长春工程学院寒区水利工程节能环保与安全

实验室建设内容、功能与需求

一、项目建设内容

1、寒区渠道生态固化土工新材料创新实验平台

通过（1）应变应力控制式三轴剪切、渗透试验仪（含液压脱模机、液塑限联合测定仪（100克锤重）、不锈钢环刀（套）、备用张力计（50mm、25mm）、移动终端控制及数据模拟工作站、数据输出设备）；

（2）微机控制电液伺服万能试验机（含测量控制系统附赠电液伺服比例阀和功率放大器及伺服电源、顶击式电动振筛机、强制式混凝土搅拌机、多功能全自动切割机（刀片直径280mm）、小型压路机振动全液压道路工程座驾（3吨、赠送配套凸块碾）、小型压路机振动全液压道路工程座驾（5吨）、座驾式全自动电动叉车、地坪打磨机、地秤（100kg、蓝牙）、地秤（200kg、蓝牙）、终端控制设备）；

（3）静态变形模量测试仪（含现场CBR值测定仪、自动水泥土渗透试验仪、混凝土抗冲刷试验机、移动终端控制及数据模拟工作站）；

（4）非饱和土应力应变式三轴仪（含非饱和土单杠杆固结仪（三联、数据采集）、非饱和土应变控制式直剪仪）；

（5）混凝土快速冻融试验机（28件）（含混凝土养护室三件套及温度调节空调、混凝土搅拌机、水泥净浆搅拌机、水泥胶砂搅拌机、混凝土振动台、混凝土抗渗仪(不锈钢)、混凝土电通量测定仪以及附赠新款智能型一体式真空饱水机、一体式数显回弹仪、数据输出设备）等39件仪器设备，结合平台已有的其他土工材料设备，能够完成对土壤固化渠道的渗漏、冲刷、抗冻以及动、静力学性能测试分析研究试验，完成部分本科及研究生课程试验，构筑生态节能材料创新实验台，为水利工程领域的科研及教学服务。

2、寒区农田灌排工程高效、节水、减污新技术创新实验平台

（1）多参数水质监测仪（含终端控制设备、数据输出设备）；

（2）原子吸收分光光度计；

（3）Hydrus（含UNSATCHem、Wetlands两个模块）；

（4）地形测绘仪器RTK（含专业移动数据采集处理工作站）；

（5）傅里叶激光红外分析仪（中红外）；

（6）专业图形处理工作站；

（7）信息展示平台等14件仪器设备，结合平台已有的其它土壤、植物设备，能够完成对土壤固化渠道的渗漏、冲刷等试验分析，暗管灌排系统的节水、减污试验，部分研究生课程的试验，构建灌排工程高效、节水、减污新技术创新实验平台，为水利工程领域的科研及教学服务。

二、项目功能及需求

近年，我国水利工程正向节能、环保、生态安全的建设模式逐步转变。本项目主要功能满足寒区渠道生态固化土工新材料和寒区农业高效节水减污的试验研究及相关教学活动需求。

（一）寒区渠道生态固化土工新材料创新实验平台

我省西部粮食主产区，存在沙石料较为缺乏，苏打盐碱土渠道常常发生溶陷、渗漏，农田水土流失日益严重等迫切问题，急需建设寒区渠道生态固化土工新材料创新实验平台，研究利用玄武岩纤维进行土体生态固化技术解决上述问题，以便能够实现就地取材，节能环保、降低工程造价的目的，同时，满足传统水利向生态水利改变的教学中，相应本科及研究生课程的构筑节能材料创新试验实验需求。

1.应变应力控制式三轴剪切、渗透试验仪

（1）应变应力控制式三轴剪切、渗透试验仪主机功能需求：

可以进行等应力、等应变控制三轴试验，可以进行UU、CU、CD试验、不等向固结、等向固结、反压力饱和、K0试验、复杂应力路径试验。仪器各部分采用单片机控制，各部分能够独立工作，而且能够与计算机数据交换，集中数据采集处理。多功能柔性控制三轴试验仪，实时绘制曲线，保存数据，打印曲线和报表。传感器采用内置式，较好地满足了特殊试验要求。

