

登陆作战中两栖投送装备编组研究

宋 剑, 徐清华, 魏小磊

91976部队, 广东 广州

收稿日期: 2022年4月27日; 录用日期: 2022年5月24日; 发布日期: 2022年5月31日

摘 要

选择合适的兵力投送装备编组是两栖投送行动成功的先决条件。文章结合登陆作战任务阶段兵力投送需求分析了兵力投送装备的类型和兵力投送方法, 分析了典型方案和公式计算法在兵力投送装备编组中的运用, 构建了装备编组方案评估指标, 采用德菲尔法获取各评估指标信息, 并将兵力投送装备编组的方案进行评判, 选择优化方案, 为确定两栖投送装备编组提供理论支撑。

关键词

两栖投送, 装备, 编组

The Research on the Optimization of the Grouping of the Amphibious Equipment Delivery in the Landing Combat

Jian Song, Qinghua Xu, Xiaolei Wei

91976 Troops of PLA, Guangzhou Guangdong

Received: Apr. 27th, 2022; accepted: May 24th, 2022; published: May 31st, 2022

Abstract

It is a prerequisite for the success of amphibious projection operation to select the appropriate equipment formation for force delivery. This paper analyzes the types of force projection equipment and methods according to the force projection requirements in different mission phases of

landing operations. It analyzes the use of typical schemes and formula calculation method in force projection equipment formation, constructs the evaluation indexes of equipment formation schemes and obtains the information of each evaluation index by using the Delphi Method. It also evaluates the scheme of the equipment formation of amphibious projection and selects the optimization scheme, which provides theoretical support for determining the formation of amphibious delivery equipment.

Keywords

Grouping of the Forces, Equipment, Delivery

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

兵力投送是实施登陆作战的基本保障，主要运用两栖输送舰船、气垫登陆艇、舰载航空兵等输送工具将登陆兵及所属的作战装备按照任务需求投送到指定作战区域。随着我军大型两栖舰船及舰载运输直升机的发展，以平面投送、超越式投送和垂直投送为一体的立体投送将是未来登陆作战兵力投送的发展趋势。如何根据登陆兵力需求进行科学的投送兵力编组，是提高兵力投送效率、节约投送兵力资源以及节省作战筹划时间的重要环节[1]。在进行兵力编组过程中，应充分考虑到不同军兵种、不同编制登陆兵力及其武器装备和战斗编组情况的不同，尽量满足登陆部队卸载后最快形成战斗力的需要，做到均衡装载，按建制装载，避免航渡中因部分两栖输送工具遭敌毁伤后战斗力出现“短板效应”锐减。

美俄英法等国在战略投送的能力建设和实践等方面，理论研究比较深入，在实践中起步早、发展快。我国近年来战略投送理论研究十分活跃，形成了《海上战略投送能力建设研究》《战略投送能力分析与评估研究》《大规模作战联合投送组织筹划研究》等一大批研究成果，也组织了不同规模、不同层次的部队战略投送训练演练。但与军事领域的其他研究成果相比，还是存在一定差距。如采取事后总结式的研究多、超前预见性的研究少，理论的先导作用和现实指导作用还较为有限。

本文考虑了登陆战中两栖兵力投送装备数量的确定方法，建立了装备编组方案评估指标，采用德菲尔法获取各评估指标信息，并对兵力投送装备编组的方案进行评判，最终得出最优的方案。

2. 兵力投送装备类型及方法

2.1. 投送装备类型划分

选择登陆部队投送装备的种类主要根据登陆兵的任务部署确定。通常可以按照登陆作战任务阶段进行划分。

1) **首波突击兵力抢占登陆要点及通道，开辟登陆场。**首波突击兵力迅速抢占登陆要点及通道，开辟登陆场，为后续兵力发展纵深作战提供保障条件。首波突击兵力应具备登陆作战的突然性和快速性，对作战装备的要求较高，通常使用超越式突击群和垂直突击群采取快速机动的方法从敌薄弱方法快速夺敌要点及通道。应配备较强的武器装备，如各型自行火炮、水陆坦克、装甲输送车等，该阶段对投送工具要求很高，要求具有直接抢滩上陆和垂直投送的能力。通常适合投送的装备有：直升机、气垫艇、地

