

150种

防腐剂

配方与制作

李东光 主编



化学工业出版社

TQ047.6
L141



郑州大学 *040107478671*

150种

防腐剂

配方与制作

李东光 ◎ 主编



TQ047.6
L141



化学工业出版社

· 北京 ·

本书收集了 150 余种应用于食品、木材、金属、水泥、纸张材料的防腐剂制备实例,详细介绍了产品的特性、用途与用法、配方和制法,配方新颖、生产简便,排放降低,有利于节约石油资源和废物综合利用,原料易得,成本低廉。

本书适合精细化工、食品、金属、木材、建筑应用领域的人员阅读参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

150 种防腐剂配方与制作/李东光主编. —北京:化学工业出版社, 2012. 6
ISBN 978-7-122-13448-6

I. 150… II. 李… III. ①防腐剂-配方 ②防腐剂-制作 IV. TQ047. 6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 021440 号

责任编辑: 徐 蔓

文字编辑: 孙凤英

责任校对: 陶燕华

装帧设计: 关 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延风印装厂

850mm×1168mm 1/32 印张 6½ 字数 177 千字

2012 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 35.00 元

版权所有 违者必究

■ 前 言

防腐剂是指抑制物质腐败和防止腐蚀的药剂，即对以腐败物质为代谢底物的微生物的生长具有持续的抑制作用。重要的是它能在不同情况下抑制最易发生的腐败作用，特别是在一般灭菌作用不充分时仍具有持续性的效果。而防腐蚀是指防止材料在各种环境作用下发生的破坏和变质。

食品防腐剂能抑制微生物活动，防止食品腐败变质，从而延长食品的保质期。绝大多数饮料和包装食品想要长期保存，往往都要添加食品防腐剂。

木材是一种天然有机材料，具有明显的生物特性，易被菌、虫、海生钻孔虫等生物侵蚀。如果在使用前根据不同的应用环境选用合适的防腐剂，进行恰当的处理，则可以增强木材抵抗菌腐、虫害、海生钻孔动物侵蚀等的作用，有效地延缓木材腐朽。

金属制品（包括设备）在加工、贮存、运输和使用过程中，由于各种因素影响，遭到腐蚀造成的损失大大超过了自然灾害的总和，约占国民经济的 2%~4%。而且由于腐蚀引发的生产安全问题，造成的生产事故和人身伤亡也是数不胜数。因此，搞好腐蚀的防护工作，已不是单纯的技术问题，而是关系到保护资源、节约能源、节省材料、保护环境、保证正常的生产和人身安全、发展新技术等一系列重大的社会和经济问题。

为了满足市场的需求，我们在化学工业出版社的组织下编写了这本《150 种防腐剂配方与制作》，书中收集了 150 余种防腐剂制

备实例，详细介绍了产品的特性、用途与用法、配方和制法，旨在为防腐工业的发展尽点微薄之力。

本书由李东光主编，参加编写的还有翟怀凤、李桂芝、吴宪民、吴慧芳、蒋永波、邢胜利、李嘉等，由于编者水平有限，错误在所难免，敬请读者在使用过程中发现问题及时指正。作者 E-mail 地址为 ldguang@163.com。

编者

2011 年 10 月 15 日

目 录

1 食品防腐剂	1
安全广谱高效防腐剂	2
桉叶天然防腐剂	2
不饱和果胶低聚糖生物防腐剂	3
低温肉制品复合防腐剂	9
低温肉制品防腐保鲜复配制剂	10
低温肉制品中应用的天然植物源防腐剂	12
防霉防腐乳剂	13
复合防腐剂	13
复合食品防腐剂 (1)	14
复合食品防腐剂 (2)	15
复合食品着色防腐剂	16
复合生物防腐剂 (1)	18
复合生物防腐剂 (2)	19
高效活性生物防腐剂	20
含活性益生菌的生鱼片防腐剂	22
竹叶黄酮天然食品防腐剂	24
面包防腐剂	25
纳他霉素乳酸链球菌素复合生物防腐剂	25
纯天然生物防腐剂	27
肉用复配防腐剂	28
肉制品复合防腐剂	29
肉制品用天然防腐剂	30
肉制品专用复合防腐剂	31
生物防腐保鲜剂	32

