

建筑工程施工的智能方法

徐伟 陈震 等编著

同济大学出版社

内 容 提 要

本书结合高等工科院校土木水利施工学科和我国建筑业施工技术与管理的情况,针对目前建设项目的施工特点,为适应现代化建筑施工的需要,提出了在建筑施工中智能方法应用的可能性和必然性,并系统地阐述了在施工技术方案设计和施工组织设计文件编制中应用计算机辅助设计系统、管理信息系统、办公自动化系统等智能方法的前景。全书在应用方法的叙述中完整提出了施工技术方案和施工组织设计文件编制方法,例举了施工技术方案设计中的深基坑支护系统设计过程,挖土方案设计过程,大体积混凝土浇筑方案设计,模板、脚手架结构,液压提升技术设计等的具体方法,从而形成了建筑施工中智能方法系统应用和各类施工设计优化的实例,为施工企业提供了实用性很强的文件资料。

本书可作为高等院校土建类专业“现代化建筑施工技术与管理”课程的教材,也可供建筑业企业和有关工程设计人员参考。

责任编辑 李炳钊

封面设计 李志云

建筑工程施工的智能方法

徐 伟 陈 震 等编著

同济大学出版社出版

(上海四平路 1239 号)

新华书店上海发行所发行

同济大学印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张 27.75 字数: 710 千字

1997 年 5 月第 1 版 1997 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1—4500 定价: 35.00 元

ISBN7-5608-1775-0/TU·234

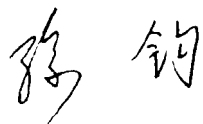
序

祖国建设事业的蓬勃发展,使近年来建筑工程施工领域发生了日新月异的巨大变化。在实施一大批高耸、大跨度、高难度施工项目的过程中,涌现出大量新工艺和新技术,使施工学科在工程实践中取得了极其丰硕的成果,进而更奠定了今后继续发展的基础。

目前,我国的许多施工企业大都已配备了现代化管理技术的硬件设施及其相应的软件环境,并且已经在各自的施工实践中日益发挥着重要的作用。系统地研究和开发建筑工程施工中的智能化技术并将其应用于工程实践,现已日益成为工程施工界的迫切需要。相信随着现代化科学技术大规模地被研究与采用,施工领域技术进步的步伐将会更大、更快。

本书作者根据多年来我国广大建筑工程施工企业的实际情况与各自的主客观条件,在书中较为全面而系统地提出了建筑工程施工智能技术的原理和应用方法,并结合自己的丰富工程实践,介绍了典型的施工技术方案及其施工组织设计的若干范例。这在过去尚属少见,是十分难能可贵的。

相信本书的问世,对智能技术在建筑工程施工领域的采用是一次极好的推动,它将使广大读者在工作中得到助益。对此,我乐于写一点文字,谨表示我热烈祝贺之忱。



1997年仲春于同济大学

前 言

近 10 年来,我们围绕施工学科的教学、科研和实践环节,积极参与了社会主义建设事业,为全国、特别是上海的建设工程提供了许多科学技术服务。在实践过程中,我们为祖国建筑施工领域高新技术不断涌现、整体水平迅速提高的现状所鼓舞,同时也深感迫切需要科学技术工作者加快应用计算机技术、智能方法于工程施工的工艺技术过程,实现更高的建筑施工技术水准,以使我国的施工领域整体实力达到国际先进水平。为此,我们在工作中侧重于智能方法的施工实践,在建设项目的施工文件编制、施工技术方案和施工组织设计的实施和研究中逐步实现办公自动化、计算机辅助设计系统、计算机信息管理系统等技术的应用,取得了一些成果。但由于建筑施工的技术发展日新月异,计算机技术领域的技术更新也十分迅速,因此,限于我们的水平,仅在建筑工程施工的智能方法上作初略的介绍,其中有很多不全面的地方,有待进一步研究完善。

本书由同济大学施工教研室徐伟、陈震等编著,具体分工如下:第 1,7 章由徐伟编写;第 2,3,4,5,6 章由陈震、徐伟编写,第 8 章由徐伟、吕凤梧、吴一民、林跃忠、于晓音编写;第 9 章由徐伟、林跃忠和李建伟编写;第 10 章由曹吉鸣、徐伟编写。全书由徐伟统纂定稿。徐顺兰、李建伟为本书部分书稿的整理做了大量工作,在本书编写过程中还得到有关单位的大力支持,在此表示衷心的感谢。

