

# 国家水土保持重点工程信息化 监管技术规定

(试行)

水利部水土保持司  
2018年6月

# 目 录

<b>1</b>	<b>总则</b> .....	<b>1</b>
1.1	目的 .....	1
1.2	适用范围 .....	1
1.3	编制依据 .....	1
<b>2</b>	<b>术语及定义</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>基本规定</b> .....	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>管理内容与技术路线</b> .....	<b>5</b>
4.1	管理内容 .....	5
4.2	技术路线 .....	6
<b>5</b>	<b>规划设计复核</b> .....	<b>9</b>
5.1	复核前期准备 .....	9
5.2	复核信息采集 .....	11
5.3	措施布局及工程量复核 .....	13
5.4	复核成果入库 .....	14
<b>6</b>	<b>在建项目核查</b> .....	<b>14</b>
6.1	核查前期准备 .....	15
6.2	现场核查信息采集 .....	15
6.3	核查措施图斑矢量化 .....	17
6.4	核查成果入库 .....	17
<b>7</b>	<b>竣工项目抽查</b> .....	<b>17</b>
7.1	抽查前期准备 .....	18
7.2	现场抽查信息采集 .....	18
7.3	抽查措施图斑矢量化 .....	20
7.4	抽查结果分析 .....	20
7.5	抽查成果入库 .....	20
<b>8</b>	<b>实施效果评估</b> .....	<b>21</b>
8.1	评估前期准备 .....	21
8.2	评估年数据获取 .....	21
8.3	实施效果评估 .....	22
8.4	成果入库 .....	24
附录 1	水土保持措施名称、代码及类型 .....	25
附录 2	影像处理要求 .....	26
附录 3	水土保持土地利用现状名称及代码 .....	28
附录 4	建立解译标志技术要求 .....	29
附录 5	国家水土保持重点工程信息化监管各阶段数据入库明细表 .....	31
附录 6	典型案例 .....	32

# 1 总则

## 1.1 目的

为统一国家水土保持重点工程规划设计复核、在建项目核查、竣工项目抽查、实施效果评估的技术标准，规范监管的对象、内容、方法、深度和成果等技术要求，提升国家水土保持重点工程管理能力和水平，依据有关法律法规和技术规范，特制定本技术规定。

## 1.2 适用范围

本技术规定用于指导国家、流域、省（直辖市、自治区）、市（州、盟）和县（市、区、旗）水利部门开展国家水土保持重点工程信息化监管工作。各流域、省（直辖市、自治区）、市（州、盟）和县（市、区、旗）可在本规定基础上，结合当地具体情况制定相应的实施细则。

## 1.3 编制依据

- (1) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）
- (2) 《水土保持综合治理验收规范》（GB/T 15773-2008）
- (3) 《遥感影像平面图制作规范》（GB/T15968-2008）
- (4) 《数字测绘产品质量要求》（GB/T17941.1-2000）
- (5) 《数字测绘成果质量检查与验收》（GB/T18316-2008）
- (6) 《基础地理信息数字产品 1:10000、1:50000 生产技术规程 第3部分：数字正射影像图（DOM）》（CH/T1009-2001）
- (7) 《低空数字航空摄影规范》（CH/Z 3005-2010）
- (8) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）
- (9) 《岩溶地区水土流失综合治理技术标准》（SL 461-2009）
- (10) 《黑土区水土流失综合防治技术标准》（SL 446-2009）

- (11)《南方红壤丘陵区水土流失综合治理技术标准》(SL 657-2014)
- (12)《北方土石山区水土流失综合治理技术标准》(SL 665-2014)
- (13)《水土保持遥感监测技术规范》(SL 592-2012)
- (14)《水土保持数据库表结构及标识符》(SL 513-2011)
- (15)《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL 73.6-2015)
- (16)《土地利用动态遥感监测规程》(TD/T1010-2015)

## 2 术语及定义

(1) 水土保持措施数据类型：指面状措施、线状措施和点状措施三种数据类型。

(2) 点状水土保持措施：指淤地坝、山塘坝堰、集蓄工程和谷坊等在专题图上以点状形式表达的措施，采用座、处或个等计量单位。

(3) 线状水土保持措施：指沟渠防护工程、坡面截流工程、生产道路、排灌沟渠和河（沟）道整治等在专题图上以线状形式表达的措施，采用 km 为计量单位。

(4) 面状水土保持措施：指坡改梯、造林、种草、封禁治理、风沙治理和保土耕作等在专题图上以面状形式表达的措施，采用  $\text{hm}^2$  为计量单位。

(5) 水土保持措施图斑：指地貌、土地利用类型和水土保持措施基本相同的地块在专题图上的反映，常用的表达方式措施布局图、竣工验收图和效果评估图，以下简称“图斑”。

(6) 重点工程移动终端：指内置“国家水土保持重点工程移动检查验收系统”，实现与国家水土保持重点工程项目管理系统（以下简称“管理系统”）数据实时交换，用于项目野外检查验收工作的综合信息处理平台，以下简称“移动终端”。

(7) 水土保持重点工程信息化监管：指各级水利部门借助无人机、

移动终端以及“管理系统”等信息化技术，在 GIS、RS 和 GNSS 等技术的支撑下，以图斑为单元，对水土保持重点工程规划设计复核、在建项目核查、竣工项目抽查和实施效果评估等全过程的管理工作。

(8) 卫星影像：指在国家水土保持重点治理工程信息化监管过程中应用的空间分辨率优于 2.5m 的影像。

(9) 无人机影像：指在国家水土保持重点治理工程信息化监管过程中应用无人机低空航摄的空间分辨率优于 0.2m 的影像。

(10) 水土保持基础图斑：指反映实施前项目区土地利用、植被覆盖度、坡度和土壤侵蚀等基础信息的空间单元。

(11) 实施效果评估图斑：指反映评估年项目区土地利用、植被覆盖度、坡度和土壤侵蚀等基础信息的空间单元。

### 3 基本规定

(1) 本规定中所涉及的卫星影像、无人机影像、地形图和专题图等空间数据应采用统一的数学基础：

地理坐标系：CGCS2000；

投影坐标系：高斯-克吕格投影；

高程坐标系：1985 国家高程基准。

(2) 本规定中卫星影像质量应符合以下规定：

#### ①影像数据源

优先选择空间分辨率优于 2.5m 的影像。

#### ②影像质量

卫星影像质量应按照 SL 592-2012 中的规定执行，并满足以下具体要求：影像没有坏行、缺带，没有条带、斑点噪声和耀斑，云量少（优先采用晴空影像，项目区总云量不超过 3%）；图像清晰，地物层次分明，色调均匀，覆盖项目区，数据源尽可能单一；头文件应齐全，包

括影像拍摄时间、传感器类型、太阳高度角、太阳辐照度和中心点经纬度等。

### ③影像时相

选择使用卫星影像的时相应满足具体工作要求，对于难以接收光学影像、地貌类型单一和人员居住较少的高山区，影像时相可适当放宽。

### ④数据格式

数据格式为 GeoTiff。

(3) 本规定中的无人机影像质量应符合以下规定：

①影像空间分辨率应优于 0.2m。

②影像应清晰，层次丰富，反差适中，色调柔和；应能辨认出与地面空间分辨率相适应的水土保持措施和土地利用类型。

③影像上不能有云、云影、烟、大面积反光和污点等缺陷。

④拼接影像应无明显模糊、重影和错位现象。

(4) 本规定中地形图应为电子地形图（矢量图或者栅格图），比例尺大于等于 1:1 万。对于纸质地形图应借助扫描仪进行扫描，获得栅格地形图。其中，栅格地形图为彩色，分辨率优于 300dpi，清晰无变形。对于地形较为复杂，等高线密集的地形图需采用更高的分辨率。

(5) 本规定中项目区范围、土地利用、水土保持措施、植被覆盖度、坡度和土壤侵蚀等矢量信息的属性表应包括字段名称、字段标识、类型及长度和计量单位等，应符合《水土保持数据库表结构及标识符》(SL513-2011)的相关规定。

(6) 在建项目核查、竣工项目抽查应满足以下误差要求：

①面积误差：≤10%，指各个面状措施核查面积与设计面积（系统填报）的误差，
$$\text{面积误差} = \frac{\text{设计面积} - \text{核查面积}}{\text{设计面积}} \times 100\%。$$

②长度误差：≤5%，指各个线状措施核查长度与设计长度（系统填报）的误差，长度误差 $=\frac{\text{设计长度}-\text{核查长度}}{\text{设计长度}} \times 100\%$ 。

③点位置误差：≤20m，指各个点状措施上图位置与核查（或抽查）时实际位置之间的距离。

（7）地形图、卫星影像、无人机影像以及基于卫星影像和无人机影像的解译成果应符合安全保密相关规定。

## 4 管理内容与技术路线

### 4.1 管理内容

本规定管理中央投资水土保持工程中的水土保持措施。管理的主要内容是以水土保持措施图斑为单元，开展规划设计复核、在建项目核查、竣工项目抽查和实施效果评估等工作。水土保持措施名称及代码详见附录 1。

（1）规划设计复核的主要内容包括：

根据项目区土地利用、坡度、植被覆盖以及土壤侵蚀情况，复核设计图斑与现状地物的一致性、措施布局的合理性和治理程度的达标性。

（2）在建项目核查的主要内容包括：

根据项目施工计划和进度，对核查阶段已完成的水土保持措施的进度和质量进行核查。

（3）竣工项目抽查的主要内容包括：

项目完工后，对水土保持措施类型、数量和质量进行抽查。

（4）实施效果评估的主要内容包括：

项目竣工验收后一段时期内（一般 1~5 年），对项目区林草覆盖变化情况、水土保持措施保存情况和水土流失消长变化情况水土流

失治理实施效果的评估。

## 4.2 技术路线

### (1) 规划设计复核

包括复核前期准备、核查信息采集、措施布局及工程量复核等内容。首先收集项目区影像（卫星影像或无人机影像）和地形图资料；基于预处理后的数据，结合解译标志，开展项目区土地利用的解译，植被覆盖度和坡度的提取，土壤侵蚀强度的判读；基于水土保持基础图斑，复核设计图斑与现状地物的一致性、措施布局的合理性和治理程度的达标性；最后，将相关成果录入“管理系统”。技术路线见图 4-1。

