

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 4003. 1—2014

代替 MH/T 4003—1996

民用航空通信导航监视台(站)设置
场地规范 第1部分: 导航

Specification for aeronautical communication navigation and surveillance station
siting criteria—Part 1: Navigation

2014 - 02 - 08 发布

2014 - 05 - 01 实施

中国民用航空局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 无方向信标台设置	3
4 航向信标台设置	4
5 下滑信标台设置	7
6 指点信标台设置	10
7 全向信标台设置	10
8 测距仪台设置	11
附录 A（规范性附录）下滑信标台台址位置计算	13
附录 B（资料性附录）不同场地的设备和天线选择	19

前 言

MH/T 4003《民用航空通信导航监视台（站）设置场地规范》分为两个部分：

- 第1部分：导航；
- 第2部分：监视。

本部分为MH/T 4003的第1部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分与第2部分共同代替MH/T 4003—1996《航空无线电导航台和空中交通管制雷达站设置场地规范》，与MH/T 4003—1996相比主要技术变化如下：

- 删除了“要求”的内容（1996年版的第3章）；
- 删除了“导航台、空中交通管制雷达站的选址”的内容（1996年版的第4章）；
- 修改了“仪表着陆系统的I类运行标准”、“仪表着陆系统的II类运行标准”、“仪表着陆系统的III类运行标准”的定义（见2.3、2.4、2.5，1996年版的2.8、2.9、2.10）；
- 修改了无方向信标的工作频率、航向信标台的工作频率和测距仪台的工作频率（见3.1、4.1、8.1，1996年版的5.1、6.1、10.1）；
- 将“无方向性信标台”修改为“无方向信标台”，“测距台”修改为“测距仪台”（见第3章、第8章，1996年版的第5章、第10章）；
- 修改了无方向信标台的场地及其环境要求（见3.4，1996年版的5.4）；
- 修改了航向信标台的场地及其环境要求（见4.3，1996年版的6.3）；
- 修改了下滑信标台的场地及其环境要求（见5.3，1996年版的7.3）；
- 修改了指点信标台的场地及其环境要求（见6.3，1996年版的8.3）；
- 修改了全向信标台的场地及其环境要求（见7.3、7.4，1996年版的9.3、9.4）；
- 修改了测距仪台的场地及其环境要求（见8.3，1996年版的10.3）；
- 删除了精密进近雷达站的设置场地规范（1996年版的第11章）；
- 修改了下滑信标台位置计算的内容（见附录A，1996年版的附录C）。

本部分由中国民用航空局空管行业管理办公室提出。

本部分由中国民用航空局航空器适航审定司批准立项。

本部分由中国民航科学技术研究院归口。

本部分起草单位：中国民用航空局空管行业管理办公室、中国民用航空局第二研究所。

本部分主要起草人：李其国、郭静、魏童、李黎、金辽、叶家全、杨晓嘉、蔡琪。

MH/T 4003于1996年8月首次发布。

民用航空通信导航监视台（站）设置场地规范 第1部分：导航

1 范围

MH/T 4003的本部分规定了民用航空无线电导航台包括无方向信标台、航向信标台、下滑信标台、指点信标台、全向信标台和测距仪台的设置要求。

本部分适用于民用航空无线电导航台的设置。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

仪表着陆系统 **instrument landing system**

ILS

为航空器提供航向道、下滑道和距跑道着陆端的距离信息，按仪表指示引导航空器进近着陆的系统。

注：仪表着陆系统包括甚高频(VHF)航向信标设备、特高频(UHF)下滑信标设备、甚高频指点信标或测距仪(DME)以及配套的监视系统、远端控制和指示设备。

2.2

决断高度 **decision height**

按精密进近着陆程序进近着陆时，决定复飞或继续进近的最低限定高度。

2.3

仪表着陆系统的Ⅰ类运行标准 **operational standards of ILS CAT Ⅰ**

使用仪表着陆系统，决断高度不低于60 m，能见度不小于800 m或跑道视程不小于550 m的精密进近和着陆。

2.4

仪表着陆系统的Ⅱ类运行标准 **operational standards of ILS CAT Ⅱ**

使用仪表着陆系统，决断高度低于60 m，但不低于30 m，跑道视程不小于300 m的精密进近和着陆。

2.5

仪表着陆系统的Ⅲ类运行标准 **operational standards of ILS CAT Ⅲ**

仪表着陆系统的Ⅲ类运行分为A、B、C三类。

ⅢA类运行：使用仪表着陆系统，决断高度低于30 m，或无决断高度，跑道视程不小于175 m的精密进近和着陆。

ⅢB类运行：使用仪表着陆系统，决断高度低于15 m，或无决断高度，跑道视程小于175 m，但不小于50 m的精密进近和着陆。

III类运行：使用仪表着陆系统，无决断高度和无跑道视程限制的精密进近和着陆。

2.6

仪表着陆系统的基准数据点 ILS reference datum

在跑道中线与跑道着陆端入口上方规定高度上的相交点，下滑道的直线延伸部分通过该点。

2.7

跑道入口 runway threshold

用以着陆的跑道起始端。

2.8

跑道末端 stop end of the runway

对应于跑道入口的跑道反向末端。

2.9

下滑角 glide path angle

表示仪表着陆系统平均下滑道的直线与水平面之间的角度。

2.10

偏置角 offset angle

决断高度所在地点和航向信标天线的连线与跑道中线延长线构成的水平夹角。

2.11

保护区 protection area

导航台天线附近划定的保证空间导航信号不受干扰的一个特定区域。

注：仪表着陆系统的保护区包括临界区和敏感区。

2.12

临界区 critical area

在航向信标和下滑信标附近的一个规定区域，该区域内的障碍物会对仪表着陆系统空间信号造成不可接受的干扰。

2.13

敏感区 sensitive area

临界区的延伸区域，该区域内的航空器、车辆等物体可能对仪表着陆系统空间信号造成干扰。

2.14

障碍物 obstacle

位于无线电信号辐射区域内可能对无线电信号引起反射或干扰的物体。

注：障碍物包括树木、山丘、堤坝、建筑物、高压输电线、公路、铁路、金属栅栏、铁塔、航空器、车辆等。

2.15

空中定位点 air fix point

为保证航空器的正常航行而规定的空中位置点。

2.16

无方向信标 **non-directional radio beacon**

NDB

一种工作中长波波段，通过地表传播无方向性信号，为航空器提供与地面信标相对方位角的导航设备。

3 无方向信标台设置

3.1 无方向信标

无方向信标工作频段为150 kHz~1 750 kHz，与机载无线电罗盘配合工作，用以测定航空器与导航台的相对方位角，引导航空器沿预定航路（线）飞行、归航和进近着陆。

无方向信标台场地及其附近的反射、再反射和吸收电磁波的地形地物，会干扰或影响机载无线电罗盘的正常接收和测向，从而引起定向误差、指针摆动和导航覆盖距离缩小。

3.2 机场无方向信标台的设置

3.2.1 用于保障简单气象飞行的无方向信标台，可设置在机场内或跑道中线延长线上，并符合机场净空规定的适当地点。

3.2.2 用于保障复杂气象飞行的远、近距无方向信标台，宜设置在跑道着陆方向的跑道中线延长线上。远距无方向信标台距跑道着陆端的距离为6 500 m~11 100 m，通常为7 200 m，近距无方向信标台距跑道着陆端的距离为900 m~1 200 m，通常为1 050 m。

