

# 工程总承包创建了通铝环保节能技改工程的快捷途径

于广业,张秋生

(沈阳铝镁设计研究院工程承包公司,辽宁沈阳110001)

**摘要:** 沈阳铝镁设计研究院(以下简称沈阳院),在通顺铝业股份有限公司60kA自焙阳极电解槽的环保节能技改工程中,实行以设计为主体的工程总承包,163天完成了173台自焙电解槽预焙化改造,新建38台90kA预焙阳极电解槽。精心组织、周密安排、交叉作业、科学管理,对工程“投资、进度、质量”三大控制,实现电解槽顺利投产。

**关键词:** 工程总承包;环保节能技改工程

**中图分类号:** F424.3 **文献标识码:** C **文章编号:** 1002-1752(2003)10-0079-03

通铝环保节能技改工程始建于2002年6月11日,2002年11月21日正式产出铝锭。经过163天的奋战,拆除了173台60kA自焙阳极电解槽,改建成211台90kA预焙阳极电解槽(其中新建38台),电解铝产量由2.5万t/a增加到5.0万t/a。使一个需要一年工期才能完成的工程压缩至五个半月圆满完成,创造了施工史上的一个奇迹。施工工期短,设计技术先进,施工质量好,工程造价合理,在全国60kA自焙阳极电解槽的环保节能技改工程中,都是罕见的,这充分显示了工程建设总承包的优越性和强大生命力,为60kA自焙阳极电解槽的环保节能技改工程闯出了一条捷径。

## 1 形势严峻,抓住契机

国务院和国家经贸委明令在2003年前淘汰60kA自焙阳极电解槽,这一严峻形势直接威胁着TL公司1000余名职工的生活和企业的生存。霍煤集团决定对60kA自焙阳极电解槽进行预焙化改造,本着求真、务实、高效的精神与沈阳铝镁设计研究院签订了《自焙槽预焙化改造工程总承包合同》。沈阳院成立了以院长为首的项目领导小组,组成了专业技术力量强、工程管理水平高的项目部,充分发挥以设计为主体的工程总承包优势,采用科学的管理方法,将工程设计、采购、工程施工、试车验收等工程总承包过程有机地结合起来,采用国际通用的EVC原理对建设项目的费用、进度、质量进行综合控制,以达到缩短建设周期、保证工程质量、节省建设资金的目的。

收稿日期:2003-07-26

## 2 控制进度,科学管理

在60kA自焙阳极电解槽的改造过程中,能否实现停槽拆除、新建90kA预焙阳极电解槽的安装、通电焙烧、启动投产的最佳组合,使电解铝减产损失最小,这是大家极为关注的问题。经反复论证,充分考虑了零产量出现前,尽量降低减产幅度,零产量出现后,尽快缩短90kA电解槽的安装周期,须在65天内完成任务。工程总承包发挥其控制部、施工管理部、采购供应部在现场有机结合的优势,从宏观上控制进度,从每一个环节上科学管理。项目部与业主、施工单位共同制定了两极施工网络图及停槽拆除进度控制目标,确定在电解一分厂、电解二分厂各停8台电解槽的情况下,做出符合实际的科学安排。

### 2.1 制定施工网络计划图

为在半年内完成173台自焙电解槽预焙化改造和新建38台90kA预焙阳极电解槽的繁重任务,首先制定了两级施工网络计划图(图略),严格控制进度。由沈阳院通铝项目部和通顺铝业公司技改工程指挥部共同制定了总体施工网络计划图,进行目标控制。各施工单位制定了详细到每天的网络计划图,进行日进度控制。

