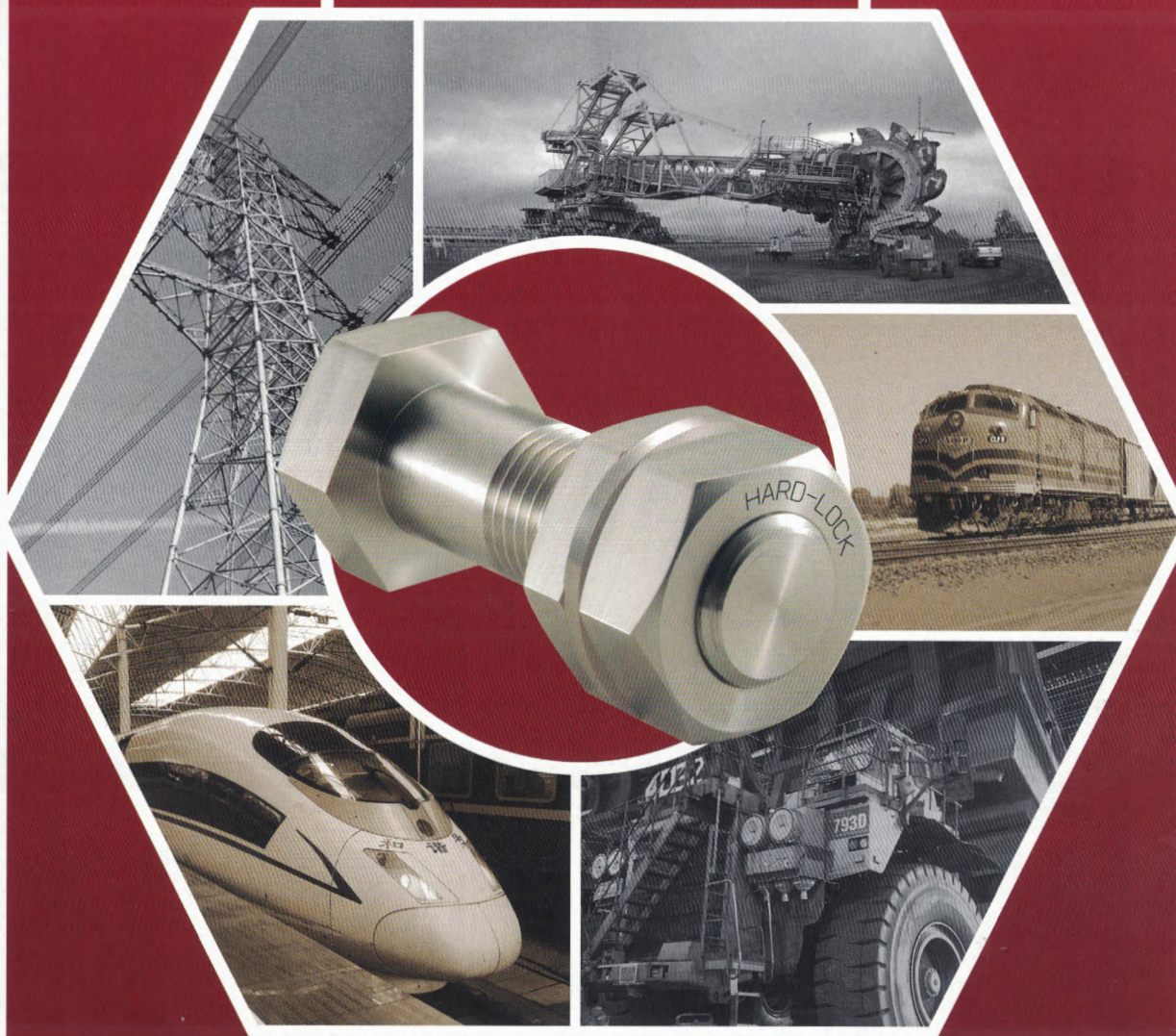


HARD LOCK[®]

Register of International Marks



防松螺母

HARDLOCK 螺母简介

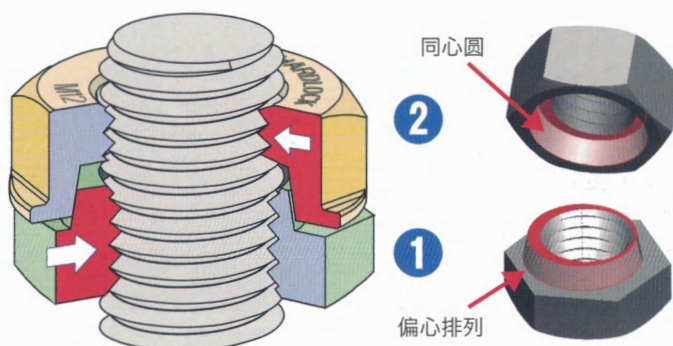
HARDLOCK 螺母的特点

- ◆ 可重复使用而不降低性能!
- ◆ 全扭矩管理, 即使为ZERO (0) 螺栓预紧力也能完全固定!
- ◆ 可根据环境选择材料和表面处理!
- ◆ 安装无需特殊工具!

