

罗定电厂干煤棚网架安装技术

李林高

(广东省电力一局,汕头 515071)

[摘 要] 本文介绍了罗定电厂干煤棚利用卸煤用的桥式抓斗起重机作为滑动平台进行网架安装的技术。

[关键词] 干煤棚;网架;安装;桥式抓斗起重机;滑动平台

[中图分类号] TU758.11

[文献标识码] B

[文章编号] 1001-523X(2004)07-0092-02

INSTALLATION TECHNOLOGY OF NETWORK FOR COAL STORAGE OF LUODING POWER PLANT

Li Lin-gao

1 工程概况

罗定电厂干煤棚是罗定电厂燃料系统重要建筑物之一,跨距为 39.05 m,长度为 267.2 m,屋面采用网架结构,网架的结构形式为正交正放四角锥网架,节点形式为螺栓球节点,覆盖面积为 10639.6 m²,支承形式为上弦两边支承,网格尺寸为 4 m ×3.905 m,网架厚度为 3 m,网架安装高度为 15 m,网架采用双坡排水,排水坡度为 5%;网架上为轻型檩条,屋面采用彩色镀锌压型钢板,中间设置三条 3 m 宽的采光带,网架覆盖范围下的地面部分为煤池和地下缝隙煤槽,煤池底与缝隙煤槽顶不在同一平面,相差 2.5 m。干煤棚采用桥式抓斗起重机进行卸煤,起重机的设计起重量为 10 t,共三台。本工程采用的技术参数为:屋面活荷载标准值 0.5 kN/m²,网架设计挠度要求 $L/300$,网架平均用钢量 23 kg/m²。本工程工期要求紧,在网架安装的同时要进行输煤皮带、轨道和设备的安装。

2 网架安装方案的选定

方案一:在干煤棚一端搭设一单元满堂红脚手架平台,在脚手架平台上进行网架安装,安装好一单元网架后,网架离开平台,把网架通过轨道滑移至干煤棚另一端,在平台上拼装另一单元网架,用同样的方法将网架移至另一端与已就位的网架联接,如此重复安装完成干煤棚网架,此方案搭设、拆除脚手架的工作量较大,由于在干煤棚一端搭设满堂红脚手架,影响了交通,不利于交叉作业;网架的滑移控制较难。

方案二:采用焊接空心球网架胎模滑移法进行网架安装,即干煤棚网架在焊接空心球网架胎模上进行安装,网架安装完毕后脱离胎模,然后网架胎模滑移。本方案的优点是

不用在网架覆盖范围内全部搭设脚手架,脚手架的搭设和拆除量只为原来的 1/9,允许其下部分输煤设备的安装,难点是胎模滑移的整体稳定和变形,整体移动困难,轨道基础及支撑要求夯实,在同一平面上,仍然部分妨碍输煤设备的安装工作。

方案三:利用干煤棚卸煤用的抓斗桥式起重机作为滑移平台,网架安装前先装好一台干煤棚卸煤用的抓斗桥式起重机,在抓斗桥式起重机上搭设一定高度的满堂红钢管脚手架至网架下弦下浮 20~30 cm 处,满铺竹走道,四周挂设安全网以形成空中滑移平台,在平台上进行网架安装,本方案充分利用了干煤棚抓斗桥式起重机的优势,只需搭设少量的钢管脚手架,平台滑移方便安全,不影响其下的输煤设备安装,属最优方案。

本工程采用了方案三进行干煤棚网架的安装。

3 技术方案的论证

方案三是采用干煤棚卸煤用的一台桥式抓斗起重机作为网架安装的胎模滑动平台,抓斗桥式起重机的最大起重能力为 10 t。能否利用桥式起重机作为网架的胎模滑动平台,关键是验算起重机在施工期间所承受的荷载,特别是跨中最大弯矩情况,只要施工期间所有施工荷载在起重机跨中产生的弯矩小于其本身的承受能力,则方案可行。

每台桥式抓斗起重机设计起重能力为 10 t,即桥式抓斗起重机能承受最大跨中集中荷载为 10 t,面宽 6 m。

跨中承受最大集中荷载时跨中弯矩最大,最大值为:
 $1/4 PL = 97.6 \text{ t} \cdot \text{m}$ 。

跨中弯矩同样大时,如果抓斗桥式起重机承受的是均布线荷载,则: $1/8 QL^2 = 97.6 \text{ t} \cdot \text{m}$, $Q = 0.51 \text{ t/m}$,即桥式起重机上允许承受的线荷载为 0.51 t/m。

网架安装时,最小单元格为 4 m 宽,安装平台按 5 m 宽考虑。

起重机实际承受的面荷载包括 39.05 m ×5 m 平台的脚

收稿日期:2004-04-15

作者简介:李林高(1968-),男,土建工程师,在广东省电力一局工作,现职务为华能汕头电厂二期(1 ×600MW 机组)建筑工程项目副总经理兼项目总工程师。

手架重量、走道板重量、网架自重以及施工人员重量,脚手架自重面荷载为 20 kg/m^2 ,竹走道板自重面荷载为 15 kg/m^2 ,网架自重荷载为 23 kg/m^2 ,由于最多上人数量约为 10 人,施工人员面荷载按 10 kg/m^2 ,共计起重机实际承受的面荷载为 $:20 + 15 + 23 + 10 = 68 \text{ kg/m}^2$,将 5 m 宽的施工荷载折算成线荷载为 $:68 \text{ kg/m}^2 \times 5 \text{ m} = 340 \text{ kg/m} = 0.34 \text{ t/m}$,小于网架能承受的最大线荷载 0.51 t/m ,因此方案三可行。

