

[智慧化改造]

# 既有母婴小屋智慧化改造全过程造价控制探讨

文/由畅  
中国建筑设计研究院有限公司

聚焦既有母婴小屋的智慧化改造全过程造价管控，尤其是电气化技术在母婴小屋智慧化改造中的全面造价控制策略。通过剖析母婴小屋智慧化改造决策、设计、实施、验收各环节的成本构成及影响因素，针对母婴小屋现实存在的问题，并结合中国建筑设计研究院有限公司原母婴小屋实际改造案例深入探讨改造全过程造价控制，提出切实有效的管控策略，在保障项目质量与功能的同时，实现造价的合理控制，提升智慧母婴小屋建设改造项目的品质和经济效益。

为提高人民的生活水平，增强职工的幸福感和归属感，解决女职工哺乳期的困难，提升母婴小屋的设施质量和体验感，提升人性化的工作环境，因此，集团进行既有母婴小屋的智慧化改造。这一改造不仅涉及到传统的建筑室内设计，还涵盖了电气化技术的应用，如智能照明系统、智慧家居一体化控制系统等，这些技术的引入将极大地提升母婴小屋的功能性和舒适度。为了做好低碳化，智慧化的母婴小屋的改造，提出了改造项目的初心和创意，包括三个项目定位，

四个用户需求，四个设计理念，五个建设目标，四个技术亮点，如图1所示。同时，我们还编写了企业标准《办公场所智慧母婴小屋建设标准》。本文以中国建筑设计研究院（以下简称中国院）既有母婴小屋的智慧化改造设计为例，探讨全过程造价控制的相关问题，特别是电气化技术在智慧改造项目中的设计、实施和成本控制。希望通过项目实践和总结，为智慧化改造项目提供一个经济高效、技术先进且可持续发展的解决方案。

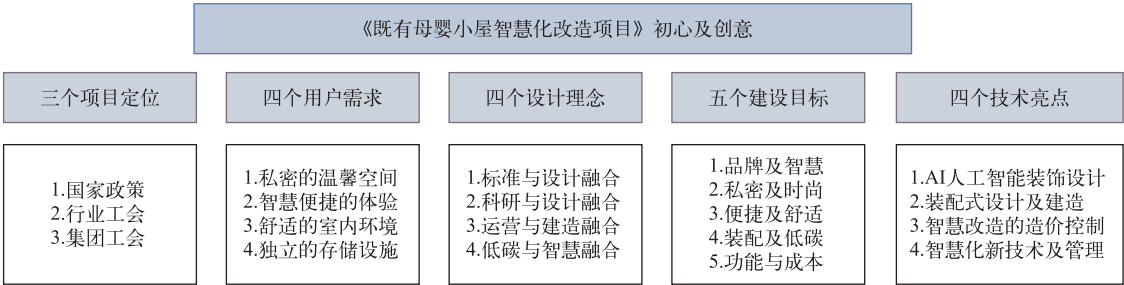


图1 初心及创意

## 背景与目的

2021年11月，国家卫生健康委等15个部门联

合印发的《母乳喂养促进行动计划（2021—2025年）》提出，促进女职工较多的用人单位、托育机

构设立哺乳室，提高配备率。调查显示，2021年北京市6个月内婴儿纯母乳喂养率为73.50%。另有数据表明，33.57%的产假后返岗职场女性选择做“背奶妈妈”，构成一个不小的群体。母婴小屋是为母婴群体提供便利的重要场所，目前各省市在加快建设高标准、规范化的母婴小屋，但在设施完备性及便捷性、卫生状况、隐私保护和管理维护等方面仍存在诸多问题。母婴小屋的智慧化改造成为提升母婴小屋服务水平的重要方式。但由于在基础改造上要引入智慧技术及设备，有效的全过程造价控制，对于该类项目的可行性、推广性和项目建设效果的实现，起到至关重要的作用。

