

汽车排气污染物检测用底盘测功机

校准规范编制说明

河南省计量科学研究院

2022年8月

编制说明

一、任务来源

JJF 1221-2009《汽车排气污染物检测用底盘测功机校准规范》于2009年发布实施,已经执行13年,随着GB 3847-2018、GB 18285-2018等国家强制标准的实施,规范存在与国家标准不一致的情况,另外,规范在实际执行过程中,规范自身也存在一些与实际不符的问题,现急需对规范进行相应的修订。

根据全国法制计量管理计量技术委员会机动车检验检测分技术委员会MTC1/SC2[2021]3号文件,《关于委托起草《机动车检测用气象单元校准规范》等6项国家计量技术规范的函》的要求,由河南省计量科学研究院、中国测试技术研究院、浙江省计量科学研究院、河南万国科技股份有限公司、石家庄华燕交通科技有限公司、浙江江兴汽车检测设备厂负责《汽车排气污染物检测用底盘测功机校准规范》修订工作。

二、制定规范的依据

国家标准GB18285-2018相关测功机技术要求主要引用HJ/T290-2006、HJ/T291-2006、HJ/T396-2007; GB3847-2018主要引用HJ/T292-2006; 交通运输行业标准JT/T 445汽车底盘测功机多项指标均同3847和18285一致,考虑到底盘测功机校准规范JJF1221为国家计量技术规范,规范修订是在JJF1221-2009的基础上,主要参考GB18285-2018汽油车污染物排放限值及测量方法和GB3847-2018柴油污染物排放限值及测量方法,以JT/T 445-2021汽车底盘测功机标准、HJ/T 290-2006汽油车简易瞬态工况法排气污染

物测量设备技术要求、HJ/T 292-2006 柴油车加载减速工况法排气烟度测量设备技术要求为次要参考进行修订。

本规范以 JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》为依据，结合 GB18285—2018《汽油车污染物排放限值及测量方法》（双怠速法及简易工况法）、GB 3847-2018《柴油污染物排放限值及测量方法》（自由加速法及加载减速法）、JT / T 445-2021《汽车底盘测功机》、HJ/T 290-2006《汽油车简易瞬态工况法排气污染物测量设备技术要求》、HJ/T 292-2006《柴油车加载减速工况法排气烟度测量设备技术要求》对 JJF1221-2009 版进行修订。

三、规范制定和选择校准技术指标的原则

在执行市场监管总局印发的《国家计量技术规范集中复审工作方案》通知过程中，全国法制计量管理计量技术工作委员会机动车检验检测分技术委员会在复审 JJF1221-2009《汽车排气污染物检测用底盘测功机校准规范》审查中发现规范存在问题如下：1 主滚筒直径计算公式错误，2 扭力重复性计算公式错误，3 恒载荷加载滑行时间计算公式错误，4 不确定度实例部分计算错误。补充说明及建议如下：充分考虑底盘测功机技术指标及功能与强制性标准及行业标准协调统一，并建议在附录中增加基本惯量不确定度评定方法；建议速度校准点、速度误差，负载（变载）滑行区间及误差与国家标准一致。

本规范修订依据上述结论和规范存在与国家标准不一致的情况，另外，规范在实际执行过程中，规范自身也存在一些与实际不符的问题，现急需对规范进行相应的修订。

四、规程起草进度安排

第一阶段：成立起草小组，安排人员分工，2021年8月-2021年9月。

第二阶段：技术调研，起草征求意见稿，2021年10月-2022年9月。

为了准确对汽车排气污染物检测用底盘测功机进行校准，准确反映出该检测仪的实际状况，在规范编制期间，起草组先后在河北石家庄华燕、山东新凌志、深圳安车、河南万国、浙江江兴等测功机主要生产厂家进行调研、试验，对产品的工作原理和工作方法进行研究、对不同厂家的产品相关计量性能进行了实验。

第三阶段：征求意见，2022年11月-2023年1月。

对反馈意见进行归纳，起草组进行整理、讨论，形成报审稿。

第四阶段：审定报批，2023年2月-2023年8月。

报全国法制计量管理计量技术委员会机动车检验检测分技术委员会审定，按照审定意见修改后形成报批稿，报秘书处。

五、修订主要内容及说明

与 JJF1221-2009 相比，除编辑性修改外主要变化如下：

——“范围”中，删除了“本规范规定了汽车排气污染物检测用底盘测功机（以下简称底盘测功机）的计量特性、校准条件、校准项目和校准方法”。使用范围增加了瞬态工况法；将点燃式发动机汽车和压燃式发动机汽车分别改为汽油车和柴油车。

