

关于核电建设土建工程承包模式的探讨

姚守功

(中国核工业华兴建设公司, 江苏仪征 211900)

"十五"期间我国核电建设的任务有待落实, 加入WTO后核电建设土建工程承包模式如何与国际惯例接轨, 相同类型核电站核岛(NI)、常规岛(CI)土建施工, 选用怎样的承包模式较好? 不同承包模式对资源配置有什么样的影响? 这是需要研究和探讨的问题。本文对目前国内核电建设土建承包模式作简要介绍(安装工程大致相同), 并结合华兴公司参加5座核电站土建施工的情况, 对不同承包模式作粗浅分析和探讨。

1 土建工程承包模式的现状

计划经济体制下, 我国大型工程项目的建设, 一般采用成立工程指挥部、多兵种联合作战的模式。市场经济的发育和成长, 使传统的管理模式受到冲击。目前, 我国核电建设土建工程承包模式, 也从过去单一的形式, 分化裂变为多种模式。从建造的7座核电站(含国外1座)来看, 承包模式各不相同, 一座电站一种模式。应该说, 这些模式各有千秋, 值得我们认真总结。

(1) 秦山核电站(30万kW)

秦山核电站是我国自行设计、自主建设和营运管理的第一座工业示范性压水堆型核电站。秦山核电公司负责建成后的电站管理。

在计划经济体制和我国核电发展初期, 这座电站的设计、建造和运营是在国家几个主管单位分头负责下进行。中核二二公司、中核二三公司和浙江火电公司分别承担核岛和常规岛的土建与安装。由于参建单位都是国营企业, 工程质量各自向国家负责。

(2) 广东大亚湾核电站(简称广一核, 2×90万kW)

大亚湾核电站是中港合资企业。业主是广东核电合营有限公司(GNPJVC), 这座电站按交钥匙方式建造, 全套技术和设备从法国引进。工程质量由中外承包商分别向业主负责。

法国电力公司(EDF)总承包土建、安装工程任务。通过投标, 中外合资HCCM集团公司分包工程主体建筑。其成员单位法国卡勃隆公司、中核华兴公司和日本前田公司、中建二局南方公司, 分别承担核岛和常规岛的安装。

(3) 秦山二期核电站(2×60万kW)

这是我国自行设计, 自主建设, 采用以我为主、部分引进国外技术和设备建造的第三座核电站。核电秦山联营有限公司(业主)负责电站的建造和营运管理。

中原核电建设公司总承包土建、安装工程的施工。中核二二公司、中核二四公司, 分别承担1个核岛和1个常规岛的土建施工。中核二三公司、中核五公司和浙江火电公司, 分别承担核岛和常规岛的安装。

(4) 广东岭澳核电站(简称广二核, 2×90万kW)

岭澳核电站是大亚湾核电站的技术翻版, 技术和设备主要从国外引进。业主广东岭澳核电有限公司

综 述
核 电 设 计
工 程 管 理
工 程 建 造
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

全面负责电站的建造和管理。“自主建造、自主管理”是这个电站的主要特点，外方仅仅作为公司聘用的顾问。在工程建设方面，采取以业主自行管理为主、外方顾问为辅。在施工管理方面采取以中方为主、聘用外方少量人员作为顾问参与其中的方法。

中核华兴公司总承包土建施工任务，并承担了2个核岛的施工。中建二局南方公司作为土建的分包承担2个常规岛的施工。中核二三公司和山东电建公司分别承包了核岛和常规岛的安装任务。

(5) 泰山三期核电站（2×70万kW）

泰山三期核电站是利用加拿大贷款，引进全套技术和设备建造的我国第一座重水堆（CANDU）型核电站。加拿大原子能有限公司（AECL）按交钥匙方式承包建造。泰山第三核电有限公司为这座电站的业主。

加拿大项目经理公司（NPM）总承包土建和安装工程任务。中核华兴公司和中核二二公司作为土建分包商，分别承担了2个核岛和2个常规岛的土建施工。中核二三公司和浙江火电公司，分别承担核岛和常规岛的安装。

