

原理与结构.....	1
应用领域.....	3
光电倍增管.....	8
1. GDB-235 型光电倍增管.....	8
2. Y501 型光电倍增管.....	8
3. Y128 型光电倍增管.....	9
4. Y121 型光电倍增管.....	9
5. Y1501 型光电倍增管.....	10
6. Y114 型光电倍增管.....	10
7. Y131 型光电倍增管.....	11
8.Y201 型光电倍增管.....	11
9.Y203 型光电倍增管.....	12
10.Y205 型光电倍增管.....	12
11.Y301 型光电倍增管.....	13
12.Y901 型光电倍增管.....	13
13.Y101 型光电倍增管.....	14
14.Y103 型光电倍增管.....	14
15.Y302 型光电倍增管.....	15
16.Y212 型光电倍增管.....	15
17.Y112 型光电倍增管.....	16
18.DB100 电子倍增器.....	16
19. GD-28 型光电管.....	17
20.1P39 型光电管.....	17
光子计数探头.....	18
探测器.....	19

# 原理与结构

## 基本原理

光电倍增管是一种电真空器件。它的工作原理是建立在光电效应、二次电子发射和电子光学理论基础上的。它的工作过程是：光子入射到光阴极上产生光电子，光电子通过电子光学系统（聚焦系统）进入倍增系统，电子得到倍增，通过阳极把电子收集起来。形成阳极电流或电压输出。因此，一个光电倍增管可以分为几个部分：入射光窗、光阴极、电子光学输入系统、二次电子倍增系统及阳极。

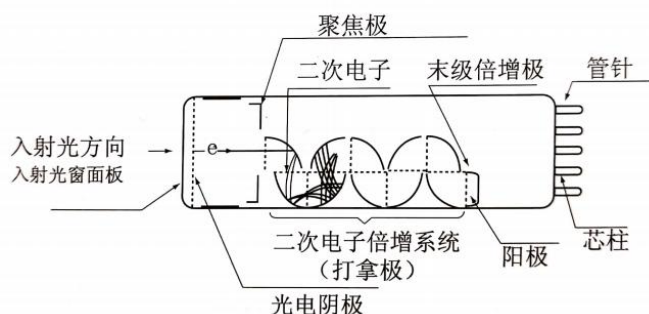
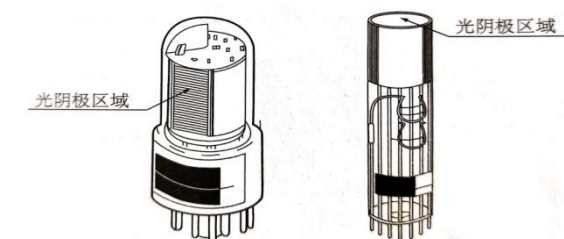
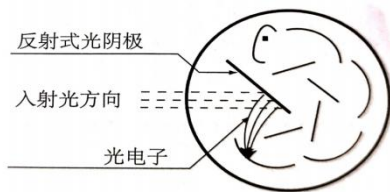


图1 光电倍增管的典型结构示意图

光电倍增管通常可以分为端窗式（head-on）和侧窗式（side-on）两大类：端窗式光电倍增管是通过管壳顶部接收入射光，其对应的闭极结构形式通常为透射式（半透明）的光阴极；侧窗式光电倍增管是通过管壳侧面接受入射光，其对应的阴极结构形式通常是反射式（不透明）光阴极。



反射式



透射式

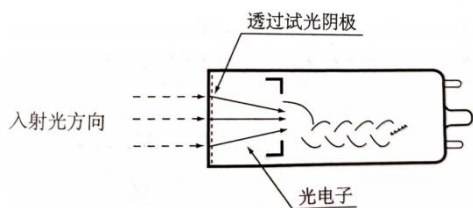


图2 光阴极类型

## 窗材料（入射光窗）

光电倍增管一般采用以下窗材料。

### 1. 硼硅玻璃（Borosilicate glass）

硼硅玻璃是最常用的玻璃材料，可以透过从近红外至300nm的入射光，但不适合于紫外区的探测。由于<sup>40</sup>K是管子的噪声源，所以有时用于闪烁计数低本底测量的光电倍增管，入射光窗与侧管同时使用无钾玻璃，就是为了降低暗计数（本底）。

### 2. 透紫玻璃（UV glass）

这种玻璃材料就象其名字所表达的那样，可以很好地透过紫外光，和硼硅玻璃一样被广泛使用。其截止波长可以接近185nm。

### 3. 合成石英（synthetic quartz）

合成石英能透过160nm的紫外线，紫外区的吸收比熔融石英小。需要注意的是，石英的热膨胀系数和芯柱的玻璃材料有很大的差别，目前采用热胀渐变的封接材料与合成石英逐渐过渡的工艺，过渡部分容易裂开，应采取足够的保护措施。此外氦气容易透过石英，不能在氦气中使用及存放。

### 4. 氟化镁晶体（MgF<sub>2</sub>）

该材料具有很好的紫外线透过率，直到115nm的真空紫外线都能透过。

### 5. 蓝宝石（Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）

紫外线的透过率处于透紫玻璃和合成石英之间，其短波截止上波长可达150nm。

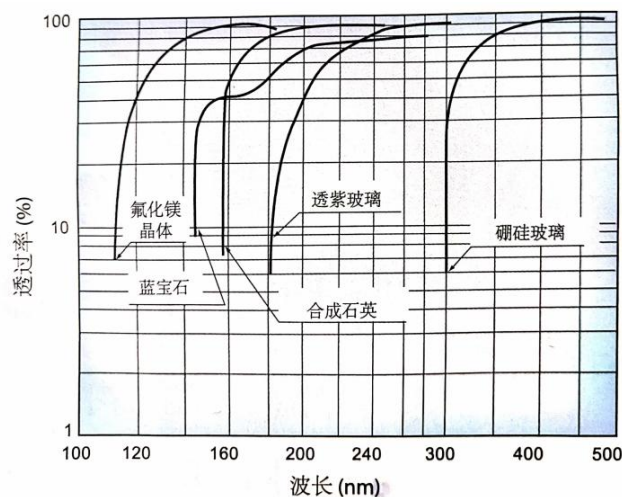


图3 几种窗玻璃透过率曲线

# 原理与结构

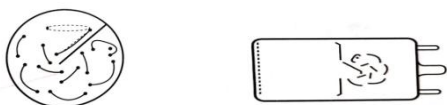
## 倍增系统

二次电子发射倍增系统由若干倍增极组成。工作时各电极依次加上递增的电位，二次电子在电场作用下不断得到倍增。

倍增极有许多种类，由于它的构造、倍增极的级数等不同使得电流增益、时间响应、均匀性、二次电子收集效率等特性不同，要根据使用的要求作相应的选择。

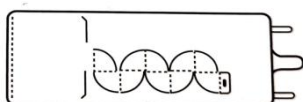
### 1. 环形聚焦型 (CC)

环形平聚焦型结构如图所示，它具有体积小、结构紧凑、快速时间响应的特性。主要应用于侧窗型和部分小型端窗型光电倍增管。



### 2. 盒栅型 (BG)

这种结构包括了一系列四分之一圆柱形倍增极，其特点是：收集效率高、均匀性好，被广泛应用于端窗型光电倍增管，但其时间性能稍差。



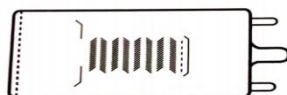
### 3. 直线聚焦型 (LF)

具有快速时间响应特性，时间分辨率和脉冲均匀性好，可输出大的脉冲线性电流。



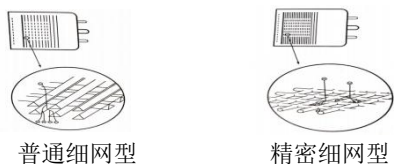
### 4. 百叶窗型 (VB)

这种结构的第一倍增极有效面积大，易制成大面积的光电倍增管。输出电流大，增益高，多用于对时间特性要求不高的场合。



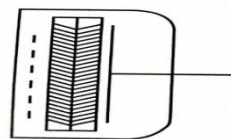
### 5. 细网型 (FM)

细网型结构采用封闭的精密组合网状倍增极，几乎是平行电场加速光电子、二次电子，使其具有极强耐磁性、一致性和输出脉冲电流大的特性。另外，当采用交叠阳极或多阳极输出情况下，还具有位置探测功能。



