

国际承包工程企业管理 与信息化应用分析

Corporate Management and IT Applications
for International Contractors

中国建筑工业出版社

014038994

F746.18
57

国际承包工程企业管理与 信息化应用分析



中国对外承包工程商会
CHINA INTERNATIONAL CONTRACTORS ASSOCIATION



中国建筑工业出版社



北航

C1726402

10088010

图书在版编目 (CIP) 数据

国际承包工程企业管理与信息化应用分析/中国对外承包工程商会编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2014.5

ISBN 978-7-112-16252-9

I. ①国… II. ①中… III. ①国际承包工程—企业管理—工程项目管理—中国 ②企业信息化—应用—国际承包工程—工程项目管理—中国 IV. ①F752.68②F279.23

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 309336 号

本书是中国对外承包工程商会开展的“国际承包工程企业管理与信息化应用分析”研究课题的成果, 本课题主要选取 ENR 全球最大 225 家国际承包商作为研究对象, 通过结合文献资料研究和比较分析、案例分析、专家研讨和调查问卷分析等方式, 对中国对外承包工程企业海外信息化建设提出指导建议。

全书由六部分组成, 分别是国际承包工程市场宏观分析、国际承包工程企业管理现状分析、国际承包工程企业信息化现状分析、国际承包工程企业信息化发展趋势、中国对外承包工程企业信息化建议路径、国际承包工程企业信息化案例分析。

本书可供国际工程承包企业管理人员、国际工程承包行业管理部门、信息化服务提供商及相关研究人员参考使用。

责任编辑: 牛松 张国友 孙立波

责任校对: 陈晶晶 党蕾

国际承包工程企业管理与信息化应用分析

中国对外承包工程商会

*

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

北京嘉泰利德公司制版

北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 13½ 字数: 340 千字

2014 年 4 月第一版 2014 年 4 月第一次印刷

定价: 35.00 元

ISBN 978-7-112-16252-9

(25012)

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)

前言

一、研究背景和目的

随着全球经济一体化程度的提高，我国“走出去”战略不断深化，中国对外承包工程企业海外业务发展迅猛，国际竞争力显著提升。行业规模持续扩大，年新签合同额和完成营业额双双突破千亿美元；承揽的项目规模不断扩大，5000 万美元以上项目占到总业务的 80%；市场范围不断扩大，目前已遍布全球 180 多个国家和地区；项目承揽方式多样化，在传统施工承包的基础上，EPC（Engineer Procure Construct：设计、采购和建造）、BOT（Build Operate Transfer：建设、经营、转让）、PPP（Public-Private Partnership：公私协作模式）等方式承揽的项目比重不断增加。业务规模的扩大和项目复杂程度的增加对企业的管理能力提出更高要求。中国对外承包工程企业在“走出去”的过程中已经积累了一定的经验，拥有较丰富的国际工程管理经验，但是与国际大承包商相比还存在一定的差距。

根据 2012 年美国麦格劳·希尔建筑信息公司（McGraw-Hill）发布 Engineering News Record（以下简称：ENR）全球最大 225 家国际承包商排名，我国内地承包工程企业共有 52 家榜上有名，为入选企业最多的国家，但是在海外市场拓展中仍然存在许多局限和困难。2012 年度全球最大 225 家国际承包商平均完成海外营业额为 20.13 亿美元，比中国入选企业（如无特殊说明，本报告中的中国企业特指中国对外承包工程企业）平均海外营业额约高 66.9%。而且欧洲、北美洲等承包工程高端市场仍然是被欧美企业所占据。中国企业要进一步巩固和扩大国际市场，取得高端市场的突破，就必须要提高综合竞争实力，通过提升项目运作能力、科技创新能力、信息化应用能力、项目管理能力、投融资能力、跨国经营管理能力、风险管控能力来加强在国际工程承包市场的综合竞争力。

