

# EPC模式下市政工程设计与管理分析

陈文敏 安义富

上海瑞桥土木工程咨询有限公司

**摘要：**EPC (Engineering Procurement Construction) 模式为总承包模式，即由承包商按照合同对项目设计、采购、施工、试运行等多个阶段进行承包，负责工程质量、工期、成本等各方面管理。在市政工程项目规模较大且管理流程复杂的情况下，采用EPC模式进行工程设计需要充分考虑施工进度、质量等各方面管理需求，确保工程建设效果符合预期。但目前有关EPC模式下市政工程设计与管理的研究内容较少，多数研究停留在理论层面，因此，结合工程实践提出有效的EPC设计管理措施，能够为研究相关课题提供新思路。

**关键词：**EPC模式；市政工程；设计与管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.05.096

## 引言

EPC模式中的设计应服务于EPC项目整体的进度、效益，考虑工程的整体质量、合理创收等。对内，不仅要与施工方按图施工、有效解决问题等进行及时沟通，还需要协调各设计专业，把控设计产品质量与产品提交时间；对外，根据项目的实际情况，还需与业主、使用方、相关部门、平台公司、协作单位等多方进行沟通协调。

### 一、市政工程的基本特点

在当前的市政工程中，涉及的工程项目比较多，不同的工程种类有着不同的建设要求，也对城市发展以及人们生活有着不同的作用。通常一个工程项目除了涵盖面比较广之外，还很可能面临着很差的施工环境。同时，在建设市政工程时，往往会由于一些现实因素影响，致使必须在很短的时间内完成工程的所有施工工作，但是对于一些规模宏大的项目来说，施工周期短，工程量比较大，就会使工程施工难度加大。很多时候决策人员面对工期紧、繁重任务的施工压力影响下，为了赶进程，便一度忽视了安全与质量问题，而最终出现得不偿失的结果，还会出现因为质量问题的返工情况，增加了成本和时间，给整体的工程带来了很大的影响。另一方面，市政工程往往会涉及一些道路桥梁、隧道、轨道交通等大型工程，这些工程项目普遍有着成本高、施工难度系数大、工作内容复、并且有对工程质量和安全有着极高要求的特点，所以，对项目管理工作也就具有很高的要求。伴随城市化进程的持续加快，市政工程也变得更加重要，相应的管理工作与城市环境、生态建设以及打造文明都市间也存在一定的关系。但是，考虑到市政施工易受影响、牵涉诸多重因素作用的特点，便应

强化市政项目管理、及时完善管理系统。

### 二、EPC项目设计管理的特点和意义

当前的各类工程项目建设飞速发展，EPC项目设计管理作为比较可靠的方法，能够有效提高项目的设计质量，同时可系统化处理项目施工问题。相对而言，EPC项目设计管理的特点在于统筹设计，实现管理闭环，达到设计全流程管理目标；通过系统管理各专项设计，实现设计嵌套穿插，减少错漏碰缺，统一设计效果，有效缩短设计周期，提升效率，促使项目设计严格遵守国家的相关规范、相关标准，解决痛点难点问题，在项目设计的发展创新方面奠定了坚实的基础。EPC项目设计管理的意义在于通过系统化管理，加强管理颗粒度，实现多维分析设计优劣，统一设计逻辑，形成管理操盘系统，提质增效。EPC项目设计管理减少了项目的隐患和问题，在各类风险识别、质量把控方面取得不错的效果，不仅可以为项目增加创新理念，还可以在项目设计方面达到个性化目标，对项目的可持续发展提供较多的保障。EPC项目设计管理已经成为各个地方项目的重要组成部分，未来不仅要在设计管理方面持续优化，还要加强整合设计管理新理念。

