

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

(目录)



本白皮书版权归王赐然所有，未经允许，不得转载！
如果要想了解更多的LED知识，请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

(目录)

目录

《成为LED专家的秘籍》简介	3
引言	5
第一章：为什么要从事LED行业？	6
第二章：LED的发展史。	8
第三章：什么叫LED	10
第四章：LED优势:.....	11
(一)节能.....	11
(二)环保.....	12
(三)寿命非常长.....	12
(五) LED的发出的光线能量集中度很高	12
(六)LED响应时间非常快	12
(七)LED的发光指向性非常强	12
(九)LED使用低压直流电即可驱动	12
(十) 能够较好地控制发光光谱组成	12
(十一) 可以通过控制半导体发光层半导体材料的禁止带幅的大小	12
(十二) 显色性高:	12
第五章：LED 主要性能指标	13
(1)LED的颜色:.....	13
(2)LED的电流:.....	13
(3)LED的电压:.....	14
(4)LED的反向电压VRm:	14
(5)LED的色温:.....	14
(6):发光强度 (I、Intensity) :	15
(7) LED光通量 (F, Flux) :	15
(8) LED光照度 (E, Illuminance) :	16
(9) 显色性:	16

本白皮书版权归王赐然所有，未经允许，不得转载！
如果要想了解更多的LED知识，请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

(目录)

(10) 眩光:	17
(11) LED的使用寿命:	17
(12) LED发光角度:	17
第六章: LED产品的分类:	18
5: 按功率分:	19
6:按封装形式分:	19
第七章: LED的驱动:	20
(1): 阻限流驱动:	20
(2)恒流驱动:	20
(3)恒压驱动:	20
第八章: LED应用范围:	21
1、汽车部分	21
2、背光源部分:	21
3、显示屏:	21
4、电子设备与照明:	21
5: 特殊工作照明和军事运用:	22
6: 装饰:	22
第九章: LED使用 注意事项	23
(1) 应使用直流电源供电	23
(2) 需做好防静电措施	23
(3)LED的温度:	24
(4) LED产品的密封	24
(5)LED 的电流不能超过LED的IF电流	24
(6)LED折脚注意:	24
(7)焊接温度:	24

本白皮书版权归王赐然所有, 未经允许, 不得转载!
如果要想了解更多的LED知识, 请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

(《成为 LED 专家的秘籍》简介)

《成为 LED 专家的秘籍》简介

亲爱的朋友,

大家好,很高兴能让我们在<<成为 LED 专家的秘籍>>的这本书中相识, 也同时希望你们能够提出宝贵的意见. <<成为 LED 专家的秘籍>>此书分为四部分: <<成为 LED 专家的秘籍基础篇>>;《成为 LED 专家的秘籍应用篇》《成为 LED 专家的秘籍提高级应用篇》《成为 LED 专家的秘籍 FAQ 篇》,这四种书适用于不同层次的人来学习:

<<LED 专家的秘籍基础篇>>:



此书是针对于初学者而写的一本教程,里面对 LED 的各方面进行了详细的介绍,,让初学者能够在很短的时候了解 LED 相关各种参数指标, LED 驱动, LED 应用的注意事项等等, 此书已经帮助了很多初学者和销售员, 对初学者和销售员来说,是一本入门极好的秘籍。

《成为 LED 专家的秘籍应用篇》



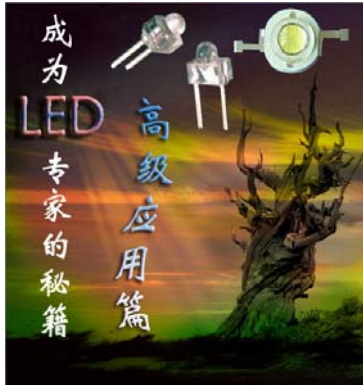
此书主要是针对于初学者和销售层次,管理层次的人员学习的好教材,里面详细介绍的相关 LED 产品的介绍和技术参数的详细解说,LED 产品在生产过程中的控制和注意事项; 控制系统选择和技术参数的详细解说, 和对于 LED 工程怎样来选相应的产品,怎样来计算相关的参数,以及怎么样解决工程现场问题.等相关实际应用的一本经典秘籍.

本白皮书版权归王赐然所有, 未经允许, 不得转载!
如果要想了解更多的LED知识, 请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

(《成为 LED 专家的秘籍》简介)

《成为 LED 专家的秘籍提高级应用篇》



此书主要是针对 LED 技术人员和 LED 开发人员的编写的教程，内容中主要对 LED 产品各项指准和标准，怎么设计 LED 产品（包括电子电路硬件和软件的设计和应用），怎么根据效果图去做项目的开发和规划等等相关的内容。内容是以实际案例进行讲解，包括提供硬件图和相关的程序，也有详细的视频操作过程。让你能直观的模式。

《成为 LED 专家的秘籍 FAQ 篇》



此书汇集了全面 LED 产品的常见问题，不管是销售，管理，采购，技术等多方面的问题，可以说就相当于我们所见的一本 LED 词典，你可以将遇到的问题，从此书上找到完美的答案，马上帮助你解决面前的难题。

如果你认真的把以上所有的教程认真的学完，不管你从事 LED 行业中的任何一个职位，它都将会帮你解决一些实际遇到的问题和减少问题的发生，它即将为你节省自己去摸索的时间，减少本来可以不应该出现的问题，让你的工作变得更加的轻松和自由，为你创造更多的财富!!!

