

XINMUQUJIANSHESHUJILIBAOZHANGJISHUYANJIU

新牧区

建设水利保障技术研究

包小庆 魏永富 郭克贞 李振刚 编

中国水利学会牧区水利专业委员会2008年学术研讨会论文集



内蒙古人民出版社

中国水利学会牧区水利专业委员会
2008 年学术研讨会论文集

新牧区建设水利保障技术研究

包小庆 魏永富 郭克贞 李振刚 编

内蒙古人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

新牧区建设水利保障技术研究/包小庆等编. —呼和浩特:
内蒙古人民出版社, 2008. 11

ISBN978-7-204-09746-3

I. 新 … II. 包 … III. 牧区建设: 水利建设—中国—
文集 IV. S277. 7-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 170345 号

新牧区建设水利保障技术研究

作 者 包小庆 魏永富 郭克贞 李振刚
责任编辑 石 红
封面设计 咏 梅
出版发行 内蒙古人民出版社
地 址 呼和浩特市新城区新华大街祥泰大厦
印 刷 内蒙古和信印务有限公司
开 本 880×1230 1/16
印 张 16
字 数 450 千
版 次 2008 年 12 月第 1 版
印 次 2008 年 12 月第 1 次印刷
印 数 1—1500 套
书 号 ISBN 978—7—204—09746—3/TV • 9
定 价 42.00 元

如出现印装质量问题, 请与我社联系。联系电话: (0471) 4971562 4971659

前 言

牧区水利科学是一项以水利科学为主体,兼容草原畜牧、生态环境、土壤农作、新能源开发、经济社会等学科,逐步形成的一门边缘交叉学科历经 30 多年的发展,已形成较为完善、相对独立的理论技术体系,服务于 442 万 km^2 牧区,40 亿亩草原,在保障国土生态安全、促进牧区社会经济可持续发展中发挥着重要作用。

党的“十七大”提出坚持科学发展观,构建社会主义和谐社会的执政理念,深入实施西部大开发战略,大力推进社会主义新农村新牧区建设,对加强草原生态保护建设,保障人与自然和谐,维护民族团结、社会稳定、国家安全具有极其重要的现实意义和深远的历史意义。

曾几何时,我国草原到处呈现出“天苍苍,野茫茫,风吹草低现牛羊”的壮丽美景,但是,因为长期气候干旱和人为超载过牧、滥垦滥采,导致水土流失严重、风沙灾害肆虐,昔日美好的家园,壮丽的山川或被流沙所吞噬,或变为戈壁秃山。纵观广袤的草原大地,草地退化沙化、生态环境恶化已成为我国当前重要的生态灾难。

十一届三中全会以来,我国社会经济经历了一个长期快速发展时期,国家经济实力空前雄厚,生态环境保护建设受到党中央、国务院的高度关注。针对我国牧区干旱少雨、生态环境脆弱、水土资源配置失衡、草地沙漠化严重的客观实际,以水资源的合理开发、优化配置、高效利用,支撑草原生态保护建设、牧区社会经济的可持续发展,借助草地自然修复能力,全面恢复草原生态环境,再造秀丽山川不断为社会各界所认同。

牧区水利以水资源的合理开发、优化配置为手段,以节水灌溉为保证,坚持“小开发、大保护”,工程受益区不仅生态环境发生了根本性改观,农牧民生活水平也普遍提高,“牧区节水示范工程”星星之火已成燎原之势。集百家真知灼见,完善牧区水利理论技术体系,保障牧区水利事业乃至新牧区建设健康发展成为我们当前一项十分紧迫的任务。文集汇集了我 国主要牧业省(区)40 多位专家近期论文,分编为牧区水利发展战略、水资源与水环境、草地节水灌溉、草地生态保护与水土保持、牧区安全供水、新能源开发利用等研究部分,涵盖了牧区水利的各个方面,意在为蓬勃发展的牧区水利事业提供技术参考。

由于时间紧迫,编者及作者能力所限,文集一定存在不足或错漏之处,敬请读者批评指正。

编委会

2008 年 9 月 16 日

目 录

一、牧区水利发展战略与对策

为改善和保护草原生态提供水利支撑保障

- 全国牧区水利试点项目建设启示与思考·····潘云生(1)
- 对全国牧区水利试点项目建设的几点思考·····张玉欣(7)
- 牧区水利研究方向及其发展趋势探讨·····包小庆 李振刚(13)
- 实施牧区水利试点项目实现牧区经济发展与草原生态保护双赢目标·····陈德亮(22)
- 新疆牧区水利试点示范项目成效显著·····伊力哈木·伊马木(29)
- 四川省牧区水利建设存在的问题及对策研究·····楼豫红(36)
- 新疆兵团开展牧区水利试点项目的做法及思考·····王丽平 蒋林涛(40)
- 关于河北省牧区水利建设的问题与建议·····刘建明(45)
- 牧区水利建设在新疆牧民定居发展中的作用
- 牧区水利与社会主义新牧区建设·····杰恩斯(48)
- 浅析传统畜牧业水利向现代畜牧业水利转变·····敖小孟 韩 钢(55)
- 甘孜牧区水利现状与可持续发展对策·····冯友才(59)
- 加快牧区水利试点项目建设,以小绿洲换大生态
- 特克斯县牧区水利试点项目建设与管理工作经验·····高佰昌 巴吉尔江·巴依地等(62)

