



中华人民共和国国家标准

GB/T 3780.22—2016

炭黑 第22部分：用工艺 控制数据计算过程能力指数

Carbon black—Part 22: Calculation of process indexes
from an analysis of process control data



2016-06-14 发布

2017-01-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

GB/T 3780《炭黑》分为以下几个部分：

- 第 1 部分：吸碘值试验方法；
- 第 2 部分：吸油值的测定；
- 第 4 部分：压缩试样吸油值的测定；
- 第 5 部分：比表面积测定 CTAB 法；
- 第 6 部分：着色强度的测定；
- 第 7 部分：pH 值的测定；
- 第 8 部分：加热减量的测定；
- 第 10 部分：灰分的测定；
- 第 12 部分：杂质的检查；
- 第 14 部分：硫含量的测定；
- 第 15 部分：甲苯抽出物透光率的测定；
- 第 17 部分：粒径的间接测定 反射率法；
- 第 18 部分：在天然橡胶(NR)中的鉴定方法；
- 第 21 部分：筛余物的测定 水冲洗法；
- 第 22 部分：用工艺控制数据计算过程能力指数。

本部分为 GB/T 3780 的第 22 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中国石油和化学工业联合会提出。

本部分由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会(SAC/TC 35)归口。

本部分起草单位：中橡集团炭黑工业研究设计院、宁波德泰化学有限公司、江西云维飞虎化工有限公司、浦林成山(山东)轮胎有限公司、龙星化工股份有限公司、曲靖众一精细化工股份有限公司、山东耐斯特炭黑有限公司。

本部分主要起草人：王定友、邓毅、黄锡甫、赖亦萍、鞠训宁、侯贺钢、蒋良强、张建民。

炭黑 第22部分:用工艺 控制数据计算过程能力指数

1 范围

GB/T 3780 的本部分规定了用统计技术分析炭黑生产过程控制中测试数据和用过程控制数据计算两种能力指数(C_p 和 P_p)的方法,并给出了由生产控制图数据计算过程能力和过程性能的报告格式。

本部分适用于进入产品储罐前生产流程中的造粒炭黑样品,本部分适用于 GB 3778 中的吸碘值、吸油值测试项目。不适用于用槽车以及其他容器或已包装运输的样品。其方法也可用于炭黑产品其他项目的试验方法。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

2.1

移动极差平均值 average moving range

$\bar{R}$

n 个移动极差的算术平均值,按 $\bar{R} = \sum R/n$ 计算。

2.2

C_{pk} 指数 C_{pk} index

表征在技术指标范围内由普通因素引起的过程变化程度的指数(见 4.4)。

2.3

移动极差 moving range

R

两个连续、单独测试值之间的绝对差值。

2.4

P_{pk} 指数 P_{pk} index

在技术指标范围内由普通和特殊因素引起的过程变化程度的指数(见 4.6)。

2.5

过程能力指数 process capability index

C_p

用于比较在上、下控制限范围内(USL 和 LSL)普通因素引起的过程变化程度的指数,而不关心过程是否处于中间状态(见 4.3)。

2.6

过程性能指数 process performance index

P_p

用于比较在上、下控制限范围内(USL 和 LSL)普通和特殊因素引起的过程变化程度的指数,而不关心过程是否处于中间状态(见 4.5)。

3 程序

3.1 采样

- 3.1.1 为了确保一致性,并能有效地进行过程能力指数与过程性能指数比较,用于计算的所有样本应该用相同方法收集。用于测试性能并计算过程能力指数与过程性能指数的样本应采用下面方法收集。
- 3.1.2 所有样品应从造粒后的生产流程中采取,并单独测试,不允许对样品进行混合处理。
- 3.1.3 通常每 4 h 取一个样品,但最短不得少于 2 h,应包括所有进入成品罐的物料的测试结果。
- 3.1.4 不可对测试结果进行平均计算,应记录按相关试验方法测出的每个结果,并用于第 4 章的计算。

