

Cost Control of H Semiconductor Workshop Cable Line Engineering Base on Earne Value Metho an SWOT Analysis Metho

Du Jin Junxiang Li* Jiale Chen

Business School & School of Inteligent Emergency Management, University of Shanghai for Science an Technology, Shanghai, 200093, China

Abstract

As global competition intensifies, the semiconductor industry's eman for cost control in factory construction is growing. To maximize cost efficiency an minimize risks, the use of Earne Value Management (EVM) for cost control has become an important management tool within the industry. This research focuses on the cable line engineering project of H Semiconductor's factory an analyzes the cost control process in epth. It introuces the SWOT analysis metho an, by combining EVM with SWOT analysis, constructs a cost control moel applicable to cable line engineering projects. The stuy shows that EVM can accurately reflect the cost an scheule information of the engineering project, while SWOT analysis further identifies potential internal an external factors that may affect cost control in the cable line project. Through empirical analysis, the moel has effectively monitore the eviation between actual costs an the buget, enhancing the preictive capability for future cost trens.

Keywords

Earne Value Management; SWOT Analysis; Cost Control; Semiconductor Facility; Cable Line

基于挣值法和 SWOT 分析法的 H 半导体厂房电缆线路工程成本控制

金都 李军祥* 陈佳乐

上海理工大学管理学院与智慧应急管理学院, 中国·上海 200093

摘要

随着全球竞争日益激烈, 半导体行业对厂房建设的成本控制需求不断增长, 为实现成本效益最大化和风险最小化, 采用挣值法进行成本控制已成为行业内的重要管理手段。本研究针对H半导体厂房电缆线路工程, 深入分析了成本控制过程, 引入了SWOT分析法, 通过结合挣值法与SWOT分析法构建了一个适用于电缆线路工程的成本控制模型。研究显示, 挣值管理(EVM)能够准确反映工程项目的成本与进度信息, 而SWOT分析则进一步识别了通电缆线路工程在成本控制中可能遇到的内外部因素。经实证分析, 该模型有效地监控了实际成本与预算之间的偏差, 提高了对未来成本趋势的预测能力。

关键词

挣值法; SWOT分析; 成本控制; 半导体厂房; 电缆线路工程

1 引言

在现代建设工程项目中, 成本控制工作愈发成为企业提

【基金项目】国家自然科学基金(项目编号: 72071130, 71871144); 上海理工大学大学生创新基金(项目编号: XJ2024137)。

【作者简介】金都(1994-), 男, 中国江苏南京人, 硕士, 从事工程管理研究。

【通信作者】李军祥(1971-), 男, 博士(后), 教授, 博士生导师, 从事管理科学与工程、能源优化调度研究。

升核心竞争力的关键。成本控制贯穿于项目全生命周期, 涉及设计、采购、施工、竣工等多个环节, 需要项目团队、企业管理层等多方协同参与。电缆线路作为厂房建设的重要组成部分, 其成本控制的有效性直接关系到项目整体的经济效益^{[1][2]}。

然而, 当前电缆线路工程的成本控制仍面临诸多挑战。施工过程中的设计变更、材料价格波动、施工难度加大等因素, 都可能导致实际成本与预算目标出现较大偏差。此外, 成本数据的收集整理不够及时、准确, 缺乏有效的成本分析方法, 使得成本控制工作往往滞后于问题的发生^[3]。

为了应对上述挑战, 本文尝试将挣值法和 SWOT 分析法引入到电缆线路工程成本控制中。挣值法通过对已完成工作的价值进行量化分析, 动态监控项目实际进展与计划目标

的偏差,为及时采取纠偏措施提供依据。SWOT分析法则从内外部环境两个维度,系统审视成本控制工作的优劣势与机遇挑战,有助于制定有针对性的应对策略。

本研究以H半导体厂房电缆线路工程为案例分析该项目成本控制的现状与问题。在此基础上,探索将挣值法和SWOT分析法应用于成本控制的具体路径,并提出切实可行的优化建议。研究成果可为类似工程项目的成本管理实践提供有益参考。