说明：GB18285 和 GB3847 分别称汽油车和柴油车。

——“引用文件”中，增加了 JT/T 445-2021 《汽车底盘测功机》。

——“术语”中，修改了底盘测功机基本惯量和主滚筒的描述；增加了排气污染物和增加了杠杆比。

计量特性：

——修改了主滚筒直径允许误差为 0.2%。

说明：445 规定为 ± 0.2 mm，按照 $0.2/216=0.1\%$ ，结合合格率与准确度，我们设定为 0.2%。

——调整了两轴式底盘测功机前后滚筒和三轴式底盘测功机第 1、第 2 轴滚筒母线平行度不大于 1 mm/m，三轴式底盘测功机第 2、第 3 轴的滚筒母线平行度不大于 3 mm/m。

说明：第三轴往往是独立的模块，安装后第二轴和第三轴的滚筒平行度很难达到 1 mm/m。JT / T 445-2021 《汽车底盘测功机》对两轴和三轴分别给出了平行度指标为 1 mm/m 和 3 mm/m。

——速度测量：修改主滚筒线速度误差： ± 0.2 km/h。

说明：GB18285 稳态工况法规定速度误差为 ± 0.5 km/h，瞬态工况法和简易瞬态工况法以及 GB3847、JT/T445 中均规定速度误差为 ± 0.2 km/h。虽然 GB18285 规定 AMS 速度误差是 ± 0.5 km/h，但是 AMS 测功机往往与柴油车共用，因此统一要求 ± 0.2 km/h，与原校准规范和 JT/T445-2021 保持一致，而且从实验数据可知，各个厂家均能达到技术指标要求。

——修改了零值漂移为仪器漂移。

说明：参照 JJF1001-2011 《通用计量术语及定义》。

——调整扭力重复性不大于 1.0%为重复性一般不超过 0.6%。

说明：扭力重复性公式中分母增加了极差参数 $C(1.69)$ ，因此重复性计量指标降为 0.6%。

——修改基本惯量允许误差为汽油车稳态工况法： $\pm 4.5 \text{ kg}$ ，汽油车瞬态工况法、简易瞬态工况法和柴油车加载减速工况法：允许误差为铭牌标称值的 $\pm 2.0\%$ 。

说明：GB18285-2018 稳态工况法规定基本惯量在 $900\text{kg} \pm 18 \text{ kg}$ ，准确度为 $\pm 4.5 \text{ kg}$ ，瞬态工况法、简易瞬态工况法和 GB3847-2018 均规定为 $\pm 2.0\%$ ，JT/T 445 基本惯量要求同 3847 和 18285。综合考虑，作出以上技术指标修改。

——修改恒载荷为恒负荷，调整了恒负荷加载滑行时间允许误差： $\pm 2.0\%$ ；修改了变载荷为变负荷。

说明：GB3847-2018 与 GB18285-2018 均称载荷为负荷；GB18285 稳态工况法和简易瞬态工况法规定恒负荷为 4 kW 和 18 kW 时，加载滑行时间允许误差： $\pm 4.0\%$ ，恒负荷为 11 kW 时，加载滑行时间允许误差： $\pm 2.0\%$ ；GB3847 规定恒负荷为 30 kW 时，加载滑行时间允许误差： $\pm 4.0\%$ ，恒负荷为 10 kW 和 20 kW 时，加载滑行时间允许误差： $\pm 2.0\%$ ，测功机至少在 $(80-10) \text{ km/h}$ ，以 20 km/h 为区间段进行滑行测试。综合考虑，统一调整了恒负荷加载滑行时间允许误差： $\pm 2.0\%$ 。

