

### 爆炸性环境用电器设备分类

- ◆ I类：I类电气设备用于煤矿瓦斯气体环境。
- ◆ II类：II类电气设备用于除煤矿甲烷气体之外的其它爆炸性气体环境。  
II类电气设备按照其拟使用的爆炸性环境的种类可进一步分为IIA类、IIB类、IIC类。
- ◆ III类：III类电气设备用于除煤矿以外的爆炸性粉尘环境。  
III类电气设备按照其拟使用的爆炸性粉尘环境的特性可进一步分为IIIA类、IIIB类、IIIC类。

### 危险场所分类

爆炸性气体环境			可燃性粉尘环境		
0区	1区	2区	20区	21区	22区
爆炸性气体环境连续出现或长时间存在的场所。	在正常运行时，可能出现爆炸性气体环境的场所。	在正常运行时，不可能出现爆炸性气体环境，如果出现也是偶尔发生并且仅是短时间存在的场所。	在正常运行过程中可燃性粉尘连续出现或经常出现，其数量足以形成可燃性粉尘与空气混合物和/或可能形成无法控制和极厚的粉尘层的场所及容器内部。	在正常运行过程中，可能出现粉尘数量足以形成可燃性粉尘与空气混合物但未划入20区的场所，该区域包括与充入或排放粉尘点直接相邻的场所、出现粉尘层和正常操作情况下可能产生可燃浓度的可燃性粉尘与空气混合物的场所。	在异常情况下，可燃性粉尘云偶尔出现并且只是短时间存在、或可燃性粉尘偶尔出现堆积或可能存在粉尘层并且产生可燃性粉尘空气混合物的场所。如果不能保证排除可燃性粉尘堆积或粉尘层时，则应划分为21区。

### 气体和蒸气的分级方法

- ◆ 根据国家标准GB3836.1的规定，II类隔爆型“d”和本质安全性“i”电气设备又分为IIA、IIB、IIC级。
- ◆ 对于隔爆型电气设备而言，气体和蒸气的分级是以最大试验安全间隙(MESG)为基础确定的。  
其极限值为：A级：MESG 大于0.9mm；  
B级：MESG 0.5~0.9mm；  
C级：MESG 小于0.5mm。
- ◆ 对于本质安全型电气设备，气体和蒸气的分级是以它们的最小点燃电流(MIC)与实验室用甲烷的最小点燃电流之比为基础确定的。  
其极限值为：A级：MIC比值 大于0.8；  
B级：MIC比值 0.45~0.8；  
C级：MIC比值 小于0.45。

