

AC: 150/5300—2D

日期:3/10/80

# 咨 询 通 报

机场设计标准——终端导航设施场地要求

美国运输部联邦航空局

AC: 150/5300

日期: 3/10/80

# 咨 询 通 报

机场设计标准——终端导航设施场地要求

翻译: 蔡东山

校核: 魏绮华

中国民航机场建设总公司 译印

一九九六年九月

# 咨 询 通 报

美国运输部联邦航空局

---

主题:机场设计标准——终端导航设施场地要求

**1. 目的** 本咨询通报载有影响机场布局的关于电子的和目视的助航及空中交通管制设施的场地和间距的要求。这些要求是拟定机场布局平面图和总平面图的人员必须知道的。

**2. 作废** 1973年9月21日发布的咨询通报——机场设计标准——终端导航设施场地要求,150/5300—2C 作废。

**3. 有关的阅读资料** 本咨询通报中引用的所有参考资料都能在联邦航空局的任何地区办公室查阅。联邦航空法规由文献局出售(AC 0044,最新版的联邦航空法规的现状,载有价目表和订购说明)。

**4. 主要的改变** 助航和空中交通管制设施的改进或运行规定的改变,影响机场设计。这次更新的有:仪表着陆系统临界区的改变;微波着陆系统的指导;进近灯光系统间距的规定。

机场标准办公室主任签字

里欧兰德·E·莫德

## 译印前言

美国联邦航空局的《咨询通报——机场设计标准——终端导航设施场地要求》一书,我们已经用了多年。从各地反映看,还是比较妥当的。为了征求更多的意见及建议,特予译校。现由高级工程师蔡东山同志译,总工程师魏绮华同志校核后出版,请同志们不吝指正,以便推荐民航总局吸收作为行业标准。

中国民航机场建设总公司

1996年9月

# 目 录

## 第一章 引言

1. 概述 .....	1
2. 公制的使用 .....	1
3. 名词解释 .....	1
4. 导航设施的规划 .....	3
5. 导航设施场地的飞行评价 .....	3
6. 联邦计划 .....	4
7. 非联邦导航设施 .....	4
8—9 保留 .....	4

## 第二章 电子导航设施

10. 概述 .....	5
11. 航向台 .....	6
12. 下滑台 .....	7
13. 指点标 .....	8
14. 微波着陆系统 .....	9
15. 无方向信标 .....	9
16. 测距仪 .....	10
17. 终端甚高频全向信标 .....	10
18—19 保留 .....	11

## 第三章 目视助航设施

20. 概述 .....	12
21. 进近灯光系统 .....	12
22. 全向进近灯光系统 .....	14
23. 引入灯光系统 .....	15
24. 跑道终端识别灯 .....	15
25. 目视进近下滑道指示器 .....	16
26. 机场旋转灯标 .....	16
27—29 保留 .....	17

## 第四章 空中交通管制及有关设施

30. 概述 .....	18
31. 机场交通管制塔台 .....	18
32. 机场监视雷达 .....	18
33. 机场地面探测设备 .....	18

34. 大气透射仪设施 .....	19
35. 云高指示器 .....	20
36. 中心场地测风仪装置 .....	20
37—39 保留 .....	20

## 第五章 导航设施的保护

40. 概述 .....	21
41. 机场外设施 .....	21
42. 机场内设施 .....	21
43. 另外的指导 .....	21

# 第一章 引言

**1. 概述** 本咨询通报为机场所有者和规划人员提供关于机场的电子的和目视的助航设施 (NAVAIDs) 和空中交通管制 (ATC) 设施场地的要求。希望它能有助于了解如何设置 NAVAID (包括特殊、平整和净距) 的规定, 以保证其它的机场设施同 NAVAID 位置及运行没有干扰。图 1-1 描绘出一个典型机场可能设置的 NAVAID 和 ATC 设施的布局。

a. 限制条件: 本咨询通报描述的各类场地要求只代表理想的情况, 用这个咨询通报来规划 NAVAID 和 ATC 设施时, 要注意到有些可能变化的场地和系统没有包括在内。直升机场和短距起降机场专用的 NAVAID 未包括在本咨询通报内。本咨询通报也不包括所述 NAVAID 和 ATC 设施的设计和安装指导。

b. 技术咨询: 在考虑安装 NAVAID 和 ATC 时, 应向就近的联邦航空局地区办公室寻求技术咨询的指导。请查阅最新版的 AC 150/5000-3——《地区机场处和机场区/现场办公室的地址清单》。

