

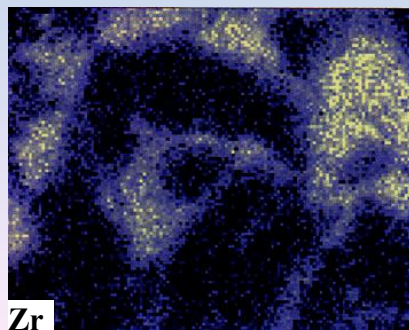
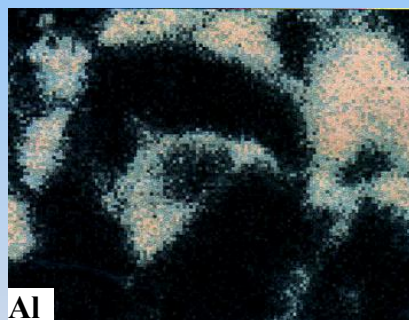
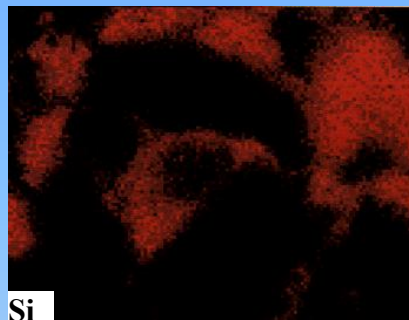
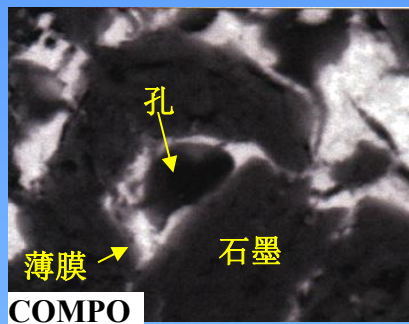
石墨电极降耗项目说明

从不确定性中把握相对的确定性，
成本优化永远在路上……

隆锐携“黑科技”向石墨电极高消耗开战！

上海隆锐新材料科技有限公司

潘海荣 138 1660 2706



石墨电极降耗项目说明

目 录

- 1 项目概述及目标
- 2 石墨电极渗陶处理工艺流程
- 3 石墨电极渗陶加工现场
- 4 应用业绩
- 5 附件：在线电极照片
- 6 渗陶工艺的先进性对比
- 7 郑重承诺
- 8 附件：专利证书

上海隆锐新材料科技有限公司

1. 项目概述及目标

➤ 项目概述

将表面清理干净的石墨电极装入反应釜内，在反应釜内装入特制的陶瓷介质，对反应釜设定相应的温度和压力进行处理。处理过程中微纳米级的陶瓷离子渗到石墨电极中的微细孔内，生成微纳米陶瓷薄膜，从而提高石墨电极的高温抗氧化性和强度，减少炼钢电弧炉及LF精炼炉用石墨电极的消耗，降低生产成本。因为渗陶工艺为纳米级气态陶瓷渗入到电极原子间隙间形成保护层，对电极本体而言只是物理反应，所以确保渗陶后的石墨电极外形尺寸、导电性能及使用习惯不变，**唯一改变的就是吨钢电极消耗量显著降低。**

➤ 项目实施的目标

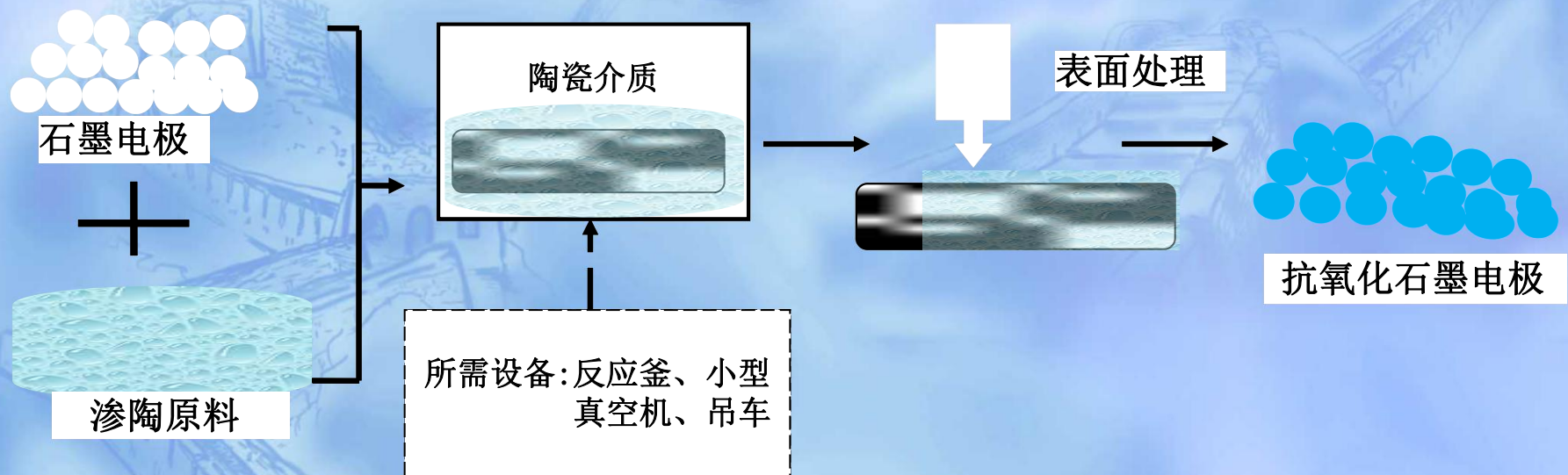
-直接经济效益

降低电弧炉石墨电极消耗约**15%**、降低LF炉石墨电极消耗约20%。

-间接经济效益

- 1)减少因石墨电极连接处发生氧化导致脱落和爆裂而引起的突发性钢水增碳质量事故。
- 2)提高电极高温下的抗折强度，减少因电极断裂引起的生产安全事故。
- 3)减少连接电极次数、改善职工的劳动强度。
- 4)由于电极变粗，截面积变大，电极输出的有效功率变大，可以起到节约电耗的作用。

