

# 工业节能与绿色标准研究项目

## 丁苯橡胶行业绿色工厂评价要求

### 编制说明

编制单位：中国石油天然气股份有限公司石油化工研究院

2023年3月

# 丁苯橡胶行业绿色工厂评价要求

## 一、工作简况

### 1、任务来源

根据中石化联标工委发[2023]7号“关于印发《丁苯橡胶行业绿色工厂评价要求》等13项团体标准项目计划的通知”要求，由中国石油天然气股份有限公司石油化工研究院牵头制定《丁苯橡胶行业绿色工厂评价要求》团体标准。

参与单位：中国石油天然气股份有限公司吉林石化分公司、中国石油化工股份有限公司齐鲁分公司、中国石油天然气股份有限公司兰州石化分公司、中华化学工业有限公司、中国石油天然气股份有限公司抚顺石化分公司、浙江维泰橡胶有限公司。

### 2、制定背景

合成橡胶行业是国民经济基础性支柱产业，其发展面临越来越严峻的环境和资源的约束与限制，推动行业向绿色产业转型升级、实现可持续发展是行业“十四五”面临的紧迫性任务。

丁苯橡胶（SBR）是第一大合成橡胶胶种，广泛应用于生产轮胎制品、胶管、胶带、汽车零部件、电线电缆及其他多种工业橡胶制品。我国是丁苯橡胶制造大国，目前丁苯橡胶产能达到195万吨/年，居世界第一，生产厂家达到20家。丁苯橡胶各生产厂的工艺技术水平、资源和能源消耗水平、环境污染物排放、产品质量控制等有较大差异。

丁苯橡胶在生产过程中消耗大量的苯乙烯、丁二烯单体，水资源消耗、产品综合能耗均较高。生产过程中排放的大量废水中含有耗氧有机物，对生态环境有一定影响。产生的废气中含有二氧化硫、氮氧化物等颗粒物，对大气有一定的污染。产品中会残留未聚合的苯乙烯、丁二烯单体，苯乙烯单体对人体有刺激麻痹作用，具有致癌性，进入环境，危害人类健康。同时，欧盟REACH法规和RoHS指令对丁苯橡胶中的亚硝胺、多环芳烃、重金属含量等有害物质提出明确的限定要求，需要检测产品的环保性。因此，急需建立一套丁苯橡胶绿色生产评价体系，为评价丁苯橡胶绿色工厂提供统一的技术依据。

### 3、编制过程

2022年11月，工信部下达了工业节能与绿色标准研究项目《丁苯橡胶行业

绿色工厂评价要求》。

2022年12月，联合会召开了“2022年工业节能与绿色标准研究项目”启动会，部署项目工作任务和进度安排。根据联合会的要求，成立标准起草工作组，制定了工作方案，编写了标准草案。

2023年1月，组织起草单位组织召开项目启动会，对工作方案进行了讨论，明确了标准的技术内容，落实了牵头单位和参加单位的工作任务。

2023年2月，在丁苯橡胶有关生产单位开展生产情况、绿色工厂评价指标符合性及指标评价现状的调研；包括基本要求、基础设施、管理体系、能源与资源投入、产品及环境排放等6个一级指标下的109个评价要求，绩效指标中的15个评价要求。收集并整理各生产企业的回函情况，对提出的建议和意见进行沟通，讨论解决了调研中存在的问题。

2023年3月16日，组织召开了标准项目第一次工作会，来自中国石油和化学工业联合会、中国合成橡胶工业协会、丁苯橡胶各生产企业、标准起草单位等10余家单位的20余名代表参加了会议，会议讨论了丁苯橡胶绿色工厂评价指标项目设置及计算依据、计算边界的确定，解决前期工作中存在的问题，安排了下一步工作，会议纪要见附件。

2023年3月20~30日，根据第一次工作会的要求，有关丁苯橡胶生产企业补充完善有关评价数据，标准牵头单位统计处理数据，确定了用地集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化和能源低碳化的定量技术指标，完成了标准征求意见稿，上报中国石油和化学工业联合会。

## 二、制定的原则和依据

### 1、制定原则

本标准的制定原则是：遵循我国绿色制造要求，建立一个科学、合理、规范且与我国丁苯橡胶生产管理制度、技术标准协调一致的绿色工厂评价体系，以利于引导企业提高绿色生产管理水平，促进丁苯橡胶行业绿色转型升级，助力高质量发展。

### 2、主要依据

本标准以国家标准 GB/T 36132《绿色工厂评价通则》、行业标准 HG/T 5972-2021《石油和化工行业的绿色工厂评价导则》为主要依据而确定，广泛参考了有关环境保护法律、法规和标准，重点结合当前我国丁苯橡胶实际生产情况进行制定。

### 三、主要内容及其确定依据

#### 1、调研工作

##### (1) 丁苯橡胶国内现状

丁苯橡胶是最大的通用合成橡胶品种，其物理机械性能、加工性能和制品使用性能都接近于天然橡胶（NR），是橡胶工业的重要产品，广泛应用于生产轮胎与轮胎制品、鞋类、胶管、胶带、汽车零部件、电线电缆及其他多种工业橡胶制品。SBR 根据聚合工艺的不同分为乳聚丁苯橡胶（ESBR）和溶聚丁苯橡胶（SSBR）两种。ESBR 开发历史悠久，生产和加工工艺成熟，应用广泛，其生产能力、产量和消耗量在合成橡胶中均占首位。目前国内 ESBR 企业面临巨大的环保压力，环保设施如废气、废水治理的持续投入。SSBR 生产工艺与 ESBR 相比具有装置适应能力强，胶种牌号多样化，单体转化率高，排污量小，聚合助剂品种少等优点，因此，近年发展迅速。

据中国合成橡胶工业协会统计，我国 ESBR 主要生产企业、产能及其产品牌号见表 1。其中，福建福橡化工有限责任公司生产装置于 2018 年 7 月起永久关闭拟异地搬迁；天津陆港石油橡胶有限公司装置于 2015 年 7 月停车至今近期仍无开车计划。

表 1 我国 ESBR 生产装置及产能情况

生产企业	产能/万吨·年	技术来源	产品牌号
齐鲁石化	23	瑞翁	1500、1502、SBR1507、1712、1721、1778、1779、1714、1516
吉林石化	14	日本JSR	1500、1502、1712、1778、1503、1706
兰州石化	15	自有技术	1500、1712、1502、1778、1500E、1502E、1712E、1723、1723N
中华化工	20	台橡技术	1502、1500E、1712E、1721、1723
扬子石化	10	齐鲁石化	1500、1502、1712
普利司通	5	日本JSR	1500、1502、1712、1778、1503、1706
杭州宜邦	10	-	1502、1500、1712
抚顺石化	20	中国石油	1500、1502、1712、1778、1503、1706
福橡化工	10	齐鲁石化	1500、1502、1712、1721、1778、1779、1714、1516