锁紧机构

HARDLOCK螺母由两个螺母组成。第一个螺母“凸形螺母”① (夹紧螺母) 在上表面有偏心排列的平头突起。第二个螺母“凹形螺母”② (锁紧螺母) 设计有同心圆锥形凹槽, 用于将两个螺母锁在一起。

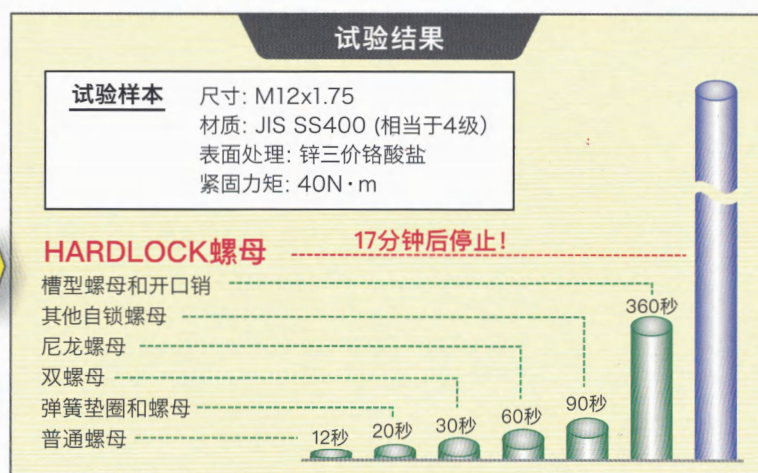
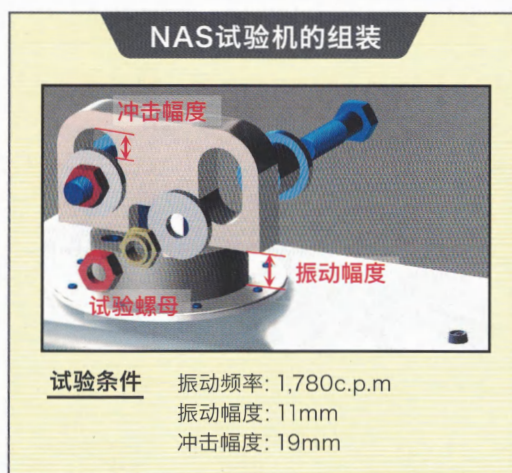
通过将凹形螺母拧紧到凸形螺母上, 将从两侧分别向螺栓施加垂直夹紧力。



在各种松动试验中表现优异

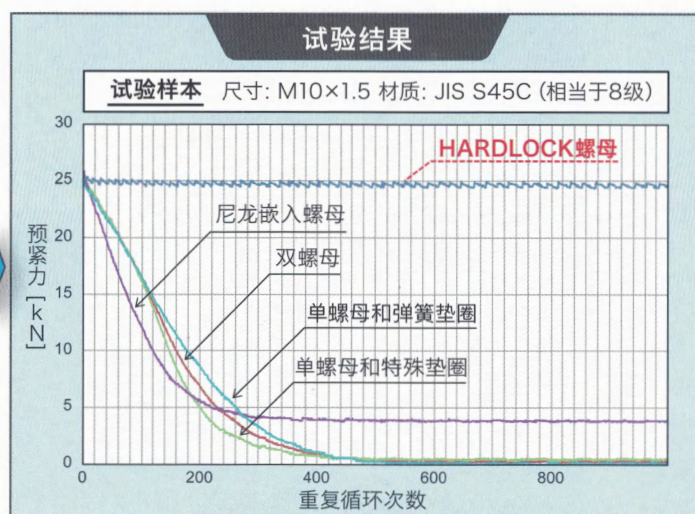
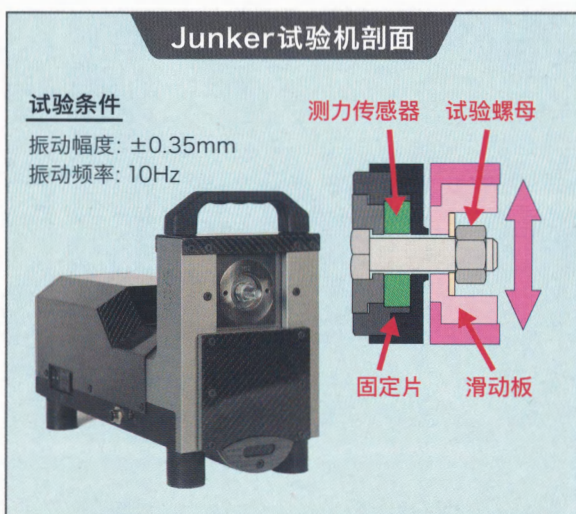
1) 符合NAS 3350/3354 (美国国家航空航天标准) 的加速振动试验

