

杏子河流域的林草建设方案

邹厚远 刘志高 程积民 李 玲

(中国科学院西北水土保持研究所)

胡耀邦总书记在北方旱地农业工作会议上的讲话中指出：“西北许多地方的大地，现在很贫乏，缺乏有机质，它喂不起我们了。这就要求我们，一定不要再搞那种掠夺式经营，一定要来一个思想大转变、大解放，转到在一定条件下‘先予之、后取之’，狠抓种草种树。没有这样一个转变，良性循环是实现不了的。”陕北杏子河流域就是这样一个典型的地方。为了当地实现良性循环，我们认真研究和编制了这个流域的林草建设方案。这个方案分以下六部分。

一、植被类型

杏子河流域在植被区划位置上位于陕北森林草原区的南部，南和西南为陕北落叶阔叶林区，仅西北角毗连陕北灌丛草原区，所以这里森林草原区的植被特征应该还是比较显著的。据调查，落叶阔叶林，喜温针叶林，落叶阔叶和小叶灌丛，喜温和喜暖温草原，中生和湿中生草甸等森林草原区的主要植被型现在都还有残留，但以草原植被为主，在流域内占居绝对优势地位，成为一种草原化森林草原景观。据访问考证，这里下游四五十年前，中上游在三四十年前，森林和灌丛植被仍然比较茂密，具有典型的森林草原景观；目前在流域南和西南部局部地区，亦还残存丘陵阳坡为草原、阴坡为森林或灌丛的森林草原景观。

据调查，这里的落叶阔叶林主要有山杨林、小叶杨林、杜梨杂木林、枫树（*Acer Sp.*）林以及人工的洋槐林、柳树林、苹果林，核桃林、桑树林等。喜温针叶林仅有侧柏林，人工油松林目前还处于幼林阶段。

落叶阔叶和小叶灌丛群系比较多，有酸刺、柠条、黄蔷薇、矮锦鸡儿、杠柳、山杏、扁核木、文冠果、山桃、丁香、三桠绣线菊、河朔堯花、木本铁线莲、小叶锦鸡儿、白芨梢、柔毛绣线菊、小叶鼠李、虎榛子、灰栒子、狼牙刺、荆条等，还有人工种植的紫穗槐、连翘、杞柳等灌丛；干草原和草甸草原有长芒草、芨蒿、铁杆蒿、兴安胡枝子、白羊草、阿尔泰紫菀、百里香、冷蒿、砂珍棘豆、无茎委陵菜、星毛委陵菜、草木樨状紫云英、香茅草、油蒿、茵陈蒿、厚穗藜草、大羽茅、宿根早熟禾、黄花蒿、牛尾蒿等，人工种植的有紫花苜蓿、草木樨、沙打旺等草甸草原地；草甸主要有披针苔草、细叶苔草、蛇莓、野菊花、冬花、芦苇等。

从以上可以看出，流域内草原和灌丛类型比较多样。这表明，随着植被的破坏日益

加剧与减少，加之森林草原区半干旱气候的干燥化程度加大和土壤侵蚀加剧，比森林更能忍受干旱和瘠薄的草原和灌丛得以保存和扩大。

二、植被分布

(一) 森林

在森林草原区，森林一般是沿着河谷、沟道从东南向西北延伸的，同时在丘陵沟壑地形条件下，森林一般生长在阴坡、半阴坡。据调查，山杨林、小叶杨林、杜梨杂木林、枫树林等主要生长于杏子河及其支流、支沟的谷坡、沟坡，全流域皆如此，在梁峁部位也主要是生长于阴坡、半阴坡及半阳坡下部。但在张渠公社二里湾至五里湾公社新庄一线以上上游部分，森林仅能生长于河谷、沟道，而不能分布到梁峁之上。

山杨林、小叶杨林、柳树林等在全流域均有分布，杜梨杂木林、洋槐林分布于中下游，枫树林仅限于分布在下游局部地方，而苹果林、核桃林、桑树林、侧柏林、油松林则普遍分布于下游。

(二) 灌丛

灌丛分布于全流域的河谷、沟道及各种梁峁部位。

分布最普遍的是柠条、酸刺、黄蔷薇、矮锦鸡儿、杠柳、丁香、文冠果、山杏等灌丛；分布于中下游的主要有酸刺、虎榛子、三桠绣线菊、小叶锦鸡儿、柔毛绣线菊、小叶鼠李等灌丛；分布于下游的主要有狼牙刺、荆条、灰栒子、山桃、紫穗槐、连翘等灌丛。

