

文章编号: 1674—8247(2018)05—0033—05

## 铁路工程材料调差系统设计与实现

曹政国

(中铁二院工程集团有限责任公司, 成都 610031)

**摘 要:**铁路工程材料调差是为了体现市场价格机制、真实反映建设工程成本,及时解决施工单位建设资金问题而进行的一项概算调整工作。材料调差尤其是自购材料调差传统做法是在 Excel 电子表格软件上完成,由于调差数据量大且手工方式操作,所以劳动强度高、工作效率低,容易出错,文件质量不易保证。文章基于自购材料价差调整计算方法,结合计算机编程技术,介绍了铁路工程材料调差系统软件的设计与实现思路,通过该系统将自购材料价差调整的工作模式由传统手工化转变为自动电算化,很好的解决了上述问题,应用该软件对设计单位及施工单位的自购材料调差工作具有极大的提升作用。

**关键词:**铁路工程; 材料调差; 计算机编程

中图分类号:F530.31 文献标志码:A

## Design and Programming for the Material Price Adjustment System of Railway Engineering

CAO Zhengguo

(China Railway Eryuan Engineering Group Co., Ltd., Chengdu 610031, China)

**Abstract:** In order to embody the market price mechanism, reflect the real construction cost and solve the construction fund problem in time, the material price adjustment of railway engineering is a budget adjustment. The material price adjustment, especially self-purchase material price adjustment, is traditionally done on Excel spreadsheet software. Due to the large amount of data and manual operation, labor intensity is high, work efficiency is low, it is easy to make mistakes, and file quality is not guaranteed easily. Based on the calculation method of self-purchase material price adjustment, combined the technology of computer programming, the method of the design and programming for the material price adjustment system of railway engineering are introduced in this paper. By means of the system, the mode of self-purchase material price adjustment is changed from traditional handwork to automatic computerization, which solves the problem very well. The application of the software has a great promotion effect on the self-purchase material price adjustment work of design and the construction units.

**Key words:** railway engineering; material price adjustment; computer programming

铁路工程材料调差是为了体现市场价格机制、真实反映建设工程成本而进行的一项概算调整工作<sup>[1-2]</sup>。该工作能加快工程进度,提高施工质量<sup>[3]</sup>。

但材料调差,尤其是自购材料调差手工操作工作量极大,劳动强度高,效率低,难以满足工期的要求,且海量数据的查找、复制、粘贴及公式的设置容易出错,文件

收稿日期:2018-03-09

作者简介:曹政国(1976-),男,高级工程师。

引文格式:曹政国. 铁路工程材料调差系统设计与实现[J]. 高速铁路技术,2018,9(5):33-37.

CAO Zhengguo. Design and Programming for the Material Price Adjustment System of Railway Engineering[J]. High Speed Railway Technology, 2018,9(5):33-37.

质量不易得到保证。

随着计算机技术的发展,其快速、准确的计算能力,尤其是处理海量数据的能力,为材料调差工作提供了新的方法。本文基于自购材料价差调整的计算方法,介绍了利用计算机编程技术,开发铁路工程材料调差系统软件思路,通过该系统以自动电算化代替传

