



## 和平利用外层空间委员会

### 联合国/罗马尼亚可持续农业和精准农业空间解决方案国际会议报告

(2019年5月6日至10日，罗马尼亚克卢日-纳波卡)

#### 一. 引言

1. 秘书处外层空间事务厅和罗马尼亚政府(通过罗马尼亚空间局)联合举办了联合国/罗马尼亚可持续农业和精准农业空间解决方案国际会议，讨论与全球粮食安全有关的关键问题。
2. 会议于2019年5月6日至10日在罗马尼亚克卢日-纳波卡举行，由农业科学和兽医大学承办，并由克卢日-纳波卡土壤科学和农业化学办公室以及罗马尼亚摄影测量和遥感学会协办。
3. 本报告介绍会议的背景、目标和日程安排，并概述与会者提出的建议和意见。报告系根据大会第73/91号决议编写。

#### A. 背景和目标

4. 空间技术，包括与地理空间技术和基于位置的服务相结合的卫星遥感，在应对与可持续农业相关的挑战方面显示出巨大的能力，无论这些挑战是来自粮食需求增加造成的压力、生产性土地转为其他用途、自然灾害的影响，还是气候变化的长期影响。
5. 持续使用地球观测技术在以下方面至关重要：管理和监测农业资源以使人类和环境受益，以及提供重要的预测服务以预防洪水和干旱等与水有关、日益影响着农业生产和粮食安全的灾害。
6. 遥感卫星提供与土壤、作物、水和(或)天气有关的若干关键变量在各种空间和时间尺度上的地球观测数据，非常适合用于进行可靠的农业规划和管理。地球观测的应用包括对作物面积和生产力作出早期预估、对作物状况进行检测以及对可持续的土地利用和农作方法提出建议。



7. 卫星导航系统广泛用于扩大精准农业和提高资源利用效率。精准农业技术经常利用与全球导航卫星系统相结合的工具来收集特定位置的土壤和作物数据，这些数据有助于通过降低种子、燃料和农用化学品的成本及节省时间来提高生产效率。

8. 外层空间事务厅通过实施其空间应用方案，在应会员国请求举办的各种讲习班和会议上处理空间技术应用问题。这些活动为会员国提供了交流知识的平台。外层空间事务厅还帮助发展中国家跟上迅速发展的空间技术，建设有效利用空间技术的能力。

9. 在这方面，本次会议遵循联合国空间应用方案的框架，重点关注农业——这是可以从空间相关技术中大大受益的领域之一，并使其与可持续发展目标，特别是关于消除饥饿、实现粮食安全、改善营养状况和促进可持续农业的目标 2 保持一致。（更多信息见 [www.unoosa.org/oosa/en/benefits-of-space/agriculture.html](http://www.unoosa.org/oosa/en/benefits-of-space/agriculture.html)。）

10. 本次会议提供了一个机会思考符合全球议程的共同利益，并讨论了空间技术如何从整体上帮助改善农业资源的管理。会上还探讨了空间技术在以下方面的应用：精准农业、土壤和水的管理、防治荒漠化、干旱预测和监测、评估自然灾害和气候变化对农业生产的影响以及应对发展中国家与粮食安全有关的挑战。

11. 本次会议的主要目标如下：

- (a) 分享与改善可持续农业和精准农业的天基解决方案有关的举措和工具；
- (b) 推广用于粮食安全研究和早期作物产量预估的空间技术；
- (c) 提高对农业和粮食安全领域中国际、区域和国家倡议、监测框架及国际或区域间合作的认识；
- (d) 分享在利用空间技术应对农业流程中有关水或粮食的挑战方面与各种目标群体相关的教育、培训和能力建设机会，以及分享相关的提高公众认识的举措；
- (e) 展示成功应用空间技术改善发展中国家农业流程和粮食安全的案例；
- (f) 讨论这些领域新的或新兴的技术和方法；
- (g) 突出在农业中利用空间支持实现《2030 年可持续发展议程》的问题。

## B. 与会情况

12. 出席本次会议的与会者有 188 人，其中女性占 34%。

13. 在 188 名与会者中，有 146 名（78%）来自罗马尼亚。其余 42 名与会者（22%）来自以下国家：澳大利亚、不丹、波斯尼亚和黑塞哥维那、巴西、保加利亚、中国、萨尔瓦多、法国、德国、印度、印度尼西亚、肯尼亚、墨西哥、尼泊尔、荷兰、尼日利亚、巴基斯坦、秘鲁、波兰、摩尔多瓦共和国、西班牙、瑞典、泰国、突尼斯、土耳其、乌克兰和大不列颠及北爱尔兰联合王国。