(三) 草原

草原是全流域占绝对优势地位的植被，分布极为广泛。

分布最普遍和稳定的草原群系主要有芨芨、铁杆蒿、长芒草、兴安胡枝子、白羊草、百里香、冷蒿。芨芨草原分布于全流域，占居第一位；铁杆蒿、长芒草、兴安胡枝子草原在中下游占居重要地位；白羊草草原在下游占居重要地位；百里香草原在上游占居重要地位；冷蒿草原主要分布于梁峁边缘一种特殊的生境部位，在全流域尤其上中游有它的一定位置。香茅草、油蒿、白草、茵陈蒿、厚穗蓂草、黄花蒿等群落都是一些先锋草原群落类型，主要占居新弃耕的农地，它们极不稳定，很易被其它草原群落所演替。

上、中、下游草原植被的组合特征是不同的。在上游以芨芨、百里香、香茅草草原为主，还有砂珍棘豆草原；中游以芨芨、长茅草、铁杆蒿、兴安胡枝子草原为主，先锋草原群落以茵陈蒿、厚穗蓂草为主；下游以芨芨、铁杆蒿、长芒草、兴安胡枝子、白羊草草原为主。

(四) 草甸

披针苔草、野菊花系生长于林下的中生草本植物，现在的群落系森林被破坏以后，它们找到比较适宜的环境条件而残存下来的。细叶苔草、蛇莓、冬花、芦苇等草甸是分布于沟道、下湿地方的群落。

三、植被分区和分布

(一) 分区

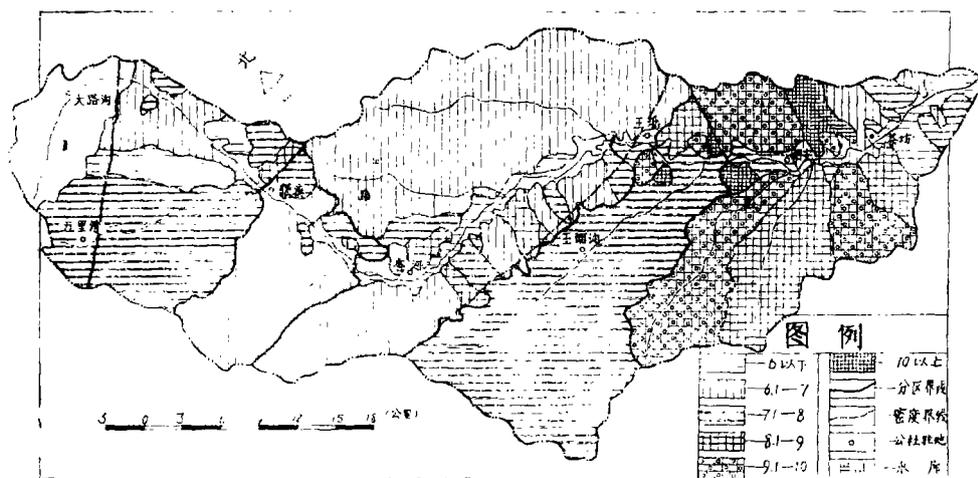
全流域在植被区划上属于温带草原地区，分属于陕北森林草原区和陕北灌丛草原区的一部分，可以划分为三个植被小区（如下图所示）。

I——灌丛草原区

I——上游百里香、香茅草、酸刺、柠条灌丛草原小区。本区属于陕北白于山—长城沿线灌丛草原区的一部分，处于灌丛草原区西端的南部，在流域内以靖边县五里湾公社新庄至志丹县张渠公社二里湾一线为界，为杏子河上游。梁峁上的草原植被以芨芨、百里香、香茅草为主，灌丛植被以酸刺、柠条为主；河谷、沟道则有小叶杨—酸刺复层疏林，酸刺灌丛，黄蔷薇灌丛，还有零星残存的山杨林。该小区最富特征的植被为百里香、香茅草草原和酸刺、柠条小叶灌丛相结合的灌丛草原景观。森林仅能生长于河谷、沟道，且为林冠郁闭度不大（一般0.6以下）的稀树灌丛林类型。

