

GAOCENG JIANZHU SHEJI SHIGONG GUIFAN

YU XINJISHU YINGYONG SHIWU QUANSHU

高层建筑

设计施工规范与新技术应用

实务全书

主 编 张立波



海洋出版社

高层建筑设计施工规范与新技术应用实务全书

主 编 张立波



海洋出版社

2000年·北京

图书在版编目(CIP)数据

高层建筑设计施工规范与新技术应用实务全书/张立波主编. —北京:海洋出版社,
2000.9

ISBN 7-5027-5106-8

I. 高... II. 张... III. ①高层建筑-建筑设计-规范-手册②高层建筑-工程施工-
规范-手册③高层建筑-工程施工-新技术-手册 IV. TU97-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 71417 号

海洋出版社 出版发行

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

北京市兆成印刷厂印刷 新华书店发行所经销

2000 年 9 月第 1 版 2000 年 9 月北京第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:168

字数:4 000 千字 印数:1~2 000 册

定价:880.00 元(全四卷)

海洋版图书印、装错误可随时退换

《高层建筑设计施工规范与新技术应用实务全书》

编委会

主 编：张立波

副主编：陈畏洪 洪俊哲 应国庆

编 委：

王 哲	袁再民	余铭观	周学敏	周玉玲
周德海	彭锐新	林建设	罗兆成	罗建英
文新谊	林祥文	陈得利	王银满	袁少宗
王凌飞	罗俊锋	黄静锋	王翠芳	叶宗书
何丽君	王少杰	叶梦英	张守旺	黄梅萍

版式制作：兰 德 梅 云

选题策划：名城文化

前 言

随着现代建筑科技的发展及高层建筑的崛起,人类生存活动的空间实现了空前的拓展。从 90 年代后期开始,国内外高层建筑得到了迅猛的发展,尤其在中国,实行改革开放政策,经济得到飞速的发展,建筑事业蓬勃发展,已成为西太平洋沿岸一个新的高层建筑中心,建造数量大,发展速度快,高度已跃居世界前列,而且结构体系之多样,结构布置之复杂,建筑体型之多变,也是国外少见的,新的高层建筑随着电脑、网络技术的应用,采用前所未有的新形式、新体系、新材料和新技术等。但是由于高层建筑施工的技术要求较高,施工难度较大,所涉及的设计与施工问题已远远超出现有高层建筑结构设计、施工规范的适用范围,高层建筑施工、设计人员必须更深刻地了解高层建筑结构的进展,更新原有的设计技术,运用最新的设计、施工经验和科研成果,以解决高层建筑设计、施工提出的新任务、新问题。为此,我们组织了有关专家、学者编写了《高层建筑设计施工规范与新技术应用实务全书》。

在编写过程中,本书根据国内外高层建筑设计、施工经验,系统、实用地介绍了在高层建筑施工、设计遇到的新问题及解决的办法,在极力反映国际上高层建筑施工先进技术的同时尽可能介绍我国成熟的技术和创新发展的新技术、新工艺、新规范以及新计算方法,汲取了国内外近年来建筑领域在施工、设计等方面的先进成果。从总论、基础工程、结构工程、装饰工程、防水工程、防火工程、特殊工程和组织管理等九个方面系统阐述、层层深入。全书共 400 余万字,共分四卷。全书不着重于理论研究成果,力求内容全面、新颖、实用,资料翔实、准确,兼具权威性,是各个建筑建设单位以及广大工程建设者手头一部不可多得的工具书。

近年来,我国高层建筑施工、设计领域的理论和技术发展很快,有些方面已接近或赶上世界先进水平。由于本书涉及的内容是近几年新出现的工程问题,鉴于编者经验不多,也没有成熟技术依据可查,只能供给参考,对于这些内容,读者应根据工程实际情况判断是否可以采用,或根据自己的经验和判断加以调整。

本书的编写,参考并引用了一些公开出版和发行的文献,谨向这些文章的作者致以衷心深切的谢意。由于编辑时间较为紧张,限于编者水平有限,书中的疏漏错误之处在所难免,敬请广大的读者批评指正,以便日后修订和改进。

编 者

2000 年 9 月

目 录

(第 一 卷)

