



BIM

■ BIM 技术应用丛书
丛书主编 何关培

BIM 第一维度

——项目不同阶段的BIM应用

葛清 主编
赵斌 何波 副主编

中国建筑工业出版社

BIM 技术应用丛书

BIM 第一维度

——项目不同阶段的 BIM 应用

葛 清 主 编
赵 斌 何 波 副主编

中国建筑工程工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

BIM 第一维度——项目不同阶段的 BIM 应用/葛清主编.
—北京: 中国建筑工业出版社, 2013. 5

(BIM 技术应用丛书)

ISBN 978-7-112-15386-2

I. ①B… II. ①葛… III. ①建筑业-信息管理-研究
IV. ①F407. 9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 084708 号

本书是《BIM 技术应用丛书》之一, 全书对项目不同阶段如何应用 BIM 维度及 BIM 技术进行了系统全面的介绍。全书共 9 章, 内容包括: 业主主导的 BIM 应用模式和效益分析, 项目设计阶段的 BIM 应用——参数化设计, 项目设计阶段的 BIM 应用——建筑性能分析, 项目施工阶段的 BIM 应用, 项目施工阶段的 BIM 应用——工程监理, 项目深化设计和工厂制造的 BIM 应用——幕墙, 项目深化设计和工厂制造的 BIM 应用——钢结构, 项目运营阶段的 BIM 应用, BIM 工具与应用环境。附录是上海中心项目主要参与方招标文件 BIM 技术要求。本书内容系统全面, 知识性、可读性强, 既可作为工程建设管理人员和技术人员了解 BIM 知识的参考书, 也可作为高等院校、行业协会学会等的教学研究参考书。

责任编辑: 范业庶

责任设计: 陈旭

责任校对: 王雪竹 赵颖

BIM 技术应用丛书

BIM 第一维度——项目不同阶段的 BIM 应用

葛清 主编

赵斌 何波 副主编

*

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

北京红光制版公司制版

北京世知印务有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 17½ 字数: 430 千字

2013 年 7 月第一版 2013 年 7 月第一次印刷

定价: 55.00 元

ISBN 978-7-112-15386-2

(23483)

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)



本书编委会

主 编：葛 清

副主编：赵 斌 何 波

编 委：葛 清 赵 斌 何 波 彭 武

谢 宜 卞若宁 胡 琦 刘 珩

沈 峰 王 鑫 俞晓萌 曹洁华

丛书主编：何关培

丛书前言（补充）

让 BIM 成为全球工程建设行业广泛接受的专业术语的主要推动者之一，乔治亚理工学院教授、行业分析家 Jerry Laiserin 在 2008 年说过这样一段话：“100% BIM…，我们不知道什么是 100% BIM。” BIM 是一个还在不断快速发展的技术。

2010 年上半年，作者和中国建筑工业出版社责任编辑范业庶先生筹划《BIM 技术应用丛书》的时候，我们就一起商定该丛书是一套开放的丛书，以便持续反映不断发展的 BIM 技术在我国工程建设各个领域的研究和应用成果。

2011 年 8 月，《BIM 第二维度——项目不同参与方的 BIM 应用》出版以后，发现了一个跟书名有关的小小问题，这个问题就是“维度”这个词的使用问题。

丛书第一个系列共有 5 本，书名如下：

- 第一册：《那个叫 BIM 的东西究竟是什么》
- 第二册：《BIM 总论》
- 第三册：《BIM 第一维度——项目不同阶段的 BIM 应用》
- 第四册：《BIM 第二维度——项目不同参与方的 BIM 应用》
- 第五册：《BIM 第三维度——不同层次和深度的 BIM 应用》

书名里面的第一、第二、第三维度是指解析和理解 BIM 的三个不同角度，鉴于 BIM 技术的服务阶段涉及项目全生命周期、服务对象包括建设项目所有利益相关方、目前统计的各种应用有几十种之多的实际情况，要找到一种合适的方法才能把 BIM 讲清楚、才能有助于 BIM 的理解和普及应用，三个维度理解 BIM 就是作者及其同行们这种努力探索的结果。本来这是一件比较清楚的事情。

这个小小的问题在于，BIM 本身代表“多维工程信息模型”，而 3D/4D/5D/xD 又是 BIM 应用过程中决不离口的口诀，因此 BIM 应用的“维度”和 BIM 丛书书名的“维度”就在这里“撞词”了。幸亏 BIM 应用维度的习惯用法是 BIM 3D 应用（三维应用）、4D 应用（四维应用）、5D 应用（五维应用）、xD 应用（x 维应用）等，而书名用的是第一维度、第二维度、第三维度；更幸亏丛书书名到第三维度就结束了，而 BIM 应用则刚从三维开始。因此混淆的机会不是太多。

