

DOI:10.3969/j.issn.1004-4701.2018.06.08

江西水土保持生态科技园规划设计探讨

曾建玲¹,袁芳²,谢颂华²

(1. 江西农业大学国土资源与环境学院,江西 南昌 330045;2. 江西省水土保持科学研究院,江西 南昌 330029)

摘要:江西水土保持生态科技园是我国第一个以科研为主要定位的水土保持示范园区,其主要目的是探索南方红壤丘陵区土壤侵蚀规律,完善南方红壤区水土流失防治的技术体系.以实现科技园目标为出发点,本文阐明了规划初期以科研为定位的全链条设计理念创新,详细介绍了科技园的功能分区、设计的主要难点和创新内容以及按设计建设后带来的成效,以期科技园规划与设计提供样板.

关键词:水土保持;科技园;规划设计

中图分类号:S157 **文献标识码:**B **文章编号:**1004-4701(2018)06-0425-04

0 引言

江西省为我国南方水土流失严重的省份之一,是我国南方红壤分布地带的中心区域,也是我国水土流失重点治理区。为探索南方红壤丘陵区土壤侵蚀规律,完善南方红壤区水土流失治理技术体系,提高国家水土流失治理的水平与科技含量,加快我国水土流失治理步伐,水利部在江西省九江市德安县建设了国家级的水土保持生态科技园——江西水土保持生态科技园。

1 科技园概况

1.1 园区现状与定位

园区南距省会南昌市70 km,北离九江市50 km,毗邻庐山风景区和共青城市,地理位置得天独厚,地貌类型为低丘岗地,属南方红壤丘陵侵蚀区。园区内地形起伏,西高东低,最高落差约8.5 m,部分区域曾为废弃取土场。科技园将理念创新、先进水保技术引进研发与园区规划设计相融合,确定了科研为主要功能的国家水土保持科技示范园建设定位,是我国第一个以科研为主要定位的水土保持示范园区,也是国际上规模最大的水土保持科研基地。

1.2 功能分区

根据园区的性质定位和建设目标,在综合分析已建

项目和环境条件总体特点的基础上,将科技园规划为科研试验区、推广示范区、科普教学区和生态修复区4大功能区共22个功能小区。总占地总面积为80.00 hm²,其中:科研试验区19.22 hm²、推广示范区30.54 hm²、科普教学区17.24 hm²、生态修复区13.00 hm²。

2 规划设计难点与创新

2.1 规划理念创新

科技园拟立足南方红壤区水土资源特性,以水、土资源为主线,科学布局,以人工模拟降雨大厅、实验楼、坡耕地水量平衡试验区、护坡试验区、大坡面试验区以及果园试验区等建筑和科研设施为载体,贯穿“水土流失基础研究—水土流失治理技术研究—水土保持科技成果转化—推广应用与示范”的全链条设计理念,在园区实现了水土保持科研试验、技术研发、成果转化和示范推广的全链条设计。同时,将科研科普设施与生态景观、水土文化相融合,创新设计了水土流失动态实景,将江西省水土流失动态变化融入中央景观的设计,突出江西水土保持的特点,使工程更加具有水土保持生命力和文化内涵。

2.2 具体设计难点与创新

2.2.1 中央景观设计

针对科技园工程场地内土石方无法平衡的问题以及生态中央广场景观设计的特殊要求,采用了以露天江

收稿日期:2018-11-12

项目来源:水利部鄱阳湖水资源水生态环境研究中心开放基金项目(ZXKT201501),江西省杰出青年人才资助计划(20162BCB23055)。

作者简介:曾建玲(1978-),女,硕士,讲师。

西省微缩地形图的设计方法,在解决土石方平衡的基础上,实现了直观的向社会大众展示江西的地形地貌、水系分布及水土流失分布动态情况的目的。微缩地形图平面比例为1:7 000、竖向比例为1:2 000,通过微缩模型与外围展示橱窗相结合,展示水利水保的科普知识,包括:江西的主要水系——一湖五河的位置关系,主要的水利枢纽模型以及省内不同地域的水土流失情况;通过采用红、黄、青3种不同颜色的植被直观动态的展示。其中,红色代表强烈以上侵蚀的区域,黄色代表轻、中度侵蚀区域,绿色代表水土保持效果较好的微度侵蚀区域。

