

图书基本信息

书名：<<微分几何入门与广义相对论(中册.第二版)>>

13位ISBN编号：9787030240576

10位ISBN编号：703024057X

出版时间：2009-3-1

出版时间：科学出版社

作者：梁灿彬,周彬

页数：348

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>

## 前言

作者在修订第一版下册过程中补充了许多内容。考虑到页数过多不便装订及翻阅，决定把原定的第二版下册拆分成中册和下册。中册包含4章（第11~14章）和6个附录（附录B~G），下册包含两章（第15和第16章）和3个附录（附录H-J），两册厚度大致相当。中、下册中的4成篇幅对于与广义相对论无关的理论物理工作者也同样有参考价值（例如共形变换、量子力学的数学基础、几何相、Frobenius定理、拉氏和哈氏理论、辛几何、李群和李代数、纤维丛理论、Noether定理等），而且阅读时只需要上册前五章的数学知识而不以学过广义相对论为前提。

第11, 12章是广义相对论整体理论中的两个重要专题，其中第11章介绍时空的整体因果结构，第12章介绍渐近平直时空，这是专业性颇强的两个专题，急于学习中册其他内容的读者也可考虑暂时不读，因为中册其他章节及附录只在个别情况下用到这两章的知识，或者，初学者也可考虑先对第11, 12章进行粗读然后再学习后续章节，所谓粗读，是指粗略阅读这两章的非选读内容，只求对一些基本概念和结论有所了解，不求概念的深究和结论的证明，其中特别值得阅读的是§12.2（为此至少要粗略读过§12.1），它从零开始介绍闵氏时空的类空、类时和类光无限远，这些概念不但对学习第12章及附录E必不可少，而且在§13.1和§13.3以及下册（尤其是第16章和附录J）中也要用到，对“时间机器”一类问题有兴趣的读者不妨阅读§11-3的前两页，更详尽的讨论则可在该两页推荐的文献中找到，不过，我们还是建议时间比较充裕的读者比较仔细地学好这两章，因为这可为学好整个中册及下册打下稳固的基础。

## 内容概要

本书中册包含4章(第11~14章)和6个附录(附录B~G)。

第11~13章依次介绍时空的整体因果结构、渐近平直时空和KexT—Newman黑洞,第14章详细讲述与参考系有关的各种问题,包括时空的3+1分解。

附录B和C分别简介量子力学的数学基础和几何相,附录D和E分别介绍能量条件和奇性定理,附录F讲述微分几何很重要的Frobenius定理,附录G则用微分几何语言比较详细地讨论了李群和李代数的知识,并专辟一节介绍对物理学特别重要的洛伦兹群和洛伦兹代数。

