行车在汽机房网架安装中的应用

仝全民，王保军，邵志强

（山西漳电蒲洲热电有限公司，山西 永济 044500）

摘 要：山西永济“上大压小”热电联产工程，机组容量2×350MW超临界机组，与一期工程共用两台QDWHX80/20t-30.5m桥式起重机。汽机房采用现浇钢筋混凝土框架结构，跨度32m，柱距9m，总长度167m。汽机房屋盖采用钢屋架、双向预应力混凝土屋面板。汽机房共设三个正交正放四角锥焊接球形钢结构网架，采用滑移脚手架平台的施工方法进行并网架安装，脚手架平台搭设在一期2#行车上。利用此种方法安装，安全经济省时省力，具有巨大的经济效益和社会效益，对同类工程从技术上提供了宝贵的参考价值。

关键词：行车；汽机房网架安装；滑移脚手架；应用。

1前言

1.1项目背景

山西永济“上大压小”热电联产工程，机组容量2×350MW超临界机组。建在一期（2×300MW）主厂房东侧扩建端，为了便于机组的运行维护及管理，主厂房在跨距、柱距、标高等关键数据上采用同一期工程一致的原则。

汽机房采用现浇钢筋混凝土框架结构，跨度32m，柱距9m，共 18个柱距。汽机房屋盖采用钢屋架、双向预应力混凝土屋面板。

汽机房±0.000ｍ标高相当于绝对标高380.300ｍ，行车轨顶标高24.30m，屋架下弦标高26.90m，A、B列网架支座梁标高29.40m。

1.2一期行车

一期2×300MW机组于2006年底前双机投运，本期汽机房行车与一期工程共用两台杭州华新机电工程有限公司制造的QDWHX80/20t-30.5m桥式起重机，行车主要技术参数如下：

1.2.1跨度：30.5m；

1.2.2主钩额定起重量：80t；

1.2.3大车运行速度：3.2～32m/min；

1.2.4最大轮压：300KN(吊额定载荷到极限位置时)；

1.2.5总功率：90kw；

1.2.6电源：三相四线,380V,50Hz；

1.2.7外形尺寸：长×宽×高=30.5×8.1×2.12m；

1.2.8整机自重：71.5t。

2主要用途

2.1安全经济省时省力。在安装汽机房钢网架的同时，下面汽机房运转层（12.60m）有大量的土建、安装工作正在进行施工，现场各工种交叉作业较多，利用在行车上搭设脚手架平台，做好施工平台与下面隔离，可确保施工安全。在行车上搭设脚手架平台，比在运转层搭设脚手架，采用滑移脚手架施工，工程量小的多，也简单快捷。此种方法滑移简单便于操作，能够快速安装钢网架结构，及早封闭汽机房，给室内机组安装等施工提供条件。

2.2为双机按时投产，争创国家电力优质工程争取了一定时间和条件。

2.3技术成果主要是为同类项目积累经验

通过在此工程中的应用，为同类项目积累了经验，也为相似项目从技术上提供了宝贵的参考价值。

3安装方案

3.1项目范围

本期工程汽机房与一期汽机房贯通，共设三个正交正放四角锥焊接球形钢结构网架，总重203.481吨。

3.2脚手架方案

为了不影响一期两台机组正常运行，1#行车（西侧）作为保证一期两台机组正常运行需要，2#行车（东侧）作为本期工程汽机房钢网架安装使用。

3.2.1钢管材料

钢管用外径48mm×壁厚3.5mm的焊接钢管，扣件用机械性不低(KTH330-08)的可锻铸铁。

3.2.2脚手架搭设

根据现场施工情况和网架安装经验，经过多种方案比较，最终选择把脚手架搭设在一期2#行车上。满堂红脚手架尺寸：宽8m×长31m×高2.2m，整体满堂架与行车连接牢固。整体架子上铺满厚度不小于50mm的木架板，四周搭设附栏，架子所用的钢管、架板总重量9000公斤。

3.3行车使用前的准备

3.3.1由经过专门培训，且熟悉本机的工作原理构造，了解本机性能及简单维护方法的原一期人员上机操作。并对网架安装施工熟悉（对其进行培训），做到施工全过程协调一致，确保施工安全顺畅。

3.3.2运转前的准备和检查。按照使用说明书的要求，对所有各部件、联接部位、制动器调整机构、需要润滑的零部件等进行检查，确保完整无缺，连接牢固，灵敏可靠，润滑油（脂）充足。

3.4网架安装方案

采用滑移脚手架平移的施工方法进行安装。

3.4.1网架安装顺序

网架安装顺序是从16轴→34轴(网架一→网架二→网架三)。

3.4.2网架安装方法

利用A标段和B标段所建的塔吊A、B、C将网架空心球、杆件等材料吊装至脚手架平台上。网架在脚手架平台进行拼装，拼装前在平台上按下弦节点位置摆放木墩作为下弦球支承点，按下弦节点位置先拼装下弦(进行操平)，后拼装腹杆、上弦，拼装时按轴线位置直接就位，每次在平台上拼装的网架为6m×32m(即两个网格)，拼装完成后进行焊接。拼装、焊接应从跨度中心往两边进行。焊接完成经检查符合要求后(几何尺寸、轴线偏移、焊缝质量)，脚手架平台向前移动6m，进行网架续拼6m×32m，边续拼边焊接，完成后脚手架平台再向前移动6m，继续续拼，依次类推，直至网架全部完成。