注：标志IIB的设备也可适用于IIA设备的使用条件，标志IIC的设备也可适用于IIA及IIB设备的使用条件。

### II类电气设备的最高表面温度分组

温度组别	最高表面温度(°C)
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

### 气体和蒸气的级别及温度组别

气体、蒸气名称	级别	温度组别	气体、蒸气名称	级别	温度组别
甲烷	IIA	T1	乙醇	IIA	T2
乙烷	IIA		丙醇	IIA	T2
丙烷	IIA	T1	丁醇	IIA	T2
丁烷	IIA	T2	戊醇	IIA	T3
戊烷	IIA	T3	己醇	IIA	T3
己烷	IIA	T3	庚醇	IIA	-
庚烷	IIA	T3	辛醇	IIA	-
辛烷	IIA	T3	壬醇	IIA	-
壬烷	IIA	T3	环己醇	IIA	T3
癸烷	IIA	T3	甲基环己醇	IIA	T3
环丁烷	IIA	-	酚	IIA	T1
环戊烷	IIA	T2	甲酚	IIA	T1
环己烷	IIA	T3	4-羟基-4-甲基戊酮(双丙酮醇)	IIA	T1
环庚烷	IIA	-	乙醛	IIA	T4
甲基环丁烷	IIA	-	聚乙醛	IIA	-
甲基环戊烷	IIA	T2	丙酮	IIA	T1
甲基环己烷	IIA	T3	丁酮(乙基甲基酮)	IIA	T1
乙基环丁烷	IIA	T3	戊-2-酮(甲基丙基甲酮)	IIA	T1
乙基环戊烷	IIA	T3	己-2-酮(甲基丁基甲酮)	IIA	T1
乙基环己烷	IIA	T3	戊基甲基酮	IIA	-
十氯化萘(萘烷)	IIA	T3	戊-2、4-二酮(戊间二酮)	IIA	T2
丙烯	IIA	T2	环己酮	IIA	T2
苯乙烯	IIA	T1	甲酸甲酯	IIA	T2
甲基苯乙烯	IIA	T1	甲酸乙酯	IIA	T2
苯	IIA	T1	醋酸甲酯	IIA	T1
甲苯	IIA	T1	醋酸乙酯	IIA	T2
二甲苯	IIA	T1	醋酸丙酯	IIA	T2
乙苯	IIA	T2	醋酸丁酯	IIA	T2
三甲苯	IIA	T1	醋酸戊酯	IIA	T2
萘	IIA	T1	甲基丙烯酸甲酯	IIA	T2
异丙基苯	IIA	T2	甲基丙烯酸乙酯	IIA	-
甲基异丙基苯	IIA	T2	醋酸乙烯酯	IIA	T2
甲烷(工业用)	IIA	T1	乙酰基乙酸乙酯	IIA	T2
松节油	IIA	T3	醋酸	IIA	T1
石脑油	IIA	T3	氯甲烷	IIA	T1
煤焦油石脑油	IIA	T3	氯乙烷	IIA	T1
石油(包括汽油)	IIA	T3	溴乙烷	IIA	T1
溶剂石油或洗净石油	IIA	T3	1-氯丙烷	IIA	T1
燃料油	IIA	T3	氯丁烷	IIA	T3
煤油	IIA	T3	溴丁烷	IIA	T3
柴油	IIA	T3	二氯乙烷	IIA	T2
动力苯	IIA	T1	二氯丙烷	IIA	T1
一氧化碳	IIA	T1	氯苯	IIA	T1
二丙醚	IIA	-	苄基氯	IIA	T1
甲醇	IIA	T2	二氯苯	IIA	T1

