

# 贵阳市水上安全监管系统框架设计

赵显峰, 房延军

(交通运输部规划研究院, 北京 100028)

**摘要:**近年来,随着腹地经济社会的持续快速发展,贵阳市内河航运呈现出高速增长的态势,但同时也给水上交通安全监管工作带来很大压力,发生水上安全事故的风险不断增加。为适应新形势下海事管理的需要,有必要对贵阳市水上安全监管系统进行全面、系统地分析论证,提出贵阳市水上安全监管系统的建设思路,旨在指导相关工程建设,进一步提高海事监管和救助水平,保障船舶航行安全和水域生态环境。

**关键词:**贵阳; 安全; 监管; 系统

**中图分类号:** U698

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1006—7973 (2020) 05—0047—03

## 1 现状

目前,贵阳市主要通航河流达到15条,湖泊5个,水库17座,通航里程已超600公里,均为封闭库区(湖区)间中短途区间运输。近年来,随着腹地经济社会的持续快速发展和港航基础设施条件不断改善,贵阳市内河航运呈现出高速增长的态势,据2019年1-11月水路运输报表统计,全市实现客运量72.09万人次、客运周转量1081.42万人公里、货运量38.6万吨、货运周转量1930万吨公里。虽然贵阳市航运设施装备的建设取得了较快发展,但在水上安全监管、应急救援方面与仍较落后,主要体现在监管设施和装备落后、应急反应能力不足、水上资源整合刚刚起步、信息孤岛问题比较突出等方面,航运支持保障系统难以满足未来水运快速发展的要求。

## 2 技术手段

目前,我国内河通航水域主要的安全监管手段有雷达、闭路电视(以下简称CCTV)、甚高频(以下简称VHF)通信系统和船舶自动识别系统(以下简称AIS)等。不同监控设施的技术特点和服务能力不同,要完成全面掌握交通态势的要求,实施各种服务,需要建设全面覆盖重点通航水域、功能完善的水上安全监管体系。

雷达是交通监视及船舶实时动态数据收集的主动监控的技术手段。可以通过雷达数据处理设备实现对雷达目标的检测、录取、跟踪、运动参数的计算与危险的判断以及对多雷

达目标进行融合等。但雷达设备分辨率有限,对小目标的探测能力较弱,具有对视野要求高以及建设费用高等缺点,适合船舶密集的开阔性水域使用。

CCTV具有画面清晰、真实的特点,在一定距离内能辨别船舶类型、看清船名,可使管理人员直接观察水上交通的现场态势,及时了解监控现场船舶交通动态,发现违章操作与事故,为现场管理决策、调度指挥提供第一手资料。作为一种主动性监管手段,CCTV系统投入相对较小,对于内河地区以小型船舶为主的交通形式比较适用。但是受外界影响较大,雾天、雨天和夜晚观看效果较差,监视范围受限制,一般在船舶比较密集的近岸水域建设。

VHF通信系统是移动无线电通信中的一个重要系统,用于海事近距离通信,具有船舶遇险和安全报警、搜救协调通信、救助现场通信、播发安全信息、报告船舶动态、日常安全管理通信等功能。作为水上安全监管体系不可缺少的手段,VHF主要用于船与船之间、船与岸之间的通信,实现“叫的着”的功能,有效支持海事业务地开展。

AIS系统在功能上具有较强的针对性,它在电子海图上显示所有船舶可视化的航向、航线、船名等信息,改进了海事通信的功能。此外,系统还可进行数字通信和语音通信,为船舶提供动态船舶定位和安全信息。建立AIS系统,可以自动连续向基站及航运管理部门和临近船舶提供大量的船舶动态、静态信息,减少天气及航道弯曲的影响,通过与其它助

以马士基航运公司2018年11月份挂靠盐田港的船期表为例,统计周期为30天,月到港船舶数别为134艘,利用根据 $\chi^2$ 拟合检验法,可拟合出马士基班轮公司班轮到港分布规律服从泊松分布规律,具体拟合数据计算检验如表3所示。

