

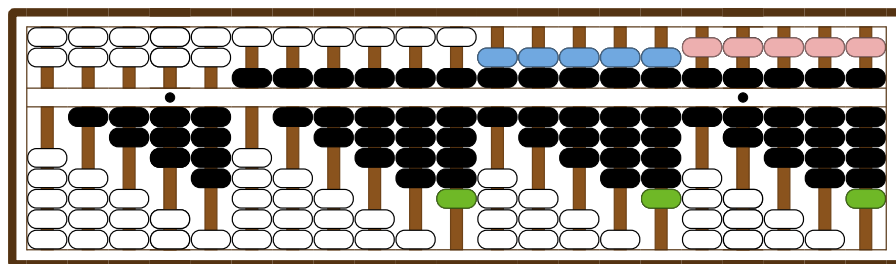
suanpan—算盘 (Abacus) 排版宏包

耿楠 <nangeng@nwafu.edu.cn>

2024 年 8 月 29 日 v1.1.0 *

摘要

suanpan 是一个基于 l3draw 绘图宏包, 用 Expl3 开发的中国传统 7 珠圆珠算盘排版宏包, 它能够使用普通上珠、下珠和底珠、顶珠及悬珠的算盘排版。该宏包提供了唯一的一个 suanpan 算盘排版环境及仅在该环境中使用的 \rod、\rods、\bid、\bids 和 \lrframe 档杆、算珠着色和边框排版命令。同时, 该宏包还提供了 \suanpanset 命令用于对算盘外观进行设置。



目录

1	引言	3
2	用户接口	3
2.1	suanpan 算盘排版环境	3
2.2	suanpan 环境中的专用命令	3
2.2.1	\rod 单一档位排版命令	3
2.2.2	\rods 一组档位排版命令	4
2.2.3	\bid 算珠着色命令	4
2.2.4	\bids 内珠或外珠着色命令	5
2.2.5	\lrframe 左右边框排版命令	5
2.3	\suanpanset 选项设置命令	6

*https://gitee.com/nwafu_nan/suan-pan

3	宏包选项	6
3.1	草稿选项	6
3.2	线宽选项	7
3.3	档位间距	7
3.4	算珠间距	8
3.5	缩放比例	8
3.6	边框颜色	8
3.7	档杆绘制颜色	9
3.8	档杆填充颜色	9
3.9	外珠绘制颜色	9
3.10	外珠填充颜色	10
3.11	内珠绘制颜色	10
3.12	内珠填充颜色	10
	索引	12

1 引言

suanpan 宏包是一个基于 l3draw 绘图宏包，用 Expl3 开发的中国传统 7 珠圆珠算盘排版宏包，它利用 l3draw 的绘图功能，利用简单线条实现了算盘的排版。

由于圆珠是通过圆角矩形实现的，因此当算珠数量较多时，绘制耗时较长，其编译速度较慢。

2 用户接口

2.1 suanpan 算盘排版环境

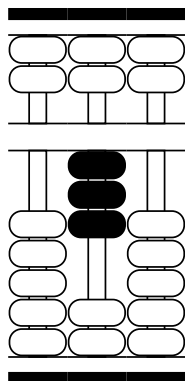
```
suanpan \begin{suanpan}[\langle外观选项\rangle]
.....
\end{suanpan}
```

按可选项设置的 $[\langle外观选项\rangle]$ 实现算盘排版。

在 suanpan 环境中，可以通过专用命令 $\backslash rod$ (排版算盘的一个档位)， $\backslash rods$ (排版一组档位)， $\backslash bid$ (指定算珠颜色)， $\backslash lrframe$ (排版左右边框) 按需实现算盘排版。

在 $[\langle外观选项\rangle]$ 中可以通过 key-value 的方式设置线宽、颜色、缩放比例等外观属性。

通过 $[\langle外观选项\rangle]$ 设置的外观参数仅对当前命令局部有效，



```
1 \centering
2 % 为便排版，进行缩放
3 \suanpanset{scale = 0.65}
4 \begin{suanpan}
5   \rod{1}{0}
6   \rod{2}{3}
7   \rod{3}{0}
8 \end{suanpan}
```

