ICS 75.100
E 34

中华人民共和国国家标准

GB 11120—2011
代替 GB 11120—1989

涡轮机油

Lubricating oils for turbines

[ISO 8068:2006,Lubricants,industrial oils and related products(class L)—Family T(Turbines)—Specification for lubricating oils for turbines,NEQ]

2011-12-05 发布　　2012-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

前　言

本标准3.2和第4章为强制性的，其余为推荐性的。

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准代替GB 11120—1989《L-TSA汽轮机油》。

本标准与GB 11120—1989相比主要变化如下：

——增加了L-TSE、L-TGA、L-TGE、L-TGSB和L-TGSE品种；

——增加了橡胶相容性指数及其评定(见附录A)；

——增加了产品分类及标记(见第3章)；

——增加了检验规则章(见第5章)；

——L-TSA类与GB 11120—1989的主要技术差异参见附录B。

本标准使用重新起草法参考ISO 8068:2006《润滑剂、工业用油及有关产品(L类)—涡轮机(T组)—涡轮机润滑油规格》(英文版)编制，与ISO 8068:2006的一致性程度为非等效。

本标准由全国石油产品和润滑剂标准化技术委员会石油燃料和润滑剂分技术委员会(SAC/TC 280/SC 1)归口。

本标准起草单位：中国石油化工股份有限公司石油化工科学研究院、中国石油天然气股份有限公司润滑油公司、中国石油化工股份有限公司润滑油公司、西安热工研究院有限公司。

本标准主要起草人：龙化骊、孟玉婵、王辉、益梅蓉、李新华。

本标准于1989年首次发布，本次为第一次修订。

涡 轮 机 油

警告：如果不遵守适当的防范措施，本标准所属产品在生产、贮运和使用等过程中可能存在危险。本标准无意对与本产品有关的所有安全问题提出建议。用户在使用本标准之前，有责任建立适当的安全和防范措施，并确定相关规章限制的适用性。

1 范围

本标准规定了涡轮机油的产品品种及标记、要求和试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于以精制矿物油或合成原料为基础油，加入抗氧剂、腐蚀抑制剂和抗磨剂等多种添加剂制成的，在电站涡轮机润滑和控制系统，包括蒸汽轮机、水轮机、燃气轮机和具有公共润滑系统的燃气-蒸汽联合循环涡轮机中使用的涡轮机油。也适用于其他工业或船舶用途的涡轮机驱动装置润滑系统使用的涡轮机油。

本标准不适用于抗燃型涡轮机油及具有特殊要求的水轮机润滑油。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 261 闪点的测定 宾斯基-马丁闭口杯法
GB/T 265 石油产品运动粘度测定法和动力粘度计算法
GB/T 1884 原油和液体石油产品密度实验室测定法(密度计法)
GB/T 1885 石油计量表
GB/T 1995 石油产品粘度指数计算法
GB/T 2541 石油产品粘度指数算表
GB/T 3141 工业液体润滑剂 ISO 粘度分类
GB/T 3535 石油产品倾点测定法
GB/T 3536 石油产品闪点和燃点的测定 克利夫兰开口杯法
GB/T 4756 石油液体手工取样法
GB/T 4945 石油产品和润滑剂酸值和碱值测定法(颜色指示剂法)
GB/T 5096 石油产品铜片腐蚀试验法
GB/T 6540 石油产品颜色测定法
GB/T 7304 石油产品和润滑剂酸值测定方法(电位滴定法)
GB/T 7305 石油和合成液水分离性测定法
GB/T 7600 运行中变压器油和汽轮机油水分含量测定法(库仑法)
GB/T 11133 液体石油产品水含量测定法（卡尔·费休法）
GB/T 11143 加抑制剂矿物油在水存在下防锈性能试验法
GB/T 12579 润滑油泡沫特性测定法
GB/T 12581 加抑制剂矿物油的氧化特性测定法
GB/T 14039 液压传动 油液 固体颗粒污染等级代号

