

ICS 43.040.10
T35



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXX—XXXX

汽车轮胎气压监测系统

Tire Pressure Monitoring Systems for Motor Vehicles

(征求意见稿)

20xx-xx-xx 发布

20xx-xx-xx 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准参考 FMVSS138 《轮胎气压监测系统》、ISO21750:2006 《道路车辆 用于提高车辆安全性的轮胎压力监测系统》及 SAE J2657:2004 《轻型道路车辆的轮胎气压监测系统》等相关内容进行制定。

本标准为首次发布。

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归口。

本标准主要起草单位： 中国汽车技术研究中心等。

本标准参加起草单位：

本标准主要起草人：

汽车轮胎气压监测系统

1 范围

本标准规定了汽车用轮胎气压监测系统(TPMS)的性能要求和试验方法。

本标准适用于安装在汽车上的轮胎气压监测系统，其它车辆上使用的轮胎气压监测系统也可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 2423.17—93 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ka：盐雾试验方法

GB/T 2423.22—2002 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 N：温度变化

GB/T 4942.2—93 低压电器外壳防护等级

GB14023—2006 车辆、船和由内燃机驱动的装置无线电骚扰特性 限值和测量方法

GB/T 17619—1998 机动车电子电器组件的电磁辐射抗扰性限值和测量方法

GB 18655—2002 用于保护车载接收机的无线电骚扰特性的限值和测量方法

GB/T 19951—2005 道路车辆-静电放电的电骚扰试验方法

GB/T 21437.2—2008 道路车辆—由传导和耦合引起的电骚扰 第2部分：沿电源线的电瞬态传导（ISO 7637-2：2004，IDT）

GB/T 21437.3—×××× 道路车辆—由传导和耦合引起的电骚扰 第3部分：除电源线外的导线通过容性和感性耦合的电瞬态发射（ISO/DIS 7637-3，IDT）

GB/T ××××.3 道路车辆 电气及电子设备环境条件和试验 第3部分：机械负荷（ISO16750-3，IDT）

GB/T ××××.4 道路车辆 电气及电子设备环境条件和试验 第4部分：气候负荷（ISO16750-4，IDT）

QC/T 413—2002 汽车电气设备基本技术条件

《信部无[2005]423号 微功率（短距离）无线电设备的技术要求》“（十一）各类民用设备的无线控制装置”

ISO 20653:2006 道路车辆 防护等级（IP代码）电气电子设备对外来物、水和触及的防护

3 术语及定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

轮胎气压监测系统 **Tire Pressure Monitoring Systems(TPMS)**

安装在车辆上能实时监测轮胎气压等参数，并以视觉信号（也可包括听觉信号）进行显示和报警，以提高汽车行驶安全性，并减少因气压不足造成轮胎加速磨损和车辆能耗增加的辅助系统。

3.1.1

胎压监测模块 **TPM Sensor**

安装在轮胎内部或车轮表面，测量车辆轮胎压力等参数并进行信息传输的元器件总成。包括传感器、发射器等器件。

3.1.2

接收模块 **Receiver**

用于接收、处理胎压监测模块发来的信息并向显示模块发送视觉信号的部件。有时接收模块同时包括了显示模块。

3.1.3

显示模块 **Display Module**

用于显示报警指示图形符号和气压值（温度值为可选）信息及文字提示信息的装置，包含进行系统功能选择和设置的人机交流界面和功能。

3.2

冷态轮胎气压 (P_{rec})

由车辆制造商针对指定车辆的预定工作条件为每个位置轮胎推荐的气压值。

4 要求

4.1 系统一般要求

4.1.1 系统各部件外表面应光洁、平整，不应有凹痕、划伤、裂缝、变形等缺陷。

4.1.2 各部件使用的材料应保证胎压监测系统具有足够的机械强度和使用寿命。

4.1.3 系统应只接收并处理本车各个胎压监测模块发射的信息。

4.1.4 系统应避免误报警的发生。

4.1.5 系统的工作温度范围

系统应在周围环境温度 -40°C 至 55°C 之间正常运行，系统中各部件的工作温度和贮存温度见表1。

表 1 温度范围

单位：℃

	下限工作温度	下限贮存温度	上限工作温度	上限贮存温度
胎压监测模块	-40	-40	105	125
接收模块	-40 (显示部分：-20)	-40	85 (显示部分：70)	95

