

油漆涂层的耐石击性能检验 第一部分：多冲击检验

ICS 87.040

前言

该标准是由属于油漆和油漆涂层标准委员会的第7工作委员会(主要负责对油漆和油漆涂层的普通检验过程)中的7.9工作组“接受德国汽车协会的方针/耐石击性能”制定的。

在汽车制造工业中为了保护车身会涂上很多层油漆。防滑物料以及路面碎石等会冲击到油漆涂层，这可能会使单层或者全部的油漆层从基础材料上脱落。

碎石造成的损害将通过单冲击或者多冲击检验过程来追踪查明。该标准的第一部分描述多冲击检验方法，第二部分描述单冲击检验方法。

附录A部分是资料性质的，因为还有其它的方法可以对相同的冲击图片进行检验。

1 应用领域

该标准提供了一种对机动车的油漆涂层的耐久性进行评估的方法，即：这样的涂层在遭到用冷硬铸造颗粒模拟的碎石的冲击下的耐久性的评估方法。

2 标准性参考

该标准包含有来自其它出版物的注明日期的或没有注明日期的参考文献。这些参考文件将在文中标注出来。对于标注了日期的文件来说，它日后在原标准的基础上所作的修改或补充也同时属于本标准；对于没有标明日期的文件来说该标准所参考的是该文件的最新版本（包括修改部分）。

DIN EN 21512，色漆和清漆——液态和糊状产品的采样（ISO 1512:1991）德语文件 EN 21512:1994

属于德国标准协会 DIN 的油漆和油漆涂层标准委员会(NAB)和机动车标准委员会(FAKRA)
DIN55996-1:2001-04

德国标准 DIN 55996-1

2001.4

DIN EN 23270, 油漆, 清漆及其原材料——调节处理和检验的温度和空气湿度 (ISO 3270:1984), 德语文件 EN 23270:1991

DIN EN 60454-2, 电工用压敏粘胶带, 第2部分: 检验方法 (ICE 454-2: 1994), 德语文件 EN 60454-2:1995

续篇 (2-9页)

第二页

DIN EN ISO 1513, 色漆和清漆. 检验用样品的检验和制备 (ISO 1513:1992), 德语文件 EN ISO 1513:1994

DIN EN 1514, 色漆和清漆检验用标准板 (ISO 1514:1993), 德语文件 EN ISO 1514:1997

DIN EN ISO 2808, 漆膜厚度的测定 (ISO 2808:1997), 德语文件 EN ISO 2808:1999

DIN EN ISO 11124-2, 用涂层材料涂覆前钢表面的准备工作——金属喷射材料的要求. 第2部分: 冷硬铸造颗粒 (ISO 11124-2:1993), 德语文件 EN ISO 11124-1:1997

DIN EN ISO 11125-2, 使用涂料及相关产品前钢材的预处理——金属喷射材料的检验方法. 第2部分: 粒度分布测定 (ISO 11125-2:1993), 德语文件 EN ISO 11125-1:1997

3 原则

油漆涂层的耐石击性能将通过许多小块的有棱角的冲击体快速连续且相互独立的飞出来测试。一种特定的冷硬铸造颗粒作为冲击材料以45度的下倾角从压缩空气中射向油漆涂层。损伤的范围程度还依赖于工作压力的大小、冲击材料的质量、冲击时间以及检验设备的设计结构。

松动的粘着的油漆涂层将通过一条粘贴带移除。

损伤的程度将通过对图片进行分析比较来评价。

4 设备和检验方法

属于德国标准协会 DIN 的油漆和油漆涂层标准委员会(NAB)和机动车标准委员会(FAKRA)
DIN55996-1:2001-04

通常的检验设备有：

4.1 多冲击检验设备

图片1和图片2展示了检验设备以及它的大小尺寸。

摆动式送料机把冲击材料从装料口送入位于加速喷嘴后的风洞中。运输的时间可以调节。调节的范围应该被设计成，在10秒内可以射出500克的颗粒。蓄能器必须设定为当打开磁阀时预先规定的200kpa（2bar）的工作压力能够持续保持至少10秒钟。该检验设备的校准可以参考后面的附录A。