3.3 航路无方向信标台的设置

航路无方向信标台一般设置在航路上，通常设置在航路转弯点和空中走廊口。同一航路的两个相邻无方向信标台的间距一般为300 km。

3.4 场地要求

3.4.1 无方向信标台通常选择在地势较高的地方，场地应平坦和开阔。

3.4.2 无方向信标台场地及其周围宜为导电率高的腐植土或粘土，不宜选用砂石或岩石场地。

3.4.3 无方向信标天线中心点与各种地形地物之间所允许的最小间隔距离见表1。

表1 无方向信标天线与地形地物之间的最小间距

地形地物名称	允许间距 m
高于3 m的树木、建筑物（机房除外）以及公路	50
铁路、架空低压电力线、通信线缆、110 kV以下架空高压输电线	150
山丘、堤坝	300
110 kV及以上架空高压输电线	500

3.4.4 进入无方向信标台的通信和电力线缆应从距无方向信标天线中心点150 m以外埋入地下。

3.4.5 在无方向信标天线 50 m 以外，不应有超出无方向信标天线中心底部为基准垂直张角 3° 的障碍物。

4 航向信标台设置

4.1 航向信标

航向信标是仪表着陆系统的组成部分，工作频段为 108.10 MHz~111.95 MHz，与机载导航接收机配合工作，为进近着陆的航空器提供相对于航向道的方位引导信息。

航向信标台场地附近的地形地物，对其发射的电波信号的反射和再辐射所产生的多路径干扰，可使其辐射场型发生畸变，导致航向道弯曲、摆动和抖动，直接影响航空器着陆的安全。

4.2 设置

4.2.1 航向信标天线阵通常设置在跑道中线延长线上，距跑道末端的距离为 180 m~600 m，通常为 280 m。确定距跑道末端距离时应考虑下列因素：

- a) 机场净空规定；
- b) 航向道扇区宽度的要求；
- c) 天线阵附近的反射或再辐射体的情况；
- d) 航空器起飞时发动机的喷流；
- e) 设施升级的可能性；
- f) 机场总体规划；
- g) 建台费用。

4.2.2 航向信标天线阵距跑道入口的最小距离为 2 200 m。

4.2.3 航向信标天线辐射单元至仪表着陆系统基准数据点之间应通视。天线辐射单元的高度应满足航向信标的覆盖要求；当需要架高天线时，天线辐射单元距地面的高度通常不超过 10 m。

4.2.4 II/III类仪表着陆系统航向信标应设置远场监视器，包括航道和宽度的监视功能。远场监视天线纵向距离应在跑道入口和中指点信标间确定，通常在反方向的航向天线后方，远场监视天线与航向天线应通视。

4.2.5 由于地形条件限制，当航向信标天线不能设置在跑道中线延长线上时，可采用偏置设置。偏置角的最大允许值为 3° ，偏离跑道中线的横向距离宜不超过 160 m，偏置设置的航向信标台仅用于仪表着陆系统的 I 类运行标准。偏置航向信标天线阵的配置如图 1 所示。

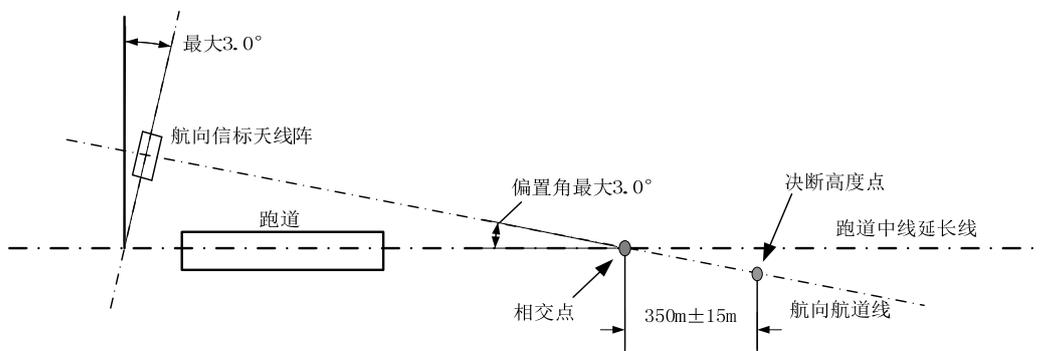


图1 偏置航向信标台的配置

4.3 场地要求

4.3.1 航向信标临界区

4.3.1.1 航向信标台的临界区是由圆和长方形合成的区域，圆的中心即航向信标天线中心，其半径为75 m，长方形的长度为从航向信标天线开始沿跑道中线延长线向跑道方向延伸至300 m或跑道末端（以大者为准），宽度为120 m，如图2所示。如果航向信标天线辐射特性为单方向，且辐射场型前后场强比不小于26 dB，则临界区不包括图2中的斜线区。

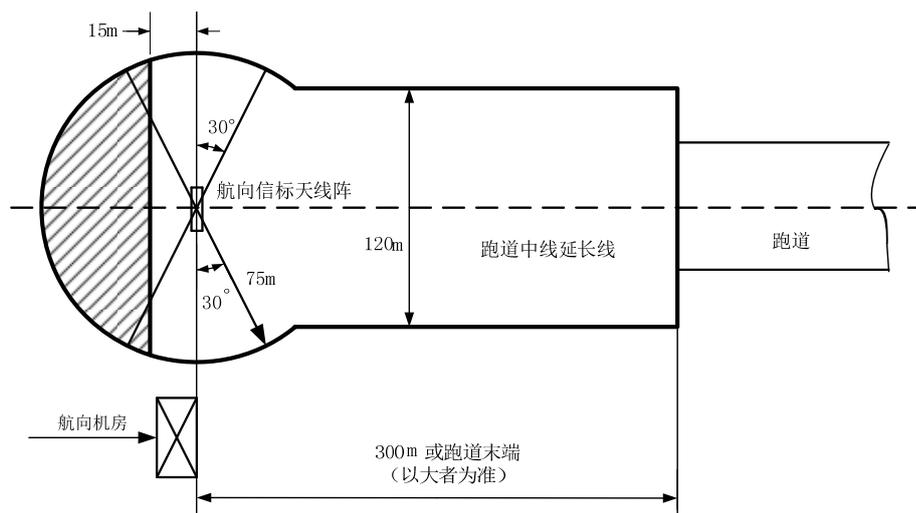


图2 航向信标台临界区

4.3.1.2 航向信标台机房应设置在航向信标天线排列方向的 $\pm 30^\circ$ 范围内，根据当地的地形、道路和电源情况，设置在航向信标天线的任意一侧，距航向信标天线中心60 m~90 m。

4.3.1.3 在航向信标台临界区内除为保障飞行安全所必需的助航设施以外，不应有树木、建筑物（航向机房除外）、道路、金属栅栏和架空线缆等障碍物，临界区内的助航设施应保证对导航信号的影响降至最低。进入航向信标台的电力线缆和通信线缆应从临界区外埋入地下。临界区内不应停放车辆或航空器，不应有任何的地面交通活动。

