

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会
国家标准统一宣贯教材

高压钠灯及其镇流器 国家标准宣贯教材

全国照明电器标准化技术委员会
中国绿色照明工程项目办公室 编
中国标准化研究院



 中国标准出版社
www.bzcbp.com

中国国家标准化管理委员会国家标准统一宣贯教材

高压钠灯及其镇流器国家标准 宣贯教材

全国照明电器标准化技术委员会
中国绿色照明工程项目办公室 编
中国标准化研究院

中国标准出版社

图书在版编目(CIP)数据

高压钠灯及其镇流器国家标准宣贯教材/全国照明电器标准化技术委员会,中国绿色照明工程项目办公室,中国标准化研究院编. —北京:中国标准出版社,2004
ISBN 7-5066-3571-2

I. 高… II. ①全… ②中… ③中… III. ①高压-钠灯-国家标准-中国-教材 ②镇流器-国家标准-中国-教材 IV. ①TM923.324-65 ②TM923.6-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 095241 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

网址 www.bzcbs.com

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/32 印张 5.5 字数 157 千字

2004 年 10 月第一版 2004 年 10 月第一次印刷

*

定价 20.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

《高压钠灯及其镇流器国家标准宣贯教材》

编 委 会

主任委员	刘显法				
副主任委员	刘霜秋	韩文科	吕文斌		
主 编	屈素辉				
副 主 编	刘 虹	杨小平	李爱仙	道德宁	
编 委	(按姓氏笔划排列)				
	王月丽	王海涛	王 量	朱伟亮	
	陈海红	张铁黎	张 琳	俞安琪	
	赵跃进	徐月芬	黄 佩		

前 言

高压钠灯具有光效高、寿命长的特点,在对显色性能要求不高的室外泛光照明和道路照明中已被广泛应用。近年来由于企业的技术水平不断提高,高压钠灯的质量水平也显著改善。作为室外照明的主要光源之一,其产品标准和能效水平越来越被用户所关注。2004 年国家质量监督检验检疫总局国家标准化管理委员会对 GB/T 13259—1991《高压钠灯》提出了修订计划,同时首次提出了《放电灯(荧光灯除外)安全要求》的制定计划,使高压钠灯的产品标准日趋完善。针对国际电工委员会对灯用附件系列标准的修订,涉及高压钠灯用镇流器的国家标准 GB 19510.1—2004《灯的控制装置 第 1 部分:一般要求和安全要求》、GB 19510.10—2004《灯的控制装置 第 10 部分:放电灯(荧光灯除外)用镇流器的特殊要求》以及国家标准《灯用附件 放电灯(荧光灯除外)用镇流器的性能要求》同时出台。配合我国绿色照明工程的实施,有关高压钠灯和高压钠灯用镇流器的两项能效标准 GB 19573—2004《高压钠灯能效限定值及能效等级》和 GB 19574—2004《高压钠灯用镇流器能效限定值及节能评价值》也已经发布。

这次制修订的七项有关高压钠灯及其镇流器的国家标准,基本上涵盖了产品在各个方面的技术要求。为了使用户正确理解标准的内容和有关的检测方法,国家质量监督检验检疫总局国家标准化管理委员会决定对这七

项标准在全国范围内进行宣贯,为配合宣贯由全国照明电器标准化技术委员会、中国绿色照明工程项目办公室以及中国标准化研究院共同组织编写了本宣贯教材。

本教材共分三篇对高压钠灯及其镇流器标准进行讲解。

第一篇:高压钠灯产品标准;

第二篇:高压钠灯用镇流器产品标准;

第三篇:高压钠灯及镇流器能效标准。

本宣贯教材由北京电光源研究所、飞利浦亚明照明有限公司、国家电光源质量监督检验中心(上海)和中国标准化研究院等单位进行编写。各篇撰写人员如下:

