

# 大修渣： 简介

大修渣是铝冶炼过程中不可避免的副产品。加强它在其他工业过程中的应用，将有助于提升循环利用性。

## 什么是大修渣？

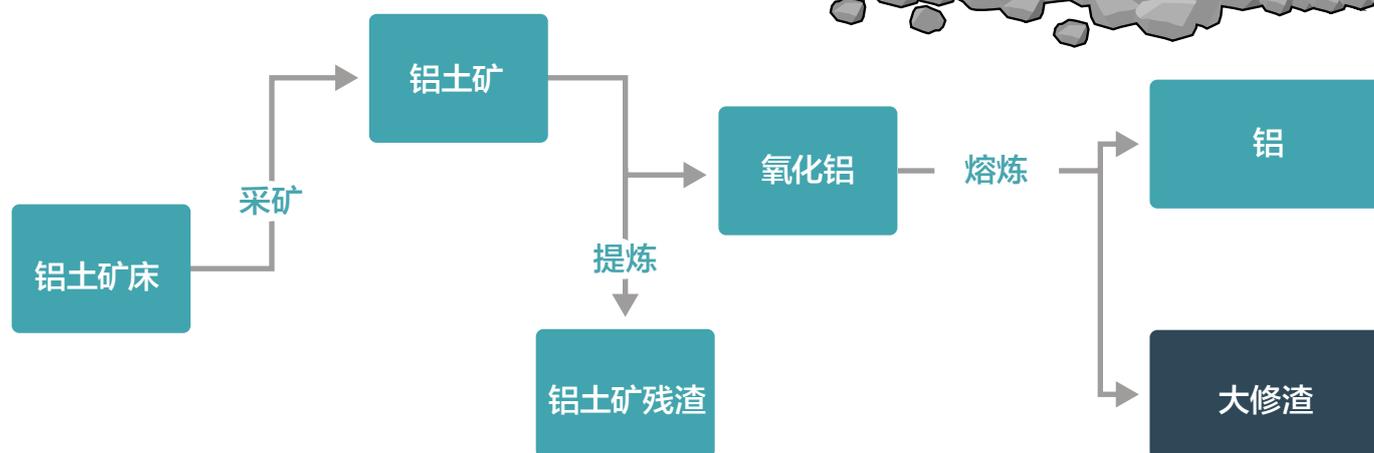
大修渣是在原铝生产过程中产生的固体废物。  
原铝是在有衬里的钢槽中生产的。衬里分两层：