（2）附属仪器功能需求：

液压脱模机能从试件模中脱出沥青混合料，石灰土料等击时后的试样件，脱模速度快，安全可靠，使用方便。

液塑限联合测定仪(100克锤重)用来测定土壤的液限和塑限，为划分土类，计算天然稠度，塑性指数提供可靠的数据，供公路、铁路、水利电力、治金、建筑等部门的工程设计和施工之用。采用数字显示等技术，能自动定时，测量，显示，性能稳定、数据可靠、测量精度高、读数直观、清晰、操作简单方便，工作效率高，配100克锥重。

不锈钢环刀用来取[原状土](https://baike.baidu.com/item/%E5%8E%9F%E7%8A%B6%E5%9C%9F/5889784)（未扰动）实验用样，用来做[容重](https://baike.baidu.com/item/%E5%AE%B9%E9%87%8D/86523)、压缩、剪切和渗透等试验。

张力计（25mm、50mm各一只）能利用[负压计](https://baike.baidu.com/item/%E8%B4%9F%E5%8E%8B%E8%AE%A1/9812520)测定[土壤水分](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%9F%E5%A3%A4%E6%B0%B4%E5%88%86/7775658)，能反映[土壤墒情](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%9F%E5%A3%A4%E5%A2%92%E6%83%85/563264)状况，指导灌溉。

移动终端控制及数据模拟工作站一台，32内存，2TSSD，双冷却风扇，17.3寸屏幕，能进行大量数据分析及模块应用，专业图形显卡8G。

打印输出设备一台。

2.微机控制电液伺服万能试验机

（1）微机控制电液伺服万能试验机主机功能需求：

微机控制电液伺服试验机采用双空间油缸下置结构。其中试台与下横梁之间为压缩空间，实现对试样的压缩、弯曲、剪切等试验；下横梁与上横梁之间为拉伸空间，能进行对试样的拉伸试验。试验空间通过丝杠旋转带动下横梁上下移动来自动调整。由电气控制器、伺服阀、负荷传感器、位移传感器、引伸计与计算机共同组成的闭环伺服控制系统，可自动精确地控制试验过程，并自动测量试验力、位移、变形等试验参数。该试验机实现等速率加荷、等速率变形、等速率位移等试验，并可在一次试验中实现力、变形、位移三段控制，各控制之间可平滑转换。通过计算机采集和软件处理，能自动控制试验过程和自动求出试验结果。由微机屏幕实时显示试验曲线和试验结果，并可打印试验报告和试验曲线。试验软件内置美特斯标准网络接口，试验数据可通过此标准接口传输给网络，软件说明书和帮助文档中对此接口有详细说明和使用配置方法，网络软件通过此接口可与试验软件进行数据交换和传输。

（2）附属仪器功能需求：

测量控制系统（含电液伺服比例阀、功率放大器及伺服电源）可实现计算机对试验过程的自动控制，还可进行手动控制。采用计算机总线插卡式设计，自动调零、自动标定、连续全程测量不分档、无级调速等功能。可在WindowsXP、2000操作系统下工作，内容包括了试验力、变形、位移的测量控制、试验曲线显示、数据处理和打印、判别等功能，并有完整的数据库软件接口供用户使用，采用了全数字闭环调速系统，可对材料试验的全过程进行监控、自动采集处理试验数据、打印试验曲线报告，进行仲裁判别。同时具有曲线、数据存储功能及曲线放大功能。

顶击式电动振筛机能对物料进行筛分分析，方便、简单，完成分级工作。整套结构由电动机控制箱，摆动座、定时器、夹筛盘、套筛等部分组成。使用装夹方便灵活。

强制式搅拌机能搅拌塑性、干硬性、流动性混凝土及轻骨料和砂浆。

多功能全自动切割机可以切割微晶石，金刚石，抛釉砖，地砖，瓷片，玻化砖，防滑砖，大理石，45度倒角，全铜线电机，自带自动循环加水功能，确保无尘切割。

小型压路机振动全液压道路工程座驾（3吨及配套凸块碾）、小型压路机振动全液压道路工程座驾（5吨）均是路基、基层还是面层的压实机器，性能优越，启动容易，作业半径小，可在狭小的区域内工作，柴油动力电启动。

