

粤港台共同研订LED照明产业标准的 可行方向探讨与战略规划

萧弘清博士
Hsiao, Horng Ching Ph.D
国立台湾科技大学电机工程系
消费者文教基金会监察人
台湾照明学会常务理事
hsiao@ee.ntust.edu.tw
tel:02-27376686
fax:02-27376699
国立台湾科技大学
2012.08.31



报告提纲

1. 发光二极管LED照明应用瓶颈与规格规范
2. 模块化标准接口与电气规格制定的核心问题
3. LED发光模块的规格分级建立战略与功率等级
4. LED驱动电路的电气条件规格化
5. 简化产品认证的战略规划与LED产品前景
6. 结论



萧弘清

台湾科技大学电机工程系
消费者文教基金会董事、监察人
台湾区电机电子工业同业公会顾问
台湾照明学会常务理事
经济部能源局节能技术研发咨询/节能标章审查委员
自1995年—2012年08月止在应邀在中国发表论文篇
75及演讲记录共83场
每年在台湾发表节能与照明技术研发推广演讲均超
过35场以上



LED照明的哲学家

台湾LED业界：头号杀手
大陆LED产业界：LED推手

困境与挑战

- LED产业的相关应用技术趋于成熟，但**核心发明技术与专利权却都掌握在某些国际主力厂商**手上
- 台湾的LED研发及生产比大陆早，**技术较成熟**；但**中国掌握市场优势**，两岸应该携手合作：
 1. 如何有效突破专利障碍封锁
 2. 加速规格与标准确立，统合产业界竞争力
 3. 继续精进LED技术，引导LED产业永续发展
- 将是产业未来应该着力的焦点

什么叫做大厂及市场主力？

- IT产业主力厂产值总和超越全球70%以上，才够资格主导标准规格制定；
- 今日Philips, Osram, GE三大厂不过才占30%的比例，根本达不到主力的规模；
- **人人有希望，谁先整合规格及标准提出来引导议题，就有发展的潜力及机会。**
- 明明两岸拥有市场优势，可以叫牌引导全球LED照明发展先机，却老是在等国外的标准制定好才要跟进，坐失商机，非华人之福。

突破专利限制的战略思考

- 两岸LED产业大多从应用面切入，直接或间接与五大厂商合作，降低日后被诉讼之风险。
- 但造成**两岸LED产业永远居于弱势**，虽拥有全球最大的生产能量及市场，仍仅能获取蝇头小利。

对策与未来战略呢？

- ✓ 继续妥协，永远跟在后头苦追？
- ✓ 跳脱困境、另寻出路？找新战场？(想想围棋攻防)
- ✓ 两岸寻找**双方在产业中互补互利的特点**，进行合作，期能占有先机，以双赢为目标，超越国际现况。

高效率LED照明待解决的真正问题

- 产品规格化力道不足，各生产厂商各自发挥，重复投资研发在差异性不大的LED光源模块，替换兼容性极低；**自相残杀**。
- 电源驱动电路瓦数分布杂乱无章，每家公司规格不一，纵使有调光功能，**替换性低**，无法因应不同功率光源模块的兼容需求。
- 各零组件的兼容性、可替换性接头待标准化，以减低汰换阻力。
- 产品稳定性不够，替换兼容方便性不如传统荧光灯。

结果：花N倍代价换来同样经验与教训，成本居高不下，竞争力衰退，另一场节能浩劫。

LED照明如何做好进入市场的准备

- ❑ 想想看为什么白炽灯、荧光灯可以使用那么久？
- ❑ **学习照明老兵(白炽灯、荧光灯)的经验**
(老兵不死，只是逐渐凋零)
- ❑ 照明灯具区化成**模块化、标准化、规格化**
- ❑ 具备零组件之相互间兼容(相容)与互换性
- ❑ **先思考如何收拾残局，才知道如何设计LED产品。**
(废弃灯具及光源如何处理环保问题)



LED规格分类整合方案

由**接口兼容及互换性**制定**电气规格**

- **光源的分类：依功率(W)及光通量(lm)**
- **驱动电路的分类：依功率(W)及电压(V)或电流(A)**
- 调光功能界面：调光范围(%)及功率(W)
- 散热器的分类：依热功率(W)及温差(K)
- 灯具分类：依功率(W)、有效光通量(lm)、眩光等级及配光曲线、
- 接头分类：依结合方式，**接头完全规格化**

喊了多年的标准，到底喊对了重点没有？

* 现况分析

- ✓ 台湾方面领导研发方向与技术输出
- ✓ 中国着重于应用面的实现
- ✓ LED之专利分析的结果，两岸呈现互补互利趋势
- ✓ 上中下游的LED专业技术多由Nichia、Toyoda Gosei、Cree、Philips Lumileds、Osram五大厂商所掌握

* 两岸LED厂商进入上游产业恐有专利侵权疑虑，应**另开战场：从市场应用端角度切入，着眼于推动产业规格标准化。**

从市场应用端切入产业规格标准化，突破封锁

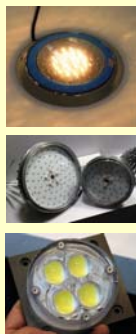
LED规格标准化

规格标准化优点

- ❑ 改善生产独家规格的情况
- ❑ 改善设备故障无法维护更换
- ❑ 改善原制造厂停产的设备孤儿窘境

LED规格标准化方向

- ❑ 规格的分类
- ❑ 电源驱动器的共同规格分级
- ❑ 各零组件的标准接头规格等



LED规格标准化

❑ LED产品规格**标准化现状- 隔靴搔痒**

LED的产品经由**零组件**的概念来进行标准化，例如光色标准、产品检测标准、性能测试方法等等偏重国家标准的制定与调合

❑ 目前市面上LED产品仍然未触及

- (1).兼容性(各家产品规格不一)
- (2).互换性(无法直接替换)



Zhaga

**Zhaga specifications ready for approval
准备认可的规范**

The specification for s spotlight engine is ready for approval by the general assembly. Here you can see some of the prototypes that were developed to test the specifications:
投光引擎的规范正等待大会的认可。以下为一些已开发、正在测试的原型样本：



The control gear of this spotlight engines is located in a separate housing.
投光引擎的控制设备分别在不同的本体里。

TAIWAN TECH National Taiwan University of Science and Technology

规格标准化的目的

- LED光源模块因LED组件串联数量与并联路数不同，使光源模块端点（接口）电气规格条件不同。
- 各家厂商的LED光源模块与驱动电路（安定器）未模块化，不具兼容性与互换性。
- 商品未模块化**：规格种类多，不易大量生产，产品价格高；不具互换性，则使用不具便利性造成资源浪费。
- 两岸共同协议LED模块规格是突破国际专利封锁的最佳利器
- Zhaga制定接口标准，尚未进行电气规格接口定规格标准，两岸可与Zhaga分进合击，分工而不冲突。

TAIWAN TECH National Taiwan University of Science and Technology

**LED产业合作
从光源(光引擎)与驱动器的
规格分级开始**

15

TAIWAN TECH National Taiwan University of Science and Technology

定电流之光源与安定器商品规格现况

厂商或标准	商品种类	定电流值 (A)	顺向电压 (V)	功率 (W)
台湾 威力盟	灯泡类模块	0.3 0.35	9.9/17.4/26.4/29.7	3/6.9/10
台湾 威力盟	灯泡类模块	0.35/0.7	31.5/36.3/19.8/21.6	11/12/13/15
上海 凯飞	灯泡类模块	0.33	10.5/14/21/31.5	3.5/4.6/7/10
上海 凯飞	灯泡类模块	0.45/0.66	35	15.75/23
上海 凯飞	T8灯管	0.28/0.32/0.36/0.56/ 0.7/0.8	33	9/10.5/12/ 18.5/23/26.5
上海 伟创电子	定电流安定器	0.3/0.32/0.35/ 0.6/0.65/0.7	9~18/15~25/20~32/ 6~12/6~12/6~12	2.7~10
台湾 明纬企业	定电流安定器	0.35/0.7/1.05/1.4/0.3/ 0.39/0.67/1.07/1.34	9~36/9~18/12~16/ 8~12/27~54/21~42/ 12~24/7.5~15/6~12	3.2~20
台湾 伟创科技	定电流安定器	0.7/1.05/1.4	12~30/12~28/12~21	8.4~30
CNS 15438	LED灯管	额定电压、额定电流、额定功率、定电压型或定电流型		
CNS 15436	LED灯泡	额定电压、额定功率		
IEC 61347-1 IEC61347-2-13	LED安定器 (CNS草案)	输入：额定电压、额定电压范围、额定电流 输出：定电压型；额定电压；定电流型；额定电流、最大电压		