### 6. 微通道板 (MCP)

具有特别快的时间响应 (0.1-0.3ns) 与细网型一样采用特殊形状阳极，也可作位置灵敏探测器。



### 7. 金属通道型 (MC)

金属通道型光电倍增极结构紧凑，各个倍增极之间狭窄的金属通道空间，使其比任何常规结构的光电倍增管可以达到更快的时间响应速度，并适用于位置灵敏探测。

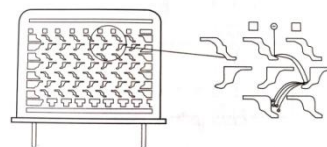


表 2 各种倍增极的特性

倍增极	上升时间(NS)	脉冲线性特性(2%) (mA)	磁特性(mT)	均匀性	收集效率	特征
环形聚焦型	0.9~3.0	1~10	0.1	△	○	小型高速
盒栅型	6~20			○	◎	高收集效率
直线聚焦型	0.7~3	10~250		△	○	高速线性好
百叶窗型	6~18	10~40		○	△	用于大面积 PMT
细网型	1.5~5.5	300~1000	700~1200 以上	○	△	高磁场用/线性好
微通道版 MCP	0.1~0.3	700	15~1200 以上	○	△	超高速

注：◎表示很好，○表示较好，△表示较差

对倍增极材料的要求是：足够大的二次发射系数，热电子发射小，工作稳定性好。对高温光电倍增管，还要求其倍增极高温性能好。图 (4) 给出了不同倍增极材料的二次发射系数与二次电子的加速电压的曲线关系。

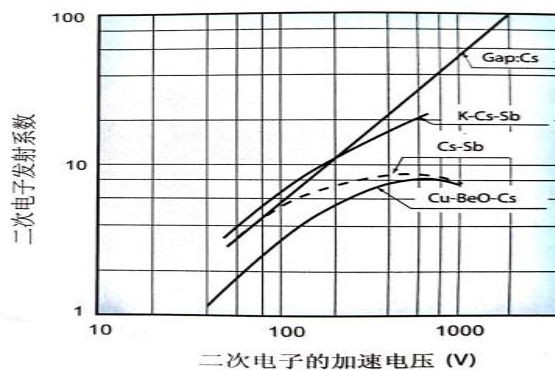


图 4 二次发射系数与二次电压关系曲线

### 阳极

阳极是最后收集电子，并给出输出信号的电极。它与末级倍增极之间应该有最小极间电容，允许有较大的电流密度，因此，阳极往往做成栅网状。

# 应用领域

应用领域	光电倍增管特性	适用管型*
<b>光谱学</b> ● 利用光吸收原理		
<b>紫外/可见/近红外分光光度计</b> 光通过物质时使物质的电子状态变化而失去部分能量,叫做吸收。利用光的吸收原理对物质进行定量分析,采用连续的光谱对样品物质进行扫描,并利用光电倍增管检测光通过被测物质的前后强度,即可得到被测物质吸收程度,计算出物质的量。	1) 宽光谱响应 2) 高稳定性 3) 低暗电流 4) 高量子效 5) 低滞后效应 6) 较好的偏光特性	Y114、Y131、Y128
<b>原子吸收分光光度计</b> 广泛地应用于微量金属元素的分析。对于被分析的各种元素,需要专用的元素灯,照射在燃烧并雾化分离成原子状态的被测物质上,用光电倍增管检测光被吸收的强度,并与预先的标准样品比较。		Y131
<b>● 利用发光原理</b>		
<b>发光分光光度计</b> 样品接收外部照射光的能量会产生发光,利用单色器将这种光的特征光谱显示出来,用光电倍增管探测出特征光谱线是否存在及其强度,这种方法可以迅速地定性或定量地检查出样品中的元素。	1) 高灵敏度 2) 高稳定性 3) 低暗电流	Y131、Y128
<b>荧光分光光度计</b> 物质受到光照射,发射出长波的发光,这种光称为荧光。荧光分光光度计依据生物化学,特别是分子生物学原理。用光电倍增管检测荧光的强度及光谱特性,可以定性或定量地分析样品成份。		Y131、Y1501
<b>拉曼分光光度计</b> 单色光照射物质后被散射,这种散射光中,有物质特有的不同波长光混合在里面。将这种散射光(拉曼光)进行分光测定,可对物质进行定性定量的分析。由于拉曼发光极其微弱,因此检测工作需要复杂的光路系统,并且采用单光子计数法。	1) 高量子效率 2) 低暗电流 3) 单光子分辨能力	Y101、Y501、Y201
<b>其他</b> ● 液相或气相色谱 ● X 光衍射仪, X 光荧光分析 ● 电子显微镜		Y201、Y203、Y128、Y101、Y103、Y236

# 应用领域

应用领域	光电倍增管特性	适用管型*
<b>质量光谱学与固体表面分析</b>		
<b>固体表面分析</b> 固体表面的成分和结构，可以用极细的电子、离子、光或 X 射线的束流入射到物质表面，对表面发出的电子、离子、X 射线等进行测定来分析。这种技术在半导体工业领域被用于半导体的检查。如缺陷、表面分析、吸附等。电子、离子、X 射线一般采用电子倍增器或 MCP 来测定。	1) 优良的环境适应性 2) 高稳定性 3) 高电流增益 4) 低暗电流	Y201、Y203
<b>环境监测</b>		
<b>尘埃粒子计数器</b> 尘埃粒子计数器利用大气或室内环境中悬浮的粉尘或粒子对光的散乱或 $\beta$ 射线的吸收原理检测尘埃粒子的密度。	1) 低暗噪声 2) 低噪声脉冲 3) 高量子效率	Y159、Y121、Y103
<b>浊度计</b> 当液体中悬浮粒子时，入射光会被粒子吸收、折射，此时用眼睛看是模糊的，浊度计正是利用了光的折射和散射原理，用数据来表示的装置。	1) 低暗噪声 2) 低噪声脉冲 3) 高量子效率	Y121
<b>其他</b> ● NO <sub>x</sub> 、SO <sub>x</sub> 检测	1) 相关波长处于高量子效率 2) 低暗电流 3) 良好的温度特性 4) 高稳定性	NO <sub>x</sub> : Y131 SO <sub>x</sub> : Y128、Y201
<b>生物技术</b>		
<b>细胞分类</b> 细胞分类仪是利用荧光物质对细胞标定后用激光照射，将细胞发射出的荧光、散乱光用光电倍增管进行观察，对特定的细胞进行选别的装置。	1) 高量子效率 2) 高稳定性 3) 低暗电流 4) 高电流增益 5) 好的偏振特性	Y131
<b>荧光计</b> 细胞分类的最终目的是分离细胞。为此，有一种用于对细胞、化学物质进行解析的装置，它称为荧光计。它对于细胞、染色体发出的荧光、散乱光的荧光光谱、量子效率、偏光、寿命等进行测定。		



# 应用领域

应用领域		光电倍增管特性	适用管型*
<b>医疗应用</b>			
<b>PET</b> 放射性同位素 ( $^{11}\text{C}$ 、 $^{15}\text{C}$ 、 $^{18}\text{N}$ 、 $^{18}\text{F}$ 等) 标识的试剂注入病人体内, 发射出的正电子同体内电子结合时, 放出湮灭 $\gamma$ 线, 用光电倍增管进行计数, 用计算机做成体内正电子同位素分布图的断层图, 这种装置称为 PET。		1) 高能量分辨率 2) 高稳定性 3) 快速时间响应 4) 紧凑的结构	Y901、Y102
<b>液体闪烁计数</b> 液体闪烁计数应用于年代分析和生物化学等领域, 将含有放射性同位素的物质溶于有机闪烁体内, 并置于两个光电倍增管之间, 两个光电倍增管同时检测有机闪烁体的发光。		1) 高量子分辨率 2) 低热发射噪声 3) 无钾面板和侧管 4) 快速时间响应 5) 高脉冲线性	Y501、Y235
<b>临床检查</b> 通过对血液、尿液中微量的胰品素、激素、残留药物及病毒等对于抗原、抗体的作用特性, 进行临床检查、诊断。光电倍增管对被测同位素、酶荧光、化学发光、生物发光物质等标记的抗原体的量进行化学测定。	<b>放射免疫检查 (RIA)</b> 利用放射性同位素标定	1) 高量子效率 2) 高稳定性 3) 低暗电流	Y501、Y101、Y102、Y103
	<b>酶标免疫检查 (ELA)</b> 利用酶来标定、检查化学发光及生物发光		Y159、Y201、Y128、Y121、Y103、Y1501
	<b>荧光化学发光免疫检测 (CLIA)</b> 用荧光或化学发光物质标定		
<b>X 光时间计</b> 在 X 光检查中, X 光时间计自动控制胶片的 X 光曝光量。X 光到达胶片前, 含有磷的屏幕将 X 光转换成可见光, 并用光电倍增管探测信号。当信号数值达到预定标准时装置自动切断 X 光源, 以保证胶片得到准确的曝光量。		1) 高灵敏度 2) 低暗电流 3) 高稳定性	Y121、Y301