统手工化,解决上述问题。

## 1 自购材料价差调整计算方法

自购材料价差调整传统的做法是在 Excel 电子表格软件上以手工操作的方式来完成。其计算流程如图 1 所示。

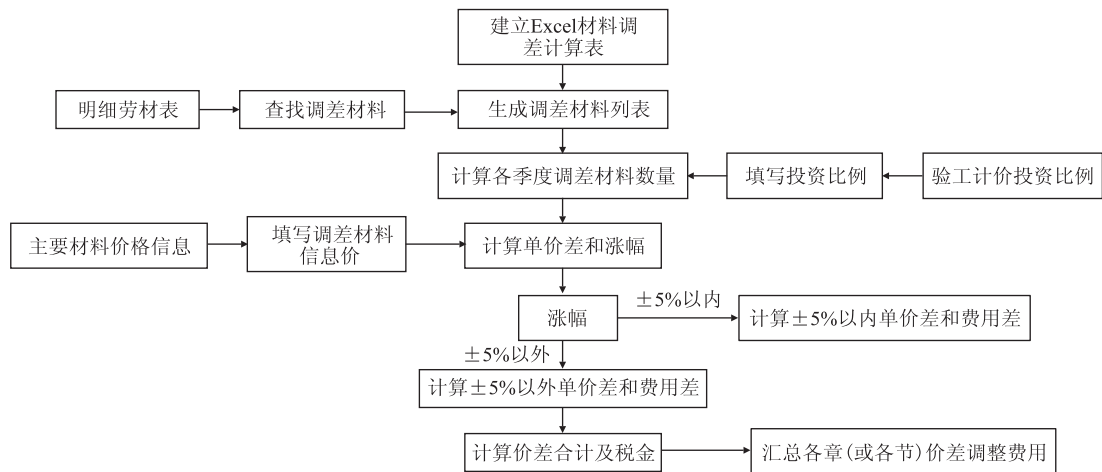


图1 自购材料价差调整计算流程图

首先将铁路工程项目各章(或各节)明细劳材表中需要调差的自购材料查找出来,复制到 Excel 表格中;然后根据建设单位提供的验工计价完成投资比例,计算各季度需要调差的自购材料数量<sup>[4]</sup>;接着填写需要调差的自购材料的各季度信息价;最后计算单价差和涨幅,并根据铁建设[2009]46号文<sup>[5]</sup>的有关规定计算由建设单位承担的价差调整费用和各章(或各节)费用汇总。

自购材料价差调整需要处理和计算的内容有:

(1)铁路工程项目所用到的材料成千上万,从包含这些材料的各章(或各节)明细劳材表中需准确查找自购调差材料的材料名称、单位、数量、编制期价等数据。

(2)为计算分单元、分章节、分季度的自购调差材料数量,需将建设单位提供的验工计价完成投资比例对号入座,填入计算表中相应单元格,并设置计算数量公式。

(3)需将自购调差材料的信息价分省区、分季度准确填入计算表相应单元格中,各章(或各节)重复操作。

(4)需大量设置计算自购调差材料的单价差、涨幅、 $\pm 5\%$ 以内和以外的费用差<sup>[4]</sup>、价差合计、税金等公式,并汇总各章(或各节)价差调整费用。

## 2 铁路工程材料调差系统设计与实现

### 2.1 开发环境选择

通过对比并结合实际情况,选用 C#和 VBA 作为编程语言,分别在 Visual Studio 2010 和 Microsoft Excel 平台上进行开发。

C#是微软力推的主流程序开发语言,适用于编写传统的 Windows 桌面应用程序( Winforms ),具有简单性、类型统一性、面向对象性、类型安全性、兼容性等特点<sup>[6]</sup>。选用 C#编写程序界面、操作设置及数据导入、导出等功能的代码。

VBA 是微软开发的在其桌面应用程序中执行通用自动化( OLE )任务的编程语言,主要用来扩展 Microsoft Office 等应用程序功能。VBA 程序的开发和运行需在 Excel 环境下进行,而 Excel 作为全球首席办公软件 Office 的一个重要模块,应用率很高,不需要给用户额外安装或设置程序环境<sup>[7]</sup>。VBA 是 VB 的一个子集<sup>[8]</sup>,结构上与 VB 十分相似,并结合了 Excel 的特点对部分语句和功能进行了改进与扩展,有利于 Excel 数据复杂程序化处理的快速实现。另外, VBA 利用 Excel 环境,可将运算结果快速生成 Excel 报表。根据以上特点,选用 VBA 编写数据处理、计算及报表输出等功能的代码。

