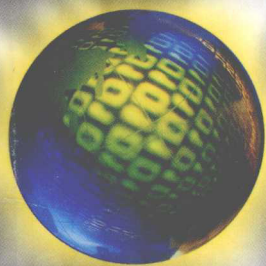


日本美国德国 最新发光受光 和光电接口器件 手册

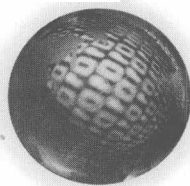
陈清山 主编



湖南科学技术出版社

日本美国德国 最新发光受光 和光电接口器件 手册

山 主编



湖南科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

日本美国德国最新发光受光和光电接口器件手册 /
陈清山主编. -- 长沙: 湖南科学技术出版社, 2010.4
ISBN 978-7-5357-6089-0

I. ①日… II. ①陈… III. ①发光器件—技
术手册②光电器件—技术手册 IV. ①TN383-62
②TN15-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 029388 号

日本美国德国最新发光受光和光电接口器件手册

主 编: 陈清山

责任编辑: 陈一心

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-84375808

印 刷: 衡阳博艺印务有限责任公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 湖南省衡阳市黄茶岭光明路 21 号

邮 编: 421008

出版日期: 2010 年 4 月第 1 版第 1 次

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 42.75

字 数: 1890000

书 号: ISBN 978-7-5357-6089-0

定 价: 78.00 元

(版权所有·翻印必究)

内容简介

发光（电变光）和受光（光变电）器件及其组件（如光电接口器）是现代一切电子产品不可缺少的部件。

本书首次全面系统地向读者介绍了数千种新型和维修型发光器件、受光器件及其组件产品。发光器件：LED（发光二极管）指示灯、LED显示器、激光LED、红外LED；受光器件：光电（光敏）二极管、光电（光敏）晶体管、光电（光敏）集成电路；组合器件：外光路光电耦合器（光电断续检测器）、内光路光电耦合器、IrDA收发信组件、光电MOS开关、光电固态继电器（SSR）。介绍了它们的详尽参数、用途以及外形、尺寸、引脚排列图。

本手册是家用电器、计算机、汽车电器、军用电器和自动控制设备等设计和维修人员及无线电爱好者的案头工具书。

对于国内外厂商生产的新型光电和电光器件有关数据，本书愿意免费收录，欢迎寄资料来，以使本书更趋完备，并欢迎读者批评和指正书中的错误。来信请寄：

长沙市湘雅路 276 号陈清山收。邮编：410008

目 录

第一篇 关于发光和受光器件的说明	(1)
一、LED 指示灯和 LED 显示器	(1)
二、激光 LED	(9)
三、红外 LED	(10)
四、光电(光敏)二极管	(11)
五、光电(光敏)晶体管	(14)
六、光电(光敏)集成电路	(15)
七、外光路光电耦合器	(16)
八、内光路光电耦合器	(20)
九、IrDA 收发信息组件	(21)
第二篇 发光器件	(22)
一、LED 显示器	(22)
(一) LED 显示器维修型号参数表及外形引脚图	(22)
(二) LED 显示器新型号和保留型号参数表及外形引脚图	(99)
二、激光 LED	(174)
三、红外 LED	(214)
(一) 维修型号参数表及外形引脚图	(214)
(二) 新型号及保留型号参数表及外形引脚图	(242)
第三篇 受光器件	(287)
一、光电二极管	(287)
(一) 维修型号参数表及外形引脚图	(287)
(二) 新型号和保留型号参数表及外形引脚图	(310)
二、光电晶体管	(351)
(一) 光电晶体管维修型号参数表及外形引脚图	(351)
(二) 光电晶体管新型号和保留型号参数表及外形引脚图	(355)
三、光电集成电路	(382)
(一) 光电 IC 维修型号参数表及外形引脚图	(382)
(二) 光电 IC 新型号和保留型号参数表及外形引脚图	(391)
第四篇 发光和受光组合器件	(399)
一、外光路光电耦合器	(399)
二、内光路光电耦合器	(452)
三、IrDA 收发信息组件	(520)

四、光电 MOS 开关和光电固态继电器 (SSR) (539)

附录 发光二极管指示灯维修型号参数表 (图暂略) (577)

