

ICS 77.080.01
CCS H 30

YB

中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T 6073—2022

钢铁企业油品净化循环利用技术规范

Technical specification for purification and recycling of used oil in Iron and
steel enterprise

(报批稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 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 基本要求 | 2 |
| 5 废油判定指标要求及试验方法 | 2 |
| 6 旧油判定指标要求及试验方法 | 3 |
| 7 旧油净化工艺技术要求 | 5 |
| 7.1 工艺流程及设备组成 | 5 |
| 7.2 净化技术要求 | 7 |
| 8 旧油净化后油品指标要求及试验方法 | 7 |
| 9 净化后油品的循环利用 | 8 |
| 参 考 文 献 | 9 |

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识别专利的责任。

本文件由工业和信息化部钢铁行业资源综合利用标准化工作组提出并归口。

本文件起草单位：首钢股份公司迁安钢铁公司、冶金工业规划研究院、马钢（集团）控股有限公司、江苏兴贤高新材料股份有限公司、芜湖市富鑫钢铁有限公司、山西通才工贸有限公司。

本文件主要起草人：李文晖、李新创、肖邦国、黄怀富、邹海历、申江河、张红旭、吴小平、王强、杨宝贵、李彦锁、陈永民、荣裕、雷达、杨国清、李永建、霍咚梅、高亮亮、苏步新、蔡旺友、齐志畔、王泽群。

本标准为首次发布。

钢铁企业油品净化循环利用技术规范

1 范围

本文件规定了钢铁企业油品净化循环利用的术语和定义、基本要求、废油判定指标要求及试验方法、旧油判定要求指标及试验方法、旧油净化工艺技术要求、旧油净化后油品指标要求及试验方法、净化后油品的循环利用。

本文件适用于钢铁企业所使用的液压油、齿轮油、油膜轴承油、汽轮机油等的报废、净化和循环利用。

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 260 石油产品水分测定法
- GB/T 264 石油产品酸值测定法
- GB/T 265 石油产品运动粘度测定法和动力粘度计算法
- GB/T 267 石油产品闪点与燃点测定法(开口杯法)
- GB/T 511 石油和石油产品添加剂机械杂质测定法
- 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 7305 石油和合成液水分分离性测定法
- GB/T 11144 润滑油极压性能测定法
- GB/T 12579 润滑油泡沫特性测定法
- GB/T 14039 液压传动 油液 固体颗粒污染等级代号
- GB/T 17145 废润滑油回收与再生利用技术导则
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- NB/SH/T 0599-2013 L-HM液压油换油指标
- SH/T 0193 润滑油氧化安定性的测定 旋转氧弹法

3 术语和定义

GB/T 17145界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

废油 waste oil

经过使用，各项物理及化学指标发生变化，采用物理净化手段无法恢复原有技术性能和使用性能、不能再使用的油品。

3.2

旧油 used oil

经过一段时间的使用，油中混入超过正常使用要求的金属磨损颗粒、粉尘、密封碎屑、水分等污染物，虽然化学指标仍符合要求，但继续使用会影响设备稳定运行，需净化处理的油品。

4 基本要求

4.1 下线的油品应严格按照同一品种、同一牌号分类收集，并做好标识，不得混装、混入杂物，要保持油桶（箱）清洁，严禁遗撒污染环境。

4.2 集中下线的油品应进行理化性能指标检测，检测结果达到废油指标的，应按照GB 18597和国家相关规定进行贮存和处置；检测结果达到旧油指标的，且无异常气味，应进行净化处理。

4.3 废油不宜进行净化处理。钢铁企业常见废油包括：

- (a) 从地坑、水沟、油槽等处收集回的油品；
- (b) 下线后混装的油品；
- (c) 已完全乳化、变质的油品；
- (d) 高温（65℃以上）下运行致使油液发黑、结焦并散发异味的油品；
- (e) 在线使用超过5年的各种液压油、润滑油。