2.2.2 坡耕地水量平衡试验小区设计

坡耕地水量平衡是园区最重要的试验小区设计,它需要结合江西坡耕地的实际,满足水土保持径流小区设计的规范以及灌溉渗漏试验的两方面的要求。因此,本设计中通过地勘调查江西省内坡耕地的土层情况,在此基础上将试验小区设计为两种不同坡度(8°、15°)的水

土保持模拟试验,小区的混凝土底面分别采用和小区土壤坡度平行及递增2°两种处理,对8°小区的每个处理采用6次重复,对15°小区的每个处理采用4次重复,共20个小区,每个小区100 m²。小区设有坡地水量平衡试验装置,能准确计量水量平衡的各要素,包括地表径流、壤中流、地下水流、土壤水分、水势及温度等,并据此推算小区的蒸发蒸腾量,为揭示小区水分运动规律和养分、盐分的迁移规律提供观测手段,试验装置详见图1。

为了解决施工方法中坡地水量平衡小区现有土体填筑法不能满足各土层均匀、稳定、夯实等问题,同时为了保持坡地水量平衡小区填筑土壤与实际坡地的土壤结构的一致性,我们提出了一种坡地水量平衡试验土体填筑施工方法。主要步骤为:分层开挖取土及土壤干密度测定——分层编号堆放——土壤过筛——保湿、均匀土壤含水量——击实试验——碾压夯实实验——土样原始含水量测量——分层回填土重量确定——回填土壤且厚度均匀——夯实土壤——回填土壤干密度验证。

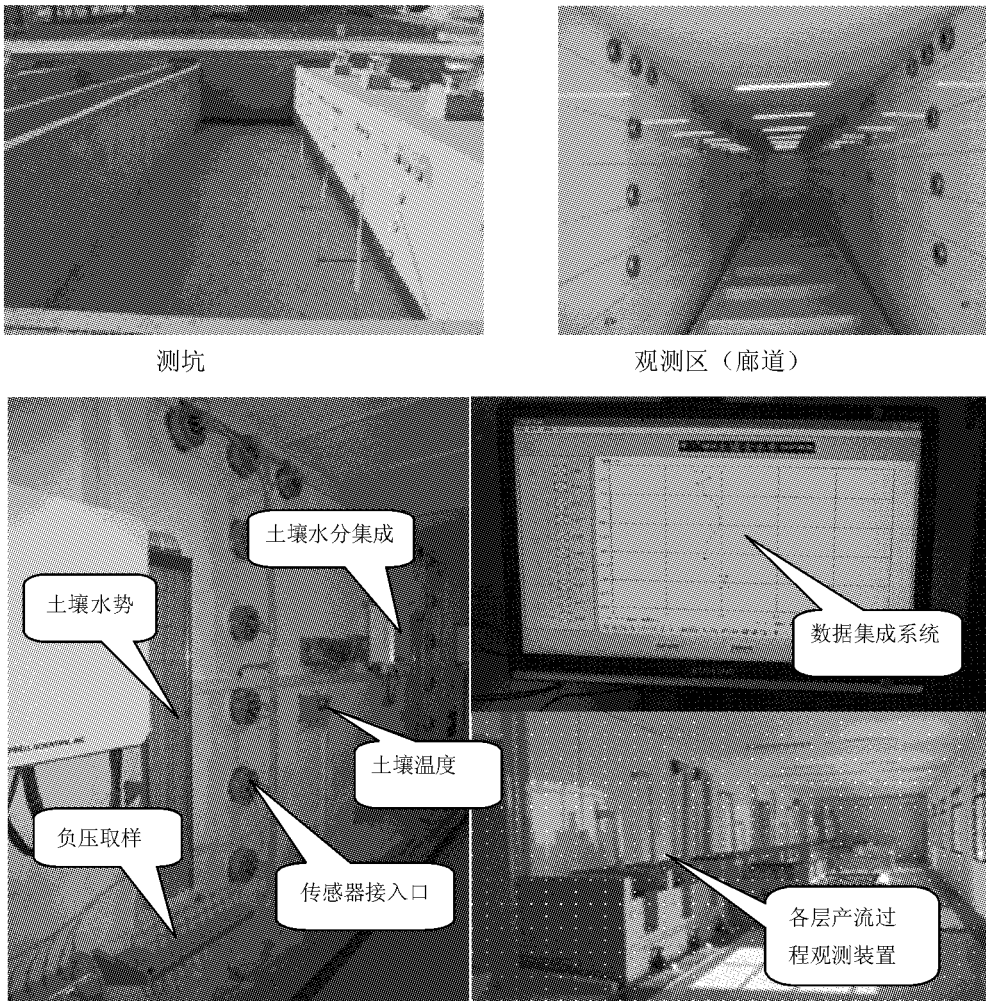


图1 野外坡耕地水量平衡试验小区(Lysimeter)装置

2.2.3 生产建设项目径流小区的取土场地综合利用设计

为实现生产建设项目径流小区科研的目的,同时解决场地内取土场的综合利用问题,我们结合实际边坡和场地情况,分别设计了弃土(渣)试验小区、综合防护和生态护坡试验小区等。

