

设备监理工程师知识与技能体系构建分析

吕文学 刘润

1 引言

从1996年国务院《质量振兴纲要》中提出“对重点建设项目中的成套设备，在项目法人责任制的基础上，建立设备监理制度”开始，中国设备监理事业已经走过了16个年头，设备监理工程师在我国的建设事业中发挥了很大作用。本文基于设备监理的定义、国际咨询工程师联合会(FIDIC)工程师服务范围和胜任力模型，分析并构建设备监理工程师的知识与技能体系，进而提出其核心知识体系。

2 设备监理服务的范围

根据设备监理的定义，设备监理服务范围可以从两个维度进行描述：第一个维度是设备工程的全生命周期，表示设备监理服务的时间段，即对合同当事双方的详细设计、制造、检验、储运、安装、调试等过程进行监督，如图1中的核心服务范围，但设备监理咨询服务还可前伸，向委托方提供可行性研究和初步设计咨询或监督评价服务，也可以后延，向委托方提供设备工程完成后的后评价咨询或监督评价服务；第二个维度是项目管理要素维度，表示设备监理服务的内容，包括设备工程质量、进度、投资、范围、采购、人力资源、沟通、风险、HSE(职业健康、安全和环境保护)等的管理，监督的核心目标是质量、进度和投资。两个维度的关系是，设备监理工程师应运用项目管理方法，对设备工程的全过程进行监督管理。由此可以看出，设备监理工程师履行其监督职责，除必须懂得设备工程专业知识(设计、制造、安装、调试等)外，还必须懂得项目管理知识。监理服务范围在两个维度的表示如图1所示。

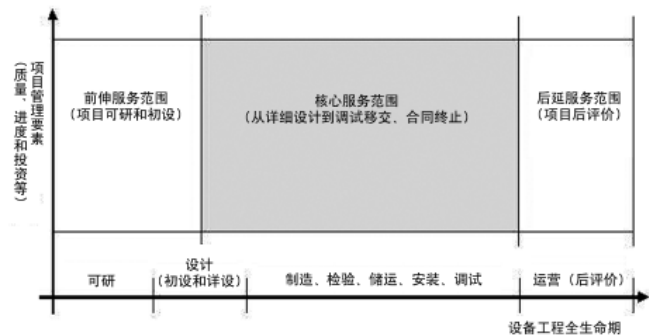


图1 设备监理服务范围示意图

3 FIDIC咨询工程师的服务范围

3.1 为业主提供的服务范围

FIDIC咨询工程师可向业主提供的服务范围包括：

3.1.1 初步调研 (preliminary investigations)。在投资前研究之前进行的预备性调研，包括部门（行业）或地区的基本情况，自然条件，发展沿革、现状与趋势，已有的有关部门（行业）或地区发展规划的研究成果，发展的优势条件与制约因素，外部环境与周围环境等。

3.1.2 投资前研究 (pre-investment studies)。投资前研究工作包括：(1) 机会研究；(2) 预可行性研究；(3) 可行性研究；(4) 辅助研究：对一个项目的预可行性研究中某些模糊不清而又关系重大的问题进行的专题研究，如：市场、原材料供应、项目规模、设备选择等专题；(5) 项目可行性研究报告的评审。

3.1.3 对项目融资方案提供咨询服务 (Provide Consulting Service for Project Financing)。

3.1.4 设计或审查设计。包括概念设计 (Conceptual Design) 和详细设计 (Detailed Design)。以严格的校核、审查、会签制度为基

础,对承包商提交的设计文件进行审查,以保证设计的质量。

3.1.5 编制和监督执行合同文件 (Preparation of Contract Documents)。包括编制招标文件向承包商招标,协助业主评标,准备施工合同,并监督执行工作。

3.1.6 施工阶段的服务 (Service during Construction)。包括施工阶段的质量控制、进度付款和最终付款审核、现场安全管理、环境保护、解决争议、竣工验收移交、协助系统试运行和颁发履约证书。

3.1.7 技术转让服务 (Transfer of technology)。包括正式的课堂教学式指导和/或在项目规划、设计、执行和试运行阶段的在职培训。

3.2 为承包商提供的服务范围

FIDIC咨询工程师的服务客户还可以包括承包商,可向其提供的服务包括:投标前调查、初步设计、详细设计、专业性调查、协助准备与提交技术和财务文件、投标书设计、解决争议、现场安全管理、环境保护、技术转让等。

4 设备监理工程师履行其职责的胜任能力

McClelland^[1]在1973年提出了著名的冰山模型,认为一个人做事的能力,不只是取决于其智力,而且还与其他因素有关。他把一个人胜任其岗位的能力形象地描绘成一座冰山,冰山露出水面的部分包括知识和技能,为一个人的显性特征;隐于水下的部分包括社会角色或价值观、自我概念、特质和动机,为一个人的隐性特征。冰山模型将胜任力分为六个层次,向下越深越不容易被挖掘与感知。1993年,Spencer等人^[2]修正了McClelland的冰山模型,提出了五层次的冰山模型。水上部分不变,仍是知识和技能,而水下部分改为三个层次:自我概念、特质和动机。Spencer认为胜任力由高到低包含五种基本特性:技能(skill)、知识(knowledge)、自我概念(self-concept)、特

