

# 3D参数化人脸模型 及其在游戏中的应用

网易互娱AI Lab 张伟东

# 极客时间 SVIP团队体验卡

畅学千门IT开发实战课



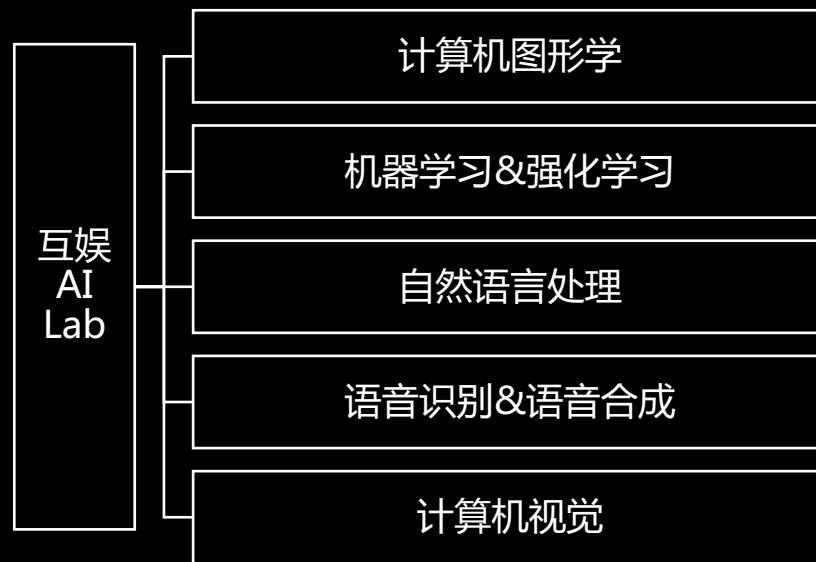
「扫码免费领课」



## ➤ 基本介绍

- 成立于2017年  
聚焦游戏赋能的人工智能实验室
- 3个研发中心杭州、广州&上海
- 90+人员 ( 80算法 )

## ➤ 研究方向



- ✓ 30+ 顶会论文
- ✓ 10+ 国内外竞赛奖项
- ✓ 30+ 专利

## ➤ 现有成果

游戏全链路赋能



策划



美术



测试



运营



营销

合作落地游戏

陰陽師

第5人格  
IDENTITY V

梦幻西游  
xyq.163.com

猫和老鼠  
猫鼠大战 欢乐竞技

大话西游

一梦江湖

荒野行动

幻书启世录  
MORTAL Kombat

天下

决战平安京

神都夜行录

# 目录

## CONTENT

**01 - 3D参数化人脸模型**

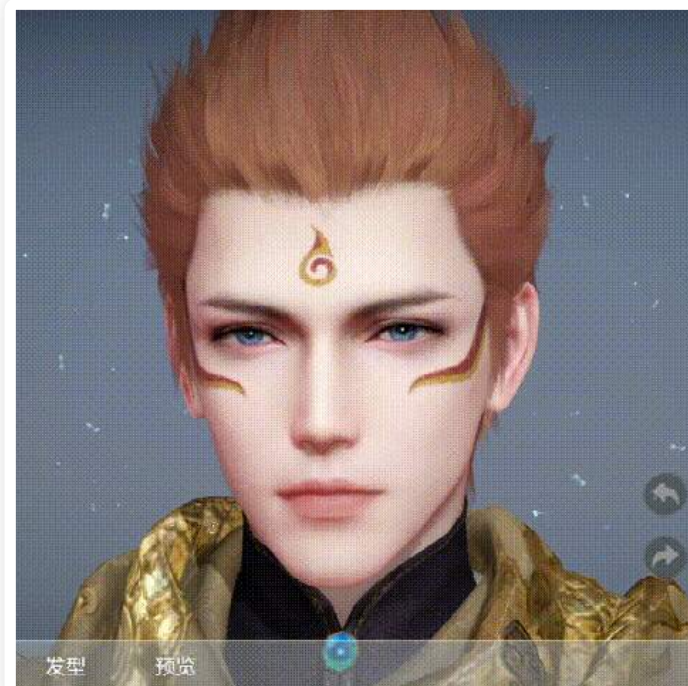
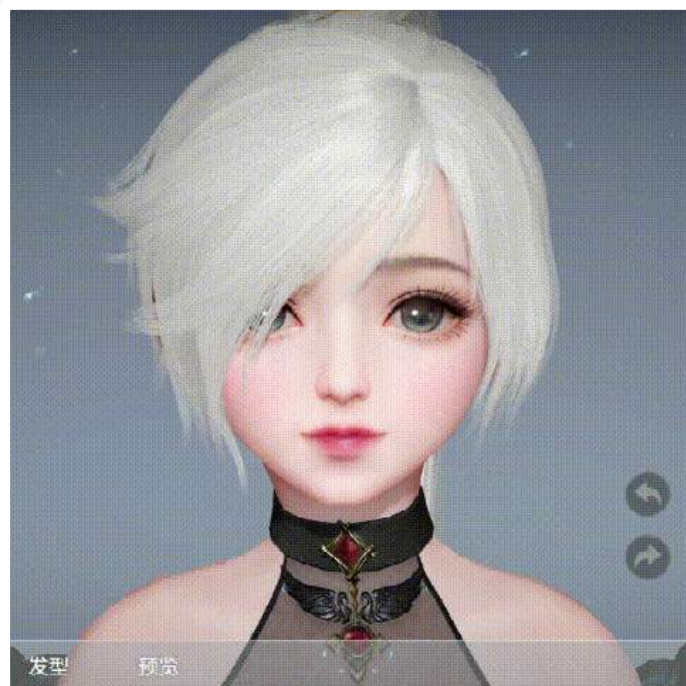
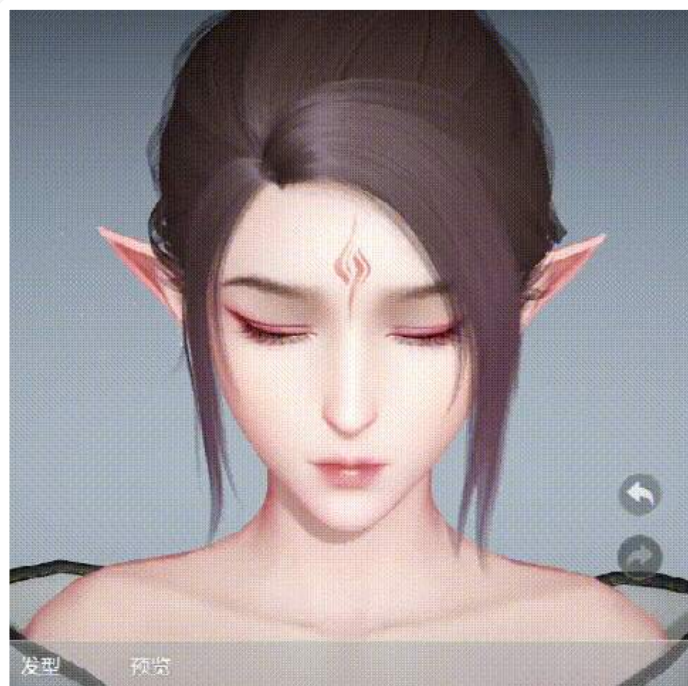
**02 - 如何构建该模型**

**03 - 在游戏中的应用**

# 什么是3D参数化人脸模型



# 3D人脸面部资源



# 3D人脸面部资源

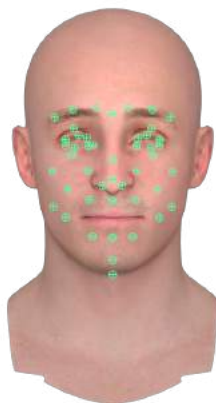
3D 建模



贴图材质



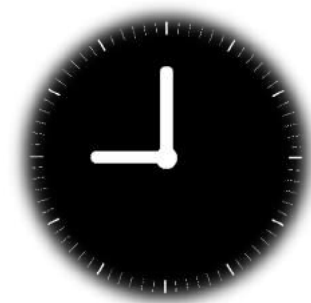
绑定



动画

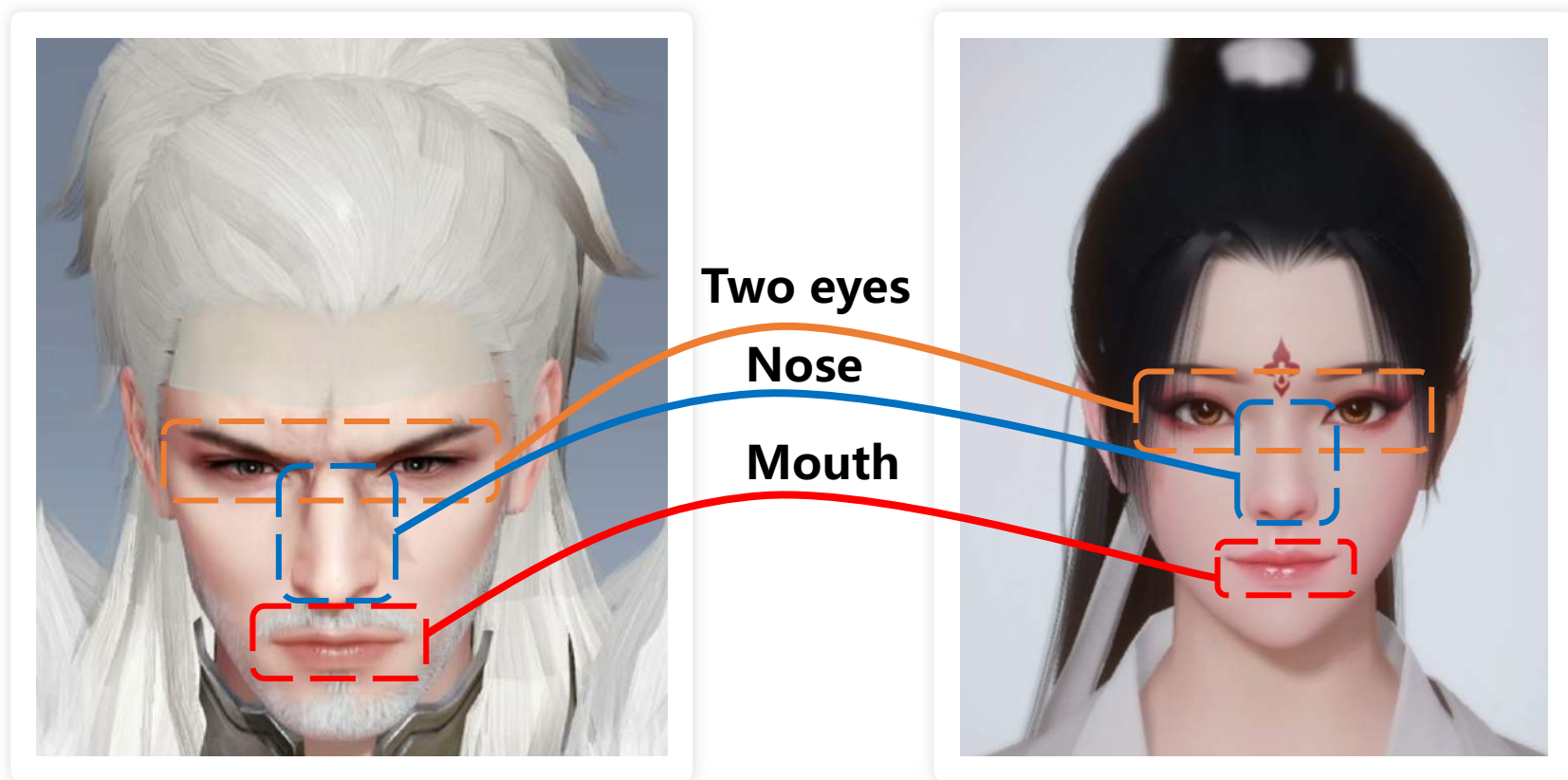


( 传统制作流程 )

