ICS 77.040.01

CCS H 20

|  |
| --- |
|  |

中国核学会团体标准

T/CNS xx—2025

|  |
| --- |
|  |

高温气冷堆核动力厂

构筑物、系统和部件安全等级的划分

Classification for structures, systems and components of high-temperature gas-cooled reactor nuclear power plants

|  |
| --- |
| (征求意见稿) |
| 本稿完成日期：2025年7月 |

2025 - xx - xx发布

2025 - xx - xx实施

中国核学会   发布

T/CNS

|  |
| --- |
|  |

目次

[前言 II](#_Toc204019674)

[1 范围 3](#_Toc204019675)

[2 规范性引用文件 3](#_Toc204019676)

[3 术语、定义 3](#_Toc204019677)

[4 总则 4](#_Toc204019678)

[5 安全分级 5](#_Toc204019679)

[6 抗震分类 7](#_Toc204019680)

[7 设计和制造规范 9](#_Toc204019681)

[8 质量保证分级 10](#_Toc204019682)

[附　录　A （规范性） 物项分级规则在球床模块式高温气冷堆工程上的应用 12](#_Toc204019683)

[参考文献 22](#_Toc204019684)

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。

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。

本文件由中国核学会提出。

本文件由核工业标准化研究所归口。

本文件起草单位：清华大学核能与新能源技术研究院，中核能源科技有限公司。

本文件主要起草人员：权英，陈福冰，王海涛，吴彬，陈志鹏，郭炯，李凤姣，李林，赵钢，董玉杰，李富

高温气冷堆核动力厂构筑物、系统和部件安全等级的划分

1. 范围

本文件规定了球床模块式高温气冷堆核动力厂构筑物、系统和部件安全分级、抗震分类、设计和制造规范及质量保证分级。

本文件适用于高温气冷堆核动力厂构筑物、系统和部件的等级划分。

1. 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。

HAF 102-2016 核动力厂设计安全规定

HAD 102/03-1986 用于沸水堆、压水堆和压力管式反应堆的安全功能和部件分级

SSR-2/1(Rev.1)- 2016 SAFETY OF NUCLEAR POWER PLANTS：DESIGN-

1. 术语、定义

下列术语、定义适用于本文件。



球床模块式高温气冷堆 **pebble bed modular high temperature gas cooled reactor**

一种模块式高温气冷堆，其活性区由球形燃料元件堆积而成，可在线换料。

物项 **item**

构筑物、系统或部件的通称。



安全重要物项 **item important to safety**

属于某一安全组合的一部分，或其失效或故障可能导致对厂区人员或公众辐射照射的物项。

能动部件 **active component**

依靠触发、机械运动或动力源等外部输入而行使功能的部件。

非能动部件 **passive component**

不依靠触发、机械运动或动力源等外部输入而行使功能的部件。



反应堆冷却剂压力边界 **reactor coolant pressure boundary**

承受反应堆冷却剂压力的所有部件。反应堆冷却剂系统压力边界的安全级界面，由反应堆压力容器、 蒸汽发生器壳体、热气导管壳体、蒸汽发生器传热管、金属密封环、法兰盲板以及与压力边界相连接的隔离阀、安全阀等构成。

1. 总则
   1. 分级方法

划分某一构筑物、系统或部件安全等级，主要基于确定论的方法，适当辅以概率论的方法，并充分考虑如下因素：

a）该物项要执行的安全功能；

b）未能执行其安全功能的后果；

c）需要该物项执行某一安全功能的可能性；

d）假设始发事件发生后，需要该物项执行某一安全功能的时刻或持续时间。

* 1. 分级种类和基本依据

本标准规定了四个方面的分级，其中首要的是安全分级。这四个方面的分级依据如下：

* + 1. 安全分级

根据4.1规定，物项安全分级可分为两大类：一类为安全重要物项，另一类为非安全重要物项。

安全重要物项包括：

a）其功能失常或故障可能使厂区人员或公众受到过量照射的那些构筑物、系统和部件，包括为防止放射性物质外逸而设置的多道屏障；

b）防止预计运行事件发展成事故工况的有关构筑物、系统和部件；

c）用于减轻构筑物、系统或部件功能失常或故障后果的有关设施。

安全分级应在整个设计过程中反复迭代进行，并在整个核电厂寿期内得以保持。对于任何物项安全级别的确认，首先应满足确定论安全分析的要求，再辅以概率安全评价和工程判断的支持。

* + 1. 抗震分级

为了便于采取有针对性的抗震措施，应进行抗震分级。确定抗震类别的依据是物项在地震期间和（或）地震后是否需要其执行安全功能以及安全功能失效的后果。

* + 1. 设计和制造规范

为了使物项在质量和性能上与所赋予的安全等级相适应，应确定规范等级和选择合适的建造规范。确定规范等级的主要依据是物项的安全等级,其次是考虑物项本身特点和工作条件。

* + 1. 质量保证分级

为了在物项设计、采购、制造、施工、运行、维护等活动中实施合理的质量保证措施，应进行质量保证分级。分级时应考虑物项的安全等级、抗震类别、对核动力厂运行的重要性以及建造经验、工艺成熟性、有无运动部件、供货历史、标准化程度等多种因素。

* 1. 分级对象

一个系统或一件复杂设备可能是由执行不同具体功能的若干单元（部分）组成，而不同的单元（部分）可能等级不同，所以在实施分级时应确定能够赋予单一等级的最小单元，以该最小单元作为分级的对象。

1. 安全分级
   1. 一般性要求
      1. 各类物项的安全等级划分及代号

总体而言，核电厂物项应划分为安全级和非安全级两大等级。

与安全有关的反应堆一回路冷却剂压力边界设备和系统分为三种安全等级：安全1级、安全2级和安全3级。根据高温气冷堆的安全特点，与反应堆冷却剂压力边界相连接的第一个隔离阀定为安全1级，第二个隔离阀为安全2级，并依循一个隔离阀以后的设备和部件安全级别下降一级的原则。另外，当其连接管道的直径小于或等于152.4mm（6英寸）时，从安全1级设备到非安全级设备的安全级界面在两个常开隔离阀之后。此两个隔离阀都应能够自动关闭，且其关闭时间要满足相关规定。

安全重要部件的支承件应与其支承的设备属于同一安全等级。

若安全等级较低的系统或部件失效会妨碍安全等级较高的安全功能的完成，则必须在相连两系统或部件之间设置合适的分界面。分界面上的部件的安全等级必须和较高安全等级的部件相同。

