

全球大气臭氧总量地面观测资料

OZONE DATA FOR THE WORLD

陆龙骅 等 整编

气象出版社

ISBN 7-5029-1864-1/P. 0724

全球大气臭氧总量地面观测资料

OZONE DATA FOR THE WORLD

陆龙骅 等 整编

气象出版社

(京)新登字 046号

内容简介

本资料集收集整理了1957-1992年全球207个地面观测站的大气臭氧总量月资料,并对资料来源、各站所用仪器及资料可靠性作了说明。

本资料集可供气象、大气物理、大气化学及环境等学科的科研人员,大专院校师生和对大气臭氧感兴趣的有关部门参考。

图书在版编目(CIP)数据

全球大气臭氧总地面观测资料/陆龙骅编. —北京:

气象出版社,1995. 1

ISBN 7-5029-1867-1

I. 全… II. 陆… III. 臭氧层—地球大气—气象观测—参考资料 IV. P421-33

中国版本图书馆CIP数据核字(95)第01530号

全球大气臭氧总量地面观测资料

陆龙骅 卞林根 张永萍 郭松 周国贤 等 整编

责任编辑 苏振生 终审 周诗健

气象出版社出版

(北京市海淀区白石桥路46号 邮编:100081)

中国科技信息研究所印刷厂印刷

气象出版社发行

开本:787×1092 1/16 印张:13.875 字数:324千字

印数: 1-500

1995年3月第一版 1995年3月第一次印刷

ISBN 7-5029-1864-1/P. 0724

定价:50元

全球臭氧总量地面观测资料说明

本书收集了1957-1992年全球207个地面观测站的大气臭氧总量月资料。

臭氧是一种痕量气体,主要分布在平流层中。通常其最大浓度出现在离地22-27公里的地方。在标准状况下,全球平均臭氧总量的累积厚度只有3毫米左右。臭氧总量常用多布森单位(Dobson Unit, 简称为DU)来度量,1 DU指在一个标准大气压和0℃的标准情况下,臭氧总量的累积厚度为0.01毫米(10^{-3} 大气厘米),3毫米即300 DU。虽然臭氧在大气中的含量很少,但由于它能大量吸收太阳紫外辐射,对地球生态环境和大气环境有重要影响。

近十年来,全球性的臭氧减少,春季南极上空出现臭氧洞的观测事实,引起了各国政府、人民和科学家的极大关注。南极臭氧洞是1985年英国科学家利用南极 Halley Bay ($75^{\circ} 31' S, 26^{\circ} 44' W$) 的臭氧总量地面观测资料发现的^[1],春季该站的臭氧总量与十年前相比减少30-40%。随后美国科学家用卫星资料证实了这一结果^[2]。在春季南极地区臭氧总量减少,与周围地区相比,就显得在南极洲上空出现了一个臭氧洞(Ozone Hole)。最近世界气象组织(WMO)有关臭氧研究最新进展的公报指出,从70年代初开始,两半球中纬度和极地地区的臭氧总量都有很大的年际减少,除去自然变化外,全球平均臭氧约以每十年3%的速率减少,在南极的春季及北半球的冬季减少更多^[3]。对于形成南极臭氧洞的原因,各国科学家采用地面观测、气球观测、飞机、火箭观测、卫星遥感、实验室研究和计算机模拟等多种现代化手段进行了研究^[4]。南极臭氧洞是大气动力、光化学和冰晶云等因素作用、影响和耦合的产物,南极臭氧洞的形成、发展和填塞与大气环流,特别是南极上空平流层极地涡旋的运动密切相关。为光化学反应提供催化活动界面的平流层冰晶云的存在,与平流层极地涡旋中的低于-78℃的低温有直接关系。人类活动排放到大气中的氟里昂(CFCs)和溴化烃(Halons)等含氯和溴的化合物,在平流层冰晶云或液态硫酸气溶胶表面,会通过光化学反应大量消耗臭氧。此外,火山爆发物含有大量的二氧化硫和火山灰等酸性粒子,也会在破坏臭氧过程中起作用^[5]。

虽然目前人们对全球性臭氧减少及南极臭氧洞成因的认识还在不断深化,但对由此而引起保护地球环境重要性的认识则是一致的。对此,国际社会采取了削减并逐步禁止氟里昂等物质排放和积极开发氟里昂代用品等项对策,各国也都在加强有关全球臭氧减少和南极臭氧洞及其影响的监测和研究。对全球臭氧的卫星观测始于1978年^[6],迄今只有近16年资料,而臭氧的全球地面观测站网则是在1957年国际地球物理年后就逐渐形成的,目前已有近36年的历史,积累了大量的有关全球臭氧变化的宝贵资料。为促进我国有关大气臭氧研究工作的进一步发展,将散见于多册文献中的全球臭氧总含量地面观测站资料进行收集整理和整编出版,无疑是有意义的。

一: 资料来源, 仪器及资料可靠性

臭氧作为大气中的一种具有特殊气味的气体成分,是1840年发现的,20世纪以来,臭氧的研究得到了广泛的重视。1920年对臭氧进行了定量分析,1929年观测臭氧的精密仪器Dobson分光光度计研制成功,同年成立了国际臭氧委员会。

