

短 論

关于沙文諾夫-昂斯川姆經驗公式
中系数 k 值对我国情况的修改*

殷宗昭 王友倫 唐致美

(北京大学地球物理系)

近年来,在苏联热量平衡的研究中,曾利用沙文諾夫-昂斯川姆經驗公式計算地表面的总輻射^[1]:

$$Q = Q_0[1 - (1 - k)n]. \quad (1)$$

式中 Q 和 Q_0 分别为实际情况下和晴空情况下的总輻射; k 为全天有云时 Q 与 Q_0 的比值,这里只考虑了年平均 k 值随緯度的变化; n 为以分数表示的平均总云量。通常利用該公式确定总輻射月平均值时,誤差为 10%; 年平均誤差小于 5%。

T. Г. 別尔良德 (Берлянд Т. Г.)^[6] 对(1)式进行研究时指出,月平均云量与 Q/Q_0 之間并非直綫关系;同时指出夏季計算值比观测值偏低,冬季偏高。并提出了改进后的公式

$$Q = Q_0[1 - (a + bn)n]. \quad (2)$$

a 为随緯度变化的系数, b 等于 0.38。

另外,在文献^[2-5]中曾指出了,在我国地区使用公式(1)的一些問題。

为了解决公式(1)在我国使用时所存在的問題,作者利用我国东部 13 个台站总輻射及云量的观测資料,計算了华南、华中、华北及內蒙等气候区^[1]的 k 值年分配,計算結果如表 1。

由表 1 可以看出下列几点:

1. 华南区: 1—4 月 k 值較低,其最大值不超过 0.28, 5—9 月 k 值較大,10—12 月 k 值又减小。即夏季风盛行时 k 值較大。
2. 华中区: 1—5 月 k 值較小, 6—8 月較大, 9 月以后又减小。其年变化規律与华南相近。
3. 华北区: 10—2 月 k 值最小, 3—6 月最大, 7—9 月次之。
4. 內蒙区: k 值年中变化小, 数值較各区为大。因此用文献[8]中 k 值計算的总輻射值偏低^[4]。

参考云量观测資料(文中未列),除內蒙区外,其他区 k 值年变化規律可用季风区总云量及低云量分配关系解释:在晴空或主要是低云的条件下,則 k 值較小;在总云量較大,但

* 本文 1962 年 8 月 29 日收到,10 月 15 日收到修改稿。

表 1 各地及气候区 k 值(%)年变化

气候区	台 站	月 份											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
华南区	汕 头	31	18	30	30	41	44	51	56	44	37	34	39
	广 州	30	18	25	23	34	39	45	49	37	32	26	32
	南 宁	26	22	20	28	37	44	48	54	43	41	31	27
	海 口	26	20	18	20	43	53	54	56	47	25	31	27
	华南区平均	28	20	23	25	39	45	50	54	43	34	31	31
华中区	上 海	20	21	27	34	35	41	44	33	27	22	19	19
	宜 昌	14	19	21	27	27	39	40	31	29	23	20	16
	汉 口	13	21	22	28	30	37	45	31	30	22	18	18
	贛 州	25	12	25	25	29	42	50	47	36	27	15	24
	桂 林	24	20	22	24	24	42	52	47	41	31	27	18
华中区平均	19	19	23	28	29	40	46	38	33	25	20	19	
华北区	北 京	18	32	40	44	50	46	39	39	37	28	21	09
	郑 州	19	25	32	32	35	44	36	35	37	18	22	23
内蒙区	二 連	59	50	58	57	62	54	43	45	59	49	54	58
	札 薩	56	54	57	57	57	57	54	47	49	60	51	57

表 2 利用新的 k 值所产生的誤差(%)
(1957—1960)

区	月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
华中气候区	上 海	1	3	6	9	10	1	2	6	9	3	1	0
	宜 昌	8	0	4	2	3	1	6	7	4	2	0	5
	汉 口	8	3	2	0	2	4	1	6	3	3	2	1
	贛 州	9	14	4	5	0	3	4	9	3	2	4	7
	桂 林	12	2	3	10	14	3	8	12	7	6	8	2
各月最大誤差		12	14	6	10	14	4	8	12	9	6	8	7
华南气候区	汕 头	4	3	14	7	3	2	1	2	1	2	1	6
	广 州	3	3	5	4	10	12	5	7	7	2	2	1
	南 宁	4	3	7	6	3	2	3	0	0	6	0	5
	海 口	4	0	8	6	4	13	5	3	5	9	0	5
各月最大誤差		4	3	14	7	10	13	5	7	7	9	2	6

