

川西北高原湿地资源现状及合理利用

周华茂 曾良修 喻歌农 刘鼎昌

摘要: 采用卫星遥感 (Landsat TM) 和地理信息系统 (GIS) 相结合的技术, 调查了川西北高原地区的湿地 (沼泽、泥炭) 资源。结果表明, 区内沼泽地面积 29.8×10^4 ha, 泥炭地面积 20.9×10^4 ha, 泥炭估算总储量 15.4×10^8 t。在查清湿地资源现状的基础上, 研究分析了湿地资源的分布规律和变化趋势, 划出了湿地资源保护的重点区域, 提出了湿地资源适度开发利用的原则和建议。

关键词: 湿地资源; 利用与保护; 遥感; 四川西北

Analysis, utilization and protection of wetland resources in the Northwest Plateau of Sichuan Province

ZHOU Hua-mao, ZEN Liang-xiu, YU Ge-nong, LIU Ding-chang
(Chengdu Subcentre of Agricultural Remote Sensing, Chengdu 610066, China)

Abstract: The survey of the present situation of wetland resources (swamp land and peat land) in the Northwest Plateau of Sichuan province on the scale of 1:100 000 was completed. The results showed that there were 2980 km² of swamp land, 2090 km² of peat land and 15.4 hundred million tons prospective reserves of peat in the study area. On the basis of the analysis of wetland present situation, this paper discussed the distribution and the change of wetland resources and described the primary area of wetland protection. This paper also gave a suggestion for the utilization of wetland resources.

Key words: wetland resources; utilization and protection; remote sensing; Sichuan

湿地是陆地生态系统的重要组成部分, 在陆地淡水循环中具有重要作用。被生态学家称为“地球之肾”^[1]。湿地资源是重要的未利用土地资源, 沼泽泥炭是其典型类型之一。四川省内湿地资源主要分布在川西北高原(若尔盖高原)地区, 其面积占全省湿地面积的90%以上。该区域湿地面积广, 分布区域相对集中, 不仅对区域生态和环境起到重要的制约作用, 而且具有很大的开发利用潜力, 所以, 在查清该区湿地资源数量和现状的基础上, 研究分析其分布规律, 提出利用和保护建议, 对有关部门的科学决策和当地农牧业发展具有重要的现实意义。

1 调查区概况

调查区位于四川省西北部的若尔盖高原, 总面积 2.8×10^4 km² (东经 $101^\circ 19' \sim 103^\circ 37'$, 北纬 $31^\circ 50' \sim 34^\circ 19'$), 行政区划包括阿坝藏族自治州的若尔盖、红原和阿坝县。

该区地处青藏高原东缘, 以海拔3500m左右的高原盆地及浅丘为主体, 高原面海拔3400~3600m, 四周为4000m以上的高山所环抱。区内气候特点是寒冷半湿润, 长冬无夏, 日照充足, 昼夜温差大, 属高原亚寒带半湿润大陆性季风气候。调查区主体(高原

面)属黄河水系流域,其主要支流黑河、白河、贾曲河等蜿蜒曲折,谷宽流细;哈丘、兴措、措拉坚牛轭湖等大小湖泊,星罗棋布,宽阔的河谷冲积平原和众多的闭伏流宽谷是该区最主要的地貌类型。区内植被以亚高山草甸、沼泽草甸和灌丛为主,林木稀少,土壤类型以山地草甸土和沼泽泥炭土为主。独特的高原自然景观和大陆高原气候为本区沼泽的形成发育和泥炭的积累创造了有利条件。区内沼泽分布广,泥炭储量大,既是我国四大沼泽分布区之一,亦是我国最大泥炭分布区,被称为“红原—若尔盖沼泽泥炭分布区”[2]。

2 调查方法

调查采用陆地卫星TM影象资料与地理信息系统技术与野外踏查验证相结合的方法,比例尺为1:100000。该项调查是在对影响湿地发育的自然景观要素及其相关关系综合分析的基础上,通过对地貌区划分析,建立沼泽、泥炭分类系统,进行目视解译和机助解译分类,应用地理信息系统对图件、数据进行处理,建立湿地资源信息数据库,完成成果图件制作和资源数据的分析与统计。

