

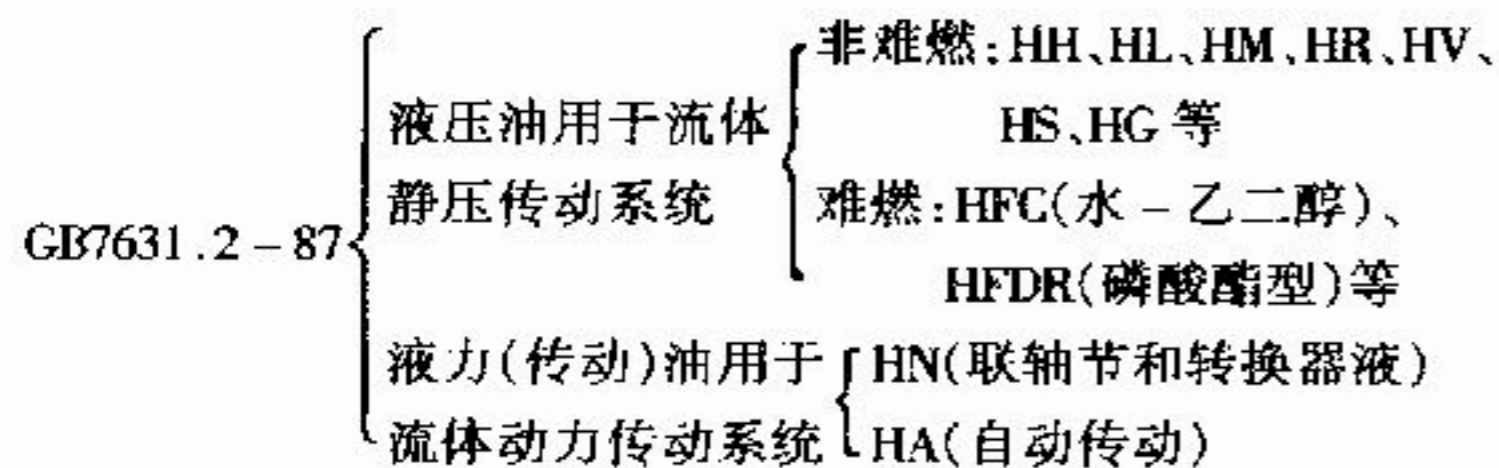
随着机械设备制造水平的不断提高，对液压

油的要求日益苛刻，如要求更高的操作温度；较好的过滤性；延长换油期；油箱尺寸减小，增加了油品的循环次数；要求使用多级液压油，油品具有更好的粘温性能；生物降解和环保问题。液压油用量最大的是非难燃的液压油，由于难燃型液压油目前无国家标准，世界上无统一的规范，因此本文以介绍非难燃型的液压油规格发展为主。

一、我国液压油的分类及产品标准

1. 我国液压油的分类

1982年ISO提出了液压油的分类，即ISO6743/4 - 1982, 1987年我国等效采用了ISO标准，制定我国的分类标准，即GB7631.2-87，并代替了GB2512-81。如：GB7631标准的HM-46代替原GB2512标准中YA-N46。ISO6734-1999增加了HETG、HEPG、HEES、HEPR四种环境可接受液压油，取消了HFDS、HFDT，两种有害难燃液压油，目前我国正在做等效采用工作。GB7631.2 -87关于液压油的产品分类如下：



2. 我国液压油产品标准

1994年制订了液压油产品标准GB11118.1-94，但并没有把GB7631.2-87分类中的全部产品都制订产品标准，GB11118.1-94只包括了HL、HM、HV、HS、HG五个质量等级产品，其中HM、HV、HS三个品种按质量又分为优等品和一等品，HL、HG二个品种只设一等品。

二、液压油的粘度分类

1. 我国液压油的粘度分类

GB/T 3141-94是工业润滑油粘度分类的标准，等效ISO3448-1992，取代了原分类标准GB/T 3141-82。GB/T 3141 -94是按40℃运动粘度分类的(见表1)。原GB/T 3141-82粘度分类是按50℃运动粘度分类的。虽然旧的粘度分类方法已作废多时，但国内不少液压油用户目前只掌握50℃运动粘度分类的情况，现将我国润滑油新旧粘度分类牌号对照(见表2)。

表1 润滑油粘度分类表(摘要)

GB/T141-94 粘度等级	40℃运动粘度范围 mm ² /s	ISO 粘度等级
15	13.5~16.5	VG15
22	19.8~24.2	VG22
32	28.8~35.2	VG32
46	41.4~50.6	VG46
68	61.2~74.8	VG68
100	90.0~110	VG100
150	135~165	VG150

