第一章　我国气候特征

气候是在自然地理环境的相互作用下而形成的。我国位于亚洲大陆东南部，幅员辽阔，最南的南沙群岛地处热带，最北的黑龙江漠河接近寒带．西部为世界屋脊—— 青藏高原，东濒世界最大水面—— 太平洋。因此，地理条件使得我国自北而南在气候上跨越寒温带、中温带、暖温带、亚热带、热带和赤道带，并给大部分地区带来了鲜明的季风气候特色。山脉的走向往往成为气候的分界线，也使得我国各地区的气候有很大差异，气候类型多种多样．而且，呈现出很强的大陆性气候特征，冬夏两季温度和降水的分布与同纬度其他地区或国家相比有较大的差别。

雨热同季的气候特点为我国农业生产提供了良好的条件，但是季风气候又有年际变率大的特点，有些年份夏季风来得很早或很强，但另一些年份夏季风来得很迟或很弱。因此，在季风气候区域容易出现洪涝和干旱等自然灾害，冬季风的年际变动也会给许多地区带来冷害或冻害。所以，揭示出主要气候灾害的规律，采取切实可行的措施和对策．趋利避害，是摆在我国气候工作者面前十分迫切的任务。

第一节　我国气候的基本特征

概略地说，我国气候有三大特点：一是季风气候特征明显。主要表现为冬夏盛行风向有显著的变化，随季风的进退，降水有明显的季节性变化；二是大陆性气候强。表现为冬夏两季的平均温度与同纬度其他地区或国家有较大的差异，冬季低于同纬度地区，夏季则高于同纬度地区，气温年较差大；三是气候类型多种多样。不仅地跨寒、温、热各种气候带．而且高山深谷、丘陵盆地，往往在不大的水平范围内，形成不同尺度的气候地带。

一、季风特征

我国大部属季风区，这是由于地理位置，主要是海陆的配置，提供了两种不同热力性质的下垫面，影响大气的能量收支和运动状态的变化而造成的。冬季，在严寒的亚洲内陆形成高气压，温暖的海洋上形成低气压，夏季，高温的大陆上形成了低气压，凉爽的海洋上形成了高气压。气流不断地从高压流向低压，这就是我国冬季盛行偏北风，夏季盛行偏南风的主要原因。这种一年中风向发生规律性季节交替且温湿性质随之发生相反变化，并能产生明显的降水量年变化的两种冬夏盛行气流称为季风。

近年来国内外开展了对季风环流系统的研究。季风环流系统实质上是一种辐合带系统。但是，只有在中高纬度地区多大陆，低纬多海洋的情况下，辐合带系统才十分有利转化为季风系统。

地球大气有两类规模最大的辐合带，即赤道辐合带和极锋辐合带，相应地也存在两

需要全本请访问 www.ertongbook.com

类季风环流系统，即赤道辐合带季风环流系统和极锋辐合带季风环流系统。前者气流两侧湿热性质差异小，而后者两侧差异悬殊。因此，极锋季风区内的雨带具有明显的锋面性质，而赤道辐合带季风区内的雨带则具有明显的潮湿不稳定性质。

影响我国的季风，主要是东部的极锋季风系统和西部的印度季风系统。冬季受北方冷空气影响强烈，冬季风强于夏季风，而且来得很快，夏季风则来得慢。降水量在华北一带，都是集中在夏季风最强的季节，但长江流域和华南一带，雨量最集中的时期不是在夏季风最盛期，而是在最盛期之前。冬夏季风的交替，一般是夏季风由南而北，逐步发展。六月到达长江一带，形成梅雨天气。当继续北进到华北、东北一带时，形成北方雨季，江南梅雨消失。但在夏季向冬季的转变过程中，夏季风往往迅速后退，8月中旬到9月上旬之间，即由北而南结束。

由于青藏高原的面积约占全国1/5,高度约占对流层的1/3，它不仅强烈影响高空气流的运行，而且导致高原季风的生成，使我国季风呈现出复杂现象。青藏高原季风增厚了我国冬、夏对流层的季风。对高原南北侧的地区来说，青藏高原对低层的季风气流起着阻挡的作用，使得高原北侧我国甘肃、新疆一带夏季出现少云的干燥炎热天气。越往西北内陆，干旱的程度越严重，为高山环抱的准噶尔盆地、塔里木盆地和柴达木盆地，又处于高原季风环流的下沉气流里，降水更为稀少，成为我国干旱的中心，多为荒漠地带。同时，由于高原地形的分支作用，扩大了冬、夏季风在东西向上的影响范围。高原东侧的山脉都近于南北排列，这又有利于东部平原上冬、夏季风的南北向冷暖平流的加强，使得冬季风到达的纬度特别偏南，夏季风到达的纬度特别偏北，造成这一地区各气象要素的年变化幅度特别大。

我国东部是典型的季风气候，产生明显的季节风，盛行风向交替变更。全国大部分地区盛行风向是冬季偏北，夏季偏南。秋季各地多吹稳定的偏北风，春季北方地区仍以偏北风占优势，南方地区的盛行风向已转为偏南风。在山区，盛行风向多与山谷、河川的走向一致，并且四季很少变化。

二、温度特征

我国冬季大部分地区在极地大陆气团控制之下，东部平原地区的气温，主要由太阳辐射所决定。大兴安岭北部是我国冬季最冷的地方，自此向南气温逐渐升高。0°C等温线在东部大致位于秦岭淮河一线，西沿青藏高原东坡折向西南终止于江孜附近。亚热带气候北界在秦岭淮河一线，比欧洲地中海地区偏南了10个纬度左右。淮河是我国最北的一条冬季不结冰的大河，秦岭淮河一线以北的地区都会形成季节性冻土。平均最低气温0°C线位于长江附近，江淮之间冬季凌晨仍可见到结冰现象。四川盆地因有高山围绕，阻滞北方冷空气的入侵，夜间云量又多，地面辐射冷却效应大为减弱，是我国同纬度上冬季最暖的地方。可是，极端最低气温只有雷州半岛以南才在0°C以上，因此，我国热带北界向南推移到了雷州半岛。