用过的冲击材料在检验后被收集在接收器中，可以有条件的重复利用（参见4.2）。

4.2 冲击材料^①

标准 DIN EN ISO 11124-2所规定的冲击材料（根据 DIN EN ISO 11125-2被检验）将采用大小在4mm 到5mm 之间的冷硬铸造颗粒。

冲击材料在使用100次之后要完全更新，但是更换新的材料不得在一个系列的检验中进行。

4.3 粘贴带

如果没有特殊的规定，粘贴带的粘力应该在6N/25mm 到10N/25mm 宽之间（检验参见标准 DIN EN 60454-2）.粘贴带应该至少有50mm 宽。

5 采样

要选取一种对所检验涂层材料有代表性的样品，如标准 DIN EN 21512中所规定的。根据标准 DIN EN ISO 1513规定的预先对样品进行检验，以备在以后的检验中使用。

第3页

6 检验板

6.1 基础材料

^① 关于货源：DIN 中的油漆和油漆涂层标准委员会（NAB），柏林 Burggrafen 大街，10787

德国标准 DIN 55996-1

2001.4

如果没有特殊规定，所采用的检验板是钢质的，大小在200mm*100mm 之间。

6.2 准备和涂漆

如果没有特殊的规定，每块检验板要根据标准 DIN EN ISO 1514准备好，然后用相应的规定的使用方法在检验板上涂漆，而后再进行烘干或煅烧使其变干变硬。

6.3 涂层厚度

涂层干了之后的厚度以微米计算，具体厚度要根据标准 DIN EN ISO 2802中所规定的方法确定。

7 实施

7.1 检验板的校准

如果没有特殊规定，检验板要处在标准 DIN EN 23270中提供的标准条件下至少16小时：温度为（23±2）摄氏度，湿度为（50±5）%。

7.2 检验条件

检验应该参照 DIN EN 23270的规定的温度（23±2）摄氏度，湿度（50±5）%的标准条件下进行。

7.3 检验

以下有三种可供选择的检验方法，使用那一种检验方法需要协调。

表1 检验方法

方法	压力 KPa ^a	质量 g	运输时间 s
A	100±5	2* (500+20)	2* (10±2)
B	200±10	2* (500+20)	2* (10±2)
C	200±10	1* (500+20)	10±2
	紧接着的负荷，如 风蚀，侵蚀作用	紧接着的负荷，如 风蚀，侵蚀作用	紧接着的负荷，如 风蚀，侵蚀作用
	200±10	1* (500+20)	10±2

^a 1KPa=1bar

每次使用后必须对冲击材料进行称重, 然后根据情况补充材料使其保持500g。

冲击材料再利用100次后要更换500g 新的材料, 这个更换材料的过程一定不能在一个系列的检验过程中进行。

运输时间必须在一系列检验之前或者可能的话在检验中用跑表进行检验。

在装料结束后要在被冲击的检验板上粘贴一条长为12cm 到15cm 的粘贴带, 通过按压使其贴紧。没有贴住的一端从上面掐断, 然后通过猛地一拉扯下粘贴带(粘贴带与检验板大约成90度角) 使松动的油漆涂层剥落。

注意 如果基础材料是钢质的, 剥落造成的损伤可以通过把损伤部分放入酸性的CuSO₄溶液(浓度为5%) 中, 这样可以更好的看清楚或者评估, 如果基础材料是镀锌的板子, 可以放在浓度为10%HCl 或者 CuSO₄溶液中。

第4页

8 分析结果

一种需要在分析结果中包括的情况是: 当油漆涂层, 不管是那一层, 松动或剥落的情况。当基础材料是人工材料时代替剥落很可能出现的是最上面涂层的移动, 但它与下面一层还是连着的。这种情况也要在评估中算入损伤的范围内。由冲击材料造成刮痕或标记不算在损伤的范围内。

分析结果不是可视的就是借助数码照片(根据标准“油漆一涂层损伤的数码图片处理—多冲击检验的结果分析”)来实施的。可视条件下的分析是根据损伤全貌来评估和打分的。通过比较被冲击检验板与图3中的图片确定一个参数。没有损伤的话参数为0。根据损伤的程度参数在0.5到5之间, 并以0.5为单位呈梯形变化。还可以评估主要分离区域的剥落属于那一种参数范围或者每一层涂层的剥落属于那一种参数范围。

9 准确性

9.1 重复极限(r)

