ICS 87.040
G 51

中华人民共和国国家标准

GB 5369—2008
代替 GB 5369—1985

船用饮水舱涂料通用技术条件

Gerneral-specification for drinking water tank coating of shipbuilding

2008-12-30 发布　　2009-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

前　言

本标准 3.2、4.9 中的附录 A.4 和附录 A.5 为强制性条款，其他条款为推荐性条款。

本标准代替 GB 5369—1985《船用饮水舱涂料通用技术条件》。

本标准与 GB 5369—1985《船用饮水舱涂料通用技术条件》相比主要变化如下：

a) 取消原标准 1.1“一般要求”；

b) 饮水舱涂料理化指标中的耐介质性时间单位统一为“h”；

c) 涂层浸泡水的浸泡时间由原标准“30 至 90 d”改为浸泡时间“30 d”；

d) 饮水舱涂料的理化指标增加细度、固体含量、干燥时间及贮存稳定性诸项；

e) 饮水舱涂料卫生要求增加“浸泡水的水质还应进行 LD_{50}、Ames 和哺乳动物细胞染色体畸变的毒理学试验”。

本标准的附录 A 为规范性附录，附录 B 和附录 C 为资料性附录。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国涂料和颜料标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国船舶重工集团公司第七二五研究所、中国船舶重工集团公司渤海造船厂、海军医学研究所。

本标准主要起草人：孙祖信、苏春海、汪南平、张东亚、庄焱、许春生、徐喜生。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

船用饮水舱涂料通用技术条件

1 范围

本标准规定了船用饮水舱涂料的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于涂敷在船舶饮水舱内表面的涂料系统。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 1724 涂料细度测定法

GB/T 1725 色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定

GB/T 1728 漆膜、腻子膜干燥时间测定法

GB/T 1731 漆膜柔韧性测定法

GB/T 1733 漆膜耐水性测定法

GB/T 1771 色漆和清漆 耐中性盐雾性能的测定

GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样

GB/T 5210 色漆和清漆 拉开法附着力试验

GB/T 5749 生活饮用水卫生标准

GB/T 6753.3 涂料贮存稳定性试验方法

GB/T 9750 涂料产品包装标志

GB/T 13491 涂料产品包装通则

3 要求

3.1 理化指标

饮水舱涂料应符合表1的理化指标。

表1 饮水舱涂料理化指标

序号	项 目	指 标
1	细度/μm	≤70
2	固体含量/%	≥70
3	干燥时间/h 表干 实干	≤4 ≤24
4	柔韧性/mm	≤5
5	附着力/MPa	≥3.0
6	耐盐雾性,600 h	无起泡、无脱落、无生锈
7	耐水性,720 h	无起泡、无脱落、无生锈

表 1（续）

序号	项　目	指　标
8	贮存稳定性/a	≥1
注：细度、固体含量、干燥时间及贮存稳定性等项目指标的检测对象为单一涂料，柔韧性、附着力、耐盐雾性、耐水性等项目指标的检测对象为复合涂层。		

3.2　卫生要求

3.2.1　饮水舱涂料应按国家管理有关规定进行卫生安全检定。

3.2.2　涂层浸泡水的水质除按《生活饮用水卫生标准》中规定的基本项目检测外，还应按涂料的种类及性质检测其他增测项目，并应符合 A.4.1、A.4.2 和 A.4.3 的要求。