但在当时,只有少数的站进行观测,资料也不完整。从1957年国际地球物理年以来,在世界气象组织(WMO)的倡导下,组织了全球臭氧地面观测。受WMO委托,设在加拿大的世界臭氧资料中心定期出版世界臭氧资料^[7]。通常这种资料每2个月为一本,每年为一卷。前苏联也出版过较系统的本国臭氧观测资料^[8]。零星出版物中也有些西欧站的资料^[9-10]。本资料集收集整理了上述各种参考文献中列出的1957-1992年全球进行过大气臭氧总量地面观测的,207站的全部资料。

目前全球大约有130余个臭氧地面观测站使用Dobson分光光度计,约占总站数的65%。它是当前世界各国广泛使用的仪器,既是台站网使用的仪器,又是国际公认的标准仪器。被WMO推荐使用的Brewer全自动臭氧仪已有100台投入使用,分布在30多个国家的80余个观测站上,其中有34个与原Dobson测站重叠,或取代了原有仪器。Brewer大多是90年代才开始为各国广泛采用的,目前有很多测站还未向WMO申报资料,在1992年WMO资料中单独使用Brewer的测站仅7个。但由于Brewer的自动化程度比Dobson高,性能也极佳,能利用太阳光、天顶光或月光进行臭氧紫外、二氧化硫、二氧化氮的连续观测,用微机处理和存储观测结果,因此有着广泛的应用前景。除Dobson和Brewer外,前苏联各国大多使用M-83或M-124型滤光片臭氧分光光度计,这类仪器只能进行人工观测,在现场人工进行资料处理。每一次观测需耗时5-7分钟。

由于各国臭氧地面观测站使用的仪器不同,资料可靠性也有明显差异。通常Dobson分光光度计的测量精度为2-3%^[11],Brewer臭氧分光光谱仪与Dobson分光光度计的观测偏差大多在1%以内^[12-13]。前苏联早期使用的M-83型仪器最大误差可达15-20%^[14];且资料不稳定,单站资料的方差很大,与Dobson所得资料也无法比较。故对这些站1971年及以前的资料,目前在俄罗斯已不再使用,1984年改用M-124型仪器后精度有所提高^[8]。

最近Bojkov等受WMO的委托,对全球Dobson测站的资料进行了评估,他采用对同一测站不同年、月的数据进行比对,对同一纬度相邻测站数据以及与卫星资料相比较等方法,把全球70余个Dobson站分成了四类。其中全部资料经对比的有10站,正在对比的有12站,资料还未完全比对、但显示为好资料的站有10个,需要进一步比对的40站。对需进一步比对的40站,还给出了资料运用时的1-3级优先权^[15]。

二: 资料说明

需再次强调说明的是,本资料集收集的均为各国臭氧总量地面观测站公布的原始资料,未经任何处理,在应用时应对其使用仪器及资料可靠性有充分了解,对此应予以足够重视。

臭氧总量地面观测站目录,按纬度高低,由北向南依次给出了全球207个测站的基本情况。自左向右为:序号(页次),站名,国别,WMO站号。臭氧站号(世界臭氧资料的站号),纬度和经度(度,分),海拔高度(米),观测方法及资料月数。

观测方法栏中各符号的意义为:

- D Dobson 分光光度计(Dobson spectrophotometer)包括Dobson (Japan)
- B Brewer 臭氧分光光谱仪(Brewer ozone spectrophotometer)
- M M-83 或 M-124滤光片通用臭氧测量仪(filter ozonometer)
- X 其他仪器或不详

全球臭氧总量地面观测站资料,依次给出了全球207站1957-1992年逐月大气臭氧总量平均资料,单位为多普森单位,缺测用999表示。每页为一站。

第一行为各站标志行,与表一中给出的内容基本相同。依次为:序号,站名,国别,WMO站号,臭氧站号,纬度,经度和海拔高度。

Y为年,1957-1992年;M为月,1-12月;

XM1为历年各月平均值;L1为该月有观测资料的年数;SX1为偏差;

XM2为历年各年平均值;L2为该年有资料的月数; SX2为偏差。

若第i年j月的资料用X(i, j)表示,则相应有:

$$XM1(j) = \sum_{i=1}^{L1} X(i, j) / L1(j) \quad L1(j) \neq 0 \quad (1)$$

$$SX1(j) = \left(\sum_{i=1}^{L1} (X(i, j) - XM1(j))^2 / (L1(j) - 1) \right)^{1/2} \quad L1(j) > 1 \quad (2)$$

$$XM2(i) = \sum_{j=1}^{L2} X(i, j) / L2(i) \quad L2(i) \neq 0 \quad (3)$$

$$SX2(i) = \left(\sum_{j=1}^{L2} (X(i, j) - XM2(i))^2 / (L2(i) - 1) \right)^{1/2} \quad L2(i) > 1 \quad (4)$$