重复极限 r 是一个值, 在这个值下可以期待在重复条件下的这个检验方法的两种检验结果(每一个都是有二个结果得出的平均值)的完全不同。在检验中检

检验结果可以由同样的检验者用同样的检验材料在同样的实验室根据标准的检验方式在较短的时间段内进行而得出结果。重复极限 r 在这个检验中根据0.5的参数等级（联系检验结果的平均值）准确性为95%。

9.2 比较极限 (R)

比较极限是一个值，在这个值下可以期待在相比较的条件下的检验方法的两种结果（每一个都是有两个结果得出的平均值）的完全不同。在检验中由不同的检验者用相同的材料在不同的检验室根据标准的检验方法而得出结果。比较极限 R 在这个检验中根据1.0的参数等级（相对的，联系检验结果的平均值）准确性为95%。

10 检验报告

检验报告应该至少包括以下几点说明：

- a) 对该标准的提示 (DIN 55996-1)；
- b) 所有对检验涂层的可辨认的说明（包括生产者，交易号，批号）；
- c) 材料（包括厚度）以及该基础材料的上表面准备情况；
- d) 在基础材料上层涂抹样本漆的方法，以及对每一层烘干或煅烧的条件，检验前可能的老化条件；
- e) 在冲击检验前所检验样本的空气条件，如果可能的话对该检验板先前进行的检验的说明；
- f) 以微米计算的干燥涂料层的厚度，包括根据 DIN EN ISO 2808的测量方法以及对是单层还是多层的厚度的说明；
- g) 检验期间的温度和空气湿度；
- h) 所用的检验方法以及装料方式；
- i) 所用的粘贴带和粘力，以牛顿每25毫米宽计算；
- j) 检验结果，如第8条中所说明的；
- k) 对标准所规定的检验方法的每一个不接受的地方；
- l) 检验日期；
- m) 主管人；

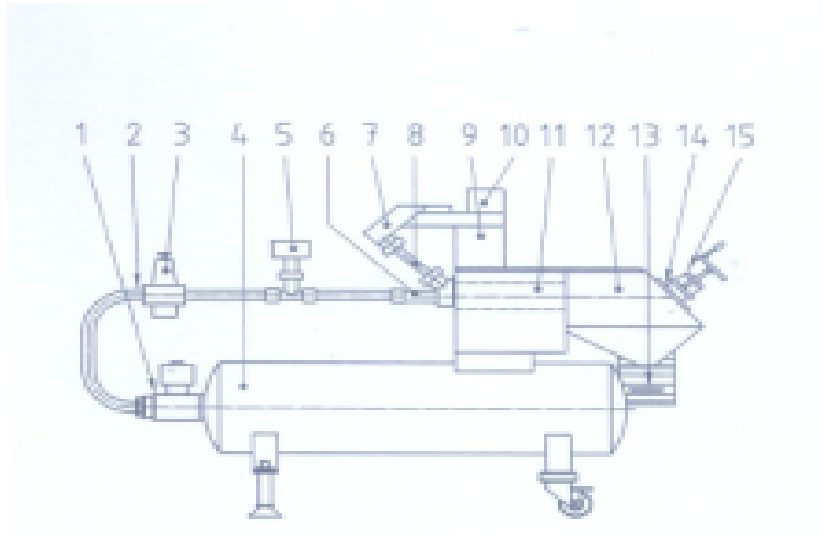


图1 冲击检验——综合试图

图例

1. 磁阀
2. 压缩空气管
3. 减压器（工作压力）
4. 蓄能器
5. 测压仪表（工作压力）
6. 加速喷管
7. 颗粒滑道
8. 导入管
9. 摇摆式送料机
10. 装料口
11. 加速管（从反面亦可交换）
12. 保护壳
13. 颗粒接受器
14. 样本板
15. 检验样本夹具

