

团 体 标 准

T/CIAA XXX—20XX

医用个人防护用品材料抗病毒活性测定

Determination of antiviral activity of medical personal protective equipment
materials

(征求意见稿)

20XX – XX – XX 发布

20XX – XX – XX 实施

中关村汇智抗菌新材料产业技术创新联盟 发布

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。

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这些专利的责任。

本文件由上海市公共卫生临床中心提出。

本文件由中关村汇智抗菌新材料产业技术创新联盟归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

T/CIAA征求意见稿

医用个人防护用品材料抗病毒活性测定

1 范围

本文件规定了医用个人防护用品对特定病毒的抗病毒活性的测试方法。由于不同材料活性及不同病毒差异，一种测试材料的抗病毒的结果无法转换为其他病毒或材料结果。

本文件适用于包括医用外科口罩、医用防护口罩、眼罩、防护面屏、一次性隔离衣、医用一次性防护服、一次性手套、靴套、鞋套等医用防护用品及其制作材料。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注明日期的引用文件，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，其最新版本适用于本标准。

GB/T 43823-2024 纺织品 抗病毒活性的测定

GB 19489-2008 实验室 生物安全通用要求

WS/T 10011.3-2023 公共卫生检测与评价实验室常用名词术语标准第3部分：微生物检测

DB11/T 1865-2021 医务人员传染病个人防护技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

病毒 virus

病毒是由核酸分子（DNA或RNA）与保护性外壳（蛋白质）构成的非细胞形态的类生物结构，无法自行表现出生命现象，仅能在生物体活细胞内复制繁衍，是寄生性自我复制微生物。

[来源：GB/T 43823-2024，3.1，有修改]

3.2

抗病毒活性 virucidal effects

通过物理或化学方法导致病毒失活的特性。

[来源：GB/T 43823-2024，3.3，有修改]

3.3

医用个人防护用品 medical personal protective equipment

用于保护包括医务人员在内的个人避免因接触包括病原微生物在内的各种理化、生物因子导致损伤或疾病的各种屏障用品。包括工作帽、口罩、手套、护目镜、防护面屏、隔离衣、防水围裙、防护服、防水靴套等。

[来源：DB11/T 1865-2021，3.19，有修改]

3.4

对照样品 control sample

除不含抗病毒材料组分外，其余成分和结构与受试样品相一致的材料。

[来源：GB/T 43823-2024，3.5，有修改]

3.5

病毒引起的细胞病变效应 virus caused cytopathic effects (CPE)

指病毒对组织培养细胞侵染后产生的如细胞变圆、坏死、从瓶壁脱落等细胞变性现象。

[来源：GB/T 43823-2024，3.7，有修改]

3.6

感染性病毒滴度 infectivity titer of virus

单位体积（通常为mL）液体中具有生物活性的病毒颗粒数。

[来源：GB/T 43823-2024，3.8，有修改]

3.7

病毒蚀斑 plaque

病毒感染细胞后，由于固体介质的限制，释放的病毒只能由最初感染的细胞向周边扩展。经过几个增殖周期，便形成一个局限性病变细胞区。理论上，一个蚀斑是由最初感染细胞的一个病毒颗粒形成。

[来源：WS/T 10011.3-2023，5.4，有修改]

3.8

空斑形成单位 plaque forming unit (PFU)

单位体积的病毒感染细胞后形成的空斑数，是计量病毒（或噬菌体）的一种单位。

[来源：GB/T 43823-2024，3.10，有修改]

3.9

半数细胞感染量 50% tissue culture infective dose (TCID₅₀)

半数组织培养感染剂量，又称50%组织细胞感染量。指病毒感染鸡胚、动物或细胞后，引起50%发生死亡或病变的最高病毒稀释度。

[来源：GB/T 43823-2024，3.12，有修改]

4 测试方法的原则

以富含感染活性病毒的悬液与特定样品接触一定时间后，检测病毒悬液中仍具有感染活性的病毒数量，通过比较抗病毒产品样品和对照样品处理后具有感染活性病毒数量变化，计算产品抗病毒活性。所采用病毒活性检测方法为病毒蚀斑法（PFU）或 TCID₅₀ 法。

