



中国工程建设标准化协会标准

Standard of China Association for Engineering Construction
Standardization

公路桥梁防船撞预警系统应用技术规程

Early warning system for preventing collision between ship and
bridge (Application Technology Regulations on Early Warning
System for Ship Collisions with Roads or Bridges)

(征求意见稿)

中国工程建设标准化协会 发布

Issued by China Association for Engineering Construction
Standardization

中国工程建设标准化协会标准

Standard of China Association for Engineering Construction
Standardization

公路桥梁防船撞预警系统应用技术规程

Early warning system for preventing collision between ship and
bridge (Application Technology Regulations on Early Warning
System for Ship Collisions with Roads or Bridges)

主编单位：广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司

发布机构：中国工程建设标准化协会

施行日期：XX 年 XX 月 XX 日

人民交通出版社股份有限公司

北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2018 年第一批工程建设协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字〔2018〕015 号）的要求，广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司主编单位承担《公路桥梁防船撞预警系统应用技术规程》（以下简称“本规程”）的制订工作。

本规程的主要内容是为规范并指导跨航道桥梁主动防船撞预警系统的设计和建设，利用现代化检测手段提高航道运行的安全性，精确检测出船舶是否超高、是否偏航，并引导这类船舶纠正行驶路线，以满足桥梁通航发展的需要，加强通航桥梁的维护管理，消除航道安全隐患，保障船舶航行和跨河、过河、临河建筑安全，有效推进桥梁防碰撞隐患排查治理，提升桥梁智能防撞预警全过程自动化、智能化和数字化的管理水平。

本规程是基于通用的工程建设理论及原则编制，适用于本规程提出的应用条件。对于某些特定专项应用条件，使用本规程相关条文时，应对适用性及有效性进行验证。

本规程由中国工程建设标准化协会公路分会负责归口管理，由广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司主编单位负责具体技术内容的解释，在执行过程中如有意见或建议，请函告本规程日常管理组，中国工程建设标准化协会公路分会（地址：北京市海淀区西土城路 8 号；邮编：100088；电话：010-62079839；传真：010-62079983；电子邮箱：shc@rioh.cn），或广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司主编单位（地址：广东省广州市白云区黄边北路 146 号，邮编：510000，电子邮箱：lvjian@ghdi.cn），以便修订时参考。

主 编 单 位：广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司

参 编 单 位：国家智能交通系统工程技术研究中心

广东省公路建设有限公司

广东省南粤交通投资建设有限公司

广东喜讯智能科技有限公司

佛山科学技术学院

肇庆海事局

广州中劲达科技有限公司

北京云星宇交通科技股份有限公司

重庆物康科技有限公司

主 编：曾 盛

主要参编人员：赵文文 吕 坚 梁立农 孟春雷 蔡 蕾 王宏丹

赵梓城 余长春 李 杰 吴 茂 张彩霞 魏 龙

赵 达 陈日强 赵永忠 廖敬波

主 审：李春风

参与审查人员：李爱民 黄 晨 彭泽友 王 辉 曹佳宝 杨志勇

田 跃

目 次

1 总则	1
2 术语和符号	2
3 基本规定	7
4 采集设施	8
4.1 一般要求	8
4.2 超高检测设施	8
4.3 偏航检测设施	9
4.4 碰撞检测设施	10
4.5 气象检测设施	10
4.6 水文检测设施	11
4.7 视频监控设施	11
5 控制管理系统	12
5.1 一般要求	12
5.2 系统架构	12
5.3 功能要求	12
6 信息发布设施	16
6.1 一般要求	16
6.2 可变信息标志	16
6.3 船用电笛报警器	16
6.4 通航孔示廓灯	17
6.5 甚高频 (VHF) 语音发布	17
6.6 船舶自动识别系统 (AIS) 信息发布	17
7 附属设施	19
7.1 一般要求	19
7.2 供电设施	19
7.3 通信设施	20
8 施工	21
9 验收	22
9.1 一般规定	22
9.2 验收项目	22
9.3 交 (竣) 工验收	22
10 系统运行与维护	25

