



# 中华人民共和国国家标准

GB 6364—202X  
代替GB 6364—2013

## 航空无线电导航台（站）电磁环境要求

Electromagnetic environment requirements for aeronautical radio navigation stations

（点击此处添加与国际标准一致性程度的标识）

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义和缩略语 .....	1
4 无方向信标台 .....	2
5 航向信标台 .....	3
6 下滑信标台 .....	6
7 指点信标台 .....	9
8 全向信标台 .....	11
9 测距仪台 .....	12
10 塔康导航台 .....	13
11 精密进场雷达站 .....	15
12 地基增强系统地面站 .....	16
13 测量仪器和测量方法 .....	21
14 频率使用规则 .....	21
附 录 A (资料性) 工业、科学和医疗设备干扰允许值及对航空导航业务防护距离的计算 ...	22
附 录 B (资料性) 下滑信标台台址位置计算 .....	23
附 录 C (资料性) 下滑信标台菲涅尔区计算 .....	29

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB 6364-2013《航空无线电导航台（站）电磁环境要求》，与GB 6364-2013相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 修改了“范围”（见第1章）；
- 增加了“着陆入口点”、“跑道截获点”和“下滑道截获点”的定义（见3.1）；
- 增加了“地基增强系统”和“甚高频数据广播”的缩略语（见3.2）；
- 修改了无方向信标台的工作频段范围（见4.1.3）；
- 删除第5章 超短波信标台（见2013年版的第5章）；
- 修改了偏置航向信标台的配置（见5.1.6）；
- 修改了下滑信标台的场地要求（见6.2）；
- 删除第9章 方位台（见2013年版的第9章）；
- 删除第10章 仰角台（见2013年版的第10章）；
- 修改了多普勒全向信标台的场地要求（见10.2.2）；
- 删除第14章 分米波近程导航台（见2013年版的第14章）；
- 删除第15章 分米波航向/测距信标台（见2013年版的第15章）；
- 删除第16章 分米波下滑信标台（见2013年版的第16章）；
- 增加了地基增强系统地面站的电磁环境要求（见第14章）；
- 增加了第16章 频率使用规则（见第16章）；
- 修改了附录A（见附录A）；
- 修改了附录B（见附录B）；
- 删除了附录C 仰角台台址位置计算（见2013年版的附录C）；
- 增加了附录C 下滑信标台菲涅尔区计算（见附录C）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1986年首次发布为GB 6364-1986；
- 2013年进行了第一次修订，发布为GB 6364-2013；
- 本次为第二次修订。

# 航空无线电导航台（站）电磁环境要求

## 1 范围

本文件规定了航空无线电导航台（站）电磁环境的要求。

本文件适用于所有的航空无线电导航台（站），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、测距仪台、塔康导航台、精密进场雷达站以及地基增强系统地面站。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 6113.101 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-1部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 测量设备
- GB/T 6113.104 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-4部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 辅助设备 辐射骚扰
- YD/T 1633 电磁兼容性现场测试方法

## 3 术语、定义和缩略语

### 3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1.1

**保护间距 protection distance**

为保障航空无线电导航台（站）正常工作而规定的无线电发射台和电磁干扰辐射源至航空无线电导航台（站）天线的最小距离。

#### 3.1.2

**防护率 protection ratio**

保证导航接收设备正常工作的接收点处信号场强与同频道干扰场强的最小比值，以分贝（dB）表示。

#### 3.1.3

**障碍物 obstacle**

位于无线电信号辐射区域内的树木、山丘、堤坝、建筑物、高压输电线、公路、铁路、金属栅栏、铁塔以及其他可能对无线电信号引起反射和干扰的物体。

## 3.1.4

**着陆入口点 landing threshold point**

跑道中心线与跑道入口相交处的一点。

## 3.1.5

**跑道截获点 runway intercept point**

以着陆入口点所在水平面为基准面,沿最后进近航径以特定高度向下穿越着陆入口点后与跑道道面相交处的一点。

## 3.1.6

**下滑道截获点 glide path intercept point**

以着陆入口点所在水平面为基准面,沿最后进近航径以特定高度向下穿越着陆入口点后与基准面相交处的一点。

## 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DPSK	差分移相键控 (Differential Phase Shift Keying)
GBAS	地基增强系统 (Ground Based Augmentation System)
VDB	甚高频数据广播 (Very high frequency Data Broadcast)

## 4 无方向信标台

## 4.1 概述

## 4.1.1

无方向信标台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。

## 4.1.2

无方向信标台包括机场近距无方向信标台、机场远距无方向信标台和航路(线)无方向信标台。机场近距和远距无方向信标台设置在跑道中心线延长线上,距跑道着陆端的距离为900 m~11 100 m之间。航路(线)无方向信标台通常设置在航路(线)转弯点、检查点下方。

## 4.1.3

无方向信标台工作在190 kHz~1606.5 kHz频段。

## 4.1.4

近距无方向信标台的信号覆盖区半径不小于18.5 km,不大于70 km(白天)。远距无方向信标台和航路(线)无方向信标台信号覆盖区半径为150 km(白天)。

## 4.1.5

无方向信标台信号覆盖区内最低信号场强，在北纬30° 以北为70  $\mu\text{V}/\text{m}$  ( $-109\text{ dBW}/\text{m}^2$ )，在北纬30° 以南为120  $\mu\text{V}/\text{m}$  ( $-104\text{ dBW}/\text{m}^2$ )。

## 4.2 电磁环境要求

### 4.2.1

在无方向信标台信号覆盖区内，对工业、科学、医疗设备干扰的防护率为9dB，对其他各种有源干扰的防护率为15dB。

### 4.2.2

以无方向信标天线为中心，半径100 m的范围内，地势应平坦、开阔。

### 4.2.3

无方向信标台场地及其周围宜为导电率高的腐植土或黏土，尽可能不选用砂石或岩石场地。

### 4.2.4

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)
建筑物（机房除外）、公路以及高于3 m的树木、	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

### 4.2.5

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。

### 4.2.6

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。

### 4.2.7

对工业、科学、医疗设备的保护间距应按照附录A进行计算。

## 5 航向信标台

### 5.1 概述

#### 5.1.1

航向信标台是仪表着陆系统的组成部分，与机载接收机配合工作，为进近着陆的航空器提供航向道引导信息。

## 5.1.2

航向信标天线阵通常设置在跑道中心线延长线上，相对于跑道末端的距离为180 m~600 m。

## 5.1.3

航向信标台工作在108.1 MHz~111.95 MHz频段。

## 5.1.4

航向信标台发射水平极化的扇形合成场，其信号覆盖区为：以航向信标天线为基准，在跑道中心线延长线±10° 以内为46.3 km，在+10° ~+35° 以及-10° ~-35° 之间为31.5 km，如图1所示。

## 5.1.5

航向信标台信号覆盖区内，最低信号场强为40  $\mu\text{V}/\text{m}$  (-114 dBW/m<sup>2</sup>)。

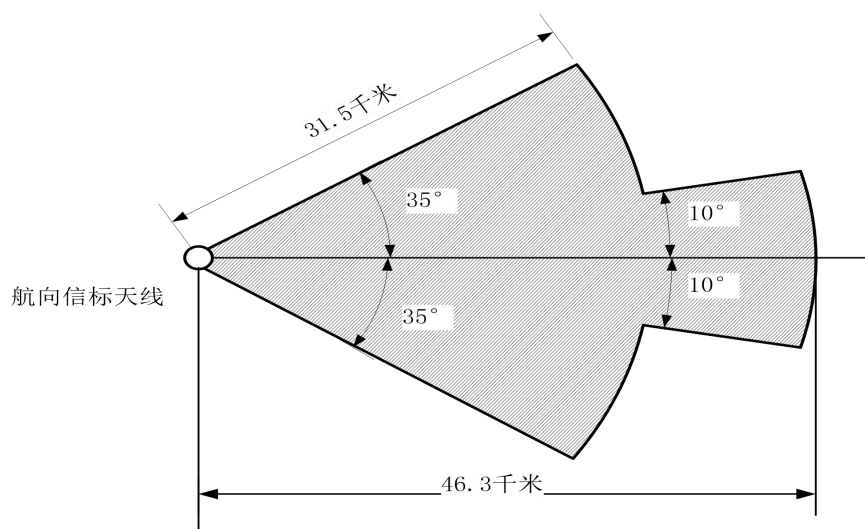


图1 航向信标台信号水平覆盖区

## 5.1.6

由于地形条件限制，当航向信标天线阵不能设置在跑道中心线延长线上时，可采用偏置设置。偏置设置的航向信标天线阵宜靠近跑道，偏置角宜小于3°，最大允许值为5°。偏置设置的航向信标台仅可用于仪表着陆系统I类运行标准。偏置航向信标天线阵的配置要求如图2所示。

