

政府项目委托项目管理的实践（之二）

——幕墙工程项目管理

崔政、何清华、乐云（上海科瑞建设项目管理有限公司，上海 200092）

摘要：在上一期中，笔者曾撰文对某政府单位委托的办公大楼项目设计阶段项目管理的情况进行了分析和介绍，本文拟对该项目幕墙工程项目管理的工作内容、实施过程中遇到的问题及解决方法、所取得的成效等谈一些体会，以供读者参考。

关键词：幕墙工程；招标；合同；预埋

中图分类号： **文献标识码：** **文章编号：**

幕墙工程作为建筑物最直观的外部分项工程，其质量状况往往是评价一个工程好坏的主要因素之一。在国内不少幕墙工程管理中，由于甲方缺少经验，不知道由设计院做的建筑方案和土建施工图由于深度不够，不能直接用于幕墙施工，往往等土建差不多封顶了，幕墙施工要开始了，才开始委托幕墙细部设计，这样往往会造成土建结构满足不了幕墙的结构和构造的要求，给幕墙工程质量产生不利影响。项目管理公司作为一个有经验的咨询单位，应该协助业主改变这种现象，将幕墙工程纳入整个项目系统中来考虑，有预见性地将幕墙工程的前期工作与土建工程同步进行。做好幕墙工程的前期工作，提高幕墙工程质量，是项目实践中应引起重视的问题。本文主要对如何做好幕墙工程的招标工作、合同签订工作以及预埋工作等谈一些体会。

1 做好招标工作

1.1 招标办法的确定

根据我们的体会，当土建工程确定总承包单位之后，应当立即提前着手幕墙工程的招标工作，而不能等拖到结构施工差不多结束了再进行。

幕墙工程涉及到主设计单位、细部设计单位、材料供应单位、制作单位以及施工安装单位等多个方面，建设部 1994 年 12 月 20 日发布建临[1994]776 号文“关于确保玻璃幕墙质量与安全的通知”，对幕墙的设计与施工作了明确规定：“负责幕墙设计的建筑设计单位与玻璃幕墙制作图设计单位和制作厂家不应单独承担，需协同完成。建筑设计单位在玻璃幕墙设计中负责选型、提出设计要求。幕墙制作图设计单位根据建筑设计单位提出的设计要求具体负责玻璃幕墙的技术设计，确定幕墙材料、选择制作厂家及施工单位，全面负责制作加工、施工安装工程的质量，它是玻璃幕墙设计的专项负责单位。”

目前国内幕墙工程招标比较普遍的做法是细部设计与材料、制作、施工一体化招标，设计施工一体化使幕墙设计与幕墙施工形成一个有机的整体，使设计更好地为施工服务，施工更好地体现设计效果。但是，一次性（包括技术、商务等）招标决定中标单位也会带来问题，即投标时各家设计方案不同，设计方案的不确定性使每个投标单位的工程量各不相同，致使总报价缺乏可比性；另一方面，业主也无法编制标底，进而给幕墙工程的总投资控制造成一定困难，最终出现的情况是选择了谁的设计方案，就意味着接受谁的报价，这显然与甲方招标的意愿——既要获得最好的设计方案，又要获得最经济的合理报价有较大出入。

为解决以上问题，我们在项目上采取了幕墙工程招标两步走的办法：

（1）先招技术标（设计方案标），几个设计方案经专家评审后进行排序，并对评出的设计方案由专家们指出该方案的优缺点及改正的意见，最优的设计方案结合其他方案对自己不足之处进行改正，使其更加完善、合理。

（2）在对选定的设计方案进行完善后，根据这个设计方案再进行第二次招标。其内容包括施工组织设计及施工图设计、报价等内容。第二次评标时就应充分考虑报价情况，再加上施工图的质量、

施工组织的设计水平、施工单位的综合条件及企业的管理水平等。

1.2 招标文件的编制

一般招标文件含投标邀请书、投标人须知、合同主要条款、投标文件格式、技术要求、设计图纸、评标标准和方法、投标辅助材料等。我们的体会主要有以下几个方面：

(1) 技术要求

根据中国建筑金属结构协会铝门窗幕墙委员会制定的《建筑幕墙工程招投标推荐技术文件》，编写招标文件的技术要求时，应充分全面地体现业主对幕墙工程的设计意图与要求。重点包括工程内容、建筑工艺的体现、幕墙的形式、性能指标、技术要求及材料选择等。建议主要内容如下：

