

除垢剂

配方与制备

李东光 主编

CHUGOUJI PEIFANG
YUZHIBEI



化学工业出版社

除垢剂 配方与制备

李东光 主编

CHUGOUJI PEIFANG
YUZHIBEI



化学工业出版社

北京

除垢剂由多种组分复配而成,可快速清除溶解各种换热设备、锅炉和管道中的水垢、锈垢和其他沉积物;同时,在金属表面形成保护膜,防止金属腐蚀和水垢的快速形成,对各种设备和卫生设施表面的水垢薄层,污垢菌藻、蚀斑有极佳的清除作用。本书收集了300余种除垢剂制备实例,包括家用除垢剂和工业除垢剂两类,详细介绍了产品的特性、用途与用法、配方和制法,可供从事精细化工生产的技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

除垢剂配方与制备/李东光主编. —北京:
化学工业出版社, 2016.7
ISBN 978-7-122-27119-8

I. ①除… II. ①李… III. ①除垢剂-配
方②除垢剂-制备 IV. ①TE39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 111366 号

责任编辑:张艳 靳星瑞
责任校对:宋夏

文字编辑:陈雨
装帧设计:王晓宇

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:三河市延风印装有限公司
850mm×1168mm 1/32 印张 10½ 字数 284 千字
2016年10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:48.00 元

版权所有 违者必究

前言

FOREWORD

给水中所含杂质进入设备（容器）后，随着水温不断升高或蒸发浓缩，在设备（容器）内受热面水侧金属表面上生成的固体附着物称为水垢。

水垢的形成与水的硬度有着十分密切的关系，它主要是水中硬质物质的沉淀物，当水被加热或蒸发时，水垢就形成。在工业生产过程中，水是最重要的热交换介质，受热面和传热面的结垢就成为热交换工艺中困扰设备正常运行的主要问题之一。水垢会导致热效率下降，能耗增加，严重时堵塞管道甚至引起锅炉爆炸等严重后果。在家庭生活中，水垢会堵塞管道，损坏电加热器，并可能危害人体健康。

水垢的导热性一般都很差。不同的水垢因其化学组成不同，内部孔隙不同，水垢内各层次结构不同等原因，导热性也各不相同。水垢的热导率大约仅为钢材板的热导率的1%~10%。这就是说假设有0.1mm厚的水垢附着在金属壁上，其热阻相当于加厚了几毫米到几十毫米。水垢的热导率很低是水垢危害大的主要原因。

除垢剂是一种去除水垢、污垢等多种垢渍的化学制剂，一般由多种组分复配而成。工业用除垢剂主要用于去除换热设备、锅炉等内的污垢，家用除垢剂主要用于去除饮水机、热水器、水壶等内的污垢。除垢剂可快速清除溶解各种换热设备、锅炉和管道中的水垢、锈垢和其他沉积物，同时，在金属表面形成保护膜，防止金属腐蚀和水垢的快速形成；对各种设备和卫生设施表面的水垢薄层、污垢菌藻、蚀斑有极佳的清除作用。

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《除垢剂配方与制备》，书中收集了 300 余种除垢剂制备实例，详细介绍了产品的特性、用途与用法、配方和制法，旨在为除垢剂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，疏漏和不足之处在所难免，请读者在使用过程中发现问题及时指正。作者 Email: ldguang@163. com。

