

JIS

IDC 629.113.01 : 620.173.5

D 1601

汽车零部件振动试验方法

JIS D 1601

平成 7 年 2 月 1 日 修改

日本工业标准调查会 审议

(日本标准协会 发行)

日 本 工 业 标 准

汽车零件振动试验方法

JIS
D1601-1995

1. 适用范围 本标准规定了汽车零件(以下称零件)的振动试验方法。

2. 试验种类 试验种类分以下几类。

- (1) 共振点检测试验 求零件共振振动频率的试验
- (2) 振动性能试验 研究施振时零件性能的试验
- (3) 振动耐久试验 研究以一定的振动频率激振, 相对于振动的零件耐久性的试验
- (4) 扫描振动耐久试验 研究按同样的比例连续增减振动频率激振, 相对于振动的零件耐久性的试验

试验

3. 振动条件分类 振动性能试验及振动耐久试验的振动条件分以下几种。

- (1) 零件的振动条件, 按被安装的汽车的种类分:

- 1 种 主要指轿车系列
- 2 种 主要指公共汽车系列
- 3 种 主要指货车系列
- 4 种 主要指二轮汽车系列

- (2) 零件振动条件按, 被安装的状态分:

- A 种 安装在车体或悬架装置的弹簧上, 振动较小时
- B 种 安装在车体或悬架装置的弹簧上, 振动较大时
- C 种 安装在发动机上, 振动较小时

- D 种 安装在悬架装置的弹簧下和安装在发动机上, 振动较大时, 振动条件分类及相应产品示

例如参考表 1。

4. 试验条件

4.1 试验顺序 试验按共振点检测试验, 振动性能试验, 振动耐久试验或扫描振动耐久试验的顺序进行。不过, 共振点检测试验和振动性能试验, 或共振点检测试验和振动性能试验及扫描振动耐久试验同时进行也可以。

4.2 零件的安装 零件安装在振动试验台上的状态原则上应接近于零件的使用状态。

4.3 零件的动作 试验原则上要按零件的动作状态进行。

4.4 施振方法 相对于零件的安装状态, 按顺序施加上下、左右、前后垂直的简谐振动。但是, 简谐振动的高次谐波含有率⁽¹⁾, 原则上在振动加速度的 25% 以内。

注⁽¹⁾: 简谐振动的高次谐波含有率的计算如下:

(1)以正弦波振动的振动加速度 $\pm a$ (m/s²), 按下式计算:

$$a = K f^2 A \times 10^{-3}$$

其中, $K = 2 \pi^2 \approx 19.74$

f: 振动频率 (Hz)

A: 全振幅 (mm)

(2)简谐振动中，高次谐波含有率 k(%)按下式计算。

$$k=\sqrt{\frac{a_2^2+a_3^2+a_4^2+.....}{a_1^2}}\times 100$$

其中， a_1 ：基本振动波加速度（m/s²）

a_2 、 a_3 、 a_4 ……：第二次、第三次、第四次……振动波的振动加速度（m/s²）

4.5 振动加速度的检测 振动加速度的检测，原则上在零件的安装处。不过，在振动试验台上测定也可以。

5. 试验方法

5.1 共振点检测试验方法 共振点检测试验，根据相应零件的种类，从表 1 选取区分的振动频率范围，按相同的比例连续增减，求零件的共振振动频率。

表 1 振动频率范围分段

区分	振动频率范围 ⁽²⁾ Hz	参考 ⁽⁴⁾		
		周期 ⁽³⁾ min	振动加速度 m/s ²	全振幅 mm (最大)
50	5～50	10	5～45	0.4
100	5～100			
200	5～200			
400	5～400			
1000	5～1000			
2000	5～2000			

注⁽²⁾ 振动频率范围的下限值，也可按交接者之间的协定。

⁽³⁾ 周期，指在最小振动频率和最大振动频率之间，每往复一次所需的时间。

⁽⁴⁾ 周期、振动加速度及全振幅的数值，提供作为参考。
因为，数值太大或太小都很难发现共振。

5.2 振动性能试验方法 振动性能试验，以和表 1 相同的振动频率作为振动频率范围，从表 2 选取各阶段的振动加速度，试验零件的性能。不过，特别需要时振动加速度也可以根据交接者之间的协定。