第一篇 关于发光和受光器件的说明

一、LED 指示灯和 LED 显示器

(一) 使用上的注意事项

1. 关于发光二极管的发光颜色

对于 LED（发光二极管）的发光颜色，其称呼的方法，随着厂家的不同而稍微存在着差异，因此，在本书的参数表格中，为了方便，把峰值发光波长的范围作了区分（见表 1），以此作为发光颜色的大致标准。因此，对发光颜色的划分，与各厂家发表的相比，也许存在着部分差异，请予谅解。

2. 关于 LED 指示灯透镜的颜色

这也因为随着厂家的不同，对其颜色浓淡的分类存在着差异，所以，本手册决定划分为四大类：着色透明、着色扩散、无色透明和乳白扩散。

3. 关于 LED 显示器的显示颜色

本手册把 LED 显示器的显示片段（简称为显示段）和显示面（即显示片段的背景）的颜色划分为 8 种（见表 2）。

4. 关于表格栏目的配置

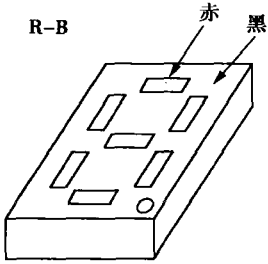
对于 LED 指示灯（简称发光二极管）的表格栏目，是以发光部形状和发光颜色为基础的；对于 LED 显示器是以字符（字母、数字和符号）尺寸、引脚的排列、显示段和显示面的颜色为基础的。对此，要像注意各不同厂家的代换型号那样给予重视。但是，对于上述基本栏目，相对于各厂家而言，因为多少存在着差异，所以，利用本手册时，请把上述基本栏目中的参数作为选用发光半导体元器件的大致标准。

表 1 LED 发光颜色按波长范围分类 nm

发光色	峰值发光波长范围
红（赤）系	630~700
橙 系	600~629
黄 系	570~599
绿 系	550~569

表 2 显示段和显示面颜色的种类

显示色	记号
红（赤）	R
橙	O
黄	Y
绿	G
灰	Gy
白	W
无色	C
黑	B



(二) 关于表格参数的说明

1. 关于极限参数

极限参数是指无论怎样在使用时也不能超过的参数。在使用 LED 时，可以认为，发光半导体元器件同一般的半导体元器件一样，希望在极限参数的 70%~80% 以下被驱动。另外，对于

LED 的极限参数中的反向电压而言，因为通常以低的价值规定的，因此，在可能会超过其值的条件下使用时，必须尽可能地设置保护电路。

再者，相对于环境温度的上升，因为极限参数值必然下降，因此，在电路设计时有必要考虑到工作的温度范围。

2. 关于光度分布的半光通量角

对于 LED 指示灯，因树脂透镜的形状、元件的芯片与透镜的距离、树脂材料的性质的不同等，其发光具有方向性。衡量其方向性的大致标准是半光通量角，即相对于光轴上的光通量（设为 100%），减弱到 50% 时的夹角。在这里，用 $2\theta_{\frac{1}{2}}$ 表示，即用两侧合计值的 $\frac{1}{2}$ 表示（见图 1）。

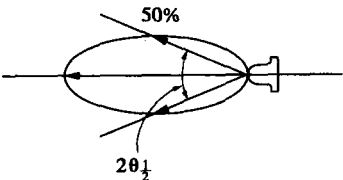


图 1 光度分布的半光通量角

3. 关于形状

(1) 根据 LED 形状的差异，把 LED 分为 10 类，即 $\phi 5$ 、 $\phi 4$ 、 $\phi 3$ 、 $\phi 2$ 、大型圆、角型、大型角、特外、DE、多色等 10 类（见表 3）。尽管各厂家的分类方法存在差异，但本手册采用了被认为是最接近各厂家的分类方法。

