

浅谈铁路EPC总承包模式下影响施工成本的几个因素

吕德锋

中铁隧道局集团有限公司

摘要：随着政府的不断倡导，我国在铁路建设行业持续推行EPC工程总承包模式，将是发展趋势。但也因为是一种新的模式，施工总承包单位对该模式下的成本影响因素往往分析不足。铁路作为一类超大型复杂系统工程，在EPC工程总承包模式下施工总承包企业也将面临更多风险，施工承包企业控制成本的压力也越来越大。本文站在施工单位的角度对铁路EPC总承包模式下影响施工成本的因素进行了分析和探讨，以期能为施工单位在今后的EPC模式建设中积累经验，能采取有效措施降低成本支出。

关键词：铁路；EPC总承包；施工成本；因素

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.24.078

一、国内铁路EPC项目的发展历程及现状

1、发展历程

近年来我国政府积极倡导并大力推行在工程承包市场上开展工程设计-采购-施工（Engineering Procurement and Construction, EPC）总承包模式。我国在2015年发布了《关于进一步推进工程总承包发展的若干意见（征求意见稿）》征求意见的函（建市设函[2015]10号），使得EPC建设模式在我国工程建设领域中得到了长足的发展和进步。2016年，中国铁路总公司下发了《关于开展铁路建设项目工程总承包试点工作的通知》（铁总建设〔2016〕169号），开始在铁路项目推行由勘察设计企业牵头的工程总承包，以盐通铁路等项目为依托开展工程总承包试点工作，拉开铁路EPC工程总承包的序幕。2017年2月，国务院办公厅印发《关于促进建筑业持续健康发展的意见》（国办发〔2017〕19号），明确要求完善工程建设组织模式，加快推行工程总承包，为建筑业的改革和发展带来了深远影响。铁路行业也与时俱进地开展了工程总承包EPC模式的尝试与应用。铁路总公司积极响应国家号召，2017年6月出台了《中国铁路总公司关于授权相关铁路项目出资人代表的通知》（铁总统计统函〔2017〕406号），文件明确包银、郑济等17个项目将采用EPC方式建设，并在杭绍台、昌景黄和汕汕铁路等项目相继采用EPC模式组织建设。

2. 现状

由于铁路项目技术的特殊性，目前国内铁路EPC项目均实行以专业铁路设计院为主体的EPC总承包，设计院中标后，再将施工任务划分相应标段分包给具备相应

专业资质的施工单位，由施工单位承担施工任务。由设计院将其设计优势融入设计、采购、施工方案等各环节中，通过设计，优化施工组织管理，从设计源头严控工程质量，实现各阶段工作合理交叉和紧密融合。

二、国内铁路EPC项目的特点

在EPC总承包模式下总承包单位需对项目建设的全过程负责，充分发挥设计的主导作用，在设计、采购、施工进度上深度交叉、紧密融合，对整个项目的成本、质量、进度和安全有效控制，以期实现控制投资、缩短工期、提高工作效率的目的。与传统铁路工程建设模式相比还有以下几个特点：

1. 铁总《关于开展铁路建设项目工程总承包试点工作的通知》（铁总建设〔2016〕169号）中明确“试点项目以勘察设计单位为联合体牵头方，原初步设计单位不得参与联合体牵头方投标的规定”，该文件强化了设计单位的作用，并限制了参与了初步设计的单位不能参与联合体牵头方投标，同时施工单位也无法独立投标，进一步缩小了潜在投标单位的范围。目前，国内铁路EPC总承包项目是以设计单位为工程总承包商，少数是采用设计单位和施工单位组成联合体承包，但以设计单位为牵头方。

