

新能源项目EPC模式下常见风险及应对措施研究

乔 达

内蒙古华电辉腾锡勒风力发电有限公司 内蒙古 呼和浩特 010010

摘 要：新能源EPC模式通过整合设计、采购、施工环节提升效率，但需系统性应对合同模糊性、成本失控、工期延误及政策变动等风险。通过强化前期规划、动态成本控制、法律合规审查及技术适配性设计，可显著降低风险暴露。

关键词：新能源项目EPC模式；风险；应对措施

新能源项目EPC模式的风险管理目标设定需结合政策导向、项目特征及全流程管理需求，政策法规遵循，确保项目符合国家能源转型政策要求（如“双碳”目标）和地方性法规，规避涉林涉草、用地审批等法律风险。行业标准适配，遵循《建设项目工程总承包管理规范》等规范性文件，强化EPC模式下的责任边界与合同约定。

1 新能源项目 EPC 模式风险概述

1.1 合同与法律风险。合同条款模糊性，EPC总承包合同若未明确设计标准、验收条件或责任划分，易引发权责纠纷。例如，设计变更导致的成本增加可能因条款界定不清产生争议。应对措施：引入专业法律团队参与合同条款审查，明确技术规范、变更流程及违约责任。法律合规风险，新能源项目常涉及用地审批、环保合规等复杂程序，若未严格遵循地方政策或国家法规（如涉林涉草限制），可能导致项目停滞或罚款。应对措施：前期开展全面尽职调查，确保用地性质、环评手续合法合规。

1.2 财务与成本风险。造价超支风险，EPC项目初期设计深度不足可能导致预算控制失效，叠加施工阶段材料价格波动或工程变更，最终结算价远超投标价。

应对措施：采用动态成本管控体系，预留合理风险准备金，并与供应商签订价格锁定协议。资金链压力，新能源项目投资规模大，若融资渠道受限或补贴延迟（如电价补贴退坡），可能影响施工进度和回款。应对措施：多元化融资结构，探索政策性贷款或绿色债券，优化现金流管理^[1]。

1.3 设计与施工风险。设计质量缺陷，设计单位受施工方牵制或因能力不足，导致方案不合理，直接影响设备选型、施工效率及后期运维成本。应对措施：引入独立第三方设计监理，强化设计阶段的技术评审与优化。施工进度延误，工期延长可能导致并网滞后、补贴资格丧失（如“抢装潮”项目），同时增加财务成本。应对

措施：制定分级进度计划，嵌入关键节点考核机制，并配备应急资源储备。

1.4 市场与运营风险。电价波动与消纳风险，电力市场改革可能压低电价，叠加区域消纳能力不足，影响项目收益率。应对措施：签订长期购电协议（PPA），或布局储能设施提升消纳灵活性。设备与技术迭代风险，新能源技术快速更新可能导致设备过早淘汰，影响项目全生命周期收益。应对措施：选择兼容性强的设备方案，合同中约定技术升级条款。

2 EPC 模式定义与核心特点

2.1 定义。EPC模式（Engineering, Procurement, Construction）即设计-采购-施工总承包模式，指由总承包商对工程项目的设计、设备采购、施工及试运行等全流程负责，并向业主交付具备完整使用功能的工程项目，业主仅需最终验收即可（又称“交钥匙工程”）。

2.2 核心特点。一体化承包，总承包商统一管理设计、采购、施工全链条，实现各环节深度协同，减少多方协调成本。风险转移机制，业主通过固定总价合同将设计缺陷、工期延误、成本超支等风险转移至总承包商。固定总价合同，多数EPC项目采用总价包干模式，业主预算可控性增强，但总承包商需承担工程量与价格波动风险^[2]。责任主体单一化，总承包商为项目唯一责任主体，避免传统分段发包中设计、施工方责任推诿问题。高效协调与工期优化，设计与施工可交叉推进（如基础施工与施工图设计同步），缩短整体建设周期。专业化集成管控，要求总承包商具备设计优化、供应链管理、施工组织等全流程专业能力，保障项目质量与效率。

2.3 适用范围。适用场景：技术复杂、工期紧迫或需高度整合管理的项目，如新能源电站、大型工业设施等。优势体现：业主管理介入少，总承包商通过资源整合与流程优化实现降本增效。

