

# 楚雄市公园绿地避灾适宜性评价

汪威, 段晓梅\*, 欧阳娴, 张继兰 (西南林业大学园林学院, 云南昆明 650224)

**摘要** 在现状调查基础上, 采用层次分析法和模糊综合评价法, 从安全性、可达性、公园绿地规模、服务半径、功能性 5 个方面对楚雄市现状 11 处公园绿地避灾的适宜性进行量化分析并得出每个公园绿地的避灾适宜性评分, 分析其优缺点并提出改造意见, 旨在为楚雄避灾绿地建设提供参考。

**关键词** 公园绿地; 避灾适宜性; 评价; 楚雄市

中图分类号 S688 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)13-0164-04

## Suitability Evaluation on Disaster Prevention Green Space in Chuxiong City

WANG Wei, DUAN Xiao-mei\*, OUYANG Xian et al (School of Landscape Architecture, Southwest Forestry University, Kunming, Yunnan 650224)

**Abstract** On the basis of investigation, the analytic hierarchy process and fuzzy comprehensive evaluation method was taken to quantitatively analyze the suitability of 11 parks in Chuxiong from the aspects of security, accessibility, scale of the green space, service radius and functionality. The suitability evaluation of disaster prevention for each park was obtained, while its advantages and disadvantages were analyzed. Some suggestions were taken out to provide reference for the construction of disaster prevention green space in Chuxiong.

**Key words** Park green space; Suitability of disaster relief; Evaluation; Chuxiong City

我国幅员辽阔, 人口众多, 各种自然灾害频发<sup>[1]</sup>, 在众多自然灾害中, 地震由于其强大的破坏力成为对人民生命财产安全威胁最为严重的灾害之一。近 40 年来, 我国城市因地震死亡的人数约占世界城市地震死亡人数的 60%。公园绿地作为城市中的开敞空间, 在灾难来临时可以提供避难场所, 并能作为城市重建及复兴的安全据点, 为防灾、避灾、减灾、救灾、重建提供有力保障<sup>[2]</sup>。因此, 避灾公园绿地的建设在城市安全及可持续发展中具有重要地位。

楚雄市位于云贵高原中部, 地势西南高、东北低, 从西南向东北倾斜, 呈倾斜葫芦形; 西南部山区山高谷深、沟壑纵横; 东北部地势起伏, 多丘陵盆地。楚雄市破坏性地震频繁发生, 是云南省地震灾害最为严重的地区之一, 其面积全部处于地震基本烈度 7 度以上。全市历史上共发生 5 级以上地震 6 次, 最大震级为 6.8 级。

### 1 城市公园绿地现状

楚雄市现有公园绿地 11 处, 总面积 493.83 hm<sup>2</sup> (图 1)。其中面积 5 hm<sup>2</sup> 以下 2 个, 5~10 hm<sup>2</sup> 3 个, 10 hm<sup>2</sup> 以上 6 个。除太阳历公园外, 均为免费开放。

楚雄市公园绿地主要分布在建成区内的山地地形, 例如峨碌公园、福塔公园和太阳历公园, 公园主体都是山体, 地形坡度较大; 其次分布在流经建成区的河道旁, 如龙江公园、青龙河滨河公园和龙川江滨河公园; 再者是以水体为主的公园绿地, 如彝海公园、桃源湖公园和小龙井公园, 这 3 个公园内部水体面积都占公园总面积 50% 以上; 还有广场绿地, 如州政府广场和市民广场, 这些广场绿地地势平坦、开阔。