座驾式全自动电动叉车具有前进、倒退、抬高、降低功能，能实现实验室的试件及工具搬运功能。

地坪打磨机能快速地坪打磨、地坪硬化、环氧地坪处理、地坪整平、打磨，抛光等不同工艺，操作轻松灵活。

地秤两台（100kg、200kg，可连接电脑，带蓝牙功能），对试验材料进行称重，能连接电脑，国内知名品牌。

数据终端控制设备一台。

3.静态变形模量测试仪

（1）静态变形模量测试仪主机功能需求：

用于测定路基在静荷载作用下的沉陷值，从而评估路基的承载力和变形量。能满足受静荷载作用的铁路、公路、机场、城市交通、港口、码头及工业与民用建筑的地基施工质量监控检测。要求具有以下功能，采用进口传感器及部分元器件，测试精度高。液晶中文显示，在不同的界面下有相应的中文提示：并带有背光，在各种环境下有较好的可视度。操作简单、测试速度快，检测一点只需35秒。自动计算Evd值，并显示曲线，准确直观。手持式主机，配蓝牙微型打印机，现场直接打印，确保测试结果准确、客观。USB传输接口，便于连接与电脑连接。仪器模拟列车高速行驶时对路基产生的冲击效应，与静载试验相比，更能反映路基土的实际受力情况。无核辐射及废气污染，操作使用安全、环保。

（2）附属仪器功能需求：

现场CBR值测定仪用于现场测定各种土基材料的CBR值。

自动水泥土渗透试验仪能进行水泥土抗渗性能的试验和抗渗标号的测定，也可做建筑材料透气性的测定和质量检查，是压力值通过传感器在压力显示仪上显示出来，并能按设定的程序实现自动升压、自动完成试验，减轻工作人员负担。

混凝土冲刷试验机能模拟混凝土试件的抗冲性能，能利用高速离心旋转叶轮转动水流冲击混凝土内环表面磨损的试验，测定各类混凝土表面的抗水流冲击磨损的能力。

移动终端控制及数据模拟工作站一台，32内存，2TSSD，双冷却风扇，17.3寸屏幕，能进行大量数据分析及模块应用，专业图形显卡8G。

4.非饱和土应力应变式控制三轴仪

（1）非饱和土应力应变式控制三轴仪主机功能需求：

可以对三轴试验进行等应力，等应变控制，可以进行UU、CU和CD试验，不等向固结，等向固结，反压力饱和，Ko试验，应力途径试验和应力控制方式试验，可以进行饱和土和非饱和土的三轴的各项试验。仪器各部分采用单片机控制，各部分能够独立工作，计算机能够数据采集和控制。仪器属于多功能柔性控制三轴试验仪。

（2）附属仪器功能需求：

非饱和土单杠杆固结仪主要应用于非饱和土的压缩特性，能进行土力学试验研究。该仪器采用单杠杆加荷方式，对试样进行加荷。仪器配备有轴向荷重传感器、位移传感器、孔隙压力传感器。数字显示进气值，精密调压阀调节进气压力，控制稳定可靠。

非饱和土应变控制式直剪仪主要应用于非饱和土的压缩和剪切特性，适用于高等院校进行土力学试验研究。该仪器采用步进电机作为驱动源，直剪仪剪切速率无级变速，具有快速退退回、快速前进的功能；设置限位装置；仪器配备有荷重传感器、位移传感器、孔隙压力传感器；数字显示进气值；气压控制采用精密调压阀，控制稳定可靠。

5.凝土快速冻融试验机三轴仪

（1）凝土快速冻融试验机（（28件））三轴仪主机功能需求：

混凝土快速冻融试验机采用水冻水融法，用循环的载冷剂对试件反复进行降温和升温，周期性地把试件内外的水进行冻结和融化。根据冻融循环次数及相应的相对动弹性模量可计算出混凝土耐久性系数，供设计选材时参考。因此，在动弹性模量，质量损失率和耐久性系数为评定指标的混凝土抗冻试验中，本装置是必备的试验设备。可满足国内外各相关行业设计、研究、施工的需要。装置结构紧养凑，占地面积少，安装简单，维护方便，配件均为国内或国外知名品牌（触摸屏、接触器、继电器、热继电器、接触器、接线端子、加热器、水泵、压缩机、冷凝器、制冷剂、膨胀系统、过滤器、原装进口油分离器、电磁阀等）。

