



# 电力机械

2013年11-12月(总第6期)

( 内部资料 免费交流 )

中国电力建设企业协会  
大型机械装备协作网



## 《电力机械》

### 编辑委员会

顾问 尤京 陈景山  
宗敦峰 蒋林弟  
主任 谭华  
副主任 张勇平  
委员 李树蔚 罗明全 田复兴  
张永良 谢为金 程建棠  
陈建东 韩翠英 朱炜  
刘志勇 张勇  
主编 王红燕  
编辑 周曼 李颖

## 双月刊

2013年11-12月(总第6期)

主办 中国电力建设企业协会  
大型机械装备协作网  
编辑 大型机械装备协作网秘书处  
地址 北京市西城区南线阁路  
甲39号院内  
邮编 100053  
电话 010-63413206  
传真 010-63413746  
网址 xzw.cepca.org.cn  
邮箱 dlxhfan0516@163.com

# CONTENTS

## 协作网动态

中电建协大型机械装备协作网2013年年会  
圆满成功..... 01  
关于缴纳中电建协大型机械准备协作网  
2014年网费的通知..... 02

## 行业资讯

徐工三款明星产品再次斩获行业大奖..... 04  
内敛的实力派：中联重科QY160V型  
汽车起重机..... 05  
中电联：不应急于改造环保达标的  
燃煤电厂..... 06  
浅析：工程机械拍卖的中国发展之路..... 08

## 安全专栏

如何确保大型设备的安全吊装..... 10

## 学习园地

600MW CFB锅炉安装  
——浅析600MW CFB锅炉重要设备  
安装方法..... 15  
在除氧器吊装中充分发挥锅炉主吊  
机械的作用..... 24

设备动态..... 29



## 徐工重型1200吨全地面起重机产品介绍

### 一、产品性能特点

QAY1200 全地面起重机，是在徐工多年的起重机技术成果的积累并充分吸收国外先进技术的基础上，结合国际、国内全地面起重机的现状和发展趋势，运用先进的设计理念与设计手段全新开发的新一代高性能的全地面起重机。

- 1、双工况吊臂技术
- 2、吊臂自拆卸技术
- 3、自拆卸平衡重技术
- 4、操纵室变位技术
- 5、智能控制技术
- 6、“Y”形超起装置



### 二、产品主要技术参数

类别	项 目		单 位	参 数	
作业参数	支腿距离	纵向(半伸)	m	13 (13.045)	
		横向(半伸)	m	13 (9.846)	
	起升高度	基本臂	m	20	
		最长主臂	m	105	
		最长主臂+变幅副臂	m	175	
	起重臂长度	基本臂	m	19	
		最长主臂	m	105	
		最长变幅副臂	m	66/114 (选配)	
	副臂安装角			°	0-60

# 中电建协大型机械装备协作网 2013年年会圆满成功



中电建协大型机械装备协作网2013年年会于2013年11月14日至11月16日在重庆召开,协会领导、专家、协作网网员单位代表和相关企业共计60家单位近100人出席了本次会议。会议由中电建协大型机械装备协作网秘书长王红燕主持,中国电力建设企业协会常务副会长尤京、中电建协大型机械装备协作网网长中

国能源建设集团生产管理部主任谭华、中国电力建设集团工程项目处处长罗明全等领导参加了本次会议。重庆电力建设总公司副总经理柯胜金致欢迎词,中国电力建设企业协会常务副会长尤京做了重要讲话。

尤会长首先对在座的网员、网长副网长单位及机械制造厂商表示了感谢,特别是有了两大电建集团领导的支持,协作网工作才能进展如此有序。其次对我国电力建设企业的现状和面临的问题进行了简要介绍,结合我国目前转型升级和政府深化转变职能的形势,阐述了行业协会在新时期的性质、任务和历史担当。最后尤会长指出,协作网作为行业平台,应立足于行业发展,加强自身建设,把握转型机遇,进一步完善服务职能建设,为电力建设事业作出新的更大的贡献。

会议上半程审议通过了由中电建协大型机械装备协作网网长谭华汇报的《协作网2013年工作总结及2014年工作规划》;中电建协大型机械装备协作网秘书长王红燕汇报的《协作网2013年财务报告及2014年财务预算》以及《协作网调整网费缴纳标准及管理方案的预案》,并表彰了协作网优秀个人及获奖单位。会议下半程由中石化第十建设有限公司孙吉产先生做《烟台万华项目4000t履带起重机首吊简介》的演讲;中国核工业第五建设有限公司苗锡庆先生做《AP1000核电大型模块吊装特点介绍》的演讲;中国电力建设集团山东电力建设第三工程公司徐公会先生做《浅谈机械出口一般流程及海外项目起重机械管理》的演讲;中国能源建设集团浙江省火电建设公司童文斌先生做《老旧起重机械自我诊断与评估》的演讲;广东力特工程机械有限公司伍彦均做《门座式起重机整体运输迁移创新施工方法》的演讲和利氏兄弟拍卖行王洵先生做《利氏兄弟全球无底价拍卖》的演讲。发言人专业详细的讲解,使与会代表对起重机械的吊装方案、安全措施和应急预案等方面都有了进一步深刻的认识,受益匪浅。

本次会议在网员单位的支持下,在团结向上的气氛中,取得了圆满成功!



# 中国电力建设企业协会文件

中电建协协〔2013〕15号

## 关于缴纳中电建协大型机械装备协作网 2014年网费的通知

各有关单位:

为保障中电建协大型机械装备协作网工作的正常开展,根据协作网网费缴纳标准及管理办法,现进行2014年度协作网网费收缴工作。请有关单位按以下标准缴纳网费。

### 一、缴费标准

1. 网 员 单 位: 4000 元/年/单位
2. 副网长单位: 10000 元/年/单位
3. 网 长 单 位: 30000 元/年/单位

### 二、汇款信息

单位名称: 北京中电建科技发展有限公司



## 协作网动态/Network Dynamic

开户银行：中国工商银行北京广安门支行营业室

帐 号：0200001909201048875

请于2013年12月30日前汇至以上账号。

### 三、联系方式

协作网秘书处：李 颖

电话：010-63413206 传真：010-63413746

手机：13381168383

邮箱：dlxh.ly@163.com





## 徐工三款明星产品再次斩获行业大奖

来自徐工重型

十月中旬，徐工起重机械事业部频频传来捷报，先是 XCT100 在北京工程机械展上“惊艳”亮相，赚足了参观者的眼球，继而在“2013 年中国工程机械行业十大评选活动”中，徐工 QAY800、QAY1200 全地面起重机、XGC28000 履带起重机三款产品更是凭借其出色的稳定性，卓越的工程适用性，在多款参评的起重机械产品中脱颖而出，荣登“十大起重机械产品”榜单。

2013 年 10 月 14 日，“2013 年中国工程机械行业十大评选活动”颁奖盛典在京隆重举行，近百位权威专家及来自行业协会、政府机关的领导纷纷参与此次活动。活动共评出包括“十大起重机械产品”在内的共十五个奖项，涉及工程机械产品的多个应用领域，采取网络海选与专家评审两阶段进行，从产品创新性、经济性、市场表现等多个角度考量，平均网络投票数超过 200 万，参与人群遍布全球。值得一提的是，徐工起重机械事业部所申报的三款产品均成功入围十强，充分彰显了徐工在起重机械制造领域内的领先地位。

QAY800、QAY1200 及 XGC28000 是徐工起重机械事业部名副其实的“明星产品”，自研发初期至投入使用过程中，三款产品屡获殊荣，徐工全地面起重机关键技术曾荣获国家科技进步奖，QAY800、QAY1200 也连续两年荣膺 TOP50 金手指奖，履带式起重机 XGC28000 更在 2012 年成功获得江苏省首台（套）重大装备产品认证。三款产品在施工应用方面亦是表现不俗，均历经过国内重大风电、石化、海洋等工程的施工考验。（文 / 王丽）



## 内敛的实力派：中联重科QY160V型汽车起重机

来自慧聪工程机械网

近几年，中联重科工程起重机公司在愈发强大的研发能力支持之下，产品的市场竞争力飞速提升，隐隐显露出世界级起重机制造商的风范。在中联重科第三代大吨位V系列起重机中，QY160V是一款比较低调内敛的产品，然而却拥有着不输于同吨位产品的能力，硬朗的外表隐藏着细腻的制造工艺，精心选配的各部件辅以优化控制，是中联重科起重机产品线中的精品之一。

### 起重能力的提升

说到起重能力，技术难点自然在于全伸臂及副臂工况下的起重能力，这是对起重机综合性能的全面考验。QY160V 椭圆型截面的吊臂，采用了 WELDOX 1100 的高强度钢板，拥有出色的局部稳定性和抗弯抗变形能力。其吊臂伸缩控制系统是整机的亮点之一，不仅具备一键式全自动伸缩、应急手动伸缩模式，其三重安全互锁设计能为整机提供足够的安全保障。国内首创的起重机重型鹅头架施工模式，可使副臂工况的最大起重量达到 28t。该机采用了 5 种配重组合方案的下悬式活动的组合配重，总质量为 55t，并可实现配重的自装卸。

### 更强的行走性能

QY160V 配备的是 5 桥专用底盘，在转弯半径等方面具有很强的优势。而在 5 桥底盘上安置 160 吨级的起重设备，依靠的是中联重科出色的底盘调教和坚固的上车架设计。通过对上车架细节部位的调整，QY160V 的上车架刚性更强，承载能力进一步提升。在此基础上，QY160V 的整机重量进一步降低，以行驶状态更轻的质量便可获得更好的通过性与机动性能，运营成本与维护保养成本也能进一步降低。

### 优秀的操控性

QY160V 进一步升级了操控动作的性能，让工作速度、平顺性与微动性能更平衡，而升级后的主动与被动安全系统，则使设备、人员与施工的安全等级进一步提升。吊臂单缸插销机构及伸缩控制系统的革命性创新以及底盘传动、悬架与转向系统的技术升级，确立了 QY160V 在可靠性层面的地位，以更高的出勤率与低维护成本回报用户。

QY160V 采用了创新复合动作分合流技术，工作效率提升明显。变幅采用了自重下放设计，该设计使起重机的微动性能更好，这也将有效降低作业的能耗。作业时操作速度的 3 挡选择，兼顾了高效作业和微动操控的不同需求，而自由滑转技术可避免重物侧向力对吊臂的影响。

### 注重安全

QY160V 采用双回路液压助力转向系统，即使一个回路出现故障，整机仍可以平稳转向。中联独创的变幅速度自适应控制技术的应用，可使 QY160V 在不同工况下的变幅速度进行智能匹配。该机可自动监测判断支腿全缩、全伸、半伸的状态，确保工况设置与实际工作状态吻合。液压油温度过高或过低时，操纵室内的电脑显示界面能够显示油温报警提示，防患于未然。当卷扬系统需要充压时，显示器界面会显示充压的提示，避免发生溜钩现象。





## 中电联：不应急于改造环保达标的燃煤电厂

来自中国煤电网

今年，预计大秦线将完成煤炭运量 4.46 亿吨左右，朔黄线今年完成煤炭运量将达到 2.4 亿吨。明年，国内经济复苏进程有所加速，沿海地区煤炭需求将继续保持增长的势头，煤炭运输主干道仍主要依靠大秦线和朔黄线。大秦线 4.5 亿吨为其饱和发运量，但部分支线改造将新增运输能力，提高大秦线运输能力。今年年底，朔黄线扩能改造完工后，其配套港口黄骅港运能也在增加，朔黄线年运输能力将由 2.4 亿吨提高到 3.5 亿吨。