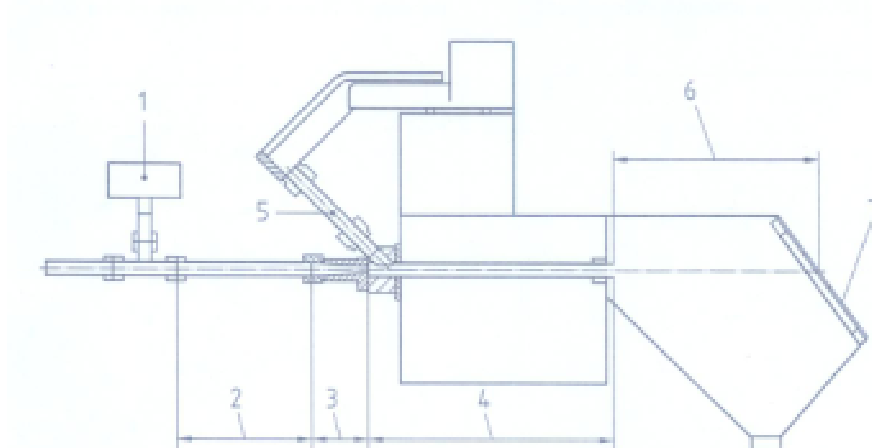


图2 冲击检验设备——具体的细节和标尺

图例

1. 工作压力测压仪表

—测量范围：到400KPa (=400bar)