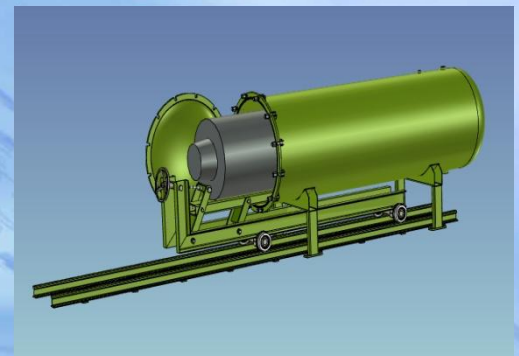
2. 石墨电极渗陶处理工艺流程



反应釜



表面处理设备



设备操作示意图

3. 石墨电极渗陶加工现场



4. 应用业绩

序号	客户名称	使用渗陶处理后 石墨电极降耗
1	宝钢德盛不锈钢有限公司	18.79%
2	马来西亚金狮集团	15.17%
3	韩国现代钢厂仁川厂区	20.4%
4	江苏南京钢铁	19.34%
5	江苏沙钢	16.78%
6	江苏永联钢铁	17.69%
	更多钢厂正在签约中	
	欢迎实地考察交流	

4.应用业绩 客户合同，宝钢德盛不锈钢有限公司18.79%（1）

宝钢德盛不锈钢有限公司

精炼厂用石墨电极抗氧化处理效益分享（试用）合同

甲方：宝钢德盛不锈钢有限公司

合同编号：BX18-085

乙方：上海隆锐新材料科技有限公司

合同签订地：福建罗源

为了降低石墨电极消耗、降低吨钢成本、降低工人劳动强度，经甲乙双方友好协商，由乙方承揽甲方石墨电极维修工作，双方本着平等互利、真诚合作原则，结合本维修项目的具体情况，依据《中华人民共和国合同法》相关规定，签订本合同，以资共同遵守。

第一条维修项目概况

- 1、维修项目：精炼厂石墨电极降耗项目。
- 2、维修内容：详见《石墨电极抗氧化降耗项目》技术协议
- 3、维修期限：乙方需在甲方通知维修之日起30日内完成全部维修内容，并调试合格交付甲方使用。
- 4、维修要求：使石墨电极抗氧化处理完毕后，质量稳定可靠，操作方便，满足甲方使用要求，性能、精度应完全符合工艺要求和行业标准。

第二条合同价格

1、维修项目

序号	产品名称	规格	单位	数量	降耗比例	备注
1	石墨电极	400	根	20	≥10%	

注：以实际加工量为准。

2、效益分享比例

- a、电极价格>15万元/吨，甲方获得电极节约价值部分的60%，乙方获得电极节约价值部分的40%；
 - b、电极价格>5万元/吨且≤15万元/吨，甲乙双方各获得电极节约价值部分的50%；
 - c、电极价格≤5万元/吨，甲乙双方再商定分配方案
- 3、本合同中包含完成本合同所需的材料、设计、加工、制作、运输、包装、搬运、现场保管、成品保护、安装、检测试验、质保、培训、垃圾清理费、税金、伴随服务费用和售后服务费用等一切费用。

4、乙方承诺已考虑了一切风险因素系数（包括市场风险和国家政策性调整风险），并已进入合同中，今后不作调整。

第三条结算方式及付款方式

1、结算期间，加工电极单价按照当月使用批次电极的采购（含增值税价格）为准。

2、当月使用的电极消耗报告由精炼厂在次月五日前提交制造管理部，通过电极消耗报告计算出乙方获得的分成金额后，乙方将此金额折算成抗氧化处理加工每吨石墨电极的费用，并开具相应金额的发票（含16%增值税），甲方收到发票后45个工作日内向乙方支付全额发票金额。

3、如通过验证电极降耗无明显效果的（综合电极降耗低于10%），则项目终止，甲方不支付任何费用，前期产生的费用乙方自行承担。

4、付款方式：电汇或承兑。

第四条技术要求和技术标准

- 1、技术要求：按设备原厂家质量技术要求及本合同技术协议书(编号：2018107)进行。
- 2、技术标准：相关行业标准执行。

第五条双方权利义务

- 1、甲方需向乙方提供经双方确认的维修所需要的技术资料，乙方应对该技术资料严格保密。
- 2、甲方应为乙方提供必要的施工场地、施工条件和人员配合。
- 3、乙方应在甲方指定的维修期限内勤勉尽责地完成维修调试工作，维修、调试过程应做好相应的记录。

4、乙方应向甲方的操作人员提供技术说明，并进行操作指导；

5、乙方进行维修所需要的设施设备由乙方自行负责，所需费用由乙方自行承担。

6、乙方应安排合格的维修人员负责本次维修项目，并为维修人员提供安全、有效的防护措施。

7、维修调试期间，如非因甲方直接原因导致设备、人身损害等事故，由乙方承担相应的赔偿责任。

第六条验收方法与标准

- 1、乙方完成维修调试工作后，应先自检，准备验收报告，及时通知甲方到场验收。
- 2、双方按签订的技术协议条款和国家、行业有关标准验收。
- 3、验收时各项技术指标应达到相关验收标准，经甲方最终验收合格，办理验收手续后交付甲方。若验收中发现问题，乙方应立即整改，直至达到合格要求。

第七条质保期及质保责任

- 1、质保期：自该修复备件上机正常使用之日起算。
- 2、质保期内设备非因甲方原因出现故障，应按甲方备件修复管理程序中要求进行考核。

第八条违约责任

- 1、合同签订后，甲乙双方均应严格遵守约定，履行各自义务。若乙方拒绝履行本合同或擅自

4.应用业绩 客户合同，宝钢德盛不锈钢有限公司18.79%（1）

终止本合同，应向甲方支付本合同总价款百分之二十的违约金，若该违约金不足以弥补甲方损失的，乙方应承担所有赔偿责任。

2、乙方应在维修期限内完成维修调试并交付甲方，若因乙方原因造成延期，每延期一日，应向甲方承担合同总价款百分之二的违约金，并从合同款中直接扣除。若延期超过十五天，甲方有权解除合同，并要求乙方承担赔偿责任。

3、维修工艺，乙方须完全按照与甲方签订的维修技术协议进行或甲方的核价工艺进行维修，若未按符合甲方要求的维修工艺进行维修，经甲方核查后，对已维修部分的工艺费用予以支付，对未进行维修的工艺费用不予支付；同时，乙方因该违约行为应向甲方支付合同总价款百分之二十的违约金，甲方有权从合同款中直接扣除。

第九条不可抗力

1、如果发生签约时不能预见的事件，而甲乙双方又不能避免或克服其影响，该事故即构成不可抗力。这些事故包括但不限于自然灾害（如地震、失火、洪水等恶劣天气）和战争。

2、在履行本合同期间，由于各方面都无法控制的不可抗力因素而造成本合同无法履行或延迟履行，不应视为违约。

3、当不可抗力发生后，受害方应以最快的方式通知对方，并提供有效的书面证明，而且在所有情况下，均应积极采取措施，以消除或减少不可抗力所造成的影响。

第十条送达

本合同上注明的地址为有效送达地址，甲乙双方行使合同权利应当按照对方提供的地址采取书面形式通知，如以快递（EMS）的方式，在投邮后（以寄出的邮戳为准）第三日将被视为已送达另一方。