仅以此书献给母校建校 90 周年。

编者

1996 年 12 月

目 录

第 1 章 绪论	(1)
1.1 施工技术方案和施工组织设计文件	(1)
1.1.1 施工技术方案和组织设计文件的类型	(1)
1.1.2 现代化建筑对施工技术方案和组织设计文件编制提出的要求	(3)
1.1.3 施工技术方案和组织设计文件的内容	(4)
1.2 施工技术方案和施工组织设计中智能方法的应用	(5)
1.2.1 现代化建筑的施工过程中施工与设计的关系	(5)
1.2.2 现代化建筑的施工实践促进了施工领域技术水平的提高	(6)
1.2.3 施工技术方案和组织设计应用智能方法的可能性	(7)
第 2 章 建筑工程施工的智能方法	(9)
2.1 概论	(9)
2.1.1 智能方法的内容	(9)
2.1.2 智能方法的功能	(10)
2.1.3 智能方法的发展方向	(10)
2.2 CAD 技术	(10)
2.2.1 概述	(10)
2.2.2 CAD 系统构成	(12)
2.2.3 CAD 软件系统开发	(13)
2.2.4 CAD 软件技术	(16)
2.2.5 CAD 方法在基础工程施工中的应用	(27)
2.2.6 CAD 方法在结构工程施工中的应用	(28)
2.2.7 建筑工程施工的 CAD 工具软件	(29)
2.2.8 总结	(38)
参考文献	(38)
2.3 仿真方法	(39)
2.3.1 概述	(39)
2.3.2 仿真计算机	(43)
2.3.3 仿真软件	(47)
2.3.4 虚拟现实	(50)
2.3.5 仿真系统在基础工程施工中的应用	(52)
2.3.6 仿真系统在结构工程施工中的应用	(54)
2.3.7 仿真系统在装饰工程施工中的应用	(55)
2.3.8 总结	(55)
参考文献	(56)

第 3 章 建筑工程施工的专家系统	(57)
3.1 概述	(57)
3.2 专家系统的构成	(58)
3.3 专家系统的建造方法	(59)
3.3.1 利用计算机高级语言编写建造专家系统	(59)
3.3.2 利用计算机程序设计环境编写建造专家系统	(60)
3.3.3 利用计算机程序设计工具建造专家系统	(61)
3.4 专家系统研究的基本问题	(65)
3.4.1 知识的表示方法	(65)
3.4.2 知识的自动获取	(66)
3.4.3 自动推理技术和控制策略	(66)
3.4.4 系统解释方法	(67)
3.5 专家系统在建筑工程施工中的应用	(67)
3.5.1 施工项目管理专家系统	(68)
3.5.2 现浇钢筋混凝土裂缝诊断专家系统	(69)
3.6 建筑工程施工的专家系统工具	(77)
3.5.1 SMALLTALK	(77)
3.6.2 VP-EXPERT	(83)
3.7 总结	(89)
参考文献	(89)
第 4 章 建筑工程施工的智能管理系统	(91)
4.1 智能管理系统	(91)
4.1.1 智能管理系统的发展与应用	(91)
4.1.2 智能管理系统的设计	(93)
4.1.3 智能管理系统的核心技术	(98)
4.1.4 智能管理系统的开发策略	(104)
4.1.5 总结	(104)
参考文献	(104)
4.2 管理信息系统	(104)
4.2.1 管理信息系统的概念	(104)
4.2.2 管理信息系统的结构	(105)
4.2.3 管理信息系统的建造	(108)
4.2.4 管理信息系统的建造技术	(110)
4.2.5 管理信息系统在建筑工程施工中的应用	(118)
4.2.6 建筑工程施工的管理信息系统软件	(121)
4.2.7 总结	(127)
参考文献	(127)
4.3 决策支持系统	(128)
4.3.1 概述	(128)