II——森林草原区

II——中游长芒草、铁杆蒿、虎榛子、山杨、洋槐森林草原小区。本小区和下一小区属于陕北吴旗——府谷森林草原区的一部分，处于森林草原区的南和西南部。在流域内以志丹县候市公社阎家坬至安塞县王窑一线为界，为杏子河中游。梁峁阳坡、半阳坡的草原植被以芨芨、长芒草、铁杆蒿、兴安胡枝子、白羊草、百里香、茵陈蒿、厚穗萹草等为主，阴坡、半阴坡及沟谷以森林灌丛为主，主要有山杨林、小叶杨林、杜梨杂木林及黄蔷薇、丁香、杠柳、虎榛子、酸刺等灌丛，人工种植的主要有洋槐林及山杏、柠条



杏子河流域植被分区图

灌丛等。本小区最富特征的植被为长芒草、铁杆蒿草原和山杨林、洋槐林、虎榛子灌丛相结合的森林草原景观。

Ⅱ₂——下游白羊草、狼牙刺、枫树、苹果森林草原小区。本小区为志丹县候市公社阎家坬至安塞县王窑一线以下部分，为杏子河下游。本小区的植被和前一小区明显不同者，在于白羊草草原和狼牙刺灌丛的比重加大，且局部地方残存有枫树林和侧柏林，还出现有荆条、灰栒子、山桃等灌丛，人工种植的苹果、核桃、桑树林及紫穗槐灌丛比较普遍。该小区最富特征的植被为白羊草草原和枫树林、苹果林、狼牙刺灌丛相结合的森林草原景观。

（二）分布成因

1、气候。上述植被分区是在植被分布规律上，考虑最有特征意义的植被类型组合而划分的。根据综考队气象组对气象资料的分析，上、中、下游三个植被小区的气候条件，尤其水、热条件的区别还是比较大的。

从资料可以看出，灌丛草原小区和两个森林草原小区在水热条件上存在很大差异：灌丛草原小区年均温在8℃以下， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温在3,000℃以下，年降水量在500毫米以下，而森林草原小区年均温在8℃以上， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温在3,000℃以上，年降水量在500毫米以上。此外，森林草原小区比灌丛草原小区的无霜期也多一个星期以上，这与一般森林分布和500毫米降水量等值线相符合的规律是一致的。在500毫米以下、450毫米降水量的灌丛草原小区，丘陵地形的梁峁显域生境上是无林的，这里仅能生长干草原和耐旱小叶灌丛；在河谷沟道隐域生境由于水分条件稍好，这里还能生长森林，但也仅能保持林冠郁闭度不大的（0.6以下）稀疏灌丛的生长。500—550毫米降水量也仅能大体维持森林发育所需要的水分，所以在丘陵地形条件下森林主要选择了阴坡、半阴坡及河谷沟道的环境，而阳坡、半阳坡及梁峁顶部则主要由草原和灌丛所占据。

在两个森林草原小区，由于下游降水量比中游多50毫米，温度条件也比中游有利，所以下游比中游适宜生长更多一些较喜暖湿的植被类型，如白羊草、狼牙刺、荆条、枫树、侧柏、连翘、苹果、核桃、桑树等群落。

2、植物区系。任何地方的植被皆是在当地一定的植物区系背景上发展起来的，同样地，植物区系的成分与气候条件密切相关。据统计，流域内有植物60多科，200多属，400多种。该流域在植物分区上属华北区。在中下游草原成分比较多，如喜暖的亚州中部草原成分的长芒草，属东亚成分的如白羊草、茭蒿、铁杆蒿、茵陈蒿、兴安胡枝子、细叶胡枝子、中国委陵菜等一些喜干暖种类，属蒙古草原成分的冷蒿、大针茅、厚穗蓼草、糙隐子草、晚熟闭穗、两种落草、甘草、麻黄、矮锦鸡儿、冰草、百里香、二裂委陵菜、无茎委陵菜等；但同时还含有不少华北成分，如山杨、臭椿、白榆、杜梨、油松、扁核木、黄蔷薇、狼牙刺、丁香、酸枣、荆条、文冠果、草木樨状紫云英、角蒿等；在上游灌丛草原小区，在植物区系成分上以百里香、冷蒿、二裂委陵菜、无茎委陵菜等草原成分比重大为其特点，华北成分则减少。