天津陆港	10	-	SBR1500、SBR1502、SBR1712
浙江维泰	10	-	1500E、1502、1723、1712E

丁苯橡胶行业重点发展高质量、差别化、绿色化产品。开发使用高效乳化剂、引发剂及新型的相对分子质量调节剂以提高聚合转化率，缩短聚合反应时间，节能降耗，降低生产成本；开发环保助剂及工艺，实现清洁生产，提高自控水平；改进脱气、凝胶、后处理等关键设备，降低能耗，实现清洁生产；开发原位杂化、活性自由基聚合、纳米技术、第三单体接枝/共聚改性等技术，拓宽乳聚丁苯橡胶应用领域。持续推进高端定制化开发模式，定制化新产品实现精细化，开发差异化产品。

## (2) 评价项目调研

起草工作组通过全国橡标委合成橡胶分技术委员会向丁苯橡胶各生产单位开展生产情况、绿色工厂评价指标符合性及指标评价现状的调研，具体包括基本要求、基础设施、管理体系、能源与资源投入、产品及环境排放等6个一级指标下的109个评价要求，绩效指标中的15个评价要求。收到中华化学工业有限公司、中国石油吉林石化分公司、兰州石化分公司、抚顺石化分公司、中国石化齐鲁分公司、浙江维泰橡胶有限公司等6家企业的绩效数据和符合性数据，见附表1和附表2。

## (3) 标准资料调研

调研分析我国关于绿色制造、绿色工厂的政策和标准，确定本标准制定原则。广泛收集并分析研究有关法律法规、国内外标准，结合行业调查情况，确定了本标准的引用文件。结合行业调查情况，确定了本标准主要污染因素及其控制要求。

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 5577 合成橡胶牌号规范

GB/T 7119 节水型企业评价导则

GB/T 8655—2019 苯乙烯-丁二烯橡胶（SBR）1500、1502

GB 8978 污水综合排放标准

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB/T 12497 三相异步电动机经济运行

GB/T 13462 电力变压器经济运行

GB/T 13466 交流电气传动风机(泵类、空气压缩机)系统经济运行通则

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准

GB 18613 中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级

GB/T 18883 室内空气质量标准

GB/T 19001 质量管理体系 要求

GB 19153 容积式空气压缩机能效限定值及能效等级

GB 19577 冷水机组能效限定值及能效等级

GB 19761 通风机能效限定值及能效等级

GB 20052 电力变压器能效限定值及能效等级

GB/T 21367 化工企业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南

GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南

GB/T 24256 产品生态设计通则

GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则

GB/T 29115 工业企业节约原材料评价导则

GB/T 31962 污水排入城镇下水道水质标准

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 32151.10 温室气体排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业

GB/T 32161 生态设计产品评价通则

GB/T 33635 绿色制造 制造企业绿色供应链管理 导则

GB/T 36132—2018 绿色工厂评价通则

GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南

GB 50034 建筑照明设计标准

GB/T 50353 建筑工程建筑面积计算规范

HG/T 5972 石油和化工行业绿色工厂评价导则

JB/T 6750 厂用防爆照明开关

SH/T 1626—2017 苯乙烯-丁二烯橡胶（SBR）1712

## 2、主要技术内容及确定依据

### 2.1 总则

#### (1) 评价边界

以丁苯橡胶生产系统划分边界，包括主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统及其所涉及的相关设备。

#### (2) 评价原则

遵循我国绿色制造的总体要求，建立一个与国家标准 GB/T 36132-2018《绿色工厂评价通则》和 HG/T 5972-2021《石油和化工行业的绿色工厂评价导则》协调一致的评价体系，共规定 7 个一级指标，分别是：基本要求、基础设施、管理体系、能源与资源投入、产品、环境排放、绩效。确定的评价体系框架见图 1。为提高评价的可操作性和评价结果的可比性，采用了定性与定量相结合的评价方法。其中，定性指标主要侧重在应满足法律法规、节能环保、工艺技术、相关标准等方面的要求；定量指标主要侧重在能够反映工厂层面的绿色特性指标，如废水产生量、废气污染物、单位产品综合能耗和单位产品碳排放量等量化指标。

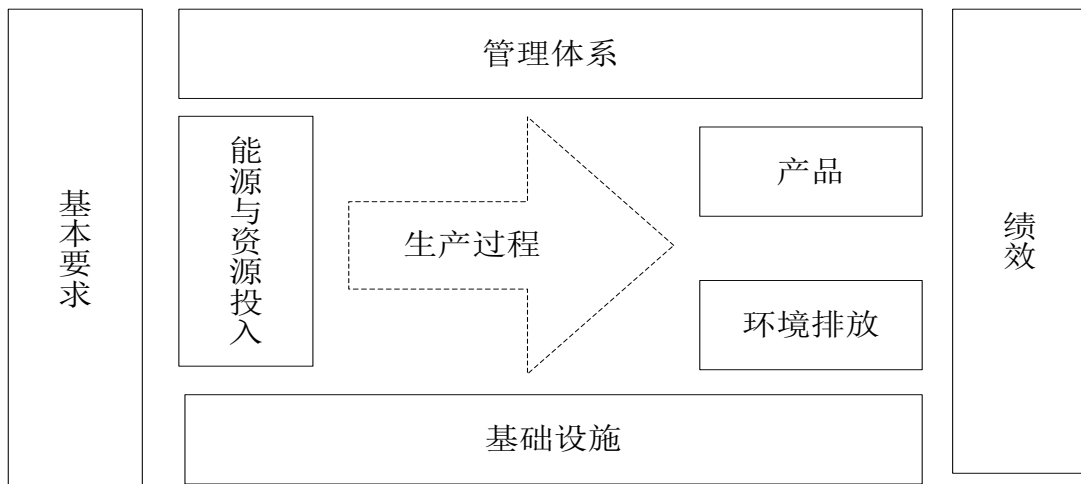


图1 丁苯橡胶行业绿色工厂评价体系框架

#### (3) 指标权重系数、分值和综合评分

① 一级指标和权重系数是依据HG/T 5972-2021《石油和化工行业的绿色工厂评价导则》的规定制定，即：

- 基本要求为应全部符合，执行一票否决制；
- 基础设施，占20%；
- 管理体系，占15%；

- 能源与资源投入，占15%；
- 产品，占10%；
- 环境排放，占10%；
- 绩效，占30%。

② 二级指标评价要素的设定是按照丁苯橡胶生产全过程、并参考HG/T 5972-2021《石油和化工行业的绿色工厂评价导则》的相关规定进行确定，共100余项评价要素。