楚雄市现状公园绿地分布不均衡, 城市中心区域公园绿地面积相对较小。面积较大的西山森林公园、彝海公园、福

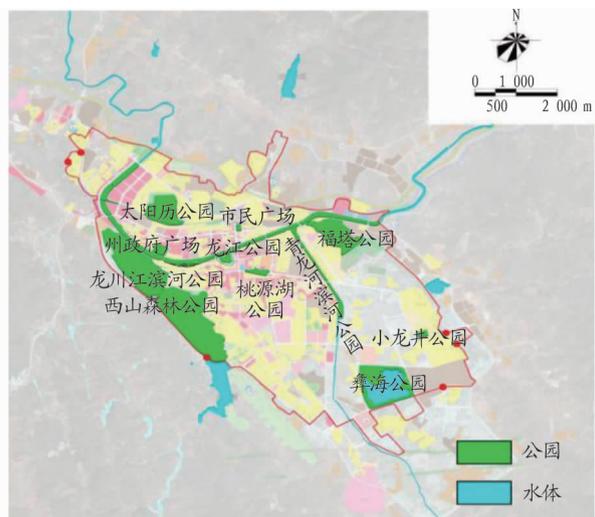


图 1 楚雄市现状公园绿地分布

Fig. 1 Distribution of green space in Chuxiong

塔公园、太阳历公园等均分布于城市边缘, 城市中心区域只有面积相对较小的桃源湖公园、龙江公园、龙川江滨河绿地、青龙河滨河绿地等, 公园在城市中心区域的分布相对不均衡, 500 m 公园服务半径覆盖率仅为 71.9% (图 2)。

### 2 影响避灾绿地适宜性的因素分析

城市绿地避灾适宜性评价指标是指导城市避灾绿地规划建设的重要指标, 是衡量城市各类绿地防灾避险能力的依据。综合参考国内外文献, 从安全性、可达性、绿地规模、服务半径和功能性 5 个方面构建楚雄市公园绿地避灾适宜性评价体系。

**2.1 安全性** 避灾绿地作为城市发生地质灾害时人们临时避难的场所, 其自身必须具备抗灾能力, 影响避灾绿地安全性的主要因素是地质稳定性, 而地质稳定性主要与坡度相关。根据张云霞<sup>[3]</sup>的研究成果可以得出, 地质稳定性随坡度的升高而降低, 山地坡度超过 20° 时, 地貌就会出现明显的变形现象, 其稳定性也随之降低; 当坡度超过 30° 时, 变形面积

基金项目 国家自然科学基金(31360199)。

作者简介 汪威(1991—), 男, 江西南昌人, 硕士研究生, 研究方向: 城市绿地系统规划。\* 通讯作者, 教授, 博士生导师, 从事城乡绿地系统规划研究。

收稿日期 2017-04-01

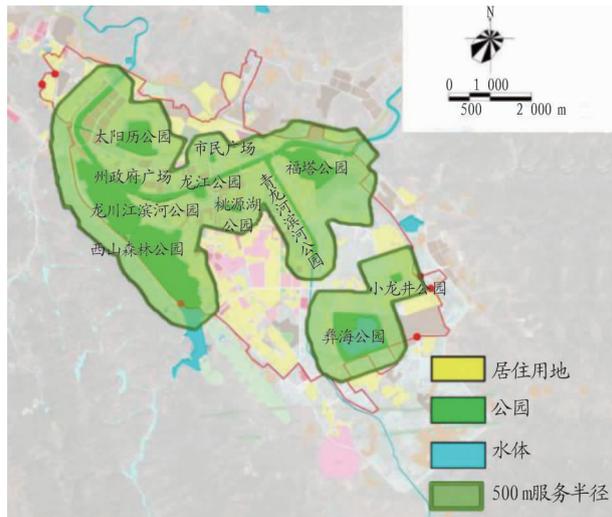


图2 楚雄市现状公园绿地服务半径

Fig.2 The service radius of park green space of Chuxiong City

将会占到坡度面积的70%以上,因此,避灾绿地的选址应当避开地质不稳定地区,并应当选择地势平坦地区。

周边建筑高度也是影响绿地安全性的因素之一,现代建筑主要由钢筋混凝土构成,一旦发生地震,会发生扭曲变形进而坍塌,从而造成严重的二次灾害,因此,周边建筑高度越低,造成的潜在威胁就越小。

避灾绿地是否毗邻山体也是影响避灾绿地安全性的因素之一。山地城市由于特殊的地形特点,很多绿地都是邻近山体而建,或是直接建在山体上,而山体在地震发生时易发生山体滑坡和泥石流等次生灾害,因此,避灾绿地离山体越远,其受到次生灾害的潜在威胁就越小。

