

ICS 45.060.10
S 42

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2394—2007

代替 TB/T 2394—1993、TB/T 1732—1986

内燃机车用机油热交换器

Lubricating oil heat exchanger for diesel locomotive

2007-04-23 发布

2007-10-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言	Ⅱ
1 范 围	1
2 规范性引用文件	1
3 技术要求	1
4 试验方法与检验规则	3
4.1 型式试验	3
4.2 出厂检验	5
5 产品质量保证期	5
6 标志、包装、运输及贮存	5
6.1 标 志	5
6.2 包 装	5
6.3 运 输	6
6.4 贮 存	6
附录 A(规范性附录) 机油热交换器性能试验计算表	7
附录 B(资料性附录) 基本型号内燃机车用机油热交换器的性能指标表	8

前 言

本标准代替 TB/T 2394—1993《内燃机车热交换器技术条件》和 TB/T 1732—1986《内燃机车热交换器性能试验方法》两项标准。

本标准与 TB/T 2394—1993 相比,主要技术内容变化如下:

- 增加了板式热交换器的内容(本标准的 3.6~3.8、3.17~3.24);
- 增加了机油热交换器试验工况与性能指标的要求(本标准的 3.25 和附录 B 表 B.1);
- 将 TB/T 1732—1986《内燃机车热交换器性能试验方法》的主要内容纳入了本标准中(本标准的 4.1);
- 增加了产品质量保证期的要求(本标准第 5 章);
- 增加了应提供给用户的文件资料要求(本标准的 6.2.3)。

本标准附录 A 为规范性附录;本标准附录 B 为资料性附录。

本标准由铁道行业内燃机车标准化技术委员会提出并归口。

本标准由中国北车集团大连机车研究所负责起草;铁道部标准计量研究所、中国南车集团戚墅堰机车车辆厂和 GEA(芜湖)川崎机械制冷设备有限公司参加起草。

本标准主要起草人:汤启源、吴平、王勋村、藏坚东、朱群芳。

本标准所代替标准的历次版本发布情况:

- TB/T 2394—1993;
- TB/T 1732—1986。

内燃机车用机油热交换器

1 范 围

本标准规定了内燃机车用机油热交换器(以下简称“热交换器”)的技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存的要求。

本标准适用于内燃机车新造热交换器(包括管壳式、板式),液力传动油、静液压油及燃油热交换器也可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注明日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注明日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB 150—1998 钢制压力容器
- GB 151—1999 管壳式换热器
- GB/T 191—2000 包装储运图示标志(eqv ISO 780:1997)
- GB/T 699—1999 优质碳素结构钢
- GB/T 700—2006 碳素结构钢(ISO 630:1995, NEQ)
- GB/T 2040—2002 铜及铜合金板材
- GB/T 3280—1992 不锈钢冷轧钢板
- GB/T 6388—1986 运输包装收发货标志
- GB/T 6892—2000 工业用铝及铝合金热挤压型材
- GB/T 8890—1998 热交换器用铜合金无缝管
- GB/T 13306—1991 标牌
- GB 16409—1996 板式换热器
- TB/T 1444—2002 内燃机车用橡胶密封件
- TB/T 3058—2002 铁路应用 机车车辆设备 冲击和振动试验(idt IEC 61373:1999)

3 技术要求

- 3.1 热交换器应按规定程序批准的产品图样及技术文件制造和检验,并应符合本标准的规定。
- 3.2 同一型号内燃机车用热交换器应具有互换性。
- 3.3 管壳式热交换器壳体、端盖、法兰、管板、隔板用材料应符合 GB 150—1998 的规定。
- 3.4 管壳式热交换器换热管可使用铜管、铜铝复合管或其他材料。铜管应符合 GB/T 8890—1998 的规定。
- 3.5 管壳式热交换器的橡胶密封件应符合 TB/T 1444—2002 的规定。
- 3.6 板式热交换器板片可用不锈钢板、铜板及其他机械性能相当的材料,不锈钢板应符合 GB/T 3280—1992 的规定,铜板应符合 GB/T 2040—2002 的规定。
- 3.7 板式热交换器隔板、压紧夹板材料应符合 GB/T 700—2006、GB/T 699—1999 或 GB/T 6892—2000 的要求。
- 3.8 板式热交换器垫片材料应符合 GB 16409—1996 中附录 A 的规定。

