

文章编号: 1002-0268 (2001) 02-0033-04

隧道智能监控中心计算机系统

王明年¹, 何林生², 吴永清²

(1. 西南交通大学地下工程系, 四川 成都 610031; 2. 交通部重庆公路科学研究所, 重庆 400067)

摘要: 高速公路隧道监控系统的研究一直是公路界关注的焦点, 本文分析该系统的发展、硬件组成、软件构成以及监控过程, 并说明系统各部分软件功能, 所取得的经验可作为设计和施工时的参考。

关键词: 高速公路隧道; 监控系统

中图分类号: TP399; U459.2

文献标识码: A

Intelligence Control Centre Computer System for Tunnel

WANG Ming-nian¹, HE Lin-sheng², WU Yong-qing²

(1. Southwest Jiaotong University, Sichuan Chengdu 610031, China;

2. Chongqing Highway Scientific Research Institute, MOC, Chongqing 400067, China)

Abstract: Electrical power equipment intelligence control system is one of focal point for expressway tunnel engineering. In this paper, the authors analyse the development, hardware structure, software structure, control process of the system, and explain each function of the software, for highway tunnel design and construction.

Key words: Expressway tunnel; Electrical power equipment control system

0 概述

在我国公路建设的现代化进程中, 发展高速公路已成为必然趋势, 其中将会遇到公路隧道的监控问题。公路隧道监控系统包括中心监控计算机系统、交通监控系统、供电监控系统、通风监控系统、照明监控系统、火灾报警系统、闭路电视系统、紧急电话系统、有线广播系统、无线通信系统等。其中中心监控计算机系统是整个隧道监控的核心, 犹如人的大脑, 因此, 对中心监控计算机系统进行深入研究有非常重要的意义。长期以来, 我国隧道中心监控计算机系统一直依赖进口, 这不但花费大量的外汇, 而且也给以后的运营维护带来困难。随着我国科技创新体系的建立, 有自主知识产权的隧道监控系统将被研制出来, 这是隧道工程科技创新的一个热点, 也是极具前途的闪光点, 属于高新技术产业中的前沿课题。

高速公路隧道交通流量大, 运营管理必须智能化、计算机化。90年代初, 隧道监控系统主要采用

单系统模式, 各子系统通过人工手动进行监控管理, 各子系统无信息交换, 不能进行自动联合运作, 管理信息收集、发送落后, 不能满足运营需要。90年代中期, 引入中心计算机监控系统, 将各子系统联为一体, 其发展趋势可归结为4个方面:

(1) 网络化

中心监控系统由多台计算机构成, 其中两台为服务器, 其余为客户机, 通过计算机局域网联为一体, 构成服务器-客户机模式, 其中服务器和客户机均为两两互备, 冗余可靠。各客户机各司其职, 一般分为操作员任务计算机(供调度人员使用)、管理计算机(供管理人员使用)、通讯计算机(与下端各硬件设备通讯)。服务器则进行全局数据存储及网络通讯服务, 这样可使系统达到很高的可靠性、实时性, 满足隧道监控系统信息量大、监控流程复杂的要求, 同时管理计算机可为用户提供大量运营管理资料。

(2) 智能化

中心监控系统具有一定智能, 可根据采集到的隧

道交通流量、环境参数、光照参数、风速等自动决定交通模式，然后再根据现场反馈的参数不断调整运营模式，从而达到隧道最佳的运营方式。特别在隧道发生火灾或事故时，系统将及时调整隧道的交通模式和通风模式，以满足救援需要。

(3) 组态化

中心监控系统可方便地扩展，如增减客户机、增加运营模式等，这些均不需通过修改程序完成，只须用户通过计算机导行修改数据库及监控流程即可完成，可极大地满足用户的现场工作需要，特别对分期修建的公路隧道以及近期和远期交通流变化较大的公路隧道，设备需要不断增加时，应用组态技术具有明显的优势。

