

文章编号: 1006-4354 (2004) 06-0032-04

西汉高速公路气象保障服务系统

王景红¹, 赵世发², 王建鹏³, 赵 荣¹

(1. 西安市气象台, 陕西西安 710016; 2. 商洛市气象局, 陕西商州 726000)

摘 要: 高速公路气象保障服务系统的设计直接影响公路工程建设及其运营决策质量, 通过建立西安至汉中高速公路(简称西汉高速公路)气象保障服务系统, 结合施工组织、运行管理实际, 提出了高速公路气象保障服务系统应以气象信息全面的气象数据库、功能强大的预报技术平台、经验丰富的预报技术方法为基础, 增加高速公路沿线的气象信息监测点, 有针对性的开发专业性强的公路气象保障服务模块和决策系统, 并给出了设计依据、系统构成以及山区建立高速公路气象保障服务系统的几个关键性问题的解决方法。

关键词: 高速公路; 气象保障服务; 系统

中图分类号: P49

文献标识码: A

1 西汉高速公路气象保障服务系统设计背景

1.1 西汉高速公路概况

国道主干线 GZ40 贯穿我国西部地区, 沟通华北、西北及西南三大经济区。由秦晋交界的禹门口入陕, 经渭南、西安、安康、汉中四地区, 于川陕界棋盘关出陕入川, 在陕西境内长约 635 km。户县涝峪口至洋县槐树关路段系西安至汉中高速公路的重要路段 (150 km), 在国、省两级干

线公路网中处于十分重要的位置。它贯穿秦岭山脉, 地形险峻、投资大、工程艰巨、全线共有 24 个隧道, 15 个立交桥, 69 座桥梁, 其中秦岭主峰隧道长近 18 km, 有 20 多座特大桥梁。属暖温带半干旱半湿润季风气候带, 加之当地地形、地貌影响, 天气复杂多变, 灾害性天气及其造成的泥石流、滑坡、崩塌、落石等严重影响施工的顺利进行和施工人员的生命安全。

收稿日期: 2004-04-26

作者简介: 王景红 (1968-), 女, 陕西白河人, 研究生, 工程师, 主要从事大气探测、气象服务管理工作。

不良造成天线 X、Y 始终处于“搜索”状态, 殃及谐波电机安全; 或是从确保静电 放通路, 避免 CMOS 器件损坏; 以及确保系统稳定运行和防止系统遭雷电袭击等考虑。系统的良好接地状态始终都不能被疏忽。

3.2 严禁热拔热插系统器件

场效应器件的耐过压流特性极差, 热拔热插系统器件, 极易造成器件损坏。另外, 热拔热插板、卡、部件也容易发生插件短路, 导致短路电流烧坏板、卡、部件的事件发生。

3.3 养成拆卸机器泄放自身静电的习惯

CMOS 电路的输入阻抗很高, 极易感受高压静电导致电路损坏。养成拆卸机器泄放自身静电

的习惯很重要。

3.4 不要擅自拆焊微波器件

微波器件和电路的工艺、结构特别考究。在没有频谱仪、扫频仪等仪器和屏蔽环境条件下, 一般不要拆焊。若非拆焊不可, 要非常细心、谨慎, 而且必须使用低于 85 °C 的低温焊锡和内热式电烙铁, 否则微带线上的金层会脱落而使基板报废。

3.5 谨防操作不当损坏谐波减速器

谐波减速器工艺精湛, 对装调技能要求也很高。未进行过专业培训和没有实践操作经验者, 最好不要擅自拆装。谨防拆卸、装调不当而导致器件报废。

影响西汉高速公路工程施工的主要气象灾害是低温冻害、暴雨、连阴雨(雪),可直接影响施工质量、施工进度,还诱发地质灾害影响施工人员的生命财产安全;影响西汉高速公路运营的气象灾害主要是:大雾、大雪、道面结冰、暴雨,灾害直接影响运营安全和运营效益。