2.2 suanpan 环境中的专用命令

2.2.1 $\backslash rod$ 单一档位排版命令

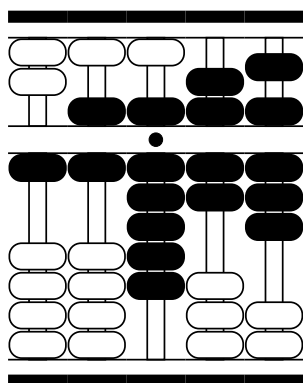
```
\rod \rod {\langle档位编号\rangle} {\langle档位数字\rangle}
```

用于排版 $\{\langle档位编号\rangle\}$ (基于 1，从左向右进行编号) 参数指定的算盘档位，本档的计数值由 $\{\langle档位数字\rangle\}$ 参数指定。

$\{\langle档位数字\rangle\}$ 支持 $[0, 20]$ 内的数字，其中 $[0, 9]$ 内的数字采用常规 4 个下珠结合 1 个上珠的方法进行表示， $[10, 15]$ 内的数字则需要额外使用“底珠”和“顶珠”进行表示， $[16, 20]$ 内的数字则需要再额外使用“悬珠”进行表示。

宏包还为`\rod`命令同时提供了`\rod*`星号命令用于排版在横梁上带有计位点（圆点）的档位。

注意：该命令只能用于 `suanpan` 环境中。



```

1 \centering
2 \suanpanset{scale = 0.65}
3 \begin{suanpan}
4   \rod{1}{1}    % 常规档位
5   \rod{2}{6}
6   \rod*{3}{10} % 计位点，使用底珠
7   \rod{4}{12}  % 使用顶珠
8   \rod{5}{18}  % 使用悬珠
9 \end{suanpan}

```

2.2.2 `\rods`一组档位排版命令

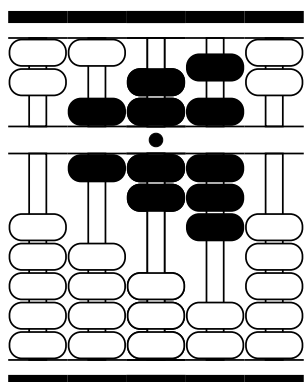
`\rods` `\rods` `{(数字列表)}`

用于排版在 `{(数字列表)}` 中用逗号分隔的一组数字指定的档位，各档位编号基于 1，从左向右进行自动编号。

`{(数字列表)}` 中的各档位数字支持 $[0, 20]$ 内的数字，其中 $[0, 9]$ 内的数字采用常规 4 个下珠结合 1 个上珠的方法进行表示， $[10, 15]$ 内的数字则需要额外使用“底珠”和“顶珠”进行表示， $[16, 20]$ 内的数字则需要再额外使用“悬珠”进行表示。

注意：宏包并没有为`\rods`命令提供在横梁排版计位点的档位的操作。如果需要，则可以使用`\rod*`命令对指定档位进行覆盖绘制。

同样，该命令只能用于 `suanpan` 环境中。



```

1 \centering
2 \suanpanset{scale = 0.65}
3 \begin{suanpan}
4   \rods{0, 6, 12, 18, 0}
5   \rod*{3}{12}
6 \end{suanpan}

```

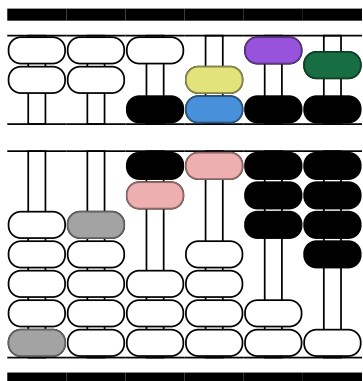
2.2.3 `\bid`算珠着色命令

`\bid` `\bid` `{(档位编号)}` `{(算珠位置)}` `{(算珠颜色)}`

用于将 `{(档位编号)}` 指定的档位中，用 `{(算珠位置)}` 指定的算珠设置为 `{(算珠颜色)}` 指定的颜色。同时，该命令还将 `{(算珠颜色)}` 融合 40% 黑色后用于算珠绘制颜色。

