

4.2. 人工交互驱动。

通过交互界面传递内部消息,程序将内部消息解释成 Windows 消息,并传递此消息。根据此消息 Windows 能够响应相应的事件,完成对任务的驱动。

5. 结束语

笔者采用此方法实现了对网络文件的自动处理,能够同时从 33 个文件目录中搜寻、处理在环境文本中配置的待搜寻处理文件,能够自动识别气象常规电报格式和邮局电报格式;能够同时在 33 个文件目录中按站表控制和目录控制生成环境文本中配置的待发送文件信息;解决了上行北京的文件信息,按站表收集北京下行信息、本区上行信息,报文识别及错报更正,根据用户需要生成用户文件信息,同时在一台微机上能够附加四路异步电报通信。在当前环境下能够很好地解决了新疆气象系统内部常规气象信息通信,并实现了与 9210 工程的衔接。

P 941.73

塔克拉玛干沙漠及其周围地区沙尘暴的分布

何 清

(新疆气象科学研究所)

1. 引言

沙尘暴是沙漠地区常见的天气现象,它是指强风将地表面上的沙尘吹扬至大气中,致使大气变得浑浊,地面能见度降低到 1 km 以下的天气。在塔克拉拉玛干地区,严重的沙尘暴可延续数小时甚至一天以上,并给绿洲造成危害,其尘粒可随下行气流长距离飘送,例如:可远至日本。据日本学者甲斐(1988)等的“黄沙长距离输送数值模拟研究”其结果表明:起源于塔克拉玛干沙漠的尘粒飘浮至日本大约需要 5—6 天。因此,澄清塔克拉玛干沙漠地区沙尘暴发生频度的规律,不仅对于当地的灾害研究是重要的,而且对于研究物质长距离的输送也具有重要的意义。虽然人们对沙尘颗粒输送过程进行了努力地研究,但是关于沙漠地区沙尘暴的时空分布规律的探讨还远远不够。

本文所利用的数据来自塔里木盆地周边的 17 个气象站沙尘暴日数观测资料,时间跨度达 30 年(1961-1990),此外,我们还在沙漠腹地“满西异井”(40.06°N, 83.06°E)和“塔中--井”(38.40°N, 83.50°E)地区进行了 2 年的实地观测。

2. 沙尘暴分级标准

按照世界气象组织(WMO)的标准,沙尘暴的强度可依据地表能见度的好坏划分为:“0”、“1”、“2”和“3”级,依次对应的能见度指标分别是 50、200、500 和 1000 米。它们反映了沙尘暴强度等级分别为:特强、强、中等、轻。比如当地面的能见度小于 50 米,通常便认为是特强沙尘暴天气,这种天气被当地人称之为“黑风暴”。

沙尘暴时常给当地造成灾害;灾害程度可以依据沙尘暴的年累积小时或年总日数来划分。1984 年粮农组织(FAO)和联合国环境规划署(UNEP)首次提出了沙漠化危险度的问题;按照沙尘暴累积作用时间和年日数,危险度可分为四个等级,分别是轻度、中度、严重和极严重。如表 1 所示,我们利用类似的等级划分标准对沙尘暴的危险度进行了划分。比如:当一个地区的沙尘暴日数超过 25 日,或沙尘暴累积作用时间多于 200 小时,则该地区被划分为沙尘暴危险

