

The Research on the Costs of Modular People Management System at Construction Sites

Wei Liu¹, Song Mu², Mohan Liu³

¹State Grid Corporation of China, Beijing

²State Grid Shanghai Municipal Electric Power Company, Shanghai

³Shanghai Electric Power Design Institute Co., Ltd., Shanghai

Email: 49949110@qq.com

Received: Nov. 8th, 2017; accepted: Nov. 24th, 2017; published: Dec. 1st, 2017

Abstract

To improve the construction site normalized management and realize the valid control and regularization of people, vehicles and important instructions at construction sites, the policies of informatization, people management system and construction safety system were applied. Consequently, the corresponding costs plans become urgent problems. The normative calculation method of the construction site people management system in the early stage of new policies with limited test data is discussed to promote the application of construction site people management system.

Keywords

Power Grid Construction, Modular Theory, Construction Site People Management, Calculation of Charges, Costs Management

模块化的工程现场人员管理系统费用研究

刘 薇¹, 穆 松², 刘默涵³

¹国家电网公司, 北京

²国网上海市电力公司, 上海

³上海电力设计院有限公司, 上海

Email: 49949110@qq.com

收稿日期: 2017年11月8日; 录用日期: 2017年11月24日; 发布日期: 2017年12月1日

摘要

为提高工程施工现场规范化管理水平,对施工现场人员、车辆和重要工器具进出场进行规范和有效管控,某公司确定了依靠信息化手段,全面应用工程现场人员管理系统,强化施工安全管理的配套政策,其对应的费用计列成为亟需解决问题。本文旨在分析新政策推广前期,在仅有前期试点数据的前提下,探讨如何规范计列工程现场人员管理系统费用,有效促进工程现场人员管理系统的全面推进工作。

关键词

电网工程施工, 模块化理论, 现场人员管理系统, 费用计算, 费用管控

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

为进一步落实工程现场安全管理责任,坚决刹住事故苗头,某公司决定在前阶段深化研究和扩大试点应用的基础上,在2个月后全面推广应用工程现场人员管理系统(以下简称系统),综合利用“云计算、大数据、物联网、移动互联网”等信息化工具,实现对现场人员以及车辆、重要工器具进出场等信息的全面及时掌控,更好地强化和完善工程建设管理、分包队伍管理等薄弱环节,保障电网基建安全。

在此背景下,规范系统费用计列成为全面推进系统应用的重要课题之一。目前,虽然已有部分学者对类似课题进行了一定的研究,但是由于研究方法多采用定性分析或利用WBS理论将费用进行分解后分析,都无法满足国网公司对费用精益化动态管控的需求,同时也不能很好地反映实际工程现场管理的现状,致使研究成果的实际应用价值受到限制。模块化理论的引入为规范费用的计列提供了崭新的视角和科学合理的技术路线。“模块”是指“半自律性的子系统,通过和其他同样的子系统按照一定的规则相互联系而构成的更加复杂的系统或过程”。而把复杂的系统分拆成不同模块,并使模块之间通过标准化接口进行信息沟通的动态整合过程就叫做模块化。本文基于模块化理论,通过建立费用模块,逐个确定模块费用,并利用添加、拆分、整合、转化等模块化的操作,迅速使系统恢复有效性和最佳状态以满足费用管理的需求。

本文在分析并有效利用前期试点工程实施数据基础上,根据人员管理系统工作内涵界定了人员管理系统费用的属性,依据实施范围、部署方式、现场硬件要求及硬件与人员管理系统数据交互实现方式等配置标准。在行业费用《电网工程建设预算编制与计算规定(2013年版)》规范总体框架下,引入模块化理论配套形成了“模块费用指标”,解决了制约系统全面推广进程缓慢的问题。

2. 费用性质研究和费用模块化指标构建的思路

2.1. 电网工程特点分析

通过工程建设实际分析可知,该系统应用范围分为两大类,线路工程和变电工程,不同类型工程施工特点差异较大。变电工程包括土建工程和安装工程,涉及工种多,人员复杂,不易于管理[1]。线路工程为点状工程,施工人员较为分散,管理难度较大。不同工程对系统提出了不同的要求,极大增加了有

