

Navtex 航行告警接收机

一、项目简介

Navtex 是一种海上电传系统，隶属于全球海上遇险与安全系统，用于传输导航告警信息、天气告警信息和紧急的安全、搜救信息。岸上的相关部门将有关航行安全的重要信息汇集到海岸电台，向主要海域的船舶播发。

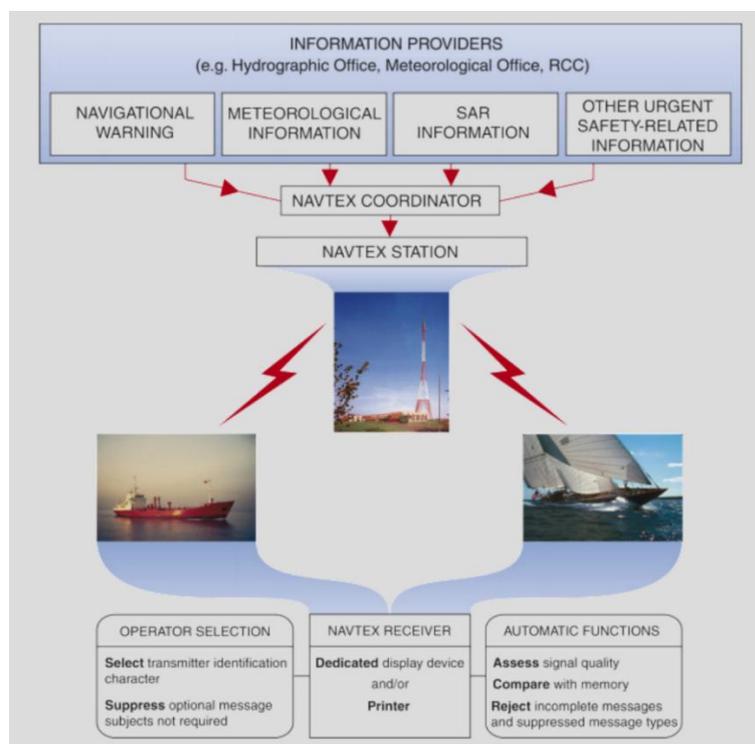


图 1 Navtex 系统组成

Navtex 系统使用的国际通用频率是 518KHz，也有的区域采用 490 KHz 和 4209.5 KHz 等频率，486KHz 则是中文 Navtex 的专属频率。Navtex 信号的播发采用窄带直接印字电报 (NBDP) 的 FEC 方式，调制类型是 F1B (2FSK, 100bps)，向沿海航行的船舶播发海上安全信息，每个岸台的信号覆盖范围约 200 海里。安装 Navtex 接收机的船舶会

自动接收并显示（或打印）相应的海上安全信息。

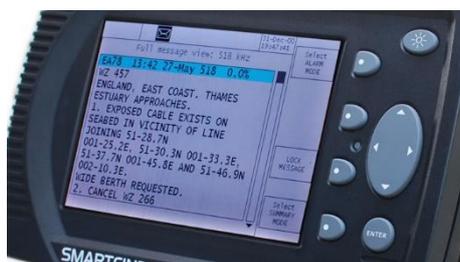


图 2 Navtex 接收机上显示的 Navtex 消息

Navtex 系统将全球划分为 16 个区域,每个区域内包含若干岸台,这些岸台按照协议规定,在相应的时隙内发射 Navtex 消息,通常每个岸台每隔 4h 发射一次,一次发射持续 10min,这样确保任何一个区域内,每个时隙都只有一个站台在发射,有效避免岸台之间的干扰。

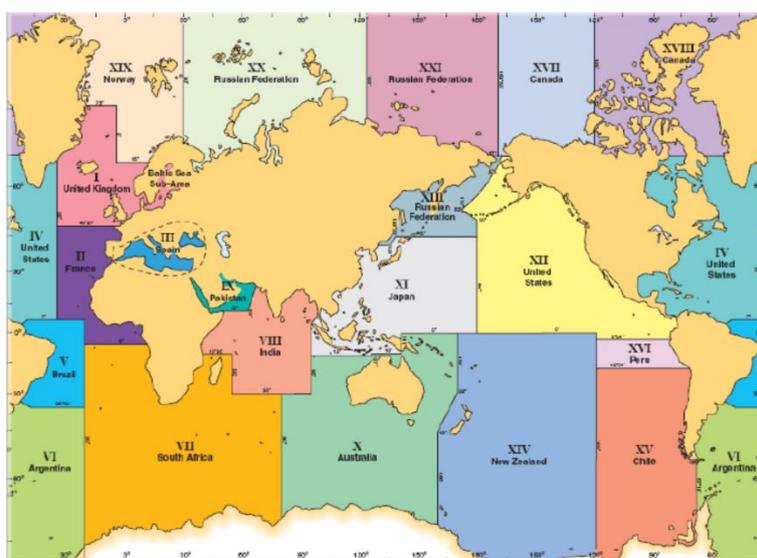


图 3 Navtex 在世界范围内的区域划分

二、 学习计划

本项目的目的是实现 Navtex 接收机,可以完成 Navtex 信号的解调。通过此项目培养通信系统的设计能力和算法仿真能力,以及数字电路的设计、调试能力。项目的主要内容包括:

- 1、 对 Navtex 系统进行调研,了解其应用背景、工作频段、调

-
- 制方式、发射任务安排方式、编解码以及纠错方式等；
 - 2、 在熟悉 Navtex 系统的基础上，提取 Navtex 信号的编解码和调制解调方式，利用 MATLAB 搭建通信系统仿真平台；
 - 3、 搜索论文和相关资料，研究 Navtex 信号的同步和解调方式，包括相干、非相干方法，在 MATLAB 上编写算法，并在仿真平台上验证同步和解调算法的有效性；
 - 4、 对比不同算法的性能，折中考虑算法计算复杂度和解调灵敏度，确定最终使用的算法；
 - 5、 对浮点算法进行定点化仿真，确定各个变量需要的位宽和精度，为硬件实现做准备；
 - 6、 深入学习 Verilog 和 FPGA 相关的知识，通过一些小实验，了解并熟练掌握数字电路的设计、调试方法；
 - 7、 编写 Verilog 程序，实现设计的 Navtex 接收机的各个模块；
 - 8、 对各个子模块进行仿真测试，测试完成后将整个系统联合起来进行仿真调试；
 - 9、 采集数据，并利用实测数据对接收机进行离线测试；
 - 10、 搭建接收机，验证实时解调功能，并在一段时间内统计误码率和误帧率，验证接收机的解调性能。