

施工组织设计·施工方案·技术交底配套范例

# 施工组织设计纲要 与施工组织总设计



SHIGONG ZUZHI SHEJI GANGYAO  
YU SHIGONG ZUZHI ZONG SHEJI

北京城建集团国家体育场工程总承包部

主审 杨俊峰  
主编 杨俊峰 武树春

中国建筑工业出版社

附网络增值服务

施工组织设计·施工方案·技术交底配套范例

# 施工组织设计纲要与 施工组织总设计

北京城建集团国家体育场工程总承包部

主审 杨俊峰

主编 杨俊峰 武树春

中国建筑工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

施工组织设计纲要与施工组织总设计/北京城建集团国家体育场工程  
总承包部, 杨俊峰, 武树春主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2008  
(施工组织设计·施工方案·技术交底配套范例)

ISBN 978-7-112-09720-3

I. 施… II. ①北…②杨…③武… III. 建筑工程-施工组织-  
设计-奥运工程 IV. TU721

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 078370 号

本书全面介绍国家体育场工程, 即“鸟巢”项目的施工管理与技术, 并在文初将施工组织设计、施工方案和技术交底这三者的关系、各自编制要求和相互间的配套做了详细说明, 让读者在实践中更能领会三者作用, 并将三者配套后对施工的指导效用发挥充分。另有网络增值服务提供 Word 版文档, 会让您喜不胜收。

本书适用于从事建设工程施工管理、施工技术人员参考, 并可供奥运工程关爱者收藏。

责任编辑: 张礼庆

责任设计: 赵明霞

责任校对: 兰曼利 王雪竹

施工组织设计·施工方案·技术交底配套范例

施工组织设计纲要与施工组织总设计

北京城建集团国家体育场工程总承包部

主审 杨俊峰

主编 杨俊峰 武树春

\*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京永峥排版公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

\*

开本: 850×1168 毫米 1/16 印张: 10 $\frac{1}{4}$  字数: 500 千字

2008 年 9 月第一版 2008 年 9 月第一次印刷

定价: 28.00 元 (附网络增值服务)

ISBN 978-7-112-09720-3

(16384)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码: 100037)

# 编写委员会

编委会主任：谭晓春

编委会副主任：吴竞军 张从思 李久林 宋林慧 皮尤新

主 审：杨俊峰

分册主编：杨俊峰 武树春《施工组织设计纲要与施工组织总设计》

武树春 杨军霞《地基与基础工程》

武树春 杜 峰《主体结构工程》

武树春 邱德隆《钢结构工程》

武树春 杨庆德《装饰装修与膜结构工程》

武树春 盛 宇 张新明《机电设备安装工程》

编委会人员（按专业/单位排列）：

## 施工组织设计纲要与施工组织总设计

汪 蛟 盛 宇 张新明 杨庆德 张 颖 邱德隆 王大勇 李雪梅 秦海英 杨军霞 刘 晨  
王慧影 杜 峰 胡伟兵 万里程 徐 龙 李正全 袁 泉 叶 军

## 地基与基础工程

汪 蛟 张 颖 薛忠亚 朱 伟 刘 晨 刘 创 李 兴 张子轩 栾海涛 冯 鹏 段成涛  
杨 帆 王 宾 张 宁 王慧影 杨 俊 刘 洋 王志斌 王 斌 贾 伟 董树恩 杜 峰  
龚文东 胡伟兵 张朝阳 王大愚 万里程 赵红梅 宋丽敏 朱同然 陈胜林 张立亭 余齐斌  
陈松坤 吴之昕 李文标 何泽民 韩 羽 王守合 倪仕海 杨乃颢 郑洪永 屈秦军 赵汉民  
郑 虎 宇文建助 王会军 刘 暉 张宏生 李 强 陈彦国

## 主体结构工程

汪 蛟 张 颖 薛忠亚 朱 伟 杨军霞 刘 晨 刘 创 李 兴 张子轩 栾海涛 冯 鹏  
段成涛 杨 帆 王 宾 张 宁 王慧影 杨 俊 刘 洋 王志斌 王 斌 贾 伟 董树恩  
龚文东 胡伟兵 张朝阳 王大愚 万里程 赵红梅 宋丽敏 朱同然 陈胜林 张立亭 余齐斌  
陈松坤 吴之昕 李文标 何泽民 韩 羽 王守合 倪仕海 杨乃颢 郑洪永 屈秦军 赵汉民  
郑 虎 宇文建助 王会军 刘 暉 张宏生 李 强 陈彦国

## 钢结构工程

高树栋 万里程 王大勇 戎志宏 董 海 王建军 李雪梅 陈永坤 李文标 冯红涛 郭 伟  
陈 晨 王 磊 封叶剑 唐 杰 崔明芝 沈李强 黄志环 魏义进 陈乔生 廖功华 乔 锋  
杨乃颢 郝彤途 吴益民 武晓亮 金 菊

## 装饰装修与膜结构工程

汪 蛟 张 颖 陈永涛 张 鑫 徐仲卿 李 强 陈晓佳 李 欢 朱 杰 陆志民 王鸿谱 代红先  
尚起超 熊 涛 杜金鹤 张熠星 曲之光 张昌平 许彦特 单利强 徐 龙 李 昊 罗伟成 吴益民  
彭先国 郝彤途 李 承 屈秦军 郑 虎 胡永军 李 强 邢良忠 才志刚 张宏生 刘 暉

