基于高光谱遥感的建筑物材质信息提取

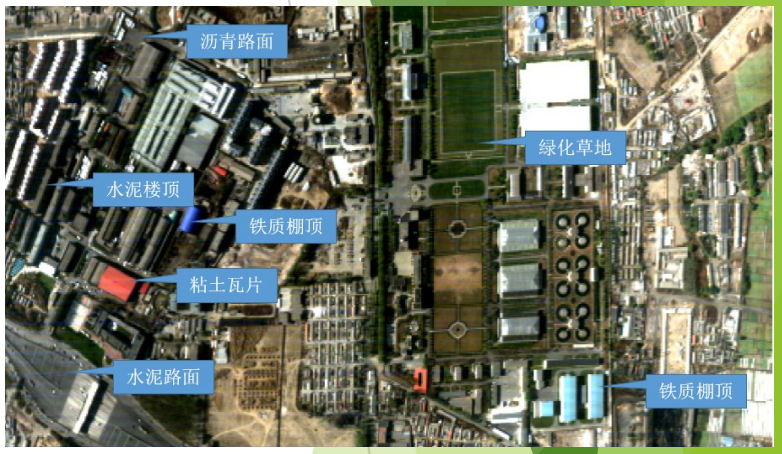
Experimental approach for identifying building surface materials based on hyperspectral remote sensing imagery

成都理工大学，叶成名等，rsgis@sina.com

- Cite this as: Cheng-ming Ye, Peng Cui, Saied Pirasteh, Jonathan Li, Yao Li, 2017. Experimental approach for identifying building surface materials based on hyperspectral remote sensing imagery. *Journal of Zhejiang University-SCIENCE A (Applied Physics & Engineering)*, 18(12):984-990.
- http://dx.doi.org/10.1631/jzus.A1700149

研究依据和思路

- 基于高光谱遥感机理，利用建筑物材质的物理特性在高光谱遥感影像的光谱响应开展信息提取研究
- 对典型建筑物材料进行光谱测试
- 对高光谱遥感图像进行预处理，并反演得到光谱曲线
- 利用光谱角度方法和光谱信息散度方法进行信息提取
- 技术难点在于像元分解、反射率反演和光谱相似度分析，以及目标判定一致性的系列指标



典型建筑物材质在机载高光谱影像表征

JZUSA

研究方法和过程

光谱角度方法：

$$A = arc\ cos(X * Y)/(\| X \| * \| Y \|)$$

即

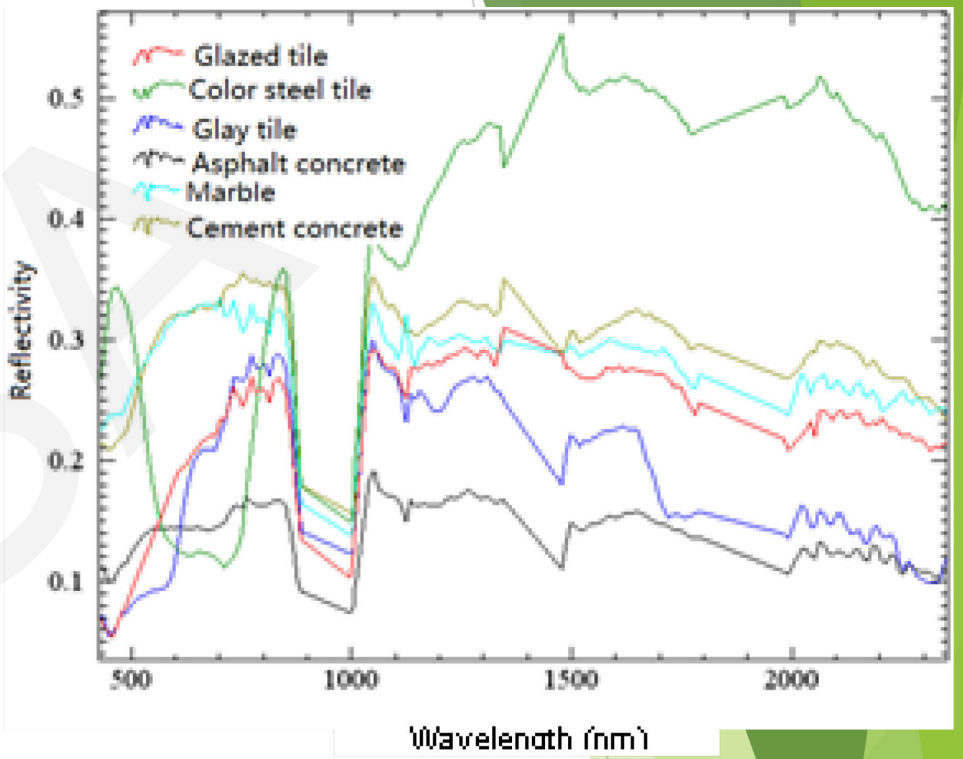
$$A = arc\ \cos\left[(\sum_{i=1}^{n} X_i Y_i) \Big/ \sqrt{\sum_{i=1}^{n} X_i^2 \sqrt{\sum_{i=1}^{n} Y_i^2}}\right] (\theta \in [0, \pi/2])$$

