

哈澳核电工程 实践与创新

施工管理卷

(III)

原子能出版社

岭澳核电工程实践与创新

施 工 管 理 卷

(III)

核岛安装

原子能出版社

书名题字：邹家华

图书在版编目(CIP)数据

岭澳核电工程实践与创新. 施工管理卷·Ⅲ, 核岛安装/《岭澳核电工程实践与创新》编辑委员会编. —北京: 原子能出版社, 2002

ISBN 7-5022-2699-0

I. 岭… II. 岭… III. ①核电站-建设-经验-广东省②核电站-施工管理-广东省
IV. F426.23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 100574 号

©

原子能出版社出版 发行

责任编辑: 刘 朔 刘荣久

装帧设计: 崔 彤

社址: 北京市海淀区阜成路 43 号 邮政编码: 100037

北京朝阳科普印刷厂印刷 新华书店经销

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张 21.75 字数 498 千字

2002 年 12 月北京第 1 版 2002 年 12 月北京第 1 次印刷

印数: 1—2500

定价: 91.00 元

《岭澳核电工程实践与创新》

编辑委员会

主任 刘锦华

副主任 郭文骏 钱智民 严柏敏 赵志凡

委员 (按姓氏笔画排序)

杨虹 杨卡林 沈如刚 张志雄

郑东山 郑克平 胡文泉 夏林泉

高鹏飞 黄小桁 傅小生 储品昌

曾文星 谢克强 谢阿海

序

1994年2月5日,国务院在深圳现场召开第23次总理办公会议,决定成立中国广东核电集团公司,实施“以核养核,滚动发展”方针,推动广东核电事业发展。中国广东核电集团成立后,经可行性研究论证,并经国家有关部委的审查批准,决定在紧邻大亚湾核电站的岭澳村建设广东第二座核电站,即岭澳核电站,总规模为四台百万千瓦级机组,首期先建两台。

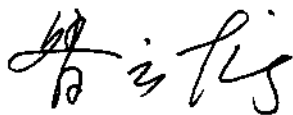
在党中央、国务院的领导和关怀下,在中央和地方各级党政部门的支持和帮助下,参加岭澳核电站建设的开拓者们,坚持学习和贯彻执行邓小平理论、江泽民总书记的“三个代表”重要思想,在消化、吸收国外先进管理、技术和成功建设运营大亚湾核电站经验的基础上,进一步解放思想,实事求是,开拓创新,力求将岭澳核电站建设得比大亚湾核电站好。通过岭澳核电站一期工程建设和运营,广东核电集团不仅要在核电站的管理、技术、运营水平和经济效益上有进一步的提高,更要严格按国际先进水平要求,全面推进并高起点实现核电站设计、制造、施工、运行和工程管理的自主化和设备国产化。岭澳核电站实施工程项目管理、建筑安装施工、生产调试准备的自主化和部分设计自主化、部分设备制造国产化,为我国的核电产业奠定坚实的基础,为广东核电乃至中国核电的发展铺路架桥。

岭澳核电站工程于1995年4月7日上报国家计委批准立项,同年9月21日国务院批准可行性研究报告,10月25日对外签订设备供应合同和工程顾问合同以及相关贷款协议。1996年7月15日签发正式开工令,1997年5月15日一号机组浇注第一罐混凝土。主体工程开工以来,在项目法人全面管理下,各项工作进展顺利,所有的里程碑都按原计划实现。2002年2月4日一号机组核反应堆首次达临界,2月26日首次并网成功,5月28日投入商业运行。2002年8月27日二号机组核反应堆首次临界,9月14日首次并网成功,将于2003年1月投入商业运行。岭澳核电站工程建设已取得了相当成功:进度上,一号机组比计划提前48天投入商业运行,二号机组预计可提前两个月投入商业运行;质量上,两台机组无论是施工的一次合格率、安全壳密封试验、一回路冷态功能试验、临界物理试验、汽轮发电机组冲转和并网试验,还是各个功率水平下的性能测试结果都完全符合设计要求,大部分优于大亚湾核电站同期水平;投资上,初步预计可比国家批准的预算节省10%左右。岭澳核电站工程项目的质量、进度、投资控制的优良成果充分说明,参与岭澳核电站工程的全体建设者的开拓创新是卓有成效的,岭澳核电站工程的设计、制造、

