

昆明市博物馆馆藏文物保存环境初探

陈 颢

(昆明市博物馆科技保护部, 云南昆明, 650041; 云南大学化学科学与工程学院, 云南昆明, 650091)

摘要 为全面了解昆明市博物馆的馆藏文物保存现状, 采用相关分析检测手段, 对文物库房、展厅中的温湿度、污染气体及光照水平情况进行了检测, 结果显示, 现有的文物保存环境中局部光照水平及污染气体浓度普遍偏高, 温湿度呈现周期性波动等情况。为更好地改善昆明市博物馆文物保存环境, 笔者提出一些建议及对策。

关键词 昆明市博物馆 文物保存环境 分析检测 初探

引 言

为全面了解昆明市博物馆的馆藏文物保存现状, 主要针对展厅、陈列展柜、库房内的环境质量, 了解其中的装修现状、环境调控设备及其使用以及日常环境监测与调控等情况, 现场检测环境温度、相对湿度、可见光照度等指标, 并对环境中的甲醛浓度、总挥发性有机物 (TVOC) 浓度、酸性气体 [甲酸 (HCOOH)、乙酸 (CH_3COOH)、二氧化氮 (NO_2)、二氧化硫 (SO_2) 等] 进行了采样分析。

1 温湿度检测

1.1 检测方法

使用TESTO Set 174H型温湿度连续记录仪检测展厅、库房等地点的温湿度 (图1), 选择了10个检测点, 记录了2015年12月21日~2016年1月12日的温湿度变化情况 (每30min记录一次)。



图1 温湿度连续记录仪监测展柜内温湿度变化

1.2 检测结果

检测结果如表1和图2~图11所示。

表1 温湿度检测结果图

编号	位置	项目	最高值	最低值	平均值	幅度
1	二楼民族服饰库房	温度/℃	17.00	11.40	12.30	5.60
		湿度/%	69.80	44.80	56.78	25.00
2	二楼精品库房	温度/℃	13.1	12.10	12.66	1.90
		湿度/%	67.40	55.50	57.93	11.9
3	三楼书画库房1	温度/℃	17.30	10.90	12.46	6.40
		湿度/%	86.90	41.30	83.67	45.60
4	三楼书画库房2	温度/℃	16.80	11.40	12.94	5.40
		湿度/%	88.20	45.60	84.17	42.60
5	三楼青铜库房	温度/℃	17.10	11.20	12.41	5.90
		湿度/%	72.60	42.60	68.30	30.00
6	三楼精品库房	温度/℃	16.70	11.20	12.24	5.50
		湿度/%	79.20	43.10	69.32	36.10
7	四楼库房1	温度/℃	18.10	12.50	13.67	5.60
		湿度/%	81.20	61.50	80.11	19.70
8	二楼杂项库房2	温度/℃	16.10	11.00	12.23	5.10
		湿度/%	62.50	54.70	59.27	7.80
9	扇面精品展厅	温度/℃	16.5	12.50	13.35	6.10
		湿度/%	76.50	30.40	52.21	46.10
10	滇池地区青铜文化精品展厅	温度/℃	18.90	12.90	14.16	6.00
		湿度/%	78.30	31.90	50.25	46.40

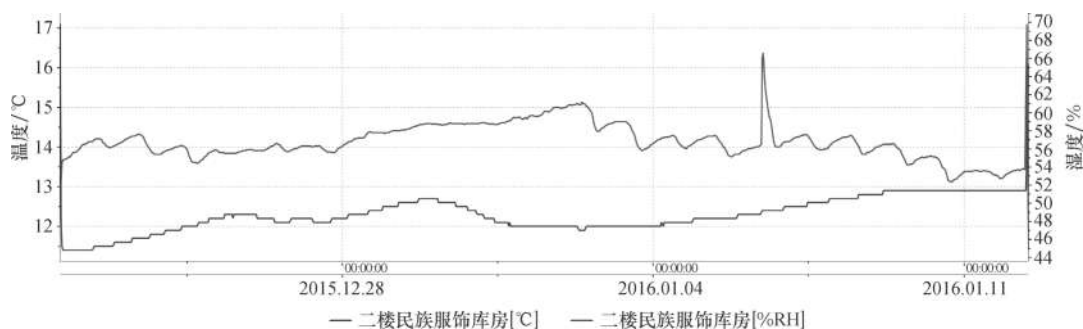


图2 二楼民族服饰库房内温湿度记录 (2015.12.21~2016.01.12)

