附件 2

核电厂操纵人员模拟机考试实施细则

（征求意见稿）

1. 总则
2. 为进一步规范核电厂操纵人员全范围模拟机考试，根据《核电厂操纵人员培训与执照考核管理办法》《核电厂操纵人员执照考核》等有关规定并结合行业实践，制定本细则。
3. 本细则适用于核电厂操纵人员取照和执照转移考试中的模拟机考试，换照考试可参照执行。
4. 核电厂操纵人员资格审查委员会（以下简称“资审委”）负责：
5. 组织审查新建核电厂首批操纵人员取照考试模拟机试题；
6. 组织审查新建核电厂首批操纵人员考试用模拟机的适用性；
7. 审查模拟机考试考官资格；
8. 审查模拟机考试过程文件。

核电厂操纵人员考评委员会（以下简称“电厂考委会”）负责本电厂操纵人员模拟机考试的组织实施工作，主要职责如下：

1. 组织编制和审查模拟机考试试题；
2. 根据模拟机考试需求,安排合格且数量充足的考官；
3. 提前公布考生分组及模拟机考试安排；
4. 确保模拟机的性能满足考试要求；
5. 组织模拟机考试的实施与监督。
6. 考试准备
7. 电厂考委会应制定考试准备计划，保障考试需要的人员和资源，应提前2周公布考试计划和考生名单，同时告知核电行业主管部门及核安全监督管理部门。
8. 为了保证考试的公平公正，凡是与模拟机考试相关的人员、文件及实施过程等必须严格保密，保密要求见附录一。
9. 电厂考委会成立试题开发小组、考评组，并保障一定数量的考试支持人员。相关人员的资格与职责见附录二。
10. 考试用全范围模拟机应能真实、全面反映核电厂参考机组的实际情况，因变更而导致的不一致应满足相关法规和标准的要求。模拟机性能具体要求参见附录三。新建核电厂首次考试用模拟机应通过资审委组织的审查,审查报告应作为操纵人员资格审查的支持性文件。
11. 模拟机大厅和远程停堆站（备用停堆站）应配置与参考机组相同的受控文件，如运行规程、管理程序、核事故应急预案、严重事故管理导则、运行流程图、技术规格书等，如果部分文件在模拟机培训和考试期间不使用可以考虑不配置，相应文件的摆放也应尽可能同参考机组。如参考机组采用电子规程，则模拟机使用的电子规程须保持与参考机组同步更新。模拟机考试期间文件的使用要求原则上同参考机组，如有不同必须事先明确。

模拟机考试相关的文件资料应在考试前冻结：

1. 描述电厂管理层对主控室运行人员表现期望的文件（如操作验证的新要求）应该在考试开始前1周冻结；
2. 其他文件应该在考试开始前4周冻结；
3. 冻结的文件应该在考试结束后进行新旧版本的替换，但考前电厂管理层批准修订的对电厂安全运行有重大影响的文件资料除外，这类文件的替换应通过一定的方式及时告知考生。
4. 如果模拟机培训结束与模拟机考试开始间隔时间大于30天，以上模拟机相关的文件资料冻结可不作要求。
5. 模拟机考试试题是针对考核评价考生全面工作能力而设计开发的模拟机考试场景，主要考核评价考生以下方面的能力：
6. 设备启动程序的执行，包括可能对反应性产生影响的电厂设备的操作；
7. 在机组停运状态到指定的功率水平之间，熟练利用控制盘面操作设备；
8. 识别报警和监测信息，并且采用适当的干预措施；
9. 识别仪表系统和正确解读这些仪表数据的意义；
10. 观察并安全控制电厂的运行特性；
11. 熟练利用主控盘面操作以获取机组正常运行、异常和瞬态工况下的期望结果；
12. 安全操作热量排出系统，包括主回路冷却剂系统、应急冷却系统、余热排出系统，并且能识别这些系统之间的相互关系；
13. 安全操作辅助和应急系统，包括那些可能影响反应性，或放射性物质意外泄漏到环境中的相关设备的操作；
14. 掌握电厂放射性监测系统的知识，包括固定放射性监测仪表及报警等；
15. 具备知识和技能去履行电厂安全运行相关岗位的职责；
16. 作为团队一员，考生有能力承担主控室相关岗位工作并按岗位要求遵守电厂程序及行为规范，不得违背任何限值和条件。
17. 考试场景应覆盖核电厂的正常运行、异常和瞬态等运行工况，能够考核操纵员、高级操纵员岗位一、二级维度能力（详见附录四），并综合考虑总体要求和单个考试场景的要求（详见附录五）。
18. 模拟机考试试题最终以模拟机考试手册的形式供考官及支持人员使用。考试手册内容包括封面、考试场景介绍、场景细节描述、模拟机教控台操作员的操作说明、考官及支持人员工前会和交接班工况。考试手册的编制及定稿要求见附录六，考试手册模板见附录七。
19. 考试场景的验证由试题开发小组按照考试手册中的细节描述部分在模拟机上运行考试场景来完成，验证过程中确保模拟机处于常规安全配置，避免泄题。包括：
20. 确认考试时间没有过多超出预计时间限制；
21. 确认操作顺序是清楚的，并确保每个故障的处理时间对于考生做出正确的响应设置合理；
22. 确认模拟机对故障、考试场景的其他工况、主控室中的操作和教控台操作员干预的响应逼真；
23. 评估教控台操作员的操作难度，确保没有给该人员强加过多可能危及考试的要求；
24. 检查收集到的所有资料，确保数据收集设备达到要求。

考试场景验证结束后，收集好所有可能泄题的资料，完成考试场景验证检查清单，见附录八，并确认模拟机恢复到常规设置。试题开发小组根据场景验证结果修订考试手册。

1. 根据考生组数和考试方式开发足够数量的试题，且至少有一套备用试题，新建核电厂首批操纵人员模拟机考试试题应至少有20%的裕量。试题可以从试题库中选取，但试题内容应根据电厂的实际变更情况进行修改，且不得使用与同级别的前二批次考试内容完全相同的试题，也不得与培训场景和模拟考试场景完全相同。
2. 对于操纵人员模拟机取照考试及差异性考试，原则上不安排总人数少于1组的模拟机考试，特殊情况，经资审委秘书处研究后报请资审委审议。如考生人数少于场景需要人数，则由电厂考委会安排资格相当人员陪考，根据考生类型的不同选择不同的人员陪考，具体陪考要求见附录九。
3. 考试实施
4. 在考试开始前，需要完成以下工作：
5. 确认考官及支持人员已签订保密协议；
6. 电厂考委会向考生简单介绍参与考试人员各自的角色和职责，考试的主要方式和特点，对考生的期望，以及考生必须遵守的规定等。具体内容参见附录十；
7. 与每位考生签订保密协议，将签好的保密协议收集归档；
8. 每位考生的考试试题采用随机的方式确定；
9. 确认每位考生随身携带身份证或工作相关证件以备身份核对。
10. 在允许考生进入模拟机大厅进行考试前，主考官确认以下相关信息：
11. 模拟机处于常规的安全配置状态，避免泄漏试题；
12. 设置模拟机为考试可用配置；
13. 将考试所需要的操作监视设备、报警信息打印机、参数记录设备投入使用，并同步运行录像系统；
14. 按照电厂生产管理流程在盘台上标注出考试过程中停役的设备；
15. 在模拟机大厅里可供考生使用的资料仅限于已批准可在参考机组现场主控室使用的资料；
16. 所有参加考试的支持人员都已到场。
17. 负责每个考评组在每套考试试题第一次使用前，参照考试手册中考官及支持人员工前会的要求，在合适的地点组织所有考官和支持人员共同回顾考试场景的内容以及期望；
18. 负责协调考评组一切工作，并按照事先安排好的考试计划进行考试。在考试期间，主考官有权对已批准的考试手册做细微的调整，但不得降低该场景对考生全面能力的评价标准。
19. 模拟机考试在主考官的主持下按照如下步骤进行：
20. 每个场景考试考试前，在监督人员见证下，当场采用随机方式确定每名考生考官，一名考官对应一名考生，采用“人盯人”方式对考生打分；
21. 示意考生可以进入模拟机大厅；
22. 在考试场景开始前，向考生提供一份详细描述考试场景初始工况的纸质表格（参见考试手册中的交接班工况部分），并向考生介绍这些工况；
23. 通知考生考试即将开始，并示意教控台操作员开始运行考试场景；
24. 考试正式开始后,考生可在五分钟内了解控制盘台的情况和报警清单；
25. 考试中，考官根据考试手册中的场景细节描述部分观察考生响应或行为完成情况并打分；
26. 考试过程中，原则上不允许将机组状态重设或倒退，让考生有重新操作的机会；如果出现重设或倒退，必须得到全体考官的同意，记录详细过程并报告电厂考委会，电厂考委会意见写入会议纪要，以备资审委会议审查；
27. 考试场景结束，教控台操作员冻结模拟机，在各自的考试手册上记录该考试场景的实际考试时间；主考官通知考生和支持人员考试场景已结束，模拟机已被冻结；考生在操纵员工作台旁整理文件等候；考评组收集数据资料；支持人员离开模拟机大厅并随时待命；
28. 主考官与其他考官讨论是否需要向考生提问，以便考生可以对已发现的可能影响成绩的操作行为进行阐明，对每名考生提问时间通常不超过五分钟。考官补充记录各自对考生行为关注的问题点；
29. 告知考生可以离开模拟机大厅；
30. 停止录像，教控台操作员收集考试中所记录的资料；
31. 教控台操作员重新设置模拟机和控制盘台设备，为下一组考生做准备；
32. 收集所有可能泄漏试题的资料；
33. 重复上述步骤，直到所有考生按照预定的顺序完成考试场景的考试；
34. 每天考试结束后确保模拟机恢复到常规设置，并收集所有整本或部分考试手册的受控复印件和其他可能泄漏试题的资料。
35. 考试过程中模拟机响应异常，需经考评组评估，决定继续考试或终止考试，详细要求见附录十一。考试期间，如有考生退出考试，电厂考委会应及时调整考试安排并口头通知资审委秘书处及相关人员。
36. 考生应分别在主控室设定被考的不同岗位上轮换接受考试。主控室内其他岗位可由支持人员协助扮演，但其不得影响考生的考试行为。
37. 考试评判
38. 考官在所有的考试考评过程中均用红笔进行记录。单个考试场景的评分必须当场进行，打分办法和计分规则见附录十二和附录十三,考官在单个场景现场独立打分结束后签署姓名和时间。
39. 当每组考生的全部场景考试结束后，数据录入人员按照考试中不同被考岗位的分值比例均等，高级操纵员考试中副值长（或机组长）与操纵员岗位（不同操纵员被考岗位的分值比例均等）的分值比例为7：3进行汇总(AP1000按岗位表现综合评分)，形成模拟机考试成绩汇总单（参见附录十四）。当最终成绩填写完毕后，将考生参加的单个场景评分表附在综合评分成绩汇总单后面，电厂考委会主任委员（或副主任委员）在成绩汇总单上签名。
40. 考生成绩“合格”需同时满足如下要求：
41. 成绩的最终计算得分达到80分以上；
42. 对于非AP1000机组，较大失误不多于一个；
43. 对于AP1000机组，分数转换为百分制以前，除“沟通”能力外，其他任一单项能力得分大于等于1.8分。若“沟通”单项能力低于1.8分，但不低于1.0分，其他单项能力应不低于2分。
44. 考试记录
45. 所有参与试题设计开发、支持以及考评人员应对在考试准备、实施和评分等过程中发现的任何缺陷，在考试结束后以适当的形式予以报告和纠正，以便更好地完善所属电厂的操纵人员模拟机考试质量。
46. 操纵人员模拟机考试完成情况表记录考生在模拟机考试中所有场景表现的总体评价，完成情况要全面客观，涵盖优点和不足，其中不足要以事实为依据进行描述，不再对单个场景进行分别评价。模拟机考试结果的总评统一划分为三档：“优秀（分数≥90分且无较大失误）”、“合格（80分＜分数＜90分）”、和“不合格（分数≤80分）”，操纵人员模拟机考试完成情况表参见附录十五。
47. 对于每次考试，自考试结束之日起需要保留三年的记录有：
48. 有正式批准人姓名、签名和日期的考试手册；
49. 记载有考官记录的考试手册；
50. 签署的保密协议；
51. 考试期间收集的所有数据。

需要永久保存的记录有：

1. 考生每次考试的所有单场场景评分表；
2. 考生每次考试的最终评价成绩汇总单。
3. 附则
4. 本细则由国家能源局负责解释。
5. 本细则自年月日起实施，《核电厂操纵人员执照考核》与本细则不一致的，以本细则为准。

附录一

考试保密要求

考试保密要求包括且不仅限于以下几点：

1. 为了尽量减少考试试题泄密的风险，必须以书面的形式规定物理的、电子的以及行政管理的防泄密方法和要求；
2. 仅限于考试准备和实施有关的必要人员才能接触考试资料和考试内容；
3. 所有的考试资料和内容都必须始终处于受控状态，任何时候都至少有一个保密设备或手段阻止人员未经授权访问考试资料和内容；
4. 在考试过程中产生的所有草稿、笔记以及其他资料都必须处理妥当，以防泄密；
5. 在相关人员参与试题开发、编制、验证、审查以及考试考评前，该人员必须已经了解考试中需要遵守物理的、电子的以及行政管理的防泄密方法和要求，了解模拟机考试保密协议所规定的条款并签署保密协议；
6. 在考试之前，考生必须已经了解模拟机考试保密协议所规定的条款并签署保密协议；
7. 如果发现试题可能已经泄漏，则必须向电厂考委会主任委员（或副主任委员）报告并启动调查，如果调查显示试题已泄漏，则必须停止使用相关试题，必要时可中止或取消考试，并按有关要求报告。
8. 模拟机考试保密协议文本可参考如下内容和格式，各电厂可根据实际情况调整。

**考试保密协议**

甲方：XXX核电厂考评委员会

乙方：考生、考官和其他考试支持人员

乙方涉及的考试职责：□命题 □审题 □监考 □考官 □阅卷

□其他工作人员 □考生

保密协议有效期：

自\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日 到 \_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

第一条、协议通用要求

1. 考试信息保密期限自乙方签订本协议起至考试结果发布后止。
2. 本协议在保密协议有效期内只需签订一次。
3. 本协议适用于操纵员/高级操纵员所有执照考试。

第二条、各职责保密要求

2.1、职责：命题、审题

|  |  |
| --- | --- |
| 保密要求 | 打勾确认 |
| 1）不得向任何人透露考试试题。 | □ |
| 2）采取物理的、电子的、行政的等各种手段以防泄密。 | □ |
| 3）试题定稿后及时销毁与试题有关的草稿纸等材料，以防泄题。 | □ |

2.2、职责：监考、考官、阅卷

|  |  |
| --- | --- |
| 保密要求 | 打勾确认 |
| 1）不得以任何方式泄露所接触和知悉的考试试题。 | □ |
| 2）未经电厂考委会批准，不得泄露考试情况信息。 | □ |
| 3）严格履行考场考试纪律要求，禁止考场范围出现一切考试泄密行为。 | □ |
| 4）不得以任何理由将试题带离考场或阅卷场所。 | □ |
| 5）任何人不得擅自更改、泄露或提前对外公布考生的成绩。 | □ |

2.3、职责：其他工作人员

|  |  |
| --- | --- |
| 保密要求 | 打勾确认 |
| 1）不得打听试题、考试成绩等有关信息。 | □ |
| 2）不得以任何方式泄露所接触和知悉的考试信息。 | □ |
| 3）禁止在工作职责范围以外的考试区域活动。 | □ |

