

长输管道建设项目投资控制实践与思考

潘 登 代安然

中石化中原石油工程设计有限公司 河南 郑州 450001

摘要：长输管道建设施工战线长，受外界因素影响大，投资控制难度较大。目前，国内长输管道普遍采用的EPC总承包的建设模式，可以有效转移投资方建设风险，但同时EPC总承包方的资质及综合能力要求较高。文章通过对长输管道建设项目在基础设计阶段、EPC总承包阶段的投资控制重点、难点进行分析，使建设单位在基础设计阶段和EPC阶段能够有针对性采取措施，更好地规避和防范风险；且有利于各阶段的设计咨询单位开展工作做到承上启下，使项目投资可控且利用效率更高，最终实现投资目的。

关键词：长输管道；投资；基础设计；EPC总承包

管道运输具有运输量大、连续、经济、可靠、迅速以及自动化控制的优点，被广泛用于石油、天然气的长距离运输。近年来，我国油气管网基础设施加速建设，青宁输气管道已投产运行，西气东输四线吐鲁番至中卫段主体管道工程建设即将投产，虎林-长春天然气管道全面开工，西气东输三线中段（中卫—枣阳）、川气东送二线已完成招标工作，轮南-吐鲁番、山东北干线、长春-石家庄等天然气管道正规划逐步实施。横跨东西、纵贯南北的主干天然气管道逐步贯通，正在形成覆盖广泛、功能完备的“全国一张网”^[1]以及“四大战略通道+五纵五横”的干线管网络局。长输管道建设项目是典型的线性工程，施工战线长，自然环境、社会环境和经济环境差异大，安全质量要求高，不可控因素较多，投资控制在设计阶段和施工阶段面临诸多重点难点^[2]。

1 各阶段长输管道投资控制重点难点

我国长输管道建设项目的投资控制关键阶段可分为决策阶段、设计阶段和施工阶段。目前国内石油天然气长输管道建设普遍采用EPC总承包的组织模式开展，一般在基础设计及概算批复后，通过“详细设计+采购+施工”的EPC总承包模式建设实施^[3]。因此投资控制具体可分为决策阶段、基础设计阶段和EPC总承包阶段，不同阶段投资控制的重点难点不同。以下仅对基础设计阶段、EPC总承包阶段长输管道建设的投资控制重点、难点进行分析，使建设方和承揽方在基础设计阶段和EPC阶段能够有针对性采取措施，更好地规避和防范风险。

1.1 基础设计阶段投资控制难点

基础设计阶段投资控制的难点主要有：对建设项目、建设单位的需求和可行性研究报告的理解是否透彻、准确，对前一个阶段能否有很好的承接；造价人员与设计人员能否深度融合，充分运用限额设计追求建设

项目价值最大化；能否结合自然环境、社会环境和经济环境，充分结合施工需求不断优化线路走向，选择一条可行，且安全、经济的线路，最大程度减少施工中的变更；能否最大程度落实外部建设条件，对路由涉及的行业以及配套工程的标准规范要有充分了解，保障费用项目客观完整；设备材料价格是否充分结合市场、地域和时间深入分析，合理计取，提高概算编制质量。

1.2 EPC总承包阶段投资控制难点

EPC总承包阶段投资控制的难点主要有：施工单位进场过早，开工条件不具备，工作面打不开或跟不上焊接速度，造成施工机具频繁转场，断点连头过多，造成投资增加；征地外协工作推进缓慢，企地关系、企企关系协调复杂，协调难度不一，赔偿费用不确定；工期增加造成施工、仓储、管理等一系列成本增加，贷款利息等增加，不能按时投产产生收益等，造成投资增加；物资采购时点不合理，尤其是大宗物资，长时间存放或为及时进场，造成仓储费增加或影响施工进度，造成投资增加。以上各情况根据EPC总承包合同签订模式，未必会造成最终投资增加，但考虑各方综合效益，项目并未实现资源最大化利用。

2 各阶段投资控制措施

要改善长输管道建设项目各阶段相互联系不紧密、缺乏纵向控制的现状，需要在下一个阶段开始前，认真理解上一阶段的设计意图，不仅要与建设单位充分沟通，还要尽量与上一阶段编制单位建立沟通，收集成果资料的同时还要尽量收集过程资料、专家评审意见及整改落实情况等资料，以便前后串联，减少设计重大变更，保证设计深度，实现对项目整体造价的全盘控制，充分发挥投资控制的作用。