尽管如此，还是需要说明，上述书名的真正含义可以解释如下：

- 第三册：《理解 BIM 的第一个角度——项目不同阶段的 BIM 应用》

- 第四册：《理解 BIM 的第二个角度——项目不同参与方的 BIM 应用》
- 第五册：《理解 BIM 的第三个角度——不同层次和深度的 BIM 应用》

丛书会不断增添新的成员，BIM 也还是一个正在成熟过程中的技术，借此机会对所有关心、支持 BIM 技术发展的专家、同行表示敬意！

何关培
2011 年 9 月

丛书前言

时间跨入 2011 年，对中国工程建设行业的从业人员来说，BIM 已经不再是一个陌生的名词和术语，北京奥运会部分场馆、上海世博会部分场馆以及目前国内在建第一高楼 632m 的上海中心在设计、施工过程中都能在不同程度上看到 BIM 的身影。

但是，对服务于建设项目不同阶段的不同参与方来说，如何能够把 BIM 和自己的专业职责结合起来，从而提高工作质量和效率？对负责于建设项目全生命周期的业主或开发商来说，如何能够通过集成和协调所有项目参与方的努力和贡献使 BIM 能够帮助提升项目的总体质量和效率？目前都还有待通过进一步的理论研究和工程实践去逐步解决。

同任何一种新技术新方法的发展成熟和普及应用过程一样，要研究、实践并最终回答跟 BIM 有关的上述问题，足够数量和种类的跟 BIM 有关的图书资料不可或缺。

目前国内能够看到的 BIM 图书基本上分为两类：一类是学校和科研机构撰写的教材类书籍，如中国建筑工业出版社 2005 年初版的《建设工程信息化——BIM 理论与实践丛书》，2007 年初版的《建筑数字技术系列教材》等，其主要读者是学校师生；另一类是软件厂商和用户撰写的各种软件使用手册和指南，主要读者是不同软件的实际操作者。

而作为行业中坚力量的政府、业主、设计、施工、运营等各类机构的战略制定者、技术负责人、项目负责人和专业负责人来说，却很难找到适合他们阅读和参考的 BIM 及相关技术图书，这个人群真正关心的重点既不是纯粹的 BIM 理论问题，也不是具体软件的操作问题，他们需要了解的是 BIM 能够为其服务的机构、项目和专业带来一些什么价值，以及如何实现这些价值。

本丛书旨在填补这方面资料的缺失，丛书的撰写人员主要来自于政府主管部门、开发商、设计、施工、BIM 咨询服务和软件机构的一线技术负责岗位，都具有丰富的 BIM 实际工程应用经验。相信以这些经验为基础编就的本套丛书能够对其他同行即将开展的 BIM 认识和实践有所参考。

阅读本丛书并不需要太多的计算机和软件操作经验，但需要对建设工程的设计、施工、运营过程生命周期有一定的认识和理解。

本丛书共计五册，分别为：

第一册：《那个叫 BIM 的东西究竟是什么》

第二册：《BIM 总论》

第三册：《BIM 第一维度——项目不同阶段的 BIM 应用》

第四册：《BIM 第二维度——项目不同参与方的 BIM 应用》

第五册：《BIM 第三维度——不同层次和深度的 BIM 应用》

其中第一册和后四册从文字风格、体例编排和内容上都相对独立，可以看成是后四册的一个引子或者准备读物；后四册是一个比较完整的系列，分别从整体角度和三个不同维度对 BIM 技术的应用进行了深入讨论。

值此丛书付印之际，首先要感谢中国建筑工业出版社责任编辑范业庶先生和封毅女士，没有他们二位的精心策划和积极推动，就不会有这套丛书的出版。此外，我要借这个机会对全体丛书编委在极其繁忙的日常工作中抽时间投入撰写工作表示崇高的敬意，正是由于你们的积极努力和勤奋工作才有了本丛书的问世！