表2 新旧粘度分类对照表

新	22	32	46	68	100	150
旧	15	20	30	40	60	80

2. 液压油产品命名

质量级别+粘度级别, 比如: HM68表示为40℃运动粘度是68的抗磨液压油。

3. 多级液压油的粘度分类

我国分类方法为单级液压油分类, 存在一些缺点, 如: 只给出了如40℃下的运动粘度; 对于设备使用中可能遇到的高温和低温粘度未给出; 没有涉及到粘度指数, 粘度指数为30和200的油品表示方法是一样的。

ASTM D6080-97给出了多级液压油粘度分类, 国内用户有些用的是进口设备, 设备制造商推荐的粘度表示方法有可能是采用的多级液压油的表示方法。ASTM D6080-97粘度表示方法如下:

ISO VG XX: LYY-ZZ(VI)

其中, XX为40℃新油的运动粘度; LYY为低温粘度级别; ZZ为剪切后的40℃运动粘度; VI为剪切后的粘度指数。比如: LSO VG 32: L 22-30(150)。

表3 ASTM D6080 液压油低温粘度级别

ISO VG	布氏粘度达到 750MPa·s 时的温度 °C
L5	≤ -50
L7	-42 ~ -49
L10	-33 ~ -41
L15	-23 ~ -32
L22	-15 ~ -22
L32	-8 ~ -14
L46	-2 ~ -7
L68	4 ~ -1
L100	10 ~ 5
L150	16 ~ 11

ASTM D6080液压油低温粘度级别分类见表3, 之所以选择750MPa·s为低温粘度的标准, 是因为该粘度是低温泵启动粘度的极限值。

三、国外液压油标准

目前国际上液压油的标准都是由设备生产商或标准化组织制定的, 用的较多的是ISO的标准、DIN51524的标准, OEM标准中用的较多的是DENISON标准、Cincinnati标准、Vickers标准及工程机械专用液压油JCMAS HX-1草案。

1. ISO11158

ISO11158是液压油的产品标准, 包括了HH、HL、HM、HR、HV、HG六个质量等级、多个粘度级别, 其标准要求的程度与GB11118.1-94中一等品的要求接近。ISO11158标准中HM(32、46、68粘度级别)矿物油型液压油其技术规格见表4。

2. DENISON标准

此标准是目前世界上液压油标准中规格较高的标准, 除理化数据的分析外, 还包括了过滤性、热安定性、水解安定性等模拟评定, 另外, 在评定耐压抗磨性方面有苛刻的泵试验。DENISON HF-1适用于柱塞泵。要求通过P46的泵试验。DENISON HF-2适用于叶片泵, 要求通过T6C泵试验。DENISON HF-0同时适用于柱塞泵和叶片泵, 要求通过T6H20C双泵试验。三个泵试验的区别见表5。

由表5可以看出, T6H20C的泵试验在测试时间、温度、加水等条件都比单泵试验苛刻, 并且试验的总油量小, 所以通过此双泵的润滑油在耐压性能等各项性能上有突出表现。DENISON HF-0、HF-1、HF-2性能规格见表6。

3. Cincinnati标准

该标准强调了热安定性, 并要求通过D2882叶片泵试验, 其部分性能指标见表7。

4. Vickers泵公司液压油规格要求

Vickers泵公司液压油规格主要强调了35VQ-25叶片泵和V-104C叶片泵的试验。其液压油泵试验性能指标见表8。V-104C叶片泵试验: Easton-Vickers 1999年底将停止生产V104C。ASTM D2882由标准的方法降为参考方法。Easton-Vickers提出了另外一个泵试验Vickers V20替代104C。同时, Easton将接受35VQ25的测试结果用于I-286-S。

5. DIN51524的标准

DIN51524的标准强调了油品的负载能力, 主要用于欧洲市场。此标准共分三部分, HL系列; HLP系列, 包括六个粘度级别10、22、32、46、68X、100, 相当于ISO6743/4中的HM系列; HVLP系列, 相当于ISO6743/4中的HV系列。表9是HLP32和HVLP32的规格要求。

6. JCMS关于工程机械的最新规范HX-1草案

1999年是在日本成立了液压油调查小组 (HFIG), 包括SAE亚洲部分和日本工程机械协会 (JCMA)。成员单位包括小松、三菱卡特彼勒、日立等。JCMA提出建立一个工程机械专用液压油的标准, 这个标准是工程机械用液压油的最基本的标准。表10是2002年HX-1草案规格标准。

