



中华人民共和国国家标准

GB/T 1576—××××
代替GB/T 1576—2008

工业锅炉水质

Water quality for industrial boilers

(征求意见稿)

20××-××-××发布

20××-××-××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

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 水质标准 2

5 水质分析方法 6

附录 A （规范性附录） 锅内水处理药剂阻垢率的测定（模拟锅炉内加热管式法） 8

附录 B （规范性附录） 溶解氧的测定（氧电极法） 10

附录 C （规范性附录） 溶解固形物的测定（重量法） 12

附录 D （规范性附录） 锅水溶解固形物的间接测定（固氯比法） 14

附录 E （规范性附录） 磷酸盐的测定(磷钼蓝比色法) 15

附录 F （规范性附录） 碱度的测定(酸碱滴定法) 17

附录 G （规范性附录） 亚硫酸盐的测定(碘量法) 19

前 言

本标准代替GB/T 1576-2008《工业锅炉水质》标准。

本标准与GB/T 1576-2008相比主要变化如下：

- 修改了自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉给水 pH 值上限值；
- 增加了自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉锅水、贯流和直流蒸汽锅炉给水、贯流和直流蒸汽锅炉锅水的电导率指标；
- 修改了自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉锅水全碱度、酚酞碱度指标；
- 修改了自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉采用锅内水处理的适用范围；
- 增加了采用锅内水处理的自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉给水全铁指标；
- 修改了贯流和直流蒸汽锅炉给水溶解氧指标；
- 增加了直流蒸汽锅炉给水全铁指标；
- 修改了直流蒸汽锅炉给水全碱度、酚酞碱度指标；
- 增加了蒸汽锅炉回水总铜指标；
- 增加了热水锅炉补给水水质指标；
- 删除了热水锅炉给水水质指标；
- 增加了热水锅炉锅水全铁、油、酚酞碱度、溶解氧指标；
- 修改了附录。

本标准的附录A、附录B、附录C、附录D、附录E、附录F、附录G为规范性附录。

本标准由全国锅炉压力容器标准化技术委员会（SAC/TC 262）提出并归口。

本标准起草单位：中国锅炉水处理协会、广州市特种承压设备检测研究院、宁波市特种设备检验研究院、江苏省特种设备安全监督检验研究院常州分院、河南省锅炉压力容器安全检测研究院、江苏省特种设备安全监督检验研究院无锡分院、山东省特种设备检验研究院淄博分院、上海昱真水处理科技有限公司、汇科琪（天津）水质添加剂有限公司、大连市锅炉压力容器检验研究院、北京康洁之晨水处理技术有限公司、北京英瀚环保设备有限公司、深圳市特种设备安全检验研究院。

本标准主要起草人：王骄凌、杨麟，周英、胡月新、卢丽芳、邓宏康、张文辉、王雅珍、冯培轩、赵博、王世杰、李向书、张居光、陈家聪、郭琳媛。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 1576-1979、GB 1576-1985、GB 1576-1996、GB 1576-2001、GB/T 1576-2008。

工业锅炉水质

1 范围

本标准规定了工业锅炉运行时给水、锅水、蒸汽回水以及补给水的品质要求。

本标准适用于额定出口蒸汽压力小于3.8MPa、以水为介质的固定式蒸汽锅炉、汽水两用锅炉、固定式热水锅炉。

本标准不适用于铝材制造的锅炉。

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 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备
- GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备(GB/T 603—2002, ISO6353-1: 1982, Reagents for chemical analysis—Part 1: (General test methods, NEQ)
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法(GB / T 6682—2008, ISO 3696: 1987, MOD)
- GB/T 6903 锅炉用水和冷却水分析方法 通则
- GB/T 6904 工业循环冷却水及锅炉用水中 pH 的测定
- GB/T 6907 锅炉用水和冷却水分析方法 水样的采集方法
- GB/T 6908 锅炉用水和冷却水分析方法 电导率的测定
- GB/T 6909 锅炉用水和冷却水分析方法 硬度的测定
- GB/T 6913 锅炉用水和冷却水分析方法 磷酸盐的测定(GB/T 6913—2008, ISO6878: 2004, Water quality—Determination of phosphorus—Ammonium molybdate spectrometric method, NEQ)
- GB/T 12145 火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量
- GB/T 12151 锅炉用水和冷却水分析方法 浊度的测定（福马肼浊度）
- GB/T 15893.1 工业循环冷却水中浊度的测定 散射光法
- GB/T 12152 锅炉用水和冷却水中油含量的测定
- GB/T 12157 工业循环冷却水和锅炉用水中溶解氧的测定(GB/T 12157—2007, ISO 5813: 1983, Water quality—Determination of dissolved oxygen—Iodimetric method, NEQ)
- GB/T 15453 工业循环冷却水和锅炉用水中氯离子的测定
- GB/T 29340 锅炉用水和冷却水分析方法 氯化物的测定（硫氰化铵滴定法）
- GB/T 14427 锅炉用水和冷却水分析方法 铁的测定
- GB/T 13689 工业循环冷却水和锅炉用水中铜的测定
- DL/T 502.1 火力发电厂水汽分析方法 第1部分：总则
- DL/T 502.25 火力发电厂水汽分析方法 第25部分：全铁的测定（磺基水杨酸分光光度法）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

