

ICS 号
中国标准文献分类号

团 体 标 准

团体标准编号

核电厂冷源致灾物防控技术导则 (草案)

Technical Guidelines for prevention and control of cold source hazards in nuclear
power plants (Draft for comments)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国核能行业协会 发布

目 录

前 言 III

引 言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总则..... 1

4.1 早期发现和识别原则..... 1

4.2 主动防御原则..... 1

4.3 纵深控制原则..... 2

4.4 保守决策原则..... 2

4.5 持续改进原则..... 2

5 致灾物防控工作管理..... 2

5.1 组织机构..... 2

5.2 管理模式..... 2

6 建立冷源致灾物数据库..... 2

6.1 厂址海域生态环境及致灾物调查..... 2

6.2 潜在致灾物项调查..... 3

6.3 调查周期..... 3

7 主动导避和防御..... 3

7.1 致灾物聚集入侵的水动力机制分析..... 3

7.2 取水主动防御技术研究..... 3

8 致灾物监测及预警..... 3

8.1 致灾物监测..... 3

8.2 致灾物预警..... 4

8.2.1 预警指标..... 4

8.2.2 分级预警..... 4

9 冷源系统设备状态..... 5

9.1 取水构筑物..... 5

9.2 过滤设备..... 5

9.3 反冲洗状况..... 5

10 防控安全评价..... 5

11 持续研究 5

11.1 取水海域海生物驱离/驱赶装置和技术研究 5

11.2 取水方式研究..... 6

11.3 明渠淤积定期扫测..... 6

11.4 致灾物化学消控技术研究..... 6

11.5 核电厂冷源系统水位一体化监测..... 6

11.6 高新技术及工器具应用研究..... 6

附 录 A..... 7

核电厂海洋生态环境及致灾物调查方法	7
附 录 B.....	8
核电厂致灾物相关监测要素和监测方法	8
附 录 C.....	9
核电厂冷源致灾物防控技术评价	9

前 言

本标准规定了核电厂冷源取水过程中对在取水流道中大规模聚集、形成堵塞风险的致灾物进行防控的一般性原则、内容、工作程序、方法和要求。

本标准于 xxxx 年首次发布。

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专利的责任。

本标准由海南核电有限责任公司提出。

本标准由中国核能行业协会归口。

本标准起草单位：海南昌江核电有限公司、苏州热工院有限责任公司、中国核电工程有限公司。

本标准主要起草人：……。

引 言

为贯彻《中华人民共和国核安全法》，保障核安全和电网安全，指导核电厂稳定和完善冷源相关系统设备功能，进一步提升核电厂冷源可靠性，制定本标准。

核电厂冷源致灾物防控技术导则

1 范围

本标准规定了滨海核电厂对冷源系统中存在堵塞风险的致灾物防控的一般性原则、内容、工作程序、方法及要求。

本标准适用于中华人民共和国境内滨海核电厂的冷源致灾物防控工作。

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 17378.4-2007 海洋监测规范 第4部分：海水分析

GB/T 12763.2-2007 海洋调查规范 第2部分：海洋水文观测

GB/T 12763.6-2007 海洋调查规范 第6部分：海洋生物调查

GB/T 14914.2-2019 海洋观测规范 第2部分：海滨观测

HY/T 147.7-2013 海洋监测技术规程 第7部分：卫星遥感技术方法

HAF 102-2016 核动力厂设计安全规定

HAF 003-1991 核电厂质量保证安全规定

3 术语和定义

3.1

核电厂冷源 Cold source of nuclear power plant

核电厂在电力生产过程中的热量导出介质，滨海核电厂冷源是为核电厂重要厂用水系统和循环水系统提供足够流量和水质要求的海水。

3.2

致灾物 Disaster-causing substance

在海水取用过程中，随海水流动进入冷源系统，可引发过滤装置压差增大或泵组取水流量不足等危及生产和运行的海洋生物、海漂垃圾及海冰等物质。

4 总则

4.1 早期发现和识别原则

致灾物在取水附近海域聚集并入侵取水系统具有爆发突然、增长迅速的特点，核电厂应通过设置监测设备、丰富监测手段等方法，对致灾物爆发和大量聚集的指标进行分析和跟踪监视，实现早期发现和识别，以为防控措施的执行争取更多的响应时间。

