

RUNHUAZHI
KANGYU ZHIBEI 300 LI

润滑脂

配方与制备300例

李东光 主编



化学工业出版社

润滑脂

配方与制备300例

李东光 主编

附赠 CD 光盘 1 张



化学工业出版社

· 北京 ·

本书介绍了 300 余例润滑脂的配方与制备方法。主要内容包括润滑脂生产的原料配比、制备方法、原料配伍、产品应用和产品特性等。

本书内容新颖,实用性强,是从事润滑脂研制、生产、销售和应用的技术人员和管理人员的参考书。主要读者对象是润滑脂及机械行业的科技工作者和大专院校师生。

图书在版编目 (CIP) 数据

润滑脂配方与制备 300 例/李东光主编. —北京: 化学工业出版社, 2015. 6

ISBN 978-7-122-23574-9

I. ①润… II. ①李… III. ①润滑脂-配方②润滑脂-油脂制备 IV. ①TE626. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 068986 号

责任编辑: 靳星瑞

文字编辑: 李锦侠

责任校对: 边 涛

装帧设计: 关 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京市振南印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

710mm×1000mm 1/16 印张 31½ 字数 734 千字 2015 年 7 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 98.00 元

版权所有 违者必究

前言

在人类历史上,从很久以前,就开始试着把物体转动,但是却非常吃力。这是因为在人试图把物体转动时,却有一个不使物体转动的力在发挥作用的缘故。因此,人类开动脑筋,采用在物体的下面放入棍棒、抹上油等方法转动物体,这种智慧就是润滑。在此能够起到润滑作用的就是润滑剂。在润滑剂里,有液状的物质(润滑油)、有固状物质(二硫化钼等)以及处于二者中间的半固体状物质(润滑脂等)。润滑在机械设备的正常运转和维护保养中起着重要的作用。

润滑脂是将一种(或几种)稠化剂分散到一种(或几种)液体润滑油中,而形成的一种固体到半固体的产品,润滑脂一般可被看作是加有表面活性物质(稠化剂)的润滑油。这类表面活性物质含有极性基团和烃基链分子,并可形成一定厚度的润滑层。在个别情况下,该润滑层可达400~500个单分子层。可见,这样多分子层隔开的摩擦副对偶表面要比常见润滑油单分子层隔开的摩擦副对偶表面的摩擦小得多。因此,在边界润滑条件下,润滑脂比润滑油更适用于苛刻条件下的齿轮、重载轴承等的润滑。

随着科学技术的发展,机械设备对润滑剂的质量要求越来越高。我国及世界各国为了满足机械设备的润滑要求,已经制订了一些润滑剂产品的新技术标准,润滑剂新产品也在不断出现。

目前我国紧跟西方发达国家的新技术,较多地使用美国、日本、欧洲的油品,因此逐步开始引用这些国家的标准(如美国SAE、日本JIS、欧盟CCMC、德国DIN等),我国现行润滑油标准(SY、SH、GB)也逐步向这些标准靠拢,尤其是参照美国SAE标准。全球经济一体化是必然趋势,各国润滑油行业采用的标准逐步一致或相互等同,我国也不例外,首先分类与ISO(国际标准化组织)一致,共十三大类,主要的几大类油品如内燃机油、齿轮油、液压油等均采用了最新的标准分类,就标准而言,我国的水平与国际同步。

为满足润滑油脂企业开发新产品的需求,我们在化学工业出版社的组织下编写了这本《润滑脂配方与制备300例》,书中收集了近年来润滑脂的配方实例,详细地介绍了原料配比、制备方法、原料配伍、产品应用和产品特性等,旨在为我国润滑脂工业的发展尽点微薄之力。