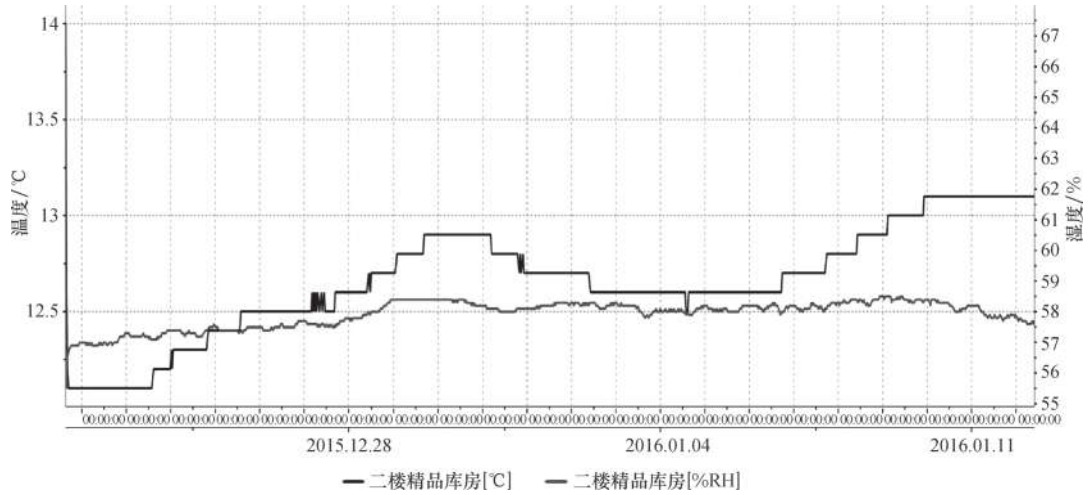


图3 二楼精品库房内温湿度记录 (2015.12.21 ~ 2016.01.12)

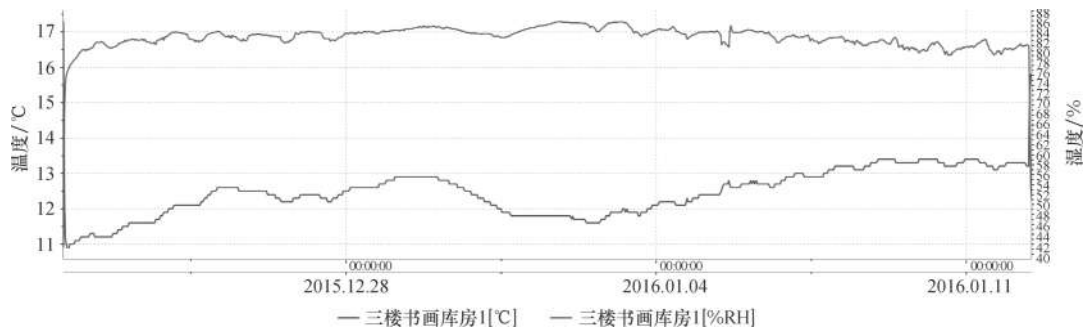


图4 三楼书画库房1内温湿度记录 (2015.12.21 ~ 2016.01.12)

