

# 青藏铁路沿线植物生态资源调查初步报告

徐成体<sup>1</sup>, 范月君<sup>2</sup>, 畅喜云<sup>3</sup>

(1. 青海畜牧兽医科学院, 青海 西宁 810003; 2. 青海大学草业科学系, 青海 西宁 810016;  
3. 中科院西北高原生物研究所, 青海 西宁 810001)

**摘要:**通过对格尔木至拉萨段铁路沿线目前生态环境和青藏铁路建设过程中产生的生态环境影响为期 21 d 的调查, 初步总结沿线主要植物种 382 个, 主要呈现出 5 个生态分区, 并提出青藏铁路后期建设的建议。

**关键词:**青藏铁路; 生态环境; 植物种; 生态分区

**中图分类号:** Q98.2; U418.9

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1001-0629(2007)04-0031-05

青藏铁路一期工程西宁至格尔木段已于 1979 年建成通车, 1984 年 5 月 1 日正式投入运行。现指的青藏铁路为二期工程, 即格尔木至拉萨, 全长 1 142 km(2005 年 8 月 24 日延长 700 km), 是推动青海省、西藏自治区国民经济和社会发展及开发柴达木盆地的大动脉和对外交流的主要交通干线。它就像一条洁白的哈达, 把祖国内地和青藏高原紧紧连在一起<sup>[1]</sup>。同时青藏铁路地处素有“世界屋脊”和“世界第三极”之称的地带<sup>[2]</sup>, 地势高峻, 地理特殊, 自然生态环境脆弱, 破坏后很难修复<sup>[3,4]</sup>。因此, 本文从二期铁路建设对沿线周围植物生态资源方面的影响出发, 通过对青藏铁路沿线 300 m 范围的植物群落调查, 对以后沿线干扰和破坏植被的恢复提供一定的理论基础, 这对推进青藏铁路沿线生态、经济可持续发展具有很大的现实意义。

## 1 调查地概况及调查方法

调查范围是“格尔木 - 拉萨”铁路沿线, 主要调查青藏铁路沿线植物群落学特征。

调查样带垂直于铁路沿线, 基本 50 km 设样带 1 条, 当雄到拉萨, 每隔 25 km 设置样带 1 条。样地设置以铁路为样带中心, 在铁路两侧 5、25、75、150、300 m 处分别设置规定面积的样地, 其中 5 m 处设置 10 m × 40 m, 其他样地面积为 20 m × 20 m。样地内设置 9 个 1 m × 1 m 的样方, 按照样地对角线设置, 当有乔灌木植被类型时, 先设置 2 m × 2 m 样方, 调查乔灌木, 再在此样方内随机设置 1 m × 1 m 草本样方。

## 2 结果与分析

**2.1 调查样方主要植物种** 通过调查发现(见表 1), 调查样方内出现主要植物种类 195 个, 主要分布于 43 科, 106 属, 植物种类呈现多样性和独特性, 其中莎草科、禾本科、菊科、豆科、十字花科的植物种类居多。

### 2.2 5 个生态分区及其特点(见图 1)

**2.2.1 格尔木至不冻泉生态分区** 该地段属柴达木盆地的南缘山前冲、洪积倾斜平原。属于柴达木盆地的干燥气候区, 夏季炎热, 冬季寒冷, 相对湿度低, 降水量极小。年均温 6.7℃, 最高温 35.5℃, 最低温 - 33.67℃, 年均降水量 40 mm, 相对湿度 32%。戈壁裸地生态系统, 植被稀疏, 主要以细枝盐爪爪、木本猪毛菜、白刺等旱生灌木和小半灌木为主。

**2.2.2 不冻泉至沱沱河段生态分区** 本段属于干旱气候区, 年均温 - 3.6℃, 最高温 23.7℃, 最低温 - 26.7℃, 年均降水量 250 ~ 300 mm, 相对湿度 47%。主要有山地生态系统, 植被覆盖度 20% ~ 30%, 主要植物有垫状驼绒藜、紫花针茅、粗嘴苔草等<sup>[8,9]</sup>。

收稿日期: 2006-03-22

基金项目: “十五”国家科技攻关课题“草地植被恢复重建关键技术研究及示范(2004BA528B01)”