原水 raw water

未经过任何处理的天然水，也称生水。

3.2

软化水 softened water

除掉全部或大部分钙、镁离子后的水。

3.3

除盐水 desalted water

是指利用各种水处理工艺，除去悬浮物、胶体和无机的阳离子、阴离子等水中杂质后，所得到的成品水。通常由离子交换、蒸馏或膜处理等工艺获得。

3.4

补给水 make-up water

用来补充锅炉汽水损耗的水。

3.5

给水 boiler feed water

直接进入锅炉的水，通常由补给水、回水和疏水等组成。

3.6

锅水 boiler water

锅炉运行时，存在于锅炉中并吸收热量产生蒸汽或热水的水。

3.7

蒸汽锅炉回水 back water

蒸汽锅炉产生的蒸汽做功或热交换冷凝后返回到给水中的水。

3.8

天然碱度法

一种水处理方式，特指当原水中碱度大于硬度1mmol/L以上，仅靠原水中的碱度就能够有效避免或减缓锅炉结垢、腐蚀的方法。

3.9

锅内水处理 internal chemical boiler water treatment

指通过投加药剂、部分软化或天然碱度法等处理，并结合合理排污，防止或减缓锅炉结垢、腐蚀等的方法。

3.10

锅外水处理 external boiler water treatment

原水在进入锅炉前，将其中对锅炉运行有害的杂质经过必要的工艺进行处理的方法。

4 水质标准

4.1 采用锅外水处理的自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉水质

采用锅外水处理的自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉的给水和锅水水质应符合表1规定。

表1 采用锅外水处理的自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉水质

项目	额定蒸汽压力/ MPa	P≤1.0		1.0<P≤1.6		1.6<P≤2.5		2.5<P≤3.8	
	补给水类型	软化水	除盐水	软化水	除盐水	软化水	除盐水	软化水	除盐水
给水	浊度/ FTU	≤5	≤2	≤5	≤2	≤5	≤2	≤5	≤2
	硬度 (mmol/L)	≤0.03	≤0.03	≤0.03	≤0.03	≤0.03	≤0.03	≤5×10 ⁻³	≤5×10 ⁻³
	pH值 (25℃)	7.0~10.5	8.0~10.5	7.0~10.5	8.0~10.5	7.0~10.5	8.0~10.5	7.5~10.5	8.0~10.5
	溶解氧 ^a / (mg/L)	≤0.1	≤0.1	≤0.1	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.05
	油/ (mg/L)	≤2	≤2	≤2	≤2	≤2	≤2	≤2	≤2
	全铁/ (mg/L)	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.1	≤0.1	≤0.1
	电导率(25℃) /(μS/cm)	—	—	≤5.5×10 ²	≤1.1×10 ²	≤5.0×10 ²	≤1.0×10 ²	≤3.5×10 ²	≤80.0

表1（续）

项目	额定蒸汽压力/ MPa		P≤1.0		1.0<P≤1.6		1.6<P≤2.5		2.5<P<3.8	
	补给水类型		软化水	除盐水	软化水	除盐水	软化水	除盐水	软化水	除盐水
锅水	全碱度 ^b / (mmol/L)	无过热器	4~26	≤26	4~24	≤24	4~16	≤16	≤12	≤12
		有过热器	——	——	≤14	≤14	≤12	≤12	≤12	≤12
	酚酞碱度/ (mmol/L)	无过热器	2~18	≤18	2~16	≤16	2~12	≤12	≤10	≤10
		有过热器	——	——	≤10	≤10	≤8	≤8	≤10	≤10
	pH（25℃）		10.0~12.0	10.0~12.0	10.0~12.0	10.0~12.0	10.0~12.0	10.0~12.0	9.0~12.0	9.0~11.0
	电导率（25℃）/ (μS/cm)	无过热器	≤6.4×10 ³	≤6.4×10 ³	≤5.6×10 ³	≤5.6×10 ³	≤4.8×10 ³	≤4.8×10 ³	≤4.0×10 ³	≤4.0×10 ³
		有过热器	——	——	≤4.8×10 ³	≤4.8×10 ³	≤4.0×10 ³	≤4.0×10 ³	≤3.2×10 ³	≤3.2×10 ³
	溶解固形物/ (mg/L)	无过热器	≤4.0×10 ³	≤4.0×10 ³	≤3.5×10 ³	≤3.5×10 ³	≤3.0×10 ³	≤3.0×10 ³	≤2.5×10 ³	≤2.5×10 ³
		有过热器	——	——	≤3.0×10 ³	≤3.0×10 ³	≤2.5×10 ³	≤2.5×10 ³	≤2.0×10 ³	≤2.0×10 ³
	磷酸根 ^c / (mg/L)		——	10~30	10~30	10~30	10~30	10~30	5~20	5~20
亚硫酸根 ^d / (mg/L)		——	——	10~30	10~30	10~30	10~30	5~10	5~10	
相对碱度 ^e		<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
注 1：对于供汽轮机用汽的锅炉，蒸汽质量参照执行GB/T 12145 额定蒸汽压力3.8~5.8MPa汽包炉标准的规定。										
注 2：硬度、碱度的计量单位为一价基本单元物质的量的浓度。										
注 3：停（备）用锅炉启动时，锅水的浓缩倍率达到正常后，锅水的水质应达到本标准的要求。										
a 溶解氧控制值适用于经过除氧处理的给水。额定蒸发量大于等于 10t/h 的锅炉，给水应除氧。额定蒸发量小于 10t/h 的锅炉如果发现局部氧腐蚀，也应采取除氧措施。对于供汽轮机用汽的锅炉给水溶解氧应小于等于 0.05 mg/L。										
b 对蒸汽质量要求不高，并且无过热器的锅炉，锅水全碱度上限值可适当放宽，但放宽后锅水的 pH（25℃）不应超过上限。										
c 适用于锅内加磷酸盐阻垢剂。采用其它阻垢剂时，阻垢剂残余量应符合药剂生产厂规定的指标。										
d 适用于给水加亚硫酸盐除氧剂。采用其它除氧剂时，除氧剂残余量应符合药剂生产厂规定的指标。										
e 全焊接结构锅炉，可不控制相对碱度。										

4.2 采用锅内水处理的自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉水质

额定蒸发量小于等于4 t/h，并且额定蒸汽压力小于等于1.0 MPa的自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉可以采用锅内水处理，其给水和锅水水质应符合表2规定。采用加药处理的锅炉，其加药后的汽、水质量不得影响生产和生活。

表2 采用锅内水处理的自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉水质

水样	项目	标准值
给水	浊度/FTU	≤20
	硬度/(mmol/L)	≤4
	pH（25℃）	7.0~10.5
	油/(mg/L)	≤2
	全铁/ (mg/L)	≤0.3
锅水	全碱度/(mmol/L)	8~26

表2 (续)

	酚酞碱度/(mmol/L)	6~18
	pH (25℃)	10.0~12.0
	电导率 (25℃)/(μS/cm)	≤8.0×10 ³
	溶解固形物/(mg/L)	≤5.0×10 ³
	磷酸根 ^a /(mg/L)	10~50
注 1: 采用锅内水处理, 锅炉受热面平均结垢速率不得大于0.5mm/a。		
注 2: 硬度、碱度的计量单位为一价基本单元物质的量浓度。		
^a 适用于锅内加磷酸盐阻垢剂的情况。采用其它阻垢剂时, 阻垢剂残余量应符合药剂生产厂规定的指标。		