度极严重地区。

表1 沙尘暴危险度等级划分

指标	轻度	中等	严重	极严重
沙尘暴年日数	<8	8-15	15-25	>25
持续时间(小时)	<50	50-100	100-200	>200

3. 沙尘暴的空间分布特征

沙尘暴年日数空间分布表明等高线呈封闭的“椭圆”状(图略), 沙尘暴年日数的变化范围在10—65日之间。沙尘暴发生的频率表现为沙漠的南缘高于沙漠的北缘, 西缘高于东缘; 沙尘暴最频繁的地区是沙漠腹地的“塔中—井”, 该地区地表全为流沙覆盖, 其沙尘暴年日数可达56—75日, 这不仅是塔里木盆地最高值, 而且也是中国极值。沙尘暴的20日等值线位于沙漠的边缘廓线上; 向北延伸至塔里木河附近, 向南至昆仑山北麓, 向西至叶尔羌河, 向东扩展到车尔臣河。从沙尘暴发生频度的角度看, 依照表1, 我们可将沙漠分作两部分: 一是沙漠的外缘地区, 即: 沙尘暴危险度严重地区, 表现为沙尘暴日数在15至25日; 二是沙漠的内部地区, 即: 沙尘暴危险度极严重地区, 其沙尘日数在25日以上。

4. 沙尘暴的季节变化

为了便于分析, 我们选择了9个具有代表性的站作为研究沙尘暴季节性变化的基础。其中7个站分布在塔克拉玛干沙漠的边缘, 另外两个位于沙漠的腹地。如表2所示, 沙尘暴有明显的

表2 塔克拉玛干沙漠各地区沙尘暴日数的分布(1961—1990)

站名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均值
30年的累积值													
库尔勒	3	6	12	18	6	6	9	3	0	0	0	0	21
阿克苏	0	0	21	72	66	57	24	15	27	6	0	0	9.6
若羌	6	33	66	102	72	60	39	36	24	9	3	3	15.1
喀什	3	9	21	45	54	54	30	18	6	6	6	0	8.4
和田	18	15	63	159	204	162	117	90	48	15	12	3	30.2
民丰	18	30	90	168	210	210	157	123	54	21	18	12	36.7
柯坪	3	25	76	164	192	234	192	123	74	18	3	6	36.7
满西异井	0	2	3	7	11	11	9	12	3	2	0	0	60
1988*													
塔中—井	/	/	2	8	12	23	12	11	6	1	0	0	75
1989*													
塔中—井	0	3	2	7	14	7	10	6	5	2	/	/	56
1990*													

* 为一年的数据, / 为无数据

季节变化周期。在强风季节沙尘暴发生频繁, 90%的沙尘暴集中在春季, 夏季(3—8月); 且60%以上发生于4月至7月间。按照沙尘暴频数众数值对应的时间, 可将上述9个观测站划分

为3组。第一组沙尘暴的众数值对应于4月份,沙尘暴发生的地区是沙漠的东部地区以及北部地区。如:库尔勒、阿克苏和若羌地区。第二组表现为沙尘暴的众数值出现在5月份,它发生在沙漠的南部地区(和田和民丰)和沙漠的西部(如:喀什)。柯坪地区不包括在以上两组内,这是因为它的沙尘暴最频繁季节是6月份。对于沙漠腹地,例如“塔中—井”地区,68%的沙尘暴发生在4至7月间,20%左右发生于秋季和夏末,而只有10%以下的出现于冬季。

5. 沙尘暴的长期变化

如表3所列,17个观测站的年均沙尘暴日数在60、70和80年代有显著的差别。70年代与60年代相比较,沙尘暴频数增加的地区有若羌、莎车、柯坪和阿拉尔;尤其是若羌地区,其沙尘暴日数较60年代增加了35%(6.6天)。与之相反,其它地区呈下降趋势。80年代,民丰地区的沙尘暴日数比70年高出34%(15.1天),并且1985年出现的最大值高达62天。且末地区80年代的沙尘暴日数较70年代增加了3天。此外,在轮台和铁干里克地区亦略呈增加趋势。

总体上讲,在塔克拉玛干沙漠边缘的绿洲地区,除民丰、且末、轮台和铁干里克之外,大多数地区的沙尘暴日数整体呈减少趋势。由于80年代气候变暖、降雨增多的原因,绿洲内部的沙尘暴日数减少的现象可以被认为是气候条件变化和当地人民土地治理工作的结果。例如防风治沙,兴修水利等工程的实施。

表3 沙尘暴日数的年代变化(1960s—1980s)

