



摇摆周期、船舶速度、航向和波浪条件的种种不利组合,可能引发突然且极快地增加横摇运动,从而可导致货柜固定装置过度负载,严重时可能发生堆栈之货柜倒塌和损失。

IMO MSC.1/Circ.1228号通告提供的指引,协助船长避开恶劣天气及海况下出现的危险情况,这些情况可能导致船舶倾覆或大幅横摇的损害风险。最严重的情况包括:

- 骑浪与横甩
- 连续高波侵袭
- 同步化横摇运动和参数化横摇运动

### 如何分别同步化横摇运动和参数化横摇运动

- 当船舶的摇摆周期与浪波周期相吻合时,船身所遭遇的偏向横浪情况下即会发生同步化横摇。随着连续不断增大的摇摆幅度,船舶开始倾斜至几乎倾覆角度。
- 参数化横摇是当船舶于海浪中航行时,因船舶稳定性发生变化而引发,这在剧烈顶浪最为常见,但也可能发生在顺浪中。这是一种突然发生的现象,船舶在短时间内会经历快速增大的摇摆角度。

### 须注意的关键触发条件

- 船舶摇摆周期(船舶从左舷摇晃至右舷,然后回到左舷的时间)大约等同波浪遭遇周期,或者是波浪遭遇周期的两倍。
- 低定倾中心高度(GM)导致摇摆周期拉长。
- 近似顺浪或顶浪的情况。

波浪遭遇周期可以使用秒表测量两个波峰之间的时间而得出。此时波浪遭遇周期接近船舶俯仰周期(船首朝下、接着船尾朝下、再回到船首朝下的时间)。

### 参数化横摇步骤



船舶在波峰时会往一侧摇摆,稳定性随之降低,接着船舶会经历大幅度的横摇运动。

当船舶于波谷回到直立位置,稳定性会提高,从而导致强烈的推力,而当船舶定倾中心高度偏高/高稳度船使得情况更加恶化。

船舶再度回到波峰位置,并进一步更剧烈摇摆...

### 发生这种情况时的处理方式

为了降低大幅度的横摇运动风险,国际海事组织(IMO)指引建议改变船舶航向或调整速度,同时避免突然转向。本指引的后续几页将针对一系列通用货柜船之规模和一般载运条件,指出不太可能发生危险情况的预期安全区域。

船长应运用本指引,并特别观察自身船舶的具体特征及恶劣天气下的运行状况。所有船副应该在航程开始之前,熟悉船舶规模与载运条件之适用图表,如此才能了解降低摇摆所应采取的行动,尤其是参数化横摇可能迅速发展,这需要迅速采取补救措施。

如果有任何问题,或者欲了解减少货柜损失的进一步建议,请联络Waves Group, 电子信箱为: [mail@waves-group.co.uk](mailto:mail@waves-group.co.uk)



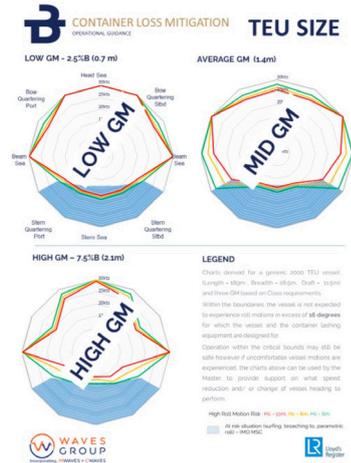
## 减少货柜损失之操作指引

本指引针对一般货柜船的船体形状,且船舶规模介于2000与23500 TEU之间,提出了有义波高、船速和航向组合的说明.这些组合意味着经历高摇摆角度的风险,有可能造成船舶货物之固定装置过度负载,导致货柜倒塌/损失.

## 本指引的使用方法

- 1 选择与货柜船身规模最为相关的内容页,可能为一页或两页。
- 2 找出与船舶操作条件(上/下限)最为接近的两个定倾中心高度(GM).本指引针对各种货柜船规模提出了三个GM值(低GM/平均GM和高GM),该GM值系依据船级协会为了货柜船固定装置设计所建议之GM值范围.

船级协会若不同,数值范围亦可能有微幅差异.下列指引以百分比(%)表示船舶宽度.