1) 总则：主要内容应包括：工程所在地理位置、总建筑面积、幕墙总面积、各类幕墙分项面积、工程总标高、幕墙总标高、幕墙造型艺术特点、幕墙的建筑风格、幕墙立面工艺处理、幕墙色彩的特点、幕墙的建筑形体与群体空间的艺术关系，工程的使用功能及分区等以及选用的幕墙结构的先进性。

2) 基本条件：

①基本风压 ②地震设防烈度③地区粗糙度④重要性系数⑤年温度变化。

3) 建筑要求：

① 幕墙抗风压性能、水密性能、气密性能、平面内变形性能及防火性能等。

② 保温性能、隔声性能、耐撞击性能。

③ 是否需要进行全尺寸性能试验。

④ 幕墙的分格及幕墙的色彩。

4) 幕墙构造要求：

① 幕墙结构形式的选型及分区。

② 幕墙设计的标准和规范。

③ 幕墙材料要求。

④ 幕墙清洁及维修装置的要求等。

⑤ 幕墙荷载的特点要求。

5) 应提交的图样：

① 主体结构图及幕墙预埋件平面图，对幕墙预埋件的结构要求，应提供预埋件位置图和预埋件的局部大样图。

② 幕墙的立面分格图：应包括建筑物的各个立面图中应详细表示幕墙立面划分的网格，各分格尺寸、分格的竖向标高，水平间距，开启扇形式及位置。

③ 幕墙局部立面图：当建筑立面很大、层数很多、立面图比较小时，对于幕墙典型立面、特殊要求立面，应补充局部放大立面图。

④ 幕墙平面图：每幅幕墙标准层都应有平面图。图中应表示沿建筑物周边幕墙布置、水平尺寸、幕墙类型及编号。

⑤ 幕墙局部平面放大图：在平面变化较大，需特别加以说明时，可附加局部放大的平面图，阳角、阴角的转角图等。

(2) 材料的选择

在材料选择的过程中，某些材料（如石材、玻璃、铝型材、硅酮密封结构胶等）在幕墙工程中往往是主要材料，占工程造价的比重比较大，业主方往往需要对这些主要材料进行控制，在招标文件中对其进行定品牌、定价格，这样在招标初期就要进行询价，询价过程中要明确材料的规格、型号，以便材料供应商进行报价。下面以石材询价为例进行介绍：

要明确石材的产地、类型、厚度、颜色、规格、毛面还是光面。其中石材的颜色很多，有红色、黑色、绿色、蓝色、灰色、冷灰色等等。而对于冷灰色这一种颜色，不同的材料供应商又有不同的品名，如海仓白、珍珠花、金门白麻、巴西兰麻、巴拉拉花等等，所以需要业主首先确定石材的颜色（如冷灰色），然后石材供应商提供此种颜色的所有样品供业主最终选择确定石材的品名，最后进行报价

(运到工地的到场价, 包含运输费、装卸费、磨边费、钻孔费、税费等一切费用)。如某工程石材采用的是福建产 30mm 冷灰色海仓白毛面花岗岩, 花岗岩规格主要为 875mm×875mm。

2 合同签订

合同是投资控制的重要依据, 合同中确定的价款及支付条款是否严密关系到能否对工程投资进行有效控制, 特别是预付款、进度款、材差款、变更等方面均需做出明确规定。针对不同的项目, 合同中约定的内容不同, 我们主要对以下条款进行了重点考虑:

2.1 材料采购和材料样品

(1) 本工程所需材料均由幕墙承包方按照招投标时确定的生产厂家和品牌负责采购供应。材料采购前应向监理和项目管理部申报材料采购计划, 获得批准后, 方可进行采购。幕墙材料应该符合设计要求及国家现行产品标准和工程技术规范的规定。所供材料必须附有合格证, 必要时有的材料需进行二次复试, 不合格的材料严禁使用在本工程, 并及时清出现场。

(2) 镀锌型钢采购前, 应通知监理和项目管理部共同协商确定采购成品镀锌钢或购买型钢, 再到专业厂进行镀锌。严格控制镀锌型钢的质量和规格, 各种铝型材, 型钢采购中严格把好材料的规格、壁厚、必须要有专人验收并签字。镀锌钢其镀锌膜厚不应小于 65 μm (或达到 min605g/m²)。

(3) 结构密封胶、耐候胶, 采购前必须提供胶的品牌、技术参数和指标, 出示附着力、相容性的合格试验报告, 并有物理耐用年限和保险年限的质量保证书, 且经业主、监理确认后方可使用。结构胶、耐候胶在施工前应严格检查出厂日期, 凡超过使用日期的胶, 严禁使用。结构胶及耐候胶必须使用同一生产厂的同品牌产品。

