

目 录

第一章 随机变量	(1)
§ 1.1 概率简述	(1)
§ 1.2 条件概率与统计独立	(2)
一. 条件概率 二. 统计独立	
§ 1.3 随机变量及其分布	(4)
一. 随机变量 二. 随机变量的分布函数 三. 离散型随机变量及其分布 四. 连续型随机变量及其分布 五. 几种常用的概率分布	
§ 1.4 二维及多维随机变量	(12)
一. 二维随机变量的联合分布 二. 二维随机变量的边缘分布 三. 二维随机变量的相互独立性 四. 条件分布	
§ 1.5 随机变量的函数的分布	(18)
一. 单个随机变量函数的分布 二. 两个随机变量函数的分布	
§ 1.6 统计平均	(25)
一. 随机变量及其函数的数学期望 二. 矩	
§ 1.7 特征函数	(34)
一. 特征函数的定义 二. 特征函数的性质 三. 逆转公式 四. 随机变量U的函数概率密度的确定 五. 利用特征函数求随机变量的矩 六. 联合特征函数	
§ 1.8 高斯分布律	(43)
一. 高斯(正态)分布律和中心极限定理 二. 多维高斯分布	
§ 1.9 复值随机变量	(59)
一. 复值随机变量 二. 圆型复值高斯随机变量	
§ 1.10 随机位相复矢求和	(65)
一. 原始假设 二. 均值、方差和相关系数的计算 三. 振幅和位相的统计 四. 常位相复矢加随机位相复矢的和 五. 强常位相复矢加强随机位相复矢的和	
习题一	(75)
第二章 随机过程	(77)
§ 2.1 随机过程的概念及统计特性	(77)
一. 随机过程的概念 二. 随机过程的分类 三. 随机过程的概率分布 四. 随机过程的数字特征	
§ 2.2 平稳随机过程和各态历经过程	(85)
一. 平稳随机过程 二. 各态历经过程	
§ 2.3 随机过程的频谱分析	(90)
一. 已知函数的能谱密度和功率谱密度 二. 随机过程的能谱密度和功率谱密度	

三 线性滤波随机过程的能谱密度和功率谱密度	
§ 2.4 自相关函数与维纳-辛钦定理	(96)
一. 自相关函数的定义及性质 二. 维纳-辛钦定理	
§ 2.5 互相关函数与互谱密度	(103)
一. 互相关函数及其性质 二. 互谱密度及其性质 三. 通过线性系统的互谱密度	
§ 2.6 高斯随机过程	(107)
一. 定义 二. 性质	
§ 2.7 泊松脉冲过程	(111)
一. 定义 二. 从基本假设推导泊松统计 三. 从随机事件时间推导泊松统计	
四. 泊松过程的能谱密度与功率谱密度 五. 双随机泊松过程 六. 线性滤波泊松过程	
§ 2.8 由解析信号导出随机过程	(126)
一. 单色信号的复表示 二. 多色信号的复表示 三. 复包络或时间变位相复矢	
四. 解析信号作为一个复值随机过程	
§ 2.9 复值高斯随机过程	(138)
§ 2.10 卡亨南-洛易甫展开	(139)
习题二	(141)
第三章 光波的基于一阶统计性质	(143)
§ 3.1 光波的传播	(143)
一. 单色光 二. 非单色光 三. 窄带光	
§ 3.2 偏振和非偏振热光	(146)
一. 偏振热光 二. 非偏振热光	
§ 3.3 部分偏振热光	(150)
一. 单色和多色偏振 二. 准单色光通过偏振器件的数学描述 三. 相干矩阵	
四. 偏振度 五. 瞬时强度的一级统计	
§ 3.4 激光	(167)
一. 单模振荡 二. 多模激光 三. 激光通过运动散射体而产生的赝热光	
习题三	(178)
第四章 光波的相干性	(181)
§ 4.1 时间相干性	(181)
一. 迈克尔孙干涉仪 二. 实验的数学描述 三. 干涉图与功率谱密度之间的关系	
四. 几个例子 五. 相干时间 六. 傅里叶光谱学	
§ 4.2 空间相干性	(195)
一. 互相干函数和复相干度 二. 一些几何考虑 三. 准单色条件下的干涉 四. 针孔大小和间距的影响	
§ 4.3 交叉谱纯度	(210)
一. 两光束迭加的功率谱 二. 交叉谱纯与可分解性 三. 移动漫射体引起激光的散射	

