

高速公路经营管理设备的维护与管理系统的规划

■ 韦 宁

(广西五洲交通股份有限公司, 广西 南宁, 530000)

一、引言

随着信息化水平的逐步提升,对高速公路设备数据信息进行整合与集成已成为实现高速公路设备信息化管理的重要内容。而传统的设备管理系统侧重于固定资产的管理,倾向于成本核算。因此,本文以高速公路设备经营管理为基础,对高速公路经营管理系统的维护和管理进行探讨,开发了高速公路设备经营管理系统,以提高高速公路的设备经营管理效率。

高速公路经营管理系统主要由高速公路经营管理监控、收费、通信、隧道及配电等系统组成,是保障高速公路正常经营与运转的根本(详见图1)。因此,在日常管理中,加强对高速公路经营管理设备的管理与维护非常必要。随着高速公路设备的推广,在高速公路经营管理设备不断增加的背景下使其发挥更好的作用,以提升高速公路设备管理的先进性和科学性,已经成为高速公路管理部门的重要任务。传统的高速管理设备系统不仅增加了公路日常养护的成本,而且降低了公路的经济效益。因此,积极开发新的、先进的高速公路设备管理与维护系统,对提高高速公路设备的稳定性和安全性,显著改善设备系统的运行,降低经营管理设备维护成本,提高高速公路管理单位的经济效益具有十分重要的意义。

二、高速公路经营管理设备维护与管理的业务分析

高速公路经营管理设备的管理和维护分为四个阶段:设备接入故障、诊断故障、排除故障与设备复位,具体如下。

(一)接入故障

公路设备接入故障主要是用户发现故障的过程,这些用户包括公路经营管理设备系统管理员、收费员与维护员。他们在使用公路设备系统时,一旦发现设备故障,就必须及时通知设备评估人员。同时,公路设备系统维护人员应实时监控设备的日常运行状态,如果设备发生故障,维修人员将通过分析、诊断及简单判断快速确定故障原因。在此过程中,维护人员还应进行适当的记录,如事件、位置、时间及错误原因等,从而为最近的错误诊断提供参考依据。

(二)诊断故障

在收到故障通知后,负责维护和修理设备的技术人员应立即分析错误原因,使用设备识别系统对故障进行评估,也可以阅读以前的诊断和维护记录,快速评估错误的原因,并有效地消除错误。常见的高速公路设备故障有四种:第一,设备性能在现实使用中产生故障,例如设备老化等;第二,由于违规操作而导致的故障,例如操作不当;第三,由于保养维护不到位而导致的故障,例如不按规定

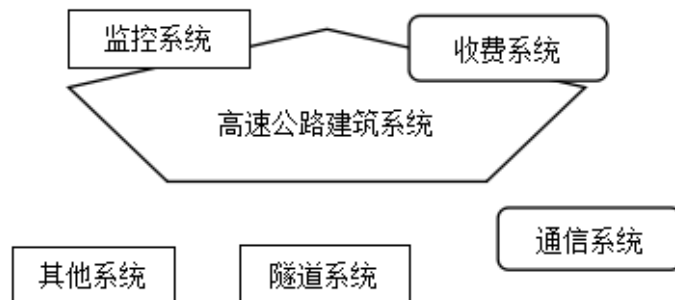


图1 高速公路设备系统图

对设备实施保养与维护；第四，由于环境变化而导致的故障，例如高温。

(三) 排除故障

针对高速公路维护中出现的故障制定纠错策略。设备维修人员应该通过采取维修或更换电器元件等措施，彻底消除故障。

(四) 设备复位

当所有设备故障消除后，技术人员还需到维修站核实。因为设备只有故障完全消除后，才能恢复正常使用。同时，应与用户签署相应的协议，以使用户能够亲自确认设备能够正常使用。

三、高速公路经营管理设备管理系统分析

(一) 经营管理设备维护与管理模式的分析

目前，高速公路经营管理设备系统主要采取自主维护和专业维护模式。其中，自主维护模式能够形成连贯的维护系统，专业维护模式则需跟市场中的第三方维护机构签订合同，定期进行设备维护。然而，这两种维护模式却增加了高速公路日常养护的成本，降低了公路的经济效益。因此，为提高高速公路的稳定性和安全性，显著优化设备系统的运行，降低设备维护成本，提高高速公路管理单位的经济效益，应当积极开发新的、先进的高速公路设备系统。

(二) 高速公路经营管理设备管理系统的可行性研究

本系统以成熟的 Net 技术作为依托，使用 Visual Studio 2019 操作系统，以先进的 Visual C# 技术为开发工具，具有实用性强，安全稳定的特点。同时，该系统的显示逻辑与数据库之间相互独立，因此，具有较高的维护管理性。

