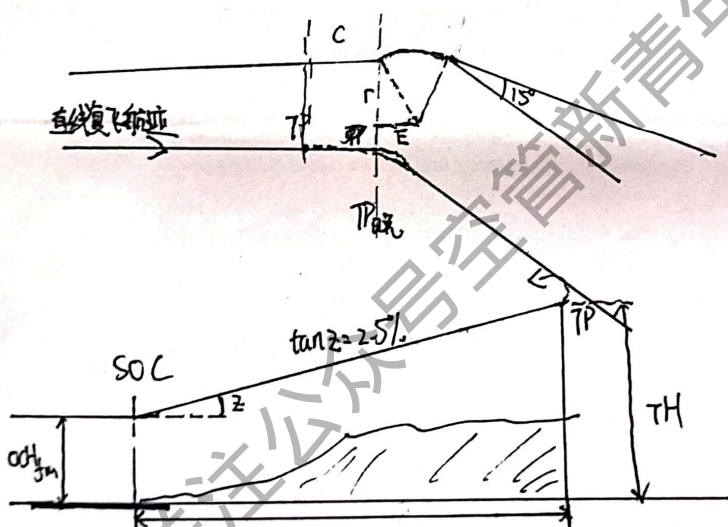
转弯半径 $r = \frac{TAS^2}{12704 \cdot \tan \mu}$ (km)

转90°弯的影响 $E = \frac{90}{\mu} \cdot W$ (km)

飞行技术误差 $C = (TAS + W) \times 6/3600$ (km)

在指定高度转弯

TP：确定转弯点 TP_晚：最晚转弯点



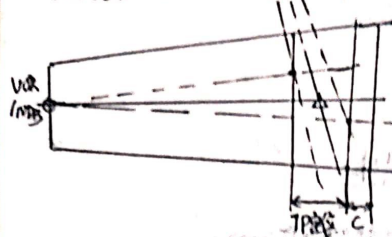
$$TA = OCH_m + dz \cdot \tan Z$$

$$TH = OCH_m + dz \cdot \tan Z$$

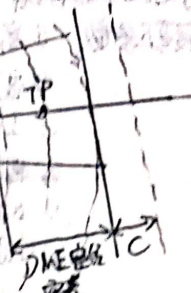
起始转弯点最小超障高度为50m

指定转弯点 (TP) 转弯

1. 转弯点前



DME



在转弯复飞区内, MOC为50m, 以5m向上取整

关注公众账号 空管新青年-shy

$\Delta h_{MOC} = h_{MOC} - h_{ATIS}$

$\Delta h_{MOC} = h_{MOC} - h_{ATIS}$

在转弯复飞区内, MOC为50m, 以5m向上取整

目视盘旋进近

由于地形障碍物等因素的影响，使直线进近有所困难，航段坡度或下降梯度超过规定的标准时，应建立目视盘旋进近。

目视盘旋半径 (R)

$$R = 2r + d$$

r — 转弯半径
 d — 直线段

标准参数：

1. 速度：目视盘旋的最大速度 (TAS)，按机场标高加 300m 高度，ISA+15°C 换算为真空速 (TAS)。

2. 坡度：平均为 2°，或取 3°/s 转弯率的坡度，以其中坡度极小者为准。
TAS < 250 km/h，取 3°/s 转弯率的坡度，
TAS ≥ 250 km/h，取平均坡度 2°。

3. 风：在整个转弯过程中，使用 46 km/h (25 kn) 的侧风分量。

$$r = 0.0053 (TAS + 46) \text{ km} \quad (\text{A 类飞机, } TAS < 250 \text{ km/h})$$

$$r = 0.2162 \times 10^{-4} (TAS + 46)^2 \text{ km} \quad (\text{B, C, D, E 类飞机, } TAS \geq 250 \text{ km/h})$$