效翼艇、登陆艇、登陆舰、两栖攻击舰，投送方法通常采取快捷的直接抵滩登陆、超越式登陆和垂直登陆等。

2) **后续上陆兵力巩固登陆场，发展纵深作战。**后续上陆兵力主要为首波突击兵力提供后续支援，进一步巩固登陆场，并向纵深作战发展，为大规模登兵力上陆提供保障条件。后续上陆兵力一般对登陆场和纵深取得了一定的控制权，主要输送纵深攻击群、各种保障群等后续兵力上陆，最大的特点是兵力输送规模大、装备种类复杂，通常适合的投送装备有：大、中、小型登陆舰和综合登陆舰，甚至商用船只，投送方法通常是采用浮渡装卸载、码头装卸载、抵滩装卸载机场输送等方法将登陆兵、装备和物资输送上岸[2]。

2.2. 兵力投送主要方法

投送装备的编组就是根据两栖部队登陆兵力的任务部署，选用合适的投送装备，并将投送装备编为不同的舰(机)波、投送群和投送队。主要投送方法有三种：“由岸到岸”、“由舰到岸”、“由岸到岸”和“由舰到岸”并用。

1) **“由岸到岸”兵力投送。**“由岸到岸”投送的主要兵力是气垫艇和直升机，后方兵力用登陆舰投送。由于气垫艇和直升机作战半径有限，当要在超过气垫艇和直升机作战半径的登陆地域实施登陆，气垫艇、直升机的换乘行动较为复杂，也增加了兵力投送的困难，若使用中继平台意义不大，因此“由岸到岸”投送方案的使用有很大的局限性，其范围局限于气垫艇和直升机作战半径范围之内。

2) **“由舰到岸”兵力投送。**“由舰到岸”投送的主要兵力是综合登陆舰搭载的气垫艇和直升机，后续兵力利用登陆舰投送。在所需投送兵力规模较小的登陆作战中，综合登陆舰上的气垫艇和直升机一般用一个批次即可将所有的人员、装备输送上陆，这就能充分体现综合登陆舰机动灵活的特点。在所需投送兵力规模较大的登陆作战中，由于综合登陆舰上气垫艇的数量有限，所有的重装难以用一个批次输送上陆，必须多波次投送，影响投送的时效性，且气垫艇、直升机的换乘难度大，增加投送的复杂性。此外，投送上陆的兵力难以对敌形成连续突击的威力，易被敌击破。在敌情较严重的情况下，使用综合登陆舰往往会遭敌重点打击，而且一旦受损，将直接影响登陆作战的实施。

3) **“由岸到岸”和“由舰到岸”并用。**主要根据登陆作战地域条件和登陆兵投送要求采取“由岸到岸”和“由舰到岸”组合并用方式科学投送作战兵力。当登陆作战地域与我陆地距离在气垫艇和直升机作战半径内，可采取将部分登陆兵采用“由岸到岸”的方式投送上岸，其他登陆兵采取“由舰到岸”的方式投送上岸，但在登陆过程，应建立二者之间的联系和协同，确保登陆行动的统一协同。结合未来军事斗争实际，遵循立体登陆作战的指导思想和原则，大型岛屿登陆作战中，登陆部队兵力投送可采用利用气垫艇、直升机“由岸到岸”和综合登陆舰“由舰到岸”投送相结合，后续兵力利用登陆舰“由舰到岸”的投送装备编组方法，实施立体式兵力投送[3]。

3. 兵力投送装备编组方法

兵力投送前，通常要制定投送方案，也就是兵力编组和配载方案，在制定方案过程中主要确定被投送装备的类型和数量以及输送工具。兵力投送装备数量的确定通常有两种方法，即典型方案法和公式计算法。

3.1. 典型方案法

典型方案法是根据投送装备装载的基本方案来确定投送工具的数量，典型方案法一般在舰船(机)设计制造过程中就会充分明确兵力编成。装载方案表可参考表1各型投送舰船的典型装载能力。

Table 1. Typical loading capacity of each type of delivery equipment
表 1. 各型投送装备典型装载能力表

