

# Issues Associated with SAMG in the Implement Phase and Relative Advices

Zhiyi Yang, Jiajia Zhang, Jinjun Feng, Chun Li, Yimin Chong\*

Nuclear and Radiation Safety Center, Ministry of Environmental Protection (MEP), Beijing  
Email: [chongyimin@chinansc.cn](mailto:chongyimin@chinansc.cn)

Received: Jun. 6<sup>th</sup>, 2014; revised: Jun. 21<sup>st</sup>, 2014; accepted: Jun. 27<sup>th</sup>, 2014

Copyright © 2014 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

After Fukushima Dai-ichi nuclear accident, the severe accident gains more and more attention in the nuclear industry and the regulatory body. The Severe Accident Management Guideline (SAMG) is required according to the policy of the regulatory body in China. Now many SAMGs are in the implement phase in China NPPs. In this paper, a number of the issues associated with implementing a specific SAMG were identified, and some international experience of SAMG implement was introduced. Some advices were given to improve the effectiveness of SAMG implement.

## Keywords

SAMG, The Implement Phase, Verification and Validation

---

# 核电厂严重事故管理指南(SAMG) 实施阶段若干问题的思考与建议

杨志义, 张佳佳, 冯进军, 李 春, 种毅敏\*

环境保护部核与辐射安全中心, 北京  
Email: [chongyimin@chinansc.cn](mailto:chongyimin@chinansc.cn)

收稿日期: 2014年6月6日; 修回日期: 2014年6月21日; 录用日期: 2014年6月27日

---

\*通讯作者。

## 摘要

福岛核事故后，核工业界及核安全监管当局对严重事故更加重视，严重事故管理指南(Severe Accident Manage Guideline, SAMG)的制定已经成为国内核安全监管要求，目前国内大部分核电厂已编制完成电厂特定的SAMG并面临实施过程。本文总结了SAMG在核电厂现场实施中可能遇到的问题，调研了国际上SAMG的实施过程和福岛事故后SAMG实施的进展，结合国内一些核电厂SAMG现场实施的情况，对SAMG实施阶段的一些问题进行了总结和讨论，并提出了相关建议，为加强国内核电厂SAMG实施的有效性提供参考。

## 关键词

严重事故管理指南，现场实施，培训与演练

## 1. 简介

严重事故管理指南(SAMG)是核电厂发生严重事故后，为保证安全壳的完整性，采用一切可利用的措施(安全系统/非安全系统)，对严重事故进行缓解的结构化程序。三起严重核事故之后，人们深刻的认识到严重事故绝不仅仅是所谓的假想事故，国内外核工业界及核安全监管当局对核电厂严重事故管理的关注都提高到了一个前所未有的程度。福岛核事故后，《核安全与放射性污染防治“十二五”规划及2020年远景目标》(以下简称“核安全规划”)[1]对国内核电厂的SAMG提出了明确的监管要求：运行核电厂2013年底制定并实施SAMG，在建核电厂首次装料前制定并实施SAMG。可以预见的是，无论对运行还是新建电厂，未来对SAMG的要求将会越来越严格。

目前国内绝大部分核电厂都已编制完成功率工况的SAMG，并按照“核安全规划”的要求进入核电厂现场实施阶段。然而，国内SAMG的实施刚刚起步，福岛核事故之前，只有大亚湾核电厂和秦山三期核电厂分别于2005年和2009年实施了SAMG，目前国内并没有SAMG实施的具体监管要求和准则，如何保证SAMG能够有效实施成为亟待解决的问题。本文调研了国际上一些SAMG在核电厂现场实施过程中的经验，并结合国内核电厂SAMG实施的情况，对SAMG实施阶段的若干问题进行了总结和讨论，并提出了相应的建议，为进一步加强国内SAMG实施的有效性提供参考。

## 2. SAMG 实施过程中需关注的问题

SAMG在核电厂现场的整个实施过程包括前期资料的收集、SAMG的编制和SAMG在特定电厂的实施三个步骤，本文主要关注最后一个步骤。一般来说，编制完成的SAMG在核电厂现场实施时应注意以下几个方面的问题[2]：

- (1) 电厂特定SAMG的审查和验证。
- (2) SAMG使用者的培训。
- (3) 严重事故现象的培训。
- (4) SAMG实施的组织安排以及与应急计划(Emergence Plan, EP)的接口。
- (5) SAMG的演练和SAMG的定期维护。