（2）附属仪器功能需求：

养护室三件套需按照国家对水泥混凝土及水泥制品等试样的标准养护要求，对水泥、混凝土、水泥制品试进行强度、定型性凝结时间作标准养护。

岩石双端面磨平机对各类岩矿石、混凝土等非金属固体进行力学测试的标准样本制作，与混凝土取芯机、切石机配套工作，能加工出高精度的立方体或圆柱体测试标本。由机座、工作台、磨削动力头、变速传动系统、电控装置等部分组成，整机操作方便，自动进给，性能稳定。

混凝土强制式单卧轴搅拌机可搅拌普通混凝土、轻质混凝土及干硬性混凝土、也可应用到对不同物料进行搅拌，操作方便、搅拌效率高、残余量小、清洗方便等特点。

水泥净浆搅拌机主要将按标准规定的水泥和水混合后搅拌成均匀的试验用净浆，供测定水泥标准稠度、凝结时间及制作安定性试块之用。

水泥胶砂搅拌机用于水泥胶砂试件制备时的搅拌，并可用于美国ASTM标准、日本标准进行水泥试验和净浆胶砂的搅拌，采用单片机自动程序控制完成搅拌工作，分高速、低速、自转与公转。

混凝土振动台适用于试件成型和预制构件震实各种板柱、梁等混凝土构件振实成型。

混凝土抗渗仪能测试构筑物能抵抗水和或其他液体（轻油、重油）介质在压力作用下渗透的性能。

混凝土氯离子电通量测定仪用于测量混凝土抵抗氯离子渗透性能（密实度），测试指标为混凝土试件的6小时电通量值（库仑），从而快速评价混凝土抵抗氯离子渗透的能力。嵌入式微机控制，停电及掉电数据保存，性能可靠稳定，测量精度高，大屏幕液晶直观，具备实时显示、打印和分析计算功能，可脱离电脑及上位机直接使用，方便户外现场检测，标准RS232串口通讯，连接全自动上位机软件，可输出电通量试验报告并生成曲线，进行打印分析及存档，短路自动保护设计，避免短路造成仪器损伤，进口材料制作夹具，测量精度高，使用灵巧方便，每次可同时测试两组（6块）、三组（9块）、四组（12块）或五组（16块）混凝土试块，附新款智能型一体式真空饱水机。能大屏幕液晶直现，具备实时显示、打印和分析计算功能，可脱离电脑及上位机直接使用，测量精度高，使用灵巧方便，短路自动保护设计，避免短路造成仪器损伤，测试指标为混凝土试件的6小时电通量值（库仑），从而快速评价混凝土抵抗氯离子渗透的能力。

一体式数显回弹仪应用于结构工程中普通混凝土抗压强度的非破损检测。一体式设计，体积小巧，重量轻，方便携带；光栅技术，无接触、无摩擦；2.0寸高分辨率彩色液晶屏(220x176像素)；全中文操作菜单，角度、测试面、泵送、碳化等参数可现场设定；机内匹配全国统一及各地方曲线，可随意设置选择，也可定制专用曲线；语音报数，可选配无线蓝牙打印机现场打印测试结果；内置大容量锂电池，低功耗设计，电池充满后可持续工作超过60小时；USB数据传输，可将存储数据通过USB线上传到计算机；PC机专业数据分析软件，数据处理及报告生成轻松完成。

数据输出设备一台。

（二）寒区农田灌排工程高效、节水、减污新技术创新实验平台

在当前农田水利设施建设中，国家号召节能环保、生态高效水利发展等理念。吉林省西部是粮食主产区，土壤盐渍化严重，水资源相对短缺，农业生态环境不断恶化。结合吉林省水利建设寒区地域特点，进行寒区水利工程节能环保与安全实验室建设，在生态节能环保材料研发，节水、减污灌溉工程等方面提供较强的试验手段，以创新的思路研究开发盐碱土固化及其应用技术、灌排两用等高效、节水、减污的农业水利新技术，是助力农业现代化的迫切要求，是促进农业提质增效、实现农业可持续绿色发展关键所在。同时，满足本科和研究生教学中，相关生态节水课程的试验需求。