直线段相当于以盘旋速度最大高度飞行 10s 的距离，

$$d = TAS \times 10 / 3600 \text{ km}$$



目视盘旋区

盘旋进近的超障余度

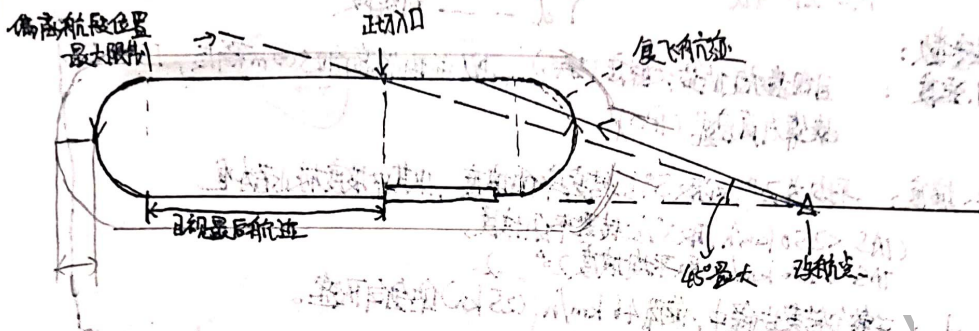
	MOC (m/ft)	最低 OCH (m/ft)	最低能见度 (NM/km)
A	90 / 295	120 / 394	1.0 / 1.9
B	90 / 295	150 / 492	1.5 / 2.8
C	120 / 394	180 / 591	2.0 / 3.7
D	120 / 394	210 / 689	2.5 / 4.6
E	150 / 492	240 / 787	3.5 / 6.5

下降梯度

盘旋进近下降高度 = $\frac{\text{航线F的高} - \text{目视盘旋OCH}}{\text{FAF至可用道面最早点的距离}}$

使用规定航迹的目视机动飞行

在能清楚确定目视地标的地方,如果运行上需要,除盘旋进近外,可规定一个具体的目视机动飞行航迹。



▲ 走廊的宽度“L”按照航路分类规定:

A类 1400m, B类 1500m, C类 1800m, D类 2100m, E类 2600m.

▲ 改航点必须用一个能清楚辨别的目视地标确定,如果需要使用一个无线电台台址,其高度应小于 0.5NM,如中指东村或MDE距离。

▲ 最后航段的长度计算考虑在入口以前有30s的飞行距离。

▲ 最后航迹的最佳下降梯度为5%,如有必要可考虑使用10%的下降梯度。



进近速度 (km/h)	进近速度 (kt)	进近速度 (ft/min)	类别
140	100	2800	A
150	105	2900	B
180	130	3600	C
210	150	4200	D
260	180	5100	E

反向和直航航线保护区的设计

反向和直航航线程序各航段的最小超障裕度(MOC)和程序最低超障高度(COCA)的计算,与直航航线程序完全相同,只是安全保护区有很大差别

反向程序 (Reversal procedure)

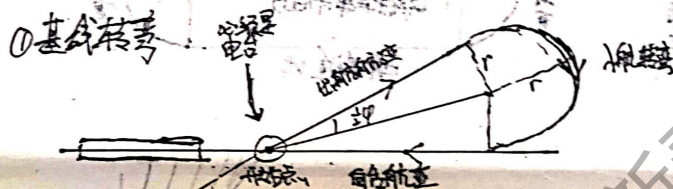
用于以下情况: ① 起始进近从位于机场或机场附近的电台(或定位点)开始时。

② 在中间定位点(1)要求进近大于70°的转弯而又没有适当的电台提供提前转弯中间航段的反向航线,市线或DME距离时。

③ 在中间定位点(1)要求进近大于120°的转弯而不能建立直航航线程序,也不能提供雷达向量或推测(DR)航迹时。

反向程序分类

基线转弯(修正角航线)	基线转弯开始点必须是电台
45°/180° 程序转弯	开始点是电台或定位点
80°/260° 程序转弯	开始点是电台或定位点



① 基线转弯

(1) 反向直航航线程序规定的最大下降率

航迹	飞机	最大	最小
出航航迹	A/B类	245 m/min (804 ft/min)	N/A
航迹	C/D/E类	315 m/min (1017 ft/min)	N/A
入航航迹	A/B类	200 m/min (656 ft/min)	120 m/min (394 ft/min)
航迹	H类	230 m/min (755 ft/min)	N/A
	C/D/E类	305 m/min (1000 ft/min)	180 m/min (590 ft/min)

(2) 出航时间(t)规定

$$\text{最小出航时间} = \frac{\text{起始高度} - \text{第一次过台高度}}{\text{出航最大 } V_2 + \text{入航最大 } V_2} \quad (V_2 \text{ —— 下降率})$$

计算值按 0.5 min 向上取整

(3) 基线转弯程序的出航偏置角(φ)

