

第九章 高空风的测量





9.1 高空风的观测方法

- 大气中各种物理过程和天气的变化都是在三维空间中进行的，不同层次大气的性质和过程各不相同，地面以上各高度上的气流情况就有很大的差异，因此必须进行高空观测以取得空中各高度上的气象要素值。
- 大气在空间的运动基本上是水平的，气流在垂直方向的分量与水平方向的分量相比，一般是很小的。



9.1 高空风的观测方法

- 测量近地面直至**30**公里高空的风向风速。
- 通常将飞升气球作为随气流移动的质点，用地面设备（经纬仪或雷达）跟踪气球的飞升轨迹，读取其时间间隔的仰角、方位角、斜距，确定其空间位置的座标值，可求出气球所经过高度上的平均风向风速。



9.1 高空风的观测方法

- 垂直气流对于很多大气过程(例如云的形成和发展、天气系统的发展)是极为重要的因素，但是垂直气流的测量方法比较复杂，目前还不够成熟。



9.1 高空风的观测方法

- 高空风测量单位：
 - 风速为**m / s**;
 - 风向为方位度，以正为**0度**，全方位为**360度**，顺时针旋转。
 - 如果是指某一等压面高度上的风，高度单位取位势米。



9.1 高空风的观测方法

- 高空风的测量方法由于升空观测条件的限制，具有与地面测风方法不同的特点。



9.1 高空风的观测方法

- 高空风测量法可分为两大类：

- 1) 根据气流对测风仪器的动力作用(压力的方向和大小)来测定各高度上的风向、风速。

1. 这类方法广泛用于测定地面风

2. 测高空风时，就需要使用升空装置(系留气球、飞机等)将测风仪(风杯、风标、风压管等)带到各个高度上，但在观测高度、观测时间上受到限制。



9.1 高空风的观测方法

- 2) 根据随气流飘动的物体在空中运动的轨迹，从而测定出风向、风速。这类方法称轨迹法，在高空观测中广泛采用。
 1. 用来测风的飘浮物体，要求其惯性很小，没有相对于空气的水平运动的对象才能作为气流水平方向运动轨迹的示踪物。
 2. 示踪物在水平方向运动的方向和速度就是风向、风速。
 3. 需要指出的是，这样求出的风向、风速是某一时段或某一气层厚度内气流方向和速度的平均值。



9.1 高空风的观测方法

- 高空风测量中使用的示踪物一般是灌满氢气的气球，即**测风气球**。
 - 此外，天空中云团、人工施放的烟团和铝箔也可作为示踪物。



9.1 高空风的观测方法

- 我们可以使气球以三种方式在空中飘浮：
 - ①气球只飘浮在某一高度(等密度面)上，一般称为**平移气球**
 - ②气球以一定的垂直速度上升.
 - ③气球以一定的速度降落.



9.1 高空风的观测方法

- 为了测定地面以上至空中三十多公里各高度上的风，一般都使用定速上升的气球。
- 测定出气球在上升过程中的运动轨迹即可计算出大气各层中的平均风向、风速



9.1 高空风的观测方法

- 按测定方法，气球轨迹法测风可以分为三类：
 - ①单点测风。
 - ②基线测风，或称为双点(经纬仪)测风。
 - ③导航测风。
- 这三类方法所使用的仪器设备及测定的参量见表9.1， P230



9.2 气象气球



9.2.1 概述

- 气球是目前高空观测中使用的主要工具。
- 按照使用目的，可分为三类：
 - 1) 探空气球
 1. 作为各种大气探测仪器升空运载工具
 2. 分无线电探空气球、平移气球、系留气球等
 - 2) 测风气球
 3. 作为气球运动轨迹的示踪物
 - 3) 测云气球
 4. 测定云层高度的云幕气球



测风气球



9.2.2 气球的一般性质

■ 膨胀型

- 球皮由伸缩性较大的橡皮制成
 - 充气后，球内外压力差很小，可随大气压的降低而自由膨胀，直到破裂为止
- 一般用于大气的垂直探测，如探空仪

■ 非膨胀型

- 球皮由聚乙烯塑料薄膜、聚酯薄膜制成
 - 一般在超压状态下工作，球皮几乎无伸缩性
- 用于水平探测，制作定高气球、系留气球等



9.2.3 气球的上升速度

- 对于上升类气球，控制其上升速度极为重要。
- 单经纬仪测风
 - 要根据气球升速计算球高，才能确定气球的空间位置；
- 云幕球
 - 要由升速及入云时间计算云低高度。



9.2.3 气球的上升速度

- 使气球具有规定升速的方法：
 - 按当时的空气密度充灌氢气，使气球具有相应的净举力。
 - 向气球内充灌氢气时，可以用浮力天平或平衡器控制其净举力。



9.2.3 气球的上升速度

- 气球实际升速与计算值的偏差：
 - **2Km**以下，接近地面时偏差最大；
 - **2~12Km**高度范围内偏差不大。
- 建议将气球在施放头**5**分钟内的计算升速值加以订正：
 - 施放后的第**1**分钟将升速增加**20%**
 - 施放后的第**2、3**分钟将升速增加**10%**
 - 施放后的第**4、5**分钟将升速增加**5%**



9.2.4 平移气球

- 就是设法使气球在某一选定的高度上达到净举力为零，或者在相当厚的某一层中气球净举力为零，则气球可在某高度或某气层上随气流水平移动，使用追踪定位设备测定气球在各个时刻的位置，就可计算出在选定高度上，气球位于不同 xy 坐标点上的位移，即风向和风速。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/75621111135010103>