施工、运行和工程管理在自主化和国产化的道路上迈出了重要的一步。

岭澳核电站工程的建成投产是全体工程建设者在充分消化、吸收大亚湾核电站建设经验,进一步引进学习国内外先进经验,并结合岭澳核电站工程实践进行创新的结果。在组织管理、项目策划、项目管理体系的建立、可行性研究、对外谈判、前期工程、设计采购管理、施工管理、调试准备、生产准备、移交投产等方面,以及安全、质量、进度、投资和技术五大控制都结合我国国情、民族文化特点进行了大量的改进和创新,并初步形成了带有自己特色的,与国际接轨的较完整的核电工程管理体系、程序及做法;在工程的其他方面,包括核岛土建设计自主化、电站配套设施设计采购自主化、核岛和常规岛施工安装的施工组织设计、安全壳穹顶整体吊装、进度综合管理、专项协调委员会的网络管理、关键设备制造的技术攻关、寓监督于服务之中的质量保证理念等都紧密结合了国内传统,创造出一套与国情相结合的更有效、更具操作性的设计、施工、制造技术和管理方法。正是由于岭澳核电站工程的全体建设者的这些创造性的努力和实践,才确保了岭澳核电项目的成功。“岭澳核电工程建设与创新”项目被评定为 2002 年度广东省科学技术特等奖。

岭澳核电有限公司在工程建设的过程中,组织各参与单位抓紧进行各专题单项的总结研究,现将这些成果汇集成《岭澳核电工程实践与创新》一书。本书是岭澳核电工程建设的业主和部分承包商、供应商的各级领导和工程建设者共同编写的,是集体智慧的结晶。本书编委和作者们力求对岭澳核电站一期工程建设全过程进行全方位总结,着重对各项工作的实践及效果进行实事求是的回顾和分析,从中得出应有的经验和教训,以指导今后的工作,并不断提高核电工程的自主化和国产化水平。限于作者的视角不同和经验局限,有些观点或提法难免有偏颇之处;不少实践和创新尚属首次,还有待今后进一步检验和提高。敬请读者批评、指正。



2002 年 12 月

前 言

岭澳核电工程在施工管理上立足自主、锐意创新,将国际上项目管理的先进理念与中国施工管理经验充分结合,形成了一套具有中国特色的大型工程施工管理体系。这套管理体系在岭澳核电工程上得到了成功的实践,创造了质量优、工期短、投资省、效益高的工程建设成果,实现了“二核要比一核好”的工程总目标。

施工管理是一项庞大的、承上启下的系统工程,它跨越土石方开挖、海工建设、主体土建、系统设备安装和调试服务等各个阶段,工作内容覆盖合同准备、施工组织、安全控制、进度控制、质量控制、投资控制、纵横接口协调、信息化建设、完工移交各个方面。在工程实践过程中,采用了严密的计划体系、动态的协调机制、严格的质量控制、规范化的安全管理等行之有效的措施,并成功地使用多项技术使工程施工始终处于平稳、高效的运作状态,实现了管理创新,对提高工程质量、缩短工期、节省投资具有显著作用。

本书为《岭澳核电工程实践与创新》中的一卷,是对岭澳核电工程施工自主化管理成功实践的全面总结。希望通过本书的编辑出版,使岭澳核电工程施工自主化管理的经验系统化,并积累和丰富我国核电站建设施工管理经验,为我国核电事业的发展尽一份力量。

