

嵌合的乳头瘤病毒 L1 蛋白

技术领域

本发明涉及乳头瘤病毒 (HPV) L1 蛋白和编码该蛋白的多核苷酸，还涉及 HPV 病毒样颗粒及其制备方法。

背景技术

乳头瘤病毒 (papilloma virus, PV) 属于乳头瘤病毒科 (Papillomaviridae)，能引起人、牛、狗、兔等的乳头瘤。其成员人乳头瘤病毒 (Human Papillomavirus, HPV) 为无包膜 DNA 病毒。该病毒的基因组为双链闭环 DNA，大小约 7.2-8kb，具有 8 个开放阅读框，按照功能可分为三个区域：(1) 早期区 (E)，约 4.5kb，编码 E1、E2、E4-E7 共 6 个与病毒复制、转录及转化有关的非结构蛋白；(2) 晚期区 (L)，约 2.5kb，编码主要衣壳蛋白 L1 和次要衣壳蛋白 L2；(3) 长调控区 (LCR)，其位于 L 区末端与 E 区起始端之间，长约 800-900bp，不编码任何蛋白，但具有 DNA 复制和表达调控元件。

L1 和 L2 蛋白在 HPV 感染周期的中晚期合成。L1 蛋白是主要衣壳蛋白并且具有 55-60 kDa 的分子量。L2 蛋白是次要衣壳蛋白。72 个 L1 蛋白五聚体构成二十面体 HPV 病毒粒子的外壳 (直径为 45-55 nm)，其包裹闭环双链 DNA。L2 蛋白质位于 L1 蛋白质内侧 (Structure of Small Virus-like Particles Assembled from the L1 Protein of Human Papillomavirus 16 Chen, X.S., R. L.Garcea, Mol.Cell.5(3):557-567, 2000)。

L1 蛋白的 ORF 是 PV 基因组中最保守的基因，可以用于鉴别新的 PV 型。如果克隆了完整的基因组，并且 L1 ORF 的 DNA 序列与最接近的已知 PV 型相差超过 10%，则被认定为分离出新的 PV 型。差异在 2%和 10%同源性被定义为不同的亚型，差异小于 2%被定义为同一亚型的不同变种 (E.-M. de Villiers et al. / Virology 324 (2004)

17-27)。

在 HPV 感染的后期，细胞质中新合成的 L1 蛋白被输送到终端分化的角蛋白细胞核中，与 L2 蛋白一起，包装复制的 HPV 基因组 DNA 形成传染性病毒 (Nelson, L.M, et al. 2002. Nuclear import strategies of high risk HPV16 L1 major capsid protein. J. Biol. Chem. 277: 23958-23964)。这表明 L1 蛋白的核导入在 HPV 感染和生产中起着非常重要的作用。病毒进入细胞核的能力由 HPV L1 蛋白 C 端的核定位信号(NLS)决定，核定位信号的一个特征是富含碱性氨基酸 (Garcia-Bustos, J., et al. 1991. Nuclear protein localization. Biochimica et Biophysica Acta 1071: 83-101)。

15 种高风险(HR) HPV 型可导致宫颈、肛门、阴茎、阴道、外阴和口咽癌。其中，HPV-16 和 HPV-18 型是迄今最为常见的癌症起因，约占宫颈癌的 70%，其余为其他 HR-HPV 型(31、33、35、39、45、51、52、56、58、59、68、73 和 82)引起。HPV-16 约占 HPV 阳性口咽癌(OPCs)的 95%。持续低风险基因型 HPV-6 和 HPV-11 导致大多数肛门生殖器疣和呼吸道乳头状瘤，但很少与癌症相关 (Human Papillomavirus in Cervical Cancer and Oropharyngeal Cancer: One Cause, Two Diseases Tara A. Berman and John T. Schiller, PhD2 Cancer 2017;123:2219-29)。

20 使用痘苗病毒、杆状病毒或酵母系统重组表达 L1 蛋白，L1 蛋白可自我装配形成病毒样颗粒 (VLP)，大约含有 72 个 L1 蛋白，与病毒体外壳相似。VLP 没有适应症。VLP 可以在接种动物中诱导中和抗体，保护实验动物免受感染性病毒的随后攻击。因此，VLP 似乎是乳头瘤病毒疫苗的优秀候选者 (Structure of Small Virus-like Particles Assembled from the L1 Protein of Human Papillomavirus 16 Chen, X.S., R. L. Garcea, Mol. Cell. 5(3):557-567, 2000)。

葛兰素公司的 CERVARIX®是双价重组 HPV 疫苗。其中含有由重组杆状病毒表达载体系统在夜蛾(*Trichoplusia ni*)昆虫细胞中表达获得的 HPV 16 型重组 L1 蛋白和 HPV 18 型重组 L1 蛋白。L1 蛋白

自组装成病毒样颗粒,用于预防 9-25 岁的妇女由 16 和 18 型 HPV 引起的宫颈癌,2 级或 3 级宫颈上皮内瘤样变和原位腺癌,和 1 级宫颈上皮内瘤样病变 (致癌)(<https://www.fda.gov/downloads/BiologicsBloodVaccines/Vaccines/ApprovedProducts/UCM186981.pdf>)。

GARDASIL®是默克公司生产的人乳头状瘤病毒四价 (6、11、16 和 18 型) 重组疫苗,用于 9-26 岁的女孩和妇女用于预防宫颈癌生殖器疣(尖锐湿疣)和由 HPV 6、11、16、18 型引起癌前或增生异常病变; 以及 9-26 岁的男孩和男人用于预防肛门癌、生殖器疣 (尖锐湿疣) 和由 HPV 6、11、16、18 型引起的癌前期或发育异常病变 (<https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/vaccines/gardasil>)。

GARDASIL®9 是默克公司生产的人乳头状瘤病毒九价重组疫苗,包含 HPV 6、11、16、18、31、33、45、52 和 58 型 L1 蛋白的病毒样颗粒,该 L1 蛋白由酿酒酵母发酵生产,自组装为 VLP。用于 9-45 岁的女孩和妇女用于预防 HPV16、18、31、33、45、52 和 58 型引起的宫颈癌、外阴癌、阴道癌和肛门癌,HPV6 和 11 引起的生殖器疣 (尖锐湿疣)和由 HPV 6、11、16、18、31、33、45、52 和 58 型引起癌前或或增生异常病变; 以及 9-45 岁的男孩和男人用于预防 16、18、31、33、45、52 和 58 型引起的肛门癌,HPV 6 和 11 引起的生殖器疣 (尖锐湿疣) 和由 HPV 6、11、16、18、31、33、45、52 和 58 型引起的癌前期或发育异常病变 (<https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/vaccines/gardasil-9>)。

GARDASIL®9 的说明书中声称 HPV16 和 18 型是约 70%的宫颈癌的发病缘由,其余的 20%病例归责于 31、33、45、52 和 58 型,由是 GARDASIL®9 可以预防 90% 的宫颈癌的发生 (<https://www.fda.gov/BiologicsBloodVaccines/Vaccines/ApprovedProducts/ucm426445.htm>)。