气体和蒸气的级别及温度组别

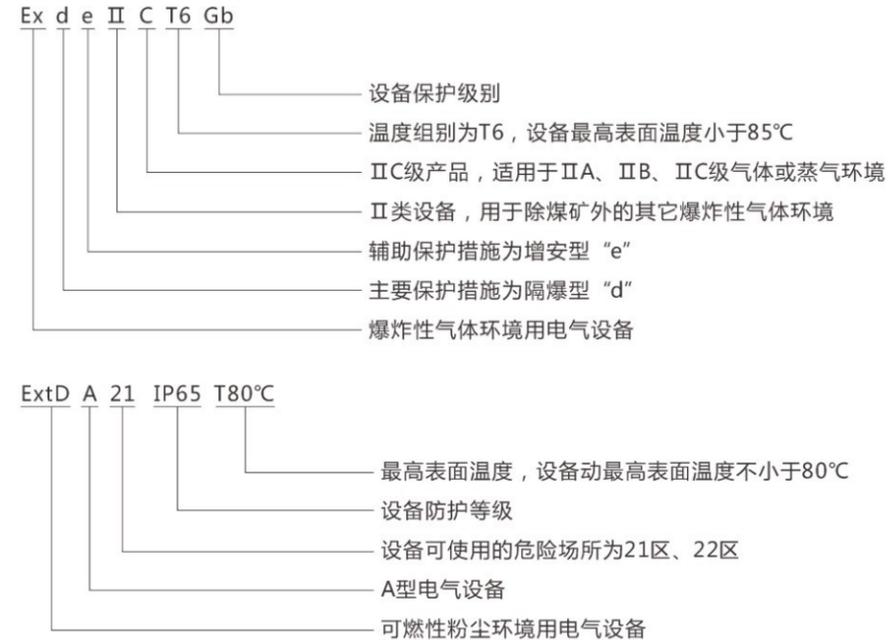
气体、蒸气名称	级别	温度组别	气体、蒸气名称	级别	温度组别
烯丙基氯	IIA	T2	丙炔(甲基乙炔)	IIB	T1
二氯乙烯	IIA	T1	乙烯	IIB	T2
氯乙烯	IIA	T2	环丙烷	IIB	T1
d.d.d.-三氟甲苯	IIA	T1	丁二烯-1,3	IIB	T2
二氯甲烷	IIA	T1	丙烯腈	IIB	T1
乙酰氯	IIA	T3	异丙基硝酸盐	IIB	-
氯乙醇	IIA	T2	氰化氢	IIB	T1
乙硫醇	IIA	T3	二甲醚	IIB	T3
丙硫醇-1	IIA	-	乙基甲基醚	IIB	T4
噻吩	IIA	T2	二乙醚	IIB	T4
四氢噻吩	IIA	T3	二丁醚	IIB	T4
氨	IIA	T1	环氧乙烷	IIB	T2
氰甲烷	IIA	T1	1,2-环氧丙烷	IIB	T2
亚硝酸乙酯	IIA	T6	1,3-二恶戊烷	IIB	-
硝基甲烷	IIA	T2	1,4-二氧杂环己烷	IIB	T2
硝基乙烷	IIA	T2	1,3,5-三氧杂环己烷	IIB	T2
甲胺	IIA	T2	羟基醋酸乙酯	IIB	-
二甲胺	IIA	T2	加氢化呋喃甲醇	IIB	T3
三甲胺	IIA	T4	丙烯酸甲酯	IIB	T2
二乙胺	IIA	T2	丙烯酸乙酯	IIB	T2
三乙胺	IIA	T1	呋喃	IIB	T2
正丙胺	IIA	T2	丁烯醛	IIB	T3
正丁胺	IIA	T2	丙烯醛	IIB	T3
环己胺	IIA	T3	四氢呋喃	IIB	T3
2-氨基乙醇(乙醇胺)	IIA	-	焦炉煤气	IIB	T1
2-二氨基乙醇	IIA	-	四氟乙烯	IIB	T4
二氨基乙烷	IIA	T2	1-氯、2,3-环氧丙烷	IIB	T2
苯胺	IIA	T1	乙硫醇	IIB	T3
NN-二甲基苯胺	IIA	T2			
苯氨基丙烷	IIA	-	氢	IIC	T1
甲苯胺	IIA	T1	乙炔	IIC	T2
氨(杂)苯	IIA	T1	二硫化碳	IIC	T5

气体温度组别与设备温度组别的对应关系

气体温度组别	气体自燃温度 (T)	设备温度组别					
		T6 (85°C)	T5 (100°C)	T4 (135°C)	T3 (200°C)	T2 (300°C)	T1 (450°C)
T6	85°C ≤ T ≤ 100°C	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险
T5	100°C ≤ T ≤ 135°C	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险
T4	135°C ≤ T ≤ 200°C	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险
T3	200°C ≤ T ≤ 300°C	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险
T2	300°C ≤ T ≤ 450°C	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险
T1	450°C < T	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险	有爆炸危险