质(traits)和动机(motives),如图2所示。

技能是指人们能够做好事情的手段或方法,如设备监理的计划编制技能;知识是指人们在特定领域所拥有的专业知识或信息,如设备知识;自我概念是指一个人的态度与价值观,是指人们对于自己的看法,如把某人当作一个专家;特质是指人们的性格特征,这些特征是得到他人认可的行为习惯;动机是指未意识到的驱动人们行为的想法和偏好,是为了得到某种满足。



图2 冰山模型

由“胜任力”冰山模型可以看出,对设备监理工程师而言,知识只是其履行其职责的重要指标之一。作为设备监理工程师,如果要胜任其设备监理岗位,正确履行其职责,还必须拥有相应的技能,同时需要有正确的态度和价值观,需要遵守职业道德和行为规范。技能和知识是一个人做事所应具备的资格,是一种外在的表现。但这些外在表现受到隐性部分(自我概念、特质和动机的指导和控制)的指导和控制。隐性部分决定一个人的行为方向,即做正确的事,而显性部分则决定了一个人是否能够把事情做正确,并产生相应的效率。

5 设备监理工程师的知识与技能

根据上述设备监理服务范围的分析,设备监理工程师应具有满足其服务范围的知识构成。设备监理工程师主要在设备工程的建设期提供监理服务,因此应具备设备工程的设计、

制造、安装、调试和试运行等核心专业技术知识,如相关的技术标准和规范、设备工程制造与安装过程中的操作规程等。同时,从设备工程构思、规划、论证、设计、采购、制造、安装、调试和试运行的全过程分析,设备监理工程师还应具备相应的管理知识,包括法律和合同、项目管理、采购(招投标、技术转让)、可行性研究(含初步调研、投资前研究、融资方案等)和项目后评价研究等知识。

在设备工程形成过程中,设备监理工程师始终需要与他人形成项目团队精诚合作,共同完成设备工程,与其产生相互作用关系的包括人、物资、资金、信息等。与项目组织中其他人员和被监督者的沟通需要掌握人际关系知识和组织管理知识,项目涉及资金的流动需要懂得一定的财务知识,项目涉及材料、设备等物资的国内和跨国流动需要懂得物流知识(包括贸易知识),项目涉及管理信息的流动需要懂得信息管理知识等。这部分知识可称为支持知识,无论从事哪类工程的建设管理,具备这些共性的知识将能更好地履行设备监理职责。

很好地履行设备监理职责,除拥有上述知识外,还应具备运用这些知识的技能。技能可分为智力技能和操作技能。智力技能是指在头脑中对事物分析、综合、抽象、概括等智力活动,包括观察、思维、记忆、想象等技能,如关于一件事的构思;操作技能则是指由大脑控制肌体运动完成的活动。技能的形成以知识为基础,但运用拥有的技能又可以获得新知识,并进而提升技能,技能和知识可以相互促进和提升。

综上所述,设备监理工程师的知识和技能体系如图3所示。就目前设备监理工程师的执业资格考试科目而言,四个考试科目中,《设备工程监理基础及相关知识》、《设备监理合同管理》和《质量、投资、进度控制》属于核心管理知识,而《设备监理综合实务与案例分析》则属于技能,但也只是考核了设备监理工程师的案例技能,其他方面的技能考核并未涉及。在

核心管理知识的考试科目中并没有涵盖可行性研究、招投标管理和项目后评价知识,这些知识可视为设备监理工程师的拓展知识范畴。

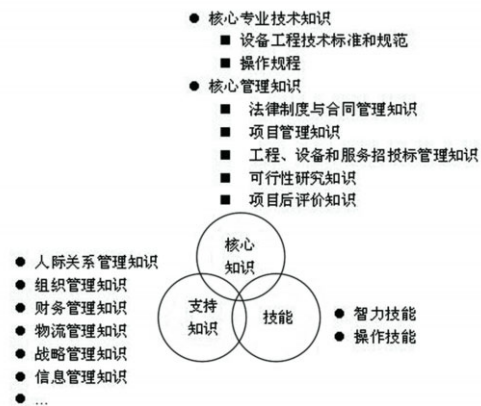


图3 设备监理工程师知识与技能关系图

6 结束语

文章通过对设备监理工程师服务范围的分析,推论出设备监理工程师的知识分为核心知识和支持知识,其中,核心知识包括核心专业技术知识和核心管理知识。基于胜任力模型,分析了设备监理工程师知识与技能的关系,技能反映了设备监理工程师对知识的运用能力。知识和技能是设备监理工程师通过言行可以表现的能够胜任其职责的可见部分。目前的设备监理工程师资格考试,关注了核心管理知识和智力技能,但从能力考核角度,还应该关注其他方面的技能和胜任力的其他三个要素。

参考文献:

- [1] McClelland. Using Competencies to Identify High Performers: An Overview of the Basics(working paper). www.haygroup.com. 2003.
- [2] Spencer L. and Spencer S.. Competence at work. John Wiley&Sons, Inc. 1993.

作者简介:

吕文学,博士,副教授,研究方向项目管理,现任天津大学管理与经济学部教师。