第十一条争议解决方式

本合同未尽事宜，双方应协商解决，不得在本合同添加或涂改，否则视为无效合同。凡因履行本合同所发生的或与本合同有关的一切争议双方应通过友好协商解决；如果协商不能解决，应向甲方所在地人民法院起诉。

第十二条其他

本合同以中文拟定，一式伍份，甲方执肆份，乙方执壹份，具有同等法律效力，经双方签字盖章后生效。

【以下为签署页，无正文】

甲 方	乙 方
单位名称（章）：宝钢德盛不锈钢有限公司	单位名称（章）：上海德盛新材料科技有限公司
地址：福州市罗源县罗源湾开发区金港工业区	地址：上海市宝山区淞滨路500号3栋楼1C40室
法定代表人：江庆元	法定代表人：徐海平
委托代理人：徐海平	委托代理人：徐海平
电 话：0591-62586757	电 话：021-66594211
传 真：0591-62586788	传 真：021-66594211
开户银行：中国银行福建省罗源县支行	开户银行：招商银行股份有限公司上海宝山支行
帐 号：424758362964	帐 号：121928014810888
税 号：913501237821676138	税 号：91310113MA1GM4BRXE
邮政编码：350601	邮政编码：201999

4.用户试用报告，马来西亚金狮EAF降耗15.17%（2）

Amsteel Mills Sdn Bhd (Banting Operation)
Operation Improvement

To : Ir.Dr. Loh FG, Mr Pong CK, Mr Lim AP, En. Abu, Mr Chuah MY, Mr Gan SS, En. Rozaimin, Mr Tan Chong Tih
From : Mimi Lee
Date : 30.01.2013
Re : Preliminary Trial Report for Electrode Dipping Project

Objective: a) To reduce the EAF and LF electrode consumption.
b) To reduce risk of electrode tip loose.
c) To reduce frequency of joining electrode.

Preliminary Trial Report:-

* During trial period, electrode after dip with carbon material (C.CPM-01) will joint at electrode no A, to compare electrode consumption for electrode no B (normal electrode)

Ø800mm Electrode for Amsteel Banting 1st Batch

Date Dipping	Trial	Electrode No	Electrode Supplier	Dipping Duration (Mins)	Weight W/o Nipple								
					Before Dipping (kg)	Dipping Process		Drying Process			Actual Liquid in Electrode (kg)		
						After Dipping (kg)	Weight Difference (Liquid Penetrated)	After Drying (kg)	Weight Difference				
							kg		%	kg			%
11.01.2013	1	7/13	SGL	10	2514	2598	84	3.3%	2589	-9	-0.4%	75	3.0%
11.01.2013	2	8/13	SGL	10	2433	2518	85	3.5%	2462	-56	-2.3%	29	1.2%
12.01.2013	3	10/13	SGL	5	2497	2546	49	2.0%	2511	-35	-1.4%	14	0.6%
12.01.2013	4	12/13	SGL	10	2510	2576	66	2.6%	2526	-50	-2.0%	16	0.6%
14.01.2013	5	11/13	SGL	10	2486	2557	71	2.9%	2501	-56	-2.3%	15	0.6%
14.01.2013	6	13/13	SGL	10	2494	2556	62	2.5%	2520	-36	-1.4%	26	1.0%
14.01.2013	7	02/13	SGL	10	2485	2539	54	2.2%	2511	-28	-1.1%	26	1.0%
15.01.2013	8	03/13	SGL	10	2519	2578	59	2.3%	2547	-31	-1.2%	28	1.1%
16.01.2013	9	05/13	SGL	10	2520	2612	92	3.7%	2547	-65	-2.6%	27	1.1%
16.01.2013	10	04/13	SGL	10	2494	2538	44	1.8%	2506	-32	-1.3%	12	0.5%
16.01.2013	11	01/13	SGL	10	2511	2567	56	2.2%	2538	-29	-1.2%	27	1.1%
17.01.2013	12	09/13	SGL	10	2510	2604	94	3.7%	2526	-78	-3.1%	16	0.6%
Total					29973	30789	816	2.7%	30284	-505	-1.7%	311	1.0%

4.用户试用报告，马来西亚金狮EAF降耗15.17%（2）

2nd Batch

Date Dipping	Trial	Electrode No	Electrode Supplier	Dipping Duration (Mins)	Weight W/o Nipple							
					Before Dipping (kg)	Dipping Process		Drying Process			Actual Liquid in Electrode (kg)	
						After Dipping (kg)	Weight Difference (Liquid Penetrated)	After Drying (kg)	Weight Difference			
							kg		%	kg	%	kg
21.01.2013	1	L14	SGL	10	2523	2571	48	1.9%	Not gone through drying yet			
21.01.2013	2	L15	SGL	15	2517	2558	41	1.6%				
22.01.2013	3	L16	SGL	20	2490	2536	46	1.8%				
22.01.2013	4	L17	SGL	30	2489	2540	51	2.0%				
29.01.2013	5	L18	SGL	10	2430	2485	55	2.3%				
29.01.2013	6	L19	SGL	10	2495	2566	71	2.8%				
29.01.2013	7	L20	SGL	20	2500	2559	59	2.4%				
29.01.2013	8	L21	SGL	20	2497	2546	49	2.0%				
Total					19941	20361	420	2.1%		0	0.0%	

Preliminary Trial Result for Dipping Ø800mm Electrode

Table (a) Consumption Data for Normal Ø800mm EAF Electrode (without Dipping)

Date	Heat No	No of Heat	Tap Weight (mt)	Power kWh/ton	O2/ton (Nm3/ton)	Electrode Consumption	
						(w/o dipping)	
						kg	kg/ton
19.12.12 - 28.12.12	31221880 - 31222120	25	3,657.00	484.86	45.69	7619	1.336
04.01.2013	31300160 - 31300290	14	2,047.70				
02.01.2013	31300030 - 31300150	13	1,905.30				
06.01.2013	31300300 - 31300420	13	1,925.00	482.76	45.37	7529	1.346
08.01.2013	31300570 - 31300680	12	1,763.80				
10.01.2013	31300690 - 31300830	15	2,213.20				
14.01.2013	31301000 - 31301110	12	1,737.70	478.79	44.74	2590	1.490
15.01.2013	31301120 - 31301250	14	2,054.00	472.92	41.57	2789	1.358
Total/Average			17,303.70	477.61	44.06	23,618	1.365

