

# 全国土壤物理专业会议纪要

在英明领袖华主席抓纲治国初见成效，我国科学技术事业开始进入一个新的发展阶段的重要时刻，由中国科学院南京土壤研究所主持的全国土壤物理专业会议于一九七七年十二月廿一日至廿八日在杭州市召开。

参加这次会议的有来自全国二十个省、市、自治区的中国科学院、中国农林科学院、一机部农机院以及水利科学系统的有关研究单位，高等农业院校，工厂以及基层科研单位等五十一个单位，共九十一代表。大会自始至终受到浙江省科学技术委员会、浙江农业大学以及浙江省农业科学院的亲切关怀和大力支持。

会议共收到研究论文和工作报告九十三篇，其中有关土壤水分物理研究的报告有三十篇；有关土壤结构等物理条件的报告二十九篇；土壤物理测试仪器和方法的报告二十五篇以及国外土壤物理研究动态九篇。

会上展示了十六件田间土壤物理性质测试仪器或装置，受到了与会代表的极大注意。此外，还展出了少量七十年代出版的外国土壤物理专业书籍。

土壤物理学是一门理论性和生产性较强的科学。特别由于农业的高速发展，农业水利化、机械化以及化学化对土壤物理学的研究提出了愈来愈多的理论课题和实际问题。而目前，我国的土壤物理学水平远远不能满足需要。我国土壤物理学的研究是从建国以后逐步开展起来的，在党的重视和关怀下，各地结合土壤资源考察、流域规划、农田水利以及改土培肥等方面曾进行过不少土壤物理研究工作。一九六三年中国土壤学会第三届代表大会决定：要努力发展土壤物理学；要专门培养这方面的人才；成立土壤物理专业委员会，并决定筹备召开土壤物理专业会议，形势一度很好。但是由于林彪和“四人帮”对科学事业的疯狂摧残，不仅专业会议开不起来，甚至土壤物理研究工作亦受到严重的破坏。广大科技人员在毛主席革命路线的指引下，顶住林彪和“四人帮”的干扰破坏，坚持抓革命促科研，仍然做了不少土壤物理研究工作，并取得了一定的成果，在农业生产上起了一定的作用。在这次专业会上，老、中、青科技工作者、干部和工人师傅聚集一堂，进行了较为广泛的学术交流，畅所欲言，各抒己见，百家争鸣，改变了万马齐喑的沉闷局面，展现了扫除“四害”以后我国土壤物理研究兴旺发达的

新气象。

在会议开幕时，由中国科学院南京土壤所熊毅同志作了“土壤物理学在实现农业现代化中的重要作用”的报告，使与会者受到很大启发。

这次会议共分三个阶段进行。第一阶段为大会交流研究成果，共宣读报告十七篇，其中有关南方水田排水的六篇；北方抗旱保墒、经济用水及研究水、盐运行规律的六篇；土壤结构等物理性质的五篇。第二阶段是介绍田间测试仪器和方法，宣读报告十七篇。第三阶段介绍国际土壤物理研究近况，宣读报告八篇。在以上交流的基础上，讨论了土壤物理研究工作的主攻方向及加强协作，定期交流，培养干部和资料出版等问题。

在南方水田地区，为了稻麦持续高产，必须十分重视土壤水分物理性质及排水效益的研究。广东省农科院土壤肥料研究所的研究表明，珠江三角洲近十年来水稻亩产停滞不前，与土壤结构不良、通透性差及地下水位偏高等密切相关。采用间距约4米，深度为0.6米的鼠洞排水，在排沟低于鼠洞口的情况下，可以改善土壤的渗漏量，增加土壤水分中的溶解氧，降低地下水位，促进有毒物质的排除和调节土壤温度等，使稻谷显著增产。

杭、嘉、湖平原，太湖地区以及上海郊县，即使是平田地区的水田，在双季稻改三熟制后，由于土壤渍水时间增长，土体晒垡时间减少等原因，如果相应措施跟不上，致使土块发僵，土体内排水不良。尤其是在3—5月雨水过多的年份，易引起三麦严重渍害，导致减产。浙江省农科院、上海市农科院、江苏省昆山农科院以及南京土壤所等单位，结合四级农科纲的活动，与贫下中农一起，进行了大量治水改土的科学试验。浙江省农科院的调查研究指出，凡埋设暗洞、暗沟或暗管的田块，对三麦和冬绿肥均有明显增产效果。明确了40厘米深的暗洞只对当季排水有效；60厘米的暗沟除冬作外，对早稻排水也有作用；深1米的暗管则可保持多年的排水效果。上海市农科院进行了深线沟排水试验，在埋有暗管或暗沟的田面上，用机具开划深约1尺、间距1—2尺的深线沟，能快速排除土壤中的潜水层，与对照田相比，可使三麦明显增产，对水稻也有后效，使水稻根系活力增强，成穗率提高，空秕率降低。江苏省昆山农

田水利试验站的多年研究指出，在昆山圩区粘质土壤中暗管埋设的适宜深度为1.2米，间距为10米；壤土相应为1.2米和15米；砂壤土为1.0米(棉区为1.5米)和20米。南京土壤所用土壤负压计对麦季的黄泥土进行动态观察，结果大部分时间内并不存在间层水。

