

注册核安全工程师执业资格考试大纲 (2018年版)

第一部分《核安全相关法律法规》科目考试大纲

考试目的

通过本科目考试，检验参加考试人员对我国核安全法律法规体系、核安全重要法律法规的规定和要求、与核安全有关的法律法规的相关规定和要求、国际公约与相关文件的规定和要求等内容了解、熟悉或掌握的程度，促使参加考试人员进一步树立风险意识，增强核安全法律观念。本科目是从事核安全审评、核安全监管、辐射环境监测和其它与核安全密切相关工作人员必备的法律知识。

考试内容

一、我国核安全法律法规体系

- 1.了解我国核安全法律法规体系。
- 2.熟悉我国核安全法律法规体系各个层次之间的相互关系。
- 3.掌握我国核安全法律法规体系各个层次的制定、发布部门和法律地位。

二、核安全的重要法律和法规

- 1.《中华人民共和国放射性污染防治法》
了解总则、放射性污染防治的法律责任；
熟悉核设施的放射性污染防治、核技术利用的放射性污染防治、铀（钍）矿和伴生放射性矿开发利用的放射性污染防治；

掌握放射性污染防治的监督管理、放射性废物管理及附则中给出的用语含义。

2. 《中华人民共和国核安全法》

了解法律责任；

熟悉总则；

掌握监督检查以及附则中给出的用语含义；

掌握核设施安全、核材料和放射性废物安全、核事故应急、信息公开和公众参与的有关内容。

3. 《中华人民共和国民用核设施安全监督管理条例》

了解总则和处罚基本原则；

熟悉核安全监督任务；

掌握监督管理职责、安全许可证制度及附则中给出的用语含义。

4. 《中华人民共和国核材料管制条例》

了解许可证持有单位及其上级领导部门的责任；

熟悉总则中的核材料管制范围、监督管理职责；

掌握核材料管制办法及附则中给出的用语含义。

5. 《核电厂事故应急管理条例》

了解总则和处罚的基本原则；

熟悉应急准备、应急对策和应急防护措施、应急状态的终止和恢复措施；

掌握应急机构及其职责、附则中给出的用语含义。

6. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》

了解总则和法律责任；

掌握许可和备案、安全和防护、辐射事故应急处理、监督检查及附则中给出的用语含义。

7. 《民用核安全设备监督管理条例》

了解总则、标准和法律责任；

熟悉许可、民用核设备进出口及监督检查的规定及要求；

掌握设计、制造、安装和无损检验及附则中给出的用语含义。

8. 《放射性物品运输安全管理条例》

了解总则和法律责任；

熟悉对放射性物品运输容器的设计、制造、使用的要求；

掌握放射性物品运输的具体规定及检查要求。

9. 《放射性废物安全管理条例》

了解总则、监督管理和法律责任；

熟悉放射性废物安全管理条例的宗旨；

掌握对放射性废物的处理和贮存、放射性废物的处置的主要规定。

三、核安全部门规章

第0部分 通用系列规章

HAF001/01	民用核设施安全监督管理条例实施细则之一——核电厂安全许可证件的申请和颁发	熟悉核电厂安全许可证件的申请和颁发的各项要求。
HAF001/01/01	民用核设施安全监督管理条例实施细则之一附件一——核电厂操纵人员执照颁发和管理程序	熟悉核电厂操纵人员执照颁发和管理程序的各项要求。
HAF001/02	民用核设施安全监督管理条例实施细则之二——核设施的安全监督	熟悉核设施的安全监督的各项要求。
HAF001/02/01	民用核设施安全监督管理条例实施细则之二附件一——核电厂营运单位报告制度	熟悉核电厂营运单位报告制度的各项要求。
HAF001/02/02	民用核设施安全监督管理条例实施细则之二附件二——研究堆营运单位报告制度	熟悉研究堆营运单位报告制度的各项要求。
HAF001/02/03	民用核设施安全监督管理条例实施细则之二附件三——核燃料循环设施的报告制度	熟悉核燃料循环设施营运单位报告制度的各项要求。
HAF001/03	民用核设施安全监督管理条例实施细则之三——研究堆安全许可证的申请和颁发	熟悉研究堆安全许可证的申请和颁发的各项要求。

