|  |
| --- |
|  |
| 3D监控模块 需求规格说明书 |
| 深圳市共济科技有限公司 |
| 2020-5-17 |

版本历史记录

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 日期 | 修订者 | 版本 | 备注 |
| 2020-05-17 | 陈峥 | V0.1 | 创建初稿框架 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

目录

[1. 产品概述 6](#_Toc49156861)

[1.1. 背景 6](#_Toc49156862)

[1.1.1. 3D技术的特点和局限 6](#_Toc49156863)

[1.1.2. 3D手段的作用 7](#_Toc49156864)

[1.1.3. 共济3D监控模块的核心竞争力 7](#_Toc49156865)

[1.2. 术语定义 8](#_Toc49156866)

[2. 目标与范围 9](#_Toc49156867)

[2.1. 目标 9](#_Toc49156868)

[2.2. 范围 9](#_Toc49156869)

[2.3. 角色与职责 9](#_Toc49156870)

[3. 逻辑概念及描述 10](#_Toc49156871)

[3.1. 概述 10](#_Toc49156872)

[3.2. 3D场景 10](#_Toc49156873)

[3.3. 模型 11](#_Toc49156874)

[3.4. 材质 11](#_Toc49156875)

[3.5. 标签 11](#_Toc49156876)

[3.6. 灯光 11](#_Toc49156877)

[3.7. 阴影 11](#_Toc49156878)

[3.8. 背景 12](#_Toc49156879)

[3.9. 摄影机 12](#_Toc49156880)

[3.10. 测点 12](#_Toc49156881)

[3.11. 测点属性绑定关系 12](#_Toc49156882)

[4. 功能需求 13](#_Toc49156883)

[4.1. 总用例 13](#_Toc49156884)

[4.1.1. 3D场景编辑用例 14](#_Toc49156885)

[4.1.2. 3D场景监控 15](#_Toc49156886)

[4.1.3. 功能总表 15](#_Toc49156887)

[4.2. 从模型库导入 16](#_Toc49156888)

[4.3. 2D转3D 17](#_Toc49156889)

[4.4. 第三方模型导入 17](#_Toc49156890)

[4.5. 编辑模型位置 17](#_Toc49156891)

[4.6. 编辑模型姿态 18](#_Toc49156892)

[4.7. 编辑模型显示状态 18](#_Toc49156893)

[4.8. 编辑模型颜色 18](#_Toc49156894)

[4.9. 编辑模型透明度 19](#_Toc49156895)

[4.10. 编辑模型贴图 19](#_Toc49156896)

[4.11. 编辑摄影机位置 19](#_Toc49156897)

[4.12. 编辑摄影机目标点位置 20](#_Toc49156898)

[4.13. 编辑测点 20](#_Toc49156899)

[4.14. 编辑测点-属性绑定 20](#_Toc49156900)

[4.15. 编辑标签 21](#_Toc49156901)

[4.16. 编辑展示项 21](#_Toc49156902)

[4.17. 编辑背景 21](#_Toc49156903)

[4.18. 编辑阴影 22](#_Toc49156904)

[4.19. 编辑灯光 22](#_Toc49156905)

[4.20. 编辑灯光类型 23](#_Toc49156906)

[4.21. 自动旋转模型 23](#_Toc49156907)

[4.22. 更新模型颜色 24](#_Toc49156908)

[4.23. 更新模型透明度 24](#_Toc49156909)

[4.24. 更新模型显示状态 24](#_Toc49156910)

[4.25. 更新模型位置姿态 25](#_Toc49156911)

[4.26. 更新灯光颜色 25](#_Toc49156912)

[4.27. 更新灯光亮度 25](#_Toc49156913)

[4.28. 更新背景颜色 26](#_Toc49156914)

[4.29. 更新背景贴图 26](#_Toc49156915)

[4.30. 更新摄影机位置 27](#_Toc49156916)

[4.31. 更新摄影机目标点位置 27](#_Toc49156917)

[4.32. 更新标签标题 27](#_Toc49156918)

[4.33. 更新标签展示项 28](#_Toc49156919)

[4.34. 设备控制 28](#_Toc49156920)

[4.35. 鼠标拖拽 28](#_Toc49156921)

[4.36. 鼠标悬停 29](#_Toc49156922)

[4.37. 鼠标抬起 29](#_Toc49156923)

[4.38. 鼠标按下 29](#_Toc49156924)

[4.39. 滚轮滚动 30](#_Toc49156925)

[4.40. 双指缩放 30](#_Toc49156926)

