

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2745—2002

idt UIC 623—2 OR 1997

动力装置用柴油机认证试验

Approval tests for diesel engines of motive power units

2002-05-17 发布

2002-12-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言	III
1 范 围	1
2 定 义	1
2.1 计量单位的选用	1
2.2 辅助设备	1
2.3 功率种类	1
2.4 标定转速	1
3 柴油机制造厂应提交的文件	1
3.1 总 则	1
3.2 安装尺寸图	2
3.3 柴油机技术数据表	2
3.4 柴油机特性曲线	4
3.5 柴油机环境	4
4 认证试验	4
4.1 总 则	4
4.2 台架试验条件	5
4.3 性能试验	6
4.4 耐久试验	6
4.5 测取数据	7
5 试验中断	7
5.1 周 期	7
5.2 允许的中断	7
5.3 试验监督员的职责	7
6 评 价	8
7 试验报告	8
附录 1.1(标准的附录) 旋转方向与气缸标志	9
附录 1.2(标准的附录) 排放测量	10
附录 2.1(标准的附录) 测量点布置图	12
附录 2.2(提示的附录) 测量和计算值	13

附录 3(提示的附录) 试验报告测试数据表	14
附录 4 热平衡表(暂缺)	16
附录 5(标准的附录) 台架耐久试验循环次序表	17
附录 6(标准的附录) 台架耐久试验循环工况表	19
附录 7(提示的附录) 有关功率和辅助设备的定义	36

前 言

本标准是对 TB/T 2745—1996《铁路牵引柴油机认证试验》的修订。

本标准等同采用国际铁路联盟规程 UIC 623—2 OR 1997—07—01 第二版。

本标准与 TB/T 2745—1996 的主要区别：

规定试验功率按照 ISO 3046—1 进行修正；100 h 性能试验工况中，原标准的“9 h 突变负荷试验”改为“8 h 交替突变负荷试验后再进行 1 h 标定功率试验”；对交替突变负荷试验中的负荷变化时间作了具体规定；删去运用试验的规定；对试验中断时间及次数作了重新规定；本标准将原标准测取读数的章节删去；标准的附录 1.1, 5, 6 为引用原标准的附录；附录 1.2 UIC 623 原文含意是引用原标准的附录，但 ISO 8178—4:1996 对排放测量有新规定，本附录改为按新的 ISO 标准的摘录；附录 2.1 较原标准有所改变；附录 4 暂缺；附录 7 不属于 UIC 623—2 标准内容，该附录是根据标准正文引用内容需要而对 ISO 3046—1:1995 的摘录。

与本标准相关的标准有：

TB/T 2744—2002(idt UIC 623—1 OR 1997—07—01 第二版) 动力装置用柴油机认证方法

TB/T 2746—2002(idt UIC 623—3 OR 1997—07—01 第二版) 动力装置用柴油机例行试验和验收条件

为了与国际铁路联盟规程等同，本标准的章、条与国际标准完全相同，附录按国际标准规定序号编排，内容完全相同。

标准附录 1.1, 1.2, 2.1, 5, 6 为标准的附录，其余为提示的附录。

本标准自实施之日起代替 TB/T 2745—1996《铁路牵引柴油机认证试验》。

本标准由大连机车研究所提出并归口。

本标准由大连机车研究所和铁道部标准计量研究所共同起草。

本标准主要起草人：王尊一、张一兵、单 忠。

本标准 1983 年以 TB/T 1471—1983(idt UIC 623, 1980—07—01)首次发布，1996 年第一次修订，标准号为 TB/T 2745—1996(idt UIC 623—2 1989—01—01)，本次为第二次修订。

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2745—2002

idt UIC 623—2 OR 1997—07—01 第二版

代替 TB/T 2745—1996

动力装置用柴油机认证试验

Approval tests for diesel engines of motive power units

1 范 围

1.1 本标准规定了安装在铁路动力设备上的新型柴油机型式认证试验。

1.2 本标准适用于铁路动力设备的牵引用柴油机,但不包括专用机车(如矿山和炼油厂用机车)的柴油机和有效功率小于 100 kW 的柴油机。

1.3 凡希望某一特殊型号的动力装置用柴油机在运用可靠性方面得到全面保证的成员路均可实施本标准。

2 定 义

2.1 计量单位的选择

本标准中使用的所有计量单位必须符合 UIC 800—00 规定的(SI)单位制。

2.2 辅助设备

独立/非独立和必需/非必需辅助设备的定义,应符合 ISO 3046—1 的规定。但是,柴油机冷却风扇除外。因为无论其由柴油机直接或间接驱动,这些风扇都是铁路牵引设备上必需的和独立的辅助设备(其所吸收的功率取决于在机车上该设备的结构)。

2.3 功率种类

有效功率:指柴油机驱动轴供给的有用功率,扣除柴油机运转必需且非独立的辅助设备所吸收的功率。而不管这些辅助设备是柴油机直接驱动还是间接驱动。

UIC 标定功率(简称“标定功率”):与 ISO 3046—1 所规定的标准功率一致,它等于:

——ISO 标准功率,必需且非独立的辅助设备由柴油机直接驱动或间接驱动。

——ISO 持续功率,在试验条件下柴油机所能发生的有效功率,扣除柴油机运转必需且非独立的辅助设备所吸收、由外部动力源驱动的功率。性能试验中其扣除的各项功率应当注明。

按照本标准规定水冷柴油机的冷却风扇,应作为独立且必需的辅助设备。

2.4 标定转速

与 UIC 标定功率相应的柴油机转速为标定转速。

3 柴油机制造厂应提交的文件

3.1 总 则

用于认证试验的柴油机,应提交规定各项特性的文件如下:

——安装尺寸简图;

——技术数据表;

——特性曲线。

柴油机旋转方向及气缸编号应符合 ISO 1204 的规定。

每台柴油机均应附有金属铭牌,铭牌上应标明制造厂名称和标志、柴油机型号、产品序号和制造年份。

3.2 安装尺寸图

安装尺寸图应表明柴油机的外形,包括由柴油机直接驱动的辅助设备,并标明柴油机的长、宽、高、不装油水的重心和以曲轴中心线为基准的有关尺寸。

3.3 柴油机技术数据表

柴油机技术数据表包括如下项目,注明适用的公差:

- (1) 柴油机型号
- (2) 制造厂名称
- (3) UIC 标定功率
- (4) 柴油机标定转速
- (5) 柴油机标定空转转速
- (6) 循环方式:2 或 4 冲程
- (7) 增压特性:
 - 增压方式;
 - 涡轮增压器型号,增压空气有无冷却;
 - 增压空气冷却方式(有无压力,水冷或空冷)。
- (8) 喷射特性:
 - 喷射方式(直接喷射、预燃式或类似形式);
 - 喷油泵型号;
 - 喷油器的种类和型号;
 - 喷油器喷嘴压力。
- (9) 气缸数、气缸排列和气缸夹角
- (10) 气缸直径
- (11) 活塞行程
- (12) 总排量
- (13) 压缩比
- (14) 发火次序
- (15) 配气相位图(附于柴油机文件内)
- (16) 标定转速时活塞平均速度
- (17) 标定功率时平均有效压力
- (18) 标定功率时最高燃烧压力
- (19) 标定功率时喷油提前角
 - 静态(上止点之前角度);
 - 动态(上止点之前角度)。
- (20) 最低空载转速
- (21) 最高空载转速
- (22) 最高允许转速
- (23) 运用中不得持续使用的转速范围
- (24) 气缸冷却方式:
 - 水冷,有无压力;

- 空冷。
 - (25) 活寒冷却方式
 - (26) 柴油机出口处高温冷却水温度：
 - 正常水温；
 - 最高允许水温。
 - (27) 中冷器进口处低温冷却水温度：
 - 正常温度；
 - 最高允许温度。
 - (28) 水泵特性曲线：在稳定转速时，特别是在标定转速和最低转速时的流量—压力曲线
 - (29) 柴油机转速与水泵转速的关系曲线
 - (30) 机油的规定：
 - 粘度等级（如：按 SAE、ISO…）；
 - 性能指标（如 API、CCMC…）。
 - (31) 使用符合上述规定机油的最低起动温度（无外部辅助手段时）
 - (32) 上述温度时的起动扭矩
 - (33) 上述温度时的最低发火转速
 - (34) 发火转速时的扭矩
 - (35) 柴油机出口处机油温度：
 - 正常温度；
 - 最高允许温度。
 - (36) 机油消耗量：
 - 标定功率时（kg/h）；
 - 空转时（kg/h）。
- 以上检测应在柴油机运转 80 h～100 h 后进行。
- (37) 标定转速时机油泵的总流量
 - (38) 实际通过柴油机的最大机油流量
 - (39) 调节阀在正常工作温度下，标定转速时柴油机进口处机油压力
 - (40) 调节阀在正常工作温度下，最低工作稳定转速时柴油机进口处机油压力
 - (41) 最大允许进气负压
 - (42) 最大允许排气背压
 - (43) 标准大气条件下（见 4.2“台架试验条件”），标定功率时的进气量（kg/s）
 - (44) 标定功率时的增压压力
 - (45) 标定功率时涡轮增压器的转速：
 - 正常转速；
 - 最高允许转速。
 - (46.1) 标定功率时中冷器前后增压空气温度：
 - 正常温度；
 - 最高允许温度。
 - (46.2) 标定功率时气缸盖进口空气温度：
 - 正常温度；
 - 最高允许温度。
 - (47) 标定功率时排气温度
 - 气缸盖出口处：

- 正常温度；
- 最高允许温度。

涡轮进口处：

- 正常温度；
- 最高允许温度。

(48) 标定功率时柴油机的热平衡(见附录 4)

- 燃油发出的热量。

被如下介质带走的热量：

- 高温冷却水；
- 低温冷却水；
- 冷却空气；
- 冷却系统内的燃油；
- 机油；
- 排气和热辐射。

(49) 质量

- 柴油机质量(连同所装的辅助设备),不包括水和机油；
- 柴油机内水的质量；
- 柴油机内机油的质量。

3.4 柴油机特性曲线

在台架试验条件下,下列特性曲线按柴油机标定转速到最低工作稳定转速进行绘制。燃油消耗率应按基准低热值为 42 000 kJ/kg 的燃油折算。

3.4.1 扭矩、功率和燃油消耗率 $[g/(kW \cdot h)]$ 随柴油机转速变化的曲线,指出喷油泵在不同挡位时的偏差：

- 柴油机以标定转速运转发出标定功率的挡位；
- 柴油机以标定转速运转发出 3/4 标定功率的挡位；
- 柴油机以标定转速运转发出 1/2 标定功率的挡位；
- 柴油机以标定转速运转发出 1/4 标定功率的挡位；