§ 4.4	互相干的传播	(217)
	一. 惠更斯-菲涅耳原理基础上的解 二. 支配互相干传播的波动方程 三. 互 谱密度的传播 四. 互相干函数的积分解	
§ 4.5	相干性的极限情况	(225)
	一. 三个定理 二. 相干光场 三. 相干光的传播 四. 非相干光场	
§ 4.6	范西特-泽尼克定理	(243)
	一. 数学推导 二. 讨论 三. 一个例子 四. 一个广义的范西特-泽尼克定理	
§ 4.7	部分相干光通过一个孔径的衍射	(256)
	一. 一个薄的透射结构对互强度的影响 二. 观察到的强度图样的计算 三. 讨论	
	习题四	(261)
第五章	关于高阶相干性的一些问题	(267)
§ 5.1	热光或赝热光积分强度的统计性质	(267)
	一. 积分强度的均值和方差 二. 积分强度概率密度函数的近似形式 三. 积分强 度概率密度函数的精确解	
§ 5.2	有限测量时间内互强度的统计性质	(280)
	一. $J_{11}(T)$ 实部和虚部的各阶矩 二. 对于长积分时间和小 μ_{11} , $J_{11}(T)$ 的模和 位相的统计 三. 在高信噪比条件下 $J_{11}(T)$ 的模和位相的统计	
§ 5.3	强度干涉仪的经典分析	(289)
	一. 由强度干涉计量术决定振幅 二. 强度干涉仪的理想输出 三. 强度干涉仪 输出的“经典”噪声	
	习题五	(296)
第六章	成像系统中的部分相干效应	(298)
§ 6.1	几种典型情况的部分相干关系	(298)
	一. 薄透明物体对互相干的影响 二. 单薄透镜引入的时间延迟 三. 薄透镜前后 焦面间的相干关系 四. 单薄透镜物象面之间的相干关系 五. 出瞳和象面互强度 之间的关系	
§ 6.2	计算象强度的几种方法	(311)
	一. 全光源积分法 二. 照明互强度法 三. 四维线性系统法 四. 非相干与相干极限	
§ 6.3	两个例子	(329)
	一. 两个紧靠的空间点的象 二. 正弦振幅物体的象	
§ 6.4	把成像作为一种干涉过程	(338)
	一. 把成像系统作为一种干涉仪 二. 用干涉仪收集图象信息 三. 位相信息的重 要性 四. 位相恢复	
§ 6.5	在相干成像中的斑纹效应	(348)
	一. 斑纹的起因和一阶统计性质 二. 集平均相干性	
	习题六	(358)

第七章 通过随机非均匀媒质的成像	(360)
§ 7.1 薄随机屏对成像质量的影响	(360)
一. 假设与简化 二. 平均光学传递函数 三. 平均点扩散函数	
§ 7.2 随机吸收屏	(363)
一. 平均OTF和平均PSF的一般形式 二. 特例	
§ 7.3 随机位相屏	(368)
一. 一般公式 二. 高斯随机位相屏 三. 大位相方差下平均OTF和平均PSF的极限形式	
§ 7.4 广延随机非均匀媒质对波传播的影响	(373)
一. 符号与定义 二. 大气模型 三. 电磁波在非均匀大气中的传播 四. 对数正态分布	
§ 7.5 长时间曝光OTF	(387)
一. 用波结构函数表示长曝光OTF 二. 波结构函数的近场计算	
§ 7.6 理论的推广	(395)
一. 长程传播的振幅和滤波函数 二. 结构函数 C_n^2 缓慢变化的影响 三. 大气相干直径 r_0 四. 球面波的结构函数	
§ 7.7 短曝光OTF	(408)
一. 长曝光与短曝光 二. 平均短曝光OTF的计算	
§ 7.8 测星斑纹干涉测量术	(413)
一. 原理 二. 启发分析 三. 测星斑纹干涉术的一种更完整的分析	
习题七	(423)
第八章 光电探测中的基本限制	(426)
§ 8.1 光电探测的半径典模型	(426)
§ 8.2 经典强度随机涨落产生的影响	(428)
一. 稳定性好的单模激光辐射的光电计数统计 二. 计数时间远小于相干时间的偏振热辐射光电计数统计 三. 任意计数时间偏振热光的光电计数统计 四. 部分偏振热光 五. 空间不完全相干的影响	
§ 8.3 简并参数	(439)
一. 光电计数涨落 二. 黑体辐射的简并参数	
§ 8.4 弱光振幅干涉仪的噪声极限	(445)
一. 测量系统和被测量 二. 计数矢量的统计性质 三. 用离散傅里叶变换作估计工具 四. 可见度和位相估计的精度	
§ 8.5 弱光强度干涉仪的噪声极限	(453)
一. 强度干涉仪的计数方案 二. 计数涨落积的期望值及其与条纹可见度的关系 三. 与可见度估计相关的信噪比	
§ 8.6 斑纹干涉术的噪声极限	(459)
一. 探测过程的一种连续模型 二. 探测图象的频谱密度 三. 图象频谱密度估计的涨落 四. 测星斑纹干涉术的信噪比 五. 结果讨论	
习题八	(466)
部分习题解答	(468)