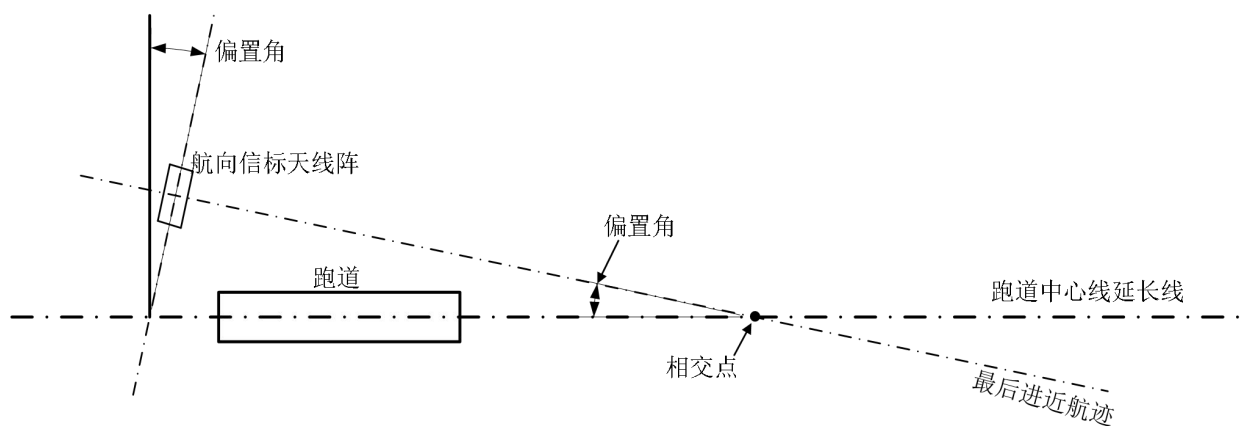


图2 偏置航向信标台的配置

## 5.2 电磁环境要求

### 5.2.1

在航向信标台信号覆盖区内，对调频广播干扰的防护率为17dB，对工业、科学、医疗设备干扰的防护率为14dB，对其他各种有源干扰的防护率为20dB。

### 5.2.2

航向信标台的场地保护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心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3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26dB以上，则保护区不包括图中的斜线区。

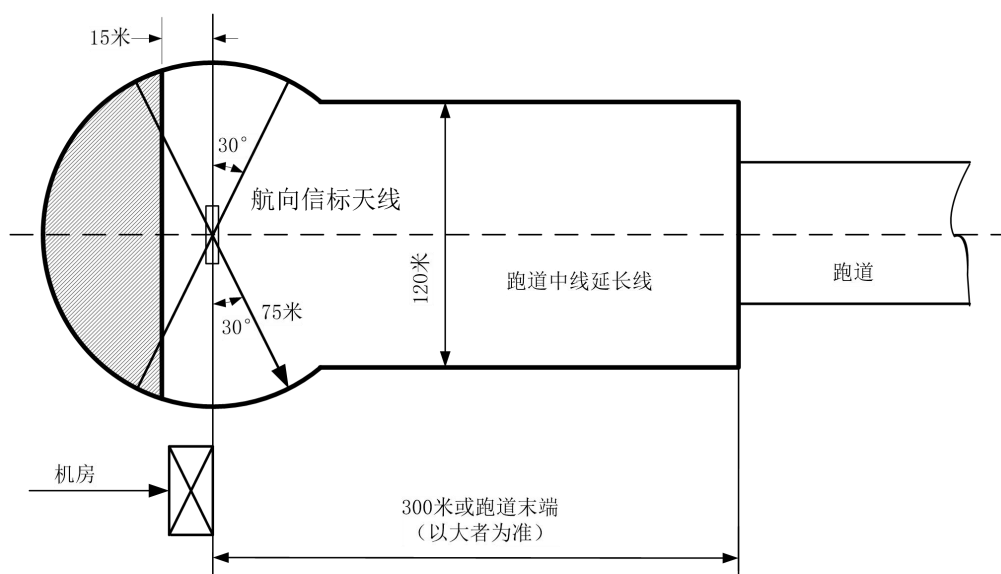


图3 航向信标台场地保护区

### 5.2.3

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、道路和供电情况,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。

### 5.2.4

在航向信标台场地保护区内不应有障碍物存在。进入航向信标台的电力线缆和通信线缆应从保护区外埋入地下。保护区内不应停放车辆或航空器,不应有任何的地面交通活动。保护区内必须设置的助航灯光设施,应尽可能采用非金属材料,且其高度和表面积应尽可能小,以确保其对无线电导航信号的影响降至最小。在航向信标天线中心前向 $\pm 10^\circ$ 、距离航向信标天线3 km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。

### 5.2.5

对工业、科学、医疗设备的保护间距按附录A进行计算。

## 6 下滑信标台

### 6.1 概述

#### 6.1.1

下滑信标台是仪表着陆系统的组成部分,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。

#### 6.1.2

下滑信标台通常设置在跑道着陆端以内、受跑道和滑行道影响最小的一侧，距跑道中心线75 m~200 m，通常为120 m，下滑信标台相对于跑道入口的后撤距离，按附录B计算确定。

### 6.1.3

下滑信标台工作在328.6 MHz~335.4 MHz频段。

### 6.1.4

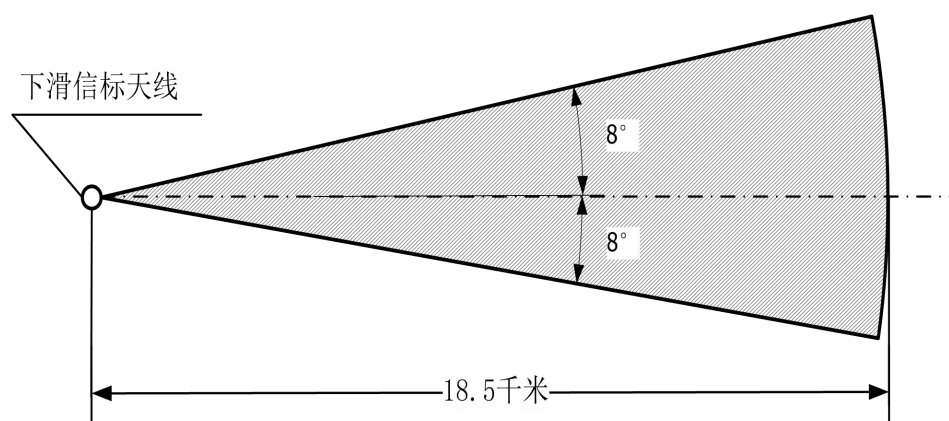
下滑角  $\theta$  为 $2^\circ \sim 4^\circ$ ，通常为 $3^\circ$ 。

### 6.1.5

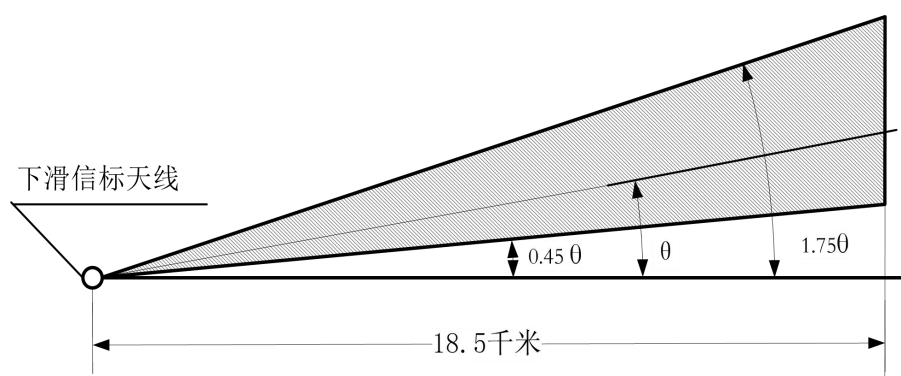
下滑信标台发射水平极化的扇型合成场，下滑信标天线正前方（与跑道平行）水平方向 $\pm 8^\circ$ 、垂直方向 $0.45\theta \sim 1.75\theta$ （ $\theta$ 为下滑角）之间，信号覆盖不小于18.5 km，如图4所示。

### 6.1.6

下滑信标台信号覆盖区内，最低信号场强为 $400 \mu\text{V/m}$ （ $-95 \text{ dBW/m}^2$ ）。



(a) 水平覆盖



(b) 垂直覆盖

图4 下滑信标台信号覆盖区

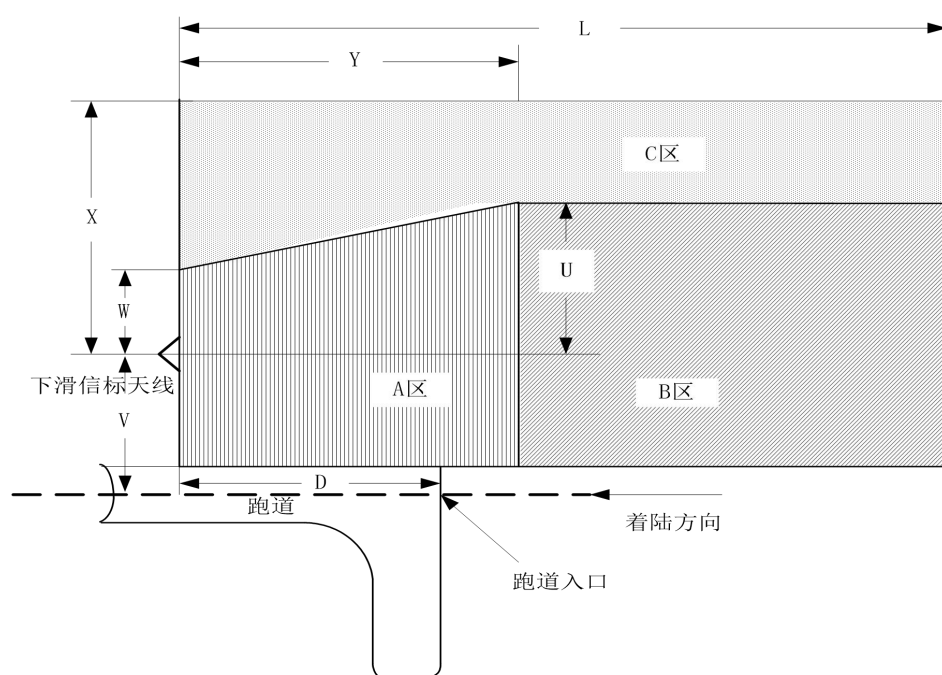
## 6.2 电磁环境要求

### 6.2.1

在下滑信标台信号覆盖区内，对工业、科学和医疗设备干扰的防护率为14dB，对其他各种有源干扰的防护率为20dB。

### 6.2.2

下滑信标台的场地保护区，如图5所示。



标引序号说明：

D—下滑信标天线在跑道中心线上的投影至跑道入口的距离，单位为米（m）；

U—60 m；

V—下滑信标天线至跑道中心线的距离，单位为米（m）；

W—30 m；

X—120 m；

Y—360 m 或距离 D（以大为者为准）；

L—I 类不小于 600 m，II/III 类以第一菲涅尔区边缘为准，通常为 730 m。第一菲涅尔区的确定方法见附录 C。

图 5 下滑信标台场地保护区

### 6.2.3

“A区”：不应有道路、机场专用环场路等任何障碍物存在，不应种植农作物，杂草的高度不超过 0.3 m，纵向坡度与跑道坡度相同，横向坡度不大于±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。