# 应用领域

应用领域	光电倍增管特性	适用管型*
<b>射线测定</b>		
<b>环境检测仪</b> 可以连续检测环境辐射水平。使用光电倍增管与闪烁体组合的探测器，完成对低水平 $\alpha$ 射线和 $\gamma$ 射线的检测。	1) 长时间稳定性 2) 低本底噪声 3) 较好的坪特性	Y101、GDB-235、Y201、Y501
<b>射线测量仪</b> 射线测量仪采用光电倍增管与闪烁体组合而成的探测器完成对低水平的 $\gamma$ 射线和 $\beta$ 射线的检测。	1) 长时间稳定性 2) 低本底噪声 3) 较好的坪特性	Y101、GDB-235、Y201、Y501、Y103
<b>资源调查</b>		
<b>石油测井应用</b> 石油测井中用以确定石油沉积位置以及储量等。内藏放射源、光电倍增管和闪烁体的探头进入井中，分析放射源被散射的以及地质结构中的自然射线，判断油井周围的地层类型及密度。	1) 稳定工作在 175℃ 2) 抗震结构 3) 较好的坪特性	Y212、Y312、Y112
<b>地质状况调查</b> 利用闪烁探测器及其相应的仪器设备判断其周围地层类型、储藏含量并进行分析。	1) 较好的温度性能 2) 抗震结构 3) 较好的坪特性	Y501、Y201、GDB-235、Y103
<b>工业计测</b>		
<b>厚度计</b> 工业生产中诸如纸张、塑料、钢材等的厚度检测，可以通过包括放射源、光电倍增管和闪烁体的设备来实现。对于低密度物质，比如橡胶、塑料、纸张等，采用 $\beta$ 射线源；诸如钢板等的高度密度物质则使用 $\gamma$ 射线。（在电镀、蒸发控制等处，镀膜的厚度可使用 X 射线荧光光度计）	1) 宽动态范围 2) 较高的能量分辨率	Y501、Y201、Y101、Y102、Y103、Y301
<b>液位计、料位计</b> 在工业生产中，如钢铁生产、化工产品的液位，和轻工产品的料位的控制，可通过放射源及其闪烁探测器组成的控制设备来实现。	1) 较好的温度性能 2) 较好的坪特性	Y501、Y201、Y203、Y102、Y103、Y301
<b>半导体检查系统</b> 广泛地应用于半导体芯片的缺陷检查、掩膜错位等。芯片的缺陷检查装置中用光电倍增管检测芯片被激光照射后，尘埃、污染、缺陷等产生的散乱光。	1) 高量子效率 2) 良好的坪特性 3) 低噪声脉冲	Y101、Y203、Y102

# 应用领域

应用领域	光电倍增管特性	适用管型*
<b>高能物理</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 加速器实验</li> </ul>		
<b>辐射计数器</b> 在 2 层正交排列的细长塑料体端部, 使用光电倍增管测量带电粒子通过的位置和时间。	1) 时间响应特性好 2) 小型化 3) 抗磁场特性好	Y201、Y101、Y301
<b>TOF 计数器</b> 在电荷粒子通道中, 配置二组光电倍增管与闪烁体的组合件, 通过测定粒子通过闪烁体的时间差来计算粒子的速度。		Y901
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 宇宙线检测</li> </ul>		
<b>空气浴计致器</b> 宇宙射线与地球大气撞击时, 同大气原子发生作用, 生成二次粒子, 并进一步生成三次粒子。这样地增加下去, 称作空气浴, 这种空气浴产生的 $\gamma$ 线经转换为契伦柯夫辐射, 由在地面上排列成格子状的许多光电倍增管来探测。	1) 时间响应好 2) 高稳定性 3) 低暗计数	Y101、Y203

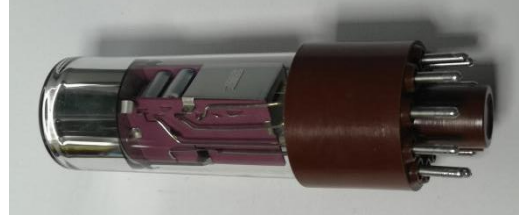


# 光电倍增管

## GDB-235 型光电倍增管

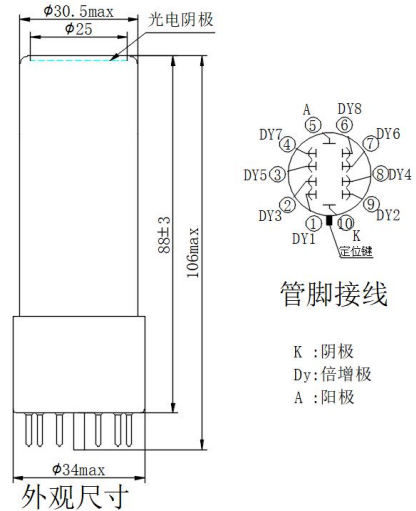
### 基本特征和一般数据 (25°C)

型号	外形尺寸 (mm)	基本特征				
		种类	最小阴极 有效直径	光谱响应 范围(nm)	峰值波长 (nm)	倍增系 统级数
GDB-235	φ30.5×106	端窗式	27	300~670	420	8



光电阴极参数				阳极参数						
光照灵敏度(μA/m)		蓝光灵敏度(μA/m)		光照灵敏度(μA/m)		阳极电压 (V)	暗电流(nA)(建 立 30 分钟后)		电流 增益	脉冲上升 时间(ns)
最小值	典型值	最小值	典型值	最小值	典型值	800	典型值	最大值	14×10 <sup>5</sup>	4
30	60	7	9	30	50		2	12		

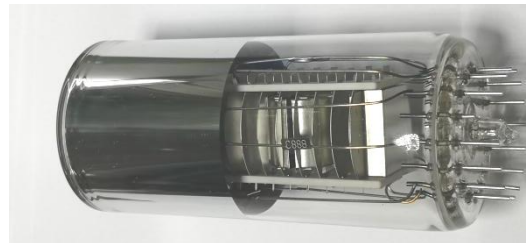
极限额定值			
阳极电 压(V)	阳极平均 电流(mA)	环境温度(°C)	
		最小	最大
1250	0.1	-30	50



## Y501 型光电倍增管

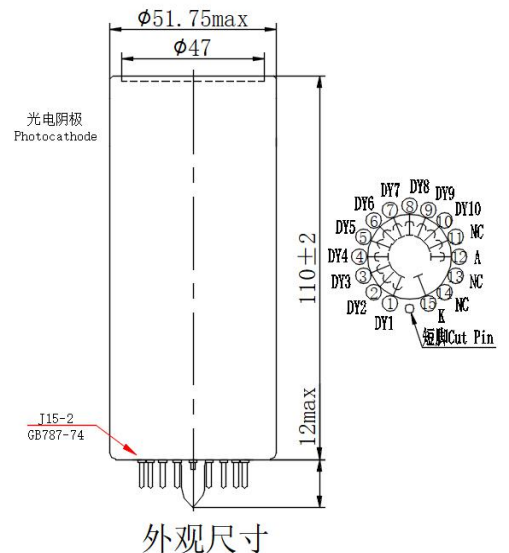
### 基本特征和一般数据 (25°C)

型号	外形尺寸 (mm)	基本特征				
		种类	最小阴极 有效直径	光谱响应范围 (nm)	峰值波长 (nm)	倍增系统级数
Y501	φ51×110	端窗式	46	300~670	420	10



光电阴极参数				阳极参数						
光照灵敏度(μA/m)		蓝光灵敏度(μA/m)		光照灵敏度(μA/m)		阳极电压 (V)	暗电流 (nA) (建立 30 分钟后)		电流 增益	脉冲上 升时间(ns)
最小值	典型值	最小值	典型值	最小值	典型值	1200	典型值	最大值	25×10 <sup>7</sup>	7
60	--	10.5	--	1500	2000		--	100		

