

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 7311—2001

工程机械 厌氧胶、硅橡胶 应用技术规范

Construction machinery—Anaerobic adhesive and
RTV silicone application—Technical specification

2001-06-22 发布

2001-10-01 实施

中国机械工业联合会 发布

前 言

本标准非等效采用美国军用标准 MIL-S-46163A—1983《螺纹锁固和密封用单组份厌氧胶》和 ISO 10123—1990《胶粘剂：用轴-轴套测定厌氧胶的剪切强度》及 ISO 10964—1993《胶粘剂：厌氧胶在螺纹紧固件上扭矩强度的测定》等标准，并是对 JB/T 7311—1994《工程机械 厌氧胶应用技术规范》的修订。

本标准与 JB/T 7311—1994 相比，技术内容主要变动如下：

1. 本标准参照了 MIL-S-46163A 和 ISO 10123、ISO 10964 等标准起草，而原标准没有参考这些标准。
2. 增加了硅橡胶的使用规范及性能要求、试验方法、标注示例等技术内容。
3. 增加了厌氧型平面密封剂密封性试验方法。
4. 厌氧胶的各项性能指标均比原标准有所提高，而且更加完善、合理、准确，更能满足使用要求。
5. 本标准对厌氧胶、硅橡胶的应用方法规定得更加具体、详细，其性能指标和试验方法、计量单位均与 ISO 标准、美国军用标准协调一致。
6. 本标准附录 A《涂胶代号与厌氧胶、硅橡胶牌号对照表》为供需双方协议和技术文件中加以应用。

本标准的附录 A 是提示的附录。

本标准自实施之日起代替 JB/T 7311—1994。

本标准由机械工业工程标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：天津工程机械研究所、北京市天山新材料技术公司。

本标准主要起草人：王成、周德峰、李国朋、苏喜田。

本标准于 1994 年 7 月首次发布，本次是第一次修订。

工程机械 厌氧胶、硅橡胶
应用技术规范

JB/T 7311—2001

代替 JB/T 7311—1994

Construction machinery—Anaerobic adhesive and
RTV silicone application—Technical specification

1 范围

本标准规定了工程机械静密封部位应用厌氧胶、硅橡胶的使用规范、基本性能要求、试验方法和图样上的标注方法。

本标准适用于工程机械金属零件的平面密封、螺纹紧固件密封与锁固、轴与孔零件的固持与密封以及管路螺纹密封。其他机械产品可参照使用。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 41—1986	1 型六角螺母 C 级
GB/T 2794—1995	胶粘剂粘度的测定
GB/T 3103.1—1982	紧固件公差 螺栓、螺钉和螺母
GB/T 5781—1986	六角头螺栓 全螺纹 C 级
GB/T 7307—1987	非螺纹密封的管螺纹
GB/T 13477—1992	建筑密封材料试验方法

3 使用规范

3.1 零件的表面处理

3.1.1 涂覆厌氧胶、硅橡胶的零件表面在清除油漆涂层和其他残余物后，可用下列任意一种溶剂清洗，以清除油污、油脂和防锈剂等其他杂质。

- a) 溶剂型金属清洗剂；
- b) 三氯乙烯、三氯乙烷；
- c) 丙酮。

3.1.2 涂覆厌氧胶、硅橡胶的零件表面应无毛刺以及磕碰和划伤等引起的凸起痕迹。

3.2 涂覆工艺

3.2.1 螺纹紧固件的涂覆

在螺纹紧固件的外螺纹上涂覆适量的螺纹锁固胶液，螺纹的开始两扣处不要涂覆胶液，然后拧入内螺纹并拧至设计扭矩。内螺纹为盲孔时，可在盲孔底部涂适量胶液，然后拧紧。

3.2.2 平面密封的涂覆

在两结合面的任一平面上涂覆适当直径的密封胶条, 将待密封部位围起, 形成一个闭合的胶圈, 然后对准装配好 (注意不要错移); 当间隙小于 0.5mm 时, 涂覆厌氧型平面密封剂, 其胶线直径与平面密封结合面的间隙和压延宽度之间的关系应符合图 1 的规定; 当间隙小于 6mm 时, 涂覆硅橡胶型平面密封剂, 其胶线直径与平面密封结合面的间隙和压延宽度之间的关系应符合图 2 的规定。

