

智火装箱-散件货版 软件操作指南

1 基本操作	第2,3页
2 装箱图示	第 4-7 页
3 打印输出	第 8,9页
4 算法配置	第 10, 11 页
5 界面配置	第 12 页
6 留出裕量	第 13 页
7 打托装箱	第 14-17 页
8 圆桶处理	第 18 页
9 开料计算	第 19 页

北京智火信息技术有限公司

2021年5月

1 基本操作

智火装箱-散件货版自动计算多种规格散件货在集装箱内的码放;散件货指没有打托的长方体外 形的货物。打托货物的装箱,另见智火装箱-打托货版。

设想要装一个 40 英尺集装箱, 需要发 200 件货 A 加 280 件货 B, 然后尽量多装货 C:

货物	长/公分	宽/公分	高/公分	备注	数量
А	74	56	33.2	不能放倒	200
В	54.7	43	31.2		280
С	47.1	37	30.8		尽量多







- 1 软件窗口:
 - 右侧是工具栏
 - 下侧是显示计算进度的进程条
 - 中间是白色的装箱方案图示区

- 2 点击"新建"来新装一个集装箱。
 - 对"空间大小",选"40英尺标准铁柜"
 - 对"散件大小",输入 A 货物的长宽高
 - 输入名称 "A"
 - 选中"只能向上放"
 - 输入纸箱数 200, 点击相应的"计算"

注意:

- 纸箱重量的缺省为0千克。若不需要统 计货物总重,可以不管。
- 3 算出装 200 个货物 A 的装箱图
 - 左上角显示剩余长度 663.4 厘米。图中
 用绿色框线标出剩余空间
 - 纸箱以两种朝向组合堆放
 - 以绿三角标识正面(长×高面)
 - 以白三角标识侧面 (宽×高面)
 - 角上减掉3箱,使得总数为200
 - 由于第2步里没有输入纸箱重量,显示
 总重为0









- 4 点击"增加"来装入第2批货
 - 输入 B 的长宽高
 - 去掉"只能向上放"的勾选
 - 输入纸箱数 280, 点击"计算"

注意:

- 软件自动对 B 分配不同于 A 的颜色
- 5 算得增加 280 个 B 后的装箱图
 - 一般的,后装的纸箱靠后放
 - 中间一段, B 放在 A 的上面

为节省空间

- 相邻两批货可能有一段上下或左右并排
- 纸箱 2 由于没有"只能向上"的限制, 可以倒放(正面向下)或立放(侧面向下)。
- 6 点击"增加"来装入第3种货
 - 输入 C 的长宽高
 - 点击"尽量多装"下的"计算"

- 7 算得尽量多装入 ⊂ 的装箱图
 - 右上角显示共装入 779 个散件,可推知 C装入了 779-200-280=399 箱
 - 左上角显示剩余长度为 0.4 厘米,右上 角显示集装箱的容积利用率为 95.65%

2 装箱图示

装箱方案的图示,方便您从不同角度,整体或逐堆考察码放的货物。

定义集装箱内部空间坐标系:

- 原点在集装箱前端的右下角,
- x 轴向左, y 轴向上, z 轴向后。







8 从第7步,点击两次"后退",撤回对B和C
 的装入,回到刚装入A的方案。

图中货物有前后两堆,为什么文字却说"按 4 组堆放"?

- 9 点击"绘图",显示第1堆。原来,软件把一 组朝向相同,横、纵和高向的层数给定的散 件,称作一堆
 - "本堆散件: A"说明货物名称
 - "数量 63 = 3 * 7 * 3",说明
 - 这堆货物有 63 个散件,
 - 横向有3列,
 - 高向有7层,
 - 纵向有3排,
 - 3个方向的层数相乘为63
- 10 再点"绘图",累加方式显示第2堆
 - 对比第8步图,第2堆纵向只有4排, 没显示最后,角上去掉3个的一排。









- 11 再点"绘图",累加方式显示第3堆
 - 对比第8步图,第3堆纸箱为最靠后一
 层的右侧3叠纸箱,左侧第1叠还没有
 显示。

- 12 再点"绘图",累加方式显示第4堆
 - 对比第8步图,第4堆为最靠后的一排 的左侧第1叠纸箱。

可见: 靠后这批散件,在最后一排的左上角 去掉了几个散件后,在图示时分作了3堆, 以便按3个坐标方向的位置和层数说明。

13 到第 12 步图,已经按累加方式显示了方案中 的所有堆的散件。

此时如果再点击"绘图",则继续从头逐堆显 示装箱方案,不过由累加方式转为单独方式。 左图为单独显示第 | 堆。

14 继续点击"绘图",单独显示第2堆









15 继续点击"绘图",单独显示第3堆

16 继续点击"绘图",单独显示第4堆。

图上还显示了这堆散件沿坐标轴方向投在箱 壁的阴影,以便理解空间位置。

此时若再点击"绘图",则回到第9步按累加 方式显示。

17 用左下角的滑块和"4/7"按钮调节观察角度。 把横向滑块往左拉,则集装箱顺时针转动

18 把竖向滑块往下拉,则集装箱往下









19 若横向滑块移到右端,纵向滑块移到上端, 就成了侧视图(从集装箱左方往右看)