本白皮书版权归王赐然所有，未经允许，不得转载！
如果要了解更多的 LED 知识，请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

(引言)

引言

不管是任何一个行业，我想大家都有听过这样 “隔行如隔山”，“万事开头难”等很多这样的说法，我现在告诉你 你如果进入 LED 这个新兴的行业，我现在告诉你并不是人们所说的那样，因为<<成为 LED 专家秘籍>>教程将会大大的减少你的难度和缩短你入门的时间，你可以表示怀疑，但此书已经得到了很多人证实。因为此书不是一本很理论的书，而是一本很实用的一本书，都是平时一些实践中遇到的问题和经验总结的一本书，你可以边学边用，马上可以见效的一本书。我们闲话少说，让我们开始进入第一篇<<LED 专家的秘籍基础篇>>，此篇主要是对基本的 LED 知识进行全面的了解。先让我们看看我们要学习的大体内容：

一：为什么要从事 LED 行业:?

二：LED 的发展史。

三：什么叫 LED?

四：LED 的优势。

五：LED 主要性能指标

六：LED 分类。

七：LED 驱动方式。

八：LED 应用范围

。

九：LED 使用 注意事项

本白皮书版权归王赐然所有，未经允许，不得转载！
如果要想了解更多的LED知识，请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

(第一章：为什么要从事 LED 行业?)

第一章：为什么要从事 LED 行业?

能源危机、温室效应以及生态环境的日益恶化时刻提醒着人们，地球已经疲惫不堪，改变人们的能源获取方式以及提高能源利用率已经成为当前世人的共识。

由于在世界电力的使用结构中，照明用电约占总用电量的 19%；英国布赖恩·爱德华兹在其编写的《可持续性建筑》中指出，在英国消耗的全部能源当中，大约有一半与建筑有关，而建筑的人工照明耗能则占其建筑耗能总量的 15%~50%；在我国照明用电约占全国总用电量的 12%，而且我国每年的照明用电增速（保守估计）大约为 5%。从上面的数据我们可以看出，虽然因各国经济发展的水平不同，照明用电所占比重也有所差别，但是照明耗能已经成为了各国能源消费的重要组成部分。照明节能问题也就成了各国政府及专业人员必须面对的棘手问题。

调查显示，2007 年，我国全社会用电约 24210 亿度，按照照明用电占全社会用电的 12% 计算，2007 年我国照明用电约 2905 亿度，如我国照明装置有 50% 采用 LED 灯具（按使用节电 50% 的低端产品计算），每年至少可节电 726 亿度，相当于建 2 个三峡电站或 8 至 9 台百万千瓦超临界燃煤发电机组，可节约电厂建设经费近千亿元，每年节约原电煤近 1252 万吨，若以燃煤发电每瓦时排放 0.638 公斤二氧化碳计算，每年还可减少 4632 万吨二氧化碳排放。

目前，国际上 LED 的研制和生产主要集中在美、欧、日等国家和地区。澳大利亚决定将于 2010 年，停止使用普通白炽灯，取而代之的就是 LED 照明用品，成为世界上第一个计划禁止使用传统白炽灯的国家。然而，在国内 LED 照明产品的应用却起步比较艰难。统计显示，在我国 LED 等节能灯具普及率仍然很低，目前每年白炽灯销量仍为 20 亿只左右，中小城市居民白炽灯的使用比例一般在 50% 以上。

新型高效光源，特别是白色光源（适用于一般照明）的发展对于大幅度降低照明用电量具有很重要的作用，因为它可以降低电能消耗增长速度，进而减少新增电网容量的费用，降低能源消耗以及减少向大气中排放的温室气体及其他污染物。

本白皮书版权归王赐然所有，未经允许，不得转载！
如果想要了解更多的 LED 知识，请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

(第一章：为什么要从事 LED 行业?)

LED，特别是白色光 LED，因其与传统光源相比所具有的理论以及现实的优越性，受到广大专业人士的青睐。它的出现也为照明界开拓出了一个全新的技术领域，并为照明节能设计提供了更多的选择。

综合上述数据，你感觉有没有学习 LED 的必要性呢，我想你的答案是肯定的。同时我也祝贺你进入 LED 行业，因为你进入一个新能源的行业，一个绿色行业，一个环保的行业和一个为我们的子孙作功劳的一个行业。现在让我们进入下一节：LED 的发展史。

成为LED专家的秘籍

本白皮书版权归王赐然所有，未经允许，不得转载！
如果要想了解更多的LED知识，请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

(第二章：LED 的发展史。)

第二章：LED 的发展史。

先让我们从光源的发展开始吧。

在古希腊神话故事中，创造了人类之神普罗米修斯为了使人们能够获得永恒的光明，不惜触怒最高之神宙斯，把能驱走黑暗，带来温暖和光明的火种偷偷带给人类，自己却受到了残酷的惩罚。这个故事不仅说明了光明对人类的重要，也反映了人类在追逐光明的道路上所付出的种种苦难。

在 19 世纪爱迪生发明电灯之前，人类实现照明的方式非常简单，那就是直接借助各种火源的直射光，例如蜡烛、油灯等等。这些发光设备虽然在人类的历史长河中点燃了漫漫岁月，却因为极低的发光效率和发光质量，只能尘封在历史的博物馆中，进入 20 世纪后，随着人类新工业革命的爆发，以爱迪生发明的新式白炽灯为代表的照明设备，正式成为人类生产生活中的主流发光设备。

在白炽灯出现之后，人类社会的电力照明设备大致经过了三个重要的发展阶段，这三个阶段中的代表性光源分别为荧光灯、高强度气体放电灯和 LED 光源。其中高强度气体放电灯由于对使用环境要求严格，成本较高，目前还不是民用领域的主流照明设备，所以，和我们日常生活息息相关的光源设备，也就只有白炽灯、荧光灯和 LED 光源这三大类。