4.3.1.4 临界区场地应平坦，跑道端和天线之间的纵向坡度和横向坡度均应在 $\pm 1\%$ 之间，并应平缓地过渡。

4.3.1.5 临界区内的杂草高度应不超过0.5 m。

4.3.1.6 临界区应设置醒目的标识。

4.3.2 航向信标敏感区

4.3.2.1 敏感区的范围与航向信标天线阵类型、天线类型、设备类型、工作类别、跑道长度、航空器类型以及地面固定障碍物引起的航道弯曲有关。

敏感区应选取航向信标所服务跑道的最大适航机型进行确定，范围如图3所示。

实施I类运行的仪表着陆系统敏感区范围按表2确定。

实施II类运行的仪表着陆系统敏感区范围按表3确定。

实施III类运行的仪表着陆系统敏感区范围按表4确定。

4.3.2.2 实施I/II/III类运行时，航空器和车辆未经许可不应进入相应类别的敏感区，跑道等待位置应位于敏感区外。

4.3.2.3 II/III类运行的敏感区应设置灯光或标识。

4.3.3 其他要求

在航向信标天线中心前向±10°、距离航向信标天线 3 000 m 的区域内，不应有高于 15 m 的建筑物、大型金属反射物 and 高压输电线。

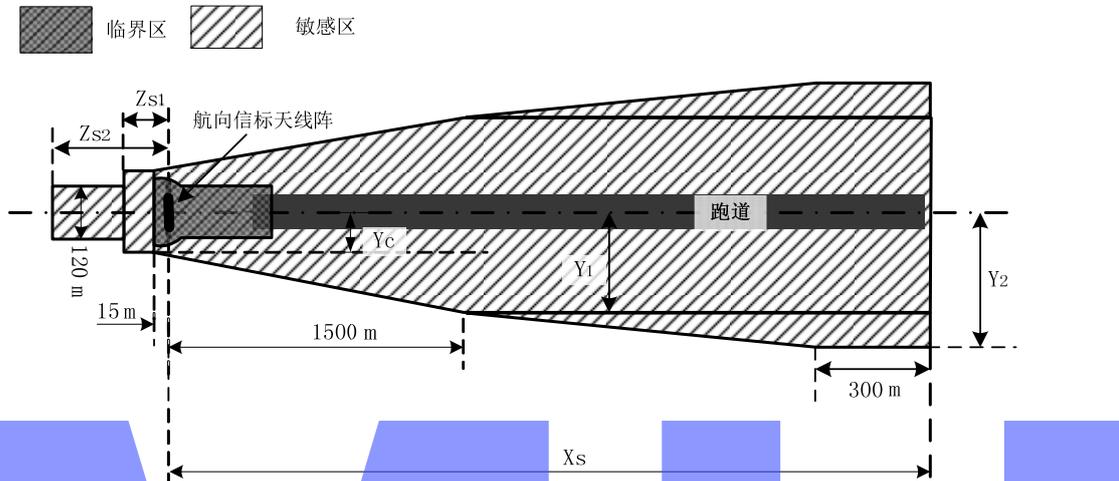


图3 航向信标台敏感区

表2 I类仪表着陆系统航向信标敏感区尺寸

天线振子数	航空器垂直尾翼高度H m		
	6<H≤14	14<H≤20	20<H≤25
11单元及以下	Xs=500 m Y1=90 m Y2=90 m Yc=110 m Zs1=35 m Zs2=35 m	Xs=1100 m Y1=150 m Y2=150 m Yc=160 m Zs1=50 m Zs2=50 m	Xs=2000 m Y1=200 m Y2=230 m Yc=200 m Zs1=60 m Zs2=60 m
12至15单元	Xs=300 m Y1=60 m Y2=60 m Yc=80 m Zs1=35 m Zs2=35 m	Xs=600 m Y1=60 m Y2=60 m Yc=130 m Zs1=50 m Zs2=50 m	Xs=1500 m Y1=135 m Y2=135 m Yc=160 m Zs1=60 m Zs2=60 m
16单元及以上	Xs=300 m Y1=60 m Y2=60 m Yc=70 m Zs1=35 m Zs2=35 m	Xs=600 m Y1=60 m Y2=60 m Yc=100 m Zs1=50 m Zs2=50 m	Xs=950 m Y1=60 m Y2=60 m Yc=110 m Zs1=60 m Zs2=60 m

表3 II类仪表着陆系统航向信标敏感区尺寸

天线振子数	航空器垂直尾翼高度H m		
	6<H≤14	14<H≤20	20<H≤25
12至15单元	X _s =300 m Y ₁ =60 m Y ₂ =60 m Y _c =100 m Z _{s1} =35 m Z _{s2} =45 m	X _s =航向信标至跑道入口端距离, m Y ₁ =150K, m Y ₂ =175K, m Y _c =150 m Z _{s1} =60 m Z _{s2} =160 m	X _s =航向信标至跑道入口端距离+200 m Y ₁ =205K, m Y ₂ =225K, m Y _c =190 m Z _{s1} =70 m Z _{s2} =250 m
16单元及以上	X _s =300 m Y ₁ =60 m Y ₂ =60 m Y _c =75 m Z _{s1} =35 m Z _{s2} =45 m	X _s =航向信标至跑道入口端距离, m Y ₁ =120K, m Y ₂ =125K, m Y _c =110 m Z _{s1} =60 m Z _{s2} =160 m	X _s =航向信标至跑道入口端距离, m Y ₁ =145K, m Y ₂ =150K, m Y _c =130 m Z _{s1} =70 m Z _{s2} =250 m
其中: $K = \sqrt{\frac{\text{航向信标至跑道入口的距离(m)}}{3300m}}$			

表4 III类仪表着陆系统航向信标敏感区尺寸

天线振子数	航空器垂直尾翼高度H m		
	6<H≤14	14<H≤20	20<H≤25
12至15单元	X _s =300 m Y ₁ =60 m Y ₂ =60 m Y _c =100 m Z _{s1} =35 m Z _{s2} =45 m	X _s =航向信标至跑道入口端距离+100 m Y ₁ =160K, m Y ₂ =250K, m Y _c =150 m Z _{s1} =60 m Z _{s2} =160 m	X _s =航向信标至跑道入口端距离+200 m Y ₁ =210K, m Y ₂ =350K, m Y _c =190 m Z _{s1} =70 m Z _{s2} =250 m
16单元及以上	X _s =300 m Y ₁ =60 m Y ₂ =60 m Y _c =75 m Z _{s1} =35 m Z _{s2} =45 m	X _s =航向信标至跑道入口端距离+50 m Y ₁ =130K, m Y ₂ =185K, m Y _c =110 m Z _{s1} =60 m Z _{s2} =160 m	X _s =航向信标至跑道入口端距离+200 m Y ₁ =145K, m Y ₂ =225K, m Y _c =130 m Z _{s1} =70 m Z _{s2} =250 m
其中: $K = \sqrt{\frac{\text{航向信标至跑道入口的距离(m)}}{3300m}}$			

5 下滑信标台设置

5.1 下滑信标

下滑信标工作频段为328.6 MHz~335.4 MHz，与机载接收机配合工作，为进近着陆的航空器提供下滑道引导信息。

下滑信标受场地及其附近的地形地物的影响，其辐射场型会发生畸变，引起下滑角变化，造成下滑道弯曲、摆动和抖动，直接影响航空器着陆的安全。

5.2 设置

5.2.1 下滑信标台根据场地地形及其环境条件可设置在跑道的一侧，通常不设置在跑道与滑行道之间。下滑信标天线距跑道中线 75 m~200 m，通常为 120 m，天线位置应满足附录 A 的要求。对于 II 类和 III 类仪表着陆系统，下滑信标天线距跑道中线的距离应不小于 120 m。

