

ICS 13.180
A 25



中华人民共和国国家标准

GB 1251.2—1996

人类工效学 险情视觉信号 一般要求 设计和检验

Ergonomics—Visual danger signals—General requirements,
design and testing

1996-03-26 发布

1996-10-01 实施

国家技术监督局 发布

目 次

前言	■
0 引言	1
1 范围	1
2 引用标准	1
3 定义	1
4 安全要求	3
5 测试方法	5

前 言

本标准是根据国际标准化组织 ISO/DIS 11428《人类工效学 险情视觉信号 一般要求 设计和检验》(1992年版)而制定的,在技术内容上与编写规则上与之等效。主要区别在于:

1. 在“范围”一章中增加了“本标准适用于”的规定;
2. 为了本标准使用方便,增补了亮度等三个名称的解释,并列入“定义”一章;
3. 因本标准属信号,其颜色标准应引用 GB 8417《灯光信号颜色》,取代 ISO 3864《安全色和安全标志》。

本标准与已经实施的标准 GB 1251.1《工作场所的险情信号 险情听觉信号》、GB 12800《声学 紧急撤离听觉信号》和与本标准同步制定的《人类工效学 险情和非险情声光信号体系》是同一系列的标准。

这样,使我国在跟踪国际人类工效学标准化技术委员会所属劳动环境分技术委员会的工作场所信号和语言通讯工作组制定的系列标准同时,尽快地与国际上有关标准接轨。

从 1996 年 10 月 1 日起实施,从 1996 年 10 月 1 日起所有险情视觉信号的设计和检验应符合本标准一般要求规定。

本标准由中国标准化与信息分类编码研究所提出并归口。

本标准起草单位:中国标准化与信息分类编码研究所。

本标准起草人:张铭续。

中华人民共和国国家标准

人类工效学 险情视觉信号 一般要求 设计和检验

GB 1251.2—1996

Ergonomics—Visual danger signals—General requirements,
design and testing

0 引言

本标准规定了在人们欲察觉信号并作出反应的区域内,用于察觉险情视觉信号的准则。

1 范围

本标准规定了险情视觉信号的安全要求和人类工效学要求以及有关的检验方法,还规定了该信号的设计指南,信号须符合 GB/T 15706.2 中 5.3 要求。

本标准适用于工作场所,特别适用于高噪声环境下配合听觉信号传递险情。

本标准不适用于用文字或图形呈现的险情显示器,也不适用于以数据显示单元传递的险情显示器。除特殊规定外,如对公害和公共交通方面要求不受本标准限制。

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 1251.3—1996 人类工效学 险情和非险情声光信号体系

GB 8417—87 灯光信号颜色

GB/T 15706.2—1995 机械安全 基本概念与设计通则 第2部分:技术原则与规范

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 险情视觉信号 visual danger signal

标示危险状态的先兆或发生的可能,而且要求人们作出排除或控制险情反应的视觉信号。险情必须包括人身伤害或设备事故风险。

根据险情对人危害的紧急程度和可能后果,险情视觉信号分为两类:警告视觉信号和紧急视觉信号。

3.1.1 警告视觉信号 visual warning signal

显示需采取适当措施予以消除或控制险情发生可能性和先兆的一种信号。

3.1.2 紧急视觉信号 visual emergency signal

显示涉及人身伤害风险的险情开始或确已发生并需采取措施的一种信号。

3.2 信号接收区 signal reception area

人们察觉信号并做出反应的区域。

国家技术监督局 1996-03-26 批准

1996-10-01 实施

3.3 视野 field of vision

在给定位置,眼睛所能见到的空间范围。

3.4 险情信号灯 danger signal lights

用亮度、颜色、形状、配置和信号随时间变化的瞬时图等一个或几个参数表明险情存在的光源。

3.5 亮度 luminance

产生视觉刺激的物理量,用从发光面或透光面或反射面的每单位面积上,在给定方向 ϵ (通常为向着观察者)的发光强度来表示,它等于从一个表面元在给定方向所发射或反射的发光强度除以该面元投影到同一方向上的面积。

