



# 电力机械

2014年5-6月(总第9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 苟达平  
委员 李树蔚 施光辉 田复兴  
张永良 谢为金 程建棠  
陈建东 韩翠英 朱炜  
刘志勇 王洪涛  
主编 王红燕  
编辑 周曼 李颖

## 双月刊

2014年5-6月(总第9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

# 目录

## CONTENTS

### 协作网动态

中电建协大型机械装备协作网二届三次  
网长会议在济南召开…………… 01

关于举办2014年中国技能大赛—第三届  
全国吊装技能竞赛的通知…………… 02

### 行业资讯

波坦张家港工厂迎来第5000台塔机出厂…… 10

徐工金的全球之旅：在乌拉圭蓝天下绽  
放的中国风采…………… 11

绿色风电、绿色施工  
——郑州新大方新型施工装备引领风电  
建设绿色设计与施工…………… 13

### 安全专栏

FZQ1250自攀式起重机安全评价方法…………… 15

### 学习园地

1050MW超超临界机组塔式炉炉顶钢架  
吊装方案设计…………… 21

板孔式(吊具)吊耳在锅炉大板梁吊装中  
的应用…………… 30

设备动态…………… 36



# XCL800 轮式桁架臂起重机

## 一、产品简介

徐工集团研制生产，集全地面起重机的快速移动能力和履带起重机的起重性能于一身，全新的起重机门类填补了国内空白。重载八轴全地面底盘，可携带底节臂、桅杆和配重支架实现快捷转场。起重性能强大，可满足 3MW 以上风机的安装需求，也可为石油、化工、桥梁、核电、水电等大型工程建设提供有力支持。

## 二、产品应用

800 吨全地面起重机青岛风电场 20 天起吊 5 台风机。7 级大风操作自如，20 天顺利吊装 5 台风机，吊装 65 吨重的机舱至 84 米高空平稳迅速。



## 三、产品参数

项 目	单 位	参 数
最大额定总起重量	t	800
重型主臂	m	24-90
专用副臂	m	12
最高行驶速度	km/h	75
最大爬坡能力	%	35
发动机额定功率	kW/rpm	480/1800

# 中电建协大型机械装备协作网 二届三次网长会议在济南召开

中电建协大型机械装备协作网(以下简称协作网)二届三次网长会议于2014年6月12日—6月13日在山东济南市召开。来自协作网的十一家网长、副网长单位20余位代表出席了本次会议。

会议由协作网秘书长王红燕主持,协作网网长中国能源建设集团生产管理部主任谭华及协作网副网长单位中国电力建设集团有限公司设备物资部调和物资采购中心主任苟达平委派副主任江迎宪亲临会议,承办单位中国能源建设集团山东电力建设第二工程公司副总经理岳增智到会并致欢迎辞。

会议上半程,协作网网长谭华就2014年上半年工作进行了总结,秘书长王红燕结合当前形势和协会的有关工作,对于协作网在下半年拟开展的重点工作予以详细的说明,计划组织协作网专家于下半年开始编写电力建设工程起重施工规范,并拟定于2014年7月底在宁夏银川组织召开2014年安全管理经验交流会;9月参加在江苏徐州举行的第三届全国吊装技能竞赛;10月底在安徽合肥召开协作网2014年年会;计划于11月份举办“起重机械安全技术培训班”。

会议下半程,协作网组织与会代表参观了山东拓能集团公司和山东丰汇设备技术有限公司。与会代表一致认为,此次大会时间虽短但内容丰富,形式简朴却热烈隆重,体现了时代精神。



在各位代表们的配合下,在热烈而有序的氛围中,本次会议取得圆满成功!





中国建筑业协会石化建设分会  
中国化工施工企业协会  
中国石油工程建设协会  
中国电力建设企业协会  
中国冶金建设协会  
中国建筑业协会核工业建设分会

建协石化〔2014〕21号

## 关于举办2014年中国技能大赛 —第三届全国吊装技能竞赛的通知

各有关单位:

为落实“国家高技能人才培训工程”，引导企业加强职工培训  
工作，加快吊装高技能人才的培养，中国建筑业协会石化建设分  
会、中国就业培训技术指导中心、中国化工施工企业协会、中国  
石油工程建设协会、中国电力建设企业协会、中国冶金建设协会、  
中国建筑业协会核工业建设分会决定共同主办2014年中国技能大  
赛—第三届全国吊装技能竞赛（以下简称“竞赛”），现将有关事  
宜通知如下：

## 协作网动态/Network Dynamic

### 一、竞赛目的

竞赛主要目的是在全国工程建设行业中掀起钻研技术的学习热潮，培养和造就一批吊装专业技能和高技能人才，切实提高企业的核心竞争力和技术创新能力。

### 二、参赛人员

#### 1. 参赛对象

本届竞赛面向全国的工程建设企业（六大行业协会选派本行业代表队参赛，地方企业直接向组委会报名）。

#### 2. 资格要求

本届竞赛以企业名义组队，要求为具有从事起重吊装作业能力的独立法人单位。每个企业只选派一支代表队，每支代表队共5人，其中1名领队、4名队员。

参赛队员的资格要求为：具有国家技术监督部门颁发的特种作业操作证，并具有相关专业中级工以上职称。

#### 3. 竞赛工种为起重工。

### 三、竞赛职业内容及命题标准

#### 1. 竞赛职业内容为起重工高级工的理论知识与技能比赛。

#### 2. 命题标准

竞赛分为理论考试和技能比赛两部分。命题标准为：

（1）理论考试内容为按照国家职业标准《起重工》高级工标准要求。理论考试范围为“国家技术监督局关于起重工特殊工种考试”等相关试题。理论试题由专家委员会从试题库中抽取。

（2）技能比赛按照竞赛技能比赛细则考核。

竞赛项目为260吨履带吊。

#### 3. 竞赛成绩

预赛进行理论考试和技能比赛两部分，预赛成绩为理论考试





## 协作网动态/Network Dynamic

成绩的30%加上技能比赛成绩的70%。预赛成绩前五名进入决赛。

决赛时只进行技能比赛。预赛成绩带入决赛。决赛成绩为预赛成绩与决赛技能比赛成绩之和。

### 四、竞赛组织

主办单位：中国建筑业协会石化建设分会、中国就业培训技术指导中心、中国化工施工企业协会、中国石油工程建设协会、中国电力建设企业协会、中国冶金建设协会、中国建筑业协会核工业建设分会。

承办单位：徐工集团、中国建筑业协会石化建设分会大型吊装和运输专业委员会、《石油化工建设》杂志。

竞赛的组织机构为竞赛组织委员会，(以下简称“组委会”)，组委会名单见附件1。组委会下设秘书处、竞赛专家委员会和竞赛评判委员会。

竞赛组委会为赛事常设机构，全面负责竞赛的组织工作和整体安排，指导组委会秘书处、专家委员会和竞赛评判委员会开展工作，对竞赛期间的重大事项进行决策，对竞赛各项组织和赛务工作进行监督检查。

为做好本届“吊装技能竞赛”各项工作，在竞赛组委会的领导下，在组委会秘书处、专家委员会、评判委员会的指导下成立七个工作组，全面负责本届竞赛各项具体工作：竞赛办公室(兼宣传报道组)、竞赛组、裁判组、命题组、安全工作组、监督仲裁组、后勤保障组。

竞赛总裁判长负责全权处理赛场的竞赛、监考等有关竞赛技术工作。副裁判长协助总裁判长的工作。监督仲裁组负责组织受理各代表队和选手的投诉、争议，进行裁决。

竞赛秘书处设在中国建筑业协会石化建设分会。

## 协作网动态/Network Dynamic

竞赛时间预定为 2014 年 9 月 1-3 日。竞赛地点为徐州。相关事宜另行通知。

### 五、竞赛奖励

1. 依据人力资源和社会保障部《人力资源社会保障部关于组织开展 2014 年中国技能大赛的通知》(人社部函〔2014〕42 号)精神,对获得“第三届全国吊装技能竞赛”决赛前三名的团队中的起重工(起重指挥),分别报请人力资源社会保障部授予“全国技术能手”荣誉称号;并由各企业人力资源部门或地方人力资源部门核准后晋升技师职业资格,已具有技师职业资格的晋升为高级技师职业资格。获得“第三届全国吊装技能竞赛”决赛前三名的团队中的其他成员,各企业可参照《通知》中国家级二类竞赛的表彰奖励要求执行。

第四名到第十五名团队中的起重工(起重指挥),由各企业人力资源部门或地方人力资源部门核准后可晋升为高级工职业资格,已具有高级工职业资格的,可晋升技师职业资格。获得“第三届全国吊装技能竞赛”决赛第四名到第十五名的团队中的其他成员,各企业可参照《通知》中国家级二类竞赛的表彰奖励要求执行。

2. 设立徐工杯“第三届全国吊装技能竞赛”团体赛奖杯,前三名获得徐工杯“第三届全国吊装技能竞赛”第一、二、三名奖杯及证书。第四名到第十五名获得徐工杯“第三届全国吊装技能竞赛”团体赛优胜奖杯及证书。

### 六、竞赛报名

1. 参赛队均须填写报名表(见附件 2),于 2014 年 6 月 30 日前将报名表、企业营业执照复印件、参赛队员资格证书复印件和 1 寸蓝底彩色照片 3 张邮寄到竞赛组委会秘书处。同时将报名





## 协作网动态/Network Dynamic

表电子版 E-mail 至竞赛组委会秘书处。

2. 参赛时须带相关资格证书原件备查。

3. 组委会秘书处联系方式

联系人：付文静 朱勤 关馨竹

电话：010-84664132（兼传真） 84664133 69166475

E-mail: guanxz@sinopec.com

地址：北京市朝阳区惠新东街6号北京乡镇企业大厦308室

邮编：100029

4. 文件下载

中国建筑业协会石化建设分会 ([www.pbccia.com](http://www.pbccia.com))

吊装在线网 ([www.6adz.com](http://www.6adz.com))

附件：1. 第三届全国吊装技能竞赛组织机构名单

2. 全国吊装技能竞赛报名回执



二〇一四年六月五日

附件 1:

## 2014 年中国技能大赛—第三届全国吊装技能竞赛 组织机构名单

### 一、组委会

主任:

张克华 中国建筑业协会石化建设分会会长

袁 芳 中国就业培训技术指导中心副巡视员

委员:

车林宝 中国建筑业协会石化建设分会常务副会长

贾伟一 中国就业培训技术指导中心竞赛处处长

余津勃 中国化学工程股份公司副总经理

中国化工施工企业协会理事长

杜建荣 中国石油工程建设协会常务副理事长

尤 京 中国电力建设企业协会副会长

焦凤山 中国冶金建设协会副会长

赵积柱 中国建筑业协会核工业建设分会副会长

孙建忠 徐工机械副总裁

孙晓波 中石化炼化工程(集团)股份有限公司副总经理

中石化重型起重运输工程有限公司总经理

中国建筑业协会石化建设分会副会长兼秘书长

陆 川 徐工机械副总裁、起重机械事业部总经理兼党委书记

### 二、秘书处

秘书长:

孙晓波(兼)





## 协作网动态/Network Dynamic

### 副秘书长:

- 孙愉美 中国化工施工企业协会副秘书长  
李广远 中国石油工程建设协会副秘书长  
王红燕 中国电力建设企业协会大型机械协作网秘书长  
李振华 中国冶金建设协会主任  
王正勇 中国建筑业协会核工业建设分会秘书长  
马增涛 中国建筑业协会石化建设分会大型吊装与运输  
专业委员会副主任委员  
付文静 《石油化工建设》杂志主编  
陈卫东 徐工集团起重机械事业部副总经理

### 办公室主任:

付文静(兼)

### 办公室副主任:

王洪涛 徐工集团起重机械事业部

### 三、专家委员会

主任: 吴忠宪

委员: 马增涛、宗广义、贾桂军、毛善荣、田复兴、洪英龙、  
苗锡庆、于利民

### 四、评判委员会

主任: 王存庭

委员: 孙吉产、郭伯浩、叶文华、许宝利、杨建平、朱洪兴、  
白文奇

## 协作网动态/Network Dynamic

附件 2:

### 全国吊装技能竞赛报名回执

单位名称(公章)				
详细地址				邮编
联系人		电话		手机
传真			E-mail	
领队	性别	民族	职务	联系电话或手机
队员	性别	民族	职务	联系电话或手机

填表日期: 年 月 日

注: 回执电子版请于 2014 年 6 月 30 日前 E-mail 至 [guanxz@sinopec.com](mailto:guanxz@sinopec.com)。



## 波坦张家港工厂迎来第 5000 台塔机出厂

来自马尼托瓦克

作为全球塔式起重机领先者，波坦（1928 年创建）在 80 年代进入中国市场，为中国塔式起重机的进步做出了卓越的贡献。直到目前为止，国内主要知名厂家依然使用波坦技术来生产、制造塔机。

1995 年，波坦在中国建立合资企业并于次年开始生产 MC 系列产品，2 年后转为波坦全资控股企业并在 2001 年加入马尼托瓦克。由于中国经济的飞速发展以及波坦品牌业内良好的口碑，波坦产品供不应求，老厂已远不能满足需求，同时也为了体现对广大中国客户的承诺，公司在张家港建造一个现代化的新厂房，该新厂房在 2006 年正式开始正式投入运营，在经过十年的发展后，已经发展成为马尼托瓦克遍布全球的卓越的运营中心之一。

我们一直秉持品质为先、安全至上的高标准为中国客户服务，从张家港工厂出厂的每一台波坦塔机都质量过硬、经得起时间的检验。张家港波坦工厂每一台产品都拥有安全的控制系统，采用高强度钢材，经过高质量喷涂过程。每一款精心设计出来的产品必须要经过严格的新产品测试环节才会进行量产上市。我们在保证质量高效的同时，更关注安全。

今年 6 月 18 日波坦张家港工厂将迎来出厂第 5000 台塔机这一重要时刻，出厂设备型号为 MC480，该型号塔机是目前张家港工厂生产的最大型号，拥有这个标识性塔机的客户是厦门禹达商贸有限公司，他也是我们马尼托瓦克公司重要并且长久的合作伙伴，已拥有数十台波坦塔机，而且所有型号都是 320 吨米及以上的大型塔机，这些塔机正在为中国的建设发挥了巨大作用。



## 徐工金的全球之旅： 在乌拉圭蓝天下绽放的中国风采

来自徐工

在辽阔的南美大地，蓝天白云的映衬之下，一抹亮丽的徐工金显得各位出彩，一台徐工 QUY650 大型履带起重机正地进行着乌拉圭某风电项目第一期工程的吊装。众所周知，风电项目的吊装具有高精度、微动性小的作业特点，能在百米高级别的工况下吊起近百吨风机，这恰是中国工程机械实力发展的最好明证。徐工 QUY650 以优良的品质、稳定的表现得到了客户的认可，在蓝天下华丽地绽放着中国风采。



徐工 QUY650 履带吊助力乌拉圭风电项目

沿着这条施工线索，让我们一起梳理徐工起重机械在地球另一端南美大陆乌拉圭的市场表现。

### 群雄逐鹿 强者胜

乌拉圭位于南美洲东南部，北邻巴西，西界阿根廷，东南濒大西洋，人口近 400 万，是一个以农牧产品加工业、出口为主的国家。乌拉圭的工程机械市场主要依靠进口，十年前，该国工程



## 行业资讯 / Profession Information

机械进口总额为 1500 万美元，其中巴西以 28% 的市场份额占据首位，日本以 19% 紧随其后，美国以 16% 位居第三。

十年后的今天，随着中国产品的市场进入，乌拉圭用户逐渐将目光集中在 made in china (中国制造) 产品上。因为对乌拉圭大多数的用户来说，高性价比仍然是影响购买的一个重要因素。

近几年，基础设施建设的快速增长使得该国持续加大对重型设备的需求。在这种背景下，徐工——中国起重机机械的强力领跑者已经将市场销售的触角探入该国市场。最初，徐工进入乌工程机械市场是不断增加人次、批次到乌拉圭进行实地考察，会见潜在的合作伙伴，同时指定一家经销商或代理商。同时，良好的商业关系和灵活的融资条款也取得了该国相关部门的支持。

在行业其他生产商对乌市场摩拳擦掌时，徐工已经悄悄布局南美，在巴西建立了工程机械生产基地，并优先发展业内成熟的起重机械产业。根据南美洲南方共同市场 (MERCOSUR) 协定，大多数产于巴西和阿根廷的产品可免税优先进入乌拉圭市场。由此，徐工产品源源不断地进入乌拉圭市场，销售比例逐年提升，成为业内热点。

### 稳扎稳打 行大道

通常来讲，乌拉圭工程机械用户既包括国有企业，也包括私人承包商。工程机械广泛应用于私营项目和公共项目，如基础设施建设、住宅项目及非住宅项目。对于致力于开拓南美新市场的工程机械供应商来说，乌拉圭是一个极具诱惑的市场。

在机会面前，包括徐工、中联等国内工程机械企业都在南美进行了布局，不断的抢占南美日益扩大的市场份额。不仅日益扩大对南美的出口业务，更是大力着手打造自己的南美基地，通过本土化来奠定在南美市场的地位。

2011 年，徐工于投资了 2 亿美元在巴西 MG 州建 80 万平方米的徐工巴西工程机械工业园，打造第一个徐工海外成套工程机械制造基地。开拓占据乌拉圭市场是徐工视为发展的关键点，只有坚定的为该国提供最好的产品和服务才能不断的壮大自己。

徐工起重机事业部高度重视乌拉圭任何一个大型吊装项目，生产、技术、服务等相关部门针对该国特殊的施工环境与工况对产品进行了特殊设计。同时，服务备件部门协助施工方在最短的时间内建立备件库房，成立服务中心。为了完善徐工产品在乌拉圭的售后服务，集团专门成立了一支十余人的技术服务小组，在该国建立长期的维修及备件服务中心。

至今，徐工机械在乌拉圭的市场上步伐更加稳健，在南美这片蓝天下，不断创造出更多华美的风景。

# 绿色风电、绿色施工

## ——郑州新大方新型施工装备引领风电建设绿色设计与施工

来自新大方

开发利用可再生能源、实现能源的可持续发展成为世界各国能源发展战略的重大举措。风能作为重要和最成熟的可再生能源技术，具有蕴藏最丰富、可再生、分布广、无污染等特性，使之成为可再生能源发展的重要方向。

风电安装施工装备，目前全世界几乎都用同一种模式，即单机 2MW 的机组要用 600t 以上履带吊机来吊装，对道路宽度及吊装平台要求高，投资成本高。在丘陵、山地风电中，大型履带吊不适用，多使用大型的全地面起重机，不仅价格昂贵，还难适应现场道路坡度大、吊装施工平台小的现状。而且，项目建设会影响当地的生态环境，如破坏植被、改变地形地貌，造成水土流失；其次，还应考虑项目的配套工程，如道路、生活区等造成的生态、水和大气的影响。郑州新大方重工科技有限公司自主研发的 QLY1560 型轮式起重机却成功解决了上述问题，在风电吊装业界引起了轰动。

2013 年 9 月-12 月，QLY1560 型轮式起重机在湖北大悟县五岳山风电场的成功使用，引起了风电吊装业界不小的轰动。湖北大悟风电场是典型的山地风电，道路窄、坡度大、施工平台小、自然环境恶劣，该产品经受住了严峻考验，受到了业主、施工单位、监理单位、风机厂家、运输单位等的一致肯定和认可，解决了国内外其他类型起重机难以使用或效率低下的难题，被风电投资方认定为 2MW 山地风电安装唯一适用的和绿色环保的起重机。（目前仍在湖北大悟县风电现场吊装作业。）