(4) 综合化

中心监控系统不仅能提供对有关设备的监控，也

能提供其运营资料信息，形成报表及记录，供有关管理者决策使用，中心监控系统综合管理各个子系统，使其联合运作，充分发挥设备的性能，在发生灾害情况下联合运作，启动迅速，可有效地帮助运营人员抢险救灾。

本文对公路隧道监控系统进行较为详细的介绍。

1 系统构成

1.1 系统硬件构成

系统主要由两台服务器，一台 RAID (冗余磁盘阵列)，两台任务计算机，两台通信计算机，两台管理计算机通过 HUB 及双绞线，构成高速局域网，通过通讯计算机与多串口卡进行通讯，从而与外围设备及各子系统进行数据交换和通讯，其拓扑结构参见图 1。

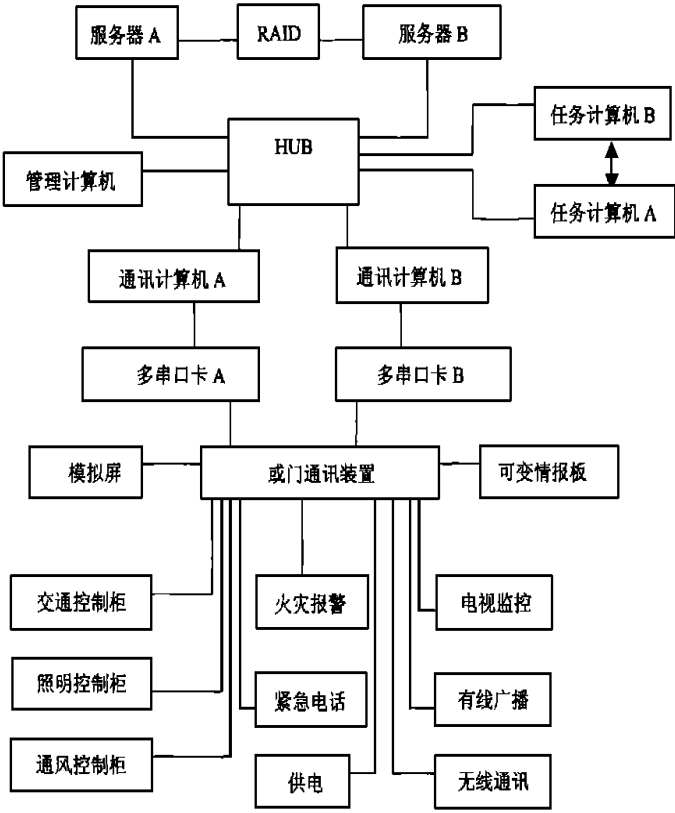


图 1 系统硬件构成

1.2 系统软件构成

网络支持系统为 Window NT 系统。应用软件开发工具为 Visual C++。各子系统通过网络通讯进行数据高速交换，从而达到高速、有效执行监控任务的目的。软件总体构成如图 2 所示。

2 系统监控过程

系统的监控过程就是处理遥测、遥控、遥信、事故等信息量的过程，其方式如下。

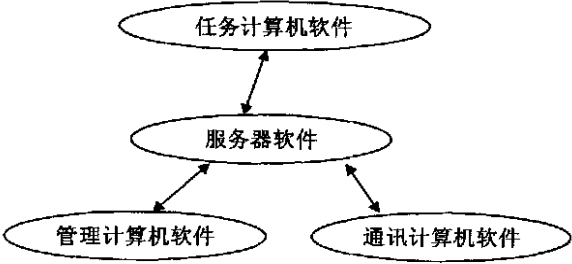


图 2 系统软件构成

2 1 各种遥信量处理 (图 3)

