



中华人民共和国国家标准

GB/T 38650—2020

管道系统安全信息标记 设计原则与要求

Safety information markings of piping systems—Design principles and requirements

2020-03-31 发布

2020-10-01 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 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体原则和要求 2

5 安全信息标记的要素 2

 5.1 要素的内容 2

 5.2 颜色代码 3

 5.3 管道介质名称 4

 5.4 流向指示符 4

 5.5 警告标志和危险象形图 5

 5.6 附加信息 6

 5.7 辅助识别色 6

6 设计 7

7 设置 8

附录 A（资料性附录） 标准色和等效色的颜色代码 9

附录 B（资料性附录） 管道系统安全信息标记示例 10

附录 C（资料性附录） 观察距离 11

参考文献 12



前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国图形符号标准化技术委员会(SAC/TC 59)提出并归口。

本标准起草单位:中国标准化研究院、国家铁路局、中国石化工程建设有限公司、应急管理部国家减灾中心、中国家用电器研究院。

本标准主要起草人:陈永权、白殿一、陈滋顶、齐青、邹传瑜、陈厦、张亮、杨柞年。



库七七 www.kqdw.com 提供下载

管道系统安全信息标记 设计原则与要求

重要提示:本标准电子文件中所呈现的颜色不能作为真实颜色在屏幕上观看或用于印刷。虽然本标准中颜色的使用符合要求(根据目测检验在允许偏差内),但不能用于颜色匹配。关于颜色匹配参见附录 A,附录 A 给出了引自色序系统的颜色参考值。

1 范围

本标准规定了管道系统安全信息标记的要素内容、各要素的设计要求以及安全信息标记整体的设计及设置的原则和要求。

本标准适用于安装在地面及地面以上的管道系统。船舶及海洋建筑物上的管道系统可参照使用。

本标准不适用于埋设在地面以下的管道系统。本标准也不适用于除管道系统安全信息标记以外的其他安全标志或标记的设计。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 15565 图形符号 术语

GB 30000(所有部分) 化学品分类和标签规范

GB/T 31523.1 安全信息识别系统 第1部分:标志

3 术语和定义

GB/T 15565 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

基本识别色 basic identification colour

用于表示一组同类介质的颜色。

3.2

辅助识别色 supplementary identification colour

与基本识别色组合使用,用来表示介质特定用途的颜色。

3.3

GHS 分类 Global HS classification

按照“全球化学品统一分类和标签制度(Globally harmonized system of classification and labelling of chemicals,GHS)”规定的标准对物质或混合物所进行的分类。

注:GHS 分类通常包括理化危险、健康危险和环境危险三类。

3.4

安全数据表 safety data sheet

管道介质的识别信息、健康及理化危险源信息、应急和消防等信息的规范化说明文件。

4 总体原则和要求

4.1 管道系统安全信息标记的主要作用是预防事故,也可用于在紧急情况下提供现场救援的辅助信息。通过安全信息标记提供的信息,应使人们能够辨认、识别和理解管道的流向以及与管道介质的类型及特性相关的危险。

4.2 安全信息标记宜用于以下方面:

- a) 管道系统的正确安装;
- b) 管道系统的正确使用;
- c) 管道系统的维护;
- d) 在紧急情况下,向专业人员传达关键的安全信息。

4.3 管道系统安全信息标记所传达的安全信息应与管道系统的风险评估、操作规程、安全规程等保持一致。

4.4 管道系统安全信息标记应按照管道介质的安全数据表(SDS)以综合和统一的方式,准确标示所有管道和物料输送系统中的管道介质以及与管道介质相关联的危险。

4.5 为了确保能够充分了解与管道介质相关的潜在危险,在某些情形中,管道系统安全信息标记应以完整和清晰易懂的方式提供特定的安全信息,这些信息包括物质的准确性质、温度、毒性以及管道介质发生泄漏时的窒息风险等。

