

MH

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 4006. 4—1998

**航空无线电导航设备
第 4 部分:无方向性信标(NDB)
技术要求**

**Aeronautical radio navigation aids
Part 4: Technical requirements for
non-directional radio beacon(NDB)**

1998—11—27 发布

1999—08—01 实施

中国民用航空总局 发布

目 次

前言

1	范围	1
2	引用标准	1
3	一般技术要求	1
4	技术性能	2
5	发射机系统	3
6	监视系统	3
7	控制和交换系统	3
8	天线和地网系统	4
9	电源系统	4
10	遥控和状态显示系统.....	4
11	工作环境.....	5

前 言

本标准是根据民用航空法，参照 GB 6364—86《航空无线电导航台站电磁环境要求》、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》、《中国民用航空通信导航设备运行、维修规程》，参考《国际民用航空公约》附件十、《航空电信》，国际民航组织 8071 文件《无线电导航设备测试手册》的有关条款及有关资料并结合民航实际而制定的。

航空无线电导航设备由 4 部分组成：第 1 部分：仪表着陆系统（ILS）技术要求；第 2 部分：甚高频全向信标（VOR）技术要求；第 3 部分：测距仪（DME）技术要求；第 4 部分：无方向性信标（NDB）技术要求。

从 1998 年 8 月 1 日起，所有报批鉴定、制造、购置、安装、投产的民用航空导航设备，均应符合本标准的规定。

本标准由中国民用航空总局空中交通管理局提出，并负责解释。

本标准由中国民用航空科学技术研究中心归口。

本标准起草单位：中国民用航空总局空中交通管理局、中国民用航空总局第二研究所。

本标准主要起草人：苏玲、李兵、李其国、陈兵。

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 4006.4—1998

航空无线电导航设备 第4部分：无方向性信标（NDB） 技术要求

Aeronautical radio navigation aids
Part 4: Technical requirements for
non-directional radio beacon (NDB)

1 范围

本标准规定了民用航空无方向性信标（NDB）设备的通用技术要求，它是民用航空无方向性信标设备制定规划和更新、设计、制造、检验及运行的依据。

本标准适用于民用航空行业各类地面无方向性信标设备。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 6364—86 航空无线电导航台站电磁环境要求

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

中国民用航空通信导航设备运行、维修规程（1985年版）

国际民用航空公约 附件十 航空电信（第一卷）（第4版 1985年4月）

国际民用航空组织 8071 文件 无线电导航设备测试手册（第3版 1972年）

3 一般技术要求

3.1 用途

无方向性信标是国际民航组织标准的近程导航设备，它发射垂直极化的无方向性无线电波，机载无线电罗盘通过接收无方向性信标发射的信号来测定飞机与信标的相对方位角，具体作用如下：

- a) 引导飞机沿预定航线，完成从一个信标台到另一个信标台的飞行；
- b) 引导飞机进、离场，完成进场着陆和离场飞行。

3.2 组成

无方向性信标设备由发射机系统、监视系统、控制和交换系统、天线和地网系统、电源系统、遥控和状态显示系统组成。

3.3 分类

无方向性信标按照所处的位置和所起的作用不同分为：

- a) 机场近距无方向性信标台；
- b) 机场远距无方向性信标台；
- c) 航路无方向性信标台。

3.4 台址

台址要求如下：

- a) 机场近距无方向性信标台通常设于跑道中心线延长线上，距跑道着陆端 900 m~1 200 m 之间；
- b) 机场远距无方向性信标台通常设于跑道中心线延长线上，距跑道着陆端 6 500 m~11 100 m 之间；
- c) 航路无方向性信标台一般设置在航路（线）上。通常设置在航路转弯点或机场进出点处。

