简答题

1.简述作战模型和作战模拟。

作战模型是对作战系统或作战过程的一种抽象描述与数学表示。它运用数学、物理等方法，将作战中的各类要素（像兵力、兵器、地形、战术等）以及它们之间的关系进行量化和公式化，从而构建起能反映作战规律的模型。通过作战模型，可以对作战行动、作战效果等进行分析、预测与评估，为作战决策、军事训练等提供理论依据和量化支持。例如兰彻斯特方程，就是经典的作战模型，用于描述作战双方兵力损耗的关系。

作战模拟是指可以研究战争过程和战术战法、分析军事局势和策略、论证武器装备的效能及其运用的一种技术，该技术通过建立现实军事系统的模型，并通过程序将人员、仿真装备、传感设备、计算机和通讯设备连接在一起，实现或演练该模型，从中研究系统特性和行为。

2.简述兰彻斯特第一线性律的基本特征

兰彻斯特第一线性律的基本特征是：**作战双方兵力的损耗率（单位时间内损失的兵力数量）与对方的兵力数量成正比，而与己方的兵力数量无关**。简单来说，某一方损失兵力的速度，主要由敌方有多少兵力实施有效打击决定，和己方兵力规模关系不大（比如远距离步枪对射场景，己方人多人少，不直接影响自身被敌方击中的速度，更多看敌方射击的兵力数量）。

3.简述M/M/1排队模型及其效率指标，给出效率指标公式

（1）系统容量与顾客源皆为无限，即标准的M/M/1/∞/∞，或简记为M/M/1

（2）系统容量有限，顾客源无限，即M/M/1/N/∞；

（3）系统容量无限，顾客源有限，即M/M/1/∞/m

M/M/1是一种单服务台的排队模型，其中：

* “M”（Markov）表示顾客到达过程为泊松过程（到达时间间隔服从指数分布），以及服务时间服从指数分布；
* “1”表示只有1个服务台；
* 额外假设：排队规则为“先到先服务”，系统容量无限，顾客源也无限。

4.简述射击效率评定可解决哪些问题

1. 武器或射击方式对比：判断不同武器（如步枪和狙击枪）、同一武器的不同射击方法（如点射和扫射），哪类打击效果更优。

2. 弹药与射击次数规划：计算摧毁目标（如敌方车辆、工事）需要的弹药数量或射击次数，确保有足够概率达成摧毁目的。

3. 环境对射击的影响评估：分析白天/黑夜、晴天/雨天等不同环境下，射击效果的变化情况，明确环境对射击的干扰程度。

4. 作战火力配置参考：为战场火力布置提供依据，比如需部署多少武器，才能对敌方目标形成有效打击。

5.简述构造动态规划模型的一般步骤

1. 划分阶段：将整个问题的过程拆分为若干个有先后顺序的阶段，每个阶段对应一个子问题。例如“从甲地到丁地的最短路径”，可拆分为甲→乙、乙→丙、丙→丁这些阶段。

2. 确定状态：选取能描述每个阶段关键信息的变量（即“状态”），且状态需满足“无后效性”（后面阶段的决策不影响前面的状态，只依赖当前状态）。比如路径问题中，“当前所在的地点”就是状态。

3. 定义决策：明确每个阶段下，从一个状态转移到另一个状态的选择。例如在地点乙，决策可以是“前往地点丙1”或“前往地点丙2”。

4. 建立状态转移方程：描述“当前状态+决策→下一阶段状态”的变化关系。比如当前状态是地点乙，决策是去地点丙1，状态就转移到地点丙1。

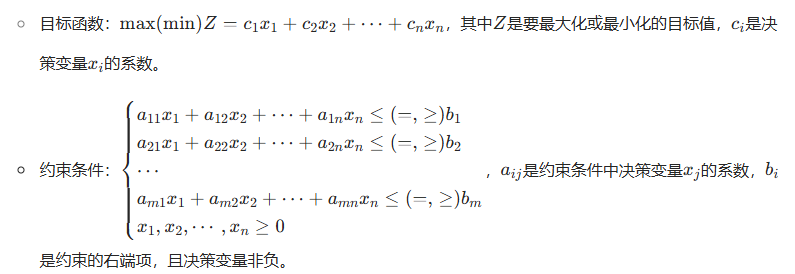
5. 明确目标与递推关系：确定优化目标（如路径最短、收益最大），并建立递推公式，能从一个阶段的最优结果推导下一个阶段的最优结果。

