

ICS 43.160  
T 50



# 中华人民共和国国家标准

GB 28373—2012

GB 28373—2012

## N类和O类罐式车辆侧倾稳定性

Tank vehicles of categories N and O with regard to rollover stability

中华人民共和国  
国家标准  
N类和O类罐式车辆侧倾稳定性  
GB 28373—2012

\*  
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(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)  
网址 www.spc.net.cn  
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235  
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 14 千字  
2012年10月第一版 2012年10月第一次印刷

\*  
书号: 155066·1-45326 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 28373—2012

2012-05-11 发布

2014-01-01 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

式中:

$T_T$ ——有效轮距,单位为米(m)。

6.2.2.4 总侧倾刚度按公式(15)计算:

$$C_{DREST} = \sum_{i=1}^n C_{DRESi} + C_{DRESK} \dots\dots\dots (15)$$

式中:

$C_{DREST}$ ——总侧倾刚度,单位为千牛米每弧度(kN·m/rad)。

6.2.3 带有最低  $\phi$  值的悬架装置的侧倾刚度计算

按式(4)或式(9)(并装轮胎的着地点)逐一计算每个(组)车轮离地时的虚拟车辆侧倾角度。以此确定对应于最低  $\phi$  值的那个(组)车轮的悬架装置序标—— $i$ ,令  $i=M$ ,并计算  $i=M$  时的如下各值:

- a)  $A_M$ ——带有最低  $\phi$  值的悬架装置的车轴载荷;
- b)  $U_M$ ——带有最低  $\phi$  值的悬架装置的簧下重量;
- c)  $T_M$ ——带有最低  $\phi$  值的悬架装置的轮距;
- d)  $C_{DRESM}$ ——带有最低  $\phi$  值的悬架装置的侧倾刚度。

6.2.4 侧向稳定性计算

6.2.4.1 悬架装置的有效刚度系数按公式(16)计算:

$$F_E = \frac{C_{DRESM}}{C_{DREST}} \dots\dots\dots (16)$$

式中:

$F_E$  ——悬挂装置的有效质量系数;

$C_{DRESM}$  ——带有最低  $\phi$  值的悬挂装置的侧倾刚度,单位为千牛米每弧度(kN·m/rad);

$C_{DREST}$  ——总侧倾刚度,单位为千牛米每弧度(kN·m/rad)。

6.2.4.2 第一个轮子离地时的侧向加速度与重力向加速度的比值按公式(17)计算:

$$q_M = \frac{A_M \times T_M}{2 \times \left[ (F_E \times A_T \times H_G) + \frac{[(A_T - U_T) \times F_E \times H_N]^2}{C_{DRESM} - (A_T \times F_E \times H_N)} \right]} \dots\dots\dots (17)$$

式中:

$q_M$ ——第一个轮子离地时的侧向加速度与重力向加速度的比值。

6.2.4.3 理论上翻转时侧向加速度与重力向加速度的比值的最大理想值按公式(18)计算:

$$q_T = \frac{A_T \times T_T}{2 \times \left\{ (A_T \times H_G) + \frac{[(A_T - U_T) \times H_N]^2}{C_{DREST} - (A_T \times H_N)} \right\}} \dots\dots\dots (18)$$

式中:

$q_T$ ——理论上翻转时侧向加速度与重力向加速度的比值。

6.2.4.4 对第一个轮子离地时的侧向加速度与侧向加速度最大理论值采用线性插值法计算得到翻转时修正的侧向加速度与重力向加速度的比值按公式(19)计算:

$$q_C = q_T - (q_T - q_M) \times \frac{A_M}{A_T} \dots\dots\dots (19)$$

式中:

$q_C$ ——修正的侧向加速度与重力向加速度的比值。

## 前 言

本标准第4章、第5章、第6章的内容为强制性要求,其余为推荐性要求。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准参考 ECE R111—2001 法规《关于就侧倾稳定性方面批准 N 类和 O 类罐式机动车的统一规定》制定。本标准与 ECE R111—2001 法规的主要技术内容差异如下:

——ECE R111—2001 法规中适用于《关于危险货物道路国际运输的欧洲协议》(ADR 协议)定义的危险品的罐式车辆,本标准适用于罐式汽车和罐式挂车。

——ECE R111—2001 法规中规定的计算限值为侧向加速度不小于  $4 \text{ m/s}^2$ ,本标准用计算法计算的侧向加速度与重力加速度的比值应不小于 0.408。

——增加第7章抽样与合格判定。

本标准由国家发展和改革委员会提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC 114)归口。

本标准起草单位:汉阳专用汽车研究所、中国汽车技术研究中心、中集车辆(集团)有限公司、中国第一汽车集团公司、青岛中油通用机械有限公司、东莞市永强汽车制造有限公司。

本标准主要起草人:聂成军、王学平、于畅洋、苏玉萍、潘俊兴、苏德标、胡钢。

本标准首次发布。

- $C_{DG_i}$  ——第  $i$  个着地点车轴滚动轴线上的悬架的侧倾刚度,单位为千牛米每弧度( $kN \cdot m/rad$ );
- $H_N$  ——第  $i$  个着地点簧上重量重心的高度,单位为米(m);
- $m_i$  ——第  $i$  个着地点悬架滚动轴线名义高度,单位为米(m)。

