



河南水利与环境职业学院

HENAN VOCATIONAL COLLEGE OF WATER CONSERVANCY AND ENVIRONMENT

水利水电工程示范性仿真提升项目

实 训 手 册



目 录

1 系统概述	1
2 主要内容	1
3 设备介绍	2
3.1 手柄使用方式	2
3.2 键盘使用方式	3
4 智能水域监测虚拟仿真实训系统	3
4.1 智能水域监测虚拟仿真实训系统	4
4.2 无人船虚拟仿真实训子系统	5
4.2.1 原理示教	5
4.2.2 虚拟操作	9
4.3 水文监测虚拟仿真实训子系统	10
4.3.1 设备认知	10
4.3.2 虚拟操作	11
4.4 水质检测	11
4.4.1 设备认知	12
4.4.2 虚拟操作	12
4.5 水下地形勘察	13
4.5.1 设备认知	14
4.5.2 虚拟操作	14
4.6 综合模拟	15
5 智能植保虚拟仿真与水利工程管理智慧巡检虚拟仿真模块	16
5.1 无人机虚拟仿真实训子系统	16
5.1.1 原理示教	17
5.1.2 虚拟操作	18
5.1.3 数据采集	18
5.1.4 数据处理	19
5.2 智能植保虚拟仿真模块	20
5.2.1 设备训练	21
5.2.2 植保无人机播种	21
5.2.3 植保无人机喷药	22
5.3 水利工程智慧巡检	22
5.3.1 渠系工程巡检	23
5.3.2 水库安全防护	24

1 系统概述

本项目研制的虚拟仿真系统，是利用三维建模、人机交互、虚拟仿真等技术，搭建原理示教、虚拟操作一体平台。提供高质量的实训环境和培训资源，以提高学员在水利水电工程管理领域的技能和能力。



2 主要内容

系统主要内容包括智能水域监测虚拟仿真实训系统、智能植保虚拟仿真与水利工程管理智慧巡检虚拟仿真模块。

智能水域监测虚拟仿真实训系统通过引入先进的传感器技术和数据采集系统，实现实时监测水域的水质、水位、流量等关键指标，并将数据传输到虚拟仿

真平台进行分析和处理。学生可以通过该系统进行水域监测的虚拟实训，模拟不同水域环境下的监测操作和数据处理，提升他们在实际工作中的水域监测能力。

3 设备介绍

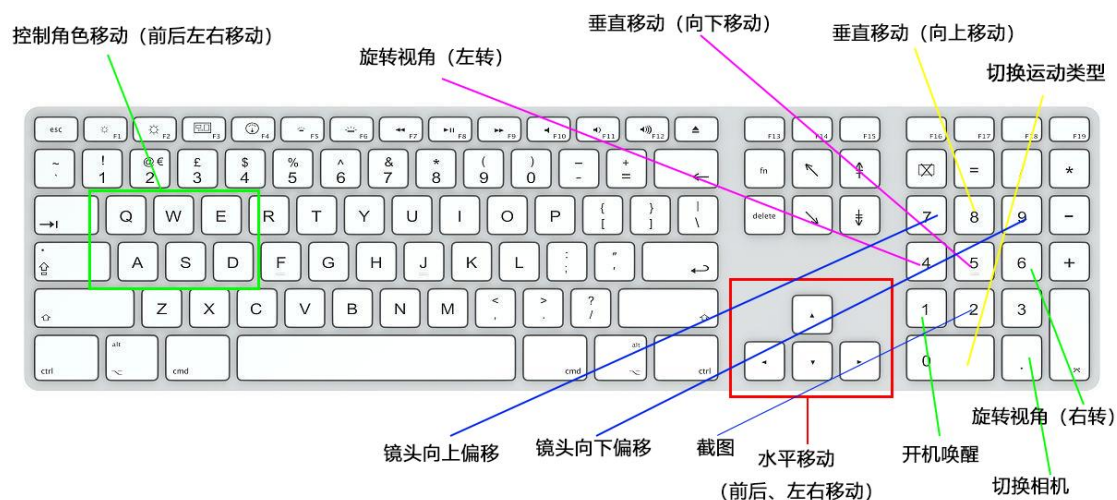
在项目实训过程中操作无人机完成任务时会使用到大疆无人机遥控器和键盘，具体设备操作如下：