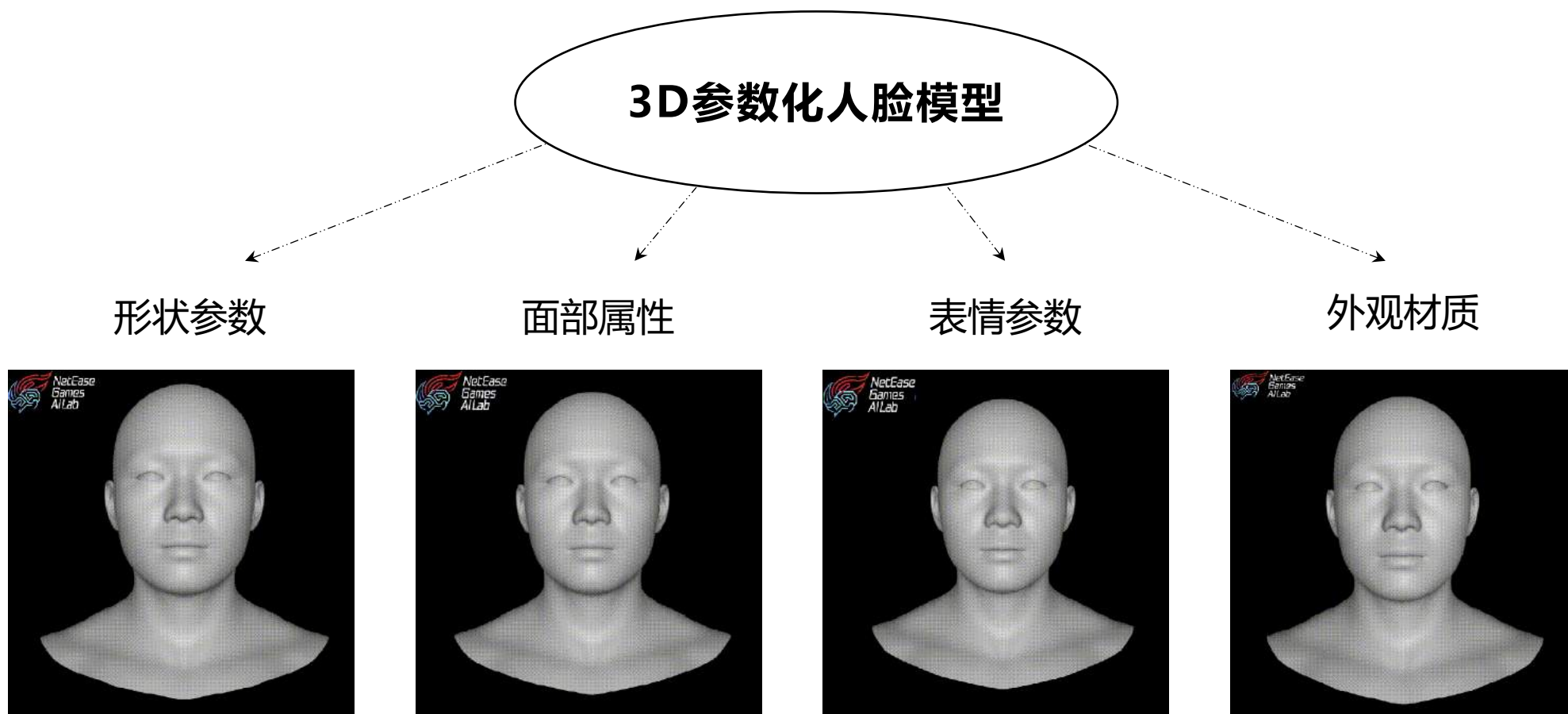




# 3D人脸面部资源



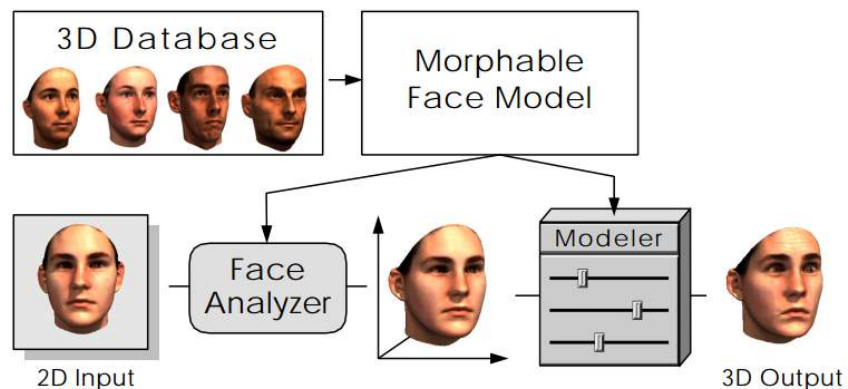
# 3D参数化人脸模型



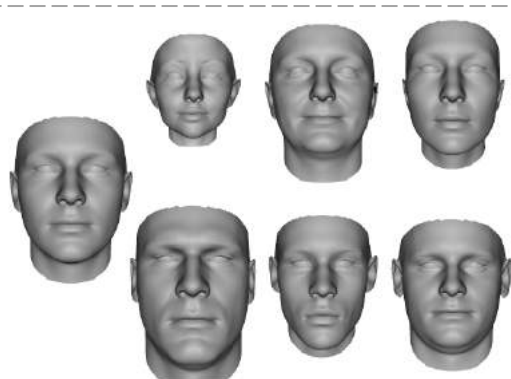
# 如何构建3D参数化人脸模型

数据准备 / 形状参数 / 面部属性 / 表情参数 / 外观材质

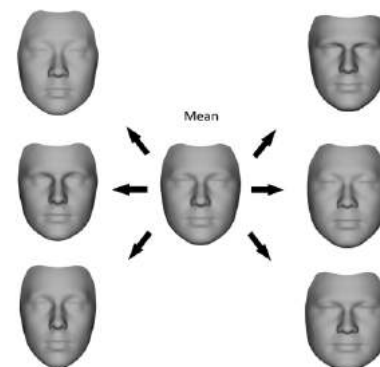
# 3D参数化人脸模型



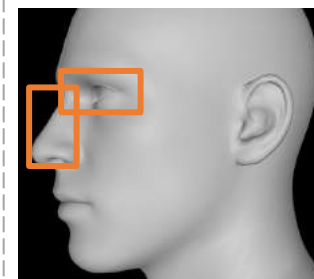
Blanz, Volker, and Thomas Vetter.  
"A morphable model for the  
synthesis of 3D faces." SIGGRAPH.  
1999.



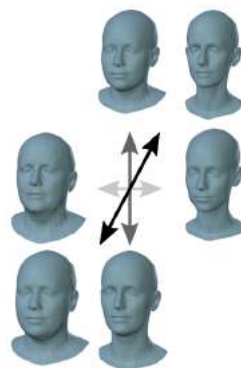
Basel Face Model



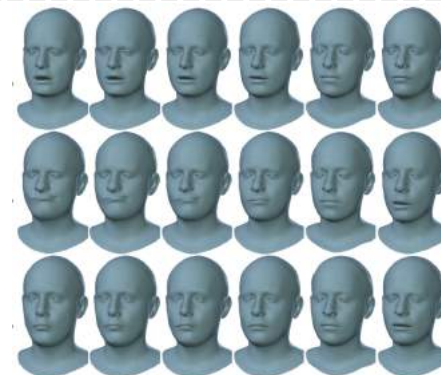
Surrey Face Model



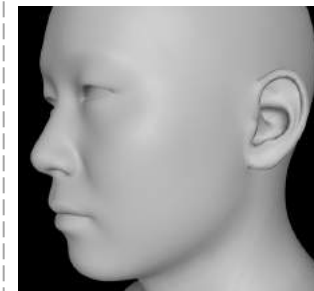
Caucasian



FLAME



CoMA

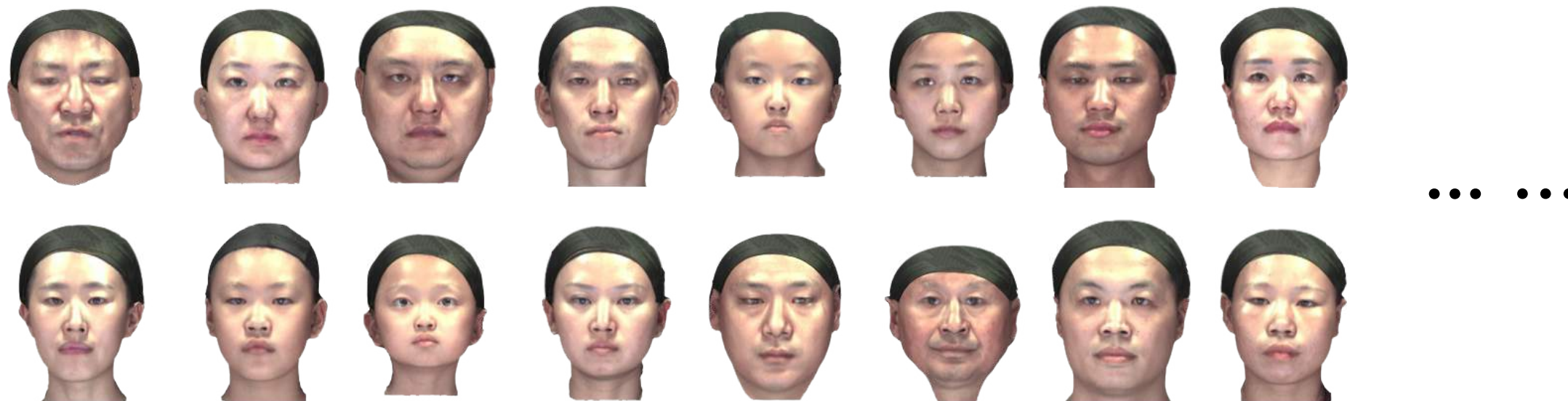


NTESFM

# NTESFM：数据准备-扫描

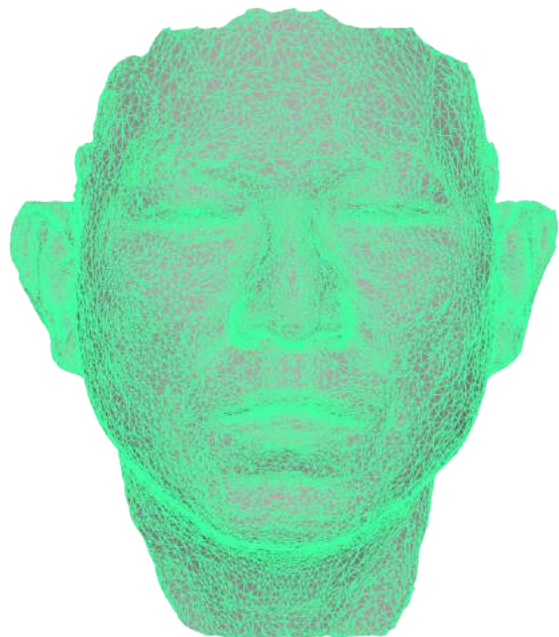
## ➤ 人头扫描

- 500 个样本：一半男性，一半女性
- 年龄分布：10岁 - 60 岁

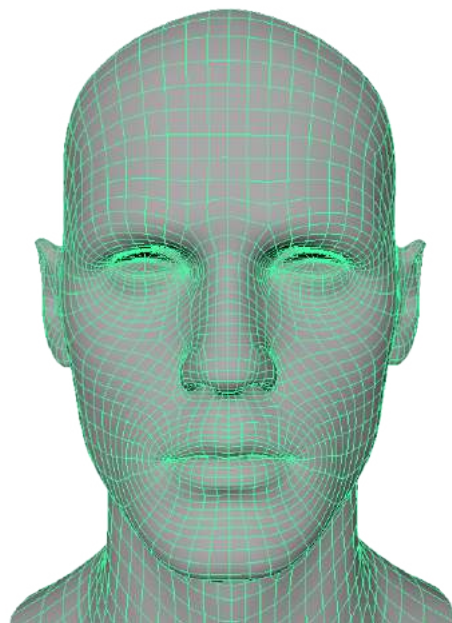




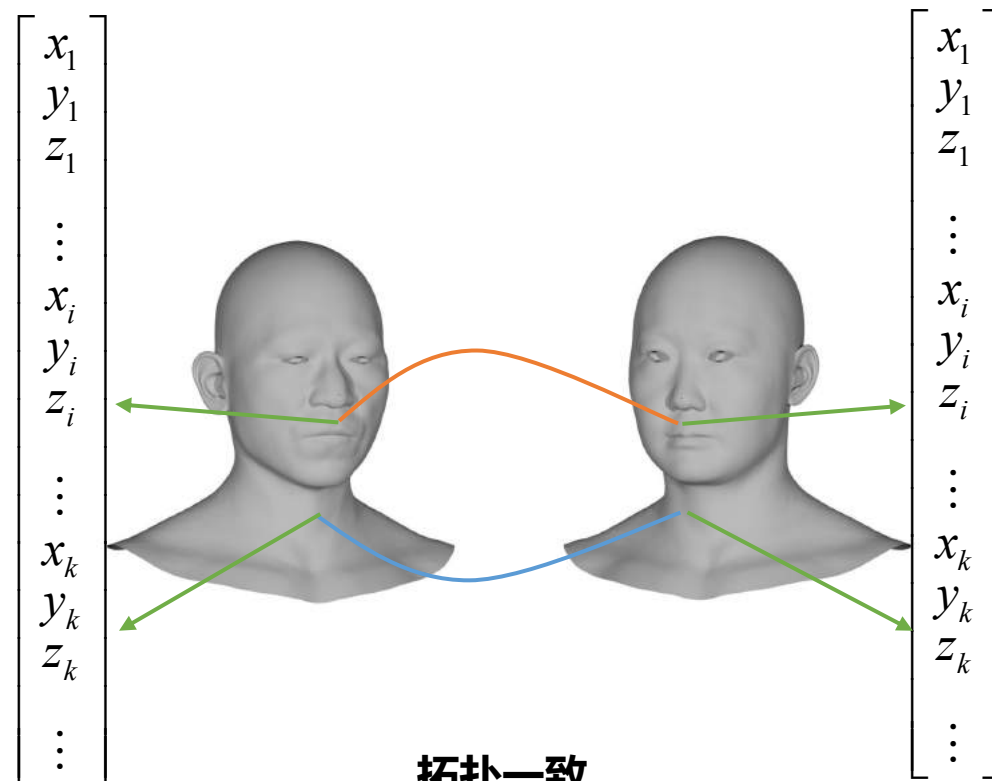
# NTESFM：数据准备-重拓扑



扫描人脸模型



游戏模型

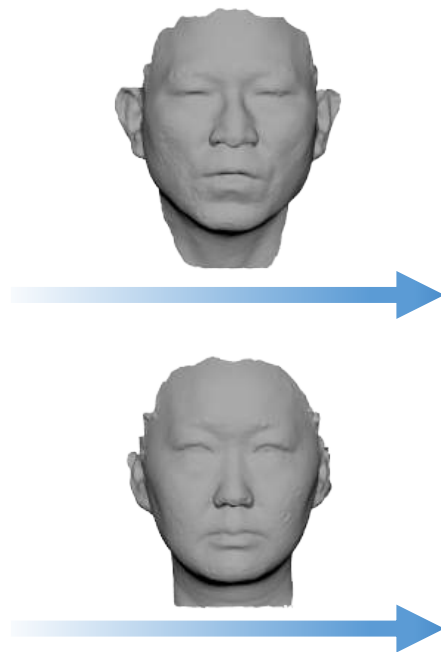


拓扑一致  
顶点数目  
顶点顺序

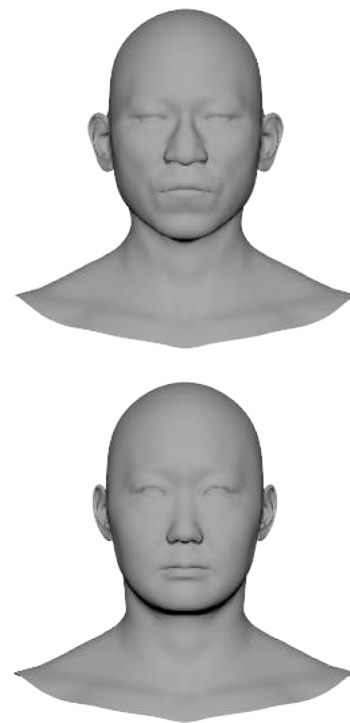
# NTESFM：数据准备-重拓扑



参考人脸模型



扫描人脸模型



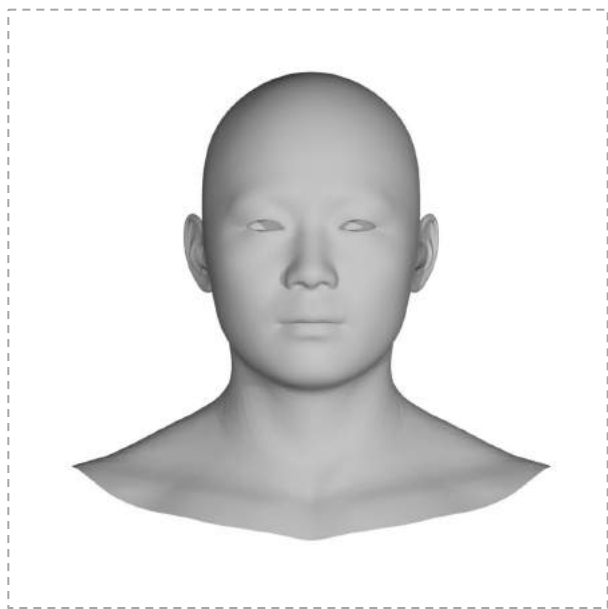
重拓扑模型

# NTESFM：数据准备-重拓扑



... ..  
拓扑一致

# NTESFM：数据准备-表情



参考人脸模型



...



