

图表索引

图1-1	激光多普勒测速原理.....	2
图1-2	Rayleigh散射光谱宽度与大气温度 T 的关系.....	4
图1-3	相干检测和非相干检测示意图.....	5
图2-1	多通道技术测量原理示意图.....	10
图2-2	双边缘技术测量原理.....	11
图2-3	单边缘技术测量原理.....	11
图2-4	碘分子在532nm附近的光谱吸收线.....	13
图2-5	碘分子吸收池.....	14
图2-6	碘指在不同温度下1109碘分子吸收线的光谱曲线.....	15
图2-7	碘分子吸收滤波器.....	15
图2-8	利用碘吸收滤波器测量多普勒频移示意图(1109吸收线).....	17
图2-9	差分接收光路示意图.....	17
图2-10	模拟计算得到的 f_a 和 f_m	22
图2-11	模拟计算的激光雷达系统在不同 R_b 下的测量灵敏度.....	23
图2-12	模拟计算选用的大气模型参数.....	23
图2-13	模拟计算选用的 R_b	24
图2-14	激光雷达系统夜晚测量误差.....	24
图2-15	$\Delta\lambda=0.5\text{nm}$ 激光雷达系统白天测量误差.....	25
图2-16	$\Delta\lambda=1\text{nm}$ 激光雷达系统白天测量误差.....	25
图2-17	$\Delta\lambda=2\text{nm}$ 激光雷达系统白天测量误差.....	26
图2-18	激光雷达系统夜晚测量相对误差.....	26
图2-19	$\Delta\lambda=0.5\text{nm}$ 激光雷达系统白天测量相对误差.....	27
图2-20	$\Delta\lambda=1\text{nm}$ 激光雷达系统白天测量相对误差.....	27
图2-21	$\Delta\lambda=2\text{nm}$ 激光雷达系统白天测量相对误差.....	28
图2-22	某一高度大气径向风速反演方法示意图.....	29
图2-23	激光多普勒雷达测风系统VAD扫描示意图.....	30
图2-24	一周径向风速示意图.....	30

图2-25	信噪比SNR与步进扫描方位角的关系.....	33
图2-26	测风雷达系统接收到的信号信噪比SNR.....	33
图2-27	非垂直方向风场反演示意图.....	34
图3-1	地基非相干激光多普勒测风雷达系统框图.....	36
图3-2	非相干激光多普勒测风雷达系统光路示意图.....	37
图3-3	雷达系统光路在光学平台上的布置.....	38
图3-4	脉冲激光透过共焦Fabry-Perot的干涉环(a)注入前(b)注入后.....	40
图3-5	利用碘分子吸收线激光频率锁定原理图.....	41
图3-6	种子激光器600s输出频率(a)自由漂移(b)锁频后.....	42
图3-7	碘分子1109吸收线频率标定(a)扫描测量数据(b)频率标定结果...44	44
图3-8	扫描转镜结构.....	44
图4-1	非相干测风雷达系统的数据流图.....	52
图4-2	系统软件的整体结构图.....	53
图4-3	碘分子吸收线扫描子系统框图.....	54
图4-4	激光输出频率锁定子系统框图.....	54
图4-5	大气径向风速测量子系统框图.....	55
图4-6	大气风场反演和开发产品子系统框图.....	55
图4-7	系统软件总体流程图.....	57
图4-8	单片机扫描转镜控制软件流程图.....	62
图4-9	实时测量软件初始化详细程序流程图.....	64
图4-10	实时测量软件初始化程序界面.....	65
图4-11	碘分子吸收线扫描子系统流程图.....	67
图4-12	碘分子吸收线扫描子系统程序界面.....	68
图4-13	Setup窗口.....	69
图4-14	激光输出频率锁定子系统程序流程图.....	72
图4-15	大气径向风速测量子系统程序流程.....	74
图4-16	激光锁频控制子程序流程图.....	75
图4-17	大气径向风速测量子系统程序界面.....	76
图4-18	测风数据索引.....	78

图4-19	单次测风数据索引.....	79
图4-20	显示模式选择界面.....	79
图4-21	CAPPI显示参数输入界面.....	79
图5-1	11月21日激光测风雷达与探空气球测量数据比对.....	81
图5-2	11月22日激光测风雷达与探空气球测量数据比对.....	82
图5-3	大气径向风场的PPI显示.....	83
图5-4	大气径向风场的RHI显示.....	84
图5-5	大气径向风场的CAPPI显示.....	84
图5-6	11月24日测量数据PPI显示.....	85
图5-7	11月24晚大气水平风场垂直剖面时间序列显示.....	86
表1-1	固体激光多普勒测风雷达系统拟达到的性能指标.....	2
表2-1	碘分子滤波器温度漂移与透射率变化和风速误差的关系.....	15
表2-2	计算机模拟所用激光雷达参数及选用参数值.....	21
表3-1	Continuum PL7000系列激光器主要性能指标.....	39
表3-2	种子激光器主要性能指标.....	40
表4-1	单片机与上位计算机通讯的协议和命令协议.....	62
表4-2	种子激光器频率扫描数据文件格式.....	66
表4-3	碘滤波器透过率脉冲激光频率标定数据文件格式.....	66
表4-4	零风速频率标定数据文件格式.....	71
表4-5	大气径向风速数据文件存储格式.....	73
表4-6	径向风场PPI数据文件存储格式.....	77
表4-7	径向风场RHI数据文件存储格式.....	77
表4-8	径向风场CaPPI数据文件存储格式.....	77
表4-9	大气三维风场数据文件存储格式.....	78