在这三大类光源中，LED 照明技术是出现时间最晚，优点最多的一种照明技术，因此，自从 20 世纪 60 年代出现以来，伴随着近代半导体技术的发展，得到了大量的普及应用，特别是进入 21 世纪之后，由 LED 照明技术衍生而出的 LED 显示技术和 LED 辅助显示技术，已经显露越来越强烈的发展势头。

除了在日常电力照明领域正在普及的 LED 光源，目前在显示领域和 LED 有关的设备主要有两种：一是直接使用 LED 成像的 LED 显示屏，另一种就是利用 LED 的优良发光特性，把 LED 作为电视背光源使用的新型液晶电视。另一种曝光率较高的 OLED 显示技术，虽然只比 LED 多了一个字母，但是由于技术层面较大的差距，可以看成一类全新的显示技术，因此并不在本文的探讨范围之内。

本白皮书版权归王赐然所有，未经允许，不得转载！
如果想要了解更多的 LED 知识，请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

()

以下就是 LED 的发展史：

1907年Henry Joseph Round 第一次在一块碳化硅里观察到电致发光现象。由于其发出的黄光太暗，不适合实际应用；更难处在于碳化硅与电致发光不能很好的适应，研究被摒弃了。二十年代晚期Bernhard Gudden和Robert Wichard 在德国使用从硫化物与铜中提炼的的黄磷发光。再一次因发光暗淡而停止。

1936年, George Destiau出版了一个关于硫化锌粉末发射光的报告。随着电流的应用和广泛的认识，最终出现了“电致发光”这个术语。 二十世纪50年代，英国科学家在电致发光的实验中使用半导体砷化镓发明了第一个具有现代意义的LED，并于60年代面世。据说在早期的试验中，LED需要放置在液化氮里，更需要进一步的操作与突破以便能高效率的在室温下工作。第一个商用LED仅仅只能发出不可视的红外光，但迅速应用于感应与光电领域。 60年代末，在砷化镓基体上使用磷化物发明了第一个可见的红光LED。磷化镓的改变使得LED更高效、发出的红光更亮，甚至产生出橙色的光。

到70年代中期，磷化镓被使用作为发光光源，随后就发出灰白绿光。LED采用双层磷化镓芯片（一个红色另一个是绿色）能够发出黄色光。就在此时，俄国科学家利用金刚砂制造出发出黄光的LED。尽管它不如欧洲的LED高效。但在70年代末，它能发出纯绿色的光。

80年代早期到中期对砷化镓磷化铝的使用使得第一代高亮度的LED的诞生，先是红色，接着就是黄色，最后为绿色。到20世纪90年代早期，采用镓铝磷化镓生产出了桔红、橙、黄和绿光的LED。 第一个有历史意义的蓝光LED也出现在90年代早期，再一次利用金刚砂—早期的半导体光源的障碍物。依当今的技术标准去衡量，它与俄国以前的黄光LED一样光源暗淡。

90年代中期，出现了超亮度的氮化镓LED，随即又制造出能产生高强度的绿光和蓝光镓氮镓Led。 超亮度蓝光芯片是白光LED的核心，在这个发光芯片上抹上荧光磷，然后荧光磷通过吸收来自芯片上的蓝色光源再转化为白光。就是利用这种技术制造出任何可见颜色的光。今天在LED市场上就能看到生产出来的新奇颜色，如浅绿色和粉红色。 有科学思想的读者到现在可能会意识到LED的发展经历了一个漫长而曲折的历史过程。事实上，最近开发的LED不仅能发射出纯紫外光而且能发射出真实的“黑色”紫外光。那么LED发展史到底能走多远，不得而知。也许某天就能开发出能发X射线的LED。早期的LED只能应用于指示灯、早期的计算器显示屏和数码手表。而现在开始出现在超亮度的领域。将会在接下的一段时间继续下去。

本白皮书版权归王赐然所有，未经允许，不得转载！
如果想要了解更多的LED知识，请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

(第三章：什么叫 LED)

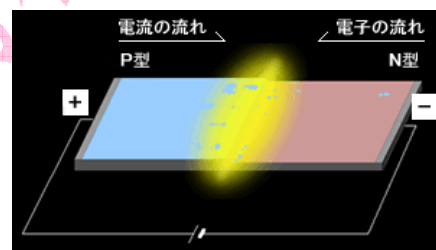
第三章：什么叫 LED

所谓 LED，就是发光二极管 (light emitting diode)，顾名思义发光二极管是一种可以将电能转化为光能的电子器件，具有二极管的特性。基本结构为一块电致发光的半导体模块，封装在环氧树脂中，通过针脚作为正负电极并起到支撑作用。



发光二极管的结构主要由 PN 结芯片、电极和光学系统组成。

当在电极上加上正向偏压之后，使电子和空穴分别注入 P 区和 N 区，当非平衡少数载流子与多数载流子复合时，就会以辐射光子的形式将多余的能量转化为光能。其发光过程包括三个部分：正向偏压下的载流子注入、复合辐射和光能传输。在 LED 得两端加上正向电压，电流从 LED 阳极流向阴极时，半导体晶体就发出从紫外到红外不同颜色的光线。调节电流，便可以调节光的强度。可以通过改变电流可以变色，这样可以通过调整材料的能带结构和带隙，便可以多色发光。



还常接触到其他两类发光二极管有：LD 和 UV LED。

LD (Laser Diode) 半导体激光二极管，和 LED 类似，也是一个 PN 结，也是利用外电源向 PN 结注入电子来发光的。半导体激光器的结构通常由 P 层、N 层和形成双异质结的有源层构成。体积小，耦合效率高，响应速度快。LD，光线比较集中，质量轻、寿命长、结构简单而坚固，多应用于机箱的亮化。(如右图)