一个地方的栽培作物和树种同样决定于该地的气候条件，反过来它们亦能反映该地的气候条件。在上游灌丛草原小区，作物主要有糜、谷、豆类、荞麦，还有春小麦、冬小麦、胡麻等，树种在山地主要为酸刺、柠条，沟道主要为小叶杨、酸刺、柳树等；中

游森林草原小区，作物主要为谷、荞麦、糜、豆类、冬小麦、黄芥等，川地还种植玉米、谷、糜、豆类，树种主要有洋槐、小叶杨、山杏、柠条、酸刺等；下游森林草原小区，作物主要为谷、糜、荞麦、冬小麦、豆类、黄芥等，川地种玉米、谷、洋芋、豆类、冬小麦等，树种主要有洋槐、小叶杨、油松、山杏、山桃、苹果、核桃、桑树、酸刺、柠条、紫穗槐、连翘、文冠果等。

(三) 各植被小区的农业发展方向

总的来说，从植被及所反映的气候条件看，全流域作到粮食自给是比较容易的，下游还可建成安塞县的粮食基地。这是一个方面。另一方面，这里发展林牧业生产也是有条件的，潜力是很大的，从下游至上游逐渐加大牧业比重，从上游至下游则应逐渐加大林果业比重。在上游灌丛草原小区，牧草地可以占到土地面积30%，产值可以占到总产值的1/2，林地也可以占到土地面积30%（包括10%灌丛在内）；中游森林草原小区，牧草地可占到20%，产值可占到1/3，林地可占到40%（包括15%灌丛在内），产值可占到1/6；下游森林草原小区，牧草地可占到15%，产值可占到1/4，林地可占到45%（包括10%灌丛和5%果园在内），产值可占到1/4。

四、植被资源和评价

(一) 植被资源

1、植被覆被率见表1

表1 流域内各公社的植被和森林覆被率(%)

公社名称	大路沟	五里湾	张渠	杏河	王窑	侯市	招安	沿河湾
植被覆被率	22.3	23.6	43.4	51.0	31.5	31.0	29.9	30.0
森林覆被率	1.8	1.9	1.1	1.3	4.1	5.9	5.6	5.5

从表1可以看出，上游植被覆被率低于中游，也稍低于下游。

由于下游自招安公社杨咀沟流域及其毗连地区，沟谷中基岩露头较多，植被生长极差，统计中亦包括这类地方，且占居相当比例；若除去这部分地区，则上游植被较下游稍好。上游植被覆被率低于中游，但上游人口密度却低于中游，这表明上游开荒种地更甚于中游，亦说明上游由于自然条件比中游差，其粮食生产依赖广种薄收更强。

2、森林覆被率。从表1可以看出，下游森林覆被率为5%左右，上中游不到2%，充分说明该流域森林资源的贫乏。还要说明的是，统计中的森林不少还是幼林，林冠郁闭度不大（多为0.65），群落结构性差，缺少活地被层和死地被层，防护性能低。

3、草原植被的覆盖度、产草量和分布特点。草原在该流域保存下来的次生植被中占居绝对优势地位。由于放牧过度，加之农业生产始终沿用古老的轮荒耕作制，在丘陵沟壑地形条件下，水土流失严重，地力衰退，所以草原植被的覆盖度和产草量很低。上游大路沟、五里湾公社草原覆盖度一般为0.4-0.6，产草量自125斤到560斤，一般200-

400斤；中游张渠、杏河、王窑公社草原覆盖度一般为0.4—0.6，也有不少达到0.7—0.8的，产草量自160—950斤，一般250—450斤；下游侯市、招安、沿河湾公社草原覆盖度一般为0.4—0.7（基岩露头处除外），不少可达0.8—0.9，产草量自200—1,000斤，一般300—600斤。

4、分布特点。流域内占绝对优势的草原植被，一般集中成片分布的面积不大，大部分与农田犬牙交错，多居陡坡和沟壑生境严酷的地方。例如：大路沟公社面积500—1,000亩的只有8片（大路沟公社缺少1/10,000的底图，只统计公社2/3土地），1,000—1,500亩的只有4片；五里湾公社500—1,000亩5片，1,000—1,500亩3片；张渠公社500—1,000亩11片，1,000—1,500亩3片，1,500—2,000亩2片，2,000—2,500亩1片，2,500—3,000亩1片，3,000—3,500亩1片；杏河公社500—1,000亩27片，1,000—1,500亩4片，1,500—2,000亩1片；王窑公社500—1,000亩30片，1,000—1,500亩3片，1,500—2,000亩2片；侯市公社500—1,000亩17片，1,000—1,500亩31片，1,500—2,000亩2片；招安公社500—1,000亩8片，1,000—1,500亩1片。