在跨国经营和综合项目管理上，国外的大型承包商大多都有非常强的管控能力，而且也基本跨越了“多国家市场”阶段（各个地区中心各自为政的阶段），实现了全球范围内的集团管控。全球集团管控主要体现在企业战略统一、资源统筹统一、管理制度和管理规则统一等。其中资源统一调配包括了人力资源、财务资源、供应链资源和上下游的供应商、合作伙伴和业主资源的全集团统一调配。随着竞争的不断加剧、项目复杂度的不断提高、项目交付时间压力的不断增加，全球范围统一统筹资源的能力已经成为企业适应全球化国际竞争的重要能力。特别是随着 EPC、PPP、BOT 等项目模式的比例不断提高，大企业拥有在全球范围内的统筹和调配资源能力就变得至关重要。而近年来在企业管理

中得到深入应用的先进信息化技术正是使全球集中管控成为可能的必要支撑手段。

中国对外承包工程企业在不断探索国际化发展道路的过程中,不仅要学习借鉴发达国家先进企业的管理经验,同时也要学习国际大承包商利用信息化手段来提升项目管理水平,以满足国际工程项目管理专业化、信息化、标准化和流程化的要求。在国内承包工程企业信息化建设快速发展的整体环境影响和国际工程管理实际需求作用下,越来越多的信息化手段开始被应用到企业对外承包工程项目管理过程中,使得我国国际工程项目的整体信息化水平有所提高。但是与国际大承包商相比,中国企业国际工程信息化管理水平依然比较落后,大多还停留在办公自动化、视频会议、人员管理、财务管理等初步应用上,即使与国内信息化应用相比,无论从信息化手段,信息化投入、信息化组织模式、信息化配套体系,还是应用现状方面也都存在较大差距。

为助力中国对外承包工程企业通过信息化手段提高管理水平、提升核心竞争力、推进与国际同行的互补合作、进一步稳固和扩大海外市场,中国对外承包工程商会开展了“国际承包工程企业管理与信息化应用分析”研究课题。通过大量的企业走访、文献资料研究、案例分析、专家研讨和调查问卷分析,发现中国对外承包工程企业与国际大承包商相比在信息化建设方面主要存在以下几大差距:

一是缺少健全的信息化组织架构。中国企业信息化队伍建设起步较晚,许多企业没有专职信息化工作人员,尤其是信息化高层管理人员。在调查的中国企业中虽然有74.07%的企业设置了专门的信息化部门,但是仅有29.63%的企业设置了首席信息官(Chief Information Officer : CIO),与发达国家承包商几乎100%的设置率相去甚远。高层信息化管理人员的缺失,使得企业不能从整体发展全局来规划信息化建设,不能有效地利用信息化手段来助力企业发展。

二是信息化建设步骤不科学。在调查的中国企业中只有不足三成制定了信息化中长期规划,大部分企业的信息化建设都是边开发边设计,返工现象比较严重,且由于忽视信息化建设专业咨询,导致最后开发出的产品与企业需求相距甚远。而国外承包商通常都会制定全面的信息化规划,并且雇佣专业团队,用较长的时间进行信息化咨询,在确认较完善的开发需求以后,才会进行产品开发,并且在信息化实施的过程中还会进行全面培训。

三是信息化投入不足。发达国家承包商每年的信息化投入占企业产值比例大大高于我国企业,欧美国家为1%~2%,日本为3%,而我国只有0.1%~0.18%。由于资金缺乏,信息化发展滞后,一些企业管理部门设备条件较差,没有对应的系统工具,同时信息收集、处理、加工能力较低,甚至有些资料还处在手工操作阶段。

四是软件体系架构不完善。通过问卷调查显示,企业在国际工程中应用最广的是办公自动化系统,但是其覆盖程度也仅达到34.62%。另外项目管理系统的覆盖程度为15.38%、供应链管理系统为7.69%、人力资源系统为26.92%、知识管理为7.69%、电子