**2. 公制的使用** 为有助于促进公制单位的使用, 文中和图中的尺寸都以习惯的和公制的两种单位给出。在多数情况下, 所给公制值是按 100 ft 等于 30 m 的约数, 不是极准确的。

**3. 名词解释** 以下各分段对本咨询通报所用名词作出明确解释。

a. 机场布局图: 机场布局平面图是指由机场当局所有或控制的机场边界和各区计划增加的边界, 现有的和计划的设施和建筑物的位置和性质, 以及现有的和计划的非航空区的位置及其改进的平面图。

b. 机场总体规划: 机场总体规划是从自然、经济、社会和政治管辖权等各方面的展望对某一具体机场的发展作出的一套适当的文件和图纸。机场布局图是这个规划的一部分。

c. 空中交通管制设施: 空中交通管制设施指安装在机场的空中交通管制设施和设备, 其明确的目的就是管制航空器的运行。

d. 决断高度: 使用于航空器运行的决断高度 (DH) 是指在仪表进近程序时, 必须作出是继续进近或复飞决断的高度。

e. 延伸的跑道安全区: 延伸的跑道安全区是一块与跑道安全区相接并对称于跑道中线延长线的地区。

f. 高出机场的高度: 高出机场的高度 (HAA) 是指高出公布的机场标高的最小下降海拔高度。

g. 高出接地地带的高度: 高出接地地带的高度 (HAT) 是指高出接地地带中的最高跑道标高的决断高度或最小下降海拔高度。

h. 仪表进近程序: 仪表进近程序是由主管当局为某一特定机场制定的规定和批准。在美国, 民用机场的仪表进近程序, 按照联邦航空条例 (FAR) 第 97 部, 标准仪表进近程序的规定, 是由联邦航空局批准的。此外, 最近颁布的 8260.3 号令——终端仪表程序 (TERPS) 的美国标准; AC120-28, 批准“Ⅲ类着陆最低天气标准”; AC120-29, 联邦航空条例 121 经营者申请 I 类和 II 类着陆最低天气标准等都有关于仪表程序的信息。这些资料中清除障碍物的规定影响电子的导航场地的选定。仪表进近程序分为精密或非精密两种。

