

# Discussion on the selection of offshore landscape fountain equipment

Desheng Li

Shenzhen Mingzhihui Smart Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

## Abstract

With the continuous development of marine tourism and coastal landscape construction, offshore fountain installations have emerged as a distinctive and eye-catching visual element that has gained increasing attention. The selection of offshore fountain equipment directly impacts multiple aspects including performance effectiveness, operational stability, durability, and maintenance costs. This paper explores key considerations in selecting offshore fountain systems, covering essential elements such as fountain types, water pumps, nozzles, control systems, material selection, and installation/maintenance practices. The research aims to provide comprehensive guidance for designing and implementing offshore fountain projects, ensuring the creation of aesthetically pleasing yet functional marine fountain landscapes.

## Keywords

landscape fountain equipment pump fountain control system

# 海上景观喷泉设备选择的探讨

李德胜

深圳市明之辉智慧科技有限公司, 中国 · 广东 深圳 518000

## 摘 要

随着海洋旅游和滨海景观建设的不断发展,海上景观喷泉作为一种独特而引人注目的景观形式,逐渐受到人们的关注。海上景观喷泉设备的选择直接影响到喷泉的效果、稳定性、耐久性以及运行成本等多个方面。本文将深入探讨海上景观喷泉设备选择过程中需要考虑的各种因素,包括喷泉的类型、水泵、喷头、控制系统、材质以及安装维护等,旨在为海上景观喷泉项目的设计和和实施提供全面而系统的指导,以确保打造出既美观又实用的海上喷泉景观。

## 关键词

景观喷泉设备; 水泵; 喷泉控制系统

## 1 引言

海上景观喷泉以其壮观的喷水效果和独特的海上背景,成为吸引游客、提升滨海区域魅力的重要景观元素。与传统陆地喷泉相比,海上喷泉面临着更为复杂的海洋环境,如海水的腐蚀性、潮汐变化、风浪影响等。因此,在选择海上景观喷泉设备时,需要综合考虑多方面因素,以保障喷泉能够稳定、高效运行,并展现出令人满意的景观效果。合理选择设备不仅能延长喷泉的使用寿命,降低维护成本,还能提升喷泉的艺术表现力,为游客带来独特的视觉体验。

## 2 海上景观喷泉的类型

### 2.1 漂浮式喷泉

漂浮式喷泉是将喷泉设备安装在漂浮平台上,使其能够

随水位变化而上下浮动。这种类型的喷泉不受水深限制,安装相对简便,适用于各种水域条件。其优点在于可以灵活布置在海面的不同位置,能根据需要移动,且能适应潮汐和水位的频繁变化。例如,在一些海滨浴场或休闲度假区,漂浮式喷泉可以作为动态景观,吸引游客的目光。然而,漂浮式喷泉也存在一定局限性,由于其漂浮在水面,稳定性相对较弱,在风浪较大时可能会出现晃动,影响喷泉的正常运行和观赏效果。而且,漂浮平台的设计和制作需要考虑浮力、稳定性和抗腐蚀性等多方面因素,增加了设备成本和技术难度。

### 2.2 固定式喷泉

固定式喷泉是将喷泉设备固定安装在海底或海岸边的基础上。这种喷泉稳定性高,能够承受较大的水流压力和风浪冲击,适合建造大型、高扬程的喷泉。在一些大型滨海广场或主题公园的临海区域,常采用固定式喷泉来打造震撼的景观效果。不过,固定式喷泉的安装需要在海底进行基础施工,工程难度大,成本高,且对海洋环境的影响相对较大。同时,一旦安装完成,位置难以更改,灵活性较差,需要在