作者简介: 徐成体(1968-), 男, 甘肃张掖人, 副研究员, 学士, 主要从事牧草栽培和加工贮藏工作。

E-mail: xuantiling@yahoo.com.cn

表 1 青藏铁路沿线样方中出现的主要植物种调查记载

中文名	科名	中文名	科名
刺芒龙胆 <i>Gentiana aristata</i>	龙胆科	藏布红景天 <i>R. sangpotibetana</i>	景天科
西北利亚蓼 <i>Polygonum sibiricum</i>	蓼科	小景天 <i>S. fischeri</i>	景天科
头花蓼 <i>P. macrophyllum</i> var. <i>macrophyllum</i>	龙胆科	青海梅花草 <i>Parnassis qinghaiensis</i>	虎耳草科
珠芽蓼 <i>P. viviparum</i>	蓼科	三脉梅花草(原变种) <i>P. trinervis</i>	虎耳草科
卵果大黄 <i>Rheum moorcroftianum</i>	蓼科	黑蕊虎耳草 <i>Saxifragaceae nelanocentra</i>	虎耳草科
垫状驼绒藜 <i>Ceratoides compacta</i>	蓼科	小虎儿草 <i>S. parva</i>	虎耳草科
平卧藜 <i>Chenopodium prostratum</i>	蓼科	唐古特虎儿草 <i>S. tangutica</i>	虎耳草科
细枝盐爪爪 <i>Kalidium gracile</i>	蓼科	东方草莓 <i>Fragaaria orientalis</i>	蔷薇科
木本猪毛菜 <i>Salsola arbuscula</i>	蓼科	二裂委陵草(原变种) <i>Potentilla</i> var. <i>bifurca</i>	蔷薇科
平卧碱蓬 <i>Suaeda collina</i>	蓼科	蕨麻 <i>P. ansetrina</i>	蔷薇科
草霸王 <i>Zygophyllum mucronatum</i>	蒺藜科	垫状金露梅 <i>P. fruticosus</i>	蔷薇科
白刺 <i>Nitraria tangutorum</i>	蒺藜科	多茎委陵菜 <i>P. multicaulis</i>	蔷薇科
杂多无心菜 <i>Arenaria aandoensis</i>	石竹科	羽毛委陵菜 <i>P. Plumosa</i>	蔷薇科
藓状雪灵芝 <i>Abyrophylla</i>	石竹科	钉柱委陵菜(原变种) <i>P. saundersiana</i>	蔷薇科
牛繁缕 <i>Myosoton aquaticum</i>	石竹科	伏毛山莓草 <i>Sibbaldia adpressa</i>	蔷薇科
簇生卷耳 <i>Cerastium caespitosum</i>	石竹科	高山秀线菊 <i>Spiraea alpina</i>	蔷薇科
麦瓶草 <i>Silene conoidea</i>	石竹科	团垫黄芪 <i>Astragalus arnoldii</i>	豆科
尼泊尔蝇子草 <i>S. nepalensis</i>	石竹科	从生黄芪 <i>A. confertus</i>	豆科
沙生繁缕 <i>Stellaria arenaria</i>	石竹科	长爪黄芪 <i>A. hendersonii</i>	豆科
垫状偃卧繁缕 <i>S. decumbens</i>	石竹科	甘肃黄芪 <i>A. licentianus</i>	豆科