FACS标准表情模型

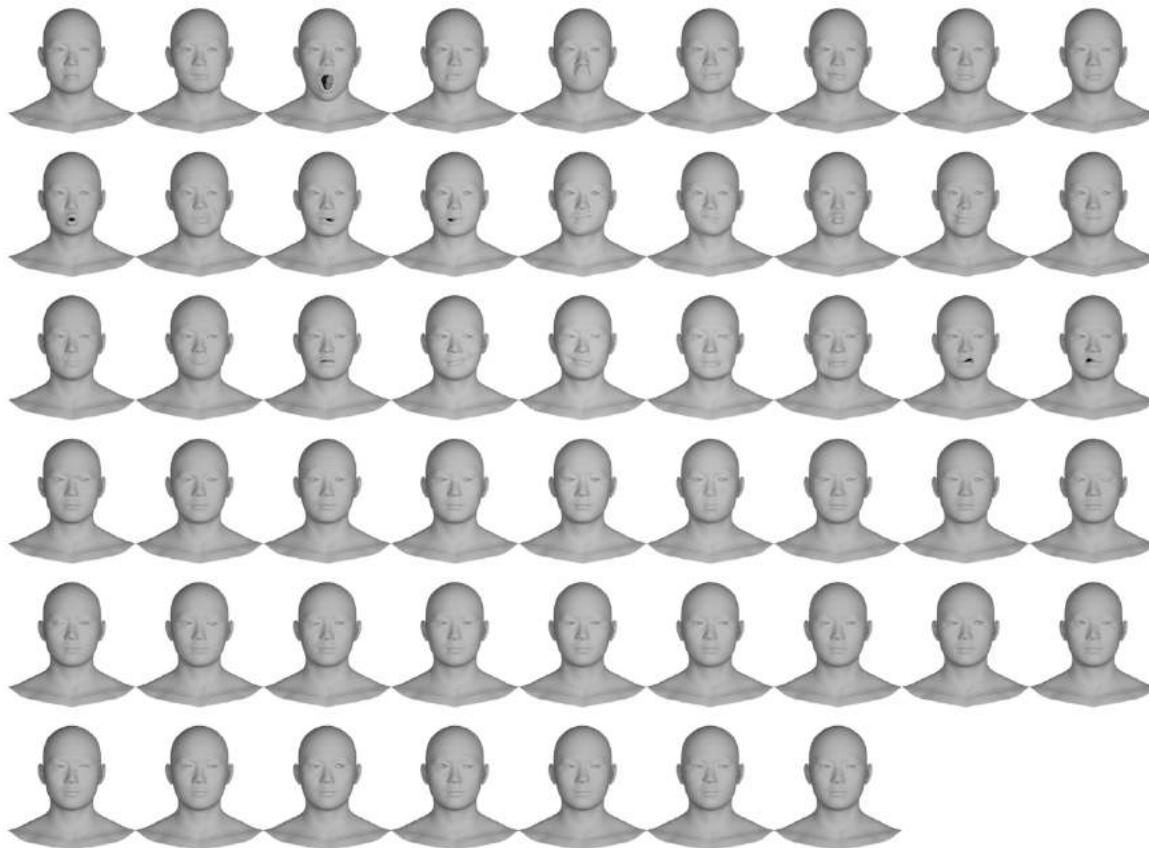
# NTESFM：数据准备-表情

## Facs



...

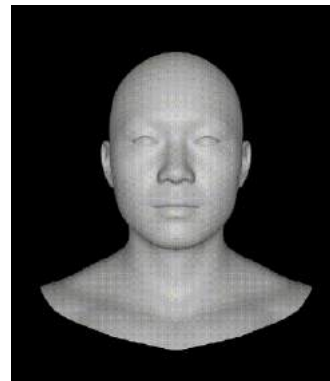
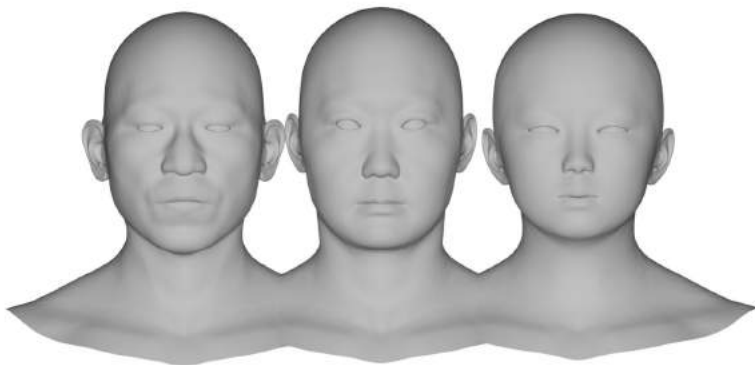
## 表情模板



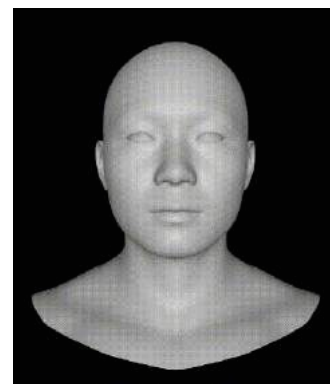
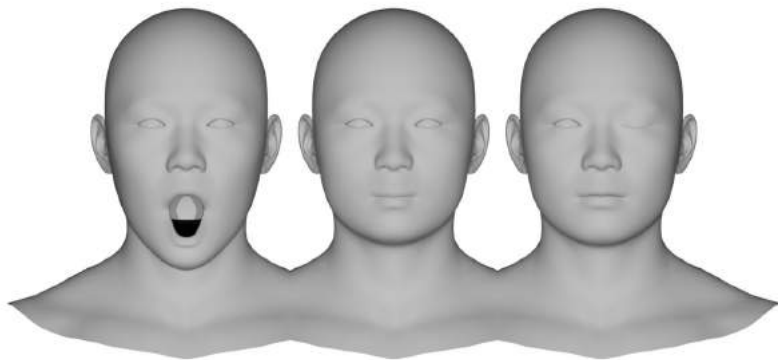


# NTESFM：数据准备-结果

500个重拓扑模型



51个表情

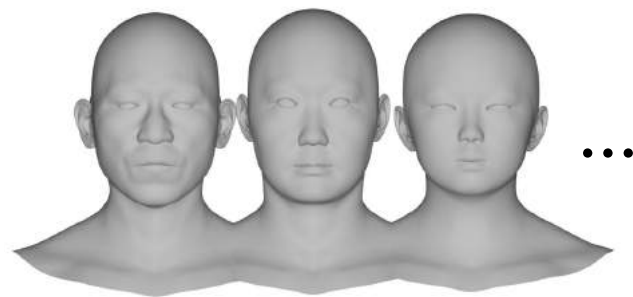


# NTESFM : 形状参数

$$\text{Face} = f \left( \text{Face}_1, \text{Face}_2, \text{Face}_3, \dots \right)$$

$$\text{Face} = a_0 + a_1 + a_2 + \dots$$

500 subjects



PCA

Shape parameter space

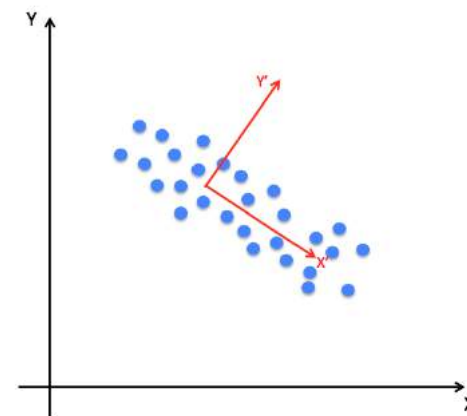
$$[V_0 \ V_1 \ V_2 \ \dots]$$

Tucker Decomposition

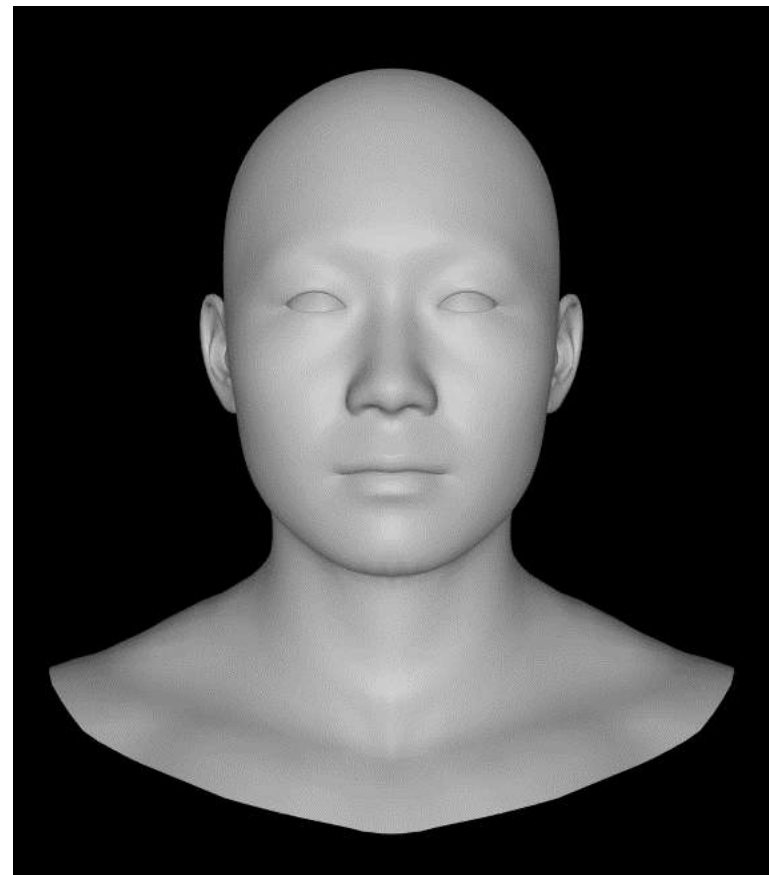
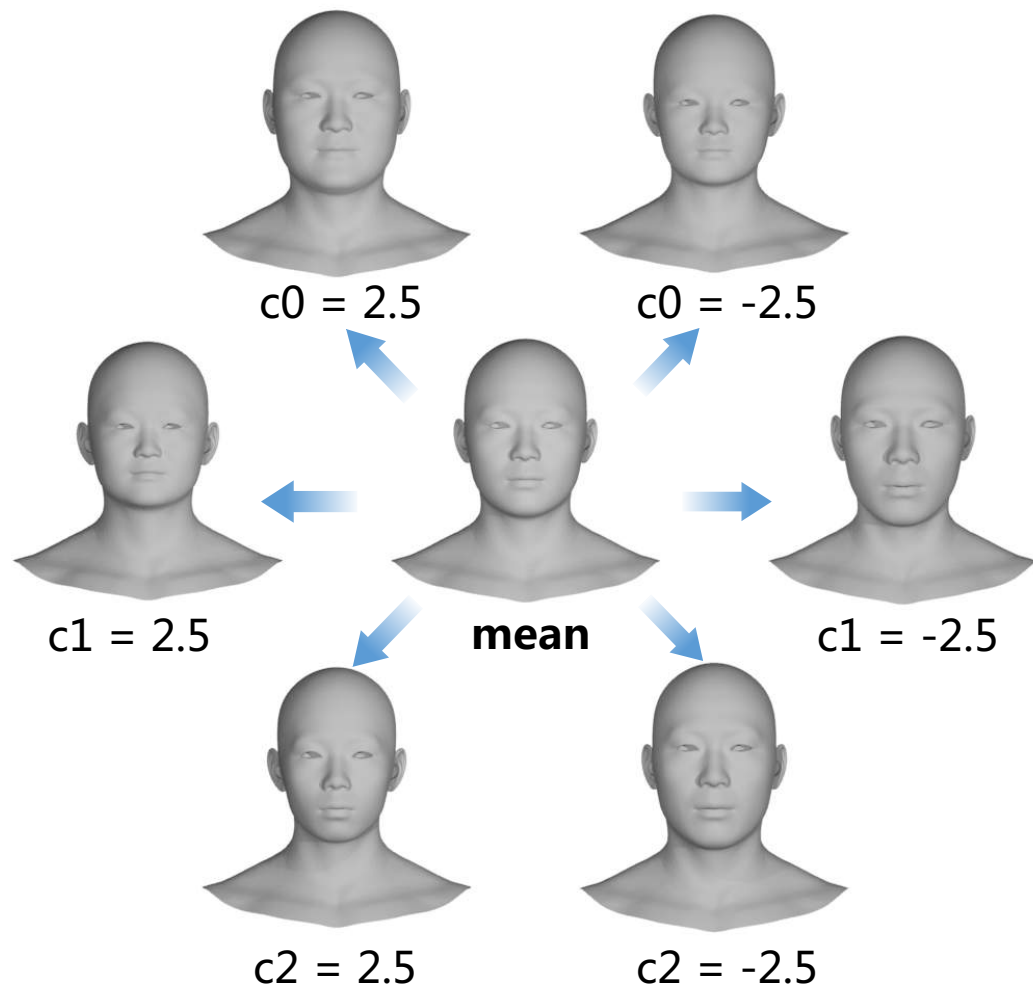
PCA

NN

...