## 机电设备安装工程

于 辉 张 正 武光辉 张叙川 耿国明 陈 昊 南海 曾 琳 邢建仓 葛京宏 闫同军  
张云骧 王 臣 甄志雄 佟 瑶 蔡志伟 赵 爽 王 洲 蒋雪梅 周晓敏 吴之昕 朱景明  
薛 勇 张宏伟 孟庆祝 董玉安 倪兆铭 郎德山 欧阳伟 陈卫东 魏德福 陈宪坤 张文辉  
杨淑芳 李 凌 杨 光 陈庆震 陈庆宇 郎明辉 张 波 吴益民 姜远钢 李 承 郑洪永  
张振宏 陈亚龙 高明涛 刘 欣 陈朋信 郁洪涛 金万成 郭金辉 王兴华

## 前言

随着建筑市场的逐步规范化、国际化,以及招投标制度的逐渐完善,企业除了要改善经营机制,实行现代化管理制度而外,还必须开展大力的节能降耗运动,以科学的理论和实践来创造高效益、高收益。施工组织设计、施工方案及技术交底,是用以指导施工组织与管理、施工准备与实施、施工控制与协调、资源配置与使用等全面性的技术经济文件,是对施工活动全过程进行科学管理的重要手段,其重要性越来越显著。

施工组织设计作为战略指导性技术经济文件,面向决策层;施工方案作为战术实施性技术经济文件,对象管理层;技术交底作为实施细部的细节描述,直接针对操作层。基于不同层次,就有不同的关注点,相应采用不同的表述内容、表述方式。基于技术文件的架构,层次性必须严格把握,以避免交叉重叠,无重点突出,进而缺乏针对性。因此,本书以国家体育场工程为范例,着重从整体协调统一,个体突出重点,质量、进度、造价三者统筹技术和经济,使本套丛书能真正体现配套范例的作用。

本套《施工组织设计·施工方案·技术交底配套范例》丛书具有十大特点:

- (1) 配套性(所选实例均具有施工组织设计、施工方案、技术交底配套的特点)
- (2) 针对性(所选实例均针对某分部工程的实际情况编写,能够直接指导施工)
- (3) 先进性(所选实例多为建筑科技创新项目或四新项目)
- (4) 实用性(书中内容修改后可直接作为编制技术标书的素材或指导建筑施工的技术文件)
- (5) 广泛性(所选实例中涉及规范规定的分部分项工程较多)
- (6) 可操作性(所选技术交底可直接作为工人操作的依据)
- (7) 指导性(所选实例可作为各地建筑业技术培训教材,具有可借鉴的意义)
- (8) 技术权威性(作者为国家体育场建设专家,相关技术文件代表国内领先、国际先进的水平)
- (9) 资料收藏性(所选实例是国家体育场,是奥运会开、闭幕式的主场馆,由其设计理念的新颖、结构的美观、建设的难度,必将使得“鸟巢”成为中国的骄傲、世界的经典,作为“鸟巢”的建设资料,具有相当的收藏价值)
- (10) 网络增值性(在出书时尚有很多技术内容属于保密的文件,但作者想全面介绍国家体育场工程,为使广大购买正版书的读者感觉本书物超所值,凡购买本丛书的读者,在奥运会结束后,均可在后续网络增值服务中获得更多相关施工组织设计、施工方案、技术交底内容,其量将超过纸质书,但将只有正版读者独自享有,先买先得,让您惊喜不断)

本套丛书内容涉及16个建筑科技创新项目及20项新技术、新材料、新工艺、新设备的推广应用项目可供建筑业同行借鉴,另外还有很多常规技术和管理经验,充分体现2008北京奥运会的“绿色奥运、科技奥运、人文奥运”的主旨,值得大家全面掌握本套丛书相关内容。

作者

2008年五一国际劳动节于北京

前言	1
工程范例之概况	1
一、建筑施工组织概述	6
1.1 基本建设程序	6
1.2 基本建设项目及组成	7
1.3 建筑施工程序	8
1.4 施工组织设计、施工方案、技术交底的关系	9
1.4.1 施工组织设计纲要	9
1.4.2 施工组织总设计	9
1.4.3 单位工程施工组织设计	10
1.4.4 施工方案	11
1.4.5 技术交底	11
二、施工组织设计编制的基本内容与要求	12
2.1 编制原则	12
2.2 编制管理流程	12
2.3 施工组织设计编制的基本内容及要求	19
2.3.1 编制依据	19
2.3.2 工程概况	19
2.3.3 施工部署	20
2.3.4 施工准备	21
2.3.5 资源计划	22
2.3.6 施工总平面布置	23
2.3.7 综合进度计划	24
2.3.8 施工方法	24
2.3.9 技术经济指标	24
2.3.10 管理措施	24
三、施工组织总设计	28
1 编制依据	29
1.1 设计文件	29
1.2 合同协议	29
1.3 政策法规	29
1.4 规范、规程	30
1.5 标准	35
1.6 图集	36

