

# 人手活体识别

程嘉欢、张尊喆、史钰申、冀昱昊、连续、余咏晴



# 1.项目拆解

IGNITE

腾讯星火计划

FUTURE



# I 项目背景

## 应用场景

- 身份识别领域
- eg. 刷掌支付, 快递取物

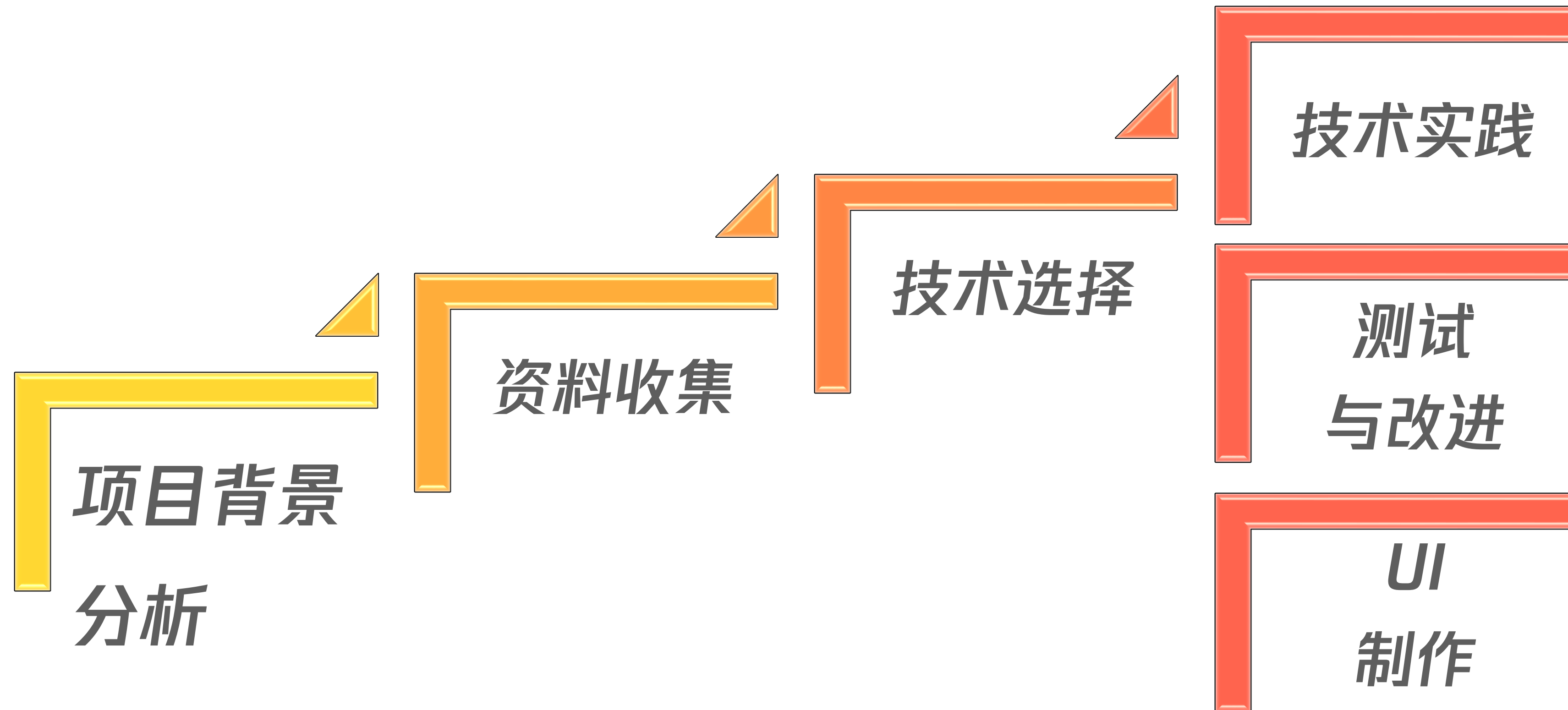
## 场景限制

- 用户摄像头
- 用户本身差异
- 环境光线

## 涉及领域

- 计算机视觉