第一篇 总论

第一章 高层建筑的一般知识	(3)
第一节 高层建筑的定义	(3)
第二节 高层建筑发展简况	(4)
一、古代高层建筑	(4)
二、世界高层建筑的发展	(4)
三、国内高层建筑的发展	(9)
四、高层建筑的造价和工期	(12)
第三节 高层建筑的优点及问题	(14)
一、优点	(14)
二、问题	(15)
第二章 高层建筑特点及分类	(22)
第一节 高层建筑的特点	(22)
一、建筑特点与要求	(22)
二、结构特点与要求	(22)
三、防火特点与要求	(24)
四、设备特点与要求	(25)
第二节 高层建筑的分类	(26)
一、按高层建筑的使用性质、火灾危险性、疏散和扑救难度等进行分类	(26)

二、按功能要求分类	(27)
三、按结构材料分类	(27)
四、按结构类型分类	(32)
五、按体型分类	(37)
六、按施工方法分类	(39)
第三章 高层建筑工程质量分析方法	(43)
第一节 我国建筑工程质量现状	(43)
一、我国建筑工程质量现状	(43)
二、工程质量低劣的原因分析	(44)
第二节 建筑工程产品质量的概念	(45)
一、建筑工程产品的特点	(45)
二、建筑工程产品质量特性	(46)
三、建筑企业的工作质量	(47)
四、工程技术标准、管理标准与工程质量	(48)
第三节 建筑工程产品质量的形成与影响因素	(48)
一、建筑工程产品质量的形成过程	(48)
二、建筑工程产品质量的影响因素	(49)
第四节 建筑工程质量成本分析	(51)
第五节 建筑工程产品的质量目标和质量管理的	(52)
一、工程质量目标	(52)
二、工程质量管理	(53)
第六节 建筑工程产品质量的控制	(55)
一、概念	(55)
二、发展状况	(55)
三、基本要求	(56)
四、工程质量控制与工程质量管理的关系	(57)
五、工程建设监理质量控制的内容和规划	(58)
第四章 高层建筑施工机械	(60)
第一节 井架提升机	(60)
一、分类及构造	(60)
二、技术性能	(63)
三、施工注意事项	(64)
四、应用实例点评	(65)
第二节 塔式起重机	(67)
一、组成、类型和应用特点	(67)

二、施工方法与注意事项	(67)
三、安装和拆卸	(71)
四、选用原则、方法与注意事项	(75)
第三节 泵送混凝土施工机械	(77)
一、混凝土搅拌楼(站)	(77)
二、混凝土搅拌运输车	(79)
三、混凝土泵	(83)
四、混凝土布料杆	(86)
五、泵送商品混凝土施工机械	(92)
第四节 自升式快速提升机	(94)
一、构造及特点	(94)
二、安装与拆卸	(96)
三、操作要点	(98)
四、技术性能	(99)
第五节 施工电梯	(99)
一、齿轮齿条驱动施工电梯	(99)
二、绳轮驱动施工电梯	(100)
三、选择与应用	(101)
第五章 高层建筑施工测量工作	(103)
第一节 施工测量	(103)
一、定义与准则	(103)
二、验线工作准则	(104)
第二节 施工测量前的准备工作	(105)
一、熟悉和审核图纸	(105)
二、了解施工部署、制定测量放线方案	(110)
三、测量仪器的检定、检校和选用	(111)
四、校核规划红线桩和水准点	(116)
第三节 建筑场地的平整测量	(117)
一、方格法	(117)
二、等高线法	(125)
第四节 施工测量的基本工作	(126)
一、测设水平距离、水平角和标高	(127)
二、直线和坡度的测设	(131)
三、场地控制网的测设	(142)
四、建(构)筑物主要轴线的定位及标定	(147)
第五节 变形观测与竣工测量	(159)

一、变形观测特点及基本措施	(159)
二、沉降观测	(160)
三、位移观测	(161)
四、倾斜观测	(163)
五、裂缝观测	(164)
六、井点降水与挖土阶段的变形观测	(165)
七、基础和结构施工阶段的变形观测	(165)
八、柱基础及柱身观测点	(167)
九、建(构)筑物全部竣工后的变形观测	(168)
十、竣工测量	(169)
附录:工程测量规范	(171)