HPV 疫苗研制的关键因素是病毒样颗粒可进行大量生产。目前较为普遍的生产病毒样颗粒的系统主要分为真核表达系统和原核表

达系统。

常用的真核表达系统有痘病毒表达系统、昆虫杆状病毒表达系统、酵母表达系统。在真核表达系统中表达的 HPV L1 蛋白的天然构像破坏较少，可自发装配形成病毒样颗粒，但产量较低。原核表达系统主要大肠杆菌表达系统，产量高但大多以包涵体形式存在，不利于纯化，生产工艺复杂。

因此，在本领域仍然存在获得高产量的 HPV 病毒样颗粒的需求。

发明内容

10 在一个方面，本发明提供一种嵌合的乳头瘤病毒 L1 蛋白，自其 N 末端至 C 末端方向包含 a. 衍生于第一型别乳头瘤病毒 L1 蛋白的 N 端片段，所述 N 端片段保持 HPV 相应型别 L1 蛋白的免疫原性；和 b. 衍生于第二型别乳头瘤病毒 L1 蛋白的 C 端片段，所述第二型别乳头状瘤病毒 L1 蛋白具有相较于其他型别的 L1 蛋白表达量和可溶性较好的特性；其中所述嵌合的乳头瘤病毒 L1 蛋白具有第一型别
15 乳头瘤病毒 L1 蛋白的免疫原性。

在另一个方面，本发明提供一种乳头瘤病毒样颗粒，其包含嵌合的乳头瘤病毒 L1 蛋白。

在另一个方面，本发明提供一种预防乳头瘤病毒相关疾病或感染的免疫组合物，其包含如前所述的乳头瘤病毒样颗粒和佐剂。
20

在另一个方面，本发明提供一种分离的多核苷酸，其编码嵌合的乳头瘤病毒 L1 蛋白。

在另一个方面，本发明提供一种载体，其包含编码嵌合的乳头瘤病毒 L1 蛋白的多核苷酸。

25 在另一个方面，本发明提供一种杆状病毒，其包含编码嵌合的乳头瘤病毒 L1 蛋白的多核苷酸。

在另一个方面，本发明提供一种宿主细胞，其包含如前所述的多核苷酸、载体、或杆状病毒。

在另一个方面，本发明提供一种制备乳头瘤病毒样颗粒的方法，

其包括培养如前所述的宿主细胞以表达所述嵌合的乳头瘤病毒 L1 蛋白并组装成病毒样颗粒；以及纯化所述乳头瘤病毒样颗粒。

附图说明

5 图 1A HPV 6 L1: 33C 的 L1 蛋白的表达。M: Marker; L: 细胞裂解液; E-S: 裂解液离心后收集的上清液。

图 1B HPV 11 L1: 33C 的 L1 蛋白的表达。M: Marker; L: 细胞裂解液; E-S: 裂解液离心后收集的上清液。

10 图 1C HPV 16 L1: 33C 的 L1 蛋白的表达。M: Marker; L: 细胞裂解液; E-S: 裂解液离心后收集的上清液。

图 1D HPV 18 L1: 33C 的 L1 蛋白的表达。M: Marker; L: 细胞裂解液; E-S: 裂解液离心后收集的上清液。

图 1E HPV 31 L1: 33C 的 L1 蛋白的表达。M: Marker; L: 细胞裂解液; E-S: 裂解液离心后收集的上清液。

15 图 1F HPV 35 L1: 33C 的 L1 蛋白的表达。M: Marker; L: 细胞裂解液; E-S: 裂解液离心后收集的上清液。

图 1G HPV 39 L1: 59C 的 L1 蛋白的表达。M: Marker; L: 细胞裂解液; E-S: 裂解液离心后收集的上清液。

20 图 1H HPV 45 L1: 33C 的 L1 蛋白的表达。M: Marker; L: 细胞裂解液; E-S: 裂解液离心后收集的上清液。

图 1I HPV 51 L1: 33C 的 L1 蛋白的表达。M: Marker; L: 细胞裂解液; E-S: 裂解液离心后收集的上清液。

图 1J HPV 52 L1: 33C 的 L1 蛋白的表达。M: Marker; L: 细胞裂解液; E-S: 裂解液离心后收集的上清液。

25 图 1K HPV 56 L1: 33C 的 L1 蛋白的表达。M: Marker; L: 细胞裂解液; E-S: 裂解液离心后收集的上清液。

图 1L HPV 58 L1: 33C 的 L1 蛋白的表达。M: Marker; L: 细胞裂解液; E-S: 裂解液离心后收集的上清液。

图 2A 透射电镜观察 HPV 6 L1: 33C 病毒样颗粒。

- 图 2B 透射电镜观察 HPV 11 L1: 33C 病毒样颗粒。
图 2C 透射电镜观察 HPV 16 L1: 33C 病毒样颗粒。
图 2D 透射电镜观察 HPV 18 L1: 33C 病毒样颗粒。
图 2E 透射电镜观察 HPV 31 L1: 33C 病毒样颗粒。
5 图 2F 透射电镜观察 HPV 35 L1: 33C 病毒样颗粒。
图 2G 透射电镜观察 HPV 39 L1: 59C 病毒样颗粒。
图 2H 透射电镜观察 HPV 45 L1: 33C 病毒样颗粒。
图 2I 透射电镜观察 HPV 51 L1: 33C 病毒样颗粒。
图 2J 透射电镜观察 HPV 52 L1: 33C 病毒样颗粒。
10 图 2K 透射电镜观察 HPV 56 L1: 33C 病毒样颗粒。
图 2L 透射电镜观察 HPV 58 L1: 33C 病毒样颗粒。
图 3 C 端截短的 HPV16L1 (1-474) 的表达。M: Marker; L:
细胞裂解液; E-S: 裂解液离心后收集的上清液。

15 具体实施方式

在一个方面, 本发明提供一种嵌合的乳头瘤病毒 L1 蛋白, 自其 N 末端自 C 末端方向包含: a. 衍生于第一型别乳头瘤病毒 L1 蛋白的 N 端片段, 所述 N 端片段保持 HPV 相应型别 L1 蛋白的免疫原性; 和 b. 衍生于第二型别乳头瘤病毒 L1 蛋白的 C 端片段, 所述第二型
20 别乳头瘤病毒 L1 蛋白具有相较于其他型别的 L1 蛋白表达量和可溶性较好的特性; 其中所述嵌合的乳头瘤病毒 L1 蛋白具有第一型别乳头瘤病毒 L1 蛋白的免疫原性。

在一个实施方式中, 所述 N 端片段为将所述第一型别乳头瘤病毒 L1 蛋白的天然序列的 C 末端截短于其 $\alpha 5$ 区内的任一氨基酸位点而得到的片段, 以及与其具有至少 98% 的同一性的片段; 所述 C 端
25 片段为将第二型别乳头瘤病毒 L1 蛋白的天然序列的 N 末端截短于其 $\alpha 5$ 区内的任一氨基酸位点而得到的片段, 以及该片段进一步突变、缺失和/或添加而产生的功能性变体。

在另一个实施方式中, 所述 N 端片段与将所述第一型别乳头瘤

病毒 L1 蛋白天然序列的 C 端截短于其 $\alpha 5$ 区内的任一氨基酸位点而得到的片段具有至少 98.5%、99%、99.5% 或 100% 的同一性。

