

新疆奇台荒漠类草地自然保护区主要植物群落及其特征

张 欢¹ 张云玲² 张彦才³ 阎 平^{1*}

¹石河子大学, 新疆石河子 832003; ²新疆维吾尔自治区草原总站, 乌鲁木齐 830049; ³奇台县自然资源局草原站, 新疆奇台 831800

摘 要 该文调查了新疆奇台荒漠类草地自然保护区的主要植被类型, 通过对65个样地的样方数据分析, 量化描述了该保护区的主要植物群落特征。该保护区内主要包括梭梭荒漠(*Haloxylon ammodendron* Semi-Arbor and Shrub Desert Alliance)、膜果麻黄荒漠(*Ephedra przewalskii* Shrub and Herb Desert Alliance)、裸果木荒漠(*Gymnocarpus przewalskii* Shrub and Herb Desert Alliance)、红砂荒漠(*Reaumuria songarica* Shrub and Herb Desert Alliance)、戈壁藜荒漠(*Iljinia regelii* Semi-Shrub and Herb Desert Alliance)、短叶假木贼荒漠(*Anabasis brevifolia* Semi-Shrub and Herb Desert Alliance)、短穗柽柳落叶阔叶灌丛(*Tamarix laxa* Deciduous Broadleaf Shrubland Alliance)、盐爪爪荒漠(*Kalidium foliatum* Semi-Shrub and Herb Desert Alliance)、灌木亚菊荒漠(*Ajania fruticulosa* Semi-Shrub and Herb Desert Alliance)、芨芨草草地(*Achnatherum splendens* Tussock Grassland Alliance)、窄颖赖草草地(*Leymus angustus* Rhizome Grassland Alliance)和芦苇草地(*Phragmites australis* Rhizome Grassland Alliance)共12个主要群系, 并进一步划分出15个群丛。

关键词 新疆奇台; 荒漠类草地; 自然保护区; 植被类型; 植物群落

张欢, 张云玲, 张彦才, 阎平 (2021). 新疆奇台荒漠类草地自然保护区主要植物群落及其特征. 植物生态学报, 45, 00-00. DOI: 10.17521/cjpe.2020.0333

Main plant communities and characteristics of Desert Grassland Nature Reserve in Qitai, Xinjiang, China

ZHANG Huan¹, ZHANG Yun-Ling², ZHANG Yan-Cai³, and YAN Ping^{1*}

¹Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832003, China; ²Grassland Station of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Ürümqi 830049, China; and ³Grassland Station of Qitai County Natural Resources Bureau, Qitai, Xinjiang 831800, China

Abstract

The main vegetation types of Desert Grassland Nature Reserve in Qitai, Xinjiang were investigated in this paper. Based on the data from 65 plot samples, the characteristics of the main desert plant communities from the main vegetation types were quantitatively described. The results showed that, the vegetation in this reserve can be divided into 12 major desert plant community types: *Haloxylon ammodendron* Semi-Arbor and Shrub Desert Alliance, *Ephedra przewalskii* Shrub and Herb Desert Alliance, *Gymnocarpus przewalskii* Shrub and Herb Desert Alliance, *Reaumuria songarica* Shrub and Herb Desert Alliance, *Iljinia regelii* Semi-Shrub and Herb Desert Alliance, *Anabasis brevifolia* Semi-Shrub and Herb Desert Alliance, *Tamarix laxa* Deciduous Broadleaf Shrubland Alliance, *Kalidium foliatum* Semi-Shrub and Herb Desert Alliance, *Ajania fruticulosa* Semi-Shrub and Herb Desert Alliance, *Achnatherum splendens* Tussock Grassland Alliance, *Leymus angustus* Tussock Grassland Alliance, *Phragmites australis* Tussock Grassland Alliance. Finally, 15 associations were derived from these 12 major community types.

Key words Qitai of Xinjiang; desert grassland; nature reserves; vegetation type; plant community

Zhang H, Zhang YL, Zhang YC, Yan P (2021). Main plant communities and characteristics of Desert Grassland Nature Reserve in Qitai, Xinjiang, China. *Chinese Journal of Plant Ecology*, 45, 00-00. DOI: 10.17521/cjpe.2020.0333

收稿日期Received: 2020-10-12 接受日期Accepted: 2021-05-14

基金项目: 国家自然科学基金(31870191和31200156)和新疆维吾尔自治区创新环境(人才、基地)建设专项——资源共享平台建设项目(PT2033)。Supported by the National Natural Science Foundation of China (31870191 and 31200156), and the Xinjiang Uygur Autonomous Region Innovative Environment (Talent and Base) Construction Project—Resource Sharing Platform Construction Project (PT2033)。

* 通信作者Corresponding author (1229016867@qq.com)

保护区被广泛认为是生物多样性和自然资源管理及可持续发展的基石,也是确保人类繁荣和生活质量的重要组成部分(He & Cliquet, 2020)。

新疆奇台荒漠类草地自然保护区(简称奇台保护区)位于准噶尔盆地东南缘,具典型的温带大陆性气候。从生态地理及植物区系分布上看,该地区正好处在西伯利亚、中亚、蒙古高原的交汇地带,过渡性明显。特殊的地形地貌、水热条件以及植被分布,维持着脆弱的荒漠生态系统以及荒漠区域能量与物质运转的生命过程,阻止了风蚀和流沙,遏制了草原进一步的荒漠化,给野生动物提供了栖息地,也使一些濒临灭绝的野生动、植物资源得到了保护,具有极高的保护和研究价值(袁国映, 1991)。

