

# 航道整治毗邻建筑物水下礁石破碎技术研究

黄鹏

广西壮族自治区南宁航道养护中心

DOI: 10.12238/jpm.v5i1.6468

**[摘要]** 本文综述了航道整治中特别是邻近建筑物时水下礁石破碎技术的应用，首先概述了航道整治的一般流，随后着重讨论了水下礁石处理的必要性，特别是在城市化或工业区域的航道整治中，强调了这些礁石对航行安全和航道效率的影响。接着，详细分析了几种常用的水下礁石破碎技术，并强调了在选择适当的破碎技术时需综合考虑成本、效率和环境影响，希望能够对相关工作提供一些启示。

**[关键词]** 航道整治；水下礁石破碎技；机械破碎技术；爆破技术

## Research on underwater reef crushing technology in adjacent buildings

Huang Peng

Nanning Waterway Maintenance Center, Guangxi Zhuang Autonomous Region

**[Abstract]** This paper summarizes the application of the first summarizes the general flow of waterway regulation, then discusses the necessity of underwater reef treatment, especially in the waterway regulation of urbanization or industrial areas, emphasizing the influence of these rocks on navigation safety and channel efficiency. Then, several common underwater reef crushing techniques are analyzed in detail, and the cost, efficiency and environmental impact should be considered when choosing the appropriate crushing techniques, hoping to provide some enlightenment for related work.

**[Key words]** channel regulation; underwater reef crushing technology; mechanical crushing technology; blasting technology

## 1 引言

在现代航道整治中，水下礁石的有效处理是确保航道安全和效率的关键环节。特别是在建筑物附近的航道整治项目中，水下礁石不仅对航行安全构成威胁，也可能限制航道的拓展和深化。因此，本文旨在综述和分析航道整治中的水下礁石破碎技术，探讨不同技术的原理、应用及其对环境和经济的影响。通过深入了解这些技术，我们可以为航道整治项目的规划和实施提供科学依据，确保项目的安全、高效和环境友好。

## 2 航道整治的一般流程

航道整治是一个复杂且多阶段的过程，主要目的是为了确保水道的安全、畅通和环境的可持续性。首先，该过程通常从全面的调研和规划开始，包括对现有航道的深度、宽度、水流情况及其对周边环境的影响进行细致的考察。这一阶段的核心是识别出需要改善的关键区域，如过浅的水域、水流障碍或者水下障碍物。接下来，环境评估是整个流程中至关重要的部分，这不仅涉及对生态影响的评估，还包括对整个项目可能对周边

社区产生的影响的评估。在完成初步评估后需要进行详细的设计工作，包括确定疏浚的深度和范围、确定航道标记的位置以及其他任何必要的结构调整。疏浚活动是整治过程中的一个核心环节，它涉及移除沉积物、礁石和其他障碍，以达到预定的航道深度和宽度。在疏浚过程中，需要采取措施以最小化对水生生态系统的破坏，这可能包括限制疏浚活动的时间，以避免鱼类繁殖期等敏感时期。完成疏浚后，将进行航道的最终检查，确保其符合设计标准，并对新整治的航道进行标记，确保航行安全。最后，需要做好后续的监测和维护工作，确保航道在长期内保持畅通和安全。

### 3 航道整治中毗邻建筑物水下礁石破碎的必要性

航道整治中，位于建筑物附近的水下礁石的处理具有特别的重要性，这主要是因为这些礁石可能对航行安全构成严重威胁，并且可能限制航道的使用效率。在城市化区域或工业区域，航道常常穿过或靠近重要的建筑物，如桥梁、码头和其他水上设施。在这些区域，水下礁石不仅可能损害经过的船只，而且还可能对建筑物的结构安全构成威胁。例如，若船只触碰到未被发现的礁石，可能导致意外撞击附近的桥梁或码头，从而引起严重的结构损害甚至崩塌。此外，这些礁石还可能妨碍航道的拓展和深化工作，限制大型船只的通行，从而影响航运效率 and 经济发展。除此之外，由于这些区域通常人口密集，因此在进行礁石破碎时，还必须特别考虑到噪音、振动和水质污染对周围社区的影响。因此，在设计和实施航道整治项目时，特别是在建筑物附近，精确识别和有效处理水下礁石变得尤为关键。

## 4 几种常用的水下礁石破碎技术分析

### 4.1 机械破碎技术

机械破碎技术在航道整治中主要用于水下礁石和硬底质材料的移除。这种技术涉及使用各种重型机械设备，如水下打桩机、破碎锤和切割机。水下打桩机是一种强大的设备，通常安装在浮式平台或船上，用于对水下礁石施加强大的垂直压力，从而使之裂解和破碎。这种机械适用于较大和较硬的岩石，

能够在深水中有效工作。另一方面，破碎锤是一种更为灵活的设备，通常安装在潜水器或遥控水下机器人上，通过高频率的撞击力来粉碎礁石。这种设备适用于较小或较脆弱的岩石，且操作更为精准。这些设备的使用通常需要专业的操控和监督，以确保破碎过程的安全和有效。此外，一些高级的机械破碎设备还可能集成了先进的导航和监测系统，以提高作业精度和效率。