2. 国内铁路EPC项目一般采用工程量清单形式的固定总价合同模式，EPC总承包商与业主签订EPC工程总包合同的依据是项目可研报告、方案设计或初步设计，与分包商签订施工总包合同的依据是施工图设计。EPC总承包商享有总分包合同之间的“价差”与“量差”而产生的合同收益，但有时却把总承包合同中应由总承包商承担的风险转移给了施工单位，导致总承包商拥有较大的合同利润却承担较小的合同风险，而施工单位却承担人材机价格上涨等较大的合同风险，极易出现大额亏损。

3. 我国有先后发布了《建筑法》、《招标投标法》、《建设工程质量管理条例》、《铁路建设管理办法》等法律、法规、部门规章，对工程建设领域的相关工作进行了规定和明确，但铁路行业系统关于EPC建设模式下的相关管理办法、招标文件和合同标准文本尚没有配套，缺乏建设管理方面的政策性文件。例如目前铁路工程总承包项目由设计单位承担，而设计单位又不具备施工资质，施工任务是由总承包单位总分包给具备相应资质的施工单位，不可避免地涉及工程分包或称转包的问题，是否违背法律相关规定，值得思考。

4. 目前铁路EPC项目实施过程中建设、监理、总承

包单位甚至各铁路局对EPC模式下自身职能定位的变化也未形成清晰的认知。受传统建设模式的影响，一些职能部门及建设单位仍习惯性地按照DBB模式（即设计-招标-建造）进行管理。例如昌景黄铁路3标，施工分包方与建设单位皖赣铁路公司并无合同关系，施工现场管理主体为中国铁设，但建设单位却要按铁总相关规定对分包方开展信用评价活动，评价结果纳入铁路总公司评价体系。”

三、铁路EPC总承包模式下影响施工成本的因素

EPC总承包模式下影响铁路工程建设施工成本的因素有很多，涉及项目施工的各个阶段和各个方面，本文以昌景黄铁路3标项目作为研究样本，仅从材料价差、大临等几个方面探讨论述影响施工成本的因素及原因。

1. 材料价格差异

(1) 主要材料调差存在价外差

目前国内铁路EPC项目仍按照传统模式下的铁路项目关于主要材料的调差原则、范围、和程序进行调差，仅对自购钢材、水泥、混凝土外加剂、粉煤灰、燃油、火工品等材料按经规院发布的信息价给予价差调整，自购调差材料价格变化幅度（以批准编制期概算为准）在±5%以内部分由施工单位承担（单价合同±3%内，但两年内不调差），超出部分由建设单位承担，实际购买价超过信息价部分不予价差调整，由施工单位承担。铁路工程项目在实际施工过程中信息价、实际采购价和投标预算价（或概算价）之间存在较大差异，导致产生大量的“价外差”。同时铁路工程材料信息价发布一般滞后3个月，然后价差调整批复至计价一般滞后6个月，这些主要材料的“价外差”和调差工作的滞后性大大增加了施工单位的资金成本。

(2) 地材不调差形成大额亏损。

铁总46号文确定的调差范围主要是钢材、水泥等主要材料，施工用砂子、碎石、片石等地材不予调差，导致价格变化风险均由施工单位承担。铁路项目地材需求量大，工程开工后，由于短期需求大于供给，地材价格涨幅迅猛，导致施工单位亏损严重。据中国中铁统计，在建八十余条铁路159个项目标段地材实际采购价与概预算价之间差额亏损比例占总材料费用的14.28%，占合同地材费用的77.28%，占总合同额的6.43%^[4]（注：此数据应为价差、量差共同形成的费用差）。以昌景黄铁路3标例，截至2021年12月末，河沙、碎石等地材因实际采购价上涨导致的价格价差（预算价与实际采购价之差）达1.9亿元。再叠加数量上超耗，形成大额亏损，这些巨额亏损费用，均由施工单位承担。