商务应用仅为 3.85%。而国外大承包商的项目管理系统、人力资源管理系统和供应链管理系统基本上是全球覆盖，能最大限度地有效利用各类资源，实现最优配置和科学管控。

五是信息化基础设施薄弱。由于中国对外承包工程业务主要集中在亚洲和非洲，许多工程项目所在地区网络条件较差，在部分地区网络通信设施几乎没有，很大程度上影响了信息化的应用和推广。目前仅有个别大型企业开始对部分具有战略意义的国家和地区实施卫星网络。

从以上分析可以看出，中国对外承包工程企业的海外信息化应用水平还比较低，管理与信息化技术的深入结合还有很大的潜力。随着中国对外承包工程业务的发展，信息化管理必将成为中国企业全球化发展、集中化管控的重要支撑，只有利用信息化手段才可以科学有效地实现资源整合和高效协同。而近年来 BIM 技术、物联网、移动终端技术、云计算等关键技术的发展给国际承包工程企业的信息化发展带来更新、更好的手段，为企业实现精益化管理提供可能。

信息化技术在企业管理中的推广和应用不是一蹴而就，本报告在借鉴国外大型承包商信息化建设经验的基础上，结合中国对外承包工程企业的现阶段发展状况，提出中国企业的信息化建设需要本着整体规划、分步实施的原则，有重点、有步骤、有方法的推进。信息化建设不是单纯的购买软件，需要管理部门的配合，需要规范流程制度的支持，需要支撑体系的建立，需要资金投入的保障，最终才能让企业的海外信息化应用取得成效。在日趋激烈的国际市场竞争中，中国企业如果能认清自身的信息化水平，通过借鉴国外优秀经验找出差距和不足，明确未来的方向，将现代化的企业管理理念与信息化技术相结合，充分利用信息化手段提高生产效率，提升管理效益，无疑是提高竞争能力的最佳途径之一。

二、研究对象和方法

本报告主要选取 ENR 全球最大 225 家国际承包商作为研究对象，通过结合文献资料研究和比较分析、案例分析、专家研讨和调查问卷分析等方式，对中国对外承包工程企业海外信息化建设提出指导建议。结合此次课题，特针对国内近 100 家开展海外承包业务的大型对外承包工程企业做了信息化调查问卷即《2012 年中国对外承包工程企业信息化调查问卷》，为课题报告的撰写提供数据支撑。

三、课题思路

报告由六部分组成：

第一部分重点分析了国际承包工程市场的宏观环境，中国对外承包工程市场的现状以及面临的机遇和挑战。

第二部分重点从企业管理层面和项目管理层面进行分析。通过对比中外承包工程企业在企业管控模式、项目管理模式上的综合差异，发现管理模式与水平的不同关系到信息化流程与水平的差异。

第三部分结合调查问卷的数据，重点进行了国内外承包工程企业在信息化投入、信息化组织模式、信息化配套体系、信息化应用情况以及信息化建设方式几方面的对比分析。

第四部分重点分析了信息化管理系统在海外业务的应用发展趋势、BIM应用发展趋势、物联网应用趋势、移动终端应用趋势和云技术应用发展趋势。

第五部分在前面章节分析的基础上，提出了中国对外承包工程企业海外信息化发展方向、发展路径的相关建议，阐述了整体规划、分步实施的主要内容和方法步骤。

第六部分重点分析了国内外几家国际承包工程企业的信息化应用案例，作为附录，供读者参考。

本报告得到了中国建筑总公司、中国交通建设股份有限公司、中国中铁股份有限公司、中国中材国际工程股份有限公司、北京建工国际建设工程有限责任公司等承包商会会员企业，广联达软件股份有限公司和ORACLE（中国）软件系统有限公司等信息化服务提供商的大力支持，凯博咨询公司也为本报告贡献了许多文献资料，在此向大家一并表示衷心的感谢！

受信息渠道和研究水平的限制，本课题仍然有片面或局限的地方，望各位读者谅解。本报告虽然已结束，但是研究还在进行，中国对外承包工程商会将与时俱进，不断在行业信息化建设领域提供更好、更新的服务。