[5. 非功能性需求 31](#_Toc49156927)

[5.1. 标准与规范 31](#_Toc49156928)

[5.2. 运行环境 31](#_Toc49156929)

[5.3. 开发环境 31](#_Toc49156930)

[5.4. 接口需求 31](#_Toc49156931)

[5.5. 用户界面 32](#_Toc49156932)

[5.6. 安全 32](#_Toc49156933)

[5.7. 性能 32](#_Toc49156934)

[5.8. 资源化要求 32](#_Toc49156935)

[5.9. 体系要求 33](#_Toc49156936)

[5.10. 其他 33](#_Toc49156937)

# 产品概述

## 背景

随着新基建政策的落实，数据中心建设数量的加快，对数据中心监控产品的要求随之迅速提升；在展示效果方面，新技术的引用和用户审美需求的提升，要求人机交互更加便捷、直观；在技术方面，三维场景编辑、展示技术与5年前相比有着迅速的普及，硬件性能有着极大的提升。因此，基于浏览器的三维技术的应用有着迅速的增长，三维场景的空间导航、数据展示、设备控制、资产容量的管理、增强现实的三维技术应用，正在从大型数据中心向中小型数据中心发展。

### 三维技术的缺点

三维技术作为一种技术手段，在工程实施、技术与业务结合、定制化开发方面有其特点、局限性。

首先，与平面技术比较，三维技术工程实施难度大。第一，三维场景的搭建需要大量训练有素的建模人员；第二，三维场景需要与实际的业务数据关联，而这就要求对现有的三维编辑器进行大规模的改造甚至重新开发；第三，三维场景的展示需要与现有的平面数据展示相结合，两者互相补充，各取所长，这对工程实施人员的素质要求极高。

其次，三维场景的引入必须与数据中心的监控业务相结合。三维场景的空间导航、数据展示、设备控制、资产容量的管理、增强现实的巡检，是目前比较成熟的技术业务结合点，更加合理的利用了三维场景的展示特点。但是，深度的结合意味着更加针对数据中心使用场景的产品设计，对软件设计人员提出了更高的要求。

最后，三维技术定制化开发的工作量更大。数据中心监控产品的定制化程度非常高，这是由项目的特点各异、使用的场景繁多、管理流程复杂决定的。三维技术意味着更大的定制开发工作量，当定制开发面临各异的用户需求时，工作量成几何数量增长。

。

### 共济三维组态编辑器的特点

针对三维技术在数据中心中应用的难点，共济三维组态编辑器。

首先，共济在数据中心需求的理解、服务经验方面具备明显优势。三维手段作为一项技术，必须服务于用户的需求，在此基础上的3D场景搭建服务、数据绑定、交互设计是3D监控模块的竞争力之一。

其次，快速地场景搭建“服务”是共济的产品形态。一方面，共济提供的是开箱即用的三维服务而非软件产品。这种服务是基于建模平台（例如3Dmax、maya、revit等）和渲染器平台（例如unity、openGl等）的，3D监控模块的价值是在基础平台上提供上层的应用，应用的核心是数据绑定、材质、灯光、标签、交互，并非是打造基础的建模，渲染器等整套软件。

最后，快速的响应和场景的搭建是3D监控模块的核心。快速搭建场景意味着更低的服务成本，更大的获客可能性，更加标准化的服务形态。快速响应要求3D监控模块在模型的解析上要更加全面，可以兼容和解析更多的模型格式；快速响应要求必须将场景搭模块、数据绑定模块、材质和标签编辑模块掌握核心技术。

## 术语定义

|  |  |
| --- | --- |
| 术语 | 解释 |
| 赛博 | Cyber的中文音译，指的是真实空间的属性在计算机中的投射 |
| 3D | Three dimensional的英文缩写，此文档中特指三维场景和赛博空间 |
| 2D | Two dimensional的英文缩写，此文档中特指二维平面图 |
| Xbro3D | 共济3D监控模块的英文缩写 |

# 目标与范围

## 目标

* 为共济的工程服务人员提供高效易用的3D场景搭建工具。
* 为客户运维人员和决策人员提供界面亲切、交互友好的3D场景监控手段。

## 范围

狭义上讲xbro3D仅包含3D场景搭建、3D场景监控两大模块，但是，3D编辑器需要与现有组态产品的集成。所以，系统集成的三种方式——独立运行、画布式嵌入、页面式嵌入也在本软件的需求规格之内。

