

# 基于 VBA 的桥梁定期检查报告系统设计与开发

于品德<sup>1,2</sup>, 刘海宽<sup>1,2</sup>, 李华<sup>1,2</sup>

(1.河南省交通科学技术研究院有限公司, 河南 郑州 450015;

2.公路桥梁安全检测与加固技术交通运输行业研发中心, 河南 郑州 450015)

**摘要:** 针对桥梁定期检查数据的自动化处理, 利用 VBA 二次开发技术编写桥梁定期检查报告生成系统, 并应用于实际工程。实践表明, 与人工处理相比, 运用该系统进行桥梁定期检查报告生成, 工作效率大幅提高, 内业工作时间节省 50%, 总工期节省 22.7%; 桥梁技术状况评定准确率显著提高, 报告错误率显著降低。

**关键词:** 工程管理; 桥梁; 定期检查; 系统开发

中图分类号: U415.12

文献标志码: A

文章编号: 1671-2668(2018)02-0170-03

在役公路桥梁一般不超过 3 年应进行一次全面检查, 即定期检查, 目的是在全面了解桥梁状态的基础上评价其技术等级, 为桥梁管养提供依据。桥梁定期检查由公路养护部门负责组织, 由有相应资质的公路检测机构依据《公路桥梁技术状况评定标准》加以实施, 内容包括桥梁现场检查、内业数据处理和数据归档。现场检查对桥梁病害进行详细检查记录; 内业数据处理对桥梁技术状况进行评估, 编写定期检查报告; 数据归档包括提交检测报告并将病害录入桥梁管理系统。

检查报告是桥梁定期检查的主要成果, 报告质量直接影响养护决策, 报告提交速度影响养护的及时性。当前多数检测结构仍以人工方式编写桥梁检查报告, 资料整理工作繁重且重复性高, 其工作量和周期往往高于现场检查。另外, 新的桥梁技术状况评定方法的流程繁琐, 计算工作量大, 手动计算容易出错、效率低, 也给报告编写带来了不小困难。虽然部分桥梁管理系统具备技术状况评定功能, 但其主要是面向公路管理部门。该文针对桥梁定期检查数据的自动化处理, 以常用办公软件 Excel、Word 为基础, 利用 VBA (Visual Basic for Applications) 二次开发技术编写桥梁定期检查报告生成系统。

## 1 桥梁定期检查内容与流程

桥梁定期检查包括桥梁检查评定计划拟定、现场检查、技术状况评定及报告编写, 检查报告一般由桥梁基本信息、病害信息、状况评定、病害统计及分析组成, 内容形式包括文字、表格和图片。评定流程见图 1。

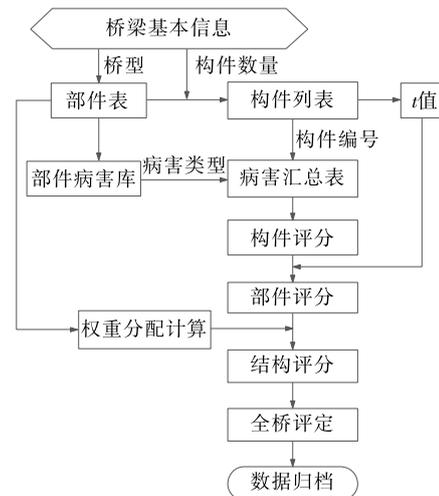


图 1 桥梁技术状况评定流程

桥梁技术状况评定和报告自动生成是检查报告生成系统的主要需求, 包含 4 个主要功能模块: 1) 桥梁构件划分模块。根据桥型、部件组成、孔数、上部结构、下部结构等基本信息确定桥梁检查模型, 作为桥梁检查评定的基础。2) 病害管理模块。根据桥梁现场检查资料, 按构件输入病害信息。3) 评分模块。按《公路桥梁技术状况评定标准》自动评分。4) 报告生成模块。按要求自动生成定期检查报告。

## 2 定期检查报告系统设计

### 2.1 VBA 二次开发介绍

Excel 是常用办公软件, 可进行各种数据处理、统计分析和辅助决策操作, 也支持 VBA 二次开发。VBA 是基于 ActiveX 技术、面向对象的应用程序开



元,所有构件依次计算得分,进行得到部件得分,计算流程见图4。循环计算所有部件得分,根据桥梁部件设置情况重新计算部件权重,最后逐级进行加权计算,得到最终得分。程序中将病害扣分、构件数量统计、构件评分、部件评分、全桥评分编写成对应的函数,在评定过程中循环调用。