(6) 江苏田湾核电站（2×100万kW）

田湾核电站是利用俄罗斯政府贷款，采用中俄合作，以我为主方式建设的大型高科技项目。选用AES-91型核电机组，引进俄方技术和设备。业主江苏核电有限公司，负责电站的建造和运营。

中核华兴公司和中核二二公司各承担1个核岛的土建施工，中核二三公司和中核五公司共同承担2个核岛的安装任务。江苏电建一公司承担1个常规岛的土建施工，江苏电建三公司承担1个常规岛的土建和2个常规岛的安装。

(7) 巴基斯坦恰希玛核电站（30万kW）

这是我国自行设计和建造的第一座出口商用核电站，由中核总中原公司（CZEC）总承包，巴基斯坦原委会（PAEC）为这座电站的业主。

这座电站是泰山核电站的翻版。中核总中原公司按交钥匙方式总承包电站的建造。业主巴基斯坦原委会负责建成后电站的管理。

中原核电建设公司总承包土建和安装工程。中核华兴公司和中核五公司，分别承包核岛和常规岛的土建与安装施工任务。

2 对广一、二核和恰希玛核电站两种承包模式的体会

“八五”、“九五”期间，华兴公司参加了5座核电站（含国外1座），8个核岛的土建施工。由于各个项目技术标准不同，承包模式不同，合作对象不同，对业主、承包商的工作以及资源配置带来一定影响。其中具有代表性的广一核、广二核和恰希玛工程的土建承包模式，华兴公司有较深的体验。

(1) 广一核模式从老外那里学到技术、学会管理

大亚湾核电站是引进技术和设备、由国外公司总承包建造的大型核电项目。当时我国核电建设刚刚起步，尚未有大型核电站的建设经验。采用这种承包模式只能是历史的必然。承担主体建筑工程施工的是HCCM集团公司。在这个由法国卡勃隆公司、日本前田公司，以及华兴公司和中建二局，三国四方合营组成的公司中，外方处于主导地位。华兴公司是以成建制劳务分包的形式，参加了核岛土建施工。

本着“建成学会、出经验、出人才”的目标，华兴公司认真学习国外的先进技术和管理经验。通过与外方合作，锻炼了队伍，培养造就了一批人才。在技术方面学到如：大型模板设计制作，大体积砼防止有害裂缝，钢结构制作与安装，以及安全壳钢衬里制作与安装等技术。在管理方面，学会了包括计划、技术、质保、生产、组织和行政等一系列的管理经验。为后来独立承包恰希玛核电站土建和总承包岭澳核电站的土建施工并顺利完成任务打下了良好的基础。

(2) 恰希玛和广二核模式锻炼了华兴公司自己施工、自己管理

从合同角度看，中原核电建设公司是恰希玛工程土建安装的总承包商。华兴公司和中核五公司分别履行土建安装合同，负责工程管理，担当分包商的角色。在岭澳核电站施工合同中，华兴公司是核岛和常规岛的土建总承包商，中建二局南方公司作为分包商承担常规岛土建施工。但是在实际运作上，由于业主直接参与工程管理，常规岛工程款的拨付不经过土建总承包商，所以华兴公司在这里也只起到核岛

和常规岛土建工程接口协调、相关问题处理和工程进度衔接的作用。

对于华兴公司来说，尽管这两种承包模式有不尽人意之处，但华兴公司仍然承担并负责核岛、常规岛土建工程的进度、质量和成本控制，工作取得优良成绩。如恰希玛工程土建施工现场管理、施工管理和工程的质量，多次受到国际原子能机构、巴方原委会、伊斯法克主席和莱加利总统的赞扬。岭澳核电工程的施工，也实现了李鹏总理提出的二核要比一核好的目标。

华兴公司在这两种模式下，实现了质量、进度、成本三大控制目标，锻炼了队伍、培养了人才。在恰希玛工程施工中，较好地掌握了高地下水水位砂软土地区井点降水；砂石生产和混凝土浇灌一条龙；超高温条件下掺石粉大体积砼防止有害裂缝；钢衬里和穹顶制作与安装技术等。尤其在施工中大量使用和管理巴方劳务人员，产生了较好的经济效益和影响。同样，岭澳核电工程施工的混凝土外观和内在质量都比一核做得好，施工没有发生任何工程质量事故。并且土建工期得到压缩提前，从核岛浇注第一罐砼到核岛封顶仅用了23个半月的时间，比一核提前2个月交付安装。核岛穹顶的吊装，采用整体一次吊装、高空对接的技术，令中外专家赞叹不已。