《岭澳核电工程实践与创新》编委会
2002年12月

目 录

核岛安装

| | |
|----------------------------|-----|
| 岭澳核电站核岛安装工程项目管理 | 1 |
| 核岛主系统安装自主化探讨 | 12 |
| 核岛安装不符合项管理 | 22 |
| 大件吊装工程项目管理 | 32 |
| 核岛安装工程的计划管理 | 42 |
| 蒸汽发生器二次侧水压试验的组织与实施 | 76 |
| 核岛安装支付申请审查 | 83 |
| 核岛安装主系统调试服务管理 | 86 |
| 核岛大件设备运输项目管理 | 94 |
| 核岛一回路设备安装管理 | 99 |
| 环形吊车安装、试验和使用维护 | 118 |
| 2号环形吊车轨道超差及相关技术问题的处理 | 127 |
| 反应堆堆内构件安装 | 132 |
| 核岛主系统安装中的土建预埋件管理 | 140 |
| 主系统安装与其他机电包实体接口管理 | 151 |
| 核岛安装和土建接口计划协调 | 156 |
| 核反应堆厂房吊车使用协调 | 164 |
| 核岛辅助系统安装的技术准备 | 169 |
| 核岛辅助管道和支架的预制 | 175 |
| 核岛辅助系统安装管理 | 182 |
| 核岛阀门安装管理 | 199 |
| 水压试验和安装完工报告出版 | 211 |
| 辅助系统的符合性检查 | 215 |
| 核岛转动机械安装 | 220 |
| 核岛辅助静止设备安装 | 229 |
| 核岛大型储罐现场制造施工管理 | 234 |
| 核岛风机安装 | 239 |
| 核岛风管的预制及安装 | 245 |

| | |
|--------------------------|-----|
| 核辅助厂房通风系统风管塌陷事件及处理 | 260 |
| 机组役前检查合同的基本框架 | 263 |
| 岭澳核电站在役检查大纲简介 | 267 |
| 役前检查合同执行中的计划接口协调 | 271 |
| 役前检查异常报告分析 | 275 |

其 他

| | |
|-------------------------------|-----|
| 系统设计手册修订与移交管理 | 280 |
| 设计及施工相关工程尾项跟踪管理 | 289 |
| 核岛、常规岛 1 号机组设备临时验收 | 302 |
| 主变压器中心点后备接地保护定值的确定 | 307 |
| 高压机械闭锁钥匙系统的改进 | 311 |
| 标牌保留项管理 | 318 |
| 控制区出入监测系统安装调试过程中若干问题的处理 | 322 |
| 岭澳核电站电厂辐射监测系统改进 | 328 |

岭澳核电站核岛安装工程 项目管理

岭澳核电有限公司 束丽生

一、核岛安装工程情况综述

核岛安装工程是核电站建造的核心。大亚湾核电站(广一核)工程中,核岛辅助系统安装的合格率仅为60%,返工率达40%。大量的返工加上工程协调管理上缺乏经验,使广一核工程的1号机组的投产推迟了14个月,2号机组的投产推迟了10个月,造成了巨大的经济损失。在广一核工程经验教训的基础上,如何组织岭澳核电站(广二核)的核岛安装工程,是一个巨大的挑战。

岭澳核电站的核岛安装主合同由核工业第二三建设公司(二三公司)承担,反应堆主系统安装由法国FRAMATOME公司承担。核岛安装工程的上游为核岛设计和设备供货及核岛土建,下游为核岛调试。核岛安装工程固有的接口关系管理有很大的难度,加上安装承包商由广一核的FRAMATOME一家变成广二核的二三公司和FRAMATOME两家,工程的接口协调管理较前更为复杂。又由于二三公司从广一核时的劳务分包商变为广二核的核岛安装的主承包商,原自身的经验和能力与工程的要求还有很大差距。所以,如何做好广二核的核岛安装项目管理,使质量、进度和投资都能实现有效的控制,是一个十分艰巨的任务。

