

<<凝聚态.电磁学和引力中的多值场论>>

图书基本信息

书名：<<凝聚态.电磁学和引力中的多值场论>>

13位ISBN编号：9787030350251

10位ISBN编号：7030350251

出版时间：2012-6

出版时间：科学出版社

作者：哈根·克莱纳特

页数：502

字数：665750

译者：姜颖

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：<http://www.tushu007.com>

## <<凝聚态.电磁学和引力中的多值场论>>

### 内容概要

凝聚态、电磁学和引力中的多值场论给出了多值场论的基本框架，并通过在不同领域的应用对此理论加以了详尽的阐述。

本理论的一个重要特性是它包含一个新的具有奇异性的规范场。

这个规范场为某个曲面上的函数，该曲面的形状是任意的，只有该曲面的边界具有物理意义，理论在曲面形变下的不变性可看作是一种新的规范对称性。

在本理论中多值映射起了十分重要的作用。

正是由此，我们可以从自由物质的物理定律推导出与规范场耦合的物质的物理定律以及带挠率的引力理论。

凝聚态、电磁学和引力中的多值场论可作为研究人员、研究生学习掌握相变理论、量子场论、引力理论以及微分几何的参考书。

作者简介

作者:(德)哈根·克莱纳特著;姜颖

## 书籍目录

译者的话序言第1章 基础知识1.1 牛顿力学的伽利略不变性1.1.1 平移1.1.2 转动1.1.3 伽利略推进1.1.4 伽利略群1.2 麦克斯韦方程的洛伦兹不变性1.2.1 洛伦兹推进1.2.2 洛伦兹群1.3 无穷小洛伦兹变换1.3.1 群变换的生成元1.3.2 群乘积和李代数1.4 矢量、张量和标量场1.4.1 离散洛伦兹变换1.4.2 庞加莱群1.5 洛伦兹变换的微分算子1.6 矢量和张量算子1.7 有限洛伦兹变换下矢量和张量的行为1.7.1 转动1.7.2 洛伦兹推进1.7.3 洛伦兹群1.8 相对论性点粒子力学1.9 量子力学1.10 电磁场中的相对论性粒子1.11 狄拉克粒子和场1.12 能动张量1.12.1 点粒子1.12.2 理想流体1.12.3 电磁场1.13 角动量和自旋1.14 依赖时空的洛伦兹变换1.14.1 角速度1.14.2 角梯度附录1A 张量恒等式文献与注记第2章 作用量方法2.1 广义质点动力学2.2 相对论性单粒子2.3 标量场2.3.1 局域性2.3.2 洛伦兹不变性2.3.3 场方程2.3.4 平面波2.3.5 作为非相对论极限的薛定谔量子力学2.3.6 自然单位2.3.7 哈密顿形式2.3.8 守恒流2.4 由作用量的极值导出麦克斯韦方程2.4.1 电磁场作用量2.4.2 电磁场的另一种作用量2.4.3 电磁场的哈密顿量2.4.4 麦克斯韦理论的规范不变性2.5 带电点粒子的麦克斯韦-洛伦兹作用量2.6 具有电磁相互作用的标量场2.7 狄拉克场2.8 量子化文献与注记第3章 连续对称性和守恒定律、Noether定理3.1 连续对称性和守恒定律3.1.1 对称变换的群结构3.1.2 实质变分3.1.3 守恒定律3.1.4 守恒定律的另外一种推导3.2 时间平移不变性和能量守恒3.3 动量和角动量3.3.1 空间中的平移不变性3.3.2 转动不变性3.3.3 质心定理3.3.4 由洛伦兹不变性而导致的守恒律3.4 生成对称性3.5 场论3.5.1 连续对称性和守恒流3.5.2 另一种推导3.5.3 局域对称性3.6 正则能动张量3.6.1 电磁学3.6.2 狄拉克场3.7 角动量3.8 四维角动量3.9 自旋流3.9.1 电磁场3.9.2 狄拉克场3.10 对称的能动张量3.11 内部对称性3.11.1  $U(1)$ 对称性和电荷守恒3.11.2 