

# 补充定额编制方法在工程计量与计价教学中的应用

——以海上风电项目为例

黄小军

安徽工程大学建筑工程学院

**摘要:** 工程计量与计价是工程造价, 土木工程等专业的专业核心课程, 该课程对学生实践操作与综合运用能力要求高, 课堂教学中, 定额理论与实践脱节, 课程教学方法单一, 学生运用能力不理想, 针对此, 引入作者实际参与海上风电项目为教学案例, 系统的讲解补充定额编制流程与数据处理的方法, 以及数据处理过程中所需要考虑的影响因素, 这可提升学生对定额编制的实际运用能力, 对他们今后解决造价实际问题与工作都有较大帮助, 也为高校再开展相关课程教学提供参考。

**关键词:** 补充定额; 数据处理; 消耗量; 钢管桩

**DOI:** 10.65976/3080-0374.2026.05.012

## 引言

工程计量与计价是高等院校工程管理等专业的专业核心课之一, 课程学习目的是让学生理解和掌握工程造价相关基本概念和基本理论, 综合运用定额及计量规则来分析, 研究, 解决工程造价实际问题; 补充定额是工程项目投资决策、设计、招投标、施工、变更、决算等造价确定与控制的重要依据, 定额对造价人员编制招标文件, 解决工程费用纠纷具有重要作用, 同时补充定额还体现区域经济技术水平, 还补充国家、行业造价依据不足的问题<sup>[1]</sup>。但在工程计量与计价课程教学中: 学生对定额编制方法多数存在理论理解, 缺乏实际应用, 无法深刻理解定额含义。

## 一、编制方法与流程

由于补充定额项目通常缺少历史数据和统计资料, 补充定额的编制方法重点在于现场数据的采集, 对新工艺、工序、技术进行熟练掌握, 全面、精确地记录施工条件、施工时间、施工产量, 然后对所采集的样本数据进行标准化整理, 分析影响消耗水平的各类因素<sup>[2]</sup>。所以, 补充定额编制方法要现场实测法采集数据为主, 用数理统计分析方法对数据进行处理和分析, 通过经验估计和类比分析进行水平验证, 经过误差修正后, 得出的补充定额水平才能真实反映社会平均需求情况, 合理指导工程造价活动。

补充定额编制主要流程如下: ①前期调研, 熟悉相关施工工艺, 施工内容, 并合理的分解施工工序等。②编制测量方案, 合理安排目标任务, 技术路线等。③采集数据表格的设计, 为便于数据记录与后期数据

处理, 需要合理地设计现场记录表格。④数据记录与数据处理, 按照设计表格统一记录数据后, 采用数学方法剔除不合理数据, 并保证样本数符合要求。⑤成果整理, 考虑现场因素及水平验证等。

## 二、教学案例分析

以获取某海上风电场基础钢管桩沉桩定额子目为例, 高桩承台基础设计为: 高桩承台基础采用4根直径3200mm的钢管桩作为基桩, 钢管桩打入散体状强风化花岗岩不小于8m或进入碎块状强风化花岗岩表面, 采用嵌岩桩的形式, 桩端位于弱风化岩内5.0m, 直径为2.8m。

### (一) 钢管桩沉桩施工方案

钢管桩沉桩需要在固定施工平台上完成插桩、稳桩入土、沉桩。钢管桩沉桩流程图图1所示。

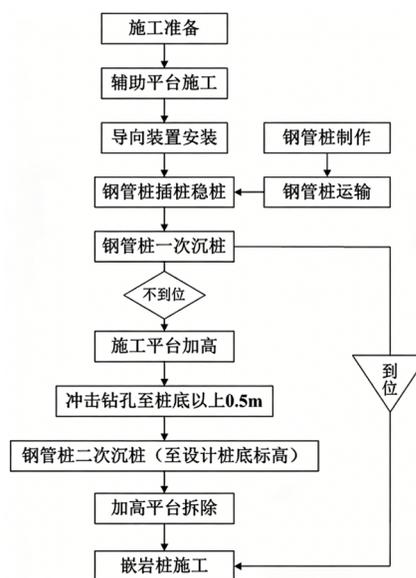


图1 钢管桩沉桩施工流程图

基金项目: 安徽工程大学校级质量工程项目(2025wkc11)

