

0 概述

集装箱运输中，货物常常先打托再装箱，来提高装卸效率。

托盘有多种标准规格，国内运输有国标，国际运输则会涉及欧标、美标等；还会有非标准托盘，比如家具家电行业的大件产品常常难以适配标准托盘，而使用定制托盘。这种多样性让人难以准确测算集装箱能装的产品数量，给发货计划调度带来困难。对于外贸企业来说，发货的集装箱如果装载率低，可能引起客户抱怨或流失；对于物流计划部门来说，保守的装箱数估计会导致运力利用不足，估多了又怕实际装不进去，使得计划失去可执行性。

智火装箱 U3 面向平放货物的装箱（例如打托货）的装箱，计算集装箱能否装下某个货物数量组合，用红绿灯提示各货物的数量能不能增加，装箱图支持手动交互修改。软件可用于：

- 采购人员，或销售和采购人员沟通，按整柜订货，来节省运费
- 物流服务方，比如拼箱公司，即时测算某批货物能否和已有的货物拼到一柜，以支持报价
- 物流调度、发货计划人员把货物优化组合到发货箱

软件要求 64 位 Windows 运行环境，

软件使用中不需联网，不会自动检查版本更新，查看更新请访问 <https://www.zhifuo.com/u3/>

基于以下条款，U3 版提供 180 天试用。

- 智火公司不对软件的任何功能缺陷，或使用中任何直接或间接的损失承担责任
- 试用方可将软件计算结果用于商业用途，但不得试图破解、反向工程本软件

智火公司提供软件定制服务，如：

- 按特别的打托、码放和装箱要求调整算法
- 订单、库存数据的导入，计算含多个发货箱的发货计划，按特别的调度发货规则
- 调节软件的使用界面，按特定格式生成箱单、发票、出库单等 Excel 文件。

欢迎联系：

微信：18610880421

电邮：zhzx@zhifuo.com

1 软件包

软件包 (zip 压缩文件) 在 Windows 下可以用鼠标右键点击后解压。其中:

- 带智火图标 的 ZhzxU3.exe 是智火装箱软件的执行文件, 双击可运行软件 (无需安装)
- Data/u3 子文件夹中的 Excel 文件保存了打托规格和集装箱规格数据。

打开 data/u3 文件夹下的 cargos.xlsx 文件,

- 在货物 表单, 可修改保存货物名称, 打托单元的长宽高重和承重

	A	B	C	D	E	F
1	货名	长/mm	宽/mm	高/mm	重/kg	承重/kg
2	标托A全	1219	1067	800	300	800
3	标托A半	1219	1067	400	150	800
4	标托B全	1200	1000	780	220	750
5	标托B半	1200	1000	390	140	700
6	标托C	1165	1165	1000	230	720

长、宽、高、重是该货物打托的长度、宽度、高度和重量, 而承重指该货物上面能够承受的最大重压。

货物规格可以通过软件界面, 或者通过 Excel 文件修改。

如果通过 Excel 修改, 保存修改后, 要重启软件以读入更新后的数据。

打开 data/u3 文件夹的 containers.xlsx 的集装箱 表单, 可修改集装箱规格

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	型号	内长/mm	内宽/mm	内高/mm	角件长/mm	角件宽/mm	角件高/mm	门框前后长/mm	门框限高/mm	长向裕度/mm	宽向裕度/mm	高向裕度/mm	限重/kg
2	40HC	12000	2340	2690	110	110	85	150	2580	150	20	80	26000
3	45HC	13500	2340	2690	110	110	85	150	2580	150	20	80	26000
4	40GP	12000	2340	2330	110	110	85	150	2270	150	20	80	26000
5	20CP	5810	2340	2330	110	110	85	150	2270	150	20	80	22000

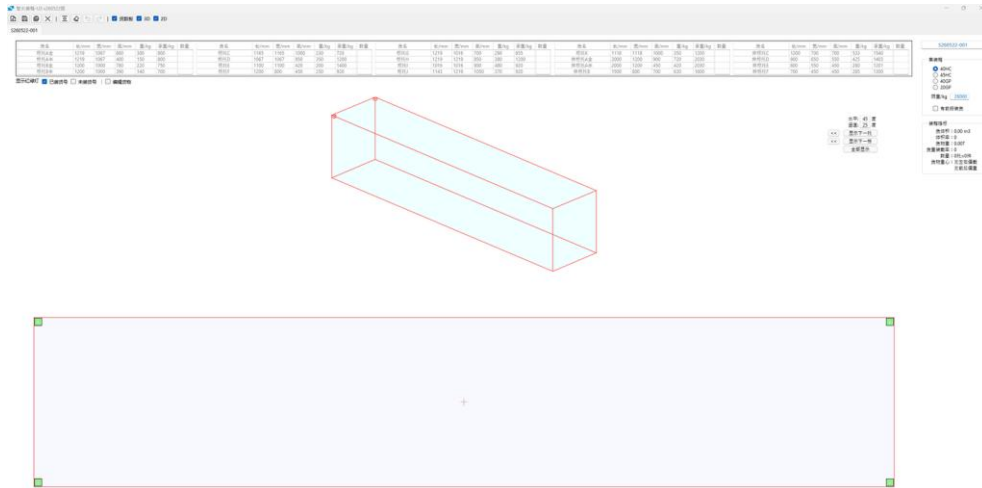
软件包提供了 4 种常用集装箱的规格参数, 使用时应根据实际情况校准这些参数:

- 内长、内宽、内高是集装箱内部空间的尺寸, 也可以用于厢式货车的货厢, 当用于敞篷货车, 可以把内高按限高要求设置
- 由于货物规格并不精确 (在一定公差范围), 而叉车在装卸打托货物时, 也需要一定的空间裕度, 例如把货物托起和放下所需的操作高度。对应的, 是长向裕度、宽向裕度和高向裕度 3 个参数, 一般按货物情况和实际装卸经验设置。
 - 软件算法会根据空间长宽高和 3 向的裕度, 计算码放货物可用的空间长宽高, 例如内长 12000, 但要求留出裕度 150, 则相当于说货物允许装 $12000-150 = 11850$ 长; 内高 2690, 但要留出裕度 80, 则货物顶部不应超过 $2690 - 80 = 2610$ 。
 - 如果你拿到的内长宽高参数是已经扣除裕度的, 例如被告知货物长向最多装到 11850, 宽向装到 2320, 高向装到 2610, 无需再扣裕度, 则你可以把 11850, 2320, 2610 填写到内长宽高, 然后 3 向的裕度值都填 0, 或者直接删除 JKL 列。
- 集装箱前端上方的左右角有角件, 是货物码放需要让开的, 所以需要给出角件的尺寸
 - 如果不需考虑角件, 例如厢式货车的情形, 可以把角件长宽高设为 0, 或者直接删掉这 3 列
- 后门开的集装箱, 后门处的门框会比内部略低, 靠近后门的货物码放需要考虑门框限高
 - 如果不需要考虑后门限高, 可以删除 H 和 I 列
- 如果该集装箱有限重要求, 比如集装箱港口对不同型号集装箱的限重要求, 可在限重字段设置。

