

第六章 东亚季风环流

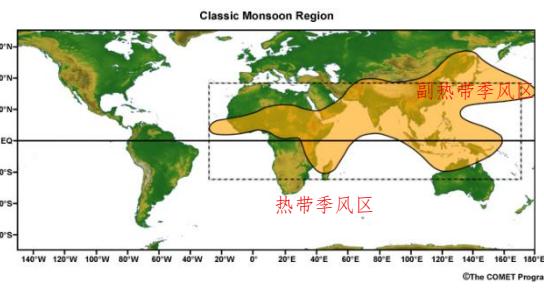
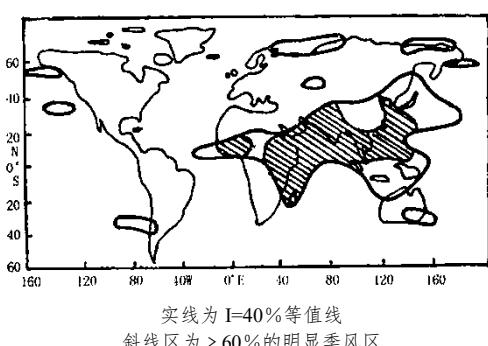
6.1 概述

- 季风** **Monsoon**, 一般地说, 季风是指近地面层冬夏盛行风向相反且气候特征明显不同的现象(高空没有季风一说, 虽然平流层的确存在冬夏风向相反的现象)。目前, 对季风研究已超出气候学范畴, 而是把它作为一个天气现象来进行研究。
- 性质**
- ① 季风是大范围地区的盛行风向随季节改变的现象(强调大范围是因为小范围风向受地形影响很大)。
 - ② 随着风向变换, 控制气团的性质也产生转变。例如冬季风寒冷干燥, 夏季风温暖潮湿。
 - ③ 随着盛行风向的变换, 将带来明显的天气气候变化(主要是降水的变化)。

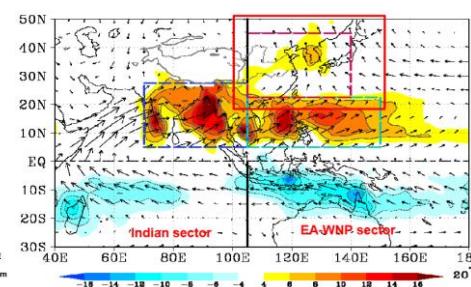
6.2 东亚季风的环流系统

6.2.1 世界季风区

- 定义** 赫洛莫夫(XOPOMOB)规定, 凡地面上冬(1月)夏(7月)盛行风向之间至少差 120° 且季风指数(I)达到一定百分率的地区为**季风区**。亚、非和澳洲的热带和副热带地区为全世界最大季风区。
- 季风指数** 季风指数的定义为: $I = \frac{(F_1+F_7)}{2}$ F_1 和 F_7 分别为1月和7月**盛行风向频率**的百分数
规定 $I > 60\%$: **明显季风区** $40 < I < 60\%$: **季风区** $I < 40\%$: **具有季风倾向的地区**
- 亚洲季风区** **南亚**: 南亚印度地区为**热带季风区**, 冬季盛行东北季风, 夏季盛行西南季风。
东亚季风区: ① 南海-西太平洋为**热带季风区**, 冬季盛行东北季风, 夏季盛行西南季风。
② 东亚大陆-日本为**副热带季风区**, 冬季 30°N 以北盛行西北季风, 以南盛行东北季风; 夏季盛行西南季风或东南季风。



