

# 基于无人机航摄影像的暴雨侵蚀类型及热点区识别研究

Research on Rainstorm Erosion Types and Hot Spots Identification Based on UAV Aerial Photographs



指导老师：焦菊英



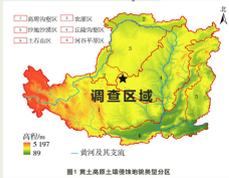
项目成员：李芊穆 南懿格 周立鑫 李超强



所属学院：水土保持科学与工程学院（水土保持研究所）

## 一、背景及目的

- 黄土高原是我国乃至世界上最严重的土壤侵蚀地区。



- 严重威胁生态系统安全
- 碳损失加剧
- 土壤肥力降低
- 水体污染
- 水利设施损坏

- 黄土高原实施退耕还林/草工程20余年，区域生态、水文、侵蚀状况产生了极大改善。黄土高原严重的土壤侵蚀往往由暴雨引起，而新时期暴雨呈频发态势，土壤侵蚀风险也随之增加，制约着黄土高原生态保护和高质量发展。

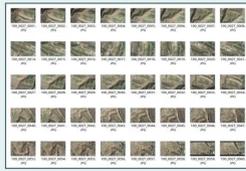


- 本项目通过对定边典型暴雨落区的13个小流域内不同侵蚀类型的热点区域进行识别和探究，以期为黄土高原针对性的布置土壤侵蚀治理措施提供科学建议，以推动黄土高原水土保持与生态保护高质量发展。

## 三、技术路线

### 拍摄影像瓦片

- 仪器：大疆精灵4RTK



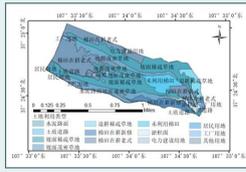
### 拼接影像

- 软件：PIX4D mapper



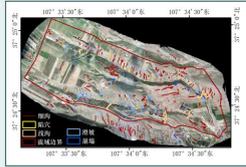
### 解译土地利用类型

- 软件：ArcGIS 10.2



### 识别不同侵蚀类型的热点区域

- 软件：Google Earth Pro



以DB13为例

明确暴雨侵蚀类型的热点区域

## 二、主要内容

- 本项目基于无人机航摄及“3S”技术，利用定边典型暴雨落区的13个小流域无人机航摄影像：

- 解译定边不同小流域的土地利用类型。
- 解译细沟、浅沟、滑坡等土壤侵蚀现象发生的部位、类型与规模。
  - 侵蚀沟：细沟、浅沟的长度、宽度和深度；
  - 重力侵蚀：滑坡、崩塌的长度、宽度和深度；
  - 水土保持措施损毁：梯田损毁处的长度、宽度和高度；淤地坝损毁的长度、宽度和高度。
- 识别流域内不同侵蚀类型发生的热点区域。

## 四、主要研究成果

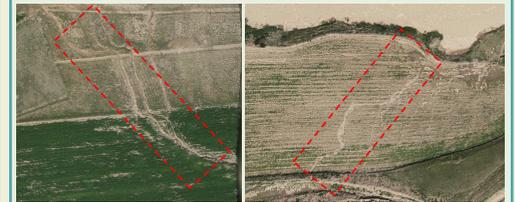
### 细沟



两图均为定边DB04流域的坡耕地，红色标识为细沟侵蚀

- 识别发现细沟多发生于坡耕地上。
- 经过测量分析细沟的平均宽度为0.35 m，平均深度为0.25 m，休闲地细沟密度约为0.6~0.68 m/m<sup>2</sup>高于养麦地细沟密度0.27~0.46 m/m<sup>2</sup>。

### 浅沟



图为定边DB13流域的草地以及坡耕地，红色标识为浅沟侵蚀

- 识别发现浅沟侵蚀多发生于平缓的草地和坡耕地上。
- 浅沟侵蚀特征多为宽浅型，侵蚀宽度多集中分布于0.96~3.11 m，深度集中分布于0.2~0.4 m之间。

### 重力侵蚀



图为定边DB03流域的沟道，黄色标识为重力侵蚀（滑坡、崩塌）

- 重力侵蚀主要包括崩塌和滑坡两种形式。
- 滑坡在流域中所占比例较大，易发生在已形成的沟道两侧。在2~3 km<sup>2</sup>的小流域内范围内，发生重力侵蚀的地方达21~29处，密度为10~15处/km<sup>2</sup>。

### 水土保持措施及道路损毁



左图为定边DB13流域的梯田，白色标识梯田损毁；右图为定边DB14的淤地坝，红色标识为淤地坝损毁

- 梯田损毁主要发生在连接各级梯田的道路、田面和田坎。且新修梯田损毁显著多于老梯田。
- 在定边调查发现，该地区淤地坝有6个坝体被损毁，4个出现了漫坝。

### 总结

本研究结合无人机航摄和“3S”技术，针对定边典型暴雨落区的典型小流域无人机航摄影像的土壤侵蚀现象发生的部位、类型与规模进行解译，识别了不同流域内不同侵蚀类型发生的热点区域：细沟多发生在坡耕地上；浅沟多发生在平缓的草地和坡耕地上；滑坡和崩塌易发生在已形成的沟道两侧；水土保持设施损毁主要在新梯田田埂、田坎以及连接梯田的道路上和淤地坝坝体处。本研究为黄土高原针对性的布置土壤侵蚀治理措施提供了参考。