**2.2 可达性** 山地城市不同于平原城市的地貌,道路坡度起伏较大,道路通行能力较平原城市较差,而影响避灾绿地可达性的主要因素为绿地周边的道路密度、宽度和坡度。在灾难发生时,人们一般是沿着城市街道疏散,进而到达避灾空间,因此,避灾空间周围的道路数量直接影响灾民能否及时顺利地到达避灾绿地,而道路宽度直接影响道路的通畅性。过窄的道路在灾难发生后被废墟阻断的概率大,灾民难以及时疏散,反之,宽阔的道路不仅可以保障灾民顺利到达避灾绿地,而且便于各种救灾车辆通行。此外,道路坡度也是影响避灾绿地可达性的因素之一,坡度越大,阻力系数越大,人们行进时受到的阻力就越大,所花费的时间和体力就越多。

**2.3 绿地规模** 绿地规模主要关系到绿地的有效避灾面积和避灾绿地承载量。

**2.3.1 承载量。** 绿地规模大小直接关系到避灾绿地的承载量。避灾绿地承载量指的是绿地内有效避灾面积所能容纳的最大避灾人数。避灾绿地功能不同,避灾绿地的承载量也不同。根据张震<sup>[4]</sup>的研究,紧急避灾绿地主要供人们在灾难发生1~3 h内避灾之用,只需满足人们站立或坐所需空间即可,人均避灾面积0.5~1.0 m<sup>2</sup>就能满足需求。社区级避灾绿地以满足人员应急等短期避灾行为为主,容纳避难人员避灾3 d以内,内部配备基本的生活设施,保障基本生活,满足

人基本的肢体活动空间,包括站立、蹲坐、躺睡等基本活动,因此山地城市社区级避灾绿地的人均避灾面积为不低于1.2 m<sup>2</sup>。市级避灾绿地作为较长时期的避难场所,内部应配备保障基本生活的设施,能够满足安置避难人员数月的基本生活条件,人均有效面积应为2.0~3.0 m<sup>2</sup>/人,最少不能低于2.0 m<sup>2</sup>/人。

**2.3.2 有效避灾面积。** 公园绿地的总体占地面积并不能全部作为避灾空间,因为其绿地内部的水体、植被、建筑以及名胜古迹等不开放的空间并不能起到避灾的作用。因此,在统计公园绿地内的有效避灾空间时,应扣除这些不开放空间所占的面积。

**2.4 服务半径** 避灾绿地服务半径受到避灾公园可达性、绿地规模和城市人口密度的制约。一般认为,紧急绿地服务半径依照公园绿地服务半径来确定,为300~500 m,固定防灾绿地服务半径1 000~2 000 m,中心防灾绿地服务半径为2 000~3 000 m。一般上一级绿地能提供下一级绿地的避灾功能,反之则不能。且服务半径越大的绿地,覆盖的面积就越大,服务的人口就越多。但每个城市人口密度和各个公园承载量是有差异的,因此,避灾绿地服务半径不适宜按照以上数值来确定,因为对于高人口密度城市而言,在以上服务半径内的人口可能超过避灾绿地的人口承载量,造成区域内人口过多拥挤,从而使避灾绿地无法发挥其功能,甚至还会有安全隐患。因此,避灾绿地的服务半径应当根据城市人口密度来确定。根据朱颖等<sup>[5]</sup>的研究,公园绿地服务半径应当按以下公式确定:

$$R = \sqrt{\frac{P}{\pi\rho}} \quad (1)$$

式中, $P$ 为避灾绿地人口承载量(人), $\rho$ 为城市人口密度(人/m<sup>2</sup>), $R$ 为避灾绿地服务半径。

根据楚雄公园绿地现状分布情况,可知楚雄市在绿地规模上可作为市级避灾绿地的公园有西山森林公园、太阳历公园、福塔公园、彝海公园、龙川江滨河公园和青龙河滨河公园,其他公园在绿地规模上仅能作为社区级避灾绿地。根据现状公园的避灾绿地人口承载量和楚雄市人口密度,可得出楚雄市各公园的避灾服务半径(表1)。

**2.5 功能性** 避灾绿地内的各项应急避难设施是其发挥防灾避灾功能的基础,是确保避难人员人生安全的重要条件之一。这些应急避难设施可以保障避灾人员正常的生活秩序,为灾后人民生活 and 重建提供保障。因此,在城市避灾绿地规划布局中,应当着重考虑避灾绿地的功能性需求,包括应急避难指挥中心、应急生活保障能力、应急消防、应急医疗、应急通讯、应急照明和应急标识等。