3.4.2 柴油机燃油消耗量曲线

3.4.3 扭矩—转速曲线以标定转速下发出标定功率时的扭矩为基点,表示所有转速下的最大扭矩。

3.4.4 从最低空载转速到最高空载转速的燃油消耗量曲线,单位:kg/h。

3.5 柴油机环境

3.5.1 待定

3.5.2 噪声

柴油机制造厂应提供：

- 倍频程声功率和/或加权值(dBA)；
- 确定噪声基准的方法。

4 认证试验

4.1 总则

型式认证试验的一般条件见 TB/T 2744 的规定。

进行型式认证试验的试验台至少应装有附录 2.1 中规定的测试仪器。试验报告中应提供的信息的实例如附录 2.2 所示。

用于试验的测试仪器应定期由负责组织的成员路认可的鉴定部门标定。建议采用 ISO 9000 标准,

测量精度应符合 ISO 3046—3 的要求。

如柴油机需试运转,则试运转应在试验前进行。

与柴油机连接的测功机,应能满足各种试验循环工况要求。应安装合适的自动调节装置,以便根据试验程序改变扭矩和转速。

测试扭矩(采用可以直接读出扭矩数的测功机)和测试功率(采用经校准的测功电机测量)的精度为满扭矩值的 $\pm 2\%$ 。

4.2 台架试验条件

4.2.1 大气条件

大气压、环境温度和相对湿度应在柴油机进气口相隔一定距离处测量,此处气流应为层流;温度应稳定。标准大气条件如下:

- 大气压:100 kPa;
- 环境温度:25℃;
- 相对湿度:30%。

试验功率应按 ISO 3046—1 的规定进行修正。

4.2.2 燃油

认证试验使用的燃油应符合 ISO 8178—5 第 8 章的规定。

柴油机燃油进口温度应不低于 20℃。

4.2.3 机油

机油应象正常工作情况一样,在封闭的循环回路中使用,不允许另加辅助泵。

用于认证试验的机油,柴油机制造厂应在负责组织试验的成员路提供的机油供应商目录中选择,试验中所用机油应是某一成员路用过的通用机油。如果要求改用其他机油时,可在试验准备会议上讨论和确定,并将讨论结果记录下来。

柴油机的机油温度应在技术数据表所规定的范围之内,柴油机出口处的机油温度应不低于 65℃。

机油压力测试点如下:

- 机油泵调节阀后;
- 离泵最远处可测点。

4.2.4 冷却回路

柴油机的正常工作温度,等于在标定功率运转时高温冷却水的出口温度,应为柴油机技术数据表中标定值的 $\pm 3^\circ\text{C}$ 。如果这个温度正好在标定值所规定的范围之内,就应取最高值。

4.2.5 进气压力和温度

进气压力应不小于柴油机技术数据表中规定值的 80%。气缸盖进气口温度应等于柴油机数据表中最高允许温度(-5°C)。

4.2.6 增压压力

气缸盖进口处的增压空气压力应等于柴油机技术数据表中规定值的 $\pm 5\%$ 。

4.2.7 排气背压和温度

气缸盖出口排气温度应等于柴油机技术数据表中规定值,并允许有(-80°C)的偏差。涡轮出口处的背压应大于或等于柴油机数据表中规定值的 80%。

4.2.8 说明

如果是非增压柴油机,应测量柴油机排气出口处的背压,并记录在试验报告中。

为了避免试验监督人员在整个柴油机试验期间不能离开试验场所,应安装一台经检定合格且不能人为修改的记录设备,以检查是否全部按试验程序进行并保持正常的试验条件。附录 3 中各栏内的全部试验结果都能随时记录下来(燃油消耗除外)。

试验报告中要求的全部数据都应详细记录。记录仪尤其应记录下列内容:

- 试验日期和时间；
- 柴油机运转时间；
- 机油消耗量；
- 事故停机时间和维修停机时间；
- 运转维修及基本调整；
- 解体和检查柴油机的异常及损坏情况。

4.2.9 取样

来自负责组织的成员路的试验监督员,从柴油机油箱内取 1 L 燃油试样,并加上铅封,试样上写明柴油机的编号、日期和监督员姓名,而后将油箱铅封。

用同样的方法取 1 L 机油试样。

委托哪家试验室进行分析应在试验准备会议上确定。

4.3 性能试验

性能试验应在柴油机热态下进行。

4.3.1 试验循环

100 h 连续运转性能试验应按下列顺序进行:

- 80 h 标定功率试验；
- 1 h 的超负荷试验；
- 10 h 的部分负荷试验；
- 8 h 的交替突变负荷试验；
- 1 h 的标定功率试验。

4.3.2 特殊试验循环

4.3.2.1 超负荷试验

超负荷试验按下列要求进行:

- 前 45 min 内,柴油机按标定转速和 110% 标定功率的相应扭矩运转；
- 后 15 min 内,柴油机按标定扭矩和 110% 标定功率的相应转速运转。

4.3.2.2 部分负荷试验

部分负荷试验时,应采用降功率程序运转。

转速范围从标定转速到最低工作转速,分成 5 种间隔相等的转速段,每段 2 h,各转速段的负荷应达到特性曲线中规定的最大扭矩值。

4.3.2.3 交替突变负荷试验

在交替突变负荷试验中,应连续不断交替采用 6 min 标定功率和 4 min 最低空载转速运转。加速至标定转速最多不许超过 15 s,并在 15 s 内卸载。

4.4 耐久试验

耐久试验是在性能试验完成后进行的试验,必须用已完成性能试验的柴油机做耐久试验。

如有特殊情况应说明理由,并通知主持试验的成员路。

耐久试验共 15 个周期,每周期 24 h,按扭矩、转速和冷却水温度结合的特性分为 I ~ V 五个阶段(见附录 5 和附录 6)。

表中给出了在各种转速下扭矩相当于标定功率时最大扭矩的百分数。

如果某些扭矩值偏离柴油机制造厂所允许的限制曲线,则应将这些扭矩归至该限制曲线。

为了简化各种试验循环的准备工作,制造厂应预先按要求确定所有工作点,画出扭矩—转速、功率—转速的特性曲线,并在试验循环示意图的相应线上予以编号。

在某些试验循环过程中,冷却水温度是变化的,被观测的温度变化程序都标在相应表格内,表上温度是冷却机组不工作时冷却水温稳定时的温度。

附录 6 试验循环图表 1~表 17 所表示的最低转速,可以是标定转速的 40%~45%,也可以降至柴油机的最低空载稳定转速。

第 I 阶段(5 个周期共 120 h)

本阶段中,每个循环为 2 h,分别按附录 6 表 1~表 4 标注的 A、A'、B、C 所示,每 24 h 为一个周期。

第 II 阶段(5 个周期共 120 h)

本阶段中,每个循环为 2 h,分别按附录 6 表 5~表 13 标注的 D、E、F、G、H、I、L、M、N 所示,每 24 h 为一个周期。

第 III 阶段(3 个周期共 72 h)

本阶段中,每个周期分为两个 12 h 的半周期,共 6 个半周期。分别称为 K1、K2、K3、K4、K5、K6。

每个半周期按第 II 阶段的 2 h 循环 L、M、N(附录 6 表 11~表 13)进行。

在各个半周期中,附录 5 的柴油机特殊试验条件应改变。

通过柴油机出水口处的阀门使水泵流量减少。

K1 和 K6 半周期中规定的温度、压力、流量是指相对于柴油机标定功率时的数值而言。

第 IV 阶段(1 个周期 24 h)

本阶段中共 4 个循环(O、P、Q、R),每个循环为 6 h,按附录 6 中表 14~表 17 所示。

第 V 阶段(1 个周期 24 h)

本阶段进行 10%的超负荷运转,前 23 h 只增加扭矩,后 1 h 只提高转速。

试验时,柴油机冷却水出口温度不低于正常运转温度。

4.5 测取数据

在性能试验和耐久试验过程中应定时测取数据,目的在于编制完整的试验报告。记录下来的项目和频率列入附录 3 的表中。

5 试验中断

由于人力不可抗拒的原因而引起试验中断时,不计入试验报告,但这时不允许检修;试验正常进行中因循环变更所发生的中断不计入试验报告。

5.1 周期

下列循环变更时允许中断一次:

- 性能试验结束后(100 h);
- 耐久试验第 I 阶段结束后(120 h);
- 耐久试验第 II 阶段结束后(120 h);
- 耐久试验第 III、IV、V 阶段结束后(120 h)。

5.2 允许的中断

允许有以下中断:

——由于柴油机或其辅件异常所造成的中断允许两次,但每次从开始修理到重新启动不应超过 30 min。为了人员安全而需推迟的时间除外(如柴油机冷却)。

——由于与柴油机或其非独立辅件无关的原因(如试验台等)造成试验中断允许三次。试验是否需要重新开始或仅延长至少等于停机的时间,由试验监督员作出决定。

如果制造厂利用非柴油机及其辅件原因而发生的一次中断排除异常现象,且不超过 30 min,则应算作两次中断。

试验时间应延长以包含所有中断所耽误的时间,包括柴油机重新启动达到停机前的运转工况所需的时间。

5.3 试验监督员的职责

如果在耐久试验期间,发生试验中断(不论何种原因引起)而试验监督员不在场时,应尽快报告试验

监督员,由监督员决定是否由其在场对柴油机进行维修。

所有的试验中断情况,都要记录在由试验监督员主持起草的试验报告中,该报告应附在最终报告后。

6 评 价

柴油机试验全部结束后,柴油机需解体,以便评价下列零部件的状态和尺寸:

- 机体和油底壳;
- 气缸盖和衬垫;
- 气缸套⁽¹⁾和衬垫;
- 活塞⁽¹⁾;
- 活塞顶或裙;
- 活塞环;
- 连杆;
- 连杆大端轴承;
- 连杆小端轴承;
- 曲轴⁽¹⁾;
- 主轴瓦;
- 气门⁽¹⁾;
- 气门导管⁽¹⁾;
- 凸轮轴;
- 气门挺柱和滚轮轴;
- 气门推杆;
- 摇臂;
- 摇臂轴;
- 喷油器;
- 喷油泵或出油阀;
- 传动齿轮;
- 机油泵;
- 机油热交换器;
- 水泵;
- 机油滤清器;
- 涡轮增压器;
- 中冷器;
- 排气支管;
- 进气支管。

所有的测量记录都应附在试验报告中。

试验报告要对柴油机概况作一扼要的说明,如对柴油机任何零部件持有保留意见,也应记入报告之中。

试验监督员有权对柴油机零部件的外观和尺寸重复进行附加的检测。

7 试验报告

试验报告按 TB/T 2744 附录 2 中的规定提供。

(1) 标有记号(1)的零部件应在试验监督员在场的情况下分别检测试验前和试验后的尺寸。

附录 1.1

(标准的附录)

旋转方向与气缸标志

(国际标准 ISO 1204 摘录)

1 定 义

顺时针方向:时钟指针的旋转方向。

逆时针方向:与时钟指针旋转相反的方向。

观察者的位置:观察者应位于柴油机曲轴输出端轴线的延伸线上,并按 V 字箭头方向面向输出轴端观察。当柴油机曲轴两端均可输出功率时,则在一般情况下,应以输出主要功率的一端作为基准端。如曲轴两端输出的功率均可按需要从 0 至 100% 任意分布,则制造工厂必须规定一个基准端。

2 旋转方向的标志

从上述假设的观察者位置观察,应对曲轴的旋转方向标以顺时针方向或逆时针方向。如柴油机于两个方向均可运转,则制造厂应按需要表明推荐的旋转方向。

3 气缸的标志

3.1 单列气缸柴油机

单列气缸柴油机的每个气缸标志仅用数字表示:从最靠近观察者的气缸开始标以数字 1,其次气缸标以数字 2,依此类推。

单缸柴油机的气缸用数字 1 标志。

3.2 多列气缸柴油机

取一假想半平面 P,其一边与曲轴的中心线重合,并按顺时针方向绕此中心线旋转。此时假定曲轴处于水平位置。

此半平面的起始位置位于观察者左侧成水平位置,即钟表的时针指向 9 点的位置。

气缸的标志规定如下:

半平面首先遇到的第一列气缸(包括水平位置的气缸)的标志,从基准端开始依次为由 A_1 到 A_n ;

其次遇到第二列气缸的标志依次由 B_1 到 B_n ,依此类推。

例:一台 V 形 16 缸柴油机各缸的标志如下:

V →	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7	B_8

附录 1.2

(标准的附录)

排放测量

(ISO 8178—4:1996 摘录)

1 定 义

1.1 试验循环

一系列由各种规定转速、扭矩和加权系数组成的发动机的试验工况(惟“通用”B循环无加权系数),加权系数仅在试验结果用 $[\text{g}/(\text{kW}\cdot\text{h})]$ 表示时采用。

1.2 中间转速

按照制造厂的规定,但考虑第3章给出的要求。

2 扭 矩

试验循环中给出的扭矩数值表示在某一给定试验工况下所需扭矩与该给定转速时的最大可能扭矩之比的百分数。图 1.2-1 表示扭矩比例。

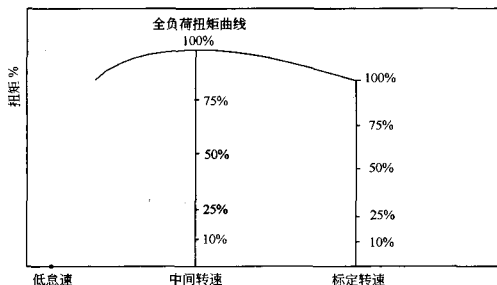


图 1.2-1 扭矩比例

3 中间转速

3.1 对设计在一定转速范围内按全负荷扭矩曲线运行的发动机,如标定的最大扭矩转速在标定转速的60%~75%之间,则应将标定的最大扭矩转速定为中间转速。

如标定的最大扭矩转速低于标定转速的60%,则应将60%的标定转速定为中间转速。

如标定的最大扭矩转速高于标定转速的75%,则应将75%的标定转速定为中间转速。

3.2 对非设计在一定转速范围内按全负荷扭矩曲线在稳定工况下运行的发动机,中间转速一般在最大标定转速的60%和70%之间。

4 试验循环工况和加权系数

4.1 总则

4.1.1 说明

排放测量和评定,应按发动机的用途,选用合适的试验循环进行。

用 B“通用”循环评定颗粒排放物,需要测量发动机在稳定工况下每一试验工况的颗粒浓度和颗粒排放质量。发动机达到稳定状态所需的时间取决于发动机的大小和环境状况。

4.1.2 要求

每次试验应按某一特定循环给出的试验工况顺序进行,如果有两个或两个以上循环结合时,则按 B 循环试验工况顺序进行。标准的最短试验工况持续时间为 10 min。必要时,例如为了采集足够的颗粒试样质量或使大型发动机达到稳定状况,可以延长工况持续时间。

工况持续时间必须记录并写在报告中。

气体排放物浓度值应在工况的最后 3 min 内测量并记录。

颗粒取样与气体排放测量应同时完成,并应待发动机达到制造厂规定的稳定状态后开始。

4.2 B“通用”试验循环

4.2.1 试验工况和加权系数

工况号(B循环)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
转速	标定转速					中间转速					低怠速
扭矩 %	100	75	50	25	10	100	75	50	25	10	0

4.2.2 试验实施

试验应按 B 循环工况号递增的顺序进行。

应考虑到 4.1.2 的规定。

4.2.3 本试验适用准则

本试验仅用作计算其他试验循环排放的基础。

4.3 F“铁路牵引用”试验循环

4.3.1 试验工况和加权系数

工况号(B循环)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
工况号(F循环)	1							2			3
转速	标定转速					中间转速					低怠速
扭矩 %	100							50			0
加权系数	0.25							0.15			0.6

4.3.2 试验实施

试验应按 F 循环工况号递增的顺序进行。

应考虑到 4.1.2 的规定。

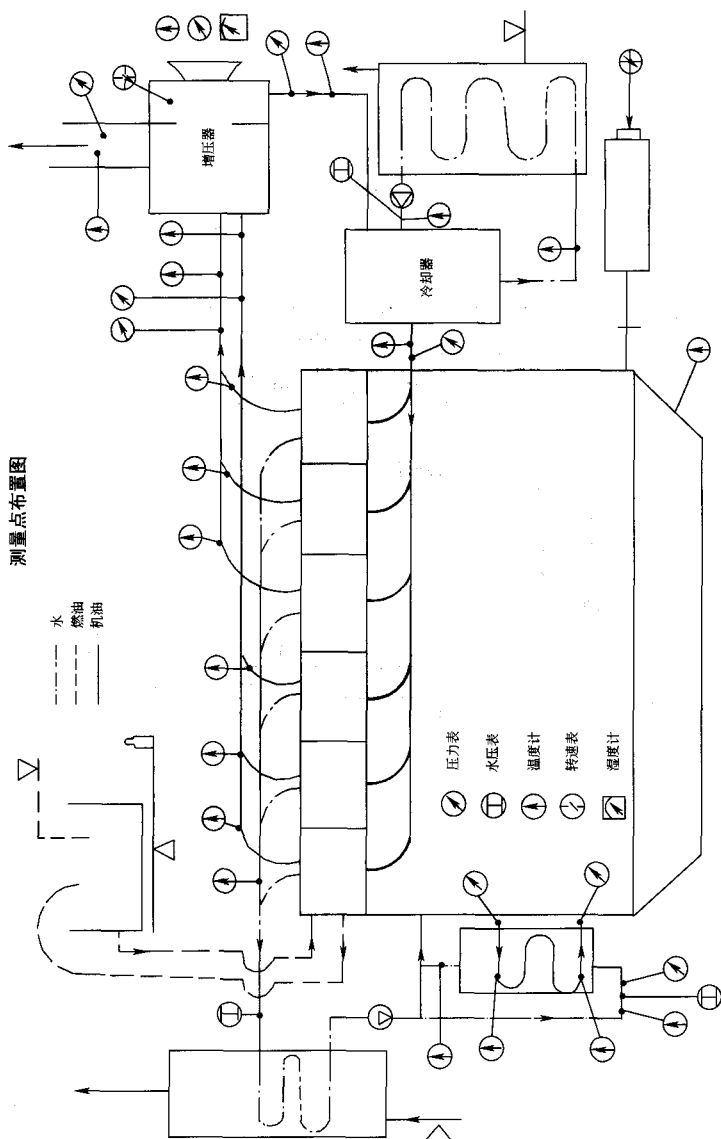
也可根据 B 试验循环计算排放结果。

4.3.3 本试验适用准则

典型实例有:

- 机车;
- 轨道车;
- 调车。

附录 2.1
(标准的附录)
测量点布置图



附录 2.2

(提示的附录)

测量和计算值

项 目		测量点	传感器		测量通道			输出功率(3)		备 注
		编号(1)	型号	精度(7)	编号	特性	频率(2)	显示值	记录值	(4)
1)水	温度									
	流量									
	压力									
2)机油	温度									
	流量									
	压力									
3)空气	温度									
	流量									
	湿度									
	压力									
4)排气	温度									
	流量									
	压力									
5)燃油	温度									
	消耗率									(5)低热值
6)性能参数	柴油机转速									
	增压器转速									
	柴油机扭矩									
7)计算值	输出功率	计算								
	机械效率	计算								
	燃油消耗率	计算(6)								