4.6 管道系统安全信息标记应规范使用多种视觉要素准确传达安全信息。视觉要素包括颜色、文字、安全标志、危险象形图和箭头符号等。

注:危险象形图是“全球化学品统一分类和标签制度(GHS)”中为每类危险规定的由符号、边框、颜色等要素构成的图形。

4.7 管道系统安全信息标记中的各要素应与相邻信息之间保持足够的对比度和区分度,并且应在预期的安全操作或安全控制的观察距离内保持可见性。

4.8 当管道介质成分中含有毒或有害物质时,管道系统安全信息标记中应包含表达有害物质的独特、明确的视觉要素及相应的安全标志。

注:有毒和有害物质在 GHS 分类中通常包括理化危险、健康危险和环境危险三类。

4.9 管道系统安全信息标记的详细程度取决于多种因素,包括但不限于工厂的类型、操作的复杂程度、操作人员的技能水平等。应根据风险评估所确定的有关风险沟通的实际需求为管道系统设计安全信息标记。

4.10 为了确保安全信息传递的一致性,在管道系统中设置和使用的安全信息标记应具有相同的设计样式。

5 安全信息标记的要素

5.1 要素的内容

5.1.1 管道系统安全信息标记应包含以下四个关键要素:

- a) 识别管道介质的颜色代码;
- b) 管道介质名称;
- c) 流向指示符;
- d) 警告标志和(或)危险象形图。

管道系统安全信息标记的设计示例参见附录 B。

5.1.2 管道系统安全信息标记可包含以下两个可选要素:

- a) 附加信息；
- b) 辅助识别色。

5.2 颜色代码

5.2.1 管道系统安全信息标记应包含颜色代码,颜色代码包括基本识别色和用于表示有害物质的黄色安全色。

5.2.2 在不需要进一步区分有害物质时,管道系统安全信息标记中可不使用基本识别色而仅使用黄色安全色。

5.2.3 黄色安全色和基本识别色所对应的管道介质的类型见表 1。附录 A 给出了引自不同色序系统的颜色参考值。

表 1 安全色、基本识别色及其对比色

颜色	管道介质	颜色	对比色	基本识别色示例
安全色	有害物质	黄色	黑色	
基本识别色	气态或液态的气体	灰色	黑色	
	液体和固体物质 (粉末、颗粒物)	黑色	白色	
	酸	橙色	黑色	
	碱	紫罗兰色	白色	
	灭火介质	红色	白色	
	水	绿色	白色	
	空气	蓝色	白色	

5.2.4 黄色安全色和基本识别色的色品坐标应落在表 2 规定的相关颜色范围内。各颜色的亮度因数应符合表 2 的规定。

表 2 安全色及基本识别色的颜色范围和亮度因数

颜色	颜色范围的角点色品坐标 CIE 标准照明体 D65 CIE 2°标准色度观测者					亮度因数 β
		1	2	3	4	
安全黄色	x y	0.467 0.516	0.514 5 0.472 5	0.470 0.440	0.432 0.478	0.45~0.65
灰色	x y	0.350 0.360	0.300 0.310	0.290 0.320	0.340 0.370	0.15~0.50

表 2（续）

颜色	颜色范围的角点色品坐标 CIE 标准照明体 D65 CIE 2°标准色度观测者					亮度因数 β
		1	2	3	4	
黑色	x	0.385	0.300	0.260	0.345	≤ 0.03
	y	0.355	0.270	0.310	0.395	
橙色	x	0.610	0.535	0.506	0.570	≥ 0.25
	y	0.390	0.375	0.404	0.429	
紫罗兰色	x	0.250	0.286	0.304	0.293	0.1~0.36
	y	0.310	0.146	0.273	0.275	
红色	x	0.660	0.595	0.584	0.630	0.07~0.15
	y	0.312	0.315	0.341 8	0.342	
绿色	x	0.313	0.313	0.209	0.013	≥ 0.10
	y	0.682	0.453	0.383	0.486	
蓝色	x	0.078	0.196	0.225	0.137	≥ 0.05
	y	0.171	0.250	0.184	0.038	
注：CIE 标准照明体 D65 外部照明时的物体色测量的几何条件为 45°/0°或者 0°/45°。						

