

船体分段划分图设计规范

1 1 范围

本规范规定了船体分段划分的设计依据、设计准则、设计内容和设计方法。

本规范适用于大型油轮、散货轮、FPSO 等民用船舶船体分段划分图设计，其它船舶也可参照使用。

2 2 设计依据

分段划分的基础：以船体初步设计阶段的初定船体分段的划分为基础，在详细设计以前完成和确定。

3 3 设计准则

3.1 结构特点与强度

3.1.1 环形接缝应尽可能避免布置在船体总强度或局部强度的受力位置, 如船舫、船梁剖面突变处, 以及每一肋骨间距的中点。

3.1.2 结构应力集中的区域, 如甲板大开口(货舱口)的角隅、上层建筑的末端、主机基座纵桁末端、双层底向单底结构过渡的部位(与分段接缝距离应超过一档肋距或纵桁间距)、机舱海水箱, 应避免布置分段接缝(参见图 A.1)。

3.1.3 对纵骨架式的船体, 应尽可能减少横向分段接缝的数目; 为保持一定的长度, 必要时可将分段作纵向划分。对横骨架式的船体, 一般尽可能减少纵向划分, 以保持结构的连续性。

3.1.4 对同类型结构, 如横向封闭型结构(如边水舱、双层底)、甲板或舷侧的平板架结构等, 应尽可能采用同一的划分方法(参见图 B.2、图 C.4)。

3.1.5 分段接缝应尽可能选择在结构原有板缝或节点零件(如肘板)的连接部位。尽量采用优化设计使分段的长度与结构强度要求的分布区域相匹配, 达到减少钢板拼缝的目的。

3.1.6 分段应具有足够的刚性, 使不致因焊接、火工校正及翻身吊运而引起较大的变形。

3.2 工艺和施工条件

3.2.1 货舱区平行舢体部分,要充分利用平直分段流水线,满足平直分段流水线的生产工艺要求,并保证平直分段的重量和尺寸在平直分段流水线的生产能力范围之内(尺寸在 20 米×20 米以内,高度在 5 米以内,少量分段高度可在 7 米以内);上下边水舱分段主要考虑尺寸和形状,同时也要考虑加强和翻身吊运的方便性,要满足曲面生产中心的生产能力(尺寸在 20 米×20 米以内,少量分段可超长,高度在 12 米以内);艏、艉分段以结构合理性划分。

3.2.2 分段应尽可能根据钢板的尺度划分(长度和宽度,但主要是长度。钢板的常用尺寸为 4 米×20 米,单张板重量在 20 吨以内,最佳长度取 19970 毫米。但公司可流转钢板的最大规格为 4.5 米×22.5 米),以减少对接缝,提高钢材利用率。

3.2.3 分段的划分应考虑装配和焊接的方便性。尽量在大接缝处创造比较良好的操作空间,同时考虑舢装、涂装的方便性。分段尽量形成开敞式,以便出砂、搭脚手架,检查和涂装作业等(参见图 A.2、图 C.4)。

3.2.4 分段的划分应有利于最大限度地采用自动和半自动焊接。为此,船体平行舢体以及平直部分的分段尺寸,可划得大些,艏艉部位曲型较大的分段则可划得小些。同时,曲度较大不能采用自动焊的部分,应尽可能不要与平直部分划在同一分段内。

3.2.5 单一产品的分段,应尽可能利用结构上的特点,减少或简化制造分段所需的工艺装备(如胎架、加强材等)。

3.2.6 分段接缝的位置,应为船舶预舢装和涂装作业创造有利条件。如充分考虑相邻分段安装件的布置,分段内的舢装单元与结构的配合,尽量减少接缝处的管子接头,使分段具有单独进行密性试验的条件。尽量保证封闭型舱室涂装的完整性,减少焊缝对舱室涂装的破坏等。

3.2.7 分段接缝处结构的参差(即板与骨架的相对位置),应考虑船坞装配的程序及操作的方便性。目前采用的接缝处参差的形式有两种:“阶梯形”和“平断面形”(即“一刀齐”)。阶梯形结构应设在同一肋骨间距内,以利操作和控制焊接变形。

3.3 生产计划和劳动量

分段划分的分段数量应考虑工厂的劳动组织及场地面积。尽量使装配工序作业量的变动要少。若平直中心生产能力较大，而曲面中心、船坞较紧张时，则可划分较多的平面分段（如散货船顶边水舱，可划分为甲板、舷侧及内斜侧三个平面分段），减少密闭区域内和高空脚手架上作业，将平面分段合成立体、半立体分段或总段，然后吊上船坞安装，以利劳动力的展开和船坞周期的缩短。

3.4 起重运输能力

公司的起重运输能力是决定分段尺寸和重量的主要因素。所谓起重能力，是指平直中心和曲面中心装配焊接区域的起重能力、制造部运出分段时的输送条件和方法、船坞起重能力（如平直中心流水线的两台升高台车负载能力在 250 吨以内、曲面中心两台 150 吨吊车负载能力在 270 吨以内、大型平车的负载能力 378 吨、船坞门式起重机使用吊排时总段重量控制在 550 吨以内、无吊排时总段重量控制在 600 吨以内），以及分段翻身的条件和能力等。比较理想的分段重量，应接近制造部和船坞区域的最大起重量；分段尺寸则应在起重运输条件允许范围之内。在决定分段的重量时，还应考虑到分段的临时加强材料和预舾装的重量。