3.1 手柄使用方式



遥控器摇杆双内八唤醒无人机，左侧摇杆控制向前、向后、向左、向右水平移动，右侧摇杆旋转视角方向，向上、向下垂直移动。左上方滚轮向左滚动切换相机、向右滚动截图。

3.2 键盘使用方式



通过数字键盘“1”进行开机唤醒，“.”切换相机，“0”切换运动类型。

通过键盘“W”“S”“A”“D”或方向键“↑”“↓”“←”“→”控制角色前后左右水平移动。

通过数字键盘“4”“6”控制角色向左、向右旋转视角。

通过数字键盘“8”“5”控制角色向上、向下垂直移动。

通过数字键盘“7”“9”控制镜头向上向下偏移。

4 智能水域监测虚拟仿真实训系统



双击鼠标打开软件，进入主页面，主页中间显示两大系统模块，分别为智能水域监测、智能植保与水利工程管理。鼠标左键点击智能水域监测进入智能水域监测虚拟仿真实训系统。

4.1 智能水域监测虚拟仿真实训系统



智能水域监测虚拟仿真实训系统包含无人船、水文监测、水质检测、水下地形勘察、综合模拟 5 个部分。鼠标指针移到对应模块会有一个放大效果，单击鼠标左键即可进入子系统。

4.2 无人船虚拟仿真实训子系统



无人船虚拟仿真实训子系统包含原理示教与虚拟操作两部分。鼠标指针移到对应模块会有一个放大效果，单击鼠标左键即可进入该模块。

4.2.1 原理示教

通过教学视频、图文混排介绍等方式，向学习者介绍无人船的基本概念、功能和用途。学习者可以了解无人船的发展历史、技术原理以及在不同领域的应用。



主页面展示的是利用三维建模技术创建无人船的虚拟模型，可以按住鼠标右键自由旋转，使用鼠标滚轮缩放或者放大模型，以 360°方式查看无人船的外观和内部组成部分。通过左侧下拉框可以切换查看各个组成部分的详细信息。

4.2.1.1 考核



鼠标左键点击右上方【考核】弹出考核页面，可以对当前学习的内容进行考核。左侧会展示题目类型、数量及完成情况，全部完成后点击【提交】按钮进行提交。



提交成功后会立即展示考核成绩。



点击确认后会在之前考核页面上展示正确答案和解析, 学生可以选择再考一次。

4.2.1.2 基础知识



基础知识部分包含产品用途、基本参数、SE40 结构、相关软件平台的功能特点以及操作方式、系统集成、基本功能、主要技术参数、配置清单等内容。针对每个组成部分, 提供详细的介绍文字和图文混排, 解释其功能和作用。

