

《普通照明用荧光灯能效限定值及能效等级》 国家标准解读

梁秀英

(中国标准化研究院)

摘要: 本文介绍了国家标准《普通照明用荧光灯能效限定值及能效等级》的修订背景,对标准的主要技术内容进行了阐释和说明,并与欧盟法规(EU)2019/2020中的荧光灯能效要求进行了对比,结合《关于汞的水俣公约》修正案对荧光灯市场趋势进行了分析。

关键词: 荧光灯,能效限定值,能效等级,欧盟法规,水俣公约

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2024.01.016

Interpretation of National Standard *Minimum allowable values of energy efficiency and energy efficiency grades of fluorescent lamps for general lighting*

LIANG Xiu-ying

(China National Institute of Standardization)

Abstract: This paper introduces the background of the revision of the national standard, *Minimum allowable values of energy efficiency and energy efficiency grades of fluorescent lamps for general lighting*, explains main technical contents of the national standard, makes a comparative analysis of energy efficiency requirements for fluorescent lamps with Commission Regulation (EU) 2019/2020, and analyzes the market trend of fluorescent lamps in the context of Minamata Convention on Mercury.

Keywords: fluorescent lamps, minimum allowable values of energy efficiency, energy efficiency grades, (EU) 2019/2020, Minamata Convention

国家标准GB 19044-2022《普通照明用荧光灯能效限定值及能效等级》于2022年12月29日发布,2024年1月1日正式实施。2022版是GB 19044的第二次修订,修订时并入了GB 19043-2013《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》、GB 19415-2013《单端荧光灯能效限定值及节能评价价值》、GB 29144-2012《普通照明用

自镇流无极荧光灯能效限定值及能效等级》、GB 29142-2012《单端无极荧光灯能效限定值及能效等级》的内容。

1 背景概述

荧光灯自发明以来,因其相对白炽灯具有的

作者简介: 梁秀英,研究员,硕士,研究方向为节能标准化、节能政策以及资源综合利用与可持续发展等领域研究与管理实践。

特色和优势，迅速获得全面应用推广。特别是全球淘汰白炽灯的热潮，给节能灯等高效照明产业带来了巨大发展机遇。在我国，荧光灯一直是最主要的传统照明产品品类。紧凑型荧光灯和直管荧光灯作为政府财政补贴的高效照明产品，更是得到了长足发展。全盛时期荧光灯年产量峰值达到70.9亿支，市场占有率高达80%左右。

照明节电始终是我国节能减排工作重点领域之一，照明产品能效标准研制工作早在20世纪90年代末即启动开展。照明市场中自镇流荧光灯、双端荧光灯、单端荧光灯、无极荧光灯等量大面广的主要产品先后纳入能效标准覆盖范围，对引领照明节能技术进步、促进照明产品能效提升、规范照明市场竞争与发展起到了重要的基础支撑作用。

LED照明技术的问世，引发了照明发展历史上的第三次革命。近年来随着LED照明技术逐步成熟，LED照明产业正向更高亮度、更低成本、更多种类和更大应用范围方向发展，对传统照明产品的替代不断加速，已无可争议地成为新的照明主流光源。与此同时，全球范围内对高耗能照明产品的淘汰、对含汞照明产品的限制，也都在进一步压缩荧光灯的发展空间。

按照国家深化标准化工作改革、加强技术标准体系建设的有关要求，强制性标准整合精简工作自2015年以来分阶段不断推进。2020年6月，全国能源基础与管理标准化技术委员会（SAC/TC 20）结合照明产品、技术与市场的发展现状，明确了加快LED照明产品能效标准研制、整合修订传统照明产品能效标准的工作任务。2020年12月，《普通照明用荧光灯能效限定值及能效等级》（计划编号20205274-Q-469）经国家标准化管理委员会批准，正式列入2020年国家标准制修订计划。

2 修订版主要技术变化

目前，我国照明电器行业正处于由传统照明向LED照明深化发展的转型升级阶段。荧光灯作为传统光源的典型代表，在LED照明产品性价比不断提升的直接冲击下，产量明显削减，进入逐

年下降的通道，市场份额不断缩小，已处于被深度替代的衰退期。荧光灯生产企业数量和规模锐减，目前仍保留的少量生产企业其产销也呈明显萎缩趋势，尤其是紧凑型 and 直管/环形荧光灯产品产销量几乎均呈两位数下降。

在这样的背景下，荧光灯能效标准的修订以整合GB 19043-2013、GB 19044-2013、GB 19415-2013、GB 29142-2012、GB 29144-2012为主要任务，标准适用范围、产品能效等主要技术要求保持不变，结合标准结构和起草规则、终端用能产品能效标准、照明行业配套标准等的更新，对标准进行优化和调整。