- 3.9 管壳式热交换器壳体圆筒制作应符合 GB 151—1999 的规定。用板材卷制时,内径偏差可通过外圆周长控制,其外圆周长允许上偏差为 10 mm,下偏差为 0。圆筒同一断面上,外圆最大直径与最小直径之差 $e \leq 0.5\% DN$ (DN 为圆筒内径)。圆筒直线度偏差为 $\pm L/1\,000$ mm (L 为圆筒总长,mm)。
- 3.10 管壳式热交换器壳体内壁需进行机械加工的,其内表面粗糙度 R_a 的上限值为 $12.5\ \mu\text{m}$ 。
- 3.11 管壳式热交换器隔板上管孔的极限偏差为 B12。隔板外圆表面粗糙度 R_a 的上限值为 $25\ \mu\text{m}$ 。
- 3.12 管壳式热交换器壳体与隔板间间隙按 H11/h11 配合执行。
- 3.13 管壳式热交换器管板上管孔的极限偏差为 B12,表面粗糙度 R_a 的上限值为 $25\ \mu\text{m}$ 。
- 3.14 管壳式热交换器铸件的表面不应有缩松、气孔、裂纹和飞边等缺陷,其他部分的缺陷应符合产品图样的要求,并进行内表面的防腐防锈处理。
- 3.15 管壳式热交换器的密封要求
- 管壳式热交换器的端盖、壳体,在组装前需以不低于 1.5 倍工作压力,进行水压或气压试验,保压 5 min 不应有渗漏;
 - 每台热交换器组装后,水、油侧均需进行 1.5 倍工作压力的水压或气压密封试验,保压 5 min 不应有渗漏;
 - 换热管与管板连接部位的泄漏可修复。修复后,应按本标准 3.15b) 再进行压力密封试验。在无法修复的情况下,允许堵管,但每台热交换器堵管数不应超过换热管总数的 0.5%;
 - 压力密封试验后,应立即排除热交换器体内积水,并密封油、水法兰口。
- 3.16 板式热交换器板片表面不应有超过板片厚度负偏差的凹坑、划伤、压痕等缺陷。板片最薄处的厚度不应小于板片厚的 75%。
- 3.17 板片波纹深度及垫片槽深度偏差应符合表 1 的规定。

表 1 板片波纹深度及垫片槽深度偏差

单板公称换热面积 $F(\text{m}^2)$	波纹深度偏差(mm)	垫片槽深度偏差(mm)
$F \leq 0.3$		± 0.10
$0.3 < F \leq 1.0$		± 0.15
$F > 1.0$		± 0.20

- 3.18 板式热交换器垫片用粘剂贴在板片垫片槽内时,不应有扭曲和松脱。若采用其他非粘贴方法将垫片固定在板片垫片槽内时,也不应有扭曲和偏离板片垫片槽等情况。
- 3.19 板式热交换器组装时,应均匀对称地拧紧夹紧螺栓,以保持板片的平行状态。组装后,当夹紧尺寸 $L_P < 1000$ mm 时,两压紧板间的平行度偏差应在 ± 2 mm 之内;当夹紧尺寸 $L_P \geq 1\,000$ mm 时,两压紧板间的平行度偏差应在夹紧尺寸 L_P 的 $\pm 3\%$ 之内,且不大于 4 mm。
- 3.20 夹紧尺寸 L_P 的偏差应在 $(\pm 0.2 \times N_P)$ mm 之内 (N_P 为板片总数)。
- 3.21 压紧板接管法兰密封面与接管中心线的垂直度偏差不应大于法兰外径的 1% (法兰外径小于 100 mm 时,按 100 mm 计),且不大于 3 mm。
- 3.22 板式热交换器的密封要求
- 板式热交换器制成后应逐台进行水压密封试验。试验用水及测试用压力表应符合 GB/T 16409—1996 中 6.3.1 和 6.3.2 的规定;
 - 板式热交换器水压密封试验,两侧应分别进行,试验压力为工作压力的 1.5 倍;
 - 水压密封试验时应缓慢升压,达到规定的试验压力后,保持 10 min~30 min,然后降压至工作压力下保压,保压时间不少于 30 min,同时对所有密封面和焊接部位进行渗漏检查,检验期间,应保持压力不变(不应采取连续加压或用拧紧夹紧螺栓的方法保持压力不变),试验中,不应有渗漏现象发生;

d) 水压密封试验合格后,应将流道内的积水排放干净。

3.23 热交换器的性能试验应按本标准4.1.2的规定进行。试验工况和各项性能指标应符合供需双方协议的规定或约定,也可参照本标准附录 B 表 B.1 中的性能指标。

