以下调研点主要关注于GAN方法在HSI分类任务中的应用。但是按照老师意思，我们好像应该调研HSI分类任务使用的最新技术是什么？(也许是这样？我还得再想想，其实基本上最新的图像处理技术就是深度网络了，如果调研能找到一些共性DNN网络，那就有说法了)

现在发这版只是为了证明我做了调研bushi...哈哈

我们重点关注GAN方法在HSI分类任务中的应用及改进。现有的此类相关研究发表出来的文章主要分为两类。

一类是技术层面，大多聚焦于各种GAN方法的改进。比如结合Transformer机制去充分利用HSI中的光谱序列信息，采用基于距离约束的GAN方法。

另一类是应用层面，聚焦于GAN结合HSI图像在一些特殊场景的应用，例如[预测哈密瓜农药残留含量](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1386142524012526)，[进行水稻种子活力测定](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016816992300861X) 。

1.Generative Adversarial Network With Transformer for Hyperspectral Image Classification

（Ieee Geoscience And Remote Sensing Letters）

近年来，生成对抗网络（GAN）在高光谱图像分类（HIC）领域取得了长足的进步，在很大程度上缓解了训练样本不足的问题。目前，HIC领域的GAN均基于卷积神经网络（CNN），但CNN无法很好地提取序列信息，难以对远程依赖关系进行建模。而高光谱中含有丰富的光谱序列信息，而Transformer已经被证明擅长处理序列信息。因此，为了处理光谱信息，缓解高光谱图像（HSI）训练样本不足的问题，我们提出了一种新框架Transformer with residual upscale GAN（TRUG）。TRUG包括生成器G和判别器D，在生成器G中我们提出residual upscale（RU）来提高生成特征的分辨率，同时还能提取纹理特征，捕捉上下文关系。此外，我们将生成的假图像进行了可视化，以便进行更直观的分析。在D层中，我们采用尺度逐步减小的Transformer块，并在第一层使用网格自注意力机制来更好地提取特征进行分类。另外，GAN容易出现训练不稳定的问题。为了解决这个问题，我们改进了规范化算法并添加了相对位置编码。我们将纯Transformer-based GAN应用于HIC数据集。实验结果表明，所提出的TRUG模型在三个数据集上比其他模型具有更好的性能。

2.Distance Constraint-Based Generative Adversarial Networks for Hyperspectral Image Classification

（Ieee Transactions On Geoscience And Remote Sensing）高光谱图像 (HSI) 分类面临两个严重问题：一是标记像素有限，二是类别不平衡问题。因此，许多类别中的标记像素数量不足以表征光谱空间信息并训练令人满意的深度模型。半监督方法充分利用未标记像素的信息，可以在标记像素有限的情况下提供更好的分类性能。然而，它们没有考虑 HSI 数据的不平衡。作为一种数据增强方法，生成对抗网络 (GAN) 专注于解决上述两个问题，并且也已广泛用于 HSI 分类任务。在本文中，我们提出了一种基于距离约束的 GAN (DGAN) 方法用于 HSI 分类以解决这两个问题。DGAN 使用卷积自动编码器 (AE) 提取 HSI 样本的潜在特征，并将从 AE 中重建的样本视为后续分类器和鉴别器的真实样本。此外，DGAN利用两个距离约束来解决标记样本少和类别不平衡的问题：一个潜在数据距离约束强制生成器为每个类（特别是少数类）生成HSI样本；另一个鉴别器得分距离约束引导生成器合成与真实HSI样本相似的样本。最后，将生成的样本与重构样本和真实HSI样本按类结合，学习分类器和鉴别器的参数。实验结果表明，当仅使用来自Indian Pines、Pavia University和Botswana的0.5%–4%的数据集进行训练时，我们的方法在整体准确率（OA）方面达到了最佳性能。具体来说，我们的方法在这三个数据集上展示了5.48%、8.79%和0.91%的提升。它揭示了DGAN模型在为每个类生成HSI样本方面的巨大潜力，这有助于提高HSI数据的分类性能。

### 3.[MSRA-G: Combination of multi-scale residual attention network and generative adversarial networks for hyperspectral image classification](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0952197623002014)

### （Engineering Applications Of Artificial Intelligence）

基于深度学习的技术已被用于提高高光谱图像（HSI）的分类精度。然而，在有限的训练样本中获得令人满意的分类精度仍然是一个具有挑战性的问题。提出了一种将多尺度残差注意力（MSRA）与生成对抗网络（GAN）相结合的新方法（MSRA-G）。针对训练样本有限导致分类精度低的问题，首先利用生成可分离性更高的合成样本，然后提出一个网络来提取多尺度上下文信息以改进HSI分类。所提出的方法基于3D-2D混合网络构建两个多尺度特征提取模块来识别高级空间光谱特征。此外，将残差连接模式与注意力机制相结合，建立通道和空间残差注意力模块。在通道维度和空间维度上为不同的特征分配不同的权重，并选择性地学习特征。此外，为了验证MSRA-G的性能，在Indian Pines、University of Pavia和Salinas Valley三个公开的HSI数据集上进行了实验。实验结果表明，我们提出的MSRA-G优于几种流行的分类模型，即使在训练样本不足的情况下，仍然可以达到令人满意的分类准确率。