



“冷链物流中心统筹规划及工程建设”系列连载之四

冷链物流中心工程 项目执行与工程项目管理

□ 北京启达乔泰咨询有限公司 霍青梅 李彦杰

本章着重讲述与硬件设施相关的工程项目执行与工程项目管理。需要说明的是，在项目执行前，所有与硬件设施相关的规划部分必须转化并体现为设计院的建筑、结构、给排水、电气、暖通、制冷、消防等各专业图纸及各专业相应的细部施工图纸。同时，与软性的流程及信息系统相关的规划应比较系统化地制作成标准作业流程及信息系统需求分析文件。

工程项目招标及信息系统招标

在现阶段，对于冷链物流中心建设的工程项目招标，笔者一般建议不要采用整体项目统包的方式，采用统包的方式虽然对业主来说在工程项目管理方面省了很多事，但在实际执行中有许多对业主不利之处，主要表现在以下几方面：

1. 总体工程成本大幅增加

在统包状况下势必会出现大包商分中包商、中包商分小包商、各自再分别分包设备厂商的多级分包情况，各级分包商为兼顾自身利润，一定会逐级加价，大多

数类似工程有 20% 以上的成本被消耗在多级分包的过程中。

2. 各平级工程项目之间缺乏监督机制

由于是统包，大部分问题会被压在大包商手中，很难反映到业主方，因而失去了最佳的纠正问题的时机，以致在工程完工后，隐蔽工程的缺点已无法再改正，使冷链物流中心的使用寿命大大降低。

3. 工程后期维护响应较慢，维护过程扯皮情况较多

由于工程承包不是直接厂商，而工程后期的维护一般是直接厂商或代理商进行，故时间较长。

一般来说，建议冷链物流中心的工程项目招标文件分为两部分：一部分是招标的商务文件，主要规范应标单位的资质条件、商务谈判条件等；另一部分是技术文件，技术文件又划分为技术图纸文件及技术规范文件，以保证应标单位在同样的施工要求及规范的条件下进行应标及报价。同时，建议各应标单位的标书也分为两部分，一部分是商务标，主要是体现资质条件、总报价及付款条件等内容；另一部分是技术标，主

要是体现应标单位的方案图纸及说明、材料或设备配置及明细清单。技术标可能经过专家评审的方式，筛选出技术达标单位，商务标则可由业主自行在全部技术达标单位中评选与谈判筛选。

信息系统的招标较工程项目招标简单一些，对于软件供应商的评价建议关注以下几方面：

1. 软件公司的同类项目业绩情况。这里所说的同类，一定要业态完全相同，因为制造业物流中心的系统未必适合零售业物流中心，零售业物流中心的系统未必适合第三方物流中心，常温物流中心的系统未必适合冷链物流中心；

2. 软件公司系统实施团队的能力及客户化系统的修改调整能力；

3. 软件公司的后期维护方式与维护能力；

4. 拟采购物流软件的历史。一般来说，软件所经历的时间越长，系统已有功能的稳定性也越强。

一般情况下，不建议软件公司依业主的需求重新开发系统，主要原因在于：

1. 开发周期较长；

2. 新开发的程序未经过实际作业检验, BUG 较多, 稳定性差, 失败风险大;

3. 系统的磨合期较长, 磨合期间所造成的损失均会由业主承担;

4. 新开发的系统无法借鉴外部经验;

5. 开发成本较高, 大部分会被分摊到本项目上。

工程项目进度计划

在项目计划制定前, 应将整个工程项目及专业进行划分, 并且尽可能地细化。在本章, 以第三方冷链物流中心工程建设项目中的土建类工程、钢结构类工程、制冷系统类工程、其他设备设施类工程等四部分为例进行说明。

1. 工程项目划分

(1) 土建类工程, 包括:

场区整地工程, 包括: 土方回填或下挖、地层基础及夯实、场区围离等项目;

地层基础工程, 包括: 柱基础、地梁预做、级配回填、透气管安装预埋及测漏、地坪级配回填夯实等;

地面 RC 工程, 包括: 基础地面水平找平、一次地坪扎筋、浇注、模板组立及预留沟槽、地坪保温工程、地坪防水层铺设、二次地坪扎筋、浇注以及完成面金钢砂处理、伸缩缝切割等、二层及顶层地面 RC 工程;

设备设施预埋件工程, 包括: 码头类设备设施基坑及结构件预

埋、防撞类设备设施结构件预埋、冷库门组电热丝类管线预埋、温度感应装置预埋、其他管线预埋等;

其他墙体及浇注工程。

(2) 钢结构类工程, 包括:

钢结构主梁吊装及调整;

钢结构小梁吊装及焊接;

钢结构支撑杆固定及收边;

屋顶及墙面彩钢板工程;

若是库架合一结构, 还包括货架工程;

其他方面。

(3) 制冷系统工程

主机吊装定位及配管工程, 包括: 主机室引入管路配管、控制线配管配电、管路试压、管路抽真空、排水管配管、管路保温等项目;

风机吊装定位及配管工程, 包括: 冷库内配管、阀类设备组装、控制线配管配电、管路试压、管路抽真空、排水管配管、管路保温等项目;

蒸发式冷凝器吊装定位及配管工程等。

(4) 其他设备设施类工程

码头类设备设施, 包括: 码头 D 型防撞垫、码头门罩或门封、码头滑升门、码头防撞杆、码头调节板、码头尾板机坑等;

防撞类设备设施, 在规划设计时依物流运作流程、动线、物流搬运工具的类型及物流量的实际情况进行各类防撞设施的布局, 主要包括: 防撞女儿墙、各型防撞杆(柱型、门型、栅栏型、门型+栅栏型、防撞角钢、防撞护角)、各型防撞垫(D型、方型