二、牧区水资源、水环境可持续利用对策

- 典型干旱草原区地表水环境质量现状评价·····郝伟罡 郭中小等(67)
- 塔城地区牧区水资源管理与水环境开发利用中存在的问题及对策初探·····周 燕 孙新军(74)
- 浅谈利用水价调控作用促进城市用水与水环境的良性循环·····杨苏荣 崔淑卿(78)
- 行政区水资源信息管理系统开发与应用·····崔淑卿 郭中小等(81)

三、草地节水灌溉技术

- 草原生态保护节水灌溉技术支撑体系研究·····郭克贞(85)
- 锡林郭勒草原生态需水研究与灌溉规模确定·····郭克贞 苏佩凤等(92)
- 毛乌素沙地紫花苜蓿水分生产函数研究·····佟长福 郭克贞等(103)

鄂尔多斯草原饲草料作物灌溉制度的试验研究·····	戴佳信 郭克贞等 (113)
分形地质统计学及其在草地土壤科学中的应用·····	徐 冰 赵淑银等 (122)
分形理论在农业水土工程中的应用 ·····	佟长福 布林巴雅尔等 (129)

四、新能源可持续开发利用技术

牧区风力、光伏提水泵站的建设方法·····	查 咏 (134)
提高光伏水泵系统性能匹配的方法·····	程荣香 (139)
小型风力机最大功率跟踪技术研究·····	王世锋 吴永忠 (142)

五、草地水土保持与生态治理技术

草地水土保持科技发展战略·····	包小庆 何京丽等 (149)
耗散结构理论用于干旱牧区草原荒漠化研究的探讨·····	徐晓民 郭中小等 (155)
层次分析法在正镶白旗草场沙退化影响因素分析中的应用·····	邢恩德 梁占岐等 (160)
生态地下水研究进展和管理阈值指标体系框架·····	李和平 苗 澍 (165)
模拟增温效应对荒漠草原物种多样性和地上生物量的影响·····	珊 丹 韩国栋等 (172)
论牧区水土保持生态修复技术与模式·····	崔 崑 何京丽等 (182)
草地小流域水土保持生态建设模式寻优·····	荣 浩 邢恩德等 (188)
草种包衣技术在飞播中的应用·····	梁占岐 崔 崑等 (194)
荒漠草原区植被对土壤风蚀影响的试验研究·····	刘艳萍 (199)
建立水环境生态保护补偿机制保护修复巴音布鲁克草原生态·····	刘 念 (204)
塔城地区草原水土流失综合治理技术措施研究·····	周 燕 孙新军 (209)

六、牧区供水安全对策

牧区安全供水问题及解决办法探讨·····	白巴特尔 巫美荣等 (212)
托克托地下水高氟成因分析与改水对策·····	李振刚 魏永富等 (216)
试论水泵安装高程中的几个参数·····	郝和平 (222)
砖混结构高位水池在高寒低山区的应用·····	徐锁柱 张 彬等 (226)
牧区安全饮水工程建设与管理模式研究·····	王平霞 吕志远 (229)
乌拉特前旗山旱牧区饮水安全工程现状分析及可持续发展建议·····	刘爱平 (236)
饮水工程后评价方法研究·····	格日乐 张永正等 (242)

为改善和保护草原生态提供水利支撑保障

——全国牧区水利试点项目建设启示与思考

潘云生

(水利部农村水利司 北京 100053)

1 试点建设基本情况

我国牧区草原面积约 40.57 亿亩，其中，可利用面积 33.78 亿亩，主要分布在华北、西北和西南地区干旱、半干旱地带，是牧区经济社会发展的重要基础资源，也是国家重要的生态屏障。长期以来，由于牧区所处的特殊地理位置和自然条件，生态环境脆弱，自然灾害频繁。加之近些年来，牧区人口和牲畜数量增长，草原超载过牧严重，草原退化、沙化日趋加剧，不仅直接危胁牧区牧民的生活、生存环境，还严重影响到国家的生态安全和可持续发展。

党中央、国务院高度重视牧区草原生态环境保护建设，要求把恢复和改善草原生态环境作为国家可持续发展和西部大开发的重点，抓紧抓好。恢复和改善草原生态，水资源是重要基础和保障。温家宝总理明确指出：“牧区要根据水资源承载能力，建设灌溉饲草基地，通过禁牧、轮牧，促进退牧还草的顺利实施”。《国务院关于加强草原生态建设与保护的若干意见》中也指出，“要加强以围栏和牧区水利为重点的草原基础设施建设，增加牧草供给能力”。为了贯彻党中央、国务院的重要指示，保护和恢复草原生态，提高牧民生活水平，水利部“十五”期间加大了牧区水利工作力度。在总结牧区各省、区长期实践探索经验的基础上，2001 年以来，在国家发展改革委的支持下，先后在内蒙古、新疆、西藏、青海、四川、甘肃和新疆生产建设兵团以及宁夏、黑龙江、云南等地等牧区，启动实施了牧区水利试点项目建设。按照“建设一小片，保护一大片，建设小绿洲，保护大生态”的基本思路，以牧区现有水利设施配套挖潜、节水改造为主，在水资源条件相对较好的地方，建设高效节水灌溉饲草料地，结合其它农、林、牧措施，为牧区实施围封禁牧、休牧、轮牧，牧民实施舍饲圈养，提供水资源基础保障。“十五”期间，国家共安排牧区水利试点项目 163 个（不含地方建设的牧区水利项目），范围涉及牧区省、区和新疆生产建设兵团 46 个地、州、盟的县、旗、团、场，基本涵盖了牧区的主要部分。总投资 3.3 亿元，其中，中央国债资金 2.2 亿元，地方配套资金 1.1 亿元。据不完全统计，项目实施新增牧区节水灌溉面积 42 万亩，增加供水量 1.14 亿 m^3 ，节水 8900 万 m^3 ，增加农牧产品 72 万 t，共为 261 万个羊单位提供补饲，2357 万亩天然草地得到有效保护，初步缓解了项目区草地沙化、退化的趋势，改善和恢复了项目区的草原生态，提高了项目区牧民的生活水平，促进了牧区牧民生产观念和生产方式的转变，初步实现了牧区水利试点建设双赢目的，发挥了试点的引导和辐射作用，取得了明显的效果。为今后在比较大的范围内实施全国牧区草原生态保护水资源保障规划，开展牧区高效节水灌溉饲草料地建设积累了实践经验，奠定了基础。