GB/T 14832 标准弹性体材料与液压液体的相容性试验

GB/T 18854 液压传动 液体自动颗粒计数器的校准

GB/T 19936.1 齿轮 FZG 试验程序 第1部分:油品的相对胶合承载能力 FZG 试验方法 A/8.3/90

GJB 563 轻质航空润滑油腐蚀和氧化安定性测定法(金属片法)

DL/T 432 电力用油中颗粒污染度测量方法

SH/T 0163 石油产品总酸值测定法(半微量颜色指示剂滴定)

SH 0164 石油产品包装、贮运及交货验收规则

SH/T 0193 润滑油氧化安定性测定法

SH/T 0207 绝缘油水含量测定法(卡尔·费休法)

SH/T 0306 润滑剂承载能力测定法(CL-100 齿轮机法)

SH/T 0308 润滑油空气释放值测定法

SH/T 0565 加抑制剂矿物油的油泥趋势测定法

SH/T 0604 原油和石油产品密度测定法(U 型管振动法)

SH/T 0805 润滑油过滤性测定法

ASTM D4636 液压油、航空涡轮发动机润滑剂和其他深度精制润滑油腐蚀和氧化安定性测定法 (Standard test method for corrosiveness and oxidation stability of hydraulic oils, aircraft turbine engine lubricants, and other highly refined oils)

3 产品品种及标记

3.1 产品品种

3.1.1 L-TSA 和 L-TSE 汽轮机油

L-TSA 为含有适当的抗氧剂和腐蚀抑制剂的精制矿物油型汽轮机油;L-TSE 是为润滑齿轮系统而较 L-TSA 增加了极压性要求的汽轮机油。适用于蒸汽轮机。

3.1.2 L-TGA 和 L-TGE 燃气轮机油

L-TGA 为含有适当的抗氧剂和腐蚀抑制剂的精制矿物油型燃气轮机油;L-TGE 是为润滑齿轮系统而较 L-TGA 增加了极压性要求的燃气轮机油。适用于燃气轮机。

3.1.3 L-TGSB 和 L-TGSE 燃/汽轮机油

L-TGSB 为含有适当的抗氧剂和腐蚀抑制剂的精制矿物油型燃/汽轮机油,较 L-TSA 和 L-TGA 增加了耐高温氧化安定性和高温热稳定性。L-TGSE 是具有极压性要求的耐高温氧化安定性和高温热稳定性的燃/汽轮机油。主要适用于共用润滑系统的燃气—蒸汽联合循环涡轮机。也可单独用于蒸汽轮机或燃气轮机。

3.2 产品标记

涡轮机油产品标记为:[品种代号] [黏度等级] [产品名称] [标准号]

示例:L-TSA 32 汽轮机油(A 级)GB 11120;

L-TGA 32 燃气轮机油 GB 11120;

