



中华人民共和国国家标准

GB/T 31275—2020/IEC 62493:2015
代替 GB/T 31275—2014

照明设备对人体电磁辐射的评价

Assessment of lighting equipment related to human exposure to
electromagnetic field

(IEC 62493:2015, IDT)

2020-07-21 发布

2021-02-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
照明设备对人体电磁辐射的评价
GB/T 31275—2020/IEC 62493:2015

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2020年7月第一版

*

书号: 155066 · 1-65476

版权专有 权必究

目 次

| | |
|--------------------------------------|----|
| 前言 | V |
| 引言 | VI |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语、定义、物理量、单位和缩略语 | 2 |
| 3.1 术语和定义 | 2 |
| 3.2 物理量及单位 | 4 |
| 3.3 缩略语 | 4 |
| 4 限值 | 5 |
| 4.1 总则 | 5 |
| 4.2 照明设备的非有意辐射部分 | 5 |
| 4.3 照明设备的有意辐射部分 | 6 |
| 5 范德霍夫(Van der Hoofden)测试的一般要求 | 7 |
| 5.1 被测物理量 | 7 |
| 5.2 供电电压和频率 | 7 |
| 5.3 测量频率范围 | 7 |
| 5.4 环境温度 | 7 |
| 5.5 测量设备要求 | 7 |
| 5.6 测量设备不确定度 | 8 |
| 5.7 测试报告 | 8 |
| 5.8 结果的评价 | 8 |
| 6 范德霍夫(Van der Hoofden)测试的测量程序 | 9 |
| 6.1 总则 | 9 |
| 6.2 工作条件 | 9 |
| 6.3 测量距离 | 9 |
| 6.4 测量装置 | 9 |
| 6.5 测试头的位置 | 10 |
| 6.6 结果的计算 | 11 |
| 7 有意辐射体评价程序 | 11 |
| 7.1 总则 | 11 |
| 7.2 低功率排除法 | 11 |
| 7.3 EMF 产品标准在贴身设备的应用 | 11 |
| 7.4 EMF 产品标准在基站的应用 | 12 |
| 7.5 其他 EMF 标准的应用 | 12 |
| 附录 A (规范性附录) 测量距离 | 13 |
| 附录 B (资料性附录) 测量测试头的位置 | 14 |

| | |
|--|----|
| 附录 C (资料性附录) 暴露限值 | 19 |
| C.1 总则 | 19 |
| C.2 国际非电离辐射防护委员会(ICNIRP) | 19 |
| C.3 电气和电子工程师协会(IEEE) | 20 |
| 附录 D (资料性附录) 测量和评价方法原理 | 21 |
| D.1 总则 | 21 |
| D.2 感应内部电场 | 21 |
| D.3 100 kHz~300 GHz 的热效应 | 29 |
| 附录 E (规范性附录) 实用的内部电场测量和评价方法 | 32 |
| E.1 感应内部电场的测量 | 32 |
| E.2 计算程序 | 32 |
| E.3 范德霍夫(Van der Hoofden)头部试验合格准则 | 33 |
| 附录 F (规范性附录) 保护网络 | 34 |
| F.1 保护网络的校准 | 34 |
| F.2 保护网络理论特性的计算 | 34 |
| 附录 G (资料性附录) 测量设备不确定度 | 36 |
| 附录 H (资料性附录) 视为符合的设备 | 38 |
| 附录 I (资料性附录) 有意辐射体 | 40 |
| I.1 总则 | 40 |
| I.2 照明设备中的有意辐射体 | 40 |
| I.3 照明应用中的天线特性 | 40 |
| I.4 暴露评估法 | 44 |
| I.5 灯具中的多个发射体 | 46 |
| I.6 暴露在多灯具下 | 46 |
| I.7 附录 I 中的参考文献 | 46 |
| 参考文献 | 48 |
| 图 1 照明设备的合规路线图及合格/不合格标准 | 6 |
| 图 2 范德霍夫(Van der Hoofden)测试头 | 7 |
| 图 3 保护网络示例图 | 8 |
| 图 4 测量装置 | 10 |
| 图 5 照明设备有意辐射部分符合性验证流程 | 12 |
| 图 B.1 照明设备横向测量点的位置图(侧视图) | 14 |
| 图 B.2 照明设备纵向测量点的位置(侧视图) | 14 |
| 图 B.3 照明设备纵向测量点的位置——在照明方向 | 15 |
| 图 B.4 尺寸旋转对称照明设备测量点的位置 | 15 |
| 图 B.5 尺寸旋转对称照明设备测量点的位置——在照明方向 | 15 |
| 图 B.6 x 轴和 y 轴上具有相同尺寸的照明设备测量点的位置 | 16 |
| 图 B.7 带单端灯照明设备测量点的位置(360°照明) | 16 |
| 图 B.8 带远程控制装置照明设备测量点的位置 | 17 |
| 图 B.9 独立电子转换器测量点的位置 | 17 |