作者简介：潘云生（1955—），男，教授级高工，主要从事农村牧区水利建设管理工作，联系电话：010-63204788。

2 试点建设取得成效

2.1 草原生态环境得到恢复和改善

牧区水利试点项目实施以来,取得了非常明显的生态、经济和社会效益。据项目区实际调查,发展1亩灌溉饲草料地,相当于20~100亩天然草地的产草量,可使50亩左右的天然草地得到休养生息;一个牧户开发10亩灌溉高产饲草料地,种植青贮玉米,年产量可达4万多kg,如按每个羊单位冬季日补饲0.5kg,补饲120d;春季休牧60d,日补饲1.5kg,可为300多个羊单位提供补饲。若只用于春季休牧,可满足500多个羊单位补饲,使600余亩草场得到休养生息。

新疆实施试点项目后,项目区天然草场亩均产草量由50~80kg,提高到400~500kg,与天然草地的对等置换比例达到7~15倍,亩均节水能力可达到130m³左右(较常规灌),通过围栏、休牧、轮牧、禁牧等方式,使156万亩天然草地得到保护和自然恢复。新疆生产建设兵团试点项目新建的4.38万亩高产稳产饲草料地,年产干草3.37万t,结合围栏封育、禁牧、轮牧等措施,使周边的133.6万亩草场不同程度上得到了有效保护,部分地区通过自然修复,已恢复原有面貌。据青海省海晏县哈勒景项目区的实际测算,项目区天然草地灌溉区与没有灌溉的草地相比,灌溉区牧草返青早23d,且出苗整齐。平均亩产鲜草比没有灌溉的高出约600kg左右,平均亩产多3倍。灌区内牧草覆盖度达89%,没有灌溉的仅52%,平均覆盖度高出37个百分点,灌区内牧草高度平均为34cm,没有灌溉的只有21cm,平均高出13cm。内蒙古实施牧区水利试点项目,共发展饲草料地节水灌溉面积20万亩,每年可提供1.75亿kg优质饲草料,补饲78.91万头只,配合禁牧、休牧、划区轮牧措施,使1110.84万亩天然草场得到了有效保护。

2.2 改善和提高了牧民生活质量

传统的游牧生活,牧民逐水草而居,靠天养畜,生产经营方式落后。试点项目建设,以发展节水高产灌溉饲草料地为重点,配合其他措施,从根本上改善牧民传统的生产方式,变游牧为定居,变掠夺式放牧为科学放牧,改善和提高了牧民生活水平和质量。内蒙古自实施牧区水利试点项目,共有6952户、28077牧民从中受益,人均收入由项目实施前的1795元,提高到现在的2620元,人均年增收825元;新疆实施的28个项目,建成灌溉饲草料地12万亩,饲草料产量达到7.18万吨,饲草料亩增产值达到419元,总产值可达2023.8万元,项目区牧民人均收入1108元。甘肃省天祝县松山滩草场试点项目区共有受益群众480人,根据试验成果资料综合分析,有了灌溉设施后,人工草地平均增产干草680kg/亩,增产多年生草籽50kg/亩,燕麦籽100kg/亩。青干草按0.2元/kg,多年生草籽5元/kg,燕麦籽0.5元/kg计,牧草增产效益为178.43万元,按水利分摊效益0.6计,则水利增产效益107.06万元,亩均223元,人均2230元。受益区牲畜冬春舍饲时间为150天,日食干草1.4kg/羊单位,每年可舍饲育肥10680只羊单位,出栏率按35%计,每年可出栏羊3738只,出栏羊每只按300元计,牧草转换效益为125.22万元,人均2600元。

2.3 促进了边疆民族地区和谐社会建设

牧区是少数民族主要聚居区,也是边疆地区,试点建设区有40多个少数民族,牧区生态环境和

牧民生活水平好坏，关系到国家和谐社会的建设和边疆稳定，试点项目的实施，直接和间接起到了改善草原生态环境和改善牧民生活水平的作用。项目区内饲草料作物长势喜人，生态环境改善，牧民生活水平普遍提高，增强了当地群众发展水利，建设草原，发家致富的信心，起到了示范引路和幅射带动作用。四川省项目区通过开展牧区节水灌溉饲草料地建设，为牲畜越冬提供了充足的饲草储备，提高了牲畜的抵抗力和成活率，逐步改变了“夏饱、秋肥、冬瘦、春死”畜牧生产的恶性循环，改善了牧区牧民生活和生产条件，从而安定了人心。新疆新源县别斯托别乡的一户牧民 7 口人，在项目区有 140 亩草场，项目区外还有冬牧场 280 亩草场，试点项目建成后，把项目区外的草场全部退还政府实行休牧，同时在项目区种了 45 亩紫花苜蓿、20 亩的饲料玉米，其余 75 亩也补播了苜蓿，同时建了一个长 12m、宽 4.5m、深 3m 的青贮窖。有了高产稳产的灌溉草场和充足的饲草料储备，他扩大了养殖规模，现已拥有 300 只羊、23 头牛、35 匹马，全家年收入预计可达 30000 多元，人均收入在 4500 元左右。建设灌溉饲草料地，结合牧民定居，集中解决了牲畜的饲草料供应，实现了天然草场休养生息，生态环境得到了有效恢复和改善，牧民收入增加，带动了文教、卫生等事业的发展，加快了社会主义新牧区建设步伐，对促进边疆地区社会稳定、民族团结，发挥了积极作用。