3 湿地资源现状

3.1 湿地资源现状

从卫星遥感调查结果可以看出,调查区沼泽地(含沼泽化草地)面积 29.8×10^4 ha,占调查区总面积(286.7×10^4 ha)的10.4%,其中水体沼泽和季节性水体沼泽地面积 6.6×10^4 ha,沼泽化草地面积 23.2×10^4 ha,分别占沼泽地总面积的22.2%和77.8%。按本次研究确定的分类系统分析,区内沼泽地以中、弱度发育类型为主,占总沼泽地面积的90%以上,其中极弱度、弱度发育沼泽地面积最大,分别占56.4%和21.4%;中度发育沼泽地占13.4%;强度发育和极强度发育沼泽地相对较少,分别占6.9%和1.9%(表1)。

表1 调查区沼泽地分类面积统计
Table 1 Statistics of swamp land in the study area

代码No.	沼泽类型Type of swamp land	面积Area (ha)	占沼泽总面积 (%) of swamp in the total swamp area
1	极强度发育沼泽地	5681.6	1.9
2	强度发育沼泽地	2045.8	6.9
3	中度发育沼泽地	39994.9	13.4
4	弱度发育沼泽地	63772.7	21.4
5	极弱度发育沼泽地	168178.0	56.4
合计 Total		298079.0	100.0

调查区泥炭地总面积 20.9×10^4 ha,占调查区总面积的7.3%。区内泥炭主要是草地沼泽化发育而成,其分布区域与沼泽地分布基本一致,其中泥炭地约占沼泽地面积的70%。泥炭估算总储量达 15.4×10^8 t,均为低位富营养型草本泥炭[3]。按本次研究确定的分类系统分析,区内泥炭地以闭伏流宽谷型、坳谷型和湖盆洼地型为主,分别占泥炭地总面积的34.4%、23.0%和14.5%,占泥炭总储量的38.5%、27.4%和13.5%,分布连片集中,泥炭厚度大;其次是扇缘洼地型、沟谷谷底型泥炭地,分别占泥炭总面积的7.1%和6.7%,占总储量的5.8%和4.6%(表2);其它类型泥炭地分布较零星,规模小而且厚度不大。

表2 研究区泥炭地分类面积及储量

Table 2 Statistic results of the area and prospective reserves of peat

代码 No.	泥炭类型 Type of peat	面积 Area (ha)	占泥炭总面积 Percentage of peat in the total peat area (%)	储量 Prospective reserves ($\times 10^4$ ton)	占总储量 Percentage in the prospective reserves (%)
111	沟谷型	2958.5	1.42	1723.3	1.13
112	冲洪积扇 型	7691.3	3.68	3720.8	2.43
113	湖盆洼地 型	31036.8	14.85	20844.6	13.61
114	闭伏流宽 谷型	71899.2	34.4	59375.0	38.77
115	河流阶地 型	111.7	0.05	62.0	0.04
116	坳谷型	48124.7	23.02	42301.2	27.62
117	山地宽谷 型	3074.4	1.47	1708.2	1.11
118	扇缘洼地 型	14776.4	7.07	8876.7	5.80
119	麓前碟地 型	61.1	0.03	36.7	0.02
121	沟谷谷底 型	13910.5	6.66	7116.1	4.65
122	麓前洼地 型	1360.7	0.65	589.5	0.38
123	扇前洼地 型	1388.1	0.66	601.3	0.39
124	明流阶地 型	608.9	0.29	273.2	0.18
125	河谷盆地 型	4509.7	2.16	2510.6	1.64
126	古河道型	2955.9	1.41	1326.4	0.87
127	冰渍台地 型	4537.0	2.17	2075.2	1.36
	合计	209005.0	100.00	153140.7	100.00

3.2 湿地资源分布规律

湿地资源调查结果显示, 沼泽泥炭地是川西北高原主要的土地利用类型之一。

从地貌区划类型分析(表3), 北部的若尔盖平坦高原区是湿地资源最主要的分布区。该区沼泽面积为 22.7×10^4 ha, 占该区幅员面积(88.2×10^4 ha)的25.8%, 占整个调查区沼泽面积的76.3%。区内沼泽分布连片, 主要集中在黑河、白河中下游的湖泊盆状平原、沼泽化闭伏流宽谷和沼泽化坳谷内, 其沼泽地分别占平坦高原区沼泽总面积的16.6%、37.5%和33.9%。沼泽以中强度发育类型为主, 整个调查区95%以上的强、极强度发育沼泽地类型均分布在该区域内。该区泥炭地面积 17.9×10^4 ha, 占该区幅员面积的20.3%, 占调查区泥炭地总面积的85.9%; 泥炭估算储量 13.8×10^8 t, 占调查区泥炭总储量

