



总部地址: 杭州中河中路 258 号瑞丰大厦 5 楼  
电话: 0571-87246788  
传真: 0571-87240484  
0571-87247920  
网址: <http://www.hxss.com.cn>  
邮箱: [jtxcb@hxss.com.cn](mailto:jtxcb@hxss.com.cn)

主办: 杭萧集团宣传部 | 顾问: 单银木 | 总编: 陈瑞 | 主编: 叶静芳

内部资料 仅供交流 文章观点仅代表作者个人观点

## 杭萧钢构全力推动绿色建筑发展

### 要闻快递



▲3月30日, 杭萧钢构首场招商大会现场

日前, 国务院办公厅转发发展改革委住房城乡建设部《绿色建筑行动方案》, 方案提出, 城镇新建建筑严格落实强制性节能标准, “十二五”期间, 完成新建绿色建筑 10 亿平方米; 到 2015 年末, 20% 的城镇新建建筑需达到绿色建筑标准要求。同时, 自 2014 年起, 政府投资的公益性建筑, 直辖市、计划单列市、省会城市的保障性住房, 以及单体建筑面积超过 2 万平方米的大型公共建筑将全面执行绿色建筑标准。

#### 绿色建筑代表——钢结构

大力推广钢结构是发展绿色建筑的重要内容, 在发达国家, 钢结构建筑被称为绿色建筑的主要代表。它“轻、快、好、省”的特点完美地贴合了绿色建筑“最大限度地节约资源、保护环境和减少污染, 为人们提供健康、适用和高效的使用空间, 与自然和谐共生的建筑”的定义。

试验与实践证明, 钢结构建筑强度高, 自重轻, 抗震性能好, 工业化程度高, 建筑品质高, 地基基础费用省, 施工占地少, 能增大建筑空间使用面积, 节约用水, 噪音小, 粉尘少, 施工周期短, 造价容易控制, 适合于不同气候条件和大气环境, 可再次利用, 减少建筑垃圾和环境污染, 拉动其他新型建材行业的发展。它是对城市环境影响最小的建筑结构之一, 在欧美国家, 钢结构建筑面积占到总房屋建筑面积的 40%—60%。

#### 钢结构领袖——杭萧钢构

在我国钢结构建筑服务商中, 杭萧钢构是首家钢结构上市公司, 拥有 11 家子公司, 集设计、制造和安装于一体, 年钢结构加工能力可达百万吨。

1985 年, 自杭萧钢构成立以来就致力于钢结构的拓展, 经过近 20 年的发展, 杭萧钢构锤炼了精湛的专业技术, 积累了丰富的施工管理经验, 创造了一项项建筑奇迹。

2000 年, 由杭萧钢构设计、制作、安装的杭州瑞丰国际商务大厦正式建成, 彻底改变了中国建筑业钢筋混凝土结构造房的传统思路和作业方式, 被业内人士称为“中国第一楼”。瑞丰工程成为国家建设部推广的科技示范建设工程, 还被国家经贸委列为重点技术创新项目, 以改写中国建筑史而被载入我国建筑史册。

2006 年, 杭萧钢构研发的“高层钢结构住宅建筑体系”及相关产品被列为建设部推广项目, 并应用于武汉世纪家园项目

工程——国内第一个真正意义上完全国产化的绿色、环保、节能、抗震的高层钢结构住宅建筑项目和全国最大的钢结构住宅建设示范工程。

二十余年来, 杭萧钢构在钢结构领域不断创新与突破, 业已形成覆盖全国, 辐射全球的市场。承接了包括德国法兰克福空铁中心, 新加坡 OUB 办公楼、印度电厂、亚运会主场馆、重庆大剧院、深圳火车站等多个国内外知名项目, 服务范围囊括市政工程、住宅学校、酒店、银行、写字楼、商场、广电等各个领域。为此, 2010 年 12 月 7 日, 由住建部授予的首个“钢结构国家住宅产业化基地”在杭萧钢构挂牌。

重视研发, 严抓品质, 作为行业先驱, 杭萧钢构具有钢结构专项一级施工资质, 钢结构专项甲级设计资质, 钢结构制造特级资质, 拥有国家认可实验室, 通过 ISO9001、ISO14001、OHSAS18001 三标一体, 国际焊接协会 IIW、欧洲焊接生产企业 DIN-18800-7、新加坡 SSSS 认证。更与多所著名院校和研究所建立了密切的合作关系, 主编与参编了 30 多项国家、地方和行业规范, 获得五十余项国家专利, 30 多项工程获鲁班奖、中国钢结构金奖等行业最高奖项。

#### 杭萧钢构责任——绿色工业化建筑集成体系

作为建设部首批定点钢结构企业、全国民营企业 500 强、国家高新技术企业, 杭萧钢构致力于不断研发新型绿色工业化建筑集成体系, 其全资子公司浙江汉德邦建材有限公司从德国引进全球领先的生产设备与工艺, 专业生产绿色、环保、节能的 CCA 板及相关配套产品, 并获得中国环境标志产品等国际权威认证。目前, 公司正在大力发展渠道加盟体系。

3月30日, 杭萧钢构在萧山开元名都大酒店召开了首场招商大会, 60 多名代理商从全国各地赶来, 参加杭萧钢构绿色财富分享会, 现场气氛热烈, 与会代理商希望同杭萧钢构一起共同推进集成建筑节能、全力推动绿色建筑发展。

心无旁骛, 杭萧钢构一直专注于钢结构技术研发与工程实践, 在“成为世界一流的绿色建筑集成服务商”的企业愿景指导下, 杭萧钢构必将持续推动建筑工业化水平, 为建设资源节约型、环境友好型社会努力。

(营销管理中心 焦昆仑)



▲杭萧钢构副总裁陆拥军发表讲话并对参会代理商表示欢迎



▲杭萧钢构副总裁陈瑞作企业文化和发展历程介绍

## 宁波台化苯酚 30 万吨/年 新建工程开工



3月17日, 由我司承建的特大型民用化工项目宁波苯酚 30 万吨/年新建工程核心管廊 PR001 正式吊装。台塑台化工程是我司的传统市场, 该项目的顺利动工也开启了我司与业主方台塑关系企业和总承包施工单位核二三再次携手合作的征程。

