

精心策划、加强总承包管理、打造 IDC 数据中心精品工程

——中国建筑第八工程局有限公司

上海移动临港 IDC 研发与产业化基地项目一期工程项目部

章小葵、屈坤玉、陈勇、汪富生、刘斌

【摘 要】IDC 数据中心是一个提供资源外包服务的基地。设计集建筑、结构、电气、暖通空调、给排水、消防、网络、智能化等多个专业技术于一体，用户对机房场地环境要求极高，机房应具有“良好的安全性能，可靠而且不能间断”的特点。本项目专业复杂，涉及 5G 技术、服务器建设、网络建设、储存建设等；专业单位多，涉及总包自有分包、业主推荐分包、业主专业分包、业主客户；施工总承包管理难度较大。项目部通过精心策划，组织学习通信相关技术要求，制定针对现场各家单位的管理方针，全面实现各项管理目标，保证现场有序进行。

【关键词】总承包管理、精心策划、IDC 数据中心

一、项目概况

上海移动临港 IDC 研发与产业化基地项目一期工程占地面积 8 万 m²，总建筑面积 10 万 m²。工程由 9 栋单体组成，其中数据中心 3 栋（1#、2#、3#数据中心厂房）、油机房 2 栋（1#、2#油机房）、办公楼 2 栋（1#、2#维护支撑用房）、220KV 变电站 1 栋、传输机房楼 1 栋（海底光缆登录局），办公楼为框架剪力墙结构，其余单体为框架结构。工程效果图见图 1。



图 1 工程效果图

二、选题理由

1、本工程建成后将是上海乃至中国移动用户访问外网的枢纽站，也是连接起中日、中美两国互联网沟通的中国移动首根 5G 海底电缆的大陆登陆点。这根 5G 电缆也是国务院批准的中国移动通信集团首根自用海底光缆。届时，来自大洋彼岸亲人、朋友的问候信号将通过这跟电缆、漂洋过海地来到身边。

2、本工程为 IDC 数据中心项目，是国内一线城市首个超大型机房，项目的专业性、特殊性、复杂性对总承包管理提供了很高的要求。市场没有针对如此规模的超大型机房的施工管理经验，通过与中国移动首次合作，以本项目为载体，总结施工 IDC 数据中心项目的总承包管理，为公司积累了宝贵的施工经验。

3、本工程质量要求高，工程建设伊始确定质量管理目标：确保上海市“文明工地”、确保“白玉兰”奖（上海市优质工程），确保“申安杯”奖（上海市优质安装工程奖），争创国家优质工程奖“鲁班奖”。

三、实施时间

详见表 1：

表 1 管理小组相应制定了实施计划表

实施时间	
2016 年 3 月~2018 年 5 月	
分阶段实施时间表：	
管理策划	2016 年 3 月~2016 年 4 月
管理措施实施	2016 年 4 月~2018 年 4 月
过程检查	2016 年 4 月~2018 年 4 月

四、管理重点和难点

1、管理重点

本项目是中国移动七大一类国际数据中心之一，是上海移动成立以来的最大工程项目，简单的说，这个项目是本公司第一次给密密麻麻的“管道”盖一间房子。项目专业性强、工期紧、专业分包多，且是第一次与中国移动合作，意义重大，项目部在施工总承包管理过程的重点是精心策划、计划管理、深化设计管理、专业分包协调管控、资源整合管理。

2、管理难点

(1) 工期紧。传输机房楼（海底光缆登陆点）工期 180 天；变电站图纸 2016 年 10 月 25 日下发，业主要求春节前完成主体结构封顶，只有不到 90 天时间；1#数据中心厂房整体改造，5 个月时间达到交付腾讯的条件。

(2) 质量要求高。确保上海市“文明工地”、确保“白玉兰”奖（上海市优质工程），确保“申安杯”奖（上海市优质安装工程奖），争创国家优质工程奖“鲁班奖”