5 试验方法

5.1 材料及样品准备

注：抗病毒测试在 BSL-2 级以上生物安全实验室中进行。

5.1.1 试验材料

此处使用的试剂和器材需满足生物学试验要求，对病毒及细胞无毒无害。实验室可选择参照下列配方制备试剂，或参考所测试的病毒及细胞特点使用合适的试剂及器材。

5.1.1.1 试剂

- 5.1.1.1.1 无菌 ddH₂O
- 5.1.1.1.2 DMEM 培养基
- 5.1.1.1.3 MEM 培养基
- 5.1.1.1.4 青、链霉素
- 5.1.1.1.5 胎牛血清
- 5.1.1.1.6 PBS
- 5.1.1.1.7 胰酶
- 5.1.1.1.8 6 孔板
- 5.1.1.1.9 96 孔板
- 5.1.1.1.10 细胞培养瓶
- 5.1.1.1.11 甲醛溶液
- 5.1.1.1.12 亚甲蓝溶液
- 5.1.1.1.13 牛血清白蛋白组分 V
- 5.1.1.1.14 TPCK-胰酶
- 5.1.1.1.15 SCDLP 培养基

5.1.1.2 设备

- 5.1.1.2.1 二氧化碳培养箱
- 5.1.1.2.2 高压蒸汽灭菌器
- 5.1.1.2.3 离心机
- 5.1.1.2.4 生物安全柜
- 5.1.1.2.5 倒置显微镜
- 5.1.1.2.6 冰箱
- 5.1.1.2.7 移液枪
- 5.1.1.2.8 水浴锅
- 5.1.1.2.9 滤膜

5.1.2 试验病毒和宿主细胞

5.1.2.1 试验病毒制备

在细胞瓶中培养宿主细胞，使细胞达到75%~90%汇合度。轻轻倒出细胞生长液，用10 mL的无菌移液管吸取6 mL PBS 液分别清洗细胞3遍。将清洗细胞的PBS液从细胞培养瓶中移出。吸取适量病毒标本置于细胞培养瓶中，温和摇动数次，然后置于37℃，5% CO₂ 培养箱中吸附1~2 h。吸出接种物，用10 mL的无菌移液管吸取6 mL PBS液分别清洗细胞2遍。然后加入6 mL病毒生长液（500 mL DMEM，100 U/mL青霉素，100 μg/mL链霉素，2 μg/mLTPCK-胰酶，25 mM HEPES）于细胞培养瓶中，每日观察细胞病变情况。当75%~100%细胞出现病变时进行收获，收获之前可以将细胞放于-80℃冰箱，冻融1~2次，以提高收获标本的病毒滴度。即使无细胞病变也应该于接种后第7天收获。收获病毒液时，先温和摇动细胞瓶数次，然后用10 mL的无菌移液管吸取病毒液置于15 mL无菌离心管中，混匀病毒。收获的病毒液可以立即进行后续试验，或冻于-80℃冰箱待以后试验使用。

测试用病毒分别选用具有代表性的包膜病毒和非包膜病毒毒株。如表 1。

表 1 代表性病毒及培养条件

病毒类型	包膜病毒	非包膜病毒
病毒种类	甲型流感病毒	肠道病毒 71 型
代表性毒株	H1N1 A/PR/8/34	Human enterovirus 71 strain H
毒株 ATCC 编号	VR-95	VR-1432
宿主细胞	MDCK 细胞	Vero 细胞
细胞 ATCC 编号	CCL-34	CCL-81
培养条件	35℃， 5% CO ₂	37℃， 5% CO ₂
注 1：病毒、细胞株选用 ATCC 认证的相应样品。		
注 2：可选择其它临床相关病毒毒株，在证实毒株和病毒活性检测体系有效性后使用。		

5.1.2.2 宿主细胞准备

将低温储存的宿主细胞置于37℃水浴快速融化，将融化的细胞转入细胞瓶中，加入完全细胞培养基（500 mL DMEM，100 U/mL 青霉素，100 μg/mL 链霉素，25 mM HEPES，10% 胎牛血清）。每个T25细胞培养瓶中加入6 mL（6 × 10⁵/mL）细胞悬液，剩余的细胞悬液可以加到T75细胞瓶，用于细胞传代。通常6 mL细胞悬液2~3日可生长成片（融合度达到80%~90%）的单层细胞。于37℃，5%CO₂培养箱里培养细胞，每天观察细胞状态，以供进一步实验用。