数据来源：两岸厂商网站资料，2012.05

TAIWAN TECH National Taiwan University of Science and Technology

定电压之光源与安定器商品规格现况

厂商或标准	商品种类	定电压值 (V)	顺向电流 (电流范围) (A)	功率(W)
台湾 威力盟	T8灯管模块	36/41	0.24/0.25	9/10
台湾 宙达光子	T8灯管	39	0.24/0.48	13/26
台湾 亿光电子	T5灯管	48	0.24/0.48	10/15
上海 明凯	T8灯管	20	0.34/0.76	9/19
上海 凯飞	T8灯管	24	0.4/0.88/1.1	9.5/21/26.4
山西 光宇	T8灯管	12/24	未说明	8/12/24
山西 光宇	灯泡类	12/24	未说明	4/5/5-7
深圳 兴峰地电子	定电压安定器	4/8/ 12/32	0~0.7/0~0.35/ 0~0.7/0~0.35	1~10
广州 5G新能源	定电压安定器	5/12/ 24/48	0~4/0~1/ 0~0.5/0~0.25	1~20
台湾 瑞玛企业	定电压安定器	5/9/12/ 15/24	0~5/0~3.4/0~2.5/ /0~2.0/0~1.25	1~30
CNS 15438	LED灯管	额定电压、额定电流、额定功率、定电压型或定电流型		
CNS 15436	LED灯泡	额定电压、额定功率		
IEC 61347-1 IEC 61347-2-13	LED安定器 (CNS草案)	输入：额定电压、额定电压范围、额定电流 输出：定电压型；额定电压；定电流型；额定电流、最大电压		

数据来源：两岸厂商网站资料，2012.05

TAIWAN TECH National Taiwan University of Science and Technology

台湾地区厂商LED光源与安定器模块分离情形

中国电器、台湾飞利浦、台湾欧司朗、美商奇异、隆达电子、大友国际、亿光电子、东亚光电..等26家厂商。

- LED灯管光源安定器内藏与安定器外置者比率为19:22
- LED灯泡光源安定器内藏与安定器外置者比率为20:0

大陆地区厂商LED光源与安定器模块分离情形

福建雨露光电、广东佛山电器、广东雷士光电、山东浪潮、山西光宇半导体、浙江求是信息..等26家厂商。

- LED灯管光源安定器内藏与安定器外置者比率为12:3
- LED灯泡光源安定器内藏与安定器外置者比率为12:1

(山西光宇半导体照明：DC 12V/24V)

TAIWAN TECH National Taiwan University of Science and Technology

荧光灯与LED光源与安定器规格模块化比较

灯具种类 模块化	一般型荧光灯管灯具		LED灯具
	光源 CNS 691	安定器 CNS 927;CNS 13755	光源 CNS 15438
结构	1. 荧光灯管玻璃型式 CNS 7006 2. 灯管 CNS 10902 3. 荧光灯管尺寸 CNS 691	1. 搭配一般型荧光灯管 CNS 691	CNS 691: 1. 灯管用玻璃型式 CNS 7006 2. 灯管 CNS 10902; IEC 60061-1 3. 荧光灯管尺寸 CNS 691; IEC 60081-1
电气特性	1. 启动试验 启动电压、 阴极预热电压 2. 初期特性试验 量测： 荧光灯管电流、 荧光灯管功率 3. 搭配安定器 (CNS 927; CNS 13755)	CNS 927 1. 安定器二次电压 2. 安定器输出电流 3. 安定器输出功率 CNS 13755 1. 安定器二次电压 2. 安定器输出电流 3. 光输出 高输出型 H: 0.5 W/cm 超高输出型 EH: 0.9W/cm	由本体标示要求: 1. 额定电压 (V) 2. 输入电流 (A) 3. 额定功率(W) 4. 额定频率 (Hz) (安定器内藏型) 5. 供电型式(定电压型或定电流型) 仅限于SELV直流型LED灯管 6. 安定器外置式需符合 IEC 61347-1及 IEC 61347-2-13
电气规格化	是	是	非
模块分离	是	是	安定器外置者为模块分离

TAIWAN TECH

National Taiwan University of Science and Technology

标准的目的是与施行

- 标准端：民生用品为世界各国标准管制对象，商品要在市面上贩卖，**首先应先建立规格化标准**。
- 制造端：模块标准化，制造快速化，产品系列化，实现大量生产，**有效降低成本**，为用户创造价值。
- 通路端：具备**互换性与通用性**，成为**产品平台**。
- 消费端：使用方便、**维护简单性**、效益永续性和可靠性认同。
- 国际端：光源与安定器规格化、模块分离化、建立接口电气规格，**最易达成一个标准、一次验证、世界通用**。

TAIWAN TECH

National Taiwan University of Science and Technology

研究流程

- 搜集两岸地区室内用照明灯具产品规格为代表
- 分析室内用照明灯具之光源与安定器相关标准，了解接口规格化的参数种类。
- 搜集LED光源与安定器相关文献与研究
- 归纳、整理、分析所有相关数据，建立室内用LED照明光源模块与驱动电路（安定器）接口电气条件，并将其参数化。
- 结论及建议

TAIWAN TECH

National Taiwan University of Science and Technology

发光二极管照明发展

白光LED的光源模块的种类

(1) 炮弹型（插件式）

指向性光源，可视性好，可为单点光源或经组合为多点光源模块。



蠟燭燈成品

MR16 射燈

T8 燈管

图片来源：江苏省吴江威廉光电科技公司网站, 2012/03

TAIWAN TECH

National Taiwan University of Science and Technology

发光二极管照明发展

(1) 炮弹型（插件式）白光LED二极管典型规格值

公司名称	型号	光源色	半导体材值 (InGaN: 氮化铟镓)	光强度 mcd	顺向偏压	顺向电流
台湾球旦股份有限公司	RT-219J9129TS	White	InGaN-ITO	500	3.3~4.0	20
	RT3-913E4J9129TS	White	InGaN-ITO	4,000	3.3~4.0	20
	RTS-U9387J6T	White	InGaN/GaN	10,000	3.3~4.0	20
	RTS-U9387V13T	White	InGaN/Al2O3	16,000	3.3~4.0	20
弘凯光电股份有限公司	034XW0MT201	White	InGaN	450	2.8~3.8	5
	034XW32B0MA202	White	InGaN	2,800	2.8~3.8	20
	034XW32BOCA212	White	InGaN	9,000	2.8~3.8	20

数据来源：台湾球旦和弘凯光电股份有限公司, 2012/03

TAIWAN TECH

National Taiwan University of Science and Technology

发光二极管照明发展

(2) 芯片型

直接以芯片型式为单光源，可为数十mW至数十W的单芯片为个体光源，或以多芯片组合为1组光源模块的LED高通量光源。

LED灯管模块

商品编号	尺寸 mm	LED 封装	LED 数量	顺向 偏压V	顺向 电流 mA	功率 W	光通量lm	光效率 lm/W
 NGL548CHE4.1W01	548x20	3014	144	41	240	9.84	950	97
 NGL548CHE4.1W02	548x20	3528	144	41	240	9.84	950	97
 NGL548CH60.1W01	548x20	5630	60	36	250	9	1000	111

数据来源：威力盟股份有限公司网站, 2012/03

TAIWAN TECH

National Taiwan University of Science and Technology

发光二极管照明发展

芯片型白光LED灯管



LED串联或并联设计LED串联或并联设计

数据源：广东福特光电科技有限公司网站 数据源：广东省洛可光电有限公司网站

发光二极管照明发展

LED灯泡模块

图片	商品编号	直径 mm	LED 数量	正向偏压 V_f (V)	正向电流 I_f (mA)	功率 W	光通量 lm	应用
	NGC038XH10.1W01 NGC038XH10.2W01	38.3	10	16.5	300	4.95	CW410 WW350	Bulb Par30 5串2并
	NGC038CX06.1W01 NGC038CX06.2W0	38.3	6	19.8	350	6.93	CW546 WW492	Bulb Par20
	NGC053ML09.1W01	53	9	26.1	350	9.14	WW720	Bulb Par30 Par38 Down light