QLY1560 型轮式起重机的优越性：

1、采用轮胎底盘，创新型支腿结构与行走车体合二为一，适应 5m 路宽的道路，相较履带吊至少 8m 路宽的要求，一个风电场的建设可节省修路费用约 1000 万元，

2、塔身及起重臂均采用三级伸缩桁架结构，自行架设、拆卸，仅需 30m×30m 小施工平台，由此带来的节省投资更为可观。

3、提高施工效率，缩短建设周期。经多个风电场多种施工起重机现场对比，QLY1560 型起重机的使用效率远高于其他起重机，效率是 600t 履带起重机的 5 倍、美国格鲁夫 GTK1100 起重





## 行业资讯 / Profession Information

机的3倍、德国德马格450t桁架臂汽车起重机的3倍、德国利勃海尔1200t全路面起重机的2倍。

4、动力强劲、安全性高。利用连杆机构将上车放倒，降低行驶重心，现场最大爬坡度26%；结构伸缩节间连接采用液压自动穿销，减少高空作业；整机转场行走采用便携式无线操作盒，驾驶员跟车操作，能根据道路及路面情况适时调整，提高操作效率，安全可靠。

5、提高风资源利用率。在山地风电建设中，小的施工平台意味着可以少削掉土方，相当于提高了风机的轮毂高度，更充分的利用了高空的风资源，提高风能利用率。

QLY1560型轮式起重机在风电建设中的应用，整个吊装及转场过程操作简单、安全可靠，是一种安全度高、可靠性好、自动化程度高、技术先进、操作性强、性价比高的新型风电起重机，采用新的风电建设工法，引领山地风电施工的变革，将风电建设对环境的负面影响降到最低，实现“绿色风电、绿色施工”。

QLY1560型轮式起重机风电现场工作状态如下图所示。



# FZQ1250自攀式起重机安全评价方法

上海电力安装第一工程公司 陈岳峰 樊东林 沈跃华

**摘要:** FZQ1250 自攀式起重机安全评价, 通过目测检查、影像记录、厚度测量、直线度等形位偏差测量、无损检测、设备机械电气检查和负荷试验等方法, 对 FZQ1250 自攀式起重机进行结构件锈蚀与磨损检测、结构件裂纹检测、结构件变形检测、销轴与轴孔磨损及变形检测、机械及液压零部件检查检测、电气系统和安全装置检查检测以及起重机负荷试验, 将检查、检测和负荷试验结果与相关起重机械标准进行比较, 判别该起重机合格和不合格, 供公司开展针对性整治活动。FZQ1250 自攀式起重机安全评价, 为公司老旧起重机械安全管理提供一种新方法。

**关键词:** 起重机械; 老旧机械; 安全评价; 方法

当前, 我国电建行业大量老旧起重机在使用, 上海电建的老旧起重机械占起重机械 34%, 我公司的老旧起重机械占起重机械 32%。部分老旧起重机械金属结构锈蚀、机械磨损、电气设备老化、起重性能下降, 会影响起重机械在电站建设中的安全使用。

我公司有二台上海电力机械厂制造的 FZQ1250 自攀式起重机, 目前在火电机组的锅炉安装中仍作为主力吊机使用, 基于该起重机服役已接近 20 年, 为确保其在工程建设中安全使用, 我公司充分发挥技术力量和焊接检验手段, 在 2011 年先后对二台 FZQ1250 自攀式起重机进行专项检测, 对该起重机进行安全评价。

通过有效的手段和科学方法对该起重机械进行检查检测, 充分了解老旧起重机械实际情况, 并开展针对性整治活动, 是我公司起重机械安全管理重要举措。FZQ1250 自攀式起重机安全评价, 为公司对老旧起重机械安全管理提供一种新方法。

## 一、FZQ1250 自攀式起重机安全评价组织

### (一) 成立 FZQ1250 自攀式起重机安全评价工作小组

公司组织成立 FZQ1250 自攀式起重机安全评价小组, 公司主管机械的副总经理任工作小组组长, 公司总工程师任副组长, 工程管理部主管机械副经理、机械施工分公司经理、主任工程师、



## 安全专栏 / Safety Column

焊接监督站主任为安全评价工作小组成员。

### (二) 组织分工:

1、机械分管副总经理组织对 FZQ1250 自攀式起重机进行安全评价,批准 FZQ1250 自攀式起重机安全评价报告。

2、总工程师对 FZQ1250 自攀式起重机的安全评价进行技术监督和指导,审核 FZQ1250 自攀式起重机安全评价报告。

3、工程管理部审核 FZQ1250 自攀式起重机安全评价计划;组织实施 FZQ1250 自攀式起重机安全评价;编制 FZQ1250 自攀式起重机安全评价报告。

4、机械施工分公司编制 FZQ1250 自攀式起重机安全评价计划,提出无损检测的具体位置和数量;组织对评价的起重机检查、测量,组织负荷试验;组织完成本部门所进行的安全评价检查检测记录。

5、金属监督站负责 FZQ1250 自攀式起重机安全评价的无损检测工作,并做好检测记录、出具检测报告。

## 二、FZQ1250 自攀式起重机安全性评价内容和方法

### (一) FZQ1250 自攀式起重机安全性评价基本要求

#### 1、钢结构安全评价检测点的选择:

(1) 重要结构件关键受力部位;(2) 高应力和低疲劳寿命区;(3) 存在明显应力集中的部位;(4) 外观有可见裂纹、严重锈蚀、磨损、变形等部位;(5) 钢结构承受交变荷载、高应力区的焊接部位及其热影响区域等。

#### 2、安全评价方法:

(1) 目测检查:全面检查钢结构的表面锈蚀、磨损、裂纹和变形等,对发现的缺陷或可疑部位做出标记,并应进一步检测评价;(2) 影像记录:用照相机或摄像机拍摄设备的整机外貌,拍摄重要结构件的承受交变荷载或高应力区的焊接部位及其热影响区域,拍摄外观有可见裂纹、严重锈蚀、磨损、变形等部位;(3) 厚度测量:采用超声波测厚仪、游标卡尺等器具测量结构件的实际厚度;(4) 直线度等形位偏差测量:用直线规、经纬仪、卷尺等器具进行测量;(5) 采用无损检测:分别为磁粉检测(MT)、超声检测(UT)和射线照相检测(RT);(6) 机械电气检查:对 FZQ1250 自攀式起重机的机械传动、液压传动(包括控制)、电气控制和安全装置进行安全评价检查;(7) 载荷试验:通过载荷试验检验结构的刚度及主要零部件的承载能力、检验起重机各机构的运转性能、控制系统的操作性能及各安全装置的工作有效性。

### (二) FZQ1250 自攀式起重机安全评价具体内容

## 安全专栏 / Safety Column

### 1、结构件锈蚀与磨损检测

(1) 结构件锈蚀与磨损检测应包括下列部位:

(a) 起重臂主弦杆; (b) 回转平台、卷扬机平台及相关的销座、轴; (c) 人字架及相关的销座、轴; (d) 抱攀及相关销座、轴; (e) 十字底座、塔身、连接封头、压道筒体、上下顶升环梁等锈蚀检查; (f) 回转支承座连接处; (g) 目测可疑的其它重要部位。

(2) 锈蚀与磨损检测数量要求:

(a) 臂架节全数检测, 每节臂架节主弦杆检测不得少于2处; (b) 回转平台、卷扬机平台全数目测, 每件检测不少于2处, 销座、轴检测不少1处; (c) 人字架全数目测, 锈蚀检查不少于2处, 销座、轴磨损检测不少于1处; (d) 十字底座、塔身、连接封头、压道筒体、上下顶升环梁等锈蚀全数目测检查, 锈蚀检测不少于30%, 每节检测不少于1处; (e) 抱攀全数目测检查, 销座、轴磨损检测不少于1处; (f) 上下回转支承座连接处抽检各不得少于1处; (g) 对其它重要结构件目测可疑部位进行全数检测; (h) 当检测发现不合格时, 应加倍对同类部位进行抽查, 如再次发现不合格, 应全数检测。

(3) 锈蚀和磨损检测方法:

(a) 在设备解体状态, 应将待检测部位去除污垢、浮锈和油漆等; (b) 应采用测厚仪、游标卡尺等器具检测实际尺寸。

### 2、结构件裂纹检测

(1) 检测部位:

(a) 回转平台支承座主要受力焊缝及变截面应力集中部位; (b) 起重臂根部焊缝、主弦杆连接焊缝部位; (c) 回转平台、卷扬机平台主结构连接焊缝及相互连接的轴座焊缝部位; (d) 人字架主结构连接焊缝, 销座连接焊缝; (e) 十字底座、塔身、连接封头、压道筒体、上下顶升环梁主焊接检查; (f) 抱攀焊缝检查; (g) 目测可疑的其它重要部位。

(2) 检测数量要求:

(a) 回转平台支承座主要受力焊缝及变截面应力集中部位不应少于2点; (b) 起重臂根部焊缝不少于1点, 每节主弦杆连接焊缝不少于1点; (c) 回转平台、卷扬机平台主结构连接焊缝各不少于1点, 二个平台相互连接的轴座焊缝不少于1处; (d) 人字架主焊缝、销座焊缝各不少于1点; (e) 十字底座、连接封头、压道筒体、上下顶升环梁主焊接各不少于1点, 筒身全部目测检查, 30%抽查, 抽查塔身每节不少于1处; (f) 抱攀焊缝目测检查; (g) 当检测发现不合格的, 应加倍对同类焊缝进行抽查; 如再次发现不合格, 应全数检测。

(3) 裂缝检测方法:

(a) 在设备解体状态, 应将待检测部位去除污垢、浮锈和油漆等; (b) 可采用磁粉检测(MT)



## 安全专栏 / Safety Column

方法,进行探伤检测;(c)发现疑问时可采用超声检测(UT)或射线(RT)检测等方法进行无损检测。

### 3、结构件变形检测

#### (1) 检测内容:

(a)起重臂、人字架等主弦杆、支撑杆、拉杆的直线度偏差;(b)十字底梁、塔身等法兰平面度、加强筋板等变形情况,测量塔身垂直度;(c)目测有明显变形的其它构件。

#### (2) 检测数量要求:

(a)塔身节应全数目测检查,对发现的可疑部位应进行全数检测;对目测未见异常的塔身节,随机抽查不得少于30%,进行法兰平面测量;(b)起重臂应全数目测检查,对发现的可疑部位应进行全数检测;对目测未见异常的起重臂,每节测量1根主弦杆1根斜撑杆的的直线度;(c)对目测可疑的其它重要部位,应进行全数检测;(d)当检测发现不合格时,应加倍对同类部位进行抽查,如再次发现不合格,应全数检测。