4.2 主动防御原则

核电厂应根据厂址地理和气象水文条件，选择并合理布置取水构筑物及挡漂设施，对致灾物在取水口门及附近区域的漂移和进入实施主动性引导和防御，最大限度的在取水前端对致灾物进行防控。

4.3 纵深控制原则

核电厂应根据致灾物种类及特征尺寸等数据，分层次、分级别的设置过滤设施，从拦截装置型式、规格及布置方式等多个方面进行比选优化以实现可靠拦截和疏导。

4.4 保守决策原则

致灾物的聚集并形成堵塞在短时间内发展迅速，核电厂应以保证核安全为首要任务，防控措施的施行应坚持和贯彻保守决策原则，避免出现被动停机、停堆情况。

4.5 持续改进原则

随机组运行时间的延长，冷源周边海域致灾物种类也在不断的变化，核电厂应在及时了解和掌握致灾物数据的基础上，持续分析相关拦截装置和设备的功能状况以及监测预警体系、应急预案完善程度和执行状况并进行持续改进和优化，以适应致灾物防控的要求。

5 致灾物防控工作管理

5.1 组织机构

5.1.1 冷源管理领导小组

核电厂宜设立有公司级领导负责并抽调运行、维修、服务、设备管理等冷源相关专业主管参与的冷源管理组织，负责核电厂冷源总体管理和工作协调，包括技术方案确定、系统设备功能提升以及相关科研课题研究等。

5.1.2 执行工作组

核电厂应建立冷源致灾物防控执行工作组，包括冷源管理、技术改进以及后勤服务等方面，具体组成可根据防控工作性质由不同部门的冷源相关专业人员组成，以发挥专业优势落实防控措施。

5.2 管理模式

根据致灾物产生及发展状况，核电厂宜将致灾物防控工作划分为日常管理及应急管理模式，并制定相应的管理工作程序。

5.2.1 日常管理

在机组正常运行及致灾物无明显聚集期间，核电厂对致灾物的监视、取水构筑物巡查和相关装置及设备运维按既定管理工作程序进行，并定期分析系统和设备的工作状态和性能状况，保证冷源系统正常运行。

5.2.2 应急管理

遇有致灾物生理增长可能大规模爆发时期、监视系统发出预警提示以及执行可靠保电任务等情况时，核电厂应启动致灾物应急管理程序，并按相关管理程序要求实施对致灾物的监视、检查和处置工作，以保证冷源系统安全运行。

6 建立冷源致灾物数据库

6.1 厂址海域生态环境及致灾物调查

核电厂应高度重视取水口堵塞物的生物品种和数量的变化，及时并定期开展厂址附近海域海洋生态和致灾海生物相关调查，以全面、系统、综合地反映厂址邻近海域内主要环境要素和海洋生物各类群的现状，为核电厂梳理邻近海域常见及优势致堵性致灾物的发生发展规律和爆发条件，编制致灾物名录、风险等级目录和风险月历，以便及时掌握致灾物发展状况。

6.1.1 海洋生态环境及致灾物调查方法

海洋生态环境及致灾物调查应结合核电厂周边海域致灾物的特点,针对不同致灾物使用对应的调查设备和调查方法,并根据核电厂附近海域环境及其地理特点,以全面覆盖、近密远疏、重点代表为原则。相关调查方法可参考附录 A 示例。

6.1.2 致灾物数据库建立注意事项:

- a) 连续的数据对于分析取水口堵塞物的产生量和产生规律具有重要意义,核电厂应对打捞的致灾物及时进行分类和统计,并查找和分析致灾物发展趋势和规律;
- b) 核电厂宜选择并确定合理的致灾物分类方法,形成有指导作用的致灾物风险月历,为准确预测和判断堵塞风险积累数据;
- c) 各类致灾物,尤其是产生量较大的贝类、水母类和藻类等堵塞物,集中爆发时宜及时记录天气、水质要素情况(如氨氮、磷酸盐等指标)。

6.2 潜在致灾物项调查

核电厂长期运行,除及时了解取水海域附近生态环境变化外,也应关注厂址周边社会变化,尤其是取水口附近区域养殖业的发展状况以及周边人类居住条件变化,如养殖厂产生的有机排放物、人类活动的废弃物等,并根据相关调查结果及时调整致灾物拦截设施配置和优化系统设备功能。

