

雷向杰,韩婷,李亚丽,等. 2017年5月太白山“驴友”伤亡事件天气条件分析[J]. 陕西气象,2019(3):35-40.

文章编号:1006-4354(2019)03-0035-06

2017年5月太白山“驴友”伤亡事件天气条件分析

雷向杰¹,韩婷²,李亚丽³,雷杨娜¹

(1. 陕西省气候中心,西安 710014;2. 宝鸡文理学院,陕西宝鸡 721013;

3. 陕西省气象信息中心,西安 710014)

摘要:2017年“五一”假期30多位“驴友”(户外旅游爱好者)在穿越“鳌太线”(指纵贯鳌山—太白山这段秦岭主脉的穿越线路)时遭遇暴雪降温天气,导致3人遇难,2人受伤。利用太白山区域内13个自动气象站2017年5月1—7日气温、降水、湿度、风、气压等监测数据和太白、眉县气象站高山积雪观测记录,分析事件前后太白山的天气条件,探讨造成“驴友”伤亡事件的主要原因,为旅游管理部门和游客了解太白山独特的天气气候特点,正确评估“鳌太线”穿越等太白山高山区旅游的风险,最大可能地减少旅游意外伤亡事故提供参考。

关键词:太白山;高山旅游;“鳌太线”;伤亡事件;降温;暴雪;“五一”假期

中图分类号:P42

文献标识码:A

秦岭是中国南北气候和长江、黄河流域的分界线,主峰太白山为我国东部第一高山,海拔3 000 m以上的山峰有54座,鳌山海拔高度3 475.9 m,拔仙台海拔高度3 771.2 m^[1],气候垂直分布带明显,高山区气候寒冷,空气稀薄,天气多变,雨、雪、积雪、冰雹、雾等天气容易使人迷失方向。“鳌太线”(指纵贯鳌山—太白山这段秦岭主脉的穿越线路)因山水形胜出名,因攀爬难度大、危险性高吸引了越来越多的“驴友”(户外旅游爱好者),是国内“驴友”遇难人数最多的徒步路线。1992年以来,登记在案的鳌山、太白山意外伤亡事件有20多起,2000年以后基本每年都要发生几起^[2-3]。2017年“五一”假期,发生了穿越“鳌太线”的30多位“驴友”遭遇暴雪失联的事件,经过救援大部分人获救,但有来自云南的3人遇难,来自浙江的2人双手冻伤^[4]。

2012年之前,对太白山高山区天气气候的认识主要基于以前的科学考察和气候调查^[5-6],缺少

连续的长时间气象监测数据,无法进行系统分析。2012年,用于太白山一线秦巴山区剖面观测的19个自动气象站投入运行,其中建在太白山区域内的13个自动气象站(海拔3 200 m以上的2个),解决了太白山高山区缺少气象监测数据的难题,为深入研究太白山天气气候和灾害特点提供了条件^[7]。利用太白山13个自动气象站监测数据和太白、眉县气象站高山积雪观测记录,分析太白山2017年“五一”假期的天气条件,分析“驴友”伤亡事件与高山区降雪、降温、积雪等天气条件之间的关系,对旅游管理部门和游客深入了解太白山独特的天气气候特点,正确评估“鳌太线”等高山旅游风险,科学应对、有效遏制太白山高发的游客意外伤亡事故具有现实意义。

1 研究区域和资料方法

1.1 研究区域

研究区域为整个太白山山域,重点是2017年“五一”假期“驴友”穿越的“鳌太线”及其周边地

收稿日期:2018-08-18

作者简介:雷向杰(1965—),男,汉族,陕西西安人,硕士,正研级高工,从事气候变化监测评估和气候预测。

基金项目:中国气象局气候变化专项(CCSF201845);陕西省气象局面上基金项目(2017M-5)