【作者简介】李德胜(1976-),男,中国广东深圳人,本科,工程师,从事城市道路照明、景观文旅灯光、楼宇泛光照明、喷泉等专业的设计施工运营研究。

规划阶段充分考虑喷泉的布局和周边环境的协调性。

### 3 水泵的选择

#### 3.1 水泵类型

##### 3.1.1 潜水泵

潜水泵是海上景观喷泉中常用的一种水泵类型，它直接潜入水中工作，具有结构紧凑、安装方便的特点。潜水泵的电机与泵体一体化设计，减少了占地面积，并且由于在水下运行，噪音相对较小。对于海上喷泉，需要选择具有良好耐腐蚀性能的潜水泵，通常采用不锈钢材质或特殊防腐涂层的泵体和叶轮，以抵御海水的侵蚀。例如，一些品牌的不锈钢潜水泵，采用优质不锈钢材料制造，能够在恶劣的海水环境中长期稳定运行。潜水泵的流量和扬程范围较广，可以根据喷泉的规模 and 设计要求进行选择，适用于不同规模的海上喷泉项目。

##### 3.1.2 离心泵

离心泵利用叶轮高速旋转产生的离心力将水甩出，从而实现抽水 and 供水。离心泵具有流量大、扬程高的优点，适合用于大型海上景观喷泉，能够满足高水柱喷射的需求。在选择离心泵时，要注意其密封性能，确保在海水环境下不会发生泄漏，影响泵的正常运行和海洋环境。同时，离心泵的安装位置通常在水面以上，需要配备相应的引水装置，以保证泵在启动时能够正常吸水。

#### 3.2 水泵参数选择

##### 3.2.1 流量

水泵的流量应根据喷泉的设计喷水效果和喷头数量来确定。要确保水泵提供的流量能够满足所有喷头同时工作时的水量需求，并且考虑到一定的余量，以应对可能出现的水压波动等情况。例如，一个设计有多个大型喷头的水上喷泉，每个喷头的流量要求为  $X$  立方米/小时，那么水泵的总流量应至少为所有喷头流量之和再加上一定的安全余量，一般安全余量可设定为 10% - 20%。

##### 3.2.2 扬程

扬程是指水泵能够将水提升的高度，对于海上喷泉，扬程需要考虑从水泵位置到喷头的垂直高度、管道阻力以及喷头所需的工作压力。在计算扬程时，要准确测量和估算各部分的压力损失，包括管道的沿程阻力损失、局部阻力损失（如弯头、阀门等造成的阻力）以及喷头的工作压力。例如，若喷头要求的工作压力为  $P$ ，管道总阻力损失为  $\Delta P$ ，从水泵到喷头的垂直高度为  $H$ ，那么水泵的扬程  $H_{\text{泵}}$  应满足  $H_{\text{泵}} \geq H + P + \Delta P$ 。同时，要根据实际情况选择合适扬程的水泵，扬程过大可能导致能源浪费和设备磨损加剧，扬程过小则无法达到预期的喷水高度。

### 4 喷头的选择

#### 4.1 喷头类型

##### 4.1.1 直流喷头

直流喷头是最基本的喷头类型，它喷出的水柱呈直线

状，水流集中，射程较远。在海上景观喷泉中，直流喷头常用于打造高大、壮观的主喷泉柱，能够吸引人们的注意力，成为喷泉景观的视觉焦点。例如，在一些标志性的海上喷泉项目中，采用高扬程的直流喷头，将水柱喷射至数十米甚至上百米的高空，在阳光和海风的映衬下，形成一道独特的风景线。

##### 4.1.2 旋转喷头

旋转喷头通过内部的旋转机构使喷头在喷水时产生旋转运动，从而使喷出的水柱形成各种动态的图案和造型。旋转喷头可以增加喷泉的趣味性和观赏性，常用于打造富有变化和动感的喷泉效果。在一些休闲娱乐场所的海上喷泉中，旋转喷头与灯光、音乐相结合，能够营造出欢快、活泼的氛围。