#### (3) 检测方法:

(a)在设备解体状态,应采用直线规、卷尺等器具测量直线度偏差,采用卷尺测量塔身节的对角线偏差;(b)设备组装后,应采用经纬仪测量塔身的垂直度偏差。

### 4、销轴与轴孔磨损及变形检测

#### (1) 检测部位:

(a)目测有明显磨损及变形的重要结构件销轴与轴孔;(b)起重臂、人字架根部连接、拉杆连接等;(c)其它经常承受动载荷的销轴与轴孔。

#### (2) 检查检测方法:

在设备解体状态,采用游标卡尺、内外卡钳等器具测量销轴与轴孔的实际尺寸。

### 5、机械、液压零部件检查检测

#### (1) 检查检测内容:

(a)机械零部件检查检测:主要零部件包括制动器、联轴节、卷筒与滑轮、钢丝绳、吊钩组等;(b)液压零部件检查检测:油泵、油马达、油缸、各种控制阀、液压管路。

#### (2) 检查检测方法:

(a)在设备解体状态,应对机械主要零部件、液压零部件的外观状态进行目测检查,钢丝绳可结合仪器进行检测;当目测有疑问时,应采用测量器具进行检验;(b)设备部件组装后,应通过载荷试验对整机及其主要零部件进行性能试验。

### 6、电气系统和安全装置(包括设施)检查检测

#### (1) 检查检测内容:

(a)电气系统包括电气控制元件、电气动力元件、电缆线等;(b)安全装置包括各类安全限



## 安全专栏 / Safety Column

位开关、重量（力矩）限制器、伸臂防后翻装置、钢丝绳防脱落装置、其它电气保护装置；（c）防护设施包括走道、工作平台、栏杆、扶梯等。

### （2）检查检测方法：

（a）在设备解体状态，应对安全装置、电气系统及防护设施的外观状态进行目测检查；当目测有疑问时，应采用测量器具进行检验；（b）设备部件组装后，应通过载荷试验对整机安全装置、电气系统进行功能试验，应采用绝缘测量仪器检测电气系统的绝缘性能，同时应检查防护设施的安全状态。

### 5、负荷试验

负荷试验分目测、空载试验、动载试验和静载试验，具体试验方法不在此介绍。

### （三）FZQ1250 自攀式起重机安全评价判别

#### 1、壁厚判别：

- （1）重要结构件因锈蚀磨损引起壁厚减薄，当减薄量达到原壁厚 10%时，应判为不合格。
- （2）结构件静止连接的销孔、销轴的磨损大于 3%应判为不合格。
- （3）结构件转动的销孔、销轴的磨损大于 5%应判为不合格。

#### 2、裂缝判别：

（1）当采用磁粉检测方法进行焊缝表面或近表面裂纹的探伤时，焊缝应达到现行行业标准《无损检测 焊缝磁粉检测》JB/T6061 和《无损检测 焊缝渗透检测》JB/T6062 中规定的 1 级要求；当采用超声检测方法进行焊缝内部探伤时，焊缝应达到现行国家标准《起重机械无损检测 钢焊缝超声检测》JB/T 10559 中规定的 2 级要求。根据焊缝的特征当采用其它合适的无损检测方法进行内部探伤时，应根据相应的检测标准进行合格判别。设计另有规定的应按设计要求进行判定。

- （2）重要结构件表面发现裂纹的，该结构件应判为不合格。

#### 3、变形判别：

- （1）重要结构件失去整体稳定时，该结构件应判为不合格。
- （2）重要结构件主弦杆、斜杆直线度应下表进行判别。

检测项目	判别指标	判别标准
主弦杆 直线度	$\leq 1\%$	合格
	$> 1\%$	不合格
斜杆 直线度	$\leq 1/750$	合格
	$> 1/750$	不合格





## 安全专栏 / Safety Column

### 4、FZQ1250 自攀式起重机整机判别：

(1) 当出现下列情况之一时，塔式起重机应判为不合格：

(a) 重要结构件检测有指标不合格的；(b) 主要保证项目不合格的。

(2) 对重要结构件检测指标均合格，主要保证项目全部合格的，可判定为整机合格。

注：主要保证项目为：主要焊缝外观；主要连接螺栓；主要连接销轴；主要钢结构；起重量限制器；力矩限制器。

### 三、FZQ1250 自攀式起重机安全评价管理

#### (一) FZQ1250 自攀式起重机安全评价记录和报告

1、机械施工分公司和焊接监督站对 FZQ1250 自攀式起重机经过检查检测，及对塔机重要结构件壁厚测量、重要结构件变形测量、重要结构件无损检测作相应记录，并将记录资料移交工程管理部。

2、工程管理部根据检查检测结果，完成 FZQ1250 塔式起重机安全评价报告，并报总工程师审核，机械主管副总经理批准。

3、FZQ1250 塔式起重机安全评价报告由评价报告及附件组成。安全评价报告内容有：评价结论报告；FZQ1250 自攀式起重机现场检查检测记录表；FZQ1250 自攀式起重机基本信息表；起重机结构焊缝无损检测报告和结构壁厚报告。

#### (二) 安全评价的有限期

FZQ1250 塔式起重机安全评价的有效期限不超过 3 年。

### 参考标准：

- 1、GB 6067-2010 起重机械安全规程
- 2、GB/T5031-2008 塔式起重机
- 3、GB 5144-2006 塔式起重机安全规程
- 4、TSG Q7016-2008 起重机械安装改造重大维修监督检验规则
- 5、DL-T 946-2005 水利电力建设用起重机

# 1050MW 超超临界机组塔式炉 炉顶钢架吊装方案设计

天津电力建设公司 范旭平

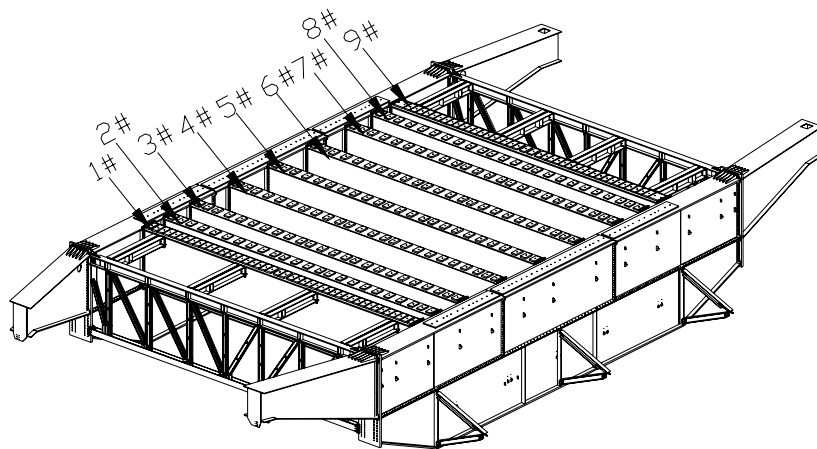
**摘要：**本文介绍了 2×1050MW 机组建设工程塔式炉炉顶钢架吊装方案设计，该方案设计以华能南通 1050MW 机组建设为例，该机组塔式炉锅炉采用上海锅炉厂有限公司生产的 1050MW 锅炉，型式为超超临界参数变压运行螺旋管圈直流炉、一次再热、单炉膛单切圆燃烧、平衡通风、露天布置、固态排渣、全钢结构、全悬吊结构塔式布置。

**关键词：**1050MW 机组；炉顶钢架；主板梁安装；次板梁安装。

## 1 工程概况及工程量

### 1.1 工程概况

炉顶钢架就位于主构架顶部，由两根前后方向布置的主板梁及主板梁间连梁、板梁支撑件、前后桁架、板梁前后外挑梁等组成。炉顶钢结构连接点采用大六角高强度螺栓连接。



炉顶钢架示意图

### 1.2 工程量

#### 1.2.1 工程量



# 学习园地 / Learning Garden

炉顶钢架总重约 1250t

## 2 作业前的条件和准备

### 2.1 作业工机具

序号	工机具名称	规格、型号	数量
1	起重机械	FZQ2400 塔吊	1 台
		CKE2500 履带吊	1 台
		汽车吊 50t	1 辆
		平板运输车	1 辆
2	钢丝绳	Φ 76×20m	1 对
		Φ 52×40m	1 对
		Φ 32.5×26m	4 对
		Φ 28×24m	4 对
		Φ 21.5×24m	4 对
		Φ 17.5×22m	4 对
3	卡环	50t (d≤75mm)	4 个
		25t	8 个
		5t、10t	10 个
		3t、2t	各 20 个
4	倒链	20t	4 个
		10t、5t	各 10 个
		3t、2t	各 20 个
5	电动初紧扳手	500 N.m	2 把
6	电动初紧扳手	1500 N.m	2 把
7	电动终紧扳手	900 N.m	2 把
8	电动终紧扳手	3000 N.m	2 把
9	力矩扳手	3000N•m	1 把
10	过镜	Φ 20、Φ 24、Φ 27、Φ 30、Φ 33、Φ 36	
11	大锤	12 磅	4 把
12	榔头	2 磅	20 把
13	钢卷尺	100m	1 把
14	钢板尺	1m	1 把
15	钢角尺	300×200	1 把
16	逆变焊机		2 台
17	工具袋		20 个
18	对讲机		5 对
19	经纬仪		1 套
20	水准仪		1 套
21	千斤顶	50t	个
22	千斤顶	25t	个