一个档位中的 $\{\langle\text{算珠位置}\rangle\}$ 自下向上, 按“1, 2, \dots , 11”的顺序进行编号。其中下珠占“1, 2, \dots , 7”的位置, 上珠占“8, 9, 10”的位置, 悬珠占“11”的位置。

注意: 同样, 该命令只能用于 `suanpan` 环境中。



```

1 \centering
2 \suanpanset{scale = 0.65}
3 \begin{suanpan}
4   \rods{0, 0, 7, 11, 8, 19}
5   \bid{1}{1}{gray7}
6   \bid{2}{5}{gray7}
7   \bid{3}{6}{red8}
8   \bid{4}{7}{red8}
9   \bid{4}{8}{azure6}
10  \bid{4}{9}{yellow9}
11  \bid{5}{10}{violet5}
12  \bid{6}{11}{teal4}
13 \end{suanpan}

```

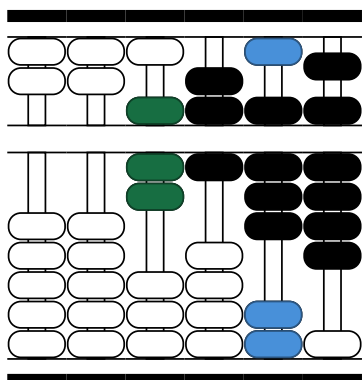
2.2.4 `\bids`内珠或外珠着色命令

`\bids` `\bids` $\{\langle\text{档位编号}\rangle\}\{\langle\text{档位数字}\rangle\}\{\langle\text{算珠颜色}\rangle\}$

用于将 $\{\langle\text{档位编号}\rangle\}$ 指定的档位中, 所有 $\{\langle\text{档位数字}\rangle\}$ 的内珠设置为 $\{\langle\text{算珠颜色}\rangle\}$ 指定的颜色。同时, 该命令还将 $\{\langle\text{算珠颜色}\rangle\}$ 融合 40% 黑色后用于算珠绘制颜色。

宏包还为 `\bids` 命令同时提供了 `\bids*` 星号命令用于设置该档所有外珠的颜色。

注意: 同样, 该命令只能用于 `suanpan` 环境中。该命令只能选择内珠或外珠进行着色, 不能同时选择内珠和外珠。



```

1 \centering
2 \suanpanset{scale = 0.65}
3 \begin{suanpan}
4   \rods{0, 0, 7, 11, 8, 19}
5   \bids{3}{7}{teal4}
6   \bids*{5}{8}{azure6}
7 \end{suanpan}

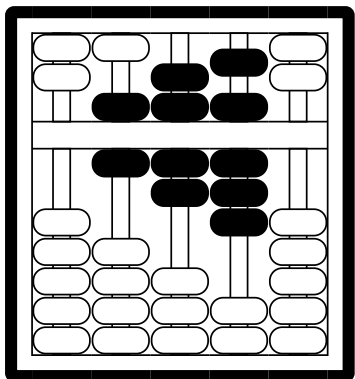
```

2.2.5 `\lrframe`左右边框排版命令

`\lrframe` `\lrframe` $\{\langle\text{首档编号}\rangle\}\{\langle\text{末档编号}\rangle\}$

用于在 $\{\langle\text{首档编号}\rangle\}$ 指定的档位左边和 $\{\langle\text{末档编号}\rangle\}$ 指定的档位右边排版算盘的左右边框。

注意: 同样, 该命令只能用于 `suanpan` 环境中。另外, 其左右边框应该同时按正确第一档和最后一档档位编号绘制, 否则会造成结果容器 (盒子) 尺寸异常的问题。



```

1 \centering
2 \suanpanset{scale = 0.65}
3 \begin{suanpan}
4   \rods{0, 6, 12, 18, 0}
5   \lrframe{1}{5}
6 \end{suanpan}

```

2.3 \suanpanset选项设置命令

`\suanpanset` `\suanpanset` {<外观选项>}

通过 {<外观选项>} 的 key-value 选项设置算盘的算珠、边框等元素的绘制颜色、填充颜色、线条宽度; 各档位之间的间距、算珠之间的间距; 算盘整体的缩放比例等外观属性。

