

西安热工研究院有限公司 编
中国标准出版社第二编辑室

火力发电厂水汽试验方法 标准汇编 (第2版)



 中国标准出版社

火力发电厂 水汽试验方法

标准汇编

(第2版)

西安热工研究院有限公司
中国标准出版社第二编辑室

编

中国标准出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

火力发电厂水汽试验方法标准汇编/西安热工研究院有限公司,中国标准出版社第二编辑室编. —2版.

—北京:中国标准出版社,2011

ISBN 978-7-5066-6275-8

I. ①火… II. ①西… ②中… III. ①发电厂-水汽-试验-标准-汇编-中国 IV. ①TM621-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 040072 号

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 44 字数 1 255 千字

2011 年 4 月第二版 2011 年 4 月第二次印刷

*

定价 225.00 元

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

编委会名单

主 编：汪德良 田 利 王广珠

编委会成员：江俭军 史庆琳 孙巍伟 黄善锋

杜红纲 陈 戎 张玉福 孟玉婵

曹杰玉 曹顺安 龚秋霖 李海燕

潘春生

前 言 (第 2 版)

水,是热力发电的重要工质,其质量的好坏直接影响着相关设备的安全和经济运行,因此,准确有效地监督水汽质量,对保证发电设备的安全经济运行有着重要作用。

2006 年出版的《火力发电厂水汽试验方法标准汇编》对加强化学监督、保证发电设备的安全经济运行起到了积极的作用,它解决了实验室及现场化学监督过程中存在的一些技术问题,对提高我国热力发电行业的水汽测试水平和化学监督水平有着重要的现实意义。近几年,随着科技的进步,分析技术不断提升,标准也不断更新,2006 年版书中所涉及的部分分析方法发生了一些变化,为此,西安热工研究院有限公司对第 1 版汇编进行了较大的修改和增删,将有关水、汽化学监督的最新试验方法汇编成册,形成《火力发电厂水汽试验方法标准汇编》(第 2 版),供广大热力发电行业的技术人员和管理人员参考使用。

本汇编收录了锅炉用水及冷却水分析方法国家标准 51 项,火力发电厂水汽试验方法电力行业标准 37 项。在本汇编的附录中还列出了日常化学监督中经常用到的一些资料和数据,供使用人员参考。

由于编者水平有限,加上时间仓促,汇编难免有疏漏错误之处,希望读者批评指正,并将意见随时函告西安热工研究院有限公司。

西安热工研究院有限公司

2011 年 1 月

前 言 (第 1 版)

水,是热力发电的重要工质,其质量的好坏直接影响到相关设备的安全和经济运行,因此,准确有效地监督水汽质量,对保证发供电设备的安全经济运行有着重要作用。

1995 年出版的《水汽试验方法标准规程汇编》迄今已 10 多年,对加强化学监督、保证发供电设备的安全经济运行起到了积极的作用。随着发电机组参数和容量的不断提高,对水汽质量的要求也愈来愈高,对化学监督工作也提出了新的要求;同时随着科学的进步,许多测试方法和手段也得到提高,原有的《锅炉用水及冷却水分析方法》和《火力发电厂水汽试验方法》已不能满足现场化学监督工作的要求,因此,中国电力企业联合会和电厂化学标准化技术委员会组织电力系统有关单位和专家,对锅炉用水及冷却水分析方法国家标准及火力发电厂水汽试验方法电力行业标准进行了修订。通过几年的试验研究,已完成了部分《锅炉用水及冷却水分析方法》和 35 项《火力发电厂水汽试验方法》的制定与修订工作。制、修订后的新方法解决实验室及现场化学监督过程中存在的一些技术问题,并增补了一些新的标准。新增加的标准有的是在长期的生产实践中总结得出的,有的是等效采用国外先进标准,并进行了相关的验证试验,达到了国内、外先进技术水平。新标准方法的编排格式及计量单位采用了最新国家标准规定,实现了标准规范化。本次锅炉用水及冷却水分析方法国家标准、火力发电厂水汽试验方法电力行业标准的全面修订,对提高我国热力发电行业的水汽测试水平和化学监督水平有着重要的现实意义。为了解决各单位缺少水汽测试和化学监督标准规程的状况,我们将有关水、汽化学监督试验方法标准汇编成册,形成了《火力发电厂水汽试验方法标准汇编》,供广大热力发电行业的技术人员和管理人员参考使用。

本汇编收录了锅炉用水及冷却水分析方法和火力发电厂水汽试验方法国家标准 65 项、电力行业标准 38 项;在本汇编的附录中还列出了日常化学监督中经常用到的一些资料和数据,供使用人员参考。