生物防腐剂 4-羟基苯乳酸	33
食品包装纸用防腐剂	35
食品保鲜防腐剂	35
食品复合生物防腐剂	36
食品防腐剂	37
食品生物防腐剂	37
食用菌防腐剂	38
天然防腐剂 (1)	39
天然防腐剂 (2)	40
天然高效抗菌防腐剂	42
天然食品防腐剂 (1)	42
天然食品防腐剂 (2)	43
天然食品防腐剂壳聚糖	44
天然植物型食品防腐剂	46
微胶囊复配型食品防腐剂	47
微胶囊食品防腐剂	48
西式火腿肠复合防腐剂	49
以丹参为原料的天然食品防腐剂	50
以黄芩为原料的天然食品防腐剂	51
以黄姜为原料的天然食品防腐剂	52
以苦瓜为原料的天然食品防腐剂	53
以芦荟为原料的天然食品防腐剂	54
以松针为原料的天然食品防腐剂	55
用于芦荟饮料的天然食品杀菌防腐剂	56
植物防腐剂 (1)	57
植物防腐剂 (2)	58
植物源天然防腐剂	60
竹叶天然防腐保健抑菌剂	61
2 金属防腐剂	62
白铜 B10 防腐蚀缓蚀剂	63
白铜防腐蚀缓蚀剂	63

黄铜防腐蚀缓蚀剂	64
表面防腐防水处理剂	64
防腐剂	65
富氧膜防腐蚀剂	66
钢铁制品表面防腐处理剂	68
固体长效降阻防腐剂	69
黑色金属表面防腐剂	70
黑色金属防腐防锈剂	71
金属防腐富氧膜和防腐蚀剂	72
金属节能防腐保护剂	74
绿色环保型金属腐蚀缓蚀剂	78
用于银层表面的防腐蚀保护剂	79

3 木材防腐剂

防腐剂	82
改良铜氨(胺)季铵盐木材防腐剂	82
改性壳聚糖金属复合物木材防腐剂	83
含壳聚糖金属配合物的木材防腐剂	85
含有机成分的木材阻燃防腐剂	88
壳聚糖金属木材防腐剂	90
木(竹)材、胶合板难燃防腐剂	91
木材防腐剂(1)	92
木材防腐剂(2)	93
木材防腐剂(3)	93
木材防腐剂(4)	94
木材防腐剂(5)	95
木材防腐剂(6)	96
木材防腐剂(7)	97
木材或木制品复合防腐剂	97
木材阻燃防腐剂	98
木材阻燃防腐多功能药剂	100
木蜡油型木材防腐剂	102

木质产品防腐剂	103
纳米木材防腐剂	104
松香铜木材防腐剂	106
无机型木材阻燃防腐剂	108
铜三唑木材防腐剂	109
新型木材防腐剂	111
长效木材防腐剂	112
竹木质材料防腐防霉剂 (1)	113
竹木质材料防腐防霉剂 (2)	114
竹木质材料阻燃防腐防霉剂	117
4 混凝土防腐剂	119
复合型混凝土防腐剂	120
复合型混凝土外加剂水剂的防腐剂	121
钢筋混凝土表面防腐剂	122
高效环保混凝土防腐剂	123
混凝土防腐剂	125
混凝土抗硫酸盐侵蚀防腐剂	127
水泥混凝土防水防腐剂	128
5 锅炉防腐剂	131
低压锅炉用无机防垢防腐剂	132
防腐蚀的锅炉水除氧剂	132
锅炉防垢、防腐除垢剂	133
锅炉火侧除焦除灰助燃防腐四效添加剂	134
锅炉清灰防腐剂	136
6 医用防腐剂	138
防腐剂 (1)	139
防腐剂 (2)	140
防腐剂 (3)	141
遗体防腐剂	143

