

黑洞与时间的性质



[黑洞与时间的性质_下载链接1](#)

著者:刘辽

出版者:北京大学出版社

出版时间:2008-12-1

装帧:平装

isbn:9787301146750

本书介绍了建立在广义相对论基础上的黑洞理论和量子宇宙学，包括黑洞的几何结构，热性质与量子性质，信息疑难，奇性定理，时空泡沫结构，时空隧道与时间机器等。还

介绍了古今学者对时间的认识和对时间性质的研究。本书用主要篇幅给出了作者近年来在上述领域的工作，包括计算动态黑洞温度的方法，计算黑洞熵的薄膜模型，黑洞信息疑难和量子隧穿过程，奇性定理和自由光线的加速度，虫洞对量子场论的影响，制造与维持时空隧道和时间机器的可能性，时间度量的理论基础，如何调整异地钟速的同步，如何定义相继时间段的相等。还在上述研究的基础上探讨了时间性质与热力学的关系。

本书可供理论物理和天体物理工作者参考，也可供物理、数学、天文、自然哲学等专业的教师、研究生、大学生以及对上述领域感兴趣而又具备理工科大学基础知识的读者阅读。

作者介绍:

刘辽，北京师范大学物理系教授。1952年毕业于北京大学物理系，曾任中国物理学会理事，中国引力与相对论天体物理学会理事，理事长。国际广义相对论和引力委员会委员。俄罗斯《引力和宇宙》杂志中国编委。长期从事理论物理的教学与研究。在国内外重要刊物上发表论文60余篇，在黑洞热力学，黑洞量子化、量子宇宙学，虫洞与时间机器，时空泡沫结构，量子引力与弯曲时空、量子场论等方面有创新性工作。主要著作有：《广义相对论》，《量子场论》、《狭义相对论》，《暴胀宇宙和宇宙弦》，《李群与李代数》，编写过《弯曲时空量子场论》、《量子宇宙学》等讲义。1986年，1996年两次获国家教委科技进步二等奖。