本汇编收集的国家标准的属性已在目录上标明(GB 或 GB/T),年号用四位数字表示。鉴于部分国家标准是在国家标准清理整顿前出版的,故正文部分仍保留原样;读者在使用这些国家标准时,其属性以目录上标明的为准(标准正文“引用标准”中标准的属性请读者注意查对)。

本汇编编写组的成员江俭军、田利、王广珠、史庆琳、孙巍伟、黄善锋为标准的制修订工作进行了大量的试验研究、付出了艰辛的劳动;电厂化学标准化技术委员会及其评审组成员杜红纲、陈戎、汪德良、曹顺安、曹杰玉、孟玉婵、张玉福、龚秋霖、潘春生、李海燕等对标准进行了认真的评阅和审查,提出了许多宝贵的修改意见;在标准的制修订过程中,还收到许多电厂测试分析人员的

宝贵反馈意见。本汇编的出版与他们的共同努力是分不开的,在此一并表示衷心感谢。由于我们水平有限,加上时间仓促,汇编难免有疏漏错误之处,希望读者批评指正,并将意见随时函告热工研究院有限公司。

西安热工研究院有限公司

2006 年 9 月

目 录

第一部分 国家标准部分

GB/T 6903—2005	锅炉用水和冷却水分析方法 通则	3
GB/T 6904—2008	工业循环冷却水及锅炉用水中 pH 的测定	9
GB/T 6906—2006	锅炉用水和冷却水分析方法 联氨的测定	13
GB/T 6907—2005	锅炉用水和冷却水分析方法 水样的采集方法	19
GB/T 6908—2008	锅炉用水和冷却水分析方法 电导率的测定	25
GB/T 6909—2008	锅炉用水和冷却水分析方法 硬度的测定	31
GB/T 6910—2006	锅炉用水和冷却水分析方法 钙的测定 络合滴定法	37
GB/T 6911—2007	工业循环冷却水和锅炉用水中硫酸盐的测定	43
GB/T 6912—2008	锅炉用水和冷却水分析方法 亚硝酸盐的测定	51
GB/T 6912.1—2006	锅炉用水和冷却水分析方法 硝酸盐和亚硝酸盐的测定 第 1 部分:硝酸盐 紫外光度法	57
GB/T 6913—2008	锅炉用水和冷却水分析方法 磷酸盐的测定	63
GB/T 7484—1987	水质 氟化物的测定 离子选择电极法	72
GB/T 7489—1987	水质 溶解氧的测定 碘量法	77
GB/T 10656—2008	锅炉用水和冷却水分析方法 锌离子的测定 锌试剂分光光度法	83
GB/T 11903—1989	水质 色度的测定	87
GB/T 12146—2005	锅炉用水和冷却水分析方法 氨的测定 苯酚法	91
GB/T 12148—2006	锅炉用水和冷却水分析方法 全硅的测定 低含量硅氢氟酸转化法	97
GB/T 12149—2007	工业循环冷却水和锅炉用水中硅的测定	103
GB/T 12151—2005	锅炉用水和冷却水分析方法 浊度的测定(福马胂浊度)	111
GB/T 12152—2007	锅炉用水和冷却水中油含量的测定	115
GB/T 12154—2008	锅炉用水和冷却水分析方法 全铝的测定	121
GB/T 12157—2007	工业循环冷却水和锅炉用水中溶解氧的测定	127
GB/T 13689—2007	工业循环冷却水和锅炉用水中铜的测定	135
GB/T 14415—2007	工业循环冷却水和锅炉用水中固体物质的测定	143
GB/T 14416—2010	锅炉蒸汽的采样方法	147
GB/T 14420—1993	锅炉用水和冷却水分析方法 化学耗氧量的测定 重铬酸钾快速法	154
GB/T 14422—2008	锅炉用水和冷却水分析方法 苯骈三氮唑的测定	157
GB/T 14424—2008	工业循环冷却水中余氯的测定	163
GB/T 14427—2008	锅炉用水和冷却水分析方法 铁的测定	171
GB/T 14636—2007	工业循环冷却水中钙、镁含量的测定 原子吸收光谱法	177
GB/T 14637—2007	工业循环冷却水及水垢中铜、锌的测定 原子吸收光谱法	185
GB/T 14640—2008	工业循环冷却水及锅炉用水中钾、钠含量的测定	193
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	203
GB/T 15451—2006	工业循环冷却水 总碱及酚酞碱度的测定	215