7 造纸防腐剂	144
厚朴中药复方防腐剂	145
中药复方防腐制剂	146
威灵仙中药复方防腐制剂	148
余甘子中药复方防腐制剂	149
造纸杀菌防腐剂	150
纸张防火防腐剂	152
8 其他防腐剂	153
醇基汽油缓蚀、防溶胀、防腐剂	154
电缆桥架的表面防腐处理剂	155
多功能皮革防腐剂	159
芳香型防腐干燥剂	160
防白蚁防腐剂	160
防腐、防菌、防霉、防盐斑、防虫的鲜皮处理剂	162
防腐剂尼泊金庚酯	163
过氧化氢酶防腐剂	164
含碘代丙炔基化合物的防腐剂	165
含中草药的防腐剂	167
含中草药提取成分的防腐剂	168
环保型建筑涂料除味、防腐、增氧添加剂	169
家蚕小蚕人工饲料的混合防腐剂	170
洁光防腐防锈剂	171
聚苯胺水性防腐剂	171
煤气管道防腐专用缓蚀剂	173
煤炭燃烧用防焦、防腐、清灰剂	174
煤炭运输用高效防腐防冻剂	175
润滑脂防锈防腐添加剂	176
生物防腐剂苯乳酸	177
生物制品防腐剂	178
适用于 CO ₂ 驱采出井井筒防腐的缓蚀剂	180

水溶性缓蚀防腐剂	181
天然气输送管道内壁防腐缓蚀剂	182
涂料用防腐剂	184
液体中性蛋白酶和木瓜蛋白酶的复合防腐剂	184
用于热力设备停用保护的防腐防腐	185
日化产品高效复合防腐剂	186
中草药除臭防腐剂	187
自行车增光防锈防腐剂	189
谷物防腐剂	189
参考文献	190

1

食品防腐剂

安全广谱高效防腐剂

● **特性** 本防腐剂抑菌广谱，不但能抑制食品中的霉菌生长，也能有效抑制食品中的细菌生长，投入食品的千分之一到千分之五就完全可达到理想的防腐效果，毒性接近天然防腐剂，可近似为无毒。成本是天然防腐剂的十分之一，是山梨酸钾的三分之一左右。尤其是碳水化合物，随食品摄入人体后能参与人体内的正常新陈代谢，可视为食品的一种营养成分。该防腐剂中的富马酸单甲酯可降低环境的 pH 值，所以它还具有长效性。比如以面包食品为例，投入本品的防腐剂千分之三的量，同一种面包不投入防腐剂，再则投入千分之三的山梨酸钾防腐剂，在 30℃ 的条件下观察。添加本品防腐剂的面包 120 天不见生霉，而只加山梨酸钾的面包 30 天开始生霉，不加任何防腐剂的面包 5 天开始生霉。本防腐剂无异味，无杂色。

● **用途与用法** 本品主要应用于食品抗菌防腐。

● **配方** (质量份)

山梨酸钾	58	富马酸单甲酯	8
富马二甲酸	24		

● **制作方法** 将各组分混合均匀即可。

● **注意事项** 本品各组分质量份配比范围为：富马酸二甲酯 10~40、山梨酸钾 50~85、富马酸单甲酯 5~10。

按硼天然防腐剂

● **特性** 对本品进行药效学实验，将本品的乳剂浸鱼，两年多来，至今完好，无任何腐坏迹象，而未做任何防腐处理的对比鱼，虽装在同类型的空玻璃瓶内，月余而坏，其同时用熏烤剂、软膏制作的防腐鱼，至今亦有两年不腐的良好效果，可见本品具有明显的防腐效果，是一种较为理想的天然防腐剂。

● **用途与用法** 本品主要用作食品防腐剂。

● **配方** (质量份)