| | | |
|--------|--|----|
| 图 B.10 | 上照灯测量点位置(落地式/悬挂式) | 18 |
| 图 D.1 | 测量和评估方法概述 | 21 |
| 图 D.2 | 头部、回路和测量装置之间的距离 | 22 |
| 图 D.3 | 2 m LLA 中的最大电流 | 23 |
| 图 D.4 | 感应内部电场与相关限值水平 | 25 |
| 图 D.5 | 使用 LLA 的磁场测试结果示例 | 26 |
| 图 D.6 | 头部和测量装置之间的距离 | 27 |
| 图 D.7 | 式(D.20)的曲线 | 27 |
| 图 D.8 | 用传导发射测试测量 CM 电流的示例 | 30 |
| 图 F.1 | 网络分析仪初始标准化测试装置 | 34 |
| 图 F.2 | 利用网络分析仪测量分压因数的测试装置 | 34 |
| 图 F.3 | 用于校准保护网络的计算理论特性 | 35 |
| 图 H.1 | 不需测量 F 因子即可视为符合要求的判定流程图 | 39 |
| 图 I.1 | 房间内有发射天线的灯具 | 42 |
| 图 I.2 | 导电天花板/平面的影响 | 42 |
| 图 I.3 | 小电偶极子的电场:解析公式与远场近似值对比 | 43 |
| 图 I.4 | 电场作为距离、天线增益和输入功率的函数(远场近似) | 43 |
| 图 I.5 | 脉冲信号对平均暴露的影响 | 45 |
| 表 1 | 物理量及单位 | 4 |
| 表 2 | 接收机或频谱分析仪设置 | 7 |
| 表 A.1 | 照明设备和测量距离 | 13 |
| 表 C.1 | 普通公众暴露于 100 kHz~10 GHz 之间频率时变电场和磁场的基本限制 | 19 |
| 表 C.2 | 普通公众暴露于不大于 10 MHz 频率时变电场和磁场的基本限制 | 19 |
| 表 C.3 | IEEE 对普通公众的基本限制(BR) | 20 |
| 表 C.4 | IEEE 在 100 kHz~3 GHz 之间对普通公众的基本限制(BR) | 20 |
| 表 D.1 | 感应内部电场的计算 | 23 |
| 表 D.2 | 电源贡献的计算 | 28 |
| 表 D.3 | 等于 1.11 倍 B_0 的振幅增加频率阶跃 | 28 |
| 表 D.4 | 等于 0.833 倍 B_0 的功率增加频率阶跃 | 29 |
| 表 D.5 | 符合 CISPR 15 的场强限值 | 30 |
| 表 E.1 | 电导率随频率的变化(见 IEC 62311:2007 的表 C.1) | 32 |
| 表 G.1 | 第 5 章和第 6 章所描述测量方法在 20 kHz~10 MHz 频率范围内的不确定度计算 | 36 |
| 表 G.2 | 表 G.1 的注及资料 | 36 |
| 表 I.1 | 可能应用在照明系统中的无线电射频技术 | 41 |

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 31275—2014《照明设备对人体电磁辐射的评价》，与 GB/T 31275—2014 相比，主要技术变化如下：

