

文章编号:1672-9331(2017)03-0054-07

基于大标制模式下业主与承包方 诱导机制的运行

王首绪, 陶 康

(长沙理工大学 交通运输工程学院, 湖南 长沙 410004)

摘 要: 针对在“BOT+EPC”大标制模式下业主与承包方合作体之间管理效益低的问题, 提出了建立业主与承包方合作体信任诱导机制, 通过状态变量、速率变量、辅助变量、常量4个指标, 构成因果关系图及系统流程图来建立系统动力学模型, 并进行系统模拟和仿真分析。仿真结果表明, 业主与承包方合作体信任诱导机制能够使双方在相互信任、激励的基础上激发两者的积极性, 提升管理效益。

关键词: BOT+EPC; 大标制; 信任诱导机制; 系统动力学; 仿真分析; 管理效益

中图分类号: U491

文献标识码: A

Operation mechanism of the owner and the contractor based on the model of the large section

WANG Shou-xu, TAO Kang

(School of Traffic and Transportation Engineering, Changsha University of
Science and Technology, Changsha 410004, China)

Abstract: Aimed at solving the problem that management profits between the cooperation of owners and contractors are inefficient in the BOT+EPC large-scale model, this paper proposed the establishment of the owners and the contractor cooperation trust mechanism. Through the state variable, speed variable, auxiliary variables, constants four indexes of causality diagram and system flow chart to establish a system dynamics model and simulation system, the simulation analysis shows that the owner and the contractor. The simulation results show that the cooperation trust mechanism can make their mutual induction trust, motivation based on excitation of both, to enhance management efficiency.

Key words: BOT+EPC; large standard system; trust inducing mechanism system dynamics; simulation analysis; management benefit

随着国家经济的高速发展, 高速公路市场投入规模不断扩容, 高速公路项目管理在不断发展的同时也遇到了许多新的问题^[1,2]。以往国内都是通过成立工程指挥部来进行项目管理, 凭借指

挥长的经验及命令来完成项目的建设。多年来虽然取得了一些成绩, 但仍然不成系统, 在管理上还是沿用以前的老办法, 存在许多问题。目前, 在我国建设工程项目管理制度下, 业主方作为项目管

收稿日期: 2017-04-21

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71371036)

作者简介: 王首绪(1964-), 男, 湖北荆州人, 长沙理工大学教授, 主要从事路桥工程造价管理与经济评价方面的研究。

理的主体,往往将建设项目划分为独立的若干个标段分段招标,这样不仅加快了工程建设进度,而且有利于业主选择最优承包商。国外的项目管理理论中,对高速公路建设项目的研究并没有“大标段”这一概念,现有理论更多的是从项目群理论和项目集成化理论研究大型建设项目管理模式。Mark Lycett^[3]指出,项目群管理有两个基本目标:一是管理效率和有效性的提高;二是组织战略目标的成功实现,项目群管理就是为了实现一定的利益,对一组相关的项目进行集成和管理,而对这些项目采取单独的项目管理时,这一利益无法实现。

随着京津、郑西、武广等客运专线工程项目的开工建设,一些新的工程建设管理理念和模式也随之出现,以大标段为主体的项目投标、管理模式就是其中之一。在大标段项目中,业主和施工方是一个利益集合体,两者所处的地位以及扮演的角色是不同的^[4,5]。施工中工作人员的工作积极性不高、责任感不强,导致工作不能有序地按时完成。诱导机制是通过一定的诱导手段、诱导策略来引导事物的发生或形成。业主对施工方的诱导手段主要是通过发放工资、奖金、福利来诱导施工员工,大多数情况下这些奖金、福利不能第一时间发到员工手中,因此不但没有激发员工的工作积极性,而且令员工对业主方失去了信任。对于这些问题,除了以上诱导手段,笔者认为还可以通过建立业主和施工方的信任积分评级制度来诱导施工承包商相互竞争,提高施工方的工作积极性,让其保质按量完成工作任务^[6-8]。通过该信任积分评定制度,还能使施工方获得荣誉感、胜任感、成就感,并以此为基础为下一次投标提供帮助。