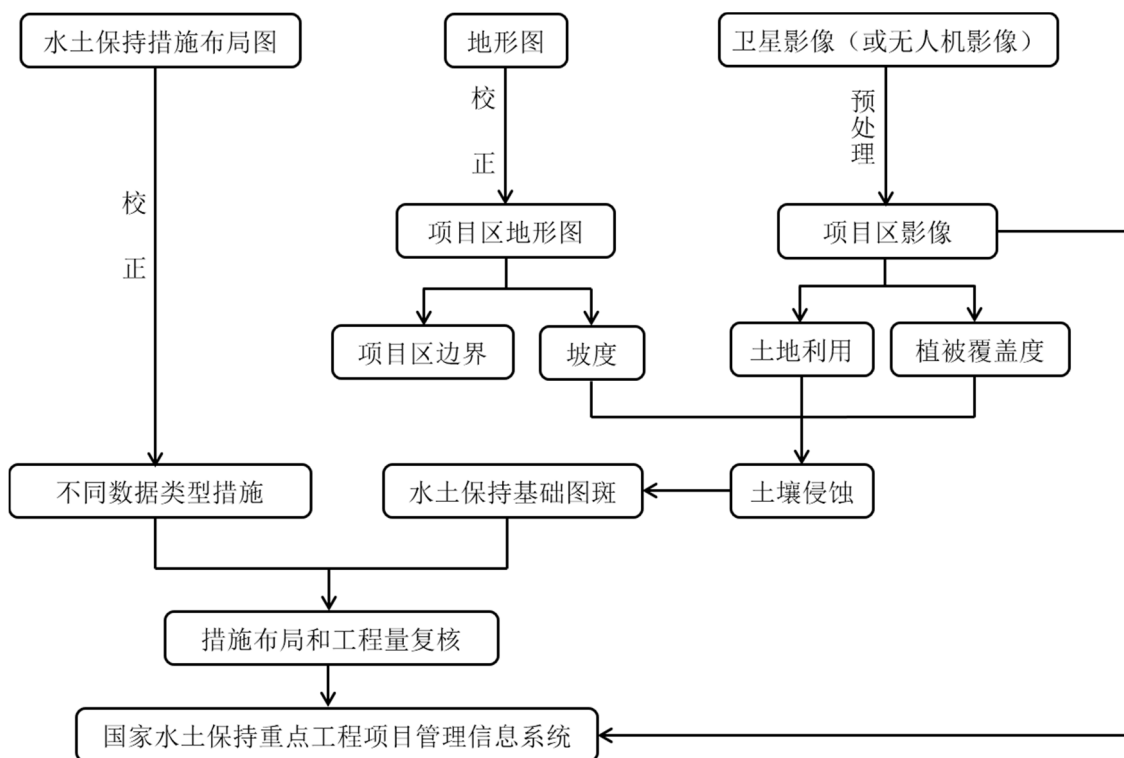


图 4-1 规划设计复核技术路线图

### (2) 在建项目核查

包括核查前期准备、现场核查信息采集、核查措施图斑矢量化、核查成果分析与成果入库等工作内容。首先收集项目区资料，选定拟



核查图斑；将项目区收集相关资料下载至移动终端，基于移动终端和无人机进行现场核查信息采集；根据现场核查资料，分析核查成果；将核查采集信息及分析结果录入“管理系统”。技术路线见图 4-2。

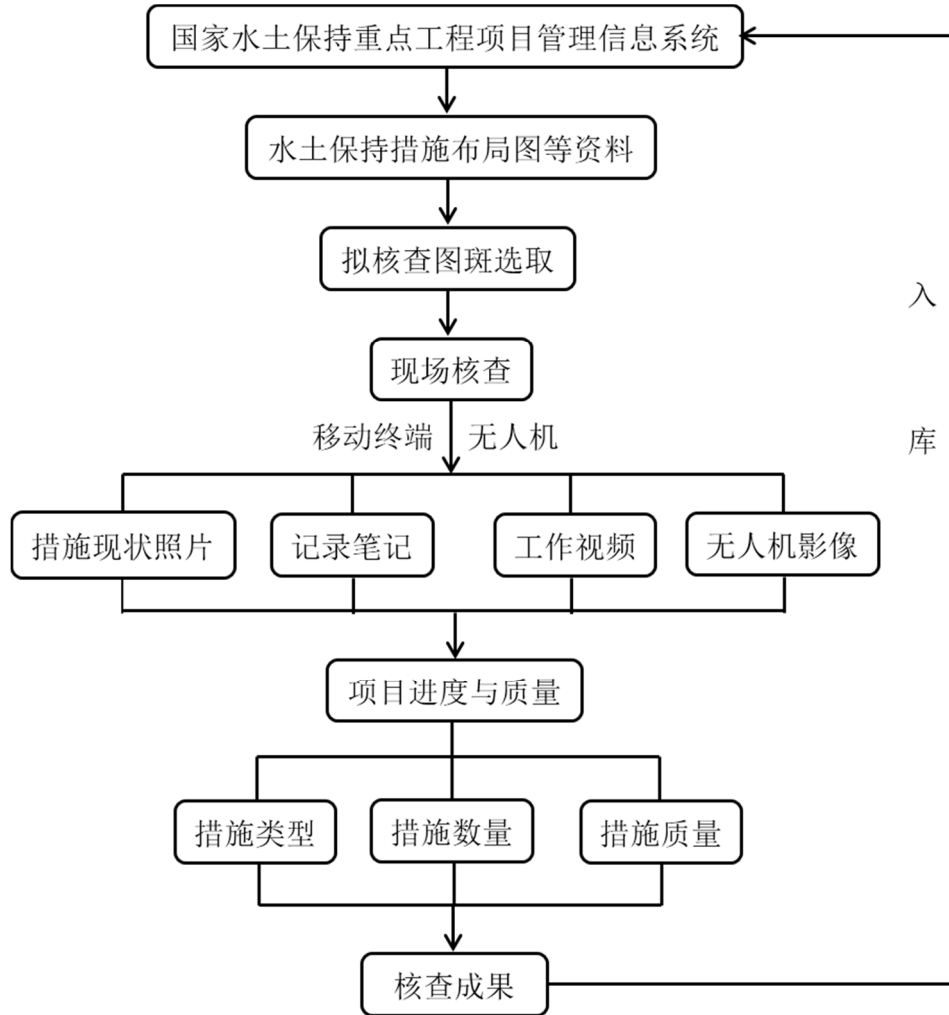


图 4-2 在建项目核查技术路线图

### (3) 竣工项目抽查

包括项目验收抽查前期准备、现场抽查信息采集、抽查措施图斑矢量化、抽查结果分析与成果入库等工作内容。首先收集项目区资料，选定拟抽查图斑；将项目区收集相关资料下载至移动终端，基于移动终端和无人机进行现场抽查信息采集；根据现场抽查资料，分析抽查成果；将抽查采集信息及分析结果录入“管理系统”。技术路线见图 4-3。

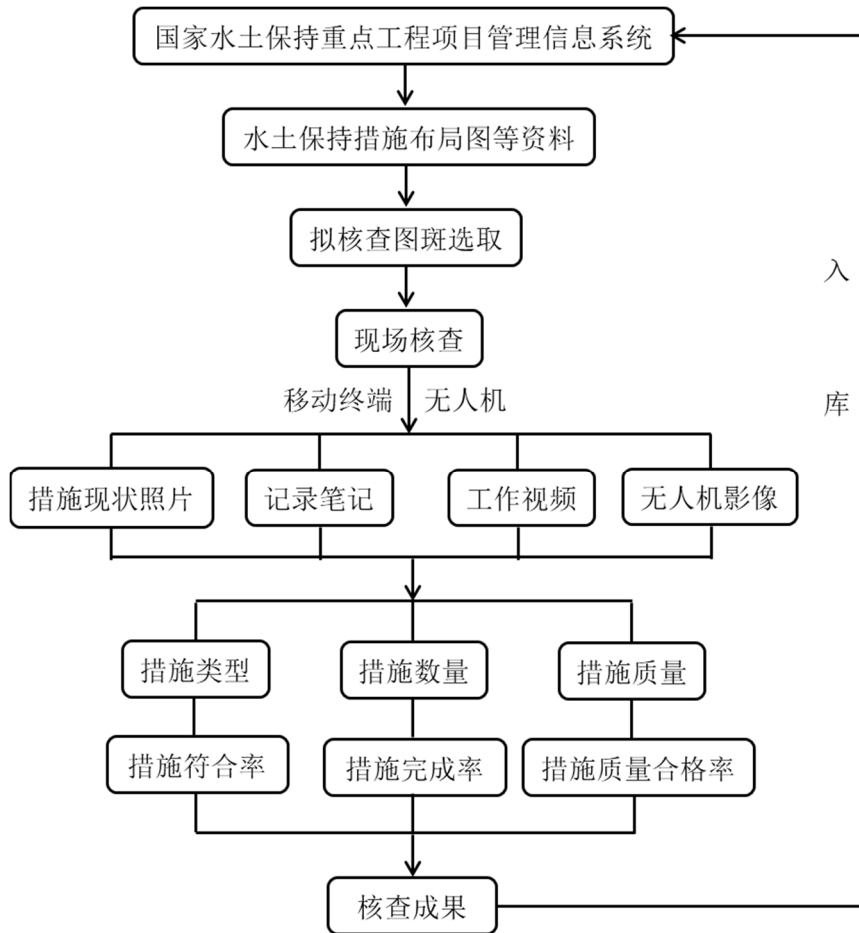


图 4-3 竣工项目抽查技术路线图

#### (4) 实施效果评估

主要包括前期准备、评估年现状解译、实施效果分析和成果入库等工作内容。首先收集项目区基础资料和评估年项目区影像（遥感影像或无人机影像）；基于收集影像和解译标志，获取项目区水土保持评估图斑和水土保持措施分布情况；通过对比分析项目实施前后项目区变化情况，对项目实施效果进行评估；最后将相关数据资料录入“管理系统”。技术路线见图 4-4。

