

附件 2

ICS 13.040.50

Z 64



中华人民共和国国家标准

GB □□□□—20□□

非道路柴油机械烟度排放标准

**Emission standards for exhaust smoke from non-road diesel engine
machinery**

（征求意见稿）

20□□-□□-□□发布

20□□-□□-□□实施

环 境 保 护 部

国家质量监督检验检疫总局 发布

目 录

前 言.....	7
1 适用范围.....	8
2 规范性引用文件.....	8
3 术语和定义.....	9
4 非道路柴油机械排气烟度限值.....	9
5 测量方法.....	10
6 达标判定.....	11
7 对检验用仪器设备的要求.....	11
8 关于检验用燃油的规定.....	11
附 录 A（规范性附录） 测量结果报告.....	12
附 录 B（规范性附录） 林格曼烟度法.....	13

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国大气污染防治法》，防治装有柴油机的非道路柴油机械排放颗粒物对环境的污染，制定本标准。

本标准规定了非道路柴油机械的烟度排放限值及测量方法。

本标准参照采用了欧洲委员会指令 77/537/EEC 《关于各成员国测量农用或林用轮式拖拉机用柴油机污染物排放的法律》、欧盟（EU）指令 97/68/EC（截止到修订版 EU 1024/2012 及 EU 167/2013）《关于协调各成员国采取措施防治非道路移动机械用发动机气态污染物和颗粒物排放的法律》中有关非道路移动机械用柴油机的技术内容和 GB3847-2005 《车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法》的相关技术内容。

本标准具有强制执行的效力。

本标准为首次发布。

本标准由环境保护部大气环境管理司、科技标准司组织制订。

本标准主要起草单位：北京理工大学、济南汽车检测中心。

本标准环境保护部 20□□年□□月□□日批准。

本标准自发布之日起实施。

自本标准实施之日起，各地方标准废止。

本标准由环境保护部负责解释。

非道路柴油机械烟度排放标准

1 适用范围

本标准规定了非道路柴油机械的烟度排放限值及测量方法。

本标准适用于在用非道路柴油机械的排气烟度检验。新生产和进口非道路柴油机械的排气烟度检查可参照本标准进行。

本标准适用于以下（包括但不限于）装用在非恒定转速下工作的柴油机的非道路柴油机械：

- 工程机械（包括装载机、挖掘机、推土机、压路机、沥青摊铺机、叉车、非公路用卡车等）；
- 农业机械（包括大、中、小型拖拉机，联合收割机等）；
- 林业机械；
- 材料装卸机械；
- 工业钻探设备；
- 雪犁装备；
- 机场地勤设备。

本标准适用于以下（包括但不限于）装用在恒定转速下工作的柴油机的非道路柴油机械：

- 空气压缩机；
- 发电机组；
- 渔业机械（增氧机、池塘挖掘机等）；
- 水泵。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款，凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB 252 普通柴油

GB 3847 车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法

GB 20891-2007 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国 I、II 阶段）

GB 20891-2014 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）

GB/T 17692 汽车用发动机净功率测试方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

非道路柴油机械 non-road diesel engine machinery

指“适用范围”中提到的装用柴油机的用于非道路上的各类机械，即：

- 自驱动或具有双重功能（既能自驱动又能进行其他功能操作）的机械；
- 不能自驱动，但被设计成能够从一个地方移动或被移动到另一个地方的机械；
- 道路车辆装用的、不为车辆提供行驶驱动力的柴油机驱动的车载专用设备。

