

中等专业学校试用教材

矿山照明信号与通讯讲义

刘荣玉 编

煤炭工业部教育司教材编辑室

中等专业学校试用教材

矿山照明信号与通信讲义

刘荣玉 编

煤炭工业部教育司教材编辑室

内 容 提 要

本书包括矿山照明、信号与通讯三部分内容，共分五章，介绍矿山电气照明、生产信号、运输信号、调度信号及井下环境监测信号、矿山通讯等。每章均附有复习题。

本书联系我国煤矿生产实际，对常用的照明、信号与通讯设备、元件和典型电路原理进行了讨论，并介绍了有关新产品、新技术在煤矿中的典型应用。

本书是煤炭中等专业学校、职工中专、技工学校和职工培训班煤矿电气化专业、机电专业的试用讲义，也可供煤矿电气工程技术人員参考。

中 等 专 业 学 校 试 用 教 材

矿山照明信号与通讯讲义

刘 玉 荣 编

*

煤炭工业部教育司教材编辑室（内部发行）
（北京市成府路中国矿业学院北京研究生部内）
中国矿业学院印刷厂印刷

*

开本 787×1092 毫米 1/16

印张 11 3/8

字数 237 千字

印数 1—8000

1985 年 6 月第 1 版

1985 年 8 月第 1 次印刷

定价 2.30 元

说 明

《煤炭教材通讯》1983年3月第一期上,进行了关于中专煤矿电气化,煤矿机电两专业是否应增设“矿山照明、信号及通讯”课及其教学内容的讨论。江西煤炭工业学校刘荣玉编写了这本书稿,投寄我室。鉴于目前没有教材,我们请河南省煤炭工业学校刘树栋审阅后,作为交流讲义印刷,推荐使用。

目前,尚未制定此课程的教学大纲。试用中,学时、内容的取舍,请各校自行确定。并希望不断总结教学经验,提出修改意见和建议,以便今后组织编写正式教材。

煤炭工业部教育司教材编辑室

1984年12月

目 录

第一章 矿山电气照明	(1)
第一节 照明技术的基本概念	(1)
第二节 电气光源	(4)
第三节 矿用照明灯具	(7)
第四节 井下照明灯的选择	(9)
第五节 矿井照明设备及照明线路	(13)
第六节 可控硅直流变压器	(19)
第七节 矿灯及充电设备	(21)
第二章 矿山生产信号	(25)
第一节 矿山信号的一般概念	(25)
第二节 矿山信号设备	(26)
第三节 矿山信号系统图的绘制原则	(33)
第四节 采区信号系统	(33)
第五节 提升信号系统	(37)
第三章 矿山运输信号	(55)
第一节 一般概念	(55)
第二节 大巷运输的自动闭塞信号	(56)
第三节 井底车场信、集、闭系统	(57)
第四节 电机车运输信号电气集中电路	(65)
第四章 矿山调度信号及井下环境监测信号	(81)
第一节 概述	(81)
第二节 矿山调度信号系统	(82)
第三节 井下环境监测信号系统	(95)
一、MJC-100型集中监测装置	(95)
二、AYJ-1型瓦斯遥测警报仪	(112)
第五章 矿山通讯	(123)
第一节 概述	(123)
第二节 电话机	(124)
第三节 人工电话交换机	(138)
第四节 自动电话交换机的概念	(148)
第五节 矿山调度电话通讯	(152)

第六节 矿井专用通讯.....	(158)
一、SKH-1型双工扩音电话.....	(158)
二、ZDD-11型电力线载波电话.....	(160)
三、XC-76 ₄ 型井筒电话.....	(165)
第七节 综合机械化工作面的扩音通讯与信号.....	(169)
一、工作面的扩音通讯与信号系统.....	(169)
二、CK-1型工作面信号、通讯和控制系统.....	(171)

第一章 矿山电气照明

内容提要

电气照明在煤炭工业生产中具有特别重要的意义。本章介绍了常用照明术语和电气光源；针对煤矿生产的特点，讨论了矿用照明灯具及选型，矿井照明设备及线路；对目前广泛应用的可控硅直流变压器、矿灯及充电设备的电路结构和性能也作了必要的介绍。

