DOI:10.3969/j.issn.1003-9511.2013.01.010

基于物理-事理-人理(WSR)系统方法论的TOT项目综合集成管理研究
——以水电能源项目为例

王艳伟[1,2],王松江[1],黄 宜[1,3]

(1.昆明理工大学管理与经济学院,云南 昆明 650093;2.云南农业大学招生就业处,云南 昆明 650201;
3.云南省统计局能源处,云南 昆明 650053)

摘要:水电能源项目是关系国计民生的重要工程,具有投资资金巨大、建设周期长、融资风险高等特点,TOT融资模式为其提供了一种新型的融资渠道。目前的TOT融资多是简单地进行项目融资,由于缺乏系统考虑,致使很多项目进行了一段时间之后,由于种种原因不得不中途停止或者项目利益相关方为其付出巨大的代价。将具有东方系统方法论特色的物理-事理-人理(WSR)系统方法论引进到TOT项目管理中来,尝试建立基于物理-事理-人理(WSR)系统方法论的TOT项目综合集成管理三维模型,将TOT项目管理的各方面利用系统论的观点有机地联系起来,实现TOT项目的综合集成管理。为检验集成管理的效果,建立了综合集成评价定量分析模型。

关键词:物理-事理-人理(WSR);TOT;系统方法论;项目集成管理;项目融资;水电能源项目

中图分类号:F284 **文献标识码**:A **文章编号**:1003-9511(2013)01-0038-05

国家"十二五"规划纲要提出在做好生态保护和移民安置的前提下积极发展水电能源,并明确"十二五"期间要开工建设1.2亿kW水电的目标。大力发展水电既是我国能源战略的必然选择,也是我国经济、社会和生态环境可持续发展的必然选择。大型水电能源工程项目的建设需要大量的资金,进行项目融资将是大型水电能源项目的有效途径。

1 TOT项目集成融资研究现状

鲁夏琼等[1]结合特定公路隧道项目融资特点,分层次依次介绍和解析了BOT转BT转TOT项目融资体系结构,随着项目按此体系运营,提出基于霍尔三维模式特许经营权TOT融资模式转移方法,并在此基础上针对公路隧道项目融资运营模式提出相应的对策措施。彭程等[2]通过分别总结BOT、TOT、BT单一融资模式在快速公交系统(BRT)系统项目应用中存在的弊端并结合昆明市的经济状况,提出了昆明BRT系统项目融资可采用BOT—TOT—BT综合集成融资模式,并着重探讨了该融资模式的结构及其在昆明BRT系统项目中运用的优势所在。孙荣霞等[3]提出了城市基础设施集成融资结构框架,即把城市基础设施项目分解为若干个子项目,根据各个子项目的特点分别采取不同的融资方式,并在项目运行过程中根据环境的变化及时变更或组合为其他的模式,以适应环境的变化。饶良辉等[4]应用霍尔三维模型系统工程理论,将TOT项目融资模式的内容按照知识/专业维、时间维、逻辑维进行划分,对其中每一维度的内涵进行分析,然后在逻辑维的"人"、"权"、"利"的前提下,进行知识/专业维和时间维的集成,形成TOT项目融资的霍尔三维模型。尤荻[5]在对TOT项目进行复杂性分析的基础上,提出了基于集成管理思想,包括管理对象、管理要素、管理目标和管理过程的集成管理模式,并且对实施复杂性集成管理的流程进行了分析。

通过文献研究发现,目前的研究一是基于霍尔三维模型的视角,对TOT项目融资集成管理进行研究,二是TOT项目模式和其他融资模式的联合使用研究。笔者基于一种新的视角,引入物理-事理-人

基金项目:国家自然科学基金(70962003);云南省教育厅科学研究基金(2012Y393)