4.2 系统基本功能

4.2.1 系统应具备开机自检功能，系统上电即开始自检，同时应点亮故障报警灯，系统自检应在 6 s 内结束。若系统无故障，则故障报警灯熄灭；若系统有故障，则故障报警。

4.2.2 系统应具有欠压报警功能，当汽车轮胎中的一个或多个轮胎气压低于制造厂规定的欠压设定值（制造厂规定的冷态轮胎气压值的 75%），系统运行状态下，TPMS 应在 6 s 内发出欠压报警信号，并指明欠压轮胎的位置。

4.2.3 系统应具有快速漏气报警功能，系统运行状态下，当汽车轮胎中的一个或多个轮胎气压以大于 30 kPa/min 的速率降低时，TPMS 应在 1 min 内发出快速漏气报警信号，并指明漏气轮胎的位置。

4.2.4 系统应具有故障报警功能，系统运行状态下，系统本身出现故障时应在 10 min 内发出报警信号。

4.2.5 系统应具有当前轮胎压力值显示功能，系统运行状态下，TPMS 应能够实时查询每个轮胎的压力值信息。

4.2.6 系统信息显示及报警方式

4.2.6.1 显示模块显示的文字、图形符号、数值等，应清晰、易读。

4.2.6.2 欠压报警时应点亮如图 1 所示的黄色指示器，且持续点亮直到欠压状态解除；同时用图形或文字准确指示出欠压轮胎的位置，如果是四轮车辆推荐采用如图 2 所示的图形符号并标示出欠压轮胎的位置。

4.2.6.3 快速漏气报警时应闪烁点亮如图 1 所示的黄色指示器，且持续闪烁点亮直到快速漏气状态解除；同时用图形或文字准确指示出快速漏气轮胎的位置，如果是四轮车辆推荐采用如图 2 所示的图形符号并标示出快速漏气轮胎的位置。

4.2.6.4 系统故障报警显示可采用如下两种方式之一：

a) 若故障报警灯与欠压报警灯和快速漏气报警灯为同一个指示器，应持续点亮如图 1 所示的黄色指示器。

b) 若故障报警灯与欠压报警灯和快速漏气报警灯不是同一个指示器，应持续点亮如图 3 所示的黄色专用故障报警指示器，且持续点亮直到故障解除。

4.2.6.5 黄色指示器及黄色专用故障报警指示器应安装在客舱内驾驶员前方且清晰可见。



图 1



图 2

TPMS

图 3

4.3 装车后的信号接收性能

4.3.1 静态信号接收性能

车辆静止时，系统运行状态下，当被测车轮处于不同位置时，应能稳定接收胎压监测模块发出的信号。

4.3.2 动态信号接收性能

车辆在行驶时，应能稳定接收胎压监测模块发出的信号。

4.4 系统压力测量误差

系统压力测量误差应符合表 2 规定。系统所显示的任一个轮胎气压与试验充气压力之间误差不得超过表 2 规定的数值；整车上所有轮胎在同一温度下，充相同试验压力时各个轮胎之间显示胎压数值之差不得超过表 2 规定数值的绝对值。

表2 系统压力测量误差

单位 kPa

	适用轮胎气压范围	温度范围	
		-20~70℃	-40~125℃（不包括-20~70℃）
误差	100~450	±8	±14
	100~700	±12	±21
	100~1400	±24	±42

4.5 系统无线通讯发射特性

系统应符合《信部无[2005]423号 微功率（短距离）无线电设备的技术要求》“（十一）各类民用设备的无线控制装置”的要求。其中每个胎压监测模块装入轮毂/轮胎总成后逻辑 0-1 间隔调制状态下的发射功率不得超过-20dBm（e. r. p 有效值检波）或 XYZ 三个方向上的最大发射场强不得超过 70dB μ V/m（最大极化方向，3 米峰值检波，分辨率带宽 9KHz）。高频信息帧长度不宜超过 10 ms，任意 4 s 监测时间内高频信号发射时间累计不得超过 40 ms。对于使用低频信号（ ≤ 125 kHz）的系统，每个低频发射器逻辑 0-1 间隔调制状态下发射磁场强

度不得超过 50 dB μ A/m (最大极化方向, 1m 处准峰值检波, 分辨率带宽 200Hz); 低频信息帧长度不宜超过 20 ms, 任意 4 s 监测时间内低频发射时间累计不得超过 2 s。

