

拉萨市总云量对红斑权重 UVB 的影响

陈涛¹, 张勇², 顾忠顺³ (1. 西藏高原大气环境科学研究所, 西藏拉萨 850000; 2. 西藏自治区气象局观测与网络处, 西藏拉萨 850000; 3. 西藏自治区气象局信息中心, 西藏拉萨 850000)

摘要 根据 2008 年拉萨站总云量资料以及臭氧光谱仪(BREWER)观测得到的红斑权重 UVB 资料, 分析了总云量对红斑权重 UVB 的影响。结果表明, 总云量为 1~4 成时, 对红斑权重 UVB 平均增减幅度不大; 总云量为 6~10 成时, 对红斑权重 UVB 的平均影响表现为衰减, 且平均衰减程度随云量等级变高而加剧, 总云量等级越高, 红斑权重 UVB 增强概率越小; 各级总云量云层反射辐射对红斑权重 UVB 的平均增强幅度没有明显规律, 平均增幅为 19.2%; 在被太阳直接照射的情况下, 有云天气将承受比晴天更强的紫外线辐射, 因此有云天气要更加注意紫外线辐射的防护。

关键词 拉萨; 总云量; 红斑权重 UVB; 影响

中图分类号 S161.5 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)26-10748-02

The Effects of Total Cloud Cover on CIE Erythema UVB in Lhasa

CHEN Tao et al (Tibet Institute of Plateau Atmospheric and Environmental Science, Lhasa, Tibet 850000)

Abstract Based on the CIE Erythema UVB observation data and the total cloud cover data of Lhasa in 2008, the effects of cloud on CIE Erythema UVB were discussed. The results showed that the average effect of total cloud cover on CIE Erythema UVB is not obvious when the total cloud cover is 1 to 4, and when it is 6 to 10, the attenuation is more obvious with the higher of cloud cover level. The higher the cloud cover level is, the increasing probability of CIE Erythema UVB is smaller; the average enhancement of clouds reflection radiation on CIE Erythema UVB has nothing to do with total cloud cover, and the average value is 19.2%; when the sun direct illuminate, additional radiation reflected from clouds makes cloudy skies even more dangerous than clear skies, so we should pay more attention to protection.

Key words Lhasa; Total cloud cover; CIE Erythema UVB; Influence

紫外线辐射是指波长在紫外端到 X 射线之间(100~400 nm)的太阳辐射。由于平流层臭氧遭到日益严重的破坏, 地面接受的紫外线辐射逐渐增多, 从而影响环境和人类健康, 特别是造成皮肤、眼睛和免疫系统能力下降等疾病^[1]。Farman 等分析英国南极勘探局哈雷湾站资料时发现, 1979~1984 年间该地区 10 月份的臭氧总量减少了 40%^[2]; 周秀骥等利用 1979~1991 年美国云雨气象卫星 TOMS 资料对我国地区臭氧总量时空分布分析时发现, 青藏高原夏季(6~9 月)形成了大气臭氧总量异常低值中心^[3], 紫外线辐射与人类生存环境变化这一问题更为广泛地引起了世界各国科学家和相关学者的关注^[4]。1995 年世界卫生组织(WHO)、世界气象组织(WMO)、联合国环境规划署(UNEP)等机构联合编制了名为《全球调养紫外线指数》的小册子, 确定了紫外线指数的国际标准^[5]。

影响到达地面的太阳紫外线辐射强度的因素较多, 目前国内已有的一些研究主要集中在平流层臭氧、太阳高度角、太阳总辐射、云、能见度、水汽等方面^[6], 诸多因素中, 云对到达局部地面紫外线辐射强度的影响是最为迅速和明显的。云层对紫外线的影响有 2 种, 即使地面紫外线强度减弱, 或使其增强。在阴天或云层把观测点阳光完全遮蔽时, 观测点的紫外线强度减弱; 当观测点阳光未被云层遮蔽或被少量遮蔽时, 来自天空云层的额外反射光能使地面观测点的紫外线强度增加。青藏高原的积状云比低海拔地区多, 这种特性使高原局部地面紫外线加强更明显^[7]。目前紫外线发布方