区。30多位“驴友”4月30日左右从塘口上山,穿越“鳌太线”,5月2日遭遇大暴雪后被困30余小

时,最终3名“驴友”在跑马梁附近遇难,初步判断是失温致死(见图1)。

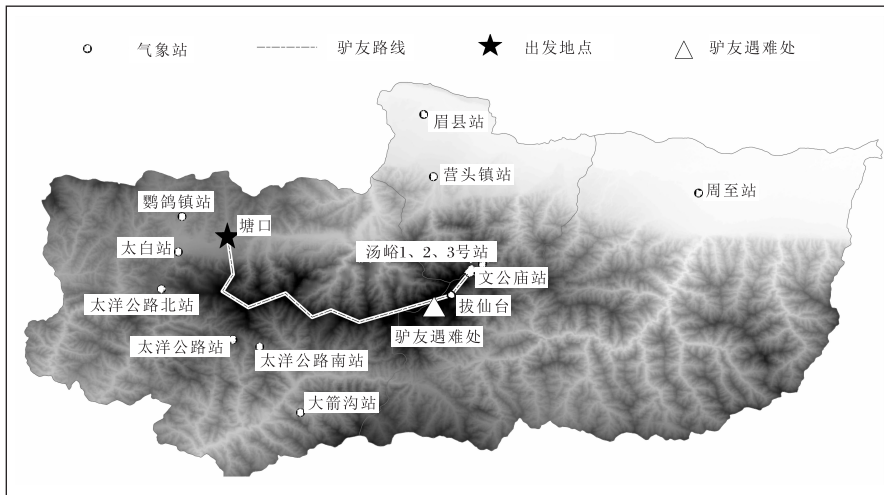


图1 “鳌太线”路线、“驴友”遇难位置和气象站分布示意图

1.2 资料和方法

资料:秦巴山区太白剖面观测系统中太白山境内的13个气象站气温、降水、湿度、风速、风向、气压等6个气象要素的10余种(平均气温、最高气温、最低气温、降水(雪)量、平均相对湿度、平均风速、10 min最大风速等)监测数据;眉县、太白气象站高山积雪观测记录。资料时间为2017年5月1—7日。数据来源于陕西省气象信息中心和陕西省气候中心,观测数据严格按照中国气象局地面气象观测规范进行观测,经过了严格的质量控制。

方法:气候季节划分标准^[8-9],相关分析和平均值、最大值、最小值统计方法等。

2 天气条件分析

2.1 气温

太白山高山区5月1—7日出现比较明显的降温过程。由图2可看出,太白山海拔高度较低的周至和营头气象站1日日平均气温大于20℃,2—3日持续下降,3日低于15℃,4日略有回升,5—7日缓慢下降,3—7日日平均气温一直徘徊在15℃左右。而海拔高度较高的汤峪1号气象站1—2日日平均气温大于4℃,3—7日低于1℃,其中3日和5日分别为-1.4℃和-1.7℃;海拔最高的文公庙气象站1日和2日日平均气温分别

为3.1℃和3.0℃,3—7日低于0℃,其中3日和5日分别-2.5℃和-2.8℃。根据气候季节划分标准,5月1—7日太白山海拔高度在3200m以上的汤峪1号和文公庙附近山区一直处于冬季。

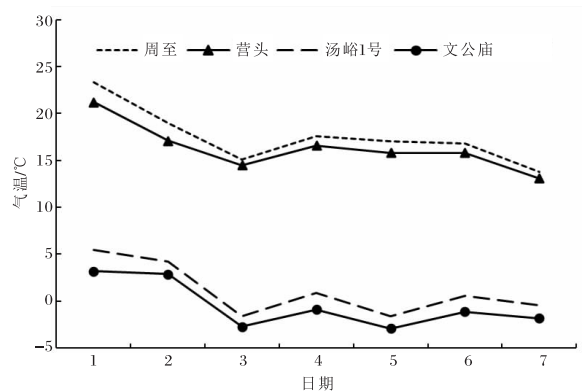


图2 太白山部分气象站2017年5月1—7日逐日平均气温

5月1—7日的日最低气温,汤峪1号和文公庙气象站分别为1.2、3.3、-2.9、-5.6、-4.2、-3.4、-2.8℃和-0.2、1.5、-4.2、-7.5、-6.4、-5.7、-3.0℃。由此可知,降温之后的3—7日太白山3200m以上山区日最低气温都在-2.8℃以下,日平均气温多在0℃以下。