站名	1961-1970	1971-1980	1981-1990	年平均
库尔勒	3.2	2.2	0.4	1.93
铁干里克	8.7	7.5	8.6▲	8.26
若羌	12.5	19.1▲	13.8	15.13
且末	20.5	18.6	21.6▲	20.23
安迪尔	25.6	24.5	16.6	22.23
民丰	38.3	28.8	43.9▲	37.00
于田	17.2	15.9	14.2	15.67
和田	32.5	31.0	26.0	29.83
皮山	34.6	23.4	16.8	24.93
喀什	10.2	8.9	7.3	8.80
莎车	18.2	18.3▲	14.0	16.83
巴楚	17.4	18.7▲	10.2	15.43
柯坪	38.5	40.3▲	32.0	36.93
阿克苏	12.4	8.3	8.2	9.63
阿拉尔	13.2	14.8▲	10.4	12.80
库车	14.4	11.3	4.3	10.00
轮台	2.2	0.8	1.4▲	1.46

▲表示与前一代相比较,呈增加趋势

6. 沙漠腹地沙尘暴分布

位于沙漠腹地的“满西异井”和“塔中—井”的沙尘暴日数最高。我们利用这两个地区的

1988, 1989 和 1990 年的实测地面能见度数据以及相关的气象资料, 对其沙尘暴发生的特征分析如下:

6.1. 沙尘暴日数

在春夏季节, 该地区地表最高温度可达 70°C 以上, 近地表气团极不稳定, 因此容易产生沙尘暴。而在冬季沙尘暴很少出现, 12 月份和 1 月份没有观测到沙尘暴的出现。秋季沙尘暴日数少于春季和夏季, 仅占不到全年的 10%。在“塔中—井”地区, 1989 年的沙尘暴日数达 75 日, 1990 年却为 56 日; 由此可见, 沙尘暴日数的年际变化是很明显的。

6.2. 沙尘暴的持续时间

沙尘暴持续时间是指某一地区一年内沙尘暴实际发生的累积时间(小时)。最大的沙尘暴持续时间并非与最大沙尘暴日数一一对应: 如 1989 年 6 月的沙尘暴的持续为 77.5 小时, 沙尘暴日数是 23 天, 而在 5 月的沙尘暴持续时间高达 99.3 小时, 沙尘暴日数仅为 12 天。(图略) 由于 6、7 月份降雨增多的原因, 持续时间曲线表现为低值。从以上两个地区 2 年的连续观测来看, “满西异井”和“塔中—井”地区沙尘暴的年持续时间分别为 135 小时, 356 小时。依照表 1 所列的沙尘暴危险度评价标准, “塔中—井”地区可划分为极度严重地区; 而“满西异井”地区只是严重地区。这个结果与在第三部分按沙尘暴日数标准将“满西异井”划分为“沙尘暴危险度极度严重地区”的结论不同。

6.3. 沙尘暴的强度等级

特强沙尘暴即地面能见度小于 50 米的“黑风暴”, 1989 年在“满西异井”地区是 7 天, 在“塔中—井”地区是 8-13 天(约占全年沙尘暴日数的 13.7%)。地面能见度在 50-200 米的强沙尘暴, 其日数对应“塔中—井”和“满西异井”分别为 8-25 天(占 14.3%-33.4%)、9 天(占 15.0%)。能见度在 500-1000 米的沙尘暴, 在“塔中—井”地区占全年的沙尘暴日数的 40%, 而对于“满西异井”却占 50%以上。因而, 我们认为“塔中—井”地区的特强的和强的沙尘暴的绝对频数和相对频率(占全年沙尘暴日数的比例)均高于“满西异井”地区。