4.3.2	决策支持系统的构成	(130)
4.3.3	决策支持系统的开发	(135)
4.3.4	小组决策支持系统	(138)
4.3.5	智能决策支持系统在基础工程施工中的应用	(140)
4.3.6	决策支持系统在结构工程施工中的应用	(142)
4.3.7	总结	(146)
参考文献		(147)
4.4	办公自动化系统	(147)
4.4.1	概述	(147)
4.4.2	办公自动化系统组成和功能	(148)
4.4.3	办公自动化系统的开发	(152)
4.4.4	办公自动化系统在建筑工程施工中的应用	(152)
参考文献		(154)
4.5	计算机辅助教学 CAI 系统	(154)
4.5.1	CAI 硬件系统	(154)
4.5.2	CAI 软件系统	(155)
4.5.3	CAI 软件系统的开发	(155)
4.5.4	建筑工程施工教学的 CAI 系统方法	(155)
4.5.5	总结	(157)
第 5 章 建筑工程施工的智能制造系统		(158)
5.1	计算机集成制造系统(CIMS)	(158)
5.1.1	概述	(158)
5.1.2	计算机辅助工艺过程设计	(161)
5.1.3	柔性制造系统	(169)
5.1.4	计算机集成制造系统的建造与实施	(178)
5.1.5	863/CIMS 简介	(182)
5.1.6	CIMS 在建筑结构工程施工中的应用	(183)
5.1.7	CIMS 在建筑装饰工程施工中的应用	(187)
5.1.8	总结	(188)
5.2	机器人	(188)
5.2.1	概述	(188)
5.2.2	机器人的组成	(189)
5.2.3	机器人的关键技术	(190)
5.2.4	机器人在基础工程施工中的应用	(194)
5.2.5	机器人在结构工程施工中的应用	(197)
5.2.6	机器人在装饰工程施工中的应用	(200)
5.2.7	总结	(200)
参考文献		(200)

第6章 智能软件和硬件方法	(202)
6.1 智能软件方法	(202)
6.1.1 计算机语言	(202)
6.1.2 软件工具	(210)
6.1.3 面向对象的软件技术	(215)
6.2 智能硬件方法	(227)
6.2.1 概述	(227)
6.2.2 多媒体计算机系统组成	(229)
6.2.3 多媒体计算机系统接口技术	(230)
6.2.4 多媒体计算机系统的应用	(231)
6.2.5 总结	(231)
参考文献	(231)
第7章 施工技术方案的施工组织设计文件实例	(233)
7.1 建设项目的工程概况	(233)
7.2 施工组织部署、施工协调管理	(233)
7.2.1 施工组织部署	(234)
7.2.2 施工协调管理	(234)
7.3 施工总平面布置	(236)
7.3.1 总体布局	(236)
7.3.2 地下结构施工阶段的临时设施布置	(237)
7.3.3 上部结构施工阶段的临时设施布置	(238)
7.4 施工流程	(239)
7.5 建筑物或构筑物主要部位的施工方法及技术措施	(239)
7.5.1 测量定位	(239)
7.5.2 基础底板及地下室外墙的施工	(240)
7.5.3 后浇带施工处理	(241)
7.5.4 地下室深基础换撑施工	(241)
7.5.5 超高结构施工	(242)
7.6 总体施工方法及技术措施	(242)
7.6.1 模板工程	(243)
7.6.2 钢筋工程	(244)
7.6.3 混凝土工程	(245)
7.6.4 墙体饰面工程	(247)
7.6.5 室内抹灰工程(中级)	(248)
7.6.6 外墙脚手工程	(249)
7.6.7 安装工程	(249)
7.7 控制工程质量的措施	(254)
7.7.1 施工组织设计审批制度	(255)

7.7.2	技术复核、隐蔽工程验收制度	(255)
7.7.3	施工阶段的级配及试块管理制度	(256)
7.7.4	施工阶段“混凝土浇灌令”制度	(256)
7.7.5	技术、质量交底制度	(257)
7.7.6	二级验收及分部分项质量评定制度	(257)
7.7.7	现场材料质量管理	(259)
7.7.8	计量器具管理	(259)
7.7.9	工程质量奖罚制度	(259)
7.7.10	竣工图的编制、审核、移交制度	(260)
7.7.11	工程技术资料管理制度	(260)
7.7.12	回访维修制度	(260)
7.7.13	样板房施工的若干规定	(261)
7.8	保证安全生产的措施	(261)
7.8.1	安全管理制度	(361)
7.8.2	脚手架	(262)
7.8.3	“三安”“四口”临边保护措施	(264)
7.8.4	施工用电	(265)
7.8.5	塔吊施工	(266)
7.8.6	中小型机具	(267)
7.8.7	防火安全	(268)
7.8.8	安全管理网络图	(269)
7.9	文明生产、文明施工措施	(269)
7.9.1	现场场容场貌布置	(269)
7.9.2	生活卫生	(270)
7.10	劳动力、材料、设备和物资管理	(270)
7.10.1	管理原则	(271)
7.10.2	前期管理	(271)
7.10.3	劳动力的实施	(272)
7.10.4	编制供应计划	(272)
7.10.5	各类资源组织	(272)
7.10.6	进场物资的验收	(273)
7.10.7	仓库管理制度	(274)
7.10.8	物资发放制度	(274)
7.10.9	物资的结算、核销与清理	(274)
第8章 基础工程的施工技术方案及计算机辅助设计		(275)
8.1	基础工程支护结构的种类	(275)
8.1.1	非重力式支护结构	(275)
8.1.2	重力式支护结构	(276)
8.2	深基础支护结构的设计理论	(277)