1 诱导机制的形成

目前,为了适应项目群大标段的管理模式,业主对传统的奖惩机制进行了改革、创新,使其更符合项目群的实际特点,最终形成了一套创新、高效的联动诱导机制。针对在管理中发现的问题,业主加大了对施工单位的奖惩力度,且从单一的现金奖励向多元化激励发展,业主的奖励方式从原来的现金奖励,发展成现在的奖金及荣誉、信用积分评级奖励等多种激励方式^[9]。同时,业主对奖金的滞后性也采取奖金到个人的措施,这不仅极

大地调动了基层工作人员的工作积极性,而且还能使现场的管理以及质量控制等得到有力的保证。

此外,业主还建立了与施工方之间的信任积分表,通过对项目部管理人员进行奖惩来监督现场施工人员,并且与单独对现场施工人员进行奖惩来比较其积极性。业主通过施工人员的施工质量、施工进度来给施工人员评定积分,并对其给予物质、精神、金钱方面的奖励及惩罚;而施工人员则通过得到的认同感来对业主的信任给出合适的积分,因此业主可以通过这个信任积分表给予施工方好的声誉、本项目多个标段中标以及下个项目再次合作等诱人条件来提高施工方的积极性,从而使得业主和施工方达到双赢。

通过这个诱导机制,业主与施工方之间的相互交流、沟通就形成了一个良好的循环路径,这也体现出了诱导机制的耦合效应,其作用不仅对施工单位、监理单位起到积极的促进作用,而且还能反作用于业主本身。因为施工单位、监理单位的工作积极性提高、工作质量得到保障,也就保证了项目的有效实施,由此创造的效益、节约的时间都可以转化成业主的管理成本、人员及资源的节约。因此,这种高效的诱导机制是可以反作用于业主方的,它是一种耦合效应的、创新的诱导机制。

2 模型的构建

2.1 系统动力学概念

系统动力学是一门分析研究复杂的反馈系统的动态行为的系统科学方法。它是系统科学的一个分支,也是一门沟通自然科学和社会科学领域的横向学科,它综合了反馈控制论、信息论、系统论、决策论、计算机仿真以及系统分析的实验方法,利用系统思考的观点来界定组织边界、运作及信息传递流程,以因果反馈关系描述系统的动态复杂性,将所要研究的问题流体化,并建立量化模型,利用计算机仿真方法模拟不同策略下所研究各部分组成在整个系统结构中的作用,从而分析并设计出解决动态复杂问题和改善系统绩效的高杠杆解决方案。系统动力学注重研究系统整体性问题,从系统内部结构出发,分析各变量之间的动态变化规律,分析问题发生的根源,以解决复杂的非线性的系统问题^[10]。

2.2 系统动力学的建模

系统动力学的建模步骤大致分为6个部分(如图1所示)。首先,应确定建立系统动力学的目的、研究范围、研究对象,分析系统的结构;其次,应根据各变量之间的关系,建立系统动力学的因果关系图和流图,并对因果关系回路进行分析,对各变量进行定义;然后,应建立变量之间的方程式,进行系统仿真,检验系统设置是否可行,若不可行,则对模型进行修正;如果可行,则进行仿真结果分析。