表 2 振动加速度阶段

阶段	振动加速 ⁽⁵⁾ m/s ²	1 种				2 种				3 种				4 种			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
5	5	○				○				○							
10	10	○				○				○							
20	20	○				○				○							
30	30	○	○			○	○			○				○			
45	45		○	○			○			○	○			○			
70	70			○				○			○	○		○			
90	90				○				○				○	○			
110	110				○				○				○	○			
150	150				○				○				○	○			
200	200				○				○				○	○	○		
250	250				○				○				○		○		
300	300				○				○				○		○	○	○
400	400				○										○	○	○
500	500														○	○	○

注⁽⁵⁾ 5.4（扫描振动耐久试验）中，如果是全振幅超过 10mm 的振动频率范围，则把全振幅当作 10mm，按定振幅进行。

5.3 振动耐久试验方法 振动耐久试验，应根据汽车种类及实际安装状态，如表 2 所示，把试验阶段分为 14 段，按以下无共振和有共振两种情况分别进行。

此外，振动条件的分类原则上按表 2。不过，特别需要时，振动方向、试验时间也可按交接者之间的协定。

(1)无共振时 按表 3 进行振动耐久试验。

表 3 无共振时的振动耐久试验条件

阶段	振动频率 Hz	振动加速度 m/s^2	试验时间 h		
			上下	左右	前后
5	33 或 67	5	4	2	2
10	33 或 67	10			
20	33 或 67	20			
30	33 或 67	30			
45	33 或 67	45			
70	33 或 67	70			
90	33, 67 或 133	90			
110	67 或 167	110			
150	67 或 167	150			
200	67 或 200	200			
250	67 或 200	250			
300	67, 200 或 400	300			
400	200 或 400	400			
500	200 或 400	500			

(2)有共振时 以零件的共振振动频率⁽⁶⁾及附图 1、附图 2、附图 3、附图 4、附图 5 或附图 6 所规定的振幅,按振动方向上下 1 小时,左右、前后各半小时,进行表 4 试验。

注⁽⁶⁾ 共振振动频率有两个以上时,取主要的共振振动频率。

参考 如阶段 20,计划用振动频率 33Hz 进行振动耐久试验的零件,当频率 50Hz,产生共振时,使用附图 1,从纵轴上读取横轴的共振振动频率 50Hz 和阶段 20 直线的交点所对应的全振幅为 0.40mm (根据 4.4 式)。