如果大秦线的配套装卸港口运输能力增强，车皮周转加快，大秦线运量或将超过今年水平，有望完成煤炭运量达到 4.5-4.6 亿吨。但存在的问题是，明年大秦线增量有限，增量幅度明显低于港口运能的增量，铁路运输瓶颈仍会制约着明年的煤炭运输。

去年，受下游需求疲软、进口煤冲击国内市场等因素影响，大秦线完成运量 42589 万，同比减少完成 1428 万吨。今年，大秦线计划 4.5 亿吨，预计将完成 4.46 亿吨。

分析今年煤炭运输情况，今年 1-7 月份，受国内经济增速趋缓、结构调整等因素影响，促使煤炭需求萎缩，沿海煤炭市场供应较为宽松，煤市波澜不惊，煤炭供大于求；出现了电厂和港口库存高位、煤炭价格低位、铁路和港口煤炭发运同比减少、电厂采购积极性不高的买方市场格局，促使用煤企业市场地位更加主动。与此同时，我国进口煤数量也在快速增长，用户利用国内外“两种资源、两个进货渠道”的方式，积极补充货源，促使电厂库存保持高位，电厂用煤并不紧张。国内煤价下挫，大幅压缩了煤炭行业利润水平，过高的煤炭库存与外贸煤炭的持续涌入迫使内贸煤炭市场疲软，交易活跃度降低，煤炭运输形势严峻。

8 月份以后，煤炭市场形势突变，随着国家稳增长政策的逐步显现，国内经济复苏进程有所加速，下游需求突然走好，华东华南地区用户购煤欲望大大提高，大量拉煤船舶在北方港口锚地等泊。运煤铁路和北方发煤港口抓住机遇，全力增运、抢运煤炭，南北海上航线一度繁忙。全国铁路煤炭运量增速逐步收窄，并转负为正。港口煤炭发运量也出现增长态势，预计今年全年，北方港口煤炭发运量将达到 6.3 亿吨，同比增长 4500 万吨。

## 行业资讯 / Profession Information

大秦线实际完成情况, 1-9月份, 大秦运量累计完成3.32亿吨, 同比增长1832万吨, 较4.5亿吨日历进度累计亏418万吨。分路局看, 太原局完成2.68亿吨, 按进度超出620万吨; 呼和局完成6216万吨, 按进度亏626万吨; 兰州局完成224万吨, 按进度亏411万吨。

今年前三季度, 大秦线年任务亏欠幅度较大且阶段性盈亏特征明显, 年初至三月份, 大秦线春季检修之前, 大秦线日均运量接近125万吨, 维持计划进度水平, 按照发运进度保持超额, 呈现正常水平。大秦线春季“集中修”开始后, 铁路日均运量迅速回落至100万吨左右, 造成铁路运量亏欠逐步扩大。随后, 进入用煤淡季: 春季, 下游市场疲软, 煤炭需求不旺, 任务继续亏欠。8月份之后, 市场需求转好, 用户派船积极性提高, 拉煤数量增加; 加之各煤炭企业、运输企业面临任务考核压力, 煤矿、铁路、港口等各方加快了煤炭外调、发运的力度, 也促使运量继续上扬。8月份, 大秦铁路上调日运量达到129万吨, 9、10月份, 发运量也在高位。1-10月份, 大秦线发运煤炭累计达到3.68亿吨, 增幅5.6%。预计11、12月份, 良好的运输形势将延续下去, 下游采购热情的提高和铁总货运体制改革成效显现, 使得铁路运输效率加快, 亏欠程度有所减少。

明年, 预计大秦线运量目标为4.5-4.6亿吨, 朔黄线计划3-3.5亿吨目标。而配套港口方面, 秦皇岛港运能不变。曹妃甸港方面, 除已经投产的国投曹妃甸港一亿吨运能以外, 明年一季度, 新投产5000万吨的煤二期工程(隶属河北港口集团); 黄骅港方面, 与朔黄线配套建设的5000万吨的黄骅港煤四期码头即将投产, 两项大的运煤码头工程将在煤炭运输中发挥重要作用。值得注意的是, 由于蒙冀铁路(第三通道)2015年难以如期通车, 主要货源腹地内蒙资源的瓶颈尚未打开, 曹妃甸港需要继续分流大秦线运量, 使得秦、曹两大港口对有限资源的竞争将更加激烈。明年甚至后年, 各港口对大秦线货源的竞争将更加激烈。

明年, 大秦线新增能力很少, 迁曹线曹北-曹西段的复线尚未完工将制约曹妃甸港的运输增量。秦皇岛港方面, 今年12月份, 秦港煤四期翻车机改造完成后, 秦港煤炭接卸能力恢复正常水平, 大秦线主力货源仍会集中在秦皇岛港中转, 货源向曹妃甸港方向分流有限。2014年, 秦皇岛港煤炭运输数量只增不减, 铁路运力能够得到保证。尽管明年曹妃甸港煤二期工程一季度投产, 但是, 受铁路运输瓶颈制约, 曹妃甸港仍会主打大秦线分流货源, 因此, 该港煤炭运量会保持缓慢增加。



## 浅析：工程机械拍卖的中国发展之路

来自工程机械品牌网

自4月18日利氏兄弟在北京举行中国首场拍卖会以来，无底价拍卖便在中国工程机械行业掀起了一股不小的风波，有人担心无底价拍卖会大量国外设备涌入中国形成对中国市场造成倾销，也有人认为引进无底价拍卖将有利于解决中国二手工程设备交易固有“顽疾”，但不论如何现今无底价拍卖理念已走进中国，并成为我国二手机械交易的主要解决方式之一。

### 传统方式以私下交易为主二手市场“顽疾”难治

根据相关单位统计，中国工程机械市场保有量已将近600万台，如何“正确”处理二手工程设备以逐渐成为影响行业复苏的关键因素，在过去二手工程设备交易一般有两种方式：1. 由经销商自己回收消化。2. 通过分布在各省、市的二手工程机械市场集中销售。而其中交易市场方式因其运转灵活、可操作空间大和准入门槛低等原因成为我国市场中处理二手设备主要方式，但由于传统交易市场往往存在管理不严导致交易过程十分混乱，最突出的表现是目前国内二手工程设备中80%的交易是在“私下”完成，而这种私下交易即不开具发票也不受监管，已然成为工程机械行业中的一块灰色地带。而据记者了解，这种私下交易如同玉石行业盛行的一种“赌石”现象，能否买到物超所值的产品全凭卖家“眼力”，如若不慎通过私下交易买到拆装、翻新或存在严重缺陷的设备就只能自认倒霉，其结果往往可能是几十万的购车款连同后续维修费用都打了水漂，虽然过去几十年中传统的交易模式并没有对行业造成明显影响，但随着中国市场设备保有量越来越多及行业利润空间的不断压缩，二手设备交易是否“健康”已然成为一件业内不可忽视的问题。

### 工程机械拍卖透明化交易推进二手设备交易发展

工程机械拍卖对比交易市场模式最显著的特点是交易全过程更透明，主要表现是对竞拍产品信息的最大限度公开，众所周知中国二手交易欺诈行为频频发生的诱因之一就是信息不对等，而记者通过现场参加工程机械拍卖了解到，拍卖会的组织者(目前国内以利氏兄弟和易极为主)在选择拍品之前会仔细审查预选产品的相关信息包括生产信息、使用信息及相关法定票据。例如利氏

## 行业资讯 / Profession Information

兄弟中国区市场经理莫宇曾坦言过这样一个事例：“曾经我们利氏的工作人员与客户洽谈委托拍卖的事宜，在谈定后客户带领我们的工作人员到存放设备的场地，当时场地上停放了十余台工程设备，但经工作人员详细核对后，仅有两台设备能提供较为符合要求的产品信息和相关法定票据参加拍卖，其余设备因不能提供相关的信息及证明而无缘参加拍卖”。

另外根据记者了解，一旦设备决定拍卖，其相关信息都会在产品拍卖前通过网站、图册、资讯等渠道向社会公开。

因此公司性质的拍卖组织者与传统交易中买卖关系性质不同，可以说是一手托两家的买卖，既要维护委托方的利益，同时也要保护买方的权益，而在这一原则下的工程机械拍卖交易过程更凸显“正规”。

### 利氏兄弟与易极在中国市场不尽相同的拍卖之路

目前中国国内的工程机械拍卖主要是以利氏兄弟和易极两家拍卖公司为主，然而据了解虽然这两家拍卖公司都是以无底价拍卖为经营核心，但面对中国市场的运营策略却存在着“渐行渐远”的差异。

利氏兄弟作为全球最大的工程机械拍卖公司其全球经营能力是不可忽视的，目前在利氏兄弟举行的拍卖产品可通过网络进行全球竞拍，即身处国外和其它地域的客户(复合竞拍条件)通过官方网站与拍卖会现场客户时时竞争。而且利氏已在全球建立的40多座拍卖场，可助其实现二手设备的全球范围流通，像预计11月21日利氏兄弟的北京第二场拍卖将有数十台境外设备参与竞拍。(根据委托方的意愿可将设备放到其他国家拍卖，但其中产生的费用由委托方承担)

易极作为中国本土公司同时也是中国境内第一场无底价拍卖的缔造者，易极的运营模式更具中国特色，虽然现今易极主要经营业务还是以无底价拍卖为主，但同时也开拓出保留价拍卖、寄卖、广告和专场拍卖会等新形势业务。如今年10月26日易极在河南联手当地五家代理商、一家二手设备经销商举办的河南地区拍卖会，此次拍卖会采用无底价和保留底价同时进行的模式共有34台设备参加拍卖，其中17台采用无底价拍卖方式、17台采用保留低价方式，在整场拍卖会现场共有22台设备达成交易，当天成交总金额约300多万元。由此可以看出虽然利氏兄弟与易极的经营方式略有不同，但工程机械拍卖所独有的高度流通性、快速成交及信息透明等特点是过去中国二手工程设备市场所不具备的，也正因如此工程机械拍卖在中国二手工程机械交易中能发挥出的特殊作用也是不可替代的。



# 如何确保大型设备的安全吊装

河南第二火电建设公司 段民鹏

**【摘要】**电力建设行业主要的工作就是设备的吊装，尤其是大型设备的安全吊装是一切工作的重中之重。本文阐述了如何从吊装环境的分析应对、吊装方案的编写、吊装机械的安全管理、吊装工器具的安全管理、吊装人员的安全管理等五个方面确保大型设备的安全吊装。

**【关键词】**大型设备 安全吊装

近些年来，随着电力建设市场的发展，市场竞争压力的逐步增大，业主要求越来越严格，施工工期逐渐缩短，导致的安全问题越来越严峻，但是施工单位的安全问题却是至关重要的，纵观近些年来电力建设发生的事故，尤其是大型设备吊装事故，每一次都是触目惊心的，这些事故轻则造成财产损失、机械损坏、工期延误，重则造成机毁人亡、单位的资质被吊销等严重后果，这些损失都是不可挽回的。大型设备吊装工作必须坚持安全第一。安全就是质量、安全就是效益、安全就是生命、安全就是天、安全甚至就是一切！既然大型设备的安全吊装这么重要，那么如何才能确保大型设备的安全吊装呢？

确保大型设备的安全吊装，要做到事前准备、事中监督检查、事后总结分析，主要从以下几个方面入手：吊装环境的分析应对、吊装方案的编写、吊装机械的安全管理，吊装工器具的安全管理，吊装人员的安全管理等五个方面。

事前要做到吊装环境的查看、吊装方案的编写审批、吊装工器具的准备、人员的分工，事中要做到按方案执行、做好监督和管理，事后要及时分析总结吊装的经验和教训。

## 一、吊装环境的分析、应对

要想实现大型设备吊装的安全顺利进行必须编写好吊装方案，而编写吊装方案的第一步就是对吊装环境的分析和应对，这是极其关键的一步，也是很重要的一步。否则制定出的方案就不切

