



永不松动螺母—

永固防松螺母



## 前言

螺栓螺母自从被发明以来，使用过程中出现松动的问题就一直困扰着我们。螺栓螺母是重要的连接件，一旦出现松动将造成停机、停工、停产，甚至机毁人亡。使用中螺栓螺母松动引发的重大事故屡见不鲜。

经过无数科研人员的艰辛工作，螺母防松能力较以前有了很大提高。甚至人们研究出了永不松动的防松螺母。

本公司经过8年公关，成功的研制出一款具有独立知识产权的防松螺母——永固防松螺母。防松能力优于日本生产的Hard-Lock防松螺母，且物美价廉。下面是Hard-Lock防松螺母在淘宝上销售价格截图，本公司生产的同规格的M10的防松螺母仅售5.5元。



为拓展市场，本公司诚寻市场销售合伙人  
合作方式：你寻市场我生产

**收益：按销售20%提成**

有兴趣的朋友可以了解一下我们产品

## 目录

- 一、螺栓螺母松动的危害
- 二、经典防松螺母——永固防松螺母
- 三、如何判断螺母的防松能力
- 四、永固防松螺母与其他典型防松结构优缺点对比
- 五、永固防松螺母应用领域

## 一、螺栓螺母松动的危害

大家是否了解汽车史上最严重的10大汽车召回事件

**大众雨刷臂螺钉松动隐患——召回车辆370万**

1972年，大众因为车辆雨刷臂螺钉松动隐患召回了370万台车型，覆盖1949至1969年款的车型，而两个雨刷臂可能会因为其中一个的松动造成全面罢工，如果遇到暴雨天气，在行驶过程中，两根雨刷突然卡顿，其危险性可想而知。

**通用下摆臂螺丝松动隐患——召回车辆582万**

1981年，通用旗下有582万辆因为后悬架下摆臂的固定螺丝可能会产生松动，进而引发摆臂分离的状况，如果是高速行驶，其危险性可想而知。

**本田气囊碎片隐患——召回车辆540万**

**通用发动机悬置隐患——召回车辆670万**

**高田安全带卡扣隐患——召回车辆830万**

**福特点火开关短路隐患——召回车辆870万**

**丰田油门踏板隐患——召回车辆900万**

**雪佛兰点火开关隐患——召回车辆1300万**

**福特巡航开关短路隐患——召回车辆1490万**

**福特驻车倒溜隐患——召回车辆2100万**

在汽车10大召回事件中就有两起是因为螺栓松动造成，可见螺栓防松问题在产品使用过程中多么的重要

## 二、经典防松螺母——永固防松螺母

对于螺栓螺母松动的问题全球很多专家对此进行了研究，并研制出了各种结构的防松螺栓螺母。代表结构有：德国研制的HEICO-LOCK锁紧垫片、美国研制的施必牢螺栓和日本研制的哈德洛克偏心螺母。

本公司经过8年的探索，成功的研制除了一款具有独立知识产权的防松螺母——永固防松螺母。其防松原理如下：

	下螺母	上螺母
图示		
原理	<p>上下螺母圆柱面采用干涉设计。上螺母使下螺母变形后紧紧抱紧螺杆，下螺母与螺杆之间摩擦力随之增加，下螺母在使用过程中就不容易出现松动。</p>	<p>上下螺母上下接触面采用爬坡原理设计。螺母拧紧方向为缓坡，作用力小；松脱方向为陡坡，作用力大。因此上螺母松脱方向比拧紧方向困难，上螺母在使用过程中也不容易出现松动</p>

### 三、如何判断螺母的防松能力

#### 1、通过松脱扭矩占拧紧力矩的百分比大小判断

该方法简单、直接并且能有效的判定出螺母的防松能力。松脱力矩占拧紧力矩的百分比越大防松能力越强。下面我们通过一组试验数据说明各种螺母的防松能力。

防松结构	图片			上螺母			下螺母		
	上螺母图片	下螺母图片	安装图片	拧紧力矩 (N.M)	拧松力矩 (N.M)	拧松力矩占拧紧力矩百分比	拧紧力矩 (N.M)	拧松力矩 (N.M)	拧松力矩占拧紧力矩百分比
永固螺母				55	63	114.5%	50	59	118.00%
带锥双螺母				50	33	66.0%	50	50	100.00%
哈德洛克 (偏心螺母)				50	44	88.0%	50	65	130.00%
防松齿垫圈+防松齿螺母				50	37	74.0%			
双螺母				50	32	64.0%	50	50	100.00%
金属自锁螺母				50	24	48.0%			