HAF002/01	核电厂核事故应急管理条例实施细则之一——核电厂营运单位的应急准备和应急响应	熟悉核电厂营运单位的应急准备和应急响应的各项要求。
HAF003	核电厂质量保证安全规定	了解核安全质量保证的基本要求。

第1部分 核动力厂系列规章

HAF101	核电厂厂址选择安全规定	了解核电厂厂址选择与安全评价的基本要求。
HAF102	核动力厂设计安全规定	了解核动力厂设计的基本要求。

HAF103	核动力厂运行安全规定	了解核动力厂运行的基本要求。
HAF103/01	核电厂运行安全规定附件 ——核电厂换料、修改 和事故停堆管理	了解基本内容。

第2部分 研究堆系列规章

HAF201	研究堆设计安全规定	了解基本内容。
HAF202	研究堆运行安全规定	了解基本内容。

第3部分 非堆核燃料循环设施系列规章

HAF301	民用核燃料循环设施安全 规定	了解基本内容。
--------	-------------------	---------

第4部分 放射性废物管理系列规章

HAF401	放射性废物安全监督管理 规定	了解基本内容。
HAF402	放射性固体废物贮存和处 置许可管理办法	了解基本内容。

第5部分 核材料管制系列规章

HAF501/01	中华人民共和国核材料管 制条例实施细则	熟悉实施细则的各项要求。
-----------	------------------------	--------------

第6部分 民用核安全设备监督管理系列规章

HAF601	民用核安全设备设计制造 安装和无损检验监督管理 规定	熟悉基本情况和基本结构； 掌握前四章。
HAF602	民用核安全设备无损检验 人员资格管理规定	了解基本情况； 熟悉资格等级划分和各等级检验 人员可承担的工作。
HAF603	民用核安全设备焊工焊接 操作工资格管理规定	了解基本情况。
HAF604	进口民用核安全设备监督 管理规定	熟悉基本情况和基本结构； 掌握第一章和第四章。

第7部分 放射性物品运输管理系列规章

HAF701	放射性物品运输安全许可管理办法	了解基本内容。
HAF702	放射性物品运输安全监督管理办法	了解基本内容。

第8部分 放射性同位素和射线装置监督管理系列规章

HAF801	放射性同位素与射线装置安全许可管理办法	熟悉第一章总则、第二章许可证的申请与颁发的要求；
--------	---------------------	--------------------------

		掌握第四章监督管理的规定。
HAF802	放射性同位素与射线装置 安全和防护管理办法	了解第四章废旧放射源与被放射性污染的物品管理、第八章法律责任； 熟悉第二章场所安全和防护、第三章人员安全和防护的要求； 掌握第五章监督检查、第六章应急报告与处理的规定。

第9部分 辐射环境系列规章

HAF901	电磁辐射环境保护管理办法	了解基本内容。
--------	--------------	---------

四、重要规范性文件

国家环境保护总局公告2005年第62号	关于发布放射源分类办法的公告	了解非密封源分类； 熟悉常见放射源所属类别； 掌握放射源分类原则。
环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告2017年第66号	关于发布《射线装置分类》的公告	了解制定本办法的依据； 熟悉常用射线装置所属类别； 掌握射线装置分类原则。
国环规辐射〔2016〕1号	关于印发《民用核燃料循环设施分类原则与基本安全要求（试行）》的通知	了解制定本办法的依据和本办法适用的民用核燃料循环设施的范围； 熟悉附表中各类别核燃料循环设施所属类别； 掌握核燃料循环设施分类、各类设施的基本安全要求。
国核安发〔2013〕165号	关于印发《研究堆安全分类（试行）》的通知	了解制定本办法的依据； 熟悉附录中我国在役民用研究堆安全分类示例情况； 掌握研究堆安全分类准则和安全特性。

<p>国核安发〔2016〕79号</p>	<p>关于发布《民用核安全设备目录（2016年修订）》及有关解释说明的通知</p>	<p>了解目录的基本内容及2016年目录修订的解释和说明；熟悉相比2007年发布的《民用核安全设备目录（第一批）》，在2016年修订后的目录中，新增的配电变压器等设备所属类别。</p>
<p>环境保护部公告2010年第31号</p>	<p>关于发布《放射性物品分类和名录》（试行）的公告</p>	<p>了解制定本名录的依据；熟悉表一有关各类放射性物品举例情况；掌握放射性物品分类原则。</p>
<p>环境保护部、工业</p>	<p>关于发布《放射性废物</p>	<p>了解制定本办法的依据、总则、</p>