关费用计算和管理难度[2]。

2.2. 工程现场人员管理系统及其费用定义

工程现场人员管理系统是指在线路工程和变电工程施工现场，设置固定或移动式信息采集设备等软硬件系统，对工程现场的人员以及车辆、重要工器具的进出场信息以及重要施工区域的人员定位信息进行全面实时记录，并通过基建管理系统将相关数据信息共享到各级基建管理部门。

工程现场人员管理系统费用是由实施系统所需要进行的设备购置、安装和调试，土建施工，技术支持、运维及后续处置等的模块费用组成。

2.3. 费用内涵属性划分

分析工程现场人员管理系统费用内涵，并基于分析 44 组工程现场人员管理系统实施的相关费用，可将人员管理系统的费用组成归入如下 4 种费用属性，即设备费用、安装费用、土建费用和其他费用。

1) 设备费用包括：人员管理系统工作站、PC 终端、身份证读卡器、RFID 发卡器、证卡打印机、热敏打印机、摄像头、交换主机、定位采集终端。

2) 安装费用包括：人员管理系统的现场安装、调试、场内布线、定位天线和定位终端的安装及调整布线、RFID 卡片、人员出入证、人员定位标签、2.4 GHz 标签等。

3) 土建费用包括：相关的土建工程费，如基础，基座，雨棚、排水设施的施工等。

4) 其他费用包括：人员管理系统以及人员定位系统日常运维费用，系统后期拆移入库费用等。

2.4. 费用模块化指标构建的思路

模块化理论最早起源于实际的生产过程中，这种生产方式在当时只存在于极个别领域生产过程，并未得到广泛的应用[3]。随着工业的发展与信息技术的普及，模块化管理理念已深入到生产、管理等诸多领域。作为一种分析工具，模块化理论的发展加快了工程项目的精益化管理的推进。模块化主要遵照功能的不同进行划分，对于模块化的创新不是对所有模块进行设计或再创造，而是根据模块的不同功能，将工程的组成模块细化成为固定的通用模块和可以自主添加的自选模块[4]。

无论是变电工程还是线路工程，其费用构成均与行业费用《电网工程建设预算编制与计算规定(2013 年版)》规范中相关费用较为相似，建立系统模块化费用指标，将有效减少工程性质不同、前期数据有限和时间紧迫等因素对方案推荐的影响。

3. 模块化的工程现场人员管理系统费用计算模型

3.1. 模块化费用计算模型

基于模块化理论，根据人员管理系统各个部分不同功能，将系统的费用构成模块化，如图 1 所示，以提高工程现场人员管理系统费用计算的准确率，增强对系统费用管控。

通过对前期试点工程的分析及模块化理论相关文献的梳理[5]，并结合《工程现场人员管理系统技术规范(试行)》，将系统配置分为通用配置模块和自选配置模块，确定人员管理系统工作站、PC 终端、质制证设备等 11 大类相应模块的费用指标，本文节选其中 2 个部分模块配置和其费用指标进行分析，如表 1 和表 2 所示。

通过表 2 可知，模块化费用指标作为组合基价指标，均包括设备本体、现场安装、调试、土建施工、布线、迁移，以及项目结束后系统拆移入库等各项费用。各模块费用指标计算中，基于人员管理系统设施随时供企业在项目建设完成后迁转后续项目的特点，综合考虑设备折旧、项目建设周期等因素，按照

