



中华人民共和国国家标准

GB/T 29399—2012

木材防虫(蚁)技术规范

Technology specification for wood resistance to termites and beetles



2012-12-31 发布

2013-07-01 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

本标准由中华人民共和国商务部提出并归口。

本标准起草单位：木材节约发展中心、广东省昆虫研究所。

本标准主要起草人：钟登庆、钟俊鸿、施振华、喻迺秋、马守华、陶以明、张少芳。

木材防虫(蚁)技术规范

1 范围

本标准规定了木材的害虫分类、危害级别划分,防虫(蚁)木材的使用环境,木材防虫(蚁)剂,木材防虫(蚁)剂处理,设计与施工,木材防虫(蚁)效果确认的要求等。

本标准适用于防虫(蚁)处理木材及药剂的生产、销售、使用及管理。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 18260 木材防腐剂 对白蚁毒效实验室试验方法

GB 50005 木结构设计规范

3 木材害虫的分类

木材害虫主要分为甲虫、白蚁、钻孔动物。其中:

——甲虫主要包括家天牛、星天牛、中华粉蠹、鳞毛粉蠹、竹长蠹、双钩异翅长蠹、梳角窃蠹;

——白蚁主要包括家白蚁、散白蚁、堆砂白蚁;

——钻孔动物主要包括船蛆、蛀木水虱。

具体危害木材树种及特征、环境条件(危害性)参见附录 A。

4 危害级别

按照不同地区甲虫、白蚁的危害程度和危害特征,将我国各省(区)划分为五个危害级别,各危害级别特征见表 1。

表 1 各危害级别特征

危害级别	特 征
I 级	无白蚁分布,但不排除木结构受甲虫危害,危害程度较轻
II 级	有白蚁分布,种类少,危害呈零星分布状况,亦有部分甲虫危害
III 级	有白蚁分布,种类较少,危害较明显、普遍,甲虫活动较多
IV 级	有较多白蚁分布,但因环境稍逊,危害不甚严重,甲虫活动较多
V 级	白蚁种类较多,因环境适合,白蚁活动猖獗,甲虫活动亦活跃

5 防虫(蚁)木材的使用环境

防虫(蚁)木材的使用环境分类要求见表 2。

表 2 防虫(蚁)木材的使用环境分类要求

使用环境 分类	使用条件	应用环境	主要生物 危害因子	典型用途
C1	户内,且不接触土壤	在室内干燥环境中使用,不遭受气候和水分的影响	蛀虫	建筑内部及装饰、家具
C2	户内,且不接触土壤	在室内环境中使用,有时受潮湿和水分的影响,但不受气候的影响	蛀虫、白蚁、木腐菌	建筑内部及装饰、家具、地下室、卫生间
C3	户外,且不接触土壤	在室外环境中使用,暴露在各种气候中,包括淋湿,但避免长期浸泡在水中	蛀虫、白蚁、木腐菌	平台、步道、栈道的甲板;户外家具;(建筑)外门窗
C4A	户外,且接触土壤或浸在淡水中	在室外环境中使用,暴露在各种气候中,且与地面接触或长期浸泡在淡水中	蛀虫、白蚁、木腐菌	围栏支柱、支架、木屋基础、冷却水塔、电杆、矿柱(坑木)
C4B	户外,且接触土壤或浸在淡水中	在室外环境中使用,暴露在各种气候中,且与地面接触或长期浸泡在淡水中。难于更换关键结构部件	蛀虫、白蚁、木腐菌	(淡水)码头护木、桩木、矿柱(坑木)
C5	浸在海水(咸水)中	长期浸泡在海水(咸水)中使用	海生钻孔动物	海水(咸水)码头护木、桩木、木质船舶

6 木材防虫(蚁)剂

6.1 木材防虫(蚁)剂主要有:

- a) 油质防虫(蚁)剂、如杂酚油等;
- b) 有机溶剂防虫(蚁)剂,如联苯菊酯、氰戊菊酯、氟虫腈等;
- c) 水载型防虫(蚁)剂,如 CCA、ACQ、CBA-A、CA-B 等;
- d) 熏蒸剂,如溴甲烷、硫酰氟、磷化铝、磷化镁等。

