

YB

中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T XXXXX—XXXX

钢铁行业循环冷却水处理技术要求
电化学法

Technical requirements for recirculating coolingwater treatment in iron
and steel industry Electrochemical method

(报批稿)

— XX — XX 发布

XXXX — XX — XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》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。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由全国钢标准化技术委员会（SAC/TC183）归口。

本文件起草单位：上海洗霸科技股份有限公司、冶金工业规划研究院、金鼎重工有限公司、承德建龙特殊钢有限公司、宁波申洋暖通工程有限公司、上海荷塘环保科技有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本文件主要起草人：肖丙雁、李新创、肖为站、王雪原、任申彧、王绍温、武建国、肖邦国、杨林丰、贾博浩、程继军、邹帅文、马建伟、王芊倩、汪璐珊、霍咚梅、张若鹏、王姜维、吉庆霞。

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

钢铁行业循环冷却水处理技术要求 电化学法

1 范围

本文件规定了采用电化学法处理钢铁行业循环冷却水的术语和定义、技术要求、检测方法、安装与控制要求、管理与运行维护要求、安全与环保要求。

本文件适用于采用电化学法处理钢铁行业循环冷却水，其他行业循环冷却水处理可参考使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2421 环境试验 概述和指南

GB/T 2422 环境试验 试验方法编写导则 术语和定义

GB/T 2423 电工电子产品环境试验

GB 5080.7 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案

GB/T 6908 锅炉用水和冷却水分析方法 电导率的测定

GB/T 15452 工业循环冷却水中钙、镁离子的测定 EDTA滴定法

GB/T 15453 工业循环冷却水和锅炉用水中氯离子的测定

GB/T 50050 工业循环冷却水处理设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

循环冷却水电化学法处理 electrochemical treatment of recirculating cooling water

采用电化学装置及配套设施对循环冷却水进行水质处理的方法。

3.2

电化学法旁流装置 electrochemistry side stream

采用旁流方式，部分循环冷却水经电化学处理后，再返回循环冷却水系统的装置。

3.3

电极组 electrode group

用于电化学法处理的基本单位。

3.4

絮凝电极 flocculation electrode

连接电化学阳极，将铝合金絮凝电极电解，形成氢氧化铝的电极。

4 技术要求

4.1 一般要求

- 4.1.1 循环冷却水电化学法处理应符合国家有关安全、环保和职业卫生的相关政策、法规及标准规定。
- 4.1.2 处理设备及设施的配件应符合有关标准的规定。
- 4.1.3 处理设备在运行过程中应显示运行工作状态，显示当前循环冷却水系统中电极组的电流值、电压值。
- 4.1.4 当电化学法设备控制多个电极组时，每个电极组应能独立控制。
- 4.1.5 电法化学设备宜具备倒极式自动脱垢功能，电极组宜采用直板式结构。
- 4.1.6 电极组控制模块宜加载变化频率；电磁混频绕组控制模块宜加载变化频率。

4.2 技术指标

- 4.2.1 对达到 5 倍及以上浓缩倍数的循环冷却水系统，水质指标降低幅度应符合表 1 给出的要求。

表 1 水质指标降低幅度要求

指标	总硬度（以CaCO ₃ 计）	钙硬度（以CaCO ₃ 计）	电导率	氯离子
降低幅度，%	10%~25%	15%~30%	10%~25%	5%~20%

注：3~5倍浓缩倍数的循环冷却水系统，水质指标降低幅度按供需双方要求协商。

- 4.2.2 对于高浓缩倍数的循环冷却水系统中，设备须耐受高电导率水质，在大于 30000 $\mu\text{s}/\text{cm}$ 的循环冷却水系统中能正常运行，不发生短路导致停机。
- 4.2.3 设备电极组应具有杀菌阳极、吸垢阴极和净化浊度的絮凝电极，并在进入换热器的管道外壁加装电磁阻垢环绕线圈装置，同时具有对易于结垢的换热器或冷却塔填料层的局部保护能力。

5 检测方法

5.1 设备系统检测

- 5.1.1 系统水量平衡及浓缩倍数按 GB/T 50050 的规定执行。
- 5.1.2 系统设备可靠性按 GB 5080.7 的规定执行。
- 5.1.3 系统电气元器件环境试验按 GB/T 2421、GB/T 2422、GB/T 2423 的规定执行。

5.2 水质检测

- 5.2.1 总硬度按 GB/T 15452 的规定进行检测。
- 5.2.2 钙硬度按 GB/T 15452 的规定进行检测。
- 5.2.3 电导率按 GB/T 6908 的规定进行检测。
- 5.2.4 氯离子按 GB/T 15453 的规定进行检测。

6 安装与控制要求

- 6.1 电化学法内置装置安装时，电极组应配备专门的吊取工具、清垢工具，方便电极组从水池中取出清理水垢。
- 6.2 电化学法旁流装置安装时，进水可以从系统旁路管道接入电解箱体，电极组采用插拔式置入箱，进水量为循环冷却水量 5%~10%，出水方式为溢流式流入循环冷却水系统水池或冷却塔塔盘。
- 6.3 设备能根据水质状况自动调整运行功率，匹配当前水质条件下最佳运行功率、电流密度等。

7 管理与运行维护要求

- 7.1 运行操作人员及维修人员应培训、考核后上岗，应了解电化学法处理循环冷却水工艺、设备操作规程及各项监控指标要求。
- 7.2 应针对电化学法处理循环冷却水的运行过程，制定详细的运行管理、维护保养制度和操作规程，各类设施、设备应按照设计工艺条件和要求使用。
- 7.3 日常运行中，各操作人员应按规程要求做好运行记录，并根据电化学设备的要求，定期进行检查，保证系统的正常运行。

8 安全与环保要求

- 8.1 设备运行过程中，电极输出部分电压应当低于 24V~36V 安全电压，电流为不高于 40A 的直流电。
- 8.2 电化学法旁流装置应配备排气装置或采用敞开式结构，电解过程中产生的气体排出，不随水流运动进入管道、换热器等设备内，避免造成腐蚀等危害。

附录 A
(资料性)

循环冷却水电化学法处理日常运行记录

A.1 循环冷却水系统运行参数见表 A.1。

表 A.1 循环冷却水系统运行参数监测表

项目	补水量/(m ³ /h)	循环水量/(m ³ /h)	排水量/(m ³ /h)	冷却塔进出水温差(°C)	环境温度(°C)	记录人
1						
2						
3						

A.2 循环冷却水系统电化学设备运行参数见表 A.2。

表 A.2 循环冷却水系统电化学设备运行参数监测表

序号	日期	设备位号	电压(V)	电流(A)	记录人
1					
2					
3					

A.3 循环冷却水系统水质数据见表 A.3。

表 A.3 循环冷却水系统水质监测表

项目	总硬度/(mg/L)	Ca ²⁺ /(mg/L)	Mg ²⁺ /(mg/L)	Cl ⁻ /(mg/L)	电导率/(μs/cm)	pH	碱度/(mg/L)	记录人
1								
2								
3								

注：总硬度、Ca²⁺、Mg²⁺、碱度均以CaCO₃计。