2.3 业主与施工方诱导过程的因果关系分析

通过对项目群大标段项目中业主对施工方的诱导过程影响因素进行分析,建立了业主对施工方诱导过程的因果关系图(如图2所示)。该图主要包括以下3条回路。

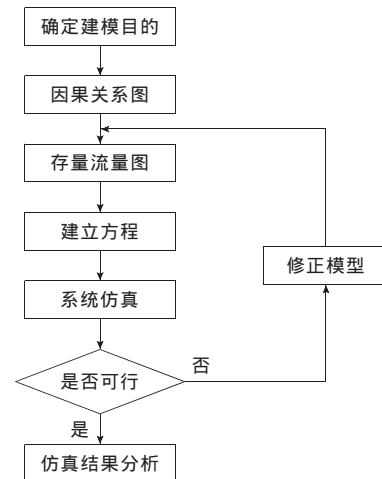


图1 系统动力学建模步骤

Fig. 1 Steps of system dynamics modeling

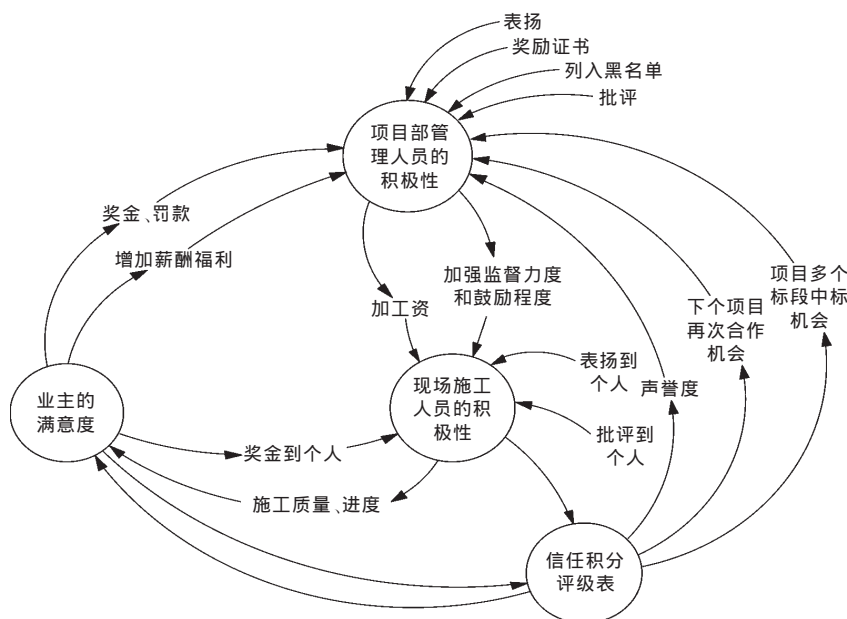


图2 业主与施工方诱导过程的因果关系图

Fig. 2 The causal relationship between the owner and the construction side

1) 回路1: 业主的满意度→增加薪酬福利/奖金、罚款→项目部管理人员的积极性→加工资/加强监督力度、鼓励程度→现场施工人员的积极性→信任积分评级表→业主的满意度。

该回路主要说明业主方通过一些诱导措施,如:奖惩办法和增加薪酬福利等,来调动项目部管理人员的积极性,通过他们来对现场的施工人员给予监督、鼓励,以及通过加工资的方式来进行管理,观察不同的诱导措施下现场施工人员的积极性状态,并给出业主满意度的信任评分分数。针对该

回路不同的诱导措施,可得到施工人员对业主满意度不同的信任评分分数,从而更好地让业主掌握施工人员的状态,并作出相应的反馈调整措施。

2) 回路2: 业主的满意度→奖金到个人→现场施工人员的积极性→信任积分评级表→业主的满意度。

这条回路业主方跨过项目部管理人员把奖金发到现场施工人员的个人手中,以解决以往奖金滞后性的问题,并与回路1形成比较,看哪种方式更能激发促进现场施工人员的积极性。再让业主依据

施工人员的状态给出相应的信任评分分数,同时施工人员通过自身的满足感来给对业主评分,从而使双方达到共识。

3) 回路 3: 业主的满意度→信任积分评级表→声誉度/项目多个标段中标机会/下个项目再次合作机会→项目部管理人员的积极性→加工资→现场施工人员的积极性→施工质量、进度→业主的满意度。

通过上述 3 条回路双方给出的信任积分评级表,业主通过给予施工方声誉、项目多个标段中标机会以及下个项目再次合作机会等方式,来激发施工方项目部管理人员以及现场施工人员的积极性,从而保证工程项目的施工质量和施工进度,并让业主的满意度逐渐增加。因此,通过不断的诱导及信息的反馈,形成互利共赢的良好循环路线,

