

# 城市污水处理厂改扩建工程项目管理模式探讨

秦建庆<sup>1</sup>, 孙伟进<sup>2</sup>

[ 1. 拜耳(上海)聚合物有限公司, 上海 201507; 2. 上海锦城环境工程有限公司, 上海 201204 ]

摘要: 在城市污水处理厂改扩建工程项目管理经验的基础上, 分析改扩建工程的特点, 结合项目管理模式的发展, 探讨了针对不同特点、不同规模的工程项目, 适宜采取的项目管理模式。

关键词: 污水处理; 改扩建工程; 项目管理模式; 总承包管理

中图分类号: X505 文献标识码: A 文章编号: 1004-4655(2006)03-0067-03

我国自20世纪七八十年代起, 相继建成了大量的城市污水处理厂, 这为城市环境质量的改善做出了不可估量的贡献。但是, 随着城市的发展, 对城市污水处理程度的要求不断提高, 加上经过多年的运行, 这些厂或多或少存在一些问题, 已不能满足新形势下的要求。对这些污水处理厂进行改造或扩建, 已成为当务之急。

笔者曾参与上海市多家城市污水处理厂的改造、扩建工程的项目管理。本文在对污水处理厂改扩建工程项目管理经验的基础上, 对项目管理模式进行探讨。

## 1 项目管理模式

随着体制的改革和投资主体多元化的发展需求, 城市污水处理厂建设项目的管理模式也出现了多样化。主要模式有<sup>[1,2]</sup>:

1) DBB 模式: 即设计、采购、建造 (DBB: Design, Bid, Build) 模式, 为传统的项目组织实施方式。项目的设计完成后, 进行施工招标, 然后进行施工。

2) EPC 模式: 设计、采购、施工总承包 (EPC: Engineering, Procurement and Construction)。工程总承包是指从事工程总承包的企业受业主委托, 按照合同约定对工程项目的勘察、设计、采购、施工、试运行(竣工验收)等实行全过程和若干阶段的承包。

3) PMC 模式: 工程项目管理承包 (PMC: Project Management Contractor), 是指从事工程项目管理的企业受业主委托, 按照合同约定, 代表业主对工程项目的组织实施进行全过程或若干阶段的管理和服务。工程

项目管理的权限、范围、内容、服务方式等, 均与业主在合同中约定。

4) BOT 模式: 建造、运行、移交 (BOT: Build, Operation, Transfer) 模式。它集项目的投资方、建设方、运行方于一体, 是城市基础设施项目新型的投融资模式。

## 2 污水处理厂改扩建工程的特点分析

### 2.1 改扩建工程的必要性

1) 经过多年的运行, 许多设备已陈旧老化, 有些甚至已成为淘汰产品, 无法购置备品备件或替代产品。

2) 随着城市规模的扩大, 污水处理厂服务人口不断增加, 需处理的污水量增加, 迫切需要现有污水处理厂在工艺及设备方面进行改造, 以满足增量和扩容的需要。

3) 随着人们对环境保护意识的增强, 对污水处理厂的排放标准等均提出了更高的要求, 也就迫切需要对原有的污水处理厂进行改造。如许多城市污水处理厂, 原来设计仅去除 BOD, 显然已不能适应新的形势。