目前软件界面上没有修改集装箱规格的地方, 通过 Excel 软件修改保存后, 需要重启软件以读入更新后的数据。

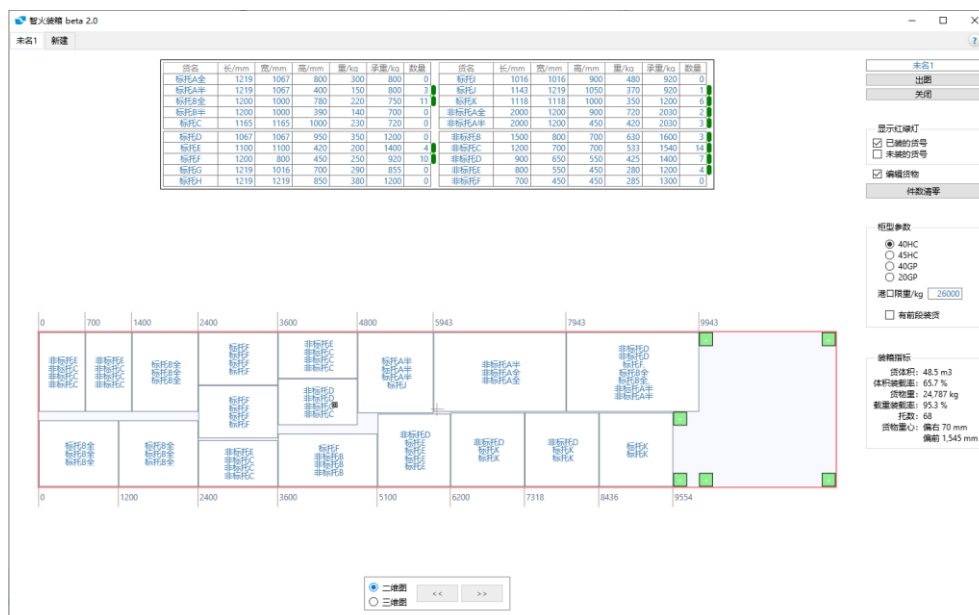
2 自动计算

基于 data 文件夹里的数据，软件打开后显示：

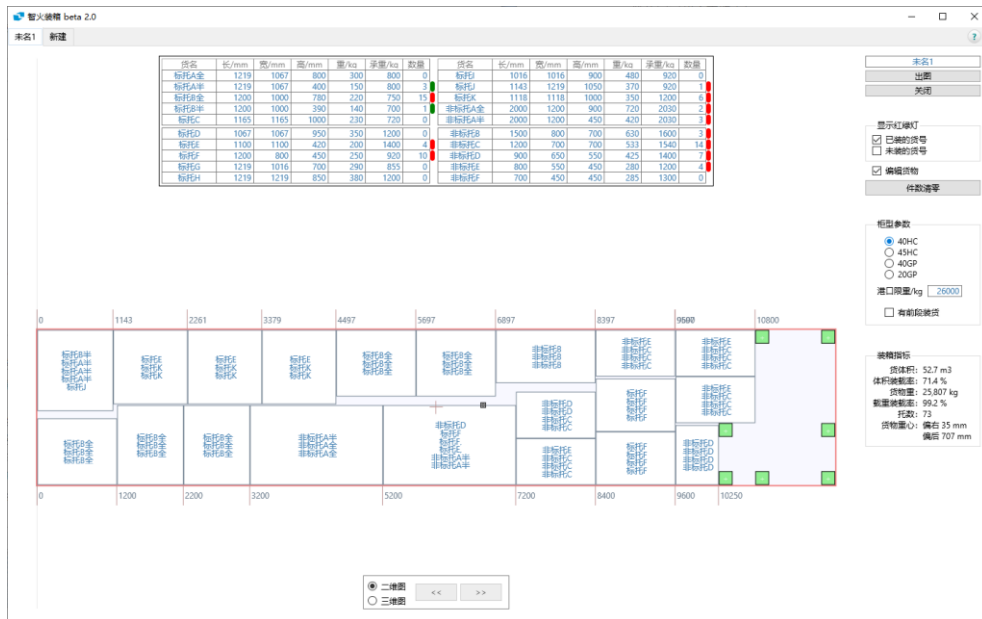


打托货版仅计算货物顶部向上的纵放和横放，上面货托不超过下面货托的宽度和承重。

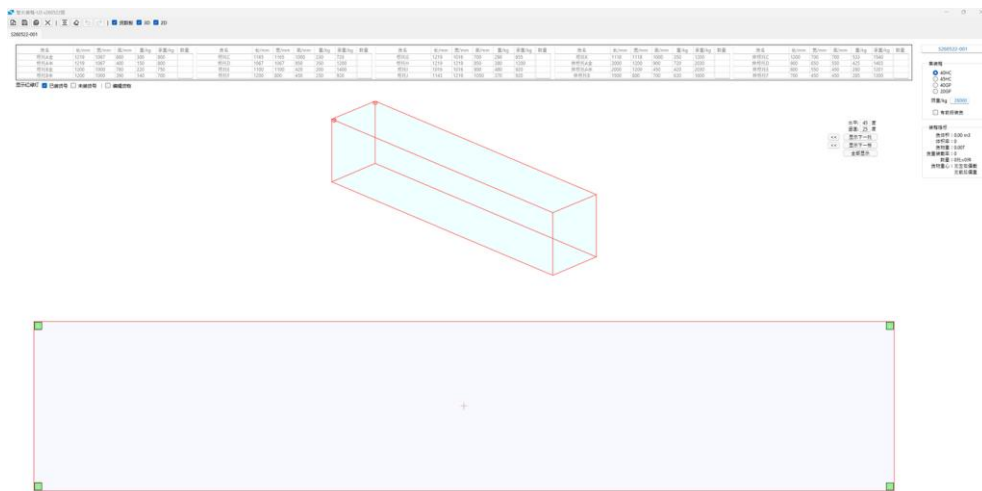
- 上方的表格区用于输入要装箱的货物名称、规格和数量，简称货数输入板。
- 每个货物需设置长、宽、高、重、承重 5 项参数。在货数输入板下方勾选“编辑货物”时，这些字段显示蓝色、提示可修改；去掉“编辑货物”的勾选，则显示黑色，代表不可修改。
- 对于文本字段（货名），修改时先选中，再键入新值；对于数值字段（长度、重量、数量），还可以在鼠标选中后，用键盘的向上或向右键增大（向左或向下键减少）；或者将鼠标光标移动到该字段处，用鼠标滚轮调节数值。
- 当发货员修改各货物的数量，软件即时计算装箱方案，并在右下方的“装箱指标”框显示概要信息。



- 修改货数数量时，数量右侧若是绿灯，该货号的数量还能增加；红灯则再加就装不了了（按集装箱的空间和承重约束）



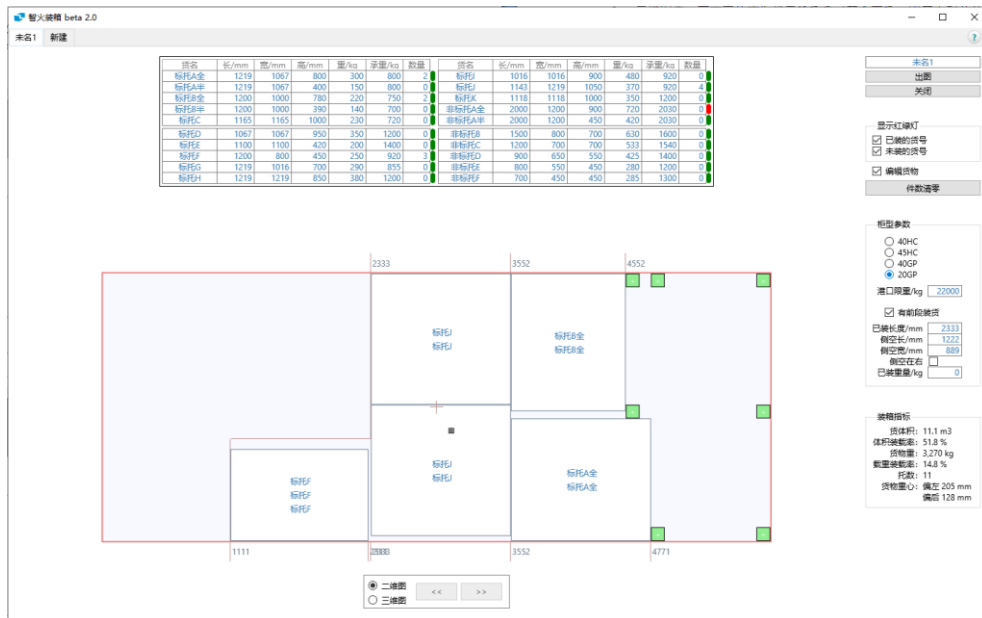
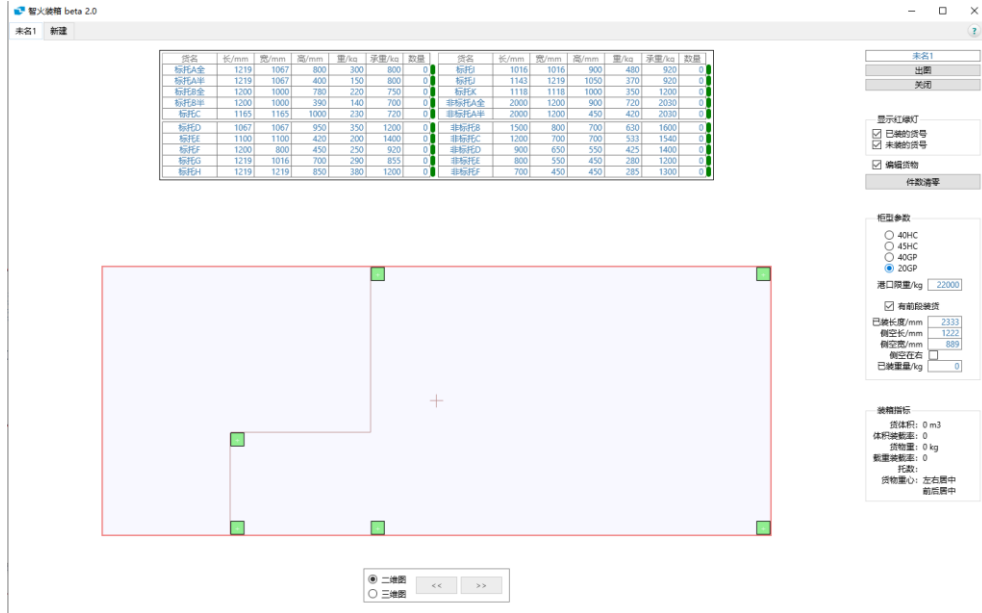
- 货数输入板下方的“显示红绿灯”工具行，缺省只勾选“已装货号”，只对有数量的货物显示红绿灯。如果想查看所有货物，则勾选“未装货号”。（显示更多的红绿灯会增加计算量，可能带来软件卡顿）



