

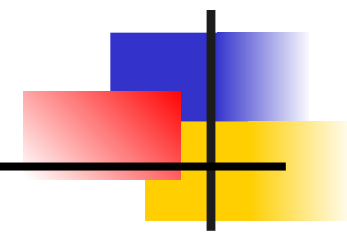


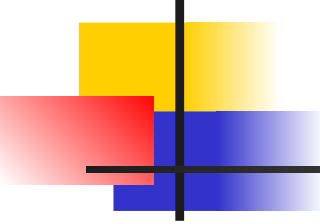
---

---

# Caffe 平台下的人脸识别

汇报人：李华清





# 主要内容

---

Caffe 平台下的人脸识别流程

deepID 网络详解

Caffe 平台下的人脸识别——结果分析



# 主要内容

---

Caffe 平台下的人脸识别流程

deepID 网络详解

Caffe 平台下的人脸识别——结果分析

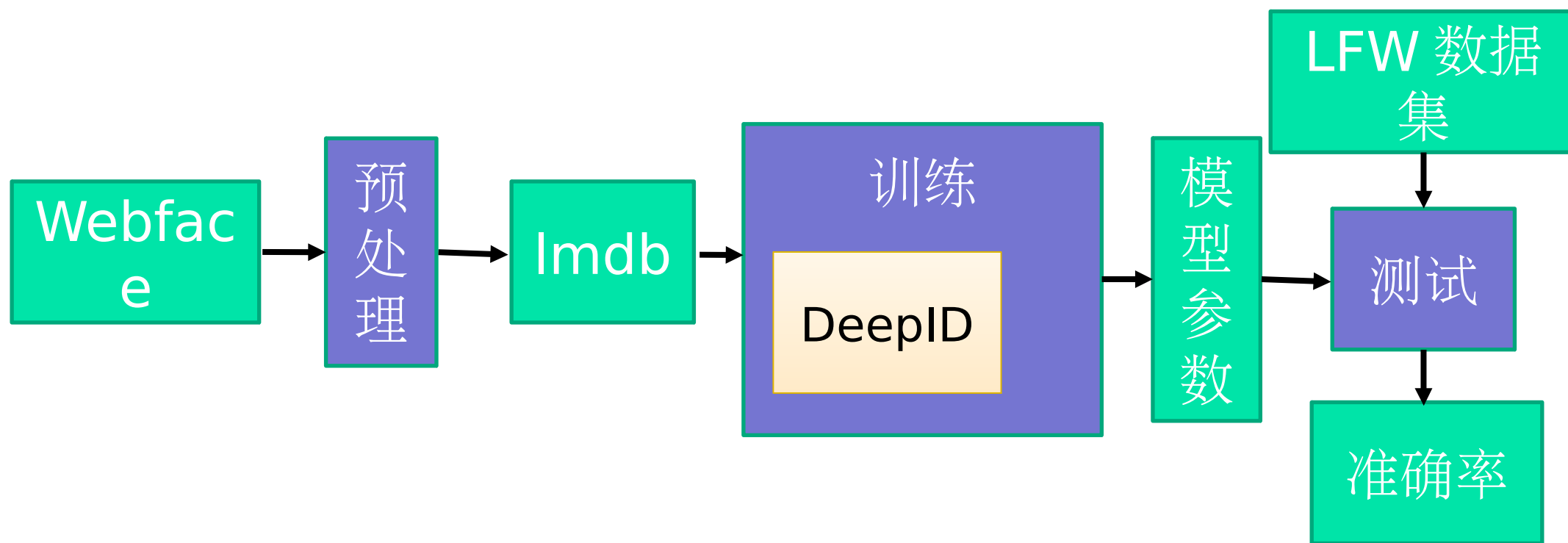


# 总览

---



# 流程图





# 输入

---

- 李子青团队的 Webface
- 10,575 个人, 494,414 幅图像

Webface 与其他大型人脸库的比较

Dataset	#Subjects	#Images	Availability
LFW [1]	5,749	13,233	Public
WDRRef [2]	2,995	99,773	Public (feature only)
CelebFaces [3]	10,177	202,599	Private
SFC [4]	4,030	4,400,000	Private
CACD [5]	2,000	163,446	Public (partial annotated)
CASIA-WebFace	10,575	494,414	Public



# 预处理

---

原理:

人脸  
框检  
测

人脸对齐

人脸  
剪裁

人脸  
关键  
点检  
测

仿射  
变换

- 实现
  - <https://github.com/RiweiChen/FaceTools>
  - 仅 Windows 平台使用
  - 其中 人脸框检测与人脸特征点检测是 windows 二进制，中国香港中文大学提供。



# 预处理

---

原理:

人脸  
框检  
测

人脸对齐

人脸  
剪裁

人脸  
关键  
点检  
测

仿射  
变换

- 实现
  - <https://github.com/RiweiChen/FaceTools>
  - 仅 Windows 平台使用
  - 其中 人脸框检测与人脸特征点检测是 windows 二进制，中国香港中文大学提供。



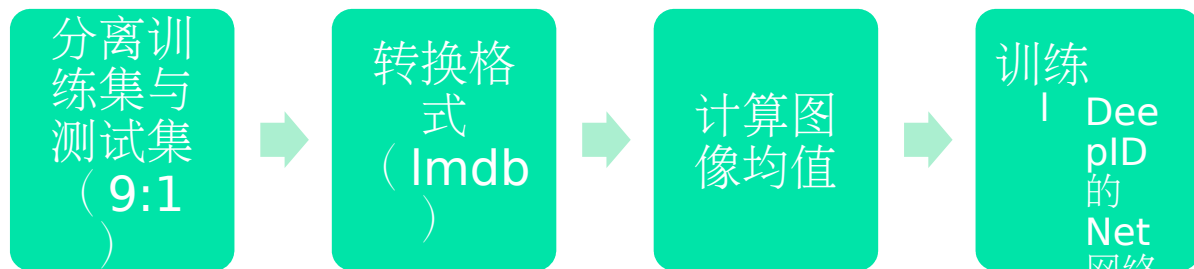


# 过程

---

原理:

- 实现：
  - 已经封装为类，设置参数
  - 执行 `python DeepID.py`



- ## ■训练好的 DeepID 网络的参数

- ## ■ DeepID 网络

- DeepID 网络如下图所示

- 灰色为 **Blob**，数据形式

- 橙色 - 卷积, 黄色 - 池化, 绿色 -relu , 紫色 - 全连接, 蓝色 - 其他



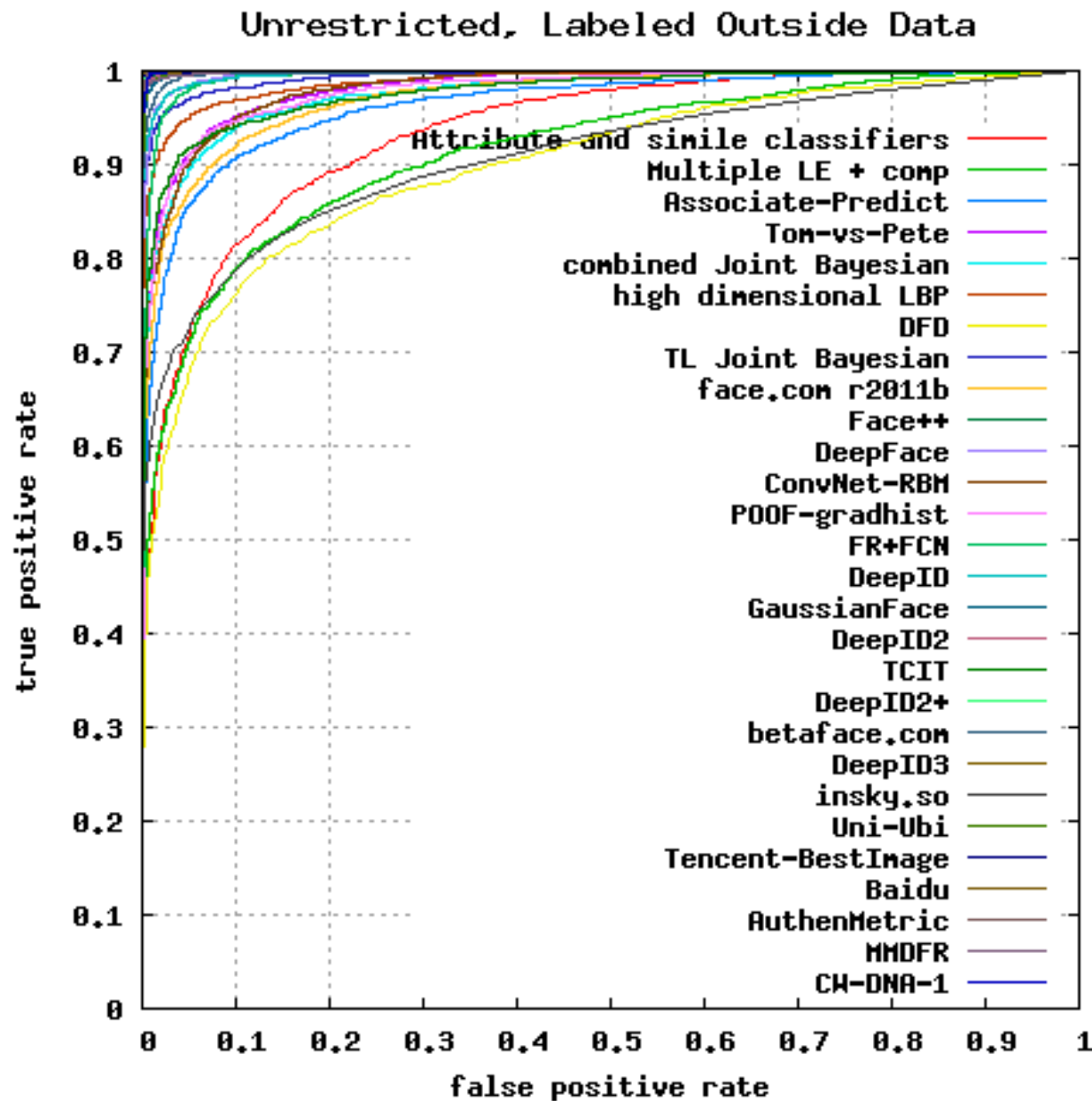
# 测试

## ■ LFW 人脸识别数据集

- 人脸识别二分类准确率
- 用来衡量人脸识别算法

表：部分方法的准确率和标准差

Face++ <sup>40</sup>	$0.9950 \pm 0.0036$
DeepFace-ensemble <sup>41</sup>	$0.9735 \pm 0.0025$
DeepID <sup>46</sup>	$0.9745 \pm 0.0026$
DeepID2 <sup>48</sup>	$0.9915 \pm 0.0013$
DeepID2+ <sup>55</sup>	$0.9947 \pm 0.0012$
DeepID3 <sup>57</sup>	$0.9953 \pm 0.0010$
FaceNet <sup>62</sup>	$0.9963 \pm 0.0009$
Tencent-BestImage <sup>63</sup>	$0.9965 \pm 0.0025$
Baidu <sup>64</sup>	$0.9977 \pm 0.0006$