繁缕 <i>S. media</i>	石竹科	茵垫黄芪 <i>A. mattam</i>	豆科
草黄花紫堇 <i>Corydalis straminea</i>	罂粟科	多枝黄芪 <i>A. polycladus</i>	豆科
细果角茴香 <i>Hypocoum leptocarpum</i>	罂粟科	光叶黄芪 <i>A. xmithiamus</i>	豆科
多刺绿绒蒿 <i>Meconopsis horridula</i>	罂粟科	劲直黄芪 <i>A. strictus</i>	豆科
寒原芥 <i>A phragmus tibeticus</i>	十字花科	拟蒺藜黄芪 <i>A. tribulifolius</i>	豆科
荠菜 <i>Capsella bursa-pastoris</i>	十字花科	短叶锦鸡儿 <i>Caragana brevifolia</i>	豆科
红花桂竹香 <i>Cheiranthus roseus</i>	十字花科	细枝岩黄芪 <i>Hedysarum xcoparium</i>	豆科
藏北高原芥 <i>Chritolea baiogoinensis</i>	十字花科	轮叶棘豆 <i>Oxytropis chiliophylla</i>	豆科
腺异蕊芥 <i>Dimorphostemon glandulosus</i>	十字花科	急弯棘豆 <i>O. deflexa</i>	豆科
高山葶苈 <i>Draba alpina</i>	十字花科	密丛棘豆 <i>O. desa</i>	豆科
阿尔泰葶苈 <i>D. altaica</i>	十字花科	镰形棘豆 <i>O. falcata</i>	豆科
虬果芥 <i>Neotorularia humilis</i>	十字花科	甘肃棘豆 <i>O. kansuensis</i>	豆科
柱形葶苈 <i>D. dasyastra</i>	十字花科	黑萼棘豆 <i>O. melanocalyx</i>	豆科
球果葶苈 <i>D. glonerata</i>	十字花科	黄花棘豆 <i>O. ochrocephala</i>	豆科
毛葶苈 <i>D. eriopoda</i>	十字花科	胀果棘豆 <i>O. stracheyana</i>	豆科
葶苈 <i>D. nemorosa</i>	十字花科	多茎野豌豆 <i>Vicia multicaulis</i>	豆科
狭果葶苈 <i>D. stenocarpa</i>	十字花科	草地老鹳草 <i>Geranium ptatenatense</i>	牻牛儿苗科
藏芥 <i>Hedinia tibetica</i>	十字花科	甘青大戟 <i>Euphorbia przewalskii</i>	大戟科
头花独行菜 <i>Lepidium capitatum</i>	十字花科	匍匐水柏枝 <i>M. prostrata</i>	柽柳科
无茎芥 <i>Pegaeophyton scapiflorum</i>	十字花科	狼毒 <i>Stellera chamaejasme</i>	瑞香科
唐古特红景天 <i>Rhodiola algida</i>	景天科	田页蒿 <i>Carum buriaticum</i>	伞形科
柴胡红景天 <i>R. bupleuroides</i>	景天科	垫状棱子芹 <i>Pleurospermum hedinii</i>	伞形科
大炮山景天 <i>Sedum erisimagnuii</i>	景天科	瘤果棱子芹 <i>P. wrightianum</i>	伞形科