- eg. 姿态追踪, 目标检测

# II 工作流程



# III 资料收集——借鉴人脸活体识别

## 交互检测

- 针对固定[纸手/PPT]攻击方式
- 手势识别/多点检测/连续性检测

## 光学特征

- 针对屏幕[PPT/AI]攻击方式
- 焦距/反光/摩尔纹

## 3D建模

- 针对假手为一个平面的攻击方式
- 双目立体视觉/3D摄像机

# IV 技术选择——针对场景限制

## 光学特征

- 主要针对屏幕[PPT/AI]攻击方式
- 焦距/反光/摩尔纹

受环境，设备影响较大

## 3D建模

- 针对假手为一个平面的攻击方式
- 双目立体视觉，3D摄像机

考虑手机活体识别具体设备

# IV 技术选择——针对场景限制

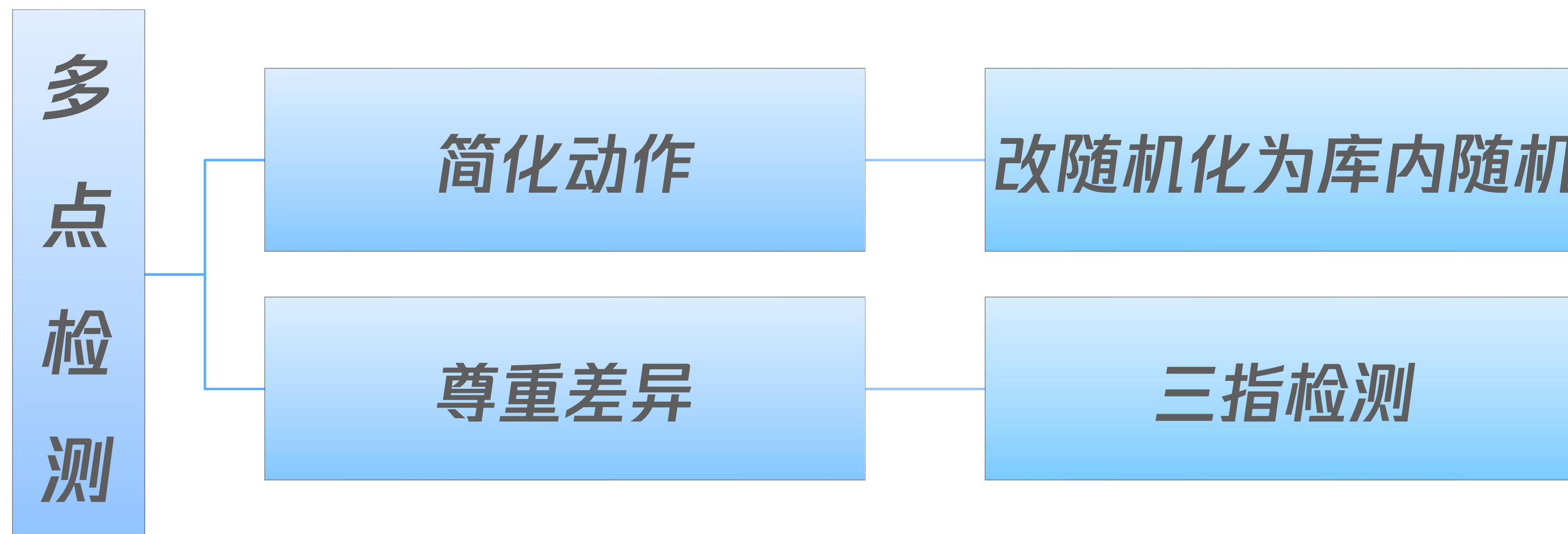
## 交互检测

- 针对固定[纸手/PPT]攻击方式
- 手势识别/多点检测/连续性检测

## 光学特征

- 主要针对屏幕[PPT/AI]攻击方式