第二篇 基础工程

第一章 概论	(231)
第一节 概述	(231)
一、高层建筑基础工程的地位	(231)
二、高层建筑基础工程概况	(233)
第二节 高层建筑基础工程特点及类型	(234)
一、交梁式条形基础	(234)
二、筏板基础	(235)
三、箱形基础	(236)
四、桩基础	(236)
第二章 高层建筑基础工程设计	(238)
第一节 梁式基础设计方法	(238)
一、梁式基础简化分析方法	(238)
二、文克尔地基上梁的计算方法	(239)
第二节 筏板基础设计方法	(256)
一、设计要求	(257)
二、计算	(258)
第三节 箱形基础设计方法	(264)
一、埋置深度及构造要求	(265)
二、地基计算	(267)

三、箱形基础结构设计	(279)
第四节 桩基础	(284)
一、概述	(284)
二、高层建筑适用桩型的选择	(286)
三、混凝土灌注桩设计	(289)
四、群桩承载力	(302)
第五节 上部结构与地基基础的共同作用	(309)
一、共同作用分析的基本概念与机理	(309)
二、共同作用分析的子结构法	(311)
三、地基采用非线性模型时的共同作用分析方法	(313)
四、刚性基础基底反力和整体倾斜的非线性分析	(315)
五、实测结果与分析	(317)
第三章 高层建筑基础工程施工规范	(321)
第一节 深基坑工程地下水控制方法	(321)
一、降水法	(322)
二、截水法	(327)
三、回灌法	(327)
第二节 基坑土方开挖施工	(329)
一、基础土方开挖	(329)
二、深基坑土方开挖的注意事项	(333)
第三节 深基坑挡土支护结构施工	(335)
一、概念	(335)
二、钢板桩施工	(339)
三、地下连续墙施工	(342)
四、高层建筑逆筑法施工	(348)
第四节 土层锚杆(土锚)施工	(353)
一、发展与应用	(353)
二、构造	(354)
三、预应力锚杆的张拉值	(354)
四、施工工艺	(355)
第五节 桩基础施工	(360)
一、桩和桩基础的类型	(360)
二、灌注桩施工	(364)
三、大直径扩底灌注桩基础施工	(377)
第六节 箱形基础施工	(387)
一、构造要求	(388)

二、一般计算	(389)
三、施工要求	(390)
第七节 筏板基础施工	(391)
第八节 大体积混凝土施工	(393)
一、施工工艺	(393)
二、技术措施	(397)
第四章 高层建筑基础工程质量通病防治	(408)
第一节 基坑(槽)开挖	(408)
一、挖方边坡塌方	(408)
二、基坑(槽)浸水	(412)
三、滑坡	(413)
第二节 土方回填压实	(414)
一、基坑(槽)回填土沉陷	(414)
二、基础墙体被回填土挤动	(415)
三、基槽室外回填土透水导致地基下沉	(415)
四、房心回填土沉陷	(416)
五、台阶、花台填土沉陷及受冻膨胀	(416)
六、湿陷性黄土	(417)
七、膨胀土	(418)
八、大量堆土造成已有建筑物下沉、倾斜、开裂	(418)
九、高填土下沉事故	(419)
十、回填土下沉事故	(419)
十一、单侧回填土事故	(419)
十二、松散不密实	(420)
十三、表面不平整	(420)
十四、重锤夯实	(421)
十五、强夯地基工程	(422)
十六、土(灰土)桩挤密加固地基	(424)
十七、振动压密基础	(425)
十八、旋喷法加固地基工程	(426)
第三节 桩基础工程	(428)
一、孔底虚土多	(428)
二、塌孔	(429)
三、钻进困难	(430)
四、坍孔	(430)
五、钻孔漏浆	(431)