本书由李东光任主编,参加编写工作的有翟怀凤、李桂芝、吴宪民、吴慧芳、蒋永

目 录

1 通用润滑脂 / 1

八脲润滑脂	1	复合锂基润滑脂 (9)	55
储存润滑脂	2	复合锂基润滑脂 (10)	56
二硫化铝锂基润滑脂	4	复合锂基润滑脂 (11)	57
防护润滑脂	5	复合锂基润滑脂 (12)	59
复合钡基润滑脂	6	复合铝基润滑脂 (1)	60
复合钡-脲润滑脂	7	复合铝基润滑脂 (2)	62
复合钙基润滑脂 (1)	8	复合钠-脲润滑脂	63
复合钙基润滑脂 (2)	10	复合润滑脂	64
复合钙基润滑脂 (3)	11	复合钛基润滑脂 (1)	65
复合钙基润滑脂 (4)	13	复合钛基润滑脂 (2)	66
复合钙-脲润滑脂	15	改性复合磷酸钙基润滑脂	68
复合钴基润滑脂	16	改性膨润土润滑脂	69
复合磷酸钙基润滑脂 (1)	18	高机械安定性聚脲基润滑脂	70
复合磷酸钙基润滑脂 (2)	20	高碱值复合磷酸钙润滑脂	71
复合磷酸钙基润滑脂 (3)	22	高碱值复合磷酸基锂钙复合润滑脂	73
复合磷酸钙基润滑脂 (4)	23	高温抗水长寿命复合锂钙基润滑脂	75
复合磷酸钙基润滑脂 (5)	24	高性能复合磷酸钙基润滑脂 (1)	76
复合磷酸钙基润滑脂 (6)	25	高性能复合磷酸钙基润滑脂 (2)	77
复合磷酸钙基润滑脂 (7)	27	高性能复合磷酸钙基润滑脂 (3)	79
复合磷酸钙基润滑脂 (8)	28	高性能复合磷酸钙基润滑脂 (4)	81
复合磷酸钙基润滑脂 (9)	30	高性能复合锂钙基润滑脂	82
复合磷酸钙基润滑脂 (10)	32	高性能膨润土润滑脂	83
复合磷酸钙基润滑脂 (11)	33	锆基润滑脂	84
复合磷酸钙-钛复合润滑脂	34	含纳米金刚石的润滑脂	86
复合锂-钙基润滑脂 (1)	35	含纳米碳酸钙的复合磷酸钙润滑脂	87
复合锂-钙基润滑脂 (2)	37	含碳纳米管的润滑脂	88
复合锂-钙基润滑脂 (3)	38	含有改性二氧化硅的润滑脂	89
复合锂-钙基润滑脂 (4)	41	含有离子交换型磷酸锆盐添加剂的润滑脂	91
复合锂基润滑脂 (1)	43	含有热塑性弹性体的复合铝基润滑脂	94
复合锂基润滑脂 (2)	44	合成钙基润滑脂	95
复合锂基润滑脂 (3)	46	合成高温润滑脂 (1)	96
复合锂基润滑脂 (4)	47	合成高温润滑脂 (2)	98
复合锂基润滑脂 (5)	49	合成油锂基润滑脂	100
复合锂基润滑脂 (6)	51	环保水基润滑脂	102
复合锂基润滑脂 (7)	52	磷酸钙基八聚脲润滑脂	102
复合锂基润滑脂 (8)	54	磷酸钙基六聚脲润滑脂	105

磺酸钙基四聚脲润滑脂	108	通用润滑脂 (6)	132
机械润滑脂	110	通用润滑脂 (7)	133
极压润滑脂 (1)	111	通用润滑脂 (8)	134
极压润滑脂 (2)	113	通用润滑脂 (9)	135
极压型复合锂基润滑脂	115	通用润滑脂 (10)	136
宽温高极压复合锂润滑脂	116	通用润滑脂 (11)	138
锂基润滑脂 (1)	118	通用润滑脂 (12)	139
锂基润滑脂 (2)	119	复合锂基润滑脂	141
锂基润滑脂 (3)	121	烃基润滑脂 (1)	142
膨润土润滑脂 (1)	122	烃基润滑脂 (2)	143
膨润土润滑脂 (2)	123	通用锂基润滑脂	144
通用润滑脂 (1)	124	无灰润滑脂	145
通用润滑脂 (2)	127	无水钙基润滑脂 (1)	148
通用润滑脂 (3)	128	无水钙基润滑脂 (2)	148
通用润滑脂 (4)	129	新型润滑脂	150
通用润滑脂 (5)	131	长寿命润滑脂	151

2 车船用润滑脂 / 153

车辆底盘集中润滑专用润滑脂	153	汽车钢板弹簧高效抗磨微粉石墨润滑脂	169
船舰用钼铝基润滑脂	154	汽车轮毂轴承润滑脂 (1)	171
船舰用铝钠基润滑脂	155	汽车轮毂轴承润滑脂 (2)	173
防锈型飞机通用润滑脂	156	汽车三销式恒速万向节的润滑脂	175
飞机机轮润滑脂 (1)	157	汽车万向节外球笼专用润滑脂	176
飞机机轮润滑脂 (2)	159	汽车液压制动皮碗专用润滑脂	177
飞机仪表、齿轮和传动螺杆润滑脂	161	汽车重载轴承润滑脂	177
航空润滑脂	163	汽车座椅滑轨润滑脂	178
机车轮缘用可降解润滑脂	165	卸船机用润滑脂	180
汽车玻璃升降器润滑脂	166	重型汽车轮毂用润滑脂	181
汽车等速万向节润滑脂	167	重载汽车轮毂轴承用润滑脂	184