6.2 应根据防虫(蚁)木材不同用途选用质量合格的木材防虫(蚁)剂,木材防虫(蚁)剂产品应有明确的使用说明书,应标明活性成分名称、浓度、毒性、用途、使用方法、使用期限等,供顾客选择使用。

6.3 防虫(蚁)剂应分类单独存放,不可与其他物品混放。防虫(蚁)剂仓库应封闭上锁,建立进出库制度,落实防火、防水、防潮、通风等措施。

7 木材防虫(蚁)处理

7.1 木材防虫(蚁)处理可采用喷淋、涂刷、浸泡、熏蒸和加压浸注等方法。

7.2 防虫(蚁)处理木材及制品的防虫(蚁)剂保持量和透入度要求见表 3。

表3 防虫(蚁)处理木材及制品的防虫(蚁)剂保持量和透入度要求

使用环境	防虫剂	最低保持量 kg/m ³	透入度	处理方法	备注
C1	硼化合物(SBX)	2.8	1. 边材 85%; 2. 心材透入深度 ≥ 8 mm	加压浸渍	
	ACQ	4.0		加压浸渍	
	CBA-A	3.3		加压浸渍	
	CA-B	1.7		加压浸渍	
	联苯菊酯 *	0.02		泡浸或加压浸渍	
	氯菊酯 *	0.10		泡浸或加压浸渍	
	氯氰菊酯 *	0.10		泡浸或加压浸渍	
	溴氰菊酯 *	0.015		泡浸或加压浸渍	
C2	硼化合物(SBX)	4.5	1. 边材 85%; 2. 心材透入深度 ≥ 8 mm	加压浸渍	
	ACQ	4.0		加压浸渍	
	CBA-A	3.3		加压浸渍	
	CA-B	1.7		加压浸渍	
	联苯菊酯 *	0.03		泡浸或加压浸渍	
	氯菊酯 *	0.15		泡浸或加压浸渍	
	氯氰菊酯 *	0.15		泡浸或加压浸渍	
	溴氰菊酯 *	0.02		泡浸或加压浸渍	
C3	CCA	4.00	1. 边材 90%; 2. 心材透入深度 ≥ 10 mm	加压浸渍	
	ACQ	4.00		加压浸渍	
	CBA-A	3.3		加压浸渍	
	CA-B	1.7		加压浸渍	
	联苯菊酯 *	0.03		泡浸或加压浸渍	加 Azole
	氯菊酯 *	0.15		泡浸或加压浸渍	加 Azole
	氯氰菊酯 *	0.15		泡浸或加压浸渍	加 Azole
	溴氰菊酯 *	0.02		泡浸或加压浸渍	加 Azole
	有机锡* (TBTO、TBTN)	水平结构		泡浸或加压浸渍	
		垂直结构		泡浸或加压浸渍	
	环烷酸铜 *	0.60		加压浸渍	
	苯扎氯胺	75.00		泡浸或加压浸渍	加杀虫剂
C4A	CCA	6.40	1. 边材 90%; 2. 心材透入深度 ≥ 10 mm	加压浸渍	
	ACQ	6.40		加压浸渍	
	CBA-A	6.50		加压浸渍	
	CA-B	3.30		加压浸渍	
	杂酚油	80.0		加压浸渍	

表 3 (续)

使用环境	防虫剂	最低保持量 kg/m ³	透入度	处理方法	备注
C4B	CCA	9.60	1. 边材 95%； 2. 心材透入深度≥12 mm	加压浸渍	
	ACQ	9.60		加压浸渍	
	CBA-A	9.80		加压浸渍	
	CA-B	5.00		加压浸渍	
	杂酚油	110.00		加压浸渍	
C5	CCA	24.00	1. 边材 95%； 2. 心材透入深度≥12 mm	加压浸渍	
	杂酚油	150.00		加压浸渍	
注 1：部分木材防虫(蚁)剂的活性成分如下： ——硼化合物：硼酸、四硼酸钠、八硼酸钠、五硼酸钠等及其混合物，保持量以三氧化二硼表示； ——CCA：氧化铜+氧化铬+五氧化二砷； ——ACQ：氧化铜+DDAC 或 BAC； ——CBA-A：铜(44%~54%)+硼类化合物(以三氧化二硼计)(44%~54%)+唑类化合物(以戊唑醇计)(1.8%~2.8%)； ——CA-B：铜(95.4%~96.8%)+唑类化合物(以戊唑醇计)(3.2%~4.6%)。 注 2：“*”表示以轻质矿物油作溶剂。					
* 有机锡木材防虫(蚁)剂活性成分的保持量以锡的化合物表示。					