宁波苯酚 30 万吨/年新建工程位于宁波市北仑区霞浦镇台塑关系企业工业园区内, 占地达 24 公顷, 属台塑台化关系企业三期建设的十五项工程之一, 建成后将成为园区占地面积最大的公司。该项目为宁波市重点工程, 分为管廊设备区、罐体区、操作办公区 3 个施工区域, 包含化工管廊结构、设备架台、作业车间、保养厂房、危废品处理站、化工罐体、办公楼。我司负责管廊设备区的 100A、200A、200B、300A、500A/B/C/D、600A/B、700A/B/C 区块 38 个单体计 8800 吨钢构件制装及屋面彩钢板施工。其中最高单体建筑高度为 38m, 最大单体吨位为 1900 吨, 单根构件最大吨位 15 吨, 桁架最大吨位约 45 吨。

该项目存在以下 6 项施工难点: 1、工期急迫, 合同竣工工期为 2013 年 5 月 31 日, 月均需制装近 3000 吨构件; 2、安装精度高, 如 PR001 核心主管廊需与周边我司和其它钢构单位施工的 8 条次管廊精确对接, 才能确保管廊上的各层化工管道正常运转; 3、构件型式繁杂, 尤其是重型次构件占比 50% 以上; 4、有效施作空间小、时间短: 施工最为紧张的 3-4 月适逢浙江地区梅雨季节, 且为配合业主大型设备进场和就位, 钢构施工需随时调整作业方向和作业内容, 如 12 榀 20m-36m 跨路桁架现场拼装需在周边已完工管廊底部穿插进行, 吊装更是需于夜间 20:00-22:00 限时完成; 5、业主台化方制定的验收基准远超国标执行, 且施工安全管控极为严苛, 厂区内门禁森严; 6、我司在现场与多家钢构公司同场竞技, 相互间安全、质量、进度争先激烈。

相信有着全体杭萧人的通力协作和集体智慧作为保障, 我们这个年轻的项目团队有决心秉承杭萧工程人敬业忠诚、诚信服务、尊重沟通的工作作风, 攻坚克难, 确保该项目顺利履约, 为公司创造大效益, 为老客户创造新价值。

(宁波苯酚项目部 陈振竞)

## 云南雄业金都佳园建设项目正式开工

3月29日,春暖花开,风和日丽。位于云南省曲靖市核心地带荷花塘——医院片区的雄业金都佳园建设项目1#楼钢结构制作、安装工程正式开工,建设单位总经理助理黄子镒、项目经理李玉学、监理单位总监刘洪川、总包单位项目经理张总亮、技术负责人毛得包等参加了工程开工仪式。

本工程东临寥廓南路,南临文昌路,北侧临书院路,东北角正对曲靖市麒麟公园,地理位置优越,交通方便,工程建筑面积约9万平方米,钢结构加混凝土结构,地下5层,地上51,建筑高度达218米。钢柱为焊接H型柱、H型柱、双H型柱,钢梁为焊接H型钢梁,支撑为H型结构。

本工程钢结构体量大,又是厚板焊接,厚板焊接工作量大,构件多,最大构件每米重约1200千克,在结构安装过程中保证构件的安装,是本工程现场施工的一大重点内容,且工期紧,对大型焊接设备和良好素质焊工的资源配置要求高。我公司锤炼出一支过硬

的焊接技术、焊接施工与组织管理队伍,拥有丰富的国内专家队伍资源作咨询,具备类似超强厚钢板超高层结构的加工焊接技术和经验,通过技术工艺的有效试验和管理上的预先控制,可以保证厚板焊接质量和接头性能,主动有为、有效应对,保障工程建设平稳运行。

(营销管理中心 杨帆)



## 内蒙杭萧成功取得建筑业企业资质证书

### ——记钢结构工程专业承包暂叁级资质

随着社会经济突飞猛进的发展,在市场和法律需求的更迭下,资质证书应运而生。资质证书是一种对能力和技能的认可,它是消费者权益的挡箭牌,也是对法律的一种健全。同样,内蒙杭萧在承接工程时也要取得相应等级的资质证书。作为建筑业企业要顺应社会发展的要求,充分发挥自身的特点和优势,及时提高和规范企业内部的资质等级的标准和管理水平,使企业市场准入得到保障,更适应建筑业市场的发展,资质证书的存在是必不可缺的。然而办理建筑资质的过程相当的繁琐且需要很长的时间,内蒙杭萧

于2012年8月份开始向包头市城乡建设委员会申请办理公司资质事宜,按照钢结构工程专业承包企业资质等级标准、建筑企业资质管理规定、建筑业企业资质管理规定实施意见等相关文件的规定,按照要求提交所需要的相关材料,经过为期半年左右时间,于2013年2月20日成功取得了由内蒙古自治区住房和城乡建设厅颁发的建筑业企业资质证书,同时这也代表着我公司已开始走向正轨,向更好、更远的目标方向发展。

(内蒙杭萧 赵立华)

## 野风新进程

开年工作已一个月有余,伴随着气温的大幅度回升,我们现场工作也顺利了很多。施工的工人不再像去年冬天那样因为天气寒冷的原因缺少干劲,因此整体进度较前期而言,快了很多,这对于我们项目部来说,是一件减压的事。

目前,我方正在吊装十节钢梁钢柱,同时九节对应楼层板铺设工作也在同时进行,由

于土建方核心筒作业面已基本完成,所以原先两方共同使用的塔吊也基本用于我方的吊装作业,这样每个工作日内能够完成的工程量,和去年比较有了大大的提升。

作为项目部的工作人员,我期望接下来的日子里雨水能够少些,能够让我们提前完成进度计划。

(工程部 王煜星)

## 种下一棵树,收获一片绿

阳春三月,草长莺飞间,冬天的寒意还未褪尽,春天带着绿色的气息向我们走来,春风吹绿了枝头上嫩芽,吹绿了地上的小草,也吹动了意气风发杭萧人的热情。

3月12日中午,股份公司全体一线管理人员,在行政部门组织下,在公司厂区内进行了植树活动。活动有30多名一线管理人员参加,他们各个热情高涨,带着铁锹、



水桶等工具为厂区增添新绿。植树场地上空回荡着我们杭萧人的欢声笑语,我们种下了一颗棵绿色的希望,看着一颗颗的树苗屹立在春风中,我们仿佛看到了新的希望:在杭萧钢构战略蓝图下,我们如同沐浴在春风中的小树,经过了岁月的洗礼,我们茁壮成长,为了我们杭萧钢构更加美好明天,我们在不懈的努力着……