式为紫外线指数(UVI)而不是紫外线本身强度, UVI 用对人体皮肤产生红斑影响的紫外线辐射量加权所得的剂量率来表示, 更直接地体现了紫外辐射对人体的影响程度。由于云层的类型较复杂, 且不好准确分辨, 笔者不考虑云层类型及云层高度情况, 仅从总云量角度分析云层对拉萨红斑权重(CIE Erythema)UVB 的影响。

1 资料与方法

所用红斑权重 UVB 资料为拉萨站(29.40°N, 91.08°E, 海拔高度 3 648.9 m)臭氧光谱仪(BREWER)2008 年采集数据。BREWER 基于对太阳和月亮的跟踪能力, 利用臭氧在太阳辐射的 Huggins 带(0.30~0.35 μm)具有强烈吸收的特征, 确定臭氧观测的准确度, 光谱仪的扫描范围为 290~325 nm, 波长间隔为 0.5 nm, 通过对太阳紫外线辐射 UVB 辐射通量的测量, 实现对 UVB 辐射度的光谱观测。因为不同季节、不同时次的太阳高度角差异较大, 文中选择晴空数据及其前后 5 d 对应时次有云数据进行分析, 通过减少时间跨度来降低太阳高度角变化带来的影响。

2 结果与分析

2.1 各级总云量对红斑权重 UVB 的平均增减幅度 从各级总云量对权重 UVB 的平均影响情况(图 1)可以看出, 总云量为 1~4 成时权重 UVB 平均增减幅度变化不大, 分别为 2.06%、-0.25%、0.32%、-1.29%; 总云量为 5 成时, 对权重 UVB 的平均增减幅度为 -8.25%; 总云量为 6、7、8、9、10 成时, 对权重 UVB 的衰减逐渐增加, 分别为 -3.89%、-8.86%、-14.82%、-28.66%、-36.22%、-65.17%。但平均增减幅度不能表现数据的分布情况, 总云量为 1~4 成时平均增减幅度虽然很小, 并不表示总云量为 1~4 成时权重 UVB 与晴空时情况相当; 总云量较大时, 虽然云层

基金项目 国家自然科学基金(41065001); 西藏自治区气象局高原遥感应用技术创新团队建设计划。

作者简介 陈涛(1983-), 男, 湖北潜江人, 工程师, 从事遥感监测工作, E-mail: chentao_jjyy@163.com。

收稿日期 2013-07-05

对权重 UVB 衰减较强,其中仍有使权重 UVB 增强的情况。分析总云量为 1 和 8 成时数据的分布情况(图 2)可见,数据呈现在平均增减幅度上下均匀分布的态势。由于所有数据均是基于对相邻日期同时次晴空数据的对比,而晴空数据相对较少,所以一年的数据分析结果可能与真实情况有所偏差。

2.2 各级总云量对红斑权重 UVB 的增强概率 增强概率指总云量对红斑权重 UVB 增强的数据个数与总数据个数的百分比,从图 3 可以看出,总云量对权重 UVB 的增强概率与总云量等级呈负相关,即总云量等级越高,云层对权重 UVB 增强的概率越小,总云量为 1 成时,云层对权重 UVB 的增强概率高达 57.14%,总云量为 2、3、4 成时,增强概率也在 50%