2.2.3.1 弃土(渣)试验小区

按照地形设计以及土石方平衡的要求,设计了弃土(渣)试验小区 24 个,包括花岗岩发育的红壤、红砂岩发育的红壤、第四纪红土发育的红壤、紫色页岩发育的紫色土、稀土尾矿、煤矸石、房渣土及电厂灰渣等 8 种弃土弃渣类型,每个小区 50 m^2 ,小区设计见图 2。作为生产建设类的弃渣径流试验小区,在治理好扰动土地的同时,可利用其开展红壤区不同成土母质发育的土壤、不同弃土(渣)类型的水土流失规律及其快速恢复技术的试验研究。

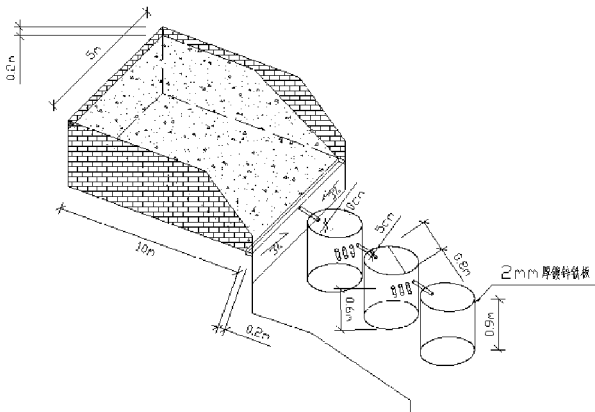


图2 弃土(渣)试验小区设计图

2.2.3.2 综合防护试验小区

小区主要针对目前生产建设中建设单位对陡坡所采取的各种防护形式进行的径流泥沙以及植被、土壤相关指标观测,探索由生产建设活动造成的受损土地的快速恢复技术,比较评价工程建设实践中所采用的各种边坡防护形式的水土保持效应,为解决开发建设活动引起的严重水土流失防治提供技术支持。园区内布设 18 个径流小区,每个小区 50 m^2 ,坡比采用实践中较为常用的 1:1.5 和 1:2。

径流小区在《水土保持监测设施通用技术条件》(SL342-2006)和《水土保持试验规程》(SL419-2007)等国内相关行业标准中有相关的要求^[1,2],但由于我国南北气候的差异大,同样的径流小区设计也会导致不同的试验误差结果,因此,有必要对不同的径流小区设计进行分析优化。园区结合南方地区特点,做了优

化设计,使其既符合试验要求,又经济合理。径流小区最大投影面积为 50 m^2 ($5.00 \text{ m} \times 10.00 \text{ m}$),径流小区主体包括小区护埂、集流槽、引水管、量水设备(集流桶和分流桶)等 4 部分。集流槽、引水管、量水设备尺寸根据设计频率暴雨坡面径流量计算确定。

小区护埂、集流槽以及分流设施在相关规范中未有规格、尺寸和材料的明确规定,本设计结合实际进行了明确。护埂设计采用砖砌结构砂浆抹面,护埂宽 0.12 m,基础深 0.45 m,高出地面 0.30 m,基础两侧的回填土要夯实。为便于施工,护埂顶部做成倾角 45° 的单面刃形斜坡,斜面朝外,防止护埂处的降雨因滴溅进入小区内部,影响观测精度。集流槽断面为矩形,采用混凝土结构,表面用 M10 的水泥砂浆抹面,中部通过引水管与分流、集流设备相连,槽底部设计为两侧向中间倾斜的形式,坡度为 0.03,便于水流向引水口集中和减少泥沙淤积。集流槽中的水位应低于顶部 5~8 cm,防止水流外溢和滴溅。分流桶、集流桶采用 1.2 mm 镀锌板焊接而成,顶部加盖、加锁,分流桶的分流孔采用钢管焊接在分流桶外壁,选择中间一孔将分流水量引入下一分流桶或集流桶中。分流桶、集流桶底部连接钢管,并安装阀门,作为排水孔。

