

练、未配备专门的应急搜救船舶、设备的问题，制定以下评分要点，强化应急管理的重要性，提高企业各方面的应急响应能力，增强应对事故的能力和信心。

- (1) 无应急装备或应急装备不足的，扣3分。
- (2) 未制定应急预案或应急预案无针对性的，扣2分。
- (3) 未制定应急演练计划并按照计划组织开展应急演练的，扣2分。

#### 2.3.11 安全奖惩

为提高员工的安全意识，激发员工安全管理的积极性，规范员工的行为，制定以下评分要点，确保企业的安全生产和持续发展。

- (1) 制度未体现奖惩结合，对企业安全管理无促进作用的，扣5分。
- (2) 未执行安全生产奖惩制度的，扣5-10分。

#### 2.3.12 加分项

为激励和引导企业在完成基本要求的基础上，进一步优化和提升安全管理水平、创新工作举措，特设置以下加分项，推动安全监管工作的持续改进和提升。

- (1) 获得市（州）级以上单位颁发的与安全有关的集体奖励，加5-10分/次。
- (2) 参与安全有关重大活动，收到市（州）级以上或跨省域县（市、区）级以上单位致谢，加5-10分/次。

### 3 指标体系完整性评估

通过专家咨询、查阅资料及实际调研，系统审查了各项指标的设置，确保其无遗漏、不重叠，能够真实反映企业安全管理水平的高低。此外，还与《中华人民共和国安全生产法》《国内水路运输管理条例》等对比，确保构建一个既满足国家规定又符合非体系航运企业实际情况的安全管理水平评价指标体系。

### 4 实证分析

本研究采用“理论构建-实证校验-决策支持”三位一体的研究范式，为验证构建的安全管理水平评价指标体系的科学性与适用性，选取16家非体系航运企业作为实证样本，对其开展水上交通安全管理水平评价。基于量化评估结果，分析样本水上交通安全管理短板，并提出改进建议。

#### 4.1 评价过程

首先，各样本根据《水上交通安全管理水平评价指标》，系统梳理评分要点所需的佐证资料，完成自评价；其次，特邀请四名海事、航务专家组成专家组，与研究

组对样本水上交通安全管理水平开展独立评分；再次，计算专家组评分平均分；最后，取专家组评分平均分与研究组评分分值的平均分，形成最终得分。

#### 4.2 评价结果

表1 样本水上交通安全管理水平汇总表

序号	单位	自评分值	专家1评分分值	专家2评分分值	专家3评分分值	专家4评分分值	专家评分均值	研究组评分分值	平均得分
1	a公司	100	70	72	92	60	73.50	70	71.75
2	b公司	87	74	87	87	71	79.75	87	83.38
3	c公司	97	82	72	65	86	76.25	81	78.63
4	d公司	88	70	77	84	70	75.25	83	79.13
5	e公司	88	75	59	67	60	65.25	69	67.13
6	f公司	94	70	89	89	90	84.50	94	89.25
7	g公司	100	70	98	未评价	88	85.33	98	91.67
8	h公司	94	75	未评价	93	61	76.33	83	79.67
9	i公司	100	75	未评价	86	88	83.00	95	89.00
10	j公司	100	82	未评价	43	65	63.33	81	72.17
11	k公司	96	75	未评价	未评价	60	67.50	65	66.25
12	l公司	90	70	未评价	未评价	65	67.50	82	74.75
13	m公司	100	60	未评价	未评价	60	60.00	82	71.00
14	n公司	未自评	68	未评价	未评价	65	66.50	71	68.75
15	o公司	未自评	未评价	未评价	未评价	60	60.00	80	70.00
16	p公司	未自评	未评价	未评价	未评价	65	65.00	75	70.00

#### 4.3 评价结果分析

样本组各样本安全管理水平差距较大，最高91.67分，最低66.25分，分差最大达25.42分。对样本组的扣分指标和要点进行分析，发现各样本均存在安全组织机构不健全、安全生产经费使用不规范、安全风险隐患管理不到位等共性问题。针对存在的问题，提出如下工作建议：