作者简介:王艳伟(1980—),男,河南周口人,讲师,博士研究生,从事项目管理和项目融资研究。

理(WSR)方法论,建立基于 WSR 系统方法论的 TOT 项目融资综合集成模型,并对该模型的绩效进行了定量分析。

2 基于 WSR 系统方法论的 TOT 项目融资综合集成管理

2.1 WSR 简介

WSR 方法论是我国学者顾基发等[6]提出的一种东方系统方法论,迄今已在管理科学、系统科学等诸多领域得到了初步应用,同时也得到了专家学者的高度认可[6]。按照该方法论思想,一个好的领导应该懂物理、明事理和通人理,一个好的自然科学工作者应该通物理、明事理和懂人理,一个好的系统工作者应该明物理、通事理和懂人理。"物理"强调事物的基本运动规律、机理,研究的是事物的客观实在性。"事理"是指运作系统工程、管理科学、运筹学等科学知识解决如何做好事的道理。"人理"即为通过考虑人的因素、运用人文社科知识做好事情的道理(图 1)。

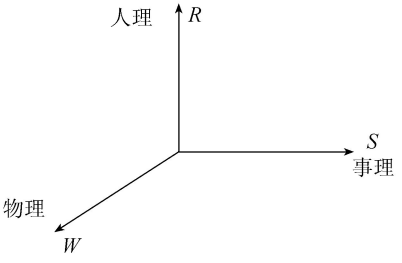

图 1 物理-事理-人理(WSR)三维系统结构

2.2 TOT 项目融资

TOT(Transfer/移交-Operation/经营-Transfer/移交)是 20 世纪 90 年代末期兴起的一种最新的项目形式,指东道主政府(项目的拥有者)把已经投产运营的公共基础设施项目在一定期限内移交(T)给私有机构、非公共机构及外商等社会投资者经营(O),以项目在该期限内(特许经营期)的现金流量为标的,一次性地从社会投资者那里获得一笔资金,用于偿还公共基础设施项目建设贷款或建设新的公共基础设施项目。特许经营期满后,再把原来项目无偿移交(T)回东道主政府(项目的拥有者)。

一般 TOT 项目融资分为 8 个阶段,如图 2 所示。

2.3 TOT 项目综合集成融资模式概念界定

TOT 项目融资综合集成管理模式,是指综合考虑目前 TOT 项目融资模式的优缺点,利用 WSR 系统方法论将 TOT 项目融资的各个方面有机地统一起来,实现项目融资风险的最小化和综合效益的最大化。

2.4 TOT 项目综合集成融资模式产生机理

TOT 项目融资综合集成管理模式主要是在综合

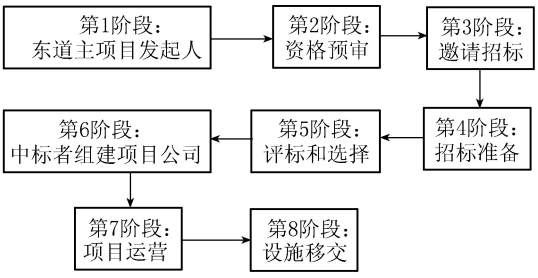

图 2 TOT 项目全过程流程

研究、分析 TOT 项目融资模式目前存在问题的基础上,利用公共产品理论、项目区分理论、委托代理理论、项目目标导向理论、系统论和耗散理论等,对原有融资模式进行分析总结,通过综合集成讨论厅建立一种综合集成的结构[7],并研究这种结构的功能和运行体系。TOT 项目融资综合集成管理框架体系主要包括:TOT 项目融资综合集成管理模式的结构研究、TOT 项目融资综合集成管理模式的功能研究、TOT 项目融资综合集成管理模式的运行体系研究和 TOT 项目融资综合集成管理模式的支撑体系研究等(图 3)。

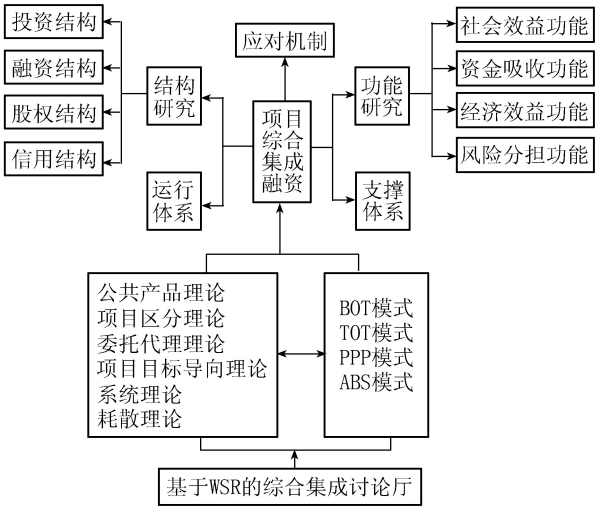

图 3 TOT 项目融资综合集成管理产生机理

TOT 项目融资综合集成管理模式的结构主要是研究项目综合集成融资模式的投资结构、股权结构、融资结构和信用结构等四大结构,探讨能够尽可能应对项目风险的结构形式,使得项目的利益相关方的风险分担科学、合理,即项目的风险应该分担给对该风险具有控制和应对能力的一方,从而使得整个项目的综合风险最低,从而达到"帕累托"最优。

