

# 船用柴油机故障诊断技术研究

张其俊

(长江南京航道处, 江苏南京 210000)

**摘要:** 为柴油机是船舶的主要设备, 其在船舶运行过程中发挥着重要的作用, 因此柴油机故障诊断成为了重中之重。就目前情况来看, 传统的船用柴油机故障诊断技术已经不符合当前时代的发展需求, 基于此本文对船用柴油机故障诊断技术进行探索, 并提出了具体的诊断方法, 仅供参考。

**关键词:** 船用柴油机; 故障诊断技术; 应用策略

**中图分类号:** U664.121

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1006—7973 (2020) 07—0128—02

## 1 前言

市场上的大部分船艇都将柴油机当成驱动船艇行进的动力设备, 其具有发热功效高、加油站点多、技术成熟等天然优势, 柴油机既能够当做发电设备, 也可以作为发动机推动主机前进, 其影响着船艇的工作和安全。所有很有必要以现代测试理论为指导依据, 依靠高端的人工智能技术以及大数据平台, 设计研发出一套针对船艇主机内柴油机故障检测的系统, 使该系统既能够在线监测柴油机的运行状态, 又能预判其可能出现的故障, 并给出相应的维修建议与提醒。

## 2 船用柴油机常见故障分析

### 2.1 柴油机熄火问题

有些柴油机在对油路进行排除空气以后, 启动后几分钟内突然出现了自行熄火的现象。仔细检查后发现, 熄火的原因主要系由于低压油路内进入了空气所导致的。如拆卸喷油器发现磨损现象, 此时可以判断熄火汽缸内部气体被压缩挤漏入喷油器里, 最终引起柴油机间断性熄火。

### 2.2 柴油机烟色异常

柴油机的正常烟色是浅灰色, 颜色异常种类有很多, 且出现不同烟色的原因也有所不同, 常见的异常烟色有以下三种。

**黑烟:** 出现的原因主要是由于喷油压力低、雾化不良等导致燃烧不完善, 该现象的发生会导致柴油机工作性能变差, 而且会加重对环境的污染。

**蓝烟:** 出现的原因主要是燃烧室内出现滑油的异常故障, 可能系活塞环的锥状斜面装反, 活塞环的天地间隙过大, 活塞环在运动过程中, 产生严重的泵油作用, 导致蓝烟的出现。

**白烟:** 大多数情况是燃烧室内有水, 可能是汽缸套冷却水腔出现裂纹, 在高温高压下汽化形成水雾, 从而出现白烟现象, 还有可能是燃油没有燃烧, 出现团状燃油雾, 而且不易散开。

### 2.3 柴油机排气温度过高

柴油机日常运行中, 排气温度高的现象比较常见, 特别是在老旧船舶的柴油机上。排气温度是最主要的日常检查项目之一, 也是判断柴油机换气质量、喷油与燃烧质量的重要依据。排气温度高多数可能是由于燃烧质量差、燃烧滞后、冷却不良、过载等原因造成的, 而且会伴随着一系列其它的特有故障现象, 日常工作中设备管理者要做到及时检查和处理, 以防过度结碳, 烧蚀喷油嘴和门等重要零件。

## 3 船用柴油机故障诊断技术的应用

### 3.1 数据诊断及处理

数据诊断及处理技术可以用大数据应用开发框架有着较多的优点, 其核心由数据库、规章制度库、预判分析机三大部分组成。在船艇柴油机故障诊断系统中大数据应用开发框架负责对各网关、模拟仿真台、机组数据传感器等网络终端设备, 将各类设备传输后的测点参数进行正向数据储存、分析、推理, 预判出船用柴油机有无发生故障的可能, 且推荐出可能的故障源头以及故障发生的概率。当然了, 在实际应用过程中可以通过服务框架判断推理结论的准确性, 从而反推出不发生的概率, 而且可以推测得出的结果和概率作为一个数据结构返回给后台程序, 有效的应用其移植性和嵌入性, 最终使数据故障诊断的效率明显提高。

### 3.2 软件功能的应用

该系统建立于完善的数据库 RDB 基础上, 使用依托 JAVA 设计的专家系统 JESS 来实时采集各测点监测到的数据, 使用混沌网络模型推理和符号推理方法来计算柴油机主机出现故障的概率, 包含实施发送的数据模块及 JESS 专家诊断数据处理模块, 在日常应用中可以有效判断船用柴油机的故障点, 而且可以利用 WEB 后台管理模块实时储存数据库管理模块对检测数据, 而其历史故障查询功能则可以应用 WEB 页面会向该模块发送历史故障显示请求, 该模块会接受请求并作出响应, 从 S 大数据库中调出处理历史故障的重要

# 内河航道挖泥疏浚施工技术研究

潘荣伟

(四川省港航开发有限责任公司, 四川 成都 610000)