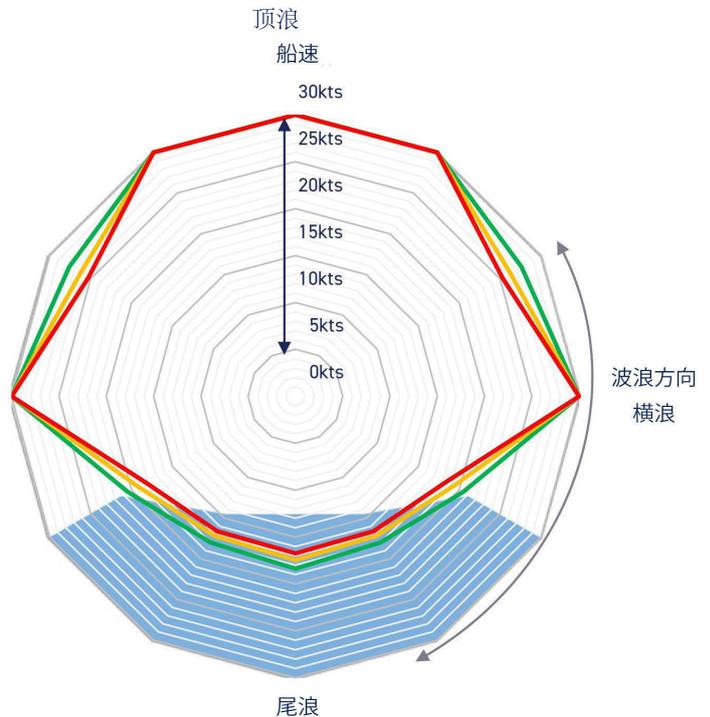
## 如何阅读图表

这些图表显示在一连串有义波高条件下 (Hs=6m、Hs=8m、Hs=10m), 预期船舶横摇运动角度超过16度 (船舶容量为2,000TEU至14,000TEU) 与12度 (船舶容量为23,500TEU) 时的船速和航向.

「濒临风险」区域之定义系依据国际海事组织MSC.1/Circ.1228号通告,并依照船舶类别特别标示(提供船舶长度和宽度).

在「濒临风险」区域内操作可能尚属安全,但如果是令人感到不适的摇晃,可使用这些图表来确定如何改变船速和航向,让船舶进入更为安全的操作条件(于高度横摇运动风险曲线内,并远离国际海事组织通告所述的濒临风险区域).

本指引仅为通用性质 - 并非针对任何特定船舶或海况.在评估任何特定情况下采取之正确行动时,须随时考虑当前海况和船舶的具体特征.



在指定Hs (浪高)、波浪方向和船速条件下的高度横摇运动风险.