经过业主和核岛安装承包商共同努力,加强对核岛安装的项目管理,从人力动员和培训,工程计划和协调,中间工序监督,现场设计和修改设计,系统完工和完工技术文件检查,文明施工管理等多个环节全方位严格要求,核岛安装取得了可喜的成绩。至2001年10月30日,1号机组已完成97%的工程量;2号机组已完成工程量的87%,两机组总工程量已完成93%。安装质量也得到了良好的控制,管道、通风、电气等大批量安装物项的一次达标率始终稳定在95%以上,经业主质量控制(QC)检查纠正后的达标率则为100%;设备安装和反应堆主系统安装的达标率为100%;所有安装技术文件的合格率亦都达到100%。目前,广二核的核岛安装工程管理比广一核工程建设时要好。到2001年10月底安装竣工状态报告(EESR)(B版)都按计划完成,二三公司部分计划累计405份,实际完成419份,FRAMATOME的部分亦都按计划完成。

二、核岛安装合同框架

1. 合同框架综述

(1) 两个主要安装合同

广二核(1号,2号机组)核岛安装工程包括两个主要的安装合同。

1) 核岛安装主合同(GNL 97258)承包商为二三公司。

2) 反应堆主系统(EM2)安装合同承包商为核岛供应商法国 FRAMATOME 公司。实际上此合同为核岛供应合同(GNL 95001)的一个合同变更(VO F0005)。这两个安装合同之间用一个备忘录加以联系(见 VO F0005 附录 F)。

(2) 分包合同

1) 现场运输和大件吊装分包合同(GNL 96181S)承包商为广东火电工程总公司(GPEC)。

2) 国外技术支持合同(GNL 98339S)承包商为美国 BECHTEL 公司,对二三公司的质量保证(QA)支持。

3) FRAMATOME 对二三公司的技术支持合同(核岛供应合同 GNL 95001 的合同变更 VO F0003)。

4) 核岛供应商 FRAMATOME 公司对安装主承包商二三公司的安装监督合同(核岛供应合同 GNL 95001 的合同变更 VO F0003)合同价约 $\times \times \times$ 万美元。

5) 主系统调试服务合同(核岛供应合同 GNL 95001 的合同变更 VO F0028)承包商为 FRAMATOME 公司。

6) 国内技术支持分包合同以核工业第七研究设计院(核工业七院)和上海核工程研究设计院(核工业七二八院)为主。

建立上述分包合同的目的是业主为了确保二三公司作为主承包商能优质地按期完成广二核工程。

核岛安装总的合同框架见图 1。

2. 关于合同框架的主要考虑因素

(1) 扩大核岛安装自主化范围,提高自主化能力

1) 核岛安装主合同及大件运输、吊装分包合同

出于扩大安装自主化范围的考虑,核岛安装 10 个机电包中的 9 个,纳入主合同由国内承包商负责,大件吊装和现场运输也分包给国内承包商。

2) 通过中外合作,提高自主化能力

国内承包商对尚不具备能力的关键技术岗位,聘请国外专家,其中 FRAMATOME 为 1 233 人·月,美国 BECHTEL 为 90 人·月。对所有关键岗位,均规定了自主化目标,即在外方专家合同结束后,所有对应的中方员工可独立承担相应的工作。

(2) 深入了解承包商的能力和经历,综合考虑各承包商的工作范围

考虑到国内主承包商缺乏核岛主系统安装管理经验和某些重要的安装技术,所以把反应堆主系统安装(EM2 包)分包给法国 FRAMATOME(核岛设计和供货商),并规定了