3.2.3　涂层浸泡水的水质还应进行 LD_{50}，Ames 和哺乳动物细胞染色体畸变的毒理学试验，应符合 A.4.4 要求。

3.2.4　当用新材料生产饮水舱涂料时，还应测定其在水中的溶出物及其浓度，并应符合 A.4.5 的要求。

4　试验方法

4.1　细度

按 GB/T 1724 的规定进行。

4.2　固体含量

按 GB/T 1725 的规定进行。

4.3　干燥时间

按 GB/T 1728 的规定进行。

4.4　柔韧性

按 GB/T 1731 的规定进行。

4.5　附着力

按 GB/T 5210 的规定进行。

4.6　耐盐雾性

按 GB/T 1771 的规定进行。

4.7　耐水性

按 GB/T 1733 的规定进行。

4.8　贮存稳定性

按 GB/T 6753.3 的规定进行。

4.9　卫生要求

按附录 A 中 A.4、A.5、附录 B 和附录 C 进行卫生要求试验。

5　检验规则

5.1　抽样

饮水舱涂料应按 GB/T 3186 的规定进行抽样，样品分为两份，一份密封贮存备查，另一份作检验。

5.2　检验分类

5.2.1　饮水舱涂料检验分为型式检验和出厂检验。

5.2.2　型式检验为周期检验，出厂检验为每批次检验。

5.3　型式检验

5.3.1　检验条件

有下列情况之一时，应进行型式检验：

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

a) 正常生产时,每三年应进行一次型式检验;
b) 当产品新投产时;
c) 当材料、工艺有改变足以影响产品性能时;
d) 产品停产半年重新恢复生产时。

5.3.2 检验项目

按表 2 的规定进行型式检验。

5.4 出厂检验

5.4.1 检验条件

每批涂料均应进行出厂检验。

5.4.2 组批

出厂检验以批为单位,按每一贮漆槽为一批。

5.4.3 检验项目

按表 2 的规定进行出厂检验。

5.5 合格判定

检验项目不符合规定时,应按 GB/T 3186 的规定重新取双倍试样进行复验,如仍有项目不符合规定,产品即为不合格品。

表 2 检验项目

序 号	检验项目名称	出厂检验	型式检验	要求章节	试验方法
1	细度	●	●	3.1	4.1
2	固体含量	●	●	3.1	4.2
3	干燥时间	●	●	3.1	4.3
4	柔韧性	●	●	3.1	4.4
5	附着力	●	●	3.1	4.5
6	耐盐雾性	—	●	3.1	4.6
7	耐水性	—	●	3.1	4.7
8	贮存稳定性	—	●	3.1	4.8
9	卫生要求	—	●	3.2	4.9
注:● 应检项目;— 不检项目。					

6 标志、标签、包装、运输、贮存

6.1 标志

饮水舱涂料产品的标志应符合 GB/T 9750 的要求。

6.2 标签

饮水舱涂料产品应附有标签,标明产品的标准号、型号、名称、数量、质量合格标记、生产厂名、生产日期及批号。

6.3 包装

饮水舱涂料产品的包装应符合 GB/T 13491 的要求。

6.4 运输

饮水舱涂料产品在运输中应防止雨淋、日光曝晒。

6.5 贮存

饮水舱涂料产品应贮存在通风、干燥的库房内,防止日光直接照射,并应隔绝火源。产品在原包装封闭的条件下,超过一年贮存期可按本标准规定的出厂检验项目进行检验,如检验合格,仍可使用。

附　录　A
（规范性附录）
生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价

A.1　范围

本附录规定了生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价。

本附录适用于生活饮用水输配水设备及防护材料的卫生安全评价，也适用于与生活饮用水接触的水处理材料（如水质处理器滤芯、膜组件、活性炭等）的卫生安全评价。

A.2　规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

生活饮用水水质卫生规范（2001）

生活饮用水检验规范（2001）

A.3　术语和定义

下列术语和定义适用于本附录：

A.3.1　生活饮用水输配水设备（equipment in driking water）

指与生活饮用水接触的输配水管、蓄水容器、供水设备、机械部件（如阀门、水泵、水处理剂加入器等）。

A.3.2　防护材料（protective materials in drinking water）

指与生活饮用水接触的涂料、内衬等。

A.3.3　水处理材料（treatment materials in drinking water）

指与生活饮用水接触的水质处理器滤芯、膜组件、活性炭等。

A.4　卫生要求

A.4.1　凡与生活饮用水接触的输配水设备、水处理材料和防护材料不得污染水质，出水水质应符合《生活饮用水质卫生规范》的要求。

A.4.2　生活饮用水输配水设备、水处理材料和防护材料应按本附录和附录B的规定进行浸泡试验。

A.4.3　浸泡水应按本附录和附录B的方法处理。检测结果应分别符合表A.1和表A.2的要求。

表A.1　浸泡试验基本项目的卫生要求

序　号	项　目	卫　生　要　求
1	色/度	增加量≤5
2	浑浊度/度	增加量≤0.2
3	臭和味/度（NTU）	浸泡后水无异臭、异味
4	肉眼可见物	浸泡后水不产生任何肉眼可见的碎片杂物等
5	pH	改变量≤0.5
6	溶解性总固体/（mg/L）	增加量≤10