但随着保护区周边资源的开发利用,特别是日益频繁的煤炭、黄金、石材等资源开发活动及基础设施建设,加上草场过度放牧、滥采乱挖等,造成草地退化、植物多样性降低、珍稀物种濒危等,对保护区植物和动物的生境造成了巨大影响。

20世纪50年代后期中国科学院新疆综合考察队经过大规模的综合科学考察后于1978年出版了《新疆植被及其利用》,书中主要对古尔班通古特沙漠的地理环境、植物区系、主要植被类型及其分布进行了阐述。此后,1973–1990年期间,自治区科委和自治区畜牧厅先后组织科研院所及相关高校进行新疆性草地资源普查工作,于1993年出版《新疆草地资源及其利用》一书,书中阐述了草地类保护区建立的背景、草地类型及其分布状况(新疆维吾尔自治区畜牧厅, 1993)。保护区建立后,新疆维吾尔自治区畜牧厅、新疆维吾尔自治区草原总站组织相关专家对保护区开展了生物类专项调查,根据调查结果,学者对保护区草地类型及其分布(张筱刚和刘霞, 1994)、植被及其特点(夏阳等, 1997)、脊椎动物及其多样性(马鸣等, 1997)等方面进行研究,并从天然草原生态系统和生物物种保护类型方面对保护区进行评价(张立运等, 1998)。关于该保护区植物群落的研究工作,董阿玲等(1997)调查分析了该保护区的植物区系组成,王琴和刘彬(2012)研究了该保护区主要植物种生态位特征,但对于该保护区的植被构成却缺少相关的调查,这会限制相关研究成果在群落动态中的应用和植被专著编研。因此,本研究采用统一标准的样方调查法,对奇台保护区进行较为系统、全面的实地考察与分析,为深入研究荒漠类植

被类型与特征、保护生物多样性、管理与应用土地资源以及规划区域发展等提供基础的本底资料和合理保护的科学依据。

1 材料和方法

1.1 研究区概况

奇台保护区是1986年经新疆维吾尔自治区人民政府批准建立的省级荒漠类草地自然保护区。2012年经自治区人民政府批准调整至新址,保护区新址位于准噶尔盆地东南缘,奇台县东北方向的北塔山山前冲积平原,距离县城190 km。迁址后的保护区西北以北塔山牧场的草场为界,东北与北塔山牧场二连三个泉公路相接,南邻将军戈壁,西部以苏吉泉和南明水为界,地理位置: 90.50°–90.86° E, 44.76°–45.07° N, 总面积49 300 hm²。保护区所在区域属于干旱内陆荒漠气候区,无地表水系分布,无常年地表径流。根据北塔山气象站气象数据,1958–2018年年平均气温2.89 °C,气温以每10年0.25 °C的速率显著增加,其中,夏季升温最为明显,升温速率为每10年0.32 °C,冬季升温速率最慢;降水较少,多年平均降水量仅181 mm;年日照时间为3 083 h,春末至秋初日照最丰富,冬季日照相对较少;年平均风速3.17 m·s⁻¹,5月平均风速最大,为4.08 m·s⁻¹,1月风力最弱,仅仅2.10 m·s⁻¹。保护区的土壤类型主要是灰棕漠土、棕钙土、漠境盐土,在泉水溢出带分布有草甸土。

迁址前的荒漠保护区由张筱刚和刘霞(1994)进行了植被调查,发现保护区内共计高等植物12科37属53种,藜科(12属19种)、菊科(5属6种)、禾本科(6属6种)为主要优势科;夏阳等(1997)对迁址前的保护区进行了较为全面的调查,发现共有高等植物27科94属139种,藜科(20属46种)、菊科(11属13种)、十字花科(10属11种)、禾本科(9属11种)、豆科(8属14种)为主要优势科,植被类型划分为14种。

迁址后保护区内植物生活型主要由乔木、灌木、多年生草本植物、一/二年生草本植物和寄生植物构成。生态型依据对水分的适应性不同主要分为旱生、中生、湿生。植物种类以禾本科、藜科、菊科、豆科为主。能够形成大片群落的优势种有梭梭(*Haloxyylon ammodendron*)、膜果麻黄(*Ephedra przewalskii*)、裸果木(*Gymnocarpos przewalskii*)、红砂(*Reaumuria soongarica*)、短叶假木贼(*Anabasis brevifolia*)、

戈壁藜(*Iljinia regelii*)、盐爪爪(*Kalidium foliatum*)等。

1.2 样方调查

2018年6月至2020年6月, 在对奇台保护区植物物种调查的基础上进行植被样地调查及复查。依据保护区内植物生长周期并采用样方法, 布设乔木(10 m × 10 m)、灌木样地(5 m × 5 m)共65个, 每个群落2–5个重复。采用五点取样法在每个样地梅花状设置5个草本样方(1 m × 1 m)调查草本植物。调查内容主要包括: 1)在灌木样方中记录灌木种的株数、高度和冠幅; 2)在草本样方中记录草本植物的株数/株丛数、高度和盖度。其中, 多度以该物种出现在样方内的株数/株丛数计算, 盖度以植物的平均投影盖度表示, 高度用样方内该种植物的5株的平均绝对高度表示。同时记录调查日期、样方所在地的经纬度及海拔、地貌、土壤质地、地表特征(枯落物情况、侵蚀情况、盐碱斑、裸地面积比例等)、干扰类型及干扰强度等(刘彬等, 2012)。