## 安全专栏 / Safety Column

合实际，存在安全隐患，大型设备得吊装工作就无法实施。

### 吊装环境的查看包括：

- 1、 吊装场地周围有没有障碍物，影响不影响吊车和设备的进场和吊装？需要不需要制定防碰撞措施？
- 2、 适合什么样的吊车作业？吊车的有效起升高度够不够？单车吊装还是多车抬吊？如何站位？
- 3、 吊装场地的吊车站位处的地基如何？周围有没有深坑？是不是回填土？耐压强度够不够？需要不需要对地基做处理，需要不需要铺设钢板或者制作专业的吊车站立平台？
- 4、 大型设备吊装场地周围是否存在不安全因素，有没有高压线，有没有可燃物或者爆炸物？
- 5、 如果是用轨道式起重机或者有基础的吊车吊装，轨道和基础是否坚实可靠？
- 6、 大型设备的吊装场地是不是在风口？有没有瞬时或者短时大风影响大型设备的吊装？需要不需要制定防风措施？
- 7、 一般情况下大型设备的吊装是在白天进行，如果特殊情况需要在晚上进行吊装，如何加装照明设施确保光线的充足？

只有详细地查看了吊装的环境，并针对环境制定出了有力的针对措施，才能编写出安全、合格的方案，并能确保方案的顺利执行。2011年10月10日，华锐风电甘肃子公司生产厂区，中联重科的1000吨履带起重机在作业过程中突然倾翻并造成5人死亡的事故就是因为地基而造成的。这足以说明了吊装环境的重要性。

### 二、方案的编写、审批

一个大型设备吊装的顺利进行是以方案的正确编写和审批为基础的，如果这个基础不牢固，这个大厦是要倾塌的。这个步骤是实现大型设备吊装过程控制的关键、基础的一步，一定要选择经济合理的施工方案。大型设备的吊装方案是要组织专家进行论证的。方案要同时拟定几个，哪个方案是最经济可行的，如何实施，施工方案确定之后，还要对方案进行优化，优中选优，确定最好的施工方案。

吊装方法的选择原则为安全、有序、快捷、经济。

### 吊装方法的选择步骤：

- 1、 技术可行性论证。对多个吊装方法进行比较，从先进可行、安全可靠、经济适用、因地



## 安全专栏 / Safety Column

制宜等方面进行技术可行性论证。

- 2、安全性分析。吊装工作应安全第一，必须结合具体情况，对每一种技术可行的方法从技术上进行分析，找出不安全的因素和解决的办法并分析其可靠性。
- 3、进度分析。吊装工作往往制约着整个工程的进度，所以必须对不同的吊装方法进行工期分析，所采用的方法不能影响整个工程的进度。
- 4、成本分析。对安全和进度均符合要求的方法进行最低成本核算，以较低的成本获取合理利润。
- 5、根据具体情况做综合选择。

### 方案中必须包括以下内容：

- 1、工程概况
- 2、编制依据
- 3、方案的选择（要组织专家对方案进行论证）
- 4、工艺分析与工艺布置
- 5、吊装施工平面布置图
- 6、施工步骤与工艺、岗位分工
- 7、工艺计算，包括受力分析与计算、机具选择、被吊大型设备（构件）校核等，结合现场实际情况，进行危险源分析，制定安全技术措施和安全环境措施。
- 8、进度计划（这一步对经济效益影响很大）
- 9、资源计划，包括人力、机具、材料等
- 10、安全技术措施
- 11、风险评估与应急预案

确定好方案后，要对方案进行优化，这是个细致的工作，这个工作如果做得好，大型设备的吊装过程将非常的安全、顺利。

### 三、机械的安全管理

施工机械必须是安全可靠的，无安全隐患的施工机械才能确保吊装的安全，施工机械是吊装的根本，否则确保安全就是无稽之谈。施工机械的安全隐患包括以下几个方面：

- 1、未制定施工机械安装、拆除、验收、检测、使用、定期保养、维修、改造和报废制度或者制度不健全不完善。

## 安全专栏 / Safety Column

- 2、购置的机械，无生产许可证、产品合格证或证书不全。
- 3、施工机械未按规定安装、拆除、验收、检测、使用、保养、维修、改造和报废。
- 4、向不具备相应资质的企业和个人出租或租用施工机械
- 5、施工机械的装拆由不具备相应资质的单位或不具备相应资格的人员承担。
- 6、未按操作规程操作施工机械。
- 7、施工机械超载，带病作业。
- 8、起重大型设备装拆没有专项方案、未按规定做好监控和管理。
- 9、起重大型设备未按规定检测或者检测不合格即投入使用。

要做好大型设备吊装机械的安全管理，就要消除以上的安全隐患，在投入时使用前要对吊车进行全面的检查和维护保养，特别是关键部位如受力部件、吊钩、钢丝绳、制动器和安全装置等等的全面检查和维护保养。

很多吊装事故都是由于吊装机械存在安全隐患而引起的，特别是近年来大型设备使用的吊车的吨位越来越大，吊装的大型设备也越来越贵重的情况下，发生事故造成的损失也越来越大，往往都是车毁人亡，所以确保吊车安全是极其重要的。

### 四、工器具的安全管理

工器具的安全管理也很重要，跟其他方面比起来，由于比较细小，在大型设备的吊装时往往被忽略，所以也是很容易出事的地方。在进行大型设备吊装前要对使用的工器具进行认真的计算和校核，在计算的结果上对工器具进行仔细的检查、选择合格的工器具，比如钢丝绳、卡环、半圆管皮等等。在实际吊装过程中，要特别注意工器具的使用和管理，比如大型设备的棱角处一定要垫好半圆管皮垫，吊装过程中钢丝绳要保持竖直、钢丝绳不能扭劲、打弯等。很多事故的发生都是由于钢丝绳存在缺陷、选用的过细、在大型设备的棱角处没有垫半圆管皮造成的。所以这个地方也要特别的注意。

### 五、人员的安全管理

前面的四个方面如果都做得很好，如果这一步出问题了，后果也是很严重的。其实，以上的四个方面都是以人为根本的，如果参与大型设备吊装的人员没有尽到自己应尽的职责，是要出大事故的。比如：以上四个方面都没有问题，但是吊装人员没有按照方案和安全规程的规定执行，也是会出大事的，“十次事故九次违章”就是强调人的因素是最重要的，这是起决定性作用的。人员的安全管理主要分为以下几个方面：





## 安全专栏 / Safety Column

1、人员的安全教育：分为安全生产教育培训、专项技术方案的交底、安全措施的交底、特种作业人员的教育培训等等。

2、吊装作业人员的安全防护用品的佩戴和搭设。首先安全防护用品必须发放合格的，其次安全防护用品必须正确佩戴。脚手架的搭设要由专业人员搭设，搭设好、验收合格并挂牌后方可投入使用。

3、人员的分工：包括选用合格的人员参与大型设备的吊装工作（生理或者心理上存在不安全因素的人员严禁上岗、能力上存在不安全因素的人员严禁上岗）；参与吊装的人员分工明确，各司其责，责任到人。

4、作业人员的行为要遵循安全规程和法律法规规定，不能违章作业，要按照方案和安全、技术交底的要求施工，要按照基本的工作方法工作。比如说起重工要按照五步工作法进行：看、问、想、干、收。司机操作机械时要严格遵守安全操作规程和十不吊的规定。

5、大型设备吊装过程的监督：吊装过程中要监督到位，保持联系方式畅通。

要想确保大型设备吊装工作的安全顺利进行，不单单是做到以上的这些方面就可以了，还要有前期的一系列的工作做基础，还要以一系列的规章制度作保障，还要做一系列的工作，需要所有参与吊装人员的共同努力，绝非简单的事情。比如：要从使用机械的进场、人员的安全培训开始入手，做好施工机械的维修保养工作。施工机械的保养应按照日常保养、定期保养、夏季、冬季的维护和保养等类型进行，施工机械要定期调整、紧固，对长期、短期存放的机械进行维护和保养，施工机械要坚持年度修理、中修、大修和紧急修理。不仅仅是使用前对机械进行全面检查和维护保养就行了。只有从开始扎扎实实的做好了所有工作，才能确保大型设备吊装工作的安全、顺利、经济、快速进行。

### 参考文献：

- 1、汤毛志编著 起重技术 北京：中国电力出版社，1998.12
- 2、全国一级建造师职业资格用书编写委员会 机电工程管理与实务 北京：中国建筑工业出版社 2011.4

# 600MW CFB锅炉安装

## ——浅析600MW CFB锅炉重要设备安装方法

四川电力建设三公司 王敏华

**【摘要】**目前世界首台 600MW CFB 锅炉安装试运行结束，其锅炉系统复杂、新颖、安装要点多，较常规锅炉安装施工组织、方法、步骤等均有很大的不同，本文重点介绍第一台 600MW CFB 锅炉安装过程中的一些组织模式和常用方法，其中主要介绍有特色系统水冷壁、旋风分离器和外置床的施工方法，希望在以后的安装中少走弯路起到一定的引导作用。

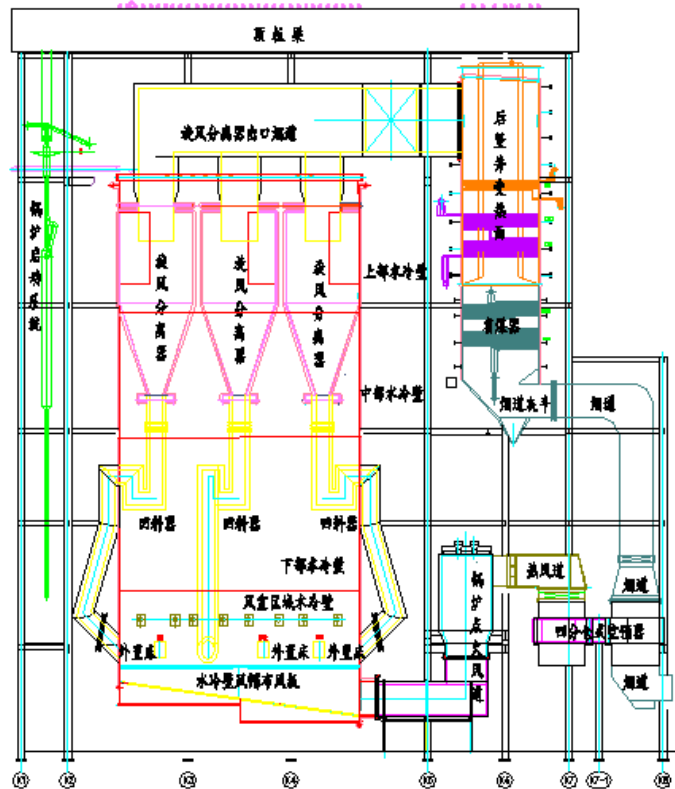
**【关键词】**世界首台 600MW CFB 锅炉安装 施工组织 方法 经验

目前世界上最大容量的 CFB 锅炉在白马示范电站已经建成，它是由东方电气公司完全自主开发且具有科研性质的第一台 600MW CFB 锅炉；该锅炉为 CFB 超临界直流炉，一次中间再热、H 型布置，本体受热面炉膛为双布风板、单炉膛，双面曝光中隔墙、等压风室布置，屏式过热器布置在炉膛内部，炉膛左右两边中心对称分别布置六台旋风分离器、回料器和外置式换热器；尾部竖井为单烟道布置，内部从上到下为低温过热器、低温再热器和省煤器；烟风系统采用两台四分仓式回转空预器，锅炉点火为床上床下联合点火方式，给煤系统由回料器和外置床到炉膛的返料管联合给煤，采用滚筒冷渣器侧墙固态排渣。锅炉启动系统采用带再循环泵的内置式启动循环系统启动。