- 焦距

# V 技术改进——注重用户体验





## 2. 流程介绍

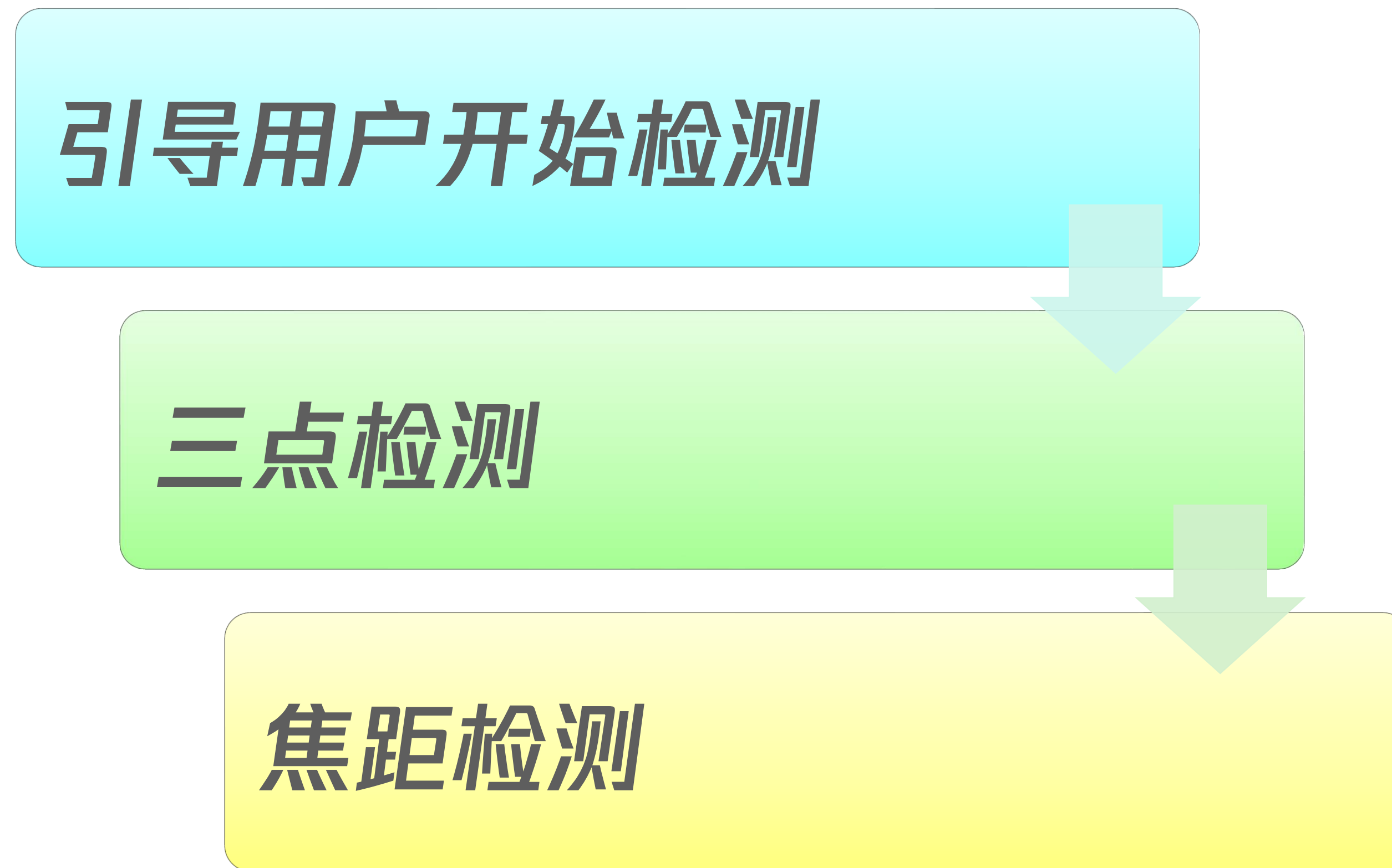
IGNITE

腾讯星火计划

FUTURE



# 操作流程



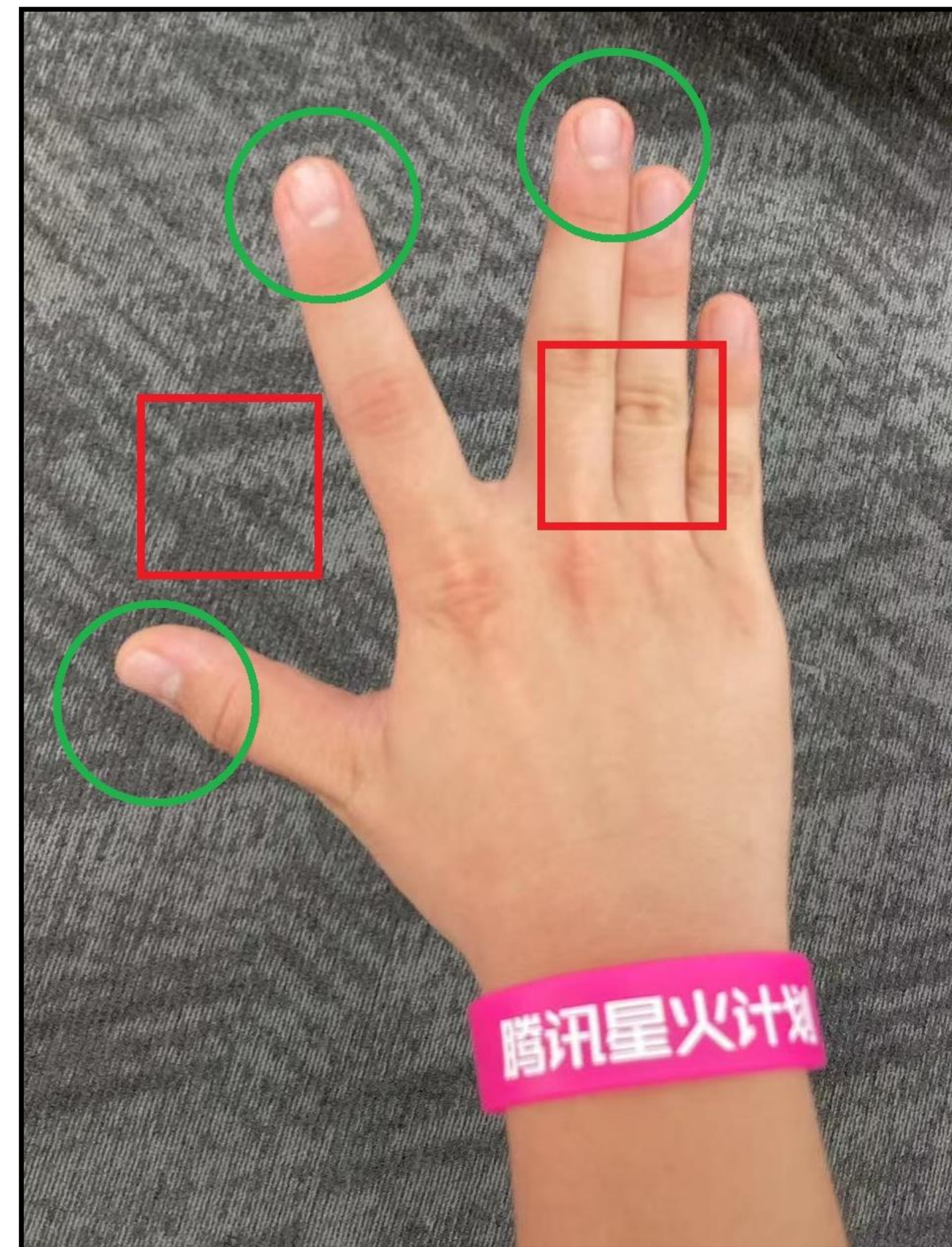
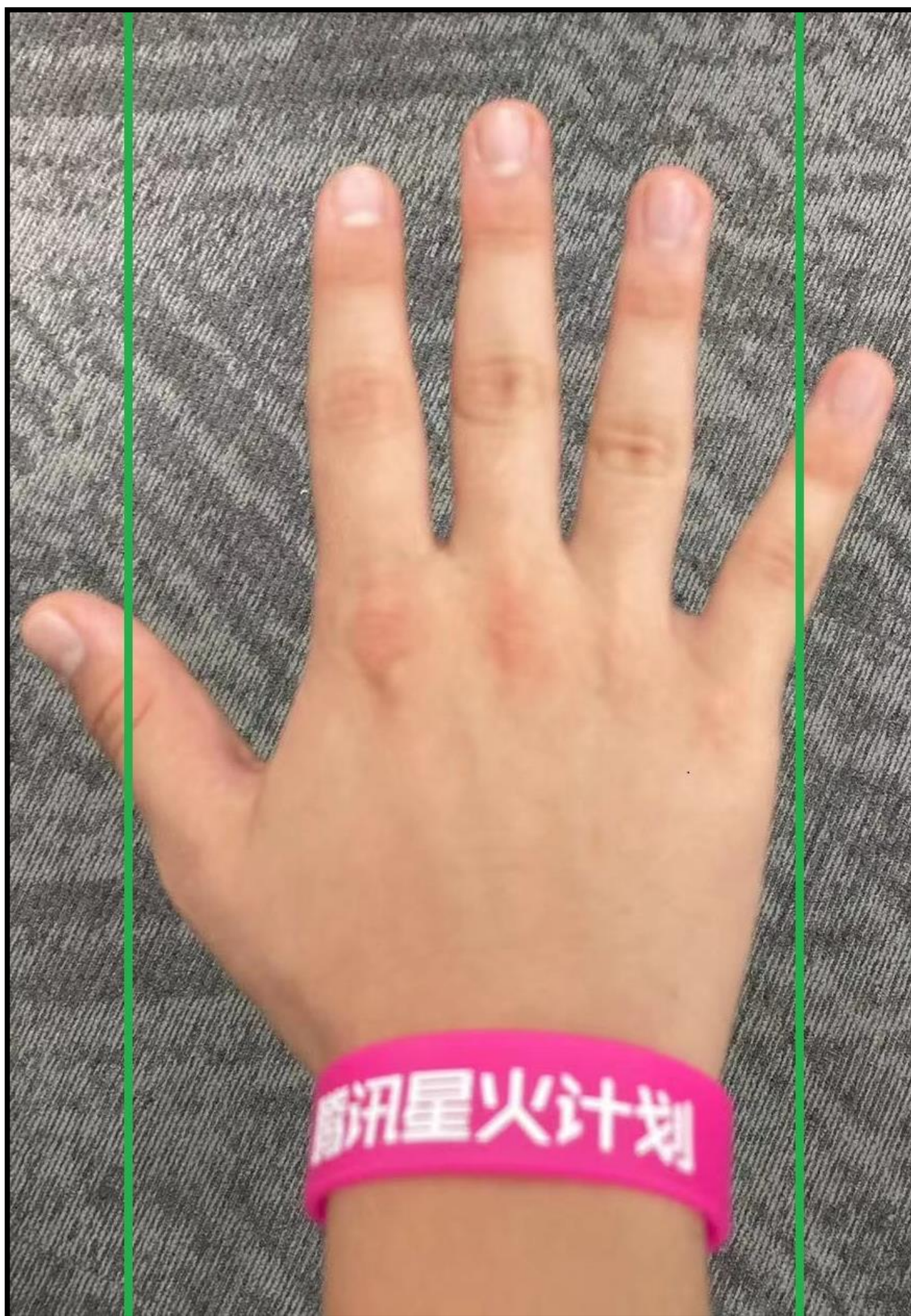