4.4 水-乙二醇抗燃液压油、磷酸酯阻燃液压油、真空泵油、车用润滑油（齿轮油、汽机油、柴机油等）一般不建议净化。

5 废油判定指标要求及试验方法

5.1 钢铁企业废油判定指标要求及试验方法如表1~5所示。油品中任一化学指标达到表1~5的指标要求，即判定为废油。

5.2 钢铁设备液压系统液压废油判定指标要求及试验方法见表1。

表 1 钢铁设备液压系统液压废油判定指标要求及试验方法

| 序号 | 指标名称 | 指标要求 | 试验方法 |
|----|-----------------------------------|-----------|------------|
| 1 | 色度增加（比新油）/号 | 大于 3 | GB/T 6540 |
| 2 | 运动粘度（40℃）变化率/% | 大于±10 | GB/T 265 |
| 3 | 酸值增加值/（mg KOH/g） | 大于 0.3 | GB/T 264 |
| 4 | 铜片腐蚀（100℃，3h）/级 | 大于 2a | GB/T 5096 |
| 5 | 泡沫特性（24℃）（泡沫倾向 泡沫稳定性） /（mL/mL） | 大于 450/10 | GB/T 12579 |

5.3 钢铁设备液压系统脂肪酸酯抗燃废油判定指标要求及试验方法见表2。

表 2 钢铁设备液压系统脂肪酸酯抗燃废油判定指标要求及试验方法

| 序号 | 指标名称 | 指标要求 | 试验方法 |
|----|------------------|--------|-----------|
| 1 | 色度增加（比新油）/号 | 大于 3 | GB/T 6540 |
| 2 | 运动粘度（40℃）变化率/% | 大于±10 | GB/T 265 |
| 3 | 酸值增加值/（mg KOH/g） | 大于 2.5 | GB/T 264 |
| 4 | 闪点（开口）比新油标准/% | 小于 20 | GB/T 267 |
| 5 | 铜片腐蚀（100℃，3h）/级 | 大于 2a | GB/T 5096 |

5.4 钢铁设备齿轮废油判定指标要求及试验方法见表3。

表 3 钢铁设备齿轮废油判定指标要求及试验方法

| 序号 | 指标名称 | 指标要求 | 试验方法 |
|----|------------------|--------------|------------|
| 1 | 色度增加（比新油）/号 | 大于 3 | GB/T 6540 |
| 2 | 运动粘度（40℃）变化率/% | 大于+15 或小于-20 | GB/T 265 |
| 3 | 铜片腐蚀(100℃, 3h)/级 | 大于 3b | GB/T 5096 |
| 4 | 梯姆肯 OK 值/% | 小于原值 30 | GB/T 11144 |
| 5 | 酸值增加值/（mg KOH/g） | 大于 1.0 | GB/T 264 |

5.5 钢铁设备汽轮机油废油判定指标要求及试验方法见表4。

表 4 钢铁设备汽轮机废油判定指标要求及试验方法

| 序号 | 指标名称 | 指标要求 | 试验方法 |
|----|----------------------|--------|-----------|
| 1 | 色度增加（比新油）/号 | 大于 3 | GB/T 6540 |
| 2 | 运动粘度（40℃）变化率/% | 大于±10 | GB/T 265 |
| 3 | 酸值增加值/（mg KOH/g） | 大于 0.3 | GB/T 264 |
| 4 | 闪点（开口）比新油标准/% | 小于 20 | GB/T 267 |
| 5 | 破乳化时间/min | 大于 40 | GB/T 7305 |
| 6 | 铜片腐蚀(100℃, 3h)/级 | 大于 2c | GB/T 5096 |
| 7 | 氧化安定性 旋转氧弹（150℃）/min | 小于 60 | SH/T 0193 |

5.6 钢铁设备润滑油油膜轴承废油判定指标要求及试验方法见表5。

表 5 钢铁设备油膜轴承废油判定指标要求及试验方法

| 序号 | 指标名称 | 指标要求 | 试验方法 |
|----|------------------|--------------|------------|
| 1 | 色度增加（比新油）/号 | 大于 3 | GB/T 6540 |
| 2 | 运动粘度（40℃）变化率/% | 大于+15 或小于-20 | GB/T 265 |
| 3 | 铜片腐蚀（100℃, 3h）/级 | 大于 2c | GB/T 5096 |
| 4 | 酸值增加值/（mg KOH/g） | 大于 2.0 | GB/T 264 |
| 5 | 梯姆肯 OK 值/% | 小于原值 30 | GB/T 11144 |

