



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 31328—2014

---

## 海水淡化反渗透系统运行管理规范

Specification of operation and management for reverse osmosis seawater  
desalination system

2014-12-05 发布

2015-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 ..... I

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 运行准备 ..... 2

    4.1 技术资料 ..... 2

    4.2 制度和规程 ..... 2

    4.3 值班人员 ..... 3

5 运行管理 ..... 4

    5.1 一般规定 ..... 4

    5.2 设备及其辅助系统运行管理要求 ..... 4

    5.3 电气系统运行管理要求 ..... 6

    5.4 仪表控制运行管理要求 ..... 7

    5.5 公用工程运行管理 ..... 7

6 安全、健康和环境要求 ..... 7

    6.1 一般规定 ..... 7

    6.2 管理规定 ..... 8

    6.3 培训规定 ..... 8

    6.4 管理措施 ..... 8

附录 A(规范性附录) 海水淡化反渗透系统运行管理应具备的技术资料 ..... 9

附录 B(规范性附录) 海水淡化反渗透系统运行参数资料 ..... 10

附录 C(资料性附录) 故障和报警的分类及引起的后果 ..... 11

附录 D(资料性附录) 故障应急处理方法 ..... 13

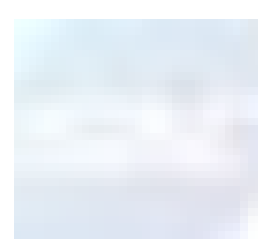
# 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国分离膜标准化技术委员会(SAC/TC 382)提出并归口。

本标准起草单位:杭州水处理技术研究开发中心有限公司、国家海洋局天津海水淡化与综合利用研究所、杭州(火炬)西斗门膜工业有限公司、蓝星(杭州)膜工业有限公司、中国冶金科工集团有限公司、舟山市六横水务有限公司、天津膜天膜科技股份有限公司。

本标准主要起草人:杨波、陈文松、康晓晖、张希建、孙秋里、赵河立、郑宏林、张瑶玲、潘献辉、樊雄、唐万明、戴海平、王薇。



# 海水淡化反渗透系统运行管理规范

## 1 范围

本标准规定了海水淡化反渗透系统运行管理的工作内容,包括运行准备、运行管理、安全、健康和环境要求等。

本标准适用于日产千吨级以上的海水淡化反渗透系统的运行管理,其他反渗透系统的运行管理参照使用。

## 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 2894 安全标志及其使用导则
- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB/T 20103 膜分离技术 术语
- DL/T 572 电力变压器运行规程

## 3 术语和定义

GB/T 20103 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出了GB/T 20103 中的某些术语和定义。

### 3.1

**反渗透 reverse osmosis**

在高于渗透压差的压力作用下,溶剂(如水)通过半透膜进入膜的低压侧,而溶液中的其他组分(如盐)被阻挡在膜的高压侧并随浓溶液排出,从而达到有效分离的过程。

[GB/T 20103—2006,定义 4.2.2]

### 3.2

**膜组件 membrane module**

由膜元件、壳体、内联接件、端板和密封圈等组成的实用器件。

注:膜组件的壳体里可含有一个或数个膜元件。

[GB/T 20103—2006,定义 2.2.3]

### 3.3

**海水淡化反渗透系统 reverse osmosis system for seawater desalination**

由海水取水、预处理、反渗透膜组件、高压泵、能量回收装置、后处理等设备和设施组成的系统。

### 3.4

**化学加强反洗 chemically enhanced backwash**

在超(微)滤膜产水侧加入一定浓度的化学药剂,通过反冲洗、浸泡等方式,将在过滤过程中形成于

膜进水侧的污染物清洗下来的过程。

### 3.5

#### 化学清洗 **chemical cleaning**

利用化学药品去除膜的污染物的过程。

[GB/T 20103—2006, 定义 7.2.8]

### 3.6

#### 淡化水 **desalted water**

用各种脱盐方法制得的含有溶解性固体小于 1 000 mg/L 的水。

[GB/T 20103—2006, 定义 2.3.5]