在一个实施方式中，所述 C 端片段含有一个或多个核定位序列。

在一个实施方式中，所述乳头瘤病毒 L1 蛋白是 HPV L1 蛋白。

5 在一个实施方式中，所述第二型别乳头瘤病毒 L1 蛋白选自 HPV 1 型、2 型、3 型、4 型、6 型、7 型、10 型、11 型、13 型、16 型、18 型、22 型、26 型、28 型、31 型、32 型、33 型、35 型、39 型、42 型、44 型、45 型、51 型、52 型、53 型、56 型、58 型、59 型、60 型、63 型、66 型、68 型、73 型或 82 型 L1 蛋白；

10 优选地，所述第二型别乳头瘤病毒 L1 蛋白选自 HPV 16 型、28 型、33 型、59 型、或 68 型 L1 蛋白；

更优选地，所述第二型别乳头瘤病毒 L1 蛋白选自 HPV 33 型或 HPV 59 型 L1 蛋白。

15 在一个实施方式中，所述第二型别乳头瘤病毒 L1 蛋白为 HPV 33 型 L1 蛋白，所述 C 端片段为 SEQ ID No: 2；或其长度为 m1 个氨基酸的片段，优选涵盖 SEQ ID No: 2 的第 1-m1 位氨基酸的片段；其中 m1 为 8-26 的整数；或所述 C 端片段为 SEQ ID No: 132；或其长度为 m2 个氨基酸的片段，优选涵盖 SEQ ID No: 132 的第 1-m2 位氨基酸的片段；其中 m2 为 13-31 的整数。

20 在一个实施方式中，HPV 33 型 L1 蛋白的 C 端片段具有一个核定位序列。在另一个实施方式中，HPV 33 型 L1 蛋白的 C 端片段具有两个核定位序列。在一些实施方式中，嵌合的乳头瘤病毒 L1 蛋白包含一个或多个 HPV 33 型 L1 蛋白的 C 端片段。所述多个 HPV 33 型 L1 蛋白的 C 端片段可以相同也可以不同。在一个实施方式中，SEQ
25 ID No: 2 的氨基酸编号 7-8 的氨基酸序列 (KR) 和氨基酸序列编号 20-23 的氨基酸序列 (KRKK) 为 HPV 33 型 L1 蛋白的 C 端片段的核定位序列。

在另一个实施方式中，所述第二型别乳头瘤病毒 L1 蛋白为 HPV 59 型 L1 蛋白，所述 C 端片段为 SEQ ID No: 13；或其长度为 n 个氨基

酸的片段，优选涵盖 SEQ ID No: 13 的第 1-n 位氨基酸的片段；其中 n 为 16-38 的整数。

在一个实施方式中，HPV 59 型 L1 蛋白的 C 端片段具有一个核定位序列。在另一个实施方式中，HPV 59 型 L1 蛋白的 C 端片段具有两个核定位序列。在一些实施方式中，嵌合的乳头瘤病毒 L1 蛋白包含一个或多个 HPV 59 型 L1 蛋白的 C 端片段。所述多个 HPV 59 型 L1 蛋白的 C 端片段可以相同也可以不同。

在一个实施方式中，所述第一型别乳头瘤病毒 L1 蛋白选自 HPV 6 型、11 型、16 型、18 型、31 型、35 型、39 型、45 型、51 型、52 型、56 型或 58 型 L1 蛋白。

在一个实施方式中，所述 N 端片段的 C 末端与所述 C 端片段的 N 末端直接连接或通过接头连接。

接头不影响所述 N 端片段的免疫原性，且不影响蛋白的表达量或可溶性。在一个实施方式中，所述 N 端片段和所述 C 端片段通过由 1、2、3、4、5、6、7、8、9 或 10 个氨基酸组成的接头连接。在一个实施方式中，接头是人工序列。在另一个实施方式中，接头是 HPV L1 蛋白中天然存在的序列。在另一个实施方式中，接头可以是 HPV 33 型 L1 蛋白的部分序列。在另一个实施方式中，接头可以是 HPV 59 型 L1 蛋白的部分序列。

在一个实施方式中，所述 N 端片段的 C 末端与所述 C 端片段的 N 末端连接时，在连接点的正负 4 个氨基酸位点的范围内存在以下连续氨基酸序列：RKFL；优选地，在连接点的正负 6 个氨基酸位点的范围内存在以下连续氨基酸序列：LGRKFL。

在一个方面，本发明提供一种乳头瘤病毒样颗粒，其包含如前所述的嵌合的乳头瘤病毒 L1 蛋白。在一个实施方式中，乳头瘤病毒样颗粒是 HPV 病毒样颗粒，在一个实施方式中，HPV 病毒样颗粒为由 72 个所述嵌合的 HPV L1 蛋白的五聚体构成的二十面体。在一个实施方式中，HPV 病毒样颗粒具有正确形成的二硫键，因而具有良好的天然构象。在一个实施方式中，HPV 病毒样颗粒在体内表达系

统中自行装配。

在一个方面，本发明提供一种预防乳头瘤病毒相关疾病或感染的免疫原性组合物，其包含如前所述的乳头瘤病毒样颗粒和佐剂。所述预防可被认为是治疗，两者可互换使用。

- 5 在一个方面，将上述免疫原性组合物施用至受试者。在一个实施方式中，受试者是人。在一个实施方式中，受试者是兔子。在一个实施方式中，受试者是狗。

- 10 在一个方面，本发明提供一种分离的多核苷酸，其编码权利如前所述的嵌合的乳头瘤病毒 L1 蛋白。在一个实施方式中，多核苷酸为针对不同表达系统进行密码子优化后的多核苷酸。在一个实施方式中，多核苷酸为针对昆虫杆状病毒表达系统进行密码子优化后的多核苷酸。

- 15 在一个方面，本发明提供一种载体，其包含如前所述的多核苷酸。在一个实施方式中，载体为杆状病毒载体。在一个实施方式中，载体可以是用于杆状病毒表达系统的转移载体。在另一个实施方式中，载体可以是用于杆状病毒表达系统的表达载体。在另一个实施方式中，载体可以是用于杆状病毒表达系统的重组后的载体。

在一个方面，本发明提供一种杆状病毒，其包含如前所述的多核苷酸。

- 20 在一个方面，本发明提供一种宿主细胞，其包含如前所述的多核苷酸、载体、或杆状病毒。在一个实施方式中，宿主细胞为昆虫细胞，优选地，所述昆虫细胞选自 Sf9 细胞、Sf21 细胞、Hi5 细胞和 S2 细胞。

- 25 在一个方面，本发明提供一种制备如前所述的乳头瘤病毒样颗粒的方法，其包括：培养如前所述的宿主细胞以表达所述嵌合的乳头瘤病毒 L1 蛋白并组装成病毒样颗粒；以及纯化所述乳头瘤病毒样颗粒。

在一个实施方式中，宿主细胞为昆虫细胞。在一个实施方式中，宿主细胞为 Hi5 细胞。在一个实施方式中，嵌合的乳头瘤 L1 蛋白是

嵌合的 HPV L1 蛋白,其在宿主细胞中自行装配成 HPV 病毒样颗粒。在一个实施方式中,嵌合的 HPV L1 蛋白在宿主细胞中自行装配成 HPV 病毒样颗粒,其具有由 72 个所述嵌合的 HPV L1 蛋白的五聚体构成的二十面体。在一个实施方式中, HPV 病毒样颗粒具有正确形