4 设计内容

4.1 分段要素表：总段名及组成总段的有关分段名、以及各分段的重量、尺寸（参见附录 B）。

4.2 分段划分图

4.2.1 中纵剖面视图：标明分段横接缝肋位、分段长度、外板纵接缝高度、分段名（参见图 A.1、图 C.1）。

4.2.2 主甲板、舱底、平台等剖面视图：标明分段横接缝位置、分段纵接缝距舳尺寸、分段名（参见图 A.1、图 A.2、图 C.1、图 C.2、图 C.3）。

4.2.3 典型横剖面视图：标明分段纵接缝距舳尺寸、外板及舱壁纵接缝高度、分段名（参见图 A.2、图 C.4）。

4.3 总组分段

分段划分图完成后，要参考单个分段的形状和重量来决定总组分段，以缩短船坞周期，使在船坞内合拢的分段尽可能的少。在分段划分图上，由几

个分段组成的总段应用点划线交叉表示出总段（参见图 A.1、图 A.2）。

5 设计方法

5.1 底部分段

5.1.1 分段长度

根据船舶类型和平直中心流水线的生产能力，最大不许超过 22.5 米。当采用纵向划分时，比较理想的分段长度在（18~20）米范围内（参见图 A.1）。

5.1.2 分段的横向划分

双层底一般均划成环形分段，两端应尽可能带有实肋板。

分段接缝处的外板、内底板及骨架，通常以平断面形接头为宜。

5.1.3 分段纵向划分

当大型船舶的底部为纵骨架式时，可采用纵向划分，以减少纵向结构的对接接头，并有利于船坞装配时调节分段的高度和半宽。但对横骨架式，应尽量避免作纵向划分，以减少对接工作量。

分段纵向接缝的位置，当划为两个分段时，应在中桁材附近；当划为三个分段时，应在旁桁材附近；同时，接缝处的结构应呈阶梯形布置，或平断面形。

5.1.4 分段高度的划分

平直的双层底分段在平直中心的流水线上反造，出流水线后翻身焊接，所以分段须保证内底板是个平面，双层底分段的高度即为内底板高度。

单底分段的高度，一般不宜超过肋板上缘（200~300）毫米，并考虑平直中心可通过分段的允许高度。

5.2 上下边水舱分段

5.2.1 分段的长度

分段的长度可根据钢板规格，一般取（18~20）米，长度应与底部分段一致。

5.1.2 分段的横向划分

分段的端接缝应尽量布置在曲率变化较小的部位。当采用总段或半立体

分段建造时，分段接缝应与甲板分段接缝在同一平面内。

5.1.3 分段的纵向划分

当具有两层或两层以上甲板而又必须将舷侧分为上、下两个分段时，其纵向接缝应位于中间甲板（或平台）以上（100~150）毫米，且最好带有中间甲板的边板，以利安装。

上下边水舱分段连接处的接缝，应考虑下列因素：

- a) a) 骨架与板避免错开过多；
- b) b) 分段翻身吊运可靠；
- c) c) 便于分段在船坞内的安装。

5.1.4 分段高度的划分

除边水舱、边油舱等立体分段外，一般的舷侧分段仅包括舷侧骨架——肋骨、强肋骨和舷侧纵桁。对纵骨架式的舷侧分段，还可带有横舱壁边板和甲板边板，以增加分段的刚性。但限于涂装中心涂装房的高度，分段进涂装房时的高度一般不许大于 12 米。

5.3 甲板分段

5.3.1 分段的长度

根据钢板规格，一般取（12~20）米，最长不超过 22.5 米。

5.3.2 分段的横向划分

分段的端接缝应避免位于舱口角隅或将舱口割开。

分段的端接缝应尽量布置在横舱壁附近，以利船坞装配。

分段接缝处板和骨架的参差，可根据工艺上的考虑采用阶梯形或平断面形。

5.3.3 分段的纵向划分

当中间甲板的边板具有折角形式时，则甲板分段的边接缝可取在折角线处，并将折角板划入舷侧分段内。如折角线接近船舳部位，应将两侧的折角线划入中间甲板分段，以方便舷侧分段制造。

5.3.4 分段高度的划分

一般的甲板分段仅包括甲板骨架——横梁、强横梁和甲板纵桁等。当纵骨架式的甲板纵桁和甲板纵骨贯穿横舱壁，或甲板分段的长度跨及两道横舱壁时将横舱壁的上部作为围槛板形式划入甲板分段。甲板间轻围壁的围槛

板，也应划入甲板分段内。舱壁和轻围壁的围槛板的高度，一般约（300～500）毫米，也可取为甲板纵桁或连接肘板的高度。

5.4 舱壁分段

在多层甲板的船体中，一般应使舱壁在甲板处切断，而使甲板连续通过。甲板间的舱壁，原则上应保持一个完整的独立分段，不宜再作分割，以减少船坞内的对接工作量。但对纵骨架式船舶，其边缘部分可作为边板（围槛板）分别划入甲板分段和舷侧分段，以利安装。

对单底船，若舱壁（包括纵、横舱壁）直接座于底部外板上，且不位于底部分段间的连接处，则舱壁分段的下部可划入底部分段（可高出肋板约100毫米）。

大型船舶的槽形舱壁，可以分左右舱壁分段和中间舱壁分段。当左右舱壁分段参加舷侧总段总组时可增加总段强度，并简化槽形舱壁在船坞搭载时的对接焊工作。划分中间舱壁分段时可连上下墩座，上墩座的面板也连在舱壁分段，以方便搭载时的焊接工作（参见图 A.2）。