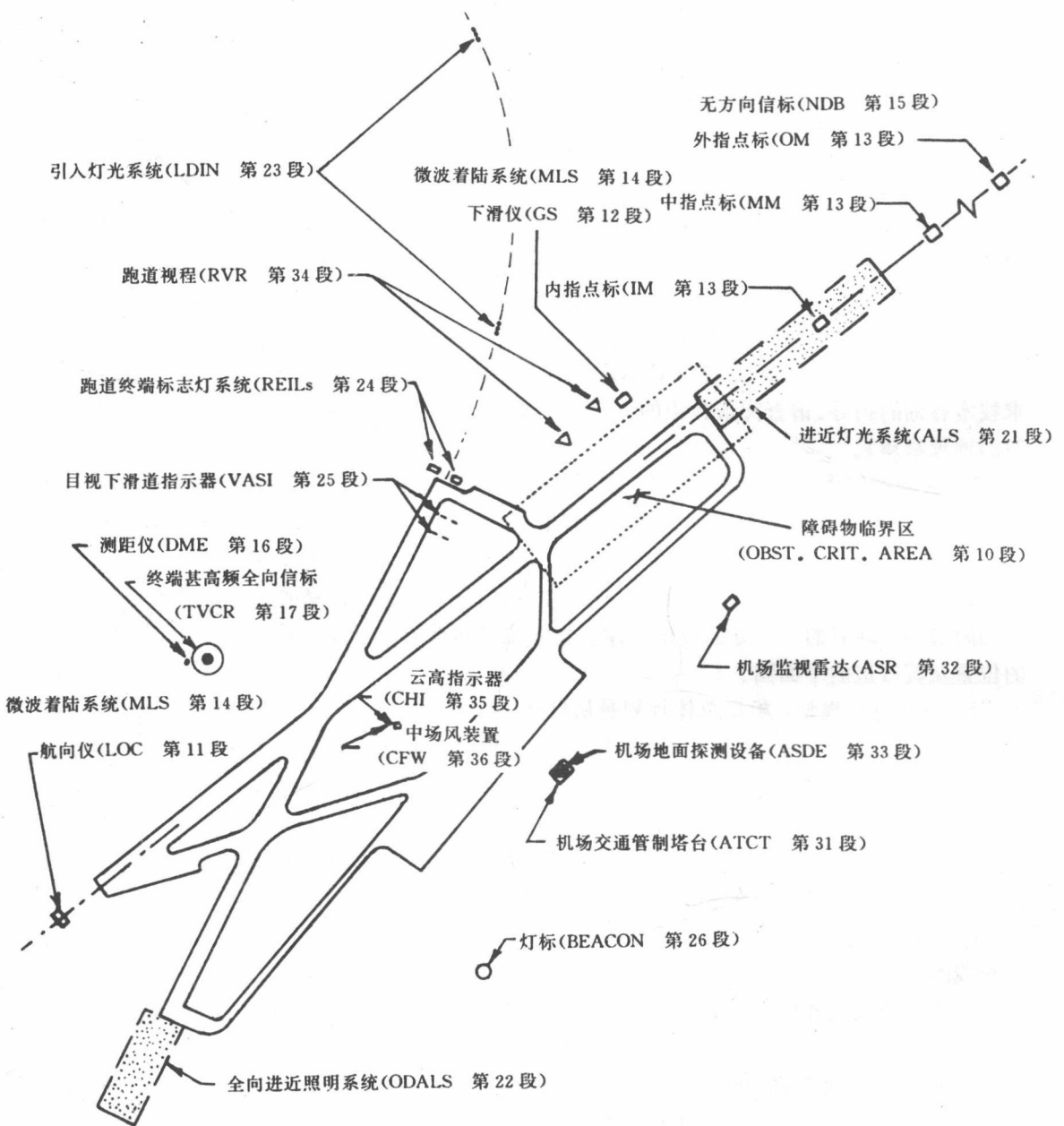


图 1-1 典型的 NAVAID 设置



(1) 精密进近程序 是提供电子下滑道的标准仪表进近程序。

(2) 非精密进近程序 是未设置电子下滑道的标准仪表进近程序。

i. 仪表着陆系统: 仪表着陆系统 (ILS) 是向航空器提供着陆所需的横向、纵向和竖向引导参数的系统。在最低天气标准时, 需要经批准的灯光系统 (ALS) 的支持。表 1-1 所列的最低天气标准值是根据一套批准的 ALS 装置确定的。

j. ILS 类别: 表 1-1 列出了可按各类 ILS 规定的最小水平能见度, 即跑道视程 (RVR)。该表也列出了可按各类 ILS 规定的高出接地地带的最低高度。每一个进近的实际最小值, 在考虑了飞行场地条件, 安装了什么设施, 以及使用的航空器后制定。

表 1-1 各种 ILS 类别的最小能见度

ILS 类别 (CAT)	最小低限	
	跑道视程距 (RVR)	高出接地地带高度 (HAT)
I 类精密进近 (CAT I)	1 800	200 ft (60 m)
II 类精密进近 (CAT II)	1 200	100 ft (30 m)
III 类 A 精密进近 (CAT III <sub>a</sub> )	700	0 ft (0 m)
III 类 B 精密进近 (CAT III <sub>b</sub> )	150	0 ft (0 m)
III 类 C 精密进近 (CAT III <sub>c</sub> )	0	0 ft (0 m)

注: 非精密进近 (没有下滑坡度引导) 可以把最小 RVR 定为 2 400 和 HAA 定为 250 ft (74 m)。

k. 最小下降海拔高度: 最小下降海拔高度 (MDA) 是当不用下滑坡度引导的进近程序时, 批准下降的最低海拔高度。在航空器还没有看到跑道周围并处于正常着陆下降位置以前, 是不能批准它下降至低于 MDA 的。

l. 导航设施: 导航设施 (NAVAID) 是指任何已用于、可以用于或指定用于对导航有帮助的设施。

m. 跑道视程: 跑道视程 (RVR) 是一个用仪器测出的值, 它代表驾驶员从跑道进近端往下能看到的跑道的水平距离; 它根据看到高光强跑道边灯或是其它目标的目视对照, 二者中以较大视程为准。

n. 跑道的停止端: 跑道的停止端指从着陆中的航空器的驾驶舱看到的跑道远端。

o. 跑道入口: 跑道入口指有效的和适合于航空器的着陆指定的跑道开始处。

p. 接地地带: 接地地带 (TDZ) 是从跑道入口开始的头 3 000 ft (900 m) 跑道。

q. 接地地带标高: TDZ 标高是接地地带内最高的跑道中线标高。

4. 导航设施的规划 深谋远虑的机场所有者应该预期未来仪表进近的需要或者提高现有进近程序所需较低最小运行值的必要。他们将根据机场的规划的最终发展来设置 NAVAID 和 ATC 设施。他们也清楚, 机场附近的规划发展也能够影响 NAVAID 或 ATC 设施的运行或有效性。

5. 导航设施场地的飞行评价 在有些情况下, 可能有必要先在建议的场地安装移动式 NAVAID 试验设备, 然后进行飞行校验来确定它的电磁性能、信号有效范围和可能的信号

干扰源。目视 NAVAID 在安装完毕可以投入运行前，一般不用飞行校验。

**6. 联邦计划** 对于建设一个 NAVAID 或 ATC 设施有影响的联邦计划有以下两种：

a. 设施和设备计划：联邦航空局通过设施和设备（FZE）计划来采购和安装电子及目视 NAVAID 和 ATC 设施。合乎由 FZE 计划支付费用的 NAVAID 和 ATC 设施的资格准则见 7031.2 令“航路规划标准第一号——终端导航设施及空中交通管理工作”最新版。

b. 财政补助计划：联邦航空局通过它的机场发展资助计划（ADAP）和规划补给计划（PGP）来帮助合格的机场当局用于规划及安装某些电子和目视 NAVAIDs。设施的情况见 AC150/5100-12“根据机场发展资助计划（ADAP）可批准的电子助航设施”最新版。这些导航设备的合格规定载于联邦航空条例第 152 部“机场资助计划”。联邦航空局各地区办公室或机场区/现场办公室的机场处能够对有兴趣的人们提供关于 ADAP 或 PGP 的意见。

**7. 非联邦导航设施** 联邦航空局对于用非联邦的导航设施来建立仪表程序的政策载于联邦航空条例第 171 部“非联邦导航设施”。该条例说明支持申请仪表飞行规则（IFR）程序所需的情报。它也阐明一个程序所需的最低要求，即申请的性能、安装、维护和运行规定等。