### 三、做好EPC模式下的设计深化的优势

传统承包模式普遍存在设计与设备采购、施工环节相脱节的问题，特别是各参与方的实际需求及其提出的意见相互矛盾，由此导致各参与方无法保持顺畅的沟通交流。例如，设计单位经过相当长的出图时间，才能接收到施工单位或设备采购人员提供的反馈，从而导致设计变更和施工签证问题屡见不鲜，增加费用成本的同时，还可能使得工期延误。但EPC模式下的总承包方需要平衡各参与方之间的关系，为设计单位与其他分包单位提供信息共享交流的平台，从源头上避免设计单位与设备采购、施工方之间存在的脱节问题。在项目EPC的设计阶段，设计单位可以提前了解工程项目中涉及的数据信息，结合工程建设需求做好科学的统筹规划。在此过程中各分包单位同样需要承担连带责任，积极与其他单位分享自身积累的技术经验和资源信息，提前挖掘后续施工中可能出现的问题，构建全新的知识信息数据库，以此为设计人员提供设计灵感。与此同时，基于EPC总承包模式，其他项目的建设 and 组织规划任务主要由总承包方负责，其与传统承包模式之间最大的区别在于前者需要明确划分各方应履行的职责。例如，设计单位在开展管理工作时，必须严格按照合同约定确定自身需承担的责任和义务，并在合同约束下督促设计人员规

范自身工作行为，从而有效降低设计人员出现工作失误的概率，在保证工程建设质量和技术指标的基础上，还能严格按照国家规范标准和行业要求推动学校项目建设得以顺利进行。

#### 四、市政工程设计

##### （一）设计问题

工程采用EPC模式进行设计、施工，按照区块规划要求将道路定位为单元内南北向城市主干路，属于框架性道路，需要对全线交通进行梳理，做好沿线主要交叉口处理。在河道线位经过调整的情况下，需要进行道路桥梁调整，在桥路北侧开挖河道，就近布置雨水管道进行排水，按照规划完成沿线管线迁改调整和公共设施翻新。由于涉及道路交通、给排水、公交、燃气等多个单位，容易出现项目施工设计范围不统一、相关单位要求未能有效传达等问题，导致后期多次发生变更，引发设计返工和施工延误情况。为解决问题，需要EPC承包方充分发挥协调作用，对各专业信息交流进行统筹推进，编制科学、完善的设计方案，确保项目后续施工作业顺利开展。通过组织各方开展协调会，确保参建单位意见得到充分表达，能够明确项目设计要求。

##### （二）设计思路

根据各单位的反馈可知，将拱康路当成是各区块与主城区沟通的主要道路，对路面进行整体翻建，需要达到优化道路交通的目标。通过现场勘探、钻孔取芯、弯沉检测等工作，确认路面结构破损严重，需要将原结构层挖出新建，完成路面铣刨加铺处理。在道路两侧存在较多建筑物的情况下，需要做好施工期交通组织，满足居民正常出行需求。道路下方管线复杂，应结合管线间距进行合理设计，必要时进行管线改迁，并通过拆除红线内建筑推进工程。此外，需要做好道路内外景观规划，尽量保留长势好的乔木。EPC承包商需围绕各单位要求加强与各专业讨论，得出工程设计思路。在道路设计上，通过召开专家会议，决定按照重载车辆荷载对机动车道全路面进行翻新。根据公交公司意见，对道路沿线BRT站进行保留，可以通过保留现状交叉口实现，但要求优化半径不超250m的路口，在车速低时不设置超高。在道路纵断面设计上，在拟合标高基础上进行优化，并对道路路面结构进行优化。在排水设计上，优化雨污水系统，结合物探资料，由道路、桥梁等专业提供平面线型及墩位，调整管线综合平面设计图。

##### （三）设计质量

设计阶段作为项目的核心环节，该阶段的设计质量将直接决定工程项目最终取得的成效，同时影响工程项目后续投入使用的经济效益和社会效益。因此，在EPC模式下，必须将工程设计质量管理视为整个项目设计管理工作的重点，从以下方面着手科学开展工程设计质量管理：第一，熟读合同文件。在施工图纸设计阶