5 成的二硫键,从而具有良好的天然构象。

在一个实施方式中,纯化采用阳离子交换层析。在一个实施方式中,纯化采用强阳离子交换层析。在另一个实施方式中,纯化采用弱阳离子交换层析。在一个实施方式中,纯化采用多次阳离子交换层析的组合。在一个实施方式中,纯化采用 HS 强阳离子交换层析。

10 在另一个实施方式中,纯化采用 MMA 离子交换层析。在另一个实施方式中,纯化采用 HS-MMA 两步层析。

真核表达系统表达的乳头瘤病毒 L1 蛋白能自发装配成病毒样颗粒,但具有表达量低不易规模化生产的缺点。

各型别 HPV 的 L1 蛋白的序列可以从 <https://www.uniprot.org> 方便地获得。每一型别的 HPV L1 可以来源于不同的毒株,因而其氨基酸序列有多个版本,其中任何一个版本的天然序列都可以用于本发明,本发明的构思和设计过程中,所用某一给定型别的 HPV L1 蛋白序列有可能不同于实施例中使用的序列,但是这种差异不影响发明人的判断和结论。

15

本领域技术人员普遍认为 L1 蛋白的 C 端不含有主要中和抗原表位,因此试图通过截短 HPV L1 蛋白的 C 端提高表达量,例如葛兰素公司的美国专利 US6361778B1 中, HPV16 L1 蛋白 C 端截短 1-34 个氨基酸,优选 26 个氨基酸,声明 VLP 的产量增加许多倍,最好至少增加 10 倍,特别是大约 10 到 100 倍。受此启发,发明人尝试将 HPV

20

25 16 型 L1 的 C 端截短 31 个氨基酸,命名为 HPV16 L1 (1-474)。但其蛋白表达量高但蛋白可溶性差,难以提取纯化(见对比例)。

这种截短引起的蛋白可溶性差有可能是 C 端的核定位序列的缺失造成的,本发明并不受限于此推测。发明人在研究和生产过程中发现 HPV 16 型 L1 蛋白、HPV 28 型 L1 蛋白、HPV 33 型 L1 蛋白、HPV

59型 L1 蛋白和 HPV 68 型 L1 蛋白相较于其他型别的 L1 蛋白表达量和可溶性较好，受此启发，发明人用表达量和可溶性较好型别的 L1 蛋白 C 端替换不易提取或表达量低的 HPV 型别的 C 端。即发明人构建了这样一种嵌合蛋白：自其 N 末端至 C 末端方向包含衍生于第一型别乳头瘤病毒 L1 蛋白（例如 HPV L1 蛋白）的 N 端片段和衍生于第二型别乳头瘤病毒 L1 蛋白（例如 HPV L1 蛋白）的 C 端片段，前者提供第一型别乳头瘤病毒（例如 HPV）的免疫原性，后者提供表达量和可溶性较好的特性。两者可以直接连接也可以通过接头连接。

为保持第一型别 HPV L1 蛋白的免疫原性，以及保证其能够形成 VLP，发明人确定了合适的 HPV L1 蛋白的 N 端片段的长度。以下报道涉及常见 HPV 亚型的表位研究：

Sunanda Baidya 等人报道，L1 蛋白的表位 48EEYDLQFIFQLCKITLTA65，45RHGEEYDLQFIFQLCKITLTA65，63LPDPNKF69，79PETQRLVWAC88，36PVPQGQYDA43，77YNPETQRLVWAC88，188DTGYGAMD195，36PVPQGQYDATK45，45KQDIPKVSAYQYRVFRV61，130RDNVSVQDYKQTQLCI144 and 49YSRHHVEEYDLQFIF62 可以用作设计 HPV16 和 18 型疫苗的工具（参见 Epitope design of L1 protein for vaccine production against Human Papilloma Virus types 16 and 18，Bioinformation 13(3):86-93 March 2017,通过引用全部并入本文）。

Katharina Slupetzky 等人报道 HPV-16 的 aa 282–286 及 351–355 附近的区域对于中和表位有贡献，而且后者是免疫优势位点（参见 Chimeric papillomavirus-like particles expressing a foreign epitope on capsid surface loops，Journal of General Virology (2001), 82, 2799–2804，通过引用全部并入本文）。

Brooke Bishop 等人制备了 HPV11、16、18 和 35 L1 蛋白的以下 3 种变体：其 N 端 9 个氨基酸缺失、 $\alpha 4$ (对应于 HPV16 的 404–436 位氨基酸残基)缺失、其 C 端 31 个氨基酸缺失，报道前两者不能组装成 VLP，但是未报道后者有此现象

				β -B1	β -B2	BC-loop	β -C		
HPV16-L1	mslWlpseaTVYlPP-vpVskVVsTdeYVktThIyYHAgtsRLLaVGHfYfaiikkpnnKilvPKVsglQYRVFFihLPDPNKPgfPDTS	281							
HPV35-L1	mslWrsneaTVYlPP-vsVskVVsTdeYVktThIyYHAgtsRLLaVGHfYfaiikkpnnKilvPKVsglQYRVFFihLPDPNKPgfPDTS	281							
HPV11-L1	--mWrpsdsTVYvPPpnpVskVVaTdaYVktThIyYHAgtsRLLaVGHfYfaiikkv--KtvPKVsgYQYRVFFihLPDPNKFaiPDSS	286							
HPV18-L1	malWrpdsnTVYlPP-psVarVvTddYVtpTsIfYHAgtsRLLtVGnPYfzvpagggKqdiPKVsayQYRVFFihLPDPNKFaiPDTS	281							
				β -D	DE-loop	β -E	EF-		
HPV16-L1	fynPdQLRLVWACvGvYGRGQPLGVGSGHPILNKIDDTEnasayaaNagvDnRecismDYKQTQLCLiGCKPpIGENWgKGspCtnva	179							
HPV35-L1	fydPasQLRLVWACvGvYGRGQPLGVGSGHPILNKIDDTEnankyvgNsgtDnRecismDYKQTQLCLiGCKPpIGENWgKGspCtnva	179							
HPV11-L1	lfdPdtQLRLVWACvGvYGRGQPLGVGSGHPILNKIDDTEnankyvgNsgtDnRecismDYKQTQLCLiGCKPpIGENWgKGspCtnva	176							
HPV18-L1	iyfPetQLRLVWACvGvYGRGQPLGVGSGHPILNKIDDTEnankyvgNsgtDnRecismDYKQTQLCLiGCKPpIGENWgKGspCtnva	179							
				loop		α 1	β -F	FG-	
HPV16-L1	vnpGdCPPLELIntVigDGMVDTFGfGAMdFtlLQaNFseVPLDICTsiCKYFDYlIkMvsePYGDnlFFyLRKEQmFvRHlfENRAGavGe	269							
HPV35-L1	vkGeCPPLELIntVigDGMVDTFGfGAMdFtlLQaNFseVPLDICTsiCKYFDYlIkMvsePYGDnlFFyLRKEQmFvRHlfENRAGavGe	269							
HPV11-L1	vqngdCPPLELIntVigDGMVDTFGfGAMdFtlLQaNFseVPLDICTsiCKYFDYlIkMvsePYGDnlFFyLRKEQmFvRHlfENRAGavGe	266							
HPV18-L1	lscGdCPPLELIntVigDGMVDTFGfGAMdFtlLQaNFseVPLDICTsiCKYFDYlIkMvsePYGDnlFFyLRKEQmFvRHlfENRAGavGe	269							
				loop	G1	G2	β -H1	β -H2	HI-loop
HPV16-L1	nVPdLlYKsgstaniaSsnYfptPSGSvVtSdaQlFNKPYWLqzAQGHNNNGlCWngLFTVVDTTSTNmslCaaisstse-ttYknt	300							
HPV35-L1	tvPadLyIKG--ttgtlpStsYfptPSGSvVtSdaQlFNKPYWLqzAQGHNNNGlCWngLFTVVDTTSTNmsvCavsssd-stYknd	306							
HPV11-L1	pVPdLlYKsgstaniaSsnYfptPSGSvVtSdaQlFNKPYWLqzAQGHNNNGlCWngLFTVVDTTSTNmslCaaisstse-ttYknt	304							
HPV18-L1	tvPqslYKsgstaniaSsnYfptPSGSvVtSdaQlFNKPYWLqzAQGHNNNGlCWngLFTVVDTTSTNmslCaaisstse-ttYknt	309							
				β -I	α 2	α 3	α 4		
HPV16-L1	nFkEYLRHSEYDLQFIFQLCKITLADVMtYIHsMNsILEDWNFGlqPPPggtLdTYRfVtSgAiaCQKhtppapkeDPlkxytFwe	448							
HPV35-L1	nFkEYLRHSEYDLQFIFQLCKITLADVMtYIHsMNsILEDWNFGlqPPPggtLdTYRfVtSgAiaCQKhtppapkeDPlkxytFwe	446							
HPV11-L1	dyKEmRHSEYDLQFIFQLCKITLADVMtYIHsMNsILEDWNFGlqPPPggtLdTYRfVtSgAiaCQKhtppapkeDPlkxytFwe	444							
HPV18-L1	kFqtsRRHSEYDLQFIFQLCKITLADVMtYIHsMNsILEDWNFGlqPPPggtLdTYRfVtSgAiaCQKhtppapkeDPlkxytFwe	449							
				β -J	α 5				
HPV16-L1	VnLKEKFSadLDQFPLGRKFLlQaGllkarpkfktlgr-katptkststtakRkrkl	505							
HPV35-L1	VdLKEKFSadLDQFPLGRKFLlQaGllkarpkfktlgr-katptkststtakRkrkl	502							
HPV11-L1	VnLKEKFSadLDQFPLGRKFLlQaGllkarpkfktlgr-katptkststtakRkrkl	501							
HPV18-L1	VdLKEKFSadLDQFPLGRKFLlQaGllkarpkfktlgr-katptkststtakRkrkl	507							