第一节 照明技术的基本概念

一、可见光

能量以电磁波或粒子形式发射或传播的称为辐射。发光体发射的辐射能中，仅仅有很少一部分能直接引起视觉，这部分辐射能称为可见光或光，它仅占电磁波谱中很窄的一段，如图 1-1 所示。光能传播与电磁波的传播方式相同，只是波长不同而已，所以光又称为光波。可见光的波长为

$$\lambda = 380 \sim 780 \text{ nm}$$

$$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$$

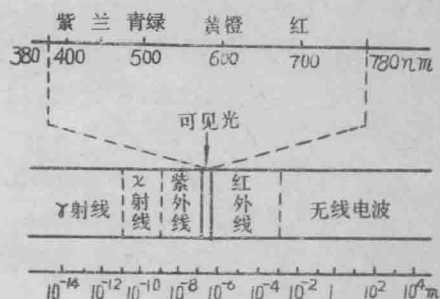


图 1-1 电磁波谱

在可见光范围内，不同波长的光给人的颜色感觉不同，能引起红、橙、黄、绿、青、兰、紫等七种颜色的感觉。波长大于 780 纳米的辐射能称为不可见的红外线和各种电磁波；波长小于 380 纳米的辐射能称为不可见的紫外线和各种射线。

实验证明，能量相等而波长不同的可见光，对人眼除引起不同颜色的感觉外，还会引起不同强度的感觉。这种现象说明人眼对于光谱中可见部分各种波长的光，具有不同的灵敏度，在白天或光线较强的地方，对波长为 555 纳米的黄、绿色光最灵敏，称为最大光谱灵敏度或光谱发光效率的最大值，波长距 555 纳米越远，灵敏度越低。图 1-2 为人眼相对光谱灵敏度曲线。假定人眼对波长 555 纳米的黄、绿色光的灵敏度为 1，则在波长接近 380 纳米和 780 纳米处相对灵敏度远较 1 为小。

二、光通量

发光体的单位时间内，向周围空间辐射并引起视觉的能量称为光通量，用符号 ϕ 表示。

光通量 ϕ 与相对光谱灵敏度（或相对光谱发光效率） V_λ 的关系式为

$$\phi = K_m \int_{380}^{780} P_\lambda V_\lambda d\lambda \quad (1-1)$$

式中

V_λ ——相对光谱灵敏度；

$P_\lambda d\lambda$ ——在波长 λ 和 $\lambda + d\lambda$ 之间的辐射功率；

$K_m = 680 \text{ lm/W}$ ——最大光谱灵敏度，

它表示波长为 555 纳米的单色光通量与对应的辐射功率之比。

光通量的单位为流明 (lm)，1 流明相当于波长为 555 纳米的单色辐射，功率为 1/680 瓦时的光通量。

三、发光强度 (光强)

