

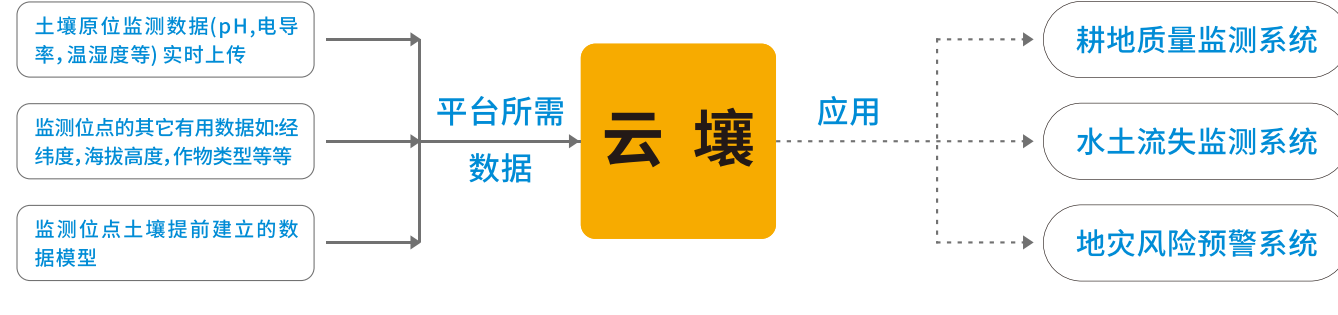
- 云壤 -

土壤质量与风险在线监测平台

“云壤”（土壤质量与风险在线监测平台）是基于土壤颗粒微观技术理论研究成果，由实时在线传感器（温度、湿度、EC、pH等）监测，数据传输，模型运算，结合核心参数阳离子交换量（CEC）与其它相关数据（气象、地质等）而成的在线监测和预警的系统。该系统可实时呈现全国土壤信息，完善土壤大数据库，为农业生产精细化管理，土壤污染监测，水土流失预测，地质灾害预警等领域提供数据支撑，具有重要战略意义。

原理

PRINCIPLE



目前，大多数土壤的在线系统只能监测部分理化性质，如pH，电导率，温度，含水量等。而土壤的CEC是反映土壤表面与土壤溶液中离子、电子、质子间的相互作用的重要性质参数，且目前还未能实现在线的实时监测。该参数与其它参数（特别是pH等）的相关性较大，手工检测无法满足田间实时监测数据的需求。本公司专家团队通过多年的研究与沉淀，开发的“CEC通用测定方法”终于实现土壤在不同条件下的CEC测定并建立其土壤CEC与pH之间的数学关系。这项突破为土壤CEC的在线实时监测提供了坚实的基础。通过对监测点位的土壤进行采样和数据分析，从而建立数字模型和算法；再将pH，EC，温度，含水量等参数通过在线传感器检测并上传至在线平台；之后根据建立的数据模型便可以得出键参数CEC并与其它理化性质一同输出。这样就实现了CEC的实时在线监测。以此可进一步获得土壤电荷密度、电场强度和土粒间静电排斥力的动态信息并将之应用于农业生产精细化管理，土壤污染监测，水土流失预测，地质灾害预警等领域。

特点

PECULIARITY

1. 创新科学原理

结合量子力学原理，确定更为合适的指示离子作为离子探针检测土壤的CEC值的方法属于国际首创；不仅适用于实验室中测定不同条件（pH）下的土壤CEC的检测，还使土壤CEC的实时在线检测成为现实；