L-TGSB 32 燃/汽轮机油 GB 11120。

4 要求和试验方法

4.1 一般要求

在室温可见光下，交货油品外观应清亮透明，不含任何可见颗粒物。

涡轮机油不含黏度指数改进剂。

4.2 技术要求

涡轮机油技术要求和试验方法见表1～表3。涡轮机油与密封材料的兼容性用橡胶相容性指数表示，评定方法和可接受限值按照附录A进行。

表1 L-TSA和L-TSE汽轮机油技术要求

项目		质量指标							试验方法
		A级			B级				
黏度等级(GB/T 3141)		32	46	68	32	46	68	100	
外观		透明			透明				目测
色度/号		报告			报告				GB/T 6540
运动黏度(40 ℃)/(mm^2/s)		28.8～35.2	41.4～50.6	61.2～74.8	28.8～35.2	41.4～50.6	61.2～74.8	90.0～110.0	GB/T 265
黏度指数	不小于	90			85				GB/T 1995[a]
倾点[b]/℃	不高于	−6			−6				GB/T 3535
密度(20 ℃)/(kg/m^3)		报告			报告				GB/T 1884和GB/T 1885[c]
闪点(开口)/℃	不低于	186		195	186		195		GB/T 3536
酸值(以KOH计)/(mg/g)	不大于	0.2			0.2				GB/T 4945[d]
水分(质量分数)/%	不大于	0.02			0.02				GB/T 11133[e]
泡沫性(泡沫倾向/泡沫稳定性)[f]/(mL/mL)	不大于								GB/T 12579
程序Ⅰ(24 ℃)		450/0			450/0				
程序Ⅱ(93.5 ℃)		50/0			100/0				
程序Ⅲ(后24 ℃)		450/0			450/0				
空气释放值(50 ℃)/min	不大于	5		6	5	6	8	—	SH/T 0308
铜片腐蚀(100 ℃,3 h)/级	不大于	1			1				GB/T 5096
液相锈蚀(24 h)		无锈			无锈				GB/T 11143(B法)
抗乳化性(乳化液达到3mL的时间)/min	不大于								GB/T 7305
54 ℃		15		30	15		30	—	
82 ℃		—		—	—		—	30	
旋转氧弹[g]/min		报告			报告				SH/T 0193

表 1（续）

项　目	质量指标							试验方法
	A级			B级				
黏度等级(GB/T 3141)	32	46	68	32	46	68	100	
氧化安定性								
1 000 h后总酸值(以KOH计)/(mg/g) 不大于	0.3	0.3	0.3	报告	报告	报告	—	GB/T 12581
总酸值达2.0(以KOH计)/(mg/g)的时间/h 不小于	3 500	3 000	2 500	2 000	2 000	1 500	1 000	GB/T 12581
1 000 h后油泥/mg 不大于	200	200	200	报告	报告	报告	—	SH/T 0565
承载能力[h] 齿轮机试验/失效级 不小于	8	9	10	—				GB/T 19936.1
过滤性								SH/T 0805
干法/% 不小于	85			报告				
湿法	通过			报告				
清洁度[i]/级 不大于	—/18/15			报告				GB/T 14039

注：L-TSA类分A级和B级，B级不适用于L-TSE类。

[a] 测定方法也包括GB/T 2541，结果有争议时，以GB/T 1995为仲裁方法。

[b] 可与供应商协商较低的温度。

[c] 测定方法也包括SH/T 0604。

[d] 测定方法也包括GB/T 7304和SH/T 0163，结果有争议时，以GB/T 4945为仲裁方法。

[e] 测定方法也包括GB/T 7600和SH/T 0207，结果有争议时，以GB/T 11133为仲裁方法。

[f] 对于程序Ⅰ和程序Ⅲ，泡沫稳定性在300 s时记录，对于程序Ⅱ，在60 s时记录。

[g] 该数值对使用中油品监控是有用的。低于250 min属不正常。

[h] 仅适用于TSE。测定方法也包括SH/T 0306，结果有争议时，以GB/T 19936.1为仲裁方法。

[i] 按GB/T 18854校正自动粒子计数器。（推荐采用DL/T 432方法计算和测量粒子）。

表 2　L-TGA和L-TGE燃气轮机油技术要求

项　目	质量指标						试验方法
	L-TGA			L-TGE			
黏度等级(GB/T 3141)	32	46	68	32	46	68	
外观	透明			透明			目测
色度/号	报告			报告			GB/T 6540
运动黏度(40 ℃)/(mm²/s)	28.8～35.2	41.4～50.6	61.2～74.8	28.8～35.2	41.4～50.6	61.2～74.8	GB/T 265
黏度指数 不小于	90			90			GB/T 1995[a]
倾点[b]/℃ 不高于	−6			−6			GB/T 3535
密度(20 ℃)/(kg/m³)	报告			报告			GB/T 1884和GB/T 1885[c]