## 8—9 保留

## 第二章 电子导航设施

**10. 概述** 联邦航空局发布的仪表进近程序是以驾驶员在进近时已被提供了电子引导为基础，用于控制航空器的对准跑道和下降，以及确定航空器的位置。图 2-1 说明典型的 ILS 所设的电子 NAVAIDS 布置情况。本章内容包括拟定一个具有或将具有所描述的导航设施中的一种或几种的机场布局图或总体规划者所需的有用情报资料。

a. 场地的重要性：如果合理地按照本通报引用的场地位置的选择、平整和间隙标准，就能使导航设施信号可靠性问题减至最少。喷气航空器的尾气不应指向任何导航设施、监控装置或设备遮蔽物，除非具有至少 300 ft (90 m) 间距。更少的间距能造成天线上过多的尾气残留物的堆集，它们对维护人员的安全和健康是有害的。

b. 推荐咨询：导航设施是经常在改进的。技术进步能使本通报所引用的坡度和间距准则有所改变。此外，所引用的准则只适用于典型的或理想的条件，而许多安装现场又有各自不同的特点。因此，要求想安装导航设施的人们在拟定详细计划、采购和安装以前，与相应的联邦航空局地区办公室取得联系。

c. 障碍物临界区：是指围绕每一 CAT I 和 III 的 ILS 跑道进近端的长方形障碍物临界区。该区从 CAT I 或 CAT III 着陆跑道入口以外 200 ft (60 m) 开始向外延伸 3 200 ft (960 m)。该区宽 800 ft (240 m)，对称于跑道。当云高小于等于 200 ft (60 m) 和/或跑道视程为小于等于 2 000 时，该区内不准停放车辆或航空器。障碍物临界区描绘在图 1-1 中。