3 专用润滑脂 / 186

白色润滑脂	186	电梯钢丝绳润滑脂	207
白铜高温拉丝润滑脂	187	电梯钢丝绳用润滑脂	208
采棉机润滑脂	189	防漏减速机润滑脂	210
等速万向节润滑脂	190	风机变浆轴承润滑脂	211
低速重载用润滑脂	191	风机偏航轴承润滑脂	213
低温环境的钢丝绳润滑脂	193	风机主轴轴承润滑脂	214
低温润滑脂	194	复合多皂基自修复轴承润滑脂	215
低温蜗轮蜗杆润滑脂	196	改性膨润土润滑脂	218
低噪声轴承润滑脂	201	钢丝绳表面防护的烃基润滑脂	219
电动工具汽缸专用润滑脂	202	钢丝绳防护润滑脂	220
电机齿轮箱用润滑油脂	204	钢丝绳专用润滑脂	221
电力润滑脂	205	高极压的混合稠化剂润滑脂	223

高压抗水防锈润滑脂	224	铝拉丝润滑脂 (1)	273
高压压锂基润滑脂	226	铝拉丝润滑脂 (2)	274
高抗水淋连铸机润滑脂	227	起重机吊臂用润滑脂	276
高速链条润滑脂	228	起重机伸缩臂润滑脂	277
高速全钢角接触轴承用导热润滑脂	231	气阀润滑脂	278
高速轴承润滑脂	232	潜水艇电机轴承润滑脂	279
高温窑车的润滑脂	233	燃气管道阀门润滑脂	281
固液相复合型润滑脂	234	食品机械润滑脂	282
光学镜头用润滑脂	237	食品级复合磺酸钙基润滑脂	283
滚动轴承润滑脂	239	双质量飞轮专用润滑脂	284
核电站齿轮箱润滑脂	240	丝扣用润滑脂 (1)	286
恒速万向节润滑脂 (1)	242	丝扣用润滑脂 (2)	286
恒速万向节润滑脂 (2)	244	特长丝减震润滑脂	287
环保型复合多皂基自修复轴承润滑脂	246	无黏结预应力钢筋润滑脂	288
环保型润滑脂	248	冶金行业减速机用润滑脂	290
混凝土泵车的润滑脂	251	冶金行业连铸机用润滑脂	291
减速机专用润滑脂	253	冶金行业烧结机用润滑脂	293
减噪声齿轮润滑脂	254	冶金轧辊轴承润滑脂	295
减震器专用润滑脂	255	用于电触点的润滑脂	297
浸油轴承润滑脂	257	油气润滑脂 (1)	298
精密仪器用防霉润滑脂	258	油气润滑脂 (2)	301
具有润滑与防锈双重功效的钢丝绳脂	259	轧钢机主联轴器专用润滑脂	302
具有添加剂功能的脲基润滑脂	260	轧辊轴承润滑脂	303
开式齿轮润滑脂 (1)	261	榨糖机润滑脂 (1)	304
开式齿轮润滑脂 (2)	264	榨糖机润滑脂 (2)	305
开式齿轮润滑脂 (3)	265	长寿命风电氟润滑脂	307
空间飞行器用润滑脂	266	重负荷辊压机轴承用润滑脂	308
矿山润滑脂	268	重负荷开式齿轮的润滑脂	310
冷冲压拉伸润滑脂	269	重负荷自修复开式齿轮润滑脂	311
炉前辊道润滑脂	270	轴承润滑脂	313
轮毂轴承润滑脂	271	注塑机关节专用润滑脂	315

4 特殊润滑脂 / 317

不溶于硅橡胶的绝缘润滑硅脂	317	多功能润滑脂 (2)	332
超高速电机轴承润滑脂	318	多功能聚脲润滑脂	334
超高温润滑脂 (1)	320	复合钙基八聚脲润滑脂 (1)	334
超高温润滑脂 (2)	321	复合钙基八聚脲润滑脂 (2)	337
导电高分子高温润滑油脂	323	复合钙基八聚脲润滑脂 (3)	340
低噪声锂基润滑脂	325	复合钙基八聚脲润滑脂 (4)	344
低噪声脲基润滑脂 (1)	326	复合钙基八聚脲润滑脂 (5)	348
低噪声脲基润滑脂 (2)	328	复合钙基八聚脲润滑脂 (6)	351
多功能超高压抗磨润滑脂	329	复合钙基六聚脲润滑脂 (1)	355
多功能润滑脂 (1)	331	复合钙基六聚脲润滑脂 (2)	358