3 新能源项目 EPC 模式风险及影响程度分析

3.1 高风险（直接影响项目成败）。电价市场化波动风险，影响范围：上网电价由固定转向市场化后，电价波动直接影响项目收益。2025年6月1日新旧项目分界点临近，抢装潮可能导致工期压缩、成本激增，若未按时并网将丧失补贴资格。后果：收益率预期偏差可能超过20%，部分项目投产后即面临亏损。用地合规性风险，影响范围：新能源项目选址涉及生态红线、林地/草地审批等敏感区域，若手续不全可能被责令拆除或停工。后果：项目直接终止，前期投入全额损失，且可能面临行政处罚。EPC合同条款缺陷风险，影响范围：合同未明确设计变更权责、验收标准或风险分摊机制，易引发法律纠纷。后果：争议解决周期长（平均6-12个月），导致资金链断裂或项目停滞。

3.2 中高风险（显著影响项目效益）。成本超支与造价失控，影响范围：EPC初期设计深度不足，施工阶段频繁变更或材料价格上涨，导致结算价超预算10%-30%。后果：总承包商利润压缩至5%以下，甚至亏损。技术迭代与设备淘汰风险，影响范围：N型组件、储能技术快速升级，传统设备发电效率下降，生命周期收益减少。后果：项目IRR（内部收益率）降低2-5个百分点。消纳与限电风险，影响范围：区域电网消纳能力不足或分时电价政策调整，导致弃风弃光率上升。后果：年发电量损失可达15%-30%，影响长期现金流稳定性。

3.3 中低风险（可控但需持续管理）。工期延误风险，影响范围：送出工程滞后或极端天气导致施工延期，影响并网节点。后果：每延迟1个月，资本金IRR下降0.3-0.5个百分点。总承包商能力不足，影响范围：设计施工协同效率低、供应链管理混乱，拖慢项目进度。后果：建设周期延长20%-30%，间接增加财务成本。质量缺陷与运维风险，影响范围：施工工艺不达标或设备选型错误，引发运维成本增加。后果：年均运维费用提升10%-15%，缩短设备使用寿命。

4 新能源项目 EPC 模式风险及应对措施

4.1 前期阶段风险及应对措施。（1）合规性风险，用地与生态审批风险，风险表现：项目选址易涉及生态红线、林地/草地等敏感区域，手续不全易被责令停工或拆除。应对措施：开展全面用地尽职调查，核查土地性质与区域规划冲突，优先选择非敏感区域；同步推进环评、林草审批等专项手续，缩短合规周期，避免因程序延误影响贷款或施工^[3]。颠覆性因素排查不足，风险表现：未发现文物、矿产、基本农田等潜在颠覆性因素，导致选址频繁变更，设计无法定稿。应对措施：联合专业机构开展多维度选址评估，排查天然林、矿产等限制

条件，预留冗余选址范围；协调勘测与设计单位同步介入，避免重复勘测导致进度滞后。（2）合同与设计风险，合同条款模糊性风险，风险表现：EPC合同未明确设计变更权责、验收标准或风险分摊机制，后期易引发纠纷。应对措施：引入法律团队细化合同条款，明确技术规范、变更流程及违约金比例；建立联合评审机制，确保需求文件（如功能布局、技术指标）与合同条款一致。设计深度不足风险，风险表现：初期设计粗糙导致施工阶段频繁变更，造价超支或工期延误。应对措施：采用“设计-施工”一体化协同机制，利用BIM技术优化设计方案，减少施工冲突；增加第三方设计监理，强化技术评审与设计优化，确保方案可实施性。（3）成本与融资风险，造价失控风险，风险表现：EPC招标阶段仅凭概念性规划估算造价，实际施工因材料涨价或工程变更导致超支。应对措施：动态跟踪大宗材料价格波动，与供应商签订价格锁定协议，降低采购成本波动风险；预留5%-10%风险准备金，应对不可预见成本增加。融资延迟风险，风险表现：专项手续滞后（如环评未获批）影响银行贷款进度，资金链断裂风险升高。应对措施：提前规划融资渠道，优先争取政策性贷款或绿色债券，缩短放款周期；分阶段提交贷款资料，确保手续进度与融资需求匹配。（4）政策与市场风险，电价政策变动风险，风险表现：电价补贴退坡或市场化定价机制调整，影响项目收益率预期。应对措施：

签订长期购电协议（PPA），锁定电价或收益下限；布局储能设施提升消纳灵活性，对冲电价波动风险。技术适配性风险，风险表现：设备技术快速迭代导致方案过早落后，全生命周期收益下降。应对措施：选择模块化、兼容性强的设备方案，预留技术升级接口；合同中约定技术更新条款，明确设备迭代责任边界^[4]。