TOT 项目融资综合集成管理模式的功能主要研究项目融资综合集成管理模式的社会效益功能、资金吸收功能、经济效益功能以及风险分担功能。通过研究该综合集成管理模式的功能,使得项目的经济效益、社会效益和环境效益综合最大化,使项目在合理风险范围内能够顺利地运作,达到预期的目标。

TOT 项目融资综合集成管理模式的应对机制主要研究项目融资综合集成管理模式在项目运行过程中,当遇到外部或者内部因素发生变化,使得项目风险超过项目各利益相关方所能承担的风险范围之外时,所采取的相应措施。通过 TOT 项目融资综合集成管理模式的应对机制,使得项目得以运作下去,并且保证项目利益相关方的利益损失限制在最小范围内。

TOT 项目融资综合集成管理模式的运行体系主要研究项目融资综合集成管理模式的运行、实施的具体步骤及方法。通过该运行体系的研究能够保证项目融资综合集成管理模式的结构和功能能够按照预先设计的模式进行实施,并且保证当实施过程中出现异常因素变化时能够及时有效地处理。项目融资综合集成管理模式的运行体系是项目融资综合集成管理模式的结构、功能和应对机制的实施框架和规则,只有在有效的运行体系中,项目融资综合集成管理模式的结构、功能才能得到实现,最终保证项目的顺利进行。

TOT 项目融资综合集成管理模式的政策支撑体系主要研究项目融资综合集成管理模式所需要的法律、政策和金融体制等方面的环境,为 TOT 项目融资的顺利实施,提供外部法律、政策和金融等方面的保证,给项目融资综合集成管理模式创造一个良好的应用环境,也有利于规范目前项目融资市场中的一些不适宜行为。

TOT 项目融资综合集成管理模式的运行体系是项目融资综合集成管理模式的关键组成部分,也是 TOT 项目融资能否顺利实施的关键环节,其他组成部分只是该体系运行的一个环节。

2.5 基于 WSR 的 TOT 项目融资综合集成管理三维模型(图 4)

2.5.1 物理维的集成

物理维的集成,也即过程集成,是 TOT 项目融资整个生命周期的集成管理,是项目整个过程在物理维度(W)上的集成。

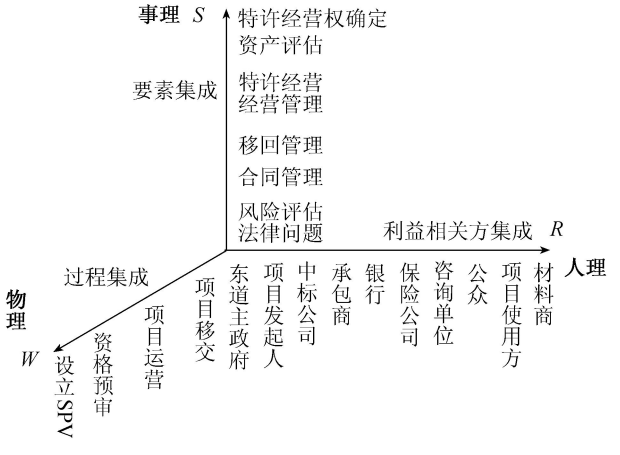

图 4 TOT 项目融资综合集成管理三维模型架构

由于项目是需要经过一定的过程来完成的,对于水电站 TOT 项目而言更要经历很长的时间才能实现。因此,TOT 项目管理也是一个过程,TOT 项目融资一般经历 8 个阶段(图 2),以往,TOT 项目管理的各个过程是相互割裂开的,项目的决策、实施、运行等过程分别由不同的项目责任人负责。TOT 项目初期是由项目发起人负责,中标后由中标者负责成立项目公司实施整个项目的运作,而运营阶段一般又委托给专业的运营公司进行运营管理,项目特许经营期满后又移回东道主政府进行管理。

