

气象环境监测与室外文物保护

杨 菁

故宫是明、清两代的皇宫，这里不仅珍藏着许多皇室的奇珍异宝，更有着规模宏伟的古建筑群。每年从世界各地慕名而来参观的游客不计其数。当他们踏入故宫的大门，巍峨的大殿，厚重的石阶以及端庄的室外文物成为他们欣赏故宫的第一道风景。然而作为一个文物工作者，在欣赏这些美景之时，想到更多的却是如何妥善地保护这些民族文化瑰宝，让世界各国的游客以及我们的子孙后代，有机会领略到源远流长的中华文化。

文物是传承文化的载体，必须加以很好的保护，但是室外文物长期暴露于自然环境当中，决定了它们较之室内文物更难于保存。大气环境对室外文物的影响一直是各国文物保护工作者致力研究的课题，其内容主要涉及两个方面：一个是空气污染物对文物的影响，另一个是气象因素对文物的影响。本文拟结合故宫实验室近年来的气象监测工作谈谈气象因素对室外文物的影响。

一、气象因素对室外文物的影响

故宫的室外文物主要包括古建筑、石质文物、各种金属文物及金属构件。气象因素对它们都会或多或少产生一定的影响。

首先，故宫院内众多的古建筑，在潮湿多雨的夏季极易长草。这会破坏瓦顶防护层的完整，将潮湿的气体带入到古建筑内部。这种湿气在温度、湿度变化过程中能够凝结

与蒸发,从而引起砖、瓦、灰泥内部可溶盐的溶解与结晶,导致建筑材料成为酥粉;同时它还会引起木构件的湿胀干缩变形,危及古建筑的寿命。此外,古建筑上的油漆彩画,常年暴露于强烈的日光的辐射之下,导致了油漆彩画褪色、漆面干裂翘曲。

再说故宫内的大量石雕、石阶,由于常年的风吹、日晒、雨淋以及寒暑交替,大部分都受到了一定程度的损坏。这种风化侵蚀的作用,比任何人为原因的破坏都要严重。石质文物风化主要是由于自然界中的水分通过石头表面微小的缝隙渗入到内部,由于温度变化、结冰等原因而引起内部水分发生物理性胀缩,产生机械性压力,致使石质文物表面的裂隙扩大、加深,最终导致文物表层出现明显的龟裂、粉化脱落。

至于室外的金属文物,大气中的相对湿度则是影响他们寿命的重要原因。对于铁器和铜器等金属器物而言,当环境相对湿度在50%—70%,即达到了它们的临界相对湿度。此时,在金属表面就可以形成完整的水膜,电化学腐蚀过程就可以顺利进行,再加上大气中的硫化物、氮化物、碳化物等腐蚀性物质溶解在金属表面的水膜当中,就构成了腐蚀性的电解质溶液,由此导致金属文物的腐蚀生锈,最终使器物变得锈迹斑斑、满目疮痍。

需要说明的是,对于不同质地的室外文物,除了气象因素单独产生影响外,还与其他一些因素(如污染物的影响)共同作用,产生许多更为复杂的影响。

二、气象环境监测

气象环境与文物保护之间的关系长期以来一直被文物保护工作者所关注,这方面的研究工作一直在不断进行且取得了一定的成果。但是由于气象环境处于不断的变化当中,因此要想掌握这种变化规律,就需要在长期气象监测工作积累大量的数据、给出有说服力的证据。有鉴于此,故宫实验室购置了全套自动气象站设备,进行故宫气象环境的监测记录工作。

1. 自动气象站介绍及气象环境监测结果

自动气象站是一种室外环境监测设备,在我国广泛应用于气象观测领域,提供精确的气象数据,以供进行气象学和气候学的研究分析工作。

自动气象站由硬件系统和软件系统两部分组成,硬件部分包括各种传感器、标杆、数据存储芯片、数据传输设备以及太阳能供电设备等;软件部分是由气象科学院开发的CAWS600B软件系统。2000年实验室在故宫院内建立了自动气象站,气象站站区设在院内西城墙木工室北面,与城墙上的暴晒试验场相配套,在这里可以进行文物样品的自然老化试验。