极限额定值			
阳极电压(V)	阳极平均电流(mA)	环境温度(°C)	
		最小	最大
1500	0.1	-30	50



# 光电倍增管

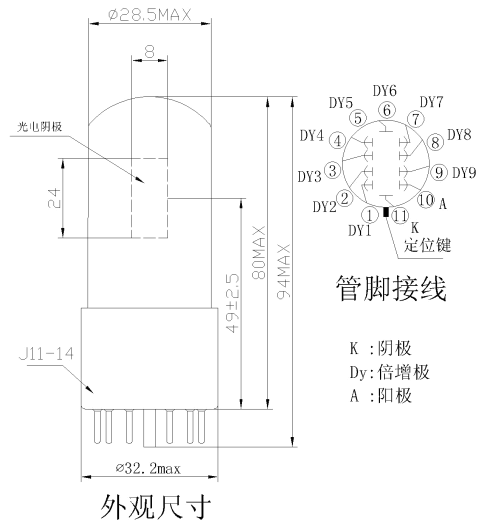
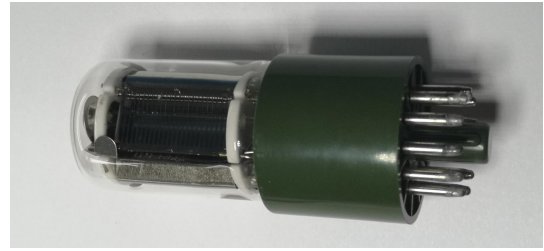
## Y128 型光电倍增管

基本特征和一般数据 (25°C)

型号	外形尺寸 (mm)	光电阴极				倍增系统
		种类	最小阴极 有效面积	光谱响应 范围(nm)	峰值波 长(nm)	级数
Y128	φ28.5×94	侧窗式	8×24	160~670	390	9

光电阴极参数						阳极参数						
光照灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )		蓝光灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )		光照灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )		阳极 电压(V)	暗电流 (nA) (建立 30 分钟后)		电流 增益	脉冲上升 时间(ns)		
最小值	典型值	最小值	典型值	最小值	典型值	1000	典型值	最大值	15×10 <sup>7</sup>	2.2		
60	--	10.5	--	200	600			2			30	

极限额定值			
阳极电压 (V)	阳极平均电流 (mA)	环境温度 (°C)	
		最小	最大
1250	0.1	-30	50



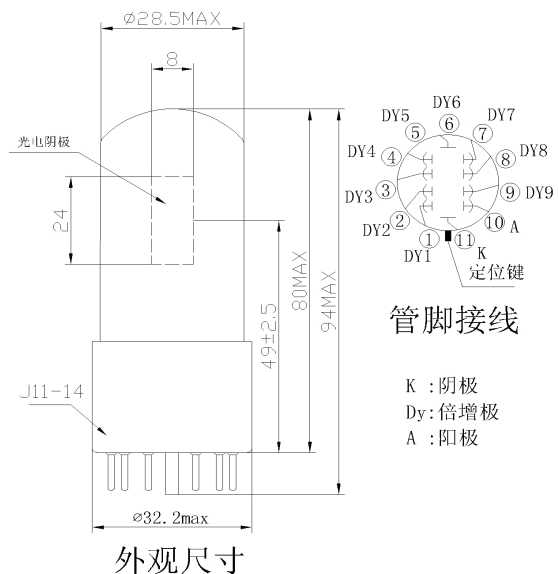
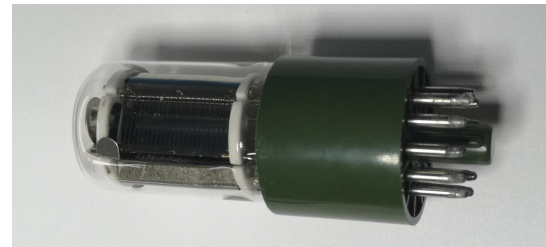
## Y121 型光电倍增管

基本特征和一般数据 (25°C)

型号	外形尺寸 (mm)	基本特征				
		种类	最小阴极 有效直径	光谱响应范围 (nm)	峰值波长 (nm)	
Y121	φ28.5×94	侧窗式	8×24	300~670	420	9

光电阴极参数						阳极参数				
光照灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )		蓝光 灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )	光照 灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )		暗电流 (nA) (建立 30 分钟 后)		电流 增益	脉冲 上升时间 (ns)		
最小值	典型值	典型值	最小值	典型值	典型值	最大值	1×10 <sup>7</sup>	2.2		
30	50	6	50	600	5	10				

极限额定值			
阳极电压 (V)	阳极平均电流 (mA)	环境温度 (°C)	
		最小	最大
1250	0.1	-30	50



# 光电倍增管

## Y1501 型光电倍增管

### 基本特征和一般数据 (25°C)

型号	外形尺寸 (mm)	基本特征				
		种类	最小阴极 有效直径	光谱响应范围 (nm)	峰值波长 (nm)	倍增系统级数
Y1501	φ28.5×94	侧窗式	8×24	170~320	250	9

光电阴极参数		阳极参数							
辐照 灵敏度 ( $\mu\text{A/W}$ )	辐照 灵敏度 ( $\mu\text{A/W}$ )	暗电流 (nA) (建立 30 分钟后)		电流 增益	脉冲 上升时间 (ns)				
最小值	典型值	最小值	典型值			典型值	最大值		
25	40	10000	$1 \times 10^5$	1	10	$19 \times 10^7$	2.2		

极限额定值			
阳极电压 (V)	阳极平均电流 (mA)	环境温度 (°C)	
		最小	最大
1300	0.1	-30	50

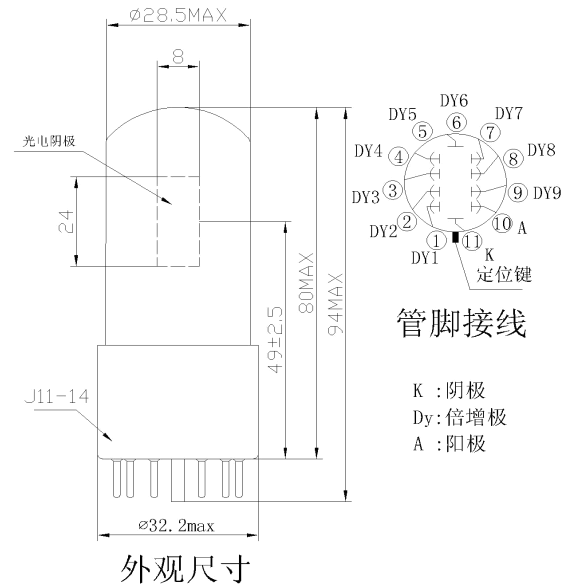
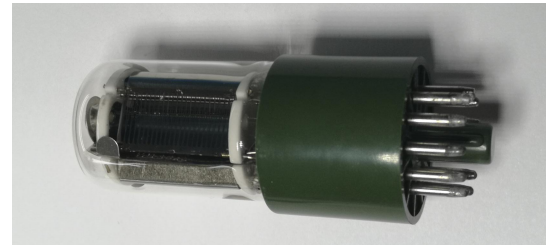
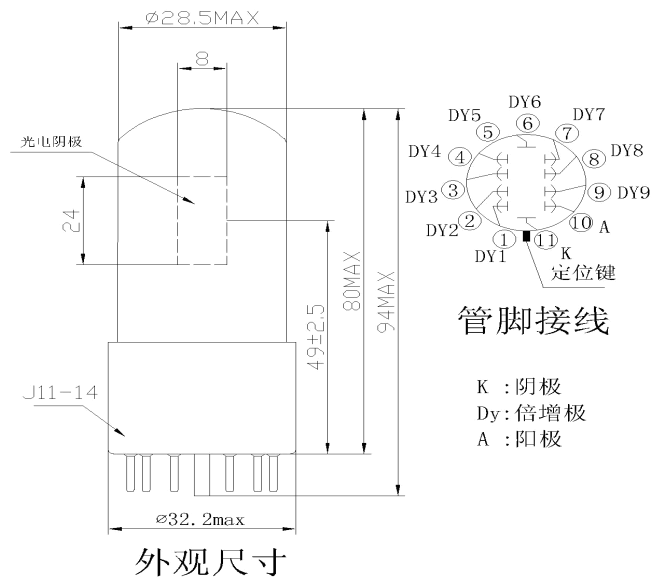
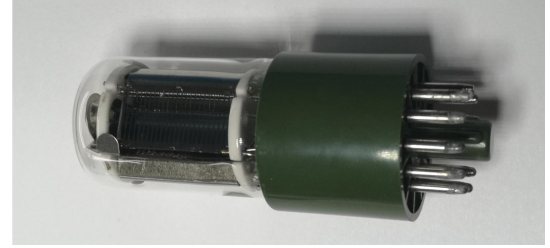
## Y114 型光电倍增管

### 基本特征和一般数据 (25°C)

型号	外形尺寸 (mm)	基本特征				
		种类	最小阴极 有效直径	光谱响应范围 (nm)	峰值波长 (nm)	倍增系统级数
Y114	φ28.5×94	侧窗式	8×24	160~850	420	9

