



# MULAN2

ICE 2023



# CE木兰训练参考流程 1.71 ver

kingboy 2023

---

本教程涉及训练参数及相应数值推论于下列环境得出

OS: windows 11、ICE- v1.815 ...v1.997

CPU amd R9 7950X、Mem 128g、GPU 4090

## 壹. 预训练

训练木兰模型推荐进行预先训练，预先训练可以提升模型的泛化和训练效率。

### 预先训练模型步骤

#### 1. 预训练素材准备；

- 推荐使用FFHQ人像图片集合，精简移除带胡子、眼镜、遮挡物、刘海、**遮罩错误的**的人脸集，建议保留3万张数量，预处理素材规格与待训练模型分辨率和脸型一致；
- 自建预训练素材集合：优先筛选高清、**角度全面、表情和光影丰富**，除重后建议不超过3万张，预先训练以投入素材收敛为主线，过多素材影响收敛速度，素材选择宁缺毋滥；
- 建议将素材处理成为5k-10k左右分包喂入训练，过多数量无益于训练；
- 预训练素材放置，素材集合或者faceset.pak 放置于ICE工作目录 workspace\pretrain\_faces目录下。

#### 2. 本教程涉及的步骤及相关参数推荐值范围以 ICE-V71 /df-su / 分辨率 256 wf 256/ 64 / 64/ 16 模型规格为例；

#### 3. 建立模型，开启预训练，关闭RO优化器，设置bs=4、其他参数默认，训练5-20万迭代进行数据初始化，本阶段需要快速刷新迭代数据更新优化器训练参数来保证下一阶段训练效率，这

个阶段迭代数量视模型参数高低及训练设备能力决定，可查看loss视图曲线下降趋势，从陡峭下降至平缓可提前进入下一阶段实质训练，如出现预览异常或者对loss曲线下降趋势不满意，可以重建模型；

#### 4. DF及S架构，适用于[ ICE- V7、V71、V72...V76, V62B]

- ① 设置最大bs=8...24（低显存窘迫卡可开启RO优化器）训练50w迭代，loss下降至0.3左右（v7可能需要更多时间）
- ② 开启扭曲继续训练50w迭代；
- ③ 开启眼嘴注意力eye+mouth，训练50w结束预训练；

#### 5. Liae架构（参考）

- ① 设置最大bs=8...24、开启扭曲、其他参数默认，训练50w迭代，
- ② 开启颜色迁移模式：ict=0.5 继续训练50w迭代；
- ③ 开启注意力rnda或者eye+mouth，训练50w；
- ④ 关闭遮罩训练5k结束预训练

#### 6. 可选项说明及参考

- 关于loss数值，平均loss=0.3，预览图src pred列大于0.5素材需要检查遮罩和切脸错误，侧脸loss低，正脸loss高，可关闭侧脸优先，正脸权重不断刷新学习有效特征比较慢，分批次训练可以部分缓解；
- 素材拆分，可使用z2-2.20目录排序命令，快速排序算法按5k数量提取分批素材，这个方法角度权重比较均匀，训练效

率比较高，每训练至**常规脸部**loss=0.3更换批次，后续批次训练会比前面快；

- 开启眼嘴注意力可提前训练出明显牙齿，但不是必要的，使用rnda可加强独立特征权重，但会增加训练周期；
- 开启loss平滑后loss均值可能会高位波动，但会快速收窄区间loss曲线，loss均值保持下降趋势是训练的基准；使用rtm类型素材集合，不建议开启loss平滑，重复训练极端素材极大浪费算力；
- 每20w迭代关闭遮罩训练5k有助于模型收敛；
- 预训练阶段尽可能最大bs训练，忽略迭代延迟，V6系列可设置优化器独占副GPU，提高主卡到最大bs，不建议开梯度堆叠；
- 不建议用连续单人套图素材做预训练，容易过拟合，导致模型特征偏向性出色，泛化能力差，实际应用效果表现差；预训练素材高离散性有助于提升模型性能。
- 受设备能力、模型参数及素材量和复杂度约束，预训练迭代投入数量可通过预览图效果来衡量，正常脸部细节清晰即可（眼睫毛、牙齿和基本表情纹路）
- 预训练可以提升推理性能，易于在后续训练中快速获得复杂脸部纹理细节，但需要权衡算力投入和时间花销，通常高算力长周期训练，能有效改善生成脸部细节层次和肤质纹理；