——增加了杠杆比误差。

说明：杠杆比的准确与否，直接影响着底盘测功机的扭力校准。

校准条件：

——测量标准中修改准确度等级为准确度等级或最大允许误差。

说明：标准器计量性能有最大允许误差指标。

——调整长量爪游标卡尺或 π 尺二选一为都要具备；

说明：长量爪游标卡尺还用于滚筒平行度校准，因此改为两个设备都要有；

——增加了钢卷尺；

说明：增加钢卷尺用于测量测力臂杠杆有效长度。

——修改百分表测量范围（0~10）mm、1 级为：（0~30）mm、
MPE: ± 0.035 mm；

说明：百分表量程及最大允许误差修改是参照 JJG379-2009 大量程百分表检定规程计量性能作出修改；

——修改计时装置为滑行时间测试仪，计时范围为（0.1~300）s，MPE: $\pm 0.1\%$ ；

说明：目前全国省级计量机构都采用的是滑行时间测量仪作为计时装置，为了统一溯源方式，做到量值统一，因此改计时装置为滑行时间测量仪；计时测量范围（0~150）s、MPE: ± 3 ms 在实际校准工作中，许多测功机基本惯量空载运行时，超过了 150 s，有部分设备能超过 250 s，因此将滑行时间测量仪测量范围区间修改为（0.1~300）s；经过多次实验，标准器滑行时间检测仪超过 150 s 后，最大误差超过 ± 3 ms，考虑规范规定的测功机滑行时间计量性能 $\pm 2\%$ ，因而标准器定为 MPE: $\pm 0.1\%$ 就可以满足开展校准工作需要。

——修改扭力校准装置（砝码）为砝码；增加了扭力校准装置测试仪。

说明：增加的扭力校准装置测试仪为杠杆比测量新方法所用。

校准项目和校准方法中，进行以下修订：

——修改了滚筒直径误差计算公式。

说明：原规范公式修改为： $\delta_{D_i} = \frac{D - \overline{D_i}}{\overline{D_i}} \times 100\%$ 。

——修改了前后滚筒内侧母线平行度计算公式。

说明：原规范公式修改为： $\delta_{D_i} = \frac{D - \overline{D_i}}{\overline{D_i}} \times 100\%$ 。

——修改速度校准点为（20、40、60、80）km/h，删除了速度示值相对误差计算公式。

说明：速度校准点 GB3847 规定在（20、40、60、80）km/h 校准点进行速度校准。JT/T445 规定在（25、40、80）km/h 进行测量。综合考虑，选定速度校准点在（20、40、60、80）km/h，因为去掉了速度相对误差，因此删除了速度相对误差计算公式。

——调整了扭力校准点（满量程的约 20%、40%、60%、80%、100%）。

说明：GB18285 稳态、简易瞬态工况法规定扭力不超过±1%，简易瞬态、GB3847 规定不超过±2%。同时 JT/T445 要求按满量程的（20、40、60、80、100）%作为校准点进行扭力测试，做出以上修改。

——修改了扭力重复性计算公式。

说明：采用极差法进行扭力重复性计算方法。

——增加了基本惯量绝对误差和相对误差计算公式。

说明：使计算结果与计量性能的基本惯量允许误差相对应。

——调整恒负荷加载滑行时间总负荷为 10 kW、20 kW；调整预

加载情况下，选择 10.0 kW 作为总负荷 THP 对底盘测功机功率吸收装置进行设定。

说明：GB18285 稳态工况法和简易瞬态工况法规定恒负荷为 4 kW 和 18 kW 时，加载滑行时间允许误差： $\pm 4.0\%$ ，恒负荷为 11 kW 时，加载滑行时间允许误差： $\pm 2.0\%$ ；GB3847 规定恒负荷为 30 kW 时，加载滑行时间允许误差： $\pm 4.0\%$ ，恒负荷为 10 kW 和 20 kW 时，加载滑行时间允许误差： $\pm 2.0\%$ ，测功机至少在 (80-10) km/h，以 20 km/h 为区间段进行滑行测试。HJ/T290 和 HJ/T292 分别规定汽油车滑行时间测试区间为 (48-32) km/h、(32-16) km/h，柴油车增加 (64-48) km/h。若底盘测功机通过了 (64~48) km/h 和 (48~32) km/h 的加载滑行测试，已表明底盘测功机可加载准确。预加载选择 10kW 是为了与恒负荷 10 kW、20 kW 其中之一一致。老规范选择的是 12 kW 也是与 6 kW、12 kW 其中之一一致。方便数据校准和调修。