目 录

1.7	参考文献	36
1.8	其他	36
<b>2</b>	<b>工程概况</b>	<b>37</b>
2.1	社会及环境条件	37
2.2	水文地质及气候条件	38
2.3	建筑设计简介	38
2.4	结构设计简介	39
2.5	专业设计简介	41
2.6	景观设计简介	46
<b>3</b>	<b>工程建设特点</b>	<b>47</b>
3.1	建设规模宏大	47
3.2	结构形式复杂	47
3.3	建设工期短	47
3.4	建设标准要求高	47
3.5	工程总承包管理难度大	48
3.6	季节性施工时间长、难度大	48
3.7	钢结构施工难度大	48
3.8	钢筋混凝土结构质量标准高	49
3.9	膜结构施工难度大	49
3.10	田径场地施工难度大	50
3.11	设备专业系统复杂	50
<b>4</b>	<b>施工部署</b>	<b>51</b>
4.1	部署原则	51
4.2	组织规划	51
4.3	总承包目标	54
4.4	工程施工区域划分	55
4.5	施工任务划分	61
4.6	总体施工程序	61
4.7	里程碑事件控制	61
4.8	关键因素应对措施	63
4.9	验收组织	69
<b>5</b>	<b>施工准备</b>	<b>70</b>
5.1	技术准备	70
5.2	现场准备	74
5.3	劳动力组织准备	76
5.4	物资准备	76
5.5	岗位培训	76
<b>6</b>	<b>资源计划</b>	<b>77</b>
6.1	劳动力需求计划	77
6.2	大型机械设备需求计划	78
6.3	主要机、器具需求计划	79
6.4	周转材料需求计划	81

6.5	试验设备一览表	81
6.6	主要测量设备一览表	83
6.7	主要材料、设备一览表	83
6.8	主要物资采购计划	92
6.9	资金计划	96
7	施工总平面布置	96
8	综合进度计划	96
8.1	工作分解结构 WBS	96
8.2	控制 Gantt	104
9	施工方法	105
9.1	控制测量及施工测量	105
9.2	降水施工	107
9.3	基坑支护	107
9.4	土方工程	107
9.5	桩基工程	107
9.6	防水工程	109
9.7	钢筋工程	109
9.8	模板工程	109
9.9	混凝土工程	111
9.10	钢结构	113
9.11	给排水、暖通、动力工程	115
9.12	强电工程	121
9.13	弱电工程	123
9.14	体育设施工程	127
9.15	装饰装修工程	128
9.16	膜结构工程	128
9.17	景观工程	128
9.18	工程监测	129
10	进度管理	130
10.1	管理目标	130
10.2	计划管理	130
10.3	管理措施	130
11	质量管理	130
11.1	质量目标	130
11.2	质量保证体系	130
11.3	质量计划	130
11.4	质量控制	130
11.5	质量成本	131
12	成本管理	133
12.1	资源计划	133
12.2	成本估算	133
12.3	成本预算	133



12.4	成本控制	133
<b>13</b>	<b>风险管理</b>	133
13.1	风险识别	133
13.2	应对计划	133
13.3	应对控制	133
<b>14</b>	<b>沟通管理</b>	134
14.1	关系网络	134
14.2	沟通计划	134
14.3	信息传递	134
14.4	绩效报告	134
<b>15</b>	<b>采购管理</b>	135
15.1	目标	135
15.2	采购形式	135
15.3	采购计划	135
15.4	采购程序	135
15.5	采购收尾	135
<b>16</b>	<b>职业安全健康与卫生</b>	135
16.1	目标	135
16.2	组织机构	135
16.3	预防应对	135
<b>17</b>	<b>环境保护</b>	136
17.1	目标	136
17.2	环保体系	136
17.3	管理制度	136
17.4	保证措施	136
<b>18</b>	<b>新技术应用管理</b>	137
18.1	管理目标	137
18.2	科研团队	137
18.3	应用项目	138
<b>19</b>	<b>场地管理</b>	138
19.1	管理原则	138
19.2	场容管理	138
<b>20</b>	<b>消防保卫</b>	138
20.1	目标	138
20.2	组织机构	139
20.3	管理制度	139
20.4	保证措施	139
<b>21</b>	<b>文明施工</b>	140
21.1	管理目标	140
21.2	组织机构	140
21.3	管理制度	140
21.4	保证措施	140

22	资料管理	141
22.1	原则	141
22.2	组织机构	141
22.3	资料流程	141
22.4	管理支持	141
23	试验管理	142
23.1	管理目标	142
23.2	组织机构	143
23.3	工作程序	143
23.4	控制措施	144
24	合同管理	145
24.1	管理目标	145
24.2	合同策划	145
24.3	合同的履行	145
24.4	管理收尾	146
25	资金管理	146
25.1	资金计划	146
25.2	资金管理程序	147
26	信息化管理	147
26.1	目标	147
26.2	原则	147
26.3	信息系统架构	147
26.4	运行管理	147
四、网络下载		
4.1	施工组织大纲	
4.2	施工组织总设计交底	
4.3	施工组织设计编制素材	
4.3-1	施工管理及施工工艺流程图	
图 4.3-1-1	项目组织机构	
图 4.3-1-2	总承包部内部关系图	
图 4.3-1-3	总承包与设计单位关系框图	
图 4.3-1-4	施工总承包部与北京奥组委主要关系框图	
图 4.3-1-5	总体施工程序	
图 4.3-1-6	总承包与相关方关系框	
图 4.3-1-7	施工管理架构	
图 4.3-1-8	施工组织设计管理流程	
图 4.3-1-9	施工方案管理流程	
图 4.3-1-10	施工组织设计分工编制框图	
图 4.3-1-11	工程测量控制网等级划分	
图 4.3-1-12	测量关系图	