光电阴极参数		阳极参数							
光照 灵敏度 ( $\mu\text{A/W}$ )	红光 灵敏度 ( $\mu\text{A/W}$ )	光照 灵敏度 ( $\mu\text{A/W}$ )	暗电流 (nA) (建立 30 分钟后)		电流 增益	脉冲 上升时间 (ns)			
最小值	典型值	典型值	最小值	典型值			典型值	最大值	
30	100	12.5	50	200	5	50	$1 \times 10^6$	2.2	

极限额定值			
阳极电压 (V)	阳极平均电流 (mA)	环境温度 (°C)	
		最小	最大
1300	0.1	-30	50



# 光电倍增管

## Y131 型光电倍增管

### 基本特征和一般数据 (25°C)

型号	外形尺寸 (mm)	基本特征				
		种类	最小阴极 有效直径	光谱响应范围 (nm)	峰值波长 (nm)	倍增系统级数
Y131	φ28.5×94	侧窗式	8×24	160~850	420	9

光电阴极参数				阳极参数				
光照 灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )	红光 灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )	光照 灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )	暗电流 (nA) (建立 30 分钟后)	电流 增益	脉冲 上升时间 (ns)			
最小值	典型值	典型值	典型值			最大值	最小值	最大值
30	150	12.5	1500	2000	3	50	$1 \times 10^6$	2.2

极限额定值			
阳极电压 (V)	阳极平均电流 (mA)	环境温度 (°C)	
		最小	最大
1300	0.1	-30	50

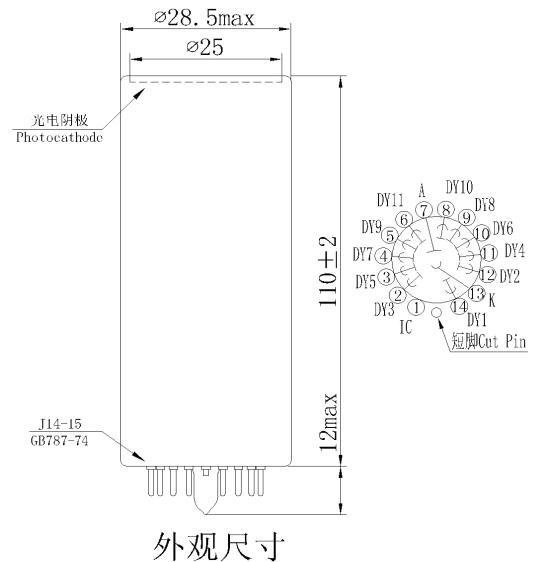
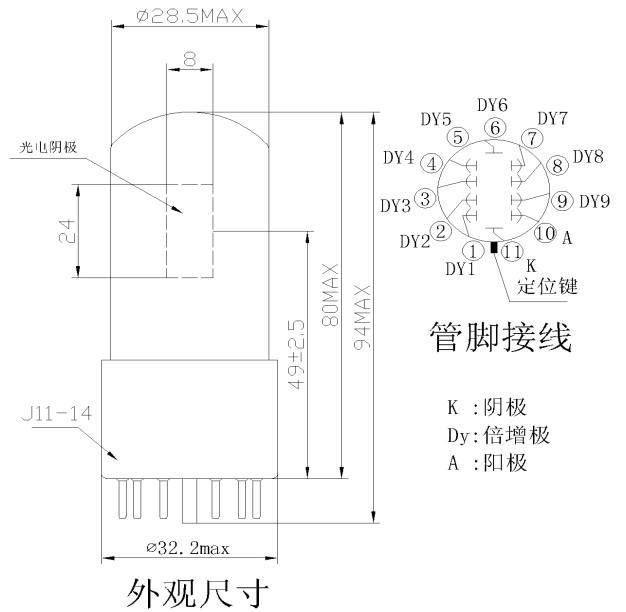
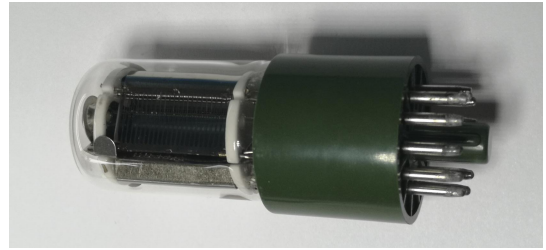
## Y201 型光电倍增管

### 基本特征和一般数据 (25°C)

型号	外形尺寸 (mm)	光电阴极				倍增系统
		种类	最小阴极 有效面积	光谱响应范围 (nm)	峰值波长 (nm)	级数
Y201	φ28.5×110	端窗式	φ25	300~670	420	11

光电阴极参数			阳极参数				
光照 灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )	蓝光 灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )	光照 灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )	暗电流 (nA) (建立 30 分钟后)	电流 增益			
最小值	典型值	最小值	典型值		典型值	最大值	
60	80	8	400	1000	2	10	$25 \times 10^6$

典型时间响应特性	极限额定值			
脉冲上升时间 (ns)	阳极 电压 (V)	阳极 平均电流 (mA)	环境温度 (°C)	
			最小	最大
4	1500	0.1	-30	50



# 光电倍增管

## Y203 型光电倍增管

### 基本特征和一般数据 (25°C)

型号	外形尺寸 (mm)	光电阴极				倍增系统 级数
		种类	最小阴极 有效面积	光谱响应范围 (nm)	峰值波长 (nm)	
Y203	φ28.5×86	端窗式	φ25	300~670	420	11

光电阴极参数				阳极参数			
光照 灵敏度 ( $\mu A/m^2$ )	蓝光 灵敏度 ( $\mu A/m^2$ )	光照 灵敏度 ( $\mu A/m^2$ )	暗电流 (nA) (建立 30 分钟后)	电流 增益			
最小值	典型值	最小值	典型值	典型值	最大值		
60	80	8	100	400	2	10	$25 \times 10^6$

典型时间响应特性 脉冲上升时间 (ns)	极限额定值			
	阳极 电压 (V)	阳极 平均电流 (mA)	环境温度 (°C)	
			最小	最大
4	1500	0.1	-30	50

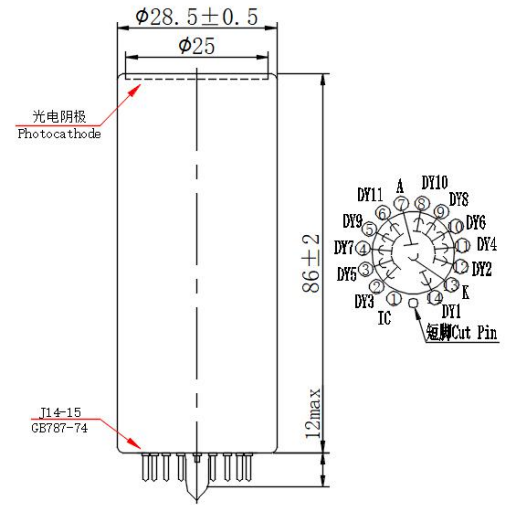
## Y205 型光电倍增管

### 基本特征和一般数据 (25°C)

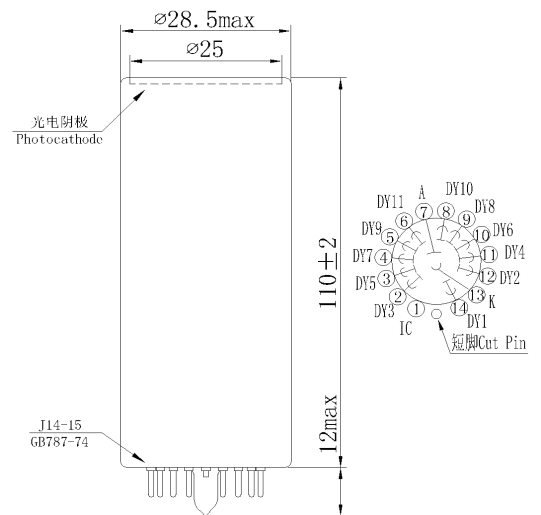
型号	外形尺寸 (mm)	光电阴极				倍增系统 级数
		种类	最小阴极 有效面积	光谱响应范围 (nm)	峰值波长 (nm)	
Y205	φ28.5×110	全窗口	--	300~670	420	11

光电阴极参数				阳极参数			
光照 灵敏度 ( $\mu A/m^2$ )	蓝光 灵敏度 ( $\mu A/m^2$ )	光照 灵敏度 ( $\mu A/m^2$ )	暗电流 (nA) (建立 30 分钟后)	电流 增益			
最小值	典型值	最小值	典型值	典型值	最大值		
60	80	8	100	400	2	10	$25 \times 10^6$