4.2.1.3 原理动画



针对关键部位，制作工作原理的动画演示，以便用户更好地理解机械结构和工作原理。动画视频支持快进、后退、调节声音、全屏播放，满足多种需求。

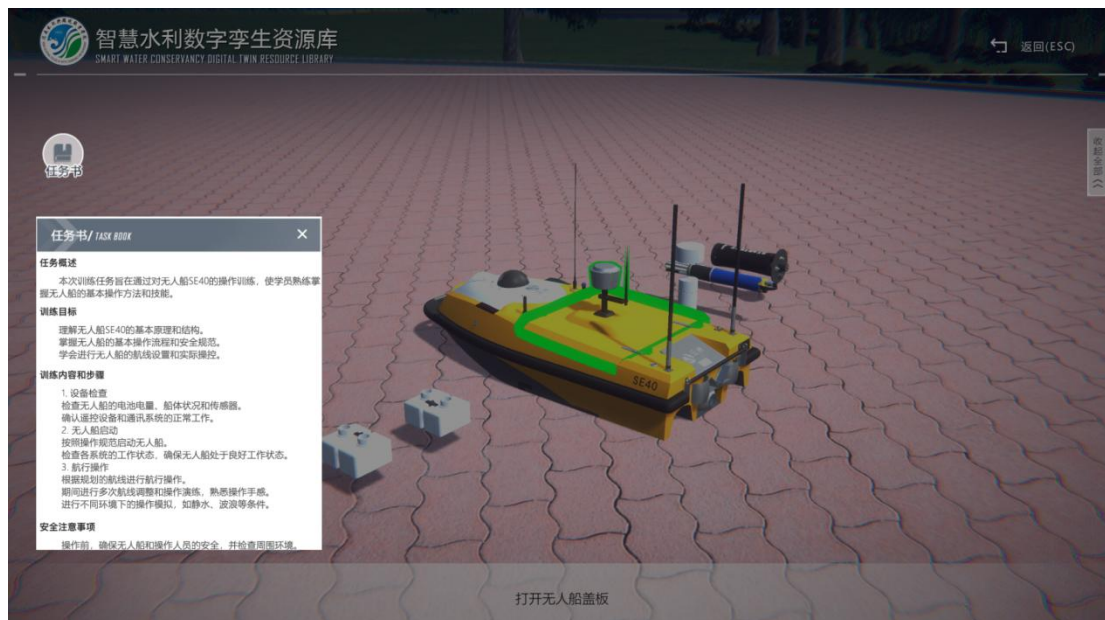
4.2.1.4 二维平面图



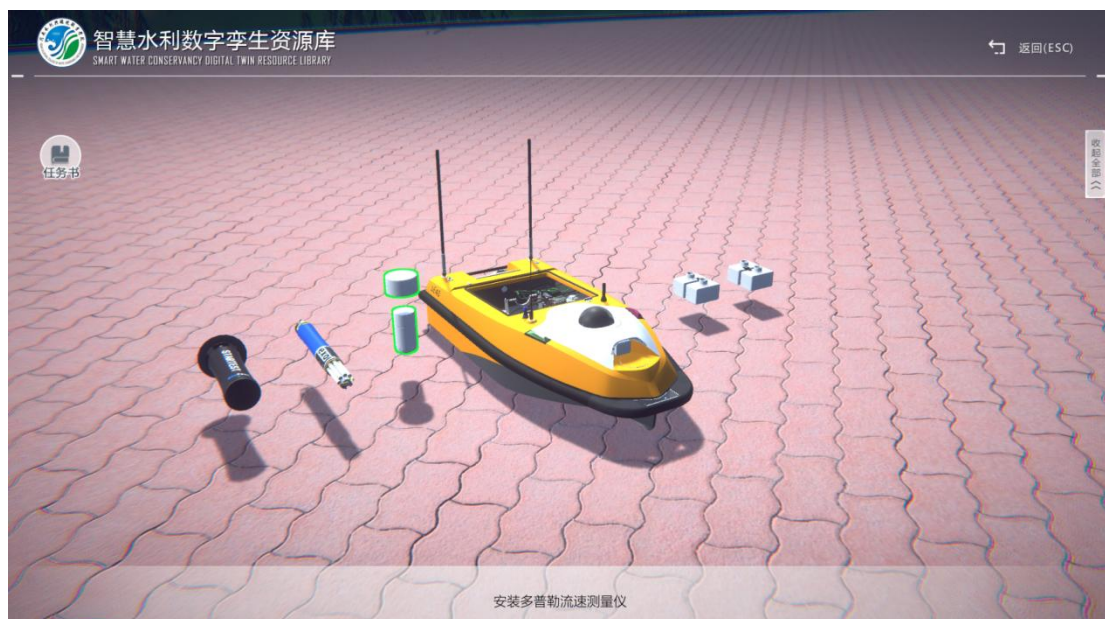
展示当前产品的平面图片。支持对图片进行放大、缩小、旋转操作。

4.2.2 虚拟操作

通过虚拟操作界面和任务式学习模块，让学习者能够模拟操作无人船和相关设备，学习如何规划航行路线、操作船载设备进行测量、获取和分析数据等操作流程。这将帮助学习者提升实践能力和操作技能。



任务书包含任务概述、训练目标、训练内容和步骤、安全注意事项等内容，帮助学员更好的了解本次训练任务。按住鼠标左键可上下拖动查看任务书内容，左键单击可以收起/展开任务书。



页面下方会展示当前需要完成的操作。同时页面上需要操作的区域会变为高亮，左键点击高亮区域完成任务，然后跟随操作指引一步步完成整个实验即可。

4.3 水文监测虚拟仿真实训子系统



水文监测虚拟仿真实训子系统包含原理示教与虚拟操作两部分。鼠标指针移到对应模块会有一个放大效果，单击鼠标左键即可进入该模块。

4.3.1 设备认知



设备认知页面展示当前设备的详细信息、基础知识、原理动画、二维平面图。左键单击对应模块进行查看学习。

4.3.2 虚拟操作



通过虚拟操作界面和任务式学习模块，让学习者掌握如何使用 M9 多普勒流量测量仪进行数据采集，包括安装多普勒流速监测仪、无人船前往监测点、设置监测参数并开始监测以及无人船返航。