5.5 艏、艉总段

5.5.1 艏、艉部分在重量和尺寸允许的情况下，应尽量划分为总段。艏总段的横向接缝宜设在艏尖舱壁后 1/4 肋骨间距处，艉总段的横向接缝宜设在艉尖舱壁前 1/4 肋骨间距处（参见图 A.1）。

5.5.2 当艏、艉总段的重量或尺寸超过起重能力时，可再将总段沿高度划成（3～6）个半立体分段，其边接缝一般取在中间甲板或平台以上（150～200）毫米，同时也可将肋骨设计成不连续的上下部分。

5.5.3 球鼻部分可单独划为带有舱壁和平台的封闭的球鼻艏分段。

5.6 上层建筑分段

上层建筑（包括甲板室）分段的高度均按甲板层划分，即为其本身的高度（参见图 A.1、图 C.1）。

由于上层建筑结构较弱，刚性不足，当长度较大时，可在横向划分为若干段。通常上层建筑分段不作纵向划分。

本公司对上层建筑的舾装有完整性要求，当上层建筑分段单独完成后，

可在平台区总组成多层上层建筑的立体总段，以利进行上层建筑整体舾装。为此，当上层建筑分段横向划分时，上层建筑各层的横向接缝，最好布置于同一船体横剖面上。

附 录 A

(资料性附录)