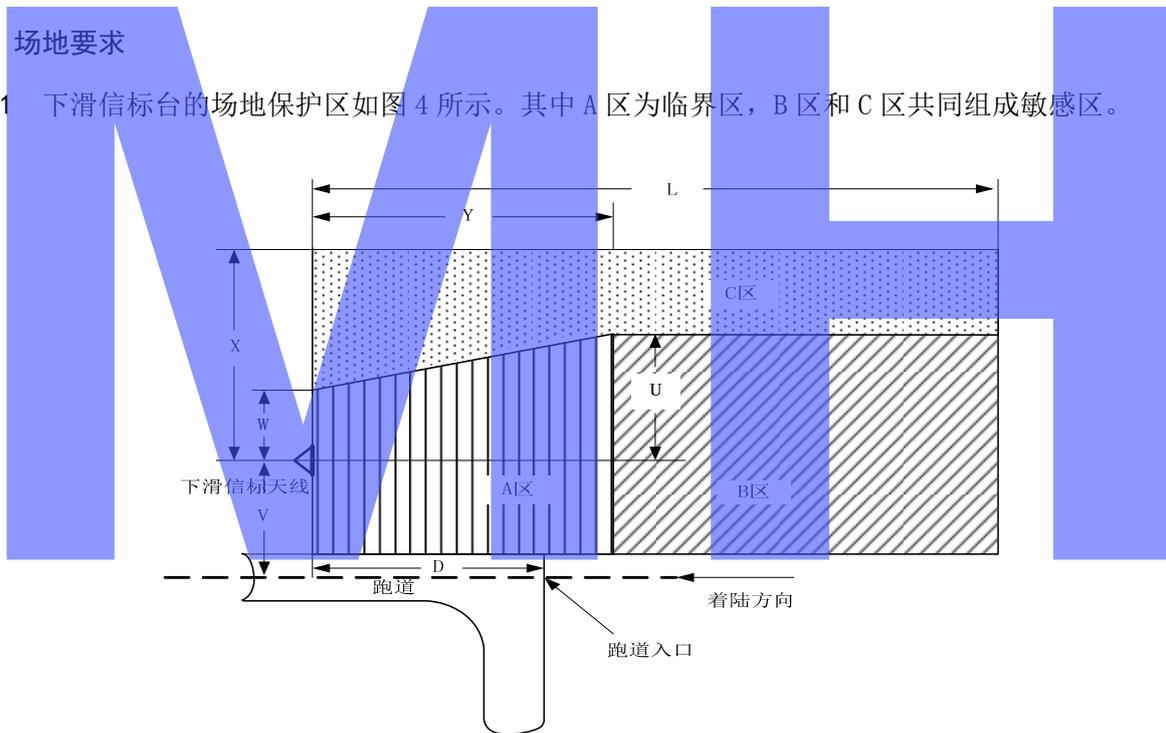
5.2.2 下滑信标天线距跑道入口的纵向距离由下列因素决定：

- a) 下滑角；
- b) 基准数据点高度，应为 15 m+3 m；
- c) 沿跑道的纵向坡度和下滑反射面的纵向坡度；

下滑信标天线距跑道入口的纵向距离的具体数值按附录 A 计算确定。

5.3 场地要求

5.3.1 下滑信标台的场地保护区如图 4 所示。其中 A 区为临界区，B 区和 C 区共同组成敏感区。



说明：

D—下滑信标天线至跑道着陆端的距离，单位为米(m)；

U—60 m；

V—下滑信标天线至跑道中线的距离，单位为米(m)；

W—30 m；

X—120 m；

Y—取值见表5；

L—通常为900 m，I类不小于600 m，II/III类不小于900 m。

图4 下滑信标台场地保护区

表5 下滑信标 A 区长度 (Y)

天线类型	运行类别		
	I类	II类	III类
零基准	Y=500m	---	---
边带基准	Y=400m	---	---
捕获效应	Y=360m	Y=360m	Y=360m
用于 II/III类运行的下滑信标, 优先选用捕获效应设备。			

5.3.2 A 区内不应有道路、机场专用环场路等障碍物, 不应种植农作物, 杂草的高度应不超过 0.3 m, 纵向坡度与跑道坡度相同, 横向坡度应不大于 ±1%, 并平整到 ±4 cm 的高差范围内。在该区内, 不应停放车辆、机械和航空器, 不应有地面交通活动。通过 A 区的电力线缆和通信线缆应埋入地下。

5.3.3 临界区应设置醒目的标识。

5.3.4 为保证临界区内有良好的排水性能, 可沿下滑信标台一侧的跑道边缘和 C 区与 A 区交界的 C 区一侧构筑适当宽度的排水沟。排水沟应设置钢筋混凝土或金属材质盖板并满足场地平整度。

5.3.5 B 区内:

——用于 I 类运行的仪表着陆系统: 距下滑信标天线前方 600 m B 区范围以内不应有铁路、公路、机场专用环场路, 不应有建筑物 (航向信标台机房除外)、高压输电线、堤坝、树林、山丘等, 航向信标台机房总高度和 600 m 以外的障碍物高度不应超过跑道端净空限制要求;

——用于 II/III类运行的仪表着陆系统: B 区范围以内不应有铁路、公路, 不应有建筑物 (航向信标台机房除外)、高压输电线、堤坝、树林、山丘等, 距下滑信标天线前方 600 m 以内不应有机场专用环场路, 航向信标台机房总高度不应超过跑道端净空限制要求。

实施 II/III类运行时, B区内不应有航空器、车辆等移动物体进入。

B区地面应尽可能平坦, 地形凹凸高度的允许值, 与下滑信标天线到地形凹凸处的距离、下滑信标天线的高度等因素有关, 其关系式为:

$$Z < 0.0117D/N$$

式中:

Z—地形凹凸高度允许值, 单位为米 (m);

D—下滑信标天线至地形凹凸处的距离, 单位为米 (m);

N—边带天线高度的波长数或捕获效应天线的中天线高度的波长数。

5.3.6 C 区内不应有铁路和公路 (机场专用环场路除外), 不应有高于机场侧净空限制的建筑物、高压输电线、堤坝、树林、山丘等, 该区域的地形坡度应不超过 15%。

5.3.7 受环境所限, 必需位于下滑信标台保护区内的机场围界, 应选择非金属材质并控制高度, 以确保对下滑信标的影响最小。

5.3.8 下滑信标台的机房高度应不超过 4.5 m, 应设置在下滑信标天线的后方或侧后方, 距下滑信标天线 2 m~3 m 处。

5.3.9 根据场地保护区及保护区前方的地形条件, 应选择相应的下滑信标设备和天线类型, 参见附录 B。

5.3.10 在多跑道机场特别是近距平行跑道设置多套下滑信标台, 应根据运行标准合理设置各下滑信标台位置, 并明确相应保护区, 保护区内不宜有联络道 (除端联络道外), 确保各下滑台的保护区满足要求。

6 指点信标台设置

6.1 指点信标

指点信标的工作频率为75 MHz，与机载指点信标接收机配合工作，为飞行员提供固定地点的标志。指点信标台受地形地物的影响，辐射场型会发生畸变，引起标志位置的偏差。

6.2 设置

6.2.1 当指点信标台和无方向信标台共址设置时，其天线设置在跑道中线延长线上，距无方向信标台天线 10 m~30 m。当场地条件不允许时，指点信标天线也可直接安装在无方向信标台机房的房顶上。

6.2.2 指点信标台作为仪表着陆系统的组成部分时，按外、中、内指点信标台的要求，设置在跑道中线延长线上，距跑道入口的距离为：

- a) 外指点信标台 6 500 m~11 100 m，通常为 7 200 m；
- b) 中指点信标台 1 050 m±150 m；
- c) 内指点信标台 75 m~450 m。