2.4 提高了用水效率

一般而言，牧区草原既是干旱缺水地区，同时也是水资源浪费严重的地区。实施以节水灌溉为中心的牧区水利试点项目建设，与传统的大水漫灌相比，管灌节水 20%~30%，喷灌节水 40%以上，根据内蒙古试点项目测算，内蒙、甘肃亩均节水能力 180m³左右，新疆亩均节水能力 130m³左右，节水效益十分显著，用水减少，用水效率提高，为牧区合理配置水资源和可持续利用奠定了坚实的基础。

2.5 探索出牧区水利试点项目的建设模式及管理运行机制

牧区面积大，各地情况、条件不同，试点建设也要因地制宜，根据不同地区草地资源和水资源条件，选择适合当地特色的建设管理形式和模式。①家庭灌溉饲草料地。以牧户为单元，在承包的草场上建一处草库伦、打一眼井、配一套灌溉设施，建设规模一般 10-100 亩，适宜应用管灌、小型喷灌机组。产权划归牧户，实行“户建、户有、户管、户用”，工程维护费用由牧户自己承担。投资主体、受益主体、管理主体都很明确，牧民建设管理的积极性得到充分发挥，内蒙古、新疆和新疆生产建设兵团、青海等地牧区多采用这种形式。②集体开发建设。一般在牧户居住相对集中，水土资源条件较好，项目区所在地统一规划，集中开发。建设规模 2000 亩以下，产权归集体所有，统一管理或承包、出租给责任心强、懂经营、善管理的个体经营者，分户受益，工程运行维护费用从受益牧户水费中提取共同承担。内蒙古达拉特旗哈拉乌素嘎查实施牧区节水灌溉示范项目，联户连片开发了 2300 亩灌溉饲草料地，统一规划建设了 100 套住房（30m²）、棚圈（16m²）、青贮窖（40m³）等配套设施，安置移民 100 户，户均分配 20 亩饲草料地，牧民群众改变了过去靠天养畜落后的生产方式，融入到了现代畜牧业发展中。③联户开发建设。新疆伊犁地区特克斯县、新源县等牧区水利试点项目，灌溉规模都在 1000 亩以上，以地块为单元，集中开发，分户经营，以牧民生产协会为主，根据市场需求，统一安排牧草种植、品种改良和畜产品的销售，水利、畜牧、农机等部门为牧民提供产前的信息服务，产中的技术服务和产后的销售服务。黑龙江省对于联户开发，分户经营，灌溉

规模在 500—3000 亩的饲草料地或受益牧户较多的小型饲草料地灌区，推行经营实体与牧民用水合作组织共同管理制度，按水系、渠系或牧民聚居区组建用水户协会，明确工程受益主体，实行自主经营管理。④集约开发建设。土地面积较大，建设规模 2000—5000 亩，适宜于自动化程度较高的大中型机组式喷灌设备和喷灌技术的应用。产权归国家所有，由建设单位、企业统一管理经营并承担工程运行维护费用。按照“保本微利”的原则，为周边牧民有偿提供饲草料。这种集约化灌溉饲草料基地建设起点标准高，灌溉技术和设备较先进。如新疆生产建设兵团在 222 团建立了 5 万亩的饲草料基地，就是这种类型的代表。

3 试点建设的几点启示

3.1 试点建设必须有明确的思路作指导

水利部党组高度重视牧区水利建设，把这项工作作为“十五”水利工作的三个亮点之一，采取了积极措施和步骤。提出了“恢复和改善草原生态环境，必须依靠大自然的自我修复能力”的牧区水利建设基本理念；“建设一小片，保护一大片，建设小绿洲，保护大生态，以水资源的可持续利用，为牧区经济社会的可持续发展提供支撑和保障”的牧区水利建设基本思路；“以水定草、以水定畜、实事求是、因地制宜、量力而行、各方协作、综合治理”的牧区水利建设基本原则；“牧区水利建设要有一个好的规划作指导”的牧区水利建设基本要求；这些充分体现了部党组在牧区水利建设上，落实科学发展观，坚持人与自然和谐的理念，为各地在实施试点建设和编制草原生态保护水资源保障规划，奠定了理论基础，在实践中得到了较好的体现。

3.2 试点建设必须做好前期基础工作

做好前期工作尤其是做好规划，是搞好牧区水利建设的基础和前提。2002 年，水利部农村水利司和内蒙古水利厅联合编制了《内蒙古草原生态保护水资源保障规划》，随后，又组织新疆、西藏、青海、四川、甘肃、云南等主要牧区，开展规划的编制；并首次召开了第一次全国牧区水利规划编制工作会议，部领导到会做重要讲话。在各地规划编制的基础上，2003 年底，完成《全国牧区草原生态保护水资源保障规划》的编制。这里值得一提的是，规划的编制，始终坚持发挥专家和技术人员的作用，广泛吸收各方面专家、各有关部门的意见，使规划的编制更符合实际。徐乾清、陈志恺、石玉林、王浩等院士，中科院、中国农科院、中国水科院等有关科研单位和中农办、中央政策研究室、国务院研究室、国家发改委等部、委专家、学者参加审议和讨论，来自水资源、农业、畜牧、灌溉、工程、环境等方面的专家和技术人员参加规划的编制，并多次深入牧区实地考察，调查研究，掌握第一手资料经过反复论证、修改和对有关数据的分析、复核，规划顺利通过了水利部组织的技术审查，同时得到了中央和国务院有关部委的肯定。规划体现了科学、求实、创新的精神，为下一步国家批准，大规模的实施打下了良好的基础。