#### 6.2.4

“B区”：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、建筑物（航向信标台机房除外）、高压输电线、堤坝、树林、山丘等障碍物存在，航向信标台机房总高度和600 m以外的障碍物高度不能超过跑道端净空限制要求。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——边带基准天线高度的波长数或捕获效应天线的中天高度波长数。

#### 6.2.5

“C区”：不应有铁路和公路存在（机场专用环场路除外），不应有高于机场净空限制的建筑物、高压输电线、堤坝、树林、山丘等，该区域的地形坡度不应超过15%。

#### 6.2.6

下滑信标台的机房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。

#### 6.2.7

对工业、科学、医疗设备的保护间距按附录A进行计算。

## 7 指点信标台

### 7.1 概述

#### 7.1.1

指点信标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。

#### 7.1.2

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，设置在跑道中心线延长线上，距跑道着陆端的距离为：

- 1) 外指点信标台6 500 m~11 100 m；
- 2) 中指点信标台1 050 m±150 m；
- 3) 内指点信标台75 m~450 m。

#### 7.1.3

指点信标台与无方向信标台配合使用时，与无方向信标台同址架设。

#### 7.1.4

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

## 7.1.5

指点信标台的工作频率为75 MHz。

## 7.1.6

指点信标台向空中发射垂直锥型合成场，其信号覆盖区为：高度20 m~40 m时，纵向宽度为100 m~200 m；高度60 m~80 m时，纵向宽度为200 m~400 m；高度350 m~600 m时，纵向宽度为400 m~800 m，如图6所示。

## 7.1.7

指点信标台信号覆盖区内最低信号场强为 $1\ 500\ \mu\text{V}/\text{m}$  ( $-82\ \text{dBW}/\text{m}^2$ )。

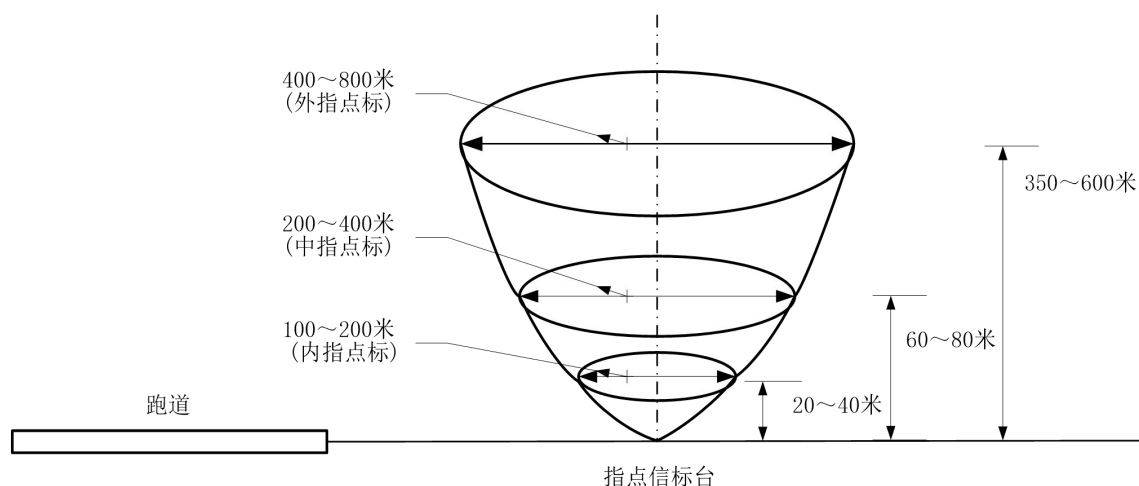


图6 指点信标台信号覆盖区

## 7.2 电磁环境要求

## 7.2.1

在指点信标台信号覆盖区内，对各种有源干扰的防护率为23dB。

## 7.2.2

在指点信标台保护区 I 和 III 内（如图7所示），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 $20^\circ$  的障碍物。

## 7.2.3

在指点信标台保护区 II 和 IV 内，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 $45^\circ$  的障碍物。

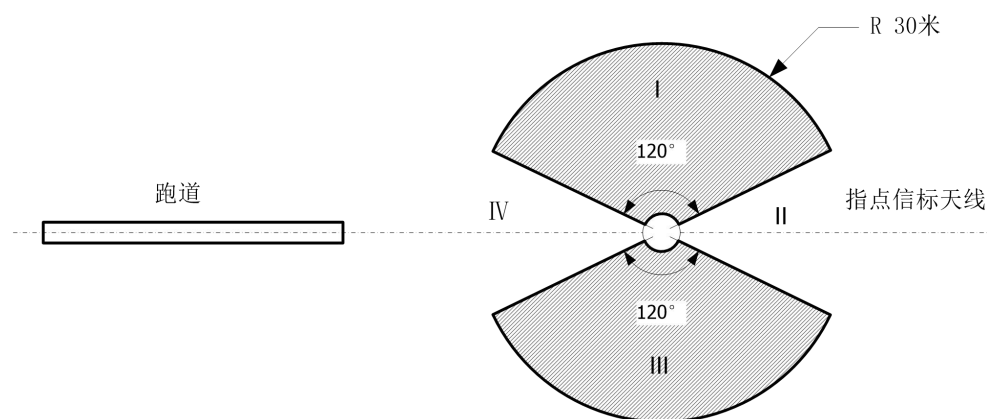


图7 指点信标台保护区

## 8 全向信标台

### 8.1 概述

#### 8.1.1

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。

#### 8.1.2

全向信标台工作在108 MHz~117.975 MHz频段。

#### 8.1.3

飞行高度为400 m时，全向信标台的信号覆盖区半径为65 km。

#### 8.1.4

全向信标台信号覆盖区内最低信号场强为 $90 \mu\text{V}/\text{m}$  ( $-107 \text{ dBW}/\text{m}^2$ )。

## 8.2 电磁环境要求

### 8.2.1 常规全向信标台

#### 8.2.1.1

常规全向信标台应设置于可获得全方位最大视距的位置。

#### 8.2.1.2

以常规全向信标天线基础中心为基准点，以常规全向信标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至300 m的障碍物相对于基准面的垂直张角不应超出 $1.5^\circ$ ，水平张角不应超出 $10^\circ$ ；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不应超出 $2^\circ$ 。

### 8.2.1.3

以常规全向信标天线基础中心为基准点，以常规全向信标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。

## 8.2.2 多普勒全向信标台

### 8.2.2.1

多普勒全向信标台台址应设置于以获得全方位最大视距的位置。

### 8.2.2.2

以多普勒全向信标天线基础中心为基准点，以多普勒全向信标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，且边带天线相位中心通过反射网边缘延伸至地面的反射路径不应受到障碍物的阻挡；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至200 m的树木相对于基准面垂直张角不应超出 $1.5^\circ$ ，水平张角不应超出 $7^\circ$ ；半径200 m至300 m的障碍物相对于基准面的垂直张角不应超出 $1.5^\circ$ ，水平张角不应超出 $10^\circ$ ；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不应超出 $2.5^\circ$ 。

### 8.2.2.3

以多普勒全向信标天线基础中心为基准点，以多普勒全向信标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。

## 8.2.3

在全向信标台信号覆盖区内，对调频广播干扰的防护率为17dB，对工业、科学和医疗设备干扰的防护率为14dB，对其他各种有源干扰的防护率为20dB。

## 8.2.4

对工业、科学、医疗设备的保护间距按附录A进行计算。

# 9 测距仪台

## 9.1 概述

### 9.1.1

测距仪台分为常规测距仪台和精密测距仪台。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，引导航空器沿预定航路（线）飞行、进离场和进近。

### 9.1.2

常规测距仪台通常可分别与全向信标台和仪表着陆系统配合设置，或单独设台。精密测距台通常与方位台配置在一起，如因净空条件等限制不能与方位台设在一起时，可向两侧偏置设置。

### 9.1.3

测距仪台工作在962 MHz~1 213 MHz频段。

#### 9.1.4

飞行高度为400 m时，测距仪台信号覆盖区半径为65 km。

#### 9.1.5

常规测距仪台的信号覆盖区内最低信号场强为689  $\mu\text{V}/\text{m}$  ( $-89\text{ dBW}/\text{m}^2$ )，精密测距仪台的信号覆盖区内距精密测距仪台13 km外的最低信号场强为689  $\mu\text{V}/\text{m}$  ( $-89\text{ dBW}/\text{m}^2$ )，在距精密测距仪台13 km内的最低信号场强为3453  $\mu\text{V}/\text{m}$  ( $-75\text{ dBW}/\text{m}^2$ )，在进近基准点处最低信号场强为6 140  $\mu\text{V}/\text{m}$  ( $-70\text{ dBW}/\text{m}^2$ )。