(1) - (4)式中的求和均只对有资料的月份进行,缺测不参加统计。每页最右下角的一组数字为该站有观测资料的总月数。

本资料集的所有资料是用人工抄录并录入微机的,虽经多次校对,错误之处仍在所难免。在使用过程中若发现问题,请及时通知我们。

通信地址:

100081 北京市海淀区白石桥路46号,中国气象科学研究院。

本资料集的主要整编者陆龙骅、卞林根、张永萍、郭松、周国贤等。

本工作获中国气象局科技教育司经费资助,得到了中国气象科学研究院名誉院长周秀骥院士大力支持,气科院极地气象研究室的薛正夫、贾朋群、周鸿飞、逯昌贵、张正秋、王勇和林峰等其他同志也给予了各种帮助,在此一并致谢。

参考文献

- [1] Farman, J. G., B. Gardiner and J. D. Shaklin, Large losses of total ozone in Antarctica reveal seasonal ClO_x/NO_x interaction, Nature, 315, 307-210, 1985.

- [2] Stolarski, R. S. and A. J. Krueger, Nimbus-7 satellite measurements of the spring time Antarctic ozone decrease, *Nature*, Vol. 322, 808-811, 1986.
- [3] Bojkov, R. D., The ozone layer recent developments, *Bulletin of WMO*, Vol. 43, No. 2, 113-116, 1994.
- [4] WMO, Global ozone research and monitoring project, Report No. 25, Scientific Assessment of ozone depletion: 1991, NASA, NOAA, UK, DOE, UNEP and WMO, 1991.
- [5] Zhou Xiuji, Lu Longhua, Zheng Xiangdong and Guo Song, The measurement and analyses of 1993 atmospheric ozone over Zhongshan station, Antarctic, Annual Report, 1993-1994, CAMS, China Meteorological Press, 1994.
- [6] Stolarski, R. S., P. Bloomfield, R. D. Mcpeters, and J. R. Herman, Total ozone trends deduced from Nimbus-7 TOMS data, *Geophys. Res. Let.*, 18, 1015-1018, 1991.
- [7] Canada Environment, Atmospheric Environment Service, Ozone Data for the World, Published by the Atmospheric Environment Service, Department of the Environment, in co-operation with the WMO, Downsview-Ontario, Canada, (VOL. 1.1- 34.3), 1960-1993.
- [8] Г. П. Гущин, Общее содержание атмосферного озона и спектральная прозрачность атмосферы справочные данные по станциям СССР за 1972 - 1981, 1983, 1986, Гидрометеиздат Ленинград, 1978-1989.
- [9] Rindert, S. B., Observation of total amount of atmospheric ozone at Uppsala, Sweden, from 1951 to 1966, Department of Meteorology University of Uppsala, Uppsala, 1975, pp204.
- [10] Dutsch, H. U., Regular ozone soundings at the aerological station of the Swiss Meteorological Office at Payerne, Switzerland, 1968-1972, Laboratory for atmospheric physics, ETH, Zurich, Switzerland, 1974.
- [11] London, J., R. D. Bojkov, S. Oltmans and J. I. Kelly, Atlas of the global distribution of total ozone July 1957 - June 1967, NCAR/TN/113+str, NCAR Technical Note, NCAR Boulder, Colorado, 1976.
- [12] Kerr, J. B., C. T. McElroy and R. A. Olafson, Measurement of ozone with Brewer ozone spectrophotometer proc. ozone symposium, Boulder, Colo, 74-79, 1980.
- [13] SCI-TEC, INC., Bulletin, 1992.
- [14] Bojkov, R. D., Differences in Dobson spectrophotometer and filter ozonemeter measurements of total ozone, *J. Appl. Met*, 8, 362-368, 1969.
- [15] WMO, Report of the international workshop on Dobson data re-evaluation, report No. 24, Lanham, Maryland, 11-13 Sep. 1991.

目 录

全球臭氧总量地面观测资料说明-----	(i)
臭氧总量地面观测站目录-----	(v)
全球臭氧总量地面观测站资料-----	(1-207)

