

地铁弱电工程的投标造价管理与施工成本控制

曹炜炜

中铁二十四局集团上海电务电化有限公司

摘要:近年来,在城市化进程加快、新一线城市经济崛起的背景下,我国城市轨道交通迎来快速发展,城市轨道交通建设规模不断扩大。地铁弱电系统工程作为地铁工程中的一个重要组成部分,在地铁建设项目中往往作为一个独立标段进行招标,竞争尤为激烈。本文结合地铁弱电工程项目投标报价阶段和施工阶段的重点、难点,探讨其投标造价管理与施工成本控制。

关键词:地铁;弱电工程;造价管理

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2021.01.203

地铁弱电系统工程一般包括通信、综合监控、信号、BAS、FAS、AFC等子系统,具有专业性强、技术要求高且更新速度快、材料与设备种类复杂且质量要求高等特点。因此地铁弱电系统工程项目造价管理与其他专业工程的造价管理更烦琐、更复杂、要求更高。

一、投标报价阶段造价管理重点

不同的地铁项目对于标书的要求会各不相同,对于投标人而言,由于投标准备时间又十分紧张,所以根据地铁弱电工程的特点一般选择如下几个重点工作按流程进行造价管理。投标报价编制流程图见图1。

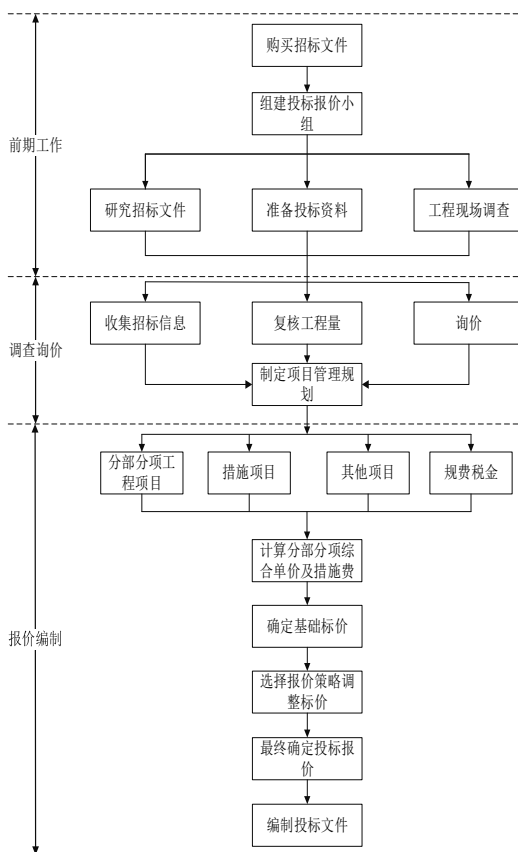


图1 投标报价编制流程图

(一) 前期工作

1. 组建投标报价小组

组建投标报价小组是投标前期最重要的工作,所以施工企业应根据招标文件的要求,选派有丰富地铁弱电项目施工经验

的工程师、专业能力强的造价师共同组成报价小组。地铁弱电项目各子系统较多,专业性强,应分专业安排技术人员和造价人员,确保后续工作能快速、准确的进行。

2. 研究招标文件

投标报价小组要详细研究招标文件,对工程规模、工程性质、建设单位的资金来源和支付能力、施工期限、合同形式等进行仔细的调查分析,然后根据工程范围、评标办法、技术标准和规范、工程量清单等要求,制定出合理的施工方案以及报价方案,使投标报价文件完全响应招标文件要求。

地铁弱电项目招标文件不同于其他工程项目,对于各系统设备、材料有详细规格及参数要求,不得负偏离,这是材料、设备选型和报价的主要依据,须重点研究。

3. 现场调查

现场调查是前期投标阶段一个重要环节,通过实地调查能进一步了解整个工程的进度及施工环境和条件,有利于施工组织设计方案和报价方案的确定。主要调查的重点有:

(1) 各个土建标段的施工情况,施工现场布置;主要是土建施工进度是否延误,这将影响是否需要赶工期,以及人材机的投入方案。

(2) 土建与弱电工程接口完成情况(如:预留过人防门、站台板、站厅结构中板、过联络线、站台过轨等的光电缆通道、结构预留孔、房间隔墙预留孔洞和预埋管、道岔转辙机机坑等)。

(3) 施工现场周围的道路,进出场条件;地铁项目大多在市区,还应考虑是否有交通限行的情况。这些将影响到运输成本和仓库保管成本。

(4) 项目所在城市的其他地铁线路的设备、材料品牌及供应商等信息,方便询价以及确定投标策略。

(二) 询价与工程量复核

1. 询价

在投标报价中,询价是一个必不可少的环节,这不仅影响投标报价,而且涉及中标后所承担的风险。所以报价前必须对所需人工、材料、设备、施工机具等进行询价,掌握其价格、质量、生产能力、供应时间、供货方式等数据。

地铁弱电工程投标时,材料、设备的询价最为重要,因为其费用一般占总造价的70%以上。

(1) 选择有地铁项目供货业绩的供货厂家进行询价,可以确保材料、设备的生产能力和供货质量;

(2) 考虑与城市既有地铁线路各系统兼容性好的供货厂家询价,不仅有利于项目中标,还能降低施工过程中系统调试的成本;

(3) 对于进口设备供货商的选择,不仅仅注重价格对比,更要对比运输方式和供货时间。

劳务询价:一是选择成建制的劳务公司;二是选择劳务市场零散劳动力。根据不同施工需求,合理选择用工方式,以此为依据进行投标报价。

施工机具询价:主要收集项目当地的施工机具租赁价格或采购价格。

2. 工程量复核

工程量的大小是投标报价最直接的依据。工程量复核的准确度,将直接影响报价策略和施工方案:

(1) 根据复核的工作量与招标文件提供的工作量对比,得出能否盈利,考虑相应的投标策略;

(2) 根据工程量的大小选择经济、合适的施工机具、检

测仪表及投入劳动力的数量等。

复核工程量清单时,按一定顺序进行,避免漏算或重算;须正确划分分部分项工程项目,与“清单计价规范”保持一致。重点复核地铁弱电项目工程量清单中容易漏项或错误的项目(如:光缆接续测试、接线盒数、光电缆预留长度、各系统调试项目等)。

针对招标工程量清单中工程量的遗漏或错误,是否向招标人提出修改意见取决于投标策略:

(1)对于确实影响造价,或较模糊的及概念有歧义的内容,应向招标人提出,以免影响施工方案和材料设备的选择。

(2)对于可能成为索赔依据或对工程造价影响不大的内容,可以放弃提问,争取在中标后能获得更大的收益。

(三) 报价编制

1. 计算分部分项综合单价及措施费

按照招标人提供的清单工程数量进行投标报价并确定其综合单价,不得修改工程量清单,确保已报价工程量清单项目与工程量清单一致;特别需要注意招标人提供的澄清、修改文件是否对原工程量清单进行了修改或补充。在确定综合单价时,需要根据工程量清单中项目特征来确定计价内容,结合拟定的施工方案,套用企业定额确定出人、材、机单位用量,若没有企业定额或缺项时,选择与企业实际水平相近的国家、地区、行业定额;各种人、材、机的单价,根据询价和市场价格综合确定;并考虑一定的风险、企业管理费、利润(根据投标策略决定)。

措施项目费应根据招标人提供的措施项目清单和投标拟定的施工方案确定,其中安全文明施工费,不得作为竞争性费用。在编制地铁弱电工程措施项目时尽量避免漏项或缺项,如土建验收、检查、局部处理费用、抽湿及防尘措施费用、高架段施工时超高施工增加费、地下区间施工时非夜间施工照明费、已完工程及设备保护费等。在计算措施项目时应结合实际发生的费用来计算,避免投标报价过高或者过低,价格过高失去竞争力,报价低于成本价将导致亏损。