不难看出 TOT 项目的整个过程由多个不同的单位进行管理,各单位之间如果不能通过信息沟通,则很容易出现信息孤岛现象,这样就不利于 TOT 项目的整体控制。

如果项目的相关利益方在项目的整个过程中能够协调信息、相互沟通,则能够使得 TOT 项目的各个管理要素达到整体最优。例如,在项目资产估价阶段,项目的最终用户和公众等参与进来,合理定价,这样可以避免在项目运营期项目运营商为了在特许经营期内获得预期的利润而过度使用项目资源或者变相提高公众消费价格。

物理维度上的集成是将 TOT 项目的各个阶段有机地统一起来,实现整个过程的利益最大化,保证 TOT 项目的顺利实施。

2.5.2 事理维度的集成

事理维度的集成,也即要素的集成,是 TOT 项目融资管理在事理维度的集成。

水电 TOT 项目融资管理中,管理的目标很多,主要有特许经营期和运营权的确定、资产评估、特许经营权移交、经营管理、移交管理、合同管理、风险评估以及法律问题等 8 个方面。

以前 TOT 项目融资管理过程中,管理人员一般采用对单一的管理目标要素进行控制,如资产评估、特许经营权移交、经营管理等都是单一考虑的,这些单要素或者双要素的管理一般只能实现部分最优,没有考虑到 TOT 项目融资是一个系统,一个因素的变化会导致系统内部其他因素的变化。TOT 项目融资集成管理的要素集成则从系统的角度出发,把 TOT 项目融资管理的目标要素作为一个整体来进行集成管理,期望达到系统的整体最优。

2.5.3 人理维度的集成

人理维度的集成,即利益相关者集成,也即空间集成,是 TOT 项目利益相关方业主、设计单位、施工单位、监理单位、咨询公司、国家建设(部)局、规划

局、土地局、分包商东道国政府、项目发起人、中标者、原材料供应商、银行、项目使用者、保险公司、公众等在人理维度的集成。

TOT 项目融资是一个十分复杂的过程,因此,TOT 项目融资管理涉及的利益相关者比较多,他们之间或者是平等的合同关系,或者是委托代理关系,或者是管理与被管理关系,或者是监督与被监督关系等,他们之间是通过合同、法律、法规等进行约束的利益关系。

但是,利益相关者之间往往缺乏一个利益协调机构或者机制,他们之间往往是两两之间发生关系,而很少是多个之间进行利益的集成。实际上,从系统论的角度,只有各个利益相关者之间从整体上考虑,才能实现整体利益的最大化。

3 TOT 项目综合集成管理的绩效评价

3.1 绩效评价模型建立

TOT 项目融资综合集成管理的绩效评价是一个十分复杂的系统工程,很难进行比较精确的定量评价,得到具体的效能数据。但可以首先定性地构造一个 TOT 项目融资综合集成管理绩效三维评价模型,然后利用综合集成的系统重构理论[8]分别对该三维模型的物理维、事理维和人理维进行定量评价,从而实现对项目综合集成融资模式从定性到定量评价的目的。其中,时间维按照项目的运行顺序有决策阶段、实施阶段、运营阶段等组成;空间维按照项目利益相关方有业主、设计单位、施工单位、监理单位、咨询公司、政府部门、分包商、材料供应商、运营商、用户等组成;效益维按照项目能产生的效益有社会效益、经济效益和环境效益等组成。3 个维度相互关联,共同组成项目集成管理的绩效评价模型。

3.2 绩效评价模型计算步骤

3.2.1 时间维

时间维权重 ω_{T_i},表示在项目运行的各个阶段通过主客观赋权法得到的项目各个阶段的权重。

$$T_1=\alpha, T_2=\beta, T_3=\gamma, T_4=\varphi, T_5=\xi, T_m=\zeta$$

$$\sum T_i=\alpha+\beta+\gamma+\lambda+\xi+\cdots\zeta=1$$

$$(i=1,2,\cdots,m)$$

时间维上的绩效函数:

$$E_T=\sum_{k=1}^{l}\sum_{i=1}^{m}P_k\omega_{T_i} \tag{1}$$

式中:P_k 表示项目空间维度的业主、设计单位、施工单位、监理单位、咨询公司、政府部门、分包商、材料供应商、运营商、用户等利益相关者对项目集成管理模式的绩效的评分(下同);T_i 表示项目时间维度,分别表示项目的决策阶段、实施阶段、运营阶段等。