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

表 A.1（续）

序　号	项　目	卫　生　要　求
7	耗氧量/(mg/L)	增加量≤1(以 O_2 计)
8	砷/(mg/L)	增加量≤0.005
9	镉/(mg/L)	增加量≤0.000 5
10	铬/(mg/L)	增加量≤0.005
11	铝/(mg/L)	增加量≤0.02
12	铅/(mg/L)	增加量≤0.001
13	汞/(mg/L)	增加量≤0.000 2
14	三氯甲烷/(mg/L)	增加量≤0.006
15	挥发酚类/(mg/L)	增加量≤0.002

表 A.2　浸泡试验增测项目的卫生要求

序号	项　　目	卫生要求
1	铁/(mg/L)	增加量≤0.06
2	锰/(mg/L)	增加量≤0.02
3	铜/(mg/L)	增加量≤0.2
4	锌/(mg/L)	增加量≤0.2
5	钡/(mg/L)	增加量≤0.05
6	镍/(mg/L)	增加量≤0.002
7	锑/(g/L)	增加量≤0.000 5
8	四氯化碳/(mg/L)	增加量≤0.000 2
9	邻苯二甲酸酯类/(mg/L)	增加量≤0.01
10	银/(mg/L)	增加量≤0.005
11	锡/(mg/L)	增加量≤0.002
12	氯乙烯/(mg/kg)	材料中含量≤1.0
13	苯乙烯/(mg/L)	增加量≤0.002
14	环氧氯丙烷/(mg/L)	增加量≤0.002
15	甲醛/(mg/L)	增加量≤0.05
16	丙烯腈/(mg/kg)	材料中含量≤11
17	总 α 放射性	不得增加(不超过测量偏差的 3 个标准差)
18	总 β 放射性	不得增加(不超过测量偏差的 3 个标准差)
19	苯/(mg/L)	增加量≤0.001
20	总有机碳(TOC)/(mg/L)	增加量≤1
21	受试产品在水中可能溶出的其他成分	根据国内外相关标准判定项目及限值，无相关标准可依的，按附录 C 进行毒理学试验确定限值。毒理学指标应不大于限值的十分之一。

A.4.4　防护材料的浸泡水应进行毒理学试验，满足下列要求：

a)　急性经口毒性(LD_{50})不得小于 10 g/kg(体重)。

b) Ames 和哺乳动物细胞染色体畸变致突变试验结果均应为阴性。

A.4.5 当用新材料制备输配水设备、水处理材料和防护材料时，应测定在水中的溶出物及其浓度，并评价其安全性。无标准可依的，按附录 C 进行毒理学试验确定限值。

A.5 检验

A.5.1 所有样品应检验表 A.1 的全部项目，并根据样品的种类、性质按表 A.3 确定防护材料浸泡试验增测检验项目。

表 A.3 与饮用水接触的防护材料浸泡试验增测检验项目

	检测项目											
防护材料	铁	锌	氟化物	四氯化碳	甲醛	环氧氯丙烷	苯乙烯	苯	总有机碳	GC/MS 鉴定	ICP 鉴定	其他
漆酚	●	●	—	●	●	—	—	●	○	○	○	根据具体条件和需要确定
聚酰胺环氧树脂	—	—	—	●	—	●	●	—	○	○	○	
有机硅	—	—	●	●	—	—	—	—	○	○	○	
聚四氟乙烯	—	—	●	●	—	—	—	—	○	○	○	
环氧酚醛	—	—	—	●	●	●	●	●	○	○	○	
水基改性环氧树脂	—	—	—	●	●	●	●	—	○	○	○	
脱模涂料	—	—	—	●	●	—	—	●	○	○	○	
其他	—	—	—	●	—	—	—	—	○	○	○	
新化学物质	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	

注：● 必检项目；○ 选检项目；— 不检项目。

A.5.2 与生活饮用水接触的防护材料应进行 30 d 浸泡试验。第 1 次(浸泡第 1 d)和第 6 次(浸泡第 30 d)的浸泡水检验项目为《生活饮用水水质卫生规范》表 A.1 中全部项目以及 A.5.1 中规定项目。其余5 次检验的项目为《生活饮用水水质卫生规范》中的表 A.1 所列全部项目和第 1 次检验中的超标项目。