1.2 国内外公路气象研究及服务

我国高等级公路发展较迟,高速公路工程建设与运营均受气象灾害的影响,但气象灾害信息的供给与公路部门的实际需求存在信息不对称,影响高速公路工程建设投资效果和运营管理信息系统作用的发挥。

近年来,针对高等级公路和城市道路服务的需要,气象部门开展了关于雾的研究。目前缺乏用于公路气象服务研究的加密自动气象监测网,研究涉及面较窄,服务内容仅限于能见度的监测和雾的预报,服务方式缺乏系统性,决策应用能力低。

欧洲和北美发达国家,有完善的高速公路网和先进的公路管理信息系统(道路气象信息系统只是其中的一部分),同时具备加密的多要素自动气象监测网,公路气象的研究也较深入,许多研究成果已投入运行。欧、美、日等国家建立了道路气象信息系统(Road Weather Information System, RWIS)^[1] RWIS 其中的数据采集系统,每隔一定时间通过网络自动将数据传输到道路管理信息系统,管理人员通过对数据的分析评价目前及未来气象条件对道路运行可能带来的影响,制定出相应的措施。及时发现影响道路及其运营水平的恶劣天气。也有国家采用与气象部门联合的方式开展气象灾害监测。如德国要求气象部门给出未来1~3 d的公路气象预报用于公路养护计划^[2]。英国公路管理部门与瑞士气象研究所签订服务合同,按年付费,公路管理人员可全天候使用气象雷达^[2]。芬兰公路,实时气象监测信息服务与预测信息服务具有同等重要的地位。

1.3 设计需求分析和设计思路

西汉高速公路气象保障服务系统建设是公路运营与养护的基础。目前,国内实施系统性的高速公路气象保障服务正处在探索阶段,加之秦岭山区气候资料稀缺,增加了对西汉高速公路气象

灾害预测的难度,国内外用于公路服务的大气监测设备部分元件正处于技术改进阶段。系统设计必须既能满足高速公路工程建设期的保障需求,又能满足运营管理的服务需求,系统设计:一是服务于高速公路工程建设期的“工程气象保障服务系统”;二是服务于高速公路运营管理期的“运营气象服务决策系统”。前者通讯、电力条件差,气象信息不完备,监测、预测的主要气象灾害是低温冻害、暴雨、连阴雨(雪),保障的目标是施工质量、施工进度和施工人员的生命财产安全,系统设计较为复杂(如图1)。后者是在运营期,通讯、电力等条件较好,监测、预测的主要气象灾害是:大雾、大雪、道面结冰、暴雨。系统设计要规范、稳定,重点在预测和决策能力。西汉高速公路气象保障服务系统以气象信息全面的气象数据库、功能强大的预报技术平台、经验丰富和技术成熟的预报技术方法为基础,增加高速路沿线的气象要素监测点,有针对性的开发专业性强的高速公路气象保障服务预测模块和决策服务模块,并形成系统。

2 西汉高速公路气象保障服务系统

2.1 工程建设气象保障服务系统

2.1.1 自动监测报警子系统 由一台数据服务器、15个5要素自动气象站系统(含15台客户端计算机)、通讯网络系统(有线、无线)、实时警报软件系统组成。通过对西汉高速路线实地考察和地形图分析,综合考虑资料代表性、自动气象站建站环境、服务的针对性等要求,确定了沿途150 km重点工程地段建设15个自动气象站。监测温度、湿度、降水、风向、风速等气象要素,考虑能见度监测在工程期属非关键性监测要素,设备使用环境要求过高等现实,监测项目暂未设计。系统实现的功能:监测到的气象数据一方面在客户端计算机实时显示,并有灾害性天气报警功能;另一方面每隔一定时间自动传输到数据服务器,由实时信息处理系统把信息按一定格式存储到实时气象信息数据库中。

2.1.2 气候预测服务子系统 利用气象部门大气探测网积累的多年观测资料和预报技术方法、预测模式,建立能够满足工程建设需求的公路气

候预测系统,后台数据处理分析应用系统和数据库支持系统与功能强大的公众气象预报系统平台(MICAPS)共享,而公路气候预测系统的预测目标比公众气象预报系统平台更具针对性,是为工

