

金属卤化物灯电感镇流器与电子镇流器的综合比较

俞安琪 赵文斌 蒋航

国家电光源质量监督检验中心(上海)/国家灯具质量监督检验中心

上海时代之光照明电器检测有限公司 湛江通用电气有限公司

引言

在金卤灯电子镇流器制造技术已有了明显进步的今天,如何来客观公正地评价欧标和美标电感镇流器及电子镇流器的综合性能和性价比是十分重要的。这种对比和评价必须建立在各种镇流器产品都全面地达到现行的国际和国内安全标准,性能标准,EMC标准的前提下才有意义。也只有对金卤灯电感镇流器和金卤灯电子镇流器进行客观正确的评价后,才能

在实际应用中扬长避短,根据使用场合和条件的不同正确选用相应的镇流器。本文从上述各类镇流器主要性能比较(共包括 10 项内容)和价格及运行成本两方面进行分析并且给出结论。

1 主要性能比较

欧标、美标金卤灯电感镇流器与电子镇流器的主要性能对比简述如表 1。

表 1 欧标、美标金属卤化物灯用电感镇流器与电子镇流器主要性能比较

项目 产品	电磁兼容				抗电压 变化 能力	频闪 效应	自身 功耗	灯的 功率	调光 特性	镇流器 与灯的 距离	寿命	自身 重量	执行 RoHS 和 Weee 指令
	谐波 THD	EMI	EMS 和防 雷电感应	开机浪涌 电流									
金卤灯电子 镇流器	合格	较大	差	约 15 ~ 30 倍	好	基本无	低,约是灯 功率的 10%	略低	可连续 调光	≤3 米	3 年	较轻	较困难
欧标金卤灯 镇流器	小	小	好	约 1.5 倍	差	有	一般大功率 较低	较高	可分档 调光	≥20 米	10 年 以上	重	较容易
美标金卤灯 镇流器	较大	较小	好	约 1.3 倍	较好	较明显	较高	略低	可分档 调光	≤20 米	5 年 以上	重	较容易

由于实际对比情况较复杂,详细对比分析如下。

1.1 电磁兼容

金卤灯电子镇流器的内部电路特性决定了它本身的电磁兼容特性不可能很完美,尽管其电子电路及元件功能的进步使目前的金卤灯电子镇流器能达到欧洲、北美以及我国对应的产品标准,但在制造成本及自身功耗方面付出了明显的代价。

(1)目前合格的金卤灯电子镇流器谐波总量 THD₁ 约为 12% ~ 25%,欧标金卤灯电感镇流器 THD₁ 仅为 10% ~ 12%;美标金卤灯(超前顶峰式)镇流器谐波总量比较高,THD₁ 约为 25% ~ 30%,略高于合格的电子镇流器。

(2)在对外骚扰(EMI)方面,金卤灯电子镇流器通过共模和差模的复合滤波,基本能达到 EN55015 和 FCC 的标准要求,但所配的光源功率较大,在实际安装使用时如不注意灯具内各输入和输出的走线位置,

还是很容易因为输入和输出线之间的寄生感应而造成 EMI 方面的超标现象,尤其是采用电子镇流器的 250 及 400W 金卤灯灯具,往往会因为其输出导线辐射功率较强而造成上述不合格现象。欧标和美标电感镇流器几乎不存在 EMI 方面问题。

(3)在抗外部骚扰(EMS)方面,电子镇流器可能显得更脆弱,尽管通过努力,目前金卤灯电子镇流器也能够基本满足 IEC61547 要求,但除了付出较明显的成本外,收到的实际功效还不理想。主要表现在进行 EMS 方面的试验时,由于元件参数的不一致性往往会出现产品有一定比例的不合格现象,尤其是野外应用的金卤灯电子镇流器在抗雷电感应能力方面,由于我国的配电网是极性电源,即中性线(零线)接地,当出现强雷电情况时,闪电发出的广谱电磁波被架空的电源线吸收,由于火线和零线对地泄放的阻抗不同而使两根供电线路间以及供电线和地线之间在