4.用户试用报告，马来西亚金狮EAF降耗15.17%（1）

Table (b) Consumption Data for Ø800mm EAF Electrode with Dipping

Date	Heat No	No of Heat	Tap Weight (mt)	Power kwh/ton	O2/ton (Nm3/ton)	Electrode Consumption	
						(with dipping)	
						kg	kg/ton
17.01.2013	31301260 - 31301370	12	1,782.00	451.27	40.93	2020	1.134
20.01.13 - 21.01.13	31301540 - 31301680	15	2,231.30	425.57	43.65	2600	1.165
22.01.13	31301690 - 31301810	13	1,965.00	441.52	41.49	2348	1.195
23.01.13	31301820 - 31301960	15	2,267.10	422.96	46.23	2579	1.138
Total/Average			8,245.40	435.3	43.075	9547	1.158

Saving On Electrode Consumption = 15.17%

Remarks :

Electrode consumption of dipped electrode shown improvement of **15%** as compared to normal electrode due to:-

1. Effect of antioxidant chemical
2. Electrode column A was **continuously joint with dipped electrode and used** for production from 15/1/13 until 23/1/13.
This practice reduces oxidation time compare with previous practice (2 column of electrode interchanging).
3. **EAF power** consumption during trial period (17/1/13 - 23/1/13) was **8.9% lower** than reference period (19/12/12 - 15/1/13).

Preliminary Cost Analysis On Electrode Dipping Project

Chemical Cost = 52,250 RM/mt

	Electrode Consumption (kg/t)		Electrode Unit Cost (RM/kg)	Electrode Saving RM/t of steel	Chemical Cost RM/t of steel	Cost Saving (RM/mt)
	Before	After				
EAF	1.365	1.158	18.86	3.904	1.634	2.270
LF	0.360	0.290	7.63	0.534	0.379	0.155

Annual Molten Steel Production (Mega + Amsteel) (mt)	EAF Electrode Cost Saving (RM/year)	LF Electrode Cost Saving (RM/year)
1,500,000	3,405,557	232,931
2,000,000	4,540,743	310,575

4.用户试用报告，马来西亚金狮EAF降耗15.17%（2）

Table (c) Difference in perimeter measurement of Normal Electrode vs With Dipping.

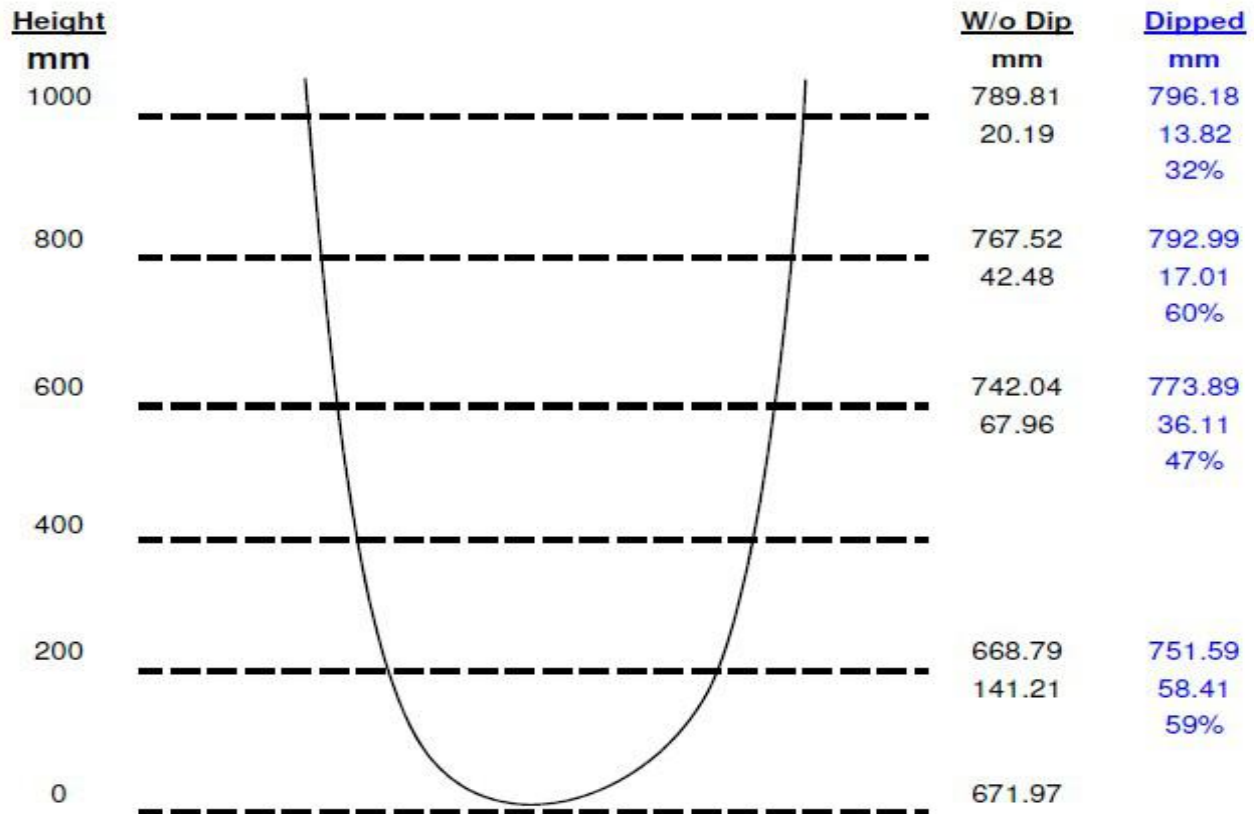


Table (d) Diameter Comparison of Normal Electrode vs With Dipping.

Height (mm)	Electrode Diameter (mm)					Improve %
	Original	Normal	Side Oxidation	Dipped	Side Oxidation	
1000	810	789.81	20.19	796.18	13.82	32%
800	810	767.52	42.48	792.99	17.01	60%
500	810	742.04	67.96	773.89	36.11	47%
200	810	668.79	141.21	751.59	58.41	59%

4.用户试用报告，韩国现代LF降耗20.4%（3）

Test Report for 16" LF Coating Chinese Electrode Graphite

1. Test period : '13. 03. 15 ~ 05. 08
2. Test Quantity : 20pieces[about 10ton, Chinese SANLI Electrode Graphite,
Coating Electrode Graphite 10pieces, No coating Electrode Graphite 10pieces]
3. Ton per Kg [Test on #2 Phase of 120Ton LF]

Item	Price [\$ / T]	Production capacity [T]	Electrode Graphite consumption [Kg]	Ton per Kg [Kg / T]	Ton per Won [Won / T]	Remarks
Coating Electrode Graphite	2,700	19,425	4,560	0.23	756	Coating Cost in China: \$400/T
No Coating Electrode Graphite	2,300	17,090	5,040	0.29	816	
Result			20.4%	0.06	-60	