4 试验方法与检验规则

4.1 型式试验

4.1.1 试验总则

4.1.1.1 基本要求

4.1.1.1.1 提交试验的热交换器应符合产品图样、技术文件和本标准第 3 章的要求。

4.1.1.1.2 试验用各种测试仪器、仪表应按有关规定送法定计量机构检定,并在检定有效期内使用。

4.1.1.2 试验范围

有下列情况之一者应进行型式试验:

- a) 新产品鉴定;
- b) 转生产单位或异地生产的;
- c) 停产两年及以上恢复生产的;
- d) 改变产品设计、工艺、材料而对产品性能有较大影响的;
- e) 连续生产 5 年的。

4.1.1.3 试验项目

型式试验项目包括:性能试验、振动和冲击试验。

注:振动和冲击试验,可按供需双方的协议执行。

4.1.2 性能试验

4.1.2.1 试验设备

4.1.2.1.1 试验装置由水系统和油系统两部分组成

- a) 水系统由水泵机组、水量调节装置、水温调节装置、水量测量装置、水箱、管路及控制系统等组成;
- b) 油系统由油泵机组、油量调节装置、油温调节装置、油加热设备、油量测量装置、油箱、管路及控制系统等组成。

4.1.2.1.2 流量计应安装在水平直管段上,其上游直管段长度应不小于 20 倍管径,下游直管段长度应不小于 15 倍管径。

4.1.2.1.3 温度测量元件的感温点应位于管道中心,且距被测热交换器的油、水进出口法兰一定距离的直管段上。

4.1.2.1.4 测量热交换器油、水进出口压力的测压孔,也宜设置于距油、水进出口法兰面一定距离的直管路上。测压孔直径为 $\phi 1\text{mm} \sim \phi 2\text{mm}$,且应垂直于管壁,管壁应光滑平整,不应有凸起和毛刺。

4.1.2.1.5 油、水系统各管路、阀门等不应有泄漏。

4.1.2.2 测试用仪器仪表

4.1.2.2.1 测量流量用仪器仪表

油、水流量用涡轮流量变送器及其二次仪表频率计测量;也可用容积法、孔板流量计或其他准确度相当的测量装置测定。

4.1.2.2.2 测量温度用仪器仪表

油、水温度用准确度为 A 级的温度传感器和 AD(模拟信号和数字信号)转换模块测量,也可用分辨率为 0.1°C 刻度的标准玻璃温度计或其他准确度相当的温度计测量。

4.1.2.2.3 测量压力用仪器仪表

油、水压力用不低于 0.4 级的标准压力表测量;也可用准确度不低于 0.25 级的差压传感器、U 形水

银压力计或准确度相当的其他压差计测量。

4.1.2.3 测试参数

性能试验的测试参数见附录 A 表 A.1。

4.1.2.4 试验方法

4.1.2.4.1 传热和油压力损失性能试验

- 热交换器性能试验是将热交换器的水流量 V_w 、热交换器的进油温度 t_{o1} 及热交换器的进水温度 t_{w1} 固定于规定值,对选定的油流量 V_o 进行试验。当油、水流量、温度稳定后,同时采集本标准附录 A 表 A.1 中所列的各项测试参数。同一试验点重复采集 3~5 次,所采集的数据应符合精度要求,然后求取各参数的平均值。
- 在保持热交换器的水流量 V_w 、热交换器的进油温度 t_{o1} 及热交换器的进水温度 t_{w1} 为规定值时,改变油流量 V_o ,并按本标准 4.1.2.4.1a) 的方法逐一进行试验和采集测试数据。改变油流量 V_o 的试验点应在规定值附近范围内选取,且不小于 6 个。同时,测量热交换器进油压力 p_{o1} 和出油压力 p_{o2} ,然后通过计算得到热交换器油侧压力损失 Δp_o ;或通过采集热交换器进、出口油侧压力差,直接得到热交换器油侧压力损失 Δp_o 。
- 试验时热交换器的进油温度 t_{o1} 和热交换器的进水温度 t_{w1} 与规定值的允许偏差为 $\pm 0.2^\circ\text{C}$ 。
- 各试验点油侧放热量 Q_o 和水侧吸热量 Q_w 之间的热平衡误差 δ 的允差应在 $\pm 5\%$ 之内。
- 根据需要,可另选其他不同的水流量,按照 4.1.2.4.1a)~d) 的规定进行不同工况的试验和数据采集,从而得到不同水流量下的传热性能和流体压力损失的试验结果。