典型时间响应特性 脉冲上升时间 (ns)	极限额定值			
	阳极 电压 (V)	阳极 平均电流 (mA)	环境温度 (°C)	
			最小	最大
4	1500	0.1	-30	50



外观尺寸



外观尺寸

# 光电倍增管

## Y301 型光电倍增管

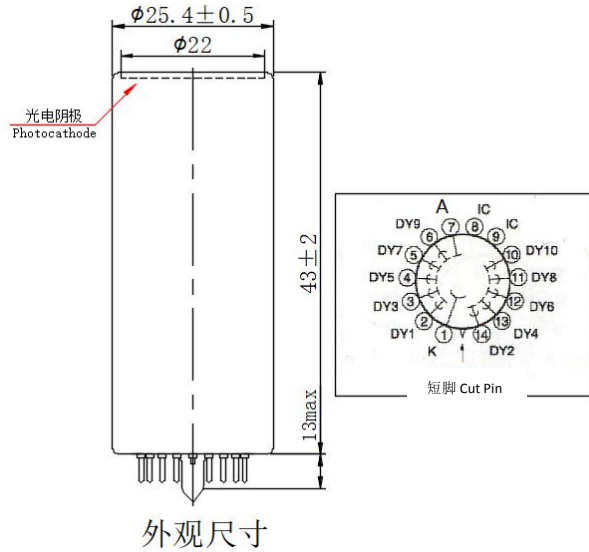
### 基本特征和一般数据 (25°C)

型号	外形尺寸 (mm)	光电阴极				倍增系统	
		种类	最小阴极 有效面积	光谱响应范围 (nm)	峰值波长 (nm)	级数	级数
Y301	φ25.4×43	端窗式	φ22	300~670	420	10	



光电阴极参数			阳极参数				
光照 灵敏度 (A/m)	蓝光 灵敏度 (A/m)	光照 灵敏度 (A/m)	暗电流 (nA) (建立 30 分钟后)		电流 增益		
最小值	典型值	最小值	典型值	最大值			
60	100	8	40	180	2	20	25×10 <sup>6</sup>

典型时间响应特性	极限额定值			
	阳极 电压 (V)	阳极 平均电流 (mA)	环境温度 (°C)	
脉冲上升时间 (ns)	最小	最大	最小	最大
1.5	1250	0.1	-30	50



## Y901 型光电倍增管

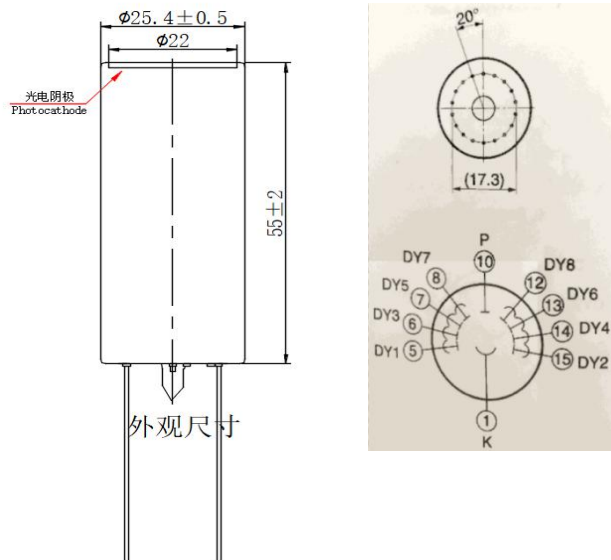
### 基本特征和一般数据 (25°C)

型号	外形尺寸 (mm)	光电阴极				倍增系统	
		种类	最小阴极 有效面积	光谱响应范围 (nm)	峰值波长 (nm)	级数	级数
Y901	φ25.4×55	端窗式	φ22	300~670	420	8	



光电阴极参数			阳极参数				
光照 灵敏度 (A/m)	蓝光 灵敏度 (A/m)	光照 灵敏度 (A/m)	暗电流 (nA) (建立 30 分钟后)		电流 增益		
最小值	典型值	最小值	典型值	最大值			
60	100	8	20	100	5	50	1×10 <sup>6</sup>

典型时间响应特性	极限额定值			
	阳极 电压 (V)	阳极 平均电流 (mA)	环境温度 (°C)	
脉冲上升时间 (ns)	最小	最大	最小	最大
1.0	1500	0.1	-30	50





# 光电倍增管

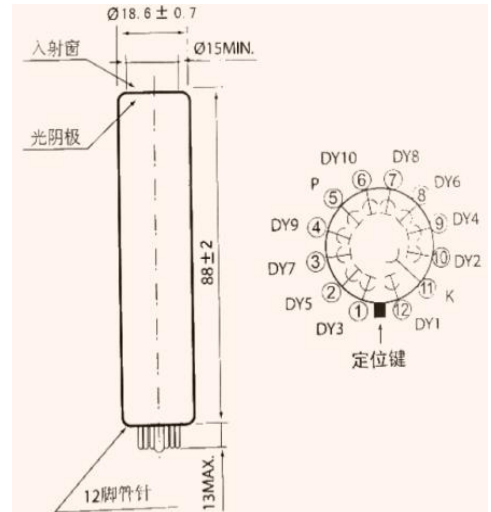
## Y101 型光电倍增管

### 基本特征和一般数据 (25℃)

型号	外形尺寸 (mm)	光电阴极				倍增系统 级数
		种类	最小阴极 有效面积	光谱响应范围 (nm)	峰值波长 (nm)	
Y101	Φ19×88	端窗式	Φ15	300~670	420	10

光电阴极参数				阳极参数				
光照 灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )		蓝光 灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )		光照 灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )		暗电流 (nA) (建立 30 分钟后)		电流 增益
最小值	典型值	最小值	最小值	典型值	典型值	最大值		
60	100	8	10	500	2	20	$5 \times 10^6$	

典型时间响应特性	极限额定值			
脉冲上升时间 (ns)	阳极 电压 (V)	阳极 平均电流 (mA)	环境温度 (°C)	
			最小	最大
	2.2	1250	0.1	-30



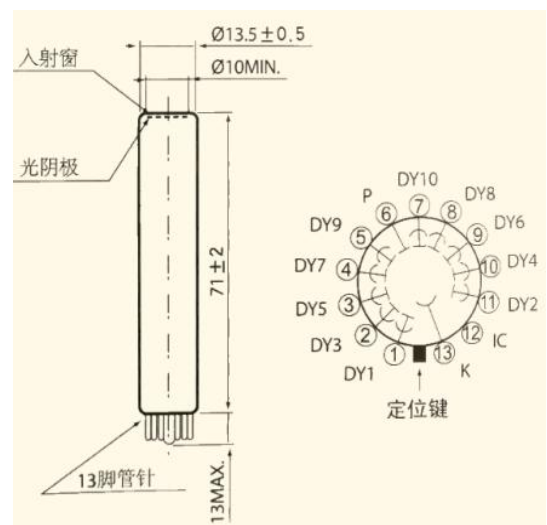
## Y103 型光电倍增管

### 基本特征和一般数据 (25℃)

型号	外形尺寸 (mm)	光电阴极				倍增系统 级数
		种类	最小阴极 有效面积	光谱响应范围 (nm)	峰值波长 (nm)	
Y103	Φ13×71	端窗式	Φ10	300~670	420	10

光电阴极参数				阳极参数				
光照 灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )		蓝光 灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )		光照 灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )		暗电流 (nA) (建立 30 分钟后)		电流 增益
最小值	典型值	最小值	最小值	典型值	典型值	最大值		
40	100	8	30	100	2	20	$1 \times 10^6$	

典型时间响应特性	极限额定值			
脉冲上升时间 (ns)	阳极 电压 (V)	阳极 平均电流 (mA)	环境温度 (°C)	
			最小	最大
	2.2	1250	0.1	-30



# 光电倍增管

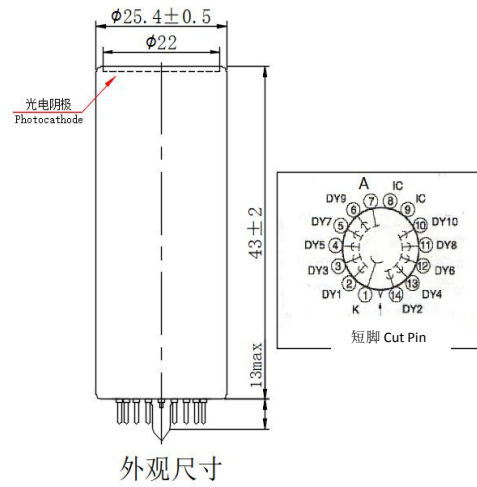
## Y312 高温型光电倍增管

### 基本特征和一般数据 (25°C)

型号	外形尺寸 (mm)	光电阴极				倍增系统
		种类	最小阴极 有效面积	光谱响应范围 (nm)	峰值波长 (nm)	级数
Y312	φ25.4×43	端窗式	φ22	300~670	375	10