3.2.3 轴与孔类零件的涂覆

在轴的配合面上涂覆一圈或几圈 (有一定间隙距离) 圆柱零件固持剂, 然后装入孔内, 装入时应慢慢地转动, 以便在整个配合长度上都能充满胶液。

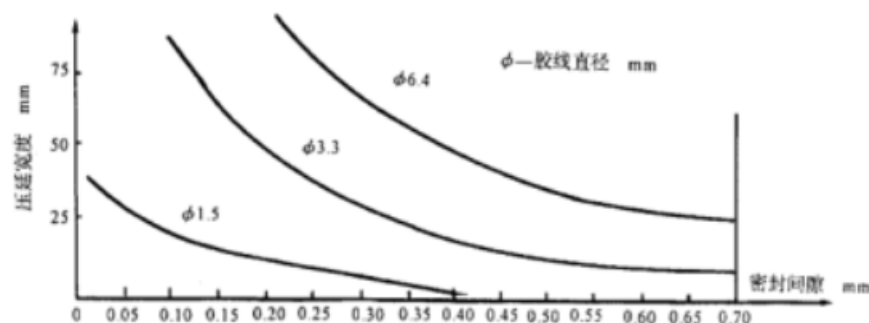


图 1 厌氧型平面密封剂的胶线直径与平面密封间隙、压延宽度的关系

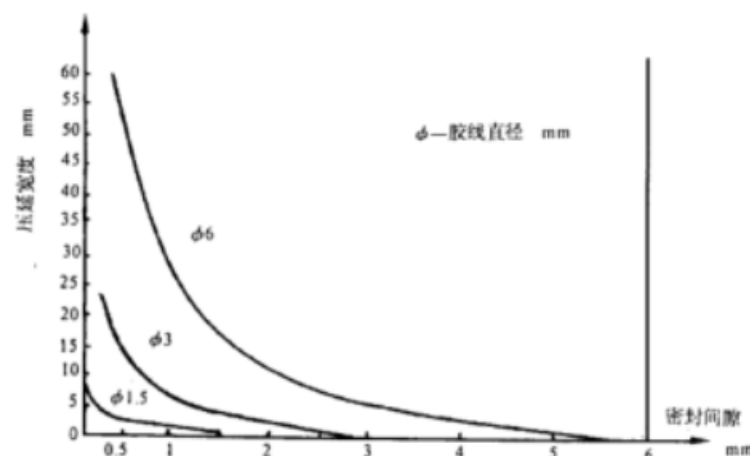


图 2 硅橡胶型平面密封剂的胶线直径与平面密封间隙、压延宽度的关系

3.2.4 管路螺纹的涂覆

在管路螺纹的外螺纹上涂覆管路螺纹密封剂, 螺纹的开始两扣不要涂覆胶液, 以免进到管口里, 然后拧紧。当需调整管路角度时, 应在 20min 内进行。

3.2.5 促进剂的涂覆

在使用厌氧胶 (螺纹密封锁固剂、厌氧型平面密封剂、管路螺纹密封剂、圆柱零件固持剂) 时, 如密封间隙较大, 或涂覆时环境温度低于 0℃, 或零件材料为非金属或惰性金属 (见表 1), 则涂覆胶液前应在两个相配零件中的任意一个零件表面上先喷涂促进剂, 另一个零件施涂厌氧胶, 待促进剂挥发后与涂覆厌氧胶的相配零件装配。

