

海军工程大学 2027 年博士研究生招生资格考试大纲

科目代码：3009

科目名称：舰船生命力论证

一、考试要求

主要考查学生对舰艇生命力基本概念、易损性评估指标和评估流程、可恢复性评估指标和评估流程的理解与掌握，考查学生对武器直接损伤效应、二次灾害损伤效应的理解与掌握，考查学生对易损性评估模型、不沉性恢复能力、管网恢复能力评估模型的掌握与运用，考查学生评估论证生命力的综合分析与解决问题能力。

二、考试内容

1. 舰艇生命力概念和生命力评估流程

- (1) 生命力评估要素，舰艇易损性概念，影响舰艇易损性的性能和因素，舰艇可恢复性概念。
- (2) 全舰和主要系统生命力设计与优化流程。

2. 典型威胁武器的损伤效应

- (1) 空中及水下爆炸威胁的直接损伤效应、损伤模式分析；
- (2) 破损开口流速计算模型、不沉性评估计算模型。
- (3) 火灾基本原理，包括：火灾种类及特点，火灾能量传递方式、火灾蔓延路径、火灾载荷及热释放速率。

3. 基于任务能力的评估方法

- (1) 评估流程、评估数据体系；
- (2) 炸点分布模型及计算；
- (3) 基于损伤体积法的损伤仿真模型；
- (4) 不沉性评估计算方法；
- (5) 基于损伤树的生命力评估方法。

4. 可恢复性评估要素、评估指标、计算流程

- (1) 可恢复性的舰艇性能要素；
- (2) 可恢复性评估指标体系；
- (3) 可恢复性评估计算流程。

5. 不沉性恢复能力评估计算

- (1) 破损进水的阶段特征；
- (2) 舰体姿态平衡策略、模型；
- (3) 负初稳度特征及扶正方法；
- (4) 抗风浪能力计算。

6. 管路网络系统生命力评估

- (1) 管路系统破损后，受损用户影响分析；
- (2) 管路系统破损后，隔离、转换、重构干预方案；
- (3) 管路系统破损干预后的用户影响分析。

三、考试形式

考试形式为闭卷、笔试，考试时间为 3 小时，满分 100 分。

题型包括：简答题 25 分、计算题 50 分、论证题 25 分。

四、参考书目

- 1.《舰船生命力仿真评估技术》. 侯岳 王康勃 著. 科学出版社, 2019 年, 第 1 版
- 2.侯岳等.《舰船生命力（2022 版）》. 科学出版社. 2022 年 8 月, 第 1 版

海军工程大学年博士研究生招生考试试题

舰船生命力论证 样卷

(科目代码 3009)

注意事项:

1. 本试卷共 2 页, 满分 100 分; 考试时间 180 分钟。
2. 所有试题都作答在答题纸(卡)上, 答在试卷上无效。
3. 考试结束后, 考生将答题纸(卡)和本试卷一同装入试卷袋后密封, 并在密封签上签名。

一、简答题(本大题共 5 小题, 每小题 5 分, 共 25 分)

1. 简述舰艇生命力的概念及其组成要素? 保障和提高舰艇生命力的组织与技术措施包括哪些?
2. 水中爆炸对舰艇的破坏作用有哪些? 为提高舰船抵抗普通装药武器水中爆炸的能力, 在设计建造中采取的措施有哪些?
3. 简述火灾蔓延途径及其限制蔓延的组织与技术措施?
4. 简述基于任务能力的易损性评估流程及其仿真数据采集方法?
5. 阐述全船性系统设备的使用寿命设计与优化方法?