光源在给定方向单位立体角内所辐射的光通量称为光源在该方向上的发光强度 (简称光强)，其符号为 I ，单位为坎德拉 (cd)，即流明/球面度。

对于向各方向上均匀辐射光通量的光源，各方向的光强相等，其值为

$$I = \frac{\phi}{\omega} \quad (1-2a)$$

式中 ϕ ——光源在 Ω 立体角内所辐射出的总光通量 (lm)；

Ω ——光源发光范围的立体角 (sr)。

因球体包含的立体角 $\Omega = 4\pi$ (球面度)，所以，如果点光源向四周均匀发射光通量，则其平均球面发光强度为

$$I = \frac{\phi}{4\pi} \quad (1-2b)$$

如果发光体所辐射的光通量在各个方向上不相同，则某一方向上的发光强度可用下式表示

$$I = \frac{d\phi}{d\Omega} \quad (1-2c)$$

式中 $d\Omega$ ——点状光源所对应的某一立体角素；

$d\phi$ —— $d\Omega$ 立体角素中所通过的光通量素。

四、照度

照射于被照面上的光通量密度，即光通量与其所照射的表面积之比，称为照度 E ，是衡量照明质量的主要指标。

被光均匀照射的平面上的照度为

$$E = \frac{\phi}{S} \quad (1-3a)$$

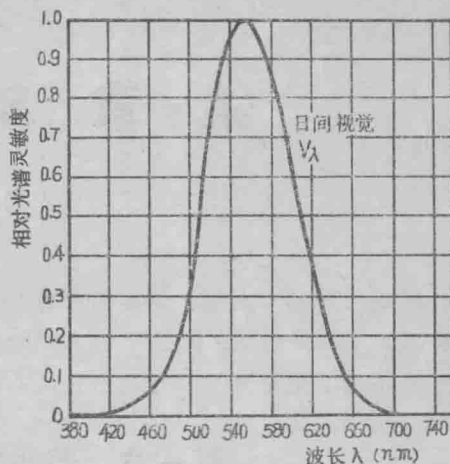


图 1-2 人眼相对光谱灵敏度曲线

式中 ϕ ——光通量 (lm);

S ——被照面积 (m^2)。

照度的单位为勒克斯 (lx), 1 勒克斯等于 1 流明的光通量均匀投射到 1 平方米面积上的照度。

如果被照面上的光通量分布不均匀时, 则被照面上某点的照明度为

$$E = \frac{d\phi}{dS} \quad (1-3b)$$

式中 dS ——被照面积素;

$d\phi$ ——入射到 dS 面积素的光通量素。

五、发光效率

照明灯的发光率是指光源所发出的全部光通量 ϕ 与其全部输入功率 P 之比

$$\eta = \frac{\phi}{P} \quad (1-4)$$

发光效率的单位为流明/瓦 (lm/W), 对于一般白炽灯 $\eta = 6.5 \sim 19 \text{ lm/W}$, 荧光灯 $\eta = 25 \sim 55 \text{ lm/W}$ 。

六、光的吸收、反射及透射

光通过媒质 (空气、液体、固体) 传播时, 一般都发生吸收、反射及透射等现象。

1. 光的吸收

光束在媒质中传播时其强度越来越弱, 在这个过程中, 光的一部分能量转变为其他形式的能量 (如热能), 这就是媒质对光的吸收。通常用吸收系数 α 来表征媒质对光的吸收作用。吸收系数是被媒质吸收的光通量 ϕ_a 与入射到媒质上的光通量 ϕ 之比

$$\alpha = \frac{\phi_a}{\phi} \quad (1-5)$$

2. 光的反射

光从一种媒质传播到另一种媒质时, 有一部分或全部自分界面射回原来的媒质, 这种现象叫做光的反射。

用反射系数 ρ 来衡量物体对光的反射能力, 反射系数是自物体反射的光通量 ϕ_p 与入射到物体上的光通量 ϕ 比之

$$\rho = \frac{\phi_p}{\phi} \quad (1-6)$$

实验证明, 煤的反射系数约在 0.03~0.05 之间。岩石的反射系数约为 0.10~0.37, 其中沙岩为最大。

表 1-1 列出了一些不同物质的反射系数。比较表中数据可知, 由于煤和岩石的反射系数远远低于其他物质, 所以矿井内需要加强人工照明, 以便增加照度。将运输大巷和峒室等的顶棚与墙壁粉刷白灰, 可以增大反射系数。

表 1-1

不同物质的反射系数

物 质 名 称	反 射 系 数	物 质 名 称	反 射 系 数
镀银镜面玻璃	0.70~0.85	沙岩、铁矿岩	0.21~0.37
白珐琅瓷	0.60~0.75	石灰岩	0.20~0.30
浅颜色的表面	0.5以上	石英岩	0.09~0.18
浅灰色的表面(红、绿、天兰)	0.20~0.50	页岩	0.07~0.20
暗颜色的表面	0.2以下	煤	0.03~0.05