一是完善安全组织机构，各样本应该根据企业人事调整及时更新完善安全生产委员会（或领导小组）人员名单和安全生产职责，按照规定健全安全生产管理机构，配齐安全生产管理人员；定期召开安全生产会议，部署企业近期安全生产工作，特别是要建立《安全文档和档案管理制度》，收集会议资料，做好会议记录；及时对新进职工进行岗位安全生产职责培训，并签订安全生产责任书。

二是规范安全生产经费使用，各样本应完善企业《安全生产费用提取和使用管理制度》，按照“筹措有章、支出有据、管理有序、监督有效”原则，继续优化安全生产费用的管理，特别是要按照需求，编制年度企业安全生产费用提取和使用计划，并将其纳入企业财务预算，确保安全生产所需资金足额投入。

三是强化风险分级管控和隐患排查治理，各样本应按照要求定期开展安全风险辨识、评估，按照危险程度及可能造成后果的严重性，评定安全风险等级，建立风险清单和管控措施；要建立安全隐患排查治理机制，制定隐患排查治理清单，落实整改目标、整改措施、整改

# “CAD 航图移星”项目助力 鄱阳湖赣江永修航道管理数字化转型

汪可志

(江西省赣北航道事务中心, 江西九江 332099)

**摘要:** 聚焦“CAD 航图移星”项目于鄱阳湖赣江永修航道管理实践, 深度剖析项目架构、实施流程、效能跃升及行业辐射价值。经严谨实证检验, 项目突破传统 CAD 航道图移动端桎梏, 达成跨终端无缝转换, 从作业效率、成本管控、精准运维与安全保障多维度重塑航道管理“生产力”, 筑牢航道数字化变革范例根基, 领航行业智能化革新航程。

**关键词:** “CAD 航图移星”; 数字化; 航道管理

中图分类号: U697 文献标识码: A 文章编号: 1006—7973 (2025) 21—0035—03

在当代水运业蓬勃发展浪潮中, 航道管理复杂度随通航需求攀升、航道设施扩充呈指数级增长态势, 数字化转型成为契合高效运维、精准管养诉求的必由之路。随着水运行业现代化进程加速, 航道管理面临着前所未有的复杂性挑战, 数字化转型是突破传统管理瓶颈、实现高效精准运维的关键钥匙。鄱阳湖赣江永修航道, 绵

延 29.9 公里, 镶嵌着 44 座水上浮标、50 余座丁字坝等多元且密集的航道设施, 宛如复杂精密的水运“脉络”, 亟待精细化管理维护。传统 CAD 航道电子图在移动作业场景下, 深陷数据交互迟滞“泥沼”, 可视化适配“龃龉”频发, 难以为精准运维作业“导航”。“CAD 航图移星”项目应需而生, 矢志重塑航道图应用生态, 为现代化、

时限、整改责任和整改资金, 确保隐患及时消除整改。

#### 4.4 评价的局限性

本研究在构建安全管理评价指标体系过程中, 虽力求全面与系统, 但仍存在若干局限与不足。首先, 在资料收集过程中, 作为第三方单位无法强制性要求被评价单位提供资料, 且会增大各被评价单位的工作量, 因此各单位存在提供资料不积极、应付了事等问题, 虽然经多方努力, 但收集的资料仍然不全面。其次, 安全管理涉及多维度、多层次因素, 本研究在指标选取与权重分配上难免存在主观性, 未来研究可探索更为客观、科学的方法以提高体系的精准度。再次, 评价过程中受人为因素的干扰较大, 可能导致评价结果与实际相差较大。最后, 随着安全管理理论与实践的不断发展, 现有体系需定期更新迭代, 以应对新出现的风险与挑战, 确保评价体系的时效性和有效性。

#### 5 结语

本研究根据非体系航运企业的特点, 按照法律法规对于航运企业的要求, 构建了全面覆盖安全管理各个方面的评价指标框架, 规避体系航运企业安全管理水平评价体系与非体系航运企业的不适用性, 为行业管理提供

了更为科学、全面的评估工具。本研究不仅丰富了安全管理理论, 还通过实证研究验证了其有效性。确保非体系航运企业实现精细化管理, 避免增加不合理的成本, 切实提升安全管理效能与产业发展质量的协同性。