1.3 数据统计分析

本研究采用重要值计算该地区的物种多样性

(马克平等, 1995), 在统计各样地各植物多样性参数的基础上, 计算样方内各物种的重要值。灌木和草本植物重要值= (相对密度+相对盖度+相对高度)/3 × 100%。

2 结果和分析

《中国植被》一书采用的主要分类单位有3级, 即植被型、群系和群丛(中国科学院中国植被编辑委员会, 1980)。植被型: 建群种生活型相同且水热条件生态关系一致的植物群落的联合; 群系: 建群种相同的植物群落的联合; 群丛: 各层片的优势种或共优种相同的植物群落的联合。通过参阅《中国植被志》的植被分类系统、植被类型划分及编排体系(方精云等, 2020)及《中国植被志》研编内容与规范(王国宏等, 2020)、中国植被分类系统修订方案(郭柯等, 2020), 确定保护区内植被型以荒漠类型为主, 带有一定的盐生草甸。65个样地可分为12个群系, 15个群丛(表1)。以下即为12个群系特征的具体描述(表1)。

表1 新疆奇台荒漠类草地自然保护区植被分类
Table 1 Vegetation classification in the Qitai Desert Grassland Nature Reserve, Xinjiang, China

群系 Alliance	群丛 Association	盖度 Cover
1 梭梭荒漠 <i>Haloxylon ammodendron</i> Semi-Arbor and Shrub Desert Alliance	1.1 梭梭半乔木与灌木荒漠 <i>H. ammodendron</i> Semi-Arbor and Shrub Desert Association	13%–17%
	1.2 梭梭+红砂灌木与草本荒漠 <i>H. ammodendron</i> + <i>Reaumuria soongorica</i> Shrub and Herb Desert Association	14%–20%
	1.3 梭梭+膜果麻黄灌木与草本荒漠 <i>H. ammodendron</i> + <i>Ephedra przewalskii</i> Shrub and Herb Desert Association	13%–19%
2 膜果麻黄荒漠 <i>Ephedra przewalskii</i> Shrub and Herb Desert Alliance	2.1 膜果麻黄+木霸王灌木与草本荒漠 <i>E. przewalskii</i> + <i>Sarcocyzium xanthoxylon</i> Shrub and Herb Desert Association	13%–21%
3 裸果木荒漠 <i>Gymnocarpus przewalskii</i> Shrub and Herb Desert Alliance	3.1 裸果木灌木与草本荒漠 <i>G. przewalskii</i> Shrub and Herb Desert Association	15%–20%
4 红砂荒漠 <i>Reaumuria songarica</i> Shrub and Herb Desert Alliance	4.1 红砂+膜果麻黄灌木与草本荒漠 <i>R. soongorica</i> + <i>Ephedra przewalskii</i> Shrub and Herb Desert Association	17%–21%
	4.2 红砂+短叶假木贼灌木与草本荒漠 <i>R. soongorica</i> + <i>Anabasis brevifolia</i> Shrub and Herb Desert Association	5%–12%
5 戈壁藜荒漠 <i>Iljinia regelii</i> Semi-Shrub and Herb Desert Alliance	5.1 戈壁藜半灌木与草本荒漠 <i>I. regelii</i> Semi-Shrub and Herb Desert Association	5%–12%
6 短叶假木贼荒漠 <i>Anabasis brevifolia</i> Semi-Shrub and Herb Desert Alliance	6.1 短叶假木贼半灌木与草本荒漠 <i>An. brevifolia</i> Semi-Shrub and Herb Desert Association	2%–6%
7 短穗柽柳落叶阔叶灌丛 <i>Tamarix laxa</i> Deciduous Broadleaf Shrubland Alliance	7.1 短穗柽柳落叶阔叶灌丛 <i>T. laxa</i> Deciduous Broadleaf Shrubland Association	23%–31%
8 盐爪爪荒漠 <i>Kalidium foliatum</i> Semi-Shrub and Herb Desert Alliance	8.1 盐爪爪+盐节木半灌木与草本荒漠 <i>K. foliatum</i> + <i>Halocnemum strobilaceum</i> Semi-Shrub and Herb Desert Association	32%–41%
9 灌木亚菊荒漠 <i>Ajania fruticulosa</i> Semi-Shrub and Herb Desert Alliance	9.1 灌木亚菊半灌木与草本荒漠 <i>Aj. fruticulosa</i> Semi-Shrub and Herb Desert Association	9%–13%
10 芨芨草地 <i>Achnatherum splendens</i> Tussock Grassland Alliance	10.1 芨芨草丛生草类草地 <i>Ac. splendens</i> Tussock Grassland Association	30%–84%
11 窄颖赖草草地 <i>Leymus angustus</i> Rhizome Grassland Alliance	11.1 窄颖赖草根茎草类草地 <i>L. angustus</i> Rhizome Grassland Association	35%–48%
12 芦苇草地 <i>Phragmites australis</i> Rhizome Grassland Alliance	12.1 芦苇根茎草类草地 <i>P. australis</i> Rhizome Grassland Association	100%