# 演示视频





# 细节说明





# 3.重点环节介绍

IGNITE

腾讯星火计划

FEATURE



# I 连续性检测

- 检测手掌运动的连续性
- 针对 *PPT*, 切换纸片等攻击方式



# II 焦距检测——原理

- 对图片的某一局部使用 *Laplacian Transform*, 校验值越大, 对焦越准确。
- 从  $[0, 200]$  每隔一段距离进行一次测试。
- 测试共两组: 1. 手的焦距测试 2. 背景的焦距测试
- 若两者焦距相差较大, 则认为是真人, 否则认为是屏幕。
- 通过特殊手势使得屏幕无法在测试框中放入背景。

# II 焦距检测——数据处理

- **方法一：**取所有校验值的最大值对应的焦距，做差比较。
- **缺点：**在最大值附近的一段区间内，图片清晰度区别不大，误差可能会对焦距位置有很大影响。
- **方法二：**取焦距的加权平均值，做差比较。
- **缺点：**手，由于纹理无法完全被摄像头捕捉，在许多焦距下校验值相差都不是很大。
- **方法三：**分析两者校验值变化随焦距的变化曲线是否相似。



# II 焦距检测——Ver.0

- 计算两者在相同焦距下校验值的比值，最大值与最小值做比。
- 缺点：同上，背景的变化比手的变化剧烈很多，手的信息无法保留。



# II 焦距检测——Ver.1

- 先对结果进行压缩处理再使用 *Ver. 0* 的方法。
- 尝试过的压缩函数有：
  - *Ver 1.0: ln*
  - *Ver 1.1: ln ln*
  - *Ver 1.2 sqrt*
  - *Ver 1.3 sigmoid*
- 但无论如何，压缩总是不尽如人意，*sigmoid, ln ln* 压缩过多，*sqrt* 压缩过少，*ln* 在对较小的输入过于敏感。



# II 焦距检测——Ver.2

- 归一化处理
- 从 *Xavier* 初始化获得启发，对数据使用均值方差归一化处理，使其均值为 0，方差为 1。
- 两组数据对应位置做差，得到差异数组。通过差异数组的方差进行判断。