6.2.3 外、中指点信标台可根据飞行程序要求由与下滑信标台合装的测距仪台代替。

6.2.4 在同一条跑道无方向信标台已配有指点信标时，仪表着陆系统的外、中指点信标可由该指点信标兼任，但端距、呼号和调制频率应符合仪表着陆系统的要求。

6.2.5 外指点信标台和中指点信标台偏离跑道中线延长线应不超过 75 m，内指点信标台偏离跑道中线延长线应不超过 30 m。

6.2.6 II/III类仪表着陆系统应设置内指点信标台。

6.3 场地要求

6.3.1 在指点信标台保护区 I 和 III 内（如图 5 所示），除无方向信标台机房和天线外，距离指点信标台 30 m 以内，不应有超出以地网或指点信标天线最低单元为基准、垂直张角为 20° 的障碍物。

6.3.2 在指点信标台保护区 II 和 IV 内，除无方向信标台机房和天线外，距离指点信标台 30 m 以内，不应有超出以地网或指点信标天线最低单元为基准、垂直张角为 45° 的障碍物。

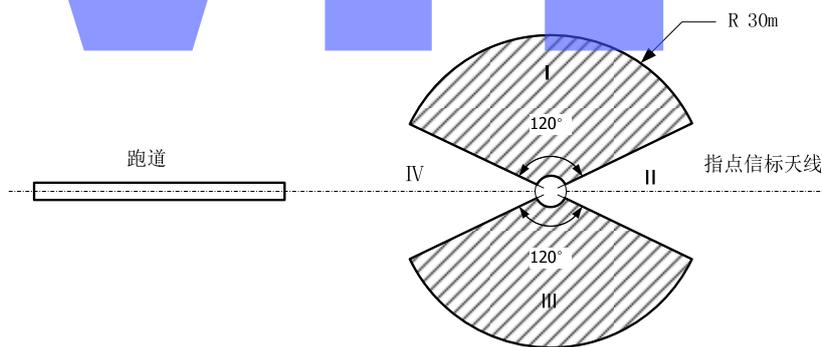


图5 指点信标台保护区

7 全向信标台设置

7.1 全向信标

全向信标台工作频段为108 MHz~117.975 MHz，全向信标台分为常规全向信标台和多普勒全向信标台，全向信标台与机载接收机配合工作，向航空器提供全方位引导信息，引导航空器沿预定航路（线）飞行、进离场和进近。

全向信标台周围场地的地形地物，对其发射的电波信号的反射和再辐射所产生的多路径干扰，使其辐射场型发生畸变，导致航道弯曲、摆动和抖动，影响飞行安全。

7.2 设置

7.2.1 机场全向信标台可设置在跑道中线延长线上或跑道的一侧，应满足机场净空的要求。

7.2.2 航路全向信标台设置在航路中线上，通常设置在航路的转弯点或走廊口。

7.3 常规全向信标台场地要求

7.3.1 常规全向信标台应设置于可获得全方位最大视距的位置。

7.3.2 以常规全向信标天线基础中心为基准点，以天线基础水平面为基准面，半径 200 m 以内不应有超出基准面高度的障碍物；半径 200 m~300 m 的障碍物相对于基准面的垂直张角应不超过 1.5° ，水平张角应不超过 10° ；半径 300 m 以内不应有超出基准面高度的铁路；半径 300 m 以外的障碍物相对于基准面的垂直张角应不超过 2° 。

7.3.3 以常规全向信标天线基础中心为基准点，以天线基础水平面为基准面，半径 500 m 以内不应有超出基准面高度的 110 kV 及以上的高压输电线。

7.3.4 进入常规全向信标台内的电源线和电话线应 200 m 以外埋入地下。

7.4 多普勒全向信标台场地要求

7.4.1 多普勒全向信标台台址应设置于满足使用需求并获得全方位最大视距的位置。多普勒全向信标台场地保护如图 6 所示。

7.4.2 以多普勒全向信标天线基础中心为基准点，以天线反射网平面为基准面，半径 100 m 以内不应有超出基准面高度的任何障碍物；半径 200 m 以内不应有超出基准面高度的公路、建筑物、堤坝、山丘等障碍物；半径 100 m~200 m 的树木相对于基准面垂直张角应不超过 1.5° ，水平张角应不超过 7° ；半径 200 m~300 m 的障碍物相对于基准面的垂直张角应不超过 1.5° ，水平张角应不超过 10° ；半径 300 m 以内不应有超出基准面高度的铁路；半径 300 m 以外的障碍物相对于基准面的垂直张角应不超过 2.5° 。

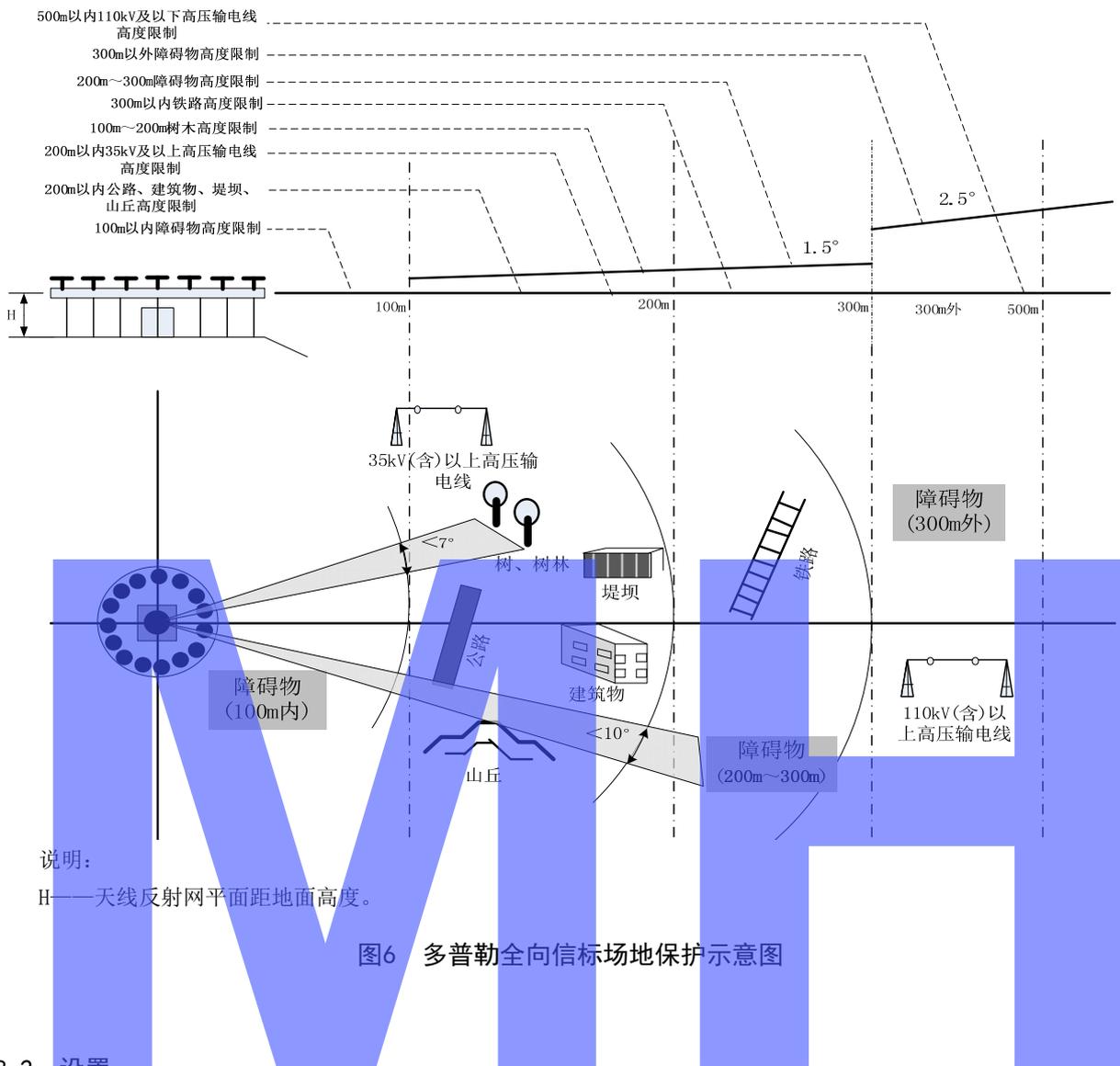
7.4.3 以多普勒全向信标天线基础中心为基准点，以天线反射网平面为基准面，半径 200 m 以内不应有超出基准面高度的 35 kV 及以上的高压输电线，半径 500 m 以内不应有超出基准面高度的 110 kV 及以上的高压输电线。