3.2

额定转速 rated engine speed

制造企业的使用说明书中或产品铭牌上规定的、调速器所允许的满负荷最高转速；如果发动机不带调速器，则指制造商在使用说明书中规定的发动机最大功率时的转速。

3.3

净功率 net power

按照 GB/T 17692 测得的发动机净功率。

3.4

光吸收系数 coefficient of light adsorption

表示光束被单位长度的排烟衰减的一个系数，用于评价柴油机排气烟度指标，单位为 m^{-1} 。

3.5

不透光烟度计 smoke opacimeter

按 GB3847 规定的，用于连续测量柴油机排气的光吸收系数的仪器。

3.6

有效寿命 useful life

指保证非道路柴油机械用柴油机及其排放控制系统（如有）正常运转并符合有关气态污染物、颗粒物排放限值的使用时间。

3.7

林格曼烟度 ringelmann smoke

采用附录 B 中定义的林格曼黑度级数表示的非道路柴油机械排气烟度值。

4 非道路柴油机械排气烟度限值

4.1 自由加载法烟度限值

按 5.1 条进行自由加载法试验，正常工作状态下，非道路柴油机械排气的光吸收系数不应超过表 1 规定的限值。

表 1 自由加载法烟度排放限值

类别	净功率 P (kW)	光吸收系数 (m^{-1})
I 类	$P \geq 37kW$	≤ 1.61
II 类	$P \geq 37kW$	≤ 0.80
	$P < 37kW$	≤ 1.00
III 类	$P \geq 37kW$	≤ 0.50
	$P < 37kW$	≤ 0.80

注：地方各级环境保护主管部门可依据本地区非道路移动机械排放标准实施情况，对非道路柴油机械排气烟度执行以下规定：

——GB 20891 规定的第二阶段及以前阶段排放标准的非道路柴油机械，执行表 1 中的 I 类限值。

——GB 20891 规定的第三阶段及以后阶段排放标准的非道路柴油机械，执行表 1 中的 II 类限值。

地方环境保护主管部门可以根据大气环境质量状况，划定并公布禁止使用高排放非道路柴油机械的区域，限定区域内可选择执行表 1 中的非道路柴油机械烟度排放的 III 类限值。

4.2 林格曼法烟度限值

环境保护主管部门移动污染源排放检验人员，可按照 5.2 条规定的林格曼烟度法进行测量，非道路柴油机械在工作状态中不应有明显的可见烟度，林格曼烟度值不应超过林格曼 1 级。

5 测量方法

5.1 自由加载法

对在用非道路柴油机械的排气烟度检测采用自由加载测量法，现场检验人员可以根据受检机械装置的实际工作状态确定加载方法，在机械装置连续正常工作过程中（例如装载机从铲土到装载完毕的全过程），用不透光烟度计连续测量机械装置排气的吸收系数，取测量过程中不透光烟度计的最大读数值作为测量结果。

5.2 林格曼烟度法

在非道路柴油机械连续工作过程中（例如装载机从铲土到装载完毕的全过程），经环境保护主管部门移动污染源排放检验人员，可采用目测法连续观测非道路柴油机械的排气烟度，将观测的林格曼烟度的最大值确定为排气烟度测量结果。

现场检查人员也可以通过拍照或者视频手段，抓拍非道路柴油机械在实际工作中的黑烟排放，作为执法依据。

6 达标判定

如果非道路柴油机械的林格曼烟度超标，则判定烟度排放检验不合格。若机械所有人对判定结果有异议，可采用自由加载法对非道路柴油机械的烟度排放进行检验，并以自由加载法排放检验结果为准。

林格曼烟度检验合格的非道路柴油机械，环境保护主管部门也可继续进行现场自由加载法排气烟度检验，排气烟度满足 4.1 条规定，判定合格，否则为不合格。

7 对检验用仪器设备的要求

试验测试用排放测试设备（不透光烟度计等）的工作原理、准确度应满足 GB 3847 的相关要求。

8 关于检验用燃油的规定

在用非道路柴油机械烟度排放现场检查时，不允许更换非道路柴油机械实际正在使用的燃油。

对新生产非道路柴油机械进行的烟度排放检验，如果制造企业提出要求，可选用满足 GB 252 要求的普通柴油。

附录 A
(规范性附录)
测量结果报告

A.1 非道路柴油机械基本信息

- A.1.1 机械类型: _____
- A.1.2 机械型号: _____
- A.1.3 生产厂名称: _____
- A.1.4 出厂年份: _____
- A.1.5 发动机制造厂名称: _____
- A.1.6 发动机型号: _____
- A.1.7 发动机净功率 (kW): _____
- A.1.8 发动机额定转速 (r/min): _____

