

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、使用寿命和维护性等。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:

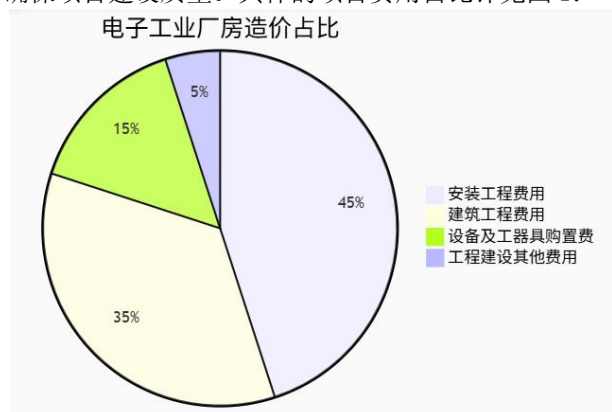


图1 电子工业厂房工程造价组成比例图

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,必要时追求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問題,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。