

## 2月起部分技术、装备及产品将被限制和淘汰

日前,国家发展改革委发布了《产业结构调整指导目录(2024年本)》(以下简称《目录》),自2024年2月1日起施行,《产业结构调整指导目录(2019年本)》同时废止。《目录》的政策导向是:推动制造业高端化、智能化、绿色化;巩固优势产业领先地位;在关系安全发展的领域加快补齐短板;构建优质高效的服务业新体系。

《目录》由鼓励、限制和淘汰三类目录组成,共有条目1 005条,鼓励类352条、限制类231条、淘汰类422条。鼓励类主要是对经济社会发展有重要促进作用的技术、装备及产品;限制类主要是工艺技术落后,不符合行业准入条件和有关规定,不利于安全生产,不利于实现碳达峰碳中和目标,需要督促改造和禁止新建的生产能力、工艺技术、装备及产品;淘汰类主要是不符合有关法律法规规定,严重浪费资源、污染环境,安全生产隐患严重,阻碍实现碳达峰碳中和目标,需要淘汰的落后工艺技术、装备及产品。

《目录》中与橡胶行业相关的内容如下。

### 1 鼓励类

(1) 橡胶:万吨级液体丁基橡胶、官能团改性的溶聚丁苯橡胶、氢化丁腈橡胶、高乙烯基聚丁二烯橡胶(HVBR)、集成橡胶(SIBR)、丁戊橡胶、异戊二烯胶乳开发与生产,合成橡胶化学改性技术开发与应用,湿法(液相)和低温连续橡胶混炼技术,热塑性聚酯弹性体(TPEE)、氢化苯乙烯-异戊二烯热塑性弹性体(SEPS)等热塑性弹性体材料开发与生产,新型天然橡胶开发与应用。

(2) 轮胎:采用绿色工艺的高性能子午线轮胎(55系列以下,且滚动阻力系数 $\leq 9.0 \text{ N} \cdot \text{kN}^{-1}$ 、湿路面相对抓着系数 $\geq 1.25$ ),航空轮胎、巨型工程机械子午线轮胎[124.46 cm(49英寸)以上]、农用子午线轮胎及配套专用材料和设备生产。

(3) 硅材料:苯基硅橡胶的开发与生产。

(4) 氟材料:氟醚橡胶、氟硅橡胶、四丙氟橡胶、高含氟量246氟橡胶等高性能氟橡胶的开发和应用。

(5) 废弃物循环利用:废橡胶、废轮胎等城市

典型废弃物循环利用、技术设备开发及应用。

(6) 其他:天然橡胶种植生产,天然橡胶割胶机。

### 2 限制类

(1)  $10 \text{万t} \cdot \text{a}^{-1}$ 以下普通合成胶乳-羧基丁苯橡胶(含丁苯胶乳)生产装置, $5 \text{万t} \cdot \text{a}^{-1}$ 以下丁腈胶乳装置,氯丁橡胶类、丁苯热塑性橡胶类、聚氨酯类和聚丙烯酸酯类中溶剂型通用胶粘剂生产装置。

(2) 斜交轮胎、力车胎(含手推车胎)、锦纶帘线、 $5 \text{万t} \cdot \text{a}^{-1}$ 以下钢丝帘线、再生胶(常压连续环保型脱硫工艺除外)、橡胶塑解剂五氯硫酚、橡胶促进剂二硫化四甲基秋兰姆(TMTD)生产装置;新建、改扩建药用丁基橡胶塞生产装置。

### 3 淘汰类

(1) 废旧橡胶土法炼油工艺,四氯化碳溶剂法制取氯化橡胶生产工艺。

(2)  $1.5 \text{万t} \cdot \text{a}^{-1}$ 以下普通级白炭黑生产装置。

(3)  $50 \text{万条} \cdot \text{a}^{-1}$ 及以下的斜交轮胎和以天然棉帘子布为骨架的轮胎、干法造粒炭黑(特种炭黑和半补强炭黑除外)、 $3 \text{亿只} \cdot \text{a}^{-1}$ 以下的天然胶乳安全套生产装置,N-氧联二(1,2-亚乙基)-2-苯并噻唑次磺酰胺(橡胶促进剂NOBS)和橡胶防老剂D生产装置。