瞬间存在较高的电压差(根据测量,这种电压差可达3 000~5 000V),很容易使电子镇流器内部元件发生击穿损坏,这也是安装在野外的HID电子镇流器常发生莫名其妙的损坏的主要原因。而欧标和美标电感式镇流器几乎不存在抗外界骚扰和抗雷电感电压方面的问题。

(4) 开机浪涌电流

由于电子镇流器内电源滤波电容的存在,使得开机的瞬间浪涌电流很大,视电源内阻抗不同和相位不同可达15~30倍的正常工作电流值,而欧标电感镇流器开机时电流仅为正常工作电流的1.5倍左右,美标超前顶峰式镇流器仅为正常工作电流的1.3倍左右。虽然单个的电子镇流器开机时浪涌电流的绝对值并不大,并且作用在电网上时间才数百毫秒,但由于金卤灯电子镇流器在使用时,往往是一个开关装置控制很多个电子镇流器和灯的回路,这些接在同一开关回路里的电子镇流器在电源接通的瞬间会产生绝对值很大的浪涌电流。这种开机的浪涌电流完全可能使局部电网的过流装置动作,产生断电故障。金卤灯电子镇流器的开机浪涌电流大的特点初看起来与现在的EMC方面的标准中IEC61000-3-3/GB17625.2(电器接入电网造成的局部电网电压的波动和闪烁的限制要求)有关,但实际上对某只具体的金卤灯电子镇流器来讲,即使是通过了IEC61000-3-3/GB17625.2标准检测,在大量使用时,仍会因为开机的浪涌电流而造成局部电网电压明显的波动甚至过流跳闸。目前较先进和有效的方法是在金卤灯电子镇流器的输入端加接过零导通式固态继电器,能使开机时的浪涌电流减小到正常工作时的5~6倍,但毕竟增加了成本并且其效果不尽如人意。

1.2 抗电压变化能力

这一指标来源于性能标准要求,但实际使用中的要求又高于性能标准要求。由于科技进步和电器化的普及,使我国用电量的峰谷差距越来越大,而电网的用电峰谷调配能力较差,造成局部电网的供电电压随用电峰谷的变化而产生较大范围的变化。据实测,低压电网电压变化范围是210~240V,极端时达到200~250V。在这种现状条件下,对照明电器的要求明显高于产品标准的要求。

目前我国金卤灯电子镇流器产品输入端普遍采用有源整流滤波电路,具有很好的调节功能,好的金

卤灯电子镇流器产品,只要其内部输入端的元件耐压裕量足够,在电源电压为160~250V时,能保持灯功率变化 $\leq 3\%$,有效地避免电网电压高时,使灯长期处于超功率运行而发生早期损坏。

对于普通的欧标金卤灯电感镇流器来说,这一功能是比较差的。当电源电压为额定值的1.1倍时,镇流器输出给灯的功率将达到1.30~1.40倍,灯长期在这一状态下工作将会使寿命明显缩短。但是,目前采用镇流器抽头的方式或者对一组(约几十个)镇流器与灯的回路集中自动控制串接电抗器的方法也能保证电源电压在0.9~1.15倍范围变化时,灯工作在较合适的功率范围内。

对于美标金卤灯电感镇流器来说,由于采用了漏磁式结构,所以具有一定的平衡功率输出功能,当电网电压在0.9~1.1倍范围内变化时,镇流器输出给灯的功率约在0.93~1.07范围内变化,基本满足金卤灯的工作条件。但是在电源电压升高时,美标电感镇流器因为结构原因,其自身损耗明显上升,产生较高的温升。

