# 导航地图设计文档说明书

# 一、功能需求

建模平台需要设计缩略图对画布元素进行宏观层面的展示和导航。具体功能包括：世界坐标系与屏幕坐标系转化、世界边界控制。涉及业务功能点包括屏幕拖动导航窗映射、拖动边界控制、算子移动边界控制、一键排版中的算子边界控制、框选移动过程中的边界控制、放大缩小引起的视野框大小改变。

# 二、名词解释

1. 导航地图：按比例尺展示真实画布的小地图，目前定义为10倍比例
2. 世界地图：大小固定的真实画布，目前定义为 2000\*1000，单位像素
3. 世界坐标系：相对屏幕坐标系来讲，元素在真实画布上的坐标
4. 屏幕坐标系：元素相对于CanvasPanel左上角的坐标
5. 视野框：CanvasPanel在真实世界的大小、位置参照
6. 视野改变量：Pm, 初始值（-600，-300）
7. 坐标转化公式：

屏幕坐标转换世界坐标分为 画布和导航窗两用; 世界坐标转屏幕坐标目前暂定一致

\*用于画布

Pw = Ps – Pm \* factor Ps = (Pw + Pm) \* Factor

\*用于导航窗

Pw = Ps / Factor – Pm Ps = (Pw + Pm) \* Factor

【世界坐标Pw 屏幕坐标Ps 视野改变度Pm 放大系数 factor】

# 三、设计目标

## 1、实现功能点

1. 世界坐标系与屏幕坐标系转化，转化公式见名词解释部分
2. 视野框以灰色虚线框形式在右下角导航窗显示，给用户做地图导航，初始值 坐标原点与世界坐标原点重合，大小为导航窗口1/4
3. 实现视野框随鼠标拖动实时改变位置，视野框移动方向与鼠标拖动相反
4. 支持导航窗中视野框左键拖动切换视角，与屏幕拖动实现逻辑相反。
5. 支持模型元素屏幕坐标转化为世界坐标保存。
6. 支持以无记忆方式，将模型元素世界坐标转化为屏幕坐标加载展示。
7. 支持拖拽创建模型元素时，对应将元素坐标转化为世界坐标创建在右下侧导航窗
8. 支持模型元素发生移动时，实时转化世界坐标在右下侧导航窗移动
9. 支持屏幕放大缩小改变视野时，右下侧导航窗中视野窗口按对应比例放大缩小。
10. 确立世界大小及边界控制，当屏幕拖动越界，自适应调整屏幕元素坐标及导航窗视野框
11. 确立世界大小及边界控制，当屏幕元素因为移动或一键排版引发越界，自适应调整屏幕元素坐标
12. 确立世界大小及边界控制，避免算子在从左侧面板拖拽到画布过程中，引发越界，自适应调整屏幕元素坐标
13. 确立世界大小及边界控制，当部分屏幕元素因为框选后批量移动引发的越界，自适应调整屏幕元素坐标，且不改变元素相对位置