2.2.4 人工模拟降雨大厅设计

人工模拟降雨大厅跨度 40.00 m,总降雨面积 800 m^2 ,是我国首个全自动控制的人工模拟降雨大厅,也是南方降雨面积最大的模拟降雨系统。为使模拟的降雨接近天然降雨,并且可以模拟从小雨到暴雨以及几十年一遇的大暴雨等各种雨型,缩短实验周期,以尽快出科研成果,本次设计对大厅高度、遮雨槽系统以及为满足降雨均匀度的组合喷头的设计进行优化。(1)大厅高 22.50 m,确保雨滴达到匀速的降落高度;(2)为解决人工模拟降雨初期和末期降雨不均匀问题,在降雨喷头的下方设计了遮雨槽系统;(3)为确保降雨强度与压力的对应关系,确保雨滴均匀,高压下不雾化,设计了大、中、小 3 种喷头进行组合设计,并根据水泵压强大小进行了率定。最终降雨大厅划分为 4 个独立的降雨区,采用目前世界上最为先进的垂直下喷式喷头模拟自然降雨及闭环自动控制技术,配备以高灵敏雨量计和多参量数据采集器,以终端实际降雨参数调节控制整个降雨过程,并可实时在线显示模拟降雨的动态变化及曲线。

2.2.5 LID 设计

全园将 LID (Low Impact Development) 理念与生态景观相融合,尽可能以原有地形和植被为基础,搭配景观水保树种、水生植物,完善园区健康生态环境,连通原有水系,规划人工湿地,发挥拦蓄、储存、渗透、蒸发的作用,同时通过 LID BMPs 策略对水质进行净化处理,满

足中水回用和水景观水循环的需求;对建筑物屋顶、墙面、连廊等进行立体绿化,设置生态停车场、生态路渠,并结合雨水最佳管理措施,满足园区生态建设的要求。

3 实施后主要成效

(1)项目实施后,科技园植被覆盖度达到80%以上,植被得到有效恢复和重建,生态景观显著改善,各色景观有机结合,相得益彰,生态效益显著。辐射与带动兴国、修水、南丰、泰和等10余个全省各具特色的水土保持科研基地发展,涵盖了江西省主要侵蚀类型区和防治区划,主要山地农业发展方向以及崩岗、坡耕地等特殊红壤侵蚀研究基地的建设。

(2)工程建成后,成功申报了全国水土保持科技人才培养教育基地和全国水土保持科普教育宣传基地,不仅提高了水土保持从业人员的技术水平,为水土保持生态建设提供人才支撑,而且增强和扩大了水土保持宣传

教育能力和效果,提高了社会和公众的水土保持意识和国策观念,同时也成为了我国水土保持生态建设的窗口、机制创新和改革发展的示范、人与自然和谐相处的典型。

(3)科技园也逐渐成为我国南方乃至亚热带地区水土保持科学试验和研究的中心。先后因之立项科研课题171项,立项经费达6910万元,获各类国家专利15项,发表国际论文29篇,大大增强了鄱阳湖生态经济区的水土保持科研创新能力,为鄱阳湖生态经济区及南方水土保持生态建设提供科技支撑。

参考文献:

- [1] 水土保持监测设施通用技术条件(SL342-2006)[S]. 中华人民共和国水利部.
[2] 水土保持试验规程(SL419-2007)[S]. 中华人民共和国水利部.

编辑:张绍付

Soil and water conservation ecological science and technology park planning and design discussion in Jiangxi

ZENG Jianling¹, YUAN Fang², XIE Songhua²

(1. College of Land Resources and Environment, Jiangxi Agricultural University, Nanchang 330045, China;

2. Jiangxi Institute of Soil and Water Conservation, Nanchang 330029, China)

Abstract: Soil and Water Conservation Ecological Science and Technology Park is the first demonstration park of soil and water conservation based on scientific research. The main purpose is to explore the soil erosion rule in the southern red soil, to improve the technical system of soil erosion control in southern red soil area. To achieve the goal, this paper expounds the design concept of planning, functional partition, the main difficulties and innovation contents of the design and construction results. In order to provide a template for the planning and design of science and technology park.

Key words: Soil and water conservation; Science and technology park; Planning and design

翻译:曾建玲