5.3 管道介质名称

- 5.3.1 管道介质名称可以是介质的实际名称、化学分子式或编号等。管道介质的实际名称应以中文为主，必要时可增加其他语言文字，例如英文。
- 5.3.2 管道介质名称中较长的词可以使用缩写或简称形式，所使用的缩写或简称均应规定在相关的安全文件中。
- 5.3.3 管道介质名称的文字应使用相应的对比色居中显示在基本识别色或黄色安全色的颜色区域内，安全色和基本识别色的对比色见表 1，示例如图 1 所示。介质名称也可使用白色背景色黑色文字显示。
- 5.3.4 管道介质名称中的中文字体宜选用等线字体（例如黑体）；如果使用英文，则英文字体宜选用无衬线字体（例如 Arial 字体）。在使用英文时，第一个英文单词首字母应大写，其他字母宜小写。



图 1 在基本识别色区域内显示管道介质名称的示意

5.4 流向指示符

- 5.4.1 管道系统安全信息标记中应使用箭头符号作为流向指示符指示管道介质的流动方向。箭头符号的设计应符合图 2 的规定。

5.4.2 流动方向宜使用单向箭头表示(见图 2),在适当情况下(如环形管道)可使用双向箭头表示(见图 3)。为了确保在预期观察距离上足够清晰,可根据需要缩短或延长箭头符号的箭杆。

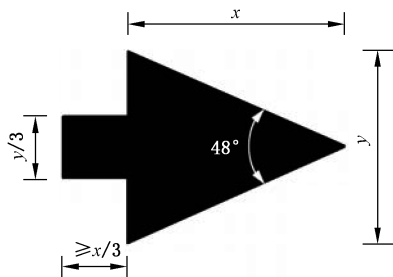


图 2 流向指示符的设计要求

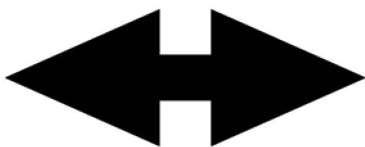


图 3 双向流向指示符示意

5.4.3 流向指示符的呈现有两种方式:

- a) 在白色背景色上使用黑色箭头符号;
- b) 在基本识别色或黄色安全色上使用相应对比色的箭头符号。

5.5 警告标志和危险象形图

5.5.1 警告标志和危险象形图是管道系统安全信息标记的重要构成要素,用于通过符号化的方式传达特定的安全含义。与管道介质相关的警告标志或危险象形图应通过风险评估确定。

5.5.2 管道系统安全信息标记中使用的警告标志应从 GB/T 31523.1 中选取,危险象形图应符合 GB 30000 的规定。

5.5.3 管道系统安全信息标记中的警告标志和危险象形图应显示在白色或黄色的背景色中,如图 4 和图 5 所示。



图 4 在白色背景色上显示警告标志和危险象形图的示意



图 5 在黄色的安全色背景色上显示警告标志和危险象形图的示意

5.5.4 管道系统安全信息标记可使用安全标志或辅助文字来传达某些未列在安全数据表中但通过风险评估所确定的潜在危险。此类潜在危险包括但不限于：

- a) 管道介质的温度限值；
- b) 生物危险；
- c) 辐射；
- d) 氧置换导致的窒息；
- e) 电气危险；
- f) 与加压介质相关的危险等。

5.6 附加信息

5.6.1 如果需要，可在管道系统安全信息标记中给出技术性和操作性的附加信息，包括但不限于：

- a) 压力、温度、流速或流量；
- b) 基于管道系统的管道识别码；
- c) 起点和终点信息(如“从 V09 到 P23”)；
- d) 由外形尺寸、产品编码、系统编号等信息组成的管线号；
- e) 编号和管道分类码；
- f) 功能或服务的简短描述等。