宿主细胞传代时首先将细胞培养瓶中的培养液弃去，以PBS洗涤两次，加入5 mL在37℃水浴中预热的EDTA-胰酶，37℃孵育细胞瓶直至细胞从塑料细胞瓶的表面分离，然后加入1 mL胎牛血清灭活残余的胰酶。加9 mL已经配制好的含有L-谷氨酰胺的DMEM培养液，轻轻用移液管来吹散细胞团。取10 mL混合物加到90 mL细胞生长液（浓度大约为每毫升细胞悬液含10⁵个细胞），可沉淀后重悬于细胞保存液保存或传代使用。

5.1.3 样品制备

5.1.3.1 防护服、口罩、隔离衣等多孔、亲水性材料制品

多孔、亲水性材料制品，称取（0.40 ± 0.05）g，裁剪为尺寸为（20 × 20）mm大小的薄片。以未经抗病毒处理的材料作为对样品。

5.1.3.2 护目镜、防护面屏、手套等无孔、疏水性材料制品

无孔、疏水性材料制品可按其成品工艺定制受试样品，将样品裁剪成50 mm × 50 mm大小薄片、厚度不大于5 mm。若尺寸小于50 mm × 50 mm，应不小于20 mm × 20 mm，且覆盖膜面积也相应减小，否则将其重新加工制成标准尺寸。

5.1.3.4 覆盖膜

聚乙烯薄膜，标准尺寸为 $(40 \pm 2) \times (40 \pm 2)$ mm、厚度为0.05 - 0.10 mm。如试验样品外形尺寸较小，可按其面积减小该覆盖膜尺寸，且保证样品覆盖膜部位所铺的菌浓度不变。用70%乙醇溶液浸泡1 min，再用无菌水冲洗，自然干燥。

5.2 试验流程

5.2.1 试样接种

接种上样时所用病毒悬液浓度稀释为 1.0×10^7 PFU (TCID₅₀)/mL - 10.0×10^7 PFU (TCID₅₀)/mL 备用。

5.2.1.1 亲水性样品试样接种

所有样品均在带盖的无菌小瓶容器中处理。使用微量移液器将 0.2 mL 上述制备的病毒悬浮液在瓶中样品多个点上样，使微量移液器中液体完全沉积在样品上。然后将瓶盖放在小瓶容器上并旋紧。使用涡流搅拌器充分搅拌亲水性、多孔样品中病毒悬液。

5.2.1.2 疏水性样品试样接种

所有样品均在带盖的无菌平皿容器中处理。使用微量移液器将 0.2 mL 上述制备的病毒悬浮液在试样表面均匀上样，将制备好的覆盖膜盖于接种的病毒悬液上，轻压薄膜表面使病毒悬液均匀铺展在覆盖膜与测试样表面之间，确保病毒悬液未从薄膜边缘溢出。然后盖上平皿盖。

5.2.2 孵育及洗脱回收

5.2.2.1 温度条件设置

个人防护用品使用环境复杂，有在不同温度、湿度条件下使用，含有病毒的污染物自身成分复杂，蛋白及盐分含量不同也影响个人防护用品抗病毒活性。对于需要在室外低温等不同温度条件下使用的个人防护用品可选择调节病毒接种时环境温度，以反应其实际使用条件下抗病毒活性。孵育温度根据样品使用的场景不同，标准温度为25℃，可调整为0 - 40℃之间特定温度。

5.2.2.1 孵育时间及洗脱

完成接种的样品，置于特定温度培养箱中，静置指定时间。孵育接触时间标准为 2 h，也可根据样品特性和使用场景不同，由研究者调整为数分钟至数小时不等，其中为检测材料的快速抗病毒功效，孵育时间可短至 5 分钟；为检测材料长时间抗病毒功效，孵育时间最长可至 24 小时。

亲水性对照及测试样品在指定孵育时间后，立即加入 1.8 mL SCDLP 培养基涡旋震荡洗脱。对疏水性非多孔结构样品直接揭开覆盖膜，加入 1.8 mL SCDLP 培养基对接触病毒悬液的表面直接冲洗洗脱。由此得到对照样品和测试样品洗脱的原始病毒悬液，用于病毒计数。