# 4. 其它尝试

IGNITE

腾讯星火计划

FUTURE



# 翻拍检测

参考论文: Recapture Image Forensics Based On Laplacian Convolutional Neural Networks

原理:

翻拍的图片和原图有细微区别: 反光, 模糊, 摩尔纹等

做法:

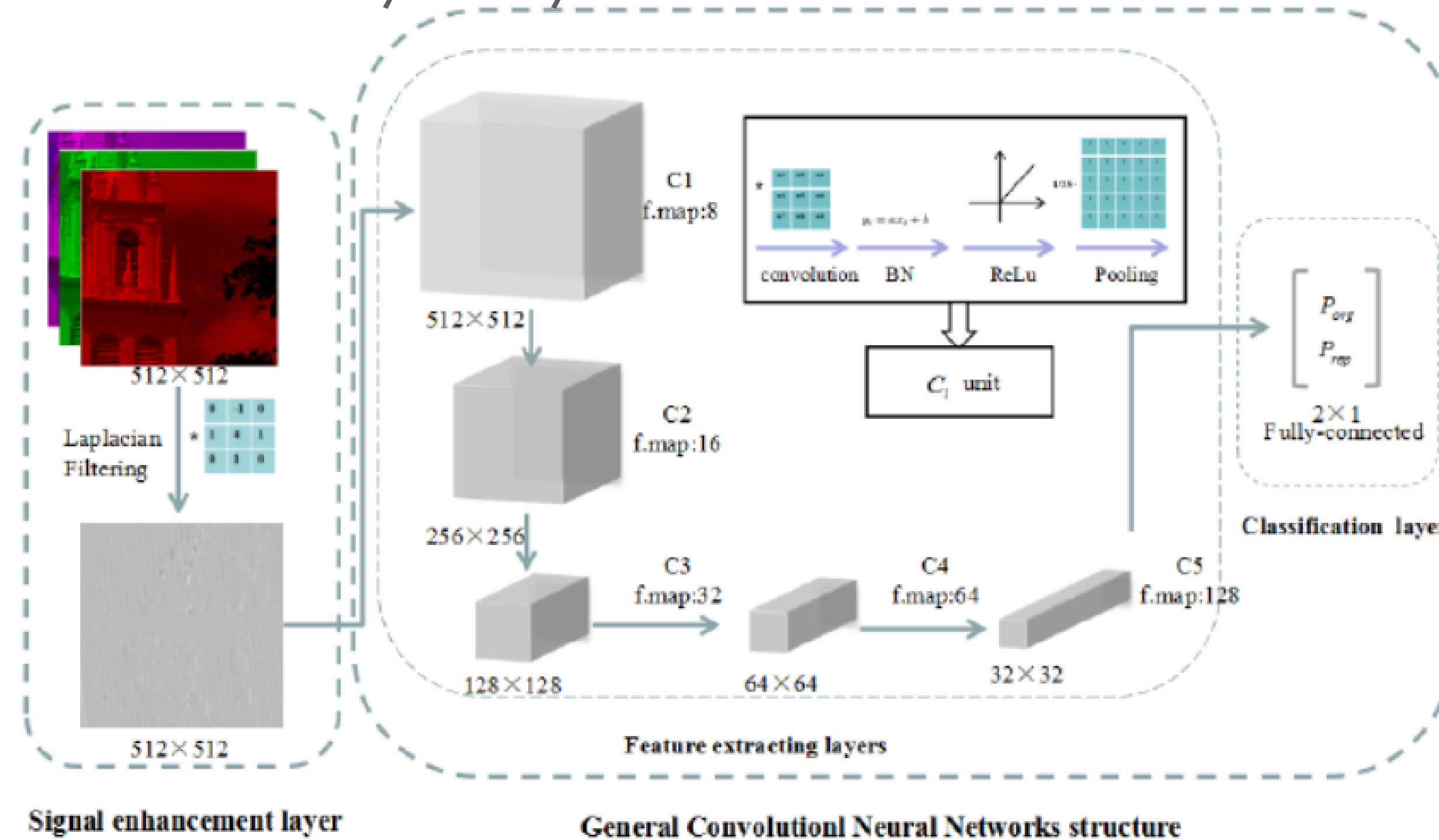
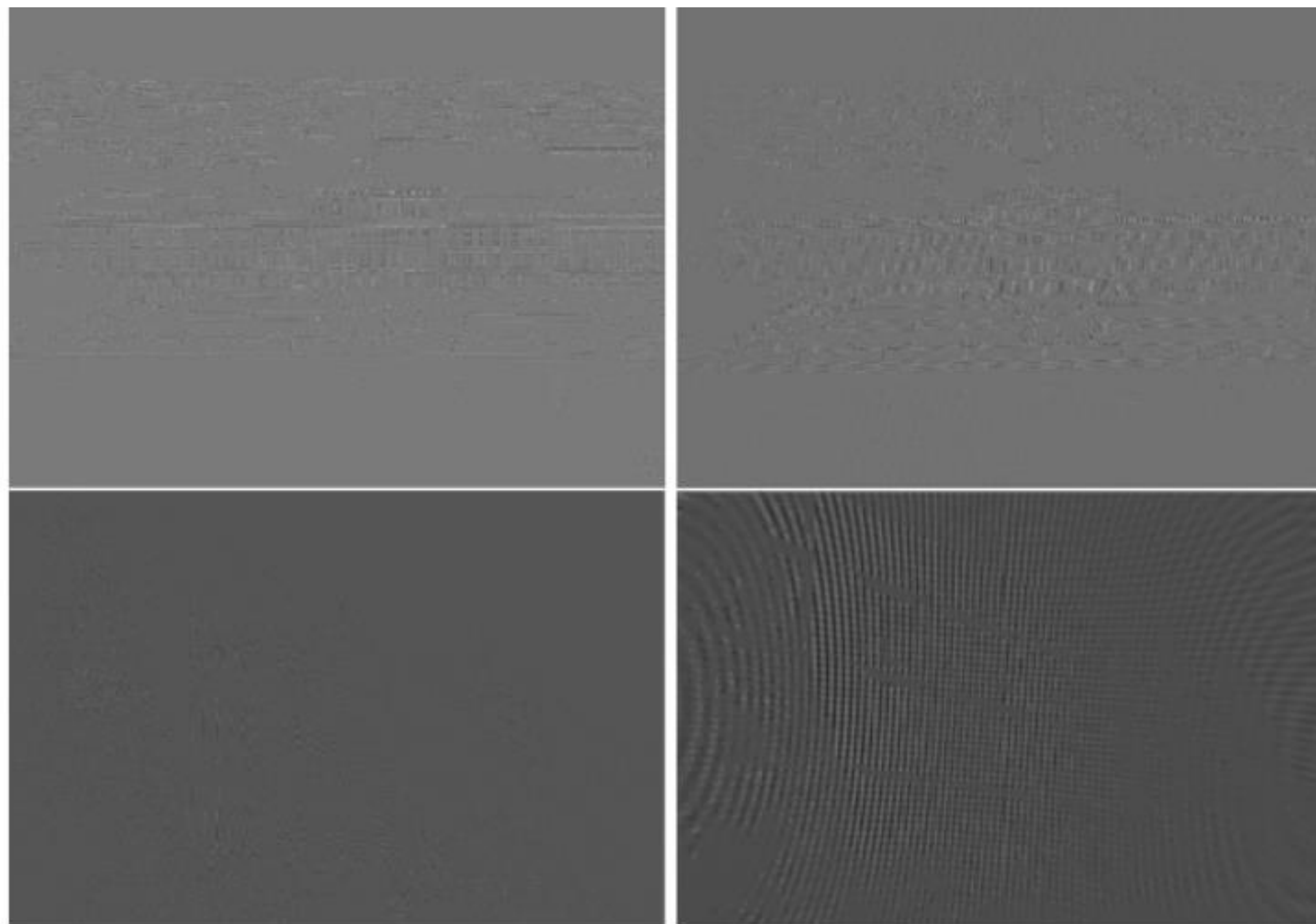


Fig. 1. the structure of the proposed method



# 翻拍检测





# 5.项目总结

IGNITE

腾讯星火计划

FUTURE



# I 项目评价与实际表现

真人

10/10

纸片

9/10

PPT

10/10

AI

10/10



# II 改进空间

## 准确率

- 训练手势识别模型
- 提升焦距检测应对纯色背景能力
- 设置焦距检测时限

## 用户体验

- 引导用户阅读规则
- 降低焦距手势难度



# 感想与收获

IGNITE

腾讯星火计划

FUTURE



腾讯星火计划

IGNITE

FUTURE

# 科技少年 点燃未来

 2022 腾讯星火挑战周