20 如横向滑块移到左端,纵向滑块移到上端, 就成了后视图(从集装箱后方往前看)

21 如纵向滑块移到下端,就成了俯视图(从集 装箱上方往下看)

22 点击"4/7"按钮,则回到缺省的观察角度。

软件将左右和上下的 90 度的转角分作 15 级 可调,"4/7"代表竖向角度取第 4 级,横向 角度取第 7 级,这是一个在大多数情形下, 比较便于观察和理解的角度。

3 打印输出

"智火装箱"的计算结果可以

- "打印"生成纸质的装箱图
- "打印"生成 PDF 等格式的电子文件
- "保存"为专有格式的 .ptn 文件





23 点击"打印",弹出打印窗口。

注意: 您的计算机打印配置可能不同于左图

24 选一台打印机,例如某台 HP 激光打印机, 打印得到纸质的装箱图。

您可能在图纸上做些标注,然后将其交给, 也可以经过传真交给工人装箱。

25 如果选择"Adobe PDF",则生成 PDF 文件。

PDF 文件可作为电子邮件的附件发到其他计 算机或智能手机,接收者可以通过免费的 Adobe Reader 软件查看。

左图: 在计算机屏幕上,用 Adobe Reader 软件查看 PDF 格式的装箱图。









26 在手机上收邮件, 然后用 Adobe Reader 软件 查看 PDF 格式的装箱图。

这样一来,您可以为现场装箱作业的工人提 供计算支持。

- 27 随您的电脑的软件配置,还可能把装箱图打 印到其他格式或软件,比如:
 - 用 "Microsoft XPS Document Writer" 打印机,生成 XPS 格式的文件
 - 在装有 OneNote 软件(Microsoft Office 套件的一部分)的电脑,把装箱图打印 到 OneNote 中,如左图
- 28 "智火装箱"软件保存计算结果的专有文件 格式为 .ptn。

例如,用"智火装箱"专业版算得装 779 箱, 容积利用率 95.65% 的装箱方案(见第7步), 保存为 ptn 格式文件。

29 随后, ptn 文件可以在另一台电脑,用智火 装箱-散件货版打开,可以逐堆和旋转角度来 查看装箱方案。

4 算法配置

算法可修改搜索深度,和配置在拼箱时是否允许前后两种货物并排。







- 30 打开软件,
 - 点击"新建",不修改空间和散件尺寸,
 - 点击"尽量多装"下的"计算"
 - 再点击"配置"

可见,对于把 69.2 × 54.3 × 48.2 长宽高的 散件装入 20 英尺标准柜,

- 能装 169 箱,按7 堆散件组合码放
- 缺省搜索深度为4,可下调为3,2,1
- 31 搜索深度下调到 3 后,重新按"新建"和尽量多装的"计算"
 - 能装 168 箱, 按 3 堆散件组合码放

- 32 下调到 2 后再计算
 - 能装 160 箱,按2 堆散件组合码放









- 33 下调到1后再计算
 - 装 144 箱, 1 堆散件

对比这 4 个计算结果可见,

- 用不同朝向组合码放纸箱,可能提高空 间利用率
- 搜索越深,越可能得到更优的结果
- 34 另一个算法配置选项,是是否允许前后两种 规格的散件并排。

对本文档第 1 节的算例,左图为专业版,4 级搜索深度,允许并排的结果:

- 装 779 箱, 13 堆组合码放
- 空间利用率 95.65%
- 35 同一算例,也用 4 级搜索深度,但不允许并 排,结果:
 - 装 762 箱, 17 堆组合码放
 - 空间利用率 94.28%

对比可见:

- 允许前后两种货物并排,可能装更多货物,得到更高的空间利用率
- 36 下列因素会使计算时间变长:
 - 纸箱越小,
 - 较大搜索深度和允许并排
 - 较低的计算机硬件配置

如果计算机配置低, 又希望很快看到结果

- 计算过程中,点击"终止"可终止搜索, 这时软件会给出已找到的最优方案。
- 在计算前配置算法,比如降低搜索深度, 或不允许并排。

5 界面配置

界面可以在简体中文、繁体中文、和英文3种语言之间切换。







37 点击"配置"后,在语言栏选择 English,可 以把"智火装箱"软件的界面切换到英文。

38 此时若"打印"装箱图,图上的说明文字也 将是英文的。

39 "配置"窗口中有一个"界面"栏,可选项 为"基本"和"增强",缺省为"增强"。

若采用"基本",则图示更简洁,不标 x, y, z 轴方向。

6 留出裕量

散件包装,比如纸箱,按自身的设计和制造有长宽高,但塞入货物过多会纸箱鼓胀,实际尺寸 就大于空纸箱。要方便装卸,计算时也要打一点裕量。若不管纸箱的鼓胀,不给余量,实施操作时 可能装不进去或卸不下来;但裕量给得过多,则造成空间的浪费和码放的松动