注：(1)测试时使用的测试点应按制造厂编制的测试点编号示意图。

(2)测试频率是单通道扫描频率和计算值归算到屏幕上的频率。

(3)在输入功率栏内应表示屏幕显示值或记录值。

(4)通过计算机键盘的输入值应标明“手工输入”。

(5)目前使用燃油的低热值。

(6)燃油的低热值应按 3.4 条的规定进行修正。

(7)精度按 ISO 3046—3 的规定。

附 录 3
(提示的附录)
试验报告测试数据表

序 号	频 率 试验条件	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
		初 试	热 平 衡	性 能 试 验					耐 久 试 验				
				80 h 标定负荷	1 h 超负荷	10 h 部分负荷	8 h 交替变 负 荷	1 h 标定负荷	阶段 1	阶段 2	阶段 3	阶段 4	阶段 5
				60 min	15 min	60 min	60 min	15 min	24 h	24 h	12 h	24 h	24 h
1	日期	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
2	时间	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
3	小时数	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
4	环境温度	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
5	大气压力	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
6	空气湿度	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
7	柴油机转速	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
8	柴油机扭矩(制动重量)	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
9	功率	#	#	# (7)	#	#	#	#	#	#	#	#	#
10	柴油进口	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
11	柴油出口	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
12	中冷器进口	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
13	中冷器出口	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
14	机油热交换器进口	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
15	机油热交换器出口	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
16	水泵进口	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
17	水泵出口	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
18	热交换器进口	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
19	柴油出水口	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
20	中冷器进水口	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
21	热交换器前	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
22	热交换器后	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
23	油底壳内	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
24	油泵调压器后	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
25	最远测点	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
26	机油分析	#	#	# (2) + (3)	# (2) + (4)	#	#	#	# (2)	# (2)	# (2)	#	#
27	机油消耗	#	#	(2)	#	#	#	#	#	#	#	#	#

(7)以大气条件为基础,按 ISO 3046—1 进行功率修正。

附 录 4
(标准的附录)
热 平 衡 表

(暂 缺)

附录 5

(标准的附录)

台架耐久试验循环次序表

标定功率时柴油机的工作条件	
进气温度	10℃以上
进气负压(压气机进口处)	1.5~2.5 kPa
排气背压(涡轮出口处)	2~3 kPa

耐久试验前

性能试验(100 h)

台架耐久试验(360 h)

阶段/小时循环/图表	周期	小时	半周期	循环顺序	条 件
I 120 h AA'BC 1~4	1	24 h		AAABA' ACAA' BAA	
	2	24 h		AAABA' ACAA' BAA	
	3	24 h		AAABA' ACAA' BAA	
	4	24 h		AAABA' ACAA' BAA	
	5	24 h		AAABA' ACAA' BAA	
II 120 h DEFGHIL —MN 5~13	6	24 h		DEFGHILMMMMN	
	7	24 h		DEFGHILMMMMN	
	8	24 h		DEFGHILMMMMN	
	9	24 h		DEFGHILMMMMN	
	10	24 h		DEFGHILMMMMN	
III 72 h	11	24 h	K ₁	LMMMMN	进气负压:4 kPa
			K ₂	LMMMMN	气缸盖进气温度:比第 I、II 阶段测得的温度高 15℃(增压中冷柴油机) 水泵流量减少到 80%
	12		K ₃	LMMMMN	排气背压: 增压柴油机为 5 kPa,非 增压柴油机为 10 kPa,水 泵流量减少到 80%
			K ₃	LMMMMN	进气负压:4 kPa 排气背压:5 kPa 水泵流量减少到 80%
LMN 11~13	13	24 h	K ₅	LMMMMN	进气负压:4 kPa 排气背压:5 kPa 水泵流量减少到 80% 燃油压力减少 10%
			K ₅	LMMMMN	进气负压:4 kPa 排气背压:5 kPa 燃油压力减少 10%

附录 5(续)

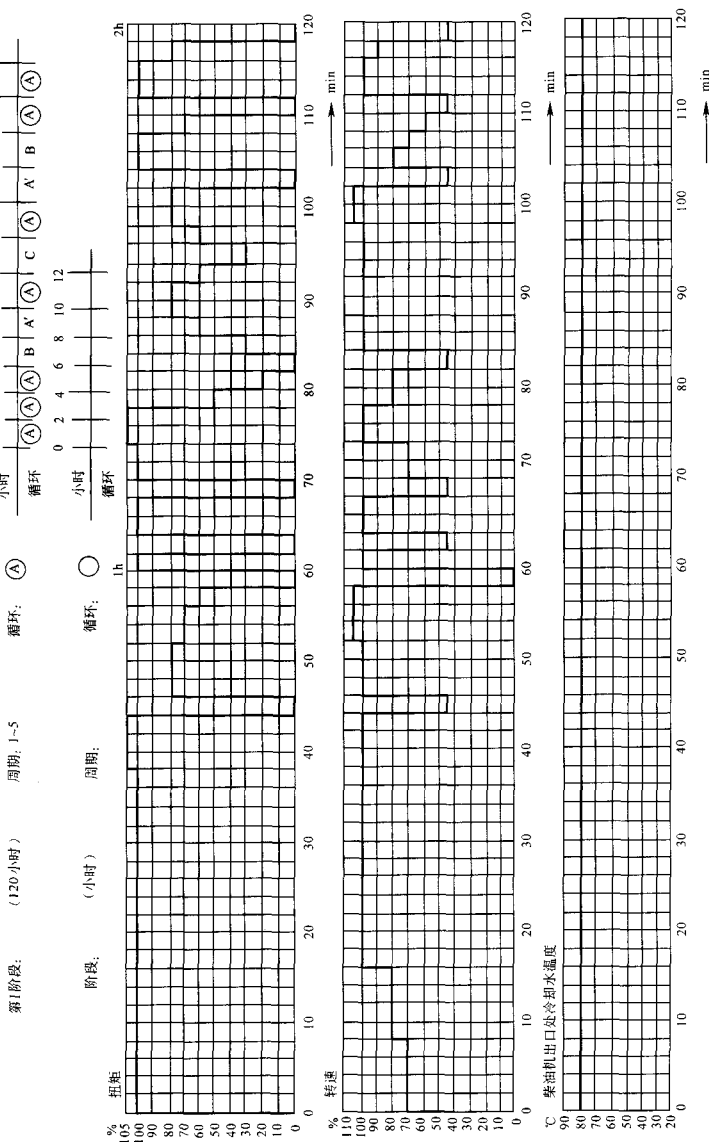
阶段/小时循环/图表	周期	小时	半周期	循环顺序	条 件
IV 24 h OPQR 14~17	14	24 h		O 6 h	
				P 6 h	
				Q 6 h	
				R 6 h	
V 24 h	15	24 h	超负荷 10%	23 h	超负荷 10% (仅增加扭矩)
				1 h	超负荷 10% (仅提高转速)

耐久试验以后

完全拆卸柴油机后目测并检查各零部件尺寸

附录6 台架耐久试验循环工况表 (标准的附录)

循环 A—表 1



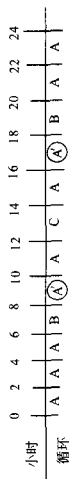
附录 6

循环 (A) ---表 2

循环阶段: (120小时)

周期: 1~5

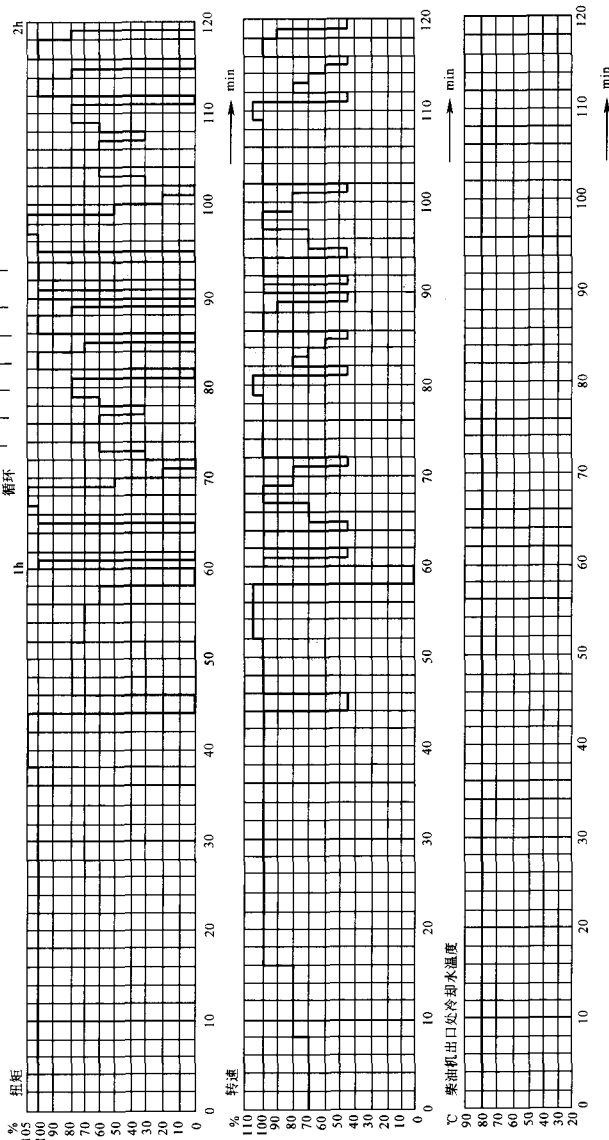
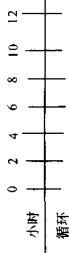
循环: (A)



阶段: (小时)

周期:

循环: (A)



