



建筑工程施工实践与研究

— 广东奥林匹克体育场工程施工总承包管理与施工技术

赵资钦 刘联伟 徐天平 编著



中国建筑工业出版社
CHINA ARCHITECTURE & BUILDING PRESS

建筑工程施工实践与研究

——广东奥林匹克体育场工程施工总承包管理与施工技术

赵资钦 刘联伟 徐天平 编者

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程施工实践与研究:广东奥林匹克体育场工程施工总承包管理与施工技术/赵资钦,刘联伟,徐天平编著.—北京:中国建筑工业出版社,2005
ISBN 7-112-07084-8

I.建… II.①赵…②刘…③徐… III.①奥运会—体育场—工程施工—施工管理—广东省②奥运会—体育场—工程施工—施工技术—广东省 IV.TU245.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 137371 号

建筑工程施工实践与研究
——广东奥林匹克体育场工程施工总承包管理与施工技术

赵资钦 刘联伟 徐天平 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

广州市一丰印刷有限公司

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:15% 插页:4 字数:374千字

2005年1月第一版 2005年1月第一次印刷

印数:1—2000册 定价:63.00元

ISBN 7-112-07084-8

TU·6317(13038)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

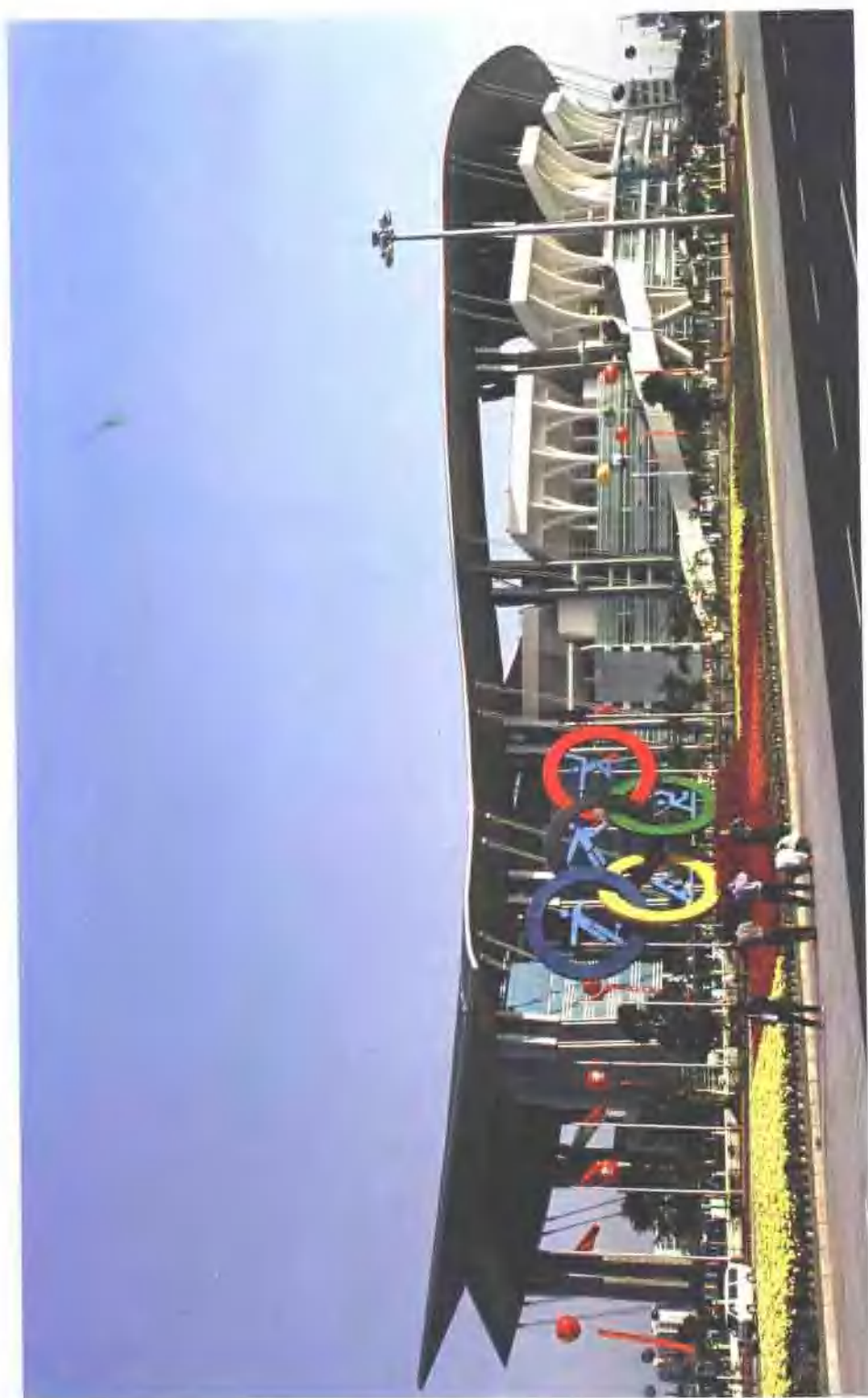
(邮政编码 100037)

