

中国石油和化学工业联合会团体标准

T/CPCIF XXXX—2022

高黏度开式齿轮润滑油

High viscosity open gear lubricating oil

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

中国石油和化学工业联合会 发布

目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 产品品种.....	2
5 技术要求.....	2
6 试验方法.....	3
6.1 外观.....	3
6.2 NLGI 等级.....	3
6.3 运动黏度.....	3
6.4 粘度指数.....	3
6.5 四球焊接负荷.....	3
6.6 四球磨损、磨痕.....	4
6.7 闪点.....	4
6.8 滴点.....	4
6.9 倾点.....	4
6.10 针入度.....	4
6.11 基础油粘度.....	4
6.12 铁姆肯 OK 测试.....	4
6.13 铜片腐蚀.....	4
6.14 使用温度范围.....	4
7 检验规则.....	4
7.1 检验分类与检验项目.....	4
7.2 组批.....	5
7.3 取样.....	5
7.4 判定规则.....	5
7.5 复验规则.....	5
8 标志、包装、运输和贮存.....	5
8.1 标志.....	5
8.2 包装.....	5
8.3 运输.....	5
8.4 贮存.....	5

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出并归口。

本文件起草单位：吉诺润滑技术（苏州）有限公司、北京麦斯达夫科技股份有限公司。

本文件主要起草人：陈煜博、邓献福、郑波、杨光。

高黏度开式齿轮润滑油

1 范围

本文件规定了高黏度开式齿轮润滑油的产品品种、技术要求、试验方法、检验规则，标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于球磨机、半自磨和回转窑等设备的高黏度开式齿轮润滑油。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 4756 石油液体手工取样法

GB/T 28878.4-2016 空间科学实验转动部件规范 第4部分：润滑油验收

SH/T 0229 固体和半固体石油产品取样法

ASTM D92 克利夫兰开杯试验机测定闪光点和火点的标准试验方法（Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester）

ASTM D217 润滑脂锥入度的标准试验方法（Standard Test Methods for Cone Penetration of Lubricating Grease）

ASTM D445 透明和不透明液体运动粘度（及动力粘度的计算）的标准试验方法（Standard Test Method for Kinematic Viscosity of Transparent and Opaque Liquids（and Calculation of Dynamic Viscosity））

ASTM D2265 超宽温度范围润滑脂滴点的标准试验方法（Standard Test Method for Dropping Point of Lubricating Grease Over Wide Temperature Range）

ASTM D2266 润滑脂耐磨特性的标准试验方法（四球法）（Standard Test Method for Wear Preventive Characteristics of Lubricating Grease（Four-Ball Method））

ASTM D2270 在40℃和100℃时从运动粘度计算粘度指数的标准规程（Standard Practice for Calculating Viscosity Index from Kinematic Viscosity at 40 and 100℃）

ASTM D2509 测量润滑脂负载能力的标准试验方法（泰姆肯法）（Standard Test Method for Measurement of Load-Carrying Capacity of Lubricating Grease（Timken Method））

ASTM D2596 测量润滑脂极压性能的标准试验方法（四球法）（Standard Test Method for Measurement of Extreme-Pressure Properties of Lubricating Grease（Four-Ball Method））

ASTM D4048 从润滑脂中检测铜腐蚀的标准试验方法（Standard Test Method for Detection of Copper Corrosion from Lubricating Grease）

ASTM D5950 石油产品的倾点的标准试验方法（自动倾斜法）（Standard Test Method for Pour Point of Petroleum Products（Automatic Tilt Method））

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

运动黏度 kinematic viscosity

液体在力的作用下流动时内摩擦力的量度，其值为动力黏度与同温度下该润滑油密度之比。

[来源：GB/T 28878.4-2016, 3.2]

3.2

倾点 viscosity index

液体试样在规定条件下冷却时，能够流动的最低温度。

[来源：GB/T 28878.4-2016, 3.4]

