

# 红原 1<sup>#</sup>泥炭地泥炭性质的初步研究

田丹碧<sup>1</sup> 田定一<sup>2</sup>

(1 南京工业大学理学院 南京 210009; 2 四川大学化学学院 成都 610064)

**摘 要** 红原县 1<sup>#</sup>泥炭地是四川省若尔盖高原泥炭区的优良泥炭矿区之一。对该矿主矿段泥炭的品质作了初步综合考察,测定了泥炭的组成和元素的含量,其质量优于若尔盖地区其他的泥炭矿,具有较高的开发价值。

**关键词** 泥炭地; 组分和组成元素; 有机质; 腐殖质

**中图分类号** S151.9

泥炭是一种宝贵的自然资源,它可以广泛地用作农业、工业、环保和医学上的基础原料。我国泥炭储量丰富(约 270 亿 t),占世界泥炭总储量的 5.4%,居世界第 7 位<sup>[1]</sup>,但我国泥炭资源的开发利用尚处于小规模加工初级产品阶段。若尔盖高原泥炭区泥炭储量约 22 亿 t,为泥炭储量集中地区之一。

红原县在四川境内,若尔盖高原地区南部,海拔 3500 m,属高寒地区,气候寒冷,无霜期很短,几无夏季,日照较长,辐射强,风大,降雨量较少,居民人口稀少且多为藏族,以畜牧业为主,工农业不发达。红原县泥炭储量为 8.26 亿 t<sup>[2]</sup>,泥炭分布面积 492.26 km<sup>2</sup>,其中大型泥炭地 65 个,储量 39480.12 万 t,中型泥炭地 52 个,储量 2547.14 万 t,特大型泥炭地如切瓦泥炭地储量为 11825.32 万 t,分布面积为 92.65 km<sup>2</sup>,泥炭平均厚度 3.54 m,最大厚度 8.55 m;大型泥炭地如红原 1 号泥炭地,储量 113.66 万 t;中型泥炭地如安曲泥炭地、龙日坝泥炭地储量分别为 34.25 万 t 和 66.24 万 t。红原县境内有主要公路 213 国道与各县相通。

红原 1<sup>#</sup>泥炭地位于红原县城关西南约 3 km 处,紧靠 213 国道,交通运输方便。矿区在白河上游欧穹玛科谷地中,东西高,中间低,三面山丘环绕,面向附近的白河倾斜,排水条件较好。泥炭分布面

积为 9.8 km<sup>2</sup>,储量为 113.66 万 t。其主矿段泥炭集中分布于 0.98 km<sup>2</sup> 的范围内,储量 49 万 t,地形呈火腿状,西北向伸展,泥炭地层单一,中部低湿处泥炭厚度达 7.5 m,平均厚度为 3.5 m,属中灰分、中分解、蒿草苔草型裸露泥炭地。

## 1 调查范围及采样方法

对红原 1<sup>#</sup>主矿段开采地进行采样,采样点均匀地分布在主矿段上,铁铲采样。所用样品均为主矿段开采的块状泥炭,经粉碎机粉碎后,用四分法将试样缩分至 500g,分装于两个清洁、干燥并带有磨口塞的广口瓶中待用。样品由南京工业大学应用化学系、日本中部电气株式会社电气技术研究所及四川大学分析中心等单位进行分析测试,每个样品的分析测定都至少重复 3 次。

## 2 结果与讨论

### 2.1 泥炭颜色

红原 1<sup>#</sup>泥炭地属于裸露型泥炭地,其泥炭经长春地理研究所 <sup>14</sup>C 测定其生成年代在距今 9800 ~ 2400 年之间,泥炭的深度和其形成期的关系如表 1 所示。

表 1 泥炭深度和其形成年代的关系

Table 1 Relationship of depth of peat with radiocarbon chronology

| 取样深度 (m) | 0 ~ 0.1  | 1.7 ~ 1.8 | 3.0 ~ 3.2 | 3.9 ~ 4.0  | 4.7        |
|----------|----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 距今年代 (年) | 370 ± 60 | 3245 ± 75 | 6015 ± 90 | 6350 ± 105 | 9530 ± 102 |

泥炭颜色随泥炭埋藏深度和形成年代的增加而变深,新开采的泥炭置于空气中因被氧化颜色会逐渐变成黑褐色。依其垂直剖面的深度考察其颜色的

结果为:0 ~ 0.3 m 为草皮层,呈褐色,接近植物枯死后残体的颜色。0.3 ~ 4.64 m 为泥炭层,其颜色依次变深,其中 0.3 ~ 0.5 m 为淡褐色,呈半纤维状结

构,中分解,0.5~4.05 m 呈黄褐色,纤维状结构,4.05~4.64 m 呈褐色,中分解。4.64~4.72 m 为底板层,是灰黑色轻粘土,至 4.72~5.0 m 则为灰色粉砂。

## 2.2 泥炭的主要物理性质

本区泥炭质地疏松多孔,似海绵有弹性,通气

保水性能好,泥炭的含水量依地势不同而略有差异。自然含水量为 600~800g/kg,pH 值(水浸)为 4.5~4.8。其他物理性质如表 2 所示,所用分析方法见参考文献[3]。