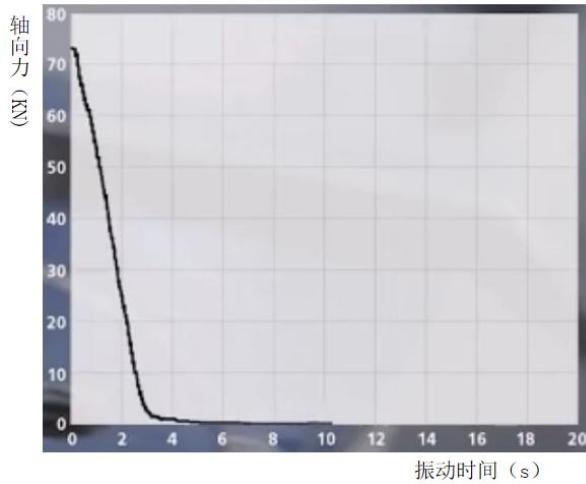
小结：①、只有永固螺母能确保上下螺母的松脱力大于紧固力矩，防松能力明显优于其他结构；  
 ②、哈德洛克螺母下螺母能确保松脱力大于紧固力矩；  
 ③、其他放松结构均不能做到螺母的松脱力大于紧固力矩

## 2、通过紧固件横向振动试验判断：

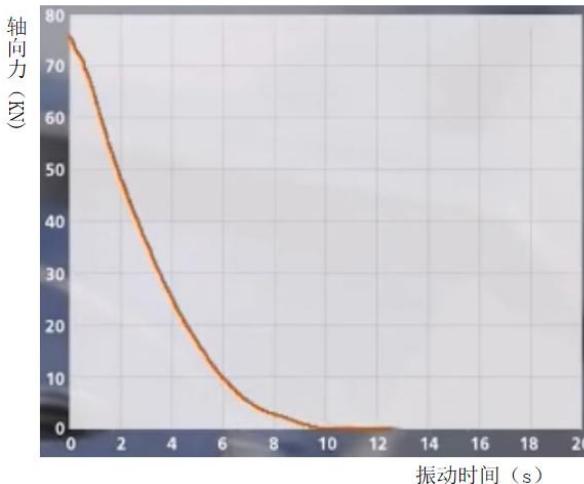
参照执行标准GB/T 10431-2008。市面上在售的防松结构的螺栓螺母，其防松原理基本是防止螺栓螺母旋转运动。因此只有在旋转松动实际发生条件下进行性能评价试验才是有意义的。横向振动试验就是在紧固系统受到剪切力作用，被连接件发生了相当严重的滑动并产生旋转松动时进行测试。试验过程中记录被连接件振动时间和振动过程中螺栓轴向力F大小，并绘制出振动时间与轴向预紧力F的关系曲线。经过振动预设时间后轴向预紧力下降量 $\Delta F$ 越小，防松结构的防松能力越好。该试验方法是目前公认考核防松结构防松能力最有效的方法。

