

ICS 45.060.10
S 42

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 1386—2011

代替 TB/T 1386—1982, TB/T 1387—1982

内燃机车用液力传动箱

Hydrodynamic transmission box for diesel locomotive

2011-04-02 发布

2011-10-01 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 术语和定义 1

4 一般规定 1

5 主要技术要求 1

6 主要性能要求 2

7 检验方法 2

8 检验规则 4

9 标志、包装、运输和贮存 5

附录 A(规范性附录) 液力传动箱主要技术资料 7

附录 B(资料性附录) 液力传动箱性能曲线 8

附录 C(资料性附录) 液力传动箱试验表 9

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 TB/T 1386—1982《内燃机车用液力传动箱技术条件》和 TB/T 1387—1982《内燃机车用液力传动箱试验方法》。

本标准与 TB/T 1386—1982 相比主要技术变化如下：

- 增加了第 3 章术语和定义内容(见第 3 章)；
- 增加了设置有工况机构的液力传动箱应设置空挡锁定的规定(见 5.9)；
- 增加了使用环境的参数(见 4.2)；
- 修改了传动箱的主要技术要求(见第 5 章,1982 版第 2 章)。

本标准与 TB/T 1387—1982 相比主要技术变化如下：

- 增加了附录 B 性能曲线(见附录 B)；
- 增加了附录 C 试验数据记录表格(见附录 C)；
- 增加了液力传动箱磨合试验总运行的时间及柴油机最高转速下的运行时间(见 7.12)；
- 修改了型式检验的项目(见 8.2.2,1982 版第 2 章、第 3 章、第 4 章)。

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有限公司负责起草,北京二七轨道交通装备有限责任公司、南车资阳机车有限公司、南车戚墅堰机车有限公司等参加起草。

本标准主要起草人:张英爽、李文勇、曹晓龙、董于美、金仁波、钱纪富、臧坚东。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- TB/T 1386—1982；
- TB/T 1387—1982。

内燃机车用液力传动箱

1 范 围

本标准规定了内燃机车用液力传动箱(以下简称液力传动箱)的技术条件、检验项目、检验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等要求。

本标准适用于内燃机车、动车和自轮运转设备用液力传动箱。

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,仅所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 3367.8—2000 铁道机车名词术语 液力传动术语

GB/T 10095.2—2008 圆柱齿轮 精度制 第2部分:径向综合偏差与径向跳动的定义和允许值 (ISO 1328-2:1997, IDT)

TB/T 5000.3—2007 重型机械通用技术条件 焊接件

TB/T 1132—1996 内燃、电力机车的管路涂色

TB/T 2591—2007 铁路机车滚动轴承订货技术条件

3 术语和定义

GB/T 3367.8—2000 界定的术语和定义适用于本文件。

4 一般规定

4.1 液力传动箱应按经规定程序批准的产品图样和技术文件制造。

4.2 液力传动箱的使用环境:

- a) 相对湿度: $\leq 95\%$;
- b) 温度: $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5 主要技术要求

5.1 干线客、货运机车液力传动箱在标定输入功率及 $3/4$ 最大输出转速下,调车机车液力传动箱在 70% 标定输入功率及 $3/10$ 最大输出轴转速下,滚动轴承应符合 TB/T 2591—2007 中的规定。

5.2 主动传动齿轮的精度和辅助传动齿轮的精度应符合 GB/T 10095.2—2008 的规定,主动传动齿轮的精度等级不低于 6 级,辅助传动齿轮的精度等级不低于 7 级。

5.3 油压连接的锥度配合面采用 $1:50$ 锥度。

5.4 箱体内外、外的油管除用管夹加固外,其连接螺钉或螺母应有防松措施。

5.5 液力传动箱中变矩器的泵轮、涡轮应做动平衡试验,剩余不平衡量应符合表 1 的规定。

表 1 剩余不平衡量

转速范围 r/min	$1\ 100 < n \leq 1\ 500$	$1\ 500 < n \leq 2\ 500$	$2\ 500 < n \leq 4\ 000$
剩余不平衡量 $g \cdot \text{mm}/\text{kg}$	< 4	< 2	< 1.5

5.6 液力传动箱及其管路,应备有下列测压用的接口:

- a) 供油泵出口油压;
- b) 控制泵出口油压;
- c) 惰行泵出口油压;
- d) 变矩器进口油压;
- e) 滤清器出口油压;
- f) 末端润滑点油压。

5.7 采用钎焊的涡轮、泵轮和导轮,应进行焊接质量检查并符合 JB/T 5000.3—2007 的规定。

5.8 液力传动箱各输入、输出轴端、箱体及各连接面不应渗漏。

5.9 有工况机构的液力传动箱宜设置空挡锁定。

5.10 液力传动箱应满足机车最高连挂运行速度长时间被拖运行的要求。

5.11 液力传动箱应满足机车牵引性能要求。

5.12 液力传动箱的外部应涂漆,外部管路上的油漆涂色应符合 TB/T 1132—1996 的规定。

6 主要性能要求

6.1 在标定输入功率下,液力传动箱的主要性能指标应达到下列要求:

- a) 各挡变矩器工作时,液力传动箱的最高效率大于或等于 84%。
- b) 换挡点的效率大于或等于 80%。
- c) 高效率范围应符合以下规定:
 - 1) 当机车持续速度时,液力传动箱的效率大于或等于 70%;
 - 2) 当机车最高速度时,液力传动箱的效率大于或等于 80%。
- d) 在标定输入功率下,输出轴最大扭矩(启动扭矩) M_0 与最高转速时理想扭矩 M_1 的比值 M_0/M_1 大于或等于 4.50。

6.2 控制系统试验要求动作灵活、换挡点准确。

6.3 磨合试验要求各转动件运转正常、无异音,各油水管路、结合面无泄漏,各泵运转正常。

6.4 牵引负荷试验要求传动箱的性能曲线达到理论曲线。

6.5 换挡试验要求各阀动作灵活,无卡滞。

6.6 换向试验要求换向动作灵活,时间在 5 s~10 s 内完成。

6.7 100 h 试验结束后将传动箱解体检查,各项指标符合设计要求。

6.8 耐久性试验结束后各零部件的可靠性、耐磨性及各项性能指标的稳定性均符合设计要求。

6.9 各实测点的数值与设计值的偏差不应大于 3%;制动扭矩各实测点与设计值的偏差不应大于 $\pm 20\%$ 。

7 检验方法

7.1 型式检验方法

7.1.1 控制系统试验

控制系统试验方法如下:

- a) 模拟电子换挡液力换向控制性能试验;
- b) 电空阀、主控制阀及分挡机构、泄流阀的动作试验。

7.1.2 磨合试验

磨合试验方法如下:

- a) 不充油磨合试验:变矩器不充油,检查输入油、泵轮轴运转情况;
- b) 充油磨合试验:分别向各个变矩器充油,输入转速逐渐提高,直到最高转速,磨合时间不小于

1 h,其中最高转速下的运行时间不小于0.5 h。

7.1.3 牵引负荷试验

7.1.3.1 全负荷试验

在标定输入转速下进行,试验时的工作油温应为80℃~100℃。每个液力元件的试验范围应略宽于其预期工作范围。试验时可采用手动换挡,最高转速应测试到超速保护作用点。每一个液力元件的测试工况不应少于6个。对每一测量工况点应分别在升速与降速过程中至少各记录一次。根据6个工况点及超速保护作用点的记录结果,绘制液力传动箱的全负荷特性曲线。性能曲线参照附录B。

7.1.3.2 部分负荷试验

在低于标定输入转速的至少6个不同的输入转速(包括最低输入转速下),按7.1.3.1的规定进行性能试验,绘制液力传动箱部分负荷时的特性曲线。

7.1.3.3 试验记录

牵引负荷试验记录至少应包含以下内容,记录格式参见附录C:

- a) 输入轴的转速和扭矩;
- b) 输出轴的转速和扭矩;
- c) 供油泵出口油压;
- d) 变矩器进口油压;
- e) 控制泵出口油压;
- f) 惰行泵出口油压;
- g) 滤清器出口油压;
- h) 末端润滑点油压;
- i) 热交换器进出口的油温。

7.1.4 换挡试验

换挡试验方法如下:

- a) 液力传动箱在试验台上平稳地进行自动换挡试验,可根据液力传动箱实际特点,在理论换挡点附近,用手柄控制换挡阀进行换挡试验。
- b) 自动换挡试验分别在标定输入转速下进行。试验次数为20次。
- c) 试验时,调节外负荷,使液力传动箱进行自动换挡,并记录:
 - 1) 输出轴在升速和降速过程中的换挡转速;
 - 2) 输出轴扭矩变化过程;
 - 3) 输入轴扭矩和转速变化过程。

7.1.5 换向试验

换向试验方法如下:

- a) 在室温状态下,手动和气动换向各进行5次~10次;
- b) 在工作油温为80℃~100℃的任一温度下,手动和气动换向各进行5次~10次;
- c) 机械换向试验应在变矩器不充油状态下进行,当不是齿顶齿的状态时,每一次换向动作应灵活,齿形离合器应在一次动作过程中迅速进入全啮合状态。

7.1.6 100 h 试验

100 h 试验包括全负荷试验、部分负荷试验和超负荷试验。连续运转100 h,时间分配如下:

- a) 全负荷试验——80 h;
- b) 部分负荷试验——19 h;
- c) 超负荷试验——1 h。

7.1.6.1 全负荷试验连续80 h,运转时间按传动箱挡位均匀分配。试验过程中,约每10 min~30 min

调节一次外负荷,使输出轴转速能够在工作范围内变化。带有工况机构的液力传动箱,试验时间应为两种工况各 40 h。

7.1.6.2 部分负荷试验按 7.1.3.2 所确定的 6 个工况进行。试验时间均匀分配。

7.1.6.3 超负荷试验时,增加输入轴转速,使输入功率提高到 110% 的标定功率,全部试验时间按传动箱各挡位均匀分配。

7.1.7 耐久性试验

耐久性试验在试验台上运转时间不少于 300 h,试验循环方法按表 2 反复进行。表中每一负荷下的试验时间按各挡均匀分配。每两个循环可以停机一次,每次不多于 1 h。

表 2 试验循环方法

负荷率 %	25	50	75	100
试验时间 h	1	1	4	4

300 h 耐久试验按每天 24 h 连续进行。规定以外的停机次数、时间和原因均应详细记录,并写入试验报告中,停顿的工况和时间应该补全。

8 检验规则

8.1 试验前的准备

8.1.1 试验前应提供的技术资料见附录 A。

8.1.2 液力传动箱在试验台上的安装条件,应尽可能和机车上一致。水、油、风的流量、温度、压力等,应模拟机车工况。工作油的规格和数量应按图样规定。

8.1.3 试验用各类仪表准确度应按下列规定:

- a) 转数测量仪表准确度等级不低于 0.5 级;
- b) 扭矩测量仪表准确度等级不低于 1 级;
- c) 温度测量仪表准确度等级不低于 1.5 级;
- d) 压力测量仪表准确度等级不低于 1.5 级;
- e) 流量测量仪表准确度等级不低于 1 级。

8.1.4 试验前应先进行调整试验,包括空转、部分负荷及全负荷试验。总运转时间不少于 4 h。换向和工况的转换试验各不少于 50 次(应包括冷机与热机状态)。经过调整试验的液力传动箱,应达到技术文件所规定的各项技术指标。在性能试验过程中不得再进行调整,如需调整时,则试验需要重新开始。

注:试验中液力传动箱允许有总用时不超过 1 h 的对非关键部位(零部件)的临时检修。

8.1.5 带有工况机构的液力传动箱,可选择一种速度工况进行第 8 章的全部试验;另一种速度工况则只做牵引工况的全负荷试验。

8.2 型式检验

8.2.1 有下列情况之一时,应进行型式检验;

- a) 新产品试制完成时;
- b) 转厂生产的产品试制完成时;
- c) 产品的结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- d) 产品停产两年以上恢复生产时。

8.2.2 型式试验项目及要求见表 3。

表 3 检验项目及要求

序号	检验项目	检验方法	检验要求	检 验 分 类	
				型式检验	出厂检验
1	控制系统试验	7.1.1	6.2	●	—
2	磨合试验	7.1.2	6.3	●	●
3	牵引负荷试验	7.1.3	6.4	●	△
4	换挡试验	7.1.4	6.5	●	●
5	换向试验	7.1.5	6.6	●	●
6	100 h 试验	7.1.6	6.7	●	—
7	耐久性试验	7.1.7	6.8	●	—