光谱信息熵：$H = \sum_{i=1}^{n} p_i\ log p_i$

$p_i = x_i / \sum_{i=1}^{n} x_i$

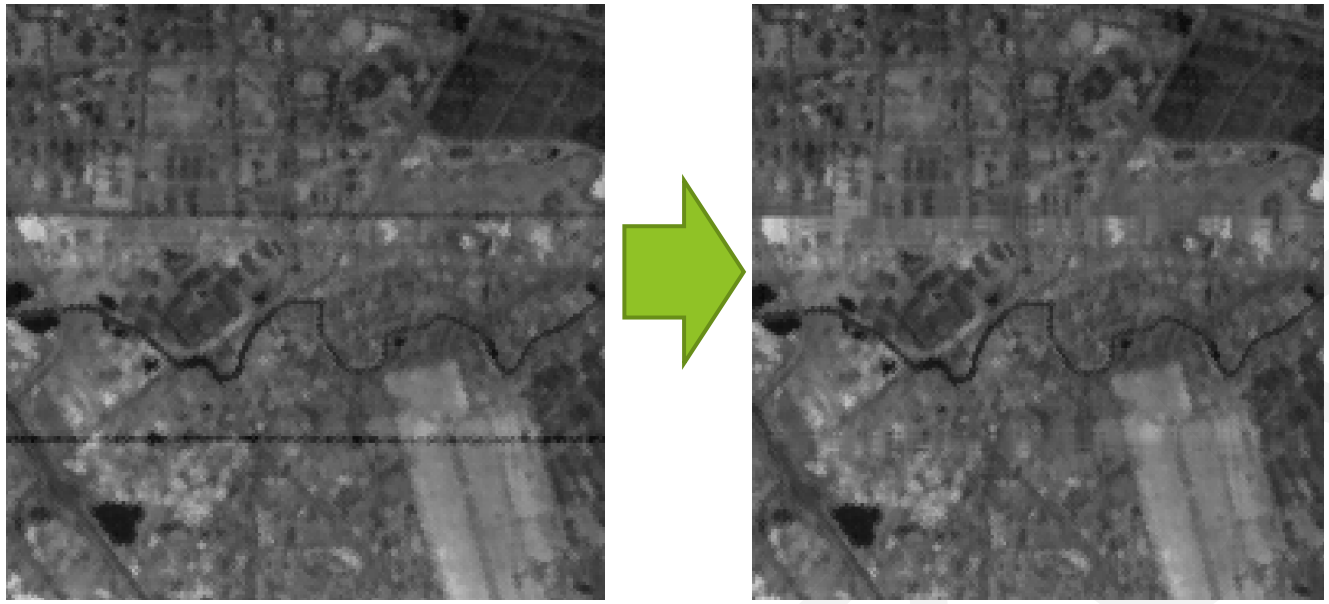
光谱X、Y的光谱信息散度则定义为两个光谱相互之间的相对信息熵$D(X\|Y)$、$D(Y\|X)$之和，即

