

# 提高焙烧块外观合格率方法的探讨

乔捷

国家电投集团宁夏能源铝业青铜峡铝业分公司 宁夏 吴忠 751603

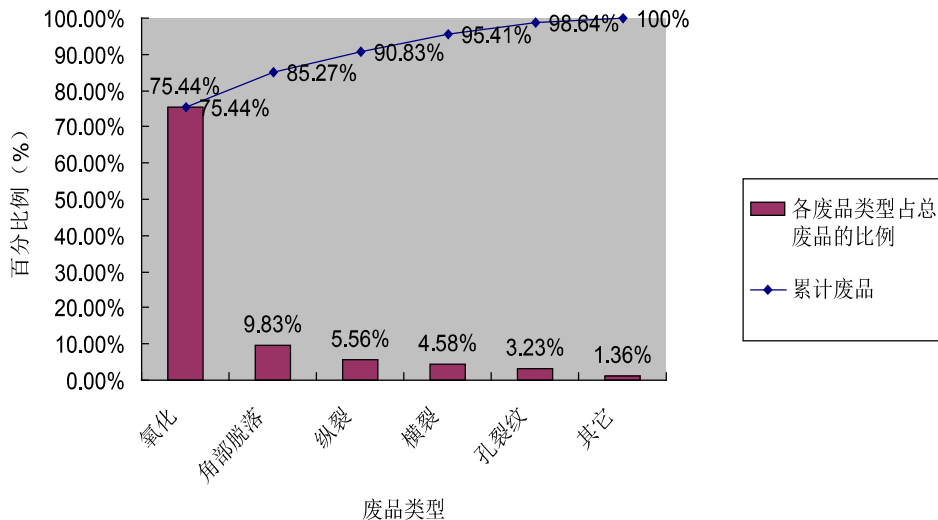
**摘要:** 青铜峡铝业分公司焙烧车间预焙阳极是用于电解铝生产的阳极材料。车间36室环式焙烧炉经过多年的生产运行,炉体破损变形严重,产品质量回落。经过2021年7月—11月的生产情况统计,预焙阳极成品的外观合格率每月落差很大。通过对外观不合格炭块的跟踪找出影响焙烧块质量原因,避免炭块在生产过程中出现大批次废品。

**关键词:** 焙烧炉;氧化;焙烧块;外观合格率

预焙阳极质量对铝电解槽的正常运行及电流效率、电耗、铝产品等级等经济技术指标起着关键作用。阳极质量不达标不但会引起电解槽阳极故障,还会电解槽的使用寿命,同时过量的废品也将直接导致生产车间成本增加。因此提高预焙阳极质量,有利于降低生产成本,确保电解槽稳定运行。

## 1 生产现状

青铜峡某铝厂焙烧车间2021年7月-11月份焙烧块外观合格率累计完成99.18%,平均每月产生111吨废焙烧块,大量的出炉焙烧块炭碗及大面部位氧化破损严重,对车间生产成本及电解生产造成影响。从现场废品中发现目前造成焙烧块外观不合格的有氧化、角部脱落、纵裂、横裂、孔裂纹及其它六种类型,其中氧化造成的不合格块数量最多,占总废块数的75.44%。



## 2 原因分析

受焙烧炉火道墙变形破损影响,装炉生块在焙烧过程中,炉墙破损部位炭块直接接触负压及明火,从而产生不同程度的局部氧化变形<sup>[1]</sup>。同时,出炉焙烧块温度过高暴露在空气中产生慢性氧化反应,炭块表端出现粗糙大颗粒且极易脱落。

### 2.1 出炉温度高

随着夏季气温的升高,出炉焙烧块普通温度在300℃以上,由此造成出炉焙烧块暴露在空气中,和空气发生二次氧化反应。氧化后炭块表面的粗糙大颗粒料极易脱落。

炉室	料箱	层数	出炉温度	氧化量
12#	1#	2	325℃	1块
26#	5#	3	328℃	0块
30#	8#	1	320℃	2块
324℃				合计3块
10#	4#	1	288℃	1块
25#	6#	2	305℃	0块
13#	2#	3	296℃	1块
296℃				合计2块

### 2.2 炉墙破损出现裂缝

焙烧炉使用的异型砖通常使用寿命约为4年,由于焙

烧炉的循环使用导致炉墙砖体弯曲变形导致出现裂纹，装炉炭块在高温焙烧过程中，炉墙破损部位的负压及明火直接同炭块局部接触后造成空头氧化废品<sup>[2]</sup>，且该现象在焙烧炉内无法准确观察掌握，以致出炉后大批废品无法使用而报废。

炉室	墙号	位置	氧化位置	氧化率
21#	3#	二层	中间严重	71.43%
25#	8#	二层	底部氧化	57.14%
12#	3#	二层	炭碗氧化	57.14%
12#	7#	一层	上部氧化	71.43%
12#	8#	三层	炭碗氧化	42.86%