还有一类就是 UV LED，UV (Ultraviolet Rays) 即紫外光线，从 LED 原理中我们知道，LED 是在半导体 P-N 结处流过正向电流时，能以高的转换效率辐射出 200-1550nm 范围包括紫外、红外和可见光谱。紫外线是肉眼看不见的，是可见紫色光以外的一段电磁辐射，波长在 10 到 400nm 的范围。通常按其性质的不同又细为几下几段：

真空紫外线 (Vacuum UV)， 波长为 10--200nm

短波紫外线 (UV-C)， 波长为 200--290nm

本白皮书版权归王赐然所有，未经允许，不得转载！
如果想要了解更多的 LED 知识，请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

(第四章: LED 优势:)

中波紫外线 (UV-B), 波长为 290--320nm

长波紫外线 (UV-A), 波长为 320--400nm

可见光 (Visible light), 波长为 400--760nm

对于 LD 和 UV, LED 我只是简单的介绍一下, 在以后的章节不会作出详细的介绍, 我们重点只对普通 LED 进行详细介绍.

第四章: LED 优势:

(一)节能: LED 的光谱几乎全部集中于可见光频段, 其发光效率可达 80 ~ 90 %。记者还将 LED 与普通白炽灯、螺旋节能灯及 T5 三基色荧光灯做了一番比较, 结果显示: 普通白炽灯的光效为 12 lm/W, 寿命小于 2000 小时, 螺旋节能灯的光效为 60 lm/W, 寿命小于 8000 小时, T5 荧光灯则为 96 lm/W, 寿命大约为 10000 小时, 而直径为 5 毫米的白光 LED 为 20 ~ 28 lm/W, 寿命可大于 100000 小时。有人还预测, 未来的 LED 寿命上限将无穷大。

一般人都认为, 节能灯可节能 4 / 5 是伟大的创举, 但 LED 比节能灯还要节能 1 / 4, 这是固体光源更伟大的改革。除此之外, LED 还具有其他优势, 光线质量高, 基本上无辐射, 属于典型的绿色照明光源; 可靠耐用, 维护费用极为低廉等等。正因为 LED 具有以上其他固体光源还无法匹敌的特点, 10 年后 LED 将是照明行业的主流光源。

(二)环保: LED 在生产过程中不要添加“汞”, 也不需要充气, 不需要玻璃外壳, 抗冲击性好, 抗震性好, 不易破碎, 便于运输, 非常环保, 被称为“绿色能源”

本白皮书版权归王赐然所有, 未经允许, 不得转载!
如果想要了解更多的 LED 知识, 请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

(第四章: LED 优势:)

(三)寿命非常长: 普遍在 5 万-10 万小时之间, 因为LED是半导体器件, 即使是频繁的开关闭, 也不会影响到使用寿命

(四).LED元件的体积非常小: 更加便于各种设备的布置和设计, 而且能够更好地实现夜景照明中“只见灯光不见光源”的效果

(五) LED的发出的光线能量集中度很高: 集中在较小的波长窗口内, 纯度高。

(六).LED响应时间非常快: 在微秒级别, 只要开关一开, 马上就会亮, 不会出现延迟的和闪烁的现象

(七).LED的发光指向性非常强: 亮度衰减比传统光源低很多。

(九)LED使用低压直流电即可驱动: 具有负载小、干扰弱的优点, 对环境要求较低。

(十) 能够较好地控制发光光谱组成: 从而能够很好地用于博物馆以及展览馆中的局部或重点照明。

(十一) 可以通过控制半导体发光层半导体材料的禁止带幅的大小: 从而发出各种颜色的光线, 且彩度更高,

(十二) 显色性高: 不会对人的眼睛造成伤害。

但是作为一个新兴的技术领域, 半导体照明行业还处于一个快速发展阶段, 科技进步令我们感到欣喜, 但是我们还要意识到无论是技术环节还是行业的规章制度, 与传统的光源相比, 都还不成熟不健全。要真正实现用 L E D 代替传统光源还有一段很长的路要走, 还有很多技

本白皮书版权归王赐然所有, 未经允许, 不得转载!
如果想要了解更多的LED知识, 请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

（第五章：LED 主要性能指标）

术难题需要解决,如大功率散热和光效方面。同时也要我们 LED 的行业人事和专家一起来共同努力,让 LED 更好的为我们服务.

第五章：LED 主要性能指标

LED 性能指标是整个 LED 的核心部分,只有了解它的性能指标,才能深度的了解 LED,对以后产品的开发和销售也能得心应手,也是接进入 LED 行业必须了解的的东西,现在让我来给大家进行详细的分析:

(1)LED的颜色: LED的颜色是一个很重要的一项指标,是每一个LED相关灯具产品必须标明,目前LED的颜色主要有红色,绿色,蓝色,青色,黄色,白色,暖白,琥珀色等其它的颜色,在我们设计和接单的时候这个参数是千万不能忘记的(尤其是初学者).因为颜色不同,相关的参数也有很大的变化.

(2)LED的电流:LED的正向极限(IF) 电流多在 20MA,而且LED的光衰电流不能大于 IF/3,大约 15MA和 18MA. .LED的发光强度仅在一定范围内与IF成正比,当IF>20MA时,亮度的增强已经无法用肉眼分出来.因此LED的工作电流一般选在 17-19MA左右比较合理.前面所针对是普通小功率LED(0.04-0.08W)之间的LED而言,但有些食人鱼LED除外(有些在 40MA左右的额定值).随着技术的不断发展,大功率的LED也不断出现如 0.5W LED (IF=150MA), 1W LED (IF=350MA), 3W LED(IF=750MA)还有其它更多的规格,我不一一进行介绍,你们可以自己去看LED手册.

