

电子工业厂房工程造价组成及探讨

王少红

北京久芯科技有限公司，北京，100176；

摘要：自步入新时代以来，我国电子工业迎来快速发展期，市场对于电子工业厂房需要也逐渐增加。为建设高质量电子工业厂房，在保证工程质量的同时，也要做好工程造价控制工作。本文重点分析电子工业厂房工程造价的组成结构，深入研究影响电子工业厂房工程造价的主要因素，总结电子工业厂房工程造价控制措施，希望对从事相关工作人员予以参考和借鉴。

关键词：电子工业；厂房工程；造价控制

DOI：10.69979/3029-2727.25.08.042

随着我国社会和经济快速发展，社会对于电子产品需求也在逐渐增加，电子厂商也在扩大生产经营规模，以此来满足市场对于电子产品的需求。电子工业厂房造价控制工作，不仅会影响到工程建设进度，还会影响到施工单位的经济效益。这需要重点加强电子工业厂房的造价组织，优化项目建设成本支出，提高建设资金的综合利用率，为建设高水平电子工业厂房奠定坚实基础。

1 电子工业厂房工程造价的组成结构

1.1 建筑工程费用

电子工业厂房建筑工程费用主要是指主体结构、围护结构与室内装修等。主体结构主要包含项目土建工程内容，这是整个厂房项目的骨架，承担着整个厂房的各种负荷，造价支出占比相对较高。围护结构主要是指厂房的外墙和门窗等，这部分费用支出也相对较高，不同的厂房设计方案，也会影响到该部分费用支出。由于电子工业厂房对于洁净度有着特殊要求。这部分费用会同步上升，还需要考虑到设备的使用环境因素^[1]。通过对某电力工业厂房建筑费用分析发现，建筑工程费用通常会占到总造价支出的 68.47%，主体和围护结构又占据较大比例。

1.2 安装工程费用

安装工程费用主要包含电气系统、给排水、消防系统与暖通空调等安装工作。电气系统安装费用占比相对较高，这主要是因为电子工业厂房对于电气设备的可靠性要求相对较高，其中可以细分为变配电、动力、照明、防雷接地等。变配电系统主要是确保厂房电力供应稳定，动力系统主要是为设备提供各种动力来源。由于电子工

业生产需要大量的水资源，厂房也需要建设独立的给排水系统，以此来满足电子产品的生产用水需求。由于电子产品生产对于温度、湿度和洁净度有着严格要求，企业还要开展暖通空调的安装作业，这部分费用支出也占据较大比例。以半导体生产车间建设为例，其中需要高洁净度和恒温恒湿环境，这要求暖通空调系统要满足各种生产要求，这样才能生产出半导体产品，但安装工程费用支出也会远高于普通厂房。

1.3 设备及工器具购置费用

在电子工业厂房建设中，部分设备和工器具都是需要提前购置，这也占据较大部分造价支出。例如，在半导体生产设备与电子组装设备等，这部分设备不仅价格非常昂贵，且对于设备组装也有特殊要求，需要采购采购专业的安装设备，才能完成设备安装工作。企业在选择设备型号时，应根据电子产品生产需要，综合考虑设备的基本性能、受用寿命和维护性等。工器具购置主要是指生产设备安装中需要的检测仪器或工具，这部分工具单价相对较低，但需要的数量较高，且部分工具属于耗材，需要定期更换，长期使用费用较高。

1.4 工程建设其他费用

工程建设其他费用主要包含土地、设计、监理等费用，这部分支出是确保项目能够正常建设的基本保障。其中，土地使用费用主要和项目所在区域土地价格有关，也可以列入到建筑成本中，但通常都需要单独列支。例如，在某一线城市的工业用地费用在 1.5 至 30 元/m²，中等城市价格普遍在 1.2 至 24 元/m²，小城市为 0.9 至 18 元/m²，县城、建制镇为 0.6 至 12 元/m²^[2]。同时，

各地区土地使用费用的缴纳方式也会受到当地政策影响，执行标准存在较大差异，企业需要支付的土地成本支波动较大。以上海市某区的工业用地价格为例，目前价格普遍都在 1.5 元/m²/年。