8.2.1	支护结构受力和变形全过程	(277)
8.2.2	力学模型和计算方法	(278)
8.2.3	几个具体问题	(283)
8.2.4	几点归纳	(284)
8.3	深基坑支护结构设计理论的工程实践	(285)
8.3.1	上海华侨大厦工程实例	(285)
8.3.2	上海爱俪园大厦基坑工程实例	(292)
8.3.3	上海万都大厦深基坑工程实例	(296)
8.4	深基坑支护结构设计的优化比较	(300)
8.5	深基坑挖土施工方案的设计	(307)
8.5.1	挖土施工方案的设计内容	(307)
8.5.2	蛙型基坑挖土方案设计实例	(309)
8.6	大体积钢筋混凝土底板的施工技术方案设计	(309)
8.6.1	钢筋工程	(310)
8.6.2	大体积混凝土	(311)
8.6.3	后浇带混凝土	(311)
8.7	深基坑的降水施工方案	(312)
8.7.1	深基坑的降水方案设计	(312)
8.7.2	降水总体方案设计内容	(312)
8.8	支护体系中支撑的爆破拆除方案实例	(313)
8.8.1	工程概况	(314)
8.8.2	爆破总体方案	(314)
8.9	温度应力对钢筋混凝土地下支护结构及环境的影响	(317)
8.9.1	一道支撑的地下支护结构	(317)
8.9.2	多道支撑的地下支护结构	(322)
8.9.3	结论	(322)
	参考文献	(322)

第9章 智能方法在结构施工中的应用 (323)

9.1	混凝土制备中的计算机控制管理系统	(323)
9.1.1	水泥	(324)
9.1.2	砂	(325)
9.1.3	石子	(325)
9.1.4	水	(326)
9.1.5	矿物外渗混合料	(326)
9.1.6	外掺剂	(326)
9.1.7	普通混凝土的配合比设计	(329)
9.2	整体提升施工技术	(340)
9.3	模板工程的计算机辅助设计	(343)
9.4	建设项目经济文件编制中的计算机系统软件应用	(346)

9.5 混沌理论在施工管理中的应用	(349)
9.5.1 混沌理论及施工管理影响因素	(350)
9.5.2 混沌理论在施工管理中的应用	(352)
9.5.3 结论	(357)
参考文献	(357)
第 10 章 建筑流水施工和网络计划技术	(358)
10.1 建筑流水作业法	(358)
10.1.1 流水施工的基本概念	(358)
10.1.2 等节奏流水	(366)
10.1.3 异节奏流水	(369)
10.1.4 无节奏专业流水	(372)
10.2 双代号网络计划	(377)
10.2.1 双代号网络图的绘制	(377)
10.2.2 双代号网络图的计算	(385)
10.3 单代号网络计划	(394)
10.3.1 单代号网络图的绘制	(394)
10.3.2 单代号网络图的计算	(399)
10.4 单代号搭接网络图	(403)
10.4.1 概念	(403)
10.4.2 表达方式	(404)
10.4.3 网络图计算	(406)
10.5 计算机在建筑施工计划管理中的应用	(409)
10.5.1 网络计划计算机应用现状	(410)
10.5.2 网络计划软件的系统模块设计	(411)
10.5.3 网络计划计算机应用示例	(414)
10.5.4 网络计划进度管理计算机应用的发展趋势	(424)
附录 英文缩写的全称和中文名称	(425)

第 1 章 绪论

建筑工程施工所研究的对象是研究最有效地建造建筑物(构筑物)和建筑物群(构筑物群)的理论、方法和与其相关的施工工艺和施工规律,以求用最经济的消耗取得最大的成果,安全、优质、高效地完成建筑安装工程,实施建设项目的质量控制、投资控制、进度控制的预定目标。

