

钢结构及幕墙工程

技术



编著

kaltenson(GZ)独立编标公司 技术支持

标书
实录

光盘内附方案直接调用

知识产权出版社

技术标书实录 钢结构及幕墙工程



编著

kaltenson (GZ) 独立编标公司 技术支持

知识产权出版社

图书在版编目(CIP)数据

钢结构及幕墙工程/中国投标网编著. —北京: 知识产权出版社, 2005. 7
(技术标书实录)

ISBN 7 - 80198 - 332 - 7

I. 钢… II. 中… III. ①钢结构 - 建筑工程 - 投标 - 基本知识②幕墙 - 建筑工程 - 投标 - 基本知识 IV. ①TU391②TU723. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 076540 号

本书的所有版权受到保护, 未经出版者书面许可, 任何人不得以任何方式和方法复制抄袭本书的任何部分, 违者皆须承担全部民事责任及刑事责任。中国投标网享有本书内容方面的权利并承担相应责任。

钢结构及幕墙工程

中国投标网编著

责任编辑: 李 坚 责任校对: 董志英

装帧设计: 段维东 责任出版: 杨宝林

知识产权出版社出版、发行

地址: 北京市海淀区马甸南村 1 号

通信地址: 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 邮编: 100088

网址: <http://www.cnipr.com> 电子邮箱: BJB@cnipr.com

(010)82000893 (010)82000860 转 8101

北京白帆印务有限公司印刷

新华书店经销

2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月第 1 次印刷

开本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 17.25 字数: 415 千字

ISBN 7 - 80198 - 332 - 7/T · 182 (1459)

定 价: 38.00 元

如有印装质量问题, 本社负责调换。

前 言

投标工作已经差不多进入第十个年头，技术标书的编制要求越来越高，技术标书已经成为衡量施工企业技术水准和施工实力的重要标志。

目前市场上的有关技术标书的书籍和软件少之又少，不是太短就是针对性不强，根本不能满足现代投标工作的需要。投标市场上的技术标书主要存在两大形式：一是“过关型”；二是“评分型”。“过关型”的技术标书要求投标单位过两大关，第一关是有效性审查。比如检查是否满足密封要求、是否按照招标文件要求编制标书；第二关则是符合性审查。主要从技术评审角度由专家进行审查，主要检查严重错误、严重漏项、牛头不对马嘴的内容，这就要求投标人对技术标书中废标点的把握要准、要细。“评分型”技术标书要求则比较细，就像高考的作文评分，有具体的评分细则，技术标书的评分权重一般为 15%~40%。

中国招标网《技术标书实录系列》在 Kaltenson (GZ) 独立编标公司的技术支持下终于同各位网友见面了。Kaltenson (GZ) 独立编标公司（广州市天河北路华标广场）是专业从事建筑工程、市政工程、装修工程、高速公路、水利工程、地铁隧道、垃圾填埋场等高难度工程标书编制（技术标书和经济标书）及建筑行业软件开发、IT 信息服务、科技图书出版的集团公司。在此非常感谢 Kaltenson (GZ) 公司的技术支持。

这套图书凝聚了中国招标网所有工作人员近 7 年的心血和投标经验。它们没有空洞的说教，全部是实际编标过程中总结出来的经验和内容，书里所选的标书全部是近年广东省建筑工程、装修工程、市政及园林工程、高速公路、水利工程、地铁工程投标大战中位居前例的精品，而且每本书附有多达 40 篇赠送的方案光盘（可直接复制使用，部分采用 tob 格式），相信能对广大技术人员及中小型施工企业有所帮助。

中国招标网技术标书系列图书及施组系列管理软件有别于目前市场上其他的资料软件：它非常注重投标人编制技术标书的心理和技术要求，拥有大量的素材库，适用而又专业，是投标新手和专业工程技术人才不可多得的编标软件。

