



北京航空航天大学
BEIHANG UNIVERSITY

2019级本科生毕业设计开题答辩

虚拟现实头眼协同对象操纵方法设计与实现

答辩人：刘兆薰

导师：王莉莉

北京航空航天大学计算机学院

一、研究背景

二、研究现状

三、研究内容与技术路线

四、研究计划

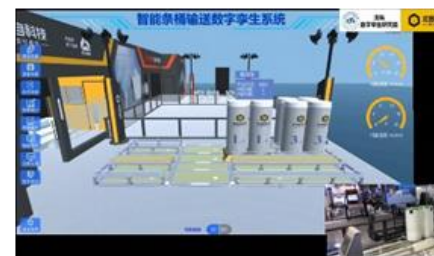
一、研究背景

● 研究背景

1. 虚拟现实是预计增长潜力最大的高新技术之一，然而虚拟现实技术在学界和工业界依旧留存着许多关键问题亟待解决；
2. 虚拟对象操纵是虚拟现实应用中的重要基础功能；
3. 目前虚拟现实技术中对对象的操纵方法无法兼顾速度、准确性、学习成本和使用压力，导致虚拟现实技术降低了在普通大众用户群体中的接受度和使用期望。



VR+航空



VR+制造



VR+医疗



VR+教育

● 研究目标

本研究拟针对虚拟现实对象操纵的关键问题进行研究，旨在提出更加高效易用的基于头眼协同的虚拟现实对象操纵方法。

一、研究背景

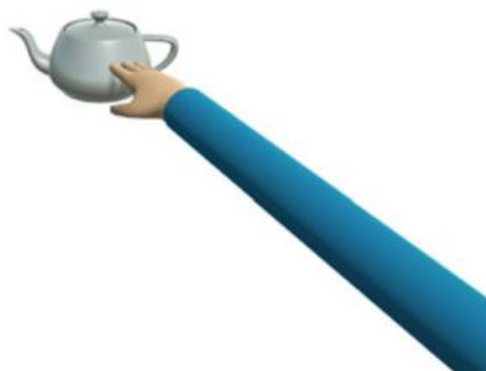
二、研究现状

三、研究内容与技术路线

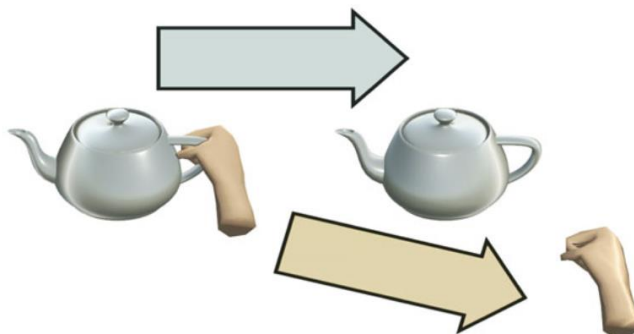
四、研究计划

二、研究现状

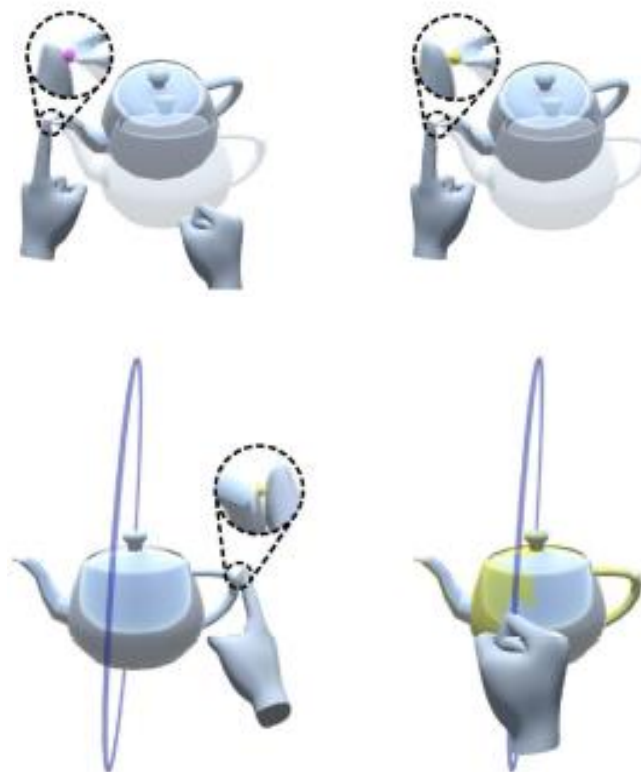
● 基于手部的对象操纵方法



[Poupyrev, UIST, 1996]