2.1 基础设计阶段投资控制措施

基础设计阶段是投资控制最为关键的一个阶段，提高设计图纸的质量、深度和概算精度是有效控制投资的关键。

2.1.1 编制前准备工作

基础设计文件编制前应依据长输管道项目途经不同地区的自然环境、社会环境和经济环境，与建设单位的深入沟通交流，可行性研究报告等资料，对项目整体情况有充分的理解和把握。自然环境主要包括地形地貌、地质条件、气候条件、环境条件、历史文物、地下障碍物情况等；社会环境主要包括政策法规、当地公众对土地的依赖程度、土地开发程度、政府及公众对项目的理解支持程度、交通条件、人文风俗等；经济环境主要包括地材市场价格、土地补偿和附着物赔偿标准、劳动力水平、施工机具、仓储及办公住宿租赁价格等。为了更为准确的把握项目建设意图，基础设计文件编制前应充分与建设单位多方位沟通，并与可行性研究报告相互印证，确认项目的详细目的，编制基础设计文件应进一步考虑建设单位目前的发展水平，并考虑项目寿命期内与企业的发展相适应，对可行性研究深化、细化，采用简单适合的工艺方案，以减少修改与变更。不仅需要参考最终批复版可行性研究报告，同时尽量收集评审过程中的专家意见及采纳情况，了解可行性研究报告编制人员思路，以便采纳和改进。

2.1.2 限额设计

限额设计被广泛认为是进行投资控制的重要措施，可以通过设计和造价人员的相互配合，通过不断优化设计实现投资控制的目的。在实际操作中，各专业设计人员之间、设计人员和造价人员之间的深度融合往往难以实现，较多的是设计完成后，造价人员编制概算，根据概算投资再调整优化设计方案和工程量，再调整概算，最终反复调整达到概算投资在控制范围内。这样调整的弊端在于各专业关联性差，反复调整工作量大，多次调整后可能会造成专业间不匹配的情况，方案无法达到最优。随着信息技术的发展，目前可采用计算机信息技术实现“画画联动、画算联动”，优化专业间协同办公条件，为设计优化和投资控制提供极大便利；另外通过科学建立标准化设计，提高复用率，可以实现设计效率、采购效率和施工效率的同步提升。

2.1.3 路由优化

长输管道工程最大的特点线性工程就体现在线路路由方面，这通常是长输管道工程建设最大的难点。在基础设计阶段尽最大可能深化、细化，可以在后续阶段大幅减少变更和保障工程工期。路由在满足地区规划、

行业间、和设计规范要求的同时，应引入施工经验丰富的专家一同踏勘谋划，对于地下障碍物复杂地段、高后果区地段、行政区划犬牙交错的争议区块、土地开发强度较大的区块等应尽量避让，应考虑穿越其他企业用地的施工方式和充分的赔偿，穿越其他行业设施的评估和措施，以及通过铁路、公路、油气管道等大型基础设施时的交叉保护、报建手续、相关评价等措施；线路作业带宽应根据现场实际情况充分考虑，计算临时征地面积时，应将定向钻、顶管场地，回拖管沟，弃置石渣、淤泥场地、连头场地、物资中转场地、水网段超宽等造成的面积增加一并考虑。

2.1.4 概算编制

长输管道概算编制不仅要求概算人员熟练掌握概算指标、其他费用的内容和相关说明，还要具备丰富的现场经验，对设计管道的自然、社会和经济环境有充分了解。这样在概算编制时可以对项目有整体把握，对用地补偿及附着物赔偿水平，管沟土方、石方量，石方硬度，顶管和定向钻地质条件，焊接环境，运输条件，地材价格，配套工程等套用合适的指标；根据管线经过的自然环境、地质条件、和障碍物、规划等因素，补充需采取相应施工方案发生的额外措施费用。如用地补偿除查询所在行政区划补偿标准外，还应结合当地经济发展水平，调查近期当地同类建设项目用地的实际补偿标准，合理确定征地补偿费；林地、防洪、水保、环境、安全、外电、铁路公路等要结合评价、调查结果和相关行业规范计准计全相应费用；管道沿公路伴行距离较近时，连头或顶管等深基坑至少考虑公路一侧加钢板桩措施等；通过企业私有财产时，应考虑采用降低扰动的方案和对企业停产降效的损失补偿等。受市场供需影响，物资价格波动也是影响概算编制的重要因素，尤其是长输管道大宗物资钢材价格的确定，需要调查近几年钢材价格波动走势，并结合项目所在地，钢材材质和数量，预计采购时间和批次等因素，合理取定价格。