1.紫外可见智能型多参数水质测定仪：

既可作为专业总氮测定仪，又可作为专业水质多参数仪器，还可作为紫外可见分光光度计。要求具有简便的操作、准确的测量、便捷的服务，测量精度高、测量结果可靠，测定范围宽、全中文界面显示。

（1）主机功能需求：

仪器内置至少40种以上预先编程设置好方法的曲线，其中至少二十种以上可直读浓度，包括COD、重金属和营养盐等参数，内存二百条以上曲线，其中含标准曲线一百五十条以上和五十条以上回归曲线，可自行修订并保存。

可作为专业总氮测定仪，紫外双波长自动切换，要求波长重复性更好，测量结果更精密，且浓度直读。

直观的菜单导航系统以及五英寸以上的彩色触摸屏，使得操作简便可视。

具有数据存储功能，可存储至少4000组以上数据，并能自由查看。

标配消解器，对水样进行消解。

要配备完善的专业耗材试剂，工作步骤大幅度减少，测量更加简单、准确。

内存二百条以上曲线，其中含标准曲线一百五十条以上和五十条以上回归曲线，可自行修订并保存。

仪器自备校准功能，可根据标准样品计算并存储曲线，无需手动制作曲线。

自带打印机，可打印当前数据及存储的历史数据。

配备USB接口，可向计算机传输存储的历史数据。

产品通过CE认证，符合国际标准；

配件、试剂一站式配备齐全，提供免费的上门指导操作培训；全程售后支持；

可当作紫外分光光度计单独使用；

（2）消解器功能特点：

智能多参数消解仪，预存三种消解程序及一套自定义消解程序，各项技术指标完全符合或高于国家对COD配套消解仪器的相关要求；

大屏幕液晶中文显示，人性化菜单设计，操作人员可迅速掌握仪器操作方法；

仪器预存三种消解程序(COD、总氮、总磷)及一套自定义消解程序，智能化程度更高；

各项技术指标完全符合或高于国家对COD配套消解器的相关要求；

消解温度、定时时间可大范围自由调节，提高仪器通用性；

具有超温保护功能，可预设开机加热时长，到达预设时间时自动停止加热，节省能耗；

高透光消解保护罩，在充分考虑安全的前提下，使得实验过程全程可视；

水样放入后进入等待状态，当温度上升至设定消解温度后自动开始计时，使我们一键轻松计时；

消解孔带数字编号，便于使用者区分多个水样；

终端控制设备一台。

数据输出设备一台。

2.火焰/石墨炉原子吸收分光光度计功能需求

（1）整机要求

火焰/石墨炉双原子化器安装在同一平台上，完成火焰/石墨炉的软件自动快速切换，切换后光路无需在调整，内置式石墨炉电源。

火焰原子化器和石墨炉原子化器并联放置，光程较串联设置大幅度缩短，光能量损失小，灵敏度高。

原装进口石墨炉系统，采用横向加热方式，待测物质在石墨管中受热均匀，原子化效率更好。

石墨炉采用纵向交流塞曼和氘灯双背景校正模式。交流塞曼背景校正磁场中零点六到一点一特斯拉连续可调，有效的减小反转效应对分析灵敏度的影响。

带有电子样品观测系统，有效减小分析过程中仪器方法开发的难度，并防止因仪器条件设置不当造成的进样针、石墨管损坏。

光学系统

光学系统：单光束系统，自动基线补偿功能，保证测量灵敏度，具有火焰发射功能。

整个光学系统要具有良好的抗震、抗温漂，抗干扰等优点。

元素灯

八灯自动转塔，快速自动选择元素灯，可真正实现同一项目多元素的顺序测定。

自动预热下一个元素灯。

背景校正

火焰分析采用氘灯背景校正，在背景吸收值接近于一Abs时，仪器具有六十倍以上的背景校正能力 ；石墨炉采用氘灯和纵向交流磁场塞曼双背景校正方式，塞曼校正在背景吸收值接近于二Abs时，仪器具有一百倍以上的背景校正能力。