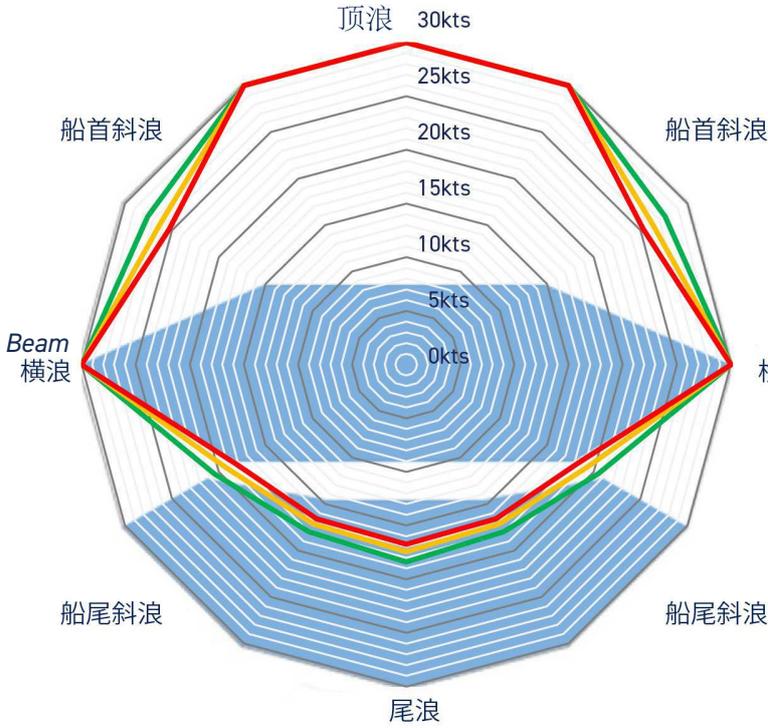




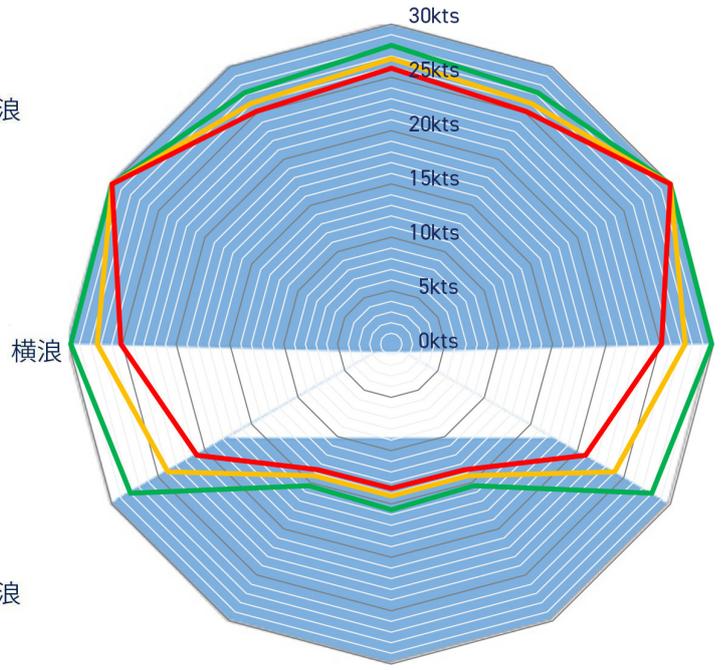
# 减轻货柜损失 操作指引

## 2,000 TEU

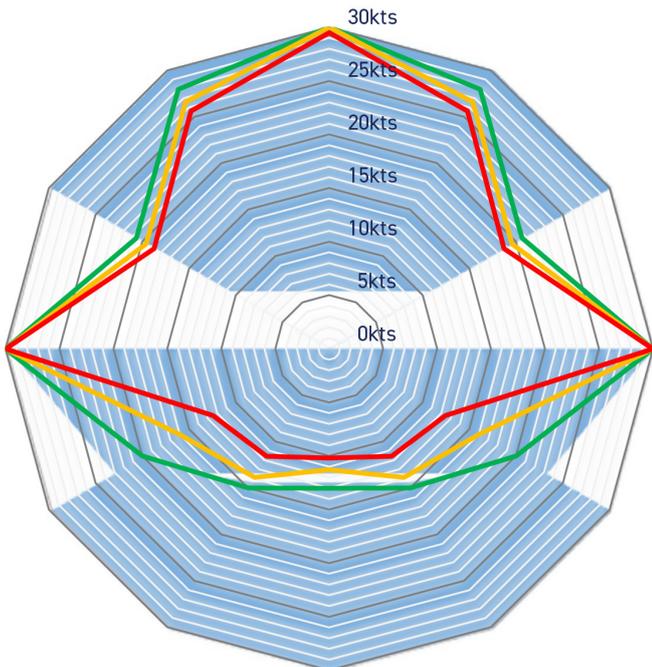
### 低GM - 2.5%B (0.7m)



### 平均GM - 5.0%B (1.4m)



### 高GM - 7.5%B (2.1m)



### 图例说明

本图表是针对一般2,000 TEU的船舶 (长度=189m, 宽度=28.5m, 吃水=11.5m) 以及依船级协会建议的三个GM值。

在具有高度横摇运动风险的曲线范围内, 应可降低船舶出现超过16度横摇运动的风险。

在高度横摇运动风险曲线 (红线、橙线和绿线) 内操作, 可能仍属安全。然而, 若疑似有参数化或同步化横摇时, 可使用这些图表协助理解, 如何运用减速/改变船舶航向, 才有可能将船舶带往更安全的操作区域。

#### 高度横摇运动风险

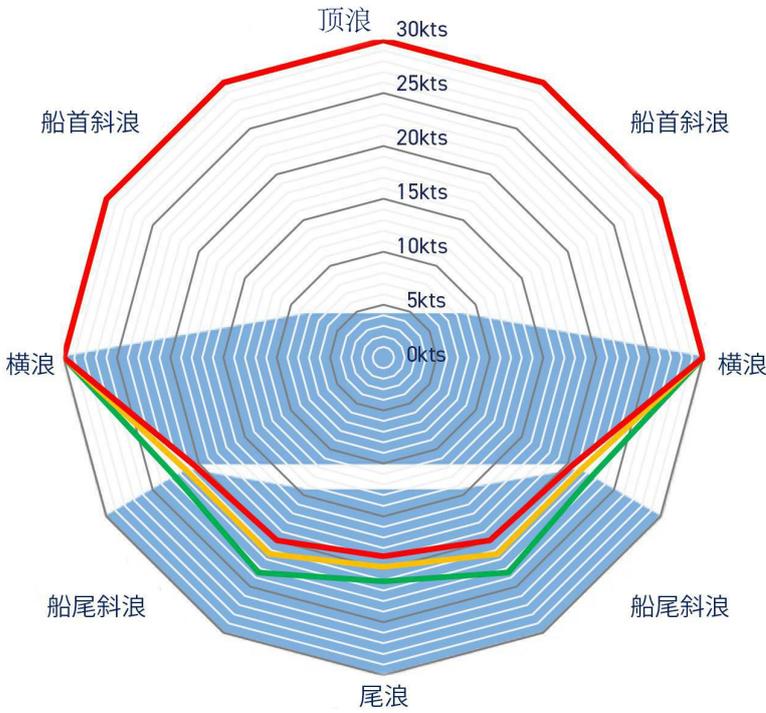
- Hs = 10m
- Hs = 8m
- Hs = 6m
- 濒临风险情况 (骑浪、横甩、参数化横摇)