——增加了评价程序(见第 7 章)；

——增加了资料性附录 H；

——增加了资料性附录 I。

本标准使用翻译法等同采用 IEC 62493:2015《照明设备对人体电磁辐射的评价》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

——GB/T 6113.101—2016 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 1-1 部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 测量设备(CISPR 16-1-1:2010, IDT)。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国照明电器标准化技术委员会(SAC/TC 224)归口。

本标准起草单位：国家电光源质量监督检验中心(北京)、绍兴上虞菁华背光源有限公司、苏州纽克斯电源技术股份有限公司、中国教育装备行业协会。

本标准主要起草人：秦碧芳、张德保、杭军、蔡金标、蒲敏、景维华。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 31275—2014。

引 言

本标准对照明设备周边空间电磁场的测量确定了适当的评价方法、标准化工作条件和测量距离。

本标准旨在参照 ICNIRP:1998^[1]、ICNIRP 2010^[2]、IEEE C95.1:2005^[3] 和 IEEE C95.6:2002^[4] 中给出的普通公众暴露水平,通过测量和/或计算来评价照明设备电磁(EM)场及其对人体潜在的影响。设定的应符合的暴露水平限制是基于 ICNIRP 和 IEEE 的基本限制。

根据照明设备的工作性质,适用基本限制的频率范围可限定如下:

- 内部电场介于 20 kHz~10 MHz 之间;
- 比吸收率(SAR)介于 100 kHz~300 MHz 之间;
- 功率密度则在适用范围外。

注:为避免声频噪声和红外干扰,照明设备的工作频率高于 20 kHz。大于 300 MHz 的频率贡献可以被忽略。

本标准并非用于替代暴露标准中的定义和程序,而是对专为符合暴露要求而规定的补充程序。

照明设备对人体电磁辐射的评价

1 范围

本标准用于人体暴露于照明设备电磁辐射的评估。评价包括频率介于 20 kHz~10 MHz 之间的感应内部电场和照明设备周围频率介于 100 kHz~300 MHz 的比吸收率(SAR)。

本标准适用于：

- 用于照明,以产生和/或分配光为主要功能,采用低电压供电或电池工作,供室内和/或室外使用的所有照明设备;
- 主要功能之一是照明的多功能设备中的照明设备;
- 专门与照明设备一起使用的独立辅助设备;
- 带有用于无线通信或控制的有意辐射体的照明设备。

本标准不适用于：

- 飞机和机场用照明设备;
- 道路车辆用照明设备;(但用于公共交通中乘客车厢照明的照明设备除外)
- 农业用光照设备;
- 轮船/船舶用照明设备;
- 复印机、幻灯片投影仪;
- 电磁场要求在其他标准中有明确规定的设备。

注：本标准中描述的方法不适用于对比不同照明设备的电磁场。

本标准不适用于灯具的内装式元件,如灯的电子控制装置。

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。

IEC 62209-2:2010 人暴露于手持和穿戴式无线通信设备产生的射频场 人体模型、仪器和规程 第 2 部分:紧贴人体使用的无线通信设备(频率范围 300 MHz 到 6 GHz)的吸收率(SAR)测定规程 [Human exposure to radio frequency fields from hand-held and body-mounted wireless communication devices—Human models, instrumentation, and procedures—Part 2: Procedure to determine the specific absorption rate (SAR) for wireless communication devices used in close proximity to the human body (frequency range of 30 MHz to 6 GHz)]

IEC 62232:2011 人体照射评价用测定无线电通信基站附近的无线电射频场强度和 SAR 的方法 (Determination of RF field strength and SAR in the vicinity of radiocommunication base stations for the purpose of evaluating human exposure)

IEC 62311:2007 电子电器设备关于人体暴露于电磁辐射(0 Hz~300 GHz)的评估 [Assessment of electronic and electrical equipment related to human exposure restrictions for electromagnetic fields (0 Hz—300 GHz)]

IEC 62479:2010 评估低功率电子和电气设备是否符合与人体接触电磁场有关的基本限制 (10 MHz~300 GHz) [Assessment of the compliance of low-power electronic and electrical equipment