1.3 频闪效应

对于气体放电灯,由于基本不具有钨丝灯灯丝的热惯性,所以在灯电流过零时,都会使光输出也接近于零输出。采用荧光粉的低气压放电灯,由于荧光粉的余辉作用,当灯电流过零时,光输出约为正常输出的3%~8%。对于金卤灯来说,其光输出基本按灯功率曲线的变化而变化。金卤灯电子镇流器由于输出给灯的电流基本为方波或梯形波,并且灯的工作频率都在35~55kHz范围,所以几乎不会产生频闪效应(但应排除劣质的、输出的高频电流调制很明显的电子镇流器)。对于一些具有运动物体的场合(例如网球场,乒乓球馆等),采用金卤灯与电子镇流器的组合照明将是较理想的选择。

欧标电感镇流器,如果其伏安特性设计合理,虽有频闪效应,但在一般的照明场合不易被人眼察觉。

美标金卤灯由于其结构特性,使其灯电流过零时间较长,所以其频闪情况也较欧标金卤灯明显,但普通照明场合依然不易被人的眼睛所察觉。

1.4 自身功耗

对于金卤灯镇流器来讲,在目前提倡绿色照明和节能的大环境下,自身功耗无疑是一个重要指标。对于大多数人来说,基本都认为电子镇流器的自身功耗

是最低的。

实际情况是,对于 EMC 功能齐全并且输出功率足够的金卤灯电子镇流器,其自身功耗约为所配用的灯功率的 7%~9%。

对于欧标金卤灯镇流器来说,在小功率(35~150W)时,普通型欧标电感镇流器自身功耗约为所配用金卤灯功率的 23%~18%,节能型欧标电感镇流器自身功耗约为所配用灯功率的 18%~10%。在较大功率时(250 和 400W),普通型欧标电感镇流器自身功耗约为灯功率的 14%~10%,节能型欧标电感镇流器自身功耗约为所配用灯功率的 10%~8%。对于 1 000W 及以上规格的欧标金卤灯镇流器,其普通型欧标电感镇流器的自身功耗约为所配用灯功率的 9%~7%,节能型欧标电感镇流器自身功耗约为灯功率的 7%~5%。

对于美标金卤灯镇流器来说,在 150W 以下时,其结构和原理以及自身功耗与欧标金卤灯镇流器相同。在较大功率(175~400W)时,其自身功耗约为灯功率的 17%~13%,如果改进设计,(节能型)能做到自身功耗约为灯功率的 14%~10%。对于 1 000W 及以上规格的美标金卤灯镇流器,普通型可做到 12%~9%,节能型可做到 9%~7%。

从本节分析可看到,在小功率段(35~150W),电子镇流器在自身功耗上明显小于电感镇流器。在较大功率段(250~400W),节能型欧标电感镇流器自身功耗已经与电子镇流器相仿,并且在 400W 时已优于电子镇流器,但美标金卤灯电感镇流器的自身功耗还明显高于电子镇流器。在 1 000W 及以上规格时,普通欧标电感镇流器自身功耗已与电子镇流器相等,而节能型电感镇流器的自身功耗已明显小于电子镇流器。1 000W 及以上节能型的美标电感镇流器在功耗上也已接近电子镇流器的水平。

1.5 灯的效率

这一问题初看起来,好象是由灯自身的质量好坏所决定的,但实际上对于同一只灯来说,输入灯电流的波形及频率的不同都会明显影响灯的电→光转换效率。就本文涉及的 3 种镇流器而言,设计良好的欧标金卤灯镇流器,其输出到灯的电流近似于正弦波,并且过零处的电流中断时间(OT)很小。与金卤灯配合后电→光转换效率最高。美标金卤灯镇流器由于采用超前顶峰式结构,灯电流过零处中断时间(OT)

较大,所以在输入到灯相同功率的条件下,电→光转换效率约比欧标金卤灯镇流器低 0.5%~2%。

电子镇流器输出到金卤灯的电流频率约在 40kHz~50Hz,应该说其灯电流过零时的中断时间(OT)几乎可忽略,但实验却证明高强度气体放电灯在相同的电功率输入时,比工频相同电功率输入到同一灯时的光效要低,尤其是在 250W 及以上时,这一现象就比较明显,其电→光转换效率约低 1.5%~3%。这一现象产生的原理目前尚不清楚,但说明了对低气压放电荧光灯,在高频下其发光效率会有约 5%~8% 的提高,但在高强度气体放电领域,用高频点灯不仅没有使灯的光效有所提高,在大功率时,灯的效率反而有所下降。

