

2010 年上海世博会配套工程

虹桥综合交通枢纽

施工管理丛书

DONGJIAOTONG ZHONGXIN
JI CIFUZHAN SHIGONG GUANLI



东交通中心 及磁浮站施工管理



上海建工集团股份有限公司·编著

上海科学技术出版社



责任编辑 沈晓平
张缘舒
装帧设计 房惠平

2010年上海世博会配套工程
虹桥综合交通枢纽施工管理丛书

东交通中心及磁浮站施工管理

前期策划及总承包管理	航站楼工程机电安装施工管理
航站楼施工管理	钢结构施工技术
高铁虹桥站施工管理	混凝土工程施工技术与创新
深基坑工程施工技术	图解浦东国际机场二期工程施工



上海科学技术出版社
www.sstp.cn

上架建议
建筑施工·城乡建设与市政工程

ISBN 978-7-5478-1026-2



9 787547 810262 >

定价：98.00元

易文网 www.ewen.cc

2010年上海世博会配套工程

虹桥综合交通枢纽

施工管理丛书



东交通中心 及磁浮站施工管理



上海建工集团股份有限公司 编著

上海科学技术出版社

图书在版编目 (CIP)数据

东交通中心及磁浮站施工管理/上海建工集团股份
有限公司编著. —上海: 上海科学技术出版社, 2012. 1
(2010年上海世博会配套工程虹桥综合交通枢纽施工管理丛书)

ISBN 978-7-5478-1026-2

I. ①东… II. ①上… III. ①磁浮铁路-铁路工程-
施工管理 IV. ①U237

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第206508号

上海世纪出版股份有限公司
上 海 科 学 技 术 出 版 社 出版、发行
(上海钦州南路71号 邮政编码200235)

新华书店上海发行所经销

上海书刊印刷有限公司印刷

开本 889×1194 1/16 印张10.25 插页4

字数 210千

2012年1月第1版 2012年1月第1次印刷

ISBN 978-7-5478-1026-2/TU • 140

定价:98.00元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向工厂联系调换

编委会

封面题字

蒋志权

主 任

徐 征

副主任

林锦胜 钱 培

委 员

(以姓氏笔画为序)

丁和建	王美华	毕炤伯	朱洁士	伍小平	刘国富	江逢朝	许月根
杜伟国	李 巍	杨志强	吴 杰	吴欣之	吴惠荣	吴德龙	邱锡宏
应志明	宋文俊	张 铭	张 晴	陈安民	陈晓明	范庆国	胡玉银
	姜向红	夏 钧	高振锋	曹鸿新	龚 剑	梁其家	

主 编

高振锋

编写人员

上海市第二建筑有限公司：汪思满	张祝荣	汤颂彬	张庆福	于幼敏
上海建工集团股份有限公司：庄亦农	王伟良	潘洪刚	卞耀洪	杨卫忠
	储晓峰	赵大鹏		
上海市第七建筑有限公司：陈 华	陈 军	夏 辉	陶 金	
上海市机械施工有限公司：沈新华	冯 琰	张 杰	张 兵	
上海市安装工程有限公司：潘 健	张耀良	应 璐	董纯洁	

序

根据举行 2010 年上海世博会的需要, 2005 年, 上海市开始重新修编虹桥机场的总体规划工作。2006 年, 上海市政府批准虹桥枢纽地区的规划, 并以此为基础明确了虹桥综合交通枢纽 26.34 km^2 的规划。虹桥综合交通枢纽整合了多种交通的方式, 包括航空、铁路(高铁、城际)、磁浮、轨道交通、市内公共交通、长途巴士等。为了体现枢纽方便、快捷的服务, 从东到西依次布置有航站楼、磁浮车站、铁路车站, 然后在地下由轨道交通相连, 形成枢纽的核心区域纵横交错的立体化交通。

在上海建工集团的历史上曾完成不少规模较大的群体工程, 也曾分别承担浦东国际机场一期、二期工程和上海铁路南站、磁浮线路及龙阳路磁浮车站等交通枢纽工程。但将几种交通形式全部集合在一起, 又高度关联, 甚至交叉在一起且体量巨大, 在国内外的建筑史上是绝无仅有的, 上海建工集团破天荒地承担了这一国际首创的工程项目。

为此, 上海建工集团面临着巨大的挑战:

挑战之一: 来自工期方面。浦东机场一期、二期的实际工期大于 36 个月, 虹桥机场第二航站楼工期仅为 32 个月; 上海铁路南站用了 40 个月, 高铁虹桥站仅为 24 个月。

挑战之二: 来自施工的组织。工程有地铁、机场、高铁、磁浮、高架、道路以及河系等, 采用何种组织构架, 如何进行全面的布局, 各种机械设备如何设置调配, 等等。

挑战之三: 来自界面的划分。由于业主多、设计单位多、监理单位多、参与的单位多, 但全区域的管理仅为建工集团一家, 如何协调各种关系, 形成建设的合力。

挑战之四: 来自地下工程。由于地下有 5 条地铁线进入, 有两个地下车站, 还有一大批商业和设备建筑, 地下建筑面积达到 50 万 m^2 , 占总建筑的三分之一; 最大挖深达 31 m, 挖土量 620 万 m^3 , 相当于 70 多个标准地铁车站。因此, 地下工程的成功是整个工程最关键的环节点。