1 总则

1.0.1 为规范公路桥梁防船撞预警系统的设计、施工、验收、检测，统一设计技术指标与施工质量检验、验收标准，检测流程，做到安全可靠、技术先进、经济适用，制订本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、改建和扩建跨航道桥梁主动防船撞预警系统设计、施工、检测及质量验收。

1.0.3 本规程针对对象为主动式公路桥梁防船撞预警系统，但不应影响（降低）被动式防撞设施的相关要求。

1.0.4 公路桥梁防船撞预警系统设计选择必须从实际需求出发，结合桥梁航道及所处地区地理气候等特点，合理采用节能环保的新技术、新设备。

1.0.5 公路桥梁防船撞预警系统设计除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.0.1 公路桥梁

公路工程中跨越山涧、河流、不良地质或满足其他交通需要而架设的使通行更加便捷的建筑物。

2.0.2 航道

航道是指中华人民共和国沿海、江河、湖泊、运河内船舶、排筏可以通航的水域。航道由可通航水域、助航设施和水域条件组成。

2.0.3 航道等级

按照河流所能通行船只大小所作的等级分类，根据《内河通航标准》GB50139-2014，分为 7 个等级。

2.0.4 桥梁防碰撞智能预警系统

桥梁防船撞系统是一种综合应用了电子信息技术、自动化技术、物联网技术、无线通信技术等新技术的一种自动化电子装置，主要由采集单元、控制单元、信息发布单元组成，具有助航信息发布、船舶超高检测与报警、船舶偏航检测与报警等功能、安装在需要防护的通航桥梁上，通过声音、闪光、文字、AIS、VHF 等多种手段与船舶（驾驶员）进行信息互动来达到保护桥梁安全的目的。

2.0.5 竖向通航净空

桥梁竖向净空为最高通航水位时航道上的设计代表船舶在空载

压舱条件下通行的最大船高。

2.0.6 船舶超高

桥梁区船舶高度接近或超过通航桥梁的竖向通航净空或允许通过的高度。

2.0.7 船舶偏航

船舶航迹接近或超过桥梁的通航孔净空要求，不满足现行《内河通航标准》（GB 50139）和《通航海轮桥梁通航标准》（JTJ 311）的要求。

2.0.8 航迹线

船舶航行的平面轨迹线，可通过船舶自动识别系统（AIS）、船舶航行服务系统（VTS）获得。

2.0.9 电子围栏

在电子海图和信息显示系统上虚拟划定的安全通航范围。

2.0.10 甚高频通信系统

频带在 30MHz~300MHz 范围的无线电电波，是移动无线电通信中的一个重要系统，其通信方式以话音、图像、数据为媒体，通过光或电信号将信息传输到另一方。

2.0.11 虚拟航标

基于 AIS 技术、电子海图显示、信息系统而产生的辅助航标技术。

2.0.12 助航设施

设置在陆地、桥梁上、航道中用于帮助船舶正确航行的标识或装置。

2.0.13 采集设施

能感受规定的被测量，并按照一定的规律转换成可用输出信号的器件或装置，通常由敏感元件和转换元件组成。

2.0.14 监测点

对被测参数进行监测的具体位置，即采集设施的现场安装位置。

2.0.15 现场控制主机

一个或多个监测参数的数据采集设备的集合及现场处理设施。

2.0.16 预警

系统在监测数据特征值超过预警值时，发生异常情况警告的行为。

2.0.17 预警值

为保证桥梁结构安全及周边环境安全，对船舶表征监测对象可能发生异常或危险状态的监测量所设定的警戒值。

2.0.18 报警

系统监测到船舶与桥梁发生实体接触时发出报警信息，包括触碰桥梁横梁或水中桥墩。

2.0.19 激光对射传感器

由激光发射器以及接收器组成，正常情况下发射端的激光照射到接收器，接收器输出高或低电平，当有物体遮挡激光束，接收器没有激光照射，输出电平改变，根据电平的变化判断是否有物体遮挡激光束。

