

虾肝肠胞虫核酸检测技术规范

Technical specification for nucleic acid detection of *Enterocytozoon hepatopenaei*

2022 - 05 - 17 发布

2022 - 06 - 17 实施

前 言

本标准按照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。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由浙江省农业农村厅提出并组织实施。

本标准由浙江省水产标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：浙江省水产技术推广总站、浙江省休闲观赏渔业行业协会、杭州市农业技术推广中心。

本标准主要起草人：朱凝瑜、郑晓叶、梁倩蓉、叶键、黄家庆、周凡、许婷、丁雪燕、吴洪喜。

虾肝肠胞虫核酸检测技术规范

1 范围

本标准规定了虾肝肠胞虫 (*Enterocytozoon hepatopenaei*, EHP) 套式PCR检测、荧光定量PCR检测、环介导等温扩增 (LAMP) 检测方法所需试剂和材料、仪器和设备, 样品采集、样品前处理、操作步骤和结果判定。

本标准适用于虾类、饵料生物、养殖水体等样品中虾肝肠胞虫的检测和监测, 其他甲壳类和浮游动物参照执行。

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标准必不可少的条款。其中, 注日期的引用文件, 仅该日期对应的版本适用于本标准; 不注日期的引用文件, 其最新版本 (包括所有的修改单) 适用于本标准。

SC/T 7103 水生动物产地检疫采样技术规范

3 术语和定义

本标准没有需要界定的术语和定义。

4 缩略语

下列缩略语适用于本标准

Bst DNA 聚合酶: 嗜热脂肪芽孢杆菌DNA聚合酶 (*Bacillus stearotherophilus* DNA polymerase)

bp: 碱基对 (base pair)

Ct值: 反应管内的荧光信号到达设定的域值时所经历的循环数 (cycle threshold)

DNA: 脱氧核糖核酸 (deoxyribo nucleic acid)

dNTP: 脱氧核糖核苷三磷酸 (deoxy-ribonucleoside triphosphate)

EHP: 虾肝肠胞虫 (*Enterocytozoon heppenatoaei*)

LAMP: 环介导等温扩增 (Loop-mediated isothermal amplification)

PCR: 聚合酶链反应 (polymerase chain reaction)

PEG: 聚乙二醇 (polyethylene glycol)

SWP: 孢子壁蛋白 (spore wall protein)