自动气象站可以采集周围环境中每小时的温湿度、降雨、气压、日照及风速等气象数据,这些数据通过太阳能蓄电池提供的能量记录在一个数据存储芯片中,定期通过数据卸载的方式存入到专门的计算机中。利用CAWS600B软件系统可以自动生成气象

报表,月报表包括当月每天24小时的气压、气温、相对湿度、露点温度、水汽压、风向、风速、降水、日照及辐射9项气象数据值,年报表包括每月各项数据平均值。从2000年建站以来,我们已经进行了三年的气象数据监测工作,对故宫院内气象环境的情况有了较为系统的了解。下面以2002年7月份的气象监测数据为例,重点介绍温度、相对湿度、气压、辐射及日照几项重要因素的监测数据月报表。结果见表1至表4。

表1是温度监测数据值。从表中可以看到7月份全月平均气温 28.5°C ;月最高气温出现在14日,为 41.8°C ;月最低气温出现在2日,为 20.6°C 。此外7月份的6个候(气象上将5天设为一候)平均气温分别为 26.6°C 、 29.7°C 、 32.5°C 、 27.3°C 、 27.2°C 和 28.8°C 。

表2至表4分别是相对湿度、气压、辐射及日照数据值。从表2中我们看到7月份平均相对湿度为67%;月最高是100%,有6天达到了这个数值;月最低为14%,日期出现在14日。表3中气压月平均值为998.3hPa,月最高为1008.3hPa,出现在27、28两天;最低为986.5hPa,出现在12日。表4中,7月全月总辐射量为497.41兆焦/平方米,日照时数总共达到177.5小时。

通过月报表,我们不仅可以了解气象因素的月平均值、月极值,对整月的气象情况有一个大概的认识,更可以通过详细到每天每小时的数据,对任意一天的气象变化有一个明确的掌握。这些数据不论是对于气象规律的认识还是作为文物保护的依据,都有着非常重要的价值。

根据月报表还可以统计出全年的数据报表,表5是2002年全年气象数据报表。从中可以看出全年平均气压为1010.1hPa,最高、最低分别为1031.9hPa、986.5hPa;年平均气温为 14.8°C ,最高和最低分别是 41.8°C 、 -13.5°C ;年平均相对湿度为48%;年最大风速为15.4米/秒;年降水量为411.6mm。

2. 气象环境监测的意义:

气象环境监测对于室外文物保护有着重要的意义。首先,通过气象监测我们可以掌握气象因素对室外文物影响的规律,在相应的时间段内采取有针对性的保护措施,例如:室外各种金属文物,当周围环境相对湿度达到50%时,大气腐蚀的速度就开始加剧。那么我们就可以通过查阅全年气象数据,找到符合条件的时间段,在这些时期严密关注,加强保护,将影响程度降到最低,使珍贵的室外文物可以延年增寿。此外,自动气象站与暴晒试验场相配套,不同材质的文物样品都可以在暴晒试验场进行自然老化实验,对于室外文物保护所采用的相关材料,也可以在这里进行保护效果的检验实验。通过自动气象站提供的数据,可以得到环境对样品影响程度的量化结果,而不是仅停留在定性的认识上,使我们的工作又迈上了一个台阶。当然,这些气象数据还可以作为故宫历史性的气象资料,为有关部门提供服务。

气象环境监测是一项有意义的工作,我们今后还要长期坚持下去,它使我们逐步摸

清气象诸因素对室外文物影响的量化规律, 促进文保工作向科学化方向迈进。

参考文献

- [1] 郭宏:《文物保存环境概论》, 科学出版社, 2001年。

(作者单位: 故宫博物院)