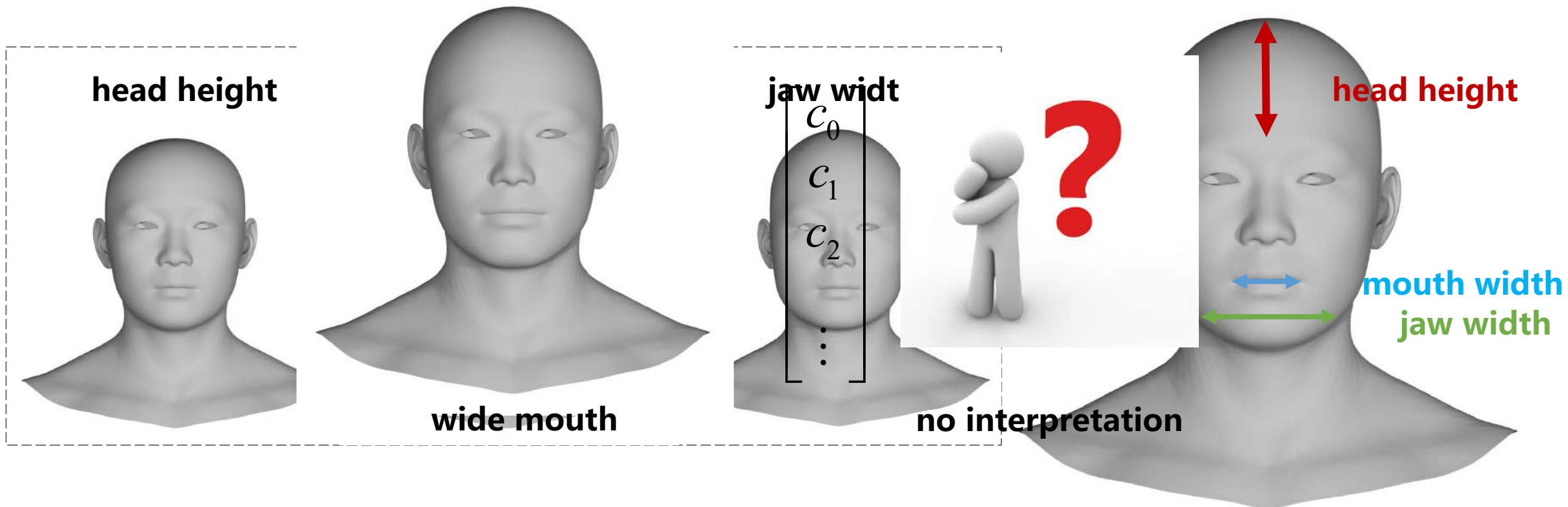


# NTESFM：形状参数



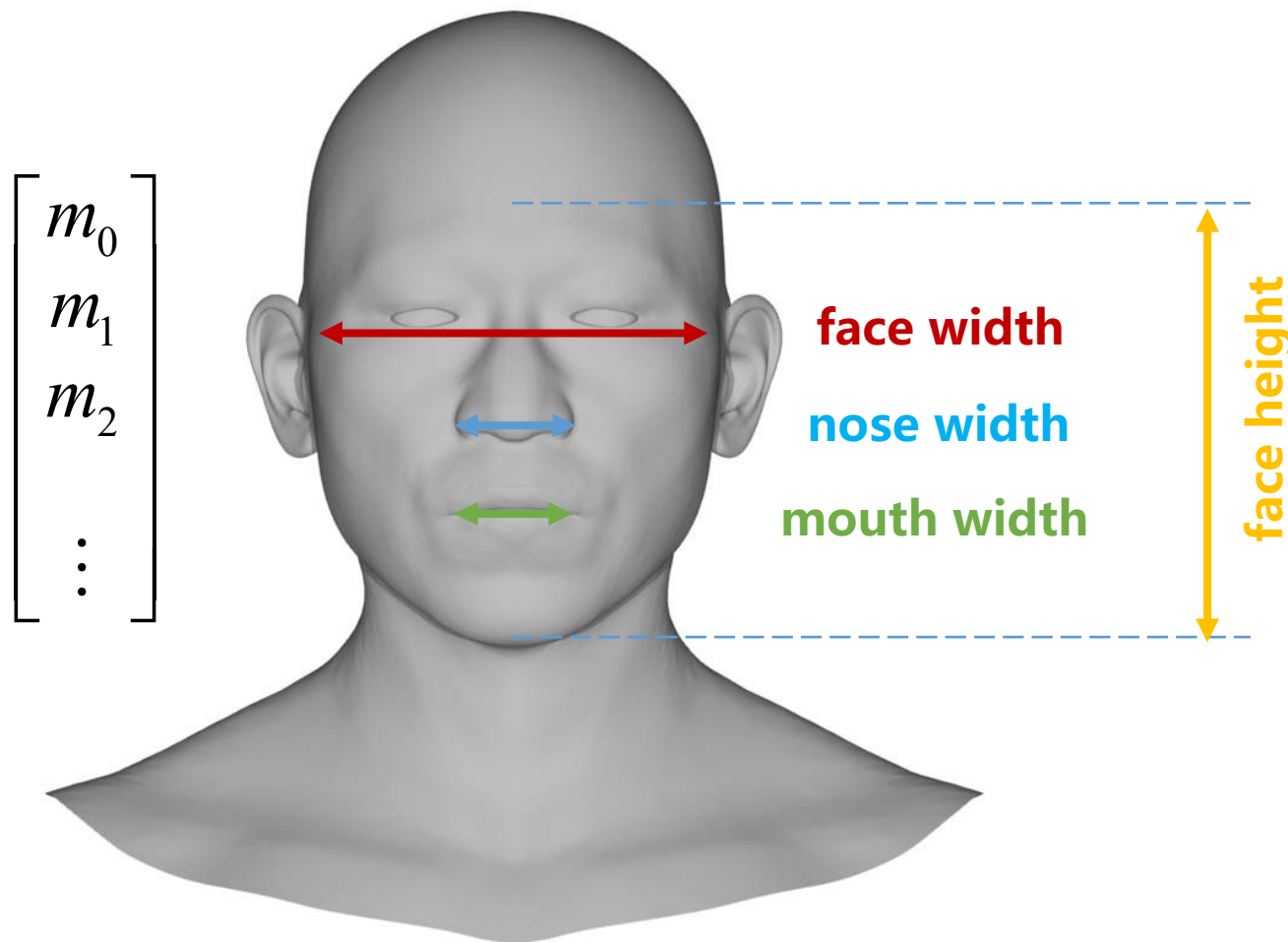
形状参数空间变化

# NTESFM：形状参数



# NTESFM：面部属性

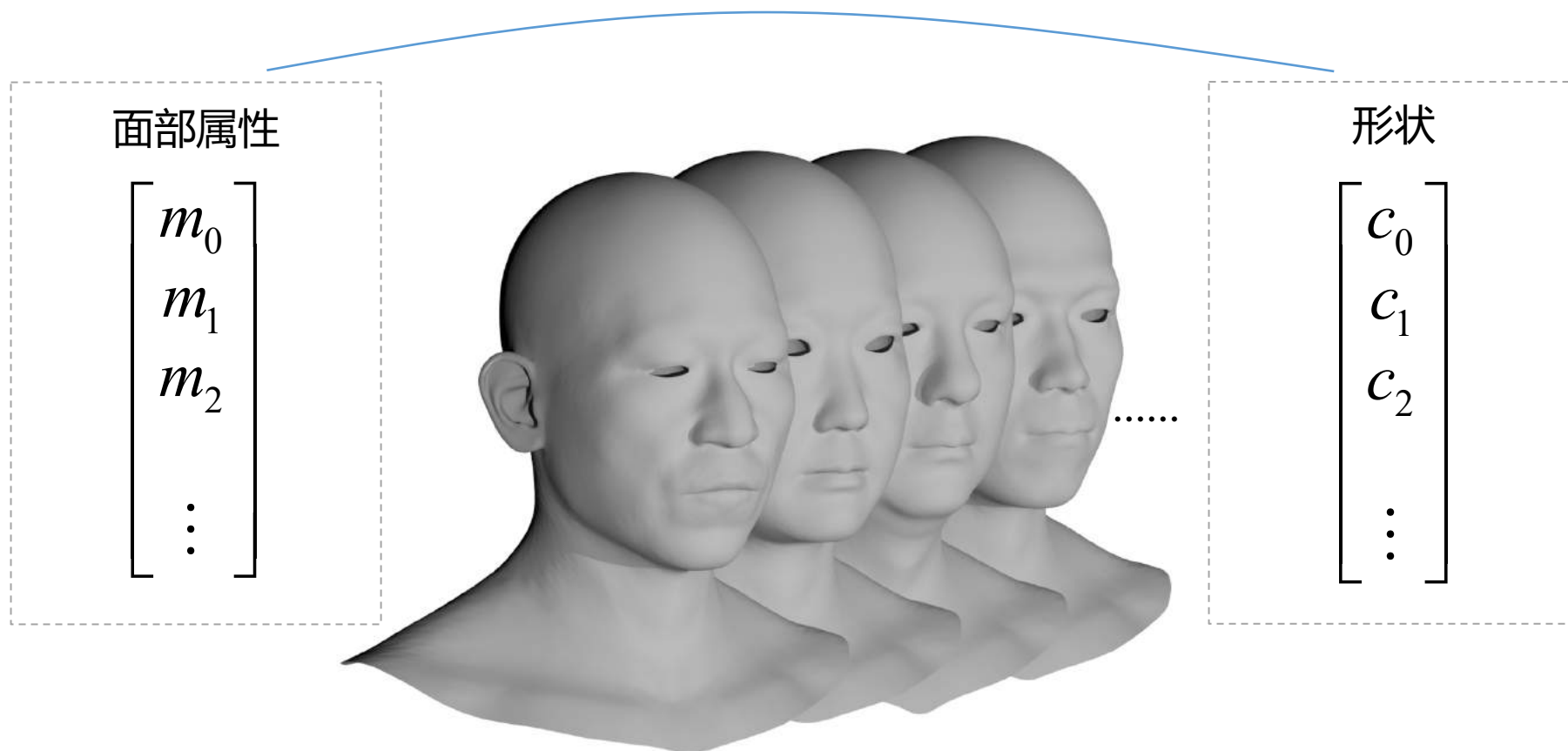
Facial Attribute	measurement
face width	m0
face height	m1
eye width	m2
nose width	m3
mouth width	m4
forehead height	m5
jaw width	m6
.....	.....



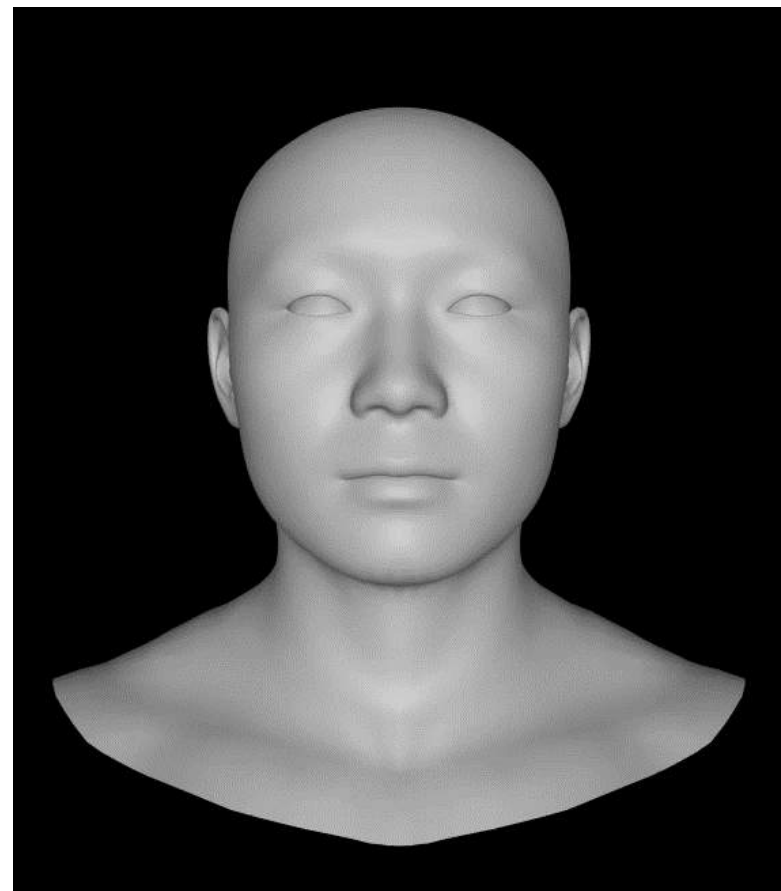
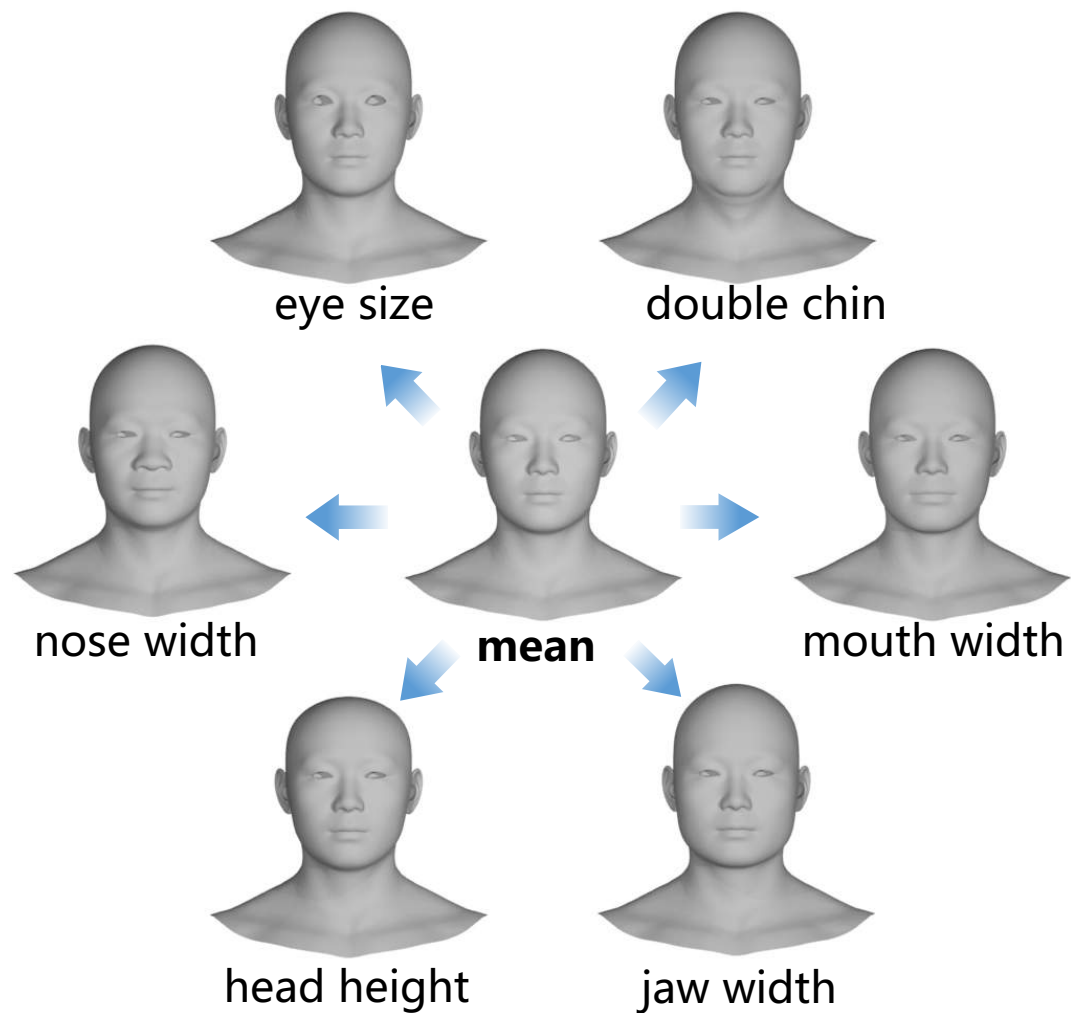