2.4、职责：考生

|  |  |
| --- | --- |
| 保密要求 | 打勾确认 |
| 1）考试成绩未公布前不得打听试题内容、考试成绩等相关信息。 | □ |
| 2）考试期间，不得以任何方式向其他考生讨论、透露仍要实施考试的考试内容。 | □ |

第三条、责任承担

1. 当发现有任何泄密迹象或可疑之处时，本人将立即报告考委会主任委员（或副主任委员）。
2. 考试内容一旦泄露，已进行的考试成绩将作废，所有参与考试人员将重新进行考试。

甲方： XXX核电厂考评委员会

签名（盖章）:

乙方：已阅读职责保密要求并打勾确认 □

签名（盖章）:

附录二

人员资格与职责

一、试题开发小组职责

每次考试前6周，电厂考委会指派合格人员组成试题开发小组。主要职责是：

1. 模拟机考试场景的开发；
2. 参与考试场景和试题的验证；
3. 查找并消除可能影响考试场景的模拟机缺陷；
4. 模拟机考试手册的编制。

任命其中一名成员为组长，负责：

1. 检查设计试题所需要的所有资料都是可用的；
2. 确保试题开发小组成员都完全清楚各自的角色和职责并签订保密协议。
3. 试题开发小组人员资格

试题开发小组成员须具备下列资格要求：

1. 具有3年以上的全范围模拟机教学经验，此外，高级操纵员考试场景开发人员需持有或曾持有高级操纵员执照（资格）。新堆型从首批高级操纵员资格通过资审委审查起3年内的模拟机试题开发人员可以不按以上要求执行，但要求应接受过本堆型的系统培训和半年以上全范围模拟机教学培训；
2. 具备所在核电厂的系列知识，包括电厂系统的设计和运行，电厂综合运行、异常和事故处理，主控室布置，电厂主控室和现场运行操作，电厂管理层对运行人员表现的期望等；
3. 熟悉模拟机考试时所使用的评价技巧；
4. 熟悉模拟机考试的有关要求；
5. 考试试题开发人员中至少有一名人员详细了解模拟机最新状况，包括模拟机的运行能力、模型的局限性以及可模拟的系统和设备的故障，并且在考试场景的验证过程中，能够操作模拟机并进行控制盘台的操作；
6. 试题开发小组的组长由电厂考委会委员担任。
7. 考官资格

每次考试前2周，电厂考委会按照考试组数指派合格人员组成考评组，并且任命每个考评组中其中一人为主考官。考评组可根据实际情况准备多批，但对考评成员的资格要求是一致的，具体要求如下：

1. 持有或曾经持有所在核电厂操纵员或高级操纵员执照或资格，或具备所在核电厂的系列知识，包括电厂系统的设计和运行，电厂综合运行、异常和事故处理，主控室布置，电厂主控室和现场运行操作，电厂管理层对运行人员表现的期望等；
2. 熟悉模拟机考试时所使用的评价技巧；
3. 熟悉模拟机考试的有关要求；
4. 主考官必须是电厂考委会主任委员（或副主任委员）；
5. 模拟机考官应由具有丰富运行经验或模拟机教学经验的人员担任，原则上应具有对应堆型主控室连续倒班一年以上工作经验或两年以上对应堆型模拟机专职教员教学经历。新堆型和新建核电厂首次装料两年内逐步按此要求实施；
6. 新建核电厂应聘任国内外有丰富运行经验或模拟机教学经验的专家；
7. 所有模拟机考官需提前报资审委审查认可，并正式发文确认。
8. 考官职责

主考官在模拟机考试实施中的主要职责是：

1. 负责模拟机考试考评过程中的协调和保密等工作；
2. 考试期间，确有必要，可对考试手册进行细微调整；
3. 考试时，指令考生进入或离开模拟机大厅；
4. 考试时，决定何时开始、中止或终止考试场景；
5. 确保每个考试场景结束后，所需要的考试记录文件都收集齐全；
6. 在每个考试场景结束后，决定何时重设模拟机和控制盘台；
7. 根据考核标准对考生的行为进行独立评分。

模拟机考试考官在模拟机考试实施中的主要职责是：

1. 考试试题审查与验证；
2. 根据考核标准对考生的行为进行独立评分；
3. 模拟机缺陷评价与记录；
4. 必要时，可建议主考官中止考试。
5. 支持人员

模拟机考试支持人员一般由模拟机教员、维护人员或运行值班人员担任，其在模拟机考试实施中的主要职责如下：

1. 按照考试手册中的描述，扮演非考试岗位运行人员及维修人员等角色，期间不得对考生的行为偏差进行提示，支持人员提示考生完成的考点不得分（考试手册或考官要求的除外）；
2. 查找并消除可能影响考试的模拟机缺陷；
3. 按照考试手册中的描述操作模拟机教控台；
4. 在考试过程中，如发现任何模拟机缺陷或其他可能影响考试有效性的情况和可能需要中止考试时，立即报告主考官。

附录三

模拟机性能要求

1. 用作操纵人员模拟机考试用的全范围模拟机性能应满足模拟机考试的最低可接受要求，包括基本要求、数据采集设备和其他模拟设备。
2. 模拟机必须以某一台特定机组作为参考机组，模拟范围必须保证操纵人员在模拟机上使用参考机组的运行规程处理某一变化过程时，所采取的操作行动与在参考机组上采取的操作行动相同。当实施一个变化过程时，模拟机必须实时地工作，具有重现性，并能最终获得一个稳定的工况。
3. 由操纵人员的操作、非操纵人员的操作、操纵人员不适当的操作和参考机组自动控制与固有特性而导致的模拟机响应必须是逼真的，而且必须不违反自然物理规律，比如质量、动量和能量的守恒。
4. 模拟机必须能够在不改变数学模型或初始条件的情况下，连续地模拟参考机组变化过程，如机组从额定功率至热备用，以及进一步冷却到冷停堆状态。模拟机必须能计算出特定运行条件下的系统参数，并在相应的仪表上显示这些参数，同时给出正确的报警及保护系统的动作。对于特殊变化过程，例如半管运行、换料操作或将反应堆压力容器开盖后的变化过程等，允许通过改变数学模型或初始条件，用不连续的方法来实现。
5. 模拟机上所要求的故障能力应能满足参考机组操纵人员培训大纲的有关要求，故障的引入绝不能以任何有别于参考机组出现故障的方式提醒操纵人员将要发生的事件。模拟机必须支持包括同时发生或顺序发生的多个故障在内的异常和应急事件的实施，以再现参考机组的固有响应和自动控制功能。当操纵人员的干预与事件的严重程度有关时，相应故障的严重程度必须是可调的，且可调范围的大小足以模拟参考机组的可能工况。当需要时，必须模拟由于运行人员操作或支持系统故障引起的系统和设备的后续故障。
6. 模拟机必须装备有符合相关要求的数据采集设备和录像系统。其中，数据采集设备必须能以合适的精度，追溯回放两小时之内的任意选择的参数并可以以图表的形式输出打印，或者能以合适的频率，按照时间顺序存储打印两小时之内的任意选择参数的数值。
7. 装备的录像系统必须符合以下要求：
8. 能够记录下考生整个考试过程中在模拟机上的所有行为和操作；
9. 有足够的清晰度，能使考官辨认考生使用的图表、控制器和仪表等；
10. 在录像上能显示时间；
11. 在考试场景中，能清晰记录考生和其他人员交流的内容和电话；
12. 能够清晰辨别不同角色说话的声音。
13. 模拟机必须装备电话系统和广播系统。

附录四

操纵人员岗位能力

一、操纵人员岗位能力（AP1000另有规定）

（一）操纵员岗位能力

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **一级维度** | **二级维度** | **具体描述** |
| M密切监视 | M1盘台监视 | 1）基于参数的重要性，以一定频度监视电厂参数；  2）对关键参数状态保持警觉；  3）识别有降级趋势的设备参数或异常；  4）确认和报告系统的自动动作或响应；  5）瞬态时，增加关键安全参数的监视频度；  6）多种不同手段确认参数状态； |
| M2报警管理 |
| O精准控制 | O1使用规程 | 1. 当改变反应性、运行模式和系统配置时，使用详细的运行文件，并审慎执行； 2. 同一时间只使用一种方式改变反应性； 3. 维持系统和参数在要求限值内，确保系统运行在设计范围之内，避免安全运行的裕量不足； 4. 积极发现并提出规程中存在错误或不足； 5. 如果未正确执行，明白哪一步导致不良后果； 6. 操作电厂设备时有效地应用防人因失误工具； 7. 操作设备前要预计设备的响应，操作过程中和操作后确认设备响应与预期一致； 8. 在自动动作前，针对参数变化趋势决定采取手动干预时，运用合理可靠的判断； 9. 当自动动作没有动作时采取手动干预（如有规程，应依据规程指示要求）；   10）记录系统状态变化，以确保其他人理解电厂状态变化。 |
| O2盘台操作 |
| C保守决策 | C1决策制定 | 1. 当由于设备故障或类似异常引起的运行瞬态时，要避免添加正反应性，尤其是提升控制棒； 2. 清楚机组状态，并知道当电厂或设备控制不能维持时相应的干预措施，包括抑制恶化的趋势、制定监视的手段、停运设备和反应堆； 3. 当出现不正常的、非预期的或可能导致运行裕度下降的工况和情形时保持质疑，并在继续操作前解决这些问题；   4）当出现非预期变化趋势时，查明原因并预计该异常将如何影响机组状态和运行。 |
| T团队合作 | T1沟通交流 | 1. 必要时，向运行值成员通报参数状态，包括参数名称、当前值、变化趋势以及需要采取的行动； 2. 当采取的行动不适合当前状态或有悖于预期时，要表明自己的观点； 3. 善于主动询问获得必要信息； 4. 当执行一项相互协作的任务时，清楚自己的职责； 5. 执行准确和详细地交接班，包括系统配置和设备状态的变化，确保接班人员清楚机组状态；   6）协调就地和主控的活动，以达到期望的结果。 |
| T2团队合作 |
| K知识掌握 | K1知识运用 | 1. 理解燃耗对堆芯反应性系数的影响以及用于正确控制反应堆的措施，引入正反应性要特别关注反应性系数； 2. 通过对反应堆和电厂参数指示的识别，达到监视堆芯反应性的目的； 3. 具备电厂综合知识； 4. 采取行动前，了解电厂如何工作以及为什么这么做； 5. 理解系统和设备的设计和功能； 6. 操作设备前，确保理解它的功能，以及与其它设备间的相互影响；   7）更新技术知识，掌握系统图纸和图表。 |
| K2精确诊断 |

（二）高级操纵员岗位能力

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **一级维度** | **二级维度** | **具体描述** |
| M密切监视 | M1盘台监视 | 1. 确保用于电厂监视的设备功能正常； 2. 对丧失报警功能的参数，酌情增加监视频度； 3. 不定期独立巡视主控盘台； 4. 确保操纵员执行有效的电厂监视； 5. 清楚电厂当前状态、关键活动和当前存在的风险； 6. 跟踪降级的或进入技术规格书限制的或其它影响电厂安全可靠运行的重要设备缺陷； 7. 瞬态工况下，独立监视关键安全参数； 8. 确保及时发现异常报警并及时正确的响应； 9. 在机组瞬态和应急工况下，对电厂和运行值的响应保持全局掌控。 |
| M2报警管理 |
| O精准控制 | O1使用规程 | 1. 正确地执行或指导操纵员执行正常、异常和应急运行规程； 2. 确保系统运行在设计范围之内，避免安全裕量不足； 3. 根据机组状态，实施电厂应急预案； 4. 确保反应性和运行模式的改变遵循运行规程和批准的反应性管理工作细则； 5. 在反应堆启动前，确认已做好反应堆临界预测并独立确认其准确性； 6. 同一时间只使用一种方式改变反应性； 7. 需要改变系统参数时，向操纵员明确改变方法、目标值和速率； 8. 当自动控制系统以手动方式运行时，设定干预限值及补充监视手段，并明确干预方案；确保操纵员在操作前知道怎么做和为什么这么做； 9. 确保操纵员执行操作时有效地使用防人因失误工具； 10. 确保操纵员准确、详细地记录日志，以提供机组状态变化的历史信息； 11. 在自动动作前，运用合理可靠的判断下令或批准手动干预；   12）当自动动作失效时，下令或批准手动干预。 |
| O2操作指导 |
| C保守决策 | C1决策制定 | 1. 给核安全以最高优先级，决策和行动体现安全高于生产的原则； 2. 确保维持安全运行及关键安全功能的裕度； 3. 确保用于支持电厂有效运行所必需的设备可用和运行正常；   4）对于那些影响反应性的操作建立明确的终止准则；  5）确保堆芯临界预测时发现的偏差或缺陷，在反应堆达临界操作前都经过全面评估和解决；  6)确保在执行那些可能会导致运行事件工况的操作前，干预准则和应急预案已被充分理解；  7)当面对非预期或不确定工况时，要将机组置于一种安全状态，而不要犹豫降低功率或停堆；  8)确保采取的行动是基于合理的运行原则，而不是机械的执行程序；  9)质疑那些可能危及电厂控制工作实践。 |
| T团队合作 | T1沟通交流 | 1. 保持有效的指挥和控制； 2. 经常监督运行值的响应和表现，以达到卓越标准； 3. 维持主控室职业水准，以减少对操纵员的干扰； 4. 管理好各项活动，防止出现值内成员过负荷或注意力被分散的情况； 5. 加强监督堆芯反应性的变化，如控制棒移动、堆芯流量改变、重大蒸汽流量改变、化学加药和稀释； 6. 在操纵员进行涉及反应性方面的操作时，要避免安排多项任务，以免分散操纵员注意力； 7. 及时准确地通报机组工况和最新变化，以便让运行值成员清楚知道机组状态及即将要执行的操作； 8. 合理调度可用资源确保操纵员按照优先级缓解事故； 9. 在发生瞬态及其它工况时履行好自身职责，保持全局掌控，避免专注于某项单一任务。 |
| T2团队合作 |
| T3全局掌控 |
| K知识掌握 | K1知识运用 | 1) 全面的理解电厂知识；  2)理解系统和设备的设计和功能；  3)理解燃耗对堆芯反应性系数的影响以及用于正确控制反应堆的措施，引入正反应性要特别关注反应性系数；  4)能够使用或指导操纵员使用系统性方法进行分析问题和解决问题；  5)确保团队成员在执行各项活动前理解他们的角色和所承担职责；  6)确保团队成员在操作设备前，理解它的功能与其它设备间的相互影响；  7)清楚当前电厂配置的风险概况，包括由于多重、多样的设备不可用而累积的风险；  8)准确评价和量化风险，了解风险对电厂和设备产生的潜在影响。 |
| K2精确诊断 |

二、AP1000操纵人员岗位能力

（一）操纵员岗位能力

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **一级维度** | **二级维度** | **具体描述** |
| 解释/诊断 | 识别/确认状态 | 1. 正确识别和确认异常趋势和状态； 2. 根据主控室的显示正确解释/诊断电厂工况； 3. 按照优先级和重要性检查确认报警和参数。 |
| 解释&诊断工况 |
| 优先级响应 |
| 规程/技术规格书 | 参考文件 | 1. 能够迅速判断使用的规程或参考资料； 2. 能够准确地、及时地按照规程执行操作并遵守规程中的有关警告和限值； 3. 能够查找、理解并遵守技术规格书。 |
| 遵守规程 |
| 技术规格书入口 |
| 盘台/画面操作 | 定位&操作 | 1. 准确而及时的定位和手动操作； 2. 正确理解系统运行，包括设定值、联锁和自动动作； 3. 具有自动功能的手动控制能力。 |
| 理解画面和盘台 |
| 手动控制 |
| 沟通 | 提供信息 | 1. 能够基于当前系统的状态准确、清楚地向他人提供信息并有助于提高他人的工作绩效； 2. 能够完整地、有效地从他人获取信息（包括需求、确认和需要引起注意等）； 3. 能够成功地执行副值长的指令。 |
| 获取信息 |
| 执行指令 |