2.0.20 激光测距传感器

由激光二极管对准目标发射激光脉冲。经目标反射后激光向各方向散射。部分散射光返回到传感器接收器，被光学系统接收后成像到雪崩光电二极管上。雪崩光电二极管是一种内部具有放大功能的光学传感器，因此它能检测极其微弱的光信号。记录并处理从光脉冲发出到返回被接收所经历的时间，即可测定目标距离。

2.0.21 视频识别技术

通过计算机等分析工具，对视频画面进行识别、检测、分析，滤除干扰，对视频画面中的图像做目标和轨迹标记，从而达到识别物体属性、特征、行为的目的。

2.0.22 热成像技术

热成像技术是指利用红外探测器和光学成像物镜接受被测目标的红外辐射能量分布图形反映到红外探测器的光敏元件上，从而获得红外热像图，这种热像图与物体表面的热分布场相对应。

2.0.23 雷达监测

是英文 Radar 的音译，源于 radio detection and ranging 的缩写，

意思为“无线电探测和测距”。雷达发射电磁波对目标进行照射并接收其回波，由此获得目标至电磁波发射点的距离、距离变化率（径向速度）、方位、高度等信息。

2.0.24 AIS 系统

是船舶自动识别系统（Automatic Identification System）的简称，由岸基（基站）设施和船载设备共同组成，是一种新型的集网络技术、现代通讯技术、计算机技术、电子信息显示技术为一体的数字助航系统和设备。

2.0.25 VHF

Very High Frequency 的缩写，即甚高频，是指频带由 30Mhz 到 300MHz 的无线电电波，波长范围为 1m~10m。多数是用作电台及电视台广播，同时又是航空和航海的沟通频道。

2.0.26 API 服务接口

即应用程序接口 Application Program Interface 的缩写，是一组定义、程序及协议的集合，通过 API 接口实现计算机软件之间的相互通信。API 的一个主要功能是提供通用功能集。程序员通过调用 API 函数对应用程序进行开发，可以减轻编程任务。API 同时也是一种中间件，为各种不同平台提供数据共享。

3 基本规定

3.0.1 公路桥梁防船撞预警系统应包括采集设施、控制管理（信息处理）子系统、信息发布子系统、供电系统、通信系统等，并通过系统集成技术将各子系统集成为统一协调的整体。系统可根据需要与公路、桥梁其他监控管理控制系统实现对接。

3.0.2 公路桥梁防船撞预警系统应技术先进、稳定可靠、操作方便、经济实用、便于维护更换及扩展升级，确保系统长期稳定工作。

3.0.3 应满足《公路桥梁抗撞设计规范 JTG/T 3360-02-2020》、《公路桥梁结构安全监测系统技术规程 JT/T 1037-2016》、《内河通航标准 GB50139-2014》等要求。

