

构建三代压水堆核电站化学环境人员 培训与授权体系建设

韩会娟, 王 柱, 李 鹏, 张 燕, 余远红, 马贵福

台山核电合营有限公司, 广东 台山
Email: hanhuijuan@cgnpc.com.cn

收稿日期: 2020年9月30日; 录用日期: 2020年10月15日; 发布日期: 2020年10月22日

摘 要

国内某三代核电站采用系统化培(Systematic Approach to Training, 简写SAT), 按照ADDIE (A-培训需求分析, D-培训大纲设计; D-培训教材开发; I-培训实施; E-培训效果评价)流程, 从分析具体的工作任务出发, 注重人员基本技能及岗位技能的培养, 开发出一系列的教材、创立系统化流程、实施培训及评估, 形成完整的化学环境培训与授权体系。本体系建设在国内外核电行业属于首创, 并经三代压水堆核电站实践取得良好效果。

关键词

系统培训方法, ADDIE授权体系, 三代压水堆

Construction of Chemical Environmental Personnel Training and Authorization System for Three Generations ERP Nuclear Power Plant

Huijuan Han, Zhu Wang, Peng Li, Yan Zhang, Yuanhong Yu, Guifu Ma

Taishan Nuclear Power Joint Venture Co., Ltd., Taishan Guangdong
Email: hanhuijuan@cgnpc.com.cn

Received: Sep. 30th, 2020; accepted: Oct. 15th, 2020; published: Oct. 22nd, 2020

Abstract

A Nuclear Power Plant adopts the systematic approach to training (SAT), according to ADDIE (A-training needs analysis, D-training syllabus design; D-training teaching material development; I-training implementation; E-training effect evaluation) process, starting from the analysis of specific tasks, focusing on the training of basic personnel skills and post skills, and developing a series of teaching materials and innovations. It establishes systematic process, implements training and evaluation, and forms a complete chemical environment training and authorization system. The construction of this system is the first in the nuclear power industry at home and abroad, and has achieved good results through the practice of third generation PWR in a Nuclear Power Plant.

Keywords

Systematic Training Method, ADDIE Authorization System, Third Generation PWR

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

核安全不仅直接关系到核电厂人员和设备的安全,同时也直接影响到公众和环境的安全。因此,核电行业要求员工必须获得相应的授权方可从事技术岗位工作[1]。目前,国内核电厂正积极探索适合本国特色的培训与授权系统[2] [3] [4]。

以大亚湾的培训与授权体系为例,它的培训体系经历了借鉴、策划、建立并不断完善的过程,最终形成了“授权上岗、全员培训、终身教育”为特色的一套培训体系。其中已经建立起来了“基本安全授权制度”和“运行人员的培训体系”最为完善。“基本安全授权制度”是针对电厂所有员工,是关于辐射、安全、质量的、基本认识的、认可的一种授权,对不同的岗位有不同的要求。“运行人员的培训体系”是针对运行人员的培训授权。

化学环境领域也已建立起基本的培训流程,包括影子培训、师带徒等。但从各核电厂的相关反馈可以看出,已有的人员培训与授权过程存在培训材料零散、未固化,培训过程的组织以及培训的跟踪与评价不够具体、不够细化等问题。对于某核电厂而言,通过充分汲取其他核电厂人员培训与授权工作实践以及经验反馈的基础上,针对上述问题,设定改进方向,目标是将人员培训与授权流程根据专业特点予以细化,制定化学环境人员培训与授权流程,并使之具体化、标准化,提升可操作性。

某核电厂将培训分为基本技能培训、在岗实操培训以及知识培训三个部分。按照岗位及层级分别开发相应的培训教材,实现教材的系统化;借助内外部资源,开展行之有效的培训与授权工作,实现人员培训组织的标准化和流水线作业,最终建立适用于三代压水堆机组化学环境人员并可向其他压水堆核电厂推广的培训授权体系。

2. 化学环境人员培训课程架构建设及教材开发

采用核电行业人员培训通用的系统化培训方法(Systematic Approach to Training, 简写 SAT),根据化学部门的责任,化学环境相关上游设计文件、技术规范、管理程序及内外部经验反馈,结合代压水堆机

组的技术特点,建立初步的工作任务清单。根据重要性、风险高低、任务类别等因素进行分级以及合并。最终形成了包括代压水堆机组化学监督、系统运行、环境及流出物监督的主要工作任务清单。