图：各种方法的 ROC 曲线



# LFW 测评

---

两幅图像  
提取特征



特征距离



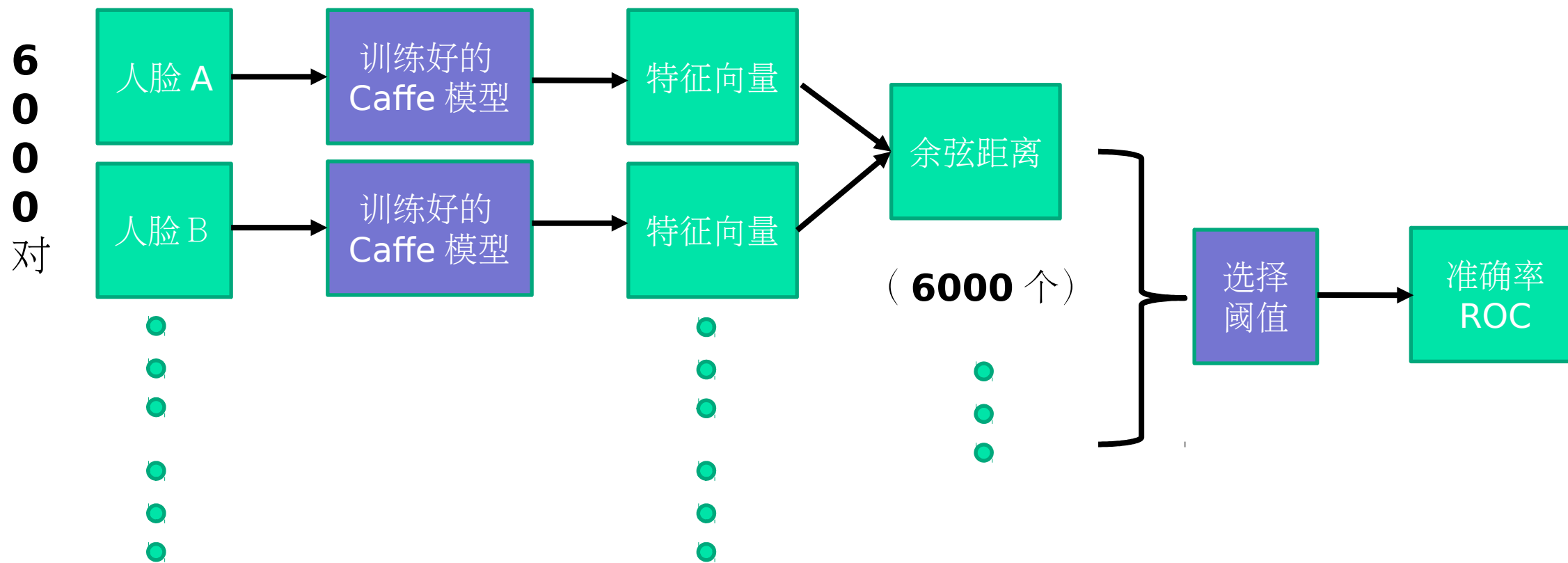
准确率与  
ORC 曲线

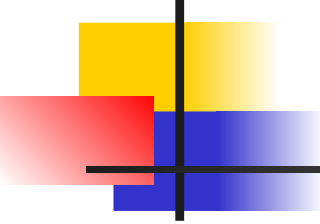
## ■ 实现

- 已经封装为类，设置参数
- 执行 `python DeepIDTest.py`

# 测试

## ■ 测试流程





# 主要内容

---

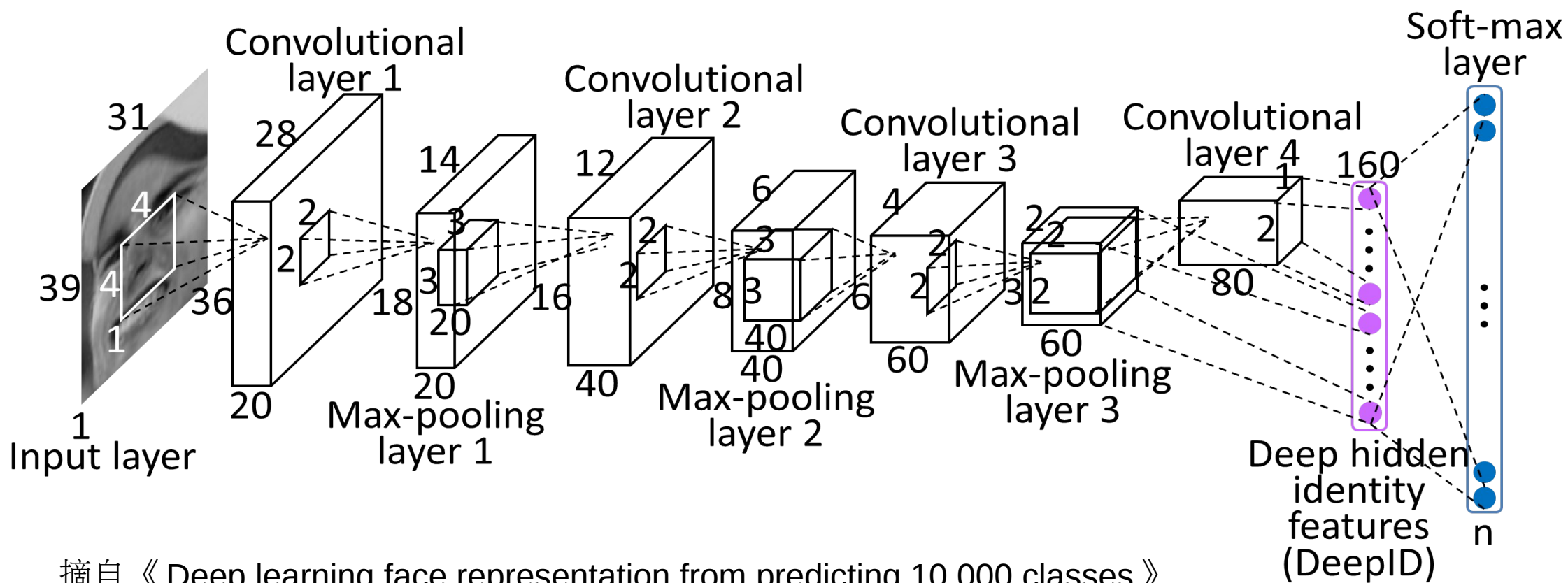
Caffe 平台下的人脸识别流程

deepID 网络详解

Caffe 平台下的人脸识别——结果分析

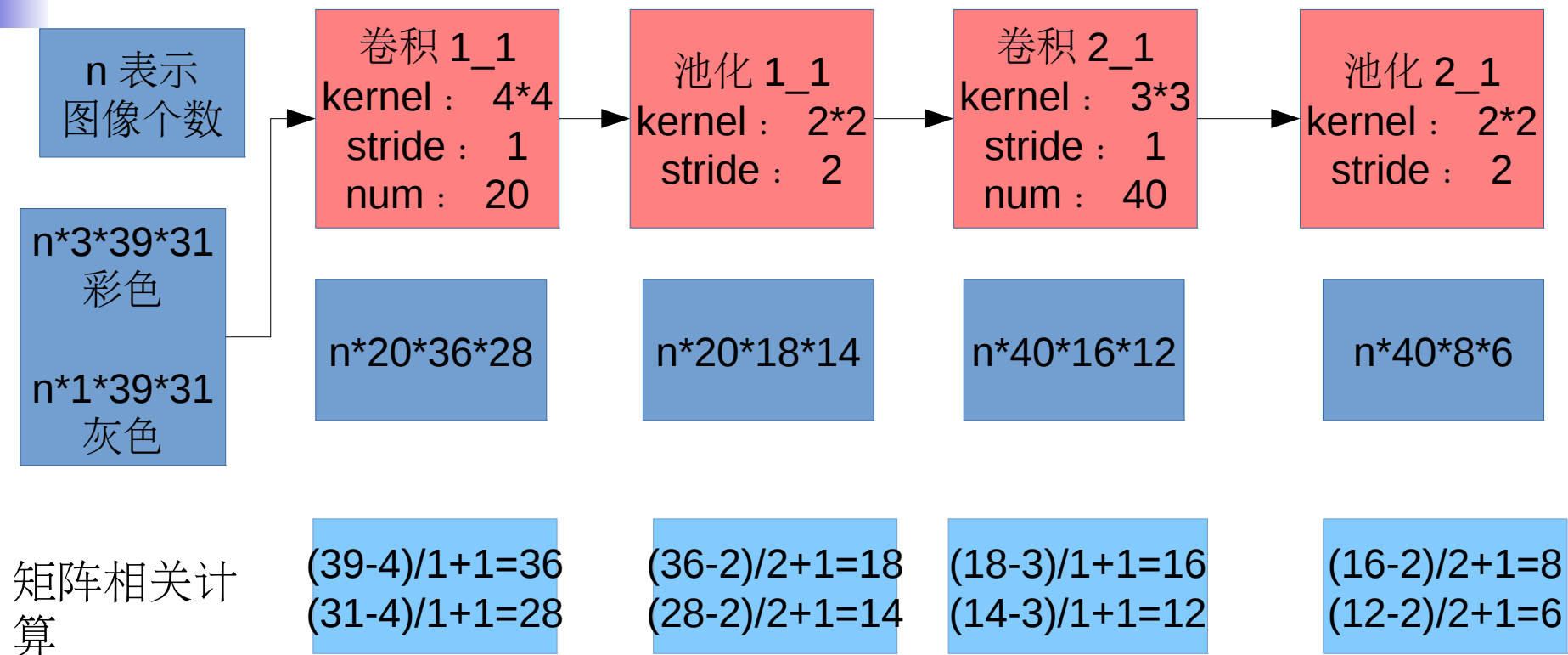