JCMA的OEM原厂装填油和服务站用油是以HX-1加JC-MA OEM的要求为标准, 但在没有原厂装填油时, OEM推荐HX-1工程机械专用液压油。因为中国国内有大量原装的日本工程机械, 这些设备达到换油期时, 国内无法采购到日本的油品, 为了解决上述工程机械设备问题, 并且方便不太具备润滑油知识的设备操作人员能正确选择工程机械润滑油, 在中国将推荐满足HX-1规格的油品。2003年底将形成正式标准。新的HX-1油品将是一个高清洁度油品, 要求ISO17/14, > 15 μ m的粒子达到NAS8级。由表10可以看出, HX-1与目前的国家标准在技术指标上有许多不同之处, 在粘度分类上也分为单级和多级, 并且为了使油品满足工程机械的苛刻工况, 大部分指标趋于严格。

四、国内外液压油产品及产品标准对照表

国内正在使用的液压设备有国产的, 也有进口的, 设备说明书的推荐用液压油一栏, 有按质量级别推荐的, 有按润滑油生产商的产品牌号推荐的, 有按满足什么标准等级的产品推荐的。为了方便用户选油, 把国内外主要润滑油制造商的产品按质量级别列表对照, 并把国内外液压油产品标准亦作对照, 分别见表11、12、13、14、15、16。

表11 国内外HL产品对照表

中国	美孚	壳牌
HL N32	D.T.E. oil light	Turbo 32
HL N46	D.T.E. oil medium	Turbo 46
HL N68	D.T.E. oil heavy medium	Turbo 68
HL N100	D.T.E. oil extra heavy	Turbo 100

表12 国内外HM产品对照

中国	美孚	壳牌
HM N32	D.T.E.24	Telhus 32
HM N46	D.T.E.25	Telhus 46
HM N68	D.T.E.26	Telhus 68
HM N100	D.T.E.27	Telhus 100

表13 国内外HV产品对照表

中国	美孚	壳牌
HV32	D.T.E13	Telhus T32
HV46	D.T.E15	Telhus T46
HV68	D.T.E16	Telhus T68

表14 国内外HG产品对照表

中国	美孚	壳牌
HG32	Vectra 1	Tonna oil 32
HS N46	Vectra 1	Tonna oil 46
HS N150	Etra 3	Tonna oil 150

表15 国内外水-乙二醇(难燃液压油)产品对应表

中国	美孚	壳牌
HK 水乙二醇	Nyvac 系列	Irus Fluid系列
HFRD 磷酸酯	Pydraul系列	SFR Hydraulic Fluid系列

表16 国内外液压油产品标准对应表

GB11118.1 HL	DIN51524 (I) HL	NF E48-603 HL	ISO11158 HL
GB11118.1 HM 一等品	DIN51524 (II) HLP	NF E48-603 HM	ISO11158 HM
GB11118.1 HV	DIN51524 (II) HVLP	NF E48-603 HV	ISO11158 HV

五、小结

我国液压油的粘度分类标准及产品质量标准在制订时参照了国外的标准, 在质量水平上与国际接轨。不同质量级别的液压油可满足不同的工况要求, 因此, 在推出新的液压油标准后, 建议大家积极了解并采用。GB11118.1-94 HM优等品理化指标相当于HF-0的理化指标, 国外标准中美国的标准为主, 并且每个OEM的标准各有侧重。欧洲以德国标准为主。JCMA也于近期推出了工程机械的OEM标准。

产品名称	质量级别、粘度级别		产品特性	应用场合	备注
	一等品粘度级别	优等品粘度级别			
L-HL	15、22、32、46、68、100共有6个粘度级别	无优等品	抗氧防锈型液压油	适用于一般机末的液压箱，使用寿命比普通的机械油长一倍。	
L-HM	7个粘度级别 15、2、32、46、68、100、150	有5个粘度级别 15、22、32、46、68	在具有HL油的抗氧、防锈的基础上，突出了极压抗磨性	适用于高负荷的液压系统	一等品参照了法国国家标准NF E48-603-1983优等品参照美国DENISON液压泵制造公司标准HF-0-1983规范的理化指标制订
L-HG	有两个粘度级别， 32、68	无	液压导轨油，具有抗粘磨性	适用于液压与导轨为一个油路系统的精密机床	
L-RV	有8个粘度级别 (10、15、22、32、46、68、100、150)	7个粘度级别 (10、15、22、32、46、68、100)	低温抗磨液压油	HV适用于寒区	
L-HS	5个粘度级别 (10、15、22、32、46)	5个粘度级别 (10、15、22、32、46)	低温抗磨液压油	HS适用于严寒区。	