## 学习园地 / Learning Garden

### 2.2 作业所需材料及设备

序号	材料名称	规格、型号	数量
1	枕木	普通	150 棵
2	半圆管		160 块
3	细钢丝	0.6mm	400m
4	钢板	$\delta = 50\text{mm}$	$1\text{m}^2$
5	钢板	$\delta = 30\text{mm}$	$3\text{m}^2$
6	钢板	$\delta = 20\text{mm}$	$10\text{m}^2$
7	钢板	$\delta = 2\text{mm}$	$5\text{m}^2$
8	钢板	$\delta = 1\text{mm}$	$5\text{m}^2$
9	脚手管	1m、1.5m、2m、3m	若干
10	脚手板	2m、3m、4m	若干
11	扣件		若干

### 2.3 作业所需安全器具

序号	名称	规格	单位	数量
1	安全网	3m×6m	块	100
2	水平绳	$\phi 13$	m	500
3	垂直拉索		m	600
4	攀登自锁器		套	4
5	安全带加长绳		条	10
6	速差保护器	10m	个	4
7	安全帽		顶	50
8	安全带		条	30
9	防火毯		$\text{m}^2$	10
10	灭火器		瓶	10

## 3 作业程序、方法

### 3.1 施工方案

板梁由厂家船运至码头并负责装车，我方负责卸车，由平板运输车运至炉后 0m。

炉顶钢架主板梁前后方向布置，为上下层叠梁结构，上层叠梁分三段供货，下层叠梁由并列的两根梁组合而成；次板梁左右布置，共 9 根。板梁的吊装使用炉中心 110t 塔吊完成。首先吊装炉右侧下叠梁的内侧梁，内侧梁两端与端板组合吊装，其次吊装炉右侧下叠梁的外侧梁，最后吊装右侧上梁，按前、中、后顺序依次吊装，同样的方法吊装炉左侧大板梁；两侧大板梁就位后开始吊装前后桁架与次板梁。由于炉膛中心塔吊占用中间 3 根次板梁位置，故中间 3 根次板梁在炉中心塔吊拆除并重新安装至炉左侧后吊装。同时在炉顶安装一台 32t 塔吊，用以拆除与安装 110t 塔吊。从炉膛



# 学习园地 / Learning Garden

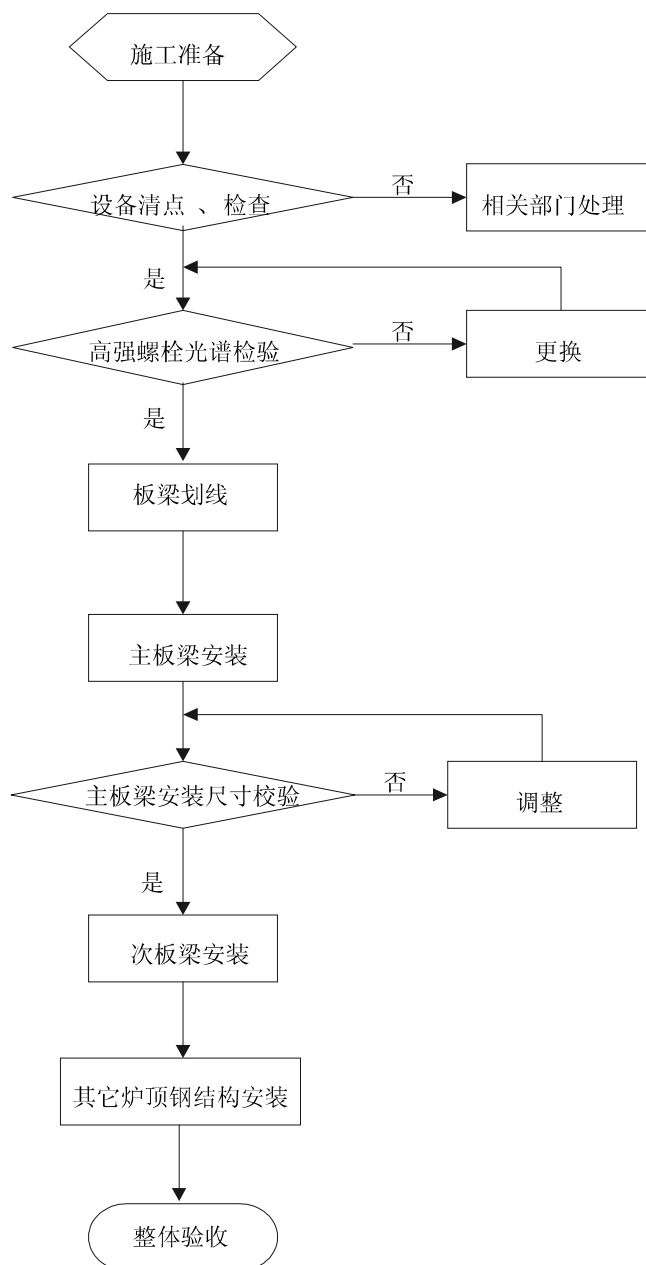
中心拆除的塔吊重新安装在炉左侧距离 19.3 轴 9900mm 的位置，正对 K2.2 柱。(见附图)

板梁设备吊装顺序如下表：

#2锅炉炉顶钢架吊装顺序							
序号	图号	零件编号	单重	组件重	部件名称	吊装顺序	
1	5367001-E1-01014	6-02G-27	52766	83548	炉右内侧下梁	1	
2	5367001-E1-01035	6-02G-70	15391		板梁端板		
3	5367001-E1-01036	6-02G-71	15391		板梁端板		
4	5367001-E1-01047	6-02G-69	643	53570	右侧下梁连接件	2	
5	5367001-E1-01012	6-02G-25	52927		炉右外侧下梁		
6	5367001-E1-01003	6-02G-14	55112	55112	右上梁(前)	3	
7	5367001-E1-01001	6-02G-28	51586	51586	右上梁(中)	4	
8	5367001-E1-01005	6-02G-17	54424	54424	右上梁(后)	5	
9	5367001-E1-01013	6-02G-26	52766	83548	炉左内侧下梁	6	
10	5367001-E1-01037	6-02G-73	15391		板梁端板		
11	5367001-E1-01038	6-02G-74	15391		板梁端板		
12	5367001-E1-01011	6-02G-24	52927	53570	炉左外侧下梁	7	
13	5367001-E1-01046	6-02G-68	643		左侧下梁连接件		
14	5367001-E1-01004	6-02G-15	55112	55112	左上梁(前)	8	
15	5367001-E1-01002	6-02G-29	51586	51586	左上梁(中)	9	
16	5367001-E1-01006	6-02G-16	54424	54424	左上梁(后)	10	
17	5367001-E1-01024	6-02G-64	6889	23951	前桁架	11	
18	5367001-E1-01026	6-02G-66	10214				
19		桁架小梁	6848				
20	5367001-E1-01025	6-02G-65	6889	23951	后桁架	12	
21	5367001-E1-01027	6-02G-67	10214				
22		桁架小梁	6848				
23	5367001-E1-01015	6-02G-30	64633	64633	次梁1	13	
24	5367001-E1-01023	6-02G-59	39999	39999	次梁2	14	
25	5367001-E1-01022	6-02G-58	44013	44013	次梁3	15	
26	5367001-E1-01020	6-02G-56	43272	43272	次梁7	16	
27	5367001-E1-01021	6-02G-57	39569	39569	次梁8	17	
28	5367001-E1-01016	6-02G-31	62780	62780	次梁9	18	
29	5367001-E1-01010	6-02G-63	31161	31161	右前挑梁	19	
30	5367001-E1-01009	6-02G-62	31161	31161	左前挑梁	20	
31	5367001-E1-01028	6-02G-9	34753	34753	右后挑梁	21	
32	5367001-E1-01007	6-02G-10	34815	34815	左后挑梁	22	
33	5367001-E1-01008	6-02G-11	8932	8932	后挑梁之间横梁	23	
34	5367001-E1-01029	6-02G-3	3663	3663	次梁与桁架之间连梁	24	
35	5367001-E1-01030	6-02G-4	3671	3671		25	
36	5367001-E1-01031	6-02G-5	3585	3585		26	
37	5367001-E1-01032	6-02G-6	3577	3577		27	
38	5367001-E1-01033	6-02G-7	3577	3577		28	
39	5367001-E1-01034	6-02G-8	3585	3585		29	
40	5367001-E1-01048	6-02G-12	3663	3663		30	
41	5367001-E1-01049	6-02G-13	3671	3671		31	
42	5367001-E1-01039	6-02G-1	294	294		下梁支撑牛腿	32
43	5367001-E1-01040	6-02G-2	414	414			33
44	5367001-E1-01019	6-02G-51	44181	44181	次梁4	34	
45	5367001-E1-01018	6-02G-50	44181	44181	次梁5	35	
46	5367001-E1-01017	6-02G-49	44181	44181	次梁6	36	

### 3.2 施工工艺流程

#### 炉顶钢架安装施工流程



### 3.3 施工方法及要求

#### 3.3.1 主板梁安装

##### 3.3.1.1 设备清点、检查

1) 施工前对设备进行清点。对照设备装箱单和厂家图纸进行清点，查数量、规格、





## 学习园地 / Learning Garden

种类是否齐全、准确无误，如有问题及时联系相关部门解决。

2) 对设备进行外观检查，应无裂纹、分层、撞伤等缺陷；节点接合面无严重锈蚀、油漆、油污等杂物；焊缝外观检查无裂纹和咬边等情况。焊缝符合规范要求。

3) 对设备进行编号，并标明上下及前后方向。

4) 在安装前仔细校核板梁相关几何尺寸（包括长度、宽度、高度、挠度等）。利用角尺、钢板尺测量板梁面中心，测量时以端头节点螺栓孔中心线为基准，将此线与板梁面宽度中心进行比较。如能重合，说明制造无误差，若不能重合，在各制造尺寸不超差情况下进行“均差”处理。用样铳在梁底和顶部打上样铳眼并分别连成线，用记号笔作出明显三角标记，应注意选测点处的油漆应刮净，保证准确度。其次应认真检查吊耳位置是否与图示一直，且应检查焊缝高度是否达到要求。

长度偏差 $\leq 15\text{mm}$ ;

高度偏差 $\leq 8\text{mm}$ ;