5.6.2 如果需要使用附加安全性信息(例如压力或温度等)，则附加安全信息应紧邻介质名称显示。附加安全信息与介质名称宜使用相同的背景色和对比色。附加安全信息也可使用白色背景色和黑色文字显示。

5.6.3 如果需要使用附加技术性信息(例如管道识别码、管道的起点和终点信息、管线号、管道分类码、真空、停用等)，则附加技术信息应以白色背景色和黑色文字显示。

注：附加信息的文字高度不需要与管道介质名称的文字高度相同，附加信息的观察距离小于管道介质名称的观察距离(参见附录 C)。

5.7 辅助识别色

5.7.1 如果需要进一步详细说明管道的介质，则应使用辅助识别色。辅助识别色应设在基本识别色区域的两侧。每一侧的辅助识别色的宽度，都应为基本识别色区域宽度的 10%，如图 6 所示。



图 6 辅助识别色的使用示意

5.7.2 对于一些特殊的管道系统，如消防、供水服务、医用气体应用和船舶管道系统，基本识别色和辅助识别色应一起使用。

5.7.3 只有使用两种颜色的组合才能表示具体的管道介质。如果使用辅助识别色，则辅助识别色应符合表 2 中基本识别色的规定。在表 1 中没有规定的颜色，见表 3 和表 4。

表 3 辅助识别色

辅助识别色	颜色	辅助识别色示例
	白色	
	褐红色	
	棕色	
	黄色(黄色安全色以外的黄色)	

表 4 辅助识别色的颜色范围和亮度因数

颜色	颜色范围的角点色品坐标 CIE 标准照明体 D65 CIE 2°标准色度观测者					亮度因数 β
		1	2	3	4	
白色	x	0.350	0.300	0.290	0.340	≥ 0.75
	y	0.360	0.310	0.320	0.370	
褐红色	x	0.302	0.307	0.374	0.457	≥ 0.10
	y	0.064	0.203	0.247	0.136	
棕色	x	0.510	0.427	0.407	0.475	≥ 0.04
	y	0.370	0.353	0.373	0.405	
黄色	x	0.522	0.470	0.427	0.465	≥ 0.45
	y	0.477	0.440	0.483	0.534	
注：CIE 标准照明体 D65 外部照明时的物体色测量的几何条件为 45°/0°或者 0°/45°。						

6 设计

应按照以下要求确定管道系统安全信息标记中不同构成要素的尺寸和比例：

- a) 基本识别色区域或单独使用的黄色安全色区域的宽度应不小于 85 mm。
- b) 如果管道直径在 150 mm 至 500 mm 范围内，则基本识别色区域或者单独使用的黄色安全色区域的宽度应不小于 120 mm。
- c) 如果管道直径大于 500 mm，则基本识别色区域或者单独使用的黄色安全色区域的宽度应不小于 200 mm。
- d) 对于直径接近 500 mm 的管道，基本识别色或安全色区域以 mm² 为单位的最小颜色表面积宜为管道直径(单位 mm)的 50 倍。对于直径超过 500 mm 的管道，颜色表面积宜不小于 25 000 mm²。
- e) 在危险物质标记(黄色)上添加基本识别色时，黄色安全色的宽度应不小于基本识别色区域宽度的 50%。
- f) 管道介质名称中，每一种语言文字不应超过 2 行。
- g) 中文字高应大于英文字高。中文字高应不小于 10 mm，英文字高应不小于 7 mm。
- h) 流向指示符的高度应不小于 10 mm。
- i) 警告标志或危险象形图的高度应不小于 20 mm。