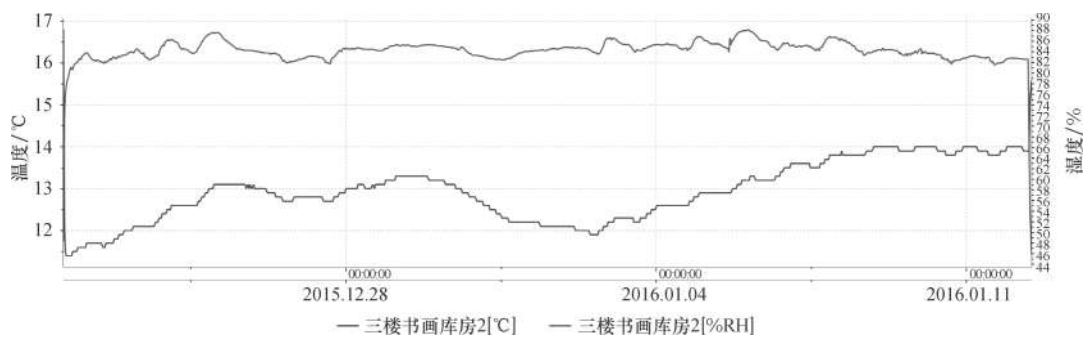


图5 三楼书画库房2内温湿度记录 (2015.12.21 ~ 2016.01.12)

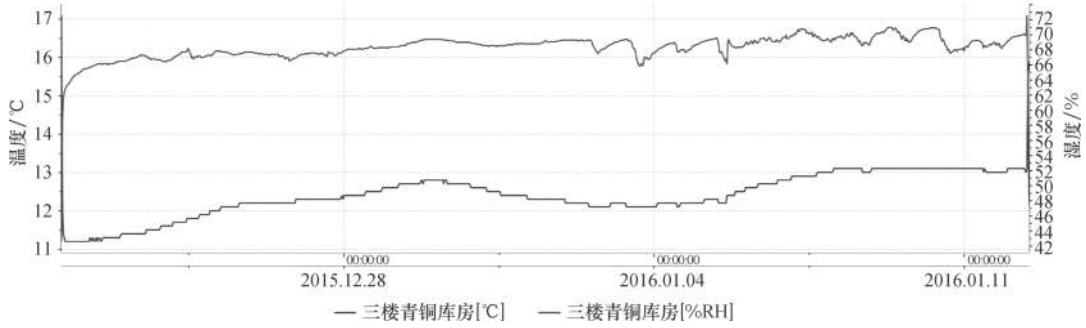


图6 三楼青铜库房内温湿度记录 (2015.12.21 ~ 2016.01.12)

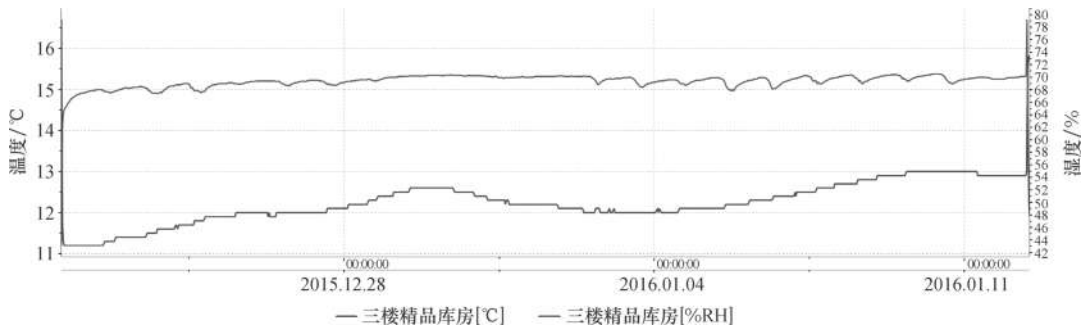


图7 三楼精品库房内温湿度记录 (2015.12.21 ~ 2016.01.12)

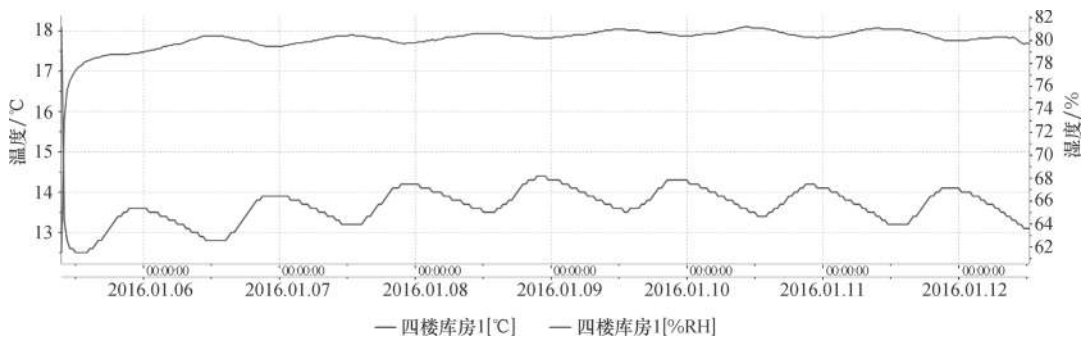


图8 四楼库房1内温湿度记录 (2016.01.05 ~ 2016.01.12)