(4) 软边结构自行车胎,以棉帘线为骨架材料的普通输送带和以锦纶帘线为骨架材料的普通V带,轮胎、自行车胎和摩托车胎手工刻花硫化模具。

(5) 药用天然胶塞。

(本刊编辑部)

## 《重点新材料首批次应用示范指导目录(2024年版)》发布

日前,工业和信息化部发布《重点新材料首批次应用示范指导目录(2024年版)》(以下简称《目录》)。《目录》包括先进基础材料、关键战略材料、前沿新材料等三大类共299种产品。

先进化工材料中的特种橡胶及其他高分子材料包括10种弹性体。

(1) 星型支化卤代丁基橡胶,性能要求如下。

① 医用溴化丁基橡胶,生胶:门尼粘度[ML(1+8)125℃]为 $32 \pm 4$ ,挥发分含量 $\leq 0.5\%$ ,灰分含量 $\leq 0.5\%$ ,溴含量为 $2.1\% \pm 0.2\%$ ,抗氧化剂含量为 $0.02\% \sim 0.12\%$ ,硬脂酸钙含量 $\leq 2.5\%$ ,金属元素含量 $\leq 3 \times 10^{-6}$ ;标准配方胶料:拉伸强度 $\geq 10.0$  MPa,拉断伸长率 $\geq 400\%$ ,正硫化时间为 $(7.0 \pm 2.0)$  min。

② 星型支化卤化丁基橡胶,生胶:重均相对分子质量 $\geq 1 \times 10^6$ ,相对分子质量分布呈双峰,高分子区质量占比 $> 12\%$ ;标准配方胶料:拉伸强度 $\geq 5.5$  MPa,拉断伸长率 $\geq 400\%$ ,正硫化时间为 $(8.3 \pm 3.3)$  min。

(2) 防雾车灯用有机硅密封胶,性能要求:防雾车灯不起雾,可凝物含量 $\leq 500 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ ,挥发分含量 $\leq 2.5\%$ ,挤出量 $\geq 150 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$ ,表干时间 $\leq 60$  min,23℃拉伸强度 $\geq 1.8$  MPa,拉断伸长率 $\geq 150\%$ ,23℃拉伸剪切强度 $\geq 0.8$  MPa,高温、高低温交变及湿冻交变 $\geq 0.6$  MPa,低温柔性无裂缝、分层级粘接破坏。

(3) 超聚态天然橡胶,性能要求:门尼粘度[ML(1+4)100℃]为 $80 \pm 10$ ,标准配方纯胶拉伸强度 $\geq 25$  MPa,拉断伸长率 $\geq 700\%$ 。

(4) 苯乙烯基弹性体,性能要求如下。

① 光纤光缆油膏用:将8份聚合物溶于92份粘度指数为126的加氢白油中得到的油膏滴点 $\geq 185$ ℃,80℃钢网分油率 $\leq 1\%$ ,80℃动力粘度 $\geq 1\ 000$  mPa·s。

② 润滑油粘度指数改进剂用:将1份聚合物溶于150SN基础油中得到的润滑油增稠能力 $\geq 6.3 \text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ,柴油喷嘴30次循环粘度下降率 $\leq 15\%$ ,倾点不高于基础油。

③ 输液管用:邵尔A型硬度为40~52度,300%定伸应力 $\geq 0.8$  MPa,拉伸强度 $\geq 7$  MPa,拉断伸长率 $\geq 700\%$ ,200℃、5 kg码熔融指数为 $1.0 \sim 3.0 \text{ g} \cdot (10 \text{ min})^{-1}$ 。

④ 输液袋用:邵尔A型硬度为45~52度,300%定伸应力 $\geq 1.0$  MPa,拉断伸长率 $\geq 700\%$ ,拉伸强度 $\geq 10$  MPa,200℃、5 kg码熔融指数为 $0.5 \sim 2.0 \text{ g} \cdot (10 \text{ min})^{-1}$ 。

(5) 特种氯化丁腈橡胶,性能要求:耐高温温

度 $\geq 150$ ℃,耐低温温度 $\leq -40$ ℃,压缩耐寒系数( $-30$ ℃) $\geq 0.4$ ,耐海水介质(27℃×22 d)体积变化率 $\leq 5\%$ ,耐10#柴油(150℃×24 h)体积变化率 $\leq 15\%$ ,压缩永久变形(150℃×24 h) $\leq 50\%$ ,拉伸强度 $\geq 15$  MPa。