任务书包含任务概述、训练目标、训练内容和步骤、安全注意事项等内容，帮助学员更好的了解本次训练任务。

页面下方会展示当前需要完成的操作。同时页面上需要操作的区域会变为高亮，左键点击高亮区域完成任务，然后跟随操作指引一步步完成整个实验即可。

4.4 水质检测



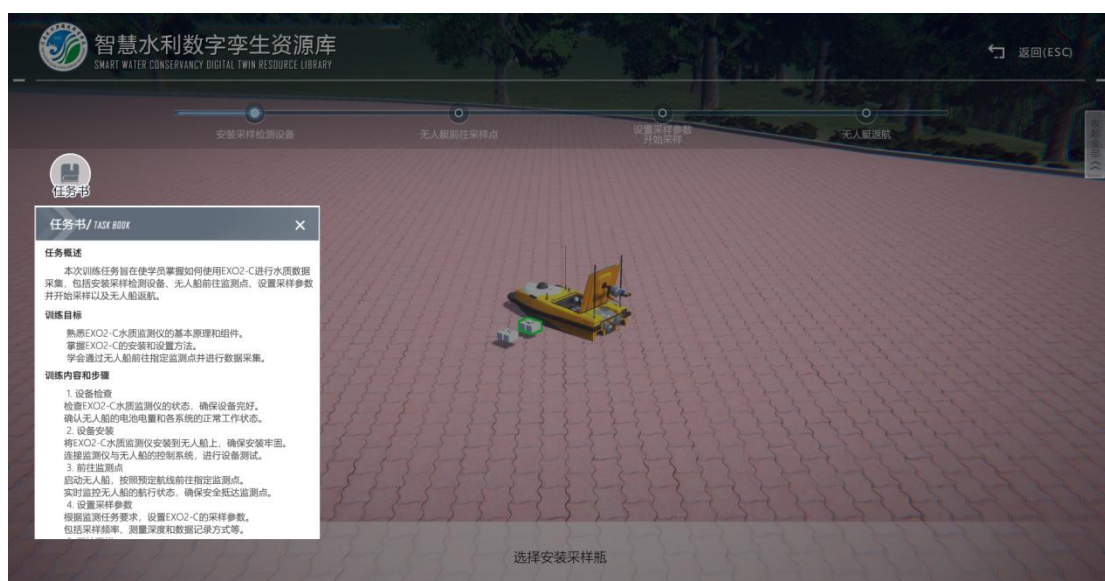
水质检测虚拟仿真实训子系统包含原理示教与虚拟操作两部分。鼠标指针移到对应模块会有一个放大效果，单击鼠标左键即可进入该模块。

4.4.1 设备认知



设备认知页面展示当前设备的详细信息、基础知识、原理动画、二维平面图。左键单击对应模块进行查看学习。

4.4.2 虚拟操作



通过虚拟操作界面和任务式学习模块,让学习者掌握如何使用 EXO2-C 进行水质数据采集,包括安装采样检测设备、无人船前往监测点、设置采样参数并开始采样以及无人船返航。

任务书包含任务概述、训练目标、训练内容和步骤、安全注意事项等内容,帮助学员更好的了解本次训练任务。

页面下方会展示当前需要完成的操作。同时页面上需要操作的区域会变为高亮,左键点击高亮区域完成任务,然后跟随操作指引一步步完成整个实验即可。

4.5 水下地形勘察



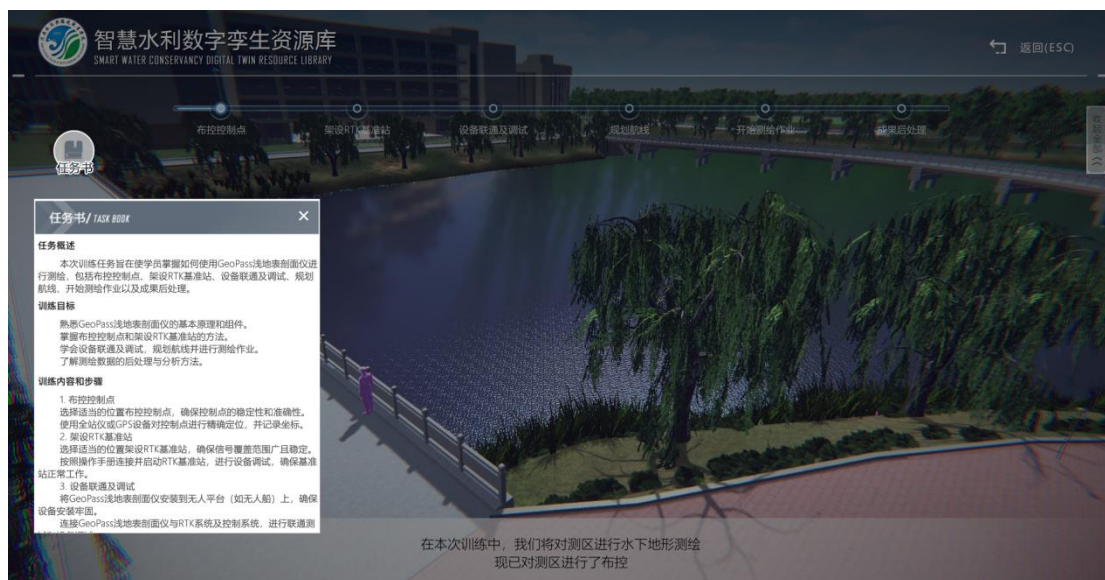
水下地形勘察虚拟仿真实训子系统包含原理示教与虚拟操作两部分。鼠标指针移到对应模块会有一个放大效果,单击鼠标左键即可进入该模块。

