

卡片 9 使用频率较高的选项是 FIDD 和 YRDP。用 FIDD 指定艏摇阻尼可以代替 YRDP，但通常情况下很难估计艏摇阻尼的量级。对于特殊结构物，如单点系泊的 FPSO 以及一般油轮类型船舶，通过输入 YRDP 可以起到控制船体艏摇运动的作用，从而能够给出更合理的计算结果。

4.4.10 卡片 10 (Category10) HLD*

卡片 10 的主要功能是输入浮体的流力、风力系数、非线性横摇阻尼及推进器的推力等。卡片名称为 HLD1，如果涉及到多体分析，则针对各个体需要单独指定卡片 10，此时编写规则与之前卡片写法类似，最后需要 FINI 行来标记输入结束。

定义风流力系数之前需要先输入环境方向 DIRN。此处 DIRN 的定义方法与卡片 6 一样，当输入的风流力系数与卡片 6 一致时，这里可以忽略 DIRN 的输入。

根据第 2 章可知，一般浮体所受风、流载荷可以用下式来表达：

$$F_{X-wind\¤t} = \frac{1}{2} \rho C_d A V^2 \cos \beta \quad (4.7)$$

$$F_{Y-wind\¤t} = \frac{1}{2} \rho C_d A V^2 \sin \beta \quad (4.8)$$

其中： β 为环境方向； F_X 为风力/流力在 X 轴上的分量； F_Y 为风力/流力在 Y 轴上的分量； ρ 为空气或者水密度； C_d 为风力系数或流力系数； A 为迎风或迎流面积； V 为相对风速或者相对流速。

由于结构的不对称性，一般还有三个力矩作用：

$$M_Y = F_X (C_B - C_G) \quad (4.9)$$

$$M_X = F_Y (C_B - C_G) \quad (4.10)$$

$$M_Z = F_X d_X + F_Y d_Y \quad (4.11)$$

其中： F_X 为结构 X 轴方向受到的风力/流力； F_Y 为结构 Y 轴方向受到的风力/流力； C_B 为风力/流力作用点； C_G 为结构重心位置； M_Y 为 X 轴方向风/流载荷产生的力矩； M_X 为 Y 轴方向风/流载荷产生的力矩； M_Z 为结构艏摇方向受到的风/流力矩； d_X 、 d_Y 分别为 X/Y 轴方向风流载荷作用点与结构 Z 轴转动中心距离。

在卡片 10 中，结构所受风流系数以无关于速度的形式输入，即将式 (4.7) 至式 (4.11) 中不含速度的项输入到卡片 10 中，具体形式如下：

- CUFX: 浮体 X 轴方向受到的流力；
- CUFY: 浮体 Y 轴方向受到的流力；
- CURZ: 浮体绕 Z 轴方向受到的流力矩；
- CURX: 浮体绕 X 轴方向受到的流力矩；
- CURY: 浮体绕 Y 轴方向受到的流力矩；
- WIFX: 浮体 X 轴方向受到的流力；
- WIFY: 浮体 Y 轴方向受到的流力；
- WIRZ: 浮体绕 Z 轴方向受到的流力矩；
- WIRX: 浮体绕 X 轴方向受到的流力矩；
- WIRY: 浮体绕 Y 轴方向受到的流力矩。