### 2.2 改扩建工程的特点

1) 工程实施过程中需时时加强和原厂运行部门的协调, 确保在改造过程中不影响原厂的正常运行。

2) 原厂设计标准往往偏低, 生产能力落后, 不能适应新的处理规模需求和新的排放标准要求, 必要时须对全厂的核心部分进行更新改造。

3) 有些设备因长期闲置, 已无法正常使用, 必须淘汰; 有些设备因年代久远, 效率低下, 维修费用高, 必须进行更新。

4) 部分建筑物、构筑物渗漏严重, 放空后可能产生新的上浮或开裂问题。

5) 埋地管道因长年运行, 出现管道开裂、接头松

脱、不均匀沉降等问题,造成严重渗水、漏水、漏气。

6) 改造工程不可预见因素多,许多新的问题会在改造过程中“冒出”,必须对改造工程前期进行充分预测,并做好应急准备。

### 3 某污水处理厂改造工程项目管理的经验教训

#### 3.1 项目概况

上海某城市污水处理厂工程,原设计处理能力为7.5万 m<sup>3</sup>/d,采用传统的活性污泥法处理工艺。因前述提到的种种原因,决定对其实施改造。其中,原7.5万 m<sup>3</sup>/d的处理工艺,改为A/O法(A/O的反应池由原工艺的曝气池改造而成);新增的处理能力3万 m<sup>3</sup>/d,采用生物滤池处理工艺。生物滤池工艺由混合反应池、沉淀池、生物滤池等构筑物组成。混合反应池为新建构筑物,沉淀池是由原一座初沉池改造而成,生物滤池由原工艺的加氯接触池改造而成。与之相配套的是大量的设备改造。

本工程采用传统的DBB项目管理模式。项目的初步设计完成后,由建设方委托设计院进行施工招标图设计,然后以设备采购、安装与土建施工一体化总承包的模式选择总承包商。

项目实施后,项目的各参与方均投入了大量的时间和精力,使得工程得以顺利实施。但是在实施过程中,仍然或多或少地出现一些问题,为工程的顺利实施带来了一些阻力。

#### 3.2 项目管理的经验与教训

1) 老厂改造工程,在实施过程中,需不断和原厂进行协调。工程进行的每一步,都是建立在大量的协

调工作之后进行的。这要求建设方、总承包方、运行方要协同合作,工作实施过程中要不断集思广益,发挥各方面的所长,尤其是各方的主要负责人要有预见性和前瞻性,真正做到事前控制。

2) 采用土建施工与设备采购安装一体化总承包的模式,对总承包方的要求高。不仅要求有管理及组织能力极强的项目经理,而且要配备专门的协调人员、采购人员,同时土建、机电、控制等各专业技术人员配备齐全。

3) 老厂改造工程不可预见因素多,加上采用设计招标图招标,造成施工过程中发生设计变更更多,不利于进行投资控制,也不利于保证工期。

4) 由于设备的更新改造是分期分批完成,先期改造完成的设备未能及时移交至运行单位,但实际已经投入使用,造成新老设备共同工作,责任不清,一旦出现运行故障,推诿现象时常发生。

5) 其他外部因素的影响。如污水厂资产管理体制的转变,联合体方式总承包等,为工程的顺利实施,增加了不少困难。

基于工程特点,对污水处理厂改扩建工程的项目管理模式的选取,应因地制宜,而不能照搬新建工程的项目管理模式。通过选择合适的项目管理模式,可以在一定程度上解决上述存在的问题。

### 4 污水处理厂改扩建工程项目管理模式的比较

#### 4.1 不同项目管理模式的比较

对于污水处理厂改扩建工程,采用不同的项目管理模式,项目的各参与方的职责将有所不同,如表1所示。

表1 不同项目管理模式下各参与方的职责比较

项目管理模式	DBB模式	EPC模式	PMC模式
建设方	负责分别选择设计方、施工方,并协调其关系,协调同运行方的关系	负责选择总承包方,协调同运行方的关系	委托项目管理公司根据合同内容实施建设管理
施工方	负责按图施工(包括建设方委托的采购与安装)、工程验收与移交		负责按图施工(包括建设方委托的采购与安装)、工程验收与移交
总承包方		负责项目的设计、采购、建造,负责工程验收与移交	负责项目的设计、采购、建造,负责工程验收与移交
设计方	负责完成建设方委托的初步设计、施工图设计,并进行施工配合	设计完全由总承包方完成;或者:负责完成建设方委托的初步设计	负责完成建设方委托的初步设计、施工图设计,并进行施工配合。或者设计完全由总承包方完成
存在的界面	建设方—设计方; 建设方—施工方; 设计方—施工方; 建设方—运行方	建设方—总承包方; 建设方—运行方; 总承包方—运行方	建设方—项目管理公司; 设计方—施工方; 项目管理公司同设计方和施工方之间不存在合同关系