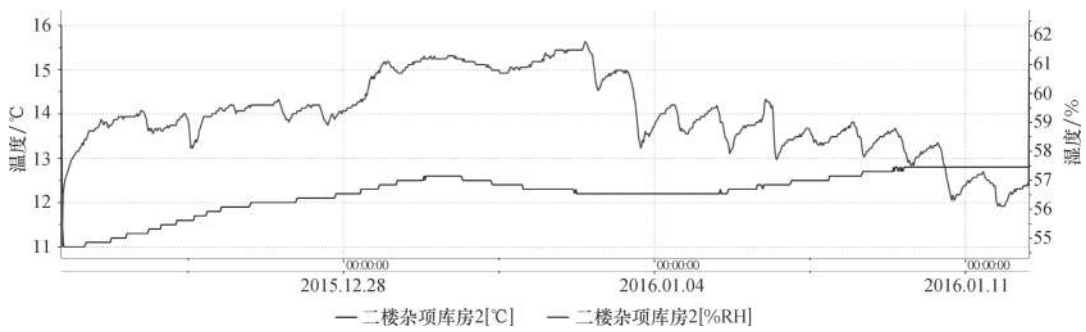


图9 二楼杂项库房2内温湿度记录 (2015.12.21 ~ 2016.01.12)

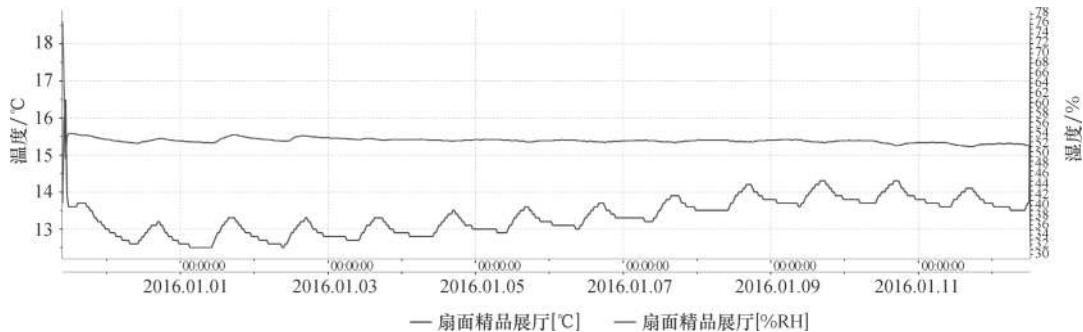


图10 扇面精品展厅内温湿度记录 (2015.12.30 ~ 2016.01.12)

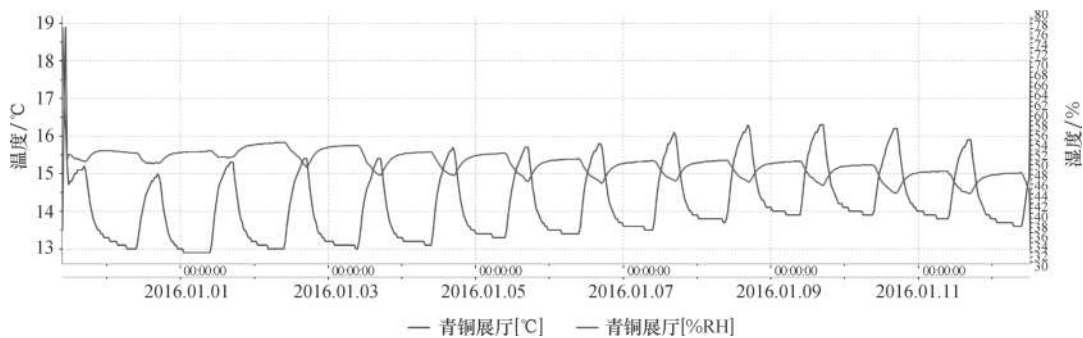


图11 滇池地区青铜文化精品展厅内温湿度记录 (2015.12.30 ~ 2016.01.12)

