

# 《路径积分与量子物理导引》

## 图书基本信息

书名：《路径积分与量子物理导引》

13位ISBN编号：9787030215086

10位ISBN编号：7030215087

出版时间：2008-9

出版社：科学出版社

作者：侯伯元/云国宏/杨战营

页数：297

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)

# 《路径积分与量子物理导引》

## 前言

量子物理作为现代物理学的两大基石之一，是研究和描述微观世界物质运动规律的最重要的基础理论，其应用已经延伸到现代科学技术的各个领域，因此是物理学工作者和工程技术人员从事现代物理学及其应用研究不可缺少的和必备的基础知识。费恩曼路径积分理论的提出为量子物理和量子场论的发展起到了巨大的推动作用。一方面，它是目前从量子力学过渡到相对论量子场论的最方便和最有效的一种形式，更是现代量子场论(量子规范理论)、量子引力的出发点。

# 《路径积分与量子物理导引》

## 内容概要

《路径积分与量子物理导引:现代高等量子力学初步》共包括10个部分，分别讲述了经典力学与量子力学的基本表述；路径积分理论及其在简单量子力学问题中的应用；一般的平方型拉氏量体系的路径积分理论；WKB半经典近似及瞬子积分；路径积分微扰级数展开；一般坐标系中的路径积分表述及氢原子解的问题；约束体系的路径积分；相干态表示下的路径积分，Berry相；费米体系中的路径积分及超对称量子力学；量子可积体系的正反散射问题，KAM定理，量子混沌等问题。

《路径积分与量子物理导引:现代高等量子力学初步》可作为理论物理专业研究生作为现代高等量子力学的教材和参考书，也可供相关专业师生和科技研究人员阅读。

# 《路径积分与量子物理导引》

## 作者简介

侯伯元，男，北京人，现任中国科学技术大学物理系教授，教授理论物理科目1977年受国家及部级奖励成果“场论的完全可积性及量子场论大范围行”获国家教委科技进步一等奖。

## 书籍目录

### 前言

### 引言 经典力学与量子力学的若干基本表述

## 第1章 量子力学及其路径积分表述

### 1.1 量子力学若干基本概念回顾

#### 1.1.1 态矢及算子的狄拉克符号表述

#### 1.1.2 量子力学体系的三种表象

#### 1.1.3 描写量子力学体系动力学规律的三种绘景

### 1.2 费恩曼传播函数及其路径积分形式

#### 1.2.1 费恩曼传播函数及其路径积分表述

#### 1.2.2 路径积分位形空间表达式

#### 1.2.3 一维自由粒子的传播函数

### 1.1 费恩曼传播函数与迹核函数（量子配分函数）

#### 1.3.1 费恩曼路径积分与薛定谔方程的等价性

#### 1.3.2 格林函数与迹核函数

### 1.4 一维谐振子

### 1.5 一维无限深方势阱中的粒子

### 1.6 统计物理与路径积分

#### 1.6.1 配分函数与密度矩阵

#### 1.6.2 统计配分函数的路径积分表述

### 习题

## 第2章 平方型拉氏量体系的路径积分

### 2.1 平方型拉氏量体系路径积分的特点

#### 2.1.1 稳相近似与量子涨落

#### 2.1.2 量子涨落因子的傅里叶级数解法

#### 2.1.3 谐振子路径积分的矩阵解法

### 2.2 强迫谐振子

#### 2.2.1 哈密顿主函数及其格林函数解法

#### 2.2.2 外场中谐振子的量子配分函数

### 2.3 非保守体系的路径积分，变频谐振子

#### 2.3.1 含时体系的路径积分

#### 2.3.2 黎曼-C函数正则化方法

#### 2.3.3 偏离场方法

### 2.4 一般动力学体系的路径积分，雅可比场、共轭点、Morse指数

#### 2.4.1 一般动力学体系中的稳相近似

#### 2.4.2 共轭点及Morse指数

### 习题

## 第3章 路径积分的半经典近似与瞬子积分

### 3.1 量子力学中WKB近似

#### 3.1.1 薛定谔方程与wKB近似

#### 3.1.2 WKB近似方法的应用举例

### 3.2 路径积分的半经典近似（稳相近似）

### 3.3 欧几里得技术，瞬子积分

### 3.4 双势阱中基态能级分裂问题

### 3.5 亚稳态的衰变

### 习题

## 第4章 路径积分的微扰级数展开

### 4.1 微扰级数展开的基本理论，一维-函数势问题

- 4.2 非谐和振子的微扰展开，基态能级的微扰展开
- 4.3 多点格林函数与生成泛函，Wick定理
- 4.4 散射s矩阵、相互作用绘景、关联函数的路径积分表述