6.3 调查周期

核电厂应根据厂址周边自然环境、社会环境搜集和总结致灾物种类和发展数据,宜建立定期的调查周期,以有效和及时掌握致灾物信息。

调查周期建议为 3 年~5 年。

7 主动导避和防御

7.1 致灾物聚集入侵的水动力机制分析

开展取水区域水动力分析研究。结合当地的水动力条件(如洋流运动以及可能相关的风速、风向等气象要素)建立基于水动力条件的致灾物示踪模型,研究致灾物聚集入侵取水系统的水动力机制,提出其聚集并随流入侵取水系统的阈值条件(如水深、流速、流向以及气象条件等),为监测、预警预报等提供依据。

7.2 取水主动防御技术研究

结合厂址环境水体水动力条件,开展取水型式(明渠取水和暗涵取水等)、取水口布置以及取水入口水动力特性等对致灾物卷吸效应(卷塞、卷载)影响研究,选择(设计阶段)或优化(运营阶段)取水构筑物布置,对致灾物进行阻拦和疏导,使其远离取水区域,以实现致灾物的主动导避和防御。

8 致灾物监测及预警

8.1 致灾物监测

核电厂应根据取水工程设计特点,结合致灾物项暴发周期,配置摄像、声呐等监测装置,并使用无人机巡航和卫星扫测等方式扩大取水周边海域致灾物项监测范围,也可以同气象、海洋等相关部门建立长期稳定的合作关系,以便于及时、准确获得气象海洋及鱼汛、虾汛和大面积浮游物等预报信息。

8.1.1 监测方法

a) 固定装置监测

核电厂宜根据厂址条件和海域水质状况等参数,选择并安装固定的致灾物探测和监视装置,以实现致灾物种类和数量的识别,包括但不限于:声呐装置、高清或红外摄像器材以及雷达等装置。

b) 移动设备监测

对于致灾物的聚集状况以及种类识别,核电厂宜根据判断需要选择必要的移动探查设备进行更近距离的观察,包括但不限于:无人机、无人潜航器以及车载雷达装置等。

c) 其他方式监测

- 1) 卫星观测:核电厂可与海事或气象部门协调,采用气象卫星观测海平面上漂浮藻类以及浮冰等致灾物移动及分布状况;
- 2) 水文水质监测:核电厂宜采用和共享国家海洋局等相关政府机关的水文水质测量数据,以评估取水海域致灾海生物的生长发展状况。

8.1.2 监测要素

核电厂宜根据厂址条件选择并确定合适的监测要素,宜包括:

a) 致灾物数据

识别致灾物种类,并结合其密度状况、分布面积及相关清理和打捞经验数据等方面估算和统计致灾物数量。

b) 厂址气象水文

致灾物聚集和发展状况是否对核电厂冷源形成堵塞风险,与厂址海域的气象水文参数直接相关,核电厂应对取水海域的风向、风力及潮流等数据进行监测。

c) 取水海域水质

海生物的生长具有一定的生理周期,并且受取水海域的相关物理指标影响,如海水的盐度、pH 值以及磷酸盐和亚硝酸盐等,监测该类指标有助于统计和预测一定时期海生物的发展变化状况,对有针对性的实施防控工作的起到积极的促进作用。

d) 取水设施及系统状态

取水设施(包括防波堤和拦污网)的完整性直接关系对致灾物的物理拦截效果,而冷源系统水位状况则明显影响过滤设备的前后压差以及水泵的吸入状况,核电厂应对取水设施(如防波堤形态、拦污网受力等)及系统状态(如细格栅前后、旋转滤网前后及前池位置等)进行监测,以确保对致灾物的可靠拦截。其中,拦污网受力及过滤设备前后差压以及系统各部位水位值宜通过就地表计以及远程传输方式同步获得,并设计有相应的报警限值。

监测要素与方法见附录 B 示例。

8.2 致灾物预警

8.2.1 预警指标

核电厂的冷源预警指标宜根据取水海域气象水文条件、厂址海洋生态和致灾物调查数据以及冷源系统布置情况综合考虑,包括但不限于以下指标:

- a) 气象、水文指标,如风力、风向、浪向等;
- b) 致灾物发展程度指标,如分布面积、数量(可有日常打捞清理经验预估评判);
- c) 冷源系统设备、设施状况,如构筑物损坏、拦污网破损状况等。

