

中华人民共和国国家标准

工业液体润滑剂 ISO 粘度分类

GB/T 3141—94

Industrial liquid lubricants—
ISO viscosity classification

代替 GB/T 3141—82

本标准等效采用国际标准 ISO 3448—1992《工业液体润滑剂—ISO 粘度分类》。

本标准是为机械设备和润滑剂的技术委员会制定标准的需要而制定的,这些技术委员会如金属切削和机床技术委员会 CSBTS/TC22(对应于 ISO/TC39)、液压气动技术委员会 CSBTS/TC3(对应于 ISO/TC131)和其他。

制定本标准的基础是粘度等级,目的是提出系列明确的运动粘度等级,使润滑剂供应者,使用者和设备设计者根据特定应用条件下所要求的运动粘度来确定或选择合适的工业液体润滑剂时有一个一致的和共同的基础。ISO 3448 的制定是美国试验与材料协会(ASTM)、美国润滑工程师协会(ASLE)、英国标准协会(BSI)和联邦德国标准委员会(DIN)共同努力的结果。

在起草本标准过程中起先考虑的是一种连续的体系,以使在粘度范围内任何一个润滑剂均能给出一个等级号,但这样就会产生不是粘度等级数过多,就是每个粘度等级所允许的运动粘度范围过宽的缺点。

为了在工程设计计算时润滑剂的运动粘度是诸多参数中的唯一参数时能直接应用此分类,要求粘度等级的宽度不能大于标称值的 $\pm 10\%$,因为这个宽度将在制造尺寸的公差上反映出一个相似等级的计算不精确性。由于上述局限性和粘度等级不应太多的要求,最后决定采用了一个在粘度等级之间带有间隔的非连续性的体系。

分类中所选择的基准温度应接近于平均使用温度,也应和确定所要选择的温度密切相关,例如能帮助确定润滑剂的粘度指数这个性质。对一系列可能选择的温度进行研究后指出,40℃这一温度是特别适合于用作工业液体润滑剂粘度分类。因此,本粘度分类是以 40℃ 运动粘度为基础的。

虽然本分类使一些现有的润滑剂(可能包括一些目前广泛使用的)没有落入分类中的粘度等级,但并不妨碍在供、需双方同意的情况下继续使用这些产品,而超出分类的这些润滑油也应积极采用 40℃ 运动粘度。期望那些润滑剂的生产者今后应逐步调整产品的粘度使每个产品能符合本分类规定的一个粘度等级,而用油者为了合理用油和减少所用油品数,更应使用符合本粘度分类的润滑剂,也希望机械和设备制造者和另件供应者在设计时在推荐润滑剂粘度时应对本分类予以足够的重视,但并不要求所有的液体润滑剂或用途非常特殊的产品都要符合本粘度分类中的粘度等级。

美国汽车工程师协会(SAE)在许多年前已制定了关于内燃机油和车辆齿轮润滑剂的粘度分类标准,如内燃机油粘度分类(SAE J300)和驱动桥和手动变速器齿轮润滑剂粘度分类(SAE J306),目前全世界许多国家正在采用。但应注意,工业液体润滑剂的 ISO 粘度分类不打算代替任何 SAE 分类体系,另一方面符合汽车润滑剂要求的 SAE 分类体系也不宜扩大到工业液体润滑剂。

1 主要内容与适用范围

本标准规定了用于工业液体润滑剂和有关液体的粘度分类体系,适用于作为润滑剂、液压液、电器绝缘油和其他工业液体润滑剂。运动粘度通常规定按 GB/T 265 测定,但当用于非牛顿液体(即粘度系数随

国家技术监督局 1994-08-23 批准

1995-06-01 实施

剪切率而明显变化的液体)时可能得出异常结果。因此对于这些液体,应指出需要用特殊的粘度测定法。本分类不适用于可用作润滑剂的某些纯化学品和天然制品,也不适用于内燃机油和车辆齿轮油。