复合钙基六聚脲润滑脂 (3)	361	聚脲润滑脂 (3)	443
复合钙基六聚脲润滑脂 (4)	365	聚脲润滑脂 (4)	446
复合钙基六聚脲润滑脂 (5)	369	聚脲润滑脂 (5)	447
复合钙基四聚脲润滑脂 (1)	372	聚脲润滑脂 (6)	448
复合钙基四聚脲润滑脂 (2)	376	聚脲-锂基润滑脂	449
复合钙基四聚脲润滑脂 (3)	379	抗磨锂基润滑脂 (1)	450
复合钙基四聚脲润滑脂 (4)	382	抗磨锂基润滑脂 (2)	451
复合钙基四聚脲润滑脂 (5)	386	抗水润滑脂	452
复合钙基四聚脲润滑脂 (6)	390	可生物降解的润滑脂 (1)	453
复合钙基八聚脲润滑脂 (1)	393	可生物降解的润滑脂 (2)	455
复合钙基八聚脲润滑脂 (2)	395	可生物降解的润滑脂 (3)	456
复合钙基二聚脲润滑脂	398	六脲润滑脂	457
复合钙基六聚脲润滑脂 (1)	400	纳米凹凸棒润滑脂	460
复合钙基六聚脲润滑脂 (2)	402	纳米稠化剂润滑脂	461
复合钙基四聚脲润滑脂 (1)	405	纳米粒子材料改性润滑脂	464
复合钙基四聚脲润滑脂 (2)	407	耐高温极压型润滑脂	465
复合磺酸钙基六聚脲润滑脂	409	耐高温万能极压润滑脂	466
高低温润滑脂	412	耐高温长寿命润滑脂	467
高滴点二脲润滑脂	415	耐极压重负荷润滑脂	468
高滴点锂基润滑脂	415	耐热型润滑脂	469
高滴点脲基润滑脂	417	耐水抗腐蚀润滑脂	470
高剪切安定性锂基润滑脂	419	耐水型极压锂基润滑脂	471
高温极压膨润土润滑脂	420	耐油密封润滑脂	473
高温炉顶润滑脂	421	耐油密封润滑脂	474
高温润滑脂 (1)	423	脲基润滑脂 (1)	475
高温润滑脂 (2)	424	脲基润滑脂 (2)	476
高温润滑脂 (3)	425	脲基润滑脂 (3)	477
高温无滴点润滑脂	426	脲基润滑脂 (4)	479
功能性脲基润滑脂	427	脲基润滑脂 (5)	480
功能性润滑脂	429	全氟高温润滑脂	481
含氟高温润滑脂	431	生物降解润滑脂	483
减摩抗磨润滑脂	432	生物降解型膨润土润滑脂	484
减摩抗磨性能优异润滑脂	433	四脲润滑脂	485
剪切安定性优异的脲基润滑脂	435	外观透明的聚脲润滑脂	487
聚脲醋酸钙润滑脂	437	自修复复合钛基润滑脂	488
聚脲-复合钙润滑脂	439	自修复脲基润滑脂	490
聚脲润滑脂 (1)	440	阻燃型润滑脂	491
聚脲润滑脂 (2)	441	参考文献	494

1

通用润滑脂

八脲润滑脂

原料配比

原料	配比(质量份)			
	1号	2号	3号	4号
500SN(40℃运动黏度为92~98mm ² /s)	435	—	—	—
150BS(100℃运动黏度为29mm ² /s)	—	440.01	—	—
PAO10合成油(100℃运动黏度为9.8~10.2mm ² /s)	—	—	444.99	—
菜籽油(100℃运动黏度为52.5mm ² /s)	—	—	—	425.01
MDI	37.8	—	—	—
TDI	—	23.77	—	—
HDI	—	—	31.27	—
XDI	—	—	—	48.35
乙二胺	13.62	—	—	—
丙二胺	—	5.57	—	—
对苯二胺	—	—	15.08	—
邻苯二胺	—	—	—	15.42
丙二胺	—	2.79	—	—
十八胺	20.37	—	—	—
十二胺	—	27.88	—	—
苯胺	—	—	8.66	—
对甲苯胺	—	—	—	10.60