表 4 有共振时的振动耐久试验条件

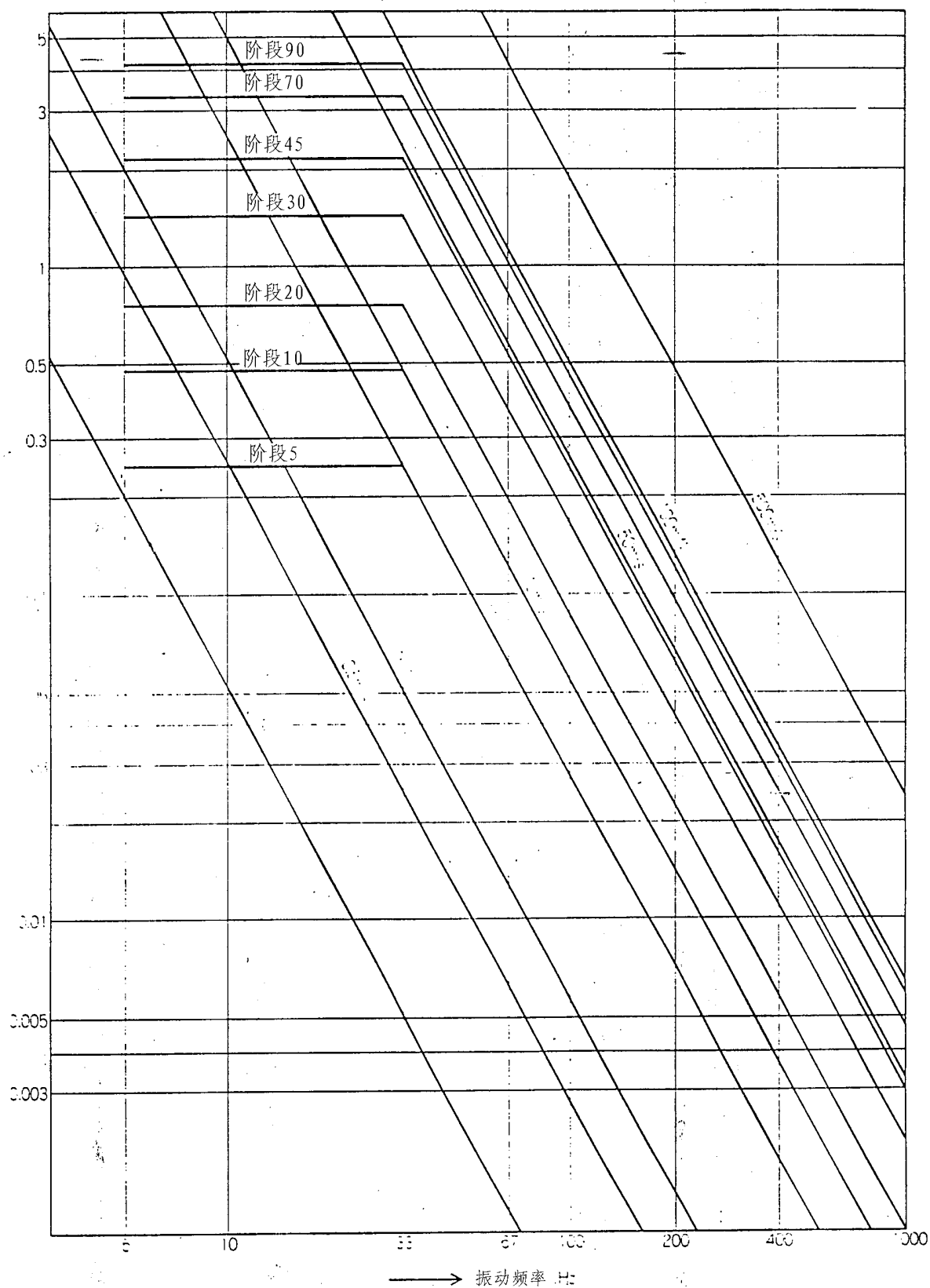
阶段	振动频率 ⁽⁷⁾ Hz	振动加速度 m/s ²	试验时间 h		
			上下	左右	前后
5	33 或 67	5	3	1.5	1.5
10	33 或 67	10			
20	33 或 67	20			
30	33 或 67	30			
45	33 或 67	45			
70	33 或 67	70			
90	33, 67 或 133	90			
110	67 或 167	110			
150	67 或 167	150			
200	67 或 200	200			
250	67 或 200	250			
300	67, 200 或 400	300			
400	200 或 400	400			
500	200 或 400	500			