表 2 泥炭的主要物理性质

Table 2 physical properties of peat

| 物理性质 | 最大持水量 (g/kg 干基) | 吸湿水 (g/kg) | 湿容重 (g/cm <sup>3</sup> ) | 干容重 (g/cm <sup>3</sup> ) | 相对密度 (g/cm <sup>3</sup> ) | 孔隙度 (%)   |
|------|-----------------|------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------|
| 实验结果 | 8000~16000      | 42.0       | 1.017~1.194              | 0.15~0.24                | 1.95~2.12                 | 0.31~0.49 |

## 2.3 泥炭的工业分析

按照工业上腐殖酸类产品及原料通常需要报出

的结果,根据文献[3]所提供的分析方法对泥炭进行了工业分析,其结果如表 3 所示。

表 3 泥炭的工业分析结果

Table 3 Results of industrial analysis of peat

| 组 成        | 水 分   | 灰 分   | 挥发分   | 固定 C  | 全 S  | 有机质   |
|------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| 含 量 (g/kg) | 688.1 | 296.8 | 47.23 | 21.97 | 3.29 | 641.4 |

## 2.4 泥炭有机质的组成

有机质是泥炭的重要组成部分,泥炭中的有机质是评价泥炭质量的重要因素之一,与泥炭的开发利用有密切关系,有机质的组成极其复杂,按不同

的化学特性,可将有机质组分进行系统分析。根据文献[4]所提供的分析方法,利用各组分在不同溶剂中的溶解不同对各组分进行提取、分离和测定,其分析结果如表 4 所示。

表 4 泥炭中有机质的组成

Table 4 Composition of organic matter in peat

| 组 分       | 苯萃取物      | 腐殖酸         | 半纤维        | 纤维素      | 木质素         | 易水解物 |
|-----------|-----------|-------------|------------|----------|-------------|------|
| 含量 (g/kg) | 27.8~30.0 | 331.2~398.0 | 91.9~358.0 | 6.7~68.0 | 132.1~156.0 | 93.0 |

有机质的组成元素经由意大利 1106 型元素分析仪测定,其主要组成元素为 C、H、N、O、S。N 包括可溶性 N 和不溶性 N,主要为蛋白质和杂环 N。

其含量如表 5 所示,除此之外,还含有一些微量元素。

表 5 有机质中的主要元素

Table 5 Main elements in organic matter

| 元素名称      | N         | C           | H         | O           | S         | P    | K    |
|-----------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|------|------|
| 含量 (g/kg) | 15.0~30.0 | 408.7~490.1 | 44.6~55.0 | 244.7~300.0 | 3.29~3.73 | 0.66 | 6.80 |

新开采的泥炭露置于空气中会被氧化,表面颜色逐渐变暗,质量也有所变化。对新开采的泥炭与在露天搁置 1 年后的泥炭进行测试比较,搁置后的泥炭有机质含量降低,容重减小,相对密度增加,孔隙度增大,pH 值升高,P、K 含量增加而含 N 量降低。

开采的泥炭表面上似乎为干块状,但在挤压下

会有大量黄色液体流出,流出液采用原子吸收、等离子焰矩原子发射光谱及离子色谱等方法进行分析,其结果如表 6 所示。结果表明泥炭中含有极少量的金属元素和非金属元素,不含重金属元素如 Pb<sup>2+</sup>、Cd<sup>2+</sup>、Hg<sup>2+</sup>等,属于比较干净的泥炭,适宜用作工农业生产的原料。

## 2.5 泥炭中的腐殖酸

腐殖酸含量的高低,决定泥炭的利用价值。根据各种腐殖酸性质的差异,采用不同的溶剂加以分

离,然后根据文献[4]的方法进行分析,结果如表 7 所示。

表 6 泥炭水中的主要元素

Table 6 Main elements dissolved in peat water

| 元素名称    | K    | Na  | Ca   | Mg        | Fe    | Zn    | Mn     | Cu      | Mo     | P      | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | N <sup>1</sup> | N <sup>2</sup> | F <sup>-</sup> | Cl  |
|---------|------|-----|------|-----------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----|
| 含量 mg/L | 1.3  | 3.4 | 13.7 | 2.6       | 0.033 | 0.013 | 0.0086 | < 0.065 | < 0.30 | < 0.29 | 21.1                          | 5.3            | 0.16           | 0.05           | 1.8 |
| 分析方法    | 原吸子收 |     |      | 等离子焰炬发射光谱 |       |       |        |         |        |        | 离子色谱                          |                |                |                |     |

注: N<sup>1</sup>表示 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N, N<sup>2</sup>表示 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N。

表 7 腐殖酸组分的分析结果(干基)

Table 7 Composition of Humic acid (dry peat)

| 组 分      | 富里酸(黄腐酸) | 吉马多曼朗酸(棕腐酸) | 胡敏酸(黑腐酸) |
|----------|----------|-------------|----------|
| 含量(g/kg) | 130.2    | 5.5         | 376.9    |