175000DWT 船体划分图

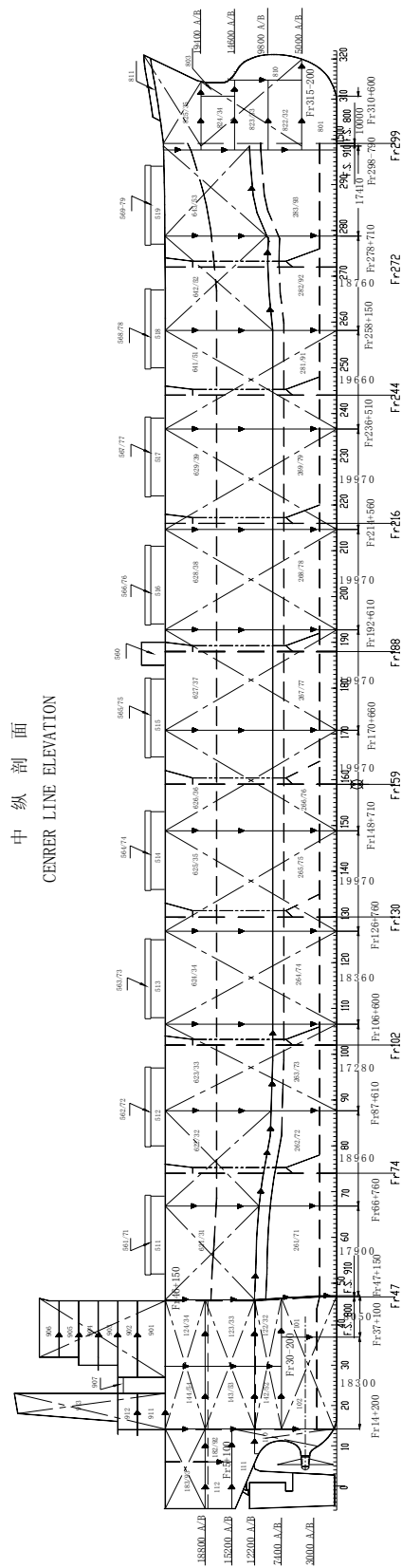
内容见图 A. 1~A. 2

图 A. 1 中纵剖面 and 主甲板船体分段划分图

图 A. 2 舱底、三平台、二平台和典型横剖面船体分段划分图

分段划分图

HULL BLOCK DIVISION



主甲板

UPPER DECK PLAN

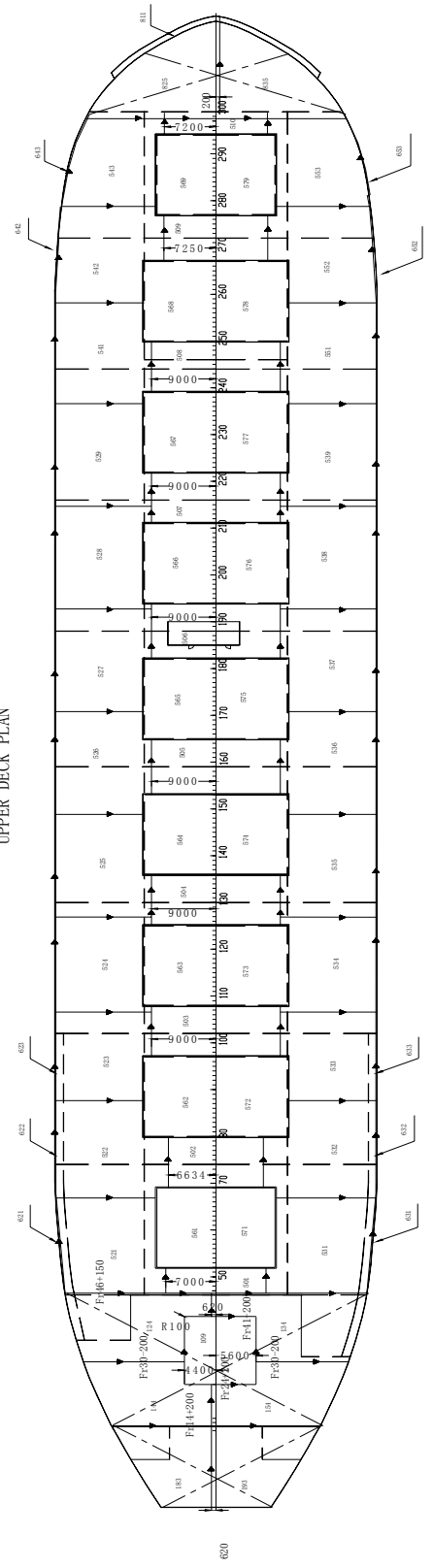


图 A.1 中纵剖面和主甲板船体分段划分图

主 尺 度
PRINCIPAL PARTICULARS
LENGTH O. A. 总 长: 289.00M
LENGTH B. P. 垂线间长: 279.00M
BREADTH (MLD) 型 宽: 45.00M
DEPTH (MLD) 型 深: 24.50M
DESIGN DRAFT 设计吃水: 16.50M
BLOCK NUMBER 分段数量: 209

分段划分图
HULL BLOCK DIVISION

舱 底
DOUBLE BOTTOM PLAN

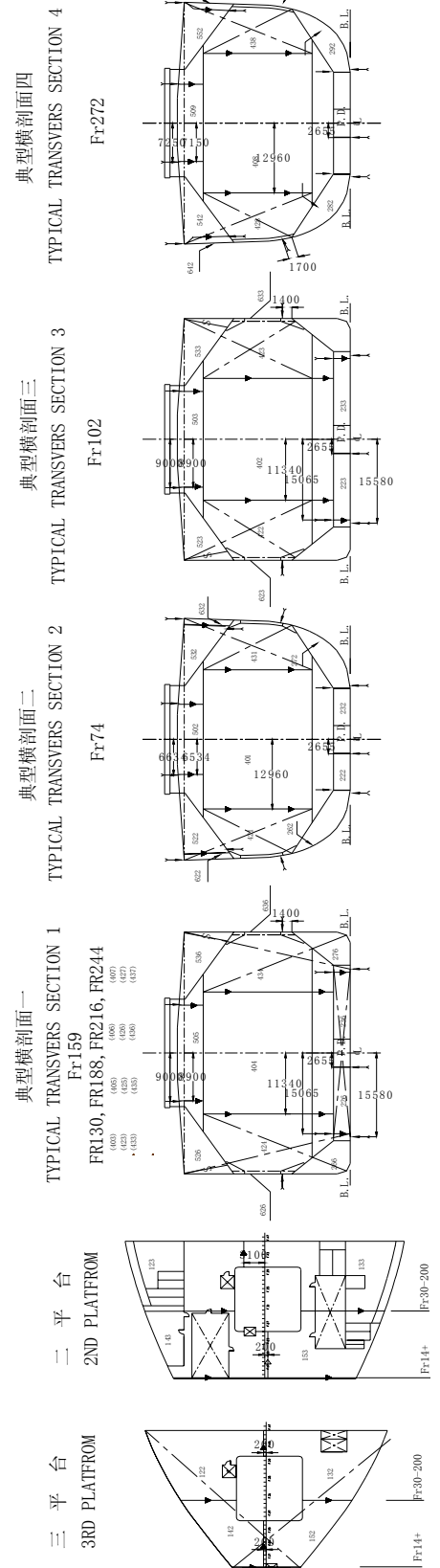
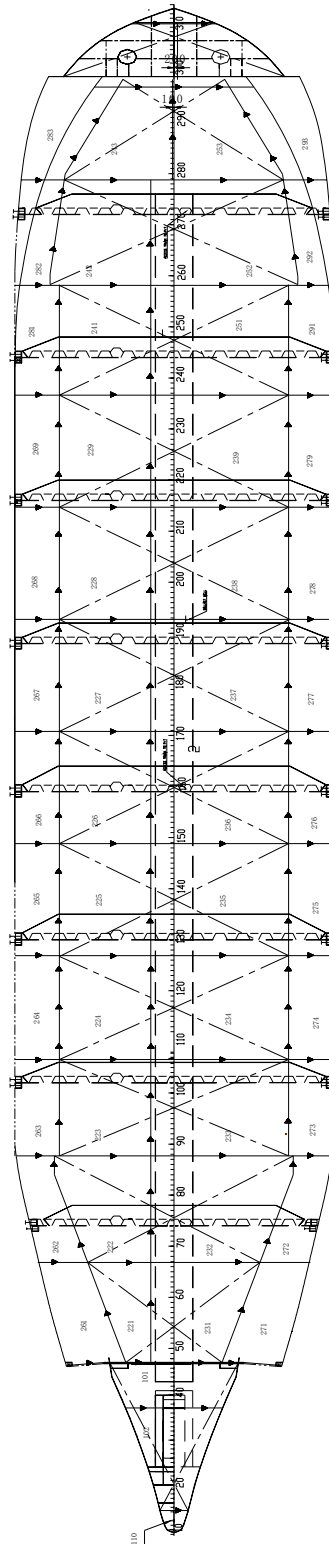


图 A.2 舱底、三平台、二平台和典型横剖面船体分段划分图

附录 B (资料性附录)

FPS0 分段要素表

主 尺 度

PRINCIPAL DIMENSIONS

总 长	(LENGTH O.A.)	abt. 287.40m
水 线 长	(LENGTH W.L.)	282.00m
型 宽	(BREADTH(MOULDED))	51.00m
型 深	(DEPTH (MOULDED))	20.60m
夏 季 吃 水	(SUMMER DRAFT (MOULDED))	14.50m