- 货数输入板下方的“编辑货物”选框之前已有提及，补充两点。
 - 数值字段可能在鼠标移过时，若滚动了鼠标滚轮，被无意修改。建议平时不选中“编辑货物”，只在输入和修订货物规格时勾选。
 - 修改货物规格时，软件会按货数输入板当前的货物规格和数量组合，计算装箱方案和红绿灯。若感觉装箱计算拖慢了软件对规格修订操作的即时响应，可以先点击工具栏上的“清空”（橡皮）按钮，再修改货物规格。在软件界面的修改，会自动保存到 data.xlsx。

右侧中部的柜型参数框：

- 可在 4 个集装箱规格之间切换
- 可修改限重要求
- 当集装箱需要分批次装货或卸货，货物的码放需要前后分区。当集装箱的前区已经装了货，可以选中前段装货，并输入已装货物占用空间的情况，则待装货物在其后码放

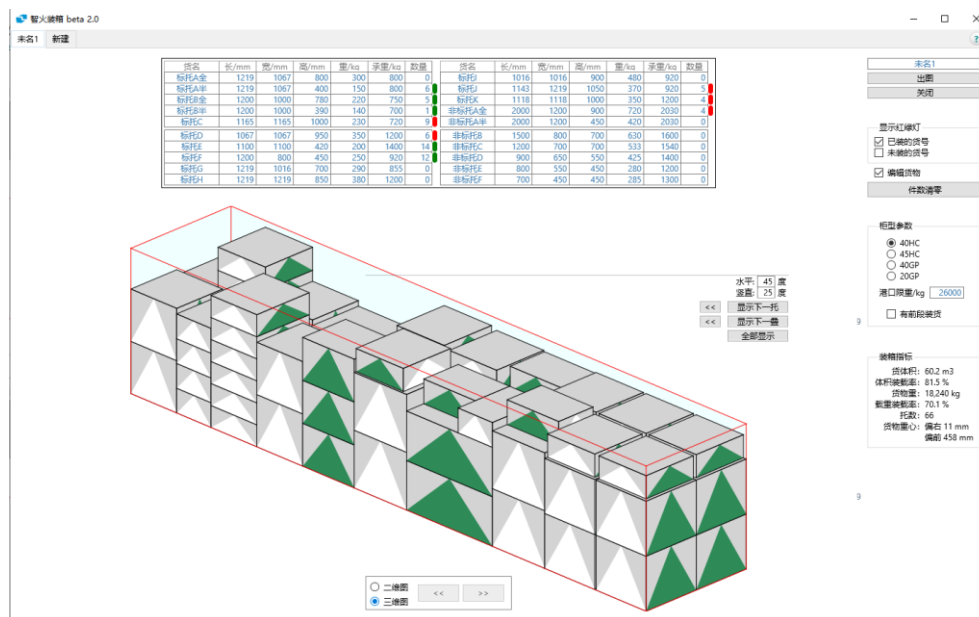


软件界面的左下方是绘图区，缺省按二维图

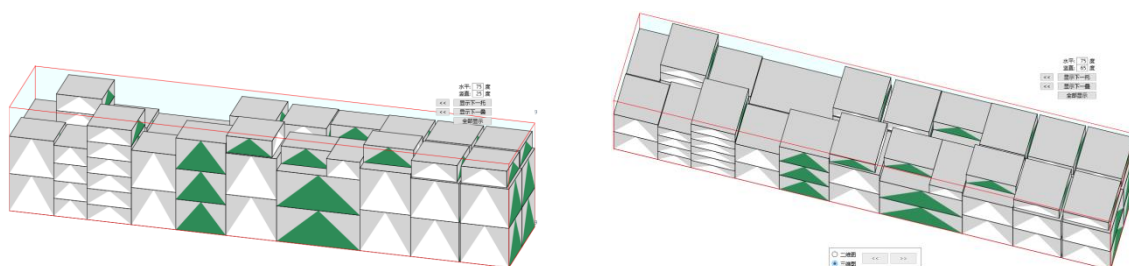
- 二维装箱图是俯视图，屏幕左侧代表集装箱前端
- 二维图中，带文字的方框代表货托叠（某个下托，即其上码放的托，构成一个托叠）

工具栏上的“货数板”、“3D”、“2D”复选框可控制上方货数输入板、三维图和二维图的显示。

- 三维图中，绿色三角标出长高面，白色三角标出宽高面
- 三维图右侧的角度输入框可用鼠标滚轮上下调整数值，调节水平和垂直方向的观察角度



下面是水平角度调到 75 度，随后垂直角度调到 65 度的显示效果



“显示下一托”、“”“显示下一组”按钮用于逐托或者逐托叠显示。注意这时的显示顺序是基于观察角度，先显示靠前靠右的托叠，再显示靠左靠后的托叠，方便使用者了解被遮挡的货物的码放办法。显示顺序不一定代表合理的码装顺序。

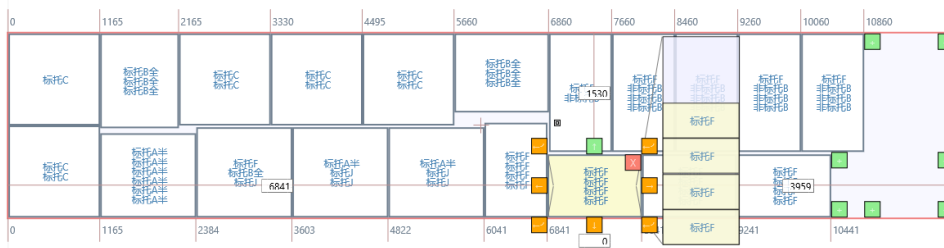
3 交互修改


软件的二维俯视图支持交互修改，面向的应用场景如：

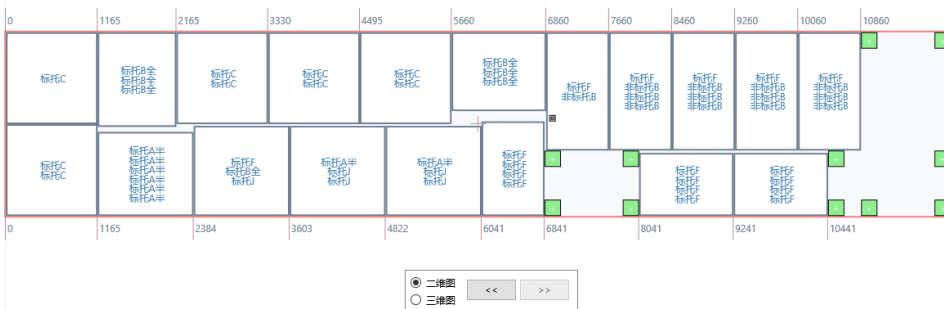
- 软件算得的装箱图，发货员希望调整，比如让装卸更容易。
- 发货员借助软件手算装箱方案和出图。