——修改了预加载情况下的理论滑行时间计算公式

说明：JJF1221-2009 采用四等分段计算理论滑行时间，这种四等分段方法计算出的理论滑行时间误差受 THP 的系数位数影响较大。而采用八等分段计算出的理论滑行时间误差受 THP 系数小数位数的影响则非常小。由 4 km/h 区间改为 2 km/h 区间的滑行时间，然后再把 (48-32) km/h 的区间分成 8 个 2 km/h 区间来计算理论值，再把这几个 2 km/h 区间的理论滑行时间加起来即为整个大区间的理论滑行时间。以 $F:600\text{ N}$ ， $DIW:907\text{ kg}$ ， $THP:10\text{ kW}$ 为例，采用四分段整数位数，计算出时间为 8.786563 s，采用四分段两位小数，计算出

时间为 8.704232 s；采用八分段整数位数，计算出时间为 8.717332 s，采用两位小数，计算出时间为 8.71991 s。由此可算出，采用四分段，两位小数比整数位数误差降低 0.94%，采用八分段整数位数比八分段两位小数误差只大了 0.03%，八分段整数位数比原来的四分段整数位数误差降低 0.79%，比原来四分段两位小数，误差降低 0.15%。

——调整了变负荷加载滑行时间测量段，选取(80.5~8.0)km/h、(72.4~16.1) km/h、(61.1~43.4) km/h 作为测量速度段。

说明：GB18285 稳态、简易瞬态工况法均规定：允许误差：±4.0% (80.5~8.0) km/h；±2.0% (72.4~16.1) km/h；±3.0% (61.1~43.4) km/h。

——调整了规范中表 3 底盘测功机变加载滑行测试负荷设置和计算时间和表 4 底盘测功机变加载滑行测试计算时间的内容。

说明：根据 GB18285 调整了 JJF1221 规范中表 3、表 4 的内容。

——删除了变负荷加载滑行时间测量时，根据不同工况法选取不同测量速度段的方法，改为对所有工况法采取了统一的速度段进行测量。

说明：因无依据，删除了变负荷加载滑行时间测量根据不同工况法选取不同测量速度段的方法，改为对所有工况法采取了统一的速度段进行测量。

——调整了内部损耗功率测量速度段为(50~30) km/h，修改了内部损耗功率计算公式。

说明：GB18285 稳态工况法、简易瞬态工况法规定在 40 km/h、

25 km/h 时，不超过 2.5 kW。GB3847 规定至少在 (10-80) km/h 区间，每 10 km/h 一个区间进行测量，并未给出具体指标要求。JT/T445 无指标规定，只给出在 (92~84) km/h、(84~76) km/h、(76~68) km/h、(68~60) km/h、(60~52) km/h 计算测功机内部损耗功率：结合恒负荷加载滑行时间公式 $CCDT_{40} = \frac{DIW \times (v_{48}^2 - v_{32}^2)}{2000 \times (PHLP_{40} + IHP)}$ ，*IHP* 为电涡流制动器加载功率；*PHLP*₄₀ 为 40 km/h 时底盘测功机摩擦功率。只有计算出 *PHLP*₄₀，才能准确的进行加载。综合考虑，取 (50-30) km/h 区间段作为速度为 40 km/h 的内部损耗功率。经试验验证，底盘测功机内部损耗功率均不超过 1.5 kW。

——修改了扭力和速度示值误差校准结果不确定度分析；增加了基本惯量测量不确定度评定；增加了推荐校准记录。

——修改符号“PHLP”为“PLHP”。修改了其他一些表述文字。

说明：原符号“PHLP”应为“PLHP”。

有关试验和数据介绍

2022 年 6 月、7 月、8 月、9 月分别对河南万国、石家庄华燕、深圳安车、济南新凌志、浙江江兴生产的底盘测功机相关指标（滚筒直径误差；速度误差；扭力示值误差、重复性、回程差；0 N、1170 N 和 100 N、1170 N 两种加载方式的基本惯量实验；恒负荷加载滑行时间；变负荷加载滑行时间；内部损耗功率等）进行了实验，相关实验结果基本满足计量技术指标要求。

六、有关问题的说明

6.1 规范修订标准器的选择说明：见附件 1。

6.1 关于征求意见的情况说明 xxxxxxx

《汽车排气污染物检测用底盘测功机校准规范》起草组

2022.08.31