走道末端M型防撞杆



门型+栅栏型防撞杆



门型防撞杆+女儿墙



柱型+栅栏型防撞杆

等)；

货架类存储设备；

其他设备，如备用发电机等。

(5) 其他类工程项目，包括：给排水、电、消防、暖通等。

2. 工程项目进度计划

项目进度计划是以时间为主线，内部需考虑各分项工程的交叉施工情况及各分项内部项目的交叉施工情况。一般使用 OFFICE PROJECT 的任务表来完成整个工程项目的进度计划。

在制定项目进度计划时，建议充分考虑以下几方面内容：总体时程及各分项总时程，总体项目的各分项细部工作内容，各细部项目的预估施工周期，交叉施工的节点及细部节点图纸，各细部分项的施工界限，工程阶段性验收、隐蔽工程的验收节点及验收标准。

项目进度计划制定的是否准确，交叉施工节点把握的是否正确，将直接影响到完工进度及工程总成本。

项目施工规范、验收标准、施工培训

施工规范在项目招标时就已明确，中标单位提供的设备及施工在理论上应是依规范进行。在项目实施前，有必要重申规范，以使项目实际执行的施工队能更加明确认知。同时，业主应搭配施工规范制定相应的阶段性验收及总体验收标准，在工程施工前传达至各施工单位。

下面以码头滑升门设备部分

规范与相应的验收标准为例进行说明，详见表 1。

1. 门板四周门封采用绝热材，底部门封采用气囊式材质，适合采用耐温差的工程橡胶三舌片 (EPDM)，门板内外各 0.5mm 以上的镀锌板，中夹隔热 PU 泡棉；

2. 门组的气密性每平方米漏气率在 1.0M³/HR 以下，请厂商提供证明文件；

3. 门板厚度不得小于 4.2cm，涂装采用耐候性 polyester 烤漆，颜色由业主指定；

4. 门组采用手动设计，防尘效果需达 2.5m³/h，并附测试报告；

5. 使用双平衡弹簧，安全耐用 (使用寿命至少 2 万次)，窗口为双层塑框一体成型窗口须附目录，直接压入，永不脱落型；

6. 厂商提供滑升门支撑钢架图。

冷链物流中心的工程建设各项目内容较多，并且专业性较强，在国内没有此方面统一的较详细具体的施工标准的情况下，各施工队的施工水平参差不齐，经常是依自己的理解进行施工，使得整个工程项目的品质取决于施工队的施工经验与施工水平。事实上，业主在招标时很难实际了解到施工团队的施工水平，在实际

表1 与滑升门设备相对应的安装验收标准

项目	一般项目合格质量标准	是	否	备注
1	轨道是否垂直			
2	加强板是否安装			
3	加强板拉钉是否施作			
4	对穿螺丝是否安装			
5	对穿螺丝是否打胶			
6	导轨固定架是否装正			
7	门轨固定架穿越库板处是否打胶			
8	轨道弹簧调整是否适当			
9	门组与地面橡胶垫片挤压是否适当			
10	门组与地面是否密合			
11	门组是否清洁			
12	门组动作是否顺畅			
13	门组动作时是否有异声			
14	窗口是否良好			
15	门组出厂证明			
16	门组锁扣位置是否适当，易于操作			
17	各零组件是否锁紧固定			
18	门底舌片是否变形，导致气密不佳			
19	门底舌片是否为三舌片设计，以确保防尘、防水			
20	弹簧是否采用电镀方式涂装 (非喷漆方式)，确保低温环境下不生锈			
21	门板四周是否做断热处理			
22	门板、门框轨道接缝处是否皆有中空型隔热橡皮			
23	门板厚度是否为42mm以上，高度为500mm			
24	导轮是否为塑钢尼龙导轮，含密封轴承			
25	窗口是否为一体成型双层方形窗口			



穿越冷库板的管路未做 PU 密封处理及打胶，需重做 PU 密封及打胶



门罩安装短少螺丝，需补齐



滑升门安装不气密，地面可见外侧光线，需重新安装调试



接线方式错误，应调整为下进下出

施工过程中又很难控制及要求施工团队的工作，这是施工品质的一大隐患。冷链物流中心工程建造项目的成功与否，一半取决于工程材料与设备，一半取决于施工品质。在此笔者建议，在施工过程中，对每一个进场施工的团队做进场前培训，一方面使其真正了解施工规范，另一方面可实际了解进场施工队的施工方式，防患于未然，即提前将错误的施工方式予以纠正。

工程项目调整、变更 及缺点改正

工程项目调整与变更的主要

原因有以下几方面：

1. 业主的需求发生变化，临时调整工程内容；
2. 某一施工单位工程施工不到位，引起其他施工单位的调整与变更；
3. 出现了规划设计时未考虑到的情况，引起相对应的调整与变更；
4. 涉及投资造价方面的相应的工程调整与变更；
5. 出现设计错误，在施工时进行调整与变更；
6. 其他调整与变更。

发生工程项目调整与变更时，应在项目执行前进行变更图纸设计，并出具相应的变更文件，作

为项目执行的附件留存，同时，此部分需体现在工程项目的竣工图纸上。经业主及施工单位确认后，才能进行施工。其间可能涉及合约金额及施工周期的调整，应一并形成合约附件。

在工程项目执行过程中，缺点是难免的，关键是要能够及时发现、及时纠正。尤其是隐蔽工程，如果未在封闭前发现缺点并予以纠正，很可能会成为工程的隐患。（未完待续）

（下期预告：冷链物流中心工程竣工验收）