# NTESFM：面部属性

## 映射矩阵

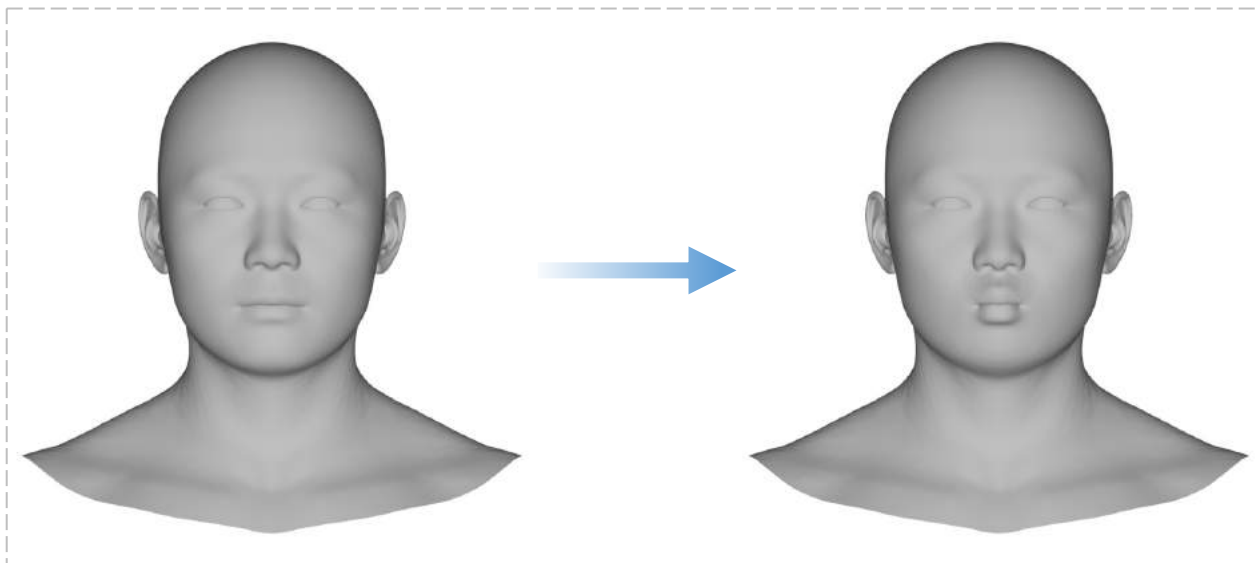


# NTESFM：面部属性

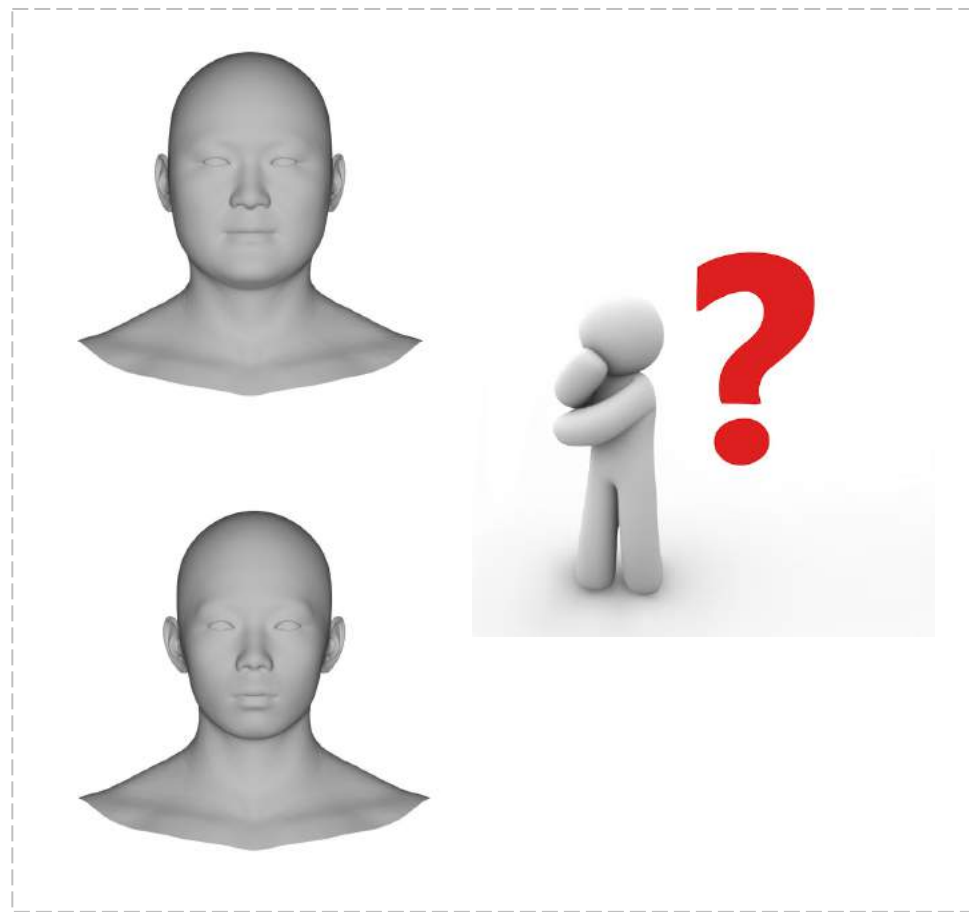


面部属性空间变化

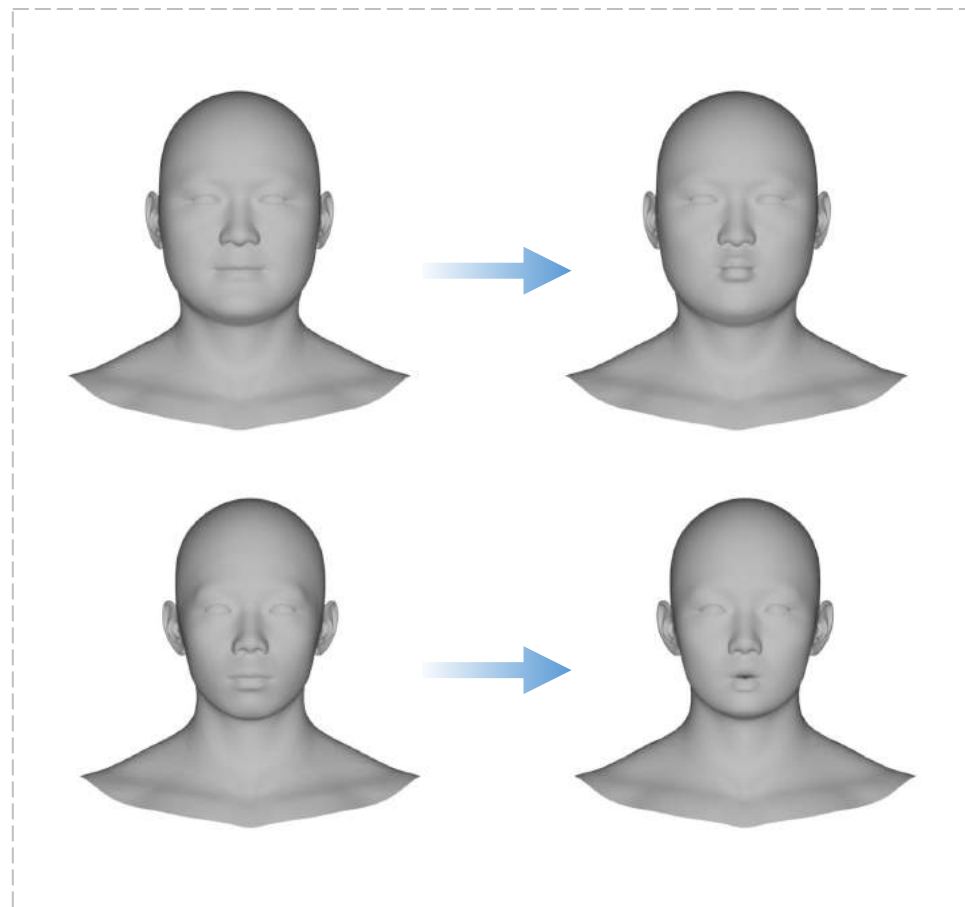
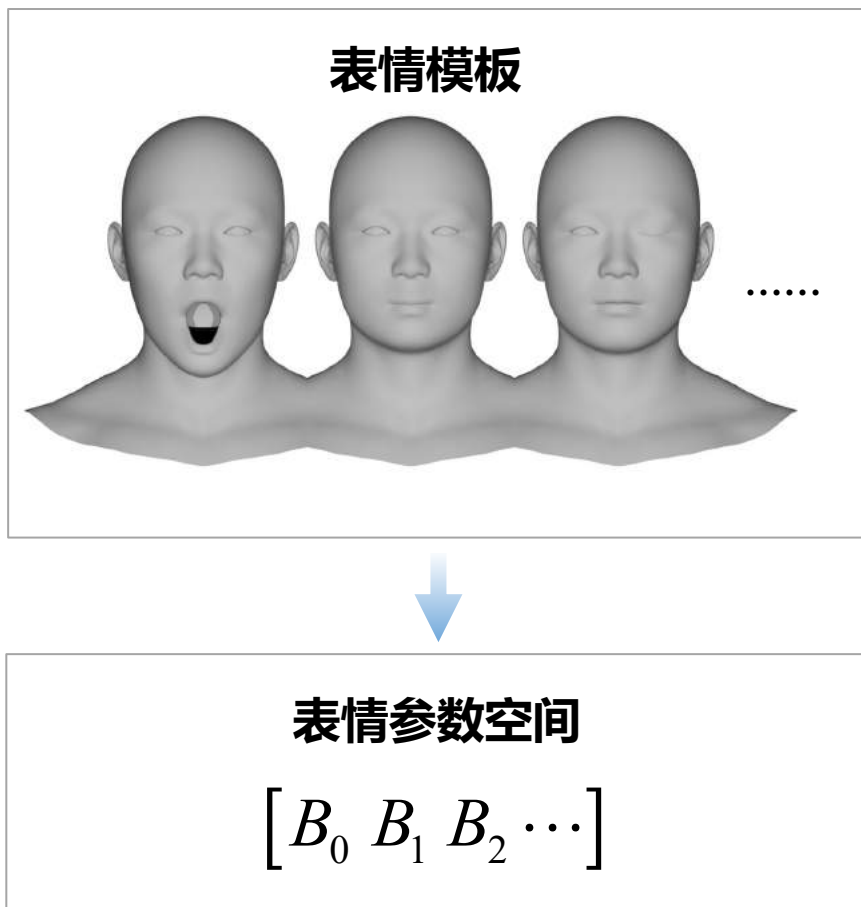
# NTESFM：表情参数