数据源：威力盟股份有限公司网站,2012/03

发光二极管照明发展

(3) 载板型COB

简化空间封装问题，开发出直接将晶粒黏贴于系统板的COB技术。

图片	商品编号	LED 数量	正向偏压 (V)	正向电流 (mA)	光通量 lm
	B131306AGD.LW01	6	18~22 (5.4~6.6W)	300	Warm White 454~490
	B131309AGD.LW01	9	27~32 (8.1~9.6W)	300	Warm White 648~775
	B232612AGD.LW01	12	12~15 (10.8~13.5W)	900	Warm White 925~1000
	B232615AGD.LW01	15	12~15 (14.4~18.0W)	1200	Warm White 1108~1323

数据源：威力盟股份有限公司网站,2012/03

美国能源部白光LED发光效率与价格的评估

		2010年	2012年	2015年	2020年
暖白光LED组件发光效率 (lm/W)	2011年版	96	141	202	253
	2010年版	90	128	184	234
暖白光LED组件代工价格 (美元/klm)	2011年版	18	7.5	2.2	1
	2010年版	25	11	3.3	1.1
冷白光LED组件发光效率 (lm/W)	2011年版	134	176	224	258
	2010年版	140	173	215	243
冷白光LED组件代工价格 (美元/klm)		13	6	2	1

数据源：美国能源部，2011/7；DIGITIMES整理，2011/12

白炽灯、节能灯与LED光源的电气规格

- 白炽灯：CNS 298初期特性功率区分等级
5W, 10W, 20W, 25W, 40W, 60W, 100W, 150W, 200W.....
- 荧光灯泡：CNS 14125标准未规定功率等级

厂商名称	荧光灯泡额定功率 (W)
中国电器股份有限公司	5W、9W、13W、16W、17W、21W、23W、25W、26W、27W、28W、45W、75W
美商奇异国际股份有限公司	8W、10W、12W、13W、14W、15W、18W、20W、21W、24W、27W、32W、45W、55W
台湾飞利浦股份有限公司	5W、8W、11W、12W、13W、14W、15W、20W、21W、23W、42W、45W、65W、80W
台湾欧司朗股份有限公司	5W、8W、11W、12W、15W、18W、20W、23W

节能灯、LED灯泡额定功率各显神通，规格乱成一团

- LED灯泡CNS 15436标准未规定功率等级

室内用照明灯具规格模块化

灯具组件	一般荧光灯具	紧凑型荧光灯具	双灯帽直管型LED灯具	白炽灯泡	荧光灯泡	LED灯泡
光源	规格化 模块分离 (89)	规格化 模块(不分离) (96)	未规格化 (99)	规格化 (83)	未规格化 模块不分离 (96)	未规格化 (99)
安定器	规格化 模块分离 (95)	规格化 模块(不分离) (95,96)	未规格化	无	未规格化 模块不分离	未规格化
互换性	可	可	不可	可	不可	不可

对应白炽灯光通量之节能灯、LED灯泡额定功率

白炽灯光通量(lm)	节能灯泡(W)	LED灯泡(W)
30~40 (5W)	无	无
41~60 (10W)	无	无；相近者为 (61~160 lm) (2~4.6W)
161~240 (25W)	无；相近者为 (241~320 lm, 5W)	3~6
321~470 (40W)	8	6~10
571~780 (60W)	12~13	7~12
1051~1450 (100W)	20~23	12.5
2701~3420 (200W)	45	无

以LED光效率建立光源区间功率等级

荧光灯管与LED灯管光源商品区间光效率比较

光源种类 光通量	T5荧光灯管 厂商名称/额定 功率 (W)	T8荧光灯管 厂商名称/额定 功率 (W)	T5 LED灯管 厂商名称/额定 功率 (W)	T8 LED灯管 厂商名称/额定 功率 (W)
330~550 (lm)	欧司朗/8W 奇异/8W	中国电器 /10W		大友/5W,康印科技/7W, 东亚/10W
551~950 (lm)	欧司朗/ 13W、 奇异/13W	中国电器 /10W、 欧司朗/10W	华能8.3W、 亿光/10W	华能/6.5W,佰鸿/7W, 昶菱光电/8W,康印科技 /9W,尔全科技/9W, 台达电/9W,隆达/9W, 光磊科技/9.5W,中国电 器/10W,飞利浦/10W, 欧司朗/10W,大友/10W, 东亚/10W,雷达光子 /13.7W,趋势/10W, 光品光电/10W,宏齐/11W 盛世光电/12W

荧光灯管与LED灯管光源商品区间光效率比较

光源种类 光通量	T5荧光灯管 厂商名称/额定 功率 (W)	T8荧光灯管 厂商名称/额定 功率 (W)	T5 LED管 厂商名称/ 额定功率 (W)	T8 LED灯管 厂商名称/额定 功率 (W)
951~1100 (lm)	欧司朗/14W 威力盟/14W	中国电器/16W 欧司朗/16W 奇异/18W 松下/18W	华能/17.7W	大友/10W,昶菱光电/10W, 雷达光子/14W,康印科技 /14W,佰鸿/14W,盛世光电 /17W,光磊科技/19W,东 亚/20W,光品光电/20W
1101~1450 (14W) (lm)	中国电器/14W 飞利浦/14W 欧司朗/14W 奇异/14W 威力盟/14W	中国电器/16W 飞利浦/18W 欧司朗/18W 奇异/18W 松下/18W	亿光/15 华能/17.7W	华能/12.8W,雷达光子 /13.5W,广翰光电/14W 昶菱光电/14W,康印科技 /16W,光磊科技/19W, 飞利浦/19W,中国电器/ 20W,欧司朗/20W,大友 /20W,东亚/20W,趋势/20W, 光品光电/20W 盛世光电/22W

荧光灯管与LED灯管光源商品区间光效率比较

光源种类 光通量	T5荧光灯管 厂商名称/额定 功率 (W)	T8荧光灯管 厂商名称/额定 功率 (W)	T5 LED管 厂商名称/ 额定功率 (W)	T8 LED灯管 厂商名称/额定 功率 (W)
1451~1750 (lm)	欧司朗/21W 奇异/24W 威力盟/24W	中国电器/30W	亿光/20W	华能/15W,昶菱光电 /16W,隆达/17W,台达电 /18W,尔全科技/19W,中 国电器/20W,欧司朗 /20W,大友/25W,齐/21W, 光磊科技/23W,盛世光电 /24W,飞利浦/25W
1751~2050 (21W) (lm)	中国电器/21W 飞利浦/21W 欧司朗/21W 奇异/21W 威力盟/21W	欧司朗/23W 奇异/25W 中国电器/30W		隆达/21W, 昶菱光电/21W, 飞利浦/25W, 欧司朗/26W,雷达光子 /26W,友/40W

荧光灯管与LED灯管光源商品区间光效率比较

光源种类 光通量	T5荧光灯管 厂商名称/额定 功率 (W)	T8荧光灯管 厂商名称/额定 功率 (W)	T5 LED灯管 厂商名称/ 额定功率 (W)	T8 LED灯管 厂商名称/额定 功率 (W)
2051~2400 (lm)	飞利浦/21W 奇异/21W 欧司朗/28W 威力盟/28W	奇异/25W 欧司朗/30W 中国电器/32W		华能/19.5W 昶菱光电/23W 雷达光子/28.4W 大友/40W
2401~2950 (28W) (lm)	中国电器/28W 欧司朗/28W 奇异/28W 威力盟/39W	欧司朗/32W 奇异/32W 飞利浦/36W 松下/36W 中国电器/40W		雷达光子/27W 大友/40W

荧光灯管与LED灯管光源商品区间光效率比较

光源种类 光通量	T5荧光灯管 厂商名称/额定 功率 (W)	T8荧光灯管 厂商名称/额定 功率 (W)	T5 LED灯管 厂商名称/ 额定功率 (W)	T8 LED灯管 厂商名称/额定 功率 (W)
2951~3050 (lm)	飞利浦/28W 欧司朗/35W	中国电器/32W		
3051~3750 (lm)	中国电器/35W 飞利浦/35W 欧司朗/35W 奇异/35W 威力盟/39W	松下/32W 中国电器/40W 飞利浦/36W 欧司朗/36W 奇异/36W		昶菱光电 /38W
3751~4750 (lm)	欧司朗/35W 威力盟/39W 飞利浦/54W 奇异/49W	中国电器/45W 欧司朗/51W		