(Crystal Structures of Four Types of Human Papillomavirus L1

5 Capsid Proteins UNDERSTANDING THE SPECIFICITY OF NEUTRALIZING MONOCLONAL ANTIBODIES, The Journal of Biological Chemistry, 282,31803-31811。通过引用全部并入本文)。各型别的 HPV L1 蛋白的 α 螺旋、 β 折叠片各个 Loop 区都可以通过本领域常用的序列分析软件方便地确定。其中 α 螺旋区包含 α 1 区、
10 α 2 区、 α 3 区、 α 4 区和 α 5 区。

发明人对 14 种型别 (6 型、11 型、16 型、18 型、31 型、33 型、35 型、39 型、45 型、51 型、52 型、56 型、58 型和 59 型) 的 HPV L1 蛋白进行序列比对, 然后根据如上引用的文献 (Crystal Structures of Four Types of Human Papillomavirus L1 Capsid Proteins
15 UNDERSTANDING THE SPECIFICITY OF NEUTRALIZING MONOCLONAL ANTIBODIES, The Journal of Biological Chemistry, 282,31803-31811) 进行二级结构预测, 结果如下所示, 其中向下的

HPV16-L1	MYSEPYGDSLFFYLRRQMFVRHLFNRAVGGENVDDLYIKGS---GSTANLASSNYFPT	294
HPV35-L1	MYSEPYGDMLEFFYLRRQMFVRHLFNRAVGTEVPADLYIKGT---T---GTLPTSTYFPT	292
HPV51-L1	MSADTYGNSMFFHLRRQIFARHYFNKLVGVGEDIPNBYTIKSG--NGRDPIESYIYSAT	294
HPV56-L1	MSADAYGDSMFFHLRRQIFARHYFNRAKVGETIPAEIYIKGS--NGREPPSSVYVAT	293
HPV39-L1	MSADYVGDSMFFCLRRQIFARHFVNRRGGVGDIPAQLYIKGT---DIRANPGSSVYCP	293
HPV39-L1	MSADAYGDSMFFCLRRQIFARHFVNRRSGTMDQLPESLYIKGT---DIRANPGSYLYSP	294
HPV18-L1	MSADPYGDSMFFCLRRQIFARHFVNRAAGTMDTVPQSLYIKGT---GMRASPGSCVYSP	294
HPV45-L1	MSADPYGDSMFFCLRRQIFARHFVNRAAGTMDTVPDLYIKGTSANHRETPGSCVYSP	297
HPV6-L1	PSGSLVSSAQFLNKPYYWLQKAQGHNNICWGNQLFVTVVDITRSTNMTLCASVT---TSS	348
HPV11-L1	PSGSLVSSAQFLNKPYYWLQKAQGHNNICWGNHLFVTVVDITRSTNMTLCASVS---KSA	349
HPV52-L1	PSGSMVTSESQFLNKPYYWLQRAQGHNNICWGNQLFVTVVDITRSTNMTLCAEVK---KES	357
HPV58-L1	PSGSLVTSSESQFLNKPYYWLQRAQGHNNICWGNQLFVTVVDITRSTNMTLCTEVT---KEG	352
HPV33-L1	PSGSMVTSESQFLNKPYYWLQRAQGHNNICWGNQVFTVVDITRSTNMTLCTQVT---SDS	352
HPV31-L1	PSGSMVTSDAQFLNKPYYWLQRAQGHNNICWGNQLFVTVVDITRSTNMSVCAAIAN---SDI	354
HPV16-L1	PSGSMVTSDAQFLNKPYYWLQRAQGHNNICWGNQLFVTVVDITRSTNMSLCAAIAT---SET	353
HPV35-L1	PSGSMVTSDAQFLNKPYYWLQRAQGHNNICWGNQLFVTVVDITRSTNMSVCSAVSS---SDS	351
HPV51-L1	PSGSMITSDSQIFNKPYYWLHRAQGHNNICWNNQLFITCVDTTRSTNLTISTATAA---VSP	353
HPV56-L1	PSGSMITSEAQLFNKPYYWLQRAQGHNNICWGNQLFVTVVDITRSTNMTISTATE---QLS	351
HPV39-L1	PSGSMVTSDSQFLNKPYYWLHKAQGHNNICWNNQLFITVVDITRSTNFTLSTSISSIPS	353
HPV59-L1	PSGSMVTSDSQFLNKPYYWLHKAQGLNNGICWHNQLFITVVDITRSTNLSVCASITSSIPN	354
HPV18-L1	PSGSLVTSSESQFLNKPYYWLHKAQGHNNICWHNQLFITVVDITRSTNLTICASTQSPVP	354
HPV45-L1	PSGSLVTSSESQFLNKPYYWLHKAQGHNNICWHNQLFITVVDITRSTNLTICASTQNPVPN	357
HPV6-L1	TYTNSDYKEYMRHVEEYDLQFIQQLCSITLSAEVMAYIHTMNPVLEDWNFGLSPPPNGT	408
HPV11-L1	TYTNSDYKEYMRHVEEFDLQFIQQLCSITLSAEVMAYIHTMNPVLEDWNFGLSPPPNGT	409
HPV52-L1	TYKNEFNKEYLRHGEYFDLQFIQQLCSITLTADVMTYIHKMDATILEDWQFGLTPPPSAS	417
HPV58-L1	TYKDNFNKEYVRHVEEYDLQFVQQLCKITLTAEIMTYIHTMDSNILEDWQFGLTPPPSAS	412
HPV33-L1	TYKNEFNKEYLRHVEEYDLQFVQQLCKITLTAEVMYIHAMNPDILEDWQFGLTPPPSAS	412
HPV31-L1	TFKSSNFKEYLRHGEYFDLQFIQQLCSITLSADIMTYIHSMPAILEDWNFGLTPPPSGS	414