c) 第  $i$  个着地点的复合侧倾刚度按公式(3)计算:

$$C_{DRES_i} = \frac{C_{DGM_i} \times C_{DG_i}}{C_{DGM_i} + C_{DG_i}} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- $C_{DRES_i}$  ——第  $i$  个着地点的复合侧倾刚度,单位为千牛米每弧度( $kN \cdot m/rad$ );
- $C_{DGM_i}$  ——第  $i$  个着地点的等效侧倾刚度,单位为千牛米每弧度( $kN \cdot m/rad$ );
- $C_{DG_i}$  ——第  $i$  个着地点车轴滚动轴线上的悬架的侧倾刚度,单位为千牛米每弧度( $kN \cdot m/rad$ )。

d) 第  $i$  个轮子离地时虚拟车辆侧倾角度按公式(4)计算:

$$\phi_i = \frac{A_i \times T_{Ni}}{2 \times C_{DRES_i}} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- $\phi_i$  ——第  $i$  个车轮离地时车辆的虚拟侧倾角,单位为弧度(rad);
- $A_i$  ——第  $i$  个悬架装置负载,单位为千牛(kN);
- $T_{Ni}$  ——第  $i$  组轮轴上车轮的名义轮距,单位为米(m);
- $C_{DRES_i}$  ——第  $i$  个着地点的复合侧倾刚度,单位为千牛米每弧度( $kN \cdot m/rad$ )。

6.2.1.2 带有并装轮胎的车轴组的理论抗倾轮距按公式(5)计算:

$$T_i = \sqrt{T_{Ni}^2 + MA^2} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

- $T_i$  ——第  $i$  组带有并装轮胎的车轴组的理论抗倾轮距,单位为米(m);
- $T_{Ni}$  ——第  $i$  组轮轴上车轮的名义轮距,单位为米(m);
- $MA$  ——并装轮胎宽度,单位为米(m)。

a) 第  $i$  个悬架装置侧倾刚度按公式(6)计算:

$$C_{DR_i} = \frac{F_{Rv_i} \times T_i^2}{2} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

- $C_{DR_i}$  ——第  $i$  个悬架装置的侧倾刚度,单位为千牛米每弧度( $kN \cdot m/rad$ );
- $F_{Rv_i}$  ——第  $i$  个着地点的轮胎垂直方向线性刚度(包括并装轮胎的影响),单位为千牛每米( $kN/m$ );
- $T_i$  ——第  $i$  组带有并装轮胎的车轴组的理论抗倾轮距,单位为米(m)。

b) 第  $i$  个着地点计入地面倾斜作用的等效的侧倾刚度按公式(7)计算:

$$C_{DGM_i} = C_{DG_i} \times \left[ \frac{H_N}{H_N - m_i} \right]^2 \dots\dots\dots (7)$$

式中:

- $C_{DGM_i}$  ——第  $i$  个着地点计入地面倾斜作用的等效的侧倾刚度,单位为千牛米每弧度( $kN \cdot m/rad$ );
- $C_{DG_i}$  ——第  $i$  个着地点车轴滚动轴线上的悬架的侧倾刚度,单位为千牛米每弧度( $kN \cdot m/rad$ );
- $H_N$  ——簧上重量重心的高度,单位为米(m);
- $m_i$  ——第  $i$  个着地点悬架滚动轴线名义高度,单位为米(m)。

c) 第  $i$  个着地点的复合侧倾刚度按公式(8)计算:

$$C_{DRES_i} = \frac{C_{DGM_i} \times C_{DR_i}}{C_{DGM_i} + C_{DR_i}} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

- $C_{DRES_i}$  ——第  $i$  个着地点的复合侧倾刚度,单位为千牛米每弧度( $kN \cdot m/rad$ );

## N类和O类罐式车辆侧倾稳定性

### 1 范围

本标准规定了N和O类罐式车辆侧倾稳定性的术语、定义、限值要求、实车试验法、模拟算法、抽样与合格判定。

本标准适用于  $N_2$ 、 $N_3$  类罐式汽车和  $O_3$ 、 $O_4$  类罐式挂车。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 17350 专用汽车和专用挂车术语、代号和编制方法

### 3 术语和定义

GB/T 17350 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### 侧翻临界点 rollover threshold

车辆一侧的所有轮子与倾斜台表面脱离接触瞬时的状态。

#### 3.2

##### 悬架装置 bogie

具有负载分配补偿功能的车轴组,在此车轴组中,所有轮子中的某一边上的车轮可同时实现零负荷。

#### 3.3

##### 罐体充装率 filling ratio of the tank

罐体内充装货物体积与罐体几何容积的比值。

### 4 限值要求

#### 4.1 实车试验法的限值

4.1.1 车辆的静态侧倾稳定性应满足在对左右两侧进行的侧倾试验中,当侧倾台的角度达到  $23^\circ$  时,车辆不应发生侧倾。

4.1.2 如果车辆在左侧或右侧各三次试验中有一次超出限值,允许进行一次重复试验。重复试验仍不达标要求,车辆的静态侧倾稳定性判为不合格。

4.1.3 侧倾试验时,正常使用过程中不发生接触的车辆部件在试验中不应发生接触现象。

#### 4.2 模拟算法的限值

用算法计算的侧向加速度与重力加速度的比值应不小于 0.408。