14. 除会议之外，还在会议联合主办方的主持下，举办了为期一天的教育实践讲习班。共有 66 名与会者参加了讲习班，其中女性占 36%，国际与会者占 56%。

## 二. 日程安排

15. 本次会议包括一场有四次主旨发言的开幕式、一场有六次全体会议的技术会议、一场平行分组会议、一场互动会议、一场闭幕会议、38次海报展示和一次实地访问。在全体会议期间共有28次专题介绍，在平行分组会议期间有18次论文演讲，在互动会议期间进行了6次讨论，主题如下：

- (a) 全体会议 1：利用空间促进可持续农业和精准农业；
- (b) 全体会议 2：在全国范围利用空间促进可持续农业；
- (c) 全体会议 3：农业中的新兴技术和综合应用；
- (d) 全体会议 4：农业测绘和风险评估；
- (e) 全体会议 5：监测农业——空间平台和空中平台；
- (f) 全体会议 6：监测土地和土壤退化；
- (g) 平行分组会议：土壤少耕法；

(h) 互动会议：各组分别重点讨论投入和虫害监测、实时数据和精准农业、作物监测和土地利用、土壤和水监测、气候变化和灾害预警以及社会经济方面和可持续性。

16. 在会议的最后一天，组织了一次名为“教育日”的实践讲习班。

## 三. 活动安排

### A. 开幕式

17. 在开幕式上强调了地球观测对于监测《2030年可持续发展议程》及其17项可持续发展目标、169项具体目标和232项指标的实现状况——或积极努力实现这些目标和指标——的重要性。广泛提及了目标2，因为它侧重于难以获得营养食品的人，目的是消除饥饿，实现粮食安全和改善营养状况，并促进可持续农业。

18. 农业部门因能使用先进的天基传感器而受益匪浅，且大多数相关数据都可以通过开放源平台获得。要将这些数据与地理信息、全球导航卫星系统和实地传感器相结合，需要使用新兴技术，例如大数据、云计算和机器学习，以生成促进可持续农业所需的信息。

19. 借助一项名为“3S：科学与技术、服务与安全”的新战略以及类似的举措，可以生成必要的信息，用于在全球、区域和地方各级通过作物状况、土壤水分和盐分等指标监测地球健康状况，从而为农业和粮食安全的管理提供战略投入。诸如哥白尼方案和欧洲卫星导航系统（伽利略）等欧洲举措显示了在这方面的努力。

### B. 技术会议

20. 就下列专题举行了全体会议：

- (a) 利用空间促进可持续农业和精准农业；

- (b) 在全国范围利用空间促进可持续农业；
- (c) 农业中的新兴技术和综合应用；
- (d) 农业测绘和风险评估；
- (e) 监测农业——空间平台和空中平台；
- (f) 监测土地和土壤退化。

### 1. 利用空间促进可持续农业和精准农业

21. 会上介绍了最新的研究和已经过证实的方法，其中包括使用高级地球探测卫星以及与现场数据相结合，为可持续农业和精准农业提供投入。

22. 天基传感器能够为以下方面提供精确数据：(a)精准农业所需的数字土壤测绘；(b)评估养分和有机质平衡以规划施肥和作物产量；和(c)作物类型测绘和作物分析的可靠性。

23. 时间序列的地球观测数据有助于分析农业景观的动态，以为诸如欧洲联盟共同农业政策提供政策投入，并促进区域一级的技术合作。

24. 事实证明，欧洲地球观测方案和大地卫星提供的开源数据有利于发展中国家，尤其是没有空间方案的国家，通过监测气候变化对主要粮食作物的影响，解决与粮食安全有关的诸多挑战，为生产性农业提供数字化解决方案，或了解全球供应链。

### 2. 在全国范围利用空间促进可持续农业

25. 会上分享了各国在农业中使用遥感和地理空间技术的个案研究。

26. 不同大陆的国家以不同的方式利用空间技术，并开发地球观测数据的潜力，以支持可持续农业。由于各国能力和卫星数据获取情况不同，其技术利用水平也有所不同。

27. 利用激光雷达、基于网络的地理信息系统和大数据等先进空间技术的综合方法有利于农业规划和解决关键挑战，包括评估作物产量、价值链、作物歉收期间的保险赔付和监测土地退化情况。

### 3. 农业中的新兴技术和综合应用

28. 会上讨论了促进可持续农业的新技术流程、方法和工具。

29. 在气候、饮食和人口变化的背景下，综合系统方法成为可持续农业粮食系统的关键支柱。在地球观测、开放获取、人工智能、机器学习、信息和通信技术、云计算平台以及智能手机支持的公众科学等领域的最新进展正日益提高基于地球大数据的 GeoAgro 分析的智能性、互操作性和实用性。

30. 高光谱遥感和荧光法在监测作物物候方面提供了颇有前景的结果，并为杀菌剂的最佳使用提供了精确的数据，从而降低了包括小麦在内的主要作物中的毒素含量。先进的地理信息系统平台能够提供看板，以向包括农民、商人和政策制定者在