6. 求解最优解：从初始阶段（或最终阶段）开始，利用递推关系，逐步计算每个阶段的最优状态，最终得到整个问题的最优解。

6.什么是0-1毁伤律

在作战模拟等领域，0-1毁伤律是指武器对目标的毁伤效果只有两种可能，要么目标被完全毁伤（概率为1），要么目标完全没有被毁伤（概率为0），不存在部分毁伤的中间状态。

7.线性规划问题的一般数学模型



8.简述排队系统特征的基本数量指标及其含义

* 队长：包括系统中的顾客数（含正在接受服务的顾客）和队列中的顾客数（等待服务的顾客数），反映了系统的拥挤程度。
* 等待时间：顾客从到达系统到开始接受服务的时间，体现了顾客等待的时长情况。
* 忙期：服务台从开始忙碌到再次空闲的时间间隔，用于衡量服务台的繁忙程度。
* 服务率：单位时间内服务台能服务的顾客数，反映服务台的服务效率。
* 到达率：单位时间内到达系统的顾客数，体现顾客到达的频繁程度。

9.简述兵力损耗的二维随机游走模型的基本假设

* 双方兵力在二维空间（如平面战场）上进行对抗。
* 每次对抗中，双方兵力的损耗是随机的，且损耗量服从一定的概率分布。
* 兵力的损耗只与当前的对抗状态有关，具有无后效性（马尔可夫性），即未来的损耗情况仅由现在的兵力状态决定，与过去的损耗历史无关。
* 双方的对抗过程是连续或离散的随机过程，可通过随机游走的方式来模拟兵力的动态变化。

10.简述建立作战模型的4个阶段

* 问题分析与定义阶段：明确作战模型要解决的问题，确定模型的目标、范围和边界，收集相关的作战背景、数据等信息。
* 模型构建阶段：根据问题分析的结果，选择合适的建模方法（如解析法、仿真法等），确定模型的结构、变量、参数以及它们之间的关系，构建出作战模型的雏形。
* 模型验证与确认阶段：对构建的模型进行验证，检查模型的逻辑是否正确、计算是否准确；同时进行确认，判断模型是否能够准确反映实际的作战过程和现象，若存在问题则进行修正。
* 模型应用与改进阶段：将验证确认后的模型应用于实际的作战分析、模拟等场景，根据应用过程中发现的问题以及新的需求，对模型进行进一步的改进和完善。