舰艇种类	基本方案		
	方案 1	方案 2	
A 型综合登陆舰	A ₁₁ 艘气垫登陆艇、A ₁₂ 架舰载直升机、A ₁₃ 辆两栖装甲车辆或 A ₁₄ 辆中型坦克	A ₂₁ 架舰载直升机、A ₂₂ 辆两栖装甲车辆	
B 型登陆舰	中型坦克 B ₁₁ 辆、B ₁₂ 名登陆兵	轻型坦克 B ₂₁ 辆、B ₂₂ 名登陆兵、装甲运输车 B ₂₃ 辆	
C 型登陆舰	中型坦克 C ₁₁ 辆、C ₁₂ 名登陆兵	轻型坦克 C ₂₁ 辆、C ₂₂ 名登陆兵	
D 型登陆舰	中型坦克 D ₁₁ 辆、D ₁₂ 名登陆兵	两栖坦克 D ₂₁ 辆、D ₂₂ 名登陆兵	
E 型气垫艇	舰载	E ₁₁ 辆坦克、E ₁₂ 名登陆兵	E ₂₁ 辆两栖战车、E ₂₂ 名登陆兵
	岸基	E ₁₃ 辆主战坦克、E ₁₄ 名登陆兵	
F 型直升机	F ₁₁ 名登陆兵	F ₂₁ 吨物资	
G 型民船	中型坦克 G ₁₁ 辆		

3.2. 公式计算法

公式计算法需要考虑以下几个约束条件：

1) 体积约束：单一投送装备上装入的对大型登陆舰装载坦克、气垫艇，或是受面积的影响大于重量(如气垫艇装载装备)时使用面积计算法。

面积计算法的公式为：

$$N_s = \frac{(\sum S_p + \sum S_e) \times 1.15}{S_i \times 0.75};$$

式中：

N_s ——利用面积计算法求得的登陆工具数量；

S_p ——所需装载人员的总面积；

S_e ——所需装载装备的总面积；

1.15 ——预备系数，它表示理论上所需登陆工具的数量加上 15% 的预备量；

S_i ——某型登陆工具的装载面积；

0.75 ——有效系数。

2) 载重约束：在受到面积和体积的影响较小或投送装备受重量的影响较大(如直升机装载陆战队队员)时使用重量计算法。

重量计算法的公式为：

$$N_w = \frac{(\sum W_p + \sum W_e) \times 1.15}{W_c \times 0.75};$$

式中：

N_w ——利用重量法计算求得的登陆工具数量；

W_p ——所需装载人员的总重量；

W_e ——所需装载装备的总重量；

1.15——预备系数；

W_c ——某型登陆工具的装载重量；

0.75——有效系数，它乘以 W_c 表示某型登陆工具的有效装载重量。

3) 编组约束：充分考虑到不同军兵种、不同编制登陆兵力及其武器装备和战斗编组情况的不同，尽量满足登陆部队卸载后最快形成战斗力的需要，做到均衡装载，避免航渡中因部分两栖输送工具遭敌毁伤后战斗力出现“短板效应”锐减。

4) 需求约束：需到达一定的兵力规模，尤其是参与作战任务的兵力，包括人员、装备的种类和数量。根据印度洋方向我国海军陆战队远程战略投送作战任务，投送兵力编组支援远征作战、岛礁夺控作战、防卫作战等兵力需求约束可参考 3.2 需求分析。

在基于投送对象和两栖部队兵力部署上，科学统筹、综合分析，从数量、空间和建制三个研究角度对投送装备的数量进行确定。计算结果一是不能超过可装载量的最大值，二是需达到均衡装载。

投送装备数量的最终确定通常是以上四个约束条件下求得所需的投送工具数量，然后取其中最大值，即得到所需投送装备的数量。

计算公式如下：

$$N = \max(N_s, N_w);$$

$$N = \max(N_s, N_w, N_B, N_X)$$

式中， N 为所需登陆投送装备的数量；

N_s 为用面积计算法计算所得的投送装备数量；

N_w 为用重量计算法计算所得的投送装备数量；

N_B 为均衡装载所需的投送装备数量；

N_X 为基本需求兵力的投送装备数量。

4. 兵力投送装备编组方案优化评估

4.1. 装备编组方案评估指标

以被投送的兵力为主，确保两栖部队兵力快速、安全投送上陆，是选择登陆投送装备和对装备进行编组的基本要求。因此，在对投送装备编组方案进行优化时可将投送上陆的效果确定为评估目标[4]。为了评估投送上陆的效果，可以建立 4 个一级指标，装备编组方案评估指标体系如图 1 所示。

1) 投送速度(U_1)

英国布鲁克元帅在总结诺曼底登陆战役时说：“登陆成功的关键归根结底取决于我们从海上加强桥头堡的兵力上陆速度能不能超过德军从陆路增援部队的速度”。这充分说明登陆作战对兵力投送速度的要求是至关重要的，是评估登陆作战投送效果重要的指标。该指标可分为投送装备的航速(U_{11})、波批次数量(U_{12})、各波批次之间的时间间隔(U_{13})、投送装备抢滩、卸载和退滩所需时间(U_{14}) 4 个二级子指标。谁能在最短的时间内，在登陆地域聚集最大的作战能量，并充分释放这种能量，谁就能取得登陆作战的主动权。