宽度偏差 $\leq 5\text{mm}$ ;

次板梁长度偏差：0—10mm

挠度 向上 $\leq 30\text{mm}$ ，向下 $\leq 5\text{mm}$

弯曲度  $\leq 1/1000$  板梁全长，且 $\leq 10$

### 3.3.1.2 主板梁划线

1) 按照图纸，从炉膛中心向炉两侧返出板梁就位位置尺寸，划出纵横中心线。

2) 板梁支点十字中心线：支点在板梁两端连接板上，支点十字中心线以板梁纵横中心线为基准点。

### 3.3.1.3 主板梁组合

1) 主板梁运达现场后，用 FZQ2400 塔吊卸车，将其摆放在炉后铺设好的枕木上进行检查划线。板梁下层叠梁分两部分供货，将内侧梁立起后做好防倾倒措施后，用塔吊将板梁两端板与内侧下层叠梁组合，由于板梁就位后板梁的重量完全由端板承载，而端板与内侧梁之间的螺栓这时候不能终紧，为了防止螺栓受到剪切力的作用，故用过铳将端板与板梁连接定位，一端穿 5 个过铳(计算见附页)，其余螺栓孔安装正式螺栓（不拧紧）。组件最大外形尺寸 31650（长） $\times$ 1800（宽） $\times$ 6683（高）mm，重 83.6t。加上吊具、钢丝绳以及临时设施，按 86t 考虑。

2) FZQ2400 塔吊将内侧下叠梁翻身立起，用枕木垫平并在板梁两侧用型钢做好防倾倒措施，

## 学习园地 / Learning Garden

将两侧梁端板与立起的下叠梁进行螺栓连接组合。

### 3.3.1.4 主板梁吊装

先吊装下层叠梁组件，下叠梁组件就位并加固稳固后，再进行下叠梁外侧件吊装。最后进行上层叠梁吊装工作，上层三颗梁吊装完成后，一侧大板梁即为安装完成。

#### 1) 平台搭设

选定连接螺栓和工机具等，将板梁立起，放置在炉后两块路基板上，在板梁两侧各用4根12#槽钢做支撑，槽钢一端与板梁上的埋件焊接，另一端与路基板焊接，形成稳定三角形结构，防止板梁倾倒。做好防倾倒措施后，在单片下叠梁外侧搭设临时平台，为后续安装工作创造安全便利条件（搭设方式见下图）。



#### 2) 下层内侧叠梁组件吊装

下叠梁组件重86t，用FZQ2400塔吊进行吊装，采用一对 $\Phi 76\text{mm}$ 钢丝绳4股吊装，一对 $\Phi 28\text{mm}$ 找平辅助用。起吊前采用2个20t倒链对组件进行找平。倒链下端钩挂在端板外侧，另一端钩挂在FZQ2400塔吊吊钩上。组件找平后，从炉后起吊区域直接起吊至就位位置正上方缓慢落钩就位，为了便于板梁精确就位，提前在五层主梁上焊接限位块。下叠梁组件就位后，在梁左右两侧各用一根钢丝绳做为拖拉绳，并用倒链拉紧，放置板梁倾倒。然后吊装外侧下叠梁，外侧梁从板梁两端板间垂直向下滑动就位。最后穿装外侧叠梁与端板之间的高强螺栓。吊装过程中使用专业吊具，此吊具与吊主立柱为同一组吊具（计算见附页）。在该区域FZQ2400作业半径21.8m，吊车最大允许起重重量110t，吊车负荷率为78%。 $\Phi 76\text{mm}$ 钢丝绳破断力约290t，故安全系数为： $K=290*4/86=13.5$ ，符合要求。

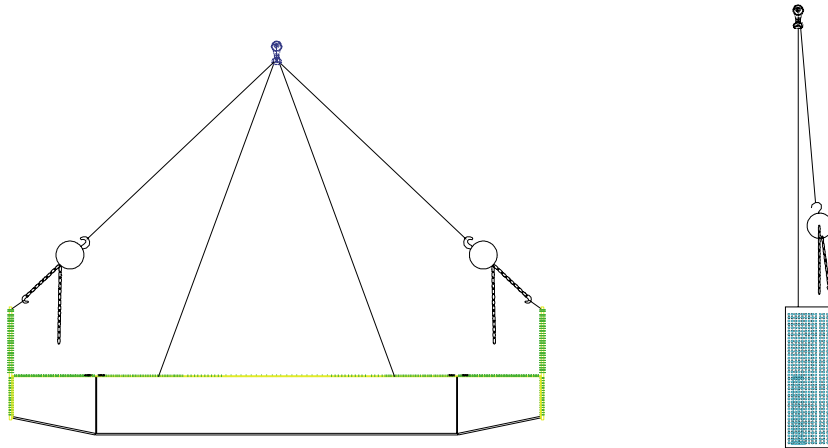
#### 3) 下层外侧叠梁吊装

外侧叠梁重52t，吊装方法与内侧叠梁类似。不同之处就是在工作平台搭设完成之后将内外



## 学习园地 / Learning Garden

叠梁之间的连接件与外叠梁组合，一同吊装，就位之后将连接件与内侧叠梁之间的螺栓安装，使两根下叠梁形成一个整体。



#### 4) 上叠梁吊装

板梁上层叠梁分前、中、后3段，通过高强螺栓与下层叠梁连接成一个整体构件，重量分别为55t、52t、54t。先吊装炉前段上叠梁，然后吊装中间部分，最后吊装炉后部分。上梁吊装采用一对 $\phi 52\text{mm}$ 钢丝绳4股吊装，安全系数为： $K=139*4/55=10$ ，符合要求。

#### 5) 桁架安装

吊装完炉左右两侧主梁，吊装前后桁架。桁架提前在炉左区域组合完成，每个桁架组件重24t，使用FZQ2400塔吊吊装就位，前后桁架分别于各自与左右连接板连接。至此，下梁与桁架已经组合成为一个较为稳定的结构，有利于上梁的吊装。

6) 主板梁吊装完毕，经找正合格，终紧上梁与下梁之间的高强螺栓。然后进行次板梁安装。

### 3.3.2 次板梁安装

主板梁找正验收合格后，进行次板梁吊装。次板梁布置在两根主板梁之间，炉前至炉后方向布置有9根，从炉前数，将次板梁依次编号为1~9#。其中，4#、5#及6#三颗次板梁缓装，待炉外塔吊安装完成后吊装。

#### 3.3.2.1 设备清点、检查

1) 施工前对设备进行清点。对照设备装箱单和厂家图纸进行清点，查数量、规格、种类是否齐全、准确无误，如有问题及时联系相关部门解决。

2) 对设备进行外观检查，应无裂纹、分层、撞伤等缺陷；节点接合面无严重锈蚀、油漆、油污等杂物；焊缝外观检查无裂纹和咬边等情况。焊缝符合规范要求。

## 学习园地 / Learning Garden

3) 对设备进行编号, 并标明上下及左右方向。

4) 在安装前仔细校核次板梁各种几何尺寸(包括长度、宽度、高度、挠度等)。

### 3.3.2.2 次板梁吊装

除4、5、6#次板梁外, 其余6根次板梁均从炉后空预器钢架区域起吊, 从前往后依次吊装。

1) 首先将次梁立起后, 放置在提前做好的支架上, 便于两端工作平台的搭设。

2) 炉中心FZQ2400塔吊主要负责1、2、3#及7、8、9#次板梁吊装。其中, 最重件1#次板梁重64.6t, 外形尺寸19850×1200×3895。由FZQ2400塔吊从炉后起吊就位, 采用 $\phi 52$ 钢丝绳一对, 四股受力, 配4个25t卡环起吊。吊车负荷率最大发生在起吊阶段, 此时吊车作业半径27m, 负荷率75%。钢丝绳安全系数 $K=8.7$ , 符合要求。

3) 次板梁与主板梁为法兰式连接, 结合面没有间隙, 为了防止次板梁安装时与两主板梁卡住, 在吊装前应先校核两主板梁法兰面间距, 确保次板梁能够顺利吊装就位。吊装过程次板梁只能靠自身重量沿主板梁连接法兰间由上向下稳步就位, 因此在就位时要密切注意次板梁所处的位置, 以防次板梁偏离就位位置。

4) 4、5、6#次板梁临时存放在炉后风机基础区域, 吊装采用炉左FZQ2400塔吊起吊, 从炉顶直接贯入, 穿装高强螺栓就位。此3颗次板梁均为44t, 从炉后空预器区域起吊, 作业半径37m, 塔吊负荷率83%。

### 参考文献:

《电力建设施工质量验收及评价规程》第2部分: 锅炉机组(DL/T 5210.2-2009)

《电力建设安全工作规程》第1部分: 火力发电厂 DL 5009·1-2002

《电力建设安全健康与环境管理工作规定》(2008)

《电力建设施工技术规范》(锅炉机组) DL/T5190.2-2012

《火力发电厂焊接技术规程》DL/T869-2004

《工程建设强制性条文》(电力工程部) 第一篇火力发电厂 2006版

《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ82-2011



# 板孔式(吊具)吊耳在锅炉大板梁吊装中的应用

江苏省电力建设第一工程公司 邓海雄 顾留勇

**摘要:** 本文结合工程应用实例,对锅炉大板梁吊装施工中吊耳的设计及应用进行归纳、分析、总结,改进了以往施工中采用钢丝绳捆绑、无专用吊具的施工方法,为锅炉大板梁及相似结构大件吊装施工吊耳的设计及应用提供良好的借鉴。

**关键词:** 孔板式 吊具 吊耳 大板梁 设计 应用

## 0 前言

目前国内百万千瓦火电机组锅炉大板梁单片重量约80-150t、超过40m长,吊装高度超过85m,吊装施工过程较为复杂,施工方案受到费用、机械、工期及安全要求等因素的制约。大板梁吊具(吊耳)在吊装实施三个过程中(即卸车过程、翻身过程、起吊安装过程)与吊装方案相互影响,且吊耳设置影响大板梁的运输。由于各施工企业大件吊装条件及方法不同,大板梁设计、制作企业均在生产过程中与施工单位联系确定吊耳设置;合理设置大板梁吊装施工吊具(吊耳)可以优化施工方案。