11.简述军事运筹学解决作战方案优选问题的具体步骤

第一步，明确问题：搞清楚要选方案的目标（比如打胜仗还损失小）和约束（兵力、时间限制）。

第二步，建立模型：把作战里的兵力、火力、地形等因素，转化成数学公式（比如用方程表示兵力损耗、战果计算）。

第三步，计算分析：用运筹学方法（像算不同方案的战果、损失），把每个方案的结果算出来。

第四步，方案优选：对比所有方案的结果，挑出最好的那个。

第五步，验证改进：拿历史战例或模拟场景验证方案，有问题就调整。

12.简述确定射弹散布特征的直接实验法的优缺点

优点：特别直观、真实。直接用武器打靶，弹着点的数据能实实在在反映武器“准不准、散布多大”，靠谱。

缺点：成本高（打很多弹才够统计）、受外界影响大（风、场地限制），而且像核弹这类武器，没法大量实弹实验，还可能有安全风险。

13.简述单纯形法的基本思路和大致步骤

思路：在“可行的方案集合”里，从一个“顶点”（比如一种兵力分配方式），跳到另一个更好的“顶点”，直到找不到更优的，就得到最优方案。

步骤：

①把问题改成“标准型”（比如让变量都非负、约束变成等式）；

②找初始的“可行顶点”（比如先定一组基础的资源分配）；

③看当前方案好不好，不好的话，选一个能让结果变好的“新变量”进来（进基），再选一个“旧变量”出去（出基）；

④迭代计算新的方案，重复③，直到找到最优或确定没更好的。

14.简述统筹法时间调优的主要方法和措施

①压缩关键线路：关键线路决定总时间，给关键工序加资源（多派人、多上设备），让它更快完成。

②利用非关键线路时差：非关键工序有“空闲时间”，把它们的资源调给关键工序。

③调整工序顺序：让能同时做的工序并行开展，减少总耗时。

15.简述现代作战模拟的功能

①辅助决策：模拟不同战术、兵力的战斗，预测结果，帮指挥员选最优作战计划。

②训练指挥：在模拟环境里，让指挥员练决策，积累经验。

③评估装备：测试新武器在实战里的作用，看值不值得列装。

④研究理论：验证新的作战思想（比如“无人机蜂群战术”）是否有效。

16.简述统筹图的关键路线的确定方法

关键路线是统筹图中总持续时间最长的路径（决定项目最短完成时间）。确定方法有两种：

方法一：计算每个活动的“时差”（活动的最早开始时间与最迟结束时间的差值），时差为0的活动依次连接，形成的路线就是关键路线。

方法二：用“标号法”，从起点开始，逐段计算各条可能路径的总持续时间，总时间最长的那条路径即为关键路线。

17.简述线性规划问题的三条性质

比例性：目标函数中，每个变量对目标的“贡献”与变量取值成正比例；约束条件中，变量对资源的“消耗”也与取值成正比例。

可加性：多个变量对目标的贡献（或对资源的消耗），能直接相加求和，总效果是各变量效果的总和。

连续性：变量可以取连续的实数值（比如能取1.2、3.5这类非整数，经典线性规划不要求变量为整数）。

18.简述排队过程的组成要素

排队过程主要由三部分组成：

输入过程：顾客“怎么到来”，比如是随机零散到达（如泊松分布到达），还是有规律地批量到达。

排队规则：顾客到来后“怎么排队”，比如“先到先服务”，或按优先级（如紧急任务优先）排队。

服务机构：“怎么提供服务”，包括服务台数量（1个还是多个）、服务时间的分布（固定时长还是随机时长）等。

19.简述为何战斗力系统发展可近似为马氏链

马氏链的核心特点是“无后效性”（未来状态只由“现在状态”决定，与“过去历史”无关）。

战斗力系统的“下一步状态”（如战斗力强弱），主要由当前状态（现有装备、人员训练水平、当前部署等）决定，“过去状态”（比如昨天的战斗力情况）对未来的影响极小，可近似忽略，因此能近似为马氏链分析。