## 4 运行准备

### 4.1 技术资料

4.1.1 应成立海水淡化反渗透系统运行部门,明确部门职责和要求。

4.1.2 运行部门应做好海水淡化工程竣工资料的接收和归档。

4.1.3 运行部门应保持资料的完整、准确和可追溯。

4.1.4 运行管理应具备的技术资料见附录 A。

### 4.2 制度和规程

#### 4.2.1 值班制度

4.2.1.1 应规定值班的方式和时间。

4.2.1.2 值班人员的职责如下:

- a) 应坚守工作岗位,不准擅自离岗,因故需要离开时,除经运行管理人员批准外,应有代班人员值班;
- b) 应经常巡视分析仪表的工作情况,准时抄表,定期进行检查和试验;
- c) 应做好各种记录,做到字迹清楚、正确详细,以备检查;
- d) 应按规定时间巡查设备运行状况,发现问题及时报告管理人员;
- e) 保持工作场所整洁,不应放置与工作无关的物品。

#### 4.2.2 运行记录规程

4.2.2.1 应规定系统操作顺序和运行参数资料记录格式,具体运行参数资料见附录 B,并建立运行日志。

4.2.2.2 应规定系统的定时巡视和检查要求,按时记录现场运行数据,并与自动化数据进行核对,发现异常情况应按规定逐级报告,分析原因,及时处理。

4.2.2.3 应规定值班人员运行数据分析的职责,值班人员交班前应对当班运行数据进行分析,做好交班记录,做好运行数据的统计和分析,判断反渗透系统的运行状况。

#### 4.2.3 交接班制度

4.2.3.1 应规定交接班的职责。交接班应逐项进行,交接内容确认无误后,双方应有相应的记录及签名。

4.2.3.2 交接班工作内容宜包括:

- a) 系统运行状态;

- b) 设备运行、负荷情况；
- c) 操作情况及尚未执行的操作；
- d) 检修维护情况及尚未结束的工作；
- e) 本班发生的故障、异常及处理情况；
- f) 信号装置、报警器动作情况；
- g) 各种记录、图纸、工具和钥匙等；
- h) 清洁工作；
- i) 应传达的上级要求、注意事项。

4.2.3.3 正在处理故障时不宜进行交接班。

#### 4.2.4 巡视检查制度

4.2.4.1 宜根据巡视检查内容,将巡视分为定期巡视、故障巡视和特殊巡视。

4.2.4.2 应选择一条可巡视全部项目的最短路线。

4.2.4.3 每八小时内的定期巡视不宜少于三次,并作好巡视记录。

4.2.4.4 规定巡视检查内容如下:

- a) 运行中的设备；
- b) 处在备用状态的设备；
- c) 照明及通风设施；
- d) 消防设施；
- e) 电缆沟、构架及房屋；
- f) 保护、接地及报警装置。

#### 4.2.5 运行故障报警管理规程

4.2.5.1 应在日常运行检查、维护过程中巡视和检查报警装置。

4.2.5.2 根据不同的报警信息,及时识别故障种类(见附录 C),并采取相应的应急处理方法(见附录 D),排除故障。报警信息可以通过指示灯、蜂鸣器、仪表和人机界面等渠道获得。

4.2.5.3 应及时记录故障的发生原因、排除措施及处置结果。

4.2.5.4 适时对故障情况应用数据分析,形成分析报告。

#### 4.2.6 培训

4.2.6.1 岗位培训,方式可采用授课、技术问答、操作演练及技术交流等形式。

4.2.6.2 培训内容,包括:各工序的理论和操作培训、应急处置培训、安全及健康和环境培训、计算机应用培训和技术专题讲座等。

4.2.6.3 培训考核,对员工培训情况应进行考核评定。

### 4.3 值班人员

#### 4.3.1 值班人员基本行为规范

值班人员应遵守以下基本行为规范:

- a) 具备良好的职业道德和责任心；
- b) 遵守各项规章制度；
- c) 掌握与本职工作相关的业务知识；

- d) 掌握业务规程和岗位操作规范；
- e) 具有良好的卫生行为。

#### 4.3.2 值班人员的培训

4.3.2.1 值班人员应进行岗前培训,合格后上岗。

4.3.2.2 值班人员培训内容包括:

- a) 运行部门制定的制度和规程,见 4.2;
- b) 考核制度。

4.3.2.3 应定期进行员工职业技能的培训及考核评定。

### 5 运行管理

#### 5.1 一般规定

5.1.1 应建立设备台账,按单元划分管理责任人,并宜挂牌标示。

5.1.2 设备的启动、停止、清洗、维护应按照操作规程进行。

5.1.3 运行前应检查设备、仪表、阀门等是否处于正常状态。

5.1.4 应定期检查、维护和检修设备,根据设备运行情况制定大修计划。

5.1.5 清洗液和配药用水宜采用反渗透产水或其他淡水。

5.1.6 各项制度、操作规程、定期巡视路线图、配电系统模拟图、消防疏散通道示意图等宜制成图板张贴上墙。

#### 5.2 设备及其辅助系统运行管理要求

##### 5.2.1 取水设施

5.2.1.1 应定期检查和维护海水取水管、格栅、滤网、取水泵和预埋件等取水设施,观察是否存在污堵、海洋生物滋长和海水腐蚀等情况。

5.2.1.2 取水设备启动时应观察流量、压力、电流、液位等,发现异常应及时检查和维修。

5.2.1.3 应定期巡查取水口海域的水质情况,发现异常应进行取样分析,及时调整预处理运行参数。水质超出设计范围,宜停止取水。

5.2.1.4 应定期清理格栅异物。

##### 5.2.2 预处理设施

5.2.2.1 预处理设施的运行管理一般包括:加药设备、混凝澄清(沉淀)设备、介质过滤设备和设施、超(微)滤膜设备、保安过滤器、水箱(池)等设施的管理,预处理出水水质应符合反渗透膜的进水要求。

5.2.2.2 加药设备的运行管理内容如下:

- a) 加药设备投运时,检查和记录出口压力、流量等,发现异常宜按照附录 D 的方法进行处理;
- b) 应根据水质、流量的变化调整加药量;
- c) 应定时检查、校正加药设备,包括计量泵、过滤器和仪表等。

5.2.2.3 应定时检查药箱液位,及时补充药剂。

5.2.2.4 混凝澄清(沉淀)设备的运行管理内容如下:

- a) 定期巡检混凝澄清(沉淀)设备,观察处理效果,采取相应措施;
- b) 应定时排泥,根据进水浊度变化调整排泥时间和频率;
- c) 定期检测进水、出水浊度,异常时调整运行参数和加药量。

#### 5.2.2.5 介质过滤设备和设施的运行管理内容如下：

- a) 介质过滤设备和设施应定期检测出水浊度和 SDI 值，出水水质不符合后续设备的进水指标时，应反洗；
- b) 应按照运行压差或进出水水质变化调整反洗频率和时间；
- c) 反洗时，观察滤料料层膨胀和反洗水质情况，调整反洗参数；
- d) 反洗结束后，应检测出水水质，合格后投运；
- e) 定期观察滤料污染情况，污染严重时应更换滤料。

#### 5.2.2.6 超(微)滤膜设备的运行管理内容如下：

- a) 设备投运时，检查进、出口压力、流量和出水水质等；
- b) 应定时进行反洗和化学加强反洗；
- c) 反洗时，应将流量、压降等数据与设计值对比，观察膜性能恢复情况，必要时，调整反洗频率和时间；
- d) 当反洗频率过高、出水水质和流量不能满足反渗透装置进水要求时，检查原因，并进行化学清洗；
- e) 必要时进行膜完整性检测；
- f) 当采取以上所有措施，出水水质或流量仍达不到反渗透进水要求时，应更换超(微)滤膜组件。

#### 5.2.2.7 保安过滤器的运行管理内容如下：

- a) 运行时应检查进、出口压差；
- b) 根据滤芯使用说明及时更换滤芯；
- c) 当滤芯更换周期小于设计时间时，应检查滤芯的污染情况，必要时分析污染物成分；
- d) 定期开盖检查滤芯，发现异常及时处理。

### 5.2.3 水泵

5.2.3.1 应按照水泵使用说明制定水泵维护检修管理规程，定期检查维护。

5.2.3.2 运行时应观察水泵的流量、压力、电流、噪音和温度等，发现异常应及时处理。

### 5.2.4 能量回收装置

5.2.4.1 在反渗透装置停运和检修后再次启动时，应在反渗透膜组件加压前，彻底地排出反渗透膜组件内夹带的气体，必要时采用手动操作模式。

5.2.4.2 在更换滤芯、膜元件和维修管道等操作后，应清理、冲洗反渗透膜组件内的异物，确保进入能量回收装置的高压浓水或低压海水中颗粒物质的直径小于 10  $\mu\text{m}$ 。