确定紧固件承受加速振动条件的能力。



2) 符合ISO16130的Junker式振动试验

试验台对滑板施加横向循环振动, 并实时测量螺栓预紧力并绘图。



成本降低的案例

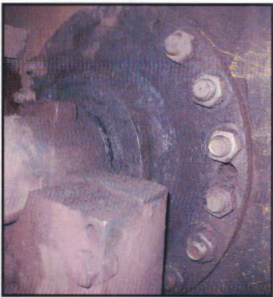
虽然初始成本高于普通螺母，但HARDLOCK螺母通过消除重复紧固的作业降低了维护频率和时间，显著降低了总的维护成本。

振动筛的飞轮紧固（巴西矿业公司）

振动筛用于采矿业，通过飞轮产生的振动将含有固体和碎石/矿石的进料分离，因此总是处于剧烈的振动之中。



振动筛



摆式飞轮安装普通螺母



安装HARDLOCK螺母



减少每年的维护成本（每台机器来算）

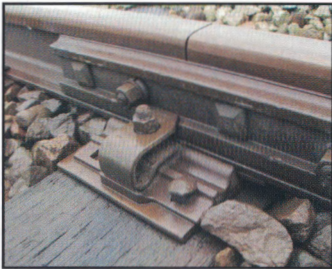
M24×3.0 8级 48个/机器	初始成本 (粗略估算)
普通的螺母	96元 2元×48个
HARDLOCK螺母	1,536元 32元×48个
成本差异	+1,440元

维 护 成 本					
(a)	(b)	(c)	(d)=(a)×(b)×(c)	(e)	(f) = (d)×(e)
工程师	维护小时	每年维护	每年工时	人工成本 (/小时)	每年的维护成本
5 (工程师)	4 (小时)	12 (次)	240 (工时)	100元	24,000元
5 (工程师)	1 (小时)	1 (次)	5 (工时)	100元	500元
					- 23,500元

维护成本降低高达98%

铁路轨道铁轨板紧固（日本的铁路公司）

两条轨道用铁轨板连接在一起。当火车通过时，铁轨板被施加强度为500G的荷重，这会与温度变化引起轨道膨胀和收缩一样对铁轨板造成很大的应力。



安装普通螺母



安装HARDLOCK螺母

与普通螺母的扭矩500Nm相比，HARDLOCK螺母即使在250-300Nm的低扭矩下也能产生显著的锁紧效果。这也有助于通过在铁轨连接中产生良好平衡来减少螺栓断裂，就像它能够“呼吸”并使其减受应力一样。

减少每年的维护成本（1,000个铁轨板来算）

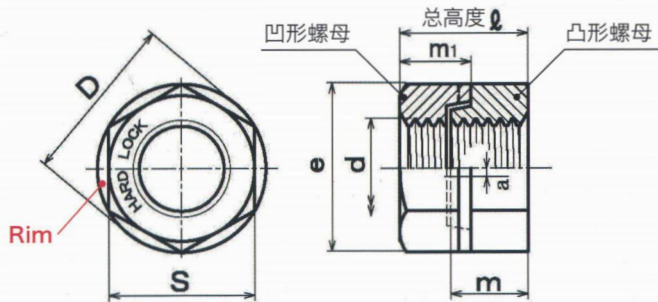
M20×2.5 8级 (含螺栓和锥形弹簧垫圈) 1,000个铁轨板×4个=4,000个	初始成本 (粗略估算)
普通的螺母	60,000元 15元×4,000个
HARDLOCK螺母	140,000元 35元×4,000个
成本差异	+80,000元