6 旧油判定指标要求及试验方法

6.1 钢铁企业旧油判定指标要求及试验方法如表6~10所示。油品中全部化学指标及水分、清洁度指标达到表6~10的指标要求，即判定为旧油。

6.2 钢铁设备液压系统液压旧油判定指标要求及试验方法见表6。

表 6 钢铁设备液压系统液压旧油判定指标要求及试验方法

| 序号 | 指标名称 | 指标要求 | 试验方法 |
|----|----------------|--------------|------------|
| 1 | 色度增加（比新油）/号 | 不大于 3 | GB/T 6540 |
| 2 | 运动粘度（40℃）变化率/% | 不大于±10 | GB/T 265 |
| 3 | 水分（质量分数）/% | 大于0.05 | GB/T 260 |
| 4 | 清洁度 | 大于原始等级2个等级，但 | GB/T 14039 |

| | | | |
|---|------------------------------------|------------|------------|
| | | 小于原始等级4个等级 | |
| 5 | 酸值增加值/ (mg KOH/g) | 不大于 0.3 | GB/T 264 |
| 6 | 铜片腐蚀 (100°C, 3h) /级 | 不大于 2a | GB/T 5096 |
| 7 | 泡沫特性 (24°C) (泡沫倾向/泡沫稳定性) / (mL/mL) | 不大于 450/10 | GB/T 12579 |

6.3 钢铁设备液压系统脂肪酸酯抗燃旧油判定指标要求及试验方法见表7。

表7 钢铁设备液压系统脂肪酸酯抗燃旧油判定指标要求及试验方法

| 序号 | 指标名称 | 指标要求 | 试验方法 |
|----|---------------------|-------------------------|------------|
| 1 | 色度增加 (比新油) /号 | 不大于 3 | GB/T 6540 |
| 2 | 运动粘度 (40°C) 变化率/% | 不大于±10 | GB/T 265 |
| 3 | 水分 (质量分数) /% | 大于0.5 | GB/T 260 |
| 4 | 清洁度 | 大于原始等级2个等级, 但小于原始等级4个等级 | GB/T 14039 |
| 5 | 酸值增加值/ (mg KOH/g) | 不大于 2.5 | GB/T 264 |
| 6 | 闪点 (开口) 比新油标准/% | 不小于-20 | GB/T 267 |
| 7 | 铜片腐蚀 (100°C, 3h) /级 | 不大于 2a | GB/T 5096 |

6.4 钢铁设备齿轮旧油判定指标要求及试验方法见表8。

表8 钢铁设备齿轮旧油判定指标要求及试验方法

| 序号 | 指标名称 | 指标要求 | 试验方法 |
|----|---------------------|-----------------|------------|
| 1 | 色度增加 (比新油) /号 | 不大于 3 | GB/T 6540 |
| 2 | 运动粘度 (40°C) 变化率/% | 不大于+15 或 不小于-20 | GB/T 265 |
| 3 | 水分 (质量分数) /% | 大于 0.1 | GB/T 260 |
| 4 | 机械杂质/% | 大于 0.3 | GB/T 511 |
| 5 | 铜片腐蚀 (100°C, 3h) /级 | 不大于 3b | GB/T 5096 |
| 6 | 梯姆肯 OK 值/% | 不小于原值-30 | GB/T 11144 |
| 7 | 酸值增加值/ (mg KOH/g) | 不大于 1.0 | GB/T 264 |

6.5 钢铁设备汽轮机旧油判定指标要求及试验方法见表9。

表9 钢铁设备汽轮机旧油判定指标要求及试验方法

| 序号 | 指标名称 | 指标要求 | 试验方法 |
|----|-------------------|-----------------------------|------------|
| 1 | 色度增加 (比新油) /号 | 不大于 3 | GB/T 6540 |
| 2 | 运动粘度 (40°C) 变化率/% | 不大于±10 | GB/T 265 |
| 3 | 水分 (质量分数) /% | 大于 0.05 | GB/T 260 |
| 4 | 酸值增加值/ (mg KOH/g) | 不大于 0.3 | GB/T 264 |
| 5 | 清洁度 | 大于原始等级 2 个等级, 但小于原始等级 4 个等级 | GB/T 14039 |
| 6 | 闪点 (开口) 比新油标准/% | 不小于-20 | GB/T 267 |
| 7 | 破乳化时间/min | 不大于 40 | GB/T 7305 |

| | | | |
|---|------------------------|--------|-----------|
| 8 | 铜片腐蚀(100℃, 3h)/级 | 不大于 2c | GB/T 5096 |
| 9 | 氧化安定性 旋转氧弹 (150℃) /min | 不小于 60 | SH/T 0193 |

