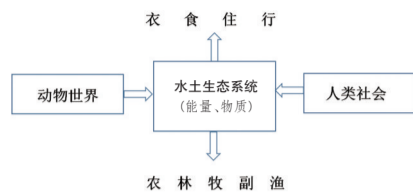


(上接第8版)

(四)水土生态是物质与能量的“仓库”

万物土中生,自然界的生物能量来源靠的是阳光,地球上水土生态系统中的植被,将光能转化为化学能,提供给食物链中的生物,维持其生命活动的能量。

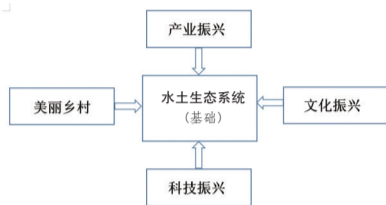
芯片是我们生活中不可或缺的电子元件,它是由单质硅制成的,而硅来源于自然界的沙子,沙子是从岩土而来。



人类的生产生活依赖于地球上的水土生态

(五)水土生态与乡村振兴

水土生态是乡村振兴的基础。首先,绿水青山就是金山银山;其次,种植业是乡村产业振兴的根本,粮食作物、经济作物、果树等都是绿色植被,搞好种植业,需要在种植业结构上下功夫;再有,乡村文化、科技振兴都离不开良好的水土生态环境。



水土生态是乡村振兴的基础

(六)水土生态系统中的草本植物

1. 水土生态系统中的乔灌木植被

任何植物种都不是单独地生活,总是有其它种的植物生活在一起。例如,北京燕山山脉分布了辽东栎(*Quercus liaotungensis*)群落,植被组成中有乔木、灌木和许多草本植物。草本植物如耐阴的宽叶苔草(*Carex siderosticta*)、比较喜光的三棱绣线菊(*Spiraea trilobata*)、苍术(*Atractylis chinensis*)、委陵菜(*Potentilla chinensis*)等。

3. 非洲热带稀树草原

非洲热带稀树草原占大陆面积40%,是典型的草本植被,主要由禾本科的须芒草属(*Andropogon*)、黍属(*Panicum*)等构成,还有从属的双子叶草本植物。

4. 我国类似稀树草原

位于云南干热河谷、海南岛北部、雷州半岛和台湾的西南部,大多是次生的,主要由热带禾草类组成的草本植物群落,以禾本科植物种类居多。主要草本植物有:鸭嘴草属(*Ischaemum*)、香茅属(*Cymbopogon*)、扭黄茅(*Heteropogon contortus*)、蜈蚣草(*Eremochloa ciliaris*)、鹧鸪草(*Eriachne*

2. 水土生态系统中的地球植被



稀树的乔木中,有伞状金合欢和木棉科的猴面包(*Adansonia digitata*),猴面包树是著名的长寿植物,生活到4000-5000年,高可达25米,直径可达9.5米。

pallescens)、华三芒(*Aristida chinensis*)、石珍芒(*Arundinella nepanensis*)、班茅(*Saccharum arundinaceum*)、芒(*Miscanthus sinensis*)等。

常见的乔木是海南蒲桃(*Syzygium cumini*)、黄杞(*Engelhardtia chrysollepis*)、油甘子(*Phyllanthus emblica*)、鹧鸪树(*Streblus asper*)等。

(*Vallisneria asiatica*)、细叶水毛茛(*Batrachium trichophyllum*)、金鱼藻(*Ceratophyllum demersum*)、轮叶狐尾藻(*Myriophyllum verticiphyllum*)、穗状狐尾藻(*M.spicatum*)、狸藻(*Utricularia vulgaris*)等;浮水植物有:浮萍(*Lemna trisulca*)、紫萍(*Spirodela polyrrhiza*)、蘋(*Marsilea quadrifolia*)、槐叶蘋(*Salvinia natans*)、水浮莲(*Pistia stratiotes*)、凤眼兰(*Eichhornia crassipes*)、还有睡莲(*Nymphaea tetragona*)、芡实(*Euryale ferox*)、水鳖(*Hydrocharis verticillata*)等。

5. 淡水草本植被

淡水植被是跨带植被,又叫隐域植被。我国淡水高等植物总数在50种以上,由于水生环境差异小,南方和北方有许多种类是相同的。水生植物一般都是草本植物。

北京的沉水植物有:如菹草(*Potamogeton crispus*)、篦叶眼子菜(*P.pectinatus*)、线叶眼子菜(*P.pusilus*)、水竹叶(*P.aristatus*)、马来眼子菜(*P.malainus*)、光叶眼子菜(*P.lucens*)、眼子菜(*P.distinctus*)、穿叶眼子菜(*P.perfoliatus*)、多角茨藻(*Zannichellia palustris*)、苦草

(二)山水林田湖草沙一体化保护和系统治理

山水林田湖草沙一体化保护和系统治理是生态文明建设的重要内容,是破解生态难题的必然要求,关系到美丽中国建设进程,关系到国家生态安全和中华民族永续发展。

我国草地资源近60亿亩,包括草原、草山草坡、林间隙地等,主要有内蒙古呼伦贝尔大草原、锡林郭勒大草原、新疆伊犁草原、西藏那曲高寒草原、若尔盖大草原等,

位居世界第二,约占国土面积的40%,是我国主要江河源头和水源涵养区,重要的生态屏障,多位于边陲地区和少数民族地区,事关国家的生态安全、经济发展战略和民族团结与进步。