第一篇第1章由徐月芬、王海涛、张铁黎、王量、黄佩撰写,第2章由徐月芬、张琳、黄佩撰写。

第二篇第1章由俞安琪、王月丽撰写,第2章由俞安琪、朱伟亮撰写、第3章由俞安琪撰写。

第三篇由陈海红、赵跃进撰写。

希望本教材对高压钠灯及镇流器生产企业及用户理解标准、使用标准有所帮助,对进一步提高产品质量水平,加速绿色照明工程的实施起到积极的促进作用。

编 者

2004年7月

目 录

第一篇 高压钠灯产品标准	1
第 1 章 GB/T 13259《高压钠灯》	1
第 2 章 《放电灯(荧光灯除外)安全要求》	43
第二篇 高压钠灯用镇流器产品标准	79
第 1 章 GB 19510.1—2004《灯的控制装置 第 1 部分:一般要求和安全要求》	82
第 2 章 GB 19510.10—2004《灯的控制装置 第 10 部分:放电灯(荧光灯除外)用 镇流器的特殊要求》	91
第 3 章 《灯用附件 放电灯(荧光灯除外)用 镇流器性能要求》	127
第三篇 高压钠灯及镇流器能效标准	149
第 1 章 GB 19573—2004《高压钠灯能效限定值及 能效等级》	149
第 2 章 GB 19574—2004《高压钠灯用镇流器能效 限定值及节能评价价值》	156

第一篇 高压钠灯产品标准

第 1 章 GB/T 13259《高压钠灯》

1 标准前言介绍

该标准非等效采用国际电工委员会 IEC 60662:2002《高压钠灯》(第 3 版),并结合我国高压钠灯的品种和质量情况,对 GB/T 13259—1991《高压钠灯泡》进行修订。该标准在编写格式上参照 IEC 60662。

该标准与 1991 版国家标准之间的主要差异如下:

① 1991 版标准以汇总表的形式给出了高压钠灯的各项规定,而本次对于该标准的修订,按照 IEC 标准原文的格式,根据高压钠灯的功率规格和玻壳型号,以独立的参数表的形式分别给出每个高压钠灯的各项参数要求,更加符合国际惯例。也便于检索各个规格的整体参数内容。

② 1991 版标准只有两个附录:

附录 A:基准镇流器的基本参数;附录 B:触发器的基本参数。

本次修订后,标准中共有 8 个附录分别为:

附录 A:灯启动试验的电压脉冲波形;附录 B:灯尺寸示意图;附录 C:四边形示意图的绘制方法;附录 D:内启动灯的脉冲高度的测量方法;附录 E:灯具设计用灯端电压上升值的测量方法;附录 F:高压钠灯熄灭电压值的测量方法;附录 G:标志、包装、运输和储存;附录 H:检验规则。其中附录 A、B、C、D、E、G、H 为规范性附录,附录 F 资料性附录。

该标准的前言部分对制定该标准的依据、意义、提出单位、归口单位、承办单位、承办人做了说明。

该标准引用了下列标准:

GB 191 包装、储运图示标志

GB 1406 螺口式灯头的型式和尺寸 (GB 1406—2001, IEC 60061-1:1999, Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety. Part 1; Caps, MOD)

GB/T 1483 螺口式灯头的量规 (GB/T 1483—2001, IEC 60061-3:1999, Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety. Part 3: Gauges, MOD)

GB/T 2828—1987 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)

GB/T 2829—2002 周期检查计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB/T 2900.65 电工术语 照明