5.2.4.3 检查和调节能量回收装置低压海水(或低压浓水)、高压海水(或高压浓水)的流量、压力。在进行调节操作时，确保在厂家规定的流量、压力范围内运行。

5.2.4.4 应记录能量回收装置相关的运行参数。

5.2.4.5 能量回收装置储存和工作的环境温度范围为 1  $^{\circ}\text{C}$  ~ 40  $^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.4.6 监测能量回收装置的振动和噪声，定期维护和保养。

### 5.2.5 反渗透膜组件

5.2.5.1 反渗透膜组件的启动与运行要求如下：

- a) 进水水质应符合所用反渗透膜组件的进水要求；
- b) 反渗透膜组件运行前应排尽膜组件中的空气；
- c) 应缓慢提升膜组件的进水压力，同时观察与能量回收装置流量和压力的匹配情况；
- d) 稳定运行后，应及时记录运行参数，保证流量和回收率达到设计要求，见附录 B；



- e) 当运行压力、产水流量和电导率等发生异常时,应按照操作规程及时处理。

#### 5.2.5.2 反渗透膜组件停止运行要求如下:

- a) 应按操作规程的要求,缓慢降低反渗透膜组件的进水压力;
- b) 停止运行后,用预处理水或淡化水冲洗整个反渗透膜组件;
- c) 停止运行期间,反渗透膜组件和管道内的水不能流失;
- d) 若停机时间在一个月內,宜每 1 d~2 d 低压冲洗或启动运行反渗透装置不少于 0.5 h;
- e) 若停机时间超过一个月,宜向反渗透膜组件内注满保护液,并根据保护液种类定期更换;
- f) 反渗透装置厂房的室温宜为 5℃~40℃。

#### 5.2.6 辅助系统

##### 5.2.6.1 冲洗系统要求如下:

- a) 停止运行前,应确保留有足够的冲洗所需淡水;
- b) 应测试排放口海水的电导率或氯离子浓度,确保膜组件内的浓海水被充分置换。

##### 5.2.6.2 化学清洗系统要求如下:

- a) 应根据膜污染情况,配制相应的清洗液,控制清洗液温度;
- b) 清洗时注意观察清洗液颜色和 pH 值的变化,污染严重时,应补加药剂或更换清洗液,重新清洗;
- c) 清洗效果不明显时,应调整清洗液配方;
- d) 每次清洗完毕后,应排净清洗水箱、管道和清洗滤器内的清洗液,并用淡水将残液冲洗干净,化学清洗残液应中和达标后排放;
- e) 宜对清洗残液进行化学分析,确认膜污染类型,以调整预处理运行参数。

#### 5.2.7 管道系统

##### 5.2.7.1 高压管路宜设置安全保护设施和标识。

##### 5.2.7.2 定期检查维护管道、紧固件、连接件、管道抱箍、管支架等,必要时进行更换。

#### 5.2.8 后处理设备

##### 5.2.8.1 淡化水作为饮用水时,应杀菌、消毒和矿化,出厂水的水质应达到 GB 5749 的规定。

##### 5.2.8.2 淡化水作为工业用水时,应按照不同行业要求进行后处理设备的运行管理。

#### 5.3 电气系统运行管理要求

##### 5.3.1 常规运行管理

###### 5.3.1.1 应设立完善的组织机构,实行专人负责制,持证上岗。

###### 5.3.1.2 配电室应保持良好的通风及照明,门窗开启灵活。

###### 5.3.1.3 应按照电气操作规程操作配电设备,保证设备正常运行。

###### 5.3.1.4 应定期进行设备维护、检修。

###### 5.3.1.5 非电气工作人员进入配电室,应经专业工程师或部门经理批准并在机电值班工作人员陪同下方可入内。

###### 5.3.1.6 不得擅自更改配电室机电设备的线路及器材,若需更改,应经审查同意后方可进行。

##### 5.3.2 专项运行管理

###### 5.3.2.1 高压配电的运行管理内容如下:

- a) 正常运行时,应每小时巡视检查高压配电柜一次。合闸送电后应立即巡视检查,并作详细数据记录;
- b) 遇到特殊状况(如灾害天气、地震等)应及时启动应急措施,切断高压电源,并告知当地供电中心。