# deepID 论文的网络

对 deepID 网络中矩阵的变换做详细分析



摘自 《Deep learning face representation from predicting 10,000 classes》

# deepID 论文的网络详解 (一)

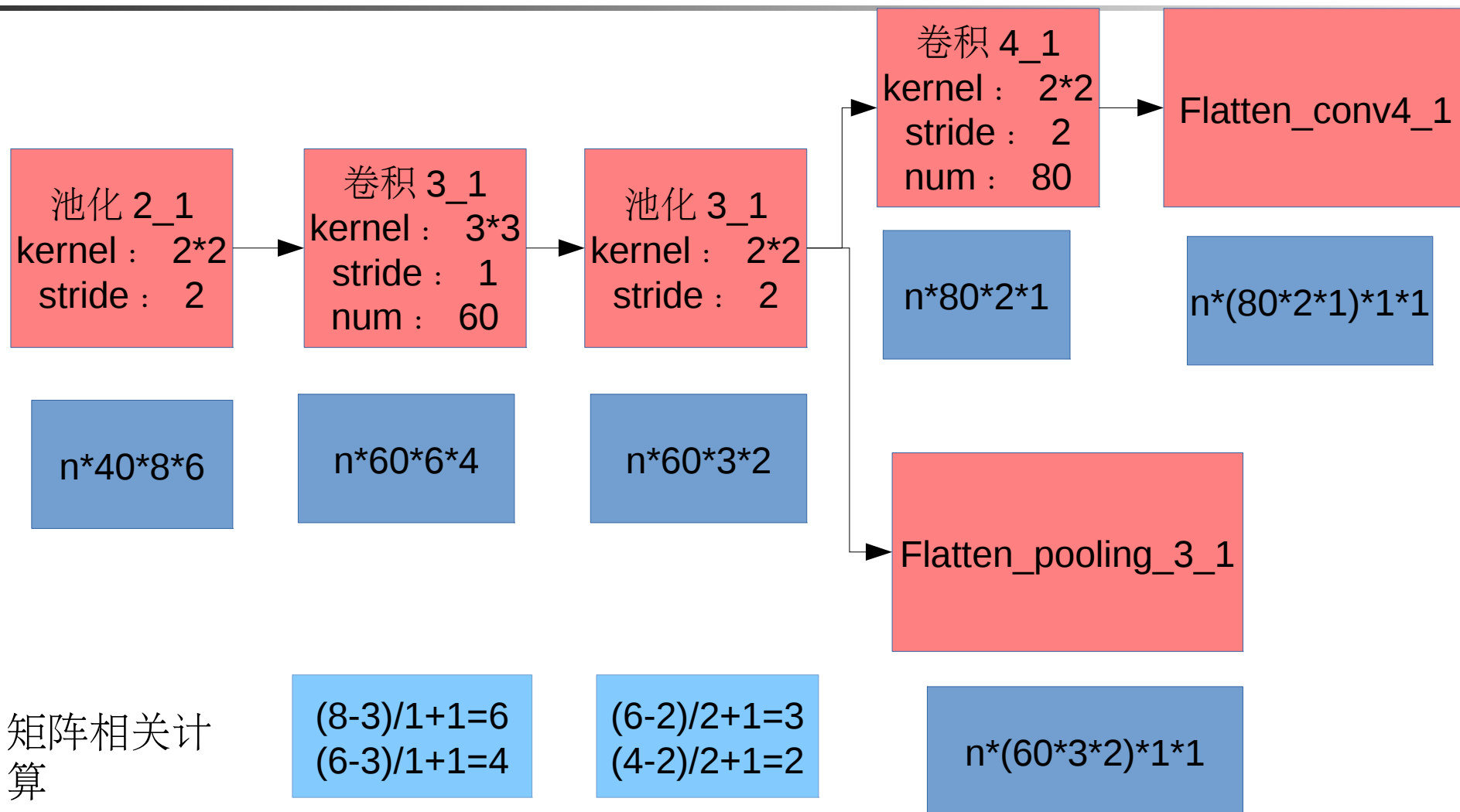


卷积等操作的输入输出变化详见  
<http://caffe.berkeleyvision.org/tutorial/layers.html>

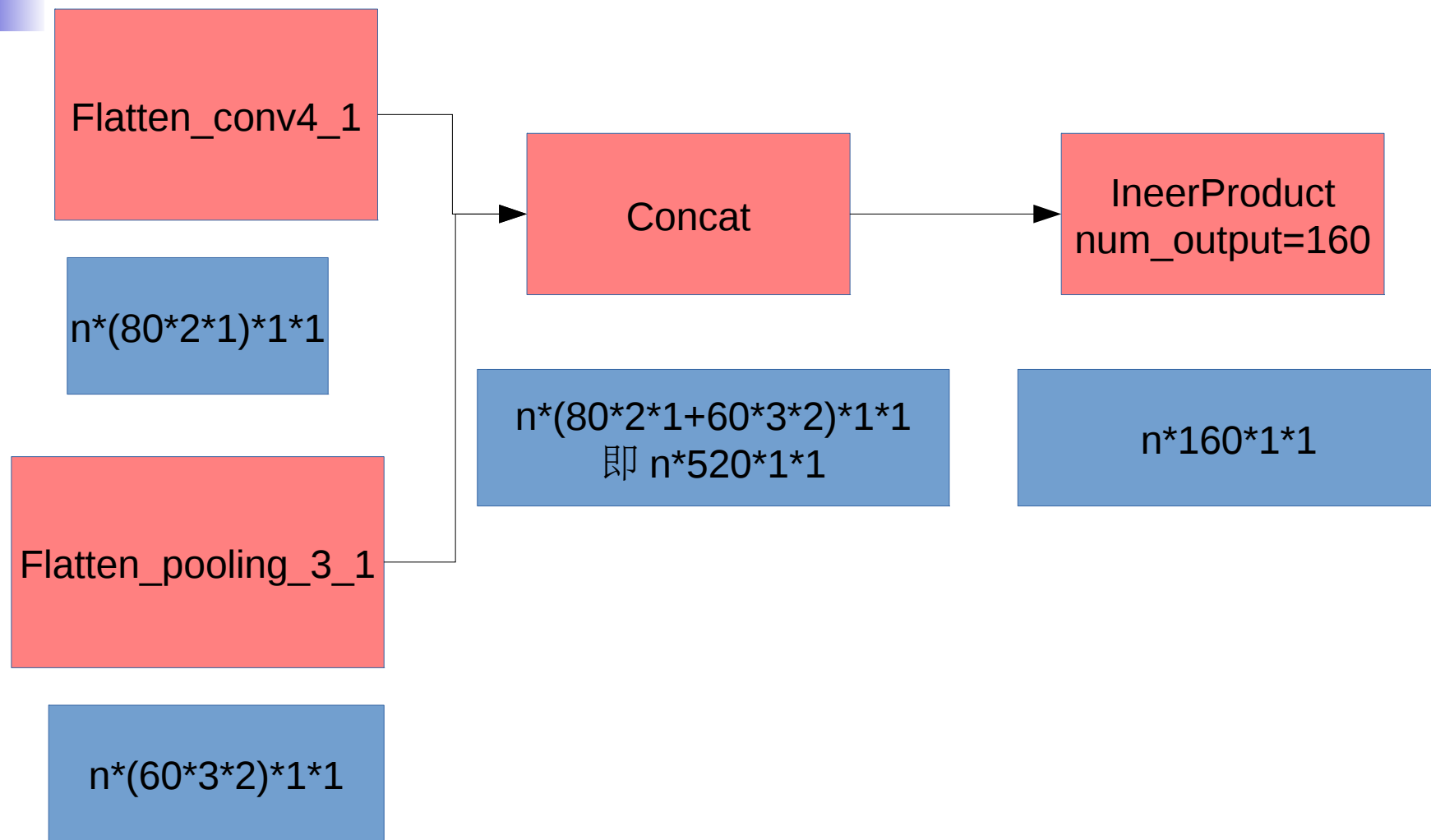
$$\text{Output : } n * c_o * h_o * w_o$$
$$h_o = (h_i + 2 * \text{pad}_h - \text{kernel}_h) / \text{stride}_h + 1$$