(4) 幕墙承包方须在签约时免费提交三套拟购主要材料及配件(玻璃、石材、背栓、铝型材、结构胶、耐候胶、不锈钢驳接爪等)的样品(包括包装), 提供材料样品必须和投标时保持一致。除了特别大的样品, 幕墙承包方需将一套样品送交设计单位, 一套送交监理工程师, 一套送交甲方, 作为封样。幕墙承包方须在进行采购前最少一个月向甲方, 设计单位、监理工程师提交有关颜色及详情的资料以供审批, 并在取得设计单位正式指示后, 才可进行安装工程。

2.2 预付款及进度款支付

合同签订后, 先支付 10%工程备料款, 工程进度款每月 25 日幕墙承包方将当月工程量完成报表报监理、项目管理部审核后支付。工程进度款支付达合同总造价的 90%时不再付款, 全部工程验收合格, 双方立即办理结算, 合同总造价的 5%作为工程保修金。

2.3 合同价款的调整

可调价的主要材料为玻璃、铝型材、石材价格, 其余材料均不予调整。承包方必须提供材料采购发票, 经发包人市场询价, 并参考承包方提供的发票等因素, 确认材料上涨超过投标时承包方价格的 10%准予进行调整, 材料数量以批准的材料采购计划数量或应于本工程实际采购发票的数量为准。

根据招标文件对投标报价的规定: 对投标人在报价中的主材含量和实际施工图设计中主材含量进行核准, 应对投标报价中的含量按实际设计与施工的含量在工程竣工结算时进行调整。

2.4 性能试验及加工制作

幕墙承包方必须负责承担有关幕墙工程的性能试验, 试件检测性能共四项: 气密、水密、抗风压和平面内变形。检测依据: 按国家最新标准。

性能试验应由具有性能试验资质, 经业主认可的试验单位承担。业主需对具有性能试验的单位进行考察及询价, 确保性能试验的有效性。

试件的加工、制作由幕墙承包方负责, 并由幕墙承包人送至发包方指定的检测点, 其费用幕墙承包方自理。试件检测时发包方、承包方、监理方必须到场, 其旅差费由幕墙承包方负责。幕墙承包方应提出幕墙检测总结报告。试件的加工、制作工作需满足以下条件后才可全面展开:

- (1) 检测结果满足设计要求, 试验报告经有关部门确认并落实改进措施;
- (2) 加工制作、施工安装前条件检查复核: 幕墙在制作前对建筑设计施工图进行核对, 并对已建

建筑物进行复测,按实测结果对幕墙调整并经设计、监理同意;

(3) 现场试验的方案提交业主及设计确认,现场试验认可。

试件因加工制作问题,检测不合格,允许幕墙承包人重新修补进行补测,费用幕墙承包方自理。但因材料、设计不合格,不能重新测试,发包方有权终止合同,并要求幕墙承包方或责任人赔偿由此而造成的经济损失。

2.5 成品的保护

幕墙承包方应对产品的保护负全面的责任,对施工过程中的工程产品作出可靠的保护、包覆、覆盖等,避免因建筑施工、恶劣天气或其他因素而造成损坏。

对施工过程中的所有成品和工程产品的保护所发生的失误均由幕墙承包方负责。

3 做好预埋工作

为保证幕墙与主体结构连接牢固可靠,幕墙与主体结构连接一般是通过预埋件来实现的。预埋件应在主体结构施工时,由幕墙施工单位按设计要求的数量、位置和方法进行埋设,埋设位置应正确,并进行防腐处理。埋件标高偏差不应大于 10mm,水平位置偏差不大于 20mm。

当施工未设预埋件、预埋件漏放、预埋件偏离设计位置、设计变更等时,没有条件采用预埋件连接措施,可以采用化学螺栓或膨胀螺栓,但化学螺栓不耐火、不好焊接,而膨胀螺栓在正负风压作用下,年长日久就会出现松动,各有其缺点,所以只有在不得已时才作为辅助、补救措施,而且应符合设计要求并应进行现场拉拔试验,通过试验决定其承载力。

如幕墙防雷设计中考虑的是利用幕墙预埋件与主体防雷网接通的方法时,此时在预埋铁件的时候还要把幕墙防雷的工作做好。

4 小结

随着国内高层、超高层建筑幕墙迅速发展,幕墙工程的前期工作越来越受到各方的关注,做好此项工作将对提高幕墙工程质量起到重要的作用,这也是项目管理公司工作的重点之一。