7.3 防虫(蚁)处理胶合板及刨花板防虫(蚁)剂保持量及处理方法见表 4、表 5。

表 4 防虫(蚁)处理胶合板防虫(蚁)剂保持量及处理方法

防虫(蚁)剂	胶合板单板厚度 mm	防虫剂活性成分最低保持量 kg/m ³	处理方法
联苯菊酯	2.5	0.075	将防虫(蚁)剂均匀地加入 胶粘剂中
	1.8~1.6	0.060	
高效氯氰菊酯	1.6~1.8	0.220	
溴虫腈	1.8	0.075	
	1.6	0.060	
吡虫啉	1.8	0.110	
	1.6	0.080	
辛硫磷	1.6	1.50	
单板厚度>2.5 mm 时,需将单板用喷淋或涂刷方法作防虫(蚁)处理。			

表 5 防虫(蚁)处理刨花板防虫(蚁)剂保持量及处理方法

防虫剂	防虫剂活性成分最低保持量 kg/m ³	处理方法
联苯菊酯	0.075	将防虫(蚁)剂均匀地加入胶粘剂中
高效氯氰菊酯	0.220	
溴虫腈	0.075	
吡虫啉	0.110	
辛硫磷	1.50	

7.4 防虫(蚁)处理木材及其他木质材料应按照本标准的要求进行防虫(蚁)处理并检验合格后,方可作为防虫(蚁)处理木材在市场上流通和进行进出口贸易。

7.5 防虫(蚁)处理木材产品应有明显的防虫(蚁)标志,包括使用环境等级。

8 设计与施工

8.1 木质构件设计应按 GB 50005 有关规定执行。

8.2 根据使用环境等级选用处理药剂与处理方法。

8.3 在木材害虫的危害级别Ⅱ级以上地区,新建、改建建筑物需进行地基土壤防白蚁处理,预防白蚁进入破坏木材。已有建筑应定期在室外及园林内设置毒饵以诱杀白蚁,同时防止建筑物周围园林树木中的白蚁侵入建筑物内为害。毒饵中选用几丁质合成抑制剂,如除虫脲或氟铃脲。

毒土屏障使用的杀虫剂,应符合环保要求,可从拟除虫菊酯中选择,禁止使用氯丹等有机氯杀虫剂。为防止污染水源,距水源 6 m 以内区域、地下水位以下区域及经常有水浸地区,禁止设置毒土屏障。

8.4 各种经防腐剂处理的木材如确认其已具备防虫(蚁)效力,无须进行另外防虫(蚁)处理。

8.5 从业人员与管理人员应进行防虫(蚁)的专业知识培训。

9 木材防虫(蚁)效果确认

9.1 防白蚁效果的评价

防白蚁效果的评价方法依照 GB/T 18260 的有关规定执行。

9.2 防甲虫效果的评价

9.2.1 试块处理

选含水率 10%~15%的边材,制成 20 mm(径向)×30 mm(弦向)×50 mm(纵向)试块,经 60℃恒温干燥箱干燥 72 h,称量,用不同浓度的防虫剂及采用真空浸注法对试块进行处理,用滤纸轻轻吸干木块表面药液,称量并计算各试块的防虫剂吸药量。每个吸药量及空白对照最少设三个重复。

9.2.2 试虫接种

当试块完全干燥后,在其中一面钻十个直径 3 mm、深 3 mm~4 mm 的小孔,每孔放入经准确称量、重量在 3 mg~6 mg 的家具窃蠹(*Anobium punctatum*)幼虫一头,放置幼虫时头朝孔底部,然后盖上玻璃片,边缘用石蜡密封。

9.2.3 效果评价

将接种家具窃蠹幼虫试块置于温度 27 ℃、相对湿度 85% 的人工气候箱中,在第一周,每天定期观察幼虫穿透、蛀食试块及蛀屑排泄情况,以后每周检查一次,至三个月时试验结束,解剖试块,检查幼虫穿透、蛀食试块及幼虫重量。当对照试验幼虫存活率高于 80% 时,全部试验有效。在所有试块中,木材得到保护的最低防虫剂保持量,是在该浓度下的 3 个试块中幼虫存活率低于 10%,且没有出现幼虫体重增加的情况。