2. 新增核心实时参数

新增土壤核心参数CEC加入实时在线监测系统，从通过系统能更准确的了解土壤实时状况；

3. 低成本，高效率，高准确度

无需人工采样和实验室的一系列处理和测试过程，减少人员成本，提高效率，同时严谨的检测原理和精密算法确保数据质量，减少误差；

4. 普适性

检测系统可以和原有的站点土壤在线pH传感器接合，无需重复增加类似硬件就可以实现实时在线参数扩充；

应用

APPLY

耕地质量监测系统

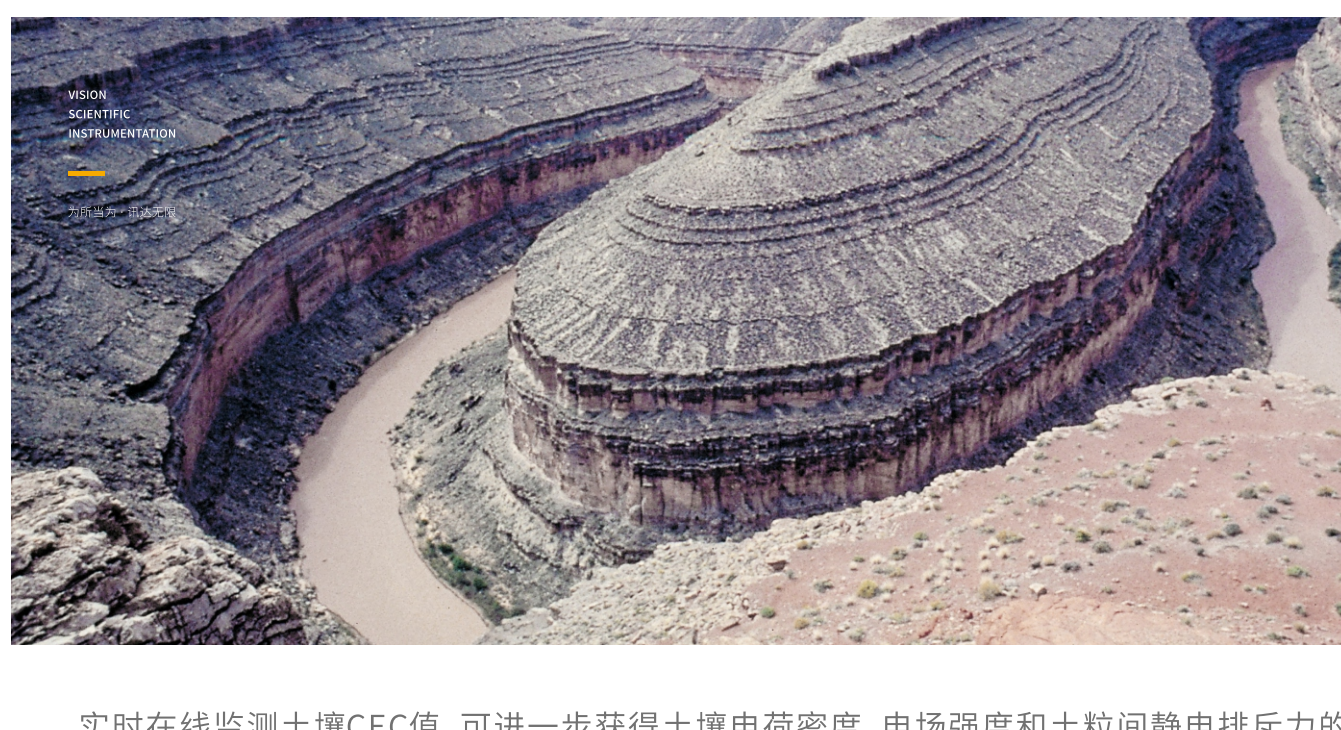
耕地，是人类赖以生存的基本资源和条件。关系到国家粮食安全，关系到民生计。习总书记多次做出重要批示，提出“要像保护大熊猫一样保护耕地”党和国家明确要求，要严格实施藏粮于地，藏粮于技战略，牢牢守住18亿亩耕地红线，实行永久基本农田保护制度，保证基本农田不低于16亿亩。实时在线的耕地质量监测系统不仅可以指导农户精准施肥降低生产成本，还可以为土壤修复和改良及面源污染监测提供重要决策依据。



通过土壤CEC的实时参数获得不仅可以间接反映土壤肥力性能，还可进一步获得土壤电荷密度、电场强度和土粒间静电排斥力的动态信息，从而间接获得土壤团聚体形成与稳定方面的信息，进而了解土壤结构孔隙的动态情况，最终有助于了解土壤“水、热、气、养分”四大肥力因素的动态信息（这四大肥力因素及其关系就是土壤肥力质量）。通过国家、地方多级联动耕地质量实时监测平台，对土、水、肥三大土壤质量数据进行实时采集、处理，可以构建全省乃至全国的宏观耕地质量数据，并进行集中分析展示从而用于精准施肥，土壤修复，土壤改良，及面源污染监测等。**建成一个既可进行实时在线监测，又可以定期评估，指导高效、科学管理土地的智能化管理系统。**

水土流失监测系统

我国是世界上水土流失最为严重的国家之一，水土流失面广量大。2021年全国水土流失面积达267.42万平方公里。严重的水土流失，是我国生态恶化的集中反映，威胁国家生态安全、饮水安全、防洪安全和粮食安全。如果能实现水土流失的实时监测，就可以评估已经发生水土流失的等级，也可以判断水土保持的措施是否有效，还可以对容易发生水土流失的地区进行风险预警。



实时在线监测土壤CEC值，可进一步获得土壤电荷密度、电场强度和土粒间静电排斥力的动态信息，再将土粒间静电斥力与降雨过程中土壤各种外力（如雨滴撞击、流水冲击剪切力和重力等）数据结合，最终可以实现对土壤流失风险进行预测评估。通过建立水土流失监测系统，结合土壤外环境数据（气象、地质等），**实现对水土流失现状评估和趋势预测的可视化呈现**，从而为水利、自然资源、农业等部门及科研单位提供数据支撑。

地质灾害预警系统

近年来受极端天气的影响，各地干旱，洪涝等灾害频发，由于地形地貌和人类工程活动等原因，国内部分地区山体滑坡事故频发。山体滑坡一旦发生，不仅造成滑坡体上人员伤亡、财产损失，而且将危及一定范围内的房屋、交通、人员安全。针对山体滑坡存在预防难、救援难、危害大、治理难度大等问题，及时有效地监测山体状态并能够提前发现异常及预警已经成为人们关注的重点。



国内外滑坡灾害的的监测主要采用了5种类型的监测技术：宏观地质观测法、简易观测法、设站观测法、仪表观测法及自动遥感观测法。但这几种方法普遍存在的问题是数据采集需要人工到现场进行，这使得滑坡监测缺乏实时性。国内外成功的滑坡预报基本都是通过位移监测来实现的，具有明显的滞后性。本系统从土壤微观领域的视角出发，抓住土壤的核心参数—“CEC”，通过对土壤CEC的实时在线监测，进一步获得土壤电荷密度、电场强度和土粒间静电排斥力的动态信息，从而从土粒相互作用的微观尺度监测山体土壤结构稳定性和山体地质结构稳定性，结合山体重力和压力等参数对地质灾害进行预警。本系统根据土壤的pH、电导率、含水量和土温等实时监测数据**通过数据模型计算出实时的表面电荷数据**，可以分析出实际条件下土壤相互作用的静电力、吸附能、复合体结合能、团聚体稳定性的实时变化。**再结合气象数据和常规地灾监测技术，实现地质灾害早预警早防治。**