人民科学家钱学森早在上世纪八十年代,鉴于“草”的重要性,提出了草产业的概念,并提出“将生态治理寓于生态保护之中”的理念。

(三)植被(草)与水土不可分割是水土生态的要义

水土生态是对生态环境新的理论概括,从自然规律揭示和实践经验视角来看,水土生态理论对于认识和解决当代地球生态环境危机,厘清了思维逻辑、科学途径及问题的本质,在科学上推陈出新。山水林田湖草沙一体化保护和系统治理,本质上是水土生态的保护和修复问题。

地球上水土的地方必然有植被的生

长,植被的生长又培育和保护着水土资源。水土生态三大要素中,植被是第一生产者,是所有生物的能量来源,是生物系统的关键要素;水土是环境系统的主导要素。草本植被在地球上分布最为广泛,在生态系统中具有举足轻重的作用,在山水林田湖草生命共同体中的基础地位十分重要。

(四)草本植物在矿山水土生态修复中的应用

深圳水径大型矿山群,面积171.3万 m^2 ,开挖土石方4445.1万 m^3 ,生态修复面积119.6万 m^2 ,笔者主持该项目的生态修复工程,历时14年,从2008年至2022年。草是生态修复的先锋植物和植物群落的重要组成部分,在矿山生态修复中不可或缺,特别是生态修复初期,草本植物生长快速,可保持水土,为后续乔灌木生长及野生植物繁衍创造较好的立地条件。草本植物的研

发、创新和应用,使得深圳水径大型矿山群生态修复难度较大的治理区域,也全部复绿,实现了防治水土流失,改善生态景观的预期效果。该项目草本植物的创新性应用,主要包括1.组合喷草技术;2.草本植物营养体喷混技术;3.先锋短命草种技术;4.生物砖排水技术;5.动态采种利用技术;6.山塘水源自流滴灌技术等。

(五)水土生态理论在矿山生态修复中的应用

深圳是我国最早的经济特区,城市开发强度大、速度快,在全国是少有的。因此,城市水土流失、生态破坏问题非常突出,较早地遇到、较早地开展了研究和边坡治理,取得了一系列的经验和成果。据统计,深圳市曾经遗留各类裸露山体边坡达669处,不仅造成严重的水土流失,还严重影响城市生态景观。这些裸露边坡大部分属于岩质边坡,无土、缺水、少肥,生态修复难度极大。应用水土生态理论于矿山生态修复工程,就是要抓住水、土、植被三大要

素,解决好这三大要素的问题,矿山生态修复就会取得成功。

实践是推动理论与技术创新的源泉。人与自然的关系寻根溯源归结为人与水的关系、人与土的关系、人与植被的关系,即人与水土生态的关系。人类生产与建设不断地改变和破坏着自然水土生态,但同时也建立新的人工水土生态。矿山开采及其生态修复,是人类破坏自然水土生态、建立新的人工水土生态的典型之一。

>>> 结语

上述报告有两个关键词:草本植物和水土生态。从宏观到微观,汇报了草本植物对于生态环境的重要意义,特别是在水土生态系统中的作用和地位。水土生态理论统一了生态、环境、资源互不融通的问题,概括了地球上各类生态系统,找到了生态环境领域的共同理论基础。水土生态是地球上一切生态系统的骨架,关乎地球上气候变

化、生物多样性丧失等重大生态危机。4年前,深圳市水务学会成立了水土生态专业委员会,今年第4届全国水土生态论坛已列入中国科协2023重要学术会议,前1-3届论坛已建有1000多人的水土生态微信群,希望在此基础上,早日成立国家级水土生态专业委员会,发展水土生态学这一重要的新学科,为保护地球生态环境作出贡献。

>>> 草本植物在水土生态系统中的地位与作用

(一)全国生态环境保护大会

2018年5月全国生态环境保护大会第一次在北京召开,习近平总书记作重要讲话,指出:山水林田湖草是生命共同体。2023年7月,全国

生态环境保护大会第二次在北京召开,习近平总书记作重要讲话,指出:坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理。



报告人孙发政简介 安徽当涂人,博士、研究员,水土生态理论创始人。现任深圳市大自然生态园林技术有限公司董事长,曾兼任第一届深圳市水务学会监事会监事长,第三、四、五届深圳市生态学会副理事长,第五、六届深圳市社会组织总会副会长,第四、五、六届南方水土保持研究会(国家一级学会)副理事长。现兼任中国水土保持学会理事、中国水土保持学会林草生态修复工程专业委员会副主任委员、中国系统工程学会草业工程专业委员会主任委员等。参与制(审)定国家技术标准3项,拥有发明专利10余项,参与(主持)评审水土保持方案近200项,主持设计和实施水土保持、生态修复、园林绿化、高尔夫球场等大小工程近100项。在国内外期刊发表论文100余篇,合著3部。主持完成“类芦种质资源的开发利用”项目,通过多名中国工程院院士专家组的鉴定,达到国际先进水平;研发的“生物砖排水护坡技术”,被列入水利部重点推广项目,产生了良好的经济、生态和社会效益,通过国家级验收。将“草”纳入“山水田林湖”的建议,得到中央采纳,对推进国家生态文明建设起到了重要作用;业余创作《水土生态之歌》,收入小学课本教材。曾随同国家领导人出访埃及、秘鲁、加拿大、美国等国家。在北京人民大会堂荣获“中国十大科技创新人物”称号,业绩收录于《特区人物志》《广东科协年鉴》《世界人物辞海》等典籍。