西部地区的温度分布，并不象东部地区由北而南渐增，而是在很大程度上受着地形和地势因素的支配。冬季北疆为寒潮通道　南疆受天山阻挡，冷空气不易侵入　加上纬度较低，因此南疆比北疆暖。准噶尔盆地为冷中心，气温由此冷中心向盆地四周升高。

云南高原气温则从南部向西北递减，境内南北地区温度相差20°C左右。藏北高原也因地势特高，随着地势和纬度的降低，气温由此往东南逐渐升高。

我国冬季气温低，南北温度差异大，这主要是冬季风把高纬度的极地寒冷气团输送到低纬度来的结果。而且冬半年的寒潮活动十分频繁，我国大部分地区日平均气温锐减10°C以上的强大寒潮，每年平均有6次，较弱的寒潮或强冷空气活动就更多了，寒潮间隙回暖期极其短促。正是这个原因，使我国冬季成为世界上同纬度地区最冷的地方。与同纬度地区的平均气温相比，东北偏低14—18°C；黄河中下游偏低10—14°C；长江以南偏低8°C；华南沿海偏低5°C上下（见表1.1.1）。

表1.1.1 中国各地平均温度和世界同纬度地方的比较(°C)

站　名	海拔高度	纬　度	经　度	1月	4月	7月	10月	年	年较差
满洲里	666.8米	49°34′N	117°26′E	−23.9	0.9	19.2	0.0	− 1.3	43.1
法兰克福	102.7米	50°07′N	8°40′E	0.8	10.4	19.4	9.9	10.2	18.6
50°N平均				−7.2	5.2	17.9	6.9	5.8	25.1
哈尔滨	171.7米	45°41′N	126°37′E	−19.7	6.1	22.7	5.9	3.6	42.4
波尔多	73.8米	44°50′N	00°32′W	5.2	11.7	19.6	12.7	12.3	14.4
天津	3.3米	39°06′N	117°10′E	−4.2	13.0	26.5	13.6	12.2	30.7
里斯本	76.8米	38°43′N	9°09′W	10.8	15.6	22.2	18.2	16.6	11.7
40°N平均				5.5	13.1	24.0	15.7	14.1	18.5
郑州	110.4米	34°43′N	113°39′E	−0.3	14.8	27.5	15.1	14.2	27.8
波尔盖依	143.9米	34°56′N	2°20′E	11.1	16.0	25.8	20.1	18.2	15.6
杭州	7.2米	30°19′N	120°12′E	3.6	15.1	28.7	17.4	16.1	25.1
阿加迪尔	18.9米	30°23′N	9°34′E	13.8	18.0	22.1	20.5	18.6	8.8
30°N平均				14.4	20.1	27.3	21.8	20.4	12.6
台北	8.8米	25°02′N	121°31′E	19.2	20.9	28.4	23.3	22.1	13.2
拿骚	10.4米	25°03′N	77°28′W	20.3	23.6	27.4	25.5	24.3	7.4
海门	14.1米	20°02′N	110°21′E	17.1	24.8	28.4	24.8	23.8	11.3
卡勃克纳斯	—	19°50′N	77°43′W	23.9	26.1	28.3	27.2	26.4	4.7
20°N平均				21.9	25.2	28.0	26.4	25.3	6.1

夏季，北方太阳高度角虽偏低，但白昼时间却比南方长，部分地弥补了太阳高度角低引起的热量不足。因此，南北之间的温度差远较冬季小。台湾因受海洋的调节和中央山地海拔高度的影响，沿岸平原地区只有26—28°C，与华北平原相当，中央山地则可以

低到24°C以下。新疆的戈壁沙漠地带，气候异常干燥，云雨极为稀少，气温猛升，达26°C以上，高于同纬度东部夏雨区的温度。

最高气温高于35°C的天数，可以作为某地夏季炎热程度的一种指标。吐鲁番因地形特殊成为全国炎热日数最多的地方，全年有100多天。但是夏季大面积高温区出现在江南地区和塔里木盆地，炎热日数普遍都在30天以上，山脉的背风坡及塔里木盆地中央，可达40多天。在海洋的调节下，岛屿和沿海的炎热日数大大减少，炎热日数等值线几乎与海岸线平行。所以北方海滨城市在盛夏成为著名的避暑胜地。

我国夏热这个气候特点还反映在异常高的极端最高气温上。除青藏高原地区外，全国各地极端最高气温都在35°C以上，从华北平原直到江南地区以及甘新戈壁沙漠地带，极端最高气温都超过40°C，吐鲁番曾观测到迄今为止的全国最高气温记录49.6°C。

我国夏季是世界同纬度上除了沙漠干旱地区以外最暖热的国家，和纬圈平均气温相比较，华南沿海和同纬圈的平均值相近，其他都比全球同纬圈平均温度高些，差值在1.3—2.5°C之间。因此，较之冬季与同纬度地方的差值要小得多（见表1.1.1）。

在我国东部季风区，冬季温度比西部大陆性气候区低，夏季一般又比大陆气候区的温度高。这表明季风是造成我国气候极端寒暑的重要原因。

我国春秋季升降温特别迅速。在春季升温过程中，我国东半壁都是以3月到4月变化最快，西半壁除高原腹地和北疆地区仍以3月到4月变化最快外，其他都是2月到3月变化最快。秋季全国大多数地区都是10月到11月降温最快，长江流域是9月到10月降温最快，长江下游地区、东南沿海、台湾及广东大部，降温最快的月份则推迟到11月到12月。我国气温月际变化的另一个特点是，南方月际变化小于北方，而且越往北，春秋季升降温的幅度越大。

我国气候冬冷夏热，而且南北地区的温度差异冬季远大于夏季。所以气温的年变化幅度（年较差）随着纬度的增加由南往北加大。华南地区为14—18°C；同纬度的云南高原因地势较高，台湾因受海洋的影响，气温年较差均小一些，为10—14°C；长江中下游地区是24—26°C；海河流域为30—32°C；内蒙古和东北大部分是32—42°C；大、小兴安岭地区大于44°C；黑龙江极北部分为全国最大，在48°C以上。