4.6 电磁兼容性

4.6.1 电磁骚扰性能

系统运行过程中, 如果在整车上进行测试, 则试验结果应该符合整车的限值要求; 如果用分系统单独进行试验, 试验结果应该达到 GB18655—2002 零部件辐射骚扰限值表格 11 中的等级 1 (窄带骚扰+峰值检波)。

4.6.2 电磁抗扰性能

系统运行过程中, 系统应按 GB/T 17619—1998 进行试验。试验进行过程中除有意发射频率外, 在其他频点上系统的功能状态应该达到 A 级。

4.6.3 电瞬态传导抗扰性

车载电源供电的接收器应按 GB/T 21437.2—2008 的规定进行试验, 系统运行过程施加脉冲干扰, 系统应该达到如下要求:

- 脉冲 1、4; 功能状态达到 C, 存储器达到状态 A。
- 脉冲 2a, 2b, 3a, 3b, 5a, 5b, 功能状态达到 A。

4.6.4 抗静电放电性能

系统或部件应按照 GB/T 19951—2006 的规定进行试验。试验后, 系统功能应达到状态 A。

4.7 接收器模块耐异常电源电压性能

4.7.1 耐电源极性反接性能

接收器模块应能承受 1 min 的电源极性反接试验而不损坏。反接电压为: 12V 电系为 14 \pm 0.2V; 24V 电系为 28V \pm 0.2V。试验后除熔断器外不应有其他电气故障。系统应符合 4.2 的规定。

4.7.2 耐电源过电压性能

接收器模块应能承受一定值的电源过电压试验, 对 12V 电系, 试验参数见表 3。对 24V 电系由汽车制造商和产品供应商共同协商确定。试验后系统各项功能均应正常。系统应符合 4.2 的规定。

表 3 耐电源过电压

	试验电压	试验时间
长时过电压	17 V _{-0.2V}	1 h
短时过电压	26 V _{-0.2V}	1 min

4.8 气候环境适应性

TPMS 系统在承受各项气候环境试验后, 应无任何电气故障, 各部件插接器等不应有严重变形, 其基本功能应保持正常。试验后 TPMS 系统的压力测量误差应符合 4.4 的规定。

4.9 机械环境适应性

TPMS 系统在承受各项机械环境试验后，应无永久性结构变形，各部件应无损坏，应无任何电气故障，紧固部件应无松脱现象，插头、通信接口等接插件不应有脱落或接触不良现象，其基本功能应保持正常。试验后 TPMS 系统的压力测量误差应符合 4.4 的规定。

4.10 系统防护性能

TPMS 系统的接收模块和显示模块的防护等级应达到 ISO 20653(道路车辆 防护等级(IP 代码)电气电子设备对外来物、水和触及的防护)中规定的 IP5K3，安装在轮胎内部的胎压监测模块的防护等级应达到 IP6K4，安装在轮胎外部的胎压监测模块的防护等级应达到 IP6K6。各部件经防尘和防水试验后，系统基本功能应保持正常，系统的压力测量误差应符合 4.4 的规定。

4.11 胎压监测模块的使用寿命

对于依靠电池供电的胎压监测模块应满足在配套车型上至少使用 6 年或者行驶 10 万 km。

5 试验方法

5.1 一般要求

5.1.1 试验条件

如未标明特殊要求，所有试验均在下述条件下进行：

- a) 环境温度：室内 18℃~28℃；室外 0℃~40℃
- b) 环境相对湿度：45 %~75 %；
- c) 环境气压：86 kPa~106 kPa；
- d) 试验用电压为标称电源电压，12V 电系电压为 14V±0.1V；24V 电系电压为 28V±0.2V；
- e) 试验用电源：汽车蓄电池或波纹系数不大于 0.1%的整流稳压电源。

5.1.2 测量用仪器设备

- a) 压力表及压力传感器，应采用数字式压力表及压力传感器，其量程应与被测样品工作压力相适应，精度不低于满量程的±0.5%，最小分度至少为 1 kPa。
- b) 精密计时器，精度不低于 0.1s，最小分度为 0.01 s。
- c) 符合 5.4.1 测试要求的轮胎转角测量仪，最小分度为 1°。
- d) 符合 5.4.2 规定的放气速率要求的行车放气装置，在试验车辆上加装的行车放气装置不得对 TPMS 的性能产生明显影响。
- e) 车速测量装置，精度不低于 1%。