现代化建筑的施工、由许多工种工程组成,可以分成各种分部分项,这些分部分项工程可以采用不同的施工方案、不同的施工技术和机械设备;不同的劳动组织和施工组织方法来完成。如何根据施工对象的特点和规模、工程地质和气象条件、机械设备和材料供应等客观条件,结合运用先进技术,从提高经济效益出发,选择各工种工程最合理的施工方案、研究其施工规律,以求在施工方案设计中的技术和经济的统一,这是现代化建筑施工中面临的主要研究课题。随着计算机技术的普及和发展,在土木建筑施工领域内采用计算机辅助设计系统、专家系统、管理信息系统等高新技术方法来进行施工技术选择,施工结构设计和施工部署的优化已成为可能,在建筑工程施工中应用智能方法来实施建设项目的施工设计、信息管理、技术优化、方案选择、经济核算,可以大大提高建筑施工企业的技术管理水平,提高施工企业的技术含量的有机构成,促进施工技术水平的提高和施工学科理论的发展。

本书叙述的建筑工程施工的智能方法,是根据目前建筑施工领域的实践成果和近年来所作的一些研究、探索和理论分析,在论述施工技术选择和施工组织设计的基础上,提出智能方法的内容,与施工实践结合的方法,以及在现代化大型项目施工中应用管理信息系统和办公自动化系统的实践和我们在应用计算机辅助设计系统进行施工技术选择中的一些实例。由于本学科涉及的理论面广,实践性强,而且技术发展迅速,因此所作介绍是不可能十分全面的,但智能方法必将会在施工领域迅速普及、使我国施工领域的技术水平得到很大的提高。

1.1 施工技术方案和施工组织设计文件

1.1.1 施工技术选择和施工组织设计文件的类型

施工技术选择和施工组织设计文件可以根据工程项目的实施阶段和工程设计文件的内容深度来分阶段编制,如按实施阶段分,通常可分成投标文件中的施工技术选择和施工组织设计以及施工实施阶段的施工技术选择和施工组织设计两种,如按工程设计文件的内容深度分,则可划分成和各主要设计阶段相对应的施工文件。

在绝大多数情况下,建筑工程按照两个阶段进行设计,即扩大初步设计和施工图设计。只有在设计复杂的或新的工艺过程尚未熟练掌握的工业企业,或者设计特别复杂并对建筑艺术有特殊要求的房屋和构筑物时,才按三个阶段进行设计,即初步设计、技术设计和施工图设计。

当按三阶段设计时,施工技术方案和施工组织设计的三个相应的阶段就是:① 施工条件设计,这是包括在初步设计中的;② 施工部署和施工组织总设计,这是包括在技术设计中的;③ 建设项目单位工程施工技术方案和施工组织设计,用以具体指导工程的施工活动,并作为建筑安装施工企业编制作业计划的依据,这是由施工承包单位根据施工图进行编制的。

1.1.1.1 施工条件设计

施工条件设计的作用在于对拟建工程,从施工角度分析工程设计的技术可行性与经济合理性,同时作出轮廓的施工规划,并提出在施工准备阶段首先应进行的工作,以便尽先着手准备。这一施工条件设计可由设计单位和施工单位负责编制。并作为初步设计的一个组成部分(施工单位在设计阶段就参与项目是现代化建筑业管理模式中的一个重要方式)。

1.1.1.2 施工部署和施工组织总设计

它是以整个建设项目或民用建筑群为对象编制的,目的是要对整个工程的施工进行通盘考虑、全面规划,用以指导全场性的施工准备和有计划地运用施工力量,开展施工活动。其作用是确定拟建工程的施工期限、施工顺序、主要施工方法、各种临时设施的需要量及现场总的布置方案等,并提出各种技术物资资源的需要量,为施工准备创造条件。施工部署和施工组织总设计是在扩大初步设计完成后,依据扩大初步设计文件和现场施工条件,由施工或建设总承包单位组织编制。

1.1.1.3 建设项目单位工程施工技术方案和施工组织设计

它是以单位工程或单项工程为对象编制的(通常也称单位工程施工组织设计),是用以直接指导单项工程或单位工程施工的。它在施工组织总设计和施工单位总的施工部署的指导下,具体地安排人力、物力和建筑安装工作,是施工单位编制作业计划和制定季度施工计划的重要依据。单位工程施工设计在施工图设计完成后,以施工图为依据。由施工承包单位负责编制。