3.3

闪点 dropping point

试样表面上蒸汽与火焰接触发生闪火的最低温度。

[来源：GB/T 28878.4-2016, 3.5]

4 产品品种

高黏度开式齿轮润滑油根据黏度分为：

- a) GLK OGL-10M 全合成开式齿轮润滑油；
- b) GLK OGL-20M 全合成开式齿轮润滑油；
- c) GLK OGL-40M 全合成开式齿轮润滑油；
- d) GLK OGL-1500 开式齿轮润滑油；
- e) GLK UNMATCHEX OGL 开式齿轮润滑脂。

5 技术要求

5.1 GLK OGL-10M 全合成开式齿轮润滑油、GLK OGL-20M 全合成开式齿轮润滑油、GLK OGL-40M 全合成开式齿轮润滑油的产品性能参数要求见表 1。

表 1 产品性能参数

项目	GLK OGL-10M	GLK OGL-20M	GLK OGL-40M
外观	淡黄色液体	淡黄色液体	淡黄色液体
运动黏度（40℃），mm ² /s	10642~12643	19000~21000	39000~41000
运动黏度（50℃），mm ² /s	890.8~1090.8	1051~1251	1853~2053
粘度指数	307	274	291
四球焊接负荷 N	≥6000	≥8000	>8000
闪点，℃	≥220	≥220	≥220
倾点，℃	-10	-5	-4
使用温度范围，℃	-10~160	-5~160	-4~160

5.2 GLK OGL-1500 开式齿轮润滑油的产品性能参数要求见表 2。

表 2 产品性能参数

项目	GLK OGL-1500
外观	黑色液体
运动黏度 (40℃), mm ² /s	1321~1721
运动黏度 (50℃), mm ² /s	58.7~78.7
粘度指数	98
四球焊接负荷 N	>3000
铜片腐蚀	1b
倾点, °C	-5
使用温度范围, °C	0~120

5.3 GLK UNMATCHEX OGL 开式齿轮润滑脂的产品性能参数要求见表 3。

表 3 产品性能参数

项目	GLK UNMATCHEX OGL					
	680		2200		3000	fluid
NLGI 等级	0	00	0	00	00	000
滴点, °C	190	190	190	190	190	190
针入度, 60 冲程	401	425	402	423	425	451
基础油粘度 cSt@40°C	672	672	2223	2223	3033	980
闪点, °C	≥220	≥220	≥220	≥220	≥220	≥220
铜片腐蚀	1b	1b	1b	1b	1b	1b
铁姆肯 OK 测试 Kg	>20	>20	>20	>20	>20	>20
四球焊接负荷 Kg	≥600	≥600	≥600	≥600	≥600	≥600
四球磨损, 磨痕, mm	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7

6 试验方法

6.1 外观

自然条件下, 目测、鼻嗅等直观检验。

6.2 NLGI 等级

应按照 ASTM D217 的试验方法进行试验。

6.3 运动黏度

应按照 ASTM D445 的试验方法进行试验。

6.4 粘度指数

应按照 ASTM D2270 的试验方法进行试验。

6.5 四球焊接负荷

应按照 ASTM D2596 的试验方法进行试验。

6.6 四球磨损、磨痕

应按照ASTM D2266的试验方法进行试验。

6.7 闪点

应按照ASTM D92的试验方法进行试验。

6.8 滴点

应按照ASTM D2265的试验方法进行试验。

6.9 倾点

应按照ASTM D5950的试验方法进行试验。

6.10 针入度

应按照ASTM D217的试验方法进行试验。

6.11 基础油粘度

应按照ASTM D445的试验方法进行试验。

6.12 铁姆肯 OK 测试

应按照ASTM D2509的试验方法进行试验。

6.13 铜片腐蚀

GLK OGL-1500 开式齿轮润滑油的铜片腐蚀应按照ASTM D92的试验方法进行试验, GLK UNMATCHEX OGL 开式齿轮润滑脂的铜片腐蚀应按照ASTM D4048的试验方法进行试验。