##### 4.1.3 雾化喷头

雾化喷头将水雾化成微小的水滴喷出，形成如烟似雾的效果。雾化喷头在海上喷泉中可以用于营造梦幻、浪漫的氛围，特别是在夜晚与灯光配合时，能够产生独特的光影效果。同时，雾化喷头喷出的水雾还能起到降温、加湿的作用，改善周边环境的舒适度。例如，在一些海滨度假酒店的海上景观喷泉中，雾化喷头与彩色灯光相结合，为客人提供了一个惬意、浪漫的休闲环境。

#### 4.2 喷头材质选择

由于海上环境的腐蚀性，喷头材质的选择至关重要。常用的喷头材质有不锈钢、铜合金和工程塑料等。不锈钢具有良好的耐腐蚀性和强度，能够适应海水的长期侵蚀，是海上喷泉喷头的常用材料之一。铜合金也具有较好的耐腐蚀性和加工性能，但其成本相对较高。工程塑料材质的喷头重量轻、成本低，且具有一定的耐腐蚀性，但其强度和耐高温性能相对较弱，适用于一些对喷头强度要求不高的小型海上喷泉项目。在选择喷头材质时，要综合考虑喷泉的使用环境、成本预算以及喷头的工作压力等因素，确保喷头能够长期稳定运行。

### 5 控制系统的选择

#### 5.1 常规控制系统

常规控制系统通常采用可编程逻辑控制器（PLC）来实现对喷泉设备的控制。PLC 可以根据预设的程序控制水泵的启停、喷头的切换以及灯光的变化等。它具有可靠性高、编程简单、易于维护等优点，适用于一些对控制功能要求相对简单的海上喷泉项目。通过 PLC 编程，可以实现喷泉的定时启停、不同水型的切换以及简单的音乐同步功能（如根据音乐的节奏控制水泵的转速，从而改变喷水高度）。

#### 5.2 智能控制系统

智能控制系统则利用先进的传感器技术、计算机技术和网络通信技术，实现对喷泉的智能化控制。智能控制系统可以实时监测喷泉设备的运行状态，如水泵的工作压力、流

量、电机温度等，一旦出现异常情况，能够及时报警并采取相应的保护措施。同时，智能控制系统还可以根据环境因素（如风力、光照强度等）自动调整喷泉的运行参数，以保证喷泉在不同的环境条件下都能达到最佳的运行效果。例如，当风力较大时，自动降低喷水高度，避免水柱被风吹散影响观赏效果；当光照强度较低时，自动调整灯光亮度，增强视觉效果。此外，智能控制系统还支持远程控制和监控，用户可以通过手机、电脑等终端设备对喷泉进行远程操作和管理，提高了管理的便捷性和灵活性。

## 6 材质的选择

### 6.1 设备主体材质

除了水泵、喷头等关键部件的材质选择外，整个喷泉设备的主体结构材质也至关重要。海上环境的高湿度、强腐蚀性以及可能面临的风浪冲击，要求设备主体材质具有良好的耐腐蚀性、强度和韧性。常用的设备主体材质有不锈钢、铝合金和玻璃钢等。不锈钢具有优异的耐腐蚀性和强度，能够承受较大的外力作用，但其成本相对较高。铝合金材质较轻，强度较高，且具有一定的耐腐蚀性，加工性能好，成本相对不锈钢较低，常用于一些对重量有要求的喷泉设备结构件。玻璃钢是一种由玻璃纤维和树脂组成的复合材料，具有重量轻、耐腐蚀、绝缘性好等优点，但其强度相对金属材料较低，适用于一些非关键受力部件或对耐腐蚀性要求极高的部件。在选择设备主体材质时，要综合考虑喷泉的使用环境、预算以及结构设计要求等因素，确保设备的安全性和耐久性。