(3) 专业分包多。业主推荐分包、业主专业分包、业主客户（腾讯、京东），单位众多。

(4) 设计变更多。变电站设备安装由国家电网负责，1#数据中心厂房租给腾讯，由于移动设计院设计满足不了客户要求，产生大量设计变更。前期末确定大机电（空调制冷）、小机电（空调末端、BA 监控等）施工图纸，导致后期出现大量设计变更。

(5) 施工难度大。变电站、油机房存在多处高支模区域，最高处达 20 米；1#维护支撑用房采用 SMW 工法，开挖深度 4.5 米，局部 7.6 米，且工程所在地靠近海边，雨水、台风较多；所有单体一体板及外幕墙全部采用吊篮施工，高峰时期现场有 100 多台吊篮同时施工。

五、管理策划及创新特点

1、管理策划

(1) 在工程开工前，由公司组织各部门进行一级策划，明确项目管理模式、项目组织架构及人员配置、项目管理目标等内容。一级策划交底后由项目经理组织项目各部门进行项目现场实施计划的编制报公司审批并对项目所有管理人员进行交底。目的是明确目标、工作任务，落实责任人和完成时间，做到提前筹划。

2、管理创新特点

(1) 装配式施工

变电站基础采用预制板胎膜；1#数据中心厂房采用预制轻质隔墙板；制冷机房采用装配式施工“431”体系。大大提供工程施工进度，降低施工成本。

(2) 新技术应用

施工现场安装视频监控，实时监控施工现场进度、现场情况；采用先进的项目管理软件，对本工程各个专业施工的质量、进度、安全及文明施工等进行全面控制；采用无人机技术，定期进行现场平面布置、施工进度分析；确保合同履约，提升科技影响力，项目部积极推广应用基于BIM的管线综合技术、机电管线及设备的工厂化预制技术，提出了设备管道递推施工的装配式施工方法。

(3) 成立质量创优和安全文明施工专项小组

成立创优小组，参观学习“白玉兰”、“申安杯”工地，按验收标准提前编制方案、制定标准，实行样板引路。成立安全文明先锋队，贯彻落实“无安全、无岗位”的管理理念，组织“行为安全之星等活动”，积极参加公司及局安全讲师大赛。

六、管理措施

1. 工期管理

- 1) 成立由总包和业主指定专业分包商及劳务作业层组成的组织机构，定期召开由项目经理主持，业主指定专业分包和劳务作业层主要负责人参加的工期专题会议；举行劳动竞赛，引入经济奖励机制，调动全体施工人员的积极性。
- 2) 选择多家劳务分包商并略作数量储备以应对施工中的诸多不确定因素。发挥企业在经营布局方面的雄厚综合实力优势，迅速在周边我司所属项目调集能满足施工需要的各类机械设备及器具。
- 3) 通过合同约定、提前计划、经济补偿做好农忙、节假日施工保障

2. 技术质量管理

- 1) 图纸深化。原图纸设计传输机房楼、变电站、油机房、数据中心厂房外墙采用保温砂浆+涂料外墙系统的做法。此做法施工工期长、施工质量受人为影响因素大、表面容易出现裂缝、耐久性差，且投标中此做法我司严重亏损。后经过我司的书面建议、方案论证比较，业主和设计院同意改为TPA保温装饰一体板，缩短了工期，保证了施工质量。精装修、机电安装工程、弱电、幕墙等工程都需要进行二次设计；我司设置深化设计部，配备专业工程师，采用专业应用软件和三维虚拟施工技术全面进行各