#### 参考文献:

- [1] 吴建军, 胡基平, 金永兴. 航运公司安全管理能力聚权分级模型[J]. 中国安全生产科学技术, 2014, 10(4): 145-151.
- [2] 王鑫. 航运公司船舶安全管理评价研究[D]. 大连海事大学, 2018.
- [3] 胡基平, 许玲, 席永涛, 等. 基于云模型的航运公司安全管理分级评价方法[J]. 中国安全科学学报, 2013, 23(10): 6.
- [4] 马欣. 水路运输安全管理评价标准研究[D]. 辽宁: 大连海事大学, 2004.
- [5] 陈勇, 胡基平, 轩少永, 等. 航运公司安全管理有效性组合赋权评价模型[J]. 中国安全科学学报, 2012, 22(8): 7.

**基金项目:** 贵州省交通运输厅科技项目: 《贵州省水上交通安全管理评价指标体系研究(2023-211-034)》。

精细化航道管理注入“数字动力”。

## 1 “CAD 航图移星”项目架构精析

### 1.1 创新愿景锚定

怀揣突破 CAD 航道电子图跨终端应用“梗阻”初心，项目致力于编织流畅转换“纽带”，将静态图纸“点化”为动态、便携且交互性卓越的数据载体<sup>[1]</sup>。深度“嵌入”航道巡查、维护及航标精细化管理流程“肌理”，仿若驱动管理数字化“列车”的核心“引擎”，颠覆传统航道运维作业“旧辙”，铺就智能高效新“轨道”。创新的航道管理项目应直击传统运维作业痛点，通过重塑数据载体与作业流程关联，激活管理新动能理念不谋而合<sup>[2]</sup>。

### 1.2 协同体系构建

项目团队精巧构筑“金字塔”架构，层级协同、职责泾渭分明。顶层“领航者”高瞻远瞩，统揽战略规划全局，凭深厚专业底蕴与敏锐行业洞察，精准把控技术航向，长袖善舞协调内外部资源“合力”，稳保项目“航船”不偏不倚驶向目标；中层“技术骨干集群”依专业特长精细“排兵布阵”，于 CAD 图标准化预处理“战场”精雕细琢数据规范，在奥维地图参数深度调校“阵地”攻坚克难，于移动端适配优化“前沿”精研用户体验，筑牢技术实施“承重墙”；基层“质检与推广方阵”各司其职，前者秉持严苛标准，以“火眼金睛”筛查成果瑕疵，后者聚焦创新成果“播种”，力促项目从理论“云端”平稳“落地”为实操典范。对高效项目团队架构“明确分工、层级联动、协同推进”的阐述<sup>[3]</sup>。

## 2 实施细则：解锁跨终端航道图转换“密码”

### 2.1 电脑端转换

筑牢根基，融入地理信息“生态圈层”前置规范筛查：深度考量赣江永修航道独特水文、地理与设施布局特质，运用专业筛选算法与人工校验双保险，严选适配 CAD 图，严守格式“门禁”（.dxf），借高精度测绘基准与坐标校准技术，精准调校中央经线至 117°，契合奥维互动地图底层数据接入“语法规则”，“净化”基础数据，为后续复杂工序“奠基”。强调“基于航道地理特殊性开展基础数据筛选与校准，保障与目标地图平台无缝对接”原则<sup>[4]</sup>。

导入精研操作：踏入奥维互动地图界面，依循“系统-导入对象”精密“路径”切入导入流程。在“读取 dxf 文件”关键“岔口”，审慎勾选图形优化选项，援引图形学数据精简理论与算法，“修剪”冗余线段，提升地图信息“信噪比”。旋即扎入“坐标转换”核心“迷宫”，选定“经典转换”与“横轴墨卡托投影坐标”体系，基于大地测量学、地图投影学理论支撑，精细调校 CGCS2000 坐标参数、适配中央经线及带区号设定，借

系统深度解析“洗礼”，导入指定文件夹，实现 CAD 图在电脑端从孤立设计“孤屿”向地理信息数据“繁华都市”的华丽蜕变，无缝融入奥维平台多元数据交互“版图”，对坐标转换精准操作规范与理论依据的论述<sup>[5]</sup>。