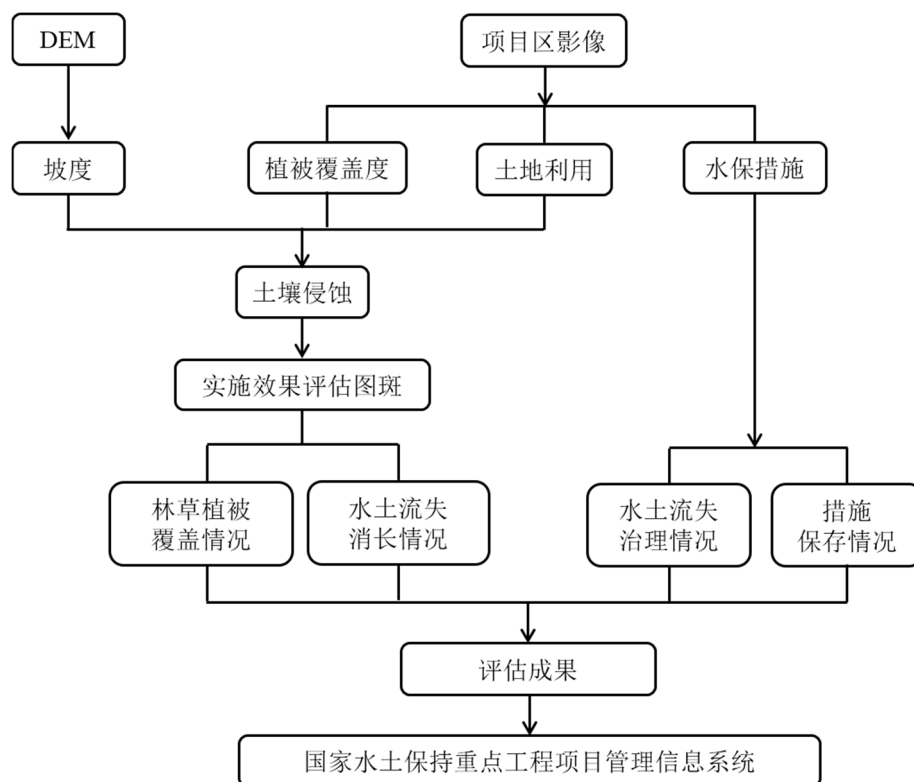


图 4-4 实施效果评估技术路线图

## 5 规划设计复核

国家水土保持重点工程的规划设计是信息化监管的基础。规划设计应以卫星影像（或无人机影像）或地形图为基础，在摸清项目区土地利用、水土保持措施、坡度和植被覆盖度等现状的情况下，依据项目区土地利用、土壤侵蚀、植被盖度等要素的分布特点进行各类水土保持措施的规划布局与典型设计，达到减轻水土流失的目的。规划设计阶段的监管，主要是复核设计图斑与现状地物的一致性、措施布局的合理性和治理程度的达标性等几个方面，主要工作包括复核前期准备、复核信息采集和措施布局及工程量复核等内容。

### 5.1 复核前期准备

收集的基础资料包括项目区基础地理资料、DEM、施工前卫星影像资料（或无人机影像）和水土保持措施规划布局图等。收集的资料

要符合“3 基本规定”有关技术要求。

### 5.1.1 地形图校正

对栅格地形图进行空间校正，过程包括控制点添加、精度检查、投影转换和重采样等过程。

(1) 每幅地形图的控制点应均匀分布，控制点为四个角点坐标、地形图公里格网的交点以及道路交叉中心点、山脊交叉点和建筑物等特征地物。

(2) 校正模型宜采用二次多项式。

(3) 均方差应不大于 2 个像元。

### 5.1.2 影像预处理

对卫星影像依次开展正射校正、信息增强、融合、镶嵌等处理。处理方法及质量要求参照 GB/T15968-2008、CH/T1009-2001 及 TD/T 1010-2015 中的有关规定执行。影像预处理技术要求见附录 2。以项目区边界外扩 100m 对影像进行裁切，裁切线至最小外接矩形之间的区域填充白色（RGB 值为：255，255，255），裁切线边缘及填充区无其他任何异常值。裁切后的影像成果以“项目省-项目县-项目区-影像拍摄年月”的格式进行命名。

### 5.1.3 卫星影像与地形图配准

利用 GIS 软件对卫星影像与地形图进行配准，要求如下：

(1) 配准模型在平原区应采用二项式模型，在地形起伏区应采用物理模型或有理函数模型。

(2) 将影像配准至校正后地形图上，配准控制点应均匀分布。

(3) 配准控制点残差控制在山区应不大于 2 个像元，在平原区应不大于 1 个像元。

## 5.1.4 规划布局图校正

与上述的栅格地形图校正一样，对规划布局图进行空间校正，对水土保持措施图斑赋予属性，形成水土保持措施布局图，建立项目区水土保持措施布局图矢量文件，将矢量文件以“措施数据类型-项目省-项目县-项目区-布局-措施布局年月”的形式命名。水土保持措施布局图中水土保持措施图斑的属性表结构见表 5-1~表 5-3。

表 5-1 面状水土保持措施矢量图属性表结构

序号	字段名称	字段标识	类型	长度	计量单位
1	图斑编码	TBBM	字符串型	6	
2	措施名称	CSMC	字符串型	30	
3	措施代码	CSDM	字符串型	20	
4	措施数量	CSSL	数值型	保留两位小数位	hm <sup>2</sup>
5	备注	BZ	字符串型	1000	

注：图斑编码为各面状水土保持措施图斑的编码，以 1、2、3……顺序编码；措施名称和措施代码参照附录 1 中三级水土保持措施名称和代码；措施数量指面状措施图斑的平面投影面积；备注为必要的相关内容注解描述等。

表 5-2 线状水土保持措施矢量图属性表结构

序号	字段名称	字段标识	类型	长度	计量单位
1	图斑编码	TBBM	字符串型	6	
2	措施名称	CSMC	字符串型	30	
3	措施代码	CSDM	字符串型	20	
4	措施数量	CSSL	数值型	保留两位小数位	km
5	备注	BZ	字符串型	1000	

注：图斑编码为各线状水土保持措施图斑的编码，以 1、2、3……顺序编码；措施名称和措施代码参照附录 1 中三级水土保持措施名称和代码；措施数量指线状措施图斑的平面投影长度；备注为必要的相关内容注解描述等。

表 5-3 点状水土保持措施矢量图属性表结构

序号	字段名称	字段标识	类型	长度	计量单位
1	图斑编码	TBBM	字符串型	6	
2	措施名称	CSMC	字符串型	30	
3	措施代码	CSDM	字符串型	20	
4	措施数量	CSSL	数值型	2	个、处、座、套
5	备注	BZ	字符串型	1000	

注：图斑编码为各点状水土保持措施图斑的编码，以 1、2、3……顺序编码；措施名称和措施代码参照附录 1 中三级水土保持措施名称和代码；措施数量指点状措施的个（处、座、套）数，同类型点状措施互相距离在 20m 范围内，可以一个示意点代表 20m 范围内的点状措施，并在措施数量属性字段标明该示意点代表的点状措施总数；备注为必要的相关内容注解描述等。

## 5.2 复核信息采集

为校验规划设计成果的合理性，需对施工前项目区影像进行解译，

获取土地利用、地形坡度、植被覆盖等信息，形成水土保持基础图斑。

### 5.2.1 解译标志建立

开展解译工作之前需要建立项目区土地利用类型解译标志库，每种类型土地利用的解译标志样本不少于 2 个，土地利用分类按照附录 3 执行，解译标志库技术要求见附录 4。

### 5.2.2 水土保持基础图斑解译

(1) 建立项目区水土保持基础图斑矢量文件 (shapefile)，矢量文件属性表结构见表 5-4，将矢量文件以“项目省-项目县-项目区-基础图斑-影像拍摄年月”的形式命名。

表 5-4 水土保持基础图斑矢量图属性表结构

序号	字段名称	字段标识	类型	长度 (或小数位数)	计量单位
1	图斑编码	TBBM	字符串型	6	
2	土地利用类型	TDLYLX	字符串型	20	
3	土地利用编码	TDLYBM	字符串型	2	
4	植被覆盖度等级	ZBFGDDJ	字符串型	8	
5	坡度等级	PDDJ	字符串型	4	
6	土壤侵蚀类型	TRQSLX	字符串型	8	
7	土壤侵蚀强度	TRQSQD	字符串型	6	
8	面积	MJ	数值型	保留两位小数位	hm <sup>2</sup>
9	备注	BZ	字符串型	1000	

注：“图斑编码”为水土保持基础图斑的编码，以 1、2、3……顺序编码；“面积”为该图斑的平面投影面积，一般由计算机软件系统自动计算生成；“备注”为必要的相关内容注解描述等。

(2) 参考解译标志，基于项目区影像，利用 GIS 软件，采用人机交互方式勾绘土地利用类型图斑并赋属性编码，土地利用类型和土地利用编码参照附录 3 中二级类名称和编码。

(3) 基于地形图判读每个图斑的坡度等级，坡度等级见表 5-5。

表 5-5 坡度分级表

坡度等级	一级	二级	三级	四级	五级	六级
坡度范围	≤ 5°	5°-8°	8°-15°	15°-25°	25°-35°	>35°

(4) 采用目视解译、归一化植被指数等方法判读每个图斑的林草植被覆盖度等级，植被覆盖度等级见表 5-6。

表 5-6 不同侵蚀类型林草植被覆盖度分级表

植被覆盖度等级	高覆盖	中高覆盖	中覆盖	中低覆盖	低覆盖
水力侵蚀	75%~100%	60%~75%	45%~60%	30%~45%	0%~30%
风力侵蚀	70%~100%	50%~70%	30%~50%	10%~30%	0%~10%

(5)根据土地利用、坡度、植被覆盖度等信息,参照 SL 190-2007、SL 461-2009、SL 446-2009、SL 657-2014 和 SL 665-2014 有关规定,各类型区依照本区域土壤侵蚀分类分级标准综合判定土壤侵蚀类型和土壤侵蚀强度属性信息,土壤侵蚀类型分为水力侵蚀和风力侵蚀 2 种;土壤侵蚀强度根据判定结果填写微度、轻度、中度、强烈、极强烈或剧烈。

### 5.2.3 基本要求

(1) 各类信息的成图比例尺应不小于 1:1 万。

(2) 各类信息提取的最小成图图斑面积应不小于 4mm<sup>2</sup>, 条状图斑短边长应不小于 1mm。

(3) 各类信息解译结果应抽取不少于总图斑数的 10%进行内业核查和外业验证,结果判对率应不小于 90%。经野外验证不能达到质量控制要求的,应重新解译。

## 5.3 措施布局及工程量复核

### 5.3.1 措施布局合理性复核

利用 GIS 软件,将解译形成的基础信息图斑和规划设计的水土保持措施布局图进行空间叠加,分析措施类型适宜性、措施范围和边界合理性,措施布局应符合 GB 51018-2014 中的有关规定。如线状措施穿(跨)越水面、厂矿;坡改梯工程布设在林地、荒草地等非坡耕地上;水土保持措施布设在基本农田上;蓄水池没有汇水来源;措施空间位置与基础图斑明显不符;排水沟没有顺接到沟道而出现断头现象;

坡改梯措施图斑最大面积超过 15hm<sup>2</sup>, 造林和种草措施图斑最大面积超过 35hm<sup>2</sup>, 封禁治理和保土耕作措施图斑最大面积超过 50hm<sup>2</sup> 等均属于措施布局不合理情况。

发现的问题图斑, 应赴现场进行复核并予以纠正, 包括水土保持措施的规划布局调整和基础图斑信息调整。未发现明显问题的, 应对规划的水土保持措施按不少于 10% 的样本进行外业验证。