3.1 托叠的选中，删除和移动

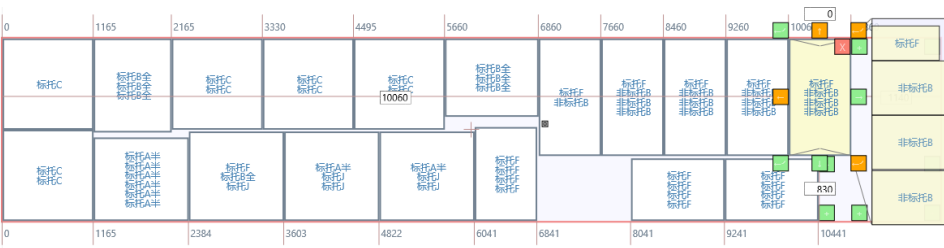
在二维俯视图上，用鼠标左键点击某个托叠，即将其选中。下图中选中托叠的前后侧有三角线，标记其下托的侧面，提示该托叠是顺放的（下托的长按集装箱的长向）。



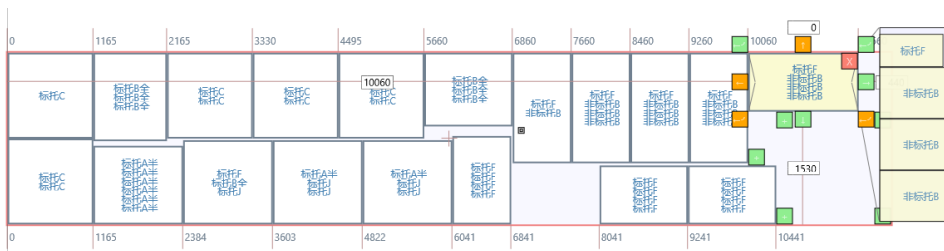
选中的托叠，一角内侧显示红色删除按钮 ，点击后可删除该托叠。（点击小面板上的 undo 可恢复）



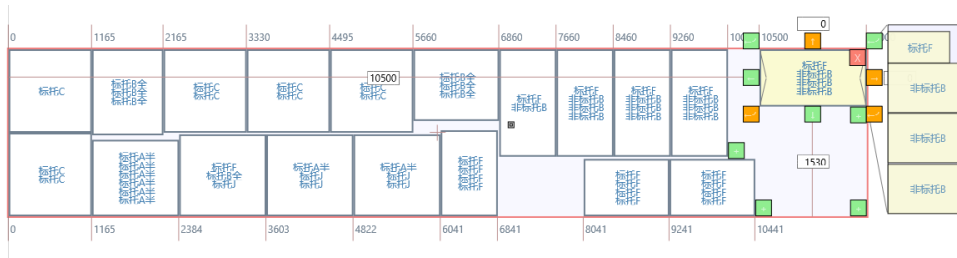
选中的托叠，四角点的外侧有旋转按钮，点击后，该角点不动，切换横放和纵放。如果旋转按钮为绿色，表示转向后和其他托叠及集装箱壁没有空间冲突；如果旋转按钮为黄色，提示转后会有空间冲突。



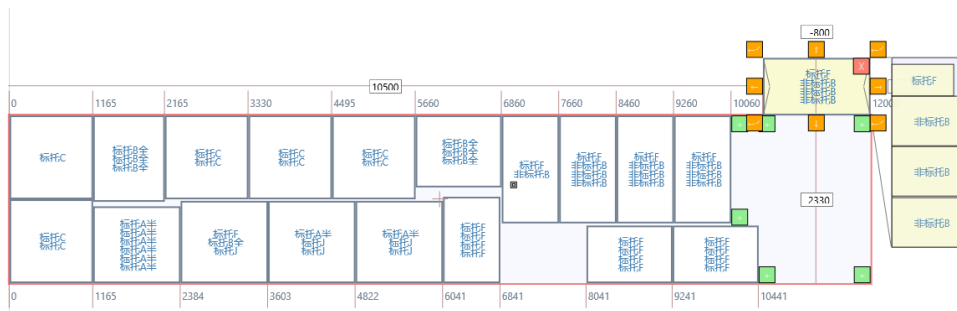
点击右前角的绿色旋转按钮后，无空间冲突



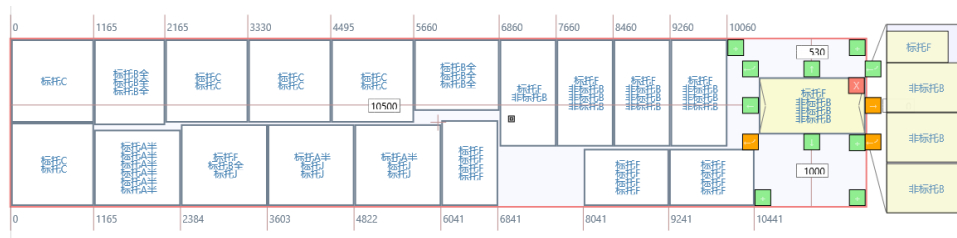
选中的托叠，前后左右有移动按钮，绿色的移动按钮提示可以移动，黄色提示有其他托叠或者集装箱壁阻挡，比如接前图，点击向后移动的绿色按钮：



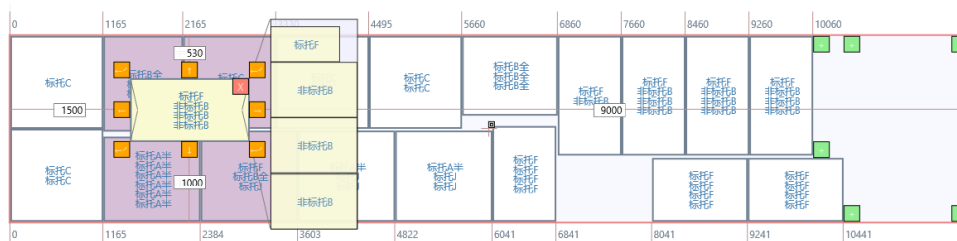
若再点击向右移动的黄色按钮，则会越过阻挡的托叠或集装箱箱壁



选中的托叠，在前后左右方，到集装箱的前后左右壁，会有一个数值框，标出到该箱壁的距离。这个数值框里的数值是可以修改的（选中键入新值，或者用鼠标滚轮调节），修改距离值，也将移动托叠。比如上图中，将托叠距离左壁的距离，从 2330 改为 1000

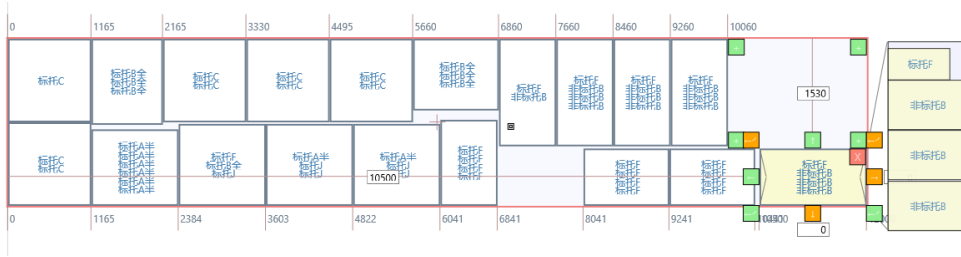


在将其到前壁的距离，从 10500 改为 1500

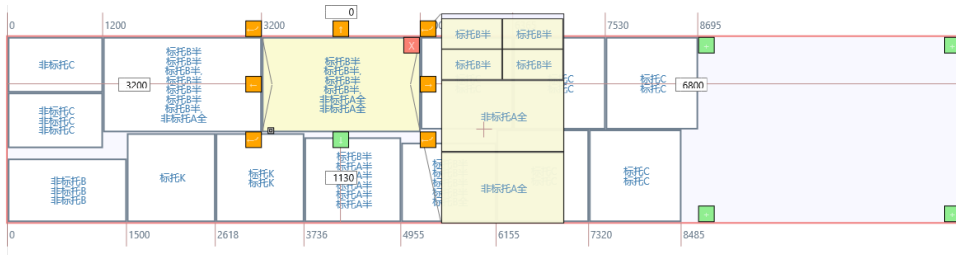


可见有 4 个托叠与选中托叠有空间冲突，按不同颜色显示以提示发货员。

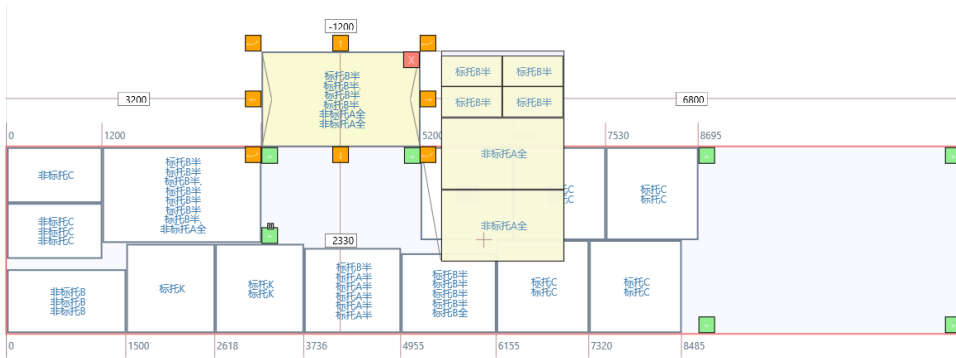
在前图中，可见集装箱后部有 6 个凹角点，显示了绿色的位置按钮，提示这些位置是可以放下当前选中的托叠的（包括可以改变方向后放下），例如点击集装箱左后角的按钮，则当前托叠移动到该角点