甘新戈壁沙漠地带，纬度较高，夏冬日照强度与长度相差都很大，所以年较差也很大。北疆各地多在40°C以上，南疆各地均超过30°C，并以大于35°C的地区居多。

高山地区受自由大气的影响，夏季气温增高不多，冬季气温降低也少，因而气温年较差随着地势的升高而减少。例如，准噶尔盆地年较差大于44°C，而到天山山区内部的年较差迅速减到24°C以下。青藏高原各地年较差都较同纬度的东部地区为小，但其分布型式与山区截然不同。在高原主体上，年较差最大的地区分布在以藏北高原为中心的高海拔地区，可达20°C以上；而藏南谷地和藏东雅鲁藏布江流域则小得多，一般只有十几度。

长江中游因冬季有寒潮滞留，温度特别低；夏季在东南丘陵的背风地带，出现了温度特高的区域，使之成为我国同纬度地带气温年较差特大的地区。

我国地处中低纬度，温带、亚热带气候的范围相当广，因此全国大部分地区四季分明。仅华南地区长夏无冬大、小兴安岭和青藏高原及天山山地长冬无夏，藏北高原西

部全年皆冬， 云南中部地区四季如春．在四季分明的地区，愈往北去，春秋的季节愈短．

我国东西走向的高大山脉，使南下的冷空气在北麓汇流堆积，受到阻滞作用，不容易爬越山脊侵入山地以南的地区。因此山脉可以起着阻挡冷空气南下的屏障效应。即使少数势力强盛的冷空气爬越山脊到达南麓，一则因冷空气受阻于北麓，气团迅速增温变性，越山后的强度就大大减弱；二则从山脊下沉到南麓过程中，产生焚风的增温效应，所以在山脉两侧发生显著的冷暖差异。这种差异在冬季最大，夏季最小。正是这个原因，天山成为我国西部暖温带和温带之间的气候分界线。秦岭成为亚热带和暖温带的气候分界线。

三、降水特征

我国东部地区雨季的长短起止和雨量的多少，都与夏季风雨带的进退、移动和停滞有关。

在5月中、下旬以前，我国东部地区雨带位于淮河以南、南岭以北的长江中下游地区，它是全国冬半年最阴沉多雨的地区，不过雨量一般不大。夏季风的雨带通常5月中旬开始于华南洽海，并一直维持到6月中旬。从6月中旬末开始，华南雨量迅速减少，季风雨带北上，6月下旬移到30—31°N的长江中下游北部地区，开始了这里的梅雨季节。但是雨带停留时间不长，7月上旬雨带就已北上至33—36°N。此时长江中下游地区因雨带北上而开始出现伏旱。7月中旬季风雨带继续北上，华北和东北地区进入全年雨季最盛期，一直持续到8月上旬。从8月中旬开始，全国雨量普遍开始减少，夏季风雨带北界迅速南撤，9月上旬撤到35°N，9月中旬到10月上旬在淮河附近停滞，形成相对多雨带。9、10月份华北和华中地区都是秋高气爽的天气。华西则是秋雨连绵。

盛夏开始后，华南常在赤道辐合带的影响下，形成一年之中降水的次高点，从6月中旬到9月底又有新的雨带陆续地维持。

西部地区夏季风雨季从南向北推进十分迅速， 5月下旬到达25°N，6月上旬推进到34°N，6月中旬高原东部全境进入雨季。西部地区雨季还有从东向西推进的明显规律。和东部地区季风雨季相比，西部地区季风雨季北进快（东部慢），呈片状推进（东部呈带状推进），季风雨季长（东部短），且西部地区雨季开始日期明显早于东部，而结束日期晚于东部。

我国副热带季风区及温带季风区的雨带，主要出现在冬夏季风之间的界面附近，也就是夏季风的前沿区是雨带所在地。因此，在我国华北、东北只有一个雨季，即在盛夏季节；在长江流域及以南却有两个雨季。只是我国夏季风的撤退很快，撤退时两种季风界面活动区经过各地的时间也相对短暂，这时形成的降水远不及前进时那样持久和有那样丰沛的雨量。我国的西南地区，受印度夏季风的影响较大，那里一般只有一个雨季。就全国范围来说，最早的雨季开始在湘赣和东南丘陵地区。 3月份雨季就开始，普遍终止于6月份。秦岭淮河以南的其它广大地区， 4月份进入雨季，一般8月份雨季结束，长江下游、东南沿海和广东大部分因台风雨缘故，推迟到9月，川东地区和秦岭、大巴山地区由于秋雨甚浓而分别延到9、10月才结束。淮河以北的广大北方地区，雨季大都为6—

需要全本请访问 www.ertongbook.com

9月，河北平原雨季更加集中，为6—8月；长白山地雨季开始时间早于华北，是5月份。西北地区的雨季开始也比华北早，但结束却比华北迟，雨季一般为5—9月。四川大部分、黔西、滇东南以及广西大部分也都是5—9月为雨季，有些地区迟到10月才结束雨季。云南其它地区雨季要晚到6月初才开始，滇西北雨季9月结束，但滇中则推迟到10月结束。

青藏高原除藏东南外，以高原的东北边缘地区雨季开始最早，出现在5月，以后逐渐向西向南往高原内部推进，到高原西南边缘，雨季开始于7月份，是全高原最晚的地方。藏东南雨季自3月开始，于9月底结束，长达7个月之久，是全高原雨季最长的地方。

新疆地区全年降水分布比较均匀，雨季远不如东部地区明显和集中。大致说来，北疆河谷地带全年有两个雨季：5—8月（或3—7月）和10—11月。天山北麓雨季为3—8月，天山南麓雨季为5—9月，新疆其它地区多为4—9月。

夏季风强度自南而北，由沿海向内陆递减，所以年降水量亦从东、南两个方向向西北内陆减少，等雨量线大体呈东北—西南走向。400毫米降雨量线从大兴安岭一直走向西南，终止于雅鲁藏布江河谷。此线东南，雨量逐渐增大，气候湿润或比较湿润，森林繁茂；此线西北的内蒙古境内，雨量在400毫米以下，是广阔的草原和荒漠。新疆深居内陆，东南季风鞭长莫及，西南季风受阻于世界屋脊，又处于高原季风环流圈的下沉区域，而从大西洋或北冰洋来的气流经过万里跋涉，水汽已经消失殆尽，再加上帕米尔高原和天山屏障，致使柴达木盆地西北部和塔里木盆地成为我国降水最少的地区。