3. 光的透射

光从一种媒质射入另一种媒质,并从这种媒质穿透出来的现象叫光的透射。用透射系数 τ 来衡量光在透射前后光通量的变化。透射系数是透过媒质的光通量 ϕ_τ 与投射到媒质上的光通量 ϕ 之比

$$\tau = \frac{\phi_\tau}{\phi} \quad (1-7)$$

透射系数与媒质的厚度有关,厚度愈大则透射系数愈小。

一般地说,光线投射到物体上都会同时发生反射、透射和吸收现象,如图1-3所示。按照能量守恒定律

$$\phi = \phi_\rho + \phi_\tau + \phi_\alpha$$

等式两边同除以 ϕ 得

$$\frac{\phi_\rho}{\phi} + \frac{\phi_\tau}{\phi} + \frac{\phi_\alpha}{\phi} = 1$$

$$\text{即} \quad \rho + \tau + \alpha = 1 \quad (1-8)$$

即物体的反射系数、透射系数和吸收系数之和等于1。

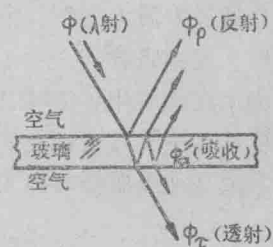


图 1-3 光的反射、透射和吸收示意图

第二节 电气光源

目前用于照明的电光源,按发光原理可分为两大类:一类是热辐射光源,如白炽灯和卤钨灯(包括碘钨灯和溴钨灯);另一类是气体放电光源,如汞灯、钠灯等。汞灯分低压汞灯(荧光灯)和高压汞灯(高压水银灯)两种;钠灯分高压钠灯和低压钠灯两种。本节只介绍常用的白炽灯和荧光灯。

一、白炽灯

白炽灯是重要的热辐射光源,靠电流加热灯丝至白炽状态而发光。

图1-4是普通照明白炽灯的构造简图。它由玻璃泡壳、灯丝、支架、引线和灯头等几部分组成,在非充气灯泡中,玻璃灯泡被抽成真空,而在充气灯泡中,玻璃泡抽成真空后充

入惰性气体，如氩、氮混合气体或氩、氙混合气体，目的是减少钨丝的蒸发，提高发光效率，节约电能。

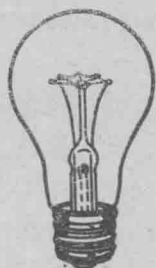


图1-4 白炽灯的构造简图

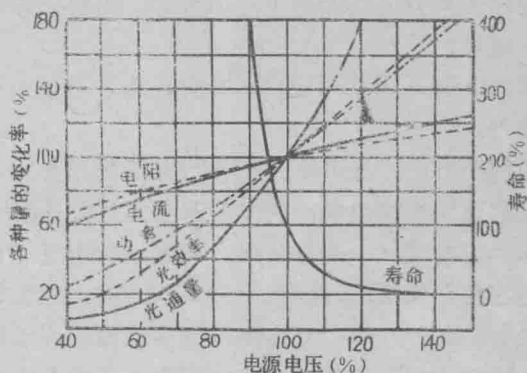


图1-5 电源电压变化对白炽灯光电参数的影响

白炽灯工作时，其光电参数随线路电压的变化而变化，如图1-5所示，在额定电压下，白炽灯的寿命一般为1000小时，但当电压高出额定值5%时，灯泡寿命约减短50%，当电压低于额定值10%时，光通量即减至额定值的70%左右，故要求电源电压的偏移不大于 $\pm 2.5\%$ 。

白炽灯虽然光效率低（ $6.5 \sim 19 \text{ lm/W}$ ）、寿命短，但具有装置简单，使用方便，显色性好，起动快等优点，因此目前仍然得到广泛应用。

二、荧光灯

荧光灯是一种气体放电光源，靠水银蒸汽放电时辐射的紫外线去激发灯管内壁的荧光物质使之发出可见光。

荧光灯又称日光灯，由玻璃制成的细长灯管两端装有灯丝，玻璃管的直径和长度取决于灯的容量及电压，管壁内层涂有白色荧光物质（荧光粉），两端的灯丝上涂有电子发射物质（电子粉），称为阴极。它以一对杆形灯脚从管端引出。管内抽成真空后充以少量惰性气体，例如氩、氮、氙等，并注入微量的液态水银（约 $60 \sim 80$ 毫克）。

