

电网工程设计阶段造价风险管理

顾思洁 黄仲明

云南电网有限责任公司文山供电局 云南 文山 663000

摘要：电网工程设计阶段的造价风险管理对于确保工程的经济性、安全性和可靠性至关重要。本文通过分析电网工程设计阶段造价风险的多种因素，包括设计质量、设计变更、技术方案选择和材料设备选型等，提出了相应的风险管理关键措施，如设计方案优化、概预算编制和审核以及技术和经济相结合的方法。这些措施有效降低了造价风险，提高了投资效益，为电网工程的顺利实施提供有力保障。

关键词：电网工程设计；造价风险管理；设计方案优化

引言：随着电力行业的快速发展，电网工程建设规模不断扩大，投资额度也大幅增加。在电网工程设计阶段，造价风险的存在可能导致投资超支、工期延误等问题，严重影响项目的经济效益和社会效益。加强电网工程设计阶段的造价风险管理具有重要意义。

1 电网工程设计阶段造价风险管理相关理论基础

1.1 电网工程设计概述

电网工程设计是电力工程建设的重要环节，涵盖了从发电到配电的全过程，确保电网系统的高效、安全和稳定运行。（1）变电站设计：变电站设计是电网工程设计的核心之一。变电站作为电能的分配和转换中心，其设计需考虑变压器的选择、开关设备的配置、继电保护的设定以及自动化控制系统的集成等多个方面。设计过程中，需确保变电站能够满足负荷需求，同时具备良好的可靠性和灵活性，以适应未来电网的扩展和升级。

（2）线路设计：线路设计是电网建设中至关重要的环节，它关乎电网的输电和配电网络的布局与效能。这一设计涵盖了架空线路与电缆线路两大方面，要求我们在多个维度上进行细致考量：从线路的路径规划、杆塔或电缆沟的布局安排，到导线截面的科学选择，乃至防雷与接地系统的周密设置，每一步都需精心策划。线路设计的核心目标是确保电能传输的高效与安全，同时力求将对环境的影响降至最低。在初步设计阶段，我们的主要任务是勾勒出工程的基本框架^[1]。这包括变电站位置的精心选定、线路走向的合理规划，以及主要设备型号的审慎选择。此阶段的设计文件需具备足够的深度与广度，既要为后续的审批流程提供坚实依据，也要为施工图设计的开展预留充足空间。

1.2 工程造价风险管理理论

工程造价，作为衡量工程项目经济性的关键指标，是指为建设一项工程所预期或实际投入的全部费用总

和。这些费用不仅涵盖了设备购置费、建筑安装费这两大直接成本，还包括了工程建设过程中产生的其他费用，如设计费、监理费、保险费等，以及为应对不可预见因素而预留的预备费。造价管理，因此成为了一个涉及多方面、贯穿工程建设全过程的复杂系统，其核心目标在于合理控制工程成本，确保投资效益最大化。

风险管理，则是这一过程中不可或缺的一环。它基于对企业内部及外部环境风险的全面识别、科学评估、有效应对和持续监控，降低不确定性对企业运营的影响。风险，作为一种可能导致损失或产生不利后果的不确定性因素，具有客观性、普遍性、偶然性、必然性和可变性等多重特性。根据风险的来源和性质，我们可以将其细分为政策风险、经济风险、管理风险、技术风险以及不可抗力风险等，每一种风险都可能对工程造价产生直接或间接的影响。

2 电网工程设计阶段造价风险因素分析

2.1 设计质量风险因素

（1）设计人员水平不足导致的设计失误：设计团队的专业能力和经验直接关系到设计成果的质量和可靠性。如果设计人员对电网工程的复杂性认识不足，或者缺乏必要的专业知识，可能导致设计失误，如设备选型不当、结构布置不合理、电气接线错误等。这些失误不仅会增加施工难度和成本，还可能引发安全事故，严重影响工程进度和整体造价。提高设计人员的专业技能和责任心，加强设计过程的审核和校验，是降低设计质量风险的关键。（2）设计标准选用不当带来的问题：设计标准的选取对于确保电网工程的安全性、可靠性和经济性至关重要。如果设计标准过低，可能无法满足电网的长期发展需求，导致频繁的扩容和改造，增加后期维护成本；反之，如果设计标准过高，则可能造成不必要的浪费，提高初始投资成本。合理选用设计标准，既要考