表3 马士基航运到港分布检验表

| 船舶数 $i$ | 实际频数 $\nu_i$ | $i\nu_i$ | 概率 $p_i$ | 理论频数 $np_i$ |
|---------|--------------|----------|----------|-------------|
| 0       | 15           | 0        | 0.2267   | 22.0131     |
| 1       | 44           | 44       | 0.0978   | 2.7401      |
| 2       | 18           | 36       | 0.1764   | 4.9419      |
| 3       | 10           | 30       | 0.2122   | 5.9420      |
| 4       | 6            | 24       | 0.1913   | 5.3584      |
| 合计      | 93           | 134      |          |             |

根据公式计算  $\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(\nu_i - np_i)^2}{np_i}$  得  $\chi^2 = 0.4988$ 。自由度为  $5-1-$

$1=3$ , 取显著性水平  $\alpha=0.05$ , 查卡方分布表可得  $\chi_{0.05}^2 = 7.81$ , 所以  $\chi^2 < \chi_{0.05}^2$ , 故在显著性水平为0.05下接受单位时间周期内到港船舶数量服从泊松分布。

参考文献:

[1] 田铮, 秦超英. 随机过程与应用(科学版)[M]. 2007.105-107

航设施的配合,提高船舶航行安全保障力度,同时也为通航管理部门准确掌握船舶动态提供了新的手段。但是 AIS 是一种被动的掌握船舶位置信息的方式,受到船台设备的制约,AIS 系统的推广必须有船台设备并有船方的积极配合。

综上,结合贵阳辖区水上安全管理需求,确定贵阳市水上安全监管系统的建设思路:构建全市统一水上安全监管平台,以 AIS、VHF 系统基本覆盖全线,以 CCTV 技术手段进行重点覆盖,以智能化应用系统为支撑,有效提升海事监管能力,向社会提供及时有效的信息服务。

### 3 框架设计

根据建设思路,贵阳市水上交通安全监管系统工程主要包括 VHF/AIS 子系统、CCTV 子系统、大屏幕显示子系统和智能应用子系统等。

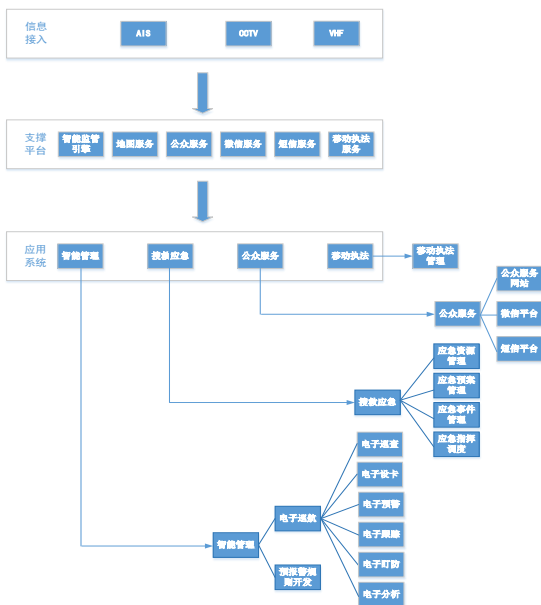


图1 系统网络架构图

具体方案如下:

#### 3.1 VHF/AIS 子系统

VHF/AIS 子系统的建设原则是合理进行前端 VHF/AIS 基站布局,在贵阳地方海事局搜救指挥中心设置 VHF/AIS 控制中心,用于辖区内所有 VHF/AIS 基站的控制管理,具备后期系统扩展功能。根据覆盖水域的范围,结合以往工程建设经验,在红枫湖建设 1 座 VHF/AIS 基站,在百花湖建设 2 座 VHF/AIS 基站,采用 1+0 方式配置。其中每座 VHF 基站设有 2 个频道,分别是遇险呼叫频道和日常工作频道。

#### 3.2 CCTV 子系统

CCTV 子系统由于其能直观真实地反映现场场景,是水上交通安全监管的重要手段之一。根据贵阳市地方海事局的水上安全监管的需求,CCTV 子系统的建设应满足系统的高可靠性,确保对所监视水域进行有效监控和录像;对所辖监控点信号要充分考虑在各级监管机构实行分布式多级管理,要求系统具备良好的扩展性。