二级指标的权重和分值的设定和分配原则是以“在保证产品质量以及操作人员的职业健康安全的前提下，重点落在绿色工厂的“五化”，引导企业优先选用先进工艺、技术和设备，减少资源浪费和对环境的污染，促进绿色低碳发展，综合共计100分。

综合评分方法如下：

- 采用加权综合评分法，各指标加权综合评分总分为100分；
- 评价要素分为必选项和可选项，必选要素满足要求得满分，不满足要求不得分。可选要素完全满足要求得满分，不完全满足要求时应根据符合的程度在0分至满分之间取值。
- 其中绩效指标采用分级计分模式。

#### (4) 判定原则

为了提高标准实施的一致性，确保判定结果在行业内具有可比性，本标准规定了判定原则。根据我国对绿色工厂规划的总体要求，结合评价体系测评情况，参考GB/T 36132-2018《绿色工厂评价通则》和HG/T 5972-2021《石油和化工行业的绿色工厂评价导则》有关规定，基本要求和绩效中的必选要求应是参评工厂必须达到的基础性要求，此两点应作为绿色工厂门槛要求。判定原则为：

- 基本要求有一项不符合要求不能判定为绿色工厂；
- 绩效中的必选项有一项不达标，不能判定为绿色工厂。
- 在符合绿色工厂的前提下，根据综合评价分值大小判定先进或领先绿色工厂，先进绿色工厂综合水平应达到行业前20%、领先绿色工厂综合水平应达到行业前5%。

## 2.2 评价指标和要求



### (1) 基本要求

基本要求为绿色工厂必须达到的门槛要求，因此，按照 GB/T 36132-2018《绿色工厂评价通则》、HG/T 5972-2021《石油和化工行业的绿色工厂评价导则》的要求，从安全生产、环境保护、社会承诺等方面规定了“基础合规性要求”、“基础管理职责”和“参评工厂生产经营基本要求”三方面的内容，其中“参评工厂生产经营基本要求”中的指标值为工信部对本行业的准入要求之一。

### (2) 基础设施

丁苯橡胶行业属于化工行业，其基础设施覆盖面与其它化工企业基本一致，因此，本标准依据 GB/T 36132 2018《绿色工厂评价通则》、HG/T 5972—2021《石油和化工行业的绿色工厂评价导则》要求，规定了“建筑”、“照明”、“工艺及设施”、“专用设备”、“通用设备”、“计量设备”和“污染物处理设施设备”共 7 个二级指标及其有关共性要求。

依据行业技术发展情况和实际生产现状，在“工艺及设施”和“污染物处理设施设备”中更多规定了本行业的要求，以引导企业采用先进工艺技术和高效节能设备。

### (3) 管理体系

企业管理体系的建立和有效实施是保障绿色生产的重要基础，应作为绿色工厂评价的重要内容之一。本标准参考 GB/T 36132 2018《绿色工厂评价通则》和 HG/T 5972—2021《石油和化工行业的绿色工厂评价导则》的规定，规定了质量管理体系、职业健康安全管理体系、环境管理体系和能源管理体系 4 个管理体系要求，并将四个管理体系通过第三方认证作 和“社会责任”作为预期性要求。同时，根据 现代化工业发展要求，增加了信息化和工业化融合管理体系要求，作为预期性要求， 以引导企业加强信息化、数字化和智能化建设。

### (4) 能源与资源投入

#### ① 能源投入

丁苯橡胶行业能源投入消耗主要有蒸汽、电力、化石燃料等。按照绿色工厂“能源低碳化”原则，参考HG/T 5972—2021《石油和化工行业的绿色工厂评价导则》的有关规定，结合本行业特点，围绕提高用能效率、提高能源循环利用、节约能耗、规范用能管理制度和手段、鼓励积极采用清洁能源和可再生能源等方

面规定了具体要求。

## ② 资源投入

丁苯橡胶行业所消耗的主要物料包括苯乙烯单体、丁二烯单体、填充油等。化学品包括乳化剂、引发剂、抗氧剂、稳定剂等各种助剂。为达到绿色工厂的“原料无害化”要求，结合本行业特点，应对可再次进入生产环节的废弃物料等进行回收回用；应选用低毒、无害的环保型乳化剂、引发剂、抗氧剂、稳定剂等助剂；对物耗较大的水资源规定了节约用水、提高循环利用率等行为规范。

## ③ 采购

本条规定旨在确保企业使用的能源和原辅料质量的可靠性和环保性。因此分别在对供应方要求、原辅料验收检验、原辅料信息追踪溯源等方面规定了7项要求。

## (5) 产品

丁苯橡胶绿色设计产品评价规范正在制定中，从资源属性、能源属性、环境属性和产品属性等四个方面对绿色设计产品进行了规定。目前已发布的丁苯橡胶产品标准有3项，分别是：

GB/T 8655—2019 苯乙烯-丁二烯橡胶（SBR）1500、1502

SH/T 1626—2017 苯乙烯-丁二烯橡胶（SBR）1712

SH/T 1813—2017 低稠环芳烃充油苯乙烯-丁二烯橡胶（SBR）1723

故本标准依据上述标准，规定了“一般要求”、“生态设计”、“限用物质”、“放射性要求”和“减碳”等5方面的要求。

## (6) 环境排放

经调查，“大气污染物”、“水污染物”、“固体废物”和“噪音”是本行业的主要环境污染因素。根据有关法律法规和强制标准要求，结合行业特点和生产实际情况，对以上四方面污染因素进行了针对性规定。

——大气污染物。规定了工厂废气污染物排放应满足的标准技术性要求，以达到减少生产过程中大气污染物的排放、符合绿色生产的目的。

——水污染物。规定了工厂产生的废水应满足的标准，以规范企业绿色生产；共4项要求。

——固体废物。对从回收再生全生产过程产生的固体废物，分别规定了固

体废物的处理处置要求、应满足的要求，以引导和规范企业分类处理，提高废物再利用，减少无组织排放。

——噪声。噪声是本行业污染因素之一。为保护操作人员职业健康、减少厂界环境声污染，分别对厂界昼间和夜间噪音进行了规定。

### （7）绩效

按照绿色工厂五化的要求，业绩考核内容分别为：用地集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化和能源低碳化。