(3)LED的电压:我们通常所说的是LED的正向电压,就是说LED的正极接电源正极,负极接电源负极.电压与颜色有关系,红、黄、黄绿的电压是 1.8-2.4v之间.白、蓝、翠绿的电压是 3.0-3.6v之间,可能同样一批LED的电压会有一些差异,要根据厂家提供的为准.在外界温度升高时,VF将下降.

本白皮书版权归王赐然所有,未经允许,不得转载!
如果要了解更多的LED知识,请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

（第五章：LED 主要性能指标）

(4)LED的反向电压VRm: 所允许加的最大反向电压。超过此值，发光二极管可能被击穿损坏

(5)LED的色温: 以绝对温度 K 来表示，即将一标准黑体加热，温度升高到一定程度时颜色开始由深红 - 浅红 - 橙黄 - 白 - 蓝，逐渐改变，某光源与黑体的颜色相同时，我们将黑体当时的绝对温度称为该光源之色温。

因相关色温度事实上是以黑体辐射接近光源光色时，对该光源光色表现的评价价值，并非一种精确的颜色对比，故具相同色温值的二光源，可能在光色外观上仍有些许差异。仅凭色温无法了解光源对物体的显色能力，或在该光源下物体颜色的再现如何。

不同光源环境的相关色温度。

光源	色温
北方晴空	8000-8500k
阴天	6500-7500k
夏日正午阳光	5500k
金属卤化物灯	4000-4600k
下午日光	4000k
冷色营光灯	4000-5000k
高压汞灯	3450-3750k
暖色营光灯	2500-3000k
卤素灯	3000k
钨丝灯	2700k
高压钠灯	1950-2250k
蜡烛光	2000k

光源色温不同，光色也不同：

- 光源色温不同，光色也不同，色温在 3000k 以下有温暖的感觉，达到稳重的气氛；色温在 3000k-5000k 为中间色温，有爽快的感觉；色温在 5000k 以上有冷的感觉。

本白皮书版权归王赐然所有，未经允许，不得转载！
如果想要了解更多的LED知识，请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

（第五章：LED 主要性能指标）

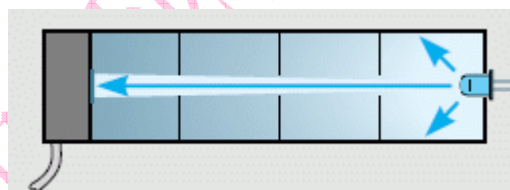
(6):发光强度 (I、Intensity) :单位坎德拉，即cd。光源在给定方向的单位

立体角中发射的光通量定义为光源在该方向的(发)光强(度)，

发光强度是针对点光源而言的，或者发光体的大小与照射距离相比比较小的场合。这个量是表明发光体在空间发射的会聚能力的。可以说，发光强度就是描述了光源到底有多“亮”，因为它是光功率与会聚能力的一个共同的描述。发光强度越大，光源看起来就越亮，同时在相同条件下被该光源照射后的物体也就越亮，因此，早些时候描述手电都用这个参数。

现在LED也用这个单位来描述，比如某LED是 15000 的，单位是mcd， $1000\text{mcd}=1\text{cd}$ ，因此 15000mcd就是 15cd。

之所以LED用毫cd (mcd) 而不直接用cd来表示，是因为以前最早LED比较暗，比如 1984 年标准 5mm的LED其发光强度才 0.005cd,因此才用mcd表示，现在LED都很厉害了，但还是沿用原来的说法。



用发光强度来表示“亮度”的缺点是，如果管芯完全一样的两个LED，会聚程度好的发光强度就高。因此，购买LED的时候不要一味追求高I值，还要看照射角度。很多高I值的LED并非提高自身的发射效率来达到，而是把镜头加长照射角度变窄来实现的，这尽管对LED手电有用，但可观察角度也受限。另外，同样的管芯LED，直径 5mm的I值就比 3mm的大一倍多，但只有直径 10mm的 1/4，因为透镜越大会聚特性就越好。

(7) LED光通量 (F, Flux) : 单位流明，即lm。光源在单位时间内发射出

的光量称为光源的发光通量。同样，这个量是对光源而言，是描述光源发光总量的的大小的，与光功率等价。光源的光通量越大，则发出的光线越多

对于各向同性的光（即光源的光线向四面八方以相同的密度发射），则 $F = 4\pi I$ 。也就是说，若光源的I为 1cd，则总光通量为 $4\pi = 12.56 \text{ lm}$ 。与力学的单位比较，光通量相当于压力，而发光强度相当于压强。要想被照射点看起来更亮，我们不仅要提高光通量，而且要增大会聚的手段，实际上就是减少面积，这样才能得到更大的强度。

要知道，光通量也是人为量，对于其它动物可能就不一样的，更不是完全自然的东西，因为这种定义完全是根据人眼对光的响应而来的。

人眼对不同颜色的光的感受是不同的，此感觉决定了光通量与光功率的换算关系。对于人眼最敏感的 555nm的黄绿光， $1\text{W} = 683 \text{ lm}$ ，也就是说，1W的功率全部转换成波长为 555nm的光，为 683 流明。这个是最大的光转换效率，也是定标值，因为人眼对 555nm的光最敏感。对于其它颜色的光，比如 650nm的红色，1W的光仅相当于 73 流明，这是因为人眼对

本白皮书版权归王赐然所有，未经允许，不得转载！
如果要想了解更多的LED知识，请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