4.1.2.4.2 水的压力损失试验

在热交换器规定的水流量附近范围内,选取不小于 6 个不同的水流量,逐一进行试验。试验在水流量稳定后,同时测量热交换器进水压力 p_{w1} 和出水压力 p_{w2} ,然后通过计算得到热交换器水侧压力损失 Δp_w ;或通过采集热交换器进、出口水侧压力差,直接得到热交换器水侧压力损失 Δp_w 。

4.1.2.4.3 试验数据计算

- 按附录 A 中表 A.1 热交换器性能试验计算表的方法,计算热交换器的传热系数 K 、换热量 Q_o 、油压力损失 Δp_o 和水压力损失 Δp_w 等参数;
- 根据试验计算结果,绘制一组 $K=f(V_o)$ 、 $Q_o=f(V_o)$ 、 $\Delta p_o=f(V_o)$ 和 $\Delta p_w=f(V_w)$ 曲线。

4.1.2.4.4 检验规则

按规定试验工况进行热交换器性能试验,试验结果的各项性能指标应符合设计任务书或供需双方的技术协议要求。也可参考附录 B 表 B.1 中的有关数据。

4.1.3 振动和冲击试验

4.1.3.1 试验设备

4.1.3.1.1 振动和冲击试验设备应具有足够的承载能力。

4.1.3.1.2 振动和冲击试验设备应能产生随机推力,并能满足 TB/T 3058—2002 对 I 类 A 级车体安装部件随机振动及冲击参数的要求。

4.1.3.2 振动试验

4.1.3.2.1 安装和定位,按 TB/T 3058—2002 中 6.1 的规定执行。

4.1.3.2.2 固定点、控制点、参考点和响应点,按 TB/T 3058—2002 中 6.2.1~6.2.4 的规定执行。

4.1.3.2.3 试验严酷等级和频率范围,按 TB/T 3058—2002 表 2 中,对 I 类 A 级车体安装部件的规定执行。

4.1.3.2.4 加速度试验持续时间,按 TB/T 3058—2002 中 9.2 的规定执行。

4.1.3.3 冲击试验

4.1.3.3.1 安装和定位,按 TB/T 3058—2002 中 6.1 的规定执行。

4.1.3.3.2 重复频率,按 TB/T 3058—2002 中 10.4 的规定执行。

4.1.3.3.3 试验严酷等级、脉冲波形和方向,按 TB/T 3058—2002 表 3 中,对 I 类 A 级车体安装部件的规定执行。

4.1.3.3.4 冲击次数,按 TB/T 3058—2002 中 10.6 的规定执行。

4.1.3.4 试验后的检验

4.1.3.4.1 外观检查

振动和冲击试验之后,热交换器的外观不应出现机械性损坏和紧固件松动的现象;热交换器的安装尺寸应符合技术文件要求。

4.1.3.4.2 密封性检查

振动和冲击试验之后,管壳式热交换器应按本标准 3.15 的规定进行密封性检查;板式热交换器应按本标准 3.22 的规定进行密封性检查。

4.2 出厂检验

4.2.1 外观检查

应按产品图样、技术文件和本标准 3.9 及 3.19~3.21 的规定,进行外观及安装尺寸的检查。

4.2.2 密封性检验

管壳式热交换器密封性检验应按本标准 3.15 的规定执行;板式热交换器应按本标准 3.22 的规定执行。

4.2.3 检验规则

热交换器应经检验人员检验,确认符合产品图样、设计文件和本标准后,方可出厂。装车时须经用户验收人员验收,确认合格后方可使用。

5 产品质量保证期

热交换器装车后的产品质量保证期由供需双方商定。

6 标志、包装、运输及贮存

6.1 标志

6.1.1 标 牌

6.1.1.1 标牌的形式与尺寸应符合 GB/T 13306—1991 的规定。

6.1.1.2 每台热交换器应在显著部位设置标牌,标牌的内容包括:

- a) 生产厂名称及产品编号;
- b) 产品名称;
- c) 产品型号;
- d) 工作压力(油侧/水侧);
- e) 介质流量(油侧/水侧);
- f) 质量(kg);
- g) 生产日期(年、月)。

6.1.2 标 记

每台热交换器应有介质进、出口标记。

6.2 包 装

6.2.1 热交换器与包装箱之间应不少于两道卡环,产品要固定牢靠,以免在运输中振坏或碰伤。接口法兰应用盲板或其他措施封闭。

6.2.2 包装箱内应有防水措施,包装箱及外部标志应符合 GB/T 191—2000 和 GB/T 6388—1986 的规定。包装箱上应标明:

- a) 收货单位及地址;

b) 生产厂名称及地址;

c) 产品名称、数量及毛重。

6.2.3 包装箱内应附有下列文件资料:

a) 包装者签章的装箱单,装箱单应注明产品名称、型号、数量、产品编号和出厂日期;

b) 检验人员签章的产品合格证;

c) 产品总装图或安装图及使用维护保养说明书。

6.3 运 输

立式安装使用的管壳式热交换器和板式热交换器应直立运输。

6.4 贮 存

6.4.1 热交换器应贮存在干燥、通风的仓库内,不得露天堆放。制造厂应保证产品自出厂之日起6个月内无锈蚀。

6.4.2 板式热交换器存放期超过半年时,应预先松开夹紧螺栓,使两夹紧板间的尺寸不小于 $1.1L_p$,使用时再夹紧到 L_p 。



附 录 A
(规范性附录)

机油热交换器性能试验计算表

表 A.1 机油热交换器性能试验计算表

热交换器型号___ 油流通截面积 f_0 ___ m^2 水流通截面积 f_w ___ m^2 换热面积 F ___ m^2 试验日期___ 试验编号___

序号	名 称	符号	单位	公 式	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	进油温度	$t_{01}(T_{01})$	℃	测 得									
2	出油温度	$t_{02}(T_{02})$	℃	测 得									
3	油温差	Δt_0	K	$\Delta t_0 = t_{01} - t_{02}$									
4	平均油温	$t_{0m}(T_{0m})$	℃	$t_{0m} = (t_{01} + t_{02})/2$									
5	油密度	ρ_0	kg/m^3	查 表									
6	油比热	C_{p_0}	$\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$	查 表									
7	油流量	V_0	m^3/h	测 得									
8	油流速	w_0	m/s	$w_0 = V_0/(f_0 \times 3600)$									
9	油散热量	Q_0	kW	$Q_0 = V_0 \cdot \rho_0 \cdot C_{p_0} \cdot \Delta t_0/3600$									
10	进油压力	p_{01}	Pa	测 得									
11	出油压力	p_{02}	Pa	测 得									
12	油侧压力损失	Δp_0	Pa	$\Delta p_0 = p_{01} - p_{02}$ (或测得)									
13	进水温度	$t_{w1}(T_{w1})$	℃	测 得									
14	出水温度	$t_{w2}(T_{w2})$	℃	测 得									
15	水温差	Δt_w	K	$\Delta t_w = t_{w2} - t_{w1}$									
16	平均水温	$t_{wm}(T_{wm})$	℃	$t_{wm} = (t_{w2} + t_{w1})/2$									
17	水密度	ρ_w	kg/m^3	查 表									
18	水比热	C_{p_w}	$\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$	查 表									
19	水流量	V_w	m^3/h	测 得									
20	水流速	W_w	m/s	$W_w = V_w/(f_w \times 3600)$									
21	水吸热量	Q_w	kW	$Q_w = V_w \cdot \rho_w \cdot C_{p_w} \cdot \Delta t_w/3600$									
22	进水压力	p_{w1}	Pa	测 得									
23	出水压力	p_{w2}	Pa	测 得									
24	水侧压力损失	Δp_w	Pa	$\Delta p_w = p_{w1} - p_{w2}$ (或测得)									
25	热平衡误差	δ	%	$\delta = [(Q_0 - Q_w)/Q_0] \times 100$									
26	对数平均温差修正系数	ϵ_t	%	$\epsilon_t = f[\Delta t_w/(t_{01} - t_{w1}), \Delta t_0/\Delta t_w]$ (查表)									
27	对数平均温差	ΔT	K	$\Delta T = \frac{\epsilon_t[(t_{01} - t_{w2}) - (t_{02} - t_{w1})]}{\ln[(t_{01} - t_{w2})/(t_{02} - t_{w1})]}$									
28	传热系数	K	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$K = [Q_0/(F \cdot \Delta T)] \times 1000$									
29	冷却效率	η	%	$\eta = [(t_{01} - t_{02})/(t_{01} - t_{w1})] \times 100$									

