附件 1

国际暑校 | “Global-AgriLand”全球农业遥感观测与野外实习项目智利站的出访总结

赵圆圆 朱堃

2026 年 9 月 28 日

9 月 8 日至 20 日，由中国农业大学土地科学与技术学院发起的“Global-AgriLand”全球农业遥感观测与野外实习计划首站赴智利开展为期 13 天的学术交流与野外综合实践。团队由土地科学与技术学院赵圆圆副教授、朱堃副教授带队，来自 4 个学院的 6 名本科生共同参与，联合智利天主教大学农学与自然系统学院（Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales, Pontificia Universidad Católica de Chile）深度开展。

项目紧扣“大食物观”视角下多气候带农业景观与土地利用遥感监测这一核心主题，采用“学术交流+跨区域野外调研+技术实践”的综合模式。团队跨越智利北部干旱区、中央谷地地中海气候区、南部湿润区，完成了贯穿 3000 公里的南北断面综合科考，积累了高质量地面验证样本数据集，实现了学术探究与国际化拔尖创新人才培养的双向赋能。

9 月 8 日，团队从北京出发，历经 33 小时长途飞行，于当地时间 9 月 9 日上午抵达智利首都圣地亚哥。抵达当日，团队首先前往圣克里斯托瓦尔山（Cerro San Cristóbal）开展

野外地学与生态学认知实习。登山途中，赵圆圆老师立足当地典型的地中海气候背景，结合卫星降水数据，为队员们系统讲解了“夏旱冬雨”的水热时空特征，引导队员对常绿硬叶林群落进行物种辨识与表型观测，深入剖析了硬叶植被对“夏旱冬雨”环境胁迫的适应机制。

9 月 10 日，团队到访智利天主教大学，在学术报告环节，赵圆圆老师围绕数字土地与智慧农业方面的多尺度遥感应用做专题报告，系统阐述了多源卫星与无人机遥感技术在作物精细分类、表型提取及地块级智慧管理中的前沿突破；朱堃老师则围绕土壤温室气体排放研究分享了最新研究进展，分享了微观尺度上土壤过程的定量化技术以及温室气体排放的微观机制探索。两个学术报告充分展现了我校在农业遥感与资源环境领域的学术深度，并引发了智方师生的浓厚兴趣与热烈讨论。围绕遥感技术在南美复杂气候和地形条件下的本土化算法适配、高分辨率遥感对授粉昆虫行为的观测可行性、以及土壤含氧量高精度测定等前沿交叉科研问题，中智双方展开了深度的思想碰撞。双方还探讨了学生国际化培养机制的合作可能，座谈结束后全体参会人员集体合影留念。

校园学术交流结束后，团队飞往智利北部，正式开启野外实习阶段。

在为期 6 天的野外考察中，团队以“环境特征—生态系统特征—遥感信号响应”为主线，开展了多气候带农业景观与生态系统的对比思考与遥感地面样本采集：

9 月 11 日，在北部超干旱区，团队深入阿塔卡马沙漠（Atacama Desert）腹地，考察了荒漠、雪山与盐沼地貌。沿途观察火山地质与基岩特征、高海拔超干旱植被及地表砾石覆盖特征，并记录不同海拔梯度下的地形地貌与地表覆盖变化，为遥感信息提取积累地面样本。

9 月 12 日，团队来到利亚诺斯德查列国家公园（Llanos de Challe National Park），实地观测由厄尔尼诺现象引发的“沙漠开花”罕见奇观。赵圆圆老师引导队员结合长时序卫星植被指数的突变特征识别“沙漠开花”的现象，结合年际间卫星降水数据，剖析极端水分波动对沙漠种子库、激活的影响。团队还观察分析了海陆交互作用下沿海大雾对干旱区生态系统的水分补充效应。

9 月 13 日，团队赴位于半干旱区的埃尔基河谷（Elqui

Valley）考察土地与水资源利用情况。首先，在当地教师的带领下，队员们沿河谷考察了鲜食葡萄、酿酒葡萄与Pisco蒸馏酒葡萄的种植梯度，以及河漫滩上油菜、菠菜等其他作物的空间分布，建立了对绿洲农业格局的感性认知。接着，赵圆圆老师引导学生将地面观察与高分辨率遥感影像相对应，精准解译河谷绿洲农业斑块的空间形态与水库大坝等关键水利设施，进一步引入基于大脚印激光雷达提取水面高程序列的方法。最后，朱堃老师引导学生观察库岸出露沉积层、水痕线及植被演替等现场特征，推演历史水位动态变迁，可与遥感反演结果进行交叉校验，实现天地结合与闭环认知。