编者

2016 年 6 月

目 录

CONTENTS

1 家用除垢剂

冰箱除垢剂	1	高效除垢剂	25
厕盒长效杀菌消毒除垢剂	2	家用除垢剂 (1)	28
厕所除垢剂	3	家用除垢剂 (2)	29
马桶内管除垢液	4	家用清洗除垢剂	30
卫生间除垢剂	5	家用油垢清洗剂	31
卫生间除垢清洗粉	6	铝壶高效除垢剂	32
臭氧水型多功能水垢油污 清洗剂	6	煤气热水器除垢剂	33
除臭除垢剂 (1)	7	燃气热水器除垢剂	33
除臭除垢剂 (2)	8	热水器专用除垢剂	34
除垢剂 (1)	9	清洁用去垢剂	36
除垢剂 (2)	10	去污除垢上光剂	37
除垢剂 (3)	10	去污除垢洗涤膏	38
除油垢膏	12	水管道和容器用的缓慢释放型 防腐阻垢除垢剂	40
炊具黑垢清除剂	13	无毒速效除垢剂	42
地板保洁除垢维护保护剂	14	洗衣机污垢清洗剂	43
电热水壶除垢剂	17	牙用烟垢清洗剂	44
电水壶或水瓶内胆的 除垢液	19	饮水机除垢剂 (1)	45
多功能除垢剂 (1)	20	饮水机除垢剂 (2)	46
多功能除垢剂 (2)	21	饮水机加热腔的清洗 除垢剂	46
多功能清洗除垢剂	21	油垢清洗液	47
多用除垢液	22	油污重垢速净剂	49
复合食用酸除垢剂	24	重垢地面清洁剂	51

2 工业除垢剂

PS版/CTP版冲版机用浓缩除垢剂	53	除灰水系统除垢防垢剂	84
PS版/CTP版冲版机用天然除垢剂	54	传感器镀锌外壳用除垢除锈剂	86
安全在线除垢清洗剂	56	船体金属快速清洗除垢剂	88
不锈钢焊缝除垢处理液	57	电厂锅炉除垢酸洗液	89
不锈钢焊缝除垢添加液	59	多功能除垢清洗剂	89
不锈钢焊丝除垢处理液	60	多功能锅炉除垢剂	90
不锈钢冷拔管除垢清洗液	61	单装型水垢清洗剂	91
不锈钢与铁件复合板除垢剂	63	二氧化硅胶体诱垢剂	92
不锈钢制糖罐内壁重垢除垢剂	64	二元复配除垢剂	95
不锈钢热交换设备水垢除垢剂	65	发动机水垢高效清洗剂	95
不锈钢水垢清洗液	66	发动机叶片水垢清洗剂	96
常温快速除垢清洗剂	67	防垢除垢剂	97
常温油溶性原油油垢清洗剂	68	纺织印染设备除垢剂	99
冲版机专用除垢剂	69	粉状除垢剂	101
除垢防垢剂	71	复合型酸式除垢剂	102
除垢剂(1)	72	复合酸金属表面清洗除垢剂	104
除垢剂(2)	73	改进的设备除垢剂	106
除垢剂(3)	75	钙芒硝管道垢除垢剂	107
除垢剂(4)	75	高渗透性除垢剂	109
除垢剂(5)	78	高效除垢剂(1)	110
除垢剂(6)	79	高效除垢剂(2)	111
除垢剂(7)	81	高效除垢剂(3)	112
除垢剂(8)	82	高效除垢剂(4)	113
除垢洗涤剂	83	高效多功能除垢剂	114
除垢清污清油清蜡剂	84	高效垢涤净	115
		高效软垢清洗剂	117
		高效油水垢清洗液	118
		高压锅炉防除垢剂	119
		高效锅炉除垢剂(1)	120

