

[文章编号] 1006-6578(2001)01-0059-03

金东纸业干燥棚网壳结构的施工

李晋昌

(苏州市建筑构件配件工程公司, 江苏 苏州 215004)

[摘要] 本文讨论了金东纸业干燥棚网壳结构施工方案的确定、施工脚手架的设计及工程的施工工艺。该工程施工时, 选择与实际结构相仿的网壳作为施工脚手架, 利用综合法进行了施工安装, 有效地降低了成本和缩短了工期。该工程的顺利竣工, 为柱面网壳结构的施工提供了一个参考方案。最后文中还对柱面网壳煤棚结构的施工提出了一些建议。

[关键词] 干燥棚; 网壳脚手架; 综合法施工

[中图分类号] TV 745.2

[文献标识码] A

1 工程概况

江苏金东纸业干燥棚是金东纸业公司在江苏省镇江市投资建设的自备热电站干燥棚, 其设计跨度为 75m, 长度为 200m, 总高度为 32m (包括 5m 高之挡煤墙), 结构型式为三心圆双层柱面网壳(网壳厚度为 3.0 米)^[1]。对于这一跨度大、高度高、且覆盖面积大的大型干燥棚结构, 施工方案的选择及施工的组织, 是一个较难的问题。通过对结构的特点和施工条件的分析, 经多种方案的比较, 并参考同类工程的成功经验, 我们最终设计一名为综合法的方案进行施工。结果证明其可操作性、安全性及经济效益均达到期望。

2 结构与施工设计的共同考虑

工程的成功在很大程度上得益于结构与施工设计的共同考虑。结构方案的选择除考虑结构功能、结构内部的工艺布置、结构的平面形状、尺寸、支承条件和荷载类型这些必要因素以外^[3], 设计方案的选择还应考虑施工因素, 在结构安全的前提下, 结构设计尽可能地配合施工设计, 从而可解决施工安装的一些难题。

该工程平面形状为长方形, 其结构长宽比为 2.66, 结构具有很强的单向性, 从优化的角度

[收稿日期] 2000-06-29

[作者简介] 李晋昌(1968—), 男, 河北石家庄人, 工程师, 主要从事网架结构的质量管理及施工工作。

可考虑抽空。关于结构抽空的问题,从理论上有多种可供选择的方案,若兼顾实际的施工工艺,则选用类似折板的抽空方案较为合适。因为 200m 长的网壳结构,施工时必然采取分段施工的方法,若每隔一段抽掉一排上下弦杆,这样在分段施工时各段网壳间的拼接杆件数就减少了,容易保证对准拼装,有利于现场的施工安装。在本工程中网壳结构长度方向的网格大小为 4m,初步确定施工作业平台的宽度为 16m,所以每隔 16m 抽掉了一排上下弦。另一方面,在结构长度方向,网壳结构采用了简单的直线形式,这也是考虑了施工方面的因素^[3]。

3 施工安装脚手架的设计

在本工程设计方案确定后,对安装脚手架也作了选择。如采用常规的满堂钢管脚手,经计算其造价超出了预定价格,所以我们设计了与煤棚网壳相似的三心圆网壳^{[4][5]}作为脚手架。因脚手架需滑移,无法实现象屋盖结构那样的侧向弹性支承,若将脚手架的水平推力释放,则脚手架的刚度不能保证,且其经济性也不能满足要求,所以采用了钢拉索来承担水平推力,具体方案是在离脚手架滑轨高 5m 处上下弦对称设置了 3 道拉索,拉索的两端锚固于网壳的节点上,中间设花篮螺丝来调整索的松紧。这一工程的顺利完工,说明了该脚手架的设计方案是经济合理的,值得在以后类似的工程中加以推广应用。拉索脚手架不仅可以大大节约脚手架的用钢量,而且可有效地缩短工期。干燥棚网壳结构及脚手架相对关系见图 1 所示。