任何产品都是团队的产物，同时团队的成长决定了产品的走向，“共济人”是共济的实质是共济产品的起点也是终点。所以，产品功能的设计考虑了团队现在的能力，未来团队的扩展和部门之间的配合和介入，这点可以从产品线路图中得到体现，产品和团队之间的相互促进也在产品功能迭代考虑之中。

## 角色与职责

|  |  |
| --- | --- |
| 角色名称 | 角色的关注焦点 |
| 工程服务人员 | 进行3D场景编辑、3D场景监控，关注系统的稳定性和编辑操作的易用性 |
| 客户运维人员 | 3D场景监控；关注数据的可靠性、系统的易用性 |
| 客户决策人员 | 3D场景监控；关注数据的可靠性、尖端的界面外观、有惊喜的交互体验、整体的逻辑 |

# 逻辑概念及描述

## 概述



## 3D场景

3D场景是包含模型、灯光、场景、摄影机仿真模块，二维展示模块，设备测点模块的，可进行实时仿真计算、可交互的动态画布。3D场景是真实空间在赛博空间内的不完整映射。

## 模型

狭义的模型包含且仅包含一系列空间点位信息，体现为多边形组成的虚拟物体；广义的模型，不仅包含空间点位信息，还包括自身坐标系在世界坐标系的位置、姿态，显示状态等属性（两种概念在文档中都出现过，请注意区分）。

## 材质

材质是真实世界中物体材质，在赛博空间内的不完全映射。在xbro3D中，材质包含颜色、透明度、反射率、折射率、贴图等属性，是模型的组成部分。xbro3D内置了六种材质——墙体、地面、线框、发光材质、玻璃、金属，称为材质库。

## 标签

标签是3D空间内的2D图形，是背景、标题文本、展示项文本的集合，具有始终面向摄影机和用户的特点。三维空间内的标签提供了真实世界不能直接获取到的信息，是赛博空间对真实世界的扩展。