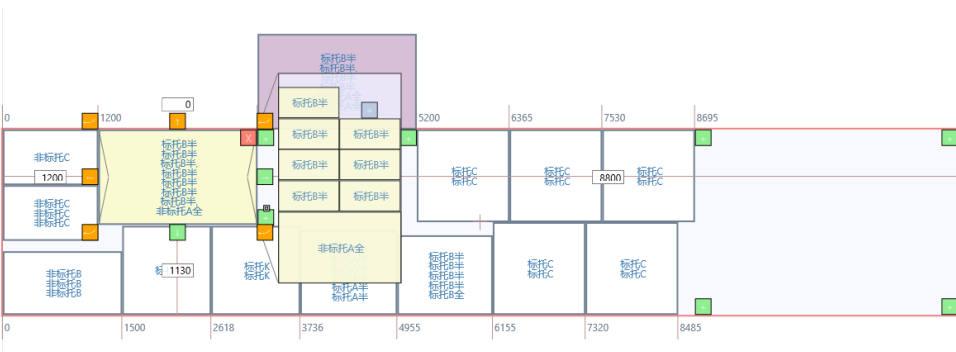
由这些修改途径，软件支持发货员灵活调整修改托叠的位置和转向，例如对下图，发货员想要将选中的托叠，与其前面的托叠交换位置

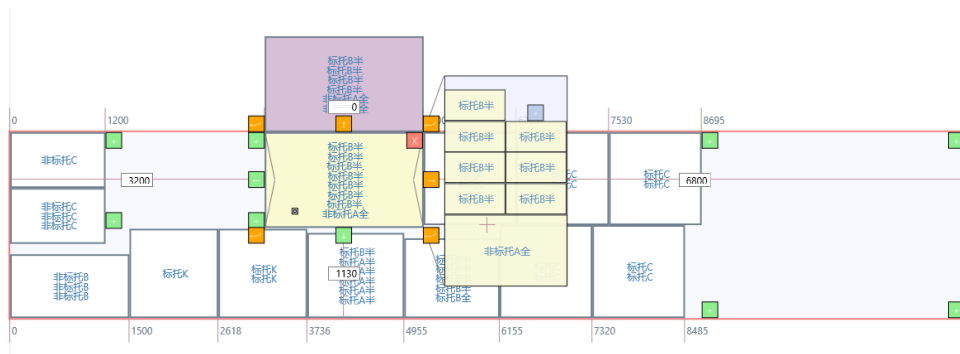


发货员可以点击其向右的移动按钮，将其移动到集装箱外

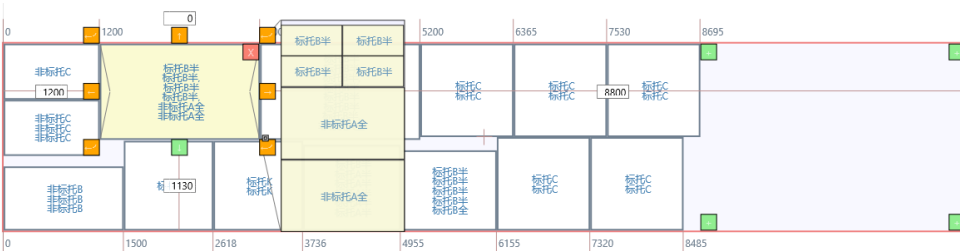
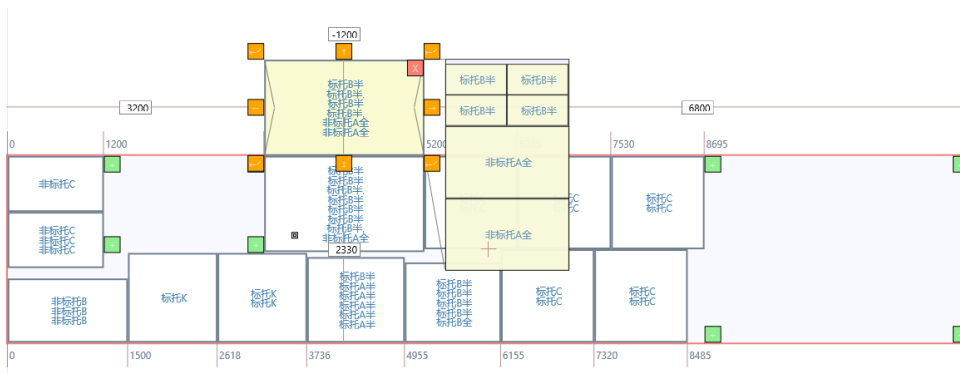


再选中原位置前面的托叠，再点击其向后移动的按钮



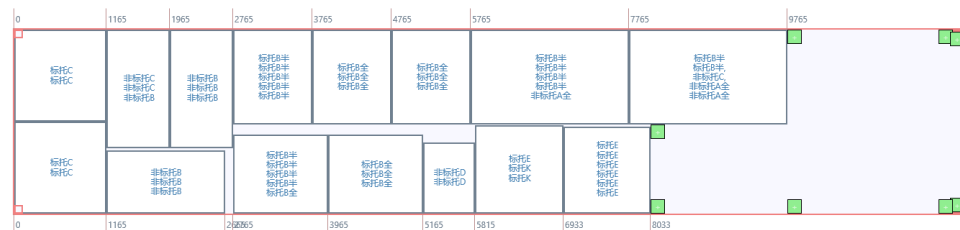


再选中之前移到集装箱外的托叠，随后点击前面空位的一个角点绿按钮，将其放置到位置

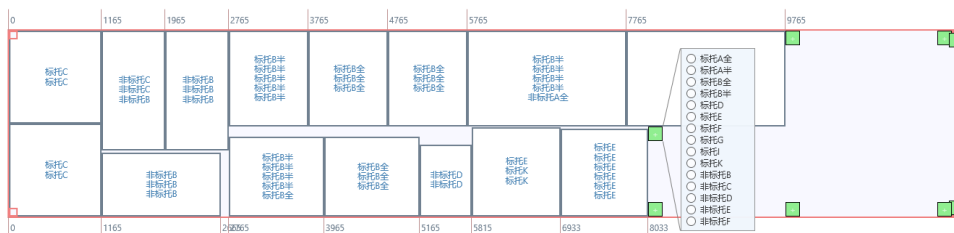


3.2 托叠的新建和复制

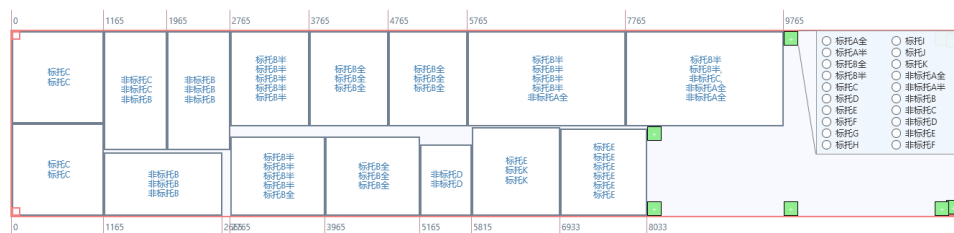
当没有选中托叠时，集装箱的凹角点出现的绿色按钮，代表可以新增托叠位置。（码放新的下托，通常会顶在某个凹角点）。