4.3 贯流和直流蒸汽锅炉水质

贯流和直流蒸汽锅炉给水和锅水水质应符合表3规定。

表3 贯流和直流蒸汽锅炉水质

项目	锅炉类型	贯流蒸汽锅炉			直流蒸汽锅炉		
	额定蒸汽压力(MPa)	P≤1.0	1.0<P≤2.5	2.5<P<3.8	P≤1.0	1.0<P≤2.5	2.5<P<3.8
	补给水类型	软化或除盐水			软化或除盐水		
给水	浊度/ FTU	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5
	硬度/ (mmol/L)	≤0.03	≤0.03	≤5×10 ⁻³	≤0.03	≤0.03	≤5×10 ⁻³
	pH (25℃)	7.0 ~ 9.0	7.0 ~ 9.0	7.0 ~ 9.0	10.0 ~12.0	10.0~12.0	10.0~12.0
	溶解氧 ^a /(mg/L)	≤0.5	≤0.5	≤0.5	≤0.5	≤0.5	≤0.5
	油/ (mg/L)	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
	全铁/ (mg/L)	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.1	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.1
	全碱度/ (mmol/L)	—	—	—	4~16	4~12	≤12
	酚酞碱度/ (mmol/L)	—	—	—	2~12	2~10	≤10
	电导率 (25℃) (μS/cm)	—	—	—	≤ 5.6×10 ³	≤ 4.8×10 ³	≤ 4.0×10 ³
	溶解固形物/ (mg/L)	—	—	—	≤ 3.5×10 ³	≤ 3.0×10 ³	≤ 2.5×10 ³
	磷酸根/ (mg/L)	—	—	—	10~50	10~50	5~30
	亚硫酸根/ (mg/L)	—	—	—	10~50	10~30	10~20
锅水	全碱度/ (mmol/L)	2~16	2~12	≤12	—	—	—
	酚酞碱度/ (mmol/L)	1.6~12	1.6~10	≤ 10	—	—	—
	pH (25℃)	10.0~12.0	10.0~12.0	10.0~12.0	—	—	—
	电导率 (25℃) (μS/cm)	≤4.8×10 ³	≤4.0×10 ³	≤3.2×10 ³	—	—	—

表3 (续)

	溶解固形物/ (mg/L)	$\leq 3.0 \times 10^3$	$\leq 2.5 \times 10^3$	$\leq 2.0 \times 10^3$	—	—	—
	磷酸根 ^b / (mg/L)	10~50	10~50	10~20	—	—	—
	亚硫酸根 ^c / (mg/L)	10~50	10~30	10~20	—	—	—
注 1: 贯流锅炉汽水分离器中返回到下集箱的疏水量, 应保证锅水符合本标准。 注 2: 直流锅炉汽水分离器中返回到除氧热水箱的疏水的量, 应保证给水符合本标准。 注 3: 直流锅炉给水取样点可设定在除氧热水箱出口处。 注 4: 硬度、碱度的计量单位为一价基本单元物质的量浓度。							
^a 适用于经过除氧处理的给水。同时采用化学除氧, 并且除氧剂残余量达到要求的, 溶解氧含量可适当放宽。							
^b 适用于锅内加磷酸盐阻垢剂。采用其它阻垢剂时, 阻垢剂残余量应符合药剂生产厂规定的指标。							
^c 适用于给水加亚硫酸盐除氧剂。采用其它除氧剂时, 除氧剂残余量应符合药剂生产厂规定的指标。							

4.4 蒸汽锅炉回水

蒸汽锅炉回水水质应符合表4规定, 用作锅炉给水应当保证给水质量符合表1规定, 应尽可能地提高回水利用率。回水水质应根据回水可能受到的污染介质, 增加必要的检测项目。

表4 蒸汽锅炉回水水质

硬度/ (mmol/L)		总铁/ (mg/L)		总铜/ (mg/L)		油/ (mg/L)
标准值	期望值	标准值	期望值	标准值	期望值	标准值
≤ 0.06	≤ 0.03	≤ 0.6	≤ 0.3	≤ 0.1	≤ 0.05	≤ 2.0
注: 回水系统中含有铜材质的, 应测定总铜的含量; 回水系统中不含铜材质的, 可以不测总铜。						

4.5 热水锅炉水质

热水锅炉补给水和锅水水质应符合表5规定。

表5 热水锅炉水质

项目	额定功率/MW	≤ 4.2	不限
	锅炉结构	非管架式	不限
	水处理方式	锅内水处理	锅外水处理
补给水	硬度/(mmol/L)	$\leq 6^a$	≤ 0.6
	pH(25℃)	7.0~11.0	7.0~11.0
	浊度/FTU	≤ 20	≤ 5
	全铁/(mg/L)	≤ 0.3	≤ 0.3
	油/(mg/L)	≤ 2	≤ 2
锅水	pH(25℃)	9.0~11.0	9.0~11.0
	磷酸根 ^b /(mg/L)	10~50	5~50
	全铁/(mg/L)	≤ 1.0	≤ 1.0
	油/(mg/L)	≤ 2	≤ 2
	酚酞碱度/(mmol/L)	≥ 2	≥ 2
	溶解氧 ^c /(mg/L)	≤ 0.1	≤ 0.1
注 1 硬度的计量单位为一价基本单元物质的量的浓度。 注 2 额定功率大于或等于7.0MW的承压热水锅炉给水应除氧, 额定功率小于7.0MW的承压热水锅炉,			

表5（续）

如果发现氧腐蚀，应采取有效的防止氧腐蚀措施。
^a 是指采用锅内水处理方式处理时补给水的允许硬度。在该硬度范围内必须保证所采用的锅内水处理措施的阻垢率≥85%，如达不到请更改处理措施。阻垢率评价方法参照附录A。
^b 适用于锅内加磷酸盐阻垢剂的情况。采用其它阻垢剂时，阻垢剂残余量应符合药剂生产厂规定的指标。
^c 溶解氧控制值适用于经过除氧处理的锅水。