注：机场近、远距无方向性信标台通常分别与机场中、外指点标合装。

4 技术性能

4.1 无方向性信标设备的技术要求必须符合《国际民用航空公约》附件十、《航空电信》（第一卷）（第 4 版—1985 年 4 月）的技术规范。

4.2 无方向性信标台址周围的电磁环境必须符合 GB 6364。

4.3 无方向性信标台址及其周围的障碍物环境必须满足 MH/T 4003。

4.4 设备应采用全固态电路和双机配置（天线系统除外），在交流电源供电时，设备应能不间断连续工作。

4.5 信号覆盖和系统方位误差精度必须满足下列要求，见表 1。

表 1

	覆盖半径 km	允许系统方位误差	
		平 地	山 区
机场近距无方向性信标台	<50	±3°	±5°
机场远距无方向性信标台	50~100	±3°	±5°
航路无方向性信标台	≥150	±5°	±10°
注： 1 无方向性信标台在额定覆盖区内的最低场强值为 70 μV/m（在高噪声地区，为了在额定覆盖区内获得满意的信号，最低场强值应为 120 mV/m）。 2 系统方位误差系指地面设备和机载设备的误差总和。			

4.6 设备工作种类：调幅报、等幅报、调幅话。

4.7 识别

识别信号应满足下列要求：

- a) 识别信号应采用国际莫尔斯电码，由 1~3 个字母组成码组，发送速率应为每分钟大约 7 个字；

b) 除了采用键控载波的通/断发送识别的无方向性信标其识别信号大约每分钟送一次外, 其它无方向性信标的识别信号应每 30 s 等间隔地发送 1 次~3 次;

c) 用作识别的单音调制频率应为 $1\,020\text{ Hz} \pm 50\text{ Hz}$ 或 $400\text{ Hz} \pm 25\text{ Hz}$ 。

4.8 无方向性信标各部分的接地系统应符合设备厂家以及国家和行业的技术要求。

4.9 无方向性信标系统可靠性: 平均无故障时间应大于 5 000 h。

5 发射机系统

发射机系统要求如下:

a) 射频频率范围: 190 KHz~700 KHz;

b) 频率容差: $\leq \pm 5 \times 10^{-5}$;

c) 波道间隔: 1 KHz;

d) 频率控制: 晶体控制或频率合成;

e) 输出功率: 根据不同的覆盖需要, 可分别采用载波输出功率为 100 W、200 W、500 W 或 1 000 W 的设备, 设备输出功率应可调;

f) 调制度: $95\% \pm 5\%$, 无用音频调制总值不大于载波振幅的 5%;

g) 杂散电平: 在调制度为 95% 时, 应低于载波电平 60 dB 以上;

h) 载波谐波电平: 应低于载波电平 50 dB 以上;

i) 发射机应有输出开路、短路保护装置;

j) 应配有相应的数字或模拟指示, 以测量发射机输出功率等有关重要参数;

k) 发射机应含有过调保护装置。

6 监视系统

6.1 当无方向性信标发生下列情况之一时, 监控系统应发出告警信号, 并产生换机、关机等动作:

a) 载波功率低于 3 dB;

b) 识别码错误;

c) 监控电路本身故障。

6.2 监视器各主要参数告警门限均应可调。

6.3 监视器各主要参数告警应有相应的显示。

7 控制和交换系统

7.1 控制和交换系统应具有下列功能:

a) 开/关机;

b) 选择主、备机;

c) 备机可选择冷备份或热备份工作方式;

d) 选择本地控制或遥控;

e) 告警复位;

f) 当监视系统发出告警时, 应能自动关闭主用机, 开启备用机工作, 若监视系统仍告警, 应能自动关机。

7.2 控制和交换系统面板应有下列显示:

a) 正常、告警显示;

b) 主用机、备用机显示;

c) 本地、遥控显示;

d) 各种异常状态显示。

8 天线和地网系统

8.1 天线系统

- a) 天线等效负载：总电阻， $5\ \Omega\sim 40\ \Omega$ ；电容， $200\ \text{pF}\sim 1\ 300\ \text{pF}$ ；
- b) 自动调谐：在额定输出功率时，由于天线失谐使输出功率下降到 50% 范围内，应能调至谐振；
- c) 天线调谐器输入阻抗： $50\ \Omega$ ；
- d) 天线调谐器驻波比： <1.3 ；
- e) 极化方式：垂直极化；
- f) 天线系统应有可靠的避雷装置；
- g) 机场附近的无方向性信标，其天线塔应装有障碍灯，障碍灯电源应为 $220\ \text{V}\pm 15\%$ ，单相， $45\ \text{Hz}\sim 63\ \text{Hz}$ 。障碍灯亮度应满足民用机场有关障碍灯的技术要求。