图 4.3-1-13	施工测量工作流程	要管特资	55
图 4.3-1-14	钢结构测量控制流程图	限用	55
图 4.3-1-15	桩基施工工艺流程	岗册限用	55
图 4.3-1-16	模板工程管理流程	特管特资	55
图 4.3-1-17	工程质量保证体系	特支特管	55
图 4.3-1-18	工程质量管理体系	要管特资	55
图 4.3-1-19	指挥调度中心、运土管理组织机构	特目特管	55
图 4.3-1-20	模板施工流程图	岗册限用	55
图 4.3-1-21	主桁架吊装流程图	特管特工	55
图 4.3-1-22	涂装工程流程	岗册特资	55
图 4.3-1-23	栓接施工流程	要管同合	55
图 4.3-1-24	钢结构制作工程质量程序控制图	特目特管	55
图 4.3-1-25	施工中前后工序间的交接	限用同合	55
图 4.3-1-26	钎探工艺流程图	岗册特管	55
图 4.3-1-27	钢格构柱、桁架、次结构和刚性环梁的整体吊装顺序	要管金资	55
图 4.3-1-28	钢结构预拼装工程质量控制程序图	岗册金资	55
图 4.3-1-29	钢结构焊接工程质量控制程序图	特管特管金资	55
图 4.3-1-30	油漆工程质量控制程序图	要管特管特	55
图 4.3-1-31	安装工程质量控制程序图	材料	55
图 4.3-1-32	刚性环梁整体提升流程图	限用	55
图 4.3-1-33	测量工程流程	岗册特管特	55
图 4.3-1-34	钢格构柱安装流程	要管特管	55
图 4.3-1-35	膜结构施工工艺流程	特管特管	55
图 4.3-1-36	燃气系统施工流程	限大特管	55
图 4.3-1-37	铜管安装工艺流程	特管特管特管	55
图 4.3-1-38	卫生洁具安装工艺流程	特管特管特管	55
图 4.3-1-39	桥架线槽敷设流程	特管特管特管	55
图 4.3-1-40	强电施工总流程	岗册特管特管	55
图 4.3-1-41	箱盒预埋件流程	特管特管特管	55
图 4.3-1-42	管路预埋流程	特管特管特管	55
图 4.3-1-43	接地装置安装流程	特管特管特管	55
图 4.3-1-44	钢管管敷设流程图	特管特管特管	55
图 4.3-1-45	给水系统施工流程图	特管特管特管	55
图 4.3-1-46	排水系统施工流程图	特管特管特管	55
图 4.3-1-47	空调水管施工工艺流程	特管特管特管	55
图 4.3-1-48	空调风管加工工艺流程	特管特管特管	55
图 4.3-1-49	风管安装工艺流程	特管特管特管	55
图 4.3-1-50	空调机组安装的工艺流程	特管特管特管	55
图 4.3-1-51	制冷机组安装的工艺流程	特管特管特管	55

图 4.3-1-52	采暖系统施工流程图	图 4.3-1-52	采暖系统施工流程图
图 4.3-1-53	金属板幕墙施工工艺流程	图 4.3-1-53	金属板幕墙施工工艺流程
图 4.3-1-54	管内穿线流程	图 4.3-1-54	管内穿线流程
图 4.3-1-55	电缆敷设流程	图 4.3-1-55	电缆敷设流程
图 4.3-1-56	变压器安装流程	图 4.3-1-56	变压器安装流程
图 4.3-1-57	配电柜安装流程	图 4.3-1-57	配电柜安装流程
图 4.3-1-58	配电箱盘安装流程	图 4.3-1-58	配电箱盘安装流程
图 4.3-1-59	灯具安装流程	图 4.3-1-59	灯具安装流程
图 4.3-1-60	送电试运行调试流程	图 4.3-1-60	送电试运行调试流程
图 4.3-1-61	电梯安装流程	图 4.3-1-61	电梯安装流程
图 4.3-1-62	扶梯安装流程	图 4.3-1-62	扶梯安装流程
图 4.3-1-63	隔墙砌筑工艺流程	图 4.3-1-63	隔墙砌筑工艺流程
图 4.3-1-64	粘贴石材工艺流程	图 4.3-1-64	粘贴石材工艺流程
图 4.3-1-65	对材料供方选择	图 4.3-1-65	对材料供方选择
图 4.3-1-66	弱电施工流程	图 4.3-1-66	弱电施工流程
图 4.3-1-67	管内穿线流程	图 4.3-1-67	管内穿线流程
图 4.3-1-68	综合布线系统安装流程	图 4.3-1-68	综合布线系统安装流程
图 4.3-1-69	消防报警及联动系统安装流程	图 4.3-1-69	消防报警及联动系统安装流程
图 4.3-1-70	直埋件敷设流程	图 4.3-1-70	直埋件敷设流程
图 4.3-1-71	地沟敷设流程	图 4.3-1-71	地沟敷设流程
图 4.3-1-72	金属吊顶工艺流程	图 4.3-1-72	金属吊顶工艺流程
图 4.3-1-73	玻璃吊顶工艺流程	图 4.3-1-73	玻璃吊顶工艺流程
图 4.3-1-74	工程分包工作流程图	图 4.3-1-74	工程分包工作流程图
图 4.3-1-75	材料进场检验工作流程	图 4.3-1-75	材料进场检验工作流程
图 4.3-1-76	检验批质量验收流程	图 4.3-1-76	检验批质量验收流程
图 4.3-1-77	分项工程质量验收流程	图 4.3-1-77	分项工程质量验收流程
图 4.3-1-78	子分部工程质量验收流程	图 4.3-1-78	子分部工程质量验收流程
图 4.3-1-79	分部工程质量验收流程	图 4.3-1-79	分部工程质量验收流程
图 4.3-1-80	单位(子单位)工程竣工验收流程图	图 4.3-1-80	单位(子单位)工程竣工验收流程图
图 4.3-1-81	质量管理工作流程图	图 4.3-1-81	质量管理工作流程图
图 4.3-1-82	工程项目组织机构与质量保证体系	图 4.3-1-82	工程项目组织机构与质量保证体系
图 4.3-1-83	工程物资进场验收流程图	图 4.3-1-83	工程物资进场验收流程图
图 4.3-1-84	施工资料管理流程	图 4.3-1-84	施工资料管理流程
图 4.3-1-85	施工物资资料管理流程	图 4.3-1-85	施工物资资料管理流程
图 4.3-1-86	不合格品控制流程	图 4.3-1-86	不合格品控制流程
图 4.3-1-87	资料管理组织体系	图 4.3-1-87	资料管理组织体系
图 4.3-1-88	施工组织设计施工方案管理流程	图 4.3-1-88	施工组织设计施工方案管理流程
图 4.3-1-89	工程验收资料管理流程	图 4.3-1-89	工程验收资料管理流程
图 4.3-1-90	试验管理组织机构图	图 4.3-1-90	试验管理组织机构图