维 护 成 本					
(a)	(b)	(c)=(b) × 12	(d)=(a)×(c)	(e)	(f) = (d)×(e)
工程师	每月维护	每年维护	每年人日	人工成本 (/天)	每年的维护成本
3 (工程师)	3 (天)	36 (天)	108(人/日)	1,800元	194,400元
2 (工程师)	1 (天)	12 (天)	24(人/日)	1,800元	43,200元
					- 151,200元

维护成本降低高达77%

HARDLOCK 螺母尺寸表1

HLN-R : RIM型



HLN-R是我们的标准系列, 通过在凹形螺母上添加Rim来提高安装性能。

单位: mm 单位: N·m

公称尺寸	厚 度				扳手开口宽度		e	总高度	Rim直径	重量／套	推荐用于凹形螺母的拧紧力矩(N·m)
	凸形螺母		凹形螺母								
d	m		m1		s				ℓ	D	
	基本	公 差	基本	公 差	基本	公 差	约	约	约	约	全材质共同的(最小-最大)
M5×0.8	4	0.1 -0.15	4	0.5 -0.2	8	0 -0.2	9.2	7.2	9.2	1.9	2-3
M6×1.0	5	±0.3	5	0 -0.3	10	0 -0.6	11.5	8.5	11.5	4	4-5
M8×1.25	6.5	0 -0.58	6.5	0 -0.58	13	0 -0.7	15.0	10.8	15.0	8.9	9-13
M10×1.5	8	0 -0.58	8	0 -0.58	17	0 -0.7	19.6	13.2	19.6	18	18-24
M12×1.75	10	0 -0.58	9.3	0 -0.58	19	0 -0.8	21.9	16.0	21.9	26	27-39
M16×2.0	13	±0.9	11	0 -0.7	24	0 -0.8	27.7	21.2	27.7	46	70-100
N20×2.5	16	±0.9	14.5	0 -0.7	30	0 -0.8	34.6	26.7	34.6	93	120-200
M22×2.5	18	±0.9	15.6	0 -1.2	32	0 -1.0	37.0	29.9	37.0	115	150-250
M24×3.0	19	±0.9	17.6	0 -1.2	36	0 -1.0	41.6	32.4	41.6	183	160-300
M27×3.0	21	±1.0	17.6	0 -1.2	41	0 -1.0	47.3	33.5	47.3	243	250-390
M30×3.5	23	±1.0	18.6	0 -1.2	46	0 -1.0	53.1	36.5	53.1	312	270-440

外形尺寸: JIS B1181 (2014) 附属书JA (仅适用于扳手开口宽度)
螺纹公差: JIS B0209 (2001) / ISO 965 6H
*对于HDZ, 由于扭矩系数高, 请将凹形螺母拧紧上述扭矩值的大约1.5倍。

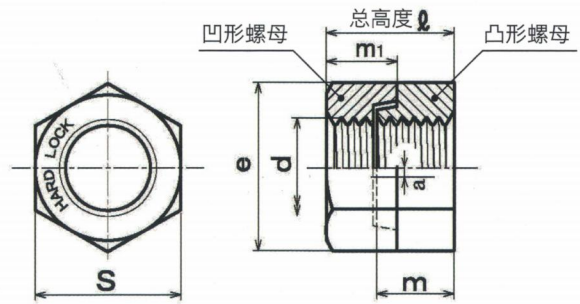
RIM型 : 可供选择的钢种

强度等级	4级	8级	10级	A2-70
钢种	低碳钢	中碳钢	铬钼钢	不锈钢304
适用标准	相当于JIS SS400	JIS S45C	JIS SCM435	相当于JIS SUS304
	相当于ASTM A563 Gr. A	相当于ASTM A194 Gr. 2H	相当于ASTM A194 Gr.7	相当于ASTM A194 Gr. 8
表面处理	镀锌三价铬酸盐	热浸镀锌 (HDZ35)	磷 酸 锰	磷 酸 锰
M5×0.8	✓	—	—	✓
M6×1.0	✓	—	—	✓
M8×1.25	✓	✓	✓	✓
M10×1.5	✓	✓	✓	✓
M12×1.75	✓	✓	✓	✓
M16×2.0	✓	✓	✓	✓
M20×2.5	✓	✓	✓	—
M22×2.5	✓	✓	✓	—
M24×3.0	✓	✓	✓	—
M27×3.0	✓	✓	✓	—
M30×3.5	✓	✓	✓	—