分段数 163

BLOCK QUANTITY 163

总段数 63

GRAND BLOCK QUANTITY 63

总吊数 92

TOTAL HOIST QUANTITY 92



表示总段缝

DENOTE GRAND BLOCK SEAM



表示分段缝

DENOTE BLOCK SEAM

20 I	229	19970*19300*2570*243		90A	904	25000*18975*3600	
	239	19970*19300*2570*260			903	25000*18975*3600	
50H	528	19970*19550*6510*180			902	25000*18975*3600	
538	538	19970*19550*6510*220			901	25000*18975*3100	
63H	638	19970*14655*10160*275		80 I	841	21700*24000*22730*245	
278	278	19970*10160*6945*177			851	21700*24000*22730*254	
62H	628	19970*14655*10160*275			826	22200*25500*4995*160	
	628	19970*10160*6945*177		80H	836	22200*25500*4995*162	
433	434	12520*10000*5200*88		50N	845	16500*25500*5240*27	
423	424	12520*15340*5200*80			845	16500*25500*5240*27	
70B	708	19970*16000*2570*220		50M	544	8200*25500*5700*40	
20H	228	19970*16000*2570*220			824	8200*25500*5700*45	
228	228	19970*16000*2570*220		50G	824	19240*7850*23900*212	
50G	527	19430*19550*6510*187		80G	839	19240*7850*23900*243	
537	537	19430*14655*10160*260		80F	828	16300*18500*6950*192	
63G	637	19430*14655*10160*260			838	16300*18500*6950*192	
	637	19430*10160*6945*172		80E	827	16300*17000*7000*208	
62G	627	19430*14655*10160*160			827	16300*17000*7000*208	
70Z	267	19430*16000*2570*130		80D	827	22200*16900*3980*133	
20G	227	19430*16000*2570*218			805	22200*16900*3980*94	
	227	19970*19550*6510*183		80C	825	22200*16900*3980*133	
50F	536	19970*19550*6510*224			804	22200*17200*3870*84	
63F	636	19970*14655*10160*266			824	22200*16900*3980*127	
	636	19970*10160*6945*174		80B	803	22200*17200*5170*82	
62F	626	19970*14655*10160*266			833	22200*16900*3980*142	
	626	19970*10160*6945*174		80A	802	22200*17200*6010*91	
433	433	12520*10000*5200*163			832	22200*16900*6010*140	
423	423	12520*15340*5200*87			832	22200*16900*6010*91	
70B	706	19970*16000*2570*125		821	821	19300*25500*5960*242	
20F	236	19970*16000*2570*235		801	801	22005*17200*2770*240	
	236	19970*19550*6510*178		831	831	22200*16900*3980*234	
50E	525	19430*19550*6510*178			831	19300*16775*3660*124	
	525	19430*14655*10160*228		10C	103	19300*17450*3660*104	
63E	635	19430*14655*10160*228			133	19300*16775*3660*114	
	635	19430*10160*6945*163			133	19300*16775*3660*114	
62E	265	19430*14655*10160*228		10B	102	19300*17450*3660*175	
432	432	12520*10000*5200*62			132	19300*16775*3660*167	
422	422	12520*15340*5200*115		10A	121	19300*25500*5960*242	
705	405	19430*16000*2570*215			131	19300*25500*5960*266	
20E	225	19430*16000*2570*215		50L	543	8615*22920*6510*93	
	225	19430*16000*2570*235			553	8615*22920*6510*122	
50D	524	18025*22920*6510*185		63L	653	8615*14655*6860*85	
	524	18025*22920*6510*226			293	8615*6945*6860*73	
63D	634	19970*14655*10160*205		62L	643	8615*14655*6860*85	
	634	6000*6945*10160*147			643	8615*6945*6860*79	
62D	624	19970*14655*10160*205		437	437	18610*11400*5200*75	
704	704	19970*17520*5250*135		427	427	19970*17520*5200*103	
20D	224	19970*19300*2570*248		713	713	8615*12520*5250*78	
	224	19970*19300*2570*262		20L	243	8615*19300*2570*86	
50C	523	18025*22920*6510*190			253	8615*19300*2570*99	
	523	18025*22920*6510*230		50K	542	19470*22920*6510*157	
63C	633	19970*14655*6860*168			552	19470*22920*6510*190	
	633	19970*14655*6860*120		63K	652	19470*14655*6860*185	
62C	623	19970*14655*6860*168			292	19470*6945*6860*110	
	623	19970*6945*6860*120		62K	642	19470*14655*6860*185	
431	431	18610*11400*5200*72			282	19470*6945*6860*110	
421	421	18640*12520*5200*103		712	712	19970*17520*5250*96	
703	703	19970*17520*5250*136		20K	242	19470*19300*2570*210	
20C	223	19970*19300*2570*260			252	19470*19300*2570*268	
	223	19970*19300*2570*275		50J	541	19970*22920*6510*185	
50B	522	18025*22920*6510*174			551	19970*22920*6510*220	
	522	18025*22920*6510*207		63J	651	19970*14655*6860*174	
63B	632	19970*14655*3900*169			291	19970*6945*6860*124	
	632	19970*14655*3900*118		62J	641	19970*14655*6860*172	
62B	622	19970*14655*3900*165			281	19970*6945*6860*112	
70Z	262	19970*14655*6200*118		436	436	18610*11400*5200*75	
20B	222	19970*19300*2570*256		426	426	19970*17520*5200*103	
	222	19970*19300*2570*269		711	711	19970*17520*5250*136	
50A	521	18025*22920*6510*182		20J	241	19970*19300*2570*265	
	521	18025*22920*6510*222			251	19970*19300*2570*280	
63A	631	18025*3900*14655*148		50 I	539	19970*22920*6510*232	
	631	18025*3900*14655*108		63 I	639	19970*14655*6860*217	
62A	621	18025*3900*14655*148			629	19970*14655*6860*217	
70I	221	18025*6200*6945*106		435	435	19970*17520*5200*110	
	221	18025*17520*5250*110		714	714	19970*17520*5250*122	
20A	231	18025*19300*2570*232		709	709	19970*17520*5250*122	
	231	18025*19300*2570*243					
总段名	分段名	外形特征 (L*B*H*T)	备 注	总段名	分段名	外形特征 (L*B*H*T)	备 注
G. B. NAME	BLOCK NAME	DIMENSION (L*B*H*T)	NOTE	G. B. NAME	BLOCK NAME	DIMENSION (L*B*H*T)	NOTE