和信息化部、国家国防科技工业局公告 2017 年第 65 号	分类》的公告	各类放射性废物限值； 熟悉常见放射性废物所属类别、豁免或者解控的计量准则； 掌握放射性废物分类体系、各类别放射性废物对应的处置方式。
人发〔2002〕106 号	注册核安全工程师执业资格制度暂行规定	了解第五章附则的基本内容； 熟悉第二章考试、第三章注册的基本要求； 掌握第一章总则、第四章职责的基本规定。
国核安发〔2010〕25 号	注册核安全工程师执业资格关键岗位名录（第一批）	熟悉名录内容和注册核安全工程师注册领域划分。
人社部发〔2017〕68 号	人力资源社会保障部关于公布国家职业资格目录的通知	了解《国家职业资格目录》制定的背景； 熟悉国家职业资格目录管理方式、注册核安全工程师执业资格在国家职业资格目录中的地位。

五、国际公约与相关文件

1. 《核安全公约》

了解序言，第 1 章目的和适用范围，第 2 章中履约措施、提交报告、已有的核设施，第 3 章中审议会议、时间表、程序安排、特别会议、出席会议、简要报告，第 4 章等章节的基本内容；

熟悉第 1 章中定义，第 2 章中立法和监管框架、监管机构、许可证持有者的责任、安全优先、人的因素、质量保证、安全的评价和核实、辐射防护、选址、设计和建造、运行，第 3 章中保密等章节的基本规定。

2. 《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》

了解序言，第1章中目标和适用范围，第2章中已存在的核设施，第3章中已存在的设施和以往的实践，第4章中履约协议，第6章中筹备会议、审议会议、特别会议、提交报告、出席会议、简要报告，第7章等章节的基本内容；

熟悉第1章中定义，第2章中一般安全要求、拟建设施的选址、设施的设计和建造、设施的安全评价、设施的运行、乏燃料的处置，第3章中一般安全要求、拟建设施的选址、设施的设计和建造、设施的安全评价、设施的运行、关闭后的制度化措施，第4章中立法和监管框架、监管机构、许可证持有者的责任、质量保证、运行辐射防护、应急准备和退役，第5章中超越国界运输和废密封源，第

6 章中保密等章节的基本规定。

3. 《及早通报核事故公约》

了解第 12 条生效、第 13 条暂时适用、第 14 条修正、第 15 条退约、第 16 条保存人等条款的基本内容；

熟悉第 1 条适用范围、第 2 条通报和情报、第 3 条其他核事故、第 4 条机构的职责、第 5 条应提供的情报、第 6 条协商、第 7 条主管当局和联络点、第 8 条缔约国的援助、第 9 条双边和多边协定、第 10 条与其他国际协定的关系、第 11 条争端的解决（除第 2 款）等条款的基本规定。

4. 《核事故或辐射紧急援助公约》

了解第 7 条费用的偿还、第 9 条人员设备和财物的过境、第 12 条与其他国际协定的关系、第 14 条生产、第 15 条暂时适用、第 16 条修正、第 17 条退约、第 18 条保存人等条款的基本内容；

熟悉第 1 条一般条款、第 2 条援助的提供、第 3 条对援助的指导和管理、第 4 条主管当局和联络点、第 5 条机构的职责、第 6 条机密与公布情况、第 8 条特权豁免和便利、第 10 条索赔和补偿（除第 2 款）、第 11 条援助的终止、第 13 条争端的解决（除第 2 款）等条款的基本规定。

5. 《核材料实物保护公约》

了解第 9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23 条，附件一和附件二等条款的基本内容；

熟悉第 1、2、3、4、5、6、7、17（除第 2 款）条等条款的基本规定。

第二部分 《核安全综合知识》科目考试大纲

考试目的

通过本科目考试，检验参加考试人员对核物理、核能与核技术应用、辐射防护以及安全文化等方面知识的了解、熟悉或掌握的程度，使参加考试人员从总体上把握注册核安全工程师所需要的知识，并能利用这些知识解决实际问题。本科目是从事核安全审评、核安全监督、民用核设施操纵与运行、核质量保证、辐射防护、辐射环境监测和其它与核安全密切相关工作人员必备的知识。