（二）高级操纵员岗位能力

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **一级维度** | **二级维度** | **具体描述** |
| 解释/诊断 | 识别&注意 | 1）能够按照重要性、严重性识别和注意异常趋势和状态；  2）能够确保使用正确、准确、完整的信息及参考文件进行事件和工况诊断；  3）正确理解电厂、系统、设备运行和相互间的联系（包括定值、联锁和自动动作）；  4）能够根据主控室的指示正确解释/诊断电厂工况。 |
| 确认准确性 |
| 理解 |
| 诊断 |
| 规程 | 参考文件 | 1）及时找到正确的规程、规程步骤和参考文件；  2）正确识别应急运行规程的入口条件；  3）正确使用规程，包括按顺序执行规程、遵守规程中有关的警告和限制，选择正确的规程和路径，正确进行规程跳转。 |
| 应急运行规程入口 |
| 正确使用 |
| 盘台/画面操作 | 定位&操作 | 1）准确而及时的定位和手动操作；  2）正确理解系统的运行，包括设定值、联锁和自动动作；  3）具有自动功能的手动控制能力。 |
| 理解 |
| 手动控制 |
| 沟通 | 清晰 | 1）以清晰、易懂的方式交流；  2）保持主控室内成员和主控室外人员获知电厂状态；  3）能够从主控室内成员和其他人交流中清晰、易懂地获取信息。 |
| 通知组内成员及其他 |
| 获取信息 |
| 指导运行 | 及时果断的行动 | 1. 能够采取迅速、果断的行动，保障电厂和人员安全； 2. 能够密切关注主控室参数，站在全局的角度，使用合适的指令指挥主控室人员操作； 3. 能够征求并吸纳主控室其他人员的反馈，以形成一个有效的以团队为导向的方法来解决问题和做出决策； 4. 能够保证主控室人员执行正确和及时的行动（包括电厂诊断、规程执行、盘台/画面操作）。 |
| 全局 |
| 请求组员反馈 |
| 监督组员行为 |
| 技术规格书 | 识别并定位 | 1. 能够识别出需要进入技术规格书工况并准确定位技术规格书； 2. 能够正确找到技术规格书并遵守相应的运行限值条件。 |
| 遵守 |

附录五

模拟机考试场景设计要求

一、模拟机考试场景设计的总体要求

1. 考试场景尽量减少重复操作；
2. 考试场景中的初始工况要多样化；
3. 考试场景应包括正常运行、异常和事故处理等；
4. 高级操纵员的考试场景必须设置运行值副值长岗位（或机组长），以评价其管理监督能力和对安全运行的态度，可通过设置多重故障或事故，或机组状态要求考生决定操作的优先级或分配部分操作给其他人员来进行评价；
5. 每个考试场景的考生负荷（故障数量和难度等）应尽量做到均衡；
6. 能够覆盖主控室的所有被考岗位。对于操纵员考试，高级操纵员岗位不属于主控室设定的被考岗位；对于高级操纵员考试，操纵员岗位属于主控室设定的被考岗位；
7. 总的考试时间不少于4小时。

二、单个考试场景的设计要求

1. 单个考试场景的考试时间不得低于80分钟；
2. 单个考试场景须按下列要求设定初始工况：
3. 详细说明各机组的反应堆功率和发电机负荷，机组主要系统的状态，停役的设备和其他适用的电厂条件，例如正在进行的日常试验和维修活动；
4. 部分停役的设备可能会影响考生的响应，但不是所有的停役设备；
5. 所采用的初始工况不得违反电厂配置的管理规定。
6. 单个场景选择1-2个主要事件、2-4个次要事件和若干偏差（故障总数不少于8个）按照使机组工况逐步恶化的顺序引入，并考虑引入的时间。合理分配主要事件、次要事件和偏差的响应时间，在引入下一个故障前，分配给每个故障的处理时间应可以使考生和其他支持人员能够按照预期完成响应。故障主要来源于电厂和行业的重大事件报告、运行规程、应急运行规程、设计手册和其他技术资料、电厂安全分析报告和培训教案。
7. 每个场景每个考试岗位的考点不少于50个，其中Yes或No（以下简称Y/N）考点不少于5个，Y/N考点主要为关键参数设定与监视、规程进入、规程优先级确定、规程重要步骤执行、决策制定、手动紧急操作、重要知识在诊断中应用等；至少设置1个关键操作任务，每个二级评价维度对应的考点不少于3个（AP1000除外）。
8. 需说明将要达到的机组工况，或所要执行的程序的某个步骤，或预期的考生的某个决定或行动，来定义考试场景的结束点，这个结束点必须清晰可见。
9. 充分考虑主控室支持人员的人数及各自角色、考试场景开始时每位支持人员所处的位置、通知被召集的支持人员进入模拟机大厅的时间要求等。

附录六

考试手册编制及定稿要求

一、手册编制要求

考试手册的初稿由试题开发小组为所选的考试场景按照下列要求编制：

1. 准备考试手册时，所需要的文件资料是可用的；
2. 准备考试手册时，对于所发现的电厂规程中的重大缺陷，应保留清单；
3. 准备考试手册时，按照考试手册模板中的要求准备。

二、手册内容

考试手册由六个方面的内容组成，包括封面、考试场景介绍、场景细节描述、模拟机教控台操作员的操作说明、考官及支持人员工前会和交接班工况。具体内容如下：

1. 手册封面

考试手册的封面应有足够的信息标明考试试题的编校审批流程，并便于考试考评的开展。其中考试试题标题应为考试场景的主要内容，不宜描述过长。考试试题编号为：核设施编号-年份-SRO（或RO）批次-试题流水号。

1. 考试场景介绍

考试场景介绍主要供考官使用，便于考官在考试开始前快速了解本考试场景的主要内容，至少应包含如下内容：

1. 初始工况，描述了在试题设计时所定义的初始工况，包括机组的反应堆功率、机组的发电机负荷、机组的控制模式（如需要）、机组控制装置的位置（如需要）、机组主要系统的状态（如需要）、停役的设备（如需要）、正在进行的日常试验和维修工作、其他工况；
2. 场景概要，描述在考试场景设计时所考虑的考生的主要操作任务；
3. 引入的主要事件、次要事件和偏差以及需要使用的主要工作文件。
4. 场景细节描述

该部分详细描述了将引入的工况和故障、机组的响应以及考生需要按照一定顺序完成的一系列操作或行为。至少应包含事件描述、事件或响应发生的时间、对应岗位考生的响应或行为、考生逐项完成情况的记录、教控台操作员的操作或反馈、电厂的响应等内容，各电厂可根据本电厂实际情况进行适当调整。每个场景中每个考生岗位的关键操作任务要标明，对明确的潜在重大失误（CE）和较大失误（SE）也要进行标注。场景细节描述主要供考官逐项观察考生的响应或行为，并对每一步进行打分，对于比较明确的关键操作点或行为可以用“YES或NO”为此应使用尽可能多的信息进行描述并按照预期发生的时间序列进行编排，描述信息参考如下：

1. 引入主要事件、次要事件和偏差的顺序，以及触发这些故障的条件。这些条件可能是：某一具体的系统或工况；完成运行规程中某一指定的步骤；考生或支持人员在主控室完成某一指定的操作；主考官发出的信号；场景中某个规定事件发生后的具体时间等；
2. 每个故障触发后，主控室盘台和（或）大屏幕接受到的主要报警信息及顺序；
3. 通知支持人员进入模拟机大厅的时间；
4. 支持人员必须告知考生的报警、设备故障和其他信息；
5. 考生必须进行的自动动作检查。对于有许多相同设备运行的复杂系统的自动动作检查（如：应急堆芯冷却系统），可以使用通用的语句描述；
6. 考生必须进行的系统参数和指示仪表的检查以及决策；
7. 在参考相关运行规程前，考生根据诊断，需要自己或指示支持人员进行的操作和检查；
8. 按照运行规程或行为规范，必须完成的主要操作内容和人员行为；
9. 对一些故障后需要连续监视的行动（如安全阀故障开，需要考生连续监视压力）应予以标明；
10. 当出现规程中没有详细说明的故障或工况时，为了使机组、系统或设备处于要求的状态，考生必须自己或指示支持人员进行的操作和检查；
11. 希望考生发出的设备间、远程停堆盘、现场的操作要求，完成每个关键操作实际需要的时间，以及操作完成后向考生报告的内容；
12. 考生必须提供的通告和任何需要批准的请求。
13. 模拟机教控台操作员的操作说明

模拟机教控台操作员的操作说明描述了模拟机教控台操作员在考试开始之前需要检查确认的内容，角色扮演过程中的交流内容的记录，考试期间记录考生的关键或必要的交流信息、行动要求，以及考试结束后需要收集的数据资料，与考试场景有关的教控台操作可在考试手册的场景细节描述部分反映。如电厂有相应的管理要求包含了必需的信息，可以简化或取消该部分内容。

在考试场景开始之前需要进行的检查确认有如下几点：

1. 在考试场景开始的时候，模拟机处于正常状态，能够模拟机组的初始工况和停役的设备；
2. 按照参考机组主控室的管理要求，在盘台上正确地标识出所有停役的设备；
3. 待用的设备故障已被设定；
4. 盘台上所有的指示灯都是正常的，声光报警也处于开启状态；
5. 所有数据收集设备都可以正常运作，并能够与考试同步运行；
6. 电话系统和广播系统等处于正常模拟状态。
7. 考官及支持人员工前会

考官及支持人员工前会描述了考试过程中考官及支持人员各自的职责以及必须遵守的规定，试题开发小组应结合各电厂每个考试场景的具体内容进行补充和完善。主考官在该考试场景的第一次考试工前会上对考官及支持人员强调这些内容，以便使考试公平与公正，同时确保考试过程顺利进行。

1. 交接班工况

交接班工况主要来源于考试场景的初始条件，为考生提供当前机组明确有效的信息，便于考生交接班和召开工前会，不需要再另外抄表。

在每次考试开始前以表格的形式由考官交给考生，表格范例参考考试手册模板中的交接班工况部分，各电厂可根据本电厂实际情况进行调整。

三、手册定稿要求

考试手册最终版本是根据考试场景验证的结果由试题开发小组完成准备。试题开发小组组长负责协调考试手册最终版本的准备工作，电厂考委会主任委员（或副主任委员）负责最终版的审核批准。最终版需满足如下几点要求：

1. 试题中对操纵人员的考查项目能足够反映其全面工作能力，如果不能达到这个标准，则考试场景需进行相应的修改；
2. 考试手册和考试场景验证清单需提交给电厂考委会主任委员（或副主任委员）批准；
3. 已批准的考试手册根据考试需要的数量复印并密封好，复印数量仅限于当场考官和相关人员。

附录七

考试手册模板

XX厂XX年操纵员

模拟机考试手册

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **考试日期** |  | | |
| **考试试题标题** |  | | |
| **考试试题编号** |  | | |
| **预计考试时间** | 120分钟 |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **考生岗位及姓名** | 核岛操纵员： |  | 常规岛操纵员： |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **考试时间** |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **考官签名** |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **编写** |  | **日期** |  |
| **校核** |  | **日期** |  |
| **审核** |  | **日期** |  |
| **批准** |  | **日期** |  |

一、考试场景介绍

（一）初始工况

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 反应堆功率 |  |  |
| 反应堆控制模式 |  |  |
| 氙毒 |  |  |
| 汽机功率 |  | |
| 主要系统状态 |  | |
| 正在执行的操作 |  | |
| 计划任务 |  | |
| 运行设备配置 |  | |
| 进行中的维修工作 |  | |
|  | |
| 退出运行设备对考试场景的影响 |  | |

（二）场景概要

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

（三）引入的事件、偏差和需要使用的工作文件（按引入时序排列）

|  |  |
| --- | --- |
| 主要事件/次要事件/偏差 | 需要使用的文件 |
| 次要事件 |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| 偏差（监控故障） |  |
|  |  |
| 偏差（附加故障） |  |
|  |  |
| 主要事件 |  |
|  |  |
| 偏差（附加故障） |  |
|  |  |
|  |  |
| 主要事件 |  |
|  |  |
|  |  |

二、场景细节描述

注意事项：

1. 考官对考生的观察和打分采用“人盯人”的方式，即一名考官对一名考生进行观察和打分；
2. 考官根据考生完成情况，在考点完成给Y/N 的评价,在对应内打“√”；或在该考点得分栏给出得分（0-5分，精确到小数点0.1分），并在“备注”栏记录小于3分的偏差情况；
3. 单个考点不适用，在该考点得分栏上标记“N/A”，多个连续考点或整段不适用可在考点得分栏连续标记一个“N/A”；
4. 对于关键操作任务请在备注栏打“√”选择是否完成，并打分；
5. 考试中增加的考核内容填写考试手册第三部分的表格中，考官据实记录考生行为或响应，并给出分数，考点的维度属性可在单个考试场景结束之后，交给工作人员统计分数之前，由考官填写。

| 序号 | 岗位 | 评价维度 | 考点（描述考生预期响应行为） | 得分 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  | M.2 | ××××××××（Y/N考点） | / | Y ⬜ N ⬜ |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  | K.2 | ××××××（关键操作任务） |  | 完成⬜  未完成⬜ |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

三、考官在考试中增加的考核内容请填写在下表中:

| 序号 | 岗位 | 评价维度 | 考点（考生响应或行为） | 得分 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

四、模拟机教控台操作员的操作说明

（一）模拟机教控台操作员考前检查

教控台教员必须在[ ]中进行标识，完成打钩、没有完成打叉、不适用则注明N/A

1. 所有场景通用检查清单

[ ]如果是当天的第一场考试，确认禁止无关人员进入模拟机考场的警示已经张贴

[ ] 建立模拟机出入控制

[ ] 确认手柄和盘台标识正确

[ ] 考生使用的规程、文件和流程图齐备并且没有记号

[ ] 模拟机盘台报警灯及喇叭投用

[ ] 电话可用

[ ] 检查所有显示器显示正常

[ ] 确认数据收集系统（录像系统、广播系统等）可用并在考试开始前投用

1. 本场景专用考前检查清单

[ ] 确认模拟机教案可用且与考试场景拷贝一致

[ ] 载入模拟机考试场景IC

[ ] 运行模拟机并检查主要参数

[ ] 确认文件准备

[ ] 确认设备配置

* ××××
* ××××

[ ] 确认停役设备已经标识

* ××××
* ××××

（二）本场景考试后检查清单

[ ] 根据主考官的要求：

[ ] 冻结模拟机

[ ] 在提问结束前保持记录音频/视频

[ ] 当主考官示意模拟机场景结束，并且考生离开后：

[ ] 停止记录音频/视频

[ ] 确认记录文件标识考生姓名

[ ] 收集数据：

[ ] 打印信息（根据需要）

[ ] 音频/视频记录

[ ] 报警信息（根据需要）

[ ] 标识过的流程图

[ ] 记录信息和日志

[ ] 标识过的规程

[ ] 系统参数趋势(根据需要)