表 1 零件材料分类表

固化较快的活性材料	固化较慢的惰性材料（需促进剂）
钢、青铜、铸铁、锰、紫铜、铝合金、黄铜、镍	纯铝、钛、钝化表面、不锈钢、橡胶、陶瓷、锌、镀铬表面、塑料、镉、阳极化表面、玻璃

3.3 拆卸

施胶固化后，螺纹紧固件、管路螺纹用一般工具即可拆卸；密封平面可从侧面敲击或楔起；轴与孔类零件可用压力机或拉力器拆开。特殊情况下，加热到 250-290℃ 时，再用一般工具即可拆卸。

3.4 拆开零件的重新装配

消除零件表面的残胶，按 3.1 的要求进行表面处理和 3.2 的要求进行涂覆。

4 基本性能要求

4.1 用于螺纹紧固件密封与锁紧的螺纹锁固剂，其性能要求应符合表 2 和表 3 的规定；各种螺纹紧固件的公差应符合 GB/T 3103.1 的规定。

表 2 用于可拆卸紧固件的螺纹锁固剂性能要求

涂胶 代号	粘 度 Pa · s (25℃)	固化时间 h	固化后的机械性能		工作温度 ℃	使用范围
			破坏扭矩 N · m	平均拆卸扭矩 N · m		
LS1	0.8~1.6	24	1~6	2~8	-60~+150	M2-M12
LS2	1.5~3		15~25	4~15		M6-M24
LS3	1.2~24		20~30	13~30		M24 以下
LS4	0.01~0.025		12~25	12~25		M12 以下
注：与表中涂胶代号相应的密封锁固剂牌号见附录 A（提示的附录），以下各表相同。						

表 3 用于不拆卸紧固件的螺纹锁固剂性能要求

涂胶代号	粘 度 Pa·s (25℃)	固化时间 h	固化后的机械性能		工作温度 ℃	使用范围
			破坏扭矩 N·m	平均拆卸扭矩 N·m		
LS5	0.4-0.8	24	20-30	20-35	-60~+150	M24 以下
LS6	5-8		25-35	25-45	-60~+205	M36 以下

4.2 用于平面密封的厌氧胶性能要求应符合表 4 的规定；用于平面密封的硅橡胶性能要求应符合表 5 的规定。涂覆厌氧胶的结合面表面粗糙度 Ra 值应在 1.6-3.2 μm 之间，平面度不应大于 0.10mm，有效宽度不应小于 5mm。

表 4 用于平面密封的厌氧胶性能要求

涂胶 代号	粘 度 Pa · s (25℃)	固化时间 h	最大密封间隙 mm	固化后最大密封 压力 MPa	工作温度 ℃	使用范围
PM1	160-500	24	0.25	36	-60~+210	较高温度
PM2	270-900	18	0.50		-60~+150	较强振动
PM3		24				

表 5 用于平面密封的硅橡胶性能要求

涂胶 代号	挤 出 性 g/min	固化时间 h	最大密封 间 隙 mm	伸 长 率 %	固化后最大 密封压力 MPa	工作温度 ℃	使 用 范 围
PM4	150-400	24	6.0	250~350	8	-80~+210	玻璃、陶瓷及金属材料 的密封
PM5	450~750			150~250	12	-80~+260	较高温度
PM6						-80~+210	通用型
PM7	250~500						汽车专用
PM8	80~250						250~350
注：挤出性数据是在 25℃ 时，使用顶部直径为 3mm 的施胶嘴在 0.2MPa 压力下取得的。							

4.3 用于轴与孔类零件固持和密封的厌氧胶性能要求应符合表 6 的规定，轴孔零件的表面粗糙度 R_a 值应优先采用 0.8~1.6 μm ，在装入端部应有 15°~30° 的倒角。

表 6 用于轴与孔类零件固持和密封的厌氧胶性能要求

涂胶 代号	粘 度 Pa · s(25℃)	固化时间 h	充填间隙 mm		固化后的抗剪强度 MPa	工作温度 ℃	使用范围	
			最 大	最佳范围				
ZK1	0.1-0.5	24	0.10	<0.10	≥ 13.80	-60~+210	较高温度	
ZK2	100-300		0.25		≥ 15	-60~+150	间隙配合	
ZK3	2.0-3.0		0.20		≥ 25		过盈、过渡配合	
ZK4	2.5-4.5				≥ 15		碗形塞密封专用	