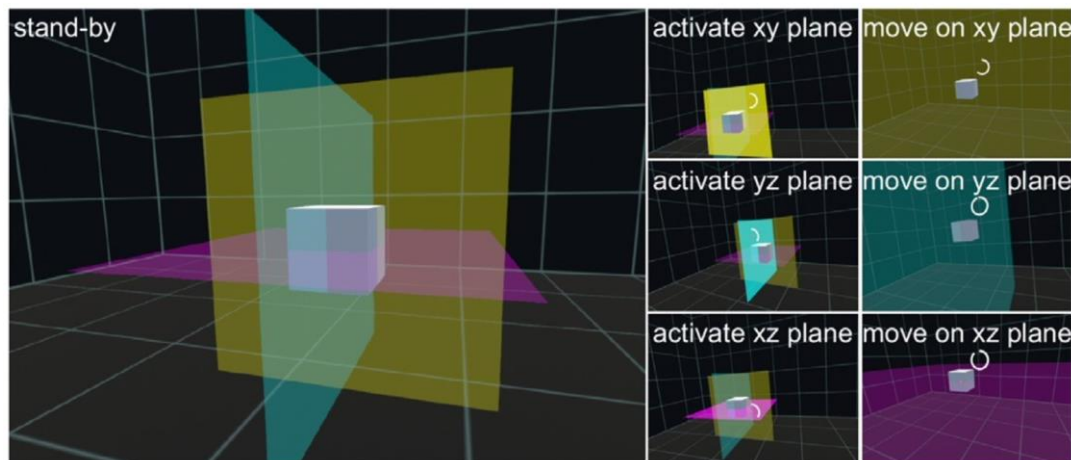
[Frees, VR, 2005]



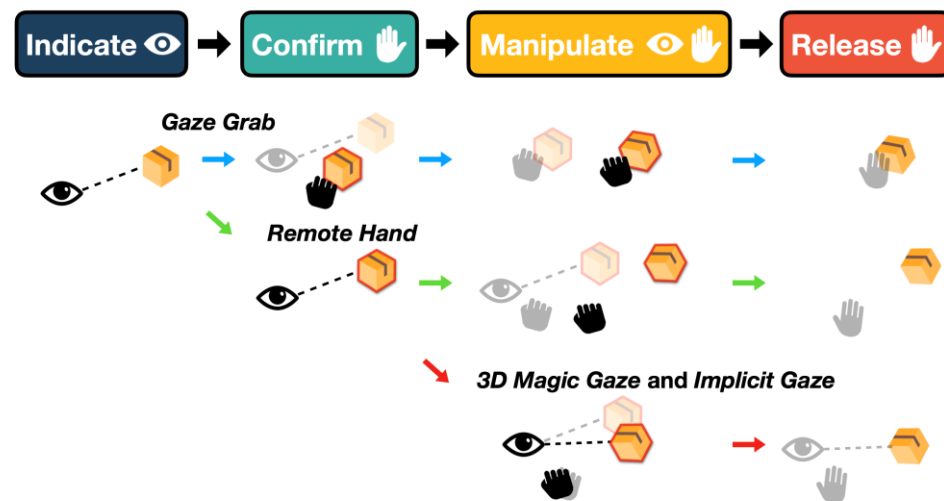
[Gloumeau, TVCG, 2021]

二、研究现状

● 基于Gaze的对象操纵方法



[Liu, Computer & Graphics, 2020]



[Yu, CHI, 2021]