注⁽⁷⁾ 共振振动频率和表 4 的振动频率一致时，表 4 的振动频率也可按交接者间的协定变更。

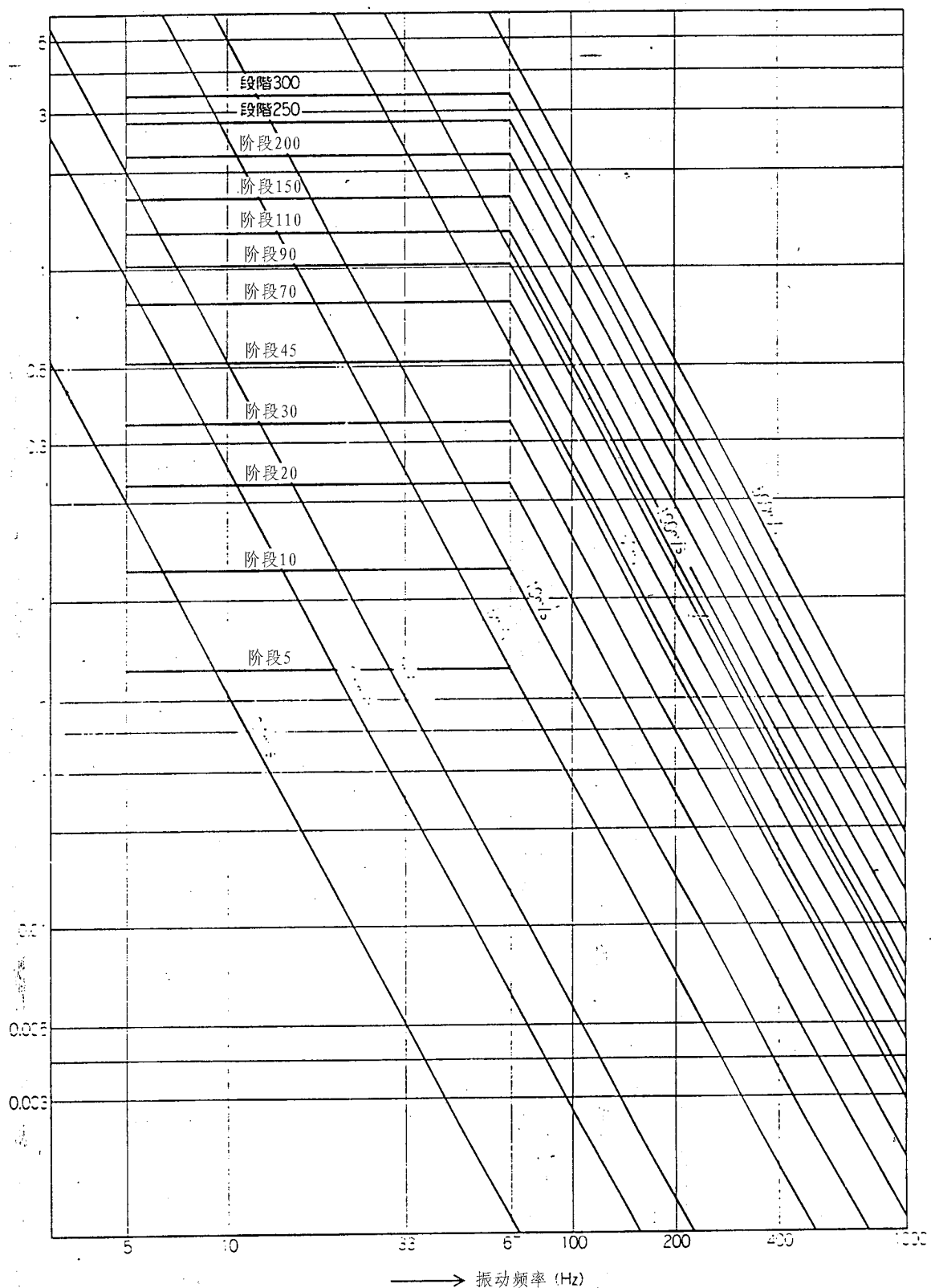
参考 在实施表 4 振动耐久试验前，先实施共振振动频率的耐久试验。

5.4 扫描振动耐久试验方法 扫描振动耐久试验从表 1 的区分（振动频率范围）以及表 2 的阶段（振动加速度）选取数据，通过其组合进行试验。不过，适当的阶段、区分的选定以及振动方向、试验时间，根据交接者之间的协定。