本社网址:<http://www.china-abp.com.cn>

网上书店:<http://www.china-building.com.cn>



广东奥林匹克体育场鸟瞰图



“五环晨曦”——新世纪“羊城新八景”之一



东西两片“飘带”造型的钢屋盖体现出飘逸，自由翱翔的理想



钢屋盖重 12 000t，场内悬挑 53.5m，场外悬挑 23.9m，由塔柱支承，钢拉索调节平衡



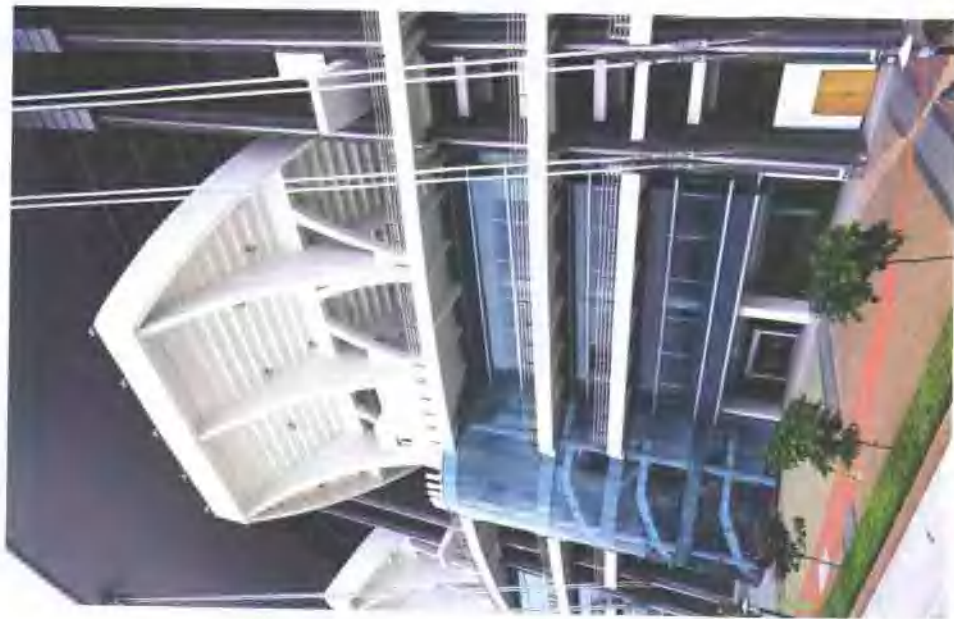
花瓣形观众席分上下两层，设座位80 012席，场内设有符合国际标准的田径场、足球场



地下层贵宾接待厅，梅花状五环造型天花，富有特色



高达 53.6m 的腰鼓形变截面独立双塔柱
支撑着巨大的钢结构屋面体系



花柱支撑的钢筋混凝土花瓣形悬挑上层看台
场外悬挑 10.6m，距离地面 39.7m



“V”形柱托起百米弧形大楼梯



钢屋盖的10 013根杆件，互不通用，三维坐标均不相同

本书包括两篇内容,上篇为建筑工程施工管理,共有 11 章,分别是:概述;工程施工总承包管理;项目组织机构与计算机辅助施工管理;施工组织设计与施工方案;施工进度控制;工程质量管理;技术管理与创新;安全生产与消防安全管理;文明施工;成本控制管理;工程资料档案整理。下篇为建筑工程施工技术,共有 8 章:高精度施工测量控制技术;基础工程施工;钢筋混凝土结构及防水施工;飘带式钢屋盖结构施工;设备安装工程;装饰施工;悬挂式巨型火炬制作安装技术;外环境施工测量与室外大面积填土工程等。