太白山气温垂直差异显著。《陕西省志·太

白山志》将太白山地貌按海拔高度划分为四种类型:3 300 m 以上高山,1 350~3 300 m 中山,700~1 350 m 低山,500~700 m 黄土台塬。13 个气象站 1—5 日、2—6 日、3—7 日 5 d 平均气温统计结果表明:太白山 700 m 以下台塬地区和 800 m 以下的低山区大于 15 °C,天气比较热;800 m 以上 1 600 m 以下山区 10.4~12.8 °C,天气温暖略带凉意;1 600~3 000 m 山区 1.8~9.8 °C,天气寒冷。从图 2 可知,周至气象站 5 月 1 日日平均气温大于 22 °C,为夏天;2—7 日的日平均气温和 5 d 滑动平均气温均大于等于 15 °C,处在春季向夏季过渡的时期,天气较热。而 1—5 日、2—6 日、3—7 日 5 d 平均气温,汤峪 1 号和文公庙气象站分别为 1.5、0.5、-0.4 °C 和 -0.1、-0.9、-1.9 °C,天气异常寒冷。拔仙台海拔高度 3 771.2 m,太白山中比文公庙气象站高的地方有许多,这些地方气温更低,更寒冷。

从图 3 可以看出,太白山 1—7 日 13 个气象站平均气温与海拔高度的关系十分密切,二者关系用线性方程进行拟合,拟合度非常高。太白山 1—7 日平均气温随海拔高度升高的递减率为 0.62 °C/100 m。文公庙气象站 1—7 日平均气温 -0.4 °C,据此推算拔仙台最高处 1—7 日平均气温可达 -2.9 °C 左右。

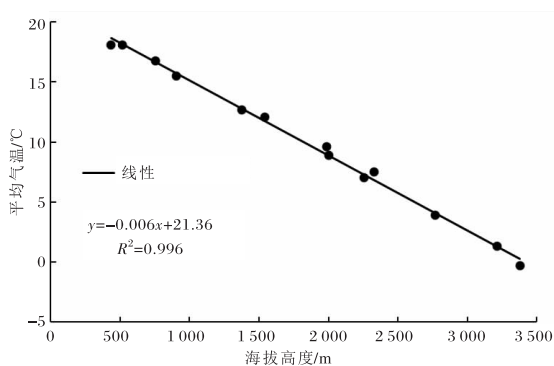


图 3 太白山各气象站 2017-05-01—07 平均气温随海拔高度变化

1—7 日最低气温与海拔高度的关系同样十分密切,线性方程拟合度非常高,最低气温随海拔高度升高的递减率为 0.50 °C/100 m。文公庙气

象站最低气温 -7.5 °C,据此推算拔仙台最高处最低气温 -9.5 °C。

2.2 降水(雪)

从表 1 可知,1—7 日太白山降水(雪)量 14.7~83.6 mm,降水主要集中在 2—3 日。2 日 08 时—3 日 08 时,各气象站平均降水(雪)量 34.8 mm,占 1—7 日总降水(雪)量 41.1 mm 的约 85%。其中,黄土台塬区 15.9~30.9 mm,低山区 12.9~47.7 mm,中山区 16.4~49.1 mm,高山区 8.5 mm 以上。文公庙 5 月 2 日 07 时—5 月 3 日 03 时持续降水,期间仅 2 小时降水(雪)不足 0.1 mm。降水(雪)伴随降温,高山区天气湿冷。1—7 日太白山 ≥ 0.1 mm 降水日数 2~7 d,其中黄土台塬区 2~4 d,低山区 2~5 d,中山区 3~7 d,高山区 7 d,即 3 200 mm 以上山区天天有降水(见表 1)。

太白山 13 个气象站 1—7 日降水(雪)量和海拔高度关系密切,多项式拟合结果表明:降水(雪)量随海拔高度的增加先增后降,最大降水(雪)高度出现在海拔 2 400 m 左右(图 4)。