符号: L

单位:坎德拉每平方米(cd/m^2)

注:一个理想的漫反射表面的亮度 L 由下式给出,单位为坎德拉每平方米;

$$L = \frac{\rho E}{\pi}$$

式中: E ——照度,单位为勒克司(lx);

ρ ——受照面的反射比。

3.6 照度 illuminance

入射于一个点上的光通量(Φ)密度。在实践中,一个给定被照表面的平均照度是由落在该被照表面上的光通量除以被照面面积(A)来计算[见图 1(a)]

$$E = \Phi/A$$

符号: E

单位:勒克司(lx) (1 $\text{lx} = 1 \text{ lm}/\text{m}^2$)

注:根据光源在给定方向的发光强度 I 和入射角 θ ,可用下列公式计算特定点 P 在给定距离 d 的照度[见图 1(b)]。

$$E = \frac{I \times \cos^3 \theta}{d^2}$$

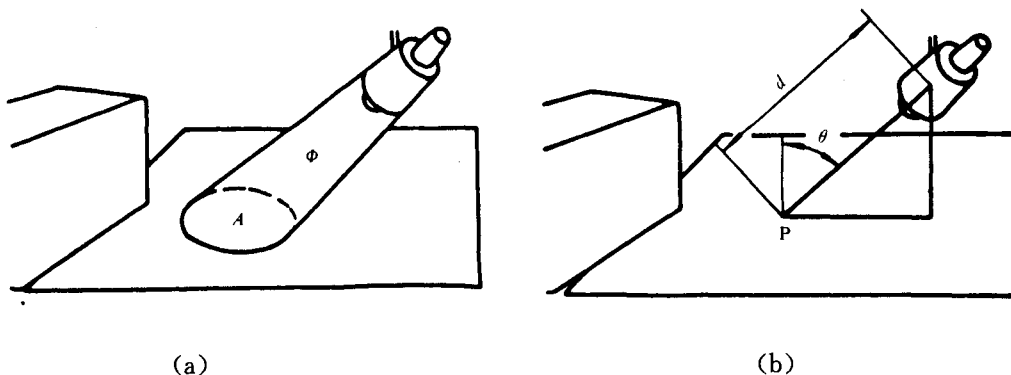


图 1 照度计算示意图

3.7 对比度 contrast

这一术语用于主观和客观方面。

a) 主观意义:对视场内同时看到或相继看到的两部分表面差异的主观评价(因而有:视亮度对比,颜色对比,同时对比,继时对比)。

b) 客观意义:数量上通常定义为亮度比 L_2/L_1 (常用于继时对比);或以下列公式表示(用于同时对比):

$$\frac{L_2 - L_1}{L_1}$$

式中： L_1 ——背景亮度；

L_2 ——物体亮度。

当不同亮度的面积大小相近，若欲取其平均值时，则可用下列公式代之：

$$\frac{L_2 - L_1}{0.5(L_2 + L_1)}$$

4 安全要求

4.1 通则

险情视觉信号的特征必须是，在信号接收区内的任何人都能察觉、辨认信号，并对信号作出反应，预期的险情视觉信号应该是：

- 在各种可能的照明条件下易于看见；
- 与其他的灯和灯光信号易于分辨；
- 在信号接收区内应对该信号规定一个特定的含义。

在信号的察觉性、可分辨性和含义明确性方面，险情视觉信号必须优于其他一切视觉信号；紧急视觉信号必须优于所有的警告视觉信号。

每隔一定时间或是在信号接收区中每使用一种新信号时，应注意检查险情视觉信号的有效性。

注

- 1 险情视觉信号通常应伴随险情听觉信号；当险情信号是紧急信号时，听觉的和视觉的信号应当同时呈现（见 GB 1251.3）。
- 2 关键的危险信号灯最好配有一指示光源，以示其功能正常。