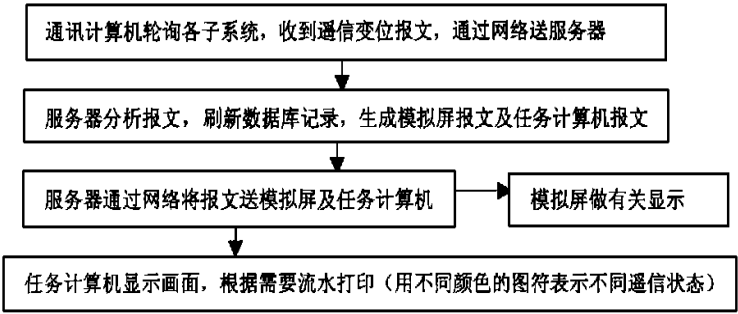


图 3 各种遥信量处理

2 2 各种遥测量处理

处理过程类似遥信量处理。

2 3 各种遥控量的处理

遥控量分单独监控 (图 4) 和成组监控两种。
成组监控过程与单独监控过程类似, 但要选择组号, 并要预先输入该组号下的所有监控对象的序列。

2 4 智能监控 (图 5)

2 5 事故监控 (图 6)

3 各部分软件功能

3 1 服务器软件功能

提供网络服务, 存储各种实时、历史数据, 实现双机热线互备, 分析组装各客户机上送的信息, 并刷新实时数据库, 提供数据格式转化等功能, 将处理后的信息送相应的客户机、模拟屏, 并处理报警事故。

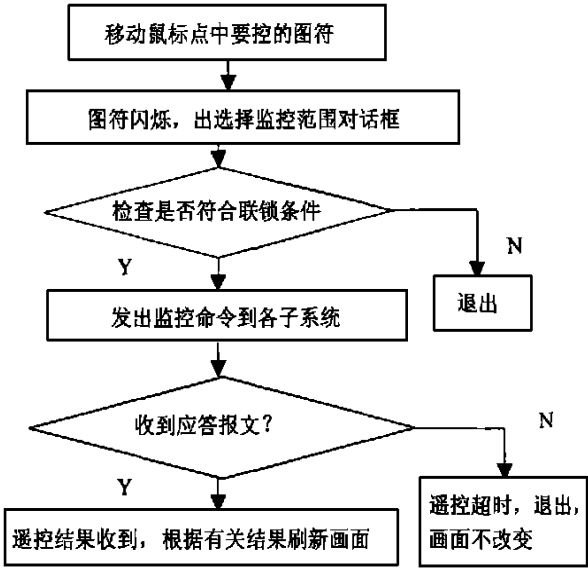


图 4 单独监控流程

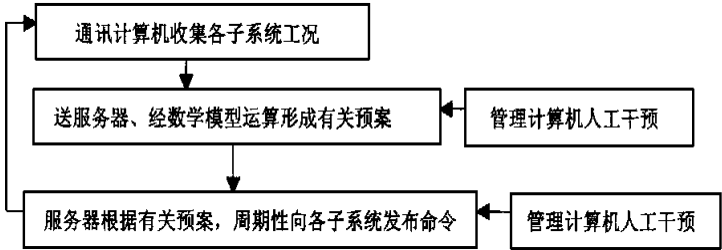


图 5 智能监控流程

3 2 任务管理计算机软件

显示监控画面, 通过鼠标及键盘进行各项监控, 预显各种处理方案, 对相应操作进行联锁, 以确保交通安全, 进行流水打印。

3 3 管理计算机软件

修改监控画面, 对系统进行组态, 编辑各种处理预案, 设置系统运行参数。对各种历史数据进行打印, 检索, 查询, 修改, 显示 CO、VI 变化曲线, 生成各种报表, 数据存满以后进行相应转储。

3 4 通讯计算机软件

对各站点进行轮询, 下发各种遥控、设置等命令, 收集各子系统实时数据送服务器, 显示各子系统通讯状况。

4 结语

高速公路隧道监控系统的研制一直是公路界关注的焦点, 也是我们工程技术人员奋斗的目标。我们结合 107 国道清连一级公路上的石仓岭公路隧道, 对该系统进行了研制, 获得了成功。