高效锅炉除垢剂 (2)	121	清洗剂 (2)	153
高压锅炉专用除垢剂	122	环保安全除垢除蜡剂	153
工业冷却循环水系统表面清 洗用除垢剂	123	环保型锅炉除垢剂	154
工业水处理防垢除垢剂	124	环保型酸蚀除垢处理液	156
工业设备除垢剂	125	环保型防垢除垢剂	156
工业用品上的消垢除垢剂	126	混合水垢中性清洗剂	157
固体防垢除垢剂	127	机场道面橡胶污垢清洗剂	158
固体中性环保型化学清洗 除垢剂	128	机动车水路除垢剂	159
管道除垢剂	129	机动车水箱常温水垢 清洗剂	161
锅炉除垢防腐剂	130	轿车外层污垢清洁剂	162
锅炉除垢防垢剂 (1)	131	换热器和采暖管道除垢剂	163
锅炉除垢防垢剂 (2)	132	混凝土泵管的除垢剂	165
锅炉除垢剂 (1)	133	机械加工设备用除垢剂	167
锅炉除垢剂 (2)	134	金属表面清洗除垢剂	168
锅炉除垢剂 (3)	135	金属除垢剂	169
锅炉除垢剂 (4)	136	金属电声化快速除油除锈除垢 清洁剂	170
锅炉除垢剂 (5)	137	金属镀锌件除垢剂	172
锅炉除垢酸洗液	138	金属快速除垢清洗剂	173
锅炉除垢药剂	138	金属设备用除垢剂	175
锅炉管道除垢剂	139	金属表面清洗用除垢剂	176
锅炉快速除垢剂	141	金属表面油垢清洗剂	178
锅炉水处理设备除垢剂	143	金属电声化快速除油除锈除垢 清洗剂	179
锅炉防除垢剂	144	金属硫化物溶垢剂	181
锅炉防垢、防腐除垢剂	145	可降解环保型污垢剥离剂	184
锅炉烟垢清除助燃剂	147	空调循环水系统的表面清洗用 除垢剂	185
锅炉烟垢清洗剂 (1)	148	空调专用除垢灭菌清洗剂	186
锅炉烟垢清洗剂 (2)	149	快速清洗除垢剂	189
锅炉烟垢清洗剂 (3)	149	聚驱采出液处理设备上的聚污 垢的除垢清洗剂	189
黑色金属除垢剂	150	冷凝设备水垢除垢剂	192
硅、铁、钙镁污垢复合 清洗剂 (1)	152		
硅、铁、钙镁污垢复合			

冷轧薄板除垢剂	195	强附着性垢结物清洗剂	234
冷却水系统酸性除垢剂	196	强力除垢剂	237
磷矿浮选装置除垢剂	197	清除水垢试剂 (1)	237
零排放的金属非金属表面除油、除锈、除垢、磷化、钝化、抗氧化防腐清洗剂	199	清除水垢试剂 (2)	239
硫酸钡、硫酸锶除垢剂	201	清垢剂	240
硫酸钙垢中性清洗剂	204	清色除垢液	241
硫酸盐垢清洗剂	205	清洗除垢剂 (1)	243
铝合金管除垢处理液	207	清洗除垢剂 (2)	244
纳米除垢剂	208	燃煤锅炉除垢节能化学 添加剂	245
内燃机除垢剂 (1)	210	燃气热水器除垢剂	247
内燃机除垢剂 (2)	211	热电厂循环水除垢液	248
内燃机油垢、积炭清洗剂	212	热电厂循环水除垢剂	251
用于清洗抛光工件表面蜡垢的 除蜡水	213	热风炉和锅炉除垢剂	252
车用水箱除垢剂	214	热力管道除垢清洗液	254
汽车水箱除垢防锈剂	215	熔硫釜硫黄垢除垢剂	257
汽车水箱除垢剂 (1)	216	弱酸性高效防垢除垢剂	258
汽车水箱除垢剂 (2)	216	三元复合采出井硅酸盐垢 清垢剂	259
汽车水箱除垢清洁剂	218	三元复配除垢剂 (1)	261
汽车水箱除垢清洗液	219	三元复配除垢剂 (2)	261
汽车水箱快速除垢清洗剂	222	设备除垢剂	262
汽车水箱专用除垢膏	223	食品加工设备用重油污清洗 除垢剂	263
汽车水箱自动除垢剂 (1)	224	食品设备除垢剂	264
汽车水箱自动除垢剂 (2)	225	石油化工设备内壁重质油垢 清洗剂	265
汽车水箱水垢高效快速 除垢剂	226	输油管线用酸性除垢剂	266
汽车发动机冷却系统阻垢 除垢剂	227	水垢防护剂 (1)	267
汽车冷却系统的除垢清洗剂	231	水垢防护剂 (2)	268
汽车冷却系统固体除垢清洗剂	232	水垢清除剂	270
.....	232	水基型轴承油垢清洗剂	270
车用高效轮毂除垢清洗剂	233	水基油垢清洗剂	272
		水冷换热器系统高效	