### 5.3.2 措施工程量复核

根据调整后的水土保持措施的规划布局图斑, 复核坡改梯的面积、造林种草的面积, 计算分析得出重点措施比例和各项措施的面积占比, 查看是否达到国家水土保持重点工程的有关要求; 加上其他措施的图斑面积, 计算治理程度, 查看是否满足相应要求。

## 5.4 复核成果入库

在项目审查批复后, 复核实施单位负责对复核数据进行审核, 审核通过后将项目区影像、解译标志、水土保持基础图斑、规划措施复核结果等内容上传至“管理系统”。具体可按照《国家水土保持重点工程项目信息管理系统用户手册》的规定执行。

## 6 在建项目核查

为加强重点工程的监督管理, 重点工程项目核查“管理系统”为基础, 应用移动终端、遥感技术及无人机航拍等手段对措施进行现场核查, 重点核实抽查图斑的实施进度情况。项目核查的工作内容包括: 核查前期准备、现场核查信息采集、核查措施图斑矢量化、核查结果分析和核查成果入库。



## **6.1 核查前期准备**

### **6.1.1 项目区资料收集**

核查人员进行核查工作前，利用移动终端从“管理系统”中下载数据，包括项目区实施方案、工程进度文本信息和措施布局图矢量文件。

### **6.1.2 拟核查图斑选取**

根据项目建设情况，对已经建设不同数据类型的措施图斑按一定比例进行核查，选取核查的图斑应能代表项目实施整体情况。各类型措施图斑选取遵循以下原则：

（1）面状措施核查应覆盖已建设完成的所有面状措施类型，且核查面积不低于已建设完成面状措施总面积的 30%。

（2）线状措施核查应覆盖已建设完成的所有线状措施类型，且核查累计长度不低于已建设完成线状措施总长度的 30%。

（3）点状措施核查应覆盖已建设完成的所有点状措施类型，且核查累计个（处、座、套）数不低于已建设完成点状措施总数的 30%。

（4）重点核查资金投入较高的措施。

## **6.2 现场核查信息采集**

项目区现场核查工作应利用无人机和移动终端等工具，主要采集核查图斑正射影像、核查图斑现场照片和核查工作视频等内容。

### **6.2.1 核查图斑正射影像拍摄**

在项目区现场利用无人机低空航摄获取核查图斑的正射影像数据，具体技术流程及成果精度要求参照 GB/T17941.1-2000、GB/T18316-2008 和 CH/Z 3005-2010 等相关规定执行。无人机影像质量符合“3 基

本规定”有关要求。无人机影像成果以“项目省-项目县-项目区-影像拍摄年月”的格式进行命名。

## 6.2.2 核查措施现状照片拍摄

利用移动终端和无人机拍摄措施现状照片，每项措施图斑至少拍摄 1 张低空全景照片、2 张措施局部照片、1 张核查工作照片和 1 张施工现场照片。照片要求清晰，具有代表性。

## 6.2.3 现场核查视频录制

利用移动终端和无人机录像功能，记录核查工作现场视频。每个项目区至少录制 1 个项目区典型区域全覆盖低空俯瞰视频，1 个现场核查工作视频。

## 6.2.4 现场核查信息记录

利用移动终端记录现场核查情况、照片、备注等信息，填写国家水土保持重点工程在建项目现场核查信息表(表 6-1)中核查图斑编码、措施类型、设计措施数量、完成措施数量、完成率、项目进度及核查意见等信息。

表 6-1 国家水土保持重点工程在建项目现场核查信息表

项目省：		项目县：		实施年度：	
项目区：					
核查时间：			系统填报项目进度：		
年 月 日					
图斑编码	措施类型	设计措施数量	完成措施数量	完成率 (%)	
核查项目进度：					
核查意见					

填表说明如下：

**项目省、项目县、项目区、实施年度和系统填报项目进度：**根据“管理系统”填报内容填写。

**核查时间：**为开展现场核查工作日期，格式为 YYYY 年 MM 月 DD 日。

**图斑编码：**为措施布局图（或措施变更图）中标注的措施图斑编码。若项目不存在变更，则此处措施图斑编码源自措施布局图中，若项目存在变更，则此处措施图斑编码源自措施变更图中。

**措施类型：**为措施布局图（或措施变更图）中标注的措施类型。若项目不存在变更，则此处措施类型源自措

施布局图中，若项目存在变更，则此处核查措施类型源自措施变更图中。

**设计措施数量：**设计阶段措施布局图（或措施变更图）中填写的措施数量，面状措施数量指措施面积，单位为  $\text{hm}^2$ ，保留 2 位小数，线状措施数量指措施长度，单位为  $\text{km}$ ，保留 2 位小数，点状措施数量指措施个（处、座）数，以整数表示。

**完成措施数量：**根据现场无人机航摄影像核查结果，填写该措施数量，面状措施数量指措施面积，单位为  $\text{hm}^2$ ，保留 2 位小数，线状措施数量指措施长度，单位为  $\text{km}$ ，保留 2 位小数，点状措施数量指措施个（处、座）数，以整数表示。

**完成率：**根据现场核查结果，填写各核查图斑完成率，完成率=完成措施数量/设计措施数量\*100%，以百分数表示，保留整数。

**核查项目进度：**通过移动终端自动计算，用于与系统填报项目进度进行对比。

**核查意见：**综合现场核查结果，填写核查意见。

### 6.3 核查措施图斑矢量化

根据无人机影像特征，以先验知识、解译标志、设计图斑属性以及现场调研结果作为参考，利用 GIS 软件，人工勾绘项目区核查阶段水土保持措施现状图斑，计算每个核查图斑措施数量。按照水土保持措施的数据类型，分别建立水土保持措施矢量文件。矢量文件以“项目省-项目县-项目区-在建项目核查-措施数据类型-无人机影像拍摄年月日”的形式命名，表示在建项目核查阶段水土保持措施。水土保持措施矢量图属性表结构同表 5-1~表 5-3。

### 6.4 核查成果入库

在核查结束后，核查实施单位负责对现场核查数据进行审核，审核合格后通过移动终端上传至“管理系统”。入库成果明细见附录 5。

## 7 竣工项目抽查

项目竣工后，项目审批部门应对所有完工项目进行竣工验收。验收工作应以“管理系统”为基础，应用移动终端、遥感技术及无人机航拍等手段对各项措施选取一定比例进行现场复核。重点核实抽查图斑的措施类型与措施布局图（或措施变更图）、竣工验收图描述是否一

致，措施数量是否属实，措施质量是否合格等。竣工项目抽查的工作内容包括：抽查前期准备、现场抽查信息采集、抽查措施图斑矢量化、抽查结果分析和抽查成果入库。

## **7.1 抽查前期准备**

### **7.1.1 项目区资料收集**

抽查人员在进行抽查工作前，利用移动终端从“管理系统”中下载数据，包括项目区实施方案文本信息、措施布局图（措施变更图）和竣工验收图等矢量文件。

### **7.1.2 拟抽查图斑选取**

对开展竣工验收项目的不同数据类型的措施图斑进行抽查，抽查的图斑应能代表该项目实施的整体情况。各类型措施图斑选取遵循以下原则：

（1）面状措施抽查应覆盖所有面状措施类型，重点抽查坡改梯、造林、风沙治理等措施图斑。

（2）线状措施抽查应覆盖所有线状措施类型，重点抽查沟（河）道整治、生产道路、排灌沟渠等措施图斑，允许分段抽查。

（3）点状措施抽查应覆盖所有点状措施类型，重点抽查淤地坝、崩岗治理、山塘坝堰、水源工程等措施图斑。

（4）各项措施验收抽查比例参照 GB/T 15773-2008 执行。

## **7.2 现场抽查信息采集**

项目区现场抽查工作应利用无人机和移动终端等工具，主要采集抽查图斑正射影像、抽查图斑现场照片和抽查工作视频等内容，详细内容参见 6.2 在建项目核查中现场核查信息采集。

利用移动终端记录现场抽查情况、照片、备注等信息。填写国家水土保持重点工程竣工项目现场抽查信息表(表 7-1)中抽查图斑编号、设计措施类型、是否按照设计类型执行、施工措施类型、质量是否合格、设计措施数量、完成措施数量、每个措施的完成率、措施符合率、措施质量合格率、措施完成率和抽查意见等信息。

表 7-1 国家水土保持重点工程竣工项目现场抽查信息表

项目省:		项目县:		实施年度:			
项目区:							
抽查时间:                    年            月            日							
图斑 编码	措施 类型	是否按照设计措 施执行	施工措 施类型	质量是 否合格	设计措 施数量	完成措 施数量	完成率 (%)
		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
措施符合率 (%)			措施质量合格率 (%)		措施完成率 (%)		
抽查 意见							

填表说明如下:

**项目省、项目县、项目区、实施年度:** 根据“管理系统”填报内容填写。

**抽查时间:** 为开展现场抽查工作日期, 格式为 YYYY 年 MM 月 DD 日。

**图斑编码:** 为措施布局图(或措施变更图)中标注的措施图斑编码。若项目不存在变更, 则此处措施图斑编码源自措施布局图中, 若项目存在变更, 则此处措施图斑编码源自措施变更图中。

**措施类型:** 为措施布局图(或措施变更图)中标注的措施类型。若项目不存在变更, 则此处措施类型源自措施布局图, 若项目存在变更, 则此处核查措施类型源自措施变更图。

**是否按照设计措施执行:** 本选项重点抽查施工措施图斑的类型是否按照设计措施类型执行, 通过现场抽查, 若施工图斑与设计图斑(或变更图斑)类型一致, 则勾选“是”选项, 若施工图斑与设计(或变更)图斑类型不一致, 则勾选“否”选项。

**施工措施类型:** 若在“是否按照设计措施执行”一栏勾选“是”选项, 则施工措施类型一栏不需填写, 若在“是否按照设计执行”一栏勾选“否”选项, 则施工措施类型一栏填写实际施工措施。

**质量是否合格:** 参照《水土保持综合治理验收规范》(GB/T 15773-2008)等规范要求, 判断措施质量是否合格。若措施质量合格, 则勾选“是”选项, 若措施质量不合格, 则勾选“否”选项。

**设计措施数量:** 设计阶段措施布局图(或措施变更图)中填写的措施数量, 面状措施数量指措施面积, 单位为  $hm^2$ , 保留 2 位小数, 线状措施数量指措施长度, 单位为  $km$ , 保留 2 位小数, 点状措施数量指措施个(处、座), 以整数表示。

**完成措施数量:** 根据现场无人机航摄影像抽查结果填写抽查措施的数量, 面状措施数量指措施面积, 单位为  $hm^2$ , 保留 2 位小数, 线状措施数量指措施长度, 单位为  $km$ , 保留 2 位小数, 点状措施数量指措施个(处、座)数, 以整数表示。

