

浅谈铁路运输货车偏载检测

宝鸡四维衡器有限公司 杨敬博 段鸣霖

【摘要】 简述货物超载、偏载在铁路运输中的重要性；偏载称量的原理和方法；偏载称量实现的途径及偏载称量装置限位选用方法。

【关键词】 铁路运输 偏载称量 重心偏移 挠度

一、概述

随着国民经济的高速发展，铁路运输以它特有的载重量大、安全可靠、快捷迅速、充分显示出其无可比拟的重要性。铁路运输的不断提速，对铁路运输的安全畅通提出了更高的要求。那么，怎样才能保证铁路运输在更高的运行速度下长期畅通无阻；怎样又能保证铁路路基在高速运行下长期安全可靠呢？这就使得我们必须从诸多影响因素着手，消除、降低一切不利因素。在诸多影响因素中，运输车辆装载货物的状况，对铁路运输是一个非常重要的影响环节，尤其是装载货物是否超重及装载货物的重心偏移大小，对铁路运输的高速、安全运行就显得尤为重要。下面就针对铁路货车重心偏移的检测与称量问题做一简单叙述。

二、设计原理

1、依据铁路货车转向架，将货车重量分前后两次称量，再将两次称量结果送入电脑进行运算，从而得出整节货车重量偏载值。

2、货车转向架称量采用两台秤体分别进行，所得结果由仪表处理后送入电脑。

3、按车号计算、显示、记录存储数据：

1) 整车载重量： Q （称重值 - 车皮自重），

单位：kg

2) 单轴轮组载荷：4组数据，

按秤体方位分别为：东北、即 $Q_{东北}$

东南、即 $Q_{东南}$

西北、即 $Q_{西北}$

西南、即 $Q_{西南}$

$$Q_{东北} = Q_{东北称重} - 1 / 4 Q_{车皮}$$

其中： $Q_{东北称重}$ —— 表示东北单轴轮组称量值

$Q_{车皮}$ —— 表示单节车皮重量值

3) 单转向架载重: 2 组数据

$$Q_{东} = Q_{东北} + Q_{东南}$$

$$Q_{西} = Q_{西北} + Q_{西南}$$

$$Q = Q_{东} + Q_{西}$$

其中: $Q_{东}$ —— 表示单节车辆东侧转向架称量值

$Q_{西}$ —— 表示单节车辆西侧转向架称量值

4) 货物重心南北偏移量:

$$b = 1505 / 2 - (1505 / Q) * (Q_{东北} + Q_{西北})$$

当: $b > 0$ 时, 南侧重

$b < 0$ 时, 北侧重

其中: 1505 —— 表示两条称量轨中心距离,

单位: mm

b —— 表示货物重心南北偏移量,

单位: mm

5) 货物重心东西偏移量:

$$a = L / 2 - L (Q_{西} / Q)$$

L 取值分别为 8700_c, 9000_n,

9300_{n16}, 10920_{n15.4},

单位: mm

其中: a —— 表示货物重心东西偏移量,

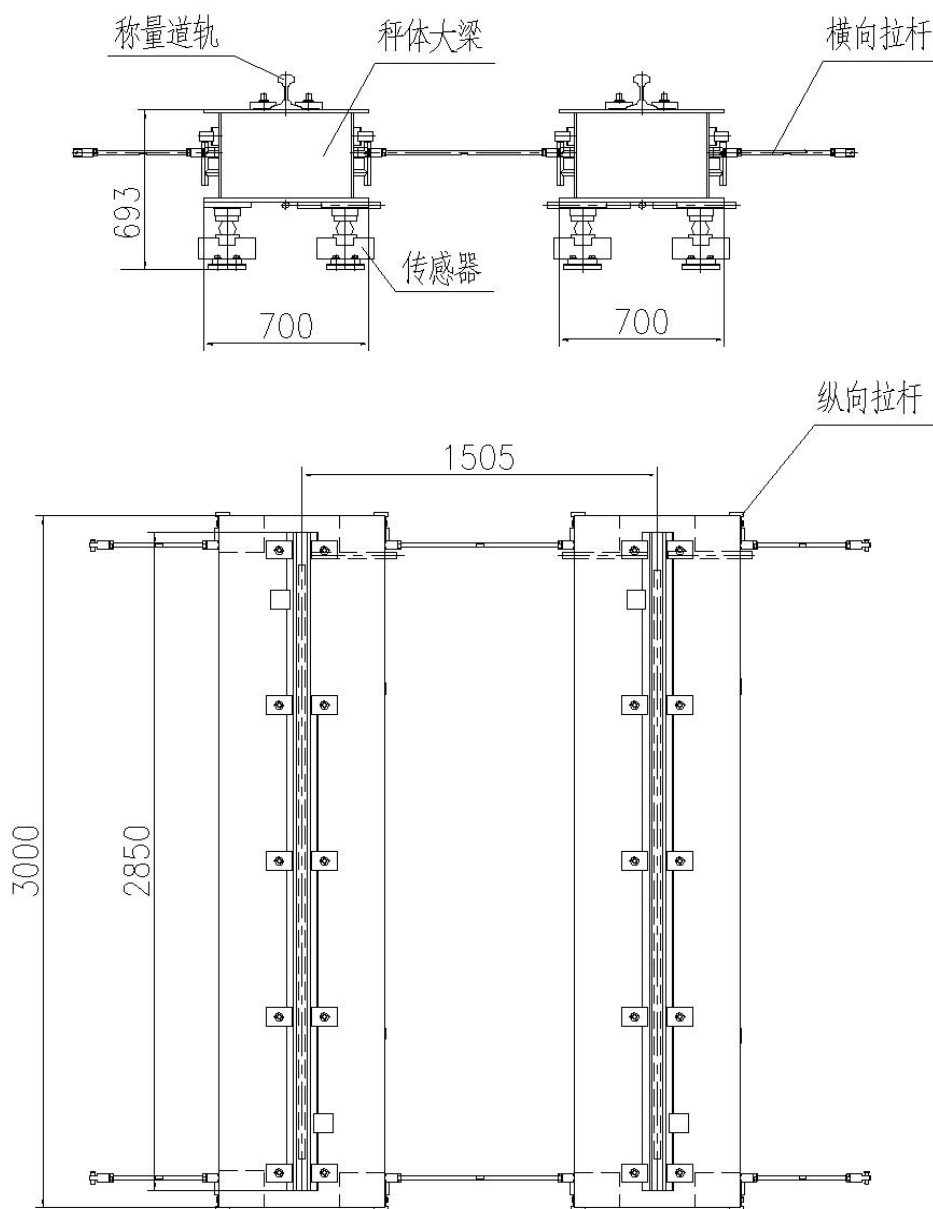
单位: mm

6) 轨距符合标准, 轨道水平差: 0.1%

三、秤体结构

1、秤体呈箱型结构, 每台秤体下方安装 4 只传感器。

秤体四周均采用拉杆限位 (见下图)



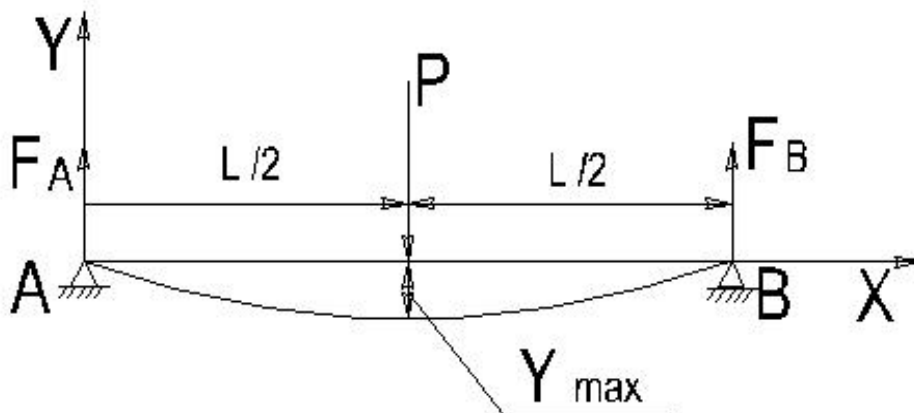
在沿车辆运行方向，考虑到车辆在秤台上刹车时，制动力会给秤体施加一个较大的纵向力，致使秤体产生纵向窜动。所以，每只秤体选用四只拉杆，分布在秤体四角进行纵向限位。

在垂直于车辆运行方向，因装载的货物存在重心偏移，所以，也采用四只拉杆，分布在秤体四角进行横向限位。

在过渡轨与称量轨过渡部分，将铺设在秤体上部的称量轨两端各缩进 75mm，同时将称量轨两端的过渡轨加长 75mm，伸入秤台 65~68mm，并使伸长部分过渡轨的底部与秤体台面间留出 1~1.5mm 间隙。

2、大梁刚度:

秤体采用 δ 16、δ 10 两种钢板焊接成箱型结构，秤体产生的变形主要是弯曲变形，力学模型如图:



最大挠度方程:
$$Y_{\max} = \frac{PL^3}{48EI}$$

- 其中: P —— 集中载荷
- L —— 两支点间距离
- E —— 材料弹性模量
- I —— 惯性矩

秤体允许最大挠度应 \leq L/700

四、结束语

铁路货车载重重心偏移对车辆运行质量影响较大。铁路运输要实现多拉快跑，提高经济效益，就应对货物装载状况加一考虑，消除超载，减小偏载。

作者简介

作 者: 杨敬博 段鸣霖
 工作单位: 宝鸡四维衡器有限公司
 职 称: 工程师
 电 话: 0917-3602009
 电子邮箱: swhq2003@163.com
 通讯地址: 宝鸡市开发区创业路一号
 邮政编码: 721006