



中华人民共和国国家标准

GB 3609.1—2025

代替 GB/T 3609.1—2008

眼面部防护 焊接防护 第 1 部分：焊接防护具

Eye and face protection—Welding protection—
Part 1: Welding protector

2025-08-29 发布

2026-09-01 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
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类	2
5 技术要求	2
6 标识	9
7 包装和产品信息	9
附录 A (规范性) 光谱分布函数	11
附录 B (规范性) 透射比和遮光号试验方法	13
附录 C (规范性) 抗跌落性能试验方法	15
附录 D (规范性) 火焰传播性能试验方法	16
附录 E (规范性) 电绝缘性能试验方法	17
附录 F (规范性) 熔融金属和炽热固体防护性能试验方法	18
附录 G (资料性) 遮光号的选择指南	20
参考文献	23

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。

本文件是 GB 3609《眼面部防护 焊接防护》的第 1 部分。GB 3609 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：焊接防护具；
- 第 2 部分：自动变光焊接滤光镜。

本文件代替 GB/T 3609.1—2008《职业眼面部防护 焊接防护 第 1 部分：焊接防护具》；与 GB/T 3609.1—2008 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了自动变光焊接滤光镜的术语和定义(见 3.8)；
- 增加了侧视用滤光片的术语和定义(见 3.9)；
- 增加了直视用滤光片的术语和定义(见 3.10)；
- 更改了滤光片的分类(见 4.2,2008 年版的 4.2)；
- 更改了直视用滤光片的最小尺寸要求(见 5.3.2,2008 年版的 5.3.1)；
- 更改了焊接面罩的尺寸要求(见 5.3.1,2008 年版的 5.3.2)；
- 增加了保护片的尺寸要求(见 5.3.4)；
- 删除了焊接滤光片颜色的要求(见 2008 年版的 5.4.1)；
- 更改了直视用滤光片左右眼可见光透射比的相对变化率的要求(见 5.4.4.1,2008 年版的 5.4.1)；
- 更改了滤光片透射比的要求(见 5.4.4.2,2008 年版的 5.4.2)；
- 更改了保护片可见光透射比的要求(见 5.4.4.3,2008 年版的 5.4.4)；
- 更改了平光镜片的球镜度、散光度和棱镜度的要求(见 5.4.1,2008 年版的 5.4.5、5.4.6)；
- 增加了平光镜片的棱镜度互差的要求(见 5.4.2)；
- 增加了矫正镜片的球镜度和柱镜度的要求(见 5.4.3)；
- 更改了焊接面罩透光性能的要求(见 5.4.5,2008 年版的 5.4.7)；
- 增加了侧视用滤光片透射比的要求(见 5.4.6)；
- 增加了狭角散射的要求(见 5.4.7)；
- 增加了高速粒子冲击防护性能的要求(见 5.5.1.2)；
- 增加了抗跌落性能的要求(见 5.5.2)；
- 更改了阻燃性能的名称和要求(见 5.5.5,2008 年版的 5.5.4)；
- 增加了熔融金属和炽热固体防护性能的要求(见 5.5.7)；
- 更改了标识的要求(见第 6 章)；
- 增加了产品信息的要求(见第 7 章)；
- 删除了使用和储运(见 2008 年版的 7.3、7.4)；
- 增加了光谱分布函数的内容(见附录 A)；
- 更改了透射比的计算方法(见附录 B,2008 年版的 6.2)；
- 增加了抗跌落性能的试验方法(见附录 C)；
- 更改了火焰传播性能的名称和试验方法(见附录 D,2008 年版的 6.9)；
- 增加了熔融金属和炽热固体防护性能的试验方法(见附录 F)。

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。

GB 3609.1—2025

本文件由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1983年首次发布为 GB/T 3609.1—1983,1994年第一次修订；
- 2008年第二次修订时,并入了 GB/T 3609.2—1983《焊接护目镜和面罩非光学测试方法》和 GB/T 3609.3—1983《焊接护目镜光学性能试验方法》的内容；
- 本次为第三次修订。

引 言

焊接是一种广泛应用于工业加工领域的制造工艺及技术,焊接作业中不仅会产生紫外线、可见光(包括蓝光)和近红外线等光辐射,还会产生火花、粉尘和熔融金属等有害因素。为了控制和减少职业危害、预防可能发生的生产安全事故,需要对焊接防护具进行标准化。由于固定遮光号滤光片和自动变光焊接滤光镜两种产品在功能原理、技术要求和试验方法上存在显著差异,因此将 GB 3609《眼面部防护 焊接防护》分为两部分:第 1 部分作为基础通用的要求,第 2 部分在第 1 部分的基础上,规定了自动变光焊接滤光镜的特殊性能和试验方法。

GB 3609 由两部分构成。

- 第 1 部分:焊接防护具。目的在于规定对焊接眼镜、焊接眼罩、焊接面罩以及焊接滤光片(固定遮光号)的技术要求。
- 第 2 部分:自动变光焊接滤光镜。目的在于规定对自动变光焊接滤光镜(遮光号可变化)的技术要求。

眼面部防护 焊接防护

第1部分:焊接防护具

1 范围

本文件规定了焊接防护具的分类、技术要求、标识、包装和产品信息,描述了相应的试验方法。

本文件适用于焊接及相关作业人员防护光辐射、热粒子、炙热熔滴和熔融金属飞溅等有害因素对眼睛、面部伤害的防护具。

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 30042—2013 个体防护装备 眼面部防护 名词术语