3.2.2 空间维

空间维权重 ω_{S_j},表示项目的各利益相关方所占的权重。

$$\sum_{j=1}^{n}S_j=S_1+S_2+\cdots+S_n=1 \quad (j=1,2,\cdots,n)$$

空间维上的效能函数:

$$E_T=\sum_{k=1}^{l}\sum_{j=1}^{n}P_k\omega_{S_j} \tag{2}$$

式中:S_j 表示项目的空间维度,分别表示业主、设计单位、施工单位、监理单位、咨询公司、政府部门、分包商、材料供应商、运营商、用户等项目各利益相关方。

3.2.3 效益维

效益维权重 ω_{B_k},表示项目的经济效益、社会效益和环境效益等的权重。

$$\sum_{k=1}^{l}B_k=B_1+B_2+\cdots+B_l=1 \quad (k=1,2,\cdots,l)$$

效益维上的效能函数:

$$E_B=\sum_{k=1}^{l}\sum_{k=1}^{l}P_k\omega_{B_k} \tag{3}$$

式中:B_k 表示项目效益维度,分别表示社会效益、经济效益、环境效益等。

3.2.4 综合绩效

项目集成管理,当考虑项目外部因素时,还应该加入项目外部因素参数 $O(x)$,此时,综合效能函数可以表示为:

$$\begin{aligned}E&=(T,S,B,\omega,O(x))\\&=f(E_T,E_S,E_B,O(x))\end{aligned} \tag{4}$$

其中,$T=T(t_1,t_2,t_3\cdots)$, $S=S(s_1,s_2,s_3\cdots,)$, $B=B(b_1,b_2,b_3\cdots)$, $\omega=\omega(\omega_T,\omega_S,\omega_B)$

式中:T 为时间维参数(决策阶段 t_1、实施阶段 t_2、运营阶段 t_3 等);S 为空间维参数(政府部门 s_1、业主 s_2、承包商 s_3、咨询单位 s_4、材料供应公司 s_5 等);B 为效益维参数(社会效益 b_1、经济效益 b_2、环境效益 b_3 等)。

当把参数之间的关系简化为线性关系时,上述函数可以表示为:

$$E=\sum_{k=1}^{l}\sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{m}\omega_{T_i}\omega_{S_j}\omega_{B_k}P_k+O(x) \tag{5}$$

其中:

$$\sum T_i=\alpha+\beta+\gamma+\lambda+\xi+\cdots+\zeta=1$$

$$(i=1,2,\cdots,m)$$

$$\sum_{j=1}^{n}S_j=S_1+S_2+\cdots+S_n=1 \quad (j=1,2,\cdots,n)$$

$$\sum_{k=1}^{l}B_k=B_1+B_2+\cdots+B_l=1 \quad (k=1,2,\cdots,l)$$

式(5)表示,在考虑外部因素的情况下,项目集成管理模式的绩效在综合考虑内外部因素和专家的意见的基础上项目集成管理模式的效能,即一个个小立方体的体积累积之和。

通过式(1)、(2)、(3)分别可以近似计算项目集成管理的时间维绩效、空间维绩效和效益维绩效;式(4)是项目集成管理绩效的概念表达式,该表达式把项目的外部因素也考虑了进去,比不考虑时更能全面表达项目集成管理的绩效;通过式(4)、(5)可以近似计算项目集成管理的综合绩效。这样就可利用综合集成的系统重构理论把项目集成管理这一系统分解后又重新集成起来,达到预期的目的。