1.1.1.4 分部(分项)工程施工设计

它是以某些特别重要的和复杂的或者缺乏施工经验的分部(分项)工程(如复杂的基础工程、特大构件的吊装工程、大量土石方工程等)或冬、雨季施工等为对象编制的专门的、更为详尽的施工设计文件。

施工部署和施工组织总设计是对整个建设项目施工的通盘规划,是带有全局性的技术经济文件。因此应首先考虑和制订该项文件,并将它作为整个建设项目施工的全局性的指导文件。然后,在总的指导文件规划下,再深入研究各个单位工程,对其中的主要建筑物分别编制单位工程的施工设计。就单位工程而言,对其中技术复杂或结构特别重要的分部(分项)工程,还需要根据实际情况编制若干个分部(分项)工程的施工设计。

在编制施工部署和施工组织总设计时,可能对某些因素和条件尚未预见到,而这些因素或条件的改变可能影响整个部署。所以,在编制了各个局部的施工设计之后,有时还需要对全局性的施工组织总设计作必要的修正和调整。当然,在贯彻执行施工组织设计的过程中,也应随着工程施工的发展变化,及时给予修正。

1.1.2 现代化建筑对施工技术组织和组织设计文件编制提出的要求

施工企业和施工学科目前所面对的施工项目是现代化建筑物,这些建筑不论在规模上,还是在功能上都是以往任何时代的建筑所不能比拟的,它们反映在施工技术上的特征是高耸、大跨度、超深基础,反映在安装技术上的特征是都配备有现代化的通信系统、监控系统、自动控制系统(含智能化系统集成、信息、火灾报警与消防联动控制,公共安全等)电源与环境系统、综合布线系统等内容。这些都给施工学科带来了广泛的研究内容,提出了许多新的要求。

首先在施工技术上,由于建筑物的高耸,就要解决的高耸结构安装,模板、脚手架、垂直运输系统,施工测量技术、施工误差检测,大型结构构件的提升等一系列技术问题。由于建筑物的大跨,我们要解决网架、薄壳、悬索、斜拉等特殊结构的施工技术,还要掌握大量新颖、轻质材料的施工工艺。由于建筑物地下空间的开发利用,基础埋深越来越大,深基础施工中的土壁围护,地下水排除,土方开挖等技术问题也越来越新。如现在基础施工,控制的变形要求是以毫米计算的,这在以前的土力学问题中是不可思议的,因此对施工学科提出的要求是很高的。

其次是在安装技术上,以前施工企业从事的安装对象就是供水、排水、供电、供煤气等内容,技术含量不高。现在我们面对智能化建筑的兴起,每一幢建筑的设备犹如一个完整的计算机控制系统,成千上万根管线相互交叉、连接,组成了一架大的机器,建筑安装企业必须是能适应各种设备安装的技术队伍,大到风管、水管,小到计算机连接线路,都必须配备相应的技术人员和技术措施。因此,现在的施工技术领域已是高新技术会萃的领域。

再次是现代化建筑的施工是一种文明的施工,安全的施工。除了在工程质量、工程进度和工程成本上的管理要求外,现代化建筑对施工安全和文明施工提出了具体的要求,在安全方面要求施工单位建立工程风险保险,建立完善的工程内部安全保卫制度,有严格的安全措施和消防措施。在文明施工方面要求施工单位在内部严格按照 ISO-9000 质量认证体系,高效、优质地施工,在环境保护上要求做到无污染、无噪音、无公害,工地文明整洁,形象美观。

1.1.2.1 对各分部工程进行施工方案设计

施工技术组织和施工组织设计中对各分部工程的设计内容大致可以分为下述几方面;深基础支护体系设计和挖土方案设计,大体积混凝土浇筑方案设计,支撑的拆除或爆破方案设计,模板和脚手架系统设计,垂直运输系统和水平运输系统,施工总平面图和施工部署,供暖与通风工程施工,给水排水和污水处理系统施工,电气工程施工,动力工程施工,通讯、信息和监控系统等,在这各个分部中我们必须作出详尽的技术方案设计。

1.1.2.2 对项目施工作业出统筹安排

现代化建筑施工是一项多工种多专业的复杂的系统工程,我们一定要作出周全的施工部署、协调各个工种各个专业之间的施工过程,对各个施工过程的前后衔接作出统一的安排,土建工程与安装工程施工中要紧密配合。这不仅能够提高整个工程的施工速度,而且对保证建筑结构和设备安装的质量都十分有利。实践告诉我们,如果土建工程施工和安装工