一、研究背景

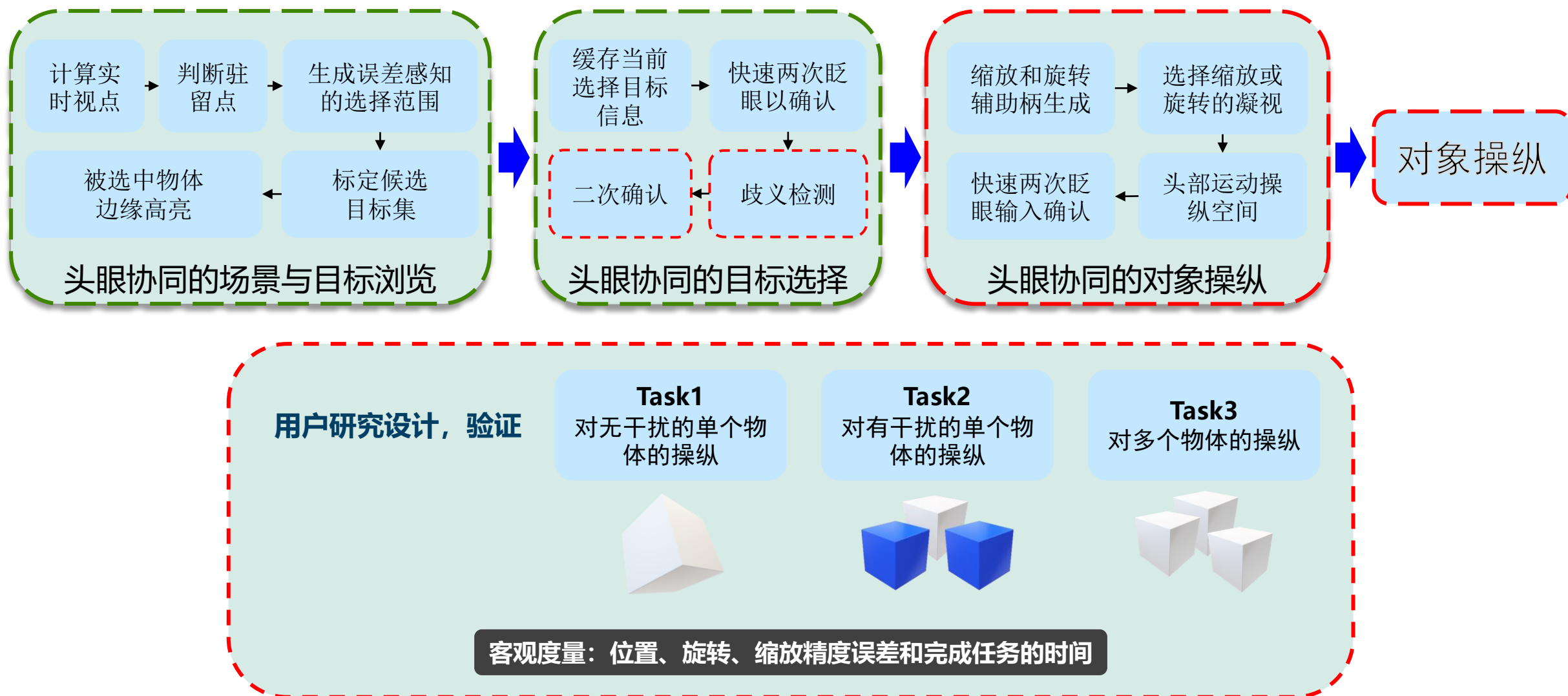
二、研究现状

三、研究内容与技术路线

四、研究计划

三、研究内容

● 研究内容



三、研究内容

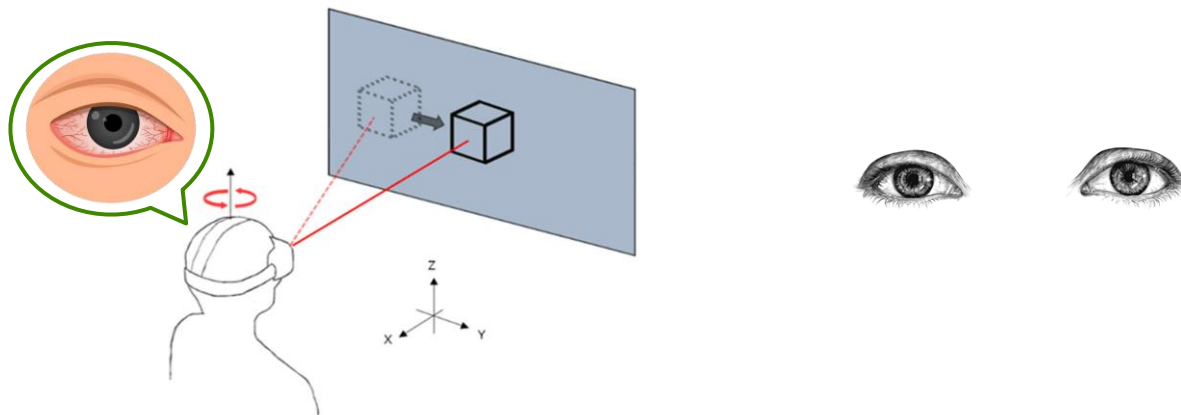
● 问题和难点

问题

如何确定一套快速、准确、易用的虚拟现实头眼协同对象操纵方法？

难点

- 1) 通过眼动可获取的信号有限，因为眼球本身无法做出多样化的动作；
- 2) 由于本能行为的干扰（如无意识的眨眼），眼动信号解析难度大；
- 3) 已有的基于眼动追踪的对象操纵方法使用负担非常大，主要是因为操作流程复杂并且需要视线高度集中，容易产生眼球生理性疲劳。需要考虑以尽可能少的头眼动作组合和尽可能小的专注度要求完成复杂的对象操纵步骤。