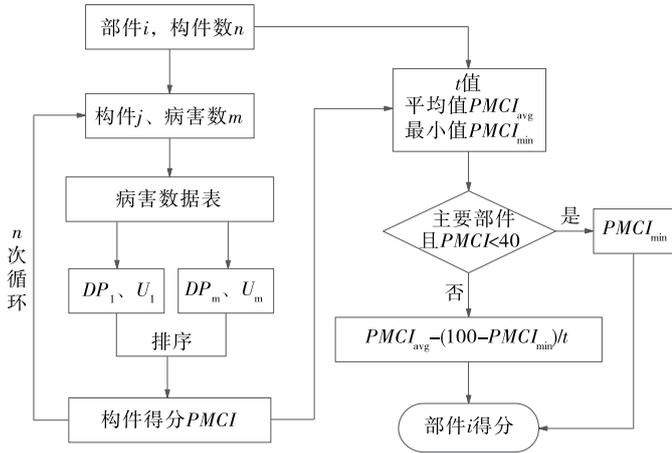


图4 部件评分计算流程

2.2.4 报告生成模块

报告生成模块基于 Word 模板,用 VBA 编程和 OLE 自动化技术直接将 Excel 数据生成 Word 文档报表。报告模块操作界面见图5。

报告生成时,首先在 Excel 中生成病害报表,并根据病害照片编号及照片存放地址自动生成照片路

径,用于报告照片的插入;然后按照报告格式要求自

报告生成模块			
读取数据	导入word	清除	排版
说明 1、读取数据时将病害数据,汇总成报告中表格格式 2、读取数据过程中,要选择病害照片文件夹 3、导入报告前保证读取的数据是最新的			报告内容设定
			基本信息表
			病害信息表
			评分表
			病害统计表
			病害分析表
			报告扉页
			无
			有
			无
			无
			无

图5 报告生成模块

动进行内容排版,包括表格形式、照片尺寸;最后通过标签(包括表格标签、图片标签)定位,将 Excel 中处理好的数据输入 Word 中形成报告。

2.2.5 工作流程

利用该系统检查多座桥梁的流程:1) 统计分析检查桥梁信息,根据桥型为每座桥梁建立一个报告生成系统,即准备一套 Excel 表格和报告模板。2) 现场检查任务统一分配,分组进行,各检查小组依据统一建立的 Excel 表格和报告模板录入病害、桥梁评定;以桥为单位整理病害资料,生成每座桥的定期检查报告。3) 汇总桥梁评定结果,编写项目实施报告,存档项目资料。

3 系统实际应用效果分析

分别于 2013、2015 年对河南某高速公路沿线 71 座桥梁进行定期检查,2015 年检查中采用该系统进行技术状况评定和报告编写,两次定期检查报告编写周期和报告审核质量对比见表 2。

表2 两次定期检查效果对比

检查时间	技术人员投入/人	工期/d			报告审核质量	
		外业检查	内业报告	总工期	错误率/%	技术状况评定准确率/%
2013年	10	12	10	22	16.67	87.14
2015年	9	12	5	17	7.33	92.96

注:报告错误率=有错报告页数/报告总页数;技术状况评定准确率=审核未修改桥梁数量/桥梁总数量。

由表 2 可知:采用桥梁定期检查报告生成系统进行内业工作,工作效率大幅提高,内业工作时间节省 50%,总工期节省 22.7%;桥梁技术状况评定准确率显著提高,报告错误率显著降低。

4 结语

利用 VBA 开发的桥梁定期检查报告生成系统的最终形式是一套 Excel 表格,不需额外安装应用程序,具有简单实用、适应性强的特点,通过简单的复制即可让不同用户使用。工程实际应用表明,将该系统应用于高速公路桥梁定期检查,可极大地提

高定期检查工作效率和报告质量,对规范桥梁定期检查、提升桥梁技术状况评定的客观性及报告编写质量和工作效率具有重要实际意义。

参考文献:

[1] JTG/T H21-2011,公路桥梁技术状况评定标准[S].  
 [2] 熊慧中,李中铭,王海涛,等.基于《公路桥梁技术状况评定标准》的桥梁评定管理系统开发[J].公路工程,2014,39(3).  
 [3] 吴圣贤.《公路桥梁技术状况评定标准》应用研究及系统研发[D].合肥:合肥工业大学,2016.