臭氧总量地面观测站目录

序号 (页次)	站 名	国 别	WMO 站号	臭氧 站号	纬度 (度,分)	经度 (度,分)	海拔 (米)	观测 方法	资料 月数
001	ALERT	CANADA	74082	(18)	82.30 N	62.20 W	62	D B	45
002	HEISS IS.	RUSSIA	20046	(114)	80.37 N	58.03 E	20	M B	123
003	MURCHISON BAY	NORWAY		(46)	80.00 N	18.00 E	0	D	4
004	NY ALESUND	NORWAY	01004	(89)	78.56 N	11.53 E	0	D	15
005	LONGYEAR	NORWAY	01007	(44)	78.13 N	15.35 E	0	D	131
006	HORNSUND	NORWAY		(189)	77.00 N	15.33 E	11	M	10
007	KOTELNYJ IS.	RUSSIA		(273)	76.00 N	137.54 E		M	31
008	RESOLUTE	CANADA	72924	(24)	74.43 N	94.59 W	64	D B	385
009	DIKSON IS.	RUSSIA	20674	(5)	73.30 N	80.14 E	18	M	214
010	TIKSI	RUSSIA		(186)	71.35 N	128.55 E	8	B	65
011	BARROW	USA	70026	(199)	71.19 N	156.36 W	11	D	122
012	TROMSO	NORWAY	01026	(52)	69.39 N	18.57 E	100	D	207
013	MURMANSK	RUSSIA	22113	(117)	68.58 N	33.03 E	46	M	309
014	OLENEK	RUSSIA	24125	(145)	68.30 N	112.26 E	127	M	58
015	IGARKA	RUSSIA	23274	(142)	67.28 N	86.34 E	20	M	110
016	SODANKYLA	FINLAND		(262)	67.27 N	26.38 E	179	B	56
017	SONDRESTROM	GREENLAND		(267)	67.00 N	50.59 W	300	D B	15
018	POKER FLAT	USA	70192	(217)	65.08 N	147.29 W	204	D	70
019	PECHORA	RUSSIA	23418	(129)	65.07 N	57.06 E	61	M	210
020	FAIRBANKS	USA	70261	(105)	64.49 N	147.52 W	138	D	59
021	MARKOVO	RUSSIA	25551	(144)	64.41 N	170.25 E	22	M	153
022	ARHANGELSK	RUSSIA		(271)	64.35 N	40.30 E		M	155
023	TURA	RUSSIA		(276)	64.10 N	100.04 E		M	68
024	REYKJAVIK	ICELAND	04030	(51)	64.08 N	21.54 W	60	D	354
025	YAKUTSK	RUSSIA	24959	(123)	62.05 N	129.45 E	98	M B	298
026	HANTY MANSIJSK	RUSSIA	23933	(150)	60.58 N	69.04 E	40	M	102
027	LERWICK	U. K.	03005	(43)	60.08 N	01.11 W	80	D	376
028	ST. PETERSBURG	RUSSIA	26063	(42)	59.58 N	30.18 E	74	M	404
029	OSLO	NORWAY	01488	(165)	59.54 N	10.43 E	50	D B	185
030	UPPSALA	SWEDEN	02076	(54)	59.51 N	17.37 E	15	D	117
031	NAGAEVO	RUSSIA	25913	(118)	59.35 N	150.47 E	118	M	297
032	VITIM	RUSSIA	30054	(148)	59.27 N	112.35 E	186	M	56
033	CHURCHILL	CANADA	72913	(77)	58.45 N	94.04 W	35	D B	331
034	RIGA	LATVIA	26422	(121)	56.58 N	24.04 E	10	M	296
035	SVERDLOVSK	RUSSIA	28440	(122)	56.48 N	60.38 E	290	M	346
036	AARHUS	DENMARK	06070	(34)	56.10 N	10.12 E	53	D	356
037	KRASNOYARSK	RUSSIA	29574	(143)	56.00 N	92.53 E	187	M	176

序号 站 名 (页次)	国 别	WMO 站号	臭氧 站号	纬度 (度.分)	经度 (度.分)	海拔 (米)	观测 方法	资料 月数
038 MOSCOW	RUSSIA	27612	(116)	55.45 N	37.34 E	187	M	357
039 ESKDALEMUIR	U. K.	03162	(39)	55.19 N	03.12 W	242	D	73
040 OMSK	RUSSIA	28698	(120)	54.56 N	73.24 E	119	M	366
041 SKOVORODINO	RUSSIA		(275)	54.00 N	123.58 E		M	69
042 EDMONTON	CANADA	74119	(21)	53.33 N	114.06 W	766	D	425
043 GOOSE	CANADA	72816	(76)	53.19 N	60.23 W	44	D	365
044 KUIBYSHEV (SAMARA)	RUSSIA	28900	(115)	53.15 N	50.27 E	137	M	332
045 NIKOLAEVSK	RUSSIA		(274)	53.09 N	140.42 E	46	M	113
046 PETROPAVLOVSK	RUSSIA	32540	(130)	52.58 N	158.45 E	78	M	217
047 POTSDAM	F. R. G.	09378	(50)	52.22 N	13.05 E	89	D B	359
048 IRKUTSK	RUSSIA	30710	(85)	52.16 N	104.21 E	467	M	363
049 SASKATOON	CANADA		(241)	52.11 N	106.71 W	550	B	32
050 GRANDORA	CANADA		(291)	52.08 N	107.04 W		X	34
051 BELSK	POLAND	12367	(68)	51.50 N	20.47 E	180	D	352
052 OXFORD	U. K.	03657	(48)	51.45 N	01.11 W	140	D	222
053 VORONEZ	RUSSIA	34122	(153)	51.42 N	39.10 E	147	M	196
054 BRACKNELL	U. K.	03764	(102)	51.23 N	00.47 E	70	D B	258
055 MOOSONEE	CANADA	72836	(23)	51.16 N	80.39 W	10	D	48
056 DRESDEN	F. R. G.	09486	(60)	51.07 N	13.41 E	246	D	8
057 UCCLE	BELGIUM	06447	(53)	50.48 N	04.21 E	100	D	296
058 KIEV	UKRAINE	33345	(87)	50.24 N	30.27 E	121	M	358
059 SEMIPALATINSK	KAZAKHSTAN	36177	(147)	50.21 N	80.15 E	20	M	138
060 CAMBORNE	U. K.	03808	(36)	50.13 N	05.19 W	88	D	135
061 HRADEC KRALOVE	CZECH	11648	(96)	50.11 N	15.50 E	285	D	374
062 LWOW	UKRAINE	33393	(184)	49.49 N	23.57 E	325	X	196
063 KARAGANDA	KAZAKHSTAN	35394	(128)	49.48 N	73.08 E	55	M	207
064 VAL JOYEUX	FRANCE		(98)	48.49 N	02.01 E	114	X	182
065 PARIS-MONTSOURIS	FRANCE		(49)	48.49 N	02.20 E	76	D	27
066 SATURNA IS.	CANADA		(290)	48.47 N	123.08 W		B	10
067 MAGNY-LES-HAMEAUX	FRANCE		(97)	48.44 N	02.04 E	165	D	70
068 VOLGOGRAD	RUSSIA		(272)	48.44 N	44.25 E		M	27
069 KAMENNY YAR	RUSSIA			48.35 N	45.43 E		M	33
070 HOHENPEISSENBERG	F. R. G.	10962	(99)	47.48 N	11.01 E	975	D	300
071 WEISSENAU	F. R. G.		(56)	47.46 N	09.35 E	445	D	19
072 CIMLJANSK	RUSSIA		(277)	47.44 N	42.15 E	64	M	172
073 BUDAPEST	HUNGARY	12843	(100)	47.26 N	19.11 E	139	D	259
074 GUREV	KAZAKHSTAN	35700	(183)	47.01 N	51.51 E		M	177
075 JUNGFRAUJOCK	SWITZERLAND		(41)	47.00 N	08.00 E	3573	D	2
076 BOLSHAYA ELAN	RUSSIA	32150	(112)	46.55 N	142.44 E	22	M	328