#### 4.2 工作界面与优缺点分析

1) 采用 EPC 模式, 可以减少建设方与设计方、施工方与设计方间的工作界面, 使得许多协调工作由外部转向内部, 可以大大提高工作效率。

2) 采用 EPC 模式, 与运行单位的协调工作, 部分的由总承包方去完成, 可大大减少建设方的工作量。

3) 采用 EPC 模式, 总承包方同单纯的施工方相比, 具有更大的自主权, 将有利于项目的顺利实施。

4) DBB 模式的优点在于: 工作步骤清晰, 建设方可以控制项目实施过程中的每一步骤。缺点是: 工作界面复杂, 协调工作量大, 要做到项目的进度、质量、投资等各方面的管理和控制, 对建设方提出了更高的要求。

5) 采用 PMC 模式, 由项目管理公司代为进行项目管理, 可以减少建设方的工作量, 尤其适用于业主方(建设方)的技术力量相对缺乏的情况。由专业化的项目管理公司进行项目管理, 可以充分发挥项目管理公司的技术与管理优势, 有利于项目的实施。

#### 5 污水处理厂改扩建工程项目管理模式探讨

根据城市污水处理厂改扩建工程的经验, 在项目管理模式的选取上, 可以根据改扩建工程的规模、范围, 结合对原厂的影响程度大小, 把改扩建工程分为局部性改造、整体性改造、扩建工程等三种类型。

##### 5.1 局部性改造

是指仅更换局部设备(如污水泵、风机等), 或仅局部土建改造(如新增污泥脱水装置等), 工程的规模相对较小而独立, 不影响全厂的工艺流程, 改造过程中对原厂的正常运行影响不大。

可考虑采用 DBB 模式: 设计施工图完成后, 施工单位可按图施工, 总体表现为“速战速决”。局部性改造完成后即投入使用、验收与移交。

##### 5.2 整体性改造

是指需要更新大量设备, 甚至是重要性设备; 土建结构需要进行大规模扩建或拆除重建; 改造后对全厂的工艺流程有较大影响, 或完全改变原有的工艺流程; 改建过程中需要原厂多次配合全厂停水等。可见改建过程中需要同运行单位进行大量的协调工作, 需设计方、施工方、运行方多方面、多次协调配合方能顺利实施。整体性改造不宜直接采用 DBB 模式, 可考虑采用如下两种模式。

1) EPC 模式: 设计、采购、施工由一家单位来完

成。但仍需要业主方协助总承包方同运行单位进行协调。对业主方而言, 选择实力强的、有经验的承包方至关重要。尤其是总承包方为联合体承包的方式, 需要明确业主方和总承包方的责任界限, 界定联合体的责任主体。

2) “化整为零”的模式: 关键是要做好整体性规划, 如何拆分、规划实施的先后顺序; 采取分段分片连续施工、逐步推进; 对每一段, 采取 DBB 模式, 速战速决, 确保改造完成一段, 即投入使用一段。

#### 5.3 扩建工程

是指在原厂的基础上进行扩建, 对原厂的影响不大, 只是在工程结束后同原厂进行合并或纳管, 可视同新建工程。但要分析原厂和新扩建部分的关系, 对工程的特点进行充分分析, 注意扩建过程中对原厂的影响, 扩建工程结束后同原厂的联结方式和兼容性等。

可采用 DBB 模式, 也可采用 EPC 模式。

#### 6 结语

1) 城市污水处理厂改扩建工程项目, 应针对不同的改扩建工程内容、规模, 采取不同的项目管理模式, 做到因地制宜。

2) 对于局部性改造工程, 可采取 DBB 模式; 对整体性改造工程, 采用 EPC 模式, 或者化整为零, 分部采用 DBB 模式; 对于扩建项目, 可以采用 DBB 方式或 EPC 方式。

3) 业主方在选择项目实施模式时, 需进行广泛调研, 做好前期策划, 不能盲目照搬原来模式, 使工程“匆匆上马”。

4) 在业主方的技术与管理经验不充分的情况下, 可以委托有经验的项目管理公司以 PMC 模式进行项目管理。

#### 参考文献

- 1 王洪兵, 何丰. 试论我国工程项目管理的发展模式[J]. 建筑经济, 2005(4).
- 2 陈新华, 陈瑾颖. 关于工程总承包与工程项目管理的比较研究[J]. 建筑经济, 2003(12).
- 3 金兆丰等主编. 污水处理组合工艺及工程实例[M]. 北京: 化学工业出版社, 2003.
- 4 冯生华. 城市中小型污水处理厂的建设与管理[M]. 北京: 化学工业出版社, 2001.
- 5 成虎. 工程项目管理[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.

