



中华人民共和国国家标准

GB/T 9225—2022

代替 GB/T 9225—1999

核电厂系统与其他核设施可靠性 分析应用指南

Application guidelines of reliability analysis in nuclear power
generating station systems and other nuclear facilities

2022-12-30 发布

2023-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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 缩略语	3
5 目的与方法	4
6 定性分析原则	7
7 定量分析原则	17
8 数据获取和应用	38
9 可靠性方法的应用	50
附录 A (资料性) 说明性的例子	62
附录 B (资料性) 数据程序	96
附录 C (资料性) 平均修复时间	97
参考文献	102

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。

本文件代替 GB/T 9225—1999《核电厂安全系统可靠性分析一般原则》，与 GB/T 9225—1999 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 修改了术语“可用性”“可靠性”“故障”“共因失效”和“试验间隔时间”的定义（见第 3 章，1999 年版的第 3 章）；
- b) 增加了缩略语（见第 4 章）；
- c) 增加了 FMEA 的严酷度\发生度\可探测度等级划分（见 6.2.3）；
- d) 增加了可靠性分析方法应用及例子“蒙特卡罗法”（见 9.6、附录 A）。

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。

本文件由全国核仪器仪表标准化技术委员会(SAC/TC 30)提出并归口。

本文件起草单位：中国核电工程有限公司、中国核动力研究设计院。

本文件主要起草人：邢继、徐思敏、黄素文、陈浠毓、杜德君、陈日罡、张玉峰、王硕、冯嘉、陈鹏、钟思洁、王琳。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1988 年首次发布为 GB/T 9225—1988，1999 年第一次修订；
- 本次为第二次修订。

核电厂系统与其他核设施可靠性 分析应用指南

1 范围

本文件提供了核电厂安全系统的设计和运行人员以及有关管理部门用于核电厂安全系统可靠性和可用性分析的一般方法和步骤。

本文件适用于定性和定量分析核电厂安全系统的可靠性,且适用于核电厂安全系统生命周期的各个阶段。

本文件的定性、定量分析原理适用于分析部件故障对系统可靠性的影响。

本文件的通用可靠性和可用性分析方法适用于核电厂和其他核设施的构筑物、系统和部件。

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 7163 核电厂安全系统可靠性分析要求

GB/T 13284.1 核电厂安全系统 第1部分:设计准则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

可用性 availability

在获得所需的外部资源的前提下,某物项或系统在规定条件下在给定时刻或给定时段内执行其规定功能的能力。

注:可用性分为稳态可用性和瞬态可用性。

3.2

稳态可用性 steady-state availability

某物项(或系统)长期运行时预期满意工作的时间份额。

注:对可修复物项的可用性,可归入长期稳态可用性。

3.3

可靠性 reliability

某物项在给定状态下和给定时间间隔(使命时间)内完成要求功能的概率。

3.4

故障 fault/failure

失效 failure

构筑物、系统或部件丧失在验收准则范围内执行功能的能力。

注:故障可能是下次试验前没有指示和没有检测出来的(未指示的故障),也可能是在产生时可用某种方法指示和检测出来的(有指示的故障)。