5.2.2.3 过滤除菌

洗脱所得样品，以注射器吸取后，用 0.22 微米孔径滤膜的滤器过滤，获得无菌的样品洗脱液用于病毒滴度测定。

5.2.3 病毒滴度测定

5.2.3.1 病毒空斑

根据附件 A，通过病毒空斑法确定病毒的感染滴度。

5.2.3.2 TCID₅₀

根据附件 B，通过 TCID₅₀ 法测定病毒的感染滴度。

5.3 测试结果

5.3.1 实验有效性判断

实验中病毒接种悬液滴度的有效标准为：

- 1) 病毒悬液滴度为 1.0×10^7 PFU(TCID₅₀)/mL；
- 2) “0”小时孵育对照样品的病毒滴度对数减少值 < 1.0；
- 3) “0”小时孵育三个试样的对照样品病毒滴度值，变异系数对数值 ≤ 0.2。

5.3.2 病毒活性的计算

抗病毒活性值的计算见公式(1)：

$$M_v = \lg(V_b/V_c) = \lg(V_b) - \lg(V_c) \dots\dots\dots (1)$$

其中：

M_v 是抗病毒活性值

lg(V_b)是与 3 个对照样品接触特定时间后感染力滴度值的对数平均值。

lg(V_c)是与 3 个抗病毒材料样本接触特定时间后感染力滴度值的对数平均值,单位为 PFU (TCID₅₀)/mL。

5.3.3 抗病毒活性率的计算

使用公式 (2) 计算抗病毒活性率：

$$R(\%) = (B-C)/B \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

其中：

R (%) —— 抗病毒活性率 (%)

B——3 个对照样品接触特定时间后感染力滴度值的平均值，单位为 PFU (TCID₅₀)/mL。

C——3 个抗病毒材料样品接触特定时间后感染力滴度值的平均值，单位为 PFU (TCID₅₀)/mL。

5.3.4 抗病毒效率的判断

根据孵育时间不同，将抗病毒性能 ≥ 99% 的材料判定为有效抗病毒材料，其中 10 分钟内有效的为高效主动抗病毒材料，2 小时内有效的为中效抗病毒材料，24 小时内有效的为弱效抗病毒材料。

6 试验方法测试报告标注

测试报告应包含以下信息：

- a) 注明采用的标准；
- b) 试验起始及试验环境等基本信息；
- c) 空白对照样及抗病毒试样的制备过程等；

- d) 试验用毒株与宿主细胞的类型和编号，如采用其他毒株和宿主细胞需说明原因；
- e) 试验接种液的体积及病毒滴度；
- f) 若使用覆盖膜，覆盖膜的聚合物类型、大小、形状和厚度；
- g) 试验中空白对照样及抗病毒试样上回收得到的病毒滴度；
- h) 抗病毒活性值或抗病毒率；
- i) 与规定程序的任何偏差及任何偏离规定程序的情况。

T/CIAA征求意见稿

附 录 A

病毒蚀斑分析 (Plaque assay) 实验

A.1 试验原理

病毒蚀斑分析主要适用于那些病毒增殖以后可以导致细胞裂解的病毒定量分析和特征研究。病毒感染敏感单层细胞后, 去除未感染游离病毒, 然后利用固定覆盖物 (如琼脂糖、羧甲基纤维素等) 限制感染和进一步增殖的病毒在细胞间随意扩散。一个空斑对应着来源于一个有感染活性的病毒, 计为一个蚀斑形成单位 (Plaque forming unit, PFU)。病毒裂解细胞后形成的空斑, 可以用多种染料, 如中性红、结晶紫、MTT 等进行着色区别。由于活细胞可以被上述染料着色, 而裂解后的死细胞不被着色, 因而形成肉眼可见的空斑。实验原理和流程见图 A。