1.6 调光特性

为了适应各种场合不同的要求,对金卤灯进行适当调光是有必要的,这方面无疑电子镇流器的功能最好,能基本实现无级调光,而电感镇流器就目前比较经济的方法,一般只能采用分级调光形式。但是灯的调光是受到其自身特性限制的,当金卤灯处于较小的输出功率时,由于电弧管内的压力低而使灯的发光效率明显减小。对于石英电弧管的金卤灯来讲,灯功率的明显调低(约 50% 及以下的输出时),其发出光的谱线中,紫外光的比例将会明显超标,这一现象一方面使灯发出可见光的效率进一步下降,另一方面必须对灯具上的透光玻璃采取更进一步的措施才能防止正常照明时紫外线成份不超标。所以对金卤灯而言,虽然电子镇流器可做到 100%~20% 的调光,但实际应用时一般只适用于陶瓷金卤灯,并且考虑到其效率,调光范围一般只可取 100%~40%。

1.7 镇流器与灯的距离

实际使用中,因为很多原因往往需要把镇流器安装在离灯较远的地方,在这方面电感镇流器只要导线截面积足够,导线电阻约占镇流器等效阻抗的 0.5% 以下时,几乎不会影响灯的工作,这一距离一般可达 50m 左右。而电子镇流器由于其输出的是高频,所以输出导线的高频感抗较大,当灯与镇流器距离达 5m 时,因导线高频阻抗原因会使灯的输出功率明显下降约 3%~8%,并且电子镇流器输出导线的加长还会使对外干扰(EMI)明显上升并超过标准限值。更重要的是,对于采用钢杆的路灯,如果电子镇流器安装在路灯钢杆的基座内,其输出到灯的导线相

互之间,以及导线与接地的钢杆之间将产生明显的容性泄漏电流,不仅会产生对外干扰,还会加重电子镇流器的负载而缩短电子镇流器寿命。

1.8 镇流器的使用寿命

电子镇流器生产企业对生产过程质量控制以及工艺控制要比制造电感镇流器严格得多,尽管这样,因为电子镇流器内元件很多,其中任一元件出故障都将造成电子镇流器的失效,即使没有失效,但在露天且在雷电感应和高压脉冲“袭击”的场合仍会使不少电子镇流器早期失效。由于受到元器件寿命及外界电磁感应脉冲干扰的影响,电子镇流器平均寿命基本在3年左右。

电感镇流器由于其结构简单,只要绕组未发生自身的匝间和层间短路以及对外表的击穿,一般寿命均大于10年,在耐高温及恶劣环境条件方面,电感镇流器的使用寿命也明显优于电子镇流器。

1.9 自身重量

由于其结构原因并且要保持其良好的工作特性,电感镇流器自身重量很大,一般为同类电子镇流器的3~5倍。

1.10 执行 RoHS 和 Weee 指令

欧盟议会和欧盟理事会第2002/95/EC号《关于限制某些有害物质在电子电气设备中使用(RoHS)指令》规定,从2006年7月1日起各成员国在电子电气产品中禁用(除少数限用外)镉、铅、汞、PBB(多溴化联苯)和PBDE(聚溴联苯)。另外,又颁布了第2002/96/EC号《关于报废电子电气设备(Weee)指令》,这一指令已于2005年8月13日执行。对照明电器在Weee指令附件1A中规定,报废的照明电气产品回收再利用率要达到每件器具平均重量的70%以上,对于气体放电灯,组件、材料和物质再循环利用率将达到灯重量的80%以上。