（第五章：LED 主要性能指标）

红光不敏感的原因。对于白色光，要看情况了，因为很多不同的光谱结构的光都是白色的。例如LED的白光、电视上的白光以及日光就差别很大，光谱不同。

那我现在对常用白光 LED 流明列举出来,供大家参考：0.06W→3-5LM, 0.2W→13-15LM, 1W→60-80LM。

（8）LED光照度（E, Illuminance）：单位勒克斯即lx（以前叫lux）。

1 流明的光通量均匀分布在 1 平方米表面上所产生的光照度。

这个参数我们平常用得不是很多，我们在这里不作详细的介绍。

（9）显色性：

光源对物体本身颜色呈现的程度称为显色性，也就是颜色逼真的程度；光源的显色性是由显色指数来表明，它表示物体在光下颜色比基准光（太阳光）照明时颜色的偏离，能较全面反映光源的颜色特性。显色性高的光源对颜色表现较好，我们所见到的颜色也就接近自然色，显色性低的光源对颜色表现较差，我们所见到的颜色偏差也较大。国际照明委员会 CIE 把太阳的显色指数定为 100，各类光源的显色指数各不相同，如：高压钠灯显色指数 $R_a=23$ ，荧光灯管显色指数 $R_a=60\sim90$ 。显色分两种：

忠实显色：能正确表现物质本来的颜色需使用显色指数 (R_a) 高的光源，其数值接近 100，显色性最好。

效果显色：要鲜明地强调特定色彩，表现美的生活可以利用加色法来加强显色效果

（10）眩光：视野内有亮度极高的物体或强烈的亮度对比，则可以造成视觉不舒适称为眩光，眩光是影响照明质量的重要因素。

（11）LED 的使用寿命：

LED 在一般说明中，都是可以使用 50,000 小时以上，还有一些生产商宣称其 LED 可以运作 100,000 小时左右。这方面主要的问题是，LED 并不是简单的不再运作而已，它的额定使用寿命不能用传统灯具的衡量方法来计算。实际上，在测试 LED 使用寿命时，不会有人一直呆在旁边等着它停止运作。不过，还是有其他方法来测算 LED 的使用寿

本白皮书版权归王赐然所有，未经允许，不得转载！
如果想要了解更多的LED知识，请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

（第五章：LED 主要性能指标）

命。LED 之所以持久，是因为它不会产生灯丝熔断的问题。LED 不会直接停止运作，但它会随着时间的流逝而逐渐退化。有预测表明，高质量 LED 在经过 50,000 小时的持续运作后，还能维持初始灯光亮度的 60% 以上。假定 LED 已达到其额定的使用寿命，实际上它可能还在发光，只不过灯光非常微弱罢了。要想延长 LED 的使用寿命，就有必要降低或完全驱散 LED 芯片产生的热能。热能是 LED 停止运作的主要原因。LED 的寿命与 LED 的芯片和 LED 驱动有关，我将在《成为 LED 专家的秘籍的应用篇》针对提高 LED 寿命进行详细的解说。

（12）LED 发光角度： 二极管发光角度也就是其光线散射角度，主要靠二极管生产时加散射剂来控制，有三大类：

（1）高指向性。一般为尖头环氧封装，或是带金属反射腔封装，且不加散射剂。发光角度 $5^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 或更小，具有很高的指向性，可作局部照明光源用，或与光检出器联用以组成自动检测系统。

（2）标准型。通常作指示灯用，其发光角度为 $20^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。

（3）散射型。这是视角较大的指示灯，发光角度为 $45^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 或更大，散射剂的量较大。

LED 的发光角度是 LED 应用产品的重要参数，请各位务必重视这个参数。

以上就是主要的和常用的 LED 参数，供大家学习，这些参数在以后产品应用中极为重要，请一定要了解和应用。

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

(第六章: LED 产品的分类:)

第六章: LED 产品的分类:

LED产品分类很多,我们简单地来看看分类方法。LED根据发光管发光颜色、发光管出光面特征、发光管结构、发光强度和工作电流、芯片材料、功能等标准有不同的分类方法。下面简单介绍前六种分类方法。

1、根据发光管发光颜色分类

根据发光管发光颜色的不同,可分成红光、橙光、绿光(又细分黄绿、标准绿和纯绿)、蓝光等。

另外,有的发光二极管中包含 2 种或 3 种颜色的芯片。根据发光二极管出光处掺或不掺散射剂、有色还是无色,上述各种颜色的发光二极管还可分成有色透明、无色透明、有色散射和无色散射四种类型。

2、根据发光管出光面特征分类

根据发光管出光面特征的不同,可分为圆灯、方灯、矩形、面发光管、侧向管、表面安装用微型管等。

圆形灯按直径分为 $\phi 2\text{mm}$ 、 $\phi 4.4\text{mm}$ 、 $\phi 5\text{mm}$ 、 $\phi 8\text{mm}$ 、 $\phi 10\text{mm}$ 及 $\phi 20\text{mm}$ 等。国外通常把 $\phi 3\text{mm}$ 的发光二极管记作T-1;把 $\phi 5\text{mm}$ 的记作T-1(3/4);把 $\phi 4.4\text{mm}$ 的记作T-1(1/4)。

由半值角大小可以估计圆形发光强度角分布情况。从发光强度角分布图来分有三类:

(1) 高指向性。一般为尖头环氧封装,或是带金属反射腔封装,且不加散射剂。半值角为 $5^\circ\sim 20^\circ$ 或更小,具有很高的指向性,可作局部照明光源用,或与光检出器联用以组成自动检测系统。

(2) 标准型。通常作指示灯用,其半值角为 $20^\circ\sim 45^\circ$ 。

(3) 散射型。这是视角较大的指示灯,半值角为 $45^\circ\sim 90^\circ$ 或更大,散射剂的量较大。

本白皮书版权归王赐然所有,未经允许,不得转载!
如果要想了解更多的LED知识,请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

(第七章: LED 的驱动:)