1.3 结果分析

(1) 结果显示, 文物库房、展厅选取的10个点的温度在11.0~18.9℃之间, 低于室外温度, 基本未达到馆藏文物保存环境推荐标准 [(19±1) ~ (24±1)℃], 波动范围略大 (5.1~6.1℃) [1, 2]。

(2) 文物库房、展厅相对湿度 (30.4%~88.2%) 基本达不到一般文物保存要求 (35%~65%), 与室外环境接近, 湿度波动范围较大 (7.8%~46.4%), 均匀性不够, 这与库房相对密封有关 [3, 4]。

(3) 从预防性保护的理念出发, 文物的保存需要“稳定、洁净”的环境。其中, “稳定”是指控制温度、湿度等环境因素在适宜指标下的平稳性, 防止出现较大幅度的波动。鉴于湿度指标对大多数文物材质的严重破坏影响, 昆明市博物馆库房、展厅环境温湿度控制应以湿度为优先。

2 污染气体浓度检测

2.1 检测方法

依据GB/T 18204.2—2014《公共场所卫生检验方法》第2部分“化学污染物 7.2 酚试剂分光光度法”采用723型分光光度计检测部分展厅、库房等地点的甲醛浓度。依据GB50325—2010《民用建筑工程室内环境污染控制规范》附录G“室内空气中总挥发性有机化合物的测定方法”, 采用

GC9560型气相色谱仪检测部分展厅、库房等地点的TVOC浓度。并运用无动力扩散采样器,选择了10个监测点,对其中的酸性气体进行采集后,依据HJ 479—2009《环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》及HJ 482—2009《环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》,采用723型分光光度计检测部分展厅、库房等地点的酸性气体二氧化氮、二氧化硫浓度。依据GBZ/T 160.59—2004 参照工作场所空气有毒物质测定羧酸类化合物,采用气相色谱仪检测部分展厅、库房等地点的酸性气体甲醛、乙酸浓度。

2.2 检测结果

甲醛、TVOC浓度检测结果见表2。

表2 甲醛、TVOC浓度检测结果

编号	位置	甲醛/(mg/m ³)	TVOC/(mg/m ³)
1	二楼民族服饰库房	0.064	0.0482
2	二楼精品库房	0.048	0.0329
3	三楼书画库房1	0.055	0.0375
4	三楼书画库房2	0.034	0.0512
5	三楼青铜库房	0.037	0.0419
6	三楼精品库房	0.036	0.0271
7	四楼库房1	0.097	0.0779
8	二楼杂项库房2	0.068	0.0344
9	扇面精品展厅	0.010	0.0142
10	滇池地区青铜文化精品展厅	0.010	0.0119

酸性污染气体检测结果见表3。

表3 酸性污染气体检测结果

编号	位置	乙酸/(mg/m ³)	甲酸/(mg/m ³)	NO ₂ /(mg/m ³)	SO ₂ /(mg/m ³)
1	二楼民族服饰库房	<0.069	<0.36	0.013	0.016
2	二楼精品库房	<0.069	<0.36	0.014	0.017
3	三楼书画库房1	<0.069	<0.36	0.017	0.014
4	三楼书画库房2	<0.069	<0.36	0.015	0.011
5	三楼青铜库房	<0.069	<0.36	0.011	0.015
6	三楼精品库房	<0.069	<0.36	0.018	0.021
7	四楼库房1	<0.069	<0.36	0.017	0.025
8	二楼杂项库房2	<0.069	<0.36	0.014	0.018
9	扇面精品展厅	<0.069	<0.36	0.006	0.008
10	滇池地区青铜文化精品展厅	<0.069	<0.36	0.008	0.009

2.3 结果分析

(1) 酸性污染气体NO₂的检测结果显示,NO₂浓度基本都在6μg/m³以上,虽然低于国家室内空气质量标准(GB/T 18883—2002)(1h均值为0.24mg/m³),但是远远高于推荐的文物保存环境质