CCTV 子系统采用基于远程 IP 网络的监控技术,构建基于全数字化网络化的多级网络,并且在局部重点水域实现视频联动,协助管控人员更为全面和高效地了解管控现场的实际情况,从而可以做出更加准确地判断和管控措施。

根据贵阳市地方海事局统一监管,分级负责的实际管理体制,CCTV 子系统应与贵阳地方海事局的监管体制相适应,为贵阳地方海事局搜救指挥中心一现场监控分中心二级架构,采用集中控制方式,前端视频信号分别上传至现场监控分中心和贵阳地方海事局搜救指挥中心,其他各海事处用户均以客户端访问的方式获取视频信号。

#### 3.3 大屏幕显示子系统

大屏幕显示系统作为集中信息显示的交流平台,可以将各种监控系统的计算机图、文信息和视频信号等进行集中显示,在实时调度、会商、决策及信息反馈等方面都起到了重要作用,已成为现代监管指挥中心不可或缺的重要系统。

大屏幕显示子系统分别建设在现场监控分中心和贵阳地方海事局搜救指挥中心,大屏子系统主要由超窄边液晶显示单元、多屏拼接处理器、信号控制器和控制管理软件等组成。

整个大屏幕显示系统以大屏幕显示控制软件作为拼接控制单元,大屏幕显示控制软件支持多种视频输入、输出业务板,同时提供高速网络接口,接入本地局域网,可以接入前端网络摄像机的网络视频数据、模拟视频信号、其他业务系统计算机显示信号或网络远程桌面,通过大屏幕显示控制软件内部拼接控制功能,利用大屏幕显示控制软件强大的数据处理能力,实现图像的拼接和漫游操作。大屏幕显示控制软件提供 DVI、HDMI 等多种高清数字输出接口,连接 LCD 大屏幕显示系统,实现多种视频信号的高清输出显示。

#### 3.4 智能应用子系统

智能应用子系统主要包括基础平台、信息接入、智能管理、搜救应急、公众服务、移动执法等模块,每个模块包含内容如下:

- (1) 基础平台: 包含地图服务、智能监管引擎两部分内容。
- (2) 信息接入: 对 AIS、CCTV、VHF 等信息的接入适配,为后续雷达等监管手段预留接口。
- (3) 智能管理: 包含电子巡航(主要包括电子巡查、电子设卡、电子预警、电子跟踪、电子盯防和电子分析等功能)和预报警规则开发(包含速度异常、禁止进入、碰撞预警、船舶逆行、船舶锚泊、区域船舶密度超标、禁止追越、禁止离开、单船避碰等多种规则)两部分内容。
- (4) 搜救应急: 包含应急资源管理、应急预案管理、应急事件管理、应急指挥调度四部分内容。
- (5) 公众服务: 包含公众服务网站、微信服务平台和短信服务平台。
- (6) 移动执法: 包含移动执法基础服务和移动执法管理。

系统的硬件主要包括应用服务器、数据库服务器、对外公众服务服务器、移动应用程序后台管理服务器。数据库服务器作为整个系统的核心负责保证数据的快速同步和完整性;

# 浅议执法记录仪的国际化之路

沈锦雯

(上海海事局, 上海 200000)

**摘要:** 介绍执法记录仪在海事行政执法中的应用以及在国际上的推广情况, 研究制定中国海事标准的执法记录仪(简称海事执法记录仪)的技术标准和使用标准, 探索在全球海事当局中推广海事执法记录仪的必要性和路径。

**关键词:** 执法记录仪; 技术标准; 使用标准; 国际推广

中图分类号: U692

文献标识码: A

文章编号: 1006—7973 (2020) 05—0049—02

2014年初, 上海海事局开始在船舶安全检查以及其他海事行政执法中推行使用警用标准的执法记录仪, 要求检查人员使用记录仪全程记录检查过程的音频视频。其后, 执法记录仪在全国直属海事系统内陆续推广, 各单位制定了相关规章制度, 不断规范执法记录仪的使用和管理。目前, 全国14个直属海事局和部分地方海事局已在船舶安全检查和日常行政执法中使用执法记录仪。上海海事局还就此开展的深入研究和国际化的推广工作, 具体阐述如下:

## 1 执法记录仪的国际化之路

### 1.1 在 T-MOU 的推广情况

基于港口国监督检查中使用执法记录仪的经验和做法, 上海海事局于2016年9月第一次向 T-MOU 第27次港口国监督委员会(PSCC)会议提交《执法记录仪在中国港口国监督中的应用介绍》的提案, 引起与会代表和 T-MOU 秘书处的极大兴趣。中国的执法记录仪初次走出国门, 走进 T-MOU。

2017年, 上海海事局制作调查问卷, 在全国船舶安全检查员中开展使用执法记录仪的调研。基于调研结果, 上海海事局再次向 T-MOU 第28次 PSCC 会议提交了《执法记录仪在 PSC 活动中的应用分析》的提案, 介绍其使用效果。

2018年, 上海海事局研发了具有防爆和测氧功能的升级版执法记录仪, 基于研发实践, 向 T-MOU 第29次 PSCC 会议提交了提案《升级版执法记录仪在中国港口国监督活动中的应用介绍》, 并现场演示了该记录仪的功能。会后, 日本、新加坡、智利和香港的代表各带一台试用, 试用后反馈了相关改进意见, 并建议制定适合船舶安全检查和海事行政执法的专用执法记录仪的国际标准, 供各港口国当局参考和使用。

根据反馈, 上海海事局探索制定海事执法记录仪的国际标准。2019年9月, 向 T-MOU 第30次 PSCC 会议提交了提案《多功能海事执法记录仪的研发和评估介绍》, 介绍了功能更完善的海事执法记录仪预期的技术标准和使用标准。会议决定成立由中国任组长的海事执法记录仪研究和应用间工作组, 协同澳大利亚、智利、日本等当局, 完善海事执法记录仪的技术标准和使用标准, 研究和探讨未来在亚太地区使用和推广的相关事项, 交第31次 PSCC 会议讨论。

### 1.2 在 IMO 的推广情况

2017年10月, IMO 举办了由各港口国监督备忘录秘书处和数据库管理层参加的第7次港口国监督研讨会, 会上, T-MOU 秘书处提交了关于港口国监督检查中使用执法记录仪的文件并进行了介绍, 引起 IMO 秘书处和参会代表的热烈讨论。通过讨论, 与会代表一致认为在船舶安全检查中使用执法记录仪的优势主要体现在两个方面, 一是规范船舶安全检查行为, 从根本上避免和减少可能出现的腐败现象。二是保存客观证据。执法记录仪录制的船舶缺陷、船员操作和演习过程、船舶违章行为, 如遇争议或申诉, 尤其是滞留船舶时, 这些证据将是应对可能发生的争议或申诉的客观证据。如果滞留公正, 将使实施检查的海事管理机构在应对争议或申诉中处于有利地位。但由于各国文化的差异, 对执法记录仪使用过程中可能出现的隐私保护尚存在分歧。

2019年7月, IMO 综合履约分委会(III分委会)举行第6次会议, 关于协调全球港口国监督活动和程序工作组的报告(III 6/WP.4)显示, 在港口国监督检查中使用执法记录仪的相关事宜将在2020年召开的第7次 III 分委会上讨论。

经过我国多年的努力, 执法记录仪开始走进 IMO, 走向

应用服务器负责接收和解析各种实时数据, 并负责将处理过的数据发布给客户端应用; 移动应用程序后台管理服务器负责为移动终端用户提供数据访问支持服务; 同时根据业务使用需求, 在各监管中心配置监控终端, 客户端直接访问监控中心服务器获取数据, 实现各项软件功能应用。

参考文献:

[1] 张莹, 李志恩. 呼伦贝尔市水上交通安全监管和救助

设施现状及发展思路研究[J]. 中国海事, 2019(10).

[2] 李伟, 王珩. 水上交通安全监管系统设计及应用的思考[J]. 交通信息与安全. 2014(01).

[3] 李辉, 王军. 苏州海事水上交通安全监管及救助分析[J]. 中国新技术新产品. 2016(04).

[4] 庞博. 广西海事局: 智能引领 为水上安全监管装上“最强大脑”[J]. 中国海事, 2018(12).