2. 报价策略

选择正确的报价策略对提高中标率并获得较高利润有重要作用。企业根据自身目的选择相应的报价策略,常用的报价策略有不平衡报价法、多方案报价法、无利润竞标法和突然降价法等。

不平衡报价法是投标报价中最为常用的方法,可以降低投标风险,中标后又能获得更多利润。可采取不平衡报价法的情况:

(1)经过工程量核算,预计工程量会增加的项目,适当提高单价,在最终结算时可获得更多盈利;对可能减少的项目,适当降低单价,在结算时可避免太大损失。

(2)设计图纸不明确,深化设计后工程量要增加的,可以提高单价;而工程内容说明不清楚的,则可降低单价,在工程实施阶段通过索赔再寻求提高单价的机会。

(3)填报“综合单价分析表”,可将单价分析表中的人工费及机械设备费报得高一些,而材料费报得低一些。为后续补充项目报价时,可以参考选用“综合单价分析表”中较高的人工费和机械费,而材料则往往采用市场价,因而可获得较高的收益。

但是在采用不平衡报价法调整的过程中,应在符合招标文件的前提下,尽量将综合单价的调整幅度控制在10%以内,防止招标人否决。

二、施工阶段成本控制难点及措施

在工程中标后,结合施工现场的实际情况,合理利用计算机模拟施工的科学管理手段充分地比选论证,以成本控制目标为前提,制定技术先进、经济合理、切实可行的施工组织设计。针对地铁弱电工程施工过程中的难点,制定相应成本控制

的措施。

(一) 专业间接口配合多、交叉作业频繁

1. 难点分析

(1)弱电工程施工与土建、轨道、机电设备安装等专业关系密切,接口众多^[3],如土建专业应提供的电缆通道、预留孔洞和预埋管,轨道专业预留的过轨预埋线槽,机电专业提供的综合吊架等,由于图纸深度不够或施工不当等原因造成接口出现偏差,从而重新施工,造成项目成本增加。

(2)地铁工程是集土建、装修、轨道、供电、机电、弱电等为一体的系统工程,需要各专业在有限空间内同时施工,由于施工专业多,而且不同专业间交叉施工,易对本系统和其他各专业工程成品造成污损、丢失及损坏,影响施工进度,造成不必要的成本增加。

2. 采取的对应措施:

(1)加强接口合作:在施工前期,详细审查图纸,建立接口表,明确与所有相关系统的接口形式和施工调试方案,安排专业技术人员与其他各单位对接,确保预留、预埋的准确率,避免返工。

(2)协调交叉作业:运用网络管理技术,强化组织协调,处理好与其他专业之间同步、交叉施工的关系,并针对不同情况与其他专业承包商签订配合协议,配合施工主要包括车站管线、装修施工、设备房建筑装修施工、轨行区作业等内容方面,与其他专业承包商进行密切配合,充分有效地利用作业时间和空间资源,避免工期延误及人员窝工。

(3)做好成品保护措施:安排专人对已布放完毕的光电缆线路巡视;对于隐蔽工程,如管线、金属槽的预埋,及时绘出隐蔽工程的草图,提供给车站装修单位,避免装修施工对隐蔽工程的破坏;室外设备安装完毕以后,用防水材料遮蔽,防止受潮或被污物污染;对设备上的重要部件,单机测试后,取下妥善保管,等系统调试时,再将其统一安装;在已完工程处增设临时警告牌,避免他人失误性损坏。通过组织、技术等措施,确保成品完好,减少不必要的成本增加。

(二) 材料、设备管理难度大

1. 难点分析:

(1)地铁弱电工程所需材料型号繁多,数量庞大,许多材料容易混淆,如阻燃电缆与耐火电缆、信号控制电缆(PTYA23)与轴电缆(PJZL23)等,易发生采购材料型号错误或数量不符,施工时误放线缆,造成物资重新采购及返工,增加工程成本。

(2)由于采购量大,部分厂家不能及时供货,延误工期;材料价格受市场影响较大,如电缆、桥架、镀锌钢管等,这些都直接影响到项目成本。

(3)材料存放时,未分类整齐摆放,标志不清,防护措施不到位,入库及领料记录不详,造成材料大量损坏和浪费。

2. 采取的对应措施:

(1)物资采购前,安排专业技术人员通过工程量计算复核,准确地确定订货及采购物资的数量,防止由于超量或少购等带来的浪费、积压或停工待料。根据业主提供的技术规格书选择满足要求且信誉良好的材料、设备供应商,确保材料、设备的质量及供货时间。

(2)设专业物资管理人进行库房管理,材料设备进出库都要详细记录,制定详细的用料计划,未使用或未用完的材料应及时回收入库;不同的材料设备将分库房、分区存放,保证通风良好,对于光电缆、电子元器件等重要材料要加强防火、防盗、防潮、防尘、防挤压、防坠落、防鼠咬等措施。

(3)施工时,由技术人员按照技术规范指导施工,控制材料损耗量,如光电缆弯曲半径、引入预留长度等。通过对材料设备规范管理,控制物料成本,有效的控制项目成本。

(三) 调试专业多,系统复杂

1. 难点分析:

(1) 专业多, 要求高: 地铁弱电系统调试涉及多专业、多系统, 调试需完成各设备单体调试、子系统调试、各专业系统调试、联调。对调试人员和检测的仪器仪表都有严格要求。

(2) 影响地铁运营: 系统调试是保证地铁弱电各系统正常运营的关键和基础, 特别是涉及接入既有地铁系统的调试, 将影响既有地铁线路的安全运营。

(3) 关键工序, 影响工期及成本: 系统调试是地铁弱电工程施工过程中的关键工序, 尤其是传输系统调试和电源系统调试未按期完成, 无法为其他系统提供通道和电源, 对工期和项目成本都影响很大。

2. 采取的对应措施:

(1) 选派具有丰富的施工经验的作业人员, 在进入设备安装调试之前, 安排培训并考核及格, 确保调试过程中能很好的解决各种技术难题。提高人员利用率, 避免人力资源浪费。

(2) 根据系统调试要求, 配备经济适用的仪器仪表, 在进入施工现场前, 要经过严格的检验, 并取得国家权威部门的鉴定, 确保仪器仪表的完好。加强仪器仪表的管理, 做好仪器仪表的使用计划, 减少闲置, 努力提高现场仪器仪表的利用率, 以减少仪器仪表使用成本。

(3) 加强合同管理, 以合同为依据, 明确各设备供应商在调试过程中的责任和义务。同时加强沟通, 密切协作, 安排专职人员负责协调配合各设备供应商之间的相关技术问题, 确保调试工作的顺利进行, 实现双赢。

(四) 变更与索赔管理

变更与索赔是影响工程价款结算的重要因素, 也是施工阶段造价管理的重点内容。

1. 索赔分析

在地铁弱电工程施工过程, 可以索赔的事件主要包括:

(1) 工期延误索赔: 因土建施工延期导致建设单位未能按期提供施工场地; 因重大活动或节假日按建设单位要求停工保障地铁运营。

(2) 工程变更索赔: 按建设单位或监理指令增加或减少工程量、修改设计、变更工程顺序等。

(3) 工程加速索赔: 由于建设单位或监理指令要求加快

施工速度, 缩短工期引起额外开支。

(4) 不可抗力引起的索赔: 如台风、疫情等。

(5) 国家政策法令变化引起的索赔。

2. 索赔措施

(1) 加强索赔意识: 仔细分析和研究合同条款, 熟悉洞察一些重要的索赔机会, 通过抓住索赔机会来维护企业正当权益。

(2) 注意索赔时效性: 当索赔事件发生后, 应及时向监理递交索赔通知书, 避免合理的索赔因超出索赔时效而被否决。

(3) 确保索赔证据充分, 索赔计算合理: 强有力的证明材料能大大提高索赔成功率, 所以索赔资料的收集极为重要。索赔资料主要包括工日志、会议纪要、工程照片和工程声像资料、与监理工程师和建设单位的来往文件及现场签证, 确保其配套齐全、真实可信。索赔金额和工期, 要有理可依, 避免计算不合理遭到建设单位否定。