6.6 钢铁设备油膜轴承旧油判定指标要求及试验方法见表10。

表 10 钢铁设备油膜轴承旧油判定指标要求及试验方法

| 序号 | 指标名称 | 指标要求 | 试验方法 |
|----|------------------|-----------------|------------|
| 1 | 色度增加(比新油)/号 | 不大于 3 | GB/T 6540 |
| 2 | 运动粘度(40℃(变化率)/% | 不大于+15 或 不小于-20 | GB/T 265 |
| 3 | 水分(质量分数)/% | 大于 1.0 | GB/T 260 |
| 4 | 机械杂质/% | 大于 0.5 | GB/T 511 |
| 5 | 铜片腐蚀(100℃, 3h)/级 | 不大于 2c | GB/T 5096 |
| 6 | 酸值增加值/(mg KOH/g) | 不大于 2.0 | GB/T 264 |
| 7 | 梯姆肯 OK 值/% | 不小于原值-30 | GB/T 11144 |

7 旧油净化工艺技术要求

7.1 工艺流程及设备组成

7.1.1 钢铁企业旧油净化工艺流程如图1所示。

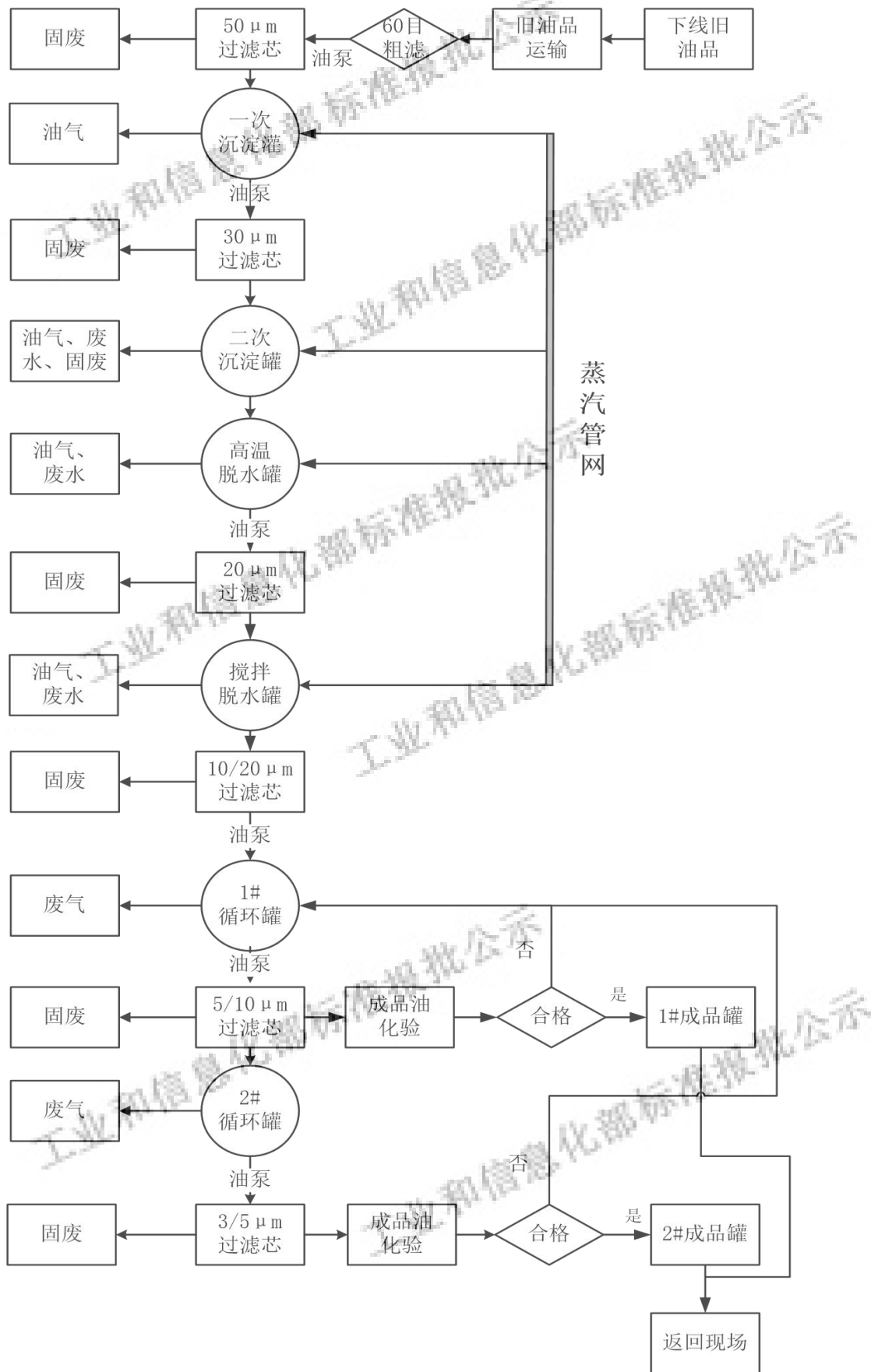


图1 旧油净化工艺流程图

7.1.2 钢铁企业旧油净化主要设备包括：各类泵组、过滤器、移动滤油装置，运输油罐及罐车。

7.2 净化技术要求

7.2.1 旧油净化应至少进行 5 级过滤，之后清洁度满足 NB/SH/T 0599-2013 中表 1 水平（清洁度指标：18/15）的油品可循环利用。若 5 级过滤后，旧油清洁度不符合要求的，仍需再次进行过滤。

7.2.2 油品净化应进行脱水处理，脱水后水分指标应符合表 11~15 的要求。每次油品净化前后必须对处理线油罐、管路内的残油吹扫、清理干净，杜绝不同牌号的油品混兑以免影响油品品质。

7.2.3 每次油品净化后应对过滤器进行清理，滤芯进行更换。净化过程产生的废水、废气和固废应按照 GB 18597 和国家相关规定进行贮存和处置。

7.2.4 净化油品运输罐车、净化站储存罐中的油液排净后必须进行彻底清理，以确保净化油品的清洁度等级、杜绝不同牌号油品混兑。

7.2.5 各种油品分罐运输、分罐净化、分罐储存。