附 录 C

(资料性附录)

FPSO 船体划分图

内容见图 C. 1~C. 4

图 C. 1 侧视图和主甲板船体分段划分图

图 C. 2 舱底和中纵舱壁船体分段划分图

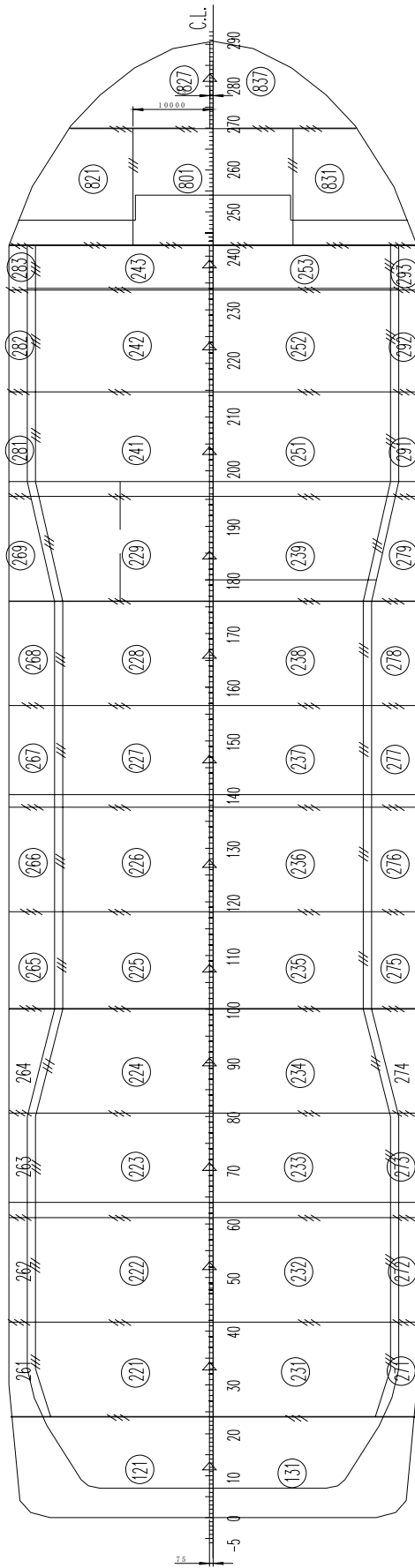
图 C. 3 艏楼甲板 和 A、B、C、16330 平台船体分段划分图

图 C. 4 典型横剖面船体分段划分图

[illegible]

图 C.1 侧视图和主甲板船体分段划分图

船底 (BOTTOM)



中纵舱壁 (C. L. BULKHEAD)