### 9.2 电磁环境要求

#### 9.2.1 常规测距仪台

##### 9.2.1.1

在测距仪台的信号覆盖区内，对各种有源干扰的防护率为8dB。

##### 9.2.1.2

测距仪和航向信标合装时电磁环境要求与6.2相同，和下滑信标合装时电磁环境要求与7.2相同，和常规全向信标合装时电磁环境要求与11.2.1相同，和多普勒全向信标合装时电磁环境要求与11.2.2相同。

##### 9.2.1.3

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张角 $3^\circ$ 的障碍物，其中500 m以内不应有110kV及以上的高压输电线。

#### 9.2.2 精密测距仪台

##### 9.2.2.1

精密测距仪通常与方位台共址或设在方位台附近，偏离方位台的距离一般不大于180 m，除方位台的场地保护区可以满足精密测距台的场地环境要求外，在方位台方位扫描扇区 ( $\pm 40^\circ$ ) 内不应有遮挡精密测距台信号的障碍物。

### 10 塔康导航台

#### 10.1 概述

##### 10.1.1

塔康导航台与机载设备配合工作，能为航空器提供方位和距离信息，用以引导航空器沿预定航路(线)飞行、归航和辅助航空器进近着陆。

##### 10.1.2

塔康导航台通常设置在机场内或跑道中心线延长线上。

### 10.1.3

塔康导航台工作在962 MHz~1 213 MHz频段。

### 10.1.4

飞行高度为400 m时，塔康导航台信号覆盖区半径为65 km。

### 10.1.5

塔康导航台信号覆盖区内最低信号场强为1 000  $\mu\text{V}/\text{m}$  ( $-86\text{ dBW}/\text{m}^2$ )。

## 10.2 电磁环境要求

### 10.2.1

在塔康导航台信号覆盖区内，对各种有源干扰的防护率为8dB。

### 10.2.2

以塔康导航天线为中心，半径300 m以内场地应平坦开阔，一切障碍物的高度不应超出图8所示的阴影区。

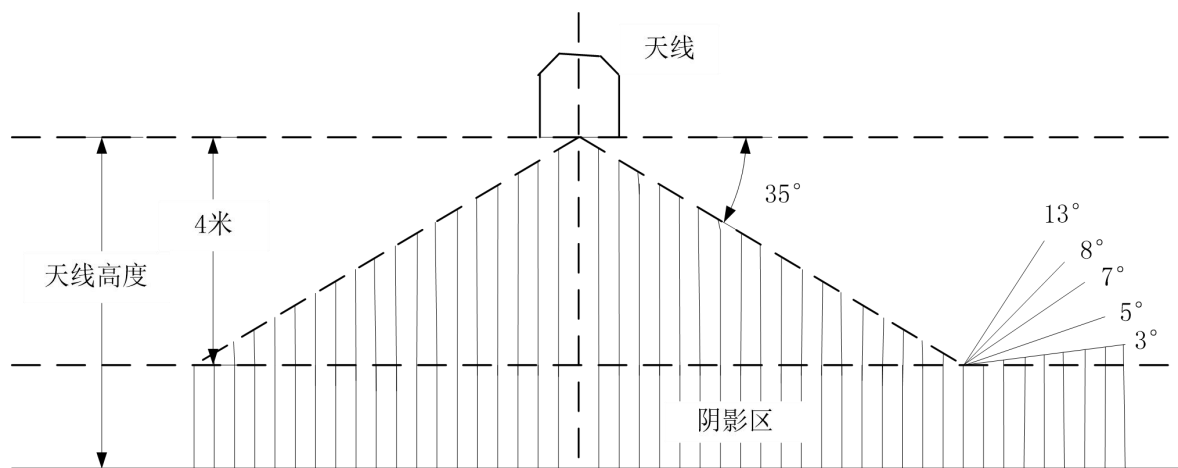


图8 塔康导航台场地保护区域

### 10.2.3

以塔康导航天线为中心，半径300 m以外的区域和其他障碍物，其高度应满足如下要求：

- 1) 最大水平张角为 $9^\circ$ 的区域，允许最大垂直张角为 $13^\circ$ ；
- 2) 最大水平张角为 $30^\circ$ 的区域，允许最大垂直张角为 $7^\circ$ ；
- 3) 最大水平张角为 $3^\circ$ 的障碍物，允许最大垂直张角为 $8^\circ$ ；
- 4) 最大水平张角为 $10^\circ$ 的障碍物，允许最大垂直张角为 $5^\circ$ 。

### 10.2.4

以塔康导航天线为中心，半径300 m以内不应有铁路和架空金属线缆。引入塔康导航台的电力线缆和通信线缆应从300 m以外埋入地下。

## 11 精密进场雷达站

### 11.1 概述

#### 11.1.1

精密进场雷达站交替发射水平和垂直扫描波束，接收航空器的反射回波，测定其位置，用以引导航空器进近着陆。

#### 11.1.2

精密进场雷达站通常配置在机场平地区或迫降道以外，距跑道中心线的距离120 m~225 m，距着陆点的后撤距离不小于915 m，且与着陆点的连线与跑道中心线构成的夹角小于 $9^\circ$ 的地点。

#### 11.1.3

精密进场雷达站的工作频率为 $9370\text{ MHz} \pm 30\text{ MHz}$ 。

#### 11.1.4

精密进场雷达站的信号覆盖区为，以天线为基准，方位 $\pm 10^\circ$ ，仰角 $-1^\circ \sim +8^\circ$ ，距离35 km，如图9所示。

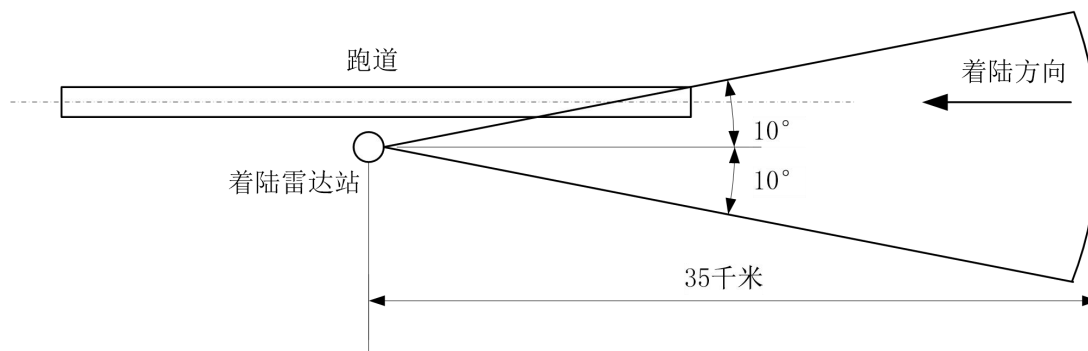


图9 精密进场雷达站信号覆盖区

## 11.2 电磁环境要求

### 11.2.1

精密进场雷达站周围应平坦开阔。在覆盖区，距天线500 m以内不应有高于以天线为基准 $0.5^\circ$ 张角的障碍物。

### 11.2.2

配有超短波定向台的精密进场雷达站，还应满足5.2超短波定向台的各项保护要求。

## 12 地基增强系统地面站

### 12.1 概述

#### 12.1.1

地基增强系统（GBAS）地面站与机载设备配合工作，为航空器提供精密进近引导。

#### 12.1.2

GBAS地面站由基准接收子系统、处理子系统、甚高频数据广播（VDB）子系统和监控维护子系统等组成。

#### 12.1.3

GBAS地面站VDB子系统的工作频段为108 MHz~117.975 MHz。

#### 12.1.4

对于每条跑道端，设备的最小信号覆盖区如图10所示。

- 水平覆盖：从着陆入口点左右两侧 140 m 的位置开始，以最后进近航径为基准，在 $\pm 10^\circ$  以内为 37 km，在 $+10^\circ \sim +35^\circ$  以及 $-10^\circ \sim -35^\circ$  之间为 28 km；
- 垂直覆盖：在水平覆盖限定的范围内，以下滑道截获点所在平面为基准面，以 $7^\circ$  或公布下滑角的 1.75 倍（以大者为准）向上延伸至 3000 m 的高度上限并延伸至水平覆盖边缘；以公布下滑角的 0.45 倍（亦可按照需要降低至公布下滑角的 0.3 倍，以确保公布的下滑道截获程序的安全）向上延伸至水平覆盖边缘。垂直覆盖的下限为 0.5 倍的最低决断高或 3.7 m（以大者为准）。