[ ] 考试手册

[ ] 其他

[ ] 当所有数据收集完成后：

[ ] 把所有资料放入一个文件夹

[ ] 与主考官确认后将不需要保留的资料销毁

[ ] 在文件夹上标识考生姓名、场景编号、时间和日期

[ ] 结束“Lesson plan”并清除所有设置

[ ] 替换已使用的文件

[ ] 在获得主考官许可后复位模拟机

[ ] 如果当天还有考试：

[ ] 准备下一场考试

[ ] 如果这是当天最后一场考试：

[ ] 将模拟机置于正常模式（不限制出入）

[ ] 初始化模拟机至正常IC并冻结

教控台教员签字：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

五、考官及支持人员工前会

（一）职责

1. 主考官全面负责模拟机考试的开展，决定开始、中止或终止模拟机考试，协调其它考官对考生进行观察和评分。
2. 考官在考试过程中，观察考生的行为并在相应评分表的附页上记录每个考生的行为偏差，对每位考生进行独立评分。考官在必要时可建议主考官终止考试。
3. 现场操作员、维修人员等主控室以外的支持人员角色，由模拟机教控台操作员扮演。扮演人员不能主动向考生进行额外的与有关考试的提醒，在与考生交流时应使用三向交流的方法。在接受考生的指令行动后，应考虑开展相应工作所需时间并对指令进行反馈。
4. 模拟机教控台操作员应按照考试手册中的描述操作模拟机，插入和删除各类故障。考试期间模拟机出现影响场景模拟逼真度和可能必须终止场景的缺陷或其他情况时，应立即提醒主考官。
5. 模拟机考试辅助人员在考试期间操作录像系统，记录考生的考试过程。在每个场景考试评分结束后，负责录入、计算和统计考试成绩。当模拟机正在考试时，防止人员未经许可进入考试场地。

（二）行为准则

1. 考官独立地观察各岗位考生响应或行为完成情况，并在“备注”栏记录响应或行为偏差及否决项；如判定考生完成，请在该考点前□上打“√”，如判定考生没有完成，则打“╳”；单个考点不适用，请在□上标记“N/A”，多个连续考点或整段不适用可在“备注”栏标记“N/A”；对于关键操作任务请在备注栏打“√”选择是否完成；考官在考试中增加的考核内容填写考试手册第三部分的表格中。
2. 在模拟机考试评分表的附页“否决项及操作偏差记录”页中客观记录考生的否决项和主要偏差表现，否决项必须记录。
3. 支持人员根据考试手册中的标识，计算并填写“模拟机考试评分表”中的分数，根据考官记录填写“模拟机考试否决项”。
4. 支持人员不得从模拟机大厅移走任何与考试有关的东西。教控台操作员必须严格控制考生所使用的所有文件资料的复印件和考试期间收集的数据资料。
5. 支持人员在得到主考官指令后必须将模拟机重新设置为常规状态，以防将已进行的考试内容泄漏给下一位考生。
6. 考试期间，支持人员不得通过任何方式进行可能对机组模拟逼真度产生重大影响的修改或干预。
7. 在没有得到主考官的同意前，教控台操作员不得随意设置考试手册规定以外的任何故障或报警。
8. 支持小组成员只允许执行和报告考试手册中规定的操作和内容。此外，只需对考生或主考官提出的额外要求作出必要的响应。
9. 考生提出的现场操作和其他各项操作，所涉及的现场操作员的人数和耗费的时间均按实际操作需要计算。这些操作一旦完成，应立即向考生报告。
10. 如果考生提出考试手册中没有详细描述或不完整或不清楚的操作，支持人员必须要求考生解释清楚。
11. 对于需要考生进行的故障诊断、决定和操作，任何时候支持人员都不得给予提示。具体来说，严禁出现下列情况：

1）指出需要考生自己发现的异常。

2）诊断需要考生自己诊断的故障。

3）考试中，扮演另外一个持照人员的成员向考生建议纠正行动，或为出现的规程中没有详细说明的事件建议操作路径。

4）纠正考生的错误。

其中，需要考生进行的故障诊断见考生手册第一部分“（三）引入的事件、偏差和需要使用的工作文件”。

1. 为了不干扰考试，支持人员之间的交流仅限于考试手册中规定的内容以及对考生提出的具体要求作出必要的响应，成员必须尽量减少语言交流和身体语言的使用。

六、交接班工况

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 电厂状态 | | | |
|  | | | |
| 机组状态 | | | |
| 反应堆功率 | 发电机功率 | | 机组控制模式 |
|  |  | |  |
| 液区平均水位 | ADJ状态 | | 值别 |
|  |  | |  |
| 主要系统状态 | | 换料机状态 | |
|  | |  | |
| 退出运行设备 | | 进行中的维修工作 | |
|  | |  | |
|  | |  | |
| 正在执行的操作 | | 计划工作 | |
|  | |  | |
| 其他信息：  主控室人员： | | | |
| 模拟机缺陷： | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 接班人: |  | 接班时间: |  |

附录八

模拟机考试场景综合验证清单

验证日期：

考试类型：

考试场景的模拟必须满足下列标准：

[ ]按照预计的时间和正确的顺序显示报警。

[ ]根据物理原理和参考机组的数据，主要参数按照正确的数值和趋势变化。

[ ]相关系统逻辑控制回路运行正常。

[ ]模拟机能够对考试场景中的故障和工况以及预计的操作做出真实的响应。

[ ]在最终验证时，没有明显与参考机组不一致的误导性错误。

其他审核要求：

[ ]试题及场景的数量足够，至少有一套备用试题，且不得使用与同级别的前二批次考试内容完全相同的试题；

[ ]场景设定的起始条件现实可信，起始条件的设定与即将引入的事件之间没有必然关系；

[ ]场景中设定的关键任务合适；

[ ]引入的事件可信和全面，每个事件的描述清晰，包括：事件在场景中的引入起点、事件的征兆或线索、每个考生的期望行为；

[ ]事件引入的节奏和时间能保证考官充分评估考生的能力；

[ ]考生的期望行为合理、全面；

[ ]考试题的难度和强度适中；

[ ]试题已经过模拟机的验证。

试题开发小组组长： \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

考委会主任（或副主任）委员：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

打印体 签名

附录九

模拟机考试陪考要求

对于只有操纵人员取照考试或差异性考试的情况，当参加模拟机考试考生分组多于1组且有1组人数不足时，应在监督人员的监督下，由电厂考委会采取抽签方式从本次同级别考试考生中随机抽取陪考考生补足1组进行考试，陪考考生不计成绩，陪考考生的模拟机考试应安排在陪考考试前完成。

对于操纵人员取照考试与差异性考试同时进行的情况，取照考试与差异性考试考生各自分组：

1. 当参加取照考试考生分组多于1组且有1组人数不足时，由电厂考委会采取抽签方式从本次同级别取照考试考生中随机抽取陪考考生补足1组进行考试，陪考考生不计成绩，陪考考生的模拟机考试应安排在陪考考试前完成；
2. 当参加差异性考试考生分组多于1组且有1组人数不足时，由电厂考委会采取抽签方式从本次同级别差异性考试考生中随机抽取陪考考生补足1组进行考试，陪考考生不计成绩，陪考考生的模拟机考试应安排在陪考考试前完成；
3. 当取照考试考生分组不足1组时，由电厂考委会采取抽签方式从本次同级别差异性考试的考生中随机抽取考生补足1组进行考试，陪考考生不计成绩，陪考考生的模拟机考试应安排在陪考考试前完成；
4. 当差异性考生考试分组不足1组时，由电厂考委会采取抽签方式从本次同级别取照考试的考生中随机抽取考生补足1组进行考试，陪考考生不计成绩，陪考考生的模拟机考试应安排在陪考考试前完成；

当取照考试与差异性考试考生分组均不足1组时，可合并成组进行考试。对于笔试成绩保留一年的考生参加操纵人员模拟机考试的情况，参加操纵人员模拟机考试总人数不足1组且无同批次陪考考生时，由电厂考委会采取抽签方式从后续批次同级别取照考试或差异性考试考生中随机抽取陪考人员补足1组进行考试，陪考考生不计成绩，陪考考生须已完成全部培训大纲要求的模拟机培训。

附录十

考生考试须知

在考试开始前，由考委会安排相关人员介绍模拟机考试须知，其目的是告知考生一些考试的基本信息，以及考试期间必须遵守的规定和希望完成的操作任务。范例如下：

一、情况介绍

在进行情况介绍时一般包括下列内容：

1. 介绍考评组的成员以及每个成员在考试中的职责。
2. 介绍支持小组的成员以及每位成员在考试中所扮演的角色。
3. 考试时间和基本要求。

二、考试场景的特点和对考生的希望

向考生讲解综合考试场景的主要特点和希望考生在考试中执行的操作。

考试场景是一个由一连串主要事件、次要事件和偏差组成的场景，模拟了一系列电厂的正常运行、异常或瞬态，需要考生在考试中展示自己在各个方面的水平。

（一）工况介绍

1. 考生将得到一张描述初始工况的纸质工况介绍单。它具体描述了所模拟机组的初始工况，包括停役的设备和其他电厂工况，以及在考试开始时，每位人员在主控室所处的位置。主考官也会向考生口头介绍这些情况；
2. 按照电厂程序规定所有停役的设备会在主控室上标识出来。在考试正式开始前，出现的异常工况不超出工况介绍单所涉及的范围；
3. 考生最多有五分钟时间检查控制盘台和报警清单，在此期间，他们可向主考官就电厂工况提问；
4. 考试场景在五分钟后或按照考生的要求立即开始。

（二）考试场景的模拟

1. 模拟机考试的时间不能过多的超出预计考试时间的15%；
2. 由支持人员扮演其他人员，只对考生进行测试；
3. 支持人员仅限于在主控和现场进行瞬态响应时所必需的人员；
4. 与电厂运行人员的实际操作相比，支持人员执行的操作行为有严格限制，主控室支持人员的数量也可能受到限制。设置这些限制条件是非常有必要的，使考生能够有充分的机会展示他们所学到的知识和技能；
5. 考生需要按照电厂管理层对该岗位的期望，对考试场景中发生的一系列异常工况、故障或瞬态进行响应；
6. 在考试期间，考生应该手指相应盘台指示仪表、CRT显示屏或报警窗口，并且声音洪亮地告知需要检查的指示仪表和系统参数，以便使考官理解考生对故障做出诊断并选择要使用的规程。同样的，按照管理层的要求，在执行规程时，应清楚地表达检查的内容和进行纠正行动的时间；（当对异常工况、故障或瞬态进行诊断，决定使用的规程或操作的时间时，考生不需要解释他们这样做的原因。同样，考生也不需要解释所执行的操作和检查的理由。）
7. 考官将在考试过程中记录考生的行为；
8. 每个考试场景都明确设定了结束点。

（三）提问

在一个考试场景结束后，如果有必要，考官可以向考生提问，需要考生解释在场景模拟中执行的一些超出预计范围的操作。通常，对每名考生提问时间不超过5分钟。

三、行为准则

在考试期间，没有特殊指令考生必须留在模拟机大厅，直到主考官允许离开；在离开模拟机大厅前，考生必须把所有与考试相关的资料交给考官。

附录十一

模拟机考试异常处理

一、场景终止要求

如果考试过程中发现模拟机响应出现不可解释的重大异常，经考评组评估，该异常会影响对考生的评价时，需要中止考试场景，有以下规定：

1. 下令支持人员冻结模拟机，并停止录像；
2. 告知考生和支持人员由于出现无法预料的情况已中止考试场景；
3. 考生在操纵人员工作台旁等候，同时考试小组回顾目前已收集的数据，并决定应对措施；
4. 支持人员随时待命；
5. 在考试手册上记录模拟机冻结的时间点和中止考试场景的原因。

二、场景恢复要求

如果考试场景的中止是由于考试开始不久后发生模拟机的缺陷而引起的，模拟机缺陷不可能再次出现，考生不太可能预知考试场景其余的内容，则可以考虑恢复考试场景。恢复步骤如下：

1. 下令考生离开模拟机大厅并保持待命；
2. 确定在考试场景恢复时需要的电厂工况将仍然存在，并在考试手册上做好标注；
3. 下令支持人员重新设置模拟机和控制盘台设备，准备恢复考试场景；
4. 在考试场景恢复进行前，与支持人员回顾恢复后仍然存在的电厂工况以及希望他们在剩余的考试场景中进行的响应；
5. 考生再次入场；
6. 确认录像设备已启动；
7. 恢复考试时，向考生描述现在的电厂工况；
8. 恢复考试。

**三、场景终止条件**

当出现下列任一情况时，主考官可以终止考试场景：

1. 由于无法预知的情况，考生或主考官必须离开模拟机；
2. 考试中一名支持小组成员或教控台操作员或两名考官必须离开模拟机，且这些人的缺席会导致考生的成绩得不到可靠的评价；
3. 数据收集设备发生故障，会导致考生的成绩得不到可靠的评价；
4. 模拟机出错，导致考生发现模拟机对系统的响应与实际机组的响应有不可解释的重大出入；
5. 修改了考试场景的原路线或过多的不适用考点，使考试手册中的操作考点不能继续用作记录和评价考生的表现；（具体见附录五中单个模拟机考试场景的最低设计要求）
6. 发现模拟机考试试题已经泄漏。

附录十二

打分办法和计分规则（不含AP1000）

一、打分方式

（一）根据每个考生的被考岗位选择相应的评分表，见本附录第二节；

（二）考官对照考试手册，对考点打分

1. 对于Y/N考点，正确在“Y🞎”打√，错误在“N🞎”打√。如果该考点包含多项考核要求，一项未正确执行或执行不完全正确，均判定为错误；
2. 对于其他考点，根据岗位能力评价准则，在得分栏给出0-5分（精确到0.1分），岗位能力评价准则见本附录第三节；

（三）单个考点不适用，在考点得分栏标记“N/A”，多个连续考点或整段不适用可在考点得分栏用一个连续的“N/A”标记；

（四）若考生部分响应或行为未包络在考试手册之内，考官可视情增加考点，增加的考点内容和得分记录在考试手册第三部分表格中；

（五）如果修改了考试场景的原路线或过多的考点不适用，使考试手册中的考点不能继续用作记录和评价考生表现，则终止考试。具体见附录五中单个模拟机考试场景的最低设计要求；