A.5.3 检验方法按《生活饮用水检验规范》执行。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

附 录 B
（资料性附录）
与饮用水接触的防护材料检验方法

B.1 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

《生活饮用水卫生标准》

B.2 样品预处理

B.2.1 试样的制备

B.2.1.1 按产品的使用条件(如涂层厚度，涂后干燥时间等)制备试样，可将涂层涂在玻璃片上，如玻璃片不合适，可另选用。

B.2.1.2 取 100 mm×100 mm 玻璃片，洗净烘干。在玻璃片两面按实际使用厚度涂以涂料。在干燥处自然干燥，制成涂料片。

B.2.2 试剂的制备

试剂制备要求如下：

a) 纯水：

——应为电导率小于 2 μS/cm 的蒸馏水或去离子水。

b) 贮备液：

——0.025 mol/L 氯贮备液：取 7.3 mL 试剂级次氯酸钠(5%NaOCl)，用纯水稀释至 200 mL，贮于密闭具塞的棕色瓶中，于 20 ℃避光保存，每周新鲜配制。

——测定氯含量：取 1.0 mL 氯贮备液，用水稀释至 1.0 L，立即分析总余氯，将此值定为“A”。

——测定所需的余氯：为了获得 2.0 mg/L 余氯，需要向浸泡水中加入氯贮备液的量，按式(B.1)计算：

$$V = \frac{2.0 \times B}{A} \qquad \text{……(B.1)}$$

式中：

V——需加入氯贮备液的体积，单位为毫升(mL)；

B——标准浸泡水的体积，单位为升(L)；

A——氯贮备液的浓度，单位为毫克每毫升(mg/mL)。

——0.04 mol/L 钙硬度贮备液：称取 4.44 g 无水氯化钙($CaCl_2$)溶于纯水中，并用纯水稀释至 1.0 L，充分混匀。每周新鲜配制。

——0.04 mol/L 碳酸氢钠缓冲液：将 3.36 g 无水碳酸氢钠($NaHCO_3$)溶于纯水中，并用纯水稀释至 1.0 L，充分混匀。每周新鲜配制。

B.2.3 试样水的制备

配制 pH 为 8、硬度为 100 mg/L、有效氯为 2 mg/L 的试样水方法如下：取 25 mL 碳酸氢钠的缓冲液、25 mL 钙硬度贮备液以及所需的氯贮备液，用纯水稀释至 1.0 L。按此比例配制实际所需要的试样水。

B.2.4 浸泡条件

浸泡条件应包括：

a) 试样的表面积与试样水容积比应为 50 cm^2/L(用于毒理学试验的涂层表面积和试样水容积比应为 1 000 cm^2/L)。如为多层涂料,则将各层涂料分别涂在玻璃片(或另选用合适的基材)上,同时固定在试样水中。每种涂料试样与试样水容积比均按 50 cm^2/L 计算。

b) 在密闭、避光、温度为(25±5)℃条件下进行浸泡。

B.2.5 浸泡方法

浸泡方法如下：

a) 将实干的试样涂料片用自来水清洗干净后,浸泡于盛有 B.2.3 所述试样水的玻璃容器中,加盖密封。并在相同条件下,保留同期试样水作为空白对照水。

b) 将试样片分别插入放于玻璃容器中的玻璃固定架上,使试样片保持垂直,互不接触,或者将试样片悬挂于玻璃器中；

c) 于浸泡后 1 d,3 d,5 d,10 d,20 d,30 d 分别收集浸泡水,供检测分析用,以观察溶出污染物浓度的衰减情况；

d) 在收集浸泡水的同时,全部换入新的浸泡水；

e) 制备空白对照时,除玻璃片上不涂防护材料外,其他一切试验条件相同。

B.2.6 浸泡水收集和保存

当达到预定的浸泡时间时,应立即将浸泡水放入预先洗净的样品瓶内。收集至分析间隔的时间应不得超过 8 h 小时。某些项目需尽快的测定。需加入保存剂的浸泡水应先把保存剂加入瓶中,或直接低温保存。浸泡水的收集和保存方法按表 B.1 执行。

表 B.1 浸泡水的收集和保存

序号	项 目	保存剂	容 器	贮 藏
1	色、臭、味	无	玻璃瓶	4 ℃,24 h 内测定
2	浑浊度	无	玻璃瓶	4 ℃
3	金属(汞除外)	加浓硝酸至 pH<2	聚乙烯瓶	室温
4	汞	加浓硝酸至 pH<2,每 100 mL 水样加入 5%重铬酸钾液 1 mL。	聚乙烯瓶	室温
5	砷	无	玻璃瓶	室温
6	苯酚、氰化物	加氢氧化钠至 pH>12	棕色玻璃瓶	4 ℃,24 h 内测定
7	多环芳烃	无	棕色玻璃瓶	4 ℃
8	混合有机物	无	棕色玻璃瓶	4 ℃
9	溶剂	无	玻璃瓶	4 ℃
10	挥发性有机物	少量硫代硫酸钠	玻璃瓶	4 ℃

