

中国与美国核电厂许可证管理程序的比较

The Comparison of Nuclear Power Plant License Regulatory Procedure Between China and USA

郁祖盛

(国家环保总局核安全中心, 北京 100088)

介绍了美国核电厂许可证管理从“二步法”到“一步法”的过程, 及中国的“二步法”管理程序, 并对中、美两国核电厂许可证管理程序进行了比较。

核电厂许可证; 管理程序; 一步法; 二步法

Abstract: The article introduces the transition from two-step approach to combined operating licensing for NPP in the United States, and the two-step process practice in China, and makes comparison between China and USA with respect to the nuclear power plant licensing.

Key words: Licensing of NPP; Regulatory procedure; Combined licensing approach; Two-step licensing

1 美国核电厂许可证管理程序简介

美国核管理委员会(NRC)早期对核电厂的许可证管理, 是依据美国联邦法规“10CFR Part50—Domestic Licensing of Production and Utilization Facilities”的规定, 实行“建造许可证”和“运行许可证”的“二步法”管理程序, 详见图1。

为了进一步降低新建核电厂的投资风险和技术风险, 美国在1989年颁布了新的联邦法规“10CFR Part52—Early Site Permits; Standard Design Certifications; and Combined Licenses for Nuclear Power Plants”, 即在颁发“早期厂址许可(ESP)”和“核电厂设计许可证(DC)”的基础上, 对核电厂的建造和运行许可实行联合运行许可证(COL)制度, 即“一步法”管理程序。DC的管理又可分为2个阶段, 即核电厂的设计控制文件(DCD)通过NRC的安全审评取得“最终设计批准(FDA)”, 然后通过公众听证(不涉及安全和技术审查), 即可颁发DC。核电厂的业主在取得COL后, 即可开始核电厂的建造, 在建造过程中NRC将根据DC阶段确定的“检验、试验、分析、接受准则(ITAAC)”实施跟踪监督来核实相关检验、试验和分析结果是否满足验收准则, 如果满足并通过公众听证后, 不再需要取得任何许可证件, 即可装料、运行。“一步法”管理程序详见图2。

2 中国核电厂许可证管理程序简介

根据我国核安全法规《HAF001中华人民共和国民用核设施安全监督管理条例》(1986-10-29国务院发布)和《HAF001/01中华人民共和国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》(1993-12-31国家核安全局发布)的规定, 我国对核电厂的许可证管理实行“二步法”管理, 其管理程序如图3。

2.1 核电厂项目可行性研究阶段的厂址评价

在核电厂项目初步可行性研究阶段, 申请者必须向国家核安全局提交厂址和环境影响资料供初步审评。经审评国家核安全局给出核电厂厂址和环境初步评价意见, 该初步评价意见将纳入核电厂项目可行性研究报告, 并上报给国家发展与改革委员会作为国家批准该核电厂建造立项的依据之一。

2.2 核电厂建造许可证申请及颁发

在核电厂建造正式立项后, 该核电厂的营运单位必须遵循《HAF001/01中华人民共和国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》的规定正式向国家核安全局提出该核电厂建造许可证申请。在提交申请的同时必须向国家核安全局提交《该核电厂的初步安全分析报告》(PSAR)、《该核电厂的初步环境影响报告》和《该核电厂建造阶段的质量保证大纲》等文件供国家核安全局审评。在国家核安全局通过相关的审评、完成《该核电厂的初步安全评价报告》(PSER)和《该核电厂的初步环境影响评价报告》等相关评价文件, 并听取“国家核安全局核安全和辐射环境安全专家委员

综述
核电设计
工程管理
工程建设
运行维护
核安全
核电前期
核电论坛
核电经济
核电国产化
质量保证
核电信息

会”咨询意见后可向该核电厂的营运单位(许可证件的申请者)正式颁发该核电厂的建造许可证(CP)。该核电厂的营运单位在取得建造许可证后即可在建造现场开始浇灌混凝土。

2.3 核电厂首次装载核燃料申请及许可

根据电厂的建造进度,该核电厂的营运单位必须在预期首次装载核燃料之前至少12个月向国家核安全局正式提出该核电厂首次装载核燃料申请。在提交申请的同时必须向国家核安全局提交《该核电厂的最终安全分析报告》(FSAR)、《该核电厂的最终环境影响报告》、《该核电厂的建造进展报告》、《该核电厂的役前和在役检查(PSI/ISI)大纲》和《该核电厂调试/运行阶段的质量保证大纲》等文件,并在审评过程中陆续提交《该核电厂的调试进展报告》和《该核电厂的役前检查(PSI)结果报告》等文件供国家核安全局审评。在国家核安全局通过相关的审评、完成《该核电厂的最终安全评价报告》(FSER)、《该核电厂的最终环境影响评价报告》,《该核电厂的役前检查(PSI)结果的审评意见》和《该核电厂的建造与调试监督报告》等相关评价报告和文件,并听取“国家核安全局核安全和辐射环境安全专家委员会”咨询意见后可向该核电厂的营运单位(许可证件的申请者)正式颁发该核电厂的“首次装载核燃料批准书”(FFLP)。该核电厂的营运单位在取得FFLP后,即可开始装载核燃料,并开始核电厂装料后的调试工作,直到电厂满功率,开始试运行。在此过程中,国家核安全局将实施相应的核安全监督。