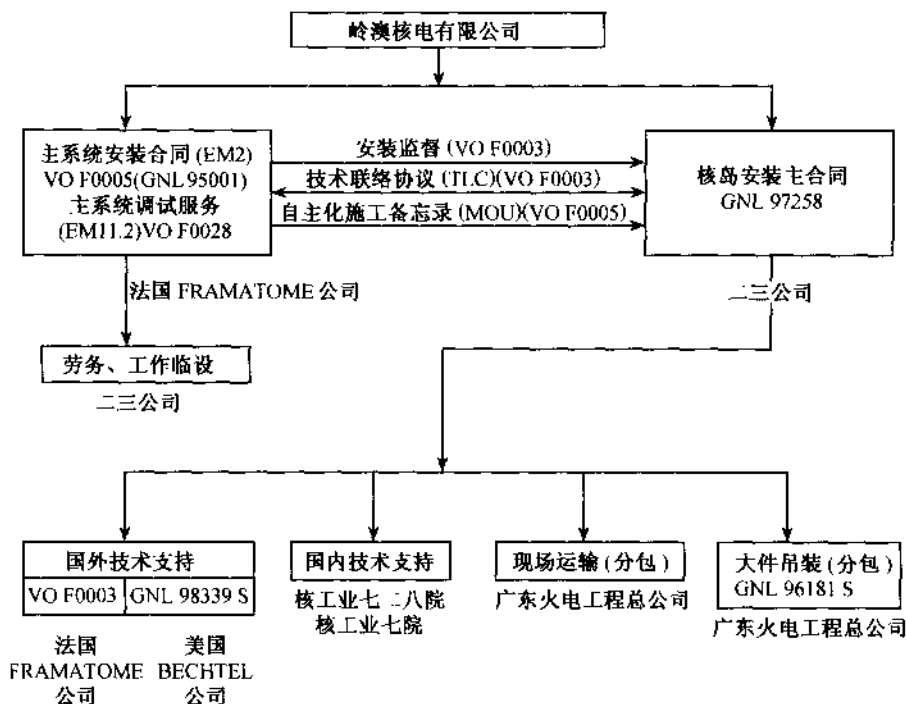


图1 核岛安装总体合同框架

FRAMATOME 负全部合同和技术责任。同时提出 1 号机组以 FRAMATOME 为主,二三公司参与,2 号机组以二三公司为主进行安装的要求。并具体规定了自主化岗位,这样既可保证反应堆主系统的安装质量和进度,又明确了反应堆主系统安装的自主化目标。

(3) 技术支持协议

设计供货商 FRAMATOME 和二三公司签订有技术支持协议,明确规定二三公司安装和现场设计中与原设计相关的技术问题由二三公司直接与 FRAMATOME 联络解决,抄送业主。这一协议对工程的顺利进行起到了重要的作用。到 2001 年 10 月底,有关技术联络函件的往返总数已达到 7 910 份。

(4) 调试服务(EM11)

广一核建设期间,调试服务是由业主向主安装承包商发变更令进行的,增加了接口和商务问题的复杂性。岭澳工程安装合同从一开始就考虑了调试服务问题,规定了详细的工作范围。出于调试服务自主化的考虑,将所有调试服务工作全部纳入核岛安装主合同内。但随着调试阶段的临近,由于国内主承包商确实缺乏反应堆主系统调试服务管理经验和缺乏某些重要的调试服务技术,合同签订以来,技术准备无任何实质性进展。为了不影晌调试进度,经与二三公司协商,最终将调试服务中的主系统调试服务(EM11.2)分出来,以合同变更的形式分包给 FRAMATOME 公司。一般调试服务部分(EM11.1)仍保留在主合同内。

三、核岛安装工程接口管理的复杂性

核岛安装工程是一项复杂的系统工程。广二核核岛安装不仅有着复杂的上、下游接口关系,同时有几个安装承包商及分包商之间的接口,从而增加了接口管理的复杂性。这些复杂的接口管理在广一核是由安装主承包商 FRAMATOME 负责,而广二核则大多是由业主负责协调管理。下面对核岛安装的主要接口作一简单的介绍。