青藏高原的降水量自藏东南4000毫米以上迅速向西北高原腹地减少到50毫米以下。位于雅鲁藏布江河谷的巴昔卡，年雨量达4495毫米，是我国大陆上降水最多的地方。到了新疆交界的地区，降水量只有20毫米左右。由藏东南往东，三江流域相对于周围地区来说降水偏少，在400毫米以下，这可能与季风气流的下沉有关。而高原东部边缘正好是高原大地形坡度最大的地方，上升运动最强，因此降水量相当多，一般为600—800毫米；川西山地则在1200毫米以上。云南高原的降水量分布较为复杂，少雨和多雨地区的雨量相差可达5倍。除滇西北外，雨量是从金沙江河谷地区向四周增大的。

将我国雨量与同纬度地带进行比较，可以看出，在副热带纬度范围内，我国和美国东部、印度的降水量的季节分配比较相似，都是夏半年多雨，反映季风气候的特征。但是与北非极端干燥的沙漠气候相比，华南年雨量为1500毫米以上，而北非沙漠地带仅110毫米左右；长江流域年雨量可达1200毫米，而撒哈拉沙漠北部地区的降水量只有200多毫米；黄河流域年雨量为600多毫米，降水仍较地中海多1/3左右，但我国降水主要集中在夏季，而地中海地区雨水却主要降在秋冬。华北、东北地区的雨量一般为500—600毫米，远不如西欧多，而且二者雨季分布相反（见表1.1.2）。

我国降水量的季节分配极不均匀，季节变化非常明显（见表1.1.3）。一般说来，冬季干旱少雨，夏季雨量充沛，淮河以南的广大南方地区及新疆等地，春雨多于秋雨，其他地区则是秋雨多于春雨。全国各地的干湿季节变化可以归纳为如下七种类型：华北“春旱夏雨型”，长江中下游地区的“春雨、梅雨、伏旱型”，青海南部、西藏东部、四川西部和云南大部及华南的“冬春旱夏秋雨型”，青藏高原西部的“夏雨集中型”，湖北西部、四川盆地和贵州大部地区“全年多雨型”，东北东部地区的“夏秋雨型”，西北内

表1.1.2 我国与同纬度地带雨量（毫米）的比较

纬度	国名	月份 / 站名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
20°N	中国	海口	26.4	37.8	51.4	95.4	188.7	243.4	188.6	233.0	337.3	143.8	105.4	38.5	1689.6
	印度	佛腊伐耳	1	1	0	5	5	135	305	146	65	28	7	1	699
	苏丹	苏丹港	4	1	1	11	2	0	69	3	0	12	52	25	110
	马里	特萨利特	1	0	1	0	2	7	23	55	27	1	1	0	118
	墨西哥	韦腊克鲁斯	22	16	14	19	65	263	358	283	353	175	76	26	1672
25°N	中国	韶关	52.3	83.4	149.8	226.1	239.7	264.4	128.1	138.7	90.8	57.0	49.3	43.6	1523.2
	巴基斯坦	卡拉奇	7	11	66	2	0	7	5	50	15	2	2	6	204
	利比亚	库弗腊	0.1	0.1	0	0	0.4	0.1	0	1	0	0	0.1	0.4	2
	美国	迈阿密	52	47	58	99	164	187	171	177	241	209	72	42	1518
30°N	中国	汉口	35.5	60.5	104.5	144.4	161.2	218.0	179.0	133.4	80.6	53.2	56.6	33.5	1260.1
	埃及	开罗	3	4	3	1	4	0	0	0	0	1	4	7	25
	摩洛哥	阿加迪尔	48	32	24	16	5	4	0	5	6	22	29	41	228
	美国	杰克森维尔	62	74	89	90	88	161	195	174	192	131	43	56	1355
	印度	新德里	25	22	17	7	8	65	211	173	150	31	1	5	715

续表

纬度	国名	月份 / 站名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
35°N	中国	郑州	8.8	12.6	29.2	50.8	46.4	68.3	134.8	135.2	67.2	40.6	34.4	7.8	635.9
	伊朗	德黑兰	37	23	36	31	14	2	1	1	1	5	29	27	208
	突尼斯	突尼斯	70	47	43	42	23	11	1	11	37	56	57	70	466
	美国	俄克拉何马城	33	35	50	79	132	114	60	64	77	64	40	36	783
40°N	中国	北京	2.6	7.7	9.1	22.4	36.1	70.4	196.6	243.5	63.9	21.1	7.9	1.6	682.9
	苏联	克拉斯诺伏斯克	11	13	15	12	7	2	2	3	3	6	9	11	92
	希腊	克基拉	221	140	102	59	48	11	8	12	109	177	228	204	1319
	美国	纽约	84	78	107	91	91	86	94	129	100	7	91	86	1123
45°N	中国	哈尔滨	4.3	3.9	12.5	25.3	33.8	77.7	176.5	107.0	72.7	26.6	7.5	5.7	553.5
	苏联	舍甫琴柯	7	8	8	14	11	17	15	7	14	12	9	8	130
	法国	波尔多	90	75	63	48	61	65	56	70	84	83	96	109	900
	美国	圣保罗	18	20	33	51	89	114	83	95	61	42	34	19	658
50°N	中国	嫩江	4.1	3.8	7.0	18.0	33.7	64.8	127.2	127.5	71.6	18.7	5.5	6.1	494.0
	苏联	土尔盖	12	10	9	17	16	18	27	14	9	19	12	14	177
	法国	瑟堡	109	75	62	49	41	39	55	71	79	99	133	119	931
	加拿大	卡帕斯卡尼	53	47	55	52	79	87	82	83	91	74	87	55	847