本套图书共 4 册：建筑及机电安装工程、装饰装修工程、市政及景观工程、钢结构及幕墙工程。软件共分为四大系列，主要照顾不同专业的技术人员的需要：高速公路、水利、地铁、监理及特种工程系列；市政及园林工程系列；土建、安装、钢结构工程系列；装饰装修、安装及幕墙工程系列。另外，凡购买该软件者均附送价值 150.00 元的投标卡。

目 录

前言

某综合楼钢结构工程技术标书..... 1

金鹏移动通信基地幕墙工程技术标书..... 176

光盘（部分内容目录）

新机场货运站钢网架工程

新建厂房钢结构工程

机场旅客过夜用房网架工程

报社幕墙工程

幕墙安装施工方法

金属幕墙制作与施工方案

某综合楼钢结构工程

技

术

标

书

投标单位（盖公章）：_____

法人或受委托人（签字或盖章）：_____

编制日期：_____年_____月_____日

总 目 录

- 一、法人代表证明书及法人授权委托书（略）
- 二、施工组织设计
- 三、主要管理人员名单及其简历、业绩、证书（略）
- 四、公司主要业绩信誉资料（略）

投标单位（盖公章）：_____

编制日期：_____年_____月_____日

施工组织设计

目 录

第一章 工程概况	6
一、某综合楼钢结构工程总体概述	6
二、施工组织设计编制依据	8
三、工期目标	8
四、质量指标	8
第二章 深化设计	9
一、钢结构深化工程概况	9
二、结构特点和深化设计的难点、重点	9
三、深化设计思路	10
四、深化设计具体方案	11
第三章 钢结构施工设备及先进性介绍	14
第一节 制作设备及先进性介绍	14
一、施工机械配备原则	14
二、加工设备配置计划	14
第二节 安装设备及先进性介绍	18
一、起重运输机具	19
二、检测器具	19
三、其他安装设备机具	20
四、先进设备介绍	20
第四章 钢结构施工进度计划及劳动力计划	24
第一节 编制原则及说明	24
一、充分考虑各专业交叉施工的密切关系	24
二、充分考虑钢结构内部施工的协调	24
三、安排紧凑,但留有余量	24
四、合理安排加班	24
第二节 进度计划	24
一、工期进度计划	24
二、钢结构施工进度网络计划	25
第三节 工期保证措施	25
一、公司以本项目为重中之重,确保供应充裕的施工资源	25
二、做好开工前的工作计划	26
三、优化施工方案,攻克技术难关	26
四、科学的施工部署	27
五、加强进度计划管理,确保关键工期线路有效控制	27

六、严格质量、安全管理	28
七、协调好各方关系	28
八、完善考核、奖罚制度	28
第四节 违约承诺	28
第五节 劳动力计划	28
一、劳动力计划	28
二、人力资源的供应	29
三、现场施工按月份编制的劳动力计划	29
四、制作施工按月份编制的劳动力计划	30
第五章 钢结构制作安装重点、难点及工艺	32
第一节 钢结构施工内容及重点难点整体介绍	32
一、钢结构施工内容	32
二、主楼钢结构特点	32
三、加工制作重点和难点分析	32
四、深化设计重点和难点分析	34
五、现场钢结构施工重点及难点分析	35
第二节 制作工艺	36
一、本工程钢结构制作特点及制作的主要内容	36
二、制作前的技术准备和材料的选用	37
三、C、D、E、F区钢结构制作	45
四、G区的钢结构的制作	53
五、H区钢结构的制作	55
六、遮阳板工厂拼接	59
七、构件制作焊接工艺	59
八、钢结构表面处理	73
九、钢结构的涂装	73
十、包装、运输、装卸、堆放	75
第三节 现场安装工艺	76
一、现场施工部署及施工平面布置	76
二、钢结构埋件安装方案	80
三、吊装工艺	84
第四节 现场焊接工艺	120
一、焊接工艺评定方案	120
二、焊接过程	121
三、焊接顺序及变形处理	126
四、焊后处理及检验	127
五、焊接施工考虑的一些问题	128
六、焊接检验项目、内容和方法	129
七、焊接工艺及质量控制流程	129

