

团 体 标 准

T/ CAAMTB XXXX. 2—XXXX

矿用电动自卸车甲醇增程器 第 2 部分： 试验方法

Methanol range extender for power fuel of dump truck with electric wheels—Part 2:
Test methods

(征求意见稿)

在提交反馈意见时, 请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国汽车工业协会 发布

目 次

前言.....	II
引言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 试验条件.....	1
5 起动性能试验.....	2
6 动力性能试验.....	2
7 制动性能试验.....	4
8 噪声测定.....	5
9 排气污染物排放限值的测定.....	5
10 可靠性试验.....	5
11 燃料消耗率试验.....	5

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。

本文件是T/CAAMTB XXXXX《矿用电动自卸车甲醇增程器》的第2部分。

T/CAAMTB XXXXX已经发布了以下部分:

- 第1部分: 技术条件;
- 第2部分: 试验方法;
- 第3部分: 性能和评价方法;
- 第4部分: 控制系统;
- 第5部分: 三电装置。

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。

本文件由中国汽车工业协会标准法规工作委员会甲醇汽车专业委员会提出。

本文件由中国汽车工业协会归口。

本文件起草单位: 闾臻智能科技(上海)有限公司、华中科技大学、上海依相动力系统有限公司、澳森发动机(大连)有限公司、上海海能汽车电子有限公司、中国科学院电工研究所、北京科技大学、汉阳专用汽车研究所、内蒙古华拓矿业有限公司、中联重科股份有限公司、安徽瑞昱创科科技有限公司、兰州电机股份有限公司、赣州亿鹏能源科技有限公司、北京机械设备研究所、上海和夏骏智科技有限公司、北京蓝核清能甲醇技术研究院有限公司、全球甲醇行业协会(新加坡)北京代表处。

本文件主要起草人: 蒋炎坤、范晓东、沈斌、慕云、祝轲卿、魏鑫、李文、孟庆勇、曾小兰、张伟、吴振民、董吉亮、蒋大伟、杨新春、陈彬、杨慧中、闫晓娜、赵凯。

本文件为首次发布。

引 言

加快发展清洁与可再生能源是缓解能源危机、改善环境污染、促进我国移动机械产业健康可持续发展的重要举措。结合行业管理需要和技术应用特征，先行制定了矿用电动自卸车甲醇增程器技术条件、试验方法、性能和评价方法、控制系统和三电装置的标准。同时未来亦不排除扩展纳入甲醇增程器其它技术/装置标准的可能。T/CAAMTB XXXXX《矿用电动自卸车甲醇增程器》的前五部分构成如下：

第1部分：技术条件。目的在于确定矿用电动自卸车甲醇增程器术语和定义、要求、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

第2部分：试验方法。目的在于确定矿用电动自卸车甲醇增程器起动性能试验、动力性能试验、燃料消耗率试验和制动性能试验等方法。

第3部分：性能和评价方法。目的在于确定矿用电动自卸车甲醇增程器起动能力、动力性能、燃料经济性、制动性能和环保与安全等评价方法。

第4部分：控制系统。目的在于确定矿用电动自卸车甲醇增程器发动机、发电机及其控制系统的硬件和基础软件等要求。

第5部分：三电装置。目的在于确定矿用电动自卸车甲醇增程器的电驱、电池和电控装置要求。

每种技术/装置标准分别作为T/CAAMTB XXXXX的一部分，各部分相互补充，共同构成我国矿用电动自卸车甲醇增程器技术/装置标准体系。未来，将根据行业产业发展情况进一步调整完善甲醇增程器技术/装置标准体系，促进行业技术进步。

矿用电动自卸车甲醇增程器 第 2 部分：试验方法

1 范围

本文件规定了矿用电动自卸车甲醇增程器的试验方法。

本文件适用于矿用电动自卸车甲醇增程器(以下简称“矿用甲醇增程器”)。

其它使用甲醇增程器的电动移动机械、醇氢动力装置可参照本文件执行。

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 14763 装用点燃式发动机重型汽车燃油蒸发污染物排放限值及测量方法(收集法)

GB 17691 重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)