图 4.3-1-91	试验工作流程图	图 4.3-1-91	试验工作流程图
图 4.3-1-92	混凝土施工流程图	图 4.3-1-92	混凝土施工流程图
图 4.3-1-93	无机料基层施工工艺流程图	图 4.3-1-93	无机料基层施工工艺流程图
图 4.3-1-94	安全管理组织机构体系框图	图 4.3-1-94	安全管理组织机构体系框图
图 4.3-1-95	文明施工管理组织机构体系框图	图 4.3-1-95	文明施工管理组织机构体系框图
图 4.3-1-96	环境保护管理组织机构体系图	图 4.3-1-96	环境保护管理组织机构体系图
图 4.3-1-97	消防管理组织机构体系框图	图 4.3-1-97	消防管理组织机构体系框图
图 4.3-1-98	安全保卫组织机构体系框图	图 4.3-1-98	安全保卫组织机构体系框图
图 4.3-1-99	危机处理组织机构体系框图	图 4.3-1-99	危机处理组织机构体系框图
图 4.3-1-100	施工测量管理体系图	图 4.3-1-100	施工测量管理体系图
图 4.3-1-101	箱型柱制作流程示意图	图 4.3-1-101	箱型柱制作流程示意图
图 4.3-1-102	箱型柱制作工艺流程图	图 4.3-1-102	箱型柱制作工艺流程图
图 4.3-1-103	提升工艺流程图	图 4.3-1-103	提升工艺流程图
图 4.3-1-104	钢桁架吊装工艺流程图	图 4.3-1-104	钢桁架吊装工艺流程图
图 4.3-1-105	高强螺栓施工流程图	图 4.3-1-105	高强螺栓施工流程图
图 4.3-1-106	涂装工艺流程图	图 4.3-1-106	涂装工艺流程图
图 4.3-1-107	消火栓和消防喷淋安装流程图	图 4.3-1-107	消火栓和消防喷淋安装流程图
图 4.3-1-108	空调施工阶段划分	图 4.3-1-108	空调施工阶段划分
图 4.3-1-109	空调末端安装	图 4.3-1-109	空调末端安装
图 4.3-1-110	轻钢骨架石膏罩面板隔墙工艺流程	图 4.3-1-110	轻钢骨架石膏罩面板隔墙工艺流程
图 4.3-1-111	玻璃板隔墙	图 4.3-1-111	玻璃板隔墙
图 4.3-1-112	皮、人造隔墙、柱面及门扇软包工程	图 4.3-1-112	皮、人造隔墙、柱面及门扇软包工程
<b>4.3-2 基础工程流程图</b>			
图 4.3-2-1	基础桩总的施工程序图	图 4.3-2-1	基础桩总的施工程序图
图 4.3-2-2	材料试验组织流程图	图 4.3-2-2	材料试验组织流程图
图 4.3-2-3	各区域施工顺序图	图 4.3-2-3	各区域施工顺序图
图 4.3-2-4	零层以下混凝土结构工程组织结构框图	图 4.3-2-4	零层以下混凝土结构工程组织结构框图
图 4.3-2-5	零层以下钢筋混凝土结构工程施工总体程序	图 4.3-2-5	零层以下钢筋混凝土结构工程施工总体程序
图 4.3-2-6	安全保证体系	图 4.3-2-6	安全保证体系
图 4.3-2-7	电动触锤工艺流程图	图 4.3-2-7	电动触锤工艺流程图
图 4.3-2-8	土方开挖组织机构图	图 4.3-2-8	土方开挖组织机构图
图 4.3-2-9	地下结构防水质量保证体系框图	图 4.3-2-9	地下结构防水质量保证体系框图
图 4.3-2-10	地下结构防水工程施工组织结构图	图 4.3-2-10	地下结构防水工程施工组织结构图
图 4.3-2-11	土方开挖工艺流程图 1	图 4.3-2-11	土方开挖工艺流程图 1
图 4.3-2-12	土方开挖工艺流程图 2	图 4.3-2-12	土方开挖工艺流程图 2
图 4.3-2-13	基础混凝土施工组织机构图	图 4.3-2-13	基础混凝土施工组织机构图
图 4.3-2-14	矩形钢管永久模板混凝土斜(扭)柱施工工艺流程图	图 4.3-2-14	矩形钢管永久模板混凝土斜(扭)柱施工工艺流程图
图 4.3-2-15	模板工程组织结构图	图 4.3-2-15	模板工程组织结构图
图 4.3-2-16	矩形钢管永久模板混凝土斜(扭)柱施工方案	图 4.3-2-16	矩形钢管永久模板混凝土斜(扭)柱施工方案