(行政安全部 刘广)

## 股份公司举办女性身心健康讲座

又到了阳春三月,微微的春风拂过,太阳从云层中露出妩媚的笑容,迎春花撑起嫩黄的小花伞,仿佛在告诉人们春天来了。为了庆祝“三八”妇女节的到来,3月6日,公司组织了一场关于女性身心健康专题知识讲座。担任此次讲座讲师的是杭州市总工会副巡视员,市工会女职工学校的张老师。

张老师讲座的主题为《压力管理和情绪

调适》,她结合女员工在工作、生活中遇到的困难,以案例分析的方式让女员工们了解如何进行有效地自我心理调节和正确面对压力、挫折。整个活动在热烈而愉快的交流感悟中结束。

为了个人健康和家庭的幸福,女员工们一定要学会自我保护、自我诊断、积极防御。在此,祝愿全体女员工拥有一个健康的身体和和谐、快乐、温馨的家庭。(审计决算部 陈灵敏)

## 杭州杭萧建筑设计有限公司 承接泛亚环保大厦工程设计任务

近期,杭州杭萧建筑设计有限公司成功承接泛亚环保大厦设计任务,该工程位于江苏省宜兴市,工程占地面积3517平方米,总建筑面积约38500平方米,地下1层,主楼地上25层,主要使用功能为办公用房,裙房3层,主要使用功能为沿街商业用房和业主集团内部高档接待会所。合同暂定总设计费为人民币231万元,本工程设计任务承接过程中得到股份公司江浙事业部尤雷的大力支持,在此表示特别感谢!

本工程部分效果图如下:



(杭萧设计 叶祥荣)

## 股份公司举办润滑评比活动

近期,由股份公司设备部组织、制造部协办的“年初设备大保养人人参与设备润滑”的评比工作圆满完成,同时评出了优秀工段、优秀员工及保养优秀的设备。

俗话说“一年之计在于春”,设备的润滑评比工作也正是赶在春节刚过,人员陆续回岗的这个关键时刻,一是为了将休息了一个假期的设备做一次彻底的清洁保养,达到减少设备使用故障,延长使用寿命的目的;二是为了通过活动的举办能将回岗的员工迅速拉回到工作状态中。

各工段为评比工作做了充分准备,自2月初通知下发后,各工段积极组织发动员工对设备卫生、场地卫生做清洁工作,并对设备的隐患点做指摘记录,在这些基础工作完成后再对设备的关键部位进行润滑。由于公司设备多集中在重工设备,机械结构简单但承载强度及使用负荷均比较大,所以能否做好润滑、减少设备的硬性摩擦便成为了使用性能的关键。设备部机修人员在润滑工作中起到了培训辅导,协助执行的重要作用,在选择关键点及润滑方式上也给与设备操作员很多的指导和帮助。整体来看,此次活动达成了预期的效果。



(制造部 张建国)

## 安全人人抓 幸福千万家



2013年是河北杭萧安全严控年,为了杜绝重大安全事故的发生,安保处及制造部联合对全公司安全隐患、违章操作进行彻查,重点是制造部生产车间。此举得到了王总、制造部张经理和安保处胡处长的大力支持。

通过春节开工后对制造部的检查中发现,仍有违规操作以及不按规定穿戴劳保用品、电源气源浪费现象的发生。近期,公司招聘的一大批新员工入厂了,给我们的安全生产带来了不小的压力。这就要求老员工和班组长在工作中不但要传授生产中的技术要领,同时还要把安全思想意识放在传帮带的首位,摒弃侥幸,把正确的操作方法灌输给新员工的大脑中。

安保处、制造部将加大检查力度和频率,力争将安全生产提升到一个新的高度。在今后的检查工作中,发现违章及时制止并予以处罚,绝不手软。事故的发生不会对我们说“下次注意”。公司对违章的处罚只是一种手段,目的只有一个,避免工伤事故的发生,避免不必要的生产浪费,希望大家理解支持安全生产能力检查工作。

最后,我用一句安全标语警示大家遵章守纪安全生产。“愚者用鲜血换取教训,智者用教训避免流血。”

(河北杭萧 陈满意)

## 又是一年春暖花开时，让我们踏青去吧



又是一年春暖花开时，阳光明媚，当脱掉臃肿的棉衣，换上色彩缤纷活力飞扬的春衫时，心情也跟着跳跃起来了，让我们一起去踏青吧，一起去感受春天的气息！

我们可以去河边，在那里，我们可以钓鱼，下下棋，聊聊天，感受旷野里那种无拘无束、轻松自由的风，是多么的闲情逸致；或者，我们还是放风筝吧，看那放飞的纸鸢忽高忽低，忽近忽远，徘徊在天空清彻的蓝里；如果天空下起了雨，定是那藕断丝连的细雨，那我们就赏雨吧，我要撑起一把透明

的雨伞，仰视着那小雨卜落卜落敲在伞面上一个一个小圆……

我们也可以去爬山，你看，那清澈的溪流是清绿的，春天的嫩芽是浅绿的，连山风都是清新的淡绿色呢！让我们迎着初升的朝阳，听着鸟儿们开始舒展他们嘹亮的歌喉，伴着那潺潺的小溪，沿着山路拾阶而上，那每登高一步视野就更加宽阔的感觉是多么美好……

春天如此美好，让我们踏青去吧！

（河北杭萧 陈少萍）

## 杭萧钢构之我见

转眼间，来到公司快一年了，在这一年里，我和公司一起成长，见证了杭萧钢构成长的每一个脚印，同样我也看到自己在一步步的成长。公司实行人性化的管理，对员工的关怀我们时时刻刻都能感觉到，对员工实行奖先评优的激励措施，我觉得这一点是我们公司在目前市场竞争如此激烈的情况下仍然快速发展的主要因素。

每天早上来公司上班，总能看到公司大门上的电子屏上写着：昨日秦汉砖瓦，今日杭萧钢构。刚来公司时，并没有细细体会它的意思，只是觉得很押韵。但是在杭萧呆过一段时间了解杭萧的文化之后，我慢慢体会到了它的含义。

首先我觉得是今夕对比，告诉我们杭萧今日的辉煌来之不易，是无数前辈们的心血的结晶，我们应当好好珍惜今天的成果。其次，如何把杭萧钢构再次的发扬光大要靠我们的努力，作为杭萧的一份子，我们都有责任为杭萧增光。但是我们如何才能做到这些呢？我们应该杜绝大锅饭的思想，尽自己最大的努力让自己在杭萧发光。