六、断桩	(431)
七、套管内混凝土拒落	(432)
八、套管内进入泥浆及水	(433)
九、混凝土用量过大	(434)
十、钢筋下沉	(434)
十一、桩身夹泥	(434)
十二、回落土	(435)
第四节 地下连续墙工程	(436)
一、导墙变形或破坏	(436)
二、槽壁坍塌	(436)
三、漏浆	(436)
四、钢筋笼吊放不下	(436)
五、钢筋笼上浮	(437)
六、槽段接头渗漏水	(437)
第五章 高层建筑基础工程新技术与新材料应用	(438)
第一节 高压喷射注浆法在桩基础加固处理中的应用与实例点评 ...	(438)
一、工程概况	(438)
二、高压喷射注浆法施工	(439)
三、采用高压喷射注浆法对桩底进行加固处理的施工程序	(440)
四、工程施工主要设备	(441)
五、工程施工效果	(443)
第二节 强夯碎石桩法加固饱和粉土地基施工技术应用与实例点评	(443)
一、工程概况	(443)
二、强夯碎石桩法加固地基机理	(444)
三、强夯碎石桩的施工工艺	(444)
四、加固效果的控制因素	(445)
五、强夯碎石桩法的加固效果与经济效益	(445)
第三节 CFG 桩复合地基在深厚软土地基中的应用与实例点评	(446)
一、CFG 桩复合地基的作用机理	(446)
二、承载力的估算和设计参数的确定	(446)
三、施工技术措施	(447)
四、CFG 桩复合地基沉降分析	(448)
五、经济效益	(448)
第四节 多层建筑基础加固中的静压桩托承技术应用与实例点评 ...	(449)
一、不均匀沉降原因分析	(449)

二、加固方案确定	(449)
三、加固原理	(450)
四、施工方法	(450)
五、加固效果	(451)
第五节 钢筋混凝土预制短桩加固软土地基技术应用与实例点评 ...	(451)
一、采用预制短桩的可行性	(452)
二、不同方案经济比较	(452)
三、注意问题	(453)
第六节 信息化施工法在钻孔灌注桩工程中的应用	(453)
一、信息化施工的基本原理	(454)
二、在确定钻孔灌注桩持力层深度中的应用	(454)
第七节 砖面板加筋土挡墙的设计与施工	(457)
一、理论分析的思路	(457)
二、设计要点	(458)
三、施工流程与施工工艺	(459)
四、综合效益显著,应用前景广阔	(460)
第八节 碎石砂工艺参数及其在混凝土中的应用	(461)
一、碎石砂的品质指标	(461)
二、碎石砂混凝土	(462)
三、碎石砂混凝土的工程应用	(464)
第九节 高活性矿渣微细粉的设计与研制	(465)
一、设计思路及生产工艺	(466)
二、制备及应用前景	(467)
三、优点	(469)
第十节 CRS 减水剂的技术特点及研究	(469)
一、实验部分	(469)
二、结果与讨论	(470)
三、优点	(473)
第六章 高层建筑基础工程设计实例点评	(474)
第一节 海南外贸大厦基础工程设计	(474)
一、基本概况	(474)
二、地质条件	(474)
三、上部结构型式及荷载	(478)
四、基础设计	(479)
第二节 东方明珠广播电视塔桩基施工	(485)
一、工程简况	(485)

二、工程地质条件	(485)
三、施工方案的确定	(486)
四、施工准备	(487)
五、桩基施工工序	(489)
六、实施结果与体会	(492)
附录一:建筑地基处理技术规范	(494)
附录二:地基与基础工程施工及验收规范	(527)
附录三:高层建筑箱形基础设计与施工规程	(575)
附录四:工业与民用建筑灌注桩基础设计与施工规程	(588)

(第 二 卷)

第三篇 结构工程

第一章 高层建筑设计原则	(623)
第一节 抗风设计原则	(623)
第二节 抗震设计原则	(626)
一、地震时地面运动的特点	(626)
二、结构的抗震性能	(628)
三、合理选择结构的刚度	(629)
四、地震中高层建筑结构的震害	(630)
第三节 结构设计原则	(634)
一、高度及高宽比	(634)
二、平面和竖向形状	(636)
三、建筑结构布置	(639)
四、伸缩缝、沉降缝、防震缝的设计	(639)
第四节 结构计算	(641)
一、基本假定	(641)
二、结构的稳定和倾覆验算	(647)
三、结构水平位移的限值	(648)

