

中国石油化工集团公司企业标准

Q/SH 0628.2—2014

水务管理技术要求 第2部分：循环水

Technical specifications for management of water treatment services—

Part 2: Recirculating cooling water system

2014-12-31 发布

2015-03-01 实施

中国石油化工集团公司 发布



扫描全能王 创建

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 人员与运行管理	2
4.1 人员	2
4.2 运行管理	3
5 工艺技术	3
5.1 处理工艺	3
5.2 技术方案	4
5.3 工艺技术规范	4
5.4 岗位操作规程	4
5.5 工艺卡片	4
5.6 技术资料	5
5.7 技术标定	5
5.8 运行记录	5
6 设备设施	5
6.1 一般要求	5
6.2 机泵设备	5
6.3 静设备	6
6.4 特种设备	6
6.5 建（构）筑物	6
6.6 电仪设备	7
6.7 计量（管理）	7
7 质量管理	7
7.1 水质管理	7
7.2 水处理剂管理	10
7.3 循环水场业务外包管理	10
8 HSE 要求	10
8.1 一般要求	10
8.2 应急预案	11
9 技术经济指标	11
9.1 单项水质指标合格率	11
9.2 水质综合合格率	11
9.3 循环水标准补水率	11



9.4 循环水单位电耗	12
9.5 循环水单位剂耗	12
9.6 设备完好率	12
9.7 计量配备率	12
9.8 循环水单位电费	13
9.9 循环水单位剂费	13
9.10 循环水单位现金操作费用	13



前 言

Q/SH 0628《水务管理技术要求》分为4个部分：

- 第1部分：新鲜水；
- 第2部分：循环水；
- 第3部分：化学水；
- 第4部分：污水处理与回用。

本部分为Q/SH 0628的第2部分。

本部分根据GB/T 1.1—2009给出的规则编写。

本部分由中国石油化工集团公司资本运营部提出。

本部分由中国石油化工集团公司科技部归口。

本部分起草单位：中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司、石油化工科学研究院、上海高桥分公司、天津分公司、北京燕山分公司。

本部分主要起草人：吴小芳、董绍平、贺建平、虞碧川、傅晓萍、吴晓东、李晨光、金静岳、黄永明、窦孟然、张晗、叶晓林。

本部分首次发布。



水务管理技术要求

第 2 部分：循环水

1 范围

Q/SH 0628 的本部分规定了循环水系统的术语和定义、人员与运行管理、工艺技术、设备设施、质量管理、HSE 以及技术经济指标等方面的技术要求。

本部分适用于中国石油化工集团公司所属或控制企业循环水系统的管理。

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 7190.2 玻璃纤维增强塑料冷却塔 第 2 部分 大型玻璃纤维增强塑料冷却塔

GB 7231 工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识

GB/T 12452 企业水平衡测试通则

GB 50050 工业循环冷却水处理设计规范

GB/T 50102 工业循环水冷却设计规范

GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准

GB/T 50746—2012 石油化工循环水场设计规范

HG/T 20524 化工企业循环冷却水处理加药装置设计统一规定

SH/T 3007 石油化工储运系统罐区设计规范

SY 6355 石油天然气生产专用安全标志

中国石化油田化学剂和炼油化工三剂采购技术要求手册（2010）

炼化企业机泵管理规定/中国石化炼[2011]616 号

中国石化事故隐患治理项目管理规定 中国石化安（2011）736 号

中国石化计量管理办法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

循环水 **cooling water**

以直接或间接冷却石油、化工、钢铁产品或满足其他工业生产需要为目的，经换热后返回冷却构筑物降温，并经必要的处理，再循环使用的水。

3.2

循环水系统 **recirculating cooling water system**

以水作为冷却介质，并循环运行的一种给水系统，由换热设备、冷却设备、水泵、管道及其他有关设备设施组成。本部分特指间冷开式循环水系统，即循环水与冷却介质间接传热且与大气直接接触散热的循环水系统。

[GB 50050—2007，定义 2.1.1 和 2.1.2]



3.3

再生水 **reclaimed water, recycled water**

污水经处理后,达到一定的水质指标可进行再利用的水。本部分污水特指工业污水和城市污水。

[GB 50050—2007, 定义 2.1.2.5]