**摘要:** 为了保障内河航道工程施工的安全进行, 避免出现安全事故、缩短工期, 本文结合嘉陵江川境段内河航道挖泥疏浚施工的工作内容进行讨论, 系统地阐述了施工过程中涉及的难点、施工工艺流程以及施工技术。对嘉陵江川境段内河航道挖泥疏浚施工的技术进行了研究, 主要目的是给航道施工工程的发展提供意见和帮助。

**关键词:** 航道工程; 挖泥; 疏浚; 施工技术

中图分类号: U616+.2

文献标识码: A

文章编号: 1006—7973 (2020) 07—0129—03

内河航道基础工程设施施工时, 安全是至关重要的。本工程布置挖槽 11 处、切咀 1 处、疏浚 3 处, 共计 220584m<sup>3</sup> 挖泥疏浚, 疏浚挖泥施工工况四级, 土质级别为 9 级的砂石土; 开挖深度从几十厘米到几米。相关部门对施工过程设计环节和细节进行了严格控制, 对施工过程中可能存在的安全隐患进行了集中讨论, 对相关技术进行了研究, 并制定了相关的施工方案。

挖泥前, 进行原地面测量及航道检查, 再次确定挖泥区域、深度等。下设 6 个施工作业区, 布置不少于 5 套挖泥疏浚设备施工。本工程属于亭子口库区段, 由于亭子口电站船闸未通航, 下游施工船舶无法直接通过水路进入施工段进行施工, 必须拆解通过陆运抵达后组装。为减少组装运输的周期, 结合现场的土质及水位情况, 拟采用 2m<sup>3</sup> 抓斗式挖泥船、链斗式挖泥船机与 0.8m<sup>3</sup> 斗反铲船组合清挖, 配 400m<sup>3</sup> 开底泥驳及 100m<sup>3</sup> 泥驳运输弃土至设计指定的区域, 保证至少 5 套挖泥设备同时施工。从以往施工经验来看, 抓斗式挖泥船和链斗式挖泥船受

施工水深影响, 只能清理水深在 1m 以上部分区域的表层砂石土和松散岩石, 对于浅表部分或部分密结层积岩石, 可以用反铲船和水上挖掘机开挖。因此, 配合使用合适的反铲船和水上挖掘机开挖岩石至设计标高。

## 1 内河航道挖泥疏浚施工中存在的难点

嘉陵江亭子口枢纽库尾河段属典型山区型航道, 洪水暴涨暴落, 水流流急坡陡。洪水由暴雨形成, 流域内暴雨主要集中在 6 ~ 9 月, 由于暴雨的以上特点, 加之流域地形等条件, 洪水峰高量大, 洪水过程呈单峰或复峰, 单峰洪水过程历时一般多为 3 ~ 5 天; 而白龙江汇合口至肖家河段 95% 保证率时流量仅 117m<sup>3</sup>/s, 导致该段水浅滩多, 这从招标文件的工程量清单项目特征中也可以看到, 疏浚工程基本水深在 1.5m 以内, 特别是工程量最多的 12 号挖槽, 设计水位下平均水深仅 0.5m, 流速却达 2.8m/s。

由此可知, 本项目施工受亭子口枢纽及上游上石盘枢纽和支流白龙江上的昭化枢纽影响, 疏浚工程要求在 9

信息, 并传回 web 页面。

## 3.3 合理应用知识库

在船用柴油机上的监测点监测后, 以软件测量的参数有低压管路燃油压力、高压油管压力、起动空气压涡轮排气温度、燃油进机压力等常规热力参数等。船用柴油机故障诊断需要确定测点数据库, 可以依托数据库的大数据来判断故障的类型、成因、部位、状态以及变化趋势。在此过程中, 也可以使用统计量综合评判法来分析统计渐发性故障, 依托数据库对柴油机故障进行融合判断, 这样的方法还可以及时反馈到监控装置, 随后对柴油机故障进行系统性判断、综合分析及记录。

## 4 结束语

柴油机是船舶的主要设备, 也是船舶的动力源, 如若柴油机发生故障, 将会影响船舶的安全运行, 因此在船用柴油机故障诊断的过程中, 需要合理应用知识

库及现代化软件, 以此保障诊断数据的准确性, 且在实际诊断过程中也必须对数据进行分析和处理, 以此准确的判断柴油机发生故障的类型和原因, 防止柴油机在运行时出现大的故障。

## 参考文献:

- [1] 周鑫磊, 杨明志, 何鑫, 等. 舰船用柴油机的故障诊断系统的设计及应用 [J]. 内燃机与配件, 2017, 000(020): P.87-88.
- [2] 张大勇, 许振波. 船舶柴油机主要机械故障诊断和解决方法探析 [J]. 中国高新科技, 2019, 000(002): 39-41.
- [3] 游军伟. 柴油机故障诊断技术的发展与展望 [J]. 科学与信息化, 2019, 000(009): P.107-107.