荧光灯管与LED灯管光源商品区间光效率比较

光源种类	T5荧光灯管 厂商名称/额定功率 (W)	T8荧光灯管 厂商名称/ 额定功率(W)	T5 LED灯管 厂商名称/额定 功率 (W)	T8 LED灯管 厂商名称/额 定功率 (W)
光通量 4751~5150 (49,54W) (lm)	中国电器/35W 飞利浦/45W 奇异/49W	飞利浦/58W		
5151~6650 (lm)	欧司朗/58W 奇异/80W 威力盟/80W	奇异/58W		
6651~7000 (80W)(lm)	奇异/80W	飞利浦/58W		

荧光灯管与LED灯管光源商品区间光效率比较

1. T5 LED灯管与T5荧光灯管之光效率比较：

表中的LED T5灯管商品的光通量区间为551~1750 lm，
光效率区间为 52~80 lm/W。
相应此光通量区间的T5荧光灯管，光效率区间为52~102lm/W。

2. LED灯管与T8荧光灯管之比较：

表中的LED T8灯管商品的光通量区间为330~3750 lm，
光效率区间为37~113 lm/W。
相应此光通量区间的T8荧光灯管，光效率区间为45~110 lm/W。

3. LED灯管与T8荧光灯管光效率相当，故建议LED的灯管及安定器等级分类以典型的荧光灯管10W倍数进行分类(惟LED光效率逐年成长，光源与安定器若要为可更换，功率必须为区间范围Pr~10 W)，另设室内照明灯具最大功率规格为60W。

驱动电路未来-全方位智能控制系统

- 驱动电路的未来发展
 - ★调光、智能型控制系统的整合、结合通讯系统及无线遥控技术发展
 - ★配合发光芯片光效的提升，驱动电路将须有自动辨识LED发光模块负载量而自动调节输出的能力
 - ★加强驱动电路的可靠性
- 因应发光模块(光引擎)的提升效率，发光模块及驱动电路的分开及可互换与兼容性的要求，成为影响产业发展最为迫切的关键所在。

39

LED安定器种类与电气界面条件规格化

LED驱动电路种类与规格

- 定电流驱动电路
找出定电流主要规格及决定变动电压范围
- 定电压驱动电路
找出定电压主要规格及决定变动电流范围
- 变电流变电压驱动电路
- 定电流定电压驱动电路

建立LED安定器电气界面条件规格化

台湾厂商安定器资料

编号/ 公司名称 (安定器 位置)	安定器 种类 输出 功率(W)	定电流可变电压	定电压可变电流	变电流变电压	
		(A)	(V)	(A)	(V)
1.台湾飞利浦股份有限公司(外置式)	11-20		24 [0.3~0.7]		
	41-50		62 [0.3~1] (3)		
2.台湾欧司朗股份有限公司(外置式)	1-10	0.35 [1.3~25]	24(2) [未提供电流范围]		
	11-20	0.35[34~38] (2)	24(2) [未提供电流范围]		
	21-30	0.35 [45~47]			
	31-40	0.7 [25~50]		0.1-0.7	24-87
	51-60			0.075-0.7 (2)	38-120 (2)

建立LED安定器种类与电气界面条件规格化

编号/ 公司名称 (安定器 位置)	安定器 种类 输出 功率(W)	定电流可变电压	定电压可变电流	变电流变电压	
		(A)	(V)	(A)	(V)
3.昶光光电股份有限公司	1-10	0.35[14~28]			
	11-20	0.35[40~48]			
		0.7[6~13]			
		0.9[10-18]			
21-30	1.3[10~18]				
31-40	1.7[10~20]				
4.昱隆股份有限公司(外置及内藏式)	1-10	0.2[3~24]	12[0~0.5](4)		
		0.3[24~33]	16[0~0.3] 24[0~0.4] (2) 33[0~0.3]		

建立LED安定器电气界面条件规格化

编号/ 公司名称 (安定器 位置)	安定器 种类	定电流可变电电压		定电压可 变电流		变电流变电压	
		(A)		(V)	(A)	(V)	
5.瑞玛企 业有限公司 (外置式)	1-10	0.35[10~14](9) 0.45[14~19] 0.7[5~7](3) 1.05[2.5~3.5](2) 1.4[5~7]	0.65[9~14] 1[2.5~3.5]		1.25-1.666	6-8	
	11-20	0.35[25~35](6) 0.7[15~21](5) 0.94[16~21] 1.05[10~14](3) 1.09[11~13] 1.4[10~14](3) 1.5[8~11]	0.92[13~16]		1.09-1.5 0.923-1.09 0.923-0.75 0.714-0.937 0.555-0.714	8-11 11-13 13-16 16-21 21-27	

建立LED安定器电气界面条件规格化

编号/ 公司名称 (安定器 位置)	安定器 种类	定电流可变电电压		定电压可 变电流		变电流变电压	
		(A)		(V)	(A)	(V)	
5.瑞玛企 业有限公司 (外置式)	21-30	0.6[40~48] 0.7[30~42](4) 0.73[33~40] 0.9[27~33] 1.05[20~28](3) 1.15[21~27] 1.4[15~21](2) 1.5[16~21]		5[0~5] 9[0~3.4] 12[0~2.5] 15[0~2.0] 24[0~1.25]			
	31-40	0.7[36~49](2) 1.05[25~35](2) 1.4[22.5~31.5](2)		27[0~1.12] 48[0~0.63]			

建立LED安定器电气界面条件规格化

编号/ 公司名称 (安定器 位置)	安定器 种类	定电流可变电电压		定电压可 变电流		变电流变电压	
		(A)		(V)	(A)	(V)	
5.瑞玛企 业有限公司 (外置式)	41-50	1[27~42] 1.05[30~42](2) 1.17[23~36] 1.4[20~30](2) 1.75[16~24]		9[0~5]	3-3.7 2.1-3 1.5-2.1 1.1-1.5 0.8-1.1	12-15 15-21 21-29 29-40 40-55	
	51-60	1.05[36~49]		12[0~5] 15[0~4] 24[0~2.5]	4-5 2.8-4	12-15 15-21	
6.七盟电 子工业股 份有限公 司 (外置式)	10	0.7[10~14](4)					
	20	0.35[3~48]					
	30	0.35[60~90] 0.7[3~36]					
	40	0.5[60~90]					
60	0.35[110~175] 0.7[60~90](2)						

建立LED安定器电气界面条件规格化

编号/ 公司名称 (安定器 位置)	安定器 种类	定电流可变电电压		定电压可 变电流		变电流变电压	
		(A)		(V)	(A)	(V)	
7.玉犀科 技股份有 限公司 (外置式)	1-10	0.35[4~28](2) 0.70[4~12](2) 1.05[4~8](2)		12(2) [未提供电流范围]			
	11-20	0.35[4~40](2) 0.70[4~24](2) 1.05[4~16](2)		12(2) [未提供电流范围]			
	21-30	0.35[4~40] 0.70[4~40] 1.05[4~32]		12(2) [未提供电流范围]			

建立LED安定器电气界面条件规格化

编号/ 公司名称 (安定器 位置)	安定器 种类	定电流可变电电压		定电压可 变电流		变电流 变电压	
		(A)		(V)	(A)	(V)	
8.弘欣光 电股份有 限公司 (外置及内 藏式)	1-10	0.35[3~36](8) 0.7[3~21](8)		12[0~0.25](11) 24[0~0.12](10)			
	11-20	0.35[10~54](10) 0.7[3~34](6) 1.05[12~24]		12[0~1.67](2) 24[0~0.83](2) 36[0~0.55] 48[0~0.42]			
	31-40	0.7[12~24] 1.05[21~32] 1.4[25~48]		12[0~3] 24[0~1.5] 36[0~1.0] 48[0~0.75]			

建立LED安定器电气界面条件规格化

编号/ 公司名称 (安定器 位置)	安定器 种类	定电流可变电电压		定电压可 变电流		变电流 变电压	
		(A)		(V)	(A)	(V)	
9.同映光 电股份有 限公司 (外置式)	1-10			12[0~0.83](2)			
	11-20			12[0~1.67]			
	31-40			12[0~3.33]			
10.安雄电 子股份有 限公司 (外置式)	1-10	0.35, 0.7, 1.05, 1.4 [未提供电压范围]					
	11-20	0.35(2), 0.7(2), 1.05(2), 1.4(2) [未提供电压范围]					
	21-30	0.35, 0.7, 1.05, 1.4 [未提供电压范围]					