### 3 城市防灾避灾绿地适宜性评价层次结构的确立

根据楚雄市绿地现状条件,以楚雄市防灾避灾绿地布局适宜性评价指标体系作为目标层(A),并依据影响适宜性的5个方面的因子构成要素层,分别为安全性(B<sub>1</sub>)、服务半径(B<sub>2</sub>)、绿地规模(B<sub>3</sub>)、可达性(B<sub>4</sub>)、功能性(B<sub>5</sub>),依照层次分析法建立层级结构。

根据上述构建的指标体系,采用层次分析法,根据相关文献资料<sup>[6]</sup>,构建判断矩阵(表2)。

表1 楚雄市现状公园服务半径统计

Table 1 Statistics of service radius of the current park in Chuxiong

序号 Code	公园名称 Park name	公园面积 Park area hm <sup>2</sup>	有效避灾面积 Effective escape area//hm <sup>2</sup>	人均避灾面积 Disaster area per capita//m <sup>2</sup>	可容纳人数 Accommodating number//人	服务半径 Service radius m
1	西山森林公园	172.77	40.21	3.0	134 033	2 178
2	太阳历公园	51.35	19.69	3.0	65 633	1 616
3	龙江公园	9.49	5.58	1.2	46 500	1 360
4	桃源湖公园	5.95	1.09	1.2	9 083	600
5	小龙井公园	3.93	0.66	1.2	5 500	468
6	福塔公园	60.09	22.18	3.0	73 933	1 716
7	彝海公园	116.64	45.56	3.0	151 866	2 459
8	龙川江滨河公园	45.50	31.85	3.0	106 167	2 055
9	青龙河滨河公园	19.00	13.30	3.0	44 333	1 287
10	州政府广场	7.37	6.63	1.2	55 250	1 483
11	市民广场	1.74	1.57	1.2	13 083	722

表2 A~B层判断矩阵及各元素相对权重

Table 2 A~B layer judgment matrix and relative weight of each element

A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	权重(W)
B <sub>1</sub>	1	3	4	2	4	0.413
B <sub>2</sub>	1/3	1	2	1/2	2	0.154
B <sub>3</sub>	1/4	1/2	1	1/3	1	0.088
B <sub>4</sub>	1/2	2	3	1	3	0.257
B <sub>5</sub>	1/4	1/2	1	1/3	1	0.088

CI=0.009 CR=0.008 < 0.1,判断矩阵有较好的一致性

#### 4 楚雄市公园绿地避灾各指标评价准则

采用模糊综合评价法对影响公园绿地避灾适宜性的影响因子进行量化分析,根据影响因子不同等级进行赋值。根

据文献资料<sup>[7]</sup>,将各项评价指标分为很好、好、一般、较差、差5个等级,根据等级的低到高赋予分值1、3、5、7、9,从而对其进行量化分析,具体参照以下相应的评价标准(表3)。

表3 避灾绿地适宜性赋值依据

Table 3 Valuation basis of suitability evaluation of disaster prevention green space

评价指标因子 Evaluation index factor	赋值依据 Valuation basis	分值 Score
安全性 Security	地质稳定,地形平整,坡度极小,周边无毗邻的高层、建筑和邻近的山体	9
	地质较稳定,地形略有起伏,坡度 < 10°,周边有少量毗邻的高层建筑,无毗邻的超高层建筑,距山体有一定的距离	7
	地质较稳定,地形有起伏,坡度 < 20°,周边有毗邻的高层建筑,距山体有一定的距离	5
	地质较不稳定,地形有起伏,坡度 < 20°,周边有毗邻的高层建筑,邻近山体	3
	地质不稳定,地形起伏过大,坡度 > 20°,周边有毗邻的高层、超高层建筑,邻近陡峭山体	1
服务半径 Service radius	2 000 ~ < 3 000 m	9
	1 000 ~ < 2 000 m	7
	500 ~ < 1 000 m	5
	400 ~ < 500 m	3
	< 400 m	1
绿地规模 Scale of green space	绿地面积大,绿地空间开敞度高,水体面积小	9
	绿地面积较大,绿地空间开敞度较高,水体面积较小	7
	绿地面积一般,绿地空间开敞度一般,水体面积中等	5
	绿地面积较小,绿地空间比较闭塞,水体面积较大	3
	绿地面积小,绿地空间闭塞,水体面积过大	1
可达性 Accessibility	周围道路密集,主要连接城市主干道,路面宽敞平坦,坡度 < 6%	9
	周围道路较多,主要连接城市主干道。路面宽敞平坦,坡度 6% ~ < 8%	7
	周围道路数量一般,主要连接城市次干道,路面较为宽敞平坦,坡度 8% ~ < 12%	5
	周围道路较少,主要连接城市次干道,路面较为狭窄,路面有起伏,坡度 12% ~ < 20%	3
	周围道路很少,主要连接城市支路,路面狭窄且坡度大,坡度 ≥ 20%	1
功能性 Functionality	避灾功能设施齐全,具备各项应急避灾过程中所需的设施	9
	避灾功能设施相对齐全,但绿地内有条件进行改建,补充避灾功能设施	7
	缺乏避灾功能设施,但绿地内有条件进行改建,补充避灾功能设施	5
	无避灾功能设施,可以进行一定程度的改建,从而可以具备一定的避灾功能	3
	无避灾功能设施,且无法进行改建	1