制备方法

① 向溶解在部分基础油中的二异氰酸酯中缓慢加入二胺，升温至60~100℃进行反应。

② 向步骤①的产物中再次缓慢加入二胺，在60~100℃下进行反应。

③ 向步骤②的产物中加入单胺，在60~100℃下进行反应。

④ 继续升温至180~220℃，再加入余量基础油，冷却，研磨。

原料配伍

本品各组分分配比范围为：润滑油基础油 70%~90%，优选 80%~90%；八脲稠化剂 10%~30%，优选 10%~20%。润滑脂中还可以含有各种添加剂。

所说的润滑油基础油可以是矿物油、植物油、合成油或其中两种或两种以上的混合物，优选矿物油。其中的合成油可以是酯类油、聚烯烃油、醚类油、费托合成油等。

所说的二异氰酸酯的结构为 $\text{OCN}-\text{R}^3-\text{NCO}$ ， R^3 可以是碳数为 6~30，优选 6~20 的亚芳基、亚烷基或亚环烷基，优选甲基苯基、甲基二苯基、二环己基甲基、间苯二甲基、亚己基等。例如所述二异氰酸酯可以是甲苯二异氰酸酯（TDI）、甲基二苯基二异氰酸酯（MDI）、1,6-亚己基二异氰酸酯（HDI）、二环己基甲基二异氰酸酯（HMDI）或间苯二甲基二异氰酸酯（XDI）等中的至少一种。

所说的单胺可以是脂肪胺、脂环胺或芳胺，结构式为 R^1-NH ，其中的 R^1 可以是烷基、环烷基或芳基，烷基或环烷基的碳数可以为 8~24，优选 10~18，芳基可以是苯基或取代的苯基，优选苯基或 $\text{C}_1\sim\text{C}_3$ 烷基或卤素取代的苯基。优选的单胺可以选自苯胺、间氯苯胺、对氯苯胺、对甲苯胺的芳胺和/或选自十二胺、十四胺、十六胺、十八胺的脂肪胺。

所说的二胺可以是脂肪胺或芳胺，结构式为 $\text{NH}-\text{R}^2-\text{NH}$ ，其中的 R^2 可以是亚烷基或亚芳基，亚烷基的碳数可以为 2~12，优选 2~8，亚芳基可以是亚苯基或亚联苯基。优选的二胺可以是选自对苯二胺、邻苯二胺、4,4'-联苯二胺的芳香胺和/或选自乙二胺、丙二胺、1,6-己二胺的直链脂肪胺。

产品应用

本品主要应用于电器工业、冶金工业、食品工业、造纸工业、汽车工业、飞机工业等领域的机械上。

产品特性

本品在保有二脲润滑脂的性能外，还具有更高的滴点，更好的极压性能、胶体安定性及剪切安定性能。

储存润滑脂

原料配比

原料	配比(质量份)
聚 α -烯烃合成油	1800~2100
氢氧化钙(纯度 85%)	60
微晶蜡(75#)	59.1
硼酸(纯度 99.5%)	25
丁醇/正丁醇	70
十二羟基硬脂酸	75
精二聚酸	75
冰醋酸(纯度 95%)	25

原料	配比(质量份)
清净剂(高碱值合成磺酸钙)	2300
油溶橙	0.25
高黏度润滑油基础油(HVI 1a500)	700~900
二苯胺	25
防锈剂	16

制备方法

(1) 投料 在炼制釜中投入 1/3 量的聚 α -烯烃合成油, 开启搅拌, 将热媒控制在 260~280℃, 温度升至 60~70℃, 投入十二羟基硬脂酸、精二聚酸、冰醋酸、氢氧化钙水溶液。

(2) 皂化反应 开始升温, 热媒控制在 260~280℃, 升温至 115~120℃, 皂化时间为 2.5~3.5h, 温度升至 150~170℃。

(3) 皂化补充 皂化期间, 热媒控制在 260~280℃, 升温至 150~160℃, 皂化 1h 后, 小流投入 1/3 量的聚 α -烯烃合成油, 皂化 1~3h 后, 投入 75# 微晶蜡、二苯胺, 皂化 2~3h 后, 取样测游离酸碱, 皂化结束后, 将物料导入冷却釜, 用余下的 1/3 的聚 α -烯烃合成油洗釜扫管线。

(4) 冷却降温 冷却釜在倒料前, 加入高黏度润滑油基础油、油溶橙, 由炼制釜倒入后, 循环搅拌降温, 温度降至 90~100℃, 加入清净剂, 温度降至 80~90℃, 加入防锈剂, 20~40min 后, 取样测锥入度, 根据锥入度情况, 用高黏度润滑油基础油调稠。