主要是中、高云时, k 值較大。显然, 这是由于中云增強散射輻射最大所引起。内蒙区可能由于季风影响較小, 且地面反射率較強所致。

根据表 1, 华南及华中区可以利用区域平均 k 值計算总輻射, 华北及内蒙区由于各区所跨緯度較大, 且台站較少, 尚待进一步探討。表 2 为利用华南、华中区平均 k 值, 計算了各台站的总輻射与觀測值之間的偏差百分数。

在图 1 中作者利用华中区平均 k 的年分配值、文献[8]中年平均 k 值及公式(2), 分別計算了表 2 中誤差最大的桂林台总輻射通量。它与觀測值比較, 使用 k 的年分配值算得

的总辐射值不但最接近于观测值,而且克服了计算值夏季偏低,冬季偏高的现象。

在计算 k 值时,作者曾将用乌克兰采夫^[7]方法求得的 Q_0 值与文献[7]中所列结果相比较。比较结果表明,华中以北地区 Q_0 较接近,华中、华南则差别较大。考虑华中、华南二区云量较多,晴天少,难以由三年资料判断其精确性,又考虑对目前便于使用新 k 值,故在该二区计算 k 值时采用了文献[7]中 Q_0 值¹⁾。为了便于比较,作者在表 1 中只给出了采用文献[7]中 Q_0 值所求出的 k 值。

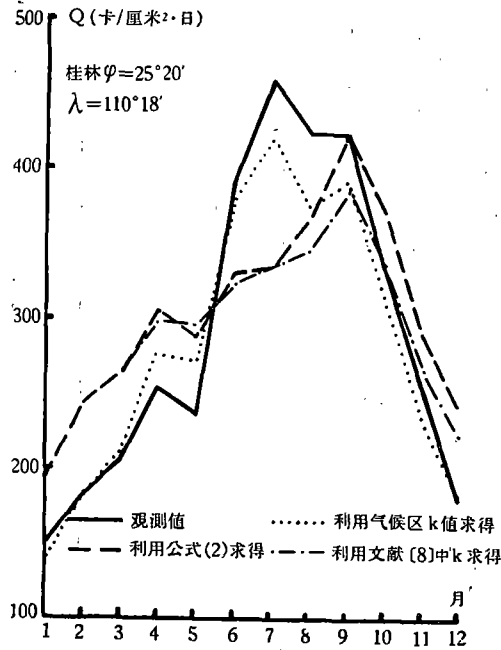


图 1

参 考 文 献

- [1] 中国气候区划(初稿),中国科学院自然区划工作委员会,科学出版社,1959.
- [2] 尹宏:利用经验公式由日照记录计算中国东部总辐射的分布,气象学报,28(1957),第二期.
- [3] 肖文俊,中国总辐射的年分布与季分布,气象学报,30(1959),第二期.
- [4] 左大康,王懿贤,陈建毅,中国地区太阳总辐射的空间分布特征,气象学报,33(1963),第1期.
- [5] Ин Цзун чжао, Характеристики теплового и водного балансов на территории Китая, Труды ГГО Вып. 92 (1959).
- [6] Берлянд Т. Г., Методика климатологических расчетов суммарной радиации. Метеорология и Гидрология 6 (1960).
- [7] Берлянд Т. Г., Распределение солнечной радиации на континентах, Гидрометеоздат, 1961.
- [8] Будыко М. И., Берлянд Т. Г. Зубенок Л. И., Методика климатологических расчетов составляющих теплового баланса, Труды ГГО, вып. 48 (1954).
- [9] Янишевский Ю. Д., Международная пиргелиметрическая шкала 1956 года. Метеорология и Гидрология. 6 (1958).

1) 利用文献[7]中 Q_0 值时,相应对观测值作了订正^[9]。