A.2 所有人或代理人信息

- A.2.1 姓名/单位: _____
- A.2.2 联系地址: _____
- A.2.2 联系电话: _____

A.3 林格曼烟度观测记录

- A.3.1 观测日期: _____
- A.3.2 观测地点: _____
- A.3.3 观测点位置与观测条件: _____
- A.3.3.1 排气口距离 (m): _____
- A.3.3.2 排气口所在方向: _____
- A.3.3.3 排气口高度 (m): _____
- A.3.3.4 排气口形状: _____
- A.3.3.5 风向: _____
- A.3.3.6 风速 (m/s): _____
- A.3.3.7 天气状况: 晴朗 少云 多云 阴天
- A.3.3.8 烟羽背景: 无云 薄云 白云 灰云
- A.3.3.9 观测次数及时间: _____
- A.3.3.9.1 观测开始时间: _____ 时 _____ 分;
- A.3.3.9.2 观测结束时间: _____ 时 _____ 分。
- A.3.4 林格曼烟度测量结果 (林格曼级数): _____

A.4 自由加载烟度检测记录

- A.4.1 检测日期: _____
- A.4.2 检测地点: _____
- A.4.3 检测次数及时间: _____
- A.4.3.1 检测开始时间: _____ 时 _____ 分;
- A.4.3.2 检测结束时间: _____ 时 _____ 分。
- A.4.4 自由加载烟度测量结果 (m^{-1}): _____

A.5 检验单位信息

- A.5.1 单位名称: _____
- A.5.2 联系地址: _____
- A.5.3 联系电话: _____
- A.5.4 检验人员: _____
- A.5.5 审核人员: _____
- A.5.6 批准人员: _____

附录 B
(规范性附录)
林格曼烟度法

B.1 范围

本附录规定了测定非道路柴油机械排气烟度的林格曼烟度法，包括观测位置和条件、观测方法、计算方法以及标准林格曼烟气黑度图的规格。

B.2 术语和定义**B.2.1 烟羽 plume**

从非道路柴油机械排气口排出的气流。

B.2.2 林格曼黑度级数 Ringelmann number

评价烟羽黑度的一种数值，用肉眼观测的烟羽黑度与林格曼烟气黑度图对比得到。

B.2.3 林格曼烟气黑度图 Ringelmann smoke chart

标准的林格曼烟气黑度图由14cm×21cm的不同黑度的图片组成，除全白与全黑分别代表林格曼黑度0级和5级外，其余4个级别是根据黑色条格占整块面积的百分数来确定的，黑色条格的面积占20%为1级，占40%为2级，占60%为3级，占80%为4级。

B.3 原理

把林格曼烟气黑度图放在适当的位置上，将非道路柴油机械排气的烟度与图上的黑度相比较，由移动污染源排放检验人员用目视观察来测定非道路柴油机械排气的黑度。

B.4 仪器和设备

B.4.1 在B.7条中规定的林格曼烟气黑度图。

B.4.2 计时器（秒表或手表），精度为1秒。

B.4.3 烟气黑度图支架。

B.4.4 风向、风速测定仪。

B.5 步骤**B.5.1 观测位置和条件**

B.5.1.1 应在白天进行观测，观测人员与非道路柴油机械排气口的距离应足以保证对排气情况清晰地观察。林格曼烟气黑度图安置在固定支架上，图片面向观测人员，尽可能使图片位于观测人员至排气口端部的连线上，并使图与排气有相似的天空背景。图距观测人员应有足够的距离，以使图上的线条看起来融合在一起，从而使每个方块有均匀的黑度，对于绝大多数观测人员这一距离约为15m。

B.5.1.2 观测人员的视线应尽量与排气烟羽飘动的方向垂直。观察排气烟羽的仰视角不应太大，一般情况下不宜大于45度角，尽量避免在过于陡峭的角度下观察。

B.5.1.3 观察排气烟羽黑度力求在比较均匀的光照下进行。如果在太阳光照射下观察，应尽量使照射光线与视线成直角，光线不应来自观测人员的前方或后方。雨雪天、雾天及风速大于4.5m/s时不应进行观察。