前言

上海虹桥综合交通枢纽工程是 2010 年上海世博会的重点配套工程项目，作为处于虹桥综合交通枢纽核心位置的东交通中心与磁浮站项目，总建筑面积达 54.6 万 m²，工程规模宏大、内容庞杂。其中，东交通中心既是航站楼的办票区，又是枢纽的换乘通道、地铁车站及停车库，是枢纽投入使用的必备条件。

东交通中心与磁浮站处于枢纽的核心位置，面临四面开工工程的合围夹击，其施工节点安排还需满足航站楼、高铁站、枢纽的南北高架、地铁 2 号线、地铁 10 号线等的施工要求。

该工程 2007 年 7 月 28 日开始桩基施工，2010 年 3 月 16 日启用，在总承包单位统筹安排、精心部署下，各参建单位密切配合，齐心协力，付出了艰辛的努力。广大建设者在实践中总结经验，科学使用新材料、新工艺和新设备，采用了高难度的劲性结构施工整套技术、计算机模拟等特色施工技术，并在施工过程中不断优化方案，从而大大提高了施工效率，在确保安全的前提下，缩短了工期，保证了质量。为此，上海建工（集团）总公司虹桥综合交通枢纽工程总承包管理部获得了中共中央、国务院授予的“上海世博会先进集体”的荣誉称号。

本书的出版得到了上海虹桥综合交通枢纽建设指挥部、上海机场建设指挥部、上海机场（集团）有限公司、华东建筑设计研究院、上海市市政工程设计研究总院等单位的大力支持与多方帮助。特别感谢上海虹桥综合交通枢纽建设指挥部吴念祖、曹龙金等领导对我们工作的长期关怀和指导，在此表示深深的谢意！

挑战之五：来自工程质量的控制。面对如此大的工程量、如此紧的工期，如何做到质量管理体系的正常运转、工程质量的全面受控、工程质量的高标准，关系到工程的百年大计。

.....

面对众多的挑战，上海建工集团发挥整体优势，积极探索总承包管理，组织人员进行攻关，克服一个又一个的困难，创造了建筑史上的新纪录。据不完全统计，在建设期内，上海建工集团共投入各类吊装机械 100 多台，盾构机 6 台，高峰期间的劳动力近 2 万人；共完成桩基工程 2 万余根，地下连续墙 7 124 m，重力坝 6 289 m，挖土量 620 万 m³，混凝土近 300 万 m³，钢结构近 15 万 t；与此同时，完成了《上海虹桥综合交通枢纽地下工程关键技术研究——基坑围护工程关键施工技术研究》等 10 余项科技成果，共计获得专利 34 项，拥有一大批自主创新的科技成果。

上海虹桥综合交通枢纽的建设成果集中反映了该工程总承包管理以统揽全局的视野做好工程的前期策划工作，以工程总工期为目标、科学合理安排好工序和工程搭接，以工程质量为目标、严格苛求的质量标准，以实事求是、不断创新的态度在科技上取得突破的理念，这些成果的总结提炼将为我国建筑施工行业提供新的成功案例，是上海建工集团坚持科技创新的又一丰硕成果。《2010 年上海世博会配套工程虹桥综合交通枢纽施工管理丛书》的编辑出版，凝聚了上海建工集团广大技术人员和管理干部的智慧 and 心血，将对提高我国建筑企业总承包的能力，不断推进技术进步，作出积极的贡献。



本书希望能够总结东交通中心及磁浮站施工管理的经验，力求将施工管理的全貌如实呈现给读者。但限于编者水平有限，难免挂一漏万，忽略更多值得加重笔墨的地方，疏漏与错误之处，还望广大读者不吝赐教。

编 者

2011 年 8 月

目录

第1章 工程概况	1
1.1 工程总体概述	2
1.2 东交通中心工程概况	3
1.2.1 建筑概况	3
1.2.2 结构概况	5
1.2.3 装饰概况	6
1.3 磁浮虹桥站工程概况	8
1.3.1 建筑概况	8
1.3.2 结构概况	9
1.3.3 装饰概况	10
1.4 典型层面布置	11
1.5 工程安装概况	13
1.5.1 给排水系统简介	13
1.5.2 电气系统简介	14
1.5.3 通风空调系统简介	15
1.5.4 设备管理站房	16
1.6 外总体及共同沟	17
1.7 工程基坑围护概况	17
1.7.1 基坑概况	17
1.7.2 围护设计概况	18
1.7.3 施工栈桥的设置	18
1.8 工程地质概况	19
第2章 工程分析	21
2.1 工程总体分析	22