作者简介: 黄小军(1986—), 男, 博士, 讲师, 研究方向为工程费用优化、工程安全控制。

依据上述流程图，将钢管桩沉桩定额子目测量主要工序划分为：交通船出行、工作准备与结束、液压锤吊运、安拆、钢管桩运输、钢管桩检查、钢管桩起吊、钢管桩插桩稳桩、吊耳割除、导向装置调整、钢管桩插打、测量校核等。依据上述工序划分，可知测量内容主要包括：工人、测量员、技术员；氧气、乙炔、电焊条、钢丝绳、卸扣及其他消耗性或周转性材料；交通船、钢管桩运输船、起重船、拖轮、起（抛）锚艇、液压锤运输船、履带吊、液压锤等船机。

(二) 数据测量及处理

数据测量采用工作日写实法如实、客观记录数据；按照不同桩长、水深、地质情况等因素综合选取测量样本；按孔位记录，公共部分合理分摊；以连续测时法为主、循环测时法为辅的原则进行测时；现场测量按科学的方法进行，现场测量的原始记录既要包括整个工作面的人工、材料、船机详细投入及施工状况（项目部位、地质条件、环境、施工内容及工艺、施工影响因素、必要的平面图和剖面图等），又要包括其单个工序的操作步骤；每个子目综合选取有效样本数量8~20个，在下一道工序定时点出现前，完成现工序要素时间的观测和记录。

设计记录表格如表1所示，表格记录施工现场工人发生的典型动作的开始时间，某动作的持续时间即为下一动作的开始时间减去上一动作的开始时间，现场记录人员只需记录施工操作人员的典型动作，如果在某一工作内容中发生机具消耗，应在相应的工作内容中填写机械。

依据上述典型动作可以汇总出某工序消耗量，为了进一步分析各子目样本数据合理性，排除偏差较大数据，确保结论的准确性，运用控制图法对数据合理性进行分析，考虑到海上风电特点，并参考相关规范，画出样本点的工序控制图如图2所示。

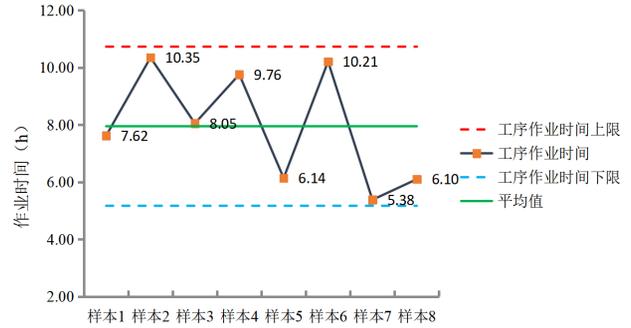


图2 钢管桩沉桩工序作业时间 (h)

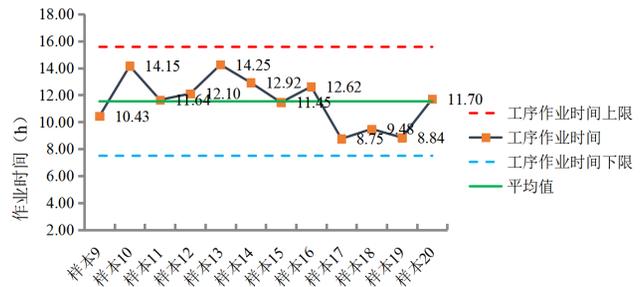


图3 钢管桩沉桩工序作业时间 (h)