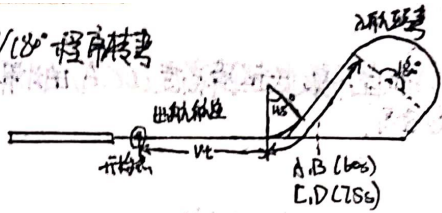
$$\tan \frac{\varphi}{2} = \frac{r}{V_2} = \frac{V}{g \cdot t \cdot \tan R} \quad / \quad \tan \frac{\varphi}{2} = \frac{1}{t \cdot \tan R}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{A/B类 (IAS} \leq 315 \text{ km/h)} & \varphi = 36/t \\ \text{C/D类 (IAS} > 315 \text{ km/h)} & \varphi = 0.116 \text{ TAS/t} \end{cases}$$

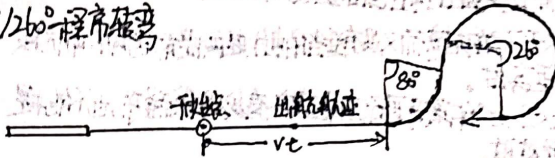
(4) 反向程序的进入航迹必须在该程序出航航迹±30°以内

对于基线转弯,应打大包含入航航迹 反向向在内

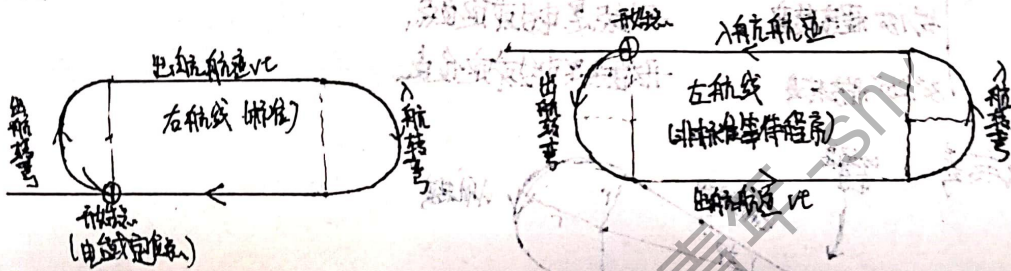
② $45^\circ/18^\circ$ 程序转弯



③ $80^{\circ}/260^{\circ}$ 标准转弯



直航航线程序的应用及构成



日期	姓名	性别	年龄	职业	住址	备注
1949.10.1	李德胜	男	25	工人	上海南京路	
1949.10.2	王德胜	男	25	工人	上海南京路	
1949.10.3	张德胜	男	25	工人	上海南京路	
1949.10.4	赵德胜	男	25	工人	上海南京路	
1949.10.5	周德胜	男	25	工人	上海南京路	
1949.10.6	吴德胜	男	25	工人	上海南京路	
1949.10.7	孙德胜	男	25	工人	上海南京路	
1949.10.8	李德胜	男	25	工人	上海南京路	
1949.10.9	王德胜	男	25	工人	上海南京路	
1949.10.10	张德胜	男	25	工人	上海南京路	

$\frac{1}{2} \log 2 = \frac{1}{2} \log 2$
 $\frac{1}{2} \log 2 = \frac{1}{2} \log 2$
 $\frac{1}{2} \log 2 = \frac{1}{2} \log 2$

$$\frac{1}{\sin \theta} = \frac{1}{\sin 60^\circ}$$

$$x^2 + 2x + 1 = (x+1)^2$$

用可保性法法在重慶城內各處除害。其詳見分報。

等待程序

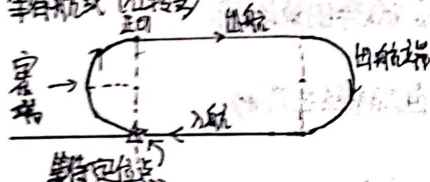
出航时间: 14000 ft (4250m) 以下为 1min

14000 ft (4250m) 以上为 1.5 min

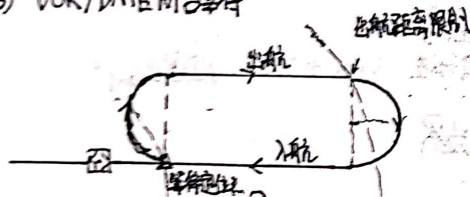
计时从 min { 转至出航航向, 正切定位点 } 开始

或由 DME 确定, 则到达 DME 限制距离终止

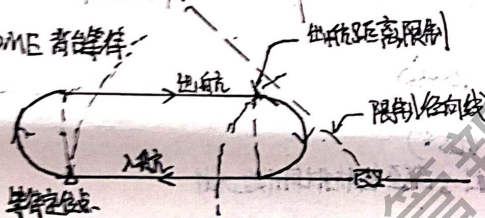
(a) 等待航线 (右转弯)