段，项目设计组必须认真研读合同文件的实施细则，明确自身需承担的设计责任和工作目标，重点关注合同文件中涉及的设计条件、设计范围、设计内容以及设计标准等信息。第二，优化项目设计的协调程序。项目设计总负责人应从宏观角度出发，重新规划项目设计协调流程，要求各设计专业指定专门的沟通人员，在设计、总承包商现场项目经理部、业主三方之间建立起沟通交流机制。EPC模式下的总承包商主要以现场项目经理部为沟通桥梁，从而与业主之间保持密切的沟通交流。总承包商与业主沟通交流的接口主要面向设计问题和现场施工问题，而专业的技术问题需要直接与设计人员进行沟通。在项目施工的初期阶段，很可能仍未完成整个施工图纸设计，因此总承包商与业主要参考设计基础资料，解决设计阶段可能出现的问题，进一步明确设计的边界条件或设计接口等。EPC模式下的总承包商需要积极与业主进行沟通交流，又要在设计环节有效协调各专业之间的配合程度，以免某一环节出现失误而影响整个EPC项目设计。第三，在合同规定中很难完全覆盖设计接口的约定，究其根本原因在于合同签订设计不到位，从而导致设计接口的约定不明确。在具体的设计环节，设计单位或业主必须明确这些设计接口，以书面形式将设计接口的细节传达给各参与方。例如，按照土建、工艺设备、电气、控制等专业分别约定具体的数据接口。在设计接口确定过程中，还需要充分考虑实体接口的兼容性问题，如不同生产厂家提供的设备不兼容，从而导致接口双方的系统不兼容，甚至不得不采取补救措施。在设计接口管理环节，各专业还需要积极互享资料信息，以免设计接口管理出现遗漏。

#### 五、市政工程管理

##### （一）加强管理体制创新

对于EPC项目设计管理而言，管理体制创新是不可或缺的重要组成部分，产生的影响力也比较高。以往大多数为粗放式管理体制，看起来可行，但实际应用后往往会造成较多的矛盾，最终对于EPC项目设计管理的效果大打折扣。管理体制的创新，要深入分析项目设计的需求，统一项目整体设计逻辑。比如，有些项目的目标是成为地标建筑，此时在项目设计方面应加强外部的形象创新，并坚持在项目的功能、位置上保持个性化，同时还要符合地方的实际需求，与城市发展主题更好的融合，这样不仅可以提高EPC项目设计管理的质量，还可以在体制方面保持灵活。管理体制创新还应有有效杜绝各类违规设计问题，很多项目的违规设计问题，虽然没有造成严重的后果，但是打破了行业发展的和谐状态，树立了负面形象，引起连锁反应。EPC项目设计管理的体制创新后，要有效增加激励手段和惩处手段，引导设计单位和施工单位进行更好的合作，提高设计的可靠性、可行性。

### （二）提高成本管理意识

对于EPC项目设计管理而言，应把成本管理意识融入其中，在项目设计初期，通过整体计划铺排，合理分配各专项成本，使得总成本可控同时还可以保证各专项有足够的成本达成项目效果。避免追求更高层次的设计忽视成本的影响，导致经济成本压力增加，短期内无法盈利，以至于对项目造成阻碍。初步设计阶段，应加强项目设计的评估分析，比如有些设计看起来比较有创意，但实际上实施难度较高，而且会遇到很多的风险，投入较多成本时未必能够快速的回收利益，此时要对设计成本有效的把控，按照高性价比的要求来设计。EPC项目设计管理的过程中还要落实限额设计，施工图阶段通过强控限额指标，所有的项目设计成本都要在限额的范围内实施，超出额度以后要进行重新分析，盲目的追求高成本，并不意味着能够得到较高的收益，反而会面对较多的问题。成本管理意识提升后，EPC项目设计管理的内容更加完善，对于项目的综合发展奠定了坚实的基础。

