

青海省同德县甘蒙柽柳林附近植被情况调查

韦琦¹ 封紫¹ 李云飞¹

(1. 中国生物多样性保护与绿色发展基金会)

摘要: 为保护青海省同德县然果村典型区域内的甘蒙柽柳 (*Tamarix austromongolica*) 资源, 本研究对青海省同德县然果村甘蒙柽柳林及其周边区域的植被状况开展调查, 分析了该区域植被的群落组成、结构特征和生态功能, 阐述黄河水利工程对同德县甘蒙柽柳林及其周边区域植被的影响, 并在此基础上提出有效的保护措施。

关键词: 甘蒙柽柳, 结构特征, 生态功能, 水利工程, 保护策略

韦琦, 封紫, 李云飞. 青海省同德县甘蒙柽柳林附近植被情况调查. 生物多样性保护与绿色发展. 第1卷, 2024年9月, 总第67期. ISSN2749-9065

甘蒙柽柳 (*Tamarix austromongolica*) 属柽柳科柽柳属, 为灌木或乔木, 主要生长在盐渍化河漫滩和冲积平原以及盐碱沙荒地和灌溉盐碱地, 广泛分布于青海 (东部)、甘肃 (秦岭以北, 乌鞘岭以东), 宁夏和内蒙古 (中南部和东部)、陕西 (北部)、山西、河北 (北部) 及河南等^[1]。青海省同德县然果村拥有一片甘蒙柽柳林, 植株个体胸径较大, 较多年龄 >50 年, 且存在独特的多株合生现象^[2], 具有重要的生态价值。然而, 2010年6月, 黄河羊曲水电站工程项目在未经批准的前提下, 在该区域进行违法开工建设。随后对同德县然果村拟淹没区的甘蒙柽柳进行移植。2020年2月, 678株甘蒙柽柳全部移植完成。目前, 关于该区域甘蒙柽柳移栽后的生长发育和环境适应状况未见报道。

本研究调查了同德县然果村甘蒙柽柳林及其周边区域的植被生长发育状况, 包括该区域植被群落组成、结构特征及生态功能, 分析黄河水利工程对甘蒙柽柳林及其周边区域的植被的影响; 并在此基础上, 提出甘蒙柽柳古树林群落的保护策略, 为进一步深入研究黄河水利工程对其周边环境的影响提供科学依据。

1 研究区域的自然概况和研究方法

1.1 研究区域的自然概况

青海省的甘蒙柽柳主要分布在黄河流域和湟水流域, 约有 573 公顷。2011年7月, 经国家林业局西北林业调查规划院调查, 羊曲水电站建成后将会淹没的甘蒙柽柳占地面积大约 78.5 公顷, 周围有小叶杨伴生, 其核心区域已超过 16 公顷^[3]。黄河两岸的周边地区均属于干旱的荒漠



草原地带，洪水发生时，河滩常有河水漫上，致使原始林地被浸泡。

然果村所在的同德县巴沟乡位于北纬 $35^{\circ} 16'$ 、东经 $100^{\circ} 23'$ ，地处同德县西北部，是一个以农业为主，兼营牧林的地区。全乡地形东高西低，北高南低，平均海拔 2897 米，属高原大陆性气候。春季干旱多风，夏季短促凉爽，秋季阴湿多雨，冬季漫长干燥。年平均气温 0.4°C ，年降水总量 430mm 左右。无绝对无霜期^[4]。

黄河羊曲水电站坝址位于青海省海南藏族自治州兴海县与贵南县

交界的黄河上游羊曲峡谷河段。电站采用堤坝式开发，水库正常蓄水位 2715 米，死水位 2710 米，正常蓄水位库容 14.72 亿立方米，电站总装机 120 万千瓦。运行期，水库水位按照 2710 米的生态限制水位运行，运行方式优化调整为径流式^[5]。