(b) VOR/DME 台等待

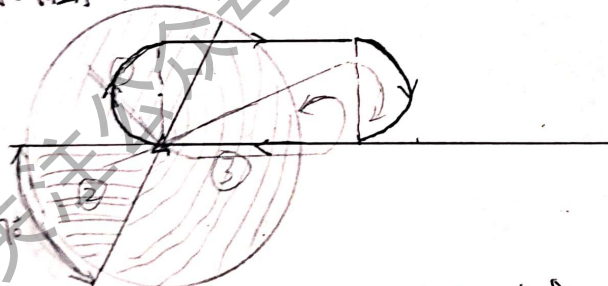


(c) VOR/DME 背台等待



等待航线程序的进入

① 等待或直角航线程序的起始点是个电台:



② 如果起始点是 VOR 或定位点, 或 VOR/DME 定位, 则沿径向线或 DME 弧进入

③ 若有指定航线, 则按指定航线进入。

区域参数

1. 高度: 程序的起始高度

2. 温度: ISA + 15°C

3. 各架飞机或直角航线程序最大速度

4. 转弯坡度 25° 或 30° 转弯率的角度

5. 无燃料 $W = 12H + 87$ (km/h)

6. 定位精度

7. 飞行技术容量

转弯坡度 0 mbs 航向偏差 $\pm 5^\circ$
定位精度 5s
出航计时 110s

基线转弯保护区 (太难了,也不考,我就不画了^_^)

- 参数:
- a) 指示速度: 反向程序的最大速度或起始进近的最大速度
 - b) 程序起始高度(H): 进场航段的最低超障高度和最低扇区高度
 - c) 出航时间
 - d) 温度: $ISA + 15^\circ$
 - e) 全向风速: $12h + 87 \text{ km/h}$; 或95%概率率的统计风速
 - f) 平均转弯坡度(α): 25°
 - g) 平均转弯率(R): 由平均坡度计算得,但不得超过 $3^\circ/\text{s}$
 - h) 定位容差
 - i) 飞行技术容差: 驾驶员反应时间: $0 \sim 6 \text{ s}$
建立坡度时间: 5 s
出航计时容差: $\pm 1 \text{ s}$
导航设备航迹引导容差 $VOR \pm 5.2^\circ$ $NDB \pm 6.9^\circ$

