

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% | 95 |
| 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% | 96 |
| 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% | 93 |
| 5 | 科研能力 | 论文体现科研潜质与独立科研能力 | 15% | 93 |
| 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% | 94 |
| 总体评价 | | | 总分 | 94 |

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 90 分为良好；大于等于 60 分小于 75 分为中；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）

论文作者采用交叉分子束-离子速度成像方法对多原子反应体系 $F/Cl+CH_4$ 进行了反应动力学的研究，对 $F+CH_4$ 体系，采用自制的单纵模 OPO/A 激光器制备了振动激发的 CH_4 ，研究了反应物振动激发对反应的影响；对 $Cl+CH_4$ 体系，发现了产物 CH_3 ($v=0$) 的后向散射在碰撞能 0.15 eV 处出现一个明显的峰，量子动力学计算很好地再现了实验结果，经分析确认该峰的出现是来源于 HLH 振荡。论文选题对于在多原子体系中研究 Polanyi 规则、HLH 振荡具有重要的意义，丰富和发展了 Polanyi 规则在多原子反应中的应用。

论文采用方法得当，撰写规范，表明作者在本学科领域查阅了大量相关文献，掌握了坚实的基础理论和专门知识，具有从事本学科的科研工作的能力。陈震同学的论文达到了博士学位论文的高度，是一篇优秀的博士学位论文，建议进行博士学位论文答辩。

| | |
|--------------------------------------|---|
| <p>是否同意组织学位论文答辩 (请在相应栏内划“√”)</p> | <p><input checked="" type="checkbox"/>√同意答辩</p> <p><input type="checkbox"/>修改后答辩（论文需通过小的修改后答辩）</p> <p><input type="checkbox"/>修改后评阅（论文需通过大的修改后再评阅）</p> <p><input type="checkbox"/>不同意答辩</p> |
|--------------------------------------|---|

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% | 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% | 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 | 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 90 分为良好；大于等于 60 分小于 75 分为中；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）

分子反应动力学研究对大气化学、燃烧和星际化学等领域具有重要的科学意义。本论文利用该课题组自主研制的、国际先进的交叉分子束-时间切片离子速度成像实验方法，详尽研究了几个典型体系的反应动力学机制。在 $F+CH_4$ 反应体系中，确定了红外光的激发效率并以此计算出了激发态反应的反应性，诠释了不同态产物所表现的不同反应性。在 $Cl+CH_4 \rightarrow HCl+CH_3$ 反应中，发现了“轻重轻”振动现象，从全新的角度诠释了多原子反应的深层次机理，为寻找多原子体系中更多的“轻重轻”振荡现象打下了坚实基础。

该论文选题属于学科前沿，具有一定创新性。其实验设计合理，与理论计算紧密结合，数据翔实，论据充分。全文行文流畅，逻辑缜密。作者具有扎实的理论基础和系统的专业知识以及独立从事科研工作的能力。

| | |
|----------------------------------|---|
| 是否同意组织学位论文答辩 （请在相应栏内划“√”） | <input checked="" type="checkbox"/> 同意答辩 <input type="checkbox"/> 修改后答辩（论文需通过小的修改后答辩） <input type="checkbox"/> 修改后评阅（论文需通过大的修改后再评阅） <input type="checkbox"/> 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 (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% | 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% | 90 |
| 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% | 85 |
| 5 | 科研能力 | 论文体现科研潜质与独立科研能力 | 15% | 85 |
| 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 | 88.25 |

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 90 分为良好；大于等于 60 分小于 75 分为中；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）

改论文利用交叉分子束-时间切片离子速度成像技术研究了 $F/Cl+CH_4$ 反应体系。其中主要利用实验室自行研制的单纵模 OPO/A 激光器成功制备了泛频饱和激发态 ($\nu\nu_3=2$) 的 CH_4 分子束，并在 4.3kcal/mol 的碰撞能下研究了其与 F 原子的反应。通过分析红外光开启和关闭时实验信号的变化，我们确定了红外光的激发效率并以此计算出了激发态反应的反应性。结合甲烷分子 CH_4 ($\nu\nu_3=2$) 局域模的性质，我们成功地解释了不同态产物的表现出的不同反应性，对 Polanyi 规则做了很好的补充。此外对“重轻重”(HLH) 反应氢原子转移反应进行了研究，以 $Cl+CH_4 \rightarrow HCl+CH_3$ 为模型反应，通过理论与实验相结合的方式，深入研究了多原子反应中的 HLH 振荡现象。通过采集 0.10-0.24eV 的微分截面，发现在碰撞能 $E_c=0.15eV$ 时，产物 CH_3 ($\nu=0$) 在后向微分截面上有明显的峰，而理论计算的结果则完美的解释了峰的起源——HLH 振荡。这是历史上首次四原子以外多原子体系理论计算与实验结果在微分截面水平的高度吻合，也为寻找多原子体系中更多的 HLH 振荡现象指明了方向，对于反应动力学的发展有重要意义。