表 2（续）

项　目	质量指标						试验方法
	L-TGA			L-TGE			
黏度等级(GB/T 3141)	32	46	68	32	46	68	
闪点/℃　不低于							
开口	186			186			GB/T 3536
闭口	170			170			GB/T 261
酸值(以 KOH 计)/(mg/g)　不大于	0.2			0.2			GB/T 4945[d]
水分(质量分数)/%　不大于	0.02			0.02			GB/T 11133[e]
泡沫性(泡沫倾向/泡沫稳定性)[f]/(mL /mL)　不大于							
程序Ⅰ(24 ℃)	450/0			450/0			GB/T 12579
程序Ⅱ(93.5 ℃)	50/0			50/0			
程序Ⅲ(后 24 ℃)	450/0			450/0			
空气释放值(50 ℃)/min　不大于	5		6	5		6	SH/T 0308
铜片腐蚀(100 ℃,3 h)/级　不大于	1			1			GB/T 5096
液相锈蚀(24 h)	无锈			无锈			GB/T 11143 (B 法)
旋转氧弹[g]/min	报告			报告			SH/T 0193
氧化安定性							
1 000 h 后总酸值(以 KOH 计)/(mg/g)　不大于	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	GB/T 12581
总酸值达 2.0(以 KOH 计)/(mg/g)的时间/h　不小于	3 500	3 000	2 500	3 500	3 000	2 500	GB/T 12581
1 000 h 后油泥/mg　不大于	200	200	200	200	200	200	SH/T 0565
承载能力							
齿轮机试验/失效级　不小于	—			8	9	10	GB/T 19936.1[h]
过滤性							SH/T 0805
干法/%　不小于	85			85			
湿法	通过			通过			
清洁度[i]　不大于	−/17/14			−/17/14			GB/T 14039

[a] 测定方法也包括 GB/T 2541,结果有争议时,以 GB/T 1995 为仲裁方法。

[b] 可与供应商协商较低的温度。

[c] 测定方法也包括 SH/T 0604。

[d] 测定方法也包括 GB/T 7304 和 SH/T 0163,结果有争议时,以 GB/T 4945 为仲裁方法。

[e] 测定方法也包括 GB/T 7600 和 SH/T 0207,结果有争议时,以 GB/T 11133 为仲裁方法。

[f] 对于程序Ⅰ和程序Ⅲ,泡沫稳定性在 300 s 时记录,对于程序Ⅱ,在 60 s 时记录。

[g] 该数值对使用中油品监控是有用的。低于 250 min 属不正常。

[h] 测定方法也包括 SH/T 0306,结果有争议时,以 GB/T 19936.1 为仲裁方法。

[i] 按 GB/T 18854 校正自动粒子计数器。(推荐采用 DL/T 432 方法计算和测量粒子)。

表 3 L-TGSB 和 L-TGSE 燃/汽轮机油技术要求

项目		质量指标						试验方法
		L-TGSB			L-TGSE			
黏度等级(GB/T 3141)		32	46	68	32	46	68	
外观		透明			透明			目测
色度/号		报告			报告			GB/T 6540
运动黏度(40℃)/(mm^2/s)		28.8～35.2	41.4～50.6	61.2～74.8	28.8～35.2	41.4～50.6	61.2～74.8	GB/T 265
黏度指数	不小于	90			90			GB/T 1995[a]
倾点[b]/℃	不高于	−6			−6			GB/T 3535
密度(20 ℃)/(kg/m^3)		报告			报告			GB/T 1884 和 GB/T 1885[c]
闪点/℃	不低于							
开口		200			200			GB/T 3536
闭口		190			190			GB/T 261
酸值(以 KOH 计)/(mg/g)	不大于	0.2			0.2			GB/T 4945[d]
水分(质量分数)/%	不大于	0.02			0.02			GB/T 11133[e]
泡沫性(泡沫倾向/泡沫稳定性)[f]/(mL /mL)	不大于							GB/T 12579
程序Ⅰ(24 ℃)		450/0			50/0			
程序Ⅱ(93.5 ℃)		50/0			50/0			
程序Ⅲ(后 24 ℃)		450/0			50/0			
空气释放值(50 ℃)/ min	不大于	5	5	6	5	5	6	SH/T 0308
铜片腐蚀(3 h,100 ℃)/级	不大于	1			1			GB/T 5096
液相锈蚀(24 h)		无锈			无锈			GB/T 11143 (B 法)
抗乳化性(54 ℃,乳化液达到 3 mL 的时间)/min	不大于	30			30			GB/T 7305
旋转氧弹/min	不小于	750			750			SH/T 0193
改进旋转氧弹[g]/%	不小于	85			85			SH/T 0193
氧化安定性 总酸值达 2.0(以 KOH 计)/(mg/g)的时间/h	不小于	3 500	3 000	2 500	3 500	3 000	2 500	GB/T 12581
高温氧化安定性(175 ℃,72 h)								ASTM D4636[h]
黏度变化/%		报告			报告			
酸值变化(以 KOH 计)/(mg/g)		报告			报告			
金属片重量变化/(mg/cm^2)								
钢		±0.250			±0.250			
铝		±0.250			±0.250			
镉		±0.250			±0.250			
铜		±0.250			±0.250			
镁		±0.250			±0.250			