9.3 防海生钻孔动物效果的评价

9.3.1 试块处理

选含水率 10%~15% 的边材,制成 25 mm(径向)×25 mm(弦向)×300 mm(纵向)试块,经 60 ℃ 恒温干燥箱干燥 72 h,称量,用不同浓度的防虫剂加压处理(对照用去离子水处理),处理后称量并计算各试块的防虫剂吸药量。每个浓度及空白对照最少设六个重复。

9.3.2 试块安放

将试块按一定间隔随机地固定在抗腐蚀的框架上并悬吊于海岸边低潮位以下位置。

9.3.3 蛀蚀等级

每年对每个试块进行检查,记录试块受海生钻孔动物蛀蚀情况及海生钻孔动物种类,并按表 6 特征评估被蛀等级。

表 6 海生钻孔动物蛀蚀等级及其特征

被蛀等级	蛀蚀特征
4.0	没受蛀蚀,试块可以使用
3.5	轻微蛀蚀,即:受蛀木水虱(<i>Limnoria</i>)蛀蚀,形成若干 3 mm 深小孔,或 1~6 个由马特海笋(<i>Martesia</i>)和团水虱(<i>Sphaeroma</i>)小孔,或船蛆总长 1 mm~80 mm,试块尚可继续使用
3.0	轻微~中度蛀蚀,尚可继续使用
2.5	中度蛀蚀,尚可继续使用
2.0	中度~严重蛀蚀。蛀木水虱(<i>Limnoria</i>)蛀孔 6 mm 深,或者试块为团水虱(<i>Sphaeroma</i>)或马特海笋(<i>Martesia</i>)船蛆孔包围,试块容易折断,需要物理保护
1.5	严重蛀蚀,需要维修
1.0	严重~极度严重蛀蚀,不能使用
0.5	极度严重蛀蚀,不能使用
0.0	完全破坏或消失;不能使用

10 防虫(蚁)剂含量检测

10.1 批次规定

防虫(蚁)处理木材质量检验应以一罐产品或每次调配的药剂处理的产品为一检验批次,进行

抽样检测。

10.2 检查时间

防虫(蚁)剂保持量检测应在出罐后或处理后进行,其他项目的检测应在当天进行。

10.3 防虫(蚁)剂保持量(以活性成分计)检测

防虫(蚁)处理木材的防虫(蚁)剂保持量应以罐或立方米为单位,用重量法检测。任一批次产品保持量应达到标准规定。

10.4 透入度检测

每批产品应从上、中、下位置各钻取一个样品,取样应距木材端头 30 cm 以上处锯切或钻孔,钻孔取样深度 ≥ 25 mm 用显色法检查防虫(蚁)剂浸入木材的深度。钻取木芯后,洞孔应用相同种类的防虫(蚁)剂木栓填堵。



附 录 A

(资料性附录)

木、竹材害虫危害木材树种及特征、环境条件(危害性)

