

郑玉萍,宫恒瑞.乌鲁木齐市寒潮气候特征分析[J].沙漠与绿洲气象,2015,9(6):56-61.

doi:10.3969/j.issn.1002-0799.2015.06.008

# 乌鲁木齐市寒潮气候特征分析

郑玉萍,宫恒瑞

(乌鲁木齐市气象局,新疆 乌鲁木齐 830002)

**摘要:**利用 1961—2014 年乌鲁木齐市 4 个气象站资料,分析了近 53 a 乌鲁木齐市的寒潮气候特征。结果表明:乌鲁木齐市单站寒潮特征地域差异较大,寒潮频次由南部山区向北部平原逐渐减少;平均初寒潮日由南向北逐渐推迟,终寒潮日则相反;城区春季寒潮最多,山区为秋季、谷地和平原则冬季最多;强寒潮及特强寒潮出现比例城区最大。乌鲁木齐市区域寒潮平均每年 4.0 次,出现在当年 9 月至次年 5 月,其中 4 月最多,区域强寒潮和特强寒潮春季发生频次最多。近 53 a 来区域寒潮以 0.3 次/10 a 的速率递减,并在 1976 年发生了由多向少的突变,寒潮变化与气温、风速之间具有较好的相关性。

**关键词:**寒潮;气候特征;变化趋势

**中图分类号:**P468

**文献标识码:**B

**文章编号:**1002-0799(2015)06-0056-06

寒潮是新疆最重要的灾害性天气之一<sup>[1]</sup>。乌鲁木齐市地处天山中段北麓、准噶尔盆地南缘,三面环山,境内海拔高度跨度大,山地面积约占总面积的 40% 左右,气候具有多样性、多变性的特点,寒潮常伴有暴雪、大风、强降温和霜冻,对农牧业、交通、人们生活造成严重的影响和危害。近年来,寒潮天气造成的经济损失日趋严重,如 2014 年 4 月 22 日至 23 日出现的一次强寒潮天气,伴随暴雪、霜冻,造成全市 888.2 hm<sup>2</sup> 大田蔬菜受冻,598 座蔬菜大棚倒塌,405.5 hm<sup>2</sup> 塑料薄膜保护地受损,63 只羊冻死,全市农牧业直接经济损失达 2 237.2 万元。

近年来国内外很多学者对寒潮的发生频次和强度进行了研究<sup>[2-11]</sup>。钱维宏<sup>[2]</sup>等分析了 1961—2005 年我国寒潮时空变化与冬季增暖的联系,结果表明,在过去的 45 个冬季风期间,寒潮和极端寒潮事件普遍减少,我国新疆、华北、东北和华东减少最为显著,减少的最大幅度达到 1~2 次/10 a;王遵亚和丁一汇<sup>[3]</sup>研究了中国寒潮近 53 a 来的变化特征,结果表明中国北方单站寒潮频次的减少比南方明显,北方寒潮

减少趋势最为明显;魏凤英<sup>[4]</sup>研究表明,中国冬春季气温自 20 世纪 90 年代初呈显著增暖趋势后,冬春季发生全国性寒潮灾害的频次显著减少,华北和新疆部分地区寒潮强度减弱显著。文献[5-8]研究结果表明,内地省市的寒潮变化趋势和全国的基本一致,寒潮发生频次也是趋于减少的。目前新疆对寒潮多为针对寒潮环流形势方面的研究<sup>[9-15]</sup>,对地域性寒潮的气候特征及变化趋势研究较少。本文即利用乌鲁木齐市 4 个气象站资料,统计分析了近 53 a 乌鲁木齐市的寒潮气候特征及变化趋势,以了解当地寒潮发生的规律,为进一步做好灾害防御、农牧业规划提供参考依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

乌鲁木齐市辖区内时间序列较长的国家气象站有 5 个,剔除了地处高山带、寒潮特征不具有代表性的大西沟站,采用其余 4 个站即市气象站、米东、达坂城和小渠子分别代表城区、平原、谷地和山区 4 种不同气候区域(表 1)。