4.6 余热锅炉水质

余热锅炉的水质指标应符合合同类型、同参数锅炉的要求。

4.7 补给水水质

4.7.1 应当根据锅炉的类型、参数、回水利用率、排污率、原水水质，选择补给水处理方式。

4.7.2 补给水处理方式应保证给水水质符合本标准。

4.7.3 软水器再生后出水氯离子含量不得大于进水氯离子含量 1.1 倍。

4.7.4 以除盐水为补给水的锅炉排污率不应超过 2%；其他补给水的锅炉排污率不应超过 10%。

5 水质分析方法

5.1 试剂的纯度应符合 GB/T 6903 的规定；分析实验室用水应符合 GB/T 6682 二级水的规定。

5.2 标准溶液配制和标定的方法应符合 GB/T 601 的规定。

5.3 水样的采集方法应符合 GB/T 6907 的规定。

5.4 水质分析的工作步骤按 DL/T 502.1 规定的次序进行。平行试验的测定次数符合 GB/T 6903 的规定。

5.5 浊度的测定应根据具体条件选择 GB/T 12151 或 GB/T 15893.1 规定的方法进行。

5.6 硬度的测定应根据水质范围选择 GB/T 6909 规定的方法进行。

5.7 pH 的测定应根据水的性质选择 GB/T 6904 规定的方法进行。

5.8 溶解氧的测定应根据具体条件选择 GB/T 12157 或本标准附录 B 规定的方法进行。

5.9 油的测定应根据具体条件选择 GB/T 12152 规定的方法进行。

5.10 全铁的测定按 DL/T 502.25 或 GB/T 14427 规定的方法进行。

5.11 总铜的测定按 GB/T 13689 规定的方法进行。

5.12 电导率的测定按 GB/T 6908 规定的方法进行。

5.13 溶解固形物的测定按本标准附录 C 的分析方法进行测定。溶解固形物也可以采用本标准附录 D 的方法来间接测定，但溶解固形物与氯离子的比值关系应根据试验确定，并定期进行复测和修正。

5.14 磷酸根的测定应根据实验室条件和锅水磷酸盐的含量范围选择 GB/T 6913 或本标准附录 E 中规定的方法进行。

5.15 氯离子的测定应根据水中干扰物质的成份选择 GB/T 15453 或 GB/T 29340 规定的方法进行。

5.16 全碱度和酚酞碱度的测定按本标准附录 F 规定的方法进行。

5.17 锅水相对碱度的测定按本标准附录 F 分别测定酚酞碱度（JD_p）和全碱度（JD），再按本标准附录 C 或附录 D 测定溶解固形物。

锅水相对碱度按式（1）计算：

$$JD_{XD} = \frac{(2 \times JD_p - JD) \times 40}{RG} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

JD_{XD}—锅水相对碱度；

JD_p—锅水酚酞碱度，单位为毫摩尔每升（mmol/L）；

JD—锅水全碱度，单位为毫摩尔每升（mmol/L）；

RG—锅水溶解固形物，单位为毫克每升（mg/L）。

5.18 亚硫酸盐的测定按本标准附录 G 规定的方法进行。

附录 A
(规范性附录)
锅内水处理药剂阻垢率的测定 (模拟锅炉内加热管式法)

A.1 概要

本方法规定了采用模拟锅炉检测工业锅炉锅内水处理药剂阻垢性能的试验方法。
本方法适用于下述三种情况锅内水处理药剂的阻垢性能的评定：

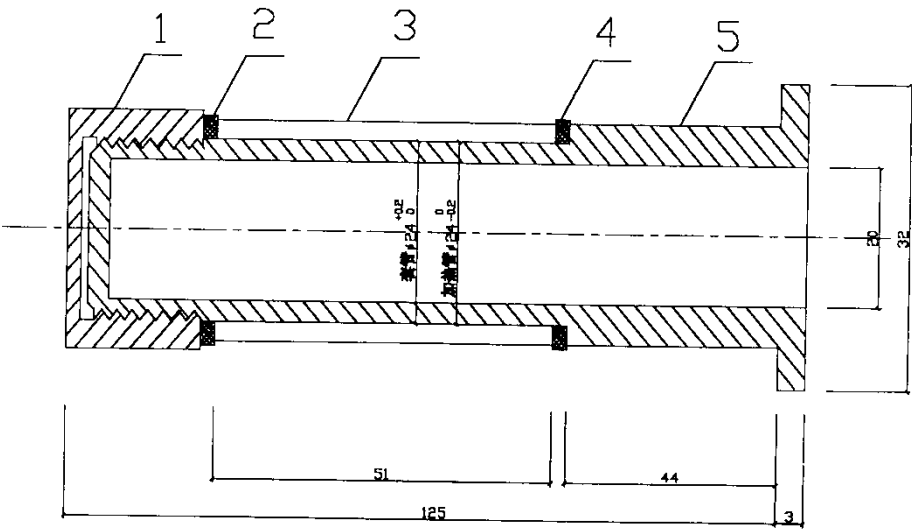
- (1) 工作压力>1.0MPa 蒸汽锅炉锅内水处理药剂；
- (2) 仲裁性试验；
- (3) 用户要求用本方法试验。

A.2 试验方法

A.2.1 试验装置

A.2.1.1 套管式加热管

套管式加热管由管状试片、加热主管、聚四氟乙烯密封环、螺帽构成。测试加热面积约 42cm²左右，其结构如图 A.1。

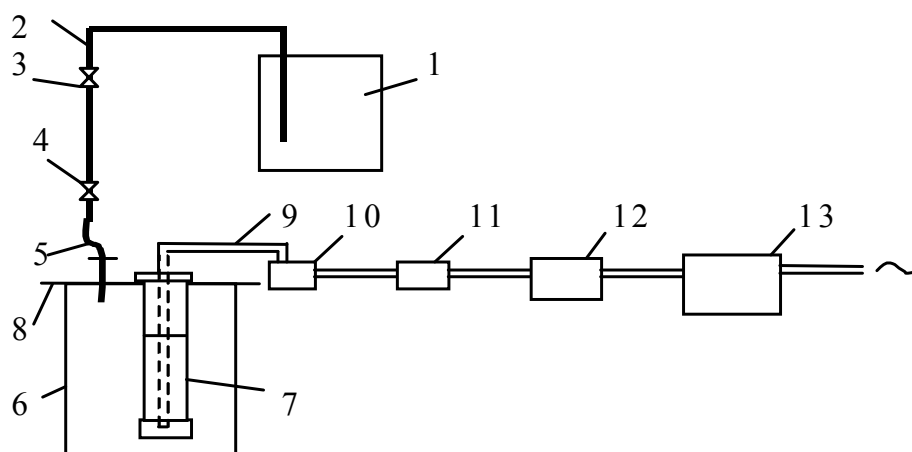


说明：本图尺寸单位以毫米计。

1——螺帽 2——聚四氟乙烯垫 3——管状试片 4——聚四氟乙烯垫 5——加热管

图 A.1 套管式加热管

A.2.1.2 内加热管式常压试验示意图



1——高位贮水桶 2——乳胶管 3——莫非氏管 4——玻璃两通 5——弯头滴管
6——高脚烧杯, 300ml 7——套管式加热管 8——聚四氟乙烯托板 9——电炉丝
10——接线柱 11——插头、插座 12——调压变压器 13——稳压器

图 A. 2 内加热管式常压试验示意图

A.2.2 试验条件及步骤

A.2.2.1 模拟锅炉的试验参数:

- a. 工作压力 $0 \sim 2.5 \pm 0.05 \text{ MPa}$;
- b. 设计正常水位水容积 $< 28 \text{ L}$;
- c. 蒸发速率 $\leq 1 \text{ L/h}$ 。

A.2.3 试验步骤

A.2.3.1 称量和测量试片。管状试片由不锈钢制成, 为提高试样结果的均一性, 试样表面用 400# 水砂纸进行研磨。用游标卡尺测量管状试片有关尺寸并计算其表面积 (尺寸精确到 0.02 mm 、面积精确到 1 mm^2)。用丙酮、无水酒精浸泡去掉油脂, 取出后用冷风吹干, 置于干燥器内, 24h 后称重, 质量精确到 0.0001 g 。

A.2.3.2 试验用水。按药剂生产厂送检药剂适用水质类型配制。

A.2.3.3 于炉体内加入 25L 试验用水。

A.2.3.4 加热前按照产品使用说明书的规定剂量投加药剂于高位出水槽和炉体内。

A.2.3.5 截取电炉丝至电阻 20Ω 。

A.2.3.6 用稳压器调电压至 70 V , 控制稳定的蒸发液面, 并按照产品使用说明书要求排污。

A.2.3.7 加热时间按照药剂生产厂要求。

A.2.3.8 每次试验至少取 3 个平行样, 同时做 3 个空白试样 (未投加药剂的水样)。

A.2.3.9 试验结束时加热管用蒸馏水浸洗 3 次。

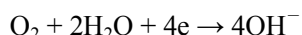
A.2.3.10 将套管取下, 在干燥器内放置 24h 后称重, 质量精确到 0.0001 g 。

附录 B
(规范性附录)
溶解氧的测定 (氧电极法)

B.1 概要

溶解氧测定仪的氧敏感薄膜电极由两个与电解质相接触的金属电极 (阴极/阳极) 及选择性薄膜组成。选择性薄膜只能透过氧气和其他气体, 水和可溶性物质不能透过。当水样流过允许氧透过的选择性薄膜时, 水样中的氧将透过膜扩散, 其扩散速率取决于通过选择性薄膜的氧分子浓度和温度梯度。透过膜的氧气在阴极上还原, 产生微弱的电流, 在一定温度下其大小和水样溶解氧含量成正比。

在阴极上的反应是氧被还原成氢氧化物:



在阳极上的反应是金属阳极被氧化成金属离子:



B.2 仪器

B.2.1 溶解氧测定仪

溶解氧测定仪一般分为原电池式和极谱式 (外加电压) 两种类型, 其中根据其测量范围和精确度的不同, 又有多种型号。测定时应当根据被测水样中的溶解氧含量和测量要求, 选择合适的仪器型号。测定一般水样和测定溶解氧含量 $\leq 0.1\text{mg/L}$ 工业锅炉给水时, 可选用不同量程的常规溶解氧测定仪; 当测定溶解氧含量 $\leq 20\mu\text{g/L}$ 水样时, 应当选用高灵敏度溶解氧测定仪。

B.2.2 温度计

温度计精确至 0.5°C 。

B.3 试剂

B.3.1 亚硫酸钠。

B.3.2 二价钴盐 ($\text{CoCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$)。

B.4 测定方法

B.4.1 仪器的校正

B.4.1.1 按仪器使用说明书装配电极和流动测量池。

B.4.1.2 调节: 按仪器说明书进行调节和温度补偿。

B.4.1.3 零点校正: 将电极浸入新配置的每升含 100g 亚硫酸钠和 100mg 二价钴盐的二级水中, 进行校零。

B.4.1.4 校准: 按仪器说明书进行校准。一般溶解氧测定仪可在空气中校准。

B.4.2 水样测定

B.4.2.1 调整被测水样的温度在 $5^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$, 水样流速在 100 mL/min 左右, 水样压力小于 0.4MPa 。

B.4.2.2 将测量池与被测水样的取样管用乳胶管或橡皮管连接好, 测量水温, 进行温度补偿。

B.4.2.3 根据被测水样溶解氧的含量, 选择合适的测定量程, 启动测量开关进行测定。

B.5 注意事项

B.5.1 原电池式溶解氧测定仪接触氧可自发进行反应, 因此不测定时, 电极应保存在每升含 100g 亚硫酸钠和 100mg 二价钴盐的二级水中并使其短路, 以免消耗电极材料, 影响测定。极谱式溶解氧测定仪不使用时, 应当用加有适量二级水的保护套保护电极, 防止电极薄膜干燥及电极内的电解质溶液蒸发。

B.5.2 电极薄膜表面要保持清洁, 不要触碰器皿壁, 也不要用手触摸。

B.5.3 当仪器难以调节至校正值，或者仪器响应慢、数值显示不稳定时，应当及时更换电极中的电解质和电极薄膜（原电池式仪器需更换电池）。电极薄膜在更换后和使用中应当始终保持表面平整，没有气泡，否则需要重新更换安装。

B.5.4 更换电解质和电极薄膜后，或者氧敏感薄膜电极干燥时，应将电极浸入到二级水中，使电极薄膜表面湿润，待读数稳定后再进行校准。

B.5.5 如水样中含有藻类、硫化物、碳酸盐等物质，长期与电极接触可能使电极薄膜表面污染或损坏。

B.5.6 溶解氧测定仪应当定期进行校准。

附 录 C
(规范性附录)
溶解固形物的测定(重量法)

C.1 概要

C.1.1 溶解固形物是指已被分离悬浮固形物后的滤液经蒸发干燥所得的残渣。

C.1.2 测定溶解固形物有三种方法，第一种方法适用于碱度较低的一般水样；第二种方法适用于全碱度 $\geq 4\text{mmol/L}$ 的水样；第三种方法适用于含有大量吸湿性很强的固体物质（如氯化钙、氯化镁、硝酸钙、硝酸镁等）的水样。