目 录

第一部分 国际承包工程市场宏观分析

一、国际承包工程市场宏观环境分析	1
(一) 市场格局分析	2
(二) 企业业务规模分析	5
(三) 国际承包商前 10 强分析	7
二、中国对外承包工程市场分析	8
(一) 业务规模进一步扩大	8
(二) 地区市场分布明显	9
(三) 综合实力与发达国家大承包商有一定差距	10
三、中国对外承包工程企业面临的机遇和挑战	10
(一) 新兴市场发展迅速、基础设施投资活跃	10
(二) 工程项目发包模式变革迫使企业提高管理水平	11
(三) 信息技术快速发展、促进企业管理升级	12

第二部分 国际承包工程企业管理现状分析

一、国际承包工程企业管控模式分析	13
(一) 国际化经营战略分析	13
(二) 企业管控模式分析	17
(三) 企业核心能力分析	20
二、国际承包工程项目管理模式分析	27
(一) 项目承包模式分析	27
(二) 项目管理核心业务分析	31
三、国际承包工程企业综合差异对比分析	38
(一) 投融资能力	38
(二) 风险控制能力	39

(三) 科技创新能力	41
(四) 项目管理能力	42
(五) 资源整合能力	43
(六) 信息化能力	44

第三部分 国际承包工程企业信息化现状分析

一、信息化的投入情况	46
二、信息化组织模式	50
(一) 信息化组织模式差异	50
(二) 信息化组织模式分析	52
三、信息化配套体系	57
(一) 信息化培训	58
(二) 运维管理	59
(三) 数据管理	63
(四) 规程管理	63
(五) 安全管控机制	64
四、信息化系统应用	65
(一) 中国对外承包工程企业信息化整体应用情况	65
(二) 信息化在国际工程的整体应用情况	71
(三) 信息化基础建设	74
(四) 专业工具软件应用	77
(五) 管理类软件应用	89
五、信息化建设方式	98
(一) 信息化系统开发方式	98
(二) 信息化系统实施方式	101
(三) 信息化系统实施步骤	102
(四) 信息化成功影响因素	104

第四部分 国际承包工程企业信息化发展趋势

一、全球化发展、集中化管控	106
(一) 企业全球化发展的特点	106

(二) 信息化支撑企业集中化管控	107
(三) 商业智能支撑企业科学决策	110
(四) 知识管理系统支撑企业持续发展	111
二、BIM 应用发展趋势	111
(一) BIM 技术概述	112
(二) 国内外 BIM 发展状况	113
(三) BIM 技术应用趋势	115
三、物联网应用趋势	121
四、移动终端应用趋势	123
五、云技术应用发展趋势	125

第五部分 中国对外承包工程企业信息化建议路径

一、构建合理的信息化应用架构	128
(一) 基础设施服务层	129
(二) 软件基础服务层	132
(三) 工具软件和数据服务支撑层	134
(四) 管理软件应用层	135
(五) 客户终端表现层	140
二、明确信息化建设指导原则	140
(一) 满足企业海外发展战略需要	141
(二) 紧扣国际工程管理特点	142
(三) 以专业需求为出发点	143
(四) 总体规划分步实施	143
(五) 充分重视信息化保障措施	144
三、建立科学的信息化建设方法和步骤	145
(一) 五层规划	146
(二) 信息化建设步骤	149
(三) 信息化支撑体系	151
(四) 组织措施保障	152
(五) 遵循两个规律	152
四、利用促进政策和行业服务支撑信息化建设	153