通过 `\suanpan`{<外观选项>} 设置的外观属性对后续所有算盘排版操作有效。

注意: 由于 `suanpan` 宏包涉及大量绘图操作, 因此建议尽量减少在每个 `suanpan` 排版环境的可选项中 使用 [<外观选项>] 设置, 以节约编译时间。如需要更改算盘外观, 可以在引用宏包时, 通过为宏包添加选项实现, 也可以执行 `\suanpanset` 命令进行必要的全局设置或在一定范围内进行统一设置。

3 宏包选项

在 `suanpan` 宏包中, 算盘颜色、线条宽度、档位及算珠间距等算盘外观属性可以在引入宏包时通过 [<宏包选项>] 进行设置, 也可以在 `suanpan` 环境的 [<外观选项>] 中进行局部设置, 还可以通过 `\suanpanset` 命令进行全局或局部设置。

强烈建议在引用宏包时通过 [<宏包选项>] 为一个文档统一全局设置算盘外观属性, 以节约编译时间。应避免频繁在命令和环境中使用 [<宏包选项>] 或使用 `\suanpanset` 命令设置算盘外观属性。

`suanpan` 宏包选项是一个英文逗号分隔的选项列表, 其选项是 {<key>}{<value>} 形式。部分选项的 {<value>} 可以省略。对于同一选项, 后续设置会覆盖以前设置。

`suanpan` 宏包采用 L^AT_EX3 风格的键值设置, 支持不同类型以及多种层次的选项设定。键值列表中, “=” 左右的空格不影响设置。但需注意, 参数列表中 **不可以出现空行**。

布尔型的参数 {<选项>}=true 中的 “=true” 可以省略。

3.1 草稿选项

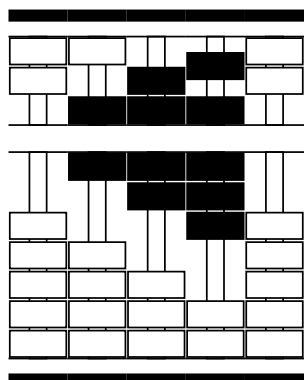
`draft` = <草稿选项>

(初始值: false)

设置草稿选项。

`[<draft>]` 选项会将算珠用矩形表示，取消其圆角效果，从而加快编译速度。

注意：在草稿模式下算盘排版会与期望的排版结果有出入。



```

1 % \usepackage[draft]{suanpan}
2 \centering
3 \suanpanset{scale = 0.65}
4 \begin{suanpan}[draft]
5   \rods{0, 6, 12, 18, 0}
6 \end{suanpan}

```

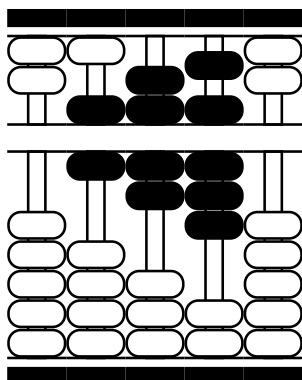
3.2 线宽选项

`linewd` = <线宽选项>

(初始值: 2pt)

设置算盘绘制中的线宽。

`[<linewd>]` 选项用于设置算盘边框内线线宽，同时会将边框外线设置为 `linewd` 的 7.00 倍，将档杆和算珠线宽设置为 `linewd` 的 1.00 倍。



```

1 \centering
2 \suanpanset{scale = 0.65, linewd = 3pt}
3 \begin{suanpan}
4   \rods{0, 6, 12, 18, 0}
5 \end{suanpan}

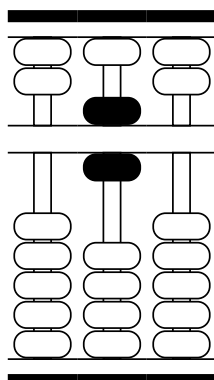
```

3.3 档位间距

`rodsep` = <档位间距>

(初始值: 3.0pt)