在主压力边界之外 4.6 km (2.5 NM) 画扇区边界

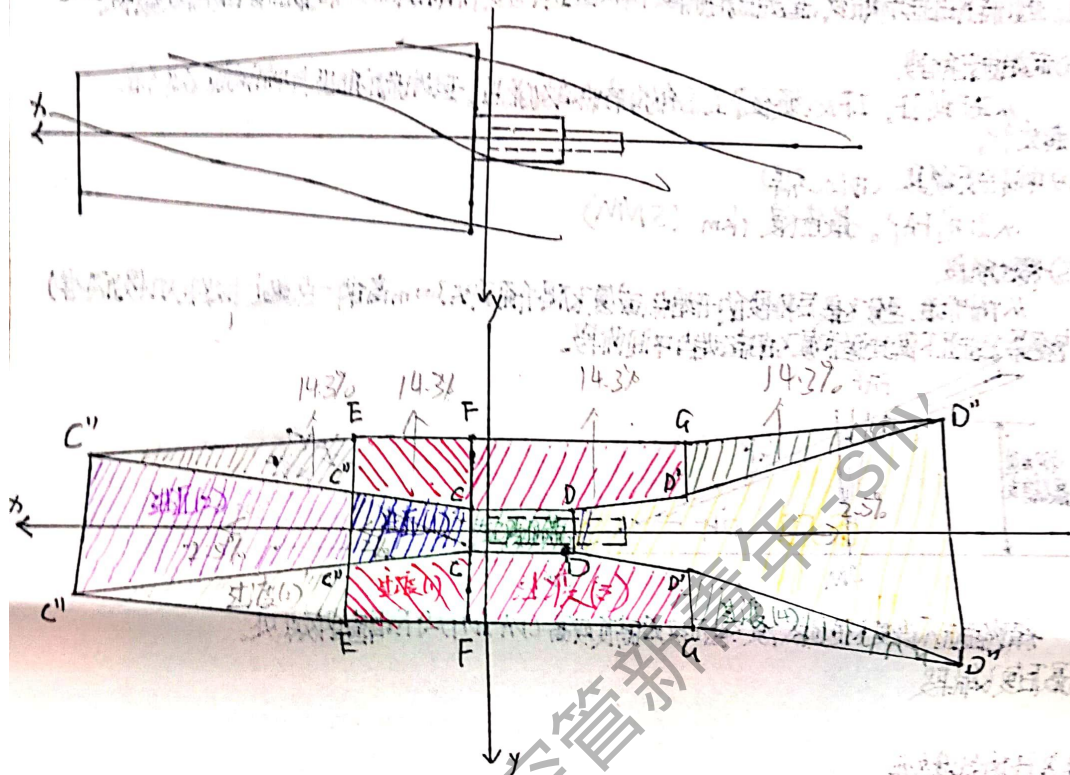
直角航线保护区

- 飞行技术容差:
- 驾驶员反应时间 ($0 \sim 6 \text{ s}$)
 - 建立转弯坡度 (5 s)
 - 出航航向容差 ($\pm 5^\circ$)
 - 出航计时容差 ($\pm 1 \text{ s}$, 截至出航航向开始计时)



障碍物的评价

1. 使用障碍物限制面 —— 基本ILS面评价障碍物
2. 使用障碍物评价面 —— OAS面评价障碍物
3. 使用无缝道危险模式 (CRM) 评价障碍物



点	C	C'	C''	D	D'	D''	E	F	G
X	60	3060	12660	-900	-2700	-12900	3060	60	-2700
Y	±150	±600	±2340	±150	±465	±3015	±2280	±2250	±2250
Z	0	60	300	0	45	300	300	300	300

- 进近(1)面 $Z = 0.02X - 1.2 = (X - 60) \times 2\%$
- 进近(2)面 $Z = 0.025X - 16.5 = (X - 3060) \times 2.5\% + 60$
- 起降地带 $Z = 0$
- 复飞面 $Z = -0.025X - 22.5 = -(X + 900) \times 2.5\%$
- 进近(1)面 $Z = -0.00145X + 0.143Y - 21.36$
- 进近(2)面 $Z = 0.00355X + 0.143Y + 36.66$
- 进近(3)面 $Z = 0.143Y - 21.45 = (Y - 150) / 7$
- 进近(4)面 $Z = 0.01075X + 0.143Y + 7.58$

ILS 精密进近程序设计

ILS 精密进近系统 (ILS) 由航向台 (ILZ), 下滑台 (GP), 指点标 (MB) 和灯光系统组成。

ILS 进近程序由进场航线, 起始进近航段, 中间进近航段, 精密航段和最后复飞航段组成。

(1) 起始进近航段

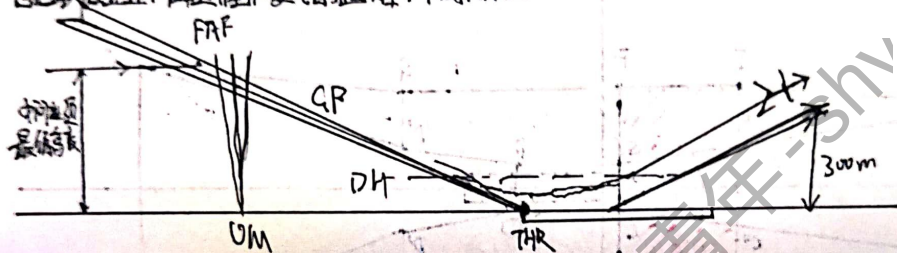
从 TAF 到 IF, IF 必须位于 ILS 航向信标有效范围, 起始进近航段与中间进近航段不应垂直 90° 。

(2) 中间进近航段 (由 LOC 引导)

从 IF 到 FAF, 最长长度 9km (5NM)

(3) 精密航段

从 FAF 开始, 至复飞最后阶段的开始点, 或复飞爬升面到达 300m 高的一点处止 (以距入口最近为准), 包括最后进近下降过程和复飞的起始与中间阶段。



精密进近不设复飞定位点, 复飞点设在决断高度或高 (DA/DH) 与下滑道的交点处。

(4) 最后复飞航段

程序设计的基本条件

① 障碍物尺寸: 最大翼展 30m, 着陆航和 GP 航线飞行路线之间的垂直距离为 6m

② 使用 ILS 进近的飞行使用飞行指引仪

③ 复飞爬升坡度为 2.5%

④ ILS 航道波束在入口宽度为 210m

⑤ ILS 基准高 (RDH) 为 15m (49ft)