3.0.4 按《内河通航标准 GB 50139-2014》规定航道等级为 I 级~V 级的桥梁应进行船舶撞击监测，非通航孔桥宜在船舶撞击风险区进行船舶撞击监测。

3.0.5 应根据桥梁所处航道等级、重要程度、通行船舶、桥梁重要性、桥梁结构特性、地理水文气象条件等因素设置防船撞预警系统。

3.0.6 桥梁监测区域应包括位于主通航孔、辅通航孔以及船舶有可能到达的非通航孔水域上下游。

3.0.7 应清晰划分桥梁各通航孔的航向，监测船舶通行航向。

3.0.8 防船撞预警系统管理体制应与桥梁管理体制保持一致。

4 采集设施

4.1 一般要求

4.1.1 采集设施由超高检测、偏航检测、气象检测、水文检测、视频监控等组成。

4.1.2 应统筹考虑采集设施的设置，避免类似功能设施重复建设。设置位置应考虑设备供电、通信及维护的便利性。

4.1.3 采集设施设备应考虑耐久性、可更换性和经济性。

4.1.4 采集设施应具有故障自诊断功能。

4.1.5 采集设施应具有抗雷击及抗干扰源（电源、电磁）的能力。

4.1.6 采集设施安装应不影响桥梁结构的安全及桥梁的正常运营，不对桥梁结构防腐等防护工程产生损坏，且便于施工和后期更换。

4.2 超高检测设施

4.2.1 超高检测可采用三光融合检测、相控阵雷达、激光遮挡检测、激光反射检测、激光雷达检测与视觉识别检测等技术方式。

4.2.2 超高检测设施设置条件：

一级航道：通航净高 ≤ 22 米，应设置；

二级航道：通航净高 ≤ 10 米，应设置；

三级航道：通航净高 ≤ 10 米，应设置；

四级航道：通航净高 ≤ 8 米，应设置；

五级及以下航道宜设置。

4.2.3 超高检测范围：

上游：

一级航道 ≥ 800 米；

二级航道 ≥ 700 米；

三级及以下航道 ≥ 600 米；

下游： ≥ 600 米。

4.2.4 超高检测精度：

检测距离 d (m)	检测精度 (m)	备注
$d \geq 800$	1	航速 < 20 海里 / 小时；检测直径不大于 0.2 米。
$200 \leq d < 800$	0.5	
$d < 200$	0.05	

4.2.5 检测预警高度冗余值：一级航道 >0.5 米，其他航道 >0.3 米。

4.3 偏航检测设施

4.3.1 偏航检测可采用 AIS 信号识别、视觉分析识别、激光检测识别、雷达监测识别等技术方式。

4.3.2 偏航检测范围：

AIS 信号识别：桥梁上下游 1000 米内；

视觉分析识别、激光检测识别、雷达监测识别：上游：30-400 米，下游：30-200 米。

4.4 碰撞检测设施

4.4.1 碰撞检测可采用声、激光、视频或震动传感器等技术方式监测船撞桥事件。

4.4.2 碰撞检测区域为通航孔桥墩与通航孔梁底等易被船撞击区域。

4.5 气象检测设施

4.5.1 气象检测设施的气象要素应根据设置所在地需要检测的内容来确定，采集风速、风向、能见度、温度、湿度等数据。

4.5.2 气象检测设施应根据桥梁所在地区合理选择检测单项设备，不宜笼统采用全套气象检测设施。

4.5.3 气象检测设施应满足以下要求：

大气温度 $-50 \sim +70^{\circ}\text{C}$,精度 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$,分辨率 0.1°C ；

风速检测 $0 \sim 60\text{m/s}$,精度 $\pm 0.5\text{m/s}$,分辨率 0.1m/s ；

风向检测 $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$,精度 $\pm 3^{\circ}$,分辨率 3° ；