### 2.1. 电厂特定SAMG的审查和验证

审查和验证是指评估编制完成SAMG的正确性，主要包括SAMG对策中电厂信息的准确性、完整

性。SAMG 的审查和确认一般不应由 SAMG 开发者实施，而由其他对电厂比较熟悉的人进行审查，如电厂运行人员，监管当局也应参与其中。

## 2.2. SAMG 的培训

应该编制合理的培训计划和培训材料，以确定需参加培训人员的范围、培训程度、培训时间和复训频率等。一般来说，应参加正式培训的人员有：

(1) 技术支持中心(Technical Support Center, TSC)人员：TSC 是 SAMG 的直接使用者，尤其是事故评估组(Accident Assessment Team, ATT)。

(2) 主控室人员：主控室人员应充分理解 TSC 和 SAMG 的合理性，作为 SAMG 决策的实施者，有可能被通知的操作与原来的理念是相悖的(例如停止向堆芯的注水)。因此，主控室人员应该对 SAMG 的基础和思路比较熟悉，以便正确的执行操作。

(3) 应急指挥人员：应急指挥部(Plant Emergence Director, PED)人员是电厂应急组织的指挥者，一般由电厂经理担任，他们需要对 TSC 做出的某些决策做最后的确认。

此外，其他需要了解 SAMG 的人员，比如应急响应的其他人员、TSC 中不直接执行 SAMG 的人员、厂外技术支持人员以及监管部门等。应该注意到，不同人员对 SAMG 的培训程度和了解程度可以不同，表 1 以南非 Koeberg 电厂为例，给出了不同岗位的人需要对 SAMG 的熟悉程度。

## 2.3. 严重事故现象的培训

核电厂大部分人员对严重事故现象可能并不熟悉，这部分的培训也应包含在 SAMG 培训中。严重事故的现象非常多而杂，而并不是所有的严重事故现象都需要熟练掌握，表 2 中列出了主要的严重事故现象并按重要度分为高级、中级和低级，分类依据操作优先级、正面与负面影响的评估、替代行动的识别。

## 2.4. SAMG 实施的组织和与 EP 的接口

SAMG 用于在电厂失去大部分安全功能的情况下将堆芯带到可控稳定状态。这些操作在 SAMG 编制之前并不包含在应急计划中，所以应关注 SAMG 与 EP 之间的接口，使 SAMG 与 EP 的人员组织、厂内或厂外的恢复操作合理的协调。

SAMG 与 EP 的接口还体现在严重事故缓解动作的责任矩阵上，一般来说，严重事故管理时需对所处电厂状态和可用设备的进行评估，以选择最合理的操作，由 TSC ATT 完成。评估完成后形成决策建议，由应急指挥人员批准，再由主控室人员实施。表 3 给出了一个典型的责任列表。

**Table 1.** SAMG training requirement for staff of emergency organization (Koeberg NPP)

**表 1.** 应急响应人员 SAMG 培训需求(Koeberg 核电厂)

	SAMG 框架	详细的主控室 SAMG 培训	详细的 TSC SAMG 培训
操纵员	是	是	否
值长	是	是	否
TSC 组长	是	是	是
TSC-AAT	是	否	是
TSC-其他人员(不直接使用 SAMG)	是	否	否
应急指挥	是	否	否
其他应急组成人员	是	否	否

Table 2. Severe accident phenomena training and its importance

表 2. 严重事故现象的培训需求

严重事故现象	掌握程度
包壳氧化与压力容器内氢气产生	中
压力容器内堆芯熔化进程	中
向已损坏堆芯注水的影响及压力容器下封头堆芯熔融物的可冷却性	高
裂变产物从燃料的释放	低
蠕变失效对一回路压力边界完整性的影响	高
压力容器外冷却	高
压力容器失效模式和威胁	中
压力容器内蒸汽爆炸	低
压力容器外蒸汽爆炸	低
安全壳直接加热	中
安全壳长期威胁	中
压力容器外部熔融堆芯的可冷却性	中
熔融堆芯 - 混凝土相互作用	高
安全壳热量排出系统对氢气堕化的影响	高
安全壳极限承载和失效模式	高
氢气燃烧——快速燃烧	高
氢气燃烧——燃爆转换	低
氢气燃烧——爆炸	低
裂变产物的输运和滞留	高