4.5.1 设备认知



设备认知页面展示当前设备的详细信息、基础知识、原理动画、二维平面图。左键单击对应模块进行查看学习。

4.5.2 虚拟操作



通过虚拟操作界面和任务式学习模块，让学习者掌握如何使用 GeoPass 浅地表剖面仪进行测绘，包括布控控制点、架设 PTK 基准站、设备联通及调试、规划航线、开始测绘作业以及成果后处理。

任务书包含任务概述、训练目标、训练内容和步骤、安全注意事项等内容，帮助学员更好的了解本次训练任务。

页面下方会展示当前需要完成的操作。同时页面上需要操作的区域会变为高亮，左键点击高亮区域完成任务，然后跟随操作指引一步步完成整个实验即可。

4.6 综合模拟



综合模拟仿真实训系子系统包含水下地形测绘、河流清淤测绘、湖泊水质测量、河流流速测量四个模块。鼠标指针移到对应模块会有一个放大效果，单击鼠标左键即可进入该模块。



进入虚拟操作界面后，左侧任务书可帮助学员更好了解本次训练任务，页面下方会展示当前需要完成的操作，同时页面上需要操作的区域会变为高亮，左键点击高亮区域完成任务，然后跟随操作指引一步步完成整个实验即可。

5 智能植保虚拟仿真与水利工程管理智慧巡检虚拟仿真模块

智能植保虚拟仿真与水利工程管理智慧巡检虚拟仿真模块的目标是利用虚拟仿真技术，模拟植保和水利工程管理中的巡检任务和过程。学员可以通过虚拟环境进行实操的模拟，学习巡检技巧和管理知识，提高工作效率和准确性。



智能植保虚拟仿真与水利工程管理智慧巡检虚拟仿真模块包含无人机、智能植保、水利工程智慧巡检三部分，鼠标指针移到对应模块会有一个放大效果，单击鼠标左键即可进入该模块。

5.1 无人机虚拟仿真实训子系统



无人机虚拟仿真实训子系统包含原理示教、虚拟操作、数据采集、数据处理四部分。鼠标指针移到对应模块会有一个放大效果，单击鼠标左键即可进入该模块。

5.1.1 原理示教

通过教学视频、图文混排介绍等方式，向学习者介绍无人机的基本概念、功能和用途。学习者可以了解无人机的发展历史、技术原理以及在不同领域的应用。



主页面展示的是利用三维建模技术创建无人机的虚拟模型，可以按住鼠标右键自由旋转，使用鼠标滚轮缩放或者放大模型，以 360°方式查看无人船的外观和内部组成部分。

【详细信息】通过左侧下拉框可以切换查看各个组成部分的详细信息。

【考核】针对当前学习的内容进行考核。

【基础知识】包含产品用途、基本参数、相关软件平台的功能特点以及操作方式、系统集成、基本功能、主要技术参数、配置清单等内容。针对每个组成部分，提供详细的介绍文字和图文混排，解释其功能和作用。