的89.8%。区内泥炭地分布与沼泽分布基本一致，以湖盆洼地型、闭伏流宽谷型和坳谷型为主，分布规模大，泥炭层厚。

表3 研究区沼泽泥炭分布统计结果

Table 3 Distribution of swamp land and peat land in studied area

地貌类型 Geomorphic type	幅员面积 Total area (ha)	沼泽面积 Area of wetland (ha)	沼泽面积占总幅员面积 Percentage of peat of swamp in the total area (%)	沼泽面积占上一级地貌区沼泽总面积 Percentage of swamp in the total swamp land area of upper geomorphic type (%)	泥炭面积 Area of peat (ha)	泥炭面积占幅员面积 Percentage of peat in the total area (%)	泥炭面积占上一级地貌区泥炭总面积 Percentage in the total peat land area of upper geomorphic type (%)	储量 Prospective reserves ($\times 10^4$ ton)	
若尔盖高原区	盆北中切割冰蚀高山区	65207	241.2	0.40	0.11	0	0.00	0.00	0
	山前冲洪积倾平原区	75012	19952.8	26.60	8.77	13620	18.16	7.62	7300
	湖沼盆状平原区	65578	37781.8	57.61	16.62	30571	46.62	17.11	20534
	沼泽化闭伏流宽谷区	143305	85171.1	59.43	37.46	71214	49.69	39.85	58756
	明流宽谷区	105615	5765.7	5.46	2.54	1440	1.36	0.81	1123
	浅切割丘状山地及沼泽化坳谷区	344329	77052.1	22.38	33.88	58407	16.96	32.68	48057
	浅切								

	割高山宽谷区	82483	1429.9	1.73	0.63	3448	4.18	1.93	1986
	小计	881529	227394.6	25.80	100.00	178700	20.27	100.00	137756
红原丘状高原区	盆南中切割冰蚀高山区	130322	620.9	0.48	0.89	0	0.00	0.00	0
	浅切割高山沟谷区	685294	48014.3	7.01	68.83	16597	2.42	56.93	9610
	明流宽谷冲积平原区	27989	2162.1	7.72	3.10	622	2.22	2.13	271
	沼泽化盆谷浅丘区	29420	11372.4	38.66	16.30	7340	25.25	25.48	3649
	冰蚀台地区	39099	7587.3	19.41	10.88	4506	11.52	15.46	2022
	小计	912124	69757.0	7.65	100.00	29155	3.20	100.00	15552
阿坝山区	中切割冰蚀高山平行岭谷区	43506	36.4	0.08	6.47	0	0.00	0.00	0
	深切高山峡谷及山原区	647343	526.3	0.08	93.53	116	0.02	100.00	70
	山间断陷盆地	29093	0.0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0
	小计	719942	562.7	0.08	100.00	116	0.02	100.00	70
松潘理县山区	深切高山峡谷区	344195	373.4	0.11	100.00	0	0.00	0.00	0
	小计	344195	373.4	0.11	100.00	0	0.00	0.00	0

合计	2857790	298087.7	10.43	207971	7.28	153378
----	---------	----------	-------	--------	------	--------

调查区南部的红原丘状高原区是湿地资源的第二个主要分布区。该区沼泽面积 7.0×10^4 ha, 分别占该区幅员面积和调查区总沼泽面积的7.7%和23.4%; 泥炭面积 2.9×10^4 ha, 分别占该区幅员面积和调查区泥炭地总面积3.2%和14.0%; 泥炭估算储量 1.6×10^8 t, 占调查区泥炭总储量的10.1%。区内沼泽与泥炭分布亦基本一致, 但相对零散, 规模较小, 主要沿黑河、白河中上游及其支流水系和沟谷成带状和块状分布。沼泽以中、弱度发育类型为主, 主要集中在浅切割高山沟谷、沼泽化盆谷浅丘和冰蚀台地内。泥炭以沟谷谷底型、河谷盆地型、冰渍台地型和古河道型为主。