$$SID(X,\ Y) = D(X\|Y) + D(Y\|X)$$

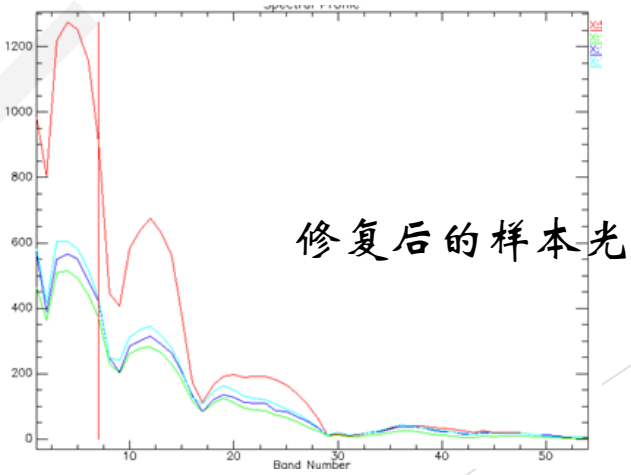


六种典型建筑物表面材料的光谱曲线（原始高光谱数据为EO-1 Hyperion）

光谱重建



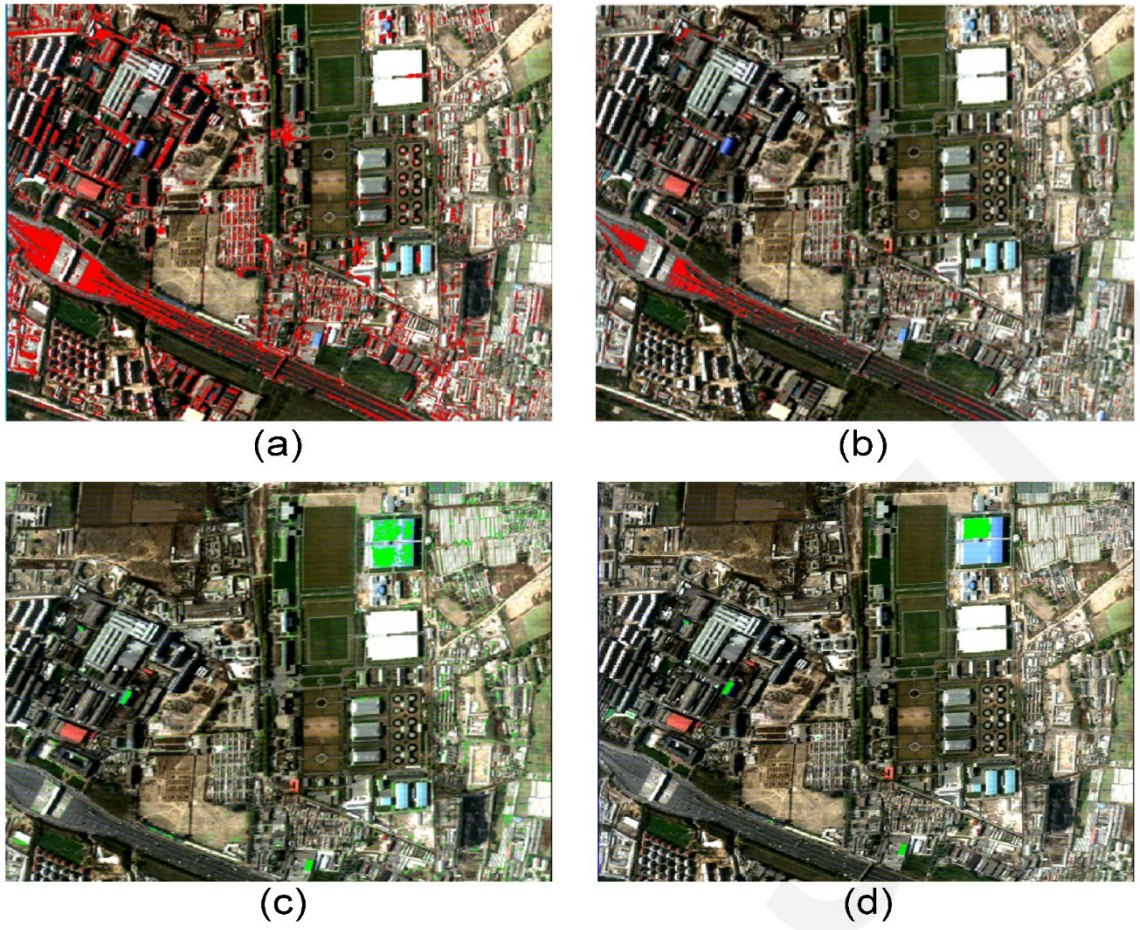
国产天宫数据的光谱修复效果



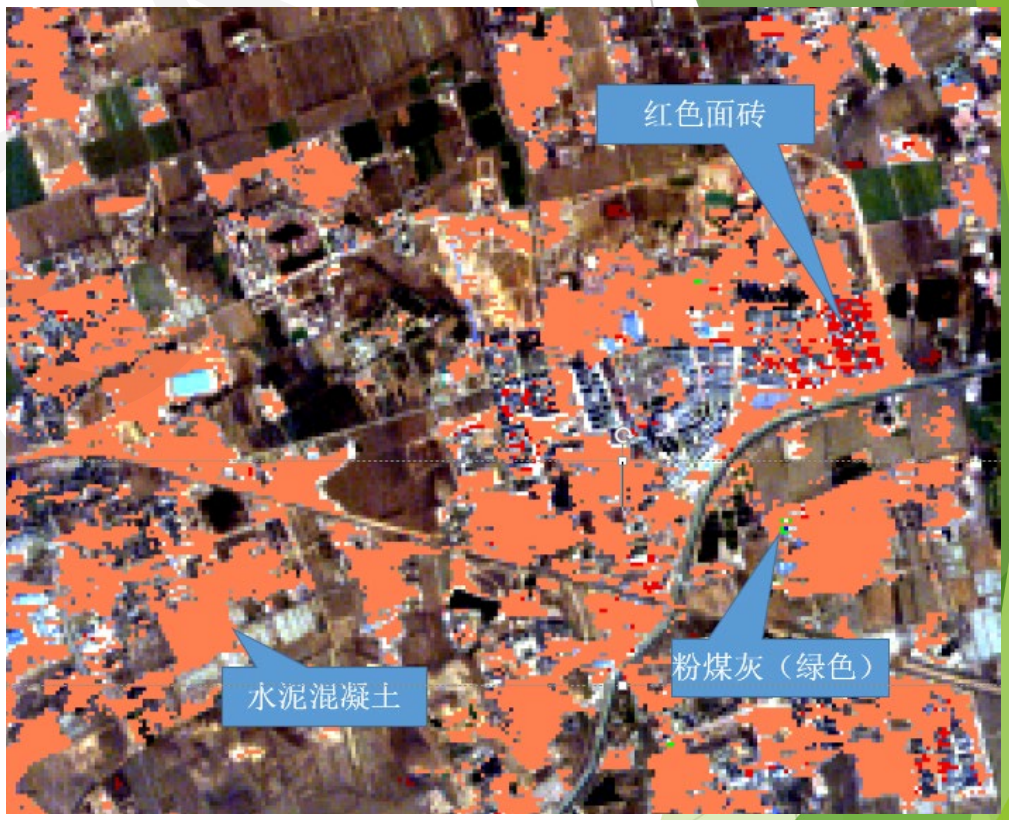
修复后的样本光谱曲线

坏线位置（行号）	波段号
1225-1226	61
1286-1287	53
1320-1322	5、11
1330-1331	5、11、18
1332	52、54
1335-1336	24
1364	45-47、61-68
1390-1391	6-19、24-35、43-68
1435-1436	25-28
1493-1495	48