何关培

2011 年 1 月

本书前言

我是 2007 年开始接触 BIM 的。当时何关培先生大概花了半个小时给我作了些简要的介绍，出于长期从事工程技术工作的敏感，我意识到 BIM 对于上海中心建设的重要性。相对于金茂大厦、环球金融中心，上海中心是完全由中国人自己主导建设的一幢超高层建筑，事实上在完成初步设计以后，无论是设计、施工还是现场管理，已经没有了外方顾问团队的踪影。凭心而论，我们缺乏掌控这样一个超高难度项目的经验，对于负责工程和技术的本人，更是忐忑不安。参与到上海中心技术工作的各类设计、顾问团队 30 余家，前后近千人。到目前为止，施工图完成 12000 余张，各类施工深化设计图纸已经超过 80000 张，最终可能到达 150000 张。海量的信息如何在业主、设计、总包及各类工程分包单位中准确、快速的传递是一个令人头疼的事情。如果没有一个有效的信息平台和组织架构以及高效、合理的管理流程，信息之间的误会就足够叫人抓狂，更不要说多如牛毛的功能调整、各种技术原则的研究确定、各类技术系统的形成、工程的实施等只能依靠人全身心投入的工作。业主本身的工程技术管理团队只有 10 人，这无疑是我们必须面对的挑战，而 BIM 则为我们迎接这种挑战提供了新的武器。

道路并不平坦，整个团队似乎只有我才模糊地感知到 BIM 是什么东西。而更多的人在还没搞清这三个英文字是什么东西的情况下就发出了人类本能的反对声音。这在意料之外，又在情理之中。仿佛大多数人只对自己熟悉的东西才抱有好感或者认同，而对不在自己字典里的东西则天然地生出排斥之心。从这个意义上讲，改革开放是一件多么不容易的事件?! 我们天天喊着创新，却时时对新的事物心存疑虑。不了解，所以是错的，这是不少人的思维逻辑。但对于要负责技术、工程工作的我，不得不思考面临的挑战会给我带来多大的压力和麻烦。经过一年的拉锯战，在质疑声渐渐平息之后，在公司主要领导的支持下，在战略合作伙伴 AUTODESK 指导下，我把 BIM 的工作要求写入了总包招标文件以及后来的主要分项工程的招标文件之中。当时只有我一个人还算了解这是怎么回事的情况下，我只能使用业主的权利，要求那些还不知道 BIM 为何物的投标单位去研究、运用 BIM。因为要公司花巨资去聘请一个当时还很不成熟的咨询公司去做这项工作的办法不可行，只能激起更多的反对；同时也没有这样的一个团队可以面对这样复杂的一个工程，因为当时的 BIM 运用大多只停留在设计阶段，和工程实施相结合还没有成功的先例。这无疑是个冒险！但当时的情况下，没有更好的办法。

后来我有了专职的 BIM 经理——赵斌先生，他是个比我更专业的人。在他和逐渐

增加的总包、分包 BIM 团队的努力下，上海中心 BIM 工作走上了正轨。这个过程中得到了李邵键、姚奔、王轶群、张学生等团队的大力支持。从 2009 年至今，在经过了一个抵触、接受、学习、实践、提升的过程后，上海中心的 BIM 团队成长到 70 余人。熬过开始的阶段，近两年多来，我看到了 BIM 在土建、钢结构、机电、幕墙、施工、监理等各个方面的运用结出了丰硕的成果，而现在向室内装饰工程、造价管理、物业管理等各个方面延伸。最终我们形成了“以业主为主导、各参建单位共同参与的 BIM 运用模式”。故事还在延续，可能后面更精彩。

上海中心是一个具有中国特色的工程，在完成方案设计之后就开始了桩基施工，开工迄今已经历时四年多了，楼也长到了近 500m 高。边设计、边优化、边调整、边审批、边施工，每个环节紧紧相扣，这真是中国的建设速度。而我们到现在为止所幸没有发生大的返工。这当然归功于整个团队的不懈努力，但是还有我们的 BIM 在默默地作出巨大的贡献。现在有人跟我说：没有 BIM，这幢楼恐怕造不起来。

希望我们的经历和取得的一些经验会给你们有益的帮助，也希望上海中心的实践能为中国的 BIM 发展带来积极的促进作用，因为我们正在迎接工程建设行业的第二次信息革命。在这个革命征途中，我们在努力，我们在痛苦，同时我们也在享受阶段性胜利带来的喜悦。

本书各章的编写分工如下：

1. 业主主导的 BIM 应用模式和效益分析——葛清；
2. 项目设计阶段的 BIM 应用——参数化设计——彭武；
3. 项目设计阶段的 BIM 应用——建筑性能分析——谢宜；
4. 项目施工阶段的 BIM 应用——卞若宁 俞晓萌；
5. 项目施工阶段的 BIM 应用——工程监理——胡琦 王鑫；
6. 项目深化设计和工厂制造的 BIM 应用——幕墙——刘珩；
7. 项目深化设计和工厂制造的 BIM 应用——钢结构——曹洁华 沈峰；
8. 项目运营阶段的 BIM 应用——胡琦 王鑫；
9. BIM 工具与应用环境——何波。