HPV16-L1	TYKNTNFKEYLRHGEYFDLQFIQQLCKITLTADVMTYIHSMNSTILEDWNFGLQPPPGGT	413
HPV35-L1	TYKDNFNKEYLRHGEYFDLQFIQQLCSITLTADVMTYIHSMNPSILEDWNFGLTPPPSGT	411
HPV51-L1	TFTPSNFKQYLRHGEYELQFIQQLCKITLTTEVMAYIHTMDPTILEQWNPGLTLPPSAS	413
HPV56-L1	KYDARKINQYLRHVEEYELQFVQQLCKITLSAEVMAYLHNNANILEDWNIGLSPPYATS	411
HPV39-L1	TYDPSKFKEYTRHVEEYDLQFIQQLCTVTLTDDVMSYIHTMNSSILEDWNFAVAPPSPAS	413
HPV59-L1	VYTPTSFKKEYARHVEEFDLQFIQQLCKITLTTEVMYSYIHNMMTILEDWNFGVTPPPPTAS	414
HPV18-L1	QYDATKFKQYSRHVEEYDLQFIQQLCTITLTADVMSYIHSMNSSILEDWNFGVPPPTTS	414
HPV45-L1	TYDPTKFKHYSRHVEEYDLQFIQQLCTITLTAEVMYSYIHSMNSSILENWNFGVPPPTTS	417
HPV6-L1	LEDTRYVVSQAITCQKPTPEKEKDPDYKNSFWENLKEKFSSELDQYPLGRKFLQSG	468
HPV11-L1	LEDTRYVVSQAITCQKPTPEKEKDPDYKNSFWENLKEKFSSELDQYPLGRKFLQSG	469
HPV52-L1	LEDTRYFVTSQAITCQKNTPPKGEDPLKDYMPWEVDLKEKFSADLDQYPLGRKFLQAG	477
HPV58-L1	LQDTRYFVTSQAITCQKTAPPKEKEDPLKNYTFWEVNLKEKFSADLDQYPLGRKFLQSG	472
HPV33-L1	LQDTRYFVTSQAITCQKTPVPEKEKEDPLKGYTFWEVDLKEKFSADLDQYPLGRKFLQAG	472
HPV31-L1	LEDTRYFVTSQAITCQKSAPQPKEDPPKDYVFWENLKEKFSADLDQYPLGRKFLQAG	474
HPV16-L1	LEDTRYFVTSQAITCQKHPPAPKEDPLKNYTFWEVNLKEKFSADLDQYPLGRKFLQAG	473
HPV35-L1	LEDTRYVVSQAITCQKPSAPKPKEDPLKNYTFWEVDLKEKFSADLDQYPLGRKFLQAG	471
HPV51-L1	LEDTRYFVTSQAITCQKTPPQAKEDPLAKYKFWVDLKEKFSSELDQYPLGRKFLQAG	473
HPV56-L1	LEDTRYFVTSQAITCQREKPPTEKQDPLAKYKFWVDLQDSFSELDQYPLGRKFLQAG	471
HPV39-L1	LYDTYRYLSAAITCQKDAAPAEKKDPPYDLKFWVDLKEKFSSELDQYPLGRKFLQAG	473
HPV59-L1	LYDTYRYVVSQAITCQKDAAPPVKQDPPYDLKFWVDLKEKFSADLDQYPLGRKFLQAG	474
HPV18-L1	LYDTYRYVVSQAITCQKDAAPAEKKDPPYDLKFWVDLKEKFSSELDQYPLGRKFLQAG	474
HPV45-L1	LYDTYRYVVSQAITCQKDTTPPEKQDPPYDLKFWVDLKEKFSSELDQYPLGRKFLQAG	477
HPV6-L1	YRGRSSIRTCVKRPVSKASAPKRRKRTKR---	500
HPV11-L1	YRGRISARTGIRKRPVSKPSTAPKRRKRTKR---	501
HPV52-L1	LQARPKLRKPASSAPRTST---KKK-KYKK---	503
HPV58-L1	LKAKPKLRKSAPTTRAP-ST---KKK-KYKK---	498
HPV33-L1	LKAKPKLRKAAPTSTRITSA---KKK-KYKK---	499
HPV31-L1	YRARPFKAGKRSAPSASTTTPAKRRKRTKR---	504
HPV16-L1	LKAKPKFTLGKRKATPTTSSSTTTAKRRKRTKR---	505
HPV35-L1	LKARPNNFLGKRAAPASTSKKSTKRRKYKS---	502
HPV51-L1	VQRKPRPKLRKPASSASSSSSSAKRRKYKK---	504
HPV56-L1	TRSKPAVATSKRSAPTSTS-TPAKRRKR---	499
HPV39-L1	VRRRPTIGPRKRPAASTSSSSATKHKKRVSK---	505
HPV59-L1	ARPKPTIGPRKRAAPASTTSPKRVKRRKSSRK---	508
HPV18-L1	LRRKPTIGPRKRSAPSATTSSKPAKRVRRARK---	507
HPV45-L1	LRRRPTIGPRKRPAASTTSASRPAKRVRRSKK---	510

除发明人所用的序列对比的方法之外，可用于预测的蛋白质二

级结构预测软件包括但不限于：

1. JPred: <http://www.compbio.dundee.ac.uk/jpred/index.html>
2. ProtPredicct: <http://predictprotein.org>
3. PsiPred: <http://bioinf.cs.ucl.ac.uk/psipred>
- 5 4. SCRATCH-1D: <http://download.igb.uci.edu>
5. Nnpredict: <http://www.cmpharm.ucsf.edu/~nomi/nnpredict>
- 6.
- Predictprotein: <http://www.embl-heidelberg.de/predictprotein/SOPMA>
<http://www.ibcp.fr/predict.html>
- 10 7.
- SSPRED: http://www.embl-heidelberg.de/sspred/ssprd_info.html.