4.2 察觉性

4.2.1 发光面和点光源

4.2.1.1 发光面

当非点光源时，确定主要察觉参数的判据是：表面亮度，背景亮度及其二者之比。亮度比（对比）不受观察距离的影响（除非把透射比考虑进去，见 4.5），因此可以规定一个适宜的亮度比，适用于各种观察条件。

警告视觉信号的亮度至少应当是背景亮度的 5 倍。紧急视觉信号的亮度至少应当是警告信号的 2 倍，即至少是背景亮度的 10 倍。

4.2.1.2 点光源

把信号灯作为点光源对待的最小尺度是，昼光条件下视角是 $1'$ ，黑暗条件是 $10'$ 。在这种条件下，可见度的评价指标与到达观察者眼睛的照度和背景亮度有关。

图 2 给出所需要的照度和背景亮度之间的关系。

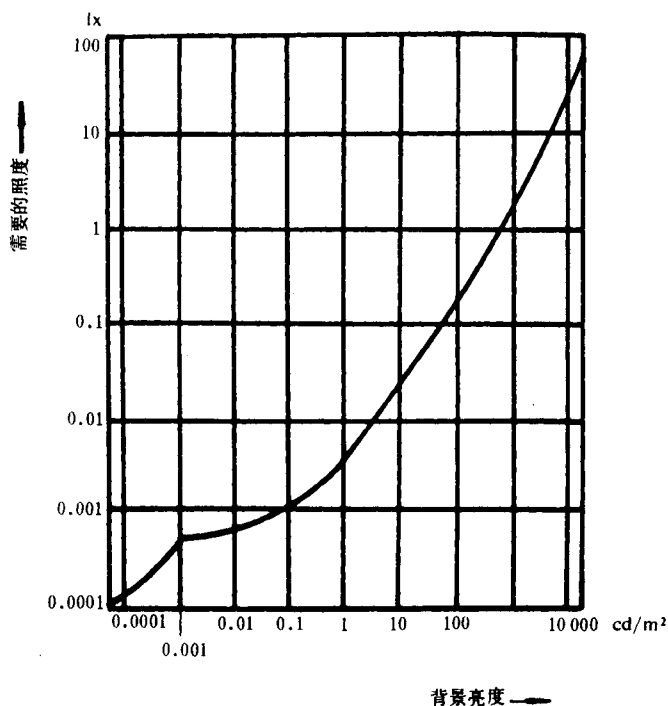


图2 所需照度和背景亮度之间的关系

4.2.2 闪光信号灯

明和暗闪烁信号通常可提高信号的察觉性,而且可以造成紧急的感觉。

作为险情视觉信号,首先推荐闪光灯作紧急警告信号灯,闪光频率应以 2 至 3 Hz 为宜,明和暗间时间大致相等。

4.2.3 配置和视野

为了使信号接收区内的所有人能立即察觉到险情视觉信号,应当把信号设置在紧靠潜在危险源或是将要进入该区的地点,不排除在紧急危险源以外的地方,如控制室或控制面板上设置辅助的险情视觉信号。

险情视觉信号接收区应有明确地针对性,例如只是一个独立操作者的控制台,工厂的一部分或者是整个厂矿。

直接显示险情信号的信号灯应设置在作业地点(信号接收区)的视野之内。在垂直方向上,视野范围为眼的视轴(该轴是由水平线向下 15°)向上 45°和向下 20°。在水平方向上,视野范围大于 ±90°,但是对于颜色编码的信号,视野范围偏离视轴不得大于 ±50°。