表 1-1
2002 年 07 月
测站号: 50000 测站名: 故宫博物院

日期	温 (0.1℃)																								最高	最低				
	气												T																	
	21 时	22 时	23 时	24 时	1 时	2 时	3 时	4 时	5 时	6 时	7 时	8 时	9 时	10 时	11 时	12 时	13 时	14 时	15 时	16 时	17 时	18 时	19 时	20 时			24 次 合计	4 次 平均		
YY	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX			
1	227	223	220	217	217	216	219	220	218	217	218	211	220	221	223	231	224	243	239	243	255	250	246	239	5487	229	919	230	256	215
2	238	233	224	217	215	211	211	207	207	213	225	241	257	272	286	298	306	323	324	317	309	298	290	278	6200	258	1053	263	326	206
3	267	264	256	246	249	241	243	240	237	241	258	272	287	292	304	321	325	331	328	320	319	316	308	294	6759	282	1138	285	338	236
4	282	288	283	276	275	256	249	251	247	249	257	258	265	274	270	276	276	281	278	287	279	277	274	264	6472	270	1059	265	293	247
5	257	245	241	233	232	229	224	225	221	230	243	256	281	295	314	333	346	353	360	359	356	339	322	305	6799	283	1143	286	370	221
6	291	285	279	288	284	264	265	257	258	263	280	294	312	325	333	337	348	355	355	357	346	330	317	294	7335	306	1207	302	360	257
7	271	262	258	264	254	243	243	234	226	254	262	280	317	333	342	346	353	354	365	362	356	338	326	300	7143	298	1177	294	370	226
8	277	272	264	259	258	253	250	246	236	251	264	284	312	332	345	347	354	363	363	362	350	339	329	317	7227	301	1217	304	368	234
9	303	289	284	275	263	252	243	239	236	246	257	270	290	301	315	321	329	339	337	339	334	327	321	310	7020	293	1171	293	340	235
10	297	283	273	269	263	256	250	249	247	248	255	263	275	289	302	315	331	344	345	350	347	328	312	308	6999	292	1171	293	357	246
上月计	2710	2644	2600	2544	2510	2421	2397	2368	2333	2412	2519	2639	2816	2934	3034	3125	3212	3286	3294	3296	3251	3142	3045	2909	67441	2812	11255	2815	3378	2323
11	306	303	300	281	282	276	277	268	260	264	266	285	325	345	354	362	366	369	374	370	360	349	341	331	7614	317	1261	315	376	259
12	324	314	308	297	298	290	282	281	270	284	295	302	312	335	351	362	377	372	379	375	366	357	349	345	7825	326	1309	327	382	269
13	339	325	316	315	314	327	331	310	305	314	295	299	300	318	335	338	356	351	357	349	335	332	322	310	7793	325	1287	322	361	293
14	301	291	279	266	259	259	251	241	243	270	296	327	372	378	387	400	407	415	410	407	398	394	375	353	7979	332	1354	339	418	241
15	328	332	318	300	285	271	274	264	259	271	284	301	328	349	365	376	392	401	388	344	320	324	324	316	7714	321	1289	322	402	255
16	290	282	273	270	275	269	263	252	253	276	290	305	319	332	345	352	359	367	366	354	344	316	311	299	7362	307	1240	310	377	251
17	289	290	281	280	277	271	265	259	254	262	267	283	289	314	331	344	357	344	333	319	309	278	265	257	7018	292	1155	289	365	253
18	262	257	261	256	250	247	245	237	232	225	219	218	220	225	229	250	248	288	291	288	290	286	274	259	6057	252	1012	253	299	216
19	250	243	236	233	234	230	229	230	230	243	252	262	270	292	298	286	283	301	309	305	288	280	262	220	6266	261	1013	253	312	220
20	221	221	218	219	222	222	222	222	223	223	227	233	242	252	268	284	301	309	315	320	304	273	269	263	6129	255	1042	261	325	218
中旬计	2910	2858	2790	2717	2696	2662	2639	2565	2529	2636	2697	2824	2987	3156	3279	3371	3454	3523	3527	3415	3288	3189	3092	2953	71757	2988	11962	2991	3617	2475
21	259	255	252	244	244	237	232	229	231	236	244	257	274	300	318	327	331	332	325	315	298	293	286	282	6601	275	1108	277	339	229
22	277	269	263	256	250	248	246	240	237	235	235	235	233	224	224	225	230	245	254	278	276	265	260	242	5947	248	970	243	286	212
23	232	229	231	228	221	217	218	218	212	220	235	255	282	300	317	326	329	333	335	331	319	309	300	289	6486	270	1094	274	340	212
24	282	273	269	263	259	255	240	235	236	239	251	264	279	289	298	315	326	336	329	325	314	306	301	283	6767	282	1138	285	340	233
25	272	276	273	266	262	259	243	235	216	220	226	246	282	300	307	316	326	331	340	342	315	308	298	289	6748	281	1125	281	345	214