20.简述作战模型的建立过程

第一步：明确目的与收集资料。确定建模是为了分析战役、战术还是其他问题，同时收集兵力、装备、地形、战术规则等信息。

第二步：简化假设。对复杂的实际作战情况做简化（比如假设天气不变、忽略次要兵力交互等）。

第三步：构建模型结构。确定变量（如双方兵力数量、损失速率等），并用方程（如兰彻斯特方程）描述变量间的关系。

第四步：验证模型。用历史作战数据或模拟场景，检验模型是否符合实际规律。

第五步：调整优化。根据验证结果，修改模型假设、变量或方程，让模型更贴近真实作战。

21.军事运筹学解决问题的步骤

①明确问题：清晰界定要解决的军事问题（如兵力调度、作战方案评估等）；

②构建模型：将实际军事问题转化为数学或逻辑模型（比如用方程组、网络模型等描述关系）；

③收集数据：获取模型所需的各类信息（如兵力规模、武器效能、时间/空间参数等）；

④求解模型：用算法（如单纯形法、模拟法等）计算模型，得到理论结果；

⑤分析验证：检验结果是否符合实际，若有偏差则调整模型或数据；

⑥实施应用：将解决方案投入实际军事活动，指导决策。

22.线性规划问题的标准形式

线性规划的“标准格式”需满足：

目标：最大化一个线性函数（若为“最小化”，可通过变号转化为最大化）；

约束：所有约束条件都是等式（不等式可通过加“松弛变量”或“剩余变量”转化为等式）；

变量：所有决策变量非负；

右端项：约束等式右边的常数非负。

统一成标准形式后，方便用“单纯形法”等工具求解。

23.动态规划的基本思路

把多阶段的复杂决策问题，拆成一系列单阶段的简单子问题。核心遵循“最优性原理”：不管之前的决策如何，“当前阶段的决策必须是最优的”。通过“从后往前（或从前往后）递推”，逐步求出每个子问题的最优解，最终拼接成整个问题的最优决策。

（比如规划跨区域行军，把全程分成“阶段1、阶段2……”，每个阶段选最优路线，最终全程路线就最优。

24.兵力损耗的二维随机游走模型基本假设

“二维”指两支兵力的损耗过程，“随机游走”指损耗是随机变化的。基本假设：

损耗按“阶段”进行（如按时间片、作战回合划分），每个阶段内兵力的损耗量是随机变量；

两支兵力的损耗过程相互间有概率关联（或独立）；

系统状态由“两支兵力当前的剩余数量”决定；

每个阶段的损耗量符合某种概率分布（如每次损耗k个兵力的概率可计算）。

25.矩阵对策基本定理

矩阵对策是“两个局中人的博弈”（用矩阵表示收益/损失）。定理核心：

存在一组“最优策略”，使得：

局中人1用该策略，能保证自己的“最小收益”；

局中人2用该策略，能保证自己的“最大损失”；

且这两个值相等（称为“对策值”）。此时双方都不会单方面改变策略（否则收益会变差），达到“纳什均衡”。

26.简述数学规划研究的基本问题及其分支

数学规划核心是在约束条件下找最优方案，基本问题包含：目标函数（要优化的目标，如“成本最低”“利润最大”）、约束条件（限制因素，如“资金不超过多少”“产量至少多少”）、决策变量（需要确定的量，如“生产多少件产品”）。