内的利益攸关方传播信息。这些平台结合了来自先进遥感平台的资料和其他来源的数据，并为应对水资源管理、干旱评估和受控环境农业的相关挑战提供所需的数据分析。

#### 4. 农业测绘和风险评估

31. 会上强调了以卫星数据强化的方法工具对于生成地图和通过分析相关因素（如水，湿度和气候）评估农业风险的重要性。

32. 整合了各种数据和办法的方法工具可以评估水足迹、测绘和评估土壤生态系统，并评估土地使用情况。事实证明，这些工具有助于评估那些维持流域可持续性、农业用地水文特性以及特定作物生产用地可持续性的最佳管理方法。

#### 5. 监测农业的空间平台和空中平台

33. 会议促成了关于利用空中平台和卫星收集作物数据的信息交流，以促进规划、监测和评估土地和作物的状况。

34. 配有多光谱摄影机的无人驾驶飞行器可为探测土壤和作物的物理及化学特性提供极好的数据源，从而可对土壤和农业生态系统的压力提供预警。

35. 为了向农民提供基于互联网的服务，包括即时和实时获取作物和土壤的健康诊断，往往有必要整合无人机和卫星传感器收集的数据。此类应用还因从哨兵-2 号和大地-8 号卫星取得的数据集的开放获取而受益。

#### 6. 监测土地和土壤退化

36. 本场会议有助于利用卫星图像制定评估土壤状况和保护土壤的方法。

37. 诸多举措（其中包括有 120 个国家参与的《联合国防治荒漠化公约》所倡导的土地退化零增长举措）都是依靠利用地球观测数据来得出重要的土地退化零增长指标，即土地覆盖变化和土地生产力变化情况。

38. 哨兵数据集在针对特定区域进行调整并与现场观测相结合后，可用来进行土壤分类和测绘。

#### 7. 互动会议

39. 在会议的头两天，请与会者填写了一份简短的在线调查，指出有可能借助天基技术解决的与农业相关的最重要的问题。已对提交的各项答复进行了收集和分类，并且根据上述分类对参与者进行了分组。成立了六个焦点小组，分别讨论了通过调查确定的下列问题：

- (a) 农业投入和虫害监测；
- (b) 实时数据和精准农业；
- (c) 作物监测与土地使用；

- (d) 土壤和水监测；
- (e) 气候变化和灾害警报；
- (f) 社会经济方面和可持续性。

40. 遥感是监测作物和土壤健康状况的相关工具。使用这种工具可以确定肥料和农药的正确投放量，从而促进持续的精准农业。

41. 通过天基传感器获得的一系列空间、光谱和时间分辨率数据，可满足各种大小规模的农业在作物监测和土地利用管理方面的需求。土地使用情况通常取决于一国的社会经济条件，这一条件会影响农业用地中种植作物的种类和范围。从地球观测卫星获得的各种数据可用于制定各种作物分类、质量分析和生产力估算的多边办法。

42. 与会者提到，天基技术是一种宝贵的财富，应纳入能力建设方案，以便发展空间数据利用方面的相关专门知识，协助地方和国家各级制定农业政策，并协助供应链管理。能力建设还应注重提高农民对技术的了解，并注重提供自动化工具和技术来协助农民。

43. 环境保护和生态系统服务对于可持续农业至关重要。天基技术可以定期监测环境和生态系统。

### C. 海报展示

44. 在一次专门会议期间，一共展出了 38 张海报。这些海报研究了与会议主题相关的一系列议题，包括农业方面的新技术和方法、保存、监测和分析。

## 四. 意见和建议

45. 本次会议重申了天基技术对于促进可持续农业以及精准农业的重要性，特别是在可持续发展目标 2 这一背景下。还注意到天基技术与其他可持续发展目标及全球议程的总体联系。

46. 与会者指出，在农业发展的多个方面都需要开展国际合作，特别是在技术进步、能力建设、知识交流和政策制定方面。跨学科思维被认定为取得技术进步促进可持续农业的驱动因素。

47. 在关于气候变化对农业的影响及开发预警系统监测农业风险的长期研究中，强调了国际合作的重要性。

48. 采用技术术语的通用定义可以促进利用空间技术向农民提供适当的服务，并有助于采取统一的政策办法。

## 五. 结论

49. 据与会者反馈，本次会议对于为政策制定者、研究人员、学术界代表和私营部门之间开展国际合作和知识交流创造机会，成功提出了各种想法和意见。

50. 本次会议通过召集不同部门的行为体，帮助各部门更多认识到国际合作以及发展、采用和整合天基技术对于各级可持续农业的重要性。讨论涉及了有关利用天基技术促进可持续农业和精准农业的广泛问题、工具、技术和趋势，这对技术专家和参与制定要求发展新技术的驱动政策的政策制定者都有益处。

51. 最后一点，本次会议讨论了与空间技术利用和为可持续农业提供解决方案有关的关键问题，其间提到与可持续发展目标框架内的各项指标和具体目标的相关性。

---