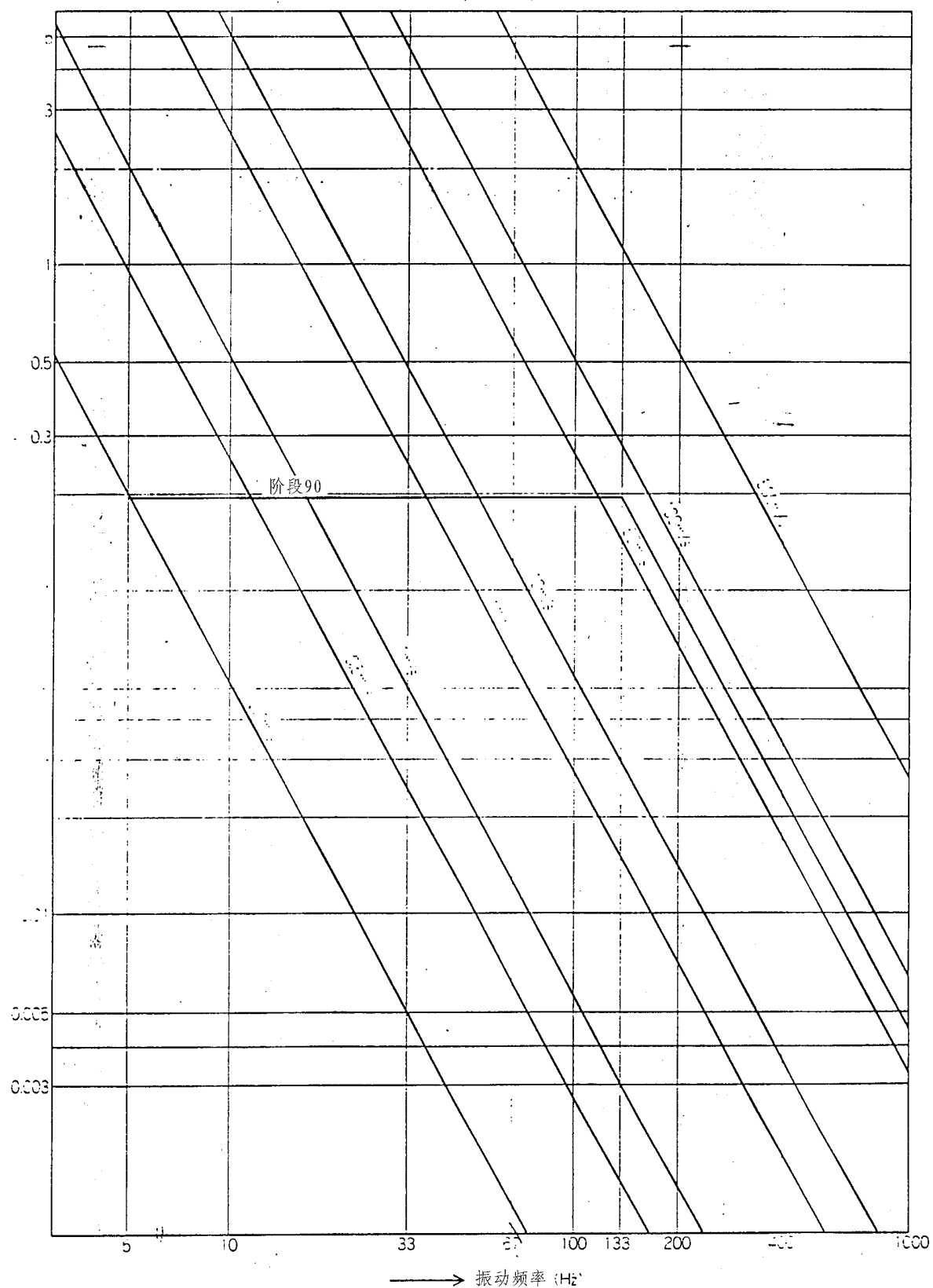
附图1 振动频率 33Hz 时间振幅



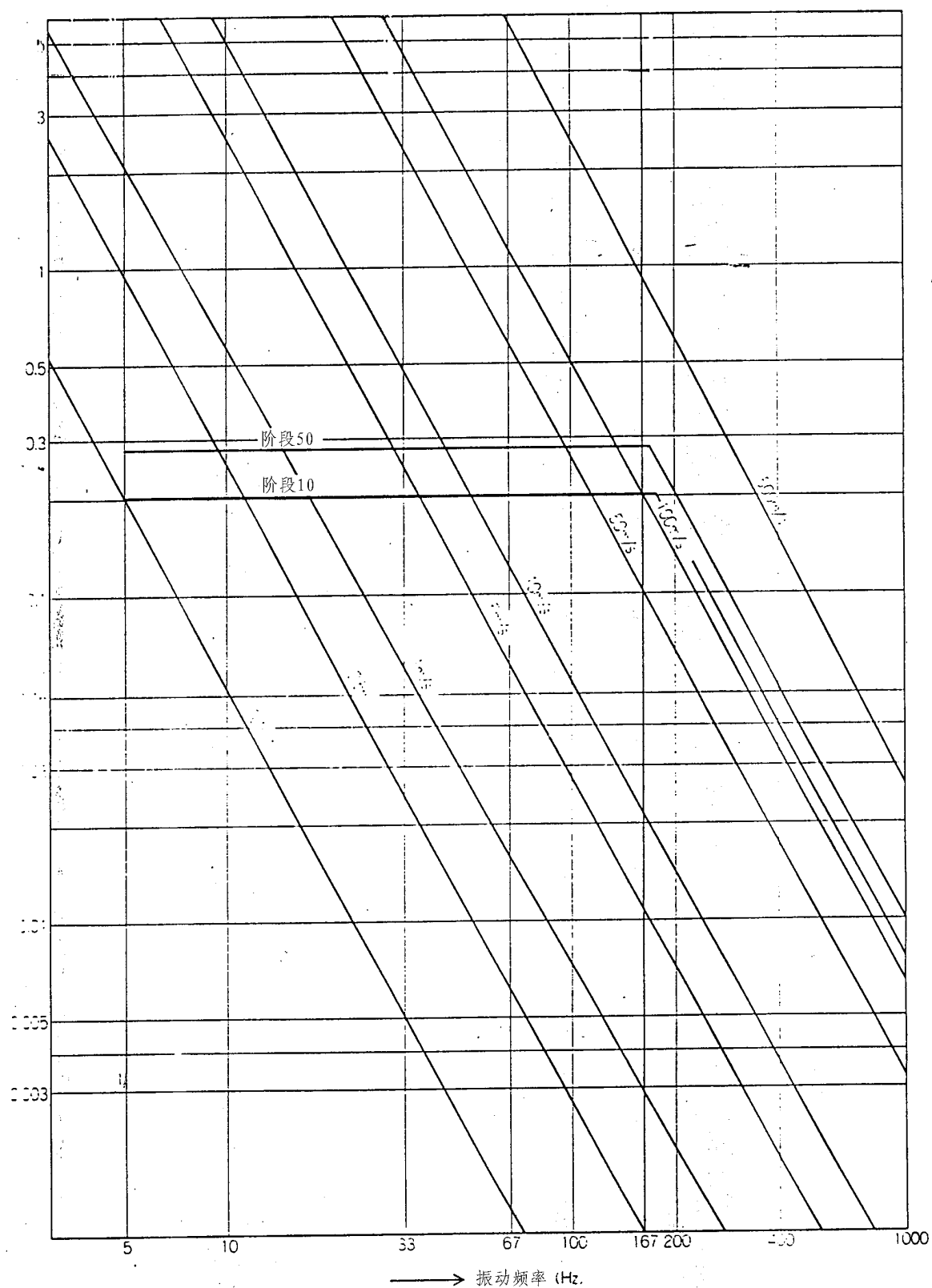
附图 2 振动频率 67Hz 时的振幅



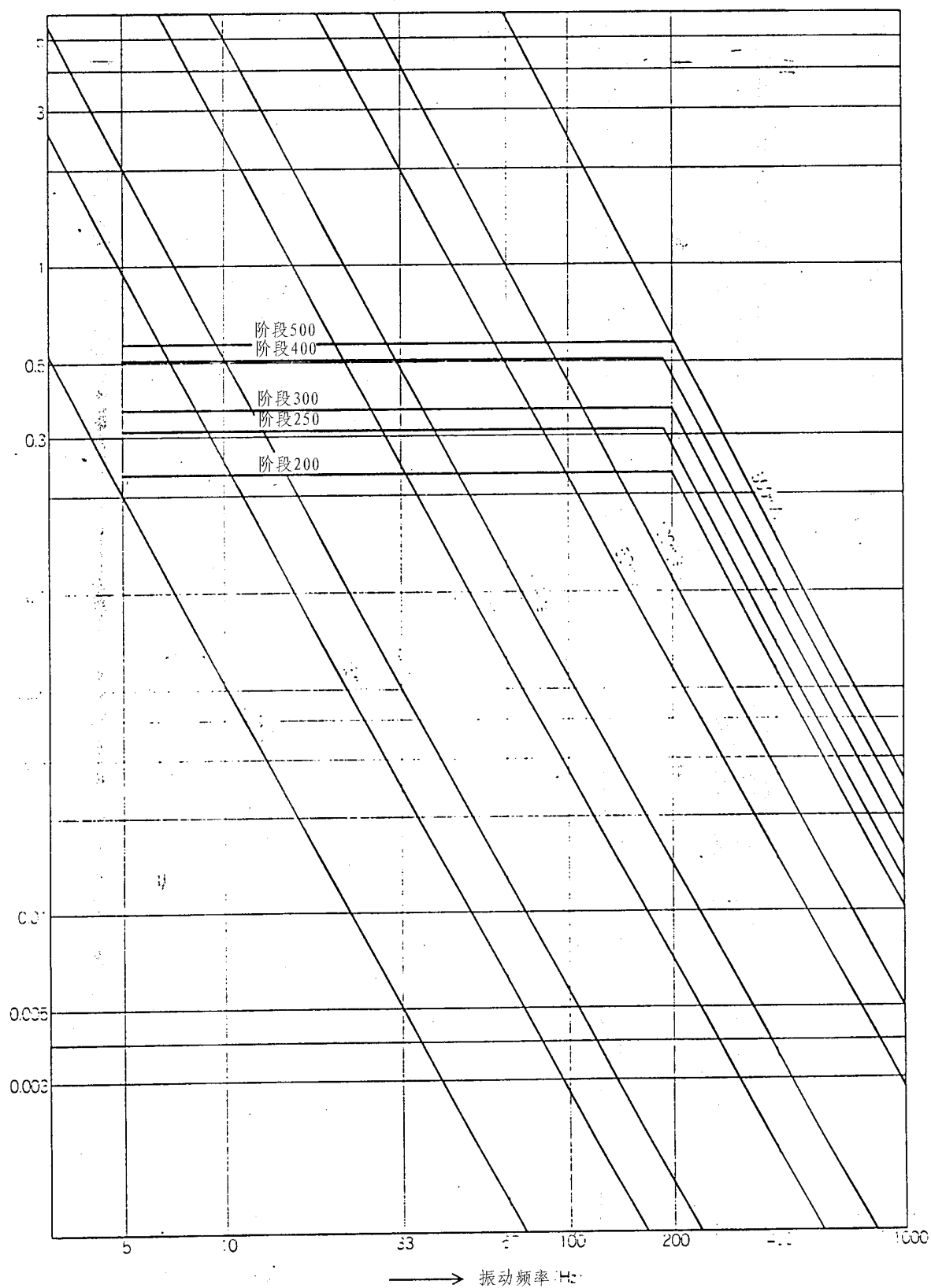
