

# 重载铁路货车全寿命周期成本研究与效益分析

卢毓江

浩吉铁路股份有限公司 运输管理部, 北京 100073

**摘要 :** 重载移动装备配置, 是落实国家高水平科技自立自强战略, 推动铁路科技创新、数字转型和高质量发展的必要举措, 是满足铁路货物运输需求的重要保障。本文从全寿命周期角度出发, 综合考虑资产折旧成本、财务成本、运营维护成本等因素, 测算重载铁路货车在寿命期 25 年内综合成本和收入, 对比研究了既有线运用的通用货车和重载货车在完成同等运输任务下的运营成本和使用效益差异。从全寿命周期成本和使用效益角度, 建议浩吉重载铁路本线运用重载铁路货车, 促进铁路提质增效、节约降耗, 为打造现代化铁路物流体系、降低物流成本创造条件。

**关键词 :** 浩吉铁路; 重载货车; 全寿命周期; 经济效益

## Life Cycle Cost Research and Benefit Analysis of Heavy Haul Railway Freight Car

LU Yujiang

Transportation Management Department, Haoji Railway Co., Ltd, Beijing 100073

**Abstract :** The configuration of heavy haul mobile equipment is a necessary measure to implement the national strategy of high-level scientific and technological self-reliance and self-improvement, promote railway scientific and technological innovation, digital transformation and high-quality development, and is an important guarantee to meet the needs of railway freight transportation. From the perspective of the whole life cycle, this paper comprehensively considers the factors such as asset depreciation cost, financial cost and operation and maintenance cost, calculates the comprehensive cost and income of heavy haul railway freight cars within 25 years of life cycle, and compares and studies the operation cost and use benefit difference between general freight cars and heavy haul freight cars used on existing lines under the same transportation task. From the perspective of life cycle cost and use efficiency, it is suggested that the heavy haul railway freight car should be used in the line of Haoji heavy haul railway, so as to promote the improvement of railway quality and efficiency, save and reduce consumption, and create conditions for building a modern railway logistics system and reducing logistics cost.

**Key words :** Haoji Railway ; heavy truck ; full life cycle ; economic benefits

## 引言

全寿命周期成本管理主要指对产品在有使用期间所发生的与该产品有关的所有成本及影响因素进行全面的监督和控制, 包括设计研发、试验制造、采购、使用维护、维修报废等阶段产生的各项成本及费用支出, 以保证成本支出的科学规范性, 降低不必要的成本费用支出<sup>[1-5]</sup>。本文运用全寿命周期成本管理的理念来测算、分析、评价重载铁路货车车辆本身投入产出的成本效益。为便于分析评价, 本文选取重载铁路货车采用 25t 轴重专用敞车 (以下简称 C80B (H)) 为代表车型、70 t 级货车以 C70 型通用敞车 (以下简称 C70) 为代表车型进行分析评价。

## 一、货车全寿命周期成本测算<sup>[6-7]</sup>

### (一) 货车检修周期

依据国铁集团《铁路货车段修规程》《铁路货车厂修规程》及运用检修等相关规定, 货车在全寿命周期 (25 年) 内发生列检、

临修、整备 (4 个月周期)、段修 (2 年周期)、厂修 (8 年周期) 的修程作业。

### (二) 货车检修单价

本文依据国铁集团机辆部、财务部《关于调整 C80 系列货车修理清算单价的通知》(机辆货营函〔2021〕43 号), 国铁集团

\* 作者简介: 卢毓江, 性别: 男, 民族: 汉, 出生年月日: 1989 年 7 月 26 日, 籍贯: 江西, 学历: 研究生, 职称: 工程师, 从事的研究方向: 铁路