B.5.2 观测方法

B.5.2.1 观察排气烟羽的部位应选择在排气黑度最大的地方。观察时，观测人员连续观测排气黑度，将排气的黑度与林格曼烟气黑度图进行比较，记下排气的林格曼级数最大值作为林格曼烟度值。如排气黑度处于两个林格曼级之间，可估计一个0.5或0.25林格曼级数。

B.5.2.2 观察排气宜在比较均匀的天空照明下进行。如在阴天的情况下观察，由于天空背景较暗，在读数时应根据经验取稍偏低的级数（减去0.25级或0.5级）。

B.5.3 记录**B.5.3.1 现场情况记录**

观测人员应按现场观测数据记录表格（附录A）的要求，填写观测日期、设备名称等内容，

并将非道路柴油机械排气口距观测点的距离和方向、风向和风速、天气状况以及排气背景的情况逐一记录。

B.5.3.2 现场观测记录

观测人员连续观测排气烟度，将排气的黑度与林格曼烟气黑度图进行比较，记下观测过程中排气的林格曼级数最大值作为林格曼烟度值。

B.6 质量保证和质量控制

B.6.1 用林格曼烟气黑度图法鉴定非道路柴油机械排气的黑度取决于观测人员的观察力和判断能力，观测人员的校正视力应优于1.0，并经过相关技术培训。

B.6.2 应使用符合规范要求的林格曼烟气黑度图，并注意保持图面的整洁。在使用过程中，林格曼烟气黑度图如果被污损或褪色，应及时更换新的图片。

B.6.3 观测前先平整地将林格曼烟气黑度图固定在支架或平板上，支架的材料要求坚固轻便，支架或平板的颜色应柔和自然，不应对观察造成干扰。使用时图面上不要加任何覆盖层，以免影响图面的清晰。

B.6.4 凭视觉所鉴定的排气黑度是反射光的作用。所观测到的排气黑度读数，不仅取决于排气本身的黑度，同时还与天空的均匀性和亮度、风速、排气管的大小结构（出口断面的直径和形状）及观测时照射光线和角度有关。在现场观测时，对这些因素应充分注意。

B.6.5 林格曼0级的白色图片可以提供一个有关照明的指标，用于发现图上的任何遮阴、照明不均匀。它还可以帮助发现图上的污点。

B.6.6 在观测过程中，要认真作好观测记录，按要求填写记录表，计算观测结果。

B.6.7 除排放标准另有规定或有特殊要求的检测外，一般排气黑度观测，应在非道路柴油机械正常稳定运行的工况下进行。

B.7 林格曼烟气黑度图

标准的林格曼烟气黑度图由5张不同黑度的图片组成，可以通过在白色背景上确定宽度的黑色线条和间隔的矩形网格来准确印制。除全白与全黑分别代表林格曼黑度0级和5级外，其余4个级别是根据黑色条格占整块面积的百分数来确定的：