续表 1

中文名	科名	中文名	科名
禾叶点地梅 <i>Androsace graminifolia</i>	报春花科	重齿风毛菊 <i>S. katochaete</i>	菊科
垫状点地梅 <i>A. tapete</i>	报春花科	披针叶风毛菊 <i>S. minuta</i>	菊科
海乳草 <i>Glaux maritima</i>	报春花科	小风毛菊 <i>S. pumila</i>	菊科
羽叶点地梅 <i>Pomatosace filifcula</i>	报春花科	西藏风毛菊 <i>S. stoliczkai</i>	菊科
黄花报春 <i>Primula fava</i>	报春花科	美丽风毛菊 <i>S. superba</i>	菊科
天山报春 <i>P. nutans</i>	报春花科	草甸雪兔子 <i>S. thoroldii</i>	菊科
百里香杜鹃 <i>Rhododendron thynifolium</i>	杜鹃花科	绢毛菊 <i>S. subsp hookeriana</i>	菊科
白花枝子花 <i>Dracocephalum heterophyllum</i>	唇形科	西藏蒲公英 <i>Taraxacum tibetanum</i>	菊科
密穗香蒿(原变种) <i>Elsholtzia densa</i>	唇形科	无茎黄鹌菜 <i>Youngia simulatrix</i>	菊科
绵参 <i>Eriophyton wallichii</i>	唇形科	牛耳风毛菊 <i>S. salicifolia</i>	菊科
独一味 <i>Lamiophlomis rotata</i>	唇形科	芨芨草 <i>Achnatherum splendens</i>	禾本科
小米草 <i>Euphrasia pectinata</i>	玄参科	野燕麦(原变种) <i>Avena fatua</i>	禾本科
短管兔耳草 <i>Lagotis breviflora</i>	玄参科	发草(原变种) <i>Deschampsia caespitosa</i>	禾本科
肉果草 <i>Lancea tibetica</i>	玄参科	穗发草 <i>D. koelerioides</i>	禾本科
藏玄参 <i>Oreosolen wattii</i>	玄参科	矮野青茅 <i>Deyeuxia tiberica</i> var. <i>przewalskyi</i>	禾本科
阿拉善马先蒿 <i>Pedicularis alaschanica</i>	玄参科	毛蕊草 <i>Duthiea brachypodium</i>	禾本科
胡萝卜叶马先蒿 <i>P. daucifolia</i>	玄参科	垂穗坡碱草 <i>Elymus nutans</i>	禾本科
狭叶马先蒿 <i>P. heydei</i>	玄参科	披碱草(原亚种) <i>E. dahuricus</i> subsp	禾本科
宽喙马先蒿 <i>P. latirostris</i>	玄参科	甘肃羊茅 <i>Festuca kansuensis</i>	禾本科
斑唇马先蒿 <i>P. longiflora</i>	玄参科	东亚羊茅 <i>F. litvinovii</i>	禾本科
长柄马先蒿 <i>P. longistipitata</i>	玄参科	羊茅 <i>F. ovina</i>	禾本科
西藏马先蒿 <i>P. tibetica</i>	玄参科	索羊茅 <i>F. modesta</i>	禾本科
轮叶马先蒿 <i>P. verticillata</i>	玄参科	紫羊茅 <i>F. rubra</i>	禾本科
长果婆婆纳 <i>Veronica ciliata</i>	玄参科	异燕麦 <i>Helictotrichon schellianum</i>	禾本科
平车前 <i>Plantago depressa</i>	车前科	异燕麦(原变种) <i>H. schellianum</i> var. <i>tibeticum</i>	禾本科
茜草 <i>Rubia cordifolia</i>	茜草科	落草(原变种) <i>Koeleria cristata</i>	禾本科
细叶亚菊 <i>Ajania tenuifolia</i>	菊科	扇穗茅 <i>Littleidaiea racemosa</i>	禾本科
淡黄香青 <i>Anaphalis flavescens</i>	菊科	中华早熟禾(原变种) <i>Poa sinattenuata</i>	禾本科
青藏蒿 <i>Artemisia duthreuilderhindi</i>	菊科	早熟禾 <i>P. annua</i>	禾本科
臭蒿 <i>A. hedinii</i>	菊科	小早熟禾 <i>P. calliopsis</i>	禾本科
细裂叶蒿 <i>A. santolinifolia</i>	菊科	中亚早熟禾 <i>P. litwimowiana</i>	禾本科
柔软紫菀 <i>Aster flaccidus</i>	菊科	青海早熟禾 <i>P. rossbergiana</i>	禾本科
飞廉 <i>Carduus crispus</i>	菊科	华灰早熟禾 <i>P. sinoglaucia</i>	禾本科
葵花大蓟 <i>Cirsium souliei</i>	菊科	西藏早熟禾 <i>P. tibetica</i>	禾本科
矮垂头菊 <i>Cremanthodium humile</i>	菊科	双叉细柄茅(原变种) <i>Ptilagrostis griseb</i>	禾本科
褐毛垂头菊 <i>C. brunneopilosum</i>	菊科	var. <i>dichotoma</i>	
阿尔泰狗哇花 <i>Heteropappus altaicus</i>	菊科	碱茅 <i>Puccinellia distans</i>	禾本科
半卧狗哇花 <i>H. semiprostratus</i>	菊科	星星草 <i>P. tenuiflora</i>	禾本科
火绒草 <i>Leontopodium eontopodioides</i>	菊科	异针茅 <i>Stipa aliena</i>	禾本科
弱小火绒草 <i>L. microcalathium</i>	菊科	大针茅 <i>S. grandis</i>	禾本科
矮火绒草 <i>L. nanum</i>	菊科	紫花针茅 <i>S. purpurea</i>	禾本科
掌叶囊吾 <i>Ligularia przewalskii</i>	菊科	西北针茅 <i>S. sareptana</i> var. <i>krylovii</i>	禾本科
黑苞风毛菊 <i>Saussurea apus</i>	菊科	扁穗草 <i>Blymus compressus</i>	莎草科
矮丛风毛菊 <i>S. epygmaea</i>	菊科	窄果苔草 <i>Carex angustifructus</i>	莎草科