【原理动画】针对关键部位，制作工作原理的动画演示，以便用户更好地理解机械结构和工作原理。

【二维平面图】展示当前产品的平面图片。支持对图片进行放大、缩小、旋转操作。



5.1.2 虚拟操作



通过虚拟操作界面和任务式学习模块，让学习者掌握无人机的基础操作技能，了解无人机飞行的基本原理和操作方法。训练内容包括无人机的启动、基本操作练习。

任务书包含任务概述、训练目标、训练内容和步骤、安全注意事项等内容，帮助学员更好的了解本次训练任务。

页面下方会展示当前需要完成的操作。同时页面上需要操作的区域会变为高亮，左键点击高亮区域完成任务，然后跟随操作指引一步步完成整个实验即可。

5.1.3 数据采集

无人机倾斜摄影技术主要分为两个主要部分：数据采集和数据处理。



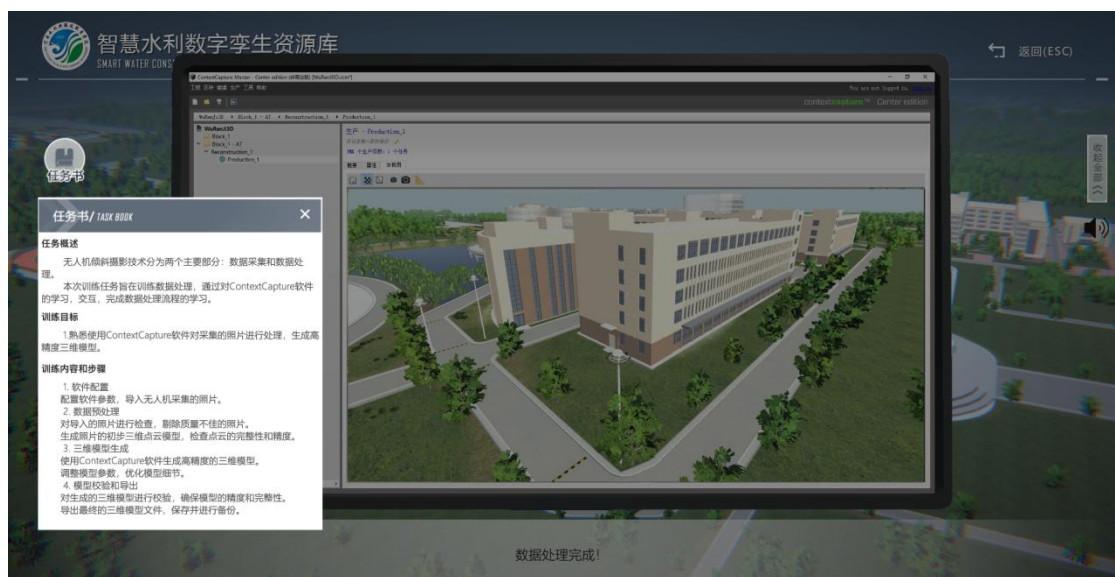
通过虚拟操作界面和任务式学习模块，让学习者学习软件安装、基本参数设置，最终目的为掌握 Dji Pilot 软件的航线设置和自动执行采集任务。

任务书包含任务概述、训练目标、训练内容和步骤、安全注意事项等内容，帮助学员更好的了解本次训练任务。

页面下方会展示当前需要完成的操作。同时页面上需要操作的区域会变为高亮，左键点击高亮区域完成任务，然后跟随操作指引一步步完成整个实验即可。

5.1.4 数据处理

无人机倾斜摄影技术主要分为两个主要部分：数据采集和数据处理。



通过虚拟操作界面和任务式学习模块，让学习者通过对 ContextCapture 软件的学习，对采集的照片进行处理，生成高精度三维模型，最终完成数据处理流程的学习。