本册仍然贯彻上册深入浅出的写作风格,为降低读者阅读难度采取了多种措施。

本书适用于物理系高年级本科生、硕博士研究生和物理工作者,特别是相对论研究者。

## 书籍目录

中册前言下册目录预告第11章 时空的整体因果结构 § 11.1 过去和未来 § 11.2 不可延因果线 § 11.3 因果条件 § 11.4 依赖域 § 11.5 柯西面、柯西视界和整体双曲时空 习题第12章 渐近平直时空 § 12.1 共形变换 § 12.2 闵氏时空的共形无限远 § 12.3 施瓦西时空的共形无限远 § 12.4 孤立体系和渐近平直时空 § 12.5  $F$ 和 $f_0$ 上的对称性, BMS群和SPI群 § 12.6 引力能量的非定域性 12.6.1 电荷与电荷守恒 12.6.2 闵氏时空的守恒量 12.6.3 引力能量的非定域性 § 12.7 渐近平直时空的总能量和总动量 12.7.1 Komar质(能)量 12.7.2 ADM 4动量 12.7.3 Bondi 4动量 12.7.4 正能定理 习题第13章 Kerr-Newman (克尔-纽曼)黑洞 § 13.1 Reissner-Nordstrom (RN)黑洞 § 13.2 Kerr-Newman (KN)度规 § 13.3 KN时空的最大延拓 13.3.1  $M_2$  13.3.2  $M_2 > a^2 + Q^2$ 和 $M_2 = a^2 + Q^2$ 的情况 § 13.4 静界、能层和其他 13.4.1 静界和能层 13.4.2 无限红移面 13.4.3 闭合类时线 13.4.4 局域非转动观者 § 13.5 从旋转黑洞提取能量 (Penrose过程) § 13.6 黑洞“无毛”猜想 习题第14章 参考系再认识 § 14.1 参考系的一般讨论 14.1.1 类时线汇(参考系)的膨胀、剪切和扭转 14.1.2 类时测地线汇(测地参考系)的Raychaudhuri方程 § 14.2 爱因斯坦转盘 14.2.1 转盘周长 14.2.2 转盘系是非超曲面正交的刚性参考系 14.2.3 刚性参考系及其空间几何 14.2.4 转盘系的空间几何 § 14.3 参考系内的钟同步〔选读〕 14.3.1 惯性参考系的雷达校钟法 14.3.2 任意时空任意参考系的钟同步问题 14.3.3 超曲面正交系的钟同步 14.3.4  $z$ 类参考系 § 14.4 时空的3+1分解 14.4.1 空间和时间 14.4.2 时空的3+1分解 14.4.3 空间张量场 14.4.4 空间张量场的空间导数 14.4.5 空间张量场的时间导数 § 14.5 3+1分解应用举例——广义相对论初值问题简介 习题附录B 量子力学数学基础简介 § B.1 Hilbert空间初步 B.1.1 Hilbert空间及其对偶空间 B.1.2 Hilbert空间的正交归一基 B.1.3 Hilbert空间上的线性算符 B.1.4 Dirac的左右矢记号 B.1.5 态矢和射线 § B.2 无界算符及其自伴性 习题附录C 量子力学的几何相 § C.1 Berty几何相 § C.2 AA几何相附录D 能量条件附录E 奇性定理和宇宙监督假设 § E.1 奇性定理简介 § E.2 宇宙监督假设 § E.3 用TIP语言表述强宇宙监督假设〔选读〕 § E.4 奇异边界附录F Frobenius定理附录G 李群和李代数 § G.1 群论初步 § G.2 李群 § G.3 李代数 § G.4 单参子群和指数映射 § G.5 常用李群及其李代数 G.5.1  $GL(m)$ 群(一般线性群, general linear group) G.5.2  $O(m)$ 群(正交群, orthogonal group) G.5.3  $O(1, 3)$ 群(洛伦兹群) G.5.4  $U(m)$ 群(酉群) G.5.5  $E(m)$ 群(欧氏群) G.5.6 Poincare群(庞加莱群) § G.6 李代数的结构常数 § G.7 李变换群和Killing矢量场 § G.8 伴随表示和Killing型〔选读〕 § G.9 固有洛伦兹群和洛伦兹代数 G.9.1 固有洛伦兹变换和固有洛伦兹群 G.9.2 洛伦兹代数 G.9.3 用Killing矢量场讨论洛伦兹代数 G.9.4 洛伦兹群的应用——托马斯进动〔选读〕 习题中册符号一览表参考文献索引

## 章节摘录

注1 宇宙监督假设的证明（或否定）的高难度来自多方面原因，其中之一是假设中涉及某些难以准确化的提法。例如，该假设要求系统的初态由某个柯西面上的普通的（generic）非奇异初始数据描述，并断言这种初态按照经典广义相对论和合理的态方程演化的结果不会包含裸奇点。然而上述提法中的“普通的”和“合理的”两词的含义都难以准确界定。黑洞和裸奇点原本都是对渐近平直时空定义的。然而，由于暗能量的发现等原因，渐近anti-de Sitter时空（见§J.6）越来越受到重视。Hertog et al.（2003）给出了一个在渐近anti-de Sitter时空中存在裸奇点的例子，声称这是宇宙监督假设的反例，但翌年又载文Hertog et al.（2004）表示发现上文存在一个未能克服的漏洞，因此明确地说在渐近anti-de Sitter时空中是否真有反例仍然是个开放课题。

编辑推荐

是指粗略阅读这两章的非选读内容，只求对一些基本概念和结论有所了解，不求概念的深究和结论的证明。其中特别值得阅读的是 § 12.2（为此至少要粗略读过 § 12.1），它从零开始介绍闵氏时空的类空、类时和类光无限远，这些概念不但对学习第12章及附录E必不可少，而且在 § 13.1和 § 13.3以及下册（尤其是第16章和附录J）中也要用到。对“时间机器”一类问题有兴趣的读者不妨阅读 § II-3的前两页，更详尽的讨论则可在该两页推荐的文献中找到。不过，我们还是建议时间比较充裕的读者比较仔细地学好这两章，因为这可为学好整个中册及下册打下稳固的基础。

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>