表 1-2

日期	T 气 温 (0.1℃)																								4 次		最高	最低		
	21 时	22 时	23 时	24 时	1 时	2 时	3 时	4 时	5 时	6 时	7 时	8 时	9 时	10 时	11 时	12 时	13 时	14 时	15 时	16 时	17 时	18 时	19 时	20 时	合计	平均			合计	平均
26	278	266	261	258	265	261	258	252	246	248	258	277	308	322	337	343	347	356	363	359	342	327	317	306	7155	298	1200	300	367	242
27	299	283	269	264	261	267	258	257	253	254	263	278	280	278	263	239	257	276	291	278	252	246	243	241	6350	265	1062	266	306	238
28	231	233	236	236	236	235	235	234	235	235	236	238	241	247	250	252	253	252	257	260	268	268	250	249	5867	244	974	244	271	230
29	248	247	247	247	247	246	240	240	244	245	258	275	294	303	315	294	290	309	308	312	304	298	289	283	6583	274	1113	278	317	240
30	279	274	273	270	270	268	263	264	261	261	262	268	276	289	304	315	324	331	332	321	319	309	304	300	6937	289	1167	292	333	260
31	298	295	293	288	287	280	275	270	268	269	282	288	303	314	336	332	343	342	336	340	338	330	324	317	7348	306	1227	307	350	267
下旬计	2955	2900	2867	2820	2802	2773	2708	2674	2639	2662	2750	2881	3052	3166	3269	3284	3356	3443	3470	3461	3345	3259	3172	3081	72789	3032	12178	3047	3594	2587
旬平均	269	264	261	256	255	252	246	243	240	242	250	262	277	288	297	299	305	313	315	315	304	296	288	280	6617	276	1107	277	327	235
月合计	8575	8402	8257	8081	8008	7856	7744	7607	7501	7710	7966	8344	8855	9256	9582	9780	10022	10252	10291	10172	9884	9590	9309	8943	21967	8832	35395	8853	10589	7385
月平均	277	271	266	261	258	253	250	245	242	249	257	269	286	299	309	315	323	331	332	328	319	309	300	288	6838	285	1142	286	342	238
气温月极值	最高	418	日期	14	最低	206	候平均气温 (4 次)														候序		气温		1	2	3	4	5	6
	266	297	325	273	272	281																			266	297	325	273	272	281