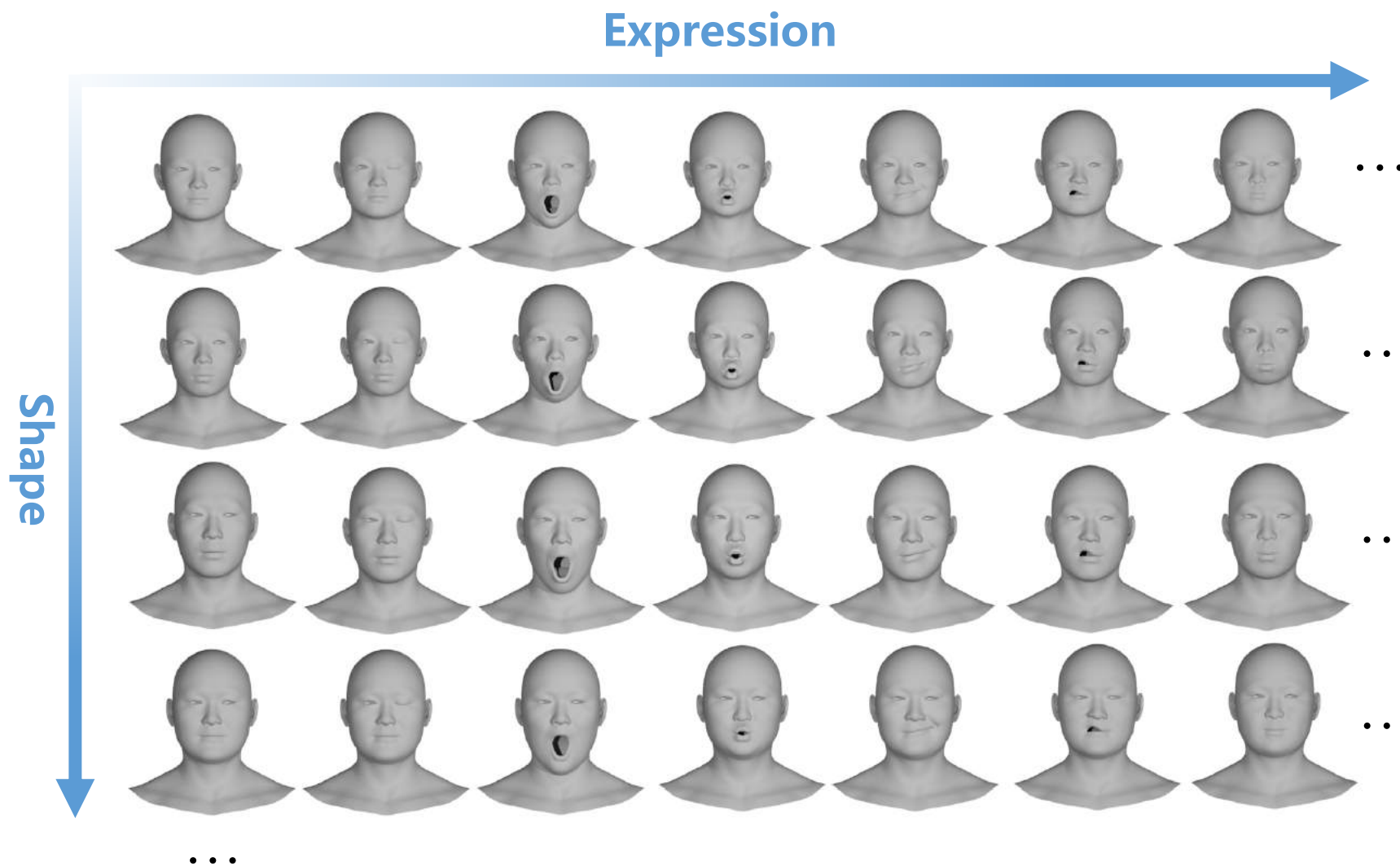
基础参考模型表情



# NTESFM：表情参数

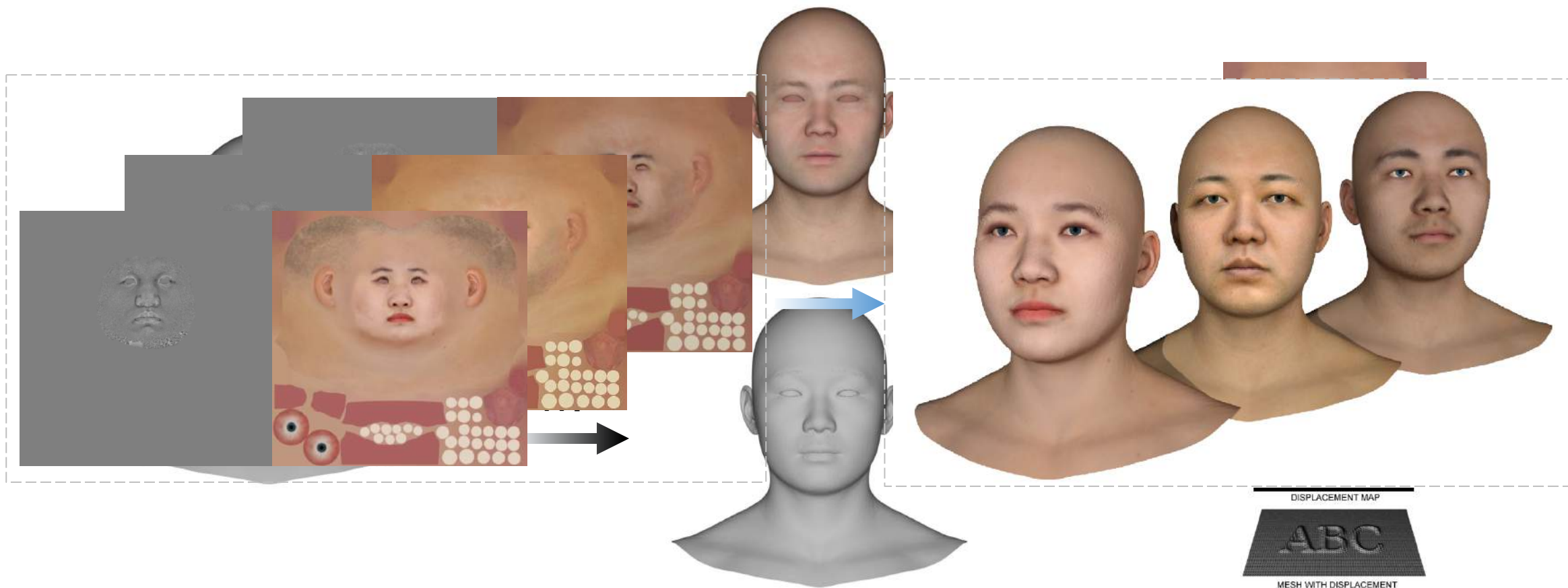


# NTES Face Model



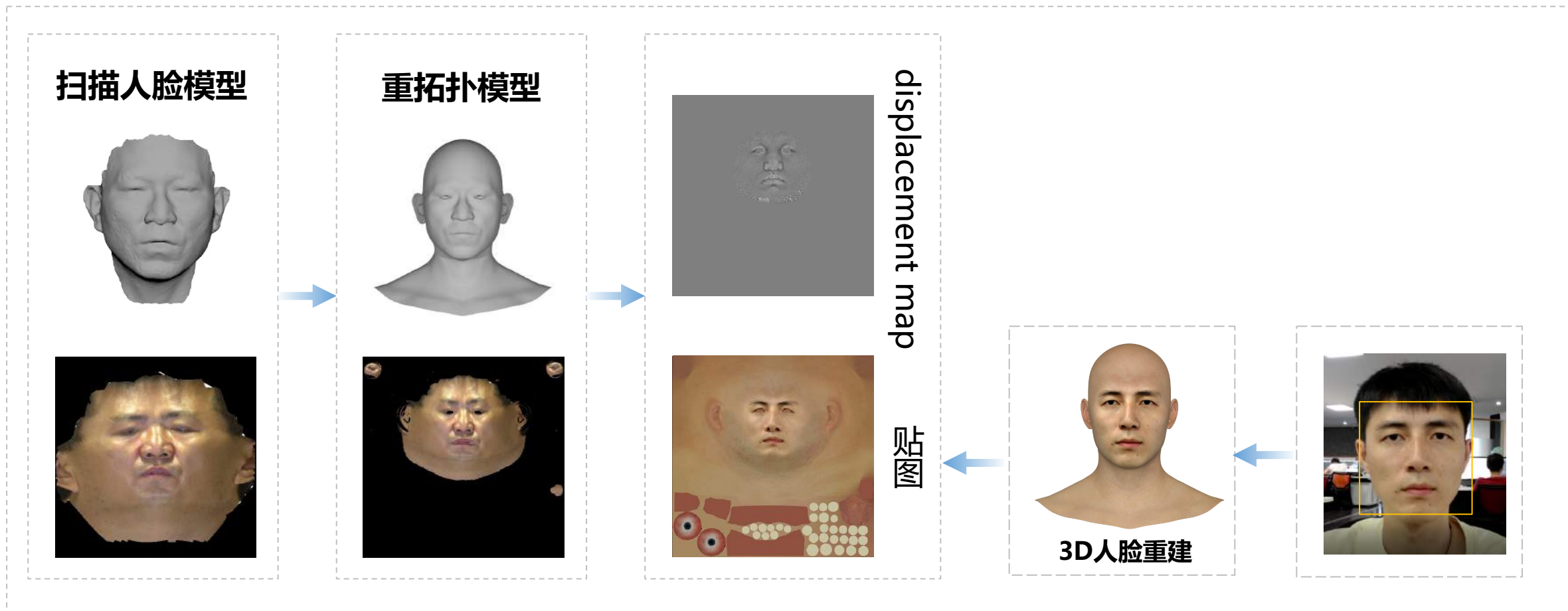


# NTESFM : 外观材质



[https://en.wikipedia.org/wiki/Displacement\\_mapping](https://en.wikipedia.org/wiki/Displacement_mapping)

# NTESFM：外观材质

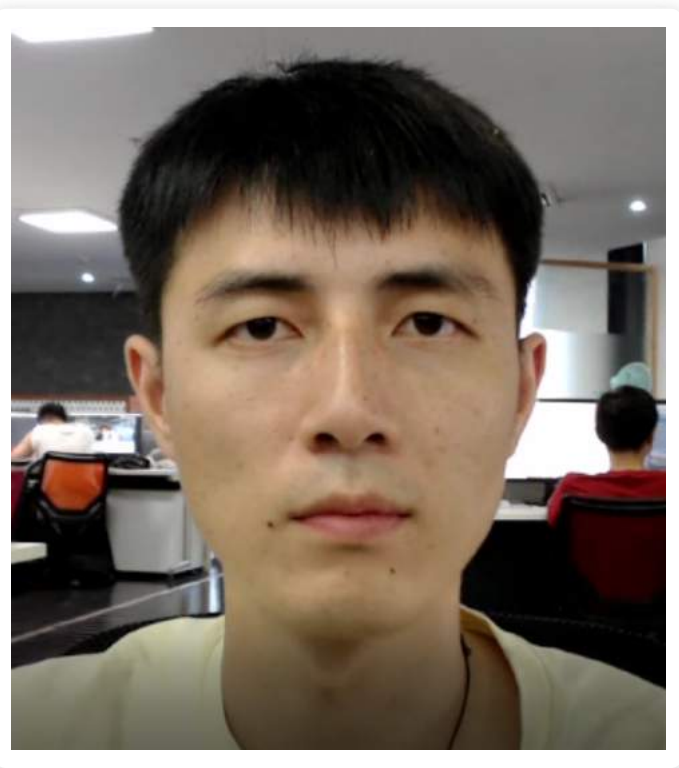


# 在游戏中的应用

3D人脸重建 / 脸型和表情的迁移 / 面部动捕系统

# 应用1：3D人脸重建

# 3D人脸重建



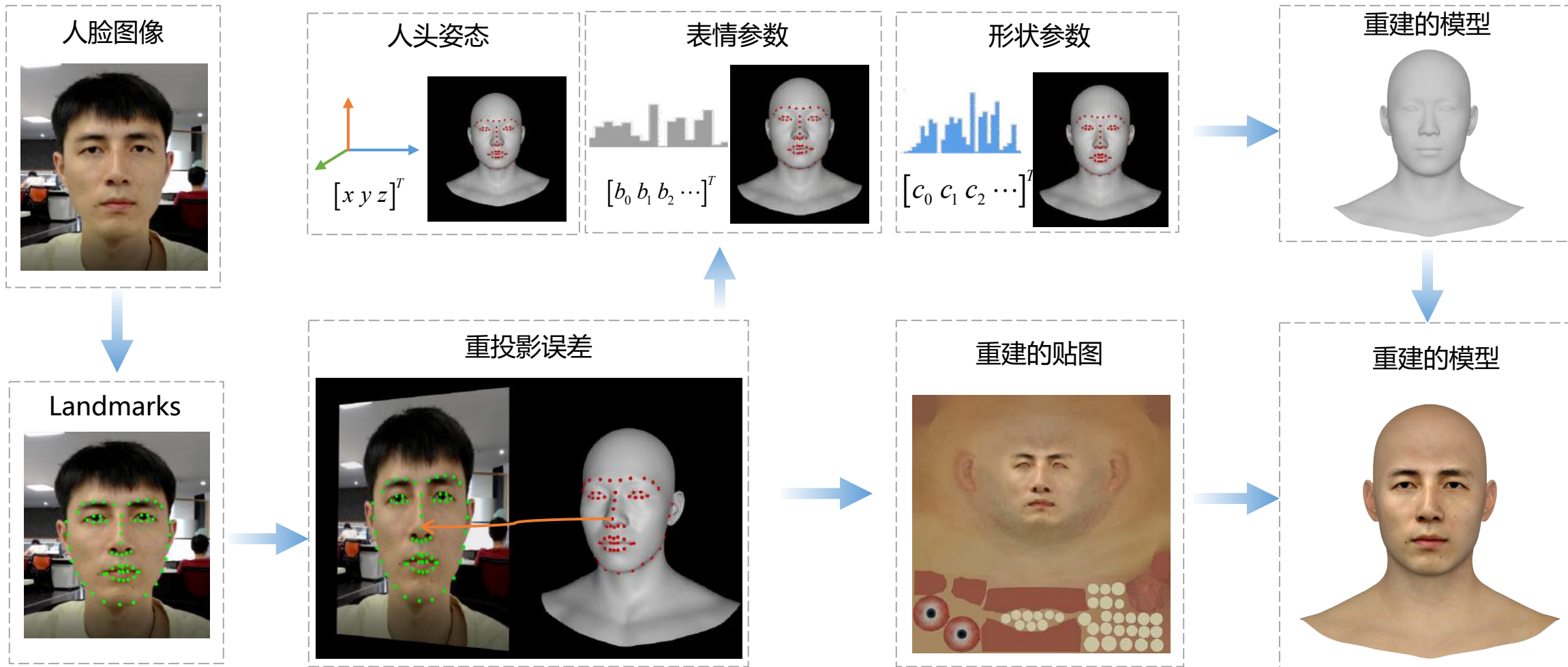
人脸图像



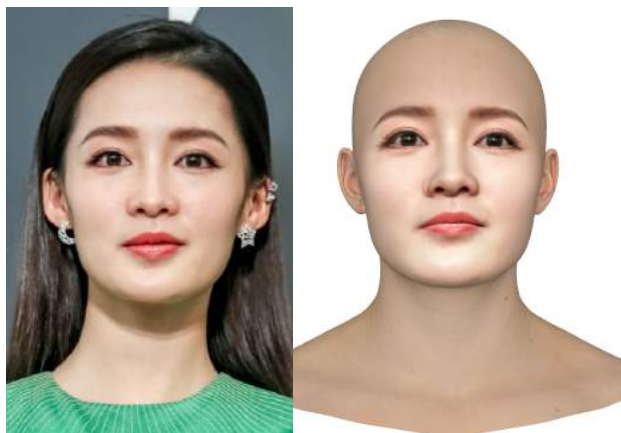
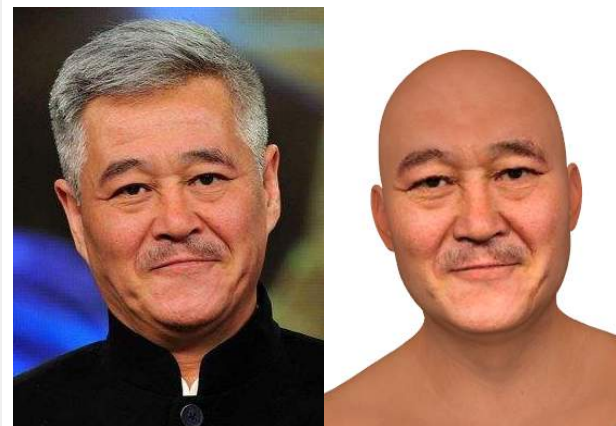
3D 人脸模型



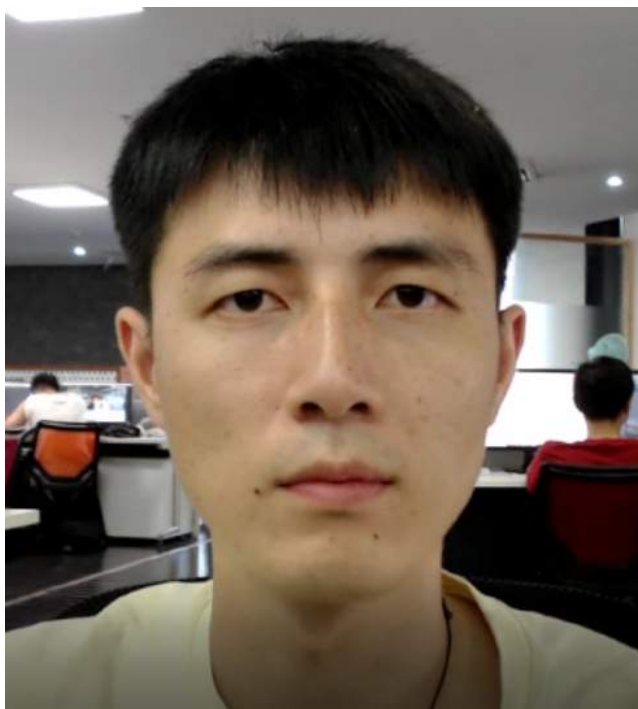
# 3D人脸重建：单视图



# 3D人脸重建：单视图



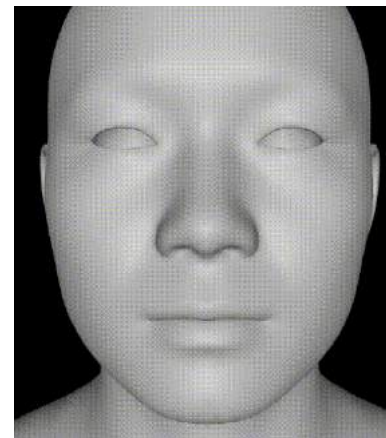
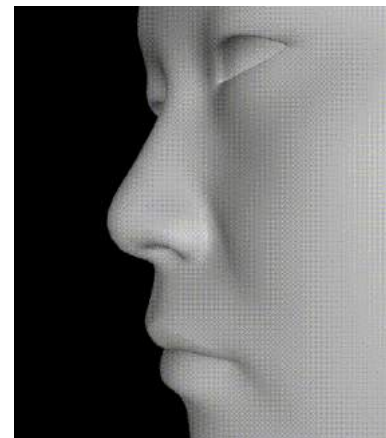
# 3D人脸重建：单视图



