$F: X \to 2^{\wedge(X)}$使 $F(x) \subset e^{-1}(x)$, $\forall x \in X$.

(3)存在取完备凸集的拟下半连续映射 $F: X \to 2^{\wedge(X)}$使 $F(x) \subset e^{-1}(x)$, $\forall x \in X$.

致谢 本工作为国家自然科学基金(批准号:19671021)资助项目.

参 考 文 献

1 Michael E. Continuous selections Ⅰ. Ann Math, 1956, 63: 361~382
2 Curtis D W. Application of a selection theorem to hyperspace contractibility. Can J Math, 1985, 37: 747~759

李 雷 吴从炘
(哈尔滨工业大学数学系,哈尔滨 150001)

青铜合金成分与腐蚀关系的探讨

青铜文物保护是文物界极为重视的工作,在对粉状锈产生机理研究的基础上[1,2],文献[3]指出,含锡量较高的铜镜类文物,受粉状锈侵蚀很轻,而含锡量偏低的钟鼎类文物,受粉状锈腐蚀严重,文献[4]也得到同样的结论.但从热力学考虑,低含锡量的α相青铜合金比高含锡量的β′和δ相稳定[5].所以青铜合金成分与粉状锈生成之间是否存有内在联系是值得探讨的一个重要问题,本文对青铜合金成分与电化学极化曲线的阳极行为作些探讨.

参照 Cu-Sn 平衡相图,选用分析纯铜、锡,按不同重量比例配成样品熔炼,并根据热处理工艺要求,得到青铜合金固体.共制成含 Sn 量分别为 5%, 10%, 24.5%, 32% 和 38% 的 1#~5# 5 种样品,经 XRD 分析,5 种样品分别为 α, α, β′, δ 和 ε 相.将 1#~5# 样品分别放入 0.1 mol/L HCl + 0.1 mol/L NaCl, 0.5 mol/L NaCl 和 1 mol/L NaCl 水溶液中,用 $V = 0.02\ vs^{-1}$速度进行电位扫描(LSV),得到 j-E 曲线表明(图略),在 0.1 mol/L HCl + 0.1 mol/L NaCl 溶液中 3#~5# 3 种样品均在 −420 mV (s)附近和 50 mV (s)附近出现两个阳极电流峰,而 1#, 2# 样品低电位处未出现电流峰,仅在高电位处形成一个电流峰.经 XRD 分析表明,3#~5# 样品电极由低电位电流峰形成的表面产物出现了 3 条表征 V 相 CuCl 的主要特征衍射线,而由高电位电流峰形成的表面产物是晶格常数为 5.416 Å 的立方面心 CuCl 晶体(俗称 CuCl 铜盐(Nantokite)).而在 0.5 mol/L NaCl 和 1 mol/L NaCl 水溶液中,1#~5# 样品的 j-E 曲线显示,3#~5# 样品分别在 −120 和 100 mV(s)附近出现两个阳极电流峰,而 1#, 2# 只在 100 mV(s)附近呈现一阳极电流峰,经 XRD 检测发现,3#~5# 由低电位处阳极电流峰形成的表面产物也呈现出 3 条表征 V 相 CuCl 的主要特征谱,高电位处电流峰生成的表面产物则生成了晶格常数为 5.461 Å 的 CuCl 铜盐.

以上实验说明,青铜合金成分与低电位处阳极电流峰的形成有关,而该电流峰的形成与腐蚀行为是否密切相关值得进一步研究;在不同 pH 值和 NaCl 浓度下,样品表面由低电位处电流峰形成的产物均出现 V 相 CuCl 的主要衍射特征线,印证其是否是 V 相 CuCl 以及研究该产物与青铜合金防腐性能有否联系是一项非常有意义的工作.

参 考 文 献

1 范崇政,吴佑实,王昌遂,等. 青铜器粉状锈生成过程的动力学研究. 中国科学,B辑,1992,(5):470~477
2 吴佑实,王昌燧. 黑漆古耐蚀机理探讨. 物理学报,1992,41(1):170~176
3 吴来明. 六齐、商周青铜器化学成分及其演变的研究. 文物,1986,11:76~84
4 王昌燧,袁 玫,熊永红,等. 青铜合金成分与粉状锈的生成. 中国科技大学学报,1995,(4):448~453
5 范崇政,吴佑实,王昌遂,等. 粉状诱生成的电化学腐蚀及价电子结构分析. 化学物理学报,1992,6:479~484

张长桥① 吴佑实① 杨连喜①
方梅仙① 范崇政②
(①山东工业大学化工系,济南 250061;②中国科学技术大学三系,合肥 230026)