（二）评价

该流域森林资源贫乏。草原在全流域虽占有一定的面积，但在人口比较稀少的上游还不足土地面积的1/4；在中游张渠和杏河公社虽占到40—50%，但大部分分布于陡坡、沟壑和梁峁顶部，很不稳定，常受着轮荒耕作制的制约，又放牧过重，水土流失严重，地力衰退，草原覆盖度不大，产草量低；上下游亦如此。下游还有相当一部分草原分布在基岩露头、生境恶劣、植被极差的地方。所以总的说来，草原资源基本上不能满足该流域农业现代化和广大农民发展牧业日益增长的饲料需要。

以上是植被资源的现实实际情况。但是另一方面，该流域大部分处于森林草原区，且位于陕北森林草原区的南和西南部，这里的气候条件不但能满足树木和果树生长的要求，更适宜于灌木和牧草的生长，植被的恢复、改造或重建还是比较容易的。即使上游部分也处于陕北灌丛草原区的西南部，不仅梁峁部位适于种植灌木和牧草，沟壑部位还能生长树木，植被恢复仍具备一定条件。基于这一基本情况，根据我们多年来在黄土高原不同类型区的实践经验，只要列入重点治理，该流域只需5年的时间即能在粮食自给的基础上初步改变植被稀少、童山秃岭、水土流失严重的面貌，推动林牧业的发展；10年的时间即可取得较大的成效；20年的时间则能从基本上解决问题。

五、植物资源

该流域的植物资源是贫乏的，但仍有不少具有经济价值的植物可供利用：

用材树种有小叶杨、柳树、臭椿、白榆、楸树、中国槐、枫树、杜梨、侧柏等；

薪材乔灌木树种有洋槐、柠条、酸刺、杠柳、扁核木、木本铁线莲、白芨梢、虎榛子、三椏绣线菊、柔毛绣线菊、灰沟子等；

经济树种有山杏和山桃（为两种果树兼药材）、文冠果（果树）、杜梨和细弱海棠（为两种果树砧木）、扁核木和酸枣（为两种药材）等；

牧草有长芒草、白羊草、兴安胡枝子、细叶胡枝子、草木樨状紫云英、百里香、冷

蒿、翻绿草、翻白草、多花胡枝子等；

草本药材有甘草、细叶柴胡、细叶远志、蒲公英、茵陈、野菊花、茜草、列当等；

水土保持植物有洋槐、酸刺、柠条、杠柳、虎榛子、厚穗萹草、白草、白羊草等。

该流域20多年来引种成功的经济植物有不少优良栽培乔、灌、草，如杨树、油松、紫穗槐、连翘、苹果、新疆核桃、草木樨、沙打旺、黄花菜等。

六、林草建设方案

(一) 目的

为解决农村燃料、饲料、肥料、木料，尤其是为近期解决燃料和饲料而服务，同时为在上中游建成牧业基地提供饲料，为在中游建成山杏（杏仁）基地，为在下游建成苹果基地而服务，并为保护王窑水库和保持水土而服务。

(二) 原则

1、科学性，就是要按植被分区确定一个地区应该恢复成什么样的植被及其综合模式；

2、生产性，就是要考虑该地区在生产上的需要；

3、水土保持要求，就是要估计该地区水土保持对植被的一些特殊要求。

(三) 方向

该流域在上游梁峁部位应恢复为灌丛和草地相结合的灌丛草地模式，沟壑部位应恢复为稀树灌丛林相结合的疏林灌丛模式；中游应恢复为森林、灌丛和草地相结合的森林灌丛草地模式；下游应恢复为森林、果园、灌丛和草地相结合的森林果园灌丛草地模式。王窑水库淤积体建成芦苇草地。