其他材料或细牙螺纹有Basic Normal类型。 其他表面处理可根据要求提供。
中碳钢凹形螺母 (Rim) 与10级凸形螺母配套使用。

HARDLOCK 螺母尺寸表2

HLN-B：基本型



HLN-B是HARDLOCK螺母的原初系列。

单位: mm

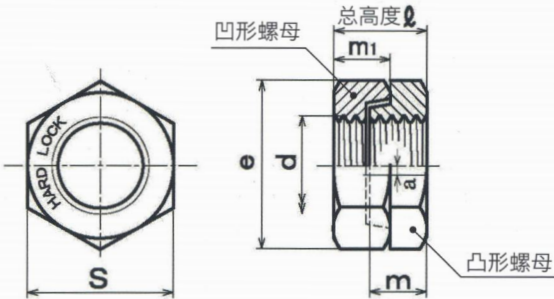
单位: N·m

公称尺寸	螺距		厚 度				扳手开口宽度		e	总高度	重量/套	推荐用于凹形螺母的拧紧力矩(N·m)
			凸形螺母		凹形螺母							
	P	m	m1	S	约	约	约					
d	粗牙	细牙	基本	公 差	基本	公 差	基本	公 差	约	约	约	全材质共同的(最小-最大)
M6	1.0	0.75	5	±0.48	5	±0.48	10	0 -0.6	11.5	9.2	3.3	4-5
M8	1.25	1.0	6.5	±0.58	6.5	±0.58	13	0 -0.7	15.0	12.0	8.6	9-13
M10	1.5	1.25	8	±0.58	8	±0.58	17	0 -0.7	19.6	14.4	17.6	18-24
M12	1.75	1.25	10	±0.58	10	±0.58	19	0 -0.8	21.9	17.9	27.3	27-39
M14	2.0	1.5	11	±0.7	11	±0.7	22	0 -0.8	25.4	19.9	39	40-58
M16	2.0	1.5	13	±0.9	12	±1.0	24	0 -0.8	27.7	23.2	52.8	70-100
N18	2.5	1.5	15	±0.9	14	±1.0	27	0 -0.8	31.2	26.7	80	100-150
M20	2.5	1.5	16	±0.9	15	±1.0	30	0 -0.8	34.6	28.2	105	120-200
M22	2.5	1.5	18	±0.9	17	±1.0	32	0 -1.0	37.0	32.3	130	150-250
M24	3.0	2.0	19	±0.9	18	±1.0	36	0 -1.0	41.6	33.9	180	160-300
M27	3.0	2.0	21	±1.0	21	±1.0	41	0 -1.0	47.3	37.9	246	250-390
M30	3.5	2.0	23	±1.0	23	±1.0	46	0 -1.0	53.1	41.9	375	270-440
M33	3.5	2.0	25	±1.0	20	0 -1.5	50	0 -1.0	57.7	39.4	411	290-490
M36	4.0	3.0	28	±1.0	21	0 -1.5	55	0 -1.2	63.5	41.9	532	340-590
M39	4.0	3.0	30	±1.2	23	0 -1.5	60	0 -1.2	69.3	45.7	681	390-640
M42	4.5	4.0	33	±1.2	25	0 -1.5	65	0 -1.2	75.0	50.2	892	440-690
M45	4.5	4.0	35	±1.2	27	0 -1.5	70	0 -1.2	80.8	54.2	1,115	490-740
M48	5.0	4.0	37	±1.2	29	0 -1.5	75	0 -1.2	86.5	58.2	1,393	540-780
M52	5.0	4.0	41	±1.2	31	0 -1.5	80	0 -1.2	92.4	63.7	1,708	590-830
M56	5.5	4.0	44	±1.2	34	0 -1.5	85	0 -1.4	98.1	68.7	2,047	640-880
M64	6.0	4.0	50	±1.5	38	0 -1.5	95	0 -1.4	110	77.0	2,795	690-930