SYBR Green I qPCR Mix: 含双链嵌合荧光染色剂的荧光定量PCR预混液

5 试剂和材料

除非另有说明, 在分析中仅使用确认为分析纯的化学试剂和蒸馏水或去离子水或相当纯度的水。

- 5.1 无水乙醇。
- 5.2 95%乙醇：95 mL 无水乙醇，加水定容至 100 mL。
- 5.3 70%乙醇：70 mL 无水乙醇，加水定容至 100 mL。
- 5.4 0.45 μm 硝酸纤维素膜。
- 5.5 3%牛肉膏洗脱液：30.0 g 牛肉浸膏加水溶解，调节 pH 至 9.0，定容至 1000 mL，高压灭菌 15 min，室温保存。
- 5.6 16%PEG8 000：160.0 gPEG8 000、17.5 gNaCl 加水溶解，定容至 1000 mL，高压灭菌 15 min，室温保存。
- 5.7 磷酸氢二钠(Na_2HPO_4) (0.2 mol/L)：71.6 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 加水溶解，调节 pH 至 9.0，定容至 1000 mL，高压灭菌 15 min，室温保存。
- 5.8 抽提缓冲液：1 mL1 mol/L Tris \cdot HCl (pH8.0)、20 mL0.5 mol/L EDTA (pH8.0)、2 mL1 mg/mL 胰 RNA 酶、5 mL10%SDS 加水溶解，定容至 100 mL，室温贮存。
- 5.9 蛋白酶 K (20 mg/mL)：-20 $^\circ\text{C}$ 保存。
- 5.10 This 平衡酚 (饱和酚)、10 mol/L 乙酸铵、酚/三氯甲烷/异戊醇 (25:24:1)、三氯甲烷/异戊醇 (24:1)。
- 5.11 TE 缓冲液：10 mL1 mol/L Tris \cdot HCl (pH8.0)、2 mL0.5 mol/L EDTA (pH8.0) 加水定容至 1000 mL，高压灭菌后 4 $^\circ\text{C}$ 保存。
- 5.12 Taq DNA 聚合酶 (5 U/ μL)：-20 $^\circ\text{C}$ 保存，避免反复冻融。
- 5.13 10 \times PCR 缓冲液：随 Taq DNA 聚合酶提供，-20 $^\circ\text{C}$ 保存。
- 5.14 氯化镁 (MgCl_2) 溶液 (25 mmol/L)：-20 $^\circ\text{C}$ 保存。
- 5.15 dNTP：生化试剂，含 dCTP、dGTP、dATP、dTTP 各 10 mmol/L 的混合物，-20 $^\circ\text{C}$ 保存。
- 5.16 套式 PCR 引物：两对引物 (F514 和 R514、F147 和 R147) 序列及其在靶基因中的位置见附录 A 中的 A.1，-20 $^\circ\text{C}$ 保存。
- 5.17 1 \times TAE 电泳缓冲液：242 gTris、100 mL0.5 mol/L EDTA (pH8.0)、57.1 mL 冰乙酸，加水定容至 1000 mL，室温保存，使用时稀释 50 倍。
- 5.18 琼脂糖：电泳级。
- 5.19 样品缓冲液：40 g 蔗糖加水溶解，定容至 1000 mL，加入 0.25 g 溴酚蓝溶解后，4 $^\circ\text{C}$ 保存。
- 5.20 电泳核酸染料：溴化乙锭或 4S Green 等商品化染料。
- 5.21 DNA Marker2 000，-20 $^\circ\text{C}$ 保存。
- 5.22 SYBR Green I qPCR Mix。
- 5.23 荧光定量 PCR 引物：引物 (F118 和 R118) 序列及其在靶基因中的位置见附录 A 中的 A.2，-20 $^\circ\text{C}$ 保存。
- 5.24 10 \times thermolPol 缓冲液：含 200 mmol/L Tris \cdot HCl (pH8.0)、100 mmol/L 硫酸铵 ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$)、100 mmol/L 氯化钾 (KCl)、20 mmol/L 硫酸镁 (MgSO_4)、1% Triton X-100。
- 5.25 甜菜碱，5 mol/L。
- 5.26 MgSO_4 ，150 mmol/L。
- 5.27 *Bst* DNA 聚合酶，8 U/ μL 。
- 5.28 LAMP 引物：三对引物 (F3 和 B3、FIP 和 BIP、FLP 和 BLP) 序列及其在靶基因中的位置见附录 A 中的 A.3，-20 $^\circ\text{C}$ 保存。
- 5.29 阳性对照：已知受 EHP 感染的对虾样品提取的 DNA，-20 $^\circ\text{C}$ 保存。
- 5.30 阴性对照：已知未受 EHP 感染的对虾样品提取的 DNA，-20 $^\circ\text{C}$ 保存。
- 5.31 空白对照：无菌双蒸水。

6 仪器和设备

- 6.1 PCR 扩增仪。
- 6.2 荧光定量 PCR 仪。
- 6.3 恒温荧光扩增检测仪。
- 6.4 电泳仪：输出直流电压 0 V~600 V。
- 6.5 水平电泳槽：50 mL~500 mL，带有凝胶船及样孔梳。
- 6.6 微量移液器及适配吸头，建议使用带滤芯的吸头。
- 6.7 凝胶成像仪。
- 6.8 水浴锅或金属浴。
- 6.9 普通冰箱：具冷藏箱，并带-18℃以下冷冻箱体。
- 6.10 离心机：转速可达 12 000 r/min 以上。
- 6.11 超声波破碎仪：20 kHz±2 kHz。
- 6.12 0.2 mL PCR 管及 1.5 mL、2.0 mL、5.0 mL 离心管：经高压灭菌，一次性使用。
- 6.13 无菌研磨棒：适用于 1.5 mL 离心管，经高压灭菌，一次性使用。
- 6.14 分析天平：最小分度值为 1 mg。
- 6.15 真空抽滤泵。