考试内容

一、原子核物理基础

了解原子和原子核的基本性质、原子核的放射性、射线及其与物质相互作用、原子核反应。

熟悉放射性活度的含义及三大天然放射性系列中的主要核素、常用的核辐射类型及其特征、核裂变及核能的利用。

掌握放射性核素的衰变规律及放射性核素的衰变常数、半衰期及寿命的概念， γ 射线与物质的相互作用，介质对 γ 、X射线的衰减规律；中子诱发裂变与裂变能。

二、核反应堆工程基础

熟悉核裂变及核能的利用、核反应堆的基本工作原理、反应性与反应性的控制、堆内的释热与传热。

三、核反应堆与核动力厂

了解核反应堆的主要类型以及核动力厂使用的其他核反应堆堆型；国内外新型压水反应堆（AP1000、CAP1400、EPR、华龙一号等）；研究堆的基本概念、应用领域以及国内外典型研究堆；反应堆及核动力装置的功率控制、核反应堆保护系统。

熟悉压水堆核电站的基本特点、系统及设备组成。

四、民用核安全设备基础知识

了解民用核安全设备标准规范、民用核安全设备常用金属结构材料、主要民用核安全设备。

熟悉民用核安全设备的特殊性、民用核安全设备的核安全分级要求。

五、核燃料循环设施

了解铀矿开采和加工、铀化合物转化、铀浓缩、燃料组件制造、乏燃料及其后处理。

六、核技术利用基础知识

了解常用的放射源和放射性同位素、国内外核技术利用的发展状况。

熟悉核技术利用的密封源和非密封源的分类、主要参数及其辐射防护的要点；核反应堆和加速器生产放射性同位素及放射性同位素的应用；射线装置的主要种类及其应用。

七、辐射防护基础

了解辐射防护限值、外照射防护与内照射防护的基本方法和技术；辐射防护监测、辐射防护大纲。

熟悉辐射防护的目的与任务；熟悉辐射源种类、来源与水平；熟悉辐射照射的分类、电离辐射的生物效应；熟悉辐射防护中使用的量及其单位；熟悉实践与干预、辐射防护的基本原则。

八、基本安全原则

了解基本安全原则的提出，基本安全原则的适用范围。

熟悉安全目标和基本安全原则。

九、核安全文化

了解对决策层的要求、对管理层的要求和个人的响应等的主要内容；安全文化的有形的表征；核安全文化的持续推进的主要内容；核安全文化评估过程；核安全文化评估的回访。

熟悉安全文化的主要组成部分；核安全文化特征的良好实践举例；核安全文化评估的目的和依据；核安全文化评估方法。

掌握国际原子能机构（IAEA）关于安全文化的定义；《核安全文化政策声明》关于核安全和核安全文化的定义；核安全文化的八个特征及其描述；核安全文化特征的属性；核安全文化评估的范围。

第三部分 《核安全专业实务》科目考试大纲

考试目的

通过本科目考试，检验参加考试人员了解、熟悉或掌握从事核安全工作必须的业务技能，以提高参加考试人员解决实际问题的能力。本科目是从事核安全审评、核安全监管、民用核设施操纵与运行、核质量保证、辐射防护、辐射环境监测和其他与核安全密切相关工作人员必需的业务技能和工作能力。

考试内容

一、核安全监管概述

了解核安全监督管理的范围和组织机构，其他一些核与辐射安全监管工作。熟悉核安全许可制度与核安全监督管理体系。

二、核设施质量保证要求

了解我国核设施质量保证导则简介、核设施质量保证体系的建立、质量保证文件的编制、质量保证大纲的管理和实施。

熟悉与质量保证有关的专业术语、质量管理和核电厂质量保证的形成与发展、我国核安全质量保证法规的基本结构；熟悉对质量保证的核安全审评、对质量保证实施的核安全检查。

三、核设施厂址安全评价

了解核设施厂址的环境特征及其评价方法，包括与确定厂址适宜性和设计基准相关的外部自然事件（地质、地震、水文、气象等）与外部人为事件（飞机坠

毁、爆炸等) 影响的评价; 与辐射环境影响和实施应急计划可行性相关的厂址环境特征的评价, 如大气和水体的弥散与人口分布特征等; 与放射性废物处置相关的场址评价要求。

