

# 《微分几何入门与广义相对论(中册.第二版)》

## 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

出版社：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以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu111.com](http://www.tushu111.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。

# 《微分几何入门与广义相对论(中册·第2版)》

## 内容概要

《微分几何入门与广义相对论(中册·第2版)》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Kerr—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。

《微分几何入门与广义相对论(中册·第2版)》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。



## 精彩短评

- 1、3 volumes-text done by Liang is a wonderful one introducing general relativity or so-called the theory of gravitation. I love it so much~!
- 2、好书不容错过 店家值得信任
- 3、看好配套老师的视频，同时可以做习题，很不错的书，快递速度可以！
- 4、广义相对论的入门教材。需要一点微积分和线性代数基础。
- 5、很好的书...虽然有点难，有点看不懂。
- 6、帮小侄子买的，他在国外类似的书籍不多而且价格贵
- 7、对当当网的评价是：发货及时，服务热情，价钱公道，反馈及时对本书的评价：这是一本入“广义相对论”之门的好书。
- 8、打印清晰，书不错
- 9、同第一册一样，很不错的书
- 10、前方高能.....才怪
- 11、同第一本吧
- 12、中文版的R.Wald,将来打算投身引力研究的同学应该吃透此书
- 13、是学习相对论的好书
- 14、可从不同角度参考
- 15、是学习微分几何和广义相对论的好书
- 16、这本书是上梁灿彬的课买的，还行吧
- 17、经典的教材，配合网上天大的视频使用
- 18、书是好书，就是上册前言里面说分两册出版，结果实际出来上中下三册
- 19、在北京师范听过梁老的课，这本书写的很易懂
- 20、这本书敬仰很久了，收到很开心，纸张不错，给个赞！
- 21、梁老师的书总是深入浅出地道来，娓娓动听，很喜欢梁老师的课程。
- 22、这是我看过的最好的中文广义相对论书，讲得很透彻，知识面也非常广。非常不错。
- 23、讲的还可以，本人数学不太好，还是先把第一本数学打扎实了再看吧！
- 24、此类书都比较贵，毕竟不是大众读物
- 25、上册还没看懂，中册还没看。不过书的质量很好，就是有点贵。还有，网上有视频，可以配合书一起学。
- 26、配上梁老师在超星的视频看，享受。
- 27、把基本概念给你列出来了，并且主动给你讲解概念的认知，在国内的书里面做到了诚恳写书，真实做人的模范作用！不好的是在于没有数学基础的东西，有时候不是特别的让人理解
- 28、感谢梁灿彬老师，处处为学生着想，把难点和概念讲解透彻，遵循学生的认知规律。
- 29、很不错的专业书籍，值得好好阅读！当当送货服务很快速！
- 30、国内少有的相对论书
- 31、很好的黎曼几何入门书，赞一个！
- 32、梁老师的书还说什么呢
- 33、书写的很棒，网上还有梁老师的教学视频
- 34、这书写得好得一逼！Hawking的那本初学起来太难了，先看这本再去看Hawking那本。
- 35、需要一定数学基础
- 36、老梁的经典之作，结合Wald的书读就更好了！
- 37、梁先生是我见过的人里面最严谨、最负责、最聪明、最富有魅力的人。如果你想通过看中文的书来学习广义相对论，一定要看梁先生这套《微分几何入门与广义相对论》，如果你是一个很善于审美的人，那么，这套书会让你惊喜和惊奇，会让你震惊于相对论的美丽！快去看吧，让你的思想在四维时空流形上放飞。
- 38、我个人认为这是国内最好的学广义相对论的书
- 39、好书，好书，好书！真是很不错的书
- 40、内容深刻，结构很好，国内的好教材



### 精彩书评

1、这套书,我在当当买的,给我发的是盗版书,印刷和纸质都很差,至今没有给我换货,客服还狡辩那就是正版书!真是可笑,正版书印成那样,科学出版社不用混了! 这套书,我在当当买的,给我发的是盗版书,印刷和纸质都很差,至今没有给我换货,客服还狡辩那就是正版书!真是可笑,正版书印成那样,科学出版社不用混了! 这套书,我在当当买的,给我发的是盗版书,印刷和纸质都很差,至今没有给我换货,客服还狡辩那就是正版书!真是可笑,正版书印成那样,科学出版社不用混了! 这套书,我在当当买的,给我发的是盗版书,印刷和纸质都很差,至今没有给我换货,客服还狡辩那就是正版书!真是可笑,正版书印成那样,科学出版社不用混了!

## 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.tushu111.com](http://www.tushu111.com)