GB 19044-2022的主要技术变化具体如下。

（1）术语和定义

统一各类荧光灯产品能效相关术语和定义，增加荧光灯光效、荧光灯能效限定值。

删除自镇流荧光灯初始光效、能效限定值和节能评价值，双端荧光灯初始光效、能效限定值和节能评价值，单端荧光灯初始光效、能效限定值和节能评价值，自镇流无极荧光灯初始光效、能效限定值和节能评价值，单端无极荧光灯初始光效、能效限定值和节能评价值。

（2）基本要求和节能评价值要求

与现行其他照明产品能效标准保持协调，删除基本要求以及自镇流荧光灯、双端荧光灯、单端荧光灯、自镇流无极荧光灯、单端无极荧光灯节能评价值要求。

（3）能效要求

规范表述各类荧光灯产品能效指标要求，删除自镇流荧光灯光效计算以及自镇流无极荧光灯采用线性插值法确定未列出额定功率值产品光效的规定。

（4）显色指数要求

针对使用三基色荧光粉的荧光灯，增加显色指数要求。

3 标准核心技术内容

3.1 范围

GB 19044-2022规定了普通照明用荧光灯的能效等级、能效限定值及试验方法,适用产品范围如下。

(1) 额定电压220V、频率50Hz交流电源,采用螺口或卡口灯头,把控制启动和稳定燃点部件集成一体,额定功率为3~60W的自镇流荧光灯,带罩的自镇流荧光灯除外。

(2) 工作于交流电源频率带启动器的线路且能工作于高频线路,以及工作于高频线路的预热阴极灯。

(3) 具有预热式阴极的单端荧光灯,包括装有内启动装置以及使用外启动装置的单端荧光灯。

(4) 额定电压220V、频率50Hz交流电源,额定功率为10~60W,采用螺口或卡口灯头,把控制启动和稳定燃点部件集成一体的自镇流无极荧光灯。

(5) 额定功率为30~400W的单端无极荧光灯,包括单端外耦合和单端内耦合无极荧光灯。

3.2 技术要求

GB 19044-2022给出了荧光灯能效等级、能效限定值、光通维持率和显色指数方面的技术要求,具体如下。

(1) 能效等级和能效限定值

各类荧光灯能效等级划分为3级,其中1级能效最高,为加快超高效产品领跑作用的先进水平;2级次之,为扩大高效产品市场份额的节能水平,同时作为节能产品认证的依据;3级最低,即能效限定值,为产品进入市场的准入水平,淘汰达不到3级能效要求的低效落后产品。相对被替代标准,各类荧光灯在产品规格划分、能效指标要求上未做更新调整,其中单端荧光灯以节能评价值为能效2级要求,未规定能效1级要求。

以自镇流荧光灯为例,其各等级光效要求见表1,能效限定值要求为表1中3级。

(2) 光通维持率

各类荧光灯在燃点2000h时的光通维持率要求未做调整,与被替代标准保持一致,自镇流荧光灯不低于85%,单端荧光灯不低于82%,无极荧光灯不低于93%,双端荧光灯符合GB/T 10682中相关要求。

表1 自镇流荧光灯能效等级

额定功率W	光效lm/W					
	色调: RR、RZ			色调: RL、RB、RN、RD		
	1级	2级	3级	1级	2级	3级
3	54	46	33	57	48	34
4	57	49	37	60	51	39
5	58	51	40	61	54	42
6	60	53	43	63	56	45
7	61	55	45	64	57	47
8	62	56	47	65	59	49
9	63	57	48	66	60	51
10	63	58	50	66	61	52
11	64	59	51	67	62	53
12	64	59	52	67	62	54
13	65	60	53	68	63	55
14	65	61	53	68	64	56
15	65	61	54	69	64	57
16	66	61	55	69	64	58
17	66	62	55	69	65	58
18	66	62	56	70	65	59
19	67	62	56	70	66	59
20~22	67	63	57	70	66	60
23	67	63	58	71	67	61
24	67	64	58	71	67	61
25	68	64	58	71	67	61
26~27	68	64	59	71	67	62
28~29	68	64	59	71	68	62
30~35	68	65	60	72	68	63
36	69	65	60	72	68	64
37~39	69	65	61	72	68	64
40~46	69	65	61	72	69	64
47~48	69	65	61	72	69	65
49	69	65	62	72	69	65
50~60	69	65	62	72	69	65

(3) 显色指数

显色性是评价照明质量的重要方面,补充三基色荧光灯产品显色指数要求,即一般显色指数Ra不小于80,初始实测值相对于额定值的降低不大于3,与近年来照明产品性能、应用等标准对显色指数的普遍要求保持协调一致。

