

# HB

## 中华人民共和国航空工业标准

HB 7587-98

---

### 飞机座舱信息显示基本要求

1998-06-26 发布

1998-07-01 实施

---

中国航空工业总公司

批准

## 1 主题内容与适用范围

### 1.1 主题内容

本标准规定了军用飞机座舱信息显示的基本要求。

### 1.2 适用范围

本标准适用于军用飞机座舱信息显示的设计。直升机、民用飞机可参照使用。

## 2 引用标准

GJB 300	飞机平视显示器字符
GJB 301	飞机下视显示器字符
GJB 1006	飞机座舱告警基本要求
GJB 2782	军用飞机听觉告警系统汉语话音工效学要求
GJB 2873	军事装备和设施的人机工程设计准则

## 3 术语

### 3.1 信息

传输给飞行员的有关飞机或系统状态变化的、对完成飞行任务所必需的一系列数据(数字、符号、图表、图象、图形、文字、灯光、语音、音调等)。

### 3.2 定量信息

传输给飞行员相关数值的信息。

### 3.3 定性信息

不要求精确数值就能判断性质的信息。

### 3.4 状态信息

有关飞机及周围环境实时情况的信息。

### 3.5 指令信息

指引飞行员操纵动作的信息。

### 3.6 告警信息

向飞行员发出有关危及飞机安全状况的信息。

### 3.7 视觉信息

通过视觉器官感知到的信息。

### 3.8 听觉信息

通过听觉器官感知到的信息,一般分话音和音调两种形式:

- a. 话音是用短语将信号直接通报给飞行员的信息;
- b. 音调是用不同频率和不同间断率来表示的不同信号,并通报给飞行员的信息。

### 3.9 信息编码

用数字、符号、颜色、闪烁等视觉刺激,以及频率、间断率、短语字长等听觉刺激来识别信息的规则。通常采用字符或语音有关的容易识别的信息编码。信息编码的范围包括座舱整体的显示(视觉和听觉),以及数字、符号和话音等离散的显示。

### 3.10 信息率

单位时间内所产生或传输的信息量。

### 3.11 显示

通过媒体向飞行员传送其感官能感受的信息的过程和结果。通常指视觉信息显示和听觉信息的显示。

### 3.12 视野

头部和眼睛在规定的条件下,人眼可觉察到的座舱内空间角度范围。

## 4 一般要求

座舱中向飞行员提供的信息应与飞行任务阶段有关,并应覆盖全部飞行任务阶段。飞行任务阶段通常包括:起飞、导航、地形跟随/地形回避、武器投放(空一空、空一地)、进场与着陆。一般可设为主、从模式(工作状态)显示,例如:空一空、空一地和导航为主工作状态,其中导航主工作状态又分为起飞、导航、进场、着陆等从工作状态(也称分工作状态)。

### 4.1 信息显示原则

信息显示一般原则为:

- a. 应按各飞行任务阶段的需要,采用相应的工作状态和显示格式;
- b. 应符合人机工程的要求,减少不必要的信息,减轻工作负荷;
- c. 显示格式(布局)应尽量考虑传统,有一定的继承性;
- d. 字符布局相对固定,在不同显示格式或工作状态应尽可能显示在同一位置上;
- e. 重要信息的显示应有一定余度,采用多种信息编码;
- f. 信息显示的运动规律应与操纵动作尽量协调一致;
- g. 显示格式应能选择、转换,字符应能删减;
- h. 重要的信息应显示在视野的中心区域;
- i. 显示信息要清晰易见、确保判读迅速、准确;
- j. 无论单个、组合或综合的信息都应满足飞行任务阶段的要求,并应覆盖全部飞行任务阶段。

### 4.2 信息显示特性

#### 4.2.1 信息形式

座舱中的信息显示形式可采用单个、组合或综合的视觉信息和/或听觉信息。一般应以视觉信息为主,听觉信息为辅。

## 4.2.2 视觉信息

### 4.2.2.1 信息

显示给飞行员的视觉信息在视野范围内应具有良好的可读性。各种视觉显示器所显示的信息,一般应当以数字、符号、图表、图象、图形、文字、灯光的形式来显示,不同信息应当用不同字符和灯光来显示。在可能的情况下,应尽量采用汉字短语,并确切地反应出信息的内容。视觉信息一般包括:

- a. 信号指示器(透射光指示器);
- b. 指针标度盘指示器(刻度盘指示器);
- c. 平视显示器;
- d. 头盔显示器;
- e. 下视显示器(多功能显示器)。