考虑当前的技术水平和经济条件，又要兼顾未来的发展趋势，是控制设计质量风险的重要一环。

2.2 设计变更风险因素

(1) 业主需求变更对造价的影响：电网工程项目往往涉及多个利益相关方，其中业主的需求是项目成功的关键因素之一。在项目执行过程中，业主的需求可能会发生变化，如增加功能要求、调整建设规模或改变地理位置等。这些变更不仅会影响设计方案的稳定性，还会直接导致工程量的增减，进而引发造价的波动。在项目启动之初，通过充分沟通明确业主需求，并在合同中设定合理的变更条款，是减少设计变更风险的有效手段。

(2) 施工现场条件变化引发的设计变更：电网工程通常位于复杂多变的自然环境中，如地质条件、气候条件等，这些现场条件的不确定性可能导致设计方案的调整。例如，地质勘探不准确可能导致基础设计方案的变更，气候条件恶劣可能需要加强防护措施，这些都会增加工程造价^[2]。为了降低此类风险，应在设计阶段加强现场勘查，充分考虑各种可能的不利因素，并在合同中预留一定的风险准备金，以应对不可预见的现场条件变化。

2.3 技术方案选择风险因素

(1) 新技术应用不成熟导致的成本增加：随着科技的进步，电网工程中不断引入新技术、新材料和新设备，以提高系统的智能化水平和运行效率。然而，新技术在初期往往存在成熟度不足的问题，如技术稳定性不高、兼容性差、维护成本高等，这些都可能导致项目成本超出预期。在选择技术方案时，应综合考虑技术的成熟度、可靠性、经济性和适用性，避免盲目追求先进性而忽略成本控制。(2) 技术方案与实际工程不匹配的情况：每个电网工程项目都有其独特的特点和需求，如果技术方案未能充分考虑项目的实际情况，如地形地貌、负荷特性、运维需求等，可能导致设计方案的不可行性或效率低下，进而增加造价。在设计阶段，应加强与业主、施工单位和运行维护单位的沟通，确保技术方案能够紧密贴合项目实际，实现技术先进性与经济性的最佳平衡。

2.4 材料设备选型风险因素

(1) 材料价格波动对造价的影响：电网工程建设需要大量的材料和设备，如导线、变压器、开关柜等，这些材料和设备的价格受市场供需关系、原材料价格波动、国际贸易形势等多种因素的影响，具有较大的不确定性。价格波动可能导致采购成本超出预算，影响项目的经济效益。为了降低材料价格风险，可以采取多种策略，如提前锁定价格、多元化供应商选择、优化采购计

划等。(2) 设备选型不合理造成的成本上升或性能不满足要求：设备选型是电网工程设计的关键环节，直接关系到项目的运行效率、安全性和经济性^[3]。如果设备选型不合理，如设备性能过剩、兼容性差、维护成本高等，不仅会增加初始投资成本，还可能影响系统的稳定运行。反之，如果设备性能不足，则可能导致频繁故障，增加运维成本。在设备选型时，应综合考虑设备的性能、价格、可靠性、售后服务等因素，确保所选设备既能满足项目需求，又具有良好的性价比。

3 电网工程设计阶段造价风险管理的关键措施

3.1 设计方案优化

(1) 初步设计阶段的方案选择和比较：初步设计阶段，设计师需要根据项目的需求和条件，提出多个可行的设计方案。这些方案应涵盖不同的技术路线、设备选型、结构布置等方面。为了选择最优方案，需要对每个方案进行全面的评估，包括技术可行性、经济性、可靠性、安全性等方面。评估过程中，可以运用各种定性和定量的方法，如专家打分法、成本效益分析、敏感性分析等。通过比较不同方案的优劣，选择出最符合项目需求和技术经济指标的方案。(2) 施工图设计阶段的优化和限额设计：在施工图设计阶段，设计师需要对初步设计方案进行进一步的细化和优化。这包括设备选型、材料规格、结构尺寸等方面的优化。还需要进行限额设计，即根据初步设计阶段的预算和投资估算，对施工图设计阶段的成本进行严格控制。为了实现限额设计，可以运用各种成本控制方法，如价值工程、目标成本法等。这些方法可以帮助设计师在满足技术需求的前提下，降低工程成本，提高项目的经济性。(3) 设计变更阶段的控制和管理：设计变更是在项目实施过程中难以避免的情况。设计变更可能会带来额外的成本和时间风险。在设计变更阶段，需要建立严格的控制和管理机制。首先，需要明确设计变更的审批流程和责任分工，确保设计变更的合理性和必要性。其次，需要对设计变更进行成本评估，分析其对工程造价的影响。如果设计变更带来的成本增加超出了预算范围，需要重新评估并调整设计方案。最后，需要对设计变更进行记录和跟踪，确保设计变更的实施情况符合设计要求。