4.4 用于管路螺纹密封的厌氧胶性能要求应符合表 7 的规定：管螺纹的牙型、尺寸和公差应符合 GB/T 7307 的规定。

表 7 用于管路螺纹密封的厌氧胶性能要求

涂胶 代号	粘 度 Pa·s(25℃)	固化时间 h	固化后最大密封压力 MPa	工作温度 ℃	适用范围
GL1	100-500	24	≥ 70	-60~+210	油、水、气、汽管路
GL2	08-1.6			-60~+150	液压、气压管路

5 试验方法

5.1 厌氧胶的粘度试验方法按 GB/T 2794 的规定。

5.2 硅橡胶挤出性和伸长率的试验方法按 GB/T 13477 的规定。

5.3 厌氧胶用于紧固件的扭矩试验方法

5.3.1 试件

5.3.1.1 试验用的螺纹紧固件应由不经表面处理的全螺纹，性能等级为 8.8 级的 M10×35 的六角螺栓（GB/T 5781）以及相同类型的 M10 螺母（GB/T 41）组成。

5.3.1.2 试验前应彻底检查螺栓与螺母表面，不应有浮锈、烧伤和影响使用的凹痕、毛刺、飞边和氧化皮；在螺栓与螺母的螺纹表面，若有影响使用的划痕和螺扣不完整，以及螺栓螺纹表面有双牙尖者均应剔除。

5.3.1.3 在同一组试验中所有的螺栓或螺母应取自同一批；在紧固试件组合时，用手拧动螺母，对任何过紧或过松或者由于碰伤和毛刺卡住的螺栓螺母对则应剔除；并且其螺纹不允许用锉刀、丝锥或扳牙来清理。

5.3.1.4 仲裁试验时，检查所用螺栓的螺距、节径与牙型应符合 GB/T 5781 的规定。

5.3.2 仪器及材料

5.3.2.1 扭力扳手，测量精度不低于 5%，选择的扭力扳手负荷范围一般应使试件的测量负荷处于扭矩刻度盘读数的 15%-85%之间。

5.3.2.2 夹持螺栓用虎钳或其他合适的夹持器。

5.3.2.3 化学纯丙酮、三氯乙烯或三氯乙烷。

5.3.2.4 镀铬镊子、脱脂棉、搪瓷盆。

5.3.3 试验条件

5.3.3.1 所有紧固扭矩试验应在温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 50%-85%条件下进行。

5.3.3.2 当试验室不能满足标准温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 时，试验可以在非标准温度下进行，并在试验报告中注明其实际温度，对仲裁试验则应在温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 时进行。

5.3.4 试验步骤

5.3.4.1 除油

a) 所有的钢质螺栓与螺母试件应浸到盛丙酮的搪瓷盆中洗涤 15min，并适当摇晃，然后，再换上一盆洁净的丙酮，进行第二次清洗。允许用三氯乙烯代替丙酮除油。

b) 清洗好的螺栓与螺母试件干燥 15min。清洗完后不得用赤手接触螺栓螺纹配合面。

5.3.4.2 涂覆厌氧胶

所有螺栓-螺母试件不涂促进剂（另有规定除外）。先将螺母拧至螺栓底部，把厌氧胶连续地涂覆在螺栓螺纹上，反复将螺母拧出拧进，以保证厌氧胶在螺纹上分布均匀。然后将螺母拧出，最终将螺母定位于离螺栓端面三个螺距的位置上（见图 3）。用脱脂棉将多余的厌氧胶揩净。