表1.1.3　各地各季雨量占年降水量的百分比（%）

季节 / 站名	春季(3—5月)	夏季(6—8月)	秋季(9—11月)	冬季(12—2月)
哈尔滨	13	65	19	3
沈　阳	14	64	19	3
呼和浩特	14	67	17	2
北　京	10	75	14	2
郑　州	20	53	22	5
青　岛	13	59	24	4
南　京	26	43	19	11
南　昌	44	31	13	12
长　沙	42	29	16	13
福　州	35	36	16	12
基　隆	26	20	25	30
广　州	31	44	18	7
琼　海	18	33	40	8
昆　明	11	60	25	4
贵　阳	29	47	20	4
成　都	16	63	18	4
西　安	23	40	32	4
兰　州	20	54	25	1
西　宁	21	55	23	1
乌鲁木齐	29	51	16	4
伊　宁	32	27	21	20
喀　什	42	32	13	12
那　曲	9	69	21	1
日喀则	3	83	14	0
察　隅	34	41	15	10

陆的“全年干旱型”。

地形对降水量分布的影响，首先表现在山脉迎风坡多雨和背风坡多晴的明显差异。在山地的迎风坡，暖湿气流正对山地吹来，被迫抬升，促使一部分水汽凝结，初为云雾，继为雨雪，因此迎风坡的降水量特别多。当气流翻越山脊到达背风坡时，一则空气中水汽含量大减，更因空气下沉增温，变得干燥，常常云消雨散，天晴日出。而且山脉愈高，气流过山脊时的气温愈低，所能保持的水汽愈少。因此，与盛行风垂直的高大山脉两侧的年雨量往往相差十分悬殊。例如，印度的乞拉朋齐年降水量可达11439毫米，但是位于喜马拉雅山北坡的西藏隆子，年降水量则仅有273毫米，两地竟相差40多倍。

地形对降水的影响，还表现在对降水天气系统发生、发展和移动的影响，通过它们影响降水分布。例如，我国冬半年冷空气南下到达南岭和武夷山地区，因为冷空气势力渐衰，厚度不断减薄，冷锋面常在北坡停滞，结果使长江中下游地区冬季常出现阴雨连绵的天气，而岭南两广和福建冬季天气则较为晴好。

山地降水量的分布，一般都是自山麓向上逐渐增加。但是，到一定的高度时，再往上降水量又逐渐减少，这个高度叫做最大降水高度，其高度主要决定于气候的湿润程度。一般说来，气候湿润地区的最大降水高度较低，个别可低至山麓；反之，干燥地区的最大降水高度就高，干旱沙漠地区甚至不出现最大降水高度。

由于雨量和雨日随高度增加，使山区的气候和自然景观与山麓有着显著的差异。尤其在内陆干旱地区，山麓还是一片干旱荒漠景观，可是随着海拔高度的增加，地面由黄而绿，从一定高度开始依次出现草原和森林景观，一直到温度过低，树木不能生长的高度为止，才出现高山草甸。

我国季风气候的一个特点，就是降水量的年际变化很大。无论年降水量变率，还是各月降水量变率的分布，其特点大致是：降水量愈大，变率愈小；反之，降水量愈小，变率愈大。干旱气候区域和湿润气候区域的干季，变率大，湿润气候地区和雨季期间变率小：山地的迎风面变率小，背风雨影区变率大；极锋气旋性质降水的区域和季节，降水变率小。东部地区低变率中心伴随极锋雨带由南向北作季节性的推移，而气团雨和台风雨及寒潮爆发带来降水的地区和季节变率大。下表列出各地各月降水量的相对变率，即月降水量距平绝对值之和的平均值与该月多年平均降水量的百分比（见表1.1.4）。

四、各区域气候特征

我国气候类型多种多样，但按大尺度气候特征，全国大致可划分为三大区，即东部季风区、西北干旱区和青藏高寒区。区内根据南北的温度差异，参照自然景观及作物分布又可进一步划分出若干气候带，形成各有特色的气候区。

（一）东北湿润、半湿润温带地区

东北地处欧亚大陆东部，纬度较高。冬季，在大陆季风长期控制之下，漫长而严寒，天气晴朗，降水很少。大兴安岭及其邻近地区，是我国唯一的寒温带地区，冬季长达230天。气温为全国最低。东北地区南部属温带，南北冬温相差25°C之多。

东北冬季不仅温度低，而且低温持续时间相当长。日最低气温在0°C以下的寒冷日

表1.1.4　各地各月降水量相对变率（%）(1951—1978)*

站名＼月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
哈尔滨	65	80	51	63	42	40	28	41	49	42	50	58	14
呼和浩特	107	93	75	79	56	60	48	58	46	52	92	90	27
北　京	114	68	64	83	70	63	37	57	64	70	62	103	29
太　原	89	94	69	68	62	57	42	38	56	64	75	92	21
郑　州	87	68	71	63	67	67	52	57	65	52	71	98	20
蚌　埠	64	52	52	55	55	65	45	46	55	56	63	68	20
上　海	53	40	35	32	32	31	56	36	45	67	54	60	13
长　沙	54	32	33	28	25	38	61	58	71	51	56	46	12
福　州	69	42	37	39	32	33	66	49	61	74	69	67	12
广　州	74	65	56	44	36	29	40	45	58	71	90	86	17
海　口	62	59	58	57	32	41	45	37	49	68	87	83	17
成　都	62	57	41	43	38	48	30	40	38	28	34	53	15
昆　明	65	84	60	78	49	32	27	26	37	48	88	84	14
乌鲁木齐	64	56	65	48	55	65	53	71	44	45	42	49	21
和　田**	120	811	164	153	118	100	86	96	141	126	100	112	40
四　宁	81	92	60	55	37	33	25	36	33	40	67	100	15
玉　树	69	80	55	47	28	16	25	28	24	48	83	88	19
拉　萨	100	141	111	73	56	40	36	30	32	89	137	100	16