我觉得要想在一个公司发展下去，就应该先了解它的制度，并且适应它的制度，这

样，我们才能够找到在这种制度下我们如何能为公司增光，只有公司成长了我们才能成长，只有公司壮大了我们才能抬头挺胸的前进。我们是和公司共荣辱的，所以在如今我们在蒸蒸日上的情况下我们更应该努力。

公司领导们的关心让我时时刻刻都很感动，比如这次妇女节公司给女同志们发节日礼品，这已让我感动不已。公司竟然请来了健康专家为我们做讲座普及健康知识，可见，公司对我们是多么重视。我觉得发不发东西无所谓，关键是领导们的那份心，他们的关心无处不在。记得年前，天冷的时候我穿的衣服比较薄，冯主任见到就说“天气降温了，多加点衣服不要感冒了。”听到这话很是感动，感觉心里暖暖的，晚上给妈妈打电话说了这事，妈妈说：“领导真好，领导的关心咱收着，在那里一定要好好工作，不要让领导们失望”。毕业之后来到杭萧，虽然离家很远，但是杭萧会给我们家的感觉，让我们无时无刻不感到温暖。

来到杭萧这个大家庭，我觉得自己的选择没有错，我会一直努力的工作，不会让领导们失望的。

（河南杭萧 岳利芳）

## TOC 目标、导向、执行

时隔一年，TOC 的实施已走过了整一个年头，在这一年中，它所带给公司各方面的改变，伴随着我们的欢笑、疑惑、困顿，让我们发生了前所未有的蜕变！TOC 的实施，从最初的变化生产所固有的模式开始，进而改变了实践者的思想观念，或许这是我们最大的收获，一年的时间不长但也不短，今天让我们再次回顾一下我们的 TOC：

- 1、缩短生产周期起码一半
- 2、大幅提高准时交货率
- 3、更有效及更具前瞻性地管理生产产能 - 更能应付市场需求的波动
- 4、暴露隐藏的产能 - 避免了不必要的投资开支
- 5、订单排程变得更加容易，所出排程远较容易执行
- 6、建立能力，不怕接小批量订单
- 7、在制品库存至少减少一半
- 8、减少所有其他库存
- 9、改善企业的现金流
- 10、大幅减少或免除加班
- 11、减少因订单的跟催、重做、及旧运作模式的混乱等而引起的开支
- 12、生产线员工面对的压力大降——导致疲

劳减少、工作质量提高

简单的十二大目标，是指引公司走向强大的生命线，是引领企业在复杂多变的市场竞争中，拥有绝对核心的差异化优势，那么，当要将这些目标转化为实际生产的时候，生产的导向是什么？

TOC 总顾问郭老师曾在公司指导的时候曾指出：“TOC S-DBR 项目是为杭萧将建立一种同行难以模仿的竞争优势而打基本功，最明显的效果是生产周期缩短、准时交货率提升、交期注重承诺。”

至于“导向”，以项目为主的钢构行业中，假若同行普遍被客户认为不太可靠的情况下

（特别客户普遍深受延误完工其害），如果杭萧的销售额、利润、员工收入必然是领先的。杭萧要做到被客户认为最值得信赖的，不仅是生产的事，也不仅是工程的事，而是由设计至工程安装各环节合作，让整体最优，最终让客户、公司、员工得益”。

所以，生产部门的导向就是不断提升的准时、高质和短交期交货，也就是一种极具竞争力的“有效产出”，其次是工厂库存的降低和营运费用的降低。

在这个过程中，我们必须明确自己的行

## 实习报告

为了将所学的知识与实践相结合，我来到浙江杭萧钢构投标办进行为期 2 个月学习工作。回想起刚来单位的第一天，我怀着紧张激动的心情，并反复问自己到底能否好好的适应新的工作环境。通过几天的实习我发现，原来在学校学到的知识与在单位工作要用到的是大不相同的。专业实习它更偏重于应用，更加细致，要求也更加严格，很多东西需要跟单位同事好好学习。

很快实习快一个月了，在一个月的时间里跟同事建立了良好的关系，也大致了解了投标办这个部门在公司承担的工作。期间，我们主任陆陆续续让我做了一些基础的活儿，我都认真对待丝毫不敢马虎。闲暇时候我还做了一下关于报价的毕业设计，期间很感谢同事们对我的指点与帮助。看着同事们每天忙碌着，而我能帮的忙少之又少，我真的很希望自己能强大起来帮助大家分担工作。

实习是个循序渐进的过程，我知道我只有一步一步踏实的往前走才能学到东西和得到大家的认可。在接下来的时间里，我会一如既往努力下去的。

通过本次实习，我能够从理论高度上升到实践高度，更好的实现理论和实践的结合，为我以后的工作和学习奠定初步的知识；使我能够亲身感受到由一个学生转变到一个职业人的过程；本次实习对我完成毕业设计和实习报告起到很重要的作用。

作为应届毕业生，在毕业前的这次专业实习，无疑是给了我们对专业的清晰认识。当然实习中还有着更多的感触，包括学习，生活，工作各个方面。作为应届毕业生的我们想要适合自己的工作，在实际中实现自己的理想，必需不断的增加自己的能力，做事情更加专注。

最后感谢老师以及公司给我这次实习的机会，为我以后的工作打下好的基础。

（投标办 徐培峰）



为、行动要素：

§ 要建立以履约为导向，缩短生产周期，建立核心竞争力——坚决、彻底实施 TOC 是最好的途径

§ 要真正实施 TOC，必须坚决打破成本世界固有的成本思维，彻底建立以客户需求的履约为导向的有效产出世界

§ 找出我们的“有效产出”，集中资源做“有效产出”