C.2 仪器

C.2.1 水浴锅或400 mL烧杯。

C.2.2 100mL~200 mL瓷蒸发皿。

C.2.3 分辨率为0.1mg的分析天平。

C.3 试剂

C.3.1 碳酸钠标准溶液（1mL含10mg Na_2CO_3 ），配制和标定的方法见GB/T 601。

C.3.2 $c(1/2 \text{H}_2\text{SO}_4)=0.1\text{mol/L}$ 硫酸标准溶液，配制和标定的方法见GB/T 601。

C.4 测定方法

C.4.1 第一种方法测定步骤

C.4.1.1 取一定量已过滤充分摇匀的澄清水样（水样体积应使蒸干残留物的称量在100mg左右），逐次注入经烘干至恒重的蒸发皿中，在水浴锅上蒸干。

C.4.1.2 将已蒸干的样品连同蒸发皿移入105℃~110℃的烘箱中烘2小时。

C.4.1.3 取出蒸发皿放在干燥器内冷却至室温，迅速称量。

C.4.1.4 在相同条件下再烘0.5小时，冷却后再次称量，如此反复操作直至恒重。

C.4.1.5 溶解固形物含量（ RG ）按式（C-1）计算：

$$RG = \frac{m_1 - m_2}{V} \times 1000 \quad \dots\dots\dots (C-1)$$

式中：

RG —— 溶解固形物含量，单位为毫克每升/(mg/L)；

m_1 —— 蒸干的残留物与蒸发皿的总质量，单位为毫克/(mg)；

m_2 —— 空蒸发皿的质量，单位为毫克/(mg)；

V —— 水样的体积，单位为毫升/(mL)；。

C.4.2 第二种方法测定步骤

C.4.2.1 按C.4.1.1~C.4.1.4的测定步骤进行操作。

C.4.2.2 另取100mL已过滤充分摇匀的澄清锅炉水样注于250mL锥形瓶中，加入2~3滴酚酞指示剂（10g/L），若溶液若显红色，用 $c(1/2 \text{H}_2\text{SO}_4) 0.1\text{mol/L}$ 硫酸标准溶液滴定至恰好无色，记录耗酸体积 V_1 ，再加入2滴甲基橙指示剂（1g/L），继续用硫酸标准溶液滴定至橙红色，记录第二次耗酸体积 V_2 （不包括 V_1 ）。

C.4.2.3 溶解固形物含量（ RG ）按式（C-2）计算：

$$RG = \frac{m_1 - m_2}{V} \times 1000 + cV_T \times 44 \quad \dots\dots\dots (C-2)$$

式中:

RG 、 m_1 、 m_2 、 V —— 同 (C.1) 式;

c —— 硫酸标准溶液准确浓度, 单位为摩尔每升(mol/L);

V_T —— 滴定时碳酸盐所消耗的硫酸标准溶液体积, 单位为毫升/(mL); (当 $V_1 > V_2$ 时, $V_T = V_2$; 当 $V_1 \leq V_2$ 时, $V_T = V_1 + V_2$);

44 —— CO_2 摩尔质量, 单位为克每摩尔/(g/mol)。

C.4.3 第三种方法测定步骤

C.4.3.1 取一定量充分摇匀的水样(水样体积应使蒸干残留物的称量在100mg左右), 加入20mL碳酸钠标准溶液, 逐次注入经烘干至恒重的蒸发皿中, 在水浴锅上蒸干。

C.4.3.2 按C.4.1.2、C.4.1.3、C.4.1.4的测定步骤进行操作。

C.4.3.3 溶解固形物含量(RG)按式(C-3)计算:

$$RG = \frac{m_1 - m_2 - 10 \times 20}{V} \times 1000 \quad \dots\dots\dots (C-3)$$

式中:

RG 、 m_1 、 m_2 、 V —— 同 (C.1) 式;

10 —— 碳酸钠标准溶液的浓度, 单位为毫克每毫升(mg/mL);

20 —— 加入碳酸钠标准溶液的体积, 单位为毫升(mL)。

C.5 注意事项

C.5.1 为防止蒸干、烘干过程中落入杂物而影响试验结果, 必须在蒸发皿上放置玻璃三角架并加盖表面皿。

C.5.2 测定溶解固形物使用的瓷蒸发皿, 可用石英蒸发皿代替。如果不测定灼烧减量, 也可以用玻璃蒸发皿代替瓷蒸发皿。

C.6 精密度和准确度

5个实验室分别测定溶解固形物为 2655 mg/L 和 3784 mg/L 的同一水样。

C.6.1 重复性

实验室内相对标准偏差分别为 2.7% 和 2.1%。

C.6.2 再现性

实验室间相对标准偏差分别为 3.9% 和 2.6%。

C.6.3 准确度

加标回收率范围分别为 93.3% ~ 102% 和 92.7% ~ 101%。

附录 D (规范性附录)

锅水溶解固形物的间接测定(固氯比法)

D.1 概要

D.1.1 在高温锅水中，氯化物具有不易分解、挥发、沉淀等特性，因此锅水中氯化物的浓度变化往往能够反映出锅水的浓缩倍率。在一定的水质条件下，锅水中的溶解固形物含量与氯离子的含量之比（简称“固氯比”，下同）接近于常数，所以在水源水质变化不大和水处理稳定的情况下，根据溶解固形物与氯离子的比值关系，只要测出氯离子的含量就可近似地间接测得溶解固形物的含量，这个方法简称为固氯比法。

D.1.2 本方法适用于氯离子与溶解固形物含量之比值相对稳定的锅水溶解固形物的测定。本方法不适用于以除盐水作补给水的锅炉水溶解固形物的测定。

D.2 固氯比的测定

D.2.1 取一系列不同浓度的锅水，分别用D.4.2的方法测定溶解固形物的含量。

D.2.2 取一定体积的与E.2.2.1对应的不同浓度的锅水，按GB/T15453或GB/T 29340的方法分别测定其氯离子（mg/L）。

D.2.3 用回归方程计算固氯比 K_L 。

D.3 溶解固形物的测定

D.3.1 取一定体积的锅水按GB/T15453或GB/T 29340的方法测定其氯离子（mg/L）。

D.3.2 按式（D-1）计算锅水溶解固形物的含量

$$RG=[Cl] \times K_L \quad \dots\dots\dots (D-1)$$

式中：

RG —— 溶解固形物含量，单位为毫克每升(mg/L)；

$[Cl]$ —— 水样氯离子含量，单位为毫克每升(mg/L)；

K_L —— 固氯比。

D.4 注意事项

D.4.1 由于水源水中各种离子浓度的比例在不同季节时变化较大，固氯比也会随之发生改变。因此，应当根据水源水质的变化情况定期校正锅水的固氯比。

D.4.1 离子交换器（软水器）再生后，应当将残余的再生剂清洗干净（洗至交换器出水的 Cl^- 与进水 Cl^- 含量基本相同），否则残留的 Cl^- 进入锅内，将会改变锅水的固氯比，影响测定的准确性。