3.3 试点建设必须重视建后管理

试点建设的好坏，最终体现在效益发挥上，要保障效益的长久发挥，关键在建后管理。农水司把加强建后管理作为试点建设的重点，制定了相应的管理办法，在实践中总结推广内蒙古、新疆、

甘肃的经验，如，内蒙古推行的“五个一”的建设管理经验，甘肃推行的“牧民用水户合作组织”的经验，都在有关会议、培训和考察中进行推广，尽管在一些牧区还存在重建设、轻管理的现状，但经过不断启发、引导和实践，这一状况正得到改变，已经取得了较好的效益。

3.4 试点建设必须重视对水资源保护和监测

试点建设的成功与否，关键的问题是否对牧区因水资源过度开发，引发新的生态问题。为解决和回答社会上和一些专家的疑问，试点建设一开始，坚持以保护和合理利用牧区水资源为基本出发点，加强对项目区建设规模的控制和审查，尤其是对水资源利用的评价。同时，借鉴中科院实验监测成果，充分发挥水利部牧区水科所的科研力量，在内蒙古乌审旗、四子王旗、锡林浩特市等 10 个旗县，以及甘肃省天祝县试点项目区进行了连续几年的监测数据表明，项目区地下水不但没有下降，反而，因饲草地的建设，小气候的改善，地下水得到了回升；内蒙古水科院在杭锦旗试点区的观测点监测数据，项目区灌溉用水明显低于非灌溉区，地下水一直保持平衡。黑龙江省在试点区建立监测井房，随时记录地下水的变化情况；这些措施和研究，对保证牧区地下水资源的可持续利用奠定了基础，也为今后牧区较大范围和规模开展项目建设提供了基本数据和依据。

3.5 试点建设存在的主要问题

牧区水利试点建设在“十五”期间取得了一定的成效，目前仍是试点阶段，规模不大，但也存在一些问题，主要是：

3.5.1 建设思路在牧区一些地方还不十分明确

有的对牧区水利试点观念和认识上还有误区，仍把牧区水利建设看作是单纯地扩大灌溉水浇地，不顾当地水资源的状况，盲目扩大开发规模，重建设、轻管理，还没有得到很好解决，这对项目的实施和效果的发挥造成一定的影响。

3.5.2 投入不足、规模小，效益还没有充分显现出来

投入不足一直是制约牧区水利试点建设的重要因素，项目建设资金由国债资金和地方配套构成，其中地方配套资金占总投资的 $1/2 \sim 1/3$ 。由于牧区省、区经济相对比较落后，各级财政困难，很多牧区县的年财政收入一般仅有 1000~2000 万元，甚至几百万元，根本无力配建设资金；牧民收入很低，自筹非常困难，无力完成投资折资；规模小，试点仍停留在小范围内，效益发挥是有限的、小范围的，大的效益不能充分发挥。

3.5.3 牧区技术力量薄弱

受传统的游牧生产方式影响，牧区农牧民科学灌溉、饲草料种植、集约化养殖等新技术、新理念还没有完全接受和掌握。另一方面牧区水利薄弱，从事此项工作的技术和管理人员较少，技术培训也刚起步，技术与管理处于初期阶段，人员素质和业务能力目前难以满足试点建设的需要。

3.5.4 综合措施配套还不到位

在一些地方存在对工程建设抓得紧，对畜牧、草场建设项目集成、资金捆绑使用协调落实不够；有些项目在实施草场围栏、封禁等项目时，未能和饲草料地建设结合起来，实行“对等置换”；一些项目对饲草料新品种引进推广重视不够；种植水平落后，田间种植管理粗放，饲草料单产低。

3.5.5 项目建设和运行管理模式有待于进一步完善

试点项目建后如何实现整体综合效益目标，如何建立合理有效的项目运行管理机制是当前试点建设主要任务之一。在管理体制上，如何发挥水利部门和牧民的两个积极性，如何界定草地及节水灌溉工程的所有权、管理权等关系，还有很多体制、机制问题需要做深入地研究。

3.5.6 基层服务体系不健全

目前还没有形成完善的基层服务体系，不能为群众提供及时、有效的服务。需要在健全基层水利服务组织，充实技术人才，提高技术服务手段，制定优惠政策，鼓励技术人员下基层服务做深入工作。