根据任务清单,分析整理出完成任务清单所需要的知识点、基本技能、岗位实习技能。

1) 对技能进行分类、总结,合并同类项,梳理出基本技能清单。针对此开发《某核电化学环境技能训练材料》,它包含 58 张训练单,240 个训练项目,涵盖了化学与环境工作所需的主要基本技能。每一项技能都详细描述训练的步骤、训练的注意事项、训练的次数。同时,协调内外部资源(大专院校、火电厂、电科院等机构)开展技能培训的实施。本部分旨在通过标准规范动作的反复练习(重复 10~15 次),将规范的操作内化为个人行为习惯。

2) 对岗位技能根据组织机构进行分类、根据任务的难度等级进行层级划分,分别是初级技术岗位(包括系统运行员、化学分析员)、工程师、主管工程师、主任工程师,包含 41 份 OJT 教材,实行实操与理论相结合的培训方式,并在培训结束后进行考核。该部分侧重将技能习惯与具体的岗位相结合。通过本体系,可在保证员工按授权开展工作的同时有完整的上升通道。

3) 对于知识部分,则通过推荐教材,编制对应的 OJT 补充教材等组织统一的授课学习(图 1)。

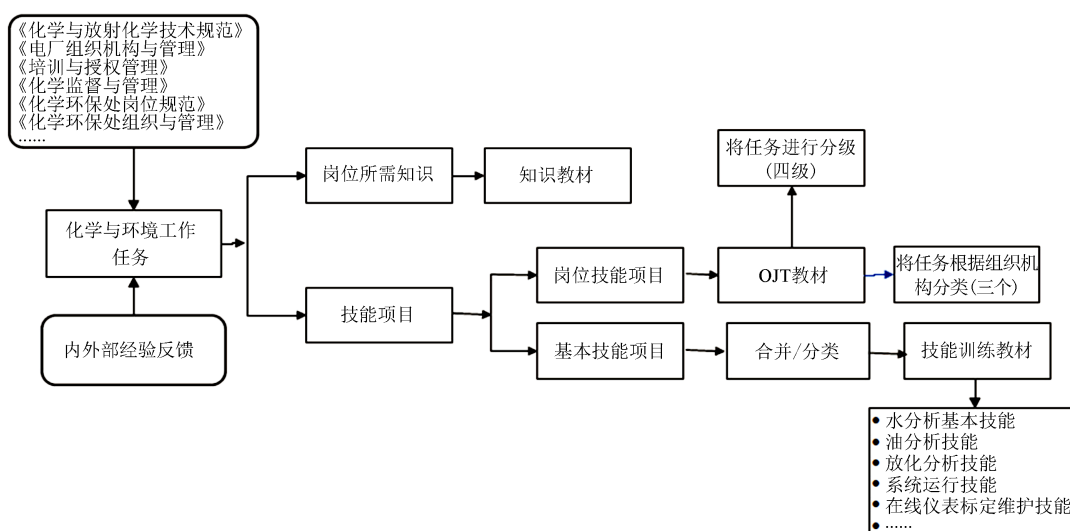


Figure 1. Establishment of training document system

图 1. 培训文件体系建立

3. 化学环境人员培训与授权体系的建立

编制《化学环保培训与授权大纲》,确定了培训与授权流程。待授权的员工首先以基本技能教材为指导进行基本技能的训练,考核通过后以岗位《OJT 教材》为指导,分别进行相应层级的实习。完成系列流程并通过考核后可获得相应岗位的授权。而在基本技能训练、岗位实习及知识自学中均可对教材中发现问题进行反馈以不断提升教材质量,见图 2。

4. 化学环境人员培训与授权管理

某核电化学环保部遵循公司培训授权管理总原则“培训、考核、授权、上岗”编制了《化学环保部岗位培训大纲》将化学环境培训与授权体系化、规范化,有针对性的划基本技能培训、在岗实操培训以及知识培训,对相关人员进行培训与考核。考核通过人员经考评小组评审,颁发岗位授权证书,有效期 3 年。