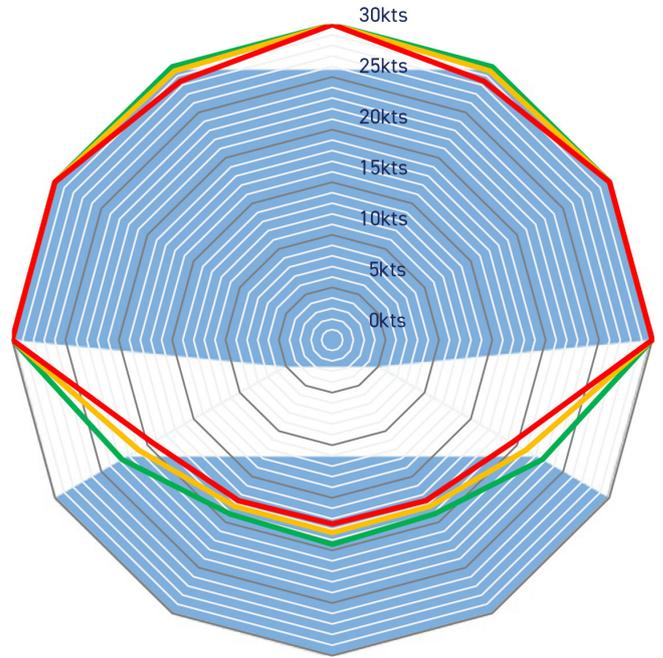
# 减轻货柜损失 操作指引

## 5,000 TEU

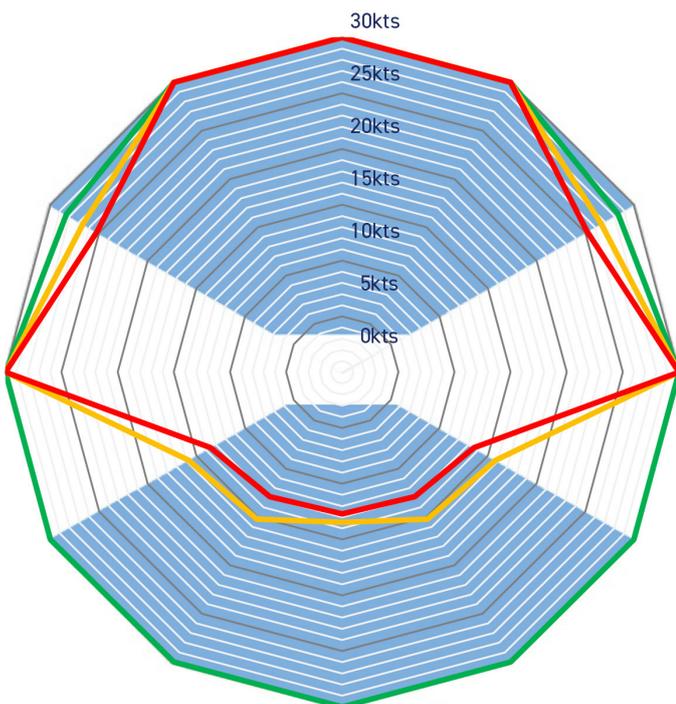
### 低GM - 2.5%B (0.8m)



### 平均GM - 5.0%B(1.6m)



### 高GM - 7.5%B (2.4m)



### 图例说明

本图表是针对一般5,000 TEU船舶 (长度=294m, 宽度=32.2m, 吃水=12m) 以及依船级协会建议的三个GM值。

在具有高度横摇运动风险的曲线范围内, 应可降低船舶出现超过16度横摇运动的风险。

在高度横摇运动风险曲线 (红线、橙线和绿线) 内操作, 可能仍属安全。然而, 若疑似有参数化或同步化横摇时, 可使用这些图表协助理解, 如何运用减速/改变船舶航向, 才有可能将船舶带往更安全的操作区域。

#### 高度横摇运动风险

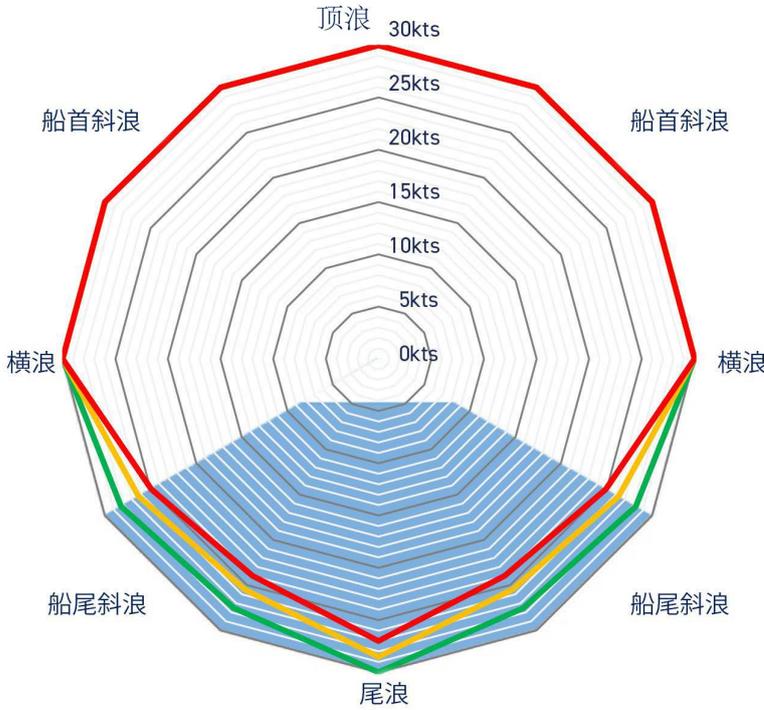
- Hs = 10m
- Hs = 8m
- Hs = 6m
- 濒临风险情况 (骑浪、横甩、参数化横摇)