GB/T 32166.2—2015 个体防护装备 眼面部防护 职业眼面部防护具 第2部分:测量方法

3 术语和定义

GB/T 30042—2013 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

焊接防护具 welding protector

保护佩戴者在焊接或相关过程中,抵抗有害光辐射和其他风险的防护具。

注:包括但不限于焊接面罩、焊接眼罩和焊接眼镜。

[来源:GB/T 30042—2013,5.4.1,有修改]

3.2

焊接面罩 welding face-shield

装配有滤光片的面罩,在焊接或相关过程中保护佩戴者的眼面部的防护具。

[来源:GB/T 30042—2013,5.4.3,有修改]

3.3

焊接眼罩 welding goggle

通常用头带固定,覆盖住眼部及周围区域,用于防护焊接和相关过程中产生的光辐射的防护具。

[来源:GB/T 30042—2013,5.4.2,有修改]

3.4

焊接眼镜 welding spectacles

带侧面保护的眼镜镜框将适宜的滤光片固定在眼前,用于防护焊接和相关过程中产生的光辐射的防护具。

[来源:GB/T 30042—2013,5.4.5,有修改]

3.5

滤光片 filter

在特定光波长下,可通过衰减辐射以避免过量的光辐射进入眼睛的镜片。

[来源:GB/T 30042—2013,9.1.1,有修改]

3.6

遮光号 shade number

表示滤光片暗度或可见光透射比衰减程度的编号。

[来源:GB/T 30042—2013,9.1.5]

3.7

保护片 protective plate

通常放置在滤光片前面和/或后面,用于抵御热粒子、炙热熔滴或熔融金属飞溅以及刮擦伤害的镜片。

[来源:GB/T 30042—2013,5.5.3,有修改]

3.8

自动变光焊接滤光镜 automatic welding filter

当焊接作业产生弧光时,能迅速将遮光号从较低值(明态遮光号)转换到较高值(暗态遮光号),并且在有弧光时保持暗态的滤光镜。

注:自动变光焊接滤光镜也称为自动变光焊接滤光片。

[来源:GB/T 30042—2013,9.3.2,有修改]

3.9

侧视用滤光片 welding filter for side view

用于焊工观察周围环境(不用于直视焊接弧光),安装于焊接头盔或焊接面罩的周围的滤光片。

3.10

直视用滤光片 welding filter for direct view

安装于焊接头盔或焊接面罩正面的滤光片。

4 分类

4.1 焊接防护具

焊接防护具按外形结构,分为焊接面罩、焊接眼罩和焊接眼镜。

4.2 滤光片

按滤光片工作原理,分为固定遮光号滤光片和自动变光焊接滤光镜。

注:自动变光焊接滤光镜见 GB 3609.2。

按滤光片功能用途,分为直视用滤光片和侧视用滤光片。

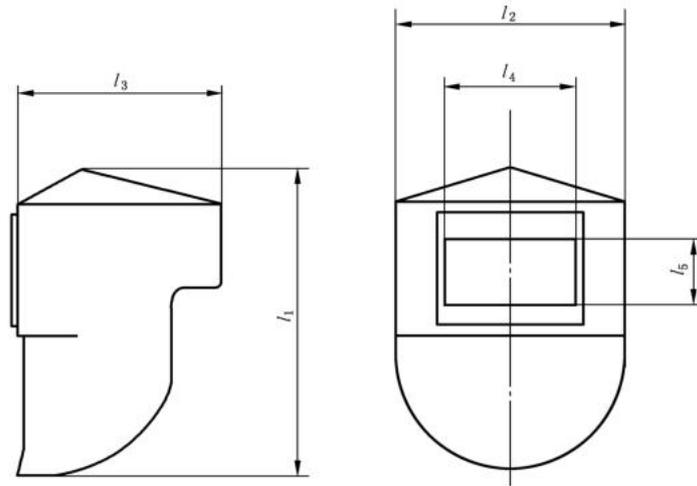
5 技术要求

5.1 材料

5.1.1 焊接眼镜、眼罩和面罩

5.1.1.1 焊接眼镜、眼罩表面应光洁,应无毛刺、锐角或可能引起眼面部不适感的缺陷。应采取目视、触摸等方法对产品进行检测。

5.1.1.2 焊接眼镜、眼罩和面罩应能满足适用目的和适用环境的要求,不应存在任何影响佩戴者健康或安全的因素。制造商应声明材料析出不会对佩戴者皮肤造成伤害。制造商可通过向材料供应商索取检测报告来确认材料的安全性。



c) 安全帽与面罩组合式

标引符号说明:

- l_1 ——焊接面罩的长度;
- l_2 ——焊接面罩的宽度;
- l_3 ——焊接面罩的深度;
- l_4 ——焊接面罩视窗的长度;
- l_5 ——焊接面罩视窗的宽度。

图 1 焊接面罩 (续)

5.3.2 直视用滤光片

直视用滤光片的最小尺寸应符合表 1 的规定。

表 1 直视用滤光片的最小尺寸

类型	规格尺寸	其他要求
覆盖单眼的滤光片	$\geq 50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ (覆盖单眼的滤光片的外切矩形的尺寸), 厚度 $\leq 3.2 \text{ mm}$	覆盖单眼工作区域范围不应小于以滤光片参考点 ^a 为中心, 长轴为 40 mm, 短轴为 33 mm 的椭圆
覆盖双眼的滤光片	$\geq 108 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ (覆盖双眼的滤光片的外切矩形的尺寸), 厚度 $\leq 3.8 \text{ mm}$	覆盖双眼工作区域范围不应小于分别以左右眼参考点 ^a 为中心, 长轴为 40 mm, 短轴为 33 mm 的两个椭圆
参考点名术语见 GB/T 30042—2013 中 8.1.6		