GB/T 13434 高压钠灯特性的测量方法

QB 2274 电光源产品的型号和命名方法

IEC 60155 荧光灯用辉光启动器

IEC 60923:2001 放电灯(管形荧光灯除外)用镇流器 性能要求

IEC 60927:1999 启动装置(辉光启动器除外)性能要求

IEC 61347-2-1:2000 启动装置(辉光启动器除外)特殊要求

IEC 62035:2003 放电灯(荧光灯除外)安全要求

2 范围

该标准规定了高压钠灯的性能要求。同时也给出了镇流器、启动器和灯具的设计参数以供这些产品的设计者参考,这些内容对灯泡不构成任何要求。

2.1 灯的品种和规格

该标准结合我国国情,尽管在格式编排上采用了 IEC 60662 标准,但对 IEC 60662 中列出的高/低电压灯和启动上升型灯做了舍弃。

2.2 顺利启动和正常工作的基本条件和要求

该标准要求应采用符合 IEC 60923 要求的镇流器和符合 IEC 60927 要求的触发器,在 92%~106%额定电源电压下工作,并要

求当温度降至 -40°C 时也能顺利地启动和工作。

2.3 对镇流器,触发器和灯具的要求的规定

该标准的第9章和第10章分别给出了镇流器、触发器和灯具设计时应该注意的要求。并提出这些要求应该作为对镇流器、触发器和灯具的验收的合格条件。

注: IEC 60923 和 IEC 60927 即将转为我国国家标准。

3 定义

该标准中采用了 IEC 60662 中的定义,对额定功率、校准电流、基准镇流器、同轴度等做了解释。又根据我国国情增加了光通维持率(灯的)、平均寿命的定义。该标准中涉及的其他定义和术语均引用相应的标准。该标准中提到的电压和电流,除另有说明外均采用有效值表示。

① 额定功率:灯上所标记的功率。

② 校准电流:用来校准基准镇流器的电流值。

③ 基准镇流器:特殊设计的用于下述用途的特殊电感型镇流器:

——测试灯;

——检验其他镇流器时作为比较标准。

选择基准灯时作为比较标准。这种镇流器的主要特征是电压/电流比稳定,并且相对不受电流、温度和周围磁场的影响。

④ 同轴度:灯头轴线与玻壳轴线间的夹角。注意:以灯头眼片上的顶点作为基准点。

⑤ 光通维持率(灯的):灯在其寿命中一给定时间的光通量与其初始光通量之比,此期间灯在规定的条件下燃点。

此比率通常用百分比表示。

对于高压钠灯来说,其寿命高达 20 000 h,在整个寿命期间考核其流明维持率不止一个点,一般的都会考核 2 000 h/5 000 h 等,一些企业甚至考核 10 000 h 的流明维持率。但在该标准中仅考核 2 000 h 这个特定时间。

⑥ 平均寿命:在批量为 N 的寿命试验中,按照灯的损坏顺序,第 $(N+1)/2$ 个灯的寿命(N 为奇数时)或第 $N/2$ 个灯与 $N/2+1$ 个灯寿

命之和的一半(N 为偶数时)则为该批灯的平均寿命。

注意:这里采用的其实是一个中值寿命的概念。

4 产品分类

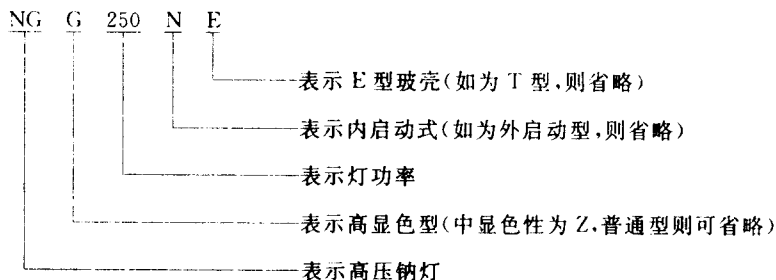
4.1 产品的分类

该标准分别以显色性能、启动方式、玻壳形式将灯泡进行分类,按显色指数分为普通型、中显色型和高显色型;按启动方式分为内启动式和外启动式;按玻壳形式分为 E 型(椭圆形)和 T 型(管形)。

4.2 型号编写规则

该标准中产品的型号是按照行业强制性标准 QB 2274—1997 的规定进行命名和型号编写的。型号表示由五部分组成:第一部分表示灯的代号,第二部分表示灯的显色性,第三部分表示灯的功率,第四部分表示灯的启动方式,第五部分表示灯的玻壳型式;其中第五部分可由企业自行取舍。型号示例如下:

250 W 普通型内启动式 E 型玻壳高压钠灯[简称 250 W (内启动式)高压钠灯]:



5 灯的尺寸

该标准中的灯参数表列出了详细的各个规格的尺寸要求,包括玻壳直径、灯总长、光中心高度、弧长、同轴度等。以确保灯的机械要求。另外在该标准的第 13 章则结合对灯最大尺寸的要求也作了解释。

6 灯头

为确保灯具有合格的机械性能,灯头的尺寸和要求应符合

GB 1406中相应灯参数表中的规定。

7 灯的启动、温升和电气特性的试验要求

在进行灯的启动、温升和电气特性的试验时,应在温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的无对流风环境中,配用基准镇流器和 50 Hz 的正弦波电源,在规定的电压下水平燃点。

注意:无对流风环境是指灯燃点的环境是在一个相对稳定的环境,比如一个封闭的房间或积分球等。规定的电压是指具体试验所需要的电源电压。如在做灯的启动试验时的电源电压为 198 V。

7.1 灯的启动试验

7.1.1 外接触发器的灯

对相应灯的参数表所规定的脉冲特性的测量应在灯座的两个终端上进行,测量时要接通正常电路并将灯从灯座中移开。脉冲的波形及其主要参数的说明在图 A 中给出。

即在原来接灯的两个端点上接上测量仪器进行测量。

脉冲高度的峰值由开路电压的 0 V 水平量起(见附录 A)。同一脉冲的后续波峰不得超过该值的 50%。

一般来说,在产生脉冲时,往往不是产生单个脉冲,而是产生一组脉冲。在该组脉冲里,主脉冲的后续脉冲高度不得超过主脉冲的 50%。

灯的启动电路的接线方法应能使脉冲通过灯头的眼片终端施加在灯上,而使灯头的外壳完全处于地电位。

7.1.2 带内部启动装置的灯

试验电压应符合相应灯的参数表所示要求。启动时间从启动装置已开启的那一时刻开始测量,所测得的启动时间不得超过相关灯的参数所示最大值。

对内启动的灯,启动时间不是从通电时开始算的,而是从内启动器打开的瞬间开始计算。即从线路里有脉冲电压产生的瞬间开始计算。

7.2 灯的温升试验

在进行温升试验之前,应使用合适的镇流器使灯至少老炼 10 h,

然后至少冷却 1 h 再进行试验。

老炼时可用该功率灯相应的镇流器,可以不是基准镇流器进行。老炼时的电压为额定电压(220 V)。

灯端电压应在相关灯的参数表所规定的时间范围之内达到其最小值。

如 150 W 的灯,在 198 V 下启动进行温升试验,它应在 5 min(规定的时间)内达到 50 V(灯端电压最小值)。

7.3 老炼

在记录初始读数之前,应使灯老炼 100 h,老炼时可使用合适的镇流器。

7.4 额定电压下配用基准镇流器时灯的电特性

额定电压下配用基准镇流器时灯的电特性应符合相关灯的参数表所给出的要求。

在测试额定电压下配用基准镇流器时灯的电特性期间,应使外部触发器与灯的电路断开。

这是防止在灯熄灭时,外触发器产生高压脉冲打坏仪器。

7.5 熄弧电压试验

应是在额定电源电压下配用基准镇流器,采用标准中附录 F 的 F.3 方法使灯的管压达到灯泡参数表中规定的值,当在 0.5 s 内迅速将额定电源电压从 100%下降到 90%时应不熄灭,并在此条件下至少维持 5 s。

举例来说:250 W 钠灯,在参数表中的熄弧电压(或称灯端熄灭电压)为 120 V,则应在 220 V 下用基准镇流器燃点灯泡,采用 F.3 的方法将灯的管压提高到 120 V,管压达到后,在 0.5 s 内将电源电压从 220 V 降低到 198 V,此时灯泡不应该熄灭,并能在此条件下继续燃点 5 s。