5.3.4.3 固化

按 5.3.4.2 制备好的螺栓-螺母试件在固化期间应垂直放置；涂完厌氧胶的螺栓-螺母件应在规定的温度下固化 24h。

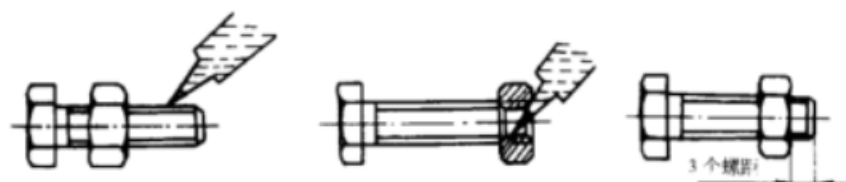


图 3 螺栓与螺母试件组装示意图

5.3.5 测试

采用扭力扳手进行测试,以大致均匀的速度转动扭力扳手,将扳手旋转速度控制在每 5s 一圈。连续读取螺母起始发生相对位移,以及旋转 90° 、 180° 、 270° 和 360° 时的扭矩值。另外还加上在这一圈中所出现的最大扭矩共六个扭矩值。见图 4。

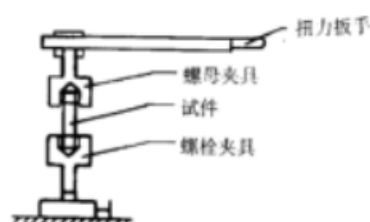


图 4 扭矩测试示意图

5.3.6 试验结果

5.3.6.1 将螺母对螺栓发生初始转动的扭矩值定为试样的破坏扭矩。

5.3.6.2 将 90° 、 180° 、 270° 和 360° 的扭矩平均值定为试样的平均拆卸扭矩。

5.3.6.3 将这一圈中出现的最大扭矩值定为试件的最大拆卸力矩。

5.3.6.4 试件数量不得少于 5 个,取其算术平均值并圆整作为试验结果。

5.4 厌氧胶静抗剪强度的试验方法

5.4.1 试件

5.4.1.1 每一对试件应由无保护层的直径 $\phi 12h6$ 的钢轴和内径为 $\phi 12E7$ 的滑动轴套所组成,材料为 20 钢,其表面粗糙度 Ra 为 $0.8\sim 1.6\mu m$,具体尺寸见图 5。

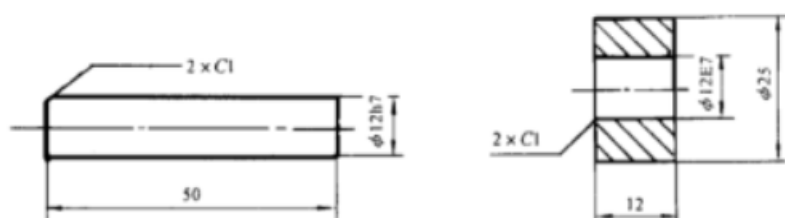


图 5 轴和轴套

5.4.1.2 试验前应检查轴与轴套配合表面的尺寸和粗糙度是否符合要求,选配其间隙范围在 $0.03\sim 0.06mm$ 的配合组件。轴与轴套的配合表面上不得有锈蚀、毛刺或损伤。

5.4.2 设备与材料

5.4.2.1 万能材料试验机，其负荷测量精度应不大于 5%，测试负荷应处于量程的 15%~85%之间。

5.4.2.2 试件支撑圆筒：支撑圆筒材料为 20 钢，其具体尺寸要求见图 6。

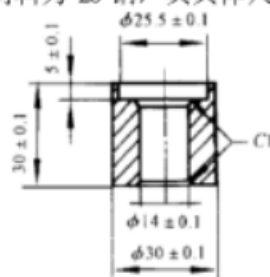


图 6 试件支撑圆筒

5.4.2.3 千分尺，精度为 0.01mm。

5.4.2.4 化学纯丙酮、三氯乙烯或三氯乙烷。

5.4.2.5 镀铬镊子、脱脂棉、搪瓷盆。

5.4.3 试验条件

5.4.3.1 压剪强度试验应在温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 50%~60%条件下进行。