3.4

回用水 **reusing water**

废水经过处理后能够被重新循环利用的那部分水资源,又称污水再利用。本部分特指除再生水以外的水资源,如清净水、循环水系统的排污水、蒸汽冷凝水、机泵冷却水、汽提净化凝结水等。

3.5

循环水处理剂 **recirculating cooling water treatment chemicals**

循环冷却水处理过程中所使用的各种水处理剂。

3.6

腐蚀速率 **corrosion rate**

以金属腐蚀失重而算得的每年平均腐蚀深度,单位为毫米每年 (mm/a)。

3.7

粘附速率 **adhesion rate**

换热器表面单位传热面积上每月的污垢增长量,单位为毫克每平方厘米每月[$\text{mg}/(\text{cm}^2 \cdot \text{月})$],简写为 mcm 。

3.8

监测换热器 **monitoring heat exchanger**

模拟装置水冷器工况,用以监控循环水系统腐蚀和沉积过程及发展情况的小型热交换器。

4 人员与运行管理

4.1 人员

4.1.1 管理人员

4.1.1.1 企业管理层面应明确分管水务业务的领导和归口管理部门,明确归口管理部门分管水务业务的领导和循环水业务主管人员。

4.1.1.2 主管人员应熟悉循环水生产工艺,宜具有相关专业中级及以上专业技术职称和 5 年以上从事水务管理工作的经验。

4.1.2 专业技术人员

4.1.2.1 企业运行层面水务归口管理单位(以下简称运行单位),应设置有关生产工艺、设备设施等的技术管理机构,并由工艺、设备、安全等专业技术人员组成。

4.1.2.2 循环水运行单位生产工艺技术人员宜具有相关专业的技术职称。

4.1.3 操作人员

4.1.3.1 企业循环水系统各生产岗位应合理配置运行维护和操作人员,关键岗位应具有与其所从事工作相适应的岗位资格证书。

4.1.3.2 企业应设置分析检验单位,合理配置循环水系统分析检验人员,有关人员应具有与所从事工作相适应的岗位资格证书。

4.1.3.3 各用水单位(生产装置)应明确负责装置水冷设施运行、维护及管理的人员。



4.2 运行管理

4.2.1 管理部门

4.2.1.1 结合企业情况制定相应的循环水管理制度，并监督检查执行情况；制定循环水水质控制及水处理剂质量控制的相关制度，明确水质分析项目与频次，确定水处理剂质量标准及入厂检验要求等。

4.2.1.2 负责与上级部门的沟通联系，按时向上级有关部门报送水务报表；负责企业循环水管理及水务专业化管理的考核、竞赛、经验交流；负责新技术、新工艺、新设备、新材料、新水处理剂的应用，并在中国石化科研单位的支撑下做好评定跟踪工作。

4.2.1.3 组织循环水处理设施的工艺技术和生产运行管理，组织制（修）订循环水系统的工艺技术规范、岗位操作规程、工艺卡片等；组织制定循环水系统事故预防措施。定期组织召开水务工作会议，参照 GB/T 12452 《企业水平衡测试通则》组织水平衡测试工作，制定节能节水方案。

4.2.2 运行单位

4.2.2.1 执行企业有关循环水管理的制度、规定、规程，并制定实施细则；按时向主管部门上报有关报表和总结材料，在主管部门的领导下做好技术管理、生产管理与现场服务工作。

4.2.2.2 负责水质调整管理及操作工作，提供生产所需的合格循环冷却用水，确保循环水系统稳定正常运行；负责工艺技术规范、岗位操作规程、工艺卡片及装置开停车方案等技术文件的起草、制定、修改和存档管理；负责工艺技术月报、装置开停工总结、技术总结的编写及各种工艺基础台账的管理。

4.2.2.3 应使用合格的水处理剂和材料，做好水处理剂使用记录及成本分析工作。

4.2.2.4 负责现场监测换热器的运行维护管理，配合做好大修期间水冷器垢样的采集工作，承担本企业循环水系统的科研、应用试验、技术攻关项目，促进新技术的推广应用，落实节能节水方案。