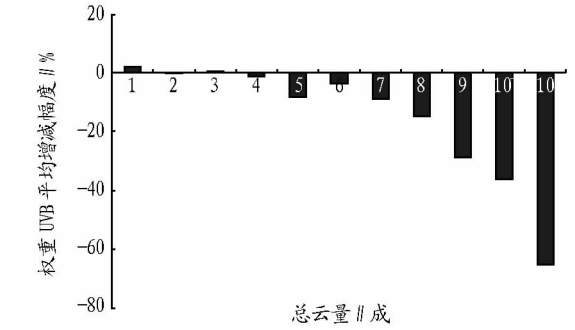
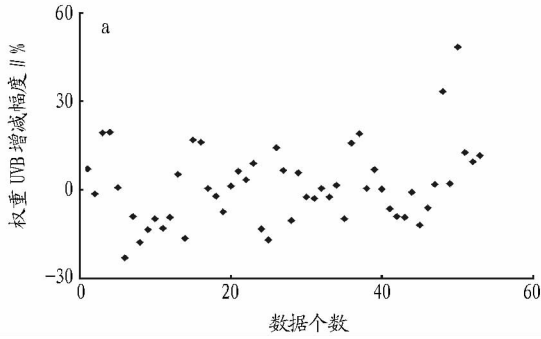
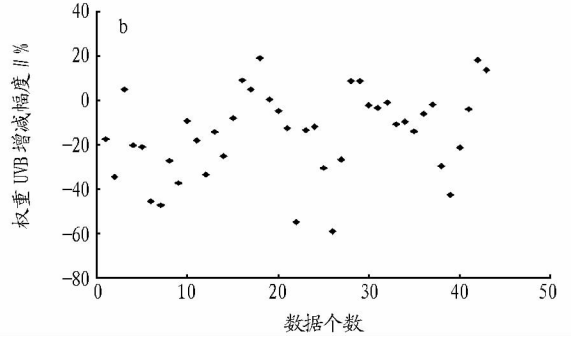


图 2 总云量为 1 成(a)和 8 成(b)时权重 UVB 增减幅度分布

图 1 总云量对权重 UVB 的平均增减幅度



左右,总云量为 10 成时,由于观测点一定被遮蔽且没有反射辐射,云层不会增强权重 UVB。从云层增强辐射的原理考虑,在观测点未被云层遮蔽或少量遮蔽时,来至云层的反射光能使观测辐射增加,所以总云量等级越低,即总云量越少的情况下,云层遮蔽观测点的概率越小,对辐射增强的概率越高。各级总云量对权重 UVB 的增强概率可以使人走出一些防护紫外线辐射的误区,部分人认为云较多时紫外线辐射很低,可以不用防护,但从图 2 可以看到总云量为 8 成时云层对权重 UVB 增强的概率达 20.9%,且分析数据显示最大增幅为 18.8%,即此时比晴天的辐射强度还高了近 1/5,在如此强度的辐射下,特别是在青藏高原地区,没有防护措施会产生严重后果。

部分,文中没有办法判识哪些数据是观测点未被遮蔽时得到。一般而言,红斑权重 UVB 比晴空条件下增强幅度较大时,认为观测未被遮蔽或遮蔽对观测结果影响极小,这里将红斑权重 UVB 增强幅度 > 10% 时,认为观测点没有被遮蔽,尝试分析各级总云量云层反射辐射对权重 UVB 的平均增强情况。由图 4 可见,各级总云量云层反射辐射对权重 UVB 的平均增强没有明显规律,且波动幅度不大,平均增幅为 19.2%,说明云层反射辐射与总云量关系不大,可能需要结合云的种类、太阳高度角等因素进行进一步探讨。

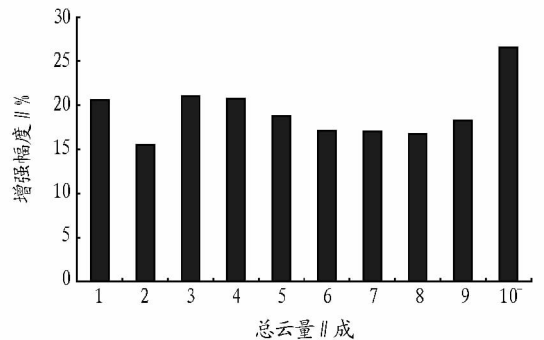
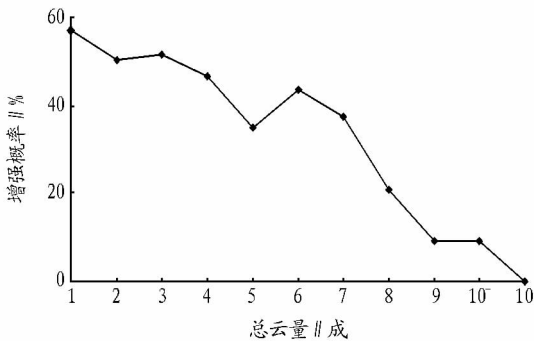