(下转第 182 页)

施 PPP 项目融资风险指标,建立了 PPP 融资风险指标体系。基于层次分析法确定各指标权重,结合模糊可拓理论建立 PPP 融资风险评价模型,该模型可有效解决指标间的模糊性和不相容问题,增强公路基础设施项目融资风险评价的科学性和合理性。工程实例评价结果与现场调研结果相吻合,验证了该模型的正确性及实用性,表明该模型能为 PPP 公路项目融资提供风险预判,降低融资风险,为 PPP 公路项目融资的顺利进行提供保障。

**参考文献:**

[1] 周群.高速公路 PPP 项目投资方风险评价研究[J].公路与汽运,2016(2).  
 [2] Bing L, Akintoye A, Edwards P J, et al. The allocation of risk in PPP/PFI construction projects in the UK[J]. International Journal of Project Management, 2005, 23(1).  
 [3] 查勇,梁云凤.在公用事业领域推行 PPP 模式研究[J].中央财经大学学报,2015,35(5).  
 [4] 王伟,夏秀龙,张雅博.辽宁基础设施 PPP 融资风险合理化分担研究[J].地方财政研究,2016,13(4).

[5] 朱寅.PPP 模式下基础设施项目融资风险管理[J].现代国企研究,2017(8).  
 [6] 李凯风.城镇基础设施建设 PPP 融资模式风险管理研究[J].求索,2016,21(1).  
 [7] 张明磊,张益东,季明,等.基于模糊可拓综合评价方法的巷道支护参数优化[J].采矿与安全工程学报,2016,33(6).  
 [8] 黄飞澜.基于模糊可拓的农村公路桥梁养护质量评价[J].中外公路,2014,34(4).  
 [9] 潘晓宇.基于模糊综合评价法的高速公路 PPP 项目承包商风险分析[J].公路与汽运,2017(6).  
 [10] 陈纯.基于 PPP 融资模式的农村基础设施企业风险管理研究[J].企业改革与管理,2016(13).  
 [11] 李妍.基于博弈论的基础设施 PPP 模式风险分担研究[J].徐州:中国矿业大学,2017.  
 [12] 江春霞.公共部门视角下高速公路 PPP 项目前期决策研究[D].西安:长安大学,2017.  
 [13] 蔡晓琰.收费公路 PPP 项目投资回报机制研究[D].西安:长安大学,2017.

收稿日期:2017-10-21

\*\*\*\*\*

(上接第 172 页)

[4] 王佩贤,刘永睿,王婷.Excel VBA 在 GPS 坐标转换计算中的应用[J].测绘科学,2012(5).  
 [5] 王汉雄,乔景顺.Excel VBA 在测量数据处理中的应用[J].测绘科学,2008(2).  
 [6] 杨亭,常霞,粘丹妮.卫星遥测数据处理软件 Excel VBA 实现[J].计算机测量与控制,2014,22(8).  
 [7] 汪莲,左胜,邵亚会,等.公路桥梁技术状况评定标准技术问题研究[J].合肥工业大学学报:自然科学版,2015,38(11).

[8] 鲁巍巍,郭鑫.湖南省高速公路桥梁管理系统的研究与开发[J].公路与汽运,2009(3).  
 [9] 陈照全,陈卫全.在用公路桥梁承载能力检测评定分析[J].公路与汽运,2015(4).  
 [10] 沈海华,王银辉.基于 BIM 的桥梁养护管理应用初探[J].公路与汽运,2016(4).  
 [11] 刘俊杰,李佑钢,吕振淑,等.浅谈三维 GIS 在桥梁群管理中的应用[J].公路交通科技:应用技术版,2015(5).

收稿日期:2017-12-08

\*\*\*\*\*

(上接第 177 页)

交通运输部.公路建设项目经济评价方法与参数[M].北京:中国计划出版社,2010.

[3] 曹光前,石勇民.高速公路收费标准分析方法研究[J].西安公路交通大学学报,1999,19(4).  
 [4] 龙涌,蒋葛夫,冯云才.高速公路收费标准制定方法探讨[J].西南交通大学学报,2001,36(4).  
 [5] 胡耀龙,蓝万炼,梁小文.基于四阶段法的高速公路收费收入预测研究:以宁常、镇溧高速公路为例[J].公路与汽运,2017(6).  
 [6] 董梅.我国高速公路收费政策影响因素与预测[J].农村经济与科技,2016(10).

[7] 肖润谋,闫晟煜,孟庆鹏.交通流分流模式下高速公路收费年限研究[J].公路与汽运,2012(3).  
 [8] 刘新杰.计重收费高速公路收费额预测方法研究[J].道路交通安全,2008(5).  
 [9] 谷桂芳.计重收费模式下高速公路通行费收入预测研究[D].西安:长安大学,2009.  
 [10] 林艳宁,宋晓磊.计重收费模式下高速公路收费额预测方法研究[A].中国公路学会高速公路运营管理分会 2011 年度年会暨第十八次全国高速公路运营管理工作会议论文集[C].2011.

收稿日期:2017-07-09