其它几个地貌区内沼泽、泥炭面积及泥炭储量均很小, 零星分布在河谷的低洼地带(图1)。

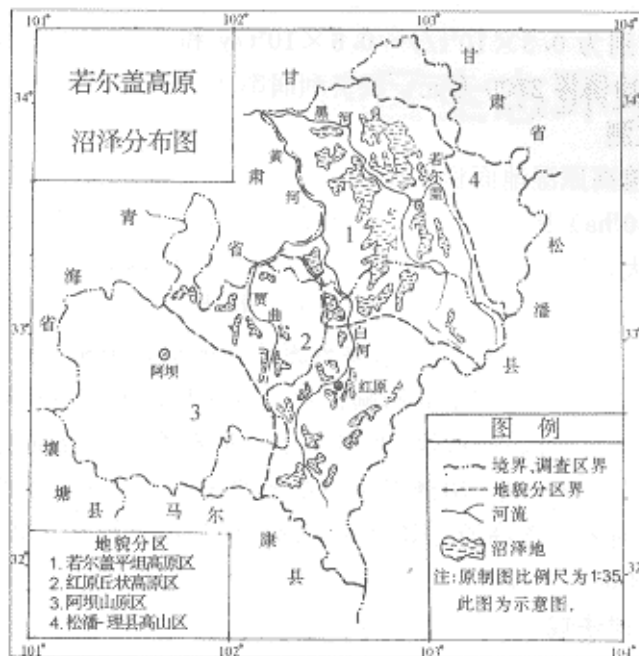


图1 若尔盖高原沼泽分布图

Fig.1 Map of swamp land distribution of Roeragai plateau in northwest Sichuan province

4 湿地资源的利用与保护

湿地是一种水陆过渡性的, 具有独特生态系统的自然环境。川西北若尔盖高原的沼泽地(含沼泽化草地)面积达 29.8×10^4 ha, 占高原总面积的17.8%, 同时蕴含着 15×10^8 t的泥炭资源。湿地资源是川西北高原重要的自然资源, 是我国长江、黄河两大母亲河水系天然的重要涵水源的组成部分, 与调节两大水系的水资源平衡, 稳定流域区内的生态平衡和大西北的内陆气候有着密切关系。

一方面, 独特的高原气候和地理环境条件造就了该区具有巨大改良利用潜力的沼泽化草地资源和巨大开发利用价值的泥炭有机矿产资源, 湿地资源的合理开发利用对该区的牧业生产和经济发展有重要意义。另一方面, 川西北高原是一个十分脆弱的生态环境区, 沼泽泥炭中储存着丰富的水源(素称“无形水库”), 泥炭对能量和物质转化具有特殊性能, 因此, 湿地对该区的气候、区域水量平衡, 河、湖性状以及固砂、珍稀动植物的繁衍等都具有明显的影响和制约作用。因此, 该区湿地资源的开发利用和保护都十分重要。

4.1 加强重点区域的湿地资源保护

若尔盖高原近80%的沼泽泥炭分布于北部的平坦高原区,集中分布了区内95%以上的强度、极强度发育沼泽,平坦高原区是黄河上游和两大支流黑河、白河中下游的交汇地,地势平坦,水网发达,高原面上主要的湖泊(海子)和大型闭伏流宽谷都集中分布在该区,沼泽地、泥炭地分布连片、集中。该区湿地资源的状况,对整个高原的气候、水文和生态环境起着重要作用。因此,该区应作为若尔盖高原湿地资源的重点保护区域,对其湿地资源应着眼保护,不宜大规模开发利用。目前,国家有关部门正在进行规划,在该地区建立我国湿地资源保护区。

4.2 湿地资源的合理开发利用

为了合理开发利用若尔盖高原的沼泽化草地和泥炭资源,宜把开发利用重点放在南部的红原丘状高原区。该区面积占整个高原面积的50.0%,但不到沼泽地总面积的20.0%,泥炭储量只占总储量的10.0%。由于区内的沼泽、泥炭分布相对零散,规模较小,沼泽地主要是疏干或半疏干的极弱度和弱度发育类型(包括退化沼泽草地和潜育化沼泽草地),改良利用条件较好;泥炭地属浅坦藏和表露型,大部分自然疏干,便于开采利用。一方面,该区湿地资源的合理改良和适度开发,不至于对整个高原的气候、水文和生态环境的格局产生破坏性影响^[4]。另一方面,可改良利用的 6×10^4 ha沼泽化草地和可利用的 1.5×10^8 t泥炭资源,如能做到合理开发利用,对高原地区的区域经济发展也将产生深刻影响。据调查论证,仅泥炭开发利用方面,如在该区一中型泥炭矿床地(面积6000ha,储量 40×10^4 t)投资立项,泥炭营养土和泥炭肥料生产分别为 0.3×10^4 t/y $\sim 0.6 \times 10^4$ t/y和 2×10^4 t/y $\sim 3 \times 10^4$ t/y,需总投资1200万元,可实现年均销售2700万元,投资利润率达26%(税后)。