4.2.3 分析检验单位

4.2.3.1 根据管理部门制定的相关制度进行循环水、补充水、旁滤水、再生水、回用水等的水质分析；负责循环水系统水质异常时（包括查漏）的水质分析；负责各循环水场监测换热器试管、试片的更换、处理和数据上报。

4.2.3.2 负责建立水处理剂的质量检验和性能评价方法。负责对水处理剂及材料质量的检验或抽查工作，为水处理剂和材料的准入、更换、淘汰提供数据。

4.2.3.3 负责大修期间水冷器垢样的分析工作。

4.2.4 用水单位

4.2.4.1 负责做好水冷器日常用水调整，合理使用循环冷却水，禁止随意补入或排放循环水，禁止循环水与其他介质管道直接连接。

4.2.4.2 定期对用水设备进行查漏，发现异常时及时查找原因，并主动与运行单位联系。

4.2.4.3 配合运行单位做好循环水系统管理，建立水冷器设备台账，内容包括监测、清洗、泄漏和更换等情况的记录。

5 工艺技术

5.1 处理工艺

循环水处理的工艺技术过程主要包括清洗、预膜和日常化学处理、异常工况的处理等。日常化学处理可选工艺包括：自然 pH 值运行、控制 pH 值碱性运行和补充水预处理运行等。自然 pH 值运行工艺



不控制循环水的 pH 值，依靠性能优良的阻垢分散剂使循环水处于中等结垢或严重结垢状态下运行；控制 pH 值碱性运行工艺为用酸调节循环水的 pH 值、降低循环水的碱度以提高循环水的浓缩倍数的运行方法，也称为加酸调 pH 值碱性运行工艺；补充水预处理运行工艺是将补充水进行软化、除盐或提质后作为循环水补水的运行方法。

5.2 技术方案

技术方案的主要内容包括但不限于：

- a) 系统清洗和预膜方案；
- b) 正常工况的循环水日常化学处理方案；
- c) 异常工况的处理方案。

5.3 工艺技术规程

5.3.1 工艺技术规程的主要内容包括但不限于：

- a) 系统概况；
- b) 工艺原理过程简述；
- c) 图纸，包括工艺物料平衡图（PFD）、带控制点的工艺流程图（PID）、平面布置图和联锁逻辑图；
- d) 主要工艺指标和技术经济指标；
- e) 主要动力指标；
- f) 主要原料及辅助材料质量指标；
- g) 产品及中间产品性质；
- h) 主要设备一览表及其主要设计参数；
- i) 工艺过程控制方案及主要仪表性能；
- j) 系统开、停工方案；
- k) 系统事故处理；
- l) 安全、环保、健康技术规定。

5.3.2 新改扩建装置建成投产时，应根据设计文件编写首次投产试运开工方案及相应的工艺技术管理文件，在新装置投产考核后一年内，编制正式工艺技术规程。

5.4 岗位操作规程

5.4.1 岗位操作规程的主要内容包括但不限于：

- a) 系统操作概述；
- b) 质量与工艺参数控制；
- c) 开工操作；
- d) 停工操作；
- e) 设备操作；
- f) 联锁操作；
- g) 采样操作；
- h) 事故处理。

5.4.2 新改扩建装置建成投产时，应以工艺技术规程、工程设计或技术改造等技术文件、同类装置成熟经验及有关技术资料为依据制（修）订岗位操作规程，在通过考核后半年内，编制正式岗位操作规程。

5.5 工艺卡片

工艺卡片的主要内容包括但不限于：



- a) 原料及辅助材料质量主要控制指标;
- b) 产品、中间产品质量及环保主要控制指标;
- c) 工艺参数控制指标;
- d) 动力指标。

5.6 技术资料

技术资料的主要内容包括但不限于:

- a) 工艺技术台账: 主要包括生产控制情况, 装置报警、联锁、自控仪表投用及相关制度的执行情况, 装置关键或重点部位、重要设备运行情况, 节能降耗工作开展情况, 现场化工原材料使用与配置情况, 生产异常、事故情况及原因分析、处理等内容;
- b) 技术分析报告: 主要包括系统生产情况、系统能耗情况、水处理剂使用情况、产品合格率及质量改进情况和工艺技术分析等内容;
- c) 总结报告: 一般在系统经过年度运行、系统大修、新建冷却塔投产、技术改造、技术攻关后或其他特定要求情况下进行。