非安全重要物项均属非安全级。

* + 1. 划分安全等级时的一些特殊考虑因素

（1）系统内的多样性和多重性

某些安全功能可能由多个系统完成，进行分级时，只有被专门规定用来完成该特定安全功能的系统内部件，其设计才应满足该指定系统的安全分级要求。

按上述规定划入某安全级的某些多重或多样性部件，如可证明其具有足够的多重性和（或）多样性，重新分级是合理的。则在逐项鉴别的基础上，经安全审评方核准，可以转入较低的安全级，甚至可由安全级转入非安全级。

（2）系统内的非主要部件和复杂部件

系统在完成其指定的安全功能时，会有一些部件起主要作用。该系统内的其他有关部件则用于试验、维修、运行人员培训或其他与该系统的安全功能无直接关系的目的。这些部件可能对其安全功能各有其不同的重要性，因而必须根据其各自的重要性来分级。

同样，在一个复杂部件内部，各部分所执行的安全功能各不相同，因而能划分为不同的安全等级。

（3）执行多项安全功能的部件

反应堆一回路冷却剂压力边界的某些部件可能执行多项安全功能，在这种情况下确定该部件所属的安全等级时，除非属于不同等级的各部件之间有明显的分界面，一般取等级最高的安全功能。

* 1. 反应堆冷却剂压力边界设备和系统的安全分级
     1. 安全1级

适用于其故障会引起反应堆失冷失压的系统与设备，其功能是保持反应堆冷却剂系统压力边界的完整性。安全1级包括构成反应堆冷却剂压力边界的主要设备及其支承件，即反应堆压力容器、蒸汽发生器壳体、热气导管壳体、控制棒与吸收球系统中属于压力边界的承压部件、与一回路冷却剂压力边界相连接的管道及第一个隔离阀、以及一回路压力泄放系统的管道和安全阀等部件。

* + 1. 安全2级

安全2级为构成反应堆压力边界，但不属于安全1级的设备和系统。例如，连接到冷却剂系统的仪表管线和取样管线，与冷却剂压力边界第一个隔离阀相接的管段与第二个隔离阀。

* + 1. 安全3级

执行安全功能但未列入安全1级、安全2级的承压机械部件及其主支承件应定为安全3级。

属于安全3级的系统和设备有反应堆舱室冷却系统的部件等。

* + 1. 非安全级

未列入安全1、2、3 级的系统和设备属于非安全级（NS级）。

* + 1. 陶瓷堆芯支承结构

陶瓷堆芯支承结构是以德国KTA-3232为设计标准，鉴于陶瓷堆芯支承结构的特殊性，其安全等级以其使用的设计标准中的规定为准。

* 1. 非承压机械设备的安全分级

非承压机械设备划分为安全级（CS）和非安全级（NS）两大类。

安全级适用于执行安全功能的非承压机械物项，安全级以外的非承压机械设备属于非安全级。安全级非承压机械设备的主要例子有：金属堆芯支承结构、主氦风机挡板及其传动机构等。

* 1. 仪表、控制和电气设备的安全分级

仪表、控制和电气设备按其所在系统功能对机组安全的重要性分为两类：安全级（1E级）和非安全级（NS级）。

安全级的仪表、控制及电气设备，是完成反应堆安全停堆、一回路隔离、堆芯冷却以及排出反应堆余热、防止放射性物质向环境过量排放所必须的。

安全级（1E级）仪表、控制和电气设备为执行下列功能的设备：

a）预防假设始发事件（PIE）或缓解PIE后果，例如反应堆紧急停堆并维持次临界状态，堆芯余热的排出；

b）若在需要它们动作响应PIE时失效（拒动），可能产生严重后果；

c）它们的故障或误动作直接导致严重后果；

d）为允许操纵员干预以预防事故或缓解事故后果而提供信息或控制能力；

f）控制放射性释放。

安全级（1E级）仪表、控制和电气设备有：反应堆保护系统，事故后监测系统，核测量系统和热工过程测量系统中执行紧急停堆、专设安全设施触发、保护与事故后监测处理和显示等安全功能的仪表和部件，主控制台和备用停堆点控制台，应急电力系统的蓄电池组及相应的供电系统等。

* 1. 非安全级设备

安全级以外的其它承压部件属于非安全级（NS级）。

非安全级仪表、控制和电气设备（NS级）包括不属于1E级的所有仪表和控制系统的设备以及不属于1E级的所有电气设备。

起吊设备不划分安全级别，可根据起吊设备的安全重要性在设备规格书中规定抗震类别、质保等级和特定的技术要求。例如，反应堆厂房的吊车主要是供安装用，在运行期间吊车处于安全位置，属于非安全级。

* 1. 土建构筑物的安全分级

构筑物分为安全级（SC）和非安全级（NS）两大类。例如，反应堆厂房、电气厂房、核辅助厂房和乏燃料厂房为安全级的构筑物；非安全级适用于安全级以外的所有构筑物。

* 1. 埋件和套管的安全分级

安全级系统、部件的埋件、套管按照土建构筑物的安全级（SC）来要求（安全级系统的特异型非标埋件除外，如压力容器主支承埋件），非安全级系统、部件的埋件、套管定义为非安全级（NS）。需要说明的是：

a）安全级系统、部件的特异型非标埋件（如压力容器主支承埋件）一般由制造厂制造，安全等级、质保等级按照设备来进行管理；

b）多系统、部件共用的埋件，其等级应以等级较高者为准；

c）预留的可能用于安全级系统、部件的埋件、套管，按安全级系统确定等级；

d）埋件、套管兼起主体结构承力作用时，结构专业应同时考虑满足结构等级要求。

1. 抗震分类
   1. 一般性要求

建构筑物、系统和部件的抗震要求分为四类：抗震Ⅰ类、抗震Ⅱ类、与抗震Ⅰ类或Ⅱ类物项发生空间相互作用的类别（简称“非核安全相关抗震重要类”）、常规抗震类。

关于不同抗震类别物项的相互影响，作如下考虑，机组内属于抗震Ⅱ类或常规抗震类的物项，当其破坏或功能丧失可能危及高一类物项功能时，则该物项归入被危及物项的同一类别，或证明该类物项在设计规定的地面运动作用下不会被破坏或不会丧失功能。设计基准事故工况下核岛厂房内的温度是工艺通过质能释放计算确定的，是一个与时间有关的曲线，结构应按工艺提供的参数考虑。