荧光灯的构造如图1~6所示。

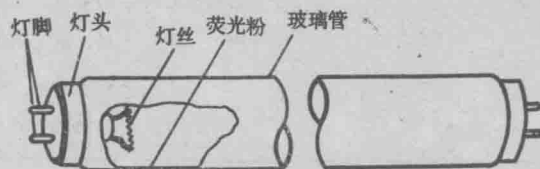


图1-6 荧光灯的构造

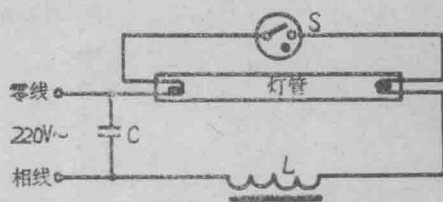


图1-7 荧光灯的典型电路

荧光灯的光效取决于电源电压和频率，在工频电压下，光效一般在 $25 \sim 55$ 流明/瓦，目

前国际先进水平已达到80~90流明/瓦。荧光灯的光色取决于荧光物质,管内壁涂卤磷酸钙,可得到较好的日光色,适应于煤矿使用。

荧光灯的典型电路如图 1—7 所示。图中L 为镇流器, S 为起动器, C 为改善功率因数而并联的电容器。

起动器 S 加入电路中起自动开关作用,它是由U形双金属片(动触极)和静触极构成的辉光放电装置。

目前照明方面广泛采用的荧光灯是阴极预热式,其起动过程如下:接通电源时,起动器两个电极间开始辉光放电,使 U形双金属片受热膨胀而与静触极接触,此时电源、镇流器、灯丝和起动器构成一个闭合回路,流过起动电流,它比工作电流大,其大小由 L 的阻抗决定,此电流使灯丝预热,温度达800~1000℃。但当起动器的两个触极闭合后,辉光放电便立即停止。经1~2秒钟后,双金属片因冷却而与静触极分开,切断灯丝的加热回路,此时由于镇流器的感抗作用,产生一个比电源电压高得多的感应电势(可达1.4~4 倍工作电压),此高压加在已经预热的两阴极间,使灯管内惰性气体电离而放电,同时使液态水银汽化游离,水银汽化后猛烈地碰撞惰性气体分子而放电,辐射出大量的紫外线,紫外线激发灯管内

表 1-2 常用照明电光源的主要特性比较

光源名称	白炽灯	卤钨灯	荧光灯	荧光高压汞灯	高压钠灯
额定功率 W	10~1000	500~2000	6~125	50~100	250, 400
光效 lm/w	6.5~19	19.5~21	25~67	30~50	90~100
平均寿命 h	1000	1500	2000~3000	2500~5000	3000
一般显色指数 R_a ①	95~99	95~99	70~80	30~40	20~25
起动稳定时间 S	瞬 时	瞬 时	1~3	240~320	240~320
在起动时间 min	瞬 时	瞬 时	瞬 时	5~10	10~20
功率因数 $\cos\varphi$	1	1	0.33~0.7	0.44~0.67	0.44
电压偏移允许 $\pm\%$	2.5	2.5	5	5	5
频闪效应	不明显	不明显	明 显	明 显	明 显
耐震性	较 差	差	较 好	好	较 好
适应场合	地面和井下一般照明和事故照明	地面大面积且无振动的建筑物照明	地面和井下最经济的电光源	高度5米以上 的厂房、广场和道路等处的照明	对照度要求高、对光色要求小的场所,如煤矿、露天场地、铸工车间、道路照明等

注① 光源的显色指数是指在待测光源照射下,物体的颜色与在另一相近色温的黑体或日光参照光源照射下,物体颜色相符合的程度。颜色失真少,显色指数高,光源的显色性好,国际上规定参照光源的显色指数为100。

壁涂复的荧光粉后，发出可见光。当起动器触点在接近交流电源过零时断开，产生的高脉冲不足以使荧光灯点燃时，便自动作第二次起动。因此起动器和镇流器对荧光灯提供了预热电流和起动电压。起动器内还装有小电容器 C_2 （图中未画出），是用来消除日光灯起动时对附近无线电设备的干扰。