5.2 外观检查

目视检查 TPMS 系统各部件的外观及结构，应符合 4.1.1 条的规定。

5.3 系统基本功能测试

基本功能试验可在整车上进行实车试验，也可在能够模拟系统正常安装和工作状况的台架上进行试验。

5.3.1 系统自检功能测试

将所有车轮充气至车辆标示的（或轮胎充气压力标签标示的）冷态轮胎气压。将点火开关从“off”的位置旋至“on”的位置，TPMS 应按 4.2.1 条的规定进行系统自检功能。

5.3.2 欠压报警测试

- a) 将所有车轮充气至车辆标示的（或轮胎充气压力标签标示的）冷态轮胎气压。在车辆静止且点火开关位于“off”时，调整轮胎气压，使某一轮胎或多个轮胎的气压比制造厂规定的冷态轮胎气压值的75%还低7 kPa。
- b) 将点火开关从“off”的位置旋至“on”的位置，记录从点火开关旋至“on”时到欠压报警指示灯开始持续点亮的时间，应符合4.2.2的规定。
- c) 目视检查指示器指示的欠压轮胎位置是否正确。
- d) 将点火开关拨至“off”的位置。
- e) 将所有车轮充气至车辆标示的（或轮胎充气压力标签标示的）冷态轮胎气压。将点火开关从“off”的位置旋至“on”的位置，确定欠压报警指示灯已熄灭。

5.3.3 快速漏气报警功能测试

- a) 将所有车轮充气至车辆标示的（或轮胎充气压力标签标示的）冷态轮胎气压，在车辆静止且TPMS系统运行状态下，对其中一个轮胎或多个轮胎按照20—25 kPa/min的速率持续放气1 min。
- b) 记录从放气开始到快速漏气报警指示灯开始闪烁点亮的时间，应符合4.2.3的规定。
- c) 目视检查指示器指示的漏气轮胎位置是否正确。
- d) 停止放气后，快速漏气报警指示灯应该在1 min内熄灭。

5.3.4 故障报警测试

- a) 将所有车轮充气至车辆标示的（或轮胎充气压力标签标示的）冷态轮胎气压。
- b) 在TPMS系统运行状态下，模拟TPMS失效状态，例如断开部分TPMS系统元件的电源，或断开部分TPMS系统元件之间的电连接，或安装与TPMS系统相冲突的轮胎等。模拟TPMS故障时，故障报警指示灯的电气联接不应被切断。
- c) 记录从故障产生到TPMS故障报警指示灯开始点亮的时间。应符合4.2.4的规定。
- d) 将点火开关置于“off”位置，1 min后，将点火开关再次拨至“on”的位置，系统应在6 s内故障报警。
- e) 恢复TPMS系统至正常状态，确认故障报警指示灯熄灭。

5.3.5 轮胎气压值显示测试

在TPMS系统运行状态下，目视检查是否符合4.2.5条的要求。

5.3.6 信息显示方式及报警方式检查

在系统基本功能测试过程中，通过视觉检查法检查系统显示方式及报警方式应符合4.2.6条的规定。

5.4 装车后的信号接收性能试验

5.4.1 静态信号接收性能试验

- a) 系统装车后，将所有车轮充气至车辆标示的（或轮胎充气压力标签标示的）冷态轮胎气压。在车辆静止且点火开关位于“off”时，调整轮胎气压，使某一轮胎的气压比制造厂规定的冷态轮胎气压值的75%还低7 kPa。
- b) 将点火开关从“off”的位置旋至“on”的位置，记录从点火开关旋至“on”时到欠

压报警指示灯开始持续点亮的时间，应符合 4.2.2 的规定。

- c) 将点火开关拨至“off”的位置。
- d) 给车辆的所有轮胎充气至 5.3.1 条中规定的气压值。将点火开关从“off”的位置旋至“on”的位置，确定欠压报警指示灯已熄灭。
- e) 每个轮胎依照 5.4.1 条中 a) —d) 的试验过程测试 36 次，每次测试完毕后将被测轮胎顺时针旋转 10 度再进行下一次测试。
- f) 依次对每个轮胎，按照 5.4.1 条中 a) —e) 的试验过程进行测试。