## 1 吊具(吊耳)选材

1.1 常用的钢材的规格型号、用途、价格等情况比较如下表一:

名称	力学性能	用途	价格(元/吨)	备注
Q235	一般	一般普遍使用	3600-3900	
45#钢	较好	一般制造受力不很大的部件	4600左右	
Q345	很好	广泛应用于起重设备	3800-4600	

表一:常用的钢材的规格型号、用途、价格

1.2 常用的钢材的力学性能如下:

牌号	屈服点 $\sigma_s$ , MPa		抗拉强度 $\sigma_b$ , MPa	伸长率 $\delta_s$ , %	备注
	$\delta \ll 16\text{mm}$	$16 \ll \delta \ll 35\text{mm}$			
Q235	235	225	375-500	/	/
45#	/	355(25mm)	600	17	需进行热处理
Q345	345	325	470-630	22	/

表二:常用的钢材的力学性能



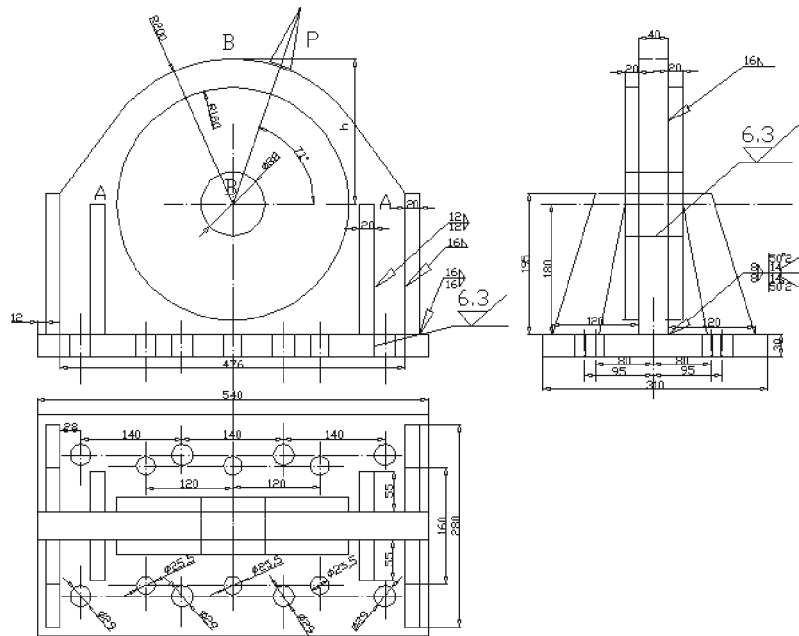
# 学习园地 / Learning Garden

通过分析比较, Q345 材料的性价比较好, 可以减少外部尺寸和减轻结构的重量, 力学性能和焊接性能也比较好, 在应用中可以采用钢材 Q345B。

## 2 吊具(吊耳)结构

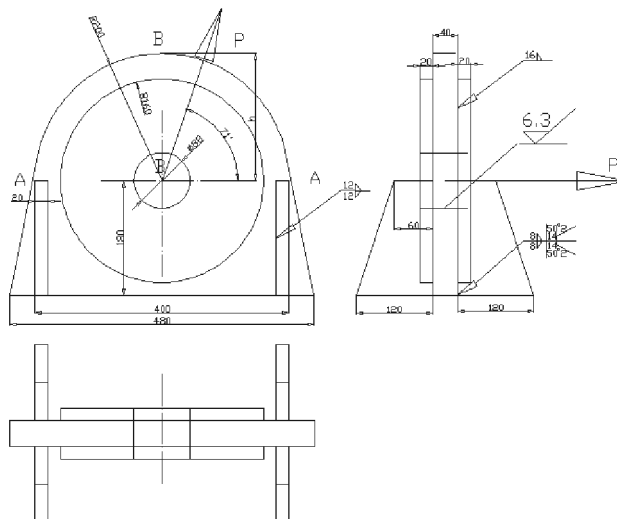
吊具(吊耳)的结构与承载方式及承载大小有关, 分析大板梁吊装作业的三个过程, 结合以往工程中应用实例。设计吊具(吊耳)的结构如下图一、二, 如下图所示板孔式吊耳具有结构简单、易制作, 在石油、化工、电力建设行业广泛应用, 可靠性高。

2.1 吊具: 通过螺栓与大板梁连接, 可以重复使用。吊具螺栓孔必须结合大板梁本身螺栓孔位置尺寸, 才能做到一副吊具多次使用的效果。



图一: 吊具结构

2.2 吊耳: 吊具的简化结构, 焊接在大板梁上。



图二: 吊耳结构

## 学习园地 / Learning Garden

吊具(吊耳)结构样式如上图一、二,具体设计过程需要严格核算吊耳危险截面 A-A 应力、吊耳危险截面 B-B 应力、吊耳轴孔处平均挤压应力、吊耳制作焊接要求、吊耳焊缝校核(板梁翻身和吊装两种状态焊缝受力情况)、吊具底板螺栓孔端面及螺栓应力校核等。具体核算过程本文不予详细说明,可以参考相关书籍及设计应用实例。

### 3 板孔式(吊具)吊耳在锅炉大板梁吊装中应用实例

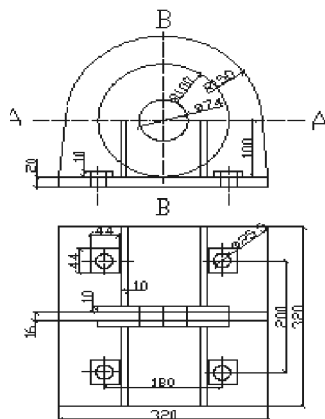
先后在华电苏州望亭电厂 66 万千瓦机组锅炉大板梁吊装及华电句容电厂 100 万千瓦机组锅炉大板梁吊装应用了板孔式(吊具)吊耳进行吊装施工获得圆满成功。

3.1 苏州望亭电厂 66 万千瓦机组锅炉大板梁共计四组 8 件,尺寸重量如下表三所示。

名称		理论重量 (t)	实际载荷 (t)	安装高度	备注
J 梁	上	42.9	42.9+1.5	84m	使用吊具
	下	33.8	33.8+1.5	84m	使用吊具
K 梁	上	52.9	52.9+1.5	84m	使用吊具
	下	40.6	40.6+1.5	84m	使用吊具
L 梁	上	74.7	74.7+1.5	84m	使用吊具
	下	56.5	56.5+1.5	84m	使用吊具
K6 梁	左	38	38+1.0	84m	
	右	38	38+1.0	84m	

表三: 望亭电厂 66 万千瓦机组锅炉大板梁尺寸重量

结合大板梁尺寸重量设计的吊具如下图四所示:吊具可以应用在卸车、翻身、起吊就位三个作业过程。使用过程中吊具承受了多向应力、弯曲应力等复杂受力情况,使用后检查吊具无变形、开裂等现象。本方案根据设计单位建议结合大板梁结合面螺栓孔位置尺寸在上叠梁顶部开孔设计。



图四: 吊装吊耳设计图

## 学习园地 / Learning Garden

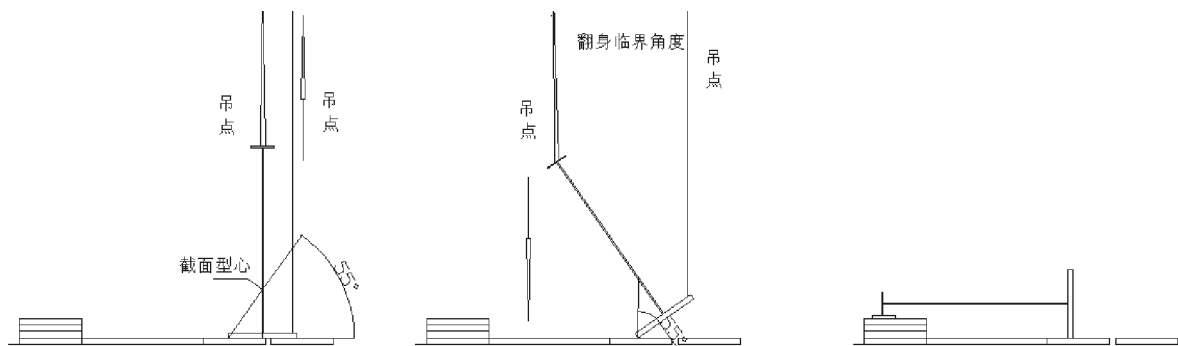
### 3.2 施工过程简述

#### 3.2.1 大板梁卸车

大板梁多为工字型两翼缘板不对称长梁，运输时多为大尺寸翼缘板朝下或卧倒装车运输，可以在大板梁就有螺栓孔一面的翼缘板上直接安装吊具后，起吊卸车。如是卧倒运输需要考虑起吊时运输车辆的单侧承载能力，必要时应采取安全措施。