(6) 铁系梳枝丁戊橡胶,性能要求:物质的量质量为 $5 \times 10^5 \sim 10 \times 10^5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,相对分子质量分布指数为 $1.6 \sim 3.0$ ,3,4(1,2)-结构含量为 $50\% \sim 70\%$ ,玻璃化转变温度为 $-20 \sim 0$ ℃。

(7) 氟橡胶,性能要求如下。

① 全氟醚橡胶:氟含量为72%,密度 $\geq 2.01 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ,门尼粘度为30~60,拉伸强度 $\geq 16$  MPa,拉断伸长率 $\geq 150\%$ ,290℃×70 h压缩永久变形(25%) $\leq 30\%$ ,290℃×70 h热老化后拉伸强度 $\geq 15$  MPa,氟化氢浸泡70 h后体积变化率 $\leq 3\%$ ,常温汽油浸泡168 h后体积变化率 $\leq 3\%$ ,常温丙酮浸泡168 h后体积变化率 $\leq 3\%$ ,常温甲醇浸泡168 h后体积变化率 $\leq 3\%$ 。

② 动力锂离子电池用氟橡胶,性能要求:氟含量为70%~71%,密度 $\geq 1.91 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ,门尼粘度为20~60,拉伸强度 $\geq 15$  MPa,拉断伸长率 $\geq 180\%$ ,200℃×70 h压缩永久变形(5%) $\leq 30\%$ ,250℃热老化70 h后拉伸强度 $\geq 12$  MPa,耐电解液85℃×70 h体积变化率 $< 45\%$ ,质量变化率 $< 25\%$ 。

(8) 电磁屏蔽弹性体,性能要求:体积电阻率 $\leq 0.008 \Omega \cdot \text{cm}$ ,密度为 $(2.1 \pm 0.05) \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ,邵尔A型硬度为 $(75 \pm 5)$ 度,拉伸强度 $\geq 2$  MPa,拉断伸长率为 $100\% \sim 200\%$ ,屏蔽效能(100 MHz~40 GHz) $\geq 100$  dB。

(9) 聚脲弹性体,性能要求:拉伸强度 $\geq 20$  MPa,拉断伸长率 $\geq 200\%$ ,撕裂强度 $\geq 100 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$ ,耐冲击强度 $\geq 6 \text{ kg} \cdot \text{m}$ ,附着力 $\geq 10$  MPa(钢),附着力 $\geq 3$  MPa(砼),阻燃等级为B2,耐老化时间为2 000 h。

(10) 苯基硅橡胶,性能要求:苯基含量为 $5\% \sim 50\%$ ,物质的量质量为 $4 \times 10^5 \sim 7 \times 10^5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,挥发分含量 $\leq 2\%$ 。

关键战略材料中的生物降解材料包括3种橡胶材料。

(1) 生物基杜仲胶,性能要求:纯度为 $90\% \sim 99\%$ ,门尼粘度[ML(1+4)125℃]为

50~130,拉伸强度为20~30 MPa。

(2)生物基可降解聚酯橡胶,性能要求:相对分子质量 $\geq 70\ 000$ ,土壤降解率 $\geq 70\%$ ,凝胶含量 $< 10\%$ 。

(3)生物基衣康酸酯橡胶,性能要求:生胶门尼粘度[ML(1+4)100℃]为30~65,结合衣康酸酯质量分数为40%~80%,硫化胶拉伸强度 $\geq 15$  MPa。

(本刊编辑部)

### 3种废旧轮胎处理设备入选国家鼓励发展的重大环保技术装备

为落实《“十四五”工业绿色发展规划》《环保装备制造业高质量发展行动计划(2022—2025年)》工作部署,加快先进环保技术装备研发和应用推广,提升环保装备制造业整体水平和供给质量,工业和信息化部联合生态环境部发布了《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录(2023年版)》(以下简称《目录》),共包含开发、应用、推广3个技术阶段的158项重大环保技术装备,涵盖了大气污染防治、固体废物处理、减污降碳协同处置等10个主要细分领域。