2.2 程序设计与实现

铁路工程材料调差系统主要分成项目设置、投资比例、信息价格、计算成果 4 个功能模块, 程序总体结构如图 2 所示。

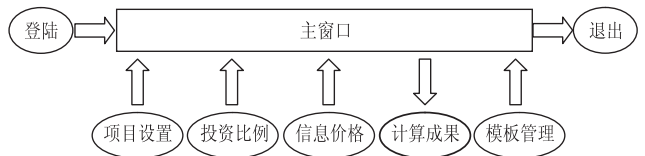


图 2 铁路工程材料调差系统总体结构图

2.2.1 项目设置模块

该模块可新建空白调差项目或按已有模板创建有数据的调差项目, 每增加或删除一个调差项目即在程序安装目录下增加或删除一个 Access 数据库文件。在主窗口项目设置页面里, 通过勾选确定调差涉及的省区和季度信息, 通过工具条按钮增加或删除调差标段(或单元)信息, 输入税金费率, 并对数字格式进行检验, 模块界面如图 3 所示。最后, 将上述项目设置信息数据添加到 Access 数据库对应的数据表中。

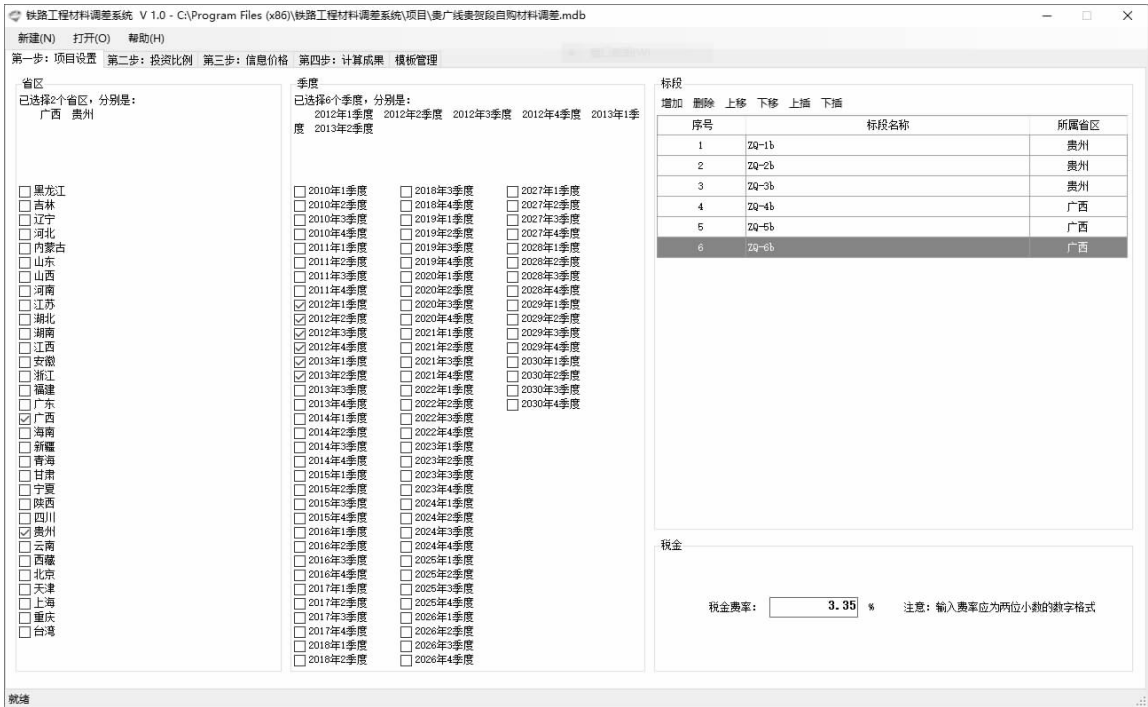


图 3 项目设置界面图

根据调差省区和季度的动态变化, 要动态显示及存储投资比例和信息价格数据。这涉及数据库增减字段, 需通过表格控件和内存数据表的数据绑定来及时

更新数据库数据。

2.2.2 投资比例模块

该模块界面如图 4 所示。



图 4 投资比例界面图

可选择按章或按节两种模式输入投资比例数据,通过单选按钮进行区分选择。另外,该模块还提供 Excel 数据导入功能,在输入数据或导入数据的过程中进行数据格式检查,确保数据正确。检查完成后将投