1. 核岛安装的上游接口

(1) 与核岛供应商 FRAMATOME 公司的接口

- 文件图纸供应计划(DSL);
- 设备、材料供应计划(PDS 和 LRCM);
- 供货不符合项报告(NCR)、现场变更申请(FCR)、要求履行保证条款(CUW)处理;
- 现场设计授权(DRA);
- 技术联络条款(TLC)。

(2) 核岛供应商对主承包商的安装监督(FRA/SV)

受施工经理的委托,FRAMATOME 所派出的安装监督队由核岛安装处直接负责日常管理。

(3) 与核岛厂房土建施工承包商的接口

- 房间移交:核岛厂房带隔墙的房间总数有1 600多个,土建承包商根据房间移交计划,向安装承包商移交房间(BHO),移交时双方签署土建工程移交(CHOC)检查证书,房间移交协调周会(WHOCOM)协调解决房间移交过程中的各类问题;
- 土建房间局部由安装承包商返回(RTZ)到土建承包商,和房间最终由安装向土建承包商反移交(HOB),进行装修;
- 大量预埋件和门安装,二次灌浆及堵洞,土建承包商机械穿洞口数在9 000个以上,安装承包商堵的电气仪表洞口亦约9 000个左右;
- 土建接口 FCR 处理。

2. 核岛安装的下游接口

(1) 与业主调试队及生产部的接口

- 系统移交;
- 保留项清理;
- 隔离后的工作许可证申请。

(2) 与业主生产部的接口

- 核清洁和厂房移交(BHO)。

3. 核岛安装合同之间的接口

(1) EM2 与核岛安装主合同之间的接口

- 接口计划由 EM2 承包商(FRAMATOME)制订;

- 实体接口实施由二三公司负责;
- 环吊和龙门吊使用计划及协调,由业主处负责。

(2) 大件吊装和现场运输分包合同与安装合同之间的接口

4. 核岛现场设计变更的管理

截至 2001 年 10 月底,现场变更申请(FCR)的数量达 32 981 份。

5. 业主内部各部门之间的接口协调

(1) 广二核与广一核维修部之间的接口(反应堆厂房环吊、龙门吊修复合同,……)。

(2) 施工经理部与设计采购经理部的接口(材料供应 - MRF,与设计有关的 FCR 处理,供货 NCR 处理,……)。

(3) 施工经理部与工程控制处的接口(文件材料供应计划,土建施工及安装里程碑和 EESR 计划调整)。

(4) 施工经理部与施工合同处的接口(里程碑支付,月度支付申请,合同变更,……)。

(5) 施工经理部与质保部的接口(QA 监查、监督和检查)。

(6) 施工经理部内部接口(电气安装处,设备接货 - 设备控制科,焊接 - 金属控制科,土建 - 土建施工处,……)。

6. 与政府主管部门的接口

(1) 与国家核安全局(NNSA)及其广东监督站(GRO)的接口(安全检查、监督)。

(2) 与中国核工业工程监督总站第八工程监督站(QSO)的接口(质量检查,工程质量验收)。

四、核岛安装合同签订后的项目管理

1. 加强质量管理和质量监督力度

(1) 业主和承包商始终贯彻执行“质量第一”的方针,并制订具体措施,加强质量管理和质量监督力度。

(2) 主承包商实行一级 QA、两级 QC 的质量管理体系,并实行全员培训合格上岗制,加强全体人员的质量意识。班组实行 100% 自检,队(厂)级 QC(QC1)和公司 QC 部(QC2)坚持两个 100% 检查制度,加强 QA 监督,从而保证了较高的一次合格率。到目前为止,各队(厂)的一次合格率均在 95% 以上,重要安装项目的一次合格率为 100%,避免了重大质量事故的发生。实践证明,一级 QA、两级 QC 的质量管理体系的运行是有效的。

(3) 核岛安装处在原有管理程序的基础上,发布了一系列内部指示书和记录表格,工程前期全部实行 100% 检查,转入系统完工阶段后,辅助系统的最终符合性检查一直是 100%,重要设备安装也坚持 100% 检查。业主加强了检查监督力度,对实现高的安装质量,起到了有力的保证作用。