Table 3. Matrix of responsibility for SAMG activities

表 3. SAMG 实施责任分工矩阵

动作	评估	建议	决策/授权	执行
由 EOP 转入 SAMG	操纵员/PED/TSC	-	PED	操纵员
主控室分导则的实施	-	-	PED	操纵员
TSC 分导则的实施	TSC AAT	TSC 组长	PED	操纵员
SAMG 的终止和长期恢复	TSC AAT	-	TSC 组长	操纵员/TSC

## 2.5. SAMG 的演练和维护

SAMG 的演练是评估电厂人员在经过培训后是否能够应对所发生的事故,也能对 SAMG 的正确性和合理性进行验证。SAMG 演练应考虑以下几点:

(1) 演练的方式,基于事故分析的桌面推演、全范围模拟机。

(2) 演练的分析支持,所需要的分析软件、建立的事故场景。

(3) 演练的形式,单项演练(TSC、主控室人员、应急组织人员分别演练)或整体演练(所有人员的相互配合的综合演练)。

(4) 演练成员，特别是演练的组织者和技术指导人员，这些人不直接参与演练但是却对演练的协调和有序执行负有责任。

必须建立有效的机制用以 SAMG 的定期维护和升级，SAMG 一般不会有大的变动，除非电厂有大的设计变更或 SAMG 根据研究进行了更新。

### 3. 国际核电厂 SAMG 实施的经验和福岛核事故后动向

#### 3.1. Koeberg 核电厂 SAMG 实施的经验

Koeberg 电厂 SAMG 于 1995 年开始实施，是国际上首批制定并实施 SAMG 的核电厂。福岛核事故后，IAEA 运行安全检查组(OSART)组织了针对多个核电厂严重事故专项的审查，认为其中大部分存在不满足其导则(IAEA NS-G-2.15)要求的两个重要问题：一是大多数电厂缺乏针对低功率、停堆工况和乏燃料水池的 SAMG，另一个是 SAMG 的培训应该包含适当的练习和训练，而南非的 Koeberg 电厂均做到了这两点[3]。

Koeberg 电厂 SAMG 初次培训由西屋公司组织实施，包含一周的授课培训(包含桌面练习)，此后，Koeberg 电厂每年接受 AREVA 的再认证培训。表 4 给出了 2010 年 Koeberg 电厂 SAMG 实施计划。Koeberg 电厂安排了每年一次的 SAMG 专项演练。

Table 4. SAMG training programme of Koeberg NPP (2010)

表 4. Koeberg 核电厂 SAMG 培训大纲(2010 年度)

TSC Training Programme (Rev 2) February 1-5, 2010 (week 5)	
Monday, 1st February 2010	08h00 to 11h00—TSC centre—All new TSC members -Introduction to TSC tools (TSC tools/com systems/Practical KIT training/Procedures/Docs inTSC/Role clarity) 11h00: Test Communications with EDF and AREVA  13h00 to 16h30—Conservation Center—All Groups -Presentation on Marine Threat Equipment recently installed -Upgrades on electrical systems, fluid systems, emergency procedures, etc
Tuesday, 2nd February 2010- Severe Accident Management	08h00 to 12h00—Conservation Center—All Groups Presentations on Severe Accidents -Refresher of the Koeberg SAMG [~2h30] -Comparison between International SAMG Approaches [~1h15]  13h00 to 16h30—Conservation Center—4 Groups (2 sessions with 2 groups per session) -SAMG tabletop exercise for TSC
Wednesday, 3rd February 2010 - Emergency Operation	07h45 to 12h00—Conservation Center—All Groups -Comparison of a SGTR Scenario Management in the EOPs of French NPP and Koeberg NPP -Operation at the Remote Shutdown Station on French Plants -Examples of Events with Heat Sink Difficulties  13h00 to 13h45—Conservation Center—All Groups -Sort out 2 groups for Thursday and Friday -PRESENTATION "Exercise Ground Rules, Communication, Role Clarity" 13:45 to 16:30—Conservation Center—4 Groups (2 sessions with 2 groups per session) -EOP table-top exercise for TSC
Thursday, 4th February 2010 - Annual Integrated Exercise (with EDF and AREVA)	07h45 to 13h30—TSC centre—Exercise Group 1 -Annual Integrated TSC Exercise -Finger Lunch and Washup -Report
Friday, 5th February 2010- Yesterday's exercise re-run with another TSC team (with- out EDF and AREVA)	07h45 to 13h30—TSC centre—Exercise Group 2 -TSC Exercise -Finger Lunch and Washup -Report