资比例数据添加到 Access 数据库“投资比例”数据表中。

### 2.2.3 信息价格模块

该模块界面如图 5 所示。

铁路工程材料调差系统 V 1.0 - C:\Program Files (x86)\铁路工程材料调差系统\项目\贵广线贵段自购材料调差.mdb													
新建(N) 打开(O) 帮助(H)													
第一步: 项目设置 第二步: 投资比例 第三步: 信息价格 第四步: 计算成果 模板管理													
增加 删除 上移 下移 上插 下插 导入													
材料种类	电算代号	材料名称	单位	广西2012年1季度	广西2012年2季度	广西2012年3季度	广西2012年4季度	广西2013年1季度	广西2013年2季度	贵州2012年1季度	贵州2012年2季度	贵州2012年3季度	贵
圆钢	1900005	圆钢 Q235-A Φ6~9	kg	4.06	4.09	3.80	3.66	3.68	3.52	3.38	3.13	2.94	
圆钢	1900012	圆钢 Q235-A Φ10~18	kg	4.19	4.21	3.90	3.78	3.82	3.59	3.41	3.18	3.07	
圆钢	1900013	圆钢 Q235-A Φ18以上	kg	4.19	4.21	3.90	3.78	3.82	3.59	3.41	3.18	3.07	
圆钢	1900016	圆钢 16Mn Φ18以下	kg	4.69	4.71	4.36	4.23	4.28	4.02	3.82	3.57	3.43	
圆钢	1900017	圆钢 16Mn Φ18以上	kg	4.61	4.63	4.28	4.15	4.20	3.94	3.75	3.50	3.37	
螺纹钢	1910101	螺纹钢 Φ6~9	kg	4.10	4.03	3.75	3.62	3.65	3.52	3.38	3.05	2.84	
螺纹钢	1910102	螺纹钢 Φ10~18	kg	4.10	4.03	3.75	3.62	3.65	3.52	3.38	3.05	2.84	
螺纹钢	1910103	螺纹钢 Φ18以上	kg	4.10	4.03	3.75	3.62	3.65	3.52	3.38	3.05	2.84	

图 5 信息价格界面图

能增减调差材料的个数,并输入“材料种类”、“电算代号”、“材料名称”、“单位”及各季度信息价格。另外,同投资比例模块一样,该模块也提供 Excel 数据导入功能,数据格式检查功能,并将信息价格数据添加到 Access 数据库“信息价格”数据表中。

### 2.2.4 计算成果模块

该模块对已选择的明细劳材表进行检查,若未通过检查,则需根据信息提示区显示信息,检查项目设

置。如投资比例、信息价格输入及明细劳材表名称是否正确,数据格式是否正确等。并对错误进行修改,直至通过检查。全部通过检查后,则进行材料调差计算,并生成 Excel 格式报表。材料调差报表格式统一,数据精度一致,带公式和链接,方便数据追踪和检查。通过 VBA 编程进行页面自适应设置,可直接打印,方便用户。调查明细表成果如图 6 所示。

