



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 常压电离源离子阱质谱的研究及其在现场分析中的应用

作者姓名 王爽

学位类别 理学博士

学科（专业） 分析化学

研究所（院系） 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%	8
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%	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%	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%	8
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：常压电离源离子阱质谱的研究及其在现场分析中的应用

作者姓名：王爽

随着毒品、危化品、农残等引起的涉及国家和公众安全事件的不断出现，对快速高新能的现场分析技术提出了迫切需求。本论文基于常压离子源离子阱质谱技术发展现场快速分析方法，选题具有较好的潜在应用价值。主要结果如下：

1. 搭建了一套离子阱质谱仪，并对仪器进行了集成和优化。
2. 研制了一套热解吸低温等离子体电离源，由于引入热解吸过程和采用同轴式引入方式，灵敏度提高了近一个量级，稳定性提高了4倍。
3. 研制了一种丙酮辅助光离子源离子阱质谱毒品现场鉴别仪，提高了仪器的定量性能。开发了一种温度分辨热解吸进样方法，实现了植物性毒品样品和含毒品饮料中的毒品成分快速识别，27种常见毒品的灵敏度均在纳克量级，单样品分析时间小于2 s。
4. 研制了一套离子迁移谱(IMS)-离子阱质谱(ITMS)联用装置，能够提供被测物质的约化迁移率(K_0)和质荷比(m/z)信息，为危化品泄漏的在线精确识别提供了一种新方法。

论文文献综述观点明确，数据可信。研究结果有创新，表明作者有较好的独立从事科研的能力，达到博士学位论文的要求，同意组织答辩。

<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</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%	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%	95
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%	98
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%	95
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	95.7

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。

“常压电离源离子阱质谱的研究及其在现场分析中的应用”一文选题具有理论意义与实际应用价值。

本文设计并搭建了一套离子阱质谱仪，对影响该仪器性能的关键因素进行了分析，对仪器进行了集成与优化。研制了一套热解吸低温等离子体电离源，将该电离源与上述自主搭建的离子阱质谱仪联用，确定了 12 种农药的特征离子；将上述电离源应用于商品化的三重四极杆质谱仪，实现了对 12 种农药的高灵敏检测。研制了一种丙酮辅助光离子源离子阱质谱毒品现场鉴别仪，开发了一种温度分辨热解吸进样方法，实现了植物毒品样品和含毒品饮料中常见毒品成分快速识别。研制了一套离子迁移谱—离子阱质谱联用装置，为危化品泄露的在线精确识别提供了一种可靠方法。上述研究具有较大的理论与实用价值。

作者查阅了大量中外文献，对本学科领域发展前沿有较充分的了解。论文工作量大，数据处理、分析合理，图表规范，反映了作者具有较扎实的基础知识与较强的科研能力。论文达到了博士毕业论文水平，同意答辩。

不足之处：

1. 英文缩写，首次出现应写出中文含义，如，P12 的 TOF；P55, TD-LTP-QQQ 中的 QQQ。
2. P50, 3.3.1 仪器部分，第一段，……（图 2.4）……，是图 2.4 吗，请核对？
3. P51, 3.3.3 部分，第二段，……（表 2.1 所列）……，应为“表 3.1”。
4. P64, 4.3 部分，下数第 4 行，……如反应 1~3 所示……，应为“反应 4.1~4.3”吧？
5. P65, 下数第 4 行，……如反应 4 和 5 所示……，应为“反应 4.4 和 4.5”吧？
6. P94, 图 5.14 (b) 的图注为“150s”，此图下的第一句话“……5.14b 和 5.14c 展示的是在第 175s 时……”，请作者核查图注与文字部分是否一致？图中及图注没有标“5.14c”。
7. P46, 图 2.12 显示在 $2.2 V_{0p}$ 时信号强度最大，为什么选择最优的共振激发 AC 电压为 $0 \sim 1.1 V_{0p}$ ？
8. 论文中存在多处错别字、漏字，多字现象，请作者认真核查改正。

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%	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%	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%	10
总体评价			总分	98

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: 常压电离源离子阱质谱的研究及其在现场分析中的应用

作者姓名：王爽

王爽同志的博士论文面向国家需求,致力于解决理论与实际应用中的关键问题,具有很强的理论意义与实际应用意义。

论文设计、构建了具有新用途、具有针对性的离子阱反
演仪、热伸收低温等量子体电离源、而研制成功离子阱
反演仪现场鉴别仪、量子阱的反演-离子阱反演联用装置，
从理论上应用或显著，在残留农药、毒品、毒品快速分析等方
面的研究结果具有创新性。

论文综述观点明确,数据充实。工作量,涉及面广,逻辑性强,表明作者具有扎实的基础理论知识和独立从事科学研究能力,论文达到博'士学位论文'。

文中个别处的表述,如93页图5.13b仅有图不够明确,应以文字与数字具体描述与分析为好。

是否同意组织学位论文答辩

(请在相应栏内划“√”)

☒ 同意答辯☐ 修改后答辩☐不同意答辯

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%	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	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：常压电离源离子阱质谱的研究及其在现场分析中的应用

作者姓名：王爽

该论文针对近年来不断出现的毒品走私犯罪、危化品泄漏爆炸、农残超标等涉及国家和公众安全事件，基于常压离子源离子的离子阱质谱技术发展了几种现场快速分析方法，研究具有重要意义和潜在的适用价值。论文取得了如下主要成果：设计并搭建了一套离子阱质谱仪，对影响仪器性能的关键因素进行了详细分析，并对仪器进行了集成和优化；针对因农药沸点较高而传统低温等离子体电离源灵敏度不足的情况，研制了一套热解吸低温等离子体电离源，与商品化的三重四极质谱仪联用，实现了高粱实际样品中农残的快速筛查；针对因毒品现场识别技术缺乏而导致禁毒效率低下的问题，研制了一种丙酮辅助光离子源离子阱质谱毒品现场鉴别仪，2秒内可实现复杂基质中毒品的识别；针对危化品泄漏在线精确识别技术缺乏的情况，研制了一套离子迁移谱和离子阱质谱联用装置，能够提供被检测物质的约化迁移率与质荷比两种信息，为危化品泄漏的在线精确识别提供了一种可靠的方法。相关研究成果发表了很好的研究论文，达到了博士论文水平。

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%	96
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%	90
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%	90
总体评价			总分	91.5

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：常压电离源离子阱质谱的研究及其在现场分析中的应用

作者姓名：王爽

本论文选题新颖，危化品、农残等国家公共安全事情，以对这些物质的检测为目的。在实验室自制到常压离子阱离子阱质谱基础上，先后发展了热解析低温离子阱电离源，用于12种农药的检测。发展了石墨辅助光致电离源，用于27种常见毒品的检测。研制了离子迁移谱-离子阱质谱串联装置，具有电离源，用于危化品的识别。三种方法均取得了很好的实验结果。

论文选题明确，思路清晰，逻辑性强。实验部分描述详细，实验设计完整。论文写作上用词规范，格式正确。表明作者具有较好的科研能力及很好的论文写作功底，达到了博士学位论文的要求。同意答辩，一些小的错误及建议。

1. 第二章ITMS的仪器描述部分过多，仪器搭建不完全是一个人的工作，建议作者可以将自己做这部分更多阐述。

2. P49. Desorption 应为 Desorption; P50, 统统 LTP 应为 传统; P55, 复合应为 符合

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

中国科学院大连化学物