2.1 梭梭荒漠(*Haloxylon ammodendron* Semi-Arbor and Shrub Desert Alliance)

梭梭是国家三级保护植物, 梭梭荒漠为亚洲荒漠区中重要的荒漠植被成分, 以地带性分布为主(刘建军等, 1992)。在本保护区内, 主要分布在保护区北部、中部干旱的砾石戈壁, 土壤类型为灰棕漠土。稀疏的梭梭群落是主要的植被类型, 高度20–150 cm, 分层较明显。梭梭荒漠在保护区可分为3种群丛类型: 梭梭半乔木与灌木荒漠(*H. ammodendron* Semi-Arbor and Shrub Desert Association)、梭梭+红砂灌木与草本荒漠(*H. ammodendron* + *Reaumuria soongorica* Shrub and Herb Desert Association)和梭梭+膜果麻黄灌木与草本荒漠(*H. ammodendron* + *Ephedra przewalskii* Shrub and Herb Desert Association)(附录P06、P17、P20、P23、P24、P25、P27、P37、P39、P52、P59–P65)。梭梭半乔木与灌木荒漠中梭梭占绝对优势地位, 其余植物在群落中多为偶见种, 数量低, 物种丰富度为1–4种, 灌木层盖度为13%–16%, 草本层盖度<1%。参考群落重要值数据, 梭梭+膜果麻黄灌木与草本荒漠、梭梭+红砂灌木与草本荒漠的灌木层物种丰富度为1–5种, 除建群种梭梭外, 主要为红砂(也称琵琶柴)、膜果麻黄、木霸王及仅边缘地带零星分布的沙拐枣(*Calligonum mongolicum*)。草本层物种丰富度为5–7种, 多年生草本植物有石生霸王(*Zygophyllum rosovii*)、矮大黄(*Rheum nanum*)、扭果花旗杆(*Dontostemon elegans*)、荒漠镰芒针茅(*Stipa caucasicca* subsp. *desertrum*), 一年生草本植物主要有角果藜(*Ceratocarpus arenarius*)、三芒草(*Aristida Heymannii*)、雾冰藜(*Bassia dasyphlla*)等。梭梭+红砂灌木与草本荒漠灌木层盖度为14%–20%, 草本层盖度约1%, 主要分布在保护区第一核心区的砾石

戈壁。梭梭+膜果麻黄灌木与草本荒漠灌木层盖度为13%–19%, 草本层盖度<1%, 主要分布于保护区第二核心区的砾石戈壁。

2.2 膜果麻黄荒漠(*Ephedra przewalskii* Shrub and Herb Desert Alliance)

膜果麻黄荒漠(附录P30、P31、P32、P54、P57、P58)分布较为广泛, 主要见于保护区丘陵底部由洪水冲刷形成的浅滩沟谷处, 土壤类型为灰棕漠土。高度在17–30 cm, 群落物种丰富度为5–7种, 分层明显。灌木及半灌木层物种丰富度为2–5种, 盖度为13%–20%, 除膜果麻黄外, 灌木层优势植物主要为木霸王, 构成膜果麻黄+木霸王灌木与草本荒漠(*E. przewalskii* + *Sarcozygium xanthoxylon* Shrub and Herb Desert Association), 分布在柳树泉金矿附近的砾石戈壁, 其余为短叶假木贼、鹰爪柴(*Convolvulus gortschakovii*)(半灌木)、裸果木。草本层植物物种丰富度较低, 为2–4种, 盖度为1%–2%, 多年生草本植物有石生霸王、黄花软紫草(*Arnebia guttata*)、大花霸王(*Zygophyllum potaninii*)等, 一年生草本植物有异形狭果鹤虱、硬萼软紫草(*Arnebia decumbens*)等。

2.3 裸果木荒漠(*Gymnocarpus przewalskii* Shrub and Herb Desert Alliance)

裸果木荒漠(附录P04、P28、P42、P50、P51)主要分布在保护区南部砾石较多的干河床、山前冲积扇。裸果木为国家二级保护植物, 高度在45–70 cm之间, 有分层, 群落物种丰富度为7–9种。除优势种裸果木外, 灌木层及半灌木层物种丰富度为3–6种, 除裸果木外有木霸王、短叶假木贼、膜果麻黄、红砂、灌木亚菊(*Ajania fruticulosa*)、木本猪毛菜(*Salsola arbuscula*), 盖度为15%–19%。草本层物种丰富度为3–5种, 盖度为1%–2%, 多为偶见种,



图1 梭梭半乔木与灌木荒漠(A), 梭梭+膜果麻黄灌木与草本荒漠(B)和梭梭+红砂灌木与草本荒漠(C)。

Fig. 1 *Haloxylon ammodendron* Semi-Arbor and Shrub Desert Association (A), *Haloxylon ammodendron* + *Ephedra przewalskii* Shrub and Herb Desert Association (B), and *Haloxylon ammodendron* + *Reaumuria soongorica* Shrub and Herb Desert Association (C).