(2) 根据 LED 显示器显示的内容（字母、数字和符号）和显示的位数（十进制的），把 LED 显示器的显示部分，划分为像表 4 那样的类型。

表 3 发光二极管发光部分的类型

$\phi 5$	前后径 $\phi 5\text{mm}$ 的圆形指示灯
$\phi 4$	前后径 $\phi 4\text{mm}$ 的圆形指示灯
$\phi 3$	前后径 $\phi 3\text{mm}$ 的圆形指示灯
$\phi 2$	上述尺寸以下的圆形指示灯
大型圆	$\phi 5\text{mm}$ 以上的大型圆形指示灯
角 型	边长超过 5mm 的矩形指示灯
大型角	上述以外的大型矩形指示灯
特 外	圆形、矩形以外的特殊外围器指示灯
DE	在双端型树脂的两侧有引脚的指示灯
多 色	具有两色以上的发光色的指示灯

表 4 发光二极管显示器的类型

± 1	1 位符号显示
8	1 位数字显示（含 2 色）
+ 18	2 位符号数字显示
8.8	2 位数字显示（含 2 色）
18.8	2.5 位数字显示
8.8.8	3 位数字显示
8	1 位字母和数字显示
88	2 位字母和数字显示
1111	1 位 5×7 矩阵显示

4. 关于公司

收集到本书中的产品的公司有 10 个，根据其产品型号和供应状况排列，对它们的略称如下所示：

- GI: General Instrument
- HP: Hewlett Packard
- 散肯: 散肯电气
- 三洋: 三洋电机
- 西门子: Siemens Components (日本)
- 斯坦利: 斯坦利电气
- 东芝: 东芝公司

松下：松下电子工业
罗姆：罗姆公司
西铁城：西铁城电子

(三) LED 的一般特性

1. 用于 LED 的材料

为了得到在可见区域中的发光，作为半导体电光材料，应具备较宽的禁带宽度。特别是，能大批量生产、能以小电流得到高强度的发光材料最合适。表 5 介绍了目前 LED 使用的材料。

作为 LED 的共同特点被列举如下：

- ①发出的光是发光光谱分布狭窄的单色光。
- ②直接把电场能转变为光能，因而无机械损耗，寿命长。
- ③消耗功率低。
- ④响应速度快。

2. LED 的驱动方法

LED 是电流控制元件，通过流过的电流，直接把电能转变为光能，故也可称其为电光转换器。因其不存在摩擦损耗和机械损耗，它同一般的半导体元件一样，具有寿命长的特点。

另外，消耗功率低、响应速度快和高可靠性也是 LED 具有的优良特性。

用稳压电源驱动 LED 时，为了控制电流，通常要串联电阻器（见图 2）。

3. LED 的光学特性

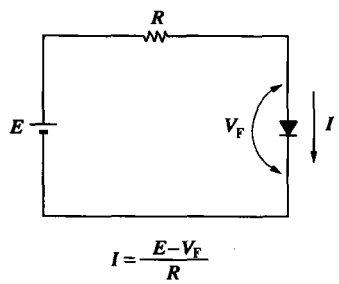


图 2 LED 的驱动电路

表 5 用于发光二极管中的发光材料

发光色	材料	λ_p (nm)	$\Delta\lambda$ (nm)
红	GaP: ZnO	700	100
	GaAlAs	660	25
	GaAsP	660	20
	GaAsP: N	630	40
	GaAsP: N	610	30
黄	GaAsP: N	590	35
	GaP: N	570	35
	GaP: N	565	30
绿	GaP	555	25
	GaN	490	
	SiC		
青	ZnSe		

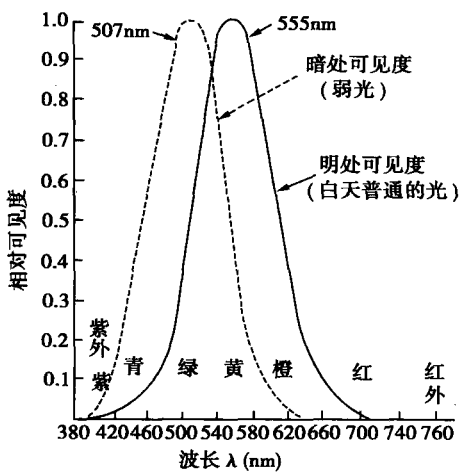


图 3 相对可见度曲线

①测定光的方法

对于 LED 发出的可见光，是基于人类眼睛平均可见度而测定的。

以昼光（白天普通的光）为例，人类的眼睛，像图 3 所示的那样，对 555nm 波长的光（绿

色光)的敏感性最好。比它越短的波长或比它越长的波长,对其敏感性越差。通过用这种相对可见度来校正发射光的功率,就会接近人类眼睛看到的“亮度”。

★光通量 (光强度的功率 F)