8 测距仪台设置

8.1 测距仪

测距仪台工作频段为962 MHz~1 213 MHz。测距仪台与机载设备配合工作，为航空器提供连续距离信息，引导航空器沿选定航路（线）飞行、进离场和进近。

测距仪台周围场地的地形地物，对其发射的电波信号的反射和再辐射所产生的多路径干扰，使其测距精度下降，影响飞行安全。



8.2 设置

- 8.2.1 测距仪和仪表着陆系统相配合时，可设置在下滑信标台或航向信标台。
- 8.2.2 测距仪和全向信标相配合时，测距天线可和全向信标中央天线同轴安装，也可偏置安装。

8.3 场地要求

- 8.3.1 测距仪和航向信标合装时场地要求与 4.3 相同，和下滑信标合装时场地要求与 5.3 相同，和常规全向信标台合装时场地要求与 7.3 相同，和多普勒全向信标台合装时场地要求与 7.4 相同。
- 8.3.2 测距仪台单独设台时，以测距仪天线中心点为基准点，以测距仪天线中心点水平面为基准面，半径 50 m 以内不应有超出基准面的障碍物，半径 50 m 以外不应有超出基准面垂直直角 3° 的障碍物，半径 500 m 以内不应有 110 kV 及以上的高压输电线路。
- 8.3.3 测距仪台单独设台时，进入测距仪台内的电源线和电话线应埋入地下。

附 录 A
(规范性附录)
下滑信标台台址位置计算

A.1 确定下滑信标天线至跑道中线的距离

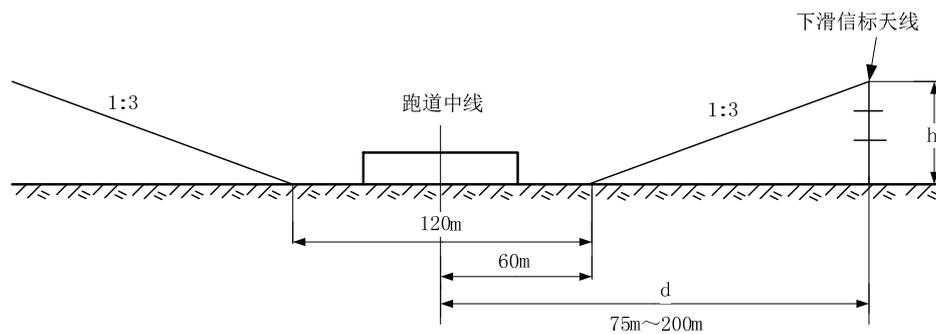
根据机场跑道保护要求,确定下滑信标天线至跑道中线的距离除应考虑天线前方要有较好的地面反射外,同时应考虑所选用下滑信标天线的安装高度。下滑信标天线杆顶端应不超过图A.1所示的1:3坡度限制线,具体计算见公式(A.1):

$$d = 60 + 3h \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

d ——下滑信标天线至跑道中线的距离,单位为米(m);

h ——下滑信标天线杆顶端相对其正侧方跑道中线的标高差,单位为米(m)。



图A.1 下滑信标天线杆横向坡度限制线

A.2 确定下滑信标天线至跑道入口的后撤距离

A.2.1 下滑信标台至跑道入口的后撤距离由下列因素决定:

- a) 下滑角;
- b) 基准数据点高度,应为 $15\text{ m} + 3\text{ m}$;
- c) 跑道和下滑信标天线场地沿跑道纵向的地形坡度;
- d) 下滑信标天线场地沿跑道横向的地形坡度。

通常,下滑信标台距跑道入口的后撤距离为 $200\text{ m} \sim 400\text{ m}$,对于特定的场地条件,如图A.2,下滑信标天线至跑道入口的后撤距离可按公式(A.2)确定:

$$D = \frac{TCH + Y}{\tan(\theta + \alpha)} \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

D ——O点至P点之间的水平距离,单位为米(m);

TCH ——跑道入口高度,单位为米(m);

Y ——跑道入口相对P点的垂直高度,单位为米(m);

- D ——下滑信标天线至跑道入口的后撤距离，单位为米(m)；
 TCH ——跑道入口高度，单位为米(m)；
 e ——跑道入口与跑道截入点之间的标高差，跑道入口高于跑道截入点时取正值，低于截入点时取负值，单位为米(m)；
 θ ——下滑角，单位为度(°)。

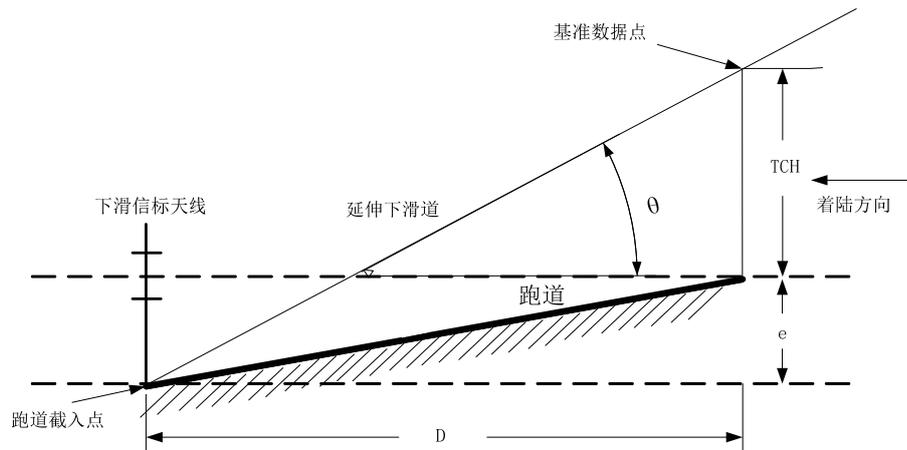
公式(A.4)中因有 D 和 e 两个未知数，故不能求解。计算时应先假定一个距离 D ，从地形图上查出相应的 e 值，代入公式(A.4)验证能否满足要求。若不能满足要求，则应重新假定 D 值和查出 e 值，再次进行验证，直至满足要求。

如果跑道入口和跑道截入点之间纵向地形坡度是线性的，则下滑信标天线至跑道入口的后撤距离可用公式(A.5)计算：

$$D = \frac{TCH}{\tan \theta - S} \quad \dots\dots\dots (A.5)$$

式中：

- D ——下滑信标天线至跑道入口的后撤距离，单位为米(m)；
 TCH ——跑道入口高度，单位为米(m)；
 θ ——下滑角，单位为度(°)；
 S ——纵向地形坡度的斜率， $S = e/D$ ，跑道入口高于跑道截入点时取正值，低于跑道截入点时取负值。