人脸图像



3D 人脸模型





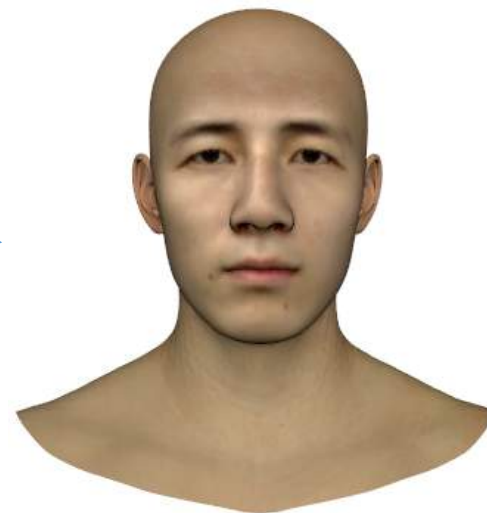
# 3D人脸重建：多视图



多视图输入



多视图联合优化

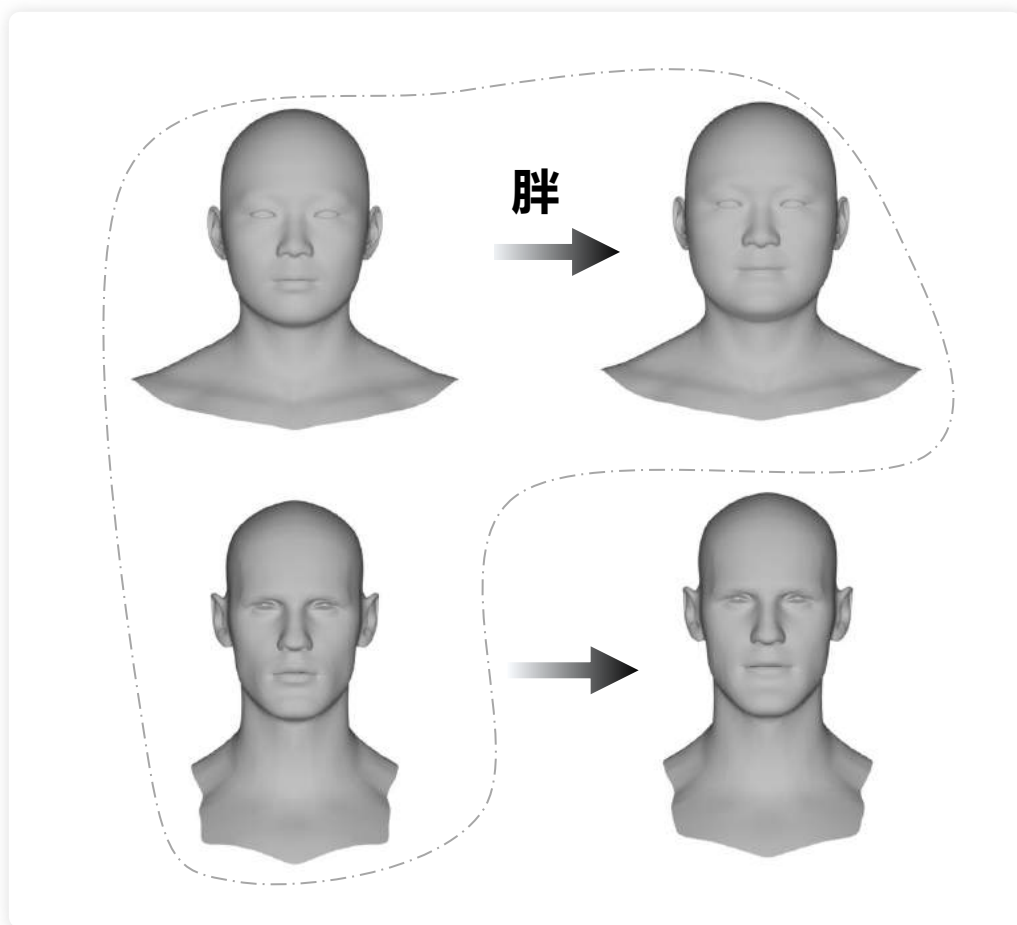


重建的模型

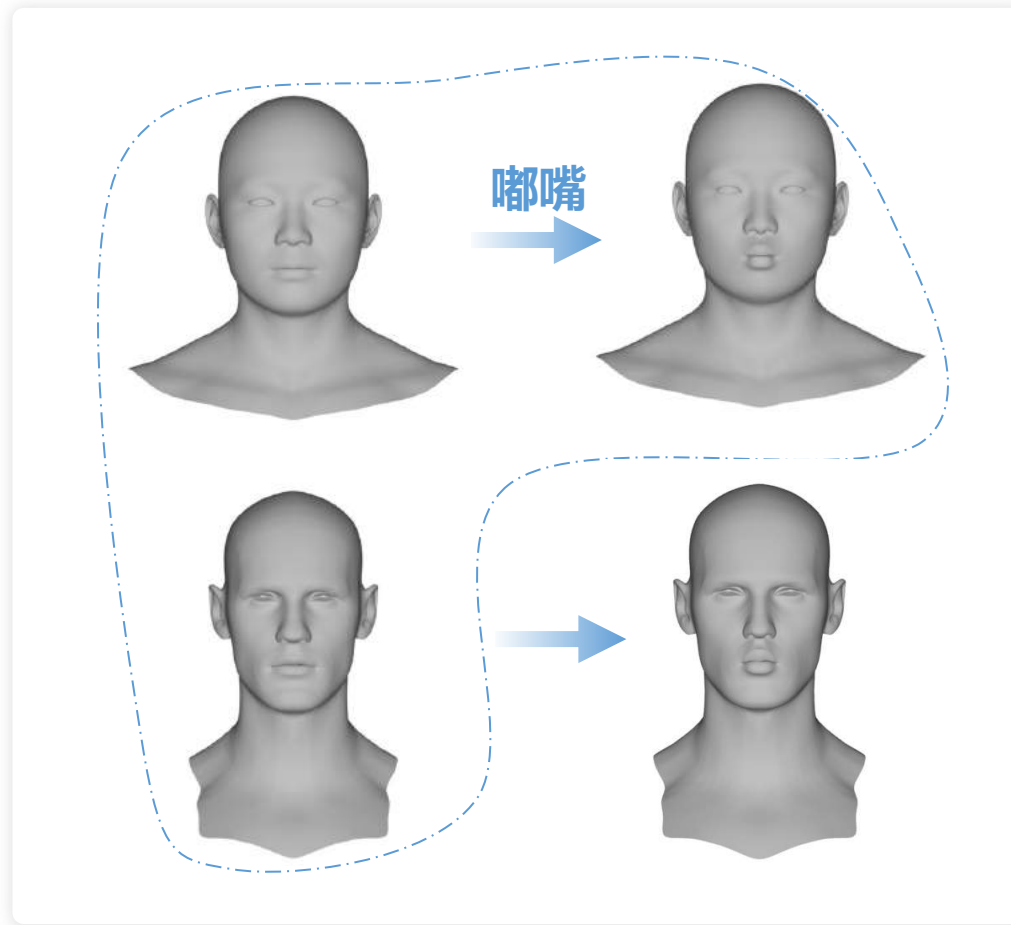
## 应用2: 形状和表情的迁移



# 形状和表情的迁移

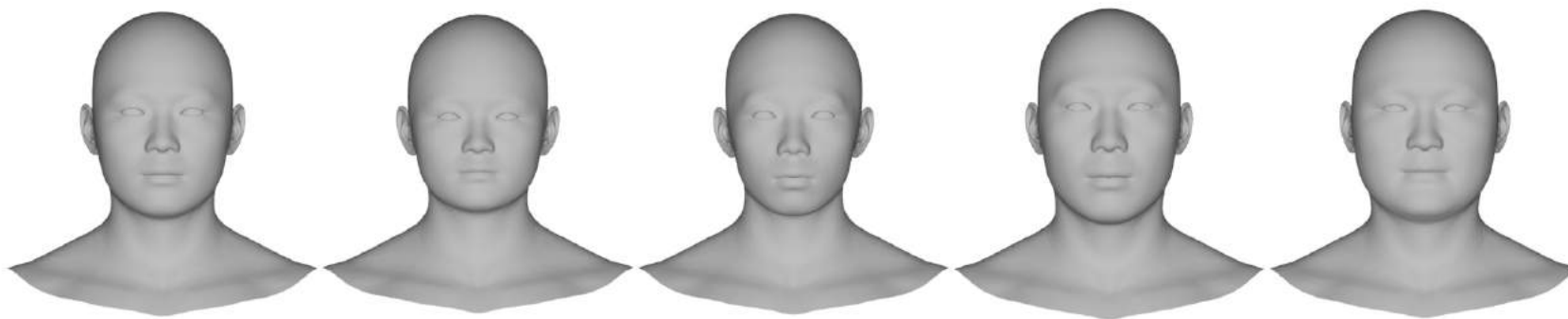


形状迁移



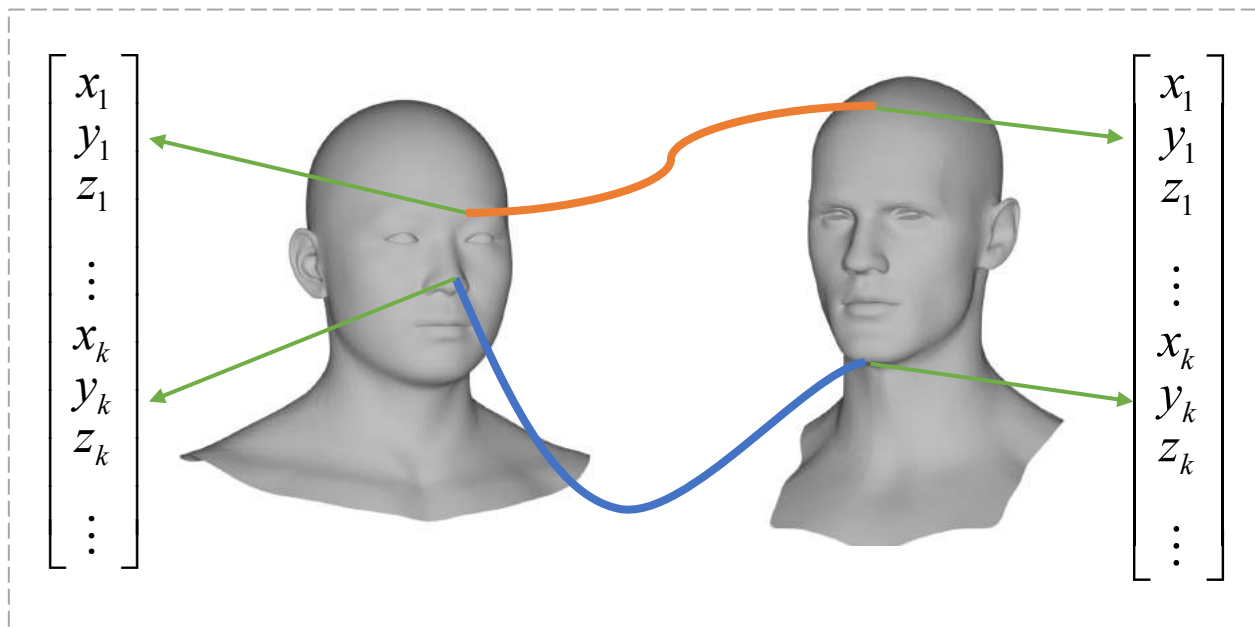
表情迁移

# 形状和表情的迁移

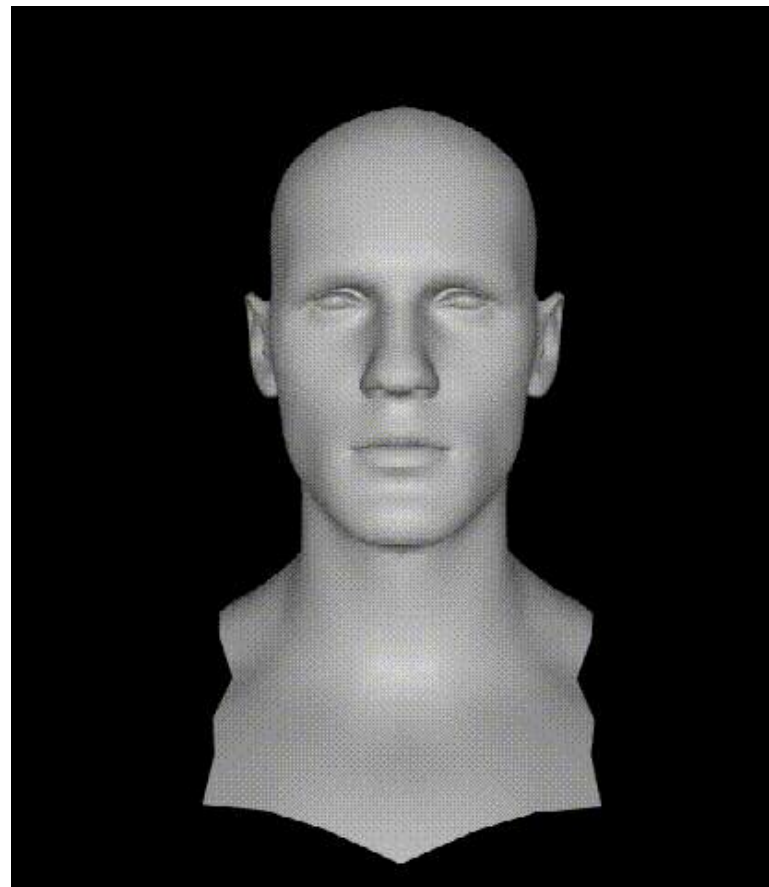


拓扑不一致  
顶点数不一致

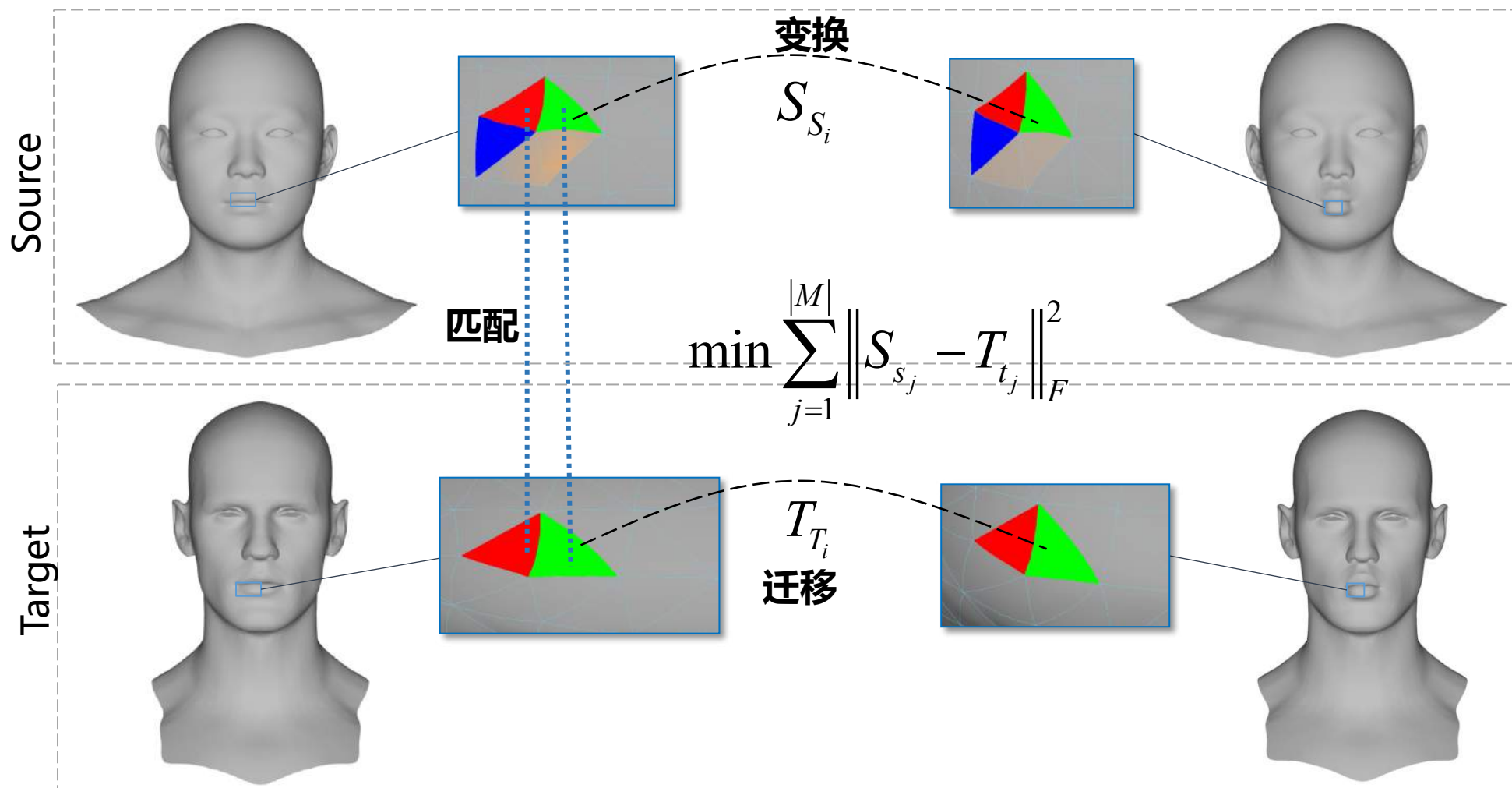
# 形状和表情的迁移



拓扑不一致  
( 举例索引不一致 )