* 1. 机械和电气设备
     1. 抗震Ⅰ类

抗震Ⅰ类指按照极限安全地震动（SL-2）和运行安全地震动（SL-1）的抗震要求进行设计的构筑物、系统和部件。

具有下述安全功能的构筑物、系统和部件属于抗震Ⅰ类：

a）保证反应堆冷却剂压力边界的完整性；

b）确保安全停堆能力并维持反应堆在安全停堆状态；

c）确保堆芯余热能够排出；

d）确保防止或缓解事故后果的能力；

f）确保防止在事故下造成过量的放射性释放引起厂外照射水平达到或超过规范允许限值。

属于安全1级和2级的物项要求在发生极限安全地震动时仍能保持其安全功能，属于抗震Ⅰ类。安全3级物项原则上划为抗震Ⅰ类（其中，根据工程经验，一回路压力泄放系统爆破片装置在SL-2下既要求保持完整性又要求保持功能性，定义为1F）。

核安全级阀门均列为抗震Ⅰ类，抗震Ⅰ类阀门根据不同的功能，分成抗震1I类阀门和抗震1A类阀门。1I类阀门在极限安全地震动作用下，仅要求保证其压力边界的完整性，不提出对变形的限制要求；1A类阀门是对能动阀门装置而言的，除了要求保证其压力边界的完整性，还要求极限安全地震动时和（或）地震后有可运行性。

属于1E级的电气设备，在抗震要求上原则上划为抗震Ⅰ类，按极限安全地震动进行设计。

* + 1. 抗震Ⅱ类

抗震Ⅱ类指按照极限安全地震动的抗震要求设计和建造的构筑物、系统和部件。安全1级、2级、3级构筑物、系统和部件中除抗震Ⅰ类以外，其它的构筑物系统和部件均属抗震Ⅱ类。

* + 1. 常规抗震类

不要求按照极限安全地震动和运行安全地震动的抗震要求来设计和建造的构筑物、系统和部件，按国家现行的抗震设计规范进行抗震设计。

NS级的电气设备无特殊的抗震要求。

* 1. 土建构筑物

对不同的构筑物应根据其安全的重要性确定不同抗震类别。

* + 1. 抗震Ⅰ类

安全有关的厂房和土建构筑物属于抗震Ⅰ类。属于抗震Ⅰ类的厂房和构筑物应得到充分保护和隔离，使其免受非抗震类厂房和构筑物的影响，以便在任何时候确保抗震类土建构筑物的完整性。例如，安全级的反应堆厂房、电气厂房、核辅助厂房和乏燃料厂房等构筑物属抗震Ⅰ类。

* + 1. 非核安全相关抗震重要类

与抗震Ⅰ类或Ⅱ类物项发生空间相互作用的类别（简称“非核安全相关抗震重要类”）指安全上不重要的物项，但可能与抗震I类II类物项发生空间相互作用的建、构筑物，如由于倒塌、坠落或移位产生相互作用，对于与核岛厂房紧邻的附属厂房抗震按此类考虑。

* + 1. 常规抗震类

非安全级构筑物一般为常规抗震类。

1. 设计和制造规范
   1. 一般性要求

构筑物、系统和部件等物项的安全等级，决定了在设计、制造、选材、检验等方面的不同要求。因此，应根据安全等级来选择合适的设计标准和质保要求等级。不同类型的设备，适用的制造规范也不同。

针对核设备的设计和制造，国外已有成熟的规范和标准，如美国ASME规范、法国RCC-M规范。我国也在能标体系下制定了相关的规范、标准，安全级设备的设计根据实际情况采用相应的规范、标准。一些属于高温气冷堆特有的设备和部件，如反射层石墨砖部件，不被这些规范、标准所覆盖，则将参照德国的规范、标准。

非安全级设备采用我国有关国家标准（GB）。

值得注意的是，现有的设计规范和标准并不包括必须满足的全部设计要求，例如腐蚀和侵蚀有关的要求以及为确保部件可靠性的全面质量保证、在役检查和环境影响等方面提出的要求在现有规范和标准中未被全部包括。

* 1. 机械设备

安全1级、2级、3级的承压机械设备（如反应堆一回路冷却剂压力边界）及其支承部件的设计要求（这里设计要求应广义地理解为机械设计、质保、制造、检验和验收等方面要求），结合我国实际情况，原则上参考采用ASME锅炉和压力容器规范，即安全1、2、3级部件的设计分别参照ASME-Ⅲ-1-NB、NC、ND标准（2004年），安全级部件支承件参照ASME-Ⅲ-1-NF标准（2004年）。

非承压机械设备参照ASME-Ⅲ-1-NG标准（2004年）或ASME-Ⅲ-1-ND标准（2004年）。

陶瓷堆芯支承结构设计参照德国KTA 3232《反应堆压力容器内的陶瓷堆内构件》（1992年）。

负压通风系统某些重要部件的设计、制造参照ASME-AG-1标准（2003年）。

对非安全级设备的设计要求采用我国有关的国家标准（GB）。如有特殊要求，可增加与安全的重要性相适应的补充设计要求。

* 1. 仪表、控制和电气设备

仪表、控制和电气设备采用国内已制定的国家标准和行业标准，对国内尚未制定的标准可采用IEEE标准。

* 1. 土建构筑物

对于安全有关的土建构筑物除应遵循我国核安全相关法规导则HAF101、HAF102、HAD101、HAD102等的规定之外，还可参考GB50267-2019《核电厂抗震设计标准》、GB/T 51390-2019《核电厂混凝土结构技术标准》、GB/T 51340-2018《核电站钢板混凝土结构技术标准》、NB/T 20105－2019 《核电厂厂房设计荷载规范》、NB/T 20012-2019《压水堆核电厂核安全相关混凝土结构设计规范》以及NB/T 20011-2019《压水堆核电厂核安全相关钢结构设计规范》等规范的有关规定。

* 1. 其他

抗震设计反应谱基于厂址特定SL-1和SL-2级地面运动加速度反应谱。

消防设计参考GB/T 22158-2021《核电厂防火设计规范》。

其它在设计过程中可能涉及到的标准和规范，将在征得安全审评方同意的条件下使用或参照。

1. 质量保证分级
   1. 一般性要求

某一设备和部件的质量保证等级的划分首先考虑该物项和服务在安全和运行上的重要性，再适当考虑其在各领域（如设计、采购、制造、建造、运行和管理等）活动的成熟性、复杂性等，以此来选择、确定QA等级。不同的质保等级可以分别对设计、采购、制造、检查、验证等提出不同质保等级的要求。

根据高温气冷堆的技术特点和安全特性，物项质量保证等级要求分为四级，即QA1、QA2、QA3、常规级，常规级包括NC+和NC两类。

QA1：质量保证1级，必须执行HAF003，必须制定质量保证大纲和大纲程序，必须满足合同等采购文件要求；QA1要求遵守HAF003的全部要求，要求制定和实施严格的监督计划。