专业工程的深化、优化设计和全面的协调。

- 2) 装配施工（土建）。采用预制板代替传统砖胎膜施工，节约大量用砖量，节省砌筑、抹灰环节，解决了塔吊难的问题，预制板可以随意切割，任意拼接，可以在施工难度大地方使用，节约了大量劳动力，加快了施工进度。采用轻质墙板代替传统加气块，使施工进度得到数倍提高，使业主进度得到了保证，且在全公司起到了示范作用，响应了国家对装配式应用的号召。
- 3) 装配施工“431”体系（机电）。传统项目，土建与安装的比例是 10:1，本项目来了个反转，比例为 2:1。为了保证施工进度，顺利实现装配式施工，工程项目部探索出了一套“431”管理体系，即深化四套图纸（BIM 综合图、管道分节图、构建加工图、递推施工流程图）、控制三种精度（设计精度、加工精度、装配精度）、注重一个核心（纠偏设置）。从而缩短项目施工工期，降低安装成本，减少安全作业隐患，施工过程噪声小，无扬尘，实现了施工效率、工程质量、安全、绿色施工的全面提升。
- 4) 创优、专利、论文。项目成立创优小组，先后获得上海市临港“区优质工程”、上海市“白玉兰”（市优质工程）。项目积极探索发表专利及论文，专利“一种墙面腻子打磨机”将打磨机与吸尘器相结合，打磨过程中粉尘通过防护罩被吸入吸尘器，使得打磨和吸尘同时进行，防止打磨过程中产生的粉尘不容易控制，难以收集与处理，从而提高了打磨的效率也更加环保，降低了对工人身体的损害。针对机电装配式施工，项目结合现场也发表了专利及多篇论文。
- 5) 专家论证。变电站、油机房高支模，1#维护支撑用房深基坑专项施工方案邀请上海市行业知名专家进行论证，保证了施工方案的可行性。
- 6) 学习、观摩。220kv 变电站在我司所做工程中实属少见，施工要求极高，洞口尺寸位置、埋件留设精确度极高。传输机房楼为中国移动首根海底光缆登陆点，涉及 5G 技术。数据中心中安放的通信设备对现场环境要求极高。我司积极与变电站国家电网、中国移动、腾讯等单位沟通，了解他们的需求、熟悉他们的行业标准，避免返工现象。基于 IDC 数据中心这个载体，我司积极运用装配式施工，总结了一套施工经验并协助中国安装协会举行了全国装配式观摩。

3. 文化建设

- 1) 创双优。与上海市检察院、重大办、管委会、质监站、业主、设计、监理、咨询举行创“双优”活动，优化干部作风、优化发展环境。一切的现场施工必须把安全放在第一位，任何问题都必须给安全让步，同时也希望项目员工严把工程质量关，做到“工程优质、干部优秀”。
- 2) 廉政之约。与业主、公司、各单位签订廉政协议，到警示馆学习，观看警示片，提升了项目主要管理人员的廉洁意识，又为能把工程建设成优质、高效、文明、安全的示范工程奠定了一定的思想基础。
- 3) 员工业余活动。组织员工打篮球、烧烤、看电影、健身，增强项目的凝聚力，丰富了员工的业余生活，加强了新老员工之间的联系，加深了员工的归属感。
- 4) 传递真情、关爱民工。为民工开展义诊、健康咨询活动，让工友充分了解自身身体状况，做好日常保养，以更好地状态投入到工程建设的任务中。给民工“夏送清凉、冬送温暖”，让民工能够感受到公司的关心之情。

4. 现场管理

- 1) 安全管理。安全体系，成立以项目经理为首，由项目副经理、项目技术负责人、安全总监等相关岗位组成项目施工总承包的管理机构，形成层层向下的安全管理机构体系；安全教育，每天举行早班会，每周举行一次全体工人教育大会，每月进行一次全体工人安全知识考核；安全检查，安全每天进行安全安全检查并将检查结构记录在安全监督日志，项目经理每周组织所有分包进行两次现场全面检查，事业部每季度对项目进行一次检查，公司每半年对项目进行一次检查并将检查结构进行公示；“安全之星”，通过每日安全巡查，对安全行为落实到位的工友进行表彰并发放物质奖励，激发工友们对安全生产的积极性，取得了非常不错的效果；“安全讲师大赛”，公司举办第一届安全讲师大赛，项目部积极响应并进行了内部选举，最项目安全总监刘斌代表项目在公司安全讲师大赛中取得了第一名的好成绩，对项目部全体员工形成了很大的鼓舞，必须做好现场才能匹配这个称号。
- 2) 绿色施工。管理体系，项目部建立环境保护组织机构，明确各自的岗位职责。具体措施，现场设立 12 台扬尘监控器，一旦扬尘超标则反馈各项目部；硬化现场道路，安排固定洒水司机每天洒水；设置噪音检测，避免出现噪音扰民现象；生活区用水采取三级沉淀，定期安排车辆抽污；现场设置排水沟及