四、高速公路经营管理设备维护管理系统规划

(一) 管理系统总体结构设计思路

采用微软公司 ASP.NET 技术，并基于 .NET Framework 架构，从用户界面层、功能模块层及数据层面对高速公路设备维护管理系统进行设计，注重其功能的完善性和应用性，提升系统的功能，以实现预期效果。同时作为大型设备维修系统，本系统将从设备系统框架信息、设备维修信息数字化管理、设备维修信息管理、设备维修技术及终端网管平台应用技术四个层面对高速公路设备维护管理系统展开相关研究。然后分析高速公路的实际运

营状态、存在的问题与问题的深层原因，再根据分析提炼出可用的关键指标，构建基于关键连接的公路设备养护管理系统框架。最后再根据当前设备养护信息系统的具设计，开展公路设备养护信息化研究，以确保满足设备维护的总体信息需求和信息链中必要的信息需求。对高速公路远程维护系统和高速公路设备维护数据进行信息化研究，有利于加强对设备的全生命周期管理。

(二) 设计的方法和过程

1. 管理用户界面层设计

在设计过程中，用户界面主要用于获取用户信息，并验证用户的合法性，同时还对数据的安全管理具有重要的意义。管理用户界面的设计主要突出简单快捷的特点，可以以 Java 数据作为系统工具，用户通过登录用户界面即可实现系统管理目的。在设计过程中，可以设置基础的密码登录，还可以考虑增加动态验证码设计，以确保整个系统信息的安全性。

2. 管理系统模块功能设计

在系统模块功能设计中，管理系统模块的主要作用是建立实际的数据库连接，并通过用户的不同功能请求生成检索信息，再将其反馈到前端界面，最后根据不同的功能对高速公路设备维护管理系统进行设计，以确保信息功能的系统性和完整性。

如图 2 所示，高速公路经营管理设备功能设计主要包括以下几个方面：

第一，用户管理设计。在高速公路经营管理系统中，高速公路管理人员有义务对设备进行管理与维护，即需参与高速公路维护系统设备的认证和评估。而用户管理设计层面，对于实际参与的用户没有明确的规定，只需符合一定要求或条件，在注册过程中，获得准入许可的设备用户和供应商都能完成注册，都可直接参与高速公路经营管理设备的维护和管理。

第二，日常事务管理设计。日常事务管理模块可以处理一些日常任务或事务，包括转发日常事务、处理日常事务、维护日常事务信息以及写备忘录等。在日常事务管理过程中，也必须采用不同的方法处理不同的事务。比如查询需要转发的事务，可使用 workflow 方式转发该事务，如果系统出现交易延迟执行的情况，则立即启用备忘录进行登记。在

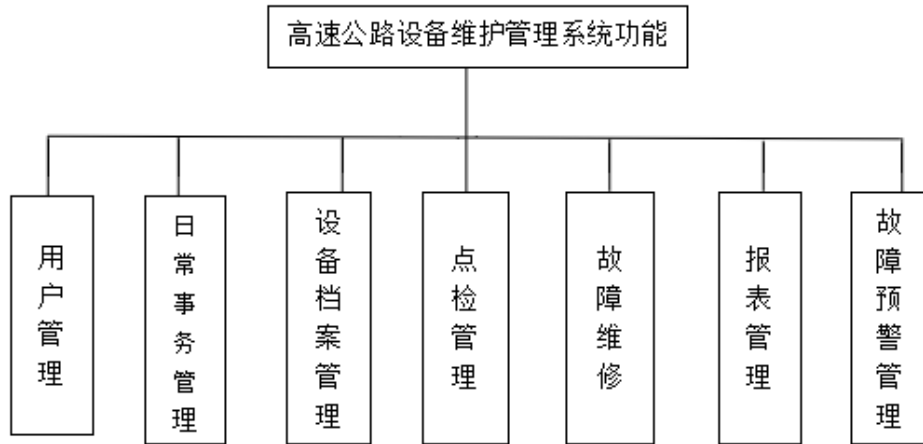


图2 高速公路经营管理设备功能设计图

备忘录管理过程中，必须使用计时器进行回调，根据相应的事务类型执行进一步的事务输入操作。在日常的事务管理过程中，一些任务先被查询和管理，再被转发，在成功转发的情况下，系统将直接显示和处理这些交易。无法成功转发的交易记录需要进行记录管理，需要注意的是，必须处理备忘录业务和取消备忘录信息。