8.2.2 分级预警

为提升致灾物防控效果、合理调配应急资源和有效利用应急物资,核电厂宜根据致灾物发展状况建立分级预警系统。

预警级别宜分级设置,建议从低至高划分为三级:三级预警、二级预警、一级预警。

8.3.1 预警流程

预警状态应根据致灾物发展状况,在指标符合预设值时由预警系统自动判别,并发送冷源管理专项组织机构和专业组成员,具体可以采用短信提示、电话通知等方式。

9 冷源系统设备状态

9.1 取水构筑物

核电厂冷源取水构筑物的布置应能够抵御致灾物的侵入，除具有一定的主动导避功能外，设置有取水明渠的厂址还应考虑以下方面：

9.1.1 明渠口门

- a) 取水口门应合理选择朝向，避免正对厂址的常年优势或主导风向和浪向；
- b) 口门处应具有足够的水深，以防止形成能够卷吸海底杂质的波浪破碎带；
- c) 合理选择口门宽度，以使口门处进入明渠的海水流速较低，减少对致灾物的吸入作用。

9.1.2 明渠内部

- a) 明渠内部应有足够的水深，防止泥砂、贝类杂质的过度沉积，并考虑设置沉沙池及清淤通道；
- b) 取水泵房布置在明渠岸边的核电厂址，设计工况下，明渠内部的浪高应低于 0.5m。

9.2 过滤设备

根据厂址条件及致灾物种类等资料，核电厂的冷源系统过滤装置包括拦污网、粗/细格栅、旋转滤网以及贝类捕集器等不同设备及其组合，为保证对致灾物的可靠拦截，过滤设备的功能设计和运维出力宜达到以下要求：

9.2.1 取水口门处拦污网宜选择对致灾物具有自清洁或自疏导功能的型式；

9.2.2 取水流道中，拦污网的布置应实施全断面拦截；

9.2.3 拦污网孔径梯宜阶设置，实现分级拦截；

9.2.4 各级拦污网布置中宜至少采用一道网兜式拦污网；

9.2.5 核电厂对过滤装置上拦截到的杂物能够及时清理或在系统停运时进行彻底清理，宜考虑和采用先进有效的快速更换型式拦污网；

9.2.6 过滤装置应选择和使用较好的防污损材料（或其表面应进行防污处理），以具有较好的防止海生物附着的能力。

9.3 反冲洗状况

核电厂泵房区域的细格栅、旋转滤网或鼓网等设施，应配置有可靠的反冲洗装置，其功能应满足：

9.3.1 足够的冲洗压力；

9.3.2 冲洗系统冗余配置；

9.3.3 反冲洗水不宜返回前池。

10 防控安全评价

核电厂应结合厂址条件和致灾物种类，策划和建立冷源系统防控安全评价体系，以监督致灾物防控措施执行情况，并评估系统和设备的工作状况，为其提供功能提升依据和后续完善方向。

评价项目及标准见附录 C 示例。

11 持续研究

11.1 取水海域海生物驱离/驱赶装置和技术研究

实施该项研究的目的在于通过采用海生物驱离/驱赶装置和技术，对具有一定游泳能力的海生物在其到达取水口附近时进行干扰和驱赶，使其远离取水口，避免大量进入冷源系统。

11.2 取水方式研究

11.2.1 结合核电厂当地水文动力条件以及致灾物发生习性特点,进行关于取水方式(明取/暗取)的研究,在保证核电厂取水用量的同时,降低取水过程对致灾物的卷吸效应和减少海生物损失影响;

11.2.2 对于明取方式,宜后续开展取水构筑物设计和布置研究,结合鱼类洄游规律和特点,优化取水方式,充分发挥取水明渠导流堤的对致灾物导避功能,减少冷源系统致灾物进入量。

11.3 明渠淤积定期扫测

该项目研究针对于设置有取水明渠段的核电厂址,目的在于了解明渠淤积状况及周期,及时清理明渠内部泥砂及贝类等重质致灾物。

11.3.1 在机组调试或商运前应进行明渠淤积测量,淤积严重或超设计值时应进行清淤。

11.3.2 机组商运后应加强明渠淤积监测,摸索明渠淤积规律。

11.4 致灾物化学消控技术研究

核电厂应积极关注和应用成熟的化学消控技术研究成果。

11.4.1 核电厂应持续关注防止海生物在取水系统中过度生长的消杀方法,包括在取水系统中采用新型化学试剂等,以避免尤其是隐蔽工程如在隧洞中贝类等海生物的大量聚集生长;