让双方合作愉快达到共赢。

2.4 业主与施工方诱导过程的系统动力学流图及变量描述

在系统动力学中,主要有状态变量、速率变量、辅助变量以及常量 4 类变量。依据上述的因果关系图,从系统学的角度来看,业主的满意度、项目部管理人员的积极性、现场施工人员的积极性、信任积分表均为状态变量,并通过诱导措施相互影响、相互制约;另有表扬影响因素比例 1、奖励证书影响因素比例 2 为常量;奖金增加值、信任积分累积值、薪酬福利增加值等速率变量与施工质量、进度、声誉、下个项目再次合作机会、项目多个标段中标机会等辅助变量,构成一个动态反馈的系统模型(如图 3 所示)。

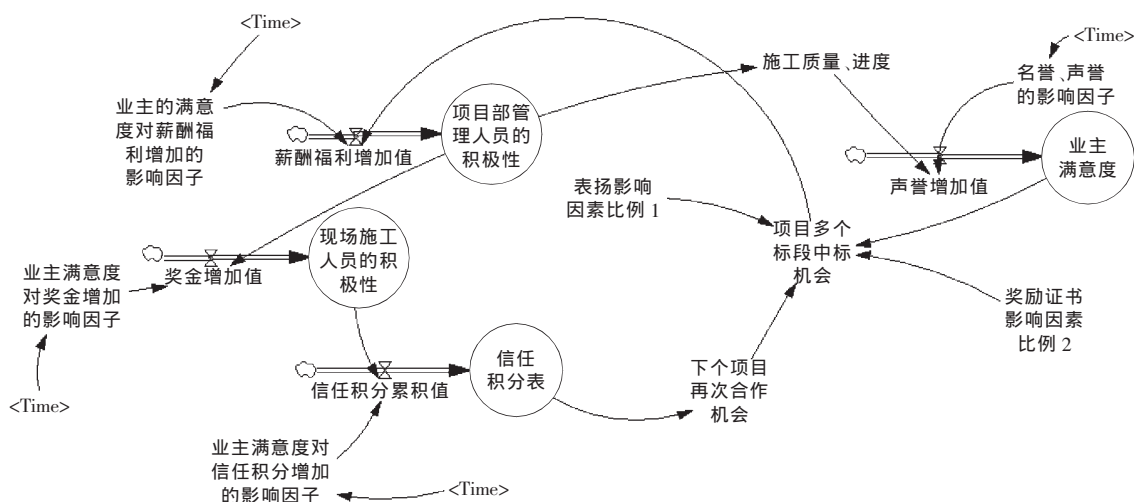


图 3 业主与施工方诱导过程的流程图

Fig. 3 The flow chart of the owner and the contractor

3 仿真及结果分析

系统模型中各变量之间的相互关系可以用表 1 中的公式来表示。

3.1 仿真初值选取

设置该模型的仿真时间是 2 年,步长为 1 个月,业主的满意度、项目管理人员的积极性、现场施工人员的积极性以及信任积分评级表初始值分别为 6,10,5,5.具体参数设置见表 2。

3.2 仿真结果分析

1) 状态变量分析。

图 4~7 为业主的满意度、项目部的管理人员

的积极性、现场施工人员的积极性、信任积分评价表 4 个状态变量的仿真曲线图。图 4~7 中,曲线 1 是业主对施工方诱导过程的原始状态,曲线 2 是业主通过加强诱导项目部管理人员的力度来管理现场施工人员,曲线 3 是业主直接加强对现场人员诱导力度。从图 4~7 的曲线 1 可知,依据时间的逐渐递进,4 个状态变量基随着时间的增长而增加,业主的满意度先是平缓增加然后明显提升,其他 3 种状态逐渐增长,其中,项目部管理人员的积极性增加明显,其次是现场施工人员的积极性,尽管信任积分评价表的效果在一定程度上有所提高,但是增加幅度相对较低,这是由业主的满意度和现场施工人员的积极性高低所决定的。相对来