GB/T 15452—2009	工业循环冷却水中钙、镁离子的测定 EDTA 滴定法	223
GB/T 15453—2008	工业循环冷却水和锅炉用水中氯离子的测定	227
GB/T 15454—2009	工业循环冷却水中钠、铵、钾、镁和钙离子的测定 离子色谱法	233
GB/T 15456—2008	工业循环冷却水中化学需氧量(COD)的测定 高锰酸钾法	243
GB/T 15893.1—1995	工业循环冷却水中浊度的测定 散射光法	247
GB/T 16489—1996	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	249
GB/T 20780—2006	工业循环冷却水 碳酸盐碱度的测定	255
GB/T 23837—2009	工业循环冷却水中铝离子的测定 原子吸收光谱法	261
GB/T 23838—2009	工业循环冷却水中悬浮固体的测定	269

第二部分 电力行业标准部分

DL/T 502.1—2006	火力发电厂水汽分析方法 第1部分:总则	279
DL/T 502.2—2006	火力发电厂水汽分析方法 第2部分:水汽样品的采集	289
DL/T 502.3—2006	火力发电厂水汽分析方法 第3部分:全硅的测定(氢氟酸转化分光光度法)	295
DL/T 502.4—2006	火力发电厂水汽分析方法 第4部分:氯化物的测定(电极法)	304
DL/T 502.5—2006	火力发电厂水汽分析方法 第5部分:酸度的测定	310
DL/T 502.6—2006	火力发电厂水汽分析方法 第6部分:总碳酸盐的测定	315
DL/T 502.7—2006	火力发电厂水汽分析方法 第7部分:游离二氧化碳的测定(直接法)	323
DL/T 502.8—2006	火力发电厂水汽分析方法 第8部分:游离二氧化碳的测定(固定法)	329
DL/T 502.9—2006	火力发电厂水汽分析方法 第9部分:铝的测定(邻苯二酚紫分光光度法)	336
DL/T 502.10—2006	火力发电厂水汽分析方法 第10部分:铝的测定(铝试剂分光光度法)	343
DL/T 502.11—2006	火力发电厂水汽分析方法 第11部分:硫酸盐的测定(分光光度法)	350
DL/T 502.12—2006	火力发电厂水汽分析方法 第12部分:硫酸盐的测定(容量法)	356
DL/T 502.13—2006	火力发电厂水汽分析方法 第13部分:磷酸盐的测定(分光光度法)	361
DL/T 502.14—2006	火力发电厂水汽分析方法 第14部分:铜的测定(双环己酮草酰二胺分光光度法)	367
DL/T 502.15—2006	火力发电厂水汽分析方法 第15部分:氨的测定(容量法)	374
DL/T 502.16—2006	火力发电厂水汽分析方法 第16部分:氨的测定(纳氏试剂分光光度法)	379
DL/T 502.17—2006	火力发电厂水汽分析方法 第17部分:联氨的测定(直接法)	387
DL/T 502.18—2006	火力发电厂水汽分析方法 第18部分:联氨的测定(间接法)	394
DL/T 502.19—2006	火力发电厂水汽分析方法 第19部分:氧的测定(靛蓝二磺酸钠葡萄糖比色法)	401
DL/T 502.20—2006	火力发电厂水汽分析方法 第20部分:氧的测定(靛蓝二磺酸钠比色法)	408
DL/T 502.21—2006	火力发电厂水汽分析方法 第21部分:残余氯的测定(比色法)	417
DL/T 502.22—2006	火力发电厂水汽分析方法 第22部分:化学耗氧量的测定(高锰酸钾法)	424
DL/T 502.23—2006	火力发电厂水汽分析方法 第23部分:化学耗氧量的测定(重铬酸钾法)	430
DL/T 502.24—2006	火力发电厂水汽分析方法 第24部分:硫酸铝凝聚剂量的测定(碱度差法)	436