西北黄土高原和华北、东北平原由于年降水量较少，或雨量分配不匀和用水不当会引起土壤发生干旱或次生盐渍化。因此，水源不足和用水不当往往是限制农业生产的重要原因之一。研究这些地区的土壤水分物理状况及其变化规律，从而达到定向控制，是极为重要的课题。西北水土保持生物土壤所，辽宁林业土壤所，中国农林科学院农田灌溉所，甘肃省天水水土保持站以及该地区的有关农业院校和科研单位，就土壤水分进行了大量的研究。西北水土保持生物土壤所的研究指出，黄土高原的一个重要水文特征，往往是“天旱，地不旱”，其主要原因是土体能最大程度地容纳降水，农业技术措施得当，活土层厚而疏松，作物根系几乎能利用绝大部分土壤贮水，所以即使在天旱年份，也能获得高产。他们还重视低灌溉定额的研究，以期少量用水而获得更高产量。甘肃省天水水土保持站、河南农学院以及内蒙古农牧学院的研究表明，在北方地区建立高产稳产基本农田，必须研究土壤的水分状况和小麦的需水规律。中国农林科学院农田灌溉所应用同位素 $I^{131}$ 和 $S^{35}$ 研究土体中盐分和地下水水中盐分的运动规律，发现在毛管活动范围以内时，首先是土体盐分在表土积聚，而地下水盐分向上积聚迟缓。因此，要有效地治理土壤盐渍化，除要控制地下水位在临界深度以下外，还应加强灌溉脱盐，淡化地下水并采取平整土地、施用有机肥料等综合措施。辽宁林业土壤所在辽西砂区，多年研究砂土水分状况后指出，在地势平坦，地下水埋藏较浅，毛管支持水近地表约40厘米时，开沟造林能获得良好效果。浙江农业大学在海涂土壤改良研究中，发现浙北海涂土壤的粗粉粒含量可高达80%以上，这对土壤物理性质有重要影响。因此，在围、垦、改时应重视这一特征。

在土壤结构研究方面，过去多着重于直径大于0.25毫米水稳定性团聚体的含量，并以此作为结构好坏的指标。随着研究工作的逐步深入，多数同志认为这个指标不能全面反映我国广大耕种土壤的结构特征。西北水土保持生物土壤所对大寨海绵田的微结构进行了微形态研究，指出海绵土中具有丰富的多级微团聚体，并有彼此沟通的大小孔隙，而未经改良的黄土，土体致密而孔隙少。南京土壤所的代表认为，土壤结构性用结构孔隙即 $pF_2$ 时的通气孔隙来表示更能说明问题，这种结构孔隙指标可用一种较为简便的装置测

定。上海市农科院的代表认为上海郊县某些土壤发僵的原因，与过湿条件下耕耙次数增多密切相关。多次过湿耕耙会严重破坏土壤结构，导致土壤粘闭，非毛管孔隙减少。而干耕干耙可增加土壤的非毛管孔隙，增强土壤的通透性。虽然在这次会上有关土壤结构的报告介绍较少，但也可看出，对土壤结构研究的内容、概念等正在不断发展。黑龙江水利勘测设计院的代表介绍了计算土壤总孔隙度的经验公式，指出常用比重2.65来计算总孔隙度只适用于一定范围。

近代科学研究表明，往往在研究方法上的突破会带来理论研究上的进步，从而促进生产的发展。我国土壤物理学的发展缓慢，研究手段落后也是一个原因。这次测试仪器交流，使我们对加速土壤物理学的发展充满信心。

这次交流的仪器大致可分为两类，一类是需一定的设备条件，如中子测水仪、测氧仪、温差电针测水仪、以及微波测水仪等。另一类是稍具设备或就地取材，因陋就简即可装置的，如各种类型的土壤湿度计(张力计)、硬度计以及水田渗漏测定装置等。代表们都详细地介绍了仪器测试原理、方法、灵敏度以及精确度等。有些仪器虽在国外早已应用，但根据我国情况还宜加以引进。参加这次会议的工人师傅，热心于土壤物理测试仪器的试制，给我们很大鼓舞。会议认为对于一些已经创制出的比较现代化的仪器，应该进一步提高精度、稳定性，并逐步向小型化，自动记录方面发展。对于一些因陋就简的测试装置，通过这次交流达到互相补充，取长补短，可逐步完善定型，以便从速推广应用。目前国际上的新技术发展很快，不少国家在土壤物理研究中已较大规模地应用同位素及辐射技术，超微电极以及电子计算机技术等。有的国家已逐步开展红外遥感技术及激光技术的应用。我们深信，这些新技术也会在我国很快得到应用，并创造更多更新的测试技术。当然，在目前我们还要从现实出发，要两条腿走路。