#### 3.2.2 大板梁翻身

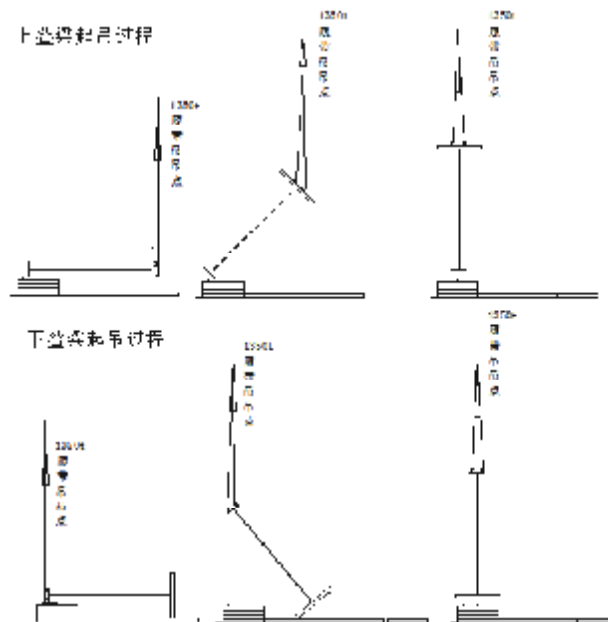
上叠梁采用上述方法卸车后配合两只翻身吊耳完成翻身。作业过程如下图五所示：



图五、大板梁翻身示意图

#### 3.2.2 大板梁吊装

正式起吊过程如下图六所示，大板梁翻转三个状态完成后平放至地面后搭设脚手架工作平台，上叠梁需要吊车挂钩保护。



图六、大板梁吊装起吊过程示意图



## 学习园地 / Learning Garden

按照上述方法起吊过程中吊具（吊耳）最不利承载情况由焊缝剪应力—耳板上轴孔挤压应力—AA 上部附近多向应力三种情况一次转变，吊耳应该按最不利情况分别考虑核算。

### 4 板孔式(吊具)吊耳吊装锅炉大板梁效能分析说明

#### 4.1 安全质量方面：

百万千瓦机组锅炉大板梁共计吊装施工 25 班次、单件吊装作业平均约历时 2 小时，每次吊装过程安全、平稳、快捷，吊装完成后，我们对吊装器具进行了严格的外部检查与变形量检测，各吊耳承载后无残留变形，吊耳焊缝无拉裂等损坏迹象。

#### 4.2 工期及经济效益：

用上述介绍的方案中所设计的吊具（吊耳）在以后的 660MW-1000MW 机组工程建设中可以反复使用（如螺栓孔位置有偏差可以更换开孔底板），从长远角度来看将为公司节约相当的费用。

使用吊具（吊耳）施工便捷说明：

钢丝绳捆绑吊装作业		使用吊具（吊耳）吊装作业	
工序节点	对比项	工序节点	对比项
卸车	捆绑钢丝绳及拆除	卸车	安装吊具或挂钩
翻身	捆绑钢丝绳及拆除	翻身	简单挂钩
吊装就位	安装吊具或挂钩	吊装就位	安装吊具或挂钩
差异分析	1、粗直径钢丝绳重且硬，需要多人同时进行，高空拆除风险大，费时。 2、使用吊具或吊耳便捷迅速，风险小，工人便于作业。 3、钢丝绳有损伤风险。 4、捆绑钢丝绳及拆除比安装拆除吊具每次多花费 0.5 小时计算，100 万千瓦机组锅炉大板梁吊装施工可以节约 8 小时。		

表四、使用钢丝绳捆绑与吊具（吊耳）施工差异对比

使用吊具获得费用节约说明：

作业项目		是否使用吊具		备注
		无吊具焊接吊耳数	使用吊具以外焊接吊耳数	
K1、K2 上板梁	卸车	4×2	0+吊具	可立式运输
	翻身	共用卸车	0+吊具	

# 学习园地 / Learning Garden

作业	吊装	共用卸车	4×2	
K1、K5 下板 梁作业	卸车	4×2	0+吊具	
	翻身			
	吊装	共用卸车	0+吊具	
K2、K3、 K4 上板 梁作业	卸车	4×3	2×3+吊具	卧倒运输
	翻身	2×3+共用卸车	共用卸车	
	吊装	共用翻身	2×3+共用卸车	
K2、K3、 K4 下板 梁作业	卸车	4×3	2×3+吊具	
	翻身	2×3+共用卸车	共用卸车	
	吊装	共用卸车、翻身	吊具	
合计		52	26+(6)	吊具计 6 只
差异分析	每次使用吊具可节约 20 只吊耳，计约 4-5 万元人民币，吊具可重复使用			

**表五、某 100 万千瓦机组锅炉大板梁部分使用吊具吊装费用节约说明**

综上所述：合理安排作业次序，可以节约 8 小时，100 万千瓦机组使用 1000t 以上履带吊台班最低单价约 3.6 万元/台班，结合其他费用共计约 4 万元。每台百万机组使用吊具吊装大板梁可节约吊耳制作安装费用 4 万元。单台机组大板梁吊装共计节约 8 万元，符合预期计划。

## 5 结束语

通过多个工程实践说明板孔式吊具(吊耳)可以在锅炉大板梁及相似结构大件吊装施工过程中给施工企业带来效益。板孔式吊具(吊耳)设计核算比较简单，制作及检验较为容易。在上述应用实例中获得了业主及监理单位的好评。起重专业工程技术人员可以通过解决实际工作中的难点、热点问题，持续改进我们的施工技术水平。

## 参考文献

- 1、《起重机设计手册》，北京：中国铁道出版社，1997
- 2、《焊接手册》，第三卷，第三版，北京：机械工业出版社 2007.10
- 3、《钢结构设计规范》，GB50017-2003，北京：中国计划出版社，2003
- 4、《材料力学》，北京：清华大学出版社，2007





### 天津蓝巢特种吊装工程有限公司求租设备清单

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	广东	2014-4-15	无期限	无限制	
履带吊	SANY	SCC6300	630	全工况	内蒙	2014-4-15	无期限	无限制	
履带吊	DEMAG	CC2800-1	600	全工况	广东	2014-4-15	无期限	无限制	
履带吊	DEMAG	CC2500	450	全工况	山西	2014-4-15	无期限	无期限	
履带吊	SANY	SCC4000	400	全工况	天津	2014-4-15	无期限	无限制	
履带吊	DEMAG	CC1400	300	全工况	北京	2014-4-15	无期限	无期限	
履带吊	神钢	CKE2500	250	全工况	内蒙 天津 新疆	2014-4-15	无期限	无限制	2台
履带吊	扶挖	QUY250	250	全工况	山西	2014-4-15	无期限	无期限	
圆筒吊	上海机械厂	FZQ2000	80	全工况	广东 浙江	2014-4-15	无期限	无限制	2台
动臂吊	郑机所	FZQ2400	110	全工况	南通	2014-4-15	无期限	无期限	

联系人：蔺伊 13752273879  
其他联系方式可咨询中电建协大型机械协作网

### 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	600~800 t	均可	2014.9~2014.11	广西	1台
2	履带起重机	400t	均可	2014.7~2014.8	山东	1台
3	履带起重机	250t	均可	2014.6~2014.8	山东	1台
4	履带起重机	250t	均可	2014.11~2015.6	广西	1台
5	履带起重机	50t	均可	2014.6~2015.12	广西	2台
6	门式起重机	MDG40/10-42	均可	2014.6~2015.12	广西	2台
7	塔式起重机	1000t.m	均可	2014.7~2015.11	温州	
8	塔式起重机	D1100		2014.7~2015.11	浙江	90m高
9	施工升降机	SCD200/200VA	均可	2014.11-2016.5	广西	
10	塔式起重机	1000t.m		2014.11-2015.10	阿克苏	

### 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	QM63/42	华业钢构	全年	浙江	
2	门式起重机	MDG40/10-42	山东丰汇 华业钢构	全年	浙江	多台可供租赁
3	门式起重机	40t/42m	昆明冶金 机械厂	全年	云南	多台
4	门式起重机	QM20/22	华业钢构	全年	浙江	
5	履带起重机	LR1750	LIEBHERR	全年	浙江	
6	履带起重机	CC2500-1	DEMAG	全年	云南	
7	履带起重机	LR1400/2 SCC4000	LIEBHERR SANY	全年	浙江	多台
8	履带起重机	250t	神钢、抚挖	全年	浙江	多台
9	履带起重机	150t	住友	全年	浙江、云南	多台
10	履带起重机	SCC500D	三一、神 钢、抚挖	全年	浙江、贵州、 云南	多台
11	塔式起重机	QTZ315 (JL7034)	江麓机电	全年	浙江、重庆	多台
12	塔式起重机	F0/23B	川建	全年	浙江、云南	多台
13	塔式起重机	FZQ1250	上海电力 机械厂	全年	云南	
<p>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</p>						



## 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	

## 设备动态 / Equipment Dynamic

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	
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:

严经理: 020-82094276 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

### 江西省火电建设公司部分可出租起重机械清单

序号	设备名称	型号	制造厂家	配置	可出租时间	目前地点
1	履带吊	QUY50/50t	抚顺挖掘机厂	臂长 52m	无期限	江西
2	履带吊	QUY70/70t	抚顺挖掘机厂	全工况	无期限	江西
3	履带吊	7150/150t	日本神户	主臂 82m 塔式 56m+42m	无期限	江西
4	履带吊	KH700-2/ 150t	抚顺挖掘机厂	主臂 81m	无期限	江西
5	履带吊	CKE2500/ 250t	日本神钢	主臂 91m 塔式 61m+51m	无期限	江西
6	履带吊	CKE4000C/ 400t	日本神钢	主臂 96m 塔式 84m+54m (有超起)	无期限	新疆
7	履带吊	CC2800/600t	德玛格	全工况	无期限	深圳
8	塔吊	QTS-3150B/125t	鞍山铁塔厂		无期限	江西
9	塔吊	ZSL50160/70t	中昇建机(南京) 重工		无期限	新疆
10	塔吊	ZSC70240/80t	中昇建机(南京) 重工		无期限	新疆
11	塔吊	ZSC80305/110t	中昇建机(南京) 重工		无期限	江西
12	龙门吊	20T-63T			无期限	江西

联系人：尧经理 13879482689      675644862@163.com  
其他联系方式可咨询中电协大型机械协作网



## 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						



## 设备动态 / Equipment Dynamic

### 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	宁夏青铜峡	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	
20	履带式起重机	QUY-50	抚顺挖掘机厂	宁夏宁东	长期	

## 设备动态 / Equipment Dynamic

21	履带式起重机	KOBELCO-7150 (150t)	日本株式会社神戸制钢所	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 0951-4934079 传真 0951-4934078

张总 13995216892 电话 0951-4934066 传真 0951-4934078

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					
<p>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</p>								

### 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	出租出售
<p>联系人: 王利萍 联系电话: 13834153492            E-MAIL: hxwangliping@163.com            其他联系方式可咨询中电建协大型机械装备协作网</p>							



## 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)