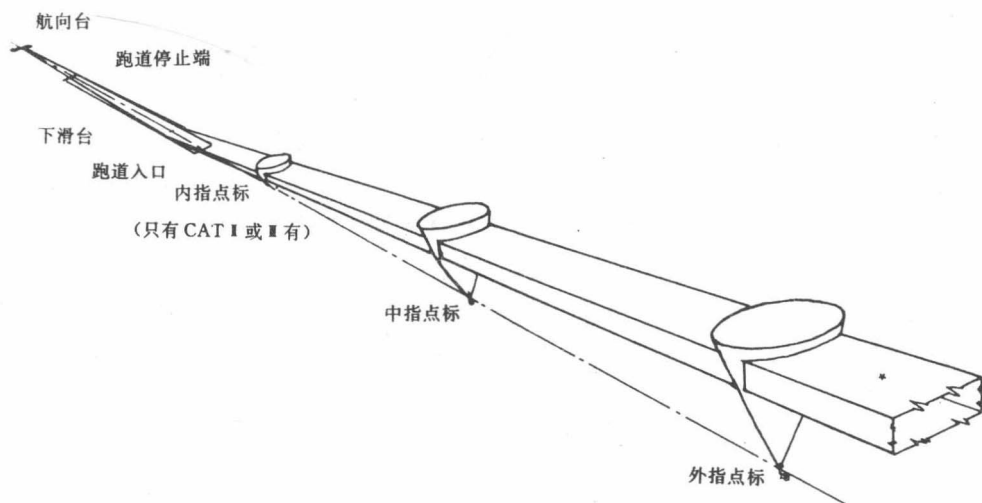


图 2-1 电子导航设施的设置——典型的 ILS

用航向和下滑信号控制进近的图示说明，表示出飞行走廊的横向及竖向范围。

11. 航向台 航向台 (LOC) 提供航向引导是 ILS 组成部分之一。驾驶员用航向信号来建立和保持航空器的水平方向，直至目视看到跑道。

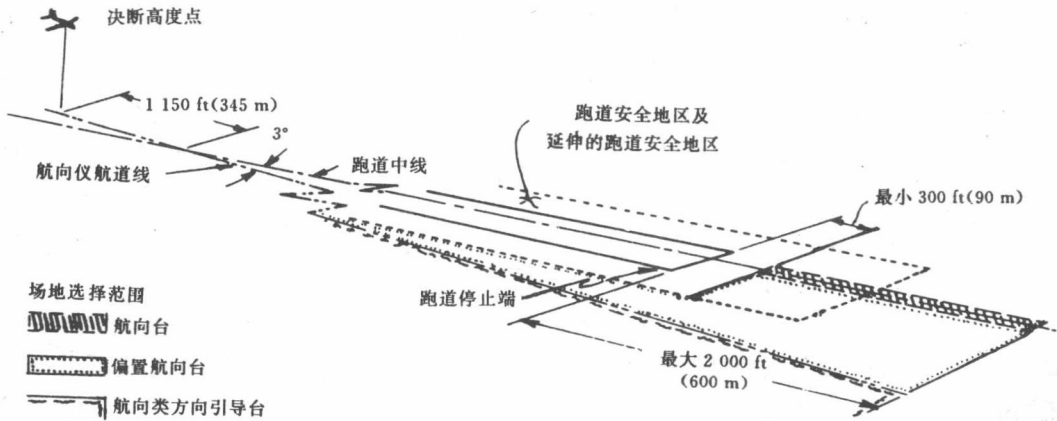


图 2-2 设置航向台、偏置航向仪及航向类方向引导台的区域

注：航向台不应设在延伸的跑道安全地区内，除非绝对必要。将偏置航向台或航向类方向引导台放在在造成信号中断最少的跑道一侧。

a. 位置：航向天线阵位于跑道中线延长线上，最好在跑道端（或停止端）外 1 000 ft (300 m)，以使发射的航向信号覆盖跑道中心线上。在有的情况下，天线阵不能设在跑道中线上而必须偏置于其一侧。根据偏置程度不同，安装的航向仪称为“偏置航向台” (offset localizer) 或“航向类方向引导设施” (localizer-type directional aid)。这两种安装方法都规定了较高的运行最低天气标准，故对 CAT II 和 CAT III 运行都是不能接受的。图 2-2 说明适宜设置航向台、偏置航向台和航向类引导台的区域。

b. 清障：航向仪需要一个“钥匙孔形”清除障碍区，它包围天线阵并向跑道延伸覆盖跑道的一部分。这个临界区描绘在图 2-3 中，它应设有能影响航向信号的物体。为保证有效的运行，天线阵和进近航空器之间应保持不受阻的视线。此外，天线阵不应突出于联邦航空条例第 77 部《影响适航空域的物体》所述的可应用的跑道进近面。

(1) 在水平地形 将天线阵安装在推荐的 1 000 ft (300 m) 处，并按 C 段规定的允许范围平整，通常能够满足视线和联邦航空条例第 77 部的规定。

(2) 在倾斜地形 航向天线可以设在高架的平台上。天线高出地面应不超过 35 ft (10.5 m)，并不得突破联邦航空条例第 77 部的进近面。

c. 平整：仪向台的一般安装是使天线高出地面 6 ft (2 m)。为使信号因地面高低不平而引起信号畸变的可能性最小，临界区应平整均匀。跑道的停止端和天线阵之间应有坡度要求，最好是 +1.0~ -1.5% 之间的纵坡。临界区的横坡可在 +1.0~ -3.0% 之间，变坡间须平稳过渡。虽然天线支架可以认为是易折的，水泥混凝土基础则很牢固，如果航向仪天线必须设在延伸的跑道安全区以内，基础必须与地面齐平。如果基础不能入地，可将其做成斜坡状，以助航空器在其上滚过。

d. 设备机房：航向台设备的机房放在天线阵的任一側 250~300 ft (75~90 m) 处，并在天线阵纵轴 30° 以内。

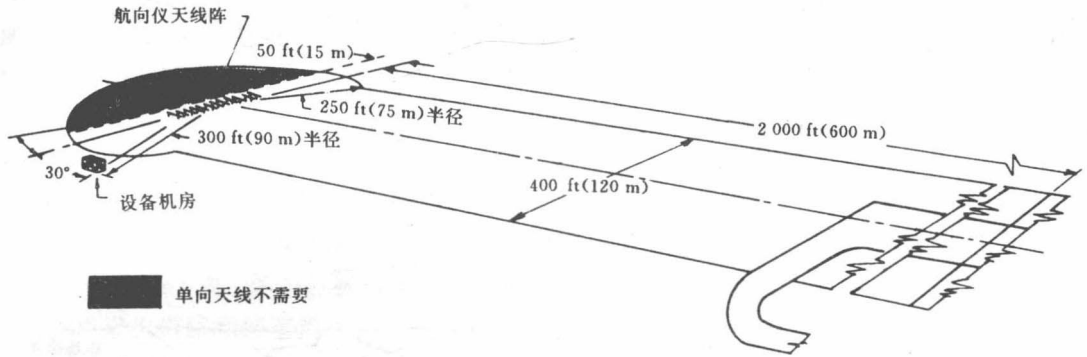


图 2-3 航向仪临界区

12. 下滑台 下滑台 (GS) 提供竖向引导信号，它有别于非精密进近的 ILS 的组成部分。驾驶员用下滑信号来建立和保持航空器的下降率，直至目视看到跑道。

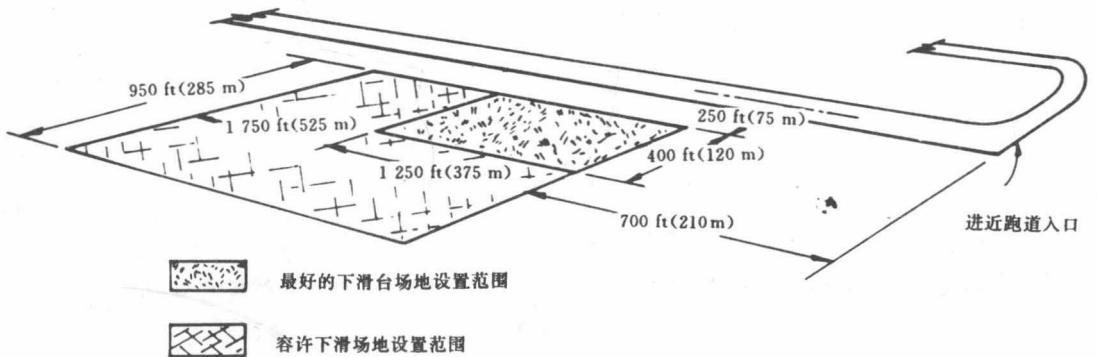


图 2-4 下滑台场地设置范围

a. 位置：下滑台天线可以设在跑道的任一側；但影响信号的建筑物、动力线、车辆、航空器等最少，而且从天线向外有最大的平整良好范围，能提供最可靠的运行。图 2-4 说明最好的和可以接受的 ILS 下滑台场地的范围。