光通量定义是各波长的发射功率与其波长相对可见度的叠加量,单位是流明 (其缩略语为 lm), 即

$$F = 680 \int_0^\infty V(\lambda)\phi(\lambda)d\lambda,$$

其中, $V(\lambda)$ 为在波长 λ 处的相对可见度; $\phi(\lambda)$ 为在波长 λ 处的发射功率。

★发光强度

它表示的是能把光源看成是点光源时的发光强度的物理量。

点光源是每一单位立体角发散的光通量,其单位是新光烛 ($\text{cd}=0.981$ 国际光烛) = 流明/球面角度。即 $\text{cd}=\text{lm}/\text{sr}$ 。通常用此单位系统表示 LED 的亮度,其值越大,用人的眼睛看,应当越明亮。

另外,有时也用辉度 (即每单位面积的发光强度, cd/m^2) 和英尺朗伯 ($\text{fL})=1/\pi \cdot \text{cd}/\text{ft}^2$ 等来表示发光强度。在表 6 中,列举了放射测定法、测光法的基本公式及其单位,以供参考。

表 6 放射测定法、测光法的基本公式及其单位

定 义	基本公式	辐射测定法		测 光 法	
		名 称	米制单位	名 称	米制单位
能量	Q	辐射能量	焦耳 (J)	光强度能	流明·秒 ($\text{lm} \cdot \text{s}$)
能量/时间= 功率=光通量	$\phi=dQ/dt$	辐射功率 (放射通量)	瓦特 (W)	光强度功率 (光通量)	流明 (lm)
输入功率/面积	$E=d\phi/dA$	辐射照明度	瓦特/平方米 (W/m^2)	照明度	流明/平方米 (lm/m^2) 勒克司 (lx)
功率/面积	$M=d\phi/dA$	辐射束发散度	瓦特/球面角 (W/m^2)	光束发散度	流明/平方米 (lm/m^2)
功率/立体角	$I=d\phi d\Omega$	辐射强度	瓦特/球面角 (W/sr)	光强度	新烛光 (cd) 流明/球面角 (lm/sr)
功率/立体角× 射影面积	$L=dI/(dA\cos\theta)$	辐射辉度	瓦特/球面角·平方 米 ($\text{W}/\text{sr} \cdot \text{m}^2$)	辉度	新烛光/平方米 (cd/m^2)

②发光强度的温度特性

对 LED,其复合发光的概率因为依存于温度,因此,伴随着温度的上升,其发光强度降低。随着材料的不同,其降低的比例尽管有差异,但是,大致按 $-1\%/^{\circ}\text{C}$ 的比例降低。

③发光强度与电流的关系

LED 的材料不同,其特性存在着差异。就 GaP 材料的红色二极管而言,尽管以小的电流可以得到大的发光强度,但是,因为在电流增加的低区域中便趋向饱和,所以,使用小直流电流是有效的。另外,对于其他材料的发光二极管,因为对于电流的增加,显示出优秀的发光特性,所以适用脉冲等驱动。

④使用上的注意点

★LED 指示灯 (简称 LED),因为通常是用环氧树脂模制 (造型) 的,所以,有必需要注意焊接。特别在引脚电气冶金 (电气老炼) 时,焊接前,对环氧树脂本身不要形成应力,焊接时也有必需要注意不留下电气冶金应力。