QA2：质量保证2级，必须执行HAF003，必须制定质量保证大纲和大纲程序，必须满足合同等采购文件要求；QA2要求遵守HAF003的大部分要求，要求制定和实施较严格的监督计划。

QA3：质量保证3级，必须执行HAF003，必须制定质量保证大纲和大纲程序，必须满足合同等采购文件要求；QA3需要执行HAF003的有关条款，需要制定和实施一般的监督计划。

常规级要求说明？

对于质保等级不属于QA1、QA2、QA3的设备，为常规级设备，如常规岛及其BOP、供热厂房各系统、设备、部件以及构筑物等质保等级均为常规级。

* 1. 安全级承压设备

原则上，安全1级的承压设备、部件及其支承属于QA1级，安全1级设备、部件的标准支承的制造属于QA2级。

* 1. 其他安全级设备

对于安全2级设备和部件，除隔离阀一般属于QA1级以外，其他设备和部件一般定为QA2级。

对于安全3级的设备和部件，除蒸汽发生器内部构件以及相应的支承、阻尼器、减震器（若有）等一般属于QA2级以外，其它设备和部件一般定为QA3级。

对于CS级的设备和部件，除金属堆内构件、热气导管等一般属于QA2级以上外，其他设备和部件一般定为QA3级。

对于QA2级别的某些情况，其制造活动的质量保证等级可能降低要求，如QA2设备的标准支承、阻尼器、减震器的制造为QA3级，标准挡板、通风管的制造为QA3级或常规级。

QA1、QA2级设备可能包含QA3或常规级部件，甚至可能全部由QA3或常规级材料、部件组成，特别是成批生产和制造的设备，如电加热器、低压电动机、蓄电池、鼓风机、锚固件、支承件和钢架构等。

* 1. 非安全级设备

非安全级设备的质保等级一般为常规级，常规级包括NC+和NC两类， NC+级和 NC级设备分类原则如下：

——NC+级：该设备功能的丧失将导致核电厂停堆或停机；或其功能的失效 可能增加核辐射风险、工业风险和机组可用率损失；或技术成熟度不高（如新设 计）、制造过程复杂、产品价格高等。