### （三）引入设计创新技术

现阶段的EPC项目设计管理不断优化，设计技术应随着时代的发展和项目的进步不断革新，先进的设计技术不断更迭，如能及时利用更新的设计技术，能够在项目打造的时候得到良好的成果，并借此提高EPC项目设计管理的可靠性、可行性。比如，BIM技术引入EPC项目设计管理以后，针对项目设计的机制进行不断的完善，通过立体化的设计提高了项目设计的质量，还可以在设计风险的识别和预防层面得到较好的效果，还能联动施工，为施工提供可视化设计指引，这不仅可以快速的解决项目问题，还可以提高项目的盈利水平。EPC项目设计管理的技术引入，还要增加信息化设计技术，该类型的技术在于对各方面的信息有效整合分析，切实观察各个项目设计管理的重点、难点，不仅能够减少隐藏的问题，还可以在项目设计的个性化方面得到良好的成果，针对项目设计的综合进步奠定了坚实的基础。

### （四）设计变更

设计变更指在工程项目建设过程中，针对工程设计、设计错误以及根据施工现场条件变化而做出的设计修改工作。设计变更主要包括设计单位发出的设计变更通知单以及施工单位获得原设计单位允许后发出的工程设计技术联系单。工程设计变更的原因主要包括以下几种情况：第一，建设单位提出的设计变更。建设单位为完善建设项目的使用功能、减少投资成本而做出的设计变更，或者因建筑项目的某些功能发生变化而增加、减少设计项目，以及实际订货引起的设备、材料型号变化等。第二，设计单位发出的变更。尽管设计单位需要避免频繁进行设计变更，但在整个设计期限内仍难以避免

这一问题。设计单位发出的变更多为完善性补救措施，如修改原设计图纸中出现的误差，在设计规范变化的前提下，规划部门和施工图审查机构提出的图纸修改要求，或者原设计本身存在漏项、各专业之间相互矛盾、图纸设计与现场情况不符等。第三，施工单位提起的变更。施工单位可以从整体角度出发，提出科学可行的设计变更要求，如审阅施工图纸时发现其中存在技术性错误，从而提出设计变更。与此同时，在某些招投标工程项目中，部分施工单位通过设计变更的方式获取追加投资及索赔的机会。此外，部分施工单位结合自身施工能力，为降低施工难度、加快施工速度，向设计单位提出技术性的设计变更。第四，现场监理工程师提出的设计变更。一旦监理工程师发现项目建设违反建设工程监理规范，其必须向建设单位提出设计变更的建议及其缘由，并由建设单位向设计单位发出设计变更通知单。在EPC模式下必须重视设计变更管理工作，特别是工程量增加的所有设计变更都需要减少设计变更的频次。由于EPC模式主要适用于总价包干合同，除合同另做规定之外，所有工程量增加引起的设计变更都无法获得来自业主的补偿或者只能得到部分补偿，并且总承包商还可能面临施工分包商要求索赔的风险。

### 结束语

采取EPC模式，需要对项目的各个管理阶段负责，确保工程达到较好建设质量，同时使工程建设工期和费用得到有效控制。在市政工程建设实践中，在全面分析工程设计与管理要素的基础上，应对项目规划和实施要点进行准确判断，通过对接各个业主单位和施工专业对主要设计问题展开分析，通过探寻问题解决思路提出科学设计方案，确保各方关系得到有效协调。通过建立联合合作关系，成立科学项目组织机构，结合进度、质量等管理目标编制管理计划，能够实现项目资源优化配置，为项目实施过程中各项管理工作的开展提供有力支撑，最终使市政工程建设活动达到较高效能。

### 参考文献

- [1] 廖乐明. EPC模式下市政工程设计管理研究[J]. 江西建材, 2021(08): 220-221.
- [2] 李科. 市政工程EPC项目总承包方的项目管理[J]. 智能城市, 2021, 7(16): 75-76.
- [3] 王鹏. EPC工程质量治理机制研究[D]. 郑州大学, 2021.
- [4] 谢燕双. 市政工程建设施工质量管理研究[J]. 城市住宅, 2021, 28(S1): 227-228.
- [5] 谢燕双. 市政工程建设施工质量管理研究[J]. 城市住宅, 2021, 28(S1): 227-228.
- [6] 蔡婷, 李景成, 唐传政. 市政工程质量监督管理创新设计[J]. 工程质量, 2021, 39(03): 39-43.