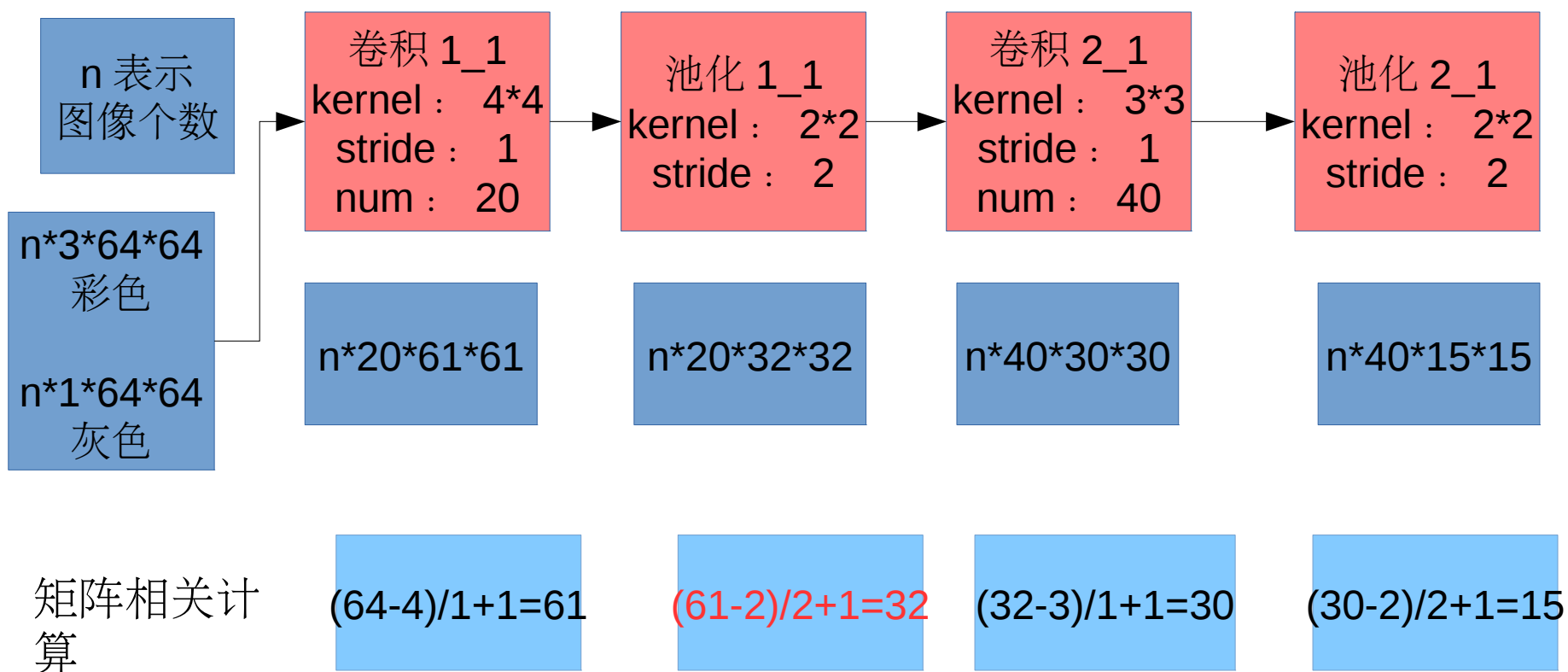
# deepID 论文的网络详解 (二)



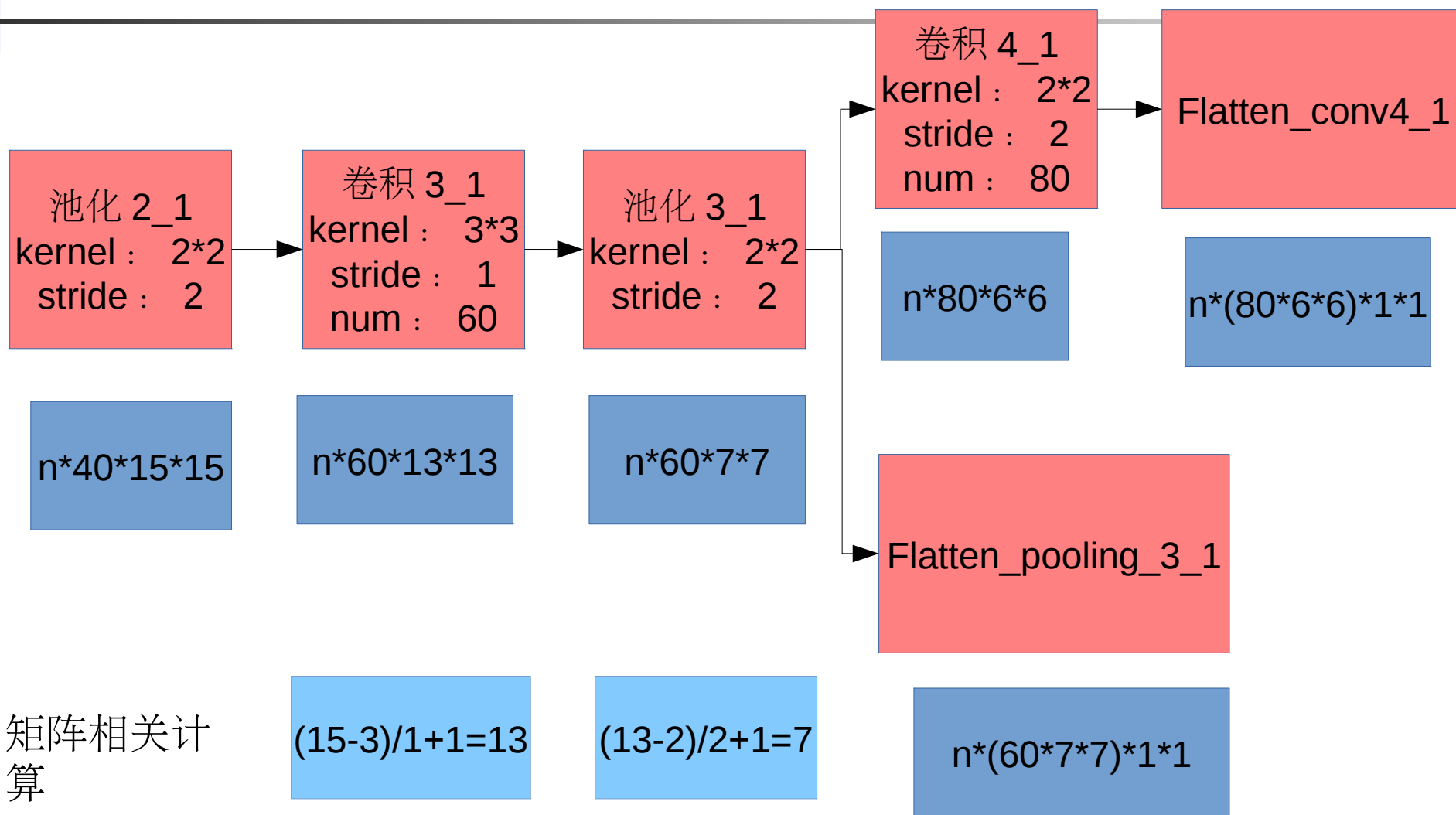
# deepID 论文的网络详解 (三)



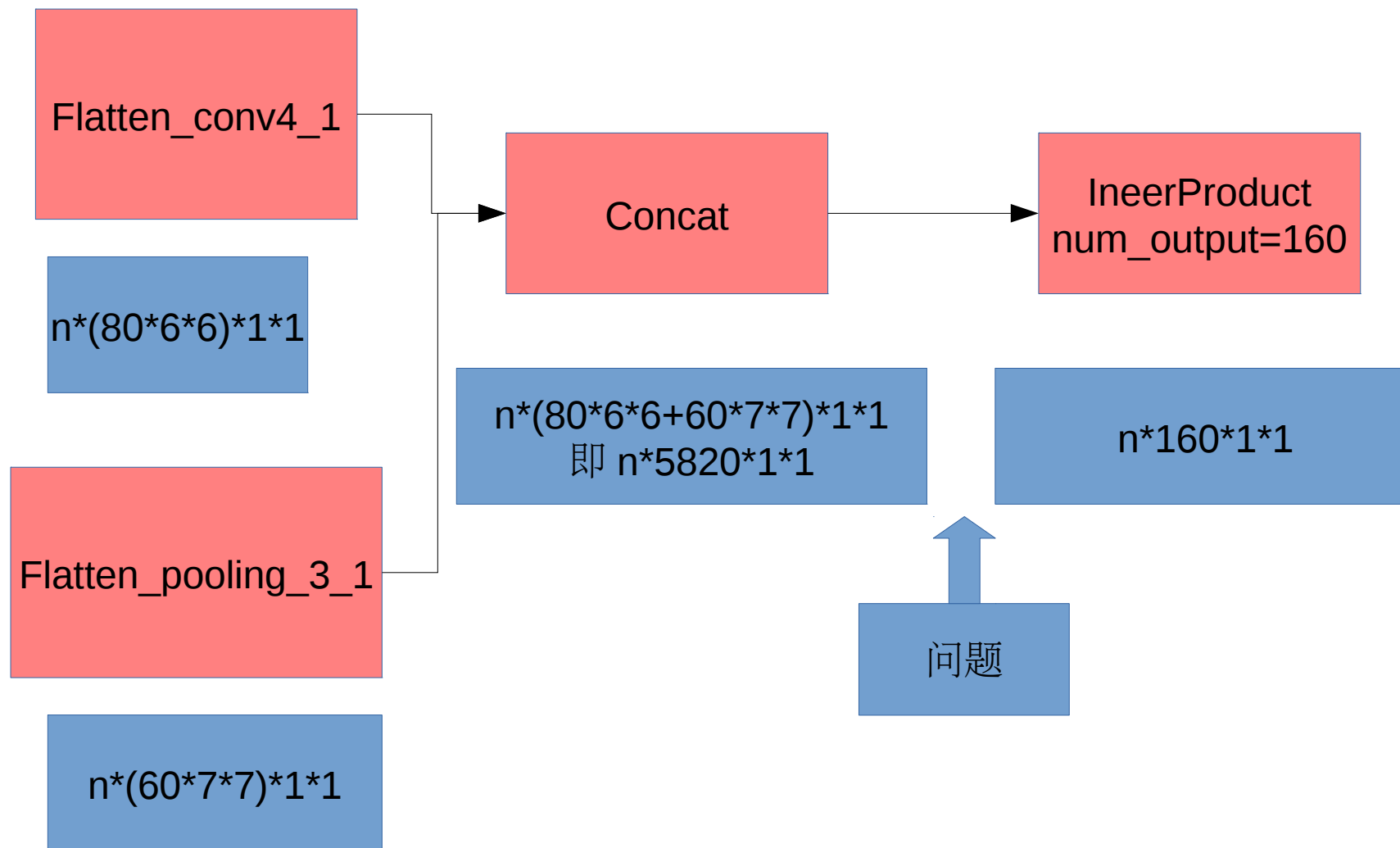
# deepID 实际的网络详解 (一)