5.4.3.2 当试验室不能满足标准温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，试验可以在非标准温度下进行，并在试验报告中注明其实际温度。对仲裁试验则应在温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 下进行。

5.4.4 试验步骤

5.4.4.1 清洗

所有的试件应浸到盛丙酮的搪瓷盆中洗涤 5min，并适当摇晃。然后，再换上一盆洁净的丙酮，将试件进行第二次清洗。清洗后不得赤手接触配合表面。

5.4.4.2 涂覆厌氧胶

所有的试件表面不喷涂促进剂（除非另有规定）。先将轴套装在轴上，然后在轴套两边轴上均匀地涂覆厌氧胶，再将轴套在轴上慢慢地移动和转动，使涂覆于轴与轴套配合表面上的厌氧胶均匀地分布。最后将轴套定位于距轴末端 9mm 处（见图 7）。

5.4.4.3 固化

按 5.4.4.2 制备好的试件应垂直放置，应在规定的温度下固化 24h。

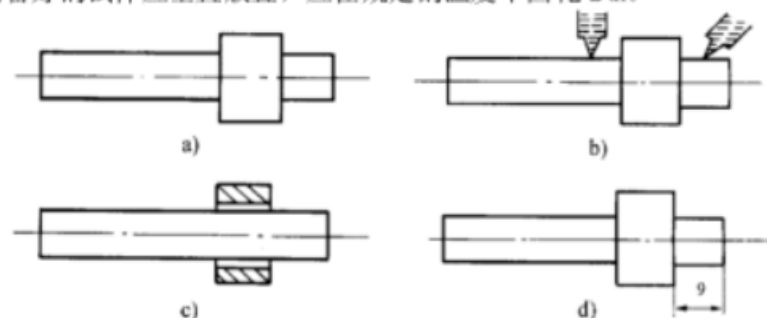


图 7 轴与轴套试件组装示意图

5.4.5 静抗剪强度的测定

将固化好的试件放在试验机上进行测定。将轴套放在空心支撑圆筒上，中心轴线与压板中心一致，而钢轴的一端则紧靠上压板（见图 8），开启加油阀门，使压板以约 2mm/2min 的速度向上推进，力加

在钢轴上，记下轴套沿钢轴向上移动时最大破坏负荷值。

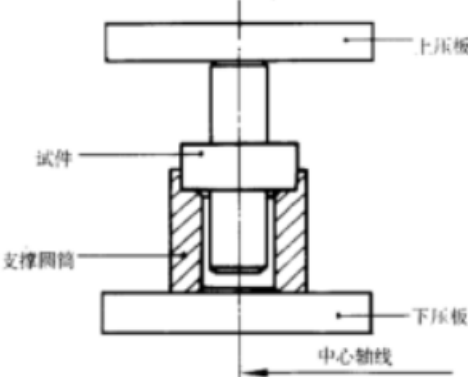


图 8 压剪强度测试简图

5.4.6 试验结果

厌氧胶的静抗剪强度按式（1）计算，试件数量不少于 5 个，取其算术平均值作为试验结果。

$$\tau = \frac{P}{\pi dh} \dots\dots\dots (1)$$

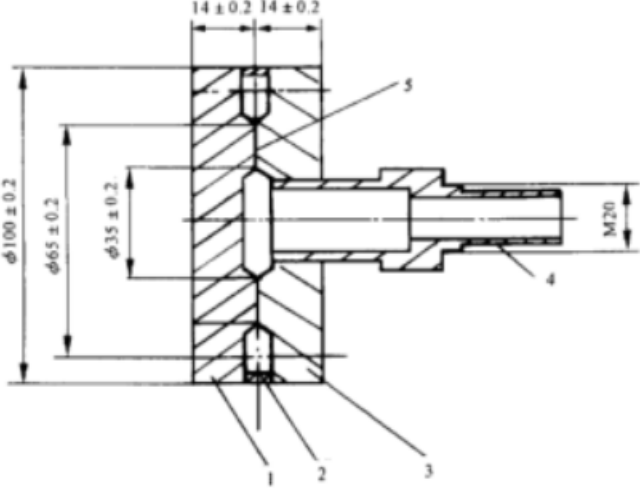
式中： τ ——静抗剪强度，MPa；
 d ——轴套的内径，mm；
 h ——轴套的高度，mm；
 P ——按 5.4.5 试验测得的最大破坏负荷值，N。