相关研究内容发表在 PNAS 以及 Chin. J. Chem.Phys 等期刊。博士论文研究基础扎实，内容丰富，写作严谨，思路清楚，是一篇写作不错的论文。

论文中存在的主要问题是所有图的引用在 caption 里需要表明出处。

| | |
|---|--|
| <p>是否同意组织学位论文答辩</p> <p>（请在相应栏内划“√”）</p> | <p><input checked="" type="checkbox"/> 同意答辩</p> <p><input type="checkbox"/> 修改后答辩（论文需通过小的修改后答辩）</p> <p><input type="checkbox"/> 修改后评阅（论文需通过大的修改后再评阅）</p> <p><input type="checkbox"/> 不同意答辩</p> |
|---|--|

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) |
| | √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% | 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% | 39 |
| 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 | 96 |

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 90 分为良好；大于等于 60 分小于 75 分为中；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）

论文工作具有很强的科学性，工作量非常大。论文作者探究了 Polanyi 规则在多原子反应体系推广时的表现以及轻原子在两个重原子或原子团之间转移的动力学过程。作者利用单纵模 OPO 激光器成功制备出泛频饱和激发态 ($v_3=2$) 的 CH_4 分子束，并研究了该分子束与 F 原子在 4.3 kcal/mol 碰撞能下的反应散射。结合甲烷分子 ($v_3=2$) 局域模性质，解释了激发态甲烷分子反应生成不同产物时表现出的不同反应性。进一步探究了能量在化学键上不同的分配情况对反应的影响，对 Polanyi 规则进行了补充和发展。此外，作者通过 $\text{Cl}+\text{CH}_4 \rightarrow \text{HCl}+\text{CH}_3$ 反应散射对多原子反应过程中“重轻重”反应振荡现象进行了深入研究。将实验测得的微分截面与理论计算结果相结合发现在 0.15 eV 碰撞能下产物 CH_3 ($v=0$) 后向散射方向上的峰来自于“重轻重”反应振荡。这一结果为探究其他多原子体系中的“重轻重”反应振荡现象提供了方向。以上工作体现了作者具有很大的独立开展科研工作的潜力。论文逻辑严谨、撰写规范，是一篇优秀的博士论文。

| | |
|---|--|
| <p>是否同意组织学位论文答辩</p> <p>（请在相应栏内划“√”）</p> | <p><input checked="" type="checkbox"/>同意答辩</p> <p><input type="checkbox"/>修改后答辩（论文需通过小的修改后答辩）</p> <p><input type="checkbox"/>修改后评阅（论文需通过大的修改后再评阅）</p> <p><input type="checkbox"/>不同意答辩</p> |
|---|--|

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) |
| | √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% | 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% | 38 |
| 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% | 13 |
| 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% | 8 |
| 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 90 分为良好；大于等于 60 分小于 75 分为中；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）

本论文利用交叉分子束-时间切片离子速度成像仪分别研究了 CH_4 与 F 和 Cl 原子的碰撞反应，测量了产物自由基的角分布和速度分布信息。其中，在 F 和 CH_4 反应的实验研究中，作者利用实验室自行研制的单纵模 OPO/A 激光器成功制备了泛频饱和激发态($v_3=2$)的 CH_4 分子束，深度研究了处于泛频激发态分子的反应动力学，成功地解释了不同态产物的表现出的不同反应性，补充和发展了在多原子反应体系中的 Polanyi 规则。在 Cl 和 CH_4 反应的实验研究中，作者在碰撞能为 0.1-0.24eV 条件下，测量了反应产物的微分界面，发现产物 CH_3 ($v=0$) 在后向微分截面上有明显的峰，理论计算完美地解释了该现象的起源——“重轻重”反应，这一类型的反应多有氢原子参与，在生命过程中无处不在，具有重要的研究意义。这是历史上首次四原子以外多原子体系理论计算与实验结果在微分截面水平的高度吻合，也为寻找多原子体系中更多的 HLH 振荡现象指明了方向。

该论文研究目的明确，整体性很强，研究内容丰富并且有系统性，工作非常深入细致，分析合理，观点明确，可以看出作者基础知识扎实，具有良好的科研素质和独立从事科研的能力，是一篇优秀的博士论文。同意进行博士学位答辩。

| | |
|---|--|
| <p>是否同意组织学位论文答辩</p> <p>（请在相应栏内划“√”）</p> | <p><input checked="" type="checkbox"/>同意答辩</p> <p><input type="checkbox"/>修改后答辩（论文需通过小的修改后答辩）</p> <p><input type="checkbox"/>修改后评阅（论文需通过大的修改后再评阅）</p> <p><input type="checkbox"/>不同意答辩</p> |
|---|--|