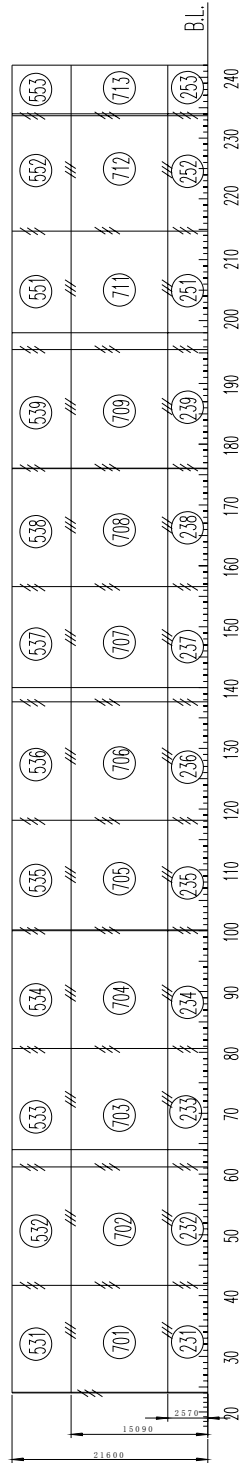


图 C.2 舱底和中纵舱壁船体分段划分图

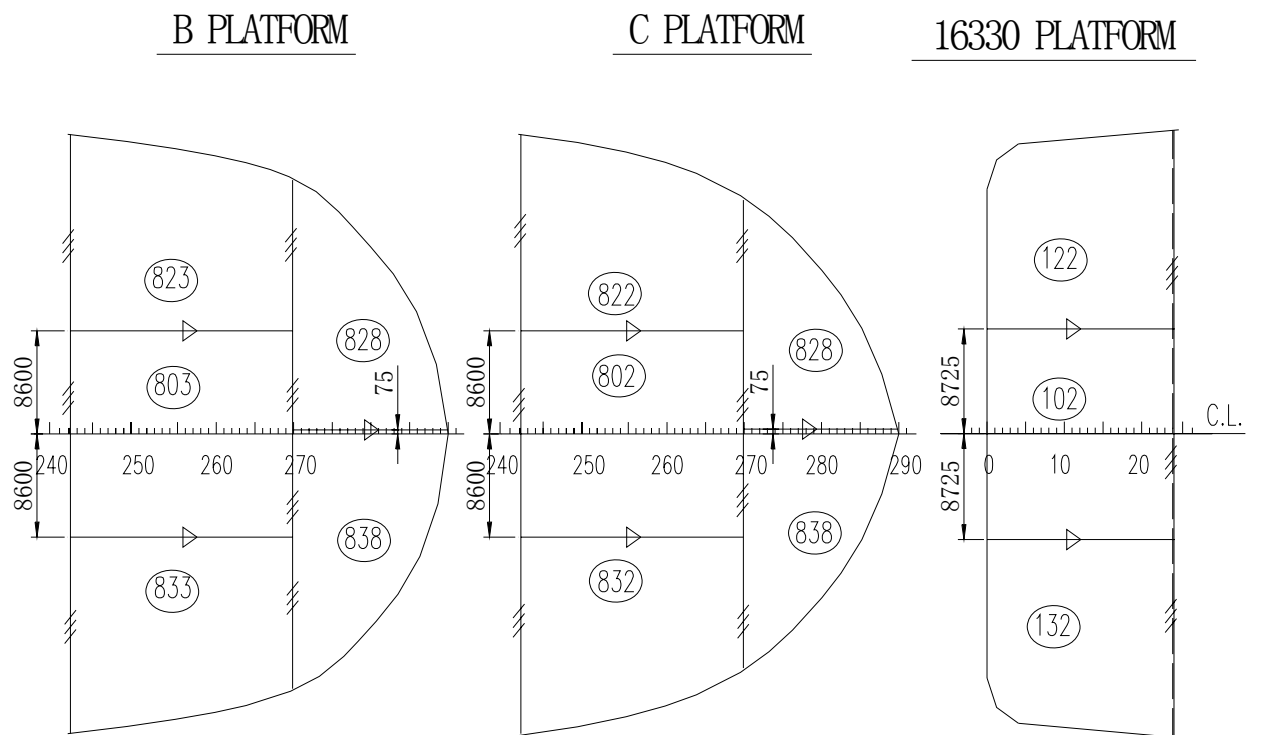
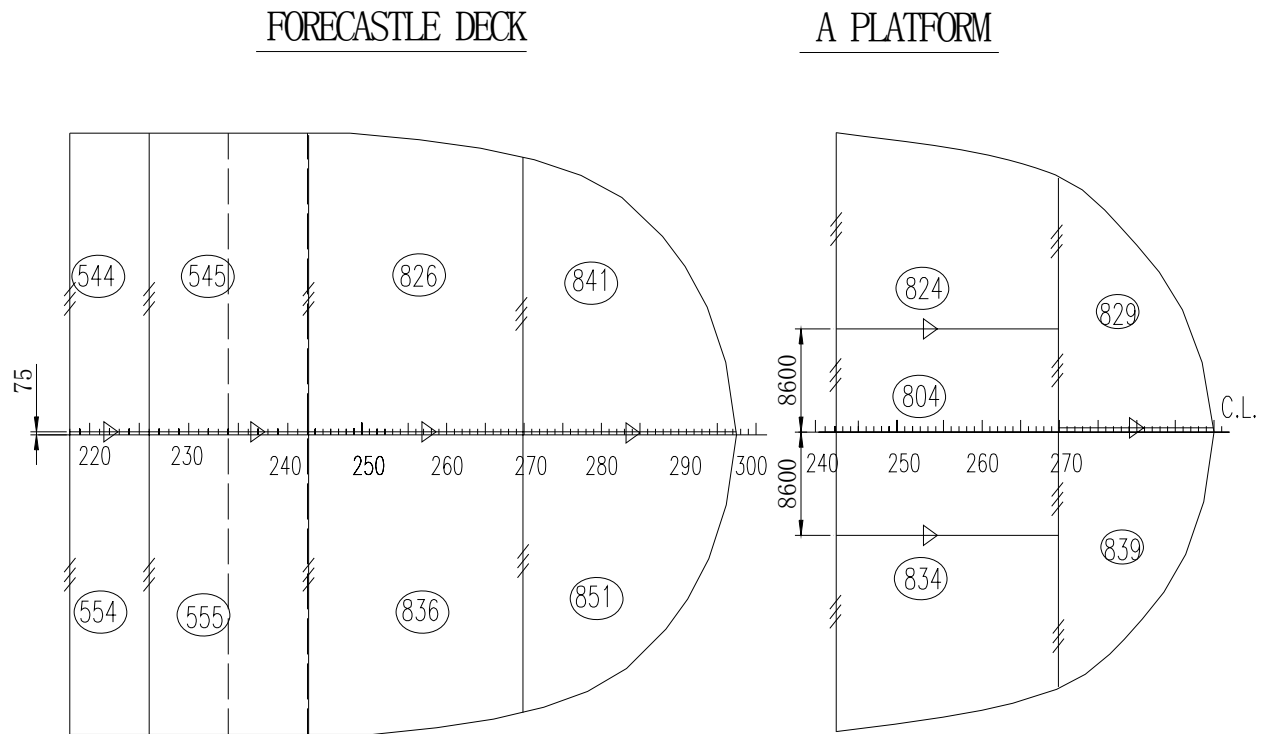
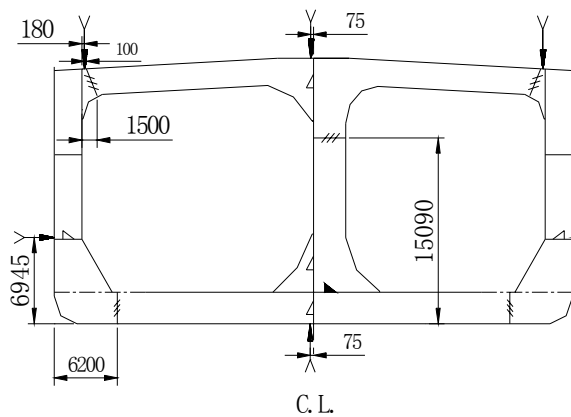