设置算盘各档间的间距。



```

1 \centering
2 \suanpanset{scale = 0.65, rodsep = 15pt}
3 \begin{suanpan}
4   \rods{0, 6, 0}
5 \end{suanpan}

```

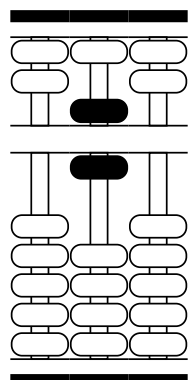
注意：修改档位间距会改变算盘排版的宽度。

3.4 算珠间距

bidsep = 〈算珠间距〉

(初始值: 1.8pt)

设置算珠间的间距。



```
1 \centering
2 \suanpanset{scale = 0.65, bidsep = 4pt}
3 \begin{suanpan}
4   \rods{0, 6, 0}
5 \end{suanpan}
```

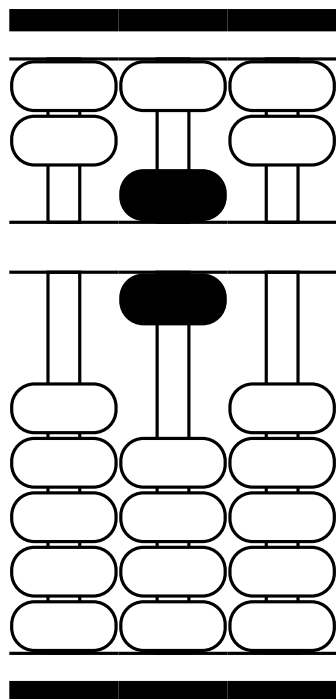
注意: 修改算珠间距不会改变算盘的尺寸, 但算珠高度会发生变化。另外, 过小的算珠高度会造成算珠圆角的畸变。

3.5 缩放比例

scale = 〈缩放比例〉

(初始值: 1.0)

设置算盘输出结果的整体缩放比例。



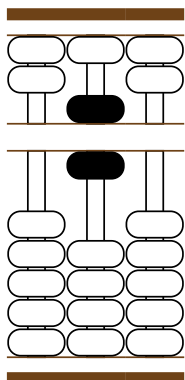
```
1 \centering
2 \suanpanset{scale = 1.20}
3 \begin{suanpan}
4   \rods{0, 6, 0}
5 \end{suanpan}
```

3.6 边框颜色

framedraw = 〈边框颜色〉

(初始值: black)

设置算盘边框颜色。



```

1 \centering
2 \suanpanset{scale = 0.65, framedraw = brown3}
3 \begin{suanpan}
4   \rods{0, 6, 0}
5 \end{suanpan}

```

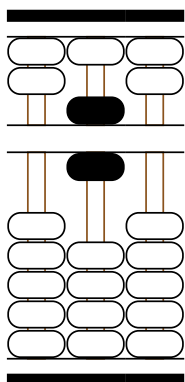
注意：边框颜色包括内外边框和横梁颜色。

3.7 档杆绘制颜色

roddraw = 〈档杆绘制颜色〉

(初始值: black)

设置档杆绘制颜色。



```

1 \centering
2 \suanpanset{scale = 0.65, roddraw = brown4}
3 \begin{suanpan}
4   \rods{0, 6, 0}
5 \end{suanpan}

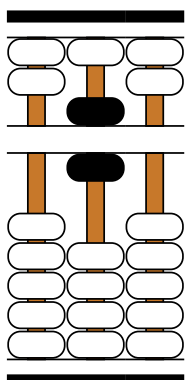
```

3.8 档杆填充颜色

rodfill = 〈档杆填充颜色〉

(初始值: white)

设置档杆填充颜色。



```

1 \centering
2 \suanpanset{scale = 0.65, rodfill = brown6}
3 \begin{suanpan}
4   \rods{0, 6, 0}
5 \end{suanpan}

```

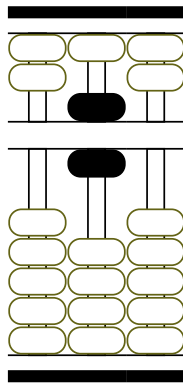
3.9 外珠绘制颜色

outerdraw = 〈外珠绘制颜色〉

(初始值: black)