6.4. 风况特征

对于塔克拉玛干沙漠, 我们通常认为形成沙尘暴的临界起动风速是 8.0m/s (距地表 10 米高处 10 分钟的平均风速)。但在夏季, 地表温度高, 近地面的气流不稳定, 沙尘暴在风速较低时($6-7\text{m/s}$)便可形成; 然而, 冬季的临界风速稍高一些, 为 $9-10\text{m/s}$ 。沙漠腹地实地观测表明 80% 的沙尘暴产生的风速超过 8.0m/s 的天气中。当风速达 12.0m/s 时, 产生强沙尘天气; 若风速继续增至 17.0m/s 后, 特强沙尘暴(黑风暴)天气就会形成; 此时, 能见度最小可以降至 2 米。(图略) 1988 年 8 月 10 日“满西异井”地区的风速时间系列变化过程表明: 昼间风速达到 8.0m/s 以上, 午间 12:30 时风速达到最高, 其最大平均风速为 12.0m/s , 最大瞬时风速为 17.0m/s 。图中另外两条曲线表示 4 月 6 日该系统天气仅为扬沙天气, 随着时间的推移, 风力越来越强直至 4 月 10 日; 之后风速减弱, 至 4 月 16 日风速降至 4m/s 左右, 然而浮尘却仍笼罩着该地区。“满西异井”地区沙尘暴风向以东北风和西北风为主, 分别占全体风向的 30.4%、26.1%。在“塔中—井”地区, 以东北风的东风为主, 1989 年的观测值表明分别占 28.2%和 17.5%。总之, 在沙漠中的北部地区, 盛行风系为东北风和西北风; 而在沙漠中心的“塔中—井”地区, 盛行风系为东北风和偏东风。这些风向的风引发的沙尘暴天气占全年沙尘暴频数的 50-60%。

7. 讨论

众所周知,形成沙尘暴天气有3个重要因素:一是风力作用,二是物质来源,三是空气层结不稳定。通常形成沙尘暴的临界风速值 8.0m/s 。由于热力作用的影响,该值在夏季略低些;冬季略高些。在夏季近地表大气热力作用活跃,因此这种季节性的变化是预料中的。另一个要保持尘粒悬浮于大气中的基本要素是尘粒的大小。当颗粒的直径小于 0.07mm 时,颗粒便可在空气中保持较长时间悬浮状态;若颗粒较粗,尘粒便很快降至地面。在塔里木盆地,前人的研究表明在沙漠的东部常常出现大风天气($V \geq 17.2\text{m/s}$),年均大风日数较高,如:若羌为35天,库尔勒为28天。在沙漠西部的某些沙漠边缘观测站,其大风日数由西向东呈递减趋势:如喀什地区的大风日数为40天,但在莎车为10天,在巴楚仅为6天。

然而,本文上面揭示的沙尘暴日数分布规律却是:随着向沙漠深处的延伸,沙尘暴日数呈递增分布。通过考察地域的风况特点和地表组成特点,如下事实可以为解答上述问题给予启示,在春、夏季节,该地域地面风系由三支盛行的气流组成。

(1)第一支气流来自东北方向,它盛行于塔里木盆地的东部地区,特别是在3—4月期间:该支气流强劲,它使该地范围内的沙尘暴形成。因此,这期间在库尔勒,阿克苏和若羌地区,沙尘暴发生最频繁(见表2)。就物源而言,在盆地的东部地区形成沙尘暴的细粒物质;因为其地表大多由戈壁、雅丹,干盐碱硬壳(如:罗布泊等)以及分选较好的沙粒组成。在这些地区,沙尘暴由于强风的作用形成后,随风力的减弱便有多数的尘粒在短时期内即可沉降到地面;这是由于物源组成中较粗颗粒所占的比例较大的缘故;而其他处于悬浮状态的尘粒被已呈弱势的风力携带进入沙漠深处。

(2)第二支气流来自西部,它翻越了高原区后,变为干热风。此外,又由于盆地西部地区的冲积平原和干三角洲能提供大量的细粒物质。因此,有益于形成沙尘暴天气。该地区的沙尘暴日数的众数值出现于5月和6月,从时间上较沙漠的东部地区晚一个月。例如:喀什和柯坪等地区。