(5) 脱蜡 锥入度调整合适后, 在温度降至 55℃ 时, 缓慢加入丁醇/正丁醇, 循环搅拌 30min, 经 80 目网灌装, 得到储存润滑脂成品。

原料配伍

本品各组分质量份配比范围为: 聚 α -烯烃合成油 1800~2100, 氢氧化钙 30~40, 75# 微晶蜡 50~65, 硼酸 40~60, 丁醇/正丁醇 60~80, 十二羟基硬脂酸 70~80, 精二聚酸 40~60, 冰醋酸 40~60, 清净剂 2000~2500, 油溶橙 0.25, 高黏度润滑油基础油 700~900, 二苯胺 2030, 防锈剂 10~20。

产品应用

本品主要应用于极高温下受化学品、油或水污染的环境中螺纹钢的存储。螺纹钢材在脂的保护下, 丝毫不会发生锈蚀现象。

产品特性

① 本产品能有效抵抗化学品、油、水及气体的侵蚀, 且不会对橡胶及塑胶构成影响。

② 本产品在自动喷涂时不堵喷嘴, 人工涂抹附着性好, 使用时也无需搅拌, 在钢材表面分布均匀、不滴挂、不泄漏, 其外观细腻、柔和、光亮, 且涂刷省力。

③ 本产品的成分中含有聚 α -烯烃合成油, 聚 α -烯烃合成油具有液体范围宽、黏温性能好、黏度指数高、倾点低、蒸发损失小等特点, 特别适用于生产在高温下使用的润滑油及在寒冷地区、严寒地区使用领域。

二硫化钼锂基润滑脂

原料配比

原料		配比(质量份)
十二羟基硬脂酸		80
硬脂酸		20
氢氧化锂		12
氢氧化钙		3
基础油		825
添加剂		60
添加剂	钼粉	20
	硼酸盐	20
	二苯胺	15
	苯并三氮唑 T706 防锈剂	5

制备方法

打入皂化釜 1/3 的基础油、十二羟基硬脂酸、硬脂酸、氢氧化锂、氢氧化钙，加入添加剂，搅拌均匀，开始升温至 140℃，压力为 0.25MPa，温度控制在 130~150℃皂化 0.5~2h，泄压脱水，升温至 150~170℃加剩余基础油，继续升温至 215℃，恒温 10min，通过冷混合器转入调和釜，调锥入度，检测合格均质脱气出罐即为二硫化钼锂基润滑脂。

原料配伍

本品各组分质量份配比范围为：十二羟基硬脂酸 70~90，硬脂酸 15~25，氢氧化锂 10~115，氢氧化钙 1~5，基础油 850~950，添加剂 50~70。

所述基础油包括 α -烯烃合成油 130~190 份和矿物油 600~700 份。

所述添加剂为极压抗磨剂，高温抗氧化剂，防锈剂。

所述极压抗磨剂包括硼酸盐，高温抗氧化剂包括二苯胺，防锈剂包括苯并三氮唑。

所述添加剂的质量分数为：抗磨剂 1.5%~5.5%，高温抗氧化剂 1%~2%，防锈剂 0.2%~1%。

产品应用

本品主要应用于工作温度为 -20~120℃ 范围内轧钢机械、矿山机械、重型起重机械等重负荷齿轮轴承的润滑，并能应用于优质冲击负荷的部件的润滑。

产品特性

① 本品由脂肪酸锂皂稠化矿物润滑油添加极压添加剂和二硫化钼粉所制得。

② 本产品中的润滑脂是一种混合皂基润滑脂，加入少量氢氧化钙，成为锂钙基润滑脂，不但具有锂基润滑脂良好的机械安定性，胶体安定性和较高的滴点，同时具有钙基脂优良的抗水性和抗磨性，质量稳定。

③ 本产品加入了一定量的复合锂基脂皂，从而提高了滴点，使润滑脂的工作温度提高了 40℃。

④ 本品中的添加剂选用国内最新型复合添加剂，如硼酸盐复合极压剂，具有加剂
量小、成本低、性能好、环保的特点。

⑤ 本品还加入了一些固体粉极压剂提高了 P_D 、 P_B 值，如膨润土、石墨粉等，增
加润滑脂的拉丝黏附性，能有效地吸附在轴承金属表面不易被甩出，还加入了润滑油用
增黏剂提高了润滑脂滴点，有效提高了抗水淋性能，延长了润滑脂的使用寿命。

防护润滑脂

原料配比

原料	配比(质量份)		
	1 号	2 号	3 号
硬脂酸铝皂	120	90	140
聚 α -烯烃油	680	510	710
分子量为 2300 的聚异丁烯	300	—	—
分子量为 2000 的聚异丁烯	—	400	—
分子量为 2500 的聚异丁烯	—	—	150

制备方法 将硬脂酸铝皂和大部分聚 α -烯烃油加入釜中，搅拌加热，温度升至
180℃时，加入聚异丁烯，搅拌均匀，停止加热，加入剩余的聚 α -烯烃油，搅拌均匀后
静放冷却，待温度降到 100℃以后，研磨成润滑脂。