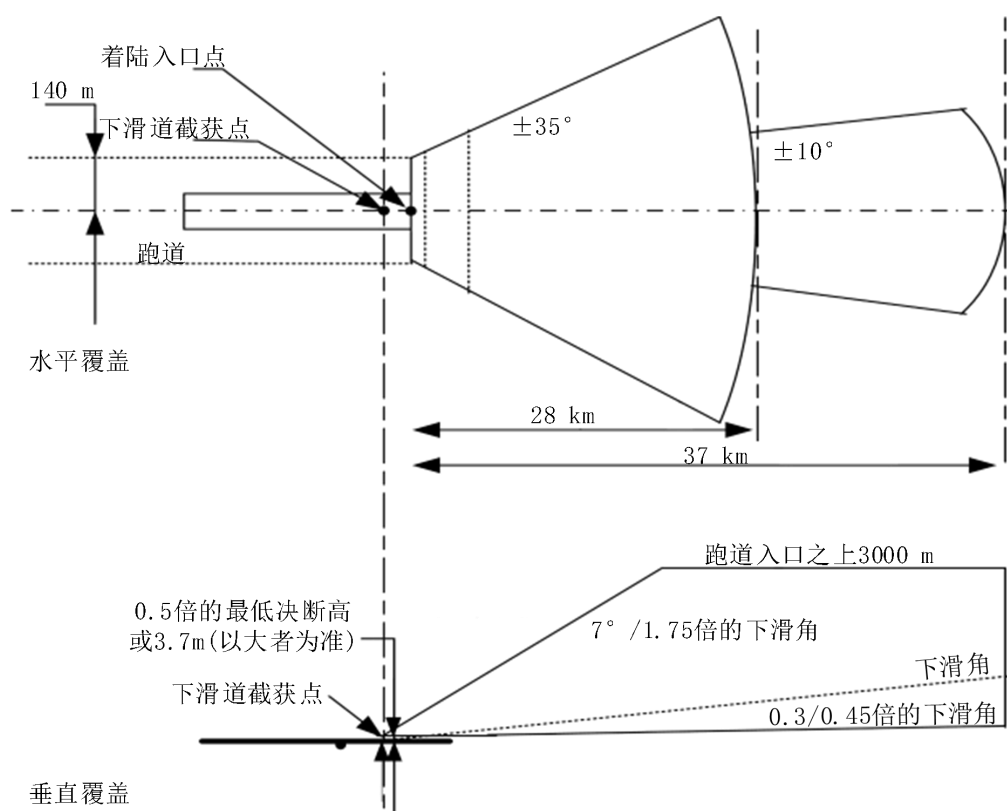


图 10 GBAS 最小信号覆盖区

对于支持自动着陆和起飞引导的进近服务，还应包括整个跑道道面以上3.7 m~30 m之间的附加信号覆盖区。

### 12.1.5

在设备最小信号覆盖区内，对于发射水平极化波的VDB设备，电磁波水平极化分量的信号场强应在  $215 \mu\text{V}/\text{m}$  ( $-99 \text{ dBW}/\text{m}^2$ ) ~  $0.879 \text{ V}/\text{m}$  ( $-27 \text{ dBW}/\text{m}^2$ ) 之间；对于发射椭圆极化波的VDB设备，电磁波水平极化分量的信号场强应在  $215 \mu\text{V}/\text{m}$  ( $-99 \text{ dBW}/\text{m}^2$ ) ~  $0.879 \text{ V}/\text{m}$  ( $-27 \text{ dBW}/\text{m}^2$ ) 之间，垂直极化分量的信号场强应在  $136 \mu\text{V}/\text{m}$  ( $-103 \text{ dBW}/\text{m}^2$ ) ~  $0.555 \text{ V}/\text{m}$  ( $-31 \text{ dBW}/\text{m}^2$ ) 之间。

在设备附加信号覆盖区内，跑道道面以上3.7 m~11.0 m之间电磁波水平极化分量的最小信号场强为  $215 \mu\text{V}/\text{m}$  ( $-99 \text{ dBW}/\text{m}^2$ )，跑道道面以上11.0 m~30 m之间电磁波水平极化分量的最小信号场强为  $650 \mu\text{V}/\text{m}$  ( $-89.5 \text{ dBW}/\text{m}^2$ )。

## 12.2 电磁环境要求

### 12.2.1

在GBAS地面站最小信号覆盖区内，对调频广播干扰的防护率为17dB，对工业、科学和医疗设备干扰的防护率为14dB，对其他各种有源干扰的防护率为20dB。

## 12.2.2

基准接收天线的场地保护要求如图11所示。

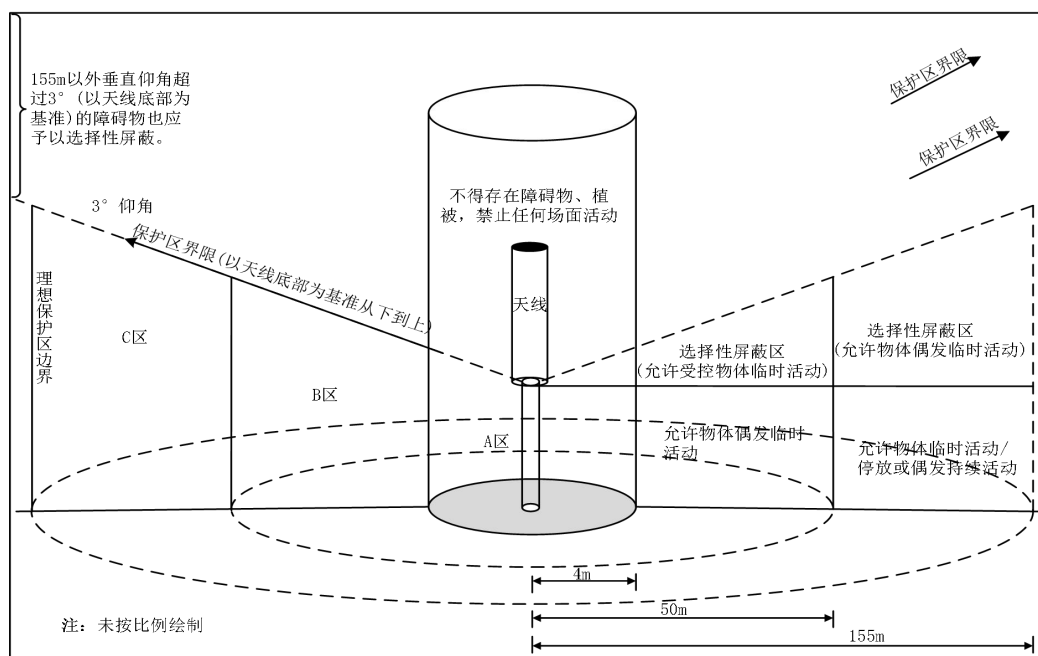


图 11 基准接收天线场地保护要求

## 12.2.2.1

基准接收天线周围155 m的范围内,以基准接收天线底部为基准,3° 仰角保护区界限上方确定的顶部区域(不含A区圆柱体部分)不应存在任何障碍物。

## 12.2.2.2

基准接收天线周围155 m的范围内,3° 仰角保护区界限确定的顶部区域下方的保护区按不同控制要求分为A区、B区和C区。

## 12.2.2.3

A区是一个以基准接收天线为中心、半径为4 m的圆柱体区域,具体要求如下:

- 1) A区内不应有任何静止或移动的物体存在;
- 2) A区边界应设置下沉式水泥围栏,并辅以醒目标识;围栏内应填充直径5 cm~20 cm的砾石并固定,设置必要的坡度以利排水;
- 3) A区内不应有杂草生长,并应采取措施避免出现积水、积雪等;
- 4) 通过A区的电力线缆和通信线缆应埋入地下。

## 12.2.2.4

B区是一个以基准接收天线为中心、半径4 m~50 m的圆环，从地面垂直向上延伸直达以天线底部为基准3°仰角的空间结构，其具体要求如下：

- 1) B区内不宜有固定障碍物（建筑物、架空高压输电线、堤坝、树林、山丘等），不应设置道路、滑行道及其他临时道路；
- 2) B区内杂草高度不应超过1 m，无法避免的个别障碍物，应在GBAS内预设屏蔽处理；
- 3) B区内允许低于天线底部高度的物体偶发临时活动；允许高于天线底部高度的受控物体临时活动，但应在GBAS内预设屏蔽处理。

#### 12.2.2.5

C区是一个以基准接收天线为中心、半径从50 m~155 m的圆环，从地面向上延伸直达以天线底部为基准3°仰角的空间结构，其具体要求如下：

- 1) C区内不应有铁路和公路（机场专用环场路除外），基准接收天线的超障区域不应有建筑物、架空高压输电线、堤坝、树林、山丘等，该区域的地形坡度不应超过15%；
- 2) C区内允许位于基准接收天线底部高度以下的物体临时活动/停放或偶发持续活动；允许高于天线底部高度的物体偶发临时活动，但应在GBAS内预设屏蔽处理；C区内杂草高度不应超过1 m；
- 3) C区以外且超过基准接收天线底部垂直张角3°的任何永久物体和临时移动目标数量应严格控制，无法消除的应在GBAS内预设屏蔽处理。

#### 12.2.2.6

受环境限制，位于基准接收机保护区内的机场围界宜选择非金属材料并控制高度。

#### 12.2.2.7

保护区内不宜有滑行道，当无法避免时仅允许滑行道进入C区。当同一条滑行道同时进入两个及以上基准接收天线C区时，涉及的基准接收天线间距不应小于80 m。

#### 12.2.2.8

在地势起伏低于1/4波长的安装场地进行基准接收天线安装时，基准接收天线相位中心设计高度不应等于波长的整数倍。

#### 12.2.2.9

#### 12.2.2.10

基准接收天线的保护区内通常不需要设置屏蔽保护区域。设置屏蔽保护区时，屏蔽保护区内不应停放车辆及航空器，在航空器使用GBAS信号进近期间应确保其它航空器或车辆不在该区域内。