§ 理解 TOC，结合行业的特点，以其思想优化、拿来适用

§ 在具体实施 TOC 生产后，全面使用 TOC 软件，使管理正规化

§ 成立专门的小组和指定实施专员，以方便 TOC 作为一种思想行动的具体推动和传播在公司有效推动的岁月中，制造系统实施 TOC 有了具体的行为：

1	控制投料	运用 FTFSYS 平衡投料负荷、负荷展望
2	黑红黄绿优先次序	以部为单位执行优先次序，安排生产
3	小鸟必必	所有工序（含开料）执行好有料来尽快尽好完成
4	小批量快速转移	解决质量检验对小批量转移的影响，缩短质量检验周期
5	缩短后工序齐套时间	缩小安装批（生产批次）
6	团队合作逐单生产（开料）	坚持，并处理好材料利用率问题
7	团队合作逐单生产（CCR）	以部为单位，减少生产线此闲彼忙的问题
8	负荷展望	周、月、6 月滚动计划（时间维度上的分布）
9	投料负荷控制	$R \leq 2/3BS$ (BS 为整个缓冲周期的产能)
10	投料负荷控制（CCR 处理）	$1/3BS \leq R \leq 1/2BS$ (BS 为整个缓冲周期的产能)
11	进一步缩短生产缓冲	缩短投料至完工的时间
12	日缓冲会议	消灭黑单、预防黑单发生

这些行动是 TOC 原始导入的基础，是建立生产作业现场原始数据的真实反馈，只有在这些工作做精做实的基础上，才可以让 TOC 的理念贯彻于一个企业的运营，做好这个后，再引入 TOC 软件的使用：

- 发挥 TOC 软件（FTFSYS）对生产的指导、监控和预警作用；
- 进行有效的负荷管理，从而指导车间进行计划排程；
- 进行黑红单状态管理，从而预知工程紧急程度；
- 发布通知，知道车间生产的有序执行；
- 数据分析，高效的反馈和展现在作业过程的不足及有力方面，并对后续的工作作出补充性指导；

在 TOC 具体推动实施过程中，不论我们的执行水平如何，总有这样那样的问题的发生，那么这些主要问题及应对方面，总结起来有：

- 缓冲时间不能及时、真实反映项目缓急及风险问题
- 负荷展望中负荷超限问题，不能真实反馈制作能力
- 材料齐套和齐料问题，未能从根本上解决
- 工段的 CCR 能力及配置，不均衡化发展导致的失败
- 构件的批次大小，转移批和制作批的混淆
- 黑单过多的问题，红单、绿单紧随
- 项目经理与缓冲管理的融合问题
- CCR 的工时评估和应用问题（与日计划的融合）
- 集中抢单与协作问题凸显

这些问题是长期困扰公司走向健康发展的根本原因，为解决这些问题，综合起来说，TOC 生产实施项目完成后，公司必须每天继续坚持下去：

1、TOC 项目督导组在项目推动过程中发挥了重大作用，督导组的工作，在后续执行过程中应该继续运作下去；

2、强力发挥软件（FTFSYS）对生产的指导、监控、预警作用；

3、持续发挥日生产缓冲会议的对工单的跟进作用；

4、定期分析 TOC 软件中的红黑单“原因”的累积统计资料，检讨以往措施的有效性，并对出现的新情况采取针对性改善措施；

5、“旗手”发挥带头作用，加强各级员工的 TOC 知识贯彻学习，不断提升大家在 TOC 生产管理上的认识和劲头

在经历了这些实质性措施后，为了改变并巩固行为人的思想，我们也采取了利用 TOC 期刊的宣传，作为阵地，来加强思想教育，不管怎么说，TOC 实施的最终基础，就是要改变人的思想，从而改变执行结果，用数据说话，以此来达到我们的最终目的！（制造部 江杰）

# 宁波联盛高空钢结构连廊液压同步整体提升施工分析

王彦超

(浙江杭萧钢构股份有限公司, 浙江杭州, 310003)

**【摘要】** 宁波联盛钢结构连廊工程, 由于施工高度、构件重量较大以及施工场地限制等原因, 常规起重设备吊装难度大, 高空原位散拼及其它方法都无法实施。通过多方案比选, 连廊两端钢柱采用人字抬吊式桅杆起重机安装, 连廊桁架在五层楼面拼装, 采用液压同步整体提升的施工方法。此方法克服了狭小场地高空重型钢结构的施工困难, 实际的施工结果与方案的方法、验算吻合, 效果显著。对施工过程中进行非线性有限元分析, 实际施工监测与分析结果吻合。对复杂连接节点做了有限元分析, 并根据计算结果对节点构造设计进行了完善。本施工方法对类似项目的实施具有较好的参考价值。

**【关键词】** 大跨重型; 高空; 钢结构连廊; 液压同步; 整体提升

## 1、工程概况

宁波联盛国际商业广场项目, 位于宁波市鄞州区, 地下2层, 地上23层, 地上建筑面积90220 m<sup>2</sup>, 地下建筑面积38748 m<sup>2</sup>。主楼22层, 分南北两塔楼, 21~23层南北塔楼通过两个连廊连为一体, 是宁波市非常有影响的标志性建筑。建筑整体效果图如图1所示。



图1 建筑整体效果图

工程南北两个塔楼在标高 78.975~89.175m 处设置 10.02m 高二层双向连廊, 连廊钢结构采用桁架结构, 与两侧主楼刚性连接。两侧主楼在连廊及以下两层采用型钢混凝土结构。连廊及钢骨总重量 950T, 单个钢骨柱最大 16T, 单片桁架重约 80T。限于现场施工条件, 钢骨柱采用人字抬吊式桅杆施工, 连廊桁架采用液压同步整体提升方案施工。

## 2 施工重点与难点

### 2.1 现场施工条件

本项目 18 层以下为混凝土结构, 土建施工方设置了二台 QTZ63 塔吊, 半径 12.6m 内, 最大起重量 6T。施工现场位于闹市区, 没有大片区构件堆场和拼装场地。连廊单片桁架上、中、下弦重量约 80T, 安装高度在 78.975m 以上, 大型汽车起重机不具备吊装条件, 塔吊起重量不能满足现场吊装需求。

考虑到工程的安全、质量、进度等多方面因素, 为确保正常施工, 采取以下措施:

(1) 18 层以上连接钢结构连廊的钢骨柱和钢骨梁, 采用人字抬吊式桅杆起重机施工。工厂将加工好的钢柱、钢梁等构件运至两侧主楼下的临时堆场, 由桅杆式起重机吊至相应楼面, 并用滑车运送到位, 再次用桅杆式起重机吊起定位安装。

(2) 连廊钢结构桁架和楼面钢梁的安装, 在 5 层裙房楼面进行拼装, 并对拼装所在楼层进行加固。拼装成整体区域, 用液压同步整体提升安装。

(3) 根据结构布置、货车运输能力、现场堆放条件、吊装能力考虑, 把连廊桁架分为东区、西区两个区域安装, 桁架分段制作, 运至现场组装。现场桁架位置如图 2 所示。