——NC 级：NC+级之外的设备均为 NC 级。

* 1. 土建构筑物

反应堆厂房的质量等级属于QA1级，其他安全级厂房为QA2级，对于非安全级土建构筑物一般属于常规级中的NC类，有特殊要求的可定为NC+类。

* 1. 埋件和套管

SC级的埋件、套管对应的质保等级为QA3级；NS级的埋件、套管一般属于常规级中的NC类，有特殊要求时可定为QA3级。

1. （规范性）  
   物项分级规则在球床模块式高温气冷堆工程上的应用
2. 核岛及其BOP系统机械设备主要物项分级

| 序号 | 物项 | 安全等级 | 抗震类别 | 规范标准 | 质保等级 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 反应堆及一回路系统 |  |  |  |  |
|  | 反应堆压力容器（JAA） | 1 | I | NB | QA1 |
|  | 石墨堆芯支承结构(JBB) | 安全相关 | Ⅰ | KTA3232 | QA1 |
|  | 碳堆芯支承结构(JBC) | 安全相关 | Ⅰ | KTA3232 | QA2 |
|  | 金属堆芯支承结构(JBA) | CS | Ⅰ | NG | QA1 |
|  | 控制棒系统(JDA) | CS | Ⅰ | ND | QA2 |
| 1.5.1 | 控制棒系统-驱动机构（JDA10） | CS | Ⅰ | GB | QA2 |
|  | 控制棒系统-驱动机构-驱动机构外壳 | 1 | Ⅰ | NB | QA1 |
| 1.5.2 | 控制棒系统-控制棒（JDA20） | CS | 1Ⅰ | ND | QA2 |
| 1.5.3 | 控制棒系统-棒位测量装置（JDA30） | NS |  | GB | NC+ |
|  | 热气导管及其壳体（JEC） |  |  |  |  |
| 1.6.1 | 热气导管壳体（JEC10） | 1 | I | NB | QA1 |
| 1.6.2 | 热气导管（JEC20） | CS | I | ND | QA2 |
|  | 蒸汽发生器及其壳体（JEA） |  |  |  |  |
| 1.7.1 | 蒸汽发生器壳体（JEA10） | 1 | I | NB | QA1 |
| 1.7.2 | 蒸汽发生器（JEA20） | 1 | I | NB | QA1 |
|  | 主氦风机（JEB） | NS | Ⅱ | GB | QA3 |
|  | 主氦风机-主氦风机气动部件 | NS | Ⅱ | GB | QA3 |
|  | 主氦风机-风机挡板-挡板电动装置 | NS | NA | GB | NC |
|  | 主氦风机-风机挡板-机械部件 | CS | I | ND | QA3 |
| 1.9 | 一回路抽真空系统（JEW） | NS | NA | GB | NC |
|  | 工艺系统 |  |  |  |  |
|  | 反应堆舱室冷却系统 | 3 | Ⅰ | ND | QA2 |
|  | 屏蔽冷却水系统（JNB） | NS | NA | GB | NC |
|  | 吸收球系统(JDE) | CS | Ⅰ | ND | QA2 |
| 2.3.1 | 吸收球落球装置(JDE10) | CS | Ⅰ | ND | QA2 |
|  | 吸收球落球装置-落球装置 | CS | Ⅰ | ND | QA2 |
|  | 吸收球落球装置-驱动器柜 | NS | NA | GB | NC+ |
| 2.3.2 | 吸收球气力输送子系统（JDE20) | 1 | Ⅰ | NB | QA1 |
|  | 吸收球气力输送子系统-贮球罐 | CS | Ⅰ | ND | QA2 |
|  | 吸收球气力输送子系统-供料器 | CS | Ⅰ | ND | QA2 |
| 2.3.3 | 吸收球系统-吸收球(JDE30) | NS |  | GB | QA3 |
|  | 燃料装卸系统(FC0) |  |  |  |  |
| 2.4.1 | 燃料装卸主系统(FCA) | NS | NA | GB | NC+ |
|  | 燃料装卸主系统-维修隔离器 | 1 | Ⅰ | NB | QA1 |
|  | 燃料装卸主系统-安全级管道 | 1 | Ⅰ | NB | QA1 |
|  | 燃料装卸主系统-安全级管件 | 1 | Ⅰ | NB | QA1 |
|  | 燃料装卸主系统-1电动球阀 | 1 | Ⅰ | NB | QA1 |
|  | 燃料装卸主系统-2电动球阀 | 2 | Ⅰ | NC | QA1 |
|  | 燃料装卸主系统-堆芯进料装置 | CS | Ⅰ | ND | QA2 |
| 2.4.2 | 装卸料装置(FCB) | NS | NA | GB | QA3 |
|  | 装卸料装置-堆芯卸料装置 | 1 | Ⅰ | NB | QA1 |
| 2.4.3 | 装卸料气力输送系统(FCC) | NS | NA | GB | QA3 |
|  | 装卸料气力输送系统-安全1级截止阀 | 1 | Ⅰ | NB | QA1 |
|  | 装卸料气力输送系统-安全2级截止阀 | 2 | Ⅰ | NC | QA1 |
|  | 装卸料气力输送系统-安全级管路 | 1 | Ⅰ | NB | QA1 |
|  | 装卸料气力输送系统-安全级管件 | 1 | Ⅰ | NB | QA1 |
|  | 装卸料气力输送系统-机械贯穿件 | 3 | I | ND | QA2 |
| 2.4.4 | 装卸料气氛切换系统（FCD） | NS | NA | GB | QA3 |
| 2.4.5 | 装卸料气路成套设备（FCE） | NS | NA | GB | QA3 |
| 2.4.6 | 装卸料吹扫系统（FCF） | NS | NA | GB | QA3 |
| 2.4.7 | 装卸料设备冷却系统(FCG) | NS | NA | GB | NC |
|  | 新燃料供应系统（FAA） |  |  |  |  |
|  | 乏燃料贮存系统(FAB) | NS | NA | GB | QA3 |
| 2.6.1 | 乏燃料贮存系统-乏燃料及堆芯排空贮存子系统(FAB10) | NS | NA | GB | QA3 |
|  | 乏燃料贮存系统-乏燃料及堆芯排空贮存子系统-乏燃料贮罐 | NS | NA | ASME-VIII-1 | QA3 |
| 2.6.2 | 乏燃料贮存系统-再装料子系统(FAB20) | NS | NA | GB | QA3 |
| 2.6.3 | 乏燃料贮存系统-乏燃料转运子系统(FAB30) | NS | NA | GB | QA3 |
| 2.6.4 | 乏燃料贮存系统-乏燃料地车子系统(FAB40) | NS | NA | GB | QA2 |
| 2.6.5 | 乏燃料贮存系统-乏燃料贮存间冷却子系统(FAB50) | NS | NA | GB | QA3 |
|  | 乏燃料贮存系统-乏燃料贮存间冷却子系统-安全级电动风阀 | 3 | Ⅰ | GB | QA2 |
| 2.6.6 | 乏燃料贮存系统-乏燃料装料罐冷却子系统(FAB60) | NS | NA | GB | QA3 |
| 2.6.7 | 乏燃料贮存系统-乏燃料气力输送子系统(FAB70) | NS | NA | GB | NC+ |
| 2.6.8 | 乏燃料贮存系统-乏燃料压缩空气子系统(FAB80) | NS | NA | GB | NC+ |
|  | 一回路压力泄放系统（JEG） | 1 | Ⅰ | NB | QA1 |
|  | 一回路压力泄放系统-第一、第二泄放支路主隔离阀 | 1 | 1A | NB | QA1 |
|  | 一回路压力泄放系统-一回路压力泄放系统第一、第二安全阀 | 1 | 1A | NB | QA1 |
|  | 一回路压力泄放系统-第一、第二主动卸压支路隔离阀 | 1 | 1A | NB | QA1 |
|  | 一回路压力泄放系统-第一、第二主动卸压支路隔离阀驱动装置 | NS | 1A | GB | QA3 |
|  | 一回路压力泄放系统-主动卸压总阀 | 3 | 1A | ND | QA3 |
|  | 一回路压力泄放系统-主动卸压总阀驱动装置 | NS | 1A | GB | QA3 |
|  | 一回路压力泄放系统-爆破片装置 | 3 | 1F | ND | QA2 |
|  | 一回路压力泄放系统-氦净化系统的第一道隔离阀（以靠近蒸发器壳体为第一道隔离阀） | 1 | 1A | NB | QA1 |
|  | 一回路压力泄放系统-氦净化系统的第二道隔离阀（以靠近蒸发器壳体为第一道隔离阀） | 2 | 1A | NC | QA1 |
|  | 蒸汽发生器事故排放系统（JET） | 2 | Ⅰ | NC | QA1 |
|  | 蒸汽发生器事故排放系统-排放罐 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 蒸汽发生器事故排放系统-蒸发器事故排放各支路第一排放阀 | 2 | 1A | NC | QA1 |
|  | 蒸汽发生器事故排放系统-蒸发器事故排放各支路第二排放阀 | 3 | 1A | ND | QA2 |
|  | 氦净化与氦辅助系统 |  |  |  |  |
| 2.9.1 | 氦净化系统正常列（KBE10） | NS | NA | GB | NC |
| 2.9.2 | 氦净化事故除湿列（KBE20） | NS | NA | GB | NC |
| 2.9.3 | 氦净化再生子系统（KBE30） | NS | NA | GB | NC |
| 2.9.4 | 氦辅助排水子系统（KBE40） | NS | NA | GB | NC |
|  | 氦辅助排水子系统-贮水罐 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
| 2.9.5 | 氦辅助排气子系统（KBE50） | NS | NA | GB | NC |
| 2.9.6 | 氦辅助抽真空子系统（KBE60） | NS | NA | GB | NC |
| 2.9.7 | 氦辅助废气子系统（KBE70） | NS | NA | GB | NC |