**完成率:** 根据现场抽查结果, 填写各抽查图斑完成率,  $完成率 = 完成措施数量 / 设计措施数量 * 100%$ , 以百分数表示, 保留整数。

**措施符合率(%):** 见 7.4 结果分析。

**措施质量合格率(%):** 见 7.4 结果分析。

**措施完成率(%):** 见 7.4 结果分析。

**抽查意见:** 综合现场抽查结果, 填写抽查意见。

### 7.3 抽查措施图斑矢量化

根据无人机影像特征，以先验知识、解译标志、设计图斑属性以及现场调研结果作为参考，利用 GIS 软件，人工勾绘项目区抽查阶段水土保持措施现状图斑，计算每个抽查措施图斑数量，填写“国家水土保持重点工程竣工项目现场抽查信息表”。

按照水土保持措施的数据类型，分别建立水土保持措施矢量文件。矢量文件以“项目省-项目县-项目区-竣工项目抽查-措施数据类型-无人机影像拍摄年月日”的形式命名，表示竣工项目抽查阶段水土保持措施。水土保持措施矢量图属性表结构同表 5-1~表 5-3。

### 7.4 抽查结果分析

通过对比措施设计图和实施后的措施图斑类型、质量和数量，分析项目是否按照设计实施以及措施的完成情况，对项目实施情况进行总体评价，计算措施符合率、措施质量合格率和措施完成率共 3 项指标，将计算结果填写表 7-1。各指标计算方法如下：

$$\text{措施符合率} = \frac{\text{抽查图斑与设计图斑措施类型一致的个数}}{\text{抽查图斑总数}} \times 100\%$$

$$\text{措施质量合格率} = \frac{\text{抽查图斑措施质量合格的个数}}{\text{抽查图斑总数}} \times 100\%$$

$$\text{措施完成率} = \frac{\sum \text{措施权重} \times \text{抽查措施数量}}{\sum \text{措施权重} \times \text{设计措施数量}} \times 100\%$$

式中：措施权重见附录 1。措施数量指面状措施的面积、线状措施的长度和点状措施的个（处、座、套）数。

### 7.5 抽查成果入库

在抽查结束后，抽查实施单位负责对现场抽查数据进行审核，审核通过后通过移动终端上传至“管理系统”。入库成果明细见附录 5。

## 8 实施效果评估

为加强重点工程治理效果后评估工作，应用卫星影像对项目实施 1 年至 5 年后的治理效果进行评估。评估内容包括项目水土流失治理情况、水土保持措施保存情况、林草植被覆盖情况以及水土流失消长情况等。项目实施效果评估的工作内容包括：前期准备、评估年数据获取、实施效果评估和成果入库等。

### 8.1 评估前期准备

#### 8.1.1 项目资料收集

项目实施效果评估需收集资料包括实施方案报告（含措施布局矢量图和项目区边界矢量数据）、竣工验收报告（含竣工验收矢量图）、变更报告（含变更措施矢量图）等。

#### 8.1.2 项目区影像资料收集

项目影像时相应为项目实施效果评估年生长季，并尽可能与措施布局阶段对项目区现状解译时使用的影像时相相近，项目区影像可以使用卫星影像，也可以使用无人机影像。技术参数满足“3 基本规定”有关要求，影像处理要求见附录 2。

### 8.2 评估年数据获取

#### 8.2.1 解译标志建立

开展现状解译工作之前需要建立项目区解译标志库。解译标志库包括水土保持措施解译标志和土地利用类型解译标志，每种类型水土保持措施和土地利用的解译标志样本不少于 2 个。水土保持措施分类按照附录 1 执行，土地利用分类按照附录 3 执行，解译标志库技术要

求见附录 4。

## 8.2.2 实施效果评估图斑解译

建立项目区实施效果评估图斑矢量文件 (polygon)，矢量文件属性表结构见表 5-4，将矢量文件以“项目省-项目县-项目区-评估图斑-影像拍摄年月”的形式命名。实施效果图斑矢量化技术要求同水土保持基础图斑要求 (详见 5.2.2)。

## 8.2.3 水土保持措施解译

(1) 措施矢量文件以“项目省-项目县-项目区-效果评估-措施数据类型-影像拍摄年月”的形式命名，措施数据类型分别为“面状措施”、“线状措施”及“点状措施”。

(2) 根据项目区影像特征，基于项目区措施布局图和参考解译标志，利用 GIS 软件，采用人机交互方式分别勾绘水土保持措施类型图斑。水土保持措施矢量图属性表结构同表 5-1~表 5-3。

## 8.2.4 基本要求

同 5.2.3 基本要求。

## 8.3 实施效果评估

通过解译评估年土地利用、水土保持措施和土壤侵蚀状况，结合措施布局、措施变更图中的水土保持措施规模，评估项目区水土保持措施的实施效果，填写汇总表 8-1。主要包括以下内容：

(1) 评估年水土流失治理度

$$\text{评估年水土流失治理度} = \frac{\text{评估年水土流失治理面积}}{\text{项目实施前项目区水土流失面积}} \times 100\%$$

(2) 水土保持措施保存情况



按照措施类型分别计算保存率。

$$\text{单类措施保存率} = \frac{\text{评估年该项措施图斑的实测措施数量}}{\text{竣工验收时该项措施图斑的措施数量}} \times 100\%$$

### (3) 林草植被覆盖情况

包括评估年林草覆盖率和提高林草覆盖率 2 项指标，按照百分比计算。

#### 1) 评估年林草覆盖率

$$\text{评估年林草覆盖率} = \frac{\text{评估年林草覆盖面积}}{\text{项目区总面积}} \times 100\%$$

#### 2) 提高林草覆盖率

$$\text{提高林草覆盖率} = \frac{(\text{评估年林草覆盖面积} - \text{实施前林草覆盖面积})}{\text{项目区总面积}} \times 100\%$$

表 8-1 \_\_\_\_县\_\_\_\_项目区实施效果评估汇总表

评估内容	评估指标	
	水土流失治理情况	评估年水土流失治理度
林草植被覆盖情况	评估年林草覆盖率	
	提高林草覆盖率	
单项措施保存情况	<b>措施名称</b>	<b>保存率</b>
	石坎梯田	
	水保林	
	.....	

### (4) 水土流失消长情况

依据项目实施前和项目评估年土壤侵蚀判读结果，分析不同强度土壤侵蚀消长情况，填写表 8-2。

表 8-2 \_\_\_\_县\_\_\_\_项目区实施前与实施后土壤侵蚀强度转移矩阵分析表（单位：hm<sup>2</sup>）

评估年 实施前 \	微度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
微度							
轻度							
中度							
强烈							
极强烈							
剧烈							
合计							

## 8.4 成果入库

在实施效果评估后，组织专家负责对评估结果进行审核，审核通过后上传至“管理系统”。

附录：

附录 1 水土保持措施名称、代码及类型

一级措施		二级措施		三级措施		权重	数据类型	单位
名称	代码	名称	代码	名称	代码			
综合治理措施	zhz11	坡改梯	pgt2	石坎梯田	sktt3	10	面状措施	hm <sup>2</sup>
				土坎梯田	tktt3	5	面状措施	hm <sup>2</sup>
		造林	zl2	水保林	sb13	1	面状措施	hm <sup>2</sup>
				经果林	jgl3	2	面状措施	hm <sup>2</sup>
		种草	zc2	种草	zc3	0.6	面状措施	hm <sup>2</sup>
		保土耕作	btgz2	保土耕作	btgz3	0.2	面状措施	hm <sup>2</sup>
		封禁治理	fjzl2	封禁治理	fjzl3	0.1	面状措施	hm <sup>2</sup>
风沙治理	fszl2	风沙治理	fszl3	3	面状措施	hm <sup>2</sup>		
小型水利工程措施	s1sbgc1	淤地坝	ydb2	骨干坝	ggb3	15	点状措施	座
				中小型坝	zxxb3	3	点状措施	座
		崩岗治理	bgzl2	大型崩岗	dxbg3	12	点状措施	个
				中小型崩岗	zxxbg3	1	点状措施	个
		山塘坝堰	stby2	山塘坝堰	stby3	6	点状措施	处
		集蓄工程	jxgc2	水窖	sj3	1	点状措施	个
				蓄水池	xsc3	2	点状措施	个
		排灌沟渠	pggq2	排灌沟渠	pggq3	3	线状措施	km
		谷坊	gf2	谷坊	gf3	2	点状措施	处
		沟渠防护工程	gqfh2	沟渠防护工程	gqfh3	1	点状措施	处
		坡面截流工程	pmjl2	坡面截流工程	pmjl3	2	线状措施	km
		植物篱	zw12	等高植物篱	dgzw13	2	线状措施	km
生产道路	scdl2	生产道路	scdl3	3	线状措施	km		
沟(河)道整治	ghdzz2	沟(河)道整治	ghdzz3	7	线状措施	km		
其他措施	qtcs1	水源工程	sygc2	水源工程	sygc3	10	点状措施	处
		小型污水处理池	wsclc2	小型污水处理池	wsclc3	8	点状措施	个
		污水处理设施	wsclss2	污水处理设施	wsclss3	10	点状措施	套
				收集站	sjz3	2	点状措施	处
		垃圾处置设施	ljczss2	处理站	clz3	10	点状措施	处
		隔污栅	gwz2	隔污栅	gwz3	10	点状措施	处
		节能措施	jncs2	节能措施	jncs3	1	点状措施	个
		苗圃	mp2	苗圃	mp3	15	点状措施	个
		宣传碑牌	xcbp2	宣传碑牌	xcbp3	1	点状措施	个
		水蚀坡林地整治	sspldzz2	水蚀坡林地整治	sspldzz3	1	面状措施	hm <sup>2</sup>
		地埂植物带	dgzwd2	地埂植物带	dgzwd3	1	面状措施	hm <sup>2</sup>
桥/涵	qh2	桥/涵	qh3	1	点状措施	座		
		沉砂池(凵)	csc3	1	点状措施	个		

## 附录 2 影像处理要求

对卫星影像依次开展大气校正、正射校正、影像融合、信息增强和影像镶嵌等处理；在影像镶嵌时，获得影像镶嵌线和影像获取时间等信息矢量文件。

### （1）大气校正

若通过算法自动提取下垫面的地物信息，应对影像进行大气校正；若以人机交互为主实现地物信息提取，DOM 生产可不必进行大气校正。

### （2）正射校正

1) 纠正模型平原区采用二项式模型，地形起伏地区采用物理模型或有理函数模型。

2) 工作区涉及连片多景同源影像时应进行整体纠正。

3) 每景影像的控制点应均匀分布，在山区为不少于 15 个，在平原区不少于 12 个。

4) 纠正控制点残差中误差在山区应不大于 2 个像元，在平原区应不大于 1 个像元。

### （3）影像配准

1) 配准模型应采用物理模型或有理函数模型。

2) 影像配准以景为基本处理单元，配准控制点应均匀分布。

3) 配准控制点残差限差在山区应不大于 2 个像元，在平原区应不大于 1 个像元。

### （4）影像融合

根据影像波段的光谱范围、地物和地形特征等因素，选择能清晰表现地物特征和边界、色彩接近自然真彩色的融合算法。融合影像应无重影、模糊、颜色飘移或沾染等现象。调整全色影像地物反差，突出纹理细节。增强多光谱影像色彩，突出不同地类之间的光谱差异。