4.用户试用报告，韩国现代LF降耗20.4%（3）

4. Thickness of Electrode Graphite for Japanese and Chinese Electrode Graphite

	No Coating Electrode Graphite [SDK]	Coating Electrode Graphite [SANLI]	Thickness difference		비고
			mm	%	
200mm	840	885	45	5.4%	
300mm	870	900	30	3.4%	
400mm	890	935	45	5.1%	
500mm	920	962	42	4.6%	
600mm	940	984	44	4.7%	
Average			41.2	4.6%	

5. A saving of purchasing cost for LF Electrode Graphite from China is expected 51,000,000won per year.

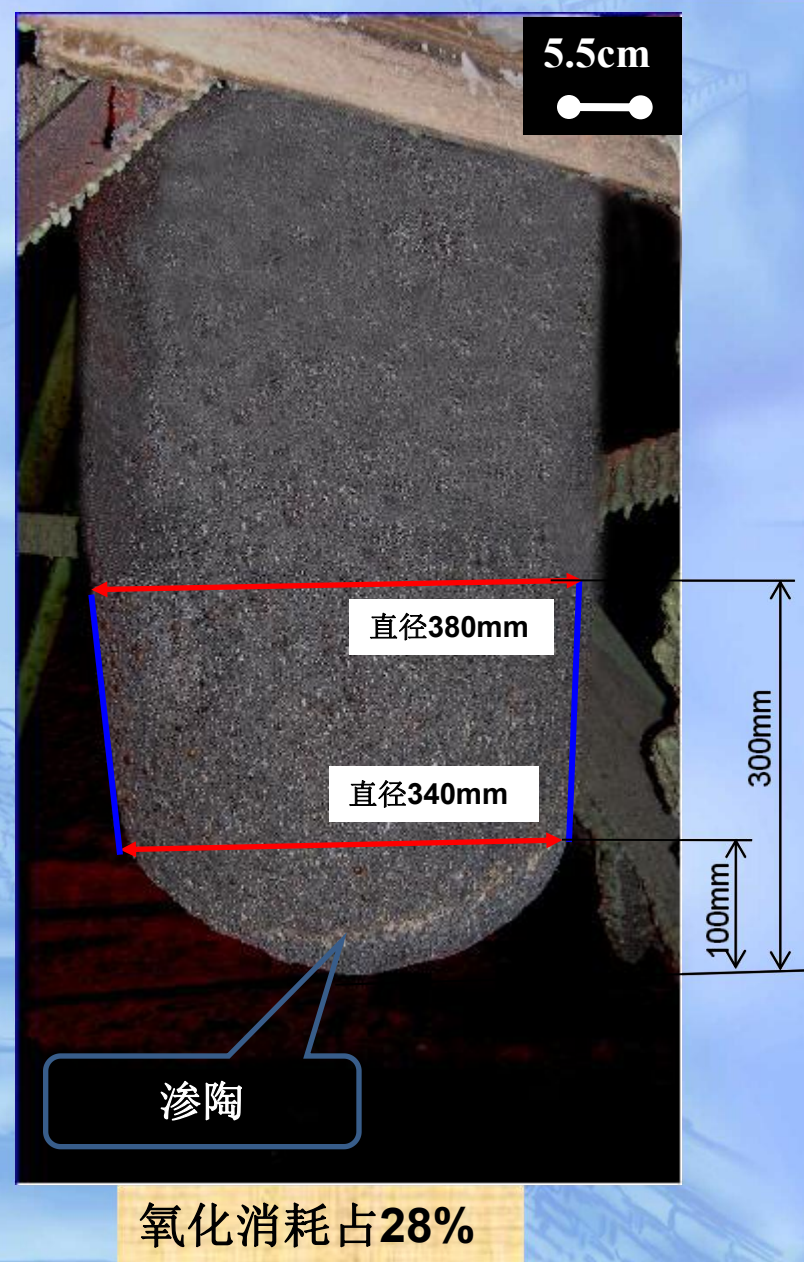
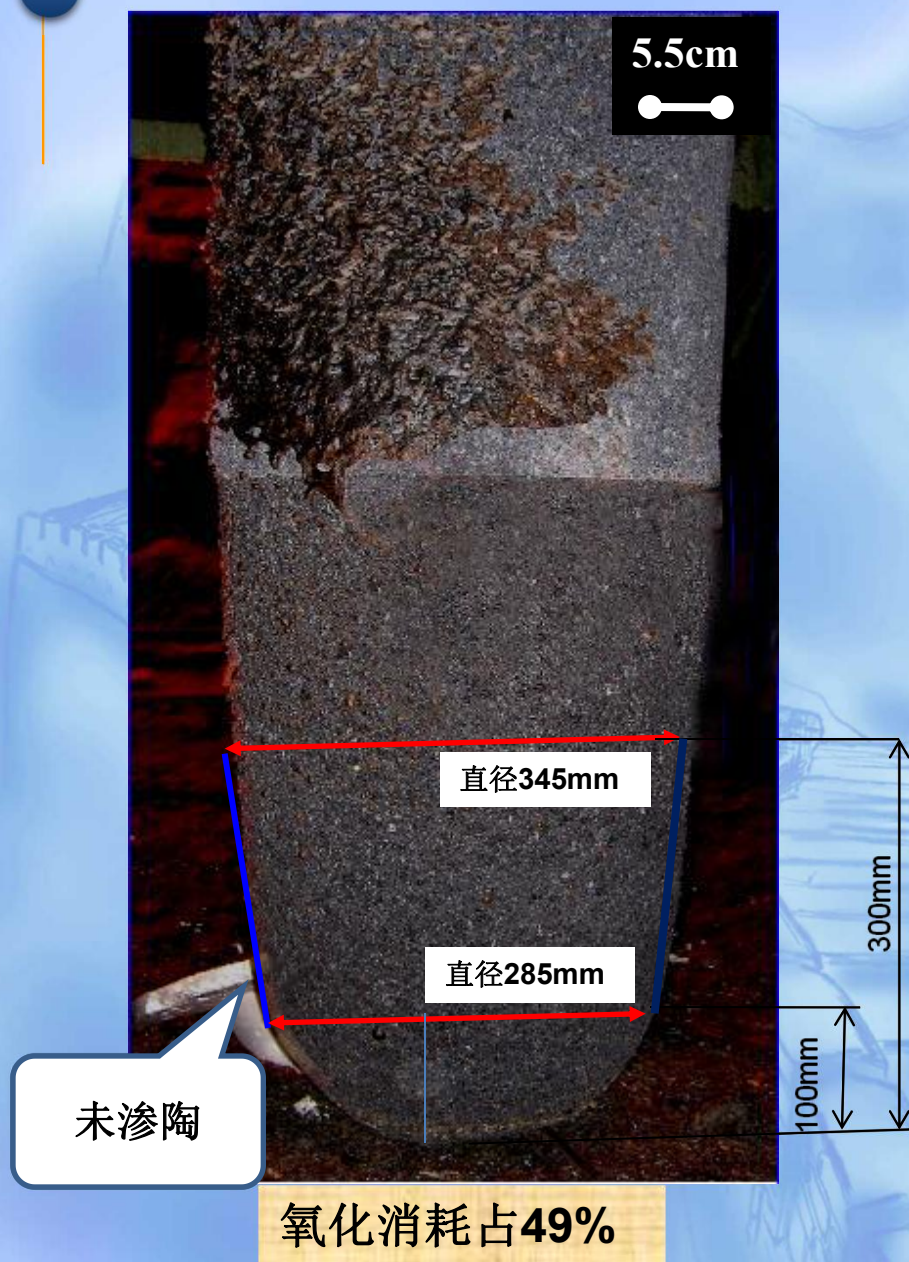
4.用户试用报告，韩国现代LF降耗20.4%（3）