磁场强度：纵向交流磁场，磁场强度在零点六到一点一特斯拉可调，调节步长零点一特斯拉。

氘灯光斑调整机构：可优化氘灯位置，最大程度上提高氘灯光斑与元素灯光斑的同心度，扣背景更加准确。

火焰系统

全钛雾化室，具有抗腐蚀性、抗氧化能力，耐高温、使用寿命长。

带有燃烧头自动升降功能，自动寻找最佳火焰位置。

雾化器：高效玻璃雾化器和全钛金属雾化器，全钛金属雾化器适用于含腐蚀性HF酸样品的分析。

点火方式：软件控制自动点火或手动点火。

气体控制：电子流量控制，燃气流量自动控制，泄露自动报警。

石墨炉系统

原装进口石墨炉体，石墨炉电源内置，可以自动匹配实验室电源频率，防止因供电频率不稳造成仪器故障。

具有石墨炉节气模式：能自动控制保护气开关，在需要开气时自动打开保护气，大大提高钢瓶氩气的使用时间，节省使用成本。

配有石墨炉可视系统：可以把样品从加入石墨管到样品在石墨炉中干燥、灰化、原子化等状态以视频的方式在软件中实时呈现，能更好的优化石墨炉温度条件，取得更好的分析结果。

控温方式：横向加热，采用功率升温方式，升温速率要求达到至少两千五百摄氏度每秒。

阶梯、斜坡及保持三种升温方式，要多达至少二十阶的升温方式。

冷却水流量监控功能，冷却水缺少的情况下自动切断仪器电源。

石墨炉双保护气路，通过对内气路及辅助气炉的控制进一步延长石墨管寿命

火焰石墨炉一体化自动进样器

支持多种进样盘及塑料和石英进样管，至少要一百三十位以上。

一次安装，切换方法时不用搬动进样器主机，即可实现火焰石墨炉自动进样，不使用进样器时，也不用拆卸即可手动进样。

软件可控制取样深度及进样深度。

从吸取每个样品到吸取不同标样及化学改进剂均由计算机控制全自动进行。

全部溶液注入后，自动启动石墨炉加热程序。

每次进样结束后系统立即进入自动清洗程序，防止样品交叉污染。

自动浓缩和稀释功能。

数据处理系统

信号读数方式：瞬时值、积分值、峰高及峰面积。

校准曲线单点斜率重置功能。

软件具备人性化样品最终结果打印，用户仅需要输入取样量、稀释倍数、定容体积、换算因子即可轻松得到样品的最终结果，而无需繁琐的手动计算。

校准曲线、分析报告，单元素和多元素分析结果汇总列表报告。信号图谱、仪器条件、分析参数均可自动打印，亦可全部存储以备随时调用。

报告具备自动检索及高级查询功能。

软件具备用户管理、添加用户及设置用户密码功能。

支持LIS系统，可方便进行数据通讯。

（2）设备配置要求

原子吸收分光光度计主机（火焰+石墨炉原子化器）（1台）、数据处理工作站（包括：软件包，控制接口）（1套）、火焰石墨炉一体化自动进样器（1台）、品牌计算机（不低于：i5处理器4G内存，带独立显卡）（1台）、黑白激光打印机（1台）、无油空气压缩机（1台）、元素灯（铜、锰、镉各1 支）（3支）、标样（铜、镉各一瓶）2瓶、高纯乙炔+瓶+阀（1套）、氩气+瓶+阀（1套）、进口石墨管（3只）、备件和专用工具（1套）、冷却循环水（1套）

3.HHYDRUS能运行于Windows系统下的环境模拟软件，用于变量饱和多孔介质的水流和溶质运移。包括用于模拟变量饱和多孔介质下的水、热和多溶质运移的二维和三维有限元计算，包括一个参数优化算法，用于各种土壤的水压和溶质运移参数的逆向估计。模型互动的图形界面，可进行数据前处理、结构化和非结构化的有限元网格生成以及结果的图形展示。

标准计算模型：模拟变量饱和多孔介质下的水、热和多溶质二维和三维运动的有限元计算模型。HYDRUS数值求解饱和非饱和水流的Richards方程和热传递和溶质运移的对流扩散型方程。

