



中国科学院大学

University of Chinese Academy of Sciences

博士学位论文评阅书

论文题目 激光二极管泵浦全固态被动调 Q 激光技术的研究

作者姓名 张百超

学位类别 理学

学科（专业） 光学

研究所（院系） 中国科学院大连化学物理研究所

中国科学院大学制

学术道德评价

(一票否决)

评价要素	评价意见 (请在相应栏内划“√”)
是否存在剽窃他人成果、伪造数据、由他人代写等严重作假行为	<input type="checkbox"/> 是 (具体说明存在的问题)
	<input checked="" type="checkbox"/> 否

评阅意见

评 价 要 素			权重	具体得分 (百分制)
1	论文选题	选题的理论意义、实用价值	10%	88
2	文献综述	反映该学科及相关领域的前人成果和前沿动态	15%	87
3	创新成果	论文成果创新性, 对学科发展、技术进步、经济建设、国家安全等方面产生的影响和贡献	40%	91
4	基础理论和专门知识	基础理论的宽厚度、坚实度, 专门知识的系统性、深入性	10%	92
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	95
6	论文写作	论文结构、撰写规范性; 文字表达准确、清晰和流畅性; 引文严谨、规范性	10%	90
总体评价			总分	90.7

注: “分数” 栏每项均按百分制整数评分, 各项满分均为 100 分。评分分为四档: 大于等于 90 分为优秀; 大于等于 75 分小于 89 分为良好; 大于等于 60 分小于 74 分为一般; 小于 60 分为差。

对学位论文的学术评语：（请对论文的学术水平、创新性做出简要评述，包括选题意义，文献资料的掌握，论文创新之处，写作规范和逻辑性等。还须明确指出论文中存在的问题和不足之处。可另附页）

论文题目：激光二极管泵浦全固态被动调Q激光技术的研究

作者姓名：张百超

见附页

是否同意组织学位论文答辩

（请在相应栏内划“√”）

同意答辩

修改后答辩

不同意答辩

LD泵浦全固态调Q激光器由于兼具高峰值功率和高脉冲能量、成本较低、环境适应能力较强等优点，在激光加工、激光测距、激光雷达、光电对抗等领域有广泛应用。论文在LD泵浦全固态调Q激光器尚待研究的一些理论问题及关键技术方面开展工作，选题有较高的学术价值和实际意义。

论文的主要工作和创新性成果如下：

1. 设计并搭建了采用 $\text{Cr}^{4+}:\text{YAG}$ 晶体为可饱和吸收体的 LD 泵浦全固态被动调 Q 激光器，开展了理论分析及参量实验工作。研究了 $\text{Cr}^{4+}:\text{YAG}$ 可饱和吸收体的各向异性对被动调 Q 激光器输出特性的影响，修正了被动调 Q 激光器速率方程理论。理论模拟计算结果与实验很好吻合；
2. 研究了被动调 Q 激光器在不满足第二阈值条件时的输出特性，给出了被动调 Q 激光器在不满足第二阈值条件时的解，数值计算结果与实验结果可以互相印证；
3. 设计并搭建了 LD 泵浦全固态电光调 Q 激光器，开展了激光器结构及参量最佳化研究。

论文的实验设计和结果分析论述详实，表述清楚；论文中的公式推导和理论分析逻辑正确，条理清楚。论文达到了博士学位论文要求，同意组织论文答辩。

论文中的图 4.4，纵坐标无物理量名称及单位，应补上。

学术道德评价

(一票否决)

评价要素	评价意见 (请在相应栏内划“√”)
是否存在剽窃他人成果、伪造数据、由他人代写等严重作假行为	<input type="checkbox"/> 是 (具体说明存在的问题)
	<input checked="" type="checkbox"/> 否

评阅意见

评 价 要 素			权重	具体得分 (百分制)
1	论文选题	选题的理论意义、实用价值	10%	90
2	文献综述	反映该学科及相关领域的前人成果和前沿动态	15%	85
3	创新成果	论文成果创新性, 对学科发展、技术进步、经济建设、国家安全等方面产生的影响和贡献	40%	95
4	基础理论和专门知识	基础理论的宽厚度、坚实度, 专门知识的系统性、深入性	10%	90
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	95
6	论文写作	论文结构、撰写规范性; 文字表达准确、清晰和流畅性; 引文严谨、规范性	10%	90
总体评价			总分	92