| 2.9.8 | 氦供应与贮存子系统（KBE80） | NS | NA | GB | NC |
| 2.9.9 | 液氮供应与贮存子系统（KBE90） | NS | NA | GB | NC |
|  | 核岛厂房机械密封装置(JMK) | CS | Ⅰ | ND | QA2 |
|  | 核岛厂房机械密封装置-安全相关级机械密封装置 | CS | Ⅰ | ND | QA2 |
|  | 核岛厂房机械密封装置-非安全级机械密封装置 | NS | Ⅱ | GB | QA3 |
|  | 核岛厂房机械密封装置-预埋套管 | SC | I | GB | QA1 |
|  | 主给水系统（LAB10） | 2 | Ⅰ | NC | QA1 |
|  | 主给水系统-主给水S2级隔离阀 | 2 | Ⅰ | NC | QA1 |
|  | 主给水系统-主给水S3级隔离阀 | 3 | Ⅰ | ND | QA2 |
|  | 主给水系统-蒸发器入口至第一隔离阀之间管道 | 2 | Ⅰ | NC | QA1 |
|  | 主给水系统-第一隔离阀至第二隔离阀之间管道 | 3 | Ⅰ | ND | QA2 |
|  | 核岛主蒸汽系统（LBA10) | 2 | Ⅰ | NC | QA1 |
|  | 核岛主蒸汽系统-主蒸汽第一隔离阀 | 2 | 1A | NC | QA1 |
|  | 核岛主蒸汽系统-主蒸汽第二隔离阀 | 3 | 1A | ND | QA2 |
|  | 核岛主蒸汽系统-主蒸汽第一安全阀 | 2 | 1A | NC | QA1 |
|  | 核岛主蒸汽系统-主蒸汽第二安全阀 | 2 | 1A | NC | QA1 |
|  | 核岛主蒸汽系统-主蒸汽大气释放阀 | 2 | 1A | NC | QA1 |
|  | 核岛主蒸汽系统-主蒸汽大气释放阀-驱动装置 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 核岛主蒸汽系统-蒸汽发生器出口至主蒸汽第一隔离阀的管道及支撑 | 2 | Ⅰ | NC | QA1 |
|  | 核岛主蒸汽系统-主蒸汽第一隔离阀后至下游主蒸汽第二个隔离阀的管道及支撑 | 3 | Ⅰ | ND | QA2 |
|  | 一回路舱室构件（JMA） |  |  |  |  |
| 2.13.1 | 一回路舱室构件-一回路舱室保温构件(JMA10) | NS | Ⅱ | GB | QA3 |
| 2.13.2 | 一回路舱室构件-一回路舱室附属设备(JMA20) | NS | Ⅱ | GB | QA3 |
|  | 气体采样和分析系统（KUK） | NS | NA | GB | NC+ |
|  | 设备冷却水系统（KAA） | NS | NA | GB | NC |
|  | 厂用水系统（KAB） | NS | NA | GB | NC |
|  | 消防灭火系统（SG） |  |  |  |  |
| 2.17.1 | 核岛消防水系统（SGB10） | NS | 1A | GB | QA3 |
| 2.17.2 | 核岛消防水喷淋系统（SGC10） | NS | 1A | GB | QA3 |
| 2.17.3 | 核岛移动式和便携式灭火设备（SGG10） | NS | NA | GB | NC |
|  | 核岛工业废水收集和排放系统（GMA10） | NS | NA | GB | NC |
|  | 核岛工业水分配系统（GHA10） | NS | NA | GB | NC |
|  | 除盐水分配系统（GHC） |  |  |  |  |
| 2.20.1 | 核岛除盐水分配系统（GHC10） | NS | NA | GB | NC |
|  | 生活水分配系统（GKB） |  |  |  |  |
| 2.21.1 | 核岛生活水分配系统（GKB10） | NS | NA | GB | NC |
|  | 生活污水收集和排放系统（GQA） |  |  |  |  |
| 2.23.1 | 核岛生活污水收集和排放系统（GQA10） | NS | NA | GB | NC |
|  | 雨水收集和排放系统（GUA） |  |  |  |  |
| 2.23.1 | 核岛及其BOP雨水收集和排放系统（GUA10） | NS | NA | GB | NC |
|  | 核岛地下水排水系统（GUE） | NS | NA | GB | NC |
|  | 核岛负压通风系统 |  |  |  |  |
| 2.25.1 | 舱室负压通风系统（KLC） | NS | NA | GB | NC |
|  | 耐火密闭阀 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 爆破片装置 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 风道阻压阀 | NS | Ⅰ | ASME-AG-1 | QA3 |
|  | 防火阀 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
| 2.25.2 | 一回路仪表间负压通风系统（KLD） | NS | NA | GB | NC |
|  | 爆破片装置 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 耐火密闭阀 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 防火阀 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
| 2.25.3 | 气体采样间负压通风系统（KLE） | NS | NA | GB | NC |
|  | 防火阀 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 核岛、控制区通风空调系统 |  |  |  |  |
| 2.26.1 | 反应堆厂房通风空调系统（KLA） | NS | NA | GB | NC |
|  | 防火阀 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 风道阻压阀 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 循环冷风机组 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
| 2.26.2 | 核辅助厂房通风空调系统（KLB） | NS | NA | GB | NC |
|  | 防火阀 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 风道阻压阀 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 排烟防火阀 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 冷风机组 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
| 2.26.3 | 乏燃料厂房通风空调系统（KLJ） | NS | NA | GB | NC |
|  | 70℃防火阀 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 非控制区通风空调系统 |  |  |  |  |
| 2.27.1 | 主控制室非能动可居留性系统（SAA） | 3 | Ⅰ | ND | QA2 |
| 2.27.2 | 主控制室通风空调系统（SAB） | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
| 2.27.3 | 电气厂房通风空调系统（SAC） | NS | NA | GB | NC |
|  | 280℃排烟防火阀 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 电动防火风口 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 防火阀 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
| 2.27.4 | 共用厂房通风空调系统（SAD） | NS | NA | GB | NC |
|  | 防火阀 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 280℃排烟防火阀 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 电动防火风口 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 核岛厂房供暖系统(SBB10) | NS | NA | GB | NC |
|  | 核岛冷水系统（QKA） | NS | NA | GB | NC |
|  | 气体系统 | NS | NA | GB | NC |
|  | 放化实验室系统（SRG) | NS | NA | GB | NC |
|  | 核岛加药系统（QCA） | NS | NA | GB | NC |
|  | 核岛液体放射性废物收集和贮存系统（KPK） | NS | NA | GB | NC |
|  | 核岛厂房吊装及运输设备、特种门（SMA） | NS | NA | GB | NC |
|  | 反应堆厂房外围吊车 | NS | NA | GB | QA3 |
|  | 反应堆大厅吊车 | NS | NA | GB | QA2 |
|  | 核岛厂房特种门 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 核岛小吊车 | NS | NA | GB | QA3 |
|  | 核岛厂房电梯（SNA） | NS | NA | GB | NC |
|  | 各BOP子项系统及设备 | NS | NA | GB | NC |