4 “十一五”牧区水利试点建设思路

“十一五”是新农村、新牧区建设的关键时期，也是牧区水利加快发展重要机遇期。争取通过不断的努力，扩大投资和建设规模，使牧区水利真正成为水利的一个亮点和增长极。

“十一五”期间，将按照新修订《规划》提出的发展思路、建设任务及目标，以科学发展观为指导，坚持以人为本，以改善和恢复牧区草原生态为重点，争取国家加大投资，建立固定的牧区水利专项投资渠道和合理的投资分担机制；加强和加大牧区水利试点的建设力度和管理力度，在推进试点建设中，初步建立适合牧区发展特点的建设和管理的新机制；加强相关政策法规建设研究，研究制定扶持牧区水利发展的优惠政策，调动地方和群众的投资和参与信心；加强项目管理，提高建设质量，做好基础性工作，建立试点项目信息管理系统；组织好牧区水利试点项目的申报、实施、竣工与验收；组织专家开展调研、评估；研究制定牧区的建设模式与标准，对部分牧区水利试点项目区开展后评价工作；加强科研，完善技术，开展集成牧区水利综合技术模式研究，开展牧区节水灌溉试验，引进、消化、集成、组装、配套牧区水利新技术，探索适宜牧区特点的，经济实用的牧区节水节能灌溉模式；针对牧区实际和基层技术力量薄弱的情况，做好牧区水利的宣传和工程技术管理的培训，加大宣传与培训力度。通过牧区水利试点建设和水资源的保护，实现牧区水资源的可持续利用，继续扩大以发展节水灌溉饲草料地为主要内容的牧区水利试点，初步计划新增节水灌溉饲草料地 410 万亩，为 1.6 亿亩天然草场实行休牧或退牧还草创造条件，实现改善草原生态与保障牧民生活水平提高的双赢目标，促进牧区经济社会的可持续发展。

对全国牧区水利试点项目建设的几点思考

张玉欣

(中国灌溉排水发展中心 北京 100054)

牧区主要位于我国西北边疆,是我国主要的绿色生态屏障;也是少数民族的主要居住地,同时还是我国重要的畜牧业生产基地,担负着巩固边疆、维护社会稳定的重要作用,在国民经济和社会发展中占有重要的战略地位。由于牧区大多地处高海拔内陆地区,干旱少雨、风大沙多、生态环境脆弱,自然灾害频繁。尤其是近十几年来,随着牧区经济发展,草原超载过牧,水利基础设施薄弱,草原退化、沙化日趋严重,已威胁到国家的生态安全和牧民的安居乐业。因此加强牧区水利试点项目建设管理,对保障牧区水利健康发展具有重要意义。

1 全国牧区水利试点项目建设背景

为了保护和恢复草原生态,促进牧区经济发展,提高牧民生活水平,自2001年起,国家发展改革委和水利部共同组织实施了以发展节水灌溉饲草料地为主要建设内容的牧区水利试点项目,在试点项目建设中,按照“建设小绿洲,保护大生态”的发展思路,“十五”期间重点在内蒙古、新疆(含兵团)、青海、西藏、甘肃、四川等主要牧区省生态相对脆弱地区开展了试点工作,取得了初步成效。“十五”期间,国家投入2.2亿元,加上地方配套资金共实施了190个试点项目,发展节水灌溉饲草料地45万亩,结合围栏舍饲圈养,采取休牧、轮牧与禁牧措施,初步缓解了项目区草场的沙化、退化趋势,恢复和保护了草原生态,促进了畜牧业结构调整和牧民生活水平的提高,为畜牧业和牧区经济可持续发展提供了有力的水资源保障,起到了辐射带动作用。

为全面总结“十五”期间试点项目建设与管理经验、分析存在的问题,由水利部农村水利司主持,中国灌溉排水发展中心承办,对全国“十五”牧区水利试点项目实施情况进行了调查评估。

调查评估的主要指标包括项目前期工作、投资规模及构成;建设内容与规模;工程完好程度;节水灌溉工程型式及其适应性、示范带动作用、影响程度;工程运行管理模式;项目实施前后生态效益、经济效益和社会效益比较等。

评估主要包括项目建设评估、项目管理与运行评估、项目效益评估、技术模式与经济评估、示范影响评估和可持续性评估。(1)项目建设评估。包括前期工作、完成投资、建设内容、建设管理、工程竣工与验收、项目实施监督;(2)项目管理与运行评估。包括项目工程产权、管理体制模式、运行状况;(3)项目效益评估。包括生态效益、增产效益、畜牧业效益、社会效益;(4)技术模式与经济评估。包括技术模式、节水灌溉工程型式适应性、水资源利用合理性、工程经济性;(5)示范影响评估。包括政策及投资带动、技术进步带动、建设管理与运行带动、对天然草场保护和草

作者简介:张玉欣(1964—),女,高级工程师,主要从事农村、牧区水利建设管理技术研究与咨询服务工作,联系电话:010—63203696。

原生态恢复带动、促进畜牧业结构调整带动、牧民意愿带动；（6）可持续性评估。包括地方政府支持、牧民参与程度、水资源承载能力、管理体制与运行机制的持久性、投资模式、项目风险性。

2 牧区水利试点项目调查评估情况

通过对“十五”期间全国实施的 190 个牧区水利试点项目进行调查评估，试点项目整体实施情况良好。主要指标评估情况如下：

2.1 完成投资

“十五”期间试点项目完成总投资 2.9 亿元，其中，中央投资占 70%、地方配套及自筹占 30%。项目验收决算总投资中工程建设费用占 90.6%、前期编制费占 4.1%、建设管理费占 2.7%、其它费用占 2.6%。可见，工程建设费用是项目总投资的主要组成部分。

2.2 完成灌溉饲草料地面积

“十五”期间全国新增灌溉饲草料地 8390 处；完成灌溉饲草料地面积 50 万亩；完成节水灌溉饲草料地面积 45 万亩；新建水源工程 1015 处（其中打井 948 眼）。

新增灌溉饲草料地按建设模式分，新建节水灌溉饲草料地面积占 47.9%，种植结构调整面积占 11.6%，人工改良灌溉草场面积占 25.6%，续建配套与节水改造面积占 14.9%；按工程建设形式分，家庭灌溉饲草料地占 30.1%，联户开发灌溉饲草料地占 29.0%，大中型灌溉饲草料地占 23.4%，人工改良场灌溉工程占 7.5%。可见，新建节水灌溉饲草料地和人工改良灌溉草场是灌溉饲草料地主要建设模式；家庭灌溉饲草料地、联户开发灌溉饲草料地和大中型灌溉饲草料地在灌溉饲草料地工程建设形式中所占比例基本相当。

