



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 固体激光器及其变频技术研究

作者姓名 王颜超

学位类别 理学博士

学科（专业） 物理化学

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<br>(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% | 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% | 85            |
| 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% | 90            |
| 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% | 85            |
| 总体评价    |           |   | 总分  | 86.6          |

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： 固体激光器及其变频技术研究

作者姓名： 王颜超

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 Yb:YAG 激光器是一种性能优良、具有良好发展潜力的固体激光器。本文对该类激光器的脉冲输出特性、温度特性、热管理方案以及基于受激拉曼的频率变换开展研究工作，选题具有学术价值和实际意义。

论文的主要工作和创新性成果包括：

1. 建立了 Yb:YAG 激光器瞬态模型，模型中考虑了温度对吸收截面等参数的影响。基于模型，理论研究了泵浦脉宽、泵浦均匀性、掺杂浓度、输出耦合率对激光特性的影响。模拟计算了增益介质的瞬态温度分布。基于搭建的 LD 泵浦 Yb:YAG 薄片激光器开展了实验研究，理论计算结果与实验符合。

2. 研究了低温冷却的 Yb:YAG 激光器的输出特性。光光效率达 85.2%、斜率效率达 89%。

3. 设计了一台 LD 泵浦浸入式液冷 Yb:YAG 激光器，实现了功率 2000 W，光光效率 27% 的激光输出。

4. 设计了一台 Nd:YAG/CH<sub>4</sub> 腔内倍频拉曼激光器。实现了 630 nm 受激拉曼散射输出。

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。

论文的不足之处：

1. 论文的研究内容有些分散。

2. 论文中多处将“光光效率”写作“光学效率”，不妥。

3. 第六章中，受激拉曼散射转换效率达到 34% 的数据，在论文中缺乏具体的图表支撑，也没有给出该转换效率的定义（是能量转换效率还是光子转换效率？）。

## 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 type="checkbox"/> 否             |

## 评阅意见

| 评 价 要 素 |           |  | 权重  | 具体得分<br>(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% | 13            |
| 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% | 37            |
| 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% | 8             |
| 5       | 科研能力      | 论文体现科研潜质与独立科研能力                          | 15% | 12            |
| 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% | 5             |
| 总体评价    |           |  | 总分  | 85            |

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： 固体激光器及其变频技术研究

作者姓名： 王颜超

王颜超同学利用数值和实验手段研究了Yb:YAG激光，完成了一种微腔内Nd倍频拉曼激光器的设计。其研究对固体激光器的理论和应用起到了一定的推动作用，在激光器参数选取和设计方面有一定创新性。同意答辩，但在以下几点，希望<sup>就</sup>在论文质量进一步提升：

1. 论文的主要贡献是对Yb:YAG激光效率进行了分析，<sup>并分析</sup>了关键的影响因素：浓度和温度的比例。但这一问题的理论和估论论述不清晰。

2. 论文写作规范和逻辑还有待提高。

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 type="checkbox"/> 否            |

## 评阅意见

| 评 价 要 素 |           |   | 权重  | 具体得分<br>(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% | 13            |
| 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% | 14            |
| 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：固体激光器及其变频技术研究

作者姓名：王颜超

固体激光器是很有发展潜力的激光器，在科研和工业领域有着广泛的应用市场，选题正确。

该论文以Yb离子固体激光器为研究对象，从模拟入手，并与自己的实验结果相比较，给出许多有意义的建议，为Yb固体激光器的研究者提供很好的基础，该论文学术水平较高，值得后来者研究参考。论文中对Yb:YAG激光器的低温冷却的研究具有创新性。论文写作规范，逻辑性强。

论文的不足之处是绪论部分有点长，在每章文献综述时缺乏对前人工作的问题分析。

综合各方面情况我认为该论文达到博士论文要求，同意答辩。

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<br>(百分制) |
|---------|-----------|---|-----|---------------|
| 1       | 论文选题      | 选题的理论意义、实用价值                            | 10% | 92            |
| 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% | 90            |
| 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% | 92            |
| 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% | 91            |
| 5       | 科研能力      | 论文体现科研潜质与独立科研能力                         | 15% | 92            |
| 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  | 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： 固体激光器及其变频技术研究

作者姓名： 王颜超

由于Yb:YAG固体激光器的优异性能，在科学技术和工业领域有广泛的应用前景。该论文通过求解速率方程和开展实验，研究脉冲泵浦Yb:YAG激光器特性及优化。有重要的科学意义和应用价值。该论文研究了不同脉宽泵浦激光输出特性，掺杂浓度、厚度乘积及温度对激光效率的影响，腔内倍频拉曼激光器的转化效率等。取得了一些创新性成果。

论文结构合理，论述清楚，结果可信。表明该生基础扎实，有很强的开展科学研究能力。达到了博士学位论文要求，同意答辩。

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

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。

| 评 价 要 素 |           |   | 权重  | 具体得分<br>(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% | 12            |
| 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% | 7             |
| 5       | 科研能力      | 论文体现科研潜质与独立科研能力                         | 15% | 12            |
| 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% | 7             |
| 总体评价    |           |   | 总分  | 82            |

对学位论文的学术评语:

与传统激光器相比, LD 泵浦的全固体激光器在重量、体积、电-光转换效率、使用寿命和稳定性方面具有很好的优越性, Yb:YAG 激光器由于吸收带宽、上能级寿命长、量子效率高等优点, 在军事、光镊、材料加工、激光显示等诸多领域中的重要应用, 因此 LD 泵浦 Yb:YAG 激光器已成为国内外激光技术领域研究的热点之一, 因此, 论文选题先进, 实用性强。

论文对比分析和优化了 Yb:YAG 激光器的稳态和瞬态模型, 计算了三种激光模型体系下的激光阈值, 建立时间, 输出功率, 得到了准三能级 Yb:YAG 激光器的关于腔内损耗、增益介质参数和输出耦合率的一般规律。在考虑热负荷条件下, 建立了增益介质瞬态温度影响的激光模型, 研究了泵浦源的脉冲宽度和占空比对 Yb:YAG 激光器的影响规律。在此基础上, 优化设计了具有布儒斯特角结构的 Yb:YAG 固液激光器, 研究了激光器的定标放大技术, 并以 CH<sub>4</sub> 为 SRS 介质, 建立了受激拉曼激光器。

论文的工作量较饱满, 具有一定的创新性, 充分反映了作者对专业基础理论和相关知识掌握较深入、牢固, 能够解决研究中的实际问题, 具有较强的科研工作能力和动手能力。

论文存在的不足:

1、研究目的意义不太明确, 为什么要开展论文的研究工作, 基于什么背景下开展的研究, 需要什么样的技术指标? 目前市场上的现有产品是否可以满足实际需求?

2、文中语言不够凝练, 个别语句不通顺, 有错别字, 标点符号使用不准确, 建议阅读修改;

3、论文中的国内外研究现状太泛, 有些内容, 感觉与本文无关;

4、论文的内容有点散, 不聚焦, 文中建立了四套激光器, 这四套激光器的关系。

论文书写基本规范, 条理较清楚、图表规范、数据可信, 已达到博士论文水平, 建议参加答辩。

是否同意组织学位论文答辩

(请在相应栏内划“√”)

☒同意答辩

☐修改后再审

☐修改后答辩

☐不同意答辩