

团体标准

T/CCOEA XX—20XX

照相用电子闪光灯光辐射 安全风险管控和评估指南

Guidelines for control and assessment of electronic flash lights radiation safety risk
for photography

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国文化办公设备制造行业协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 光辐射安全风险通用分级和专业分类	1
4.1 照相用电子闪光灯光辐射安全风险通用分级	1
4.2 照相用电子闪光灯光辐射安全风险专业分类	1
4.3 照相用电子闪光灯光辐射安全风险专业分类和通用分级的对应关系	1
5 光辐射安全管理和控制要求	1
5.1 通用要求	1
5.2 管理和分类控制要求	2
6 光辐射安全风险评估	2
6.1 检验规则	2
6.2 基于测量的判定	3
6.3 基于原理的判定	4
附录 A.....	5
参考文献	6

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。

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。

本文件由中国文化办公设备制造行业协会提出并归口。

本文件起草单位：杭州照相机械研究所有限公司、尼康映像仪器销售（中国）有限公司、佳能（中国）有限公司、富士胶片（中国）投资有限公司、索尼（中国）有限公司、杭州国照检测技术有限公司、杭州远方光电信息股份有限公司。

本文件主要起草人：任森、王刚、张海英、高峻、冉新、肖江、唐小艺、胡耀明、杨怡靖、葛世清、程一凡、王均、李倩。

声明：本文件的知识产权归属于中国文化办公设备制造行业协会，未经中国文化办公设备制造行业协会同意，不得印刷、销售。任何组织、个人使用本文件开展认证、检测等活动应经中国文化办公设备制造行业协会批准授权。

照相用电子闪光灯光辐射 安全风险管控和评估指南

1 范围

本文件规定了内置式或外置式照相用电子闪光灯产品及其工作过程的光辐射安全风险通用分级和专业分类、管理控制和标识要求、评估准则和评估方法。

本文件适用于普通消费者家庭或在公共场所使用的，在200nm~3 μm波段范围内，以脉冲方式工作的照相用电子闪光灯产品及其工作过程的非相干光的光辐射安全。

本文件不适用于影室拍摄用高功率（持续）光源闪光灯、大功率影室闪光装置、连续光辐射光源以及工业、医疗、科研等专业领域的特殊闪光光源。

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 44703-2024 光辐射安全通用要求

GB/T 30117.1-2024 非相干光产品的光生物安全 第1部分：通用要求

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 光辐射安全风险通用分级和专业分类

4.1 照相用电子闪光灯光辐射安全风险通用分级

根据GB 44703-2024中4.1规定，结合照相用电子闪光灯产品的用途和使用场景，照相用电子闪光灯产品光辐射安全风险通用分级为：免除级、低风险级、中风险级和高风险级。

4.2 照相用电子闪光灯光辐射安全风险专业分类

根据GB/T 30117.1-2024中5.2规定，结合照相用电子闪光灯产品的用途和使用场景，照相用电子闪光灯产品光辐射安全风险专业分类为：免除类（RG0）、风险1类（RG1）、风险2类（RG2）和风险3类（RG3）。

4.3 照相用电子闪光灯光辐射安全风险专业分类和通用分级的对应关系

照相用电子闪光灯光辐射安全风险等级专业分类和通用分级的对应关系见表1。

表 1 照相用电子闪光灯产品光辐射安全风险通用分级和专业分类一览表

通用分级	免除级	低风险级	中风险级	高风险级
专业分类	免除类（RG0）	风险1类（RG1）	风险2类（RG2）	风险3类（RG3）

5 光辐射安全管理和控制要求

5.1 通用要求

5.1.1 产品使用说明书

根据GB 44703-2024中6.1的要求执行。

5.1.2 标识

a) 各类照相用电子闪光灯应按照表2的要求加贴对应的光辐射安全风险标识。

表 2 各类照相用电子闪光灯光辐射风险标识要求

光源	风险专业分类		通用标识	专业标识				风险说明
				图形标志				
				光辐射警告	禁止直射眼睛	禁止照射皮肤	指令标志	
照相机用 电子闪光灯	RG0类		-	-	-	-	-	-
	RG1类	可见光	-	-	-	-	-	-
		紫外、红外	+	+	+	+	-	+
	RG2类		+	+	+	+	-	+
	RG3类		+	+	+	+	+	+
注：“+”为要求；“-”为不要求。								

注：“+”为要求；“-”为不要求。

b) 直接面向最终用户和消费者的电子闪光灯，应有光辐射安全风险等级标识（简称安全标识或风险标识）。安全标识应标记在不影响正常使用且便于观看、不会受到低风险级及以上风险等级光辐射危害的产品表面显著位置，以及产品使用说明书、操作手册等随机文件和产品外包装上的适当位置。产品上的标识应清晰、耐用。光辐射安全风险等级标识应由风险等级通用标识和风险等级专业标识2种标识组成，其中风险等级专业标识又包括图形标志和风险说明。

c) 通用标识应符合GB 44703-2024的5.2，专业标识应符合GB 44703-2024的5.3，典型的光辐射安全风险等级标识的绘制要点参照GB 44703-2024的附录B。