桉叶	15	硼砂	14
香樟	12	皂矾	14
皂角	13	石灰	10
花椒	12	细盐	10

● **制作方法** 将桉叶、香樟、皂角、花椒洗净、烘干、碾末，与石灰、细盐、硼砂混匀过筛，收取过筛细粉末，放入调有凡士林的盘碟中，用醋与皂矾加热溶解，与诸药混合调匀即成软膏。将本剂所需的桉叶、香樟、皂角、花椒粉末与硫黄粉末混匀，即成熏烤剂，将其点燃，便可生烟杀菌、熏烤防腐。

● **注意事项** 本品各组分质量份配比范围为：桉叶 14~16、香樟 11~13、皂角 12~14、花椒 11~13、硼砂 13~15、皂矾 13~15、石灰 9~11、细盐 9~11。

其防腐剂中的桉叶：辛平、疏风解热、抑菌消炎、防腐止痒。

香樟：内含樟脑、辟秽开窍、杀虫抗菌、散痰止痛。

皂角：辛温、微毒、祛风痰、除湿毒、杀虫。

花椒：辛热、温中散寒、燥湿杀虫。

皂矾：酸涩凉、燥湿化痰、消积杀虫、解毒敛疮。

硼砂：咸凉、清热、消痰、解毒、蚀腐肉。

石灰：辛温、止血生肌、蚀恶肉。

细盐：咸平、消毒、抗菌。

这些药物，合用则增强了清热、抗菌、解毒、杀虫、防腐的功效。

不饱和果胶低聚糖生物防腐剂

● **特性** 本品成本低、无毒副作用、防腐性能好，也可将果胶低聚糖与化学防腐剂复合使用提高化学防腐剂的防腐效果，既解决了生物防腐剂价格高和抑菌性能不具有广谱性的缺点，又解决了化学防腐剂超标问题。

● **用途与用法** 本品主要应用于食品的防腐。

应用方法：以所述果胶低聚糖作为天然食品防腐剂添加到果汁类、牛奶、发酵制品等食品中，所述果胶低聚糖添加质量与食品质量的质量比为 1:100 至 1:1000，也可将所述果胶低聚糖与现有化学防腐剂复配用于食品防腐，以减少化学防腐剂的用量。

果胶低聚糖对各试验菌的最小抑菌浓度 (pH=4.2) 如下。

菌种	果胶低聚糖浓度(质量分数)/%					
	0.042	0.105	0.210	0.420	0.630	0.840
金黄色葡萄球菌	+	+-	—	—	—	—
大肠杆菌	+	+	—	—	—	—
枯草芽孢杆菌	+	+	—	—	—	—

注：“+”表示样品浑浊长菌，“—”表示样品清亮不长菌，“+-”表示有少许悬液物，难以判断是否有活菌存在。

市售食品防腐剂最低抑菌浓度（pH=4.2）如下。

防腐试剂	最低抑菌浓度(质量分数)/%		
	大肠杆菌	金黄色葡萄球菌	枯草芽孢杆菌
苯甲酸钠	0.01	0.01	0.01
山梨酸钾	0.05	0.025	0.05
乳酸链球菌素	1.5	0.85	0.5
果胶低聚糖	0.16	0.12	0.184

比较果胶低聚糖与市售食品防腐剂的抑菌活性如下。

样品	浓度 (质量分数)/%	最低抑菌浓度(质量分数)/%		
		大肠杆菌	金黄色葡萄球菌	枯草芽孢杆菌
果胶低聚糖	0.84	1.46	1.43	1.25
	1.68	1.63	1.80	1.65
	2.52	2.10	2.21	1.92
苯甲酸钠	0.1	1.60	1.35	1.50
	0.25	1.75	1.70	1.75
	0.5	2.08	2.15	2.1
山梨酸钾	0.1	1.32	0.91	1.43
	0.25	1.67	1.51	1.60
	0.5	2.20	1.72	1.91
乳酸链球菌素	0.1	1.10	0.88	1.15
	0.25	1.22	1.27	1.25
	0.5	1.50	2.10	1.54
对照(pH=4.2 缓冲剂)		1.00	1.05	0.75