每张图片中，网格所占的面积是14cm×21cm，每个小格长10mm，宽10mm。每张图片上的网格由294个小格组成。

图片0（林格曼黑度0级）——全白。

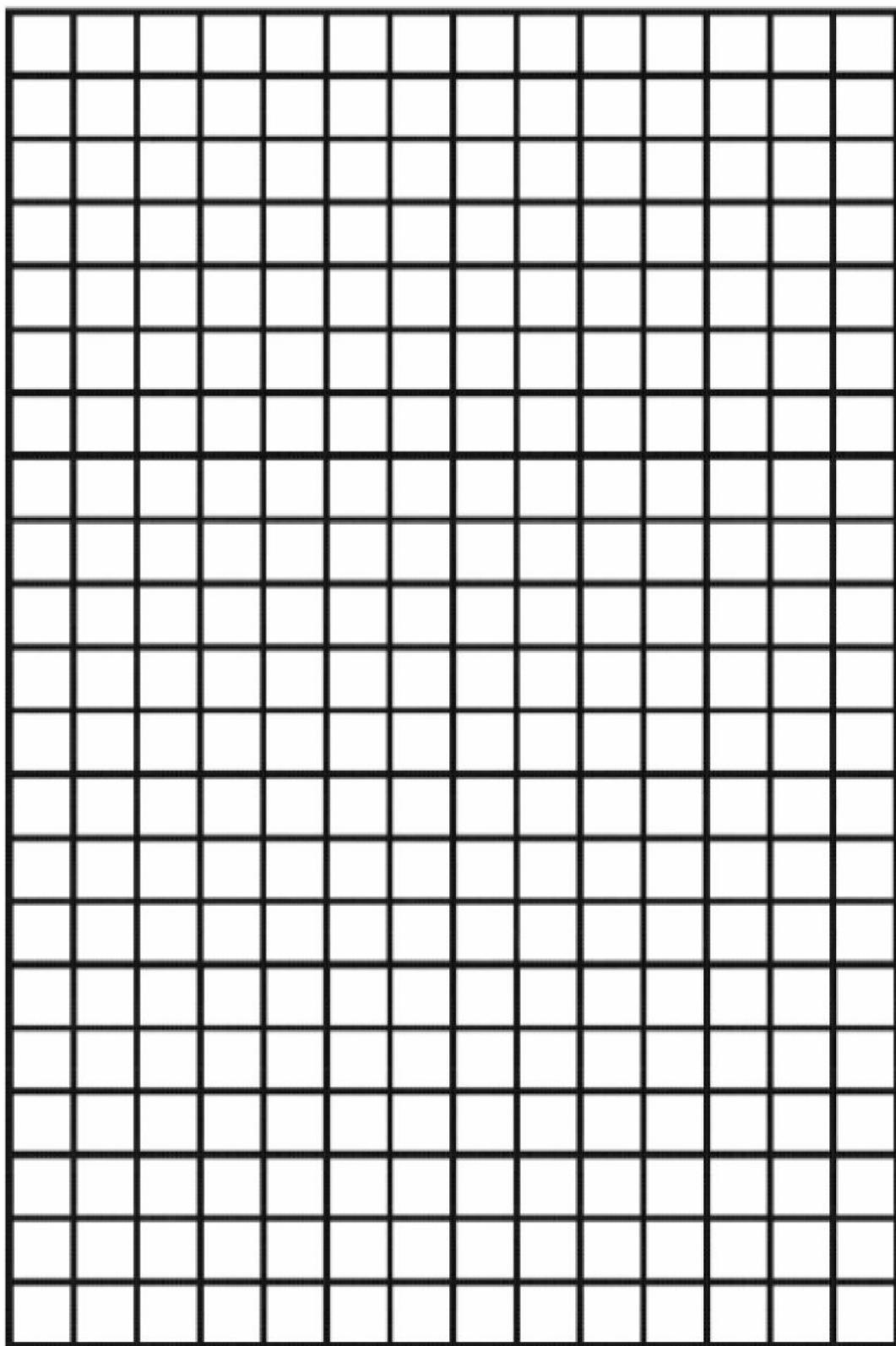
图片1（林格曼黑度1级）——每个小格长、宽均为10mm，黑色线条宽1mm，余下9mm×9mm平方的空白（黑色条格的面积占20%），如图B.1所示。