2 H 半导体厂房电缆工程进度、成本计划

电缆线路工程的计划工期为7个月,自2024年3月1日起,至2024年9月30日结束。项目经理根据施工组织设计、图纸、工程量清单等资料,按工作内容分为六个部分。并结合企业定额及企业人工、材料、机械价格标准制定进度成本计划表。

3 H 半导体厂房电缆工程成本控制

3.1 基于挣值法的前期成本测算与偏差分析

按照每月月末最后一天设置一个监测点,现对2024年3月31日、4月30日、5月31日设置的第1、2、3监测点,运用挣值法分析成本与进度偏差情况,并且进一步得出成本偏差CV(CV=BCWP-ACWP)、成本绩效指数CPI(CPI=BCWP/ACWP)、进度偏差SV(SV=BCWP-BCWS)以及进度绩效指数SPI(SPI=BCWP/BCWS)。

根据以上参数可以得出该工程前三个月CV<0,CPI<1,SV<0,SPI<1,即实际成本均超出目标预算、实际进度滞后,并且情况有可能愈加严峻。

根本原因在于三点:第一,设计变更频繁,客户需求调整导致返工;第二,材料浪费,电缆损耗率超预期;第三,采购成本高,原材料价格上涨且未锁定价格。

表1 进度成本计划表

分部工程	分项工程	起止时间	计划工期(天)	合计成本(元)
1. 设计深化	1.1 220kV 变电站一次部分图纸深化	3月1日-4月9日	40	529291
	1.2 220kV 变电站二次部分图纸深化	3月1日-4月29日	60	788773
	1.3 管沟深化设计	3月1日-3月20日	20	264646
	1.4 公共部分桥架深化设计	3月1日-4月14日	45	595453
	1.5 终端站电气深化设计	3月1日-4月19日	50	661614
2. 施工准备和开工进场	2.1 入驻项目部临时生活办公区	4月14日-5月2日	20	252301
	2.2 机械设备调度	4月18日-4月27日	10	681973
	2.3 测量技术准备	4月21日-4月30日	10	421983
3. 220kV 变电站系统	3.1 电缆桥架及槽盒安装	5月16日-6月5日	19	1467433
	3.2 GIS 计量 CT 更换及 GIB 母线安装	5月24日-6月22日	27	4211177
	3.3 20kV 开关柜安装	6月3日-7月8日	37	3105052
	3.4 二次屏柜安装	6月8日-6月29日	22	1591702
	3.5 一二次电缆放线及接线	6月18日-7月28日	42	7728706
	3.6 电容器成套装置安装	6月19日-7月7日	19	3416631
	3.7 接地变安装	7月1日-7月19日	19	2563146
	3.8 主变压器系统设备安装	7月3日-8月15日	43	13287036
	3.9 电缆头制作	7月15日-8月6日	22	861254
	3.10 电气试验及保护调试	7月19日-8月25日	37	685934
	3.11 验收及送电	7月23日-8月25日	33	479056
4. 车间电气系统	4.1 管沟支架及控制桥架安装	5月27日-6月27日	30	7360770
	4.2 设备基础槽钢接地预埋	6月1日-6月25日	25	3352992
	4.3 电缆桥架安装	6月17日-7月16日	30	4518133
	4.4 开关柜、环网柜、接地电阻柜安装	7月11日-7月30日	20	10677537
	4.5 干式变压器	7月26日-8月15日	20	1208174
	4.6 电缆敷设及接线	8月11日-8月31日	21	16148239
	4.7 电气试验及保护调试	8月30日-9月18日	20	807843
	4.8 验收及送电	9月19日-9月23日	5	670811
5. 场地清理及离场	5.1 场地清理	9月10日-9月26日	17	238237
	5.2 离场	9月14日-9月28日	15	128180
6. 竣工验收	6.1 竣工验收	9月16日-9月30日	15	3403250