建立LED安定器电气界面条件规格化

编号/ 公司名称 (安定器 位置)	安定器 种类 输出 功率(W)	定电流可变电压	定电压可变电流	变电流 变电压	
		(A)	(V)	(A)	(V)
11.明纬企 业股份有 限公司 (外置及内 藏式)	1-10	0.35[9~36] (5) 0.7[9~18] (4) 1.05[12~16] 1.4[8~12] 0.3[27~54] 0.34[24~48] 0.39[21~2] 0.45[18~36] 0.54[15~30] 0.67[12~24] 0.8[10~20] 1.07[7.5~15] 1.34[6~12]	5[0~2]		
	11-20	5[0~2.6] (3) 12[0~1] (5) 15[0~0.8] (3) 24[0~0.5] (3)	0-0.42 0-0.55 0-0.8 0-1.1 0-1.6	36-48 27-36 18-24 13.5-8 9-12	

建立LED安定器电气界面条件规格化

(明纬续)

编号/ 公司名称 (安定器 位置)	安定器 种类 输出 功率(W)	定电流可变电压	定电压可变电流	变电流变电压	
		(A)	(V)	(A)	(V)
11.明纬企 业股份有 限公司 (外置及内 藏式)	21-30	0.35[40~58] (2) 0.7[24~36] (3) 1.05[16~24] (3) 1.4[12~18] 0.47[27~54] 0.53[24~48] 0.6[21~42] 0.84[15~30] 1.25[10~20] 1.67[7.5~15]	24[0~0.75] (2)	0-0.63(2) 0-0.63 0-0.84(2) 0-1.12(2) 0-1.25(2) 0-1.5(2) 0-2.5(2) 0-3.2(2) 0-0.63 0-2.5 0-1.25 0-2 0-3.4 0-5	36-48(2) 33.6-48 25.2-36(2) 18.9-27(2) 16.8-24(2) 14-20(2) 8.4-12(2) 6.3-9(2) 3-48 9-12 3-24 3-15 3-9 3-5

建立LED安定器电气界面条件规格化

(明纬续)

编号/ 公司名称 (安定器 位置)	安定器 种类 输出 功率(W)	定电流可变电压	定电压可变电流	变电流变电压	
		(A)	(V)	(A)	(V)
11.明纬企 业股份有 限公司 (外置及内 藏式)	31-40	0.7[9~48] 0.96[25.2~42] 1.05[16~24] 1.12[21.6~36] 1.34[18~30] 1.4[12~18] 1.67[14.4~24]	5[0~8] 12[0~5] 15[0~2.4] 24[0~1.5] 36[0~1] (3)		
	41-50	0.76[32.4~54]		0-5 0-3.8(2) 0-3 0-2.3 0-1.9(2) 0-1.25	3.9 9-12(2) 11.25-15 15-20 18-24(2) 27-36

建立LED安定器电气界面条件规格化

(明纬续)

编号/ 公司名称 (安定器 位置)	安定器 种类 输出 功率(W)	定电流可变电压	定电压可变电流	变电流变电压			
		(A)	(V)	(A)	(V)	(A)	(V)
11.明纬企 业股份有 限公司 (外置及内 藏式)	51-60	1.12[32.4~54] 1.25[28.8~48] 1.43[25.2~42] 1.67[21.6~36]	12[0~5] 15[0~4] 24[0~2.5] 36[0~1.67] 48[0~1.25]	0-5 0-5(3) 0-4 0-4(3) 0-3 0-2.5(3) 0-2.5(2) 0-2.5 0-2.3(3) 0-2 0-1.7 0-1.7(3) 0-1.45 0-1.3(3) 0-1.15	0-5(2) 6-12 8.4-12(3) 11.25-15 10.5-15(3) 15-20 16.8-24(3) 18-24(2) 12-24 18.9-27(3) 22.5-30 27-36 25.2-36(3) 31.5-42 33.6-48(3) 40.5-54	9-12(2) 14-20(3)	

建立LED安定器电气界面条件规格化

编号/ 公司名称 (安定器 位置)	安定器 种类 输出 功率(W)	定电流可变电压	定电压可变电流	变电流 变电压	
		(A)	(V)	(A)	(V)
12.映兴电 子股份有 限公司(外 置式)	1-10	0.32[3~9] (2) 0.35[3~54] (15) 0.7[4~27] (10) 1.0[3~19] 1.2[3~27]	12(6) 24(6) [未提供电流范围]		
	11-20	0.35[3~36] (6) 0.7[3~13] (4) 1.0[3~19] 1.2[3~27]	12、24 [未提供电流范围]		
	21-30	1.0[3~19] 1.2[3~27]			
	31-40	1.2[3~27]			
	51-60		12、24 [未提供电流范围]		

建立LED安定器电气界面条件规格化

编号/ 公司名称 (安定器 位置)	安定器 种类 输出 功率(W)	定电流可变电压	定电压可变电流	变电流变电压	
		(A)	(V)	(A)	(V)
13.益航电 子股份有 限公司(外 置及内藏 式)	1-10	0.13[35~75], 0.3[18~32], 0.35[2~11] (5) , 0.7[3~13] (4)			
	11-20	0.35[21~37] (8), 0.7[15~25] (5), 1.05[7.5~15], 0.26[35~75] 0.41[36~48], 0.5[16~23], 0.55[27~36], 0.83[18~24], 1.33[11.25~15], 1.66[9~12]			
	21-30	0.7[18~36]			
	31-40	0.7[24~48], 1.05[18~36] 0.83[38~48] 1.11[24~36] 1.66[15~24]			

建立LED安定器电气界面条件规格化

编号/ 公司名称 (安定器 位置)	安定器 种类	输出 功率(W)	定电流可变电	定电压可变电	变电流 变电压	
			(A)	(V)	(A)	(V)
14. 伟训科 技股份有 限公司 (外置式)	1-10			12[0~0.833] 24[0~0.417]		
	11-20	0.35[12~48] (5)		12[0~1.67] (5) 24[0~0.83] (6)		
	21-30	0.7[12~30] (7) 1.05[12~28] 1.4[12~21]		12[0~2.5] (2) 24[0~1.25] (5)		
	31-40	0.7[12~48] (3) 1.05[12~30] (4) 1.4[12~24] (4)		12[0~3.34] 24[0~1.67]		
	41-50	1.05[12~48] (5)		12[0~3.75] (3) 24[0~1.875] (6)		
	51-60	1.4[12~42] (5) 1.75[12~34] (4)		12[0~5] (5) 24[0~2.5] (5)		

建立LED安定器电气界面条件规格化

编号/ 公司名称 (安定器 位置)	安定器 种类	输出 功率(W)	定电流可变电	定电压可变电	变电流变
			(A)	(V)	(A) (V)
15. 环隆 科技股份 有限公司 (外置及内 藏式)	1-10		0.61[48~56] 0.78[74~84] (6) 0.11[56~63] 0.117[25~32] 0.24[9~18] (2) 0.34[9~18] (9) 0.45[11~15] 0.52[12.4~14] (7) 0.6[13~17] (3)	0.115[45~54] 0.125[27~33]	
		11-20	0.125[72~84] 0.215[45~55] 0.27[45~55]	0.3[36~46]	
		21-30	0.8[21~27]	0.9[21~27]	
		31-40	1.075[21~27]		
		41-50	1.3[26~30]		

建立定电流LED安定器电气界面条件规格化

- LED芯片光源现今使用最多的半导体材质是InGaN（氮化镓）/YAG（Y3Al5O12:Ce；钇铝石榴石）发光体激发发光体的方式。
- 灯泡类光源因球泡空间有限，发光芯片常使用1W的功率组件，以InGaN/YAG芯片（顺偏电压约顺向电压2.8~3.8V及3.3~4.0V两种规格，顺偏电流约为0.35安培）。
- 对于灯管或灯泡光源，其光源功率较小者，因电路设计以串联排列较为简单，一般以定电流安定器为主。功率较大的球泡灯，会采2路或3路并联模式设计。