程纯枢、王煜忠，我国的降水量变率，1980年。

** 降水量相对变率大于100，这是干季或干旱地带平均降水量太少所致，其实际意义不大。

数，辽东半岛南部为120天，至兴安岭地区已超过230天。兴安岭地区低于－30°C的严寒日数多达80—100天。

夏季盛行东南季风，日射强，昼长夜短，比较暖热。南北温度差异很小，夏季短暂。在热带海洋气团孕育之下，夏季雨量集中，气候湿润。年降水量从东向西增加。长白山地的迎风坡，年降水量可多达1000—1300毫米，加之气温较低，蒸发较少，故属湿润地区。位于群山环抱之中的东北平原，则属半湿润地区。

（二）华北湿润、半湿润暖温带地区

华北湿润半湿润暖温带落叶阔叶林地区处于32—43°N，104—125°E之间。位于我

需要全本请访问 www.ertongbook.com

国东部季风区的中纬度地带，受到冬夏季风的强烈影响，季节变化特别明显。冬季，受蒙古高压控制，当极地大陆气团南下时，华北首当其冲，偏北风盛行，当冷锋过境时，气温猛降，风速增大，可出现沙暴或降雪。因其来自大陆，湿度不大，降雪不多，气候冷而干。冬冷是华北地区气候上的一个主要特征。日最低气温≤0°C的寒冷日数，黄淮以北为100—150天，黄淮之间在75—100天之间。

夏季，华北地区受大陆低压和西太平洋副热带高压的支配，在热带海洋气团影响下，温高湿重，炎热多雨，且暴雨天气多，局地时有冰雹成灾。全年有10—20天以上日最高气温≥35°C，有时其夏热程度甚至超过华南地区。

华北地区降水不丰，绝大部分地区皆在700毫米以下，为半湿润气候；黄土高原西部和北部属半干旱气候；淮河流域和山地的迎风坡，年降水量可达800毫米以上，这里才是湿润气候的区域。

华北地区降水集中于夏季（6—8月），7月是雨量最集中的月份，月平均降水可达200毫米左右。暴雨频繁，且强度很大，有时一天可下数百毫米。强大的暴雨，在山区可以引起山洪，发生泥石流，在平原可以发生洪涝，造成严重灾害。

春季，华北地区气旋活动十分频繁，降水虽较冬季显著增多，但因升温很快，蒸发旺盛，故而春旱严重。春季，华北常刮较强的偏北或偏南大风，伴有风沙天气。秋季，极地大陆气团来临迅速，晴干而温和，出现秋高气爽天气。

（三）华中、华南湿润亚热带地区

本地区位于我国中部偏南。西部直接与青藏高寒区域相连，东部直抵海洋，北部界线沿秦岭山脉北坡向东延伸与淮河干流相连接，南部与华南湿润热带地区接界。

虽然本地区纬度偏南，冬季气候比较温暖，但每当我国北方有冷空气南下时，常常导致气温急剧降低，出现大片雨雪区域，冷锋过后则常有强劲凛冽的偏北风。冷锋有时在本地区南部停滞，并转为静止锋，造成冬季江南的连绵阴雨。

夏季，本区受低压控制，夏季风从海洋上长驱直入，温度高，湿度亦大。

初夏，冷空气仍能入侵本地区，与南来暖气流相遇于长江附近，形成“梅雨”。在长江中下游地区梅雨期一般都要维持一个月以上，降水量甚多。梅雨期后，天气酷热晴旱，并能维持较长时日。不过夏秋季节台风能够影响本地区东部及沿海一带，台风雨有助于缓解伏旱，但是狂风暴雨也给工农业生产和人民生命财产带来不可低估的损失。

春季，本区东部锋面和气旋活动频繁，致使长江中下游天气多变，阴晴不定；西部时有暖性高压系统滞留，久晴不雨，发生春旱。秋季，北方冷空气逐渐增强并向南移动，酿成“秋风秋雨”。但9、10月通常在冷高压控制下，于华中经常出现秋高气爽的天气。西南部山地此时却在准静止锋影响下，阴雨日数甚多，即所谓的华西秋雨。

本地区是全国降水量最丰富的地区之一。降水的季节分配也比较均匀，即使是降水量最少的冬季，降水量亦占全年总量的10%以上。6、7月为降水量高峰。但是如果夏季风强度不正常，或来之过早，或去得过晚，往往引起雨水失调，发生旱涝灾害。

（四）华南热带湿润地区

我国热带可分为西部季风热带和东部季风热带。

滇南低热河谷属于西部季风热带，具有夏温不高、冬温不低的热带北缘山原性气

候。北部有青藏高原的屏障作用，冬季受寒潮影响很小。冬季降温性质以辐射型为主，低热坝区的极端最低气温都在0°C以上，较高的坝子及山原面上却多在0°C以下。夏季，大部分地区平均气温都在21—25°C之间。最高温出现在雨季来临之前的初夏，天空晴朗无云，太阳辐射强烈。

由于冬温不低，夏温不高，终年暖和，临沧、思茅等地气候四季如春，河口、元江、景洪等低热坝区却长夏无冬。

降水丰沛而干湿季分明，也是本区气候特色之一。80—90％的年雨量集中在5—10月。雨季期间，多雷阵雨天气，来去突然，雨后天空迅速放晴，降水强度一般不大。干季雨水虽然很少，但在低热河谷地区雾却很多，年雾日在120天左右，且干季集中了全年雾日的80％以上，在一定程度上弥补了干季水分的不足。

两广沿海、海南岛和南海诸岛则属于东部季风热带。长夏无冬，热量丰富。是其气候特点之一。但当强寒潮南下时，北部和山区极端最低气温可降至3°C以下，甚至出现短时霜冻。夏季气候虽很炎热，但有海洋调节，并未出现过40°C的高温。

这里气候的另一特点是，雨量充沛，降水集中，干湿季明显，而且暴雨多，强度大。由东向西雨量有明显的递减趋势。每年5—10月为雨季，受东南湿润季风和台风的影响，降水特多，占年雨量80—90％；11—4月为旱季，此时，来自大陆的东北季风，干冷少雨，又没有台风降水，雨量很少。因此，春旱夏涝成为这里农业生产最大的障碍。