附图3 振动频率 133Hz 时的振幅



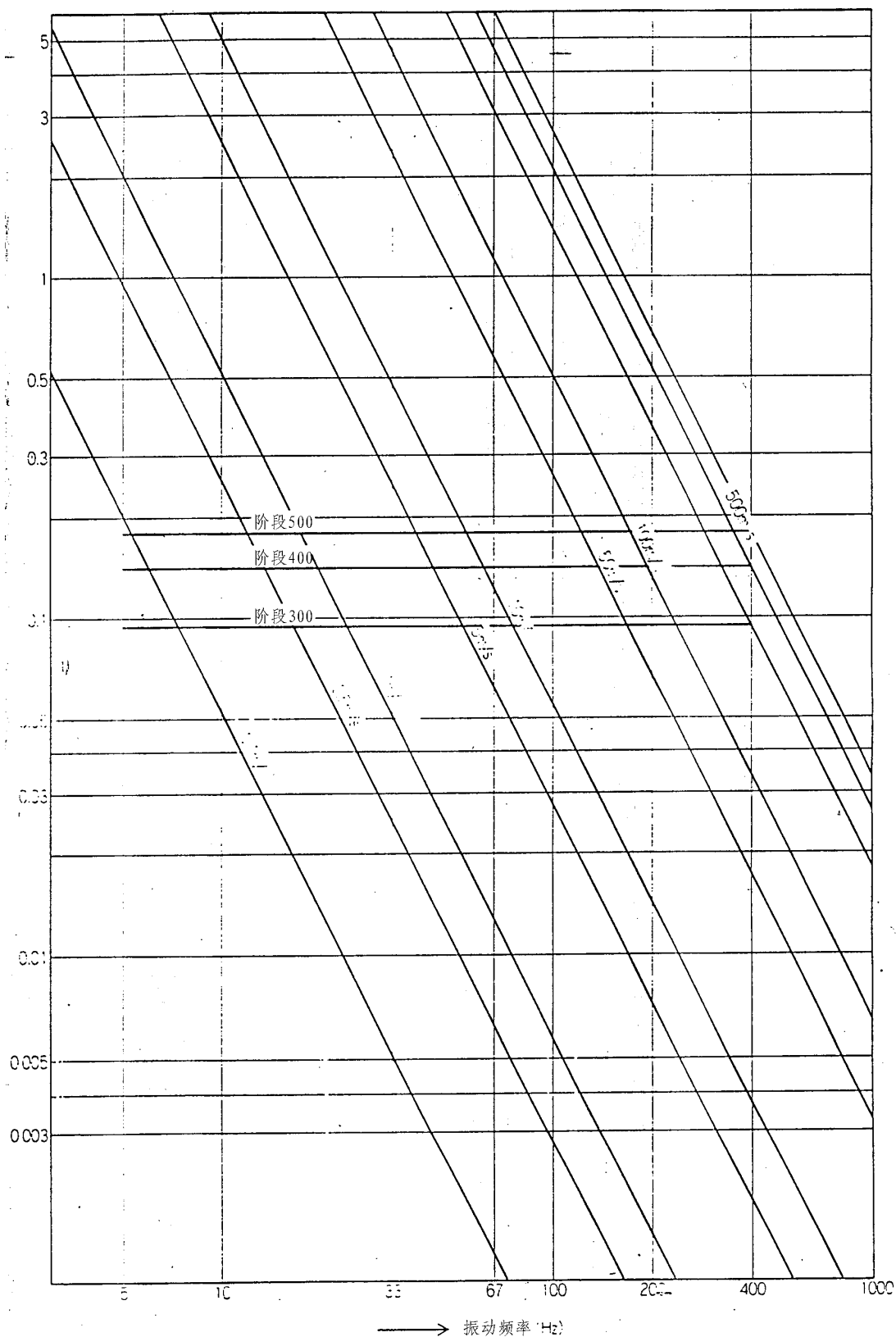
附图 4 振动频率 167Hz 时的振幅



附图5 振动频率 200Hz 时的振幅



附图 6 振动频率 400Hz 时的振幅



参考表 1 JIS D 1601 汽车零部件振动试验方法的分类及适用产品示例

分类		安装场所(例)	产品例
A 种	装于车体或悬架装置的弹簧上, 振动较小时	室内	仪表、时钟、开关、烟灰盒、保险丝、点烟器、控制器 反射镜、灯、音响、空调电机、继电器
B 种	装于车体或悬架装置的弹簧上, 振动较大时	室外	灯、刮水器、反射镜
		发动机室	洗涤器、喇叭、洗车装置、继电器、散热器、定速行走装置用传动装置、点火线圈
C 种	装于发动机上, 振动较小时	发动机上	化油器、点火线圈、脉冲发生器、热敏开关
D 种	装于悬架装置的弹簧下及发动机上, 振动较大时	弹簧下	制动装置、制动管
		发动机上	化油器、空气滤清器、排气管、燃料泵、EGR 用气门、滤油器、起动机、分配器、点火线圈、交流发电机、各种计器及监控器用传感器、排气温度传感器、开关(真空开关)、转向增力装置用滤油器、离合器零件