(4) 与相关施工单位沟通, 协调安排施工工序及计划, 尽量避免交叉作业带来的影响。

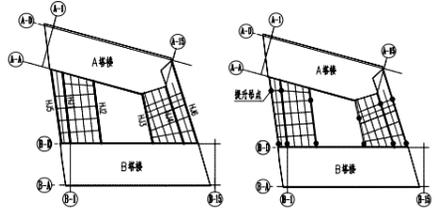


图2 连廊桁架位置图 图3 整体提升吊点布置图

### 2.2 连廊钢结构安装思路

将主桁架 HJ1~6 两端避开两侧主楼结构进行预先分段; 两端的分段与主楼钢柱牛腿连接, 直接散件安装到位; 主桁架中间的主分段在 5 层裙房顶部拼装胎架上散拼成整体 (两个分区分别组拼成型); 利用两侧主楼靠近钢骨柱已安装的主桁架分段上弦设置临时提升平台 (上吊点); 在每幅主桁架中弦杆上设置提升下吊点; 在上吊点安装液压提升设备, 通过专用钢绞线与下吊点进行连接并整体提升连廊钢结构分区。提升吊点布置图如图 3 所示。

### 2.3 液压整体提升施工技术

“液压同步提升施工技术”已有多次应用于大跨度连廊钢结构吊装的施工经验[1]。本工程中采用了液压同步整体提升的新型吊装工艺。配合本工艺的先进性和创新性, 主要使用如下关键技术和设备: YS-SJ-180 型液压提升器; YS-PP-60 型液压泵源系统; YS-CS-01 型计算机同步控制及传感检测系统。

本项目采用液压同步提升施工, 有如下明显的技术优势:

(1) 钢结构主要的拼装、焊接及油漆等工作在地面上的拼装胎架上进行, 可用塔吊和活动吊机进行散件吊装, 施工效率高, 施工质量易于保证;

(2) 钢结构的施工作业集中在地面以及裙楼屋面, 对其它专业的施工影响较小, 且能够多作业面平行施工, 有利于项目总工期控制;

(3) 连廊桁架、屋面等空中钢结构上的附属构件、楼层板等在地面安装, 可最大限度地减少高空吊装工作量, 缩短安装施工周期;

(4) 采用液压同步提升施工技术吊装大跨度桁架、屋面等钢结构, 技术成熟, 吊装过程的安全性有保证;

(5) 通过连廊钢结构的整体吊装, 将高空作业量降至最少, 加之液压提升作业绝对时间较短, 能够有效保证钢结构安装的总体工期;

(6) 液压提升设备设施体积、重量较小, 机动能力强, 倒运和安装方便;

(7) 整体提升过程中, 提升结构单元可利用液压提升系统设备长时间在空中精确悬停, 有利于提升单元钢结构的精确对接;

(8) 利用液压同步提升技术, 可将临时设施费用降至最低, 有利于施工成本控制。

### 2.4 施工难点与工艺控制关键点

连廊钢结构与两侧主楼的连接, 通过桁架弦杆与主楼内钢骨柱刚性连接。如何保证连接的精度和质量, 是本工程的难点和控制关键点, 主要体现在如下方面:

(1) 两侧钢骨柱的安装精度。钢骨柱安装精度包括钢柱的定位和牛腿标高、角度控制。施工中将本工程控制水准点采用全站仪转测到主轴线 B-1 轴/B-D 轴、A-5 轴/A-A 轴双向偏 1.5m 设置轴线控制点及高程控制点, 然后各轴线依据此 2 个控制点用全站仪测到拼装地面上, 形成控制网。

(2) 桁架的拼装精度。桁架的轴线控制采用两侧主楼同一套轴线控制网, 标高控制采用相对标高的方式, 并于主楼钢柱牛腿的误差进行协调。

(3) 桁架整体提升的同步性和误差调整。每个区域设有 6 组吊点, 6 台液压器, 在每台液压器处各设置一套同步传感器, 用以测量过程中各台液压器的位移同步性。主控计算机根据这 6 个传感器的位移检测信号及其差值, 构成“传感器—计算机—泵源控制阀—液压器控制阀—液压器—连廊钢结构单元”的闭环系统, 控制整个过程的同步性, 精度控制在 1mm。

(4) 高空焊接。对接平焊焊接采用开 V 形坡口的多层多道焊; 立焊采用小电流, 长短电弧交替起落焊法进行焊接; 横焊采用多层多道, 每道叠焊, 保持短弧和适当的焊接速度, 直线形运条手法从前面一道焊缝的 1/3 处开始焊接[2]。焊接控制注意设置防风措施。

(5) 厚板焊接变形控制。焊接减少收缩及应力, 防止裂纹产生, 控制变形。在可操作并能焊透的条件下采用最小坡口, 组拼后间隙超限的坡口焊前处理, 防止焊缝超宽以减小收缩; 厚板按设计要求进行预热, 预热范围应沿焊缝中心向两侧至少各 100mm 以上, 并按最大板厚三倍以上范围实施。加热过程力求均匀。当预热范围均匀达到预定值 (140℃) 后, 恒温 20 分钟~30 分钟。预热的温度测试须在离坡口边缘距板厚三倍的地方进行。采用表面温度计测试。预热热源采用氧—乙炔中性火焰加热。

## 3 施工过程分析验算

### 3.1 五层楼面拼装验算

桁架拼装时, 需要在 5 层楼面运输和拼装。在楼面铺两条间距 1.2m 枕木, 枕木上铺间距 1.2m 钢管滚杠, 小车在钢管滚杠上滚动前行, 往复传递枕木和钢管滚杠, 使小车不断前行。

5 层楼面柱网尺寸 8.4m×8.4m, 次梁网格为 4.2m×4.2m, 运输小车荷载为 8T, 作用面积为 6m<sup>2</sup>。楼面板厚 150mm, 混凝土等级为 C35, 两个方向分别为 12@150, 10@150。

采用 SAP2000 壳单元对楼面区格进行分析, 考虑考虑梁板恒载、拼装构件自重和 1.5kN/m 的施工活载, 将小车枕木的线荷载简化为集中荷载作用在枕木所在位置的壳单元节点上。经计算, 在跨中楼板最大应力 2.3MPa, 在梁边, 楼板最大应力为 3.4MPa。弯矩分布最大处位于跨中, 为 10.06kN.m。楼板应力图和弯矩图如图 4 所示。

