

预习报告		实验记录		分析讨论		总成绩	
25		30		25		80	

专业：	物理学	年级：	2022 级
姓名：	戴鹏辉	学号：	2344016
日期：	2024/9/23	教师签名：	

D3 量子密钥分发

【实验报告注意事项】

- (1) 实验报告由三部分组成：
- (1) 预习报告：（提前一周）认真研读**实验讲义**，弄清实验原理；实验所需的仪器设备、用具及其使用（强烈建议到实验室预习），完成课前预习思考题；了解实验需要测量的物理量，并根据要求提前准备实验记录表格（第一循环实验已由教师提供模板，可以打印）。预习成绩低于 10 分（共 20 分）者不能做实验。
 - (2) 实验记录：认真、客观记录实验条件、实验过程中的现象以及数据。实验记录请用珠笔或者钢笔书写并签名（**用铅笔记录的被认为无效**）。**保持原始记录，包括写错删除部分，如因误记需要修改记录，必须按规范修改。**（不得输入电脑打印，但可扫描手记后打印扫描件）；离开前请实验教师检查记录并签名。
 - (3) 分析讨论：处理实验原始数据（学习仪器使用类型的实验除外），对数据的可靠性和合理性进行分析；按规范呈现数据和结果（图、表），包括数据、图表按顺序编号及其引用；分析物理现象（含回答实验思考题，写出问题思考过程，必要时按规范引用数据）；最后得出结论。

实验报告就是将预习报告、实验记录、和数据处理与分析合起来，加上本页封面。

- (2) 实验报告注意事项
- i. 系统工作温度在 15° 30° 的环境中，尤其避免过高温度下使用本系统。
 - ii. 实验元件会单独给出，实验前检查是否完整。除给出的元件外，整体密钥分发系统不要触碰。
 - iii. 镜筒等光机械安装时，螺丝拧紧避免晃动。光机械元件的调节旋钮，安装前，将螺丝行程旋至中间位置，方便实验过程中调节。
 - iv. 所有镜片避免用手接触光学面，拿捏过程中，光学面垂直于平台，避免灰尘，使用完收入对应的盒子中。安装镜片需靠近台面，避免镜片跌落摔碎。
 - v. 请不要打开单光子探测器的黑色遮盖物。
 - vi. 不要使眼睛与光路处于同一水平面，不要用手直接接触激光，激光为 30mw 紫外激光，必须戴好护目镜。

目录

1	D3 量子密钥分发 预习报告	3
1.1	实验目的	3
1.2	仪器用具	3
1.3	原理概述	5
1.4	实验前思考题	5
2	D1 锁相放大器与弱信号测量 实验记录	6
2.1	实验内容和步骤	6
2.1.1	实验一 选择合适电流量程，设置氩管工作电压	6
2.2	实验数据记录	6
2.3	实验过程中遇到的问题记录	6
3	D1 锁相放大器与弱信号测量 分析与讨论	7
3.1	实验数据分析	7
3.1.1	实验一 选择合适电流量程，设置氩管工作电压	7

D3 量子密钥分发 预习报告

1.1 实验目的

- (1) 掌握控制和测量光子的偏振；
- (2) 掌握单光子的标定；
- (3) 掌握单光子的探测及相应探测器效率的测量；
- (4) 掌握 BB84 量子密钥分发过程的数据处理。

1.2 仪器用具

表 1: 偏振测量实验

编号	仪器用具名称	数量	主要参数（型号，测量范围，测量精度等）
1	准直激光器	1	波长：404nm，最大功率：150mW
2	偏振分光棱镜	2	波长：404nm，消光比 > 500
3	半波片	2	波长：404nm，零级
4	小型磁性底座		MB105
5	PH 系列杆架	6	PH102
6	SP 系列接杆	6	SP104
7	激光器镜架	6	OM311
8	精密棱镜台	2	PPM101
9	偏光镜架	2	PM101
10	可见光功率计	2	PM100、S120VC
11	直流稳压电源	1	GPD-3303D

表 2: 单光子标定的用具

编号	仪器用具名称	数量	主要参数（型号，测量范围，测量精度等）
1	密钥分发系统	1	波长：404nm
2	可见光功率计	1	PM100、S120VC

表 3: 单光子的探测及相应探测器探测效率测量的用具

编号	仪器用具名称	数量	主要参数（型号，测量范围，测量精度等）
1	反射镜	1	波长：404nm，45 度入射
2	滤波片	1	波长：405nm，带宽：3nm
3	光纤准直器	1	F671FC-405
4	反射镜折叠架	1	OM402
5	透镜固定架	1	LH102
6	光纤耦合架	1	PFC201
7	小型磁性底座	3	MB105
8	PH 系列杆架	3	PH102
9	SP 系列接杆	1	SP104
10	SP 系列接杆	2	SP134
11	可见光功率计	1	PM100、S120VC
12	直流稳压电源	1	GPD-3303D

表 4: 密钥分发过程数据处理的用具

编号	仪器用具名称	数量	主要参数（型号，测量范围，测量精度等）
1	密钥分发系统	1	波长：404nm

1.3 原理概述

1.4 实验前思考题

思考题 1.1: 回顾偏振光实验, 说明 $\lambda/2$ 波片, $\lambda/4$ 波片的工作原理;

思考题 1.2: 如何检测一个任意方向的线偏振光?

思考题 1.3: 单光子为什么不能直接用普通功率计测量?

思考题 1.4: 检验单光子探测器的探测效率可以用强光吗?

思考题 1.5: BB84 协议的原理和步骤。

思考题 1.6: 密钥分发过程中, 为什么需要有同步信号?

专业：	物理学	年级：	2022 级
姓名：	戴鹏辉	学号：	22344016
室温：	26℃	实验地点：	A509
学生签名：		评分：	
实验时间：	2024/5/9	教师签名：	

D1 锁相放大器与弱信号测量

实验记录

- 2.1 实验内容和步骤
- 2.1.1 实验一 选择合适电流量程，设置氩管工作电压
- 2.2 实验数据记录
- 2.3 实验过程中遇到的问题记录
- (1)

专业：	物理学	年级：	2022 级
姓名：	戴鹏辉	学号：	22344016
日期：	2024/5/12	评分：	

D1 锁相放大器与弱信号测量

分析与讨论

- 3.1 实验数据分析
- 3.1.1 实验一 选择合适电流量程，设置氩管工作电压