UNSATCHem模块主要是用来模拟运移和主要离子的反应。UNSATCHEM模块模拟变饱和多孔介质中主要离子的运移（如钙、镁、钠、钾、SO4、碳酸气和Cl），包括主要离子平衡和非平衡化学反应动力学。生成的代码可用于预测土壤在瞬变流动中的主要离子化学、水和溶质通量。

Wetlands模块是用来模拟人工湿地反应的。人工湿地水处理系统的设计能优化自然环境中发现的处理过程。HYDRUS湿地模块包括两个biokinetic模型公式。而在原始湿地CW2D模块中，考虑到了有机物、氮和磷需氧和缺氧的转换和降解过程，以及对新的CWM1模块中需氧、缺氧和厌氧过程的有机物，氮和硫的考虑。

图形用户界面：基于微软Windows图形用户界面（GUI）管理的运行HYDRUS的输出需求，以及网格设计和编辑、参数配置、问题执行和结果可视化。HYDRUS还包括一组控件，允许用户创建一个流和运移模型，并对运行中的图形进行分析。使用空间和横截面查看和线图来检查输入和输出。HYDRUS图形用户界面的主程序单元定义了系统整体的计算环境。这个主模块控制程序的执行并确定哪些其他可选的工具是必要的。该模块还包含一个项目管理器和两个预处理和后处理单元。预处理单元包括所有必要的参数规格,如成功运行HYDRUSFORTRAN语言代码、相对简单的矩形和六面体传输域的网格生成器、用于非结构化有限元网格的复杂二维和三维域的网格生成器、一个小目录的土壤水力属性和从土壤结构数据的RosettaLite程序生成土壤水力属性。

自动生成有限元网格：数据预处理涉及二维流动区域规范，具有任意形状连续的折线、圆弧、样条函数、域边界的离散化和一个非结构化的有限元网格的下一个版本。HYDRUS(标准版)带有一个可选的网格生成程序，Meshgen可以生成一个非结构化有限元网格的二维域。HYDRUS基于Delaunay推论，已经被无缝集成到HYDRUS环境里了。在没有Meshgen程序的情况下，HYDRUSGUI提供了一个简单、结构化网格的自动构建选项(Lite版本)。三维版本是在Lite和Standard版本下添加了指定的相同或不同厚度的层数。HYDRUS3D专业版有一个三维网格生成程序(GENEX和T3D)，为通用三维域生成非结构化有限元网格。

后处理：输出图形包括水含量、流速、浓度、温度在空间或横断面视图的2D等高线(等值线或彩色光谱)。图形输出还包括速度矢量图、彩色边缘、颜色的点、连续的时间步的图形显示和动画以及选定的边界或内部截面线图。用户可以将感兴趣的区域缩放，横截面视图的垂直刻度也可以放大。网格还可以展示边界和编号的三角形、边缘和点。观察点可以添加到网格的任何地方。网格和/或空间分布结果(压力头、水含量、速度、浓度和温度)的视图都使用高分辨率彩色或灰阶值。界面还包括一个内容丰富的在线帮助菜单。

域和有限元网格区域：简化复杂的运移几何图形的工作，这些图形可以划分为简单的部分称为Section.只有这些简单的部分可以在视图窗口中显示,而剩下的部分被隐藏。一共有两种类型的Section:基于几何对象的和基于有限元网格的。可以同时显示多个section。使用各种命令可以切断和隐藏不需要的运移区域部分。

终端数据处理设备一台。

数据输出设备一台。

4.地形测绘仪器RTK

倾斜测量系统：内置的倾斜传感MEMS系统，在30°以内倾斜状态下，MEMS系统可以根据航向角和倾斜角计算出精确的实际偏移量，使得倾斜状态下的精度也可以满足高精度测量要求，让用户在实际测量中不需要考虑对中杆气泡居中即可测量。倾斜测量技术是RTK发展过程中的一项革命性的技术。

安卓操作平台：安卓平台下的LandStar6软件是一款集点、线、面测量、道路测量、电力勘测、电力塔基断面测量、三参数和七参数计算等功能于一身的新一代测量软件，满足测量行业各种工程需求。软件界面条理清晰、易学易懂、方便实用，并且能自适应屏幕大小，LandStar6，将使您的外业测量工作更加轻松高效。