⑥ 所有障碍物的高以距入口标高为基准

⑦ 仪表和目视飞行时, 附件 14 的进近面, 内过渡面和复飞面没有穿越。

评价障碍物清除方法

① 判断障碍物在哪个面内, 根据 ILS 面各点坐标, 求出该基本 ILS 面示数, 根据坐标判断

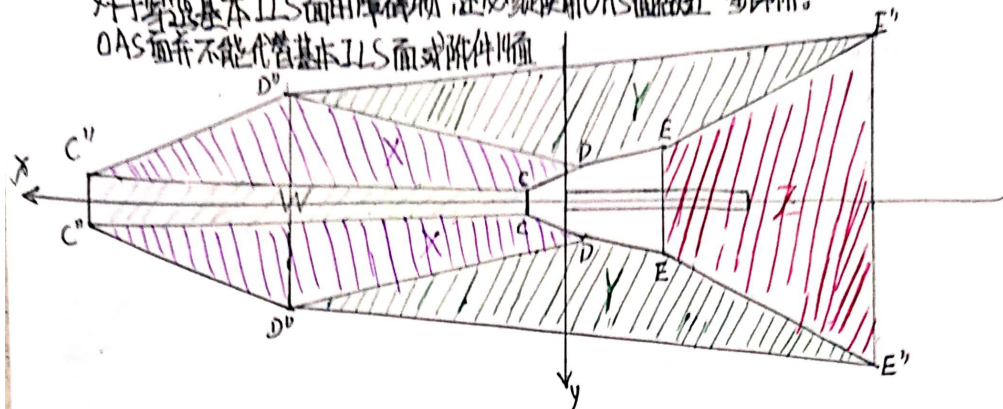
② 将 (x, y) 代入对应面方程

③ 比较障碍物高 (h) 与基本 ILS 面高 (z)。

14) OAS面评价障碍物

对于穿越基本ILS面的障碍物,还必须使用OAS面做进一步评价。

OAS面并不能代替基本ILS面或附件14面



入口水平面: $z=0$

W面: $z=0.0285x-8.01$

X面: $z=0.02782x+0.1825y-16.72$

Y面: $z=0.023948x+0.210054y-21.51$

Z面: $z=-0.025x-22.5$

$$z = Ax + By + C$$

点	C	D	E	C'	D''	E''
z	281	-286	-900	10807	5438	-12900
y	±49	±135	±205	±96	±910	±3001
x	0	0	0	300	300	300

非标准条件对OAS常数的修正

1) 飞机尺寸不标准时修正

最大翼展 $S=30m$, 着陆距离 $L=6m$

当 $S > 30$, $L > 6$ 时, $C_{w修} = C_w - (L-6)$, $C_{w修} = C_w - (L-6)$

$$C_{x修} = C_x - B_x \cdot P \quad C_{y修} = C_y - B_y \cdot P$$

$$P = \left(\frac{L}{B_x} \text{ 或 } S + \frac{L-6}{B_x}, \text{ 取最大值} \right) - \left(\frac{L}{B_y} \text{ 或 } 30 + \frac{L-6}{B_y}, \text{ 取最大值} \right)$$

$$P = (S-30) + \frac{L-6}{B_y}$$

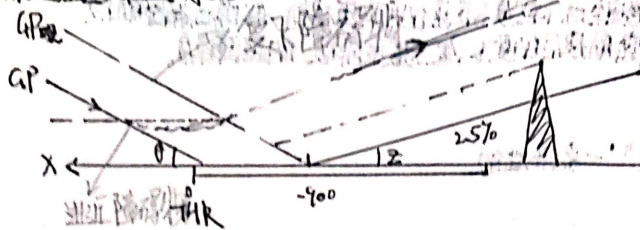
2) ILS基准高(RDH)不标准时的修正

规定ILS下滑道在入口标准高 RDH为15m, 如果实际的RDH小于15m, 则必须对 W, W', X, Y 面的常数C进行修正; 大于15m时, 可以修正也可以不修正