5.3.3 头箍

有头箍的焊接眼罩或焊接面罩, 其与佩戴者接触的任一部分宽度不应小于 10 mm。

5.3.4 保护片

保护片的尺寸不应小于直视用滤光片透光区域的尺寸。

5.4 光学性能

5.4.1 球镜度、散光度和棱镜度(平光镜片)

按 GB/T 32166.2—2015 中 5.1 规定的方法进行试验, 直视用滤光片和保护片的球镜度、散光度和棱镜度应符合表 2 的要求。望远镜法为仲裁法。

注: 平光(plan)镜片, 也称无矫正效果镜片或无焦(afocal)镜片, 是指球镜度、散光度和棱镜度标称值为零的镜片。

表 2 球镜度、散光度和棱镜度技术要求

球镜度(镜片两主子午面上焦度的平均值) m^{-1}	球镜度互差(镜片左右眼球镜度之差的绝对值) m^{-1}	散光度 m^{-1}	棱镜度 cm/m
-0.12~0.12	≤ 0.18	≤ 0.12	≤ 0.25

5.4.2 棱镜度互差(平光镜片)

按 GB/T 32166.2—2015 中 5.2 规定的方法进行试验, 直视用滤光片和保护片的棱镜度互差应符合表 3 的要求。

表 3 棱镜度互差技术要求

单位为厘米每米

水平方向棱镜度互差		垂直方向棱镜度互差
基底朝外	基底朝内	
≤ 1.00	≤ 0.25	≤ 0.25

5.4.3 球镜度和柱镜度(矫正镜片)

按 GB/T 32166.2—2015 中 5.1.1 规定的焦度计法进行测试, 矫正镜片的球镜度和柱镜度允差应符合表 4 的要求。

注: 矫正镜片(corrective lens)是指用于矫正佩戴者屈光不正, 有矫正效果的镜片。

表 4 矫正镜片球镜度和柱镜度允差

单位为每米

主子午面球镜度绝对值的最大值	每主子午面球镜度允差	柱镜度绝对值			
		≥ 0.00 和 ≤ 0.75	> 0.75 和 ≤ 4.00	> 4.00 和 ≤ 6.00	> 6.00
0.00~3.00	± 0.12	± 0.09	± 0.12	± 0.18	± 0.25
> 3.00 ~6.00		± 0.12			
> 6.00 ~9.00		± 0.18			
> 9.00 ~12.00	± 0.18	± 0.25	± 0.25		
> 12.00 ~20.00	± 0.25			± 0.25	± 0.37
> 20.00	± 0.37	± 0.25	± 0.37		

5.4.4 滤光性能

5.4.4.1 直视用滤光片左右眼可见光透射比的相对变化率

按附录 A、附录 B 规定的方法进行试验,直视用滤光片左右眼参考点处可见光透射比的相对变化率应满足表 5 的要求。

表 5 直视用滤光片左右眼可见光透射比的相对变化率

可见光透射比(τ_v) ($380\text{ nm} \leq \lambda \leq 780\text{ nm}$) %	相对变化率 %
$17.8 \leq \tau_v < 100$	± 15
$0.44 \leq \tau_v < 17.8$	± 20
$0.023 \leq \tau_v < 0.44$	± 20
$0.0012 \leq \tau_v < 0.023$	± 30
$0.00023 \leq \tau_v < 0.0012$	± 40

5.4.4.2 透射比和遮光号

按附录 A、附录 B 规定的方法进行试验,直视用滤光片的透射比应符合表 6 的要求,蓝光透射比 τ_B 应小于可见光透射比;直视用滤光片的遮光号与可见光透射比 $\tau_{v,A}$ 的对应关系应符合表 6 的要求。

表 6 滤光片透射比通用要求

滤光片特性编号		紫外透射比最大值 $\tau(\lambda)$			可见光透射比范围 τ_v	红外 A 波段平均透射比最大值 τ_{IRA}	近红外平均透射比最大值 ^a τ_{NIR}
类型代码	遮光号 N	200 nm $\leq \lambda \leq$ 313 nm %	313 nm $< \lambda \leq$ 365 nm %	365 nm $< \lambda \leq$ 400 nm %	$380\text{ nm} \leq \lambda \leq 780\text{ nm}$ %	780 nm $\leq \lambda \leq$ 1 400 nm %	780 nm $\leq \lambda \leq$ 3 000 nm %
		W	1.2	0.000 3		50	τ_v
1.4	0.000 3		35	$58.1 \leq \tau_v < 74.4$	25	25	
1.7	0.000 3		22	$43.2 \leq \tau_v < 58.1$	20	20	
2	0.000 3		14	$29.1 \leq \tau_v < 43.2$	15	15	
2.5	0.000 3		6.4	$17.8 \leq \tau_v < 29.1$	12	12	
3	0.000 3		2.8	$8.5 \leq \tau_v < 17.8$	9	9	
4	0.000 3		0.95	$3.2 \leq \tau_v < 8.5$	5	5	
5	0.000 3		0.30	$1.2 \leq \tau_v < 3.2$	3.5	3.5	
6	0.000 3		0.10	$0.44 \leq \tau_v < 1.2$	1.5	1.5	
7	0.000 3		0.050	$0.16 \leq \tau_v < 0.44$	1	1	
8	0.000 3	0.025	$0.061 \leq \tau_v < 0.16$	1	1		