日光灯的平均寿命为其光通量降到额定值70%的工作小时数，一般为2000~3000小时，热阴极荧光灯的寿命受起动次数的影响，故在使用时不要频繁起动。

荧光灯温度较低，一般灯管温度为40~50°C，灯丝也只有800~1000°C，不及白炽灯灯丝温度高（2500°C）。因此，荧光灯易于制成防爆型。

常用照明电光源的主要特性比较见表1—2。

第三节 矿用照明灯具

为了合理利用光通量，获得足够的照度和舒适的照明，并使灯泡不受外界的碰损，在光源外面均附加一些附件。光源与附件的总和称为灯具。

灯具分为两大类：近距离照明用的灯具称照明灯，远距离照明用的灯具称探照灯。

对于矿井下照明灯的要求是：灯罩坚固，能防止水分和灰尘的侵入，在有瓦斯和煤尘爆炸危险的矿井内。还要有防爆性能。

根据《煤矿安全规程》规定：在不同的矿井条件和不同的地点分别采用三种类型的照明灯，即矿用一般型、防爆安全型和矿用隔爆型。

一、矿用一般型照明灯

矿用一般型照明灯是专为适应矿井使用条件设计和制造的照明灯具，外壳结实，有很好的防潮性，在井下使用中能保持良好的绝缘。

矿用一般型照明灯适用于无瓦斯及煤尘爆炸危险和通风良好的环境中照明。其型号为KY—60—1、KY—60—2、KY—100—1、KY—100—2。其中K表示“矿”用，Y表示“一般”（即普通）型，数字表示灯泡瓦数，1和2表示电接线盒数。

KY—60—1型照明灯的构造如图1—8所示。钢壳1是模压制成的，钢壳上焊有一个带卡口3的灯座2。外壳上有一个环圈4，用以装设铁丝保护网，保护网内装有6毫米厚的玻璃保护罩5。玻璃保护罩用透明玻璃或用内表面磨砂的玻璃制成。玻璃罩是用穿过保护网下面环状物7的螺丝钉6托住，并利用胶皮垫圈8与外壳密闭。灯上装有铁钩以便吊挂。电缆经过密闭填料（沥青）盒10与灯头接线架9相接。这种灯是用三芯电缆作为进线的，其中二根为电源线，一根为接地线。KY—60—2型有两个电缆接线盒，可以不用分线直接将灯接在干线上。其余与KY—60—1型基本相同。

KY—100型照明灯的功率为100瓦，可用于对照度要求稍高的地点，如井底车场及附近巷道、机电硐室、装车站等。

二、防爆安全型照明灯

矿用安全型照明灯除符合矿用一般型照明灯的条件外，还要保证当灯泡一旦被打破时，不致因灯丝的高温而引起瓦斯，煤尘爆炸。

矿用安全型照明灯适用于瓦斯的矿井中通风良好的巷道或机电硐室、井底车场等场所作固定式连续照明。矿用安全型照明灯的型号有KA-60-1、KA-60-2两种。其中A表示“安全”型，其余符号意义与前面相同。

KA-60型照明灯的构造如图1-9所示。当螺丝钉2被拧紧后，灯泡靠玻璃罩内壁三个互成120度的突出物1的挤压，克服弹簧3的推力而进入灯座之中，接通触点4而工作。当玻璃罩被取下或损坏时，在弹簧3的作用下，灯泡就从灯头中被弹出，脱离触点4，自动切断电源，切断时的火花则在消弧室内被熄灭。