新的资料绘制的季风区



6.2.2 东亚夏季风环流系统

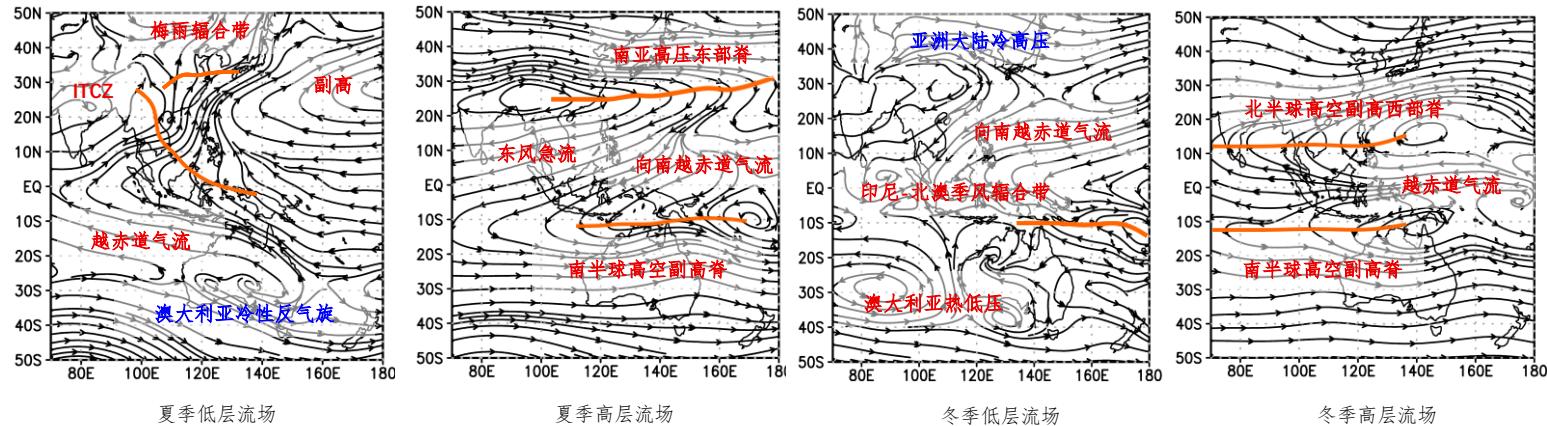
- 低空成员** **澳大利亚冷性反气旋**, 东亚地区向北越赤道气流、**南海-西太平洋热带辐合带**(ITCZ, 或称**热带季风辐合带**、**南海季风槽**等), **西太平洋副热带高压**, **梅雨辐合带**(或称**副热带季风辐合带**、**梅雨锋**等)。
- 高空成员** **南亚高压反气旋的东部脊**、**东风急流**(含南北两支东风急流)、**东亚地区向南越赤道气流**、**南半球高空副热带高压脊**等。
- 季风气流** 在上述环流系统的控制下, 存在三支低层季风气流:
 - ① **澳大利亚冷性反气旋**中辐散出来的**冬季**(南半球)**东南季风**;
 - ② **越赤道后转向而成的南海-西太平洋热带西南季风**;
 - ③ 由**西太平洋副热带高压脊**西侧向北流转向而成的**东亚大陆-日本副热带西南季风**。东亚地区两支西南季风的北侧是**两条辐合带**, 高层为辐散带, 对应着**两条季风雨带**。

夏季风异常 夏季风环流系统中某一成员的强弱、位置发生变化，均可影响整个环流系统变化，从而影响夏季风的强弱和进退，并进而影响各个地区旱涝。

热力性质 东亚副热带夏季风的热力性质：由于组成东亚副热带季风的三股气流均来自热带海洋上，富含水汽，当其进入大陆后受夏季大陆的辐射加热作用和副热带高压脊下的下沉增温作用，形成高温高湿的特性。

季风对比 东亚与南亚夏季风的比较：

- ① 印度和中国的降水除少数地区无明显的关系。
- ② 印度夏季风单纯由热带季风组成，东亚夏季风包含热带季风和副热带季风两部分，影响系统复杂。
- ③ 大部分夏季风低压系统是在东亚季风区发生而后向西传播到印度季风区。
- ④ 印度季风区的西南气流向东输送构成东亚副热带季风的一部分。（我国夏季降水主要来自孟加拉湾）