8进程存储超大内存：主机支持强大的8进程原始数据的同时存储，支持多种采样间隔、多种高度截止角等设置下的不同数据的同时存储，并采用循环记录方式，保证数据存储的0丢失。同时采用32GB原装标配,并可扩展为64GB超大内存，标准静态模式下，全星座多频数据记录状态可容纳10-15年数据量。

4G网络：接收机采用的网络通讯模块为3.75G，并可扩展为4G，真正实现了超高速网络通讯，极大地提高通信质量和数据传输速率，可应对各种恶劣网络环境下的正常通讯，减小网络延迟时间，使得网络通讯也能达到像无线电一样稳定通讯的效果。

WIFI热点技术：接收机自带的Wi-Fi热点技术可连接任何带有Wi-Fi功能的移动终端（包括智能手机、PDA），传输距离和稳定性得到了明显改善，实际传输距离可以达到100-150米。同时主机自带WEB网页功能，可以通过移动终端连接Wi-Fi对主机信息进行读取、设置。为用户提供了除蓝牙、串口以外的第三种更加可靠稳定的连接方式。

多模蓝牙：可扩展多模蓝牙技术，使得主机可以支持全面兼容iOS、Android、Mobile及Win7/Win8系统。支持iphone、ipad、Mobile phone、PDA等各种移动终端设备的稳定连接。

内置收发一体电台：接收机标配的内置收发一体电台，支持0.5-2W可调，支持TT450S、透明传输等各种协议。在野外工作中，内置收发一体电台可以带来除外挂电台、GPRS网络通讯以外的第三种差分通讯方式，操作方便、简单实用。

双电池智能切换。

防水透气膜。

智能服务：云端服务器，可以轻松实现远程智能专家服务、远程智能控制服务、远程智能管理服务、远程智能下载服务和远程智能协助服务。

智能诊断：可以实现远程版本检测、软件调试、故障诊断等功能，智能诊断后的信息可通过移动端实时显示。

智能升级：主机开机后，通过内置网络智能检测主机固件版本，并与后台服务器固件版本作对比，通过手簿端软件将对比信息显示出来。

智能共享：通过智能云后台，可轻松实现项目信息的团队共享、测量数据的实时记录传输，将测量作业从野外延伸到室内。

移动终端控制及数据模拟工作站一台，32内存，2TSSD，双冷却风扇，17.3寸屏幕，能进行大量数据分析及模块应用，专业图形显卡8G。

5.傅里叶变换红外光谱仪：

配合软件包，能自动确认仪器性能、精确检验材料质量、创建标准化操作流程SOP、是配性测试、鉴别未知物、确定混合物成分。

支持20余种智能附件，全面应用于定量分析、反应研究、表面和薄膜等分析测定。

智能iTR-全新的高灵敏度ATR附件—可测固体、液体及粘稠状物,同时具有镜反射功能。

FT-IR模块拓展分析能力—积分球附件、TGA接口、粉末和液体自动采样器。

简易的附件切换和智能的参数设置。

自动保持合适的实验条件和预设参数。

自动性能检验。

具有标准且高灵敏度相关算法的材料确认程序包，可满足待测材料多样性要求。

创新的多成分分析可鉴定混合物的主要成分，能够自信地解决污染问题。

移动终端控制及数据模拟工作站一台，双冷却风扇，17.3寸屏幕，能进行大量数据分析及模块应用，专业图形显卡。

品牌终端输出设备一台。

6.专业图形处理设备两台。

品牌图形工作站，能满足图形处理性能强劲，可以轻松应对2D/3D模型。多通道散热设计，全新存储模块，支持多种存储方案，支持前置，并支持热插拔，至强处理器，最高能支持 256G 2666Mhz RDIMM 内存，支持 AMD Radeon Pro 和 Nvidia Quadro 专业显卡。

7.信息展示平台两套。

5500流明会议室高亮工程投影仪，能满足办公商务工程投影机展览展厅大型培训教育使用，3D投影机，3LCD投影技术，具有动态，上演，剧院，sRGB，DICOM SIM，多画面投影模式，能大范围镜头移动，丰富接口，具有监视和控制功能，高效演示能网络四画面投影，大幕布变焦投放。