2Q-1b主要材料不含甲供材料的价格调整表.xls - Microsoft Excel																	
文件 开始 插入 页面布局 公式 数据 审阅 视图 帮助																	
剪贴板 字体 段落 对齐方式 数字 样式 单元格 表格 数据 名称 公式 审核 窗口 帮助																	
A1 编辑范围																	
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
2	编制范围		2Q-1b 三章 桥涵		材料名称		单位	数量	编制单价	数量		完成投资比例		30.55%		完成投资比例	
3	材料种类		电算代号	材料名称	单位	数量	编制单价	信息价	单价差	涨跌幅	单价差	涨跌幅	费用差	单价差	费用差	数量	单价差
4	圆钢		1900005	圆钢 Q235-A Φ6~9	kg	672254.34	4.094	205373.7	3.39	-1.52	-31.00%	-0.25	-51343	-1.27	-260825	107560.69	3.13
5	圆钢		1900012	圆钢 Q235-A Φ10~18	kg	404435.63	5.012	123552.93	3.41	-1.6	-31.92%	-0.25	-30888	-1.35	-166795	64708.1	3.18
6	圆钢		1900013	圆钢 Q235-A Φ18以上	kg	12855	5.012	3927.2	3.41	-1.6	-31.92%	-0.25	-982	-1.35	-5302	2056.8	3.18
7	圆钢		1900016	圆钢 16Mn Φ18以下	kg	3514.56	5.012	1073.7	3.75	-1.26	-25.14%	-0.25	-268	-1.01	-1094	562.33	3.5
8	圆钢		1900017	圆钢 16Mn Φ18以上	kg	73189.88	5.088	22353.4	3.39	-1.71	-33.61%	-0.25	-6588	-1.46	-32836	11787.18	3.05
9	螺纹钢		1910101	螺纹钢 Φ6~9	kg	3930655.51	5.088	1170265.26	3.39	-1.71	-33.61%	-0.25	-292566	-1.46	-1708597	612904.88	3.05
10	螺纹钢		1910102	螺纹钢 Φ10~18	kg	30198.07	5.088	9225.51	3.39	-1.71	-33.61%	-0.25	-2306	-1.46	-13489	4831.69	3.05
11	螺纹钢		1910103	螺纹钢 Φ18以上	kg												

图 6 调差明细表成果图

## 2.3 程序应用

铁路工程材料调差系统兼容性好,在 32 位及 64 位系统下均能正常运行,在各版本 Excel 中均能快速导入、导出数据。能够快速生成材料调差报表,平均小型项目用时约 3 min,大型项目用时约 10 min。

该软件开发完成后,陆续在贵广线、海南西环线、成渝线、川藏线、长昆线等几条铁路项目中进行应用,实际使用效果良好。使编制文件工期缩短约 90%,劳动力成本节省约 85%,结果文件未发现错误,受到有关审查部门的好评。

## 3 结束语

铁路工程材料调差系统采用 C#和 VBA 两种编程

语言相结合的方式编写,优势互补,实用性强。该系统具有以下优点:

- (1)提高生产效率,缩短工期。
- (2)降低劳动强度,节省劳动力成本。
- (3)提高文件质量,最大限度地避免人为操作错误,有利于维护及提高编制单位的市场声誉,增加审查通过率和好评率。

铁路工程材料调差系统将铁路工程自购材料价差调整的工作模式由传统手工化转变为自动电算化,应用该软件可极大提升设计单位及施工单位的自购材料调差工作效率。

参考文献：

[1] TZJ 1001 –2017 铁路基本建设工程设计概(预)算编制办法[S]. TZJ 1001 –2017 Formation Method of Budgetary Estimate (Budget) for the Railway Basic Construction Engineering Design[S].

[2] 铁建设[2006]113 号,铁路基本建设工程设计概(预)算编制办法[S]. TJS [2006 ] No. 113, Formation Method of Budgetary Estimate (Budget) for the Railway Basic Construction Engineering Design[S].

[3] 铁建设[2009]46 号,关于铁路建设项目实施阶段材料价差调整的指导意见[S]. TJS [2009] No. 46, Guidance on the Adjustment of Material Price Difference in the Implementation Stage of Railway Construction Project [S].

[4] 李洛平. 铁路工程实施阶段甲控材料价差调整方法分析[J]. 铁路工程造价管理, 2012, 27(6) :10 –12. LI Luoping. Party A Controlled Material Price Adjustment Method Analysis in Railway Engineering Implementation Stage [J]. Railway Engineering Cost Management, 2012, 27(6) :10 –12.

[5] 邓建华. 工程建设实施阶段材料价差调整计算方法探讨[J]. 铁路工程造价管理, 2012, 27(6) :7 –9. DENG Jianhua. Discussion of Engineering Construction Implementation Stage Material Price Adjustment Calculation Method [J]. Railway Engineering Cost Management, 2012,27(6) :7 –9.