7 样品采集和处理

7.1 样品的采集

7.1.1 生物样品

7.1.1.1 样品采集的要求和数量按 SC/T 7103 的规定。

7.1.1.2 对虾受精卵、幼体、仔虾及体长 3 cm 以下稚虾取完整个体；幼虾至成虾取肝胰腺、肠道；卤虫、丰年虫等饵料生物样品取完整个体，冷藏运输进行核酸抽提。或置于灭菌采样容器内，加入待检样三倍体积的 95%乙醇没过待检样，-20℃保存。

7.1.2 水样

用无菌容器采集 500 mL，冷藏运输进行核酸抽提。或-20℃保存待检。

7.2 样品处理

7.2.1 通用要求

样品处理过程中应避免交叉污染。

7.2.2 生物样

将采集样品用研磨棒研磨均匀，取 10 mg~100 mg 组织匀浆液，置于灭菌 1.5 mL 的离心管中，用于核酸提取。

7.2.3 水样

7.2.3.1 取 100 mL 水样经 0.45 μm 硝酸纤维素膜抽滤后，取出硝酸纤维素膜并剪碎，放入装有 1.5 mL 的 3%牛肉膏洗脱液及铅珠的 2 mL 离心管中，震荡 20 min~30 min，或用超声破碎仪破碎 15 min。

7.2.3.2 取出上清转移至无菌的 5 mL 离心管中。加入等体积的 16 % PEG8 000 溶液，震荡充分混匀，调节 pH 至 7.0，4 °C 静置 3 h 或过夜。

7.2.3.3 4 °C 下 12 000 r/min 离心 5 min，弃上清。加入 Na₂HPO₄ 4 500 μL，震荡至重悬沉淀。

7.2.3.4 4 °C 下 12 000 r/min 离心 5 min，取上清用于核酸抽提。

8 核酸抽提

8.1 经 7.2 处理样品，按以下方法进行核酸抽提。

8.2 加入抽提缓冲液 450 μL、蛋白酶 K3 μL，混匀，56 °C 孵育 3 h。

8.3 冷却至室温，加入等体积平衡酚，颠倒混合 10 min，于 10 000 r/min 离心 3 min，取上层水相至新 1.5 mL 离心管中。

8.4 加入等体积酚/三氯甲烷/异戊醇（25:24:1），颠倒混合 10 min，于 10 000 r/min 离心 1 min，取上层水相至新 1.5 mL 离心管中。

8.5 加溶液等体积三氯甲烷/异戊醇（24:1），颠倒混合 10 min，于 10 000 r/min 离心 1 min，取上层水相至新 1.5 mL 离心管中。

8.6 加入乙酸铵 100 μL，混匀后，再加入两倍体积预冷无水乙醇（-20 °C）混匀，-20 °C 放置 2 h。10 000 r/min 离心 10 min，弃上清。

8.7 用 70%乙醇洗涤沉淀 2 次，每次洗涤后 10 000 r/min 离心 5 min，小心倾去上清，沉淀于室温晾干。

8.8 加入灭菌双蒸水 50 μL~100 μL 溶解 DNA。若 DNA 样品需保存，宜用 TE 缓冲液 50 μL~100 μL 溶解并保存于 -20 °C。

8.9 也可采用同等效果商业化 DNA 提取试剂盒抽提 DNA。

9 PCR 检测方法

9.1 通用要求

样品的 PCR 扩增应在 PCR 反应区独立完成，避免造成区域间污染。PCR 实验室分区要求按附录 B 执行。

9.2 套式 PCR

9.2.1 第一轮 PCR 反应

9.2.1.1 PCR 反应体系：在 0.2 mL PCR 管中加入 10×PCR 缓冲液 2.5 μL，MgCl₂ 1.5 μL，dNTP 0.5 μL，引物 F514 和 R514 各 1 μL，Taq 酶 0.1 μL，检测样品 DNA 1 μL，最后加灭菌双蒸水至 25 μL 体积（或者按商品化预混液说明书配制反应体系）。同时设阳性对照、阴性对照及空白对照。短暂离心后将 PCR 管置于 PCR 仪中。

9.2.1.2 PCR 反应条件：95 °C 5 min；95 °C 30 s，58 °C 30 s，68 °C 45 s，30 次循环；68 °C 5 min；4 °C 保温。

9.2.2 第二轮 PCR 反应

9.2.2.1 PCR 反应体系为：在 0.2 mL PCR 管中加入 10×PCR 缓冲液 2.5 μL，MgCl₂ 1.5 μL，dNTP 0.5 μL，引物 F147 和 R147 各 1 μL，Taq 酶 0.1 μL，第一轮反应产物 1 μL，最后加灭菌双蒸水至 25 μL 体积（或按商品化预混液说明书配制反应体系）。短暂离心后将 PCR 管置于 PCR 仪中。