光电阴极参数				阳极参数			
光照 灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )	蓝光 灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )	光照 灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )	暗电流 (nA) (建立 30 分钟后)	电流 增益			
最小值	典型值	最小值	典型值	典型值	最大值		
20	40	3	5	15	0.1	10	4×10 <sup>6</sup>

典型时间响应特性	极限额定值			
脉冲上升时间 (ns)	阳极 电压 (V)	阳极 平均电流 (mA)	环境温度 (°C)	
			最小	最大
1.3	1800	0.1	-30	175



#### 高温参数

暗电流 (nA)	最小坪长 (V)	典型坪中电压 (V)	温度 (°C)	正弦振动 (g)	冲击 (g)
1000	150	1550	125~175	30	1000 (0.5ms)

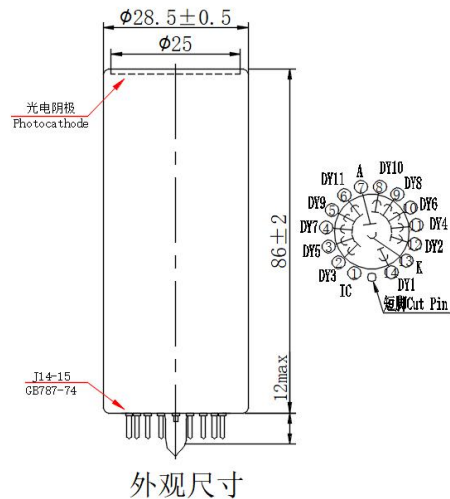
## Y212 高温型光电倍增管

### 基本特征和一般数据 (25°C)

型号	外形尺寸 (mm)	光电阴极				倍增系统
		种类	最小阴极 有效面积	光谱响应范围 (nm)	峰值波长 (nm)	级数
Y212	φ28×71	端窗式	φ15	300~670	375	11

光电阴极参数				阳极参数			
光照 灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )	蓝光 灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )	光照 灵敏度 ( $\mu\text{A/m}^2$ )	暗电流 (nA) (建立 30 分钟后)	电流 增益			
最小值	典型值	最小值	典型值	典型值	最大值		
20	40	3	5	15	0.1	10	4×10 <sup>6</sup>

典型时间响应特性	极限额定值			
脉冲上升时间 (ns)	阳极 电压 (V)	阳极 平均电流 (mA)	环境温度 (°C)	
			最小	最大
4	1800	0.1	-30	175



#### 高温参数

暗电流 (nA)	最小坪长 (V)	典型坪中电压 (V)	温度 (°C)	正弦振动 (g)	冲击 (g)
2000	150	1650	125~175	20	100 (11ms)

# 光电倍增管

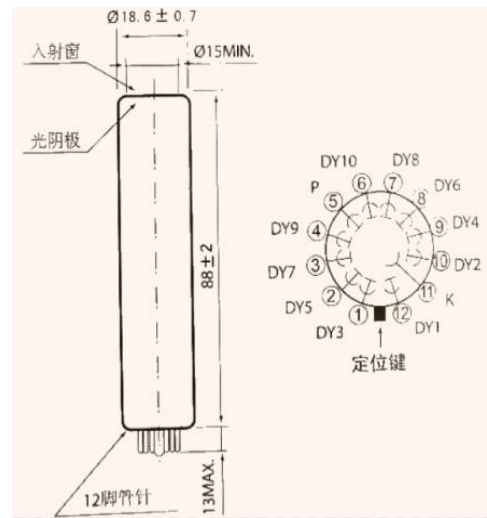
## Y112 高温型光电倍增管

### 基本特征和一般数据 (25°C)

型号	外形尺寸 (mm)	光电阴极				倍增系统
		种类	最小阴极 有效面积	光谱响应范围 (nm)	峰值波长 (nm)	级数
Y112	Φ18.6×86	端窗式	Φ25	300~670	375	10

光电阴极参数				阳极参数			
光照 灵敏度 ( $\mu A/m^2$ )	蓝光 灵敏度 ( $\mu A/m^2$ )	光照 灵敏度 ( $\mu A/m^2$ )	暗电流 (nA) (建立 30 分钟后)	电流 增益			
最小值	典型值	最小值	典型值	典型值	最大值		
20	40	3	5	15	0.1	10	4×10 <sup>6</sup>

典型时间响应特性	极限额定值			
	阳极 电压 (V)	阳极 平均电流 (mA)	环境温度 (°C)	
			最小	最大
脉冲上升时间 (ns)	1800	0.1	-30	175



高温参数

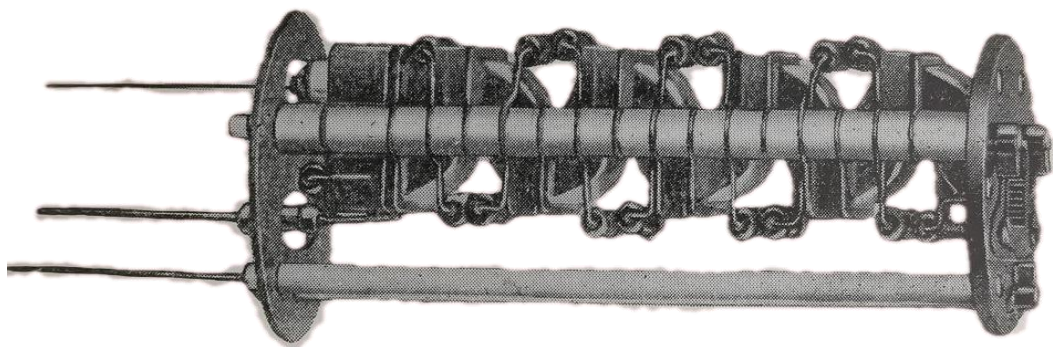
暗电流 (nA)	最小坪长 (V)	典型坪中电压 (V)	温度 (°C)	正弦振动 (g)	冲击 (g)
2000	150	1650	125~175	20	100 (11ms)

## DB-100 型电子倍增器

特点	级数	入口尺寸 (mm <sup>2</sup> )	外形大小 (mm)	典型 工作电压	增益	最大 阳极电流	最大 烘烤温度	最大 工作电压
第一倍增极可更换	17	12×12	Φ24×86	2200V	5×10 <sup>6</sup>	10uA	450°C, 2 小时	4500V

注：级数可定制

- 1)、工作压强不大于  $2 \times 10^{-7}$  Pa, 最好用于无油系统;
- 2)、直流使用时负载电阻宜在  $10^3 \sim 10^{11} \Omega$ , 脉冲使用时负载电阻宜在 20-100K  $\Omega$ ;
- 3)、有磁场影响时, 应使用高导磁金属屏蔽;
- 4)、如长时间暴露大气, 使用前应烘烤, 温度见上表, 烘烤时压强应不大于  $2 \times 10^{-7}$  Pa.



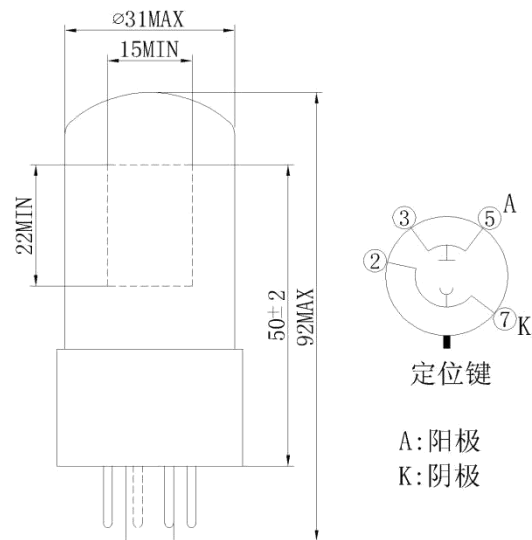
# 光电倍增管

## GD-28 型光电管

基本特征和一般数据 (25°C)

型号	外形尺寸 (mm)	基本特征			
		种类	最小阴极 有效面积	光谱响应范围 (nm)	峰值波长 (nm)
GD-28	φ30×94	侧窗式	22×15	300~670	410