1595	48

信息提取结果

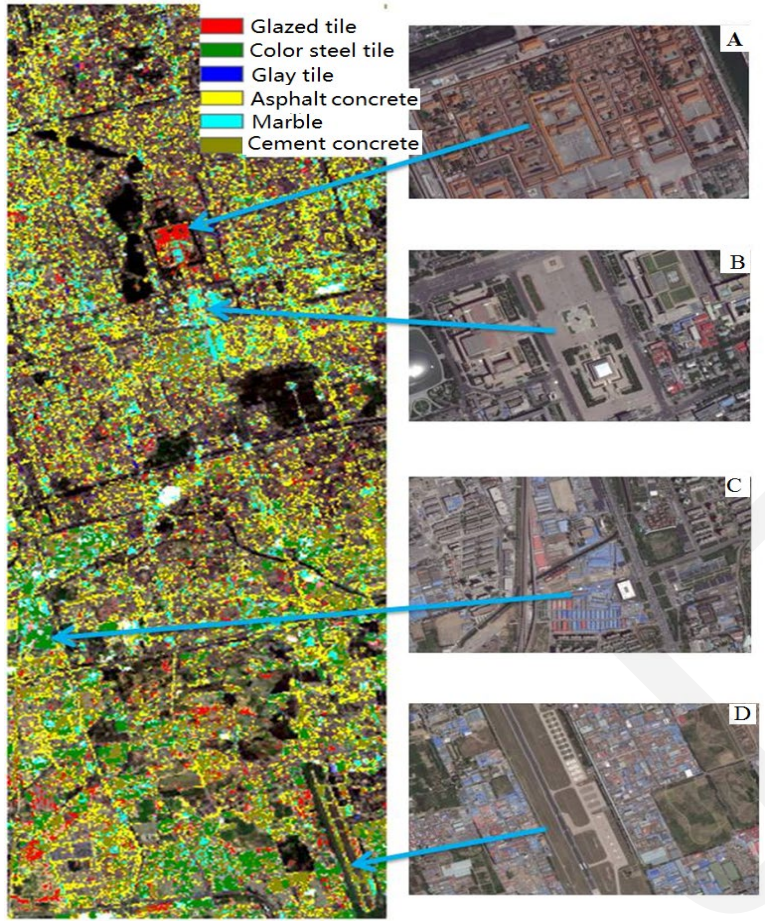


两种方法下得到的沥青水泥和表层油漆的铁质棚顶（国产机载高光谱数据）



两种方法综合方法提取的建筑物表面材料类型分布（国产机载高光谱数据）

信息提取结果



基于Hyperion数据提取的6种建筑物材料信息，并和高分辨率遥感影像进行对比，发现一致性较好。

对比地点：

A、古代建筑群

B、大理石铺装广场

C、工业区

D、机场

研究结论

- 高光谱遥感数据是建筑物材料的物理成分的光谱响应结果，综合利用像元分解、光谱匹配、光谱相似度分析等技术可以提取建筑物材料的信息
- 光谱角度方法在物质成分识别方面，特别是在混合光谱普遍存在的区域，适用性略高于光谱信息散度方法
- 由于地理环境、影像质量和建筑物材料的复杂性，在识别建筑物材料时候，不能固定参数和指标，需要自适应调整。

JZUSA