5.5 平面密封剂密封性检验方法

本方法适用于测定厌氧胶、硅橡胶平面密封剂的密封性，其原理是采用一专用的液体加压设备及试件。用加压设备将液压油注入密封件，检验试件在涂胶固化后的密封面是否泄漏。

5.5.1 试件

5.5.1.1 每一对试件由两个法兰组成，结构尺寸如图 9 所示，法兰之间安装三块等高垫（均布），改变等高垫的厚度可得到不同的胶层厚度。



1-法兰；2-等高垫；3-法兰；4-接头；5-密封面

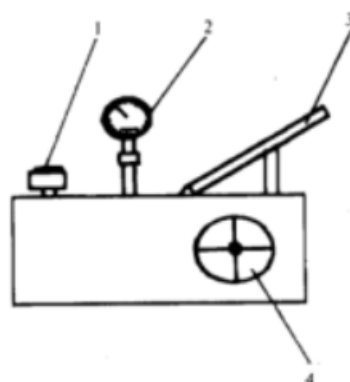
图 9 密封性检验试件

5.5.1.2 法兰用 45 钢加工而成，其工作表面的表面粗糙度 Ra 为 $0.80\sim 1.60\ \mu\text{m}$ 。

5.5.1.3 试验前，所有法兰配合面应除油污、除残胶、无磕碰，并检查是否有裂口和划伤以及法兰装配是否符合规定要求。

5.5.2 设备与材料

5.5.2.1 压力试验设备如图 10 所示，按 MPa 计算压力。应使试件的测量负荷处于压力表读数的 15%~85%之间。



1-接头；2-压力表；3-加压手柄；4-压力调整盘

图 10 试压设备

5.5.2.2 化学纯丙酮、三氯乙烯或三氯乙烷。

5.5.2.3 镀铬镊子、脱脂棉、千分尺。

5.5.3 试验条件

所有的压力试验应在温度 $(23\pm 2)\ ^\circ\text{C}$ ，相对湿度 50%~60%条件下进行，并在试验报告中注明其实际温度。仲裁试验则应在温度 $(23\pm 2)\ ^\circ\text{C}$ 下进行。

5.5.4 试验步骤

5.5.4.1 试件尺寸测量

仔细挑选法兰和等高垫，使装配后的胶层厚度在需要的范围内以供试验。

5.5.4.2 除油

法兰配合表面用脱脂棉沾丙酮反复擦洗，直至棉花上无明显的油污为止。将洗好的法兰面在温度 $(23\pm 2)\ ^\circ\text{C}$ 下干燥 15min。经过除油的试件，当用手组装时，不得用手接触配合表面。

5.5.4.3 涂胶

根据结合面宽度和配合间隙选择合适的胶条直径。

将平面密封剂均匀涂布在法兰的两个配合密封面上。

加等高垫并将法兰装配，拧紧螺栓时，按对角顺序拧紧。

5.5.4.4 固化

涂完胶的法兰试件应在 $(23\pm 2)\ ^\circ\text{C}$ 的温度下按表 4、表 5 的规定时间固化。

5.5.5 测试

将固化完成的试件安装于压力试验机接口处，均匀加压，加压速度为 $2\sim 3\text{MPa}/\text{min}$ ，直至规定压力，保持该压力 1h，若压力表无压降，则说明满足规定压力要求，测定最大密封压力，继续加压测试，直