注: “分数”栏每项均按百分制整数评分, 各项满分均为 100 分。评分分为四档: 大于等于 90 分为优秀; 大于等于 75 分小于 89 分为良好; 大于等于 60 分小于 74 分为一般; 小于 60 分为差。

对学位论文的学术评语：(请对论文的学术水平、创新性做出简要评述，包括选题意义，文献资料的掌握，论文创新之处，写作规范和逻辑性等。还须明确指出论文中存在的问题和不足之处。可另附页)

论文题目：激光二极管泵浦全固态被动调Q激光技术的研究

作者姓名：张百超

调Q技术是激光发展过程中的重要突破之一，如今已经发展出电光调Q，声光调Q和液体调Q等众多方法。被动调Q具有结构紧凑、抗干扰能力强等特性，本论文从理论和实验两方面研究了利用Cr⁴⁺:YAG晶体的液体调Q技术，其中包括：饱和吸收各向异性对激光性能的影响，外部磁场的漂白效应对外腔激光的控制，第二调Q泵浦对调Q效率的影响。本论文不足之处有待进一步研究。

是否同意组织学位论文答辩

(请在相应栏内划“√”)

同意答辩

修改后答辩

不同意答辩

学术道德评价

(一票否决)

评价要素	评价意见 (请在相应栏内划“√”)
是否存在剽窃他人成果、伪造数据、由他人代写等严重作假行为	<input type="checkbox"/> 是 (具体说明存在的问题)
	<input checked="" type="checkbox"/> 否

评阅意见

评 价 要 素			权重	具体得分 (百分制)
1	论文选题	选题的理论意义、实用价值	10%	10
2	文献综述	反映该学科及相关领域的前人成果和前沿动态	15%	15
3	创新成果	论文成果创新性, 对学科发展、技术进步、经济建设、国家安全等方面产生的影响和贡献	40%	35
4	基础理论和专门知识	基础理论的宽厚度、坚实度, 专门知识的系统性、深入性	10%	10
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	10
6	论文写作	论文结构、撰写规范性; 文字表达准确、清晰和流畅性; 引文严谨、规范性	10%	10
总体评价			总分	90

注: “分数”栏每项均按百分制整数评分, 各项满分均为 100 分。评分分为四档: 大于等于 90 分为优秀; 大于等于 75 分小于 89 分为良好; 大于等于 60 分小于 74 分为一般; 小于 60 分为差。

对学位论文的学术评语：（请对论文的学术水平、创新性做出简要评述，包括选题意义，文献资料的掌握，论文创新之处，写作规范和逻辑性等。还须明确指出论文中存在的问题和不足之处。可另附页）

论文题目：激光二极管泵浦全固态被动调Q激光技术的研究

作者姓名：张百超

该论文选题具有很强的先进性，文献资料掌握的较好，论文学术水平高，有较强的创新性。论文写作规范，逻辑性强，具有较强的可读性。

建议：可适当增加亚纳秒级被动调Q激光器的内容，包括设计、应用范围等。

是否同意组织学位论文答辩

（请在相应栏内划“√”）

同意答辩

修改后答辩

不同意答辩

学术道德评价

(一票否决)

评价要素	评价意见 (请在相应栏内划“√”)
是否存在剽窃他人成果、伪造数据、由他人代写等严重作假行为	<input type="checkbox"/> 是 (具体说明存在的问题)
	<input checked="" type="checkbox"/> 否

评阅意见

评 价 要 素			权重	具体得分 (百分制)
1	论文选题	选题的理论意义、实用价值	10%	94
2	文献综述	反映该学科及相关领域的前人成果和前沿动态	15%	92
3	创新成果	论文成果创新性, 对学科发展、技术进步、经济建设、国家安全等方面产生的影响和贡献	40%	93
4	基础理论和专门知识	基础理论的宽厚度、坚实度, 专门知识的系统性、深入性	10%	92
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	94
6	论文写作	论文结构、撰写规范性; 文字表达准确、清晰和流畅性; 引文严谨、规范性	10%	92
总体评价			总分	93

注：“分数”栏每项均按百分制整数评分，各项满分均为 100 分。评分分为四档：大于等于 90 分为优秀；大于等于 75 分小于 89 分为良好；大于等于 60 分小于 74 分为一般；小于 60 分为差。

对学位论文的学术评语：（请对论文的学术水平、创新性做出简要评述，包括选题意义，文献资料的掌握，论文创新之处，写作规范和逻辑性等。还须明确指出论文中存在的问题和不足之处。可另附页）