外形尺寸: JIS B1181 (2014) 附属书JA (仅适用于扳手开口宽度)
螺纹公差: JIS B0209 (2001) / ISO 965 6H

HARDLOCK 螺母尺寸表3

HLN-B : 基本薄型



如因螺栓长度不够不能使用基本型, 请选基本薄型。

单位: mm 单位: N·m

公称尺寸	螺距		厚 度				扳手开口宽度		e	总高度	重量/套	推荐用于凹形螺母的拧紧力矩 (N·m)
			凸形螺母		凹形螺母							
d	P		m		m1		S			ℓ	(g)	
	粗牙	细牙	基本	公差	基本	公差	基本	公 差	约	约	约	全材质共同的 (最小-最大)
M16	2.0	1.5	10	⁰ -0.8	10	⁰ -0.8	24	0 -0.8	27.7	16.3	36	70-100
M18	2.5	1.5	11	0 -0.9	11	0 -0.9	27		31.2	17.8	52	100-150
M20	2.5	1.5	12		12		30		34.6	19.3	67	120-200
M22	2.5	1.5	13		13		32	37.0	21.4	81	150-250	
M24	3.0	2.0	14	-1.4	14	-1.4	36	0 -1.0	41.6	22.9	116	160-300
M27	3.0	2.0	16		16		41		47.3	25.9	176	250-390
M30	3.5	2.0	18		18		46		53.1	29.9	260	270-440
M33	3.5	2.0	20	0 -1.5	20	0 -1.5	50	0 -1.2	57.7	33.4	344	290-490
M36	4.0	3.0	21		21		55		63.5	33.9	424	340-590
M39	4.0	3.0	23		23		60		69.3	37.5	556	390-640
M42	4.5	4.0	25	-1.5	25	-1.5	65	0 -1.2	75.0	41.0	730	440-690
M45	4.5	4.0	27		27		70		80.8	15.0	923	490-740
M48	5.0	4.0	29		29		75		86.5	19.0	1,169	540-780
M52	5.0	4.0	31	0 -1.4	31	0 -1.4	80	0 -1.4	92.4	52.5	1,428	590-830
M56	5.5	4.0	34		34		85		98.1	57.5	1,687	640-880
M64	6.0	4.0	38		38		90		110	63.5	2,304	690-930

外形尺寸: JIS B1181 (2014) 附属书JA (仅适用于扳手开口宽度)
螺纹公差: JIS B0209 (2001) / ISO 965 6H

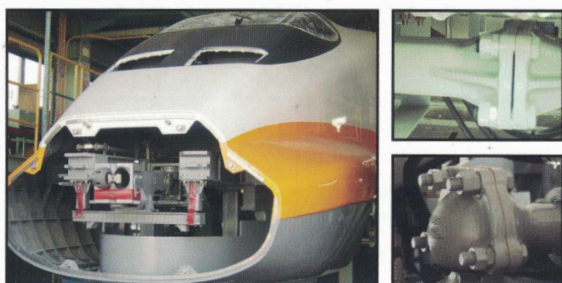
安装程序:



- 1 使用拧紧工具 (扳手, 扭矩扳手等) 将凸形螺母拧紧至适当扭矩。凸形螺母具有与普通六角螺母相同的强度等级, 应此请将其拧紧与普通六角螺母相同的扭矩。
- 2 用手将凹形螺母安装到凸形螺母上, 直至其不再转动为止。在拧紧凹形螺母之前, 确保螺母之间有大约1个螺纹的间隙。如果没有, 请不要将HARDLOCK螺母与当前的螺栓同时使用。如果间隙小于个螺距, 则螺母将无法达到足够的锁紧效果。相同的条件适用于重复使用。
- 3 使用扭矩扳手将凹形螺母拧紧至本扭矩表中记载的推荐扭矩值。
- 4 即使正确拧紧螺母, 由于螺栓直径的公差, 凹凸螺母之间仍有可能存在小的间隙。但是, 无论是否有间隙, 如果按照此安装程序的说明来正确安装, HARDLOCK螺母将产生足够的锁紧效果。

改进案例

铁路<车辆>



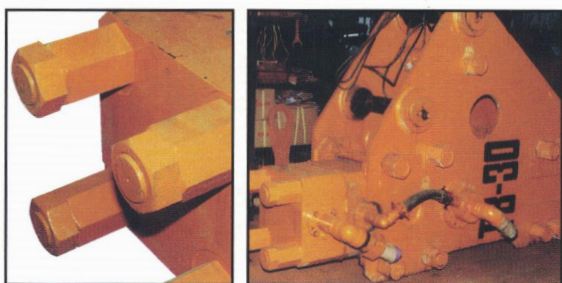
使用前

由于铁路车辆连接器日常受到反复而严重的冲击, 因此对于紧固件实行了严格的扭矩管理或防止脱落对策。即使如此, 由于日常螺母的松动仍需频繁重复拧紧。

使用后

通过使用HARDLOCK螺母, 即使在反复严重冲击下, 也能防止松动和脱落, 并已被许多铁路车辆制造厂采用。

施工设备<液压破碎机>



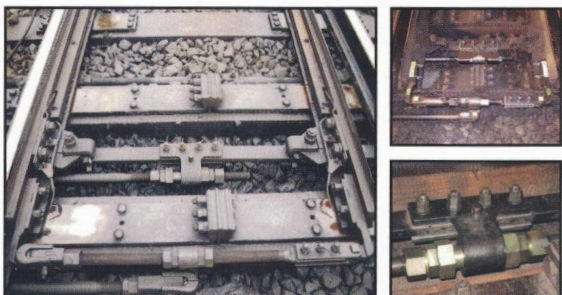
使用前

大型矿山和采石场使用的液压破碎机采用高扭矩双螺母紧固。严重的振动每天都会导致松动。

使用后

- 在适当的拧紧力矩下, 采用HARDLOCK螺母来防止螺母的松动。
- HARDLOCK螺母也可制造特殊螺纹, 因此无需更改螺栓规格, 可以快速导入HARDLOCK螺母。