3.2 过程能力

- 3.2.1 在工艺处于统计受控状态下,用于估算标准偏差的生产期间产生的测试数据宜不少于 30 个,此时,移动极差数 n 会不少于 20 个。
- 3.2.2 过程能力指数 C_p 和 C_{pk} 的计算见 4.3 和 4.4,过程能力指数 C_p 和 C_{pk} 应大于 1.00,以证明工艺能力满足规定技术指标要求。过程能力指数 C_{pk} 理论上不大于过程能力指数 C_p 。对于单侧技术指标要求,仅 C_{pk} 指数适用。
- 3.2.3 C_p 指数用来表征工艺能力是否满足技术指标要求。当工艺完全处于中间状态且 C_p 等于 C_{pk} 时,即达到最佳性能。
- 3.2.4 对比不同的生产企业,过程能力指数 C_{pk} 较大者,相应性能能够更好地符合技术指标范围。
- 3.2.5 可以用过程能力表来评估生产企业在一定周期(如一周、一个月或者一个季度)内的过程能力(见表 1)。每个生产阶段或完成 30 次以上测试后,可将测试结果 X_i 及其 n 、 $\bar{X}$ 、与目标值之差、 R 、 $\bar{R}$ 、 $3\hat{\sigma}$ 、 C_p 、 C_{pk} 等记录在表格中。在阶段性总结时,可以将总平均值 $\bar{X}$ 、与目标值差值的平均值、 C_p 的平均值、 C_{pk} 的平均值填在表格中相应列的最后一行中。这些平均值,特别是 C_{pk} ,可用于比较不同企业的质量水平。

表 1 过程能力统计表

企业名称			生产线						
品种名称			性能						
起始时间			技术指标						
允许波动范围			目标值						
生产时间	n	X_i	R	$\bar{X}$	与目标值之差	$\bar{R}$	$3\hat{\sigma}$	C_p	C_{pk}

3.3 过程性能

- 3.3.1 计算过程性能的标准偏差至少需要 30 个测试数据,而且不需要工艺过程一定处于稳态,因此,可将参与计算的生产周期延长数周或数月。

3.3.2 过程性能指数 Pp 和 Ppk 按 4.5 和 4.6 计算, Pp 和 Ppk 应大于 1.00 才表明工艺能力满足技术指标要求,理论上 Ppk 不大于 Pp ,对于单侧技术指标要求,仅 Ppk 指数适用。

3.3.3 过程性能统计表可填写不同生产时间计算的统计结果(见表 2)。

表 2 过程性能统计表

企业名称				生产线			
品种名称				性 能			
起始时间				技术指标			
允许波动范围				目标值			
生产时间	n	X_i	$\bar{X}$	与目标值之差	$3s$	Pp	Ppk
							</

4 计算

4.1 按式(1)估算标准偏差:

$$\hat{\sigma} = \bar{R}/d_2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

d_2 ——样本数为 2 的统计学常数, $d_2 = 1.128$ 。

4.2 按式(2)计算标准偏差:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i^2) - \bar{X}(\sum_{i=1}^n X_i)}{n-1}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

s ——标准偏差;

n ——测试的样品数;

X_i ——单个样品测试值;

$\bar{X}$ ——全部测试结果的平均值。

4.3 Cp 指数按式(3)计算:

$$Cp = (USL - LSL)/6\hat{\sigma} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

USL ——上规范限;

LSL ——下规范限;

$\hat{\sigma}$ ——估算标准偏差。

4.4 Cpk 指数按式(4)计算并取较小值:

$$Cpk = (USL - \bar{X})/3\hat{\sigma} \quad \text{或} \quad Cpk = (\bar{X} - LSL)/3\hat{\sigma} \quad \dots\dots\dots (4)$$

4.5 Pp 指数按式(5)计算:

$$Pp = (USL - LSL) / 6s \quad \dots\dots\dots (5)$$

4.6 Ppk 指数按式(6)计算并取较小值:

$$Ppk = (USL - \bar{X}) / 3s \quad \text{或} \quad Ppk = (\bar{X} - LSL) / 3s \quad \dots\dots\dots (6)$$

参 考 文 献

- [1] GB 3778—2011 橡胶用炭黑
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
炭黑 第 22 部分:用工艺
控制数据计算过程能力指数
GB/T 3780.22 2016

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 10 千字
2016 年 7 月第一版 2016 年 7 月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1 53903 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 3780.22-2016