我国目前是世界照明电器出口第一大国,这两个指令的发布对我国出口欧盟的照明电器产品有非常大的影响。目前我国对应欧盟两个指令的标准也即将出台,这两个指令本身也将对电子和电感镇流器今后的发展产生重大的影响。

就金卤灯电子镇流器和电感镇流器而言,要满足RoHS和Weee指令,其难度是有很大差别的。

电感镇流器只要在其采用的材料中,例如塑料绝缘材料中的阻燃剂,不含PBB(多溴化联苯)和PBDE

(聚溴联苯),黄铜材料中不含铅、镉,电镀件中不含六价铬就能轻易满足RoHS指令的要求。对于电感镇流器来说,其报废的材料回收再循环利用率可轻易达到自身重量的85%以上,也完全能满足Weee指令的要求。

电子镇流器要达到RoHS指令要求,除了其塑料绝缘件和黄铜材料需达到上述要求外,最困难的是采用焊锡中铅含量问题。众所周知,当锡铅比例达到65%/35%时焊锡特性最佳。我国目前电子线路板普遍采用这一牌号的焊锡,为满足RoHS指令,必须放弃这种焊锡。目前采用的其它能满足RoHS指令的焊料除成本高以外,焊接的温度也明显提高,这使得焊接过程中的工艺难度更大,更易损坏电子元件。在达到Weee指令要求方面,电子镇流器也面临很大的困难,其电子元件及线路板的回收利用是个很困难的问题,虽说目前的技术已能使电子镇流器的回收再利用达到Weee指令要求,但是,回收处理所付出的代价要比电感镇流器大得多。

2 金卤灯电子镇流器与电感镇流器的性能/价格及运行成本对比(实例)

金卤灯电子镇流器的性能价格及实际应用成本对比,可通过小功率金卤灯点灯系统和大功率金卤灯点灯系统两个例子来对比。下述对比均建立在每种镇流器全面达标的基础上。

2.1 小功率 150W 金卤灯系统的运行比较

美标和欧标150W小功率金卤结构和参数几乎是一样的。可从如下几个因素来综合评价电子镇流器和电感镇流器点灯系统3年的综合运行成本。

(1)对输出功率较好的150W金卤灯电子镇流器,自身功率损耗约为11W,由于大多用在公共场合,每天使用的时间以及每年使用的天数较多,设每天燃点10h,每年使用340天,电费为0.7元/kW·h。电子镇流器点灯系统总功率 $150 + 11 = 161$ (W),3年电费为 $0.7 \times (10 \times 340 \times 3 \times 0.161) = 1149.54$ (元)。150W金卤灯电子镇流器平均价格140元/只,电子镇流器平均使用寿命为3年,平均早期失效率1%。折合成每只电子镇流器单价约为141.4元。所以每只150W金卤灯电子镇流器3年平均运行费用是 $1149.54 + 141.4 = 1290.94$ (元)。

(2)对输出功率同样足够的150W金卤灯电感镇

流器,普通型自身功率损耗约为24W,节能型自身损耗为17W,按上述同一计算方式:

普通型3年电费为

$$0.7 \times (10 \times 340 \times 3 \times 0.174) = 1\,242.36(\text{元})。$$

节能型3年电费为

$$0.7 \times (10 \times 340 \times 3 \times 0.167) = 1\,192.38(\text{元})。$$

电感镇流器工作时需要加触发器(平均价格为10元),为了使点灯系统功率因数达到0.9,需加配18 μ F补偿电容(平均价格为18元),对触发器和电容,设其工作寿命3年,早期失效率1%,但电感镇流器平均工作寿命为10年,所以消耗的3年价格折旧:

普通型电感镇流器价格为65元,早期失效率为0.01%,3年折旧价 $65 \times 1.0001 \times 0.3 + (10 + 18) \times 1.01 = 47.78(\text{元})。$

节能型电感镇流器价格为80元,早期失效率几乎为零,3年折旧价 $80 \times 0.3 + (10 + 18) \times 1.01 = 52.28(\text{元})。$