图 3 总云量对权重 UVB 的增强概率

图 4 云层反射辐射对权重 UVB 的增强幅度

2.3 各级总云量云层反射辐射对红斑权重 UVB 的影响 由于云层对观测点的遮蔽以及云层反射对观测点辐射的增强,最终得到的大部分值是两者综合作用的结果。只有在观测点没有被遮蔽的情况下,辐射增强部分才是云层反射

3 结论

(1)不同条件下,云层对权重 UVB 增强和减弱的效果均很明显。总云量为 1~4 成时对权重 UVB 的增强、减弱效果基本相当,所以平均增减幅度很小;总云量为 5 成时对权重 UVB 的平均增减幅度为 -8.25%;总云量为 6~10 成时,对权重 UVB 的衰减逐渐增加。

8、10、14、15、17、19、22 计 8 个,平均差值为 17 mm,其中控制点 8 与传统三等水准平差后所得成果相差仅 3 mm。若无其他特殊要求,这 8 个点的观测成果可以用作区域性的基准高程点;精度一般的控制点有 11、12、18、23 计 4 个点,平均差值为 35 mm。因周围有树木、房屋等少量遮挡物影响了观测作业,降低了成果精度;其余控制点精度较差,2、9、13、20 控制点周围树木较大,尤其在星历较差时,固定解精度明显偏低。3、4、5、6、7 控制点基本在近水江堤边,即便卫星达 12 颗以上且距离基站较近,但接受基站的数据时断时续,这可能与江面削弱信号有关,所观测的数据不能保证高的可靠性。16、21、25、26 控制点周围树木较少,但附近有高压线或变压器,因其工作时产生电磁场,对观测作业产生很大影响,甚至接受不到信号。

表 1 长江镇扬河段控制点数值对比

点号	距离 km	三等水准高		差值//m
		程//m	CORS-RTK 高 程//m	
1	8.2	9.441	9.427	0.014
2	6.8	8.279	8.225	0.054
3	8.6	8.735	8.687	0.048
4	5.7	8.202	8.156	0.046
5	7.8	6.810	6.764	0.046
6	6.9	8.646	8.595	0.051
7	5.4	9.473	9.423	0.050
8	9.6	9.110	9.107	0.003
9	8.4	8.627	8.558	0.069
10	5.1	8.599	8.573	0.026
11	3.8	8.496	8.457	0.039
12	6.6	6.541	6.508	0.033
13	-	8.470	8.426	0.044
14	-	8.940	8.925	0.015
15	5.2	9.256	9.227	0.029
16	6.8	8.547	8.483	0.064
17	-	9.730	9.712	0.018
18	8.3	9.150	9.113	0.037
19	7.9	7.062	7.041	0.021
20	8.1	6.292	6.247	0.045
21	5.8	7.333	7.292	0.041
22	4.8	7.994	7.981	0.013
23	5.1	7.703	7.671	0.032
24	6.5	14.022	13.994	0.028
25	9.5	6.791	6.733	0.058
26	6.9	6.609	6.542	0.067

通过对差值的分析发现,若按照三等水准平差附合路线

(上接第 10749 页)