定电流LED安定器电气界面条件规格化

- 以现今LED光源球泡应用的趋势，采用1W的规格来订定定电流规格，即以0.35A为倍数的基准建立定电流安定器
- 建立定电流安定器规格
输出定电流(I_k)：DC 0.35A, DC 0.7A, DC 1.05A, DC 1.4A, DC 1.75A等5个等级
输出区间功率(P_r)：P_{ra}~10W, P_{rb}~20W, P_{rc}~30W, P_{rd}~40W, P_{re}~50W, P_{rf}~60W等6个等级
其中P代表功率，r代表可调整范围，
P_{ra}、P_{rb}、P_{rc}、P_{rd}、P_{re}、P_{rf}参考光效率，设定使用年限功率下限值设定变量。

$$\text{变电压范围 (Vr)} : V_r = \frac{P_r}{I_k}$$

建立定电流LED安定器电气界面条件规格化

定电流 (DC A)	定电流安定器额定功率范围: P _{ra} ~10W, 令P _{ra} =1W	定电流安定器额定功率为: P _{rb} ~20W, 令P _{rb} =11W
0.35	变电压范围:(P _{ra} ~10W)÷0.35 欧司朗、安雄电子、映兴电子、昶菱光电、昱隆(0.3A)、瑞玛、王屋科技、弘欣光电、益航电子、环隆科技	变电压范围:(P _{rb} ~20W)÷0.35 欧司朗、安雄电子、映兴电子、昶菱光电、瑞玛、七盟电子、王屋科技、弘欣光电、明纬、益航电子、伟训科技、环隆科技(0.3A)
0.7	变电压范围:(P _{ra} ~10W)÷0.7 安雄电子、映兴电子、瑞玛、七盟电子、王屋科技、弘欣光电、益航电子、环隆科技(0.7A)	变电压范围:(P _{rb} ~20W)÷0.7 安雄电子、映兴电子、昶菱光电、瑞玛、王屋科技、弘欣光电、明纬、益航电子
1.05	变电压范围:(P _{ra} ~10W)÷1.05 安雄电子、瑞玛、王屋科技、映兴电子(1.0A)	变电压范围:(P _{rb} ~20W)÷1.05 安雄电子、映兴电子(1.0A)、昶菱光电(0.9A)、瑞玛、王屋科技、弘欣光电、明纬、益航电子、
1.4	变电压范围:(P _{ra} ~10W)÷1.4 瑞玛、安雄电子	变电压范围:(P _{rb} ~20W)÷1.4 瑞玛、明纬、益航电子(1.66A)、安雄电子
1.75	变电压范围:(P _{ra} ~10W)÷1.75 瑞玛(1.67A)	变电压范围:(P _{rb} ~20W)÷1.75 无

建立定电流LED安定器电气界面条件规格化

定电流 (DC A)	定电流安定器额定功率为: P _{rc} ~30W, 令P _{rc} =21W	定电流安定器额定功率为: P _{rd} ~40W, 令P _{rd} =31W
0.35	变电压范围:(P _{rc} ~30W)÷0.35 欧司朗、七盟电子、王屋科技、明纬、安雄电子	变电压范围:(P _{rd} ~40W)÷0.35 七盟电子(0.5A)
0.7	变电压范围:(P _{rc} ~30W)÷0.7 安雄电子、瑞玛、七盟电子、王屋科技、明纬、益航电子、伟训科技、环隆科技(0.8A)	变电压范围:(P _{rd} ~40W)÷0.7 欧司朗、瑞玛、弘欣光电、明纬、益航电子、伟训科技
1.05	变电压范围:(P _{rc} ~30W)÷1.05 安雄电子、瑞玛、王屋科技、明纬、伟训科技、映兴电子(1.2A)、环隆科技(0.9A)	变电压范围:(P _{rd} ~40W)÷1.05 映兴电子(1.2A)、瑞玛、弘欣光电、明纬、益航电子、伟训科技、环隆科技(1.075A)
1.4	变电压范围:(P _{rc} ~30W)÷1.4 昶菱光电(1.3A)、瑞玛、明纬、伟训科技、安雄电子	变电压范围:(P _{rd} ~40W)÷1.4 弘欣光电、明纬、益航电子(1.11A)、伟训科技
1.75	变电压范围:(P _{rc} ~30W)÷1.75 瑞玛(1.85A)、明纬(1.67A)	变电压范围:(P _{rd} ~40W)÷1.75 昶菱光电(1.7A)、益航电子(1.66A)、明纬(1.67A)

建立定电流LED安定器电气界面条件规格化

定电流 (DC A)	定电流安定器额定功率为 $P_{re} \sim 50W$, 令 $P_{re}=41W$	定电流安定器额定功率为 $P_{rf} \sim 60W$, 令 $P_{rf}=51W$
0.35	变电压范围: $(P_{re} \sim 50W) \div 0.35$ 无	变电压范围: $(P_{rf} \sim 60W) \div 0.35$ 七盟电子
0.7	变电压范围: $(P_{re} \sim 50W) \div 0.7$ 明纬 (0.76 A)	变电压范围: $(P_{rf} \sim 60W) \div 0.7$ 七盟电子
1.05	变电压范围: $(P_{re} \sim 50W) \div 1.05$ 瑞玛、伟训科技	变电压范围: $(P_{rf} \sim 60W) \div 1.05$ 明纬 (1.12 A)、瑞玛
1.4	变电压范围: $(P_{re} \sim 50W) \div 1.4$ 瑞玛	变电压范围: $(P_{rf} \sim 60W) \div 1.4$ 伟训科技、明纬 (1.43 A)
1.75	变电压范围: $(P_{re} \sim 50W) \div 1.75$ 瑞玛	变电压范围: $(P_{rf} \sim 60W) \div 1.75$ 明纬 (1.67 A)、伟训科技

建立定电流LED安定器电气界面条件规格化

抽样符合比例

- (1) 台湾地区符合建立定电流安定器规格的厂商型式有92个, 相近规格的厂商型式有25个, 符合规格化的比率为79%。
 - (2) 大陆地区符合建立定电流安定器规格的厂商型式有48个, 相近规格的厂商型式有38个, 符合规格化的比率为56%。
- 大陆地区符合规格化比率较台湾地区来的低的原因, 是在0.35 A等级的规格在大陆地区有多家厂商采用0.32 A之故。

建立定电压LED安定器电气界面条件规格化

定电压安定器规格化

1. 白光LED芯片规格种类繁多, 消耗功率从数mW至数W。
2. 若使用数(mW)至数十(mW)的 LED发光芯片, 装置在LED的灯泡模块或LED的灯管模块, 则必须使用数十个至数百个(优点: 面光源)。
3. 故以此规格的LED发光芯片制作照明商品, 其电路大多采用多路先串联数个LED发光组件后再并联的模式, 一般供应电源多以定电压安定器为主。

建立定电压LED安定器电气界面条件规格化

4. 国内厂商定电压规格以DC 12 V的倍数为, 故定电压安定器以DC 12 V的倍数为基准, 最大设定为DC 60 V。

5. 建立定电压安定器规格

输出定电压(V_k): DC 12 V, DC 24 V, DC 36 V, DC 48 V, DC 60 V

输出区间功率(P_r): $P_{ra} \sim 10W$, $P_{rb} \sim 20W$, $P_{rc} \sim 30W$, $P_{rd} \sim 40W$, $P_{re} \sim 50W$, $P_{rf} \sim 60W$

其中P代表功率, r代表可调整范围,

P_{ra} 、 P_{rb} 、 P_{rc} 、 P_{rd} 、 P_{re} 、 P_{rf} 参考光效率, 设定使用年限的功率下限值设定变量。

输出变电流 (I_r): $I_r = \frac{P_r}{V_k}$

建立定电压LED安定器电气界面条件规格化

定电压 (DC V)	定电压安定器额定功率为 $P_{ra} \sim 10W$, 令 $P_{ra}=11W$	定电压安定器额定功率为 $P_{rb} \sim 20W$, 令 $P_{rb}=11W$
12	变电流范围: $(P_{ra} \sim 10W) \div 12$ 映兴电子、王屋科技、弘欣光电、明纬(5 V)、伟训科技、显隆、同映光电	变电流范围: $(P_{rb} \sim 20W) \div 12$ 映兴电子、王屋科技、弘欣光电、明纬、伟训科技、同映光电
24	变电流范围: $(P_{ra} \sim 10W) \div 24$ 欧司朗、映兴电子、伟训科技、弘欣光电、显隆	变电流范围: $(P_{rb} \sim 20W) \div 24$ 飞利浦、欧司朗、映兴电子、弘欣光电、明纬、伟训科技
36	变电流范围: $(P_{ra} \sim 10W) \div 36$ 显隆(33 V)	变电流范围: $(P_{rb} \sim 20W) \div 36$ 弘欣光电
48	变电流范围: $(P_{ra} \sim 10W) \div 48$ 无	变电流范围: $(P_{rb} \sim 20W) \div 48$ 弘欣光电
60	变电流范围: $(P_{ra} \sim 10W) \div 60$ 无	变电流范围: $(P_{rb} \sim 20W) \div 60$ 无