## 灯光

灯光是模拟真实世界光源的、带有灯光特征的一些列空间向量，位于空间向量上的物体亮度会提升。

## 阴影

灯光向量被虚拟物体阻挡，在虚拟物体背后形成的较暗区域。

## 背景

场景空白区域的颜色或者图片。

## 摄影机

用于模拟视角的取景器，包含摄影机和摄影机目标点两部分。特别的，移动摄影机时，需要指出是否移动摄影机目标点，两者并没有联动关系。

## 测点

设备的数据，在时间维度发生变化。

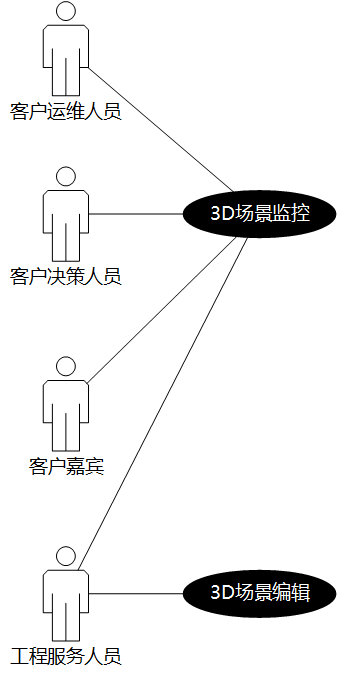
## 测点属性绑定关系

测点数据和3D场景中子系统的属性的关联。具体应用为，测点数据发生变化时，通知3D场景改变其子系统的属性，实现场景的动态更新。

# 功能需求

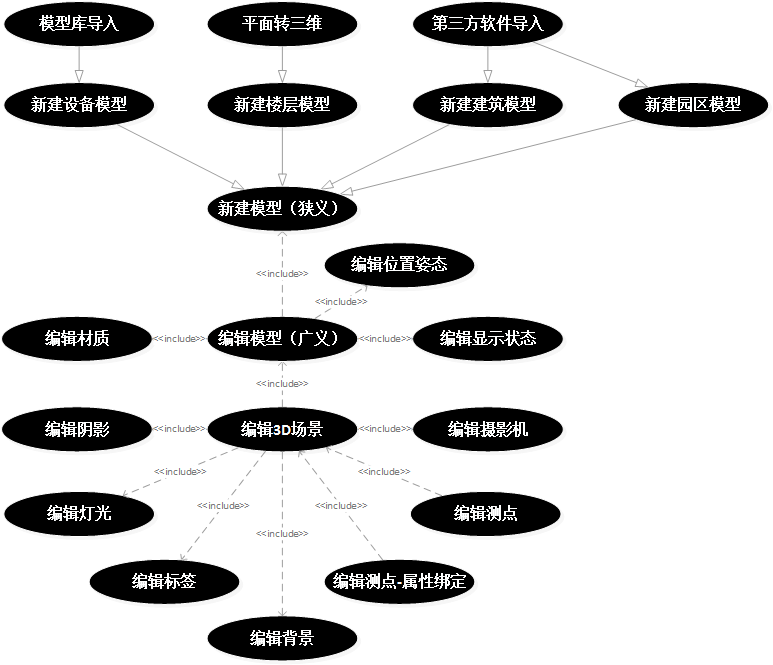
## 总用例

3D监控模块包含两个主要用例。整体产品用例如下图所示。



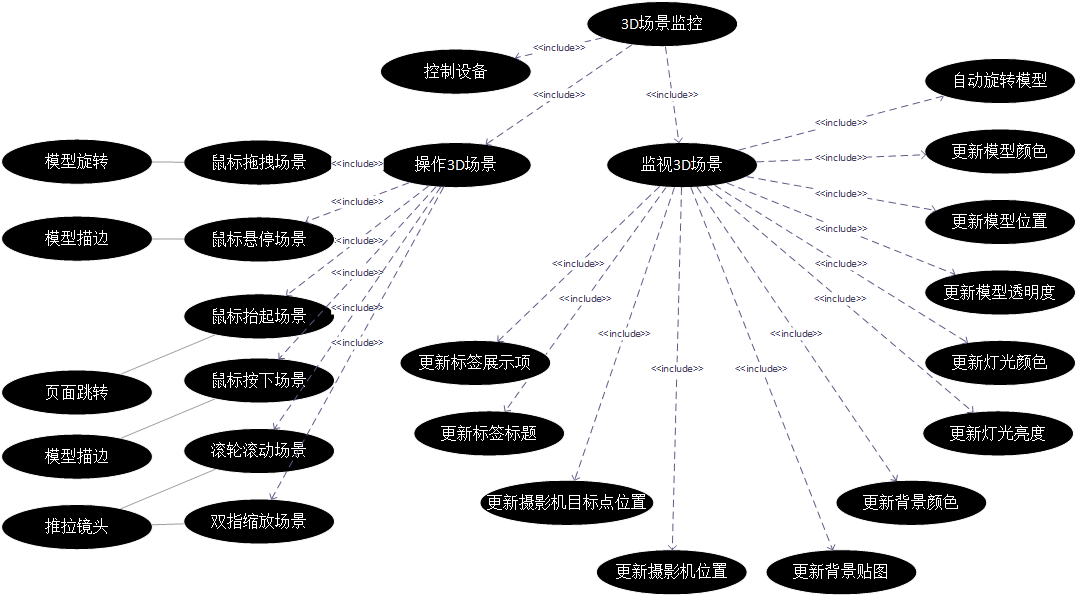
图表 1 总用例

### 3D场景编辑用例



图表 2 场景编辑用例图

### 3D场景监控



### 功能总表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 角色 | 模块 | 功能 | 描述 |
| 工程服务人员 | 3D场景编辑模块 | 模型库导入 | 从现有模型中拷贝模型到场景中 |
| 2D转3D新建 | 新建楼层模型、查看模型树 |
| 第三方软件导入 | 新建建筑、园区模型 |
| 编辑位置姿态 | 修改模型位置和姿态 |
| 编辑显示状态 | 模型的显示、隐藏、闪烁 |
| 编辑材质 | 颜色、透明度、反射率、折射率、贴图编辑 |
| 编辑摄影机 | 摄影机目标点、摄影机位置移动、旋转；视角编辑 |
| 编辑测点 | 查看测点树 |
| 编辑测点-属性绑定 | 可绑定项见监视3D场景模块 |
| 编辑背景 | 背景颜色、图片默认值修改、清除、复制、粘贴 |
| 编辑标签 | 标题、展示项默认值修改、清除、复制、粘贴 |
| 编辑灯光 | 亮度、灯光类型（点、面、射灯、平行）、颜色 |
| 编辑阴影 | 是否开启阴影、片阴影、光线跟踪阴影 |
| 工程服务人员  客户运维人员  客户决策人员  客户嘉宾 | 3D场景监控模块 | 自动旋转模型 | 是否开启、旋转速度 |
| 更新模型颜色 | 略 |
| 更新模型位置姿态 | 模型平移、旋转、缩放 |
| 更新模型透明度 | 略 |
| 更新灯光颜色 | 略 |
| 更新灯光亮度 | 略 |
| 更新背景颜色 | 略 |
| 更新背景贴图 | 略 |
| 更新摄影机位置 | 略 |
| 更新摄影机目标点位置 | 略 |
| 更新标签标题 | 略 |
| 更新标签展示项 | 略 |
| 设备控制 | 下发控制指令 |
| 鼠标拖拽 | 模型旋转动画 |
| 鼠标悬停 | 模型描边动画 |
| 鼠标抬起 | 触发动作 |
| 鼠标按下 | 模型描边动画 |
| 滚轮滚动 | 摄影机推拉动画 |
| 双指缩放 | 摄影机推拉动画 |