除垢剂	274	油井缓蚀清垢防垢剂	298
水冷换热器系统水垢		油井清垢防垢剂	299
清除剂	275	油水井除垢解堵剂	300
水箱除垢剂	277	油烟污垢隔离剂	302
水箱堵漏除垢剂	278	有机除垢剂	306
水箱快速除垢剂	279	有机物污垢复合清洗剂	308
水箱用固体除垢剂	280	蒸汽锅炉用节能阻垢除垢	
酸性除垢剂	281	防腐复合型药剂	309
糖垢清洗助剂	283	中低压锅炉防除垢粉剂	310
脱硫系统烟气换热器表面烟		中央空调主机除垢除锈剂	311
尘积垢清洗剂	285	中央空调循环水系统除垢剂 ...	314
污垢清洗剂	287	中央空调循环水系统酸性	
无机物污垢复合清洗剂	288	除垢剂	314
无磷消毒重垢表面清洁剂	289	中央空调专用除垢剂	315
无磷除垢缓蚀剂	290	重垢低泡型金属清洗剂	316
烟垢清洗剂	291	重油垢和胶层清除剂	317
烟气脱硫系统中烟气再热器的		注水井管柱用有机酸	
除垢剂	292	除垢剂	319
油垢清洗工业水处理剂	293	铸造铝合金洗白除垢溶液	320
油井用固体除垢酸棒	294	参考文献	322
油田注水井除垢剂	296		

家用除垢剂

冰箱除垢剂

原料配比

原料	配比(质量份)			
	1#	2#	3#	4#
水	90	100	45	80
碱性氧化锰	5	10	8	6
磷酸	20	40	35	25
乙酸	10	5	7	9
二氯化锡	3	9	6	8
增白剂	2	5	4	3

制备方法 将各组分原料混合均匀即可。

原料配伍 本品各组分质量份配比范围为：水 90~100，碱性氧化锰 5~10，磷酸 20~40，乙酸 5~10，二氯化锡 3~9，增白剂 2~5。

产品应用 本品主要用作冰箱除垢剂。

产品特性 本产品无毒、无腐蚀，能快速分解污垢，整个清洗过程轻松易行，对冰箱表面无任何损伤，也不会留下任何异味，清洗后的冰箱表面光亮如新，并在一定程度上能抑制污垢附着，使冰箱长期保持干净整洁的状态，瞬间去除冰箱内有害物质，纯生态，绿色环保，无残留。

厕盒长效杀菌消毒除垢剂

原料配比

原料	配比(质量份)					
	1#	2#	3#	4#	5#	6#
非离子表面活性剂	10.15	4.6	4.61	4.62	4.8	4.81
阴离子表面活性剂	40.4	40.6	40.8	40.85	41	41.5
金属钠盐	3.2	7.6	7.8	7.9	8	8.2
染料	6.05	8.55	8.89	8.9	8.95	9
杀菌剂	1.55	2.1	2.4	2.5	2.6	2.9
氧化物	2.66	3.2	3.7	3.8	3.9	4
香精	0.5	0.5	0.6	0.7	0.75	0.8
水	0.6	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9

制备方法 取非离子表面活性剂、阴离子表面活性剂、钠盐，放入反应釜中，加温至 65~95℃，保温 1h，然后加入杀菌剂、氧化物、染料、香精和水。进行搅拌，降温至 30℃，取出灌入模具凝固成型，制成本品。

原料配伍 本品各组分质量份配比范围为：非离子表面活性剂 4.6~40、阴离子表面活性剂 3.34~77.12、金属钠盐 0.1~8.2、染料 6~39、杀菌剂 0.1~15、氧化物 2.3~5、香精 0.5~0.8、水 0.5~1。

在本品中，非离子表面活性剂可以是聚乙二醇型的表面活性剂：C₁₂脂肪醇聚氧乙烯（4）醚，C₁₂脂肪醇聚氧乙烯（3）醚，C₁₂脂肪醇聚氧乙烯（7）醚或 C₁₂脂肪醇聚氧乙烯（9）醚，或 C₁₂~C₁₈脂肪醇聚氧乙烯（10）醚，或脂肪醇聚氧乙烯（15）醚，或脂肪醇聚氧乙烯（20）醚，或苯乙烯基苯基聚氧乙烯醚。以上可以混用，也可单独使用。若混用，聚乙二醇型表面活性剂：多元醇型表面活性剂的比例为 27：1。

