标题：高光谱遥感影像降维：进展、挑战与展望

主要作者：苏红军

刊：遥感学报

读文关键字：

1.高光谱遥感影像智能降维

2.高光谱遥感像素值DN值

3.可以将在某一光谱范围内的波段分为一组，从而降低数据维数，提取有效特征。

4.

5.

6.

主要解决问题：

新知识：

1.DN值：未经校准到具有现实意义的像素值；反射率：去除云层、大气等影像的反射率图像数据，表达光谱信息更有效

2.基于指数的特征提取方法：归一化植被指数，叶面积指数，归一化水体指数，土壤调节植被指数，归一化建筑指数，遥感生态环境指数

3.光谱增强的方法：连续统去除法，光谱微分技术，尺度-空间算法

4.投影追踪，主成分分析，最大噪声分数变换，独立成分分析

5.线性判别分析，局部费舍尔判别分析，典型相关分析

6.类内散度矩阵容易出现奇异值现象

7.非参数判别分析

8.半监督特征提取：成对约束方法，半监督核偏最小二乘法，半监督局部判别分析，半监督流行判别分析，半监督协同标签传播

9.波段分组

10.形态学特征提取用来提取空间特征

11.灰度共生矩阵，数学矩

12.马尔科夫随机场，Gabor滤波，二维DWT，局部二值模式

13.低维流形，流形学习，全局化等距映射，等距映射和局部切空间排列，球形随机近邻嵌入，融合空间信息的局部线性嵌入方法，非监督加权空-谱联合保持嵌入，空谱邻近流形对齐算法

14.自编码器，堆叠自编码器，稀疏自编码器，受限玻尔兹曼机，卷积神经网络

15.滤波器型波段选择方法，封装型波段选择方法

16.最小估计丰度方差，贪心搜索，分支界定法，序列前向选择，序列后向选择

17.虚拟维度，本征维数，端元提取

18.信息熵

19.高斯白噪声，互信息

20.马氏距离测度

研究热点难点：

1.构建高光谱遥感的多特征优化模型是当前高光谱遥感领域的研究热点和研究难点

2.多种特征下如何进行优化以及合理的降维特征数据仍是当前高光谱遥感影像降维研究中的难点问题

3.对特征质量进行评价十分必要，但是目前这方面的研究却比较少

4.比特征质量评价更为困难的是，如何对特征提取方法的性能进行评价，这也是特征提取面临的一个重要难点问题

5.根据高维空间的参数估计理论，在分类精度一定的情况下，空间维度越高，所需的样本数目越多。因此，从样本数据与降维特征的关系出发，降维后的特征一般要小于样本数，才能使后续应用得到较好的效果，这也是未来算法设计时可参考的思路

6.面对丰富的特征信息，针对特征与类别的相关性对特征进行评价的研究较少，目前的难点在于针对高光谱遥感特征质量评价还没有统一的标准方法

7.启发式搜索算法的特定是找到的解虽在一定程度上是满意的，但却不一定全局最优；其关键是如何建立满足应用需求的启发式规则，其难点是在局部与全局搜索之间取得平衡并能迅速跳出局部最优解，这也是未来研究的热点问题

8.需求驱动的特征选择的关键问题是首先要明确遥感应用拟解决的科学问题是什么，进而根据科学问题选择出合适的特征，从而提高特征选择的针对性，这也是需求驱动的特征选择的难点问题和未来的研究热点

新思考：

1.如何考虑地物类别与特征选择之间的相关性？

2.

3.

4.

5.

行文特点：

1.

2.

3.

4.

5.

新文章待看

Su 等，2014/2016；刘慧珺，2018