b. 清障：围绕下滑天线一块长方形地域应予平整并清除能干扰信号的物体。这块地域的纵向从天线杆后 400 ft (120 m) 开始向天线前延伸达 3 000 ft (900 m)；横向从跑道的远边开始至天线外 400 ft (120 m) 止。在图 2-5 中这个地域示为 J-F-G-I。无人看管的车辆和航空器不应停在此处，在某些运行条件下甚至不允许穿越此处。

c. 平整：天线的选择和发射的信号质量与天线杆前面的合理平整的土地有多大，以及从天线场地起 5 mi (8 km) 内主要地形有关。图 2-5 说明对发射的信号有重大影响的三个区。

(1) A-B-C-D 区 是对发射信号的改善最关键的。它们应平整到设计坡度在  $\pm 0.1$  ft (4 cm) 以内。纵坡就是跑道的坡度，通常是 0~0.5%，横坡则最大为 -1.5%。为保证道面排水，允许在跑道的下滑台侧建筑一条宽 10 ft (3 m)，-5% 横坡的快速径流道路。

(2) B-E-F-C 区 对发射信号的影响是重要的, 应尽可能平坦。一般, 平整只限于移去严重的地面不平。

(3) A-B-E-G-H 区 其平整目的是减少信号干扰源。这个区内的坡度应不超过 $\pm 15\%$ 。有些情况可能需要更缓的坡。升坡还应符合联邦航空条例第 77 部的过渡面的规定。如需要作足够的排水沟来处理预期的径流, 应设在 A-B-E 线以外。