在本品中，可以使用的阴离子表面活性剂为烷基苯磺酸盐、高碳醇硫酸酯盐、烯烃磺酸盐及金属皂盐等。以上物质可以混合使用，也可单独使用。与组合物最好的比例为 25 : 1。

在本品中，可供选择的杀菌剂为甲酚及其同分异构体：间甲酚，邻甲酚，对甲酚，四甲基秋兰姆化二硫，2-异丙基-5-甲基苯酚，或硫酸铜、硫黄或三环锡，唑啉铜，二氯异丙醚，1,2-二溴氯丙烷，有机氯杀虫剂 4,5,6,7-四氯苯酚，对二氯苯，间氯苯，邻氯苯，4,4-三氯-3-羟基二苯醚。最好的比例为 0.1%~5.0%。

在本品中，可供选择的染料为酸性湖蓝 5R，弱酸性艳蓝 GAW，中性蓝 BNLP，直接耐晒翠蓝 GL，分散蓝，可以混合使用，也可单独使用。最好的比例为 6.0%~10.0%。在本品中，可供选择的金属钠盐为磷酸钠盐、硫酸钠盐、碳酸钠盐、乙二胺四乙酸二钠。可以混合使用，也可单独使用。最好的比例为 0.1%~6.5%。

产品应用 本品主要用作厕盒长效杀菌消毒除垢剂。

产品特性 本品放入水箱中，经过 5min，放出蓝色水溶液至厕盆，防结尿垢，杀菌消毒，除臭味，一个产品重 15~20g，可使用 30 天左右，平均每天使用 12~15 次。

厕所除垢剂

原料配比

原料	配比(质量份)	
	1#	2#
烷基苯磺酸钠	6	9
草酸	3	6
氨基磺酸	13	7
硅酸钠	5	3
聚乙二醇	12	18
无水硫酸钠	加至 100	加至 100

制备方法 将各组分原料混合均匀即可。

原料配伍 本品各组分质量份配比范围为：烷基苯磺酸钠 5~10，草酸 2~8，氨基磺酸 5~15，硅酸钠 2~5，聚乙二醇 10~20，无水硫酸钠加至 100。

产品应用 本品主要用作厕所除垢剂。

产品特性 本产品生产成本低、除垢效果好。

马桶内管除垢液

原料配比

原料		配比(质量份)					
		1#	2#	3#	4#	5#	6#
酸混合物	乙酸和盐酸混合物(2:1)	50	80	—	55	—	—
	乙酸和盐酸混合物(3:1)	—	—	70	—	65	—
	乙酸和盐酸混合物(3:2)	—	—	—	—	—	60
助溶剂	硅酸钠	10	—	—	—	25	—
	三聚磷酸钠	—	30	—	20	—	—
	磷酸三钠	—	—	15	—	—	10
表面活性剂	脂肪酸甘油酯	20	—	—	18	—	—
	失水山梨醇脂肪酸酯	—	10	—	—	18	—
	十二烷基苯磺酸钠	—	—	15	—	—	18
渗透剂	乙二醇单丁醚、琥珀酸二丁酯混合物(2:3)	20	5	10	15	15	—
	乙二醇单丁醚、琥珀酸二丁酯混合物(1:3)	—	—	—	—	—	10
小苏打粉		2	8	3	5	6	4