1.2 研究方法

本次调查于 2024 年 7 月中下旬开展。调查范围为青海省同德县然果村甘蒙怪柳林及其周边区域，划分了 3 个 $50\text{m} \times 50\text{m}$ 的样方，分别是 P1、P2、P3。样方具体情况如下：

表 1-1 调查点基本信息

编号	生境类型	选点	经度	纬度	平均海拔/m
P1	滩地	点 1	$100^{\circ} 16' 23.40'' \text{E}$	$35^{\circ} 52' 49.25'' \text{N}$	2685.2
		点 2	$100^{\circ} 16' 28.10'' \text{E}$	$35^{\circ} 52' 47.33'' \text{N}$	2687.6
		点 3	$100^{\circ} 16' 30.38'' \text{E}$	$35^{\circ} 52' 51.11'' \text{N}$	2688.6
		点 4	$100^{\circ} 16' 25.73'' \text{E}$	$35^{\circ} 52' 53.01'' \text{N}$	2683.1
P2	林地	点 1	$100^{\circ} 16' 16.52'' \text{E}$	$35^{\circ} 52' 77.82'' \text{N}$	2681.4
		点 2	$100^{\circ} 14' 41.08'' \text{E}$	$35^{\circ} 52' 21.50'' \text{N}$	2683.4
		点 3	$100^{\circ} 16' 21.96'' \text{E}$	$35^{\circ} 52' 81.75'' \text{N}$	2686.1
		点 4	$100^{\circ} 14' 18.17'' \text{E}$	$35^{\circ} 51' 09.53'' \text{N}$	2704.5
P3	丘陵地	点 1	$100^{\circ} 16' 17.41'' \text{E}$	$35^{\circ} 53' 30.55'' \text{N}$	2666.9
		点 2	$100^{\circ} 16' 17.38'' \text{E}$	$35^{\circ} 53' 35.07'' \text{N}$	2661.4
		点 3	$100^{\circ} 16' 11.52'' \text{E}$	$35^{\circ} 53' 36.06'' \text{N}$	2664.8
		点 4	$100^{\circ} 16' 11.02'' \text{E}$	$35^{\circ} 53' 31.83'' \text{N}$	2662.6

本调查采用 Braun-Blanquet 学派典型样地记录法，在每个样方中沿对角线在两端和中间各选取 1 个面积 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 的小样方，即每个大样方设置 3 个小样方。详细记录每个样方和小样方内种子植物的种类、株数

和株高等信息，样方用于统计乔木和灌木，小样方用于统计草本和藤本等植物。通过踏查、照片采集、智能软件识别、网络检索、请专家鉴定等方法识别植物，并参考《中国植物志》《青海植物志》《青海植物名录》（2



022 版)》，查询记录植物的学名和分类地位。其中，珍稀濒危植物分类总结，参考《国家重点保护野生植物名录》、《中国生物多样性红色名录——高等植物卷》和《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》(IUCN Red List of Threatened Species)。

统计、分析均在 Microsoft Excel 2007 软件中进行。

2 结果和分析

2.1 调查情况统计

根据在然果村甘蒙怪柳林及其周边区域选定的样方 P1 实地调查统

计发现，共有 11 种植物种，隶属于 5 科 9 属。具体参看表 2-1，其中藜科 (*Chenopodiaceae*) 植物最多，占比最高，其次是菊科 (*Asteraceae*) 植物，再次是禾本科 (*Poaceae*) 植物。从生活型来看，一年生草本种类所占比例最大，约占群落植物总种数的 50.3%；其次为多年生草本种类，约占群落植物总种数的 47.5%；最后为灌木种类，约占群落植物总种数的 2.2%。另外，样方 P1 属于干旱滩地，没有大型乔木，主要是一年生或多年生的藜科植物 (*Chenopodiaceae*)、禾本科植物 (*Poaceae*)、菊科植物 (*Asteraceae*)，且整体长势良好。