设置档杆上外珠¹绘制颜色。

¹外珠是指离梁不记数的算珠。



```

1 \centering
2 \suanpanset{scale = 0.65, outerdraw = yellow4}
3 \begin{suanpan}
4   \rods{0, 6, 0}
5 \end{suanpan}

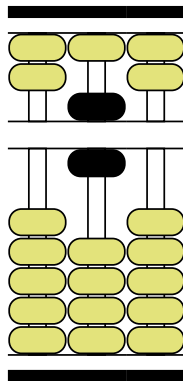
```

3.10 外珠填充颜色

outerfill = 〈外珠填充颜色〉

(初始值: white)

设置外珠填充颜色。



```

1 \centering
2 \suanpanset{scale = 0.65, outerfill = yellow9}
3 \begin{suanpan}
4   \rods{0, 6, 0}
5 \end{suanpan}

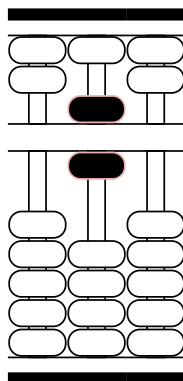
```

3.11 内珠绘制颜色

innerdraw = 〈内珠绘制颜色〉

(初始值: black)

设置档杆上内珠²绘制颜色。



```

1 \centering
2 \suanpanset{scale = 0.65, innerdraw = red8}
3 \begin{suanpan}
4   \rods{0, 6, 0}
5 \end{suanpan}

```

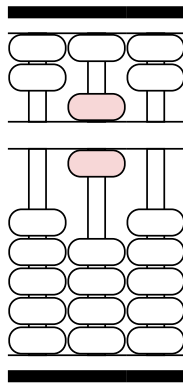
3.12 内珠填充颜色

innerfill = 〈内珠填充颜色〉

(初始值: black)

设置内珠填充颜色。

²内珠是指靠梁记数的算珠。



```

1 \centering
2 \suanpanset{scale = 0.65, innerfill = red9}
3 \begin{suanpan}
4   \rods{0, 6, 0}
5 \end{suanpan}

```

索引

斜体数字说明了对应索引内容出现的页码，带下划线的数据给出了索引内容的定义，其它数字给出了索引内容引用的位置。

B		rodsep <i>6</i>	
<code>\bid</code> <i>3</i>		scale <i>7</i>	
<code>\bids</code> <i>4</i>		outerdraw (option) <i>8</i>	
bidsep (option) <i>7</i>		outerfill (option) <i>9</i>	
D		R	
draft (option) <i>5</i>		<code>\rod</code> <i>2</i>	
F		roddraw (option) <i>8</i>	
framedraw (option) <i>7</i>		rodfill (option) <i>8</i>	
I		<code>\rods</code> <i>3</i>	
innerdraw (option) <i>9</i>		rodsep (option) <i>6</i>	
innerfill (option) <i>9</i>		S	
L		scale (option) <i>7</i>	
linewd (option) <i>6</i>		<code>\suanpan</code> <i>5</i>	
<code>\lrframe</code> <i>4</i>		suanpan <i>2</i>	
O		<code>\suanpanset</code> <i>5</i>	
options:		T	
bidsep <i>7</i>		T_EX and L^AT_EX 2_ε commands:	
draft <i>5</i>		<code>\begin</code> <i>2</i>	
framedraw <i>7</i>		<code>\bid</code> <i>1-3</i>	
innerdraw <i>9</i>		<code>\bids</code> <i>1, 4</i>	
innerfill <i>9</i>		<code>\bids*</code> <i>4</i>	
linewd <i>6</i>		<code>\end</code> <i>2</i>	
outerdraw <i>8</i>		<code>\lrframe</code> <i>1, 2, 4</i>	
outerfill <i>9</i>		<code>\rod</code> <i>1-3</i>	
roddraw <i>8</i>		<code>\rod*</code> <i>3</i>	
rodfill <i>8</i>		<code>\rods</code> <i>1-3</i>	
		<code>\suanpanset</code> <i>1, 5</i>	