乌鲁木齐市地形特征及各研究站点具体地理位置分布见图 1。利用各站 1961—2014 年的逐日最低气温、降水量和平均风速资料对单站寒潮及区域寒潮特征进行分析。

收稿日期:2015-04-07;修回日期:2015-05-12

基金项目:中国沙漠气象科学研究基金(Sqj2014009)和中国气象局预报员专项(CMAYBY2014-078)资助。

作者简介:郑玉萍(1973-),女,工程师,现从事气象服务工作。E-mail:hs\_zyp@163.com

表 1 研究站点参数

| 站名   | 经度      | 纬度      | 海拔高度/m  | 年平均气温/℃ | 年降水量/mm | 年平均风速/(m/s) | 代表气候分区 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------|--------|
| 市气象站 | 87°39'E | 43°47'N | 935.0   | 7.3     | 298.6   | 2.3         | 城区     |
| 米东   | 87°39'E | 43°58'N | 600.3   | 8.3     | 249.1   | 1.9         | 平原     |
| 达坂城  | 88°19'E | 43°21'N | 1 103.5 | 6.9     | 76.7    | 5.8         | 谷地     |
| 小渠子  | 87°06'E | 43°29'N | 1 871.8 | 2.5     | 575.6   | 2.2         | 山区     |

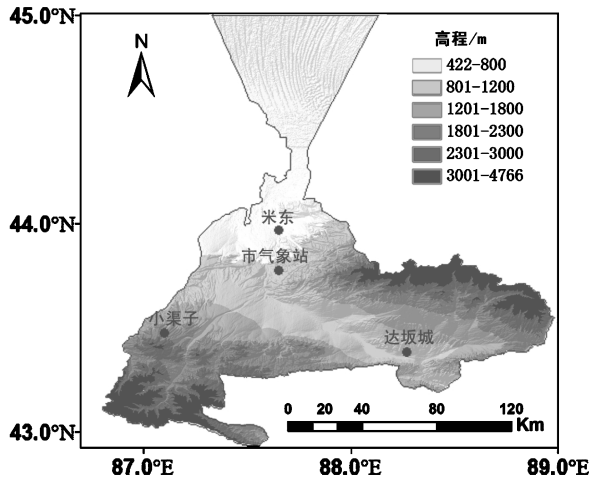


图 1 乌鲁木齐市地形及研究站点分布

## 1.2 寒潮等级

目前寒潮研究中关于定义和等级划分标准各有不同,经沈晓辉<sup>[45]</sup>对不同寒潮标准在新疆伊犁实际应用中的检验结果表明,中华人民共和国 GB/T 2 1987—2008 寒潮等级国家标准与现行的寒潮预警信号标准较为吻合,本文即采用此标准来计算单站寒潮和区域寒潮,用最低气温资料进行寒潮统计和分析。

### 1.2.1 单站寒潮强度等级

寒潮:使某地日最低气温 24 h 内降温幅度 $\geq 8$ ℃,或 48 h 降温幅度 $\geq 10$ ℃,或 72 h 降温幅度 $\geq 12$ ℃,而且使该地日最低气温 $\leq 4$ ℃的冷空气活动。

强寒潮:使某地日最低气温 24 h 内降温幅度 $\geq 10$ ℃,或 48 h 降温幅度 $\geq 12$ ℃,或 72 h 降温幅度 $\geq 14$ ℃,而且使该地日最低气温 $\leq 2$ ℃的冷空气活动。

特强寒潮:使某地日最低气温 24 h 内降温幅度 $\geq 12$ ℃,或 48 h 降温幅度 $\geq 14$ ℃,或 72 h 降温幅度 $\geq 16$ ℃,而且使该地日最低气温 $\leq 0$ ℃的冷空气活动。

### 1.2.2 区域寒潮强度等级

区域寒潮:一次寒潮过程中,本区域内有 $\geq 40\%$ 的气象站(2 个站)满足寒潮标准。

区域强寒潮:一次寒潮过程中,本区域内有 $\geq 50\%$ 的气象站(2 个站)满足寒潮标准,其中满足强寒潮标准的 $\geq 40\%$ (2 个站)。

区域特强寒潮:一次寒潮过程中,本区域内有 $\geq 60\%$ 的气象站(3 个站)满足寒潮标准,或有 $\geq 50\%$ 的气象站(2 个站)满足强寒潮标准的,其中,满足特强寒潮标准的 $\geq 30\%$ (1 个站)。