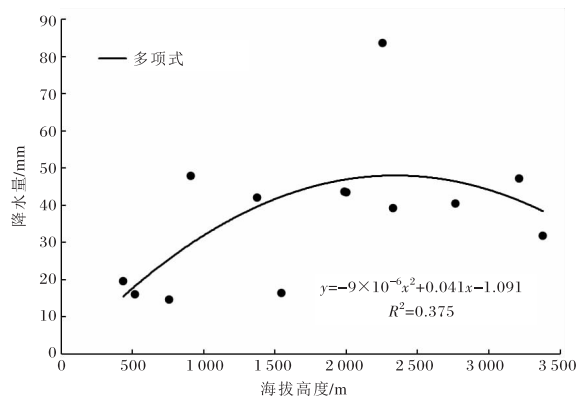


图 4 太白山各气象站 2017-05-01—07 降水(雪)量随海拔高度变化

2.3 高山积雪

5 月 2 日太白山高山区出现暴雪之后,气温寒冷,形成积雪。汤峪 1 号和文公庙气象站气温、降水监测数据表明高山区过程降水(雪)量大,气温低。太白县气象站 3—6 日连续 4 日观测到高山积雪。

表 1 2017 年 5 月 1—7 日太白山各气象站降水(雪)量和降水日数

站名	海拔高度/m	降水(雪)量/mm							降水总量	降水日数/d
		1 日	2 日	3 日	4 日	5 日	6 日	7 日		
周至	436.0	/	0.3	18.8	/	/	/	0.4	19.5	3
眉县	517.6	/	/	15.9	/	/	/	0.2	16.1	2
营头	755.0	/	1.0	13.7	/	/	/	/	14.7	2
鸚鸽	907.0	/	2.1	43.4	/	1.3	/	1.1	47.9	4
大箭沟	1 376.0	/	17.0	19.9	/	/	/	5.2	42.1	3
太白	1 543.6	/	1.6	14.9	/	0.2	/	0.7	16.4	4
太洋公路南	1 988.0	0.1	28.0	11.7	/	/	/	3.8	43.7	4
太洋公路北	2 000.0	/	11.2	28.3	/	0.4	/	3.6	43.5	4
汤峪 3	2 253.0	0.2	21.9	40.4	/	8.5	/	2.6	83.6	5
太洋公路	2 329.0	/	11.2	10.4	/	0.2	/	3.5	39.3	4
汤峪 2	2 767.0	/	20.2	14.8	0.8	3.9	/	0.8	40.5	5
汤峪 1	3 213.0	0.9	31.5	9.6	0.9	0.8	2.3	1.1	47.1	7
文公庙	3 378.0	2.4	2.7	5.9	16.8	1.0	0.1	2.8	31.7	7

注:表中/代表该日无降水或降水量不足 0.1 mm。

2.4 风、湿、压

由表 2 可知,5 月 1—7 日太白山山区平均风速和 10 min 最大风速一般情况下随海拔高度上升而增大,平均相对湿度随海拔高度增高而增加,气压随海拔高度升高而降低。海拔 3 378 m 的文公庙气象站 1—7 日平均本站气压 673.2 hPa,仅为海拔 755 m 的营头气象站 931.3 hPa 的 72%,空气稀薄。高山区风速和湿度较大,且日变化大,天气变化剧烈。1—7 日,文公庙气象站 10 min 最大风速达 17 m/s,平均相对湿度 80%,最小相对湿度仅 11%。

3 游客伤亡原因

上述分析表明,2017 年“五一”假期太白山不同海拔高度天气状况和条件差异较大,高山区天气多变,雨日多于低山区,风速、湿度大,气压明显低于低山区。如果游客对高山区的风险估计不足,准备不充分,很容易遭遇困境。

(1)高山区天气多变,遇到大风、雨、雪、积雪、雾迷路,耽误赶路,行程延长,物资准备不充分使游客陷入困境。在太白山高山区,即便在盛夏 7 月和 8 月,大风、雨、雪、冰雹、雾都会经常出现^[10]。《陕西省志·太白山志》记录 1992—2008

年发生的 14 起太白山游客遇难遇险事件,半数以上事件发生时高山有降雪或积雪。太白气象站 1980—2014 年高山积雪记录分析结果表明,高山积雪初日和终日平均出现日期分别为 10 月 6 日和 5 月 10 日,最早初日为 7 月 13 日(1983 年),终日最晚为 6 月 30 日(1989 年),5 月高山积雪年平均日数达 3.1 d^[11-12]。

14 起事件共造成 10 人死亡,2 人失踪,其中发生在 5 月的 5 起,明确记录发生在“五一”假期的 4 起,共造成 7 人死亡,1 人失踪,无论是事件次数还是游客死亡、失踪人数远高于一年中的其它时间。假期游客多,部分“驴友”准备不充分,遇到暴雪后长时间受困,最终体力不支是造成 2017 年“五一”假期“驴友”伤亡事件的主要原因。