2) 损失程度(U_2)

为打破经济制裁与封锁，防止敌人侦察监视，抵御敌全时空兵力、火力打击和信息攻击，快速恢复投送各要素的良好状态，增强投送信息、目标和行动安全，确保投送力量稳定，必须注重投送安全。投送装备损失将直接影响登陆兵上岸后在兵力上能否形成对敌优势，因此投送装备损失程度也是评估投送

上陆效果的重要指标。该指标可分为投送装备发起冲击的突然性(U_{21})、被敌命中的可能性(U_{22})和投送装备的防护能力(U_{23}) 3个二级子指标。其中投送装备发起冲击的突然性是指装备展开的距离能否达成战术上的隐蔽突然性,从而降低损失。例如气垫艇和直升机能超视距发起冲击,因此它们可充分利用敌防御的间隙和薄弱环节,使敌在短时间内难以调整防御部署,从而达成战术上的突然性,减少装备的损伤。被敌命中的可能性考虑投送是否在敌信火覆盖范围以内,敌火力命中我投送装备的概率等等。投送装备的防护能力是指装备抗击敌火力毁伤的能力,从投送装备的大小、航速和装备所具备的火力等方面综合考虑[5]。

3) 适应性(U_3)

适应性是指投送装备可能遇到的各种环境和条件作用下能实现其功能、性能不被破坏的能力,通常与战场的地形、气象、水文、电磁和社情等等环境与条件有关。投送装备环境适应性的强弱,将直接影响该装备在某个特定作战地域环境下作战效能的发挥,也直接影响到部队作战任务的完成。如运输机以中型为主,具有较好的环境适应性,但装载量小,仅适宜运送武装人员,对陆上投送装备的运输能力有限,却不具备对大规模兵力远程投送的能力。该指标可分为投送装备受海区地理条件影响的程度(U_{31})、受海区气象条件影响的程度(U_{32})、受海区水文条件影响的程度(U_{33})、受敌人工障碍影响的程度(U_{34}) 4个二级子指标。

4) 协同能力(U_4)

信息化条件下的战略投送,需要各种要素协调一致的运行,遂行投送任务时,按照统一计划在投送行动上进行协调配合。该指标可分为各波内投送装备性能差别的大小(U_{41})和各波内装备的建制情况(U_{42})两个二级子指标。这两个子指标分别指各波是否使用性能相同或相近的投送装备和各波内的装备是否来自于同一建制单位。