- j) 管道系统安全信息标记应与所安装的管道表面形成足够的对比,以便于查看。
- k) 如果将会从两侧看到管道,则安全信息系统应同时呈现在管道的两侧。

注:与尺寸和观察距离相关的信息参见附录 C。

7 设置

7.1 管道系统安全信息标记应固定设置在管道上需要查看安全信息的位置。

注:在确定管道系统安全信息标记的设置位置时,不需要考虑梯子、脚手架或其他临时使用的设备。

7.2 在管道上的以下关键位置处应设置管道系统安全信息标记:

- a) 阀门附近;
- b) 泵、罐等主要设备的连接点两侧;
- c) 管道的分支点;
- d) 墙壁、地板或其他类型的区域分隔点的两侧;
- e) 高架管道临近楼梯或平台的位置;
- f) 管架的起点和终点;
- g) 管架下方有交通路口的位置;
- h) 管道入口和出口处。

7.3 管道系统安全信息标记的设置应符合以下要求:

- a) 管道上两个设置点的间距不应超过 10 m。对于室外或较宽阔的高照度区域,考虑到各种可能的观察距离,可使用较大的设置间距;
- b) 保温管道应在覆层外侧设置管道系统安全信息标记;
- c) 如果直接设置在管道上可能降低安全信息标记的清晰性,则应在通过支架与管道连接的背板或支撑物上设置管道系统的安全信息标记;
- d) 对于多条并列的管道,应使用相同方式并列设置管道系统安全信息标记,如图 7 所示。

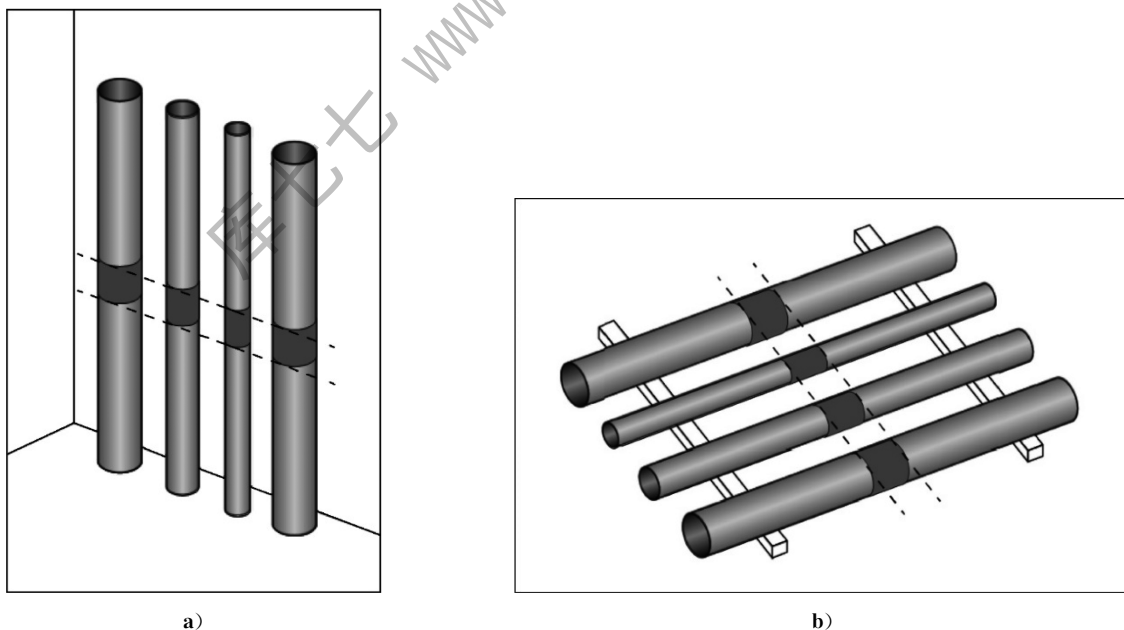


图 7 多条管道并列时安全信息标记设置位置的示意

7.4 管道系统安全信息标记设置后应定期进行清洁、检查和维护,以确保各要素的清晰、显著、整洁、易理解并包含最新的安全信息。

附 录 A

(资料性附录)