#### 5.3.2.2 低压配电的运行管理内容如下:

- a) 每班巡视不宜少于两次,记录设备运行的环境温度、电流、电压、功率因数等数据;
- b) 带变频器及软启动器的低压配电柜宜检测湿度、温度,并应控制在产品允许的范围内;
- c) 自动空气开关跳开或熔断时,应查明原因再进行恢复,必要时允许试送电一次。

#### 5.3.2.3 变压器运行管理按 DL/T 572 的规定执行。

### 5.4 仪表控制运行管理要求

#### 5.4.1 自控系统运行管理

- 5.4.1.1 保证自控系统运行环境良好,避免高温、潮湿、灰尘及频繁振动。
- 5.4.1.2 熟悉自控系统的硬件结构,各通讯模块的功能及控制流程。
- 5.4.1.3 定期检查自控系统的电压及频率是否正常,指示灯是否正常闪亮。
- 5.4.1.4 定期吹扫内部灰尘,保证风道的畅通和元件的绝缘。
- 5.4.1.5 每半年或季度检查基本单元和扩展单元是否安装牢固,接线螺钉是否松动,若发现松动应及时紧固。
- 5.4.1.6 电池和继电器输出触点为损耗性器件,使用一段时间后,应视情况更换。

#### 5.4.2 仪表运行管理

- 5.4.2.1 定期查看仪表指示、记录是否正常,现场一次仪表(变送器)指示值和控制室显示值是否一致。
- 5.4.2.2 仪表电源电压和气源气压应在规定范围内,禁止在仪表电源上搭接临时负载。
- 5.4.2.3 定期检查仪表及其连接件的损坏和腐蚀情况,以及仪表和工艺接口泄漏情况。
- 5.4.2.4 定期检查和试验所有在线传感器,设定时间延时保护和报警等。
- 5.4.2.5 定期按仪表说明书要求,清洗和校准在线检测仪表。

#### 5.4.3 阀门运行管理

- 5.4.3.1 阀门的开关指示应与实际显示(或上位机显示)一致,调节器输出指示和调节阀阀位应一致。
- 5.4.3.2 气动阀门的供气气压、电动阀门的供电电压应满足要求。
- 5.4.3.3 定期对阀门转动部件进行润滑。室外阀门安装使用的螺栓、螺母的外露部分应采取相应防腐措施,防止螺纹锈蚀。

### 5.5 公用工程运行管理

- 5.5.1 公用工程提供的数量和质量应充分满足生产运行的需求,保证反渗透系统正常安全的运行。
- 5.5.2 排水系统应定期巡查,保证排放顺畅。
- 5.5.3 应在反渗透系统运行期间内保证配电和供气的不间断。
- 5.5.4 应保证厂房内供暖系统满足温度需求。

## 6 安全、健康和环境要求

### 6.1 一般规定

海水淡化反渗透系统投运前,应确定安全、健康和环境管理体系的组织构架,落实管理责任,建立适

宜的安全、健康和环境管理体系。

## 6.2 管理规定

- 6.2.1 识别员工和参观人员进入作业区的不安全因素。
- 6.2.2 建立事故管理台账,登记各类事故和未遂事件。
- 6.2.3 明确划分和标识生产区、加药腐蚀区、防火区、吊装区和普通作业区。
- 6.2.4 应对生产区域实施安全标识,安全标识的使用按 GB 2894 的规定。
- 6.2.5 应设立专职安全生产管理人员,应规定公司、部门和班组三级安全检查的要求和检查频率。
- 6.2.6 应制定消防器材、劳动防护用品的管理和使用规章制度。
- 6.2.7 在岗位附近醒目位置悬挂或张贴安全、健康和环境管理规定。

## 6.3 培训规定

- 6.3.1 对员工进行安全、健康和环境培训教育,提高员工的安全、健康及环保意识,保障安全生产,确保员工在生产过程中的安全与健康。
- 6.3.2 主要负责人和安全生产管理人员应参加安全资格培训,并取得执业资格证书。
- 6.3.3 内部员工、承包商、来访者、新上岗、调整工作岗位、离岗一年以上重新上岗或工伤复岗人员应在参加安全、健康和环境培训后,才能进入相应岗位或场所。
- 6.3.4 安全、健康和环境教育培训包括安全生产文件、安全管理制度、安全操作规程、防护知识、典型事故案例等。
- 6.3.5 在大修、重点项目检修或重大危险性作业时,安全管理部门应督促指导作业前的安全教育,制定安全防护预案和对策。