任务书包含任务概述、训练目标、训练内容和步骤、安全注意事项等内容，帮助学员更好的了解本次训练任务。

页面下方会展示当前需要完成的操作。同时页面上需要操作的区域会变为高亮，左键点击高亮区域完成任务，然后跟随操作指引一步步完成整个实验即可。

5.2 智能植保虚拟仿真模块



智能植保虚拟仿真模块包含设备训练、植保无人机播种、植保无人机喷药三个模块。鼠标指针移到对应模块会有一个放大效果，单击鼠标左键即可进入该模块。

5.2.1 设备训练

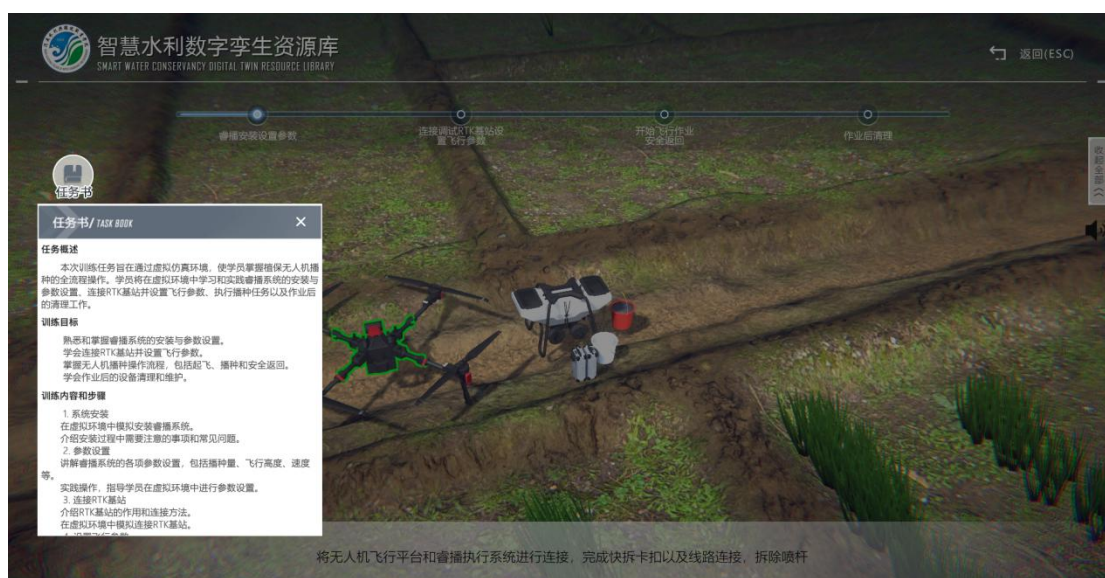


通过虚拟操作界面和任务式学习模块，让学习者掌握植保无人机的组装技能，主要包括播种和撒药两种功能的组装学习。通过本次训练，学员将了解植保无人机的基本构造、组装步骤及操作要点。

任务书包含任务概述、训练目标、训练内容和步骤、安全注意事项等内容，帮助学员更好的了解本次训练任务。

页面下方会展示当前需要完成的操作。同时页面上需要操作的区域会变为高亮，左键点击高亮区域完成任务，然后跟随操作指引一步步完成整个实验即可。

5.2.2 植保无人机播种

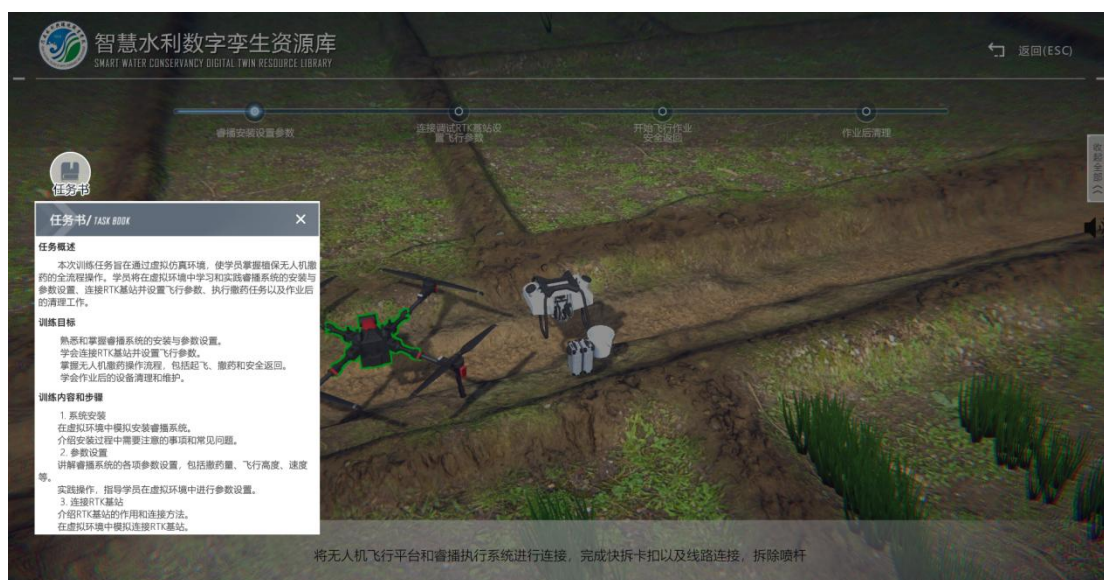


通过虚拟操作界面和任务式学习模块,让学习者掌握植保无人机播种的全流程操作。学员将在虚拟环境中学习和实践睿播系统的安装与参数设置、连接 RTK 基站并设置飞行参数、执行播种任务以及作业后的清理工作。

任务书包含任务概述、训练目标、训练内容和步骤、安全注意事项等内容,帮助学员更好的了解本次训练任务。

页面下方会展示当前需要完成的操作。同时页面上需要操作的区域会变为高亮,左键点击高亮区域完成任务,然后跟随操作指引一步步完成整个实验即可。

5.2.3 植保无人机喷药



通过虚拟操作界面和任务式学习模块,让学习者掌握植保无人机撒药的全流程操作。学员将在虚拟环境中学习和实践睿播系统的安装与参数设置、连接 RTK 基站并设置飞行参数、执行撒药任务以及作业后的清理工作。