### 6.2 管道材质

喷泉的供水管道需要承受一定的水压和海水的腐蚀，因此管道材质的选择也不容忽视。常用的管道材质有不锈钢管、铜管、塑料管等。不锈钢管具有良好的耐腐蚀性和强度，能够在海水环境下长期稳定运行，适用于大型海上喷泉的主供水管道。铜管的耐腐蚀性也较好，且具有一定的抗菌性能，但成本较高，一般用于对水质要求较高或对管道外观有要求的喷泉项目。塑料管如聚乙烯（PE）管、聚丙烯（PP）管等，具有重量轻、耐腐蚀、成本低、安装方便等优点，但其耐压性能相对较弱，适用于一些低压供水管道或小型喷泉项目。在选择管道材质时，要根据管道的工作压力、输送介质、安装环境以及成本等因素进行综合考虑，确保管道系统的安全可靠运行。

## 7 安装与维护考虑

### 7.1 安装要点

#### 7.1.1 基础施工

固定式海上喷泉的基础施工是保障稳定性的关键，需考虑海底地质、潮汐及海浪影响。先详细勘察海底地质，确定基础承载能力与稳定性，再据此选桩基础（适用于软地质，通过打桩提供支撑）或沉箱基础（适用于硬地质，将预制沉箱下沉固定）。施工中需严控质量，确保基础尺寸、位置和

强度符合设计要求。

#### 7.1.2 设备安装

需按说明书操作，保证部件安装位置准确、连接牢固。水泵、喷头等关键部件要严格调试测试，确保运行正常。安装管道时注意坡度和密封性防漏水，合理布置避免交叉碰撞以保水流顺畅。漂浮式喷泉需确保漂浮平台稳定平衡，装好锚泊系统以防风浪中漂移。

### 7.2 维护要点

定期检查是保障喷泉设备正常运行的重要措施，需检查水泵运行状态（电机温度、振动、噪音）、喷头是否堵塞、管道有无泄漏、控制系统参数及设备腐蚀情况。发现问题要及时处理，如清理喷头杂物、修复管道泄漏、采取防腐措施等。

清洁与保养可延长设备寿命、提高运行效率。需定期清理喷泉池杂物和污垢，保持水质清洁，防止杂质损坏水泵和喷头；对水泵、喷头定期保养，如添加润滑油、更换易损件；定期冲洗管道，防止结垢和腐蚀；同时维护控制系统，更新软件版本，确保其控制功能先进可靠。

## 8 案例分享

深圳市前海湾城市品质提升工程喷泉项目位于前海湾沿江高速段，采用固定式设计。设备选用耐腐蚀的 304L 不锈钢潜水泵，适配海水环境以保障长期稳定运行；喷头组合直流与旋转类型，搭配智能控制系统，实现多样水型变化及灯光同步。

材质上，设备主体与管道均采用 304L 不锈钢，兼顾强度与防腐性，确保供水安全可靠。

该喷泉经多年运行仍状态良好，吸引大量游客，成为当地标志性景观。其成功得益于充分考量海上环境特点，合理选择设备类型、材质及控制系统，并重视安装质量与后期维护。

## 9 结论

海上景观喷泉设备选择是复杂系统工程，需综合考虑类型、水泵、喷头、控制系统、材质及安装维护等，结合海上环境特点，确保设备在恶劣海洋条件下稳定运行，实现预期景观效果。还需注重性价比与后期维护成本，选质量可靠设备以降总成本。合理选择并把控安装维护，可打造美观实用的海上喷泉，助力海洋旅游等。未来随科技进步，设备将不断创新，带来更丰富视觉体验。

### 参考文献

- [1] 张明, 李红. 304L 不锈钢在海洋环境中的腐蚀行为及防护措施[J]. 材料保护, 2020, 53 (6): 45-50.
- [2] 刘军, 王芳. 智能控制系统在景观喷泉中的设计与应用研究[J]. 自动化仪表, 2019, 40 (3): 23-27.
- [3] 赵刚, 陈静. 海洋工程中桩基础与沉箱基础的选型及施工技术[J]. 海洋工程, 2021, 39 (2): 67-73.