8 旧油净化后油品指标要求及试验方法

8.1 净化后油品达到表11~15中的各项规定后可循环利用。

8.2 钢铁设备液压系统液压旧油净化后指标要求及试验方法见表11。

表 11 钢铁设备液压系统液压旧油净化后指标要求及试验方法

| 序号 | 指标名称 | 指标要求 | 试验方法 |
|----|-----------------------------------|------------|------------|
| 1 | 色度增加（比新油）/号 | 不大于 3 | GB/T 6540 |
| 2 | 运动粘度（40℃）变化率/% | 不大于±10 | GB/T 265 |
| 3 | 水分（质量分数）/% | 不大于 0.03 | GB/T 260 |
| 4 | 清洁度 | 原始等级 | GB/T 14039 |
| 5 | 酸值增加值/（mg KOH/g） | 不大于 0.3 | GB/T 264 |
| 6 | 铜片腐蚀（100℃，3h）/级 | 不大于 2a | GB/T 5096 |
| 7 | 泡沫特性（24℃）（泡沫倾向 泡沫稳定性） /（mL/mL） | 不大于 450/10 | GB/T 12579 |

8.3 钢铁设备液压系统脂肪酸酯抗燃旧油净化后指标要求及试验方法见表12。

表 12 钢铁设备液压系统脂肪酸酯抗燃旧油净化后指标要求及试验方法

| 序号 | 指标名称 | 指标要求 | 试验方法 |
|----|------------------|----------|------------|
| 1 | 色度增加（比新油）/号 | 不大于 3 | GB/T 6540 |
| 2 | 运动粘度（40℃）变化率/% | 不大于±10 | GB/T 265 |
| 3 | 水分（质量分数）/% | 不大于 0.05 | GB/T 260 |
| 4 | 清洁度 | 原始等级 | GB/T 14039 |
| 5 | 酸值增加值/（mg KOH/g） | 不大于 2.5 | GB/T 264 |
| 6 | 闪点（开口）比新油标准/% | 不小于-20 | GB/T 267 |
| 7 | 铜片腐蚀（100℃，3h）/级 | 不大于 2a | GB/T 5096 |