B.3 检验方法

浸泡试验方法按《生活饮用水检验规范》执行。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

附 录 C
（资料性附录）
生活饮用水输配水设备及防护材料的卫生毒理学评价程序和方法

C.1 范围

本附录规定了生活饮用水输配水设备(包括一切与饮用水接触的设备)、水处理材料和防护材料的卫生毒理学评价。本附录适用于生活饮用水输配水设备、水处理材料和防护材料在水中溶出的有害物质未规定最大容许浓度时毒理学试验在水中的限值。

C.2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

《化妆品卫生规范》(1999)

C.3 毒理学评价要求

毒理学评价应提供下列材料：

a) 产品应用条件、应用范围、理化性质；

b) 配方、生产方法；

c) 配方各成分的化学结构式、杂质成分和含量；

d) 在饮用水浸泡过程中可能溶出的物质及估计浓度；

e) 根据使用情况制备试样和提供试验样品。

C.4 毒理学评价程序

C.4.1 水平划分

毒理学试验根据生活饮用水输配水设备、水处理材料和防护材料在水中溶出物质的浓度，分水平Ⅰ至水平Ⅳ进行，以确定其在水中的最大容许浓度。

C.4.2 水平Ⅰ

当溶出物质在水中的浓度不大于10 μg/L时选用水平Ⅰ。

C.4.2.1 试验项目

a) 基因突变试验：Ames试验；

b) 哺乳动物染色体畸变试验：体外哺乳动物细胞染色体畸变，或小鼠骨髓细胞染色体畸变试验，或小鼠骨髓细胞微核试验任选一项。

C.4.2.2 结果评价

a) 如果上述两项试验均为阴性，则可以通过；

b) 如果上述两项试验均为阳性，则该产品不能通过，或进行慢性试验以便进一步评价；

c) 如果上述两项试验中有一项为阳性，则需选用另外两种遗传毒性试验作为补充，包括一种基因突变试验和一种哺乳动物细胞染色体畸变试验。如果均为阴性，则产品可通过，如有一项阳性则不能通过，或进行慢性试验，以便进一步评价。

C.4.3 水平Ⅱ

当溶出物质在水中的浓度为不小于10 μg/L至不大于50 μg/L时选用水平Ⅱ。

C.4.3.1 试验项目

a) 水平Ⅰ试验；

b) 大鼠90 d经口毒性试验。

C.4.3.2 结果评价

a) 对遗传毒理学试验结果的评价同水平Ⅰ；

b) 通过大鼠90 d经口毒性试验，确定溶出物质在水中的最大容许浓度（安全系数一般选用1 000）；

c) 当溶出物质在水中的实际浓度超过最大容许浓度时，不能通过。

C.4.4 水平Ⅲ

当溶出物质在水中浓度为不小于50 μg/L至不大于1 000 μg/L时选用水平Ⅲ。

C.4.4.1 试验项目：

a) 水平Ⅱ试验；

b) 大鼠致畸变试验。

C.4.4.2 结果评价：

a) 对遗传毒理学试验结果的评价同水平Ⅰ；

b) 当致畸试验结果为阳性时该产品不通过；

c) 综合全部试验结果，确定溶出物质在水中的最大容许浓度；

d) 当溶出物质在水中实际浓度超过最大容许浓度时，不能通过。

C.4.5 水平Ⅳ

当溶出物质在水中浓度大于1 000 μg/L时选用水平Ⅳ。

C.4.5.1 试验项目：

a) 水平Ⅲ试验；

b) 大鼠慢性毒性试验。

C.4.5.2 结果评价：

a) 当致畸试验结果为阳性时，该产品不能通过；

b) 当致癌试验和遗传毒理学试验结果综合评价，溶出物质有致癌性时，不能投入使用；

c) 根据慢性试验结果确定溶出物质在水中的最大容许浓度；

d) 当溶出物质在水中的实际浓度超过最大容许浓度时，不能通过。

C.5 试验方法

毒理试验方法按《化妆品卫生规范》执行。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

中华人民共和国
国家标准
船用饮水舱涂料通用技术条件
GB 5369—2008
*
中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045
网址 www.spc.net.cn
电话:68523946 68517548
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销
*
开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 20 千字
2009 年 3 月第一版 2009 年 3 月第一次印刷
*
书号:155066·1-35944

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533

GB 5369-2008