

作物光照时间的控制*

CONTROL OF CROP ILLUMINATION TIME

郑官杞

Chang Koonkee

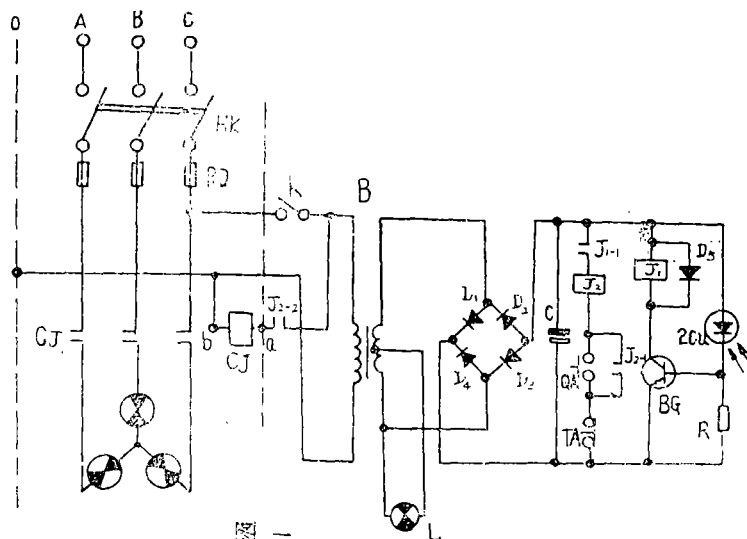
(农机系)

(Department of Agricultural Mechanization)

光照长短决定植物的发育。水稻是短日照作物，而不同品种对日照长短的反应不同，但可以通过对出穗期的变化来观察它们对不同日照长短的反应。当研究水稻品种对日照长短的反应时，往往分为许多级的光长处理，例如11:00, 12:00, 13:00, 14:00...等。在自然环境中，日照长短是有一定的，因而对某些长光照处理必需配备白炽灯来补足光照时间。补足光照时间可以用人工来控制，也可以用自动控制。下面介绍利用光电二极管作为感应元件的光照时间自动控制和自制的作物光照时间控制仪。

一、光照时间自动控制

图一是光照时间自动控制线路。虚线的左边是主电路，在电源总开关HK闭合后，当交流接触器CJ通电流时，负载电灯发亮，进行光照；当CJ无电流时，光照立即停止。虚线的右边是控制电路。当电源总开关HK和变压器开关K闭合时，光源L发亮，



* 本文承邵耀坚教授和刘振宇、陈金乐两位讲师提出宝贵意见，均此致谢。

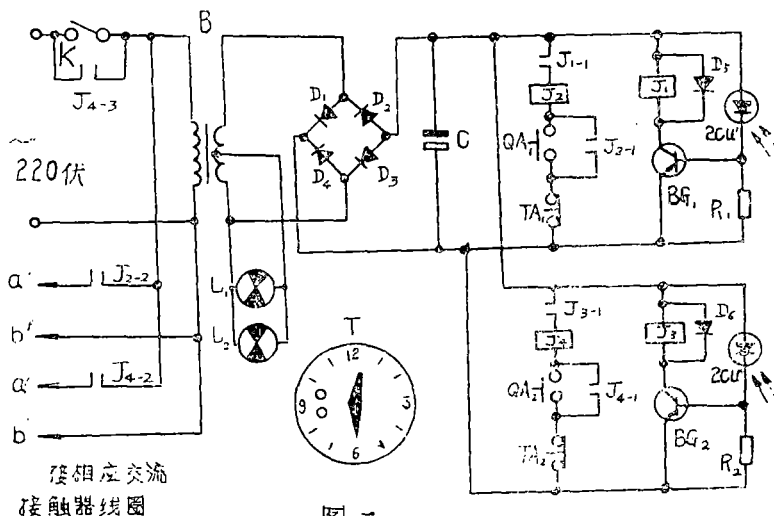
光电二极管 $2Cu$ 被照射, 内阻变小, 晶体管 BG 基极电位降低, 晶体管饱和导通, 继电器 J_1 动作, 它的常开触点 J_{1-1} 闭合, 为光照时间自动控制做好准备。当按下 QA 时, 继电器 J_2 动作, 它的常开触点 J_{2-1} 和 J_{2-2} 闭合, J_{2-1} 的闭合, 其作用是自锁, J_{2-2} 的闭合, 其作用是使交流接触器 CJ 通电流, 交流接触器的常开触点 CJ 闭合, 负载电灯发亮, 随即进入光照状态。