二、计算题(本大题共 3 小题, 第 1 题和第 2 题各 20 分, 第 3 题 10 分, 共 50 分)

1. 当前 1 号舱的进水向 2 号舱蔓延。已知矩形破口底部高度 $H_0=2\text{m}$, 矩形破口宽度 $B=1\text{m}$, 矩形破口内部高度 $D=1\text{m}$ 。1 号舱的舱室水位始终为 4m , 请分别计算 2 号舱水位为 1m 、 2.5m 和 3.5m 时的破口流量(计算结果单位为 m^3/s)。(重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, 破口流量系数为 $C_d=0.6$, 假设进水过程中舱壁始终保持竖直状态)。

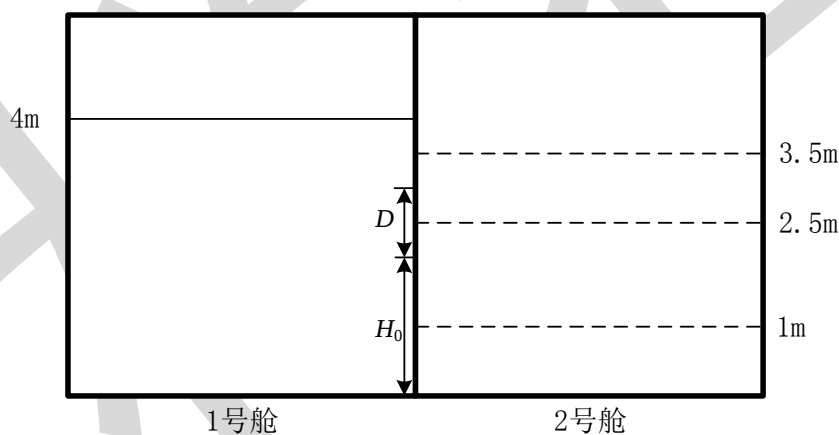


图 1 舱室水位与破口高度示意图

2. 假设某船共有 9 个水密隔段, 从船艏到船艉, 水密隔段的长度分别为 5m 、 7m 、 8m (前机舱)、 6m 、 7m (后机舱)、 9m 、 10m 、 9m 、 6m 。假设当前命中点均匀分布。
 - (1) 当破坏半径为 6m 时, 计算平均破损舱室长度指标;
 - (2) 当破坏半径为 8m 时, 计算动力系统功率完全丧失概率。
3. 已知某发射装置具备运用能力的功能树如图 2 所示。已知 1 号信号源未损伤的概率为 0.8 , 其供电路径存在的概率为 0.6 , 其供冷却水路径存在的概率为 0.8 ; 2 号信号源未损伤的概率为 0.9 , 其供电路径存在的概率为 0.7 , 其供冷却水路径存在的概率为 0.6 ; 发射装置未损伤的概率为 0.8 , 其供电路径存在概率为 0.6 , 其供冷却水路径存在的概率为 0.5 ; 控制设备未损伤的概率为 0.7 , 其