Tianjin 300457, China)

**Abstract:** In socialist market economy, "marketing" is an important thrust to urban development, but the government is still the major investor to municipal infrastructure construction and maintenance. The price for the municipal product is different and the construction entities are not the final consumers thereof. Corresponding to such features at present, the construction enterprises generally go to the market and the construction and management of municipal projects take the form of agent construction system, while maintenance of such facilities is still by the government. The trend in the future is to put the project construction and maintenance management under the guidance of the government while the maintenance operation will be put into the market. The last part is the experience in municipal construction and maintenance management in the developing area of Tianjin.

**Key Words:** municipal infrastructure;  
existing conditions; reform;  
marketing; construction;  
maintenance

Studies on Project Management Modes for Expansion and Renovation of Urban Sewage Treatment Works

QIN Jian- qing<sup>1</sup>, SUN Wei- jin<sup>2</sup>

(1. Bayer (Shanghai) Polymer Co. Ltd.,  
Shanghai 201507, China;

2. Shanghai Jincheng Environmental Engineering Co. Ltd.,  
Shanghai 201204, China)

**Abstract:** Based on the experience in project management for expansion and renovation of urban sewage treatment works, the features of works are analyzed. In connection with the development of project management, different modes are studied to determine a proper one for projects of different features and scales.

**Key Words:** sewage treatment;  
expansion and renovation works;  
project management mode;  
general contract management

Intensified Control over Investment in Relocation of Services  
WANG Ying

(Municipal Engineering Cost Consultation Co.,  
Shanghai Municipal Engineering Design & Research Institute,  
Shanghai 200092, China)

**Abstract:** The cost of relocation of water supply, gas, communication and power supply services takes up a large proportion in the total cost of municipal projects. Introduced hereby are the specific steps and methods to control the cost within a reasonable level, i.e. the Prior Control, including ten-

der invitation, contract signing and advance payment, the Process Control, including care for the construction program and conditions on site, and After Inspection, including adoption of rational quotation and material prices and correct check of the quantity of work.

**Key Words:** municipal works;  
relocation of services;  
investment control

On Supervision and Quality Control of Core Type Rock Socketed Pile Construction

JIANG Qing- hua, SUN Wang- fei

(1. Architectural Engineering Institute, Zhejiang University,  
Hangzhou 310027, China;

2. The Construction Supervision Co. of Ningbo Port Project,  
Ningbo 315000, China)

**Abstract:** Through engineering practice at a berth in Zhenhai, description is given of the workmanship in construction of various core type rock socketed pipe piles adapted to the condition of the base rock where the large pipe piles are provided, including the key points to be supervised such as the large prefabricated pipe pile sinking, machine boring, borehole cleaning for placing the steel pipe, injection and concreting. It is proved by practice that supervision has achieved a good result.

**Key Words:** large pipe pile;  
rock socketed;  
construction;  
quality;  
supervision

Risks in BOT Mode for Construction of Sewage Treatment Works and Evasion  
ZHAO Quan- qi

(Fengrun District Sewage Treatment Works, the City of  
Tangshan, Tangshan 064000, China)

**Abstract:** Discussed hereby are eight risks generally in construction of sewage treatment works using the BOT mode, such as the risks in policies, commercial activities and construction, with proposed measures for protection and evasion from such risks.

**Key Words:** sewage treatment works;  
BOT; risk

Control over Investment in Municipal Works  
CHEN Wen- bin

(Nantong Municipal Engineering Construction Management  
Department, Nantong 226001, China)

**Abstract:** Discussed in this paper is how the employer shall control effectively the investment in municipal works in