DL/T 502.25—2006	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)	441
DL/T 502.26—2006	火力发电厂水汽分析方法	第 26 部分:亚铁的测定(邻菲罗啉分光光度法)	448
DL/T 502.27—2006	火力发电厂水汽分析方法	第 27 部分:悬浮状铁的组分分析	453
DL/T 502.28—2006	火力发电厂水汽分析方法	第 28 部分:有机物的测定(紫外吸收法)	460
DL/T 502.29—2006	火力发电厂水汽分析方法	第 29 部分:氢电导率的测定	465
DL/T 502.30—2006	火力发电厂水汽分析方法	第 30 部分:硝酸盐的测定(水杨酸分光光度法)	472
DL/T 502.31—2006	火力发电厂水汽分析方法	第 31 部分:安定性指数的测定	478
DL/T 502.32—2006	火力发电厂水汽分析方法	第 32 部分:钙的测定(容量法)	484
DL/T 588—1996	水质污染指数测定方法		491
DL/T 809—2002	水质 浊度的测定		496
DL/T 908—2004	火力发电厂水汽试验方法	钠的测定 二阶微分火焰光谱法	501
DL/T 954—2005	火力发电厂水汽试验方法	痕量氟离子、乙酸根离子、甲酸根离子、氯离子、亚硝酸根离子、硝酸根离子、磷酸根离子和硫酸根离子的测定 离子色谱法	507
DL/T 955—2005	火力发电厂水、汽试验方法	铜、铁的测定 石墨炉原子吸收法	517

第三部分 其他标准

GB/T 601—2002	化学试剂	标准滴定溶液的制备	527
GB/T 602—2002	化学试剂	杂质测定用标准溶液的制备	555
GB/T 603—2002	化学试剂	试验方法中所用制剂及制品的制备	569
GB/T 14643.1—2009	工业循环冷却水中菌藻的测定方法	第1部分:黏液形成菌的测定 平皿计数法	585
GB/T 14643.2—2009	工业循环冷却水中菌藻的测定方法	第2部分:土壤菌群的测定 平皿计数法	593
GB/T 14643.3—2009	工业循环冷却水中菌藻的测定方法	第3部分:黏泥真菌的测定 平皿计数法	601
GB/T 14643.5—2009	工业循环冷却水中菌藻的测定方法	第5部分:硫酸盐还原菌的测定 MPN法	609
GB/T 14643.6—2009	工业循环冷却水中菌藻的测定方法	第6部分:铁细菌的测定 MPN法	619

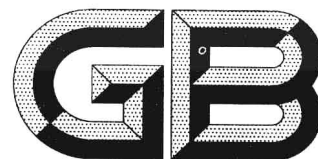
第四部分 附录及附表

附录 1	容量仪器的校正	631
附录 2	实验室工作要求和安全常识	634
附录 3	实验室用离子交换树脂的准备和高纯水的制备	640
附录 4	器皿的洗涤	642
附录 5	常用黏合剂	644
附表 1	配制一定浓度溶液时一些试剂的常用基本单元	649
附表 2	某些酸和碱在水溶液中的电离常数	650
附表 3	常用酸碱试剂的浓度及密度	652
附表 4	石灰乳的密度和含量	666
附表 5	市售的几种酸、氨水的近似密度和浓度	667

附表 6	不同温度下标准溶液的体积的补正值	668
附表 7	化学式量表	669
附表 8	指示剂与有机试剂式量表	678
附表 9	常见化合物的俗名及其主要化学成分	680
附表 10	配合物的稳定常数	684
附表 11	难溶化合物的溶度积(25 ℃)	686
附表 12	计量单位符号及其外文名称和中文名称	688
附表 13	化学元素的名称、符号和相对原子质量	689
DL/T 502—2006《火力发电厂水汽分析方法》勘误		692

第一部分

国家
标准部分



中华人民共和国国家标准

GB/T 6903—2005
代替 GB/T 6903—1986

锅炉用水和冷却水分析方法 通则

Analysis of water used in boiler and cooling system—General rule



2005-02-06 发布

2005-12-01 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

本标准规定了锅炉用水和冷却水分析方法中使用的术语、分析结果的表述方法、试剂和试剂水纯度。在制修订锅炉用水和冷却水分析方法标准时,应遵守本标准的有关规定。

本标准是对 GB/T 6903—1986 的修订。

本标准与 GB/T 6903—1986 的主要技术差异有:

- 根据 GB/T 1.1—2000 有关规定进行编写。
- 按 GB/T 6682 的要求重新规定了三级试剂水。
- 增加术语、误差分析和溶液浓度表述的有关内容。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由国电热工研究院归口并负责解释。

本标准起草单位:国电热工研究院。

本标准主要起草人:田利、史庆琳、鲁礼勋、黄善锋。

本标准实施后代替 GB/T 6903—1986。

锅炉用水和冷却水分析方法 通则

1 范围

本标准规定了锅炉用水和冷却水分析方法中通用的规则。

本标准适用于锅炉用水和冷却水的分析方法。

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 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 15603 常用化学危险品贮存通则