1. 核岛及其BOP系统仪表、控制和电气设备主要物项分级

| 序号 | 物项 | 安全等级 | 抗震类别 | 规范  标准 | 质保  等级 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 反应堆保护和事故后监测 |  |  |  |  |
|  | 反应堆保护系统（CLA） | 1E | Ⅰ | GB | QA1 |
|  | 事故后监测系统（CLP） | 1E | Ⅰ | GB | QA1 |
|  | 主氦风机停机多样性触发系统（CPE） | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 控制系统 |  |  |  |  |
| 2.1 | 反应堆功率控制系统(CMR) | NS | NA | GB | NC+ |
| 2.2 | 核岛工艺控制系统（CRE） | NS | NA | GB | NC+ |
| 2.3 | 常规岛的控制系统（CRG） | NS | NA | GB | NC+ |
| 2.4 | 乏燃料通风切换监测控制（CPG） | 1E | Ⅰ | GB | QA1 |
| 2.5 | 乏燃料贮存系统的控制系统（CRF） | NS | Ⅱ | GB | QA3 |
| 2.6 | 计算机化运行规程系统（CKN） | NS | NA | GB | NC |
| 2.7 | 报警系统（CE0） | NS | NA | GB | NC |
|  | 主控制室和备用停堆点(CW0) |  |  |  |  |
| 3.1 | 主控制室 |  |  |  |  |
|  | 主控制室-安全通风控制盘 | 1E | Ⅰ | GB | QA1 |
|  | 主控制室-紧急停堆盘 | 1E | Ⅰ | GB | QA1 |
|  | 主控制室-反应堆控制台 | NS | Ⅱ | GB | QA3 |
|  | 主控制室-常规岛控制台 | NS | Ⅱ | GB | QA3 |
|  | 主控制室-值班长台 | NS | Ⅱ | GB | QA3 |
| 3.2 | 备用停堆点 |  |  |  |  |
|  | 备用停堆点-操作员站控制台 | NS | Ⅱ | GB | QA3 |
|  | 备用停堆点-备用停堆台 | 1E | Ⅰ | GB | QA1 |
|  | 备用停堆点-事故监视台 | 1E | Ⅰ | GB | QA1 |
|  | 测量系统 |  |  |  |  |
| 4.1 | 核测量系统-堆核测量仪器柜 | 1E | Ⅰ | GB | QA1 |
| 4.2 | 物理启动系统（JKV） | NS | NA | GB | NC+ |
| 4.3 | 中子源（JCC） | NS | NA | GB | NC+ |
| 4.4 | 热工过程测量系统 |  |  |  |  |
| 4.4.1 | 热工过程测量系统（CFA） | 1E | Ⅰ | GB | QA1 |
| 4.4.2 | 核岛非安全级热工过程测量子系统（CFE10） | NS | NA | GB | NC |
| 4.5 | 燃耗测量系统(FBA) | NS | NA | GB | NC |
| 4.6 | 工艺辐射监测系统 |  |  |  |  |
| 4.6.1 | 一回路活性测量子系统（CFR10） | NS | II | GB | QA3 |
| 4.6.2 | 固体裂变产物取样测量子系统（CFR20） | NS | NA | GB | NC+ |
| 4.6.3 | 液体工艺辐射监测子系统（CFR30） | NS | NA | GB | NC |
| 4.6.4 | 区域气载放射性监测子系统(CFR50) | 1E | I | GB | QA1 |
| 4.7 | 放射性流出物监测系统（CFS） |  |  |  |  |
| 4.7.1 | 放射性流出物监测系统-液态放射性流出物监测子系统（CFS10） | NS | NA | GB | NC |
| 4.7.2 | 放射性流出物监测系统-气载放射性流出物监测子系统（CFS20） | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
| 4.8 | 区域辐射监测系统（CFT) | NS | NA | GB | NC+ |
| 4.9 | 个人剂量和全身表面污染监测系统（CFU) | NS | NA | GB | NC+ |
| 4.10 | 智能报警系统（CER） | NS | NA | GB | NC |
| 5 | 电力、通信、照明系统 |  |  |  |  |
|  | 应急电力系统(B0030) | 1E | Ⅰ | GB | QA1 |
|  | 厂用电 |  |  |  |  |
| 5.2.1 | 正常厂用电力系统（B0010） | NS | NA | GB | NC+ |
| 5.2.2 | 备用电力系统（B0020） | NS | NA | GB | NC+ |
|  | 核岛照明和插座系统(BP0) | NS | NA | GB | NC+ |
|  | BPB照明箱 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 抗震灯具 | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 其他电力系统和设备 |  |  |  |  |
| 5.4.1 | 核岛防雷接地系统（BZA） | NS | NA | GB | NC |
| 5.4.2 | 地震监测系统（CPU） | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
|  | 全厂通信和信息系统 |  |  |  |  |
| 5.5.1 | 核岛通信系统（CY0） | NS | NA | GB | NC |
| 5.5.2 | 核岛火灾报警系统（CYE10） |  |  |  |  |
| 5.5.2.1 | 火灾自动报警系统(CYE11) | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
| 5.5.2.2 | 消防联动控制系统(CYE12) | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
| 5.5.2.3 | 缆式线性感温系统(CYE13) | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
| 5.5.2.4 | 可燃气体探测报警系统(CYE14) | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
| 5.5.2.5 | 消防电话系统(CYE15) | NS | I | GB | QA3 |
| 5.5.2.6 | 火警电源系统(CYE16) | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
| 5.5.2.7 | 消防设备电源监控系统(CYE17) | NS | NA | GB | NC |
| 5.5.2.8 | 防火门监控系统(CYE18) | NS | NA | GB | NC |
|  | 实物保护系统（CZ0） | NS | NA | GB | NC |
|  | 核岛电缆桥架(UJOQJ) | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
| 6 | 电气贯穿件与电气密封装置 |  |  |  |  |
| 6.1 | 核岛厂房电气密封装置（JML） | NS | Ⅰ | GB | QA3 |
| 7 | 一回路热电偶贯穿件（JEV） |  | Ⅰ | NB | QA1 |
|  | 一回路热电偶贯穿件-贯穿筒体 | 1 | Ⅰ | NB | QA1 |
|  | 一回路热电偶贯穿件-铠装热电偶\_多支贯穿型 | NS | Ⅰ | GB | QA1 |
|  | 蒸汽发生器热电偶贯穿件-贯穿筒体 | 2 | Ⅰ | NC | QA2 |
|  | 蒸汽发生器热电偶贯穿件-铠装热电偶-多支贯穿型 | NS | Ⅰ | GB | QA1 |
| 8 | 各BOP仪表、控制和电气设备 | NS | NA | GB | NC |