在完成的节水灌溉工程面积中，渠道防渗工程面积 13.09 万亩，占 29.1%；管道输水灌溉工程面积 11.61 万亩，占 25.8%；喷灌工程面积 18.81 万亩，占 41.8%；其它面积 1.47 万亩，占 3.3%。可见，喷灌工程是主要节水工程形式，渠道防渗工程和管道输水灌溉工程所占比例基本相当，仅次于喷灌工程。

2.3 管理体制与运行机制

项目中产权属国有的占 47.3%，属村集体所有的占 30.1%，属用水合作组织所有的占 20.5%，属公司所有的占 1.1%，属其它形式的占 11.8%。可见，大多数项目工程产权属国有和村集体所有，用水合作组织和公司所有为补充。

项目运行管理模式中，属基层服务组织统一管理的占 21.3%、属所在村集体管理的占 32.2%、属用水合作组织管理的占 19.1%、属租赁的占 0.6%、属牧民个人承包管理的占 10.4%、属其它管理形式的占 16.4%。可见，村集体管理和基层服务组织、用水合作组织管理为主要运行管理模式，租赁和牧民个人承包管理为补充。

2.4 项目效益

“十五”期间通过项目实施，结合舍饲圈养，恢复和保护天然草场面积 1093 万亩，其中，禁牧面积占 28.2%、轮牧面积占 26.6%、休牧面积占 45.2%。项目建设前后对比，牧草高度平均增长 0.5 m；

牧草盖度平均增长 43.4%。

灌溉饲草料亩均产草量（折合干草）增加 400 kg/亩，为 72.9 万头牲畜提供补饲，其中，大畜 10.26 万头，小畜 56.35 万头。由于项目的实施牲畜出栏率增加 13.7%；牲畜死亡率减少 2.9%，提高了牲畜的产出率和商品率。项目区受益人口 9 万人，实现生态移民 1 万户，牧民人均纯收入增加约 800 元。

2.5 综合技术模式

2.5.1 家庭灌溉饲草料地建设模式（单户开发，单户经营）

以牧户为单元，在自己承包的草场上建设一处草库伦、打一眼井、配一套灌溉设施，种植优质饲草料。建设规模一般 10~100 亩，适宜管道输水灌溉、喷灌工程。产权划归牧户所有，实行“户建、户有、户管、户用”，工程运行维护费用由牧户承担。这种形式投资主体、受益主体、管理主体都很明确，能够充分发挥牧民建设管理的积极性，适合目前“草畜双承包”生产体制。

2.5.2 集体开发建设灌溉饲草料地模式（集体开发，单户经营）

在沙化、退化严重，生态环境脆弱的草场，在牧户居住相对集中，水土资源条件较好的地区，由项目区所在地苏木或嘎查组织，统一规划、统一建设，集中开发灌溉饲草料地。建设规模一般在 2000 亩以下，适宜管道输水灌溉、喷灌工程。产权归集体所有，由集体统一管理或承包、租赁，分户受益。工程运行维护费用从受益牧户水费中提取，由受益牧户共同承担。

2.5.3 联户开发建设灌溉饲草料地模式（联户开发，单户经营）

在水利、畜牧等政府部门的指导下，以地块为单元，成立畜牧业生产经营协会，由协会根据市场需求统一安排牧草种植、品种改良和畜产品的销售，提高了畜牧业生产的组织化程度。水利、畜牧、农机等部门积极主动为牧民提供信息服务。

2.5.4 饲草料基地集约开发模式（集中开发，集中经营）

在水资源有保障，土地较平整、集中连片的重要畜产品生产基地，集生产经营、科研实验、示范推广为一体的集约化灌溉饲草料基地。建设规模一般在 2000~5000 亩，适宜于自动化程度较高的大中型机组式喷灌工程。产权归国家所有，由建设单位、企业统一管理经营并承担工程运行维护费用。按照“保本微利”的原则，为周边牧民有偿提供饲草料。这种集约化灌溉饲草料基地建设起点和标准较高，灌溉技术和设备较先进，饲草料种植、收割基本上实现了机械化，技术指导和管理专业化，有利于合理配置资源和引进推广新技术、新设备，提高科技含量，是畜牧业实现产业化发展的一个方向。

2.6 节水灌溉工程型式的适应性

试点项目中，高原区项目占 26.3%，沙漠区项目占 14.7%，平原区项目占 24.7%，丘陵山地项目占 34.2%，说明牧区水利试点项目所处地形复杂多样。在节水灌溉工程型式中，喷灌工程占 41.8%，由于其适应地形、管理等情况较好是牧区水利试点项目工程建设的主要技术模式；渠道防渗工程和管道输水灌溉工程分别占 29.1%和 25.8%，所占比例几乎相当，可见传统灌溉方式和经营承包制，也是主要技术模式。从节水灌溉饲草料地工程受益面积保持情况看，项目仍正常运行的占总项目数的

99.5%；工程完成程度达 80%以上的项目占总项目数的 98.9%，说明节水灌溉工程适用性及项目在总体上适应性较好。

2.7 水资源承载能力

项目中地表水源占 40.0%，地下水源占 60.0%，其中，内蒙古试点项目的水源全部为地下水，共 108 个，占总项目数的 56.8%；新疆及兵团、青海、西藏、甘肃、四川、宁夏以地表水源为主。

