



中华人民共和国国家标准

GB/T 44389—2024

核电厂管道冰塞冷冻隔离

Ice plug isolation of piping in nuclear power plant

(ISO 23467:2020, MOD)

2024-08-23 发布

2024-08-23 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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》的规定起草。

本文件修改采用 ISO 23467:2020《核电厂管道冰塞冷冻隔离》。

本文件与 ISO 23467:2020 相比做了下述结构调整：

——4.4.2 中的段调整为列项；

——4.4.3.3 对应 ISO 23467:2020 中的 4.4.3.4, 4.4.3.4 对应 ISO 23467:2020 中的 4.4.3.5。

——5.3 对应 ISO 23467:2020 中的 5.4, 5.4 对应 ISO 23467:2020 中的 5.5。

本文件与 ISO 23467:2020 的技术差异及其原因如下：

——删除了范围中对管道内衬层、涂层的要求及压力试验的说明(见 ISO 23467:2020 中的第1章), 内部衬层涂层不影响冰塞施工, 压力试验与文件内容无关, 不作特别说明；

——删除了冰塞施工过程中人员部署的要求(见 4.1), 前后内容有所重复, 并且培训及授权的模式更符合国内施工队伍实际情况；

——增加了冰塞施工前现场热源确认的说明(见 4.3.4), 保证在冰塞施工过程中不受可能出现热源的影响；

——增加了管道结构及管件禁止实施冰塞施工的列项[见 4.3.7c) 和 4.3.7d)], 将 ISO 23467:2020 中“1 范围”中的要求纳入, 避免应力和缺陷增加冰塞施工的风险, 符合我国实际操作情况；

——增加了冰塞施工前提条件不满足时仍需要冰塞施工, 则应进行工艺验证试验要求, 规定了试验的基本内容(见 4.3.8), 解决极端条件下不得不进行冰塞施工的问题；

——删除了氟利昂作为制冷剂时管道管径要求(见 4.4.2), 出于安全和环保考虑, 不再将氟利昂作为制冷剂；

——删除了当两个焊缝或管件都是检修点时应保证其中一个远离冰塞施工的规定(见 4.4.3.1), 管件及焊缝与冰塞施工位置距离满足管道外径的 20 倍或 600 mm(两者中的较大者)即可。

——删除了冰塞位置与焊缝距离不满足本文件规定时需进行试验论证的要求(见 ISO 23467:2020 中的 4.4.3.3), 这部分要求已在本文件 4.4.3.1 中规定；

——更改了施工方案的要求(见 5.2), 考虑核级管道冰塞施工的合规性, 增加核安全监管部门认可的内容并删除重复内容；

——删除了工器具管理要求(见 ISO 23467:2020 中的 5.3), 冰塞工具管理不作为文件的技术内容说明；

——删除了冰塞施工前无损检测相关的规范性引用文件, 并明确了验收标准(见 5.4), 依据通用无损检测方式检查即可；

——删除了冰塞施工后无需进行 RT 或 UT 的要求(见 7.3), 特殊情况可能需要进行 RT 或 UT 检测。

本文件做了下列编辑性改动：

——更正了 ISO 23467:2020 的印制错误(见 4.4.4)；

——DN400(16 寸)、DN300(12 寸)、DN100(4 寸)更改为公称直径 400 mm、公称直径 300 mm、公称直径 100 mm, 规范单位(见 4.4.2)；

——删除了无损检测报告参照标准(见 ISO 23467:2020 中第 8 章的注), 对无损检测报告格式不作要求；

——删除了工艺流程图中的章节指示(见附录 C),不是所有流程环节都有对应章节,为保持一致,统一删除;

——删除了参考文献。

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。

本文件由全国核能标准化技术委员会(SAC/TC 58)提出并归口。

本文件起草单位:中核核电运行管理有限公司、核工业标准化研究所、苏州热工研究院有限公司、中广核核电运营有限公司、北京科技大学、中冶南方工程技术有限公司、南华大学、江苏大学、常州大学。

本文件主要起草人:张维、尚宪和、姜向平、胡明磊、董超芳、邓瑞源、龚为、文杰、陈智栋、刘洪群、于涛、朱磊、王立群、吴剑、黄开凯、周小亮、孙永亮、李攀攀、王欣、刘尚源、李冬升、彭峰、杨云斐、唐金金、罗泳、边春华、谢金森、张云华、王松、刘列、陈英杰、肖王挺。

核电厂管道冰塞冷冻隔离

1 范围

本文件规定了核电厂冰塞冷冻隔离的施工前准备、冰塞施工、冰塞质量保证和冰塞记录与报告等要求。

本文件适用于核电厂金属管道上以液氮或干冰等作为制冷剂(低温介质)冰塞冷冻隔离技术。

注：冷冻介质通常是水或水的混合物(例如硼酸混合物)。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

冰塞 ice plug

利用制冷剂对管道内的冷冻介质进行局部冷冻使之凝固,从而在管道内形成一段固态且能承受上游压力的冰块。

注：利用制冷剂对管道内的液体进行局部冷冻使之凝固而形成冰塞,便于下游管线、阀门等设备的检修工作。

3.2

冰塞夹套 ice plug jacket

内部含有制冷剂包裹在管道外表面的一套装置。

注：用于冷却管道内部冷冻介质,使之凝固形成冰塞并保持隔离所需时间。夹套长度的选取与管道直径有关,冰塞夹套长度选取见附录 A。

3.3

冰塞区域 ice plug area

冰塞夹套覆盖的范围。

3.4

制冷剂 refrigerant

用于在管道内部产生冰塞的冷媒。

3.5

冷冻介质 freezing medium

管道内部冷冻形成冰塞的介质。

3.6

超声检测 ultrasonic testing; UT

使用超声波对固体材料进行无损检测,如空腔、非粘接和强度变化。

3.7

射线检测 radiographic testing; RT

利用短波长电磁辐射(高能光子)穿透各种材料的能力,检测材料中隐藏缺陷的无损检测方法。