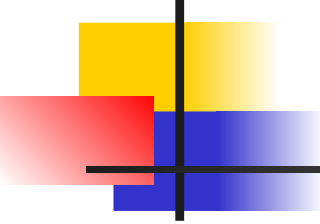


# deepID 实际的网络详解 (二)



# deepID 实际的网络详解 (三)





# 主要内容

---

Caffe 平台下的人脸识别流程

deepID 网络详解

Caffe 平台下的人脸识别——结果分析

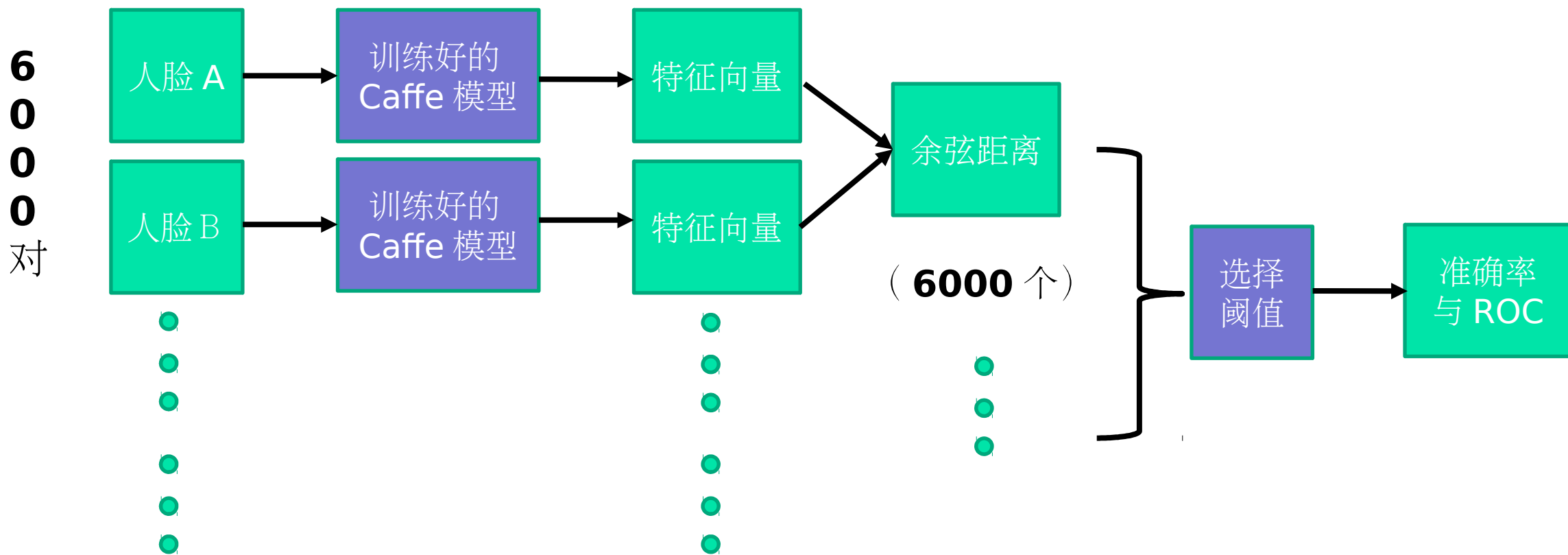


# 摘要

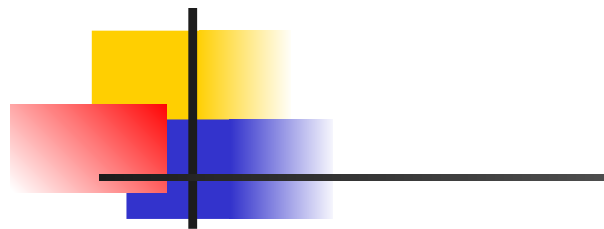
---

- LFW 测试 deepID 模型
  - ▮ 模型 1：样本 6000 人，迭代 500,000 次
  - ▮ 模型 2：样本 10000 人，迭代 300,000 次
- 1. 损失曲线，测试分类准确率曲线
- 2. LFW 二分类识别准确率
- 3. 训练集中两人识别准确率