（六）各电厂结合实际制定较大失误、重大失误清单（参考本附录第四节），

考官根据清单判断是否有重大失误或较大失误，如有必要，可采用观看录像，查阅参数趋势图和打印的报警信息等方式辅助判断。

（七）根据考试手册描述的关键操作任务以及考生实际的完成情况确定考生是否完成关键操作任务，并在相应的🞎内打√。

（八）如考生存在重大失误或关键操作任务没有完成，考官应直接在评分表总分处填写“不合格”，同时在评分表中记录考生的重大失误项目编号和内容，以及关键操作任务的完成情况。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 二、模拟机考试评分表  **XXX模拟机考试操纵员评分表**  **（适用于RO考试及SRO考试时担当RO的考生）** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **考生姓名** | |  | | **考试岗位** | | | | 反应堆操纵员  汽机操纵员  电气操纵员 | | | **考试时间：** 年 月 日  ： — ： | | | | |
| **基本功** | | **判分标准** | | | **标准分值** | | | | | | **实际得分** | | | | |
| M密切监视 | | M1盘台监视 | | | 15 | | | | | |  | | | | |
| M2报警管理 | | | 10 | | | | | |  | | | | |
| O精确控制 | | O1使用规程 | | | 15 | | | | | |  | | | | |
| O2盘台操作 | | | 20 | | | | | |  | | | | |
| C保守决策 | | C1决策制定 | | | 10 | | | | | |  | | | | |
| T团队合作 | | T1沟通交流 | | | 10 | | | | | |  | | | | |
| T2团队合作 | | | 5 | | | | | |  | | | | |
| K知识掌握 | | K1知识运用 | | | 5 | | | | | |  | | | | |
| K2精确诊断 | | | 10 | | | | | |  | | | | |
| **否决项** | | 重大失误 (CE) | | | | 是 否 | | | | 编号： | | | **总分** |  | |
| 较大失误 (SE) | | | | 是 否 | | | | 编号： | | | **考官签名：** | | |
| 关键操作任务未完成 (CT) | | | | 是 否 | | | | 描述： | | | | | |
| **注1：用红笔打分，小数点后保留1位，打分最小单位为0.1分；**  **注2：在选择框中标记时请打“√”；**  **注3: 当认定考生存在重大失误或较大失误或关键操作任务没有完成时，应立即告知其他考官重新核查考生的考试记录；**  **注4：下面的“否决项及操作偏差记录”要和最终总分或考评结果相匹配。否决项必须记录；如果在“完成情况”栏给出的评价为3分以下，则必须至少记录1条的偏差。** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **模拟机考试否决项及操作偏差记录** | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | | | |  | |  | | |  | | |  |
|  |  | |  | | | |  | |  | | |  | | |  |
|  |  | |  | | | |  | |  | | |  | | |  |
|  |  | |  | | | |  | |  | | |  | | |  |
|  |  | |  | | | |  | |  | | |  | | |  |
|  |  | |  | | | |  | |  | | |  | | |  |
|  |  | |  | | | |  | |  | | |  | | |  |
|  |  | |  | | | |  | |  | | |  | | |  |
|  |  | |  | | | |  | |  | | |  | | |  |
|  |  | |  | | | |  | |  | | |  | | |  |
|  |  | |  | | | |  | |  | | |  | | |  |
|  |  | |  | | | |  | |  | | |  | | |  |
|  |  | |  | | | |  | |  | | |  | | |  |
|  |  | |  | | | |  | |  | | |  | | |  |
|  |  | |  | | | |  | |  | | |  | | |  |
|  |  | |  | | | |  | |  | | |  | | |  |
|  |  | |  | | | |  | |  | | |  | | |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **XXX模拟机考试高级操纵员评分表**  **（适用于SRO考试时担当SRO的考生）** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **考生姓名** | |  | | **考试岗位** | | | | 副值长 | | | **考试时间：** 年 月 日  ： — ： | | | | |
| **基本功** | | **判分标准** | | | | **标准分值** | | | | | **实际得分** | | | | |
| M密切监视 | | M1盘台监视 | | | | 5 | | | | |  | | | | |
| M2报警管理 | | | | 10 | | | | |  | | | | |
| O精确控制 | | O1使用规程 | | | | 10 | | | | |  | | | | |
| O2操作指导 | | | | 15 | | | | |  | | | | |
| C保守决策 | | C1决策制定 | | | | 15 | | | | |  | | | | |
| T团队合作 | | T1沟通交流 | | | | 10 | | | | |  | | | | |
| T2团队合作 | | | | 10 | | | | |  | | | | |
| T3 全局掌控 | | | | 10 | | | | |  | | | | |
| K知识掌握 | | K1知识运用 | | | | 5 | | | | |  | | | | |
| K2精确诊断 | | | | 10 | | | | |  | | | | |
| **否决项** | | 重大失误 (CE) | | | 是 否 | | | | 编号： | | | **总分** | |  | |
| 较大失误 (SE) | | | 是 否 | | | | 编号： | | | **考官签名：** | | | |
| 关键操作任务未完成 (CT) | | | 是 否 | | | | 描述： | | | | | | |
| **注1：用红笔打分，小数点后保留1位，打分最小单位为0.1分；**  **注2：在选择框中标记时请打“√”；**  **注3: 当认定考生存在重大失误或较大失误或关键操作任务没有完成时，应立即告知其他考官重新核查考生的考试记录；**  **注4：下面的“否决项及操作偏差记录”要和最终总分或考评结果相匹配。否决项必须记录；如果在“完成情况”栏给出的评价为3分以下，则必须至少记录1条的偏差。** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **模拟机考试否决项及操作偏差记录** | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | |  |  | |
|  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | |  |  | |
|  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | |  |  | |
|  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | |  |  | |
|  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | |  |  | |
|  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | |  |  | |
|  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | |  |  | |
|  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | |  |  | |
|  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | |  |  | |
|  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | |  |  | |
|  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | |  |  | |
|  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | |  |  | |
|  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | |  |  | |
|  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | |  |  | |
|  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | |  |  | |
|  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | |  |  | |
|  |  | |  | | | |  | | |  | | |  | |  |  | |

三、能力评价准则

（一）操纵员能力评价准则

**1.盘台监视（M1）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **0(含)-1分（以下简称1）** | **1(含)-2分（以下简称2）** | **2(含)-3分（以下简称3）** | **3(含)-4分（以下简称4）** | **4(含)-5（以下简称5）** |
| 未能监视电厂参数。   * 未能识别关键参数； * 未能发现降级趋势的设备参数或异常； * 未能发现自动动作或响应； * 瞬态时，失去对关键安全参数的监视。 | 偶尔监视电厂参数。   * 能够识别关键参数状态但是未能保持警觉； * 滞后发现降级趋势的设备参数或异常； * 滞后发现系统的自动动作或响应； * 瞬态时，降低了关键安全参数的监视频度。 | 未识别参数的重要性，监视电厂参数。   * 忽视关键参数状态； * 忽视降级趋势的设备参数或异常； * 发现系统的自动动作或响应但未能及时确认和报告； * 瞬态时，仍然以正常频度监视关键安全参数。 | 以一定频度监视电厂参数。   * 对关键参数状态保持警觉； * 识别有降级趋势的设备参数或异常； * 确认和报告系统的自动动作或响应； * 瞬态时，增加关键安全参数的监视频度。 | 基于参数的重要性，持续监视电厂参数。   * 敏感识别关键参数状态并保持警觉； * 及时识别有降级趋势的设备参数或异常； * 及时发现并报告系统的自动动作或响应； * 瞬态时，持续跟踪关键安全参数。 |

**2.报警管理（M2）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 未能认识报警的重要性，尽管有大力协助，仍不能正确响应报警。   * 未能认识报警的重要性； * 忽视主控室触发的报警； * 不清楚报警及其背后的逻辑； * 失去对主控室报警的管理。 | 对主控室闪发的报警重视度不够。   * 未发现主控室触发的重要报警； * 未能以唱票的方式发现报警； * 未提取报警卡； * 未及时检查报警的动作逻辑。 | 在报警较少的情况下能及时响应。   * 忽视大量报警触发； * 偶尔以唱票的方式发现报警； * 偶尔提取报警卡； * 未能识别报警优先级； * 偶尔采取交叉验证的方式识别虚假报警。 | 能根据报警窗的轻重缓急对报警做出正确响应。   * 经常采用唱票的方式立即确认出现的报警并响应； * 对报警及其背后的逻辑清晰； * 能识别报警优先级； * 采取交叉验证的方式识别虚假报警。 | 能根据报警窗的轻重缓急对报警做出正确响应，能分辨出虚假报警或该触发而未触发的报警。   * 始终采用唱票的方式立即确认出现的报警并响应； * 始终采取交叉验证的方式识别虚假报警； * 识别报警优先级并按照报警优先级别正确响应报警。 |

**3.遵守和使用规程（O1）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 尽管有大力协助，仍不能正确使用程序。使用程序不当和/或安全降级。   * 不知道、不使用或不恰当地使用正确程序； * 始终偏离程序和/或没有事先了解程序； * 将电厂处于不安全的方式运行； * 极少依照程序来操作，且在执行完操作后从不根据正式程序进行验证； * 总是不了解技术规格的适用性，导致未能采取正确措施。 | 通过协助，可以正确使用程序，需要进一步提升，才能达到要求的标准，安全裕量降低。   * 有时使用不正确的程序，并严重影响任务的执行； * 通常不依照程序进行操作，并且在执行完操作后仅偶尔根据正式程序进行验证； * 非必要情况下偏离程序和/或没有事先熟悉程序； * 通常不了解技术规格的适用性，导致未能采取正确措施。 | 使用正确的程序，但仍有进步空间，需要加强程序的使用。   * 使用正确的程序，但操作过程中仍出现一些错误，但不影响整体任务的完成； * 当安全性另有规定时，偏离程序，但没有相应的说明； * 有时不按照程序进行操作，且常常在操作完成后不根据正式程序进行验证； * 仅仅了解不同电厂工况下所适用的技术规格书，但是纠正性行动缓慢。 | 能根据不同工况使用相应程序。   * 使用正确的程序，但操作过程中会出现些许错误，对操作过程有些微的影响； * 当安全性另有规定时，偏离程序，但通常会进行相应说明； * 极少不按照程序操作，如果未按照程序执行操作，则会在操作完成后根据程序确认正确操作； * 通常了解适用于电厂状态的技术规范，并能正确采取纠正行动。 | 非常有效地使用程序。   * 始终应用正确的程序，正确有效的完成程序操作； * 用质疑的态度使用程序，当出现安全规定或明显的程序错误时要求偏离程序； * 始终按照程序操作，如果有出现不依照程序操作的情形，一旦获得程序，则尽快确认操作； * 始终了解适用于电厂工况的技术规范，并能及时正确采取纠正行动。 |

**4.盘台操作(O2)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 不明白表盘功能或自动控制回路，仪表盘操作和自动控制能力较差或不恰当和/或安全降级。   * 不了解自动控制何时不可用； * 对基本的自动控制功能和其内在联系的理解欠缺； * 未使用自检、监护或他检； * 不了解仪表盘状态和自动控制回路的工作状态； * 纠正行动无效。 | 需要大量协助才能进行仪表盘操作和使用自动控制功能，需加强仪表盘操作和自动控制回路的使用和/或安全裕量降低。   * 对当前仪表和自动控制状态缺乏认识； * 对造成明显电厂瞬态的错误操作的进行检测速度缓慢或纠正行动缓慢； * 不确定基本仪表和自动控制回路功能和其内在联系； * 极少使用自检、监护或他检。 | 基本满足独立仪表盘操作的要求，但仍有进步空间。   * 了解当前某些仪表的状态和自动控制回路的状态； * 对造成电厂瞬态的错误操作进行检测并纠正； * 知晓自动控制何时不可用，并采取有限的应对措施消缺； * 对完成规定任务的自动控制有足够的理解； * 偶尔使用自检、监护和他检； * 响应异常事件/报警，回应仅限于保持控制。 | 清楚地了解当前大多数的仪表状态和自动控制回路状态，在不同工况下仪表操作适当。   * 了解手动和自动控制状态之间的切换； * 监测错误操作，得当处理且处理过程中没有发生电厂瞬态； * 验证自动控制可用，必要时采取适当的行动； * 充分理解自动控制回路及其应用； * 大部分时间使用自检、监护或他检； * 认识到异常事件/报警，积极地保持控制。 | 较好地意识到当前仪表状态和自动控制回路状态，仪表操作极佳。   * 能够预判到手动和自动控制状态间的切换； * 操作正确，并能迅速检查并纠正； * 可持续预判自动控制回路的操作对性能的影响，并可快速采取有效行动； * 深刻理解自动控制回路； * 始终正确使用自检、监护、他检和独立验证； * 快速正确地反应异常工况／报警，提前应对并保持积极控制； * 在操作一个设备前，确认理解设备功能及与其它设备的内在关联。 |

**5.决策制定(C1)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 尽管有大力协助，也无法作出诊断和决策，解决问题和决策能力较差。   * 安全降级 * 错误识别或忽略需要干预的问题； * 未考虑核安全； * 未能收集关键信息或未考虑其他选择； * 未能决策或采取适当的解决措施； * 未能审视决策或未利用机会改变不当的解决方案； * 冒不必要的风险。 | 需要大力协助才能做出诊断和决策，需要进一步提升，才能达到要求的标准。   * 发现问题迟缓且/核查事实情况的主动性有限； * 安全裕量下降； * 核安全意识薄弱； * 收集少量信息，并考虑有限的选择； * 决策和实施解决方案过程中犹豫和不确定； * 审查意见不统一或无效。 | 少量协助后可以做出诊断和决策，需要提高解决问题和决策的能力。   * 考虑核安全，但核安全风险分析不全面； * 注重收集信息，并考虑决策选择； * 决策和实施解决方案过程时间观念不足； * 忽视风险管理并失去跟踪。 | 适当的诊断和决策，风险管理有待提升。   * 识别问题，并对问题分清主次。对事实进行验证。考虑核安全； * 收集信息，且考虑相关其他选项； * 具备合理的时间观念，能合理决策并采取解决措施； * 通常审查结果； * 合理考虑并管理风险。 | 高效完成诊断、决策并有效管理风险。   * 预测、准确识别问题，并对问题分清主次。积极对事实进行验证； * 积极收集信息并尽可能多地考虑多种选择。核安全高于一切； * 及时优良决策，及时采取解决措施； * 审核结果并调整解决措施； * 有效分析并管理风险。 |

**6.沟通(T1)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 尽管有大力支持，但仍然沟通不畅或不当和/或安全降级。   * 不与相关人员分享电厂状态信息； * 工前会不考虑其他任务且/或忽略要点； * 交接班不符合要求——交接班过程中没有提问确认交班内容、不恰当内容和未回复内容； * 不分享重要信息和/或阻碍团队沟通； * 不提问确认理解； * 极少使用明确的沟通技巧。 | 需要大力协助才能沟通，需要进一步加强沟通，才能达到规定的标准和/或安全裕度下降。   * 与相关人员关于电厂状态的信息分享不畅； * 未在恰当的时间召开工前会且/或遗漏要点； * 交接班有待提升，仅提问少量问题来确认对交班内容的理解； * 提问或确认理解方面的能力有待提高； * 聆听技巧有待提高； * 极少使用或无效使用沟通技巧。 | 需要提升沟通和/或需要他人提示，满足任务的交流要求，但仍需提升。   * 与相关人员分享一些信息； * 工前会内几乎覆盖所有要点，但时有遗漏、有时开会时间方面不合适； * 交接班信息管理基本满足工作要求； * 共享重要信息，基本上支持团队沟通； * 大致使用明确沟通技巧，只是偶尔遗漏。 | 根据情形使用适当的沟通方式。   * 与相关人员分享电厂状态的相关信息； * 工前会内容有一些可容忍的小疏漏，会议召开的时间并非始终恰当； * 良好的交接班管理，能够提问对某些信息进行确认； * 共享信息，并支持团队交流； * 有疑问时，有针对性地提问，进一步明确并确认正确理解信息； * 基本上做到积极耐心地聆听； * 大致有效地使用明确沟通技巧。 | 高效沟通。   * 积极、准确地与相关人员分享电厂状态信息； * 工前会无一例外地召开及时，且内容清晰简洁； * 高标准的交接班：提问确认信息； * 积极分享信息，且鼓励团队交流； * 有针对性且有效地提问，始终确认对信息正确理解； * 积极、耐心地聆听； * 十分有效地使用明确的沟通技巧。 |