图2 膜果麻黄+木霸王灌木与草本荒漠。

Fig. 2 *Ephedra przewalskii* + *Sarcosygium xanthoxylon* Shrub and Herb Desert Association.



图3 裸果木灌木与草本荒漠。

Fig. 3 *Gymnocarpus przewalskii* Shrub and Herb Desert Association.

数量少, 多年生植物有长毛茛黄耆(*Astragalus monophyllus*)、布尔根河霸王(*Zygophyllum neglectum*), 一年生草本植物有狭果鹤虱(*Lappula semiglabra*)、角果藜等。

2.4 红砂荒漠(*Reaumuria songarica* Shrub and Herb Desert Alliance)

红砂荒漠在保护区内分布面积较广, 主要分布于保护区中部的灰棕漠土及南部的漠境盐土上。高度在13–36 cm之间, 有分层, 群落物种丰富度为8–12种(附录P11、P15、P16、P26、P29、P38、P55、P56)。灌木与半灌木层物种丰富度为5–7种, 优势物种为膜果麻黄和短叶假木贼, 与红砂群落分别构成红砂+膜果麻黄灌木与草本荒漠(*R. soongorica* + *Ephedra przewalskii* Shrub and Herb Desert Association)和红砂+短叶假木贼灌木与草本荒漠(*R. soongorica* + *Anabasis brevifolia* Shrub and Herb Desert Association)。其他有木霸王、无叶假木贼、鹰爪柴(半灌木)、盐爪爪、西伯利亚白刺(*Nitraria*



图4 红砂+膜果麻黄灌木与草本荒漠(A)和红砂+短叶假木贼灌木与草本荒漠(B)。

Fig. 4 *Reaumuria soongorica* + *Ephedra przewalskii* Shrub and Herb Desert Association (A) and *Reaumuria soongorica* + *Anabasis brevifolia* Shrub and Herb Desert Association (B).

sibirica)等。草本层物种丰富度为3–5种, 无明显优势种, 稀疏分布在红砂群落中, 多年生草本植物有扭果花旗杆、多型大蒜芥(*Sisymbrium polymorphum*)、驼舌草(*Goniolimon speciosum*), 一年生草本植物有角果藜、狭果鹤虱、刺沙蓬(*Salsola ruthenica*)等。红砂+膜果麻黄灌木与草本荒漠灌木层盖度为17%–21%, 草本层盖度1%–2%。红砂+短叶假木贼灌木与草本荒漠灌木层盖度为6%–12%, 草本层盖度<1%, 均主要分布在保护区柳树泉金矿附近。

2.5 戈壁藜荒漠(*Iljinia regelii* Semi-Shrub and Herb Desert Alliance)

戈壁藜荒漠(附录P12、P19、P49)主要分布在保护区南部的砾石戈壁, 分布面积较广, 灌木与半灌木层在群落中的盖度为4%–10%, 分层明显。群落中虽然戈壁藜为优势种, 但戈壁藜植株高度5–20 cm, 较为矮小。物种丰富度为2–6种, 有裸果木、膜果麻黄、灌木亚菊、红砂以及无叶假木贼(*Anabasis aphylla*)。草本层物种丰富度较低, 主要的伴生种有多年生草本植物扭果花旗杆和荒漠镰芒针茅, 盖度为1%–2%, 一年生草本植物有硬萼软紫草。

2.6 短叶假木贼荒漠(*Anabasis brevifolia* Semi-Shrub and Herb Desert Alliance)

短叶假木贼荒漠(附录P02、P34、P35、P36、P41、P53)的分布范围较为广泛,主要在保护区南部的砾石山坡上。短叶假木贼(半灌木)在灌木与半灌木层占绝对优势地位,高度与膜果麻黄相近,为6–18 cm,短叶假木贼群丛盖度为2%–6%,物种丰富度为2–6种。在灌木层中,膜果麻黄为优势伴生种,其余植物有裸果木、红砂、鹰爪柴(半灌木)和木霸王。草本层物种丰富度极低,植物多为偶见种,多年生草本植物有翅果霸王(*Zygophyllum pterocarpum*),一年生草本植物有异形狭果鹤虱等。草本层盖度<1%。

2.7 短穗怪柳落叶阔叶灌丛(*Tamarix laxa* Deciduous Broadleaf Shrubland Alliance)

短穗怪柳落叶阔叶灌丛(附录P01、P21、P33)主要分布于保护区核心区的漠境盐土上。短穗怪柳群丛物种丰富度2–4种,其他植物在群落中为偶见种,数量极低。分层明显。灌木层盖度为24%–30%,高度为0.7–1.2 m。草本层盖度为2%–3%。主要为多



图5 戈壁藜半灌木与草本荒漠。

Fig. 5 *Iljinia regeli* Semi-Shrub and Herb Desert Association.



图6 短叶假木贼半灌木与草本荒漠。

Fig. 6 *Anabasis brevifolia* Semi-Shrub and Herb Desert Association.