供电路径存在的概率为 0.8。请计算发射装置具备运用能力的概率。

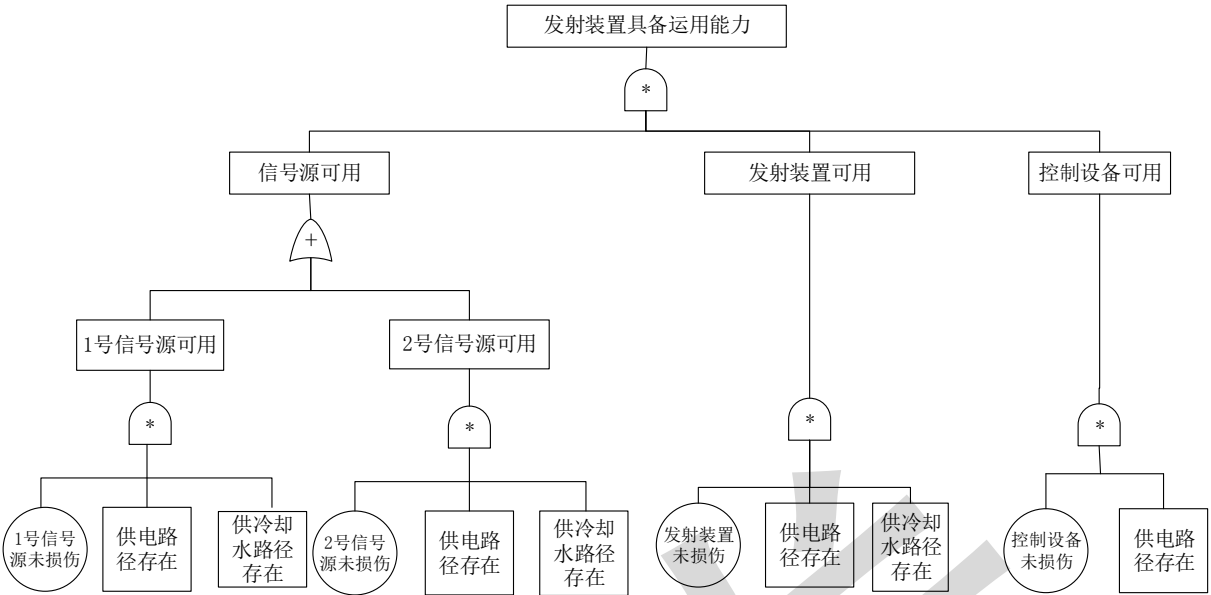


图 2 某发射装置具备运用能力的功能树

三、论证题（25 分）

某舰单线式水消防管系的布置图如图 3 所示。全舰有 6 台消防泵，分别为 P1~P6。其中，P1、P3 和 P6 处于开启状态，其余消防泵处于关闭状态。全舰消防总管有 8 个隔离阀，分别为 V1~V8。其中，V3 和 V6 处于关闭状态，其余隔离阀处于开启状态。各个消防支管连接的消火栓数量如图所示。各个隔离阀之间的区间长度如表 1 所示。

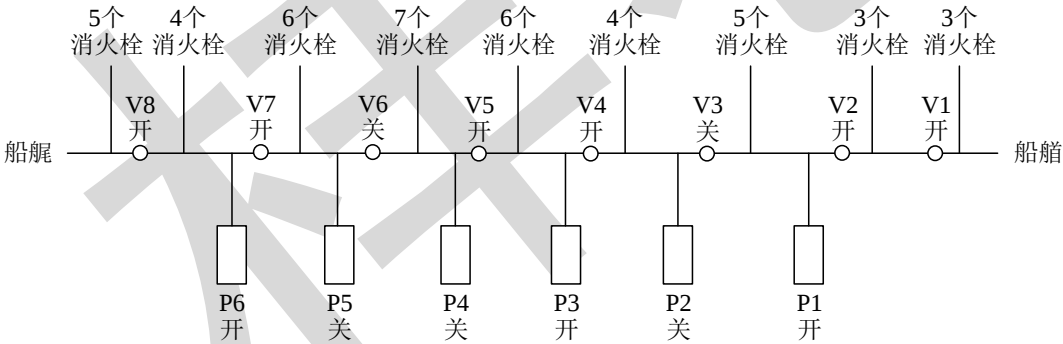


图 3 水消防管系图

表 1 水消防管系各消防总管分段长度

消防总管分段	V8-船艏	V7-V8	V6-V7	V5-V6	V4-V5	V3-V4	V2-V3	V1-V2	船艏-V1
区间长度	20m	20m	20m	15m	15m	15m	20m	10m	20m

- (1) 基于消防总管分段破损法分析消火栓初始失效平均数量
- (2) 基于消防总管分段破损法分析隔离重构方案
- (3) 基于消防总管分段破损法分析隔离重构后消火栓失效平均数量
- (4) 基于消防总管隔离阀破损法分析消火栓初始失效平均数量
- (5) 基于消防总管隔离阀破损法分析隔离重构方案
- (6) 基于消防总管隔离阀破损法分析隔离重构后消火栓失效平均数量