同时，电子工业厂房也需要支出大量的前期准备费用，主要包含可行性研究、环评和勘查费用等，这部分都需要在项目立项前支出，主要是降低项目建设风险，使项目能够通过政府部门审核，但具体的价格支出相对透明，各地区都有执行标准，企业在这方面的费用属于刚性支出。监理费也占据较大的费用支出比例，主要是确保项目建设质量。具体的项目费用占比详见图 1：

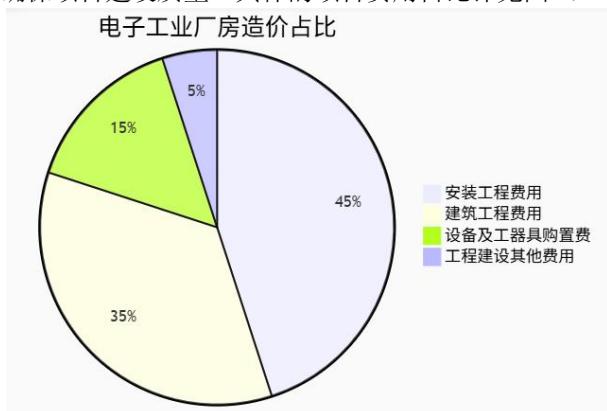


图 1 电子工业厂房工程造价组成比例图

2 影响电子工业厂房造价控制的主要影响因素

2.1 洁净度与工艺需求

洁净度与工艺需求对于项目造价支出有着直接关系，洁净度每提升一个等级，单位面积造价就会同步增加 15%~25%。例如，从十万级（ISO 8）提升到万级（ISO 7），或者千级（ISO 6）提升至百级（ISO 5），其对于每立方米空气直径要求有着明确，对于大于 0.1 μm 颗粒物要 10,000 个降低到 100 个，这就造成工程造价直接上升。以半导体 12 英寸晶圆厂为例，其在洁净室方面的造价支出就要达到 2~3 万元/m²。由于电子工业厂房需要大量的生产设备，其对于厂房的整体结构和负荷也有特殊要求，如光刻机设备就要求厂房结构能够承担 10~15kN/m²，企业为满足设备要求，都会提高厂房的整体结构，这就需要投入大量的材料和人力成本。

2.2 材料与设备选型

电子产品生产对于洁净度有着较高要求，这会造成材料和设备成本较高，以高效过滤器（HEPA）为例，单价通常在 800~1500 元/个，但需要定期开展设备更换工

作。以半导体洁净室中的 HEPA 过滤器为例，设备更换周期通常在 3~6 个月。又如，AMHS 自动物料搬运系统，其采用成本也相对较高，通常会比国产设备高出 30%~50%。进口设备在性能和可靠性方面更具优势，能够提升生产效率 20% 以上^[3]。虽然进口设备的性能更具优势，但在价格相对较高，需要企业考虑设备和造价投入问题，还要考虑到日常维护保养成本支出，这些都会对厂房工程造价控制工作产生直接影响。

3 电子工业厂房造价控制有效措施

3.1 设计阶段

企业在决定建设电力工业厂房项目时，就要考虑到产能和设计要求，逐步优化厂房的设计方案，在不影响项目建设质量的同时，应尽量控制建设成本支出。企业可以采用限额设计方案，将项目划分为不同设计科目，通过市场调查方式，决定每个科目的建设成本支出。例如，通过科学评估方式研究生产工艺环境对于洁净度的要求，重点研究主要生产设备对于生产环境的要求，切勿过分提高厂房的洁净度，主要保持与主要生产设备的环境要求即可。限额设计方案还要求设计师要充分考虑到厂房建设的经济性，既要从整体结构设计方案入手，也要重点加强设备选择工作，在实现厂房建设要求满足电子产品生产要求后，平衡造成和建设质量的关系^[4]。设计单位也可以采用模块化设计理念，将厂房划分为不同的功能区，明确每个功能区的设备和环境要求，并按照功能区要求，设计出不同的洁净单元，在设计环节就要考虑到施工问题，从根源上降低厂房的造价支出。模块化设计理念还能提高设计工作质量和效率，降低项目施工难度，从实际应用情况分析发现，通常可以缩短 15%~20% 的设计工期。模块化设计理念还能将部分施工科目转为预制件施工方式，降低现场施工难度，为厂房的日常维护和改造提供便利条件。设计单位通过厂房设计优化方式，能够将造价控制理念融入到不同环节，也为整个项目顺利建设营造良好环境。