表 2 第 1~ 3 监测点成本测算表 (单位: 元)

	BCWS	BCWP	ACWP	CV	CPI	SV	SPI
第 1 监测点	1819617	3534580	5756504	-73818 元	0.954	-285953 元	0.843
第 2 监测点	1533664	3512422	5610899	-83581 元	0.977	-22158 元	0.993
第 3 监测点	1607482	3596003	5807175	-196276 元	0.966	-145605 元	0.975

3.2 基于 SWOT 法的成本关联性分析

SWOT 分析法是一种战略规划工具,用于评估企业或项目的优势、劣势、机会和威胁四个方面的因素^[116]。其中,优势和劣势是内部因素,机会和威胁是外部环境因素。通过对这四个方面的分析,可以帮助企业或项目制定合适的发展战略,充分利用自身优势,克服劣势,把握机会,规避威胁^[7]。

现对 H 半导体厂房电缆工程前期施工阶段作 SWOT 分析:

表 3 SWOT 分析框架表

优势 (Strengths)	劣势 (Weaknesses)
1. 技术设计能力突出,可优化方案; 2. 总包协调权,整合供应链资源; 3. 具备项目数据和经验积累。	1. 前期设计冗余或变更频繁; 2. 材料采购成本控制不足; 3. 施工过程浪费监控缺失。
机会 (Opportunities)	威胁 (Threats)
1. 新型电缆材料/技术可降本增效; 2. 供应商竞争可争取价格优惠; 3. 政策对半导体行业补贴支持。	1. 铜材等原材料价格波动; 2. 工期压缩导致赶工成本上升; 3. 客户需求变更风险。

3.3 综合改进策略 (EVM+SWOT 联动)

一、技术优化与设计协同 (SO 策略): 第一,电气设计师深化荷载计算,明确线缆以及电气设备规格,结合空管专业通过 BIM 模拟电缆最短路径,减少冗余长度;第

二,采用工厂预制的标准化桥架模块,减少现场切割与安装工时。

二、供应链与成本对冲 (ST 策略): 第一,采用混合采购模式,比如本地桥架配件等产品与区域供应商签订框架协议,降低物流成本;第二,施行战略库存管理,比如在铜价低位时要求供应商储备 2 个月用量的电缆材料。

三、动态监控与精益管控 (WO 策略): 第一,实现设计-施工协同,每周两次审核设计图纸,减少变更,并且建立通用型号设备库,减少人为干预;第二,通过 ERP 系统等数字化监控实时追踪材料消耗,设置损耗率红线 (如 >3% 触发预警);推行余料回收机制,短距离支线优先使用余料。

四、风险应对与合同管理 (WT 策略): 第一,对业主需求要进行一定向上管理,签订变更控制协议,超范围变更需客户追加预算;第二,对包商采用“成本节约分成”合同,分包商节约成本的 20% 作为奖励,并且对超支部分按 30% 比例扣减工程款。

4 H 半导体厂房电缆工程后期成本控制及结论

4.1 后期成本控制分析

通过落实针对前三个月数据进行的综合改进策略,现将后四个月工程概况做如下分析。

据此,将 H 半导体厂房电缆线路工程第 1 至第 7 观测点的挣值法参数可视化体现:

表 4 第 4~ 7 监测点成本测算表 (单位: 元)

	BCWS	BCWP	ACWP	CV	CPI	SV	SPI
第 4 监测点	32417503	32158105	32508878	-350773 元	0.989	-259398 元	0.992
第 5 监测点	54070745	54085657	53990221	95436 元	1.002	14912 元	0.988
第 6 监测点	74977822	75046247	74722685	188115 元	1.003	132978 元	1.002
第 7 监测点	78057057	78057057	78013870	43187 元	1.001	0 元	1.000