不同防松结构横向振动试验结果见后页。

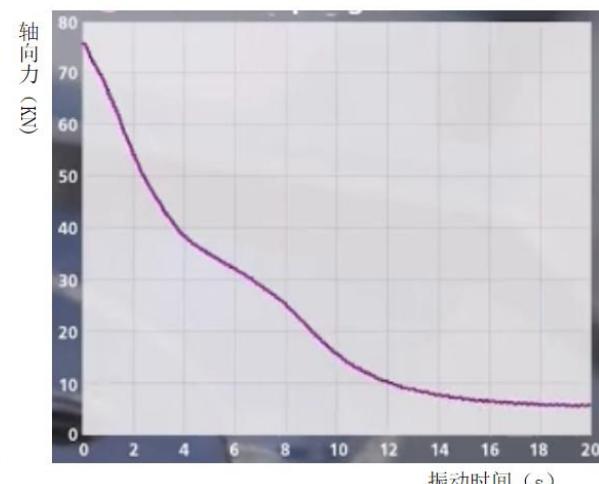
## 2、常用螺母结构



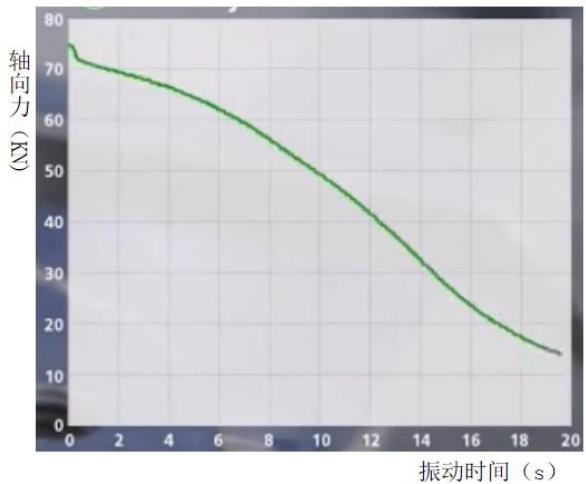
普通螺母



螺母+平垫



螺母+弹垫



尼龙自锁螺母



双螺母

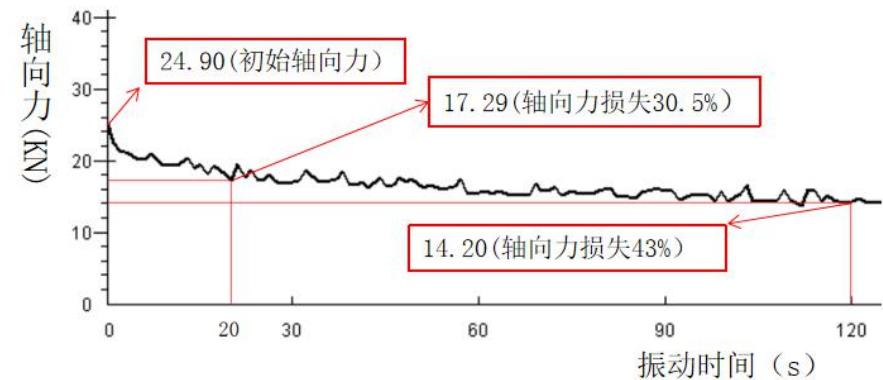
常用螺母结构横向振动试验结论：

经过20秒振动试验后，螺栓的轴向力基本丧失，螺母出现松动。

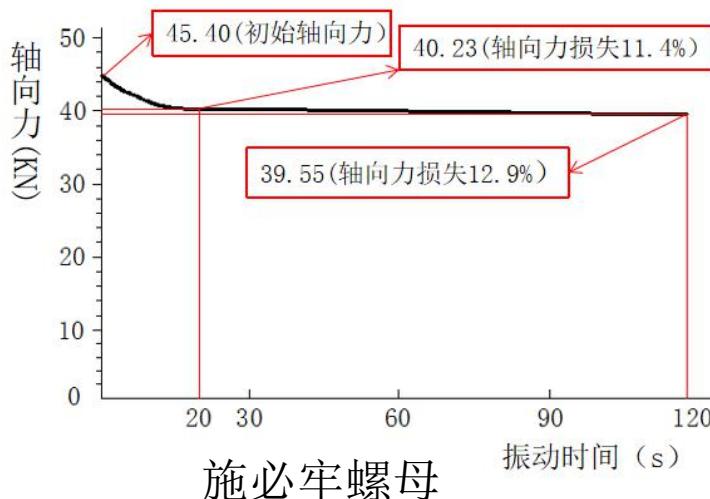
## 2-2、典型防松螺母结构



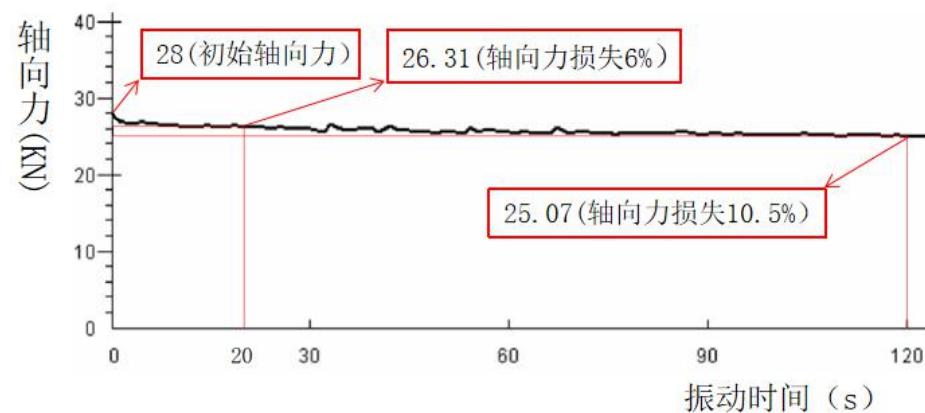
HEICO-LOCK锁紧垫片



哈德洛克螺母



施必牢螺母



永固防松螺母

典型防松螺母横向振动试验结论：

1、振动20秒后：

轴向力下降由高到底排序：哈德洛克螺母>HEICO-LOCK锁紧垫片>施必牢螺母>永固防松螺母；

防松能力由高到底排序：永固防松螺母>施必牢螺母>HEICO-LOCK锁紧垫片>哈德洛克螺母。

2、振动120秒后：

轴向力下降由高到底排序：哈德洛克螺母>施必牢螺母>永固防松螺母

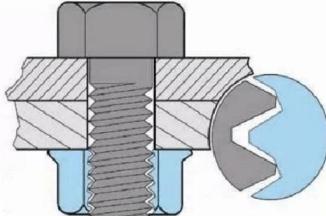
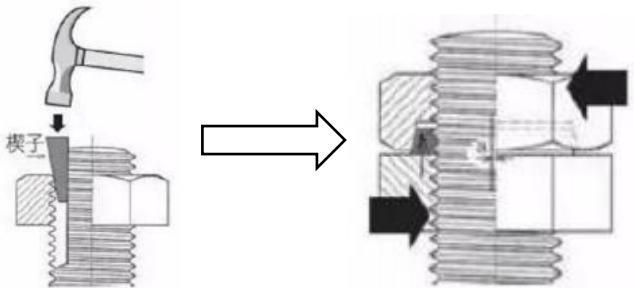
防松能力由高到底排序：永固防松螺母>施必牢螺母>哈德洛克螺母。

