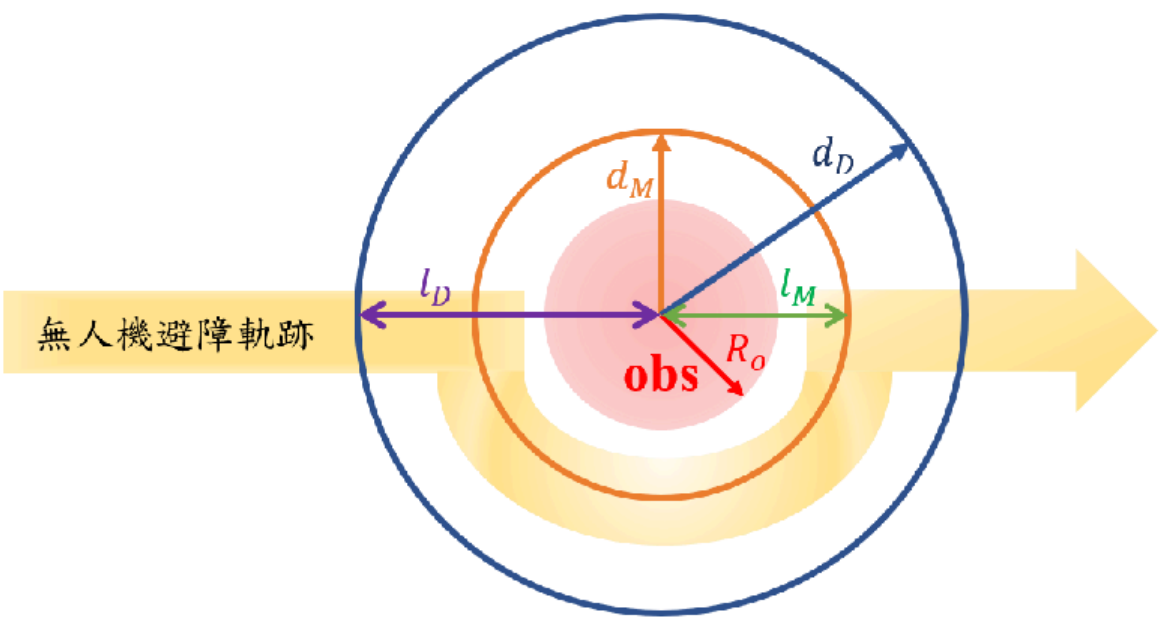


MPC1 领导者和障碍物（obs）避障



以下为对于无人机进行障碍物避障时的条件设置

无人机示意为领导无人机

l : 障碍物安全半径（危险区域）

l_M : 无人机避障理想轨迹半径

d : 障碍物的安全半径的长度

R : 障碍物半径

障碍物的坐标为 (x, y, z)

Leader 无人机的坐标为 (Pl, P, Pl)

$$l(k) = \sqrt{(P(k) - x_o)^2 + (P(k) - y_o)^2 + (P(k) - z_o)^2} - R_o$$

$$l(k + s|k)$$

$$= \sqrt{(P(k + s|k) - x)^2 + (P(k + s|k) - y)^2 + (P(k + s|k) - z)^2} - R$$

$$\text{目标函数 } L(P, k) = \begin{cases} 0 & \sum_{k}^N -a(l(k + s|k) - l) \\ & l(k) > l - (1) \\ & l(k) < l - (2) \end{cases}$$

l : Leader 的坐标和 obs 的相对距离-障碍物半径

(1) 障碍物的避障范围没有 UAV(Leader)

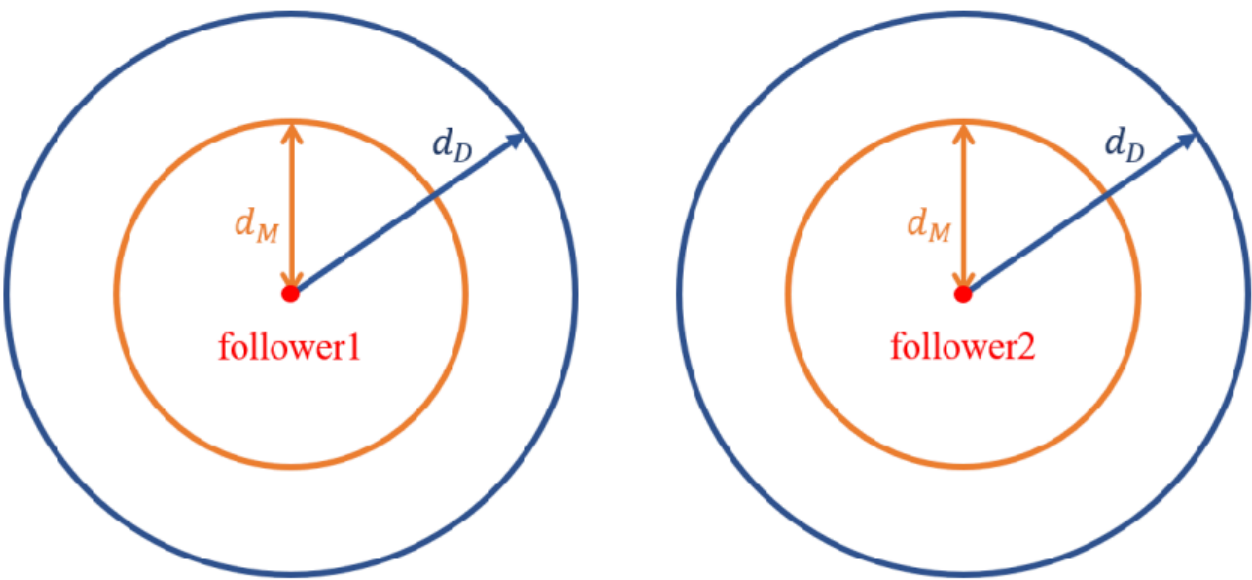
(2) 障碍物的避障范围出现无人机

当障碍物范围内出现 UAV，目标函数最小化 Leader 和障碍物间的距离，但保

持一个 l 的关系 Leader 避障

MPC2 follower1 和 follower2 之间的避障

障碍物的安全半径也可以视为无人机（跟随者）的安全半径（防碰撞距离）。



以 P 表示 follower1，中心点坐标为 (P_1, P_1, P_1)

以 P_2 表示 follower2，中心点坐标为 (P_2, P_2, P_2)

如果 follower1 和 follower2 之间的距离小于 d_D ，则两者间需要避障

$$d_{12}(k) = \sqrt{(P_1 - P_2)^2 + (P_1 - P_2)^2 + (P_1 - P_2)^2}$$

$$\text{目标函数 } L(P_1, P_2, k) = \begin{cases} 0 & \sum_{s=1}^N -b(d(k+s|k) - 2d) & d(k) > 2d - (1) \\ -2d & & d(k) < 2d - (2) \end{cases}$$

(1) follower1 和 follower2 的距离大于安全半径，不需避障

(2) follower1 和 follower2 的距离小于安全半径，需要避障

follower1 和 follower2 之间的距离最少要保持两个 d_M 的距离，以免碰撞