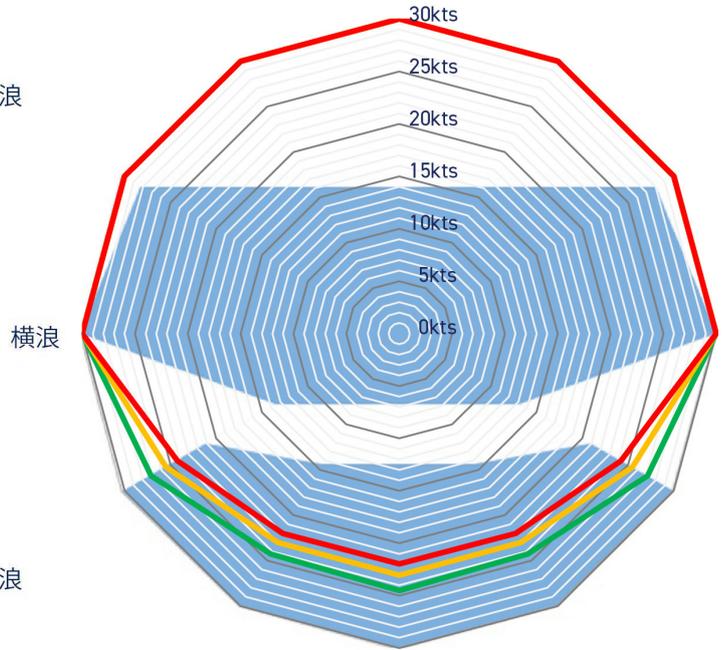
# 减轻货柜损失 操作指引

## 10,000 TEU

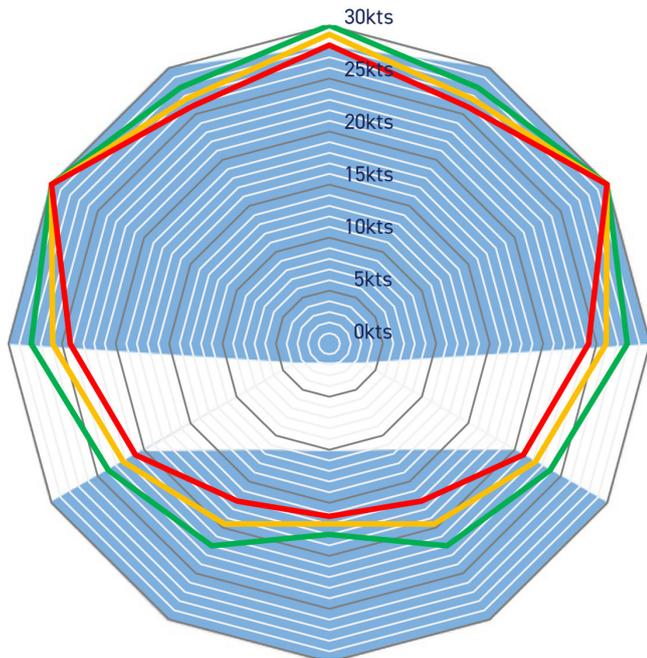
### 低GM - 2.5%B (1.1m)



### 平均GM - 5.0%B (2.3m)



### 高GM - 7.5%B (3.4m)



### 图例说明

本图表是针对一般10,000 TEU船舶（长度=349m，宽度=45.6m，吃水=15m）以及依船级协会建议的三个GM值。

在具有高度横摇运动风险的曲线范围内，应可降低船舶出现超过16度横摇运动的风险。

在高度横摇运动风险曲线（红线、橙线和绿线）内操作，可能仍属安全。然而，若疑似有参数化或同步化横摇时，可使用这些图表协助理解，如何运用减速/改变船舶航向，才有可能将船舶带往更安全的操作区域。

#### 高度横摇运动风险

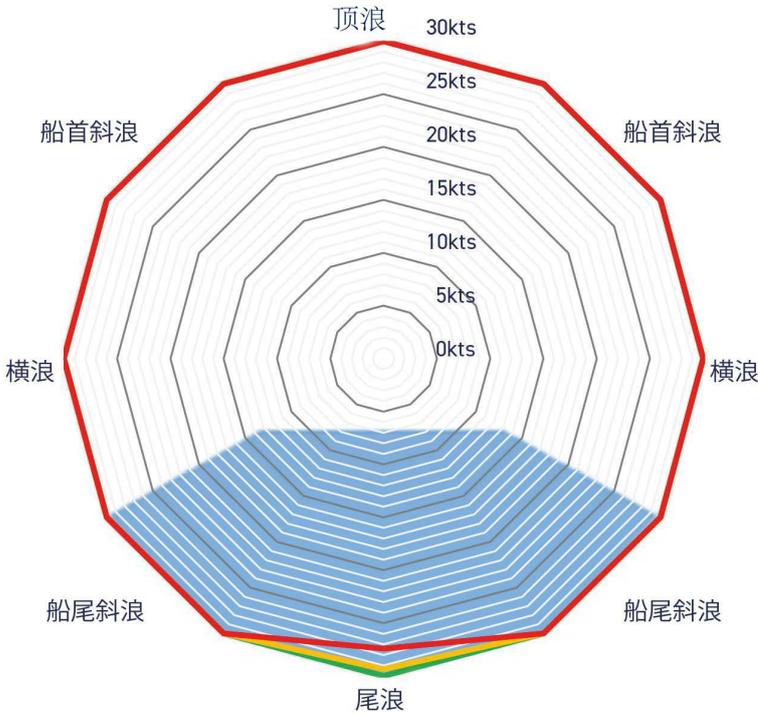
- Hs = 10m
- Hs = 8m
- Hs = 6m
- 濒临风险情况（骑浪、横甩、参数化横摇）