原料配伍 本品各组分质量份配比范围为：硬脂酸铝皂 90~140，聚 α -烯烃油
510~710，聚异丁烯 150~400。

所述聚 α -烯烃油在 100℃时的运动黏度为 25~55mm²/s，优选 30~50mm²/s。

质量指标

检验项目	检验结果				检验方法
	1 号	2 号	3 号	4 号	
1/4 锥入度(0.1mm)	58	62	55	57	GB/T 269
滴点/℃	115	113	119	117	GB/T 4929
腐蚀(100℃,24h,T2 铜片)	合格	合格	合格	合格	GB/T 7325
防锈性(52℃,48h,)/级	1	1	1	2	GB/T 5018
抗水喷雾性(质量损失)/%	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	SH/T 0643
相似黏度(0℃),/Pa·s	510	690	480	1900(10℃)	SH/T 0048

产品应用

本品可以用于保护交通工具以及户外设备的外露部件，例如飞机、兵器、船舶和建
筑行业的材料部件，使它们免受雨水的侵蚀。

产品特性

本品具有良好的抗水冲刷性能和良好的低温性能。抗水喷雾试验结果冲掉质量<
2.0%；0℃相似黏度为不高于 1000Pa·s。

鉴于本品具有良好的抗水冲刷性能和良好的低温性能，因此，该润滑脂可以用于保
护交通工具以及户外设备的外露部件，例如飞机、兵器、船舶和建筑行业的材料部件，

使它们免受雨水的侵蚀。为此，本品还可作为防护剂使用。

复合钡基润滑脂

原料配比

原料	配比(质量份)		
	1 号	2 号	3 号
十二羟基硬脂酸	112	145	97.5
癸二酸	60	48	52.5
矿物油(100℃运动黏度为 25mm ² /s)	668	—	700
150BS 与 500SN 混合物(100℃运动黏度为 15mm ² /s)	—	645	—
Ba(OH) ₂ ·8H ₂ O	158	158	139
二苯胺	5	3	5
水杨酸锂	15	15	10
填料 MCA	70	95	70
苯三唑十八胺	—	2	10

制备方法

- ① 将稠化剂按所需的比例同时加到矿物油中，混合、加热，升温至 85~100℃，加入过量 5% 的 Ba(OH)₂·8H₂O，进行皂化复合反应，反应时间为 1.5~3h。
- ② 将步骤①皂化复合反应后的物料，继续加热升温至 150~165℃，然后冷却至 130℃，加入抗氧剂和防锈剂，进行循环剪切，最好与填料混合均化即得所需产品。

原料配伍

本品各组分质量份配比范围为：十二羟基硬脂酸 97.5~145，癸二酸 48~60，基础油 645~700，Ba(OH)₂·8H₂O 139~158，二苯胺 3~5，水杨酸锂 10~15，填料 70~95，苯三唑十八胺 0~10。

所述十二羟基硬脂酸的皂化值为 178~188mgKOH/g。

所述癸二酸含量≥99.3%。

所述矿物油为 500SN 和 150BS 的混合油，最好是 100℃运动黏度为 15~30mm²/s。

所述氢氧化钡为 Ba(OH)₂·8H₂O，含量≥98%。

所述氰尿酸三聚氰胺盐含量≥99%。

所述水杨酸锂是由水杨酸与氢氧化锂反应制得的。

所述二苯胺和苯三唑十八胺均是市售产品。

产品应用

本品主要用作工业润滑脂。

产品特性

本品由于选用合适配比的 C₁₆~C₂₀ 的脂肪酸和癸二酸作稠化剂，使得该脂具有优良的高温性能，滴点大于 260℃。另外，稠化剂的总用量减少，这不仅可以克服现有的复合钡基脂储存安定性差的缺点，而且降低了产品成本；由于采用复合型抗氧剂，使该

脂具有优良的氧化安定性；此外，还选用 MCA 有机填料，从而使该脂具有优良的抗水性能和极压抗磨性能，因此，本品可用于处在高温、高速、受强冲击负荷强水淋环境中的轴承上。

另外，本品的制备方法采用一步法直接皂化复合反应，从而使工艺简单，节约能耗，降低了生产成本，而且该工艺生产的产品质量也比较稳定。

复合钡-脲润滑脂

原料配比

原料		配比(质量份)
矿物基础油		79~89
异氰酸酯		3.3~6.6
有机胺		3.4~6.8
酸酐		1.3~2.6
氢氧化钡		2~4
添加剂	有机胺抗氧剂	0.5~1
	抗腐防锈剂	0.5~1