## 6.4 管理措施

- 6.4.1 识别海水淡化反渗透系统生产运行过程中的不安全因素,制定动火、检修、受限空间、吊装、高处作业、电气检修和锁定等安全防护措施。
- 6.4.2 普通检修、维修作业需办理作业许可证。涉及登高作业、电气焊、电气锁定和进入受限空间等特殊作业环境时应办理特许作业证。
- 6.4.3 低电压作业、电气焊、进入受限空间作业等特殊作业环境时,除应办理作业许可证外,作业时还应设置监护人员,确保作业安全。
- 6.4.4 应在确认系统停止运行、卸压后,方可进行高压设备、管线和仪表的维修作业。
- 6.4.5 应根据化学试剂的组成和性质分类存放,并由专人保管。
- 6.4.6 进入腐蚀性区域前,应查阅该区域的化学危险品手册,并检查劳保用品落实情况。
- 6.4.7 应根据设备特点配置消防器材,建立消防台账,并定期检查消防设施。
- 6.4.8 对蒸汽和热水使用区域应设置警戒色,防止人员烫伤。
- 6.4.9 所有设备确保在无异常噪声的状态下工作,噪声应符合 GB 12348 规定,对噪声超标的设备应采取隔音措施。

附 录 A  
(规范性附录)

海水淡化反渗透系统运行管理应具备的技术资料

本附录给出了海水反渗透系统运行管理应具备的技术资料：

- a) 工艺流程图；
- b) 平面布置图；
- c) 单体设备配管图；
- d) 系统管道布置图；
- e) 电气原理图；
- f) 电气接线图；
- g) 水平衡图；
- h) 系统设备一览表；
- i) 运行数据记录表；
- j) 故障报警数据记录表；
- k) 维修记录表；
- l) 设备使用说明书及系统运行说明书；
- m) 控制逻辑图；
- n) 原材料和器材出厂质量的合格证明或检验记录；
- o) 工程试验报告或记录；
- p) 工程检查验收记录；
- q) 定期的运行专题分析总结；
- r) 各类设备的操作规程。

## 附录 B

(规范性附录)

### 海水淡化反渗透系统运行参数资料

#### B.1 概述

本附录给出了海水淡化工程竣工交接及反渗透系统运行管理应包括的参数资料。

#### B.2 取水系统

取水系统参数,应包括:流量( $\text{m}^3/\text{h}$ )、压力(MPa)和浊度(NTU)。

#### B.3 预处理系统

预处理参数,应包括:加药量( $\text{mg/L}$ )、浊度(NTU)、SDI 值、流量( $\text{m}^3/\text{h}$ )、压力(MPa)、pH 值、ORP 值( $\text{mV}$ )、水泵电压(V)和电流(A)。

#### B.4 反渗透膜组件

反渗透膜组件参数,应包括:流量,即进水流量( $\text{m}^3/\text{h}$ )、产水流量( $\text{m}^3/\text{h}$ )、浓水流量( $\text{m}^3/\text{h}$ );压力,即进水压力(MPa)、产水压力(MPa)、浓水压力(MPa);电导率,即进水电导率( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )、产水电导率( $\mu\text{S}/\text{cm}$ );温度,即进水温度( $^{\circ}\text{C}$ )、产水温度( $^{\circ}\text{C}$ );pH 值;设备累积运行时间(h);高压泵、提升泵电压(V)和电流(A)。

#### B.5 能量回收装置

能量回收装置参数,应包括:高压进水压力(或差值)(MPa)、出水压力(或差值)(MPa);低压进水压力(或差值)(MPa)、出水压力(或差值)(MPa);高压进水(或出水)流量( $\text{m}^3/\text{h}$ )、低压进水(或出水)流量( $\text{m}^3/\text{h}$ )。

#### B.6 后处理系统

后处理系统参数,应包括:压力(MPa)、电导率( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )、pH 值、余氯( $\text{mg/L}$ )、加药量( $\text{mg/L}$ )。