四、核动力厂的设计安全要求

了解核动力厂系统设计总体安全要求, 核动力厂安全管理要求, 核动力厂安全功能、安全分级和设计规范, 核动力厂构筑物、系统和部件的可靠性设计, 核动力厂辐射防护设计安全要求, 核动力厂防火设计安全要求, 核动力厂概率安全

分析及其在安全管理中的应用。

熟悉核动力厂纵深防御原则，核动力厂设计基准事故安全分析，核动力厂严重事故的预防和缓解。

掌握核动力厂安全目标和设计基本安全要求。

五、核动力厂的运行

了解核动力厂的在役检查和定期试验。

熟悉运行限值和条件、核动力厂运行的安全管理。

六、民用核安全设备监督管理

了解我国民用核安全设备监管的发展历程；我国对进口民用核安全设备监管的基本要求；我国对民用核安全设备活动中质量保证体系建立、关键物项分包、报告制度及标准的基本要求；我国民用核安全设备资格管理制度的基本要求；我国民用核安全设备特种工艺人员资格管理的基本要求。

熟悉我国民用核安全设备关于设备鉴定、重大质量问题及在役检查能力验证等方面的管理原则要求。

掌握我国民用核安全设备监管的主要制度手段；我国民用核安全设备资格管理证书的分类；我国民用核安全设备特种工艺人员资格管理的分类。

七、核燃料循环设施核安全监督管理

了解铀矿开采和加工的辐射安全监督管理、核燃料加工、处理设施的辐射防护、核燃料加工、处理设施的临界安全、非核燃料循环装置的其他安全和环境问题。

八、核材料管制与核设施实物保护

了解核材料平衡区划分的基本原则、核材料衡算的闭合平衡方法和核材料不平衡差的概念及其表达式。

熟悉核材料管制的目的、基本要求与主要对策；实物保护的基本概念，核材

料和核设施的实物保护级别划分依据及各个级别实物保护的要求。

九、核与辐射应急准备和响应及其监督管理

了解核动力厂营运单位场内应急预案的基本内容；干预水平的基本概念；防护行动的基本类型；操作干预水平的基本概念；应急工作人员应急照射的剂量控制标准；应急行动水平的基本概念；核设施应急报告制度；应急计划区的基本概

念；核设施应急计划区的类型与划分原则；核设施场内主要核应急设施；核动力厂主控室等重要应急设施的可居留性要求；核设施应急演习频度要求；国家核安全监管部对核设施运营单位应急与响应监管的基本要求；辐射事故应急预案的基本内容。

熟悉三里岛核事故、切尔诺贝利核事故和福岛核事故中应急响应的基本情况；核应急在纵深防御理念中的作用；我国核事故应急管理体系；日本福岛核事故后，我国在国家和核电集团公司层面上核应急响应能力的建设情况；应急干预的基本原则；核动力厂应急状态的划分；应急演习类型。

掌握辐射事故分级；国际核与辐射事件分级表中事件等级类别，以及确定事件等级的影响因素。

十、放射性同位素和射线装置的安全监管

了解放射源使用与贮存的监督管理、大型辐照装置辐射监督管理、核技术利用放射性废源返回生产厂家或送贮的政策、城市放射性废物库的安全防范系统要求。

熟悉放射性同位素和射线装置安全监管的相关规定和要求、放射性同位素和射线装置的安全许可管理、常用的放射性同位素和射线装置应用中的辐射防护问题。

十一、放射性废物和核与辐射设施退役安全监管

了解放射性废物贮存要求和安全监管；极低放、低、中放和高放废物处置库选址、建造、运行与关闭安全要求；退役的去污、拆卸、切割解体技术与环境清污要求。

熟悉放射性废物的产生和分类；放射性废气、废液和固体废物的处理与安全监管；废物最小化和气、液态流出物排放基本要求；源项调查和退役前期准备；退役过程的安全问题和应对措施。

掌握放射性废物管理基本原则和目标；各类放射性废物处置基本原则和要求；核设施与辐射设施退役的退役策略和退役目标确定；退役的废物管理与安全监管。

十二、放射性物品运输安全监督管理

了解放射性物品运输辐射风险的特征；各种放射性物品运输方式的地位和发

展趋势；放射性物品运输法规标准体系；GB 11806 中关于货包的试验要求、
货
包标志与标签及运输车辆标牌及运输文件、需要主管部门审批的事项等内容。

熟悉我国现行有效的放射性物质安全运输规程；我国放射性物品运输安全许可和监督管理的有关要求。

掌握货包类型及放射性物质限制的有关内容。

十三、流出物排放控制

了解流出物的概况、流出物中的污染物种类、流出物的来源、流出物在环境中的转移和弥散途径、流出物排放控制的原则、流出物排放要求和排放准则、流出物监测的基本要求、流出物排放的监管策略。