## 1.3 研究方法

利用线性回归方法<sup>[46]</sup>分析寒潮的变化趋势,使用 Mann-Kendall 法<sup>[47]</sup>分析寒潮突变特征。并利用相关分析法对寒潮与气温、降水和平均风速之间进行相关性分析,以找出寒潮与气候变化之间的对应关系。根据统计结果,乌鲁木齐市全年除 7 月以外,其余各月均有寒潮出现,因此将寒潮年度划分为当年 8 月至次年 6 月,秋季为 9—11 月,冬季为 12—2 月,春季为 3—5 月。

## 2 结果与分析

### 2.1 单站寒潮气候特征及变化

#### 2.1.1 单站寒潮空间分布

根据寒潮标准,统计了 1961—2013 年乌鲁木齐市各站寒潮频次(表 2),山区寒潮发生频次最多,平均每年 5.1 次,其次是谷地,平均每年 4.5 次,城区平均每年 3.8 次,平原寒潮发生频次最少,平均每年 3.4 次。结果表明,乌鲁木齐市单站寒潮频次存在明显地域差异,受地理位置和海拔高度影响较大,大体呈由南向北随着海拔高度的递减而逐渐减少的趋势,这是由于山区和谷地海拔较高,冷空气过境时降温幅度往往比城区和平原容易达到寒潮标准,且由于春秋季节气温相对较低,日最低气温更容易下降到 4℃以下。

表 2 1961—2013 年单站寒潮频次及初终寒潮日

| 地名 | 寒潮总<br>次数(次) | 年平均<br>次数(次) | 平均<br>初寒潮日 | 最早<br>初寒潮日 | 平均<br>终寒潮日 | 最晚<br>终寒潮日 |
|----|--------------|--------------|------------|------------|------------|------------|
| 城区 | 201          | 3.8          | 11-07      | 1986-9-03  | 04-15      | 1988-05-27 |
| 平原 | 179          | 3.4          | 11-14      | 1986-9-02  | 04-04      | 1982-05-19 |
| 谷地 | 237          | 4.5          | 11-03      | 1968-8-02  | 04-20      | 1988-06-10 |
| 山区 | 282          | 5.1          | 10-08      | 1979-8-20  | 04-26      | 1966-06-30 |

平均初寒潮日为由南向北逐渐推迟,山区出现最早,平均为 10 月 8 日,谷地为 11 月 3 日,城区为 11 月 7 日,平原为 11 月 14 日。平均终寒潮日则相反,为由北向南逐渐推迟,平原最早、山区最晚。近 53 a 来最早初寒潮出现在谷地,为 1968 年 8 月 2

日,最晚终寒潮出现在山区,为1966年6月30日(表2)。

### 2.1.2 单站寒潮时间分布

从各月寒潮频次占全年总次数的比例来看,城区4月寒潮出现比例最大,占20.9%,其次为11月,占13.9%;平原12月出现寒潮比例最大,占16.8%,其次是4月,占15.6%;谷地寒潮出现比例最大月份为12月和1月,均为14.8%,其次为11月,为14.3%;山区11月寒潮出现比例最大,为17.7%,其次为4月,达13.8%(图2a)。

从寒潮的季节分布来看,城区春季寒潮最多,占全年的40.3%,平原和谷地冬季最多,分别占全年的46.4%和42.2%,山区秋季寒潮最多,占全年的34.4%(图2b)。城区和山区冬季存在坡地逆温现象,气温明显高于平原,且冬季是全年风速最小的季节,因而冷空气入侵时影响并不是最重的,寒潮频次相对春秋少;谷地冬季虽然也处于逆温带中,但受峡谷地形的影响,降水稀少,冷空气活动时多以偏西大风和剧烈降温为主,而平原海拔低、冬季天气严寒,因而二者冬季更易发生寒潮天气。城区春季天气来临前多东南大风并伴明显升温过程,当冷空气入侵时,降温表现更剧烈,因而春季寒潮频次多;而山区由于海拔高,秋季降温迅速,更易形成寒潮天气。