程施工各行其道,将会影响工程施工的进度和质量。

1.1.2.3 以控制施工质量、进度和成本为主要目标

现代化建筑施工方案的实施必须以质量、进度和成本的控制为主要目标,技术方案可靠,可以保证施工质量的提高,反之则可能影响施工质量。施工现场的施工质量管理从属于施工技术方案的质量保证体系、可以说施工技术方案是提高建筑工程施工质量的内在动力,而施工现场的质量管理是提高建筑工程施工质量的外部动力。

如期竣工是反映一个施工企业信誉的重要标志,能否履行合约的关键还是在施工技术方案和施工组织设计编制得是否科学、优化,在保证质量,降低成本的基础上尽可能缩短工期是施工技术方案研究的重要课题。

建筑工程施工过程中的资源(劳动力、材料和机械设备以及能耗等)消耗指标必须得到控制,合理地使用资源,科学地实施劳动力,材料和机械设备以及能源的合理配置、制定合理的工期和质量标准,可以有效地控制成本,保证工程的顺利完成。

1.1.2.4 必须包括安全施工、文明施工的各项措施

安全施工包括保卫、消防、施工安全措施和设施,现代化建筑的施工是一个完整的系统工程、没有保卫措施、根本无法实施项目施工、大量的材料、设备,精密的仪器、线路都需要妥善保护。工地的消防工作关系到生命财产的安全,按消防要求设置消防龙头、灭火器、消防通道、消防箱,严禁明火作业等消防措施必须纳入施工部署的文件中,消防法规必须严格执行。一个工地的安全施工要靠制度和设施两个方面来保证,安全生产制度必须部署到人人皆知,安全生产设施如栏杆、网罩、安全带、安全帽必须配备齐全、安全有效。

现代化建筑物强调文明施工,要求做到无尘、无噪音、无振动、无污水、无废气、工地外型文明美观、脚手架整齐安全、所有这些措施都必须编入施工文件。

同时有条件的话我们还要实施工程风险投保。

1.1.3 施工技术方案和组织设计文件的内容

1.1.3.1 施工大纲和综合说明

在此部分中要叙述关于工程的工期、质量、总承包管理、项目管理班子的组成情况,提出对工程的报价和优惠条件以及阐述该工程的技术要点和施工顺序的总体安排。

1.1.3.2 总工期、工程总进度计划、开竣工日期

这里需要编制施工总进度总说明和施工总进度网络计划。

1.1.3.3 自报工程质量等级

要提出切实可行的措施和使人信服的实例来说明我们决心创造的工程质量等级是可以实现的。

1.1.3.4 各项取费浮动率,材料中准价浮动率和开办费的计取标准

此项内容依据各地方政府管理部门规定的收费标准,提出企业的执行和让利情况。材料中准价浮动率是建设项目动态结算的一项重要内容。开办费(间接费的一部分)是试行工程计价改革的一项费用取费办法。

1.1.3.5 施工技术方案和施工组织设计

这是整个文件的核心,具体反映了这个项目的施工实施意见,它包括工程概况、施工部署和施工协调管理、总平面布置设计、施工流程、主要部位施工方法及技术措施(这里包括基础施工、支护设计、上部结构模板和脚手架等)、总体施工方法及技术措施、工程质量保证措施、安全生产保证措施、文明施工保证措施、劳动力管理、材料设备物资管理、施工主要机械配备及计量、测量器具配备情况等内容。

1.1.3.6 项目施工总承包网络及施工技术力量配备

我们可以在此段叙述项目总承包管理的体系网络,主要项目管理人员的简历,所从事过的工程项目管理内容。

1.1.3.7 安装工程施工方案

此部分内容包括供暖通气工程、水系统与污水处理、强电工程与弱电工程和动力工程等

的施工方案。

1.1.3.8 本企业承建该项目的优势和不足

这里可以具体分析企业在技术上,管理上、装备上的优势和不足,以有目标地加强管理,顺利实施项目施工。

1.1.3.9 附施工设计图纸

各部分具体施工设计的图纸都在此部分列出,供施工中使用。

1.2 施工技术方案和施工组织设计中智能方法的应用

1.2.1 现代化建筑的施工过程中施工与设计的关系

前面我们已经叙述了现代化建筑对施工技术方案和施工组织设计的要求,该项设计在建筑业的发展中已变得十分详尽、有较高的技术要求,要在实践中较快地完成该项设计已需要有现代化的设计手段。但真正促进在施工技术方案和施工组织设计中智能方法的应用,是由于施工过程中的施工与设计的关系发生了较大的变化。这个变化体现在施工企业在设计还没有全部完成以前就开始施工,设计单位离开了具体的施工方案就无法进行细化的施工图设计,现代化的项目管理认为设计阶段是控制投资的重点,施工企业在设计阶段参予项目可以有效地改进施工图设计,从而有效控制投资,顺利地推进项目实施等诸方面上。