5.7 技术标定

技术标定的情况包括但不限于:

- a) 系统进行重大技术改造前为获取基础数据;
- b) 系统进行重大技术改造后的考核和评价;
- c) 为解决系统存在的重大问题;
- d) 进行重大生产方案调整、应用新材料、生产新产品或化工原材料首次工业应用前后;
- e) 新改扩建冷却塔投产后一年内应进行热力性能效率测试。

5.8 运行记录

运行记录包括但不限于:

- a) 岗位运行记录, 内容包括循环水风机电机运行参数、水泵电机运行参数、循环水流量、循环水进出口温度、循环水水质指标数据、监测换热器的运行参数和旁滤设施的运行参数;
- b) 岗位操作记录, 内容包括水处理剂投加情况、工艺调节情况、生产指令情况、设备备用情况、设备操作情况、异常事故处理情况以及交接班遗留的问题等。

6 设备设施

6.1 一般要求

设备设施设计应执行 GB/T 50102 《工业循环水冷却设计规范》; 日常管理应执行中国石化集团公司相关管理规定。

6.2 机泵设备

6.2.1 机泵设备主要包括冷却风机、循环水泵(透平或电机驱动)、真空泵以及加药泵等。机泵管理应执行中国石化《炼化企业机泵管理规定》。

6.2.2 冷却塔风机减速箱、润滑油泵、传动轴、电机、永磁调速器、变频器等根据运行工况应定期作好检查维护。其中, 风机应结合季节性特点重点对减速箱传动齿轮啮合间隙、转动轴承、润滑及风叶进行检查; 润滑油泵重点检查油封、油路完好情况; 电机、永磁调速器、变频器等应根据电气设备要求



检查维护且宜与风机同步进行。

6.2.3 冷却塔内部构件的紧固件、管路、电仪套管、引压线、风机轮毂、减速箱体、底座等部位应加强防腐措施。

6.3 静设备

6.3.1 水处理剂储罐

酸碱储罐区设计应符合 SH/T 3007 《石油化工储运系统罐区设计规范》的要求，酸碱储罐应设防护型液位计和通气设施；其他水处理剂储罐设计应符合 HG/T 20524 《化工企业循环冷却水处理加药装置设计统一规定》的要求。

6.3.2 监测换热器

6.3.2.1 应采用三管式试验换热器，试管应采用 $\phi 19\text{ mm} \times 2\text{ mm}$ 的无缝钢管，外壁镀铬（厚约 $50\text{ }\mu\text{m}$ ），试管的有效长度应为 1177 mm 。三根管呈正三角形排列，管心距为 31 mm 。

6.3.2.2 进出水温差宜控制在 $(10 \pm 1)\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，流速 $0.8\text{ m/s} \sim 1.0\text{ m/s}$ 。

6.3.2.3 监测试管数据应每月分析。

6.3.2.4 换热管材质应与循环水系统内换热器主材质匹配。

6.3.3 旁滤设施

6.3.3.1 旁滤水量应符合 GB/T 50746 《石油化工循环水场设计规范》的规定，占循环水量的比例为 $1\% \sim 5\%$ ，当采用再生水补水时或在多沙层地区、空气灰尘指标偏高的地区、产区，旁滤水量可适当提高。

6.3.3.2 宜安装统计旁滤水量的计量表（器具）。

6.3.3.3 内外表面应作好防腐，底部边缘板宜做防水层防腐，附属管线宜采用不锈钢材质。

6.3.4 换热器

6.3.4.1 用水单位换热器运行管理应符合中国石化集团公司有关要求。装置的冷却水总管进出口温差宜在 $8\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，最低不小于 $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，确因工艺有特殊需求而无法达到上述要求的，应经相关部门确认后报主管部门备案。

6.3.4.2 用水单位应在循环水出口管线上设置取样口。

6.4 特种设备

6.4.1 循环水系统的特种设备主要包括压力容器、压力管道、起重机械等，使用管理应严格执行《中华人民共和国特种设备安全法》。

6.4.2 应建立压力容器、压力管道、起重机械等特种设备台账，并按规定办理特种设备使用登记证。

6.4.3 压力容器、压力管道、起重机械等特种设备应定期检验。

6.4.4 压力容器、压力管道、起重机械等特种设备的安全附件（安全阀、压力表、温度计、液面计报警器、缓冲器装置、超载保护装置、力矩限制器等）应齐全完好、有校验标记、在有效期内使用。