6.14 使用温度范围

用科学温度计测量。

7 检验规则

7.1 检验分类与检验项目

7.1.1 出厂检验

出场批次检验项目包括: NLGI等级、滴点℃、铜片腐蚀、针入度、运动黏度。

在原材料和生产工艺没有发生可能影响产品质量的变化时, 出场周期检验项目包括: 四球焊接负荷、铜蚀、抗水淋性, 每年检验一次。

7.1.2 型式检验

型式检验项目包括本文件中第5章规定的所有检验项目。有下列情况之一时, 应进行型式检验:

- a) 新产品投产或产品定型鉴定时;
- b) 原材料、工艺等发生较大变化, 可能影响产品质量时;
- c) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;

- d) 长期停产再恢复生产时；
- e) 国家质量监督机构进行抽查时。

7.2 组批

在原材料、工艺不变的条件下，产品每生产一罐或釜为一批（组）。

7.3 取样

取样按照SH/T 0229的规定进行。每批产品取两份同等数量的样品（每份1 kg）作为检验和留样用。

7.4 判定规则

检验结果若有一项指标不符合本文件的要求时，应重新自两倍量的包装瓶中采样检验。复检结果即有一项指标不符合本文件要求时，则判整批产品为不合格。

7.5 复验规则

如出厂检验或型式检验结果中有不符合本文件第5章的规定，按照GB/T 4756中第7章的规定自同批产品中重新抽取双倍样品进行复检，复检结果仍有任意一项不符合本文件第5章的规定时，则判定该批产品为不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 销售包装上至少标有以下内容：

- a) 产品名称、规格型号、警示标志、生产企业的名称、地址等铭牌内容；
- b) 生产者及销售商的商标名称、注册商标图案；
- c) 产品的生产日期：年、月、日；
- d) 搬运规则、安全警示等；
- e) 执行标准号；
- f) 产品合格标志。

8.1.2 标志应清晰、牢靠，不应因运输条件和自然条件而褪色、变色、脱落。

8.2 包装

产品包装应便于客户或业主清楚的辨明种类、净含量，保证产品的质量，做到防尘、防震、防漏，便于运输和贮存。如客户有特殊需求，按合同有关的规定进行。

8.3 运输

产品在运输过程中应避免冲击、挤压、日晒、雨淋及化学品的腐蚀。

8.4 贮存

产品应贮存在通风、干燥、清洁的仓库，仓库内严禁明火、不应有易燃易爆物品以及有腐蚀性的化学物品。

《高黏度开式齿轮润滑油》团体标准

编制说明

一、工作简介

（一）任务来源

本任务来源于中国石油和化学工业联合会《关于印发 2021 年第二批中国石油和化学工业联合会团体标准项目计划的通知》（中石化联质发〔2022〕15 号）要求，计划项目名称为《高黏度开式齿轮润滑油》。

（二）承担单位和协作单位

本标准由吉诺润滑技术（苏州）有限公司、北京麦斯达夫科技股份有限公司等负责起草。

二、制定本标准的必要性、目的和意义

（一）必要性

目前国内设备趋向于大型化，传统的高黏度开式齿轮润滑油无法满足设备正常生产的需要。许多行业开始采用国外品牌润滑油来润滑开齿，但由于油品的消耗量巨大，齿轮存在过度磨损、塑性变形、点蚀、剥落和崩齿等问题导致润滑成本巨大，仍然达不到开式齿轮理想的润滑状态。