### (5) 信息增强

采用线性或非线性拉伸、亮度对比度、色彩平衡、色度、饱和度等方法进行色调调整。处理后的影像要达到灰阶分布具有较大动态范围，纹理清晰，色调均匀，反差适中，色彩接近自然真彩色，可以清晰判别地物类型。

### (6) 影像镶嵌

镶嵌线应尽量选取线状地物或地块边界等明显分界线，镶嵌处无地物错位、模糊、重影和晕边现象，镶嵌时应尽可能保留分辨率高、时相新、云雾量少和质量好的影像。当相邻两景影像时相或质量相差不大时，保持影像纹理和色彩自然过渡；时相差距较大，地物特征差异明显时，保持各自的纹理和色彩，但同一地块内光谱特征保持一致。

对于无人机航测影像数据应采用 Pix4Dmapper 和 Photoscan 等专业无人机数据处理软件进行处理。需将原始影像照片进行密集匹配、控制点几何纠正、空三运算、点云计算、影像镶嵌等步骤的解算，解算出监测区的数字正射图影像(DOM)。

附录3 水土保持土地利用现状名称及代码

一级类名称	一级类代码	二级类名称	二级类代码
耕地	10	水田	11
		水浇地	12
		旱平地	13
		水平梯地	14
		坡式梯地	15
		坡耕地	16
		沟川(台)地	17
		坝滩地	18
		坝平地	19
园地	20	果园	21
		茶园	22
		其它园地	23
林地	30	有林地	31
		灌木林地	32
		疏林地	33
		苗圃	34
草地	40	天然牧草地	41
		人工牧草地	42
		其它草地	43
交通运输用地	50	铁路用地	51
		公路用地	52
		农村道路	53
		机场用地	54
		港口码头用地	55
		管道运输用地	56
水域及水利设施用地	60	河流水面	61
		湖泊水面	62
		水库水面	63
		坑塘水面	64
		沿海滩涂	65
		内陆滩涂	66
		沟渠	67
		水工建筑用地	68
		冰川及永久积雪	69
城镇村及工矿用地	70	城市	71
		建制镇	72
		村庄	73
		采矿用地	74
		风景名胜及特殊用地	75
其它土地	80	设施农用地	81
		田坎	82
		未利用地	83

## 附录 4 建立解译标志技术要求

在建立解译标志之前，应通过资料查询，初步掌握该项目区内主要土地利用和水土保持措施类型、数量及分布。针对不同水土保持措施类型、土地利用类型的影像特征并结合野外调查数据建立解译标志库。

### （1）选取要求

① 解译标志应包含项目区所有水土保持措施类型和土地利用类型。

② 解译标志应能够直接反映和表现目标地物的各种信息特征，包括遥感影像的色调、形状、阴影、纹理、大小和位置等信息。

### （2）成果要求

遥感解译标志库应以水土保持措施类型（附录 1）和《水土保持土地利用现状分类表》（附录 3）中的二级类土地利用类型为单元分类储存，便于检索查询。

遥感影像和无人机影像要分别建立解译标志库。各地类解译标志应包括以下信息：项目信息、影像拍摄时间、项目实施阶段、解译标志位置（经纬度）、水保措施类型、土地利用类型、影像空间分辨率、影像截图、影像特征和现场照片等。具体见下表 1。

表 1 国家水土保持重点工程项目解译标志库

项目省：		项目县：		实施年度：					
项目区：									
影像类型：		<input type="checkbox"/> 遥感影像 <input type="checkbox"/> 无人机影像		影像拍摄时间：		年    月    日			
项目实施阶段：		<input type="checkbox"/> 规划设计复核 <input type="checkbox"/> 项目核查		<input type="checkbox"/> 竣工验收		<input type="checkbox"/> 效果评估			
编号	解译标志位置			土地利用类型	措施类型	影像空间分辨率	影像截图	影像特征	现场照片
	经度°′″	纬度°′″	高程 (m)						

**填表说明：**

**项目信息：**项目省名称、项目县名称、项目区名称、项目实施年度等，根据系统填报项目如实填写。

**影像类型：**根据使用影像类型勾选遥感影像或无人机影像。

**影像拍摄时间：**填写影像拍摄时间。

**项目实施阶段：**根据实际勾选响应选项框。

**编号：**解译标志的顺序编号。

**解译标志位置：**解译标志的经纬度信息（单位：度、分、秒）。

**土地利用类型：**解译标志的实际土地利用类型。

**措施类型：**解译标志的实际水土保持措施类型。

**影像空间分辨率：**1 个像素所代表的地面范围的大小。

**影像截图：**比例尺为 1:5000~1:10000，影像截图大小为 10cm×10cm，用红色实线高亮标出解译标志区域（点状目标地物应处于截图的中间位置；线状目标地物应截取典型区段）。

**影像特征：**解译标志的影像色调、纹理、形状等相关特征。

**现场照片：**解译标志的全景照片，照片的有效像素应不小于 200 万。



附录5 国家水土保持重点工程信息化监管各阶段数据入库明细表

管理阶段	数据名称	数据格式	备注
规划设计 复核	项目实施前卫星影像图	GeoTiff	
	评估年解译标志文件	PDF	
	项目区水土保持基础图斑现状图	Shapefile/RM	Shapefile 文件必须含有 prj 文件
	规划设计复核结果	PDF	
在建项目 核查	核查图斑现状图	Shapefile/RM	Shapefile 文件必须含有 prj 文件
	核查图斑无人机影像图	GeoTiff	
	现场核查信息表	PDF	
	现场核查照片	Jpg	每项措施图斑不少于 4 张
	现场核查视频	MP4	每个项目区不少于 2 个
竣工项目 抽查	抽查图斑现状图	Shapefile/RM	Shapefile 文件必须含有 prj 文件
	抽查图斑无人机影像图	GeoTiff	
	现场抽查信息表	PDF	
	现场抽查照片	Jpg	每项措施图斑不少于 4 张
	现场抽查视频	MP4	每个项目区不少于 2 个
实施效果 评估	评估年项目区卫星影像图	GeoTiff	
	评估年解译标志文件	PDF	
	评估年水土保持措施现状图	Shapefile/RM	Shapefile 文件必须含有 prj 文件
	评估年项目区实施效果评估图斑现状图	Shapefile/RM	Shapefile 文件必须含有 prj 文件
	实施效果评估汇总表	PDF	
	实施前与实施后土壤侵蚀强度转移矩阵分析表	PDF	