2. 大型临时设施

(1) 建设标准提高、合同单价低、选址设计不合理

铁路EPC项目大型临时设施工程一般没有初步设计及施工图设计，概算及招标控制价一般按设计单位的经验指标进行编制，与现场实际数量、价格出入较大。同时，为控制建设投资，部分铁路建设单位压降大型临时设施和过渡工程概算指标及招标控制价，部分建设单位甚至为满足建设标准化要求和提高工程形象，盲目提高临建标准，而铁路EPC工程施工合同约定大临工程采用总价包干，增加的费用却没有解决渠道；加之临建用地及复垦费用和既有道路维护价格不断上涨，致使临建建设支出远远大于收入，普遍形成严重亏损。另外临时设施选址规划、施工组织模式不合理也是影响成本亏损的主要原因。

本文以昌景黄铁路3标项目作为研究样本，对其大型临时设施成本情况进行统计，成本数据显示，昌景黄铁路3标项目施工便道及场地、临时电力、混凝土集中拌和站等临时设施累计收入1722万元、累计实际成本10289万元，大型临时设施亏损近8567万元。数据如下：

(1) 汽车运输便道

该项目工程量清单施工便道数量为36.2km（其中：新建19.4km，改扩建14.2km，利用地方既有道路2.6km），清单费用878万元。由于线路位于山区，大部分无现有道路可走，或是既有道路弯折狭小崎岖不平，特别是桃树里隧道出口，受皖赣铁路既有线路影响，既有铁路涵洞无法改造，只能长距离绕行，且施工便道跨越重山，修建异常困难。实际修建施工便道83.76km，超出清单47.56km，实际发生成本2860万元。

(2) 临时电力干线

项目专用电力线路工程量清单只有10kv线路40.5km，清单预算602万元，设计未考虑外电力的容量问题，专用电力线路设施容量、费用严重不足，实际发生费用5120万元（都是些什么费用，是不是必须花费的）。超出清单预算4518万元。

(3) 混凝土集中拌和站

项目工程量清单大临设施有拌和站3座，总费用242万元。受山区、皖赣铁路、河流、环保、地形等限制，考虑混凝土运距较长、砼质量难以保证等因素，全标段设置混凝土拌和站4座。由于地处山区，现场无平坦地形可以利用，多是小山、洼地，需采取开山平地、软基回填等施工处理措施，土建费用巨大。拌和站实际发生成本2309万元。

3. 征地拆迁、管线改移

铁路建设项目属于线性工程，征地拆迁、管线改移工作具有政策敏感度高、时间紧、协调工作量大、错综复杂等特点，一般建设单位和地方政府起主导作用，如果建设单位和地方政府在征地拆迁、管线改移方面执

行力度不大,缺乏经验和手段,将会导致工程施工无法按照合理的施工组织设计、施工方案和工艺工法组织实施,使施工单位的人工费、机械使用费、材料设备费、企业管理费等成本费用大幅增加,进而影响施工单位利润目标,甚至影响总工期。以昌景黄铁路3标为例:当地施工沿线多为农田、茶园、林地,因当地土地政策严格,征迁困难,临建进度和三电迁改进度缓慢。导致关键线路施工生产推进缓慢,施工单位不得不加大资源投入,确保工期不受影响。

4. 自发电

铁路EPC项目施工条件差,前期临时用电架设周期长,沿线无电源可利用或供电负荷不足时,施工单位往往为了满足业主工期要求根据工程特点,配置临时集中或分散发电机组,进行自发电施工,造成机械费超支严重。比如昌景黄铁路3标,大部分工点均在架梁主线上,现场关键线路上的工程必须先期开工,在大电未通的情况下,为满足施组工期要求,确保合同履行,施工单位不得不在大电接通前在各分部共投入发电机等设备70余台套,柴油消耗1666吨,共产生成本费用1366万元。自发电费用投入大、工效低。

5. 火工品费用

火工品(炸药、雷管、导爆索)属于特种管制物资,有严格的运输、保管、领退、使用等管理规定。铁路工程施工时,特别是大型基础、石方、隧道工程,需要大量使用火工品,施工单位有时需要建设火工品临时存放仓库,购买专用爆破运输车辆和专业爆破器材,配置爆破员、安全员、保管员等大量火工品管理和使用人员,并组织开展培训取证工作,整个环节下来施工单位承担巨大的成本费用,而且受施工所在地民爆物资管理规定影响,每逢重大节假日和重大活动期间,经常出现停供断供现象,导致项目施工不连续,大大增加施工单位间接费投入。