#### B.7 其他数据

定期检测原海水和产水水质。如果产水作为市政供水,所选项目按 GB 5749 规定的指标进行检测。

附录 C  
(资料性附录)

故障和报警的分类及引起的后果

表 C.1、表 C.2 和表 C.3 分别给出了海水淡化反渗透系统仪表、电气、设备及其辅助系统故障和报警的分类及引起的后果。

表 C.1 仪表故障和报警的分类及引起的后果

故障名称		报警现象	严重程度 <sup>a</sup>	引起的后果
在线仪表	传感器故障	检测值异常	中度	有可能引起保护性停机
	二次仪表故障	检测值异常	中度	有可能引起保护性停机
阀门	阀体故障	无法正常开关阀门或漏水	中度	单元设备无法正常运行
	位置反馈故障	阀门开关指示异常	中度	单元设备无法全自动运行
仪表电源	总电源故障	所有仪表异常	重度	系统紧急停机
	单元设备电源故障	对应的单元设备所有仪表异常	轻度	对应的单元设备紧急停机
	直流电源故障	对应的单元设备部分仪表异常	轻度	对应的单元设备有可能紧急停机
<sup>a</sup> 严重程度的表述： 轻度：信息提示或并不影响运行； 中度：不及时处理会影响局部、个别设备的停止运行； 重度：整个设备的停止运行。				

表 C.2 电气故障和报警的分类及引起的后果

故障名称		报警现象	严重程度 <sup>a</sup>	引起的后果
低压电气	变频器故障	无法正常启动	中度	对应的单元设备有可能紧急停机
	软启动器故障	无法正常启动	中度	对应的单元设备有可能紧急停机
	空气开关故障	无法正常启动	中度	对应的单元设备紧急停机
	交流接触器故障	无法正常启动	中度	对应的单元设备紧急停机
	热继电器故障	无法正常启动	中度	对应的单元设备紧急停机
	中间继电器故障	无法正常启动或正常指示	中度	对应的单元设备无法正常控制、指示等
	按钮故障	无法正常手动启停控制	轻度	对应的单元设备无法正常启停控制
	指示灯故障	无法正常指示状态	轻度	对应的单元设备无法正常状态指示
	电工仪表故障	无法正常显示运行参数	轻度或中度	参数异常有可能引起单元设备停机

表 C.2 (续)

故障名称		报警现象	严重程度 <sup>a</sup>	引起的后果
高压电气	高压进线柜故障	整厂无法正常供电	重度	所有设备紧急停机
	计量柜故障	无法正常计量用电量	中度	供电部门无法正常收费
	电压转换柜故障	无法提供计量表用电、控制用电等	中度或重度	有可能引起高压配电系统故障并导致所有设备紧急停机
	变压器柜故障	变压器无法正常供电	中度或重度	变压器对应的负载无法正常运行
	母联柜故障	双路进线失去作用	中度或重度	失电一路所有负载紧急停机
<sup>a</sup> 严重程度的表述： 轻度：信息提示或并不影响运行； 中度：不及时处理会影响局部、个别设备的停止运行； 重度：整个设备的停止运行。				

表 C.3 设备及其辅助系统故障和报警的分类及引起的后果

故障名称		报警现象	严重程度 <sup>a</sup>	引起的后果
工艺设备	水泵电机故障	运行电流过大 电机运行有异响	中度	将引起负载驱动单元过载
	反渗透膜组件故障	产水电导、产水流量和压差出现明显变化	中度或重度	产水不合格； 产水量不足，膜元件需清洗或损坏
	能量回收装置故障	进水电导、产水电导还有产水流量出现明显变化	中度或重度	产水不合格； 产水量不足； 吨水能耗大幅度增加
	预处理系统故障	产水量不足 产水量指标不合格	中度或重度	反渗透装置无法连续运行； 反渗透装置无法正常运行
	后处理系统故障	产品水指标不合格	中度或重度	无法正常供应合格产品水
辅助/公共设备	压缩空气故障	气压过低	中度或重度	气动执行单元无法正常运行，系统将非正常停机
	加药系统故障	水质指标出现异常	中度或重度	无法按工艺要求加药，影响水质
	消防系统故障	无法正常投运，火警信号无法联网消防中心	中度或重度	一旦出现火情，将出现严重后果 消防中心无法准确获得消防信息
	通风系统故障	空气指标出现异常	轻度或中度	室内空气无法正常循环
	照明系统故障	照明出现异常	轻度或中度	对正常运行、巡检产生较大影响
	空调/暖通系统故障	空调/暖通出现异常	轻度或中度	对温度、湿度要求高的场合产生较大影响
<sup>a</sup> 严重程度的表述： 轻度：信息提示或并不影响运行； 中度：不及时处理会影响局部、个别设备的停止运行； 重度：整个设备的停止运行。				