表 2-1 样方 P1 植物调查统计表

科 Family	属 Genus	种 Species	生活型 Life form
小檗科 <i>Berberidaceae</i>	小檗属 <i>Berberis</i>	西北小檗 <i>Berberis verna</i>	灌木 Shrub
蒺藜科 <i>Zygophyllaceae</i>	白刺属 <i>Nitraria</i>	白刺 <i>Nitraria tangutorum</i>	灌木 Shrub
	骆驼蓬属 <i>Peganum</i>	多裂骆驼蓬 <i>Peganum multisectum</i>	多年生草本 Perennial herb
	猪毛菜属 <i>Salsola</i>	猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	多年生草本 Perennial herb
藜科 <i>Chenopodiaceae</i>	刺藜属 <i>Dysphania</i>	菊叶香藜 <i>Dysphania schraderiana</i>	一年生草本 Annual herb
禾本科 <i>Poaceae</i>	芨芨草属 <i>Achnatherum</i>	醉马草 <i>Achnatherum inebrians</i>	多年生草本 Perennial herb
	蒲公英属 <i>Taraxacum</i>	深裂蒲公英 <i>Taraxacum scariosum</i>	多年生草本 Perennial herb
	柃叶蒿属 <i>Neopallasia</i>	柃叶蒿 <i>Neopallasia pectinata</i>	一年生草本 Annual herb
菊科 <i>Asteraceae</i>		猪毛蒿 <i>Artemisia scoparia</i>	一年生草本 Annual herb
	蒿属 <i>Artemisia</i>	米蒿 <i>Artemisia dalai-lamae</i>	一年生草本 Annual herb
		沙蒿 <i>Artemisia desertorum</i>	多年生草本 Perennial herb



根据在然果村甘蒙怪柳林选定的样方 P2 实地调查统计发现, 共有 17 种植物, 隶属于 8 科 15 属。具体参看表 2-2。相较于样方 P1, 增加了怪柳科 (*Tamaricaceae*)、茄科 (*Solanaceae*)、苋科 (*Amaranthaceae*) 植物。从生活型来看, 仍然以一年生草本种类为主, 所占比例最大, 约占群落植物总种数的 49.8%; 其次为多年生草本种类, 约占群落植物总种数的 30.5%; 再次为灌木种类, 约占群落植物总种数的 13.2%; 最后为乔木种类, 约占群落植物总种数的 6.5%。样方内共有甘蒙怪柳 (*Tamarix*

austromongolica) 8 棵, 随机三颗的胸径为 0.85m、1.27m、1.38m。相较于样方 P1 的干旱滩地植物群落, 样方 P2, 除了有大型乔木甘蒙怪柳 (*Tamarix austromongolica*) 生长外, 无论是植物的丰富度, 还是植物种群的生存质量都有大幅度提升。从总体来看, 样方 P2 植物种群中的甘蒙怪柳 (*Tamarix austromongolica*)、白刺 (*Nitraria tangutorum*)、枸杞 (*Lycium chinense*) 等植物种群生长较好。样方 P2 和样方 P1 一样, 存在大量干土层裸露, 干旱迹象明显。

表 2-2 样方 P2 植物调查统计表

科 Family	属 Genus	种 Species	生活型 Life form
怪柳科 <i>Tamaricaceae</i>	怪柳属 <i>Tamarix</i>	甘蒙怪柳 <i>Tamarix austromongolica</i>	乔木或大灌木 Arbor or large shrub
茄科 <i>Solanaceae</i>	枸杞属 <i>Lycium</i>	枸杞 <i>Lycium chinense</i>	灌木 Shrub
苋科 <i>Amaranthaceae</i>	滨藜属 <i>Atriplex</i>	西伯利亚滨藜 <i>Atriplex sibirica</i>	一年生草本 Annual herb
小檗科 <i>Berberidaceae</i>	小檗属 <i>Berberis</i>	西北小檗 <i>Berberis verna</i>	灌木 Shrub
蒺藜科 <i>Zygophyllaceae</i>	白刺属 <i>Nitraria</i>	白刺 <i>Nitraria tangutorum</i>	灌木 Shrub
	骆驼蓬属 <i>Peganum</i>	多裂骆驼蓬 <i>Peganum multisectum</i>	多年生草本 Perennial herb
	猪毛菜属 <i>Salsola</i>	猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	多年生草本 Perennial herb
藜科 <i>Chenopodiaceae</i>	刺藜属 <i>Dysphania</i>	菊叶香藜 <i>Dysphania schraderiana</i>	一年生草本 Annual herb
	藜属 <i>Chenopodium</i>	藜 <i>Chenopodium album</i>	一年生草本 Annual herb
	芨芨草属 <i>Achnatherum</i>	醉马草 <i>Achnatherum inebrians</i>	多年生草本 Perennial herb
禾本科 <i>Poaceae</i>	画眉草属	小画眉草	一年生草本 Annual herb