4. Thickness of Electrode Graphite for Japanese and Chinese Electrode Graphite

	No Coating Electrode Graphite [SDK]	Coating Electrode Graphite [SANLI]	Thickness difference		비 고
			mm	%	
200mm	840	885	45	5.4%	
300mm	870	900	30	3.4%	
400mm	890	935	45	5.1%	
500mm	920	962	42	4.6%	
600mm	940	984	44	4.7%	
Average			41.2	4.6%	

5. A saving of purchasing cost for LF Electrode Graphite from China is expected 51,000,000won per year.

5、附件 使用渗陶处理前后电极的变化 (1)



5、附件 使用渗陶处理前后电极的变化（2）

EAF炉抗氧化处理和未处理电极线下对比

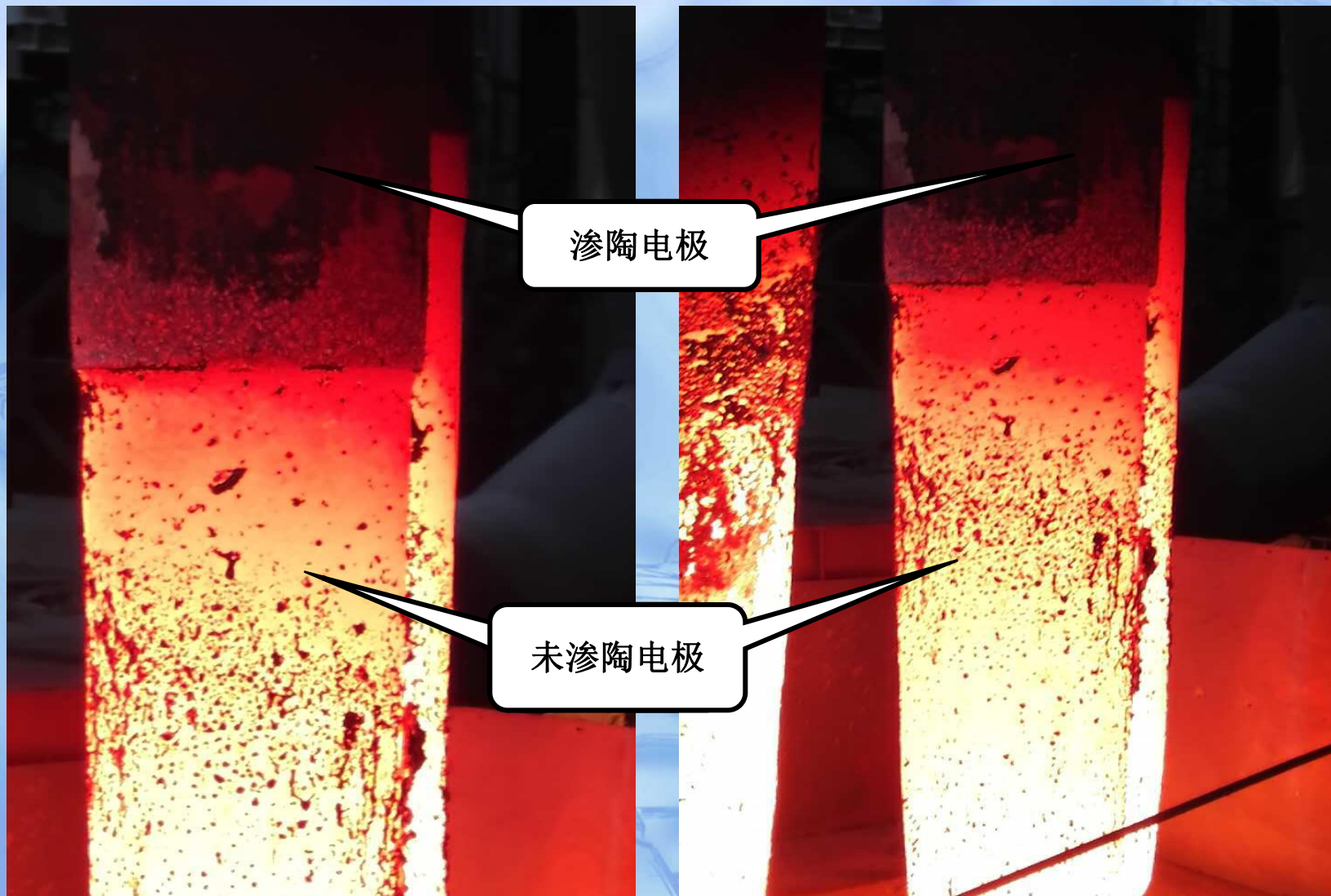
抗氧化处理电极



未处理电极



5、附件 使用渗陶处理前后电极的变化（3）



5、附件 使用渗陶处理前后电极的变化（4）

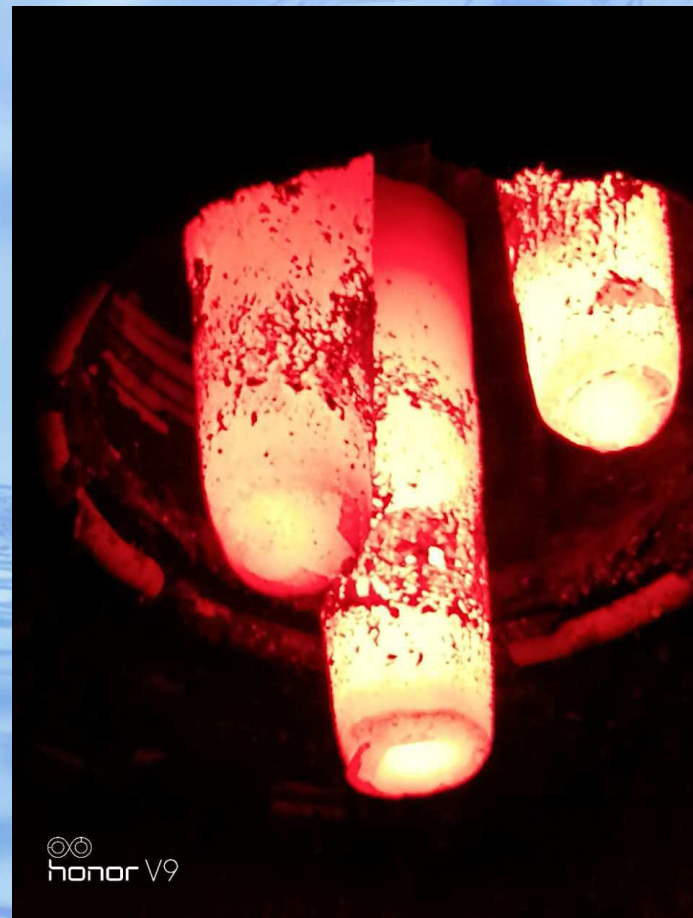


5、附件 使用渗陶处理后电极在线的不同表现 (5)

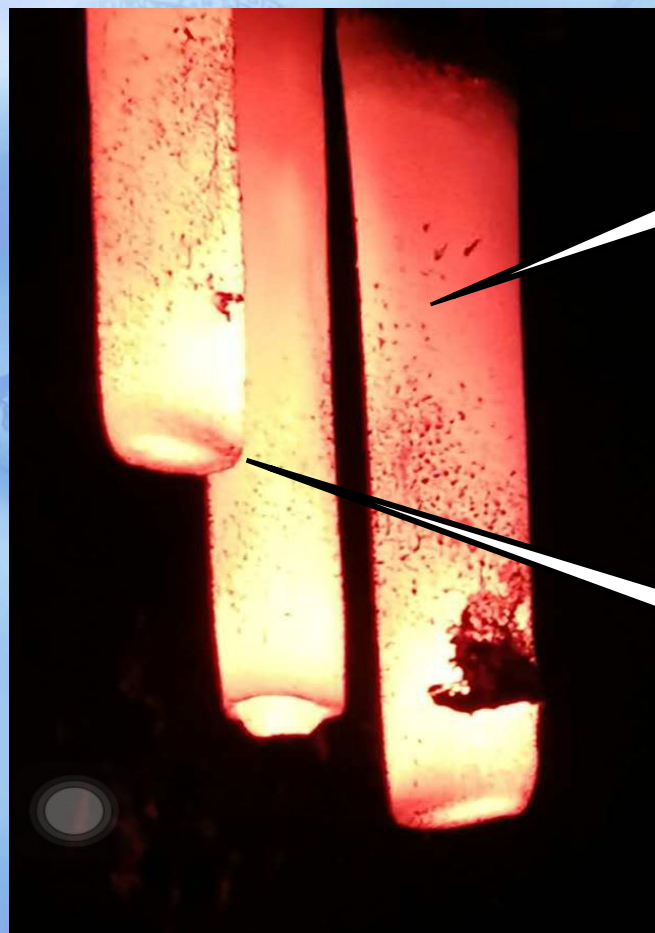
渗陶电极



未渗陶电极

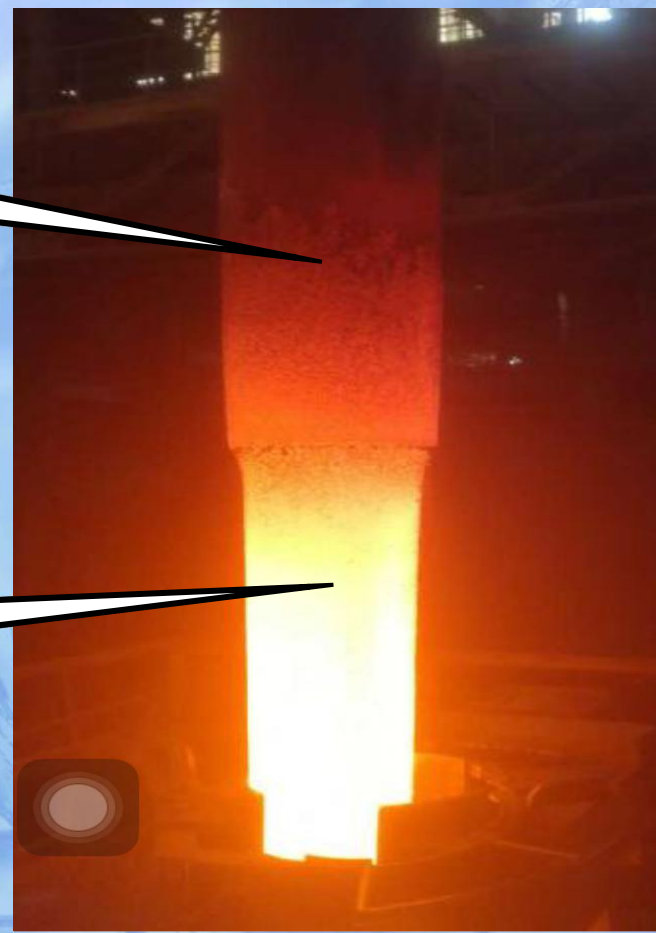


5、附件 使用渗陶处理后电极在线的不同表现 (6)