### 2.2 60kA自焙槽停槽拆除与90kA预焙槽加工安装进度

停槽拆除从2002年9月1日至2002年9月13日,共计13天,电解一、二分厂分步进行,见表1。

表1 停槽拆除进度表

项目名称 单位名称	停槽时间	停槽台数	停槽编号
一分厂	第1天~第3天	15(每日5台)	189#~1104#
	第4天~第6天	17(每日7台)	165#~188#
	第7天	10	155#~164#
	第8天	11	143#~154#
一分厂	第9天	14	127#~142#
	第10天	16	111#~126#
	第11天	13	101#~110#
小计	10.5天	96	
二分厂	第11天	11	258#~269#
	第12天	25	231#~257#
	第13天	25	201#~230#
小计	2.5天	61	
共计	13天	157	

表2 电解槽加工及第一台槽验收时间表

项目名称 单位名称	进入加工 现场时间	备料与甲供 材到位时间	放样、下料、 加工时间	第一台槽 验收时间
二十一冶	7月2日	7月10日	7月12日	7月18日
六冶	7月2日	7月10日	7月12日	7月18日
二冶	7月2日	7月10日	7月12日	7月18日
机修总厂	7月2日	7月10日	7月12日	7月23日

表3 90kA 预焙槽安装调试表

项目名称 单位名称	电解槽数量	电解槽编号	施工天数	起至时间
一分厂				
二十一冶建公司	55台	50#~104#	45天	9月19日~11月4日
六冶建公司	41台	9#~49#		
机修总厂	8台	1#~8#		
小计	104台		45天	9月19日~11月4日
二分厂				
六冶建公司	14台	1#~14#		
二冶建公司	55台	15#~69#	45天	9月19日~11月4日
小计	69台			
合计	173台			

90kA 预焙阳极电解槽的加工制造要为停槽后的施工安装奠定好基础,确定从2002年7月在加工场地提前加工。项目部组织设计、施工管理、材料供应,服务到工地,解决问题在现场,与业主、施工单位制定了90kA 预焙电解槽的加工、安装、调试的进度

控制目标。从2002年9月19日至11月4日,四个施工队伍进入电解一、二分厂全面开始90kA 预焙阳极电解的安装及调试工作,见表2、表3。

就这样,一个全面规划、精心组织、周密安排、交叉作业的施工方案开始实现。不分昼夜,艰苦奋战,经过163天的顽强拼搏,90kA 预焙阳极电解槽建成出铝了。

### 3 项目施工

60kA 自焙阳极电解槽预焙化改造工程由中国有色第二十一冶金建设公司、中国有色第六冶金建设公司、中国第二冶金建设公司、沈矿煤建公司、霍煤集团机修总厂、宏达公司、通辽市第一、二建筑公司等十几个施工单位负责施工。工程总承包的施工管理有工艺、土建、电气、设备等专业的技术专家在现场跟踪指导,发现技术质量问题,及时解决,与监理单位密切配合,强化现场质量检控,严把质量关。做好整个工程的施工部署与质量控制。

#### 3.1 电解槽加工

2002年7月18日90kA 预焙阳极电解槽第一台样板槽通过验收,电解槽批量加工全面推开。为缩短电解槽的安装周期,电解槽金属结构件的制造安装工作在加工场地提前进行,阳极母线、阳极碳块组阴极碳块组等,也异地提前加工。做到加工材料保证到位、加工进度严格控制、加工质量加强自检与专家例行检查。每个施工单位的加工进度均控制在每天1~1.5台电解槽,质量控制取得明显效果。

#### 3.2 电解槽安装

2002年9月19日90kA 预焙阳极电解槽进入厂房开始安装。为确保电解槽安装进度和安装质量,通铝环保节能技改工程指挥部、沈阳院通铝项目部联合与施工单位签立了军令状,赏罚分明。9月26日开始安装电解槽的上部结构,日进度各施工单位保持在1~1.5台。强化质量自检的同时与专家跟踪检控相结合,保证安装质量合格。

#### 3.3 电解槽砌筑内衬

2002年9月26日,按项目控制进度,第一台90kA 预焙阳极电解槽开始砌筑内衬,10月6日开始扎固。通辽10月的气温已很低,凌晨室外温度已达零下6~7℃,电解一、二车间温度分别为零~零下2℃,为确保电解槽砌筑不受风、雨、雪影响,环境温度不低于+5℃,所有材料温度在0℃以上,施工不留隐患,制定了防寒保温施工方案,确保了电解槽

