



IAEA TECHNICAL REPORTS SERIES No. **204**

核电厂

07.613.5

标技术评价指南

Technical Evaluation of Bids for Nuclear Power Plants
A Guidebook

原子能出版社

96
3407.613.5

741152/5

6
2

核电厂投标 技术评价指南

陈 桦 徐利根

译

朱天勇 韦龙生

张禄庆 审



原子能出版社



C

36733E

图书在版编目 (CIP) 数据

核电厂投标技术评价指南/国际原子能机构编; 陈桦等译.
北京: 原子能出版社, 1996. 5

书名原文: Technical Evaluation of Bids for Nuclear
Power Plants - A Guidebook

ISBN 7-5022-1527-1

I. 核… II. ①国… ②陈… III. 核电站-投标-项目评
价-指南 IV. F407. 61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 09438 号

核电厂投标技术评价指南

陈 桦 徐利根 朱天勇 韦龙生 译

© 原子能出版社, 1996

原子能出版社出版 发行

责任编辑: 郭文元

社址: 北京市海淀区阜成路 43 号 邮政编码: 100037

中国政法大学出版社印刷厂印刷 新华书店经销

开本: 850 × 1168 mm 1/32 印张 3.75 字数 100 千字

1996 年 5 月北京第 1 版 1996 年 5 月北京第 1 次印刷

印数: 1—600

定价: 7.60 元

内 容 简 介

本书是国际原子能机构 (IAEA) 出版的指南丛书之一 “ Technical Evaluation of Bids for Nuclear Power Plants — A Guidebook ” 的中译本。原书由瑞士一家顾问工程师合营公司编制,并在准备过程中由 IAEA 的专家组提出了非常有用的意见和建议。

本书为未来的业主如何对一个核电项目的标书进行技术评价提供指导,其中包括标书技术评价的目标、技术评价的基础、技术评价的范围、评价的方法和手段、评价的准备工作和组织机构、标书技术评价工作的实施,可能会产生问题的领域等,本书还针对核燃料的有关问题进行了讨论,最后还就技术谈判及合同文本的有关问题阐述了有关意见。正文后附有三个附件,分别论述了为标书评价目的对技术状况、系统和设备的划分实例;核电站合同模式的类型及核电厂数字式标书评价方案。

本书以准备对核电厂标书进行技术评价的业主单位的工程技术人员和高级管理人员为主要对象,对那些参与标书技术评价的科研院所、工程设计单位和工程咨询机构的工程技术人员和高级管理人员的工作也具有指导意义,高等学院核工程专业的教师和学生們也可以把它作为一本极有参考价值的教学参考书。

译者的话

为帮助其成员国中的发展中国家发展核电,国际原子能机构核动力处先后组织出版了一套指南丛书,其中包括:《核电起步指南》,《核电厂招标说明书指南》,《核电厂投标经济评价指南》,《核电项目管理》,《发展中国家核电项目筹资安排》和本书《核电厂投标技术评价指南》等.这套丛书都是由有经验的专家执笔,邀请国际专家参与讨论编写而成.它反映了当时国际上核电发展所积累的宝贵经验.因而,本书对于我国发展核电是极有参考价值的.

本书的出版得到了秦山核电公司的鼎力相助和 IAEA 出版处的大力支持,在此谨致谢意.

由于译者水平有限,难免出现差错,敬请读者指正.

前 言

为继续努力向那些需要引进核电项目的成员国提供全面而公正的指导，国际原子能机构出版了这本指南。它是指南丛书和实施法规之一，特别是可以作为《核电厂经济投标评价》（ IAEA 于 1976 年出版的一本指南书，技术报告系列号： No. 175 ）的必需的支持性材料。

当前发行这本指南，主要是为那些要对核电项目进行投标评价的电力公司的项目经理和高级工程师们提供帮助。当然，有关这本指南的读者须熟知核电厂的各项技术性能及核电项目的实施。

这本指南的目的是为组织、指导和监督核电项目投标技术评价提供必要的资料。

这本指南是由瑞士 Motor-Columbus 咨询工程公司的 N. A. van Zijl，基于和 IAEA 的合同而准备的。这是由 1978 年 10 月和 1979 年 5 月的顾问团会议专门提议的，并且其意见和建议对准备这本指南提供了很大的帮助。