木、竹材害虫危害木材树种及特征、环境条件(危害性)参见表 A. 1。

表 A. 1 木、竹材害虫及海生钻孔动物

名称	危害木材树种及特征	环境条件(危害性)
家白蚁 <i>Coptotermes formosanus</i>	针阔叶材均危害,被害木材外表无症状,内部蛀虫成条沟状	C4
散白蚁 <i>Reticulitermes</i> spp.	针阔叶材均危害,内部成不规则的坑道,表面有圆形小孔	C3 C4
堆砂白蚁 <i>Cryptotermes</i> spp.	危害热带阔叶材,在木材内部蛀食,有大量的蛀屑,成沙粒状	C2
家天牛 <i>Stromatium longicorne</i>	多种阔叶林边材幼虫期木材,外表无症状,内部虫道中有大量粉末,羽化后木材表面有羽化孔	C2
星天牛 <i>Anoplophora</i> spp.	危害杨木等多种湿材,外面无症状,内部有蛀屑,对生产运输用的包装箱危害性较大	C2
中华粉蠹 <i>Lytus sinensis</i>	危害多种阔叶林边材及竹材,被害材内部呈粉末状,羽化后表面有小孔,有粉末排出	C1
鳞毛粉蠹 <i>Minthea rugicollis</i>	危害南亚热带阔叶材边材及竹材,症状同中华粉蠹	C1
竹长蠹 <i>Dinoderus minutus</i>	危害竹材、竹制品,竹材内部几乎全成粉末状,并有粉末排出,生长发育快,长江以南一年发生3代,危害严重	C1 C2
双钩异翅长蠹 <i>Heterobostrychus aequalis</i>	危害热带、亚热带阔叶材木制品及胶合板,幼虫坑道中充满粉状蠹屑	C2
梳角窃蠹 <i>Ptilinus fuscus</i>	分布于西北、华北地区,危害杨木、柳、榆及云杉建筑用材,木材外面可见许多蛀孔孔径2 mm~3 mm,内部有粉末状蛀屑	C1
船蛆 <i>Teredo navalis</i> (海生钻孔动物,软体动物船蛆科)	危害海水中的桩木、码头护木、木船及渔民用的网桩,木材表面有很小的空洞,木材内部千疮百孔	C5
蛀木水虱 <i>Limnoria japonica</i> (甲壳纲等足目)	同船蛆,受害木材表面凿孔直径只有1 mm~2 mm,使木材外部成海绵状,易打碎剥落,同时继续内向蛀蚀	C5

参 考 文 献

- [1] GB/T 22102 防腐木材
-



中华人民共和国国家标准

GB/T 29400—2012

化肥中微量阴离子的测定 离子色谱法

Determination of microamount of inorganic anions in
fertilizers by ion chromatography

2012-12-31 发布

2013-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国肥料和土壤调理剂标准化技术委员会(SAC/TC 105)归口。

本标准起草单位:上海出入境检验检疫局、国家化肥质量监督检验中心(上海)、上海师范大学。

本标准主要起草人:孙明星、段路路、屠虹、薛晓康、闵红、王芳、李宁、吴勤、高运川、杨一。

化肥中微量阴离子的测定 离子色谱法

1 范围

本标准规定了用离子色谱法测定化肥中微量水溶性氟离子(F^-)、氯离子(Cl^-)、溴离子(Br^-)、碘离子(I^-)、亚硝酸根离子(NO_2^-)、硫氰酸根离子(SCN^-)的含量。

本标准适用于氮肥、磷肥、钾肥、复混肥料(复合肥料)、掺混肥料(BB肥)、有机-无机肥料中的微量水溶性氟离子、氯离子、溴离子、碘离子、亚硝酸根离子、硫氰酸根离子的测定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 8571 复混肥料 实验室样品制备

GB/T 9008—2007 液相色谱法术语 柱色谱法和平面色谱法

GB/T 14642—2009 工业循环冷却水及锅炉水中氟、氯、磷酸根、亚硝酸根、硝酸根和硫酸根的测定 离子色谱法

3 术语与定义

GB/T 9008—2007 和 GB/T 14642—2009 界定的术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出了 GB/T 9008—2007 和 GB/T 14642—2009 中的某些术语和定义。

3.1

离子色谱法 ion chromatography

根据离子性化合物与固定相表面离子性功能基团之间的电荷作用来进行离子性化合物分离和分析的色谱法。是高效液相色谱法的一个分支。

[GB/T 9008—2007 中 3.6.5.1]

3.2

保护柱 guard column

放置在进样品和分离柱之间的防护柱。

[GB/T 9008—2007 中 4.8.1]

3.3

分离柱 separator column (separating column)

根据待测离子保留特性,在检测前将被测离子分离的交换柱。

[GB/T 14642—2009 中 3.3]

3.4

分析柱 analytical columns

在保护柱后连接一支或多支分离柱组成一系列用以分离待测离子的分析系统。系列中所有柱子对分析柱的总柱容量均有贡献。

[GB/T 14642—2009 中 3.4]

3.5

抑制器 suppressor device

安装在分析柱和检测器之间,用来降低淋洗液中离子组分的检测响应,增加被测离子的检测响应,进而提高信噪比的一种专用装置。

[GB/T 14642—2009 中 3.5]

3.6

淋洗液;洗脱剂 eluant

在柱液相色谱法中用作流动相的液体。

[GB/T 9008—2007 中的 5.6.1]