能见度检测范围 $10 \sim 2000\text{m}$ ；

大气温度检测范围可根据当地历史气温极值合理调整。

4.6 水文检测设施

4.6.1 水文检测设施主要采集航道水位、流速数据。

4.6.2 水文检测设施应满足以下要求：

4.7 视频监控设施

4.7.1 视频监控摄像机应具备对超高、偏航、碰撞检测区域全方位的摄像功能。

4.7.2 应具备夜视、视场校对和自动补偿功能。

4.7.3 视频图像像素应 ≥ 900 万。

4.7.4 应具备旋转功能，可根据控制命令进行水平、垂直旋转。

4.7.5 视频监控设备及其附件其它技术指标应满足相关规定和要求。

5 控制管理系统

5.1 一般要求

5.1.1 控制管理系统应考虑与上级管理系统对接，根据需要能够实现与桥梁（交通）管理其他系统实现联动。

5.1.2 控制管理系统应采用模块化架构，能够实现后续功能拓展，并预留与交警、海事等其他管理部门管理平台的数据接口。

5.1.3 应考虑数据传输的一致性、可靠性，并满足日后系统扩展、升级的需求。

5.1.4 宜采用 TCP/IP 协议进行数据传输。

5.1.5 系统能够进行时钟校验，其时间误差应不大于 3ms；

5.1.6 在工作异常情况下应能自动复位。

5.2 系统架构

5.2.1 公路桥梁防船撞预警系统软件平台的搭建模式可采用 C/S, B/S, 移动端 APP。

5.2.2 控制管理系统应采用本地部署与远程管理结合的形式，确保通信故障时本地管理系统可独立工作。

5.3 功能要求

5.3.1 超高、偏航预警功能

（1）当超高检测设施发现检测范围内存在超高、偏航船舶时，

发出预警提示，按预置处置策略联动信息发布设施并进行取证。

(2) 预警策略应按照“预报—预警—报警”三级预警指标：

a.一级预报表示当船舶进入监视区，通过防船撞系统识别船舶，向其发布助航信息，提醒船舶驾驶员按规安全行驶，并在软件系统预警信息模块记录助航信息。

b.二级预警表示船舶触发超高、偏航等情况发生，结合防船撞监测系统对过往船舶进行预警，并启用相应预警装置，对过往船舶进行提示和抓拍，并在软件系统预警信息模块记录超高、偏航预警信息。