本区是我国台风入侵最频繁的地区，每年4—11月是台风活动季节，以8—10月出现最多。台风挟带暴雨而来，700毫米以上的日特大暴雨，多属台风造成。台风风力很强，即使在6—8级风，也能使水稻、甘蔗倒伏，强台风还能拔树倒屋，危害更大。

（五）内蒙古温带草原地区

本区所处纬度较高，终年受西风带的支配，同时受极地大陆气团控制的时间很长；另一方面，离海较远，处于夏季风的边缘，海洋气流到达本地区已成强弩之末，带来的水分不多，再加上地势较高，以及大兴安岭、阴山山脉的阻挡作用，形成了温带半干旱、干旱季风气候。

该气候区温度方面的特点是：冬长而寒冷，夏短而温暖，昼夜温差较大，日照充足。每年从11月至翌年3月有5个月的严寒期，平均气温在0°C以下。寒潮可长驱直入，造成大风和严寒天气，有时并伴有风沙或雪暴。春季气旋频繁发生，天气多变，时寒时暖，常受晚霜之害。夏季炎热天气时间不长。9月以后冷空气南下，气温迅速下降，出现晴朗的秋高气爽天气。

该气候区降水方面的特点是年降水量较少，分布不均，集中在夏季，强度大，变率大。全区降水量的分布规律是从东向西逐渐减少，介于450—150毫米之间。春季地面增温迅速，地表解冻，蒸发旺盛；春旱严重。由于本区是夏季风的边缘地带，季风势力稍有变化即受到影响，所以雨量年际变化很大，严重影响着本地区的农牧业生产。

（六）西北温带及暖温带荒漠地区

该地区位于欧亚大陆的中心，距海洋极为遥远；四周又为一系列高山、高原所环绕，湿润的海洋气流很难进入，因此气候极其干旱，景观以各种类型的温带和暖温带荒

漠为主。

这里的气候特点首先是干旱少雨。年降水量一般不足200毫米，自贺兰山向西递减，至黑河下游和塔里木盆地东部形成两个极端干旱的中心，年降水量分别在50毫米和25毫米以下。由此再向西，受到大西洋及北冰洋气团影响，降水量略有增加，塔里木盆地及准噶尔盆地西部边缘分别为100毫米和200毫米，而在天山和阿尔泰山的上部，分别可达400—600 毫米和600—800毫米，伊犁谷地个别迎风坡更可达1000毫米以上。这里的降水变率很大，往往连续几个月乃至半年以上滴雨不降，而在1—2天之内又骤然降下全年降水量的1/2乃至2/3以上。

塔里木盆地属暖温带，其它广大地区为温带。大陆性气候显著。冬季盆地中央比四周气温低，成为冷中心。极端最低气温在富蕴达－51.5°C，为全国最低记录之一。夏季盆地中央的气温却比四周都高，和冬季的温度分布完全相反。气温日较差，一般达10—20°C以上，不少地区高达35—40°C以上，有“旱穿皮袄午穿纱，围坐火炉吃西瓜”之说。

冬季，朔风怒号，春秋季，冷暖气流激烈交锐，寒暑剧变，并多风暴；夏季，多热东风，山麓并多焚风。故而在一些山口和风口地方，多大风天气。如阿拉山口， 8级以上的大风日数全年有165天；鄯善的红旗坎到哈密红西间的“百里风区”，年大风日数在100天以上。加之气候干旱，地面坦荡，植被稀疏，风沙现象非常普遍。如民勤，多年平均风沙日数多达134天。由于干旱少雨，日照时数很长，太阳总辐射很强。

（七）青藏高原地区

青藏高原，平均海拔高度约4500米，面积约为200万平方公里，是世界上海拔最高、地形最复杂的高原。虽然与同高度的自由大气温度相比，高原在夏半年是热源，冬半年也有热源性质，但高海拔导致相对低温和寒冷是突出的。本区1月平均温度与我国温带地区相当；仅雅鲁藏布江谷地海拔低而较暖和，与华北平原相近；海拔更低的察隅和墨脱，冬季更为暖和。夏季则为全国最凉爽的地区。因而，气温年较差不大。气温日较差在云雨稀少的冬季最大，可达16—18°C以上；夏季最小也有10°C左右。

青藏高原是我国降水分布差异最大的一个地区。高原南部年降水量可达4500毫米左右，是我国大陆降水量最多的地方。由此向高原西北部、北部急剧减少到50毫米以下。青藏高原降水的水汽来源主要得自西南和东南季风，因此降水量主要集中于5—9月或4—10月。在此期间的降水量占年降水总量的80—90%。而且多夜雨天气。

青藏高原海拔高，对流旺盛，雷暴活动十分频繁，全年可达90天左右，几乎与温高湿重的华南地区相当。不过降水量小而频繁，且雪、雹等固态形式多见，使之成为我国雹日最多、范围最大的地区。不过雹粒很小，一般只有黄豆般大，所以降雹虽多，雹灾却并不重。

高原上空气稀薄，大气干洁，太阳辐射通过大气的光程较短，直接辐射随海拔升高而增加，散射辐射随高度增加而减少。青藏高原日照和太阳辐射能资源极为丰富。

上述气候带基本上按纬度划分，沿纬向伸展，呈现了气候的纬度地带性的特征。另一方面，海陆分布和地形等因素又不同程度地破坏了气候的纬度地带性，在同一气候带里有着不同的气候类型。如东北地区大部分是温带季风气候，而北疆是温带沙漠和半干旱气候。反映出我国气候分布的非纬度地带性特征。

冬季风要缓慢。冬夏季风的持续时间随海区而不同，一般冬季风在北部海区持续时间长，南部海区持续时间短，夏季风则相反。

冬季风以1月势力最为强盛，近海风速几乎都是1月份最大。平均风速在渤海小于8米／秒，黄海由西向东从8米／秒增至10米／秒，济州岛附近最大，达11米／秒。东海风速多在8—9米／秒之间。进入台湾海峡及巴士海峡，由于狭管效应，风速增大到10米／秒。南海西南部海区，也有一风速大于10米／秒的闭合区，但南海最南部已减至5米／秒左右。