分支有：

线性规划：目标、约束都是“线性关系”（比如“产量×单价”这种直线型计算）；

非线性规划：目标或约束含“非线性关系”（比如“产量的平方”这类曲线型关系）；

整数规划：决策变量必须是整数（比如“机器台数”不能是小数）；

动态规划：把问题分成多个阶段决策（比如“每天的库存怎么安排，整体成本最低”）；

随机规划：考虑“随机因素”（比如“市场需求不确定”，需带概率分析）。

27.简述确定射弹散布特征的实验法和解析法的优缺点

实验法：靠“实际射击测数据”。

优点：真实可靠，直接反映实际打弹的散布情况；

缺点：费钱、费力、费时间，且受天气、场地等条件限制，能测的样本数有限。

解析法：用“理论公式（如概率、弹道理论）计算”。

优点：不用实际打弹，设计阶段就能分析，快捷方便；

缺点：依赖“理想假设”，实际中空气、风速等复杂因素多，计算结果和真实情况可能有偏差。

28.简述M/M/C消失制和M/M/C等待制系统的系统要素

M/M/C是排队论模型，其中“M”表示“顾客到达是泊松过程（随机但有规律）”“服务时间是指数分布（如结账快慢符合指数规律）”，“C”是服务台数量。

消失制（损失制）：若所有服务台都忙，新顾客直接离开（“消失”不排队）；

等待制：若所有服务台都忙，新顾客会“排队等待”，直到有服务台空闲。

系统要素共3类：

输入过程：顾客怎么来（如“泊松到达”）；

服务机制：C个服务台，每个服务时间的规律（如“指数分布”）；

排队规则：满了就走（消失制），还是排队等（等待制）。

29.简述最优混合策略的性质及其实用价值

“最优混合策略”是博弈论概念（比如两家企业竞争、两军对抗），指“随机选择不同策略”的最优方式。

性质：双方都选这个混合策略时，谁也无法单独改变自己的策略来提高收益，达到了“纳什均衡”（平衡状态）。

实用价值：当没有“绝对最好的策略”时（比如不确定对手怎么行动），混合策略能帮我们“随机决策”，让收益最大或损失最小。比如：商战中企业随机选定价策略；军事上随机分配兵力防守/进攻，减少被对手针对的风险。

30.简述兰彻斯特第一线性律如何用初始战斗力预测作战胜负

兰彻斯特第一线性律适用于“双方兵力分散、一对一格斗”的场景（比如古代步兵对砍），核心是战斗力与兵力成正比。

假设甲方初始兵力为A，每个士兵战斗力为a；乙方初始兵力为B，每个士兵战斗力为b。则：

若 a x A > b x B ，甲方胜；

若 a x A < b x B ，乙方胜；

若 a x A = b x B ，双方打平。

简单说，“初始兵力×单个战斗力”的乘积，谁大谁赢。

31.简述拟制统筹图的基本画法

先梳理工作（作业）的先后顺序，用节点（圆圈）表示事件（工作的开始/结束时刻），箭线（带箭头的线）表示作业（箭线方向为工作推进方向）。从起始节点出发，按工作逻辑依次连接节点与箭线，标注作业时间等参数，确保无循环（箭线不绕圈），最终指向终点节点，清晰呈现工作流程的先后与关联。

32.简述排队系统的组成

排队系统由三部分构成：

输入过程：顾客（需服务的对象）的到达规律（如随机到达、成批到达）；

排队规则：顾客排队的方式（如“先来先服务”“优先级服务”）；

服务机构：服务台的数量、服务速度的规律（如单个/多个服务台，服务时间是快是慢）。

33.简述为何战斗力系统发展可近似为马氏链

马氏链（马尔可夫链）的核心是“无后效性”——未来状态只由“当前状态”决定，与“过去更早的状态”无关。战斗力系统中，下一时刻的战斗力变化（如兵力损耗、装备效能变化），主要依赖“当前时刻的战斗力状态”（现有兵力、装备情况等），过去的遥远状态对下一步影响极小，因此符合马氏链的“无后效性”，可近似用马氏链分析。

34.简述统计实验方法的基本思路

先明确研究目的（要解决什么问题）；再设计实验方案（控制变量，确定哪些因素不变、哪些变化）；接着重复实验，收集足够多的观测数据；然后对数据做统计分析（如算平均值、找变化趋势）；最后根据分析结果，总结变量间的关系或得出结论。

35.简述现代作战模拟的的主要功能

预测：模拟不同作战方案，预判胜负或战果；

训练：为指挥员提供虚拟战场，练习指挥决策，积累经验；

评估：评价武器装备、作战策略的效果（如某导弹在模拟中打击效率如何）；

研究：探索新作战理论、方法（如未来信息化战争的打法）。

36.简述决策树绘制方法

先画决策点（方框，决策起点），从决策点引出方案枝（每条代表一个备选方案）；方案枝末端画状态点（圆圈，代表自然状态节点），再从状态点引出概率枝（每条代表一种自然状态，标注发生概率），概率枝末端标注该状态下的结果（如收益、损失）。整体从左到右分层绘制，清晰展示“决策→状态→结果”的逻辑。