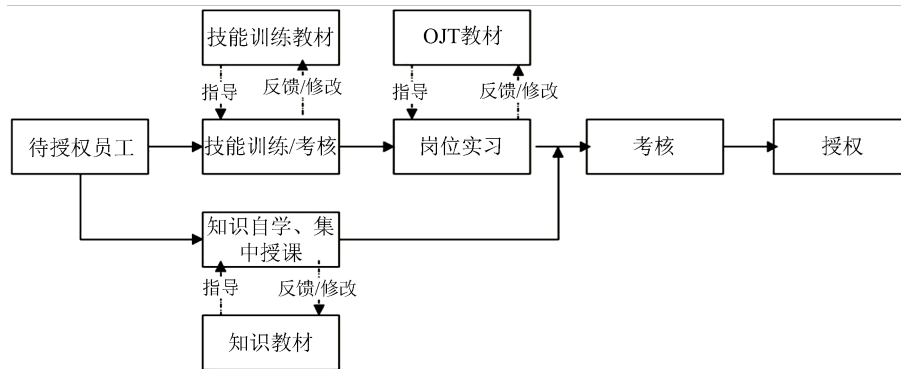


Figure 2. Establishment of training and authorization system
图 2. 培训与授权体系建立

4.1. 化学环境人员培训与考核

某核电化学环境人员按照《化学环保岗位培训大纲》要求需要参加基本技能培训、在岗实操培训以及知识培训，具体见表 1。

Table 1. Chemical environment training form
表 1. 化学环境培训表

类别	课程总数	课时总数	考核方式
核电基本安全培训	2 项		笔试☑实操☑口试☑总结报告☑
基本技能训练	15 项	7M	笔试☑实操☑口试☑总结报告☑
知识培训	7 项	7M	笔试☑实操☑口试☑总结报告☑
初级岗实操培训	12 项	10.5M	笔试☑实操☑口试☑总结报告☑
工程师岗实操培训	10 项	9.5M	笔试☑实操☑口试☑总结报告☑
主管工程师实操培训	10 项	10M	笔试☑实操☑口试☑总结报告☑
主任工程师实操培训	9 项	11M	笔试☑实操☑口试☑总结报告☑