### 3.2. 福岛核事故后美国 SAMG 的发展趋势

在美国的事故管理程序中，应急运行规程(EOP)一直是美国核管会 NRC 监管要求，2001 年“9·11”恐怖袭击事件之后，NRC 颁布相关要求，最终使核电厂大范围损伤管理导则(EDMG)的要求成为联邦法规 10CFR 50 的一部分。而在 1990 年 4 月发布的 GL 88-20 附件 2“Accident Management Strategies for Consideration in the Individual Plant Examination Process”中，NRC 鼓励但没有要求执照持有者发展和执行 SAMGs。由于 SAMGs 具有自愿性和针对技术支持人员，在核电厂操纵员的培训和资质考核时并不涉及此方面。

福岛核事故后，美国 NRC 《21 世纪提高反应堆安全建议》[4]中短期事故调查小组(Near-Term Task Force, NTTF)评估了美国各核电厂 SAMG 的状况。NTTF 临时检查(TI-2515/184) [5]的结果显示了各电厂在自愿基础上实施 SAMG 的信息和效果，相关结果可在 NRC 网站上查询

<http://www.nrc.gov/NRR/OVERSIGHT/ASSESS/SAMGs.html>。检查发现，虽然各核电厂均编制实施了 SAMG，但 SAMG 的实施程度并不一致，某些核电厂进行了大量的课堂和模拟机培训以及 SAMG 的测试，其他核电厂则缺乏周期性的培训和演练过程。NTTF 认为，若各核电厂将 EOP、SAMG 和 EDMG 进一步的整合，可以大大提高其整体效益。因此，NTTF 提出建议如下：

- 增强 NRC 人员严重事故培训，包括增强现场监督员 SAMG 的培训。
- 制定相关标准，要求执行该策略的所有员工以及那些在应急期间具有决策权的人员，对 SAMGs 和 EDMGs 进行更为现实的、实用的培训和练习。

作为对此建议的响应，目前美国 NRC 正在采取两方面的行动：首先，加强 SAMG 的培训和演练，包含增加 SAMG 培训和演练的频率、增强 SAMG 培训的资质要求等，这些要求已经作为正式文件包含在 NRC 审查者技术见解(SECY-11-0137)中；另外，根据福岛核事故的经验反馈和近年来的严重事故管理研究成果，进行 SAMG 的完善和升版，目前 SAMG 的基础支持报告 EPRI-TBR (101869, Rev.2)已经完成升版，所有美国的核电厂都制定了相应的升版计划。

## 4. 我国 SAMG 实施现状

我国大亚湾核电厂和秦山三期核电厂分别于 2005 年和 2009 年实施了 SAMG，为 SAMG 的广泛实施总结了宝贵的经验。福岛核事故后，根据国家核安全局的要求，各运行电厂和在建电厂也已开始 SAMG 的实施。目前，红沿河 1/2 号机组、宁德 1/2 号机组、阳江 1/2 号机组等都已完成了 SAMG 的实施工作，下文以大亚湾核电厂[6]和宁德核电厂 SAMG 的实施为例，介绍国内 SAMG 实施的现状。

### 4.1. 大亚湾核电厂 SAMG 的实施

#### 4.1.1. SAMG 培训

按照大亚湾核电厂规定，SAMG 的培训分为两级：

**I 级培训：**时间一天，培训对象为电厂应急指挥(PED)、应急指挥助理(AED)、运行控制组的当班值班长、安全工程师(STA)和机组长、维修服务组组长(MSC1)，培训周期为每 2 年 1 次。培训内容为严重事故的基本理论，严重事故管理导则的组成等，对主控制室使用的导则进行重点的培训，并对技术支持中心使用的导则进行基本的培训。

**II 级培训：**时间两天，培训对象技术支持中心人员(TSC1-4)，培训周期为每 2 年 1 次。培训内容为严重事故的基本理论，严重事故管理导则的组成等，并对主控制室使用的导则和技术支持中心使用的导则进行全面的培训。

#### 4.1.2. SAMG 的审查与验证

大亚湾 SAMG 编制完成后，先后进行了厂内技术审查和厂外技术审查，厂内技术审查由核电站的严



重事故分析工程师、运行安全工程师、模拟机教员及操纵员等共同完成；厂外技术审查由南非国际核工程咨询有限公司的严重事故管理专家完成。

大亚湾 SAMG 的验证通过设置假想的严重事故情景和过程进行。验证人员分为三个小组验证组、情景控制组和观察组。验证组由 TSC 和主控室人员构成，在控制组预先制定的严重事故场景下，验证 SAMG 的可用性。观察组则独立观察和记录验证过程中出现的问题，给出评价和建议。验证活动约一周，包括验证前的准备 1 天、验证前的培训和介绍 1 天、TSC 部分验证 1.5 天(三个场景)、主控室部分验证 0.5 天(一个场景)和验证后总结 0.5 天。