## 5 楚雄城市绿地避灾适宜性指标评分

根据楚雄市公园绿地现状的实地调查结果进行楚雄市公园绿地避灾适宜性评价,综合各分子得分情况(表4),依据各指标权重值,按公式(2)得出楚雄市各城市绿地避灾适宜性的综合得分(表5)。

$$H = \sum_{i=1}^n D_i W_i (i=1,2,3,\dots,n) \quad (2)$$

式中, $H$ 为评价因子加权指数和,即适宜性得分, $D_i$ 为各影响因子评价得分, $W_i$ 为各影响因子的权重值<sup>[8]</sup>。

根据陈剑峰等<sup>[9]</sup>的研究,避灾能力等级可以划分成5类(表6)。

表4 楚雄市现状公园绿地避灾适宜性评价指标得分

Table 4 The evaluation index of the suitability of disaster prevention in Chuxiong

序号 Code	公园名称 Park name	安全性 Safety	服务半径 Service radius	绿地规模 Scale of green space	可达性 Accessibility	功能性 Functionality
1	西山森林公园	3	9	7	5	3
2	太阳历公园	3	5	5	7	3
3	龙江公园	5	5	3	9	5
4	桃源湖公园	5	3	3	9	5
5	小龙井公园	5	1	3	5	1
6	福塔公园	3	5	7	5	3
7	彝海公园	7	7	3	5	3
8	龙川江滨河公园	5	7	7	9	5
9	青龙河滨河公园	5	7	7	5	5
10	州政府广场	9	7	5	7	5
11	市民广场	7	5	5	5	3

表5 楚雄市现状公园绿地避灾适宜性评价结果

Table 5 The results of the evaluation of the suitability of the disaster prevention in Chuxiong

序号 Code	公园名称 Park name	安全性 Safety	服务半径 Service radius	绿地规模 Scale of green space	可达性 Accessibility	功能性 Functionality	评分结果 Score results
1	州政府广场	3.717	1.078	0.440	1.799	0.440	7.474
2	龙川江滨河公园	2.065	1.078	0.616	2.313	0.440	6.512
3	龙江公园	2.065	0.770	0.264	2.313	0.440	5.852
4	彝海公园	2.891	1.078	0.264	1.285	0.264	5.782
5	市民广场	2.891	0.770	0.440	1.285	0.264	5.650
6	桃源湖公园	2.065	0.462	0.264	2.313	0.440	5.544
7	青龙河滨河公园	2.065	1.078	0.616	1.285	0.440	5.484
8	西山森林公园	1.239	1.386	0.616	1.285	0.264	4.790
9	太阳历公园	1.239	0.770	0.440	1.799	0.264	4.512
10	福塔公园	1.239	0.770	0.616	1.285	0.264	4.174
11	小龙井公园	2.065	0.154	0.264	1.285	0.088	3.856

表6 避灾能力状态等级

Table 6 Status of disaster avoidance ability

等级 Grade	成绩 Achievement	综合应急适应能力 Comprehensive emergency adaptability	对策 Countermeasure
A	很好	8 ~ <9	保持,适当完善
B	好	6 ~ <7	适当加强
C	一般	5 ~ <6	加强
D	较差	4 ~ <5	急需加强
E	差	<4	不考虑