科 Family	属 Genus	种 Species	生活型 Life form
菊科 <i>Asteraceae</i>	<i>Eragrostis</i>	<i>Eragrostis minor</i> 栉叶蒿	一年生草本 Annual herb
	栉叶蒿属 <i>Neopallasia</i>	<i>Neopallasia pectinata</i>	
	狗娃花属 <i>Heteropappus</i>	阿尔泰狗娃花 <i>Aster altaicus</i> 深裂蒲公英	一年生草本 Annual herb
	蒲公英属 <i>Taraxacum</i>	<i>Taraxacum scariosum</i> 沙蒿	多年生草本 Perennial herb
		<i>Artemisia desertorum</i>	多年生草本 Perennial herb
	蒿属 <i>Artemisia</i>	猪毛蒿 <i>Artemisia scoparia</i>	一年生草本 Annual herb
		米蒿 <i>Artemisia dalai-lamae</i>	一年生草本 Annual herb

根据样方 P3 实地调查统计发现, 共有 8 种植物, 隶属于 4 科 6 属, 具体参看表 2-3。其中, 藜科 (*Chenopodiaceae*) 植物最多, 其次是禾本科 (*Poaceae*) 植物, 再次是菊科 (*Asteraceae*) 植物。样方 P3 相较于样方 P2 和样方 P1, 植物分布更加稀疏, 从生活型来看, 一年生禾本科 (*Poaceae*) 植物和小型灌木藜科

(*Chenopodiaceae*) 植物占比较大。其中一年生草本植物约占群落植物总种数的 45.3%; 其次为多年生草本种类, 约占群落植物总种数的 23.8%; 最后为灌木种类, 约占群落植物总种数的 30.9%。另外, 松叶猪毛菜 (*Oreosalsola laricifolia*) 植物占比很大, 但在样方 P1 和样方 P2 中, 并未见到。

表 2-3 样方 P3 植物调查统计表

科 Family	属 Genus	种 Species	生活型 Life form
蒺藜科 <i>Zygophyllaceae</i>	白刺属 <i>Nitraria</i>	白刺 <i>Nitraria tangutorum</i>	灌木 Shrub
	骆驼蓬属 <i>Peganum</i>	多裂骆驼蓬 <i>Peganum multisectum</i>	多年生草本 Perennial herb
藜科 <i>Chenopodiaceae</i>	猪毛菜属 <i>Salsola</i>	松叶猪毛菜 <i>Oreosalsola laricifolia</i>	灌木 Shrub
		猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	多年生草本 Perennial herb
禾本科 <i>Poaceae</i>	芨芨草属 <i>Achnatherum</i>	醉马草 <i>Achnatherum inebrians</i>	多年生草本 Perennial herb
	画眉草属 <i>Eragrostis</i>	小画眉草 <i>Eragrostis minor</i>	一年生草本 Annual herb
菊科 <i>Asteraceae</i>	菊科 <i>Asteraceae</i>	米蒿 <i>Artemisia dalai-lamae</i>	一年生草本 Annual herb
		沙蒿 <i>Artemisia desertorum</i>	多年生草本 Perennial herb