本书紧密结合新标准、新规范的要求,反映我国建筑施工质量管理水平和国家有关政策法规要求,从不同角度阐述了广东奥林匹克体育场工程施工中取得的总承包施工管理和科技进步成果,对建筑工程施工管理进行深入浅出地讲解,对建筑工程施工技术的重大研究成果予以介绍,适用于建筑工程施工技术人员、质量管理人员及建设监理人员,特别是工作在第一线的施工技术管理人员。

* * *

责任编辑 常 燕

作者简介

赵资钦：1952年6月出生，汉族，中共党员，毕业于清华大学水工建筑专业，教授级高级工程师，国务院政府特殊津贴专家，国家一级项目经理，广东省建工集团董事、副总经理，广东奥林匹克体育场工程施工总承包项目总经理，中国建筑学会地基基础专业委员会理事，广东省土木建筑学会常务副理事长、省安全生产监督管理协会副理事长、广州市建筑业联合会副会长，工作30多年来，获广东省科技进步一等奖1项、二等奖1项、三等奖1项，省重大科学技术研究成果1项、省优秀成果1项、省级工法1项、工程类技术成果奖2项（国家优质工程鲁班奖1项、全国建筑业新技术应用金牌示范工程1项）、市（厅）级科技进步奖11项，发表论文10多篇，获全国五一劳动奖章、全国建筑企业优秀项目经理、全国建筑业安全生产先进个人、全国工程建设质量管理先进工作者、全国工程建设质量管理活动优秀管理者、广东省委省政府记一等功1次、省五一劳动奖章、省直机关优秀共产党员、省优秀项目经理、省安全生产先进个人、省文明施工年先进个人、省优秀质量管理工作者、省QC小组活动优秀领导者、省质量管理小组活动优秀领导者、省用户满意杰出管理者、广州市安全生产标兵、市消防先进工作者等各种奖项共60多项。

刘联伟：男，1969年4月出生，汉族，中共党员，教授级高级工程师，国家一级项目经理，广东奥林匹克体育场工程总承包项目部技术管理部经理，广东省建工集团副总工程师兼总工程师室主任，广东省土木建筑学会土力学与基础工程学术委员会副秘书长，广东省科学学与科技管理研究会常务委员，广东省土木建筑学会理事兼副秘书长。1993年研究生毕业于西安矿业学院，获硕士学位，现为中国矿业大学建筑工程学院岩土工程专业博士研究生，先后担任一系列大型工程项目的技术负责或项目经理，1998年被确认为中国煤田地质总局第二批专业技术拔尖人才，被广东建工集团授予全国第九届运动会场馆工程建设一等奖。主要专业技术成果有：广东省科技进步一等奖1项，广东省建工集团科技进步一等奖1项、二等奖1项，工程类技术成果奖2项（国家优质工程鲁班奖1项、全国建筑业新技术应用金牌示范工程1项），发表论文15篇。

徐天平：男，1962年7月出生，现任广东省建筑科学研究院副院长，教授级高级工程师，国务院政府特殊津贴专家，硕士生导师。中国土木工程学会土力学及基础工程学会桩

基础学术委员会委员,中国岩石力学与工程学会测试专业委员会副主任委员,广东省岩石力学与工程学会理事,广东省岩石力学与工程学会测试专业委员会副主任委员,广东省土木建筑学会工程检测学术委员会副主任委员,广东省土木建筑学会土力学与基础工程学术委员会常务委员。主要从事建筑工程质量检测 and 建筑地基基础研究,广东省标准《基桩反射波法检测规程》(已出版)和《建筑地基基础质量检测技术规范》(待出版)主编,国家行业标准《建筑基桩质量检测规范》(已出版)和广东省标准《建筑地基基础施工技术规范》(待出版)的主要编制成员。已出版《基桩质量检测技术》(第二作者、2003 年 11 月中国建筑工业出版社出版)和《地基与基础工程施工质量问答》(主编、2004 年 4 月中国建筑工业出版社出版)。荣获广东省科技进步奖两项,在各类刊物和学术会议上发表 20 余篇论文。

序 言

伴随着改革开放的不断深入和我国经济建设的迅猛发展,一批又一批规模宏大、技术复杂的高层建筑和大型公用工程相继建成。百年大计,质量第一,建筑工程质量直接关系到人民生命财产安全,一直倍受社会各界和各级建设行政主管部门的关注,确保工程质量,是广大建筑工程技术管理人员责无旁贷的义务。