机辆部、财务部《关于调整国铁货车修理清算单价的通知》(机辆货营函〔2020〕70号)提出的货车检修单价,测算 C80B(H)型货车厂修单价为6.0284万元/辆(第一次)、7.3014万元/辆(第二次)、8.6803万元/辆(第三次);加强段修单价为4.4167万元/辆;段修单价为2.4810万元/辆(第一次)、3.0049万元/辆(第二次)、3.5724万元/辆(第三次);整备单价为335元/辆;临修单价为500~2000元/辆(临修范围不同、单价不一致,本次按1000元/辆测算);列检单价为19元/辆。检修单价均为不含税价格,不含检修工装设备折旧和发生的更换新品车轮、车轴费用。测算时,更换新品轮对按生产统计数据纳入统筹考虑。

**(三) 货车全寿命周期成本**

(1) 货车固定资产折旧成本43.12万元。新购 C80B(H) 货

车价格按48.72万元/辆(含税单价,税率为13%)、25年折旧测算,每年成本为1.72万元/年,总折旧成本为43.12万元/辆。

(2) 财务费用9.81万元。本次测算按一般贷款方式,按照贷款比例80%、贷款15年期、利率3.1%测算,财务费用取较大值9.81万元。(等额本息方式为9.81万元、等额本金方式为9.11万元)

(3) 运用维修成本68.804万元。依据国铁集团公布的修程修制和检修清算单价及货车生产检修成本数据,经测算,货车全寿命周期成本预测为68.804万元,其中段修9次、成本28.48万元,厂修2次和加强段修1次、成本18.18万元。段修和厂修成本合计46.66万元,占全寿命周期运用维修成本的67.8%,是货车检修的最大成本支出项目。具体费用组成及比例见表1。

合计总成本支出为121.734万元。

表1 货车全寿命周期运用维修成本测算

检修项目	列检作业	临修作业	整备作业	段修作业			厂修作业		
				第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	加强段修
检修单(万元/辆次)	0.0019	0.1	0.0335	2.481	3.005	3.572	6.028	7.301	4.4167
全寿命周期成本(万元)	19.005	0.625	2.513	28.481			18.182		
占比(%)	27.6	0.9	3.7	41.4			26.4		
合计(万元)	68.804								

注:列检按2.6天一周转、每周转1次列检3辆次测算,检备率按5%;临修依据实际发生临修统计数据按25%的比例测算;整备周期按4个月、一年按3次作业测算;更换轮对按实际生产统计数据按9.7%的比例测算,单价按单价14955.5元/条(不含税)测算;货车使用第24年不做第三次厂修,按加强段修考虑。

**(四) 货车全寿命周期收入**

(1) 货车占用费收入118.59万元。依据《清算办法》明确的货车使用费收入清算单价,每日使用费用为136.8元,购置货车可不产生该笔货车使用费,减少的成本支出等同于收入,按货车检备率5%等数据,测算货车每年获得货车占用费4.75万元,全寿命周期(25年)收入为118.59万元。

(2) 货车报废残值收入4万元。货车残值按4万元考虑,货车使用25年报废残值与当年的废钢材价格相关。

合计总收入为122.59万元。

综上,货车全寿命周期收入较货车使用成本多0.856万元,购

车的收入与支出基本相当;影响测算结果的重要因素是贷款购置货车的财务成本和实际发生的检修费用成本,2个因素与贷款和检修实际密切相关。

**二、重载货车使用效益评价分析**

本文选取重载25t轴重专用敞车C80B(H)、C70通用敞车,分析因两种不同车型差异产生的收入和成本变化。在完成同等年度运量(2000万吨)情况下,使用C80B(H)较C70货车每年可减少运营支出4491万元。具体见表2:

表2 完成同等运量下运营成本比较

项目	日均开行对数(对)	完成年运量(万吨)	机车每年完成的牵引总重吨公里(万总重吨公里)	机车每年完成的走行公里(千机公里)	配置的机车乘务员人数(人)	配置辆数(辆)	每年货车占用费(万元)	每年机车电费(万元)	机车使用维护成本(万元)	机车乘务员人工成本(万元)	翻卸时间累计(小时)
C80B(H)	14	2044	3066000	10220	158	1820	9088	30967	11314	3602	7665
C70	15	2031	3285000	10950	168	2067	10321	33179	12122	3840	13688
节省指标	1	-	219000	730	10	247	1233	2212	808	238	6023
合计年节约运营成本(万元)	4491										