目 录

第一章	导论.....	1
第二章	技术评标的目的.....	3
第三章	评价的基础.....	5
3.1	概述.....	5
3.2	招标规格书.....	6
3.3	标书文件.....	6
3.4	参考电站.....	7
3.5	初步安全分析报告.....	8
3.6	有关投标者的调查.....	8
3.7	项目概况及有关文件.....	9
第四章	评价的范围.....	11
4.1	概述.....	11
4.2	投标范围.....	11
4.3	技术评标的范围和接口.....	14
4.3.1	概述.....	14
4.3.2	供货和服务范围及限制.....	15
4.3.3	技术设计性能评价范围.....	16
4.3.4	技术评标接口.....	20
4.4	电站辅助系统费用.....	22
第五章	评价方法.....	25
5.1	概述.....	25
5.2	供货和服务范围的评价.....	25
5.3	技术设计特性评价.....	29
5.3.1	概述.....	29

5.3.2	定性评价	31
5.3.3	定量评价	32
5.4	结论和建议	36
第六章	评价途径	38
6.1	概述	38
6.2	单一评价途径	38
6.3	两阶段评价途径	41
6.4	多重评价途径	42
6.5	结论和建议	43
第七章	准备和组织	45
7.1	概述	45
7.2	标书评价进度表	45
7.3	组织和人力要求	47
7.4	工作划分和基本责任	50
7.5	标书评价表格和其它标准表格	51
7.6	标书评价手册	52
7.7	顾问的利用	53
第八章	技术评标工作的实施	56
8.1	概述	56
8.2	收到标书和开标	56
8.3	初步评标	57
8.4	初评报告	59
8.5	详细评标阶段	61
8.6	问题单	65
8.7	最终评价报告	67
第九章	涉及的问题	73
9.1	概述	73
9.2	标书的技术可接受性	73

9.3	不同的安全标准和基本观念.....	75
9.4	电站功率输出明显不同的标书.....	78
9.5	国内参与.....	79
9.6	备品备件.....	80
9.7	建造时间进度表.....	81
9.8	具体的技术项目.....	83
第十章	核燃料.....	84
10.1	概述.....	84
10.2	核燃料的技术评价.....	85
10.3	与核设备的相容性和接口.....	87
10.4	换料时间表.....	89
第十一章	技术谈判和合同文件.....	92
11.1	概述.....	92
11.2	技术谈判.....	92
11.3	技术合同文本.....	95
附录 1:	用于投标评价的一般技术特性, 系统和设备划分范例.....	96'
附录 2:	核电厂合同方式类型.....	99
附录 3:	核电厂标书量化评价方案.....	103

第一章 导 论

本技术评标指南的目的是帮助电力公司项目经理们和高级工程师们组织、指导和检查这类的评标。

本导则也意图引起对技术评标重要性的注意,以便为技术评标提供适当的方法、时间和专业知识。

核电站必须达到高的可利用因子以便回报其相对高的投资。由于维护和检修引起的电厂的超期停役会给业主加上非常沉重的财务负担。为减少这样的风险,技术评标工作应进行到相当的深度。

这本指南主要是为交钥匙核电站和大型交钥匙包(核岛、包括或不包括土建工程的常规岛)的评标而编写的,但是同样它也可以被用于非交钥匙项目(核蒸汽供应系统和汽轮发电机机组)。

本指南涉及技术评标的目的和基础,以及进行评价可供选择的范围、方法和方式。给出了组织和准备这种评标的详细导则以及怎样实施评标。最后,提出一些实施技术合同谈判的建议和有关技术合同文件的格式和内容的建议。

技术评标是整个标书评价的一部分。整个标书评价包括技术的(包括安全)、经济的、融资的、合同的、政治的、组织机构和在执行项目和选择供货商的决策过程中必须考虑的其他适用方面。各个方面概要地显示在图1中。

当融资和(或)政治考虑成为压倒其它的因素时,技术方面得不到充分和详细的注意的危险可能上升。

应该记住,一个项目的成功或失败最终取决于电厂整体技术性能。核电项目经济和技术风险是如此之大,因此在任何情况下那些可能影响电厂技术性能的方面均应该得到足够的注意。负责技术评标的工程师在整体标书评价过程应以与技术评标重要性相称的方式