按照HG/T 5972-2021《石油和化工行业的绿色工厂评价导则》、《工业项目建设用地指标》等有关规定给出了量化指标的计算公式。根据丁苯橡胶生产运行稳定且产量规模较大生产企业的连续三年实际统计数据，对主要量化绩效指标规定了基准值、先进值和领先值。基准值指标为2020年至2022年三年统计数据的平均值，代表丁苯橡胶行业的平均水平，个别指标的确定考虑了不同地域的差异；先进值是在基准值指标的基础上进一步提升，代表综合水平达到行业20%达到的指标水平；领先值代表综合水平达到行业前5%的指标水平。绩效指标数据的统计结果见附表3。

#### ① 用地集约化

对于丁苯橡胶生产企业，应合理布局厂区，使用地面积最大限度地提高投入产出比例，提高土地配置和利用效率，提高土地利用的集约化程度。根据丁苯橡胶行业的特点，同时结合企业现状，在绿色工厂评价中，容积率、建筑密度指标应符合安全生产要求，不低于《工业项目建设用地控制指标》的要求。

#### ② 原料无害化

按照GB/T 36132-2018《绿色工厂评价通则》和HG/T 5972-2021《石油和化工行业的绿色工厂评价导则》的规定，绿色物料是指列入省级以上政府相关部门发布的资源综合利用产品目录、有毒有害原料（产品）替代目录中的产品，或利用再生资源及产业废弃物等作为原料的物料。丁苯橡胶生产企业应结合实际情况优化物料选用，提高绿色物料使用率。

#### ③ 生产洁净化

本标准生产洁净化量化指标主要规定“废气”、“废水”和“固废”三方面的要求。其中：

废气：丁苯橡胶废气主要来自干燥箱排气口、脱水筛和后处理工艺等。监测项目主要有废气中非甲烷总烃、苯乙烯和丁二烯等。依据中国车间空气有害物质最高允许浓度标准限值（TJ 36）中规定，苯乙烯为40mg/m<sup>3</sup>。根据丁苯橡胶绿色工厂评价要求第一次工作会纪要要求，规定“非甲烷总烃排放限值”和“苯乙烯排放限值”两项废气控制量化指标，删除废气中颗粒物含量指标。

废水：废水是本行业主要污染因素，废水主要来自聚合物后处理和溶剂回收工序。根据丁苯橡胶行业特点，结合丁苯橡胶绿色工厂评价要求第一次工作会纪要要求，删除废水回用率指标项目，规定了“废水COD排放限值”、“废水氨氮排放限值”和“单位产品废水生产量”三项废水控制量化指标，最终直接排放的废水应满足GB 31571《石油化学工业污染物排放标准》的要求。

固体废物：固体废物是本行业的主要污染源之一，固体废物主要有废胶废料，本标准宜按照“固体废物处置率”作为考核要素，指标为100%，以达到对所有工厂的统一要求。

根据附表3的统计数据，确定了单位产品废水产生量、废水中COD含量、废水中氨氮含量、废气中非甲烷总烃含量的基准值、先进值和领先值，其中废水中COD含量、氨氮含量的基准值参照了生产企业的最低排放要求；废气中苯乙烯含量、非甲烷总烃含量应符合GB 31571《石油化学工业污染物排放标准》的要求，较规定的排放限制有了大幅度的提升；厂界噪音指标基准值应符合GB 12348《工业企业厂界环境噪声排放标准》中厂界外声环境功能区3类的要求，先进值和领先值应符合GB 12348《工业企业厂界环境噪声排放标准》中厂界外声环境功能区2类的要求。具体指标见表2。

表2 生产洁净化指标

指标	单位	基准值	先进值	领先值
单位产品废水产生量	m <sup>3</sup> /t	≤8	≤6	≤4.5
废水中 COD 含量	mg/L	≤450	≤350	≤280
废水中氨氮含量	mg/L	≤20	≤10	≤5
废气中苯乙烯含量	mg/m <sup>3</sup>	≤20	≤15	≤10
废气中非甲烷总烃含量	mg/m <sup>3</sup>	≤25	≤15	≤10
固体废胶安全处置率	%	100	100	100

厂界噪音	昼间, dB (A)	≤65	≤60	≤60
	夜间, dB (A)	≤55	≤50	≤50

#### ④ 废物资源化

根据本行业情况,对废物资源化的量化考核指标主要为“单位产品新鲜水的消耗量”。单位产品新鲜水的消耗量基准值指标按照行业数据统计平均值,先进值代表综合水平达到行业20%达到的指标水平;领先值的确定依据统计数据中的最小值。具体指标见表3。

表3 废物资源化指标

指标	单位	基准值	先进值	领先值
单位产品主要原材料消耗量	t/t	≤1	≤0.95	≤0.95
单位产品综合新水消耗量	m <sup>3</sup> /t	≤5	≤4	≤3.5

#### ⑤ 能源低碳化

本行业生产过程中主要能量消耗为蒸汽、电力、化石燃料及其产生的碳排放,基于本行业的低碳特点,本标准设置“单位产品综合能耗”和“单位产品碳排放量”两项量化指标。由于充油丁苯橡胶和非充油丁苯橡胶生产装置能耗差异较大,将“单位产品综合能耗”设置为充油丁苯橡胶和非充油丁苯橡胶两类。基准值指标按照行业数据统计平均值,结合我国不同区域能耗的差异进行确定,先进值代表综合水平达到行业20%达到的指标水平;领先值的确定依据统计数据中的最小值。具体指标见表4。

表4 能源低碳化指标

指标		单位	基准值	先进值	领先值
单位产品综合能耗	非充油丁苯橡胶	kgce/t	≤280	≤230	≤180
	充油丁苯橡胶	kgce/t	≤230	≤180	≤150
单位产品碳排放量		kgCO <sub>2</sub> /t	≤550	≤500	≤450

### 2.3 评价方法、评价程序和评价报告

评价方法、评价程序和评价报告三部分内容按照HG/T 5972-2021《石油和化工行业的绿色工厂评价导则》制定。

## 四、预期的效益

本标准的制定为评价丁苯橡胶行业绿色工厂提供统一的评价依据,规范丁苯橡胶绿色生产,指导我国丁苯橡胶生产企业优化能源资源结构、降低生产成本、减少污染排放、提高产品质量,提升竞争实力,促进我国丁苯橡胶可持续健康发展。标准的实施对促进企业技术提升、设备升级,提高工艺技术先进性,减少能耗物耗等将起到积极作用。进一步促进行业绿色转型升级,进而实现节能、降耗、减排、增效,推动丁苯橡胶行业可持续健康发展,促进丁苯橡胶上下游产业链绿色发展。

