

ICS 27.120.20
F 83



中华人民共和国国家标准

GB/T 12788—2000

核电厂安全级电力系统准则

Criteria for class 1E power
systems for nuclear power plants

2000-01-03 发布

2000-08-01 实施

国家质量技术监督局 发布

目 次

前言	Ⅲ
IEEE 前言	Ⅳ
1 范围	1
2 引用标准	1
3 定义	2
4 主要设计准则	3
5 补充设计准则	8
6 监视和试验要求	13
7 多机组电厂的考虑	15

前 言

本标准是对 GB/T 12788—1991《核电厂安全级电力系统准则》(以下简称原标准)的修订,原标准等效采用美国标准 IEEE 308—1980 编制,对指导核电厂安全级电力系统的设计和运行及对引进和输出核电厂的谈判和核电厂安全审评起到了重要作用。

本标准等效采用 IEEE 308—1991(IEEE 308—1980 的修改版),技术内容等同,编写格式与 GB/T 1.1—1993相一致。

与原标准相比,此次修改主要包括:

- 1) 将原标准附录 A 的内容编入正文。
- 2) 取消原标准图 3。
- 3) 修改原标准图 2。
- 4) 取消原标准以下条文:4.5.j;5.2.1.f;5.2.3.4;5.2.5;5.3.1.f;5.3.5;5.5.3;6.6。
- 5) 增加以下条文:4.6c);5.2.4.6c);5.3.3.6;5.3.3.7;5.3.4.7;5.4.2;5.4.3;5.4.4;5.4.5;5.6。
- 6) 完全改写第 7 章。
- 7) 将原标准 5.2.4.1 和 5.2.4.2 合并为新标准 5.2.4.1;将原标准 5.2.3.1、5.2.3.2 和 5.2.3.3 合并为新标准 5.2.3。
- 8) 修改了 4.4h)、4.4i)、6.3d)和表 1 的部分内容。
- 9) 增加了 9 项引用标准,见正文。

本标准自实施之日起,同时代替 GB/T 12788—1991。

本标准由中国核工业集团公司提出。

本标准由全国核仪器仪表标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:上海核工程研究设计院。

本标准主要起草人:陆曙东、陆佩芳、顾申杰。

本标准委托全国核仪器仪表标准化技术委员会负责解释。

IEEE 前言

(此前言不是 IEEE 308—1991《核电厂 1E 级电力系统准则》的一部分)。

本标准提出了核电厂电力系统中特别关系到为公众提供健康和保护的准则和要求。电气和电子工程师学会制订了这些准则,为设计措施、监视要求及与电力系统有关的试验提供指导。在美国每一个申请核电厂建造许可或运行许可证的用户都需要遵循这些条款,以满足 10CFR50 要求。遵守这些准则可能不足以保证公众的健康和安全,因为它是电厂构筑物、流体系统、仪表及电厂电力系统等的综合性能,它们共同起作用才能限制事故的后果,不遵守本标准的要求可能意味着系统不合适。每个申请者都有责任对自己或其他人保证这综合性能是合适的。

背景

IEEE 308—1970 版由 IEEE 核科学集团和 IEEE 电气工程学会(PES)属下的核电标准联合委员会(JCNPS)第 4 分委员会(辅助电气系统)编写。IEEE 308—1971 版吸取了 1970 版的经验,并增加了多机组电厂的考虑。IEEE 308—1974(第二版)由核电标准联合委员会第 4 分委员会的第 4.1 工作组制订。核电标准联合委员会于 1973 年成为电气工程学会(PES)的核电工程委员会(NPEC)。IEEE 308—1978(第三版)阐明了 1E 级电力系统与安全系统部分功能要求之间的接口,这些安全系统的一些部件也属于 1E 级电力系统。在 IEEE 308—1980 版中增加了由 Ad Hoc IEEE 308/603 委员会推荐的关于 IEEE 308 和 603 接口的范围图。

安全功能概念

根据定义,安全系统必须包含完成保护或安全功能的所有部件。图 2 和图 3 说明了执行一个典型安全功能所需要的系统和设备,例如事故后热量的排出。作为安全系统的一部分,1E 级电力系统是辅助支持设施,为其他安全系统(例如再循环喷淋系统和安全壳喷淋系统等)供电。在这方面,对执行安全功能起作用的 1E 级电力系统部分必须遵循 IEEE 603—1991 的要求。但是,那些不直接执行安全功能的 1E 级电力系统中的部件、设备和系统,如过负荷保护设备、继电保护等都必须满足 IEEE 603—1991 的相应要求,以确保这些部件、设备和系统不会使 1E 级电力系统的性能劣化至不能接受的水平之下。