目前在极端市场环境中，高黏度开式齿轮润滑油技术的运用领域非常广阔，有很大的发展前景，因此制定高黏度开式齿轮润滑油这一标准极具必要性。

（二）目的

据调查统计，我国没有相对完整的高黏度开式齿轮润滑油标准，仅在部分标准中规范了齿轮润滑油在特定领域内应用的部分参数。由于生产高黏度开式齿轮润滑油所需的技术性能参数参差不全，导致国内能生产此类产品的厂家少之又少，质量相比国外产品差距甚远，就整个行业而言，在无标可依情况下，生产的系统质量存在较大问题，为了规范高黏度开式齿轮润滑油技术指标，制定高黏度开式齿轮润滑油标准具有重要的现实意义。目前吉诺润滑技术（苏州）有限公司研发的高黏度开式齿轮润滑油具有出色的韧性油膜特性，能够更好地保护设备免受异常载荷和压力的损害，相较于进口产品各项技术指标毫不逊色，可以实现国产替代。

（三）意义

高黏度开式齿轮润滑油可应用于水泥、钢铁冶金、汽车、造纸、3C、轨道交通、无人机等高精尖行业。本文件从主要技术参数指标及相应试验方法等方面入手，对球磨机、半自磨和回转窑等设备的高黏度开式齿轮润滑油的生产起到规范作用，确保了产品的科学可靠，促使生产效率高效化，在无标可依的行业背景下，本标准的制定可以提供理论依据，促进润滑油行业的高质量发展，为其他企业指明方向。

三、主要起草过程

（一）调研阶段

2021年8月16日，基于我国环保与机械工业的发展，润滑油为跟上行业发展需要有更高的抗氧化安定性、低温流动性以及优良的剪切稳定性，仅依靠调整添加剂配方来提高润滑油的使用性能已无法达到要求，经专家商讨，项目启动，进入预研阶段。

2021年8月17日，标准化起草组实地走访吉诺润滑技术(苏州)有限公司研发中心，携专家现场调研了吉诺润滑开式齿轮润滑剂生产车间的状况、生产技术参数，结合现阶段国内开式齿轮润滑剂生产的行业现状，讨论将其系统技术做成团体标准的可行性。

2021年8月26日，经过前期的走访与实地调研，标准起草组基本确定了开式齿轮润滑剂编制成团体标准的方向。

2021年9月10日，“开式齿轮润滑剂”研讨会在马斯达夫标准化北京总部召开。本次会议主要是专家针对前期阶段性成果内容进行讨论，并提出修改意见。会议最终达成一致意见，将标准项目名称订为“开式齿轮润滑剂”，主要从主要技术参数、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等方面进行撰写。

2021年10月10日，进一步讨论了标准框架。

（二）立项阶段

2022年1月14日，中国石油和化学工业联合会关于2022年第二批团体标准立项评审会以线上会议形式召开。石化联合会标准化工作委员会有关领导、有关专家、团体标准项目申报单位的有关人员参加会议。会议由中国石油和化学工业联合会质量安全环保部杨建海处长主持。会中，详细讨论了本标准的必要性、可行性、先进性、创新性、产业化情况、与国外标准的关系以及拟解决的主要问题。评审专家组进行了质询评议，针对性提出标准方向和适用范围的调整建议，对本标准名称、章节内容进行了讨论，根据会上专家意见，将本标准名称调整为《高

黏度开式齿轮润滑油》，明确了标准的适用范围，阐明高黏度的理化指标以及设计专利情况，本标准制修订会带来的益处和未来技术的优化情况。参与本标准立项审查的专家分别发言交流，为本标准能顺利进入下一阶段的工作，奠定了坚实基础。

2022年1月，《高黏度开式齿轮润滑油》团体标准立项计划正式下达。

（三）起草阶段

2022年1月，标准起草工作组在前期框架的基础上，对标准研制的内容结构进行进一步的研究，结合相关研究资料，同时针对高黏度开式齿轮润滑油的生产技术参数进行分析调研，初步确定标准的主要内容，形成了标准草案，并进行修改完善，形成征求意见稿。

四、团体标准编制原则和确定团体标准主要内容的论据

（一）编制原则

1. 先进性原则

吉诺润滑配备专业人员对于高黏度开式齿轮润滑油存在的问题进行一对一售后对接，选取国际标准中的技术指标参数进行充分的分析，确定标准的主要内容，在润滑油研制的行业中值得借鉴和推广。