## **五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系**

本标准与有关的现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。

标准评价体系与GB/T 36132-2018《绿色工厂评价通则》和HG/T 5972-2021《石油和化工行业的绿色工厂评价导则》高度一致;废水、废气、噪音等技术要求与国家强制性标准相关内容协调一致。

## **六、重大分歧意见的处理经过和依据**

无。

## **七、涉及专利的有关说明**

无。

## **八、贯彻标准的要求和措施建议**

标准发布后,建议在行业内及时组织标准宣贯,使企业了解标准内容,加快行业应用,促进本行业绿色制造水平的整体提升。

## **九、废止现行有关标准的建议**

本标准为首次制定,无废止现行有关标准的建议。

## **十、其他应予说明的情况**

无。

附表1

丁苯橡胶生产企业评价要素调研汇总表

一级指标	二级指标	评价要素	符合性（是或否）					
			企业 1	企业 2	企业 3	企业 4	企业 5	企业 6
基本要求	合规性要求	工厂应依法设立，在建设和生产过程中应遵守有关法律、法规、政策，满足相关标准要求。	是	是	是	是	是	是
		工厂不在国家法律、法规、规章和规划确定或县级及以上人民政府规定的自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、基本农田保护区和其他需要特别保护的区域之内。	是	是	是	是	是	是
		工厂应依法依规取得安全生产许可证、排污许可证或实行固定污染源排污许可登记管理。	是	是	是	是	是	是
		近三年（含成立不足三年）无较大及以上安全、环保、质量等事故。	是	是	是	是	是	是
		对利益相关方的环境要求做出承诺的，应同时满足有关承诺的要求。	是	是	是	是	是	是
		工厂未列入严重违法失信企业名单。	是	是	是	是	是	是
	管理职责要求	最高管理者在绿色工厂方面的领导作用和承诺应符合 GB/T 36132—2018 中 4.3.1a) 的要求。	是	是	是	是	是	是
		最高管理者应确保在工厂内部分配并沟通与绿色工厂相关角色的职责和权限，并应符合 GB/T 36132—2018 中 4.3.1b) 的要求。	是	是	是	是	是	是
		应设有绿色工厂管理机构，负责有关绿色工厂的制度建设、实施、考核及奖励工作，建立目标责任制。	是	是	是	是	是	是
		应有开展绿色工厂的中长期规划及年度目标、指标和实施方案，指标应明确且可量化。	是	是	是	是	是	是
		应传播绿色制造的概念和知识，定期为员工提供绿色制造相关知识的教育、培训，并对教育和培训的结果进行考评。	是	是	是	是	是	是
	参评工厂生产经营基本要求	工厂从投产至参与绿色工厂评价，生产运行时间应不少于 18 个月（含试运行时间）。	是	是	是	是	是	是
		投用多条生产线（或装置）的工厂，评价范围应包括工厂所有生产线（或装置）	是	是	是	是	是	是
		参评工厂应具备一定的生产经营规模。	是	是	是	是	是	是
	基础设施（20%）	建筑	工厂建筑应满足国家或地方相关法律法规的要求。	是	是	是	是	是
新建、改建和扩建建筑，应遵守国家“固定资产投资节能评估审查制度”、“三同时制度”、“工业项目建设用地控制指标”等政策和有关要求。			是	是	是	是	是	是

		新建、改建和扩建项目，应根据工艺设计情况充分考虑投资的技术经济合理性以及资源能源的高效利用等因素。	是	是	是	是	是	是
		有毒有害作业场所、原料储存仓库、丁苯橡胶储存仓库、固体废胶暂存间等应独立设置，并且能够防雨、防风、防渗漏等；对于有特殊要求的地面应做防腐蚀处理。	是	是	是	是	是	是
		厂房、办公室、休息室的空气质量应符 GB/T 18883 的要求，内部装饰装修材料中醛、苯、氨、氡等有害物质应符合有关标准和法律法规的要求。	是	是	是	是	是	是
		建筑材料宜使用绿色建材。	是	是	是	是	是	是
		在满足生产工艺前提下，工厂的厂房宜采用多层建筑。	是	是	是	是	是	是
		建筑结构宜采用钢结构、砌体结构等资源消耗和环境影响小的建筑结构体系。	是	是	是	是	是	是
		建筑物宜利用可再生能源或余热等技术进行供暖、制冷，可再生能源的使用占建筑总能耗的比例宜大于 10%。	是	是		否	是	是
		厂区绿化适宜优先种植乡土植物，采用少维护、耐候性强的植物，减少日常维护的费用。	是	是	是	是	是	是
	照明	厂区及各房间或场所的照明应尽量利用自然光，人工照明应符合 GB 50034 的规定。	是	是	是	是	是	是
		不同的场所的照明应进行分级设计。	是	是	是	是	是	是
		公共场所的照明宜采取分区、分组与定时自动调光等措施。	是	是	是	是	是	是
		工艺适用时，节能灯等节能型照明设备的使用占比宜不低于 50%。	是	是	是	是	是	是
	工艺及设施	工艺路线应符合国家产业政策要求，采用国家鼓励和推荐的先进技术。	是	是	是	是	是	是
		根据原料组成、性质选择生产工艺、设备及技术路线，满足对工艺节能、安全、环保、职业卫生、消防的要求。	是	是	是	是	是	是
		工厂应减少生产过程中的污染，包括减少生产过程的废料、减少有毒有害物质产生量（废水、废气、固体废弃物等）、降低噪声和振动等。	是	是	是	是	是	是
		干燥应根据产品品种采用适宜的工艺，如离心脱水、鼓风干燥、流化床干燥或其它先进工艺。	是	是	是	是	是	是
		生产过程中应严格按照工艺控制要求操作，并采取有效措施，保证生产装置（单元）稳定运行，避免或减少非计划停工。	是	是	是	是	是	是
		应定期对生产装置、设备进行检查维修，杜绝事故隐患，确保安全生产。	是	是	是	是	是	是
		工厂应减少生产过程中的污染，包括减少生产过程的废料、减少有毒有害物质产生量（废水、废气、固体废弃物等）、降低噪声和振动等。	是	是	是	是	是	是
		宜对生产过程中产生的反应热、余热、余压或冷量进行回收，并对可再生物料进行综合利用。	是	是		否	是	是