2. 加强计划协调和进度控制

(1) 协调、制订和审查母本四级计划(MLv.4)

区域安装阶段,以六个月滚动计划作为施工计划执行。应业主要求,主承包商编制

了核岛安装母本四级计划。经业主与供应商、土建承包商及调试队多次反复审核、协调,于1999年3月修订为C版。随后业主施工经理部、工程控制处一起又与调试队、土建承包商和核岛供应商一起组成联合工作组对母本四级计划C版进行了全面的审查,历时二个月,于1999年5月份得出结论:有40个接口问题需由有关各方协调。在随后的5个月中,问题全部得到解决。母本四级计划C版的制订,为核岛安装工程的顺利进展奠定了计划基础。母本四级计划由于个别EM包总点数的调整,于2000年5月改版为D版。

(2) 系统完工计划(SCS)

1999年底,1号机组开始由区域安装转入系统完工管理。相应地,以系统完工计划作为施工计划执行,每月滚动。系统完工计划考虑了系统优先级,更适宜于系统完工管理。

(3) 月度计划指标

每月月末,主承包商均与业主协商,在六个月滚动计划和系统完工计划的基础上,订出下月月计划指标。此指标包括各EM包工程点计划,水压试验计划,各EM包EMR/C计划,EESR A版发布和EESR B版签字计划。

(4) EM2与其他EM包接口计划

合同规定,此接口计划由EM2承包商FRAMATOME制订,定期改版,由业主审核和协调。

(5) 承包商月进展报告和月度支付申请的审查

安装承包商每月初提交上一个月的月度进展报告和月度支付申请,业主都严格进行审查,用计划与经济二个手段管理安装进度,是比较成功的一个办法。

3. 加强工程协调和工作检查

工程协调管理对主承包商和核岛安装处而言,均是一个新课题。为此,在工程协调例会的基础上,随着工程的进展,采取建立联合工作组或专门协调委员会及召开专项检查和综合评估会等方式,及时发现问题、解决问题,逐步改进协调管理,使各项工作逐步走上正轨。

(1) 建立工程协调例会制度和专项工作协调机制

1) 工程协调例会

- 有施工经理参加的核岛安装月度协调例会;
- EESR协调会;
- 房间移交周协调会(WHOCOM);
- 核岛厂房协调会;
- 各队(厂)周会。

2) 专项工作联合工作组

- 核岛安装施工组织设计联合工作组;
- 二三公司人力动员计划联合工作组;
- 母本四级计划联合工作组;
- 工程管理软件审查工作组;
- 冷试工作组。

3) 参加冷试准备工作委员会

(2) 专项工作检查和综合评估

针对工程进展中存在的主要问题,业主对核岛安装主承包商进行了多次专项工作检查和综合评估。

1) 重要的专项工作检查会

- 1998年,进行了5次专项工作检查;
- 1998年,进行了3次全面检查,这些检查为1999年1月核岛安装正式开工扫清了障碍;
- 1999年3月至10月,对主承包商进行了8次专项工作检查,发现问题,解决问题,并为2000年的综合评估作好准备。

2) 综合评估

- 1998年3月,召开了核岛安装施工组织设计审查;
- 1999年1月,召开了核岛安装准备工作汇报会;
- 2000年2月,召开了辅助管道安装综合评估会;
- 2000年3月,召开了电气/机械安装综合评估会;
- 2000年7月,召开了核岛安装综合评估会。

五、核岛安装处组建和自主化管理

1. 核岛安装处组建

业主核岛安装处从1997年初开始组建,下设三个科:主系统科、辅助系统科和辅助设备及暖通空调科。1999年增设役前检查科,现共4个科。高峰时工程部批准编制为73人,加上联合办公的FRAMATOME监督队专家共计80人[包括法国电力公司(EDF)专家、FRAMATOME专家各7人]。其中处长、副处长,科长、副科长和主任工程师均由中方人员担任,处长助理中、法方各1名,科长助理为法方专家。高峰时核岛安装处人员情况见表1。