由图3可知，样本数据工序作业时间均在控制线范围之内，因此上述工序作业时间有效样本工序作业时间，依据此方法筛选出有效样本，有效样本数据汇总如表2所示。

钢管桩沉桩（40 ~ 50m）测得8个有效样本，钢管桩沉桩（50 ~ 60m）测得12个有效样本。

(三) 定额成果

根据现场实测数据，按样本分析人工工时、材料、船机艘（台）时消耗量，再算术平均作为实测平均消耗水平。主要船机设备按不同规格型号分别计列艘（台）班消耗，非主要船机设备按综合之后的规格型号计列，起重船为非自航式起重船，实施起重作业时，需配套拖轮[安达拖（1323.5kW×2）3600HP]进行辅助施工，拖轮艘班消耗按历时最长的

表1 实测消耗量记录表

工程名称:				记录日期:				
工程部位:				样本点:				
测定对象:				天气:				
施工单位:								
工作内容 (典型动作)	开始时间	持续时间	人工投入		机械配备			备注
			工种	数量	名称	型号	数量	
记录人:				校核人:				

表 2 样本数据汇总表

编号	项目名称	单位	样本 1	样本 2	样本 3	样本...	样本 19	样本 20	
一	基本信息								
	孔位		Y3-1	Y3-2	Y3-3		Y5-3	Y5-4	
	管桩材质		Q345C						
	管径 / 壁厚	mm	3200/40						
	管长	m	47	47	47		55	55	
	工作内容		钢管桩运输, 检查, 插管, 稳桩入土, 锤击沉桩, 测量						
二	工时分析								
(一)	定额时间	h							
1	工序 作业 时间	液压锤吊, 安拆	h	3.43	5.12	3.83		2.93	3.53
		管桩运输	h	0.2	0.2	0.2			
		管桩检查	h	0.15	0.15	0.15		0.38	0.38
		管桩起吊	h	1.27	0.81	0.45		2.02	1.56
		管桩插装稳定	h	0.67	0.90	1.45		0.50	0.61
		吊耳割除	h	0.26	0.42	0.23		0.33	0.64
		导向装置调整	h	0.30	1.62	0.52		0.86	2.57
		管桩插打	h	1.18	1.01	1.14		1.45	2.21
		测量校核	h	0.16	0.12	0.08		0.37	0.21
	小计	h	7.62	10.35	8.05		8.84	11.70	
2	规范 时间	准备结束时间	h	1.09	1.09	2.01		1.24	1.24
		交通船出行	h	1.08	1.08	1.55		0.45	0.71
		停 (等潮位)	h	0.75					
		停 (更换乙炔等)	h	0.12					
		停 (机械调试)	h						1.68
		停 (加油)	h	0.65					
		停 (工序间准备)	h	0.03	0.20	0.15		0.70	2.53
		停 (吃饭午休)	h		0.33			1.54	
	小计	h	3.72	2.70	3.71		4.01	3.81	
(二)	非定额时间	h							
	损失时间	停工 (损失时间)	h		2.98	2.05		4.01	3.81

主要船舶设备工时消耗计算。此外,起重船在入场定位抛锚和离场起锚过程中,均需要起(抛)锚艇协助,经在施工现场观测,1800HP起(抛)锚艇起锚或抛锚大约需要3h,按照钢管桩插桩稳桩、一次沉桩、二次沉桩三个子过程考虑,起(抛)锚艇单个机位共需作业6次,共计18h,按照一个机位4根、钢管桩平均分摊的原则,完成每根钢管桩沉桩起(抛)锚艇需要消耗4.5h,即0.56艘班/根(钢管桩)。其他船机使用费参照行业定额按2%计取。根据以上分析计算人工工时、材料和船机艘(台)班平均消耗量,可得到子目钢管桩沉桩(40~50m)的实测定额表。