在本发明的一个实施方式中，发明人以以下方式确定衍生于第一型别的 HPV L1 蛋白的 N 端片段的长度：将 L1 蛋白天然序列在其 $\alpha 5$ 区及其附近区域截短，保留从其 N 末端至 $\alpha 5$ 区域新产生的 C 末端
15 端的序列。如此截短的序列可以保证其具有本型别的免疫原性，且能够形成 VLP。

衍生于第一型别的 HPV L1 蛋白的 N 端片段还可以进一步改造，以保证其具有本型别的免疫原性，且能够形成 VLP 为限。

发明人以以下方式确定了衍生于第二型别的 HPV L1 蛋白的 C
20 端片段的长度。将 L1 蛋白天然序列在其 $\alpha 5$ 区及其附近区域截短，保留从其 $\alpha 5$ 区域新产生的 N 末端至 C 末端序列。如此截短的序列不具有主要中和抗原表位，不干扰形成的嵌合蛋白的免疫原性。

衍生于第二型别的 HPV L1 蛋白的 C 端片段还可以进一步突变、缺失和/或添加，优选保留其至少一个核定位序列。Yang 等人预测
25 了 107 种 HPV 亚型的核定位序列（Yang et al. Predicting the nuclear localization signals of 107 types of HPV L1 proteins by bioinformatic analysis. *Geno. Prot. Bioinfo.* Vol. 4 No. 1 2006 通过引用全部并入本文），各型别的 HPV L1 蛋白的核定位序列可以通过本领域常用的序列分析软件方便地确定。

上述 N 端片段和 C 端片段的连接发生在前者的新产生的 C 末端和后者的新产生的 N 末端。可以是直接连接也可以是通过接头连接。将连接点视为原点，则在原点的 N 端侧为负，而其 C 端侧为正。

如下示出 HPV6 L1 蛋白的 453-469 位氨基酸序列、以及多个型
5 别 HPV L1 蛋白的与之相对应的一段序列。可以看出这些序列高度相似。这段序列和 $\alpha 5$ 区有重合。括号内数字表示所列出序列的最后一位氨基酸的位置，其中对于 HPV 45 型，一些 HPV 45 型毒株的 L1 蛋白的 N 端存在额外的 26 个氨基酸，而在另一些 HPV 45 型毒株的 L1 蛋白的 N 端不存在所述额外的 26 个氨基酸，所以以(478)+26 表
10 示。

	HPV6	ELDQYPLGRKFLLQSGY(469)
	HPV11	ELDQFPLGRKFLLQSGY(470)
	HPV16	DLDQFPLGRKFLLQAGL(474)
	HPV18	DLDQYPLGRKFLVQAGL(475)
15	HPV31	DLDQFPLGRKFLLQAGY(475)
	HPV35	DLDQFPLGRKFLLQAGL(472)
	HPV39	ELDQFPLGRKFLLQARV (474)
	HPV45	DLDQYPLGRKFLVQAGL(478)+26
	HPV51	DLDQFALGRKFLLQVGV(474)
20	HPV52	DLDQFPLGRKFLLQAGL(478)
	HPV56	DLDQFPLGRKFLMQLGTRS(474)
	HPV58	DLDQFPLGRKFLLQSGL(473)
	HPV33	DLDQFPLGRKFLLQAGL(473)

KAKPKLKRAAPTSTRITSSAKRKKVKK 其中,480-481 的 KR 和 493-496
25 位的 KRKK 是核定位序列。

HPV59
DLDQFPLGRKFLLQLGA(475)RPKPTIGPRKRAAPAPTSTPSPKRVKRR
KSSRK, 其中, 484-486 的 RKR 和 498-504 的 KRVKRRK 是核定位序
列。

在本发明的一个实施方式中，发明人借助多个 HPV 型别之间的 $\alpha 5$ 区及其附近区域的序列相似性，便利地完成了不同型别之间的 L1 蛋白的 C 端替换。

在本发明的最优选的实施方式中，发明人注意到各个型别的 HPV L1 蛋白都在相似的位置具有一段四肽 RKFL，更有利的情形是一段六肽 LGRKFL。发明人巧妙地利用这一高度保守的序列，将嵌合蛋白的连接点设计在这段寡肽的任一氨基酸位点。自一个方面看来，自嵌合蛋白 N 末端起至 RKFL 或 LGRKFL 止与衍生于第一型别的 HPV L1 蛋白的 N 端片段的序列相同，而从另一方面看来自 RKFL 或 LGRKFL 起至嵌合蛋白的 C 末端止，与衍生于第二型别的 L1 蛋白的 C 端片段的序列相同。

如此产生的嵌合蛋白保持与天然 HPV L1 蛋白高度相似性，可以预期在生产乃至此后的医疗或预防过程中，都会有良好的表现。

本领域的技术人员会理解，因为同一型别的 HPV 有不同的毒株，因此其天然序列不同，利用不同毒株构建而成的嵌合蛋白亦落入本发明。

本领域的技术人员会理解，因为不同型别 HPV L1 的高度相似性，如果在嵌合蛋白构建过程中，将衍生于第一型别 HPV L1 蛋白的 N 端片段向 C 末端延伸更多的氨基酸残基，或者是将衍生于第二型别的 HPV L1 蛋白的 C 端片段向 N 末端延伸更多的氨基酸残基，亦有可能因相应位点上氨基酸的相同或相似，形成与本发明结构一致的嵌合蛋白。如此形成的嵌合蛋白亦落入本发明。

本领域的技术人员会理解，在以上描述的实施方式的嵌合蛋白的基础上，会通过氨基酸残基的突变、缺失和/或添加形成嵌合蛋白的变体。这些变体有可能具有第一型别的 HPV L1 蛋白的免疫原性、可以形成 VLP，且具有良好的产量和可溶性。如此形成的嵌合蛋白亦落入本发明。

发明的有益效果

目前普遍用于生产病毒样颗粒的表达系统分为真核表达系统和原核表达系统。真核表达系统表达的乳头瘤病毒 L 蛋白能自发装配成病毒样颗粒，但具有表达量低不易规模化生产的缺点。原核表达系统表达的乳头瘤病毒 L 蛋白的天然构象往往被破坏，需要后期进行体外处理才能得到病毒样颗粒，而且产量较低，很难进行产业化。

本发明将乳头瘤病毒（例如人乳头瘤病毒）L 蛋白的 C 端进行改造，例如替换为 HPV 16 型 L1 蛋白、HPV 28 型 L1 蛋白、HPV 33 型 L1 蛋白、HPV 59 型 L1 蛋白或 HPV 68 型 L1 蛋白中的 C 端片段，可以在表达系统（例如宿主细胞，例如昆虫细胞）中提高乳头瘤病毒 L 蛋白的表达量和可溶性。这可用于疫苗例如 HPV 疫苗的大规模生产。

发明人自行发现 HPV 16 型 L1 蛋白、HPV 28 型 L1 蛋白、HPV 33 型 L1 蛋白、HPV 59 型 L1 蛋白和 HPV 68 型 L1 蛋白相较于其他型的 L1 蛋白表达量和可溶性较好，且发现所述增加的蛋白表达量和可溶性取决于所述 HPV L1 蛋白的 C 端序列。在 107 型 HPV L1 蛋白中，大部分在 C 端具有核定位序列，且 C 端序列具有一定的相似性。