9.2.2.2 PCR 反应条件为：95 °C 5 min；95 °C 30 s，64 °C 30 s，68 °C 20 s，20 次循环；68 °C 5 min；4 °C 保温。

9.2.3 琼脂糖凝胶电泳

用1×TAE电泳缓冲液配制1.5%且含1 μg/mL核酸染料的琼脂糖凝胶。将该凝胶平板放入水平电泳槽，加样孔朝负极，加入1×TAE电泳缓冲液至没过胶面1 mm~2 mm。将PCR扩增产物6 μL和样品缓冲液2 μL混匀后加入加样孔，同时设立DNA分子量标准对照。5V/cm电泳30 min，当溴酚蓝迁移至琼脂糖凝胶的1/2~2/3处时停止电泳，凝胶成像仪观察并判断结果。若条带未区分开，可适当增加电泳时间。

9.2.4 结果判定

9.2.4.1 阳性对照第一轮 PCR 在 514 bp 处有条带，或/和第二轮 PCR 在 147 bp 处有条带，阴性对照和空白对照没有相应条带，实验有效。

9.2.4.2 待测样品第一轮 PCR 在 514 bp 处有条带，或/和第二轮 PCR 在 147 bp 处有条带的，判定为阳性。

9.2.4.3 待测样品第一轮 PCR 在 514 bp 处无条带，且第二轮 PCR 在 147 bp 处无条带的，可判定为样品阴性。

9.2.4.4 结果判定可疑时，应用其他检测方法进行确认。

9.3 荧光定量 PCR

9.3.1 反应体系

在荧光PCR管中加入2×SYBR Green I qPCR Mix 10 μL，引物F118和R118各0.8 μL，检测样品DNA 1 μL，最后加灭菌双蒸水至20 μL体积（或者按商品化预混液说明书配制反应体系）。同时设阳性对照、阴性对照及空白对照。短暂离心后将PCR管置于荧光定量PCR仪中。

9.3.2 反应条件

95 °C 30 s; 95 °C 5 s, 60 °C 30 s, 40个循环。

9.3.3 结果判定

9.3.3.1 阳性对照 Ct 值≤30 且有明显 S 型扩增曲线，同时阴性对照和空白对照 Ct 值>30 且无明显 S 型扩增曲线，判断结果有效。

9.3.3.2 待测样品 Ct 值≤30 且有明显 S 型扩增曲线，结果为阳性。

9.3.3.3 待测样品 Ct 值>35 或无明显 S 型扩增曲线，结果为阴性。

9.3.3.4 待测样品 Ct 值 30<Ct≤35 时，样品为疑似阳性，应用其他检测方法确认。

9.4 LAMP 法

9.4.1 反应体系

在荧光PCR管中加入10×ThermoPol缓冲液2.5 μL、外侧引物F3和B3各0.5 μL，内测引物FIP和BIP各1 μL，环引物FLP和BLP各0.5 μL，dNTP4 μL，甜菜碱4 μL，MgSO₄ 1 μL，*Bst* DNA聚合酶 1 μL，DNA模板2 μL，最后加灭菌双蒸水至25 μL体积（或者按商品化预混液说明书配制反应体系）。同时设阳性对照、阴性对照及空白对照。短暂离心后将PCR管置于恒温荧光PCR仪中或荧光定量PCR仪中选择SYBR通道。

9.4.2 反应条件

63 °C 扩增40 min。

9.4.3 结果判定

- 9.4.3.1 阳性对照反应产生典型 S 型扩增曲线且阴性对照和空白对照反应产生非 S 型扩增曲线时，结果有效。
- 9.4.3.2 待测样品反应产生典型 S 型扩增曲线，结果为阳性。
- 9.4.3.3 待测样品反应产生类似平直的非 S 型扩增曲线，则结果为阴性。
- 9.4.3.4 结果判定可疑时，应用其他检测方法进行确认。