对水源进行监测的项目占总项目数的 54.2%，全部为地下水，大部分地表水源未进行监测。从观察地下水位变化情况看，地下水位基本平衡的项目占 83.9%，地下水位呈下降趋势的项目占 16.1%。总体上，大部分项目地下水位基本保持平衡，个别发生地下水位下降的项目区主要在内蒙古一些集中开发地区。

2.8 项目经济性

节水灌溉饲草料地亩均投资 632 元，其中渠道防渗亩均投资 432 元，管道输水灌溉亩均投资 673 元，喷灌亩均投资 729 元，其它工程投资 251 元。项目实施后，饲草料地的产草量（折合干草）增加 400kg/亩，产草总量为 17.99 万 kg，可为 72.92 头牲畜提供半年的补饲，使项目区牧民人均纯收入提高 808 元。按每斤饲草料价格 0.20 元计，共收入 7200 万元；按受益人口 9.08 万人计，共收入 7336.64 万元，两者合计收入 14536.64 万元。按静态算法，收入与投资比为 0.5，项目实施后产生的经济效益较好。

2.9 影响效果

从项目实施情况看，辐射带动影响程度在中等以上的项目占统计的 97.8%。通过项目的实施，天然草场得到有效保护，草原生态环境恢复效果明显；转变了牧民的生产经营观念，增强了牧民群众发展水利，建设草原，发家致富的信心和决心。促进了地区精神文明建设和经济社会的全面发展，加快了社会主义新牧区建设步伐，为民族地区的繁荣稳定和国家边防的巩固做出了积极贡献。

项目的实施对缓解草原载畜压力，维护草原生态平衡具有十分显著的作用，不仅保证了牲畜饲草料的储备，缓解了因过牧带来的草原载畜压力，而且改善了小区域的生态环境，实现了维护草原生态平衡，促进牧区经济发展的目标，取得了较好的经济效益、社会效益和生态效益。

实践证明，在有水源条件的地区，依据水资源的承载能力，因地制宜地开展灌溉饲草料地建设，结合轮牧、休牧、禁牧等措施，充分依靠大自然自我修复能力，是恢复和保护草原生态最有效的方式之一，也是今后牧区水利建设的主要内容。

3 存在的主要问题

虽然牧区水利试点项目实施取得了明显成效，但同时也面临很多困难，存在一些问题，影响了牧区水利建设的健康发展。

3.1 促进牧区水利发展的政策不完善

目前与发展牧区水利相配套的政策和措施还不完善，制约了牧区水利的健康发展。如灌溉饲草料地的建设规模控制、分配和管理还不完善；如何调动牧民以灌溉饲草料地置换天然牧场，确保天

然草场退得出，恢复好；对项目区牧户承包的天然草场的管理还未明确，如何保证饲草料地真正用于补饲需要，杜绝灌溉饲草料地转为种植粮食作物或经济作物等配套政策还未落实。

3.2 国家投入不足，地方配套和群众自筹困难

投入不足一直是制约牧区水利发展的重要因素。虽然“十五”期间国家增加了投入，但力度依然不够，历史欠账较多，用于草原水利设施建设的投入平均每亩不足2元。与此同时，地方财力有限、群众自筹困难等也造成牧区水利投入不够。

3.3 牧区技术力量薄弱

由于受历史和传统游牧生活制约，部分牧民刚开始过定居生活，一方面还没有完全掌握科学灌溉、饲草料种植、集约化养殖等技术；另一方面牧区试点项目还处于初期阶段，从事牧区水利工作的基层技术和管理人员较少，对于既懂水利又通农业还要明白畜牧业的人则更少，影响了工程效益的充分发挥。

3.4 项目建设和运行管理有待于进一步完善

试点项目仅明确水利设施的建管法人和业主，如何建立合理有效的项目管理体制与运行机制是今后一段时期要研究的主要问题。虽然各项目单位都不同程度地总结出适合本地区的管理体制与运行机制，但尚处于初步摸索阶段，还有待于进一步完善，加上水利部门和牧民对草地及节水灌溉工程的所有权、管理权等关系始终未能理顺，因此限制了效益的尽早发挥。多数建成使用的工程尚未收取水费，难以维持工程的运行维护，难以长期发挥工程的效益。

3.5 基层服务体系不健全

就目前牧业县（市、旗）而言，还没有形成完善的牧区水利基层服务体系，不能为群众提供及时、有效、周到的服务。需要建立健全基层服务组织，充实水利等方面的技术人才，提高服务质量。

4 几点建议

4.1 切实加大中央对牧区水利建设的投入力度

按照《全国牧区草原生态保护水资源保障规划》提出的“小建设，大保护”的发展思路，建议中央给予政策及资金倾斜，扩大牧区水利试点范围及规模，逐步增加国家投入，加大对节水灌溉饲草料地建设的支持力度，为实现畜牧业发展、牧民收入增加和保护改善草原生态环境的“双赢”目标提供坚实的水利基础保障。

4.2 适当调减地方配套比例

从目前实施的试点项目资金完成情况看，中央投资落实最好，牧民自筹次之，地方配套落实最差，尤其是省级未配套，地方配套资金主要集中在县级，由于牧区多处边疆地区，一方面担负保家卫国的重任，另一方面牧民平均生活水平远低于内地，加之牧区地方财力有限，因此，为切实落实好地方配套，建议减少地方配套比例，在总投资中，中央投资提高到80%，地方自筹为20%，或完全由中央投资完成。

4.3 完善牧区水利与畜牧业、农业的配套措施