

# 12—16.5 AEX3无内胎挖掘机轮胎的设计

张亚辉,王洁,申玉德

(风神轮胎股份有限公司,河南焦作 454150)

**摘要:**介绍12—16.5 AEX3无内胎挖掘机轮胎的设计。结构设计:外直径 794 mm,断面宽 294 mm,行驶面宽度 260 mm,行驶面弧度高 18 mm,胎圈着合直径 416 mm,胎圈着合宽度 246 mm,断面水平轴位置( $H_1/H_2$ ) 0.643 9,采用IN-4花纹设计,花纹深度 18 mm,花纹饱和度 47.32%,花纹周节数 21。施工设计:胎面采用耐磨配方胶料,胎体采用1870det/3V<sub>2</sub>锦纶6帘布,采用半芯轮式成型机成型,两半模定型硫化机硫化。成品轮胎试验结果表明,成品轮胎的充气外缘尺寸、物理性能和耐久性能均达到国家标准要求。

**关键词:**无内胎挖掘机轮胎;结构设计;施工设计

**中图分类号:**U463.341<sup>+</sup>.5

**文献标志码:**A

**文章编号:**1006-8171(2020)04-0214-02

**DOI:**10.12135/j.issn.1006-8171.2020.04.0214



OSID开放科学标识码  
(扫码与作者交流)

受益于新农村建设和“一带一路”战略的推动,国内实体经济因大量基础设施建设工程逐渐回暖,挖掘机市场出现井喷式发展。根据挖掘机配套轮胎使用情况,我公司决定开发拖运机和小型装载机用12—16.5 AEX3无内胎挖掘机轮胎,扩大产品市场范围。

## 1 技术要求

根据GB/T 2980—2018《工程机械轮胎规格、尺寸、气压及负荷》,确定12—16.5 AEX3无内胎挖掘机轮胎的技术参数如下:标准轮辋16.5×8.25和16.5×9.75,充气外直径( $D'$ ) 830(818.6~850.7) mm,充气断面宽( $B'$ ) 305(297.5~322) mm,速度 15 km·h<sup>-1</sup>,标准充气压力 450 kPa,额定负荷 2 540 kg。

## 2 结构设计

### 2.1 外直径( $D$ )和断面宽( $B$ )

为保证12—16.5 AEX3无内胎挖掘机轮胎充气外缘尺寸符合国家标准要求且具有较好的耐久性能,结合我公司实际的车间工艺情况,本设计 $D$ 取794 mm, $B$ 取294 mm,外直径膨胀率( $D'/D$ )取

1.045,断面宽膨胀率( $B'/B$ )取1.044。

### 2.2 行驶面宽度( $b$ )和弧度高( $h$ )

挖掘机轮胎多用于建筑工地及城市绿化中,路面有较多的石子等尖锐物,使用环境苛刻,故要求轮胎具有优异的耐磨性能和长使用寿命。因此本设计需增大 $h$ 减小 $b$ ,故 $b/B$ 取0.884, $b$ 取260 mm, $h$ /断面高( $H$ )取0.085, $h$ 取18 mm。

### 2.3 胎圈着合直径( $d$ )和着合宽度( $C$ )

挖掘机轮胎使用一键式轮辋, $d$ 的选取直接影响轮胎胎圈与轮辋的配合度。由于轮胎作业环境较差,要求较为苛刻,在结合公司实际工艺条件的前提下,本设计 $d$ 取416 mm, $C$ 取246 mm。

### 2.4 断面水平轴位置( $H_1/H_2$ )

断面水平轴是轮胎压力分界点,胎肩是轮胎的应力集中区,本设计将布筒向下过渡,使其受力在胎侧部位,故 $H_1/H_2$ 取值为0.643 9。

轮胎断面轮廓如图1所示。

### 2.5 胎面花纹

挖掘机轮胎主要在建筑工地区域使用,需要适应工地碎石块及尖锐边,为保持车辆行驶方向与轮胎花纹的一致性(减缓坚实物体对轮胎冲击作用),故采用IN-4花纹设计。花纹前倾角为20°,保持坡度减缓;后倾角取25°,保证碎小物体能直接甩出,不至于夹在花纹缝隙处,避免花纹块损伤。花纹深度为18 mm,花纹周节数为21,花纹饱和度