雨水收集池，将雨水进行循环利用。

- 3) 劳务管理。每月按时督促分包劳务管理员上交工人当月花名册、工资表、考勤表及劳务合同，监督分包对工人工资的发放，保证考勤表工资表齐全、真实、有效，确保不拖欠农民工工资，保证工人情绪的的稳定。劳务人员进场时，经过三级教育，入场教育，与用工单位签订劳务合同，办理门禁卡，方可进入现场。检查劳务工人的体检报告是否提供齐全，作业人员是否健康，特殊作业人员操作证是否真实有效，是否有办理意外伤害保险,情况不实者拒绝入场。
- 4) 物资管理。加强本项目的物资采购管理及物资消耗管理，坚守采购底线无计划不准采购的原则，做好年度，月度，每周计划，结合大商务管控，按合约预算量提出总计划，把控物资进场节奏，控制资金压力，节约资金占用成本。
- 5) 无人机与监控管理。工地共设置 5 台塔吊，每台塔吊设置两部高清摄像头，工地大门、生活区分别设置监控摄像，保证了现场的全方位监控，能够及时对现场发生的任何事宜进行查阅。每周用无人机对现场进行全方位拍摄，通过对比可以发现现场材料堆放、加工棚等是否设置合理，工期是否滞后，现场文明施工是否可控。

七、过程检查与控制

项目施工过程中，积极举行生成安全生产月、行为之星、早班会、大型机械检查等安全活动，强化管理人员和工人的安全意识，成立安全专项突击队，明确分工，按规定填写安全监督日志，确保零安全事故。举办创优活动，成立质量检查专项小组，对现场施工质量问题进行排查，下发质量整改通知单，明确责任人，真正做到实施、检查、整改、验收四步骤，保证主体工程质量零缺陷、单位工程验收一次验收合格率 100%。编制《项目管理策划书》、《项目实施计划》，严格按照总计划、年计划、月计划、周计划做好节点控制和工期预警，认真填写《每日情况报告》、《项目部商务月度报告》、《项目经理月度报告》，使项目安全、质量、进度、合约合理运行。

八、管理效果评价

项目自开工建设以来，精心策划、组织学习、不断发展探索创新，最终通过项目全体员工的努力，

总承包管理取得了不错的效果，得到了管委会、质监站、业主、监理等各方面的认可。工期方面，传输期房楼如期交付，保证了海底光缆的登陆；220kv 变电站如约交付国家电力施工；1#数据中心厂房在要求的时间节点达到交钥匙条件，满足了腾讯客户的要求，业主非常满意；其余各单体按照合同工期如约交付。质量方面，数据中心厂房获得临港地区“优质结构”，维护支撑用房获得上海市“白玉兰”（市优质工程），所有单体质量零缺陷、一次性验收通过，达到业主、腾讯、国家电力等各方面的要求。安全方面，先后获得上海市临港地区“文明工地”，上海市重大办“文明工地”，上海市“明星工地”，工程从开工至竣工未发生任何安全事故。专业、论文方面，申请专利两份（一份发表，一份受理）；发表论文 9 篇，其中 3 篇已刊登相应杂志。作为本公司所承建的第一个超大型数据中心机房，通过项目部的不断探索、学习，掌握了一整套的总包管理方法，为公司积累了大量的实践经验，提升了公司的科技实力。