2 引用标准

GB/T 265 石油产品运动粘度测定法和动力粘度计算法

GB/T 7631.1 润滑剂和有关产品(L类)的分类 第1部分:总分组

注:除非在标准中另有明确规定,上述引用标准都应是现行的有效标准。

3 分类

3.1 本分类规定了40℃时粘度从2~3 200 mm²/s 范围内分成20个粘度等级,对石油基液体而言,大概包括从煤油到汽缸油的粘度范围。

3.2 每个粘度等级是用最接近于40℃时中间点运动粘度的mm²/s 正数值来表示,每个粘度等级的运动粘度范围允许为中间点运动粘度的±10%。20个等级和每个等级的合适的上、下限见表1。

3.3 分类是基于这一原则,即每个等级的中间点运动粘度应比前个等级约大50%,每个十进位数段分成6个相等的对数梯级,使这体系中每个十进位数段能够均匀地递增,但为得简单的数值,对数系列已经修约。未经修约的对数系列与相应的中间点粘度的最大偏差为2.2%。

3.4 本分类对产品质量没有评价的含义,而仅仅提供了在40℃规定温度下的运动粘度数值。在其他温度下的运动粘度是根据润滑剂的粘/温特性而定,此特性通常用粘/温曲线或粘度指数(VI)来表示。不同的粘度指数在各种温度下具有相应的运动粘度的ISO粘度分类见表2。

表1 ISO粘度分类¹⁾

ISO 粘度等级	中间点运动粘度(40℃) mm ² /s	运动粘度范围(40℃)	
		mm ² /s	
		最小	最大
2	2.2	1.98	2.42
3	3.2	2.88	3.52
5	4.6	4.14	5.06
7	6.8	6.12	7.48
10	10	9.00	11.0
15	15	13.5	16.5
22	22	19.8	24.2
32	32	28.8	35.2
46	46	41.4	50.6
68	68	61.2	74.8
100	100	90.0	110
150	150	135	165
220	220	198	242
320	320	288	352
460	460	414	506
680	680	612	748
1 000	1 000	900	1 100
1 500	1 500	1 350	1 650
2 200	2 200	1 980	2 420
3 200	3 200	2 880	3 520

注:对于某些40℃运动粘度等级大于3 200的产品,如某些含高聚合物或沥青的润滑剂,可以参照本分类表中的粘度等级设计,只要把运动粘度测定温度由40℃改为100℃,并在粘度等级后加后缀符号“H”即可。如粘度等级为15 H,则表示该粘度等级是采用100℃运动粘度确定的,它在100℃时的运动粘度范围应为13.5~16.5 mm²/s。

采用说明:

1) 本标准与ISO 3448—1992的小差异为:ISO 3448中没有表1下方的注。

表 2 不同的粘度指数在各种温度下具有相应的运动粘度的 ISO 粘度分类

ISO 粘度等级	不同的粘度指数在其他温度时运动粘度近似值														
	运动粘度范围			粘度指数(VI)=0				粘度指数(VI)=50				粘度指数(VI)=95			
	mm ² /s			mm ² /s				mm ² /s				mm ² /s			
	40℃	20℃	37.8℃	50℃	20℃	37.8℃	50℃	20℃	37.8℃	50℃	20℃	37.8℃	50℃		
2	1.98~2.42	(2.82~3.67)	(2.05~2.52)	(1.69~2.03)	(2.87~3.69)	(2.05~2.52)	(1.69~2.03)	(2.92~3.71)	(2.06~2.52)	(1.69~2.03)	(2.92~3.71)	(2.06~2.52)	(1.69~2.03)		
3	2.88~3.52	(4.60~5.99)	(3.02~3.71)	(2.37~2.83)	(4.59~5.92)	(3.02~3.70)	(2.38~2.84)	(4.58~5.83)	(3.01~3.69)	(2.38~2.84)	(4.58~5.83)	(3.01~3.69)	(2.39~2.86)		
5	4.14~5.06	(7.39~9.60)	(4.38~5.38)	(3.27~3.91)	(7.25~9.35)	(4.37~5.37)	(3.29~3.95)	(7.09~9.03)	(4.36~5.35)	(3.29~3.95)	(7.09~9.03)	(4.36~5.35)	(3.32~3.99)		
7	6.12~7.48	(12.3~16.0)	(6.55~8.05)	(4.63~5.52)	(11.9~15.3)	(6.52~8.01)	(4.68~5.61)	(11.4~14.4)	(6.50~7.98)	(4.68~5.61)	(11.4~14.4)	(6.50~7.98)	(4.76~5.72)		
10	9.00~11.0	20.2~25.9	9.73~12.0	6.53~7.83	19.1~24.5	9.68~11.9	6.65~7.99	18.1~23.1	9.64~11.8	6.65~7.99	18.1~23.1	9.64~11.8	6.78~8.14		
15	13.5~16.5	33.5~43.0	14.7~18.1	9.43~11.3	31.6~40.6	14.7~18.0	9.62~11.5	29.8~38.3	14.6~17.9	9.62~11.5	29.8~38.3	14.6~17.9	9.80~11.8		
22	19.8~24.2	54.2~69.8	21.8~26.8	13.3~16.0	51.0~65.8	21.7~26.6	13.6~16.3	48.0~61.7	21.6~26.5	13.6~16.3	48.0~61.7	21.6~26.5	13.9~16.6		
32	28.8~35.2	87.7~115	32.0~39.4	18.6~22.2	82.6~108	31.9~39.2	19.0~22.6	76.9~98.7	31.7~38.9	19.0~22.6	76.9~98.7	31.7~38.9	19.4~23.3		
46	41.4~50.6	144~189	46.6~57.4	25.5~30.3	133~172	46.3~56.9	26.1~31.3	120~153	45.9~56.3	26.1~31.3	120~153	45.9~56.3	27.0~32.5		
68	61.2~74.8	242~315	69.8~85.8	35.9~42.8	219~283	69.2~85.0	37.1~44.4	193~244	68.4~83.9	37.1~44.4	193~244	68.4~83.9	38.7~46.6		
100	90.0~110	402~520	104~127	50.4~60.3	356~454	103~126	52.4~63.0	303~383	101~124	52.4~63.0	303~383	101~124	55.3~66.6		
150	135~165	672~862	157~194	72.5~86.9	583~743	155~191	75.9~91.2	486~614	153~188	75.9~91.2	486~614	153~188	80.6~97.1		
220	198~242	1 080~1 390	233~286	102~123	927~1 180	230~282	108~129	761~964	226~277	108~129	761~964	226~277	115~138		
320	288~352	1 720~2 210	341~419	144~172	1 460~1 870	337~414	151~182	1 180~1 500	331~406	151~182	1 180~1 500	331~406	163~196		
460	414~506	2 700~3 480	495~608	199~239	2 290~2 930	488~599	210~252	1 810~2 300	478~587	210~252	1 810~2 300	478~587	228~274		
680	612~748	4 420~5 680	739~908	283~339	3 700~4 740	728~894	300~360	2 880~3 650	712~874	300~360	2 880~3 650	712~874	326~393		
1 000	900~1 100	7 170~9 230	1 100~1 350	400~479	5 960~7 640	1 080~1 330	425~509	4 550~5 780	1 050~1 290	425~509	4 550~5 780	1 050~1 290	466~560		
1 500	1 350~1 650	11 900~15 400	1 600~2 040	575~688	9 850~12 600	1 640~2 010	613~734	7 390~9 400	1 590~1 960	613~734	7 390~9 400	1 590~1 960	676~812		
2 200	1 980~2 420	19 400~25 200	2 460~3 020	810~970	15 900~20 400	2 420~2 970	865~1 040	11 710~15 300	2 350~2 890	865~1 040	11 710~15 300	2 350~2 890	950~1 150		
3 200	2 880~3 520	31 180~40 300	3 610~4 435	1 130~1 355	25 360~32 600	3 350~4 360	1 210~1 450	18 450~24 500	3 450~4 260	1 210~1 450	18 450~24 500	3 450~4 260	1 350~1 620		

注：括号内数据为概略值。

GB/T 3141-94

附加说明:

本标准由中国石油化工总公司提出。

本标准由石油化工科学研究院技术归口。

本标准由石油化工科学研究院负责起草。

本标准主要起草人陈铁飞。