3种废旧轮胎处理设备入选《目录》。

(1)智能废旧轮胎回收技术装备。技术指标:单台处理能力为 $2\times 10^4\sim 6\times 10^4\text{ t}\cdot\text{a}^{-1}$ ,胶粉尺寸 $\geq 830\ \mu\text{m}$ (20目),胶粉含钢丝量 $\leq 0.03\%$ ,钢丝含胶量 $< 0.5\%$ ,废旧轮胎处理的二氧化碳减排量 $\geq 3.4\times 10^4\text{ t}\cdot\text{t}^{-1}$ 。

(2)连续绿色制备液体再生橡胶生产线。技术指标:产量 $\geq 3\times 10^3\text{ t}\cdot\text{a}^{-1}$ ,耗电量 $\leq 400\text{ kW}\cdot\text{h}\cdot\text{t}^{-1}$ ,产品解聚程度 $\geq 70\%$ ,门尼粘度ML[(1+4)100℃] $< 2$ ,溶胶数均相对分子质量为 $5\times 10^3\sim 2\times 10^4$ ;废乘用车轮胎处理量 $\geq 1.4\text{ t}\cdot\text{t}^{-1}$ (生产再生橡胶),挥发性有机化合物(VOCs)减排量为 $22.45\text{ kg}\cdot\text{t}^{-1}$ ,碳减排量为 $20.055\text{ tce}\cdot\text{t}^{-1}$ 。

(3)多阶螺杆连续脱硫制备再生橡胶生产线。技术指标:产量 $> 5\times 10^3\text{ t}\cdot\text{a}^{-1}$ ,耗电量 $< 700\text{ kW}\cdot\text{h}\cdot\text{t}^{-1}$ ,进料废载重胶粉尺寸 $\leq 830\ \mu\text{m}$ (20目),产品质量达到GB/T 13460—2016《再生橡

胶》要求;废载重轮胎资源化处理量 $\geq 1.3\text{ t}\cdot\text{t}^{-1}$ (产品),VOCs减排量 $\geq 2.3\text{ kg}\cdot\text{t}^{-1}$ ;碳减排量为 $20.018\text{ tce}\cdot\text{t}^{-1}$ 。

(本刊编辑部)

### 中石化铁系梳枝丁戊橡胶商业应用

日前,中国石化巴陵石化公司首次在国内实现工业化生产的铁系梳枝丁戊橡胶,在青岛森麒麟轮胎股份有限公司与中国科学院青岛生物能源与过程研究所合作研发的铁系梳枝丁戊橡胶超高性能轮胎制造项目中实现商业应用,首批次制造的4万余条高性能轮胎全部通过品控测试。

此前,铁系梳枝丁戊橡胶也在山东昊华轮胎有限公司与中国科学院青岛能源所合作研发的铁系梳枝丁戊橡胶高性能轮胎制造示范项目中实现商业应用,生产出3万余条高性能轮胎。

实车测试结果显示,胎面胶采用铁系梳枝丁戊橡胶的轮胎的湿地制动性能优异,抗湿滑性能达到欧盟新轮胎标签法最高级标准,节油性能显著优于胎面胶采用溶聚丁苯橡胶的轮胎,用于新能源汽车可延长续航里程。

中国科学院青岛生物能源与过程研究所与中国石化巴陵石化公司、山东玲珑轮胎股份有限公司、青岛森麒麟轮胎股份有限公司、山东昊华轮胎有限公司等企业合作研发,历经8年科研攻关,通过设计合成新型铁系催化剂,创制了具有自主知识产权的铁系梳枝丁戊橡胶新材料,在国际上首次实现铁系梳枝丁戊橡胶百吨级间歇聚合和连续聚合中试放大试验,并于2023年1月在中国石化巴陵石化公司 $3\text{万}\text{ t}\cdot\text{a}^{-1}$ 生产线上顺利实现首次工业试生产。

铁系梳枝丁戊橡胶创制、合成与应用技术获得2021年科技部首届全国颠覆性技术创新大赛“总决赛优秀奖”;2022年在中国科学院第二届“率先杯”未来技术创新大赛中荣获最高奖项“决赛优胜奖”;2023年7月,该项目通过中国石油和化学工业联合会组织的科技成果鉴定,整体技术达到国际先进水平;2023年9月入选山东省科学技术厅首批“山东好成果”。

(摘自《中国化工报》,2023-12-18)