内部对称性破缺3.12 生成量子场的对称变换3.13 相对论性质点的能动张量3.14 电磁场中带电质点的能动张量文献与注记第4章 静磁场中的多值规范变换4.1 电流分布的矢势4.2 磁场的多值梯度表示4.3 由多值规范变换产生磁场4.4 磁单极4.5 多值规范变换导致的粒子间最小磁耦合4.6 多值标量场与单值矢量场的等价性4.7 电流和磁单极的多值场论文献与注记第5章 超流和超导中的多值场论5.1 超流相变5.1.1 构型熵5.1.2 无质量激发的起源5.1.3 涡旋密度5.1.4 配分函数5.1.5 相互作用能的连续统推导5.1.6 物理跃变曲面5.1.7 超流的正则表述5.1.8 汤川环线气体5.1.9 超流规范场5.1.10 无序场论5.2 超导体中的相变5.2.1 金兹堡-朗道理论5.2.2 超导的无序场论5.3 序参量与无序参量的对比5.3.1  $4\text{He}$ 超流5.3.2 超导5.4 超导相变级数与三重临界点5.4.1 涨落区域5.4.2 一级相变还是二级相变5.4.3 具有涡旋线的超导体的配分函数5.4.4 一级相变情形5.4.5 二级相变的涡旋线起因5.4.6 三重临界点5.4.7 无序场论5.5 涡旋晶格附录5A 超流中的单个涡旋文献与注记第6章 超流动力学6.1 超流的流体力学描述6.2 第二声速度6.3 涡旋电磁场6.4 一个简单的例子6.5 理想量子流体的Eckart理论6.6 旋转的超流文献与注记第7章 带电超流动力学及超导7.1 带电超流的流体力学描述7.2 带电超流的伦敦理论7.3 在伦敦方程中加入涡旋7.4 超导的流体力学描述附录7A 超导的激发谱7B 超导体的金兹堡-朗道理论的特性文献与注记第8章 相对论性磁单极与电荷禁闭8.1 磁单极规范不变性8.2 电荷的量子化8.3 电流和磁流间的相互作用8.4 对偶规范场表述8.5 磁单极规范固定8.6 无自旋带电粒子的量子场论8.7 磁荷禁闭理论8.8 磁单极场的二次量子化8.9 电荷禁闭的量子场论文献与注记第9章 从理想晶体到含缺陷晶体的多值映射9.1 缺陷9.2 位错线与伯格矢量9.3 旋错线与弗兰克矢量9.4 位错与旋错的相互依赖性9.5 连续统介质中具有无穷小间断的线缺陷9.6 位移场的多值性9.7 位移场的光滑性和Weingarten定理9.8 位移场的可积特性9.9 位错与旋错密度9.10 便于记忆的构造缺陷密度的方法9.11 缺陷规范不变性9.12 线缺陷的分叉9.13 缺陷密度及不相容度文献与注记第10章 缺陷的熔解10.1 比热10.2 含缺陷的固体的弹性能文献与注记第11章 曲线坐标系中的相对论力学11.1 等效原理11.2 一般坐标系中的自由粒子11.3 闵可夫斯基几何在一般坐标系中的表述11.3.1 局域基标架11.3.2 闵可夫斯基坐标下的矢量场和张量场11.3.3 一般坐标系中的矢量和张量场11.3.4 仿射联络及协变导数11.4 挠率张量11.5 协变时间导数及加速度11.6 作为仿射联络协变旋度的曲率张量11.7 黎曼曲率张量附录列维-西维塔张量的曲线坐标形式文献与注记第12章 缺陷诱导的挠率和曲率12.1 多值无穷小坐标变换12.2 非完整坐标变换示例12.2.1 位错12.2.2 旋错12.3 仿射空间的微分几何特性12.3.1 度规和仿射联络的可积性12.3.2 局域平行12.4 具有曲率和挠率的仿射空间中的回路积分12.4.1 平行矢量场的回路积分12.4.2 坐标的回路积分12.4.3 闭合破损及伯格矢量12.4.4 针对曲率的另一个回路积分12.4.5 宇宙晶体中的平行12.5 曲率和挠率张量的比安基恒等式12.6 黎曼时空中的一些特殊坐标系12.6.1 测地坐标系12.6.2 正则测地坐标12.6.3 谐和坐标12.6.4  $\det(g$