2.4 核电厂运行许可证申请及颁发

在核电厂首次达到满功率,开始试运行1年后,该核电厂的营运单位可向国家核安全局正式提出该核电厂运行许可证申请。在提交申请的同时必须向国家核安全局提交《该核电厂的调试与试运行总结报告》等文件供国家核安全局审评。在国家核安全局通过相关的审评,并听取“国家核安全局核安全和辐射环境安全专家委员会”咨询意见后可向该核电厂的营运单位(许可证件的申请者)正式颁发该核电厂的运行许可证(OL)。

2.5 核电厂运行许可证的定期审查

国家核安全局向该核电厂的营运单位(许可证件的申请者)正式颁发该核电厂的OL后,每10年将对该核电厂进行一次定期安全审查,以保证核电厂的安全设施和安全状态的持续改进,满足核安全法规的要求。

3 中国与美国核电厂许可证管理程序的分析与比较

中国与美国核电厂许可证管理程序的分析与比较见图4,分析与比较意见如下。

(1) 我国“二步法”许可证管理程序在CP申请与颁发阶段,主要审查的文件是申请者在完成核电厂初步设计基础上编写的PSAR,其格式与内容参考US.NRC.RG1.70《核电厂安全分析报告的格式与内容》的要求,其中包括有关厂址内容的描述。

美国“一步法”许可证管理程序在COL申请与颁发阶段,将“早期厂址批准(ESA)”和DC分离。DC将在获得FDA并通过公众听证后颁发。在颁发DC阶段,主要审查的文件是申请者在完成核电厂标准设计(初步)基础上编写的DCD,其格式与内容遵循US.NRC.RG1.70《核电厂安全分析报告的格式与内容》的要求,所谓“标准设计”是考虑了所有潜在厂址的包络条件(地质、气象和水文等),但不包括某一具体厂址内容的描述。NRC向申请者颁发FDA,即表示在DC阶段对申请者提交的DCD安全审查已结束,公众听证是美国法律程序的要求,不涉及具体技术内容。我国现行的核电厂许可证管理程序尚未要求进行公众听证。

(2) 美国“一步法”许可证管理程序中申请者提交的DCD包括第1层次(Tier 1)和第2层次(Tier 2)2部分内容。DCD通过NRC审评,当申请者获得FDA时即表示DCD中第1层次(Tier 1)文件的内容已被NRC批准和认证,第2层次(Tier 2)文件的内容也已被NRC批准但未认证。

第1层次文件的内容包括:

- ① 定义和总的供货物项;
- ② 设计描述;
- ③ 检验、试验、分析和接受准则(ITAAC);
- ④ 重要厂址参数;
- ⑤ 核电厂标准设计与相关的厂外整体或部分系统的重要接口要求。

第③部分采用表格的方式,如下表。

ITAAC对核电厂标准设计中所有相关系统和设备/部件以上述表格的方式给出了相关的设计承诺、相对应须进行的检验、试验、分析和相应的接受准则。对于有关的检验、试验(包括设备的型式试验和鉴定)、分析,根据需要,部分要求在申请者获得COL前完成,剩余的则必须在核电厂首次装载核燃料前完成。NRC将监督ITAAC的执行情况并核实是否满足相应的接受准则。

第2层次文件的内容包括:

- ① 除了一般性的技术描述和概念设计的描述以外,包括遵循美国联邦法规10CFR52.47申请内容规定的全部信息;
- ② 根据美国联邦法规10CFR50.34申请内容;技术信息所规定的针对核电厂FSAR所要求的内容;
- ③ 针对ITAAC的支持性材料;
- ④ 采用该标准设计的核电厂业主(申请者)为申请COL,在编写法FSAR中有关厂址部分所要求的内容项目。

从上述DCD的内容可看出,美国“一步法”许可证管理程序中申请者提交的DCD描述的设计深度比我国“二步法”许可证管理程序对PSAR的要求高。例如在DCD中对核电厂系统设计、主要的结构分析、安全分析、运行管理、运行技术规格书、严重事故的预防和缓解及概率安全分析等已接近和达到FSAR的要求。这将对降低核电厂建造的投资风险和技术风险起到积极作用。

(3) 根据美国“一步法”许可证管理程序,当申请者获得COL,开始建造核电厂(核岛浇灌第1罐混凝土)时,除了要求在核电厂首次装载核燃料前完成的有关检验、试验(包括设备的型式试验和鉴定)、分析项目(ITA)外,其核电厂的安全分析工作已达到我国“二步法”许可证管理程序对FSAR的要求,整个核电厂的设计工作已基本完成。

(4) 随着核电厂建造、设备安装和装料前调试工作的进展，当全部ITAAC项目执行完毕，经NRC监督、验证其结果符合规定的验收准则，并通过“公众听证”后，核电厂即可调试、运行。这时也相当于达到我国“二步法”许可证管理程序对核电厂发放“首次装料批准书”的要求。

参考文献

- [1] HAF001中华人民共和国民用核设施安全监督管理条例 1986. 10. 29
- [2] 国家核安全局《HAF001/01中华人民共和国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》 1993. 12. 31
- [3] US. 10CFR Part 52 ——Early Site Permits; Standard Design Certifications; and Combined Licenses for Nuclear Power Plants
- [4] US. 10CFR Part 50 ——Domestic Licensing of Production and Utilization Facilities