3、根据发光二极管的结构分类

根据发光二极管的结构,可分为全环氧封装、金属底座环氧封装、陶瓷底座环氧封装及玻璃封装等。

4、根据发光强度和工作电流分类

根据发光强度和工作电流,可分为普通亮度LED(发光强度 $<10\text{mcd}$)、高亮度LED($10\sim 100\text{mcd}$)和超高亮度LED(发光强度 $>100\text{mcd}$)。一般LED的工作电流在十几mA至几十mA,而低电流LED的工作电流在 2mA 以下(亮度与普通发光管相同)。

5: 按功率分:有小功率LED($0.04\text{-}0.08\text{W}$),中功率LED($0.1\text{-}0.5\text{W}$),大功率LED($1\text{-}500\text{W}$),

随着技术的不断发展,LED的功率越做越大。

6:按封装形式分:一种是SMD(贴片)和DIP(直插)两种

对于LED 的分类,大家有一个意识就行,真正还要见到实物和实际应用才能够真正的区分,我们在<成为LED专家的秘籍的应用篇>会有实物并用的详细介绍,请大家在应用篇中再进行深度的学习和了解。

第七章: LED 的驱动:

如果把 LED 产品比如整个人,那么 LED 是整个 LED 产品的灵魂,驱动电路就是整个 LED 产品的身体,在 LED 产品的质量上面起着至关重要的任用. 既然驱动这么重要,那么什么叫 LED 驱动?LED 驱动有哪些呢,带着这些疑问让我们一起来学习下面的内容:

LED 驱动简单的来讲就是给 LED 提供正常工作条件(包括电压,电流等条件)的一种电路,也是 LED 能工作必不可少的条件,好的驱动电路还能随时保护 LED.毕竟 LED 是整个产品的核心啊,呵呵!

本白皮书版权归王赐然所有, 未经允许, 不得转载!
如果要想了解更多的LED知识, 请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

(第八章：LED 应用范围：)

LED 驱动通常分为三种：

(1)：阻限流驱动：就是简单的在LED的回路中串接电阻，通过调节电阻的阻值，可以改变LED的驱动电流。

$$\text{电阻的阻值 } R = \frac{\text{电源电压} - \text{LED电压}}{\text{要设定的LED电流}}$$

(2)恒流驱动：顾名思义就是保持LED的电流一直不变，让LED在恒定电流的条件下工作，要想提高LED的发光效率和稳下度，减少LED的光衰度，恒流驱动是最好的选择，大功率LED都是采用采用恒流驱动方式。我将在<成为LED专家的秘籍的应用篇>中对如何选用LED恒流驱动，在<成为LED专家的秘籍的高级应用篇>>中对怎么设计高效率的恒流源进行详细的分析对一些现在高效的方法进行讲解。

(3)恒压驱动：就是保持LED两端的电压不变，因为每一种颜色的LED的电压都不一样，所以很少用恒压的方式来驱动LED。大家有一定的了解就行，我们不再进行详细的解说。

LED驱动我们在<成为LED专家的秘籍的基础篇>只是进行简单的介绍，我们将在<成为LED专家的秘籍的应用篇>和<成为LED专家的秘籍的高级应用篇>中才进行详细的解说。

第八章：LED 应用范围：

在上面我们对 LED 进行了一个全面的详细的介绍，哪我们下面就来学习一下 LED 到底用在什么地方，LED 的应用很广，括通讯、消费性电子、汽车、照明、信号灯等，可大体区分为背光源、照明、电子设备、显示屏、汽车等五大领域。我们随时都可见，例如：收音机的示灯，大屏幕的LED 显示屏。我们现在对它的应用进行一个全面的分类：

1 、汽车部分：以汽车内装使用包括了仪表板、音箱等指示灯，及汽车外部（第三刹车灯、左右尾灯、方向灯等），目前欧洲列车种包括奥迪、宝马、福斯等品牌全系列采用高亮度 LED，而车厂中，丰田汽车也率先将仪表板的背光板换成高亮度 LED，其他各车厂新车，也在陆续采用。若再加上前后车灯、刹车灯，交通标志等，与交通有关的市

本白皮书版权归王赐然所有，未经允许，不得转载！

如果要想了解更多的LED知识，请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

(第八章：LED 应用范围:)

场，商机非常庞大。在交通标志灯市场方面，全球约有 2000 万座交通标志灯，若每年更新 200 万座，商机可延续 10 年。

2 、背光源部分： 主要是手机背光光源方面，是 SMD 型产品应用的最大市场。

虽然近两年手机的增长速度已明显趋缓，但全年仍有 4 亿支水准，以 1 支手机要 LED 背光源 2 颗、按键 6 颗 SMD LED 计，一年保守 4 亿支手机需求约 32 亿颗 LED 。最近韩国蓝色背光手机风潮，使蓝光 LED 的市场供不应求，显见手机在 LED 应用市场中仍占有举足轻重的地位。继蓝光手机后，目前市场已是彩屏手机 天下。以往彩屏手机是极高端产品，不过今年主要零组件价格下滑，使得彩屏手机和单色手机的价差缩小，加上厂商的大力促销，手机的换型潮悄然发生。

3 、显示屏： LED 显示屏作为一种新兴的显示媒体，随着大规模集成电路和计算机技术的高速发展，得到了飞速发展，它与传统的显示媒体 — 多彩霓虹灯、象素管电视墙、四色磁翻板相比较，以其亮度高、动态影像显示效果好、故障低、能耗少、使用寿命长、显示内容多样、显示方式丰富、性能价格比高 等优势，已广泛应用于各行各业。

4 、电子设备与照明： LED 以其功耗低，体积小，寿命长的特点，已成为各种电子设备指示灯的首选，目前几乎所有的电子设备都有 LED 的身影

5: 特殊工作照明和军事运用： 由于LED光源具有抗震性、耐候性、密封性好，以及热辐射低、体积小、便于携带等特点，可广泛应用于防爆、野外作业、矿山、军事行动等特殊工作场所或恶劣工作环境之中。

6: 装饰： 可广泛应用在发光立体字；建筑景观外观发光体；高架、高楼、公路、桥梁、地标、标志建筑发光源；广告立体字、标志、标识、指示光源；商业空间、机场、建筑工程、地铁、医院、饭店、百货商场、广场、餐馆、PUB设计灯光；汽车、运输、轮船、宣传指示警示光源；电脑、手机、通信、滑鼠、信号传输应用光源

本白皮书版权归王赐然所有，未经允许，不得转载！
如果要了解更多的LED知识，请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

（第九章：LED 使用 注意事项）

随着 LED 的技术的不断发展, LED 成为照明产品是目前发展的一个方向, 也是一个必然的方向, LED 的用途只会越来越广, 各位朋友也可以自己去创造 LED 的应用新领域.