2.2	工程规模分析	22
2.2.1	建设规模巨大	22
2.2.2	结构规模体量大	23
2.2.3	基坑规模庞大	23
2.3	工程工期分析	23
2.3.1	工程总体进度紧	23
2.3.2	各单体进度相互制约，环环相扣	23
2.3.3	阶段进度步步紧逼	24
2.4	工程施工周边约束条件分析	24
2.4.1	工程交界面间的关系	24
2.4.2	与航站楼的关系	25
2.4.3	与高铁的关系	26
2.4.4	与南北高架的关系	27
2.4.5	与地铁的关系	28
2.5	施工道路布局分析	28
2.5.1	枢纽道路布局	28
2.5.2	工程外围道路布局	28
2.5.3	施工道路布局存在的问题	29
2.6	土建结构施工分析	29
2.6.1	超大多梯度基坑	29
2.6.2	大量劲性及预应力结构，柱梁节点施工难	30
2.6.3	钢结构吊装量大，时间短	30
2.6.4	土建、钢结构立体交叉施工	31
2.6.5	超大超长耗能支撑施工	31
2.6.6	施工期间排水困难	31
2.6.7	磁浮线预留对工程实施影响较大	31
2.7	工程装饰装修分析	31

2.7.1	工期紧，前期施工条件不成熟	31
2.7.2	中庭部分登高作业量大	32
2.7.3	功能分区多，施工界面及工序交接多	32
2.8	工程施工管理分析	32
2.8.1	管理协调难度大	32
2.8.2	群塔管理难度高	32

第3章 施工总体部署 35

3.1	施工部署总体概述	36
3.2	施工总进度部署	36
3.2.1	主要矛盾	36
3.2.2	应对措施	36
3.2.3	关键节点安排	37
3.2.4	装饰及安装进度安排	38
3.2.5	幕墙进度安排	49
3.3	施工总平面部署	50
3.3.1	施工平面部署阶段划分	50
3.3.2	桩基围护阶段场布	50
3.3.3	基坑开挖阶段场布	54
3.3.4	地下结构阶段场布	57
3.3.5	上部结构阶段场布	62
3.3.6	装饰安装阶段场布	66
3.4	施工流程部署	66
3.4.1	施工流程总体部署	66
3.4.2	地下施工流程安排	66

3.4.3	上部结构施工流程部署	66
3.5	周边施工界面的部署	69
3.5.1	主要矛盾	69
3.5.2	应对措施	69
3.6	工程回顾	72
3.6.1	工期节点情况	72
3.6.2	施工技术情况	73

第4章 关键技术介绍 75

4.1	大体量多梯度围护基坑施工关键技术	76
4.1.1	六级放坡施工技术	76
4.1.2	搅拌桩内套打灌注桩技术	80
4.1.3	多梯度大型基坑的排水技术	80
4.1.4	多梯度基坑开挖技术	82
4.1.5	混凝土支撑后拆除施工技术	83
4.2	复杂劲性结构施工关键技术	84
4.2.1	复杂劲性结构的特点	84
4.2.2	梁柱节点进行优化技术	85
4.2.3	梁柱钢筋三维模拟排序技术	86
4.2.4	钢筋贯通技术	87
4.2.5	节点箍筋封闭技术	88
4.2.6	劲性梁的箍筋施工技术	89
4.2.7	预应力搭接与施工分段处理技术	89
4.2.8	预应力节点施工技术	90
4.2.9	以施工缝合理替代部分后浇带, 减少后浇带的数量	91

4.3	钢结构施工关键技术	91
4.3.1	施工塔吊行走轨道处理	91
4.3.2	钢结构施工大型设备的安装和拆除	93
4.3.3	耗能支撑的安装技术	93
4.4	屋面施工关键技术	95
4.5	装饰与安装关键施工技术	100
4.6	立体交叉的群塔施工与管理	101
4.6.1	塔吊配备	101
4.6.2	群塔管理措施	102
第5章	特色分项施工与管理	105
5.1	大体量多梯度围护基坑施工	106
5.1.1	工作内容及工作量统计	106
5.1.2	工程实施过程	108
5.1.3	管理与控制	112
5.1.4	工程效果	116
5.2	超大高难度劲性组合的结构施工	116
5.2.1	工作内容及工作量统计	116
5.2.2	施工的机械配备	117
5.2.3	管理与控制	119
5.2.4	工程实施过程	120
5.3	多形态的钢结构安装施工	126
5.3.1	工作内容及工作量统计	126
5.3.2	施工的机械配备	127
5.3.3	管理与控制	128

5.3.4	工程实施过程及效果	130
5.4	大吨位防耗能屈曲支撑施工	137
5.4.1	工作内容及工作量统计	137
5.4.2	主要管理措施及控制要点	137
5.5	多类型屋面工程施工	138
5.5.1	工作内容及工作量统计	138
5.5.2	管理与控制	139
5.5.3	工程实施过程及效果	141
5.6	复杂装饰与安装施工	141
5.6.1	工作内容及工作量统计	141
5.6.2	管理与控制	144
5.6.3	工程实施过程及效果	144
	后记	148

第1章

工程概况

工程总体概述

东交通中心工程概况

磁浮虹桥站工程概况

典型层面布置

工程安装概况

外总体及共同沟

工程基坑围护概况

工程地质概况