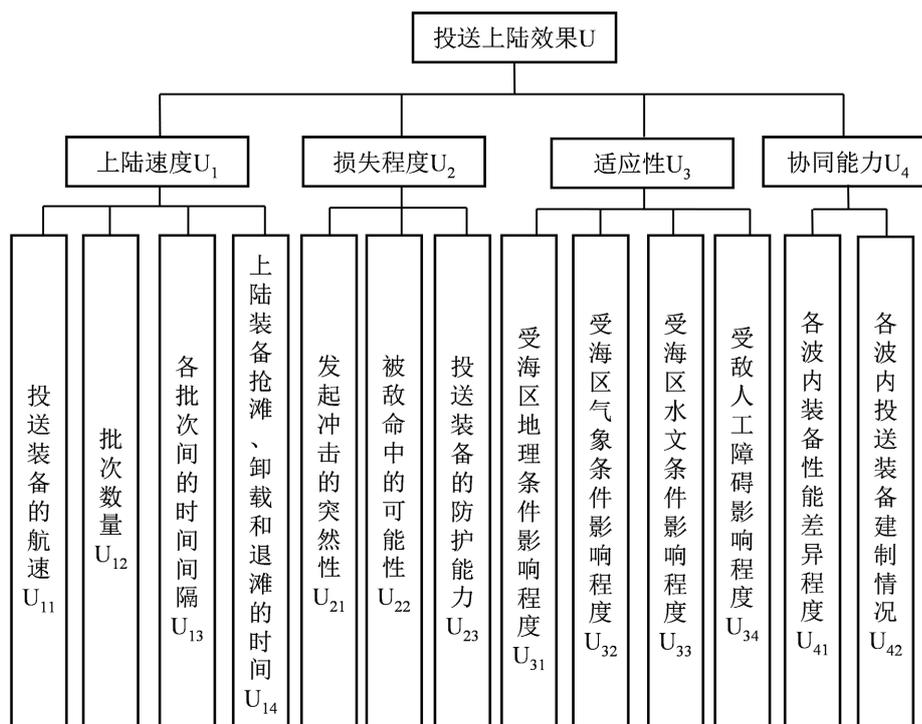


Figure 1. Prepare the evaluation index system of marshalling scheme

图1. 装备编组方案评估指标体系

4.2. 评估指标信息的获取

各评估指标信息的获取可采用德菲尔专家调查法, 即由数位军事专家对每一评估指标独立地给予评判打分, 确定评语等级, 并独立地给出各基本评价指标的权重系数和子指标相对于基本评价指标的权重系数。评语等级一般取好、较好、一般和较差四个等级 $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4\}$ 。基本评价指标 u_i 的权重系数 α_i 之和与子指标 u_{ij} 权重系数 α_{ij} 之和均等于 1。即:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^4 \alpha_i = 1 \\ \sum_{j=1}^m \alpha_{ij} = 1 \\ i = 1, 2, 3, 4 \\ j = 1, 2, \dots, m \end{cases} \quad (4)$$

式中: i 为评估基本指标; j 为某一基本指标中的第 j 项子指标, m 为第 i 项基本指标中子指标的项数。

评价集 V 采用对专家调查结果进行百分比的统计计算。

4.3. 方案综合评判的计算

计算权重集 A_i 与 A_j

对第二层次指标 u_{ij} 作出评判结果 v_k 隶属度为 r_{ijk} , ($i=1, 2, 3, 4$; $j=1, 2, \dots, m$; $k=1, 2, 3, 4$), 则第二层次的评判矩阵可表示为

$$R_i = \begin{bmatrix} R_{i1} \\ R_{i2} \\ \dots \\ R_{im} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{i11} & r_{i12} & \dots & r_{i1p} \\ r_{i21} & r_{i22} & \dots & r_{i2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{im1} & r_{im2} & \dots & r_{imp} \end{bmatrix}$$

一级模糊综合评判集为

$$B_i = \alpha_i \cdot R_i = (b_{i1}, b_{i2}, \dots, b_{ip}) \quad (5)$$

一级模糊综合评判集组成二级模糊综合评判的评判矩阵 R , 即 $R = B_i (i=1, 2, 3, 4)$, 则二级模糊综合评判集为

$$B = \alpha_i \cdot R \quad (6)$$

4.4. 方案的综合判优

按上述步骤, 求出评判指标 $b_k (k=1, 2, 3, 4)$ 后, 可按最大隶属度原则, 取 B 向量中隶属度最大的评判指标所对应的评语集元素作为评判结果。可以对所有方案进行评判, 根据隶属度的大小将各方案进行排序, 形成一组优劣有序的方案集。然后在定量分析的基础上, 进行必要的定性分析, 最后得出最优的方案[6]。

在综合考虑编组计算方法以后, 投送装载往往会按照其典型装载方案内进行装载。最终根据投送作战任务, 如支援远征作战以投送一个旅的规模时, 投送兵力需两栖攻击舰 2 艘、船坞登陆舰 4 艘, 符合作战兵力需求。

5. 结论

本文提出的登陆作战中两栖兵力投送装备编组的方法, 是通过根据登陆兵的上陆部署来确定投送装

备,由典型方案法或公式计算法科学统筹、综合分析投送装备数量,建立了装备编组方案评估指标体系,运用德菲尔专家调查法和模糊综合评判法得出最优的方案。用成熟的数学方法来辅助解决两栖兵力投送编组这个现实问题是有现实意义的。

参考文献

- [1] 刘思阳. 美军兵力投送研究[J]. 社科学论, 2018(5): 142-143.
- [2] 吴斌. 两栖登陆兵力均衡装载及投送规划技术研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京理工大学, 2018.
- [3] 赵光, 钱晓庆, 戴卫伟. 美军敏捷运输对我军战略投送建设的启示[J]. 军事交通学院学报, 2019(3): 13-15.
- [4] 刘宁. 联合投送效能综合评估[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2019: 110-117.
- [5] 曹杨. 新时代海上战略投送体系建设的思考[J]. 军事交通学院学报, 2019(2): 1-4.
- [6] 刘兆平. 低空主导战局——论下一场两栖作战的筹划[M]. 北京: 军事科学出版社, 2021: 14-25.