

附件 6



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 F 与 H₂/D₂ 反应的态-态动力学研究

作者姓名 黄龙

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 (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%	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%	9
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%	7
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： F 与 H₂/D₂ 反应的态-态动力学研究

作者姓名： 黄龙

基元化学反应动力学研究是深刻理解化学反应过程的基础，以交叉分子束实验为代表的相关实验和理论研究，是理解气相化学反应动力学的最重要的手段之一。而 F+H₂ 及同位素反应，几十年来一直是相关动力学研究的焦点，具有突出的代表性意义。本论文以这个经典体系为模型，使用量子态分辨的交叉分子束方法，做了两个方面的工作：（1）精细地测量了 F+D₂(v=1) 振动激发态反应在 5 个不同碰撞能量下的微分反应截面，以及前向散射的 DF 信号随碰撞能变化曲线，并对反应物分子 D₂ 的振动激发带来的影响进行了分析；（2）通过改造实验构型，使实验能够达到极低的碰撞能，精确地测量了极低能量下 F+H₂ 反应的后向微分散射截面随碰撞能变化的曲线，结合理论计算，证明在低碰撞能下，由于共振态的存在，由势垒共振态带来的量子隧穿效应就是超低温体系下 F+H₂ 反应性增强的原因。论文写作逻辑性较强，表达清楚，语言规范，写作认真，有较好的创新研究工作，是一篇优秀的博士论文。

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%	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%	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%	80
5	科研能力	论文体现科研潜质与独立科研能力	15%	80
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%	80
总体评价			总分	82.75

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：F 与 H₂/D₂ 反应的态-态动力学研究

作者姓名：黄龙

论文主要利用交叉分子束和氢原子里德堡态时间片层谱技术对 $F + p-H_2 \rightarrow HF + H^{(1)}$ 及 $F + D_2(v=1) \rightarrow DF + D^{(2)}$ 的反应通道进行了高分辨研究。⁽¹⁾ 观察到量子态共振现象，结合理论分析表明及 FH_2 的负离子态光谱，表明共振态来自于基态共振态的 $H \cdots HF(v'=3)$ 振动的绝热势能面的出口通道。⁽²⁾ 观测到振动激发反应的反应机理随着碰撞能增加发生变化，高振动的激发产物 $DF(v=5)$ 出现了前向散射，认为是由时间延迟导致的结果。论文选题明确，在 $F+H_2$ 的体系重要的反应模型中发现了新现象，写作规范，逻辑清楚，文献较全面，存在的问题主要是对机理的阐述可以更加详实。

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%	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%	94
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%	92
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%	92
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 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： F 与 H₂/D₂ 反应的态-态动力学研究

作者姓名： 黄龙

论文作者利用原子飞秒激光技术和交叉分子束方法，对 F+H₂ 及其同位素反应 F+D₂ 进行了研究。在 5 meV 碰撞能观察到量子态共振，分析表明由量子共振带来的量子隧穿效应是超低温下 F+p-H₂ 反应增强原因；对振动激发的 F+D₂ (v=1, j=0) → DF + D 反应研究发现，振动激发的反应具有更晚的产物转动态分布。

论文书写得当，格式规范，表明作者掌握了扎实的基础理论和知识，具有从事本学科相关科研工作的能力。建议黄龙同学进行博士学位论文答辩。

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 (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%	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%	9
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%	9
总体评价			总分	95

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： F 与 H_2/D_2 反应的态-态动力学研究

作者姓名： 黄龙

在该论文中，作者采用交叉分子束方法，应用氦原子里德堡态飞行时间谱技术对 $F+P-H \rightarrow HF+H$ 和 $F+D_2(v=1) \rightarrow DF+D$ 这两个反应进行深入和细致的研究，取得了非常好的研究成果。论文体现了作者具有很好的学术水平。论文选题具有重要的理论意义。论文工作具有极强的创新性。该论文写作规范，逻辑清晰，体现作者对相关文献具有深刻的理解和掌握，是一篇非常优秀的博士论文。

部分图片分辨率需要进一步提高。

王兴安

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%	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%	9
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	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： F 与 H_2/D_2 反应的态-态动力学研究

作者姓名： 黄龙

该论文利用课题组自主研发的动力学建模装置，研究了 $F + H_2/D_2$ 反应的态-态动力学，取得了一系列重要的研究成果，揭示了低碰撞能作用下的产物态-态分布的微观散射截面动力学机理。

论文选题重要，工作量大，数据可靠，分析合理，表述清晰，是一篇优秀的博士论文。

不足之处：写作用词方面需要推敲和润色。

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%	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%	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%	8
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%	12.9
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： F 与 H₂/D₂ 反应的态-态动力学研究

作者姓名： 黄龙

分子反应动力学是从原子分子微观性质出发，研究化学反应的本质与规律。本论文以交叉分子束方法和氢原子里德堡时间飞渡谱技术，对经典体系中的 $F + P-H_2 \rightarrow HF + D$ 、 $F + D_2(v=1) \rightarrow DF + D$ 两个反应进行了深入细致的研究。 $F + P-H_2 \rightarrow HF + DH$ 实验通过对实验装置的改造，将反应的碰撞能降低，结合理论计算，成功解释了低温星云中 HF 的来源，是非常具有科学价值的工作。 $F + D_2(v=1) \rightarrow DF + D$ 实验测量了五个碰撞能下的微分散射截面，研究了产物分布随碰撞能提高的变化。该论文写作逻辑清晰严密，表达清楚简洁，语言规范，对相关科学问题的认识深刻清晰，是非常优秀的博士论文。

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