### 2.1.3 单站寒潮强度特点

统计了4个站强寒潮及特强寒潮频次(表3),城区出现比例最大,53a中共出现了87次强寒潮和特强寒潮,占寒潮总次数的43.3%,山区居第二位,强寒潮和特强寒潮次数占寒潮总次数的38.3%,平原为38.0%,谷地只有21.1%。特强寒潮出现比例城区最高,达19.9%,山区和平原分别为13.5%和12.3%,谷地只有5.2%。和寒潮的季节分布一致,城区强寒潮和特强寒潮频次春季最多,山区秋季最多,

平原和谷地冬季最多。

表3 1961—2013年单站寒潮强度

| 站名 | 强寒潮频次<br>(次)/占寒潮<br>总数比例/% | 特强寒潮频次<br>(次)/占寒潮总<br>数比例/% | 合计频次<br>(次)/比<br>例/% | 最强过程<br>降温幅<br>度/℃ | 24 h平均<br>降温幅<br>度/℃ | 48 h平均<br>降温幅<br>度/℃ | 72 h平均<br>降温幅<br>度/℃ |
|----|----------------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 城区 | 47/23.4                    | 40/19.9                     | 87/43.3              | 23.6               | 10.1                 | 12.2                 | 14.3                 |
| 平原 | 46/25.7                    | 22/12.3                     | 68/38.0              | 22.8               | 9.6                  | 12.2                 | 13.9                 |
| 谷地 | 38/16.0                    | 12/5.2                      | 50/21.1              | 24.7               | 8.9                  | 11.5                 | 13.8                 |
| 山区 | 70/24.8                    | 38/13.5                     | 108/38.3             | 26.7               | 9.6                  | 12.0                 | 14.0                 |

从53a来寒潮最大过程降温幅度来看,山区和谷地降温幅度比城区及平原大,全市最强的寒潮天气出现在1987年11月24至26日,各站48~72 h降温幅度达到了22.8~26.7℃(表3)。从24 h、48 h和72 h平均降温幅度来看,均为城区最强,平原和山区相当,谷地降温幅度最小,这也和各站强寒潮及特强寒潮出现比例是相一致的。这种寒潮强度分布格局是由于乌鲁木齐市三面环山的盆地地形造成的,当冷空气自北方或西北方路径进入乌鲁木齐市时,冷空气在盆地停滞堆积,导致盆地内城区的降温幅度明显低于盆地南缘的山区和东部谷地,而处在城区北部的平原,天气相对稳定,气温变化幅度较为平缓,因而强寒潮、特强寒潮比例和降温幅度均低于城区。

### 2.1.4 单站寒潮的变化特征

利用线性回归方法分析单站寒潮频次在近53a的变化趋势可知,除了谷地的寒潮频次以0.01次/10a的速率略微增加外,其余3个站的年寒潮频次都呈逐渐减少趋势,其中平原的减少趋势通过了信度为0.05的显著性检验。城区和平原寒潮频次减少速率均为0.3次/10a,山区的寒潮频次递减率为0.4次/10a。