★对于环氧树脂模制的 LED 指示灯,对于机械冲击等,尽管能表现出优良的忍耐性,但

是，因为环氧树脂面易被损伤，所以在装配时要充分注意。

(四) LED 指示灯参数表格栏目的说明

如表 7 所示：①指的是发光颜色（包括红、橙、黄、绿 4 种）；②各厂家的产品型号；③制造厂家的名称；④显示部（发光部）环氧树脂的种类，○表示“是该种类”；⑤光度分布典型半功率角典型值；⑥LED 元件的材料（即芯片材料）；⑦是在⑨ I_F （正向电流、mA）条件下的典型峰值发光波长 λ_n （nm）；⑧是在⑨条件（正向电流 I_F 、mA）下的典型光谱半宽度值 $\Delta\lambda_p$ （nm）；⑨正向电流（单位 mA，简称正电流）；⑩是在⑪ I_F （正向电流、mA）条件下的典型发光强度 I_V （mcd）；⑫是在⑬ I_F （mA）条件下的典型正向电压 V_F （简称正电压、单位 V）；⑬是⑫的测试条件；⑭是⑮条件下的最大反向电流 I_R （ μA ）；⑮ V_R （反向电压，简称为反电压，单位 V）是⑭的测试条件；⑯最大直流正向电流 I_F （mA）；⑰最大允许功耗 R_D （mW）；⑱最大反向电压 V_R （V）；⑲工作温度范围；⑳贮存温度范围；㉑LED 指示灯外形图编号；㉒备注栏，表格中的基本栏目是：发光颜色和显示部分（即发光部分）形状。此栏中，涉及尺寸大小的，如 $\phi 2.6$ ， 1.9×5.9 等的，均以 mm 为单位。

表 7 LED 指示灯参数表格栏目

色	型 号	公 司	透 镜				典型半 功率角 $2\theta_{1/2}$ (deg)	芯 片 材 料	电气和光学特性 ($t_a=25^{\circ}\text{C}$)								
			着色 透明	着色 扩散	无色 透明	乳白 扩散			典型波长特性		典型光度		典型正电压		最大反电流		
									λ_P (nm)	$\Delta\lambda$ (nm)	I_F (mA)	I_V (mcd)	I_F (mA)	V_F (V)	I_F (mA)	I_R (μA)	V_R (V)
①	②	③		④			⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
极限参数 ($t_a=25^{\circ}\text{C}$)							外形 编 号	备 注									
正电流 I_F (mA)	允许功耗 P_D (mW)	反电压 V_R (V)	工作温度 ($^{\circ}\text{C}$)	贮存温度 ($^{\circ}\text{C}$)													
⑯	⑰	⑱	⑲	⑳	㉑	㉒											

(五) LED 显示器参数表格栏目的说明

如表 8 所示为 LED 显示器维修型号参数表格栏目，其中：①发光颜色（包括红、橙、黄、绿 4 种）；②各厂家的产品型号；③制造厂家的名称；④显示的字符（字母、数字、符号）的高度（单位：英寸）；⑤引脚排列的分类（1 位符号和数字显示。作为 1 位显示器，对于典型的型号，设定数字显示为 $N_1 \sim N_{17}$ ，符号显示为 $S_1 \sim S_{14}$ ）；⑥LED 芯片材料的名称；⑦是⑨ I_F （mA）条件下的典型峰值发光波长 λ_p （nm）；⑧是⑨ I_F （mA）条件下的典型光谱半宽度值 $\Delta\lambda$ （nm）；⑨ I_F （正向电流，简称为正电流，mA）是⑦和⑧的测试条件；⑩是⑪ I_F （mA）条件下的典型发光强度 I_V （mcd）；⑪ I_F （正向电流，单位 mA）是⑩的测试条件；⑫是⑬ I_F （mA）条件下的典型正向电压 V_F （V）；⑬ I_F （mA）是⑫的测试条件；⑭是⑮ V_R （V）条件下的最大反向电流 I_R （ μA ）；⑮ V_R （反向电压，单位 V）是⑭的测试条件；⑯直流正向电流 I_F （mA）；⑰反向电压，简称反电压 V_R （V）；⑱工作温度范围；⑲贮存温度范围；⑳LED 指示灯的外形图编号；㉑小数点的显示位置（R：右；L：左；X：无）；㉒显示段和显示面的色彩；㉓备注栏，表格中的基本栏目是：显示部分的形状和发光颜色。