(2) 总云量等级越高,观测点被云层遮蔽的概率越高,使权重 UVB 增强的概率越小。

(3) 云层反射辐射对权重 UVB 的平均增幅与总云量没有直接关系,各级总云量的云层反射辐射对权重 UVB 的平均增幅为 19.2%,即在多云的条件下,若观测点未被云层遮蔽,权重 UVB 被增强的幅度与少云条件是相当的。因此在有云(阴天除外)的时候,可能遭受比晴空时更强的紫外线辐射,要注意防范。

参考文献

[1] 吴兑,邓雪娇. 环境气象学与特种气象预报[M]. 北京:气象出版社,

闭合差 $\pm 12\sqrt{L}$ (L 为附合路线长度, km) 计算,大多数控制点的 CORS-RTK 观测成果精度不满足规范要求;若按照四等水准平差附合路线闭合差 $\pm 20\sqrt{L}$ 计算,除了点 9 超限 7 mm,点 16 超限 4 mm,点 26 因处于正在输电作业的高压线下方,电磁场影响数据精度,超限达 12 mm 之外,其他数值均满足四等水准规范线差要求。

综上所述,CORS-RTK 系统与传统 RTK 测量的作业方式相比具有颠覆性的优势,主要体现在:①用户不需要架设参考台,真正实现了单机作业,缩减了费用;②能够全天候采集数据,具有完善的数据监控系统,能有效消除系统误差和周跳,增强差分作业的稳定和可用性;③双星系统可同时接受 GPS 和 GLONASS 两种卫星进行 RTK 作业,确保了卫星的可用性;④消除了传统 RTK 基站传递造成的误差积累。这其中对水准测量的快速发展具有显著的推动作用,尤其对于四等及以下水准联测的工作项目,其工作量几乎降低到了零。但同时,CORS-RTK 作业需要提供实时正确位置信息,若在室内、屋檐下、树林、高大建筑物等有遮挡的环境下,或者当测区周边有较大的电磁场干扰源,通讯信号弱或卫星分布情况很差时,则常会出现位置信息出错,导致无法进行网络 RTK 的正常作业,或出现“伪固定”现象,无法得到正确可靠的测量结果。

3 结论

(1) 利用 CORS-RTK 对沿江 26 个控制点采集的数据与传统三等水准测量的高程成果进行对比,分析表明 CORS-RTK 高程精度能够满足四等水准的要求。

(2) 该工程试验项目为长江镇扬河段测区内水下、陆上的测量项目提供了科学的高程理论依据,有助于提高工作效率。

(3) 选择星历较好的时段进行 CORS-RTK 作业,消除非正常影响因素,确保数据链的连续性和科学的数据成果。

参考文献

- [1] 汪伟,史廷玉,张志全. CORS 系统的应用发展及展望[J]. 城市勘测, 2010(3):45-47.
- [2] 孟红明,赵定平. 长江镇扬河段世业洲汊道冲淤现状研究[J]. 河北农业科学, 2010,14(2):86-87,139.
- [3] 薛欢,刘晓东,鄢洪青. 长江镇扬河段三期整治工程对白暨豚的影响及对策研究[J]. 江苏环境科技, 2007,20(1):26-28.
- [4] 2001.
- [5] FARMAN J G, SHAKLINARGE J D. Losses of total ozone in Antarctic reveal seasonal ClO_x/NO_x interaction [J]. Nature, 1985,315:207-210.
- [6] 周秀骥,罗超,李维亮,等. 中国地区臭氧总量变化与青藏高原低值中心[J]. 科学通报, 1995,40(15):1396-1398.
- [7] 王绍武. 近百年气候变化与变频率的诊断研究[J]. 气象学报, 1994,52(3):261-273.
- [8] 阴俊,谈建国. 上海地区地面太阳紫外辐射的观测和分析[J]. 热带气象学报, 2006,22(1):80-90.
- [9] 毛宇清,沈澄,姜爱军,等. 近百年气候变化与变频率的诊断研究[J]. 气象科学, 2011,31(5):624-625.
- [10] 诺桑,措加,扎多,等. 云层对西藏两点太阳紫外线的影响[J]. 西藏大学学报, 2009,24(1):5-9.