图片2（林格曼黑度2级）——每个小格长、宽均为10mm，黑色线条宽2.3mm，余下7.7mm×7.7mm平方的空白（黑色条格的面积占40%），如图B.2所示。

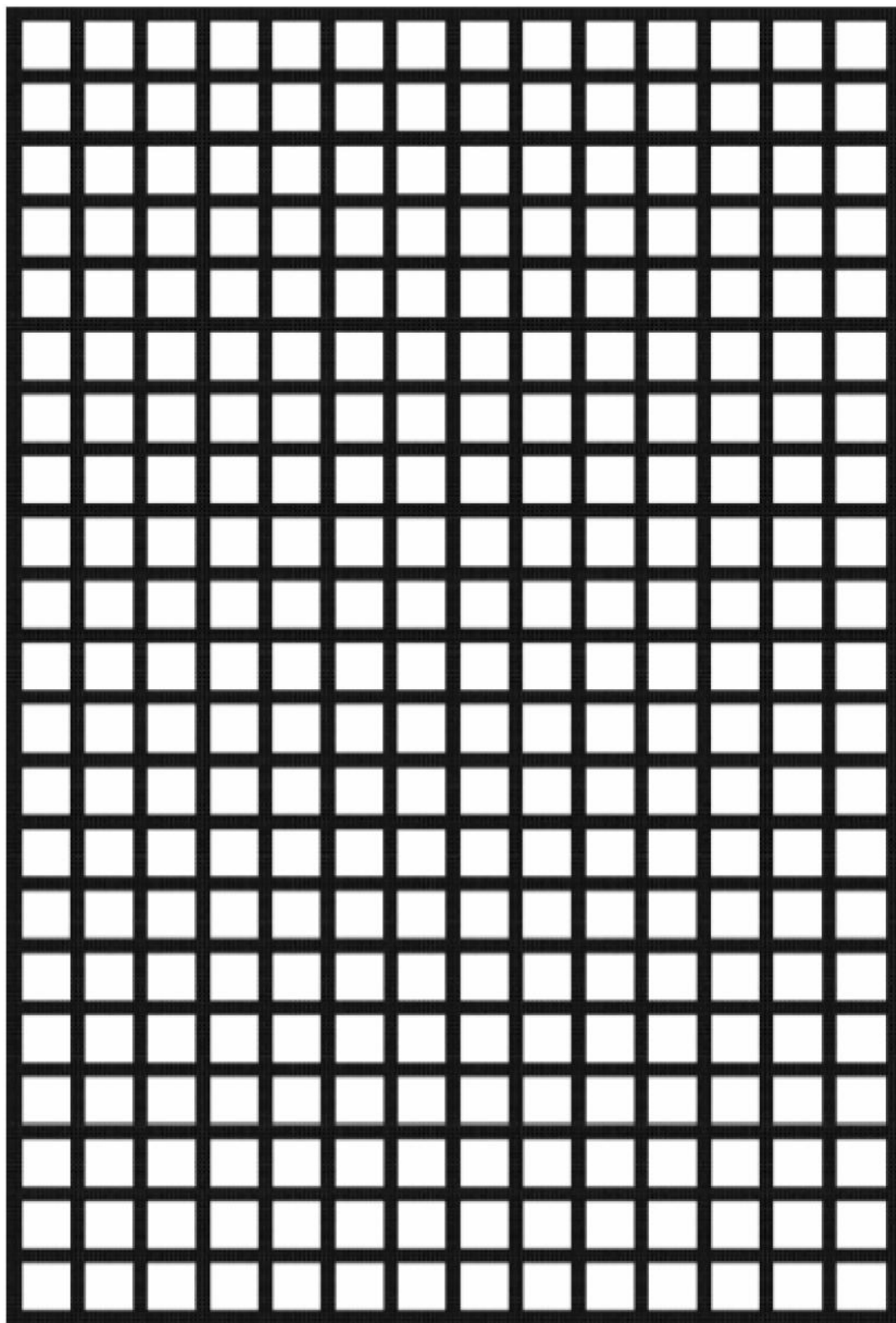
图片3（林格曼黑度3级）——每个小格长、宽均为10mm，黑色线条宽3.7mm，余下6.3mm×6.3mm平方的空白（黑色条格的面积占60%），如图B.3所示。