注:本文电感镇流器的价格已将铜材涨价因素考虑在内,按2006年5月价格计算。

每一点灯系统3年的平均运行价格(3年运行电费加上3年折旧价):

电子镇流器点灯系统:

$$1\,149.54 + 141.4 = 1\,290.94(\text{元})$$

普通型电感镇流器点灯系统:

$$1\,242.36 + 47.78 = 1\,290.14(\text{元})$$

节能型电感镇流器点灯系统:

$$1\,192.38 + 52.28 = 1\,244.66(\text{元})$$

从以上实例对比可看出,对于普通照明场合,节能型金卤灯电感镇流器点灯系统的3年运行成本最低,金卤灯电子镇流器点灯系统与普通金卤灯电感镇流器点灯系统3年的运行成本几乎一样。另外,在南方一些地区,一年中使用空调时间长达6个月,电子镇流器因其自身功耗小,造成的自身发热小而使空调系统间接产生节电,按上述计算原则,3年内累计间接节电费用与普通型电感镇流器相比可算出:

$$(24 - 11) \times 0.001 \times 0.7 \times 10 \times (340 \times 6/12) = 15.47(\text{元})$$

3年内累计间接节电费用与节能型电感镇流器相比可算出:

$$(17 - 11) \times 0.001 \times 0.7 \times 10 \times (340 \times 6/12) = 7.14(\text{元})$$

在这些场合如果考虑间接节电因素,150W金卤灯电子镇流器点灯系统3年的运行费用低于普通型金卤灯电感镇流器点灯系统,但仍明显高于节能型金卤灯电感镇流器点灯系统。

对于运动物体的照明例如乒乓球馆、羽毛球馆、网球场以及摄影、摄像场合,由于金卤灯电子镇流器独特的无频闪功能而使它能代替原有的低光效卤钨灯,从而收到明显的节能效果,相同的照明条件平均比卤钨灯系统节电达60%。应该讲这也是金卤灯电子镇流器得以生存和发展的最主要方向;而电感镇流器由于频闪效应很难应用于这些具有运动物体的照明场合。

2.2 大功率400W金卤灯系统的运行比较

(1)对于功能齐全的400W金卤灯电子镇流器,自身功率约28W,按上述计算公式,3年的运行电费为 $0.7 \times (10 \times 340 \times 3 \times 0.428) = 3\,055.92(\text{元})。$

400W金卤灯电子镇流器平均价格为260元,400W金卤灯电子镇流器早期失效率约为2%,折合到每只电子镇流器平均价格为 $260 \times 1.02 = 265.2(\text{元})。$

400W金卤灯电子镇流器点灯系统3年运行成本为 $3\,055.92 + 265.2 = 3\,321.12(\text{元})。$

(2)节能型欧标400W金卤灯电感镇流器自身功耗约28W,也按同一公式计算,3年的运行电费为 $0.7 \times (10 \times 340 \times 3 \times 0.428) = 3\,055.92(\text{元})。$

节能型欧标400W金卤灯电感镇流器平均价格为145元,早期失效率为0.01%,折合到每只400W欧标电感镇流器平均价格为 $145 \times 1.0001 = 145.02(\text{元})。$

由于电感镇流器具有10年以上的使用寿命,所以3年的运行折旧费为 $145.02 \times 0.3 = 43.50(\text{元})。$

触发器价格为16元,补偿电容43 μ F,价格为40元,设两个元件平均寿命为3年,运行费用共计为 $43.50 + 16 + 40 = 99.50(\text{元})。$

节能型欧标400W金卤灯电感镇流器点灯系统3年运行成本为 $3\,055.92 + 99.50 = 3\,155.42(\text{元})。$

(3)对于品质较好的美标400W金卤灯电感镇流器,由于其内部存在局部磁路的磁饱和现象,所以自身功耗约58W,也按上述公式计算,3年的运行电费为 $0.7 \times (10 \times 340 \times 3 \times 0.458) = 3\,270.12(\text{元})。$