表1 核岛安装处人员组成

| | 处(+秘书) | 1科 | 2科 | 3科 | 4科 | 合计 |
|------|--------|----|----|----|----|----|
| 中方人员 | 7 | 14 | 25 | 12 | 7 | 65 |
| 法方人员 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 8 |
| 合计 | 8 | 16 | 27 | 14 | 8 | 73 |

2. 核岛安装的自主化管理

广一核建设期间核岛安装管理是以法方EDF专家为正职,岭澳核电站的安装管理是以中方为正职,安装管理自主化是一个新的课题。同时,岭澳项目的核岛安装管理扩大了范围,增加了很多接口,而主承包商也由原广一核时的FRAMATOME公司变为国内承包商。核岛安装处必须采取有效措施,提高管理水平,有效地推动核岛安装工作顺

利进行。

在核岛安装管理中,采取的主要措施如下:

(1) 加强培训和重要岗位人员的资格评定工作

1) 对核岛安装处的新进人员,均进行严格的遴选。到岗后,进行岗前培训和在岗培训,实行3个月试用期制度。处里每月组织培训1~2次,科里每周或双周进行一次培训。此外,由于现场工作忙,还为新进人员规定了自学内容。保证上岗人员熟悉程序和本职工作。于1999年9月对全处技术人员进行了考试,考试成绩良好。

2) 密切监督承包商人员特别是重要岗位人员的培训和资格评定工作。于1999年5、6月份对承包商QC和QA检查、监督人员进行了考试。大部分人员考试成绩良好,对于个别成绩较差人员,责成重新培训。

(2) 提高工作预见性

面对复杂的核岛安装工程和缺乏管理经验的主承包商,必须对工作中将会出现的困难有很高的预见性,及早解决,才能保证工程进展不拖期。在这方面做的主要工作有:

1) 人力动员和资格评定

1999年1月核岛安装正式开工以后,业主就非常关注承包商的人力动员计划和重要岗位人员的资格评定问题。经多次协商与二三公司成立联合工作组,对二三公司人力动员计划进行修改升版。除少数岗位人员资格不符合要求外,实际动员人数与我们原来的要求基本一致,满足工程需要。

2) 工程协调

工程协调对业主自主化管理和承包商的安装自主化均是一个新课题,它需要熟悉复杂的安装逻辑和多方面接口协调的知识和经验。因此,从1999年上半年开始,一方面加强岭澳公司和核岛安装处内部的计划、接口协调;另一方面大力推动承包商加强工程协调的力量。区域安装阶段,把法方系统协调员调整到区域协调组,保证了工程点数计划的完成;转入系统完工阶段后,要求安装公司总经理部再将法方专家调整到系统协调组,同时大力加强中方协调员的培训,核岛安装处也加强了系统完工检查的力量。目前机械部分EESRB版签字计划均按期完成,但系统完工协调工作仍是中国安装承包商的一弱项,还需进一步加强。

3) 主系统调试服务(EM11.2)的合同变更

鉴于主承包商缺乏主系统调试服务的经验,于1999年上半年即对EM11.2的工作进行了详细技术分析和工作分类,并排出了详细的计划,多次催促二三公司做好组织和技术准备,排出相应计划。但二三公司没有这方面的人员,国外技术支持也不包括这部分内容。考虑到二三公司的实际困难,及时作出了合同变更,转为由FRAMATOME公司负责。这样就避免了工程中可能出现的较大风险。

(3) 加强中外合作,充分发挥外方专家的作用

1) 对没把握或缺少经验的工作,多征求法方专家的意见或先让法方专家牵头,充分发挥专家的作用;

2) 与FRAMATOME监督队联合办公,分工协作,为中方员工创造了更多的学习