习题

## 第5章 一般坐标系中的路径积分，氢原子问题

- 5.1 黎曼流形上的量子力学
- 5.2 路径积分中的算子序问题、中点描写与末点描写
- 5.3 路径积分中的坐标变换
- 5.4 路径积分中的时间变换——推进子的路径积分表示
- 5.5 库仑体系的路径积分，二维“氢原子”问题
- 5.6 三维库仑势，氢原子问题

习题

## 第6章 约束体系的路径积分

- 6.1 经典约束体系动力学
- 6.2 约束体系的路径积分量子化
- 6.3 S环上运动的粒子
- 6.4 多连通流形上的路径积分与Aharonov-Bohm效应

习题

## 第7章 玻色体系相干态与路径积分

- 7.1 IT.则相干态，路径积分的全纯表述
- 7.2 SU(2)相干态与自旋相干态
- 7.3 量子态演化的几何相因子：Berry相
- 7.4 动力学对称群与量子相空间，推广的相干态

习题

## 第8章 费米体系相干态与路径积分，超对称量子力学

- 8.1 Grassmann变量及其微积分，费米谐振子及其路径积分表示
- 8.2 超对称谐振子与超对称量子力学
- 8.3 氢原子的能谱及波函数
- 8.4 路径积分与超对称量子力学

习题

## 第9章 量子可积与不可积性

- 9.1 一维定态薛定谔方程的正反散射问题
- 9.2 超对称量子力学与：Darboux变换，无反射势及其束缚态解
- 9.3 孤立波与Kdv方程，含时Darboux变换与反散射变换
- 9.4 有限维近可积体系与KAM定理
- 9.5 量子态密度的路径积分表达式
- 9.6 量子不可积性（量子混沌），强电磁场中的Rydberg原子

习题

## 附录A 高斯积分

## 附录B 狄拉克 $\delta$ 函数

## 附录C Z阶线性常微分方程与格林函数

## 附录D Laplace-Beltrami算子与径向 $\delta(r)$ 函数

## 附录E 作用量泛函及泛函变分，涨落方程及雅可比场方程

参考书目

索引

# 《路径积分与量子物理导引》

## 精彩短评

- 1、一本中国人写的讲述路径积分的书，书中比较系统，但是感觉缺乏一个明确的中心，更像是所有有关量子力学路径积分的大杂烩。不过作为第一个尝试，还值相当值得肯定的。所以希望以后中国会有更多这一方面的教材，毕竟路径积分是一个非常伟大的思想。
- 2、曾经兴起研究流体力学，不知怎么的就看这本书了，当然了，也是没看完
- 3、拉格朗日形式比欧拉拉格朗日方程更基本。哈密尔顿-雅可比理论是将相空间点的演化看做相空间中动点与固定点的正则变换，正则变换生成的函数是哈密尔顿主函数；有穷维是 $\text{Hom}(V^*, C) = V^{**}$ ；无穷维完备性的条件正交和归一。单粒子一维运动力学量集合只要一个力学量 坐标 动量或者哈密尔顿量。路径积分中体系经典作用量出现在表示中提供了量子力学的表达式中提供了经典力学和量子力学的叠加原理中。传播函数对应齐次薛定谔方程 而格林函数等价于传播函数乘以阶梯函数对应的是非齐次薛定谔方程，传播函数也是 波函数满足积分方程的积分核而核的迹类比经典统计力学中的配分函数。雅可比场就是不同初值条件位置同而动量不同的经典轨道间的变分这样的变分场成为雅可比场等价于波色子。WKB近似是经典力学和量子力学的近似关系

# 《路径积分与量子物理导引》

## 版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:[www.tushu000.com](http://www.tushu000.com)