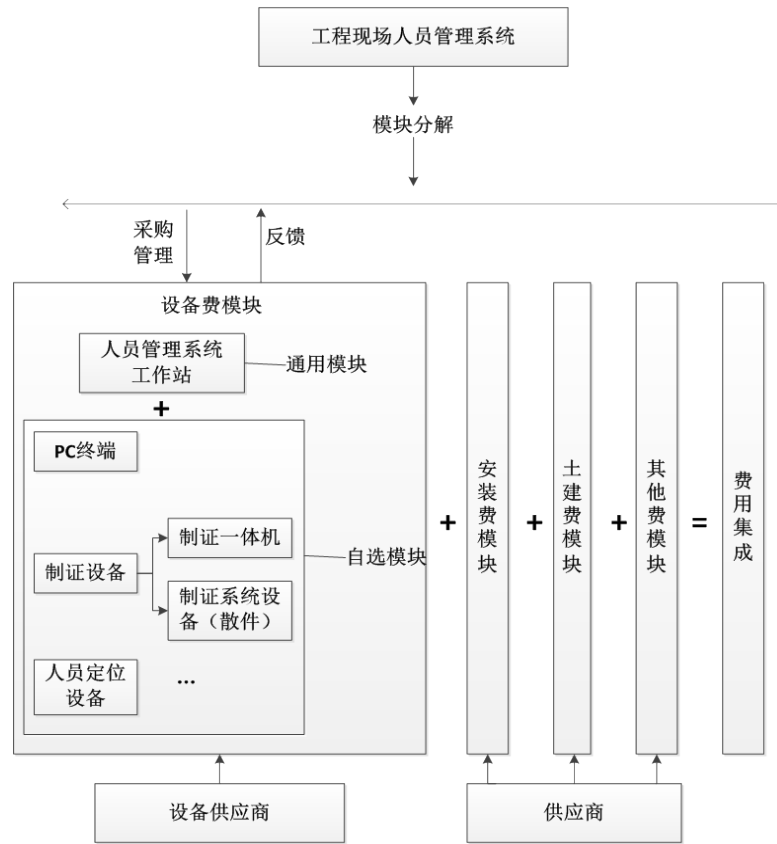


Figure 1. Modular cost structure of the construction site people management system
图 1. 工程现场人员管理系统费用的模块化组成

Table 1. The modular configuration of the construction site people management system
表 1. 工程现场人员管理系统模块配置表

序号	项目名称	费用性质及计算要点	配置要求
一	人员管理系统工作站	设备费，按规定的摊销比例，计算购置费用摊销额	通用模块
二	PC 终端		自选模块

Table 2. The modular costing indexes of the construction site people management system
表 2. 工程现场人员管理系统模块费用指标表

模块名称	模块选型	电压等级	费用指标(元)	模块组成内容
人员管理系统工作站	标准型	不区分	11,051	工作站级计算机 安装及调试费 运维服务费
	标准型	不区分	3708	台式计算机及附件 安装及调试费 运维服务费
PC 终端	标准型	不区分	9731	平板电脑 安装及调试费 运维服务费

合理的周转次数对设备购置费用进行摊销计算。系统设备的现场安装、调试、布线、调整安装等涉及费用，分别按《电网工程建设预算编制与计算规定(2013年版)》及配套定额的规定计列为安装工程费、主材费。

3.2. 模块费用计算原理

3.2.1. 模块费用指标选用

在可研和初设阶段，根据实际工程特点、项目性质和重要性以及对信息采集精度要求，确定适用项目的工程现场人员管理系统配置方案暨配置模块组合方式，并选用相应的模块费用指标。

3.2.2. 工程现场人员管理系统费用计算

工程现场人员管理系统费用计算如下式所示：

工程现场人员管理系统配置模块费用 = 配置模块数量 × 相应的模块费用指标

工程现场人员管理系统费用 = Σ 工程现场人员管理系统配置模块费用

4. 费用验算

为了验证上述系统模块化分解与费用计列的合理性，本文选取某 110 kV 变电站、某 220 kV 变电站、某 500 kV 变电站，某 110 kV 线路和某 220 kV 线路人员信息移动采集装置、某 500 kV 线路人员信息移动采集装置(简配型)和某 500 kV 线路人员信息移动采集装置(标准型)进行费用计算，其中选择人员管理系统工作站，制证设备(110 kV 及以下按散装、220 kV 及以上按一体机)，闸机(110 kV 及以下 1 套、220 kV 及以上 2 套)，车辆闸道(1 套)，车辆检测器，地感线圈，车牌识别软件加密狗等标准模块，6 项工程的人员管理系统模块配置费用与实际发生的费用如表 3 所示。

通过对比模块化费用计算和实际发生费用可知，模块化工程现场人员管理系统计算费用与实际发生费用差距较小，证明了系统模块划分恰当，费用指标计算合理，进一步证明了基于模块化的工程现场人员管理系统费用计算科学合理，且具有较强的可操作性。

5. 系统费用管控建议

- 不同工程对系统的配置要求不相同，费用随着配置改变而发生波动，如何选择与工程相匹配的现场人员管理系统是费用控制人员面临的首要难题，为此，费用控制人员应对工程进行全方位评价，根据评价结果选择工程现场人员管理系统的标准模块和选配模块，在可研和初设阶段确定工程现场人员管理系统的费用，避免“三超”现象的发生，避免资金的浪费[6]。
- 在系统费用中，设备费用的占比最高，也是总费用的主要构成。通过分析 44 个试点工程，在工程现场人员管理系统的总费用中，设备费占比 78%，如图 2 所示。合理控制设备费是工程费用管控工作的重点。费用控制人员可采用招标的方式，积极管控设备的费用。招标的方式具有很强的竞争性，