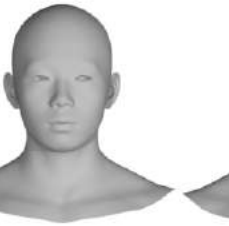

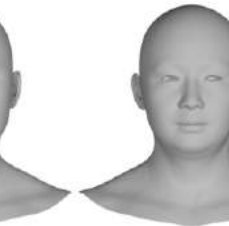
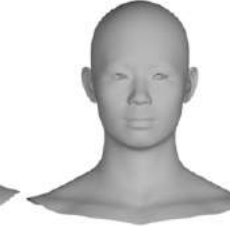








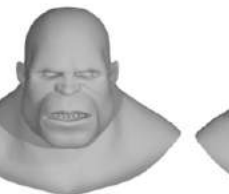
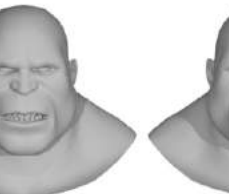
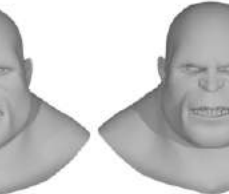
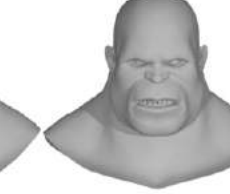








# 形状和表情的迁移



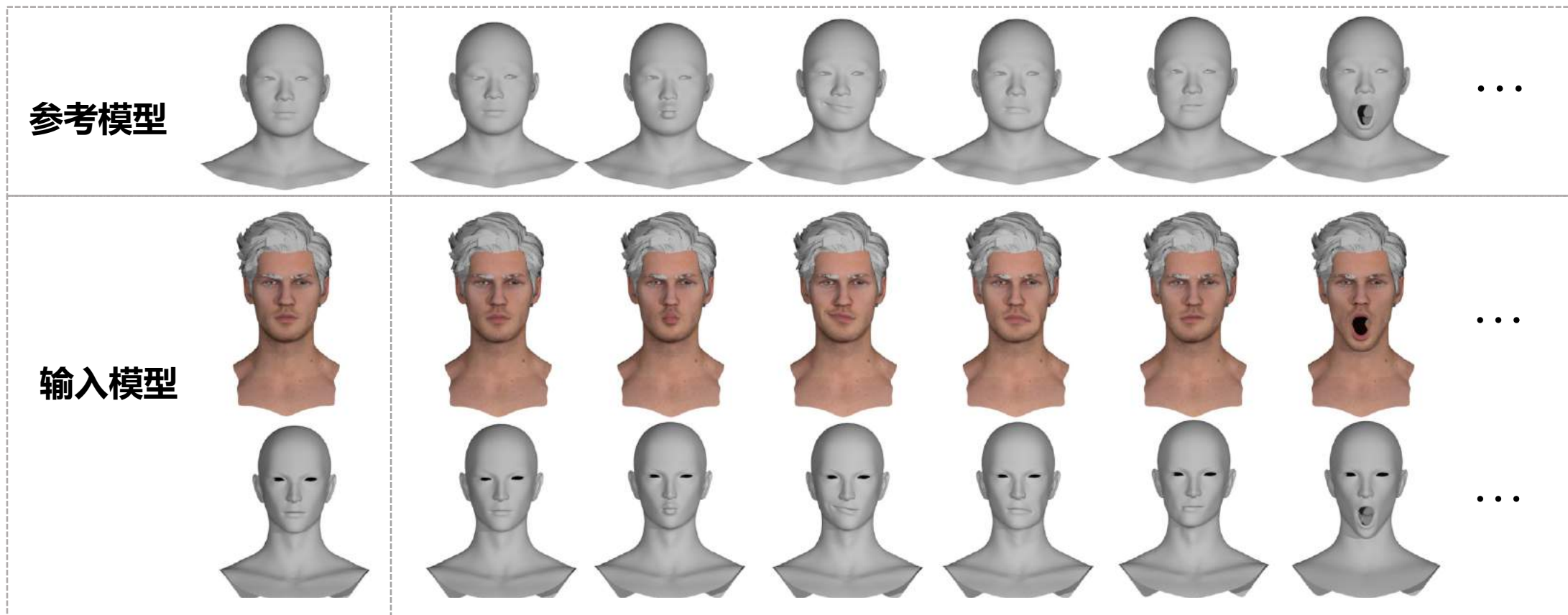
Deformation transfer for Triangle Meshes

# 形状的迁移

参考模型							...
输入模型							...
							...
							...



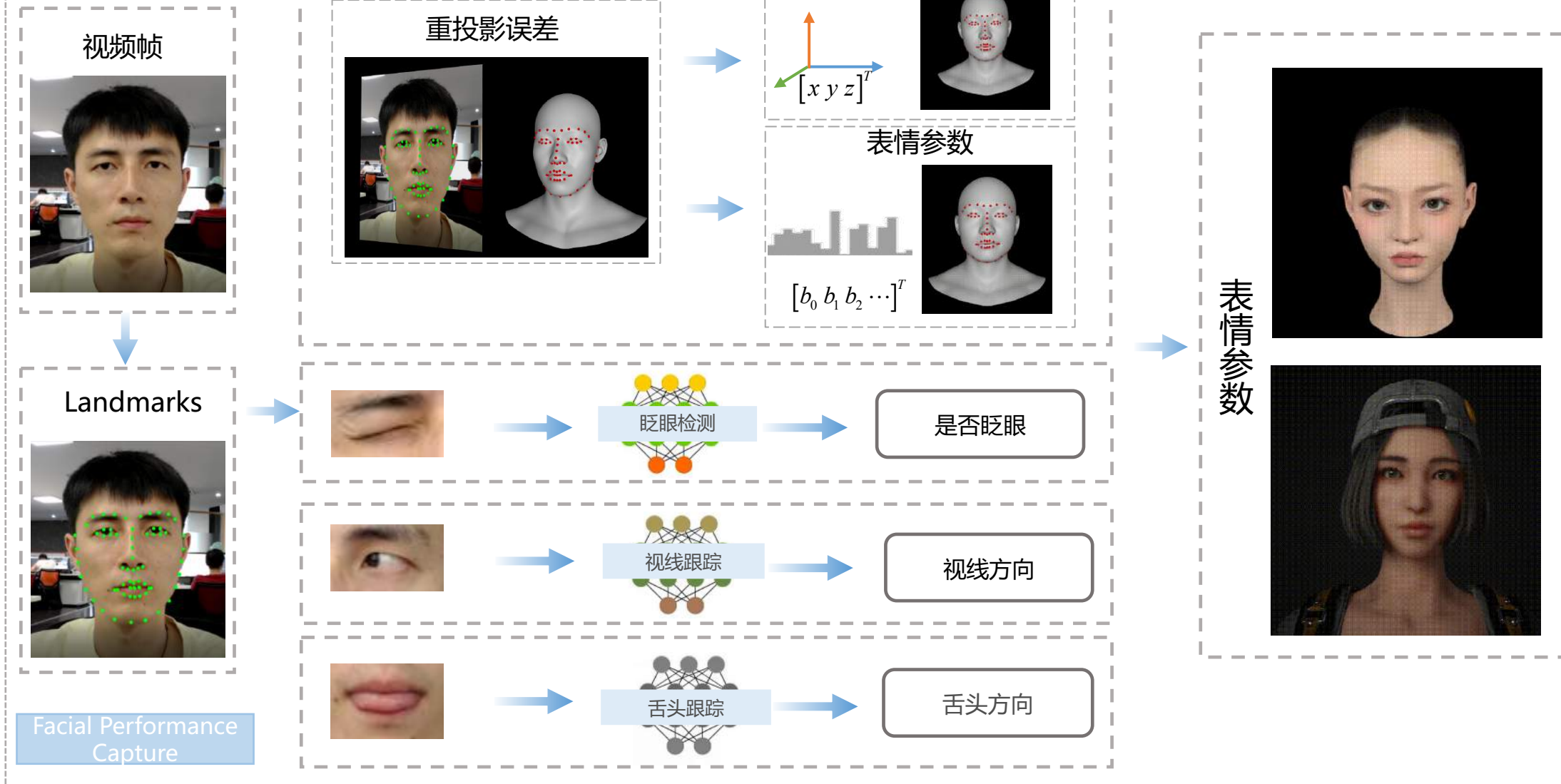
# 表情的迁移



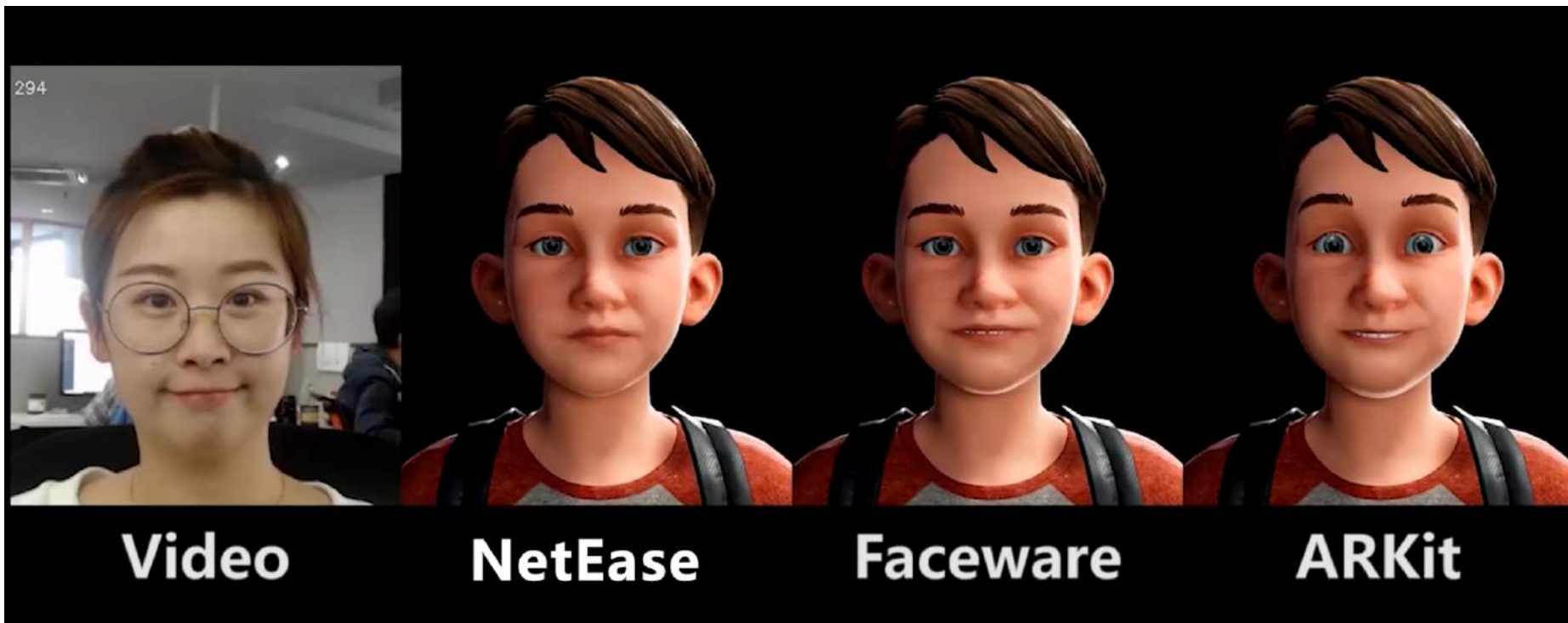
## 应用3：面部动捕

# 面部动捕





# 面部动捕



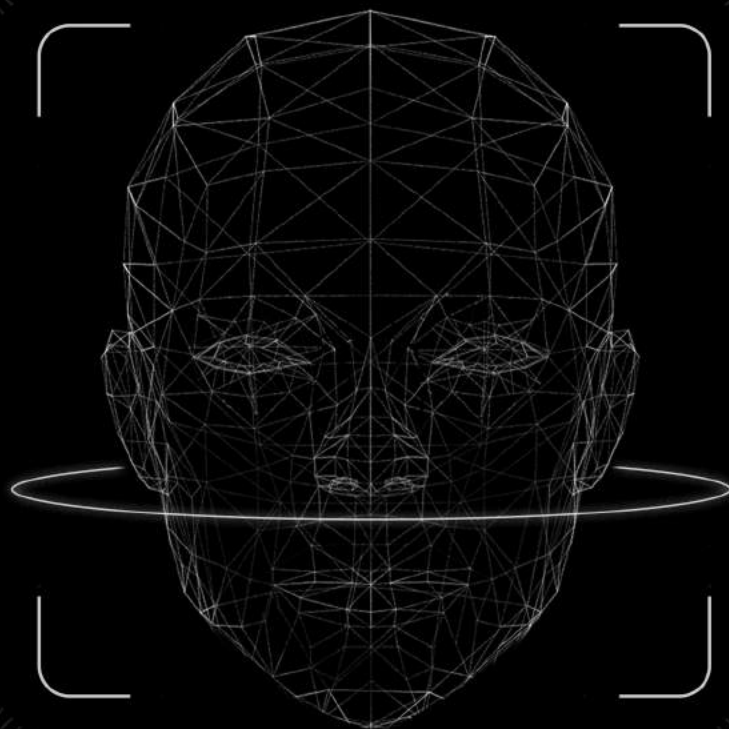


# 虚拟主播



# 面部动捕：表情迁移





# THANKS





## 3D参数化人脸模型及其在游戏中的应用

扫描二维码 提交议题反馈

# 2021 InfoQ 技术大会近期会议推荐

—— 盘点一线大厂创新技术实践

📍 北京站



全球大前端技术大会

时间：2021年07月04-05日

地点：北京·国际会议中心



扫码查看完整日程

📍 深圳站



时间：2021年07月23-24日

地点：深圳·大中华喜来登酒店



扫码查看大会专题