6.5 建（构）筑物

6.5.1 新改扩建冷却塔竣工验收时，基础应进行沉降度测定，并符合 GB 50300 《建筑工程施工质量验收统一标准》及 GB 7190.2 《玻璃纤维增强塑料冷却塔 第2部分：大型玻璃纤维增强塑料冷却塔》的要求。

6.5.2 冷水池、集水池、水渠、阀门等构筑物运行时无明显沉降、变形，无泄漏；池、渠等盖板宜采用现浇混凝土型式，多孔板混凝土盖板应定期检查。



6.5.3 机泵房、操作室等建（构）筑物及冷却塔、设备基础、道路地坪等应无明显沉降、开裂；建筑物顶、墙面无渗漏。

6.5.4 集水池、水渠等应设置滤网，滤网宜采用不锈钢等耐蚀材料。

6.6 电仪设备

6.6.1 电仪设备的管理应执行中国石油化工集团公司相关管理规定。

6.6.2 循环水系统水泵电机、风机电机在操作室宜设置紧急远程停车按钮。

6.6.3 冷却塔风机润滑油位宜设低低联锁。

6.6.4 循环水仪表自控系统主要包括循环水系统压力联锁、温度联锁、旁滤设施自动清洗系统、自动加药系统、自动排污设施等。为提高循环水系统自动化控制水平，宜配备 pH 值、电导率及浊度等的在线监控仪表。

6.6.5 应设置循环水液位低位报警，与补充水联锁。

6.7 计量（管理）

应符合《中国石化计量管理办法》。

7 质量管理

7.1 水质管理

7.1.1 补充水

补充水包括新鲜水、再生水、回用水和淡化海水等。补充水水质满足：

a) 新鲜水水质应符合 Q/SH 0628.1 的要求。

b) 再生水、回用水和淡化海水水质应不低于表 1 的要求。

表 1 补充水水质指标

项 目	单 位	控 制 值
pH 值		6.5~9.0
COD _{Cr}	mg/L	≤60
BOD ₅	mg/L	≤10
氨氮*	mg/L	≤10
悬浮物*	mg/L	≤30
浊度*	NTU	≤10
硫离子	mg/L	≤0.1
石油类	mg/L	≤2.0
挥发酚	mg/L	≤0.5
钙硬度（以 CaCO ₃ 计）*	mg/L	50~300
总碱度（以 CaCO ₃ 计）*	mg/L	50~300
氯离子	mg/L	≤200
硫酸根离子	mg/L	≤300
总铁	mg/L	≤0.5
电导率*	μS/cm	≤1200

*在满足水处理效果（腐蚀速率、粘附速率等）基础上，可对指标进行适当调整。



7.1.2 循环水

7.1.2.1 水质控制指标应根据补充水水质及换热设备的结构型式、材质、工况条件、腐蚀速率和粘附速率,并结合水处理剂等因素综合确定,应符合表2、表3的要求。

表2 循环水水质控制指标

项 目	单位	要求和使用条件	允许值
pH 值		—	6.8~9.5
钙硬度+总碱度(以 CaCO_3 计)*	mg/L	碳酸钙稳定指数 $RSI \geq 3.3$	≤ 1100
总铁*	mg/L	—	≤ 1.0
铜离子	mg/L	—	≤ 0.1
氯离子	mg/L	碳钢、不锈钢换热设备,水走管程	≤ 1000
		不锈钢换热设备,水走壳程,传热面水侧壁温不大于 70°C ,冷却水出水温度小于 45°C	≤ 700
硫酸根离子+氯离子	mg/L	—	≤ 2500
硅酸(以 SiO_2 计)	mg/L	—	≤ 175
镁离子×硅酸	mg/L	$\text{pH} \leq 8.5$	≤ 50000
氨氮	mg/L	铜合金换热设备	≤ 1
		—	≤ 10
石油类	mg/L	非炼油企业	≤ 5
		炼油企业	≤ 10
*在满足水处理效果(腐蚀速率、粘附速率等)基础上,可对指标进行适当调整。			