专用设备	专用设备应符合产业准入要求，降低能源与资源消耗、减少污染物排放。	是	是	是	是	是	是
	应根据生产工艺、能源利用水平等选择先进的生产设备。	是	是	是	是	是	是
	存在安全生产风险的生产设备，应建立安全联动系统和视频监控系统。	是	是	是	是	是	是
	应根据生产工艺设置可再生资源和能源回收装置以及三废回收处理装置，回收装置应采用先进的回收技术，并满足相关污染物排放标准要求。	是	是	是	是	是	是
	专用生产设备宜采用自动化仪表控制系统。	是	是	是	是	是	是
	工厂应建有专用设备管理制度和设备操作规程，对设备设施的运行、维护、保养、更新、报废等进行记录并保存。	是	是	是	是	是	是
通用设备	通用设备或其系统的实际运行效率或主要运行参数应达到 GB/T 12497、GB/T 13462、GB/T 13466、GB 18613、GB 19153、GB 19577、GB 19761、GB 20052 等相关标准中能效限定值的要求。	是	是	是	是	是	是
	工厂不应使用《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》等文件中明令淘汰的设备；对已有明令淘汰使用的和能耗高、效率低的落后设备，工厂应制定更新替代计划并予以实施。	是	是	是	是	是	是
	特种设备的管理应符合国家、地方相关法律、法规、部门规章和标准要求。	是	是	是	是	是	是
	宜采用新型节能设备或效率高、能耗低、水耗低、物耗低的设备。	是	是	是	是	是	是
	应建立通用设备管理制度，对通用设备设施的运行、维护、保养、更新、报废等进行记录并保存。	是	是	是	是	是	是
计量设备	工厂应依据 GB 17167、GB/T 21367、GB 24789 等的要求配备、使用和管理能源、水以及其他资源的计量器具和装置。	是	是	是	是	是	是
	能源及资源使用的类型不同时，应根据不同类型分类计量。	是	是	是	是	是	是
	计量仪器设备应按照计量法和相关标准要求定期检定校准。	是	是	是	是	是	是
	应建立计量设备管理制度，设有专人负责计量设备（器具）的管理工作（包括配备、使用、检定、维修、报废、台账记录等）	是	是	是	是	是	是
污染物处理设施	工厂应设置污染物处理设备设施，污染物处理设备设施的处理能力应与生产排放相适应，确保污染物排放达到相关法律法规及标准的要求。	是	是	是	是	是	是
	应建有环保设施运行、停运及拆除管理制度，定期开展环保设施运行状况和效果评估工作。	是	是	是	是	是	是
	应将环保设施与生产装置同等管理。	是	是	是	是	是	是
	设置废弃物减量化、资源化和无害化利用处理处置设施。	是	是	是	是	是	是

		生产废水与雨水应设置清污分流通道或设施，并设置容量满足要求的应急事故水池。	是	是	是	是	是	是
		废气收集与处理设备宜选用真空全密闭类设备。	是	是		是	是	是
		污染物或废弃物处理设备宜选用高效、节能、环保设备。	是	是	是	是	是	是
		应建立环保设备管理制度和设备操作规程，定期开展环保设施运行状况和效果评估工作，对设备设施的运行、维护、保养、更新、报废等进行记录并保存。	是	是	是	是	是	是
管理体系要求 (15%)	质量管理体系	应建立、实施并保持质量管理体系，质量管理体系应符合 GB/T 19001 的要求。	是	是	是	是	是	是
		质量管理体系宜通过第三方机构认证。	是	是	是	是	是	是
	职业健康安全管理体系	应建立、实施并保持职业健康安全管理体系，职业健康安全管理体系应符合 GB/T 45001 的要求。	是	是	是	是	是	是
		职业健康安全管理体系宜通过第三方认证。	是	是	是	是	是	是
	环境管理体系	应建立、实施并保持环境管理体系，环境管理体系应符合 GB/T 24001 的要求。	是	是	是	是	是	是
		环境管理体系宜通过第三方认证。	是	是	是	是	是	是
	能源管理体系	应建立、实施并保持能源管理体系，能源管理体系应符合 GB/T 23331 的要求。	是	是	是	是	是	是
		能源管理体系宜通过第三方认证。	是	是		是	是	是
信息化和工业化融合管理体系	宜建立、实施信息化和工业化融合管理体系。	是	是	是	是	是	是	
社会责任	宜定期发布社会责任报告，说明履行利益相关方责任的情况，特别是环境社会责任的履行情况，报告公开可获得。	是	是	是	是	是	是	
能源与资源投入 (15%)	能源投入	应根据实际情况优化用能结构，在保证安全、质量的前提下减少不可再生能源投入，提高能源利用效率。	是	是	是	是	是	是
		应采用先进适用的工艺和设备，对生产过程中产生的余热（冷）、余压进行综合利用，如根据实际需求采用管道保温保冷措施等。	是	是	是	是	是	是
		企业如果有自备电厂或锅炉，应提高锅炉供热、供汽、电厂发电等效率。禁止使用列入淘汰名录的能源加工转换设备。	是	是	是	是	是	是
		应设置能源管理机构，按照 GB/T 2589 和 GB/T 15587 的要求，开展综合能耗测算，建立并实施能源管理制度。	是	是	是	是	是	是
		宜优先选用天然气、氢气等清洁能源，控制或减少煤等重污染能源的消耗量。	是	是	是	是	是	是