第五节 安全文明施工	130
一、安全施工保证措施	130
二、安全保证体系	131
三、安全保证措施	134
四、文明施工保证措施	140
五、环境保护保证措施	143
第六节 现场涂装方案	144
一、概述	144
二、涂装要求及涂装检测项目	144
三、施工前准备	144
四、施工工艺	145
五、涂装工程缺陷与防治	148
六、涂料施工注意事项	149
第六章 检测与试验的手段、方案和措施	150
第一节 质量计划	150
一、工程质量目标	150
二、工程质量指标	150
三、质量管理流程	150
四、加强质量自控主体的检查管理	150
五、质量计划各要素控制	151
第二节 钢结构制作的检测、试验和保证措施	153
一、质量保证措施	153
二、建立各阶段质量控制程序	155
三、原材料检验和试验	157
四、主要制作工序的检测和保证措施	158
第三节 钢结构安装的检测、试验和保证措施	162
一、钢结构现场安装有关检测及试验内容	162
二、钢结构安装的检验流程	165
三、钢结构安装质量检测、试验手段和保证措施	165
四、成品保护措施	170
五、夏季高温组织措施	170
六、现场季节性施工质量保证措施	171
第四节 测量方案	171
一、测量概况	171
二、精度指标	171
三、技术标准	171
四、测量控制网的建立	171
五、现场测量放样、定位	172
六、过程复核监控	175

第一章 工程概况

一、某综合楼钢结构工程总体概述

某综合楼是省政府投资兴建的大型公益性科普教育基地，它以“弘扬科学精神、普及科学知识、传播科学思想和科学方法”为宗旨，是广东省实施“科教兴粤”战略的重要基础设施。建设的总目标是：把某综合楼建成富有科学内涵、时代精神、广东特色，达到国内领先、国际一流水平的标志性建筑，计划 2006 年建成开放。某综合楼位于广州大学城小谷围岛西部，占地面积 40 万 m^2 。该地块三面环水，东靠广州大学城主校区，并有 36 万 m^2 大型园林与之相邻；地铁 4 号线、7 号线通达，并通过跨江桥梁、隧道与城市干道相连。环境优美、交通便捷、文化氛围浓厚。主体建筑宏伟壮观、科技含量高、时代感强，将成为广东省标志性建筑之一；园区环境体现岭南生态特点，集科学性、教育性、观赏性于一体，与主体建筑互为衬托，形成气势恢弘、和谐统一的整体。

某综合楼主体建筑平面分为 A、B、C、D、E、F、G 七个区（如图 1-1 所示），其中 A、B 区结构为一个整体，C、D、E、F、G 各区均为独立的结构体系，A、B 区上部的钢结构屋盖为 H 区。

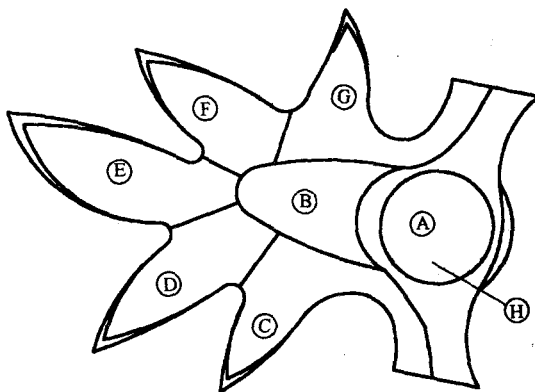


图 1-1 主体建筑平面分区图

A、B 区（公共部分）主体结构为现浇预应力钢筋混凝土框架——剪力墙结构；C、D、E、F 区（常设展厅部分）主体结构为钢结构；G 区（影视区）主体结构为现浇钢筋混凝土框架结构（大跨梁为预应力梁），局部采用钢骨混凝土及钢结构，其中球壳为 H 型钢网架结构；H 区（A、B 区屋盖部分）钢结构屋盖为焊接球节点组成的钢管网架结构。