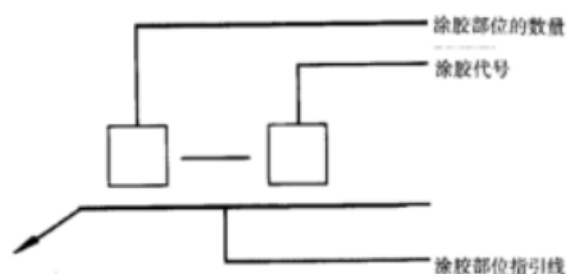
至泄漏，记下密封面泄露的压力表读数。

5.5.6 试验结果

试件数量不得少于 5 个，将 5 个读数取整，取其算术平均值作为试验结果。

6 密封锁固剂在图样上的标注方法

6.1 密封锁固剂在图样中的标注符号由涂胶代号、涂胶部位的数量和涂胶部位指引线组成，其型式如下所示。



6.2 标注示例

代号为 PM4 的 1 个平面密封、代号为 LS3 的 6 个螺栓紧固件密封和固持以及代号为 ZK2 的 1 个轴承固持的标注示例见图 11。

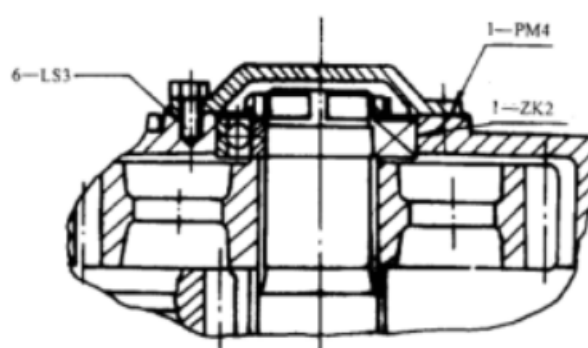


图 11 标注示例

6.3 在图样的技术要求中应写明密封锁固剂的标准号 JB/T 7311—2001 和锁固剂的标注示例涂胶代号和牌号。

附 录 A
(提示的附录)

涂胶代号与密封锁固剂牌号对照表

A1 涂胶代号与密封锁固剂牌号对照举例见表 A1。

表 A1 涂胶代号与密封锁固剂牌号对照举例

涂 胶 代 号			密 封 锁 固 剂 牌 号	
螺 纹 锁 固 剂	可 拆 卸	LS1	天山 TS1222	乐泰 222
		LS2	天山 TS1243	乐泰 243
		LS3	天山 TS1262	乐泰 262
		LS4	天山 TS1290	乐泰 290
	不可 拆卸	LS5	天山 TS1271	乐泰 271
		LS6	天山 TS1277	乐泰 277
平 面 密 封 剂	灰 氧 型	PM1	天山 TS1510	乐泰 510
		PM2	天山 TS1515	乐泰 515
		PM3	天山 TS1518	乐泰 518
	硅 橡 胶 型	PM4	天山 TS1595	乐泰 595
		PM5	天山 TS1596	乐泰 596
		PM6	天山 TS1598	乐泰 598
		PM7	天山 TS1587	乐泰 587
		PM8	天山 TS1527	
轴 孔 固 持 剂	ZK1		天山 TS1609	乐泰 609
	ZK2		天山 TS1660	乐泰 660
	ZK3		天山 TS1680	乐泰 680
	ZK4		天山 TS15747	乐泰 11747
管路螺纹 密封剂	GL1		天山 TS1567	乐泰 567
	GL2		天山 TS1569	乐泰 569

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
工程机械 厌氧胶、硅橡胶
应用技术规范

JB/T 7311—2001

*

机械科学研究院出版发行
机械科学研究院印刷
(北京首体南路2号 邮编 100044)

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 24000
2001年8月第一版 2001年8月第一次印刷
印数 1—500 定价 16.00 元
编号 2001—123

机械工业标准服务网: <http://www.JB.ac.cn>



www.bzxz.net

免费标准下载网