## 贰. 正式训练

### (一)、预训练转正训练

**!!! 重点：转正前备份预训练模型 !!!**

1. 正式训练素材要求：因为木兰算法机制，会优先转换皮肤纹理细节和光影，导致木兰对src素材要求比较高，角度全面及光影丰富是基本要求，木兰素材使用可以分两个阶段。
  - A. 粗练阶段，训练src素材尽可能多、丰富，清晰模糊皆可，尽量多提供以保证表情准确全面，
  - B. 精炼阶段，使用精选src素材提升面部精细度，清晰的面部纹理、牙齿、眉毛、眼睫毛的前提是精挑细选高质量素材。
2. data\_src放置你需要训练的单人角色素材，data\_dst放置可放置多人或者单人素材，src及dst素材都预处理为当前模型分辨率脸型并写入训练遮罩；
3. 备份预训练模型，如果是df模型，手动删除模型文件结尾layers\_AB.pth、layers\_AB\_opt.pth两个文件，正训将获得src最大相似度。保留AB文件生成脸与dst更容易融合，自行斟酌。
4. 启动训练，关闭预训练开关，其他参数默认进入训练，如果按p预览窗口逐渐有人脸，检查src pred、dst pred

人脸画面正常训练保存模型退出，进入泛化训练阶段。

预训练转正如果出现画面异常（纯色画面、纯白、纯红、纯绿等）不要保存模型，ctrl+c 关闭训练，重新转正。

5. mulan 1预训练模型转mulan 2，转正后训练初期脸部会像面膜一样，覆盖密集小排列整齐点，这是m2采用不同数据映射空间缘故，只需训练一会儿会自动消除。
6. 1.6版本v4、v7的预训练模型更换到1.815以上版本，请在新版本预训练阶段训练5w后在转正。

## （二）、泛化训练

### 1. DF、LIAE 及 S 架构

- ① 关闭扭曲、默认其他预训练转正参数，训练到  $\text{src\_loss} < 0.2$ （没有删除AB跳过）
- ② 开启扭曲，开启颜色转换  $\text{ict}=0.5$ （ict、lct、rct 轮换效果更好），继续训练  $\text{src\_loss} < 0.3$ ；
- ③ 开启loss平滑3，开启 $\text{ict}=1.0$  颜色转换模式开启范围约束，继续训练 Dec:  $\text{loss} < (0.03, 0.03)$
- ④ 关闭loss平滑，开启注意力-眼嘴优先，训练到  $\text{src\_loss} < 0.2$
- ⑤ 关闭扭曲，开启瘦化神经网络，继续训练预览效果满意

## 2. 参数调整参考

泛化训练阶段经常查预览src-src 、dst -pred，并根据你素材量和算力情况调整以下开关：

- 注意力眼睛优先解决可纠正眼神方向，rnda训练出来脸更遵从src五官特征细节，但过于保持src的比例，在某些dst脸型上显得面部突兀，skin+对于素材要求比较高，如果素材本身缺少皮肤细节不建议开启；
- 开启侧脸优先解决死亡角度，对于木兰侧脸优先不是太重要阶段
- 色彩转换算法选择，【 ict、lct、rct 、mkl、sot 】选择适合当前素材的算法，不仅限于lct，针对dst的色彩情况，可适当调整转换应用强度powe，ict的光效生成面部立体感更好，需要强力cpu支持，训练周期更长。
- 不定期关闭遮罩可加强脸部轮廓清晰度；
- loss平滑的有效组合：（1）loss平滑+扭曲 （2）loss平滑+颜色迁移
- 当loss平滑=3,平均每个迭代Dec值<0.03，需要关闭loss平滑选项才会训练到所有素材
- 后期训练视情况开启梯度剪裁保证模型不会坏掉



### (三)、细节训练

1. 关闭扭曲，可训练眼睫毛、牙齿等细节进一步精细度，必须开启瘦化神经网络防止模型过拟合，关闭扭曲长期训练会导致生成的脸型与dst一致，重新开启扭曲会逐渐回到src脸型（不是每个算法都可以回光返照）；
2. 细节训练阶段很容易陷入loss不动，预览细节没有进展，（a）训练环境方面可考虑提升设备，提高训练最大Bs进行收敛动作；（b）V6系列可折叠梯度=3x Bs，折叠值不宜超过5x。（c）采用多卡位进行高bs收敛，主卡x2+模型优化器独占副卡；
3. 素材增强方面可（loss平滑=5 + ict=0.5，使用光影丰富的dst）补充细节，ict的开启通过转换角度光会产生更多细节补充，调节ict强度可增强学习数据，ict<0.5 生成更偏向dst颜色范围， ict >0.5 生成阴影更接近dst的白平衡， ict开启会导致1，2，5列颜色偏差，加强训练后，关闭ict继续训练会自动恢复到迁移色系；
4. 增补素材、精选部分src高清素材，皮肤纹理，眉毛和眼睫毛清晰，强化这部分素材五官学习权重，单独训练的素材不能太少，容易导致模型变的平庸
5. 生成脸部清晰度不够通透，开启增强项：脸部迭代模式，开启dst参考，减少抖动，但会增加合成时间延迟；