3.2 招标与合同管理

在完成电子工业厂房设计工作时，企业应当根据项目审批结果，开展前期的项目招标工作，这是影响项目造价控制的重要环节，也是决定项目建设质量的主要因素。对于电子工业厂房中的特气系统、纯水系统等工作，这部分工程建设对于施工单位的要求相对较高，使厂房

项目建设的核心内容，企业应采用 EPC（设计-采购-施工）总承包模式，选择具有建设资质的施工单位。EPC 模式还能将设计、采购和现场管理方式整合，实现总承包负责制，打通传统厂房建设模式，提高项目资源的综合利用率，能够按照项目设计要求，有效完成各项施工任务^[5]。例如，在某经济开发区中的电子工业厂房招标中，业主单位就采用 EPC 总承包模式，其中涵盖厂房建设要求的特气系统、纯水系统等，这些专项工作委托给总承包单位，可以帮助企业实现一站式建设任务，提高厂房项目建设质量。

企业还要根据招投标情况，重点加强合同管理工作，尤其是在材料选择和使用上，更是要求采用合格的建筑材料，并加强现场材料的检测力度，对于出现违反合同约定的材料行为，要及时予以制止，必要时追究相关的单位的法律责任。例如，对于厂房建设所需要的过滤器设备，合同中可以需要制定品牌和产品型号，如 AAF 或 Camfil 等。这种方式可有效提高项目建设质量，避免因为材料问题而影响到后续的施工环节。企业还要根据合同约定内容，做好现场管理工作，对于出现施工变更情况，也要做好参建单位协调工作，直到确定各方意见后，方可变更施工科目，并重新签订补充合同，从根源上提高电子工业厂房的造价控制成效。

3.3 施工阶段

在完成所有项目设计和招标工作后，就需要根据设计方案开展厂房建设工作，这是项目造价控制的重要阶段，将直接影响到造价控制水平。但在开展项目造价控制工作的同时，也需要按照设计要求，确保项目建设质量，这样才能考虑到造价控制工作。企业可以采用 BIM（建筑信息模型）技术，以此来提高项目施工信息化水平，将所有设计资料录入系统中，就可以模拟出项目建设模型，提前检查项目设计方案是否符合要求，对于查找出的项目设计问题，则应当提前做好设计方案更改，一切工作都要在项目施工前完成，避免因为设计问题而造成返工情况。以东部某电力工业厂房项目建设为例，在采用 BIM 管理模式后，项目的设计和施工问题得到有效控制，其质量问题现降低 30%以上。BIM 技术还

能同步优化设计和施工方案，采用更加科学的施工方案，降低人力、材料和机械成本，可以节约 5%-8%的成本支出。

在完成所有项目施工后，就需要开展项目验收工作，尤其是洁净室验收工作，这部分不仅关乎到项目建设质量问题，也和项目造价控制工作有关，企业可以采用“三阶段验收”方式，将验收工作划分为不同阶段，按照每个环节的设计要求，提高项目验收工作效率，对于验收环节中出现的问题，要及时反馈给施工单位，避免后续的返工情况产生，保障项目的顺利交付。

4 结语

综上所述，企业在开展电子工业厂房项目建设时，需要融入造价控制理念，从设计到施工，都需要开展针对性的造价控制工作。由于电子工业厂房需要大量的机电设备，企业应根据电力产品生产要求，使厂房环境满足使用要求即可，不可过于追求高标准。企业还要加快 BIM 技术应用力度，提高项目管理工作质量，为建设高水平电子工业厂房奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 张鹏飞, 孟兆磊. 工程量清单及招标控制价编制过程中存在的问题与对策 [J]. 中国现代教育装备, 2025, (07): 11-12+16.
- [2] 赵云峰. 建设工程全过程造价管理的常见问题及控制措施 [J]. 四川建材, 2025, 51(04): 220-222.
- [3] 胡萍. 全过程工程咨询项目的投资管控研究——基于建设投资单位视角 [J]. 中国招标, 2025, (04): 134-136.
- [4] 周文瑞. 基于人工智能算法的工程造价精准预测模型构建及应用研究 [J]. 信息记录材料, 2025, 26(04): 75-77.
- [5] 高巍. 基于灰色关联分析的工程造价影响因素研究——以工业厂房为例 [J]. 中国招标, 2024, (12): 158-160.

作者简介：王少红(1990.05-)，女，汉族，北京市人，硕士研究生，研究方向：工程造价。