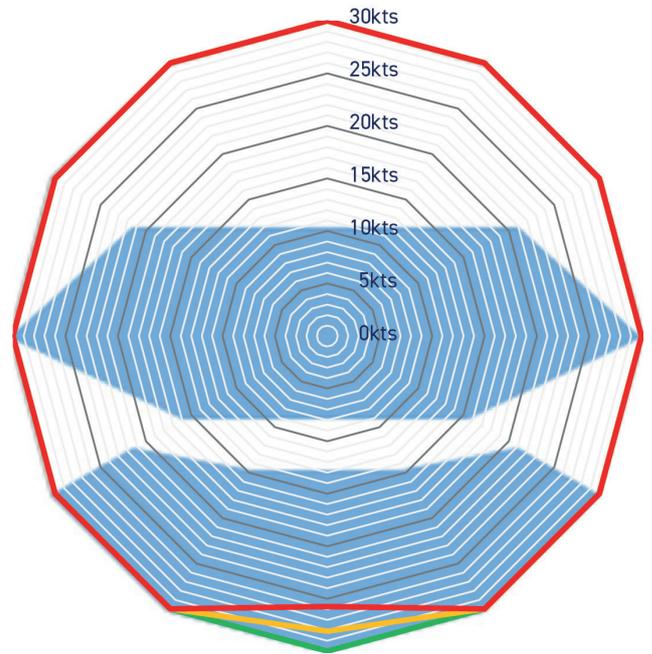
# 减轻货柜损失 操作指引

## 14,000 TEU

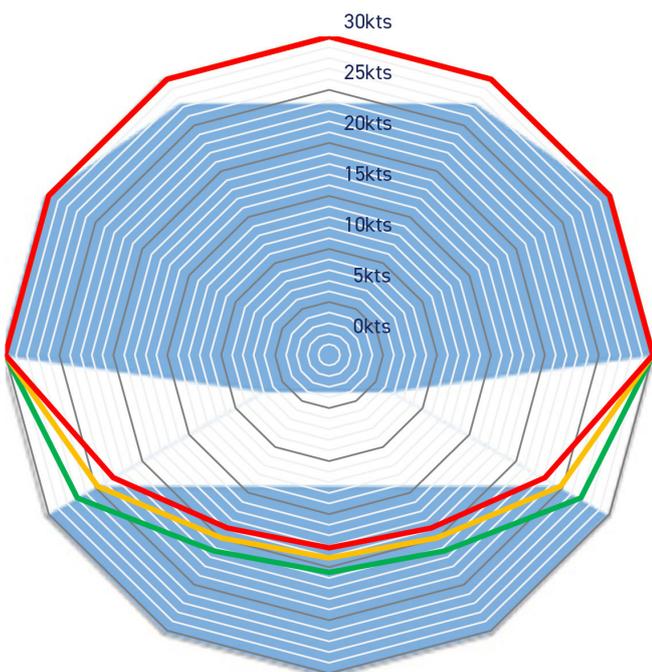
### 低GM - 2.5%B (1.3m)



### 平均GM - 5.0%B(2.6m)



### 高GM - 7.5%B (3.8m)



### 图例说明

本图表是针对一般14,000 TEU船舶 (长度=366m, 宽度=51m, 吃水=16m) 以及依船级协会建议的三个GM值.

在具有高度横摇运动风险的曲线范围内, 应可降低船舶出现超过16度横摇运动的风险.

在高度横摇运动风险曲线 (红线、橙线和绿线) 内操作, 可能仍属安全. 然而, 若疑似有参数化或同步化横摇时, 可使用这些图表协助理解, 如何运用减速/改变船舶航向, 才有可能将船舶带往更安全的操作区域.

