

# 一种闪光式夜间能见度仪

王岱臣 孙学法 王金铭

(空军气象学院)

## 一、概述

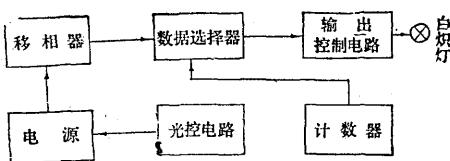
当前，军队和地方基层气象台站夜间能见度的测定，通常是选择一定距离上的白炽灯，通过观察其能见与否及清晰程度，然后凭经验来确定能见度数值。由于灯光的光强度和分布很难掌握，加上被测灯（含专设灯）在当时天气条件下，并不一定符合“能见”，即刚好能清楚看见目标灯的发光点的标准，所以估计的能见度有主观随意性，对使用单位产生许多不容忽视的后果。为了解决基层气象台站夜间能见度的观测精度问题，我们将传统的目光灯观测方法和自动控制技术相结合，使一个专设灯在一个点上顺序发出一组光强递减的闪光。由于每次闪光代表相应的能见度，因而当能见度好时，看到的闪光次数就多；能见度差时，看到的闪光次数就少。观测者即可根据单位时间内灯

光闪亮的次数来定量地测定能见度。这种“程控能见度目标灯”的原理和作用，即是一种闪光式夜间能见度仪。经几个基层台试用和空司气象局组织鉴定，认为该仪器灯光信号简明，观测方便，可以分档显示气象能见度，提高了现行常规观测方法的准确性。仪器结构简单，工作稳定可靠。

## 二、仪器的结构与工作原理

闪光式夜间能见度仪由计数器、移相器、数据选择器、输出控制电路、光控电路、电源整流器和白炽灯组成（见附图）。

其中，计数器为数据选择器提供所需进制的数据；移相器可输出多路初相角不同的50Hz脉冲信号，数据选择器能根据数字信号，按时序选出一路移相脉冲；输出控制电路，受前级移相脉冲的控制，可输出由高到低的不同电压，使白炽灯发出不同发光强度



附图 夜间能见度仪结构框图

的闪光；光控电路在于保证仪器夜开昼关。

根据气象学基本原理，应知道灯光强度( $I$ )、灯与观测点之间的距离( $L$ )、人眼的视觉感阈——人眼发现点光源的极限光强度( $E_v$ )时，夜间能见度( $V$ )可按下式计算：

$$V = \frac{3.914L}{\ln I - \ln E_v - 2 \ln L}$$

对于航空气象学而言，由于肉眼对比感阈值要求较高，其值为0.05，则将上式改写为：

$$V = \frac{3L}{\ln I - \ln E_v - 2 \ln L}$$

式中  $E_v$  的平均值为  $2 \times 10^{-7} l x$ 。

由上式可看出，在  $E_v$ 、 $L$  已知的情况下，若灯光强度  $I$  可确定，则灯光符合能见标准时所相当的气象能见度就可确定。灯光强度可用照度计在实验室进行测定，也可用特定灯泡的光强-电压关系曲线来确定。因此，只要确定了  $L$ 、 $I$ ，即可确定能见度。例如对于航空气象学来说，当灯泡安置在1500m 距离上，当其发光强度分别为40.5、4.27、1.39、0.95 和 0.7cd 时，则分别代表能见度为1、2、4、6、10km。对某一特定的 220V、60W 灯泡来说，其相当上述光强的供电电压分别为 188、102、81、75 和 71V。由此可见，仪器电路部分的职能，在于顺序提供规定的电压，而且要保证仪器是在夜间工作。

### 三、仪器的主要性能指标

1. 本仪器的五次闪光，分别代表能见度1、2、4、6、10km；闪光的次数可扩展到

八次，分别代表能见度1、1.5、2、2.5、3、4、6、10km。根据台站的需要，各闪光代表的能见度还可自行调整。

2. 闪光的周期一般为25s，周期可调整。

3. 仪器能自动实现夜开、昼关。

4. 工作电压为  $220V \pm 10\%$  波动值，功耗不大于50W，并能连续工作。

5. 工作环境温度为  $-35^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 。

6. 本仪器宜安置在距测站1.5—2.5km 有交流电源的地方。

7. 仪器的示值平均误差，由分档间隔大小决定，平均误差极值为分档间隔值的一半。

### 四、仪器的观测方法

使用本仪器时，对灯光的能见标准和观测前眼睛的暗适应方面，都以《地面气象观测规范》为准。以每周期八次闪光为例，其能见范围如附表。

附表 闪光次数与能见度的对应值

每周期闪光次数	代表能见度 (km)
8	$\geq 10$
7	$\geq 6 \sim < 10$
6	$\geq 4 \sim < 6$
5	$\geq 3 \sim < 4$
4	$\geq 2.5 \sim < 3$
3	$\geq 2 \sim < 2.5$
2	$\geq 1.5 \sim < 2$
1	$\geq 1 \sim < 1.5$
0	< 1

观测时可根据计数器所记录每周期闪光的次数和清晰度，分三种情况取值。如灯光恰好能见，则取该周期闪光次数对应能见范围的下限值；如灯光很清晰，则可取上限值；如灯光清晰度介于上述两者之间，则取中间值。

应当指出，在月夜和暗夜，即使大气透明度相同，月夜观测到的能见度会比暗夜偏低。因此，还需要适当加以修正\*。

\* 参阅《气象》1985年第8期《夜间能见度观测的一些问题》