图 C.3 艏楼甲板和 A、B、C、16330 平台船体分段划分图

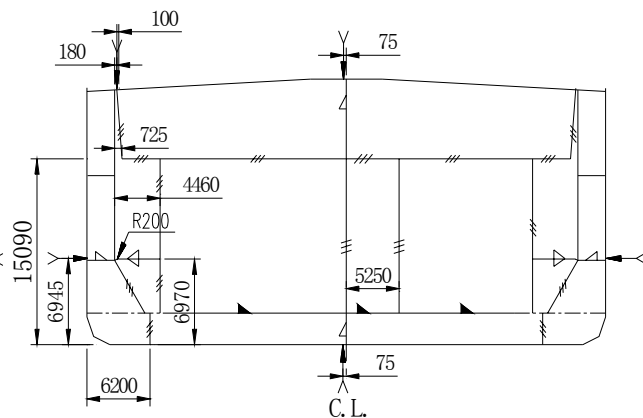
TYPICAL FRAME

NARROW SIDE TK.



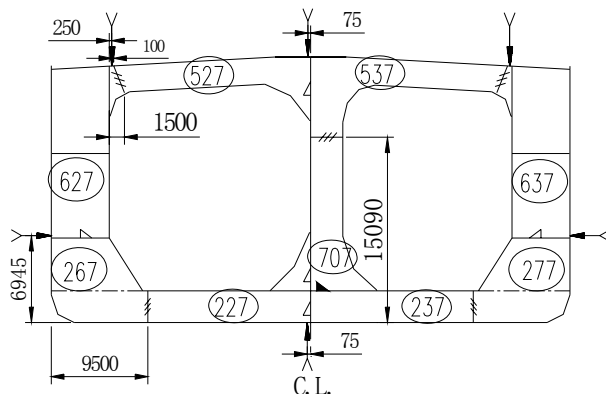
FR64 BHD.

FR198 SIM.



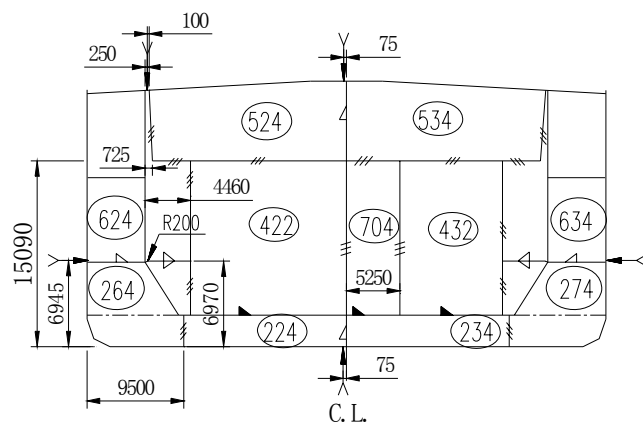
FR144

WIDE SIDE TK.

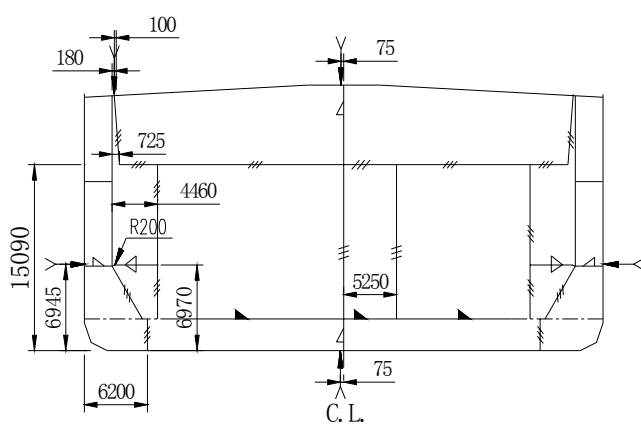


FR100 BHD.

FR140, 176 SIM.



FR234 BHD.



FR242 BHD.

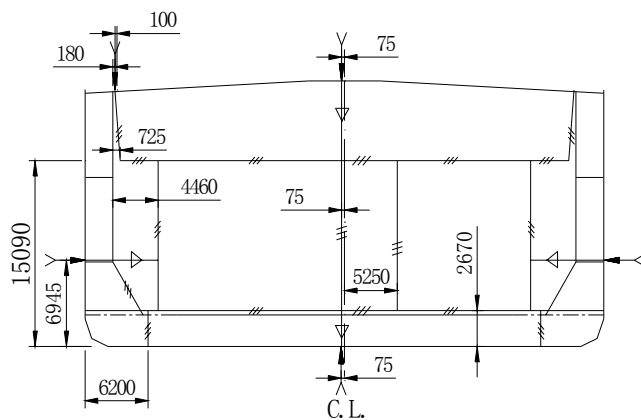


图 C.4 典型横剖面船体分段划分图