标准色和等效色的颜色代码

表 A.1 给出了各颜色在其颜色范围内引自不同色序系统的颜色示例。表 A.1 中给出的颜色示例并不是为了颜色匹配,因此不同色序系统的呈现在表 A.1 中没有先后之分,表格每行中的数据也不表示哪条数据更符合颜色匹配。

表 A.1 识别色和对比色的示例

颜色	劳尔色卡(RAL)	Pantone 配色系统 (PMS)	梦塞尔颜色系统 (Munsell)
黄色(安全色)	1003	116C	2.5Y 8/14
灰色	7001	430C	N5
黑色	9004	Black	N1
绿色	6018	362C	10GY 4/10
蓝色	5015	2925C	2.5PB 3.5/10
红色	3001	187C	7.5R 4/14
橙色	2003	021C	2.5YR 6/14
紫罗兰色	4001	258C	2.5P 4/11
白色	9003	White	N9.5
褐红色	8015	490C	2.5RP 4/12
棕色	8001	154C	5YR 3.5/4
黄色(辅助色)	1021	108C	

附 录 B
(资料性附录)

管道系统安全信息标记示例

第 5 章描述的管道系统安全信息标记要素可以按不同方式组合,形成不同的实例。图 B.1 给出了管道系统中不同类型安全信息标记的设计示例。

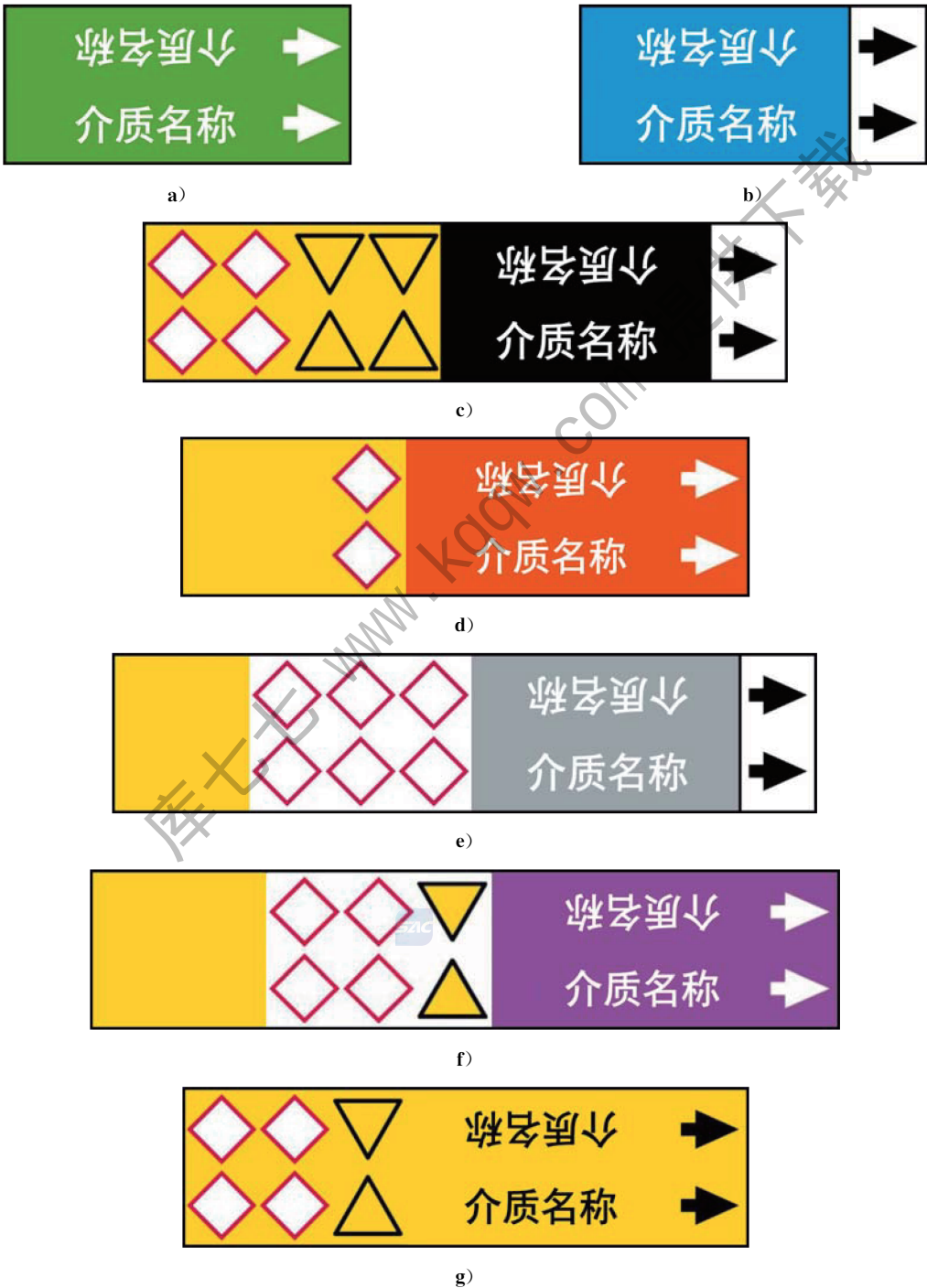


图 B.1 管道系统安全信息标记设计示意

附录 C
(资料性附录)
观察距离

基本识别色和安全色是管道系统安全信息标记中需要在观察距离上识别出的第一个要素。第 6 章中规定了基本识别色和安全色与管道直径相关的最小表面积。

用于传达管道介质名称的文字是管道系统安全信息标记的第二个要素。与基本识别色或安全色相比,读取管道介质名称的观察距离短于识别基本识别色或安全色的观察距离;读取管道介质名称的具体观察距离由风险评估确定。