计算人_____ 复核人_____

附录 B

(资料性附录)

基本型号内燃机车用机油热交换器的性能指标表

表 B.1 基本型号内燃机车用机油热交换器的性能指标与试验工况表

适用车型	配用柴油 机型号	装车 功率 N_e (kW)	热交换器试验工况				性能指标			
			机油 流量 V_o (m^3/h)	进口 油温 t_{o1} ($^{\circ}\text{C}$)	水流量 V_w (m^3/h)	进口 水温 t_{w1} ($^{\circ}\text{C}$)	换热量 Q_0 (kW)	KF 值 ^a KF ($\text{kW}/^{\circ}\text{C}$)	机油压 力损失 ΔP_o (kPa)	水压力 损失 ΔP_w (kPa)
DF ₅	8240ZJ	1213	60	88	70	50.0	≥ 200	≥ 5.98	≤ 163	≤ 14.3
DF _{5D}	8V240ZJD	1470	70	95	70	65.0	≥ 204	≥ 7.89	≤ 135	≤ 50
DF _{5B}	12V240ZJB	1838	47.5	88	71	64.5	$\geq 2 \times 175$	≥ 9.37	≤ 47	≤ 12
DF _{4B}	16V240ZJB	2426	47.5	88	71	64.5	$\geq 2 \times 175$	≥ 9.37	≤ 47	≤ 12
DF _{4C}	16V240ZJC	2647	95.0	88	105	64.5	≥ 350	≥ 19.11	≤ 130	≤ 67.5
DF ₆ 、DF _{4D}	16V240ZJD	2940	105	95	135	70.23	≥ 393	≥ 19.91	≤ 80	≤ 99
DF ₁₀ 、DF _{10F}	12V240ZJD	2200	80	95	105	68.44	≥ 300	≥ 13.97	≤ 136	≤ 33
DF _{7G} (四方)	12V240ZJ	2200	105	88	120	60.0	≥ 292	≥ 12.16	—	—
DF _{7E}	EQ12V240ZJ6E	2200	80	92	105	60.0	≥ 293	≥ 10.79	≤ 60	≤ 30
DF _{7F}	EQ16V240ZJC	2650	105	88	95	61.5	≥ 388	≥ 18.46	≤ 90	≤ 30
DF _{7G} (二七)	EQ12V240ZJ6F	1840	75	88	105	60.0	≥ 346	≥ 15.83	≤ 60	≤ 30
DF ₈	16V280ZJ	3310	100	88	100	65.0	≥ 518	≥ 33.56	≤ 85.0	≤ 60.0
DF ₁₁ /DF _{8B}	16V280ZJA	3680	100	88	100	65.0	≥ 576	≥ 44.76	≤ 120	≤ 45.0
DF _{8CJ}	R16V280ZJ	4410	115	88	130	72.0	≥ 586	≥ 67.90	≤ 100	≤ 30.0

a. KF 值是根据对数温差 ΔT 计算而得, ΔT 未作修正。

中 华 人 民 共 和 国

铁道行业标准

内燃机车用机油热交换器

Lubricating oil heat exchanger for diesel locomotive

TB/T 2394 — 2007

*

中国铁道出版社出版、发行

(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

读者服务部电话:市电(010)51873174,路电(021)73174

北京市兴顺印刷厂印刷

版权专有 侵权必究

*

开本:880 mm × 1 230 mm 1/16 印张:1 字数:15 千字

2007 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 1 次印刷

*

统一书号:15113 · 2493 定价:8.00 元