**7.团队配合(T2)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 尽管有大力支持，但仍然不能团队合作，团队成员不能明确自身角色。   * 不当行使权力和/或不承担责任； * 表现出很差的标准； * 几乎没有核安全意识 * 不进行监督； * 不宽容，不接受建议，很少承认错误； * 在没有给出明确指导的情况下中断或改变团队角色； * 提供的支持无效或妨碍任务； * 监督技能不稳定和分散注意力。 | 团队成员相互配合失效，并不了解其他岗位人员当前的关注点。   * 无效使用权限和/或在必要时未给出指示； * 表现出不良标准； * 核安全意识不足； * 监督薄弱，错过了干预的机会； * 不愿接受建议并承认错误； * 提供的支持薄弱或阻碍任务执行，监督技巧前后不一致。 | 团队成员能够各司其职，基本了解目前团队的关注点。   * 在需要时使用权限提供指导； * 展现出适当的标准； * 表现出足够的核安全意识； * 通常接受建议； * 一般提供监督； * 支持团队成员的角色； * 提供基本的监视和支持要求。 | 团队成员能在满足自身岗位内容的需求时积极协助其他岗位人员。   * 给予指示，适当行使权力并承担责任； * 展示其他人经常遵循的良好标准； * 表现出很高的核安全意识； * 开放，能够在必要时提供和接受建议，并承认错误； * 定期提供监督； * 建立团队目标并在必要时阐明角色； * 始终提供及时和相关的支持。 | 团队成员均能清晰了解目前自身岗位的要点，并能积极协助其他岗位成员完成他们当前关注的问题。   * 提供有效的指导，有效地使用权限，并在需要时随时承担责任； * 展示其他人遵循的高标准； * 展现出广泛的核安全意识； * 始终保持开放的姿态，能够提供和接受建议，并易于承认错误； * 始终提供有效的监督； * 设置明确的、一致认可的团队目标和角色； * 一致预期并提供有效的支持。 |

**8.知识全面性（K1）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 知识水平无法接受，背景知识非常有限。   * 无法将知识应用于/或不适当地应用于实际场景； * 对参考资料的了解非常有限； * 对反应性操作的了解非常有限； * 未完成任何重要的操作或通常无法完成重要的操作。 | 需要大量的投入来克服知识领域的薄弱点，需要更多的准备和学习才能达到要求的标准。   * 显示有限的背景知识； * 将知识应用于实际情况无效； * 查找信息困难或过慢； * 重要的操作需要大量提示或某些重要的操作无法完成。 | 对所有基本机组限值、系统和程序表现出充分了解，但仍有待改进。   * 显示足够水平的背景知识； * 可能不确定如何将这些知识应用于实际场景中； * 尽管可能很难找到所需的信息，但可以正确地使用参考材料； * 意识到反应性操作，并且只设法保持对反应性问题的关注； * 完成了所有关键和重要的操作。 | 就有关机组限值、系统和程序展现出了适当的知识水平。   * 显示高水平的背景知识； * 将知识适当地应用于实际场景； * 非常熟悉所有可用的参考资料，并轻松地找到所需信息； * 了解反应性操作并保持控制； * 在合理的时间内完成所有关键和重要的操作。 | 对机组限值、系统和程序展现出深入的了解。   * 显示广泛的背景知识； * 将知识有效地应用于实际场景； * 使用所有参考资料有效地查找所需信息； * 显示出积极的控制并主动管理反应性操作； * 预期并有效地实施所有关键和重要的操作。 |

**9.诊断（K2）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 对电厂设备及系统异常的诊断能力缺失。   * 经常无法确定电厂限值、系统或程序； * 忽视参数异常且未进行诊断； * 无法通过参数指示的识别，达到监视堆芯反应性的目的； * 不能使用所有参考资料有效地定位所需信息 * 未能采取不同手段确认参数状态导致判断错误。 | 对于电厂设备及系统故障诊断能力薄弱。   * 偶尔无法确定电厂限值、系统或程序； * 通过单一参数指示识别机组或设备状态； * 经常不能理解系统间的相互作用； * 极少能够理解机组瞬态、事故时的机组特性； * 很少以交叉比较的方式确认参数状态； * 对机组限值、系统或程序或关键操作措施的了解始终不佳、未能全部完成或安全受到损害。 | 对于单一故障基本能通过电厂现象做出正确的诊断。   * 能够确定电厂限值、系统或程序； * 基本能理解系统间的相互作用； * 偶尔能理解机组瞬态、事故时的机组特性； * 偶尔通过多个参数指示识别机组或设备状态； * 偶尔用不同手段确认参数状态。 | 对于超过一个故障的事件仍能做出正确的诊断。   * 理解机组瞬态、事故时的机组特性； * 理解并预测系统间的相互作用；有效定位所需信息； * 始终通过多个参数指示识别机组或设备状态； * 多种不同手段确认参数状态。 | 对于复杂的工况也能做出正确的诊断，且能分析出各个故障的相互关系及对电厂的影响程度。   * 正确理解系统间的相互作用，在单个系统故障时理解受影响系统的响应特性； * 正确理解机组瞬态、事故时的机组特性； * 有效定位所需信息，能使用所有参考材料，并保持质疑； * 始终以质疑的态度用多种不同手段确认参数状态。 |

（二）高级操纵员能力评价准则

**1.盘台监视（M1）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 对电厂关键的运行及环境因素和/或安全降级的监视极其有限。   * 未能识别关键威胁； * 未能意识到情况的演变将危及电厂的安全，且未能对该情况作出反应； * 忽视机组监视及信息收集； * 他人进一步的提示的情况下仍未能独立巡视主控盘台； * 未及时更新安全关键信息或未考虑突发事件； * 容易关注细节，丢失“全局”。 | 只有在有明显提示和投入的情况下才监视到电厂关键的运行及环境因素。   * 安全裕量降低； * 忽视对丧失报警功能的参数的监视； * 未能独立巡视主控盘台； * 未能管理操纵员的电厂监视； * 容易受细节影响，难以顾及全局。 | 对整个电厂的运行和环境因素有足够的监视，但仍有进步空间。   * 偶尔对丧失报警功能的参数，增加监视频度； * 不定期独立巡视主控盘台，但监视信息不全面。 * 能够关注操纵员执行电厂监视； * 极少质疑的态度、持续更新信息意识有待提升。 | 对电厂相关的运行和环境因素具有正确的总体认识。   * 认识并处理所有威胁； 认识到事态演变的潜在后果，且进行预案； * 定期更新关键的安全信息，且考虑突发事件； * 始终对丧失报警功能的参数，增加监视频度； * 不定期独立巡视主控盘台，信息收集全面； * 始终保持操纵员执行电厂监视； * 顾全大局，并推动全局观。 | 对所有电厂相关的运行和环境全面掌控，对所有电厂相关的运行潜在影响均有清楚的认识。   * 清楚电厂当前状态、关键活动和当前存在的风险。 * 瞬态工况下，独立监视关键安全参数。 * 在机组瞬态和应急工况下，对电厂和运行值的响应保持全局掌控。 * 有较高的预判能力，并对此进行预案； * 持续更新信息，考虑应急预案，并适时预案升版； * 质疑的态度、保持并推动全局观。 |

**2.报警管理（M2）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 未能认识报警的重要性，尽管有大力协助，仍不能正确响应报警。   * 未能认识报警的重要性； * 忽视主控室触发的报警； * 不清楚报警及其背后的逻辑； * 失去对主控室报警的管理。 | 对主控室闪发的报警重视度不够。   * 未发现主控室触发的重要报警； * 未能以唱票的方式发现报警； * 未提取报警卡； * 未及时检查报警的动作逻辑； | 在报警较少的情况下能及时响应。   * 忽视大量报警触发； * 偶尔以唱票的方式发现报警； * 偶尔关注操纵员响应报警的情况； * 偶尔提取报警卡； * 未能识别报警优先级； * 偶尔采取交叉验证的方式识别虚假报警。 | 能根据报警窗的轻重缓急对报警做出正确响应。   * 经常采用唱票的方式立即确认出现的报警并响应； * 始终关注操纵员响应报警的情况； * 对报警及其背后的逻辑清晰 * 能识别报警优先级； * 采取交叉验证的方式识别虚假报警。 | 能根据报警窗的轻重缓急对报警做出正确响应，能分辨出虚假报警或该触发而未触发的报警。   * 始终采用唱票的方式立即确认出现的报警并响应； * 对操纵员响应报警要求高标准； * 始终采取交叉验证的方式识别虚假报警； * 识别报警优先级并按照报警优先级别正确响应报警。 |

**3.遵守和使用规程(O1)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 尽管有大力协助，仍不能正确使用程序，使用程序不当和/或安全降级。   * 不知道、不使用或不恰当地使用正确程序； * 始终偏离程序和/或没有事先了解程序； * 电厂以不安全的方式运行； * 极少依照程序来操作，且在执行完操作后从不根据正式程序进行验证； * 总是不了解技术规格的适用性，导致未能采取正确措施。 | 通过协助，可以正确使用程序。需要进一步提升，才能达到要求的标准，安全裕量降低。   * 有时使用不正确的程序，并严重影响任务的执行； * 通常不依照程序进行操作，并且在执行完操作后仅偶尔根据正式程序进行验证； * 非必要情况下偏离程序和/或没有事先熟悉程序； * 通常不了解技术规格的适用性，导致未能采取正确措施。 | 使用正确的程序，但仍有进步空间，需要加强程序的使用标准。   * 使用正确的程序，但操作过程中仍出现一些错误，但不影响整体任务的完成； * 当安全性另有规定时，偏离程序，但没有相应的说明； * 有时不按照程序进行操作，且常常在操作完成后不根据正式程序进行验证； * 仅仅了解不同电厂工况下所适用的技术规格书，但是纠正性行动缓慢。 | 能根据不同工况使用相应程序。   * 使用正确的程序，但操作过程中会出现些许错误，对操作过程有些微的影响； * 当安全性另有规定时，偏离程序，但通常会进行相应说明； * 执行电厂操作时，极少不按照程序操作，如果未按照程序执行操作，则会在操作完成后根据程序确认正确操作； * 通常了解适用于电厂状态的技术规范，并能正确采取纠正行动。 | 非常有效地使用程序。   * 始终应用正确的程序，且很少犯错，对任务结果的影响微乎其微； * 用质疑的态度使用程序，当出现安全规定或明显的程序错误时要求偏离程序； * 极少不按照程序操作，如果有出现不依照程序操作的情形，一旦获得程序，则尽快确认操作； * 始终了解适用于电厂工况的技术规范，并能及时正确采取纠正行动。 |

**4.盘台操作(O2)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 不明白表盘功能或自动控制回路，仪表盘操作和自动控制能力较差或不恰当。   * 不了解自动控制何时不可用； * 对基本的自动控制功能和其内在联系的理解欠缺； * 未使用自检、监护或他检； * 不了解仪表盘状态和自动控制回路的工作状态； * 纠正行动无效。 | 需要大量协助才能进行仪表盘操作和使用自动控制功能，需加强仪表盘操作和自动控制回路的使用。   * 对当前仪表和自动控制状态缺乏认识； * 对造成明显电厂瞬态的错误操作的进行检测速度缓慢或纠正行动缓慢； * 不确定基本仪表和自动控制回路功能和其内在联系； * 极少使用自检、监护或他检。 | 满足仪表盘操作的要求，但仍有进步空间。   * 了解当前某些仪表的状态和自动控制回路的状态； * 对造成电厂瞬态的错误操作进行检测并纠正； * 知晓自动控制何时不可用，并采取有限的应对措施消缺； * 对完成规定任务的自动控制有足够的理解； * 偶尔使用自检、监护和他检； * 当自动控制系统以手动方式运行时，设定干预限值及补充监视手段，并明确干预方案。 | 机组各运行工况下，清楚地了解当前大多数的仪表状态和自动控制回路状态，仪表操作适当。   * 了解手动和自动控制状态之间的切换； * 监测错误操作，得当处理且处理过程中没有发生电厂瞬态； * 需要改变系统参数时，向操纵员明确改变方法、目标值和速率； * 验证自动控制可用，必要时采取适当的行动； * 充分理解自动控制回路及其应用； * 大部分时间使用自检、监护或他检； * 认识到异常事件/报警。积极地保持控制。 | 较好地意识到当前仪表状态和自动控制回路状态，仪表操作极佳。   * 能够预判到手动和自动控制状态间的切换； * 错误操作极少，并能迅速检查并纠正； * 深刻理解自动控制回路； * 始终正确使用自检、监护、他检和独立验证； * 快速正确地反应异常工况／报警，提前应对并保持积极控制； * 在操作一个设备前，确认理解设备功能及与其它设备的内在关联。 |

**5.决策制定(C1)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 尽管有大力协助，也无法作出诊断和决策，解决问题和决策能力较差。   * 安全降级； * 错误识别或忽略需要干预的问题； * 未考虑核安全； * 未能收集关键信息或未考虑其他选择； * 未能决策或采取适当的解决措施； * 未能审视决策或未利用机会改变不当的解决方案； * 冒不必要的风险。 | 需要大力协助才能做出诊断和决策，需要进一步提升，才能达到要求的标准。   * 发现问题迟缓且/核查事实情况的主动性有限； * 安全裕量下降； * 核安全意识薄弱； * 收集少量信息，并考虑有限的选择； * 决策和实施解决方案过程中犹豫和不确定； * 审查意见不统一或无效。 | 少量协助后可以做出诊断和决策，需要提高解决问题和决策的能力。   * 考虑核安全，但核安全风险分析不全面； * 注重收集信息，并考虑决策选择； * 决策和实施解决方案过程时间观念不足； * 忽视风险管理并失去跟踪。 | 适当的诊断和决策，风险管理有待提升。   * 识别问题，并对问题分清主次。对事实进行验证。考虑核安全； * 收集信息，且考虑相关其他选项； * 具备合理的时间观念，能合理决策并采取解决措施； * 通常审查结果； * 质疑那些可能危及电厂控制工作实践； * 合理考虑并管理风险。 | 高效完成诊断并决策并有效管理风险。   * 给核安全以最高优先级，决策和行动体现安全高于生产的原则； * 确保维持安全运行及关键安全功能的裕度； * 预测、准确识别问题，并对问题分清主次，积极对事实进行验证； * 积极收集信息并尽可能多地考虑多种选择； * 及时优良决策，及时采取解决措施； * 审核结果并调整解决措施； * 有效分析并管理风险。 |

**6沟通(T1)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 尽管有大力支持，但仍然沟通不畅，沟通不畅或不当影响机组控制。   * 不与相关人员分享电厂状态信息； * 工前会不考虑其他任务且/或忽略要点； * 交接班不符合要求——交接班过程中没有提问确认交班内容、不恰当内容和未回复内容； * 不分享重要信息和/或阻碍团队沟通； * 不提问确认理解； * 极少使用明确的沟通技巧。 | 需要大力协助才能沟通。需要进一步加强沟通，才能达到规定的标准，需要提升沟通和/或需要他人提示。   * 与相关人员关于电厂状态的信息分享不畅； * 未在恰当的时间召开工前会且/或遗漏要点； * 交接班有待提升，仅提问少量问题来确认对交班内容的理解； * 提问或确认理解方面的能力有待提高； * 聆听技巧有待提高； * 极少使用或无效使用沟通技巧。 | 满足任务的交流要求，但仍需提升。   * 与相关人员分享一些信息； * 工前会内几乎覆盖所有要点，但时有遗漏、有时开会时间方面不合适； * 交接班管理满足工作要求； * 共享重要信息，基本上支持团队沟通； * 确认信息理解； * 充分倾听； * 大致使用明确沟通技巧，只是偶尔遗漏。 | 根据情形使用适当的沟通方式。   * 与相关人员分享电厂状态的相关信息； * 工前会内容包括所有要点，有一些可容忍的小疏漏，会议召开的时间并非始终恰当； * 良好的交接班管理，需要提问对某些信息进行确认； * 共享信息，并支持团队交流； * 有疑问时，有针对性地提问，进一步明确并确认正确理解信息； * 基本上做到积极耐心地聆听； * 大致有效地使用明确沟通技巧。 | 高效沟通，经常监督运行值的响应和表现，以达到卓越标准。   * 积极、准确地与相关人员分享电厂状态信息； * 工前会无一例外地召开及时，且内容清晰简洁； * 高标准的交接班：提问确认信息； * 积极分享信息，且鼓励团队交流； * 有针对性且有效地提问，始终确认对信息正确理解； * 积极、耐心地聆听； * 十分有效地使用明确的沟通技巧。 |