3.3 试验方法

GB 19044-2022结合照明行业配套标准的完善和更新,针对各类荧光灯产品能效测试判定给出了试验方法。自镇流荧光灯、双端荧光灯和单端荧光灯的光效、相关色温、显色指数、光通维持率分别按照GB/T 17263、GB/T 10682、GB/T 17262中规定的试验方法测试;自镇流无极荧光灯和单端无极荧光灯的光效、显色指数和光通维

持率分别按照GB/T 21091、GB/T 34841中规定的试验方法测试,其中单端内耦合无极荧光灯的光效计算以实测灯与配套镇流器的系统功率作为灯输入功率。

4 能效要求中欧比对

2021年9月1日,欧盟法规(EU)2019/2020《光源与独立控制装置生态设计要求》替代(EU)No 244/2009、(EU)No 245/2009、(EU)No 1194/2012正式实施。该法规涵盖白炽灯、荧光灯、高强度气体放电灯、LED灯等照明产品,通过规定光源工作模式功率的最大允许值明确照明产品能效要求。(EU)2019/2020针对各类荧光灯产品设定了不同的能效要求,其中自镇流荧光灯(CFLi)的能效要求相较(EC)No 244/2009有了较大提升,而T8荧光灯管(2/4/5英尺)则自2023年9月1日起执行同样的更高能效要求。

将欧盟法规规定的功率最大允许值换算为最低光效允许值,与GB 19044-2022规定的各等级光效要求值进行对比。分析结果显示,中国荧光灯产品能效要求总体上持平或略高于(EC)No 244/2009要求,但与欧盟新法规相比则普遍偏低。图1给出了自镇流荧光灯的比对结果。

5 结语

荧光灯的衰落是照明技术革命的必然。除欧盟外,东盟、非洲等地区也在通过持续提升照明能效的方式,积极推动照明市场能效转型,加快LED照明产品推广应用。与此同时,在全球应对气候变化、寻求可持续发展的背景下,添汞照明产品的淘汰进程

不断推进,2022年《关于汞的水俣公约》第四次缔约方大会通过了附件A修正案提案,30W以下自镇流荧光灯及电子显示器用冷阴极荧光灯等两类添汞照明产品将于2025年开始禁止生产、进口或出口。

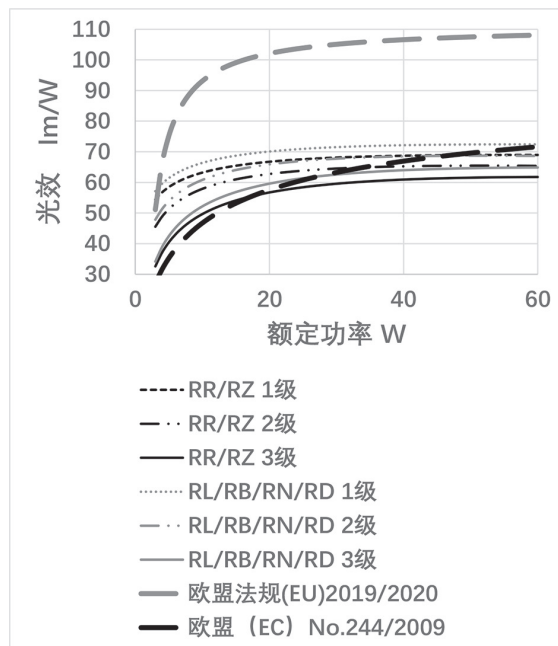


图1 自镇流荧光灯能效要求中欧比对

我国是荧光灯产品的生产和出口大国。回顾产品发展历程可以看出,LED照明产品对荧光灯的替换自2012年前后拉开序幕。经过十余年的深度替代,普通照明用荧光灯已不再是照明市场主角。2022年估算荧光灯产量5亿支左右,其中内销尚不足20%,以出口为主,受目标市场政策及国际环境变化影响大,承压之下可以预见未来产量仍将大幅下降。在荧光灯最终完全退出照明市场前,GB 19044-2022作为终端用能产品能效标准体系的重要组成部分之一,将继续发挥规范产品能源性能的基础支撑作用,服务于照明领域节能减排工作的深入开展。

参考文献

- [1] GB 19044-2022, 普通照明用荧光灯能效限定值及能效等级[S].
- [2] 梁秀英, 张俊斌. 欧盟法规(EU)2019/2020《光源与独立控制装置生态设计要求》解读[J]. 照明工程学报, 2021, 32(6): 74-81.
- [3] Annex A to the Minamata Convention on Mercury, as amended by the Conference of the Parties at its fourth meeting[E]. https://minamataconvention.org/sites/default/files/documents/decision/4_Dec3_Add1_Amendment.English.pdf. 2022.