A 区有一层“半地下室”，地面以上为 3~6 层，A、B 区建筑长约为 220m，宽约为 200m，屋面钢结构最大标高为 62.5m；B、C、D、E、F 区地面以上均为 3 层。其中 C 区建筑长约为 81m，宽约为 40m，钢结构屋盖最大高度为 36.5m；D 区建筑长约为 120m，宽约为 45m，钢结构屋盖最大高度为 38m；E 区建筑长约 154m，宽约为 50m，钢结构屋盖最大高度为 43.2m；F 区建筑长约为 98m，宽约为 45m，钢结构

屋盖最大高度为 37.8m。B、C、D、E、F 区地下室层高为 5.0m，地面层（开放展厅、餐厅等部分）层高为 8.6m，二、三层展厅层高为 12m；实验室部分层高为 4.8m，办公部分四、五层层高为 3.6m，最高处楼板面标高为 29.0m。G 区建筑长约为 80m，宽约为 43m，最大高度约为 37.8m。根据以上对某综合楼主楼工程的整体描述，充分体现了科学中心规模宏大，并具有浓厚的文化气息。该工程钢筋混凝土框架结构和钢结构相互融通，相互贯穿，因此，工程施工具有难度大、交叉施工作业面多、构件安装量大等特点。特别是本工程的钢结构，将桁架结构和网架结构巧妙地融合在一起，使整个建筑气势磅礴、线条流畅造型生动。现将本工程的钢结构布置描述如下：

（一）A、B 区屋盖（H 区）

屋盖网壳（H 区）位于 A、B 区上部，网壳由 2 个部分组成：建筑前部（A 区及部分 B 区）上部 H1 区和中庭采光屋盖（B 区及部分 A 区）H2 区，2 部分连为一个整体，沿 X 轴对称布置，2 个方向长度分别为 208m 和 184m，水平投影面积为 19 017m²，展开面积为 22 256m²，同时在 H2 区屋盖上还布置有遮阳板钢构。屋盖结构（除遮阳板结构外）采用焊接球节点的网架结构形式，遮阳板结构采用桁架结构形式。整个屋盖用钢量约为 2 000t。

H1 区屋盖采用的网架结构曲面为不规则平移曲面，曲面高差达 41m。下部钢柱网呈不规则形状，门厅处最大跨度约为 64.4m。屋盖周边外挑长度较大，中间 X 轴处外挑长度达 27.235m。H1 区屋盖采用双层四角锥钢网架（局部采用三角锥网架过渡），节点型式为焊接球节点。网架厚度除悬挑部分端部为 2.5m、门庭入口处局部加强部位为 5m 外，其余均为 4.0m。屋盖结构的支承体系为下弦多点支承，支承结构采用多点固定支座。

H2 区中庭屋盖为沿 X 轴对称的直纹曲面，曲率变化较大，最大横向跨度为 70.3m。

（二）C、D、E、F 区钢结构布置

C、D、E、F 区为平面布置为“花瓣”形式，立面造型为在航行中的“船”，钢材用钢量约为 10 300t。各区依靠 4~6 个巨型框架钢柱支撑，船头部分外挑达 40~50m。楼层采用 H 型钢组成的桁架结构，楼层板为压型钢板上浇筑混凝土的组合楼层结构，屋盖采用相贯焊接钢管桁架结构，屋面主桁架为纵向设置的 3 组平面管桁架组成的空间桁架，高度为 3m；横向每隔 9m 设置 1 组倒三角钢管次桁架，高度为 3m；钢管桁架均采用相贯焊节点形式。“船头”端部设置由三根钢管作弦杆组成的三角形格构柱，支撑于第 3 层楼面桁架的悬挑端部。楼面主桁架为纵向设置两组平面型钢桁架，高度为 3m，横向每隔 6m 设置 1 组 H 型钢次桁架。“船”头悬挑部分同样为 H 型钢焊接桁架结构，直接与楼面主桁架贯通。