7月平均风速分布的特点是风速均一，大部分海区为6米／秒，南海海部小于4米／秒。

大风是我国近海的灾害性天气之一。冬季，在渤海、黄海和东海常可出现冷锋偏北大风；春季，多吹偏北的低压大风和高压后部的偏南大风；夏秋季节，在南海、东海和黄海可以遇到台风大风。

冬季风时期，以1月为例，凡受冬季风影响的海区，6级以上的大风频率（海区内出现次数与总观测次数的比值，以下同）均在20％以上，济州岛一带频率在40％以上，台湾及巴士两个海峡，频率在60％以上，南海西南部海区频率为40％。赤道附近海域的大风频率已降至10％以下。

西南季风时期，平均风力最弱，大风频率也较小。7月大风天气最多出现在南海中部水域，频率大于10％；最少出现在渤海和黄海北部，大风频率小于5％。

海浪包括因风的直接作用而引起的风浪和无风水域中传播的涌浪。中国近海的风浪亦具有明显的季风特征，冬季盛行偏北浪，夏季盛行偏南浪，春秋季节浪向多变。

东海与南海，水域辽阔，深度较大，风向稳定，有利于海浪的发生，故多大浪大涌，并以涌浪居多。渤海和黄海，由于海浪的发生受到区域的限制，因此以风浪为主。

东海区波高的分布，具有北部低南部高的趋势，在南海区的15°N以南海域则相反，北部高南部低。波高变化的季节性很明显，仲秋至冬末波高最大，夏季较小。年平均浪高，南海大部分海区为1.5米,东海及黄海南部为1.0—1.5米，黄海北部和渤海则为0.5—1.0米。

（四）海冰

在渤海及黄海北部沿岸海区，冬季因受寒潮的不断侵袭，气温急剧下降，表层水温常降至0°C以下，会使海岸带附近的海水冷却，造成每年出现不同程度的结冰现象。

辽东湾的北部，自营口到葫芦岛以北一带，结冰期最长，从11月下旬至翌年的3月下旬，达4个月之久。从葫芦岛至秦皇岛附近，结冰期明显缩短，仅有1个月左右。自秦皇岛至渤海湾的岐口一带，也有不同程度的冰情出现。在渤海的莱州湾一带，冬季也有海冰出现，直到龙口，仍能观测到漂移的海冰。在黄海北部沿岸海域，冬季虽有不同程度的海冰出现，但是十分轻微。

（五）海雾

海雾主要影响能见度。冷的海面，一定的海气温差，适宜的风场，充足的水汽含量，较强的逆温层结和特定的大气环流，是海雾形成的必要条件。因此，海雾大多集中于25°N以北，从北部湾、台湾海峡到黄渤海几乎呈一带状分布，其宽度是南窄北宽，频率

分布是南小北大，其中北部湾、舟山到长江口以及黄海中南部是我国近海的三个相对多雾中心。此外，我国闽浙及江苏沿海的大陆，在靠海边200公里范围内，也有一条狭长的大陆雾区。

我国近海的雾，主要发生在春夏季节，由冬入夏雾区明显地由南向北移动。 1、2月北部湾雾较多，2、3月份多雾区推移到福建沿海；以后随着暖空气势力的增强，近岸冷流的北退，多雾区域也随之北移，长江口近海，4、5月份雾最多，黄海的雾季，则推迟到了6、7月间；8月，沿岸流的低温性质已为高温所取代，致使我国近海海雾减少。入秋以后，北方冷空气的势力又转为强盛，迫使暖空气南退，便很少再见到海雾的出现，进入冬季少雾季节。

（六）海流

中国近海的海流，可以分为两大系统，即外来洋流系统（包括台湾暖流的主干及其分支）和本海区形成的海流系统（包括沿岸流和季风漂流）。渤海、黄海和东海，其海流在很大程度上受台湾暖流系统的控制，全区冬夏二季的环流方向基本不变；而南海海流则主要受当地盛行风向的控制，冬夏二季变化甚大。

渤海与黄海均是潮流强盛的海区，海流相对较弱，通常海流流速只及最大潮流流速的1/10。这些地区的海流主要由黄海暖流及黄海沿岸流组成。在东海海区，东海沿岸流和台湾暖流为两支主要的海流。台湾暖流，最大流速为 2—5 节，平均流量约 3 500百万立方米／秒，相当于长江年平均迳流量的 1000倍。它将热带太平洋中的高温高盐海水带到中国近海广大区域，从而对于渔场的变动、海雾的消长乃至大陆的旱涝等都有较大的影响。

在夏季，南海盛行西南季风；冬季又盛行东北季风，故南海海流的方向和强度均随季风的变化而变化，在冬季为东北流，在夏季为西南流。

（七）温带气旋和台风

影响我国近海的温带气旋有三类：东海类，江淮类和黄河类。就全年来说，从长江下游到日本南方海面是我国近海气旋发生的高频区，并与大气极锋和海洋锋区相配合。就季节而言，明显发展的温带气旋出现于11月至4月之间，而5—9 月几乎不发生强气旋。

温带气旋的直径多在几百公里，影响范围远比台风要大。但其风速通常不超过 20 米／秒，而最大风速可达30米／秒以上，所以它造成的自然灾害与台风相比要小得多。

台风是产生在热带洋面上的强烈风暴，以急速旋转的狂风而著称。台风可以在几小时内把几亿吨的雨水倾注下来，使沿岸很大范围的区域一时沦为泽国。最大风速达到 40—60米／秒是很常见的事。在台风的涡旋区内，强风可以掀起12—15米高的海浪，形成的风暴潮冲向海岸，有时会冲垮海港设施和海堤，造成极大损失。

夏秋两季侵袭我国的台风，大部分形成于北太平洋西部菲律宾群岛东侧的洋面上，小部分形成于我国南海海面。台风形成后，随着所处环流形势而向西偏北移动。影响我国的台风路径基本上可以分为两类：西行类和转向类。这两类路径都有明显的季节变化，西行路径1—4月移入南海后只影响到南沙群岛， 6—10月可影响到15—20°N的地区；11—12月又退回到13°N处。转向台风的转向点一般在春秋季多靠近吕宋岛和台湾东

需要全本请访问 www.ertongbook.com