$$C_{修} = C + (RDH - 15)$$

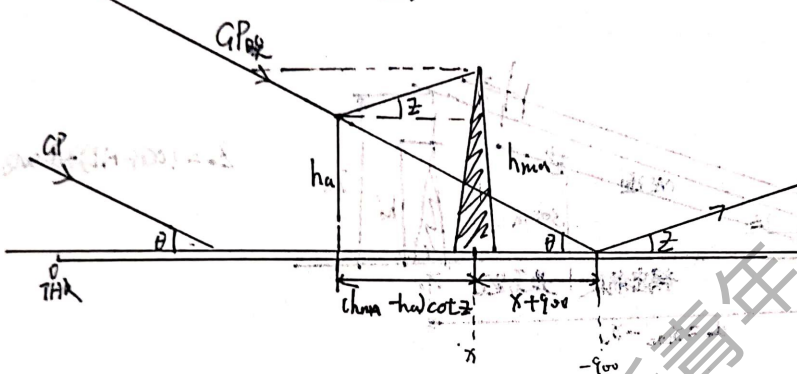
13) I类双向跑道进近的修正

确定TIS附近的OCH



计算障碍物当量高

$$h_a = \frac{(X+900) + h_{max} \cot \alpha}{\cot \alpha + \cot \theta}$$



计算OCH的值

为保证安全飞越障碍物，TIS面和DAS面的障碍物，OCH应在控制障碍物高的基础上加上一个高度余度或高度损失(HL)： $OCH = h_o + HL$

HL:

飞机分类	使用气压高度表(I类) (m/fm)	使用无线高度表(II类) (m/fm)
A (Vat < 169 km/h)	40/130	13/42
B (Vat 169~222)	43/142	18/59
C (Vat 223~260)	46/150	22/71
D (Vat 261~306)	49/161	26/85

5m 向上取整

① 机场标高大于900m时，每300m应增加无线高度表余度2%。

② 下滑角大于3.2°时，每增加0.1°应增加无线高度表余度5%。

起始进近为推测航迹的程序设计

推测(DR)航迹程序,实质上是一种直线航迹程序,只不过其中有一段(10 NM)为推测航迹

1. 飞机的速度和坡度

- A、B类: IAS为 165~335 km/h (90~180 kn)
- C、D、E类: IAS为 335~465 km/h (180~250 kn)

按照标准气压高度 h 为 1500m (5000ft) 和 3000m (10000ft) 及空中温度 $t_H = ISA + 15^\circ C$
换算为真空速(TAS)

转弯坡度指平均 25° 坡度或 3% 转弯率坡度,取较小值

2. 风速

转弯部分 $W = 12h + 87$ (km/h)

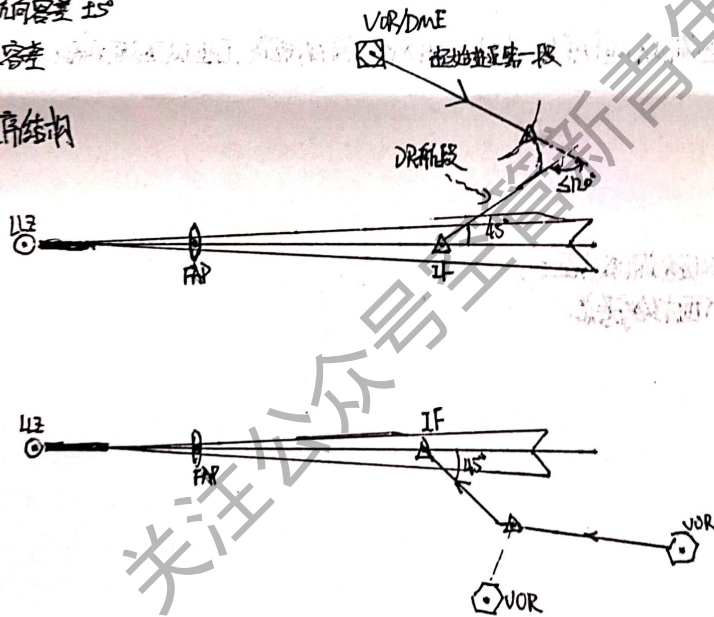
直线部分 56 km/h (30 kn) 顺风

3. 飞行技术误差

- 驾驶员反应时间 0.06s
- 建立坡度时间 5s
- 航向误差 $\pm 5^\circ$

4. 定位误差

DR程序结构



① 起始进近一段 转弯航段长度不应超过 56 km (30 NM)

② DR航段 DR航迹与中国进近航迹(ILS航迹)的交角在任何情况下都应等于 45°
DR最大长度 10 NM

③ 中间进近航段 从DR航迹切入中间进近航迹一点开始,至IFP为止

Ⅰ类 ILS 前向下滑道不工作

Ⅰ类 ILS 前向下滑道



① 坡度不超过 5°

② 决点高度入口以上 55m 处。且程序说明 = 航迹偏差 × 坡度

▲ 此程序所公布的 OCA/OCM 不应小于切入跑道延长线决点高度 + 20m (66ft)

→ 55+2 = 最低 57m

ⅡLS 下滑道不工作

一旦下滑道不工作时，能够接收的地程为又依据 ILS 提供的航迹引导下降至公布最低下降高度。除以下外，按照非精密进近。

1) 中间进近

以 FAF 为终点，主区宽度逐渐缩小至 FAF 处为 OAS 的 X 面之间的宽度，最后则逐渐缩至 0 (到达处)