**作者简介:**张亚辉(1990—),男,河南驻马店人,风神轮胎股份有限公司助理工程师,学士,主要从事工程机械轮胎结构设计工作。

**E-mail:**1915502931@qq.com

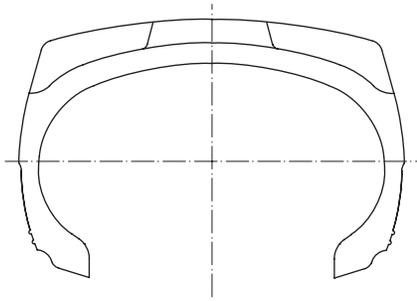


图1 轮胎断面轮廓示意

为47.32%。

胎面花纹展开如图2所示。

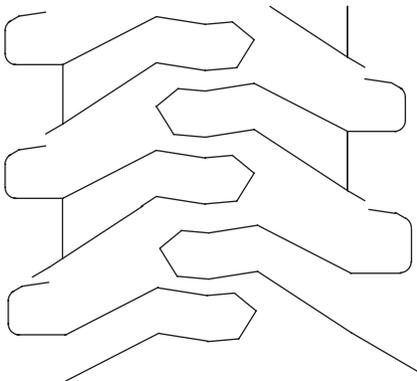


图2 胎面花纹展开示意

### 3 施工设计

#### 3.1 胎面

针对建筑工地和城市绿化带苛刻的使用条件,挖掘机轮胎胎面需要采用耐磨配方胶料,对应的基部胶需要散热好的配方胶料,便于轮胎内部热量散失,胎侧采用柔软度较高的配方胶料,保证驾驶的舒适性。本设计胎面宽度为265 mm,冠部厚度为33.8 mm,胎肩厚度为45 mm。

在车间生产工艺中,舍弃波动性较大的胎面成型挤出,采用胎面缠绕的方式,保证胎面质量的精准性,实现产品的精细化。

#### 3.2 胎体

胎体采用1870dtex/3V<sub>2</sub>锦纶6帘布,缓冲层采用930dtex/3V<sub>1</sub>锦纶6帘布。每层布筒之间差级定在10 mm,在第一缓冲层下面增加厚度为1.6 mm的胶片和厚度为3 mm的胎里密封胶层,以提高无内胎轮胎在使用过程中的安全性。

胎体帘线角度为38.5°,成品轮胎胎冠帘线角度为38.5°,帘线假定伸张值为1.029。

#### 3.3 胎圈

胎圈采用单钢丝圈结构,采用直径为0.9 mm的胎圈钢丝,排列方式为7×8。胎圈部位采用整周缠绕,加上450D网眼布及胎圈包布,提高胎圈安全性,减少使用过程中的钢丝刺出现象。

#### 3.4 成型和硫化

成型采用半芯轮式成型机,机头直径为540 mm,机头宽度为503 mm,采用2-2-2成型方式。

硫化采用两半模定型硫化机,硫化条件:外压蒸汽温度(170±5)°C,过热水温度(200±8)°C,过热水压力(2.1±1) MPa,总硫化时间90 min。

### 4 成品性能

#### 4.1 外缘尺寸

将成品轮胎安装在测试标准轮辋16.5×8.25, 16.5×9.75上,充气压力为450 kPa,轮胎的D'和B'测定结果分别为826和307 mm,符合设计要求。

#### 4.2 物理性能

成品轮胎胎面胶物理性能如表1所示。

表1 成品轮胎胎面胶物理性能

项 目	实测值	国家标准
拉伸强度/MPa	16.5	≥15.0
拉断伸长率/%	525	≥450
阿克隆磨耗量/cm <sup>3</sup>	0.31	≤0.4

从表1可以看出,成品轮胎胎面胶的各项物理性能均达到国家标准要求。

#### 4.3 耐久性能

成品轮胎在额定负荷和标准充气压力下耐久性试验累计行驶时间为65 h,达到国家标准要求。

### 5 结语

12-16.5 AEX3无内胎挖掘机轮胎的充气外缘尺寸、物理性能和耐久性能达到国家标准要求。该产品投放广西市场后,跟踪试验表明产品使用寿命表现优异,可以正常投产。

收稿日期:2019-12-11