d. 设备机房: 容纳下滑电子设备的机房设在天线杆紧后约 10 ft (3 m) 的地方。

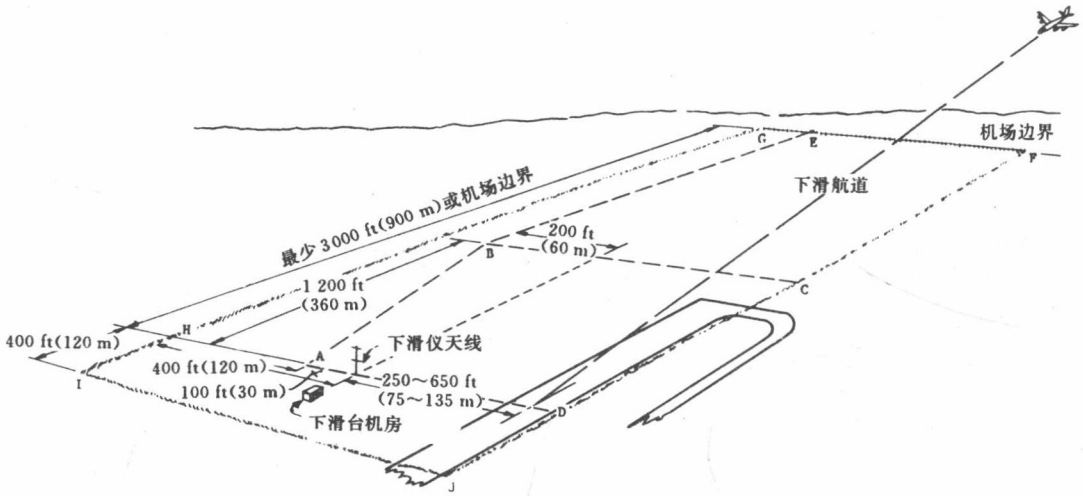


图 2-5 下滑台清障及平整要求

**13. 指点标** 指点标 (MARKER BEACONS) 发射锥形或扇形垂直信号以启动驾驶舱内的听觉和视觉的指示器。信标“指示”ILS 进近中的特定位置。

a. 位置: 指点标位于跑道中线延长线上的仪表进近各关键地点如下所示。图 2-1 说明在典型的 ILS 进近中设置的指点标。图 2-6 说明典型指点标的安装。

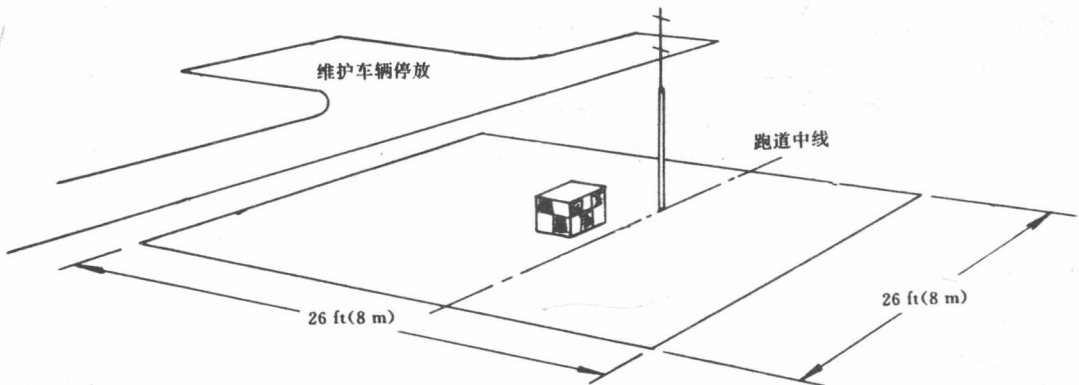


图 2-6 典型的指点标场地

(1) 外指点标 (OM) 位于距 ILS 跑道入口 4~7 NM (7.4~13 km) 范围内。它指

出在正确航向和正确海拔高度的航空器应在该处截获下滑信号，并开始最终下降至着陆。

(2) 中指点标 (MM) 位于距 ILS 跑道入口 2 000~6 000 ft (600~1 800 m) 范围内。它指出下滑角与 CAT I 的 ILS 决断高度相交点。

(3) 内指点标 (IM) 位于指出下滑角与 CAT II 或 CAT III 的决断高度相交的点。CAT I ILS 不用内指点标。

(4) “后航道” (back course) 指点标 它可设在某些机场的双航向信标的后面，如果使用后航道以容许形成一个非精密进近。该信标的作用相似于外指点标。

b. 清障：标准的指点标约高 19 ft (5.8 m)，安装在位于跑道中线延长线上的一块 26 ft × 26 ft (8 m × 8 m) 的地域内。禁止各种干扰物如金属建筑物、动力线、树林等存在于天线 100 ft (30 m) 内。外指点标和有些机场的中指点标位于机场主体以外，除指点标场地外还需征用进出道路和停车用地。

c. 平整：指点标地域应是平整并排水良好的。

d. 设备机房：设备机房设在 26 ft × 26 ft (8 m × 8 m) 地域内。

**14. 微波着陆系统** 国际标准微波着陆系统 (MLS) 采用了时基扫描波束 (Time Reference Scanning Beam) 的概念。MLS 的各组成部分给航空器驾驶员提供方位 (航向) 和垂直 (下滑) 引导。虽然可能有单个合成的 MLS 单元，但绝大多数 MLS 装置是航向和下降单元分开的。位置信息由联合配置的测距仪 (见第 16 节) 或常规的指点标 (见第 13 段) 提供。

a. 位置：多数情况下，MLS 的方位和下降单元，以及指点标的位置与常规的 ILS 相似 (见第 11、12 及 13 节)。

b. 清障：MLS 的天线系统对信号干扰不像常规的 ILS 天线系统那样敏感。但当 MLS 信号用以规定复飞程序时，MLS 天线与进近航空器及离去航空器之间必须有清晰的视线。

c. 平整：MLS 天线系统不用地面来形成所需的航道信号。因此 MLS 下滑单元的平整只需为天线单元、现场监控器、进出道路及停车处所需。延伸的跑道安全地区的平整规定通常适用于 MLS 航向设施的要求。

d. 设备机房：MLS 单元的电子装置安装在天线支承结构物上防风雨的机箱内或设在附近的机房内。

**15. 无方向信标** 无方向信标 (NDB) 或罗盘定位器 (COMLO) 发射的信号可为驾驶员提供航空器与天线间的方向引导。在有的情况下，装在约高 35 ft (11 m) 杆子上的天线就可以了。在另一些情况下，可能需要对称的 T 形天线，即在相距达 350 ft (105 m) 的两根高 65 ft (20 m) 的杆间拉线。图 2-7 说明这两种天线。

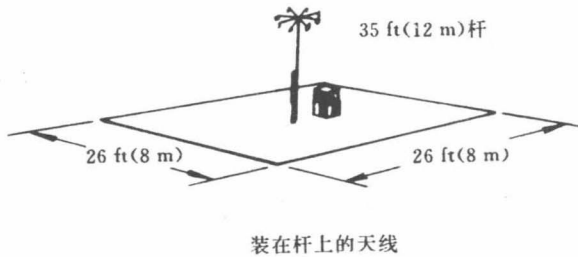
a. 位置：NDB 可以设在机场内或者在其附近。COMLO 可以设在中或外指点标场地来帮助进近航空器截获航向仪的航向信号。在任何的情况下，NDB 或 COMLO 天线位置至少与金属建筑物、动力线或金属围篱相距 100 ft (30 m)。

b. 清障：设在机场内或其附近的无方向信标天线应不突出于联邦航空条例第 77 部规定的进近面或过渡面。每个 NDB 应有一个地网埋在地面下约 6 in (15 cm) 或耕地犁深以下。地网的大小与形状随所使用天线系统形式不同而变化。对特殊地质地面，其要求与当地联邦航空局及设备制造厂家联系。