表 2-1
2002 年 07 月
测站号: 50000 测站名: 故宫博物院

日期	度																								24 时	4 次		最小	最大		
	U												湿										合计	平均		合计	平均				
	相						对						15 时				16 时				17 时									18 时	
YY	21 时	22 时	23 时	24 时	1 时	2 时	3 时	4 时	5 时	6 时	7 时	8 时	9 时	10 时	11 时	12 时	13 时	14 时	15 时	16 时	17 时	18 时	19 时	20 时	合计	平均	合计	平均	XX	XX	
1	97	99	100	100	100	100	97	100	100	100	99	96	97	97	96	93	88	88	91	90	85	87	90	94	2284	95	378	95	XX	XX	XX
2	89	89	79	99	100	100	100	100	100	100	100	89	81	72	68	60	58	54	55	58	60	62	67	70	1930	80	315	79	XX	XX	XX
3	80	81	85	90	91	90	89	92	95	95	87	81	75	73	69	61	58	55	56	59	60	61	65	72	1818	76	296	74	XX	XX	XX
4	79	79	81	83	81	85	94	98	98	98	94	87	81	79	82	79	76	75	79	77	81	82	85	87	2020	84	334	84	XX	XX	XX
5	87	83	84	87	87	89	93	92	96	94	85	78	70	65	58	48	49	40	36	36	38	47	56	63	1661	69	270	68	XX	XX	XX
6	73	77	62	61	60	69	72	75	74	72	68	55	47	41	37	35	32	32	31	28	29	30	32	40	1232	51	196	49	XX	XX	XX
7	63	68	62	55	59	70	65	71	79	59	53	44	37	31	29	30	28	26	28	25	26	29	32	40	1109	46	180	45	XX	XX	XX
8	51	50	53	60	60	70	66	63	65	66	57	43	39	35	33	32	29	28	27	29	31	32	33	35	1087	45	176	44	XX	XX	XX
9	43	48	52	54	62	73	77	79	81	76	71	65	56	50	48	47	46	42	43	42	42	44	46	56	1343	56	236	59	XX	XX	XX
10	56	59	62	63	71	75	79	79	81	82	80	78	72	67	62	58	53	49	48	46	47	58	60	61	1546	64	263	66	XX	XX	XX
上月计	718	733	738	752	771	821	832	849	869	842	796	716	655	610	582	543	517	489	494	490	499	532	566	618	16030	666	2644	663	XX	XX	XX
11	63	64	68	81	78	77	76	85	94	92	88	77	58	50	46	45	44	44	45	47	47	53	55	61	1538	64	259	65	XX	XX	XX
12	64	68	72	77	76	77	81	82	88	80	75	73	68	61	54	53	49	51	50	47	51	53	58	58	1566	65	259	65	XX	XX	XX
13	61	66	69	69	59	31	25	32	32	29	40	49	50	32	31	27	27	27	26	28	36	38	43	48	975	41	155	39	XX	XX	XX
14	52	59	63	73	79	75	81	83	85	68	49	34	26	22	21	18	17	16	20	21	22	22	27	26	1059	44	151	38	XX	XX	XX
15	31	31	37	44	50	59	51	60	63	62	56	51	43	39	34	30	21	20	19	34	43	43	40	42	1009	42	172	43	XX	XX	XX
16	51	56	56	60	58	64	68	77	72	51	46	40	37	35	32	32	29	27	29	32	32	43	45	50	1122	47	181	45	XX	XX	XX
17	58	55	60	60	59	60	64	66	68	70	69	67	67	58	49	43	41	42	44	48	53	55	67	65	1388	58	234	59	XX	XX	XX
18	66	68	63	69	72	73	72	83	89	92	96	99	100	98	95	82	82	61	59	60	58	58	63	77	1835	76	310	78	XX	XX	XX
19	79	84	85	85	85	84	85	87	88	83	79	74	66	58	55	58	57	52	47	58	61	62	62	91	1725	72	301	75	XX	XX	XX
20	91	94	97	93	92	92	93	92	92	88	86	82	75	67	63	54	49	48	44	53	67	69	65	68	1814	76	290	73	XX	XX	XX
中旬计	616	645	670	711	708	692	702	747	771	715	684	646	590	520	480	442	416	388	383	428	470	496	525	586	14031	585	2312	580	XX	XX	XX