(2)高山区天气寒冷,上山时山下气温较高,暖意浓浓,上山后气温剧降,遇上降温降雪天气,3 300 m 左右高山区最低气温降至 -7 ℃ 以下,据此推算拔仙台最高处最低气温接近 -10 ℃,对于准备不足的游客来讲,这种寒冷是致命的。

冷环境对人体的影响,主要有三种类型:第一类是对组织产生冻痛、冻伤和冻僵;第二类是冷金属与皮肤接触时产生粘皮伤害;第三类是冷环境

表2 2017年5月1—7日太白山各气象站气象资料统计

站名	气温/℃		小时最大 降水(雪)量 /(mm/h)	风速/(m/s)		相对湿度/%		气压/hPa		
	最高	最低		平均	10 min 最大	平均	最低	本站 平均	最高	最低
周至	29.9	9.9	3.9	2.1	7.9	64	20	964.5	973.7	952.1
眉县	28.8	8.5	3.7	2.0	7.2	62	20	959.4	969.0	947.0
营头	26.9	8.0	2.3	3.5	8.6	60	20	931.3	940.9	920.4
鸚鵡	28.1	8.5	6.7	1.4	3.8	69	24	913.7	922.7	903.3
大箭沟	25.4	4.1	8.2	1.3	3.9	75	23	859.3	867.1	852.0
太白	24.7	2.4	4.2	1.8	4.3	63	21	847.2	854.7	838.6
太洋公路南	21.1	1.7	4.8	0.7	4.7	74	28	803.6	810.5	797.5
太洋公路北	20.4	-0.7	4.9	2.6	7.3	72	28	801.4	808.5	794.8
汤峪3	19.3	-2.3	7.8	1.5	5.3	78	25	774.2	780.7	768.3
太洋公路	17.2	-0.3	4.2	0.8	6.0	73	33	768.9	775.2	763.1
汤峪2	14.5	-1.8	5.3	1.3	7.9	78	22	732.2	767.8	726.5
汤峪1	10.4	-5.6	5.4	2.7	3.6	77	8	691.8	696.8	687.0
文公庙	7.2	-7.5	6.3	3.1	17.0	80	11	673.2	678.2	668.7

对人体全身性生理影响造成的低温不舒适症状。第一类、第二类影响,主要发生在温度极低的情况下,有时即使暴露时间不长,伤害也会发生。第三类影响,主要发生在全身性的低温暴露时间较长的情况下,有时温度虽未低到足以引起冻痛和冻伤的程度,但是由于长时间冷暴露,人体热损失过多,深部体温下降到生理可耐限度以下,从而产生低温不舒适症状^[13]。太白山游客伤亡事故多数是因为长时间饥饿、寒冷,进而被冻伤或者导致失温,最终失去生命。

(3)气压随海拔高度升高降低,空气稀薄,易引起高山反应,减弱“驴友”适应环境变化的能力。此前发生过高山区空气稀薄引发高山反应或者其它疾病的情况。

4 建议

目前,太白山高山区已建成多个自动气象站,实时监测数据可显示在景区的电子显示屏或者手机客户端上。建议游客上山之前,事先咨询、查阅相关规定、禁令^[14-15]和高山区天气状况,也可以简单地利用气温随海拔高度递减规律($-0.6\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$)初步估算一下所要攀登山峰的气温,把困难尽量估计的多一些,做好充分准备,尤其是来自

南方的游客,对寒冷天气了解、体会不多的游客。通常情况下,对于 $4.5\sim 15.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下的冷环境必须采取最简单的防护措施,以防止肢端冻伤; $-12\sim -6.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下的冷环境必须采取全身性冻伤防护措施。

参考文献:

- [1] 陕西省地方志编纂委员会. 陕西省志·太白山志[M]. 西安:陕西出版集团三秦出版社,2012:1-50.
- [2] 傅晓蕾. 走脊线:秦岭 从鳌山到太白山,行走龙脊之上[J]. 中国国家地理,2016(10):114-127.
- [3] 赵琳娜,马青云,杨贵名,等. 2008年初我国低温雨雪冰冻对重点行业的影响及致灾成因分析[J]. 气候与环境研究,2008,13(4):556-566.
- [4] 浦戈文. 云南驴友徒步秦岭3人遇难 专家推测事故疑失温所致[EB/OL]. (2017-05-06)[2018-08-01]. <http://news.sina.com.cn/o/2017-05-06/doc-ifeyecte8915825.shtml>.
- [5] 傅抱璞,李兆元. 秦岭山地的气候特点[J]. 陕西气象,1983(1):3-13.
- [6] 陈明荣. 试论秦岭垂直温度带的划分[J]. 地理研究,1992,11(3):27-31.
- [7] 翟丹平,白红英,秦进,等. 秦岭太白山气温直减

燕东渭. NAT 技术在共享视频的典型应用[J]. 陕西气象, 2019(3):40-42.

文章编号:1006-4354(2019)03-0040-03

NAT 技术在共享视频的典型应用

燕东渭

(陕西省气象信息中心, 西安 710014)

摘要:介绍了在不添加硬件设备, 不进行软件开发的情况下, 仅运用 NAT 技术, 基于公网实现跨部门实时视频流共享的技术思路。实施后经过测试, 达到预期效果, 可为类似应用提供参考。

关键词:公网; 共享; 视频流; NAT 技术

中图分类号:TP393.18

文献标识码:B

近年来, 各行各业都在大力进行有关大数据的应用和研究, 其中如何获取外部门数据往往成为开展大数据应用, 特别是跨部门数据融合应用的关键。目前, 陕西省气象部门已经得到了授权, 可以访问外部门覆盖陕西全省的实景视频信息。这些信息对于气象部门开展天气实况服务、短时临近预报预警以及预报服务评估等业务来说, 都是非常宝贵的资源。但因为没有项目和经费支撑, 无法搭建通信专线, 也无法购置新的专用设备来完成共享数据的获取。仅有的通道是互联网和电子政务外网这样的公网。因此, 以陕西省气象

局和某省级部门为例, 探讨如何基于公网, 在不添置任何新网络设备的条件下, 实现跨部门视频流数据的共享。

1 现状及需求

1.1 网络和数据共享现状

1.1.1 网络 两个部门互联的网络拓扑示意如图 1, 陕西省气象局和对方都有各自的省级、市局域网络^[1-2], 省级网络均通过硬件防火墙接入了公网。两个防火墙(防火墙 A 和防火墙 B)之间测试是畅通的, 但是将两个私网直接打通是不可能的。其中, 对方 WWW 服务器布设在省级网

收稿日期:2018-11-20

作者简介:燕东渭(1975—), 男, 陕西周至人, 硕士, 高工, 主要从事气象信息技术开发和网络业务管理。

基金项目:陕西省气象局面上科研项目(2017M-7)

率时空差异性研究[J]. 地理学报, 2016, 71(9): 1587-1595.

[8] 气候季节划分: QX/T 152—2012[S]. 北京: 气象出版社, 2012.

[9] 于建良. 气象行业标准《气候季节划分》(QX/T 152—2012)应用实例[J]. 科教导刊(电子版), 2017(36):284-284.

[10] CCTV4. 《远方的家》20180830 国家公园(11)秦岭主峰太白山[EB/OL]. (2018-08-30)[2018-11-01]. <http://m.zhibodianshi.com/DefaultVideoSingle.aspx?TvId=28&ParentId=1275664>.

[11] 雷向杰, 李亚丽, 李茜, 等. 1962—2014 年秦岭主峰太白山地区积雪变化特征及其成因分析[J]. 冰

川冻土, 2016, 38(5):1210.

[12] 雷向杰. 业务服务一线科技工作者撰写科技论文的体会[J]. 陕西气象, 2017(2):24-28.

[13] 徐向东, 袁修干, 杨春信. 低温环境对作业人员的影响及评价[J]. 中国安全科学学报, 1993, 3(4): 39-45.

[14] 陕西全面禁止“鳌太穿越”[EB/OL]. (2018-10-26)[2018-11-01]. <http://www.sanqin.com/2018/1026/390272.shtml>.

[15] 陕西省发展和改革委员会, 陕西省财政厅. 秦岭生态系统综合管理研究[M]. 北京: 中国发展出版社, 2018:209-246.