		宜加强对风能、太阳能、光伏等可再生能源的利用，提高可再生能源应用占比。	是	是		是	是	是
	资源投入	工厂建立并实施节水管理制度，按照 GB/T 7119 的要求开展节水评价工作。	是	是	是	是	是	是
		应建立全厂用水平衡，减少新鲜水用量，加强再生水、二次水合理应用。	是	是	是	是	是	是
		应避免出现水、蒸汽等的跑冒滴漏现象。	是	是	是	是	是	是
		对重点投入物料应进行全流程消耗分析，监控物料流失重点部位，提高物料利用率。	是	是	是	是	是	是
		应选用低毒、无害的环保型乳化剂、引发剂、抗氧化剂、稳定剂等助剂。	是	是	是	是	是	是
		应对可再次进入生产环节的废弃物料等进行回收回用。	是	是	是	是	是	是
		应建立和保存原辅料使用管理台账。	是	是	是	是	是	是
		宜对有毒有害物料建立专用台账，评估和制定有毒有害物质减量或替代使用方案。	是	是	是	是	是	是
	采购	应制定并实施包括质量、环保、节能、节水等要求的选择、评价和重新评价供应方的准则。	是	是	是	是	是	是
		应设立原辅料验收检验机构，建立原辅料采购验收标准（或规范）。	是	是	是	是	是	是
		应对采购的产品开展质量验收活动，对验收情况进行记录，确保采购的产品满足规定的要求。	是	是	是	是	是	是
		宜加大对清洁能源、再生能源和环保型原辅料的采购比例。	是	是	是	是	是	是
		宜满足 GB/T 33635 有关绿色供应链评价要求。	是	是		是	是	是
产品 (10%)	一般要求	产品命名、性能及其质量应符合 GB/T 5577、GB/T 8655、SH/T 1626、SH/T 1813 或其它相关标准的要求。	是	是	是	是	是	是
		工厂宜生产符合绿色产品要求的产品。	是	是	是	是	是	是
	有害或限用物质	产品中残余苯乙烯含量、多环芳烃含量、N-亚硝基胺化合物、重金属、多溴联苯及其它有机物含量应满足绿色产品的要求。	是	是	是	是	是	是
	生态设计	宜在产品设计中引入生态设计的理念，按照 GB/T 24256 对产品进行生态设计，并按照 GB/T 32161 或其它有关标准对产品进行生态评价。	是	是		是	是	是
	减碳	工厂宜采用公众可获取的标准或规范对产品进行碳足迹核算或核查，并利用核算或核查结果对其产品的碳足迹进行改善。核算或核查结果宜对外公布。	是	是	否	是	是	是
环境排放 (10%)	大气污染物	工厂大气污染物的排放应符合 GB 13223、GB 13271、GB 31572 等相关国家、行业和地方标准的要求，并满足排污许可的要求。	是	是	是	是	是	是
		应建有泄漏检测与修复（LDAR）管理制度，定期开展相关工作。	是	是	是	是	是	是

		应对主要废气排放源进行废气排放监测。	是	是	是	是	是	是
		应建立和保存大气污染检测和排放台账。	是	是	是	是	是	是
水污染物		生产废水应清污分流，对收集到的清洗废水、分选废水、冷却水和其它废水应进行分别处理或集中处理。	是	是	是	是	是	是
		废水处理应采用物化、生化组合处理工艺、膜处理技术或其它先进技术，减少药剂使用和污泥产生。	是	是	是	是	是	是
		经过处理后需要外排的废水应满足 GB 8978、GB/T 31962 的要求，地方标准严于国家标准的则采用地方标准。	是	是	是	是	是	是
		应在厂界废水总排放口安装自动监测设备。	是	是	是	是	是	是
		应建立和保存污水监测和排放台账。	是	是	是	是	是	是
固体废物		固体废物收集、贮存、运输、处置、利用应符合国家和地方相关法律法规的规定，并满足 GB 18597、GB 18599、HJ 1091、HJ 2025 等相关标准要求。无法自行处理的固体废物应转交给具备相应能力和资质的单位进行处理。	是	是	是	是	是	是
		回收再生过程中产生的一般工业固体废物应按照 GB 18599 的要求处理，回收再生过程中产生的危险固体废物应按照 GB 18597 的要求处置，或交由有资质的危险废物处理单位处理。	是	是	是	是	是	是
		应落实工业固体废物申报登记制度和管理台账制度，实现工业固体废物可追溯；严格实施分类、收集管理，制定危险废物管理计划。	是	是	是	是	是	是
		工厂产生危险废物并外委处置的，应依法取得转移批准，委托有危险废物经营许可证且具备处置能力的单位处置，按规定填写转移联单。	是	是	是	是	是	是
		工业固体废物安全处置利用率应达到 100%。	是	是	是	是	是	是
		工业固体废物宜优先考虑综合回收利用，或预处理后减少固体废物数量，回收再利用过程避免二次污染。	是	是	是	是	是	是
噪声		应对重点噪声产生设备进行减震降噪处理。	是	是	是	是	是	是
		厂界噪声应符合 GB 12348 的要求，地方标准严于国家标准的则采用地方标准。	是	是	是	是	是	是
		应建立噪声源台账，对噪音污染大的设备、场所定期进行监测和记录。	是	是	是	是	是	是

附表2

2020-2022年度丁苯橡胶生产企业废水、废气、固废、综合能耗、碳排放量数据汇总表（代表性企业）

项目	单位	企业 1			企业 2			企业 3			企业 4			企业 5			企业 6		
		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
单位产品废水产生量	m <sup>3</sup> /t	4.84	4.78	4.90	8.57	8.85	8.63	7.00	7.00	7.00	4.34	4.62	4.95	7.98	10.04	8.54	4.91	5.25	5.37
废水中 COD 排放要求	mg/L ≤	500	500	500	500	500	500	1000	1000	1000	450	450	450	600	600	600	900	900	900
废水中 COD 含量	mg/L	276	272	235	340	330	320	800	850	800	312	348	348	372	398	401	475	594	626
废水中氨氮 排放要求	mg/L ≤	45	45	45	实测	实测	实测	50	50	50	32	32	32	20	20	20	80	80	80
废水中氨氮 含量	mg/L	4.59	7.3	5.17	37	33	35	18	20	15	5.16	4.21	5.18	8.08	2.11	2.2	12.12	7.65	9.69
废气中苯乙 烯含量	mg/m <sup>3</sup>	4.11	1.01	1.67	-	15.00	10.00	18.00	12.00	10.00	2.52	2.95	3.15	0.24	3.15	0.24	4.46	0.24	1.16
废气中非甲 烷总烃含量	mg/m <sup>3</sup>	10.19	11.56	8.50	-	19.50	20.00	80.00	50.00	50.00	57.49	16.09	16.51	6.06	4.26	18.27	2.78	3.45	8.09
固体废物处 置率	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
厂界噪音, 昼间	dB (A)	56.0	58.4	55.0	59.0	60	59.5	65	65	65	61.8	63.4	61.6	57.0	55.0	59.0	60.0	60	61.0
厂界噪音,	dB (A)	46.8	49.6	45.4	51.0	52.0	52.0	55	55	55	54.4	52.9	53.8	52.0	54.0	50.0	51	51	53