注：●为必检项目；△为仅做全负荷试验。

8.3 出厂检验

8.3.1 试验应在下列条件下进行：

- a) 进行出厂检验的液力传动箱,应具备有传动箱的组装检查记录；
- b) 液力传动箱油位在油尺两刻线之间(液力传动箱外接管路及散热器充满油)；
- c) 测量仪器和仪表准确度应按 7.1.4 的规定并定期校值；
- d) 负荷试验时,工作油温度应在 80 ℃ ~100 ℃。

8.3.2 出厂检验项目及要求见表 3。

8.3.3 成品出厂前,制造厂应按 8.3 出厂检验所规定的项目逐台进行检验。

8.4 试验后的检查

- 8.4.1 盘动输入轴和输出轴,检查后应无卡滞现象。
- 8.4.2 检查、清洗各滤清器和滤网,应无异常现象。
- 8.4.3 放出液力传动箱内的全部试验用油,检查箱底不应有异物。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标 志

液力传动箱上应有在使用期限内清晰可见的下述标志：

- a) 液力传动箱的型号；
- b) 标定输入功率和转速；
- c) 输出轴的最高转速和最大扭矩；
- d) 制造日期和出厂编号；
- e) 净重；
- f) 制造厂名称。

9.2 包装、运输

液力传动箱出厂宜采用专门包装箱发货,通过协商也可以裸机发货,但应有专门的运送架。随机应有制造厂发货人员签章的交接明细清单,清单至少包括下列内容：

- a) 产品合格证；
- b) 产品履历簿；
- c) 使用维护说明书；
- d) 拆装专用工具清单。

9.3 贮 存

9.3.1 液力传动箱封存前应进行防锈处理。制造厂应保证自出厂之日起半年内不生锈(限国内安装)。

9.3.2 液力传动箱应存放在没有蒸汽和腐蚀性气体的干燥处所,各堵盖应完好,液力传动箱外部所有的连接面应涂防锈油。

附 录 A
(规范性附录)

液力传动箱主要技术资料

A. 1 液力传动箱主要技术资料包括下列内容：

- a) 液力传动箱总图；
- b) 控制、润滑系统图；
- c) 齿轮、轴承及压配合总表；
- d) 各轴组装图；
- e) 液力传动箱特性曲线；
- f) 主要零件(轴、齿轮、离合器、轴承等)、锥度油压连接和惯性矩的计算资料。

A. 2 液力传动箱主要性能参数如下：

- a) 液力传动箱型号。
- b) 液力传动箱输入功率。
- c) 液力传动箱输入转速。
- d) 增速齿轮传动比。
- e) 液力传动箱泵轮吸收功率。
- f) 面向输入轴方向的输入轴回转方向。
- g) 泵轮轴最高转速。
- h) 输出轴最高转速。
- i) 输出轴在各种工况下的转速范围。
- j) 启动扭矩。
- k) 变矩器主要参数,内容包括:
 - 1) 循环圆最大直径；
 - 2) 转速比工作范围；
 - 3) 最高效率；
 - 4) 最高效率时的转速比。
- l) 换向控制方式。
- m) 换挡控制方式。
- n) 液力传动箱重量。
- o) 液力传动箱最大外形尺寸(长、宽、高)。
- p) 工作油基本要求,内容包括:
 - 1) 工作油的正常工作温度范围；
 - 2) 工作油的最高工作温度；
 - 3) 液力传动箱的存油量；
 - 4) 工作油品种和规格。