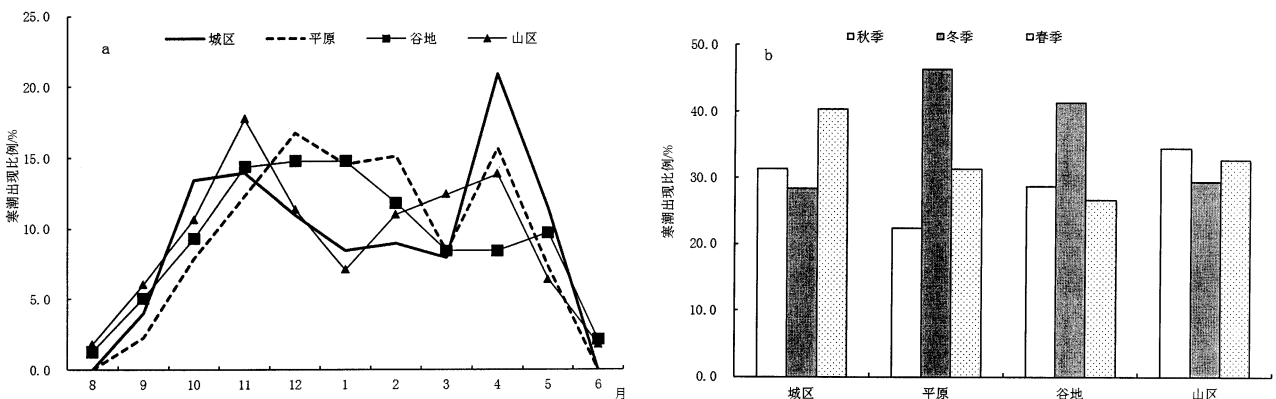


图2 单站寒潮月份(a)及季节(b)分布图

## 2.2 区域寒潮气候特征及变化

### 2.2.1 区域寒潮的时间分布

受地形和地理位置的影响,乌鲁木齐市单站寒潮特征存在明显的差异,单站寒潮的变化往往不能反映整个区域的冷空气状况,为此按照国标 GB/T 2987—2008 区域寒潮强度标准,统计分析了 1961—2013 年乌鲁木齐市不同等级的区域寒潮(表 4)。

1961—2013 年乌鲁木齐市共出现 213 次区域寒潮,平均每年 4.0 次。由区域寒潮在各月的分布显示,乌鲁木齐市区域寒潮一般出现在当年 9 月至次年 5 月,8 月仅在 1996 年出现过 1 次。4 月区域寒潮频次最多,平均每年 0.7 次,占全年的 16.4%,其次是 11 月,平均每年 0.6 次,占全年的 15.5%,再次是 12 月和 1 月、2 月,均为每年 0.5 次。出现寒潮这种月分布特征的原因为 4 月和 11 月正处于季节转换时期,大气环流的调整和变动都很剧烈,天气多变、冷空气活动频繁,易出现急剧降温,因而寒潮频次比隆冬多。

从寒潮的季节分布来看,区域寒潮冬季出现的频次最多,占寒潮总频次的 38.5%,其次是春季,占 31.7%,秋季最少,占 27.2%。53 a 来区域强寒潮和特强寒潮分别出现 41 次和 32 次,占寒潮总频次的 19.2%和 15.0%,以春季最多,秋季次之,冬季相对较少。

表 4 1961—2013 年区域性寒潮频次

|      | 月 份 |   |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    | 年  | 秋季 | 冬季 | 春季 |
|------|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|
|      | 8   | 9 | 10 | 11 | 12 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |     |    |    |    |    |    |
| 寒潮   | 1   | 7 | 20 | 33 | 27 | 26 | 29 | 20 | 35 | 18 | 213 | 58 | 82 | 73 |    |    |
| 强寒潮  | 0   | 2 | 7  | 5  | 3  | 3  | 5  | 5  | 9  | 2  | 41  | 14 | 11 | 16 |    |    |
| 特强寒潮 | 0   | 0 | 0  | 10 | 6  | 3  | 1  | 1  | 7  | 4  | 32  | 10 | 10 | 12 |    |    |

### 2.2.2 区域寒潮的变化趋势

由 1961—2013 年乌鲁木齐市区域寒潮频次变化曲线可见(图 3),寒潮频次存在明显的年际变化,寒潮频次最高的是 1965 年、1979 年和 1997 年,均为 8 次;而 1971 年、1988 年、2004 年、2006 年和 2011 年寒潮频次仅为 1 次。利用线性回归方法分析近 53 a 来区域寒潮的变化趋势可知,近 53 a 来乌鲁木齐市的区域寒潮呈逐渐减少趋势,平均每 10 a 减少 0.3 次,其中秋季减少显著,递减率为 0.2 次/10 a,冬季和春季为 0.1 次/10 a。