（三）G 区钢结构布置

G 区为球形影剧院，设计为钢网壳结构，直径为 36m，钢材用量约为 216t。钢球壳采用 H 型钢杆件、鼓形节点，节点与杆件采用焊接连接。

（四）门厅球面挡风架及正门构造钢架布置

门厅入口处半球采用单层钢网壳，杆件采用焊接方钢管，网格沿对角线设置双向拉

索，采用铸钢节点。网壳下部及两侧与 A 区主体结构之间采用不动铰连接，上部与网壳下弦节点通过水平转换桁架活动连接（水平方向约束，垂直方向活动）。

二、施工组织设计编制依据

（一）招标文件及图纸

1. 中南建筑设计研究院设计的招标图纸
2. 某综合楼工程招标文件
3. 某综合楼工程招标文件答疑

（二）规范及标准

按最新规范执行。

三、工期目标

根据本工程整体进度控制计划，我方于 2005 年 4 月 25 日开始钢结构吊装，2005 年 9 月 23 日前可完成 C、D、E、F 区主体钢结构的安装，2006 年 4 月 8 日前可完成 H1、H2 区屋盖网壳钢结构的安装 2006 年 6 月 30 日前可完成全部钢结构的工程。

四、质量指标

我们将为客户提供质量优良的产品，众所周知，产品质量与工程质量紧密相连，所以在进行钢结构安装的整个过程中，我们将始终以国家标准甚至更高的标准来要求我们的工作。

我公司承诺本工程严格按照招标文件之技术要求、合同图纸及修改通知进行施工，确保符合验收合格的要求，保证钢结构的性能达到预期目标，确保本工程一次通过验收，并评为广东省优良样板工程，并期望同其他承建商一起努力，争创“鲁班奖”。

2. 钢结构形式具有多样性。不规则多边形箱形柱、焊接 H 型钢桁架、钢管桁架和网架、网壳、方钢管圆钢管混合桁架结构在本工程中都大量被采用，深化设计量大、难度高；

3. 格构式钢柱由 6 个不规则多边形箱形柱组成，截面为平行四边形，且钢柱沿高度方向截面有所变化，放样极为复杂（图 2-1）；

4. 本工程各榀桁架形状各异，同一榀桁架杆件规格众多，因此节点具有惟一性，造成深化工作量大（图 2-2）；

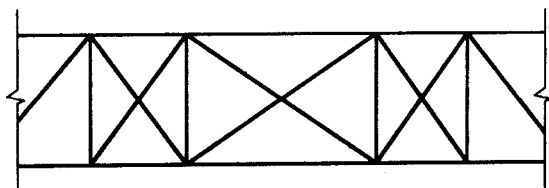


图 2-2 桁架立面图

5. 本工程所有连接节点形式采用节点板连接形式，节点处杆件众多，且节点板的焊缝长度、放样规则有严格规定，节点板放样困难；

6. H2 区上下弦连接节点均采用铸钢节点，且没有 2 个铸钢节点是相同的，需要根据设计要求分别空间放样，铸钢节点的深化设计难度大；

7. 因结构为箱形格构柱和型钢四边形桁架组成（图 2-3），深化设计需要综合考虑运输、现场安装的分段、分节及吊装设备的充分利用，制作工艺的可能性，工艺技术的利用率等因素；