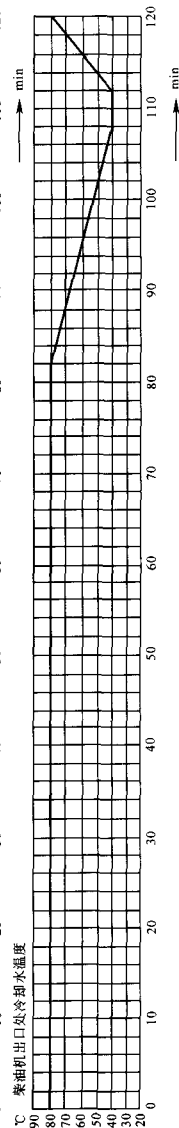
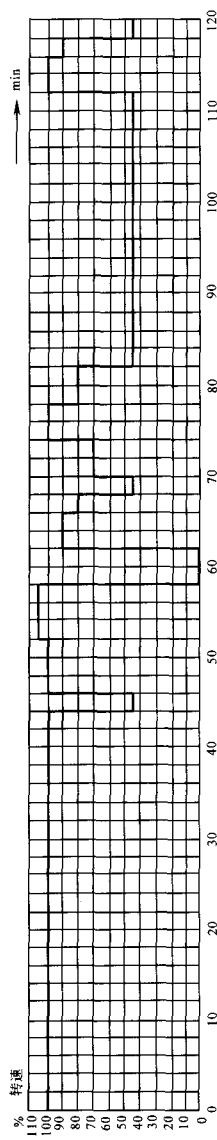
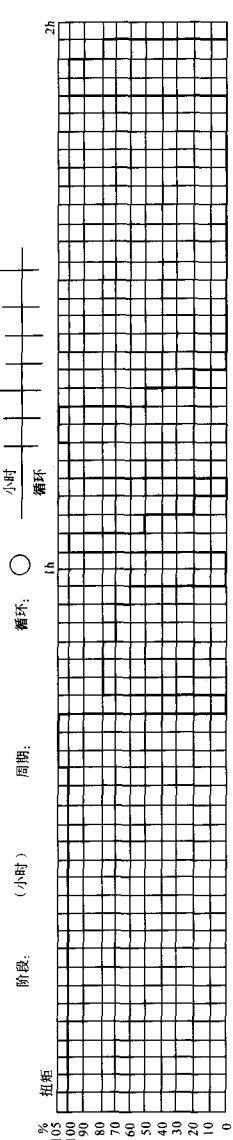
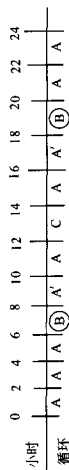
附录 6

循环 (B) — 表 3

第 I 阶段: (120 小时)

周期: 1~5

循环: (B)



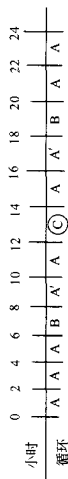
附录 6

循环 ©—表 4

第 I 阶段: (120 小时)

周期: 1~5

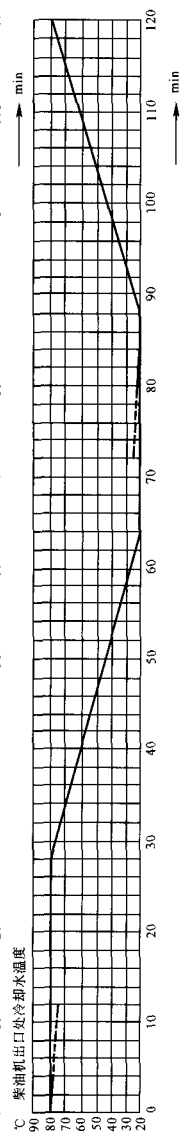
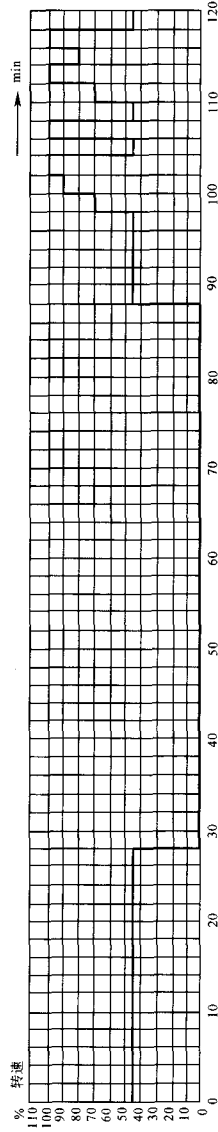
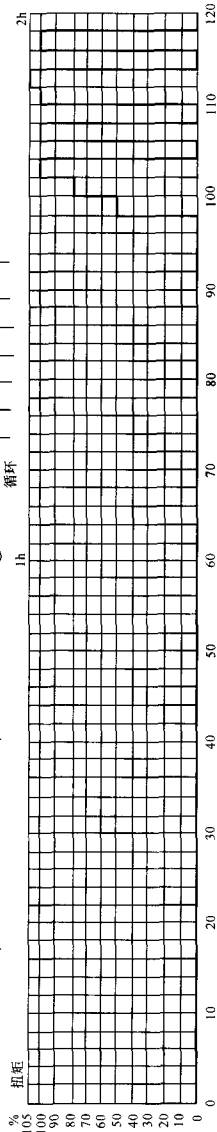
循环: ©



阶段: (小时)

周期:

循环: ○



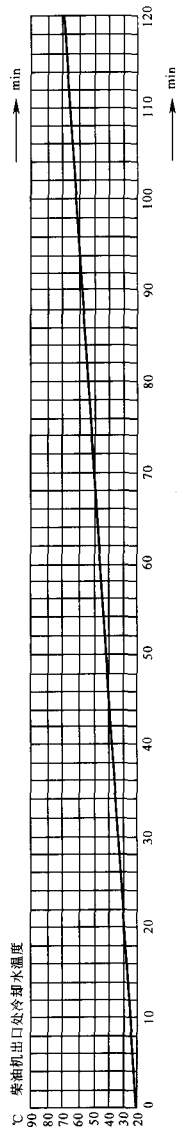
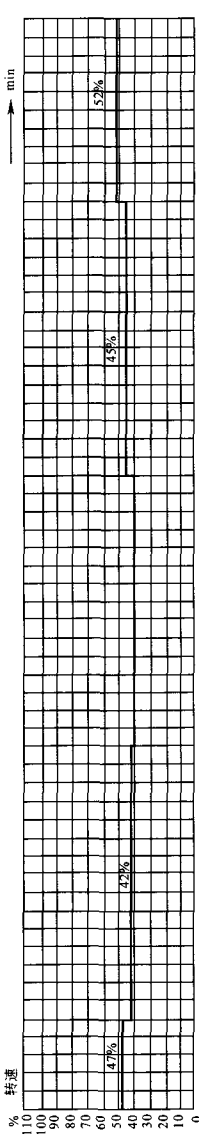
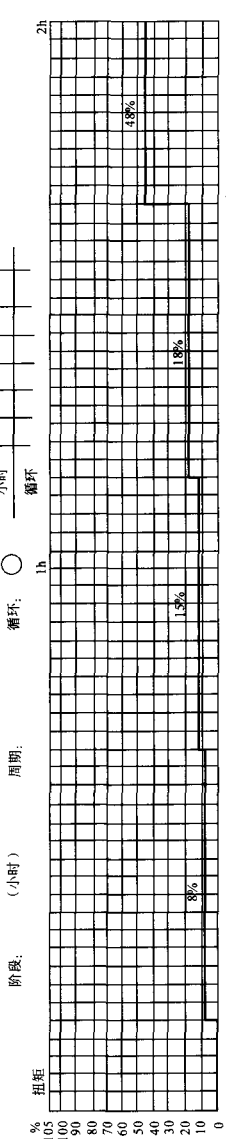
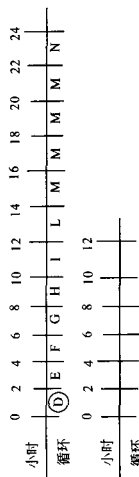
附录 6

循环 ①—表 5

第Ⅱ阶段: (120小时)

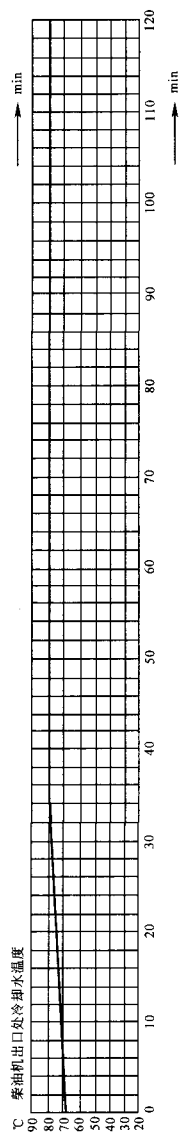
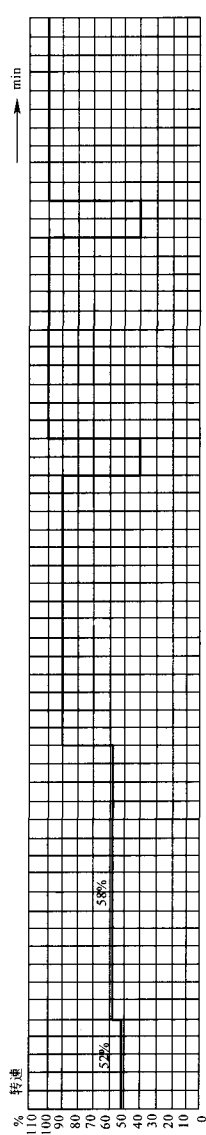
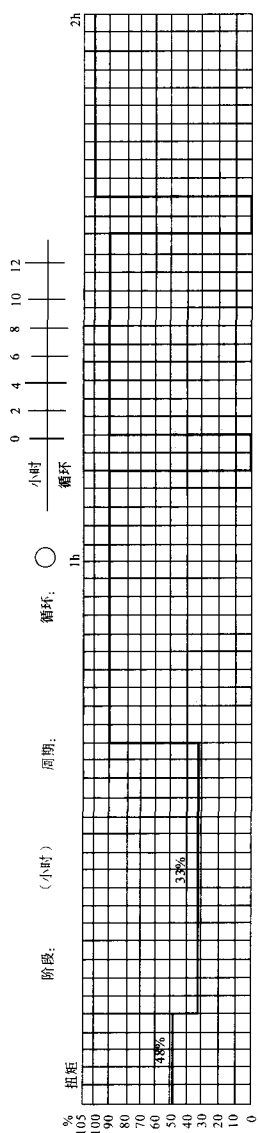
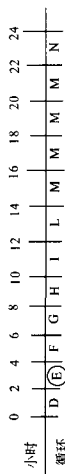
周期: 6-10

循环: ①



附录 6

循环 (E)—表 6



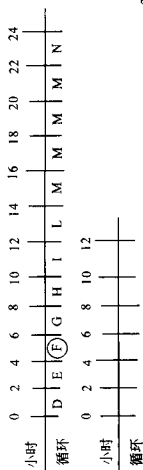
附录 6

循环 (F) 表 7

第Ⅱ阶段: (120小时)