建立定电压LED安定器电气界面条件规格化

定电压 (DC V)	定电压安定器额定功率为 $P_{ra} \sim 30W$, 令 $P_{ra}=21W$	定电压安定器额定功率为 $P_{rb} \sim 40W$, 令 $P_{rb}=31W$
12	变电流范围: $(P_{ra} \sim 30W) \div 12$ 瑞玛、王屋科技、伟训科技	变电流范围: $(P_{rb} \sim 40W) \div 12$ 明纬、伟训科技、弘欣光电、同映光电
24	变电流范围: $(P_{ra} \sim 30W) \div 24$ 瑞玛、明纬、伟训科技	变电流范围: $(P_{rb} \sim 40W) \div 24$ 明纬、伟训科技、弘欣光电、瑞玛(27 V)
36	变电流范围: $(P_{ra} \sim 30W) \div 36$ 无	变电流范围: $(P_{rb} \sim 40W) \div 36$ 明纬、弘欣光电
48	变电流范围: $(P_{ra} \sim 30W) \div 48$ 无	变电流范围: $(P_{rb} \sim 40W) \div 48$ 瑞玛、弘欣光电
60	变电流范围: $(P_{ra} \sim 30W) \div 60$ 无	变电流范围: $(P_{rb} \sim 40W) \div 60$ 无

建立定电压LED安定器电气界面条件规格化

定电压 (DC V)	定电压安定器额定功率为 $P_{re} \sim 50 W$, $\downarrow P_{re} = 41 W$	定电压安定器额定功率为 $P_{rf} \sim 60 W$, $\downarrow P_{rf} = 51 W$
12	变电流范围: $(P_{re} \sim 50W) \div 12$	变电流范围: $(P_{rf} \sim 60W) \div 12$
	瑞玛(9 V)、伟训科技	映兴电子、瑞玛、明纬、伟训科技
24	变电流范围: $(P_{re} \sim 50W) \div 24$	变电流范围: $(P_{rf} \sim 60W) \div 24$
	伟训科技	映兴电子、瑞玛、明纬、伟训科技
36	变电流范围: $(P_{re} \sim 50W) \div 36$	变电流范围: $(P_{rf} \sim 60W) \div 36$
	无	明纬
48	变电流范围: $(P_{re} \sim 50W) \div 48$	变电流范围: $(P_{rf} \sim 60W) \div 48$
	无	明纬
60	变电流范围: $(P_{re} \sim 50W) \div 60$	变电流范围: $(P_{rf} \sim 60W) \div 60$
	飞利浦(62 V)	无

建立定电压LED安定器电气界面条件规格化

抽样符合比例

- (1) 台湾地区符合建立定电压安定器规格的厂商型式有54个, 相近规格的厂商型式有5个, 符合规格化的比率为93%。
- (2) 大陆地区符合建立定电压安定器规格的厂商型式有40个, 相近规格的厂商型式有10个, 符合规格化的比率为80%。

建立LED安定器电气界面条件规格化

安定器参数化

LED芯片的光效率不断的成长, 来年制定规格化时:

- 输出区间功率, 将不会再以10 W为基准倍数的上限值。
- 定电流安定器的主流基准值非为0.35 A的倍数
- 定电压安定器的主流基准值非为12 V的倍数
- 建立规格化的重复循环使用方程式
- 提供其他室内光源建立接口电气条件规格化之参考

建立LED安定器电气界面条件规格化

1. 定电流安定器参数化

输出定电流 (I_k): $I_{k1}, I_{k2}, I_{k3}, I_{k4}, I_{k5}$ 等5个或增减数个直流等级, 其值为等倍数或非等倍数。

输出区间功率 (P_r): $P_{ra} \sim P_{r1}, P_{rb} \sim P_{r2}, P_{rc} \sim P_{r3}, P_{rd} \sim P_{r4}, P_{re} \sim P_{r5}, P_{rf} \sim P_{r6}$ 等6个或增减数个等级, 为等倍数或非等倍数。

其中P代表功率, r代表可调整范围,

$P_{ra}, P_{rb}, P_{rc}, P_{rd}, P_{re}, P_{rf}$ 参考光效率, 设定使用年限的功率下限值设定变量。

$P_{r1}, P_{r2}, P_{r3}, P_{r4}, P_{r5}, P_{r6}$ 依现阶段光源商品光效率设定功率区间的上限值设定变量。

$$\text{变电压范围 (Vr)}: V_r = \frac{P_r}{I_k}$$

定电流 (DCA)	定电流安定器功率范围: (W)	定电流安定器功率范围: (W)
	$P_{ra} \sim P_{r1} (1 \sim 10)$	$P_{ra} \sim P_{r1} (31 \sim 40)$
I_{k1} (0.35)	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r1}) \div I_{k1}$	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r1}) \div I_{k1}$
	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r2}) \div I_{k1}$	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r2}) \div I_{k1}$
	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r3}) \div I_{k1}$	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r3}) \div I_{k1}$
I_{k2} (0.7)	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r1}) \div I_{k2}$	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r1}) \div I_{k2}$
	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r2}) \div I_{k2}$	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r2}) \div I_{k2}$
	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r3}) \div I_{k2}$	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r3}) \div I_{k2}$
I_{k3} (1.05)	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r1}) \div I_{k3}$	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r1}) \div I_{k3}$
	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r2}) \div I_{k3}$	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r2}) \div I_{k3}$
	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r3}) \div I_{k3}$	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r3}) \div I_{k3}$
I_{k4} (1.4)	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r1}) \div I_{k4}$	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r1}) \div I_{k4}$
	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r2}) \div I_{k4}$	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r2}) \div I_{k4}$
	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r3}) \div I_{k4}$	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r3}) \div I_{k4}$
I_{k5} (1.75)	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r1}) \div I_{k5}$	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r1}) \div I_{k5}$
	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r2}) \div I_{k5}$	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r2}) \div I_{k5}$
	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r3}) \div I_{k5}$	变电压范围(V): $(P_{ra} \sim P_{r3}) \div I_{k5}$

建立LED安定器电气界面条件规格化

2. 定电压安定器参数化

输出定电压 (V_k): $V_{k1}, V_{k2}, V_{k3}, V_{k4}, V_{k5}$ 等5个或增减数个等级, 为等倍数或非等倍数。

输出区间功率 (P_r): $P_{ra} \sim P_{r1}, P_{rb} \sim P_{r2}, P_{rc} \sim P_{r3}, P_{rd} \sim P_{r4}, P_{re} \sim P_{r5}, P_{rf} \sim P_{r6}$ 等6个或增减数个等级, 为等倍数或非等倍数。