2) 最后进近和复飞

从 FAF 开始，至 MAP 结束。

3) 复飞阶段

主区 300m MOC 为 75m，最后逐渐缩小至 0。

但下面障碍物穿过主区时给光。

离场程序

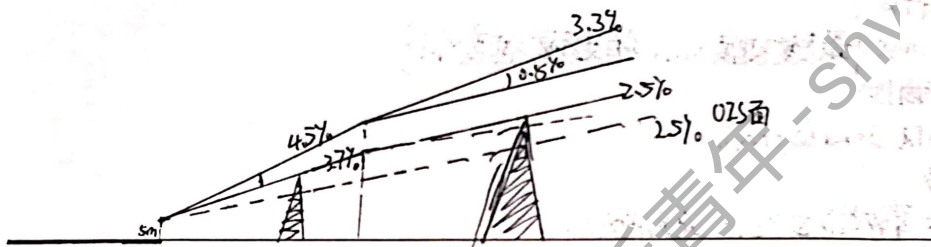
离场程序以起飞跑道的离场末端 (Departure End of the Runway, 简称DER) 为起点, 这一点也就是起飞区域的末端 (跑道端或净空道端)。

离场程序在3.3%坡度或根据安全超障要求的坡度沿飞行路径到达下一飞行阶段 (航线、等待或进近) 批准的最低高度为止。

障碍物鉴别面 (Obstacle Identification Surface, OIS) 是建立在机场周围用于识别障碍物的一组斜面, 该斜面坡度为2.5%。

程序设计坡度 (PDG) 是公布的爬升坡度, 它从OIS面起点开始量算 (DER上 S_{0114})

$$\text{OIS面: } 2.5\% \quad \text{MOC: } 0.8\% \quad \text{PDG}_{\min} = 2.5\% + 0.8\% = 3.3\%$$

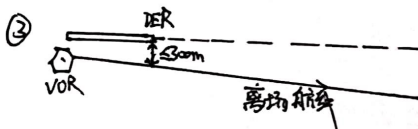
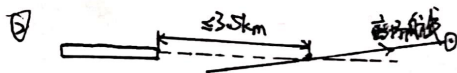


离场航线: 直线离场

直线离场航线应在距DER 20km (11.8NM) 内得到航迹引导, 在离场需要转弯时, 则在完成转弯后 10km (5.4NM) 内得到航迹引导。

满足以下任一为直线离场:

- ① 起始离场航迹与跑道中线方向相差 15° 以内 ($<15^\circ$)
- ② 离场航线与跑道中线延长线的交点离DER在 3.5km (1.9NM) 以内, 且能PDG达到DER标高上 120m (394ft) 的位置之前。
- ③ 离场航迹偏于跑道中线一侧而在DER的横向距离不大于 300m ($\leq 300\text{m}$)



直线离场航线保护区

直线离场航线保护区最大坡度为15°

离场航线 P160 图6-4, 图6-5, 图6-6

离场航线 P161 图6-7, 图6-8, 图6-9, 图6-10, 图6-11, 图6-12

离场航线：转弯离场

离场航线需大于15°的转弯离场，转弯离场规定在起飞离场到DER标高之上120m (394ft)后，在此之上直线飞行

参数：

高度 { 指定高：以指定高为准
指定点：机场标高加上DER至TP以10%爬升梯度得到的高

气温：ZSA+15°C

指定速：max { 最后爬升速度 $\times 1.1$, 指定爬升速度 $\times 1.1$ }

坡度：平均15°

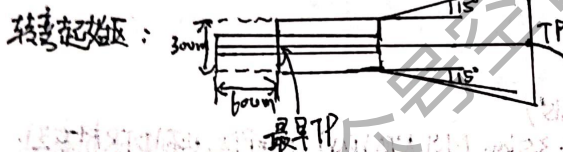
W：全向风 30kn (56km/h)

离场坡度：略

飞行技术爬升：驾驶员反应3s，+建立坡度3s

指定高度转弯

$$TH = d_r \cdot G_r + 5 \text{ (m)}$$



超障余度 { 转弯起始点 $h_o \leq TH - 75 \text{ m (246ft)}$
转弯以后 $h_o \leq TH + d_o \cdot G_r - MOC$

指定点转弯

超障余度： $h_o \leq G_r (d_r + d_o) + 5 - MOC$

d_r 为DER至KK线最早TP的水平距离