建筑工程包括勘察、设计、施工各个环节,包括地基基础、主体结构、装饰装修、设备安装等多个分部分项工程,且大多数分项工程属于隐蔽工程,因此,在工程建设中加强施工过程管理、提高建筑施工技术水平、推进科技进步显得尤为重要和迫切。我国加入 WTO 之后,大型工程项目不断涌现,而且工程规模大、施工技术复杂、工期紧、质量要求高,建设项目管理模式需逐步与国际接轨,因而对施工管理人员的综合管理水平和妥善处理工程技术难题的应变能力提出了更高的要求。

广东奥林匹克体育场工程,占地而积 30 万 m^2 ,总建筑面积 145 600 m^2 ,建筑规模大,造型新颖,结构复杂,技术难度大,质量要求高,该工程项目在施工总承包过程中周密策划,精心组织,按照 ISO9000 质保体系强化管理,大力推广应用和发展“四新”技术。一分耕耘,一分收获,结果获得多个奖项:荣获国家优质工程鲁班奖;应用新技术的水平达到国内领先水平,荣获“全国建筑业新技术应用金牌示范工程”称号;“施工新技术的应用与发展”荣获广东省科技进步奖一等奖;以广东奥林匹克体育场为主体的广东奥林匹克体育中心被评为广州市“新世纪羊城新八景”中的一景,并冠以“五环晨曦”这个浪漫而富有诗意的景名。

本书作者结合广东奥林匹克体育场这个具体工程项目,对建筑工程施工管理和施工技术进行了一系列的工作。从项目组织管理、施工组织设计、施工进度控制、质量管理、技术创新、安全生产、文明施工、成本控制、工程资料整理等方面对建筑工程施工管理进行了有益的探讨;从施工测量控制技术、基础工程施工、钢筋混凝土结构施工、飘带式钢屋盖结构施工、设备安装、装饰施工、悬挂式巨型火炬制作安装技术、室外大面积填土工程等方面对建筑工程施工技术进行了深入的研究。将研究和实践成果作为本书的内容,因面本书内容丰富,融科学性、实用性、可读性于一体,由于作者亲自组织和实施了这一大型工程项

目的具体施工管理,使得本书内容更具有实战性和可操作性。

书中还融入了近年来作者及同事们在建筑工程施工实践与研究方面的成果,同时力求反映我国建筑施工质量管理水平和国家有关政策法规要求、紧密结合新标准、新规范要求,对建筑工程施工管理进行深入浅出地讲解,对建筑工程施工技术的重大研究成果予以介绍,顺应了当前大力培养懂技术、善管理的高层次复合型项目管理人才的社会需求,适合建筑施工企业领导干部、项目经理、工程管理人员和技术人员阅读。

作者们在繁重的工作之余,不辞劳苦,为撰写本书倾注了极大的心血,体现了高度负责和无私奉献的精神。我相信,该书的出版对促进我国建筑工程技术的不断繁荣与发展,提高我国建筑工程施工技术水平和管理水平将起到有益的作用。

中国工程院院士



2004年12月16日

前 言

举世瞩目的第九届全国运动会,于2001年11月11日隆重开幕,至今已三年了。回首往事,盛大壮观、激动人心的场面,历历在目,难以忘怀。作为新世纪我国第一个大型体育盛会,又适逢北京申奥成功,意义重大、影响深远,九运场馆建设优质快速按时完成,确保了九运会如期成功举行,充分展现了改革开放的广东取得的巨大建设成就和建设者们走向新世纪的崭新面貌。

百年大计,质量第一,建筑工程质量直接关系到人民生命财产安全,倍受社会各界关注。工程项目建设是一个系统工程,随着科技不断进步,新技术、新工艺、新材料、新设备层出不穷,投资规模大、技术要求高、功能要求齐全的大型公用工程和高层建筑日益增多,给工程施工管理和技术创新提出了更高的要求。