c.三级报警表示撞击或刮蹭桥梁等情况发生，利用相关设备对船舶动力特性进行监测，为桥梁船撞后的评估提供依据，并通过亮灯、响铃、发短信等多种方式同时进行报警。

5.3.2 助航信息处理功能

(1) 虚拟航标功能

系统可根据需要将航道中桥墩上下游一定距离的位置虚拟成 AIS 船舶，过往船舶靠近该区域时船载 AIS 会认为靠近了实体船舶而自动报警提醒船舶驾驶员注意避让。

(2) 助航信息发布功能

将桥梁位置、水位、流速、能见度等信息对监测范围内船舶发布。

5.3.3 船舶信息处理功能

通过 AIS、视频监控、雷达等设备采集监测区域船舶相关信息，并按照通行时间、船舶号等特征对数据归类整理。

5.3.4 设备状态监控功能

对系统内所有硬件设施工作状态进行监测，并在设备状态监控界面进行展示，具备设备故障报警功能。

5.3.5 取证功能

- (1) 3 张不小于 400 万像素图片；
- (2) 前后各 5 分钟视频（含现场 VHF 录音）；
- (3) 桥区范围 AIS 航迹。

5.3.6 数据存储、统计与查询功能

(1) 数据存储期限要求

- a.系统运行数据：长期
- b.报警数据记录：长期
- c.视频监控记录：正常监控保存时间不少于 90 天。

(2) 数据查询及统计功能

系统保存每次报警的时间、录像数据，过往船舶的数据，根据需要，管理人员可以随时对这些数据进行查阅、统计、导出、分发。

(3) 数据共享功能

系统建设的视频监控、报警信息支持远程查询、流量。

视频监控接口：支持交通、公路、海事实时查看桥区水域通航情况，视频带宽不少于 2M；

数据查询接口：支持交通、公路、海事进行数据查询；

数据推送接口：支持交通、公路、海事进行事件信息推送。

6 信息发布设施

6.1 一般要求

6.1.1 信息发布设施包括：可变信息标志、船用电笛报警器、通航孔示廓灯、甚高频（VHF）语音发布设备、船舶自动识别系统（AIS）信息发布设备等组成。

6.1.2 信息发布设施应根据桥梁所在地区合理选择，不宜笼统采用全套信息发布设施。

6.1.3 信息发布设施不应干扰附近船舶、车辆、行人、居民的正常活动。

6.2 可变信息标志

6.2.1 可变信息标志设置位置应满足船舶行驶视角要求，不应存在遮挡。

6.2.2 可变信息标志应简洁易懂，不宜超过 8 个汉字。

6.2.3 可变信息标志主要功能指标和技术指标应满足 GB/T23828 的相关规定和要求。

6.3 船用电笛报警器

鸣笛声应符合《中华人民共和国内河避碰规则》第四十二条声号的相关规定。

6.4 通航孔示廓灯

可在通航孔轮廓部位安装 LED 照明模组，当船舶驶入桥梁区域时，系统控制 LED 照明模组闪亮提醒过往船舶注意航行安全。

6.5 甚高频（VHF）语音发布

6.5.1 语音要求：播报语音前需要先播放引导音，引导音分非急引导音和紧急引导音 2 种，非紧急引导音为类似机场广播前的引导音，紧急引导音为警笛音。

6.5.2 格式要求：引导音+中文船名（2 次）+提示内容。

6.5.3 单次播报语音长度应 $\leq 30S$ 。

6.5.4 主要技术指标

发射频道：16 频；

发射功率可调节，在工程交付使用时，调整发射功率，满足以下条件：

1-2 级航道，VHF 广播范围半径 <2000 米；

3 级及以下航道，VHF 广播范围半径<1000 米。

6.6 船舶自动识别系统（AIS）信息发布

6.6.1 AIS 可做为信息发布设施，同时具备信息采集功能。

6.6.2 主要技术指标

标准：符合 IEC 62287-1 标准

通道：具备国家规定的 AIS 收发通道

频率误差： $\leq \pm 10\text{ppm}$ 。

7 附属设施

7.1 一般要求

7.1.1 附属设施主要包含供电设施、通信设施以及保障防船撞预警系统稳定运行的其他设施。

7.1.2 防船撞预警系统系统应配置稳定可靠的供电、通信线路。

7.1.3 供电设施、通信设施应具备独立的状态在线监测功能。

7.1.4 供电、通信线缆应采用管道或管箱保护。

7.1.5 现场控制机柜应满足 IP67 防护等级要求，并具备散热功能。

7.2 供电设施

7.2.1 防船撞预警系统总配电箱至各设备模块应采用单独的供电回路，供电开关宜采用智能开关。

7.2.2 应设置交流电源和蓄电池备用电源。

7.2.3 备用电源输出功率应大于全负荷功率的 120%。蓄电池组的容量应保证全负荷条件下连续工作 24 小时以上。

7.2.4 采用太阳能供电时，电池组续航时间不少于 7 天。

7.2.5 户外配电电缆宜采用 YJV22（铠装交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套）电力电缆。

7.2.6 防船撞预警系统及相关元器件的供电接口和控制接口应采取必要的防雷电和过电压保护措施,防护措施应符合 JT / T817 的相关规定和要求。

7.2.7 电源在进入现场配电箱或设备箱前零线应重复接地,配电箱内设专用 PE 线端子,配电系统采用 TN-C-S 系统。

7.2.8 防船撞预警系统接地装置的接地电阻值应符合下列规定:

- 1 采用共用接地装置时,接地电阻值不应大于 1 欧姆。
- 2 采用专用接地装置时,接地电阻值不应大于 4 欧姆。

7.3 通信设施

7.3.1 通信传输网络应按照“公网/专网结合、有线/无线结合”的原则建设,通信方式包含专网有线通信、无线自组网通信、电信运营商网络租赁。

7.3.2 防船撞预警系统应采用两种以上独立通信方式,互为主备。

7.3.3 通信传输方式除应符合现行国家标准《安全防范工程技术规范》GB 50348 的相关规定外,对有安全保密要求的通信传输方式还应采取信号加密措施。

8 施工

8.0.1 施工单位应根据设计要求和工程实际编制施工方案、技术措施,进行技术交底。

8.0.2 防船撞系统所用的设备、材料进场时应提供产品相关合格证明。并在安装前应进行检查、检验,其技术性能应符合设计要求及产品技术文件的规定。

8.0.2 系统实施前应编制施工组织设计,并通过审核后方可现场施工。

8.0.3 设备的安装位置偏差应小于设计文件要求并符合相关标准的规定。

8.0.4 设备及其引出线缆应有标识并设置保护措施。

8.0.5 对已安装的设备、线缆等硬件应具有防止人为破坏、雨水冲刷、腐蚀等措施。

9 验收

9.1 一般规定

（1）系统完工后，建设单位应负责组织实施施工、设计、监理等单位进行验收。验收不合格不得投入使用。

（2）工程验收时应按本规程的要求填写相应的记录。

（3）本节各项检验项目中，当有不合格时，应修复或更换，并进行复验。

9.2 验收项目

9.2.1 采集设施验收应包括下列项目：

9.2.2 系统功能验收应包括下列项目：

9.2.3 信息发布设施验收应包括下列项目：

9.2.4 附属设施验收应包括下列项目：

9.3 交（竣）工验收

9.3.1 工程交（竣）工后，应由相关单位代表进行验收，具体流程如下图：

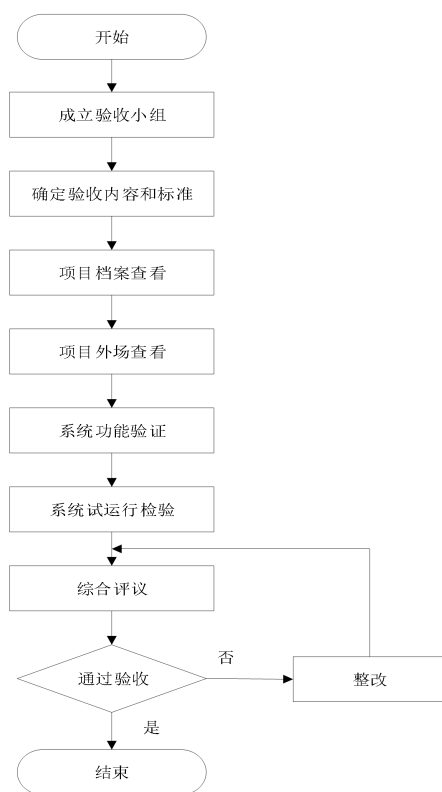


图 9.3.1 工程交（竣）工验收流程图

9.3.2 工程交（竣）工验收时，凡经随工检测验收合格的项目，不再重复检验。如果验收组认为有必要时，可进行复检。

9.3.3 检验不合格的项目不得交付使用。

9.3.4 工程交（竣）工后，应由施工单位提出交（竣）工验收报告，并由工程监理单位对施工安装质量作出评价。交（竣）工验收报告宜包括以下内容：

- 1 项目概述；
- 2 施工与安装；
- 3 防船撞预警系统的功能及性能；
- 4 其他应予说明的事项；

5 结论和评价。

9.3.5 工程交（竣）工，应由施工单位提供下列技术文件和资料：

1 交（竣）工图。

2 设备一览表。

3 变更设计的说明书或施工洽谈单。

4 安装工程记录（包括隐蔽工程记录）。

5 重要会议及相关事宜记录。

10 系统运行与维护

10.0.1 承建单位应对桥梁管理部门指派的管理人员进行培训。

10.0.2 桥梁管理部门应安排专人或委托专业单位对桥梁防船预警监测系统日常管理。

10.0.3 桥梁管理部门应建立系统的运行、维护管理制度。

10.0.4 每季度应进行一次系统设备检查，宜结合监测数据分析和现场踏勘同时进行。

11.0.5 在运行与维护期内定期由专业单位出具监测报告，在船撞、地震、台风等极端突发事件发生后，提交预警监测范围内极端事件突发事件分析报告。