4 分析原理及流程

用水超声提取试料中的水溶性阴离子,或经离心、C18 柱、Ba 柱和 0.22 μm 水性滤膜过滤,用离子色谱法测定。

本标准离子色谱流程图如图 1 所示(图中虚线框为可选部件)。样品阀处于装样位置时,一定体积的试样测定溶液(测试液,如 25 μL)被注入样品定量环,当样品阀切换到进样位置时,淋洗液将样品定量环中的测试液(或将富集于浓缩柱上的被测离子洗脱下来)带入分析柱,被测阴离子根据其在分析柱上的保留特性不同实现分离。淋洗液携带试样溶液通过抑制器时,所有阳离子被交换成氢离子,氢氧根型淋洗液转换成水,碳酸根型淋洗液转换为碳酸,背景电导率降低;与此同时,被测阴离子被转化成相应的酸,电导率升高。由电导检测器检测响应信号,数据处理系统记录并显示离子色谱图。以保留时间对被测阴离子定性,以峰高或峰面积进行定量。

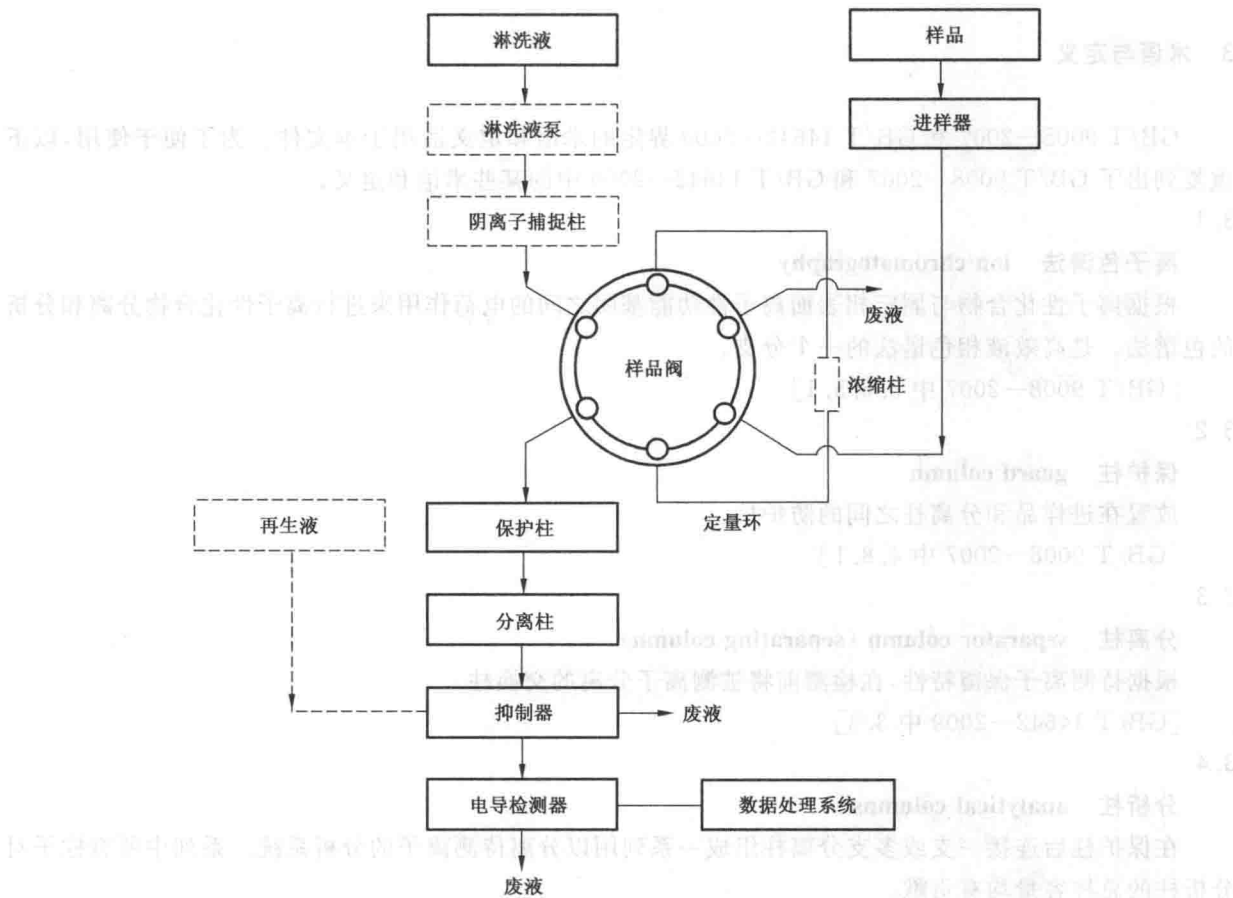


图 1 离子色谱流程图

5 试剂

除另有说明外,所用试剂均为分析纯,水为超纯水:电阻率大于或等于 $18.2 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ 。