说,一方面给予奖金及物质奖励,另一方面给予精神及口头鼓励,现场施工人员的积极性是容易得到满足。且从图 4~7 还可以看出,随着时间的推移,现场施工人员的积极性、信任积分表和业主的

满意度都在逐步增加,施工人员的积极性会直接影响到信任积分评级表的分数以及业主的满意度。作为施工作业的实际操作者,他们的作业效果直接关系到工程项目的进度和质量。

表 1 数据及公式获取
Table 1 Data and formula acquisition

变 量		公 式
L	业主的满意度	INTEG(声誉增加值,6)
L	项目部管理人员的积极性	INTEG(薪酬福利增加值,10)
L	现场施工人员的积极性	INTEG(奖金增加值,5)
L	信任积分评级表	INTEG 信任积分累积值,5)
R	奖金增加值	项目部管理人员的积极性×业主满意度对奖金增加的影响因子
R	信任积分累积值	现场施工人员的积极性×业主满意度对信任积分增加的影响因子
R	薪酬福利增加值	项目多个标段中标机会×业主的满意度对薪酬福利增加的影响因子
A	业主满意度对薪酬福利增加影响因子	WITH LOOKUP[(0,0)-(24,7)],(0,0.394),(4,1.263),(8,1.855), (12,2.92),(16,3.899),(20,5.403),(24,8.21))
A	业主满意度对奖金增加影响因子	WITH LOOKUP[(0,0)-(24,0.04)],(0,0),(4,0.005),(8,0.012), (12,0.016),(16,0.02),(20,0.025),(24,0.023))
A	业主满意度对信任积分增加影响因子	WITH LOOKUP[(0,0)-(24,0.4)],(0,0.057),(4,0.087),(8,0.11), (12,0.126),(16,0.178),(18,0.224),(22,0.28),(24,0.366))
A	施工质量、进度	项目部管理人员的积极性×0.003
A	下个项目再次合作机会	信任积分表
A	项目多个标段中标机会	下个项目再次合作机会×表扬影响因素比例 1+ 业主满意度×奖励证书影响因素比例 2

表 2 初始参数设定
Table 2 Initial parameter setting

基本变量	数值
业主的满意度	6
项目管理人员的积极性	10
现场施工人员的积极性	5
信任积分评级表	5
INITLAL TIME	0
FINAL TIME	24
TIME STEP	1
SAVEPER	1

同时,业主对施工方的诱导过程还做了另外 2 种不同的方案来进行对比。4 种状态变量的曲线 2 与曲线 1 比较来看,业主满意度和信任积分表的提升较小,项目部人员的积极性提升最大,其次是现场施工人员的积极性。这说明直接对项目部人员增加薪酬福利达不到激发施工现场人员的积极性以及信任积分的利用效果。曲线 3 的优势更为

显著,该曲线显示,通过对现场施工人员的直接诱导,其施工人员的积极性、业主满意度、项目部管理人员积极性、信任积分表大幅提高。通过业主奖励到个人,提高积极性、增加信任积分、增加多标段中标机会、增加薪酬福利到项目部,形成一个良性循环路线,既激发了员工的积极性,又利用了人与人之间的信任,对工程领域的信任体系建设有一定的帮助,还能使业主方与施工方的合作达到双赢,从而达到共同的利益最大化。

2) 速率变量分析。

从图 8~10 薪酬福利增加值、奖金增加值、信任累积值的仿真曲线 1 可以看出,在业主对施工方人员的诱导过程中,3 个速率变量增加值逐渐显著增加;但从上述图中可以看出,4 个状态变量中业主满意度平缓上涨,其他 3 个逐渐在后期显著增长,项目部管理人员的积极性的增长幅度最大;而在 3 个速率变量中,信任积分累积值的增长幅度最大。同时,从曲线 2,3 的对比中可以看出,曲