**7.团队配合(T2)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 团队成员不能明确自身角色。   * 不当行使权力和/或不承担责任； * 表现出很差的标准； * 几乎没有核安全意识； * 不进行监督； * 不宽容，不接受建议，很少承认错误； * 在没有给出明确指导的情况下中断或改变团队角色； * 提供的支持无效或妨碍任务； * 监督技能不稳定和分散注意力。 | 团队成员无法做到相互配合，并不了解其他岗位人员当前的关注点。   * 无效使用权限和/或在必要时未给出指示； * 表现出不良标准； * 核安全意识不足； * 监督薄弱，错过了干预的机会； * 不愿接受建议并承认错误； * 提供的支持薄弱或阻碍任务执行，监督技巧前后不一致。 | 团队成员能够各司其职，基本了解目前团队的关注点。   * 在需要时使用权限提供指导； * 展现出适当的标准； * 表现出足够的核安全意识； * 通常接受建议； * 一般提供监督； * 支持团队成员的角色； * 提供基本的监视和支持要求。 | 团队成员能在满足自身岗位内容的需求时积极协助其他岗位人员。   * 给予指示，适当行使权力并承担责任； * 展示其他人经常遵循的良好标准； * 表现出很高的核安全意识； * 开放，能够在必要时提供和接受建议，并承认错误。 * 定期提供监督； * 建立团队目标并在必要时阐明角色； * 始终提供及时和相关的支持。 | 团队成员均能清晰了解目前自身岗位的要点，并能积极协助其他岗位成员完成他们当前关注的问题。   * 提供有效的指导，有效地使用权限，并在需要时随时承担责任； * 展示其他人遵循的高标准； * 展现出广泛的核安全意识； * 始终保持开放的姿态，能够提供和接受建议，并易于承认错误； * 始终提供有效的监督； * 设置明确的、一致认可的团队目标和角色； * 一致预期并提供有效的支持。 |

**8.全局掌控（T3）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 尽管有指导，但其全局管控及领导力仍无法接受。   * 未尝试对任务进行优先级排序； * 分工总是不恰当和/或不使用自动化来减少工作量； * 未发现或未使用可用资源； * 容易分心和/或干扰其他机组人员完成工作。 | 需要大力支持才能克服在全局管控及领导力方面的不足。需要进一步提升，才能达到规定的标准。   * 确定优先级的尝试无效； * 经常错过通过自动化或分派任务来减少工作量的机会； * 无法有效利用可用资源； * 分心，严重阻碍成功完成任务。 | 全局管控及领导力方面采取的方法能够满足任务的要求，但仍需改进，工作负荷管理足以完成任务，但仍有待改进。   * 充分优先处理任务； * 充分利用自动化或任务分配来管理工作负荷； * 充分利用可用资源； * 能适当地处理干扰。 | 全局管控及领导力方面能够根据情形采取灵活适当的方法，工作量得到了适当管理。   * 在发生瞬态及其它工况时履行好自身职责，保持全局掌控，偶尔避免专注于某项单一任务； * 适当优先处理任务； * 适当地分配工作和使用自动化以减少工作量； * 正确识别和利用资源； * 管理好各项活动，防止出现值内成员过负荷或注意力被分散的情况。 | 全局管控及领导力方面方法十分有效，工作负荷管理非常有效。   * 在发生瞬态及其它工况时履行好自身职责，保持全局掌控，始终避免专注于某项单一任务； * 有效、冷静和合乎逻辑地优先处理任务； * 非常有效地分配和使用自动化以减少工作量； * 合理调度可用资源确保操纵员按照优先级缓解事故； * 有效管理所有干扰。 |

**9.知识全面性(K1)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 知识水平无法接受。背景知识非常有限。   * 对机组限值、系统或程序或关键操作措施的了解始终不佳、未能全部完成或安全受到损害； * 无法将知识应用于/或不适当地应用于实际场景； * 对参考资料的了解非常有限； * 对反应性操作的了解非常有限； * 未完成任何重要的操作或通常无法完成重要的操作。 | 需要大量的投入来克服知识领域的薄弱点。需要更多的准备和学习才能达到要求的标准。   * 显示有限的背景知识； * 需要持续了解机组限值、系统或程序/或可能需要大量的提示； * 将知识应用于实际情况无效； * 查找信息困难或过慢； * 重要的操作需要大量提示或某些重要的操作无法完成。 | 对所有基本机组限值、系统和程序表现出充分了解，但仍有待改进。   * 显示足够水平的背景知识； * 可能不确定如何将这些知识应用于实际场景中； * 尽管可能很难找到所需的信息，但可以令人满意地使用可用的参考材料； * 意识到反应性操作，并且只设法保持对反应性问题的关注； * 完成了所有关键和重要的操作。 | 就有关机组限值、系统和程序展现出了适当的知识水平。   * 显示高水平的背景知识； * 将知识适当地应用于实际场景； * 非常熟悉所有可用的参考资料，并轻松地找到所需信息； * 理解燃耗对堆芯反应性系数的影响以及用于正确控制反应堆的措施； * 了解反应性操作并保持控制； * 在合理的时间内完成所有关键和重要的操作。 | 对机组限值、系统和程序展现出深入的了解。   * 显示广泛的背景知识； * 将知识有效地应用于实际场景； * 确保团队成员在执行各项活动前理解他们的角色和所承担职责； * 使用所有参考资料有效地查找所需信息； * 显示出积极的控制并主动管理反应性操作； * 预期并有效地实施所有关键和重要的操作。 |

**10.诊断(K2)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 对电厂设备及系统异常的诊断能力缺失。   * 经常无法确定电厂限值、系统或程序； * 忽视参数异常且未进行诊断； * 无法通过参数指示的识别，达到监视堆芯反应性的目的； * 不能使用所有参考资料有效地定位所需信息； * 未能采取不同手段确认参数状态导致判断错误。 | 对于电厂设备及系统故障诊断能力薄弱有较大的提升空间。   * 偶尔无法确定电厂限值、系统或程序； * 通过单一参数指示识别机组或设备状态； * 经常不能理解系统间的相互作用； * 极少能够理解机组瞬态、事故时的机组特性； * 很少以交叉比较的方式确认参数状态。 | 对于单一故障基本能通过电厂现象做出正确的诊断。   * 能够确定电厂限值、系统或程序； * 基本能理解系统间的相互作用； * 了解风险对电厂和设备产生的潜在影响； * 偶尔能理解机组瞬态、事故时的机组特性； * 偶尔通过多个参数指示识别机组或设备状态； * 偶尔用不同手段确认参数状态。 | 对于超过一个故障的事件仍能做出正确的诊断。   * 理解机组瞬态、事故时的机组特性； * 理解并预测系统间的相互作用； * 能够使用或指导操纵员使用系统性方法进行分析问题和解决问题； * 有效定位所需信息； * 始终通过多个参数指示识别机组或设备状态； * 多种不同手段确认参数状态。 | 对于复杂的工况也能做出正确的诊断，且能分析出各个故障的相互关系及对电厂的影响程度。   * 正确理解系统间的相互作用，在单个系统故障时理解受影响系统的响应特性； * 清楚当前电厂配置的风险概况，包括由于多重、多样的设备不可用而累积的风险； * 有效定位所需信息，能使用所有参考材料，并保持质疑； * 准确评价和量化风险，了解风险对电厂和设备产生的潜在影响； * 始终以质疑的态度用多种不同手段确认参数状态。 |

三、重大失误、较大失误清单

各电厂可根据不同堆型以及相应管理要求等对内容进行修改，但必须用书面的方式予以明确。应定期对重大失误和较大失误清单进行审查和修改。

下列重大失误和较大失误是用来衡量考生忽略或偏离期望行动和检查的严重性。必须符合下列条件才能判定考生犯下了重大失误或较大失误：

1. 重大失误或较大失误清楚地描述了考生的表现；
2. 确实是考生犯下了错误；
3. 根据当前电厂的其它条件以及电厂管理层对考生岗位的表现期望，考生有足够的时间和信息来检查工况并应按预期对该工况进行响应，但考生对该工况进行的正常响应失败从而犯下的错误。

（一）重大失误

考生在下列情况下会犯下重大失误：

1. 因考生判断分析失误，反应性控制方向相反；
2. 事故中需要隔离蒸汽发生器时，考生错误隔离了未发生事故的蒸汽发生器；
3. 关键设备参数已达停运标准（汽机、主泵等），但考生不按要求打闸、停运；
4. 因考生操作不当，导致专设安全系统或机组安全系统不能实现其主要功能；
5. 在专设安全系统或机组安全系统不能实现其主要功能后，考生响应不及时，或者处理的方法欠妥当；
6. 关键设备在超出其设计工况下，长期不必要运行，存在损坏风险；
7. 考生在无程序依据、未经许可的前提下退出/闭锁重大设备保护；
8. 因考生操作不当，燃料包壳、一回路压力边界或安全壳的相关参数超出运行限值；
9. 因考生操作不当，导致事故状态升级、不必要的放射性排放，或应急等级提升；
10. 在机组发生重大瞬态后（如停堆、停机、线性降负荷），考生没有对机组是否仍然安全受控作必要性检查。

（二）较大失误

考生在下列情况下会出现较大失误：

1. 因考生判断失误，执行了错误的程序或程序中错误的步骤；
2. 因考生操作不当，导致机组产生瞬态，如大幅甩负荷、非预期停机、停堆或专设安全系统启动；
3. 因考生操作不当，贻误处理故障或者事故的最佳时机；或因考生操作不熟练，未能实现程序的设计目标；
4. 因考生操作不当，导致专设安全系统和机组安全系统不能实现其次要功能，或者其他设备或系统不能实现其功能；
5. 在专设安全系统和机组安全系统不能实现其次要功能，或者其他设备或系统不能实现其功能后，考生响应不及时，或者处理的方法欠妥当；
6. 考生忽视了对公众和电厂工作人员的保护；
7. 对于操纵员的失误，担当值长或协调员的考生未能利用屏障识别并纠正；
8. 与安全相关的问题，考生在决策时未能做到保守决策；
9. 因考生操作不当，未能将机组重要参数控制在合理位置（如蒸汽发生器液位长期处于满水状态）；
10. 因考生考虑不周、操作不当，导致机组非预期出现了技术规格书要求后撤（退防）的事件；或考生未按照技术规格书的要求进行记录、后撤（退防）、叠加事件等。

**五、单个场景分数计算规则**

单个考试场景结束后，由工作人员根据考官在考试手册上的打分利用电子表格自动计算出考生的二级维度得分，并由考官签署姓名和时间，分数计算规则如下：

1. 分别计算考试场景中该考生所在岗位每个评价二级维度的总分，考虑不适用和考官增加的考点。计算每个评价二级维度的总分a=该评价二级维度所有有效考点的满分之和；
2. 计算每个评价二级维度考生得分b=该评价二级维度该考生考点的实际得分之和；
3. 计算该评价二级维度得分百分比c=b/a；
4. 计算该评价二级维度考生得分e=该评价二级维度得分百分比c×该评价二级维度权重分值d（小数点保留2位）；
5. 所有评价二级维度计算上述的（一）至（四）项；
6. 总分=所有二级维度得分之和；
7. 将上述（四）和（六）填入每个考生的被考岗位评分表。

附录十三

AP1000打分方法和计分规则

一、打分方式

1. 考官依据核电厂预期，在打分表（参见本附录第二节）上记录考生行为或响应偏差；
2. 将偏差项对应到能力二级维度，每记录一项偏差，该二级维度分数扣一分，每项二级维度分数最多扣两分；
3. 对于Y/N考点，正确在“Y”打√，错误在“N”打√。Y/N考点中如包含多项考核要求，一项未正确执行或执行不正确则判定为错误。若判定为错误，该考点对应的二级维度扣两分；
4. 考试分数按比例转换为百分制；

二、评分表

（一）RO评分表

考生姓名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

试题号：\_\_\_\_\_\_\_场景号：\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **RO模拟机考试评分表** | | | | | |
| **能力** | **权重** | **分数** | **二级维度得分** | **能力**  **得分** | **评价序号** |
| 1. 解释/诊断  a. 识别&确认状态  b. 解释&诊断工况  c. 优先级响应 |  |  |  |  |  |
| 2. 规程/技术规格书  a. 参考文件  b. 遵守规程  c. 技术规格书入口 |  |  |  |  |  |
| 3. 盘台/画面操作  a. 定位&操作  b. 理解画面和盘台  c. 手动控制 |  |  |  |  |  |
| 4. 沟通  a. 提供信息  b. 获取信息  c. 执行指令 |  |  |  |  |  |
| 考试成绩： 合格 / 不合格 | | | | | |
| 具体评价（可附页）： | | | | | |
|  | | | | | |
|  | | | | | |
|  | | | | | |
|  | | | | | |
|  | | | | | |
| 考官签名 日期 | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. 基于报警、信号、参数解释/诊断事件和工况的能力** | | | | | |
| **二级维度** | **权重** | **分数** | **二级维度得分** | **能力**  **得分** | |
| (a) 考生是否能够正确识别和确认异常趋势和状态？ | N/O = 0 | 3 |  |  | |
| **Nominal** **= 0.40** | 2 |
| (b)or(c)N/O = 0.57 | 1 |
| (b) 考生是否能够根据主控室的显示正确解释/诊断电厂工况？ | N/O = 0 | 3 |  |
| **Nominal = 0.30** | 2 |
| (c) N/O = 0.43 | 1 |
| (a)N/O = 0.50 |
| (c) 考生是否能够按照优先级和重要性检查确认报警和参数？ | N/O = 0 | 3 |  |
| **Nominal** **= 0.30** | 2 |
| (b) N/O = 0.43 | 1 |
| (a) N/O = 0.50 |
| **2. 遵守和使用规程、技术规格书和其它参考文件** | | | | | |
| **二级维度** | **权重** | **分数** | **二级维度得分** | | **能力**  **得分** |
| (a) 考生是否能够迅速判断使用哪份规程或参考资料？ | N/O = 0 | 3 |  | |  |
| **Nominal** **= 0.30** | 2 |
| (c) N/O = 0.43 | 1 |
| (b) N/O = 0.50 |
| (b) 考生是否能够准确地、及时地按照规程执行操作并遵守规程中有关警告和限制？ | N/O = 0 | 3 |  | |
| **Nominal** **= 0.40** | 2 |
| (a) or (c) N/O = 0.57 | 1 |
| (c) 考生是否具有查找、理解并遵守技术规格书的能力？ | N/O = 0 | 3 |  | |
| **Nominal** **= 0.30** | 2 |
| (a) N/O = 0.43 | 1 |
| (b) N/O = 0.50 |

注： N/O——Not Observed 未观察到；**Nominal**——正常。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **3. 盘台/画面操作** | | | | |
| **二级维度** | **权重** | **分数** | **二级维度得分** | **能力**  **得分** |
| (a) 考生能否通过一种准确而及时的方法来定位和手动操作？ | N/O = 0 | 3 |  |  |
| **Nominal** **= 0.40** | 2 |
| (b)or(c)N/O = 0.57 | 1 |
| (b) 考生的行为是否表明他们对系统运行的理解，包括设定值、联锁和自动动作？ | N/O = 0 | 3 |  |
| **Nominal** **= 0.30** | 2 |
| (c) N/O = 0.43 | 1 |
| (a) N/O = 0.50 |
| (c) 考生是否表现出了对自动功能的手动控制的能力？ | N/O = 0 | 3 |  |
| **Nominal** **= 0.30** | 2 |
| (b) N/O = 0.43 | 1 |
| (a) N/O = 0.50 |
| **4. 人员之间信息沟通** | | | | |
| **二级维度** | **权重** | **分数** | **二级维度得分** | **能力**  **得分** |
| (a) 考生是否能够基于当前系统的状态准确、清楚地向他人提供信息并有助于提高他人的工作绩效？ | N/O = 0 | 3 |  |  |
| **Nominal** **= 0.34** | 2 |
| (b)or(c)N/O = 0.50 | 1 |
| (b) 考生是否能够完整地、有效地从他人获取信息（包括需求、确认和需要引起注意等）？ | N/O = 0 | 3 |  |
| **Nominal** **= 0.33** | 2 |
| (a) or (c) N/O = 0.50 | 1 |
| (c) 考生是否能够成功地执行副值长的指令？ | N/O = 0 | 3 |  |
| **Nominal** **= 0.33** | 2 |
| (a) or (c) N/O = 0.50 | 1 |