橘子汁防腐实验的菌落数变化如下。

样 品	浓度 (质量分数)/%	菌落数变化值/(cfu/ml)		
		24h	48h	72h
果胶低聚糖	0.25	0	600	2000
	0.5	0	500	900
	0.75	0	200	400
	1.0	0	100	300
	1.25	0	100	200
	1.5	0	0	100
山梨酸钾	0.05	0	500	1100
乳酸链球菌素	0.02	0	600	2900
对照(pH=4.2 缓冲液)		10000	30000	30000

牛奶防腐实验的菌落数变化如下。

样 品	浓度 (质量分数)/%	菌落数变化值/(cfu/ml)		
		24h	48h	72h
果胶低聚糖	0.5	100	300	2400
	1.0	0	400	2400
山梨酸钾	0.05	100	1200	2300
乳酸链球菌素	0.02	100	500	1100
对照(pH=4.2 缓冲液)		30000	60000	80000

● 配方 (质量份)

1. 种子斜面培养基

NaNO ₃	2g	FeSO ₄	0.01g
K ₂ HPO ₄	1g	蔗糖	3g
KCl	0.5g	琼脂	20g
MgSO ₄	0.5g	水	1000ml

2. 液态发酵培养基

麸皮	60g	胡萝卜	12g
玉米粉	40g	CaCO ₃	10g
酵母膏	15g	水	补足至 1000ml

3. 固态发酵培养基

麸皮	4g	KH ₂ PO ₄	0.12g
橘皮粉	2g	水	补足至 100ml
NaNO ₃	1.28g		

4. 橘皮酸酶法水解条件

橘皮渣	10g	果胶裂解酶粗酶液	40ml
水	100ml		

5. 苹果渣酸酶法水解条件

苹果渣	15g	果胶裂解酶粗酶液	45ml
水	100ml		

6. 葵花盘酸酶法水解条件

葵花盘	12g	果胶裂解酶粗酶液	25ml
水	100ml		

7. 不饱和果胶低聚糖

高酯果胶	2g	自制果胶裂解酶	0.25g
pH=6.8的柠檬酸-磷酸	100ml	(8000~10000U/g)	

氢二钠缓冲液

● 制作方法

(1) 种子斜面培养基: NaNO_3 、 K_2HPO_4 、 KCl 、 MgSO_4 、 FeSO_4 、蔗糖、琼脂、水, pH 自然, 121°C 灭菌 20min。接种黑曲霉 (*Aspergillus niger*-wz003), 35°C 培养 20h, 获得斜面菌种。

(2) 液态发酵培养基组成: 麸皮、玉米粉、酵母膏、胡萝卜、 CaCO_3 、水, 起始 pH = 7.0, 250ml 三角瓶, 装液量 100ml, 0.1MPa 蒸气压力灭菌 20min, 冷却后每瓶接入一环黑曲霉斜面菌种, 发酵温度 30°C 、转速 200r/min 条件下培养 48h, 过滤得粗酶液, 测得其中果胶裂解酶的酶活为 375.3U/ml, 为基础发酵条件下的 6.225 倍。

(3) 固态发酵培养方法如下: 麸皮、橘皮粉、 NaNO_3 、 KH_2PO_4 , 加水 100ml, 分装于容器中, 装料厚度为 2.5~3.0cm, 0.1MPa 蒸气压力灭菌 30min, 冷却后接入一环黑曲霉斜面菌种, 于 40°C 下培养 72h 后, 在三角瓶中加入相当于培养基质量 6 倍的生理盐水, 放置于 120r/min、 40°C 水浴摇床中浸提 2h, 经纱布初滤后, 用一层滤纸过滤得到粗酶液。测得其中果胶裂解酶的酶活为 328.2U/ml, 为基础发酵条件下的 5.443 倍。

(4) 橘皮酸酶法水解条件: 橘皮渣溶于水中, 调 pH = 1.2, 于 80°C 水浴中, 水解 1h。抽滤得到果胶提取液, 调整 pH = 6.8, 加入 40ml 的步骤 (2) 所得果胶裂解酶粗酶液, 于 40°C 下水解 4h,