### 3 采取的措施

#### 3.1 出炉温度高

目前该车间冷却焙烧炉采用1.5kW电机提供风量，夏季高温时期很难达到冷却效果。通过改造冷却架电机，1.5kW电机更换为4W电机以提高炉室冷却效果，保证出炉炭块温度低于200℃。

冷却架改造前				
炉室	料箱	层数	出炉温度	降温速率(℃/h)
25#	6#	2	328℃	8
11#	7#	3	320℃	6
29#	7#	3	323℃	5
平均324℃				6.25
冷却架改造后				
炉室	料箱	层数	出炉温度	降温速率(℃/h)
12#	5#	2	150℃	14
22#	8#	1	135℃	16
16#	4#	3	142℃	13
平均143℃				13.75

#### 3.2 炉墙破损出现裂缝

##### 3.2.1 提高护炉质量

(1) 针对炉室维护质量制定实施方案，确保焙烧炉维护质量工作有人管、有人查、有人改。

(2) 将提前裁剪好的密封材料浸泡在高强胶液中使得密封材料内完全渗入胶液,将浸泡完全的密封材料使用工具塞入炉墙裂缝中<sup>[3]</sup>。

(3) 对塞入炉墙裂缝浸泡后的密封材料表面再次涂抹混合好的胶泥，使得炉墙裂缝密封性更好。

##### 3.2.2 对局部破损炉墙自行小修

(1) 对需要局部拆除重砌的火道墙制定实施方案，现场组织安全评估工作，并将作业步骤写入作业指导书形成制度，确保拆除工作的可执行性和作业过程的安全可控。

(2) 在炉室基础的维护保养工作上，对局部破损火

道墙拆除重砌，有效的确保了炉室的密闭性，进一步减少焙烧块的氧化。

##### 3.2.3 对破损严重了炉墙安排大修

(1) 将两个厂房72个炉室的648道火道墙破损情况根据使用周期不同进行区分标记，以便提前制定大修计划。

(2) 通过修墙计划的落实，及时对破损严重的火道墙全部拆除大修，杜绝装炉炭块因炉墙质量问题造成氧化。

### 4 效果检查

#### 4.1 出炉焙烧块氧化情况

上述措施实施以后，通过对出炉焙烧块外观质量进行跟踪检查，经现场查看出炉焙烧块外观同意有一天完好，没有出现大批次炭块表面氧化现象。

炉室	料箱	层数	氧化量
16#	2#	2	0块
34#	4#	3	0块
1#	7#	1	0块
10#	8#	3	0块
累计平均			合计0块

#### 4.2 外观合格率完成情况

经统计，2021年12月-2022年3月份累计产出缺陷品222.79吨，平均每月63.78吨。其中，因氧化造成的不合格品为每月51.66吨，较活动前的每月89.91吨减少38.25吨。

焙烧块产量统计表			
时间	出炉量(T)	合格品(T)	缺陷品(T)
2021年12月	6171.65	6140.18	31.47
2022年1月	12293.12	12232.88	60.24
2022年2月	14990.08	14921.13	68.98
2022年3月			62.13
12945.41			
12883.28			
合计	46400.26	46177.47	222.79

### 5 效益分析

提高焙烧块外观合格率，降低了车间生产成本的同时也有效降低吨铝阳极毛耗，同时也减少了氧化掉渣对电解生产的影响，有利于维护电解槽的稳定运行。

#### 5.1 经济效益

经统计2021年12月份至2022年3月份焙烧块累计出炉46400.26吨，按照外购块平均采购单价5885元/吨，外观合格率提高0.33%计算，累计创效90.11万元。

#### 5.2 社会效益

(1) 通过对设备的优化改造，不但提高了产品外观合格率，同时也提高了车间全员对产品质量的重视程度，更是增强了公司在行业中的竞争力。

(2) 通过对生产流程的分析讨论，开展工艺过程管

控,不但降低了生产成本,同时也为今后在其它生产工艺的优化上做出了有益的尝试。

#### 6 结束语

通过优化完善工艺过程控制,创新工作方法,提高焙烧块外观合格率有效的降低生产成本及大修炉墙带来的安全风险以及减少废固物的产出。为保证实施效果并巩固特制定以下措施:

- (1) 定期检查炉室的维护及密封情况。
- (2) 定期组织人员培训,开展护炉工业务技能大赛。
- (3) 修改焙烧车间作业指导书中有关质量控制条件,并实施归档。

(4) 及时做好破损炉室的统计工作,修订合理的维护及大修计划。

(5) 定期对出炉焙烧块外观质量进行跟踪,了解焙烧块外观状况。

#### 参考文献

- [1] 碳素材料生产问答.冶金工业出版社.2003
- [2] 张旭升.在焙烧过程中影响预焙阳极炭块质量的因素[期刊论文]-化工管理.2013(24)
- [3] 王力,禹玉江,冯明.36室焙烧炉的运行与维护[B].有色设备,2012(5)