白马电厂 600MW CFB 锅炉主要设备集中布置在锅炉前后两部分，锅炉炉前布置为水冷壁系统，水冷壁两侧左右对称布置各三条炉料返回系统，从上到下分别为旋风分离器、回料器、外置床和冷渣器；旋风分离器上方烟气系统由旋风系统出口烟道和后竖井包墙前墙进入尾部后烟井中。锅炉炉后为包墙过热器、低过、低再、省煤器，下方布置烟道灰斗、四分仓空预器后与电除尘烟道相连接。该锅炉前后方向为 75 米，左右方向 52 米，顶板梁标高为 81.5 米；顶板梁最重件约为 85T，受热面单件最重件为 42T。该钟类型锅炉由于系统新颖、结构复杂、关键部位繁多，安装工艺尤为重要，现就结合白马安装锅炉实践浅析一下部分安装流程。（锅炉布置见示意图）

# 学习园地 / Learning Garden

锅炉主要设备布置图



### 机具布置 (见示意图):

- 1、距离炉左第一排钢架立柱中心 12.5 米轴线上沿锅炉前后方向布置一台 QBD4000TM 塔吊，吊车工况主臂 69 米，副臂 51 米，最大起重量 69 吨，起升高度 110—125 米。
- 2、距离炉右最外一排钢架立柱中心 15 米轴线上布置一台 CC2500-1 履带吊，吊车工况主臂 84 米，副臂 42 米，最大起重量 57 吨，起升高度 115 米。
- 3、锅炉左侧组合场区域布置两台跨度 40 米的 40T 龙门吊，起重小钩 10 吨，起升高度 30 米。
- 4、炉后沿左右方向布置一台 50T 履带吊，50 吨履带吊负责炉后组合、转运、设备卸车等。
- 5、机动配置 50T、20T 汽车吊、拖车等设备，灵活运用转运组合设备。

### 主要设备组合吊装:

- 1、炉左 4000TM 区域组合场内主要是水冷壁、包墙、外置床、省煤器、低过、低再等设备的  
地面组合和设备存放、中转等。
- 2、炉后 4000TM 和 500T 履带吊区域主要是旋风分离器、包墙过热器、低过、低再和省煤器

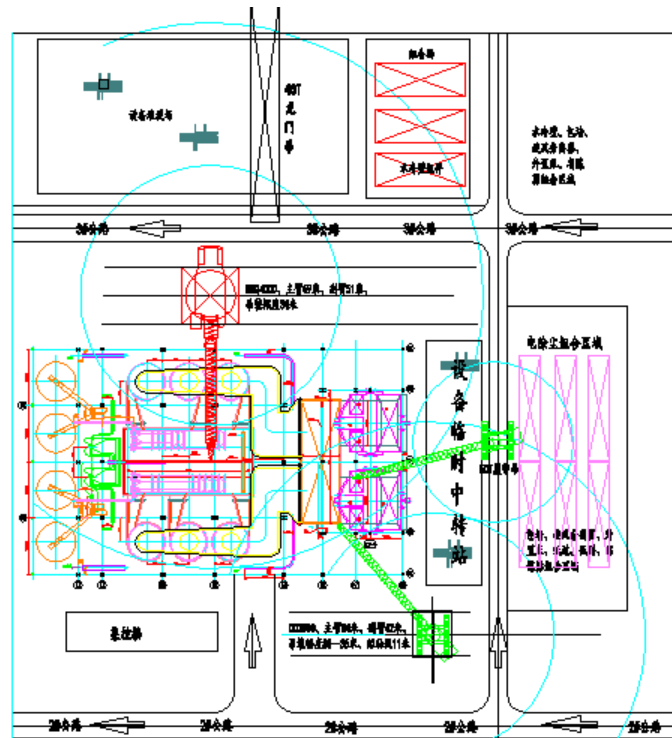
## 学习园地 / Learning Garden

等设备的组合和临时中转场地等。

3、锅炉炉右 B7/K4-K5 区域预留开口，为设备进入炉膛内部的主要通道，其中主要进入设备有：点火风道、冷渣器、水冷壁区域刚性梁、风室水冷壁等。

4、设备进入现场后均卸车至煤场堆放场地，通过 2#、3#公路分别转运至炉左、炉后和炉膛内部场地。

机具场地布置图



在设备到货非常理想的情况下，把握住关键路径的设备施工非常重要，特别是对吊装机具、工期、质量、临时组合场等均能得到很大的缓解。

### 人力资源计划：

应根据业主工期、设备到货情况等机动灵活配置。

### 重要设备的主要施工方法：

现就结合白马工程具体实施施工办法浅析下主要设备系统的安装时间和顺序(因部分设备到货影响，某些主要设备安装时间点还是不理想)，主要设备安装流程：

第一层钢架安装完——空预器安装——外置床安装——点火风道安装——尾部上部烟道组合预存——回料器安装——钢架顶板梁安装——旋风分离器安装——水冷壁系统安装——尾部后竖井包墙安装——旋风分离器出口烟道安装——低过、低再、省煤器安装——屏式过热器安装

## 学习园地 / Learning Garden

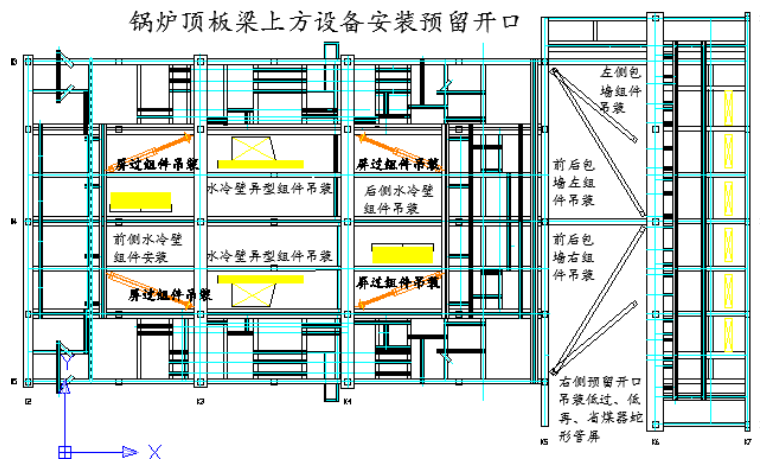
——锅炉水压——耐火耐磨材料施工——烟、风、煤系统安装——锅炉风压——洗炉、烘炉

### 主要设备吊装位置（见示意图）：

1、顶板梁 MB-1 到 MB-4 预留区域主要吊装水冷壁组件和屏式过热器组件。

2、后烟井在锅炉中心线两边预留开口吊装包墙以及该区域内部受热面，MB-4 炉后右侧次梁预留开口吊装后竖井内蛇形管屏

3、B1-B3/K2-K5 和 B5-B7/K2-K5 为回料器、旋风分离器和出口烟道吊装区域



### 参考事项：

- 1、第一层钢架吊装完成后达到第二层钢架吊装的条件时可进行炉前部分外置床壳体安装、回料器组合，炉后烟道灰斗可开始地面组合，空预器上下大梁也可开始安装；
- 2、点火风道部分设备可进行组合预存（待顶板梁吊装前进行该部分设备最好）；旋风分离器相关设备宜尽早组合，待第六层钢架吊装完成后可集中进行安装，为出口烟道安装工作提供条件；
- 3、受热面水冷壁应在钢架安装完成后开始安装，施工工期长且影响耐火耐磨材料施工，待水冷壁安装至回料器层时应注意相关回料管道、热风道的交叉施工；
- 4、可在水压前进入旋风分离器出口烟道耐火耐磨材料施工，为锅炉水压后至烘炉期间减少部分工作量；

### 水冷壁系统施工工艺：

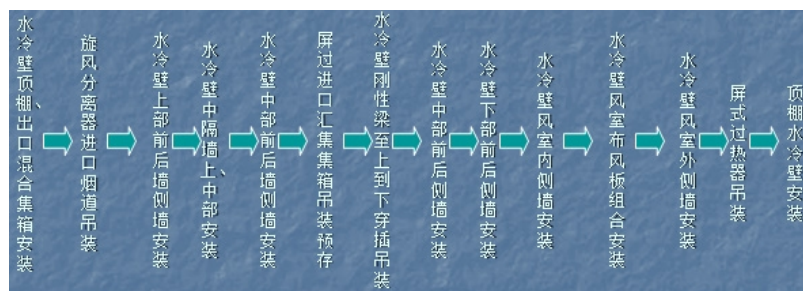
水冷壁炉膛宽为 15050.6mm，深度为 27996mm，高度为 63500mm，整个炉膛四周为全焊式膜式水冷壁，前后墙水冷壁各 333 根管子，左右侧墙水冷壁各 619 根管子；管子材质为 15CrMoG，节距为 45mm，37 米以上水冷壁管径  $\Phi 33.4 \times 7.1$  以下水冷壁管径  $\Phi 28.6 \times 5.8$ 。炉膛由下部风室水冷壁、中部水冷壁、上部水冷壁、中隔墙水冷壁和顶棚水冷壁组成，炉膛角部为圆弧过渡结

## 学习园地 / Learning Garden

构。下部炉膛分为左右两个等压燃烧风室。等压风室由膜式水冷壁绕制而成，上方为布风板。

因考虑到白马组合场地狭小和设备到货情况，水冷壁安装分成两部分进行安装，上部主要由锅炉上部开口采取散件与组合相结合的方式进行，大部分焊接对口、拼缝在空中完成，因根据预留开口和吊车能力尽量多进行地面组合，同时刚性梁应根据水冷壁安装进度同步进行安装，刚性梁由锅炉零米进入采用卷扬机进行吊装。中隔墙水冷壁由地面分上下两段进行组合吊装。风室水冷壁由50吨汽车吊由炉前至炉后散件进行吊装，空中拼接。