6.2.3 东亚冬季风环流系统

6.2.3.1 高低空环流系统

低空成员 亚洲大陆冷性反气旋、东亚向南越赤道气流、印尼-北澳夏季风辐合带或热带辐合带（西北季风与东南信风）以及澳大利亚热低压等。

高空成员 南半球高空副热带高压脊，向北越赤道气流和北半球高空副热带高压的西部脊。

6.2.3.2 冷涌的向南传播及其对低纬环流的作用

冷涌定义 东亚冬季风在北方爆发及侵入我国习惯上称为寒潮 cold wave，当其进一步向南海推进时称为冷涌。

南海冷涌 一般认为当南海北部东北风大于等于 8 米/秒，深圳与黄石地面气压大于等于 8hPa，且冷涌过程中东北风维持在 6 米/秒以上时，称为南海冷涌。

冷涌向南传播过程中，冷空气的厚度愈来愈薄，一般不超过 700hPa。

传播路径 ① 东亚大陆沿海→经台湾海峡→进入南海。

② 中国大陆西部南下→沿中南半岛东海岸→进入低纬度。

具体作用 ① 从东路南下的冷空气主要在海面上移动，变性增温增湿逐渐失去干冷的特性。

② 从西路南下的冷空气由于在陆地附近的海上移动，且受冷洋流的影响，其变性很慢。

③ 强的冷涌可以侵入南半球，并可从南海南部向西传播至印度洋，形成印度季风区的东北季风。

6.2.4 东亚夏季风与冬季风的交替

6.2.4.1 东亚冬夏季风的建立和撤退

两个概念 一般所讲的冬夏季风的建立（撤退）都是针对一个局部地区而言的。实际上，冬夏季风都不是在一季风区的所有地方同时建立和撤退的，而是一个不断推进和撤退的过程。因此，对一季风区而言，所谓季风的建立与撤退包含两个概念：

① 一是在季风区开始建立（撤退），一是在整个季风区完全建立（撤退）。

对于整个季风区来说，冬（夏）季风的开始建立也就是夏（冬）季风的开始撤退，冬（夏）季风的完全建立也就是夏（冬）季风的完全撤退。东亚季风比较复杂，夏季存在两种性质不同的季风和季风环流系统。

② 北半球东亚季风与南半球印尼-北澳季风处于同一个季风环流系统，因此：东亚冬（夏）季风的完全建立（撤退）也就是印尼-北澳夏（冬）季风的开始建立（撤退）。

③ 东亚冬(夏)季风的完全建立(撤退)与东亚冬(夏)季风的开始撤退(建立)以**低层越赤道气流的转换**为标志。

6.2.4.2 东亚夏季风的建立过程

建立过程 ① 南海—西太平洋热带西南季风由南半球印尼—北澳冬季风越赤道而建立。
② 大陆—日本副热带季风是北半球低纬环流自身变化的结果。

6.2.4.3 东亚副热带夏季风的进退

进退过程 东亚副热带季风的进退主要是指**副热带季风北侧前沿的南北进退**。

东亚副热带夏季风的进退与东亚热带夏季风进退有密切关系，但由于海上资料的缺乏，目前尚没有关于热带夏季风进退的详细研究。

6.3 东亚季风的形成

6.3.1 东亚季风形成的基本因子

基本因子 ① 太阳辐射的经向差异 ② 海陆热力差异 ③ 青藏高原与大气之间的热力差异

6.3.2 亚洲季风区的热源(汇)分布

夏季热源 **夏季(北半球)热源(汇)分布：**

大气热源(汇) **HS** 由**四种加热分量**所组成，即**大气对太阳辐射的直接吸收ΔS**，**大气长波辐射收支ΔF**(地面有效辐射ER和大气层顶长波辐射F_∞之差)，来自**地面的湍流感热输送SH**和来自**当地降水的凝结潜热Lp**。平衡公式可写为：

$$HS = \Delta F + \Delta S + SH + Lp$$

HS > 0 为**大气热源**，**HS < 0** 为**大气热汇(或冷源)**。

亚洲热带季风区 7 月份平均热源大值带及最强中心位于热带季风辐合带，主要是由对流性降水凝结潜热释放所造成的；冷源区主要位于南半球是大气长波辐射冷却所造成的。

东亚副热带季风区的热源大值带位于华北—日本，主要是对流性降水所造成的，冷源区位于西太平洋副热带高压控制的地区，是由大气长波辐射冷却和感热交换所造成的。

冬季热源 **冬季(北半球)热源(汇)分布：**

在北半球整个亚洲大陆皆为冷源区，西伯利亚地区最强。青藏高原中部和东南部分别有两个-1°C/天以上的中心；广大太平洋地区为热源区。

由于 1 月份季风雨带已移至印尼—北澳地区，亚洲大陆的冷源主要为感热交换和大气长波辐射冷却所造成的。