8.2 地网系统

- a) 地网系统通常由从天线中心向外呈辐射状敷设的地线及接地系统组成；
- b) 地网大小以及辐射地线的疏密应与所采用的天线形式相匹配；
- c) 辐射地线通常为裸铜线，直径不小于 $4\ \text{mm}$ ；
- d) 地网埋地深度应不小于 $0.8\ \text{m}$ ；
- e) 地网接地电阻应尽可能小，平原地区应不大于 $2\ \Omega$ ，丘陵、山区应不大于 $4\ \Omega$ 。

9 电源系统

- 9.1 设备必须具有交、直流两种供电方式，正常情况下以交流供电为主，当主电源掉电时，应能自动地切换到备用直流电源工作，无间断时间，在遥控器端应有电源异常状态声、光显示。当主电源恢复后，应能自动转回到交流供电状态。
- 9.2 交流电源应在对主设备正常供电的同时，对备用直流电源（蓄电池）浮充电。
- 9.3 各种电源电路应有过流、过压保护电路。
- 9.4 在蓄电池供电情况下，蓄电池电压低于某电平时，应能自动关机。
- 9.5 蓄电池容量应保证设备正常工作 $4\ \text{h}$ 以上。
- 9.6 电源的各部分电压、电流应能测量，并在设备上有显示。
- 9.7 交流电源输入端应有可靠的防雷击装置。
- 9.8 工作电源： $220\ \text{V}\pm 15\%$ ，单相， $45\ \text{Hz}\sim 65\ \text{Hz}$ 。

10 遥控和状态显示系统

10.1 遥控器

遥控器应具有以下功能：

- a) 遥控器上应有与本地控制单元相应的各种状态显示；
- b) 遥控器上应有与本地控制单元相应的主要的控制功能；
- c) 遥控器上应有蜂鸣器，蜂鸣器应有停止按钮；
- d) 遥控器两端接口应有可靠的避雷装置；
- e) 遥控器可遥控的最远距离为 $10\ \text{km}$ 以上；
- f) 遥控器应使用两对以下电话线；
- g) 遥控器应配有交、直流两种供电方式，以保证市电中断后，遥控器仍能正常工作；
- h) 遥控电缆中断后，设备应能正常工作，遥控器上应给出声、光告警指示；
- i) 遥控器电源： $220\ \text{V}\pm 15\%$ ，单相， $45\ \text{Hz}\sim 63\ \text{Hz}$ 。

10.2 远距离监视维护系统

根据设备配置需要,应采用远距离监视维护系统,用以监视、存储甚至控制设备各部分的重要参数,以利于对设备进行维护。

11 工作环境

设备在下列工作条件下,应能正常工作:

- a) 环境温度:室内设备 $-10^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$;室外设备 $-40^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度:室内设备 $0\sim95\%$;室外设备 $0\sim100\%$;
- c) 风速: 160 km/h ;
- d) 结冰:天线上结冰厚度到 1.5 cm ;
- e) 海拔高度: $3\ 000\text{ m}$ 。

注:设备机房应充分考虑防火、防尘、防静电,以及温度、湿度控制等各方面问题,以使设备工作在最佳工作环境中,以期尽量延长设备使用寿命。

中华人民共和国民用航空
行 业 标 准
航空无线电导航设备
第 4 部分：无方向性信标 (NDB)
技术要求

MH/T 4006.4—1998

*

中国民航出版社出版发行
(北京市朝阳区光熙门北里甲 31 号楼)
—邮政编码：100028—
北京广内印刷厂印装
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 22 千字
1999 年 4 月第 1 版 1999 年 4 月第 1 次印刷 印数 1—500 册
统一书号：1580110·104 定价：15.00 元