

**ВЫСОКАЯ СТЕПЕНЬ ПОЛЯРИЗАЦИИ,
МОЩНЫЙ ВЫХОД С МОДУЛЯЦИЕЙ ДОБРОТНОСТИ 1064 нм
С ЭФФЕКТИВНОЙ КОМПЕНСАЦИЕЙ ДЕПОЛЯРИЗАЦИИ**

Lirong Wang¹, Yan Qu², Guangxin Tang^{3,4}, Ling Zhang³

¹ Beijing Center for Crystal Research and Development, Key Laboratory of Functional Crystals and Laser Technology, Technical Institute of Physics and Chemistry, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China

² Beijing advanced materials and new energy technology development center, Beijing, China

³ Key Lab of Semiconductor Materials Science, Institute of Semiconductors, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China

⁴ Center of Materials Science and Optoelectronics Engineering, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing, China

Высокая мощность линейно-поляризованного света длиной волны 1064 нм с высокой степенью поляризации была достигнута за счет использования компактного прямого резонатора. Для этого был тщательно разработан резонатор Nd:YAG-лазера с диодной накачкой с переключением добротности и двумя лазерными модулями. При использовании линейно-поляризованной системы генерации и компенсации наибольшая полученная линейно-поляризованная выходная мощность составила 250 Вт с частотой повторения 10 кГц и шириной импульса 60 нс, что даже выше полностью нелинейно-поляризованной выходной генерируемой без этой системы мощности. Коэффициент экстинкции линейно-поляризованного света длиной волны 1064 нм превышает 2500:1.

Ключевые слова: нелинейная оптика, устройства, нелинейно-оптические устройства, нелинейно-оптические материалы.

Введение

Твердотельные Nd:YAG-лазеры с высокой средней мощностью обычно используются для различных применений обработки материалов, таких как резка, сварка, сверление и т.д. [1–4]. Применение Nd:YAG-лазера для обработки материалов зависит от поглощения длины волны 1064 нм в материале. Состояние поляризации лазерного луча оказывает существенное влияние на поглощение, которое усиливается для линейно-поляризованного луча [5, 6]. С другой стороны, работа лазера в импульсном режиме считается более подходящей для обработки материалов из-за его минимальных тепловых искажений и малой зоны теплового воздействия. Таким образом, при обработке материалов фактически требуется линейно-поляризованный пучок импульсного режима, что может значительно повысить эффективность обработки. Кроме того, линейно-поляризованный пучок импульсного режима является неотъемлемой частью преобразования частоты в качестве источника накачки.

Однако вызванное термическим напряжением двулучепреломление в Nd:YAG-стержнях приводит к существенной деполяризации, что значительно ограничивает выходную мощность с линейной поляризацией. В различных условиях эксперимента вращатель Фарадея [7], пластины $\lambda/4$ [8, 9], $\lambda/2$ и петлевая зеркальная система [10, 11], кварцевый вращатель [12–15] обычно используются для компенсации эффекта двулучепреломления в случае термически индуцированного напряжения. Для обеспечения степени поляризации выходной мощности необходим поляризатор перед выходным зеркалом. Обычно поляризатор помещается непосредственно на пути луча, тогда проходящий через поляризатор световой луч будет *p*-поляризован или *s*-поляризован. Однако выходная мощность будет более или менее уменьшена после поляризатора, а потеря деполяризации не может быть устранена полностью. В данной работе представлена попытка получить мощный линейно-поляризованный свет с $\lambda = 1064$ нм, с высокой степенью поляризации в лазере с модуляцией добротности. Как и в обычном методе компенсации двулучепреломления, в данном случае для улучшения степени поляризации выходного луча использовался поляризатор. Однако разница состоит в том, что отраженный луч после поляризатора, который обычно игнорируется, в данном случае полностью используется для генерации линейно-поляризованных выходных лазерных лучей. Доказано, что этот метод очень эффективен в компенсации потери при деполяризации.

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>