表 2-2

日期	U																								度 (%)												4次			
	21时	22时	23时	24时	1时	2时	3时	4时	5时	6时	7时	8时	9时	10时	11时	12时	13时	14时	15时	16时	17时	18时	19时	20时	合计	平均	合计	平均	最小	最大										
YY	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	—	—	—	—	xx	xx									
21	72	74	72	79	85	85	86	88	89	88	84	74	64	57	47	43	42	42	45	52	56	58	64	63	1609	67	264	66	40	89										
22	64	71	78	84	87	89	92	90	93	94	92	94	95	98	98	97	92	84	79	66	60	61	68	81	2007	84	348	87	57	99										
23	88	92	90	91	95	97	98	98	99	98	85	76	64	53	48	46	44	44	44	45	46	49	54	60	1704	71	277	69	39	100										
24	62	64	68	72	74	76	85	89	90	91	84	78	73	69	65	58	50	44	45	48	51	55	58	67	1616	67	265	66	41	92										
25	68	64	65	70	70	72	85	79	97	96	93	88	65	52	47	44	41	40	36	31	42	45	50	53	1493	62	523	63	30	97										
26	60	65	72	76	69	73	68	70	70	70	63	55	45	38	34	32	32	29	28	28	32	36	38	41	1224	51	198	50	25	76										
27	44	52	58	63	64	60	64	73	76	75	67	60	58	57	72	88	76	70	61	75	90	96	98	97	1694	71	287	72	41	98										
28	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98	97	96	91	92	98	100	2372	99	398	100	91	100										
29	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98	88	80	74	71	78	80	72	74	70	72	76	78	82	2093	87	342	86	68	100										
30	85	88	89	89	91	92	94	95	96	97	97	95	92	86	80	73	69	66	67	69	72	76	79	81	2018	84	334	84	65	97										
31	82	83	84	87	88	91	94	96	97	98	94	90	84	78	69	72	69	69	72	71	70	74	76	80	1968	82	330	83	67	98										
下旬计	825	853	876	911	923	935	966	978	1007	1007	957	898	820	762	731	731	695	658	648	651	682	718	761	805	19798	825	3296	826	—	—										
旬平均	75	78	80	83	84	85	88	89	92	92	87	82	75	69	66	66	63	60	59	59	62	65	69	73	1800	75	300	75	—	—										
月合计	2159	2231	2284	2374	2402	2448	2500	2574	2674	2564	2435	2260	2065	1892	1793	1716	1628	1535	1525	1569	1651	1746	1852	2009	49859	2076	8252	2069	—	—										
月平均	70	72	74	77	77	79	81	83	85	83	79	73	67	61	58	55	53	50	49	51	53	56	60	65	1608	67	266	67	—	—										
月极值	最小														最大														日期											
	14														14														100				6天							