1. 核岛及其BOP系统建构筑物主要物项分级

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **物项** | **安全等级** | **抗震类别** | **规范标准** | **质保等级** |
| 1 | 反应堆厂房(UJA) | SC | Ⅰ | GB/NB | QA1 |
| 2 | 乏燃料厂房(UFC) | SC | Ⅰ | GB/NB | QA2 |
| 3 | 核辅助厂房(UKA) | SC | Ⅰ | GB/NB | QA2 |
| 4 | 电气厂房(UCB) | SC | Ⅰ | GB/NB | QA2 |
| 5 | 共用厂房(UKK) | SC | Ⅰ | GB/NB | QA2 |
| 6 | 柴油发电机厂房(UBS) | NS | 与抗震Ⅰ类或抗震Ⅱ类物项发生空间相互作用 | GB/NB | QA3 |
| 7 | 氦气储罐区(UKB) | NS | NA | GB | NC |
| 8 | 气体综合库房(USJ) | NS | NA | GB | NC |
| 9 | 要害区围墙及出入口(UZJ) | NS | NA | GB | NC |
| 10 | 地下综合管廊(UZZ) | NS | NA | GB | NC |
| 11 | 厂用水冷却塔和补水池(UPJ) | NS | NA | GB | NC |
| 12 | 氦气管沟(UKW) | NS | NA | GB | NC |
| 13 | 放射性废液管沟(UKZ) | NS | NA | GB | NC |

1. 常规岛及其BOP、供热厂房主要物项分级

| 序号 | 物项 | 安全  等级 | 抗震  类别 | 规范标准 | 质保等级 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一 | 系统、设备、阀门、材料 |  |  |  |  |
| 1 | 主蒸汽系统 | NS | NA | GB | NC |
| 2 | 主给水系统 | NS | NA | GB | NC |
| 3 | 凝结水系统 | NS | NA | GB | NC |
| 4 | 辅助蒸汽系统 | NS | NA | GB | NC |
| 5 | 凝汽器抽真空系统 | NS | NA | GB | NC |
| 6 | 启停堆系统 | NS | NA | GB | NC |
| 7 | 循环冷却水系统 | NS | NA | GB | NC |
| 8 | 凝汽器清洗系统 | NS | NA | DL | NC |
| 9 | 辅助冷却水系统 | NS | NA | GB | NC |
| 10 | 闭式冷却水系统 | NS | NA | GB | NC |
| 11 | 常规岛厂用压缩空气分配系统 | NS | NA | GB | NC |
| 12 | 常规岛仪用压缩空气分配系统 | NS | NA | GB | NC |
| 13 | 润滑油存储及净化系统 | NS | NA | GB | NC |
| 14 | 汽轮机厂房吊装及运输设备 | NS | NA | GB | NC |
| 15 | 汽轮机盘车装置 | NS | NA | — | NC |
| 16 | 汽轮机润滑油系统 | NS | NA | JB/GB | NC |
| 17 | 汽轮机电液控制油系统 | NS | NA | GB / JB | NC |
| 18 | 汽轮机轴封蒸汽系统 | NS | NA | GB / JB | NC |
| 19 | 发电机定子冷却水系统 | NS | NA | GB / JB | NC |
| 20 | 发电机氢冷系统 | NS | NA | GB | NC |
| 21 | 氢气密封油系统 | NS | NA | GB / JB | NC |
| 22 | 发电机氢气(H2)和二氧化碳(CO2)系统 | NS | NA | GB | NC |
| 23 | 再热系统 | NS | NA | GB | NC |
| 24 | 供热回路给水系统 | NS | NA | GB | NC |
| 25 | 供热给水预加热系统 | NS | NA | GB | NC |
| 26 | 供热回路饱和蒸汽系统 | NS | NA | GB | NC |
| 27 | 供热回路过热蒸汽系统 | NS | NA | GB | NC |
| 28 | 除盐水供给系统 | NS | NA | GB | NC |
| 29 | 高温堆主蒸汽及凝结水系统 | NS | NA | GB | NC |
| 30 | 凝结水精处理系统 | NS | NA | DL | NC |
| 31 | 化学加药系统 | NS | NA | DL | NC |
| 32 | 汽水取样系统 | NS | NA | DL | NC |
| 33 | 常规岛电气系统 | NS | NA | GB/DL | NC |
| 34 | 电气设备 | NS | NA | GB/DL | NC |
| 35 | 发变组保护系统 | NS | NA | GB/DL | NC |
| 36 | 同期系统 | NS | NA | GB/DL | NC |
| 37 | 故障录波系统 | NS | NA | GB/DL | NC |
| 38 | 电气测量、计量设备和仪表 | NS | NA | GB/DL | NC |
| 39 | NCS系统 | NS | NA | GB/DL | NC |
| 40 | 电源切换装置和设备 | NS | NA | GB/DL | NC |
| 41 | 直流电源系统 | NS | NA | GB/DL | NC |
| 42 | UPS电源系统 | NS | NA | GB/DL | NC |
| 43 | 仪控系统 | NS | NA | DL | NC |
| 44 | 常规岛、供热厂房通风系统 | NS | NA | GB/DL | NC |
| 45 | 常规岛、供热厂房供暖系统 | NS | NA | GB/DL | NC |
| 46 | 常规岛、供热厂房集中空调系统 | NS | NA | GB/DL | NC |
| 47 | 生活水分配系统 | NS | NA | GB | NC |
| 48 | 工业废水收集和排放系统 | NS | NA | GB | NC |
| 49 | 生活污水收集和排放系统 | NS | NA | GB | NC |
| 50 | 雨水收集和排放系统 | NS | NA | GB | NC |
| 51 | 消防灭火系统 | NS | NA | GB | NC |
| 52 | 火灾报警系统 | NS | NA | GB | NC |
| 53 | 常规岛正常照明(BPD) | NS | NA | GB/DL | NC |
| 54 | 常规岛应急照明(BPE) | NS | NA | GB/DL | NC |
| 55 | 消防应急照明及疏散指示系统 | NS | NA | GB/DL | NC |
| 56 | 通信系统 | NS | NA | GB/DL | NC |
| 二 | 常规岛及其BOP、供热厂房建(构)筑物 | NS | NA | GB/DL | NC |

参考文献

1. KTA 3232-1992 反应堆压力容器内的陶瓷堆内构件（德国）；
2. HAF003-1991  核电厂质量保证安全规定

【2】 GB 50267-2019 核电厂抗震设计规范

【3】 HAD003/01-1988 核电厂质量保证大纲的制定

【4】 GB/T 22158-2021 核电厂防火设计规范

【5】 GB/T 51390-2019 核电厂混凝土结构技术标准

【6】 GB/T 51340-2018 核电站钢板混凝土结构技术标准

【7】 NB/T 20105－2019 核电厂厂房设计荷载规范

【8】 NB/T 20012-2019 压水堆核电厂核安全相关混凝土结构设计规范

【9】 NB/T 20011-2019 压水堆核电厂核安全相关钢结构设计规范