线 2 是通过直接对项目部管理人员进行诱导,其作用对管理人员作用明显,对现在施工人员的作用效果甚微,所以信任积分的变化不大;曲线 3 是通过直接提高现场施工人员的奖金值来提升其积极性,从而使业主与施工人员彼此信任,信任积分累积值(曲线 3)增长优势明显,并且承包商通过信任积分累积值获得更多的项目中标以及多标段中标,使项目部管理人员获得更多的薪酬福利。这一良好的循环路径仿真曲线有力地说明了信任在整个诱导过程的作用效果显著,对施工方的吸引力有一定的影响,同时也为建设工程领域信用体系的建设奠定了基础。因此,业主通过这个信任积分诱导手段选择可靠的承包商进行合作,进而使得施工方对工程项目进一步投入人力、物力来保证工程的进度和质量。

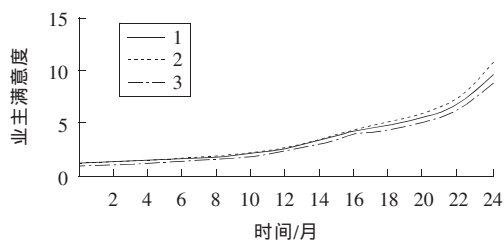


图 4 业主满意度仿真曲线

Fig. 4 Simulation curves of owner satisfaction

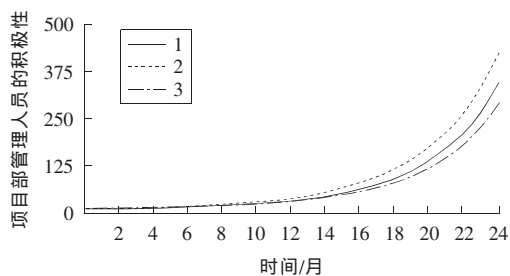


图 5 项目部管理人员积极性仿真曲线

Fig. 5 Simulation curves of the enthusiasm of the project manager

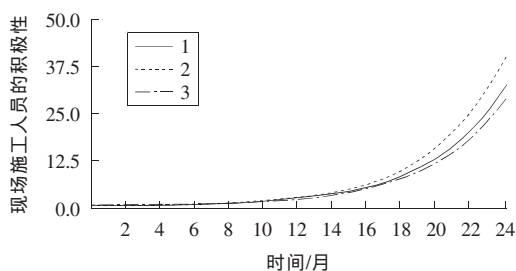


图 6 现场施工人员积极性仿真曲线

Fig. 6 Simulation curves of the construction workers' enthusiasm

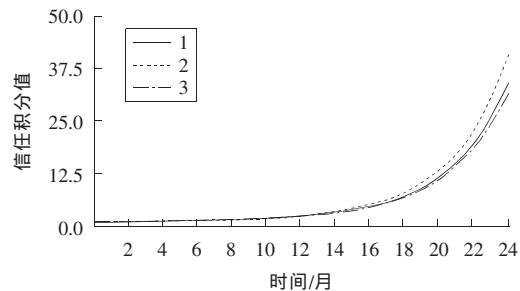


图 7 信任积分表仿真曲线

Fig. 7 Trust table simulation curve

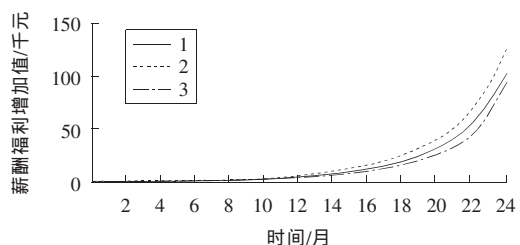


图 8 薪酬福利增加值仿真曲线

Fig. 8 Simulation curve of added value of compensation and benefits

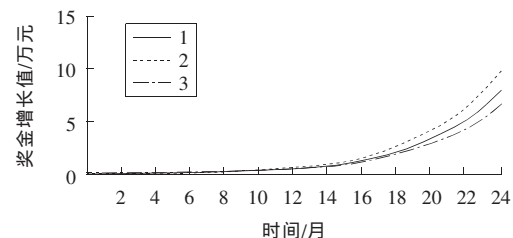


图 9 奖金增长值仿真曲线

Fig. 9 Bonus growth simulation curve

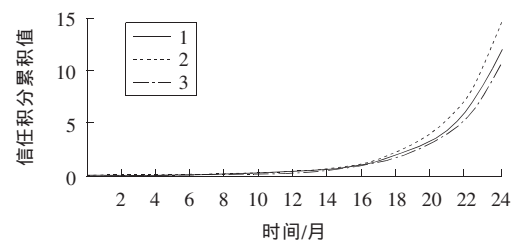


图 10 信任积分累积值仿真曲线

Fig. 10 Trust integral cumulative value simulation curve

4 结论

作者通过建立信任诱导机制系统动力学模型,引入奖金增加值、信任积分累积值、奖惩制度以及项目多个标段中标等诱因,作为信任诱导机制模型中的速率变量、辅助变量、常量,并对模型

进行仿真模拟,得出如下结论。

1) 业主通过建立信任诱导机制,能够有效调动施工方的工作积极性,并在信任诱导机制形成的过程中发现诱导机制能反作用于业主,是一种耦合效应的、创新的诱导机制。

2) 在信任诱导机制建立的过程中,发觉对施工方不仅要注重物质奖励,更要加强对精神、名誉、心理方面的嘉奖及鼓励。

3) 在大标段模式下,业主与施工方之间建立的信任诱导机制,不仅能产生联合效应,而且还能有效地增强两者的信任度,这样既保证了项目的实施性,又节约了管理成本,提升了管理效益。

〔参考文献〕

- [1] 贺成.ND高速公路建设项目管理模式研究.[D].长沙:中南大学,2013.
HE Cheng.Study on the project management mode of ND expressway[D].Changsha:Central South University,2013.
- [2] 曾亚平.高速公路建设项目质量—进度卓越管理模式研究[D].长沙:长沙理工大学,2013.
ZENG Ya-ping.Study on the quality management mode of expressway construction project[D].Changsha:Changsha University of Science and Technology,2013.