第三，设备档案管理设计。设备文件管理过程包括高速经营管理设备信息的维护、设备台账的维护和设备的分配。经营管理设备的维护过程还包括高性能设备数据的添加、设备文件信息的修改和设备数据行为的删除。设备文件的添加过程包括直接处理设备的基本信息，将其添加到具体设备的基本信息中，将附件信息直接输入设备，输入支持特定设备的特定工具信息，直接导入设备数据信息。还必须向特定结构添加一些基本信息，在设备中添加附件的基本信息，在设备配置中更改特定工具信息，并能够直接在设备文件中获取文档信息。

第四，点检管理设计，即高速公路经营管理系统例行测试模块的设计。该模块主要用于获取设备例行测试人员的位置信息，获取特定例行控制单元的信息，并将相应的文件数据保存在例行调查数据中，同时将此信息直接返回相应数据处理设施的文件中。例行检查管理模块以进行例行检查为设计目的，具体到定测信息设置，设置例行调查信息后，可以添加例行测试对象，并管理一些例行测试对象的内容和周期。

第五，故障维修管理设计。高速公路经营管理故障维修模块可以按不同的修复单元将错误维护

分为两类。第一类是正常维修，第二类是分包。正常维修主要是计划维修工作，而具体维修主要包括计划维修工作和委托加工的进一步维护。其中，维修计划包括基本维修计划、年度维护计划、月度维护计划和应急维护计划。在维修计划实施过程中，管理人员首先需要创建特定的维修计划，再经设备管理层进一步批准维修计划，然后由设备维修工程师确认维修计划，最后负责维修的人员必须按照被确认的维修计划实施维修计划的所有内容。

第六，报表设计。报表统计管理是公路经营管理设备的一项重要功能，在实施报告统计过程中，相关人员需要结合不同统计报告特定类型的当前信息，即当前一些未归档的设备信息、当前维护请求查询以及当前处理信息等。在进行具体查询时，管理人员需要对相关设备信息、客户编号、客户名称信息以及相应的确认状态信息等进行有效录用和统计分析，再将分析所得数据导出 Excel 文档或直接打印。这种报表设计可以为后续设备的维护与检修提供比较全面的预算，从而有效控制维护和检修成本。

第七，故障预测预警管理设计。按照风险评估的基本流程与基本原则，如果运用公里经营管理系统进行故障预测和预警，那么管理人员就需要提供准确的风险级别信息，并对风险因素进行详细分析。如果一些因素通过前期工作已得到有效改善，那么风险评估和实时更新也应重新进行。为了更准确地了解和评估风险水平，管理人员有必要为公路设备的维护和管理创建完善的风险评估系统与基于信息的评估方法。

(三) 经营管理设备的数据库设计

管理人员在制订设备维修制度时,应考虑设备的区域情况,并将这部分信息作为划分标准划分设备。按照此划分标准划分设备,一方面可以使管理人员非常清楚地获得必要的设备信息,另一方面在后续的查询过程中,也可以按不同类型找到设备信息,为后期设备的维护与管理提供有效的数据依据和支持。此外,管理人员还应通过设备唯一属性的ID信息,获得设备相关信息,实现设备信息共享,从而使经营管理设备数据库更具及时性与全面性。其中,设备相关信息包括设备基本表面信息和具体类型信息,管理人员通过经营管理设备数据库,可以了解许多不同类型的设备,同时,还可以了解到在信息分类过程中,同一设备可能属于不同领域。

五、高速公路经营管理设备维护与管理系统的实现

(一) 用户管理实现

在高速公路经营管理设备维护与管理系统中,用户通过用户管理登录,进入高速公路经营管理设备维护业务平台,执行用户事务管理,再请求后台处理用户事务和需要处理的数据。后台对信息的合法性进行评估后处理信息,最后将处理后的信息返回界面并显示给用户,至此,用户管理功能得以实现。

(二) 日常事务管理实现

在高速公路经营管理设备维护与管理系统中,具有用户日常事务管理权限的用户请求登录后进入公路设备系统维护业务平台,再进行日常事务的管理,处理日常事务。后台确定信息是否合法,并把处理后的信息通过界面显示给用户。

(三) 实现故障预测预警管理

首先,用户需要在报警管理前登录故障预测系统,进入高速公路设备管理信息平台,请求后台进行故障预测和预警,后台评估后,执行相应的数据处理,无论信息是否合法,后台均将处理后的信息返回界面并显示给用户。

六、总结

高速公路对我国经济发展起着重要作用,只有运用自动化技术和智能技术,实现快速诊断故障和快速排除故障,减少高速公路维护系统障碍,提高高速公路经营管理设备的安全性和稳定性,为用户提供更好的服务,才能提高高速公路管理部门的经济效益和社会效益。

【作者简介】韦宁(1983—),男,广西南宁人,本科,工程师,广西五洲交通股份有限公司,研究方向为高速公路设备维护管理。