当由于作业活动而改变眼睛的方向时,或是几个人的视野不能重合时,则应当安装辅助的信号灯,以便在信号接收区内任何一点至少能见到一个险情信号。

4.3 可分辨性

4.3.1 通则

当察觉险情视觉信号之时,采取正确的措施是极其重要的,因而需要明确地传递信号含义。

分辨险情视觉信号应根据下述一个或几个参数来决定。

4.3.2 信号灯的颜色

险情视觉信号应为黄色或红色。

紧急视觉信号应为红色;警告视觉信号应为黄色或红色,他取决于紧急程度。如果需分辨紧急信号和红色警告信号,则紧急信号应:

——至少有两倍于警告信号的光强;

- 闪光；
- 最好使用两个相同的信号灯，也可得到闪光编码信号。

指示灯的颜色及其含义在 GB 8417 中述及。

注：在险情和非险情声光信号体系中，颜色的选择见 GB 1251.3。

4.3.3 配置

为了使观察者能及时、正确地理解险情性质和采取应急措施，应尽可能设置险情视觉信号。

4.3.4 信号灯间的相对配置

若在一个信号装置中使用两个或更多的信号灯，则红色信号灯应在黄色信号灯之上；若使用两个红色信号灯，如 4.3.2 所述，则应呈水平排列。

4.4 眩光

4.2 和 4.3 所要求的险情视觉信号的察觉性及可分辨性不应因信号接收区内的其他光源，如阳光产生的眩光所削弱。险情视觉信号本身也不应成为眩光光源。

4.5 距离

为了增加有效照度或减少必须的光输出，应该尽可能地缩小光源和观察者间的距离。

注：到达眼睛的光通量与光源到眼睛之间的距离密切相关，因为照度与距离的平方成反比。

当光源和观察者之间有雾、雨、雪或烟、蒸汽和尘埃情况下，介质的透射比低，使信号的照度降低。在某些情况下，透射比能低到使灯光信号失效，因此必须更多地依靠警告听觉信号。

4.6 持续时间

在察觉险情状态并采取正确行动后，通常应把信号改变到不太紧急的状态。如果余留的危害是微不足道的或是处于可控制之下，应关闭警告信号灯。

注：当险情视觉信号不再需要时，按照 GB 1251.3 可以使用“解除警报”信号。

5 测试方法

5.1 测量

应进行照度和/或亮度的测量，以验证险情视觉信号是否符合要求。然而，此物理数据不应作为险情视觉信号合格的唯一依据。

5.2 视觉检验

鉴于许多场合的视觉环境的复杂性，尤其更要考虑观察者的个体差异，因此未经有代表性的人群样本作检验之前，不能把险情视觉信号系统视为有效。

视觉检查步骤：首先由 5 人及其以下小组观察没有预先通知的险情视觉信号。若观察者以自发的手势或议论作出反应，则可结束试验。若有些人未显示出任何明显的手势，则要立即询问他们试验期间的最后一分钟或几分钟时他们的视觉印象如何，根据最后得到的回答判断险情视觉信号有效性。受试者小组宜包括如下人员：

- 年龄为 45 至 55 岁的人；
- 视敏度 0.8 至 1.0 者；
- 有色觉缺陷(红-绿色盲)者；
- 佩戴护目镜者。

视觉检查的程序是在各种场所，以各种不同的人并且在不同的照明条件下重复多次，直到获得一个有代表性的一套观察结果为止。

如果所有人对信号都有反应，则认为该险情视觉信号系统符合要求。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
人 类 工 效 学 险 情 视 觉 信 号
一 般 要 求 设 计 和 检 验

GB 1251.2—1996

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

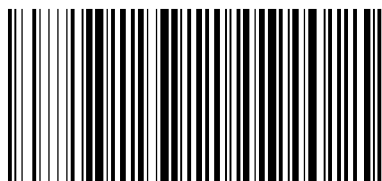
开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 12 千字
1996 年 10 月 第 一 版 1996 年 10 月 第 一 次 印 刷
印数 1—2 000

*

书号: 155066·1-12987 定价 10.00 元

*

标 目 295—11



GB 1251.2—1996