[6] 张志强,胡君. C#编程兵书[M]. 北京:电子工业出版社,2013. ZHANG Zhiqiang, HU Jun. A Book on C# Programming [M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2013.

[7] 王凌波,贺拴海,蒋培文,等. 大跨径桥梁荷载试验加载方案算法设计[J]. 武汉理工大学学报, 2011, 33(2) :77 –81. WANG Lingbo, HE Shuanhai, JIANG Peiwen, et al. A Loading Test Algorithms Design for Big – span Bridges [J]. Journal of Wuhan University of Technology, 2011, 33(2) : 77 –81.

[8] 李小遐. Excel VBA 在办公自动化中的应用[J]. 电子测试,2014, 47(22) :105 –106. LI Xiaoxia. Application of Excel VBA in Office Automation [J]. Electronic Test, 2014,47(22) : 105 –106.

(编辑:刘会娟 白雪)

(上接第 16 页)

(2)在软土地基工况下,结构设计时应注意底板与悬臂连接处、底板与桩基连接处、桩顶处以及桩基锚固点等截面的安全检算;为改善结构受力和有效控制结构变形量,地基软土较厚时应对软土地层进行复合地基加固。

参考文献：

[1] TB 10025 –2006 铁路路基支挡结构设计规范[S]. TB 10025 –2006 Code for Design on Retaining Structures of Railway Subgrade [S].

[2] GB 50330 –2002 建筑边坡工程技术规范[S]. GB 50330 –2002 Technical Code for Building Slope Engineering[S].

[3] 李海光. 新型支挡结构设计 with 工程实例[M]. 北京:人民交通出版社, 2011. LI Haiguang. Design and Engineering Example of New Type of Retaining Structure [M]. Beijing: China Communications Press, 2011.

[4] 姚裕春,魏永幸,袁碧玉. 高速铁路斜坡路堤变形控制探讨[J]. 铁道工程学报,2014, 31(5) :16 –21. YAO Yuchun, WEI Yongxing, YUAN Biyu. Exploration on the Deformation and Control of Embankment Constructed on Slope Foundation for High – speed Railways [J]. Journal of Railway

Engineering Society, 2014, 31(5) :16 –21.

[5] 姚裕春,袁碧玉. 铁路高填方下沉式站房收坡结构选择创新方法分析[J],高速铁路技术,2018,9(1) :16 –20. YAO Yuchun, YUAN Biyu. Selection of Reinforcing Structure for Sunken Railway Station Constructed on High Embankment Based on Innovative Methods [J]. High Speed Railway Technology, 2018, 9(1) :16 –20.

[6] 姚裕春,袁碧玉. 无砟轨道铁路陡坡路基加固结构创新方法分析[J]. 高速铁路技术,2015,6(4) :31 –35. YAO Yuchun, YUAN Biyu. Analysis on Innovative Methods for Reinforcing Structure of Steep Slope Subgrade of Ballastless Track Railway [J]. High Speed Railway Technology, 2015,6(4) :31 –35.

[7] 姚裕春,李安洪,袁碧玉,等. 桩基悬臂式、扶臂式挡土墙:中国, 201220442371.1 [P]. 2013 –4 –10. YAO Yuchun, LI Anhong, YUAN Biyu, et al. Pile Foundation Cantilever Retaining Wall and Counterfort Retaining Wall; China, 201220442371.1 [P]. 2013 –4 –10.

[8] 姚裕春,李安洪,苏谦. 陡坡椅式桩板结构受力模式及计算方法分析[J]. 铁道工程学报, 2016, 33(8) :71 –76. YAO Yuchun, LI Anhong, SU Qian. Analysis of Force Model and Calculation Method of Chair-shaped Sheet-pile Structure Constructed on Steep Slope [J]. Journal of Railway Engineering Society, 2016, 33(8) :71 –76.

(编辑:赵立红 白雪)