图 4.3-2-17 分解吊装导管一次浇筑法（逐段浇筑法）施工流程图

图 4.3-2-18 有粘结预应力施工工艺流程图

图 4.3-2-19 无粘结预应力施工工艺流程图

图 4.3-2-20 混凝土浇筑程序

#### 4.3-3 主体结构工程施工工艺流程图

图 4.3-3-1 矩形钢管永久模板混凝土斜（扭）柱施工组织机构图

图 4.3-3-2 主体结构工程组织结构图

图 4.3-3-3 工程洽商管理流程图

图 4.3-3-4 单项施工组织设计、施工方案管理流程图

图 4.3-3-5 图纸管理流程图

图 4.3-3-6 试验检测组织机构图

#### 4.3-4 钢结构施工工艺流程图

图 4.3-4-1 钢结构组织管理体系

图 4.3-4-2 钢结构总体施工流程图

图 4.3-4-3 钢结构安装卸载流程图

图 4.3-4-4 钢结构卸载组织管理体系

图 4.3-4-5 构件拼装质量控制程序

图 4.3-4-6 工程质量控制程序

图 4.3-4-7 总包钢结构组织管理体系

图 4.3-4-8 专业项目部管理组织机构

图 4.3-4-9 高强螺栓施工工艺流程

图 4.3-4-10 钢结构质量保证体系

图 4.3-4-11 钢结构构件制作工艺流程

图 4.3-4-12 全面质量控制保证体系

图 4.3-4-13 安全文明管理保证体系

图 4.3-4-14 桩基施工工艺流程图

图 4.3-4-15 钢结构制作组织体系

图 4.3-4-16 钢结构制作工艺流程图

图 4.3-4-17 钢结构分类图

图 4.3-4-18 质量监控流程图

图 4.3-4-19 冬期施工组织管理机构流程图

图 4.3-4-20 应变/应力监测系统流程构成

图 4.3-4-21 现场信息技术组织

图 4.3-4-22 信息处理小组组织形式

图 4.3-4-23 柱脚安装流程

图 4.3-4-24 钢焊接工艺评定流程框图

图 4.3-4-25 钢焊接工艺评定试验程序

图 4.3-4-26 生产安生事故应急救援程序流程图

## 工程范例之概况

国家体育场是北京 2008 年第 29 届奥运会的主会场，承担开幕式、闭幕式和田径比赛，赛时可容纳观众 91000 人，其中临时坐席 11000 个（赛后拆除）。本工程位于奥林匹克公园中心区南部，占地面积约 20.4 公顷（ $\text{hm}^2$ ），总建筑面积约 25.8 万  $\text{m}^2$ ，总体分体育场、基座和热身场地三部分。体育场建筑造型呈椭圆的马鞍形，外壳由钢结构（4.2 万 t）有序编织成“鸟巢”状独特的建筑造型（见图 0-1）；内部为三层碗状看台混凝土结构；钢结构屋顶上层为 ETFE 膜、下层为 PTFE 膜声学吊顶。工程设计使用年限为 100 年，南北向（长轴）长 333m，东西向（短轴）长 280m；其中看台部分为地下一层，地上 4~7 层结构，建筑物高 69.21m（混凝土结构高 51.1m）， $\pm 0.00$  相当于 43.50m。总体设计深入贯彻绿色奥运、科技奥运、人文奥运理念。