LED 显示器新型号和保留型号参数表的栏目与维修型参数表的栏目大同小异。其中的○表示“是”的意思。

LED 显示器其引脚排列的分类见图 4。

表 8 LED 显示器参数表格栏目

发 光 色	型 号		公 司	字 符 高 (英寸)	引 脚 排 列	芯 片 料	电 气 和 光 学 特 性 ($t_a=25^{\circ}\text{C}$)								
	共 阳 极	共 阴 极					典型波长特性			典型光度		典型正电压		最大反电流	
							λ_P (nm)	$\Delta\lambda$ (nm)	I_F (mA)	I_V (mcd)	I_F (mA)	V_F (V)	I_F (mA)	I_R (μA)	V_R (V)
①	②		③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
极 限 参 数 ($t_a=25^{\circ}\text{C}$)				外 形 编 号	Dp 的 位 置	显 示 段 和 显 示 面 色 彩	备 注								
正 电 流 I_F (mA)	反 电 压 V_R (V)	工 作 温 度 ($^{\circ}\text{C}$)	贮 存 温 度 ($^{\circ}\text{C}$)												
⑯	⑰	⑱	㉑												
				⑳	㉑	㉒	㉓								

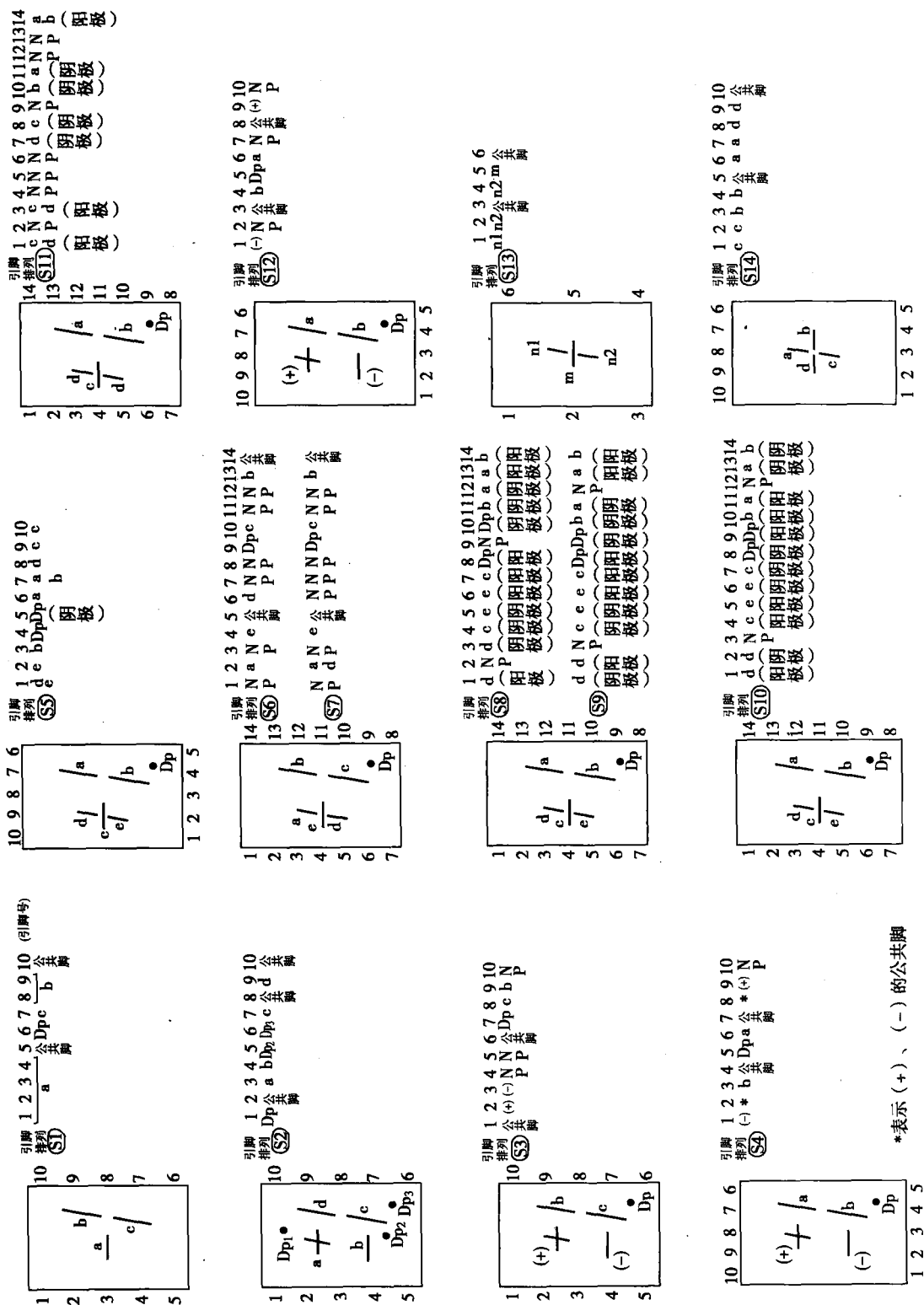
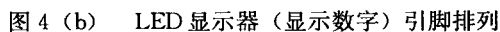