机械破碎技术在航道整治中的应用具有其独特的优缺点。从优点来看，这种技术能够提供相对高效和直接的礁石破碎方案，特别是对于大型和坚硬的岩石。机械设备的强大力量确保了快速的破碎过程，从而缩短了整治工程的时间。此外，机械破碎在某些情况下可以实现较高的精准度，尤其是当使用遥控或导航系统辅助的设备时。然而，机械破碎技术也存在一些明显的缺点。首先，这种方法的成本相对较高，包括设备购置、维护和操作人员的费用。其次，机械破碎过程可能会对周围环境产生负面影响，如水下噪音、振动和水质混浊，这些因素可能对水生生态系统产生短期或长期的影响。此外，机械破碎在复杂地形或是环境敏感区域的应用存在局限性，可能需要采取额外的环境保护措施。因此，在选择使用机械破碎技术时，需要综合考虑其成本效益以及对环境的潜在影响。

### 4.2 爆破技术

爆破技术在航道整治中被用于高效地破碎大量的水下礁石。这种技术主要包括两种方法：定向爆破和控制爆破。定向爆破是一种高精度的爆破方法，通过精确计算爆炸的力量和方向，确保爆炸能量主要集中在目标岩石上，以最小化对周围环境的影响。这种方法通常用于需要精确移除特定岩石或礁石的场合。而控制爆破则是一种更为常见的方法，它通过控制爆炸的规模、时间和顺序来实现对岩石的有效破碎。这种方法通常用于大面积的岩石破碎，尤其是在礁石密集或岩石结构复杂的区域。在实施爆破之前，需要进行详尽的地质调查和爆破设计，以确定最合适的爆破方案和所需的炸药量。此外，还需要使用专业的爆破设备和技术人员来确保爆破过程的安全和有效。

虽然爆破技术在水下礁石破碎中非常有效，但它也涉及到一系列的安全和环境方面的考虑。安全措施是实施爆破工作的首要关注点。这包括确保所有的爆破活动都由经过认证的专业人员进行，使用合适的安全装备，并严格遵守安全规程。此外，还需要确保在爆破区域周围设立安全警戒区，并在爆破前对附近的船只和人员进行适当的警告。环境影响也是爆破技术中的一个重要考虑因素。水下爆破会产生强烈的震波和声波，这可能会对水生生物造成伤害，特别是对鱼类和其他敏感生物。因此，在计划爆破活动时，需要考虑到如何最小化这些影响，比如选择在生态敏感期之外进行爆破，或采用更加精细的爆破技术来减少环境扰动。至于成本效益，爆破技术通常被认为是一种成本效率较高的礁石破碎方法，尤其是在需要处理大量岩石的情况下。

#### 4.3 化学破碎技术

化学破碎技术是一种利用化学反应来破碎岩石和 underwater 礁石的方法，它提供了一种相对温和且精准的破碎方式。这种技术的核心是使用一种特殊的化学剂，通常是一种膨胀剂，它在水反应后会膨胀并产生强大的内部压力。在实际应用中，首先需要在岩石或礁石上钻孔，然后将化学剂注入这些孔中。随着化学剂与水的反应和膨胀，其产生的压力会使岩石从内部裂开，从而达到破碎的目的。这种方法特别适用于在敏感区域或靠近建筑物的地方进行岩石破碎，因为它不会产生爆破技术那样的震动和声响。化学破碎技术的精准度较高，可以控制破碎的范围和程度，从而减少对周围环境的影响。此外，这种技术的操作相对简单，不需要像机械破碎或爆破那样的重型设备和复杂的操作。

在考虑使用化学破碎技术时，环境安全性是一个重要的考量因素。理想情况下，所使用的化学剂应该是环境友好型的，即不会对水质或周围生态系统产生负面影响。市场上有些化学

破碎剂是专门设计为低环境影响的，但仍需在使用前对特定化学剂的环境影响进行详细评估。另外，这种技术的可控性也是一个显著优点，因为操作人员可以通过控制化学剂的量和注入的位置来精确控制破碎的范围和效果。这种精确控制使得化学破碎成为在复杂或敏感环境中进行岩石破碎的理想选择。至于成本方面，化学破碎通常在初期投资较低，因为它不需要大型机械设备的投入。然而，化学剂的成本以及所需的时间和劳动力可能会根据项目的规模和复杂性而变化。在一些情况下，尽管初期成本较低，但整体成本可能与其他破碎方法相当，特别是在需要处理大量岩石的大型项目中。

#### 5 结束语

通过对航道整治中使用的各种水下礁石破碎技术的详细分析，可以看出，每种技术都有其独特的优势和局限性。机械破碎技术在大型、坚硬礁石的处理上表现出色；爆破技术适用于大面积破碎，但需严格控制环境影响；化学破碎技术则提供了一种环境友好的选择，尤其适用于敏感区域。选择合适的破碎技术需要综合考虑成本、效率、环境影响和项目的具体需求。未来的研究应致力于开发更高效、环境友好且成本效益高的破碎技术，以满足日益复杂的航道整治需求，保障航道安全，促进水上交通的可持续发展。

#### [参考文献]

- [1]刘荣生.关于 BIM 技术在航道整治工程中的应用[J].黑龙江交通科技, 2023, 46 (07): 153-155.
- [2]胡乐辰, 陶孟斯, 段延松.无人机摄影测量在长江航道整治建筑物监测中的应用[J].中国水运, 2023 (04): 93-95.
- [3]赵旭, 张春泽, 马倩等.基于格子 Boltzmann 方法的航道整治建筑物影响下过饱和总溶解气体输移释放规律[J].水运工程, 2023 (03): 114-120+172.