水冷壁安装流程图



### 参考事项：

1、考虑到组合场地狭小和设备到货情况，水冷壁安装采取散件吊装空中对口的方法，待水冷壁安装完后再进行刚性梁安装。

2、水冷壁前后墙，水冷壁上、中、下部侧墙采取相邻两片拼缝组合，实行散件吊装原则；风室水冷壁布风板、风室水冷壁内外侧墙采取单件吊装。

3、前后墙水冷壁组件、左侧水冷壁组件均由4000t塔吊直接从大板梁预留口位置吊装进入，右侧水冷壁组件均由500T履带吊直接从大板梁预留口位置吊装。

4、前后墙水冷壁最重件组件为前后墙上集箱和与集箱相连接的两排管屏，其重量为12401kg，采用40吨龙门吊配合4000t塔吊从零米直接扳起吊装就位；

5、左、右侧墙水冷壁最重件组件为上部两块侧墙管屏，重量为12711kg，采用50吨履带吊配合500t履带吊扳起从大板梁预留开口处吊入直接穿吊杆就位。

6、因水冷壁节距小、管径小，鳍片火焰切割和对口焊接均应注意热应力集中，避免水冷壁组件变形，施工过程中要有有效的防变形措施，预变形和间断跳跃施工等措施效果明显。

7、风室水冷壁大小头和小管径间距不一致，起弧点不均，对口时容易出现大面积的折口、错口等现象，施工时应引起高度重视。

8、左右侧墙刚性梁组合件为15T左右，挂到一定的数量后要有可靠地加固措施已防止水冷

## 学习园地 / Learning Garden

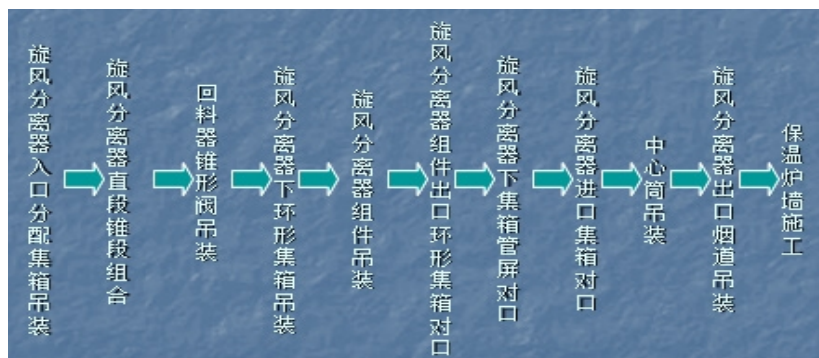
壁变形影响整个安装质量。

### 旋风分离器系统施工工艺：

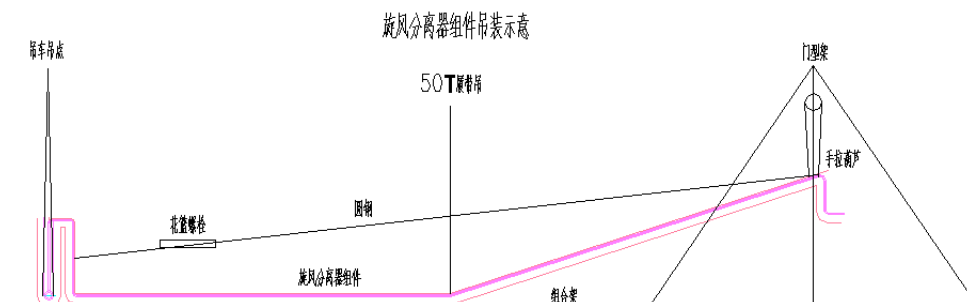
旋风分离器由分离器进口烟道、分离器锥段膜式屏、直段膜式屏和分离中心筒四部分组成，直径为 8.5 米，高 23 米，烟气经圆筒切向方向进入分离器内，利用离心原理将烟气与大颗粒燃料分离出来。来自启动分离器的蒸汽由连接管通过旋风分离器分配集箱进入旋风分离器入口烟道，又经连接管道进入旋风分离器入口集箱，通过旋风分离器加热交换后通过连接管进入后竖井前包墙进口集箱。旋风分离器采用  $\Phi 44.5 \times 9$ 、材质 15CrMoG 管子制成，锥段管屏通过三通管将一根分成两根，上下各通过一个环形集箱将 10 排圆弧形管屏形成一个上大下小的锥形漏斗状设备。旋风分离器内部运行中磨损大，故内部都设计有耐磨料，该区域耐火耐磨浇筑料在锅炉水压后才能施工，固该系统施工也是影响整个锅炉安装工程的重要环节。

根据其结构特征，结合白马现场实际情况，我们将每个旋风分离器的直段和锥段在组合场进行组合成十件长 23 米宽 3 米的组件，采用三车抬吊将组件搬离地面后由主吊吊装就位，手拉葫芦空中接钩拼缝，对上下集箱口完成安装。

### 旋风分离器安装流程图



### 旋风分离器地面组合示意图



## 学习园地 / Learning Garden

### 旋风分离器直段和锥段组合：

- 1、在组合架上锥段方搭设一个门型架，门型架上通过手拉葫芦对组件进行调节对口
- 2、控制锥段斜坡段到组合平台端面的尺寸来控制组合质量
- 3、在直段吊物孔处设置一根圆钢通过花篮螺栓将直段和锥段固定防止吊装过程中变形
- 4、吊装时采用主吊和 50T 履带吊抬吊到一定高度后再缓慢旋转至组件竖直

### 参考事项：

- 1、旋风分离器按直段和锥段组合共 60 件。
- 2、左右两侧分别采用 4000TM 和 500T 履带吊进行吊装。
- 3、每个旋风分离器有四个组件环形集箱上没有吊点，采用临时假梁钢丝绳接钩，其余部件均穿吊杆正式就位。
- 4、在第十个组件吊装前需将其中一个组件临时悬挂到外面空位空间去，待第最后一个组件吊装完成后在将其恢复。
- 5、每个独立的旋风分离器全部吊装完成后才能进行上集箱的对口工作。
- 6、组件地面组合几何尺寸必须严格控制，已保证空中调整拼接。

### 外置床系统施工工艺：

外置床（中温过热器 ITS I、中温过热器 ITS II、高温再热器）

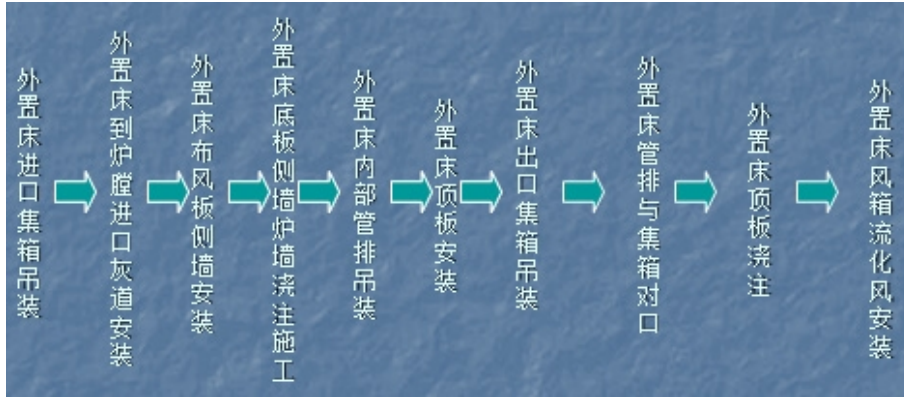
外置床采用外部金属壳体结构，内部为受热面管屏，左右对称布置，沿前后方向分别为高温再热器、中温过热器 II 和中温过热器 I 共六台。受热面管排左右方向顺列布置，蒸汽与烟气逆流换热，每个外置床内一组蛇形管排，由四根管子绕制而成，中温过热器内每个 38 排，高温过热器内为 40 排；因外置床内受热面直接与灰渣接触，磨损非常大，该部分管子厚、材质钢号高和型号；其中材质有：SA-213T91、SA-213TP347、SA-213T91、SUPER304H 等。

外置床壳体内部为风帽和耐火耐磨浇筑料，可提前施工该部分系统耐火浇筑料可缓解水压后耐火耐磨材料施工压力，外置床系统施工顺序特别重要，白马是将外置床壳体底板和侧墙全部安装完成后进行耐火材料的施工后在进行受热面管排的安装对口工作，最后在施工外置床壳体顶板的方法。

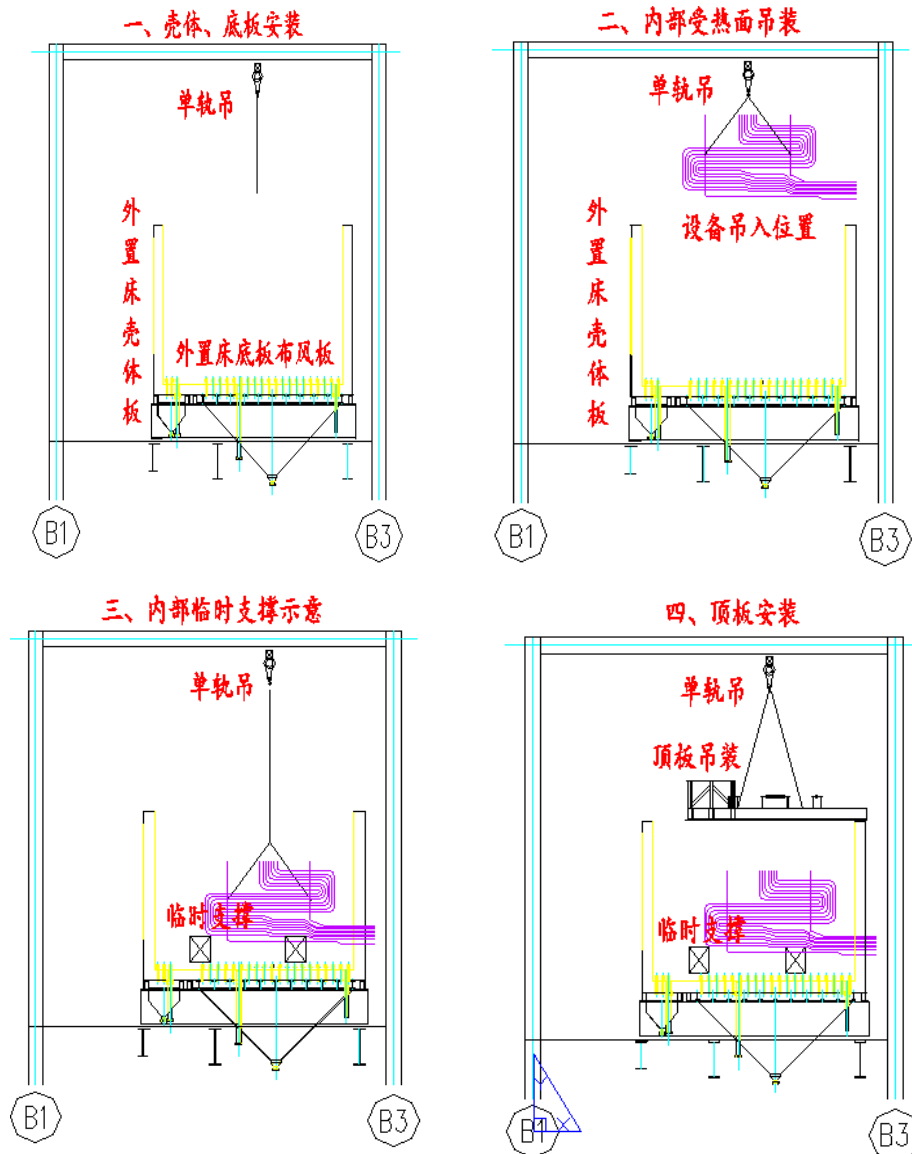


# 学习园地 / Learning Garden

## 外置床安装流程



## 外置床安装示意图



## 学习园地 / Learning Garden

### 参考事项:

- 1、在 27 米层平台梁下左右两边 K1-K5/B2(B5) 各布置一台单轨吊。
- 2、壳体板设备和蛇形管排由炉前通道进入，并由单轨吊吊装就位。
- 3、外置床壳体为散件到场现场组装，密封焊接要全面，最好焊接完成后进行焊缝试验检查待壳体板内部炉墙施工完成后进行管排吊装，管排临时放置在外置床内部支撑上，所有管排吊装完后进行顶板壳体的安装，最后吊装集箱和安装多孔板。
- 4、风帽安装尺寸应严格控制，风帽和底板焊接要仔细，上下均需密封焊接。
- 5、外置床管排吊装和安装对口顺序要合理，避免施工位置不够出现返工。
- 6、外置床和吊挂管之间间距在吊装过程中要有保证措施，防止间歇过小，运行中加速管子与管子间的磨损。
- 7、外置床管排与多孔板和壳体之间的施工顺序要合理，避免无法焊接和施工等现象出现。
- 8、焊口施工与热处理施工要合理安排，相互配合以保证施工的连续性。

### 其余事项:

- 1、锅炉刚性梁按照图纸正确安装、特别是膨胀方向的安装。
- 2、锅炉点火烟道与水冷壁接口的相对位置必须控制，安装偏差大时应以点火风道做调整。
- 3、与受热面接口的所有非金属三项膨胀节的安装，偏装量要达到图纸要求，且安装过程中要注意保护膨胀节外套。
- 4、水冷壁系统焊接变形和炉膛内的打磨需重视。