第二章 高层建筑工程设计	(651)
第一节 框架结构设计	(651)
一、结构布置	(651)
二、框架结构计算与设计	(652)
第二节 剪力墙结构	(664)
一、剪力墙结构的应用	(664)
二、剪力墙结构的受力特点	(666)
三、剪力墙结构体系的平面布置	(669)
四、剪力墙的厚度	(671)
五、小开口整体墙的计算与设计	(671)
六、联肢墙的计算与设计	(675)
七、壁式框架的计算与设计	(688)
八、剪力墙截面设计及配筋构造	(694)
第三节 框架—剪力墙结构设计	(701)
一、框架—剪力墙结构的受力特点	(701)
二、框剪结构的内力和侧移计算	(703)
三、剪力墙的合理布置及其类型	(707)
四、框架—剪力墙结构的计算	(710)
五、框架剪力的调整	(718)
六、框架—剪力墙结构的截面设计和构造要求	(719)
第四节 筒体结构设计	(722)
一、设计原则	(722)
二、结构布置	(725)
三、筒体结构计算	(733)
四、截面设计与配筋构造	(745)
第五节 带转换层的高层建筑工程设计	(748)
一、结构转换层设计原则	(748)
二、带转换层结构的计算与设计	(755)
三、框架—剪力墙结构的构造	(760)
四、带转换层结构的一般分析方法	(760)
第六节 高层钢结构设计	(769)
一、高层钢结构设计原则	(769)
二、高层钢结构的结构体系	(777)
三、高层钢结构计算	(786)
四、钢构件设计	(791)
第七节 其它结构设计	(794)

一、旋转餐厅设计	(794)
二、悬挑结构设计	(803)
三、加强层设计	(812)
四、幕墙设计	(817)
五、无粘结预应力楼盖设计	(835)
第三章 高层建筑结构工程施工	(846)
第一节 高层建筑装配式大板结构施工	(846)
一、类型与构造	(846)
二、施工前准备工作	(850)
三、结构施工工艺	(859)
第二节 钢结构工程施工	(875)
一、历史和现状	(875)
二、结构体系	(877)
三、钢和钢材	(884)
四、构件和节点	(890)
五、吊装和连接	(897)
六、现场连接	(910)
七、防火保护层施工	(931)
八、楼板工程	(936)
第三节 高层建筑大模板施工	(942)
一、类型	(942)
二、施工前准备工作	(943)
三、模板的设计和制作	(949)
四、内墙现浇、外墙预制结构施工	(952)
五、内、外墙全现浇工程施工	(963)
六、带框无砂大孔混凝土结构体系的大模板施工	(966)
七、内浇外砌填充墙结构施工	(977)
八、大开间结构施工	(979)
九、底层大空间结构施工	(986)
十、其他模板施工	(988)
十一、大模板结构冬期施工	(991)
十二、大模板结构施工的质量和安全	(992)
第四节 高层建筑爬升模板施工	(994)
一、爬模构造	(994)
二、有架爬升模板施工	(998)
三、无架爬升模板施工	(1002)

第五节 高层建筑滑升模板施工	(1003)
一、滑模施工	(1004)
二、墙体滑模施工	(1010)
三、液压滑升模板施工的施工组织	(1022)
第六节 升板法施工	(1026)
一、基础和柱的施工	(1026)
二、板的制作	(1027)
三、板的提升	(1033)
四、板的就位和固定	(1040)
五、升板工艺技术发展	(1042)
第七节 砌块结构施工	(1046)
一、国内外砌块发展简况	(1046)
二、高层小砌块住宅楼	(1046)
第八节 筒体结构施工	(1053)
一、结构特点	(1053)
二、结构施工	(1054)
第九节 框架结构施工	(1060)
一、全现浇框架结构施工	(1060)
二、装配式预制框架结构施工	(1080)
三、现浇柱预制梁板框架结构施工	(1089)
四、装配整体式预应力板柱结构施工	(1093)
第十节 脚手架工程施工	(1101)
一、多立杆固定式脚手架	(1102)
二、插接式钢框脚手架	(1110)
三、桥式脚手架	(1112)
四、塔式脚手架	(1113)
五、悬挑式脚手架	(1113)
六、外挂脚手架	(1114)
七、吊篮	(1114)
八、内脚手架	(1116)
九、扣件式钢管脚手架计算	(1117)
第四章 高层建筑结构工程质量通病防治	(1119)
第一节 模板工程	(1119)
一、常见质量问题与原因分析	(1119)
二、木模安装与拆除	(1123)
三、钢模板安装与拆除	(1125)