表3 循环水其他水质控制指标

项 目	单位	以新鲜水、淡化海水及相近品质的水为补充水	以再生水、回用水为补充水
浊度*	NTU	≤ 20 , 炼油企业 ≤ 10 , 其他企业	≤ 30 , 炼油企业 ≤ 25 , 其他企业
生物黏泥	mL/m^3	≤ 3 , 炼油企业 ≤ 2 , 其他企业	≤ 3 , 炼油企业 ≤ 2 , 其他企业
石油类	mg/L	≤ 10 , 炼油企业 ≤ 5 , 其他企业	≤ 10 , 炼油企业 ≤ 5 , 其他企业
游离氯	mg/L	0.1~0.5, 连续加氯 0.3~1.0, 间歇加氯(保持 2 h~3 h)	0.1~0.5, 连续加氯 0.3~1.0, 间歇加氯(保持 2 h~3 h)
异养菌总数	个/mL	$\leq 1.0 \times 10^5$	$\leq 1.0 \times 10^5$
*在满足水处理效果(腐蚀速率、粘附速率等)基础上,可对指标进行适当调整。			

7.1.2.2 分析项目及频次

- a) 分析项目和频次的设置应根据补充水水质、循环水水质、系统特点和水处理方案确定,频次应满足循环水日常调节的需要。日常水质分析项目与频次应不低于表4的要求,有水质在线分析



仪表、实施水处理业务外包的循环水系统或对于水处理效果良好、水质长期稳定的系统，分析项目和频次可适当调整。在系统出现水质异常和存在工艺控制需要时，应及时增加分析项目和频次。

- b) 表 2、表 3 所列的分析项目均可纳入水质综合合格率计算，但应至少包含 pH 值、浊度、水处理剂浓度、游离氯、钙硬度、总碱度、电导率、氯离子和总铁九项指标。

表 4 推荐的水质分析项目与频次

分析项目	单位	分析频次
pH 值		1 次/8h
浊度	NTU	1 次/8h
水处理剂浓度	mg/L	1 次/8h
游离氯	mg/L	1 次/8h
异养菌总数	个/mL	2 次/周
钾离子	mg/L	1 次/d
钙硬度（以 CaCO_3 计）	mg/L	1 次/d
总碱度（以 CaCO_3 计）	mg/L	1 次/d
电导率	$\mu\text{S}/\text{cm}$	1 次/8h
氯离子	mg/L	1 次/d
总铁	mg/L	3 次/周
生物黏泥	m^3/mL	2 次/周
石油类	mg/L	1 次/d（炼油系统）
COD _{Cr}	mg/L	1 次/d
浓缩倍数		1 次/d
氨氮	mg/L	1 次/d（有氨系统）
硫酸根离子	mg/L	1 次/周
硫离子	mg/L	1 次/周（有硫系统）
铜离子	mg/L	2 次/周（有铜系统）
腐蚀速率	mm/a	1 次/月
粘附速率	$\text{mg}/(\text{cm}^2 \cdot \text{月})$	1 次/月
铁细菌	个/mL	1 次/月
硫酸盐还原菌	个/mL	1 次/月

7.1.3 处理效果

循环水系统浓缩倍数和处理效果指标应参照表 5 执行。

表 5 循环水系统浓缩倍数和处理效果指标

项 目	以新鲜水、淡化海水及相近品质的水为补充水	以再生水、回用水为补充水（占补充水量 $\geq 60\%$ ）*
平均浓缩倍数	炼油 ≥ 3.5 ； 化工、化纤和发电 ≥ 4.0 ； 化肥 ≥ 4.5	炼油 ≥ 3.0 ； 化工、化纤和发电 ≥ 3.5 ； 化肥 ≥ 4.0



表 5 (续)