3 试验室要求

3.1 试验室装置

试验室应配备满足进行化学分析和仪器分析要求所使用的一般仪器、设备和药品。

3.2 试验室环境

试验室环境应整洁,并有良好的通风设备和防火、防爆安全设施。

精密试验室应防尘、防震和防电磁干扰,温、湿度符合试验要求。

3.3 仪器

试验室使用的各种仪器设备应根据不同类别按国家或行业有关规定进行计量检定或校验。

3.4 试验室制度

试验室应建立能保证试验室正常工作秩序和分析数据可靠性的各种制度。如取样制度、化验操作制度、药品管理制度、人员培训制度、分析数据的校验和审核制度、各种仪器的维修和使用制度、废液处理制度及各类分析结果的记录、报表、资料档案的保管制度等。

3.5 使用化学危险品、有毒试剂时的安全防护措施

使用对人体有毒害的化学试剂时,应按 GB/T 15603 的有关要求执行。

4 一般规定

4.1 锅炉用水和冷却水

锅炉用水和冷却水分析方法(简称“方法”)中的锅炉用水通常包括天然水、澄清水、软化水、除盐水、锅炉给水、锅炉炉水、锅炉蒸汽、凝结水等;冷却水一般指工业循环冷却水。

4.2 试验方法选用

“方法”中有的分析项目如有两种以上的分析方法时,应根据所测定水质范围和具体条件选用合适的分析方法。

4.3 试剂纯度

“方法”中使用的试剂应符合国家标准有关化学试剂规格的规定,其纯度应能满足水、汽质量分析要求。“方法”中未注明试剂级别的均为分析纯试剂。

4.4 溶液

“方法”中使用的溶液，除明确规定外均为水溶液。

4.5 空白试验

4.5.1 在一般的测定方法中，以试剂水代替水样，按测定水样的方法和步骤进行测定，其测定值称为空白值。用空白值对水样测定结果进行空白校正。

4.5.2 在痕量成分的比色分析中，为校正试剂水中待测成分含量，需要进行单倍试剂及双倍试剂的空白试验。单倍试剂空白试验与一般的空白试验相同。双倍试剂的空白试验是指试剂加入量是测定水样所用试剂量的两倍（若酸、碱数量加倍后会改变反应条件，则酸、碱数量可不加倍），用测定水样的步骤进行测定。根据单、双倍试剂空白试验的结果对水样测定结果进行空白值校正。具体可按下列（1）～（4）式表述：

$$A_{\text{单}} = A_{\text{水}} + A_{\text{试}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$A_{\text{双}} = A_{\text{水}} + 2A_{\text{试}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$A_{\text{试}} = A_{\text{双}} - A_{\text{单}} \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$A_{\text{水}} = 2A_{\text{单}} - A_{\text{双}} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$A_{\text{单}}$ ——表示单倍试剂空白的吸光度；

$A_{\text{双}}$ ——表示双倍试剂空白的吸光度；

$A_{\text{试}}$ ——表示试剂的吸光度；

$A_{\text{水}}$ ——表示试剂水的吸光度。

5 溶液浓度的表示方法

5.1 物质的量浓度

指 1 L 溶液中含溶质的物质的量，单位为 mol/L。标准滴定溶液、基准溶液的浓度应表示为物质的量浓度。

5.2 体积比浓度

指液体试剂与溶剂按一定的体积关系配制而成的溶液，符号为“ $V_1 + V_2$ ”或“稀释 $V_1 \rightarrow V_2$ ”。凡溶质是液体，溶剂也是液体的溶液可采用体积比浓度。其中：

——“ $V_1 + V_2$ ”表示将体积为 V_1 的特定溶液加入到体积为 V_2 的溶剂中；

——“稀释 $V_1 \rightarrow V_2$ ”表示将体积为 V_1 的特定溶液稀释为总体积为 V_2 的最终混合物。

注：特定溶液一般指试剂规格的酸、氨水、过氧化氢及有机溶剂。

5.3 质量浓度

以单位体积溶液中含有的元素、离子、化合物或功能团的质量来表示的浓度，单位为 g/L 或其分倍数。

5.4 质量分数

B 的质量分数定义为：B 的质量与混合物的质量之比，是无量纲量，通常以 %，g/kg 或其分倍数表示。

5.5 滴定度

指 1 mL 标准滴定溶液相当于被滴定物质的质量。单位为 mg/mL、 $\mu\text{g/mL}$ 。

注：滴定度和质量浓度在形式上很相似，但不能把它看成质量浓度，因为这里的质量是指被滴定物质的质量。

6 试剂水

6.1 试剂水指配制溶液、洗涤仪器、稀释水样及做空白试验所使用的水。