续表 1

中文名	科名	中文名	科名
黑褐苔草 <i>C atrof usca</i>	莎草科	长轴蒿草 <i>K microgloch in</i>	莎草科
青海苔草 <i>C ivanovae</i>	莎草科	小蒿草 <i>K parva</i>	莎草科
青藏苔草 <i>C noocrlf tii</i>	莎草科	喜马拉雅山蒿草 <i>K royleana</i>	莎草科
圆囊苔草 <i>C orbicularis</i>	莎草科	粗壮蒿草 <i>K robusta</i>	莎草科
粗嘴苔草 <i>C scabriostri s</i>	莎草科	西藏蒿草 <i>K xchoenoi des</i>	莎草科
线叶嵩草 <i>Kobresia capillifolia</i>	莎草科	天山鸢尾 <i>Iris loczyri</i>	鸢尾科
矮蒿草 <i>K hubils</i>	莎草科	镰叶韭 <i>Allium carolinianum</i>	百合科
藏北蒿草 <i>K littlelei</i>	莎草科	野黄韭 <i>A. rude</i>	百合科

注:植物分类参考文献[5] - [7]。

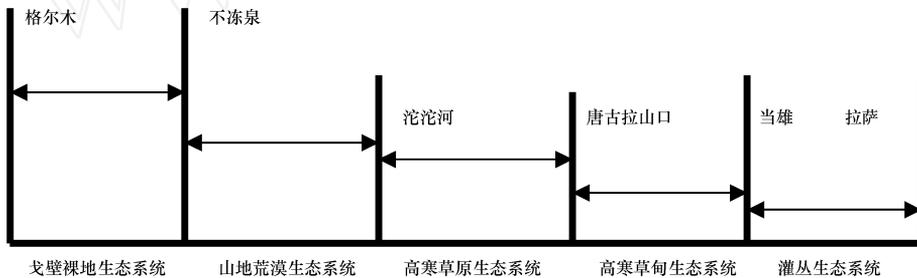


图 1 生态分区示意图

2.2.3 沱沱河至唐古拉山段 此地段属于高寒气候区,年均温 - 2 ~ 6.9 ,最高温 24.2 ,最低温 - 42.5 ,年均降水量 250 ~ 350 mm。主要形成高寒生态系统,部分蒿草草甸外,主要是高寒草原,主要的植物有适应高寒气候、产量高、适口性好的紫花针茅、青藏苔草、小蒿草、藏北蒿草等<sup>[10,11]</sup>。

2.2.4 唐古拉山至当雄 由于受海洋性气候影响,该段呈现亚干旱气候,年均温 - 1.3 ~ 2.9 ,最高温 24.2 ,最低温 - 40.5 ,年均降水量 293 ~ 430 mm。主要以高寒草甸生态系统为主,主要的代表植物有小蒿草、矮蒿草、美丽风毛菊、针叶风毛菊、青海早熟禾、华灰早熟禾等,其中小蒿草、矮蒿草分布面积较大,是主要的优势种<sup>[12]</sup>。

2.2.5 当雄至拉萨 本段气候属于高寒亚干旱气候,年均温 1.6 ~ 7.8 ,最高温 29.6 ,最低温 - 35.9 ,年均降水量 407 ~ 468 mm。主要以灌丛草原生态系统为主,主要的植物有高山秀线菊、垫状金露梅、二裂委陵菜(原变种)、窄果苔草、中亚早熟禾<sup>[13]</sup>等,植物总盖度 50 % ~ 75 %。

### 2.3 青藏铁路工程建设对沿线植被的影响

2.3.1 路基工程对植被的影响 铁路建设的路基工程的影响大多呈线性切割,主要是在开挖和填埋

时,机械作用直接破坏原有地表植被,使该沿线的植被分布面积减少,出现大面积的裸地,同时植物群落盖度和丰富度剧降,一般导致生态系统萎缩和恶化。

2.3.2 放弃土场对植被的影响 放弃的土场,包括建筑工业垃圾,其特征为斑状。一般在该地域有很多鼠洞,说明放弃土场通过取土或弃土扰乱原土层结构,造成土层松动,破坏地表原土和原植被。另外生活垃圾使得鼠类栖息。此区域的植被恢复破坏与干扰比较大,自然恢复比较困难,而且需要的周期也比较长。

2.3.3 施工便道对植被的影响 施工便道的影响呈现为带状切割,主要是运输车辆的碾压破坏了地表植被和土壤的物理性状,在风力作用下,不仅造成扬尘,而且极易造成土地沙化。调查的时候,部分地区植被已经恢复,但是由于自然条件恶劣,效果不是很理想。

2.3.4 隧道工程对植被的影响 隧道在开挖的过程中,处理放弃土改变和破坏了植被,这种影响呈现斑状扩散,一般会使该区域植被的盖度和植物的多样性下降,加剧水土的流失。