3 土建“一家总包，专业分包”模式的特点

所谓“一家总包，专业分包”，是指同一座核电站的核岛和常规岛的土建施工由一家单位总承包，其专业性较强的部分，如大型模板制作，钢结构、钢衬里的制作和安装，预应力施工等等，由专业化施工单位分包的模式。这是国际通行的一种承包模式，也是建设部即将对施工企业资质重新认定、倡导的一种模式，是我国加入WTO后工程建设承包趋势和发展方向。秦山一期、恰希玛和广二核的模式大体和这个模式相同。所不同之处是由于我国从计划经济体制向社会主义市场经济转换时期，受现实情况影响，在具体操作上或多或少带有行政指令的色彩。

那么土建工程一家总包、专业分包，究竟有什么意义，其特点如何？如果我们把几种不同的承包模式与之作个比较，可以概括以下几点：

(1) 有利于合同管理。在土建施工中业主与承包商，承包商与分包商之间是以合同为纽带建立的权利与责任关系，这种关系是全过程的合同关系。由于层次清楚，关系明确，所有与施工有关的工作（包括技术和商务）都按合同办事，不受任何干预，这样就有利于业主对承包商的管理，能够确保各项工作按既定目标实现。

(2) 有利于三大控制目标的实现。进度、质量、成本是土建施工管理的核心，三者之间关系密不可分。即：

a. 一家总包减少了单位之间的接口，不但可以减少许多费用，还有利于工程施工的协调，有利于施工单位编制和调整三、四、五级进度计划，保证工程节点目标的如期实现。

b. 在质保体系建立、质保质检和工程质量管理方面，有利于体系文件的建立和法规、制度的落实。

c. 有利于资源优化配置，降低工程成本，可以避免在一个施工现场同时配备几套人马和设备的现象，对控制工程成本、降低各项费用起到很好的作用。

(3) 有利于资源的节约和共享。

a. 由一家单位总包，在生活、生产临建安排上不会搞得十分庞大。例如，属于生产临建的钢结构加工车间，油漆喷砂车间，试化验室以及砂石场，搅拌站等设施，在一个现场也不会重复建设。如果一个项目有二期、三期工程这些设施还能继续发挥作用。

b. 价值较为昂贵的施工设备、机具，如混凝土输送泵，布料机，运输机械等在同一个现场，不会出现双套或多套的情况，可以节约很多资金，降低工程造价。

c. 能够合理地配置焊接、探伤、试化验设备和检验试验器具。

d. 能够降低原材料消耗，提高如模板、脚手架等材料的周转利用率。

e. 可充分利用和节约人力资源，减少对各类人员培训的费用。

(4) 有利于专业化技术水平的提高。在核岛土建施工中，钢衬里和穹顶的制作安装，预应力张拉、滑模施工以及大模板的制作工艺等，技术含量高、施工难度大。从目前的承包模式来看，中核建设集团的几家土建公司都可以制作。由于受各种因素和条件的影响，这种制作只能停留在一定的水平上。如果这些任务由专业化的队伍来承担，不仅可以确保工程质量，而且还能不断提高工艺制作水平，把这项工

作做得更细、更精、更好。同时专业化队伍人员的素质也会不断地提高。

4 结束语

我国加入WTO后，国外有实力的建筑承包商将在国内建筑市场不期而遇。建设部新颁发的施工企业资质认定条件，把核电建设归类统一为电站工程建设。核电建设市场的竞争会更加激烈。

为了适应建筑市场的变化，走一家总包、专业分包的道路已势在必行。笔者认为，由国内有实力的公司组建、成立一个核电施工总承包公司和若干专业化施工公司，如：钢衬里和穹顶制作安装、滑模和预应力施工、大型模板设计、制作公司等，形成核电建设土建工程一家总包、专业分包的承包模式，也许能在未来激烈的市场竞争中会更好些。