大亚湾 SAMG 的审查和验证结论为，大亚湾核电站 SAMG 总体框架和逻辑合理、SAMG 所列的严重事故对策正确、系统设备与大亚湾核电站实际情况相符，可以被使用者接受，其中也发现如 TSC3 人员工作量偏大等不足。

## 4.2. 宁德核电厂 SAMG 的实施

### 4.2.1. SAMG 的培训

宁德核电厂《应急培训和演练》规定，SAMG 的培训也分为两级培训：

I 级基本培训，针对应急组织的电站应急指挥(PED)、电站应急指挥助理(AED)、维修支持组组长(MSC1)，培训时间为 0.5 天，主要培训内容为严重事故的基本知识、SAMG 组成和结构及严重事故实例学习。

II 级专项培训，针对技术支持组(TSC)培训 1.5 天，培训内容为 I 级培训内容、技术支持组使用 SAMG 的具体流程及案例。针对运行控制组培训时间为 1 天，培训内容为 I 级培训内容、运行控制组使用 SAMG 的具体流程及案例。

相比于大亚湾核电厂的 SAMG 培训，宁德核电厂有一定的考核要求，周期为两年一次。

### 4.2.2. SAMG 的演练

《应急培训和演练》程序中规定：在应急指挥部、运行控制组、技术支持组的演练中，根据职责划分，安排包括 SAMG 进入、建议、对策、执行、终止等内容的演练，周期不少于每年一次(可在综合演练中安排)。

宁德核电厂已于 2012 年开展 SAMG 的首次演练工作，此工作与宁德 PF 改进项的演练一起进行，演练场景为特大地震造成全厂断电，ASG 气动泵启动失效，并发生大破口事故，具体演练流程见表 5。在此次演练中，发现的 SAMG 存在的主要问题有：

- (1) 主控室传送给指挥部和 TSC 组的数据表未规范明确。
- (2) SAMG 执行期间，TSC 组内各岗位对 SAMG 的分工不明确，对 SAMG 程序和相关软件的使用不熟练，了解整个电站系统的人员数量不足(只有 TSC2 岗位一人)。
- (3) SAMG 中某些执行行动缺乏明确的操作指令。
- (4) SAMG 的合理性无法在模拟机中得到验证，在执行 SAMG 过程中所需要的表单不够完善，无法直接使用，SAMG 程序中部分内容有误。
- (5) 严重事故工况下传输到 EM 楼的参数不能完全满足 TSC 全面评价机组状态的要求；
- (6) 各项行动缺乏可实施性的分析，EM 楼部分房间手机信号差，缺少通讯手段。

针对以上演练中发现的问题，宁德核电厂采取了一系列的长期和短期的改进行动，以进一步完善 SAMG。

## 4.3. 小结

红沿河、阳江 1/2 号机组 SAMG 的培训与演练方式与宁德核电厂类似，并以大亚湾核电厂 SAMG 为

Table 5. SAMG drill process of Ningde NPP

表 5. 宁德核电厂 SAMG 演练流程

时间	事件进程描述
8:40	厂区发生强烈地震(大于 SSE), 外电网丧失, 应急柴油机未能启动, 反应堆紧急停堆, 1LLS001AP 启动供电, 汽动给水泵未能启动。
8:50	一回路出现大破口, 一回路水位、压力下降, 应急柴油机、汽动给水泵正在抢修
9:20	压力容器液位持续下降, 堆芯部分裸露, 热电偶温度持续上升, 达 650℃时, STA 报 PED, PED 向 SED 汇报, 召集 TSC1 讨论后, 批准进入 SAMG, 并指示 AED 将决定通知主控室和技术支持组。
9:25	主控室开始执行 SACRG-1, 在执行第二个循环时, TSC 就位, 开始执行 DFC, 主控室开始执行 SACRG-2。(每 15 分钟主控室向 TSC 汇报一次)
9:50	TSC 执行 SAG-1, 打开稳压器安全阀进行卸压至一回路压力小于 19bar.g。
9:55	TSC 执行 SAG-2, SG 液位低于-0.6 m(窄量程), 由于固定设备不可用, 采取 PF 改进项“二次侧临时注水”, 向 SG 注水。
10:10	TSC 执行 SAG-3, 无注水途径而退出; 现场放射性释放小于厂区应急水平, 不需进入 SAG-4; TSC 执行 SAG-5, 判断无可用热阱。推荐优先恢复应急柴油机。 TSC 无需执行 SAG-6。
11:10	380V 移动电源可用, 代替 1LLS00AP
11:30	应急柴油机恢复并启动, 部分冷却功能恢复, 堆芯温度持续下降。
11:40	现场条件满足 SAMG 出口条件, TSC 进入 SAEG-2, 报 PED 批准后退出 SAMG。

