



某机型推土机后桥箱辅料成本分析及预测

张勇 丁志远 李然

【摘要】 本文利用近两年时间对焊接车间的某机型推土机后桥箱的各类辅料成本数据进行统计，并利用统计学原理对数据进行了分析整理，对下一年的各类用料的总量及成本进行了预测，并与该年实际用量进行了比较，结果显示二者吻合较好，预测数据相对准确。

关键词： 成本分析；统计学；预测

1. 概述

随着工程机械行业进入发展低谷，成本分析及预测已经成为各制造公司关注的热点，由于小成本统计数据真实性较高，因此对小成本的分析及预测更加具有科学性和可靠性。辅料的成本分析及预测在国内各公司中水平相差很大，而能够科学的利用统计学方法去准确的预测辅料的用量及成本的却很少。

所谓统计学成本分析就是利用直方图、比例图、控制图等方法直观的看出各类成本的大小、比例、走势等，从而找到关注点。统计学成本预测是指在目前持有的数据基础上通过回归分析、区间估计等方法进行科学的推算。由于近几年计算机软件的崛起，使得原本大量的数学运算得到有效地解决，也使得统计学方法得到实际的应用与普及。

2. 某机型后桥箱辅料成本数据统计及分析

利用近一年的时间统计了2015年每月单台后桥辅料的各类用量及价格等数据，如表1所示。

利用直方图及比例图我们可以清楚的看到后桥箱各类辅料的成本价格，例：每台后桥箱需要消耗849元的焊丝费，占有辅

料成本的58%，所占比例最高，因此研究焊丝用量的成本及预测具有重要的意义。图1、图2分别为单台后桥辅料成本的直方图和比例图。

3. 焊丝消耗成本及预测

焊丝是焊接车间最重要的辅料之一，对其进行成本分析及预测有着重要的意义。因工艺需要，车间每月消耗的焊丝，其型

表1 2015年单台后桥成本统计 (元)

焊丝费	人工费	电费	水费	蒸汽费	油漆费	CO ₂ 费	漆雾凝聚剂费	钢丸费	工具备件费	折旧费	合计
849	162	120	2.49	13	76	53	9.95	14.5	109	50	1459

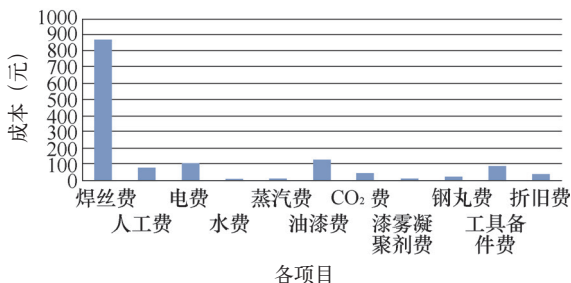


图1 单台后桥辅料成本的直方图

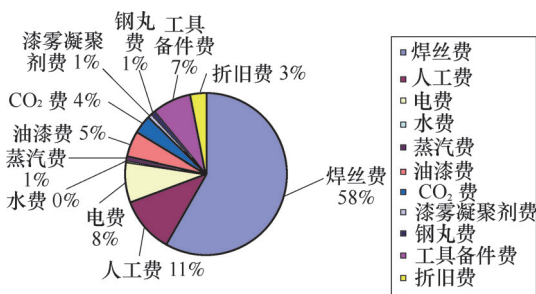


图2 单台后桥辅料成本的比例图

号、品牌、包装类型都有所差异，因此价格也稍有不同。为了方便分析，本节所引用的数据均是综合以后的数据，没有具体细分。

(1) 焊丝消耗成本分析 如前节所述，焊丝的消耗费用在所有辅料中所占比例最高，表2给出了2015年各月的焊丝消耗用量、总价及月产量。

图3、图4分别为2015年各月份产量与焊丝用量、产量与焊丝消耗费用的散布图。从散布图中可以看出，在总体分布上，产量越高，焊丝消耗量也越大，成本费用也越高，出现的个别偏差可能与产品返修、工艺改进等因素有关系。

(2) 焊丝消耗成本预测 成本预测实际上就是利用统计学方法研究产量与焊丝用量、产量与焊丝费用之间的关系。从上面的散布图可以推测产量与焊丝用量应该是正相关的线性关系，如图5所示。