37.军事运筹研究的一般步骤有哪些？

① 明确问题：确定要研究的军事问题与目标（如“分析某战役的兵力部署效果”）；

② 建立模型：将军事问题转化为数学/逻辑模型（如用方程模拟兵力对抗）；

③ 收集数据：获取模型所需的军事数据（如兵力规模、装备性能、地形参数）；

④ 分析计算：用运筹学方法（如优化、模拟）对模型和数据计算，得出可能结果；

⑤ 验证结果：检验模型与计算是否符合实际军事场景；

⑥ 提出建议：根据分析，为军事决策提供方案（如“建议增加某方向侦察兵力”）。

38.简述对策模型的基本要素

① 局中人：参与对策的各方（如两军对抗的双方、商战中的两家企业）；

② 策略集：每个局中人可选择的策略集合（如“进攻”“防守”“降价”“涨价”）；

③ 支付函数：局中人选择不同策略后，各自的收益或损失（体现对策的结果，如“甲赢3分、乙输3分”）。

39.简述效用函数的公理

效用函数需满足以下公理（保证能合理反映人的偏好）：

① 完全性：任意两个结果，能明确“更喜欢A”“更喜欢B”或“两者一样喜欢”；

② 传递性：若“喜欢A多于B”且“喜欢B多于C”，则“喜欢A多于C”；

③ 独立性：多个结果的组合偏好，不会因加入“无关结果”而改变；

④ 连续性：结果的微小变化，不会导致偏好的“突然大转折”。

40.线性规划的特征

① 目标线性：要优化的目标（如“利润最大”“成本最低”）是决策变量的线性函数（如“利润=3x + 5y”）；

② 约束线性：资源限制等约束条件（如“原材料≤100”）是决策变量的线性等式/不等式；

③ 变量连续：决策变量（如“生产x件产品”）可以取连续的实数（允许非整数，如x=3.5）；

④ 最优追求：在“线性约束”下，寻找目标函数的最大值或最小值（即最优解）。

41.拟制统筹图一般规则有哪些

用箭线表示作业、节点表示事件；不能有循环（箭线不绕圈）；两节点间仅一条箭线（多平行作业用虚箭线辅助）；从左到右绘制，明确起始与终点节点。

42.什么是0 - 1毁伤律和指数毁伤率

目标要么完全毁伤（概率1），要么完全不毁伤（概率0），无中间状态。指数毁伤率：多毁伤因素时，目标未被毁伤的概率随毁伤因素数量增加呈指数下降（各毁伤因素独立时，未毁伤概率为指数形式）。

43.在排队系统中，服务机构通常有哪些类型

排队系统的服务机构类型：单服务台（一个服务窗口，如单个收银台）；多服务台并联（多个服务台同时工作，各排各队，如多个收银台）；多服务台串联（服务分步骤，多个服务台依次处理，如医院挂号→检查→取药）。

44.简述对策三要素

对策的三要素：局中人（参与对策的各方，如下棋的两人）、策略集（每个局中人可选择的策略，如“进攻”“防守”）、支付（局中人选不同策略后的收益/损失，如甲赢2分、乙输2分）。

45.简述兰彻斯特平方律的适用条件

双方兵力集中，能互相火力覆盖；火力为“面杀伤”（如炮火覆盖）；双方作战效率相对稳定，无突然的特殊优势。

46.简述统筹图的基本组成

由节点、箭线、线路构成。节点是事件的“标志点”，区分任务的开始、中间环节和结束；箭线代表具体作业（任务），带方向，体现任务的先后顺序；线路是从起始节点到终点节点的箭线组合，其中关键线路决定了整个项目的最短完成时间。

47.简述作战模拟的分类

按规模/层级：分战略级（国家/大战略层面）、战役级（战区/战役规模）、战术级（小部队交锋层面）。

按模拟形式：实兵模拟（真实部队演练）、兵棋模拟（用棋盘、棋子代表兵力推演）、计算机模拟（用软件建模计算）。

按用途：训练模拟（练部队）、研究模拟（探索战法）、评估模拟（评估方案效果）等。