从年代际变化来看,区域寒潮发生频次 20 世纪 60 年代最多,平均 4.8 次/a,其次是 70 年代和 90 年代,平均 4.2 次/a,80 年代为 3.9 次/a,2001—

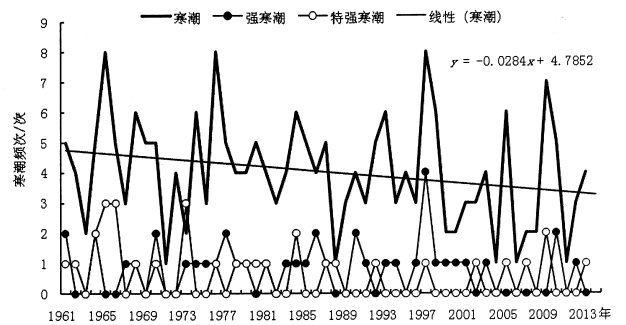


图 3 1961—2013 年区域寒潮发生频次变化

2010 年为 3.4 次/a,2011—2013 年为 2.7 次/a。强寒潮则为 90 年代多于 60 年代、70 年代和 80 年代;特强寒潮从 60 年代至 90 年代为逐渐递减,但 2001 年以后又呈增加趋势,2009 年出现了 2 次。因此可以看出,近 53 a 来虽然寒潮频次趋于减少,但强寒潮和特强寒潮仍有发生,对农牧业生产的危害仍较大。由气象灾情统计数据得出,2001—2003 年、2005 年、2008 年和 2014 年均 4 月出现了强寒潮,并造成不同程度的农业经济损失,尤以 2014 年灾情最重。

### 2.2.3 区域寒潮的突变检验

图 4 是乌鲁木齐市区域寒潮的 Mann-Kendall 突变检验分析图。在 Mann-Kendall 突变检验图中,如果 C1 和 C2 在临界值  $\pm 1.96$  ( $\alpha=0.05$ ) 之间有一个显著的交点,且 C1 上升超过了 +1.96 或下降低于 -1.96,则可以认为序列发生了突变,这个交点就是突变的开始。从图中可以明显看出,乌鲁木齐市区域寒潮发生频次在 1976 年发生了一次明显的由多向少的突变。

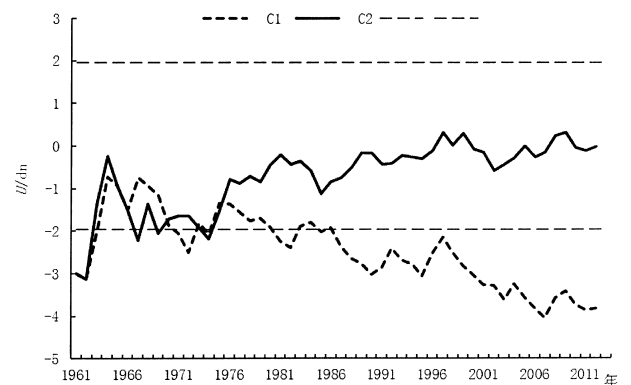


图 4 1961—2013 年区域寒潮突变检测

### 2.2.4 区域寒潮与气候变化的对应关系

寒潮过程伴随的天气主要是降水、大风和降温,乌鲁木齐市的寒潮天气一般出现在 9 月至次年的 5



月,将此段时间作为寒潮季,统计了近 53 a 来 4 个气象站寒潮季的平均最低气温、降水量和平均风速的变化趋势。结果表明,乌鲁木齐市寒潮季呈现出气温上升、降水增加、风速减小的气候特点,最低气温递增率为  $0.48\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$ , 降水量递增率为  $4.8\text{ mm}/10\text{ a}$ , 平均风速则为每 10 a 减小  $0.1\text{ m/s}$ , 其中气温和风速的相关系数通过了信度为 0.01 的显著性检验。