图A.4 倾斜跑道和场地的下滑信标天线至跑道入口的后撤距离

A.2.4 下滑信标天线场地沿跑道横向有地形坡度时：

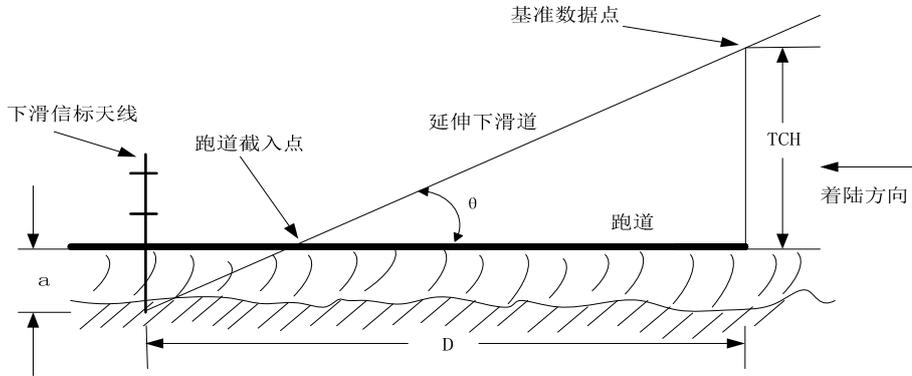
- 横向地形坡度的斜率为一常量，并不大于 1.5%，此时地形对下滑信标天线至跑道入口的后撤距离所造成的影响可忽略不计，仍按水平地面的情况计算；
- 横向地形坡度不规则（见图 A.5），计算下滑信标天线至跑道入口的后撤距离应对横向标高差进行补偿，按公式(A.6)计算：

$$D = \frac{TCH + a}{\tan \theta} \quad \dots\dots\dots (A.6)$$

式中：

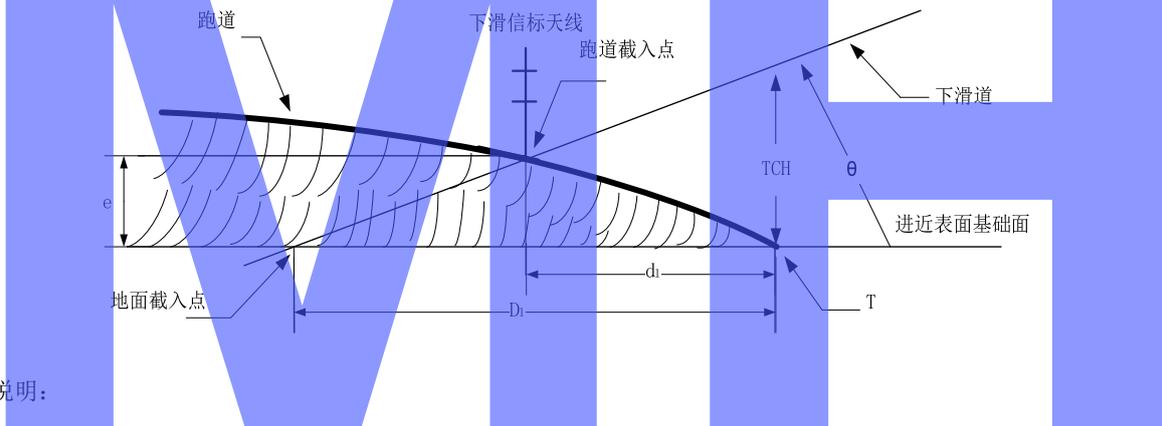
- D ——下滑信标天线至跑道入口的后撤距离，单位为米(m)；
 TCH ——跑道入口高度，单位为米(m)；

a ——下滑信标天线安装地点与跑道截入点之间的标高差，跑道截入点高于下滑信标天线安装地点时取正值，低于下滑信标天线安装地点时取负值，单位为米(m)；
 θ ——下滑角，单位为度(°)。



图A.5 场地横向地形坡度时的下滑信标天线至跑道入口的后撤距离

A.2.5 当跑道和下滑信标天线场地带为不规则坡度的情况时，如图A.6所示。



说明：

- e ——跑道入口与跑道截入点之间的标高差，跑道入口高于跑道截入点时取正值，低于截入点时取负值，单位为米(m)；
- d_1 ——根据实际情况，假设的下滑信标天线距跑道入口的后撤距离，单位为米(m)；
- D_1 ——理想情况下，下滑信标天线距跑道入口的后撤距离，单位为米(m)；
- T ——跑道入口。

图A.6 跑道或场地带为不规则坡度情况下滑信标天线至跑道入口的后撤距离

此时，下滑信标天线至跑道入口的后撤距离计算方式如下：

——通过公式(A.7)计算坡度的平均值 S_{avg} ：

$$S_{avg} = \frac{e_T - e_d}{d_1} \dots\dots\dots (A.7)$$

式中：

- S_{avg} ——跑道入口至跑道截入点的平均坡度；
- e_T ——跑道入口处的标高，单位为米(m)；

e_a ——跑道截入点处的标高，单位为米（m）；

d_1 ——假设的下滑信标天线距跑道入口的后撤距离，单位为米（m）；

——把平均坡度当成恒坡，按公式（A.8）重新计算后撤距离 d ：

$$d = \frac{TCH}{\tan \theta - s_{avg}} \quad \dots\dots\dots (A.8)$$

式中：

d ——后撤距离，单位为米（m）；

TCH ——跑道入口高度，单位为米（m）；

θ ——下滑角，单位为度（°）；

s_{avg} ——跑道入口至跑道截入点处的平均坡度；

——最后通过公式（A.9）计算得出 e ，并通过 e 值检验距离 d 的合理性：

$$e = TCH - d \tan \theta \quad \dots\dots\dots (A.9)$$

式中：

e ——跑道入口与跑道截入点之间的标高差，跑道入口高于跑道截入点时取正值，低于截入点时取负值，单位为米（m）；

TCH ——跑道入口高度，单位为米（m）；

d ——后撤距离，单位为米（m）；

θ ——下滑角，单位为度（°）。

如果 d 与跑道入口相对高度的真实值等于 e 值，则计算出的距离是合理的。如果实际的相对高度与计算出的不一致，应假设第二个距离 d 然后重新计算，直至距离和高程取得上述方程中的一致。