加强工程造价管理工作，加大相应的资源投入。建立行业、地区的物资价格信息库，进行动态管理；提高概算编制信息化水平；与设计结合，建立标准化设计概算指标储备库；概算成果文件施行多级质量审核控制；加强工程造价人员业务能力培训，尤其是补充现场经验，提高概算编制水平；做好估算概算对比，完成项目数据梳理和分析，总结不同地域和油气介质下各类管径长输管道的大致投资水平。

2.2 EPC总承包阶段投资控制措施

EPC总承包阶段可具体分为详细设计阶段和施工阶

段。长输管道建设项目以EPC总承包模式开展，最大的优势之一是在详细设计阶段，设计和施工可以最大限度的交流融合，在项目开工建设前进行最为详细的谋划，以保障在施工过程中减少变更，甚至追求零变更，解决投资控制最大的难题。因此，在详细设计阶段，设计施工应当深度融合，落实项目现场每一处细节，设计、采购、施工整体把控、有机联动，实现资源高效配置。

EPC项目部施工队伍进场前，应确认现场工作面充足，已具备连续作业开工条件，尤其是各项手续已办理完成。目前，不少建设单位为减少建设时间，充分利用EPC总包单位专业优势，往往在手续办理到一定程度便开始招标，总包合同签订后，EPC总承包单位协助建设单位一同办理各项审批手续，办理手续时间长短往往不确定。因此，EPC总承包单位施工队伍到达现场前，应确认蓝图已出，开工手续已齐备。外协人员作为施工队伍先头部队，应配备足够的人力资源，协调出基本能够连续的作业面时，焊接队伍及设备机具随后入场，防止全部人员到达现场以后，作业面未打开或无法连续施工，出现窝工现象。征地外协工作作为长输管道建设的重点难点，应当配备工作能力强、素质过硬、有强烈责任心且足够数量的队伍，以应对协调过程中出现的各种不确定因素，迅速高效完成丈量清点、赔偿及作业带清扫等工作，防止出现拖泥带水、粘连不清、反反复复的情况。在长输管道项目施工过程中，不少建设单位反映概算中征地费用不足，除了概算编制作准量和价之外，在征地和施工过程中，应当把握征地技巧，同一地区同一标准，避免反复补偿和达成的协议反复；施工队伍应当在作业带内施工，尽量减少对公众和环境的干扰，防止其他额外费用发生。

同时，按照工期计划采购人员应掌握好采购数量和批次、采购时机、设备主材生产周期、进场时间等因

素，科学设立中转场地，建立供应商库，做好供应商管理；严格变更管理，建立完善的变更管理程序，落实变更原因及责任追究，做好方案和经济对比分析，提高审批等级等。

结束语

目前国内长输管道建设项目从可行性研究、基础设计到详细设计和施工，在各个阶段往往经历较长的周期，不同阶段往往由不同的中标单位承揽，加上期间人员变换，如何对建设单位需求、项目建设内容和规模、详细准确的目的有准确的把握和承接，以保障决策、设计和施工等每个阶段的范围和深度准确，减少变更；如何统筹考虑项目全寿命期都能更好的契合和促进企业发展，全寿命期投资效益最大化。这些都是建设单位越来越关注的问题，由碎片化服务转向综合性、跨阶段、一体化的咨询服务便更加符合建设单位的需求。在基础设计阶段的线路优化时将征地外协工作中的难点痛点一并考虑，为后续工作提供便利；在施工阶段准确承接设计的意图，提高设计、采购、施工协作效率，最大限度减少项目变更等，这样前后整体考虑决策和执行，能更大程度的减少不可控因素，降低投资风险，实现预期目标，真正实现既满足当下企业需要，完成投资目的，又能满足企业后续发展需要，实现全过程连续投资控制的长输管道项目。

参考文献

- [1]张李广.长输成品油管道建设项目投资控制实践与思考[J].科学管理,2020(5):292-294.
- [2]杨宇.天然气长输管道工程投资控制难点与对策分析[J].工程管理,2020(15):283-284.
- [3]郁振其,肖涛.,曹宇.等.EPC总承包模式在长输管道项目建设中的困境与对策[J].工程造价管理,2024(3):16-21.