## 既有母婴小屋智慧化改造项目全过程造价构成

### 1. 决策阶段的投资估算

1) 关注要点。一是母婴小屋现状设施的完整度，如上下水、门禁系统和集乳隔间设施等；二是母婴小屋智慧化设备的功能和需求，如预约功能、自动室内环境调节功能等；三是综合考虑建设投入与运维成本，如考虑数据安全和隐私保护、采用数字化手段进行维护管理等；四是智慧化设备更新换代速度快，要综合考虑设计方案和新技术要求，适应时代发展，保证合理投资；五是电气化技术的应用，如智能插座、节能灯具和电气自动化控制系统等，这些技术的引入将直接影响造价和后期的运维成本。

2) 工作重点。在常规投资估算工作基础上，需要注意成本效益分析，制定合理的估算框架体系。评估直接成本（如硬件设备、软件系统和安装调试费用）和间接成本（如培训、维护、运营和升级费用），以及预期的房间使用效率提升、安全度与舒适度提高、维护成本降低和员工满意度增强等潜在收益。

### 2. 设计阶段的概预算编制

1) 关注要点。一是细化子项，精准计算工程量。主要包括基础装修改造费用、硬件设备采购、软件系统开发与集成、建设及安装调试费用和设计费用等；二是从设计选材及施工角度，配合设计优化，实现限额管控；三是对智慧化功能设施的配置进行经济性分析，例如预约系统、家居一体化系统、智慧环境监测系统、智慧家具、智慧化管理软

件以及数据分析平台等；四是电气化技术的应用，如智能配电系统、自动化照明控制等，这些技术的合理配置将有助于降低能耗和提高安全性。

2) 工作重点。基于成本效益分析选择适宜的智慧化技术和改造方案，围绕母婴小屋的模块化设计，从建筑设计、智慧化系统设计和装饰设计等方面进行成本管控。

### 3. 采购阶段合同价的确定

1) 关注要点。一是做好市场询价调研及价格比选工作，从功能、价格、利于运营维护及可扩展角度做好价格规划；二是严格审查供应商的基础装修改造、智慧化解决方案和报价，确保性价比；三是电气化设备的采购，如智能开关、节能灯具等，这些设备的质量和性能将直接影响母婴小屋的建设品质和后期维护成本。

2) 工作重点。通过招标流程选择合适的施工单位和供应商，确定合同价格，明确双方权利义务。采用合理的合同模式、合同价款支付及结算方式。确保合同价格管理的主动性和可控性。

### 4. 施工阶段的成本控制

1) 关注要点。一是选择无毒、低辐射的环保材料，预算充足时可以选择国产一线品牌；二是施工过程中合理评估智慧化改造标准改变的工程变更，尽量避免过度的工程变更；三是母婴小屋整体建筑面积不大，需要合理测算工期并对影响工期的关键因素提前做好管控预案；四是电气化施工的质量控制，确保电气系统的安全、可靠和高效运行。

2) 工作重点。加强对基础材料的品控、智慧设备安装和系统集成的监督，控制变更成本。

### 5. 竣工阶段的结算审核

1) 关注要点。一是需关注智慧化改造中所采用的新技术、新设备是否与项目预算相匹配，以及是否能够带来预期的效益和成本节约；二是在结算审核过程中大数据工具的应用，例如是否利用了项目管理软件、BIM技术和大数据分析等；三是智慧化改造项目往往需要持续的技术支持和系统升级，审核时应考虑这些潜在的长期成本；四是审核应包括对智慧化系统运行效果的评估，确保系统能够按照设计要求正常运行，并达到预期的效益；五是电气化系统的结算审核，确保电气设备和系统的安装符合规范，且成本控制在预算范围内。

2) 工作重点。仔细核对基础改造、智慧化系统的实际效果和成本,针对结算资料的真实性、完整性、工程量的准确以及结算价的合理性进行审核;对项目进行总结评估;对项目实际发生的费用进行审核,与项目初期的预算进行对比分析,确保造价的准确性和合理性。