表 3（续）

项　目	质量指标						试验方法
	L-TGSB			L-TGSE			
黏度等级(GB/T 3141)	32	46	68	32	46	68	
承载能力 齿轮机试验/失效级　不小于	—			8	9	10	GB/T 19936.1[i]
过滤性 干法/%　不小于 湿法	85 通过			85 通过			SH/T 0805
清洁度[j]　不大于	—/17/14			—/17/14			GB/T 14039

[a] 测定方法也包括 GB/T 2541，结果有争议时，以 GB/T 1995 为仲裁方法。

[b] 可与供应商协商较低的温度。

[c] 测定方法也包括 SH/T 0604。

[d] 测定方法也包括 GB/T 7304 和 SH/T 0163，结果有争议时，以 GB/T 4945 为仲裁方法。

[e] 测定方法也包括 GB/T 7600 和 SH/T 0207，结果有争议时，以 GB/T 11133 为仲裁方法。

[f] 对于程序Ⅰ和程序Ⅲ，泡沫稳定性在 300 s 时记录，对于程序Ⅱ，在 60 s 时记录。

[g] 取 300 mL 油样，在 121 ℃下，以 3 L/h 的速度通入清洁干燥的氮气，经 48 h 后，按照 SH/T 0193 进行试验，用所得结果与未经处理的样品所得结果的比值的百分数表示。

[h] 测定方法也包括 GJB 563，结果有争议时，以 ASTM D4636 为仲裁方法。

[i] 测定方法也包括 SH/T 0306，结果有争议时，以 GB/T 19936.1 为仲裁方法。

[j] 按 GB/T 18854 校正自动粒子计数器。（推荐采用 DL/T 432 方法计算和测量粒子）。

5　检验规则

5.1　检验分类和检验项目

5.1.1　出厂检验

出厂批次检验项目包括：外观、色度、运动黏度、黏度指数、密度、闪点、酸值、水分、泡沫性、空气释放值、抗乳化性、铜片腐蚀、液相锈蚀、旋转氧弹和清洁度。

在原材料、生产工艺没有发生可能影响产品质量的变化时，出厂周期检验项目包括：过滤性、承载能力和高温氧化安定性每年至少测定一次。

5.1.2　型式检验

型式检验项目为 4.2 规定的所有检验项目。

在下列情况下进行型式检验：

a）　新产品投产或产品定型鉴定时；

b）　原材料、生产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。

5.2　组批

在原材料和生产工艺不变的条件下，每生产一罐或釜为一批。

5.3 取样

按 GB/T 4756 进行，取 3 L 样品作为检验和留样。

5.4 判定规则

出厂检验和型式检验结果全部符合第 4 章技术要求时，则判定该批产品合格。

5.5 复验规则

如出厂检验和型式检验结果有不符合第 4 章技术要求规定时，按 GB/T 4756 的规定自同批产品中重新抽取双倍量样品，对不合格项目进行复验，复验结果如仍不符合技术要求时，则判定该批产品为不合格。