## 6 结语

通过层次分析法,从安全性、可达性、绿地规模、服务半径及功能性5方面对楚雄市公园绿地的避灾能力进行了评价分析,根据定量分析各公园绿地求得的分值,结合表5可知,楚雄市适宜作为避灾绿地的公园为龙川江滨河公园、州政府广场、青龙河滨河公园、彝海公园、龙江公园、市民广场和桃源湖公园。其中龙川江滨河公园和青龙河滨河公园由

于绿地规模较大,有效避灾面积大,因而可以作为市级避灾绿地,所需的就是完善内部避灾设施。州政府广场、市民广场、龙江公园、彝海公园和桃源湖公园作为区级避灾绿地,但这些公园周围道路路况不好,可达性较差,应当拓宽和修补周围的道路,以加强其可达性,从而发挥其防灾避险功能。其余公园绿地不适宜作为避灾场所,主要因为地形原因,峨碌公园、太阳历公园和福塔公园均位于山地地形,山高坡陡,灾害来临时,容易发生二次灾害,使得区域内的灾民得不到安全保障,因而不适宜作为避灾绿地。

总体上,楚雄市现状公园绿地避灾适宜性总体良好,但仍有一些不足之处需要改进,在今后的建设中应当加强避灾绿地的配套设施建设,完善各个公园的避灾功能,从而提高楚雄市的防灾避险能力。

## 参考文献

- [1] 唐进群,刘冬梅,贾建中.城市安全与我国城市绿地规划建设[J].中国园林,2008,24(9):1-4.

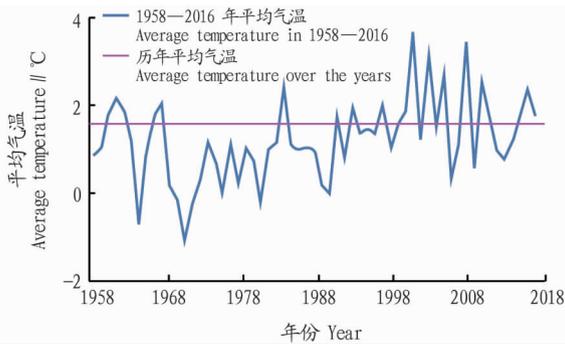


图2 1958—2016年三门峡市冬季(12月—次年2月)平均气温  
Fig.2 Average temperature in winter (December - February of the following year) in Sanmenxia City during 1958 - 2016

降水最长日数)(图3)发现,20 d以下有15年,21~30 d有16年,31~40 d有14年,41~50 d有7年,51~60 d有4年,60 d以上有3年。可见,冬季出现长时间无降水很正常,但2个月无降水仅有3年,2009年就是其中1年。

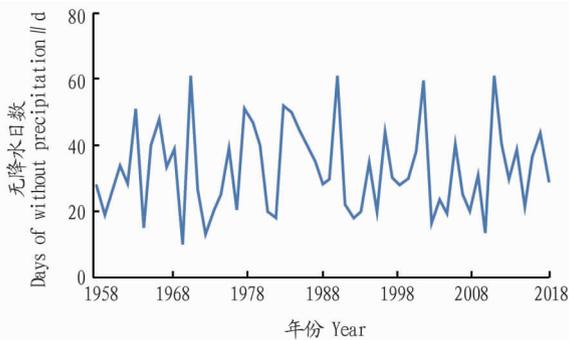


图3 1958—2016年三门峡市前冬(12月—次年1月)连续无降水日数

Fig.3 Continuous days without precipitation in winter (December - January of the following year) in Sanmenxia City during 1958 - 2016

1.2.3 前一年夏季和秋季气候分析。2008年夏季和秋季降水持续偏少,气温持续偏高,这也是导致2009年冬季严重干旱的一个重要因素<sup>[5]</sup>。统计三门峡市冬旱时夏季和秋季的降水情况发现,当秋季降水偏少时,一般会出现冬旱,当夏季和秋季降水连续偏少时,一般会出现严重冬旱。

## 2 环流形势分析

2.1 500 hPa 平均高度场 2008年12月—2009年2月欧亚500 hPa 高度场上,中低纬度环流平滑,无明显低槽活动(图4),三门峡市受河套高压脊影响<sup>[6]</sup>。在高纬度,东西伯利亚维持一低涡,位置、强度变化不大,三门峡市上空一直处在涡后偏北气流中。因此,在高纬度冷空气一直堆积在西伯利