4.2 新能源项目EPC模式实施阶段风险及应对措施。

（1）设计变更与造价失控风险，风险表现：设计深度不足导致施工阶段频繁变更，引发工程量增加或返工，结算价超预算10%-30%；固定总价合同下总承包商需承担价格波动风险，若未预留风险准备金易导致资金链断裂。应对措施，设计优化前置：引入第三方设计监理强化技术审查，利用BIM技术优化设计方案，减少施工冲突；动态造价管控：建立分阶段造价审核机制，跟踪大宗材料价格波动，与供应商签订锁价协议。（2）工期延误与进度协调风险，风险表现：送出工程滞后、极端天气或设备交付延误导致工期延长，影响并网节点；设计与施工交叉作业协调不足，导致工序冲突或资源浪费。应对措施，进度动态监控：采用甘特图与关键路径法

(CPM)实时跟踪进度,预留10%-15%工期缓冲期;联合调度机制:成立业主、总包、分包三方联合调度组,每周召开协调会解决界面冲突。(3)市场与政策波动风险,风险表现,电价市场化改革后,电价波动直接影响项目收益,尤其2025年6月后并网项目面临市场化定价不确定性;消纳能力不足或分时电价政策调整导致弃风弃光率上升,现金流稳定性下降。应对措施,电价风险对冲:签订长期购电协议(PPA)锁定电价下限,配套建设储能设施提升消纳灵活性;政策敏感性分析:建立政策变动预警模型,提前调整并网计划或技术方案。(4)联合体合作与责任边界风险,风险表现,设计、施工、采购方联合体权责划分不清,导致决策效率低下或责任推诿;总承包商对分包商管控不足,施工质量不达标引发运维成本增加。应对措施,联合体协议细化:明确联合体成员权责分工及违约金条款,建立争议快速仲裁机制;分包准入审核:对分包商实施资质、业绩、资金三重审查,嵌入质量保证金条款。

5 新能源项目 EPC 模式风险管理建议与策略

5.1 强化合同风险管理。细化权责条款,在EPC合同中明确设计变更触发条件、责任归属及争议解决机制,避免因条款模糊引发纠纷;设置违约金条款与绩效考核指标,约束联合体成员履约行为^[5]。引入法律与第三方审查,联合法律团队审核合同条款,重点把控验收标准、风险分摊及不可抗力条款;通过第三方监理单位对合同执行过程进行动态监督,降低隐性风险。

5.2 构建全过程成本控制体系。设计阶段深度优化,利用BIM技术开展多专业协同设计,减少施工冲突与返工,降低设计变更率;遵循“二八法则”,在方案设计阶段(成本影响占比75%-95%)完成工程量与设备选型

优化,锁定80%以上成本。动态采购与供应链管理,建立大宗材料价格波动预警机制,与供应商签订锁价协议或浮动价格条款;推行集中采购与战略合作模式,降低设备成本(占项目总造价80%-85%)。

5.3 完善进度与质量协同机制。刚性进度管控,采用关键路径法(CPM)与甘特图跟踪节点进度,预留10%-15%工期缓冲期应对极端天气或设备交付延误;建立业主、总包、分包三方联合调度组,每周协调解决界面冲突与资源分配问题。

质量追溯与标准化施工,推行施工工艺标准化手册,严控隐蔽工程验收与设备调试环节(设计缺陷导致40%质量事故);设立质量保证金制度,要求分包商承担质保期内运维责任。

综上所述,通过新能源项目EPC模式风险及应对措施,风险管理建议与策略,对新能源项目EPC模式可在合规性、效率性、安全性与可持续性之间实现平衡,推动项目高质量交付。

参考文献

- [1]李瑶.水风光一体化开发的研究现状及必要性分析[J].电工技术,2022(16):74—76.
- [2]陈华霞.水风光互补系统碳电打捆交易技术及闭环回购策略[J].四川电力技术,2023,46(3):35—40.
- [3]何雪健.水风光短中期协同运行中新能源占比与机组效率的关系[D].荆州:长江大学,2023.
- [4]田波玮.金沙江下游水风光资源多时间尺度互补性分析[J].水力发电学报,2023,42(10):40—49.
- [5]袁坡龙.EPC模式下的光伏发电项目管理研究[J].中国高科技,2021(11):68—69.