基础, 可以证明目前编制完成的 SAMG 框架和逻辑是合理的, 通过一定程度的培训基本保证了电厂人员对 SAMG 的熟悉, 初步达到了 SAMG 实施的条件, 但存在以下不足:

(1) 在 SAMG 培训方面, 宁德等核电厂的 I、II 级培训为 0.5 天和 1.5 天, 相对早期大亚湾核电厂的培训时间较短, 与国外良好的实践(Koeberg 核电厂)相比, 培训力度和方式更显不足, 另外, 复训的频率也有待提高;

(2) 在 SAMG 审查和验证方面, 宁德核电厂 SAMG 没有专项演练, 与 PF 改进项综合演练时间只有半天, 没有编制严重事故脚本, 人为设定严重事故场景, 不一定能够模拟真实的严重事故场景。

(3) 在 SAMG 演练过程中, 均发现与应急组织协调、TSC 部分人员(TSC2、TSC3)数量不足或工作量偏大等问题, 应进行进一步的调整。

针对以上问题, 本文相应的给出了一些建议:

(1) 进一步调研国际 SAMG 实施的实践经验, 总结国内大亚湾核电厂和秦山三期核电厂多年来的 SAMG 实施经验, 为国内后续核电厂 SAMG 的实施提供参考。

(2) 进一步加强 SAMG 的培训力度和频次, 并设置一定的考核体系, 整个过程应由独立的责任方进行监督和确认。

(3) 根据需求和实际情况, 开展 SAMG 的专项演练, 根据模拟机或专用软件分析计算编制相应的脚本, 重点对严重事故主导事故序列, 如 SBO、小破口/大破口事故、ATWS 事故等进行有针对性的演练。

由相关部门组织, 调研和总结国内各核电厂在 SAMG 实施过程中的问题和经验, 做到良好的经验反馈, 促进国内核电厂 SAMG 实施能力的整体提升。

## 5. 总结

目前国内核电厂大部分都已完成 SAMG 的编制并进入实施阶段, 针对在 SAMG 实施过程中可能遇



到的问题，本文进行了调研和总结，并结合国内外核电厂 SAMG 实施的实践和情况，给出了国内核电厂 SAMG 实施的相关建议，以便进一步加强 SAMG 实施的有效性。

本文参考了大亚湾核电厂、宁德核电厂《应急培训和演练》、SAMG 培训和 SAMG 演练方案等相关资料。

## 基金项目

环保公益性行业科研专项，(项目编号：201309054)。

## 参考文献 (References)

- [1] 国家核安全局, 国家发展改革委, 财政部, 等 (2012) 核安全与放射性污染防治“十二五”规划及 2020 年远景目标. 北京.
- [2] Prior, R.P. (1999) Plant Specific Severe Accident Management—The Implementation Phase. *International Conference Nuclear Energy in Central Europe, Slovenia*, 6-9 September 1999, 331-338.
- [3] Perryman, L. (2013) Koeberg Nuclear Power Plant SAMG Overview. *Workshop on SAMG Development for Low Power Shutdown Modes and Spent Fuel Pool, China*, 15-18 April 2013.
- [4] United States Nuclear Regulatory Commission (U.S.NRC) (2011) Recommendations for Enhancing Reactor Safety in the 21st Century. ML111861807, Rockville.
- [5] United States Nuclear Regulatory Commission (U.S.NRC) (2011) Availability and Readiness Inspection of Severe Accident Management Guidelines (SAMGs). TI 2515-184, Rockville.
- [6] 肖岷, 孙吉良, 张世顺, 等 (2005) 大亚湾核电站严重事故管理导则的审查和验证. *核动力工程*, **6**, 33-34.