表6 滤光片透射比通用要求(续)

滤光片特性编号		紫外透射比最大值 $\tau(\lambda)$			可见光透射比范围 τ_v	红外 A 波段平均透射比最大值 τ_{IRA}	近红外平均透射比最大值 ^a τ_{NIR}
类型代码	遮光号 N	200 nm $\leq \lambda \leq$ 313 nm %	313 nm $< \lambda \leq$ 365 nm %	365 nm $< \lambda \leq$ 400 nm %	380 nm $\leq \lambda \leq$ 780 nm %	780 nm $\leq \lambda \leq$ 1 400 nm %	780 nm $\leq \lambda \leq$ 3 000 nm %
	W	9	0.000 3	0.012	τ_v	$0.023 \leq \tau_v < 0.061$	1
10		0.000 3	0.006	$0.008 5 \leq \tau_v < 0.023$		1	1
11		0.000 3	0.003 2	$0.003 2 \leq \tau_v < 0.008 5$		1	1
12		0.000 3	0.001 2	$0.001 2 \leq \tau_v < 0.003 2$		1	1
13		0.000 3	0.000 44	$0.000 44 \leq \tau_v < 0.001 2$		1	1
14		0.000 16	0.000 16	$0.000 16 \leq \tau_v < 0.000 44$		1	1
15		0.000 061	0.000 061	$0.000 061 \leq \tau_v < 0.000 16$		1	1
16		0.000 023	0.000 023	$0.000 023 \leq \tau_v < 0.000 061$		1	1
* 当测量 2 800 nm~3 000 nm 的光谱透射比时,用干燥的氮气吹扫分光光度计可降低空气中的水分子对上述波段透射比的影响。							

5.4.4.3 保护片可见光透射比

按附录 A、附录 B 规定的方法进行试验,在保护片的参考点处可见光透射比不应小于 80.0%。

5.4.5 焊接面罩透光性能

按附录 A、附录 B 规定的方法进行试验,焊接面罩非滤光区域的可见光透射比不应大于 0.000 023%。

5.4.6 侧视用滤光片

按附录 A、附录 B 规定的方法进行试验,侧视用滤光片除了应满足表 6 的要求以外,还应符合以下要求:

- 侧视用滤光片的蓝光透射比 τ_B 应小于其对应的可见光透射比;
- 侧视用滤光片的紫外透射比最大值和近红外平均透射比最大值应分别小于直视用滤光片对应的要求。

5.4.7 狭角散射

按 GB/T 32166.2—2015 中 5.5 的规定,对直视用滤光片进行测试,其简约光亮度系数不应超过 $3.0 \text{ cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ 。

注:简约光亮度系数的定义见 GB/T 30042—2013 中 4.6。

5.5 非光学性能

5.5.1 冲击防护性能

5.5.1.1 基本冲击防护性能

基本冲击防护性能是焊接防护具的最低机械强度要求。测试位置共有 4 个,分别是左眼的正面和侧面、右眼的正面和侧面。按 GB/T 32166.2—2015 中 6.1.2 规定的方法进行试验后,样品不应出现以下状况:

- a) 靠近佩戴者面部的直视用滤光片或保护片的裂纹贯穿其全部厚度并且裂成两块或两块以上;
- b) 焊接防护具碎成两部分或多部分;
- c) 靠近佩戴者面部的滤光片或保护片从正常位置脱落;
- d) 靠近佩戴者面部的一面有材料脱离;
- e) 钢球直接穿透焊接防护具;
- f) 钢球或焊接防护具与头模眼部发生了接触。

5.5.1.2 高速粒子冲击防护性能

对于标称具备高速粒子冲击防护性能的焊接防护具应按照产品的性能对产品进行分级,并确保产品符合表 7 的冲击等级要求。保护片的冲击等级应与其装成焊接眼镜、焊接眼罩或焊接面罩的冲击等级相匹配。具备高速粒子冲击防护性能的焊接防护具应具有侧面防护功能。测试位置共有 4 个,分别是左眼的正面和侧面、右眼的正面和侧面。

按 GB/T 32166.2—2015 中 6.6 规定的方法进行试验,试验后的样品不应出现以下情况:

- a) 靠近佩戴者面部的直视用滤光片或保护片的裂纹贯穿其全部厚度并且裂成两块或两块以上;
- b) 焊接防护具碎成两部分或多部分;
- c) 靠近佩戴者面部的滤光片或保护片从正常位置脱落;
- d) 靠近佩戴者面部的一面有材料脱离;
- e) 钢球直接穿透焊接防护具;
- f) 钢球或焊接防护具与头模眼部发生了接触。

表 7 冲击等级和冲击速度的关系

冲击等级	低速	中速	高速
冲击速度/(m/s)	45 ^{+1.5} ₀	80 ^{+2.0} ₀	120 ^{+3.0} ₀
适用产品类型	焊接眼镜、焊接眼罩、 焊接面罩	焊接眼罩、焊接面罩	焊接面罩

5.5.2 抗跌落性能

按附录 C 规定的方法进行试验,焊接面罩不应出现明显的变形、裂纹、断裂为两块或更多碎片、或出现影响防护性能的损坏,同时滤光片和/或前后保护片也不应出现影响防护性能的损坏。