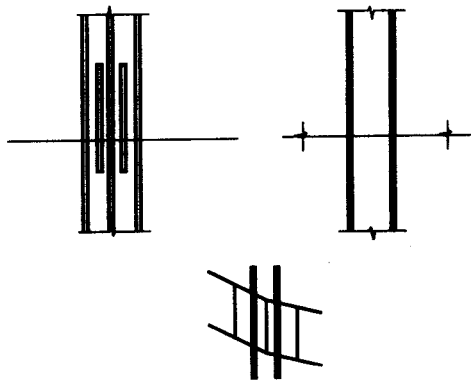


图 2-3 箱形格构柱和型钢四边形桁架组成的结构

8. 楼面桁架跨度最大 40m，结构在荷载作用下的变形较大，需要在深化设计间段进行预拱。结构预拱的深化设计难度大。

三、深化设计思路

根据以上分析，确定了本工程如下的深化设计思路：

1. 根据不同的结构类型将结构分为以下几个部分：C、D、E、F 区巨型格构柱；C、D、E、F 区楼面 H 型钢桁架及楼面次钢梁；C、D、E、F 区屋面钢管桁架；G 区球形单层网壳；H1 区焊接球网架；H2 区铸钢节点双层网壳；H2 区遮阳板桁架；楼梯、檩条等附属结构。分别采用不同的设计软件和方法进行深化设计。

2. 体现结构设计理念,本着尊重原设计的原则,结合现场安装分段、工厂制作工艺进行结构深化设计。

3. 设计采用逐构件逐节点进行细化,并将所有与钢结构有关专业的设计,体现在深化设计图纸的构件设计中,包括吊装耳板、设备连接件、开洞等。

4. 考虑结构跨度大,跨度超过 15m 桁架的楼面桁架设计间段进行预拱,预拱的原则根据荷载计算确定,并不得小于 $L/400$ 。

四、深化设计具体方案

(一) 结构编号

根据原设计图纸进行结构的平面布置,编号原则与原设计保持一致,只是将整体桁架按楼层分开,增加数字编码。其后再针对每一榀桁架进行深化设计的构件进行编号。不同的桁架构件编号可能是重复的。