## 2、整体预览效果

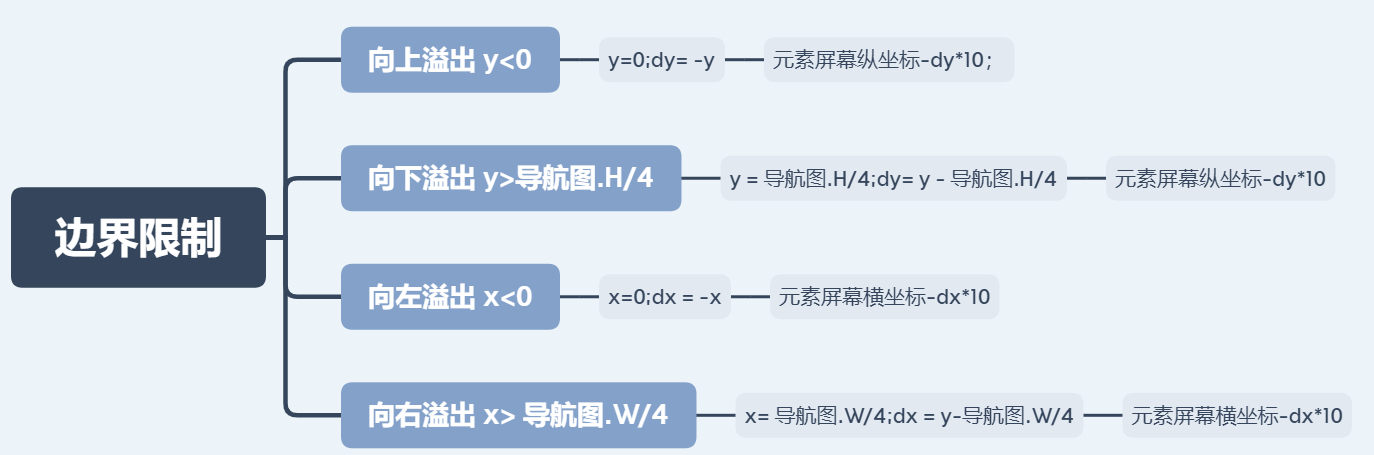


## 3、 业务功能细节预览

3.1屏幕拖动

用户点击工具箱拖动按钮，左键拖动屏幕，下侧导航窗口中视野框开始移动，元素屏幕坐标改变，真实世界坐标不变，视野受世界坐标边界限制。

1. 边界限制



（2）界面设计





3.2用户鼠标点击左键移动按钮，导航窗中视野框不变，元素位置改变





3.3用户鼠标点击工具箱放大功能，导航窗中的视野框根据当前放大比例值按比例变小。



3.4用户鼠标点击工具箱缩小功能，导航窗中的视野框根据当前缩小比例值等比例放大。



# 四、基本设定

## 1、坐标系设定

（1）世界坐标系：画布上的坐标系，以右下侧导航窗口坐标系等比例展示，等比例缩放为NaviViewControl 控件坐标系

（2）屏幕坐标系：屏幕坐标系，选择CanvasPanel坐标系作为屏幕坐标系，原点设定为屏幕模型流程图坐标

（3）用户模型中保存的是真实世界的坐标系，按无记忆方式加载（即屏幕该变量Pm = 0处理）。

（4）世界坐标与屏幕坐标转换公式

屏幕坐标转换世界坐标分为 画布和导航窗两用; 世界坐标转屏幕坐标目前暂定一致

\*用于画布

Pw = Ps – Pm \* factor Ps = (Pw + Pm) \* Factor

\*用于导航窗

Pw = Ps / Factor – Pm Ps = (Pw + Pm) \* Factor

注: 屏幕坐标改变，视野框坐标原点不变，世界坐标改变；屏幕坐标改变，视野框坐标原点互斥改变，世界坐标原点不变。

## 2、初始值设定

2.1真实世界大小设定

根据当前屏幕大小自适应改变真实世界的大小，展示成右下侧导航窗为 以当前屏幕大小的4倍 按10倍比例缩放

2.2 视野框初始设定

（1）原点设定：默认为世界坐标系（0，0） 即与世界坐标原点重合。

（1）大小设定：右下侧导航窗的1/4大小。

（2）缩放设定：与工具箱放大缩小比例相同，导航窗口大小不变，工具箱放大对应视野框按比例缩小，反之视野框按比例放大。

（3）拖动设定：视野框移动方向与鼠标移动方向相反

# 五、设计方案

## 1、数据结构设计

1.1 封装世界坐标系相关功能类WoldMap，支持坐标系双向转换和边界控制

1.2 封装世界坐标属性信息类 WorldMapInfo，包括坐标原点【初始值 （-600，-350）】、当前文档放大系数（初始值 1） 、当前屏幕比例 初始值1.0、世界范围。

1.3 功能类相关功能函数

1.3.1 屏幕坐标转世界坐标

低精度\_ScreenToWorld、高精度\_ScreenToWorldF

1.3.2 世界坐标转换屏幕坐标

低精度WorldToScreen、高精度WorldToScreenF

1.3.3 边界控制

视野框边界控制 WorldBoundControl

画布元素边界控制 ElementBoundControl

框选的边界控制 FrameBoundControl

1.4每个文档对应一个worldMap属性类，切换文档对应切换相关世界坐标

## 2、操作点涉及世界坐标系\_坐标系转换&信息更新分离

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 操作 | 功能点实现类 | 进度 | 重构负责 | 备注 |
| 框选 | FrameWrapper | 100% | 白凌宇 | 坐标系转换 |
| 拖动 | DragWrapper | 100% | 白凌宇 | 坐标系转换 && 信息更新 |
| 放大、缩小 | CanvasPanel | 100% | 白凌宇 | 坐标系转换 && 信息更新 |
| 导航窗 | NaviViewControl | 100% | 白凌宇 | 坐标系转换 && 信息更新 |
| 一键排版 | QuickFormat | 100% | 白凌宇 | 坐标系转换 && 信息更新 |
| 文档保存 | DocumentSaveLoad | 100% | 白凌宇 | 坐标系转换 |
| 控件移动 | ControlMoveWrapper | 100% | 白凌宇 | 坐标系转换 |
|  |  |  |  |  |

## 3、世界边界控制

### 3.1 拖动过程中的边界控制流程

3.1.1画布拖动

3.1.2导航窗拖动