在进入光照状态后, 如用遮光板挡住照射光电二极管 $2Cu$ 的光线, $2Cu$ 的内阻变大, 晶体管 BG 基极电位上升, 晶体管截止, 继电器 J_1 释放, 常开触点 J_{1-1} 复位打开, J_{2-1} J_{2-2} 和 CJ_1 也继而复位打开, 光照立即停止。如果将遮光板移开, 光线再照射 $2Cu$, J_{1-1} 又闭合, 但这时 J_{2-1} 已打开, 因此仍停止光照。所以, 人们可利用上述线路来控制作物的补足光照时间。

二、作物光照时间控制仪

光照时间自动控制线路中的控制电路, 是一个地方或一个室(下面称一个点)的光照时间自动控制电路。在科研上, 往往不仅需要一个点, 而且需要两个点或更多点的光照时间自动控制。下面介绍自制的两个点光照时间自动控制仪。

(一) 控制电路: 图二是具有两个点的光照时间自动控制仪电路图。图中变压器 B 容量是10瓦, 初级线圈电压为220伏, 次级线圈电压为2.5、6、8和12伏。 $D_1 D_2 D_3 D_4$ 是 $2c p 21 A$ 型二极管。 $D_5 D_6$ 是 $2c p 12$ 型二极管。电解电容器 C 额定电压为50伏, 容量为 $100 \mu F$ 。 $J_2 J_4$ 是 $J T X$ 型继电器, 额定直流电压12伏。 $J_1 J_3$ 是 $J R X B-1$ 型继电器, 额定直流电压12伏。 $2Cu'$ 和 $2Cu''$ 是 $2Cu 2$ 型光电二极管。 BG_1 和 BG_2 是 $3 A X 81 B$ 型三极管。 $R_1 R_2$ 是 $510 K \Omega$, $\frac{1}{2}$ 瓦炭膜电阻。 $L_1 L_2$ 为2.5伏聚光小灯珠。 T 是晶体管挂钟。 $QA_1 QA_2 TA_1 TA_2$ 是复合按钮。



图二

(二) 自动遮光装置: 本仪器设计要求控制的光照时间是: 17:30~20:30, 17:30~21:30。开始光照可按 QA_1 和 QA_2 。停止光照可用自动遮光装置。其制作方

法是利用一个晶体管挂钟,在钟面的 8 时 30 分处与 9 时 30 分处各钻一小孔,小孔与钟面中心的距离要小于时针末端与钟面中心的距离,然后将光电二极管 $2Cu'$ 和 $2Cu''$ 分别放在小孔内,并且使光源 L_1, L_2 分别正射 8 时 30 分和 9 时 30 分的小孔。另一方面又将晶体管挂钟的分针剪短,使它的末端与钟面中心的距离小于小孔与钟面中心的距离,这样使分针不会遮光。在进入光照时间以后,当时间到达 8 时 30 分时,时针遮住 $2Cu'$ 的光线,因而 8 时 30 分的控制点立即停止光照。又当时间到达 9 时 30 分时,时针又遮住 $2Cu''$ 的光线,因而 9 时 30 分的控制点也停止光照。

(三) 电源自动切断装置:在电源开关 K 并联与最后一点(本器仪 21:30)有关的常开触点 J_{4-3} (见图二),这样就可以在补足光照全部控制完毕时会自动切断仪器电源。操作步骤:闭合仪器电源开关 K ,依次按 QA_1 和 QA_2 ,这时已进入光照状态,而常开触点 J_{4-3} 也已闭合,然后将仪器电源开关 K 打开。当时间到达最后一点的控制时刻,常开触点 J_{4-3} 会复位打开,达到自动切断仪器电源的目的。

(四) 使用情况和特点:本仪器由本院农学系水稻品种光温生态科研组试用,测得最大绝对误差是 20 秒,而相对误差是 0.5% 以下,准确度较高;在控制补足光照时工作正常,性能稳定,达到设计要求;采用光电二极管作为感应元件,属无触点自动控制,灵敏可靠;设有电源自动切断装置,电源会自动切断,既节约用电,又能延长使用寿命。