夜间																			
单位产品原材料消耗量	t/t	0.947	0.946	0.948	0.94	0.94	0.95	0.941	0.941	0.941	1.049	1.049	1.051	0.951	0.953	0.951	0.938	0.938	0.936
单位产品新鲜水消耗量	m <sup>3</sup> /t	4.81	4.87	4.85	6.51	6.55	6.61	7.00	7.00	7.00	4.71	3.26	2.60	3.048	2.961	3.135	5.29	4.27	3.28
单位产品综合能耗（非充油 SBR）	kgce/t	167.61	164.2	156.33	257.00	245.00	255.00	224.00	225.00	225.00	213.26	156.38	166.96	275.461	256.09	326.859	311.87	314.97	314.89
单位产品综合能耗（充油 SBR）	kgce/t	133.79	131	126.74	-	-	-	224.00	225.00	225.00	166.35	121.97	130.23	-	-	-	277.94	278.09	289.56
单位产品碳排放量	kgCO <sub>2</sub> /t	547.66	536.1	521.02	430.03	374.15	351.71			694.5	605.17	553.48	619.44	477.27	505.97	446.22	671.82	696.87	686.47

附表3

丁苯橡胶生产企业绩效指标数据统计表

项目	单位	企业 1	企业 2	企业 3	企业 4	企业 5	企业 6	平均值	最小值
单位产品废水产生量	m <sup>3</sup> /t	4.84	8.68	7.00	4.64	8.85	5.18	6.53	4.64
废水中 COD 排放要求	mg/L, ≤	500.00	500.00	1000.00	450	600	900		
废水中 COD 含量	mg/L	261.00	330.00	816.67	335.91	390.33	564.57	449.75	261.00
废水中氨氮排放要求	mg/L, ≤	45	-	50	32	20	80		
废水中氨氮含量	mg/L	5.69	35.00	17.67	4.85	4.13	9.82	12.86	4.13
废气中苯乙烯含量	mg/m <sup>3</sup>	2.26	12.50	13.33	2.87	1.21	1.95	5.29	1.21
废气中非甲烷总烃含量	mg/m <sup>3</sup>	10.08	19.75	60.00	30.03	9.53	4.77	22.51	4.77
固体废物处置率	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100	100	100.00	100
厂界噪音, 昼间	dB (A)	56.47	59.50	65.00	62.27	57	60.34	60.09	56.47
厂界噪音, 夜间	dB (A)	47.27	51.67	55.00	53.70	52	51.67	51.88	47.27
单位产品原材料消耗量	t/t	0.95	0.94	0.94	1.05	0.95	0.94	0.96	0.94
单位产品新鲜水消耗量	m <sup>3</sup> /t	4.84	6.5	7.00	3.52	3.05	4.28	4.87	3.05
单位产品综合能耗 (非充油 SBR)	kgce/t	162.71	252.33	224.67	178.87	286.14	313.91	236.44	162.71
单位产品综合能耗 (充油 SBR)	kgce/t	130.51	-	224.67	139.52	-	281.86	194.14	130.51
单位产品碳排放量	kgCO <sub>2</sub> /t	534.93	385.30	694.5	592.70	476.49	685.06	561.50	385.30

## 附件

### 《丁苯橡胶行业绿色工厂评价要求》第一次工作会纪要

2023年3月16日，组织召开了工业节能与绿色标准研究项目《丁苯橡胶行业绿色工厂评价要求》第一次工作会，来自中国石油和化学工业联合会、中国合成橡胶工业协会、丁苯橡胶各生产企业、标准起草单位等10余家单位的20余名代表参加了会议（附表）。会议邀请了中国石油和化学工业联合会标准处杨建海处长传达化工行业对绿色制造标准的要求，同时解读了HG/T 5972-2021《石油和化工行业绿色工厂评价导则》。项目负责人汇报了项目总体进展情况，会议讨论了丁苯橡胶绿色工厂评价指标项目设置及计算依据、计算边界的确定，解决了前期工作中存在的问题，安排了下一步工作。主要内容纪要如下：

1、容积率、建筑密度：各生产企业按照建设丁苯橡胶装置设计文件的数据进行统计计算。

2、绿色物料使用率：修改为符合性评价，不作定量要求。

3、废水中COD排放：明确边界为丁苯橡胶装置处理后的废水，要求各生产厂提供各自的排放标准要求数据和实际排放的数据。

4、根据丁苯橡胶行业特点，增加丁苯橡胶装置废水中氨氮含量指标项目；删除废气中颗粒物含量，增加丁苯橡胶装置排放废气中苯乙烯、非甲烷总烃项目。

5、单位产品原材料消耗量：明确原材料消耗为主要单体、填充油的消耗。

6、单位产品新鲜水消耗量：明确计算边界为生产每吨合格丁苯橡胶产品消耗的新鲜水量，脱盐水、软化水等可折合为新鲜水。

7、根据丁苯橡胶生产实际情况，删除废水回用率项目。

8、产品综合能耗：明确计算边界为丁苯橡胶生产系统，对充油橡胶和非充油橡胶分开统计产品综合能耗。

9、单位产品碳排放量：统一单位产品碳排放量的计算依据和方法。

10、按照HG/T 5972-2021《石油和化工行业绿色工厂评价导则》对绩效指标中生产洁净化的要求，评价项目体现主要污染物，如废水生产量、废气产生量等。建议将“废水排放量”修改为“废水产生量”。

附：单位产品碳排放量计算依据

碳排放的计算按照GB/T 32151.10—2015《温室气体排放核算与报告要求



第 10 部分：《化工生产企业》进行计算。

序号	排放源	单位	排放因子	二氧化碳排放量 (tCO <sub>2</sub> )
1	化石燃料	t(固体、液体), 10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> (气体)	按照 GB/T 32151.10-2015 中“表 B.1 常见化石燃料特性参数推荐值”中低发热值、单位热值含碳量、碳氧化率	第 j 种燃料的消耗量×低位发热量×单位热值含碳量×碳氧化率×44/12 注：见 GB/T 32151.10 中表 B.1
2	购入电力	MWh	根据企业所在区域，东北、华北、华东、华中、西北、南方电网划分，选用国家主管部门的最近年份发布数据相应区域电网排放因子。	购入电量×区域电网排放因子
3	购入蒸汽	t	0.11tCO <sub>2</sub> /GJ，[GB/T 32151.10 中 5.2.5.3 b)]	蒸汽量×(蒸汽所对应的热焓-83.74)×10 <sup>-3</sup> ×0.11， 注：蒸汽所对应的热焓见 GB/T 32151.10 中 B.7
单位产品碳排放量， kgeCO <sub>2</sub> /t				统计期二氧化碳排放总量/ 统计期合格产品产量