序号 (页次)	站 名	国 别	WMO 站号	臭氧 站号	纬度 (度.分)	经度 (度.分)	海拔 (米)	观测 方法	资料 月数
077	CARIBOU	USA	72712	(20)	46.52 N	68.01 W	192	D	373
078	PAYERNE	SWITZERLAND	06610	(156)	46.49 N	6.57 E	491	X	71
079	ARALSKOE MORE	KAZAKHSTAN	35746	(182)	46.47 N	61.40 E	5	M	172
080	AROSA	SWITZERLAND		(35)	46.46 N	09.40 E	1860	D B	423
081	BISMARCK	USA	72764	(19)	46.46 N	100.45 W	511	D	387
082	ODESSA	UKRAINE	33837	(119)	46.29 N	30.38 E	42	M	355
083	FEODOSIJA (KARADAG)	UKRAINE	33976	(86)	45.02 N	35.23 E	26	M	257
084	BUCHAREST	ROMANIA	15420	(226)	44.29 N	26.08 E	100	D	150
085	GREEN BAY	USA	72645	(22)	44.29 N	88.08 W	209	D	168
086	BISCARROSSE	FRANCE	07503	(197)	44.22 N	01.14 W	18	D	79
087	SESTOLA	ITALY		(201)	44.13 N	10.46 E	1030	D B	161
088	HAUTE PROVENCE	FRANCE		(40)	43.56 N	05.42 E	684	D	120
089	TORONTO	CANADA		(65)	43.47 N	79.28 W	198	D B	391
090	KISLOVODSK	RUSSIA		(282)	43.44 N	42.40 E	2070	B	23
091	CAPE KALIAKRA	BULGARIA		(285)	43.22 N	28.28 E	59	X	31
092	ELBRUS MT.	RUSSIA		(37)	43.19 N	42.28 E	2100	M	23
093	ALMA-ATA	KAZAKHSTAN	36870	(3)	43.14 N	76.56 E	84	M	388
094	VLADIVOSTOK	RUSSIA	31960	(16)	43.07 N	131.54 E	80	M	366
095	SAPPORO	JAPAN	47412	(12)	43.03 N	141.20 E	19	D B	417
096	SOFIA	BULGARIA	15614	(132)	42.49 N	23.23 E	588	D	75
097	MONT-LOUIS	FRANCE		(70)	42.30 N	02.08 E	1650	D	207
098	BEDFORD	USA	74490	(104)	42.27 N	71.16 W	80	D	88
099	PRIMORSKO	BULGARIA		(286)	42.17 N	27.45 E	13	X	27
100	VIGNA DI VALLE	ITALY	16224	(55)	42.05 N	12.13 E	262	D B	401
101	ABUSTUMANI	RUSSIA	37506	(33)	41.45 N	42.50 E	1600	M	246
102	TBILISI	GEORGIA	37549	(185)	41.41 N	44.57 E	490	M	177
103	NAPLES	ITALY		(47)	40.51 N	14.15 E	45	D	147
104	UNIV. PARK	USA			40.48 N	77.52 W		X	15
105	BRINDISI	ITALY	16320	(243)	40.39 N	17.57 E	5	D B	108
106	FORT COLLINS	USA		(66)	40.34 N	105.04 W	1551	D	69
107	BOULDER	USA		(67)	40.01 N	105.15 W	1634	D B	344
108	BEIJING	CHINA		(294)	39.57 N	116.19 E		B	11
109	XIANGHE	CHINA		(208)	39.46 N	117.00 E	13	D	160
110	CAGLIARI ELMAS	ITALY	16560	(38)	39.15 N	09.03 E	4	D	342
111	CARDZOU	TURKMENISTAN		(278)	39.05 N	63.36 E	191	M	161
112	WASHINGTON	USA	72403	(25)	38.59 N	77.29 W	84	D	87
113	SILVER HILL	USA		(164)	38.50 N	76.57 W	89	D	6
114	LISBON	PORTUGAI	08579	(82)	38.46 N	09.09 W	105	D	318
115	DUSHANBE	TADZIKHISTAN	38836	(113)	38.35 N	68.47 E	825	M	342