图 4 (a) LED 显示器 (显示符号) 引脚排列



二、激光 LED

(一) 激光 LED 的一般说明

激光 LED 是发光器件。它在传感器及光通信领域中有广泛的用途。它受激发射出相干光 (相位、波面经调整的光)。主要被应用在激光瞄准器 (在可见域发光)、条形码读出器、CD、CD-ROM、光盘、激光打印机等电器, 也广泛用于远距离和大容量的光纤通信。

(二) 激光 LED 参数表格栏目的说明

以夏普的为例, 其激光 LED 表头栏目如下。

表 9 激光 LED 参数表格栏目 ①夏普

型号	PD	光纤	冷却器	P_o (mW)	P_t (mW)	t_{opr} (°C)	I_{th} max(mA)	I_{opr} max(mA)	P_o (mW)
②GaAlAs 激光二极管									
③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
V_{opr} max(V)	P_o (mW)	λ_p typ(nm)	typ [deg] max [ns]		外形 编号	备 注			
⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲			

①公司; ②芯片材料; ③型号 (有时省略连字符); ④PD——监视器, 是否内含, 用○表示内含; ⑤用○表示附光纤; ⑥用○表示附冷却器; ⑦ P_o ——最大光输出功率 (mW); ⑧ P_s ——光纤端上的光输出功率 (mW); ⑨ t_{opr} ——最大工作温度范围 (°C); ⑩ I_{th} ——激光二极管开始振荡的阈值电流 (mA); ⑪ I_{opr} —— P_o 条件下的正向工作电流 (mA); ⑫ P_o ——光输出功率 (mW); I_{opr} 的测定条件; ⑬ V_{opr} —— P_o 输出条件下的正向电压 (V); ⑭ P_o ——光输出功率 (mW), V_{opr} 的测定条件; ⑮ λ_p ——峰值发光波长 (nm); ⑯为水平发射角度 (deg); ⑰为垂直发射角度 (deg); ⑱外形编号, 如夏-1 为夏普第 1 号图; N-1 为 NEC 第 1 号图; 日-1 为日立第 1 号图等; ⑲备注, 以作特别说明。

另外: 有的激光 LED 表头还介绍了如下参数:

I_F/I_t ——正向电流 (mA);

t_r/t_f ——上升或下降时间 (ns)

注: 上述极限参数和电特性参数均在环境温度 $t_a=25^{\circ}\text{C}$ 的条件下测量。

三、红外 LED

(一) 红外 LED 一般说明

红外 LED 是广泛用于传感器和光通信等领域的代表性发光器件。它通以电流时，会发出波长为 750~1300nm（纳米）的近红外光。作为传感器用时，与适当的受光器件组合时，能检测出物体或构成光电开关。不仅可以单个地使用红外 LED，而且还可以把它与各种传感器组合使用，也可应用于红外线遥控的光空间通信和近距离光纤通信。长距离光纤通信时通常采用激光二极管。

(二) 红外 LED 参数表格栏目的说明

表 10 红外 LED 新型号及保留型号参数表格栏目

型 号	公 司	材 料	正电流 I_F (mA)	反电压 V_R (V)	工作温度 t_{opr} (℃)	光输出 P_o typ(mW)	发射强度 I_E (mW/sr)	I_F (mA)
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
正电压 V_F max(V)	I_F (mA)	峰值波长 λ_P typ(nm)	半功率角 $\Delta\theta$ typ(°)	响应时间 t_r/t_f typ(ns)	截止频率 f_c typ(kHz)	外形 编号	备 注	
⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	

