跨介质飞潜器结合传统四旋翼飞机和水下滑翔机的功能，既能在水中潜航，又能在空中飞行。主要应用于插入式作战和近海侦察等特殊作战任务，可作为现有武器装备系统的补充。

以目前技术来看，实现跨水和空气两种差异之大的介质飞行，是相当复杂和困难的，尽管如此，由于其潜在的价值和可观的回报吸引着各国军方投入大量科研基金进行其研制。潜艇具有抗压结构方可深浅水下，飞机具有轻质机身才能翱翔天际。普通的水上飞机，仅是在水上加速滑翔起飞，未能涉及水下区域运动。

我们对此研究有以下几方面内容。在水上起飞方面：我们避开水上飞机的滑翔起飞方式，将四旋翼与封闭水下舱室结合，利用四个旋翼产生垂直升力起飞，极大减小水面张力对起飞的影响，跨介质能力更强；水下运动方面：没有采用推动装置，而是靠对指定体积水仓给排水控制实现水下滑翔运动，巧妙解决水下动力装置密封问题；水面稳性方面：将四旋翼所必要结构---电机支架设计成φ30mm圆筒水仓结构，空心水仓可以很好地与水面契合，使在处于一定风浪中时可以保证四个无刷电机及旋翼始终保持在水面以上，为起飞创造必要环境。各种设计共同实现跨介质飞潜器基本功能。

通过对四旋翼飞行器和水下运动结构的研究，设计飞潜器外形，使其能达到飞和潜的目的。飞潜器由于其结构特殊，既要抗压，也要具备普通飞行器的轻盈这样才能做到跨介质飞行的目的。此外，飞行器需要尽量轻，以便用最少的动力飞行，潜艇则需要坚固的船体承受水压；比空气重的飞机通过机翼分离气流得到升力，潜艇则通过吸入和排出水来改变浮力实现沉浮。

通过理论分析结合实际情形，建立适当的数学模型，设计出控制方案。由于飞潜器的特殊性，我们采用两套控制方案，一套用于水中的姿态控制，一套用于空中飞行控制。水中采用控制气体的方式实现飞潜器沉浮以及水中姿态的控制；空中采用成熟的四轴控制方案，使用APM开源飞控进行控制。用水位传感器感知飞行器是否出水，从而改变控制模式。将陀螺仪与控制结合，进行自我调控，避免了水中信号难以传达等传统问题。

通过实际模型的制作和测试，我们发现了现在的模型还存在一些的不足。首先由于设计时的重心偏高，在水中姿态控制仍有待完善；再者，水下通讯存在问题。下一步我们改进外部模型和控制方案，使其能在水中更好的运动，以期达到预定的目标。