(4) 处理好各方的关系。索赔的成功与否, 监理起着关键性的作用; 索赔主要关系到建设单位的切身利益, 索赔的成败主要取决于建设单位是否认可。因此, 要正确处理好与监理、建设单位及其他各方的关系, 以诚实守信赢得各方支持, 保持友好合作的气氛。

三、结束语

通过对重难点分析, 有助于施工企业对于地铁弱电项目造价管理和成本控制。但工程造价管理是一种全过程的动态管理, 施工企业需结合项目特征, 制定不同成本目标, 使造价管理渗透到施工技术、施工方法、施工管理的具体措施中去。贯彻落实全过程造价管理, 使成本达到理想值, 获得利益最大化。这样才能使企业提高竞争力, 获得长远发展。

参考文献

- [1] 赵欣欣. 工程量清单计价模式下的施工企业的投标报价研究[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2017: 38-38.
- [2] 张魁. 论地铁弱电系统安装工程施工掌控点[J]. 铁路通信信号, 2012(7): 50-52.
- [3] 潘晓琳. 浅议地铁机电安装工程造价管理与成本控制[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017, 24(No. 234): 81-81.

(上接第203页)

建立消防档案并成立消防安全领导小组, 由项目经理任组长, 生产经理、执行经理、项目总工程师任副组长, 成员由专职安全员、各部门主管、各专业施工队负责人等组成。执行国家《消防安全管理规定》、地方消防法规、机场消防安全制度, 认真落实项目部、施工队、班组三级防火责任制, 制定防火检查制度, 经常进行防火安全检查, 及时发现并消除火灾隐患。确定重点防火部位如仓库、生活区、加工场, 严格执行动火审批制度。配备足够数量的消防器材, 落实定期维护、保养制度, 定期检查更换, 保持良好状态。经常对各专业施工队进行防火宣传教育, 协同机场消防保卫科制定灭火预案, 在发生火灾时, 积极组织灭火自救, 保护火灾现场, 协助进行火灾调查。

五、文明施工措施

在现场施工过程中需要按照计划要求采购物资材料并送入现场, 在保证满足进度计划要求的同时, 尽量减少现场材料数量和资金占用。同时对于现场堆放的物资材料要码放整齐并加强保护和管理, 防止外界环境对其造成污染与破坏。而针对现场所用机械设备来说, 不仅要按照规划好的位置摆放和固定, 而且要按照操作规程来使用, 定期做好清洁工作。尤其是针对搅拌机和砂浆机, 也在周围设置沉淀池, 将污水排放其中经过处理之后才能排入沟渠和河流中。此外, 在运输材料和建筑材

料时做好防护, 必要对道路周边造成污染。

六、结语

在新疆于田民用机场工程场道及附属设施工程(三标段)施工过程中, 为了实现公司提出的“零事故、零伤害”安全环保目标, 应该高度重视安全管理工作, 不仅要做好对安全风险源的辨识和等级划分、制定预防和应急策略, 而且还要加强用电安全管理、炎热季节施工安全管理、恶劣天气施工安全管理以及消防安全管理工作。此外, 还要针对施工现场可能发生的机械事故、火灾事故、项目部触电事故、大雨、大风、沙尘暴等恶劣天气、中毒事故等制定相应的应急救援预案并做好应急演练工作, 切实保障机场场道工程安全施工, 保障作业人员安全。

参考文献

- [1] 薛艳峰. 浅谈机场场道工程项目安全管理工作要点[J]. 中华建设, 2019, No. 194(11): 62-63.
- [2] 李强. 机场场道施工安全管理的问题研究[J]. 中国航班, 2019, 000(013): P. 1-1.
- [3] 仲文君. “一带一路”背景下机场场道工程施工安全与质量管理策略探究[J]. 新丝路: 中旬, 2019, 000(001): 1-1.
- [4] 王铁鼎. 探究机场场道工程道面基础施工技术[J]. 建筑工程技术与设计, 2018, 000(021): 2035.