有爆炸危险 设备可安全使用

防爆标志解释举例



现行有效国家标准

- GB 3836.1-2010 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求
  - GB 3836.2-2010 爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的的设备
  - GB 3836.3-2010 爆炸性环境 第3部分：由增安型“e”保护的的设备
  - GB 3836.4-2010 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的的设备
  - GB 3836.5-2004 爆炸性气体环境用电气设备 第5部分：正压外壳型“p”
  - GB 3836.6-2004 爆炸性气体环境用电气设备 第6部分：油浸型“o”
  - GB 3836.7-2004 爆炸性气体环境用电气设备 第7部分：充砂型“q”
  - GB 3836.8-2004 爆炸性气体环境用电气设备 第8部分：“n”型电气设备
  - GB 3836.9-2004 爆炸性气体环境用电气设备 第9部分：浇封型“m”
  - GB 3836.11-2008 爆炸性环境 第11部分：由隔爆外壳“d”保护的的设备 最大试验安全间隙测定方法
  - GB 3836.12-2008 爆炸性环境 第12部分：气体或蒸气混合物按照其最大试验安全间隙和最小点燃电流的分级
  - GB 3836.13-1997 爆炸性气体环境用电气设备 第13部分：爆炸性气体环境用电气设备的检修
  - GB 3836.14-2000 爆炸性气体环境用电气设备 第14部分：危险场所分类
  - GB 3836.15-2000 爆炸性气体环境用电气设备 第15部分：危险场所电气安装(煤矿除外)
  - GB 3836.16-2006 爆炸性气体环境用电气设备 第16部分：电气装置的检查和维修(煤矿除外)
  - GB 12476.1-2000 可燃性粉尘环境用电气设备 第1部分：用外壳和限制表面温度保护的电气设备 第1节：电气设备的技术要求
  - GB 12476.2-2000 可燃性粉尘环境用电气设备 第2部分：选型和安装
  - GB 12476.3-2000 可燃性粉尘环境用电气设备 第3部分：存在或可能存在可燃性粉尘的场所分类
- 注：1、由于国家标准的修订更新，上述标准有效性可能发生变化，具体可登录国家标准化管理委员会网站查询；  
2、上述国家标准均为强制性标准，可以登录《强制性国家标准免费阅读系统》(http://www.gb168.cn/foc/)免费下载。

防爆型式

保护方法	标志	图例	防爆原理	适用区域	标准标号
隔爆型	d		将设备在正常运行时可能产生火花或电弧的部件置于隔爆外壳内。隔爆外壳能承受内部爆炸的压力而不致损坏，并能保证内部爆炸时产生的火焰和热量通过隔爆接合面时被熄灭并降低温度，不足以引爆壳体外的爆炸性气体	1区 2区	GB 3836.2
增安型	e		在正常运行时不会产生电弧、火花或危险高温，在结构上再进一步采取保护措施，提高设备的安全性和可靠性。	1区 2区	GB 3836.3
本质安全型	i		设备内部的电路在规定的条件下，正常工作或规定的故障状态下产生的电火花和热效应均不能点燃爆炸性气体。	0区 1区 2区	GB 3836.4
正压外壳型	p		保持内部保护气体的压力高于周围大气压力，以免爆炸性气体进入外壳，或使足量的保护气体通过外壳，使内部的爆炸性气体浓度降至爆炸下限以下。	1区 2区	GB 3836.5
油浸型	o		将电气设备的部件整个浸在保护液中，使设备不能点燃液面上或外壳外面的爆炸性气体。	1区 2区	GB 3836.6
充砂型	q		将能点燃爆炸性气体的被固定导电部件完全埋入填充材料中，以防止点燃外部爆炸性气体。	1区 2区	GB 3836.7
"n"型	n		电气设备不能点燃周围的爆炸性气体 (在正常工作条件下和在确定的非正常工作条件下)	2区	GB 3836.8
浇封型	m		将可能点燃爆炸性气体的部分浇封在复合物中，使它不能点燃周围的爆炸性气体	1区 2区	GB 3836.9

防爆电气设备选型、安装及维护

- 根据现场可燃性位置的释放情况及通风情况确定危险场所分类；
- 根据气体和蒸气的特性确定电气设备的级别和温度组别；
- 根据使用功能选择满足危险场所分类、气体级别和温度组别的防爆电气设备；
- 收货后，根据装箱单核对铭牌技术参数、备品备件及安装附件；
- 根据产品结构特点选择钢管布线或电缆布线；
- 选择适合于密封圈尺寸的橡胶套电缆；
- 确保引入装置内密封圈、垫圈按顺序正确安装；
- 确保压紧元件(压紧螺母或钢管)将密封圈牢固压紧，并将电缆可开夹紧；
- 将设备上多余不用的引入口用钢质堵板可靠封堵；
- 将电气设备内外接地可靠接入现场接地系统；
- 将电源线可靠压入接线端子；
- 定期检查引入装置内密封圈及电气设备上各处橡胶元件是否有老化现象；
- 定期检查隔爆产品的隔爆接合面，并涂抹防锈油；
- 定期检查接线端子及内外接地是否有松脱现象；
- 保持设备外观清洁、完整。