4.2. 化学环境人员培训与考核

在岗实操培训主要划分四个层级开展不同培训，通过考核晋升层级。技术初级岗位授权流程(图 3)。

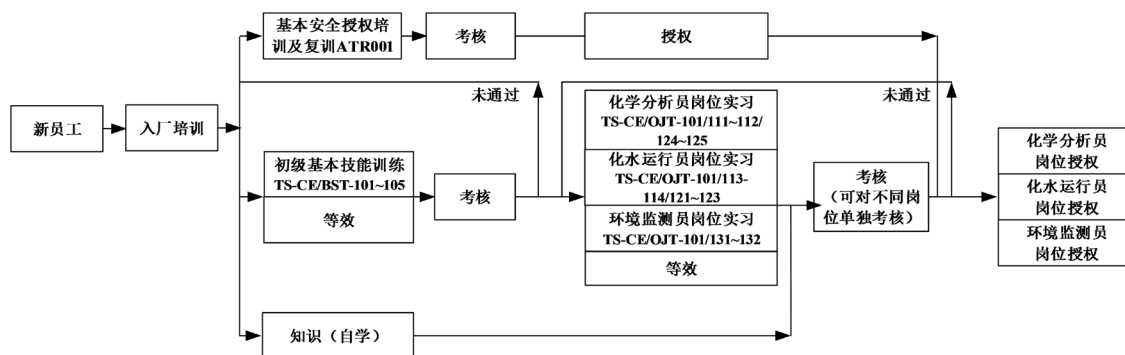


Figure 3. Primary position authorization flow chart
图 3. 初级岗位授权流程图

技术工程师岗位授权流程(图 4)。

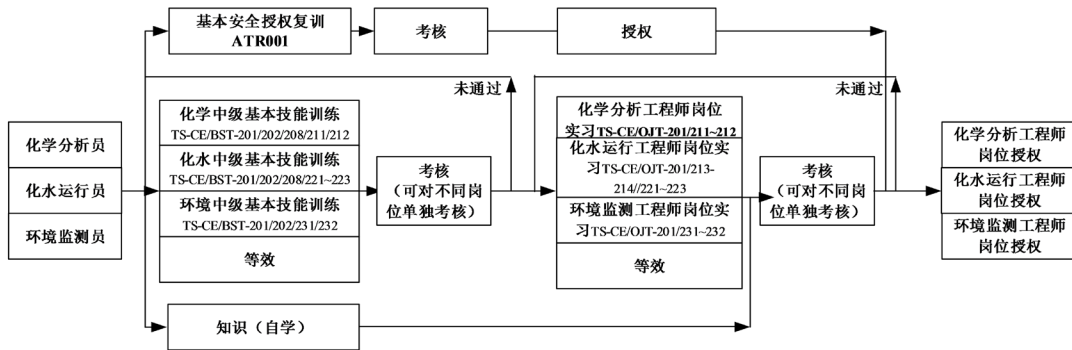


Figure 4. Engineer post authorization flow chart
图 4. 工程师岗位授权流程图

技术主管工程师岗位授权流程(图 5)。

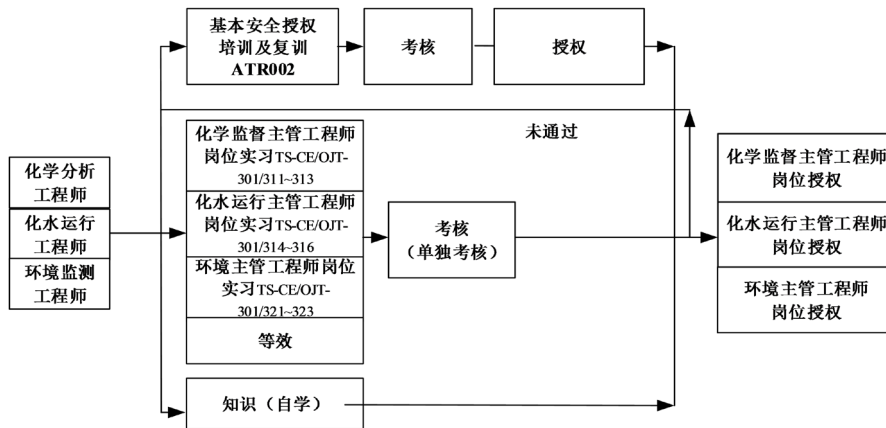


Figure 5. Post authorization flow chart of engineer in charge
图 5. 主管工程师岗位授权流程图

技术主任工程师岗位授权流程(图 6)。

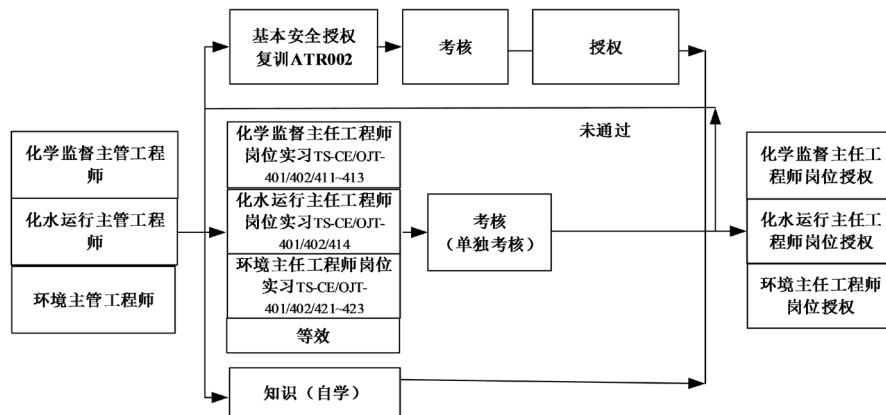


Figure 6. Flow chart of post training and authorization of chief engineer
图 6. 主任工程师岗位培训与授权流程图

5. 化学环境人员培训与授权体系实践成效

本体系在某核电厂三代压水堆机组得到实施后,核电机组化学环境工作人员通过该体系的培训与授权,圆满完成了首堆相关工作任务。同时通过本体系培训,培养了一批三代压水堆机组化学环境领域的专业人才,为保障机组的核安全及稳定运行提供保障。

本体系在某核电厂得到实施后,荣获中国广核集团的优秀教材奖。并被国内核电同行的关注,部分公司已经参照某核电厂的思路开展相应培训体系的建设工作。

2017年国际原子能组织(International Atomic Energy Agency,简称IAEA)对某核电厂开展的预运行安全评估(简称Pre-OSART)中,该项工作获得良好执行 Good Performance。专家评审组评价该体系具有极强的创新性,对于国内外在役及新建核电厂,均具有非常好的借鉴意义。

6. 结论

某核电厂三代压水堆机组化学环境培训与授权体系培训针对性强,依照该体系,最短可在14周内完成化学与环境所需的所有基本技能的训练与考核。且通过考核的员工技能和知识有了很大提升,动作规范、操作熟练、数据准确,错误率大幅降低。同时满足了某核电厂三代压水堆首堆机组的化学及环境监督需求,确保了某核电厂首堆机组的核安全。

本体系侧重对员工技能的培养,将培训内容与实际工作相结合,属国内首例,可作为压水堆核电厂化学与环境工作人员进行系统化培训的标准体系向其他核电厂推广。

参考文献

- [1] HAD 103/05-2013,核动力厂人员的招聘、培训和授权[S].北京:国家核安全局,2013.
- [2] NB/T 20454-2017,核电厂人员培训体系要求[S].北京:国家能源局,2017.
- [3] 田佩良,张江平.核电厂人员培训及其评价[M].北京:原子能出版社,1997.
- [4] 汪长青.核电厂基本安全培训与授权管理[J].企业技术开发,2015,34(11):169-170.