- 隔热耐火内衬
- 碳内衬。

通常4-7年以后，冶炼钢槽中的衬里会磨损并达到使用寿命。此时它就被归类为大修渣。



大修渣是铝冶炼厂最主要的废物。



## 如何利用大修渣？

**40-50%**

产生的几乎一半 (40-50%) 大修渣被回收并用于其他工业过程，例如：



水泥生产



钢铁生产



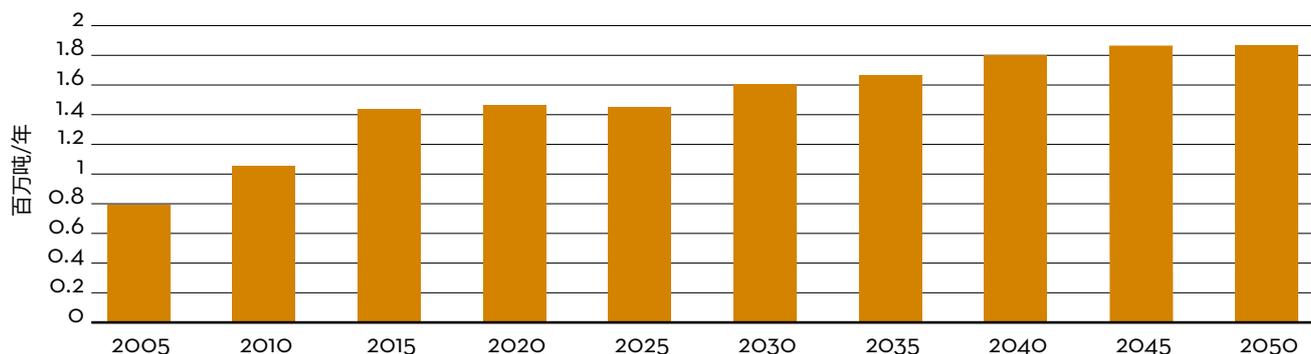
矿棉生产

也可以在专门设计和密切监控的废物填埋场对其进行处理和沉积。铝业正在积极寻找方法，力争最大限度地回收利用大修渣并减少填埋。

请访问 [international-aluminium.org/resources/spent-pot-lining](https://international-aluminium.org/resources/spent-pot-lining) 了解更多信息。

致谢：上述研究成果由欧洲共同体 Horizon 2020 项目 (H2020/2014-2019) 提供资金，资助协议编号为 776469 (REMOVAL)。本出版物仅反映作者的观点，欧共体不承担任何相关责任。项目网址：  
<https://www.removal-project.com/>

## 预计 2005-2050 年全球产生的大修渣量



# 185 万吨/年

2050 年的预计大修渣产量 — 产量增长, 2020 年为 145 万吨, 2005 年为 80 万吨。

## 对污染物和有毒物的处理建议

作为工业过程的副产品, 需要遵守处理材料的安全要求和建议。IAI 成员能够协助提供有关这些主题的信息和安全数据表:

- |                |                         |
|----------------|-------------------------|
| • 一般工作场所的健康和安全 | • 水反应                   |
| • 个人防护设备       | • 易燃气体的演变               |
| • 大修渣 健康和培训    | • 通风储存                  |
| • 安全数据表        | • 氟化物                   |
| • 适合工作的环境      | • 氟化盐                   |
| • 机械操作和保护      | • 可吸入的晶体硅粉尘             |
| • 物理危害         | • 有毒气体释放                |
| • 危险废物         | • 其他物质: 氮化物、碳化物、磷化物、硫化物 |
| • 储存、装卸和运输操作   |                         |

## 大修渣 首层刨除和次层刨除的化学成分 (2018 年 海德鲁公司的数据)

化合物	碳内衬 首层刨除比重范围 %	耐热内衬 次层刨除比重范围 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0-10	10-50
C	40-75	0-20
Na	8-17	6-14
F	10-20	4-10
CaO <sub>2</sub>	1-6	1-8
SiO <sub>2</sub>	0-6	10-50
金属铝	0-5	0
CN 总量	0.01-0.5	0-0.1
无 CN	0-0.2	0-0.05

请访问 [international-aluminium.org/resources/spent-pot-lining](https://international-aluminium.org/resources/spent-pot-lining) 了解更多信息。

致谢: 上述研究成果由欧洲共同体 Horizon 2020 项目 (H2020/2014-2019) 提供资金, 资助协议编号为 776469 (REMOVAL)。本出版物仅反映作者的观点, 欧共体不承担任何相关责任。项目网址: <https://www.removal-project.com/>



由欧盟提供资助



## 大修渣 最终用途和主要特点摘要

工业用途	首层刨除/次层刨除/两层均可	预处理	用途/影响	氟化物	氰化物
水泥	两层均可	粉碎	能源和原料	助熔作用	被销毁
钢铁	首层刨除	粉碎	能源	助熔作用	被销毁
矿物棉	首层刨除	粉碎和筛选	能源	被矿物棉和气体净化过程捕捉	被销毁



请访问 [international-aluminium.org/resources/spent-pot-lining](https://international-aluminium.org/resources/spent-pot-lining) 了解更多信息。

致谢: 上述研究成果由欧洲共同体 Horizon 2020 项目 (H2020/2014-2019) 提供资金, 资助协议编号为 776469 (REMOVAL)。本出版物仅反映作者的观点, 欧共体不承担任何相关责任。项目网址: <https://www.removal-project.com/>