# 测试流程

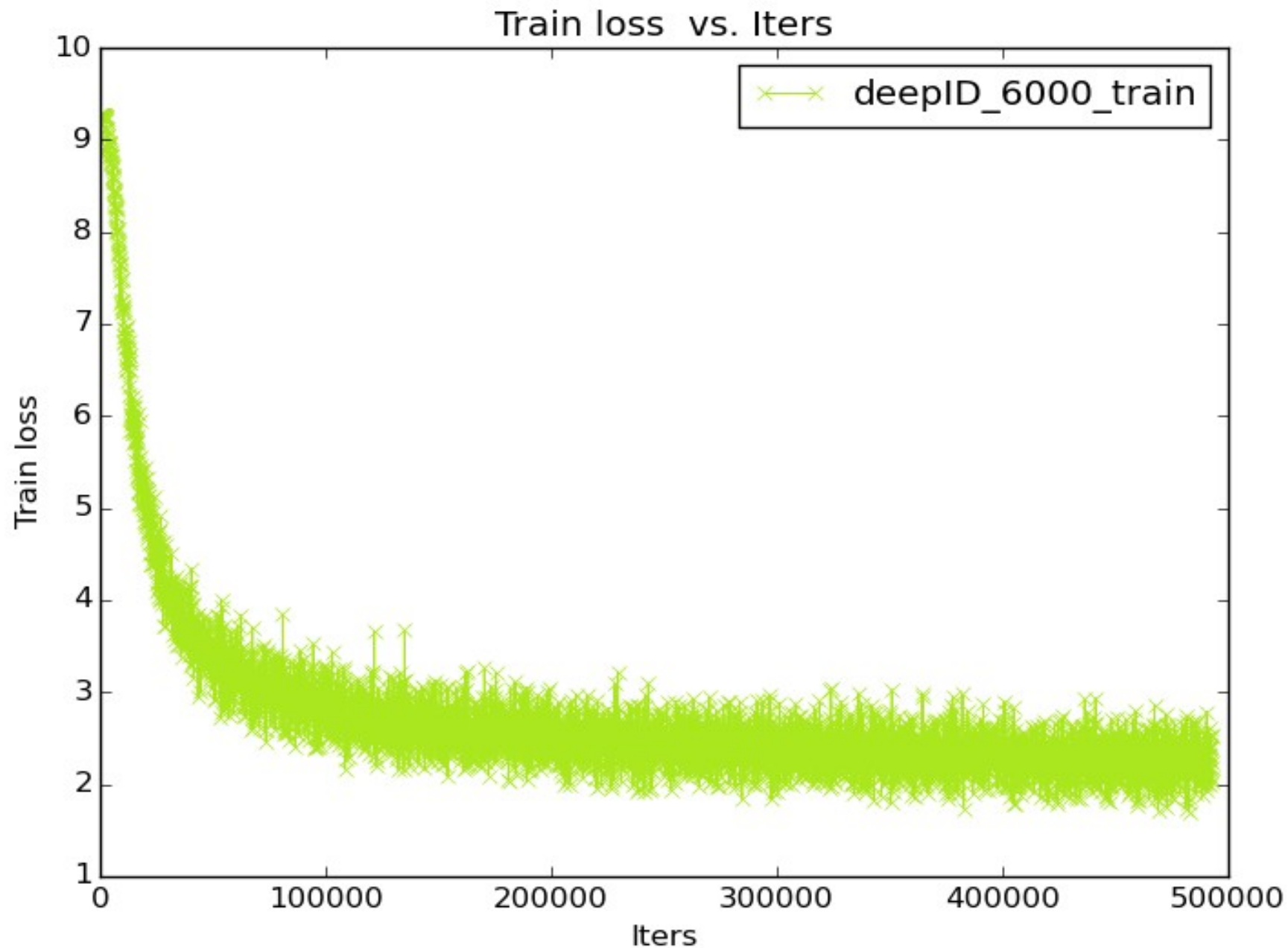


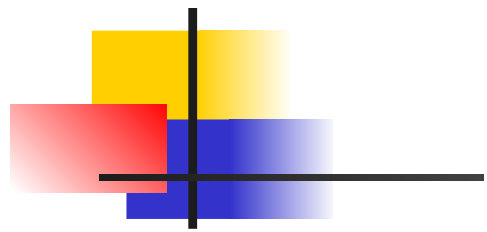




# 6 千人 训练损失 曲线

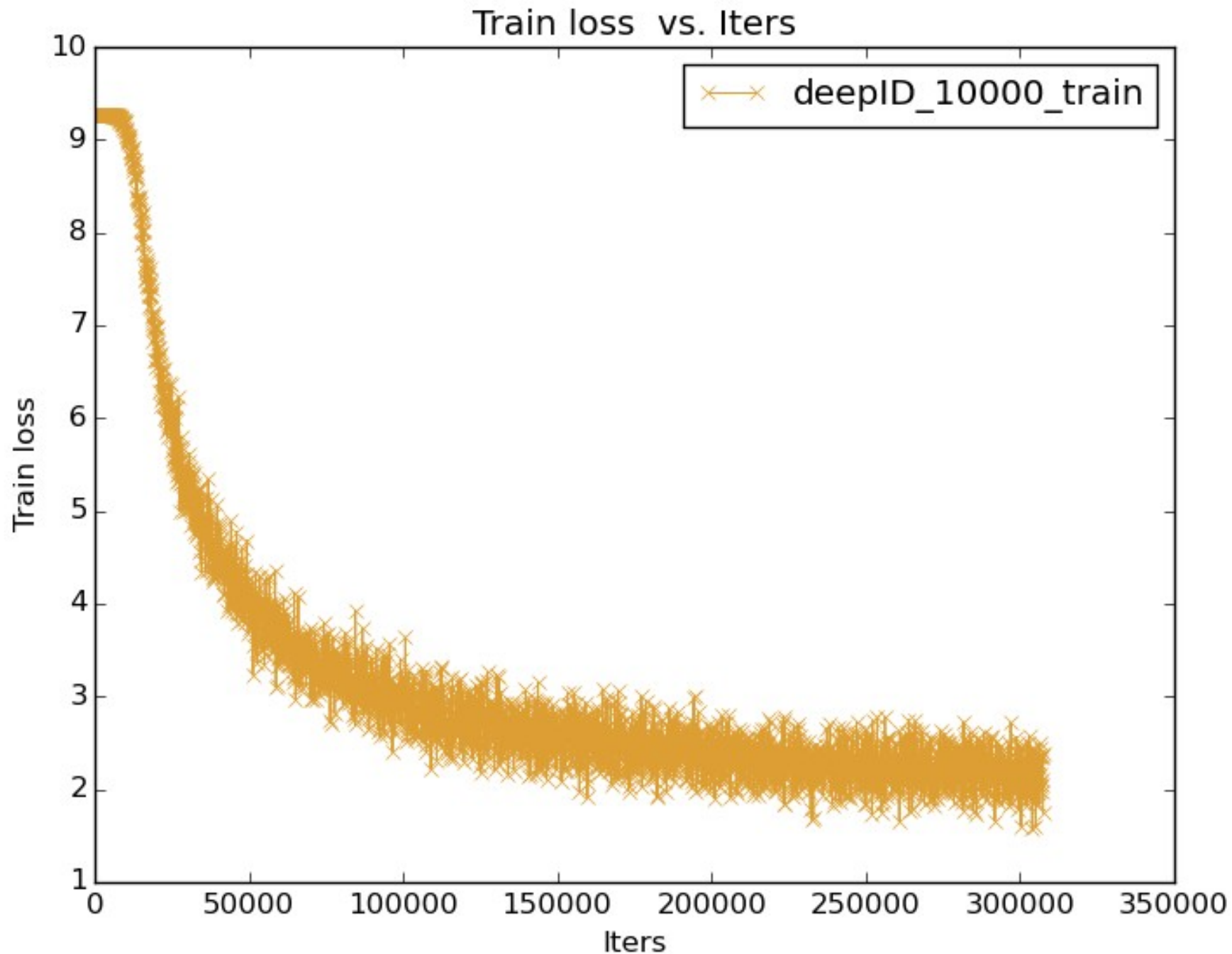
训练阶段  
损失函数  
随迭代次  
数变化





一万人  
训练损失  
曲线

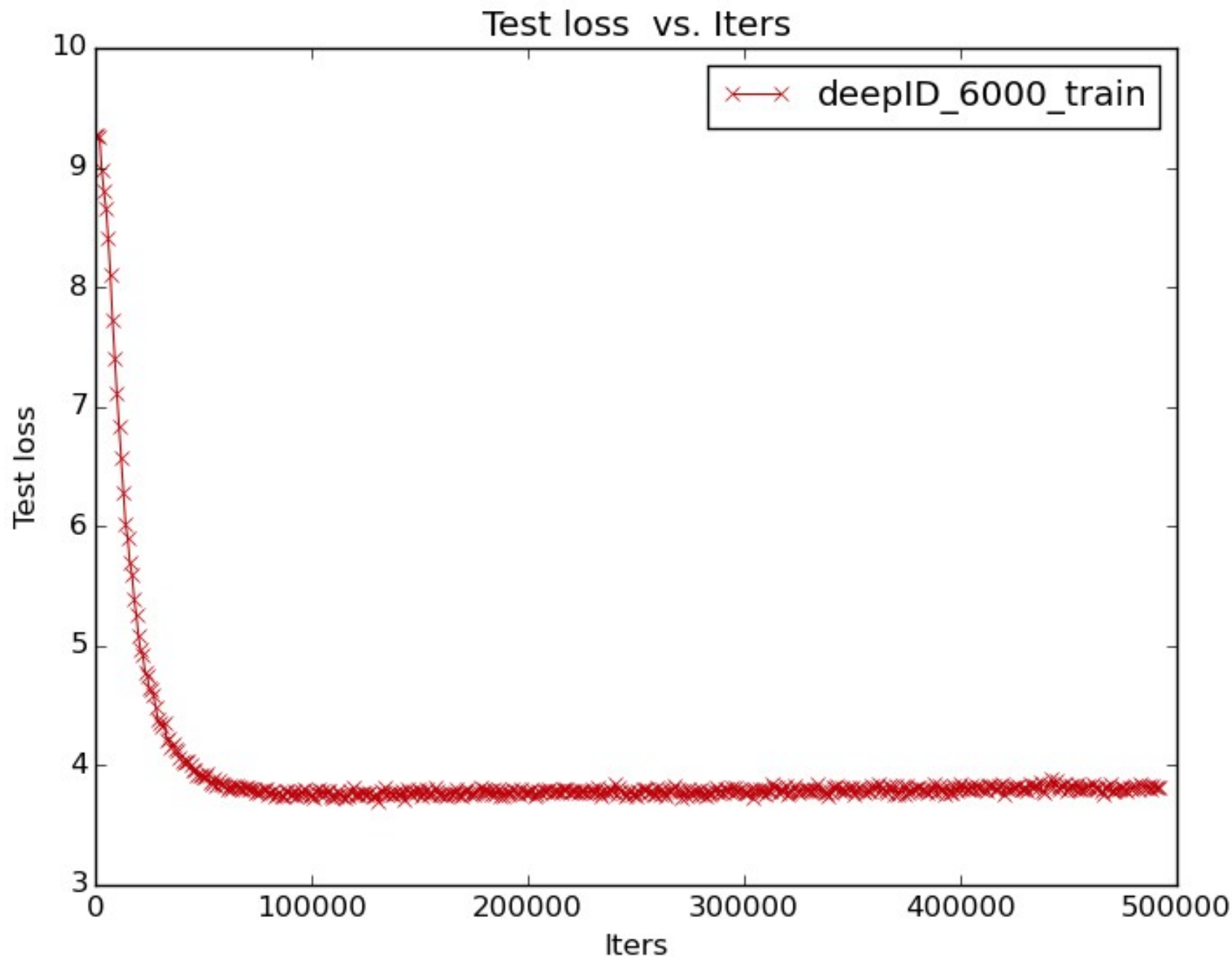
训练阶段  
损失函数  
随迭代次  
数变化

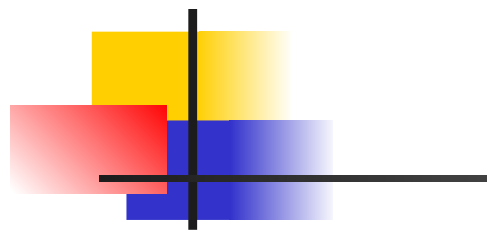




六千人  
测试损失  
曲线

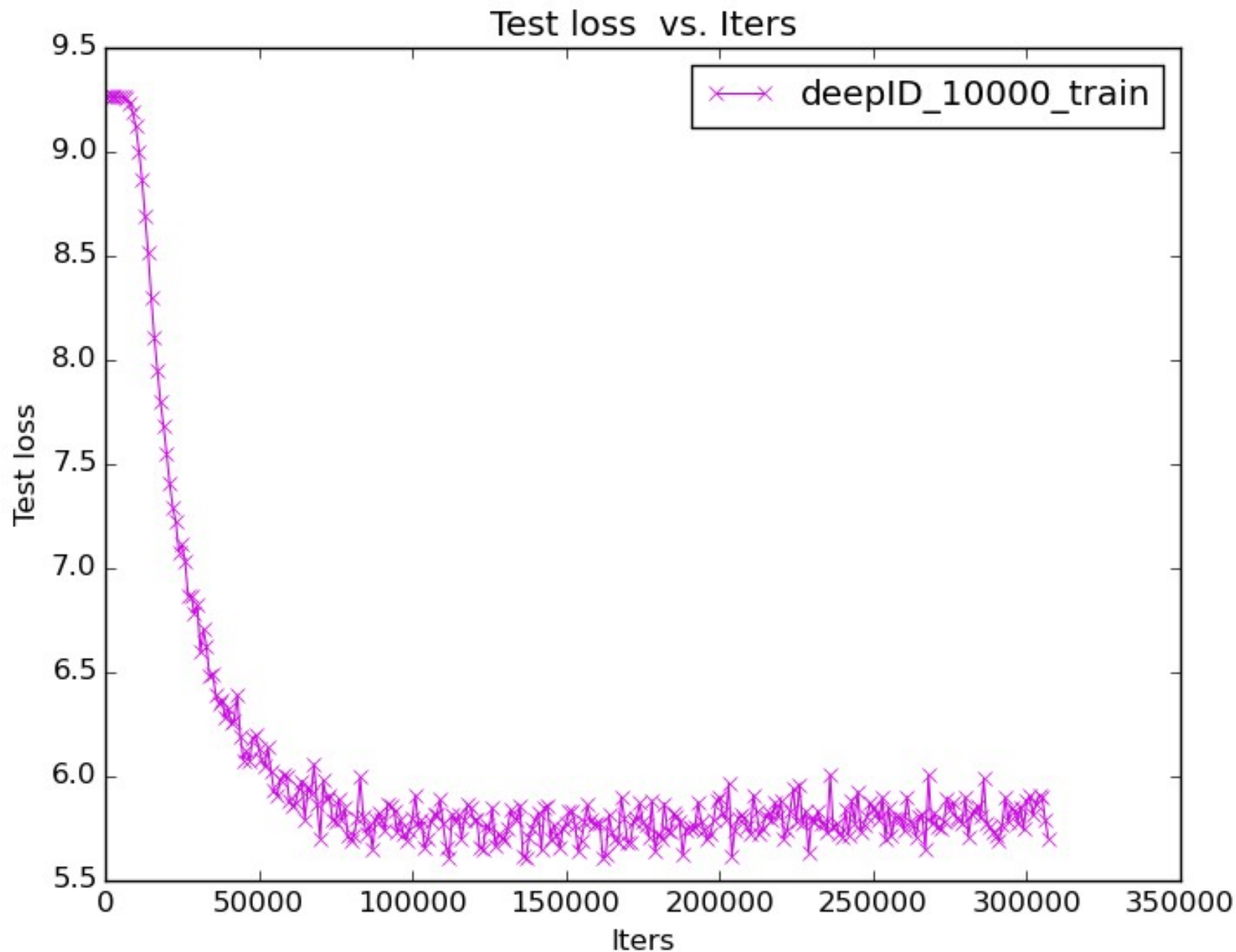
测试阶段  
损失函数  
随迭代次  
数变化

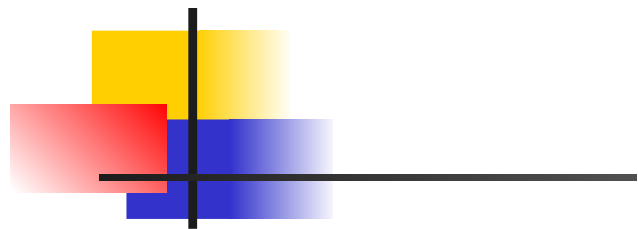




一万人  
测试损失  
曲线

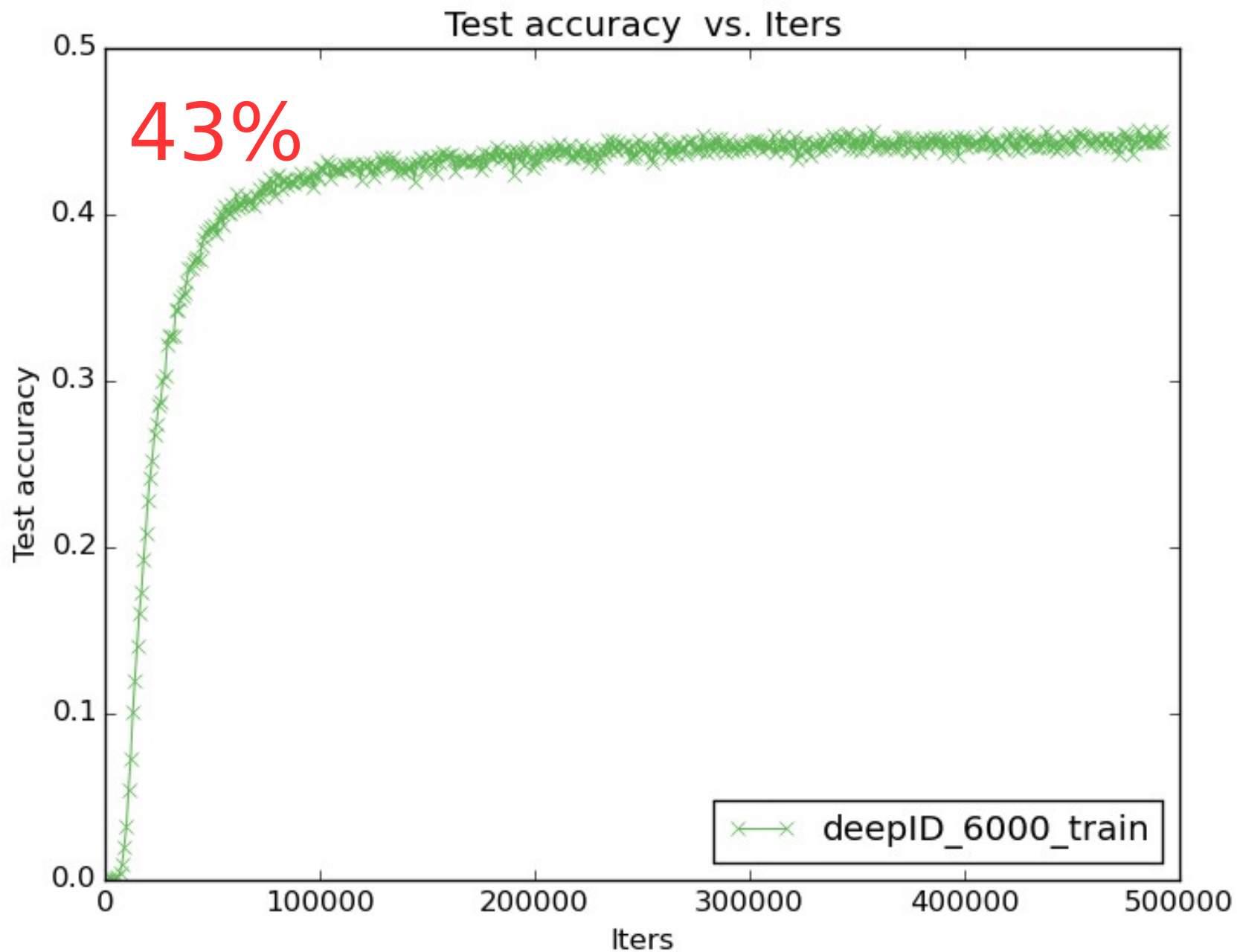
测试阶段  
损失函数  
随迭代次  
数变化

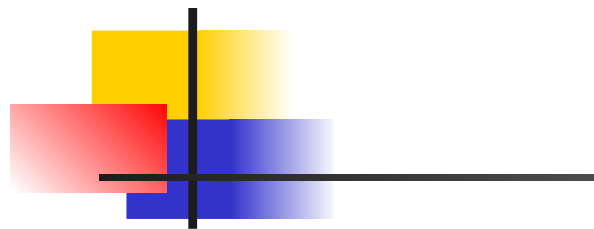