GB/T 19055 汽车发动机可靠性试验方法

GB/T 25614 土方机械 声功率级的测定 动态试验条件

GB/T 35197 土方机械 非公路电传动矿用自卸车 试验方法

GBJ 22 厂矿道路设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

甲醇增程器直接驱动模式 direct-drive model of methanol range-extender

甲醇增程器直接向自卸车驱动电机供电。

3.2

甲醇增程器间接驱动模式 indirect-drive model of methanol range-extender

甲醇增程器向自卸车蓄电池供电,再由蓄电池向驱动电机供电。

4 试验条件

4.1 矿用甲醇增程器所有零部件应按技术文件规定装备齐全、清洁,并装在规定位置上。

4.2 矿用甲醇增程器各操纵件应灵敏、可靠,各运动件应运转灵活,无异常响声及不正常的温升、发热现象。

- 4.3 试验期间，不得随意更换主要总成和零部件，易损易耗件的更换应做好详细记录，并根据矿用自卸车甲醇增程器手册进行必要的技术保养和调整。
- 4.4 矿用甲醇增程器使用的燃油、润滑油应符合技术条件中的规定，同一次试验的各项性能测定一般使用同一批燃料和润滑油。
- 4.5 装配矿用甲醇增程器的矿用电动自卸车应符合 GB/T 35197 的规定。
- 4.6 试验场地为水平、平坦、坚实的沥青或混凝土铺切面的场地。在自卸车最大外廓尺寸范围内，试验场地坡度不大于 3%，测试路段长度不小于 500 m。
- 4.7 矿用甲醇增程器装车实地试验时矿山道路条件应符合 GBJ 22 中规定的三级露天矿山道路。

5 起动性能试验

5.1 一般起动性能试验

矿用甲醇增程器在不低于-5℃的环境中停放12 h以后，使机油温度与环境温度差在±3℃以内。起动拖动时间不低于20 s，若一次起动失败，应在2 min后再次起动，观察并记录增程器是否能在起动机拖动不多于三次的情况下顺利起动。起动机每次工作时间不超过制造商的规定，间隔时间应不小于2 min，不大于5 min。

5.2 低温起动性能试验

在环境温度为-30℃以下，装好水温传感器，冷冻矿用甲醇增程器48 h，要求发动机机油、冷却液、驱动桥和变速箱内工作油温度与环境温度差不大于3℃。按使用说明书的规定启动发动机，每次启动电机持续时间不超过使用说明书的规定，连续启动3次，每次间歇时间不少于2 min。脱开启动电机后，发动机能够保持低怠速而不自行熄火，即为发动机启动成功。否则即为失败。

6 动力性能试验

6.1 增程器动力性能

6.1.1 峰值功率

启动矿用甲醇增程器台架，分别使发动机工作在0%、25%、50%、75%和100%负荷条件下，每个工况保持2 min，进行三组试验，记录工况稳定后发电机输出整流后的直流电压和电流。根据各试验工况的电压值和电流值按式（1）计算功率：

$$P = U \times I \times 10^{-3} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

P —功率，单位为千瓦（kW）；

U —电压，单位为伏特（V）；

I —电流，单位为安培（A）。

所有工况稳定后的最大功率即为矿用甲醇增程器的峰值功率。

6.1.2 功率输出精度

同一工况三组试验得出的计算结果按照式（2）、式（3）、式（4）计算功率输出精度：

$$\bar{P} = \frac{P_1 + P_2 + P_3}{3} \dots\dots\dots (2)$$

$$\alpha_i = \frac{P_i - \bar{P}}{\bar{P}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

$$\bar{\alpha} = \frac{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3}{3} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：

\bar{P} ——平均功率，单位为千瓦（kW）；

P_i ——第*i*组试验的功率，单位为千瓦（kW），*i* = 1, 2, 3；

α_i ——第*i*组试验的功率输出精度，*i* = 1, 2, 3；

$\bar{\alpha}$ ——平均功率输出精度。

6.1.3 持续功率

保持矿用甲醇增程器在不同工况下分别持续工作30 min，记录发电机输出整流后的直流电压和电流，计算得出发电机的输出功率，若30 min内输出功率的值保持不变或偏差在3 %以内，此时的功率为矿用甲醇增程器的持续功率。