5.5.3 耐腐蚀性能

按 GB/T 32166.2—2015 中 6.4 规定的方法进行试验,焊接眼护具所有外露金属部件表面应无氧化现象。

5.5.4 火焰传播性能

按附录 D 规定的方法进行试验,焊接面罩材料燃烧速度应小于 76 mm/min。

5.5.5 阻燃性能

5.5.5.1 保护片

按 GB/T 32166.2—2015 中 6.5 规定的方法进行试验,保护片不应再继续燃烧或阴燃。

5.5.5.2 焊接眼镜、焊接眼罩或焊接面罩

按 GB/T 32166.2—2015 中 6.5 规定的方法进行试验,焊接眼镜、焊接眼罩或焊接面罩(除弹性头带和边缘的织物等外)的所有外露部分应不再继续燃烧或阴燃。

5.5.6 电绝缘性能

按附录 E 规定的方法进行试验,焊接面罩的泄漏电流不应大于 1.2 mA,无击穿现象。

5.5.7 熔融金属和炽热固体防护性能

焊接面罩应具备熔融金属和炽热固体防护性能,试验后不应出现以下情况:

- a) 按附录 F 中 F.1 规定的方法进行试验,不应有熔融颗粒物黏附面罩表面;
- b) 按 F.2 规定的方法进行试验,外框和前额区域不应在 7 s 内出现穿透;
- c) 按 F.2 规定的方法进行试验,保护片和直视用滤光片不应在 5 s 内出现穿透。

6 标识

6.1 焊接眼镜、眼罩和面罩

在焊接眼镜、眼罩和面罩不影响视线的地方,应清晰、永久标识以下各项:

- a) 标准编号;
- 示例: GB 3609.1—2025。
- b) 高速粒子冲击防护性能(如适用),应标识“+”号。

6.2 滤光片

在滤光片不影响视线的地方,应清晰、永久标识以下各项:

- a) 标准编号;
- b) 滤光片特性编号,包括类型代码 W 和遮光号 N;

示例: GB 3609.1—2025 W10。

7 包装和产品信息

产品应有合适的包装,且应附有合格证和使用说明书,合格证和使用说明书也可用电子的方式提供,但应保证易于获取。使用说明书应至少包括但不限于以下内容:

- a) 中文标明的产品名称、制造商或经销商的名称、地址和联系方式;

- b) 产品规格型号；
- c) 生产日期和存储期限；
- d) 产品执行的标准编号和标准名称；
- e) 产品材料的生物相容性声明；
- f) 产品功能、选择、使用、维护、判废条件和储存说明；

注：遮光号的选择见附录 G。

- g) 清洗和/或消毒说明；
- h) 永久性标识的说明；
- i) 对于具有保护片的产品，应在产品信息中明示。

附 录 A
(规范性)
光谱分布函数

A.1 CIE 标准照明体 A 的光谱分布函数和明视觉光谱光视效率函数 $V(\lambda)$ 的乘积列于表 A.1。

表 A.1 CIE 标准照明体 A 的光谱分布函数和明视觉光谱光视效率函数 $V(\lambda)$ 的乘积

波长 λ nm	$S_A(\lambda) \cdot V(\lambda)$	波长 λ nm	$S_A(\lambda) \cdot V(\lambda)$	波长 λ nm	$S_A(\lambda) \cdot V(\lambda)$
380	0.000 0	515	1.951 9	650	0.818 3
385	0.000 0	520	2.385 3	655	0.637 2
390	0.000 1	525	2.785 9	660	0.486 1
395	0.000 1	530	2.161 0	665	0.362 3
400	0.000 3	535	3.498 4	670	0.265 1
405	0.000 5	540	3.799 7	675	0.195 8
410	0.001 0	545	4.061 9	680	0.146 1
415	0.001 9	550	4.283 9	685	0.104 2
420	0.003 9	555	4.469 3	690	0.073 0
425	0.007 7	560	4.611 0	695	0.051 7
430	0.013 3	565	4.697 4	700	0.037 7
435	0.020 8	570	4.728 6	705	0.027 3
440	0.030 6	575	4.700 4	710	0.019 8
445	0.042 6	580	4.613 7	715	0.014 3
450	0.058 3	585	4.466 8	720	0.010 2
455	0.078 8	590	4.270 4	725	0.007 3
460	0.105 1	595	4.037 7	730	0.005 2
465	0.138 0	600	3.773 4	735	0.003 7
470	0.180 7	605	3.485 4	740	0.002 6
475	0.237 5	610	3.178 2	745	0.001 8
480	0.310 8	615	2.862 2	750	0.001 3
485	0.400 5	620	2.535 7	755	0.000 9
490	0.519 7	625	2.190 2	760	0.000 6
495	0.681 3	630	1.852 3	765	0.000 5
500	0.896 0	635	1.552 8	770	0.000 3
505	1.187 8	640	1.281 2	775	0.000 2
510	1.539 9	645	1.034 4	780	0.000 2
累计					100.000 0

A.2 蓝光危害加权函数列于表 A.2。

表 A.2 蓝光危害加权函数

波长 λ nm	蓝光危害加权函数 $B(\lambda)$	波长 λ nm	蓝光危害加权函数 $B(\lambda)$	波长 λ nm	蓝光危害加权函数 $B(\lambda)$
300~380	0.01	450	0.94	520	0.040
385	0.013	455	0.90	525	0.032
390	0.025	460	0.80	530	0.025
395	0.05	465	0.70	535	0.020
400	0.10	470	0.62	540	0.016
405	0.20	475	0.55	545	0.013
410	0.40	480	0.45	550	0.010
415	0.80	485	0.40	555	0.008
420	0.90	490	0.22	560	0.006
425	0.95	495	0.16	565	0.005
430	0.98	500	0.10	570	0.004
435	1.00	505	0.079	575	0.003
440	1.00	510	0.063	580	0.002
445	0.97	515	0.050	585~700	0.001