目录: 第一章 黑洞的几何性质

1.1 黑洞与无限红移

1. 历史上的黑洞

2. 史瓦西时空的奇点和奇面

3. 引力红移

4. 无限红移面

1.2 黑洞的表面——事件视界

1. 世界线

2. 光锥

3. 零超曲面

4. 事件视界

5. 单向膜区

6. 时空坐标互换

1.3 时空的延拓

1. 史瓦西坐标的缺点

2. 自由下落观测者

3. 乌龟坐标与爱丁顿坐标

4. 克鲁斯卡尔坐标

5. 彭罗斯图

1.4 最一般的稳态黑洞

1. 克尔—纽曼度规

2. 无限红移面与视界

3. 单向膜区与能层

4. 内禀奇异性

5. 彭罗斯图

6. 极端黑洞、裸奇异与宇宙监督假设

7. 不可抵达的奇点与奇环

1.5 黑洞的非热效应

1. 拖曳效应

2. 黑洞的表面积、表面引力和静电势

3. 彭罗斯过程

- 4. 黑洞的受激辐射
- 5. 黑洞的自发辐射
- 第二章 黑洞的温度与热辐射
- 2.1 黑洞的热性质
 - 1. 无毛定理
 - 2. 面积定理
 - 3. 贝肯斯坦—斯马尔公式
 - 4. 极端黑洞的热性质
 - 5. 稳态黑洞的表面引力
 - 6. 黑洞力学的四条定律
- 2.2 黑洞的热辐射
 - 1. 霍金辐射的物理机制
 - 2. 粒子在黑洞附近的运动
 - 3. 视界对粒子的散射
 - 4. 辐射是黑体辐射
 - 5. 克尔—纽曼黑洞的热辐射
- 2.3 黑洞的热平衡
 - 1. 一般系统的热平衡
 - 2. 史瓦西黑洞与外界的热平衡
 - 3. R—N黑洞的相变
 - 4. 黑洞的演化
- 2.4 安鲁效应
 - 1. 伦德勒坐标
 - 2. 安鲁效应
 - 3. 不等价的真空
 - 4. 博戈留波夫变换与安鲁效应的证明
 - 5. 史瓦西时空与伦德勒时空的相似性
 - 6. 伦德勒时空的视界
- 2.5 有视界就有热效应
 - 1. 稳态时空中确定事件视界的普遍方法
 - 2. 表面引力、乌龟坐标与热辐射
 - 3. 导致热效应的坐标变换
 - 4. 惯性的起源
- 2.6 非稳态黑洞的热性质
 - 1. 黑洞的几何定义——整体定义
 - 2. 黑洞的物理定义——局域定义
 - 3. 非稳态黑洞的研究
 - 4. 计算非稳态黑洞热辐射的方法
- 第三章 黑洞熵与信息疑难
- 3.1 黑洞熵综述
 - 1. 黑洞熵的提出、贝肯斯坦—霍金熵
 - 2. 广义热力学第二定律、熵界
 - 3. 关于黑洞熵本质的探讨
- 3.2 黑洞熵，特霍夫特的砖墙模型
- 3.3 薄膜模型——对砖墙模型的改进
 - 1. 史瓦西黑洞
 - 2. 史瓦西-deSitter黑洞的熵
 - 3. Vaidya黑洞的熵
 - 4. 讨论
- 3.4 黑洞信息佯谬
- 3.5 静态球对称黑洞的量子隧穿辐射
 - 1. 计算霍金辐射谱时存在的问题
 - 2. Painleve坐标系
 - 3. 量子隧穿辐射谱

- 3.6 稳态转动黑洞的量子隧穿辐射
 - 1.坐标钟同时与克尔—纽曼—Painlevé坐标系
 - 2.霍金辐射修正谱
- 3.7 静止质量不为零的粒子的黑洞隧穿和deSitter隧穿
 - 1.有静止质量的粒子在穿越视界时的行为
 - 2.黑洞事件视界处的势垒贯穿
 - 3.deSitter视界的势垒贯穿几率
- 3.8 带电粒子的量子隧穿效应
 - 1.带电粒子穿越视界时的行为
 - 2.出射率
 - 3.讨论
- 3.9 霍金辐射信息疑难的再讨论

第四章 质疑彭罗斯与霍金的奇性定理

- 4.1 奇点，时间的开始与终结
 - 1.时空的本性奇点
 - 2.对奇点的重新认识
 - 4.2 彭罗斯与霍金的奇性定理
 - 1.奇点与奇异性的定义
 - 2.时空的因果结构
 - 3.能量条件
 - 4.共轭点与最长线
 - 5.奇性定理简介
 - 4.3 奇点的若干性质
 - 1.一类不可抵达的奇异区
 - 2.奇环附近存在闭合类时线
 - 3.奇环以光速转动
 - 4.奇环的温度
 - 4.4 热力学第三定律与宇宙监督假设
 - 1.解释霍金辐射的困难
 - 2.霍金“吸收”和内禀奇区的热辐射
 - 3.奇区的温度和热力学第三定律
 - 4.5 热力学第三定律与时空奇异性
 - 1.第三定律与类时奇点
 - 2.奇异区的坐标温度
 - 3.完备时空处在绝对零度
 - 4.启示与猜想
 - 4.6 弯曲时空中类光测地线的加速度
 - 1.伦德勒变换的启示
-

第五章 虫洞，时空隧道与时间机器

第六章 时间的性质

参考文献

索引

• • • • • [\(收起\)](#)

[黑洞与时间的性质_下载链接1](#)

标签

物理

黑洞

教材

北京大学物理学丛书

物理學

时间

宇宙

科普

评论

对于黑洞的理论介绍得很详细

[黑洞与时间的性质 下载链接1](#)

书评

[黑洞与时间的性质 下载链接1](#)