项 目	以新鲜水、淡化海水及相近品质的水为补充水	以再生水、回用水为补充水 (占补充水量 $\geq 60\%$) [*]
腐蚀速率	炼油: 20#钢测试管腐蚀速率 ≤ 0.100 mm/a, 铜质测试管腐蚀速率 ≤ 0.005 mm/a, 不锈钢测试管腐蚀速率 ≤ 0.005 mm/a, 无明显孔蚀现象; 化工、化纤和化肥: 20#钢测试管腐蚀速率 ≤ 0.075 mm/a, 铜质测试管腐蚀速率 ≤ 0.005 mm/a, 不锈钢测试管腐蚀速率 ≤ 0.005 mm/a, 无明显孔蚀现象; 发电: 铜质测试管腐蚀速率 ≤ 0.005 mm/a, 不锈钢测试管腐蚀速率 ≤ 0.005 mm/a, 无明显孔蚀现象	
粘附速率	炼油: 20#钢、铜质和不锈钢测试管粘附速率 ≤ 20.0 mg/cm ² ·月; 化工、化纤、化肥和发电: 20#钢、铜质和不锈钢测试管粘附速率 ≤ 15.0 mg/cm ² ·月	
[*] 全部采用再生水、回用水的循环水系统浓缩倍数可降低 0.5。		

7.2 水处理剂管理

7.2.1 企业应建立水处理剂的计划申报、采购、入库、质检、储存、使用等管理制度,明确相应的责任部门。

7.2.2 水处理剂应符合《中国石化油田化学剂和炼油化工三剂采购技术要求手册》要求。

7.2.3 水处理剂一经确认和使用,对处理效果好的产品和技术应保持稳定使用期(一般不少于3年),对效果不好的产品和技术必须及时整改,对整改(整改期不超过4个月)后仍达不到要求的应及时更换,必要时由中国石化水处理技术服务中心提供服务。

7.2.4 因生产需要使用部分特殊要求的水处理剂或在中国石化立项的科研项目需进行工业试验的水处理剂应由运行单位提出,归口管理部门报企业主管领导批准,经质量检验合格后采购和使用。

7.2.5 企业应对所采购的水处理剂进行技术性能评价,质检单位应对所采购的水处理剂进行质量检验,采购、使用的水处理剂应符合国家的环保要求。

7.3 循环水场业务外包管理

7.3.1 企业可结合自身条件实施循环水场业务外包管理模式。实施业务外包管理的单位,应建立业务外包管理制度,明确承包商的准入、技术方案审核、水处理剂的管理及承包商的日常考核和评价等。

7.3.2 业务外包的循环水场水质分析项目及频次、水处理剂管理等可参照 7.1.2.2 和 7.2 执行,可结合业务外包进行适当调整并在相关制度中予以明确,但循环水处理效果应满足 7.1.3 的要求。

8 HSE 要求

8.1 一般要求

8.1.1 应认真贯彻执行国家、中国石化和企业有关 HSE 的法律、法规、标准、规章制度,落实各岗位职责和各项安全技术措施。

8.1.2 企业应建立健全循环水系统在物料泄漏、氯气泄漏、大面积停水停电事件及地震洪涝灾害等情况下的应急预案,并定期进行演练。



- 8.1.3 各岗位应有岗位责任制、工艺技术规程和岗位操作规程，岗位人员应熟练掌握其内容并持证上岗。
- 8.1.4 循环水系统应按规定设置安全标志和警示牌，安全标志和警示牌的使用应符合 GB 7231 和 SY 6355。
- 8.1.5 循环水系统应有专（兼）职人员负责安全环保工作。
- 8.1.6 循环水系统的管理规定包括但不限于以下内容：
- 水处理剂应进行危害识别，并明确防范措施；
 - 循环水系统应按规定采取安全维护措施；
 - 物料泄漏的处理应符合安全环保的规定。
- 8.1.7 循环水的排污管理满足以下要求：
- 常规排污水、反洗水应纳入企业污水处理系统，达标后外排；
 - 清洗预膜、杀菌剥离及物料泄漏等非常规排放前应进行污染物分析，水质情况、排放时间、排放量等情况应提前通报污水处理装置。
- 8.1.8 循环水装置应按中国石化事故隐患治理项目管理规定（中国石化安[2011]736 号）定期开展隐患排查活动，排查频次不低于 1 次/年。

8.2 应急预案

循环水运行单位应按照中国石化相关应急管理規定，针对循环水系统出现的各种突发情况，制定包括水处理应急预案的各种应急预案。

9 技术经济指标

9.1 单项水质指标合格率

单项水质指标合格率按公式(1)计算：

$$W_d = \left(1 - \frac{B}{C}\right) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