以上为白马示范电厂 600MW CFB 锅炉安装过程中一点实践经验，也有一些深刻的教训，希望能给大家在安装同类型的锅炉时作一点参考。



## 在除氧器吊装中充分发挥锅炉主吊机械的作用

中国能建山西电建四公司 刘江华 张建亮

【摘要】本文详细介绍了锅炉主吊机械在除氧器双车抬吊中的技术可能性和产生的经济效益。

【关键词】锅炉主吊机械 除氧器 吊装

### 引言

在 $2\times 330\text{MW}$ 电厂工程中,除氧器作为现场大型设备之一,重量在 $70\text{t}$ 左右,在吊装中一般采用的方法是:对于设计有除氧间的厂房需要提前在厂房端部BC列之间 $19.6\text{m}$ 层预留孔洞,双车抬吊,使除氧器一头置于孔洞内临时底座上固定,拆除主厂房侧起重机起吊钢丝绳,头部使用卷扬机或倒链拖拉,尾部由另一台机械送入,两个正式支座逐步受力,直到全部进入厂房平台。由于各施工单位多个项目同时施工,导致一般一个项目只配备一台大型履带吊,所以另一台大型机械只能使用兄弟单位的或外租。

锅炉的主吊机械一般都布置在锅炉侧,距离主厂房BC列中心线约五十米左右,而一般主吊机械都有五十左右幅度,相差不大,锅炉主吊机械可以作为除氧器的吊装起重机的考虑对象。

### 使用实例:

以金昌市热电联产( $2\times 330\text{MW}$ )工程除氧器吊装为例:锅炉主吊机械为FZQ2000Z型附着自升塔式起重机,与除氧器的就位中心距为 $53.5\text{m}$ ;而主钩最大幅度 $50\text{m}$ ,幅度不能满足要求。副钩额定起重量为 $10\text{t}$ ,起重量太小也不能满足要求。根据FZQ2000Z型塔机说明书安全操作规程8.1.5条规定:主副钩同时抬吊一件物品时,吊重不允许超过相应幅度下主钩额定重量的 $70\%$ ,同时副钩不能超载,其他机构不能动作,要注意调整两钩的起升速度,若两钩速度不同,引起吊重的重心位置变化,容易导致副钩超载,所以应密切注意吊重状态。由于副臂的长度为 $12\text{m}$ ,当主钩接近最大幅度时,主副钩之间的水平距离将近 $12\text{m}$ 。当我们将主副钩使用滑轮连接起来以后,这样既解决了主副钩受力不均的情况,又满足了幅度增加和起重量增加的实际要求。故FZQ2000Z型塔机可以作为除氧器的抬吊机械之一。

除氧器总重 $75\text{t}$ ,直径 $4\text{m}$ ,长 $19\text{m}$ ,当FZQ2000Z型塔机主副钩连接滑轮幅度为 $53.5\text{m}$ 时,FZQ2000Z型塔机主钩幅度时 $47.6\text{m}$ ,额定起重量 $26.8\text{t}$ ,副钩幅度为 $59.4\text{m}$ 。按照安全操作规程FZQ2000Z型塔机最大起重量控制在 $15\text{t}$ 内,主副钩之间使用 $250\text{t}$ 履带吊副钩( $1\text{t}$ )连接,保证

## 学习园地 / Learning Garden

主副钩受力均匀，则 FZQ2000Z 型附着自升塔式起重机分担 13t。吊点为端头起 2.5 米（为了保证除氧器伸入洞内在临时底座上固定的最小距离）。而现场 250t 履带吊分担 62t，使用主臂 39.6 米，12 米幅度，额定起重量 79.3t 的工况，采用 30 米长  $\Phi 56$  钢丝绳四绳拴挂，靠近内侧两绳增加 2 台 20t 倒链，在正式支座受力后，拆除 2 台倒链，便于除氧器送入，两绳在除氧器跨距 6 米。主要控制数据验证如下：

1. FZQ2000Z 型附着自升塔式起重机需要满足两个条件：

- a. 吊重不允许超过相应幅度下主钩额定重量的 70%。
- b. 双车抬吊设备不能超过额定负荷的 80%。

FZQ2000Z 型附着自升塔式起重机主钩 47.2 米幅度额定起重量 26.8t，故  $26.8t \times 70\% = 18.76t$ ， $18.76t \times 80\% = 15t$ ，则 FZQ2000Z 型附着自升塔式起重机起重量为 15t，可以满足要求。

250t 履带吊负荷率不能超过 80%

$62t / 79.3t \times 100\% = 78.2\% < 80\%$

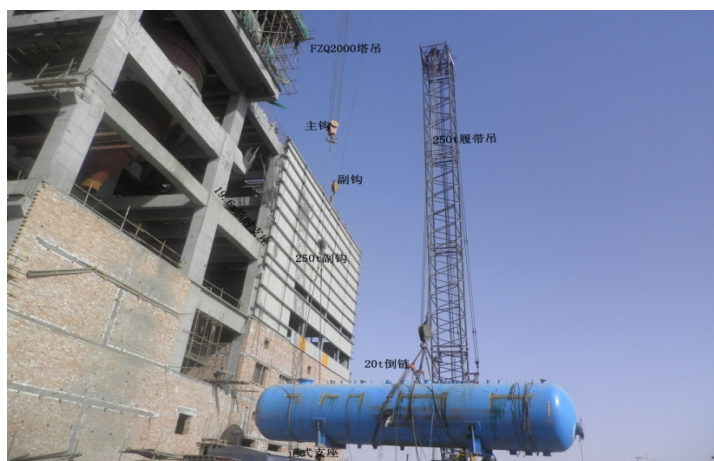


图 1

2. 验证 FZQ2000Z 型塔机吊装除氧器时倾翻力矩控制在安全范围内

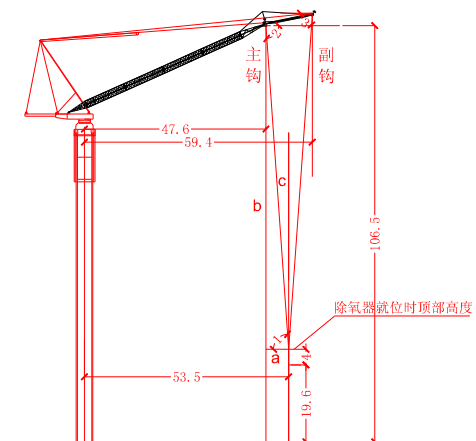


图 2

## 学习园地 / Learning Garden

FZQ2000Z 型塔机的最大工况为 50m，额定起重量为 25t，则塔机在该工况下最大倾覆力矩  
 $M_1 = F_1 * L_1 = 50 * 25 = 1250t \cdot m$ 。

吊装除氧器时 FZQ2000Z 型塔机力矩  $M_2 = F_2 * L_2 = 14 * 53.5 = 749t \cdot m$

由于  $M_1 > M_2$ ，所以该塔机吊装除氧器安全。

3. 当除氧器抬吊至 19.6m 时，主钩和副钩受力最大，受力必须小于 7.5t

当除氧器吊装离地后，FZQ2000Z 型塔机主钩和地面高度由说明书和图纸可知： $h = 106.5m$

由图 2 可知： $a = 53.5 - 47.6 = 5.9m$ ， $b = h - 19.6 - 4 = 82.9m$

则： $c = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{5.9^2 + 82.9^2} = 83.2m$

由图 2 可知： $\sin \angle 1 = \sin \angle 2 = \sin \angle 3 = b/c = 0.99$ ，此时主副钩受力为： $f_1 = f_2 = 14t / 2 / \sin 3 = 7.1t < 7.5t$

4. 当临时支座完全受力时（FZQ2000 塔吊捆绑绳拆除），倒链的受力不能超过 20t

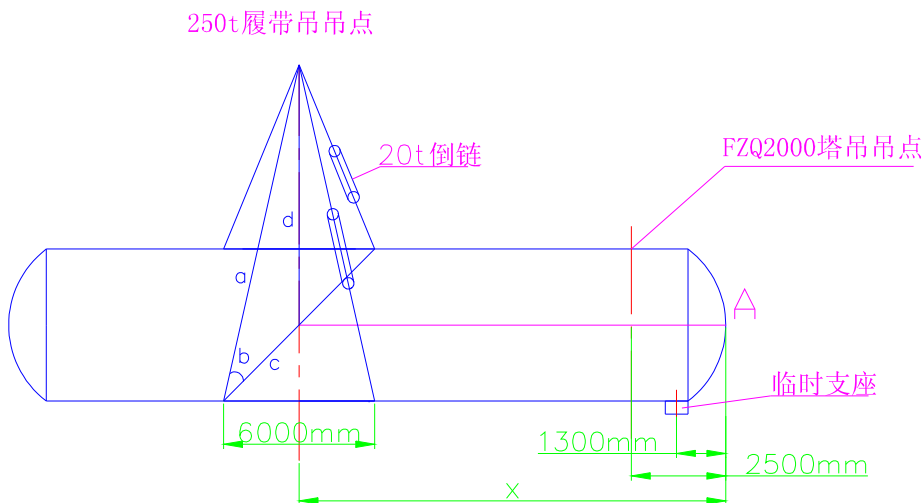


图 3

求 250t 履带吊吊点：

以 A 点作为支点，设 250t 履带吊重心位置到 A 点距离为  $x$ ，由力矩平衡得：

$$2.5 * 13 + 62x = 75 * 19 / 2 \quad x = 10.97m$$

求当临时支座完全受力时 250t 履带吊受力：

以 A 点作为支点，设 250t 履带吊受力  $y$ ，则 FZQ2000 塔吊受力  $(75 - y)$ ，由力矩平衡得：

$$75 * 19 / 2 = 10.97 * y + (75 - y) * 1.3 \quad y = 63.6t$$

求夹角  $b$  的正弦值：

## 学习园地 / Learning Garden

$$a=(30-3.14*2)/2=11.86 \quad c=\sqrt{6^2+4^2}/2=3.6 \quad d=\sqrt{11.86^2-3.6^2}=11.3$$

$$\sin b=11.3/11.86=0.95$$

所以 20t 倒链受力： $63.6t/4/\sin b=16.7t < 20t$

5. 当临时支座完全受力，在拆除 FZQ2000 塔吊捆绑绳和两台 20t 倒链后，两根  $\Phi 56$  钢丝绳的安全系数大于 6 倍。

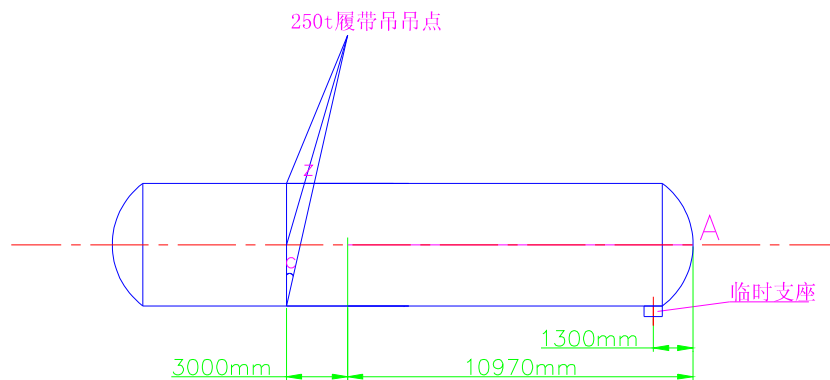


图 4

求 250t 履带吊受力：

设 250t 履带吊受力为  $f$ ，则临时支座受力为  $(75-f)$ ，250t 履带吊力臂为 13.97m，由力矩平衡得：

$$75*19/2=1.3*(75-f)+13.97f \quad f=48.5t$$

求夹角  $c$  的正弦值：

$$z=\sqrt{11.86^2-2^2}=11.69$$

$$\sin c=11.69/11.86=0.985$$

求单股钢丝绳受力： $48.5t/2/\sin c=24.6t$

查表可得，6\*37-56-1770-FC 钢丝绳破断拉力为 156.8t，则单股钢丝绳安全系数为：  
 $156.8t/24.6t=6.4 \text{ 倍} > 6 \text{ 倍}$