外壳防护等级

IP      

第1位特征数字：防止固体异物进入      第2位特征数字：防止液体进入

IP	图例	含义	IP	图例	含义
0		无防护	0		无防护
1		防止直径不小于50mm的固体异物 (如：手的意外接触)	1		垂直方向滴水应无有害影响
2		防止直径不小于12.5mm的固体异物 (如：手指)	2		当外壳的各垂直面在15°范围内倾斜时，垂直滴水应无有害影响
3		防止直径不小于2.5mm的固体异物 (如：工具、电线)	3		各垂直面在60°范围内淋水，无有害影响
4		防止直径不小于1mm的固体异物 (如：小工具、导线)	4		向外壳各方向溅水无有害影响
5		防尘(不能完全防止灰尘进入，但进入的灰尘量不得影响设备的正常运行，不得影响安全)	5		向外壳各方向喷水无有害影响
6		尘密(无灰尘进入)	6		向外壳各方向强烈喷水无有害影响
			7		浸入规定压力的水中经规定时间后外壳进入量不致达有害程度
			8		按生产厂和用户双方同意的条件(应比特征数字为7时严酷)持续潜水后外壳进水量不致达有害程度

仅标志第二位特征数字为7或8的外壳仅适用于短时间或连续浸水，不适合喷水(第二位特征数字标识为5或6)，因此不必符合数字为5或6的要求，除非有下表规定的双标志。

外壳通过如下试验		标志和标记	应用范围
喷水	短时/持续潜水		
5	7	IPX5/IPX7	多用
6	7	IPX6/IPX7	多用
5	8	IPX5/IPX8	多用
6	8	IPX6/IPX8	多用
-	7	IPX7	受限
-	8	IPX8	受限

“多用”指外壳必须满足可防喷水又能短时或持续潜水的要求。  
“受限”指外壳仅仅对短时或持续潜水适合，而对喷水不适合。

电工产品户内、户外防腐等级分类

F1	F2	W	WF1	WF2
户内防中等腐蚀	户内防强腐蚀	户外防轻腐蚀	户外防中等腐蚀	户外防强腐蚀

气候环境条件等级及生物环境条件等级

电器防护类型	户内		户外				
	F1	F2	W	WF1	WF2		
环境参数	气候环境条件等级						
	3K5L	4K1	4K2	4K1	4K2	4K1	4K2
低温(°C)	-5	-20	-35	-20	-35	-20	-35
高温(°C)	+40	+40					
最大相对湿度(%)	95	100					
太阳辐射(W/m²)	-	1120					
周围空气运行(m/s)	10	30					
凝露	有						
降雨强度(mm/min)	-	6					
结冰、凝露条件	-	有					
溅水	有	有					
滴水	有	-					
霉菌、真菌	有						
有害动物	有						

注：气候环境条件等级说明

3K5L：本等级的条件适用于某些车间、厂房、无人值守的机房等。上述使用场所一般无温、湿度控制，但当室内外气温差别较大时，可使用采暖装置。使用中的产品会受到阳光辐射，热辐射和空气流动(风)、凝露等以及降雨以外的水的影响，但不受自然降水和冰冻的影响；