光电阴极参数				推荐工作电压 (V)
光照灵敏度 (μA/m)		暗电流 (nA)		
最小值	典型值	典型值	最大值	24
10	40	0.1	5	

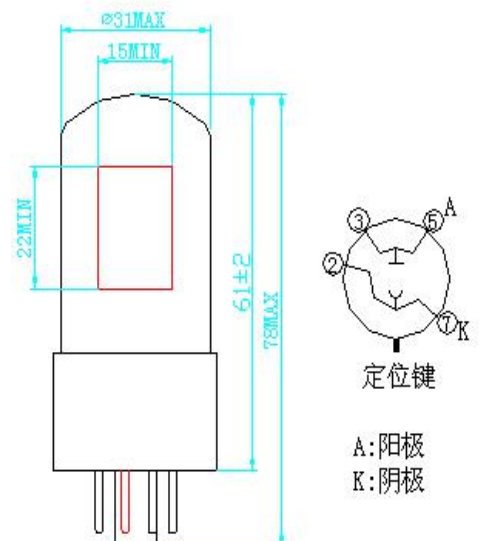


## 1P39 型光电管

基本特征和一般数据 (25°C)

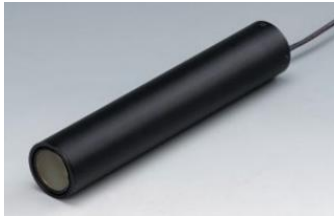
型号	外形尺寸 (mm)	光电阴极			
		种类	最小阴极 有效面积	光谱响应范围 (nm)	峰值波长 (nm)
1P39	φ30×78	侧窗式	22×15	300~650	400

光电阴极参数				推荐工作电压 (V)
光照灵敏度 (μA/m)		暗电流 (nA)		
最小值	典型值	典型值	最大值	60
10	40	0.1	5	



# 光子计数探头

## 光子计数探头

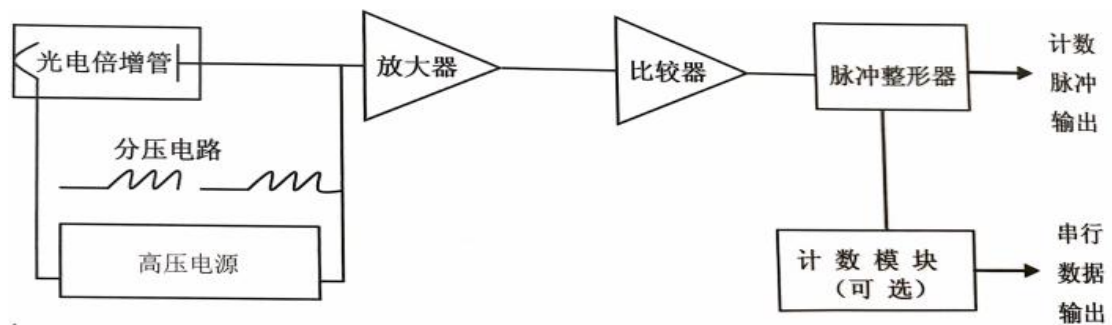


集成型光子计数探头应用于为微弱光精密测量分析领域，在生物、医学、化学等各个领域的发光分析技术中已经得到普遍应用。集成型光子计数探头采用光子计数法，具有计数稳定性高、抗干扰能力强、低噪声、高探测效率等特点。

本产品能够直接输出电压脉冲，便于后续电路直接使用。

### 工作原理

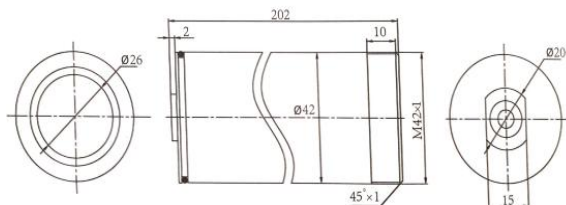
微弱光通过探头前端面窗口入射到光电倍增管的光电面，激发出电子，电子经倍增极倍增后被阳极收集，由阳极输出电子束脉冲，再由放大器转换为电压脉冲并放大，经甄别、整形后转换为具有固定脉冲幅度和宽度的脉冲输出。



### 主要技术性能

参数	CH254	单位
光谱响应范围	300-650	nm
光探测有效面积	Φ26	mm
相对灵敏度	≥12000	S <sup>-1</sup>
计数率线性	≥2M	S <sup>-1</sup>
本底计数率	≤300	S <sup>-1</sup>
8小时工作不稳定性	≤3%	%
输出脉冲	宽度 (FWHM)	≤30 ns
	幅度 (TTL)	≥3 V

### 外形图 (单位: mm)



备注:

1、CH245 系列集成型光子计数探头还包括单电源 (+12V) 供电、高压外部可调以及量程等多款产品，用户可根据需要进行选择，详情请咨询公司相关人员。

2、CH245 系列产品可与本公司生产的 CH297-02 光子计数盒配合使用，直接输出计数值。

CH297 光子计数盒:

外形尺寸: 95 (长) × 85 (宽) × 70 (高) (单位: mm)

### 使用环境

使用温度: ≤35℃

保存温度: -20℃~50℃

相对湿度: ≤93%

输入电压: 1、±12V (最大输入电流 200mA)

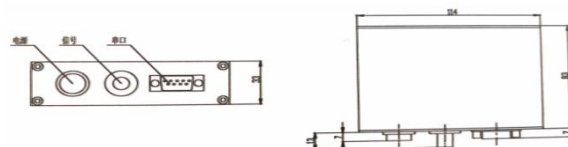
2、+12V (最大输入电流: 200mA)

外形尺寸: (单位: mm)

Φ42×202 (长)

预热时间: ≥30min

重量: 233g



# 探测器

## β射线探测器

闪烁探测器由小型高灵敏光电倍增管（PMT）、闪烁体、屏蔽窗、分压电路、信号处理单元等集成一体化的高性能探测器，可用于β射线计数的探测。信号经过放大、整形、幅度甄别，输出的 TTL 信号可直接接入计数器系统使用。



### 使用环境

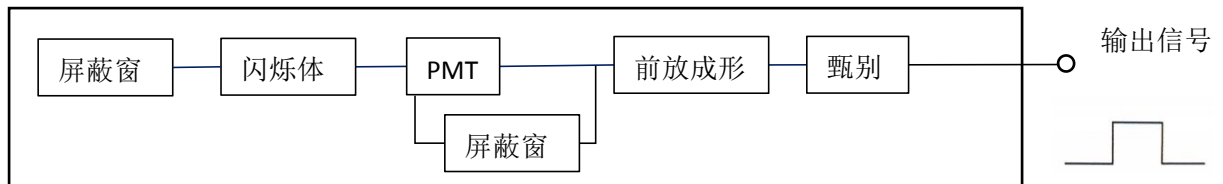
- 低成本
- 小型集成化
- 数字信号输出

### 主要技术性能

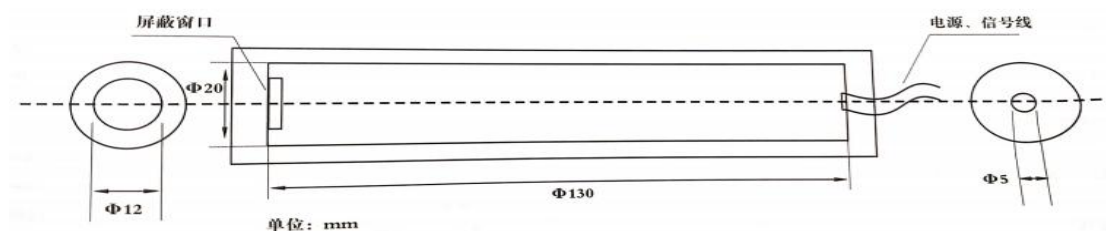
参数项目	范围	单位
输入电压	+12±0.5	V
输入电流	100	mA
探测器直径	Φ20	mm
探测器长度	130	mm
探测器窗有效直径	Φ12	mm
输出信号	正向 TTL	—
最大观测计数率★1	≥200K	S <sup>-1</sup>
工作环境温度	0℃~+40℃	℃
贮存温度	-20℃~+40℃	℃
贮存相对湿度	≤85%	%

\*1: 使用活度 60μCi 的 14C 源测试（距离 2mm）。

### 探测器结构框图



### 探测器外形尺寸（单位：mm）



注：1、供电模块单电源+12V 供电。输出可直接与探测器供电插头对接，图为探测器与电源模块连接整体图。

## 闪烁探测器

优选光电倍增管、闪烁体、前置放大器、（高压电源）于一体，根据客户不同用途进行灵活组装，适用于不同环境。具有结构紧凑、使用方便，高探测效率、低噪声等特点。