#### 高度横摇运动风险

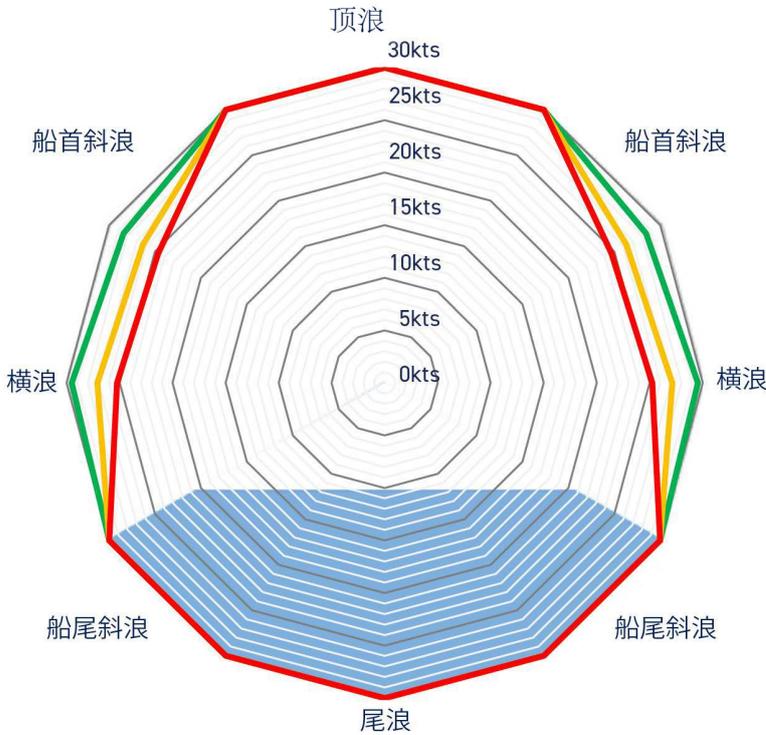
- Hs = 10m
- Hs = 8m
- Hs = 6m
- 濒临风险情况 (骑浪、横甩、参数化横摇)



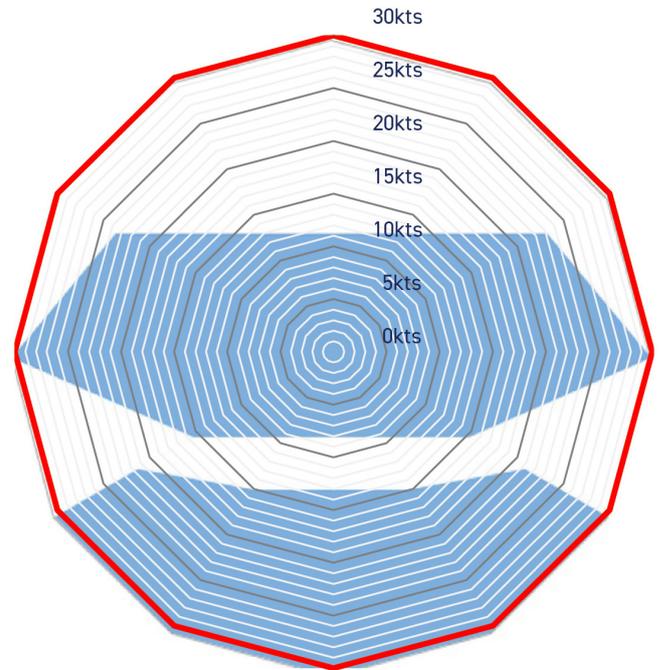
# 减轻货柜损失 操作指引

## 23,500 TEU

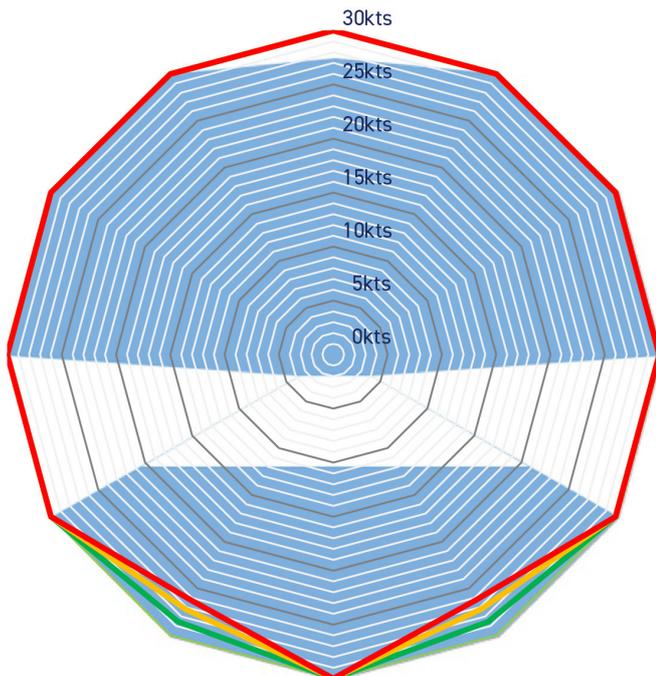
### 低GM - 2.5%B (1.5m)



### 平均GM - 6.3%B(3.8m)



### 高GM - 10%B (6.2m)



### 图例说明

本图表是针对一般23,500 TEU船舶 (长度=400m, 宽度=61.5m, 吃水=16.5m) 以及依船级协会建议的三个GM值。

在具有高度横摇运动风险的曲线范围内, 应可降低船舶出现超过12度横摇运动的风险。

在高度横摇运动风险曲线 (红线、橙线和绿线) 内操作, 可能仍属安全. 然而, 若疑似有参数化或同步化横摇时, 可使用这些图表协助理解, 如何运用减速/改变船舶航向, 才有可能将船舶带往更安全的操作区域。