进一步分析了寒潮发生频次与气温、降水、风速之间的相关关系,结果显示寒潮频次与气温之间呈明显的反相关,与风速之间为明显的正相关,相关系数分别为  $-0.577\ 3$  和  $0.394\ 8$ ,均通过了信度为 0.01 的显著性检验;与降水量之间相关性较低,相关系数仅为  $-0.034\ 4$ 。从图 5 可以明显看出寒潮频次和气温之间的反相位分布,而与风速的变化趋势一致性较好,特别是 1999 年后寒潮频次明显偏少、气温持续偏高、风速明显偏小,这也与王遵亚和丁一汇<sup>[3]</sup>的研究结果“寒潮季的气温在近 53 a 持续升高,尤其进入 20 世纪 90 年代后增温尤其明显,同时段总寒潮次数持续减少,在整个中国温度大幅上升的同时,  $5\text{ m/s}$  风速频次显著减少”是一致的,寒潮频次变化和气温、风速之间关系密切,气温的显著升高是寒潮频次减少和风速减小的可能原因<sup>[3]</sup>。

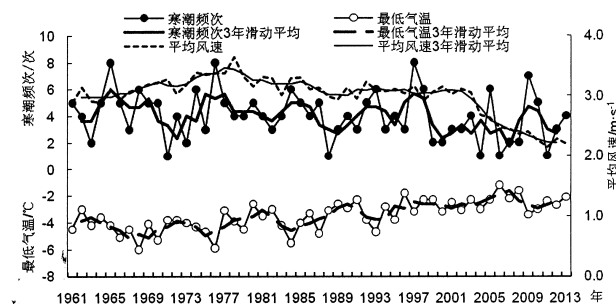


图 5 1961—2013 年区域寒潮频次与气温、风速时间序列

### 3 结论

(1)近 53 a 的寒潮统计特征表明,乌鲁木齐市单站寒潮发生频次、时间分布和强度分布都存在明显的地域差异。寒潮频次由南向北逐渐减少,山区最多,为  $5.1\text{ 次/a}$ ,平原最少,为  $3.4\text{ 次/a}$ ;平均初寒潮日由南向北逐渐推迟,山区最早、平原最晚,平均终寒潮日期则相反;从季节分布来看,城区春季寒潮最多,占全年的  $40.3\%$ ,山区秋季寒潮最多,占  $34.4\%$ ,谷地和平原则均为冬季寒潮出现比例最大;城区强寒潮及特强寒潮出现比例为  $43.3\%$ ,山区为  $38.3\%$ ,平原为  $38.0\%$ ,谷地只有  $21.1\%$ ;寒潮平均降温幅度

城区最强。

(2)1961—2013 年乌鲁木齐市共出现 213 次区域寒潮,平均每年 4.0 次,一般出现在当年 9 月至次年 5 月,4 月为寒潮最多的月份,平均每年 0.7 次,其次是 11 月,平均每年 0.6 次,隆冬 12 月至 2 月均为每年 0.5 次;从季节分布来看,区域寒潮冬季出现频次最多,占寒潮总频次的  $38.5\%$ ,其次是春季,占  $31.7\%$ ,秋季最少,占  $27.2\%$ 。53 a 来区域强寒潮和特强寒潮分别占寒潮总频次的  $19.2\%$  和  $15.0\%$ ,以春季发生频次最多,秋季次之,冬季相对较少。

(3)从近 53 a 来单站寒潮和区域寒潮的变化趋势来看,单站除了谷地以  $0.01\text{ 次}/10\text{ a}$  的速率略微增加外,其余 3 个站的年寒潮频次都以  $0.3\sim 0.4\text{ 次}/10\text{ a}$  的速率递减,区域寒潮也呈逐渐减少趋势,递减率为  $0.3\text{ 次}/10\text{ a}$ 。经 Mann-Kendall 突变检验得出,乌鲁木齐市区域寒潮发生频次在 1976 年发生了一次明显的由多向少的突变。

(4)近 53 a 来乌鲁木齐市寒潮季呈现出气温上升、降水增加、风速减小的气候特点,其中最低气温递增率为  $0.48\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$ , 降水量递增率为  $4.8\text{ mm}/10\text{ a}$ , 平均风速递减率为每 10 a 减小  $0.1\text{ m/s}$ ,寒潮频次与气温之间呈明显的反相关,与风速之间为明显的正相关,与降水量之间的相关性较低,寒潮频次变化和气温、风速之间关系密切。