铁路<道岔>



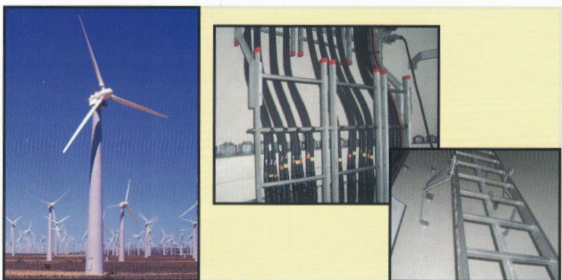
使用前

- 当火车通过时, 开关会受到高达500G的力, 甚至是活动部件上使用的特殊形状的双螺母也会每天松动。
- 虽然开关 (活动部件) 对于保持轨距很重要, 但在防止松动的同时保持轨距是极其困难的。

使用后

- 通过使用HARDLOCK螺母, 成功降低了与检查和重新紧固相关的维护成本。
- HARDLOCK螺母, 成功地保持了轨距, 同时防止松动。因此, 日本所有的铁路公司都采用了HARDLOCK螺母。

风力发电<塔>



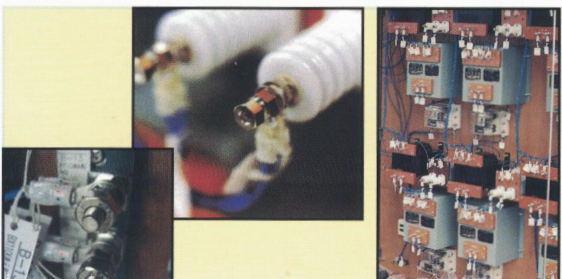
使用前

- 风力发电塔位于强风区域, 由于强风载荷引起的不规则应力, 经常使用双螺母和弹簧垫圈来防止松动。
- 尼龙螺母用于固定塔内电缆架布线和梯子末端, 但由于叶片旋转引起的微小振动仍然会发生松动。