第九章：LED 使用 注意事项

LED 有着独特的优势, 但 LED 是属一种脆弱性的半导产品, 所以我们在用 LED 产品的时候要格外小心, 现在我 LED 使用注意事项供给给大家学习, 在使用的时候请高度的重视:

(1) 应使用直流电源供电

有些生产厂家为了降低产品成本采用“阻容降压”方式给 LED 产品供电, 这样会直接影响 LED 产品的寿命。采用专用开关电源（最好是恒流源）给 LED 产品供电就不会影响产品的使用寿命, 但产品成本相对较高。

(2) 需做好防静电措施

LED 产品在加工生产的过程中要采用一定的防静电措施, 如: 工作台要接地, 工人要穿防静电服装, 带防静电环, 以及带防静电手套等, 有条件的可以安装防静电离子风机, 同时也要保证车间的湿度在 65%左右, 以免空气过于干燥产生静电, 尤其是绿色 LED 相对而言更容易被静电损坏。另外, 不同质量档次的 LED 抗静电能力也不一样, 质量档次高的 LED 抗静电能力要强一些。可能有很多的朋友对静电不是很了解, 我在这里再详细的介绍一下静电的知识: 静电的实质是存在剩余电荷。电荷是所有的有关静电现象本质方面的物理量, 英语叫

本白皮书版权归王赐然所有, 未经允许, 不得转载!
如果要想了解更多的 LED 知识, 请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

（第九章：LED 使用 注意事项）

ESD. 电位、电场、电流等有关的量都是由于电荷的存在或电荷的移动而产生的物理量。很多静电问题都是由于人们没有 ESD 意识而造成的，即使现在也有很多人怀疑 ESD 会对电子产品造成损坏。这是因为大多数 ESD 损害发生在人的感觉以下，因为人体对静电放电的感知电压约为 3KV，而许多电子元件在几百伏甚至几十伏时就会损坏，通常电子器件被 ESD 损坏后没有明显的界限，把元件安装在 PCB 上以后再检测，结果出现很多问题，分析也相当困难。特别是潜在损坏，即使用精密仪器也很难测量出其性能有明显的变化，所以很多电子工程师和设计人员都怀疑 ESD，近年但实验证实，这种潜在损坏在一定时间以后，电子产品的可靠性明显下降。

(3)LED 的温度：

要注意温度的升高会使 LED 内阻变小 当外界环境温度升高后，LED 光源内阻会减小，若使用稳压电源供电会造成 LED 工作电流升高，当超过其额定工作电流后，会影响 LED 产品的使用寿命，严重的将使 LED 光源“烧坏”，因此最好选用恒流源供电，以保证 LED 的工作电流不受外界温度的影响。LED 温度也是影响 LED 寿命的最重要的因素.请大家引起重视.

(4) LED 产品的密封

不管是什么 LED 产品，只要应用于室外，都面临着防水、防潮的密封问题，如果处理不好就会直接影响 LED 产品的使用寿命。现在有少部分对产品质量要求比较高的生产厂家采用传统的环氧树脂“浇灌”的方法来密封 LED 产品，这种方法操作起来比较麻烦，对于体积较大的 LED 产品不是很适合，也会造成产品的重量增加。

(5)LED 的电流不能超过LED的IF电流：,过流的工作会使LED寿命很快

下降,如果超出过来,就会马上把LED烧坏.

(6)LED折脚注意： LED在弯脚或折脚时请不要离胶体太近,应与胶体保持2mm以上

的距离,否则会使LED胶体里面支架与金线分离,管脚在同一处的折叠次数不能超过三次，管脚弯成90°，再回到原位置为1次.

(7)焊接温度： 焊接溫度在260℃左右,時間控制在5S以內,焊接點離膠體底部在

2.5mm以上,電烙鐵一定要接地.绝对不允许带电焊接LED.

本白皮书版权归王赐然所有，未经允许，不得转载！
如果想要了解更多的LED知识，请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

(第九章：LED 使用 注意事项)

成为LED专家的秘籍

本白皮书版权归王赐然所有，未经允许，不得转载！
如果要想了解更多的LED知识，请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>

《成为 LED 专家的秘籍基础篇》

(第九章: LED 使用 注意事项)

以上就是所有《成为LED专家的秘籍基础篇》的全部内容，如果在使用手册中发现有什么问题，可以与我联系啊，我将尽量帮你解决。此书由于时间关系，可能会有一些文字编辑错误，请大家原谅。如果觉得此书能够帮到你，请到我的网页上面去留言（[点击此处的链接进入 http://ledbook.yo2.cn](http://ledbook.yo2.cn)），同时在上面你可以学到最新的知识。谢谢大家的支持!!!!!!

让我们相会在《成为LED专家的秘籍应用篇》吧!!!

本白皮书版权归王赐然所有，未经允许，不得转载！
如果要想了解更多的LED知识，请登陆 <http://ledbook.yo2.cn>