6 标志、包装、运输、贮存

标志、包装、运输、贮存及交货验收按 SH 0164 进行。

附 录 A
（规范性附录）
橡胶相容性指数

涡轮机油橡胶相容性指数，根据油品可能接触的橡胶种类按表 A.1 列出的条件，采用 GB/T 14832 方法测定，适用橡胶由用户与涡轮机油供应方协商。表 A.2 给出了指导性的可接受的性能变化指标。也可由最终用户根据使用目的和实际使用条件规定其他限值。另外，涡轮机油应该与润滑系统的所有组成材料兼容。

表 A.1 按照 GB/T 14832 测定橡胶相容性指数的试验条件

液体	品种代号	适用橡胶	试验温度/℃	试验周期[a]/h	
矿物油	TSA、TGA TSE、TGE TGSB TGSE	NBR 1,2(丁腈橡胶)	100±1	168±2	1 000±2
		HNBR 1(氢化丁腈橡胶)	130±1		
		FKM2(氟橡胶)	150±1		
[a] 长周期使用液体会使橡胶发生变化，建议评定 1 000 h 的橡胶相容性。					

表 A.2 按照 GB/T 14832 方法评定，可接受的性能变化范围

浸入时间/h	最大体积膨胀率/%	最大体积收缩率/%	硬度变化/IRHD	最大拉伸强度变化率/%	最大拉断伸长率变化率/%
168	15	4	±8	−20	−20
1 000	20	5	±10	−50	−50

附 录 B
（资料性附录）
本标准中 TSA 类品种与 GB 11120—1989 相比主要变化

本标准中 TSA 类品种与 GB 11120—1989 相比主要变化见表 B.1。

表 B.1 本标准中 TSA 类品种与 GB 11120—1989 相比主要变化

项 目	GB 11120—1989	本标准 TSA 类品种
质量等级	分优级品、一级品和合格品	分 A 级和 B 级
黏度等级	32、46、68、100	A 级：32、46、68 B 级：32、46、68、100
黏度指数	指标为 90，脚注：1）对中间基原油生产的汽轮机油，L-TSA 合格品黏度指数允许不低于 70；一级品黏度指数允许不低于 80。根据生产和使用实际，经与用户协商，可不受本标准限制。	A 级：90 B 级：85
闪点	开口：180、180、195、195 闭口：—	A 级：开口 186、186、195 B 级：开口 186、186、195、195
酸值	优级品、一级品：报告 合格品：0.3	0.2
水分	无	0.02
泡沫性	优级品、一级品：450/0、100/0、450/0 合格品：600/0、100/0、600/0	A 级：450/0、50/0、450/0 B 级：450/0、100/0、450/0
空气释放值	优级品、一级品：5、6、8、10 脚注：对一级品空气释放值根据生产和使用实际，经与用户协商，可不受本标准限制。 合格品：—	A 级：5、5、6 B 级：5、6、8、—
旋转氧弹	—	报告
过滤性（干）	—	A 级：85 B 级：报告
过滤性（湿）	—	A 级：通过 B 级：报告
1 000 h 后总酸值	—	A 级：0.3、0.3、0.3 B 级：报告、报告、报告、—
总酸值（以 KOH 计）达 2 mgKOH/g 的时间	优级品：3 000、3 000、2 000、2 000 一级品：2 000、2 000、1 500、1 500 合格品：1 500、1 500、1 000、1 000	A 级：3 500、3 000、2 500 B 级：2 000、2 000、1 500、1 000
1 000 h 油泥	—	A 级：200、200、200 B 级：报告、报告、报告、—

表 B.1（续）

项　　目	GB 11120—1989	本标准 TSA 类品种
总氧化产物油泥	优级品、一级品：报告 优级品、一级品：报告 合格品：—	—
清洁度/级	—	A 级：—/18/15 B 级：报告

GB 11120—2011

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
涡 轮 机 油
GB 11120—2011
*
中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销
*
开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 20 千字
2012年2月第一版 2012年2月第一次印刷
*
书号:155066·1-44135 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107

GB 11120-2011