## 案例研究: 多家公司利用大修渣获得成功

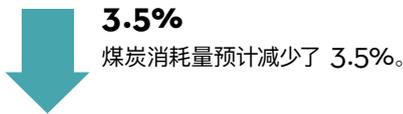
### 水泥生产: Star Cement & 阿联酋环球铝业 (EGA)

自 2010 年以来, EGA 一直与阿拉伯联合酋长国的水泥公司合作, 探索大修渣 (SPL) 在水泥制造过程中的潜在用途。

EGA 于 2019 年开始进行一项研究, 旨在量化在水泥制造过程中添加 SPL 的环境效益。



**0.6%** 该研究侧重于在原料中使用 0.6% SPL, 发现按此量添加后, 燃料消耗和排放显著降低。



### 钢铁制造: Jindal 钢铁厂 & 苏哈尔铝业 (Sohar Aluminium)

苏哈尔铝业 已与钢铁厂 Jindal Steel 合作, 探索在电弧炉 (EAF) 工艺中用 SPL 替代粗碳。

苏哈尔铝业 和 Jindal 钢铁厂 于 2016 年进行了试验, 在 Jindal 钢铁厂的炼钢过程中添加 苏哈尔公司生产运营产生的大修渣碳内衬, 测试取得了成功。2017 年, Jindal 钢铁厂 开始正式使用从 苏哈尔 获得的大修渣碳内衬

苏哈尔铝业 和 Jindal 钢铁厂 的合作伙伴关系减少了对原始原材料的需求, 并为两家公司带来了成本和环境效益。

### 矿物棉: 俄铝 & Rockwool

Rockwool 是一家专业矿棉生产商, 自 1999 年以来一直使用首层刨除 SPL (碳内衬) 来替代更昂贵的焦炭, 熔炉中本来是要使用这些焦炭。俄铝一直与其开展密切合作, 残阳极和首层刨除的 SPL 的使用, 将铸造焦炭的用量降低高达 30%。

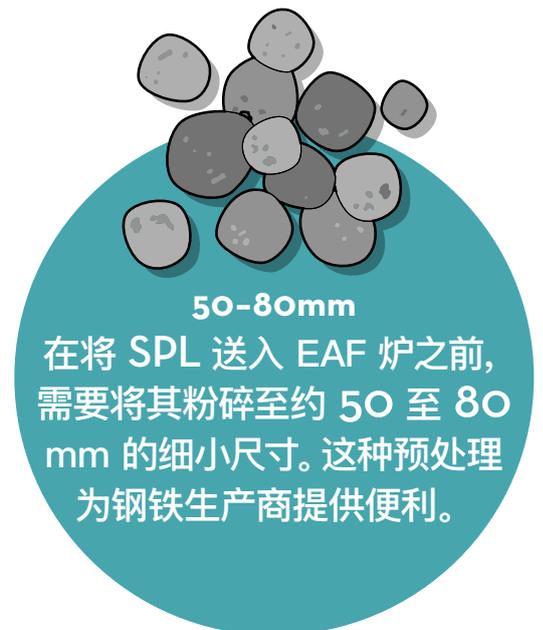
#### 2-3 吨

矿棉生产商使用冲天炉工艺以碳材料作为燃料。基于热值的不同, 当使用冲天炉工艺时, 2 至 3 吨首层刨除的 SPL 可替代 1.3 至 2 吨焦炭。

#### 100-250 mm

必须在炉床内保持一定的孔隙率才能确保成功的工业流程。焦炭的标称尺寸为 100-250 毫米, 铝冶炼厂可以按这一尺寸对 SPL 处理成型, 以方便工厂加以利用。

耐火材料与冲天炉工艺不兼容, 因此如果使用首层刨除 SPL, 则必须尽可能清除耐火内衬。



请访问 [international-aluminium.org/resources/spent-pot-lining](https://international-aluminium.org/resources/spent-pot-lining) 了解更多信息。

致谢: 上述研究成果由欧洲共同体 Horizon 2020 项目 (H2020/2014-2019) 提供资金, 资助协议编号为 776469 (REMOVAL)。本出版物仅反映作者的观点, 欧共体不承担任何相关责任。项目网址: <https://www.removal-project.com/>