三、研究内容

● 研究内容一：头眼协同场景与目标浏览

计算实时视点

判断驻留点

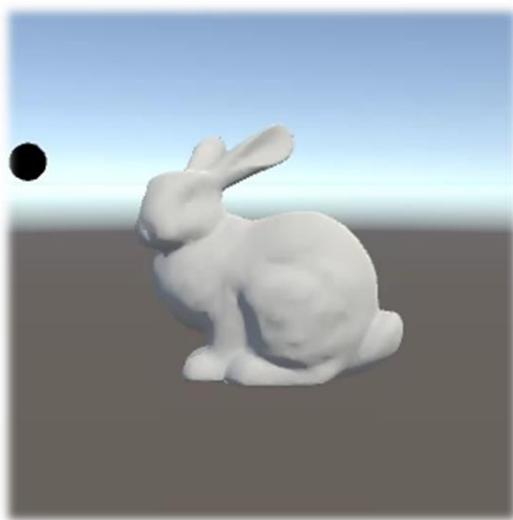
生成误差感知
的选择范围

标定候选目标集

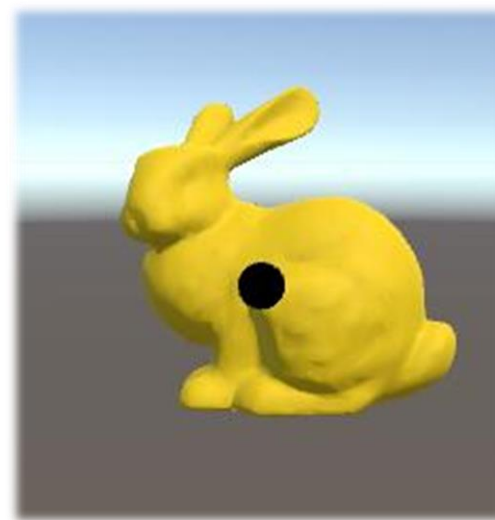
被选中物体高亮



头部运动



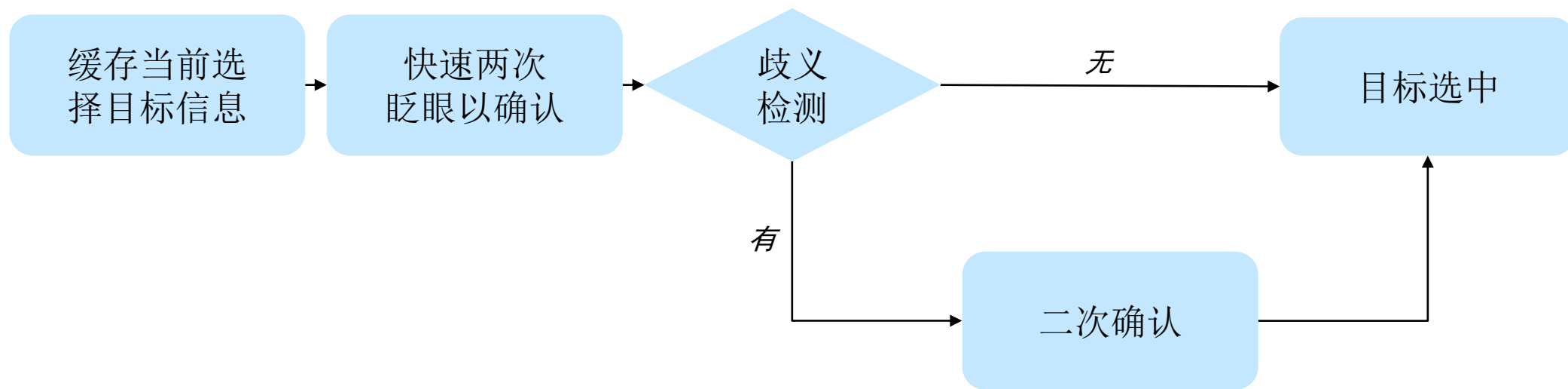
眼部运动



选定目标物体

三、研究内容

● 研究内容二：头眼协同目标选择



