

一种新型重复率激光电源

黄东海 远存德 徐振华

(中国科学院上海光机所, 上海 201800)

提要 研制成功一种新型的重复频率激光器电源, 它的主要性能和整体质量都比老式的好, 具有线路简单、没有热源、运行可靠、输出能量和灯光波形稳定等优点。

关键词 激光, 电源, 重复率

1 引 言

我们知道, 重复率激光电源一般主要由充电、预电离、控制电路及放电回路组成。充电部分则有谐振式、恒流式及开关电路式; 预电离一般都采用连续预电离形成, 而放电回路均采用大功率高压大电流可控硅作开关。由于连续预电离放电方式及大功率可控硅的使用给重复率激光电源带来许多缺点, 如体积大、电路复杂、维修量大、元件多及要求高, 特别是有较严重的发热源。为了改进重复率激光电源的性能, 国外有采用脉冲预电离作电源的预电离方式的报道, 但在国内尚无此种电源。

2 工作原理

针对以往激光电源的不足, 我们成功地研制了一种新型重复率激光电源。该电源充电部分采用恒流式充电, 以防止氙灯连通而引起爆炸。由于采用了特殊的脉冲预电离方式, 预电离部分和放电开关合为一体, 整个电源的电路大为简化, 既无笨重的大功率可控硅, 又无发热源。电源的电路原理简图如图 1 所示。

当主电容器 C_1 充电完毕, 脉冲预电离回路中的电容 C_2 也充电到所需要的电压。如果触发线路发出触发放电信号, 可控硅 SCR 被触发而导通, 这时 C_1 对脉冲变压器 T 的原边放电, 脉冲变压器的副边感应出高电压, 该电压和主电容 C_1 上的电压串联叠加使氙灯游离击穿, 于是 C_1 上的电荷通过氙灯游离通道泄放而实现对氙灯的放电过程。从电路图可知: 线路中只用一个脉冲变压器就可以实现预电离和放电两个过程, 而且实现这两个过程所用的元件仅需要很小功率的可控硅、小体积电容器和脉冲变压器, 其电路图也非常简单, 因此除了电源的体积大为缩小及无

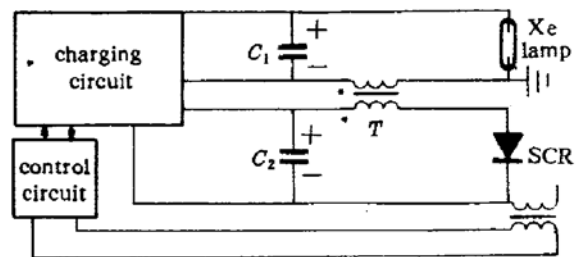


Fig. 1 Theoretical circuit of the power supply

发热源等优点外,电源的性能也有较大的改善,特别是再也不会出现预电离失败的现象。

3 性能实验

为了考核该种电源的各项性能,进行了以下实验。

3.1 氙灯使用寿命实验

在传统重复率电源工作条件相似的实验条件下,即注入每支氙灯能量为 50 J 及放电频率为 2 Hz 的条件下,对电源作两路双灯放电实验。电源连续运行 24 小时不发热,氙灯放电 160 万次未损坏,电源运行稳定无故障。

3.2 灯光波形稳定实验

在上述放电条件下,进行了氙灯放电时灯光波形监测实验。实验结果表明,每支灯光波形的底宽为 300 μs 的钟形波,波形幅值稳定度达 1%,脉宽抖动小于 1 μs ,两路放电灯光波形的延时稳定可调,延时精度为 1 μs 。

4 结 论

我们的长期实验和有关用户的使用结果都证明了该种重复率激光电源克服了传统激光电源的性能不稳定、发热严重、维修复杂等缺点,特别是预电离放电回路有较大的改进,它具有性能可靠、线路简单、无热源、节省电能、充电精度高等优点,是一种新型实用重复率激光电源。在相同的放电能量和复载情况下,该电源的体积比传统激光电源缩小三分之一。目前,该电源的最高重复率为 30 Hz;如果采用开关电路式充电,其重复率可大大提高。我们研制的这种电源已应用在四川省九院的激光系统之中。

A New Type Repetition Rate Laser Power Supply

Huang Donghai Yuan Cunde Xu Zhenhua

(Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics, Academia Sinica, Shanghai 201800)

Abstract A new type repetition rate laser power Supply has been developed. Its main characters and the whole quality are superior to the old laser power supply, having advantages of simple circuit, no heat source, steady operation and high stabilities of energy output and lamp waveform etc.

Key words laser, power supply, repetition rate