A.2.6 当跑道和下滑信标天线场地带有纵向地形坡度，下滑信标天线场地有横向平滑地形坡度时，如图A.7所示，下滑信标天线至跑道入口的距离按公式（A.10）计算：

$$d = \frac{TCH}{\tan \theta - S} \quad \dots\dots\dots (A.10)$$

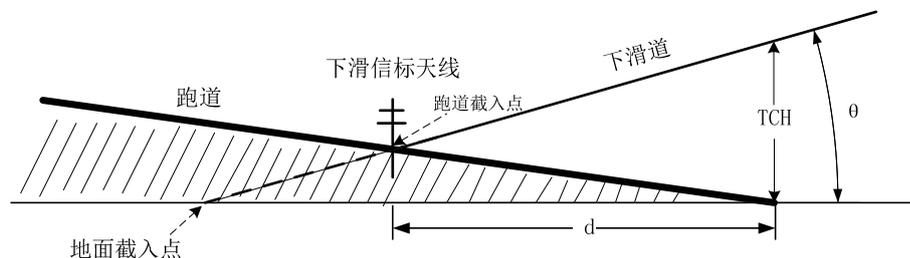
式中：

d ——下滑信标天线至跑道入口的距离，单位为米（m）；

TCH ——跑道入口高度，单位为米（m）；

θ ——下滑角，单位为度（°）。

S ——跑道坡度，跑道入口高于跑道截入点时取正值，低于跑道截入点时取负值。



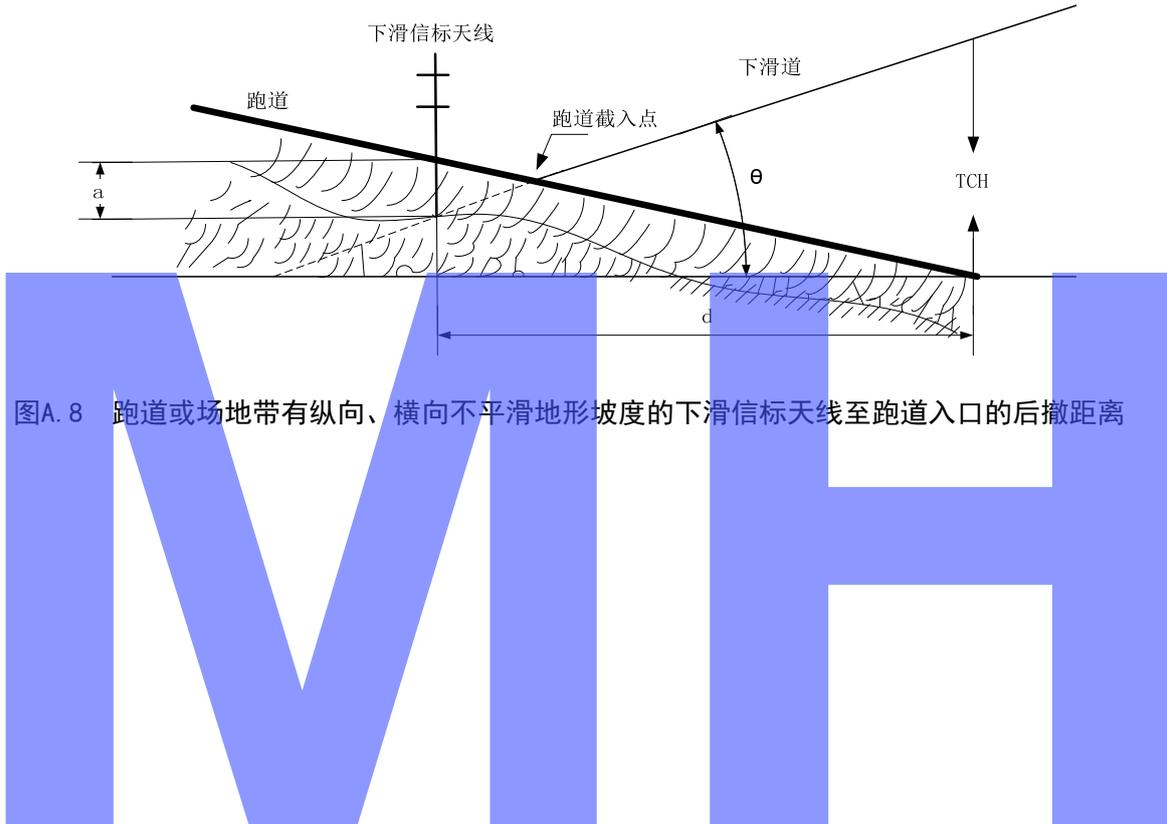
图A.7 跑道或场地带有纵向、横向平滑地形坡度的下滑信标天线至跑道入口的后撤距离

A.2.7 当跑道和下滑信标天线场地带有纵向地形坡度，下滑信标天线场地有横向不平滑地形坡度时，如图A.8所示，下滑信标天线至跑道入口的距离按公式（A.11）计算：

$$d = \frac{TCH + a}{\tan \theta - S} \dots\dots\dots (A. 11)$$

式中:

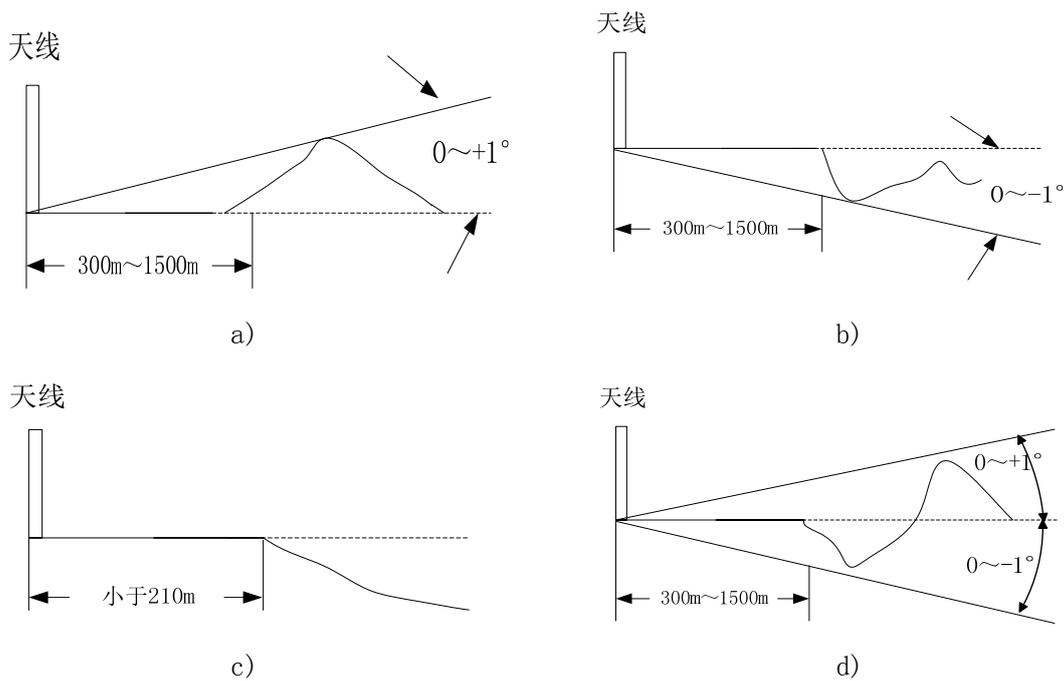
- d ——下滑信标天线至跑道入口的距离, 单位为米(m);
- TCH ——跑道入口高度, 单位为米(m);
- a ——下滑信标天线安装地点与该点位置的跑道的标高差, 单位为米(m);
- θ ——下滑角, 单位为度(°);
- S ——跑道坡度, 跑道入口高于跑道截入点时取正值, 低于跑道截入点时取负值。



图A.8 跑道或场地带有纵向、横向不平滑地形坡度的下滑信标天线至跑道入口的后撤距离

附录 B
(资料性附录)
不同场地的设备和天线选择

当场地保护区前方地形基本平坦时，可选用零基准天线；图B.1a)中所示的地形条件下，优先选用捕获效应天线，其次选用边带基准天线；在图B.1b)中所示的地形条件下，选用捕获效应或边带基准天线；在图B.1c)中所示的地形条件下，选用边带基准天线；在图B.1d)中所示的地形条件下，优先选用捕获效应天线，其次选用边带基准天线。



图B.1 下滑信标台保护区前方不同地形示例