(四) 途径

以人工造林和种草为主，结合进行封山育林和封坡育草（并辅以补播和补植），在适宜地区还采用飞机播种造林种草。此外，科学研究部门应积极试验机械造林种草。

(五) 技术

1、树种草种。上游主要选用柠条、酸刺、小叶杨、柳树、紫花苜蓿、沙打旺、草木樨，中游增加洋槐、山杏、红豆草、披碱草，下游再增加优良杨树栽培树种、油松、苹果、新疆核桃、桑树、文冠果、连翘、紫穗槐等。

2、育苗和草籽繁殖。树苗和草籽必须就地育苗繁殖。

3、植被类型。上游沟壑采用小叶杨——酸刺林（林冠郁闭度0.5，灌木层0.7，保留枯枝落叶），酸刺灌丛（0.7左右），梁峁采用柠条、酸刺灌丛（0.7），紫花苜蓿、沙打旺、草木樨草地（0.8），天然改良草地（0.8），还可采用与农田相间的隔带草地；中游采用洋槐、小叶杨林（0.7）、山杏林（0.6），柠条、酸刺、杞柳灌丛（0.8—0.9），紫花苜蓿、沙打旺、草木樨、红豆草、披碱草草地（0.8—0.9），天然改良草地（0.8—0.9）；下游采用洋槐、小叶杨、油松——酸刺或紫穗槐林（0.8）、柠条、酸刺、紫穗槐、连翘、杞柳灌丛（0.8—0.9），苹果园、核桃园、桑园（辅以工程措施，种植短期绿肥），紫花苜蓿、沙打旺、草木樨、红豆草、披碱草草地（0.9）和天

然改良草地(0.9)。

科学研究部门要积极试验豆科和禾本科混合草地。

4、植被配置:

(1) 植被覆被率。上游稀树灌丛20%，灌丛10%，草地30%，合计60%；中游森林25%，灌丛15%，草地20%，合计60%；下游森林30%，果园5%，灌丛10%，草地15%，合计60%。

(2) 按地形部位和小流域规划配置。要按地形部位自上而下配置草地—灌丛—森林。要按小流域配置植被，沟沿线以下森林，沟沿线为灌丛带，沟沿线以上为灌丛和草地。

5、造林种草时期。造林以春、秋两季为主。种草以早春和雨季来临前为主。飞播造林种草以雨季初期为宜。

6、造林种草方法。人工造林种草要注意整地质量。

7、利用和经营。造林种草、恢复植被是为了利用，但利用必须合理，并要结合进行草地、灌丛和森林的科学经营，以保持和提高植被的生产力。从造林种草之日起，就应注意抚育管理。

8、更新和稳定。一般森林、灌丛寿命较长，也较稳定，在半干旱条件下一般可通过营养繁殖进行更新，保持群落的稳定性。紫花苜蓿作为割草和草田轮作草地一般6—8年也是可行的。草木樨作为一年生割草地，结籽容易，通过人工更新可以长久维持。红豆草、披碱草作为多年生割草、放牧草地种子和营养更新都不成问题。主要是沙打旺作为多年生割草和放牧草地由于结籽较难(特别是上中游地区)，利用时间不久，数年后即自行衰亡，今后除采用早熟品种以建成能天然更新的永久草地外，目前主要用作割草和草田轮作草地及天然改良草地。

9、经济和生态效益。

用材树、经济树、果树的经济价值是较大的，今后对薪材植物、牧草的经济价值同样要准确计算。对树林、灌丛、草地的生态效益既要计量，还要换算成经济价值。人工草地主要用于割草或放牧，天然改良草地以保持水土和割草为主，轻度放牧为辅。

(六) 措施:

1、建立管护制度。该流域自然条件对恢复植被是有利的，关键在于管护，必须建立管护制度；

2、推行舍饲。逐步改放牧为舍饲；

3、固定林地、草地使用权。把荒山荒坡和退耕还林还草地按规定划给社员群众承包，由社员群众负责使用和经营；

4、发展饲料加工业，提高饲料利用率和质量；

5、改进和加强苹果贮藏工作；

6、列入国家水土保持重点，按有关规定拨出专款用于造林种草和水土保持工程；

7、加强公路建设，以促进畜牧业、林果业及其它种植业、加工业的商品生产。

(参加本项工作的还有侯喜禄、张玉军，安塞县林业局李海秀、王东，志丹县林业局罗万发，靖边县畜牧局张振荣，固原县综合试验站黄应福等同志。)