8.4 钢铁设备齿轮旧油净化后指标要求及试验方法见表13。

表 13 钢铁设备齿轮旧油净化后指标要求及试验方法

| 序号 | 指标名称 | 指标要求 | 试验方法 |
|----|------------------|----------------|------------|
| 1 | 色度增加（比新油）/号 | 不大于 3 | GB/T 6540 |
| 2 | 运动粘度（40℃）变化率/% | 不大于+15 或不小于-20 | GB/T 265 |
| 3 | 水分（质量分数）/% | 不大于 0.05 | GB/T 260 |
| 4 | 机械杂质/% | 不大于 0.1 | GB/T 511 |
| 5 | 铜片腐蚀（100℃，3h）/级 | 不大于 3b | GB/T 5096 |
| 6 | 梯姆肯 OK 值/% | 不小于原值-30 | GB/T 11144 |
| 7 | 酸值增加值/（mg KOH/g） | 不大于 1.0 | GB/T 264 |

8.5 钢铁设备汽轮机旧油净化后指标要求及试验方法见表14。

表 14 钢铁设备汽轮机旧油净化后指标要求及试验方法

| 序号 | 指标名称 | 指标要求 | 试验方法 |
|----|----------------------|----------|------------|
| 1 | 色度增加（比新油）/号 | 不大于 3 | GB/T 6540 |
| 2 | 运动粘度（40℃）变化率/% | 不大于±10 | GB/T 265 |
| 3 | 水分（质量分数）/% | 不大于 0.03 | GB/T 260 |
| 4 | 酸值增加值/（mg KOH/g） | 不大于 0.3 | GB/T 264 |
| 5 | 清洁度 | 原始等级 | GB/T 14039 |
| 6 | 闪点（开口）比新油标准/% | 不小于-20 | GB/T 267 |
| 7 | 破乳化时间/min | 不大于 40 | GB/T 7305 |
| 8 | 铜片腐蚀（100℃，3h）/级 | 不大于 2c | GB/T 5096 |
| 9 | 氧化安定性 旋转氧弹（150℃）/min | 不小于 60 | SH/T 0193 |

8.6 钢铁设备油膜轴承旧油净化后指标要求及试验方法见表15。

表 15 钢铁设备油膜轴承旧油净化后指标要求及试验方法

| 序号 | 指标名称 | 指标要求 | 试验方法 |
|----|------------------|----------------|------------|
| 1 | 色度增加（比新油）/号 | 不大于 3 | GB/T 6540 |
| 2 | 运动粘度(40℃)变化率/% | 不大于+15 或不小于-20 | GB/T 265 |
| 3 | 水分（质量分数）/% | 不大于 0.5 | GB/T 260 |
| 4 | 机械杂质/% | 不大于 0.3 | GB/T 511 |
| 5 | 铜片腐蚀(100℃，3h)/级 | 不大于 2c | GB/T 5096 |
| 6 | 酸值增加值/（mg KOH/g） | 不大于 2.0 | GB/T 264 |
| 7 | 梯姆肯 OK 值/% | 不小于原值-30 | GB/T 11144 |

9 净化后油品的循环利用

9.1 净化后油品适用于钢铁企业液压及润滑系统设备。

9.2 净化后油品不适用于以下设备的使用：

- (a) 所有空压机组、制冷机组设备；
- (b) 关键重点部位、大型、高速、低温、精密或有特殊要求的非循环润滑系统齿轮减速机、非循环润滑系统的轴承；
- (c) 液压伺服系统；
- (d) 检验、化验、取样及精密仪器；
- (e) 计器、仪表、自动化设备。

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

参 考 文 献

- [1] NB/SH/T 0586-2013 工业闭式齿轮油换油指标
- [2] YB/T 4629-2017 冶金设备用液压油换油指南L-HM液压油
- [3] NB/SH/T 0636-2013 L-TSA汽轮机油换油指标

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示