前面两个测试试验中：永固防松螺母不管是扭矩测试还是横向振动测试，均表现出比其他螺母结构更优异的性能。

- 1、在扭矩测试中是目前唯一能做到松脱力矩大于拧紧力矩的防松结构；
- 2、在横向振动测试中轴向预紧力比其他防松结构损失量小。

## 四、永固防松螺母与其他典型防松结构优缺点对比

类型	防松原理	原理图示	缺陷
永固螺母	<p>1. 上下凹凸螺母圆柱面干涉配合，下螺母与螺杆之间摩擦阻力增大， 2. 上下螺母上下接触面采用爬坡原理设计。</p>		结构复杂，制造精度要求高、生产成本高
螺纹胶	<p>相互配合的螺纹：</p> <p>1. 在胶水粘接力的作用下，松脱阻力增大； 2. 螺纹缝隙被胶水填充，螺纹之间的摩擦力增加，松脱阻力也随之增大</p>		1. 低温或高温条件易失效； 2. 被油脂污染的工件效果差； 3. 长期在高强度振动条件下易失效； 4. 无法重复使用，重复使用需再涂胶； 5. 拆卸力矩不可控，有时会出现拆卸力矩过大导致螺栓螺母无法拆卸，甚至在拆卸过程中出现螺栓断裂的情况。
HEICO-LOCK 锁紧垫片	<p>1. 垫片上下的防松齿破坏工件或螺栓螺母接触表面后，松脱阻力增加； 2. 两垫片的倾斜角大于螺纹升角，振动环境下迫使两垫片错动抬升，螺栓被迫拉长，螺栓的轴向力增加，系统的摩擦阻力随之增加</p>		1. 垫圈的硬度需比工件的硬度高，否则垫圈无法在工件表面形成压痕； 2. 被连接件表面处理易破坏，表面易生锈； 3. 工件上的压痕与垫圈配合会产生接触面微观凸起压溃和磨损等非旋转松动； 4. 重复使用拧紧螺母工件表面易磨损，甚至损坏工件导致工件无法使用。