10 综合判定

- 10.1 套式 PCR 结果阳性、或荧光定量 PCR 结果阳性、或 LAMP 结果阳性，符合其中一项则判定为样品 EHP 核酸阳性。
- 10.2 当套式 PCR、荧光定量 PCR、LAMP 中的一种检测方法结果判定可疑时，应选择另一种方法进行确认。

附录 A

(资料性)

EHP 检测方法引物序列及其在靶基因中的位置

A.1 EHP套式PCR引物序列及其在靶基因中的位置

A.1.1 套式PCR引物序列

套式PCR引物序列及浓度见表A.1。

表A.1 EHP 套式 PCR 引物序列

引物名称	引物序列 (5' → 3')	引物浓度	扩增片段长度
F514	TTGCAGAGTGTGTTAAGGGTTT	10 μmol/L	514 bp
R514	CACGATGTGTCTTTGCAATTTTC	10 μmol/L	
F147	TTGGCGGCACAATTCTCAAACA	10 μmol/L	147 bp
R147	GCTGTTTGTCTCCAACGTATTTGA	10 μmol/L	

A.1.2 套式PCR引物在靶基因中的位置

套式PCR引物在EHP靶基因中的位置见图A.1。

5' -ATGTTAGAAGATGCAAAGAGATATGTTGAAAGAAAAATTAATAAATGAATACATT CATACAAAGTTACCAGAAGGTTATGAAG
 AAAAAACAAAACAGGTACAGAAAAATGCGTGACGAACTAAATGTT **TTGCAGAGTGTGTTAAGGGTTT** AAGTAATTACGAGT **TTGGCGGC**
F514 F147
ACAATTCTCAAACA TTTTCACCATTTGGTCAAATACAATTTCAAACACTGTAACCTTAAAGCATTAAAAAGAGACGATATTTACACAGA
 CACAGCATTGTAGGATATGAGCTT **TCAAATACAGTTGGAGACAAACAGC** TTAAGAAGTTTGCAATGATTTTTCTAAAGCATATGAAT
R147
 GCATATCAGAAGATAAAAGGAAAATGAATGAAAAAATGGGAGATATTTTGAAGAATTAAGTATTTTAAAAAAGAAGTGCAAACAAATT
 GATCATCAACGCAAACACTGTAATAACCTAAGATATGATTTAGAAGAAATATTGCAATCAAACATTTATAAAGAAGATCAAAAAGAAAA
 TTTAGAAAAAAATTAGGAGAAACATCTGAAAAACACTAGTAGAAATGGATGAATTTATGCATTTAAGTATGATAAATGGAGTAATCA
AGAAAATTGCAAAGACACATCGTG AATTTTGC-3'
R514

图A.1 EHP 套式 PCR 引物在靶基因中的位置

A.2 EHP荧光定量PCR引物序列及其在靶基因中的位置

A.2.1 荧光定量PCR引物序列

荧光定量PCR引物序列及浓度见表A.2。

表A.2 EHP 荧光定量 PCR 引物序列

引物名称	引物序列 (5' → 3')	引物浓度	扩增片段长度
F118	ACAAAGTTACCAGAAGGTTATGAAG	10 μmol/L	118 bp
R118	TTGTGCCGCCAAACTCGTA	10 μmol/L	

A.2.2 荧光定量PCR引物在靶基因中的位置

荧光定量PCR引物在EHP靶基因中的位置见图A.2。

5' -ATGTTAGAAGATGCAAAGAGATATGTTGAAAGAAAAATTAATAAATGAATACATT CAT **ACAAAGTTACCAGAAG**GTTATGAAG
 F118
 AAAAACAAAACAGGTACAGAAAAATGCGTGACGAACTAAATGTTTTGCAGAGTGTGTTAAGGGTTAAGTAAT **ACGAGTTTGGCGGC**
 R118
ACATTCTCAAACATTTTACCATTGGTCAAATACAATTTCAAACACTGTAAACCTTAAAGCATTAAAAAGAGACGATATTTACACAGA
 CACAGCATTGTAGGATATGAGCTTCAAATACAGTTGGAGACAAACAGCTTAAAGAAGTTGCAATGATTTTTCTAAAGCATATGAAT
 GCATATCAGAAGATAAAGGAAAAATGAATGAAAAAATGGGAGATATTTTGAAGAATTAAGTATTTAAAAAAGAAGTCAAACAAATT
 GATCATCAACGCAAACTGTAATAACCTAAGATATGATTTAGAAGAAATATTGCAATCAAACATTTATAAAGAAGATCAAAAAGAAAA
 TTTAGAAAAAAATTAGGAGAAACATCTGAAAAAACAAGTATGAAATGGATGAATTTATGCATTAAGTATGATAAATGGAGTAATCA
 AGAAAAATTGCAAGACACATCGTGAATTTGC-3'