由于现代化建筑的设计工作量大,业主无法承受等完成全部设计再开工的时间损耗,一般在完成桩基施工图或 ± 0.00 以下的施工图纸后就开始进行施工。这样,施工单位就与设计单位在同一个项目同一段时间里一起工作了,往往由于建筑物内土建和设备各工种的相互联系、错综复杂,所以设计单位还会经常与施工单位反复协调、修改设计,施工单位会依据自己的施工技术设计、将各种技术数据反馈给设计单位,以进一步完善设计内容。

我们不能要求每一个建筑师、结构工程师都是施工的行家,而大型建筑工程,不同的施工方法直接影响到结构设计的合理和准确性,比如一个逆作法的地下室其结构受力完全不同于顺作法,再比如一个大跨度屋架用提升法施工和用直接在上部安装的方法施工,对屋架本身和对柱子的受力都是不一样的。因此一个复杂的、新颖的结构,在设计过程中设计单位必须了解用什么方法施工,怎样的施工顺序和步骤,这就需要施工单位在设计阶段就参与项目的施工设计,提出具体的施工方案和施工参数,给设计单位的正确设计创造条件。

现代化的项目管理认为设计阶段是控制投资的重点,施工企业在设计阶段就与设计单位一起商定施工方案,完善施工设计,可以有效地控制投资。影响项目投资最大的阶段,是约占工程建设周期四分之一的技术设计结束前的工作阶段。在初步设计阶段,影响项目投资的可能性为75%~95%;在技术设计阶段,影响项目投资的可能性为35%~75%;在施工图设计阶段,影响项目投资的可能性则为5%~35%。很显然,项目投资控制的关键在于施工以前的投资决策和设计阶段,而在项目作出投资决策后,控制项目投资的关键就在于设计。建设工程全寿命费用包括项目投资和工程交付使用后的经常开支费用(含经营费用、日常维护修理费用、使用期内大修理和局部更新费用)以及该项目使用期满后的报废拆除费用等。据西方一些国家分析,设计费一般只相当于建设工程全寿命费用的1%以下,但正是这少于1%的费用却基本决定了几乎全部随后的费用。由此可见,设计质量对整个工程建设的效益是何等重要。这也就是为什么国外大的建筑集团由他们自己完成承建项目的施工图设计,因为施工企业越早参与、设计就越早完善,费用也就越早得到控制。

所以由于项目的现代化程度提高,施工与设计的关系也发生了变化,两者相互依存、相互交流的关系更加密切了。为了实现这种配合、发展施工技术设计的智能方法就成为必然了。

1.2.2 现代化建筑的施工实践促进了施工领域技术水平的提高

在近年来的施工实践中,由于施工与设计的关系更加密切了,使得施工单位在总结自己施工的实践经验基础上,更重视该学科的理论水平的提高,新技术的应用和新工艺的推广。施工领域的技术含量成倍地提高,我国施工技术设计的水平逐渐走向世界前沿。我们已完成的高耸结构(东方明珠电视塔、杨浦大桥主桥塔等)在施工工艺、模板系统、预应力施工等领域均达到了国际先进水平,我们成功实施整体提升的特大型机库顶盖、车站屋顶,大剧场弧形钢屋盖,都经过了严格、细致的施工阶段各种工艺参数、结构工况、杆件受力计算,拿上海大剧场的弧形钢屋盖的施工技术设计为例,单提升阶段的电梯井薄壁钢筋混凝土结构的有限元分析,整个屋盖的提升阶段杆件和薄壁有限元计算在结构设计领域均达到了相当高的水平。因此,当代的施工技术设计已不是画几张简单的模板图、工艺流程的设计了,施工学科在土木工程领域中已发展成技术含量相当高的学科。在结构计算、土工计算、动力荷