3.2 概预算编制和审核

(1) 概预算编制的原则和方法：概预算编制应遵循准确性、完整性、合理性和时效性的原则。准确性要求概预算数据要真实可靠，反映项目的实际成本；完整性要求概预算应涵盖项目的所有费用，包括直接费用、间接费用、预备费用等；合理性要求概预算应根据项目的

实际情况和市场需求进行合理估算；时效性要求概预算应及时更新，反映最新的市场价格和技术水平。在编制概预算时，可以运用各种方法，如单位估价法、实物量法、类比法等。这些方法可以根据项目的特点和需求，选择最适合的估算方法。（2）概预算审核的程序和要求：概预算审核是确保概预算准确性和可控性的关键环节。审核程序应包括初步审核、详细审核和终审三个阶段。初步审核主要检查概预算的完整性和准确性；详细审核则对概预算的各项费用进行逐项审查，确保其符合项目的实际情况和市场需求；终审则对概预算进行最终确认，并签署审核意见。在审核过程中，应重点关注概预算的合理性、合规性和经济性。还需要对概预算的编制依据、计算方法和数据来源等方面进行审查，确保其真实可靠。（3）概预算调整的条件和程序：在项目实施过程中，由于各种因素的影响，概预算可能会需要进行调整。概预算调整应严格遵循一定的条件和程序^[4]。调整条件包括项目需求变化、市场价格波动、技术进步等因素导致的成本增加或减少。调整程序则包括提出调整申请、进行成本评估、审批调整方案等环节。在调整过程中，需要确保调整的合理性和必要性，并严格控制调整幅度，避免对工程造价造成过大影响。

3.3 技术和经济相结合

（1）技术方案的经济性分析：技术方案的经济性分析是评估技术方案优劣的重要方法之一。它通过对不同技术方案的成本效益进行分析，选择出最符合项目需求和经济性指标的方案。经济性分析可以运用各种方法，如成本效益分析、敏感性分析、风险分析等。这些方法可以帮助设计师在选择技术方案时，充分考虑其经济性和可行性。（2）经济指标在设计方案选择中的应用：经济指标是衡量设计方案经济性的重要依据。在电网工程设计阶段，可以运用各种经济指标，如单位造价、投资

回收期、内部收益率等，对设计方案进行经济评估。通过比较不同方案的经济指标，可以选择出最符合项目需求和经济性指标的方案。还可以根据经济指标的变化情况，对设计方案进行调整和优化。（3）技术经济比较在造价风险管理中的作用：技术经济比较是评估不同技术方案和经济方案优劣的重要方法之一。它通过对不同方案的技术性能和经济指标进行综合比较，选择出最优的方案组合。在电网工程设计阶段，技术经济比较可以帮助设计师在选择技术方案时，充分考虑其经济性和可行性；还可以帮助项目管理者在制定项目决策时，综合考虑技术经济因素，确保项目的顺利实施和高效运行。通过技术经济比较，可以实现技术与经济的协调发展，降低造价风险。

结束语：电网工程设计阶段的造价风险管理是一项复杂且系统的任务，它要求全面考虑多种因素并采取相应的多样化措施。经过本文的深入分析和研究，我们已提出一系列针对性的风险管理策略，以期减少造价风险，提升投资效益。展望未来，随着电力行业的持续进步和新技术的层出不穷，我们将不懈努力，继续探索和实践更为高效的造价风险管理途径，为电网工程的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]吴昀茜.电力工程技术经济管理角度造价控制研究[J].老字号品牌营销,2020(3):104-106.
- [2]唐傲蕾.电力工程技术经济分析在造价控制中的重要作用[J].企业改革与管理,2020(21):185-186.
- [3]周祯淳.电力施工项目成本控制与工程造价管理策略[J].工程技术研究,2022,7(1):119-121.
- [4]徐明忻,刘宏扬,赵树野,等.基于BIM技术的电力工程造价控制方法[J].建筑经济,2021,42(1):83-87