图片4（林格曼黑度4级）——每个小格长、宽均为10mm，黑色线条宽5.5mm，余下4.5mm×4.5mm平方的空白（黑色条格的面积占80%），如图B.4所示。

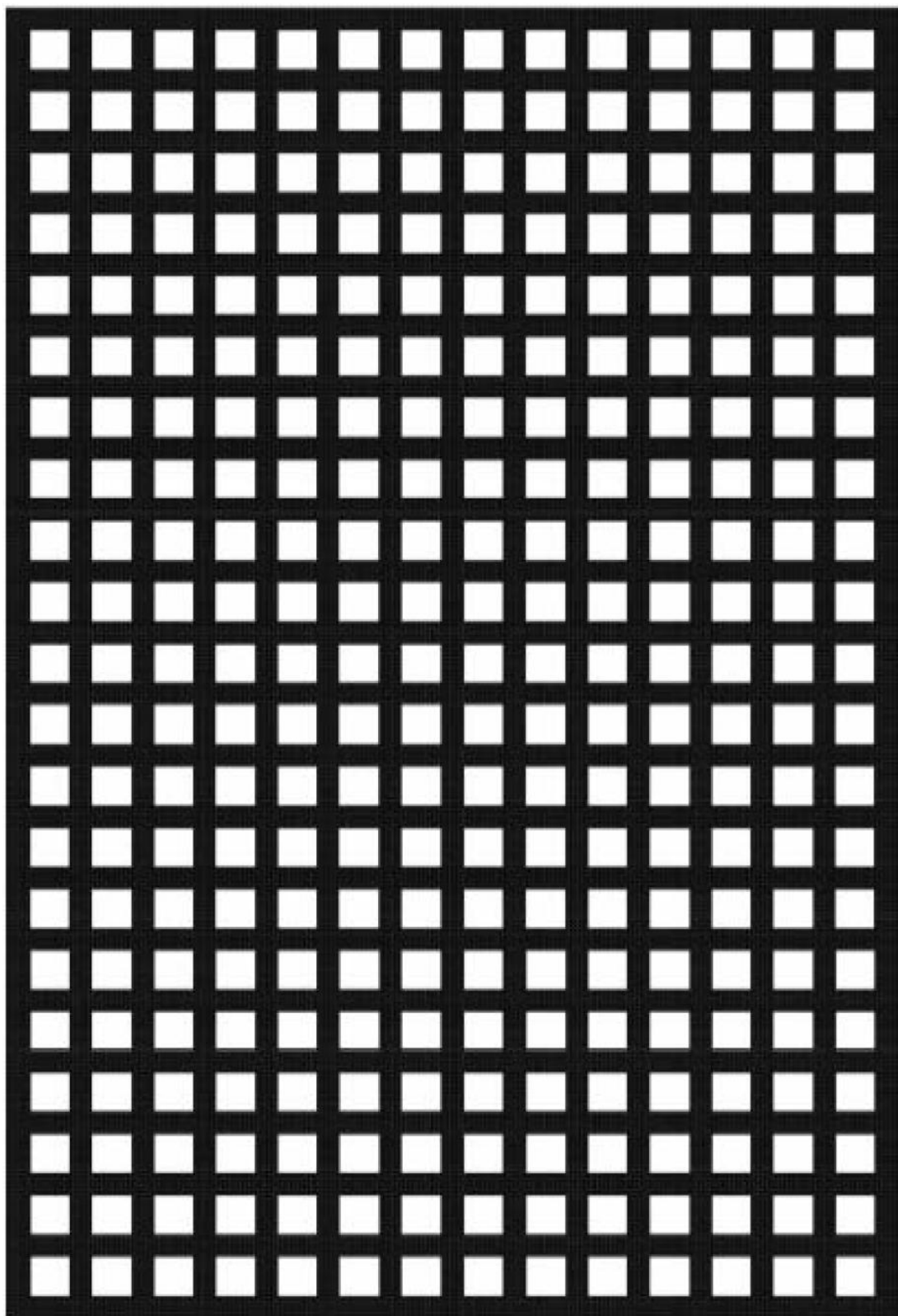
图片5（林格曼黑度5级）——全黑。