周期: 6—10

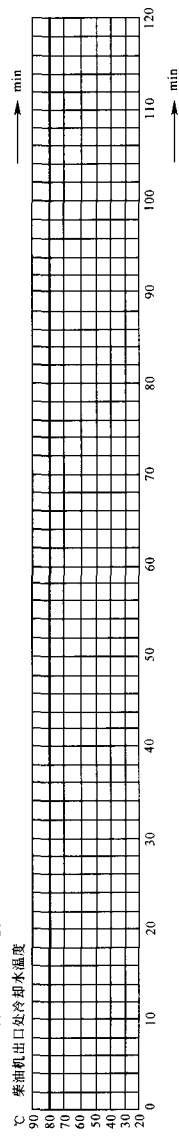
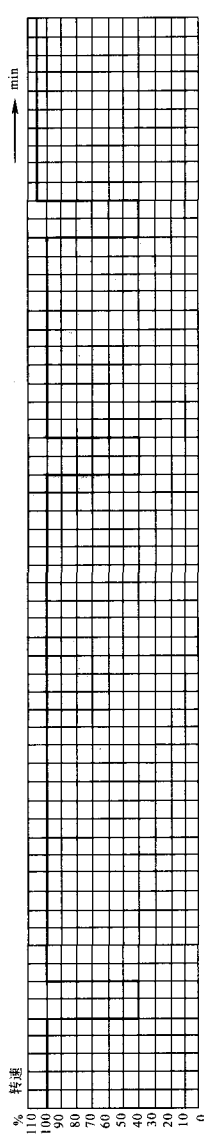
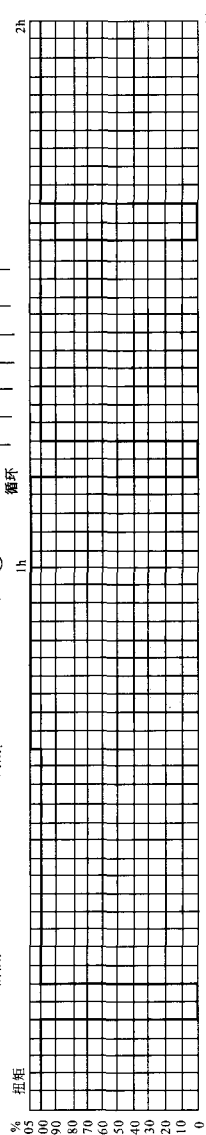
循环: (F)



阶段: (小时)

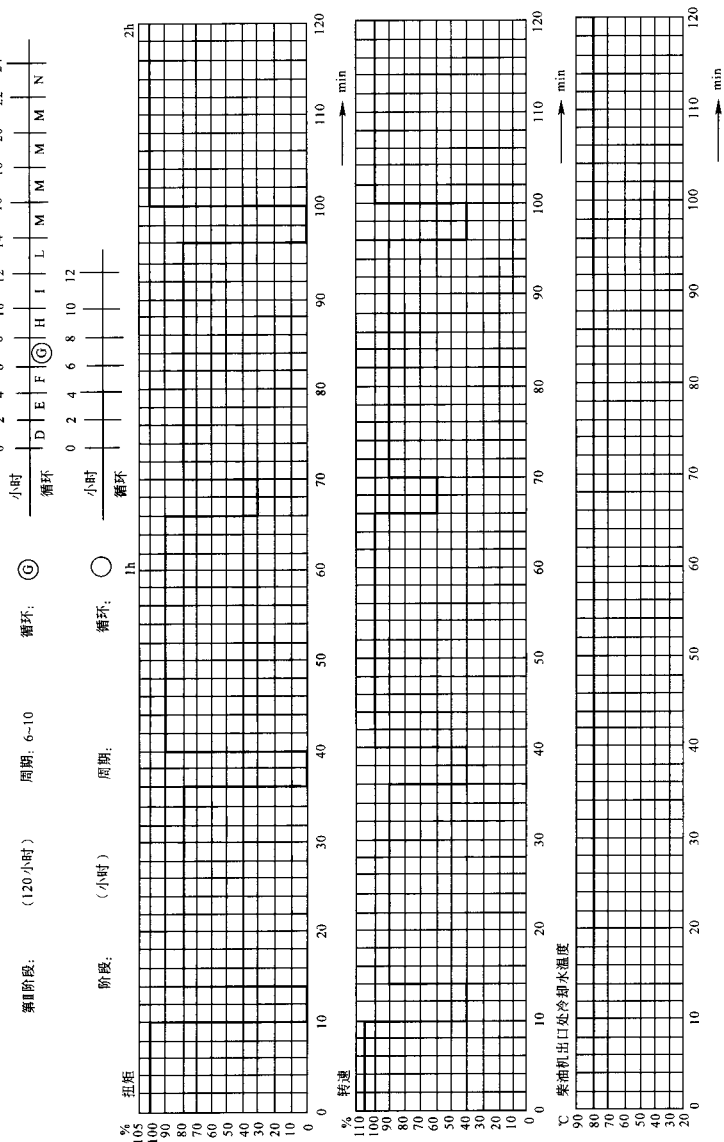
周期:

循环: (小时)



附录 6

循环 ⑥—表 8



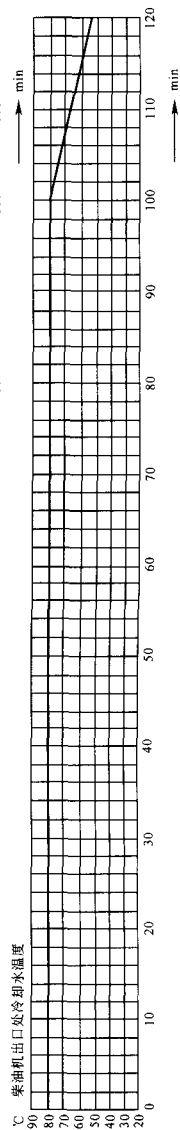
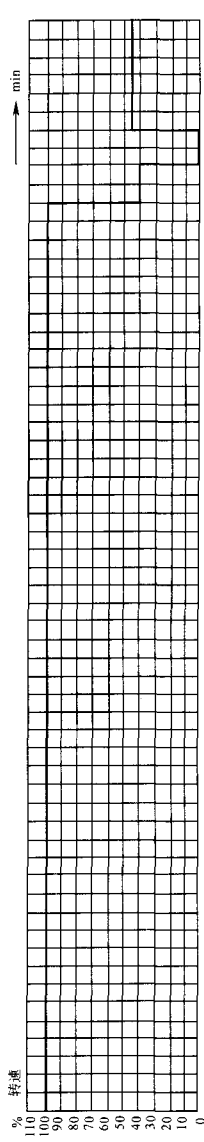
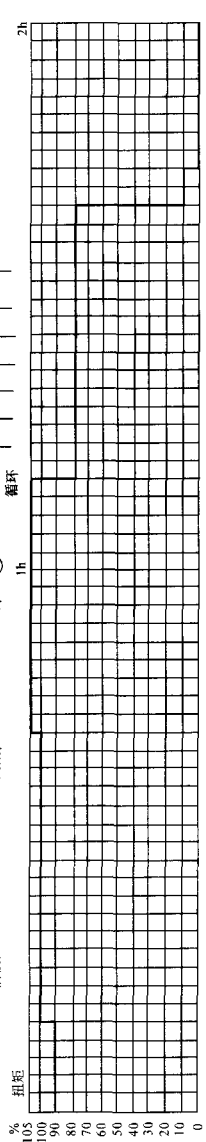
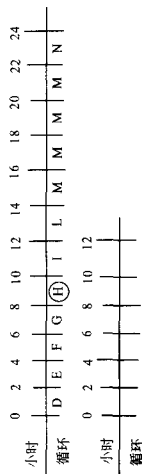
附录 6

循环 (H) — 表 9

第II阶段:
(120小时)

周期: 6-10

循环: (H)



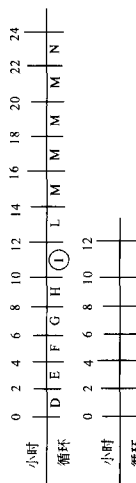
附录 6

循环 ①—表 10

第 I 阶段: (120 小时)

周期: 6~10

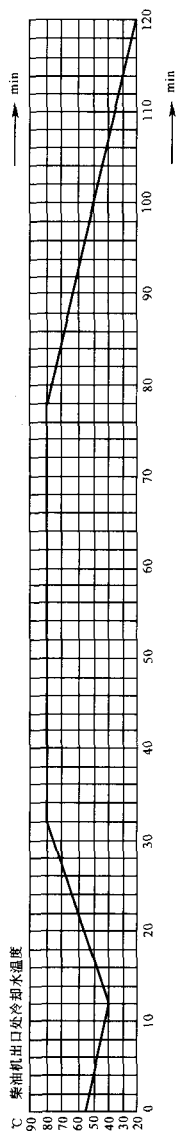
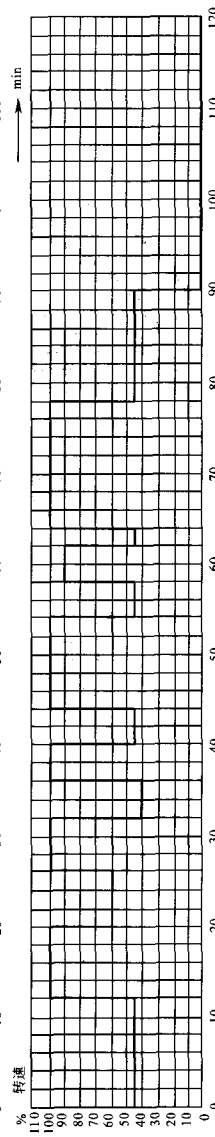
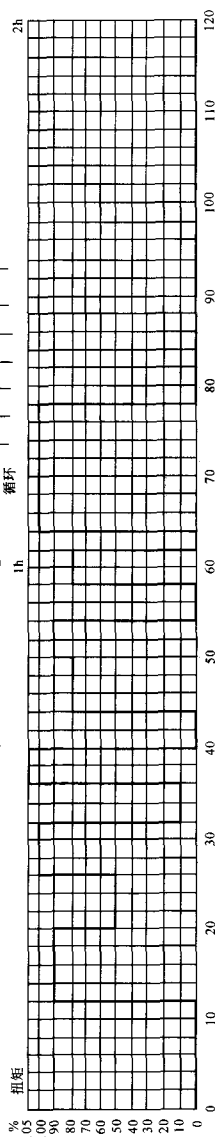
循环: ①