量一级 ($5\mu\text{g}/\text{m}^3$)、二级 ($1\mu\text{g}/\text{m}^3$) 标准。SO₂浓度基本都在 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上, 低于国家室内空气质量标准 (GB/T 18883—2002) (均值为 $0.50\text{mg}/\text{m}^3$), 远远高于推荐的文物保存环境空气质量标准 (每小时平均值: $0.007\text{mg}/\text{m}^3$, 日均值: $0.004\text{mg}/\text{m}^3$)。结果偏高可能与库房周围环境有关 (如汽车尾气等) [5-7]。

(2) 酸性污染气体甲酸、乙酸检测结果表明, 库房及展厅内文物保存环境中的甲酸、乙酸浓度偏高, 远远高于文物保存环境推荐要求——碳基化合物浓度 (包括甲酸、乙酸等化合物浓度的总和) $<0.01\text{mg}/\text{m}^3$, 结果偏高可能与装修材料、周围环境污染有关 [8]。

(3) 甲醛的检测结果显示, 甲醛浓度均低于 $0.10\text{mg}/\text{m}^3$, 达到我国室内空气质量标准 (GB/T 18883—2002)。但远远高于馆藏文物保存环境推荐标准 $0.005\text{mg}/\text{m}^3$ 。结果偏高主要与文物库房装修时的现代装饰材料有关 [9]。

(4) TVOC的检测结果显示, 文物库房展厅TVOC总浓度符合国家室内空气质量标准 (GB/T 18883—2002) (8h均值为 $0.6\text{mg}/\text{m}^3$)。能检出一定量的TVOC浓度, 可能与地处市中心、汽车排出的尾气有关, 还有就是有机溶剂在装修过程中的应用, 残留在建材体内、装饰层中不断散发所致 [10, 11]。

3 光照水平

3.1 检测概况

依据GB/T 18204.1—2013《公共场所卫生检验方法》第1部分“物理因素”照度计法, 使用台湾泰仕 (TES) 电子照度计对部分展厅、库房内的光照水平进行检测。

3.2 检测结果

光照水平检测结果见表4。

表4 光照水平检测结果

编号	位置	检测部位	照度/lx
1	二楼民族服饰库房	灯下 离地1m	640
		灯间 离地1m	80
2	二楼精品库房	灯下 离地1m	500
		灯间 离地1m	19
3	三楼书画库房1	灯下 离地1m	560
		右灯间 离地1m	20
		左灯间 离地1m	430
4	三楼书画库房2	太阳直射 离地1m	810
		灯下 离地1m	270
5	三楼青铜库房	灯下 离地1m	660
		灯间 离地1m	68
6	三楼精品库房	灯下 离地1m	62
		灯间 离地1m	25

续表

编号	位置	检测部位	照度/lx
7	四楼库房1	灯下 离地1m	190
8	二楼杂项库房2	灯下 离地1m	500
		灯间 离地1m	50
9	扇面精品展厅	展柜上部	123
		展柜中部	114
		展柜下部	73
		展柜间	30
10	滇池地区青铜文化精品展厅	展柜上部	123
		展柜中部	31
		展柜下部	14
		展柜间	10

3.3 结果分析

灯下离地1m检测结果显示,除了三楼精品库房和滇池地区青铜文化精品展厅符合国际博物馆学会(ICOM)推荐的文物保存照明要求(对光非常敏感的藏品照度 $<50lx$,年累计照度 $<120000lx\cdot h$;对光不敏感的藏品照度 $<200lx$,避免太阳光直射文物),其余库房和展厅均未达到文物保存照明要求。灯间离地1m基本达到文物保存照明要求^[12-14]。

4 结论与对策

(1) 现场取样检测和调研表明,昆明市博物馆在检测期间的馆藏文物保存环境大部分不能满足文物保存的要求(如书画、青铜库房等)。但是,本次检测结果仅代表检测期间的环境质量状况,尚不能代表气象环境条件比较复杂的秋季、夏季、春季阶段的博物馆文物保存环境状况。同时检测发现,因多种原因致使部分库房、展柜内温湿度波动较大,或污染物浓度偏高,或照度偏高或偏低。因此,需要依照“稳定、洁净”原则加强对馆藏文物保存环境的调控。