其中P代表功率, r代表可调整范围,

$P_{ra}, P_{rb}, P_{rc}, P_{rd}, P_{re}, P_{rf}$ 参考光效率, 设定使用年限的功率下限值设定变量。

$P_{r1}, P_{r2}, P_{r3}, P_{r4}, P_{r5}, P_{r6}$ 依现阶段光源商品光效率设定功率区间的上限值设定变量。

$$\text{变电压范围 (I_r)}: I_r = \frac{P_r}{V_k}$$

建立定电压LED安定器电气界面条件规格化

定电压 (DCV)	定电压安定器功率范围：(W)	定电压安定器功率范围：(W)
	V _{k1} (12)	$P_{a1} \sim P_{a2}$ (1~10)
$P_{a1} \sim P_{a2}$ (11~20)		$P_{a1} \sim P_{a2}$ (41~50)
$P_{a1} \sim P_{a2}$ (21~30)		$P_{a1} \sim P_{a2}$ (51~60)
V _{k2} (24)	变电流范围(A): $(P_{a1} \sim P_{a2}) \div V_{k1}$ 变电流范围(A): $(P_{a3} \sim P_{a4}) \div V_{k1}$ 变电流范围(A): $(P_{a5} \sim P_{a6}) \div V_{k1}$	变电流范围(A): $(P_{a1} \sim P_{a2}) \div V_{k1}$ 变电流范围(A): $(P_{a3} \sim P_{a4}) \div V_{k1}$ 变电流范围(A): $(P_{a5} \sim P_{a6}) \div V_{k1}$
	变电流范围(A): $(P_{a1} \sim P_{a2}) \div V_{k2}$ 变电流范围(A): $(P_{a3} \sim P_{a4}) \div V_{k2}$ 变电流范围(A): $(P_{a5} \sim P_{a6}) \div V_{k2}$	变电流范围(A): $(P_{a1} \sim P_{a2}) \div V_{k2}$ 变电流范围(A): $(P_{a3} \sim P_{a4}) \div V_{k2}$ 变电流范围(A): $(P_{a5} \sim P_{a6}) \div V_{k2}$
V _{k3} (36)	变电流范围(A): $(P_{a1} \sim P_{a2}) \div V_{k3}$ 变电流范围(A): $(P_{a3} \sim P_{a4}) \div V_{k3}$ 变电流范围(A): $(P_{a5} \sim P_{a6}) \div V_{k3}$	变电流范围(A): $(P_{a1} \sim P_{a2}) \div V_{k3}$ 变电流范围(A): $(P_{a3} \sim P_{a4}) \div V_{k3}$ 变电流范围(A): $(P_{a5} \sim P_{a6}) \div V_{k3}$
	变电流范围(A): $(P_{a1} \sim P_{a2}) \div V_{k4}$ 变电流范围(A): $(P_{a3} \sim P_{a4}) \div V_{k4}$ 变电流范围(A): $(P_{a5} \sim P_{a6}) \div V_{k4}$	变电流范围(A): $(P_{a1} \sim P_{a2}) \div V_{k4}$ 变电流范围(A): $(P_{a3} \sim P_{a4}) \div V_{k4}$ 变电流范围(A): $(P_{a5} \sim P_{a6}) \div V_{k4}$
V _{k4} (48)	变电流范围(A): $(P_{a1} \sim P_{a2}) \div V_{k5}$ 变电流范围(A): $(P_{a3} \sim P_{a4}) \div V_{k5}$ 变电流范围(A): $(P_{a5} \sim P_{a6}) \div V_{k5}$	变电流范围(A): $(P_{a1} \sim P_{a2}) \div V_{k5}$ 变电流范围(A): $(P_{a3} \sim P_{a4}) \div V_{k5}$ 变电流范围(A): $(P_{a5} \sim P_{a6}) \div V_{k5}$
	变电流范围(A): $(P_{a1} \sim P_{a2}) \div V_{k6}$ 变电流范围(A): $(P_{a3} \sim P_{a4}) \div V_{k6}$ 变电流范围(A): $(P_{a5} \sim P_{a6}) \div V_{k6}$	变电流范围(A): $(P_{a1} \sim P_{a2}) \div V_{k6}$ 变电流范围(A): $(P_{a3} \sim P_{a4}) \div V_{k6}$ 变电流范围(A): $(P_{a5} \sim P_{a6}) \div V_{k6}$
V _{k5} (60)	变电流范围(A): $(P_{a1} \sim P_{a2}) \div V_{k7}$ 变电流范围(A): $(P_{a3} \sim P_{a4}) \div V_{k7}$ 变电流范围(A): $(P_{a5} \sim P_{a6}) \div V_{k7}$	变电流范围(A): $(P_{a1} \sim P_{a2}) \div V_{k7}$ 变电流范围(A): $(P_{a3} \sim P_{a4}) \div V_{k7}$ 变电流范围(A): $(P_{a5} \sim P_{a6}) \div V_{k7}$
	变电流范围(A): $(P_{a1} \sim P_{a2}) \div V_{k8}$ 变电流范围(A): $(P_{a3} \sim P_{a4}) \div V_{k8}$ 变电流范围(A): $(P_{a5} \sim P_{a6}) \div V_{k8}$	变电流范围(A): $(P_{a1} \sim P_{a2}) \div V_{k8}$ 变电流范围(A): $(P_{a3} \sim P_{a4}) \div V_{k8}$ 变电流范围(A): $(P_{a5} \sim P_{a6}) \div V_{k8}$

LED产业的迫切问题与未来

- LED零组件模块化、规格标准化
- 零组件兼容性、互换性共同标准规格
- 藉由规格的标准分级工作来加速LED灯具的性能及维护一条龙供应链



LED灯具兼容可互换之模块(块)



LED灯具设计必须优先考虑零组件间的兼容与互换性

LED灯具兼容可互换之模块



LED的驱动电路规格整合及统一才是迫在眉睫的重心

未来LED照明的需求

- ❑ LED光效的提升，未来的等值光通量，可修正使用的芯片，让消费者汰换或替换更高光效的模块，仍可保有舒适而充分的照明需求与质量。
- ❑ LED的发光效率在150-180 lm/W的实用阶段前，发光模块的可互换性有利于维修及汰换为高效产品，真正降低生产成本，扩大LED的市场需求。
- ❑ LED的驱动电路与发光模块是最基础的**核心**，与品牌形象关联度低，只要两岸连手制订此规格分级标准，将可迅速形同共识，迈向国际化，而两岸合作占有先机，才能超越国际现况，具备真正的优势。

合作展望

- ❑ 由使用者的角度切入来制订光源产品的输出光通量是最有效的规格分级依据。
- ❑ LED未来的方向系能自动侦测LED负载需求，进一步自动调整其输出，因此界定驱动电路的输出接口之电气规格就十分重要。
- ❑ 两岸LED产业应采取**联盟对联盟的合作模式**，共同制定发光模块与驱动电路的规格与标准。

共同推动两岸模块化互换规格

- 从产业及经济规模可发现，两岸LED产业所面临的最大阻力为**产品规格缺乏统一标准**，而在LED问卷调查评估中，建议采联合研发的方式，故应以产业对产业之合作为架构，**共同推动两岸模块化互换规格**。
- 智权管理角度建议LED**以联盟对联盟的模式**进行合作。

79

联盟对联盟的合作模式

- 台湾与中国产业分别**形成各自之技术联盟**，针对**发光模块与驱动电路的规格**进行会谈并制定标准，再由**双方联盟进行沟通**。
- 台湾厂商应形成产业联盟，对于具有市场发展潜力之发光模块以及驱动电路进行产品规格之整合，以实践规格标准化之策略目标。

> 广东省照明电器协会
 > 台湾区照明灯具输出
 业同业公会(TLFEA)

> 广东省半导体照明产
 业联合创新中心
 > 台湾区电机电子工业
 同业公会(TEEMA)

80

结论与建议

结论:

1. 建立LED光源和安定器的接口电气条件，达成商品模块化，让厂商可大量生产，降低产品价格，并具有通用性与互换性的优点。
2. 将建立规格化方法表示成参数化提供已规格化商品重复应用；或做为未来光效率进化下的预先规划；或提供其它光源商品规格化的参考。
3. 定电压型的LED光源与安定器，可使调光性能趋向一致性。
4. 安定器规格化后，光源模块设计条件有依据可寻，缩短灯具商品的设计过程。

建议:

台湾可先藉由与大陆广东和福建等其他省分，建立互认地方标准，而引导双方制定成官方标准，**辅导两岸产业取得官方认证，并国际发声，由中国大陆的市场先机走入世界。**

台湾创意 大陆植根 全球开花

台湾的优势：自由社会，是培养最佳创意的种子；
大陆的优势：积极发展，为壮大蓬勃市场的土壤；
把握两岸和平发展契机，携手高附加价值的产业；
抢占先机，全球遍地开花。



82

未来LED产业迫切待解决关键



- 人才及创意
- 高效能灯具设计
- 兼容与互换模块设计
- 公平市场竞争与管理
- 试验室质量与落实检验
- **两岸合作与整体作战**
- **加速做好产品规格化**

祝愿：佛菩萨保佑
从事光电照明的每一个人

问专家学习
向权威挑战



明天会更好
谢谢 敬请指教



84