5.2 管理和分类控制要求

5.2.1 免除级产品

照相用电子闪光灯免除级产品准许进入家庭、办公室、公共场所等各类普通场所中使用。无需专门控制和防护。

5.2.2 低风险级产品

照相用电子闪光灯低风险级产品可采取控制开关等适宜的工程控制措施和使用时远离闪光灯等控制措施，以保证光辐射安全。

准许进入普通家庭，应提示严格按照产品使用说明书操作、控制和使用。

5.2.3 中风险级产品

照相用电子闪光灯中风险级产品应具备闪光灯开关的工程控制措施，确保使用产品时光束出口和照射方向以外所有可接触部位均达到免除级要求。

在家庭、办公室、公共场所等各类普通场所使用时，应严格按照产品使用说明书操作和控制。

应警告不应将产品有意照射危害距离以内人眼。

应提示清洁、维护过程中采取防护措施，如防护眼镜。

非专业人员不可拆卸或维修照相用电子闪光灯中风险级产品的光源部位。

应提示操作者参加相关培训。

5.2.4 高风险级产品

照相用电子闪光灯高风险级产品应具备闪光灯开关的工程控制措施以及嵌入式设计方案，确保使用产品时光束出口和照射方向以外所有可接触部位均达到免除级要求。

在家庭、办公室、公共场所等各类普通场所使用时，应严格按照产品使用说明书操作和控制。

应警告不应将产品有意照射危害距离以内的人眼。

应提示清洁、维护过程中采取防护措施，如防护眼镜等。

非专业人员不可拆卸或维修照相用电子闪光灯高风险级产品的光源部位。

应提示操作者参加相关培训。

6 光辐射安全风险评估

6.1 检验规则

照相用电子闪光灯的风险评定首先应确定照相用闪光灯预期使用的模式，同时应充分考虑产品在开放型空间使用时，有效的工作距离是完成摄影的必要条件，而光束传输至被摄体时，被摄体可能包含人眼。

a) 基于测量判定的评估过程（在正常工作期间的最大辐射输出条件下进行测量）应在用户能够设置的最大辐射输出模式下进行，评估该模式下的最大可达发射；并考虑单一故障条件下的可达发射状态，如闪光灯在单一故障条件下无法发光和正常使用则不需要测量单一故障条件状态。

b) 充电类产品需根据制造商推荐的连接外部电源或使用电池，保证被测试设备在最大辐射输出条件下进行测量，达到最大可达发射水平。

c) 采用白光LED或氙灯光源的照相用电子闪光灯，只需评估视网膜蓝光危害、视网膜蓝光（小光源）危害和视网膜热危害。

d) 闪光灯使用说明书明示的距离内，由制造商提出能量最大的点，最大点作为评估距离，且最小评估距离不低于 200mm。

6.2 基于测量的判定

6.2.1 根据GB/T 30117.1-2024测量并确定判定产品的风险类别。连续光辐射对应的各类危害的可达发射限值应符合表3的规定。

表 3 照相用电子闪光灯产品连续光辐射风险类别的可达发射限值

危害名称		波长范围 nm	符号	可达发射限值			单位
				免除类	风险1类	风险2类	
视网膜蓝光	非有意观看	300~700	LB	100	10 000	4 000 000	$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$
视网膜蓝光 (小光源)	非有意观看	300~700	EB	1.0 ^a		400	$W \cdot m^{-2}$
视网膜热 ^b	非有意观看	380~1 400	Lg	28 000/ α			$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$
视网膜热 (弱视刺激) ^a	非有意观看	780~1 400	LR	6 300/ α	11 000/ α		$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$
角膜/晶状体红外		780~3 000	Eik	100	570	3 200	$W \cdot m^{-2}$
皮肤辐射热		380~3 000	Ea	3 500			$W \cdot m^{-2}$
注1：对于视网膜蓝光（小光源）危害，未定义风险1类。 注2：对于视网膜热危害，如果可达发射超过免除类风险组的AEL，非相干光产品则属于风险 3 类。 注3：对于非有意观看的视网膜热危害（弱视刺激），如果可达发射超过风险1类的发射限值，非相干光产品则属于风险3类。							
^a 对于视网膜蓝光光化学危害，在有意观看状态下的可达发射限值按照辐亮度剂量的累加性进行计算。 ^b 当 α<0.011 rad时，视网膜热危害的可达发射限值降低，RF= α /0.011 rad。参数 α 等同于可达发射限值的参数 α，不同之处在于 α_{min} =0.001 5 rad。							