3.5网架安装工期

汽机房网架由山西汾阳网架建设有限公司设计、施工，为了保证参建各方都能正常施工，且能争抢出更多施工时间，业主、监理、A标、B标和网架施工单位通过沟通协调，达成一致。即A标、B标在规定时间内将行车运行电源完成，及A标先将16-19轴行车轨道安装完成，且验收合格，交付使用后，就进行网架一的安装，在此过程中A标、B标及时将后续19-27轴和27-34轴行车轨道安装完成，不影响网架二和网架三的后续安装。

不受时间限制，提前完成在2#行车上搭设脚手架，从开始安装至完成安装，历时40天。

4关键技术和创新点

4.1脚手架搭设所用材料少，体积小，用时少，且不受时间限制。在一期2#行车上按三脚架搭设规定，搭设尺寸为宽8m×长31m×高2.2m的满堂红脚手架，整体满堂架与行车连接牢固，脚手架上铺满架板，四周搭设附栏。脚手架平台所用的钢管、架板总重量9吨左右。一期行车随时可用，在其上搭设脚手架不受时间限制。

4.2安全可靠。根据每个网架的总重量计算测的，每次在脚手架平台上拼装的6m×32m(即两个网格)网架总重＜8.4吨，脚手架总重9吨，加上工作人员（小于30人）及焊机等设备，在脚手架平台上施工总重量＜30吨，远远小于行车起重量80吨。

4.3网架安装快捷方便，操作简单，历时少。网架在脚手架平台进行拼装，拼装前在平台上按下弦节点位置摆放木墩作为下弦球支承点，按下弦节点位置先拼装下弦(进行操平)，后拼装腹杆、上弦，拼装时按轴线位置直接就位，在平台上拼装的网架为6m×32m(即两个网格)，拼装完成后进行焊接。拼装、焊接从跨度中心往两边进行。焊接完成经检查符合要求后(几何尺寸、轴线偏移、焊缝质量)，脚手架平台向前移动6m，进行网架续拼6m×32m，边续拼边焊接，完成后脚手架平台再向前移动6m，继续续拼，依次类推，直至网架全部完成。行车操作由熟悉本机的工作原理构造，了解本机性能及简单维护方法的原一期人员上机操作。网架开始安装到安装完成，历时40天，可节省一个多月时间。

5 成果主要技术指标对比情况

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 方 案  项目内容 | 方案①：行车上搭设脚手架方案 | 方案②：12.60m运转层搭设脚手架方案 | 方案①与方案②对比结果 |
| 脚手架尺寸 | 宽8m×长31m×高2.2m | 宽8m×长31m×高  13.9m | 方案①所用材料少，体积小 |
| 脚手架搭设节点 | 不受时间限制 | 12.60m运转层混凝土浇筑后且强度满足要求 | 方案②搭设节点滞后一个月左右 |
| 脚手架搭设用时 | 3天 | 10-15天 | 方案①少7-12天 |
| 脚手架总重量 | 9吨 | 33吨 | 方案①少24吨左右 |
| 网架安装时间 | 40天 | 70-80天 | 方案①少30-40天 |

6 推广应用情况及前景

行车在汽机房网架安装中的应用，已经在山西永济“上大压小”热电联产2×350MW机组工程中进行了实际应用，实现了安全经济省时省力。为双机按时投产，争创国家电力优质工程争取了一定时间和条件。该技术以其具有“安全、稳定、高效、经济、适用”的特点得到了专家、企业员工的好评。

行车在汽机房网架安装中的应用，因其具有“安全可靠、经济实用、合理高效”的优点必将在同类工程项目中得到广泛应用和普及，并随着科技的发展、技术的进步及设备的更新，此方案必将日臻完善，市场应用前景看好。

7 节能减排及经济效益

7.1节能减排

7.1.1节材。搭设脚手架平台所用材料较少，建筑施工主要材料耗损率小于定额损耗。

7.1.2节水。施工现场生产和生活用水，做到计量管理。施工人员少，用水量少。

7.1.3节能。施工照明以满足最低照度为原则，照度不超过最低照度的20%。电焊机加装自动延时断电装置，可以有效的限制电焊机的空载损耗。

7.1.4节地。施工现场在行车上，不占用地面（楼面）施工场地。临时设施占地面积按规划指标最低面积，占地面积有效利用率大于90%。

7.1.5环境保护。网架安装作业区目测扬尘高度小于0.5m；非作业区目测无扬尘。大气污染、噪声污染和水污染符合国家标准。固体废弃物：万平方米建筑垃圾不超过400吨，建筑垃圾再利用和回收率达到30%。非危害固体废物（废钢材、废电缆、废焊条）回收再利用率达到30%。

7.2经济效益

7.2.1脚手架等原材料用料少，搭设工艺简单，成本低，施工人员和机械的投入少，投资成本低。施工过程无尘，产生的废料少，环境治理的费用少。

7.2.2网架安装滑移操作简单快捷，安装历时短，可缩短工期一个多月，机组可提前一个月投产，具有巨大的社会效益和环境效益。

作者简介：仝全民（1964），男，山西永济人，1986年毕业于太原工业大学给水排水专业，高级工程师，从事火电生产、基建工作。