## 附录6 典型案例

### (1) 规划设计复核案例

#### 1) 前期准备

①收集了项目区项目布局图和施工前卫星影像（分辨率 2m）等资料。

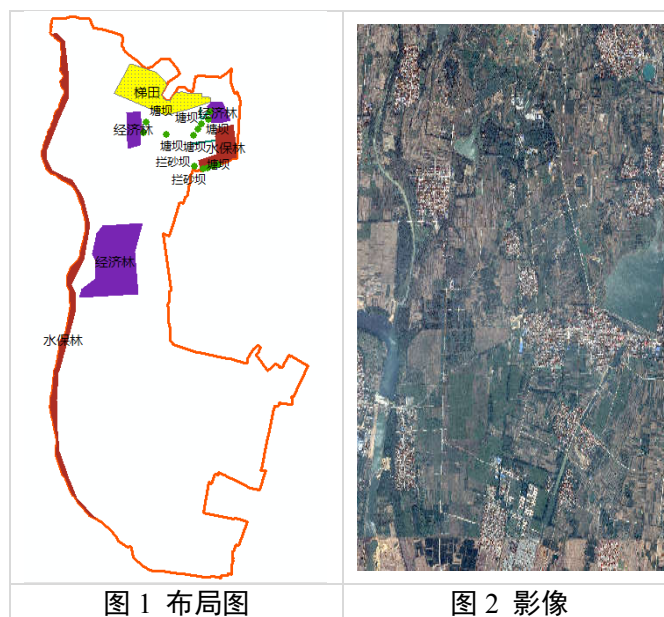


图 1 布局图

图 2 影像

#### ②地形图校正及影像预处理

对栅格地形图进行校正，对卫星影像进行预处理。

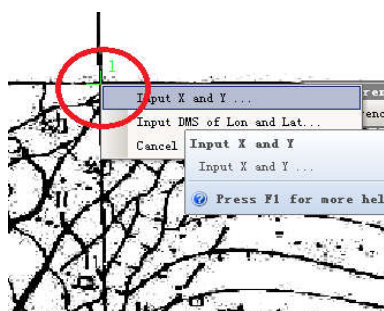


图 3 地形图校正

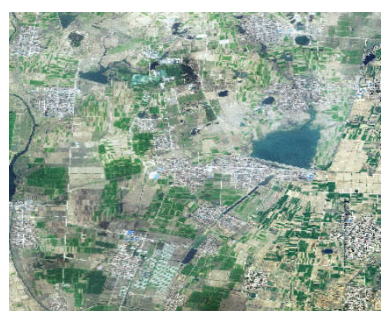


图 4 预处理后卫星影像

#### ③规划布局图校正

对规划布局图进行校正，对水土保持措施图斑矢量化，并赋属性。

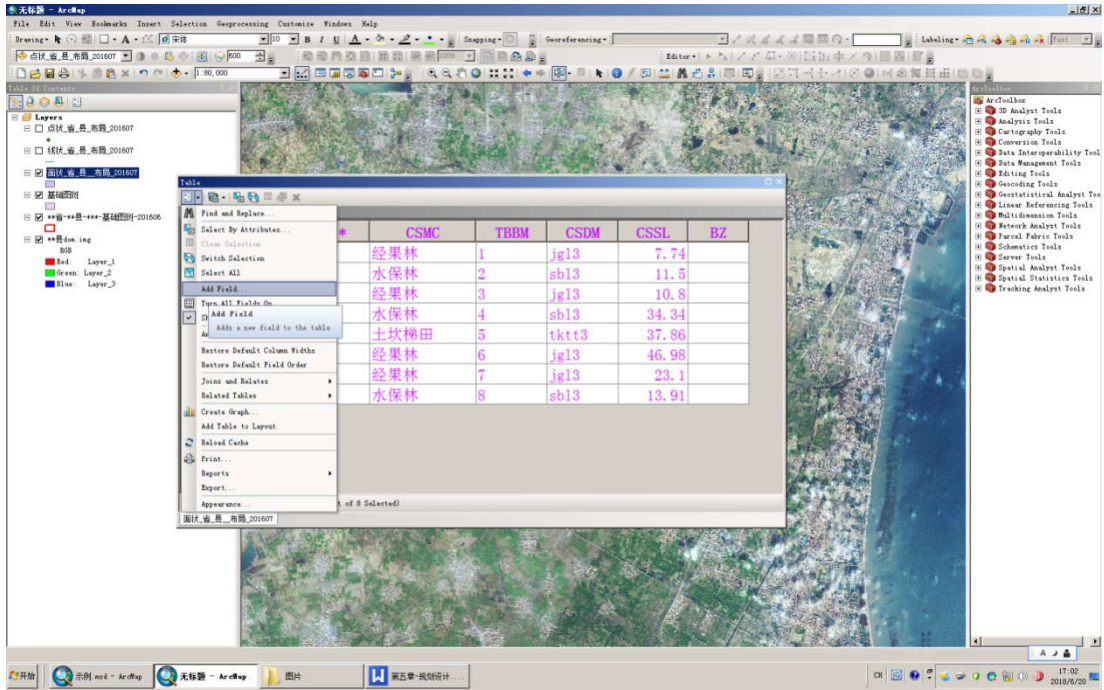


图 5 校正后布局措施及属性表

## 2) 复核信息采集

### ① 解译标志建立

依据收集的卫星影像，在外业调研的基础上，建立解译标志文件。





### ② 水土保持基础图斑解译

依据建立解译标志库，基于处理后的卫星影像，解译水土保持基础图斑。



图 6 基础图斑分布图

表 1 国家水土保持重点工程项目解译标志库（部分示例）

项目省：江苏省			项目县：赣榆区			实施年度：2015 年					
项目区：泊船山小流域											
影像类型： <input checked="" type="checkbox"/> 遥感影像			<input type="checkbox"/> 无人机影像			影像拍摄时间：2014 年 09 月 -日					
项目实施阶段： <input checked="" type="checkbox"/> 规划设计复核			<input type="checkbox"/> 项目核查			<input type="checkbox"/> 竣工验收			<input type="checkbox"/> 效果评估		
编号	解译标志位置			土地利用类型	措施类型	影像空间分辨率	影像截图	影像特征	现场照片		
	经度°'"	纬度°'"	高程 (m)								
1	119° 5' 3.391" E	35° 0' 58.332" N	71	林地	—	2m		呈深绿灰色，纹理较细，表面呈颗粒状			
2	119° 6' 31.993" E	35° 2' 33.125" N	68	林地	—	2m		呈深绿色，颗粒状			

### 3) 措施布局及工程量复核

措施布局及工程量符合要求。

### 4) 成果入库

在完成规划设计复核工作，并审核通过后上传至“管理系统”。

## (2) 在建项目核查案例

### 1) 核查前期准备

#### ① 项目区资料收集

利用移动终端从“管理系统”中下载数据，包括项目区实施方案、工程进度文本信息和措施布局图矢量文件。



图 1 项目区资料下载

表 1 项目区措施配置表

序号	措施名称	措施数量	单位
1	经果林	154.57	hm <sup>2</sup>
2	水保林	145.79	hm <sup>2</sup>
3	封禁治理	2699.64	hm <sup>2</sup>
4	山塘坝堰	28	座
5	坡面截流工程	22.66	km
6	生产道路	9.53	km

#### ② 拟抽查图斑选取

选取拟核查经果林图斑 1 个 (13hm<sup>2</sup>), 生产道路 2.5km, 坡面截流工程 0.8km。

### 2) 现场抽查信息采集

项目区现场核查工作应利用无人机和移动终端等工具，主要采集

核查图斑正射影像，核查图斑现场照片，核查工作视频等内容，基于现场实际情况填写核查信息表。

### ① 抽查图斑正射影像拍摄

在项目区现场利用无人机低空航摄获取 400 余张照片，利用无人机航拍照片拼接技术，获取核查图斑的正射影像数据（无人机影像）。



图 2 无人机影像

### ② 措施现状照片拍摄

利用移动终端拍摄措施现状照片，拍摄 1 张低空全景照片、2 张措施局部照片、1 张核查工作照片和 1 张施工现场照片



图 3 现场照片

### ③ 现场抽查视频录制

利用移动终端录像功能，记录核查工作现场视频。



图 4 核查工作现场视频

#### ④ 现场信息记录

利用移动终端记录现场核查情况、照片、备注等信息。

#### 3) 抽查措施图斑矢量化

根据无人机影像特征，以先验知识、解译标志、设计图斑属性以及现场调研结果作为参考，人工勾绘项目区核查阶段水土保持措施现状图斑，计算每个核查措施图斑规模。

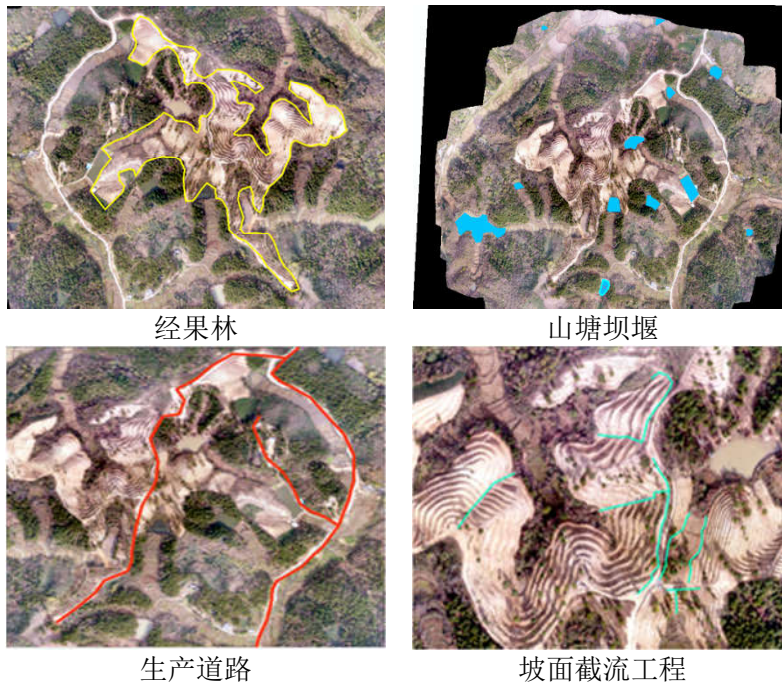


图 5 措施图斑矢量化

利用移动终端记录现场核查情况、照片、备注等信息，填写国家水土保持重点工程在建项目现场核查信息表中核查图斑编码、措施类

型、设计措施数量、完成措施数量、完成率、项目进度及核查意见等信息。

表 2 国家水土保持重点工程在建项目现场核查信息表

项目省： 河南省		项目县： 平桥区		实施年度： 2017	
项目区： 东西岗项目区					
核查时间： 2017 年 11 月 22 日			系统填报项目进度： 90%		
图斑编码	措施类型	设计措施数量	完成措施数量	完成率 (%)	
41	经果林	13	12.42	95.53	
40	生产道路	2.5	2.43	97.2	
47	坡面截流工程	669	650	97.16	
核查项目进度：		87%			
核查意见					

#### 4) 抽查成果入库

在核查结束后，审核通过后通过移动终端上传至“管理系统”。

### (3) 竣工项目抽查案例

#### 1) 核查前期准备

##### ① 项目区资料收集

利用移动终端从“管理系统”中下载数据，包括项目区实施方案、工程进度文本信息和措施布局图矢量文件。



图 1 项目区资料下载



表 1 项目区措施配置表

序号	措施名称	措施数量	单位
1	土坎梯田	555.60	hm <sup>2</sup>
2	生产道路	11.26	km
3	水源工程	10.00	处

② 拟抽查图斑选取

选取拟核查土坎梯田措施图斑 5 个，生产道路 3.5 千米，水源工程 3 处。

表 2 拟核查图斑信息表

措施图斑类型	设计规模	拟核查图斑信息		拟核查图斑编号
		规模	占设计规模比例 (%)	
土坎梯田	555.6hm <sup>2</sup>	242.75hm <sup>2</sup>	43.69	2、11、13、24、25
生产道路	11.26km	3.5km	31.08	
水源工程	10 处	3 处	30	