制备方法

- ① 将有机胺油溶液缓缓加入异氰酸酯的油溶液中进行反应，温度控制在 50~90℃，反应时间控制在 60~120min，生成一个聚脲中间体。
- ② 缓慢加入纯净水，使聚脲中间体水解成自由氨基，温度控制在 80~120℃，反应时间控制在 30~60min。
- ③ 缓慢加入酸酐的油溶液，温度控制在 90~130℃，反应时间控制在 30~90min，形成具有一个自由羧酸基的中间体。
- ④ 将上述具有一个自由羧酸基的中间体与氢氧化钡水溶液反应，温度控制在 80~110℃，反应时间控制在 30~90min，形成复合钡-脲润滑脂。

原料配伍

本品各组分质量份配比范围为：矿物基础油 79~89，异氰酸酯 3.3~6.6，有机胺 3.4~6.8，酸酐 1.3~2.6，氢氧化钡 2~4，添加剂 0.5~1。

所述添加剂包括有机胺抗氧剂 0.5%~1%、抗腐防锈剂 0.5%~1%。有机胺油溶液为占总量 1/3 的矿物油，异氰酸酯的油溶液为占总量 1/6 的矿物油，酸酐的油溶液为占总量 1/6 的矿物油。

产品应用

本品是一种复合钡-脲润滑脂，主要用于轴承润滑。

产品特性

本产品选用普通工业原料，采用简单制备方法，通过向聚脲分子中引入羧酸钡盐制备出复合钡-脲润滑脂，具有良好的黏附性、极压抗磨性，特别是在高温下具有较长的轴承寿命，在具有优异性能的前提下，控制了生产成本，扩大了聚脲润滑脂的应用范

围，制备工艺过程简单，实用性强，具有较好的推广与应用价值。

复合钙基润滑脂（1）

原料配比

原料	配比(质量份)			
	1号	2号	3号	4号
40℃运动黏度为46mm ² /s的矿物油 和聚α-烯烃油的混合油	539	—	492.80	—
40℃运动黏度为1000mm ² /s的矿物油 和聚α-烯烃油的混合油	—	539	—	492.80
氢氧化钙①	73.20	73.20	21.30	21.30
冰醋酸	118.80	118.80	34.40	34.40
己二酸	24	24	7	7
癸二酸	33.20	33.20	9.80	9.80
十二羟基硬脂酸	49.50	49.50	14.40	14.40
氢氧化钙②	20.90	20.90	6.10	6.10
氢氧化钙③	10.40	10.40	3	3
稠化油	77	77	70.40	70.40
冷却油	154	154	140.80	140.80

制备方法

(1) 1号制备方法 取40℃运动黏度为46mm²/s的矿物油和聚α-烯烃油的混合油539g加入制脂釜中，同时加入氢氧化钙73.20g，搅拌均匀。在60℃以下，加入冰醋酸118.80g，搅拌反应40min；再加入己二酸24g和癸二酸33.20g，同样需要搅拌反应20min；再升温到90℃时，加入十二羟基硬脂酸49.50g，搅拌反应10min再加热升温。在90~150℃下复合反应120min，当复合进行60min后，加入氢氧化钙20.90g，复合完毕后继续升温。当温度升到160~180℃时再加入氢氧化钙10.40g和77g稠化油。温度继续升至220~240℃时，保温炼制5~15min后，加入154g冷却油，待降温至80℃以下，用三辊机碾磨两次，即为成品。润滑脂中各组分含量为：稠化剂含量30%，基础油含量70%。

(2) 2号制备方法 取40℃运动黏度为1000mm²/s的矿物油和聚α-烯烃油的混合油539g加入制脂釜中，同时加入氢氧化钙73.20g，搅拌均匀。在60℃以下，加入冰醋酸118.80g，搅拌反应40min；再加入己二酸24g和癸二酸33.20g，同样需要搅拌反应20min；再升温到90℃时，加入十二羟基硬脂酸49.50g，搅拌反应10min再加热升温。在90~150℃下复合反应120min，当复合进行60min后，加入氢氧化钙20.90g，复合完毕后继续升温。当温度升到160~180℃时再加入氢氧化钙10.40g和77g稠化油。温度继续升至220~240℃时，保温炼制5~15min后，加入154g冷却油，待降温至80℃以下，用三辊机碾磨两次，即为成品。润滑脂中各组分含量为：稠化剂含量30%，基础油含量70%。

(3) 3号制备方法 取40℃运动黏度为46mm²/s的矿物油和聚α-烯烃油的混合