年生草本植物窄颖赖草(*Leymus angustus*)、毛穗赖草(*Leymus paboanus*)、西藏早熟禾(*Poa tibetica*)、宽穗赖草(*Leymus ovatus*)等。

2.8 盐爪爪荒漠(*Kalidium foliatum* Semi-Shrub and Herb Desert Alliance)

盐爪爪荒漠(P05、P07、P40、P44)主要分布在保护区北部的漠境盐土上。灌木层或半灌木层与草本层分层明显。面积相对较小。群系中分布有少量胡杨,胡杨(*Populus euphratica*)为国家Ⅲ级保护植物。灌木层物种丰富度为2–4种,除盐爪爪外,主要的优势物种为盐节木(*Halocnemum strobilaceum*)、芦苇(*Phragmites australis*)、里海盐爪爪(*Kalidium capsicum*),其余有黑果枸杞(*Lycium ruthenicum*)、红砂,盖度为30%–33%。向砾石荒漠过渡的地方局部有呈带状分布的西伯利亚白刺,通常分布在沙质土壤上,边缘地区有零星分布的沙拐枣。草本层物种丰富度4–8种,主要优势物种为芦苇,其余多年生草本植物有毛穗赖草、窄颖赖草、野胡麻(*Dodartia orientalis*)、西北天门冬(*Asparagus persicus*)等,盖度为4%–7%。

2.9 灌木亚菊荒漠(*Ajanía fruticulosa* Semi-Shrub and Herb Desert Alliance)

灌木亚菊荒漠(附录P03、P14、P18)分布于保护区中部的砾石戈壁。分布范围相对较小,高度为17–25 cm,低矮。分层明显,灌木层与半灌木层物种丰富度为1–3种,主要为红砂、梭梭。灌木亚菊群丛盖度为9%–11%。草本层物种丰富度为2–4种,分布有多年生草本植物白毛花旗杆(*Dontostemon senilis*)、戈壁藜、扭果花旗杆等,盖度约为2%。

2.10 芨芨草草地(*Achnatherum splendens* Tussock Grassland Alliance)

芨芨草草地(附录P10、P46)分布于保护区中部



图7 短穗怪柳落叶阔叶灌丛。

Fig. 7 *Tamarix laxa* Deciduous Broadleaf Shrubland Association.



图8 盐爪爪 + 盐节木半灌木与草本荒漠。

Fig. 8 *Kalidium folianm* + *Halocnemum strobilaceum* Semi-Shrub and Herb Desert Association.

的漠境盐土上, 面积相对较小, 但群落物种丰富度较高, 为3–18种, 分层明显。灌木及半灌木层物种丰富度1–3种, 分布有红砂、盐爪爪(半灌木)、无叶假木贼(半灌木), 高度10–50 cm, 盖度为2%–5%。草本层物种丰富度高, 为7–15种, 盖度30%–81%, 芨芨草为芨芨草草地中的绝对优势物种, 其他主要分布有多年生草本植物西北天门冬、海韭菜(*Triglochin*



图9 灌木亚菊半灌木与草本荒漠。

Fig. 9 *Ajania fruticulosa* Semi-Shrub and Herb Desert Association.



图10 芨芨草丛生草类草地。

Fig. 10 *Achnatherum splendens* Tussock Grassland Association.

maritimum)、宽穗赖草、多枝赖草(*Leymus multicaulis*)、芦苇、玛纳斯灯心草(*Juncus manasiensis*)、土厥灯心草(*Juncus turkestanicus*)、乌拉尔甘草(*Glycyrrhiza uralensis*)等。

2.11 窄颖赖草草地(*Leymus angustus* Rhizome Grassland Alliance)

窄颖赖草草地(附录P09、P47)分布于保护区中部平原的漠境盐土上, 面积较小, 群落物种丰富度较高, 分层明显。灌木层物种丰富度为1–3种, 为短穗柺柳、黑果枸杞、盐爪爪, 盖度为3%–8%。草本层物种丰富度15–20种, 多年生草本植物为西北天门冬、海韭菜、白花蒲公英(*Taraxacum albiflos*)、芦苇、长叶碱毛茛(*Halerpestes ruthenica*)、海乳草(*Glaux maritima*)、准噶尔薹草(*Carex songorica*)、密穗小獐毛(*Aeluropus micrantherus*), 一年生草本植物主要为盐角草(*Salicornia europaea*)等。盖度为35%–38%。

2.12 芦苇草地(*Phragmites australis* Rhizome Grassland Alliance)

芦苇草地(附录P08、P48)主要分布于保护区北部的草甸土及东部的漠境盐土上, 分层明显, 物种丰富度7–12种。分布于第二核心区的芦苇草地主要分布在胡杨林群落下, 灌木层主要分布有盐爪爪、盐节木、木本补血草(半灌木), 盖度为8%–11%。草本层物种丰富度为3–5种, 除芦苇外, 有赖草、大叶白麻(*Poacynum hendersonii*)、戟叶鹅绒藤(*Cynanchum sibiricum*)等, 盖度为17%–21%。分布于第一核心区的芦苇草地草本层物种丰富度5–8种, 其中芦苇占绝对优势, 芦苇盖度90%–94%, 高度40–115 cm, 其他多年生草本植物有长叶碱毛茛、扁秆藨草(*Scirpus planiculmis*)、窄颖赖草、毛穗赖草、玛纳斯灯心草等, 盖度4%–6%。



图11 窄颖赖草根茎草类草地。

Fig. 11 *Leymus angustus* Rhizome Grassland Association.



图12 芦苇根茎草类草地。

Fig. 12 *Phragmites australis* Rhizome Grassland Association.