流向指示符是管道系统安全信息标记中的第三个要素。是否需要识别流向与过程有关,与管道介质名称相比,识别流向指示符所需的观察距离更短。

警告标志和(或)危险象形图是管道系统安全信息标记的第四个要素,其观察距离与管道系统操作或维护工作所需的距离相同。

管道系统安全信息标记要素的尺寸取决于观察距离、相关的文字高度(见图 C.1)及管道直径。最小字高可通过下式计算:

$$h = l / Z$$

式中:

h ——文本或数字的高度,单位为毫米(mm);

l ——观察距离,单位为毫米(mm);

Z ——距离因数。

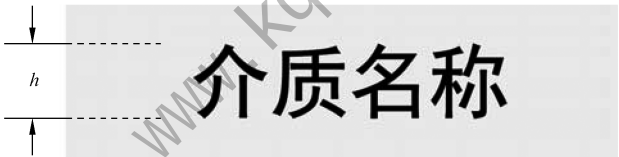


图 C.1 字高

对于文本和数字,在 100 lx 常规照明条件下的距离因数为 240,在 5 lx 应急照明条件下的距离因数缩小到 120。

参 考 文 献

- [1] GB/T 2893.1 图形符号 安全色和安全标志 第1部分:安全标志和安全标记的设计原则
- [2] GB/T 2893.4 图形符号 安全色和安全标志 第4部分:安全标志材料的色度属性和光度属性
- [3] GB/T 3033.1 船舶与海上技术 管路系统内含物的识别颜色 第1部分:主颜色和介质
- [4] GB 7231 工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识
- [5] GB 13690 化学品分类和危险性公示 通则
- [6] GB/T 26443 安全色和安全标志 安全标志的分类、性能和耐久性
- [7] ISO 20560-1 Safety information for the content of piping systems and tanks—Part 1:Piping systems