石仓岭公路隧道全长 2 000m 左右, 为双洞单向

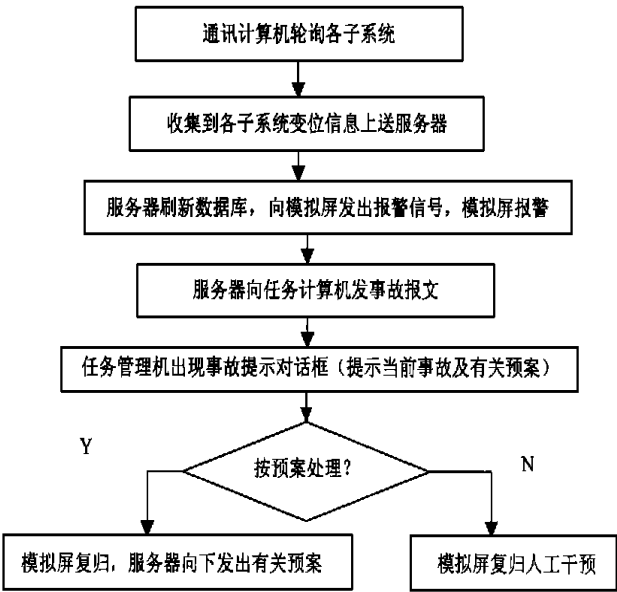


图 6 事故监控

行车, 该隧道的监控系统包括中心监控计算机系统、交通监控系统、供电监控系统、通风监控系统、照明监控系统、火灾报警系统、闭路电视系统、紧急电话系统、有线广播系统、无线通信系统等。从 1999 年 6 月开始, 经过近一年的努力, 完成了全部的程序研制和室内联调, 后又经过了 3 个多月的现场联调, 终于圆满地完成了全部工作。石仓岭公路隧道监控系统采用的是目前流行的客户机-服务器模式, 具有较强的组态功能, 在不需要修改程序情况下, 通过组态技术可以适用于各种公路隧道, 具有良好的推广价值。

参考文献:

[1] 西南交通大学. 石仓岭公路隧道监控系统操作说明. 2000.
[2] 西南交通大学. 石仓岭公路隧道监控系统技术手册. 2000.
[3] 西南交通大学. 石仓岭公路隧道监控系统安装手册. 2000.
[4] 赵玉峰. 动力设备及环境集中监控系统. 北京邮电大学出版社. 1998.
[5] 张公忠. 现代网络技术教程. 电子工业出版社, 2000.
[6] 蔡皖东. 计算机网络技术. 西安电子科技大学出版社, 1999.
[7] 三味创作室. Visual C++6.0 应用与提高. 科学出版社, 1999.

(上接第 18 页) 的级配进行了部分调整, 从第二次试验段的检测结果来看, 各项指标能达到要求。并通过这两次试验段的施工得出一组比较好的压实工艺: 先高温充分振动压实, 即用 11t 钢轮压路机振动压实 3 遍; 然后用胶轮压路机碾压 3 遍; 最后用 10t 钢轮压路机赶光一遍。压路机在振动碾压时, 前进时洒水, 后退不洒水, 以减少洒水量, 初压温度控制在 140℃ 以上。

两次试验段的试验数据						表 3
次序	压实度	绝对空隙率	构造深度	磨擦系数	备 注	
	(%)	(%)	(mm)	(BPN)		
					马氏密度	相对密度
第一次	96.2~97.3	5.5~6.4	0.51	69~71	2.414	2.513
第二次	96.4~97.9	5.4~6.3	0.62	71~73	2.398	2.534

3 结束语

在京福高速公路山东省齐河~济南第八合同段(K102+060~K112+144)的沥青砼路面表层的施工中, 我们与山东省交科所的工程技术人员共同对上述施工技术进行了认真细致的研究与探索。由于施工工期的关系, 我们在确保沥青表层表面服务性能即抗摩擦能力、表面构造深度、表面噪音等指标合格的情况下, 竭力提高沥青路面表层的耐久性即耐老化、抗水损害和高温稳定性等性能指标。同时我们在施工中也看到了这种 S 型密级配的沥青混合料对碾压设备有相当高的要求。从两次试验段的总结来看, 压路机的吨位越大压实效果越好, 而国产的压路机吨位都不大, 这在以后的沥青路面施工中, 对施工单位的压路机设备就有了一个新的要求。