6. 变更设计审批不及时

根据铁路项目合同约定和变更管理办法,对于施工过程中发生的变更项目,本应该按照“先批准,后变更,先设计,后施工”原则,而实际却是施工单位“一边垫资施工,一边办理变更手续”。因铁路项目建设规模大、变更设计层级多,审核链条长,审批复杂,部分没有造价标准的变更设计项目,从开工到完工都不能得到批复,甚至要待概算清理总盘子确定后才能得到实质性的进展,这种倒置的工程变更程序,给施工单位带来了巨大的资金压力,也大大增加了工程成本。以昌景黄铁路3标变更审批为例,EPC总包项目部现场变更审批权力有限,EPC总包项目部主要偏向于现场施工管理,设计相关业务又同常规铁路项目一样,由总承包单位的各

专业院所(线站、土建(路、桥、隧)、地勘、工经等)负责,办理设计变更需由相关专业院所出具审核认可资料,再由总承包单位的EPC事业部上会讨论,且500万元以上设计变更还需上报总承包单位集团公司审核审批,变更设计审核控制程序严格。

7. 竣工验收不及时

铁路项目竣工验收涉及多个专业,技术性、综合性强。不论是在竣工验收组织,还是验收程序等方面,验收标准高、程序多、要求严,分为静态验收、动态验收(含动态检测或联调联试)、初步验收、安全评估、正式验收(国家验收)五个阶段,铁路项目一般在前四个阶段完成后方可开通初期运营,正式验收合格后投入正式运营。但实际情况却是有些铁路EPC项目正式运营多年仍没有进行国家验收,建设单位随意延长缺陷责任期,延迟退还施工单位的质量保证金,导致施工单位应收账款长期无法回收,大大增加了施工单位资金成本。

8. 工程质量缺陷整治

近年来,随着高速铁路的发展和不断提速,对运营安全要求也越来越高。在施工过程中,若是产生施工缺陷,尤其是衬砌拱部渗漏水、拱顶掉块、二衬空洞和不密实等铁路隧道质量缺陷,通车运营后整治难度极大。施工单位往往需要耗费大量精力对接设计院、协调铁路运营单位供电、通信、运输、车站和安监等多个相关部门,而且受天窗点的数量少、有效作业时间短及工务、供电、现场施工监控配合人员的制约,施工往往不连续,缺陷整治工作推进非常缓慢,经常发生“白菜卖成肉价钱”,产生高昂的施工费用。

四、结语

在铁路建设行业持续推行EPC工程总承包模式,将是发展趋势。铁路作为一类超大型复杂系统工程,在EPC工程总承包模式下施工总承包单位也将面临更多风险,施工承包单位控制成本的压力也越来越大。本文站在施工单位的角度对铁路EPC总承包模式下影响施工成本的因素进行了分析和探讨。施工单位需要科学合理地分析影响成本的因素,并采取有效措施降低成本支出。另外EPC项目的建设单位和总承包商也需要深刻认识到施工单位的合理诉求,形成合理的风险和利益分配机制,平衡各方权益,只有这样才能真正形成优势互补和利益共同体,才能有利于EPC总承包项目的顺利实施,才能促EPC工程总承包模式的持续健康发展。

参考文献

- [1] 张宗言等.《工程项目宏观及微观成本管理研究》中国铁道出版社,2020.11
- [2] BIM与挣值法在施工进度及成本控制中的应用研究[J].薛建英,谭萍,孟繁敏.建筑经济,2019(06)
- [3] 中西部铁路建设:民营资本能不能展拳脚[N].孙永剑.中华工商时报,2013-08-09(A01)