眨眼



跳视与微跳视



平滑追瞄



凝视



幅奏运动



视动震颤

三、研究内容

● 研究内容二：头眼协同目标选择

确定候选物体清单

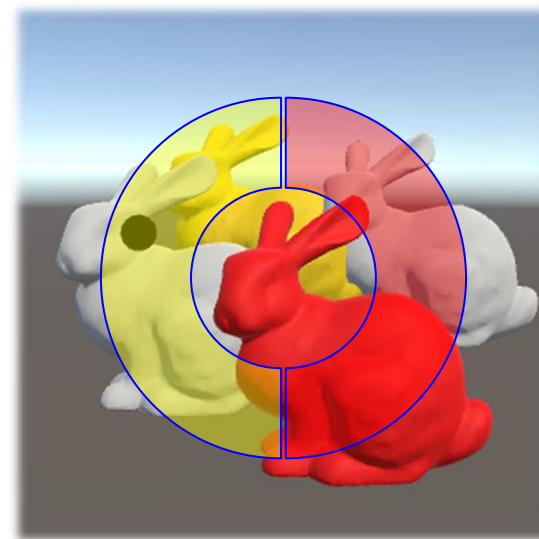
生成候选轮盘

凝视以选择信号

快速两次眨眼确认



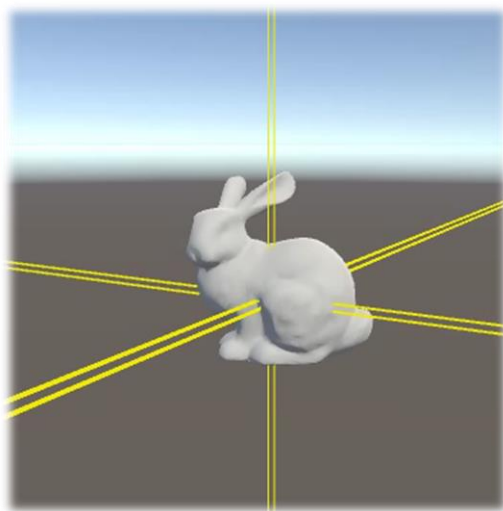
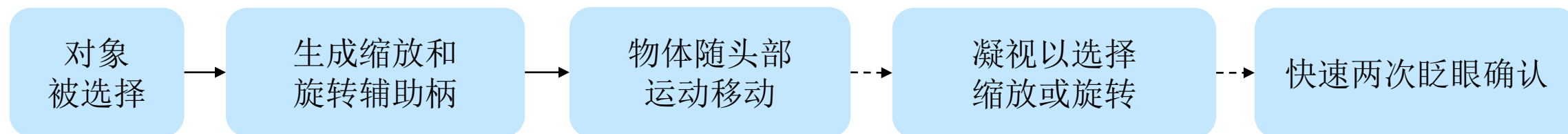
多个物体存在歧义