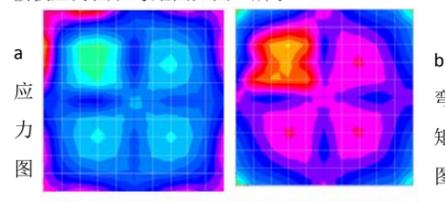


图4 楼板应力图和弯矩图

根据《混凝土结构设计规范》[3], 楼板单位宽度内既有配筋抗弯承载力为 20.56kN.m, 满足要求。楼板最大拉应力以及超过混凝土抗拉强度, 经计算, 裂缝宽度 0.027mm, 满足规范要求。

### 3.2 桁架吊装过程结构整体分析

连廊桁架在工厂分段制作, 在现场拼装。根据桁架安装思路, 桁架的安装顺序如图 5 所示。

按照施工顺序分为 4 个阶段: 第一阶段为桁架靠近 A-A 轴线的部分已经拼装完毕, 尚未进行剩余桁架的提升阶段; 第二阶段为剩余桁架在五层楼面拼装完毕开始起吊阶段; 第三阶段为剩余桁架起吊就位, 中弦、下弦和斜腹杆已经安装闭合, 而上弦两个节间尚未封闭阶段; 第四阶段为桁架完全闭合, 吊装结束。

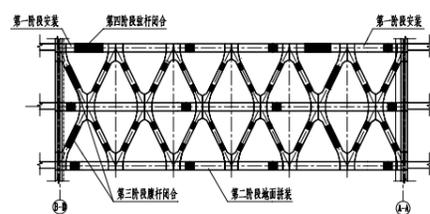


图5 桁架各阶段安装顺序图

采用 SAP2000 的非线性施工分析模拟桁架结构的整体提升过程。第一阶段, 加入整体混凝土结构以及桁架靠近 A-A 轴线的部分已经拼装的悬挑大牛腿部分, 荷载加入恒荷载、活荷载和风荷载。第二阶段加入模拟提升设备和需要提升的中间桁架和水平楼层梁组成的整体结构。提升设备采用一个刚度很大、质量很小的悬挑横梁和竖向杆模拟液压提升过程中的横梁和索, 悬挑横梁和竖向杆的弹性模量取钢材的 1000 倍, 密度取为钢材的 1/1000。荷载加入桁架的恒荷载和风荷载; 第三阶段加入拼接处的斜腹杆和下弦杆、中弦杆, 荷载加入恒荷载和风荷载; 第四阶段加入拼接处的上弦杆, 荷载加入恒荷载和风荷载。

经过验算, 在桁架的提升施工过程中, 与桁架相连的柱顶处位移是整体结构中受桁架施工影响最大的位置。表 1 给出了不同工况下与桁架相连的柱的柱顶位移增量。

分析结果表明, 塔楼混凝土结构刚度很大。与桁架相连的柱为钢骨混凝土柱, 截面为 1150×1200, 内有十字钢骨 600×500×35×35, 与 HJ2 相连的核心筒, 核心筒角部钢骨柱规格同上。通过位移计算结果可知, 桁架施工对塔楼混凝土结构的位移增量不大, 单个方向的位移增量大多不到 1mm, 说明桁架结构的施工对整体结构的影响不大。不同施工阶段与桁架相连的柱顶位移增量 (mm) 表 1

阶段	第二阶段	第三阶段	第四阶段
HJ1(A-A)	-0.6,-0.96,-0.65	-0.1,-0.13,-0.12	-0.02,-0.01,-0.03
HJ1(B-D)	-0.1,-0.91,-0.76	-0.03,-0.12,-0.09	-0.02,-0.01,-0.05
HJ2(A-A)	-0.54,-0.75,-0.23	-0.09,-0.1,-0.04	-0.02,-0.01,-0.01
HJ2(B-D)	-0.1,-0.69,-0.33	-0.03,-0.1,0.01	-0.02,-0.01,-0.03
HJ3(A-A)	0.18,-0.28,-0.37	0.03,-0.1,-0.15	0.01,0.01,-0.02
HJ3(B-D)	0.07,-0.31,-0.19	0.02,-0.1,0.04	0.01,0.01,-0.03
HJ4(A-A)	0.2,-0.34,-0.6	0.03,-0.11,-0.05	0.01,0.01,-0.03
HJ4(B-D)	0.07,-0.38,-0.47	0.02,-0.11,-0.06	0.01,0.01,-0.03
HJ5(A-A)	-0.62,-1.04,-0.66	-0.1,-0.14,-0.13	-0.02,-0.01,-0.03
HJ5(B-D)	-0.1,-0.98,-0.68	-0.03,-0.13,-0.11	-0.02,-0.01,-0.05
HJ6(A-A)	0.26,-0.34,-0.19	0.04,-0.11,-0.04	0.01,-0.01
HJ6(B-D)	0.07,-0.4,-0.34	0.02,-0.11,-0.05	0.01,0.01,-0.03

表 2 给出了与 HJ1~HJ6 相连的 20 层柱在不同施工阶段的轴力变化。计算结果表明, 主体结构施工阶段内力较小, 结构安全度高。

### 与桁架相连的 20 层柱在不同施工阶段的轴力 (kN) 表 2

阶段	第一阶段	第二阶段	第三阶段	第四阶段
HJ1(A-A)	1769.823	2133.254	2200.091	2218.425
HJ1(B-D)	-2704.584	-3070.439	-3143.886	-3167.357
HJ2(A-A)	-1695.631	-1878.025	-1920.702	-1929.231
HJ2(B-D)	-1973.887	-2186.651	-2244.409	-2267.601
HJ3(A-A)	-1918.28	-2148.628	-2225.704	-2241.947
HJ3(B-D)	-1914.304	-2048.509	-2100.538	-2123.93
HJ4(A-A)	-1458.907	-1813.934	-1880.461	-1902.483
HJ4(B-D)	-1839.848	-2092.859	-2157.429	-2175.509
HJ5(A-A)	-1029.44	-1223.02	-1266.36	-1277.06
HJ5(B-D)	-1495.16	-1680.47	-1719.35	-1733.56
HJ6(A-A)	-899.482	-1036.795	-1082.97	-1094.506
HJ6(B-D)	-464.824	-556.049	-575.856	-579.986