4K1：本等级应用于产品直接暴露在“暖温”和“亚湿热”气候类型的无气候防护场所中；

4K2：本等级应用于产品直接暴露在“寒温”、“暖温”、“干热”、“亚湿热”四个气候类型的无气候防护场所中。

化学活性物质环境条件等级

电器防护类型	户内		户外		
	F1	F2	W	WF1	WF2
化学活性物质环境等级	3C3	3C4	4C2	4C3	4C4
化学活性物质	含量(mg/m³)(平均值)				
盐雾	有				
二氧化硫	5.0	13	0.3	5.0	13
硫化氢	3.0	14	0.1	3.0	14
氯	0.3	0.6	0.1	0.3	0.6
氯化氢	1.0	3.0	0.1	1.0	3.0
氟化氢	0.05	0.1	0.01	0.05	0.1
氨	10	35	1.0	10	35
臭氧	0.1	0.2	0.05	0.1	0.2
二氧化氮	3.0	10	0.5	3.0	10

注：化学活性物质环境条件等级说明

4C2：本等级应用于有一般程度污染，化学活性物质分布于整个地区或交通繁忙时的城镇，环境中化学气体的浓度较低，但有时可嗅到刺鼻的气味；

3C3、4C3：此二等级应用于靠近工业生产区存在化学污染物质的场所或直接应用于工业生产区，环境中存在中等浓度的化学气体，人经常能感到化学物质的刺激；

3C4、4C4：此二等级应用于工业生产区可能出现高浓度化学污染物质的场所，环境中化学气体对人体有强烈的刺激作用，有时须配戴防护器材方能进行现场工作。

机械活性物质环境条件等级

电器防护类型	户内		户外		
	F1	F2	W	WF1	WF2
机械活性物质环境条件等级	3S3	3S4	4S2	4S3	4S4
机械活动物质	含量(平均值)				
砂(mg/m³)	300	3000	300	1000	4000
飘浮尘(mg/m³)	0.4	4.0	5.0	15	20
沉降尘(mg/m² <sup>d</sup> )	350	1000	500	1000	2000

注：机械活性物质环境条件等级说明

3S3：本等级应用于靠近砂、灰尘或工业粉尘源或在地理位置上属于有风砂或空气中有灰尘地区的有气候防护场所；

3S4：本等级应用于加工中生产工业粉尘或地理位置处于多风或灰尘的有气候防护场所；

4S2：本等级应用于有砂、灰尘或工业粉尘源地区的无气候防护场所；

4S3：本等级应用于靠近砂、灰尘或工业粉尘源的场所或在地里位置上属于有风砂或空气中有灰尘地区的无气候防护场所；

4S4：本等级应用于地理上或因生产条件引起的，空气中经常有高含量的砂、灰尘或工业粉尘地区的无气候防护场所。

综述

上述内容各项参数参考机械行业标准JB/T 4375-1999《电工产品户外、户内腐蚀场所使用环境条件》和JB/T 3019-1999《户内、户外防爆防腐低压电器》而编制。

由上述及可知，电工产品的防腐等级由其使用的环境条件所确定。环境条件可细分为：气候环境条件、生物环境条件、化学活性物质环境条件和机械活性物质环境条件。

由气候环境条件中规定的降雨强度、滴水、溅水等参数可知，户内、户外电工产品的防腐等级与其外壳防护等级没有确切的对应关系。

户内、户外电工产品在上述表格规定的相应级别环境条件下应可靠工作。

引入装置参数表

公称通径	管螺纹规格	大径(mm)	小径(mm)	俗称	适用电缆外径(mm)
DN15	G1/2"	20.955	18.631	4分	Φ6~Φ10
DN20	G3/4"	26.441	24.117	6分	Φ9~Φ14
DN25	G1"	33.249	30.291	1寸	Φ11~Φ18
DN32	G1 1/4"	41.910	38.952	1.2寸	Φ14~Φ25
DN40	G1 1/2"	47.803	44.845	1.5寸	Φ17~Φ28
DN50	G2"	59.614	56.656	2寸	Φ25~Φ38
DN70	G2 1/2"	75.184	72.226	2.5寸	Φ32~Φ45
DN80	G3"	87.884	84.926	3寸	Φ35~Φ55
DN100	G4"	113.030	110.072	4寸	Φ52~Φ82