3 讨论

该地区种子植物区系由34科92属125种植物构成, 主要优势科为禾本科(15属18种)、藜科(12属18种)、菊科(9属12种)、豆科(9属11种)。在保护区内沿巡护便道共设置样地65个, 共记录到梭梭、膜果麻黄、裸果木、红砂、戈壁藜、短叶假木贼、短穗柽柳、盐爪爪、灌木亚菊、芨芨草、窄颖赖草、芦苇12个群系类型。研究表明, 奇台保护区优势群系主要有梭梭群系、膜果麻黄群系、红砂群系、短叶假木贼群系和赖草群系。

本保护区西北部为同属于准噶尔盆地的卡拉麦里山有蹄类自然保护区, 该保护区植物种类以藜科、菊科、豆科、蓼科、莎草科、禾本科为主要优势科。这一地区植被共划分为9个主要群系, 16个群丛(徐文轩等, 2016)。与本保护区一致, 也分布有梭梭群系、红砂群系。刺旋花、刺木蓼、驼绒藜在本保护区中虽有分布, 但未成为主要建群种。

本保护区东南部毗邻北塔山东段巴里坤界山, 地处准噶尔荒漠与蒙古戈壁荒漠之间的过渡地带, 自然环境较差, 植被稀疏, 物种种类较少, 共计种子植物30科70属89种, 主要为旱生和超旱生植物, 还分布有少量的湿生和盐生植物, 在低海拔区域还有小面积的胡杨分布; 其中, 藜科为第一大科, 其次是禾本科、菊科、蒺藜科、豆科。该地区大科不是很多, 但单种属和单种科所占比例较高(任珊珊, 2014)。本保护区植物物种组成与准噶尔盆地接近, 植物生活型及生态型也基本相符。北塔山区域中完全属于蒙古戈壁成分的短叶假木贼群系和亚洲中部戈壁荒漠植被的主要类型之一的膜果麻黄群系在本保护区中也分布较广, 成为保护区内及北塔山基带荒漠以及北部的莫钦乌拉山北侧冲积扇平原的主要

类型(李珊珊, 2017)。

准噶尔盆地东南部生态环境脆弱, 极易在人类各类经济活动的影响下引发生态破坏且很难恢复, 因此要加强对准噶尔盆地东南缘荒漠植被的保护。同时也应对保护区进行更全面和深入的基础研究, 为自然保护区生物多样性保护提供详实的本底资料和科学依据。

参考文献

- Animal Husbandry Department of Xinjiang Uygur Autonomous Region (1993). *Grassland Resources and Their Utilization in Xinjiang*. Xinjiang Science, Technology and Health Publishing House, Ürümqi. [新疆维吾尔自治区畜牧厅 (1993). 新疆草地资源及其利用. 新疆科技卫生出版社, 乌鲁木齐.]
- Dong AL, Mu C, Re XT, Su JB (1997). The flora in Qitai County Desert Grassland Nature Reserve. *Arid Zone Research*, 14(3), 48-54. [董阿玲, 穆晨, 热西提, 苏建斌 (1997). 奇台县荒漠类草地自然保护区植物区系. 干旱区研究, 14(3), 48-54.]
- Fang JY, Guo K, Wang GH, Tang ZY, Xie ZQ, Shen ZH, Wang RQ, Qiang S, Liang CZ, Da LJ, Yu D (2020). Vegetation classification system and classification of vegetation types used for the compilation of vegetation of China. *Chinese Journal of Plant Ecology*, 44, 96-110. [方精云, 郭柯, 王国宏, 唐志尧, 谢宗强, 沈泽昊, 王仁卿, 强胜, 梁存柱, 达良俊, 于丹 (2020). 《中国植被志》的植被分类系统、植被类型划分及编排体系. 植物生态学报, 44, 96-110.]
- Guo K, Fang JY, Wang GH, Tang ZY, Xie ZQ, Shen ZH, Wang RQ, Qiang S, Liang CZ, Da LJ, Yu D (2020). A revised scheme of vegetation classification system of China. *Chinese Journal of Plant Ecology*, 44, 111-127. [郭柯, 方精云, 王国宏, 唐志尧, 谢宗强, 沈泽昊, 王仁卿, 强胜, 梁存柱, 达良俊, 于丹 (2020). 中国植被分类系统修订方案. 植物生态学报, 44, 111-127.]
- He M, Cliquet A (2020). Challenges for protected areas management in China. *Sustainability*, 12, 5879. DOI: 10.3390/su12155879.
- Li SS (2017). *Study on Flora and Plant Resources in Beitashan Area, Xinjiang*. Master degree dissertation, Shihezi University, Shihezi, Xinjiang. [李珊珊 (2017). 新疆北塔山地区植物区系与植物资源研究. 硕士学位论文, 石河子大学, 新疆石河子.]
- Liu B, Zhu FY, Wang Q (2012). Study on species diversity of typical plant communities in Qitai Desert Grassland Nature Reserve. *Agricultural Research in the Arid Areas*, 30, 221-226. [刘彬, 朱芳艳, 王琴 (2012). 奇台荒漠草地自然保护区典型植物群落物种多样性分析. 干旱地区农业研究, 30, 221-226.]