6.2 甲醇增程自卸车动力性能

6.2.1 通则

将矿用甲醇增程器装配到矿用电动自卸车上，根据矿山实际道路情况在符合4.6规定的道路上，选定一段不少于500 m的路段进行试验。

6.2.2 加速能力

选择平坦、坚实的混凝土或沥青路面，纵向坡度和横向坡度不大于3%，平直测试区长度应大于500 m；测试区长度50 m~100 m。试验开始时，急速将加速踏板踩到底并保持其状态，同时用车速仪记录甲醇增程自卸车从起步开始直至车速达到最高车速的80 %以上的加速全过程，试验往返各进行三次，取平均值。分别记录车速与加速距离、加速时间的数据。

6.2.3 最高车速

从试验道路的两个方向进行试验，并尽量使用道路的不同路径，测试应在往返方向各进行三次，取平均值。试验中车辆行驶速度变化不应超过2 %，试验单程所用时间变化不应超过3 %。

行驶速度按式（5）计算：

$$v = \frac{l \times 3.6}{t} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

v —行驶速度，单位为千米每小时（km/h）；

l —甲醇增程自卸车实际通过测量路段的距离，单位为米（m）；

t —往返方向试验所测时间的算术平均值，单位为秒（s）。

6.3 甲醇增程自卸车爬坡能力

将矿用甲醇增程器装配到矿用电动自卸车上，根据矿山实际情况选择表面平整、坚实、坡度均匀并与矿用甲醇增程自卸车行驶坡度接近的自然坡道，坡道长度不小于25 m、坡前应有8 m~10 m平直路段。坡度不小于30 %的路面用水泥铺装、坡度小于30 %的坡道可用沥青铺装。坡道中部设置10 m的测试路段。分别测量和记录增程器直接驱动模式和间接驱动模式下矿用甲醇增程自卸车进入最大爬坡起点到顺利通过最大坡道全过程中的车速、时间和距离。

7 制动性能试验

制动性能试验按GB/T 35197 土方机械 非公路电传动矿用自卸车的规定进行。

8 噪声测定

甲醇增程自卸车声功率级的测定按GB/T 25614的规定进行。

机外辐射噪声限值与发动机功率有关，按式（7）进行计算：

$$N = 86 + 12 \times \log_{10} P \dots\dots\dots (7)$$

式中：

N —噪声限值，单位为（dBA）；

P —发动机功率，单位为（kW）。

9 排气污染物排放限值的测定

甲醇增程自卸车的排气污染物排放限值测定按GB 17691和GB 14763的规定进行。

10 可靠性试验

可靠性试验按GB/T 19055的规定进行。

11 燃料消耗率试验

11.1 矿用甲醇增程器燃料消耗率

启动矿用甲醇增程器台架，保持发动机转速在不同区间范围，持续相同的时间，记录不同转速区间下发电机的发电量与甲醇消耗量。计算单位发电量下的甲醇消耗量。

11.2 甲醇增程自卸车燃料消耗率

11.2.1 通则

将矿用甲醇增程器装配到矿用电动自卸车上,根据矿山实际情况选择与矿用甲醇增程自卸车行驶路况接近的干燥、清洁的平直路段与坡道,测试路段长度均不小于500 m,宽度不小于5 m,坡度按照实际情况不应大于3%。分别在甲醇增程器直接驱动模式和间接驱动模式下进行试验。

11.2.2 上坡阶段

选取坡道作为测试路段,以不同的速度从坡地冲上坡道,记录甲醇箱燃料初始液位与最终液位,矿用电动自卸车行驶的路程,计算甲醇消耗量。

11.2.3 直行阶段

选取平直路段作为测试路段,以不同的速度行驶一段距离,记录甲醇箱燃料初始液位与最终液位,矿用电动自卸车行驶的路程,计算甲醇消耗量。

11.2.4 下坡阶段

选取坡道作为测试路段,从坡顶行驶到坡底,记录甲醇箱燃料初始液位与最终液位,矿用电动自卸车行驶的路程,计算甲醇消耗量。