任务书包含任务概述、训练目标、训练内容和步骤、安全注意事项等内容,帮助学员更好的了解本次训练任务。

页面下方会展示当前需要完成的操作。同时页面上需要操作的区域会变为高亮,左键点击高亮区域完成任务,然后跟随操作指引一步步完成整个实验即可。

5.3 水利工程智慧巡检

智能植保虚拟仿真与水利工程管理智慧巡检虚拟仿真模块是用于培养学生在植保和工程巡检方面的能力。该模块结合了虚拟现实和仿真技术,模拟不同植

保场景和水利工程巡检任务，使学生能够在虚拟环境中进行实践训练。通过与真实场景相似的虚拟体验，学生可以学习和掌握植保技术和工程巡检的操作流程，提高他们在实际工作中的应对能力和决策水平。



水利工程管理智慧巡检虚拟仿真模块包含渠系工程巡检和水库安全防护两个模块。鼠标指针移到对应模块会有一个放大效果，单击鼠标左键即可进入该模块。

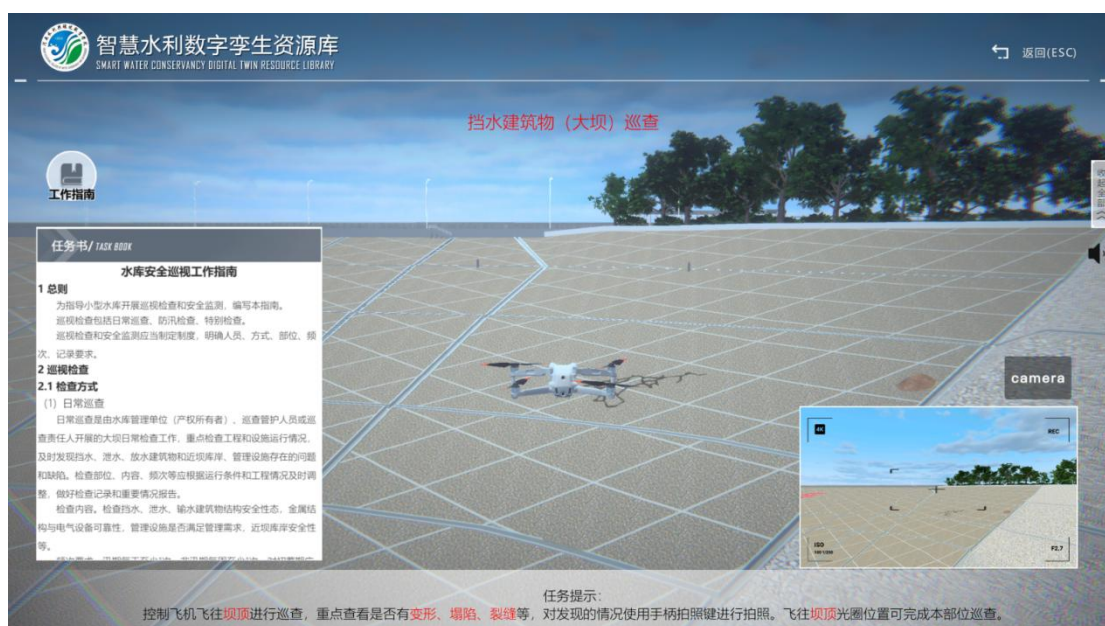
5.3.1 渠系工程巡检



通过虚拟操作界面和任务式学习模块，让学习者进行无人机综合运用训练，使学生能够熟练操作无人机进行巡检任务。

通过任务书可以了解任务整体流程，同时任务进行中，任务书部分会进行任务提示，且页面下方会展示当前需要完成的操作，页面上需要操作的区域会变为高亮，左键点击高亮区域完成任务，然后跟随操作指引一步步完成整个实验即可。任务过程中通过无人机拍摄的照片支持保存到电脑。

5.3.2 水库安全防护



通过虚拟操作界面和任务式学习模块，让学习者进行无人机综合运用训练，使学生能够熟练操作无人机进行巡检任务。

通过任务书可以了解任务整体流程，同时任务进行中，任务书部分会进行任务提示，且页面下方会展示当前需要完成的操作，页面上需要操作的区域会变为高亮，左键点击高亮区域完成任务，然后跟随操作指引一步步完成整个实验即可。任务过程中通过无人机拍摄的照片支持保存到电脑。