### 此吊装方法技术可能性分析：

通过上述实例证明，

1. 此抬吊方案适应于主厂房单独设有除氧间的工程。
2. 主吊机械与除氧器吊装位置中心的距离必须位于主吊机械主钩最大幅度与副钩最大幅度



## 学习园地 / Learning Garden

的中间值之内。如金昌热电工程主吊机械主钩最大幅度与吊点位置相差 3.5m, 可以用 12m 副臂进行补偿。

3. 主吊机械主钩和副钩之间使用滑轮连接, 便于两者受力均匀, 而且副钩不能超载。

4. 由于除氧器的吊装采用大兜式重心高于捆绑点, 主吊机械所承担负荷有限, 所以在抬吊过程中确保除氧器水平。

### 此吊装方法经济分析:

双车抬吊由于受场地限制则需要一台 150t 左右的大型机械, 以甘肃省的市场行情, 一台 150t 汽车吊的台班单价是 15000 元, 外租汽车吊进场费和出场费各是一个台班, 实际施工使用一个台班, 共计 45000 万元。而 FZQ2000 塔吊一个台班为 5500 元, 本次除氧器吊装至少节约成本 40000 元。

### 结论

通过本次除氧器吊装证明, 使用锅炉主吊机械抬吊除氧器不仅使用方便, 而且安全可靠, 为公司节约了成本, 提高了工作效率, 缩短了工期。此种吊装方案是 2×330MW 电厂工程有除氧间的除氧器吊装的最佳选择。在现场实际施工中我们要发挥自己聪明才智, 发挥自身资源最大的价值。

### 参考文献

《FZQ2000Z 型附着自升塔式起重机说明书》-国电郑州机械设计研究所

《手拉葫芦安全规则》JB/T9090-1999

### 作者简介

刘江华, 男, 山西电力建设四公司。职务: 分项目部负责人。职称: 助工。联系电话: 18635136191。电子信箱: huaer148@163.com

张建亮, 男, 山西电力建设四公司。职务: 项目副经理。联系电话: 15803430613

### 中国能建浙江省火电建设公司可出租、出售施工机械清单

序号	设备名称	型号	制造厂家	可出租时间	目前地点	备注
1	门式起重机	MDG40/10-42	华业钢构	2013.12~2014.12	浙江、重庆	多台可供租赁
2	履带起重机	LR1750	LIEBHERR	2013.12~2014.12	浙江	多台
3	履带起重机	LR1400/2 SCC4000	LIEBHERR SANY	2013.12~2014.12	重庆、安徽、浙江	多台
4	履带起重机	250t	神钢	2013.12~2014.12	安徽、浙江	多台
5	履带起重机	150t	住友	2013.12~2014.12	浙江	多台
6	履带起重机	SCC500D	三一、神钢	2013.12~2014.12	浙江、安徽、重庆	多台
7	塔式起重机	630t.m/32t	中联	2013.12~2014.12	浙江	适用用脱硝
8	塔式起重机	QTZ315 (JL7034)	江麓机电	2013.12~2014.12	浙江、重庆	多台
9	塔式起重机	F0/23B	川建	2013.7~2014.12	北京	多台
10	非开挖式水平定向穿越机	HK150T	德国海瑞克	长期	杭州	天然气管道施工, 可出售

### 中国能建浙江省火电建设公司需租入施工机械清单

序号	设备名称	型号	制造厂家	租入时间	使用地点	备注
1	履带起重机	250t	均可	2013.12~2013.2	贵州遵义	

联系人: 宁波: 孙大鹏、徐汉勇 0574-51104472, 传真: 0574-51104462  
杭州: 程先生、童先生 电话: 0571-51214219  
其他联系方式可咨询中电建协大型机械协作网





## 设备动态 / Equipment Dynamic

### 广东力特工程机械有限公司部分可出租、出售起重清单

序号	设备名称	型号	制造厂家	数量	可出租时间	目前地点	备注
1	履带式起重机	SCC16000/1600t	三一	1	全年	广东珠海	
2	履带起重机	SCC9000/900t	三一	1	全年	广东珠海	
3	履带起重机	4600S4-Ringer/680t	Manitowoc	1	全年	广东深圳	
4	履带起重机	SCC6300/630t	三一	1	全年	广东台山	
5	履带起重机	CC2800-1/600t	Demage	1	全年	广东广州	
6	履带起重机	SCC4000/400t	三一	3	全年	福建宁德	
7	履带起重机	4600S5/350t	Manitowoc	1	全年	广东东莞	
8	履带起重机	SCC2800WE	三一	1	全年	广东汕头	
9	履带起重机	M2250 /300t	Manitowoc	1	全年	广东珠海	
10	履带起重机	M250S-2/300t	Manitowoc	1	全年	广东湛江	
11	履带起重机	QUY260/260t	中联	1	全年	广东东莞	
12	履带起重机	P&H5250 /250t	美国	1	全年	广东珠海	
13	履带起重机	IHI1500/150t	日本	2	全年	广东湛江	
14	履带起重机	P&H5170/150t	日本	1	全年	广东湛江	
15	履带起重机	QUY50/50t	抚挖	5	全年	广东珠海	
16	履带起重机	KH-180/50t	日本	1	全年	广东梅州	
17	汽车起重机	QAY500/500T	中联	1	全年	广东云浮	
18	汽车起重机	HC248/150t	日本	2	全年	广东台山	
19	汽车起重机	TG-1500E/150t	日本	1	全年	广东广州	
20	汽车起重机	P&H9150/150t	日本	2	全年	广东阳江	
21	轮胎起重机	RT980/80t	美国	2	全年	广东广州	
22	汽车起重机	PY500/50t	中联	1	全年	广东广州	
23	轮胎起重机	TR-500/45t	日本	1	全年	广东广州	
24	汽车起重机	NK-400/40t	日本	1	全年	广东湛江	
25	轮胎起重机	TR-350/35t	日本	1	全年	广东湛江	
26	汽车起重机	TG-350/35t	北起	1	全年	广东湛江	

## 设备动态 / Equipment Dynamic

27	汽车起重机	TL-300/30t	北起	1	全年	广东阳江	
28	轮胎起重机	TR-250/25t	日本	2	全年	广东广州	
29	汽车起重机	NK-200/20t	日本	1	全年	广东广州	
30	轮胎起重机	TR-200/20t	日本	1	全年	广东广州	
31	汽车起重机	QY20/20t	北起	2	全年	广东广州	
32	牵引车	MAN 曼 18273CC	德国 MAN	1	全年	广东广州	
33	牵引车	MAN 曼 18273CC	德国 MAN	1	全年	广东广州	
34	牵引车	阿克托斯 ACTROS4160/15928	德国奔驰	1	全年	广东广州	
35	牵引车	阿克托斯 ACTROS4160/15928	德国奔驰	1	全年	广东广州	
36	液压全挂车	QGZH480 型 400t	上海水工机械厂	1	全年	广东广州	
37	液压全挂车	COMETTO 330t	意大利	1	全年	广东广州	
38	液压全挂车	QG2H238 型/200 吨	431ME	1	全年	广东广州	
39	液压全挂车	QG2H238 型/200 吨	431ME	1	全年	广东广州	
40	液压全挂车	400 吨	上海电力总厂	1	全年	广东广州	
41	可调平板车	60T (可拉伸)	南韩产	1	全年	广东广州	
42	140t 塔机	MK2500/140t	上海电力机械厂	2	全年	广东汕头	
43	80t 筒吊	FZQ-2000 II /80t	上海电力机械厂	3	全年	广东韶关	
44	50t 筒吊	FZQ-1250/50t	上海电力机械厂	3	全年	广东韶关	
45	40t 龙门吊	MDG40/10-42	山东丰汇	20	全年	广东汕尾	
46	30t 龙门吊	30t/42m/5t	上海电力机械厂	2	全年	广东湛江	
47	20t 龙门吊	20t/42m/5t	上海电力机械厂	2	全年	广东湛江	
联系方式	联系电话: 020-82094276 (严经理)						
	陈广赢: 13538933373						
	传真电话: 020-82214635 其他联系方式可咨询协作网						



## 设备动态 / Equipment Dynamic

### 广西协信机械设备租赁有限公司起重设备清单

序号	设备名称	型号及吨位	制造厂家	目前所在地	可出租时间	数量	备注
1	汽车起重机	QY25K-II	徐工	广西	即时	2台	
2	汽车起重机	QY25K5-I	徐工	广西	即时	8台	
3	汽车起重机	QY70K-I	徐工	广西	即时	6台	
4	汽车起重机	QY100K-I	徐工	广西	即时	3台	
5	汽车起重机	QY130K-I	徐工	广西	即时	3台	
6	全地面起重机	QAY200	徐工	广西	即时	2台	
7	全地面起重机	QAY260A	徐工	广西	即时	3台	
8	全地面起重机	QAY400	徐工	广西	即时		
9	全地面起重机	QAY500	徐工	广西	即时		
10	履带起重机	QUY55	徐工	广西	即时		
11	履带起重机	QUY75	徐工	广西	即时	3台	
12	履带起重机	QUY150	徐工	广西	即时	3台	
13	履带起重机	XGC150	徐工	广西	即时	2台	
14	履带起重机	XGC180	徐工	广西	即时		
15	履带起重机	QUY260	徐工	广西	即时	3台	
16	履带起重机	QUY280	徐工	广西	即时	2台	
17	履带起重机	QUY350	徐工	广西	即时	3台	
18	履带起重机	QUY400	徐工	广西	即时		
19	履带起重机	QUY450	徐工	广西	即时	2台	
<p>联系人：廖学乾：13977101509      李奇：13657813966            电话：0771-3394500                  传 真：0771-3394300            邮箱：gxxiexin@126.com      其他联系方式可咨询中电建协大型机械装备协作网</p>							

## 设备动态 / Equipment Dynamic

### 天津蓝巢特种吊装工程有限公司求租出租设备清单

机械类型	生产厂家	机械型号	吨位	具备工况	现所在地	可租起点日	可租期限	预期地点	其他说明
履带吊	DEMAG	CC5800	1000	全工况	江苏	2012-8-15	无期限	无限制	
履带吊	SANY	SCC6300	630	全工况	天津	2012-8-15	无期限	无限制	
履带吊	DEMAG	CC2800-1	600	全工况	江苏	2012-8-15	无期限	无限制	
履带吊	SANY	SCC4000	400	全工况	山西	2012-8-15	无期限	无限制	
履带吊	神钢	CKE2500	250	全工况	内蒙 天津	2012-8-15	无期限	无限制	2台
圆筒吊	上海机械厂	FZQ2000	80	全工况	广东 浙江	2012-8-15	无期限	无限制	2台
履带吊			500	风电工况, 84+12	河北 承德	2012-9-15	2个月	华北地区	求租
联系人		王立辉, 022-58225777, 13426424623 其他联系方式可咨询中电建协大型机械协作网							