十四、辐射环境监测

了解环境中放射性的背景情况、辐射环境监测的管理、放射性本底调查与运行监测、人为活动对环境放射性的影响的监测、环境辐射监测的质量保证。

熟悉辐射环境监测概况、辐射环境监测方法。

第四部分 《核安全案例分析》科目考试大纲

考试目的

通过本科目考试，检验参加考试人员运用核安全法律法规、核安全综合知识、核安全专业实务三个科目的知识，解决实际问题的能力，即针对核安全典型案例进行分析，并提出处理措施等，促使参加考试人员进一步提高核与辐射安全的执业水平。

考试内容

一、《核安全案例分析》科目的考试试题，要求针对核与辐射安全典型案例进行分析，即除一般描述外，尚需指出其类型、性质、等级、原因、后果、处理和经验反馈等七项内容，如果考试人员认为有必要，也可对本案例发表希望表达的自由发挥内容。具体说明如下：

- 1.类型：案例发生的领域和状态（核设施、核技术应用等；建造、运行、维修等）；
- 2.性质：人因事件、设备故障、规程缺陷或其组合；
- 3.等级：按INES 国际核事件分级标准分为0-7级；
- 4.原因：逻辑关系（可用事件树表达）及直接原因和根本原因分析；
- 5.后果：现实后果或潜在后果；
- 6.处理：预防、纠正或缓解的措施；
- 7.经验反馈：应该吸取的经验教训及提高安全性的建议等；

8. 自由发挥：考试人员对本案例希望表达的其他有关内容。

二、《核安全案例分析》科目的考试试题将与《核安全专业实务》科目相对应，分为以下七个部分：

- 1.反应堆工程案例分析；
- 2.铀（钍）矿与伴生放射性矿案例分析；
- 3.核燃料加工、处理与放射性物质运输案例分析；
- 4.核技术应用案例分析；

5.放射性废物管理与核设施退役案例分析；

6.核设施选址案例分析；

7.质量保证案例分析。

三、对于核安全典型案例进行分析时，除需要运用《核安全专业实务》科目和《核安全综合知识》科目的相关知识之外，还需要以《核安全法律法规》科目各有关的法律法规的相关规定和要求为依据，在法定的框架与范围内进行分析并找到解决问题的办法。

第五部分 考试样题

考试试题分为单项选择题、多项选择题、问答题及案例分析题。其中，《核安全相关法律法规》《核安全综合知识》《核安全专业实务》三科的考试试题均为单项选择题和多项选择题；《核安全案例分析》的考试试题采用问答题与案例分析题相结合的形式。

一、单项选择题（每题1分。每题的备选项中，只有1个最符合题意）

保证核设施安全的主要目的是（）。

- a.防止对核设施的人为破坏和防止自然灾害
- b.防止工作人员和公众受到过量的放射性危害。
- c.防止设备毁坏、人员伤亡。
- d.建立健全的安全保卫体制。

答案：b

二、多项选择题（每题2分。每题的备选项中，有2个或2个以上符合题意。错选、少选均不得分）

国家对核与辐射安全相关事项施行许可制度，由国家核安全局负责审批的事项包括（）。

- a.从事放射性污染防治的专业人员资格认定；
- b.民用核设施操纵员执照核发；
- c.民用核设施选址、建造、装料、运行、退役等活动审批；
- d.民用核安全设备设计、制造、安装和无损检验单位许可证核发；
- e.生产放射性同位素、销售和使用Ⅰ类放射源、销售和使用Ⅰ类射线装置单