使用后

- 通过使用HARDLOCK螺母, 可以在每个紧固点上控制正确的扭矩和螺栓负载。
- 因此, 减少了日常维护的频率, 并显着降低了成本。

电气设备<配电盘端子紧固件>



使用前

已采取了防止松动的步骤, 包括双螺母和弹簧垫圈, 但运输过程中的振动和安装后发生的微小振动导致频繁松动。

使用后

- 使用HARDLOCK 螺母之后, 所有与松动相关的问题都完全解决了。
- 由于没有发生松动, 检查和重新紧固工作的次数都大大减少, 从而节省了人力。

六角螺母的一般紧固扭矩

尺寸	螺距	有效 断面积	强度等级			预紧力	紧固扭矩			预紧力	紧固扭矩			预紧力	紧固扭矩		
			螺栓	YP	螺母		YP×0.7	K=0.15	K=0.2		K=0.25	YP×0.8	K=0.15		K=0.2	K=0.25	YP×0.9
						N/mm²				kN				N·m			
M6	1.0	20	8.8	640	Class8	9	8	11	14	10	9	12	15	12	10	14	17
			10.9	900	Class10	13	11	15	19	15	13	17	22	16	15	20	24
M8	1.25	37	8.8	640	Class8	16	20	26	33	19	22	30	37	21	25	34	42
			10.9	900	Class10	23	28	37	46	26	32	42	53	30	36	47	59
M10	1.5	58	8.8	640	Class8	26	39	52	65	30	45	59	74	33	50	67	84
			10.9	900	Class10	37	55	73	91	42	63	84	105	47	70	94	117
M12	1.75	84	8.8	640	Class8	38	68	91	113	43	78	104	130	49	87	117	146
			10.9	900	Class10	53	96	127	159	61	109	146	182	68	123	164	205
M14	2.0	115	8.8	640	Class8	52	108	144	180	59	124	165	206	66	139	185	232
			10.9	900	Class10	73	152	203	254	83	174	232	290	93	196	261	326
M16	2.0	157	8.8	640	Class8	70	169	225	281	80	193	257	322	90	217	289	362
			10.9	900	Class10	99	237	316	396	113	271	362	452	127	305	407	509
M18	2.5	192	8.8	640	Class8	86	232	310	387	98	265	354	442	111	299	398	498
			10.9	900	Class10	121	327	436	545	138	373	498	622	156	420	560	700
M20	2.5	245	8.8	640	Class8	110	329	439	549	125	376	502	627	141	423	564	706
			10.9	900	Class10	154	463	618	772	176	529	706	882	198	595	794	992
M22	2.5	303	8.8	640	Class8	136	448	597	746	155	512	682	853	175	576	768	960
			10.9	900	Class10	191	630	840	1,050	218	720	960	1,200	245	810	1,080	1,350
M24	3.0	353	8.8	640	Class8	158	569	759	949	181	651	867	1,084	203	732	976	1,220
			10.9	900	Class10	222	801	1,068	1,334	254	915	1,220	1,525	286	1,029	1,372	1,716
M27	3.0	459	8.8	640	Class8	206	833	1,110	1,388	235	652	1,269	1,586	264	1,071	1,428	1,785
			10.9	900	Class10	289	1,171	1,562	1,952	331	1,339	1,785	2,231	372	1,506	2,008	2,510
M30	3.5	561	8.8	640	Class8	251	1,131	1,508	1,885	287	1,292	1,723	2,154	323	1,454	1,939	2,424
			10.9	900	Class10	353	1,590	2,120	2,651	404	1,818	2,423	3,029	454	2,045	2,726	3,408
M33	3.5	694	8.8	640	Class8	311	1,539	2,052	2,565	355	1,759	2,345	2,931	400	1,979	2,638	3,298
			10.9	900	Class10	437	2,164	2,886	3,607	500	2,474	3,298	4,123	562	2,783	3,710	4,638
M36	4.0	817	8.8	640	Class8	366	1,976	2,635	3,294	418	2,259	3,012	3,765	471	2,541	3,388	4,235
			10.9	900	Class10	515	2,779	3,706	4,632	588	3,176	4,235	5,294	662	3,574	4,765	5,956
M39	4.0	976	8.8	640	Class8	437	2,558	3,410	4,263	500	2,923	3,898	4,872	562	3,289	4,385	5,481
			10.9	900	Class10	615	3,597	4,796	5,995	703	4,111	5,481	6,851	791	4,625	6,166	7,708
M42	4.5	1,120	8.8	640	Class8	502	3,161	4,215	5,269	573	3,612	4,817	6,021	645	4,064	5,419	6,774
			10.9	900	Class10	706	4,445	5,927	7,409	806	5,080	6,774	8,467	907	5,715	7,620	9,526
M45	4.5	1,310	8.8	640	Class8	587	3,962	5,282	6,603	671	4,527	6,036	7,545	755	5,093	6,791	8,489
			10.9	900	Class10	825	5,571	7,428	9,285	943	6,367	8,489	10,611	1,061	7,162	9,550	11,937
M48	5.0	1,470	8.8	640	Class8	659	4,742	6,323	7,903	753	5,419	7,225	9,031	847	6,096	8,129	10,161
			10.9	900	Class10	926	6,668	8,891	11,113	1,058	7,620	10,161	12,701	1,191	8,573	11,431	14,288
M52	5.0	1,760	8.8	640	Class8	789	6,150	8,200	10,251	901	7,029	9,371	11,714	1,014	7,907	10,543	13,179
			10.9	900	Class10	1,109	8,649	11,532	14,414	1,267	9,884	13,179	16,474	1,426	11,120	14,826	18,533
M56	5.5	2,030	8.8	640	Class8	909	7,639	10,185	12,732	1,039	8,731	11,641	14,552	1,169	9,822	13,096	16,370
			10.9	900	Class10	1,279	10,743	14,324	17,905	1,462	12,277	16,370	20,462	1,644	13,812	18,416	23,020
M64	6.0	2,680	8.8	640	Class8	1,201	11,526	15,368	19,210	1,372	13,173	17,564	21,955	1,544	14,819	19,759	24,699
			10.9	900	Class10	1,688	16,209	21,612	27,014	1,930	18,524	24,699	30,874	2,171	20,840	27,786	34,733

YP: 屈服点 K: 扭矩系数
HARDLOCK凸形螺母的抗拉强度与普通六角螺母完全相同。
因此, 在拧紧凸形螺母时可以使用上述紧固扭矩值。

HARDLOCK Industry Co.,Ltd.