利用上述成果，对2016年的

焊丝用量进行估计，并与实际用量进行比较，如表3所示。二者的差别在1t以内，因此用回归方

程预测焊丝用量的方法具体较高的可靠性和指导意义。

4. 结语

(1) 利用统计学图表对后桥辅料成本数据进行归类总结，可以直观看出，焊丝在辅料中所占的比例最高，达到59%。

(2) 通过散布图及相关性分析，证明了产量与焊丝用量之前存在高度的线性相关关系。

(3) 运用线性回归方法，在2015年数据的基础上拟合出产

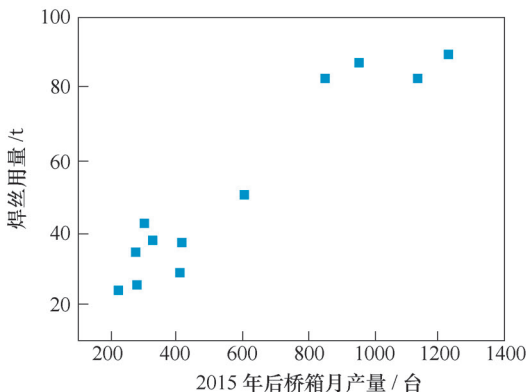


图3 产量与焊丝用量

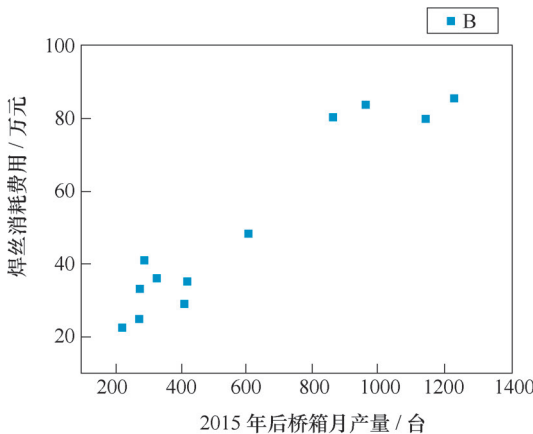


图4 产量与焊丝费用

表2 2015年各月份焊丝消耗统计

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合计
产量/台	1138	961	1230	858	608	420	227	328	297	410	280	280	7037
焊丝用量/t	83.34	87.04	89.33	83.15	50.46	37.07	23.44	37.52	42.81	28.86	25.8	34.56	623.38
焊丝用量(元)	797122	839952	854934	800970	484888	350886	223252	358576	407638	280088	246920	329168	5974394

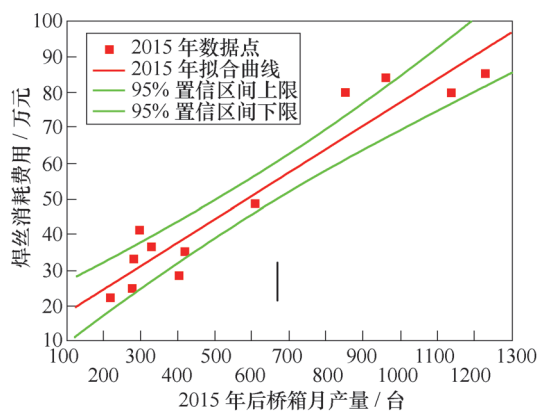


图5 产量与焊丝费用的线性回归

表3 2016年焊丝预测与实际值的比较

月份	产量/台	焊丝用量预测值/t	焊丝实际用量/t	差值/t
2月	708	60.23	59.24	< 1
3月	956	77.14	76.89	< 1
4月	1002	80.27	80.98	< 1
5月	658	56.83	57.78	< 1
6月	568	50.69	50.53	< 1
7月	456	43.06	43.75	< 1

量与焊丝用量的近似方程，并计算出可信度为95%的预测区间。

(4) 利用预测方程对2016年的焊丝用量进行估计，并与实际用量作比较，二者吻合较好，验证了该方程的可靠性。

(5) 本文最后对其他类辅料，用同样的方法拟合出了相应的预测方程，对实际生产具有一定的指导意义。

参考文献：

- [1] 林成森.数值分析[M].北京：科学出版社，2007

作者简介：张勇，等，山推股份工程机械有限公司。

MW 20170821

(上接第37页)

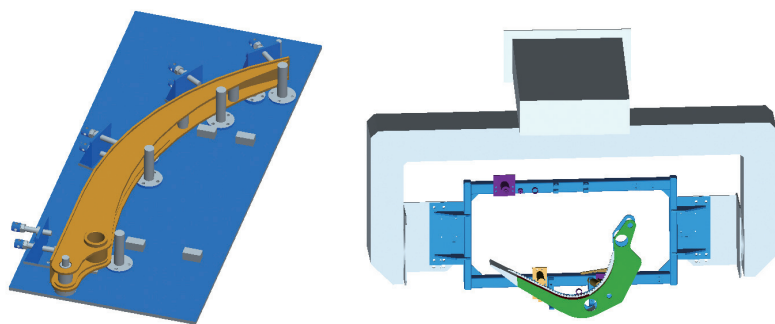


图5 铆焊和通焊用工装

根据夹钳结构形式，优化焊接顺序。图6为夹钳优化后的焊接顺序，采用同向对称焊的方式，给定焊接顺序及焊接方向，减少焊接后边铲板与内板间开档尺寸的变化，进一步减少焊接变形。

4. 结语

装载机用夹钳作为变形机具，在焊接过程中经常会遇到焊接扭曲变形、焊接一致性差等问

题。本文通过对夹钳结构形式和加工工艺进行分析，确定引起焊接变形的潜在失效因素。通过夹钳结构形式优化、焊接用工装定位以及焊接顺序优化等方法，对焊接变形加以控制。经过上述方法应用改进后，对现有夹钳焊接过程进行验证，目前夹钳的焊接变形得到有效控制，进一步提升了产品焊接质量。

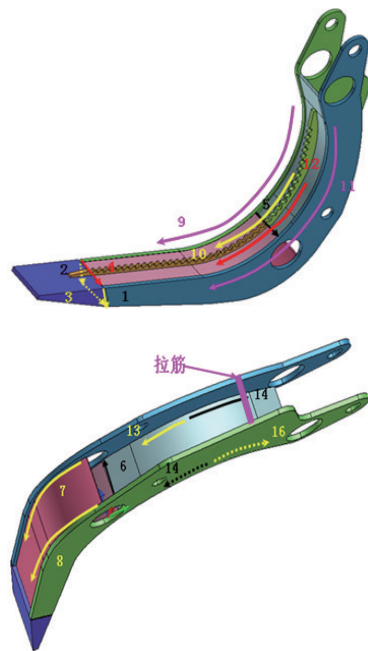


图6 夹钳优化后焊接顺序示意

作者简介：王新学等，徐工铲运机械事业部。

MW 20170824