

第十四章 风廓线雷达

14.1 风廓线雷达系统

形态特征	四周有网状结构（阻挡旁瓣回波），整体为方形结构，尺寸与汽车近似（3*3m）
定义	利用 大气湍流电磁波衍射 进行风场探测的遥感设备，又称风廓线仪
探测对象	晴空或多云天气
雷达系统	无线电声探测系统，与微波辐射计、水汽检测系统等配合，实现连续遥感探测
特点优势	以 大气折射指数起伏 （湍流）为示踪物，可以测量从边界层到中层大气的三维流场，特别是垂直速度探测

14.2 探测原理

布拉格散射原理（Bragg 散射）湍流散射探测原理

在弹性散射中，入射光能量无损耗，入射光传播方向发生变化。当入射光波长与散射目标直径接近时，为布拉格散射。

低空大气中湍块小（cm 量级），中层大气湍块大（m 级别） 当湍流外尺度为**雷达波长 1/2** 时，回波强度最大。

通过发射不同波段的波长，来探测不同高度大气。

探测原理 散射层和湍流随环境平均气流运动都可造成**返回电磁波信号的多普勒频移**。通过测量**多射向**（正交）**径向速度**，在假设采样空间内风场均匀的前提下，可估测风速。

通过**多普勒频移与径向速度之间的关系**得到多普勒速度。 $f = \frac{2V}{\lambda}$

- 回波信号特点**
- 1. 微弱
 - 2. 涨落现象十分明显
 - 3. 常常伴有多种杂波（大量信号相加可平均噪声）

14.3 分类与应用

由于不同高度湍块大小不同，对不同高度层大气选用不同的工作频率。

对流层以上	VH 频段， 45MHz ，分辨率 120m
对流层上层	200MHz 左右，湍流丰富
对流层、低对流层	UHF(P) 频段，450-900MHz
边界层	L 波段， 1200MHz ，波长 22-23cm ，分辨率 60m

雷达组网

安装：安插在常规探空测站之间或天气变化的敏感区等位置

应用：测量边界层大气风场、监测中小尺度灾害性天气检测，弥补时空密度不足，晴空距地空气气流监测、城市污染气体监测。

具体应用：**探测风切变、探测冷锋、探测雷暴、探测污染扩散条件**