

Optimization of Tire Production Cost with DEA

Liu Zixian and Li Congdong

(Tianjin University 300072)

Li Changgui

(Tianjin Tire Factory 300220)

Abstract The analysis and evaluation of the relative technical effectiveness in the production of a tire plant were made with DEA (data envelopment analysis). It was found that the extra cost in the production was resulted from relative conservative design, longer and unefficient curing cycle, improper process control and out-of-date equipment. The measures were proposed to optimize the product design and improve the cost control of the whole process.

Key words tire, DEA, relative technical effectiveness, cost optimization

米其林的新型跑气安全轮胎

英国《欧洲橡胶杂志》1997 年 178 卷 4 期 14 页报道:

米其林最新的跑气安全轮胎-轮辋体系在下述几个方面违反了常规:

轮胎的最宽点在胎圈处;

轮胎的胎侧几乎垂直于地面,其高度仅为可比规格标准轮胎的一半左右;

轮辋内侧直径稍大于轮辋外侧直径,以便于安装;

轮胎装配于特制的平底轮辋上,轮辋装有中凸的橡胶环用于锁定胎圈和提供跑气时的支撑。

尽管有些背离常规,可米其林还是希望在 1998 年年中使该体系实现工业化生产,而且他们有可能会与其它轮胎公司进行合作。

PAV(垂直固定轮胎)可在零压力下以 $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 的速度行驶 200 km,且可完全保持车辆的机动性和操纵性。PAV 胎圈之间的距离比胎面宽,胎侧相当短且几乎垂直,轮胎安装在专门设计的平底轮辋上。从断面看,轮胎胎圈基本位于轮胎的“赤道”,即标准轮胎胎面和胎圈之间的中央位置,使轮胎的

断面高宽比相当小,轮辋直径相当大。

PAV 的圈座定位依赖合力。首先,负荷下轮胎自然产生的垂直的力将较大的胎圈胶压入轮辋凸缘内,并将之固定在轮辋外驼峰和内挡圈之间。其次,轮胎胎圈直径等于或大于轮辋外驼峰的直径。

由于 PAV 给司机的反馈信息即使在零压力下也是不变的,因此这种轮胎-轮辋体系需要气压报警器。该体系的质量大于相应规格标准轮胎-轮辋体系,但是该体系的设计目标是使 4 条 1 组的 PAV 的总质量低于 5 条 1 组的标准轮胎。

PAV 似乎打破了轮胎工业技术的“经验法则”,即尽管其气腔较小,但却提供了与相应规格标准轮胎相同的负荷能力。该特点将使汽车工程师在设计中拥有更大的灵活性,既可以加大轮辋尺寸和加大制动装置,也可以使用相同大小制动装置而减小轮胎直径。

明显不同的轮胎形状还使该轮胎的滚动阻力在米其林节能轮胎的基础上又降低了 10%,因为 PAV 基本上取消了标准轮胎上耗能相当大的下胎侧区。

(涂学忠摘译)