论文题目：激光二极管泵浦全固态被动调Q激光技术的研究

作者姓名：张百超

激光调Q技术推动了激光技术的广泛应用。该论文从理论和实验两方面对被动调Q激光技术进行了系统研究。选题恰当，有重要的科学意义和应用背景。取得创新性成果如下：揭示了被动调Q激光器输出激光脉冲能量与可饱和吸收体透过率和谐振腔输出耦合率的关系，以及饱和吸收各向异性对调Q激光器输出特性的影响等。

论文结构合理，论述清晰，图表规范，结果可信。表明该生基础扎实，有很强的科学研究能力。

是否同意组织学位论文答辩

（请在相应栏内划“√”）

同意答辩

修改后答辩

不同意答辩

学术道德评价

（一票否决）

评价要素	评价意见（请在相应栏内划“√”）
是否存在剽窃他人成果、伪造数据、由他人代写等严重作假行为	<input type="checkbox"/> 是（具体说明存在的问题） <input checked="" type="checkbox"/> 否

评阅意见

评 价 要 素			权重	具体得分 (百分制)
1	论文选题	选题的理论意义、实用价值	10%	9
2	文献综述	反映该学科及相关领域的前人成果和前沿动态	15%	14
3	创新成果	论文成果创新性，对学科发展、技术进步、经济建设、国家安全等方面产生的影响和贡献	40%	35
4	基础理论和专门知识	基础理论的宽厚度、坚实度，专门知识的系统性、深入性	10%	9
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	15
6	论文写作	论文结构、撰写规范性；文字表达准确、清晰和流畅性；引文严谨、规范性	10%	9
总体评价			总分	91

注：“分数”栏每项均按百分制整数评分，各项满分均为100分。评分分为四档：大于等于90分为优秀；大于等于75分小于89分为良好；大于等于60分小于74分为一般；小于60分为差。

对学位论文的学术评语：（请对论文的学术水平、创新性做出简要评述，包括选题意义，文献资料的掌握，论文创新之处，写作规范和逻辑性等。还须明确指出论文中存在的问题和不足之处。可另附页）

论文题目：激光二极管泵浦全固态被动调Q激光技术的研究
作者姓名：张百超

相较于主动调Q，被动调Q激光器不需要外设电源、电光开关等装置，其结构紧凑小巧、抗干扰能力强、制造成本低，而且不受自身尺寸限制，被动调Q技术具有直接应用于高功率、大口径激光器脉冲调制的潜力，研究被动调Q激光技术具有重要意义。

张百超同学全面细致地综述了主动和被动调Q激光技术文献及其研究方法并进行了对比分析，充分反映了学科相关领域前人成果和前沿动态。张同学利用扎实的基础理论、专业知识和科学研究方法，建立了可饱和吸收体激发态吸收的被动调Q激光速率方程，由初始反转粒子数密度计算阈值反转粒子数密度和最终反转粒子数密度，进而计算出被动调Q激光的脉冲能量E和峰值功率P以及脉冲宽度；并将各向异性因子引入被动调Q激光速率方程，计算出调Q激光输出功率与角度之间的关系，并在实验上得到很好验证；并且对可饱和吸收体预先漂白的实验结果进行了分析和讨论。印象最为深刻的是，张同学对被动调Q激光速率方程的解不满足第二阈值条件时，给出了初始反转粒子数密度与满足第二阈值条件时初始反转粒子数密度的关系，进而数值计算了不同损耗和不同反射率下脉冲能量、峰值功率和脉冲宽度的结果，并对其正确性进行了实验验证，这是该博士论文的创新之处。论文还探索了主动电光调Q激光器的热透镜效应以及热致双折射效应及其补偿措施。张百超博士论文撰写规范，逻辑清晰，表达准确流畅，引文严谨规范，数据处理合理。该博士生具备独立科研能力，具有很好科研素质。

存在的问题和不足之处：为了更加适用于高功率、大口径激光器的脉冲调制，论文最后，张百超同学探讨了被动调Q激光器可饱和吸收体直接流体冷却方式的散热问题，给出了几何设计模型，但对其冷却效果、引入的光学损耗和介质不均匀性未加考虑和提及，需要进一步数值分析，以便将其应用到实际器件。

是否同意组织学位论文答辩 (请在相应栏内打“√”)	<input checked="" type="checkbox"/> 同意答辩	<input type="checkbox"/> 修改后答辩	<input type="checkbox"/> 不同意答辩
------------------------------	------------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------