制备方法 在酸混合物中依次加入助溶剂、表面活性剂，充分均匀搅拌，然后加热温度到 60℃，再依次加入渗透剂和小苏打粉，最后

冷却得到用于马桶内管的除垢液。

原料配伍 本品各组分质量份配比范围为：酸混合物 50~80，助溶剂 10~30，表面活性剂 10~20，渗透剂 5~20，小苏打粉 2~8。

所述酸混合物由乙酸和盐酸所组成。

所述助溶剂为：硅酸钠、三聚磷酸钠、磷酸三钠中任意一种。

所述表面活性剂为脂肪酸甘油酯、失水山梨醇脂肪酸酯、十二烷基苯磺酸钠中任意一种。

所述渗透剂是乙二醇单丁醚、琥珀酸二丁酯组合物。

产品应用 本品主要用于马桶内管的除垢液。

产品特性 该除垢液毒性小，不污染环境，能够快速附着在马桶内壁表面，并强力溶解污垢，不会损伤设备的光滑度，挥发性小，同时该产品还具有杀菌除臭的功效。

卫生间除垢剂

原料配比

原 料	配比(质量份)	
	1#	2#
36%乙酸	7	9
硫脲	2	3
三聚磷酸钠	6	9
亚硝酸钠	32	25
酸式硫酸盐	加至 100	加至 100

制备方法 将原料各组分混合均匀即可。

原料配伍 本品各组分质量份配比范围为：36%乙酸 5~10、硫脲 1~3、三聚磷酸钠 5~10、亚硝酸钠 20~40、酸式硫酸盐加至 100。

产品应用 本品主要应用于卫生间除垢。

产品特性 本品生产成本低，除垢效果好。

卫生间除垢清洗粉

原料配比

原 料	配比(质量份)
酸式硫酸盐	70
摩擦剂	20
亚硝酸钠	30
烷基苯磺酸钠	4
草酸	3
香料	适量

制备方法 将各组分混合均匀即可。

原料配伍 本品各组分质量份配比范围为：酸式硫酸盐 50~70、摩擦剂 20~40、亚硝酸钠 1~30、烷基苯磺酸钠 3~5、草酸 2~3、香料适量。

产品应用 本品主要应用于日用化工产品卫生间除垢清洗粉。

产品特性 本品的卫生间除垢粉去垢强，清洗速度快，使用携带方便。使用时将除垢粉撒在湿拖把或泡沫塑料刷把上，轻擦污垢处即可，本品是固体粉状，便于储运，具有生产工艺简单，成本低廉，投资少，效益高，使用方便等特点。

臭氧水型多功能水垢油污清洗剂

原料配比

原 料	配比(质量份)
IS-129 咪唑啉缓蚀剂	0.3
TSX-03 除油剂	0.6
淡绿色染色剂	适量
茉莉香型工业香料	适量
0.01g/kgO ₃ -8% HCl 水溶液	加至 100

制备方法 先将盐酸注入到 0.01g/kg 的臭氧水中，在塑料容器或陶瓷容器中稀释成 8% 的臭氧-盐酸水溶液，然后加入 IS-129 咪唑啉缓蚀剂，TSX-03 除油剂，再加适量淡绿色染色剂和适量的茉莉香型工业香料，充分混合搅拌均匀迅速密封待用。

原料配伍 本品各组分质量份配比范围为：IS-129 咪唑啉缓蚀剂 0.2~1、TSX-03 除油剂 0.1~0.6、0.01g/kgO₃/8%HCl 水溶液加至 100。

臭氧水型多功能水垢油污清洗剂还可以加入彩色染色剂，使液体有漂亮的色彩，清新明亮。

臭氧水型多功能水垢油污清洗剂还可加入工业香料，使用时发出宜人清香。

产品应用 本品可广泛用于饮水机、热得快、铝制烧水壶、电烧水壶、家用热水器、暖瓶、工厂用热水器、医用消毒锅、热交换器、汽车水箱、各种低压锅炉水垢污物清洗。同时也用于家庭、工厂、宾馆、医院等便盆和洗手盆的尿垢、污垢清洗。

产品特性 本品臭氧水型多功能水垢油污清洗剂的各组分没有毒害，采用咪唑啉缓蚀剂可保证对金属材料，特别是铝和铝合金制品不产生腐蚀。采用除油剂可清除油污，所以能迅速除去水垢、油污、尿垢、茶垢等。因清洗液中含有臭氧，有良好的杀菌除臭功能。成本低、价格便宜。生产操作简单，不消耗能源，生产过程中不污染环境，无三废，安全可靠，原料易得，成本低廉。该品用途极广，系长线消费品，市场容量大，又因清除水垢可提高热效率，所以是国家提倡的节能产品。

除臭除垢剂 (1)

原料配比

原 料	配比(质量份)	
	1#	2#
酸式硫酸盐	15	20