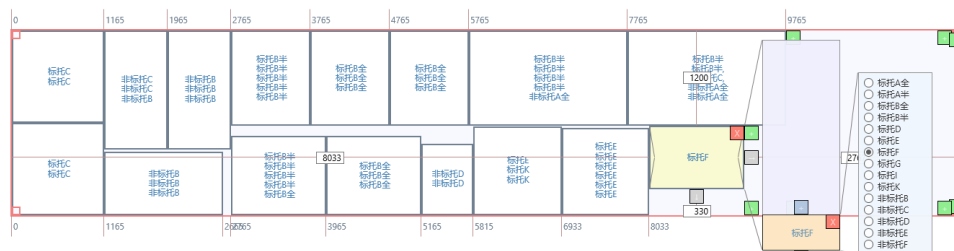
点击一个凹角点，出现选框，列出在当前凹角点上，可以放入下托的货名。



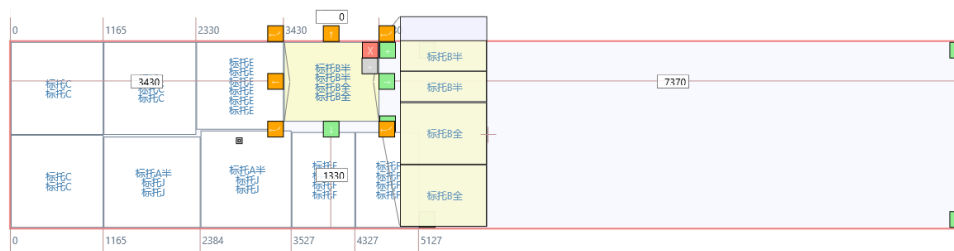
点另一个凹角点，可见货名的选项更多，这是因为该摆放位更宽敞，能放入的货物品种自然就更多



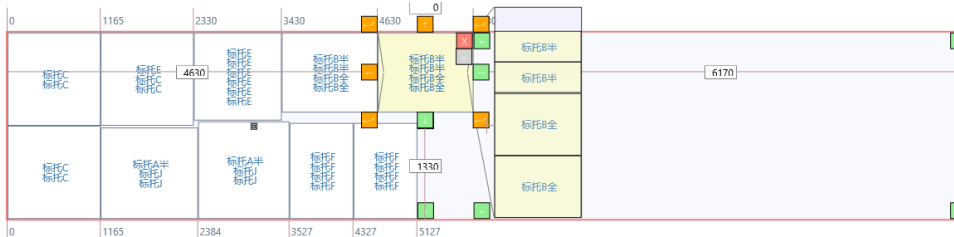
点选一个货名，则在该凹角点生成一个该货物的下托



自 Beta 1.9 版起，选中的托叠，在删除按钮下方增加了一个复制按钮

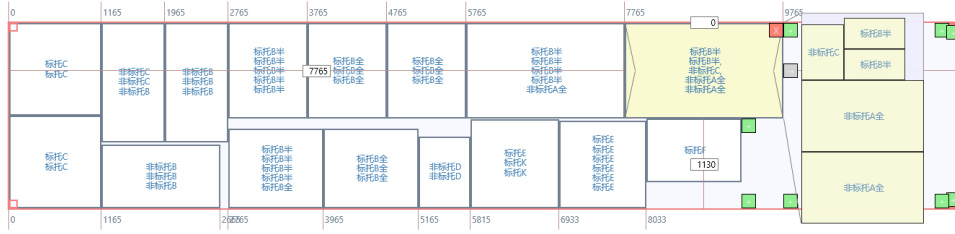


点击该按钮，会在所选托叠的后方，复制一个同样的托叠

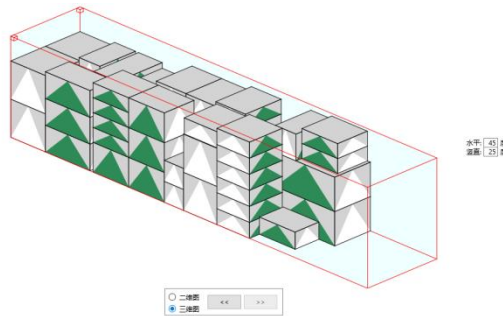


3.3 托叠修改

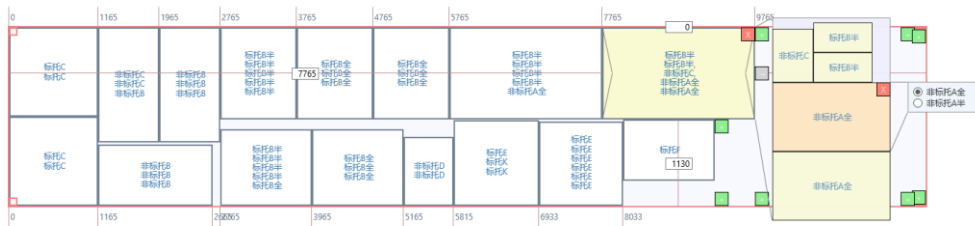
仍以靠右壁的最后托叠为例，选中该托叠之后，可见该托叠有上下两个较大的托，顶部有三个较小的托。(托叠中，上托的长宽不得超出下托，某个托上面施压的托的总重量，不超出该托的承重限制)