## 从模型库导入

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 从模型库导入 |
| 功能描述 | FBX、obj、step、stl、json模型导入 | | |
| 功能输入 | 本地文件地址 | | |
| 条件约束 | 拓展名必须为FBX、obj、step、stl、json | | |
| 处理流程 | 解析模型 | | |
| 功能输出 | 在场景中加载模型 | | |
| 备注 |  | | |

## 2D转3D

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 2D转3D |
| 功能描述 | 将组态的2D平面图转化为3D模型 | | |
| 功能输入 | 本地json文件地址 | | |
| 条件约束 | 拓展名必须为json | | |
| 处理流程 | 解析json结构、墙体、模型；如果非法则不解析 | | |
| 功能输出 | 在场景中加载模型 | | |
| 备注 |  | | |

## 第三方模型导入

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 第三方模型导入 |
| 功能描述 | 通过模型库添加到场景 | | |
| 功能输入 | 模型路径 | | |
| 条件约束 | 模型库中存在的模型 | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 | 在场景中加载模型 | | |
| 备注 |  | | |

## 编辑模型位置

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 编辑模型位置 |
| 功能描述 | 编辑模型位置 | | |
| 功能输入 | 锁定x、y、z轴拖动模型 | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 | 模型在场景中延坐标轴移动 | | |
| 备注 |  | | |

## 编辑模型姿态

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 编辑模型姿态 |
| 功能描述 | 编辑模型姿态 | | |
| 功能输入 | 锁定x、y、z轴拖动模型 | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 | 模型在场景中延坐标轴旋转 | | |
| 备注 |  | | |

## 编辑模型显示状态

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 编辑显示状态 |
| 功能描述 | 编辑显示状态 | | |
| 功能输入 | 修改模型为显示、隐藏、闪烁 | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 | 模型在场景中显示状态变化 | | |
| 备注 |  | | |

## 编辑模型颜色

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 编辑模型颜色 |
| 功能描述 | 编辑模型颜色 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 编辑模型透明度

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 编辑模型透明度 |
| 功能描述 | 编辑模型透明度 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 编辑模型贴图

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 编辑模型贴图 |
| 功能描述 | 编辑模型贴图 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 编辑摄影机位置

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 编辑摄影机位置 |
| 功能描述 | 编辑摄影机位置 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 编辑摄影机目标点位置

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 编辑摄影机目标点位置 |
| 功能描述 | 编辑摄影机目标点位置 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 编辑测点

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 编辑测点 |
| 功能描述 | 测点树查看 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 编辑测点-属性绑定

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 编辑测点-属性绑定 |
| 功能描述 | 编辑测点-属性绑定 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 编辑标签

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 编辑标签标题 |
| 功能描述 | 标题默认值修改、清除、复制、粘贴 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 编辑展示项

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 编辑展示项 |
| 功能描述 | 展示项默认值修改、清除、复制、粘贴 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 编辑背景

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 编辑背景 |
| 功能描述 | 编辑背景 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 编辑阴影

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 是否开启阴影 |
| 功能描述 | 是否开启阴影 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 是否开启光线跟踪 |
| 功能描述 | 光线跟踪阴影 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 编辑灯光

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 编辑灯光 |
| 功能描述 | 编辑灯光亮度、颜色 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 编辑灯光类型

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 编辑灯光类型 |
| 功能描述 | 编辑灯光类型（点、面、射灯、平行）、 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 自动旋转模型

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 模型编辑 |
| 功能描述 | 是否开启切换功能 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 模型编辑 |
| 功能描述 | 旋转速度设定 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 更新模型颜色

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 更新模型颜色 |
| 功能描述 | 颜色属性绑定测点真实值、函数 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 更新模型透明度

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 更新模型透明度 |
| 功能描述 | 透明度属性绑定测点真实值、函数 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 更新模型显示状态