### 3.3 连廊桁架部分四个阶段的内力和位移采用 ANSYS 程序作辅助校核验算

钢结构桁架部分四个阶段的内力和位移采用 ANSYS 程序作辅助校核验算。建立完整的桁架模型, 包括桁架、桁架部分需要一起提升的楼面钢梁, 以及与桁架连接的混凝土梁柱, 采用 ANSYS 的单元生死功能模拟施工四个阶段全过程。

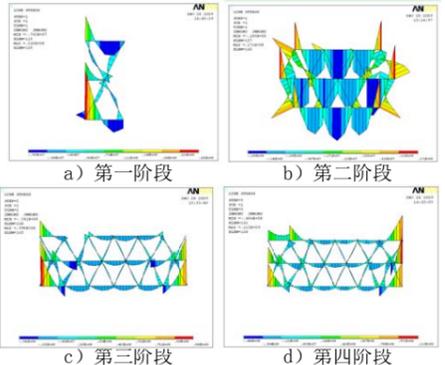


图6 典型桁架不同施工阶段的弯矩图

计算结果表明: 1) 与 SAP2000 结果吻合较好, 施工变形、内力和应力都很小。2) 需要对 A 区 HJ6 与混凝土柱的连接进行加强, 与设计院沟通后对原设计进行了相应修改。3) 施工时, 提升装置在桁架上的作用点必须作用在桁架节点上, 不可以作用在两节点之间的上弦杆上。图 6 给出了典型桁架在四个阶段的弯矩图。

### 3.4 节点 ANSYS 分析

连廊钢结构是连接两个塔楼的连体结构, 在地震作用下的受力比较复杂, 且应力较大, 分析桁架典型节点在不荷载工况下的应力分布, 了解最大应力值以及所在的位置, 对了解桁架结构的工作性能有很大帮助。采用通用有限元程序 ANSYS, 对 8 个典型节点在两个不同工况下的内力, 分析了节点的应力和变形。

节点 1 位于 HJ1 下弦端部, 是桁架下弦、斜腹杆、钢骨柱和钢骨梁等 7 个杆件的交汇点。节点 2 位于 HJ1 中弦端部, 是中弦杆和斜腹杆等 6 个杆件的交汇点。节点 3 位于 HJ1 上弦跨中, 由上弦杆和斜腹杆 4 个杆件组成。节点 4 和节点 5 分别位于 HJ2 上弦和中弦的右端, 此处由于建筑原因, 缺少一根斜腹杆, 引起此处结构内力分布的变化较大。节点 6 位于 HJ2 下弦端部, 是桁架下弦、斜腹杆、钢骨柱和钢骨梁等 5 个杆件的交汇点。节点 7 位于 HJ3 下弦端部, 是桁架下弦、斜腹杆、钢骨柱和钢骨梁等 6 个杆件的交汇点。节点 8 位于 HJ6 下弦端部, 是桁架下弦、斜腹杆、钢骨柱和钢骨梁等 6 个杆件的交汇点, 此处柱子是斜柱。

节点有限元分析模型按照实际情况 1:1 放样, 所有杆件的长度按距离节点中心 1800mm 选取。考虑到构件板厚较大, 模型分析按实体模型建立, 单元采用 Solid45 单元。荷载工况选择如下:

工况 1: 1.35 恒+0.98 活

工况 2: 1.2 恒+0.6 活+1.3 水平地震 (6 度罕遇)

由分析结果可以看出, 节点 5、节点 6 连接斜腹杆的牛腿腹板上有较大面积的应力超出屈服点。因为节点 5、节点 6 所处位置比较特殊, 该处由于建筑需求, 桁架斜腹杆缺少一根, 应力超出屈服点主要是腹板的内面剪应力过大, 设计时在节点域增加腹板的厚度。其它节点除了在加载点以及板件交界处因应力集中而有很小区域应力超出屈服点外, 大面积的节点区域在罕遇地震组合下应力都不超过屈服点。节点的 von Mises 等效应力如图 7 所示。

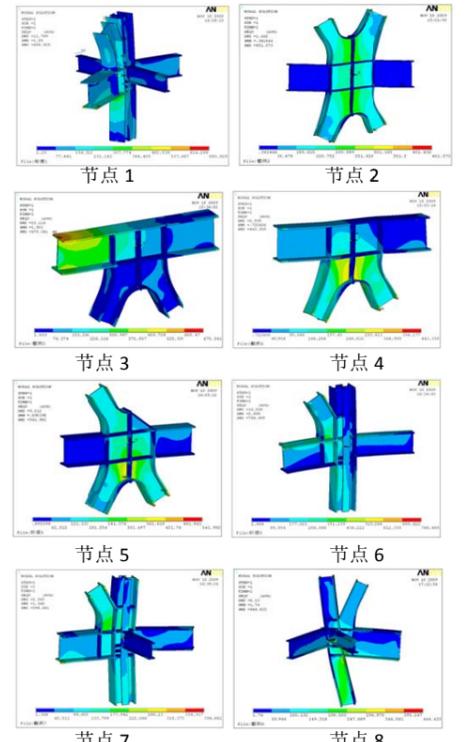


图7 节点 von Mises 等效应力图

## 4 总结

随着钢结构技术的发展, 以及结构分析技术、结构分析软件的提高, 复杂高层钢结构建筑越来越多, 尤其是高层连体结构。由于施工高度、构件重量、施工场地等原因, 普通施工方法对大型空中钢结构的安装都非常困难, 而液压同步整体提升解决了起重设备起重量不够、高空作业多、施工场地狭窄、措施量大、施工周期长等难题, 在实际工程施工中, 经济效果显著。

创新的结构施工技术, 必须有完善的施工分析做保证。结构全过程非线性有限元分析, 可以了解施工过程中各结构构件的内力、应力、变形情况, 为施工做技术准备, 并及时在施工中监控调整。复杂节点处, 完善的有限元模拟分析可以为设计提供依据, 保证结构连接节点的安全。

本工程的施工技术和施工过程分析, 可供同类施工借鉴参考。

### 参考文献

- [1] 贺伟伟, 王庆礼, 王彦超. 大跨重型高空钢结构连廊液压同步整体提升施工技术[J]. 施工技术, 2012, 41(7):95-98
- [2] GB50661-2011 钢结构焊接规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011.
- [3] GB50010-2010 混凝土结构设计规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2010.