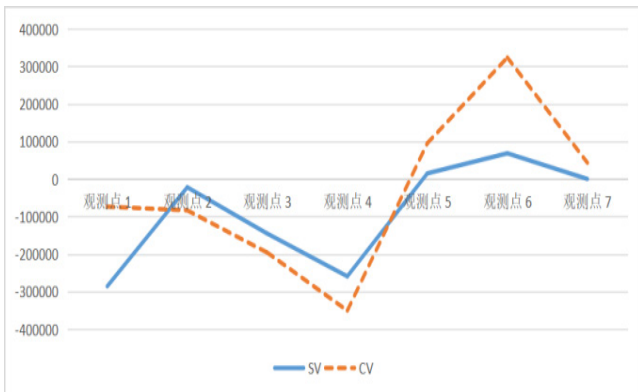


图 1 SV 和 CV 评价曲线

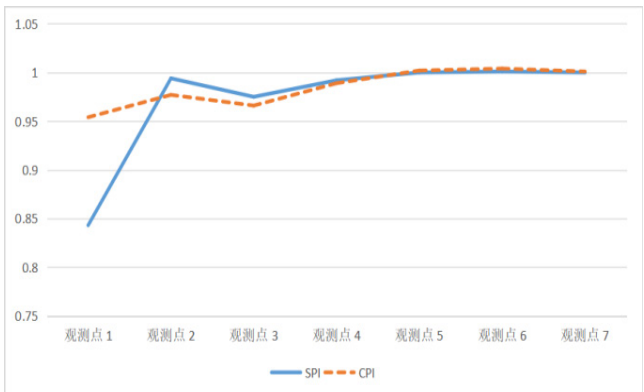


图 2 SPI 和 CPI 评价曲线

通过上述图表不难发现, CV 波动幅度略大于 SV, 在第四观测点前, CV 和 SV 数值始终处于负值, 且在第四观测点处最低点, 并结合 CPI<1、SPI<1 可知, 第四观测点时超支和延误现象最为严重。但是 CV 和 SV 数值在第五观测点提升明显, 甚至跃升至正值可知, 在经过管理优化后, 成本管理和进度管理效果明显。挣值法参数表明运用挣值法对 H 半导体厂房电缆线路工程成本分析并采取控制措施后, 该项目在计划时间内提前竣工, 并且成本结余 43187 元, 实现了对该项目成本的有效控制, 取得了预期效果。

4.2 结论

本研究基于挣值法对 H 半导体厂房电缆线路工程的成本控制进行研究, 将挣值分析与 SWOT 分析法系统集成, 分析了成本管理状态, 发现 EVM 可做出精准诊断, SWOT 分析法可实现策略联动, 为该项目成本管控提出合理的改进建议, 系统性解决成本超支问题。

参考文献

- [1] 王莉,刘伟.建筑工程项目成本控制系统的分析与设计[J].建筑与装饰,2017.
- [2] 郭晶纬.工程项目成本管理问题及成本控制对策[J].中国管理信息化,2016:10.
- [3] 含章湖项目施工成本控制研究[.].沈阳建筑大学,2020.
- [4] 万汉英.挣值管理方法在实际工程项目中的应用[J].项目管理技术,2017:84-90.
- [5] 杨彩军.基于挣值理论的电站建设进度费用联合控制研究[J].中国房地产业,2017:239-240.
- [6] 陈晓萍.基于目标成本法的K企业研发项目成本控制研究[D].华侨大学,2021.
- [7] Mohamma Kazem Ghorbani,Hossein Hamiifar,Charalampos Skoulikaris. Concept-Base Integration of Project Management an Strategic Management of Rubber am Projects Using the SWOT-AHP Metho [J].Sustainability,2022.
- [8] 唐于人,陈勇.基于改进挣值法在工程项目管理中的研究[J].低温建筑技术, 2016, 38(6):3.
- [9] 设备投资视角下日本半导体产业发展研究[D].上海外国语大学,2020.
- [10] 徐良.A半导体公司技术创新战略研究[D].西南交通大学[2025-04-17].