图A.2 EHP 荧光定量 PCR 引物在靶基因中的位置

A.3 EHP LAMP引物序列及其在靶基因中的位置

A.3.1 LAMP引物序列

LAMP引物序列及浓度见表A.3。

表A.3 EHP LAMP 引物序列

引物名称	引物序列 (5' → 3')	引物浓度
F3	TAGAAGATGCAAAGAGATATGTTGA	10 μmol/L
B3	GTTGTCTCCAAGTATTGAAA	10 μmol/L
FIP (FIP1+FIP2)	TTACTTAAACCTTAACAACACTCT AAGTTACCAGAAGGTTATGAAGAA	40 μmol/L
BIP (BIP1+BIP2)	TTGGCGGCACAATTCTCAA TGTCTGTGTAATATCGTCTCTTT	40 μmol/L
FLP	AACATTTAGTTCGTCACGCATTT	40 μmol/L
BLP	TTCAAACACTGTAAACCTTAAAGCA	40 μmol/L

A.3.2 LAMP引物在靶基因中的位置

LAMP引物在EHP靶基因中的位置见图A.3。

5' -ATGTTAGAAAGATGCAAAGAGATATGTTGAAGAAAAATTAATAAATTGAATACATT CATACAAGTTACCAGAAGGTTATGAAG
 F3 FIP2
 AAAACAAAACAGGTACAGAAAATGCCGTGACGAACTAAATGTTTTCAGAGTGTGTTAAGGGTTAAGTAAATTACGAGTTGGCGGC
 FLP FIP1 BIP1
 ACAATTCTCAACATTTTCACCATTGGTCAAATACAATTTCAAACACTGTAAACCTTAAAGCAATAAAGAGACGATATTTACACAGA
 BLP BIP2
 CACAGCATTTGTAGGATATGAGCTTTCAAATACAGTTGGAGACAAACAGCTTAAAGAAGTTTGAATGATTTTTCTAAAGCATATGAAT
 B3
 GCATATCAGAAGATAAAAGGAAAATGAATGAAAAATGGGAGATATTTTGAAGAATTAAGTATTTAAAAAGAAAGTCAAACAAATT
 GATCATCAACGAAAACGTAAATAACCTAAGATATGATTTAGAAGAAATATTGCAATCAAACATTATAAAGAAGATCAAAAAGAAAA
 TTTAGAAAAAAATTAGGAGAAACATCTGAAAAACACTAGTAGAAATGGATGAATTTATGCATTTAAGTATGATAAATGGAGTAATCA
 AGAAAATTGCAAAGACACATCGTGAATTTTGC-3'

图A.3 EHP LAMP 引物在靶基因中的位置

附 录 B
(规范性)
PCR 实验室分区要求

B.1 区域划分

专用于进行 PCR 检测的实验室应分为四个隔离的区域(房间),包括洁净区、样品制备区、扩增区、扩增产物分析区,每个区域所需试剂、仪器、各种用品等均应独立使用。

B.2 区域功能及要求

B.2.1 洁净区

专用于配制、分装和保存 PCR 所用试剂,试剂直接运送到该区域,不应经过其他区域。

B.2.2 样品制备区

专用于样品的处理、核酸提取等,不应接触任何 PCR 产物,在使用前要对所用的器具进行彻底清洗并消毒。

B.2.3 扩增区

专用于进行 PCR 加样及 PCR 扩增,应经常对扩增区进行产物污染的消除处理,避免气溶胶污染。

B.2.4 扩增产物分析区

专用于 PCR 产物的检测。

B.3 注意事项

应按照从洁净区→样品制备区→扩增区→扩增产物分析区的单向物流,定期有针对性地对实验室各区进行消除产物污染的处理。