### 常用照明术语

- ◆ **光线和辐射**  
光是电磁波辐射到人的眼睛，经视觉神经转换为光线，即能被肉眼看见的那部分光谱。这类射线的波长范围在360nm到830nm之间，仅仅是电磁辐射光谱非常小的一部分。
- ◆ **光通量Φ**  
单位：流明(lm)  
光源发射并被人的眼睛接收的能量之总和即为光通量。
- ◆ **光强I**  
单位：坎德拉(cd)  
一般来讲，光线都是向不同方向发射的，并且强度各异。可见光在某一特定方向角内所发射的强光就叫做光强。
- ◆ **照度E**  
单位：勒克斯(lx)  
照度是光通量与被照射面积之间的比例系数。1lx即指1lm的光通量平均分布在面积为1m<sup>2</sup>的平面上的明亮度。
- ◆ **亮度L**  
单位：坎德拉/平方米(cd/m<sup>2</sup>)  
亮度是光源(或被照射面)在某一方向的单位面积上的光强。
- ◆ **光效η**  
单位：流明/瓦(lm/W)  
光效是指电能转换成光能的效率。
- ◆ **色温**  
单位：开尔文(K)  
光源的色温，是通过与“黑体辐射体”的比较而确定的。“黑体”的温度越高，光谱中蓝色的成分则越多，而红色的成分则越少。  
例如：白炽灯的光色是暖白色，其色温表示为2700K，而日光色荧光灯的色温表示方法则是6000K。
- ◆ **显色性**  
光源对于物体颜色呈现的程度称为显色性。通常叫做“显色指数”(Ra)。  
显色性是指事物的真实颜色(其自身的色泽)与某一标准光源下所显示的颜色之间的关系。  
Ra值为100的光源表示事物在其灯光下显示出的颜色与标准光源下一致。Ra值越低，还原物体颜色的能力越差。

### LED灯具的特性

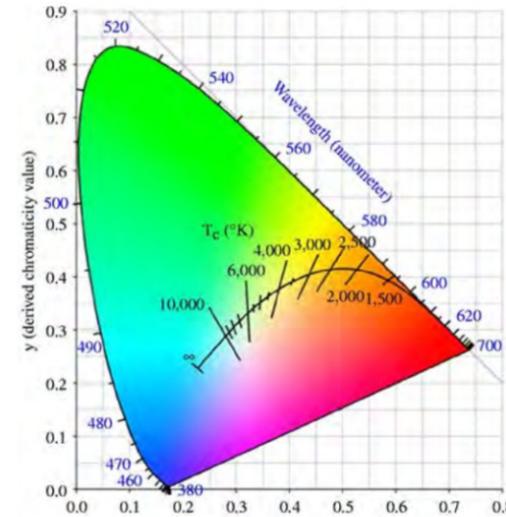
LED灯珠是属于发光二极管的一种，能够将电能转化为光能的半导体，它改变了白炽灯钨丝发光与节能灯三基色粉发光的原理，而采用电场发光。具有体积小、寿命长、效率高等优点，可连续使用长达10万个小时，目前LED光源应用在照明领域亦成为主流。