会上浙江农大朱祖祥教授，西北农学院张君常副教授，以及湖南农学院徐文征副教授等对国外土壤物理学研究近况作了介绍。国外土壤物理学研究进展很快，就土壤水分而言，已从个体的、形态的研究进入到整体的、动态的研究。甚至将土壤——水分——植物——大气作为一个体系，研究体系中各种参数的变化，导出不同土壤中的水分运动方程，以指导合理的灌溉和排水。同时还指出土壤孔隙是一个势场，土壤水分和养分通过孔隙的移动必然受到势场的影响，因而水分在土壤中的保持和移动规律比自由水流的运动要复杂得多。近20多年来的研究表明，土壤水分除满足植物本身的生理需水外，还影响离子从土壤进入根

系的速度和种类。很多事实表明，虽然土壤中有效养分的数量相对稳定，但施肥对一些作物产量的影响，各年之间往往不同，其主要原因之一，也就是土壤中的水分状况不同。因此，研究土壤水分对养分有效性及其与植物生长的关系，是土壤物理学中的一个重要问题。

日本土壤物理学的研究是从第二次世界大战后建立起来的。近20—30年来发展甚快，无论在土壤结构、土壤水分、土壤空气和热量，以及土壤力学性质等方面均作了大量的工作。特别在基础理论研究方面已趋深入，并具有较多独特的成果。如利用三相比来诊断柑桔土壤最佳的土壤物理指标。在对日本土壤中广泛含有的水铝英石的水分特性研究以及不饱和土壤中水流运动的理论研究等方面均取得一定成果。

农业机械化中机耕是个重要环节，通过一机部农机院王瑞麟工程师的介绍，大家了解到地面力学的研究内容包括机具行走理论、耕作力学以及机具和土壤的相互作用。在地面力学中有很多涉及土壤物理学问题，如怎样定量描述耕作状态；如何确定最适于作物生长的耕作状态以及土壤精耕细作到什么程度最好；土壤与机具金属界面的相互作用；土壤粘犁以及土壤压板等问题。

此外，贵州农学院的代表介绍了“土壤团聚体水

稳定的产生及其测定方法”的国外动态。浙江农业大学的代表介绍了“新的土壤物理学分支——土壤的磁学及其应用”。

在这次会议上，许多代表在发言和交谈中都提到土壤物理研究工作要有所提高，有所突破，需要来一个认识上的飞跃，这就要求加强基础理论研究。伟大领袖和导师毛主席和敬爱的周总理都十分重视基础理论研究，生前作了多次重要指示和部署。英明领袖华主席高举毛主席的伟大旗帜，精辟地阐述了发展科学事业的重大意义，明确指出了科学技术与四个现代化的关系。敬爱的叶副主席写下了“攻关”这一首壮丽的诗篇，鼓舞我们勇攀科学高峰。邓副主席最近又深刻指出：真正的爬行主义是不搞基础理论。总之，从我国实现四个现代化的需要出发，如何尽快地把基础理论搞上去，已成为一个急迫的战略问题。土壤物理学的基础理论研究直接关系到实现农业现代化，因此今后在开展应用研究的同时，必须加强基础理论研究，把土壤物理学的研究提高到一个新的水平。党中央、华主席殷切地期望着我们捷报频传。我们决不辜负历史的要求，党的重托，人民的希望。团结起来，为实现本世纪末赶上和超过世界先进水平而努力奋斗！

(会议秘书组)

## 研究报告摘要

### 鼠洞排水对改良土壤与提高水稻产量的作用\*

广东省农科院土肥所中山同乐基点组

珠江三角洲土壤有机质含量一般都在2.5%以上，全量养分也十分丰富。但土壤质地较粘重， $<0.01$ 毫米超过60%，土壤通透性差，地下水位偏高，土壤速效养分不能满足高产的需要，致使水稻前期生长缓慢，中期暴生暴发，收割时空秕粒多，产量低，近十年来年亩产只有1000—1200斤。我们试图从鼠洞排水入手解决水害问题，进而采取生物、施肥措施培育高产稳产土壤。

初步试验结果表明：(1)采用间距约4米，深度为0.6米的鼠洞排水，在排水沟低于鼠洞口情况下可使土壤日渗漏量增加一倍，同时增加土壤水分中的

溶解氧。由于渗漏量的增加，鼠洞区土壤水中的 $\text{CO}_2$ 及 $\text{H}_2\text{S}$ 浓度分别比未打鼠洞区低0.9倍及0.5倍。鼠洞区水稻的白根比未打鼠洞区多14%，黑根少15%。(2)迅速降低土壤湿度与地下水位，大雨后24小时，鼠洞区土壤最大湿度(61.7%)在30—45厘米，未打鼠洞区最大湿度(63.6%)在15—30厘米土层。鼠洞区第一天降低地下水位22厘米，非鼠洞区第四天才降20.2厘米。在水稻幼穗期露田期，鼠洞区地下水位比未打鼠洞区低23.1厘米。(3)有利于排除毒质。鼠洞区地下水中 $\text{H}_2\text{S}$ 的浓度比未打鼠洞区低0.7—2倍， $\text{Fe}^{++}$ 低0.5—1.5倍，使稻根深伸、粗壮，每株稻根比未打鼠