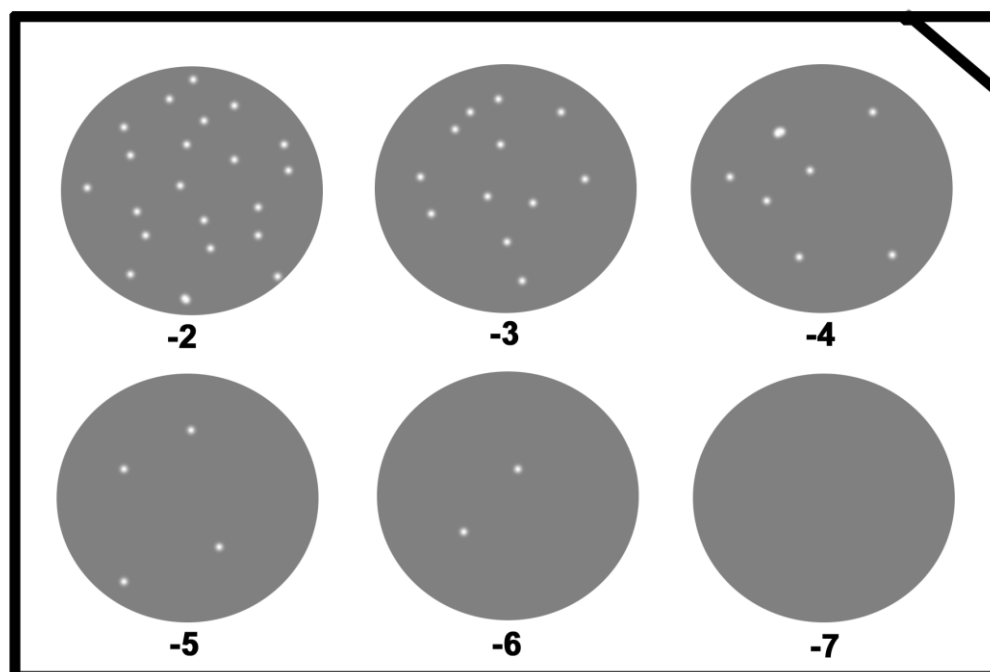


图 A

A.2 试验材料

无菌吸头、移液管, 六孔细胞培养板或 6 cm 细胞培养皿, 用 3dH₂O 配制并灭菌的 1.2% 低熔点琼脂糖、新鲜配制的 0.1% 中性红 (中性红储存液配制: 0.5 g 中性红粉末放入 50 ml 的 3dH₂O 中 (1.0%), 在 37°C 中温育 30 min, 让粉末完全溶解, 然后用 3 M 滤纸过滤, 室温避光保存; 新鲜工作液配制: 用 0.9% NaCl 稀释上述 1.0% 中性红储存液使其终浓度 0.1% 的使用液。DMEM + 10% FBS 完全细胞培养液; 低血清浓度的 DMEM 培养基 (2 × DMEM + 4.0% FBS 细胞培养液), 无血清 DMEM 培养液。

A.3 方法和步骤

3.1 单层细胞的准备:

3.1.1 用胰酶消化细胞，显微镜下用细胞计数器对细胞进行计数，然后用DMEM完全培养基稀释细胞悬液，将细胞密度调整为 5×10^5 细胞/ml。在6孔板中加入2.0 ml/孔稀释好的细胞悬液。

3.1.2 静置后放入培养箱中，37℃和5%CO₂培养过夜（24 h），形成90 - 100%汇合的细胞单层。

3.2 病毒样品的稀释和感染细胞:

3.2.1 将待测病毒样品以无血清DMEM培养基连续按10倍稀释，依据原病毒液可能的滴度进行连续稀释7 - 8个稀释度；

3.2.2 弃单层细胞培养上清液，加入病毒稀释液，每孔细胞中加入病毒稀释液0.5 ml；

3.2.3 将加有病毒的细胞重新置于CO₂细胞培养箱培养，让病毒感染1 - 2 h，期间每隔30 min轻柔混合病毒稀释液，使病毒充分接触并感染细胞；

3.3 低熔点琼脂糖覆盖物的准备和覆盖病毒感染细胞

3.3.1 病毒感染后，用移液器将没有吸附的游离病毒吸出弃去；

3.3.2 在50 ml离心管中，轻柔混合1.2%琼脂糖溶液和2 × DMEM/F12 + 4%FBS培养基以免产生气泡，然后每孔加入2 ml低血清0.6%琼脂糖覆盖物。

