

分类号：

密级：

兰州大学

研究生学位论文

论文题目（中文） 铁磁石墨烯中近藤效应的数值重整化群研究

论文题目（外文） _____

研 究 生 姓 名 _____ 李高阳

学 科、专 业 _____ 物理学·理论物理

研 究 方 向 _____ 凝聚态理论

学 位 级 别 _____ 博士

导师姓名、职称 _____ 罗洪刚 教授 房铁峰 教授

论文工作起止年月 _____ 2015 年 9 月至 2019 年 6 月

论文提交日期 _____

论文答辩日期 _____

学位授予日期 _____

校址：甘肃省兰州市

原创性声明

本人郑重声明：本人所呈交的学位论文，是在导师的指导下独立进行研究所取得的成果。学位论文中凡引用他人已经发表或未发表的成果、数据、观点等，均已明确注明出处。除文中已经注明引用的内容外，不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的科研成果。对本文的研究成果做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。

本声明的法律责任由本人承担。

论文作者签名：_____ 日期：_____

关于学位论文使用授权的声明

本人在导师指导下所完成的论文及相关的职务作品，知识产权归属兰州大学。本人完全了解兰州大学有关保存、使用学位论文的规定，同意学校保存或向国家有关部门或机构送交论文的纸质版和电子版，允许论文被查阅和借阅；本人授权兰州大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用任何复制手段保存和汇编本学位论文。本人离校后发表、使用学位论文或与该论文直接相关的学术论文或成果时，第一署名单位仍然为兰州大学。

本学位论文研究内容：

☐ 可以公开

☐ 不宜公开，已在学位办公室办理保密申请，解密后适用本授权书。

(请在以上选项内选择其中一项打“√”)

论文作者签名：_____ 导师签名：_____

日 期：_____ 日 期：_____

铁磁石墨烯中近藤效应的数值重整化群研究

中文摘要

关键词：

Abstract

Key words:

目 录

中文摘要	I
Abstract	III
第一章 引言	1
1.1 量子杂质问题	1
1.1.1 近藤效应	1
1.2 量子点系统中的近藤效应	1
1.2.1 量子点	1
1.2.2 与正常电极连接的量子点	1
1.2.3 与铁磁电极连接的量子点	1
1.3 石墨烯中近藤效应	1
1.3.1 赝能隙 Anderson 模型	1
第二章 全密度矩阵数值重整化群 (FDM-NRG)	3
第三章 石墨烯中铁磁增强的近藤效应	5
第四章 受门电压调控的铁磁性石墨烯中的近藤效应	7
第五章 总结与展望	9
5.1 总结	9
5.2 展望	9
在学期间的研究成果	11
第六章 致谢	13
致谢	15

第一章 引言

简述量子多体问题，引出量子杂质问题

1.1 量子杂质问题

1.1.1 近藤效应

1.2 量子点系统中的近藤效应

1.2.1 量子点

1.2.2 与正常电极连接的量子点

1.2.3 与铁磁电极连接的量子点

1.3 石墨烯中近藤效应

1.3.1 赝能隙 Anderson 模型

第二章 全密度矩阵数值重整化群 (FDM-NRG)

第三章 石墨烯中铁磁增强的近藤效应

第四章 受门电压调控的铁磁性石墨烯中的近藤效应

第五章 总结与展望

5.1 总结

5.2 展望

在学期间的研究成果

发表的论文：

- [1] **Bin-Bin Mao(毛斌斌)**, Maoxin Liu(刘卯鑫), Wei Wu(吴威), Liangsheng Li(李粮生), Zu-Jian Ying(应祖建), Hong-Gang Luo(罗洪刚), *An analytical variational method for the biased quantum Rabi model in the ultra-strong coupling regime*, **Chin. Phys. B**, 2018, 27:054219.

参与的项目：

1. 自然科学基金杰出青年基金 (11325417)：凝聚态理论与数值方法。
2. 自然科学基金面上基金 (11174115)：少电子系统中电子关联的大尺度计算研究。
3. 自然科学基金面上基金 (11674139)：量子杂质系统中的新奇量子态研究。
4. 教育部创新团队基金 (IRT1251, IRT16R35)。

第六章 致谢

致 谢