2. 规范性原则

多次召开标准编写研讨会，专家及相关人员就标准的框架、结构、内容广泛讨论，发表意见。标准的格式和语言表述符合 GB/T 1.1-2020 的要求，确保标准内容的规范。

3. 适用性原则

标准中规定的技术要素立足当前国际标准中所严格规定的技术参数，技术内容既符合国家政策及规范性文件要求，又切合实际，促使润滑油的高质量生产。

（二）制定依据

1. 《中华人民共和国标准化法》

2. GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》

3. GB/T 20001.10-2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》

（三）与现行法律、法规、标准的关系

此标准符合现行法律法规和强制性国家标准的相关要求。

五、主要条款的说明

（一）主要条款

1. 范围

本文件规定了高黏度开式齿轮润滑油的产品品种、技术要求和试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。本文件适用于球磨机、半自磨和回转窑等设备的高黏度开式齿轮润滑油。

2. 规范性引用文件

本文件中规范性引用文件大多涉及的是国外标准，我国针对高黏度开式齿轮润滑油的相关技术参数指标和试验方法无法达到国外标准的水准，无法满足当前大型开式齿轮的润滑需求。

3. 术语和定义

本节简要对润滑油的定义进行阐述。

4. 产品种类

本节根据黏度对润滑油进行分类，如 10000 黏度、15000 黏度等，明确不同黏度所对应的不同种类。

5. 技术要求

本节规定了开式齿轮润滑剂的主要技术参数指标，如基础油粘度、四球实验值（PB、PD 值）、黏度指数、工作温度范围、泵送性等。

6. 试验方法

主要描述第 5 章产品性能参数对应的试验方法，试验方法具体操作是引用的国外标准。

7. 检验规则

本节分别阐述了产品检验分类和检验项目，对出厂检验和型式检验两个检验项目分别进行规范要求，其次阐述了组批、取样、判定规则和复验规则。

8. 标志、包装、运输和贮存

本节给出了高黏度开式齿轮润滑油在标志、包装、运输和贮存过程中应遵循的相关规范要求。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在制定过程中未出现过重大分歧。

七、采用国际标准或国外先进标准的，说明采标程度，以及国内外同类标准水平的对比情况

本文件中多次采用国外先进标准，文中规定的产品性能参数对应的试验方法多数采用的是国外先进标准。

国内可以查到润滑油的相关产品标准，其规定的理化指标和试验方法虽在一定程度上可以促进开式齿轮的润滑作用，但不能确保润滑油在使用过程中的环保程度和在实验室生产过程中的节能性。

八、贯彻团体标准的要求和措施建议(包括组织措施、技术措施等内容)

(一) 组织措施

此标准为团体标准，组织相关企业、事业单位和高校科研院所积极实施该标准。标准起草人做好标准的宣讲，推动本标准在企业内推广实施。

(二) 技术措施

建立完善标准实施信息反馈机制，畅通标准实施信息反馈渠道，收集实施过程中反馈的问题。及时做好答疑释疑工作，必要时对标准进行修订。

(二) 实施方案

建议本标准制定完成后尽快发布，在中国石油和化学工业联合会指导下，由标准起草组组织在相关润滑油生产公司业主单位之间宣贯实施。

九、预期效益分析

本标准一方面可以规范吉诺润滑公司内部的高黏度开式齿轮润滑油的生产效率、确保产品质量，提升本产品的市场占有率，另一方面对润滑油生产领域内其他企业起到借鉴和规范作用。由于本产品的理化指标已经达到国外优质产品的规范标准，完全可以取代进口产品，很好的保护国内市场环境。

十、参考文献及其他需要说明的事项

(一) 参考文献

无。

(二) 其他需要说明的事项

无。

《高黏度开式齿轮润滑油》起草组

2022年2月