2.2 生活型分析

植物的生活型,是植物对环境适应后在其生理、结构、外部形态上的具体表现。在相同环境条件下,相同的生活型,反映的是植物对环境有类似的适应能力^[6]。本次调查中,草本植物种类最多,包括一年生草本、多年生草本;其次为小型灌木植物,以及占比最少的是乔木。从植物类型来看,大多属强旱生植物,部分为高寒荒漠草原种、亚优势种,群落相对比较密集,总盖度在20%以上。从总体看,盐生植物、旱生植物、强旱生植物生长状态良好,而其他类型植物生长状态较差。

在三个样方中,分布比较广泛、生长状态较好植物有白刺(*Nitraria tangutorum*)、多裂骆驼蓬(*Peganum multisectum*)、醉马草(*Achnatherum inebrians*)、小画眉草(*Eragrostis minor*),以及杂草类阿尔泰狗娃花(*Aster altaicus*)、猪毛蒿(*Artemisia scoparia*)、菊叶香藜(*Dysphania schraderiana*)、猪毛菜(*Salsola collina*)等。这些植物多生长在海拔1500~3000m的高寒、干旱地带(相对干旱的高寒地带),该区域地下水埋藏较深,土壤基质条件较差,一般为黄土母质的灰钙土,棕钙土或含有沙砾的贫瘠土壤,因此

生长在这里的植物具有抗寒、抗旱、耐盐碱的特性。

2.3 群落结构分析

样方P1、P3的植物群落主要是由小檗科、蒺藜科、藜科、禾本科和菊科的耐旱植物组成。植物涵盖了灌木、一年生草本和多年生草本等多种生活型。从垂直结构上看,群落整体分为两个层次,灌木层和草本层,灌木层主要由西北小檗(*Berberis verna*)、白刺(*Nitraria tangutorum*)和松叶猪毛菜(*Oreosalsola laricifolia*)构成。草本层由一年生草本,如猪毛蒿(*Artemisia scoparia*)、米蒿(*Artemisia dalai-lamae*)等和多年生草本,如猪毛菜(*Salsola collina*)、醉马草(*Achnatherum inebrians*)等构成。从水平结构上看,植物群落水平分布总体呈斑块状分布;大部分灌木呈现丛状分布;大部分草本植物呈现小丛分布;而栉叶蒿(*Neopallasia pectinata*)则呈现单生态分布。

样方P2的植物群落组成较为丰富,涵盖了多种不同生活型植物。在垂直方向上,植物群落存在明显的垂直分层现象。甘蒙怪柳(*Tamarix austromongolica*)作为乔木或大灌木,构成了群落的上层;而枸杞(*Lycium chinense*)、西北小檗(*Berberi*



s. verna)、白刺 (*Nitraria tangutorum*) 等灌木形成了中层; 草本层则包括了一年生和多年生的草本植物, 如猪毛菜 (*Salsola collina*)、小画眉草 (*Eragrostis minor*)、栉叶蒿 (*Neopallasia pectinata*) 等。从水平结构上看, 不同植物种类在群落中的分布可能受到光照、水分、土壤等环境因子的影响^[7], 植物群落总体呈斑块状分布; 大部分乔木呈现带状聚集分布; 灌木呈现丛状分布; 大部分草本植物呈现小丛分布, 而栉叶蒿 (*Neopallasia pectinata*) 则呈现单生态分布。

3 讨论

通过对三种生境类型不同群落的调查发现, 草本植物种数所占比例较大, 其中, 藜科、菊科和禾本科等均为西北干旱荒漠区种子植物的优势科。该区域的柽柳属、猪毛菜属、藜属和白刺属等主要以旱生和超旱生的灌木、小灌木和半木本植物种类为主。群落中包含了多种耐贫瘠植物, 如白刺 (*Nitraria tangutorum*)、松叶猪毛菜 (*Oreosalsola laricifolia*)、西北小檗 (*Berberis verna*) 等。这些植物通常具有深长的根系, 能够从土壤中吸收有限的水分和养分, 体现了对贫瘠土壤的强适应性, 这也体现了植物通过调整根系的生