亚一带,对于三门峡市来说,冷空气活动偏弱,路径偏北、偏东,而在中低纬度又缺少暖湿气流,导致三门峡市缺乏降水条件<sup>[7]</sup>。

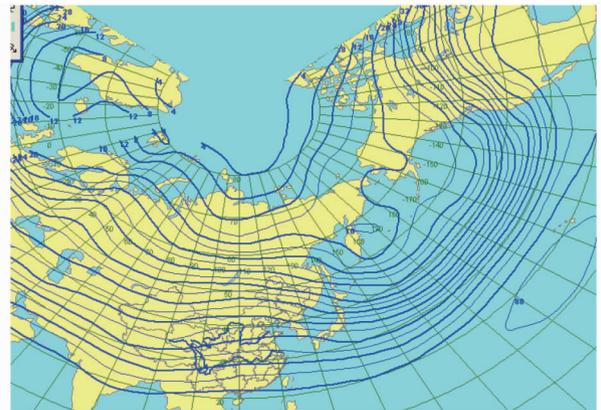


图4 2009年1月26—31日500 hPa 平均高度场

Fig.4 Average height field of 500 hPa during January 26 - 31, 2009

2.2 西太平洋副热带高压强度和位置的气候特征 2008年12月—2009年2月西太平洋副热带高压面积指数分别是12、11、6,接近或达到历史极值;而西太平洋副热带高压西伸脊点位置分别是120°、135°、125° E,位置与常年相比又很偏东。可见,2009年冬季西太平洋副高强度减弱,位置偏东,这样使得西南气流无法北上向三门峡市输送水汽,导致该市长时间无降水。

## 3 结论

(1)前一年夏季和秋季降水持续偏少、气温持续偏高,是导致冬季严重干旱的诱因。

(2)冬季前期(12月—次年1月)长时间持续无降水时,一般对应冬季将要出现严重干旱。

(3)西太平洋副高减弱,西风带少低槽活动,是导致三门峡市严重干旱的直接原因。

## 参考文献

- [1] 黄荣辉,周连童.我国重大气候灾害特征、形成机理和预测研究[J].自然灾害学报,2002,11(1):1-9.
- [2] 朱乾根,林锦瑞,寿绍文,等.天气学原理和方法[M].北京:气象出版社,2007.
- [3] 魏凤英,张京江.华北地区干旱的气候背景及其前兆信号[J].气象学报,2003,61(3):354-363.
- [4] 林学椿,于淑秋.近40年我国气候趋势[J].气象,1990,16(10):16-22.
- [5] 荣艳淑,余锦华,段丽瑶.20世纪80和90年代华北干旱特征及成因分析[J].高原气象,2007,26(2):319-325.
- [6] 李新周,马柱国,刘晓东.中国北方干旱化年代际特征与大气环流的关系[J].大气科学,2006,30(2):277-284.
- [7] 马柱国.我国北方干湿演变规律及其与区域增暖的可能联系[J].地球物理学报,2005,48(5):1011-1018.

(上接第167页)

- [2] 费文君,王浩,史莹,等.城市绿地避震减灾适宜性研究[J].南京林业大学学报(自然科学版),2012,36(5):92-96.
- [3] 张云霞.昆明市滑坡泥石流分布规律及成因[D].昆明:昆明理工大学,2005.
- [4] 张震.云南山地城市避灾绿地人口承载力研究[D].昆明:西南林业大学,2016.
- [5] 朱颖,咎勤.避灾绿地服务半径分析[J].四川建筑科学研究,2012,38

(4):220-222.

- [6] 刘颂.城市防灾避险绿地布局适宜性评价[J].园林,2012(5):20-24.
- [7] 唐婷.城市绿地避灾适宜性评价及优化布局研究[D].福州:福建农林大学,2014.
- [8] 汪阳.基于GIS的都江堰市防灾避险绿地适宜性评价研究[D].雅安:四川农业大学,2014.
- [9] 陈剑峰,郭润,黄云玲,等.基于AHP法对建阳现有公园避难功能的评价研究[J].福建林业,2013(6):40-42.