第六部分 国际承包工程企业信息化案例分析

一、美国 AECOM 公司	155
(一) AECOM 简介	155
(二) 行业和 AECOM 的挑战	155
(三) AECOM 的应对策略和战略	156
(四) AECOM 实施的信息化解决方案	157
(五) AECOM 的信息系统架构	159
(六) 总结	159
二、美国 CH2M Hill (希图)	160
(一) CH2M Hill 简介	160
(二) CH2M Hill 的挑战	160
(三) CH2M Hill 的信息化战略	162
(四) CH2M Hill 的信息解决方案	162
(五) CH2M Hill 信息化的收益	164
三、瑞典 SKANSKA	165
(一) Skanska 简介	165
(二) 挑战	165
(三) 解决方案	166
(四) 收益	166
四、英国 Balfour Beatty 的战略转型和信息化	168
(一) Balfour Beatty 简介	168
(二) 业务转型给信息化带来的挑战	169
(三) 战略转型下的信息化策略和目标	170
(四) 信息化系统的实施	172
(五) 统一平台的实施带来的收益	173
五、澳大利亚 Leighton (礼顿) 控股	174
(一) Leighton 控股的简介	174
(二) Leighton 控股的信息化建设	175
(三) Leighton Contractors 的信息化	176
六、中交四航局海外信息化建设	177
(一) 企业简介	177
(二) 企业战略愿景	178

(三) 海外工程信息化建设内容及成果	179
(四) 海外工程信息化建设的成效	182
(五) 海外工程信息化实施思路与方法	183
(六) 未来的发展规划展望	183
七、中材国际海外事业发展公司	184
(一) 企业简介	184
(二) 项目管理信息化建设目标	185
(三) 项目管理系统整体规划	185
(四) 系统建设及实施应用情况	190
八、中建二局三公司信息化关键技术应用	192
(一) 企业基本情况	192
(二) 项目管理信息系统总体情况	192
(三) 网络和硬件拓扑图	193
(四) 软件系统架构图	194
(五) 信息技术应用	194
(六) 推广应用情况和成效	199

表 1	近两年欧洲市场营业额对比表	3
表 2	近两年亚洲市场营业额对比表	3
表 3	近两年非洲市场营业额对比表	4
表 4	近两年北美市场营业额对比表	5
表 5	近两年各国入选 ENR 企业数量及营业额对比表	5
表 6	ENR225 前十名企业营业额对比表	7
表 7	近四年中国对外承包工程业务完成营业额 (单位: 亿美元)	9
表 8	中国对外承包工程企业信息化投入占企业产值比例统计表	47
表 9	中外承包工程企业信息化预算的对比	47
表 10	IT 服务流程一览表	61
表 11	非洲部分国家基础通信情况	75
表 12	国外信息化建设角色分工一览表	102
表 13	信息化对重点的业务关注领域的支持	158
表 14	流程系统应用范围	186
表 15	项目管理填报系统采集的主要数据及其主要用途	186
表 16	各系统实施目标及情况	190

图目录

图 1	近十年 ENR225 强国际承包商海外营业额	1
图 2	主要地区海外营业额对比分析图	2
图 3	国际工程承包主要国家的地区市场营业额统计	6
图 4	2012 年中国对外承包工程完成营业额洲别分布	9
图 5	国际承包工程企业发展方式	14
图 6	对外承包工程企业海外业务常见管控模式	17
图 7	中国对外承包工程企业管理模式统计	19
图 8	国际承包工程企业发展方式	21
图 9	集约化五集中	21
图 10	全球范围内管理和调配人力资源	22
图 11	目前供应链管理中存在的问题	23
图 12	供应链整合的目标	24
图 13	供应链整合和提升的阶段	24
图 14	拓展的项目生命周期价值链	27
图 15	信息化总投入年度对比	48
图 16	信息化投入组成对比	48
图 17	信息化组成对比	49
图 18	信息化预算方法对比	49
图 19	信息化部门和 CIO 设置对比	50
图 20	信息化组织模式特点	53
图 21	业务主导信息组织	54
图 22	信息化部门主导组织	55
图 23	CIO 主导信息化组织	56
图 24	系统维护流程	60
图 25	IT 服务管理	61
图 26	信息保障体系	64
图 27	2012 年承包工程企业信息化现状	65
图 28	企业管理类软件应用分布	66
图 29	核心业务应用统计	67