附录 B
(资料性附录)
液力传动箱性能曲线

液力传动箱性能曲线见图 B.1。

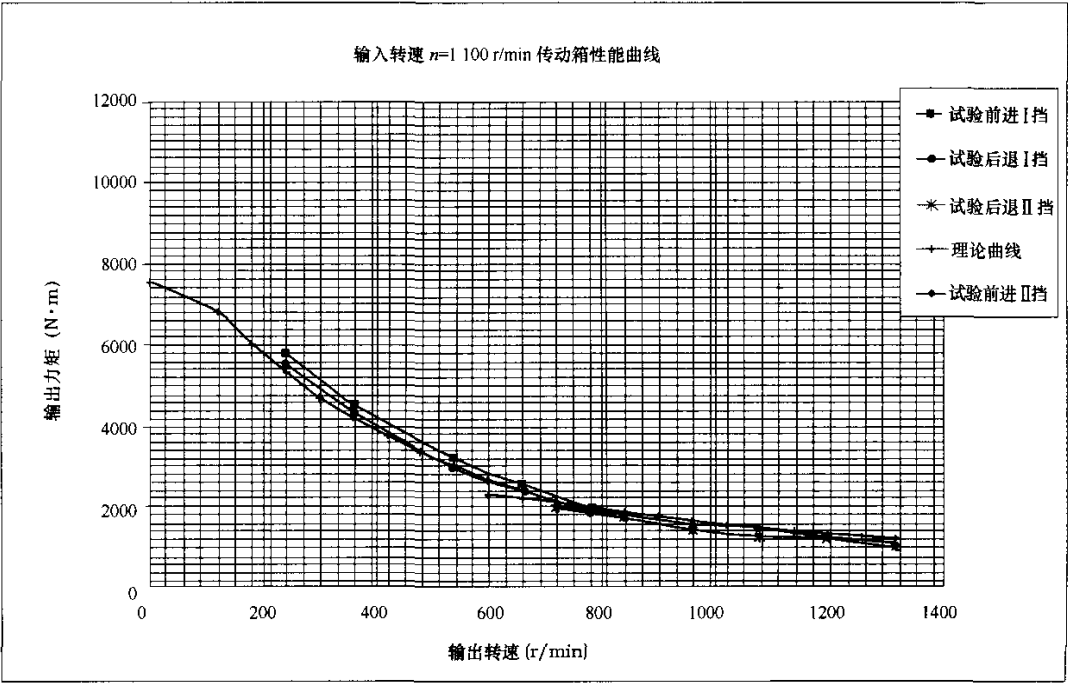


图 B.1 液力传动箱性能曲线

附 录 C
(资料性附录)
液力传动箱试验表

液力传动箱试验表见表 C.1。

表 C.1 液力传动箱试验表(一) 年 月 日

输入 转速	输入 扭矩	输出 转速	输出 扭矩	供油泵 出口油压	变矩器 进口油压	控制泵 出口油压	惰行泵 出口油压	滤清器 出口油压	末端润滑 点油压	热交换器 进口油温	热交换器 出口油温	挡位
$n_{\text{入}}$ r/min	$M_{\text{入}}$ N·m	$n_{\text{出}}$ r/min	$M_{\text{出}}$ N·m	$P_{\text{供}}$ MPa	$P_{\text{进}}$ MPa	$P_{\text{控}}$ MPa	$P_{\text{惰}}$ MPa	$P_{\text{滤}}$ MPa	$P_{\text{末}}$ MPa	$T_{\text{进}}$ ℃	$T_{\text{出}}$ ℃	
												A I
												A I
												A I
												A I
												A I
												A I
												A II
												A II
												A II
												A II
												A II
												A II

液力传动箱试验表见表 C.2。

表 C.2 液力传动箱试验表(二) 年 月 日

输入 转速	输入 扭矩	输出 转速	输出 扭矩	供油泵 出口油压	变矩器 进口油压	控制泵 出口油压	惰行泵 出口油压	滤清器 出口油压	末端润滑 点油压	热交换器 进口油温	热交换器 出口油温	挡位
$n_{\text{入}}$ r/min	$M_{\text{入}}$ N·m	$n_{\text{出}}$ r/min	$M_{\text{出}}$ N·m	$P_{\text{供}}$ MPa	$P_{\text{进}}$ MPa	$P_{\text{控}}$ MPa	$P_{\text{惰}}$ MPa	$P_{\text{滤}}$ MPa	$P_{\text{末}}$ MPa	$T_{\text{进}}$ ℃	$T_{\text{出}}$ ℃	
												B I
												B I
												B I
												B I
												B I
												B I
												B II
												B II
												B II
												B II
												B II
												B II