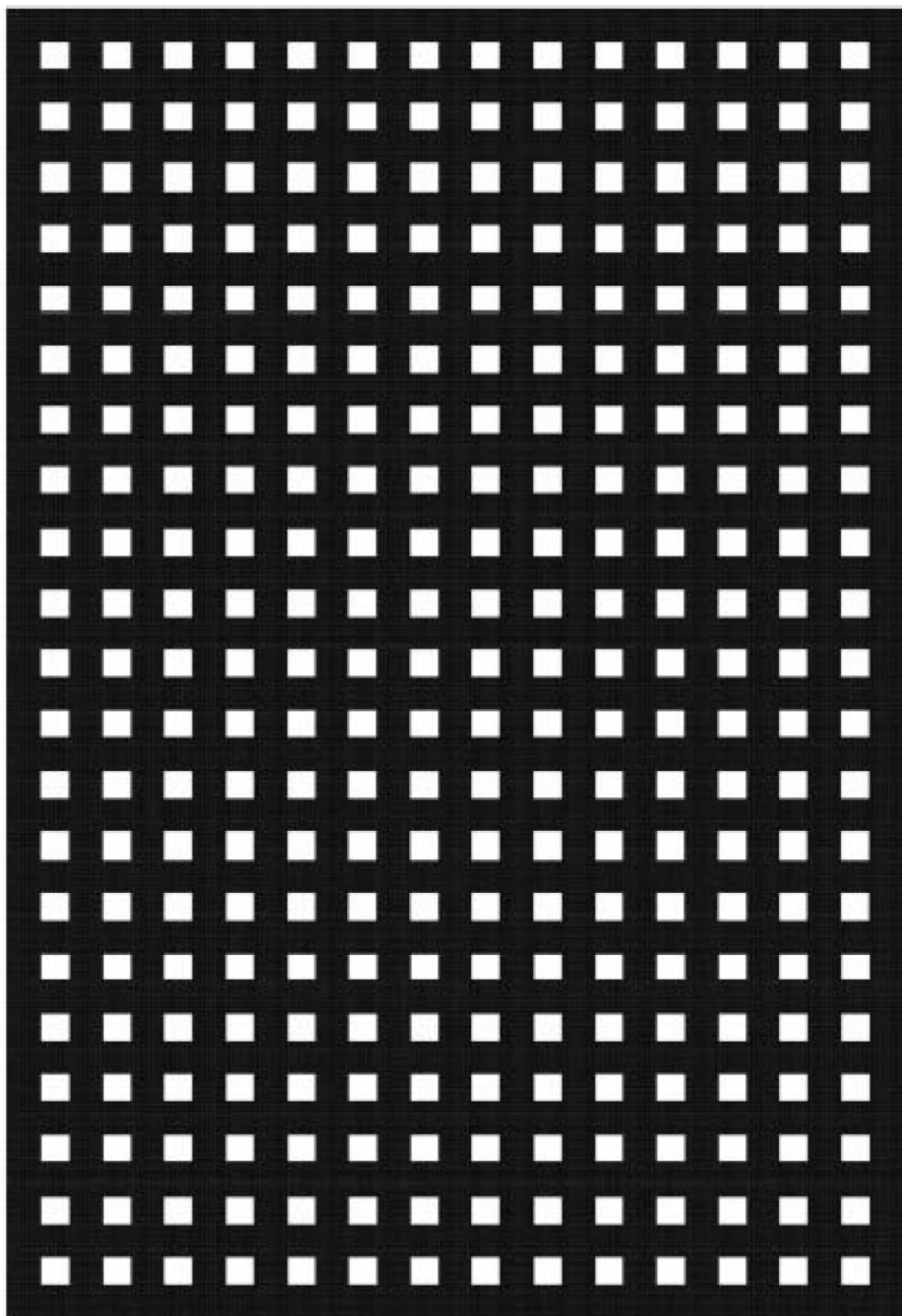
图B.1 林格曼黑度1级（黑色线条面积占总面积的20%）



图B.2 林格曼黑度2级（黑色线条面积占总面积的40%）



图B.3 林格曼黑度3级（黑色线条面积占总面积的60%）



图B.4 林格曼黑度4级（黑色线条面积占总面积的80%）