LED灯具的主要特点为：

- ① **新型绿色环保光源**：LED运用冷光源，眩光小，无辐射，使用中不产生有害物质。LED的工作电压低，采用直流驱动方式，超低功耗（单管0.03~0.06W），电光功率转换接近100%，在相同照明效果下比传统光源节能80%以上。LED的环保效益更佳，光谱中没有紫外线和红外线，而且废弃物可回收，没有污染，不含汞元素，可以安全触摸，属于典型的绿色照明光源。
- ② **寿命长**：LED为固体冷光源，环氧树脂封装，抗震动，灯体内也没有松动的部分，不存在灯丝发光易烧、热沉积、光衰等缺点，使用寿命可达6万~10万小时，是传统光源使用寿命的10倍以上。LED性能稳定，可在-30~+50oC环境下正常工作。
- ③ **多变换**：LED光源可利用红、绿、蓝三基色原理，在计算机技术控制下使三种颜色具有256级灰度并任意混合，即可产生256×256×256（即16777216）种颜色，形成不同光色的组合。LED组合的光色变化多端，可实现丰富多彩的动态变化效果及各种图像。
- ④ **高新技术**：与传统光源的发光效果相比，LED光源是低压微电子产品，成功地融合了计算机技术、网络通信技术、图像处理技术和嵌入式控制技术等。传统LED灯中使用的芯片尺寸为0.25mmX0.25mm，而照明用LED的尺寸一般都要在1.0mmX1.0mm以上。LED裸片成型的工作台式结构、倒金字塔结构和倒装芯片设计能够改善其发光效率，从而发出更多的光。LED封装设计方面的革新包括高传导率金属块基底、倒装芯片设计和裸盘浇铸式引线框等，采用这些方法都能设计出高功率、低热阻的器件，而且这些器件的照度比传统LED产品的照度更大。

### LED灯具产品主要参数

- ① **光通量**：主要指产品的亮度，灯具通过消耗电能而发出光能，光通量越大、发出的光能越多。因此它是表征光源发光能力的指标，当两灯功耗相同时，光通量越大，灯具越好。一般的LED灯具及时能达到90-110lm/W 好的灯具甚至能达到120-150lm/W。（传统白炽灯1015lm/W 节能灯30-65lm/W）。
- ② **显色指数**：显色指数指对一个颜色的再现能力。显色指数越高，颜色越正。通过与同色温的参考或基准光源（白炽灯或画光）下物体外颜色的比较。还原物体本真色彩的百分比，能正确表现物质本来的颜色需使用显色指数高的光源，其数值接近100，显色性最好。
- ③ **色温**：指光发出的颜色，色温越高发的光偏蓝，色温越低。发的光偏红。是以太阳光为参照标准。常规的色温有3种。暖光(黄光) 2700K 3500K 代表符号：RN。中性白 4300-5000K 代表符合：RZ 白光(冷白) 5800-6500K 代表符号：RR。具体表示如下：



常见色温表

朝阳及夕阳	2000K-3000K
日出后一小时阳光	3500K
早上及午后阳光	4300K
平常白昼	5000-6000K
晴天中午太阳	5400K
阴天	6000K以上
晴天时的阴影下	6000-7000K
雪地	7000-8500K
蓝天无云的天空	10000K以上
蜡烛及火光	<1900K
家用钨丝灯	2900K
摄影用钨丝灯	3200K
摄影用石英灯	3200K
普通日光灯	4500-6000K
水银灯	5800K
电视屏幕	5500-8000K

- ④ **功率因素**：即电源转换光源的功率补偿。功率因素的大小取决于驱动电源的功率因素。功率因素越大，转换效率越好
- ⑤ **散热能力**：LED产品的散热能力直接影响到产品的使用寿命，光衰率等。功率越高的产品和点亮时间越长的产品对散热的要求越高。常规的LED产品会使用金属外壳加内置或外置散热片为灯具散热。

### LED产品与传统白炽灯、节能灯省电节能对比

假设一场所或一家庭满足其照明需要的总亮度要求是：900-1200lm × 10

灯具节能对比 (900-1200lm × 10)			
对比参数	白炽灯 (15-25lm/W)	节能灯 (30-65lm/W)	LED灯 (90-150lm/W)
同亮度需要的W数 W数=总光通量 ÷ 单W流明	≈ 60W	≈ 18W	≈ 8W
每小时耗电量 用电度数=时间 × 功率 (千瓦)	0.06度	0.018度	0.008度
按每天点亮h小时计算	0.3	0.09	0.04
按总数量10只灯每天用电瓦数	3	0.9	0.4
按一年365天总瓦数计算	1095	328.5	146
对比LED灯节能比例	节能 ≈ 85%以上	节能 ≈ 55%以上	