#### 12.2.2.11

对于可能存在运行状态航空器等待的位置，航空器发动机喷流部位与喷射方向基准接收天线的距离不应小于183 m。

#### 12.2.3

VDB天线的场地保护区如图12所示。

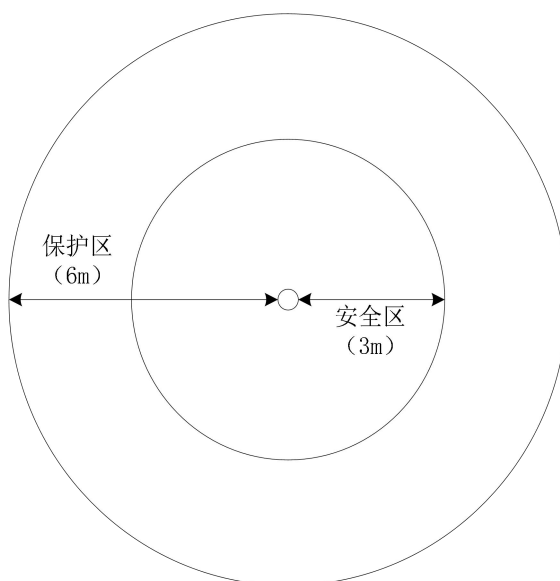


图 12 VDB 天线场地保护区

## 12.2.3.1

安全区为以VDB天线为中心，半径3 m的圆形区域，安全区不应有人员进入；安全区内应设置非金属围栏及标识，消除杂草生长，避免积水。

## 12.2.3.2

保护区为以VDB天线为中心，半径6 m的圆形区域，保护区内应避免障碍物，杂草高度不应超过1 m。

## 12.2.3.3

以VDB天线为中心，安全区和保护区内不应停放车辆（技术维护车辆除外）或航空器；VDB天线应避免设置于进近或离场航线下方。

## 12.2.4

对于可能存在运行状态航空器等待的位置，航空器发动机喷流部位与喷射方向VDB天线的距离不应小于183 m，且应避免设置于图13所示的区域内。

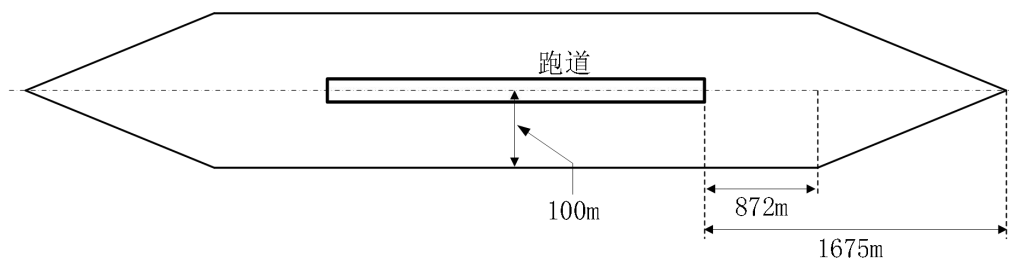


图 13 VDB 天线选址限制区

#### 12.2.5

对工业、科学、医疗设备的保护间距按附录A进行计算。

### 13 测量仪器和测量方法

#### 13.1

测量信号场强和干扰场强所用仪器应符合GB/T 6113.101的要求，并采用均方根值方法。

#### 13.2

在实验室内进行的测试需满足GB/T 6113.104的要求。

#### 13.3

现场测试需满足YD/T 1633的要求。

### 14 频率使用规则

本文件所述航空无线电导航台（站）的工作频率应使用以上各章节所规定对应工作频段中的可用部分，且需遵循《中华人民共和国无线电频率划分规定》无线电业务划分要求。

## 附录 A

(资料性)

## 工业、科学和医疗设备干扰允许值及对航空导航业务防护距离的计算

## A.1 工业、科学和医疗设备干扰允许值及其衰减特性

工业、科学和医疗设备干扰允许值及其衰减特性，见表A.1：

表 A.1 工业、科学和医疗设备干扰允许值及其衰减特性

防护业务	频率范围 ( MHz )	防护率 ( dB )	工业、科学、医疗设备干扰衰减率	离开工业、科学、医疗设备用户边界30 m 处的干扰允许值dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ )
无方向信标台	0.15~1.75	9	$d^{-2.8}$	85
超短波定向台 航向信标台 下滑信标台 全向信标台 地基增强系统地面站	108~400	14	$d^{-1}$	40

## A.2 对工业、科学、医疗设备干扰防护距离的计算方法

对工业、科学、医疗设备的干扰防护距离按公式A.1计算：

$$d = 30 \times 10^{\left(\frac{E_{30} - E_S + R}{20 A}\right)} \quad (\text{A.1})$$

式中：

$d$ ——防护距离，即工业、科学、医疗设备距地面或机载接收设备的距离，单位为米 (m)；

$E_{30}$ ——工业、科学、医疗设备干扰允许值，dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ )；

$E_S$ ——防护业务的信号场强，dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ )；

$R$ ——防护率，dB；

$A$ ——工业、科学、医疗设备干扰衰减率中的衰减指数，如表A.1中在0.150 MHz~1.75 MHz频段为2.8。

## A.3

当工业、科学和医疗设备的干扰允许值和衰减率不能达到表A.1规定的标准时，应根据实际测量的干扰场强值和衰减率进行防护距离的计算。

附录 B  
(资料性)  
下滑信标台台址位置计算

### B.1 确定下滑信标天线至跑道中心线的距离

根据机场跑道保护要求,确定下滑信标天线至跑道中心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不应超过图B.1所示的1:3坡度限制线,具体计算见公式(B.1):

$$d = 60 + 3h \quad (\text{B.1})$$

式中:

$d$ ——下滑信标天线至跑道中心线的距离,单位为米(m);

$h$ ——下滑信标天线杆顶端相对其正侧方跑道中心线的标高差,单位为米(m);

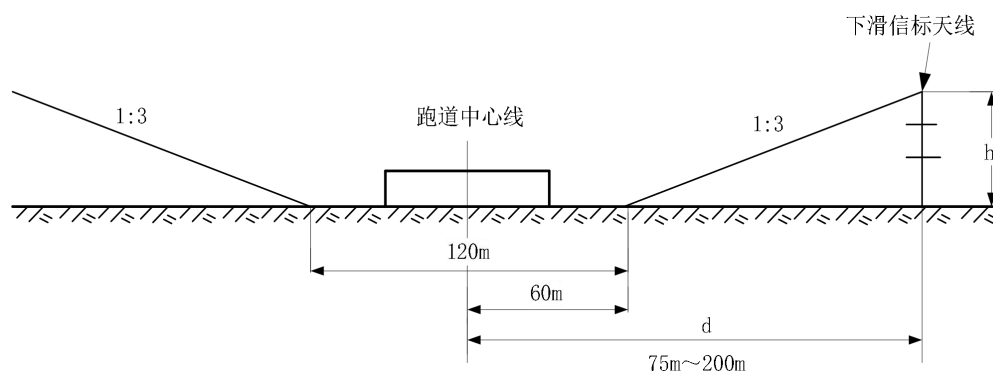


图 B.1 下滑信标天线杆横向坡度限制线

### B.2 确定下滑信标天线相对于跑道入口的后撤距离

下滑信标天线相对于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,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。

#### B.2.1

通常,下滑信标台相对于跑道入口的后撤距离为200 m~400 m,对于特定的场地条件,如图B.2所示,下滑信标天线相对于跑道入口的后撤距离按公式(B.2)确定。

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

式中:

$D$ ——O点至P点之间的水平距离,单位为米(m);

$TCH$ ——跑道入口飞越高,单位为米(m);

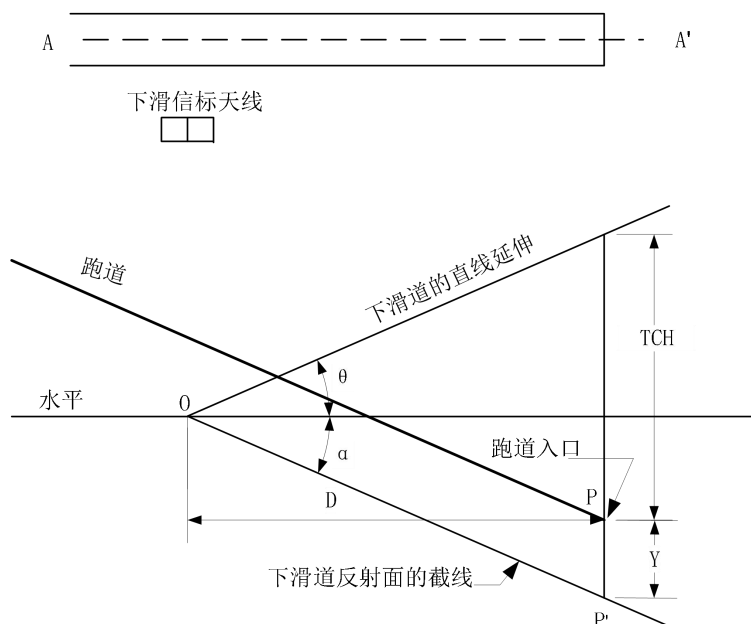
$Y$ ——跑道入口相对P'点的垂直高度,单位为米(m);

$\theta$ ——下滑角,单位为度( $^{\circ}$ );

$\alpha$ ——下滑信标反射面的纵向坡度,单位为度( $^{\circ}$ )。

注:在公式(B.2)中,如果从天线至跑道入口处是降坡,则 $\alpha$ 为正值,升坡则 $\alpha$ 为负值;如果跑道入口高于反射

面截线，则  $I$  为正值，低于反射面截线则  $I$  为负值。



注：OP' 线代表下滑道反射面和通过AA' 垂面的截线。

图 B.2 特定场地条件下下滑信标天线相对于跑道入口的后撤距离

B.2.2

在不同的情况下按B.2.2.1~B.2.2.6分别计算下滑信标天线相对于跑道入口的后撤距离。

B.2.2.1

当跑道与下滑信标天线场地的地形基本水平时，如图B.3所示，按公式（B.3）计算：

$$D = TCH / \tan \theta \tag{B.3}$$

式中：

$D$ ——下滑信标天线相对于跑道入口的后撤距离，单位为米（m）；

$TCH$ ——跑道入口飞越高，单位为米（m）；

$\theta$ ——下滑角，单位为度（°）。

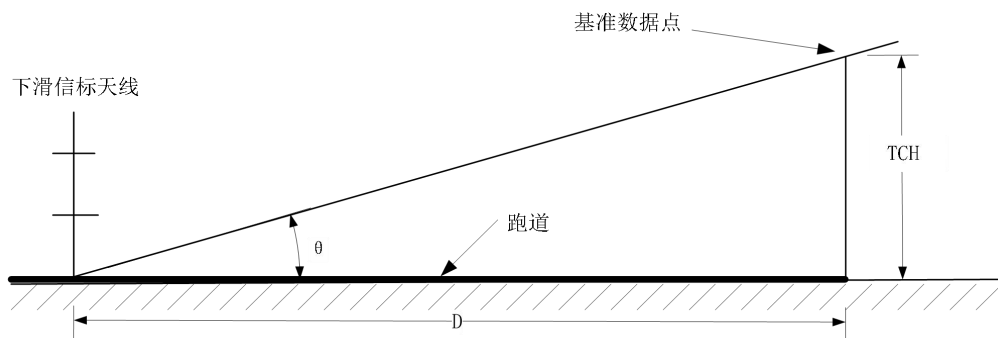


图 B.3 水平跑道和场地的下滑信标天线相对于跑道入口的后撤距离

## B. 2. 2. 2

当跑道和下滑信标天线场地以相同的纵向地形坡度向上或向下倾斜时,如图B. 4所示,按公式(B. 4)计算:

$$D = \frac{TCH + e}{\tan \theta} \quad (\text{B. 4})$$

式中:

$D$ ——下滑信标天线相对于跑道入口的后撤距离,单位为米(m);

$TCH$ ——跑道入口飞越高,单位为米(m);

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

$\theta$ ——下滑角,单位为度( $^{\circ}$ )。

公式(B.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(B.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获点之间纵向地形坡度是线性的,则下滑信标天线相对于跑道入口的后撤距离用公式(B.5)计算:

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

式中:

$D$ ——下滑信标天线相对于跑道入口的后撤距离,单位为米(m);

$TCH$ ——跑道入口飞越高,单位为米(m);

$\theta$ ——下滑角,单位为度( $^{\circ}$ );

$S$ ——纵向地形坡度的斜率,  $S=e/D$ ,跑道入口高于跑道截获点时取正值,低于跑道截获点时取负值。

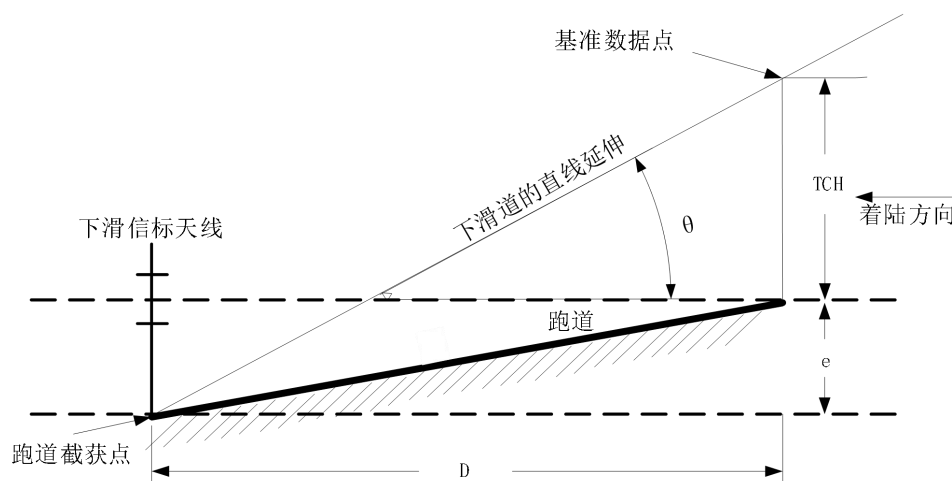


图 B. 4 倾斜跑道和场地的下滑信标天线相对于跑道入口的后撤距离

## B. 2. 2. 3

下滑信标天线场地沿跑道横向有地形坡度时:

a) 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相对于跑道入口的后撤距离所造成的影响可忽略不计,仍以水平地面的情况计算;

b) 横向地形坡度不规则(如图B.5),计算下滑信标天线相对于跑道入口的后撤距离必须对横向标高差进行补偿。按公式(B.6)计算:

$$D = \frac{TCH + a}{\tan \theta} \tag{B.6}$$

式中:

$D$ ——下滑信标天线相对于跑道入口的后撤距离,单位为米(m);

$TCH$ ——跑道入口飞越高,单位为米(m);

$a$ ——下滑信标天线安装地点与跑道截获点之间的标高差,跑道截获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);

$\theta$ ——下滑角,单位为度( $^{\circ}$ )。

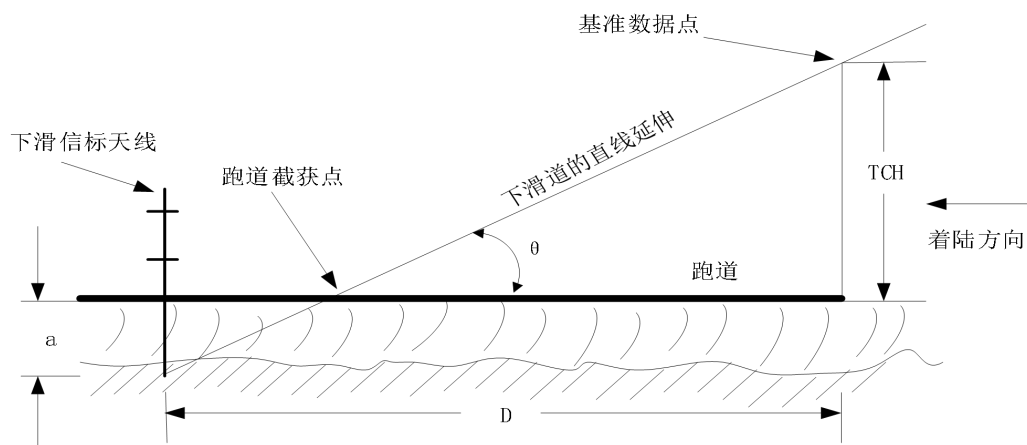


图 B.5 场地有横向地形坡度时的下滑信标天线相对于跑道入口的后撤距离

B.2.2.4

当跑道和下滑信标天线场地为不规则坡度的情况时,如图B.6所示,下滑信标天线相对于跑道入口的后撤距离计算如下:

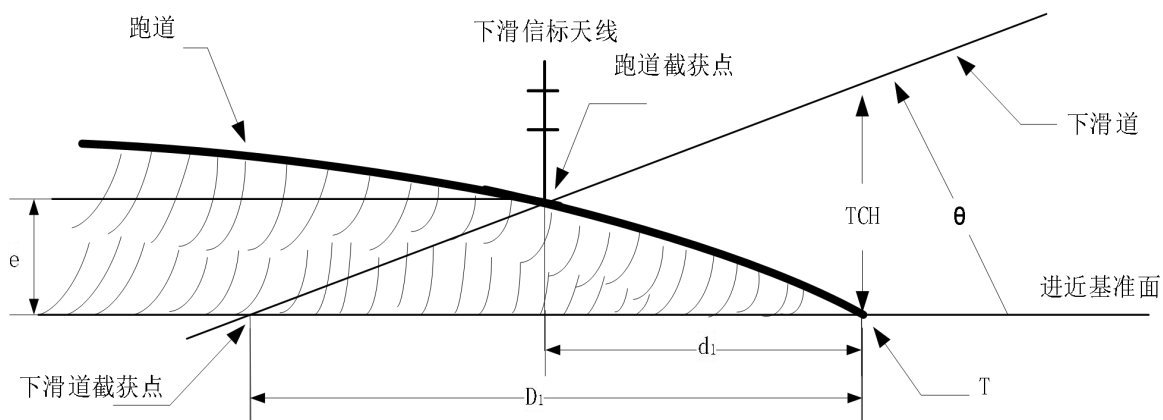


图 B.6 跑道/场地有不规则坡度时下滑信标天线相对于跑道入口的后撤距离

图中：

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

$d_l$ ——根据实际情况，假设的下滑信标天线相对于跑道入口的后撤距离，单位为米（m）；

$D_l$ ——理想情况下，下滑信标天线相对于跑道入口的后撤距离，单位为米（m）；

$T$ ——跑道入口；

$e_T$ ——跑道入口处的标高；

$e_d$ ——根据实际情况，假设的跑道截获点处的标高。

通过公式（B.7）计算坡度的平均值 $s_{avg}$ ：

$$s_{avg} = \frac{e_T - e_d}{d_l} \quad (\text{B.7})$$

把平均坡度当成恒坡重新计算后撤距离 $d$ ，见公式（B.8）：

$$d = \frac{TCH}{\tan \theta - S_{avg}} \quad (\text{B.8})$$

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

$$e = TCH - d \times \tan \theta \quad (\text{B.9})$$

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，就应当假设第二个距离 $d_l$ 然后重新计算，直至距离和高程取得上述方程中的一致。