候选轮盘

三、研究内容

● 研究内容三：头眼协同对象操纵

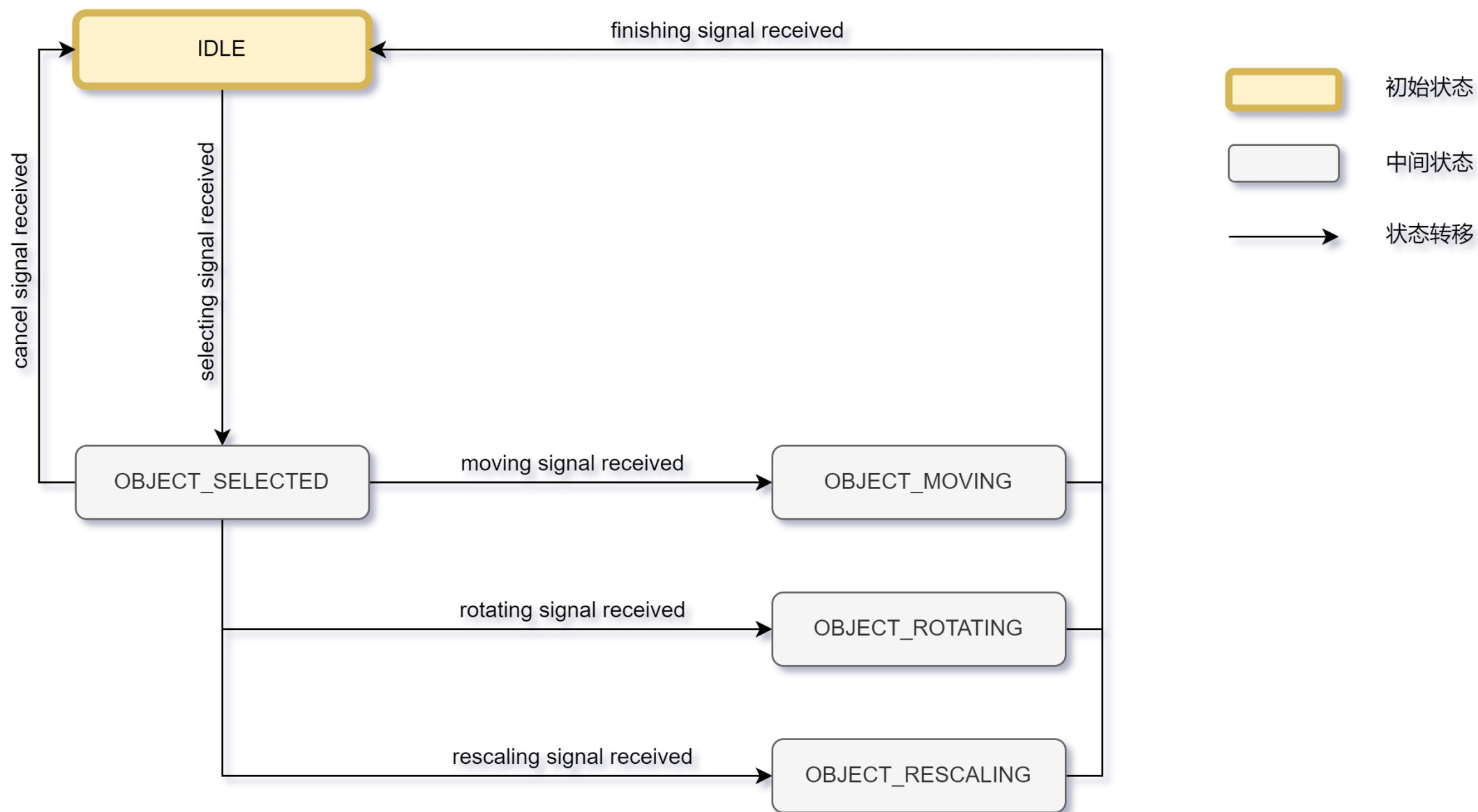


空间位移



缩放和旋转

三、研究内容



一、研究背景

二、研究现状

三、研究内容与技术路线

四、研究计划

四、研究计划

- 2022. 12 - 2023. 2: 阅读文献, 分析国内外研究现状, 找准评估标准和可作比较的baseline;
- 2023. 2 - 2023. 3: 对象操纵——位移: 多种方法构思、实现和比较;
- 2023. 2 - 2023. 3: 对象操纵——旋转和缩放: 多种方法构思、实现和比较;
- 2023. 3 - 2023. 4: 设计实验, 开展Pilot Study和User Study;
- 2023. 4 - 2023. 5: 分析实验结果, 撰写论文。



北京航空航天大学
BEIHANG UNIVERSITY

汇报完毕
请各位老师批评指正