各位评审老师好，我是2015级保密管理学生张雪冰，我的本科毕业设计题目是棉花图像自动分级系统，由董军宇老师指导。我的答辩分为以下五部分进行，

**首先是第一部分**，我们先从棉花品级角度切入，这里涉及到一个重要概念“战略物资”，那么什么是战略物资呢？介绍战略物资-引出棉花是战略物资-棉花品级在贸易中重要性-现有品级鉴定存在的问题-因此棉花质检一直是相关研究的重点-计算机交叉学科-技术的积累从图像领域研究棉花品级提供参考。

棉花质检一直是行业研究重点，美国怎么怎么样，随着深度学习技术不断积累，行业开始探究如何使用神经网络推动相关研究，介绍几个研究成果，这些数据表明使用智能系统对棉花图像进行品级鉴定具有可实施性。

将理论变成现实，必须具备一定的理论基础与技术保障，接着从技术角度分析该课题得以实施的保障，提起人工智能，就不能不对深度学习避而不谈。深度学习解决了传统的神经网络的瓶颈问题，介绍深度学习的优点，其次卷积神经网络作为深度学习的重要算法之一，直接推动了图像领域取得突破性的进展。因此，本设计基于深度学习，使用以下技术（说出哪几种技术）进行棉花图像自动分级系统地搭建。

**接着我们来看第二部分，**该设计的理论基础。左面显示了一个神经网络的完整训练过程。神经网络的架构各种各样，但其训练过程相同。

其中，训练流程中的前向传播即神经网络结构，也就是定义了输入值经过怎么样的网络结构得到最后的输出结果，前向传播过程往往决定了一个神经网络的计算效率以及各种模型复杂度。例如，右图上是传统的神经网络，这里只是简单的罗列几个节点，右下是卷积神经网络，可以看出传统神经网络每层各个节点均相连，均代表计算过程，而卷积shenjin给网络每层只有部分节点与下一层连接，这也是为什么卷积神经网络效率高的重要原因。

训练流程中的反向传播更新网络参数的依据即逐渐损失函数。什么是损失函数，损失函数就是，如何更新参数，使用梯度下降算法更新。那么这就存在一个问题，神经网络更新参数，降低损失值，是参考所有的训练数据，还是参考单条训练数据。单条存在什么问题，全部存在什么问题，因此选择随机选择一部分训练数据，称为一个batch更新，缓和两者的矛盾。至此，已经流程已经介绍完毕。通过前面，我们已经知道，卷积神经网络在解决图像领域问题表现突出，卷积网络的核心就是卷积操作，学者认为局部感知视野，，层层提取特征，最终表示出不同类别图像的分布特征。卷积操作如图，介绍卷积操作。。这样共享卷积核的机制大大缩小了参数规模。卷积神经网络相比传统已经大大缩小了参数规模，但是随着网络深度的增加，效率逐渐降低，该设计使用的是小型轻量化卷积神经网络mobileNet，其核心是深度可分离卷积，先看标准卷积，参数量为。。。，深度可分离卷积参数量为。。。和卷积核的个数与尺寸大小相关。随着增大，其参数量之比逐渐加大。左图为mobileNet的完整结构，分析其结构，其计算量主要集中在逐点卷积，但因为卷积核尺寸为1\*1，底层机制加快了其运算速度。且mobileNet存在两个超参数，可以等比例遂渐识别图像的分辨率与卷积核的个数，但相应的，识别精度会下降。本设计原始图像数据集规模较小，因此不考虑使用超参数，224\*224。

**我们来看一下第三部分**，本设计的研究思路与过程。本设计的研究思路为准备阶段，即查找相关文献，掌握理论知识，第二阶段为模仿，分析试运行官方demo，熟悉网络训练流程及操作，第三阶段为训练阶段，最后进行移动端的部署。围绕着研究思路，本设计的研究过程概述如下。

**接着是实验数据与结果。**首先，我们来看一下原始数据分类，分类参考美国陆地棉白棉的七个等级，图像采集均在相同的光源条件下，相机平衡采集器，拍摄处理而成，发现图片的各个类别的差异很小，主要区别在于杂志点的分布。由于原始图像为tif格式，且部分图片包含多图层，因此，使用matlab转换成png格式，并将提取第二图层图片，为避免该少量图片对分类效果的影响，将该图片剔除。第一步处理后的图片每类108张，考虑到数据集小，且各个杂质点的分布影响棉花类别，因此放弃平均裁剪图片扩充数据集，选择上下左右随即翻转，增加饱和度、色相、对比度等操作。其中，产生部分与原始图片差别过大的图片，将其剔除。模型配置中学习率与batch的选择至关重要，这也是许多人头痛的一件事，过大，模型不收敛，过小，训练缓慢。经过探索，本文选择将学习率设置0.005，并通过指数衰减方式逐渐减小学习率，但下降到0.00001停止衰减，这样做的目的是初始更新快，很快收敛到一个较优值，逐渐减小训练速度，寻找最优值，但避免学习率下降为0，网络参数停止更新。介绍其他东西。模型训练完毕进行移动段部署，必须将模型文件格式转换，为什么？因为是对棉花图像的分类，因此，本系统的核心一是相机实时捕捉棉花图像，二是从相册读取棉花图像。移动端实现两项功能，其核心在以下四点，模型与移动端交互使用Tensorflow Mobile库。该库提供一个主接口，用于。。。，分别介绍三个函数。接着是网络训练结果，扩充数据集剔除图片时，并未考虑均衡分布对模型的影响，此时，重新训练最后逻辑层，准确率为94.1667，意识到此问题后，重新调整图片的数量，重训练最后逻辑层，准确率为96%‘

可见，。。。接着本文采用均衡分布的数据集，探讨分类精度与训练层数关系。如下所示，发现。。。

**最后是对该设计的总结。**

机器学习需要人工构造特征，深度学习不需要，会自动拆解成小任务，例如识别猫和狗，传统机器学习，需要人工定义特征，有没有胡须，耳朵、鼻子、嘴巴的模样，以此对对象进行分类识别；但是深度学习则不需要人工指定，会自动找出分类问题的重要特征，首先确定有哪些边和角对识别猫狗的关系最大，然后根据第一步找出的小元素构建层级网络，找出各种组合，在构建曾经网络之后，便可以确定哪些组合可以识别出猫和狗。

可以模拟人的大脑是如何识别出一个人。