## 既有母婴小屋智慧化改造全过程造价影响因素及控制策略

### 1. 确保智慧化母婴小屋改造方案的经济合理性

1) 制定改造方案。明确项目需求和目标,制定详细的改造方案。充分调研母婴群体的实际需求和习惯,结合空间限制和设备兼容性等,制定出既满足功能要求又经济合理的改造方案。考虑电气化技术的应用,如智能照明系统、能源管理系统等,以提高能效和降低长期运营成本。

2) 进行造价预测。前期方案阶段,就项目的造价和智慧化水平,进行造价预测管控。重点测算电气化设备和系统的造价,确保整体预算的合理性。

3) 开展市场调研。了解同类母婴小屋的造价和智慧化设备的价格趋势,为项目的估算提供准确的参考依据。加强调研电气化设备市场,确保采购成本的合理性。

4) 确定资金来源。一方面企业自身可根据预算规划,从年度运营资金或工会费中拨出一部分用于母婴室的智慧化改造,还可以积极询求外部资金的支付,与相关政府部门合作,争取专项补贴,或由赞助商赞助等。

### 2. 设计阶段的限额设计和优化设计

1) 优化设计方案。在满足母婴群体功能需求的前提下,通过合理布局空间、方案技术经济分析、设备和材料经济比选等方式,实现设计方案的优化。充分考虑电气化技术的应用,以提高能效和降低能耗。

2) 采用限额设计。鉴于母婴小屋规模较小,设定限额目标,严格控制设计变更,确保项目造价不超过预算。电气设计也应遵循限额设计原则,确保电气系统的造价控制在合理范围内。

3) 注重设备兼容。对装修材料和智慧化设备进行质量控制和价格管理,选择性价比及口碑好的材料及智慧化设备,选择具有良好的售后服务的设备

厂商,注重设备兼容性及未来发展可扩展性,满足升级要求。并且注意电气化设备的选择也应考虑兼容性和可扩展性,以便于未来的升级和维护。

### 3. 采购阶段的成本管控措施

1) 明确技术要求。编制准确采购文件,明确采购范围、智慧化改造等的技术要求、计价及结算方式。采购文件应详细说明母婴小屋的功能要求,避免模糊不清或产生歧义。并要特别明确电气化设备的技术要求,确保采购的设备满足设计和使用需求。

2) 供应商资格审查。选择信用良好的供应商,对供应商的资质、业绩和技术实力等进行严格审查,确保供应商有承担项目的能力。因采用了多家电气化设备供应商,应注意审查供应商的高质量产品服务能力。

3) 成本分析比较。对投标报价进行详细分析和比较,对电气化设备的报价进行分析和比较,并通过合同谈判,选择合理的报价方案。

### 4. 施工阶段的动态成本监控和风险管理

1) 加强工艺选择。电气化施工的工艺选择应考虑成本效益,确保电气系统的安全、可靠和高效运行。根据本项目各类智慧设施进行集成设计,通过先进的施工技术和工艺,提高施工效率,但也可能增加成本,需权衡利弊。

2) 严格设计变更索赔。建立健全施工现场管理制度,加强对施工过程的监督和管理,严格控制工程变更和签证的发生。确需变更的,应严格按照规定的程序进行审批,避免随意变更导致造价失控。由于既有建筑改造的原始资料缺失,导致现场实施中电气设计变更较多,应加强现场协调,严格控制变革、避免不必要的成本增加。

3) 加强支付管理。母婴小屋项目规模较小,工期较短,合同中约定好预付款、进度款和质保金的支付节点,预付款支付比例控制在合同金额的20%~30%,以便施工单位在进场施工前购置装修材料、智慧化设备和组织劳务等。