附 录 B
(规范性)
透射比和遮光号试验方法

B.1 试验条件

试验环境的温度应在 16 °C~32 °C 之间,相对湿度应保持在(50±20)%。试样透射比和遮光号的测试位置应在其参考点处,按 GB/T 32166.2—2015 中 4.3 执行。

B.2 可见光透射比

将测量得到的光谱透射比与标准观察者的明视觉光谱光视效率函数及标准光源的光谱分布函数进行加权平均,即为可见光透射比。计算所用标准观察者应符合 CIE 2°标准色度观察者的要求,所用标准光源应为 CIE 标准照明体 A。可见光波段的测量间隔不应大于 5 nm。

可见光透射比按公式(B.1)计算:

$$\tau_v = \frac{\sum_{380}^{780} \tau(\lambda) \cdot S_A(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot d\lambda}{\sum_{380}^{780} S_A(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot d\lambda} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

- τ_v ——采用 CIE 标准照明体 A 时的可见光透射比;
- $\tau(\lambda)$ ——光谱透射比;
- λ ——光波长,单位为纳米(nm);
- $S_A(\lambda)$ ——CIE 标准照明体 A 的光谱分布函数,按 A.1;
- $V(\lambda)$ ——明视觉光谱光视效率函数,按 A.1。

B.3 遮光号

遮光号按公式(B.2)计算:

$$N = 1 - \frac{7}{3} \lg \tau_v \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

- N ——遮光号;
- τ_v ——采用 CIE 标准照明体 A 时的可见光透射比,即 B.2 中的计算结果。

B.4 紫外线透射比

在 200 nm~313 nm、313 nm~365 nm 和 365 nm~400 nm 紫外波段的测量间隔不应大于 5 nm,取各波段的最大值。

B.5 红外 A 波段平均透射比

红外 A 波段的测量间隔不应大于 10 nm。红外 A 波段平均透射比按公式(B.3)计算:

$$\tau_{IRA} = \frac{\sum_{780}^{1400} \tau(\lambda) \cdot d\lambda}{\sum_{780}^{1400} d\lambda} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

- τ_{IRA} —— 红外 A 波段平均透射比；
- $\tau(\lambda)$ —— 光谱透射比；
- λ —— 光波长,单位为纳米(nm)。

B.6 近红外平均透射比

近红外波段的测量间隔不应大于 10 nm。近红外平均透射比按公式(B.4)计算：

$$\tau_{\text{NIR}} = \frac{\sum_{780}^{3\ 000} \tau(\lambda) \cdot d\lambda}{\sum_{780}^{3\ 000} d\lambda} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(\text{ B.4 })$$

式中：

- τ_{NIR} —— 近红外平均透射比；
- $\tau(\lambda)$ —— 光谱透射比；
- λ —— 光波长,单位为纳米(nm)。

B.7 蓝光透射比

蓝光波段的测量间隔不应大于 5 nm。蓝光透射比按公式(B.5)计算：

$$\tau_{\text{B}} = \frac{\sum_{380}^{500} \tau(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda}{\sum_{380}^{500} B(\lambda) \cdot d\lambda} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(\text{ B.5 })$$

式中：

- τ_{B} —— 蓝光透射比；
- λ —— 光波长,单位为纳米(nm)；
- $\tau(\lambda)$ —— 光谱透射比；
- $B(\lambda)$ —— 蓝光危害加权函数,按 A.2。

附 录 C
(规范性)
抗跌落性能试验方法

C.1 试验设备

光滑平整的钢板,尺寸:长 ≥ 500 mm,宽 ≥ 500 mm,厚 ≥ 10 mm。

C.2 试验样品

试验样品为 2 个焊接面罩,应按使用要求装配完整,包括保护片、滤光片等附件。

C.3 预处理

1 个焊接面罩在 (-5 ± 2) °C 环境中静置 120^{+30}_0 min; 1 个焊接面罩在 (80 ± 2) °C 环境中静置 120^{+30}_0 min。

C.4 试验步骤

面罩的保护片面朝下放置,将焊接面罩的最低点的高度调整为在钢板上方 (1.50 ± 0.01) m,将试验样品从预定高度自由跌落到钢板上。样品应在预处理环境中取出后 10 s 内完成试验。然后放回对应静置环境中至少 30 min 后再进行第二次试验。重复测试 3 次。检查面罩、滤光片或保护片的损坏情况。

附录 D
(规范性)
火焰传播性能试验方法

D.1 试验设备

试验设备应包含以下部件：

- a) 火焰高度在 13 mm~19 mm 之间的酒精灯；
- b) 能够安全地夹住试样的夹子；
- c) 精度为 ± 0.1 s 的秒表。

D.2 试验样品

从焊接面罩最薄位置裁取长 (130 ± 2) mm、宽 (13 ± 1) mm 的试样 3 片。在试样上标记两条线，一条距夹持试样自由端 20 mm 处，另一条距自由端 96 mm 处。

D.3 试验步骤

火焰传播性能具体试验步骤如下：

- a) 在无通风的环境中进行。将试样夹一端夹在刚性支架上，试样长轴与水平面平行、短轴与水平面成 45° 角，如图 D.1 所示。试样上的两条线应清晰可见；
- b) 将酒精灯置于试样的自由端下，使酒精灯的顶部火焰刚好接触到试样，使火焰停留 10 s，然后移开火焰，让试样燃烧；
- c) 用秒表记录在两条标记线间试样燃烧的时间，并计算出该试样的火焰传播速度。