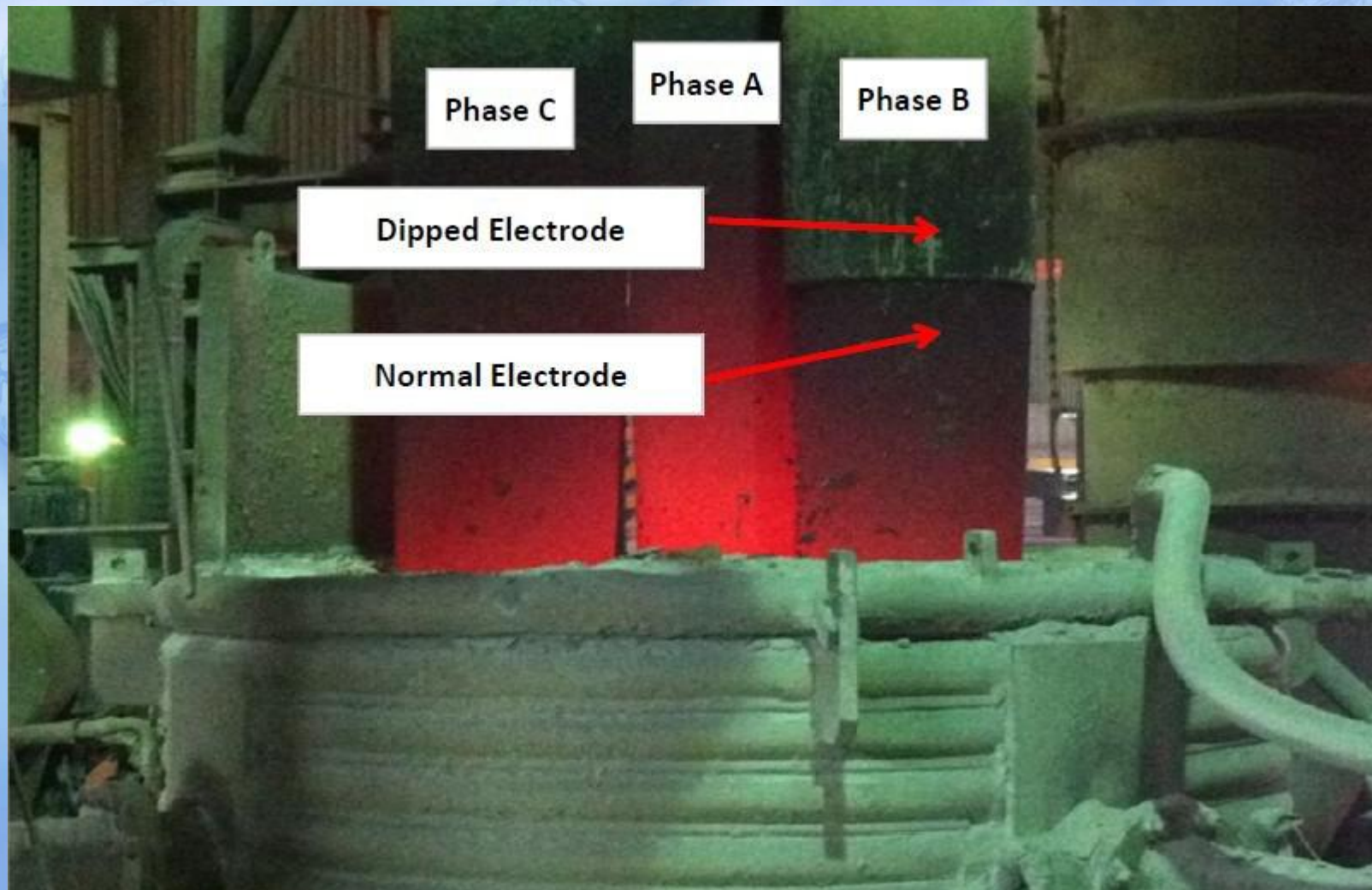


渗陶电极

未渗陶电极



5、附件 使用渗陶处理前后电极的变化 (7)



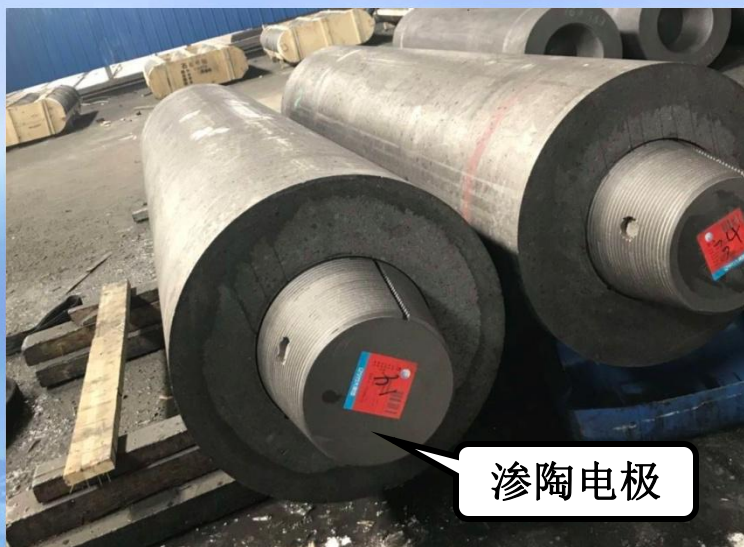
5、附件 使用渗陶处理前后电极的变化（8）

抗氧化处理电极与未处理电极连接处的对比照片可以明显发现抗氧化处理电极在使用后消耗远小于未处理电极

- 连接处



6、渗陶工艺的先进性对比



渗陶工艺是在电极表面**50-80mm**深度进行渗陶处理，对石墨电极外形尺寸、导电性能及原使用习惯均没有影响，唯一有变化的就是电极抗氧化性大幅提高至少**10%**以上。



涂刷电极是在电极表面涂覆一层抗氧化剂，存在涂覆层易剥落，改变原电极的导电性能及现场的使用习惯，存在安全隐患，对电极抗氧化性提升有限，一般在**5%**以下。

我司郑重承诺：

不达效果不收费！

先使用，收效后再付费！

绝对的零风险、高收益！

承诺人：上海隆锐新材料科技有限公司

潘海荣 138 1660 2706



降耗低于
5%
不收费



降耗低于

3%

**我司补齐
差额**



**业主仅需
支付节约
部分的
50%**

8、附件：专利受理证书

隆
锐
降
耗



中华人民共和国国家知识产权局

180123

200336

上海市长宁区茅台路 553 号 709-1 室
上海天协和诚知识产权代理事务所 李彦(21-62287594)

发文日:

2018 年 03 月 02 日



申请号或专利号: 201820290315.8

发文序号: 2018030200000310

专 利 申 请 受 理 通 知 书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定, 申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 201820290315.8
申请日: 2018 年 03 月 01 日
申请人: 上海隆锐新材料科技有限公司, 潘海荣, 蒋曰驯, 刘彪
发明创造名称: 长寿型石墨电极

经核实, 国家知识产权局确认收到文件如下:
实用新型专利请求书 每份页数:5 页 文件份数:1 份
说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份
摘要附图 每份页数:1 页 文件份数:1 份
权利要求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份 权利要求项数: 3 项
专利代理委托书 每份页数:2 页 文件份数:1 份
说明书附图 每份页数:1 页 文件份数:1 份
说明书 每份页数:2 页 文件份数:1 份

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时, 可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 再向国家知识产权局办理各种手续时, 均应当准确、清晰地写明申请号。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后, 依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审 查 员: 自动受理

审查部门: 专利局初审及流程管理部

200101 纸件申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收
2010.4 电子申请: 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。

谁
与
争
锋

降耗英雄

电极炼钢成本高，隆锐降耗真有招。
数据说话显本色，合作共赢俱欢颜！

——仅以此诗向战斗在电极降耗
前线的英雄致敬！