4) 严格工期管理。母婴小屋改造施工期间,会对原有用户的使用带来不便,需制定详细的施工进度计划,尽早识别可能影响工期的风险因素,如设计变更、技术难题等,并制定相应的预案或替代方案。

### 5. 竣工阶段的严格结算审核和造价评估

1) 完善资料管理。项目虽小,过程中应注意保

留必要的工程资料，结算阶段及时收集和整理竣工结算资料，确保资料的完整性和准确性。

2) 严格遵照合同。按照合同约定进行结算审核，对工程费用进行合理调整。对合同外的费用，应严格审查其合理性和必要性，避免不合理费用的发生。

3) 总结复盘分析。对项目的造价控制情况进行总结和分析，为今后的项目提供经验积累。本项目智慧化改造涉及较多电气施工内容，对其进行详细的造价分析和总结，为未来的项目提供参考。

## 6. 后期系统升级与维护费用

1) 后期维护与升级。随着技术更新，必然产生系统升级和维护的费用，要确保电气化系统的长期稳定运行，后期维护和升级费用不可忽视。母婴小室的设计方案中一定要考虑后期运维的相关费用，避免后期因运维费用过高导致的经济性差、不适用的情况发生。

2) 智慧化系统运行评估。确保系统能够按照设计要求正常运行，评估智慧化改造对项目运营效率的提升程度，以及由此带来的成本节约，评估预期的效益。

## 项目全过程造价控制及实施效果

### 1. 项目背景情况

中国院母婴小屋智慧化改造工程。建筑使用面积11.6 m<sup>2</sup>，总投资约13万元，改造内容为基础装修改造、水电改造和智慧化设备改造等。

1) 改造前状况。空间狭小，设施简陋，存在房间内无暖气，墙体保温性能差，冬天冷无法正常使用；外窗无法开启，无自然通风，空气质量较差；屋内灯光昏暗，家具摆放较为杂乱，缺少集乳隔间、洗手池和清洁用品，缺少标识、缺少智慧化设施及感应设备等问题。

2) 改造后功能。划分出了独立的集乳区、休息区等，功能明确，改造后设施齐全、配备了储物凳、操作台、洗手台和化妆镜等，体现智慧化技术亮点，包括装配式集成隔间、智慧共享可分格冰箱、智慧家居一体化系统、智慧预约系统、智慧发电遮光玻璃窗、智慧空间内环境监测和智慧驱蚊外部景观椅等。

3) 总投资控制目标13万元。

### 2. 全过程造价控制实践

在整个母婴小室的智慧化改造过程中，对影响造价的关键因素进行了严格的控制。通过前期三次充分的调研，现场勘察与测算及五次线上线下的会议，调研了职场妈妈们的实际需求，完善了设计方案，确定了总投资，明确了资金来源。确定改造三间装配式集乳隔间，并实现了集乳隔间内基础设施的配置，例如储物凳、置物台、挂衣钩、可折叠化妆镜、电子显示屏、电动窗帘、灯具及窗帘开关、带USB口插座和装饰挂画等。在下列七个方面进行管控。

1) 网络系统控制方面。将原来的储物柜专门用于与云端连接的高性能通信模块以及持续为其提供支持的相关辅助设备费用优化为本地控制，只需采用相对简单，且价格低廉的短距离通信芯片，节约了后期每年600元的维护费用。

2) 软件系统搭建方面。由租用昂贵的云端服务器资源以及进行复杂的云端系统开发和维护，优化为本地控制的软件系统，基于开源架构进行定制化开发，开发成本相对较低，仅需一次性投入即可，且后续的维护成本也极为有限等。上述几项措施，优化总投资2.1万元。

3) 智慧化设施选择方面。注重避免过度设计和功能冗余，只纳入必要的智慧化设施，最终采用了智慧共享分格带锁可控冰箱、智慧光伏遮光玻璃窗、智慧空间内环境检测、智慧家居一体化和智慧母婴室预约系统等，以上智慧产品均引入了赞助商，且选择兼容性好的设备，便于后续升级和维护，避免因设备不兼容而产生额外费用，降低设备采购及后期维护成本。通过赞助商的支持，优化总投资2万元。