4.3 开展草地资源监测

调查发现,若尔盖高原湿地面积在逐步缩小,湖泊水体也有缩减的趋势,现有沼泽地和沼泽化草地(28.8×10^4 ha)比八十年代中期调查结果(37.8×10^4 ha)减少了20%。此外,草地沙化面积则不断扩大,草场退化严重。据调查,现有沙化草地面积(5.1×10^4 ha)比八十年代中期调查结果(1.6×10^4 ha)增加了 3.5×10^4 ha,扩大了2.2倍,部分区段的草地沙化有向湿地范围扩侵的现象^[5]。究其原因,在若尔盖高原地壳运动处于相对稳定的时期,一方面可能是全球气候变暖,蒸发量增大对环境的影响;另一方面是过度放牧和草场鼠害日益严重带来的直接后果。据有关专家调查,若尔盖、红原县的实际载畜量已分别超过理论载畜量的1.24倍和1.37倍^[6]。从目前情况分析,沼泽退化和草地沙化与沼泽泥炭地的开发利用没有直接关系。因此,我们应加强对若尔盖高原尤其是其北部平坦高原草地沙化和草场鼠害的动态监测,为进一步改良利用湿地提供依据。

4.4 需要制定相关法律法规

若尔盖高原南部(丘状高原区)湿地资源的开发利用,要在规划的基础上采取适度开发的原则和开发利用一片,整治一片,恢复一片的措施,尽可能减少因开发利用对生态环境造成的影响。在治理和恢复时应引种优良牧草,建立人工、半人工草场,则可维护和改善放牧草场的良性生态环境。建议国家有关部门针对湿地资源利用与保护问题制定相应的法律法规。

5 小结

(1) 利用卫星遥感(TM)和地理信息系统技术完成川西北高原湿地资源宏观调查

(1: 100000),结果表明,区内分布沼泽地(含沼泽化草地) 29.8×10^4 ha,泥炭地 20.9×10^4 ha,泥炭估算总储量 15.4×10^8 t,湿地是区内重要的土地利用类型。

(2) 区内沼泽地以极弱度、弱度发育的季节性沼泽化草地为主,泥炭地主要是闭伏流宽谷、坳谷和湖盆洼地类型。沼泽泥炭的地貌分布差异明显,主要分布在北部的若尔盖平坦高原区,其次是南部的丘状高原区。

(3) 川西北高原的湿地面积和湖泊水体面积有不断缩减的趋势,而草地沙化面积则不断扩大,草场退化严重,除气候变化因素外,过度放牧和严重的草场鼠害是直接原因。

(4) 对湿地资源分布的重要区域(北部的平坦高原区)应着眼湿地资源的保护,建

立湿地资源保护区。可对南部丘状高原区的湿地资源进行适度的开发利用，但必须做好统一规划，遵循边开发利用，边恢复整治的原则。同时，需建立健全相应的法律法规。

本研究为国防科工委卫星应用技术项目（Y96-09）；并得到四川省学术和技术带头人培养资金资助。

本研究的资料收集得到四川省遥感中心袁佩新老师的帮助，在此一并致谢。

作者单位：（四川省农科院遥感应用研究所，中国成都 610066）

参考文献

- 1 我国建立152处湿地自然保护区. 科技日报, 1998-02-02
- 2 孙广友. 论若尔盖高原泥炭赋存规律成矿类型及资源储量. 自然资源学报, 1992, 7(4): 334~345
- 3 杨福明等. 四川西部横断山区沼泽与泥炭的开发利用. 四川草原, 1991, 2: 1~62
- 4 王阳生等. 四川若尔盖主原泥炭资源开发利用可行性研究. 资源开发与保护, 1992, 8(1): 68~81
- 5 涂 军等. 若尔盖高原生态脆弱地区草地沙化遥感监测研究. 西南农业学报, 1998, 11(2): 94~98

收稿日期: 1999-09-10