

ICS 77-010

CCS H 04

YB

中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/TXXXX - XXXX

钢铁企业综合污水回用于净循环水系统水质技术要求

Technical requirements for quality of comprehensive wastewater reuse for indirect recirculating cooling water system of iron and steel enterprises

(报批稿)

XXXX-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：安徽欣创节能环保科技股份有限公司、南京钢铁股份有限公司、冶金工业规划研究院、吉林建龙钢铁有限责任公司、中冶检测认证有限公司。

本文件主要起草人：方辉、李新创、武建国、王秀芳、万海林、董进、马莉、肖邦国、程继军、霍咚梅、金星、孙嘉、王君、王绍温。

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

钢铁企业综合污水回用于净循环水系统水质技术要求

1 范围

本文件规定了钢铁企业综合污水回用的术语和定义、技术要求、水质指标要求及检测等内容。

本文件适用于新建、现有（改建、扩建）钢铁企业综合污水回用于净循环水系统。

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 6908 锅炉用水和冷却水分析方法 电导率的测定
- GB/T 6911 工业循环冷却水和锅炉用水中硫酸盐的测定
- GB/T 7477 水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法
- GB 11901 水质 悬浮物的测定 重量法
- GB/T 12151 锅炉用水和冷却水分析方法 浊度的测定(福马麟浊度)
- GB/T 15451 工业循环冷却水 总碱及酚酞碱度的测定
- GB/T 15453 工业循环冷却水和锅炉用水中氯离子的测定
- GB/T 21534 工业用水节水 术语
- GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
- GB/T 26924 节水型企业 钢铁行业
- GB/T 50050 工业循环冷却水处理设计规范
- HJ 535 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法
- HJ 637 水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法
- HJ 828 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法
- HJ 1000 水质 细菌总数的测定 平皿计数法
- HJ 1147 水质 pH值的测定 电极法
- HG/T 3539 工业循环冷却水中铁含量的测定---邻菲罗林分光光度法

3 术语和定义

GB/T 21534、GB/T 26924、GB/T 50050 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

综合污水回用水 Reuse water of composite wastewater

污水及其它各种废水经处理后，达到一定的水质指标可进行再利用的水。

4 技术要求

4.1 一般要求

- 4.1.1 钢铁企业建设综合污水处理设施时，应与周边的城镇、工业、农业用水或所处工业园区的用水相结合，实现区域用水结构的整体优化。
- 4.1.2 钢铁企业建设综合污水处理设施时，根据需求建设深度处理设施，满足生产用水需求。
- 4.1.3 生产单元污水回用时，应综合考虑钢铁企业各生产单元的用水水质不同，实现分质用水；在各生产单元同等用水水质的情况下，应优先利用本单元的回用水。
- 4.1.4 回用水用于各生产单元时，应保证水质、水量稳定。
- 4.1.5 回用水用于各生产单元时，配备计量器具应符合 GB 24789 的要求。

4.2 回用水用于净循环水系统补充水时的阻垢缓蚀处理

- 4.2.1 阻垢缓蚀剂宜选用低磷或无磷配方，若采用含锌盐配方时，锌离子应低于 2.0 mg/L（以 Zn^{2+} 计）。
- 4.2.2 若系统有铜或铜合金换热设备，阻垢缓蚀剂配方中应有铜缓蚀剂。
- 4.2.3 阻垢缓蚀剂的初始投加量按式（1）计算：

$$G_1 = V \times g / 1000 \dots \dots \dots (1)$$

式中：

- G_1 —阻垢缓蚀剂的初始投加量，单位为千克（kg）；
- V —系统保有水量，单位为立方米（ m^3 ）；
- g —阻垢缓蚀剂的投加浓度，单位为毫克每升（mg/L）。

- 4.2.4 阻垢缓蚀剂的日常投加量按式（2）计算：

$$G_2 = (B + F) \times g / 1000 \dots \dots \dots (2)$$

式中：

- G_2 —阻垢缓蚀剂的日常投加量，单位为千克（kg）；
- B —系统排污水量，单位为立方米每天（ m^3/d ）；
- F —系统风吹损失水量，单位为立方米每天（ m^3/d ）；
- g —阻垢缓蚀剂的投加浓度，单位为毫克每升（mg/L）。

- 4.2.5 循环冷却水系统阻垢缓蚀剂采用计量泵连续投加，计量泵按一用一备配置，加药口设置在冷却塔出口或冷水池中，加药口应深入正常运行水位 0.4m 处。

4.3 回用水用于净循环水系统补充水时的杀生处理

- 4.3.1 回用水的杀生宜采用氧化性杀生剂和非氧化性杀生剂交替投加，宜每周投加一次。氧化性杀生剂种类包括二氯异氰尿酸钠、三氯异氰尿酸钠、次氯酸钠、液氯、稳定性二氧化氯、活性溴等，非氧化性杀菌剂种类包括异噻唑啉酮、戊二醛等，杀菌剂的选择需考虑技术和经济适用性。
- 4.3.2 采用连续性投加的杀菌剂包括次氯酸钠等，连续投加时控制循环水中余氯 0.1 mg/L~0.5 mg/L。
- 4.3.3 采用冲击性投加的杀菌剂时，加药量按式（3）计算：