### B.2.2.5

当跑道和下滑信标天线场地有纵向地形坡度，下滑信标天线场地有横向平滑地形坡度时，如图B.7所示，后撤距离按公式（B.10）计算：

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

式中：

$d$ ——后撤距离，单位为米（m）；

$TCH$ ——跑道入口飞越高，单位为米（m）；

$\theta$ ——下滑角，单位为度（°）。

$S$ ——跑道坡度，跑道入口高于跑道截获点时取正值，低于跑道截获点时取负值。

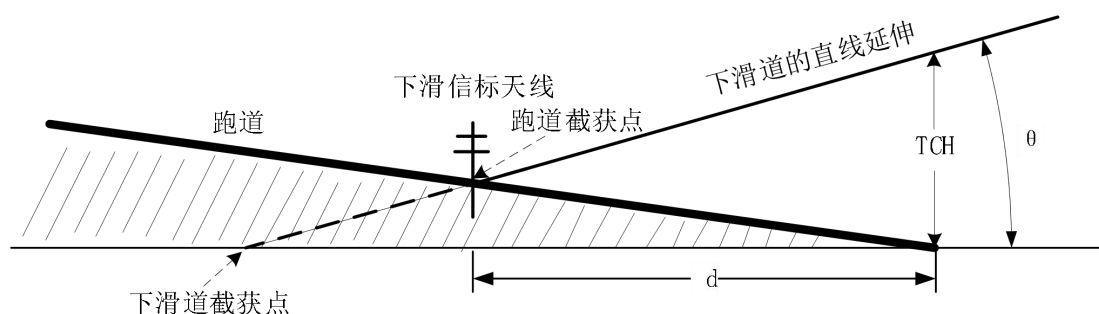


图 B.7 跑道/场地有纵向、横向平滑地形坡度时下滑信标天线相对于跑道入口的后撤距离

## B.2.2.6

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不平滑地形坡度时，如图 B.8 所示，后撤距离按公式 (B.11) 计算：

$$d = \frac{TCH + a}{\tan \theta - S} \quad (\text{B.11})$$

式中：

$a$ ——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)；

$S$ ——跑道坡度，跑道入口高于跑道截获点时取正值，低于跑道截获点时取负值。

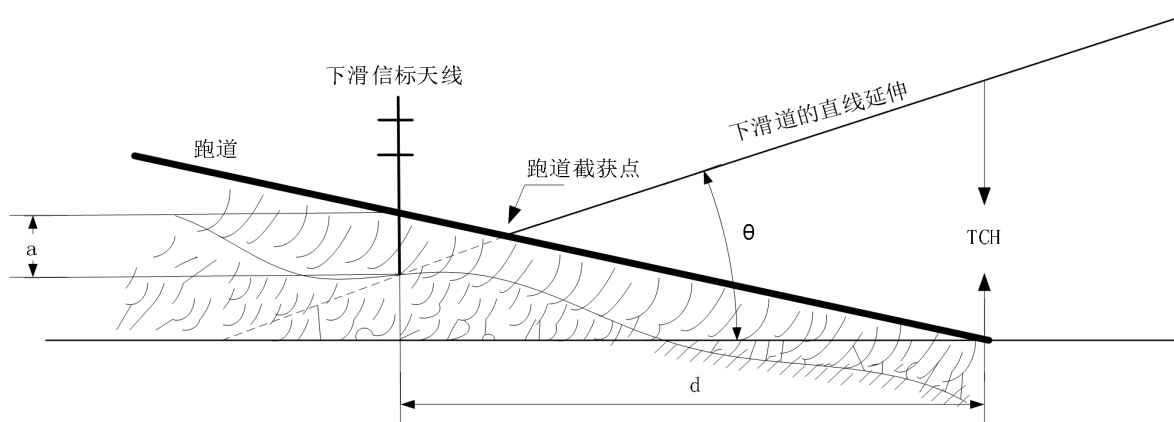
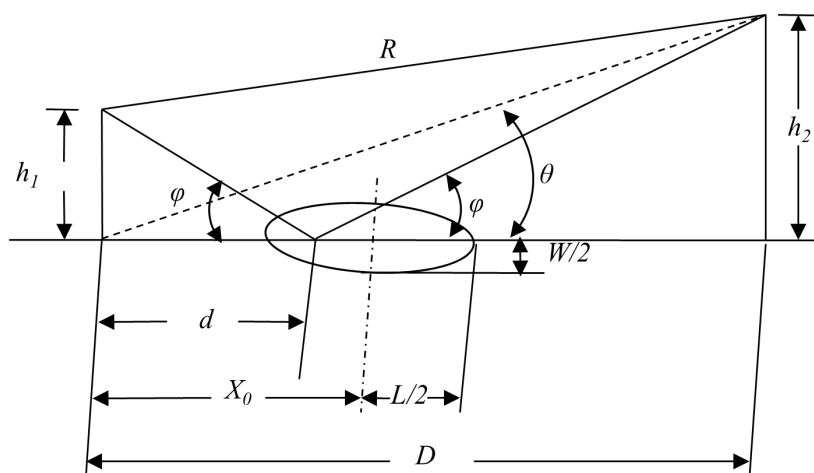


图 B.8 跑道/场地有纵向、横向不平滑地形坡度时下滑信标天线相对于跑道入口的后撤距离

附录 C  
(资料性)  
下滑信标台菲涅尔区计算

### C.1 下滑信标台菲涅尔区的大小和位置

下滑信标台菲涅尔区的大小和位置如图 C.1 所示：



标引序号说明：

- $h_1$ —下滑信标天线高度；
- $h_2$ —航空器位置高度；
- $D$ —下滑信标天线与航空器之间水平距离；
- $R$ —下滑信标天线到航空器之间的直达信号路径；
- $\theta$ —下滑角；
- $\phi$ —地面反射和入射信号角度；
- $d$ —下滑信标天线至几何反射点的水平距离；
- $X_0$ —下滑信标天线至菲涅尔区中心的水平距离；
- $L$ —菲涅尔区长度；
- $W$ —菲涅尔区宽度。

图 C.1 下滑信标台的菲涅尔区

### C.2 菲涅尔区的计算

#### C.2.1 菲涅尔区的长度限制

下滑信标天线至进近航迹反射地面上椭圆形菲涅尔区中心的水平距离按公式 (C.1) 确定，除新增符号，式中符号的解释见图 C.1 中标引序号说明：

$$X_0 = \frac{D}{2} \left[ \frac{1 + \frac{2h_1(h_1 + h_2)}{n\lambda D}}{1 + \frac{(h_1 + h_2)^2}{n\lambda D}} \right] \quad (\text{C.1})$$

式中:

$n$ —菲涅尔区的编号;

$\lambda$ —下滑信标使用频率对应的波长。

对于零基准天线,使用公式(C.2)和公式(C.3)计算  $h_1$  和  $h_2$ 。除新增符号,式中符号的解释见图 C.1 中标引序号说明:

$$h_1 = \frac{\lambda}{2\theta} \quad (\text{C.2})$$

$$h_2 = D\theta_p \quad (\text{C.3})$$

式中:

$\theta_p$ —航空器所在位置的仰角;

$\lambda$ —下滑信标使用频率对应的波长。

替换相关值并去掉可忽略的项,得到公式(C.4)。除新增符号,式中符号的解释见图 C.1 中标引序号说明:

$$X_0 = \frac{D}{2} \left[ \frac{n + \frac{\theta_p}{\theta}}{n + \frac{\theta_p}{\theta} + \frac{D\theta_p^2}{\lambda}} \right] \quad (\text{C.4})$$

如果航空器在下滑道上,则  $\theta_p = \theta$ , 对于第一菲涅尔区 ( $n=1$ ), 下滑信标天线至进近航迹反射地面上椭圆形菲涅尔区中心的水平距离用公式(C.5)表示。式中符号的解释见图 C.1 中标引序号说明:

$$X_0 = \frac{D}{2} \left[ \frac{2}{2 + \frac{D\theta^2}{\lambda}} \right] \quad (\text{C.5})$$

距离下滑信标天线最近和最远的菲涅尔区位置由公式(C.6)~公式(C.8)确定。式中符号的解释见图 C.1 中标引序号说明:

$$X = X_0 \pm \frac{L}{2} \quad (\text{C.6})$$

$$\frac{L}{2} = \frac{D}{2} \left[ \frac{\sqrt{1 + \frac{2 \cdot 2h_1h_2}{n\lambda D}}}{1 + \frac{(h_1 + h_2)^2}{n\lambda D}} \right] \approx \frac{D}{2} \left[ \frac{\sqrt{n^2 + 2n}}{n + 1 + \frac{D\theta^2}{\lambda}} \right] \quad (\text{C.7})$$

$$X_0 \pm \frac{L}{2} = \frac{D}{2} \left[ \frac{n+1 \pm \sqrt{n^2 + 2n}}{n+1 + \frac{D\theta^2}{\lambda}} \right] \quad (\text{C. 8})$$

根据下滑信标的波长、下滑角和航空器的位置,就可以计算出下滑信标天线到菲涅尔区中心的距离、距离下滑信标最近和最远的菲涅尔区位置以及菲涅尔区的长度。波长的单位为米 ( $m$ ), 下滑角的单位为弧度 ( $rad$ )。

### C. 2. 2 菲涅尔区的宽度限制

菲涅尔区为椭圆形, 其短轴的宽度可通过对椭圆的几何分析确定, 用公式 (C. 9) 进行计算。式中符号的解释见图 C. 1 中标引序号说明:

$$\frac{W}{2} = \pm \frac{\sqrt{n\lambda D}}{2} \sqrt{\frac{1 + \frac{4h_1 h_2}{n\lambda D}}{1 + \frac{(h_1 + h_2)^2}{n\lambda D}}} \approx \pm \frac{\sqrt{n\lambda D}}{2} \sqrt{\frac{n+2}{n+1 + \frac{D\theta^2}{\lambda}}} \quad (\text{C. 9})$$

根据菲涅尔区的编号和下滑信标天线使用频率对应的波长, 可得整个短轴的宽度。

### C. 2. 3 几何反射点

下滑信标天线到几何反射点的距离和反射角由公式 (C. 10) ~ 公式 (C. 12) 确定。式中符号的解释见图 C. 1 中标引序号说明:

$$\tan \phi = \frac{h_1}{d} = \frac{h_2}{D-d} \quad (\text{C. 10})$$

$$d = \frac{h_1 D}{h_1 + h_2} \quad (\text{C. 11})$$

$$\tan \phi = \frac{h_1 + h_2}{D} \quad (\text{C. 12})$$