(2) 昆明市博物馆可移动文物库房所使用的藏品储存设施主要有木质柜及开放式藏品架两种。但绝大部分文物直接摆放在木质柜台面上,大部分藏品裸露放置,未配置合格的囊匣及专用密集柜,不利于馆藏文物的防尘和安全防护,也不利于抵御环境因素对文物的破坏影响。

(3) 昆明市博物馆文物保存库房缺少温控设备,随外部环境的变化,温湿度在一定范围内呈周期性波动且周期较短,库房内存在一定的有害气体。在这种情况下,除库房室内环境需要改善外,迫切需要采取文物保存微环境调控措施,配备对文物环境友好的包装囊匣及密集柜,为馆藏文物营造相对密闭的保存空间,同时配合调湿材料和吸附材料,避免和减缓温湿度波动及污染气体的影响,提升馆藏文物微环境的“稳定、洁净”质量调控水平,增强馆藏文物收藏保管能力,达到预防性保护馆藏文物的目的。

(4) 昆明市博物馆现有环境监测手段比较简单,仅配备少量精度不高的简易温湿度表,无法全面、实时感知馆藏文物保存环境中温度和湿度变化状况,更不能对环境中的污染物进行科学监测。因此有必要在馆内建立一套文物保存环境监测系统及其管理机制,以实现全部文物库房、展厅等

文物保存温度、湿度、污染物环境质量的及时感知和风险预控。

参考文献

- [1] 戴子佳. 甘肃博物馆馆藏文物保存环境现状调查与保护技术的应用研究. 兰州: 西北师范大学, 2014.
- [2] 徐方圆, 解玉林, 吴来明. 文物保存微环境用调湿材料调湿性能研究. 文物保护与考古科学, 2009, 21 (增刊): 18-23.
- [3] 柴长路. 干燥缺氧型微环境保存金属文物初步研究. 西安: 陕西师范大学, 2015.
- [4] 徐方圆, 吴来明, 解玉林. 武汉博物馆文物保存环境研究. 文物保护与考古科学, 2007, 19 (1): 8-17.
- [5] 陈仲陶. 从青铜器地子的腐蚀谈文物保存环境中的“防”与“治”. 中国文物科学研究, 2009, (1): 76-78.
- [6] 吴来明, 徐方圆, 周浩. 预防性保护理念下的博物馆藏品保存环境对策与实践//东亚文化遗产保护学会第二次学术研讨会论文集, 2011: 172-187.
- [7] 徐方圆, 吴来明, 解玉林, 白宁. 文物保存环境中温湿度评估方法研究. 文物保护与考古科学, 2012, 24 (增刊): 6-12.
- [8] 黄河, 吴来明. 馆藏文物保存环境研究的发展与现状. 文物保护与考古科学, 2012, 24 (增刊): 13-19.
- [9] 徐方圆, 吴来明, 解玉林, 施超欧. 基于被动采样的馆藏文物保存环境中多种污染气体检测技术研究//东亚文化遗产保护学会第二次学术研讨会论文集, 2011, 330-338.
- [10] 朱莉. 《武汉博物馆文物保存环境监测评价报告》结论分析及其思考. 文物保护与考古科学, 2007, 19 (1): 46-50.
- [11] 吴来明, 周浩, 蔡兰坤. 基于“洁净”概念的馆藏文物保存环境研究. 文物保护与考古科学, 2008, 20 (增刊): 136-140.
- [12] 解玉林, 徐方圆, 吴来明. 馆藏文物保存环境检测用无动力扩散采样器初步设计. 文物保护与考古科学, 2009, 21 (增刊): 1-6.
- [13] 陈元生, 解玉林. 博物馆文物保存环境质量标准研究. 文物保护与考古科学, 2002, 14 (增刊): 152-191.
- [14] 吴来明, 徐方圆, 黄河. 博物馆环境监控及相关物联网技术应用需求分析. 文物保护与考古科学, 2011, 23 (3): 96-102.