(二) C、D、E、F 区巨型格构式钢柱深化

1. 根据分区建立该分区的总体模型,采用 SAP2000 进行结构总体的受力分析。

2. 因结构外形(图 2-4)和结构断面均采用非标形式,钢柱深化设计采用 ACAD 手工完成。

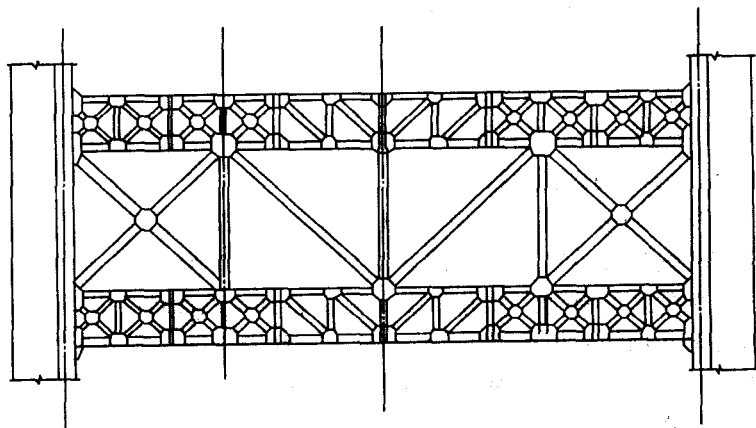


图 2-4 巨型格构式钢柱

3. 将每根格构钢柱从模型中整体取出,作为钢柱深化的总体图形进行构件编号。同时将节点板的放样图反映在各个平面图中。

4. 考虑钢结构安装和运输的分段,进行构件分段及连接节点的设计。

5. 将单根构件从模型中一件件取出,按照原设计图纸的构件规格和标准节点模式进行放样,转换成二维的图纸和材料表供材料采购及现场、工厂使用。

6. 放样时重点考虑连接节点板件间的夹角,内格板的合理设置与贯通,最少的现场焊接,节点各板的焊接顺序和焊接空间、焊缝的尺寸及质量要求。

(三) C、D、E、F 区型钢桁架深化设计

1. 根据分区建立该分区的总体模型,采用 SAP2000 进行结构总体的受力分析。

2. 因结构外形和结构断面均采用非标形式,深化设计采用 ACAD 手工完成。

3. 每榀大桁架从模型中整体取出,作为桁架深化的总体图形进行构件编号。同时将节点板的放样图反映在各个平面图中。

4. 考虑钢结构安装和运输的分段, 进行构件分段及连接节点的设计。

5. 桁架跨度大, 需要在深化设计阶段进行预拱。结构预拱采用折线型预拱, 起拱值根据荷载计算, 并不得小于 $L/400$ 。

6. 将单根构件从模型中一件件取出, 按照原设计图纸的构件规格和标准节点模式进行放样, 转换成二维图 (图 2-5) 和材料表供材料采购及现场、工厂使用。

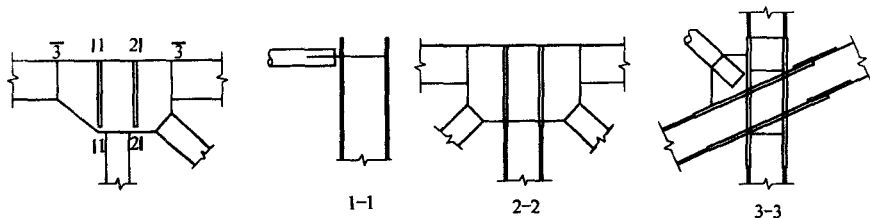


图 2-5 构件二维图

7. 放样时重点考虑连接节点板件间的夹角, 内格板的合理设置与贯通。最少的现场焊接, 节点各板的焊接顺序和焊接空间、焊缝的尺寸及质量要求。

(四) C、D、E、F 区屋面管桁架深化设计

屋盖管桁架设计属于常规设计, 除外形尺寸比较复杂外, 节点均采用相贯线节点。

深化设计的方法采用整体 ACAD 建模, 取出单榀桁架进行深化, 根据空间实际尺寸标注构件几何长度, 进行材料表制作。

与钢柱和下部框架连接的管节点在钢柱详图和型钢桁架详图中反映。

(五) G 区单层球形网壳深化设计

G 区钢结构为单层钢球壳, 采用热轧 H 型钢杆件、鼓形节点。

1. 球壳采用折线形式。H 型钢与鼓形节点的连接采用相贯焊接。

2. 建立该分区的总体模型, 采用 SAP2000 进行结构总体的受力分析。

3. 因结构外形和结构断面均采用非标形式, 钢柱深化设计采用 ACAD 手工完成。

4. 对每根杆件与焊接球进行编号, 并根据截面与球径类别给出每根杆件的下料长度, 图纸可以直接供工厂加工下料使用。

5. 鼓形节点的深化。目前设计的方案是采用直缝钢管加盖板的深化方案。

(六) H1 区焊接球网架结构深化设计

对焊接球网壳, 由于其下料与加工已标准化, 其深化设计相对较为简单, 采用的是绘图软件 AutoCAD 与计算绘图软件 MST 相结合的模式, AutoCAD 主要用于支座节点的深化设计, MST 则主要用于支座以外部分的网壳的深化设计。

利用提供的模型定义信息生成结构空间 CAD 模型, 然后将生成的空间 CAD 模型导入 MST 程序, 再在 MST 程序中进行杆件截面与节点信息、基本的荷载信息的定义, 最后程序将根据定义信息进行图纸的绘制。图纸将对每根杆件与焊接球进行编号, 并根据截面与球径类别给出每根杆件的下料长度, 图纸可以直接供工厂加工下料使用。

(七) H2 区中庭铸钢节点网壳深化设计

对铸钢相贯节点网壳, 由于招标图中只是给定了铸钢节点的设计原则, 并没有详细给定每个铸钢件的形状与尺寸, 因此, 其深化设计只能采取手工绘制的方法, 绘图软件主要采用 AutoCAD 与我们自己在 AutoCAD 平台上开发的小程序为主, 铸钢件的深化