### 参考文献:

- [1] 张学文,张家宝.新疆气象手册[M].北京:气象出版社,2006:183-184.
- [2] 钱维宏,张玮玮.我国近 46 年来的寒潮时空变化与冬季增暖[J].大气科学,2007,31(6):1266-1278.
- [3] 王遵亚,丁一汇.近 53 年中国寒潮的变化特征及可能原因[J].大气科学,2006,30(6):1068-1076.
- [4] 魏凤英.气候变暖背景下我国寒潮灾害的变化特征[J].自然科学进展,2008,18(3):289-295.
- [5] 张艳梅,张普宇,顾欣,等.贵州高原寒潮灾害的气候特征分析[J].中国农业气象,2010,31(1):151-154.
- [6] 王胜,田红,谢五三,等.近 50a 安徽省冬半年寒潮气候特征及其对越冬作物的影响[J].暴雨灾害,2011,30(2):188-192.
- [7] 赵玉广,于长文,何丽华,等.河北省寒潮的气候特征与冬季增暖[J].干旱气象,2012,30(2):244-248.
- [8] 段丽瑶,刘爱霞,于莉莉.1961—2010 年环渤海地区寒潮时空分布及变化特征[J].气象与环境学报,2013,29(4):54-58.
- [9] 庄晓翠,安冬亮,张林梅,等.阿勒泰地区寒潮天气特征分析及预报[J].沙漠绿洲与气象,2010,4(1):32-35.
- [10] 赵俊荣,郭金强,田惠萍.2008 年 4 月天山北坡一次强

- 寒潮天气成因分析[J].气象与环境学报,2010,26(1):54-58.
- [11] 张林梅,庄晓翠,胡磊.新疆阿勒泰地区一次强寒潮天气过程分析[J].干旱气象,2010,28(1):71-75.
- [12] 牟欢,赵克明.2010年春季新疆一次寒潮天气过程分析[J].沙漠与绿洲气象,2011,5(4):35-39.
- [13] 李海燕,杨霞,张超.新疆一次超极地寒潮天气分析[J].沙漠与绿洲气象,2012,6(5):12-19.
- [14] 肉孜·阿基,李如琦,唐治.2011年初北疆强寒潮过程诊断分析[J].沙漠与绿洲气象,2013,7(3):7-12.
- [15] 沈晓辉.不同寒潮标准在伊犁2009年冬季中的差异[J].沙漠绿洲与气象,2014,8(增刊):53-56.
- [16] 丁裕国,江志红.气象数据时间序列信号处理[M].北京:气象出版社,1998:194-201.
- [17] 符淙斌,王强.气候突变的定义和检测方法[J].大气科学,1992,16(4):482-493.

## Climatic Characteristics of Cold Wave in Urumqi

ZHENG Yuping, GONG Hengrui

(Urumqi Meteorological Bureau, Xinjiang Urumqi 830002)

**Abstract** According to the data of four meteorological stations in Urumqi from 1961-2014, the climatic characteristics of cold wave in Urumqi nearly 53 years were analyzed. The results show that the regional disparity of cold wave climate feature for the stations in urumqi was rather obvious, the frequency of cold wave decreased gradually from south mountainous area to north plain; the beginning date of cold wave was postponed, while the ending date was advanced from south to north. The Urumqi urban area's cold wave mainly appeared in spring, the cold wave in mountains mainly appeared in the autumn, and the cold wave in the valley and plain regions mainly appeared in winter; the heavy cold wave and heavies cold wave most appeared in Urumqi urban area. In Urumqi, the cold wave appeared four times a year on average, and it appeared from September to May of the following year, most in April. The heavy cold wave and heaviest cold wave most appeared in spring. Nearly 53 years, the regional cold wave decreased at the speed of 0.3/10a with a sudden change point in 1976. The change of cold wave was related to the temperature and wind speed.

**Key words** cold wave; climatic characteristics; variation tendency