- [3] 刘俊.高速公路施工大标段模式组织管理效率研究[D].武汉:华中科技大学,2014.
LIU Jun.Study on the efficiency of the organization and management of the model of expressway construction[D].Wuhan:Huazhong University of Science and Technology,2014.
- [4] 王首绪,李莎.高速公路大标段项目实施中承包商绩效评价[J].长沙理工大学学报:自然科学版,2015,12(4):38-43.
WANG Shou-xu,LI Sha.Performance evaluation research of contractor in the process of project implementation in highway big blocks[J].Journal of Changsha University of Science and Technology:Natural Science,2015,12(4):38-43.
- [5] 黄桥连,倪四清,孙梦嘉.高速公路大标段模式组织管理及其效率研究[J].工程管理学报,2015,29(3):83-86.
HUANG Qiao-lian,NI Si-qing,SUN Meng-jia.Study on the organization management and efficiency of the large section of highway[J].Journal of Engineering Management,2015,29(3):83-86.
- [6] 李青灿.建设项目业主对承包商的信任评价指标研究[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2014.
LI Qing-can.Research on trust evaluation index of construction project owner to contractor[D].Harbin:Harbin Institute of Technology,2014.
- [7] 吴雯.工程总承包模式的激励约束机制研究[D].西安:西南建筑科技大学,2014.
WU Wen.Study on incentive and restraint mechanism of general contracting model[D].Xi'an:Southwest University of Architecture and Technology,2014.
- [8] 易涛.基于费用控制的业主对承包商激励机制设计与模型构建[D].北京:华北电力大学,2014.
YI Tao.Design and model construction of incentive mechanism for the contractor based on cost control[D].Beijing:North China Electric Power University,2014.
- [9] 王白.建设项目管理激励机制研究.[D]济南:山东建筑大学,2014.
WANG Bai.Study on incentive mechanism of construction project management[D].Ji'nan:Shandong Jianzhu University,2014.
- [10] 贾俊秀,刘爱军,李华.系统工程学[M].西安:西安电子科技大学出版社,2014:241-242.
JIA Jun-xiu,LIU Ai-jun,LI Hua.Systems engineering[M].Xi'an:Xi'an Electronic and Science University Press,2014:241-242.