8 灯的光特性参数

灯的光特性参数、光通维持率及寿命应符合相应参数表的要求。灯的光参数、色参数应按照 GB/T 13434 规定的方法测量。

9 镇流器和触发器的设计参数

为确保灯安全可靠地启动和工作,该标准对镇流器和触发器提出了一定的要求。应注意的是这些要求仅针对镇流器和触发器不针对灯。

在镇流器额定电压 92%~106% 这一范围之内,都应遵守以下规定的要求,但是 9.5 条款要求不包括在内。

注意:电源电压的波动范围一般规定为:±5%,相应的电器设备也应考虑能够承受这一变化;对于照明系统而言,镇流器应该在电源电压波动时确保能维持灯的正常工作的。尤其是要满足低电压时也能正常工作。

9.1 开路电压

最小有效值电压(50 Hz):198 V。

这里指的是镇流器输出端开路时的最小电压。

9.2 启动脉冲特性

① 触发器应能使符合规定的启动试验要求的灯启动。

② 对脉冲高度的测量应在灯座的两个终端上进行,测量时使灯座与正常电路连接,并将灯从灯座中取下,所测得的脉冲高度应符合相应灯的参数表中镇流器设计参数的要求。

注意:这里提到的是在开路状态下测量触发器所能达到的最大脉冲高度。

③ 在设计触发器时,应考虑到由电缆引起的脉冲衰减。镇流器标准中应规定与之相配的触发器要求,并给出能使灯启动的最大电容值的说明。

注意:由于线路寄生电容的存在,脉冲能量在线路传输过程中会发生衰减,因此与镇流器配套的触发器应考虑衰减后的脉冲能量是否能启动灯;同时要说明允许最大的寄生电容值。

④ 总要求:

——通常,采用 2 800 V 峰值的正脉冲应能达到 9.2 ①的要求,该种脉冲在 2 500 V 处的宽度为 1 μ s,并出现在电源电压的任一半周内。

注意：这里提到的脉冲宽度，即在脉冲高压最大值的 90% 时的持续时间应大于 $1\text{ }\mu\text{s}$ 。

——触发器可在电源电压的任一半周内产生负脉冲或正脉冲。如果是负脉冲，则很可能需要增加该脉冲的高度和(或)宽度。

——为了获得满足要求的工作性能，脉冲应发生在开路电压的 $60^\circ\sim 90^\circ$ 或 $240^\circ\sim 270^\circ$ 电角度的相位范围之内(这些值均是临时性的，尚在研究之中)。

——如果脉冲重复率小于每周期一次，则脉冲宽度需增大。

9.3 灯的温升电流

灯的温升电流应在灯起弧之后 $5\text{ s}\sim 15\text{ s}$ 范围之内进行测量，所测得的值应符合相应灯的参数表中的规定。

9.4 电流波峰因数

电流波峰因数应符合 IEC 60923 中 8.2 的要求。

注意：电流波峰因数 $CF = \text{电流最大值} / \text{电流有效值}$

9.5 供镇流器设计参考的灯的工作极限

每个灯的工作参数表均给出了能使灯工作的灯电压和灯功率极限值的曲线图。

最小电压极限(曲线图的左边)是在额定功率下灯电压为最小允许值时灯的特性曲线。

最大电压极限(曲线图的右边)是一条足够高的灯电压的特性曲线，它涵盖了灯的：

- ① 最大零小时电压；
- ② 寿命期间电压上升；
- ③ 由于封闭在灯具中而引起的最大上升电压。

功率极限曲线(曲线图的顶部或底部)是依照灯的功率对诸如初始光通量、光通维持率、灯寿命，灯的温升等性能指标考虑后选择的。

注意：这里提到的就是附录 C 所描述的四边形，附录 C 中详细介绍了最小和最大电压曲线；最小和最大功率曲线，镇流器参数设计涵盖在该图形内。

对于使用电抗(扼流线圈)式镇流器工作的灯，其电源电压极限值

应符合下述要求。

注意:在灯的使用过程中不得连续超过电源电压极限值的上限,否则,必须采取特殊的保护措施。但是短时间超出该极限值还是允许的。

电压极限值如下所示:

① 电源电压极限的下限为镇流器额定电压的 95%;

② 电源电压极限的上限有两种情况:

——对于额定功率小于 150 W 的灯,该值为镇流器的额定电压 +7 V;

——对于额定功率为 150 W 及 150 W 以上的灯,该值为镇流器的额定电压 +10 V。

镇流器配用基准灯在额定电压下测得的灯功率应符合 IEC 60923 的第 20 章要求。

在各个灯参数表中给出了灯的工作极限及典型的镇流器特性。

10 灯具设计参数

该标准给出了供灯具设计参考用的参数,在这里需要指出在检验灯具时,这些参数可作为验收合格的标准内容之一。这样可大大降低灯泡在灯具内的早期失效。注意这些检查内容不对灯泡构成要求。

10.1 灯端电压的上升

由于灯燃点寿命期间会使灯端电压上升,灯端电压上升,在一定范围内灯的功率也随之上升,而灯功率的上升则意味着灯在超负载工作,就对灯的寿命产生影响,以致灯泡熄灭。所以,在设计灯具时,应考虑灯具的空间问题,以及由于裸灯接入灯具后由于环境的变化对灯端电压上升的影响,一般灯具制造厂应考虑对灯具进行过电压试验来进行检验。

10.2 灯玻壳和灯头所能承受的最大温度

灯燃点时会引起灯玻壳和灯头的温度上升,灯玻壳和灯头的温度超过极限的话,会造成电弧管温度上升,灯头焊锡可靠性下降等,会减少灯泡寿命。而且随着腔体温度的升高也会减弱灯配套件的寿命,甚而引起安全的问题。所以在设计灯具时,应考虑灯具的选材(考虑其

耐热性),所设计的灯具由于环境温度的变化,腔体温度的上升对灯本身的影响,更要考虑灯具反射器设计不良会影响灯的温度等,该标准给出了灯玻壳和灯头所能承受的最大温度。

在灯玻壳的任一点上测得的温度不得超过下述各值:

150 W 或 150 W 以下的灯: 310 °C

150 W 以上的灯: 400 °C

测量时,灯应在额定功率下工作。

灯头的温度不得超过下述各值:

E27: 210°C

E40——150 W 及 150 W 以下: 210°C

E40——150 W 以上: 250°C

注意:必须考虑以上所规定的极限值,一般灯的材料会影响这些极限值。但是,如果是灯具本身使得灯达到这些温度(如反射器聚焦问题引起灯本身温度升高),则很可能就使得灯端电压的上升幅度超过附录 E 所述电压上升极限值。

10.3 灯寿终时的整流效应现象

许多灯在其寿命结束时会产生一种危险的整流效应(也就是说到时灯泡的两个电极发射会不对称,或者说一个电极发射小,一个电极发射正常,造成通过灯泡的电流正负半周不对称,造成交流成分减少,直流分量增大,阻抗小,会产生大电流)。这会导致镇流器、变压器或启动装置过载。严重的会烧坏镇流器等,同时也会使灯具过热。甚而引起安全问题。所以应采取适当的保护措施来确保这种情况下的安全性。例如在镇流器上加载保险丝或装上过热保护装置等。

该标准的第 11 章和第 12 章分别见该标准的附录 G 和附录 H。

13 灯的最大外形尺寸和示意图

13.1 灯的最大尺寸和示意图

该标准给出了灯的最大外形尺寸以供灯具设计者参考,在灯具设计时应考虑这些要求,这样能保证灯在灯具中的机械合格性。该标准的附录 B 也给出了灯的尺寸标注示意图,附录 B 所示的图中,对于透