## &lt;&lt;凝聚态.电磁学和引力中的多值场论&gt;&gt;

$\mu$ )=1的坐标12.6.5 正交坐标系12.7  $R_{\mu}$  和  $S_{\mu}$  的独立分量个数12.7.1 二维情形12.7.2 三维情形12.7.3 四维及更高维情形文献与注记第13章 嵌入引起的曲率和挠率13.1 常曲率时空13.2 基矢13.3 挠率文献与注记第14章 多值映射原理14.1 点粒子的运动14.1.1 具有曲率的空间中的经典作用量原理14.1.2 有挠空间中的自平行轨迹14.1.3 自旋的运动方程14.1.4 梯度挠率的特性14.2 由嵌入而得的自平行轨迹14.2.1 自平行的特殊作用14.2.2 高斯的最小约束原理14.3 可看作自平行轨迹的麦克斯韦-洛伦兹轨道14.4 由挠率而得Bargmann-Michel-Telegdi方程文献与注记第15章 引力场方程15.1 不变作用量15.2 能动张量与自旋密度15.3 对称能动张量和缺陷密度文献与注记第16章 整数自旋的最小耦合场16.1 黎曼-嘉当空间中的标量场16.2 黎曼-嘉当空间中的电磁学文献与注记第17章 半整数自旋粒子17.1 局域洛伦兹不变性与非完整坐标17.1.1 狄拉克作用量的非完整像17.1.2 标架场17.1.3 局域惯性系17.1.4 标架和多值标架场的区别17.1.5 中间坐标基底下的协变导数17.2 黎曼-嘉当空间中的狄拉克作用量17.3 里奇恒等式17.4 耦合的另一种形式17.5 矢量场的不变作用量17.6 局域洛伦兹不变性的验证17.7 包含自旋物质的场方程文献与注记第18章 协变守恒定律18.1 自旋密度18.2 能动张量密度18.3 守恒律的协变导数18.4 具有整数自旋的物质18.5 守恒律与比安基恒等式的关系18.6 由能动守恒而得粒子轨迹文献与注记第19章 自旋物质引力的规范理论19.1 局域洛伦兹变换19.2 局域平移变换文献与注记第20章 引力中挠率的隐失特性20.1 源于挠率的局域4费米子相互作用20.2 引力不需要挠率20.3 标量场20.4 修正的能动守恒律20.4.1 梯度挠率情形下的解20.4.2 与标量场相耦合的梯度挠率20.4.3 一种新的标量积20.4.4 自相互作用希格斯场20.5 小结文献与注记第21章 引力的绝对平行理论21.1 爱因斯坦作用量的挠率形式21.2 施瓦氏(Schwarzschild)解文献与注记第22章 呈展引力22.1 宇宙晶体中的引力22.2 源于闭合Friedmann宇宙中物质和辐射涨落的引力文献与注记索引《现代物理基础丛书》已出版书目

## 章节摘录

版权页：插图：式(8.27)中的磁单极规范变换所显示的事实是，当存在磁单极时，规范场 $A_a$ 必须是一个周期变量，在每一点 $x$ 上对任何整数 $n$ ， $A_a(x)$ 与 $A_a(x) + gn$ 是一样的。

在此处，我们需要再次强调（这点对于已经读过前面几章的读者来说当然都是很清楚的），涡旋规范变换与式(8.23)中原始的规范变换之间没有任何关系，有时候会在文献中看到一些错误的概念【7, 8]，即由于狄拉克弦可以通过以下变换来实现移动： $A_a \rightarrow A_a + g a$ ，(8.30)其中， $a$ 为弦所扫过的球面角，因此此弦的不可见性或许与电磁规范不变性（连同波函数的单值性）是有联系的。

毕竟，如果令 $A=g$ 的话，式(8.30)与式(8.23)形式上确实很像。

然而，这样的讨论是无效的，因为此球面角是一个多值函数，它不满足式(8.24)中的可积条件，因此，不管式(8.30)的形式怎样，它都不是一个规范变换，这样一个论断同时也是因为它改变了沿狄拉克弦的磁场，有时候，式(8.30)也被称为是“奇异规范变换”或“广义规范变换”。

这样一种术语其实很容易引起误解，我们必须避免加以使用，毕竟，如果我们允许式(8.23)中有这样的“奇异”（即不可积）变换的话，我们会发现我们可以从 $F_{ab} = 0$ 得到任意的 $F_{ab}$ ，这样的话，在此变换下所谈论的物理肯定不再是不变的了[8]。

这两个规范在概念上的完全独立性其实很容易从第4.6节中所讨论的例子中看到，在此例中并不存在普通的规范不变性，而在曲面 $S$ 的形变下的不变性却对正确获得电流环周围的磁场至关重要。

磁单极及其电磁相互作用系统的配分函数由如下泛函积分给出。

编辑推荐

《凝聚态、电磁学和引力中的多值场论》可作为研究人员、研究生学习掌握相变理论、量子场论、引力理论以及微分几何的参考书。

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:<http://www.tushu007.com>