4 干煤棚网架的安装

4.1 网架制作

加工:全部材料的加工分别用专用设备精确加工。

杆件下料:在专用机床切割,按直径大小、壁厚开坡口。

各种配件加工:螺栓球、锥头有精密机床和专用工具、卡具加工。

杆件焊接:杆件与锥头的焊接采用半自动二氧化碳气体保护焊,定位手工电弧及埋弧焊机施焊。

4.2 安装平台的搭设

干煤柱子施工完成后,先将一台桥式抓斗起重机吊装就位,抓斗、台车及电气部分暂不安装,然后在抓斗桥式起重机面上用钢管脚手架搭设胎模平台,脚手架立杆位置按网架下弦节点位置进行布置,水平杆步距按 1.5 m,脚手架立杆顶高度比网架下弦低 20 ~ 30 cm 左右,用竹挑板或钢走道板满铺作业平台,平台四周安装活动栏杆,当安装好一段时,拆下栏杆,移动平台到下一位置,再把栏杆装上,每根立杆上布置一个可调整高度的顶托,用作网架安装的临时支撑,安装平台详见干煤棚网架安装示意图(图 1)。

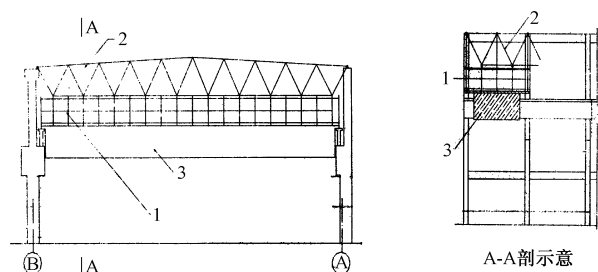


图 1 干煤棚网架安装示意

1—胎模平台;2—网架;3—桥式抓斗起重机

4.3 网架的安装

4.3.1 安装过程及方法

安装顺序按正放四角锥安装方法自网架两边支座处向上对称安装,先下弦、腹杆、上弦,由中心向两侧扩展。

a) 下弦杆与下弦球的组装:根据安装图的编号,利用工作平台立杆的顶托调整好下弦球的平面,把下弦杆件与球连接一次拧到位。

b) 腹杆与上弦球的组装:腹杆与上弦球应形成一个向下四角锥,腹杆与上弦球的连接必须一次拧紧到位,腹杆与下弦球的连接不能一次拧紧到位,主要是为了安装上弦杆起松口服务。

c) 上弦杆的组装:上弦杆安装顺序就由内向外传,上弦杆与球拧紧应与腹杆和下弦球拧紧依次进行。

用以上方法一拼一拼的进行安装,直到全部安装结束,在整个网架安装过程中,要随时进行网架检测,以避免误差的积累,在安装过程中,要特别注意下弦球的垫层、轴线的准确、高强螺栓的拧紧程度、挠度及几何尺寸的控制。

d) 待网架安装检验合格后,即可通过降低顶托高度松开支撑,松开支撑的顺序是:先两边后中间,严禁随意改变脱模顺序。

e) 网架全部脱模后采用手动葫芦牵引桥式起重机重复干煤棚网架安装。

4.3.2 对网架安装的技术质量控制措施

a) 施工前应先检查胎模平台的高度、强度和安全状况;

b) 安装工作从支座开始,向中间合拢,保证开始位置的准确性,从端头开始逐格向里推进,第一格(端格)要反复检测长向和跨向位置,确保安装准确就位,便于后继推进。

c) 材料装框编号对应柱距放置,利用慢速卷扬机提升到胎模平台,并均匀堆放。

d) 螺栓应一次拧紧到位,防止发生漏拧、假拧现象,拧紧检验方法用敲击、晃动等。螺栓拧入深度 $1.1D$ (D 为螺栓直径);

e) 安装过程中经常检验轴线尺寸,有问题及时调整,防止积累误差。准备一批可调支架,便于球节点准确定位。支撑安装要保持垂直、顺直、接头平直、焊接要牢固。

f) 轴线、标高和几何尺寸准确,其基本要求为纵横向长度偏差不大于 $\pm 30 \text{ mm}$,预埋件中心偏差不大于 30 mm ,周边相邻预埋件标高偏差不大于 15 mm ,最大高低偏差不大于 30 mm 。

g) 杆件不允许存在超过规定的弯曲。

h) 已安装网架零部件表面清洁、完整、不损伤、不凹陷、不错装,对号准确,发现错装及时更换。

i) 油漆厚度和质量要求必须达到设计规范规定。

j) 网架节点中心偏移不大于 1.5 mm ,且单锥体网格长度不大于 $\pm 1.5 \text{ mm}$ 。

k) 整体网架安装后纵横向长度不大于 $L/2000$,且不大于 30 mm ,支座中心偏移不大于 $L/3000$,且不大于 30 mm 。

l) 相邻支座高差不大于 15 mm ,最高与最低点支座高差不大于 30 mm 。

m) 空载挠度控制在 $L/800$ 之内。

5 结束语

罗定电厂干煤棚网架安装利用桥式抓斗起重机作为网架的安装平台,安全快速地完成了干煤棚网架的安装任务,从准备工作到安装结束仅用 45 d 时间,安装期间不影响零米火车轨道、卸煤机及输煤皮带等设备的安装,节省了大量的周转材料和减少了平台的搭拆工作量。干煤棚工程是电厂施工计划中的关键线路工程,使用桥式抓斗起重机作为网架安装胎模平台,使干煤棚的施工工期至少缩短了两个月,成为非关键线路工程,有效地缩短了电厂施工工期,同时节省了大量施工材料和搭拆的费用。在利用桥式抓斗起重机卸煤和起重能力允许的情况下,干煤棚网架的安装利用其作为网架安装滑移平台,在同类工程中是值得借鉴的。