内衬砌筑的质量。

### 3.4 变压器更换、安装与整流所改造

变压器更换、安装与整流所改造进度控制在9月5日至10月25日,能否实现按计划供电,直接关系到电解槽的焙烧启动,是卡脖子工程。项目部和通顺铝业公司紧密合作协调施工单位、制造厂、通辽电业局实验所等方面的关系,于10月24日,66kV进线开始供电。10月25日4台机组进行送电冲击完毕后,一次送电成功。

### 3.5 配套工程

60kA自焙电解槽预焙化改造相配套工程,如超浓相输送系统、烟气净化系统、电解新厂房等按网络计划实施控制,力争实现同步建成。

## 4 通电焙烧、启动

采用铝液焙烧,湿法无效应启动技术方案

### 4.1 电解槽通电焙烧

2002年10月28日,在工程承包公司和通顺铝业公司的具体指挥下,第一批22台90kA预焙阳极电解槽分两次开始试下料,10月30日挂上阳极,10月31日装入冰晶石、纯碱等生产原料,11月2日清晨4点钟注入铝水,5点30分通电焙烧。焙烧过程温度控制,见图1。

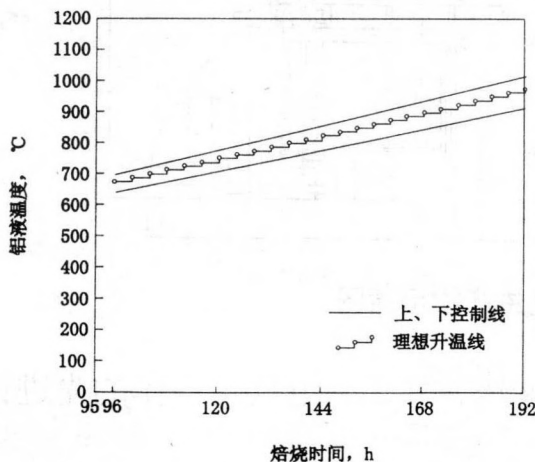


图1 电解槽铝液焙烧温度上升曲线

### 4.2 电解槽启动

2002年11月13日第一台预焙阳极电解槽运用湿法无效应启动一次成功,开始投入生产。之后按着每天启动3台电解槽(每班一台)的要求开始启动。

## 5 工程造价

实行以设计为主体的工程总承包,投资管理是在工程投资总额一次包死的情况下运作,对工程造价进行有效控制,效果是明显的。

工程总投资在阴极母线全部利旧的情况下应为16880万元,用这一投资完成了173台自焙电解槽预焙化改造和新建32台90kA预焙阳极电解槽及相应的配套工程,产量达到4.86万t/a,比改造前增加了2.36万t/a,也就是说,花了16880万元,新增电解铝产量2.36万t/a,平均单位产量投资7153元/t-Al。显然,7153元/t-Al投资指标目前在国内60kA自焙电解槽预焙化改造工程中是比较合理的,既节省了建设资金,又改善了生产环境,增加了电解铝产量,实现了工程造价的有效控制。

## 6 生产运行

电解一分厂104台电解槽全部投入运行,电解二分厂已有101台电解槽投入运行,到目前运行近9个月无一台电解槽出现质量事故,运行正常。2003年上半年累计生产铝产品2.2万t,实现利润2048万元,出口创汇400万\$。其他配套项目如超浓相输送系统、烟气净化系统等,运行情况良好。相关技术经济指标还待今后长期考核与验证。

## 7 结语

60kA自焙阳极电解槽预焙化改造以小改小,对于资金不足的小铝厂是一条节省资金的好途径。配以实行以设计为主体的工程总承包,发挥对投资、质量、进度三大控制的优势,做好60kA自焙电解槽环保节能技改工程工作,为自焙电解槽预焙化改造做出贡献。

(责任编辑 刘中凡)