4 结 论

水电能源项目是关系国计民生的重要项目,项目管理能力及融资水平的好坏直接决定着项目的成败。基于 WSR 的水电能源 TOT 项目综合集成管理模式有效地解决了目前一般的 TOT 项目管理模式中出现的诸多问题,为水电能源项目的综合集成管理提供了借鉴。但是,本文提出的综合集成管理模式只是建立在 WSR 上的一个粗略框架,应加强进一步的深入研究;同时,对于该综合集成模式的有效性问题,即如何采取其他定量的研究方法对该模式的综合集成管理绩效进行评价,可作为下一步研究的重点。另外,目前水电能源 TOT 项目管理中的大坝处理仍是一个令世界各国头痛的问题,需要在进一步的研究中加以着重研究。

参考文献:

[1] 鲁夏琼,王松江. GJ-DT 公路隧道项目 BOT-BT-TOT 集成融资模式运营体系研究[J]. 项目管理技术,2010(10):17-21.

[2] 彭程,王松江,吴疆. 昆明快速公交系统项目综合集成融资模式研究[J]. 项目管理技术,2010(12):38-41.

[3] 孙荣霞,王松江. 关于城市基础设施项目融资结构框架的研究[J]. 经济经纬,2009(2):75-78.

[4] 饶良辉,王松江. 基于霍尔三维模型的公共基础设施 TOT 项目融资集成研究[J]. 项目管理技术,2009(12):34-38.

[5] 尤荻. TOT 项目系统复杂性分析与复杂性集成管理研究[J]. 项目管理技术,2010(12):83-86.

[6] 顾基发,唐锡晋,朱正祥. 物理-事理-人理系统方法论综述[J]. 交通运输系统工程与信息,2007,7(6):51-60.

[7] 顾基发,王浣尘,唐锡晋,等. 综合集成方法体系与系统学研究[M]. 北京:科学出版社,2007.

[8] TANG X J. Enabling a meta-synthetic discovery workshop for social consensus process[C]//Proceedings of IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology. Sydney,2008:436-441.

(收稿日期:2012-05-25 编辑:陈玉国)

(上接第 24 页)

c. 建立用水户协会,发挥群众管水积极性。用水户协会是村民管水、用水的自治组织。村民参与供水管理,可以提高他们的积极性,可以让用水户最大限度发表意见,行使决策权和最大限度满足知情权。在灌溉服务方面,形成“水库—协会—农户”有效衔接模式,明确供水管护责任,使农户责、权、利相统一,真正成为管水、用水的主体,改变过去有人用水、无人管水的局面,由用水户协会预收水费、分配水方、综合平衡终端水价。用水协调和水事纠纷都由用水户协会解决,灌溉效果好,农民缴款积极,做到农户、协会、水库三满意。

参考文献:

[1] 国家计划经济委员会价格司、水利部经济调节司联合调研组. 百家大中型水管单位水价调研报告[EB/OL]. [2007-10-15]. http://www.waterculture.net/XX/LWJC/200710/11472.html.

[2] 乔莜. 江苏省农业水价改革探讨[J]. 水利经济,2009,27(5):28-30.

[3] 詹姆斯·M·布坎南. 自由、市场和国家[M]. 吴良健,译. 北京:北京经济学院出版社,1988.

[4] 陈雷. 2012 年国务院关于农田水利建设工作情况的报告[EB/OL]. [2012-4-25]. http://www.npc.gov.cn/npc/zhibo/zzzb25/node_5826.htm.

[5] 罗兴佐. 论新中国农田水利政策的变迁[J]. 探索与争鸣,2011(8):43-46.

[6] CRASE L, O' REILLY L, DOLLERY B. Water markets as a vehicle for water reform: the case of new south wales [M]. Sydney: The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics, 2000.

[7] 翟学伟. 中国人的行动的逻辑[M]. 北京:社会科学文献出版社,2001.

[8] WALLIS J, DOLLERY B. Market failure, government failure, leadership and public policy[M]. New York: St. Martin's Press, 1999.

[9] 莱斯特·M·萨拉蒙. 全球公民社会非营利部门国际指数[M]. 陈一梅,译. 北京:北京大学出版社,2007.

[10] 刘岳,刘燕舞. 当前农田水利的双重困境[J]. 探索与争鸣,2010(5):42-45.

[11] 赵伟. 试论“政府自大”及其危害[J]. 云南行政学院学报,2012(2):46-50.

(收稿日期:2012-09-04 编辑:方宇彤)