D.4.3 采用无机阻垢药剂进行加药处理的锅炉，加药量应当尽量均匀，避免加药间隔时间过长或一次性加药量过大而造成固氯比波动大，影响溶解固形物测定的准确性。

D.5 精密度和准确度

分别取溶解固形物含量为2482mg/L和3644mg/L的同一水样，5个实验室分别用 C.4.2的方法和 D.3的方法测定溶解固形物，进行比对试验。

D.5.1 重复性

实验室内相对标准偏差分别为 5.3% 和 4.6% 。

D.5.2 再现性

实验室间相对标准偏差分别为 6.2% 和 5.8% 。

D.5.3 准确度

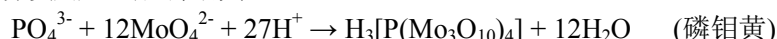
D.3与C.4.2的方法相比对，相对误差为 7.3% 和 8.4%。

附 录 E
(规范性附录)
磷酸盐的测定(磷钼蓝比色法)

E.1 概要

E.1.1 在 $c(\text{H}^+) = 0.6 \text{ mol/L}$ 的酸度下, 磷酸盐与钼酸铵生成磷钼黄, 用氯化亚锡还原成磷钼蓝后, 与同时配制的标准色进行比色测定。其反应为:

磷酸盐与钼酸铵反应生成磷钼黄:



磷钼黄被氯化亚锡还原成磷钼蓝:



E.1.2 磷钼蓝比色法仅供现场测定, 适用于磷酸盐含量为 $2 \text{ mg/L} \sim 50 \text{ mg/L}$ 的水样。

E.2 仪器

具有磨口塞的 25 mL 比色管。

E.3 试剂及其配制

E.3.1 磷酸盐标准溶液(1 mL 含 1 mg 磷酸根): 称取在 105°C 干燥过的磷酸二氢钾(KH_2PO_4) 1.433 g , 溶于少量二级水中后, 稀释至 1000 mL 。

E.3.2 磷酸盐工作溶液(1 mL 含 0.1 mg 磷酸根): 取E.3.1上述标准溶液, 用二级水准确稀释10倍。

E.3.3 钼酸铵-硫酸混合溶液: 于 600 mL 二级水中缓慢加入 167 mL 浓硫酸(密度 1.84 g/cm^3), 冷却至室温。称取 20 g 钼酸铵 $[(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$, 研磨后溶于上述硫酸溶液中, 用二级水稀释至 1000 mL 。

E.3.4 氯化亚锡甘油溶液(15 g/L): 称取 1.5 g 优级纯氯化亚锡于烧杯中, 加 20 mL 浓盐酸(密度为 1.19 g/cm^3), 加热溶解后, 再加 80 mL 纯甘油(丙三醇), 搅匀后将溶液转入塑料瓶中备用(此溶液易被氧化, 需密封保存, 室温下使用期限不应超过20天)。

E.4 测定方法

E.4.1 量取 0 mL 、 0.10 mL 、 0.20 mL 、 0.40 mL 、 0.60 mL 、 0.80 mL 、 1.00 mL 、 1.50 mL 、 2.00 mL 、 2.50 mL 磷酸盐工作溶液(1 mL 含 0.1 mg 磷酸根)以及 5 mL 中速滤纸过滤后的水样, 分别注入一组比色管中, 用二级水稀释至约 20 mL , 摇匀。

E.4.2 在上述比色管中各加入 2.5 mL 钼酸铵-硫酸混合溶液, 用二级水稀释至刻度, 摇匀。

E.4.3 在每支比色管中加入 $2 \sim 3$ 滴氯化亚锡甘油(15 g/L)溶液, 摇匀, 待 2 min 后进行比色。

E.4.4 水样中磷酸根(PO_4^{3-})的含量按式(E-1)计算:

$$C_{\text{PO}_4^{3-}} = \frac{0.1 \times V_1}{V_S} \times 1000 = \frac{V_1}{V_S} \times 100 \quad \dots\dots\dots (\text{E-1})$$

式中:

$C_{\text{PO}_4^{3-}}$ —磷酸根含量, 单位为毫克每升(mg/L);

0.1 —磷酸盐工作溶液的浓度, 1 mL 含 0.1 mg PO_4^{3-} ;

V_1 —与水样颜色相当的标准色溶液中加入的磷酸盐工作溶液的体积, 单位为毫升(mL);

V_S —水样的体积, 单位为毫升(mL)。

E.5 测定水样时注意事项

E. 5.1 水样与标准色应当同时配制显色。

E. 5.2 为加快水样显色速度，以及避免硅酸盐干扰，显色时水样的酸度(H^+)应维持在0.6 mol/L。

E. 5.3 水样混浊时应过滤后测定，磷酸盐的含量不在2mg/L~50mg/L内时，应当酌情增加或减少水样量。

E. 6 允许差

磷酸盐测定的允许差见表E1。

表 E1 磷酸盐测定的允许差

磷酸盐范围/(mg/L)	实验室内允许差/(mg/L)	实验室间允许差/(mg/L)
0~10	0.6	1.4
>10~20	1.0	2.6
>20~40	1.8	3.8

附录 F

(规范性附录)

碱度的测定(酸碱滴定法)

F.1 概要

F.1.1 水的碱度是指水中含有能接受氢离子的物质的量,例如氢氧根、碳酸盐、重碳酸盐、磷酸盐、磷酸氢盐、硅酸盐、硅酸氢盐、亚硫酸盐、腐殖酸盐和氨等,都是水中常见的碱性物质,它们都能与酸进行反应。因此,选用适宜的指示剂,以酸的标准溶液对它们进行滴定,便可测出水中碱度的含量。

F.1.2 碱度可分为酚酞碱度和全碱度两种。酚酞碱度是以酚酞作指示剂时所测出的量,其终点的pH为8.3。全碱度是以甲基橙作指示剂时测出的量,终点的pH为4.2。若碱度很小时,全碱度宜以甲基红—亚甲基蓝作指示剂,终点的pH为5.0。

F.1.3 本试验方法有两种:第一种方法适用于测定碱度较大的水样,如锅水、澄清水、冷却水、生水等,单位用毫摩尔每升(mmol/L)表示;第二种方法适用于测定碱度小于0.5mmol/L的水样,如凝结水、除盐水等,单位用微摩尔每升($\mu\text{mol/L}$)表示。

F.2 试剂

F.2.1 酚酞指示剂(10g/L,以乙醇为溶剂),配制方法见GB/T 603。

F.2.2 甲基橙指示剂(1g/L),配制方法见GB/T 603。

F.2.3 甲基红—亚甲基蓝指示剂,配制方法见GB/T 603。

F.2.4 $c(1/2 \text{ H}_2\text{SO}_4)=0.1000\text{mol/L}$ 硫酸标准溶液的配制和标定方法见GB/T 601。