$$G_3 = V \times g / 1000 \dots \dots \dots (3)$$

式中：

G_3 -杀生剂的投加量，单位为千克（kg）；

V -系统保有水量，单位为立方米（ m^3 ）；

g -杀生的投加浓度，单位为毫克每升（mg/L）。

4.3.4 连续性投加的杀菌剂采用加药泵快速投加或人工冲击性投加，加药点设置在冷却塔池出口对面或远端，宜采用多点投加。

4.4 回用水用于净循环水系统补充水时的过滤处理

敞开式循环水系统的旁滤水量设计值宜为循环水量的5—10%，对于空气中粉尘含量较高的区域可适当提高。过滤器采用砂或多介质作为滤料。过滤器出水浊度应小于3NTU。

5 水质指标要求及检测

5.1 水质指标要求

5.1.1 回用水水质指标宜满足表1中要求。

表1 回用水指标及分析频次表

项目	单位	指标	分析频次
pH	/	6.0-9.0	每天一次
悬浮物	mg/L	≤8	每天一次
CODcr	mg/L	≤30	每天一次
油	mg/L	≤2	每天一次
碱度（以 $CaCO_3$ 计）	mg/L	≤200	每天一次
总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	mg/L	≤250	每天一次
总铁	mg/L	≤0.8	每天一次
细菌总数	CFU/mL	<1000	每月一次
氨氮	mg/L	≤5	每周一次
氯化物	mg/L	≤250	每天一次
硫酸根	mg/L	≤400	每天一次
电导率	$\mu s/cm$	≤1600	每天一次

5.1.2 回用水用于净循环水系统补充水的水质满足表2要求。具体方法见附录A和附录B。

表2 回用水用于净循环水系统水质要求

项目	单位	指标	分析频次
碳钢挂片腐蚀率	mm/a	<0.075	1次/月

铜挂片腐蚀率	mm/a	<0.005	1次/月
不锈钢挂片腐蚀率	mm/a	<0.005	1次/月
生物黏泥量	mL/m ³	3	1次/月
设备传热面水侧污垢热阻值	m ² ·K/W	≤3.44×10 ⁻⁴	大检修

5.2 水质指标检测方法

- 5.2.1 循环水 pH 值按 HJ 1147 测定。
- 5.2.2 循环水中悬浮物含量按 GB 11901 测定。
- 5.2.3 循环水浊度按 GB/T 12151 测定。
- 5.2.4 循环水中碱度含量按 GB/T 15451 测定。
- 5.2.5 循环水中总硬度含量按 GB/T 7477 测定。
- 5.2.6 循环水中总铁含量按 HG/T 3539 测定。
- 5.2.7 循环水中细菌总数按 HJ 1000 测定。
- 5.2.8 循环水中氨氮含量按 HJ 535 测定。
- 5.2.9 循环水中油含量按 HJ 637 测定。
- 5.2.10 循环水中 COD_{Cr} 含量按 HJ 828 测定。
- 5.2.11 循环水中氯离子按 GB/T 15453 测定。
- 5.2.12 循环水中硫酸盐含量按 GB/T 6911 测定。
- 5.2.13 循环水中电导率按 GB/T 6908 测定。

附录 A

(资料性)

监测试片腐蚀监测

- A.1 挂片试验是腐蚀监测最常用的一种方法。
- A.2 挂片材质：碳钢、黄铜、不锈钢。
- A.3 挂片型号：符合HG 5-1526相关要求。
- A.4 挂片前处理：置于无水乙醇中用脱脂棉擦洗去除防锈油，干燥4h后称重，准确至0.1mg。注意经处理后的挂片表面禁止用手触摸。
- A.5 挂片位置：安装在专用挂片架内，水流速控制在0.8m/s~1.0m/s，也可直接吊在集水池的急流区。
- A.6 挂置时间：10天~30天。
- A.7 挂片后处理：目视观察表面腐蚀情况。
- A.8 用含1%乌洛托品的1+3盐酸溶液擦洗除锈，（黄铜用10%硫酸溶液，不锈钢用15%硝酸溶液擦洗），用流水冲净后用2g/L的NaOH溶液中和钝化3min~5min，取出用水冲洗后再经无水乙醇脱水干燥，4h后称重。
- A.9 腐蚀率按式（A.1）计算：

$$X = \frac{(W_1 - W_2) \times 87600}{A \times T \times D} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

- X—试片腐蚀速率，单位为毫克每年（mm/a）；
- W₁—新试片称重，单位为克（g）；
- W₂—试验后试片称重，单位为克（g）；
- 87600—计算常数；
- A—试片表面积，单位为平方厘米（cm²）；
- T—试验时间，单位为小时（h）；
- D—试片材质密度，单位为克每立方厘米（g/cm³）。

附录 B

(资料性)

生物黏泥含量的测定

循环冷却水中的微生物危害在于形成黏泥的量,将生物黏泥量控制在一定的范围即能有效地防止软垢的生成。黏泥量的测定可采用以下方法。本测试方法是采用按照单位时间内通过的水量中被截留下的黏泥量来计算水中的生物黏泥含量。可将浮游生物网直接安装于回水管的旁路上,调节水的流量,以1m/s的流速经过浮游生物网,黏泥物质被截留在漏斗内,将这些截留的物质移入100mL量筒中,静置30min读出量筒底部的沉淀物的容积。黏泥量计算按式(B.1):

$$\text{黏泥量 (ml/m}^3\text{)} = \frac{\text{沉降捕集物容量 (ml)}}{\text{通过浮游生物滤网的水量 (m}^3\text{)}} \dots\dots\dots \text{(B.1)}$$