序号 (页次)	站 名	国 别	WMO 站号	臭氧 站号	纬度 (度.分)	经度 (度.分)	海拔 (米)	观测 方法	资料 月数
116	MESSINA	ITALY	16420	(45)	38.12 N	15.33 E	51	D B	220
117	ASHKhabAD	TURKMENISTAN	38880	(90)	37.58 N	58.20 E	227	M	286
118	WALLOPS IS.	USA	72402	(107)	37.56 N	75.29 W	13	D	282
119	SEOUL	KOREA		(252)	37.34 N	126.57 E	84	D	101
120	EL ARENOSILLO	SPAIN	08394	(213)	37.06 N	06.44 W	41	D	92
121	FRESNO	USA		(244)	36.46 N	119.43 W	100	D	110
122	GONGHE	CHINA		(304)	36.17 N	100.37 E	2800	B	14
123	NASHVILLE	USA	72327	(106)	36.15 N	86.34 W	182	D	353
124	ALEPPO (UNIV.)	SYRIA			36.14 N	37.10 E	502	X	11
125	TATENO	JAPAN	47646	(14)	36.03 N	140.08 E	31	D B	427
126	ALBUQUERQUE	USA	72365	(103)	35.05 N	106.37 W	1573	D	58
127	SRINAGAR	INDIA	43539	(13)	34.06 N	74.48 E	1586	D	343
128	ATHENS	USA		(293)	33.57 N	83.24 W		X	29
129	CASABLANCA	MOROCCO	60155	(158)	33.34 N	7.40 W	50	D B	207
130	HAEBANIYA	IRAQ	40648	(6)	33.22 N	43.34 E	44	D	9
131	FORT WORTH	USA	72259	(63)	32.50 N	97.03 W	176	D	7
132	WHITE SANDS	USA	72269	(155)	32.23 N	106.29 W	1224	D	115
133	MIDLAND	USA	72265	(127)	31.56 N	102.12 W	872	D	10
134	KAGOSHIMA	JAPAN	47827	(7)	31.38 N	130.36 E	283	D B	416
135	COLOMB-BECHAR	ALGERIA	60571	(125)	31.38 N	02.15 W	806	D	3
136	TORISHIMA	JAPAN	47063	(15)	30.29 N	140.18 E	83	D	50
137	TALLAHASSEE	USA	72214	(79)	30.24 N	84.21 W	21	D	225
138	QUETTA	PAKISTAN		(11)	30.11 N	66.57 E	1721	D	366
139	CAIRO	A. R. E.	62378	(152)	30.05 N	31.17 E	35	D	209
140	NEW DELHI	INDIA	42182	(10)	28.39 N	77.13 E	220	D	426
141	NAHA	JAPAN	47936	(190)	26.12 N	127.41 E	27	D B	225
142	VARANASI	INDIA	42479	(74)	25.19 N	83.01 E	76	D	348
143	TAIPEI	CHINA	46692	(95)	25.02 N	121.31 E	25	D B	117
144	KUNMING	CHINA	56778	(209)	25.01 N	102.41 E	1917	D	145
145	BANARAS	INDIA		(4)	25.00 N	83.00 E		D	2
146	MOUNT ABU	INDIA	42540	(9)	24.36 N	72.43 E	1220	D	185
147	MARCUS IS.	JAPAN	91131	(30)	24.17 N	153.58 E	17	X	72
148	ASWAN	A. R. E.		(245)	23.58 N	32.27 E	193	D	91
149	CHENGKUNG	CHINA		(306)	23.10 N	121.37 E		B	10
150	AHMEDABAD	INDIA	42647	(73)	23.01 N	72.39 E	55	D	177
151	TAMANRASSET	ALGERIA	60680	(2)	22.48 N	05.31 E	1395	D	19
152	DUM DUM	INDIA	42809	(75)	22.39 N	88.27 E	11	D	121
153	CERRILLO	MEXICO		(124)	19.24 N	99.43 W	2640	D	35
154	MEXICO CITY	MEXICO		(192)	19.20 N	99.11 W	2268	D	173