#### 高度横摇运动风险

- Hs = 10m
- Hs = 8m
- Hs = 6m
- 濒临风险情况 (骑浪、横甩、参数化横摇)



# 减轻货柜损失 操作指引

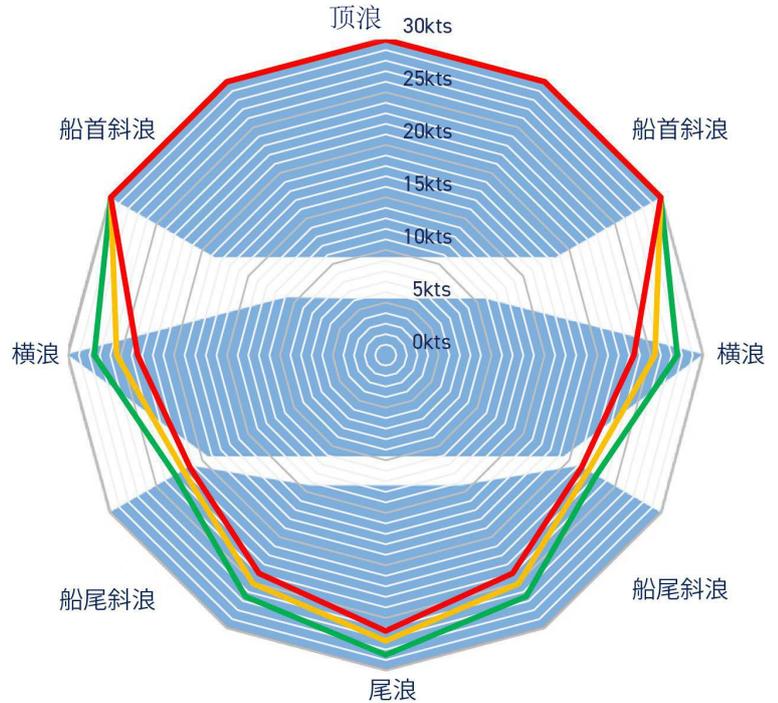
## 23,500 TEU

### 其他情境

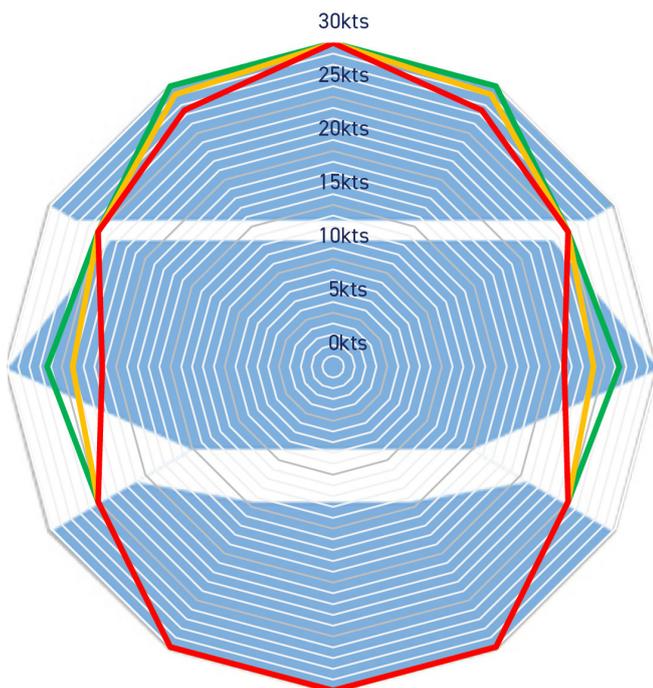
从各种堆栈货柜倒塌事件所获取的经验显示, 船舶是以较大的定倾中心高度航行. 因此, 船长应善尽一切努力将定倾中心高度值维持在船级协会建议的范围内, 以确保货柜船和货物在航行中安全无虞.

良好的船艺应为首重之务, 若船舶以较大定倾中心高度值航行, 则应考虑减少货柜堆栈重量或层数, 据此限制货柜固定装置承受的负载.

### 高GM - 25%B (15.4 m)



### 高GM - 20%B (12.3 m)



### 图例说明

另外的图表是针对23500 TEU的一般船舶 (长度=400m, 宽度=61.5m, 吃水=16.5m) 以及两个超出船级协会建议的GM值. 在具有高度横摇运动风险的曲线范围内, 应可降低船舶出现超过12度横摇运动的风险.

在高度横摇运动风险曲线 (红线、橙线和绿线) 内操作, 可能仍属安全. 然而, 若疑似有参数化或同步化横摇时, 可使用这些图表协助理解, 如何运用减速/改变船舶航向, 才有可能将船舶带往更安全的操作区域.

#### 高度横摇运动风险

- Hs = 10m
- Hs = 8m
- Hs = 6m
- 濒临风险情况 (骑浪、横甩、参数化横摇)