图 30	信息化实施的影响因素分析	68
图 31	诺兰 6 阶段模型	70
图 32	中国对外承包工程企业信息化受益岗位评价	71
图 33	中国对外承包工程企业信息化应用的实际效果分布	72
图 34	海外信息化系统部署	76
图 35	中国对外承包工程企业技术类软件使用分布	78
图 36	施工专业工具软件	78
图 37	造价软件界面	81
图 38	算量软件应用	83
图 39	Vico Constructor 模型算量	84
图 40	钢筋翻样软件	85
图 41	碰撞检查	86
图 42	网络计划管理软件	88
图 43	海外信息化系统使用情况	89
图 44	采购管理业务框架	91
图 45	进度管理系统业务框架	92
图 46	成本资金管理业务框架	93
图 47	质量管理业务框架	95
图 48	劳务管理业务框架图	97
图 49	中国企业信息化建设方式	98
图 50	系统实施步骤	102
图 51	国外套装软件实施各阶段的关键任务与交付物	103
图 52	中国企业信息化成功影响因素	104
图 53	企业全球化程度	106
图 54	全球化企业“五集中”	107
图 55	商业智能技术框架	110
图 56	建设工程全生命周期管理	112
图 57	建筑承包工程企业 BIM 应用流程	113
图 58	虚拟施工	115
图 59	碰撞检查	115
图 60	4D 形象进度	116
图 61	基于 BIM 的“5D”施工管理	117

图 62	基于 BIM 模型服务器的协同管理	117
图 63	基于 BIM 的集成信息平台	119
图 64	钢筋下料、预制加工	119
图 65	建筑承包工程企业物联网应用	121
图 66	移动办公	123
图 67	基于 PAD 或手机的信息查询与统计	124
图 68	基于 PAD 的现场管理	124
图 69	公有云和私有云共生的混合云架构	125
图 70	中国对外承包工程企业信息化应用架构规划	129
图 71	双向卫星通信平台	131
图 72	技术平台应具备的能力	133
图 73	平台技术架构	133
图 74	协同办公系统	136
图 75	经营管理	136
图 76	集中采购系统	137
图 77	资金预算管理	138
图 78	综合项目管理系统框架	139
图 79	信息化各类终端	140
图 80	信息化建设原则	141
图 81	信息化建设策略	146
图 82	信息化实施 6 大步骤	149
图 83	信息化系统选型	149
图 84	变革曲线	153
图 85	业务流程关系架构	157
图 86	AECOM 业务信息化流程	157
图 87	AECOM 三大战备关注重点示意	158
图 88	AECOM 构建的信息系统架构	159
图 89	Skanska 统一业务管理平台的核心解决方案架构图	167
图 90	Skanska 统一企业管理平台带来的收益	168
图 91	Balfour Beatty 的系统架构图概览示意	172
图 92	Balfour Beatty 的总体业务流程架构	173
图 93	Leighton 集团的公司架构图	174

117	图 94 Leighton 控股的发展史	175
119	图 95 Leighton Contractors 的信息系统架构	176
119	图 96 中交四航局硬件系统及网络架构	179
121	图 97 网络和硬件拓扑图	193
123	图 98 软件系统架构图	194
124	图 99 物资管理脉络	196
124	图 100 成本管理系统业务流程及设计线路	197
125	图 69 公共云业务架构	69
129	图 70 中国对外承包工程企业国际化经营	70
131	图 71 双向互连平台	71
133	图 72 业务平台	72
133	图 73 平台	73
136	图 74 系统	74
136	图 75 管理	75
137	图 76 系统	76
138	图 77 管理	77
139	图 78 系统	78
140	图 79 系统	79
141	图 80 系统	80
146	图 81 系统	81
149	图 82 系统	82
149	图 83 系统	83
153	图 84 系统	84
157	图 85 系统	85
157	图 86 系统	86
158	图 87 系统	87
159	图 88 系统	88
167	图 89 系统	89
168	图 90 系统	90
172	图 91 系统	91
173	图 92 系统	92
174	图 93 系统	93