本书由何关培和葛清负责统稿。

葛 清
2013 年 2 月

目 录

1 业主主导的 BIM 应用模式和效益分析	1
1.1 上海中心大厦工程建设管理模式选择	1
1.1.1 工程简介	1
1.1.2 工程特点及其面临的难题	2
1.1.3 项目 BIM 信息化精益管理模式	4
1.2 基于 BIM 技术构建项目的管理架构及管理流程	5
1.2.1 管理架构设计原则	5
1.2.2 管理的主要内容和职责分工	7
1.2.3 构建新的管理架构和流程	9
1.3 新型管理模式如何提升管理效益	10
1.3.1 新型管理模式对设计阶段的管理效益提升分析	11
1.3.2 新型管理模式对施工阶段的管理效益提升分析	13
1.3.3 新型管理模式对运维阶段的管理效益提升分析	15
1.3.4 制定合理的 BIM 技术运用成本和利益分配制度	16
1.4 展望	16
参考文献	17
2 项目设计阶段的 BIM 应用——参数化设计	19
2.1 新的征程——整合全球资源的数字化设计	19
2.1.1 参数化设计的作用与原则	19
2.1.2 参数化设计的基础概念——生成算法与关联性模型	20
2.1.3 公式驱动的海上中心大厦参数化模型——基准平面和指数收分	20
2.1.4 基于聚合形态理论的复杂建筑表皮 (Polymorphism)	23
2.1.5 幕墙支撑结构 (CWSS) ——BIM 平台的跨软件数据联动	26
2.2 基于数字平台的性能化设计 (Performance-Based Design)	28
2.2.1 性能化设计的关键作用	28
2.2.2 性能化设计的多专业协同	29
2.2.3 未来的机遇	31
2.3 BIM 平台的设计成果交付	31
2.3.1 走在前面的 BIM	31
2.3.2 分布式 BIM 模型	32

2.3.3	BIM——范式的转换	33
	参考文献	33
3	项目设计阶段的 BIM 应用——建筑性能分析	34
3.1	建筑性能指标分类	34
3.1.1	建筑性能指标常用分类	34
3.1.2	建筑性能指标各学科简介	35
3.2	绿色建筑规范介绍及绿色建筑与传统建筑的差异	37
3.2.1	国内外绿色建筑标准体系简介	37
3.2.2	传统建筑与绿色建筑的对比	38
3.3	建筑性能指标分析数字化	40
3.3.1	建筑性能指标分析数字化现状	40
3.3.2	建筑性能指标分析数字化实施方法	41
3.4	BIM 建筑性能分析数据处理和计算方法	43
3.4.1	BIM 建筑性能分析流程	43
3.4.2	BIM 建筑性能分析指标计算方法	47
3.5	BIM 建筑性能分析指标的解读	50
3.5.1	BIM 建筑性能分析指标的理解	50
3.5.2	BIM 建筑性能分析指标成果的判读	51
3.6	小结	58
	参考文献	58
4	项目施工阶段的 BIM 应用	59
4.1	引言	59
4.2	BIM 在项目施工阶段应用的难点	60
4.3	项目 BIM 管理体系	60
4.4	BIM 在项目施工阶段的实施方法	61
4.4.1	概述	61
4.4.2	团队构建和工作定位	62
4.4.3	软硬件配置与培训	63
4.5	BIM 模型的建立与质量控制	65
4.5.1	模型建立原则	65
4.5.2	模型质量控制	66
4.6	构建 BIM 模型技术标准	66
4.6.1	BIM 模型的应用、修改和维护	67
4.6.2	施工现场模拟	68
4.6.3	大型机械运行空间分析	69
4.6.4	施工虚拟预演和进度分析	71
4.6.5	碰撞检查	72