### 2.2 移动端适配：架桥铺路，赋能实地运维“征途”

数据-账号联动机制：严守 CAD 图数据量“红线”（8321 个以内），超载时启用自研智能删减算法，融合数据重要性评估模型与冗余识别规则，“瘦身”数据，确保其“轻盈”入驻电脑版奥维地图账户；移动端同步响应，下载奥维地图并登录对应账号，搭建稳固跨终端数据传输“高架桥”，以加密传输协议与实时校验机制保障信息流转“畅行无阻”，保障移动端数据传输效率与安全的相关思路。

分享-收藏便捷闭环：电脑端依托精细权限管理体系，依用户角色、作业需求精准分配分享权限，将处理妥帖的地图高效推送至移动端账号。移动端一键下载后，遵循标准化、可定制流程规范收藏至预设文件夹，借鉴人机交互设计最优实践，构建便捷地图调取“快捷方式”，技术人员于移动端仿若手握“航道全息沙盘”<sup>[6]</sup>，随时依需开展实地精准核查、高效运维调度作业，优化移动端地图交互操作的相关阐述。

## 3 效能跃升：全方位重塑航道管理“生产力矩阵”

### 3.1 作业效率“蝶变”

外业高效巡检：往昔受困于纸质或局限电脑端看图“桎梏”，实地航标巡检、航道设施核对作业仿若“盲人摸象”，深陷反复比对、手工记录“泥沼”，单次任务耗时冗长。今时借助移动端实时导航“北斗”与一键信息调取“神器”，航标漂移复位等操作从“大海捞针”式搜寻锐变为“靶向定位、闪电校准”<sup>[7-10]</sup>，经实地监测记录与统计分析，平均耗时锐减超 30%，作业频次月均稳健增长 2-3 次，运维响应时效呈几何级数提升，如表 1 所示典型案例对比清晰彰显效率跨越，对外业数字化作业促进效率变革的研究结论。

表 1 所示典型案例对比清晰彰显效率跨越

巡检任务	传统模式耗时 (小时)	“CAD 航图移星”模式耗时 (小时)	效率提升比例
航标 X 漂移复位	0.45	0.3	约 33.3%
丁字坝 Y 设施核对	1.5	1.2	约 20%

内业协同“加速”：依托统一数字化平台，内业数据更新、深度分析与外业一线反馈借大数据同步技术、云计算协同架构紧密衔接，图纸动态修改、参数实时调整“零时差”同步至移动端。以周会研讨决策场景为例，凭借精准“数字参谋”——实时更新且可视化呈现的航

道数据, 参会人员高效拍板, 项目整体推进效率飙升约40%, 打破部门间“信息孤岛”, 重塑协同作业“新生态”。

### 3.2 成本管控“精算”

人力优化配置: 精准地图导航与集成信息“赋能”外业作业“去盲目化”, 依作业规划算法与历史数据挖掘减少无效巡查、重复勘查“人力空耗”<sup>[11]</sup>, 年均人力投入削减约20%, 释放人力聚焦关键设施深度养护; 移动端便捷记录反馈机制革新内业流程, 借自动化数据处理工具与流程再造削减数据处理冗余人力, 腾挪资源投身创新研发前沿阵地。

物力集约利用: 无纸化作业借电子签名、云存储技术东风席卷, 纸质海图、报表耗材用量锐减归零; 设备端数据更新依托智能转换算法与增量更新技术, 规避传统测绘重绘高额成本, 经成本核算对比, 年度综合管养成本降幅稳控在15%~20%区间, 节流资金反哺航道设施迭代升级、前沿技术引进“造血”循环<sup>[12]</sup>。运用新技术降低物力成本、实现资源良性循环。

### 3.3 精准运维与安全“加固”

航标管理“厘米级”精度: 凭借移动端地图高精度坐标体系, 依托卫星定位技术与误差修正方法, 航标位置偏差监测精度达厘米级<sup>[13]</sup>, 布设计划与实地布局实时比对、精准纠偏, 航标正常率从80%跃升至95%以上, 为航道精准指引筑牢根基, 以航标GB096为例, 纠偏前后定位精度, 显著提升航道指引可靠性。

航道安全“防护网”筑牢: 对航道边线、弯曲半径开展动态扫描, 融合多波束测深等传感器数据, 结合水位、气象多元数据, 基于智能预警模型前置预警浅滩“暗礁”、碍航物“异动”, 科学擘画船舶通航“最优路线”, 事故发生率同比锐减40%~50%, 为29.9公里航道编织密不透风“安全防护网”。