- Liu JJ, Li XH, Shen Z (1992). Structure and quantitative characteristics of desert plant communities in eastern Junggar. *Arid zone research*, (2), 39-48. [刘建军, 李新华, 沈志 (1992). 准噶尔东部荒漠植物群落的结构及数量特征. 干旱区研究, (2), 39-48.]
- Ma KP, Huang JH, Yu SL, Chen LZ (1995). Plant community diversity in Dongling Mountain, Beijing, China: II. Species richness, evenness and species diversities. *Acta Ecologica Sinica*, 15, 268-277. [马克平, 黄建辉, 于顺利, 陈灵芝 (1995). 北京东灵山地区植物群落多样性的研究: II 丰富度、均匀度和物种多样性指数. 生态学报, 15, 268-277.]
- Ma M, Zhang LY, Mu C, Zhang XG (1997). A preliminary study on the diversity of Qitai Desert Grassland Nature Reserve in Xinjiang. *Environmental Protection of Xinjiang*, 19(1), 62-65. [马鸣, 张立运, 穆晨, 张筱刚 (1997). 新疆奇台荒漠草地自然保护区多样性初探. 新疆环境保护, 19(1), 62-65.]
- Ren SS (2014). *Plant Species Diversity in North Hill Area of Study*. Master degree dissertation, Shihezi University, Shihezi, Xinjiang. [任姗姗 (2014). 新疆北塔山地区植物物种多样性研究. 硕士学位论文, 石河子大学, 新疆石河子.]
- The Editorial Committee of Vegetation of China, Chinese Academy of Sciences (1980). *Vegetation of China*. Science Press, Beijing. [中国科学院中国植被编辑委员会 (1980). 中国植被. 科学出版社, 北京.]
- Wang GH, Fang JY, Guo K, Xie ZQ, Tang ZY, Shen ZH, Wang RQ, Wang XP, Wang DL, Qiang S, Yu D, Peng SL, Da LJ, Liu Q, Liang CZ (2020). Contents and protocols for the classification and description of Vegetation Formations, Alliances and Associations of vegetation of China. *Chinese Journal of Plant Ecology*, 44, 128-178. [王国宏, 方精云, 郭柯, 谢宗强, 唐志尧, 沈泽昊, 王仁卿, 王襄平, 王德利, 强胜, 于丹, 彭少麟, 达良俊, 刘庆, 梁存柱 (2020). 《中国植被志》研编内容与规范. 植物生态学报, 44, 128-178.]
- Wang Q, Liu B (2012). Niche characteristics of major plants species on three environmental gradients in Qitai Desert Grassland Nature Reserve. *Journal of Arid Land Research*, 26(9), 57-61. [王琴, 刘彬 (2012). 奇台荒漠草地自然保护区主要植物种生态位特征研究. 干旱区资源与环境, 26(9), 57-61.]
- Xia Y, Zhang LY, Yang WK, Zou SQ, Zhang XG, Mu C (1997). The vegetation and its features in the Desert Grassland Nature Reserve of Xinjiang. *Arid Zone Research*, 14(3), 41-47. [夏阳, 张立运, 杨维康, 邹淑琴, 张筱刚, 穆晨 (1997). 新疆荒漠类草地自然保护区的植被及特征. 干旱区研究, 14(3), 41-47.]
- Xinjiang Comprehensive Investigation Team, Chinese Academy of Sciences (1978). *Vegetation and Its Utilization in Xinjiang*. Science Press, Beijing. [中国科学院新疆综合考察队 (1978). 新疆植被及其利用. 科学出版社, 北京.]
- Xu WX, Yang WK, Zhang C, Wang MY (2016). Main plant communities and characteristics of Kalamaili Ungulate Nature Reserve in east Junggar Basin. *Chinese Journal of Plant Ecology*, 40, 502-507. [徐文轩, 杨维康, 张弛, 汪沐阳 (2016). 准噶尔盆地东部卡拉麦里山有蹄类自然保护区主要植物群落及其特征. 植物生态学报, 40, 502-507.]
- Yuan GY (1991). Appraisal to the present situation of Xinjiang nature reserves with its developing calculation and suggestion to the year of 2000. *Arid Zone Research*, (1), 1-7. [袁国映 (1991). 新疆自然保护区现状评价及2000年发展预测和建议. 干旱区研究, (1), 1-7.]
- Zhang LY, Xia Y, Yang WK, Ma M (1998). A primary evaluation on Xinjiang desert grassland reserve. *Arid Zone Research*, 15(3), 23-29. [张立运, 夏阳, 杨维康, 马鸣 (1998). 新疆荒漠草地自然保护区初步评价. 干旱区研究, 15(3), 23-29.]
- Zhang XG, Liu X (1994). Characteristics and distribution of grassland types in the nature reserve of desert grassland in Xinjiang. *Land and Natural Resources Research*, (3), 68-70. [张筱刚, 刘霞 (1994). 新疆荒漠类草地自然保护区草地类型特点与分布. 国土与自然资源研究, (3), 68-70.]

责任编辑: 王国宏 编辑: 赵航

附录 新疆奇台荒漠类草地自然保护区植物物种调查表

Supplement Dataset of plant species in Desert Grassland Nature Reserve in Qitai, Xinjiang, China

<https://www.plant-ecology.com/fileup/1005-264X/PDF/cjpe.2020.0333-D1.xlsx>