阶段: (小时)

周期:

循环:



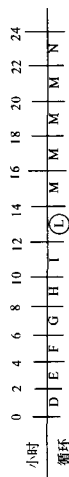
附录 6

循环 ①—表 11

第Ⅱ阶段：
(120小时)

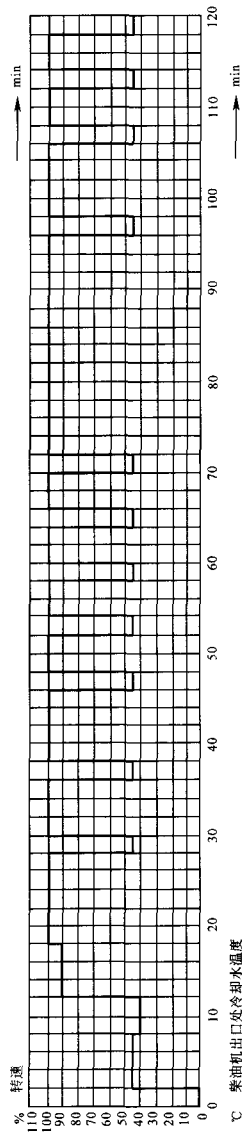
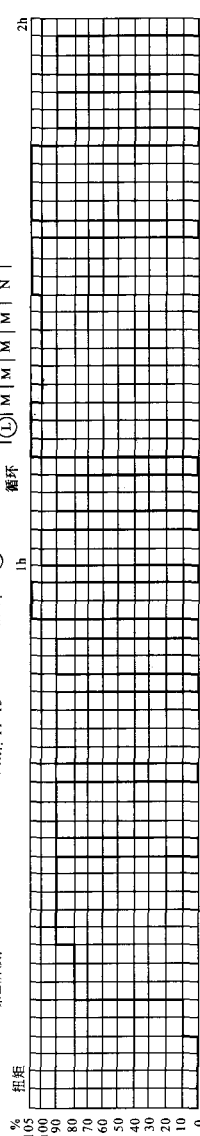
周期：6-10

循环：①

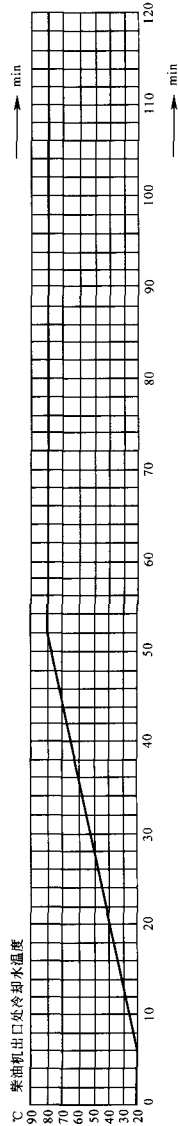
第Ⅲ阶段：
(72小时)

周期：11-13

循环：①



柴油出口处冷却水温度



附录 6

循环 (M) —表 12

第Ⅱ阶段:
(120小时)

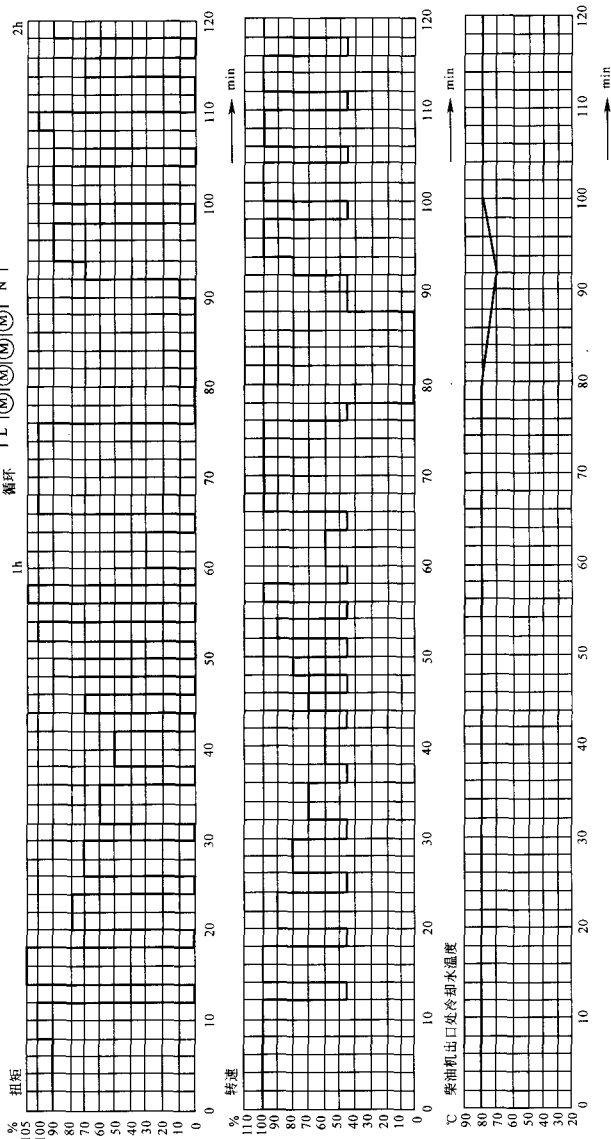
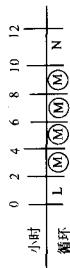
周期: 6-10

循环: (M)

第Ⅲ阶段:
(72小时)

周期: 11-13

循环: (M)



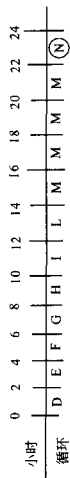
附录 6

循环 (N)—表 13

第Ⅱ阶段:
(120小时)

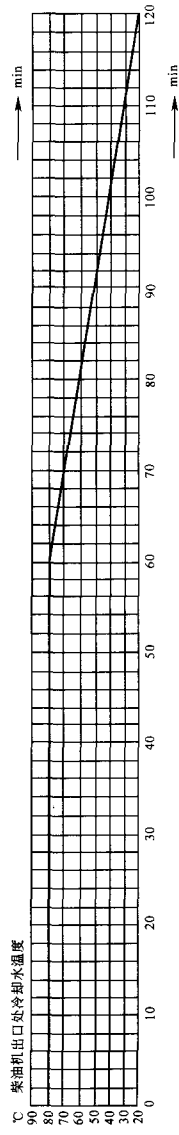
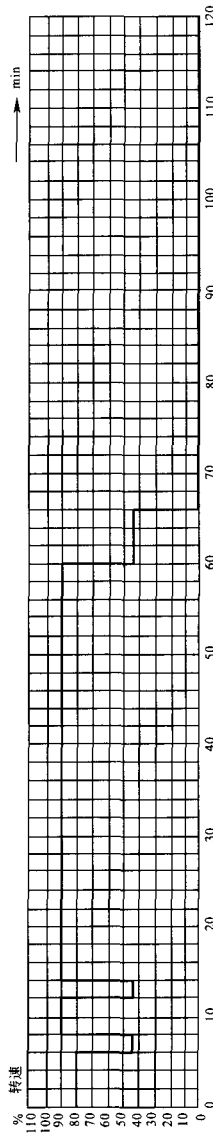
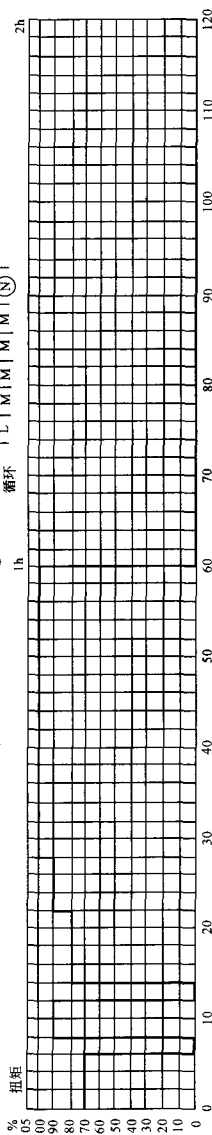
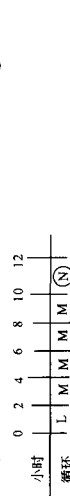
周期: 6~10

循环: (N)

第Ⅲ阶段:
(72小时)

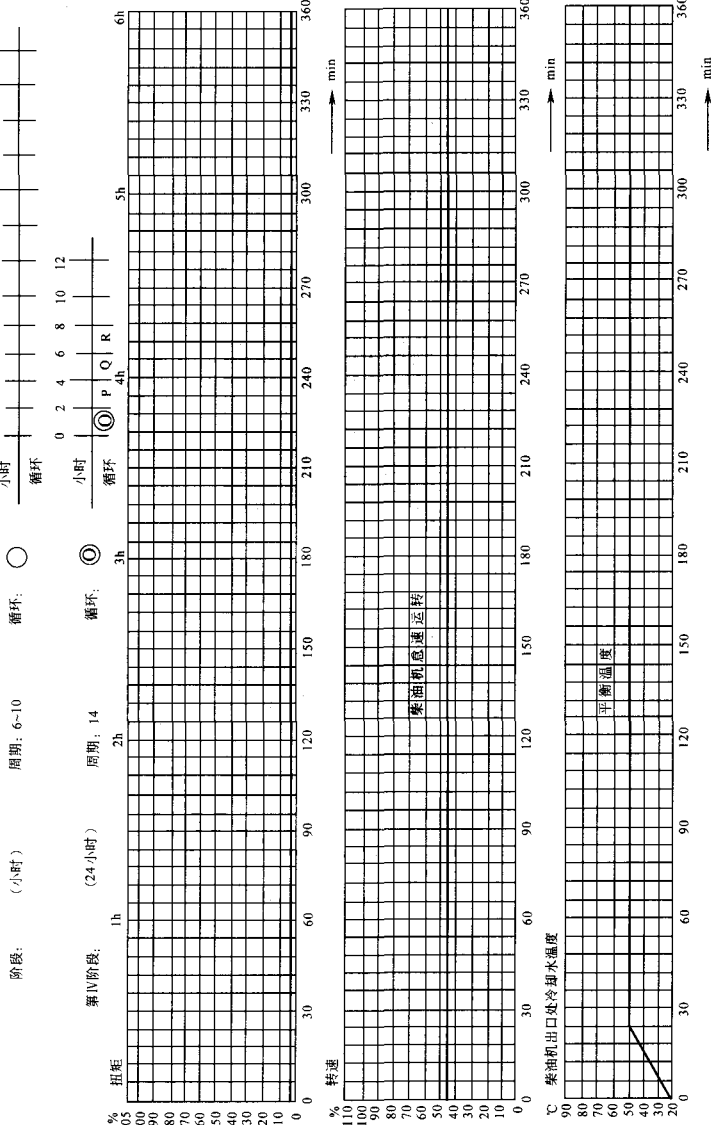
周期: 11~13

循环: (N)