6.2.2 测试距离可与评估距离一致。

6.2.3 当照相用电子闪光灯产品的光辐射输出为单个脉冲或脉冲序列，且脉冲持续时间小于0.25s时；或输出的持续时间大于等于0.25s，但峰值辐照度或辐亮度超过平均辐射量的1.5倍时，应按照GB/T 30117.1-2024的第8章对该产品进行风险类别的评估。

a) 对于所有相关危害类型，将时间平均值与连续光辐射的可达发射限值（AEL）进行比较，按照连续光辐射的规定确定可达发射的测量条件。平均的时间等于对应的各个基准时间。当基准时间内光辐射是周期性的，时间平均值不受平均持续时间的的影响，可以使用短于基准时间的平均持续时间。具有过热保护限制的闪光灯（如氙灯），应提供不造成产品过热故障且能保证最大辐射输出的最短闪光周期和最大连续闪光次数（ $N_{\max}$ ），由此计算基准时间内的闪光次数以及对应累加辐射剂量，除以基准时间得到时间平均值。通过时间平均值与连续光辐射的AEL 比较判定风险组别，按 GB/T 30117.1 连续光辐射产品风险分类方法确定。

注1：连续光视网膜热基准时间为0.25s，在该基准时间内氙灯闪光灯一般只能实现一次闪光。

注2：对于氙灯闪光灯，在基准时间较长时（如10000 s），基准时间除以最短闪光周期得到的闪光次数可能会远大于 $N_{\max}$ ，此时取 $N_{\max}$ 次闪光的辐射剂量除以积分时间得到时间平均值；若基准时间除以最短闪光周期得到的闪光次数小于 $N_{\max}$ ，则取单个脉冲的辐射剂量除以最短闪光周期得到时间平均值。

b) 采用0.005rad的接收角测量视网膜热危害加权辐亮度剂量；采用以下两种方式之一测量辐亮度剂量：积分型光电探测，测量积分时间覆盖完整脉冲持续时间并且不纳入评估脉冲以外的光辐射；高速采集辐亮度波形并进行数值积分，采样间隔不大于被测脉冲持续时间的1/20。比较每个脉冲的视网膜热危害辐亮度剂量与对应可达发射限值（AEL），AEL按照GB/T30117.1的表5计算；若为脉冲串发光，则应比较每个脉冲以及时长在0.25s内的连续脉冲的辐亮度剂量与对应AEL(t)·C5，其中t为该脉冲的持续时间，C5见GB/T 30117.1中的表6。若根据上述比较，实测危害加权辐亮度剂量（也可换算为辐射亮度）较大，则该产品应归为高风险级产品（RG3），否则归为免除级产品（RG0）。上述测量比较中的辐亮度剂量也可换算成持续时间内的辐亮度。

采用1.4 rad的接收角测量角膜/晶状体红外危害加权辐照度 E_{ir} ，其脉冲的峰值不应超过脉冲持续时间 t_p 的AEL： $18000t_p^{-0.75} \text{W} \cdot \text{m}^{-2}$ 。若为不规则的脉冲序列，则使用脉冲组持续时间内的平均值与该AEL比较，其中 t_p 应为脉冲组持续时间。

6.2.4 取上述两种条件下评估的较高等级作为被测产品的风险类别。完成风险等级评估后输出的测量报告，应包含附录A规定的全部信息。

6.3 基于原理的判定

根据GB/T 30117.1—2024中6.1的规定，对于结构设计定型、光辐射输出特性可预测的闪光灯产品，可基于产品工作原理开展低风险级产品判定。判定应综合考量产品设计、场景假设、光路计算、能量传递、光束辐照度或辐照量计算结果，采取的工程措施和被验证的防护效果等。

附录 A

(资料性)

照相用电子闪光灯光辐射安全测量报告基本信息

本附录给出了照相用电子闪光灯光辐射安全测量报告的基础信息参考清单,测量报告宜至少包含以下信息:

a) 产品信息:

产品名称和型号;

设置/工作模式;

额定电参数;

b) 测量环境条件:

环境照明水平;

温度;

相对湿度;

c) 测量几何:

参考标准;

辐照度/辐亮度测量方法;

评估距离、测量距离;

接收角 γ ;

孔径光阑;

d) 测量数据:

相对光谱功率分布;

辐亮度值/辐照度值;

对向角;

脉冲持续时间;

e) 风险组及危害类别:

CW光源或脉冲光源;

免除级产品、低风险级产品、中风险级产品和高风险级产品;

评估危害种类:视网膜蓝光危害、视网膜热危害或眼睛红外辐射危害,或上述这些危害的一部分;

超限危害种类。

参考文献

- [1]GB/T 9316-2007 《摄影用电子闪光装置安全要求》
 - [2]GB/T 10072-2025 《照相用电子闪光装置技术规范》
 - [3]GB/T 13987-2025 《照相用电子闪光装置闪光指数的确定》
 - [4]GB/T 30117.4-2023 灯和灯系统的光生物安全 第4部分：测量方法
-