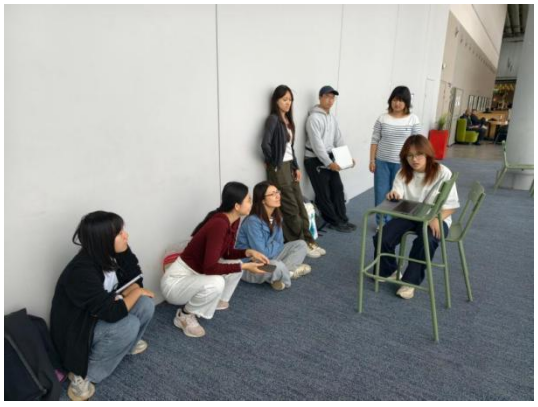
9月14日，团队途径瓦尔帕莱索（Valparaíso），俯瞰这一智利鲜果出口的核心港口枢纽，从全球“大食物观”与跨国供应链视角，分析了智利车厘子从果园到港口再到餐桌的物流网络。随后，团队来到马乌莱大区（Región del Maule）的库里科省（Provincia de Curicó），重点参观了位于特诺（Teno）的一个典型的樱桃种植园，实地考察高价值果树的露地栽培体系与田间管理技术。果园负责人详细介绍了育种、栽培、采摘等产业链环节及其特色管理模式。团队还参观了樱桃育种实验室，实地观摩了基于琼脂培养基的无菌组织培养与脱毒快繁技术。、

9月15日，团队自马乌莱大区考克内斯（Cauquenes）出发，深入智利中南部商品人工林与天然林交错分布区，重点考察辐射松与桉树等外来人工林集约经营下的植被动态、土壤水

分变化及生态效应。在野外生态观测站，团队系统了解了微气象与土壤水分监测网的布设规范及数据采集流程，并沿地形梯度对比分析了不同林分类型（人工林与天然林）及坡位对土壤水分涵养的调控差异。随后，团队抵达比奥比奥河（Río Biobío）河口，实地考察河流径流与海洋潮汐共同作用下的河口湿地生态特征，该河口也是地质实习中观察“源—汇”沉积系统的天然课堂，河口附近沙滩呈黑色，是东部安第斯火山区暗色火山物质经河流搬运至西侧海岸的结果。由此，团队完成了从内陆森林水文到流域终端河口生态的系统性观测，也完成了从火山源区到海岸沉积汇的地质过程观察。

9月16日，团队从康塞普西翁（Concepción）出发，前往阿劳卡尼亚大区（Araucanía Region）的马拉尔卡韦略国家保护区（Malalcahuello National Reserve），考察隆基迈火山（Lonquimay Volcano）周边的火山-冰川复合地貌与原生生态系统。沿途团队首先考察了河谷丘陵区集约化畜牧草地与农田交错分布的空间格局，结合“大食物观”探讨了高产温带草场对智利优质畜牧产品的支撑作用。随后随行程向山麓深入，团队记录了极其显著的生态交错带与垂直地带性演替——从低海拔的畜牧草场、次生阔叶林与混交林，逐步过渡至由地质历史孑遗植物智利南洋杉（*Araucaria araucana*）构成的原生顶级针叶群落，并将不同生态系统在遥感影像中解译出来。赵圆圆老师和朱堃老师结合现场情况给大家补充讲解了冰斗、刃脊、角峰、悬谷等冰川侵蚀地貌的形成过程，队员们通过实地触辨火山灰土壤物理性质与岩

石构造，深化了对火山-冰川复合地貌的认知。

9 月 17 日，团队抵达智利首都圣地亚哥市中心的圣卢西亚山公园，在此顺利完成了综合实习的最后一站。团队成员登顶俯瞰市区，将前期在智利北部干旱区、中央谷地及南部湿润区积累的宏观农业遥感经验，延伸至微观的城市绿地空间与人居环境监测中。师生们结合“大食物观”视角，对城市内部及周边土地覆盖的空间格局进行实地观测与深入探讨，进一步完善了本次跨越 3000 公里南北断面的高质量地面验证样本数据集。野外考察至此圆满结束。

9 月 18 日在返回北京的途中，团队于巴黎转机。利用宝贵的候机空隙， 6 名本科生两两组队，针对在智利跨越 3000 公里断面的实习所得，依托精心准备的 PPT 进行了全面汇总与分享。大家围绕多气候带农业景观、遥感监测数据及野外实践感悟各抒己见，每位同学都积极参与到热烈的交流与讨论中。汇报结束后，两位带队老师进行了系统的总结与点评，高度肯定了同学们在本次实习中展现出的扎实学识与创新思维。