序号 (页次)	站 名	国 别	WMO 站号	臭氧 站号	纬度 (度.分)	经度 (度.分)	海拔 (米)	观测 方法	资料 月数
155	MAUNA LOA	USA		(31)	19.32 N	155.35 W	3397	D	368
156	POONA	INDIA	43063	(187)	18.32 N	73.51 E	559	D	228
157	MANILA	PHILIPPINES	98327	(218)	14.38 N	121.05 E	61	D	108
158	BANGKOK	THAILAND		(216)	13.44 N	100.34 E	2	D	126
159	KODAIKANAL	INDIA	43339	(8)	10.14 N	77.28 E	2343	D	399
160	BUNIA	CONGO	64076	(61)	01.30 N	30.13 E	1239	D	12
161	SINGAPORE	SINGAPORE		(214)	1.20 N	103.53 E	14	D	145
162	GAN	U. K.	41350	(80)	00.41 S	73.09 E	2	D	109
163	NAIROBI	KENYA	63741	(175)	01.16 S	36.48 E	1710	X	91
164	CANTON IS.	USA	91700	(108)	2.46 S	171.43 W	3	D	3
165	LEOPOLDVILLE	CONGO		(1)	4.18 S	15.33 E	450	D	18
166	MAHE	U. K.		(207)	4.41 S	55.32 E	6	D	186
167	NATAL	BRAZIL	82599	(219)	5.52 S	35.23 W	42	D	147
168	HUANCAYO	PERU	84633	(110)	12.03 S	75.19 W	3313	D	331
169	DARWIN	AUSTRALIA	94121	(84)	12.25 S	130.53 E	31	D	136
170	SAMOA	USA		(191)	14.15 S	170.34 W	82	D	203
171	NAMPULA	MOZAMBIQUE	67237	(223)	15.06 S	39.17 E	440	M	22
172	ST. HELENA	U. K.	61902	(204)	15.56 S	5.39 W	460	D	145
173	CAIRNS	AUSTRALIA	94287	(193)	16.53 S	145.45 E	3	D	97
174	CACHOEIRA PAULISTA	BRAZIL	83835	(200)	22.41 S	45.00 W	573	D	210
175	IRENE	S. AFRICA		(265)	25.15 S	28.11 E	1524	D	26
176	PRETORIA	S. AFRICA	68262	(71)	25.44 S	28.11 E	1369	D	102
177	MAPUTO	MOZAMBIQUE	67341	(222)	25.58 S	32.36 E	70	M	72
178	BRISBANE	AUSTRALIA	94576	(27)	27.25 S	153.07 E	3	D	424
179	WOOMERA	AUSTRALIA	94659	(94)	30.57 S	136.31 E	146	D	2
180	PERTH	AUSTRALIA	94608	(159)	31.55 S	115.57 E	2	D	267
181	BUENOS AIRES	ARGENTINA	87585	(91)	34.35 S	58.29 W	25	D	316
182	SALISBURY	AUSTRALIA		(93)	34.43 S	138.39 E	0	D	13
183	MELBOURNE	AUSTRALIA		(253)	37.48 S	144.58 E	125	D	116
184	LAVERTON	AUSTRALIA		(254)	37.52 S	144.45 E	21	X	17
185	ASPENDALE	AUSTRALIA		(26)	38.02 S	145.06 E	0	D	306
186	WELLINGTON	NEW ZEALAND	93434	(32)	41.17 S	174.46 E	126	D	106
187	PUERTO MONTT	CHILE	85801	(131)	41.27 S	72.50 W	5	D	13
188	HOBART	AUSTRALIA	94975	(92)	42.50 S	147.30 E	22	D	280
189	LAUDER	NEW ZEALAND		(256)	45.02 S	169.41 E	370	D	54
190	INVERCARGILL	NEW ZEALAND	93844	(180)	46.25 S	168.19 E	1	D	185
191	PORT AUX FRANCAIS	FRANCE	61998	(62)	49.21 S	70.17 E	14	X	121
192	STANLEY	FALKLAND IS.	88890	(133)	51.42 S	57.52 W	51	D	2
193	MACQUARIE IS.	AUSTRALIA	94998	(29)	54.30 S	158.58 E	6	D	343

序号 (页次)	站 名	国 别	WMO 站号	臭氧 站号	纬度 (度.分)	经度 (度.分)	海拔 (米)	观测 方法	资料 月数
194	MARAMBIO	ARGENTINA	89055	(233)	64.14 S	56.43 W	198	D	48
195	FARADAY	U. K.	89063	(232 17)	65.15 S	64.16 W	10	D	207
196	MIRNY	RUSSIA	89592	(88)	66.33 S	93.00 E	30	M	64
197	DUMONT D'URVILLE	FRANCE	96502	(28)	66.40 S	140.01 E	40	X	47
198	SYOWA	JAPAN	89532	(101)	69.00 S	39.35 E	21	D B	251
199	BASE KING BAUDOUIN	BELGIUM	89522	(81)	70.26 S	24.19 E	38	D	23
200	NOVOLASAREVSKAYA	RUSSIA	89512	(280)	70.46 S	11.52 E	110	M	9
201	HALLETT	USA	89671	(69)	72.19 S	170.13 E	5	D	27
202	HALLEY BAY	U. K.	89022	(57)	75.31 S	26.44 W	31	D	205
203	ARRIVAL HEIGHTS	NEW ZEALAND		(268)	77.50 S	166.40 E	250	D	49
204	LITTLE AMERICA	USA		(58)	78.00 S	162.00 W	44	D	15
205	VOSTOK	RUSSIA	89606	(281)	78.27 S	106.52 E	3420	X	12
206	BYRD	USA	89125	(72)	80.01 S	119.31 W	1528	D	62
207	AMUNDSEN-SCOTT	USA	89009	(111)	89.59 S	24.48 W	2810	D	270