程建设做中、长期决策服务。服务产品为年、季、月气候趋势预测和应对措施建议。由共享数据库,共享技术工具模块和专业(公路中期、长期预测)技术模块组成见图1。

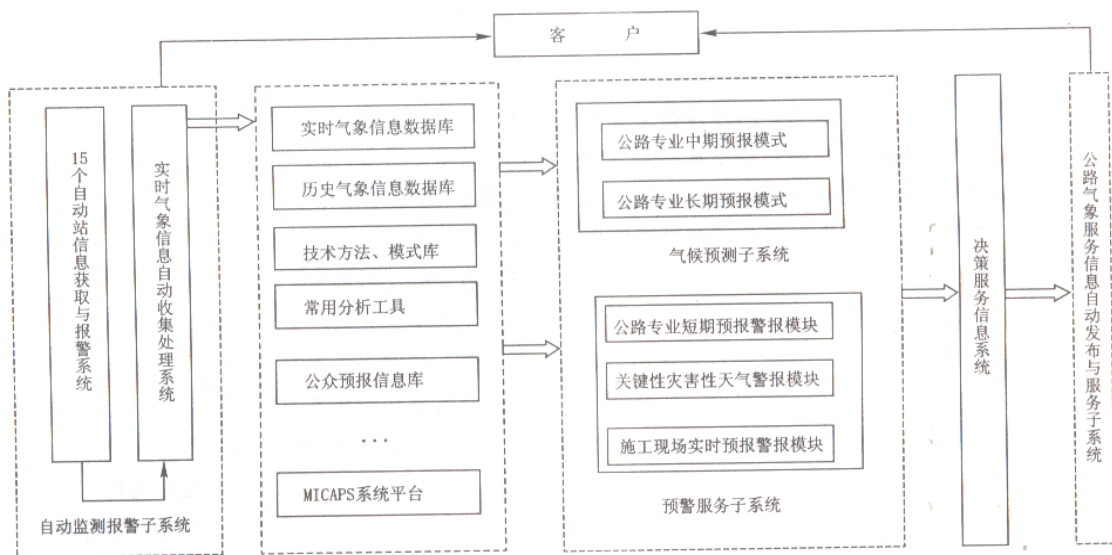


图1 工程气象保障服务系统设计框架

2.1.3 预警服务子系统 从实时数据库和历史数据库中取得资料,转化为预报模式所需的专用因子放入专用因子库,供预报模式调用,制作出预报、警报信息,主要服务信息包括:① 1~6 d滚动天气、温度、降水量预报信息及施工建议;② 暴雨、冰雹、大风、连阴雨、强降温、雷电、大雾等短时灾害性天气预警信息及施工建议;③ 大雾、沙尘暴、扬沙、浮尘等与能见度预报信息及施工建议;④ 超短时、突发性、灾害性天气的专项预警信息及应对措施;⑤ 特大工程、关键工期的现场决策服务信息。

2.1.4 通讯网络子系统 通讯网络系统主要功能是实现实时气象资料的传输、远程收集和显示,支持气象服务产品的发布。由互联网链路、电话线路、手机通讯链路等组成(见图1的箭头连线)。

2.1.5 公路气象服务信息自动发布与服务子系统 由网站服务,手机短信服务,电话、传真服务和警报服务组成。及时、准确地发布、传递服

务信息是该子系统的主要任务。

2.2 运营气象服务决策系统

运营气象服务决策系统有7个子系统组成,除工程气象保障服务系统外,增加公路信息数据库和专家判别子系统,将自动监测报警、通讯网络、信息自动发布与服务子系统根据条件做必要的改进,使其性能稳定,功能增强,气候预测服务子系统、预警服务子系统的核心预报模式根据服务目的的改变和加密观测资料的增多做改进。改进需要专家判别系统和公路专用数据库的支持(见图2)。自动监测系统获取的信息经过处理送到气象信息数据库,专家判别子系统根据预报模式的类别从气象信息库中取出气象要素,判别分析,形成专用因子送到公路信息数据库,预报模式调用专用因子,制作出专业预报,再送入公路信息数据库,专家判别系统再根据现有的知识结合专业预报信息和决策信息分析做出服务信息送到服务子系统,对外服务。