4) 设计方案优化方面。对集乳间设施和产品进行市场询价，选品选样，最终优化造价1.5万元，约占总投资11.54%。将装配式集乳隔间外墙面做法粉色渐变色玻璃贴膜优化为白色乳胶漆；储存柜后面墙面做法白色乳胶漆优化为不做；取消了更换原外窗保护膜等，优化后的设计方案性价比更高，经测算优化造价1.8万元，约占总投资13.85%。

5) 采购成本管控方面。选择了过往良好合作、熟悉项目需求和标准、能够迅速响应并准确提供符合要求的产品或服务的供应商。在工期控制方面，

项目总工期不到20天。本项目“麻雀虽小五脏俱全”，项目涉及到装配式隔间、智慧化设备设施、一体化控制系统、定制家具、定制智慧遮光玻璃窗和预约系统软件开发等多项，虽不在现场实施，但与整体工期紧密关联。在项目开工前做好工序管理和工期计划，统筹安排，保证项目顺利实施。

6) 竣工结算管控方面。采用全面审核的方法，对供应商上报的结算资料的完整性、真实性进行审核，对工程量及工程单价审核，审核是否与原中标合同单价相一致，认真审核施工过程中的变更签证手续是否齐全，变更签证的内容是否真实合理等，进行严格且有效的审核工作，保证了整体造价的合理可控。

7) 后期升级维护方面。提前与供应商联系，安排专门的技术人员，且对母婴小屋智慧预约系统进行了技术交底，制定相应的操作规程。

通过以上七个方面的工作措施，较好地保证了既有母婴小屋智慧化改造项目造价的准确性和合理性，将结算金额控制在了总投内，并帮助项目顺利竣工交付使用。

## 展望

随着技术的不断进步和市场的逐渐成熟，预计智慧化设备的价格将逐渐降低，同时，数据安全和隐私保护的要求将越来越高，可能会增加相应的成本投入。此外，新的技术和应用场景的出现，如虚拟现实、增强现实等在母婴小屋中的应用，也将对造价控制带来新的机遇和挑战。电气化技术的进步，特别是在智能建筑管理系统和物联网（IoT）设备方面的应用，将进一步推动母婴小屋的智慧化

改造。这些技术可以提高能源效率，减少维护成本，并提供更加个性化的服务。因此，未来需要不断创新造价控制方法和策略，以适应行业的发展变化。通过集成更先进的电气化系统，母婴小屋将能够提供更加安全、舒适和便捷的环境，同时保持经济上的可持续性。

## 结束语

既有母婴小屋智慧化改造是一项具有重要意义的民生工程。电气化技术的应用不仅提升了母婴小屋的智慧化水平，提升项目功能和效率，还对节能减排做出了贡献。在改造过程中，造价控制是关键环节。通过对母婴小屋智慧化改造建设全过程的造价控制，提出智慧化改造中造价控制的关键要点和方法，可以有效地降低项目成本，提高投资效益。同时，通过探索全过程造价管控策略，可为智慧母婴小屋未来的标准化建设、可复制性建设及项目实施提供借鉴参考。随着电气化技术的不断发展，有理由相信，未来的母婴小屋将更加智能化、人性化，为母婴群体提供更加全面和优质的服务。EA

(收稿日期：2024-11-14)

## 参考文献

- [1] 张雪琴. 建设项目全过程造价控制与管理探讨[J]. 中国招标, 2024(8): 133-135.
- [2] 孙涛. 基于建筑智能化工程中全过程造价控制的相关研究[J]. 论道, 2024(12): 122-124.
- [3] 侯利敏. 基于AHP的智慧母婴室APP用户体验设计研究[J]. 艺术与设计: 产品设计[J], 2021(5): 102-104.