5.4.2 动态信号接收性能试验

- a) 系统装车后，将所有车轮充气至车辆标示的（或轮胎充气压力标签标示的）冷态轮胎气压，特别地将被测车轮的气压充气至比车辆标示的（或轮胎充气压力标签标示的）冷态轮胎气压值高 40 kPa。
- b) 使车辆平稳加速至 120 km/h 或 80%最高车速（速度误差范围 ± 10 km/h），并保持在此车速行驶，对被测车轮以 20—25 kPa/min 的速率持续放气 1 min 后停止放气。
- c) 记录从放气开始到快速漏气报警指示灯开始闪烁点亮的时间，应符合 4.2.3 的规定。
- d) 车辆减速行驶。
- e) 每个轮胎依照 5.4.2 条中 a) —d) 的试验过程测试 10 次。
- e) 依次对每个轮胎按照 5.4.2 条中 a) —e) 的试验过程进行测试。

5.5 系统压力测量误差测试

将 TPMS 系统模拟在整车安装的状态，作好电气连接。将被测轮胎气压监测模块置于压力环境中，按 4.4 中的压力、温度条件测试 TPMS 系统的压力测量误差。

5.6 系统无线通讯发射特性测试

将无线发射置于逻辑 0-1 间隔连续发射状态下，在电波暗室内规定距离处（高频测量距离 3 米，低频测量距离 1 米）使用骚扰接收机或频谱仪扫描测量 TPMS 系统发射特性，应符合 4.5 条的规定。其中占用带宽、杂散发射特性也应符合《信部无[2005]423 号 微功率（短距离）无线电设备的技术要求》“（十一）各类民用设备的无线控制装置”的要求。

5.7 电磁兼容性测试

5.7.1 电磁骚扰性能测试

系统运行状态下，在电波暗室中按 GB14023-2006 或 GB 18655-2002 规定的试验方法在整车上进行电磁骚扰发射试验（窄带检波）；如果用系统单独进行试验，则要按照 GB18655-2002 中的天线法进行试验。系统骚扰发射应符合 4.6.1 的要求。

5.7.2 电磁抗扰性能测试

系统运行状态下，在电波暗室中按 GB/T 17619-1998 规定的试验方法用抗扰性限值表格 1 规定的抗扰电平进行辐射抗扰性试验。系统功能状态应符合 4.6.2 的要求。

5.7.3 电瞬态传导抗扰性测试

车载电源供电的接收器应按 GB/T 21437.2—2008 规定的试验方法在系统运行状态下进行试验。系统功能状态应符合 4.6.3 的要求。

5.7.4 抗静电放电性能测试

系统或部件应按照 GB/T 19951—2006 规定的部件通电试验方法进行试验。对胎压监测模块采用空气放电法进行试验 (Max ±15 kV)，对接收控制器模块以及其他模块采用接触放电法进行试验 (Max ±6KV)。试验结束后通电运行，系统功能状态应符合 4.6.4 的要求。

5.8 接收器模块耐异常电源电压试验

5.8.1 耐电源极性反接试验

在非工作状态下，将其电源极性反接 1 min。试验后应符合 4.7 的规定。

5.8.2 耐电源过电压试验

将试验电压加载于电压输入端，试验电压、试验时间按 4.7.2 条表 3。试验后应符合 4.7 的规定。

5.9 气候环境适应性试验

5.9.1 耐温度性能

5.9.1.1 耐低温性能

对系统按表 1 规定的下限贮存温度进行 8h 低温试验，恢复到常温后，系统应符合 4.8 条的规定。

5.9.2.2 耐高温性能

对系统按表 1 规定的上限贮存温度进行 8h 高温试验，恢复到常温后，系统应符合 4.8 条的规定。

5.9.2 耐温度冲击性能

对系统零部件 (液晶显示屏除外) 按表 1 中的下限和上限工作温度值进行温度冲击试验，循环次数为 100 次，试验结束后，在室温下存放 8 小时后，测试系统功能，系统应符合 4.8 条的规定。

一个试验循环过程如下 (试验开始时的温度为室温)：

- a) 在 10 s 内达到工作上限温度。
- b) 在工作上限温度下存放时间 30 min。
- c) 在 10 s 内达到工作下限温度。
- d) 在工作下限温度下存放时间 45 min。