11.4.2 核电厂在取水头部采用次氯酸钠药液时,宜使用连续加药方式;

11.4.3 对于绿贝、藤壶类生物存在较多的厂址,宜采用多种药剂(如氧化剂和非氧化剂类药品)相结合的方法进行消杀。

11.5 核电厂冷源系统水位一体化监测

核电厂应关注冷源系统有代表性位置的水位情况,以避免水位过低影响重要厂用水泵及循环水泵的可靠吸水。

11.5.1. 关键取水部位应设置就地/远传水位测量装置,以实时掌握水位状况及过滤装置前后压差;

11.5.2. 冷源系统宜建立一体化的水位监视系统,以实现冷源系统设备功能整体把握和调整。

11.6 高新技术及工器具应用研究

核电厂宜研究和开发和采用高新技术及工器具,以促进和强化致灾物防控效果,宜包括:

11.6.1. 取水系统闸门轨道附着海生物自动清理工具;

11.6.2. 取水隧洞内部致灾物清理机器人;

11.6.3. 可变孔径拦污网技术;

11.6.4. 格栅高效清理工具;

11.6.5. 网兜自动抽吸清理技术。

附 录 A

(资料性附录)

核电厂海洋生态环境及致灾物调查方法

致灾物类别或影响因素	调查内容	范围及站位布设	调查获取方法及记录
海漂垃圾 海冰	海上养殖及产物、海冰、入海河口和沿岸垃圾堆放点分布等	调研和调查范围 20~30km。	1、海上养殖及垃圾堆放分布等采用现场走访和调查方式； 2、赤潮遥感观测，详见 HY/T 147.7-2013 第 8 部分； 3、海冰观测，详见 GB / T14914.2-2019 第 11 部分及 GB/T 12763.2-2007 第 11 部分。
浮游植 (赤潮类等)	棕囊藻等赤潮生物	大面站调查，不少于 12 站，调查范围 20~30km。	现场调查，详见 GB/T 12763.6-2007 中的第 8 部分及 HY/T 147.7-2013 第 8 部分。
浮游动物	水母、毛虾、糠虾、海樽、阶段性浮游幼虫等	大面站调查，不少于 12 站，调查范围 20~30km。	现场调查，现场调查，详见 GB/T 12763.6-2007 中的第 9 部分。
潮间带 底栖生物	大型藻类、大型无脊椎动物	断面调查，不少于 6 条断面，调查范围 20~30km。	现场调查，见 GB/T 12763.6-2007 中的第 12 部分。
污损生物	污损生物	取水口附近海域，表、底层挂板。	现场调查，现场调查，详见 GB/T 12763.6-2007 中的第 13 部分。
水质调查	叶绿素、海水温度、盐度、pH 值、溶解氧、硝酸盐等	大面站调查，不少于 12 站，调查范围 20~30km。	现场调查，其中： 1. 叶绿素详见 GB/T 12763.6-2007 中的第 5.2、5.4 部分； 2. pH 值详见 GB 17378.4-2007 第 26 部分； 3. 海水温度详见 GB / T14914.2-2019 第 8 部分； 4. 盐度详见 GB 17378.4-2007 第 29 部分、GB / T14914.2-2019 第 9 部分及及 GB/T 12763.2-2007 第 6 部分； 5. 溶解氧详见 GB 17378.4-2007 第 31 部分； 6. 硝酸盐详见 GB 17378.4-2007 第 38 部分。
风	风速、风向	冷源取水区	1、现场调查，详见 GB / T14914.2-2019 第 14 部分； 2、共享政府相关网站数据。
浪、流	波高、波周期等	冷源取水区	1、现场调查，详见 GB / T14914.2-2019 第 7 部分及 GB/T 12763.2-2007 第 8 部分； 2、共享政府相关网站数据。

附 录 B

(资料性附录)