5.1 氢氧化钾:优级纯。

5.2 碳酸钠:优级纯。

5.3 碳酸氢钠:优级纯。

5.4 丙酮:色谱纯。

5.5 氢氧化钾溶液 $c(\text{KOH})=100 \text{ mmol/L}$:称取 5.611 g 氢氧化钾(5.1),加水至 $1\,000 \text{ mL}$,混匀。也可使用自动淋洗液发生器 OH^- 型制备(梯度色谱条件用)。

5.6 碳酸盐淋洗液($5.0 \text{ mmol/L Na}_2\text{CO}_3 + 2.0 \text{ mmol/L NaHCO}_3 + 4\%$ 丙酮):称取 0.530 g 碳酸钠(5.2), 0.168 g 碳酸氢钠(5.3),移取 40 mL 丙酮(5.4),加水至 $1\,000 \text{ mL}$,超声混匀(等度色谱条件用)。

5.7 氟化物(F)标准溶液($1\,000 \mu\text{g/mL}$):准确称取 2.210 g 氟化钠(NaF , 115°C 干燥 2 h),溶于水,移入 $1\,000 \text{ mL}$ 容量瓶中,稀释至刻度,混匀。贮存于聚乙烯瓶中。

5.8 氯化物(Cl)标准溶液($1\,000 \mu\text{g/mL}$):准确称取 1.648 g 氯化钠(NaCl , 105°C 干燥 2 h),溶于水,移入 $1\,000 \text{ mL}$ 容量瓶中,稀释至刻度,混匀。

5.9 溴化物(Br)标准溶液($1\,000 \mu\text{g/mL}$):准确称取 1.490 g 溴化钾(KBr , 105°C 干燥 2 h),溶于水,移入 $1\,000 \text{ mL}$ 容量瓶中,稀释至刻度,混匀。贮存于棕色瓶中。

5.10 碘化物(I)标准溶液($1\,000 \mu\text{g/mL}$):准确称取 1.308 g 碘化钾(KI , 105°C 干燥 2 h),溶于水,移入 $1\,000 \text{ mL}$ 容量瓶中,稀释至刻度,混匀。贮存于棕色瓶中。

5.11 亚硝酸盐(NO_2)标准溶液($1\,000 \mu\text{g/mL}$):准确称取 1.489 g 亚硝酸钠(NaNO_2 , 105°C 干燥 2 h),溶于水,移入 $1\,000 \text{ mL}$ 容量瓶中,稀释至刻度,混匀。

5.12 硫氰酸盐(SCN)标准溶液($1\,000 \mu\text{g/mL}$):准确称取 1.673 g 硫氰酸钾(KSCN , 105°C 烘 2 h),溶于水,移入 $1\,000 \text{ mL}$ 容量瓶中,稀释至刻度,混匀。

5.13 氟、氯、溴、碘化物、亚硝酸盐、硫氰酸盐混合标准工作溶液:按表 1 中离子浓度,配制混合标准工作液(也可根据试样溶液中的离子浓度范围进行适当调整)。或直接使用市售有标准物质证书的、有效期内的元素标准水溶液。浓度为 $1\,000 \mu\text{g/mL}$,再经水稀释至 $100 \mu\text{g/mL}$ 、 $20 \mu\text{g/mL}$ 等。

表 1 混合离子标准溶液浓度

单位为微克每毫升

项目	F^-	Cl^-	Br^-	I^-	NO_2^-	SCN^-
标 0	0	0	0	0	0	0
标 1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.5
标 2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
标 3	5.0	10.0	5.0	5.0	5.0	5.0
标 4	20.0	50.0	10.0	10.0	10.0	20.0

6 仪器和设备

6.1 离子色谱仪:配电导检测器。