### 4.2.2.2 编码

视觉信息应当以数字、符号、颜色或闪烁等进行编码,每个字符应当是单值的。当采用闪烁编码时,闪烁的字符应减到最少。

## 4.2.3 听觉信息

### 4.2.3.1 信息

显示给飞行员的听觉信息应具有良好的可察觉性和识别性。为了避免多义性,所有听觉信息都必需有明确或具体的定义。不同的听觉信息应当用不同的音调或话音来显示。

### 4.2.3.2 编码

听觉信息应以频率、间断率、短语字长、声强来编码。

## 4.3 信息的设计

信息的设计应使飞行员对其察觉和判读达到所要求的精密度,而不应使飞行员感到负荷的过重。

单个、组合或综合的信息,在所有状态下字符的意义和特点应完全一致。传递给飞行员的信息率应有利于正确分配飞行员的注意力。

飞行用的信息与维修用的信息,不应同时组合使用。

### 4.3.1 内容

显示的信息应能满足飞行员完成预定的飞行任务的要求,但也应限于那些为完成特定动作或作出决策所必需的信息。

### 4.3.2 精密度

信息显示的精密度应仅限于飞行员为完成特定动作或作出决策所要求的范围。

### 4.3.3 显示

信息应以直接可用的形式呈现给飞行员,使飞行员不再作转换和数字换算。

### 4.3.4 最少必要信息

信息显示中,在保证要求可靠度的前提下,应避免给飞行员多余的信息。在飞行任务阶段的每一种工作状态所提供給飞行员的信息,应是必要的和尽量少的。

### 4.3.5 位置

重要的、优先级较高的和使用频率高的信号,应当配置在飞行员的主视野(视觉中心线 $15^{\circ}$ 以内)之间,而优先级低的应当配置在飞行员主视野之外。信号应按照使用顺序或功能关系进行设置,以便飞行员观察。

#### 4.3.6 编码

所有信号的编码应有利于信号的区分和辨认,以及有利于信号间的相互关系的指示,一个系统内的所有编码应统一,并与操纵动作一致。

#### 4.3.7 信息显示时间

##### 4.3.7.1 持续时间

信息的显示应有足够长的持续时间,以便在预期的工作负荷和操作环境中可靠地发现和识别所显示的信息;对于发生的危及飞机安全的情况应能及时向飞行员发出告警信息。

##### 4.3.7.2 信息的同步

一个指定事件的不同信号对飞行员来说应该是同步的,并且汇集在具体的诊断或动作上。

#### 4.3.8 信息的控制

在所有飞行任务阶段,飞行员根据需要,应能选择和删减显示的信息。

### 5 详细要求

#### 5.1 视觉信息

##### 5.1.1 透射光指示器

###### 5.1.1.1 类型

透射光指示器一般包括下列类型:

- a. 图例灯;
- b. 简单指示灯;
- c. 透射式导光板组件。

###### 5.1.1.2 透射光指示器显示的信息

当需要向飞行员显示定性信息、状态信息、告警信息或显示对系统有效操作所必须的信息,并要求飞行员立即反应或引起飞行员注意重要的系统状态时,应采用透射光指示器显示信息。

###### 5.1.1.3 显示特性

透射光指示器的显示特性应符合 GJB 2873 中 5.2.2 条的规定。

##### 5.1.2 指针标度盘指示器(刻度盘指示器)

###### 5.1.2.1 类型

指针标度盘指示器包括下列类型:

- a. 活动指针固定标度盘;
- b. 活动标度盘固定指针。

###### 5.1.2.2 指针标度盘指示器显示的信息

当需要向飞行员显示与定性信息结合的定量信息或只显示定量信息时,应采用指针标度盘指示器显示信息。指针标度盘指示器的选用应符合 GJB 2873 中表 2 的要求。

### 5.1.2.3 显示特性

指针标度盘指示器的显示特性应符合 GJB 2873 中 5.2.3 条的规定。

### 5.1.3 平视显示器

#### 5.1.3.1 平视显示器显示的信息

平视显示器应当显示所有重要的飞行数据(高度、速度、航向、攻角、姿态等)、指令信息(导航工作状态中的飞行引导和用于目标标定)以及瞄准或武器投放信息。平视显示器上的信息一般由下列内容的字符符号组成:

- a. 航向标度;
- b. 速度矢量;
- c. 俯仰梯;
- d. 高度标度;
- e. 速度标度;
- f. 数字马赫数;
- g. 数字无线电高度;
- h. 姿态线;
- i. 过载数据;
- j. 导航数据;
- k. 地面或空中目标数据;
- l. 战术和武器投放状态;
- m. 瞄准符号;
- n. 退出攻击;
- o. 告警信号。