广东奥林匹克体育场施工是一项多设备、多专业的复杂系统工程,其飘带式的钢屋盖造型在世界体育场馆中独一无二,没有类似的施工先例可供借鉴;体育场结构之间的关系错综复杂,腰鼓形变截面塔柱、花瓣形看台与花柱、百米弧形大楼梯等钢筋混凝土结构,形体高大、结构独特、造型新颖,高标准施工难度大;钢屋盖大型径向主桁架悬挑跨度大,单榀重达128t,高空安装就位倾角各不相同,42榀径向主桁架和钢筋混凝土塔柱,在高空的连接安装精度,均要求三维控制在 $\pm 2\text{mm}$ 以内;由10 013根互不通用的杆件和66 500 m^2 的屋面板,组成的两条飘带式波浪状钢屋盖,距离地面高,高空焊接动火点达7 500多处;不同专业的众多施工队伍、数千员工交叉作业;质量要确保鲁班,工期紧迫,同时必须确保安全生产、文明施工、投资控制;给工程建设者们提出了一个又一个难题。

广东建工集团承接广东奥林匹克体育场施工总承包任务后,坚决贯彻落实省委提出的“一流设施、一流环境、一流组织、一流成绩”的目标以及省政府提出的“高标准、高质量、高水平”的要求,组建了强有力、高效、高素质的总承包项目经理部。施工中,周密策划,精心组织,科学管理,依靠科技进步,大力推广应用和发展“四新”技术,解决了一系列技术难题;按照ISO9000质保体系强化质量管理,以制度规范管理,针对高、难、新、特等工程部位,强化关键工序质量控制,狠抓质量通病防治,建立完善的安全生产和文明施工管理体系。取得了国家优质工程鲁班奖、广东省科技进步一等奖、全国建筑业新技术应用金牌示范工程等数十个奖项的优异成绩,以广东奥林匹克体育场为主体的广东奥林匹克体育中心被评为广州市“新世纪羊城新八景”中的一景,并冠以“五环晨曦”这个浪漫而富有诗意的景名。这些成绩的取得,离不开省委、省政府的正确领导与高度重视,离不开各级领导和社会各界人士的大力支持、关心、爱护与帮助,离不开广大参建干部员工的日夜拼搏与无私奉献。

根据作者及同事们在建筑工程施工实践与研究方面的成果,结合广东奥林匹克体育场这个具体工程项目,本书对建筑工程施工总承包管理进行了有益的探讨,深入浅出地介绍了施工管理的各个环节,包括项目组织管理、施工组织设计、施工进度控制、工程质量管

理、消防安全生产、文明施工、成本控制、工程资料归档等。从施工测量控制技术、基础工程施工、钢筋混凝土结构施工、飘带式钢屋盖结构施工、设备安装、装饰施工、悬挂式巨型火炬制作安装技术、室外大面积填土工程等方面对建筑工程主要施工技术进行了详细地介绍。现提供给大家借鉴参考,以期抛砖引玉,共同为国家的经济建设与科技进步、全面建设小康社会作出应有的贡献。

本书承蒙华南理工大学谢尊渊教授的热情鼓励和认真审阅,中国工程院容柏生院士欣然作序,作者在此表示衷心感谢!

由于作者是在工作之余完成本书,时间仓促,水平有限,不妥之处,敬请批评指正。

2004 年 12 月

目 录

序言	1
前言	1
上篇 建筑工程施工管理	1
第1章 概 述	3
1.1 工程概况	3
1.2 主要技术指标	10
1.3 工程特点	14
1.4 施工难点	15
第2章 工程施工总承包管理	17
2.1 工程总承包管理的基本模式	17
2.2 工程施工总承包管理的承包方式与适用对象	18
2.3 工程施工总承包管理的主要优点	18
第3章 项目组织机构与计算机辅助施工管理	20
3.1 “五控制”管理目标和奋战总目标	20
3.2 精心策划,设置科学的项目组织机构	21
3.3 管理部门合理配置,明确职责	22
3.4 应用计算机辅助项目施工管理	24
第4章 施工组织设计与施工方案	27
4.1 准备工作	27
4.2 主体结构施工组织设计	28
4.3 施工方案	37
第5章 施工进度控制	40
5.1 提前策划,做好施工前的各项准备工作	43
5.2 运用信息管理系统,全方位掌握现场施工情况	44
5.3 严格控制关键线路施工工期	45
5.4 充分利用时间和空间合理安排施工	46
5.5 认真协调,加强各方合作	46
第6章 工程质量管理	48
6.1 推行项目法施工管理,落实各级项目班子质量责任	49
6.2 质量管理制度化	49
6.3 严格质量责任,全面执行 ISO9000 质量标准	51
6.4 把好材料设备质量关	54
6.5 重点控制关键点施工质量	56
6.6 注重防治质量通病	57
6.7 质量持续改进,坚持“进度服从质量”	59