### 江西省火电建设公司部分可出租起重机械清单

序号	机械名称	型号	起重量(t)	制造厂家	配置	可出租时间	目前地点
1	塔吊	QTS-3150B	120	鞍山铁塔厂		已停滞、急租	江西
2	塔吊	ZSL50160	70	南京中昇		已停滞、急租	宁夏
3	建筑塔吊	QTZ-160F	10	江麓建机		已停滞、急租	榆林
4	履带吊	KH-700-II	150	抚挖厂		已停滞、急租	江西
5	履带吊	CKE4000C	400	日本神钢		11月空闲	新疆
6	履带吊	cc2800-1	600	德玛格		11月空闲	广东
7	龙门吊		10-63T				江西
联系人: 吴经理 13317050618/0791-88443601 13317050618@163.com 其他联系方式可咨询中电建协大型机械协作网							



## 设备动态 / Equipment Dynamic

### 中核华兴达丰机械工程有限公司塔机设备清单

序号	设备名称	塔机型号	生产厂家	最大幅度/ 起重量	最大起重量/ 幅度	可出租 时间	备注
1	塔式起重机	ST8075 (塔头)	永茂建机	80m/7.5t	50t/20.1m	长期	
2	塔式起重机	M125/75 (塔头)	沈阳建机	80m/7.5t	50t/21.5m	长期	
3	塔式起重机	STL720 (动臂)	永茂建机	60m/9.0t	32t * /22.84m	长期	动臂塔机最大起重量可根据实际起重臂长度而变动, 详情请联系我司
4	塔式起重机	STL420 (动臂)	永茂建机	60m/4.9t	24t * /19.4m	长期	
5	塔式起重机	STL230 (动臂)	永茂建机	55m/2.0t	12t * /21.8m	长期	
6	塔式起重机	STT553 (平头)	永茂建机	80m/3.55t	24t/23.97m	长期	
7	塔式起重机	K50/50 (塔头)	沈阳建机	70m/5.0t	20t/22.4m	长期	
8	塔式起重机	STT403-18t (平头)	永茂建机	80m/3.0t	18t/24.5m	长期	
9	塔式起重机	STT293-18t (平头)	永茂建机	74m/2.7t	18t/18.5m	长期	
10	塔式起重机	STT293-12t (平头)	永茂建机	74m/2.7t	12t/26.4m	长期	
11	塔式起重机	STT200-12t (平头)	永茂建机	60m/2.2t	12t/16.88m	长期	
12	塔式起重机	ST7027 (塔头)	永茂建机	70m/2.7t	16t/19.2m	长期	
13	塔式起重机	ST7030 (塔头)	永茂建机	70m/3.0t	12t/25.2m	长期	
14	塔式起重机	ST6023 (塔头)	永茂建机	60m/2.3t	10t/19.6m	长期	
15	塔式起重机	JT6020 (塔头)	广州佳尔 华	60m/2.0t	10t/16.0m	长期	
16	塔式起重机	ST6015 (塔头)	永茂建机	60m/1.5t	10t/15.4m	长期	
17	塔式起重机	STT153-8t (平头)	永茂建机	60m/2.0t	8t/19.28m	长期	



# 设备动态 / Equipment Dynamic

18	塔式起重机	21CJ140 (平头)	科曼 萨·杰牌 建机	60m/1.85t	8t/19.2m	长期	
19	塔式起重机	STT139 (平头)	永茂建机	60m/1.35t	6t/20.06m	长期	
20	塔式起重机	STT133 (平 头)	永茂建机	55m/1.35t	6t/19.12m	长期	
21	塔式起重机	STT113 (平头)	永茂建机	55m/0.88t	6t/17.12m	长期	
22	塔式起重机	ST5513 (塔头) ST5510 (塔头) ST5015 (塔头)	永茂建机	55m/1.3t 55m/1.0t 50m/1.5t	6t/17.3m 6t/15.67m 6t/15.67m	长期	
联系人: 庄小姐      手机: 18621137278      传真: 021-61198606 电话: 4008208837      网址: www.hxtathong.com      E-mail: hxtathong@hxtathong.com							

## 河南第一火电建设公司可外租起重机械

序号	机械名称	规格型号	生产厂家	数量	现在用工地	可出租时间
1	塔式起重机	ZBQ1000型 50t	郑州水工机械厂	1台	新疆石河子	一年
2	塔式起重机	DMQ1600B型(63t)45t	浙江水电建筑机械厂	1台	河南平顶山	一年
3	塔式起重机	FZQ660/40t	郑州机械设计研究所	1台	河南洛阳	一年
4	龙门起重机	QM40/42 40t	郑州江河起重设备公司	1台	河南平顶山	一年
5	龙门起重机	MG-40/42型 H=15m 40t	安徽电力建设修造厂	1台	河南平顶山	一年
6	龙门起重机	HM-32/5t	郑州江河重型机械公司	1台	河南巩义	一年
联系人: 杨志忠      联系电话: 15937186959 其他联系方式可咨询中电建协大型机械装备协作网						



宁夏电力建设工程公司可租赁机械设备清单

序号	名称	型号	制造商	存放地点	可租赁时间	备注
1	混凝土泵车	NR5263TBC 36M	包头北方汽车公司	宁夏宁东	长期	
2	混凝土泵车	NR5321TBC 42M	包头北方汽车公司	宁夏宁东	长期	
3	混凝土泵车	HJG5380THB47 米	湖北精工科技有限公司	宁夏宁东	长期	
4	塔式起重机	MC110A	张家港波坦建筑机械公司	宁夏宁东	长期	
5	塔式起重机	MC110A	张家港波坦建筑机械公司	宁夏宁东	长期	
6	塔式起重机	FZQ-1250	上海电力机械厂	宁夏宁东	长期	
7	塔式起重机	MC50A	张家港波坦建筑机械公司	宁夏宁东	长期	
8	塔式起重机	MC50A	张家港波坦建筑机械公司	宁夏宁东	长期	
9	自升塔式起重机	QTZ1400 (ZSC70160)	中昇建机(南京)重工有限公司	宁夏宁东	长期	
10	自升塔式起重机	QTZ2800 (ZSC70360)	中昇建机(南京)重工有限公司	新疆农六师项目部	长期	
11	龙门式起重机	QMH60/10T-42m	合肥电力修造厂	宁夏宁东	长期	
12	龙门式起重机	LMQ3032	吉林水工机械厂	宁夏青铜峡	长期	
13	龙门式起重机	MQ642	江苏电力机械厂	宁夏青铜峡	长期	
14	龙门式起重机	MDG10-32A3	山东电建一公司	宁夏青铜峡	长期	
15	龙门式起重机	LMQ40/10-42m	郑州江河装卸机械有限公司	宁夏青铜峡	长期	
16	钢索式液压提升装置	GYT-200C	国网北京电力建设研究院	宁夏宁东	长期	
17	龙门式起重机	MDG40/10-42m	郑州江河重工有限公司	宁夏青铜峡	长期	
18	龙门式起重机	MDG40/10-42m	郑州江河重工有限公司	宁夏宁东	长期	
19	龙门式起重机	MDG40/10-42m	郑州江河重工有限公司	宁夏吴忠	长期	

## 设备动态 / Equipment Dynamic

20	履带式起重机	QUY-50	抚顺挖掘机厂	宁夏宁东	长期	
21	履带式起重机	KOBELCO-7150(150t)	日本株式会社神户制钢所	宁夏宁东	长期	不含塔况
22	履带式起重机	LR1400/1(350T)	德国利勃海尔爱因根起重机厂	宁夏宁东	长期	
23	履带式起重机	QUY-50	徐州重型机械厂	宁夏宁东	长期	
24	履带式起重机	QUY450	徐州重型机械厂	宁夏宁东	长期	超起
25	履带式起重机	CC1500/275t	德马格(德国)	宁夏宁东	长期	
26	履带式起重机	M18000型(600吨)	美国马尼托瓦克起重机股份有限公司	宁夏宁东	长期	
27	履带式起重机	QUY260	徐州重型机械有限公司	宁夏宁东	长期	
28	汽车吊	NK400E-III(40t)	哈尔滨工程机械制造厂	宁夏宁东	长期	
29	汽车吊	75	三一	宁夏宁东	长期	
30	汽车吊	75	三一	宁夏宁东	长期	
31	55T汽车吊	GT-550E	日本多田野株式会社	宁夏宁东	长期	
32	施工升降机	SCD200-200J-73m	上海宝达工程机械有限公司	宁夏灵武	长期	
33	施工升降机	SCD200/200J-73	上海宝达工程机械有限公司	宁夏青铜峡	长期	
34	施工升降机	SCD200/200J-60m	上海宝达工程机械有限公司	宁夏宁东	长期	
35	施工升降机	SCD200/200J-80m	上海宝达工程机械有限公司	宁夏宁东	长期	
36	高低腿龙门吊	260T	银川	宁夏青铜峡	长期	
37	液压定子提升装置	GYT200C	北京	宁夏青铜峡	长期	

联系人: 杨先生 13895085961 电话 09514934079 传真 09514934078  
 姜先生 13895310380 电话 09514934079 传真 09514934078  
 E-mail: [yzhfyc@163.com](mailto:yzhfyc@163.com)  
 其他联系方式可咨询中电建协大型机械装备协作网





## 设备动态 / Equipment Dynamic

### 安徽电建一公司可出租起重机清单

序号	设备名称	型号	制造厂家	配置	可出租时间	目前地点	备注
1	履带式起重机	2250+Maxer2000 (含超起 450t)	马尼托瓦克	全工况	长期	安徽合肥	
2	履带式起重机	2250 (272t/450t)	马尼托瓦克	全工况	长期	安徽合肥	可配超起
3	履带式起重机	神钢 7250 (250t)	神钢	全配置	长期	安徽合肥	不含塔况
4	履带式起重机	日立 KH700	日立公司	全配置	长期	安徽合肥	不含塔况
5	汽车式起重机	QY90V 90t	中联重科	6 节臂	长期	安徽合肥	全新
6	汽车式起重机	QY70V 70t	中联重科	5 节臂	长期	安徽合肥	全新
7	塔式起重机	FZQ1250	上海建机械	14 标节	长期	安徽宿州	
8	建筑塔吊	TC5518A	中联重科	臂长 55m	长期	安徽芜湖	
9	建筑塔吊	H3/36	四川建机	臂长 60m	长期	安徽合肥	
10	建筑塔吊	ZSC6065 (20t)	中昇建机	臂长 60m	长期	安徽合肥	
11	液压提升装置	GYT-200C 200t	北京电研所	4 顶 2 站	长期	安徽	07 年
12	塔式起重机	BTQ1000 50t	安徽电建 修造	全工况	全年	安徽	出售
13	龙门吊	40t/42m	新疆地区求租				
联系方式		联系人黄立新 18298014610 电话 0551-3706708 传真 0551-3706708 沈运辛 13955121629 电话 0551-3706827 传真 0551-3706828 E-mail: 3670220@qq.com 、 aepcagb@163.com 其他联系方式可咨询中电建协大型机械装备协作网					

### 山西和祥建通工程项目管理公司可出租、出售起重机设备清单

序号	设备名称	型号	制造厂家	配置	可出租时间	目前地点	备注
1	履带吊	CKE4000c	日本神刚	超起	长期	山西河曲	
2	塔吊	FZQ1650	山东丰汇	75 吨	长期	山西大同	
3	塔吊	FZQ1380	山东丰汇	63 吨	长期	新疆吐鲁番	
联系方式		联系人: 王丽萍 联系电话: 13834153492 E-MAIL: hwxwangliping@163.com 其他联系方式可咨询中电建协大型机械装备协作网					



## 中国电力建设企业协会 大型机械装备协作网

地址：北京市西城区南线阁路甲39号院内

邮编：100053

电话：010-63413205 / 63413206

传真：010-63413746

网址：[xzw.cepca.org.cn](http://xzw.cepca.org.cn)

邮箱：[dlxfan0516@163.com](mailto:dlxfan0516@163.com)