由于吉马多曼朗酸含量很少,通常不将吉马多曼朗酸单独分离,而和胡敏酸一起分离,通称为吉马多曼朗酸和胡敏酸。

泥炭中最有利用价值的就是腐殖酸。我国大部分腐殖酸是从风化煤或褐煤中提取的,而从红原泥炭中提取的腐殖酸其生理活性大大优于前者,作为一种天然肥料,在大力发展绿色农业和绿色化学的今天,泥炭的开发和应用有着极其重要的意义。

## 2.6 泥炭中的灰分

泥炭无机矿物质成分,通常用灰分含量表示。

泥炭的灰分含量因地势而有差异,大致在 255.2 ~ 304.1 g/kg 范围内,灰分中有常量元素和微量元素。其主要来源一是植物生长所固有的各种元素,更主要的来源是由河水、降雨冲刷以及大风刮入的泥沙。因此,在泥炭上部 0.5m 处灰分含量可超过 500g/kg,边缘地带和泥炭底层的灰分含量就更高。采用美国 J-A 公司 ICAP9000 (N + M) 型等离子体光谱仪对泥炭中金属元素进行分析,非金属元素 Si、P、S 则根据文献[3]的方法进行分析,所得结果如表 8 所示。

表 8 泥炭灰分中主要元素的分析结果

Table 8 Main elements in the ash of peat

| 名称       | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO          | MgO          | K <sub>2</sub> O | MnO       | SiO <sub>2</sub> | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | SO <sub>3</sub> |
|----------|--------------------------------|--------------------------------|--------------|--------------|------------------|-----------|------------------|-------------------------------|-----------------|
| 含量(g/kg) | 76.47 ~ 131.8                  | 65.5 ~ 155                     | 51.23 ~ 64.7 | 16.8 ~ 23.92 | 0.18 ~ 2.0       | 1.0 ~ 1.2 | 502.4 ~ 566.2    | 11.0                          | 8.2             |

## 3 结论

红原 1<sup>#</sup>泥炭中有机质及腐殖酸含量较高,堪称红原地区优质泥炭的代表,它质地疏松,各种元素含量低微且无毒,可直接用于改良土壤,也是工业优良基础原料。相对于若尔盖地区大多数泥炭高灰分的状况而言,红原 1<sup>#</sup>泥炭的灰分含量较低也是其优越性之一。泥炭普遍含水量高,这给开采和运输带来困难,但红原 1<sup>#</sup>泥炭地所处的地理位置优越,可以开沟排水以降低泥炭的含水量。红原 1<sup>#</sup>泥炭地因其地理位置好,运输方便;地势优越,利于排水;矿藏集中并呈裸露型,便于开采而具有较高的开发

利用价值。

## 参考文献

- 1 张则有. 泥炭资源开发与利用. 长春: 吉林科技出版社, 1992, 36 ~ 43
- 2 王阳生, 尚成林, 文笃卿, 徐小明. 四川若尔盖高原泥炭资源开发利用可行性研究. 资源开发与保护, 1992, 1: 68 ~ 81
- 3 中国科学院南京土壤研究所. 土壤理化分析. 上海: 上海科学技术出版社, 1978, 132 ~ 523
- 4 中国科学院山西煤炭化学研究所. 腐植酸类产品及其原料的分析方法汇编. 腐植酸, 1995, (4): 1 ~ 65

## PROPERTIES OF THE PEAT IN HONG-YUAN NO. 1 PEAT MINE

TIAN Dan-bi<sup>1</sup> TIAN Ding-yi<sup>2</sup>

(1 *The School of Science, Nanjing University of Technology, Nanjing 210009*; 2 *The College of Chemistry, Sichuan University, Chengdu 610064*)

**Abstract** HongYoun No.1 peat mine is one of the high quality peat mines in the RouerGai Tableland in Sichuan Province. A preliminary investigation was made on quality of the peat in the main ore block of this peat mine. Composition and contents of its element of the peat were analyzed. The results showed that the quality of the peat in No.1 peat mine is better than those in other mines in the Rouergai Tableland and highly worth exploiting.

**Key words** The peat mine, Composition and constituent elements, Organic matter, Humus

\*\*\*\*\*

(上接第 433 页)

## ASSESSMENT INDEX SYSTEM OF LAND EXPLOITATION POTENTIAL IN LUZHAI, GUANGXI

YE Miao-jun LU Wei ZHOU Yin-kang

(*Department of Urban and Resource Sciences, Nanjing University, Nanjing 210093*)

**Abstract** Assessment of land exploitation potential is a basic foundation for scientific exploitation of the land. As there're numerous factors affecting exploitation potential of the land, so far no well-recognized mature theory and methods are available for its assessment. Based on the real conditions of Luzhai County, Guangxi, this paper brings forward an index system which includes 13 factors. It uses the fuzzy comprehensive evaluation model to assess exploitation potential of the virgin land in Luzhai County, GuangXi. Besides, it discusses some essential issues related to establishment of the index system and identification of assessment standard. The paper raises some useful suggestions on how to exploit the virgin land in Luzhai County.

**Key words** Land developing potential, Quantitative assessment, Indicator system