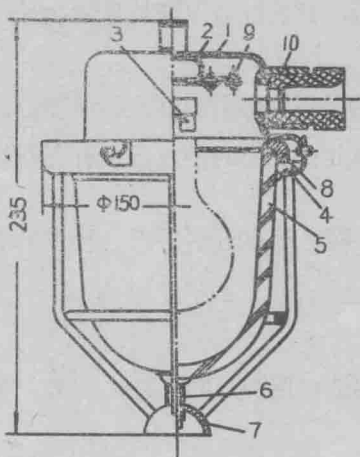


图1-8 矿用一般型照明灯

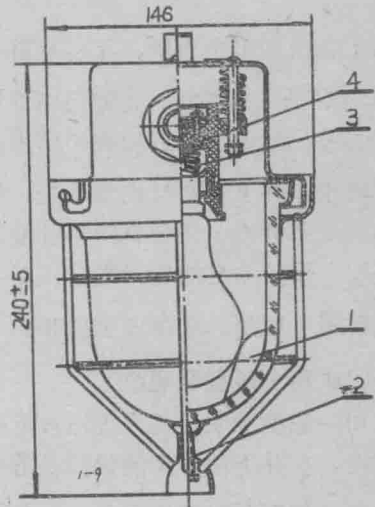


图1-9 矿用安全型照明灯

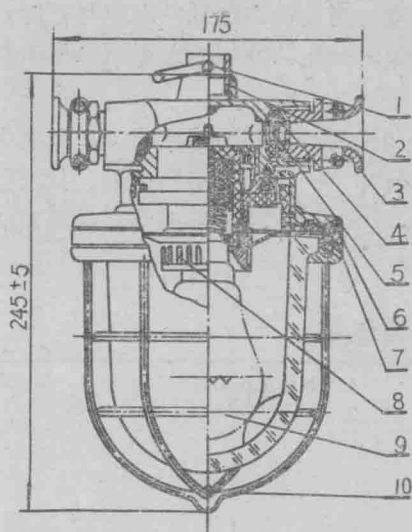
这种灯的缺点是当灯罩不是全部被损坏时，往往灯泡不能弹出而电路也不能可靠地自动切断。因此，这种灯也只能被认为是比矿用一般型照明灯较安全一些而已。

三、矿用隔爆型照明灯

矿用隔爆型照明灯要求有一个能承受8个大气压的钢化玻璃保护罩和一个很坚固的金属外壳，保证当灯内发生瓦斯时，灯罩不会爆破，同时灯罩与外壳接缝处有足够的宽度，当火焰喷出灯外时，其温度已降至瓦斯点燃温度以下，保证不致引起外部瓦斯爆炸。

1. 矿用隔爆型白炽灯

矿用隔爆型白炽灯的型号为KB-60和KB-200型，其中B表示“隔爆”，灯的构造如图1-10所示，其中关键的元件是钢化玻璃的外罩，能承受8个大气压的压力，因而是隔爆的。



矿用隔爆型照明灯适用于高瓦斯矿及有煤尘爆炸危险的煤矿井下各巷道和采、掘工作面照明。

2. 矿用隔爆型荧光灯

矿用隔爆型荧光灯的型号有KBY-15、KBY-20等几种，其中Y表示“荧光”灯，其外型如图1-11所示。这种灯除了灯罩和外壳具有隔爆结构外，其余电路原理与普通荧光灯完全一样。

图1-10 矿用隔爆型白炽灯

1—三角吊环；2—束节；3—进线嘴；4—隔爆垫；
5—垫圈；6—壳体；7—铝座；8—塑料灯座；
9—灯泡；10—灯盘

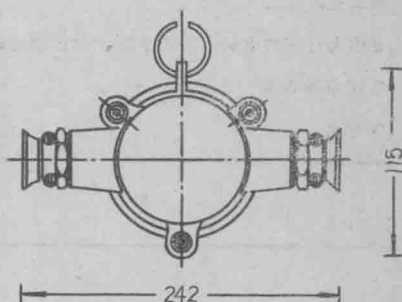
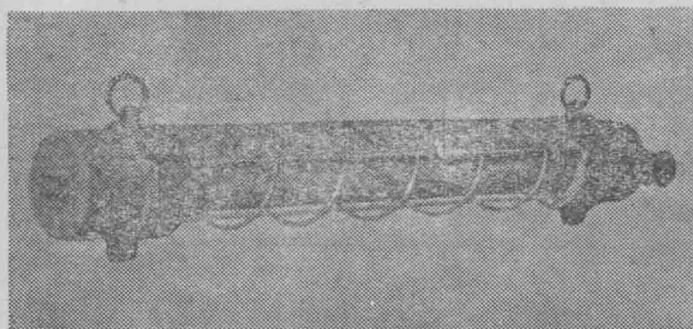


图1-11 矿用隔爆型荧光灯

KBY-15 (20) 矿用隔爆型荧光灯适用于瓦斯和煤尘爆炸危险的矿井中，供井底车场、中央变电所、采区变电所等处照明用。

第四节 井下照明灯的选择

根据《煤矿安全规程》规定，井下列地点必须有足够的照明：

1. 井底车场及其附近；
2. 机电峒室、调度室、机车库、火药库、保健站、信号站等；
3. 使用机车的巷道、兼作人行道的运输机巷道、升降人员的绞车道以及升降物料和人行交替使用的绞车道；
4. 主要巷道的交叉点（不包括回风巷道）和采区车场；
5. 从地面到井下的专用人行道；