表 3-1

2002 年 07 月

测站号: 50000 测站名: 故宫博物院

日期	气 压 (0.1hPa)																				4 次 平均	最高	最低											
	21 时	22 时	23 时	24 时	1 时	2 时	3 时	4 时	5 时	6 时	7 时	8 时	9 时	10 时	11 时	12 时	13 时	14 时	15 时	16 时				17 时	18 时	19 时	20 时	24 次 合计	平均	4 次 合计	平均	最高	最低	
YY	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
1	9990	9990	9989	9983	9986	9987	9988	9991	9993	9996	10000	10004	10004	10006	10007	10006	10003	9997	9998	9994	9986	9992	9995	10010	239895	9996	39998	10000	10010	9982				
2	10017	10022	10021	10022	10022	10019	10022	10024	10030	10032	10037	10041	10041	10042	10039	10038	10031	10027	10024	10020	10016	10016	10019	10025	240647	10027	40112	10028	10043	10011				
3	10030	10030	10030	10030	10030	10032	10031	10031	10034	10038	10042	10044	10039	10038	10035	10032	10025	10019	10017	10015	10011	10011	10017	10021	240682	10028	40116	10029	10046	10009				
4	10027	10028	10032	10035	10036	10029	10032	10037	10037	10037	10042	10047	10048	10051	10049	10050	10049	10049	10044	10040	10043	10042	10040	10039	240963	10040	40164	10041	10052	10019				
5	10044	10049	10052	10048	10043	10043	10040	10041	10038	10038	10038	10037	10031	10026	10021	10015	10007	9999	9989	9985	9984	9985	9978	9985	240516	10022	40064	10016	10054	9978				
6	9993	9994	9996	10000	10002	10000	10000	10001	10007	10009	10013	10015	10013	10010	10004	9997	9990	9983	9977	9975	9972	9972	9975	9980	239878	9995	39978	9995	10016	9970				
7	9987	9989	9992	9995	9994	9995	9997	9998	10001	10004	10006	10007	10003	10000	9996	9991	9984	9979	9973	9969	9966	9967	9968	9972	239733	9989	39953	9988	10008	9964				
8	9980	9985	9987	9988	9988	9988	9988	9991	9994	9993	9995	9998	10001	10002	10000	9997	9988	9982	9977	9974	9971	9968	9969	9973	239657	9986	39939	9985	10003	9966				
9	9980	9986	9988	9990	9985	9986	9984	9982	9984	9985	9988	9987	9985	9981	9977	9970	9964	9957	9951	9945	9939	9940	9940	9941	239315	9971	39871	9968	9991	9937				
10	9950	9949	9950	9949	9943	9940	9936	9934	9934	9935	9934	9934	9931	9925	9918	9914	9907	9902	9895	9891	9887	9893	9899	9899	238149	9923	39675	9919	9951	9886				
上旬计	99998	100022	100037	100040	100029	100019	100021	100033	100051	100069	100098	100117	100097	100079	100043	100000	99943	99889	99842	99805	99772	99786	99800	99845	239485	99977	399870	99969	100174	99722				
11	9902	9899	9906	9900	9899	9894	9899	9904	9899	9906	9914	9913	9906	9901	9898	9893	9889	9887	9879	9876	9870	9870	9872	9875	237451	9894	39569	9892	9914	9868				
12	9879	9882	9882	9881	9887	9887	9889	9891	9896	9899	9902	9907	9903	9899	9896	9893	9886	9884	9876	9872	9866	9867	9866	9869	237259	9886	39547	9887	9908	9865				
13	9875	9879	9885	9887	9891	9893	9898	9901	9910	9912	9918	9920	9921	9916	9916	9910	9905	9899	9897	9895	9892	9891	9893	9898	237602	9900	39610	9903	9924	9868				
14	9903	9904	9905	9906	9905	9905	9903	9905	9908	9910	9912	9913	9911	9903	9899	9891	9886	9880	9872	9870	9868	9867	9871	9878	237475	9895	39576	9894	9915	9866				
15	9886	9893	9898	9902	9903	9905	9902	9900	9903	9906	9908	9908	9904	9902	9895	9891	9883	9880	9879	9885	9886	9904	9909	9918	237560	9898	39611	9903	9918	9878				
16	9930	9933	9937	9933	9931	9931	9933	9940	9938	9945	9947	9952	9953	9953	9951	9945	9938	9932	9931	9928	9931	9933	9937	9939	238521	9938	39754	9939	9954	9918				
17	9943	9949	9949	9950	9951	9951	9952	9954	9958	9959	9960	9965	9964	9961	9954	9945	9938	9936	9932	9934	9930	9943	9953	9950	238781	9949	39802	9951	9966	9929				
18	9958	9958	9960	9956	9948	9948	9947	9955	9958	9963	9970	9976	9978	9976	9972	9966	9965	9959	9957	9960	9960	9964	9970	9977	239101	9963	39860	9965	9979	9945				
19	9983	9982	9984	9981	9982	9980	9982	9983	9984	9983	9988	9990	9993	9996	9994	9991	9990	9986	9982	9979	9980	9988	10004	10013	239698	9987	39969	9992	10014	9975				
20	10019	10017	10016	10014	10008	10008	10009	10010	10015	10018	10023	10027	10026	10028	10027	10022	10011	10004	10002	10000	10002	10008	10016	10024	240354	10015	40063	10016	10029	9999				
中旬计	99278	99296	99322	99310	99305	99302	99314	99343	99369	99401	99442	99471	99459	99435	99402	99347	99291	99247	99207	99199	99195	99235	99291	99341	238882	99325	397361	99342	99521	99111				
21	10023	10027	10026	10027	10025	10024	10022	10020	10022	10025	10031	10033	10032	10028	10030	10025	10016	10007	10008	10004	9999	10001	10006	10010	240471	10020	40074	10019	10035	9997				