注:按本线平均运距1000公里、车速65km/h、车辆平均周时2.6天、货车占用费136.8元/吨公里、机车乘务员月劳时166.7小时;机车乘务员平均月工资1.9万、车辆列检人员平均月工资1.5万;网电费单价101元/万总重吨公里、机车使用维护成本1.107万/千机公里等指标测算。

(1) 在完成同等运量下,使用数量 C80B(H) 较使用 C70 型较少,经测算每年可减少货车占用费支出 0.12 亿元。按完成 2000 万吨年运量、货车平均周转时间 2.6 天等数据,测算每日需开行 15 对、C70 型 795 辆,全年共需配 C70 型 2067 辆;按货车占用费 136.8 元/辆日测算,可减少每年货车占用费支出 0.12 亿元。

(2) 每年减少电费、机车维护成本等支出 3258 万元。按完成 2000 万吨年运量,测算使用 C80B、C70 分别为日均开行 14 对、15 对,每年减少开行列车对数 365 对;按平均运距 1000 公里、网电费单价 101 元/万总重吨公里、机车使用维护成本 1.107 万/千机公里、机车乘务员标准越劳时 166.7 小时测算,每年减少电费能耗 2212 万元,减少机车使用维护成本 808 万元,减少司机 10 人、人工成本 238 万元。

(3) 每年减少卸车用户卸车时间 6023 小时(折算为 250 天)。依据 C80B(1.5 小时/列)、C70(2.5 小时/列)的纯翻

卸时间,按完成 2000 万吨年运量,测算 C80B、C70 分别为日均 14 对、15 对,使用 C80B 纯翻卸时间每年减少卸车时间 6023 小时(折算为 250 天),减少了卸车用户人力、材料和翻车机能源消耗成本,降低了卸车用户支出货车延时费成本风险。

### 三、结论

通过对 25t 轴重货车的代表车型 C80B(H) 在全寿命周期内收入变化与成本变化的对比分析可以看出,重载货车的段修成本在货车的运维成本占比最大,货车的收入和成本支出基本相当;深入对比分析通用货车和重载货车的使用效益可以看出,重载货车较通用货车在机车使用维护成本、运营电费、人力资源成本等方面具有显著的经济效益。因此从货车的角度分析,浩吉重载铁路运用重载货车经济效益良好。

### 参考文献

- [1] 樊金成 董绪章. 27t 轴重铁路货车全寿命周期成本效益分析 [J]. 铁道经济研究, 2013(04):37-41.
- [2] 李源. 铁路货车全寿命周期技术状态数据整合方法研究. [J]. 铁道机车车辆, 2020(05):10-12.
- [3] 张璇. 基于全寿命周期的重载铁路建养一体化研究 [D]. 西安: 长安大学, 2015.
- [4] 郭利田. 高速铁路动车组全寿命周期采购模式研究 [J]. 中国物流与采购, 2020(20):16-25.
- [5] 贾泽. 浅析铁路项目产品全寿命周期的管理 [J]. 智能城市, 2017(04):15-22.
- [6] 中国铁路总公司. 铁路货车厂修规程、铁总机辆 [2018]203 号 [S].
- [7] 中国铁路总公司. 铁路货车段修规程、铁货车 [2021]34 号 [S].
- [8] TB 10031-2009. 铁路货车车辆设备设计规范 [S]. 北京: 中国铁道出版社, 2009.
- [9] 伍赛特. 青藏铁路机车车辆选型及技术特点研究 [J]. 现代制造技术与装备, 2020(03):13-14.
- [10] 李彬. 市域(郊)铁路车辆选型研究. [J]. 城市轨道交通, 2020(01):10-12.