考虑一定的海上作业施工窗口期系数(年总天数

/年可作业天数)是必要的,但根据兴化湾样机试验现场记录情况分析,除了台风、大风大浪、部分法定节日之外,一般都可以施工或者对施工影响较小,同时结合对施工单位施工技术人员的咨询结果情况,建议定额中船舶(机械)考虑采用1.25的海上作业施工窗口期系数。人工工时消耗考虑到施工窗口期,建议定额同样考虑1.25的海上作业施工窗口期系数。最终形成钢管桩沉桩建议定额如表3。

液压锤打高桩承台基础钢管桩直径3.2m,适用范围:福建沿海地区,离岸距离10km以内,平均水深2~8m,辅助平台上液压锤沉桩,桩长40~50m,基本运距1km。工作内容:钢管桩运输、检查、插桩、稳桩入土、锤击沉桩、测量。

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	人工			
	人工	工日	16.79	
二	材料			
	钢丝绳	kg	67.24	
	吊具	套	0.02	
	卸扣 150t	个	0.04	
	氧气	m <sup>3</sup>	5.67	
	乙炔	m <sup>3</sup>	0.42	
	其他材料费	%	8.00	
三	施工(船舶)机械			
	交通船 600HP(工作)	艘班	0.20	
	交通船 600HP(停滞)	艘班	0.03	
	甲板驳自航式 1000t(工作)	艘班	0.03	
	甲板驳自航式 1000t(停滞)	艘班	0.83	
	甲板驳自航式 1700t(停滞)	艘班	0.41	
	抛锚艇 1800HP(工作)	艘班	0.80	
	起重船固定扒杆 700t(工作)	艘班	1.54	
	起重船固定扒杆 700t(停滞)	艘班	0.54	
	拖轮 3600HP(停滞)	艘班	2.07	
	履带式起重机 130t(工作)	台班	0.99	
	履带式起重机 130t(停滞)	台班	0.85	
	液压打桩锤 YC60	台班	0.18	
	其他(船舶)机械使用费	%	2.00	

消耗量人工预算价参考人工预算价格采用《海上风电场设计概算编制规定及费用标准》(送审稿)中的价格<sup>[1]</sup>,材料预算价格通过定额测量现场调查了解,以及当地建材价格信息综合取定,材料价格以不含相应增值税进项税额价格计算,施工船机艘班费参照《海上风电场工程概算定额》(送审稿)、《沿海港口水工建筑及装卸机械设备安装工程船舶机械艘(台)班费用定额》《内河航运工程船舶机

械艘(台)班费用定额》中的施工船舶机械艘(台)班费定额计算,与行业定额对比分析<sup>[4]</sup>,现行海上风电场工程概算定额(含送审稿)无对应或类似项目,故与中标价对比:参考福清兴化湾样机试验风场高桩承台价格投标价格,中标价为12296.07元/t,其他单位平均报价为12571.18元/t,基本与中标价一致,说明该补充定额测定准确,反映了行业水平。

### 三、结语

(1)在补充定额编制课堂教学中,通过实际工程案例来系统的展现定额编制的方法,流程及考虑的因素,这一教学过程让学生体会理论到实际的转变,提高了学生的学习积极性和加深了同学们对理论的理解,也让其掌握编制方法解决造价问题的一技之长,对他们今后的学习与工作都有较大帮助。

(2)通常情况下,实际工程的工程投标价格与实测法测定的补充定额水平会存在差距,那是由于在工程招投标阶段没有对应的定额为依据,通常依照相类似工程估算,这导致投标价和合同价格通常高于补充定额预算费用。但是,如果相关补充定额有了后,这就有了相对科学的费用控制依据,对指导新技术、新工艺应用、推广都具有重要意义。

### 参考文献:

- [1]田涛.公路工程补充性定额编制方法研究[J].公路,2019(7):208-212.
- [2]黄伟典.建筑工程计量与计价[M].北京:中国电力出版社,2021.
- [3]国家能源局.海上风电场设计概算编制规定及费用标准[M].北京:中国水利水电出版社,2011.
- [4]中华人民共和国交通运输部.沿海港口工程船舶机械艘(台)班费用定额[M].北京:中国水利水电出版社,2019.