(3)如上所述,就所观测的资料来看,沙尘暴频数随着向沙漠内部延伸,呈依次递增的趋势。这种事实可归结于气流辐合所造成的结果。除以上所述的二支气流外,盛行于盆地的第三支气流来源于北面,并且盛行于沙漠的北部地区。这三支气流在沙漠上空 $83\sim 840\text{E}$ 附近形成一条辐合带。特别是7月份,上升气流变得较强。若此时沙尘暴受强风作用一旦形成后,其细粒物质即使当风力减弱时亦可在空气中保持较长的悬浮状态;并且容易被辐合气流再次抬升。因此,我们认为受上述三支盛行气流影响,处于悬浮状态的尘粒可向沙漠中心漂移,并且这些尘粒可保持较长时间的悬浮状态。因此,就整个沙漠地区而言,沙尘暴日数在“塔中—井”和“满西异井”地区表现为最高值。

(4)柯坪是另一种沙尘暴频繁发生地区。它可能受局部地形的影响和局地风况的作用,其表现与前述不同。这需要今后进一步的详细研究。

8. 结论

塔克拉玛干沙漠地区沙尘暴空间分布规律、季节变化和年代间的变化特征可归纳为如下:

8.1 沙尘暴发生频繁

在塔克拉玛干沙漠北部的绿洲内,包括库尔勒和轮台地区,沙尘暴发生频率较低。位于塔里木河上游的阿克苏地区和阿拉尔地区,沙尘暴灾害的危险度属于中度。沙漠的西部,南部和西南部是沙尘暴灾害危险度严重地区。沙漠腹地的记录表明,该地区为沙尘暴灾害极严重地区。

8.2. 沙尘暴季节变化

塔克拉玛干沙漠地区的沙尘暴表现为明显的季节变化规律。大多数沙尘暴天气集中于3—8月间的春夏季节。特别是从4至7月间,沙尘暴频数占全年的60%以上。

8.3. 沙尘暴的长期变化

总体上,80年代的沙尘暴发生频数呈减少趋势。这可能与受近年来降水量增加的影响有关。

P458

中国及其邻近地区中尺度对流系统的普查和时空分布特征

马禹 王旭 陶祖钰

(北京大学暴雨监测和预报国家重点实验室)

摘要: 将中尺度对流系统(MCS)的普查工作从数量较少的中尺度对流复合体(MCC)扩大到更为普遍的中- α 尺度(M α CS)和中- β 尺度(M β CS)的中尺度对流系统,通过对1993~1995年3年夏季GMS卫星红外云图的普查,共获得234个M α CS和585个M β CS,并给出了代表性较好的MCS的地理分布。发现黄河和长江中下游地区也是M α CS的多发区以及M α CS存在两种不同的生命史,一种和MCC相同,发生于夜间,到凌晨消散;另一种发生于午后,入夜后消散。

本文发表在《自然科学进展》1997年第6期

P458.121.1

新疆特大暴雨过程中的中尺度对流系统特征

马禹 王旭 陶祖钰

(新疆气象业务中心) (北京大学)

摘要: 本文利用GMS-5卫星红外云图数值资料,普查结果表明新疆96.7特大暴雨期间共发生了6个中尺度对流系统,分析了它们的发生、发展过程及环境场特征。

本文发表在《新疆气象》1998年第3期

P457.6

新疆短时强降水落区的分析和预报

王旭

马禹

(新疆气象业务中心) (北京大学暴雨监测与预测国家重点实验室)

摘要: 本文利用常规高空资料、物理量场、GMS-5卫星数值化云图,对新疆短时强降水落区的预报方法进行了综合分析。结果表明:采用其他方法预报新疆短时强降水落区,其范围与实际降水区偏差较大,并且牵涉面广,不利推广;利用物理量场和GMS-5卫星数值化云图,能够较好地预报新疆短时强降水落区,落区范围与实际强降水区偏差小于100km。