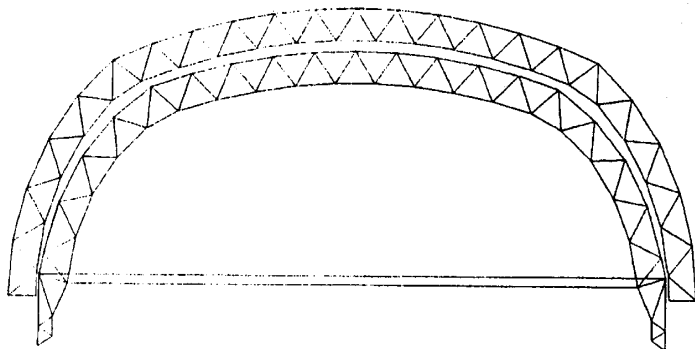


图 1 网壳共有 2437 个节点, 9456 根杆件, 支座节点共 102 个, 网壳全部采螺栓球节点

4 综合法施工工艺简介

针对干燥棚柱面网壳的特点,施工方案选择了部分吊装、部分高空散装的施工方法,且称其为“综合法”。综合法顾名思义就是综合应用吊装法、高空散装法、以及滑移法等等网架施工工艺的方法。

综合法的核心在于一个整体结构的各个部分分别采用最适合的施工工艺加以实现,协调完成整体结构的施工。这一方法对于不易用单一方法实现的大型结构很有效。而它的关键在于各组成部分的协调统一。下面根据金东纸业干燥棚的具体情况,简要说明这一方法。

从图 1 可以看出,本工程中侧面两段圆弧与地面的夹角为 83 度。近乎于直立,结构的这一

局部接近于竖向网架,若采用高空散装^[2],其效率不及平板网架安装的三分之一,而且由于高度很高(最高处达 18.2m),危险性较大。所以对于这两段圆弧,采用地面拼装、分段吊装就位的方法比较适合。而对于中间的一段圆弧,其曲率很小,接近于平板网架,则采用高空散装法,施工效率较高。若采用吊装法,则由于其跨度较大,吊装时又改变了结构的受力状态,势必增加用钢量。由此可得,综合法用于该工程的施工是经济合理的。施工实践也证明了这一方法的可行性和优越性。该工程的成功为今后大跨度、大面积、高度高的网架、网壳结构的施工提供了一个参考方案。

5 结论及建议

1. 该工程的顺利完工,说明综合法是大跨度干煤棚柱面网壳结构施工的一种可行方案。
2. 采用综合法施工的前提是网壳结构构件的加工精度符合规范要求,否则整体拼接会由于误差较大而难以实现。
3. 采用网壳作为施工脚手架,可节约脚手架的材料及搭设费用。
4. 确定设计方案时综合考虑施工工艺的实现,可获得较好的整体经济效益。

参 考 文 献

- [1] 聂国隽,董慎之,李晋昌,钱若军等. 江苏金东纸业干煤棚网壳结构的设计[A]. 第九届空间结构学术会议论文集[C], 2000.
- [2] 肖 炽等. 空间结构设计与施工[M]. 东南大学出版社, 1993.
- [3] 钱若军等. 嘉兴电厂干煤棚双层柱面网架分析研究[A]. 新型空间结构论文集[C]. 浙江大学出版社, 1994.
- [4] 现行建筑结构规范大全[S]. 中国建筑工业出版社, 1994.
- [5] 尹德钰,刘善维,钱若军等. 网壳结构设计[M]. 中国建筑工业出版社, 1996.

THE CONSTRUCTION OF RETICULATED SHELL IN DRY-COAL-SHED PROJECT OF JINDONG PAPER COMPANY

L I J in-chang

(Suzhou Building Components & Fittings Construction Compant, Suzhou 215004, China)

[Abstract] This paper discussed the detemination of the constructive plan, the design of the constructive scaffold and the constructive process of this reticulated shell in dry-coal-shed project of Jindong paper company. During the construction, a similarly reticulated shell was selected as the scaffold and in order to decrease the cost and shorten the setting time, an integrated method was adopted. The method could be used in other cylinder reticulated shell acting as a referenced plan. Finally some suggestion were presented about the construction of cylinder reticulated shell using in dry-coal-shed.

[Key Words] Dry-coal-shed; Reticulated shell scaffold; Integrated constructive method