3.3.3 将加有覆盖物的细胞培养板放置于室温10 - 20 min，待琼脂糖凝固，然后把它放回细胞培养箱中，继续培养3天。

3.4 蚀斑染色和计数

3.4.1 病毒感染细胞并培养3天后，在每孔中加入0.5 ml新鲜配制的0.1%中性红等渗溶液，然后立即放回37℃培养箱中继续温育4 - 6 h。

3.4.2 小心拿出六孔细胞培养板，轻柔除去琼脂糖覆盖物和染色液，晾干后计数蚀斑。

3.5 病毒滴度的计算

用 PFU/ml 的方式计算病毒滴度：病毒滴度用 PFU 来表示，因为我们感染病毒用的是 500 μl 的稀释病毒溶液，所以 PFU 用以下公式计算：

$$\text{PFU/ml} = \text{蚀斑数} \times \text{蚀斑计数的孔对应的病毒稀释倍数} \times 1000/500$$

例如：如果我们计数蚀斑的孔对应病毒稀释的倍数是 10^5 ，蚀斑的数量是 20，即病毒滴度为：PFU/ml = $20 \times 10^5 \times (1000/500) = 4 \times 10^6$ PFU/ml。

附录 B

病毒 TCID₅₀ 的测定

B.1 试验原理

病毒感染细胞后常导致细胞出现病变（CPE）。含病毒样品经一系列稀释之后，比如将待测病毒样品连续按 10 倍稀释。然后取等量体积的病毒液分别感染敏感单层细胞，观察病毒感染 3 - 4 d 后，出现 CPE 的细胞孔的数量和比例。通过观察或测定每一个稀释度诱导细胞病变的能力。然后经统计分析，可以确定病毒 TCID₅₀。

B.2 试验材料

RD 细胞（横纹肌肉瘤细胞）、DMEM + 10%FBS 的完全培养基、不含胎牛血清的 DMEM 培养基、96 孔细胞培养板、移液器、细胞培养箱等。

B.3 方法和步骤

3.1 单层细胞的准备：

3.1.1 将测定用的 96 孔板四周所有孔（共 36 孔）加入无菌三蒸水各 100 μ l。

3.1.2 用胰酶消化细胞，显微镜下用细胞计数器对细胞进行计数，然后用 DMEM 完全培养基稀释细胞悬液，将细胞密度调整为 2×10^5 细胞/ml。在 96 孔板中央区域的孔中，加入 100 μ l/孔稀释好的细胞悬液。

3.1.3 静置后放入培养箱中，37°C 和 5%CO₂ 培养过夜（24 h），形成 80 - 90%汇合的细胞单层。

3.2 病毒样品的稀释和感染细胞：

3.2.1 将待测病毒样品以无血清 DMEM 培养基连续按 10 倍稀释，依据原病毒液可能的滴度进行连续稀释 7 - 8 个稀释度；

3.2.2 弃单层细胞培养上清液，加入病毒稀释液，每个病毒稀释度加入 5 孔细胞中；

3.2.3 将加有病毒的细胞重新置于 CO₂ 细胞培养箱培养，让病毒感染 1 - 2 h，期间每隔 30 min 轻柔混合病毒稀释液，使病毒充分接触并感染细胞；

3.2.4 病毒感染细胞后，用移液器吸弃病毒稀释液。重新加入 DMEM + 10%FBS 的完全培养基 100 μ l/孔，然后放入细胞培养箱中培养 3 天。

3.3 细胞病变的观察：

细胞经病毒长时间感染以后，是否产生 CPE，需要利用显微镜对细胞状态进行观察，利用未被病毒感染的细胞为对照，观察不同稀释度病毒是否导致出现 CPE，以及出现 CPE 的细胞孔的数量，出现 CPE 的以“+”标记，反之标记为“-”。并计算出现 CPE 的细胞孔数量占这个稀释度感染细胞孔的百分比。

3.4 病毒 TCID₅₀ 的统计和计算：

根据病毒感染细胞出现 CPE 的细胞孔数量，计算病毒在某一个稀释度的 CPE%。如图 B，稀释 10^6 倍时导致 CPE 为 3 孔，计 60% CPE；稀释 10^7 倍时导致 CPE 为 1 孔，计 20% CPE，然后根据不同稀释度累计诱导 CPE 百分比（CPE%）的量进行统计，计算病毒 TCID₅₀。