### 3 小结

3.1 青藏铁路沿线,格尔木至拉萨段植物种类呈现多样性和独特性,调查样方出现的植物主要分布于43科,106属,植物种类呈现多样性和独特性,其中莎草科、禾木科、菊科、豆科、十字花科的植物种类居多。

3.2 根据其沿线生态环境的特点将格尔木至拉萨段划分成5个生态分区:戈壁裸地生态系统、山地荒漠生态系统、高寒草原生态系统、高寒草甸生态系统、灌丛生态系统。

3.3 铁路建设过程中通过对植被和土壤结构的破坏,导致植被盖度降低,植被种类减少,局部生态环境出现恶化。

### 4 建议

4.1 在工程收尾阶段加大生态环境恢复力度,将水土流失降低到最低限度。加强基础研究工作,科学合理地规划后期植被恢复工作。

4.2 对于植被恢复的地区和将要恢复的地区进行动态研究,通过月际、年际间等监测研究,做到青藏铁路的开发和保护并重,把环境保护和恢复工作落实到开发建设的各个环节,促进经济、生态、社会三者的和谐统一。

4.3 加强管理,尤其是草地恢复后管理,保证沿线植被的恢复,可以采用封育等草原管理措施。

致谢:本研究是在中国林科院北京林业科学研究所统一组织下,青海畜牧兽医科学院、青海大学草业科学系、西藏农业大学和西藏林业厅等单位协助完成的,在论文完成期间得到了张筱玫、贾建华等同志的支持和帮助,在此一并表示感谢。

#### Preliminary Investigation report of plant and ecological resource in Qinghai-Tibet railway line

XU Chen-ti<sup>1</sup>, FAN Yue-jun<sup>2</sup>, CHANG Xi-yun<sup>3</sup>, DOU Sheng-yun<sup>4</sup>

(1. Qinghai Academy of Science and Veterinary Medicine, Xining 810016, China;

2. Department of Grassland Science, Qinghai University, Xining 810003, China;

3. Northwest Plateau Institution of Biology, CAS, Xining 810001, China)

**Abstract:** The effects of construction of Qinghai-Tibet railway line from GERMU to LAHSA on local eco-environment were investigated. 382 plant species from 5 ecological regions were summarized after 21 days of investigation. Suggestions were also presented for further construction.

**Key words:** Qinghai-Tibet railway; ecological environment; plant species; ecological regions

### 参考文献

- [1] 拉巴次仁. 西藏频道报道 [EB/OL]. <http://www.xz.xinhuanet.com>, 2005-01-19/2005-04-21.
- [2] 李渤生. 青藏铁路——为高原动物设计生命之路 [EB/OL]. <http://www.sina.com.cn>, 2004-08-12/2005-04-20.
- [3] 李强, 梁成谷. 神奇的天路——青藏铁路 [J]. 中国铁路, 2005, (3): 27-29.
- [4] 达杰. 加强生态环境保护与建设 促进人与自然和谐相处——浅谈西藏自治区生态环境保护与建设成就 [J]. 西藏科技, 2005, (9): 41-43.
- [5] 中国科学院西北高原生物研究所. 青海经济植物志 [M]. 西宁: 青海人民出版社, 1987.
- [6] 刘尚武. 青海植物志 [M]. 西宁: 青海人民出版社, 1996.
- [7] 吴征镒. 西藏植物志 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 1976.
- [8] 郭柯. 青藏高原扇穗茅高寒草原的基本特点 [J]. 植物生态学报, 1995, (3): 25-27.
- [9] 琼次仁, 田兴军, 洛藏. 西藏植物资源检索系统 [J]. 西藏大学学报, 2002, (2): 12-16.
- [10] 周兴民. 青海草地资源的合理利用与草地畜牧业的持续发展 [A]. 中国青藏高原研究会, 青海科学技术委员会. 青海资源环境与发展研讨会论文集 [C]. 北京: 气象出版社, 1996. 110-116.
- [11] 卢生莲. 国产羊茅属的新分类群 [J]. 植物分类学报, 1992, (1): 28-30.
- [12] 周华坤, 周立, 刘伟, 等. 青海果洛州草地退化探析及畜牧业可持续发展策略 [J]. 草业科学, 2003, 20(3): 19-25.
- [13] 吴征镒. 中国种子植物属分布区类型 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 1991, (4): 1-139.