注： N/O——Not Observed 未观察到；**Nominal**——正常。

1. SRO评分表

考生姓名:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 日期:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

试题号\_\_\_\_\_\_\_场景号:\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SRO模拟机考试评分表** | | | | | |
| **能力** | **权重** | **分数** | **二级维度得分** | **能力**  **得分** | **评价序号** |
| 1. 解释/诊断  a. 识别 & 注意  b. 确认准确性  c. 理解  d. 诊断 |  |  |  |  |  |
| 2. 规程  a. 参考文件  b. 应急运行规程入口  c. 正确使用 |  |  |  |  |  |
| 3. 盘台/画面操作  a. 定位&操作  b. 理解  c. 手动控制 |  |  |  |  |  |
| 4. 沟通  a.清晰  b.通知组内成员及其他  c. 获取信息 |  |  |  |  |  |
| 5. 指导运行  a. 及时果断的行动  b. 全局  c. 请求组员反馈  d. 监督组员行为 |  |  |  |  |  |
| 6. 技术规格书  a. 识别并定位  b. 遵守 |  |  |  |  |  |
| 单项能力合格： 是 / 否 （单项能力全部合格圈“是”，单项能力存在不合格项圈“否”） | | | | | |
| 具体评价（可附页）： | | | | | |
|  | | | | | |
|  | | | | | |
|  | | | | | |
| 考官签名 日期 | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. 基于报警、信号、参数解释/诊断事件和工况的能力** | | | | |
| **二级维度** | **权重** | **分数** | **二级维度得分** | **能力**  **得分** |
| 1. 考生是否能够按照重要性、严重性识别和注意异常趋势、状态？ | N/O = 0 | 3 |  |  |
| **Nominal** **= 0.20** | 2 |
| (b) N/O = 0.25 | 1 |
| (c) or （d) N/O = 0.29 |
| 1. 考生是否能够确保使用正确、准确、完整的信息及参考文件进行事件和工况诊断？ | N/O = 0 | 3 |  |
| **Nominal** **= 0.20** | 2 |
| (a) N/O = 0.25 | 1 |
| (c) or (d) N/O = 0.28 |
| 1. 考生的指令和行动是否表明对电厂、系统、设备运行和相互间的联系（包括设定值、联锁和自动动作）的理解？ | N/O = 0 | 3 |  |
| **Nominal** **= 0.30** | 2 |
| (a) or (b) N/O = 0.38 | 1 |
| (d) N/O = 0.43 |
| 1. 考生是否能够根据主控室的指示正确解释/诊断电厂工况？ | N/O = 0 | 3 |  |
| **Nominal** **= 0.30** | 2 |
| (a) N/O = 0.37 | 1 |
| (c) N/O = 0.43 |
| **2. 遵守和使用规程、技术规格书和其它参考文件** | | | | |
| **二级维度** | **权重** | **分数** | **二级维度得分** | **能力**  **得分** |
| (a) 考生在合适时是否找到了正确的规程、规程步骤和参考文件？ | N/O = 0 | 3 |  |  |
| **Nominal** **= 0.30** | 2 |
| (b)N/O = 0.43 | 1 |
| (c) N/O = 0.50 |
| (b) 考生是否能够正确识别应急运行规程的入口条件？ | N/O = 0 | 3 |  |
| **Nominal** **= 0.30** | 2 |
| (a) N/O = 0.43 | 1 |
| (c) N/O = 0.50 |
| (c) 考生是否可以正确使用规程，包括按顺序执行规程、遵守规程中有关的警告和限制，选择正确的规程路径，正确进行规程跳转？ | N/O = 0 | 3 |  |
| **Nominal** **= 0.40** | 2 |
| (a) or (c) N/O = 0.57 | 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **3. 盘台/画面操作（注释以下在RO升SRO考试中可作为备用考试项目）** | | | | |
| **二级维度** | **权重** | **分数** | **二级维度得分** | **能力**  **得分** |
| (a) 考生能否通过一种准确而及时的方法来定位和手动操作？ | N/O = 0 | 3 |  |  |
| **Nominal** **= 0.34** | 2 |
| (b) or (c) N/O = 0.50 | 1 |
| (b) 考生的行为是否表明他们对系统运行的理解，包括设定值、联锁和自动动作？ | N/O = 0 | 3 |  |
| **Nominal** **= 0.33** | 2 |
| (a) or (c) N/O = 0.50 | 1 |
| (c) 考生是否表现出了对自动功能的手动控制的能力？ | N/O = 0 | 3 |  |
| **Nominal** **= 0.33** | 2 |
| (a)or (b)N/O = 0.50 | 1 |
| **4. 人员之间信息沟通** | | | | |
| **二级维度** | **权重** | **分数** | **二级维度得分** | **能力**  **得分** |
| (a) 考生是否以一种清晰、易懂的方式交流？ | N/O = 0 | 3 |  |  |
| **Nominal = 0.40** | 2 |
| (c) N/O = 0.50 | 1 |
| (b) N/O = 0.67 |
| (b) 考生能否保持控制室内成员和控制室外人员获知电厂状态？ | N/O = 0 | 3 |  |
| **Nominal = 0.40** | 2 |
| (c) N/O = 0.50 | 1 |
| (a) N/O = 0.67 |
| (c) 考生能否确保从控制室内成员和其他人交流中清晰、易懂地获取信息？ | N/O = 0 | 3 |  |
| **Nominal = 0.20** | 2 |
| (a) or (b) N/O = 0.33 | 1 |

注： N/O——Not Observed 未观察到；Nominal——正常。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **5. 指导电厂运行** | | | | |
| **二级维度** | **权重** | **分数** | **二级维度得分** | **能力**  **得分** |
| (a) 考生是否能够采取迅速、果断的行动，这些行动表明对电厂、厂内人员和厂外公众安全的关切？ | N/O = 0 | 3 |  |  |
| **Nominal = 0.30** | 2 |
| (c) or (d) N/O = 0.38 | 1 |
| (b) N/O = 0.43 |
| (b) 考生是否能够密切关注主控室参数，站在全局的角度，使用合适的指令来指挥主控室人员操作？ | N/O = 0 | 3 |  |
| **Nominal = 0.30** | 2 |
| (c) or (d) N/O = 0.37 | 1 |
| (a) N/O = 0.43 |
| (c) 考生是否能够征求并吸纳主控室其他人员的反馈，以形成一个有效的以团队为导向的方法来解决问题和做出决策？ | N/O = 0 | 3 |  |
| **Nominal = 0.20** | 2 |
| (d) N/O = 0.25 | 1 |
| (a) or (b) N/O = 0.29 |
| (d) 考生能否保证主控室人员执行出正确和及时的行动（包括电厂诊断、规程执行、盘台/画面操作）？ | N/O = 0 | 3 |  |
| **Nominal = 0.20** | 2 |
| (c) N/O = 0.25 | 1 |
| (a) or (b) N/O = 0.28 |
| **6. 遵守和使用技术规格书** | | | | |
| **二级维度** | **权重** | **分数** | **二级维度得分** | **能力**  **得分** |
| (a) 考生是否能够识别哪种工况需要进入技术规格书以及准确定位技术规格书？ | N/O = 0 | 3 |  |  |
| **Nominal = 0.40** | 2 |
| (b) N/O = 1.00 | 1 |
| (b) 考生是否正确找到技术规格书并遵守相应的运行限制条件（LCO）? | N/O = 0 | 3 |  |
| **Nominal = 0.60** | 2 |
| (a) N/O = 1.00 | 1 |

注： N/O——Not Observed 未观察到；Nominal——正常。

附录十四

模拟机考试成绩汇总单

（参考范例，各电厂可以根据实际情况调整格式）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **（ ）年（ ）月（ ）核电厂第X批操纵员模拟机考试结果汇总单** | | | | | | | |
| **序号** | **姓名** | **岗位**  **得分** | **核岛操纵员** | **常规岛操纵员** | **最终得分** | **考试结果** | **备注** |
| 1 |  | 得分 |  |  |  | 优秀/合格/不合格 |  |
| 2 |  | 得分 |  |  |  |  |  |
| 3 |  | 得分 |  |  |  |  |  |
| 4 |  | 得分 |  |  |  |  |  |
| 5 |  | 得分 |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据录入人签名： |  |  | 质保监督人签名： |  |  | 考委会（副）主任签名： |  |
| 日期： |  |  | 日期： |  |  | 日期： |  |
| 注：所有计算结果保留小数点后2位；如果有否决项，直接写“不合格”；最终得分核岛操纵员岗位和常规岛操纵员岗位各占50%；在备注栏注明考生存在的重大失误、较大失误以及关键操作任务没有完成。 | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **（ ）年（ ）月（ ）核电厂第X批高级操纵员模拟机考试结果汇总单** | | | | | | | | |
| **序号** | **姓名** | **岗位**  **得分** | **值长（协调员）** | **核岛操纵员** | **常规岛操纵员** | **最终得分** | **考试结果** | **备注** |
| 1 |  | 得分 |  |  |  |  | 优秀/合格/不合格 |  |
| 2 |  | 得分 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  | 得分 |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  | 得分 |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  | 得分 |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  | 得分 |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  | 得分 |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据录入人签名： |  |  | 质保监督人签名： |  |  | 考委会（副）主任签名： |  |
| 日期： |  |  | 日期： |  |  | 日期： |  |
| 注：所有计算结果保留小数点后2位；如果有否决项，直接写“不合格”；最终计算得分值长岗位成绩占比70%，核岛操纵员岗位和常规岛操纵员岗位各占15%；在备注栏注明考生存在的重大失误、较大失误以及关键操作任务没有完成。 | | | | | | | |

附录十五

核电厂操纵人员执照考核模拟机考试完成情况表

（参考范例，各电厂可以根据实际情况调整格式）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 组别 | 参试人员 | 岗位 | 考试时间 | 试题主要内容 | 偏差描述 | 总评 |
| 1 |  | OP1 | 2018.10.11  09:41-11:25 | 任 务：热态热备用（冲转并网）；  次要事件：RCP013MP 零点下漂、VVP024MP 下漂；  偏 差：ARE020MN 定当前；  主要事件：燃料包壳破口、2 号SGTR（安注触发）。 | 风险分析全面性不够，对关键参数控制效果跟踪不足，需加强对工作文件的运用，需加强事故规程执行中的自唱票。 | 合格 |
| OP2 | 2018.10.11  08:01-09:55 | 任 务：869MW 升至满功率；  次要事件：G1 棒组（D08 棒束）失步、ARE033VL 卡小；  偏 差：RIS012VP 无法开启；  主要事件：误安注，1 号SGTR。 |
| US | 2018.10.11  11:25-12:57 | 任 务：满功率降至热停堆；  次要事件：RCP032MT 上漂、CRF001PO 跳闸；  偏 差：LHQ 未启动；  主要事件：稳压器汽相破口（安注触发）、失去主厂外电源。 |

附录十六

定义和术语

本细则中的简称与相关术语的定义如下：

1. 模拟机：全范围模拟机；
2. 资审委：核电厂操纵人员资格审查委员会；
3. 电厂考委会：核电厂操纵人员考评委员会；
4. 操纵员：核安全监管部门颁发的操纵员执照持有者；
5. 高级操纵员：核安全监管部门颁发的高级操纵员执照持有者；
6. 操纵人员：操纵员和高级操纵员的总称；
7. 主要事件：电厂设计时考虑的主导事故序列的事件，这些事件通常会导致或要求停堆，并进入应急运行规程,如蒸汽发生器传热管破损;
8. 次要事件：包括需要在短时间内进行日常的设备切换、系统的重新配置或升降功率的事件和进入异常运行规程、重要报警响应规程或者应急运行规程部分章节的事件。次要事件可能是要求降低运行功率水平或者是停堆的先兆或降级，也可能发生在停堆或进入应急运行规程后。如某个正在运行的泵有一个轴承温度持续升高，需要在泵损坏之前切换到备用泵；给水加热器故障导致给水预热功能丧失和相应的反应性事件，地坑滤网堵塞导致应急堆芯冷却功能降级；
9. 偏差：需要主控室操纵人员响应的事件或条件，可能在响应主要事件或次要事件时发生。与事件进展有关的或使事件复杂的偏差应是真实的。如相邻机组瞬态、泵或电动阀跳闸、接地报警、仪表显示故障、需要监视的设备报警等。
10. 偏差分为附加故障和监控故障两类。
11. 附加故障

正常运行操作、主要事件或次要事件发生后，需要自动动作或操纵员干预，但设备、控制器或系统部件不能正确响应，或者运行中的设备出现故障。考试场景使用附加故障，以帮助评估考生监视系统和机组工况变化的能力和对这些变化的响应能力。

每个附加故障都必须满足下列所有要求：

（1）附加故障可以通过模拟机主控室盘台上的指示观察到，或者由现场的汇报得知。

（2）附加故障可以是电厂运行中可能出现的设备或部件故障，包括备用设备无法响应。

（3）如果没有说明，附加故障将会造成一个或多个系统参数偏离可接受值，或者引起其他的不良系统状况。

（4）附加故障只需要考生进行少量的纠正行动。

1. 监控故障

主控室盘台的指示设备发生的故障。考试场景使用监控故障以考查考生监视系统和机组工况的能力。

每个监控故障都必须满足下列所有要求：

（1）和实际运行情况一样，指示设备有可能发生故障。

（2）指示设备可供考生在考试中使用。

（3）至少可以通过主控室或现场的指示这两种其他方式获得同样的信息。

（4）指示设备的故障不会影响考试过程。

1. 故障：特指上述模拟机考试场景中引入的主要事件、次要事件以及偏差；
2. 关键操作任务：特指对电厂运行或安全有重大影响的操作任务。这些任务包括正常运行状态关键操作任务未能完成时，将导致工作目标无法达成、意外瞬态、偏离技术规范、电厂安全受到威胁；故障及瞬态下的重要缓解措施，这些缓解措施如果未能及时正确地实施将引起不稳定、不安全的后果；事故工况下为保证核安全、限制放射性释放、缓解事故后果而必须采取的重要行动，如果未能及时正确地实施将引起不安全的后果；
3. 考试场景：由一系列正常操作、主要事件和次要事件等组成的动态序列场景，考生通过该场景的表现而评价其全面工作能力；
4. 考试手册：由核电厂操纵人员考评委员会主任委员（或副主任委员）批准的模拟机考试指导文件，可用作考试评分的依据；
5. 重大失误：对电厂或公众安全有直接或潜在的严重影响的人为失误；
6. 较大失误：对电厂或公众安全可能有直接或潜在的影响或可能造成机组瞬态的人为失误；
7. 支持人员：在考试过程中操作模拟机、非考试岗位的角色扮演以及模拟机维护等人员；
8. 需冻结的文件资料：在考试准备、实施和考评时，可能参考的一套完整的管理程序、运行规程和培训文件。这套文件资料应该包括该岗位合格操纵人员在完成其工作时可能参考的所有主控室内的管理程序和运行规程。此外，还包括发给考生的所有培训资料。