—刻度直径：100mm

—准确度：等级1.0

2. 中心管

—长度：(190±1) mm

—内部直径：(19±0.2) mm

3. 加速喷管

—长度：(80±1) mm

—入口内部直径：(19±0.2) mm

—出口内部直径：(7±0.2) mm

4. 法兰盘和加速管

—总长：(352±2) mm

—内部直径：(30±0.2) mm

5. 导入管

—长度：(205±3) mm

—内部直径：(19±1) mm

—入口在喷管口后(35±1) mm，与加速喷管成(54° ±1) 度角

6. 自由光线

—加速管与样本板之间的间隔为 (290 ± 1) mm

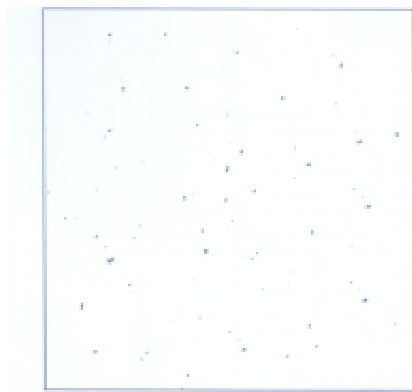
—光线轴与样本板之间的角度为 $(54^\circ \pm 1)$

7. 射束孔径

—掩模的大小为80mm*80mm，它将检验台固定在样本上

第6页

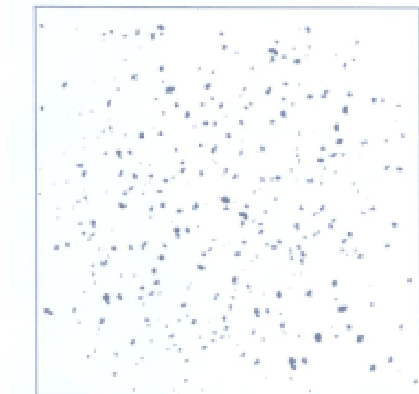
图3 耐石击性能的评估（图片大小8cm*8cm）



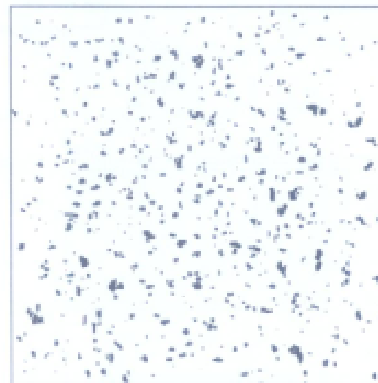
参数0.5或者受损范围0.2%



参数1.0或者受损范围1.0%



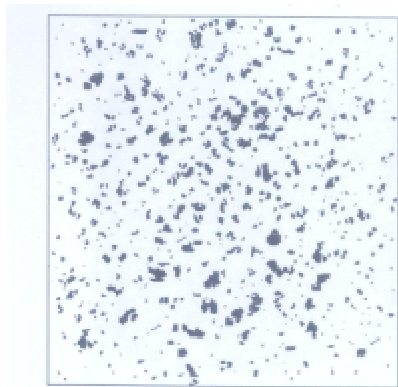
参数1.5或者受损范围2.5%



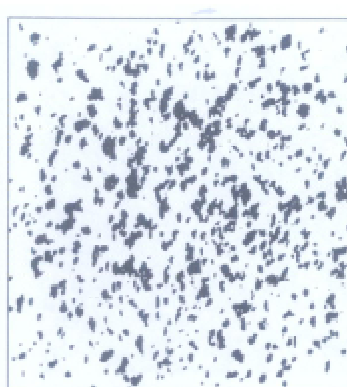
参数2.0或者受损范围5.5%

第7页

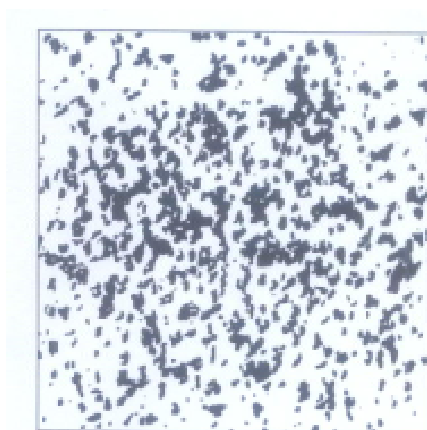
续图3



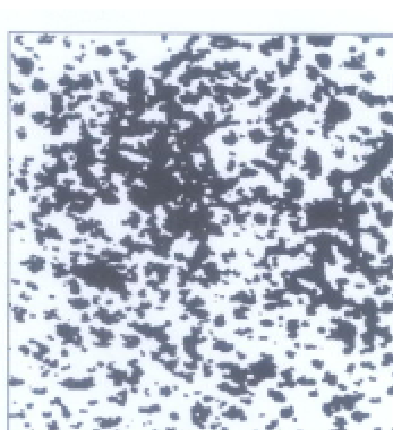
参数2.5或者受损范围10.7%



参数3.0或者受损范围19.2%

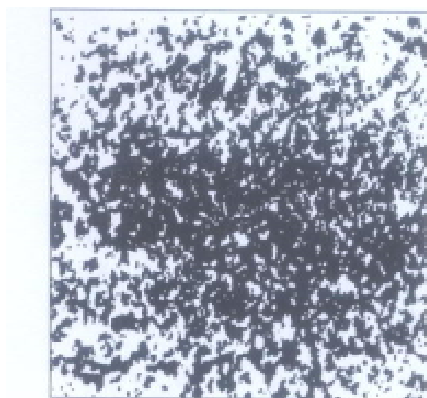


参数3.5或者受损范围29.0%

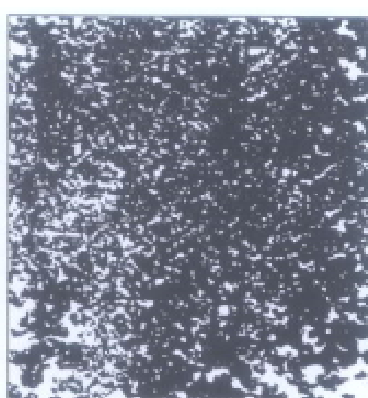


参数4.0或者受损范围43.8%

第8页续图3



参数4.5或者受损范围58.3%



参数5.0或者受损范围81.3%

附录 A(资料)

设备校准的可能的方法（冲击图片的检验）

A.1 设备及检验方法

A.1.1 冲击材料见4.2

A.1.2 校准过的秤，500g 的重量可以准确到0.1g

A.1.3 校准过的跑表

A.1.4 复写纸

A.1.5 白纸，如：复印纸

A.1.6 塑料薄膜，如聚四氟乙烯塑料幻灯片（FTFE-Folie）厚度为150微米到200微米或者透明壳

A.1.7 参照6.1中薄钢板或者铝板，最小厚度为1.25mm

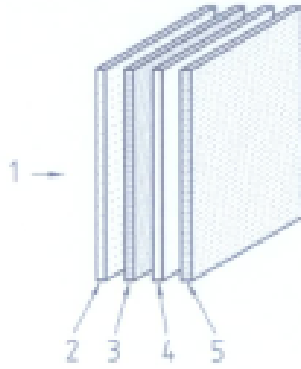
A.2 实施

在检验设备的校准中代替涂层检验板的是一个校准构造，它如图 A.1排在一起，而后夹入检验设备中。未使用过的冲击材料在200KPa（=2bar）的工作压力下在（10±2）秒内射向质量为（500±5）g的校准构造上。

冲击过后的痕迹将通过肉眼评估，它必须同时从每一个检验设备的校准中的黑色层和白色层中得出结果。推荐使用有代表性的校准冲击图片。

跟校准的时间间距无关，冲击材料在检验100磁次之后必须更换新的500g材料。

图 A.1 校准构造



图例

1. 冲击层
2. 塑料薄膜（透明壳）
3. 复写纸
4. 白纸
5. 薄钢板（铝板）