单位为毫米

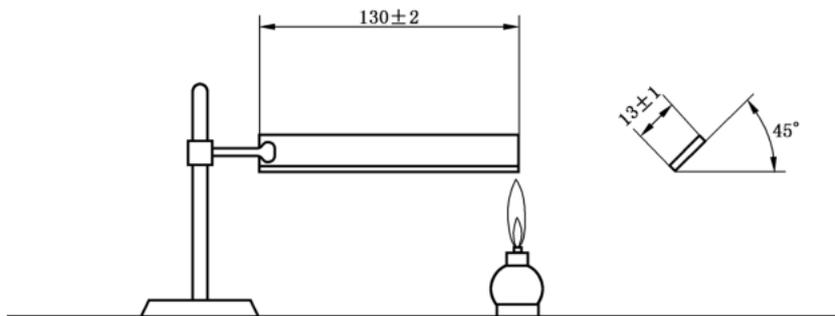


图 D.1 火焰传播性能试验方法示意图

D.4 试验结果

本次试验结果为三个试样火焰传播速度的平均值。

附 录 E
(规范性)
电绝缘性能试验方法

E.1 试验设备

试验设备应由电极或手持探头、电压表、电流表、计时器、调压器和金属槽组成。试验设备应满足以下要求：

- a) 电流示值误差 $\pm 1\%$ ；
- b) 电压示值误差 $\pm 1\%$ ；
- c) 计时器示值误差 $\pm 1\%$ 。

E.2 试验条件

试验环境温度为 (23 ± 5) ℃、相对湿度小于70%。试验样品在此环境中平衡2 h。

E.3 试验步骤

按实际使用装配好焊接面罩，在面罩的外表面覆盖潮湿的布，并置于金属槽中，金属槽与一电极相连。在金属槽与面罩内表面施加交流试验电压，调整试验电压在1 min内将电压升至 (440 ± 10) V，保持15 s。记录泄漏电流的大小及可能的击穿现象。

附录 F

(规范性)

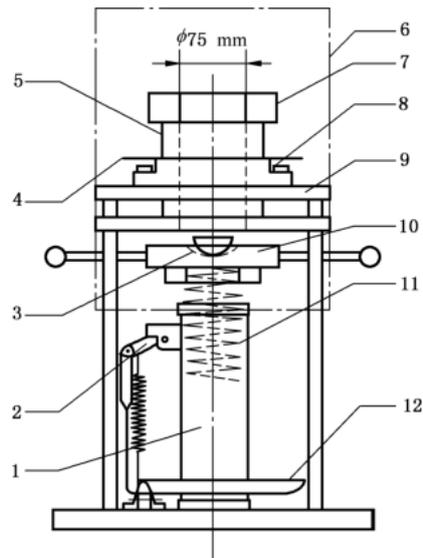
熔融金属和炽热固体防护性能试验方法

F.1 熔融金属防护性能

F.1.1 试验装置和材料

试验装置和材料要求如下：

- a) 抛射装置主要由抛射头、弹簧、压板、夹具、底座、制动板等组成，见图 F.1；
- b) 抛射头上表面内凹，用以盛放熔融金属；
- c) 抛射装置的弹簧应能够将抛射物向上抛射 (250 ± 25) mm 至样品前表面；
- d) 压板用来压住样品，夹具用来夹持样品，底座用来支撑夹具，制动板用来止动抛射头；压板、夹具、底座、制动板的中心孔直径为 75 mm，使抛射物可通过；
- e) 抛射物为 (100 ± 5) g 的灰口铸铁。



标引序号说明：

- 1 —— 缸体；
- 2 —— 弹簧释放扳机；
- 3 —— 抛射物；
- 4 —— 试样；
- 5 —— 夹具；
- 6 —— 防护罩；
- 7 —— 压板(重约 7.5 kg)；
- 8 —— 底座；
- 9 —— 制动板；
- 10 —— 抛射头；
- 11 —— 弹簧；
- 12 —— 踏板。

图 F.1 抛射装置

F.1.2 试验步骤

熔融金属防护性能试验步骤如下：

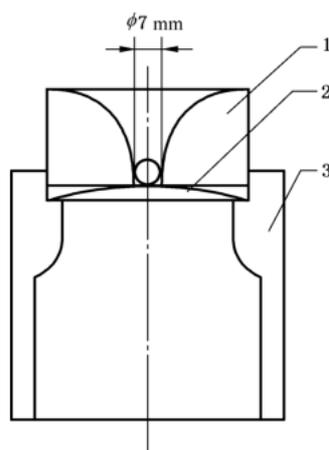
- 将样品对准抛射头中心固定在夹具上；
- 将抛射物加热至 $(1\ 450\pm 20)$ °C后放置到抛射头上；
- 释放踏板,弹簧驱动抛射头垂直向上直到撞击止动板,抛射物被抛向样品前表面；
- 观察样品表面变化。

F.2 炽热固体防护性能

F.2.1 试验装置

试验装置要求如下：

- 金属桶,见图 F.2；
- 金属漏斗中心与试样参考点对齐；
- 钢球直径为 6 mm；
- 热源可将钢球加热至 (900 ± 20) °C；
- 计时器的精度为 ± 0.1 s。