6. 综合机械化的采煤工作面。

在进行照明设计时，必须考虑到保证有足够的照度。为此，在选择井下照明灯时，其光源的安装功率不得低于《煤矿工业设计规范》（1979版）规定的井下固定照明单位面积安装功率（见表1—3）。

根据上述规定，参照有关资料（如美国标准局1976年的《矿井照明标准》、苏联煤炭工业部1976年《煤矿与油母页岩矿技术运行规程》）以及井下照度初步实测结果，我国已经拟定了井下照明照度参考值如表1—4所示。应该指出，表中推荐的最低照度值是比较低的，如认为照度不足，也可适当增加。

表 1 - 3 井下固定照明单位面积安装功率

照 明 地 点	单位面积安装 功率 W/m^2	备 注
采区装车站、上下山车场、马头门峒室、翻车机峒室、火药发放 峒室、机电峒室、调度室、电机车库	6 ~ 8	
胶带提升斜井、采区输送机巷道、无极绳运输巷道	2	
候车室、乘人车场	3 ~ 4	
兼作人行道的电机车运输巷道、采区轨道运输巷道、行人斜井	1 ~ 1.5	单轨取大值双轨取小值
井底车场巷道	2 ~ 3	同上
保健站	20 ~ 25	

表 1 - 4 井下照明照度参考值

序 号	地 点	最低照度 (lx)
1	井底车场及其附近	10
2	机电峒室、调度室、机车库、火药库	10
3	保健站	75
4	信号站	20
5	候车室	5
6	使用机车的巷道、兼作人行道的运输巷道、上下山绞车道及升降物料和人行交替的绞车道	2
7	主要巷道的交叉点（不包括回风巷道）和采区车场	10
8	专用人行道	1
9	采掘工作面	5

一般井下照明灯的选择可按下述方法进行：首先根据《煤矿安全规程》和《煤矿工业设计规范》以及有关的规定，确定照度，然后选择照明灯具，拟定布置方案，最后进行照度计算，并得出光源的安装功率。

照度的计算方法有多种，各有其适用范围。但这些计算方法实际上采用不多，因为一般巷道及峒室都有一些照明经验数据可循，利用表 1—5 的数据很快就可以估算出白炽灯数及灯间距离。

表 1-5 井下白炽灯间距的规定

安 装 地 点	照明灯间的距离 (m)	灯 泡 功 率 (W)
井底车场及其附近	4 ~ 6	60 ~ 100
机电峒室	2 ~ 3	60 ~ 100
装车站	2 ~ 3	60 ~ 100
机械化运输巷道	12 ~ 20	60 ~ 100
综采工作面①	4.5 ~ 6.6	

注① 参考国外综采工作面使用 3 × 4 W、3 × 8 W 或 60 W 以下白炽灯的灯间距离确定的。

若采用 15 瓦荧光灯，则灯间距离不应超过 60 瓦白炽灯的距离。

照明灯的防爆类型按照《煤矿安全规程》规定，选用符合要求的 防 爆 类 型，见表 1—6。

表 1-6 照明灯具防爆类型的选用

使用场所类别	煤(岩)与沼气突出的矿井和沼气喷出的巷道区域	沼 气 矿 井			
		井底车场、总进风道或主要进风道		采区进风道	回风巷道、主要回风巷道、采区回风巷道、工作面和工作面进风、回风道
		低沼气矿井	高沼气矿井		
照 明 灯 具	矿用防爆型 (防爆安全型除外)	矿用一般型	防爆安全型	矿用防爆型	矿用防爆型 (防爆安全型除外)

矿井地面生产系统及辅助建筑物照度参考值见表 1—7、表 1—8。根据所要求的最低照度与相应房间的面积，查看白炽灯和荧光灯在一般房间内的安装功率 (表 1—9)，便可确定所需照明灯的功率和盏数。