长策略来适应环境^[8]。此外, 一些一年生草本植物的生长周期也反映了群落与降水模式的密切关联^[9]。群落所处的环境虽然较为干旱, 呈现了温带或亚热带的气候特点, 但是, 由于距离黄河并不遥远, 因此, 这些群落仍属于非地带性河岸林植被^[10]。由于高海拔、低气压、日照强、昼夜温差大等自然条件, 造就了此地植物分布独特性。由于然果村甘蒙柽柳林属于移植林, 群落结构较为单一, 仅有乔木层和较为稀疏的灌木层或草本层; 不过优势种突出。

移植林可以作为生态恢复的一种手段, 通过移植管理, 促进退化生态系统的恢复和重建。然而, 其恢复速度和效果往往受到多种因素的影响, 如气候条件、土壤类型、种植密度等。虽然, 678株甘蒙柽柳已经完成全部移植, 但根据群落植物组成、结构特征和生态功能的分析, 林地仍需采取有效的管理措施, 加强保护力度。建立自然保护区是保障柽柳古树保护的可行性方案之一^[11]; 无性繁殖等手段也可以促进柽柳林的快速恢复^[12]; 除此之外, 必要的人员巡护, 也有助于柽柳林及周边区域的生态恢复。



参考文献

- [1] 植物志. 甘蒙柽柳 <http://www.iplant.cn/info/%E7%94%98%E8%92%99%E6%9F%BD%E6%9F%B3>
- [2] 方欧娅, 贾恒锋, 邱红岩, 等. 青海省同德县乔木状甘蒙柽柳的年龄及其生长对环境的响应[J]. 植物生态学报, 2017, 41(07): 738-748.
- [3] 666 株柽柳被妥善保护. 青海省人民政府. <http://www.qhio.gov.cn/system/2016/11/02/012175651.shtml>. 2016. 11. 2
- [4] 巴沟乡. 360 百科. <https://baike.so.com/doc/7976040-8272211.html>
- [5] 关于黄河羊曲水电站工程环境影响报告书的批复. https://www.mee.gov.cn/xgk2018/xxgk/xxgk11/202009/t20200904_796718.html
- [6] 李欣莅. 千渭之会国家湿地公园植物多样性调查与景观评价[D]. 西北农林科技大学, 2018.
- [7] 刘冠成, 黄雅曦, 王庆贵, 等. 环境因子对植物物种多样性的影响研究进展[J]. 中国农学通报, 2018, 34(13): 7. DOI: CNKI: SUN: ZNTB. 0. 2018-13-014.
- [8] 韦柳端, 朱济友, 李夏榕, 等. 根系功能性状对于瘠立地适应的种间差异——以北京石质山地主要观赏树种为例[J]. 生态学报, 2021, 41(23): 10.
- [9] 任亦君, 席璐璐, 缙倩倩, 等. 单次小降雨(≤ 5 mm)事件对 4 种典型荒漠一年生草本植物生长和繁殖的影响[J]. 中国沙漠, 2021. DOI: 10. 7522/j. issn. 1000-694X. 2021. 00035.
- [10] 赵艳芬, 孔凡逵, 苏志豪, 等. 青海省甘蒙柽柳群落植被区系分析[J]. 植物资源与环境学报, 2017, 26(2): 7. DOI: 10. 3969/j. issn. 1674-7895. 2017. 02. 12.
- [11] 赵艳芬, 孔凡逵, 苏志豪, 等. 青海省甘蒙柽柳群落植被区系分析[J]. 植物资源与环境学报, 2017, 26(2): 7. DOI: 10. 3969/j. issn. 1674-7895. 2017. 02. 12.
- [12] 万学芝. 甘蒙柽柳埂坎扦插造林技术及其生长状况研究[J]. 防护林科技, 2016(4): 3. DOI: 10. 13601/j. issn. 1005-5215. 2016. 04. 015.