标引序号说明：

- 1——漏斗；
- 2——试样；
- 3——金属桶。

图 F.2 炽热固体防护性能试验装置

F.2.2 试验步骤

炽热固体防护性能试验步骤如下：

- 将样品放在金属桶上,然后放置金属漏斗；
- 将钢球加热至 (900 ± 20) °C后放入漏斗,并开始计时；
- 记录钢球融穿样品后开始坠落的时间。

附 录 G
(资料性)
遮光号的选择指南

G.1 概述

选择滤光片的遮光号,宜综合考虑以下因素:

- 气焊的工艺条件,如钎焊中气体的流量;
- 电弧焊、气体切割及等离子切割中电流的大小、电弧的种类和焊件的材料等;
- 焊工与熔池的相对位置;例如:焊工是在离熔池较近的位置进行焊接,还是在一臂远的位置进行焊接,这就可能会产生一个遮光号的变化;
- 环境照度;
- 个体差异。

正是由于上述这些错综复杂的因素,本附录遮光号的选择指南是基于通常情况下,在特定类型的操作下对遮光号的选择指导。

本附录表格中推荐的遮光号,其依据的工作条件是:焊工的眼睛到熔池的距离约为 50 cm,环境照度为 100 lx。

G.2 气焊和钎焊宜选择的遮光号

表 G.1 中给出了气焊和钎焊宜选择的遮光号,具体宜按照操作条件或环境,可选择大一号或小一号的遮光号。

表 G.1 气焊和钎焊宜选择的遮光号

作业类型	乙炔流量 q L/h			
	$q \leq 70$	$70 < q \leq 200$	$200 < q \leq 800$	$200 < q \leq 800$
气焊和钎焊	4	5	6	6

G.3 氧气切割宜选择的遮光号

表 G.2 中给出了氧气切割宜选择的遮光号,具体宜按照操作条件或环境,可选择大一号或小一号的遮光号。

表 G.2 氧气切割宜选择的遮光号

作业类型	氧气流量 q L/h		
	$900 \leq q \leq 2\ 000$	$2\ 000 < q \leq 4\ 000$	$4\ 000 < q \leq 8\ 000$
氧气切割	5	6	7

G.4 其他焊接和切割作业宜选择的遮光号

表 G.3 中给出了其他焊接和切割作业遮光号的选择指南。

表 G.3 其他焊接和切割作业宜选择的遮光号

作业类型	电流 A																						
	1.5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600		
药皮焊条焊接 ^a	8						9			10			11			12			13			14	
MAG ^b	8						9		10			11			12			13			14		
TIG ^c	—		8		9			10			11			12		13		—					
重金属 ^d MIG ^e	—						9			10			11			12		13		14		—	
轻合金 MIG	—						—			10			11		12		13		14		—		
气体切割	—						10						11	12		13		14		15			
等离子切割	—						9		10	11		12			13			—					
微束等离子焊	—	4	5	6	7	8	9	10		11		12			—								

^a 药皮焊条焊接包括 MMA(手弧焊)。
^b MAG 代表熔化极活性气体保护电弧焊。
^c TIG 代表钨极惰性气体保护电弧焊。
^d 重金属指钢、合金钢、铜以及铜合金等。
^e MIG 代表熔化极惰性气体保护电弧焊。

G.5 焊接辅助工宜选择的遮光号

焊接辅助工和焊接操作区内的其他人员一样,也应得到保护。焊接辅助工可选择遮光号为 1.2 至 4 号的产品。如果现场的风险评估需要更高遮光号的产品,则应根据实际情况选择。特别是当焊接辅助工与电弧的距离与焊工一样时,两者应选择相同的遮光号。

G.6 非焊接作业人员的眼面防护

非焊接作业人员(既不是焊工也不是焊接辅助工)途经焊接区域或在焊接区域附近短暂停留的人员也应做好眼面防护。

G.7 视觉工效学

影响生产效率和焊接质量的一个重要因素是视觉感受,而影响佩戴者视觉感受的光学指标有视野、球镜度、棱镜度、色彩感知或颜色识别、反射、遮光号的变化等。当滤光片与眼护具或动力送风呼吸器组合使用时,较大的视窗和亮态下更高的透射比会带来更好的视觉感受。

G.8 通风和温度

在进行焊接作业时,焊接面罩内的烟尘和 CO_2 易发生积聚,焊接烟尘是 1 类致癌物质,过高的 CO_2 浓度容易造成焊工疲劳和头痛;当在低温下进行焊接作业时,人呼出的热空气又容易导致焊接滤光片起雾;高温环境下的焊接作业更易造成焊工的不适和疲劳,甚至诱发安全生产事故。使用同时符合 GB 30864 和 GB 3609(所有部分)的产品,有助于降低以上风险。

参 考 文 献

- [1] GB 3609.2 眼面部防护 焊接防护 第2部分:自动变光焊接滤光镜
 - [2] GB 30864 呼吸防护 动力送风过滤式呼吸器
 - [3] ISO 4007:2018 Personal protective equipment—Eye and face protection—Vocabulary
 - [4] ISO 16321-1:2021 Eye and face protection for occupational use—Part 1: General requirements
 - [5] ISO 16321-2:2021 Eye and face protection for occupational use—Part 2: Additional used during welding and related techniques
 - [6] ISO 18526-2:2020 Eye and face protection—Test methods—Part 2: Physical optical properties
 - [7] ISO 18526-3:2020 Eye and face protection—Test methods—Part 3: Physical and requirements
 - [8] AS/NZS 1337.1:2010 Personal eye protection—Part 1: Eye and face protectors for occupational applications
-