W_d ——单项水质指标合格率，%；

B ——检验不合格次数；

C ——规定分析总次数。

9.2 水质综合合格率

水质综合合格率的统计项目应符合 7.1.2.2 的规定，并按公式(2)计算：

$$W_z = \frac{W_{d1} + W_{d2} + \dots\dots W_{dn}}{n} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

W_z ——水质综合合格率，%；

W_{dn} ——各单项水质指标合格率，%；

n ——纳入水质综合合格率计算的单项水质指标的个数。

9.3 循环水标准补新水率

循环水标准补充新水率按公式 (3) 计算：



$$W_r = \frac{Q_b \times 10}{Q \times \Delta T} \times 1000 \% \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

W_r ——循环水标准补新水率, %;

Q_b ——循环水系统补新水量, 单位为立方米 (m^3);

Q ——循环水量, 单位为立方米 (m^3);

ΔT ——循环水系统供回水温差, 单位为 $^{\circ}C$ 。

9.4 循环水单位电耗

循环水单位电耗按公式 (4) 计算:

$$H_d = \frac{H}{Q \times P} \times 1000 \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

H_d ——循环水单位电耗, 单位为千瓦时每千立方米每米 [$kW \cdot h / (10^3 m^3 \cdot m)$];

H ——循环水泵房耗电量, 单位为千瓦时 ($kW \cdot h$);

P ——循环水供水总扬程, 包括吸水扬程和压水扬程, 单位为米 (m);

Q ——循环水量, 单位为立方米 (m^3)。

9.5 循环水单位剂耗

循环水单位剂耗按公式 (5) 计算:

$$H_j = \frac{G_j}{Q} \times 1000 \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

H_j ——循环水单位剂耗, 单位为毫克每升 (mg/L);

G_j ——循环水水处理剂消耗量, 单位为千克 (kg);

Q ——循环水量, 单位为立方米 (m^3)。

9.6 设备完好率

设备完好率按公式 (6) 计算:

$$W_s = \frac{S_h}{S_z} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:

W_s ——循环水设备完好率, %;

S_h ——完好设备总台数;

S_z ——生产设备总台数。

9.7 计量配备率

计量配备率按公式 (7) 计算:



$$W_j = \frac{J_1}{J_0} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

式中:

W_j ——计量配备率, %;

J_1 ——实际配置计量表数;

J_0 ——应配置计量表数。

9.8 循环水单位电费

循环水单位电费按公式(8)计算:

$$C_{dd} = \frac{C_{zd}}{Q} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

C_{dd} ——循环水单位电费, 单位为元每立方米 (元/ m³);

C_{zd} ——循环水总电费, 单位为元;

Q ——循环水量, 单位为立方米 (m³)。

9.9 循环水单位剂费

循环水单位剂费按公式(9)计算:

$$C_{dj} = \frac{C_{zj}}{Q} \dots\dots\dots (9)$$

式中:

C_{dj} ——循环水单位剂费, 单位为元每立方米 (元/ m³);

C_{zj} ——循环水水处理剂总费, 单位为元;

Q ——循环水量, 单位为立方米 (m³)。

9.10 循环水单位现金操作费用

循环水单位现金操作费用按公式(12)计算:

$$C_d = \frac{C_z}{Q} \dots\dots\dots (10)$$

式中:

C_d ——循环水单位现金操作费用, 单位为元每立方米 (元/ m³);

C_z ——循环水现金操作费用, 单位为元;

Q ——循环水量, 单位为立方米 (m³)。



中国石油化工集团公司
企 业 标 准
水务管理技术要求 第2部分：循环水
Q/SH 0628. 2—2014

*

中国石化出版社出版发行
地址：北京市东城区安定门外大街 58 号
邮编：100011 电话：(010) 84271850
石化标准编辑部电话：(010) 84289937
读者服务部电话：(010) 84289974
<http://www.sinopec-press.com>
E-mail: press@sinopec.com
北京艾普海德印刷有限公司印刷
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 28 千字
2015 年 4 月第 1 版 2015 年 4 月第 1 次印刷

*

书号：155114 • 1025 定价：25.00 元