提出他们的评价结果。

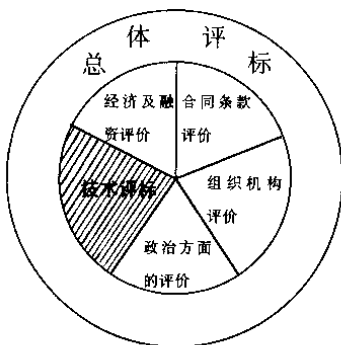


图1 标书评价的不同的方面

第二章 技术评标的目的

技术评标的目的是评价标书的供货及服务的范围和限制，以及所提供电厂的技术设计特性，以便确定材料和服务的不足和过剩相应的费用¹，标书的技术可接收性和(或)最好的技术标书。这些目标被扼要地表示在图2中。

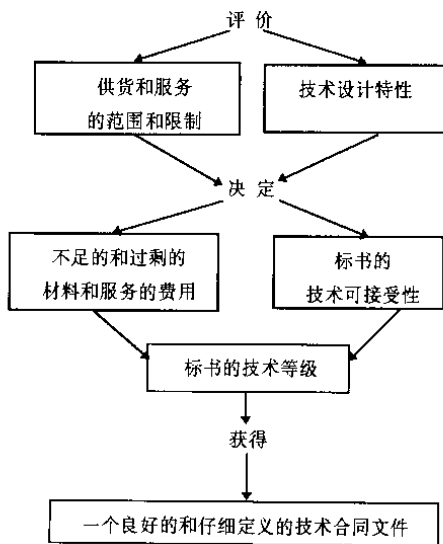


图 2 技术评标的目的

¹ 与招标规格书中的要求进行比较

一个特定项目的评标目的取决于业主设置的总体目标和大环境。业主的总体目标有可能是选择最便宜而技术上仍能接受的标书，或者选择最好的技术标书，亦即最能保证高标准、高可靠性和安全性，并在长期运行中能证明是最经济的标书。

尽管可以建议业主选择后者，但确定有可靠依据的电厂预期性能是非常困难的。

此外，一个业主迫于外部环境有可能在选择供货商的决策过程中不得不更多地考虑其它非技术的方面（费用，融资，政治因素，国产化等等）。但尽管在这种情况下，其标书在技术上仍必须是好的和完整的。

仅仅在有限的几个国家，业主在技术优先的基础上选择核电供货商，所以在大多数情况下，技术评标的目的是决定标书的技术可接受性而不是决定最好的技术标书。

如果没有进行公开的竞标（议标合同），以及项目的融资对其现实性是一个重要的先决条件，则是一个特例。

如果标书为满足可靠性和安全性要求的标准提供保证，该标书技术上是接受的。其核电站在该国必须是可以申请到执照的，并且预见到建设期间附加取证要求的额外费用的风险，还应进一步对满足要求的可运行性和可维护性提供保证。

评价标书技术可接受性的主要目标是：

- 发现技术上不能满足需要之处；
- 评价与电站建设、运行和维护有关（性能和安全方面）的风险。

对标的书的范围和技术设计特性的评价应由在这方面有经验的工程师给予足够的注意。

第三章 评价的基础

3.1 概述

技术评标主要参考下述资料:

- 由业主和(或)其咨询公司准备的招标规格书;
- 由投标者准备及提交的投标文件;
- 参考电站;
- 参考电站或同类电站的初步安全分析报告 (PSAR);
- 对投标者的调查报告;
- 项目概况及相关文件。

如果能得到详细的招标规格书, 并且同时充分考虑投标者的背景情况 (参考电站, PSAR, 对投标者的调查报告) 以及项目概况, 那么就为良好的技术评标提供了最好的基础。

在使用上述参考资料进行评标时, 必须区分得到的各种资料的属性。大多数情况下, 招标规格书及投标文件中包含了那些在以后将成为合同的一部分的、具有约束力的资料; 而其他的资料仅作为支持性材料, 除非这部分也成为合同的一部分。在评估和使用从某一投标者得到的资料时, 必须考虑这一点。