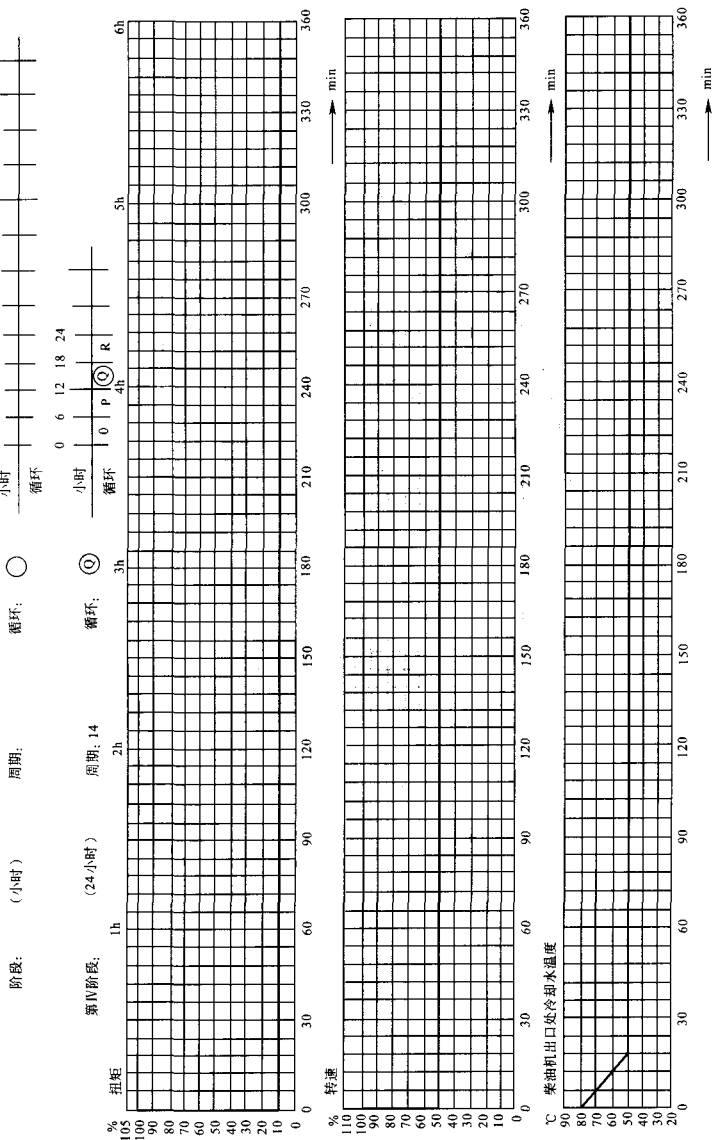
附录 6

循环 ①—表 14



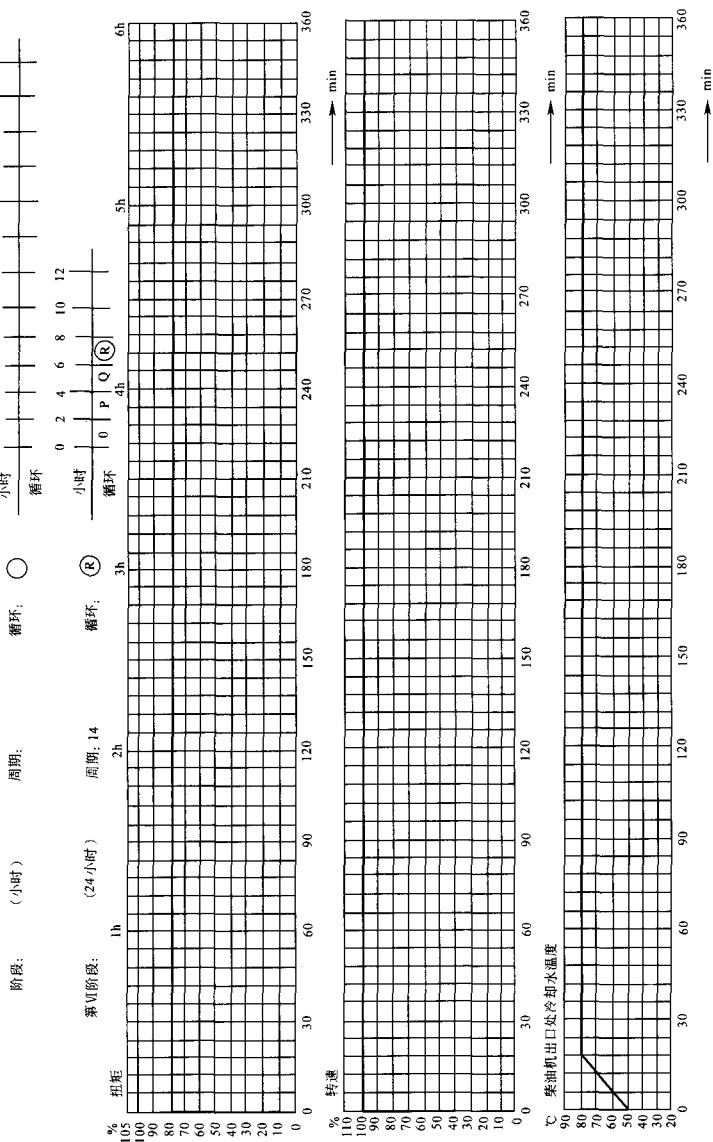
附录 6

循环 ①——表 16



附录 6

循环 (R) — 表 17



附 录 7

(提示的附录)

有关功率和辅助设备的定义

(国际标准 ISO 3046—1:1995 摘录)

1 定 义

1.1 辅助设备

1.1.1 从属辅助设备:装或不装将影响发动机终端轴输出的设备。

1.1.2 独立辅助设备:用发动机以外能源提供动力的设备。

1.1.3 基本辅助设备:发动机持续或重复使用所必须的设备。

1.1.4 非基本辅助设备:发动机持续或重复使用并非必需的设备。

1.2 功率和负荷

1.2.1 标定功率:由制造厂标定的、发动机在一定环境条件下所能发出的功率值。

1.2.2 有效功率:在发动机单根或多根输出轴上测得的功率或功率的总和。

1.2.3 持续功率:在制造厂规定的正常维修周期内,按照制造厂规定进行维护保养,在规定转速和规定环境状况下,发动机能够持续发出的功率。

1.2.4 ISO 功率:在制造厂试验台的运转工况下,按照制造厂规定调整或修正到第2章规定的标准基准状况下所测得的功率。

1.2.5 ISO 标准功率:按发动机制造厂标定,在制造厂规定的正常维修周期内和下列条件下,只使用基本从属辅助设备,发动机所能发出的持续有效功率。

- a) 在发动机制造厂试验台的运转工况下按规定转速运转;
- b) 按制造厂规定将标定功率调整或修正到第2章规定的标准基准状况;
- c) 按制造厂规定进行维护保养。

2 标准基准状况

大气压 100 kPa;

环境温度 298 K(25℃);

相对湿度 30%;

增压中冷介质温度 298 K(25℃)。

关于发布《TD 系列单元控制台技术条件》等5项铁道行业标准修改单的通知

TB/T 3022—2001《TD 系列单元控制台技术条件》

第1号修改单

本修改单经铁道部科学技术司于2002年12月4日科技技函[2002]132号批准,自批准之日起实施。

修 改 内 容

一、标准中4.11.3改为:

4.11.3 进路按钮行程为 $2.8\text{ mm} \pm 0.4\text{ mm}$,其它功能按钮行程为 $3.5\text{ mm} \pm 0.6\text{ mm}$ 。

二、标准中4.11.4改为:

4.11.4 接点接触电阻均不大于 $50\text{ m}\Omega$ 。经电寿命试验后,接点接触电阻均不大于 $200\text{ m}\Omega$ 。

三、标准中4.11.6改为:

4.11.6 在阻性负载、电源电压值 24 V 、电流为 1 A 、操作频率为 20 次/min 、进路按钮操作力为 1.6 N 的条件下,电寿命应大于50万次;其它功能按钮,操作力在不超过 2.45 N 的条件下,电寿命应大于10万次。

本修改单刊载于2002年12期《铁道技术监督》

TB/T 2745—2002《动力装置用柴油机认证试验》

第1号修改单

本修改单经铁道部科学技术司于2002年12月4日科技技函[2002]132号批准,自批准之日起实施。

修 改 内 容

一、附录5 台架耐久试验(360 h)表中第Ⅲ阶段循环内容改为:

Ⅲ 72h LMN 11—13	11	24 h	K_1	LMMMMN	进气负压:4 kPa
			K_2	LMMMMN	气缸煮进气温度:比第Ⅰ、Ⅱ阶段测得的温度高 $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (增压中冷柴油机)水泵流量减少到80%
	12	24 h	K_3	LMMMMN	排气背压: 增压柴油机为5 kPa, 非增压柴油机为10 kPa。 水泵流量减少到80%
			K_4	LMMMMN	进气负压:4 kPa 排气背压:5 kPa 水泵流量减少到80%
	13	24 h	K_5	LMMMMN	进气负压:4 kPa 排气背压:5 kPa 水泵流量减少到80% 喷油压力减少10%
			K_6	LMMMMN	进气负压:4 kPa 排气背压:5 kPa 喷油压力减少10%

本修改单刊载于2002年12期《铁道技术监督》