位许可证核发。

答案：a、b、c、d、e

三、问答题（每题10分）

假如你是一次核设施质量保证监查活动的主监查员，你准备按哪些步骤来进行整个监查活动？

答案：

1.制定单项监查计划，确定监查范围、监查要求、监查小组成员、需要通知的单位、适用的文件、日程安排、书面的监查程序或提问单等；

2.在监查前的适当时间，书面通知被监查的单位；

3.与被监查单位（部门）召开监查前会议，宣布监查目的、监查范围、监查方式、监查日程安排和监查后会议等事项；

4.根据监查提问单或程序进行监查，记录发现的缺陷情况；

5.召开监查会议，提出监查结果和澄清任何误解；

6.编写并发送书面的监查报告，并要求被监查单位（部门）对发现的问题作出书面答复；

7.对被监查单位（部门）进行后续跟踪，确认纠正措施的落实。

四、案例分析题（每题20分。请根据背景材料，按要求作答）

某游泳池反应堆发生了超功率保护停堆事件。现场辐照组操作人员在进行某项操作时，引起控制室出现“1#调节系统超速保护”、“2#调节系统超速保护”警告信号，控制室操纵员进行一系列操作后，发生“功率保护 $\geq 120\%$ ”，反应堆自动紧急停堆。

经调查分析，弄清楚整个事件发生过程如下：

1.事件发生时，反应堆在满功率下已运行约4个小时，可知还没有达到平衡中毒。1#自动棒棒位比较高，约处于290-300mm之间（自动棒工作范围是200-300mm之间）。

2.现场辐照组操作人员未按规程要求，在事先未通知控制室操纵员的情况下，进行某项操作，引入一个变化速率超过规定值的较大的负反应性，导致

1# 调节系统超速保护，随后2#调节系统超速保护，1#、2#调节系统的功能失效，

这时反应堆功率呈下降状态。

3.控制室操纵员发现1#自动棒快速提升，棒位较高，立即手动提升补偿棒，试图将1#自动棒调回到正常工作位置。

4.当操纵员发现提升补偿棒不能将1#自动棒调回正常工作位置时，反应堆功率已经上升到接近120%额定功率，操纵员立即按紧急停堆按钮，但此时发生“功

率保护 $\geq 120\%$ ”事故信号，反应堆自动紧急停闭。

5.事件发生后，对一回路水、烟囱气体进行检查，未发现有放射性异常升高现象。

请对此事件进行分析（包括类型、性质、等级、原因、后果、处理及经验反馈；如果考试人员认为有必要，也可以对本案例发表本人希望表达的自由发挥内容。）

参考答案：

一、类型：此事件属研究堆的运行事件。

二、性质：这是一件因人因失误而引发的计划外停堆事件，现场辐照组操作人员和控制室操纵员均出现了失误。

三、等级：按照INES 事件分级标准，属1 级事件。

四、原因：

事件的直接原因是：

1.现场辐照组操作人员的失误，表现在两个方面：第一，和控制室操纵员之间的交流失误；第二，引入的负反应性过快过大。

2.控制室操纵员的诊断和决策的失误。

事件的根本原因是：

1.人的违规。

2.人的培训不够，技术不全面。

五、事件发生后，对一回路水、烟囱气体进行检查，未发现有放射性异常升高现象，说明堆芯没有受到损坏，但发生了一次计划外的紧急停堆，造成了对于堆芯和相关工艺系统的一次热冲击。

六、通过此次事件，应采取如下纠正行动：

1.立即向国家核安全局和地区监督站报告，取得相应的监督和指导；

2.加强安全文化教育，当事人和所在班组要对此事进行认真讨论，并在全体工作人员中通报；

3.为防止现场辐照组操作人员违规，当反应堆没有作好准备而没有得到控制室的允许时，应不能进行某些现场操作，控制室允许信号应与该操作信号设置联

锁保护；

4.控制室应设置安全参数显示功能，便于操纵员及时发现堆芯运行的偏离或越限，能够及时采取缓解和补救措施；

5.加强控制室操纵员培训，使操纵员掌握必要的知识和技能，在手提升补偿棒之前和过程中，应密切注意自动棒的情况及功率变化情况。

七、从中应吸取的经验教训是：

1.对于某些安全极为重要的要求，除在规章中加以规定外，尚需设置必要的保护联锁，以防止工作人员的违规而带来不良后果。

2.根据运行的需要，应在适当时机进行控制室人机接口的改造，便于操纵员及时发现运行的偏离或越限，能够及时采取缓解和补救措施，以尽可能地消除和减少人的失误。

3.应始终注意加强运行人员的培训和复训，提高控制室操纵员处理异常事件的能力和避免现场操作人员超越限值和条件的违规操作。

4.安全文化的教育和培育，必须持之以恒和不断提高，尽最大努力消除和减少人的违章和人的失误。