4.6.6	自建族模型	73
4.6.7	工程算量	74
4.7	BIM 应用的局限和相应建议	75
4.7.1	技术问题	76
4.7.2	管理问题	78
4.8	结语	79
5	项目施工阶段的 BIM 应用——工程监理	81
5.1	BIM 工程监理应用内容	81
5.2	BIM 工程监理应用架构	82
5.3	BIM 工程监理功能定位	84
5.4	基于 BIM 技术质量监管	86
5.5	基于 BIM 技术管理协同	87
5.6	现场管理采集与 BIM 模型数据对比	88
5.7	基于 BIM 技术工程算量	89
6	项目深化设计和工厂制造的 BIM 应用——幕墙	91
6.1	工厂级幕墙 BIM 模型及创建	91
6.1.1	概述	91
6.1.2	工厂级幕墙 BIM 模型	92
6.1.3	工厂级幕墙 BIM 模型的创建	93
6.2	BIM 模型在幕墙深化设计阶段的应用	96
6.2.1	基于 BIM 模型的幕墙深化设计	97
6.2.2	基于 BIM 模型的细部构造设计	99
6.2.3	基于 BIM 模型的设计变更响应	100
6.3	基于 BIM 的幕墙加工组装分析	102
6.3.1	幕墙用设备材料统计	102
6.3.2	幕墙构件加工	105
6.3.3	幕墙单元组装模拟	106
6.4	目前的限制及未来的趋势预测	109
	参考文献	110
7	项目深化设计和工厂制造的 BIM 应用——钢结构	111
7.1	钢结构加工制造 BIM 应用概述	111
7.2	钢结构详图 BIM 模型及创建	111
7.2.1	钢结构详图 BIM 模型	111
7.2.2	钢结构详图 BIM 模型的创建	113
7.2.3	基于 BIM 模型的设计出图	119
7.2.4	钢结构详图 BIM 模型与其他专业 BIM 模型的响应	124
7.3	基于钢结构 BIM 模型的数字建造	126

8 项目运营阶段的 BIM 应用	131
8.1 项目运营阶段职能	132
8.1.1 项目运营阶段相关概念	134
8.1.2 项目运营期与项目建设期关系	134
8.1.3 建设期 BIM 与项目运营	135
8.2 项目运营阶段 BIM 应用基础	135
8.2.1 项目运营阶段 BIM 模型的建立	138
8.2.2 建设期 BIM 与运营阶段 BIM 的结合	138
8.2.3 项目运营管理工具与全寿命 BIM 的结合	139
8.3 项目运营阶段 BIM 应用软件	140
8.4 项目运营阶段 BIM 应用需求	143
8.4.1 空间管理	144
8.4.2 运营管理	146
8.4.3 资产管理	147
8.4.4 维护管理	148
8.4.5 大楼健康监测管理	148
8.5 基于 BIM 的项目优化运营	151
8.5.1 节能优化运营	151
8.5.2 优化安全模式运营	152
8.5.3 应急管理	153
8.6 项目运营、BIM 与物联网	153
参考文献	154
9 BIM 工具与应用环境	155
9.1 BIM 工具	155
9.1.1 项目阶段与常用 BIM 工具	155
9.1.2 BIM 软件数据交换	157
9.1.3 常用 BIM 工具	159
9.2 BIM 应用环境	183
9.2.1 硬件环境	183
9.2.2 软件环境	186
9.2.3 BIM 工作流程	186
9.2.4 模型标准	189
9.2.5 BIM 团队成员结构	191
参考文献	191
附录 上海中心项目主要参与方招标文件 BIM 技术要求	192
A.1 施工总包 BIM 技术要求	192
A.2 机电分包 BIM 技术要求	194

A.3	钢结构分包的 BIM 技术要求	197
A.4	幕墙分包 BIM 技术要求	199
A.5	裙房幕墙分包 BIM 技术要求	201
A.6	自动扶梯分包 BIM 技术要求	203
A.7	擦窗机分包 BIM 技术要求	206
A.8	泛光照明 BIM 技术要求	208
编委简历		211

1 业主主导的 BIM 应用模式和效益分析

作为建设单位的业主来说，BIM 在项目各阶段的应用通常可以采取两种模式，第一种是项目参建单位按照常规方式完成相应工程任务，业主聘请独立的 BIM 咨询服务机构进行各阶段 BIM 应用；第二种模式是以合约形式要求参建单位应用 BIM 履行全部或部分合同规定的职责。本章以上海中心大厦项目 BIM 应用为例，介绍采取第二种 BIM 应用模式时业主的决策和实施路线及应用成效。

1.1 上海中心大厦工程建设管理模式选择

1.1.1 工程简介

1. 基本概况

上海中心大厦主体建筑结构高度为 580m，总高度为 632m，地下 5 层、地上 121 层。其造型美观，双层幕墙，轻盈通透，外层幕墙的旋转达到建筑造型效果，如图 1-1 所示。作为中国在建的第二高楼（上海第一），是一个特大型、多功能超高层建筑项目，单体建筑面积超过 57.6 万 m^2 。