专家判别系统由灾害指标判别和灾害决策服

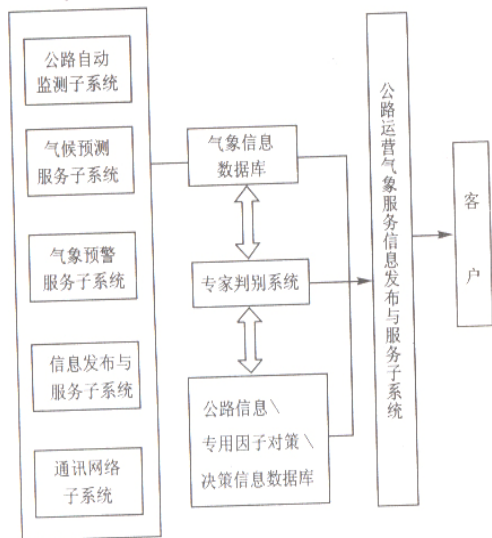


图2 运营气象保障服务决策系统框架

务判别组成。公路气象灾害判别重点在监测数据、科学调查、前人成果及对气象因素的统计分析基础上,建立灾害强度预报指标、路面打滑判别指标等。公路灾害决策信息的重点是收集公路管理部门防御及减轻公路灾害的经验及对策,同时用判别结果生成应对措施的决策信息,如关闭高速公路、限速行驶提示、采取适当养护措施等。决策信息通过通讯网络系统及时传递给公路管理部门及其相关警示牌。

3 山区建立高速公路气象保障服务系统关键性问题

3.1 自动气象站布点与设备选型

工程期自动站址选择原则:具备基本供电与通讯环境,体现服务的及时性;满足气象规范要求,体现监测资料的可靠性;选择重要标段,体现服务的针对性;适当间距体现监测网络布局的协调性。运营期自动站选址原则:适当间距体现监测网络布局的协调性;选择大雾、黑冰等灾害天气易发地段,体现服务的针对性。设备选型应注意适应自然环境、满足服务需求、性能稳定、性价比高。西汉高速路自动站设备选用5要素自动

气象站、数据存储长达1个月,并对设备的供电与通讯接口进行多功能设置改进。

3.2 通讯方式的选择与组网

工程期自动气象站的供电环境、通信环境均不稳定,且各种通讯方式稳定性存在差异,在同时满足数据传输可靠性、稳定性、经济性要求时,可采用多种通讯方式并用。西汉高速路自动站的通讯选用拨号上网与手机短信两种方式。

运营期供电环境、通讯环境一般较为稳定,在建设经费预算许可的情况下,最好采用统一的方式,便于维护管理。

3.3 工程气象保障服务系统向运营气象服务决策系统的过渡

工程气象保障服务系统中使用正常的自动站系统只进行站点位置移动可继续在运营气象服务决策系统中发挥作用。站点位置移动时需重点考虑在大雾、暴雨、道面易结冰地段建设监测点,同时增设大雾监测与道面结冰监测设施。工程建设期气象保障服务系统开发完善的数据库系统升级为运营气象服务决策系统的基础上,再增加专家判别子系统等。

决策服务系统开发的兼容性。目前高速公路信息管理系统已经引入了高速公路管理,决策服务系统开发时,应考虑高速公路信息系统的开发情况,在其框架内开发。否则,将给管理带来不便,降低投资效果。核心在专家判别子系统的知识更新和公路专用数据库的信息增加。

整个系统运行管理的关键是,自动气象站的定期维护、鉴定;应用软件的不断升级;建立服务效果综合考评指标体系。

参考文献:

- [1] 康雄伟. 道路气象信息研究[J]. 中国公路, 2002, (15).
- [2] 孟遂珍. 国外高速公路的管理与气象信息[J]. 气象科技, 2002, (4).