平视显示器上的信息一般应分成两组:

- a. 所有时间都显示的信息;
- b. 仅在某一或某些工作状态才显示的信息。

#### 5.1.3.2 显示格式

平视显示器上的显示格式应符合 GJB 300 中 4.2 条的规定。

#### 5.1.3.3 字符

平视显示器上显示的字符应符合 GJB 300 中 5.4 条的规定。

#### 5.1.3.4 信息的组合

平视显示器上显示信息的组合应符合 GJB 300 中 5.5 条的规定。

### 5.1.4 头盔显示器

头盔显示器的显示信息和显示格式应当与平视显示器一致。

### 5.1.5 下视显示器

下视显示器一般可以是一个或几个多功能显示器。

#### 5.1.5.1 信息

下视显示器应当显示所有重要的飞行信息、任务信息、导航信息和系统监视信息。为了在

信息显示上获得最大效能,一般应以主菜单形式显示,使飞行员能选择菜单上所指示的任何显示项目,以及改变工作状态、输入数据或接收信息。战斗机下视显示器上显示的信息一般是:

- a. 第一多功能显示器以显示雷达数据为主;
- b. 第二多功能显示器以显示外挂管理和系统监视数据为主;
- c. 第三多功能显示器应以显示水平状况为主,应当显示用于飞行和任务的必不可少的活动地图和数据显示格式的信息,并向飞行员提供作战区域的俯视图,图形方向按照飞机在任何时刻的方向旋转。呈现和保持动态的以及修改的飞机附近的图形。在特殊情况下,应自动地选择和出现数据传输和惯性导航显示格式。

#### 5.1.5.2 显示格式

下视显示器上显示的信息基本格式应符合 GJB 301 中 4.2 条的规定。

#### 5.1.5.3 字符

导航、进场和着陆(除检查外)显示用的符号定义为基本符号。基本符号应作为动态图形的基础,其颜色是绿色,基本符号的显示和删减应能控制。下视显示器上显示的字符应符合 GJB 301 中 5.5 条的规定。

#### 5.1.5.4 显示信息的组合

下视显示器上显示信息的组合应符合 GJB 301 中 4.2 条的规定。

### 5.2 听觉信息

下列情况下应采用听觉信息:

- a. 当向飞行员补充传递或重复传递关键的信息时;
- b. 需要向飞行员告警或提示;
- c. 要飞行员处理的信息是简短的、瞬时的以及要求立即反应或根据时间做出反应时;
- d. 当视觉显示方式超负荷、座舱照明变化、高过载、缺氧及飞行员不易注意时。

#### 5.2.1 类型

听觉信息一般包括下列二类:

- a. 话音;
- b. 音调。

#### 5.2.2 话音

##### 5.2.2.1 信息内容

话音信号应采用简明、不产生异义、不发生混淆、易懂的短语。必要时,可在短语前加一个非语言的音调信号吸引飞行员注意。这个音调信号可以是:单音、连续音或可变音。在选择话音告警信号的用语时,应该首先考虑可辨性,其次考虑理解性、简明性。

##### 5.2.2.2 语速

话音信号的语速应符合 GJB 1006 中 5.2.1.1.2 条的规定。

##### 5.2.2.3 话音间断时间

- a. 话音的间断时间在 0.2~1.5s 内选择;
- b. 当话音前加音调信号时,其音调与话音之间的间断时间在 0.15~1s 内选择。

##### 5.2.2.4 话音声强

话音信号的声强应比其他语言干扰级信号至少高 20dB 或按专用规范规定。

#### 5.2.2.5 语调

话音信号的语调应符合 GJB 2782 中 5.2 条的规定。

#### 5.2.3 音调

##### 5.2.3.1 频率范围

音调信号的频率范围在 200Hz 到 5000Hz 之间,一般应在 500Hz 到 3000Hz 之间。所选用的频率应与环境噪声中起主导作用的频率有所不同。

##### 5.2.3.2 音调信号的基本频率

音调信号的基本频率应为  $250 \pm 50$ Hz。

##### 5.2.3.3 音频信号的间断率

音频信号的间断率为  $5 \pm 1$ Hz。

---

#### 附加说明:

本标准由航空工业总公司提出。

本标准由航空工业总公司三〇一所归口。

本标准由航空工业总公司六一一所负责起草。

本标准主要起草人:毛云飞、王洪军、魏 东。