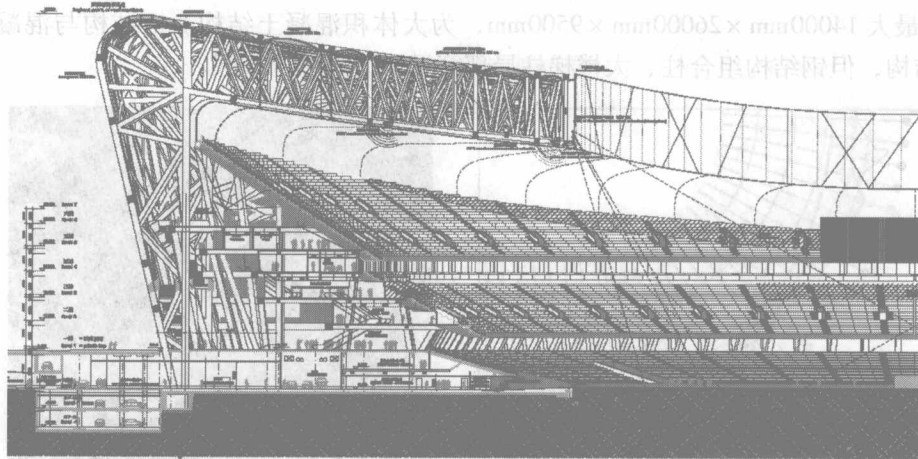


图 0-1 鸟巢独特的建筑造型

### 1 混凝土结构

国家体育场工程混凝土结构形式为（特异型）框架-剪力墙结构，除看台板为预制构件（L 型，上压下安装方式）外其余均为现浇混凝土。混凝土强度等级 C40~C50，其中地下室外墙、预制看台板掺加聚丙烯纤维。楼层高度 2.8m、4.2m、4.8m、7.65m 不等。

基础采用后压浆钻孔灌注桩，底板（标高 -1.0m）厚度 500~800mm 不等，顶板厚度 120mm、200mm、300mm，墙体厚 100mm、300mm、350mm、500mm、800mm。

看台结构存在大量斜柱、斜梁、空间环梁及弧形墙等大量异形构件（见图 0-2）。其中斜柱断面尺

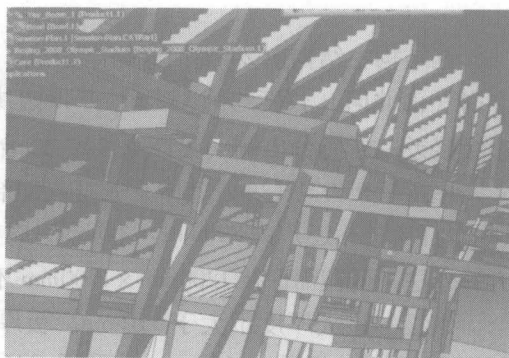


图 0-2 看台结构斜柱、斜梁、空间环梁及弧形墙等异形构件

寸为 1000mm × 1000mm，共分两种形式，一种为单向倾斜，另一种为在单向倾斜基础上沿纵向旋转一个角度（简称斜扭），倾斜角度从 59° ~ 89° 不等，共 70 种，旋转角度从 1° ~ 89° 不等，共 36 种，跨层（二、三、四）与楼板相连的斜柱最大垂直高度达 18.65m；斜梁为超长鱼腹式 T 形结构，中层看台斜梁断面尺寸 1000mm × (333 ~ 2278) mm 不等，上层看台斜梁截面尺寸 1000mm × (442 ~ 1200) mm 不等；上层看台斜梁端部为椭圆形马鞍状空间环梁，断面尺寸最大 1200mm × 1615mm；基础外墙大量为弧形墙体。

零层顶板、下层看台叠合现浇斜板采用无粘结预应力，直线布置；通道转换梁、看台悬挑梁采用有粘结预应力。钢筋保护层及混凝土按 100 年耐久性设计。

看台内侧在视觉范围内的现浇混凝土结构外露部位：主席台、栏板、出入口侧墙、无障碍座席区、顶部异型区；无抹灰面及通向看台的现浇混凝土楼梯；临时看台；摄影沟；热身场看台部位采用现浇清水混凝土，尤其是平面清水施工难度大。

各层结构外边梁为折线形，边线里出外进极不规则，变形缝（设计 6 条）间板长约 172m，为超长结构（见图 0-3）。基础底标高极其错落，其中钢结构组合柱 P 承台 -3.9、-9.5、-11.0m，最大 14000mm × 26000mm × 9500mm，为大体积混凝土结构。钢结构与混凝土结构为独立受力结构，但钢结构组合柱、大楼梯柱局部穿过混凝土结构楼板。

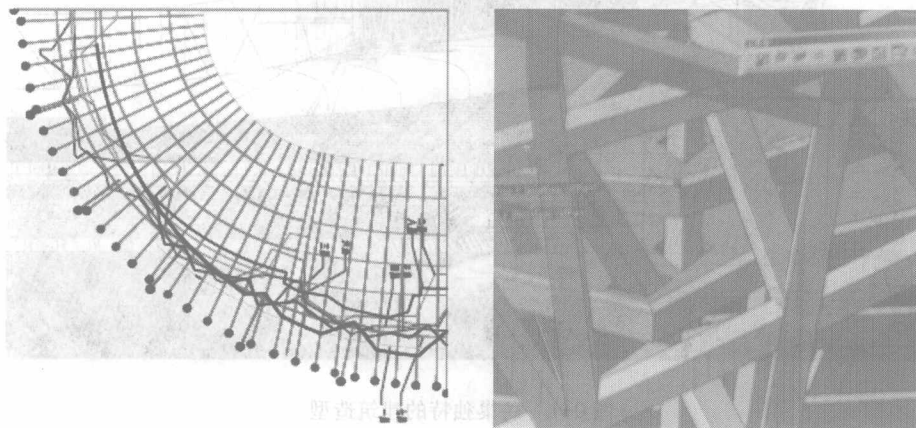


图 0-3 各层结构外边梁折线形边线里出外进示意图

## 2 钢 结 构

钢结构主结构由 24 榀门式桁架组成，其中 22 榀是直线贯通或近似直线贯通。屋盖开口长轴方向（南北向）长度约为 185m，开口边缘接近跑道的外侧；短轴方向（东西向）约为 125m，边缘接近一层看台内侧（见图 0-4）。组合柱间共设置 12 对瀑布状大楼梯。