附 录 D  
(资料性附录)  
故障应急处理方法

表 D.1、表 D.2 和表 D.3 分别给出了海水淡化反渗透系统运行管理过程中仪表、电气、设备及其辅助系统的故障应急处理方法。

表 D.1 仪表故障应急处理方法

故障名称		解决方法
在线仪表	传感器故障	更换传感器
	二次仪表故障	解除仪表连锁,更换二次仪表
阀门	阀体故障	检查阀门是否被异物堵住,电压、气压是否合格,螺栓连接是否紧固
	位置反馈故障	检查阀门接线是否正确,打开阀位反馈器,开闭阀门,观察凸轮是否旋转到位
仪表电源	总电源故障	检查总电源电压频率是否符合要求,线缆是否损坏;电源转换元件是否正常工作
	单元设备电源故障	检查进线电源电压频率是否符合要求,电源转换元件是否正常工作
	直流电源故障	检查电源电压频率是否符合要求,直流电源模块及 UPS 是否正常工作

表 D.2 电气故障应急处理方法

故障名称		解决方法
低压电气	变频器故障	查看变频器故障报警代码,查找说明书找到报警原因及解决方法
	软启动器故障	查看软启动故障报警代码,查找说明书找到报警原因及解决方法
	空气开关故障	更换空气开关
	交流接触器故障	更换交流接触器
	热继电器故障	更换热继电器
	中间继电器故障	更换中间继电器
	按钮故障	更换按钮
	指示灯故障	更换指示灯
	电工仪表故障	查看故障报警代码,查找说明书找到报警原因及解决方法
高压电气	高压进线柜故障	检查绝缘是否损坏,操作机构是否正常,控制回路是否正常,人为操作方式是否符合规程,工作环境是否符合要求
	计量柜故障	检查计量元件是否正常工作,接线是否牢固,接地是否正常
	PT 柜故障	检查计量元件是否正常工作,接线是否牢固,接地是否正常
	变压器柜故障	根据故障现象判断故障原因,解决故障问题后方可运行
	母联柜故障	检查控制回路是否正常,联锁机构是否正常
变压器	变压器故障	停止使用该变压器,更换变压器
	冷却系统故障	检查系统电源是否正常,接线是否有问题
	检测系统故障	查找异常运行参数引起的原因,找相应解决方法



表 D.3 设备及其辅助系统故障应急处理方法

故障名称		解决方法
工艺设备	水泵电机故障	检测电机是否堵转、过载、三相平衡,电压是否正常
	反渗透膜系统故障	检查膜元件连接件是否松动、断裂,更换相应的膜元件连接件; 膜元件清洗;检查单支膜元件性能,更换不合格膜元件
	能量回收装置故障	查看使用说明书,检查各单元运行参数;判断故障原因,修理或更换损坏零部件
	预处理系统故障	查看设计图纸、运行数据等,检查各单元运行参数;判断故障原因,修理或更换损坏零部件
	后处理系统故障	查看设计图纸、运行数据等,检查各单元运行参数;判断故障原因,修理或更换损坏零部件
辅助/公共设备	压缩空气故障	查看使用说明书,检查空气压缩机,管道阀门;判断故障原因,修理或更换损坏零部件
	加药系统故障	查看使用说明书,检查加药泵,管道阀门;判断故障原因,修理或更换损坏零部件
	消防系统故障	查看设计图纸、使用说明书,检查消防泵、消防控制系统、消防网络、管道阀门等;判断故障原因,修理或更换损坏零部件
	通风系统故障	查看使用说明书,检查风扇、控制系统、管道阀门;判断故障原因,修理或更换损坏零部件
	照明系统故障	查看使用说明书,检查灯具、照明供电系统;判断故障原因,修理或更换损坏零部件
	空调/暖通系统故障	查看使用说明书,检查空调、暖通系统;判断故障原因,修理或更换损坏零部件