将 $c(1/2 \text{ H}_2\text{SO}_4)=0.1000\text{mol/L}$ 硫酸标准溶液,分别用二级水稀释至2倍和10倍即可制得 $c(1/2 \text{ H}_2\text{SO}_4)=0.0500\text{mol/L}$ 和 $c(1/2 \text{ H}_2\text{SO}_4)=0.0100\text{mol/L}$ 的硫酸标准溶液,不必再标定。

F.3 仪器

F.3.1 25mL酸式滴定管。

F.3.2 5 mL或10mL微量滴定管。

F.3.3 250mL锥形瓶。

F.3.4 100mL量筒或100mL移液管。

F.4 测定方法

F.4.1 碱度大于或等于0.5 mmol/L水样的测定方法(如锅水、化学净水、冷却水、生水等)

取100mL透明水样注于250mL锥形瓶中,加入2~3滴1%酚酞指示剂,此时溶液若显红色,则用 $c(1/2 \text{ H}_2\text{SO}_4)=0.0500 \text{ mol/L}$ 或 0.1000mol/L 硫酸标准溶液滴定至恰无色,记录耗酸体积 V_1 ,然后再加入2滴甲基橙指示剂,继续用硫酸标准溶液滴定至橙红色为止,记录第二次耗酸体积 V_2 (不包括 V_1)。

F.4.2 碱度小于0.5 mmol/L水样的测定方法(如凝结水、除盐水等)

取100mL透明水样,置于250mL锥形瓶中,加入2~3滴1%酚酞指示剂,此时溶液若显红色,则用微量滴定管以 $c(1/2 \text{ H}_2\text{SO}_4)=0.0100\text{mol/L}$ 标准溶液滴定至恰无色,记录耗酸体积 V_1 ,然后再加入2滴甲基红—亚甲基蓝指示剂,再用硫酸标准溶液滴定,溶液绿色变为紫色,记录消耗酸体积 V_2 (不包括 V_1)。

F.4.3 无酚酞碱度时的测定方法

上述两种方法,若加酚酞指示剂后溶液不显红色,可直接加甲基橙或甲基红-亚甲基蓝指示剂,用硫酸标准溶液滴定,记录消耗酸体积 V_2

F.4.4 碱度的计算

上述被测定水样的酚酞碱度 JD_p 、全碱度 JD 按式(F-1)、式(F-2)计算:

$$JD_p = \frac{C_{1/2H_2SO_4} \times V_1}{V_s} \times 10^3 \dots\dots\dots (F-1)$$

$$JD = \frac{C_{1/2H_2SO_4} \times (V_1 + V_2)}{V_s} \times 10^3 \dots\dots\dots (F-2)$$

式中: JD_p ——酚酞碱度, 单位为毫摩尔每升 (mmol / L);

JD ——全碱度, 单位为毫摩尔每升 (mmol / L);

$c_{1/2H_2SO_4}$ ——硫酸标准溶液浓度, 单位为摩尔每升 (mol / L);

V_1 ——第一次终点硫酸标准溶液消耗的体积, 单位为毫升 (mL);

V_2 ——第二次终点硫酸标准溶液消耗的体积, 单位为毫升 (mL);

V_s ——水样体积, 单位为毫升 (mL)。

F.5 注意事项

F.5.1 碱度的基本单元采用等一价基本单元摩尔物质的量浓度。

F.5.2 残余氯(Cl_2)的影响

若水样残余氯大于1mg/L时, 会影响指示剂的颜色, 可加入0.1mol/L硫代硫酸钠溶液1~2滴, 以消除干扰。

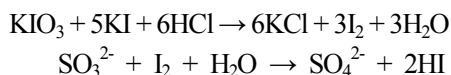
F.5.3 乙醇酸性的影响

配制酚酞指示剂时, 由于乙醇自身的pH值较低, 配制成酚酞指示剂(10g/L, 以乙醇为溶剂), 则会影响碱度的测定。为了避免影响, 配置好的酚酞指示剂, 应用0.05mol / L NaOH溶液中和至刚好见稳定的微红色。

附 录 G
(规范性附录)
亚硫酸盐的测定(碘量法)

G.1 概要

H.1.1 在酸性溶液中，碘酸钾和碘化钾作用后析出的游离碘，将水中的亚硫酸盐氧化成为硫酸盐，过量的碘与淀粉作用呈现蓝色即为终点。其反应为：



H.1.2 此法适用于亚硫酸盐含量大于1 mg/L的水样

G.2 试剂及配制

G.2.1 碘酸钾—碘化钾标准溶液(1mL相当于1 mg亚硫酸根)：依次精确称取优级纯碘酸钾(KIO₃)0.8918 g、碘化钾7g、碳酸氢钠0.5g，用二级水溶解后移入1000mL容量瓶中并稀释至刻度。

G.2.2 淀粉指示液(10g/L)：配制方法见GB/T 603。

G.2.3 盐酸溶液(1+1)。

G.3 测定方法

G.3.1 取100mL水样注于锥形瓶中，加1 mL淀粉指示剂和1 mL盐酸溶液(1+1)。

G.3.2 摇匀后，用碘酸钾-碘化钾标准溶液滴定至微蓝色，即为终点。记录消耗碘酸钾-碘化钾标准溶液的体积(V₁)。

G.3.3 在测定水样的同时，进行空白试验，作空白试验时记录消耗碘酸钾—碘化钾标准溶液的体积(V₂)。水样中亚硫酸盐含量按式(G-1)计算：

$$C_{\text{SO}_3^{2-}} = \frac{(V_1 - V_2) \times 1.0}{V_s} \times 1000 \dots\dots\dots (\text{G-1})$$

式中：C_{SO₃²⁻}——亚硫酸盐含量，单位为毫克每升 (mg/L)；

V₁——水样消耗碘酸钾—碘化钾标准溶液的体积，单位为毫升 (mL)；

V₂——空白消耗碘酸钾—碘化钾标准溶液的体积，单位为毫升 (mL)；

1.0——碘酸钾-碘化钾标准溶液滴定度，1mL相当于1.0mg SO₃²⁻；

V_s——水样的体积，单位为毫升 (mL)。

G.4 测定水样时注意事项

G.4.1 在取样和进行滴定时均应迅速，以减少亚硫酸盐被空气氧化。

G.4.2 水样温度不可过高，以免影响淀粉指示剂的灵敏度而使结果偏高。

G.4.3 为了保证水样不受污染，取样瓶、烧杯等玻璃器皿，使用前均应用盐酸(1+1)煮洗。