美标400W金卤灯镇流器的平均价格为220元,

早期失效率为 0.02%,折合到每只 400W 美标金卤灯镇流器平均价格为 $220 \times 1.000 2 = 220.044$ (元),对于 10 年使用寿命的电感镇流器来说,3 年折旧费用为 $220.044 \times 0.3 = 66.01$ (元),串联电容器 $36\mu\text{F}$,价格为 36 元,所以 3 年的运行费用共计 $3\ 270.12 + 66.01 + 36 = 3\ 372.13$ (元)。

由于 400W 金卤灯基本都用于室外,所以不存在自身发热造成的空调附加费用。

从上述 3 年运行成本分析来看,对 400W 金卤灯运行系统,节能型欧标金卤灯点灯系统运行成本已明显低于金卤灯电子镇流器的运行成本,而美标金卤灯运行系统的费用略高于电子镇流器的运行系统。

3 结论

经过照明电器行业广大技术人员近 20 年的努力,以及部分元器件的集成化和专门化,使得电子镇流器的制造技术有了长足进步,在低气压放电的荧光灯领域,小功率节能灯镇流器(3~18W),几乎完全由电子镇流器取代了电感镇流器。在较小功率荧光灯领域(18~58W),电子镇流器也正在不断地扩大占有率而逐步地挤占电感荧光灯镇流器市场。尽管欧盟 RoHS 和 Weee 指令的实施以及这两个指令在世界各国引起的响应会使荧光灯电子镇流器的制造工艺遇到不少困难,并且其制造成本也会有所增加,但因为荧光灯电子镇流器自身重量轻、功耗小、光效高,可做

到无频闪等突出优点,所以在低气压荧光灯领域,电子镇流器仍将继续扩大它的占有率。

在高强度气体放电灯领域,就总体运行成本来讲,小功率金卤灯或高压钠灯电子镇流器并不占有优势,但在一些特殊的具有运动物体的照明场合,例如乒乓球馆、网球馆、羽毛球馆,以及摄影、摄像场合,电子镇流器因其具有连续调光且可做到无频闪,可较好地替代卤钨灯,具有较明显的优势。

在大功率高强度气体放电灯(175W 以上)领域,由于 EMI、抗干扰、开机浪涌、声共振,可靠性、满足 RoHS 和 Weee 指令及综合运行成本等多方面因素,电子镇流器处于明显的劣势。即使在电网电压很不稳定的场合,例如一些地区的路灯系统,电感镇流器也可通过一组点灯系统集中串联电抗器的自动控制系统,来实现可靠而经济的稳定灯功率,后半夜减半运行等多项控制功能,而使系统可靠又经济地运行。大功率高强度气体放电灯(175W 以上)领域,在较长的时期内仍将延续以运行成本最佳的欧标节能型电感镇流器为主的发展方向,除非电子镇流器在元器件技术上以及集成化和专门化有重大突破。

而美标 175W 以上镇流器,由于在灯电流过零时能提供较高的瞬时开路电压 V_{ss} 而能有效地延长美标金卤灯的使用寿命,也使得它在 175W 及以上领域(配用美标金卤灯)占有一席之地。

(本文编辑 王东明)

《2004 年,2005 年全国电光源材料技术研讨会会议资料汇编》征订

2004 年汇编包括两部分:一是会议邀请报告,收录国内外著名电光源及电光源材料科研、生产和使用单位的专家所作专题报告二十余篇。二是技术资料选编,收录精选论文十九篇。

2005 年汇编集中收录了电光源材料科研、生产、使用方面的最新论文和资料四十九篇。

欢迎业内同仁订阅。定价:2004 年汇编 90 元/册,2005 年汇编 100 元/册

订阅方法:银行信汇:工行北京市朝阳区支行营业部 帐号:892359-63 北京电光源研究所

邮局汇款:北京市大北窑厂坡甲 3 号 全国照明电器信息中心 邮编:100022