6. 缺失的细微表情及光影，对于df模型可以通过模型进化，融合部分相近素材解决，并控制光影效果不覆盖原有训练效果；
7. 备份模型，尝试模型增强训练对比细节：
  - (1) 光影进化；
  - (2) 真脸及风格学习；
  - (3) 开启gan训练；
8. 合成对比，回退模型，选择合适增强模型继续训练

## 叁. 模型进化


### •mulan -df 架构

#### (一)、光影进化训练 (1.7实装)

1. 备份模型
2. 素材准备，模型src素材放置src、准备光影色彩饱和度丰富、表情连续单一src素材2-3套，脸型接近，放置dst
3. 开启光影进化，按泛化训练方法逐步训练，这个过程比之前训练快，查看预览明显改善角度和脸型就要停止训练，可以换多套素材找到最合适融合观感。
4. 关闭光影融合，结束光影融合训练，细节训练恢复五官清晰度。
5. 这个过程可以反复让当前src的脸部融合dst光影，可以通过光短路关闭、继续训练src素材消除部分融合特征，回归到原来的src独有特征权重

#### (二)、光影进化 SRC 2 SRC

1. 备份模型，素材目录src放置精选src素材，dst放置不同拍摄时期src，开启训练，扭曲+lct，开启瘦化神经网络，开启光影融合，开启训练ab，关闭训练b，关闭训练dst，关闭src、dst翻转，训练周期10-20万。

2. 训练期间可适当考虑开启face style、bg style查看训练效果
3. 这个阶段可以 gan style;
4.  Skin style, 妆容src要精选一致, 并应用妆容专用遮罩, 迁移妆容后回退效果不好。建议开启前要备份模型, 模型改名以防误操作。
5. src 2 src 阶段可以关闭扭曲精炼细节, 请确保关闭对b通道训练及dst训练。

## (二)、模型蒸馏-权重转移 (特殊版本)

1. 备份模型
2. 放置教师模型
3. 放置强化学习素材
4. 设置学生模型的参数
5. 打开权重开关, 选择src和dst的权重比例, 点击运行学习按钮, 开始训练至loss值0.2
6. 提取学生模型, 进行单独训练, 查看训练效果
7. 回退模型, 循序权重比例重新进行强化训练
8. 合成测试

## 肆. 关于Ai目前换脸的一点思考

### 模型收敛

关于ice模型的收敛，要展开来说，会有一堆数字或者曲线，简单来说，迭代次数随着训练时间单调递增，当满足模型算法的素材足够丰富，在有限次的训练之后，loss 最终都会达到一个稳态。或者用一个数学上的说法：该算法是收敛的，又或者对这一堆数据收敛。这个loss大致上几个节点阶段是和测试环境和素材有关的，总的来说我们看是训练loss趋势。

**提示：**模型收敛不代表训练后loss最低，loss是由一系列权重加权后参考值，有时候甚至因为遮罩错误loss居高不下。

对于木兰算法而言，目前训练模型收敛表征：

以五列预览窗口为例，通过训练可达到：

- 1， 2列，像素位、颜色一致，视觉一致，
- 3， 4列，像素位、颜色一致，视觉一致，
- 3， 5列，视觉效果五官匹配，颜色一致。

## 像 vs 不像

像和不像的前提是源角色和目标角色脸型一致、年代差小。

全面的源角色素材和足够训练。

## 全面的素材

- 脸部表情丰富、角度齐全，面部光影丰富及皮肤有足够纹理细节、牙唇毛发清晰。素材量5k-1w。
- 如果达不到素材要求，效果基本不会好！

如果把换脸过程量化=100分，

- 素材收集处理：50
- 模型训练：20
- 合成+后期：30分

每一项都很重要，也可以不那么重要，这取决于你的期待值和耐心。

使用你自己觉得合适的方法也很重要！





FACEAI-ICE  
官方技术  
群：697716544

MULAN2

ICE 2023