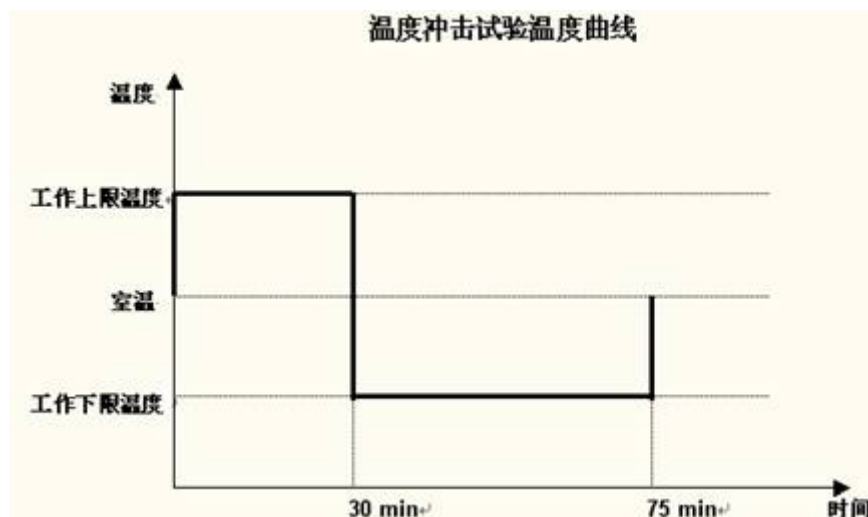


图 4 温度冲击试验温度曲线

5.9.3 耐温度、湿度循环变化性能

对接收模块按 QC/T 413 中 4.11 的规定进行试验,对胎压监测模块按 GB/T××××.4 第 5.6.2 条进行试验。试验后在常温环境下放置 2h 后,系统应符合 4.8 条的规定。

5.9.4 耐盐雾性能

按 GB/T 2423.17 规定的方法,对接收模块进行 48 h 盐雾试验、胎压监测模块进行 96 h 的盐雾试验,试验完成后,在清水中洗掉沉积物,部件表面不应有任何腐蚀现象,系统应符合 4.8 条的规定。

5.9.5 耐霜冻性能试验

将胎压检测模块在-40℃环境下放置 8h,在 1min 内转移至相对湿度 90%温度 10℃的湿度箱,并保持 15min,试验后应符合 4.8 条的规定。

5.10 机械环境适应性试验

5.10.1 耐振动试验

将被试产品妥善地安装在振动台面上,接收器模块按 GB/T××××.3 第 4.1.2.4.2 的要求进行随机振动试验、乘用车用胎压监测模块按 GB/T××××.3 第 4.1.2.5.2 进行随机振动试验、商用车用胎压监测模块按 GB/T××××.3 第 4.1.2.9.2 进行随机振动试验后,检查各部分零件有无松动和损坏,检查系统应符合 4.9 的规定。

5.10.2 耐机械冲击试验

按 GB/T××××.3 第 4.2.2.2 进行机械冲击试验,其中胎压监测模块的冲击加速度为 1000m/s²。试验后应符合 4.9 的规定。

5.10.3 耐自由跌落试验

胎压监测模块按 GB/T××××.3 第 4.3.2 进行试验。试验后外观应无变形,试验后应符合 4.9 的规定。

5.10.4 胎压监测模块耐过压试验

将模块放置于压力环境中,加压至表 4 推荐的充气压力,并保压 1min,取出后试验后应符合 4.9 的规定。

表 4 不同压力测量范围的胎压监测模块需承受的过压值 单位 kPa

适用轮胎压力范围	最大耐压值
100~450	1000
100~700	1000
100~1400	1800

5.10.5 胎压监测模块耐旋转加速度试验

将胎压监测模块按实车安装状态固定在旋转试验装置上(注意传感器的安装方向应与在轮胎中旋转的方向一致),按图 5 设定加速度等级及保持时间为一个循环。进行 30 个循环的