究竟该打多少余量,可对照装箱计算和实际装卸,尝试打不同裕量,来对各个型号的集装箱和 货物获得经验值:1一般打多少余量,和2最小得要多少余量。前者平时使用,而后者在必要时, 可让某批货紧一点挤一点但也能刚好装进去。



40 即使是标准集装箱,实际尺寸仍常有差异。 输入空间大小时,应确认实际尺寸,和参考 经验值打出裕量。





41 对于"纸箱大小",为方便尝试和设置裕量, 提供了调尺寸的"大一点"和"小一点"两 个按钮,调节步进为0.1 厘米。

点击 3次"大一点"按钮后

- "尺寸调整"显示数值 0.3
- 纸箱的长宽高各比上图增大 0.3
- 42 在对话框左下角,可切换长度单位:"英寸" 或者"厘米"。切换时各长度值将自动换算。

7 打托装箱

较大的散件包装可以直接装集装箱,较小的通常会先打托,再装箱,以提高装卸效率。 对于打托货装箱,也可以使用"智火装箱-打托货版"(www.zhihuo.com/dth/)。







43 要打托的散件货物通常有固定的打托方式, 基于空间适配、货物码放的稳定性等因素的 综合考量。

用散件货版计算散件在托盘上的码放,

- 空间长宽按托盘的长宽
- 空间高度可取 1.1 米左右(按集装箱内 高度,打托货叠码层数,扣除托盘高和 裕量)

输入散件大小,按"尽量多装"计算。

44 可见该散件,用 1200×1000 托盘,码放限高1100,一托可含 85 件。

45 如果用 1100x1100 托盘,码放限高仍取 1100,则一托可含84件。









46 如果用 1100x1100 托盘,但要求散件平放,限高 1100,则一层 13 件(算法未搜索互型 摆放),能码 6 层共 78 件。

打托的实际高度是托盘高+散件高 x 层数。 比如托盘高 60mm,散件高 170mm,则此打 托包装的高度约:

60 + 170 x 6 = 1080mm

47 如果打托货在集装箱里码上下两层,6 层托 放下面,则可以换算放上面的托可以码放的 高度。

> 如果集装箱内可用 2300 高(后门边的货物 码放可能要考虑门框限高),

则上层可码放

2300-1080-60 = 1160 mm

48 按平放,尽量多装计算,上托6层78件,和 下托一样。

49 考虑下托最好顶部找平,方便承压,而上托 的顶部可以不平,对上托去掉平放的限制









50 则上托在 1160 的限高可以装到 86 件。

若按下托 78件(第46步),上托 86件,把 下托+上托称作一个托叠,则一个托叠长宽为 1100,高接近 2300,含

78 + 86 = 164 件

51 求一个 40 尺柜能装多少个上述的托叠,则空 间仍按集装箱规格,散件尺寸则按托叠规格 输入

52 可见集装箱可装 20 个托叠,含散件数 164 x 20 = 3280 件

53 第 52 步在集装箱后侧还剩 1014mm, 若散 件可以直接码放,则空间按 1014 长,集装 箱宽高;按散件尺寸





54 可以算出后侧剩空直接码放散件,还可装 366件。

这样集装箱一共可装

3280+366 = 3646 件

55 打托货版(<u>www.zhihuo.com/dth/</u>)提供对 多种托盘规格的更好支持和交互编辑功能。

8 圆桶处理

对圆桶货,可按长宽相等的长方体货来计算。 例如,把直径 55 厘米,高 80 厘米的圆柱体,当作长宽 55 厘米,高 80 厘米的长方体。







56 "纸箱大小"按长宽 55 厘米,高 80 厘米输入尺寸。

57 在装箱图中,没有三角形的一面为圆桶的底 面(或顶面)。

58 如果圆桶不能放倒,则在 57 步选中"只能向 上放"后计算。

9 开料计算

可以把"智火装箱"的三维空间优化计算能力用来求解二维问题,如应用于制造业的板材开料。 假设: 某 500×200 的板材,要切割得到尽量多的 73×36 的大块,再尽量多的 42×17 小块。







59 将空间大小设置为长 500,宽 200,代表要 切割的板材。高度可以随便给个值,比如 100。

将纸箱大小设置为长 73, 宽 36, 高度可取 90 (略小于空间高), 选择"只能向上放"。 可点一下"大一点",来考虑刀具切缝的材料 损耗。

点击"尽量多装"的"计算"

60 将显示图左下角的滑块横向拉到右端,竖向 拉到下端,得到俯视图如左图,可见最多可 切得 32 个 73×36 大块。

61 点击"增加",类似的,输入42×17×90,选 中"只能向上放",点一下"大一点",点"尽 量多装"下的"计算",然后按俯视图查看。 可见共可切得:32个大块,15个小块。

相对 61 步,算法在 62 步的计算中调整了 32 个大块的排放,以便切得较多小块。