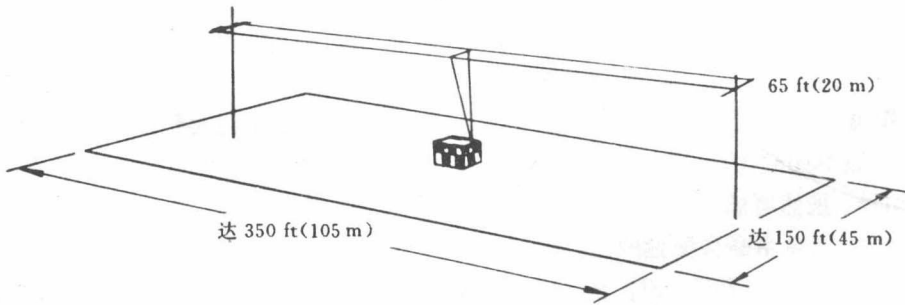
c. 平整：无方向信标场地应平整并排水良好。

d. 设备机房：与指点标联合配置的无方向信标的必要电子设备部分可以放在前者的机

房内，如为独立单元放在专用的机箱内。



装在杆上的天线



对称 T 形天线

图 2-7 典型的 NDB/COMLO 装置

**16. 测距仪** 测距仪 (DME) 或军方开发的塔台 (TACAN) 系统发射信号为驾驶员提供他和该设施间连续的距离数据。

a. 位置：当安装 ILS 指点标为不可能或不现实时，测距仪可与 ILS 航向仪联合设置来提供到跑道入口的距离信息。测距仪也可与 TVOR (见第 17 段) 联合设置来提供相对于机场的距离信息。

b. 清障：ILS 航向仪或 TVOR 所需的场地余隙规定对测距仪天线是足够的。测距仪天线应不突出于联邦航空条例第 77 部规定的净空面。

c. 平整：测距仪设施没有更多的平整要求。

d. 设备机房：测距仪的电子设备放在主导航设备的机房内。

**17. 终端甚高频全向信标** 终端甚高频全向信标 (TVOR) 是采用标准 VOR 设施适用于安装在某一个机场位置。其信号提供方位的信息并可用于建立一个非精密进近程序或者提高机场已有的仪表飞行规则的保障能力。在有些情况下，可能需要多普勒 (doppler) 天线系统来克服电子性能的问题。多普勒天线的地网直径为 150 ft (45 m)，而标准 TVOR 的地网直径为 52 ft (16 m)。图 2-8 说明典型的 TVOR 装置。

a. 位置：TVOR 应设在靠近主跑道相交处的附近以对它们都提供进近引导。但为避免使 TVOR 成为航空器运行的障碍，它应距任何跑道中线最少为 500 ft (150 m) 和任何滑行道中线最少为 250 ft (45 m)。

b. 清障：TVOR 航向信号对于建筑物、围栏、动力线或树木反射造成的变形是很敏感



的。

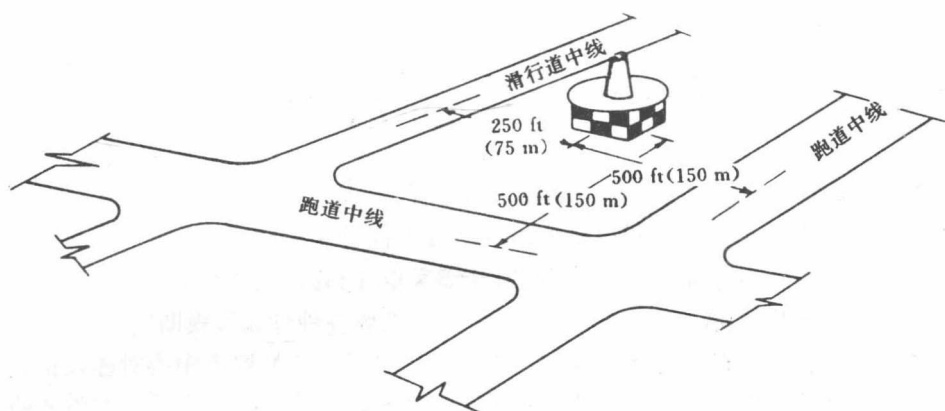


图 2-8 典型的 TVOR 装置

(1) 建筑物 天线周围 750 ft (225 m) 内不允许存在建筑物。这个范围以外的建筑物，如果主要是金属的，它不应突出于从天线底部度量的  $1.2^\circ$  垂直角；如果该结构物的金属含量极少，则不应突出于  $2.5^\circ$  垂直角。

(2) 围栏 金属围栏至少应距天线 500 ft (150 m)。

(3) 动力和电话线 架空的动力线和电话线距天线应在 1 200 ft (360 m) 以上。

(4) 树木 距天线 1 000 ft (300 m) 以内的树林应予移去。但适中高度，即 35 ft (10.7 m) 的单独的树，距天线至少 750 ft (225 m) 可以容许存在。1 000~2 000 ft (300~600 m) 之间的树高最好不要超过从天线底部量起的  $2^\circ$  垂直角。

c. 平整：TVOR 波的传播用地网和地面反射信号二者。因此地面应经清理及平整，使其没有沟、渠、露石、堤、灌木丛等。地形在最少 200 ft (60 m) 半径内应是水平的。虽然最好是水平的，但距天线 200~1 000 ft (60~300 m) 之间允许不超过 4% 的向下的坡。向上的坡决不允许。

d. 设备机房：所有必要的电子设备都位于建筑物内。

**18—19 保留**