屋顶桁架失高 12m，其中上弦杆（组合柱外柱相连）截面基本为 1000mm × 1000mm，下弦杆（组合柱内柱相连）为 800mm × 800mm，腹杆截面基本为 600mm × 600mm。组合柱（菱形内柱 + 2 方形外柱）的截面保持 1200mm × 1200mm 不变，次结构截面为 1000mm × 1000mm（见图 0-5）。

钢板的最大厚度不大于 110mm。板厚 ≤ 34mm 时，采用 Q345 钢材；板厚 ≥ 36mm 时，采用 Q345GJ 钢材；板厚 ≥ 100mm 时采用 Q460E 钢材，此种在国内建筑用钢中首次使用，共计约 900t，应用在 4 个柱脚和 6 根桁架柱中。桁架柱的菱形内柱下端（标高 +1.5m）的上部采用了 Gs20Mn5V 铸钢件。铸钢件单件重量最大近 30t，共计约 600t。Z 向性能要求：40 ≤ t ≤ 60，Z15；



$60 < t \leq 80$ , Z25;  $t > 80$ , Z35。

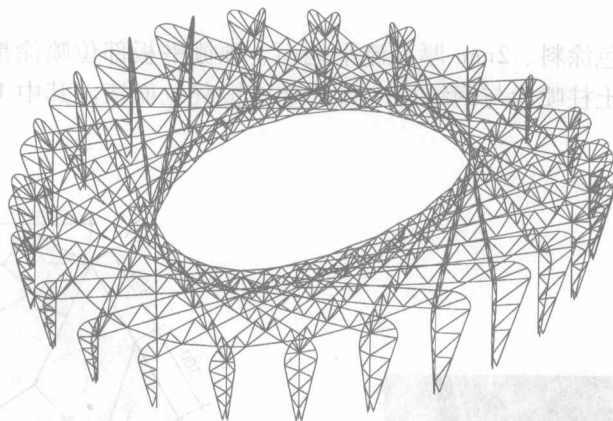


图 0-4 钢结构主结构由 24 榀门式桁架组成示意图

用钢量统计: 主结构约为 22700t, 其中桁架柱约为 10100t, 主桁架约为 12600t; 次结构约 11300t, 楼梯与马道约 5000t, 柱脚约 2900t, 总计约 41900t。

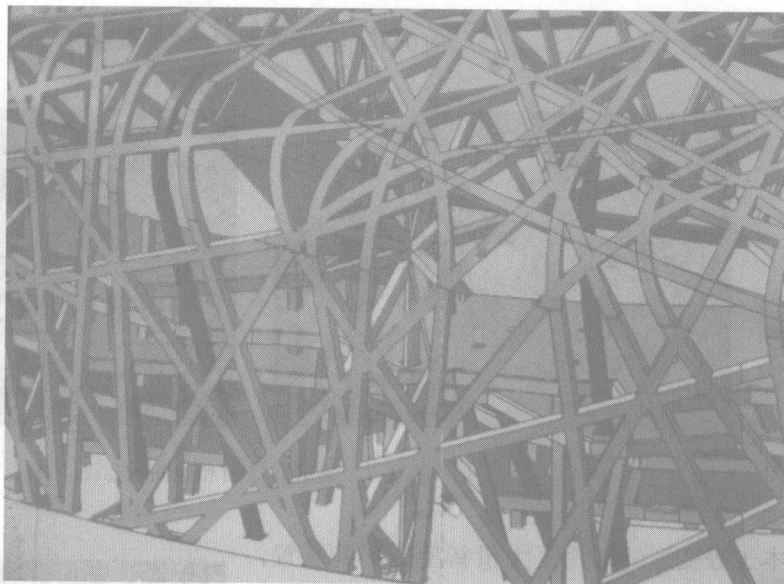
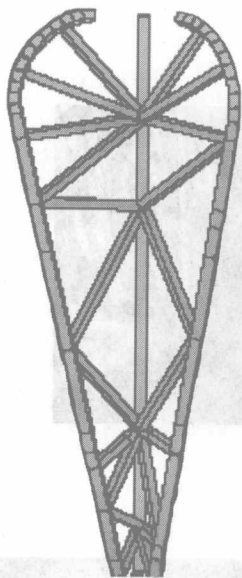


图 0-5 屋顶桁架示意图

### 3 建筑工程

体育场的外立面与结构是同一的, 各个结构元素之间相互支撑, 汇聚成网格状——就如同一个由树枝编织成的鸟巢。其中 3 层餐厅层外侧、4 层包厢层内外两侧设置隐框全玻璃幕墙, 采用 60mm × 120mm 钢框、中空玻璃, 其中玻璃内侧彩釉图案处理, 由于结构的特殊及复杂性造成玻璃的节点设计施工难度非常大。

地面上缓缓隆起形成了体育场的基座, 基座上的步道延续了体育场的结构肌理, 与体育场