核电厂致灾物相关监测要素和监测方法

监视要素		监视方式								
		目视	无人潜航器	无人机	抵近观察(含潜水员)	雷达	声呐	摄像(水上/水下)	其他	
									气象/水文水质站	政府数据(卫星等)
海洋生物	海藻浒苔类等漂浮植物	√	/	√	√	/	√	水上	√	√
	鱼、虾	√	√	/	√	/	√	水下	√	/
	水母	√	√	/	√	/	√	水下	/	/
	笔帽螺等贝类	/	/	/	√	/	√	水下	/	/
	海地瓜、藤壶等底栖生物	/	√	/	/	/	/	水下	/	/
海漂垃圾	树枝、秸秆以及塑料等生活垃圾	√	/	√	√	/	√	水上	/	/
	泥沙、碎屑等重质杂物	/	/	/	√	/	/	水下	√	/
	溢油	√	/	√	√	/	/	水上	/	/
海冰		√	/	√	√	√	√	水上	/	√
取水设施		水上部分	水下部分	水上部分	√	/	/	√	/	/
拦污设施		水上部分	水下部分	水上部分	√	/	/	√	/	/
水文指标	海流流向	/	/	/	/	/	/	/	/	√
	水温	/	/	/	/	/	/	/	√	√
	浪向	/	/	/	/	/	/	/	√	√
	浪高	/	/	/	/	/	/	/	√	√
气象指标	气温	/	/	/	/	/	/	/	√	√
	风力	/	/	/	/	/	/	/	√	√
	风向	/	/	/	/	/	/	/	√	√
	风速	/	/	/	/	/	/	/	√	√
生态指标	盐度	/	/	/	/	/	/	/	√	√
	pH	/	/	/	/	/	/	/	√	√
	溶解氧	/	/	/	/	/	/	/	√	√
	活性磷酸盐	/	/	/	/	/	/	/	√	√
	铵盐	/	/	/	/	/	/	/	√	√
	硝酸盐	/	/	/	/	/	/	/	√	√
	亚硝酸盐	/	/	/	/	/	/	/	√	√
注1: 表中“√”表示适用, “/”表示不适用;										
注2: 表中给出了通用的监视要素, 核电站可根据厂址条件及监视设备功能删减或增加要素项目。										

附 录 C

(资料性附录)

核电厂冷源致灾物防控技术评价

序号	主领域	子领域	评价标准
1	海生物调查	海生物调查	定期完成详细的海生物调查
		海生物月历	根据调查结果形成本海域的生物月历
		优势物种	明确本海域的优势物种群
2	附近海域冷源风险	口门外部风险	有无大规模养殖(海带、紫菜、鱼、网箱等)
		致灾海生物或杂物	是否有一、两种以上
		生活垃圾	是否经常入侵
3	取水设施	海堤消浪	明渠或前池的浪高低于 0.5m
		波浪破碎区	取水明渠不存在明显的波浪破碎区
		取水设施	不存在因沉降等原因导致构筑物受损漏水
		明渠或前池淤积	定期测淤;淤积及水流速满足设计要求;
4	预警监测系统	预警系统建立	设计配置预警系统,能够预报海生物爆发
		监测系统配备	具有摄像和声呐设备,实时监测海域情况。
		监测系统报警	监测系统能根据杂物量大小自动通过 APP 报警
		无人巡航器	配备巡航器定期检查拦污情况
5	现有拦污设施有效性	旋转滤网	运转正常;电机振动低;轴承箱无故障
		多道拦污网	网体状态完好,无海生物严重附着;定期维保
		格栅除污机	正常打捞杂物;设备保养状态良好;前后压差正常;海生物附着不严重,定期清理
6	海生物消杀有效性	粗格栅	粗格栅海生物附着轻微,半年吊起检查无障碍
		细格栅	细格栅海生物附着轻微
		加药	是否使用冲击性加药手段
		加装装置	加药装置是否正常运转
		闸板	闸板吊装无障碍
7	经验反馈	国内外经验反馈	了解落实典型致灾时间、生物、重要经验反馈
		WANO-SOER 落实	对照 WANO-SOER 相关报告,完成自查
		上级要求落实	有文件,并认真落实自查,整改,有详细的整改计划;整改进度按计划执行
8	持续改进	水位监测	建立取水闸门井厂房前、格栅、鼓网等前后的水位和压差监视
		旋转滤网电机	旋转滤网电机工作正常,鼓网齿轮箱无故障
		拦污设施	具有合理有效的梯阶拦污设施,鼓网压差无报警;拦污网海生物附着情况良好;
		冷源问题研究	持续开展科研和技术改造;组织开展课题研究,掌握海生物规律。