表 3-2

日期	P 本站气压 (0.1hPa)																								
	21时	22时	23时	24时	1时	2时	3时	4时	5时	6时	7时	8时	9时	10时	11时	12时	13时	14时	15时	16时	17时	18时	19时	20时	
YY	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx
22	10016	10016	10020	10016	10010	10005	10002	10002	10002	10003	10007	10007	10012	10012	10011	10009	10001	9996	9990	9984	9979	9985	9990	9993	240068
23	9996	9998	9996	9992	9989	9990	9986	9984	9987	9991	9990	9988	9989	9988	9987	9982	9976	9972	9967	9965	9964	9966	9970	9974	239587
24	9979	9981	9982	9983	9979	9977	9975	9974	9977	9979	9982	9987	9990	9991	9989	9988	9984	9978	9973	9978	9977	9962	9976	9984	239525
25	9991	10000	10001	10003	10002	10000	10006	10013	10010	10010	10013	10015	10018	10023	10019	10019	10013	10008	10006	10005	10002	10001	10005	10013	240196
26	10022	10024	10029	10031	10033	10030	10029	10032	10036	10037	10039	10043	10042	10040	10038	10035	10029	10025	10024	10020	10017	10020	10026	10028	240729
27	10036	10038	10040	10045	10047	10049	10049	10057	10061	10065	10067	10068	10070	10074	10078	10078	10072	10069	10069	10073	10075	10074	10074	10078	241506
28	10081	10076	10074	10070	10070	10067	10064	10063	10062	10065	10065	10063	10063	10062	10059	10055	10047	10043	10037	10034	10029	10028	10029	10030	241336
29	10033	10028	10025	10024	10022	10017	10015	10017	10021	10024	10021	10026	10029	10027	10027	10023	10010	10008	10003	9999	9995	9996	9999	9998	240387
30	10005	10005	10007	10004	10005	10005	10006	10007	10008	10011	10014	10015	10013	10011	10008	10003	9998	9994	9991	9989	9984	9984	9989	9989	240045
31	10000	9999	9998	9999	9999	9994	9995	9995	9995	9998	10000	10003	10008	10010	10008	10004	10003	10000	9998	9995	9993	9994	9997	10005	240001
下合计	110182	110192	110198	110194	110181	110158	110149	110164	110184	110210	110232	110251	110266	110266	110254	110221	110149	110100	110066	110046	110014	110011	110061	110102	263851
月平均	10017	10017	10018	10018	10016	10014	10014	10015	10017	10019	10021	10023	10024	10024	10023	10020	10014	10009	10006	10004	10001	10001	10006	10009	240350
月合计	309458	309510	309557	309544	309515	309479	309484	309540	309604	309680	309772	309839	309822	309780	309699	309568	309383	309236	309115	309050	308981	309032	309152	309288	742088
月平均	9983	9984	9986	9985	9984	9983	9983	9985	9987	9990	9993	9995	9994	9993	9990	9986	9980	9975	9971	9969	9967	9969	9973	9977	239583
月极值	最高	最高	最高	最高	最高	最高	最高	最高	最高	最高	最高	最高	最高	最高	最高	最高	最高	最高	最高	最高	最高	最高	最高	最高	最高
	10083	10083	10083	10083	10083	10083	10083	10083	10083	10083	10083	10083	10083	10083	10083	10083	10083	10083	10083	10083	10083	10083	10083	10083	12