病毒不同稀释度诱导细胞 CPE% 的累计统计和计算病毒 TCID₅₀，可以按照下列方法进行计算：

1) 介于导致细胞 50% CPE 的两个病毒稀释度之间的均衡距离（Proportionate distance, PD）PD 值

的计算： $PD = (CPE\% \text{ 大于 } 50\%CPE \text{ 的稀释度} - 50\%) / (CPE\% \text{ 大于 } 50\%CPE \text{ 的稀释度} - CPE\% \text{ 小于 } 50\%CPE \text{ 的稀释度})$ 。如上， $PD = (60\% - 50\%) / (60\% - 20\%) = 0.25$ ；

2) 计算导致细胞 50%CPE 的滴定终点 (50% end point) 值：该值为 CPE% 大于 50% 的最大稀释度的对数值 (对数的底数取决于梯度稀释时连续稀释倍数，如图 B 以 10 为倍数连续稀释，则底数为 10)，如上图滴定终点值为 $\log (10 - 6) = -6$ ；

3) 计算滴定终点到均衡距离之和 S：如上图： $S = -6 - 0.25 = -6.25$ ；

4) $TCID_{50}$ 计算： $\log TCID_{50} = 10^{6.25}$ ，则 $TCID_{50} = 1.78 \times 10^6$ ；

5) 采用原病毒液的体积：比如我们用 10 μl /孔病毒液感染细胞；

6) 最后计算 $TCID_{50}/\text{ml} = (1000 \mu\text{l}/10 \mu\text{l}) \times 1.78 \times 10^6 = 1.78 \times 10^8$ 。

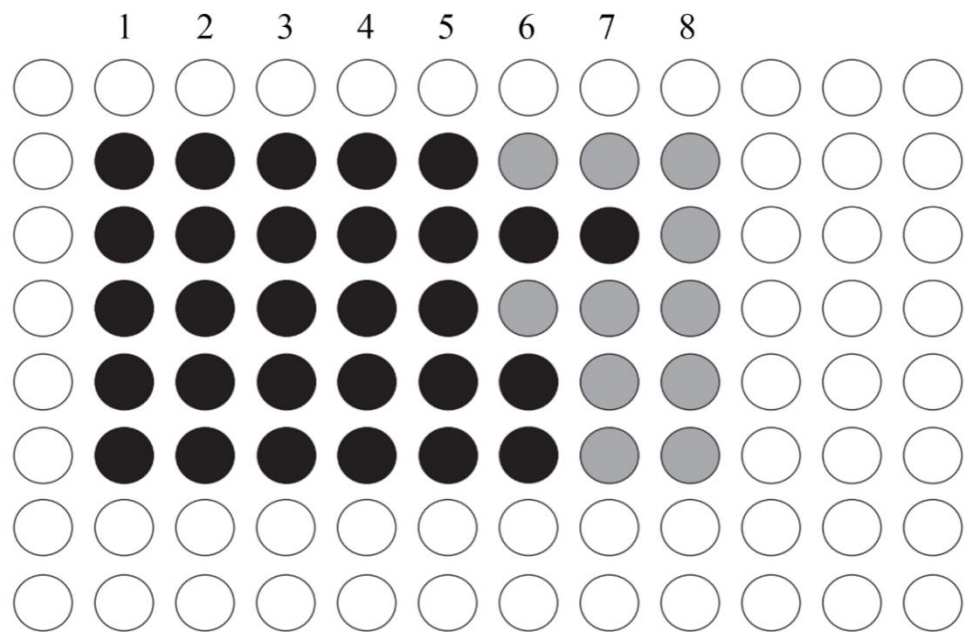


图 B

注：黑色 出现 CPE
灰色 未出现 CPE
白色 未接种

- 1 原病毒液接种
- 2 1/10 的病毒液 1
- 3 1/10 的病毒液 2
- 4 1/10 的病毒液 3
- 5 1/10 的病毒液 4
- 6 1/10 的病毒液 5
- 7 1/10 的病毒液 6
- 8 1/10 的病毒液 7