Table 3. The correlation of the construction people management costs and actual costs

表 3. 六项工程人员管理系统模块配置费用与实际发生的费用对比表

	模块指标费用合计(元)	实际发生的费用(元)
某 110 kV 变电站工程现场人员管理系统	101,661	110,000
某 220 kV 变电站工程现场人员管理系统	181,315	192,465
某 500 kV 变电站工程现场人员管理系统	201,482	208,110
某 110 kV 线路人员信息移动采集装置	20,331	20,200
某 220 kV 线路人员信息移动采集装置	25,166	24,646
某 500 kV 线路人员信息移动采集装置(简配型)	27,808	26,180
某 500kV 线路人员信息移动采集装置(标准型)	32,682	38,256

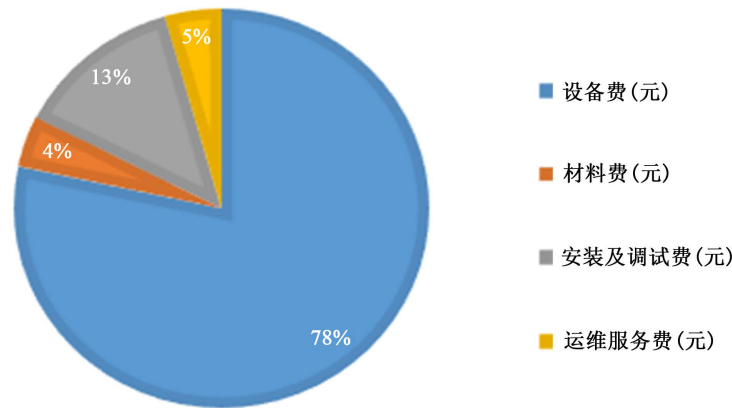


Figure 2. The composition and proportion of people management costs at construction sites
图 2. 工程现场人员管理系统费用构成及占比

企业可以比较不同投标方案的费用规划,选择经济合理的投标企业,在实际采购中,安排专家把控设备费用,强化对系统费用的管理与控制。

- 系统在施工过程中的费用风险主要是受到施工现场环境变化的影响,施工环境的变化为系统费用的管控带来了极大的不良影响[7]。为此,费用控制人员应当尽可能细化系统的配置,对现场施工进行动态管控,规范成本控制,防止费用超支。

6. 小结

工程现场人员管理系统的引入为保障建设工程安全施工奠定了坚实基础,而基于模块化的系统费用测算将有效推动系统的应用。合理的系统费用测算结果既能保障工程现场的管理质量,又可以达到费用控制的目的。

本文将模块化思想引入系统费用测算中,减少了实际工程中费用的测算难度和管控难度。通过案例分析可知,本文提出的工程现场人员管理系统的模块化划分科学,费用指标测算合理,在实际工程中具有很强的可操作性,为加强电力建设工程费用管理,提高工程费用计算准确性提供了更准确的数据支持和理论参考。

参考文献 (References)

- [1] 武飞. 变电站工程现场造价管理及控制研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 华北电力大学, 2014.
- [2] 张平朗, 李罗兰. 220 kV 架空送电线路工程造价分析[D]. 电网工程造价管理优秀论文, 2011.
- [3] 雷如桥, 陈继祥, 刘芹. 基于模块化的组织模式及其效率比较研究[J]. 中国工业经济, 2004(10): 83-90.
- [4] 胡晓鹏. 企业模块化的边界及其经济效应研究[J]. 中国工业经济, 2006(1): 90-97.
- [5] 尹建华, 王兆华, 等. 模块化理论的国内外研究评述[J]. 科研管理, 2008(3): 187-190.
- [6] 季咏梅, 吴东平, 彭瀛, 等. 变电工程造价影响因素分析——基于 SPSS 软件主成分分析法[J]. 经营与管理, 2014(2): 125-130.
- [7] 黄旭. 电力工程造价失控的原因及措施分析[J]. 经营管理者, 2013(18): 291.

知网检索的两种方式：

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2167-664X，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：mse@hanspub.org