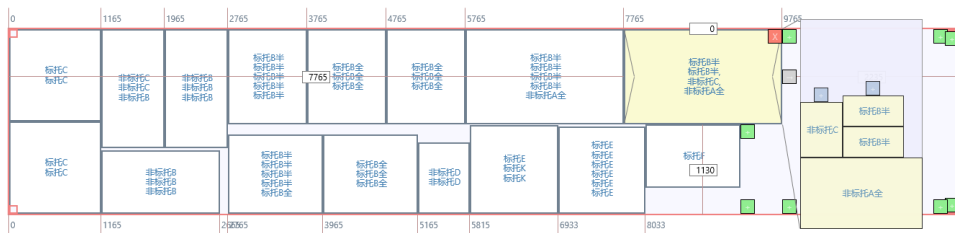
切换到三维图，也可观察到该托叠的码放



在托叠编辑板上，点击选中某个托，选中的托为浅桔黄色，以与未被选中的托为浅黄色相区分





点击选中的托一角的删除按钮，可以删除该托

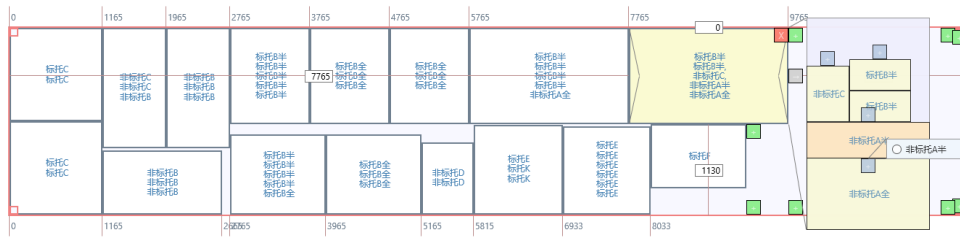


选中托右侧出现货名选板，是可在该位置码放的货托选项，可点击另一选项来修改该货托

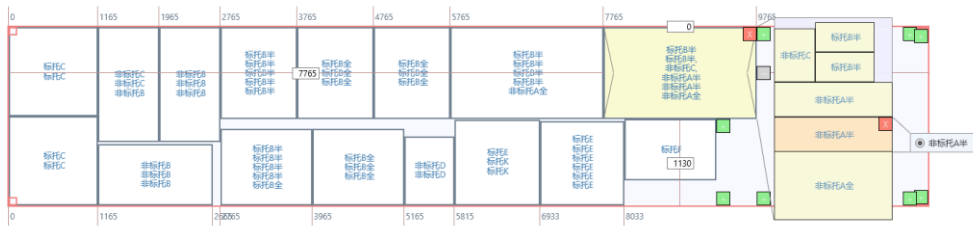


编辑板上的  按钮，提示可以插入或添加货托的位置

例如点击前图选中货托下方的  按钮，提示该处还可以插入一个 非标托 A 半

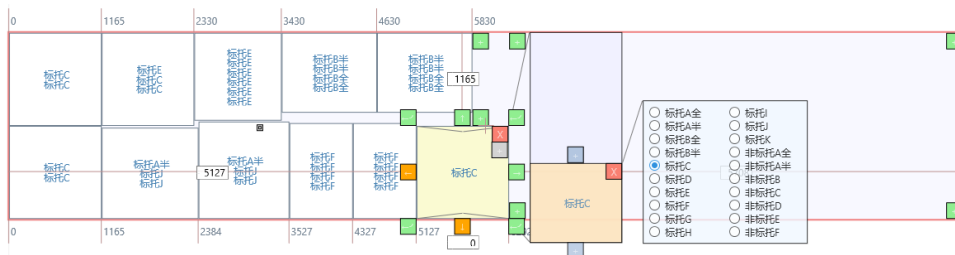


点击该选项，则完成插入

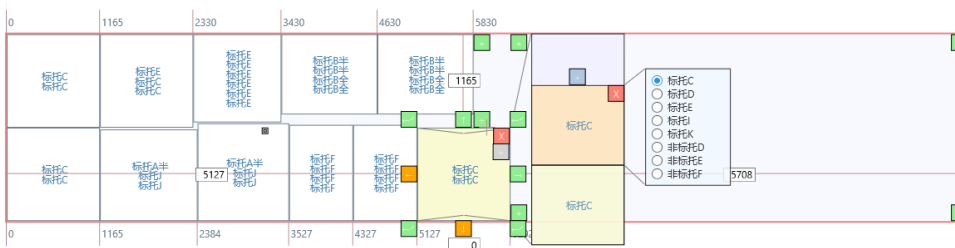


自 Beta1.9 版，在托叠中插入货托时，软件会自动选取货物品种（优先按托叠中已有的品种），来提高交互修改的效率。

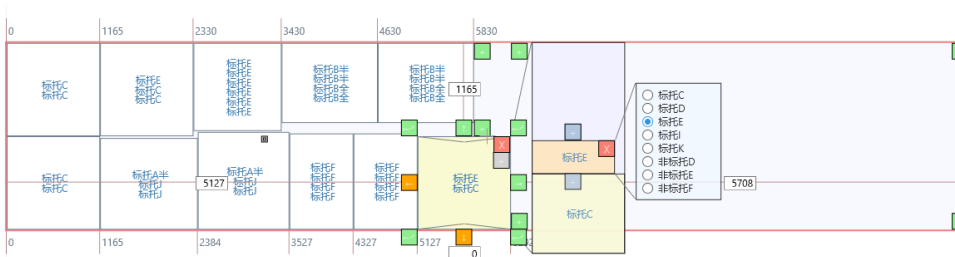
例如下图中的当前托叠已有标托 C



点击插入货托按钮，则软件不询问要添加的货物品种，而是直接添加 1 个标托 C

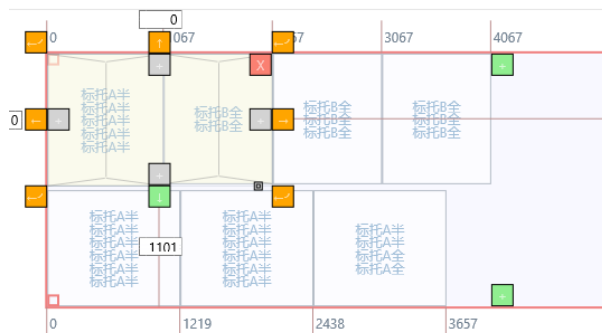


如果用户此时想要添加的其实不是标托 C，可以随即通过货名选板，改变所插入的货托

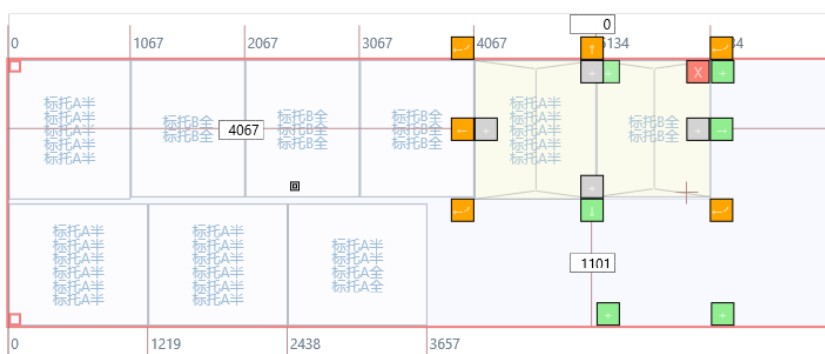
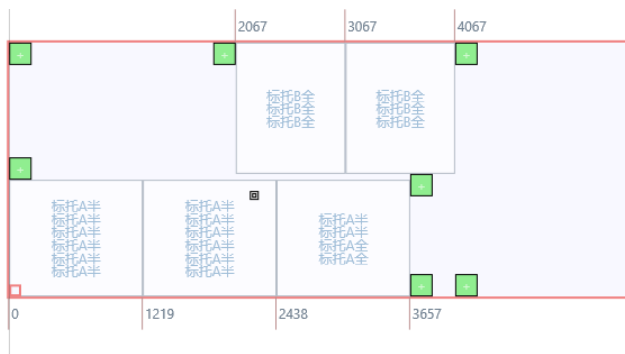
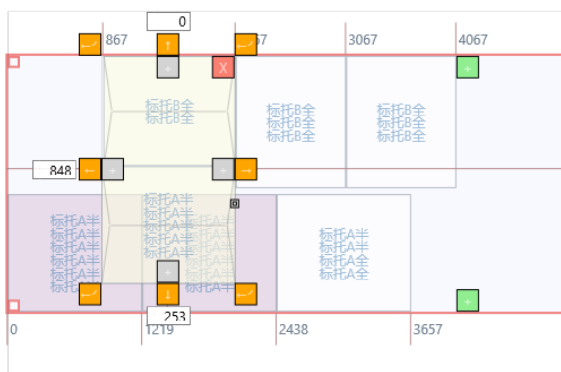
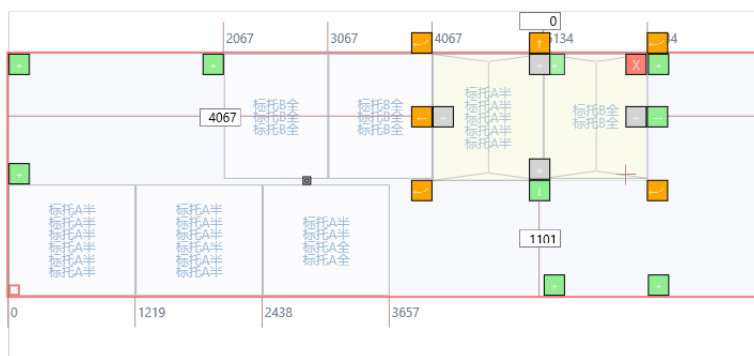


3.4 托叠多选的移动、旋转、删除、复制

自 beta2.6 版，可以在按住 Ctrl 键时点击托叠，来选中多个托叠。



多选的托叠，可以类似单选的托叠，进行移动、旋转、删除和复制。

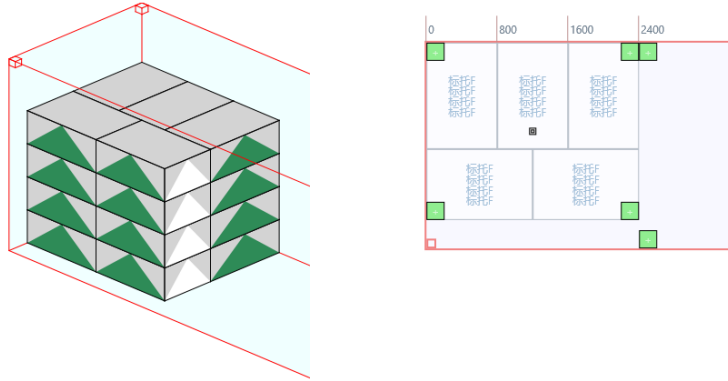


3.5 一压多

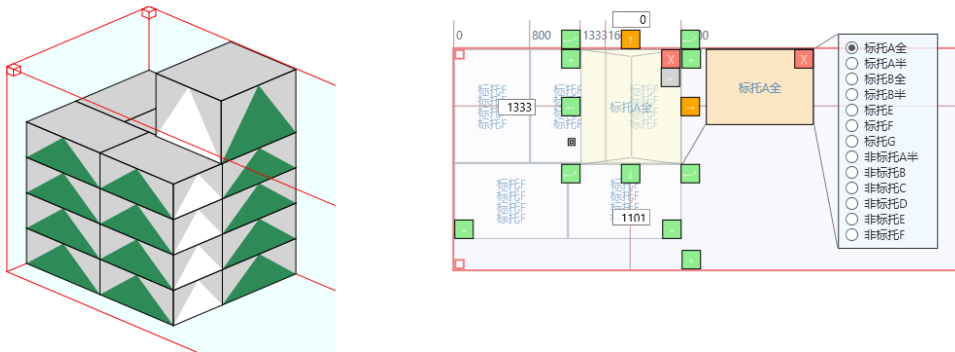
前述基于托叠的顶部码放，上托只能在单个长宽相等或较大的下托顶部码放。

自 beta 2.4 版，如果邻接的下托高度相等，顶部构成连续的平台（称高台），发货员修改装箱图时，可以在高台上码放上托。这样的上托可以长宽超过单个下托，即压在两个或更多下托顶部，称一压多。