本项目建成后，将包括办公、酒店、会议中心、商业、观光平台等多种经营业态。而且，将与金茂大厦、环球金融中心等组成和谐的超高层建筑群，形成小陆家嘴中心区新的天际线，展现浦东改革开放成果和陆家嘴金融贸易区的时代风貌。围绕自然、人文、未来的建设理念，打造一座能代表时代特征的垂直社区、绿色社区、智慧社区、

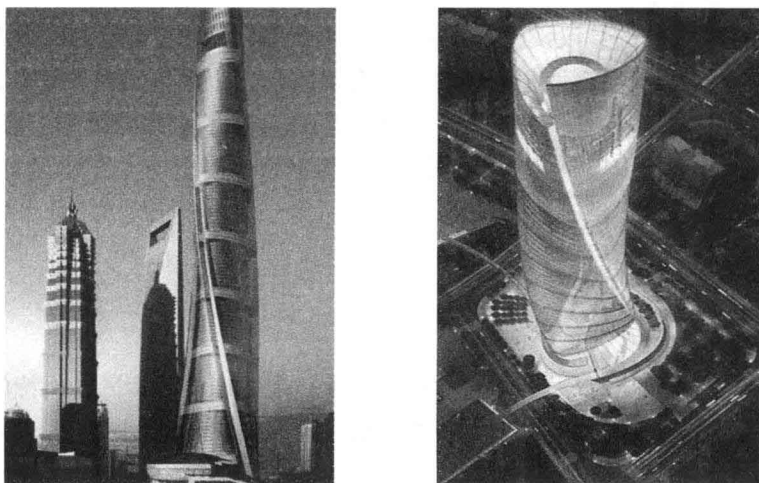


图 1-1 上海中心大厦效果图（本图见书后彩图）

文化社区。既是对中国过去的回顾，又是对中国未来的展望。

本工程项目建设单位为上海中心大厦建设发展有限公司。项目建设追求的不仅是建筑高度，更是理念高度、科技高度、文化高度、管理高度，尤其是对于“管理高度”，期望引领建筑工程领域的项目管理发展方向，力求在行业中发挥引领和示范作用，并且塑造可持续性建筑的典范——中国绿建三星奖和 LEED 金奖双认证。

2. 功能定位

根据上海市发展金融服务业、建设国际金融中心的战略目标，“上海中心”将建成浦东陆家嘴金融城的标志性建筑和上海金融服务业的重要载体。同时，“上海中心”将在优化陆家嘴地区整体规划、完善城市空间、提升上海金融中心综合配套功能、促进现代服务业集聚等方面发挥重要作用。为此，“上海中心”具有五大功能：

(1) 国际标准的 24 小时甲级办公

针对银行、保险、证券、基金等金融服务业、跨国公司地区总部、现代新型服务业等差异化办公需求，提供全天候、定制式办公空间、系统和服务。办公产品包括低、中、高区不同产业集聚的塔楼办公，超高层全球顶级企业馆等。

(2) 超五星级酒店和配套设施

引入国际顶级酒店管理公司，为全球高端客人提供个性化服务、体验式住宿环境和共享交流的空间。

(3) 主题精品商业

以沿街裙房 3~4 层建筑形态和外立面创意化造型，为奢侈品牌提供一个独立旗舰店，集办公、展示展售、小型秀场、VIP 接待等功能于一体，彰显品牌卓越气质和独特个性。

(4) 观光和文化休闲娱乐

突破 8 小时以外小陆家嘴地区的空城现象，成为集观光购物、娱乐、餐饮、休闲功能于一体的商业文化城。

(5) 特色会议设施

在高区有可以观景的会议设施，在裙房有 2000 多 m² 的多功能会议中心和 1000 多 m² 的多功能宴会厅，满足个性化活动、重大会议以及文化娱乐活动的需求。

项目建成后，“上海中心”将与金茂大厦、环球金融中心共同组成上海重要的“金融服务中心、商务配套中心、公共活动中心”，为上海“四个中心”建设、发展现代服务业和国际大都市建设提供必要的载体。

1.1.2 工程特点及其面临的难题

1. 工程特点分析

上海中心大厦建设工程因其独有的建筑风格、特有的人文风情、独特的功能定位，故在建设阶段有其显著的工程特点，主要体现在建筑系统、设计理念、参建单位、工程信息等方面。

(1) 建筑分支系统复杂