1E 级电力系统的主要作用

1E 级电力系统的主要作用是为反应堆停堆系统、专设安全设施和辅助支持设施供电。因此,1E 级电力系统是辅助支持设施。

1E 级电力系统是唯一遍布于全电厂的系统,它拥有比其他辅助支持设施复杂得多的接口。其他辅助支持设施通常局限于电厂某个区域或一个单一的过程,并且基本上是机械系统。1E 级电力系统的复杂的接口特性在于本身是辅助支持设施,其他辅助设施又是它的辅助支持设施,1E 级电力系统可以对非安全系统设备提供支持,同时也可以提供执行安全系统保护动作的手段。

监测指令设施包括产生信号的设备(电流互感器、电压互感器等)、测量电气系统参数(电压、电流、功率等)的设备或限制性能劣化的设备(继电保护、热过载保护、低电压继电器等)。1E 级电力系统中直接执行安全功能的监测指令设施应符合 IEEE 603—1991 的要求。必须对 1E 级电力系统中没有直接安全功能的监测指令设施进行分析,证明它们的故障不会对 1E 级电力系统产生不可接受的影响。

在执行设施作用方面,某些 1E 级电力系统的设备、开关柜、断路器、动力电缆和负载(主要为电动机),不仅是 1E 级电力系统的一部分,也是专设安全设施不可分割的部分。

目前版本

IEEE 308—1991 是 IEEE 308—1980 的修订版,其范围扩展至包括 1E 级电力系统与 IEEE 765—1983¹⁾《核电厂优先电源》的接口准则,以及与 IEEE 741—1990《核电厂 1E 级电力系统及设备保护准则》的接口准则,并且也反映了 IEEE 387—1984²⁾《核电厂备用电源用柴油发电机准则》和 IEEE 946—1985³⁾《核电厂 1E 级直流电力系统设计准则》的最新要求,以及核电工程委员会 Ad Hoc 委员会关于共用安全系统的建议。这些建议完全改变了第 8 章《多机组电厂的考虑》的内容。

1) IEEE 765—1983 修订为 IEEE 765—1995;

2) IEEE 387—1984 修订为 IEEE 387—1995;

3) IEEE 946—1985 修订为 IEEE 946—1992。

中华人民共和国国家标准

核电厂安全级电力系统准则

Criteria for class 1E power
systems for nuclear power plants

GB/T 12788—2000

代替 GB/T 12788—1991

1 范围

本标准规定了核电厂：

- a) 安全级电力系统的主要设计准则和设计措施(这些准则和措施能使安全级电力系统在适用的设计基准事件引起的条件下满足其功能要求)；
- b) 安全级电力系统的试验和监测要求；
- c) 多机组核电厂共用安全级电力系统的准则。

本标准适用于单机组和多机组核电厂的下列系统和设备的安全级部分：

- a) 交流电力系统；
- b) 直流电力系统；
- c) 仪表和控制用电力系统。

这些系统包括表 1 所列的物项。

本标准不适用于优先电源、机组的发电机及其母线，发电机断路器、主(即升压)变压器、厂用(即辅助)变压器、启动(即备用)变压器、至核电厂开关站的连接线、开关站、输电线和输电网络(见图 1)。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 5204—1994 核电厂安全系统定期试验与监测
- GB/T 7163—1999 核电厂安全系统的可靠性分析要求(eqv IEEE 577:1976)
- GB/T 9225—1999 核电厂安全系统可靠性分析一般原则(eqv IEEE 352:1987)
- GB/T 12727—1991 核电厂安全系统 电气物项质量鉴定(eqv IEC 780:1984)
- GB/T 12790—1991 核电厂安全级电气设备和系统文件标识方法(eqv IEEE 494:1974)
- GB/T 13177—2000 核电厂优先电源(eqv IEEE 765:1995)
- GB 13284—1998 核电厂安全系统准则(eqv IEEE 603:1991)
- GB/T 13286—1991 核电厂安全级电气设备和电路独立性准则(eqv IEEE 384:1981)
- GB/T 13538—1992 核电厂安全壳电气贯穿件(neq IEC 772:1983)
- GB/T 13626—1992 单一故障准则应用于核电厂 安全级电气系统(eqv IEEE 379:1977)
- GB/T 14546—1993 核电厂安全级直流电力系统设计准则(neq IEEE 946:1985)
- EJ/T 519—1990 核电厂安全级电力系统运行前试验大纲编制导则(eqv IEEE 415:1986)
- EJ/T 525.2—1999 核电厂用铅酸蓄电池 第 2 部分 安装设计和安装准则
(eqv IEEE 484:1987)