2) 现场抽查信息采集

项目区现场核查工作应利用无人机和移动终端等工具，主要采集核查图斑正射影像，核查图斑现场照片，核查工作视频等内容，基于现场实际情况填写核查信息表。

① 抽查图斑正射影像拍摄

在项目区现场利用无人机低空航摄获取 300 余张照片，利用无人机航拍照片拼接技术，获取核查图斑的正射影像数据（无人机影像）。



图 2 无人机影像

② 措施现状照片拍摄

利用移动终端拍摄措施现状照片，每项措施图斑拍摄不少于 4 张照片。

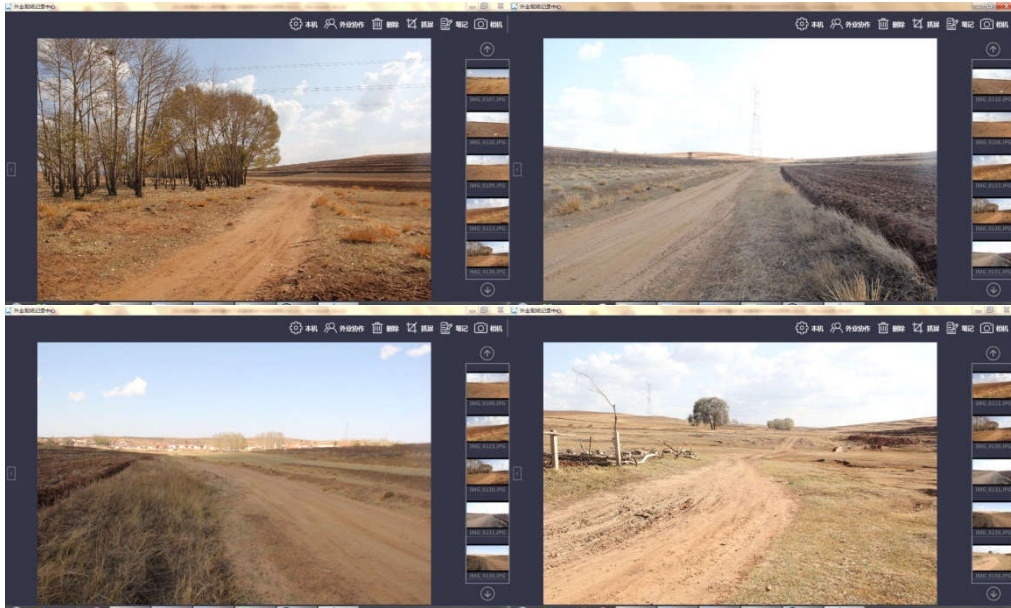


图 3 生产道路措施图

### ③ 现场抽查视频录制

利用移动终端录像功能，记录核查工作现场视频。

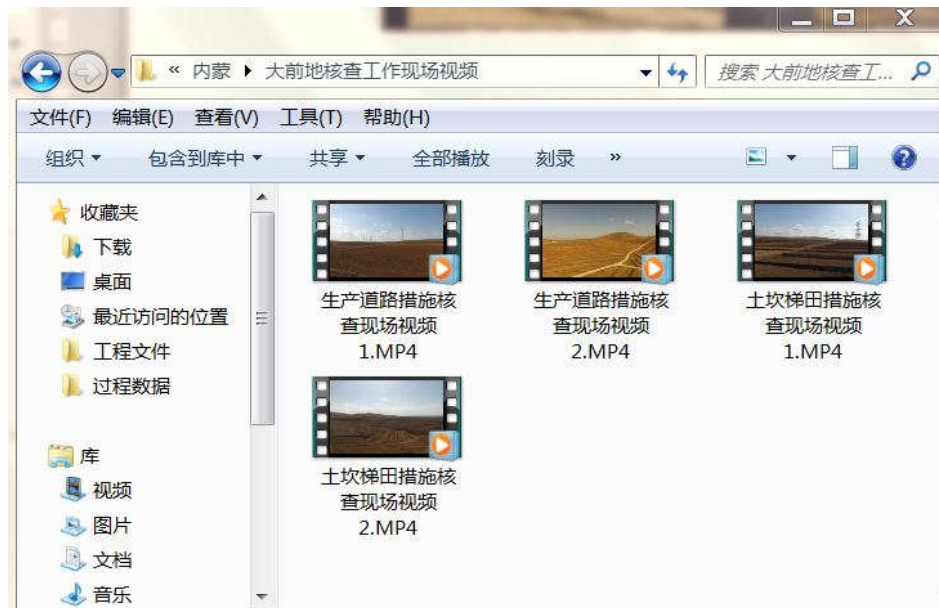


图 4 核查工作现场视频

### ④ 现场信息记录

利用移动终端记录现场核查情况、照片、备注等信息。

### 3) 抽查措施图斑矢量化

根据无人机影像特征，以先验知识、解译标志、设计图斑属性以

及现场调研结果作为参考，人工勾绘项目区核查阶段水土保持措施现状图斑，计算每个核查措施图斑规模。

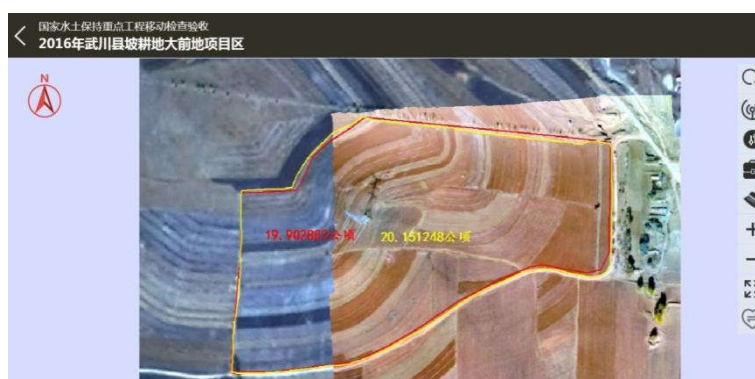


图5 实测图斑（黄色边界）与设计图斑（红色边界）对比图

按照公式计算措施符合率、措施质量合格率和措施完成率共3项指标，填写国家水土保持重点工程项目现场抽查信息表。

表3 国家水土保持重点工程项目现场抽查信息表

项目省：		内蒙古自治区		项目县：		武川县		实施年度：		2016年	
项目区：		大前地项目区									
抽查时间：		2017年10月20日									
图斑编码	措施名称	措施类型	是否按照设计措施执行	施工措施名称	质量是否合格	设计措施数量	完成措施数量	完成率(%)			
2	土坎梯田	面状措施	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	土坎梯田	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	53.09	55.28	104.1			
11	土坎梯田	面状措施	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	土坎梯田	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	51.36	51.88	101.0			
13	土坎梯田	面状措施	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	土坎梯田	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	34.26	35.3	103.0			
24	土坎梯田	面状措施	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	土坎梯田	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	84.14	86.23	102.5			
25	土坎梯田	面状措施	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	土坎梯田	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	19.9	20.15	101.3			
1	生产道路	线状措施	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	生产道路	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	3.5	3.5	100.0			
3	水源工程	点状措施	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	水源工程	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	3	3	100.0			
措施符合率(%)		100		措施质量合格率(%)		100		措施完成率(%)		102.4	
抽查意见	无										

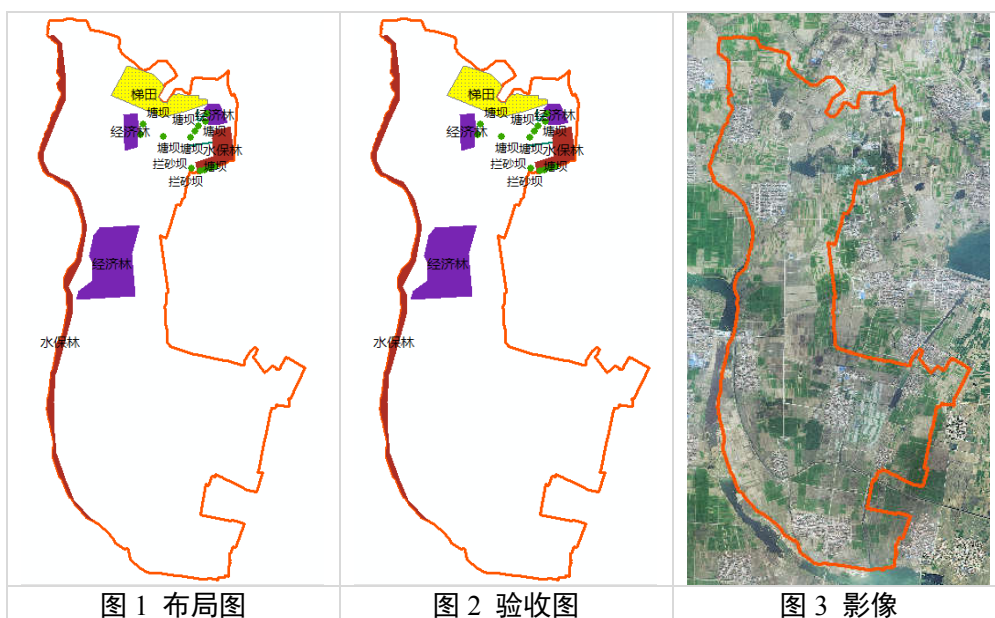
#### 4) 抽查成果入库

在核查结束后，审核通过后通过移动终端上传至“管理系统”。

#### (4) 实施效果评估案例

##### 1) 前期准备

收集了项目区项目布局图、竣工验收图和评估年卫星影像（分辨率 2m）等资料。



##### 2) 评估年数据获取

##### ① 解译标志建立

依据收集的卫星影像，在外业调研的基础上，建立解译标志文件（每种类型 2 个）。

表 1 国家水土保持重点工程项目解译标志库（部分示例）

项目省：江苏省		项目县：赣榆区		实施年度：2015 年					
项目区：泊船山小流域									
影像类型： <input checked="" type="checkbox"/> 遥感影像		<input type="checkbox"/> 无人机影像		影像拍摄时间：2016 年 06 月 -日					
项目实施阶段： <input type="checkbox"/> 措施布局		<input type="checkbox"/> 项目核查		<input type="checkbox"/> 竣工验收		<input checked="" type="checkbox"/> 效果评估			
编号	解译标志位置			土地利用类型	措施类型	影像空间分辨率	影像截图	影像特征	现场照片
	经度°' "	纬度°' "	高程 (m)						
1	119° 5' 41.969" E	34° 59' 49.210" N	28	水田	—	2m		呈紫色，纹理比较密，比较细，多数为规则多边形	
2	119° 5' 28.126" E	35° 1' 10.192" N	29	水田	—	2m		呈翠绿色，规则多边形	

## ② 实施效果评估图斑解译

依据建立解译标志库，基于处理后的评估年高分遥感影像，解译实施效果评估图斑。

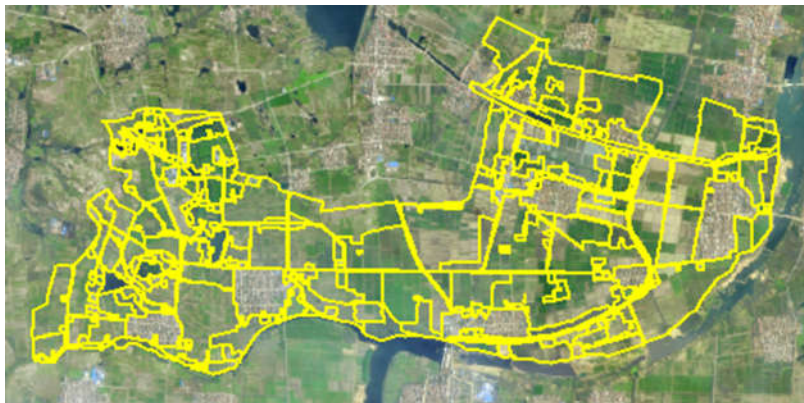


图 4 实施效果评估图斑分布图

## ③ 水土保持措施解译

依据建立解译标志库，基于处理后的评估年高分遥感影像，解译水土保持措施图斑。



图 5 评估年措施现状图（面状措施）

## 3) 实施效果评估

根据技术规定要求，计算相关评估指标，分析水土流失消长情况，填写表 2、表 3。

表 2 项目区实施效果评估汇总表

评估内容	评估指标	
	水土流失治理情况	评估年水土流失治理度
林草植被覆盖情况	评估年林草覆盖率	23.6%
	提高林草覆盖率	3.66%
水土保持措施保存情况	<b>措施名称</b>	<b>保存率</b>
	经果林	99%
	水保林	99%
	土坎梯田	100%
	山塘坝堰	100%
	蓄水池	100%
	谷坊	100%
	生产道路	100%
桥（涵）	100%	

表 3 项目区实施前与实施后土壤侵蚀强度转移矩阵（单位：hm<sup>2</sup>）

评估年 实施前	微度	轻度	合计
微度	273.85	0.00	273.85
轻度	1053.59	262.55	1316.14
中度	50.01	0.00	50.01
合计	1377.45	262.55	1640

#### 4) 成果入库

在实施效果评估后，审核通过后上传至“管理系统”。