在没有招标规格书的情况下进行评标也是可能的, 但不作推荐。即使是在议标的情况下, 准备详细的招标规格书也是合理的, 以便明确业主的功能性要求。否则对于评标工程师来说, 没有书面的导则用来判断标书的可接受性, 与现场有关的情况很可能考虑得不充分。在这种情况下, 对业主而言, 其签合同的基础是相当脆弱的。

3.2 招标规格书

招标规格书应包括:

- 业主及有关当局对技术（包括安全性）、经济、法律及其他合同方面的要求；
供货范围及限制的定義和供货商的其他责任；
- 业主对项目预计的计划、进度要求；
所有有关厂址及其他可能影响该项目的条件；
评标准则。

关于招标规格书的内容和编制，参见 IAEA 出版的《向核电迈步》（技术报告序列号 NO. 164）。

招标规格书不仅是投标者准备投标和业主进行评标的基础，而且还是业主会同中标者准备合同文件的基础。

由于招标规格书是整个项目的基础，因此，在准备招标规格书的阶段，就必须对合同类型、签合同的程序、反应堆堆型、核电厂规模、厂址及许多其他的技术方面的内容作出规定。

在核电发展初期，由于缺乏知识和经验，核电厂的订单只有一套很简短的规格书。现在则是大不相同了。现在，通常在准备招标规格书时，业主就会详细地列出其对电站设计、建造、运行和维护的功能要求。但是在起草招标书时，仍需要注意市场上所能提供的设计以及不同投标者乐于提供的设计。

3.3 标书文件

标书文件是投标者响应招标规格书的要求提交给业主的文件。交钥匙核电站或大型交钥匙包的标书，通常是由多达十几册文件组

成的综合性文件，其中至少 80% ~ 90% 是技术性资料，要在技术评标中处理。

准备这些文件的工作量是很大的。但现在几乎所有的投标者均有其标准的投标文件，仅需略加修改即可适应投标规格书的特殊要求。

根据项目实施的可能性大小和获得该项工作的机会多少，投标者投入相应的努力来准备投标文件，并修改其标准的投标文件以适应项目的特殊要求。

这些标准的投标文件，为准备某一特定项目的投标文件提供了极大的方便，但是也带有一定的危险性，即当向业主提交这些文件时，没有进行充分的修改来适应项目的特殊要求。因此，在评标时，必须对这些方面加以特别的注意。

3.4 参考电站

如果有已经在建的或运行的相似项目，无疑对技术评标会带来很大的帮助。这些项目如果具有相同的规模（或出力）和设计，并且建于与所考虑的项目相似的厂址，那就更好了。

投运的参考电站，能对电站、单个系统和部件在建造和运行过程中的风险性进行很好的评价。当然，这些参考电站是多年前设计的，这些设计，从核电站建设的技术发展角度看，特别是安全性考虑，常常不再代表当今电站的水平。在建的参考电站，有利于项目的定义及建造中的风险性评价，包括执照申请的可行性。

尽管参考电站有利于评标，但是作为合同内文件的一部分引用参考电站时，必须十分小心。因为只有当业主感到不能明确定义招标规格书的要求时，才提到参考电站。在合同文件中使用参考电站的目的是不同的，主要有：

减少未被验证的性能;

- 确定供货范围;
- 确定电站安全标准;
- 完善电站总体结构。

然而安全方面的要求和准则变化很快,而且主要的厂址条件又经常要求对项目设计作大量修改,特别是电站冷却系统和通风系统、土建和抗震设计。在技术上适用于某一厂址的设计,并不总是适用于其他厂址。因此,在合同文件中,援引参考电站时,必须特别小心。现在,业主和(或)咨询公司都有经验能编制出合适的招标规格书,因而合同文件中不再主要依赖于参考电站。但是当某些条款在合同文件中不能或者不能很好地处理时,参考电站还是有用的。

3.5 初步安全分析报告

建议要求投标者提供参考电站或同类电站的初步安全分析报告(PSAR),这些PSAR报告也是包括核电站设计特别是安全性能资料的综合性很强的文件,对评价电站的许可证申请可获准性及安全性能特别有用。假如投标者提供的电站与初步安全分析报告引述的电站相似,可以建议将这些参考电站的PSAR作为合同的一部分。

3.6 有关投标者的调查

在发布核电厂招标规格书之前,建议进行一次核电市场调查,以决定哪些投标者被认为有足够的经验和背景,有能力履行这样规