耐旋转加速度试验后，检查胎压监测模块应符合 4.9 的规定。

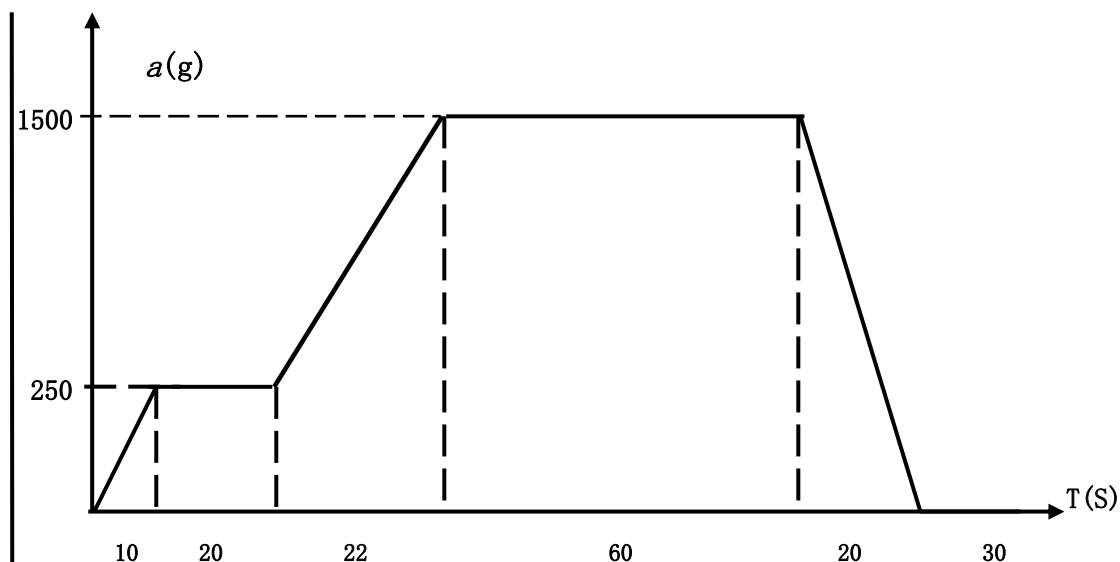


图 5 耐旋转加速试验循环

5.11 系统防护性能试验

5.11.1 防尘试验

按照 ISO 20653(道路车辆 防护等级(IP 代码)电气电子设备对外来物、水和触及的防护)中试验方法对 TPMS 系统的接收模块、显示模块和胎压监测模块分别进行 IP5KX、IP5KX、IP6KX 防尘试验，各部件经防尘试验后，系统基本功能应保持正常，系统的压力测量误差应符合 4.4 的规定。

5.11.2 防水试验

按照 ISO 20653(道路车辆 防护等级(IP 代码)电气电子设备对外来物、水和触及的防护)中试验方法对系统接收模块和显示模块进行 IPX3 防水试验，对安装在轮胎内部的胎压监测模块进行 IPX4 防水试验，若是安装在轮胎外部的胎压监测模块则进行 IPX6 防水试验，胎压监测模块经防水试验后，系统基本功能应保持正常，系统的压力测量误差应符合 4.4 的规定。

5.12 胎压监测模块耐久性试验方法

5.12.1 试验条件

5.12.1.1 环境温度

环境温度应在 10℃—25℃ 之间。

5.12.1.2 测试设备

测试地点应有防静电措施，测试应提供对应胎压监测模块的接收显示装置。

5.12.1.3 测试胎压监测模块状态

a) 常压以下（即标准大气压下）

待测试模块处于休眠状态，不发射任何信号。

b) 气压在 100 kPa 以上

待测试模块处在气压 ≥ 100 kpa 的环境中，胎压监测模块每 3 秒测量气压 12 次，12 次测量完毕后发射信号 1 次。

c) 气压环境

用于测试的气压环境应可以达到 100 kPa 的相对压力条件。

5.12.2 试验程序

5.12.2.1 确定常压下待测试的胎压监测模块状态

使胎压监测模块置于常压下，接收显示装置开机，确认没有收到信号。

5.12.2.2 大于 100 kPa 时的测试

将胎压监测模块置于大于 100 kPa 的气压环境中，确认大约每 3 秒接收显示装置上的数据被更新。

5.12.2.3 耐久性测试

a) 将胎压监测模块置于大于 100 kPa 的气压环境中。

b) 每 2 小时记录一次接收显示装置上的数据，确认数据以 3 秒的时间间隔在更新。

c) 测试持续 30 天(720 h)

d) 测试结束后，胎压监测模块应符合 4.2 和 4.4 的要求。