①型号（有时省略过长的连接符号）；②公司（常用略称，其全称可以在附录中查找）；③材料，指芯片半导体材料的种类；④ I_F ——最大正向电流（mA）；⑤ V_R ——最高反向电压（V）；⑥ t_{opr} ——最大工作温度范围（℃）；⑦ P_o ——光输出功率的典型值（mW），在 I_F 的条件下的值，有时用光纤端上的光输出 P_i 的最小值（ μW ）表示；⑧ I_E ——发射强度的典型值（typ），有 I_F 条件下的值（mW/sr）；⑨ I_F （mA）—— P_o 或 I_E 的测定条件；⑩ V_F ——正向电压的最大值，在 I_F （mA）的条件下测定；⑪ I_F （mA）—— V_F 的测定条件；⑫ λ_P ——峰值波长的典型值（nm）；⑬ $\Delta\theta$ ——半功率角，表示照度为 1/2 时的角度的典型值（°）；⑭ t_r/t_f ——上升或下降时间的典型值（ns），对方形波输入而言的；⑮ f_c ——截止频率的典型值（kHz）；⑯外形编号：指外形图及其引脚排列的编号，按生产商来区分，如立-1，是日立公司第 1 号图；⑰备注：注明其他特殊事项。

注：上述极限参数和电特性参数均在环境温度 $t_a=25^\circ\text{C}$ 的条件下测量。

红外 LED 维修型号参数表格栏目可参考上述说明理解。

四、光电（光敏）二极管

（一）关于参数表格的说明

光电晶体二极管（photodiode）简称为光电二极管，是固态光电管（又称其为受光元器件）中最基本的一种。当光照射光电二极管时，二极管中便产生电流和电压。因此，光电二极管能把光能转变为电能。换言之，它能把光信号转变为电信号。利用把光的强弱转变为电信号的强弱以及把光的有无转变为电信号有无的特性，可用光电二极管检测光的有无、光的位置和光的颜色。

在本书中，对收集到的光电二极管，根据功能和构造，把光电二极管分为如下 4 种类型。对于各个厂商的产品而言，因封装的形状、特性参数的项目及其测定的条件存在着差异，所以，当读者需要了解更详细的特性参数时，请直接询问有关生产厂家。

1. 硅 PN 结型光电二极管参数表格栏目的说明

如表 11 所示：①各厂商的产品型号；②制造厂商的名称；③是在④发射照明度 E (mW/cm^2)；⑤照明度 E_v (lx) 条件下的最小光电流 I_L (μA)；⑥是在⑦反向电压 V_R (V) 条件下的最大暗电流 I_D (nA)；⑧典型峰值敏感波长 λ_P (nm)；⑨是⑩负荷电阻 R_L (Ω) 和⑪反向电压 V_R (V) 条件下的典型上升时间 t_r (μs)；⑫是在⑬反向电压 V_R (V) 条件下的端子间电容量 C_T (pF) 的典型值；⑭最大反向电压；⑮工作温度范围；⑯光电二极管外形图编号 (PD-□□□)；⑰备注栏。

对上述表格中的有关名词和缩略语解释如下：

min——最小值；typ——典型值；max——最大值；lx——勒克司，照明度的单位。

光电流——光电元器件在光照条件下产生的电流。

暗电流——光电元器件在无光照条件下产生的电流。

反电压——反向电压的简称。最大反向电压指定是反向电压的极限值。

表 11 硅 PN 结型光电二极管参数表格栏目

型 号	公 司	电气和光学特性 ($t_a=25^{\circ}\text{C}$)								
		光 电 流			暗 电 流		峰值敏感 波长 λ_P typ(nm)	上升时间		
		I_L min(μA)	E (mW/cm^2)	E_v (lx)	I_D max(nA)	V_R (V)		t_r typ(μs)	R_L (Ω)	V_R (V)
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
端子间电容 C_T typ(pF)		极限参数 ($t_a=25^{\circ}\text{C}$)		外形 编号	备 注					
		反电压 V_R (V)	工作温度 t_{opr} ($^{\circ}\text{C}$)							
⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰					

2. 硅 PIN 型光电二极管参数表格栏目的说明

如表 12 所示：①各厂商的产品型号；②制造厂商的名称；③是在④发射照明度 E (mW/cm^2) 或⑤照明度 E_v (lx) 和⑥反向电压 V_R (V) 条件下的最小光电流 I_L (μA)；⑦是在⑧反