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 更新模型位置姿态 |
| 功能描述 | 模型显示状态绑定测点真实值、函数 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 更新模型位置姿态

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 更新模型位置姿态 |
| 功能描述 | 模型位置绑定测点真实值、函数 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 更新灯光颜色

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 更新灯光颜色 |
| 功能描述 | 更新灯光颜色 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 更新灯光亮度

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 更新灯光亮度 |
| 功能描述 | 更新灯光亮度 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 更新背景颜色

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 更新背景颜色 |
| 功能描述 | 更新背景颜色 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 更新背景贴图

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 更新背景贴图 |
| 功能描述 | 更新背景贴图 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 更新摄影机位置

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 更新摄影机位置 |
| 功能描述 | 更新摄影机位置 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 更新摄影机目标点位置

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 更新摄影机目标点位置 |
| 功能描述 | 更新摄影机目标点位置 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 更新标签标题

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 更新标签标题 |
| 功能描述 | 更新标签标题 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 更新标签展示项

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 更新标签展示项 |
| 功能描述 | 更新标签展示项 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 设备控制

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 设备控制 |
| 功能描述 | 动作触发时下发指令 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 鼠标拖拽

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 鼠标拖拽 |
| 功能描述 | 模型旋转动画 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 鼠标悬停

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 鼠标悬停 |
| 功能描述 | 高亮模型 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 鼠标抬起

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 鼠标抬起 |
| 功能描述 | 跳转页面、打开URL | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 鼠标按下

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 鼠标按下 |
| 功能描述 | 模型描边动画 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 滚轮滚动

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 滚轮滚动 |
| 功能描述 | 摄影机推拉动画 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

## 双指缩放

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能编号 |  | 功能名称 | 双指缩放 |
| 功能描述 | 摄影机推拉动画 | | |
| 功能输入 |  | | |
| 条件约束 |  | | |
| 处理流程 |  | | |
| 功能输出 |  | | |
| 备注 |  | | |

# 非功能性需求

## 标准与规范

[需要遵循的标准与规范，如：需遵循软件开发国家标准，行业标准，企业标准等]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 说明 | 优先级 |
| SQ\_SD\_nnn | 说明该需求的功能内容 | 高 |
|  |  | 中 |
|  |  | 低 |

## 运行环境

[软件运行的硬件和软件环境规定。]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 说明 | 优先级 |
| SQ\_ENVI\_nnn | 说明该需求的功能内容 | 高 |
|  |  | 中 |
|  |  | 低 |

## 开发环境

[如果用户有要求进行描述，无要求则写无。]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 说明 | 优先级 |
| SQ\_DEV\_nnn | 说明该需求的功能内容 | 高 |
|  |  | 中 |
|  |  | 低 |

## 接口需求

[使用的网络协议，用户互动要求等。]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 名称 | 接口对方 | 说明 | 优先级 |
| SQ\_INTF\_nnn |  |  | 说明该需求的功能内容 | 高 |
|  |  |  |  | 中 |
|  |  |  |  | 低 |

## 用户界面

[用户对界面流、报表格式等的要求。]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 说明 | 优先级 |
| SQ\_UI\_nnn | 说明该需求的功能内容 | 高 |
|  |  | 中 |
|  |  | 低 |

## 安全

[数据完整性、保密、可用性等要求。]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 说明 | 优先级 |
| SQ\_SA\_nnn | 说明该需求的功能内容 | 高 |
|  |  | 中 |
|  |  | 低 |

## 性能

[系统对并发、响应时间、峰值压力等特性要求]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 说明 | 优先级 |
| SQ\_PERF\_nnn | 说明该需求的功能内容 | 高 |
|  |  | 中 |
|  |  | 低 |

## 资源化要求

[对于产品线的软件项目，除非特别声明，一般默认需要中文。如有其它语言版本要求，可在此处列明]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 说明 | 优先级 |
| SQ\_RES\_nnn | 说明该需求的功能内容 | 高 |
|  |  | 中 |
|  |  | 低 |

## 体系要求

[外部客户对该项目流程、模板等方面的要求]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 说明 | 优先级 |
| SQ\_QMS\_nnn |  | 高 |
|  |  | 中 |
|  |  | 低 |

## 其他

[无法划入5.1-5.9分类的非功能性需求]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 说明 | 优先级 |
| SQ\_ELSE\_nnn | 说明该需求的功能内容 | 高 |
|  |  | 中 |
|  |  | 低 |