六千人  
分类准确  
率曲线

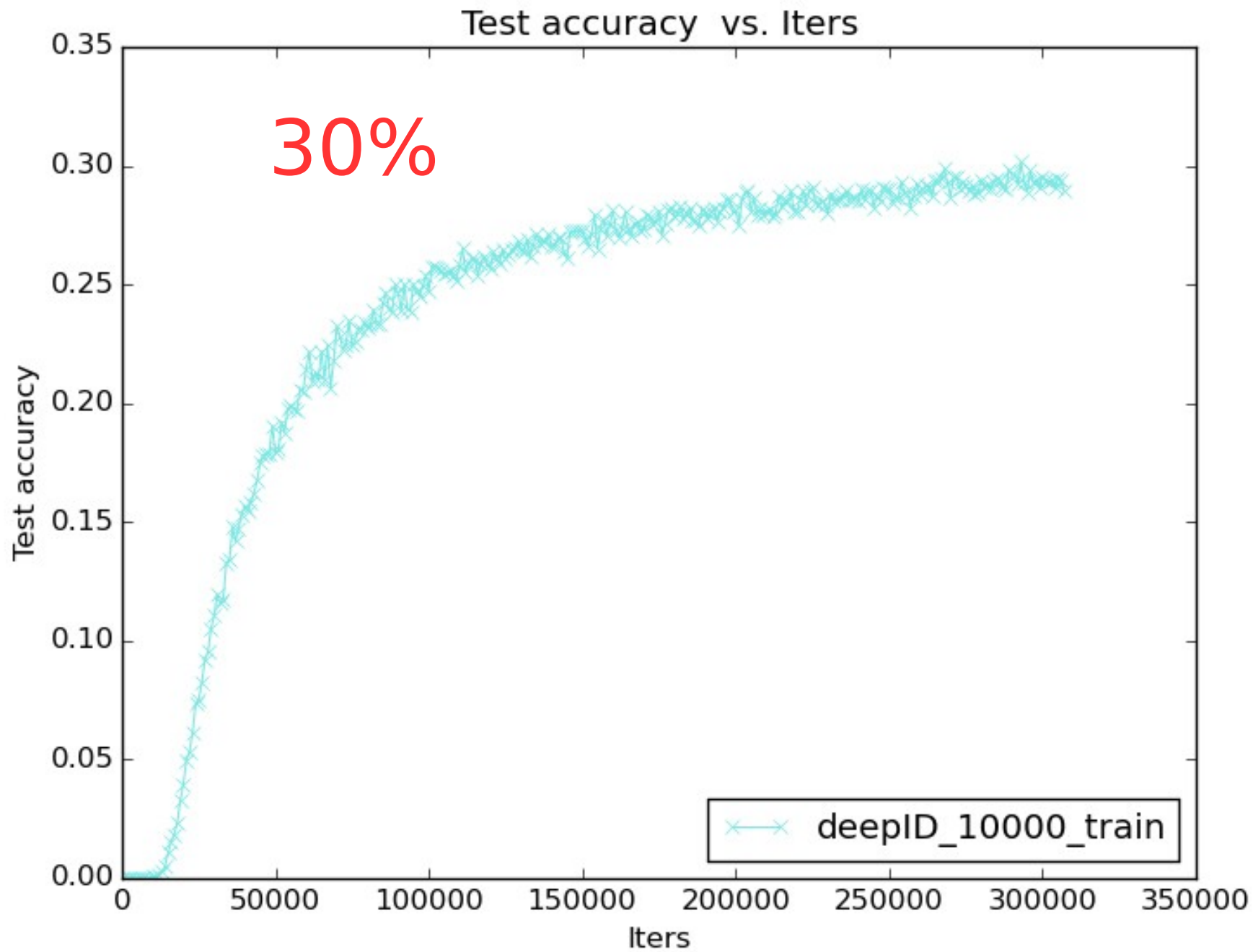
给一幅人脸图像  
指出是训练中的  
哪一个人

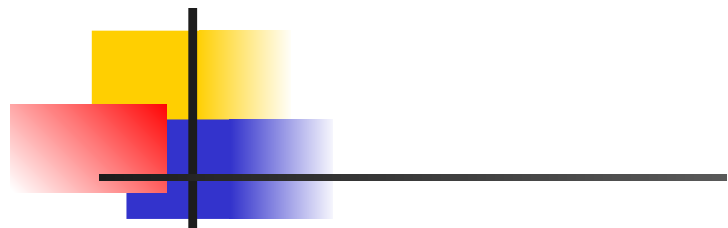




一万人  
分类准确  
率曲线

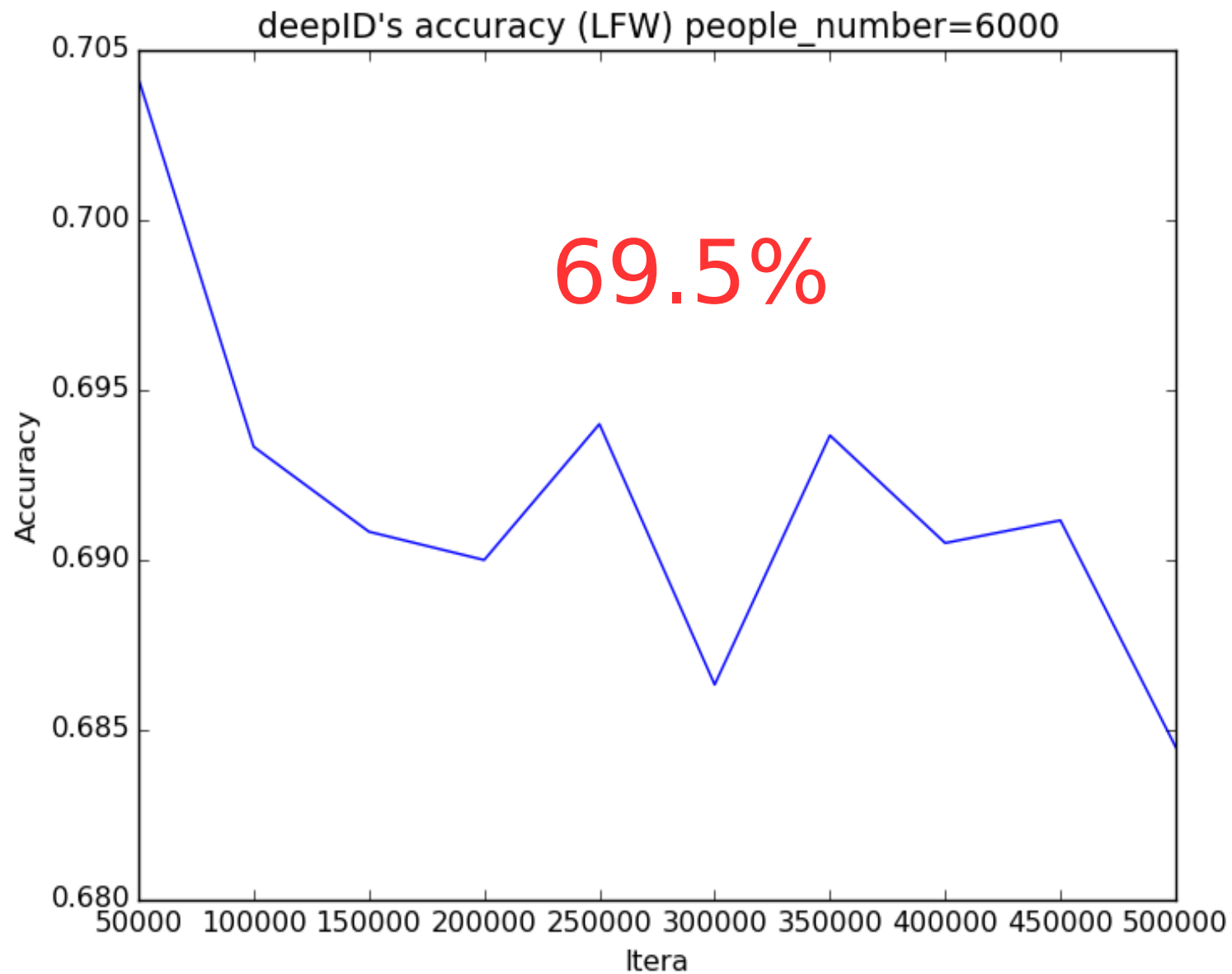
给一幅人脸图像  
指出是训练中的  
哪一个人

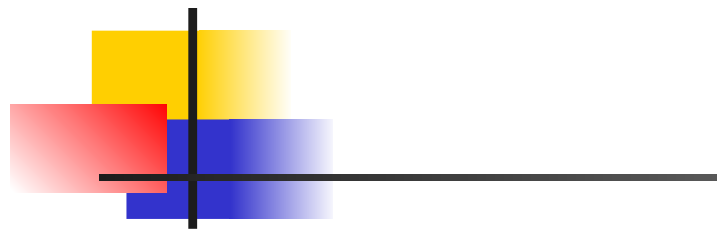




六千人  
LFW  
人脸识别率

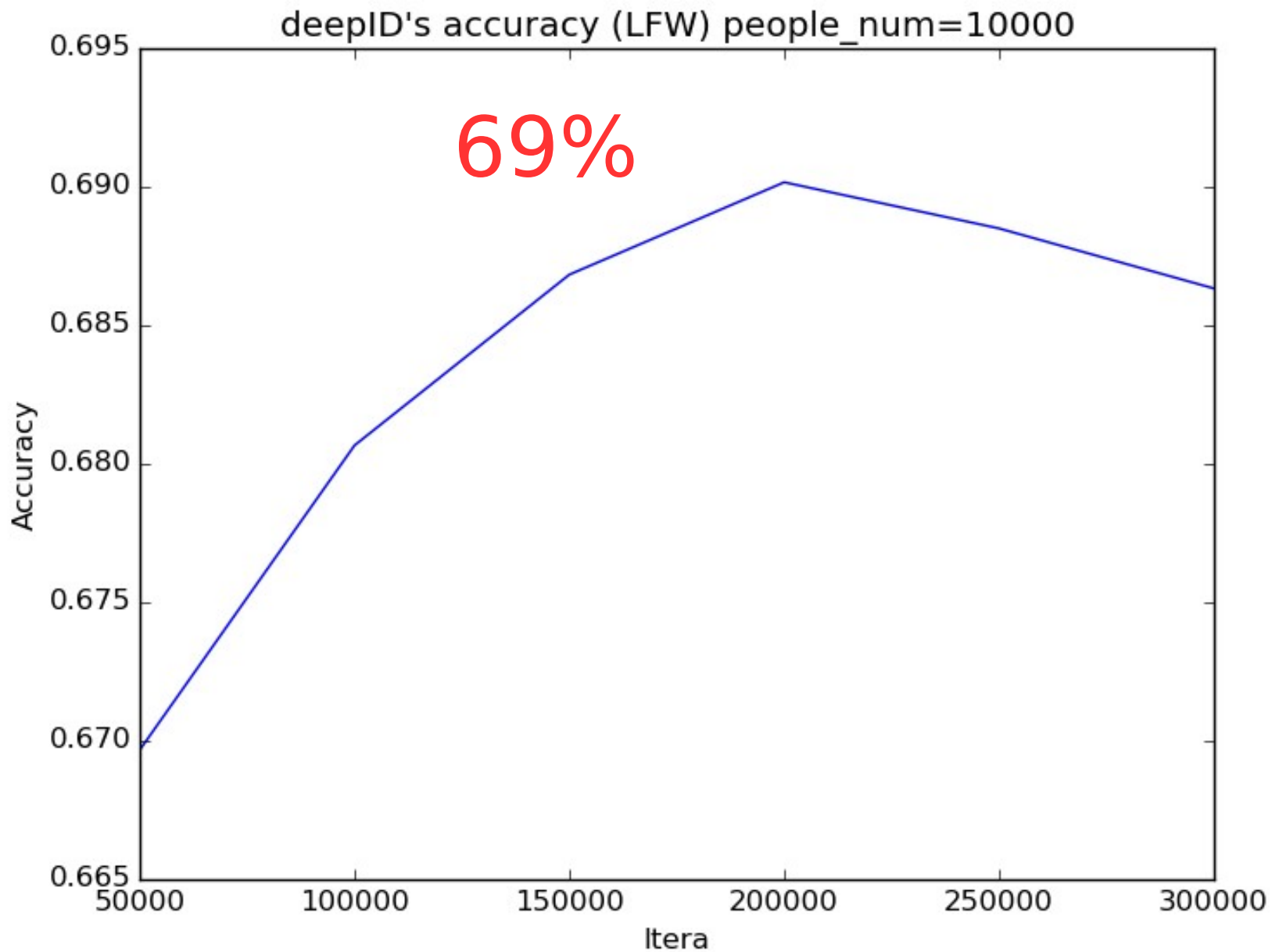
给两幅人脸  
指出是否是  
同一个人





六千人  
LFW  
人脸识别率

给两幅人脸  
指出是否是  
同一个人







# 同等对比

---

## LFW 上部分方法的准确率和标准差

Face++ <sup>40</sup>	$0.9950 \pm 0.0036$
DeepFace-ensemble <sup>41</sup>	$0.9735 \pm 0.0025$
DeepID <sup>46</sup>	$0.9745 \pm 0.0026$
DeepID2 <sup>48</sup>	$0.9915 \pm 0.0013$
DeepID2+ <sup>55</sup>	$0.9947 \pm 0.0012$
DeepID3 <sup>57</sup>	$0.9953 \pm 0.0010$
FaceNet <sup>62</sup>	$0.9963 \pm 0.0009$
Tencent-BestImage <sup>63</sup>	$0.9965 \pm 0.0025$
Baidu <sup>64</sup>	$0.9977 \pm 0.0006$



## 同等对比

---

	人脸检测率	正确率
deepID	无	0.7218
Sensetime	0.9728	0.9123
公司所给	0.981	0.8787
实验室	无	0.5987

# 问题与改进

- | 人脸识别网络的改进
  - | 有人改进 googlenet 达到 93%
- | 数据集增强
  - | 完全实现 deepID，将数据集扩展。
    - | (图像分 5 份 \* 5 尺度 + 5 个特征点区域 \* 5 个尺度) \* 2 镜像 \* 2 黑彩 = 200 幅