001 ALERT CANADA 74082 (18) 82.30 N 62.20 W 62 M

Y/M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	XM2	L2	SX2
1957	999	999	999	999	999	999	324	297	294	235	259	264	278.8	6	32.0
1958	259	480	509	471	428	354	332	288	299	324	366	999	373.6	11	85.3
1959	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1960	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1961	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1962	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1963	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1964	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1965	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1966	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1967	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1968	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1969	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1970	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1971	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1972	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1973	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1974	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1975	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1976	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1977	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1978	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1979	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1980	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1981	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1982	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1983	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1984	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1985	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1986	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1987	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	402	402.0	1	0.0
1988	413	409	456	419	394	368	322	312	311	999	294	999	369.8	10	56.4
1989	999	999	999	999	397	403	297	278	999	999	999	999	343.7	4	65.5
1990	999	999	999	366	381	338	333	277	999	999	999	999	339.0	5	39.9
1991	999	429	999	420	386	365	335	314	270	320	999	999	354.9	8	55.2
1992	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0

XM1 336.0 439.3 482.5 419.0 397.2 365.6 323.8 294.3 293.5 293.0 306.3 333.0 350.9

L1 2 3 2 4 5 5 6 6 4 3 3 2 45

SX1 108.9 36.6 37.5 42.9 18.3 24.0 14.1 16.2 17.2 50.3 54.6 97.6

002 HEISS IS.

RUSSIA

20046 (114) 80.37 N 58.03 E 20 M

Y/M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	XM2	L2	SX2
1957	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1958	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1959	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1960	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1961	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1962	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1963	999	999	429	401	999	999	999	999	999	999	999	999	415.0	2	19.8
1964	307	416	361	327	341	294	999	999	999	999	999	999	341.0	6	43.8
1965	300	274	286	343	299	344	261	240	200	291	339	352	294.1	12	46.4
1966	400	418	377	417	416	300	257	238	184	273	312	287	323.2	12	80.2
1967	321	394	244	370	372	272	243	245	271	999	270	999	300.2	10	59.0
1968	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1969	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1970	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1971	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1972	999	999	999	437	407	328	343	331	249	999	999	999	349.2	6	66.2
1973	999	999	426	397	393	348	308	282	999	999	999	999	359.0	6	56.1
1974	999	999	999	487	468	999	330	338	999	999	999	999	405.7	4	83.3
1975	254	318	473	439	428	401	338	298	281	235	252	282	333.2	12	81.8
1976	274	297	468	480	409	356	322	299	274	999	999	999	355.4	9	84.4
1977	999	453	999	443	410	356	323	298	999	999	999	999	380.5	6	64.4
1978	999	999	999	447	410	373	344	318	332	999	999	999	370.7	6	49.7
1979	999	999	999	485	447	393	397	353	999	999	999	999	415.0	5	51.4
1980	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1981	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1982	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1983	999	999	999	999	409	382	342	301	290	999	999	999	344.8	5	51.1
1984	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1985	999	999	999	500	449	387	342	305	999	999	999	999	396.6	5	78.9
1986	999	999	486	485	405	362	325	299	280	999	999	999	377.4	7	84.4
1987	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1988	999	999	498	500	394	368	329	290	277	999	999	999	379.4	7	91.3
1989	331	436	447	999	999	999	999	999	999	999	999	999	404.7	3	64.0
1990	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1991	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1992	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0

XM1 312.4 375.7 410.5 434.9 403.6 350.9 320.3 295.7 263.8 266.3 293.2 307.0 350.9

L1 7 8 11 16 16 15 15 15 10 3 4 3 123

SX1 46.8 68.9 84.8 55.2 40.9 37.9 39.7 34.0 43.3 28.6 39.5 39.1

Y/M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	XM2	L2	SX2
1957	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1958	999	999	999	999	373	342	313	274	999	999	999	999	325.5	4	42.2
1959	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1960	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1961	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1962	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1963	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1964	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1965	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1966	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1967	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1968	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1969	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1970	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1971	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1972	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1973	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1974	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1975	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1976	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1977	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1978	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1979	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1980	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1981	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1982	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1983	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1984	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1985	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1986	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1987	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1988	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1989	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1990	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1991	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0
1992	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999.0	0	0.0

XM1 999.0 999.0 999.0 999.0 373.0 342.0 313.0 274.0 999.0 999.0 999.0 999.0 325.5
 L1 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0
 SX1 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0