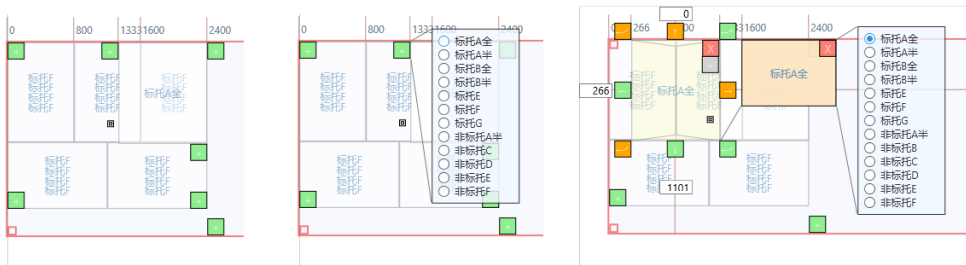
例如下图所示的情形，5 组托叠的顶部形成连续的高台，因而在二维图上在高台的四角显示了 4 个绿色的摆放点，



点击一个角点，码放 A1，则





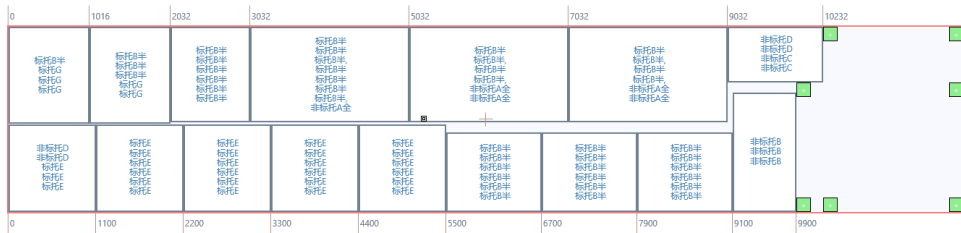
点击一下集装箱地板，去掉对新增托的选中；再点击一个高台上的摆放点，可再新增一托。高台上的托叠和之前介绍地板上的托叠类似，可以移动、转动和编辑其组成部分。



3.6 货物重心位置

在二维图上有重心位置的显示

- 假设各打托货物的重心都在该打托包的中央，由各件货物的位置和重量，可以求出装箱图里所有货物的重心位置，用符号  标出。
- 在集装箱中央，用  标出集装箱几何中心的位置（前后中线和左右中线的交点），以便于发货员观察货物是否过于集中在一侧，是否需要手动调整（比如，满足铁路运输部门的要求）



在页面右侧的“装箱指标”框里，对载货重心相对集装箱几何中心的偏移说明。

智火装箱 beta 1.8

产品 SA

货品	长/mm	宽/mm	高/mm	重/kg	手重/kg	数量	货品	长/mm	宽/mm	高/mm	重/kg	手重/kg	数量
标托A全	1219	1067	800	300	800	0	标托E	1016	1016	900	480	920	0
标托A半	1219	1067	400	150	800	4	标托E	1143	1219	1050	370	920	0
标托B全	1200	1000	780	220	750	4	标托E	1119	1118	1000	350	1200	0
标托B半	1200	1000	390	140	700	12	非标托A全	2000	1200	900	720	2033	0
标托C	1185	1185	1000	230	720	0	非标托A半	2000	1200	450	420	2033	0
标托D	1067	1067	950	350	1200	23	非标托B	1500	800	700	630	1600	0
标托E	1100	1100	430	200	1400	5	非标托C	1200	700	700	533	1540	13
标托F	1200	800	450	250	920	0	非标托D	900	650	550	425	1400	0
标托G	1219	1016	700	280	835	0	非标托E	800	550	450	380	1200	0
标托H	1219	1219	850	380	1200	0	非标托F	700	450	450	285	1300	0

显示红绿灯

已读的货号

未读的货号

编辑货物

件数清零

柜型参数

40HC

45HC

40GP

20GP

港口限重/kg

有前舱限重

装箱指标

总体积: 56.7 m³

体积利用率: 78.8 %

总重量: 22,709 kg

重量利用率: 87.3 %

平均: 77%

货物重心: 偏左 13 mm

偏后 74 mm

SA

出单

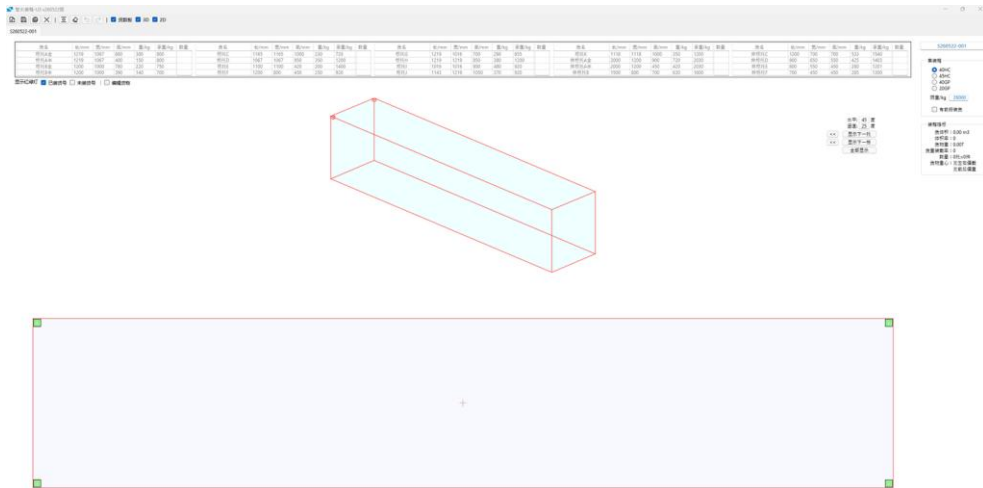
二维图

三维图

<< >>

4 出图保存

软件对新建的装箱图，缺省按“未名 1”，“未名 2”… 命名，提示用户尚未给该发货箱命名。用户一般先调节货数输入板的数量来自动计算获得装箱图，再手动修改调整。获得满意的装箱方案后，可以对该发货箱命名，然后点击工具栏上的保存按钮，获得 Excel 格式的载货清单和装箱图。



软件会在软件包里生成一个按当前日期命名的 output 文件夹，在其中生成一个名为 装箱图 31B.xlsx 的文件，这是一个面向 A4 纸打印的文件，可供理货和装卸工人查看使用。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	装箱图31B												
2													
3			货物清单										
4		1	标托A半		8			标托D		标托F			
5		2	标托B全		5			标托D		标托F			
6		3	标托B半		1								
7		4	标托C		9			标托E		标托E			
8		5	标托D		6			标托E		标托E			
9		6	标托E		14			标托E		标托E			
10		7	标托F		12			标托E		标托E			
11		8	标托J		5			标托E		标托E			
12		9	标托K		4			标托E		标托E			
13		10	非标托A全		4			标托E		标托E			
14								标托E		标托E			
15								标托E		标托E			
16								标托E		标托E			
17								标托E		标托E			
18								标托E		标托E			
19								标托E		标托E			
20								标托E		标托E			
21								标托E		标托E			
22								标托E		标托E			
23								标托E		标托E			
24								标托E		标托E			
25								标托E		标托E			
26								标托E		标托E			
27								标托E		标托E			
28								标托E		标托E			
29								标托E		标托E			
30								标托E		标托E			
31								标托E		标托E			
32								标托E		标托E			
33								标托E		标托E			

集装箱发货中可能涉及箱单、发货单、出库单、发票等诸多票据，智火可以按具体要求定制，来自动生成和填写 Excel 格式的单据。