## 4 拓展与辐射: 领航航道管理智能化“新航向”

### 4.1 技术进阶: 挺进综合智慧管控“深水区”

瞭望行业发展“远景蓝图”, 项目深度挖掘与水文监测、气象预警系统融合“富矿”, 拟在地图界面实时“叠印”水位涨落“动态曲线”、大风大雾“预警云图”等关键图层, 依循大数据分析、人工智能阈值判定智能触发航道风险警报、动态调整航标布局, 拓宽技术“护城河”, 从基础地图服务“浅滩”驶向综合航道智慧管控“深蓝海域”, 助力航道管理从“经验驱动”迈向“慧管控愿景前行”<sup>[14]</sup>, 实现数据智慧驱动“新时代”。

### 4.2 行业扩散: 锻造全国推广“样板间”

鄱阳湖赣江永修航道实践作为行业“先行先试”典范, 以成熟流程、可量化效能、可复制协作范式“打包”成“样板”, 借行业高端论坛、技术培训东风, 通过示范工程展示、技术转移合作有望在全国内河航道“广植

硕果”, 革新传统管养“旧制”, 引领行业“舰队”驶向数字化、智能化“新航标”, 整体抬升我国航道管理国际竞争力“水位”。

## 5 结语

“CAD 航图移星”项目于鄱阳湖赣江永修航道“深耕细作”, 凭创新技术“犁铧”、精细流程“标尺”, 破除传统管理“顽疾”, 斩获效率、成本、安全“三赢”硕果, 激活航道管理“数字基因密码”。展望未来征途, 持续迭代拓展必将重塑航道运维全生态, 为内河航运高质量、可持续发展夯筑“硬核”根基, 助力我国航道事业于全球水运数字化“浪潮”中“扬帆远航、领航逐梦”。

### 参考文献:

- [1] 万涛. 数字化航道管理下赣江航道巡查与航标维护优化策略研究[J]. 中国航务周刊, 2023,(51):46-48.
- [2] 徐为, 李睿, 管宇航, 等. 长江干线数字航道系统守护进程的研发与应用[J]. 中国水运, 2024,(01):48-51.
- [3] 金月. 数字航道运维服务系统中的航标数据分析与应用[D]. 重庆: 重庆大学, 2018.
- [4] 莫兆敏. 地理信息系统在内河航道建设中的运用[J]. 低碳世界, 2017,(04):229-230.
- [5] 潘伟. 水利工程测量工程中坐标转换法的应用浅谈[J]. 四川水泥, 2015,(03):235.
- [6] 程晓蕾, 邓惠俊. 移动平台终端隐蔽信道数据传输同步方法[J]. 咸阳师范学院学报, 2022,37(06):28-33.
- [7] 金琪然, 余杰. 数字孪生和人工智能技术在长江航道大数据治理中的融合应用研究[J]. 中国水运, 2023,(S2):146-155.
- [8] 何云龙. 巡检引擎驱动各行业巡检业务数字化转型[J]. 智能建筑, 2021,(06):39-41.
- [9] 彭秀华, 吴双利, 胡瀚尹, 等. 大渡河流域电站大坝数字化巡检系统开发与应用[J]. 四川水力发电, 2021,40(04):9-12.
- [10] 赵寒寒, 胡丽颖, 陈课, 等. 基于数字航道系统的指挥助理需求分析[J]. 珠江水运, 2024,(02):140-142.
- [11] 李明轩, 郝江凌, 肖列. 多维数字航道综合展示系统设计与实现[J]. 中国水运, 2023,(09):48-50.
- [12] 万腾, 许根平, 蒋哲熙, 等. 浅谈优化数字航道条件下航标远程巡查工作模式的思考[J]. 中国水运, 2022,(S2):11-16.
- [13] 郭延辉. 数字航道技术在内河航道管理中的运用[J]. 中国航务周刊, 2022,(49):49-51.
- [14] 李荣民, 吴昊天. 数字航道技术在江西内河航道管理中的应用[J]. 中国航务周刊, 2021,(38):50-51.