类型	防松原理	原理图示	缺陷
施必牢螺栓	采用牙尖与牙根之间过盈配合，增大松脱阻力		<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 螺纹牙尖受力过大，在高载荷条件下牙尖容易被压溃，导致螺栓螺母报废；</li> <li>2. 纹牙尖位置应力过大，易出现疲劳断裂；</li> </ul>
德洛克螺母	利用楔子原理，让上下螺母偏心配合。采用上下螺母从侧面抱紧螺栓的方式增大松脱阻力。		螺母拧紧后螺栓除受正常的拉应力外，还会额外承受一个偏心力矩。与普通螺母相比，采用哈德洛克螺母拧紧的螺栓更容易出现疲劳损坏。

## 五、永固防松螺母应用领域

### (一)、高铁动车



应用范围：车辆各种控制装置、轴承、密接连接器、盘式制动器、驱动装置耦合部、悬架、油压减震器部、自动门等。



制动器



底盘连接部位



轴承连接部位

## (二)、铁轨



应用范围：电线杆连接、梁、架线支架、分路器、轨道连接装置、防止脱轨保护、车站内设备、车站屋顶部等。



连接板



轨道接合板螺栓



导轨可动部



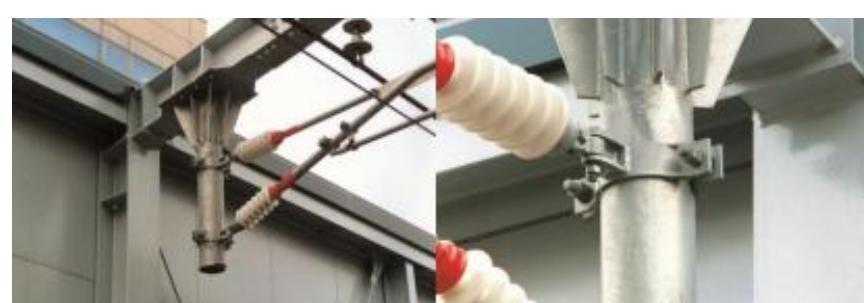
轨道连接装置



防脱轨保护



电线杆连接



架线支架

永固防松螺母

微信13652718517

### (三)、桥梁



应用范围：重要连接部位



重要连接部位

永固防松螺母

微信13652718517

#### (四)、高速公路



应用范围：道路接合部、照明设备及指示牌安装和底板、隧道内的喷气式风扇、微调连接位置、护栏连接等



各种钢制零件连接部位

## (五)、矿山机械

应用范围：粉碎机、传送带、推土机、连续开采机等



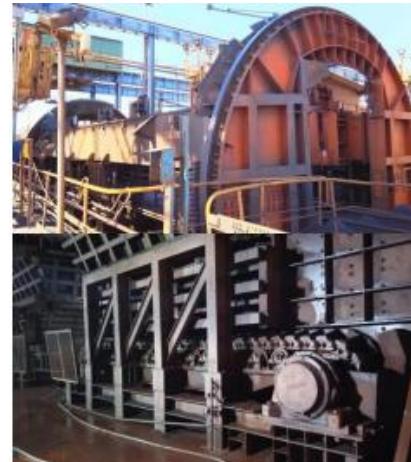
连续开采机



翻斗车车轮



钻头



传送机械

## (六)、工程机械

应用范围：

龙门铣刀（直轮止动）  
混凝土搅拌机（减速机）  
动力汽缸（驱动轴固定）  
挖掘机（钻头驱动轴固定）  
切削岩机（油压断路器固定）  
搅拌机（插入式停止）  
油压大型冲压机（汽缸部等）  
压缩机（轴停止）

泵（内盖止动）  
攻丝机（滚珠丝杠）  
射出成型机（驱动用滚珠丝杠）  
炼铁机（矫正滚筒固定）  
传送带滚子部  
产业机器人机械臂部  
压铸机（冲模销固定） 其他



切削岩机



油压断路器固定



龙门铣刀



射出成型机

泵

内盖止动

## (七)、汽车、船舶

应用范围：各种车辆重要连接部位、发动机变速器、框架支架安装、轮轴等



船舶发动机连接



混凝土泵车



卸货油压臂连接



叉车轮轴固定

## (八)、其他

应用范围： 1、电力：风力发电发电机、减速器的连接位置、太阳光板架台安装、脱硫装置、除尘装置、原子炉过滤器法兰面、通讯铁塔、电线支架等；  
2、娱乐设施：海岛船、飞行塔等悬臂  
3、其他设备重要连接部位。

永固防松螺母

微信13652718517

完毕， 谢谢观赏