对于目前无法表达、表达量非常低或表达后不可溶的乳头瘤病毒 L 蛋白，将其 C 端片段替换为 HPV 16 型 L1 蛋白、HPV 28 型 L1 蛋白、HPV 33 型 L1 蛋白、HPV 59 型 L1 蛋白或 HPV 68 型 L1 蛋白中的 C 端片段，使得原本表达量极低或不可溶的乳头瘤 L 蛋白的可溶性表达和后续纯化成为可能。这可以用于更多价疫苗（例如 HPV 疫苗）的大规模生产，使得更全面地预防多种乳头瘤病毒，特别是 HPV 的感染成为可能。

为了实现疫苗的大规模生产，还存在提高 HPV L1 蛋白在昆虫细胞中的表达量和可溶性的需求。此外，在酵母细胞中，因为无法正确形成二硫键，HPV L1 蛋白装配成的病毒样颗粒缺乏良好的构象。

对于在昆虫细胞中表达量低且可溶性差的 HPV L1 蛋白，将其 C 端片段改造为 HPV 33 型或 59 型 L1 蛋白的 C 端片段后，表达量和可溶性显著提高，可用于 HPV 疫苗的大规模生产。

对于相较于其他型的 L1 蛋白在昆虫细胞中表达量和可溶性较好的 HPV L1 蛋白，例如 HPV 16 型、HPV 28 型 L1 蛋白、HPV 68 型 L1 蛋白等，为了实现疫苗的大规模生产，还存在进一步提高表达量和可溶性的需求。在本发明中，例如，将 HPV 16 型 L1 蛋白的 C 端
5 片段改造为 HPV 33 型 L1 蛋白的 C 端片段后，改造后的嵌合的 HPV 16 型蛋白表达量和可溶性均得到改善，有利于 HPV 疫苗的大规模生产。

总之，嵌合的 HPV L1 蛋白相比于未改造之前的 HPV L1 蛋白在昆虫细胞中的表达量和可溶性大大提高。可用于 HPV 疫苗的大规模
10 生产。此外，嵌合的 HPV L1 蛋白在昆虫细胞中可以正确形成二硫键而装配为具有良好构象的 HPV 病毒样颗粒。这可以提高 HPV 病毒样颗粒的免疫原性，产生更好的免疫应答。

定义

15 除非另有说明，本文使用的所有技术和科学术语具有本发明所属的技术领域的普通技术人员通常理解的含义。为方便地理解本发明，以下引述下列术语的通常含义。

当用于本文和所附权利要求书中时，单数形式“一个/种”、“另一个/种”和“所述/该”包括复数指代对象，除非上下文明确地另有
20 指示。除非另有明确说明，否则术语“包括/包含/具有”、“例如”等旨在传达包含而非限制。

术语“免疫原性”是指某种物质，例如蛋白质或多肽刺激免疫应答的能力，即刺激产生抗体，尤其是产生体液或者刺激细胞介导的应答的能力。

25 术语“抗体”指能结合抗原的免疫球蛋白分子。抗体可以是多克隆混合物或单克隆。抗体可以是源于天然来源或源于重组来源的完整的免疫球蛋白或可以是完整的免疫球蛋白的免疫反应性部分。抗体可以存在于多种形式，包括例如 Fv、Fab'、F(ab')₂ 以及以单链存在。

术语“抗原性”是指某种物质，例如蛋白质或多肽产生与其特异性结合的抗体的能力。

术语“表位”包括能够特异性结合至抗体或 T 细胞受体的任何蛋白质决定簇。表位决定簇通常由分子的化学活性表面基团（例如氨基酸或糖侧链，或其组合）组成，并且通常具有特定三维结构特征以及特定的电荷特征。

术语“亚型”或“型别”可在本文中互换使用，表示所述病毒抗原的遗传变体以使得一个亚型区别于一个不同亚型地被免疫系统识别。例如，HPV 16 在免疫学上可区别于 HPV 33。

术语“HPV L1 蛋白”如本文所用，术语“HPV”和“人乳头状瘤病毒”是指乳头状瘤病毒科的无包膜双链 DNA 病毒。它们的基因组是圆形的，并且大小约为 8 千碱基对。大多数 HPV 编码八种主要蛋白，六种位于“早期”区域(E1-E2)，并且两种位于“晚期”区域(L1(主要衣壳蛋白)和 L2(次要衣壳蛋白))。已经鉴定了超过 120 种 HPV 类型，并且它们由数字标出(例如，HPV-16、HPV-18 等)。

术语“HPV”或“HPV 病毒”指乳头状瘤病毒科的乳头状瘤病毒，为无包膜 DNA 病毒，该病毒基因组为双链闭环 DNA，大小约为 8kb，通常可以分为三个区域：①早期区(E)，含有编码 E1、E2、E4~E7 病毒复制、转录及转化有关的非结构蛋白的 6 个开放阅读框，以及 E3 和 E8 开放阅读框；②晚期区(L)含有编码主要衣壳蛋白 L1 和次要衣壳蛋白 L2 的阅读框；③长调控区(LCR)不编码任何蛋白，但具有复制的起源以及多个转录因子结合位点。

术语“HPV L1 蛋白”及“HPV L2 蛋白”指由 HPV 基因的晚期区(L)编码，在 HPV 感染周期中晚期合成的蛋白。L1 蛋白质是主要的衣壳蛋白并且具有 55-60kDa 的分子量。L2 蛋白质是次要的衣壳蛋白质。72 个 L1 五聚体构成二十面体 HPV 病毒粒子的外壳，包裹闭环双链 DNA 微染色体。L2 蛋白质位于 L1 蛋白质内侧。

术语“病毒样颗粒”是含有某种病毒的一个或多个结构蛋白的空心颗粒，没有病毒核酸。

“HPV 假病毒”系利用 HPV VLP 的非特异包裹核酸的特性，通过细胞内表达的 HPV L1 和 L2 组成的 VLP 包裹游离的 DNA 或导入外源质粒形成。是理想的 HPV 体外中和实验模型。

“假病毒中和法”是评价抗体的中和活性的一种方法，将免疫后的动物血清与一定量的假病毒孵育后再侵染细胞，细胞会随着血清中中和抗体的增加而减少，在一定的范围内可存在线性负相关，因此可以通过检测表达细胞数的变化来评价血清中抗体的中和活性。

术语“其片段”或“其变体”指根据本发明的部分核苷酸或氨基酸序列被缺失、插入和/或取代。优选地，本发明提供的多肽的片段或变体能在动物或人体中引发体液和/或细胞免疫应答。

术语“嵌合”意指，源自不同的亲本分子的多肽或核苷酸序列分别经由酰胺键或 3', 5' - 磷酸二酯键连接在一起。优选的，不被额外的接头序列分隔开，而是直接彼此相邻。

术语“截短”意指通过从多肽的 N 和/或 C-末端除去一个或多个氨基酸或者缺失一个或多个多肽内部的氨基酸。

术语“核定位序列”为可引导蛋白质进入细胞核的氨基酸序列。在一些 HPV L1 蛋白中，两个紧密的碱性残基簇(即核定位序列)(例如一个是 KRKR、KRKK、KRKRK、KRKKRK、KRVKRRK 等，另一个是 KR、RKR、KRK 等)之间具有 10-14 个氨基酸的间隔区。上述碱性残基簇属于核定位序列。在另一些 HPV L1 蛋白中，核定位序列为精氨酸和/或赖氨酸形成的紧密的碱性残基簇。核定位序列包括但不限于如上所述碱性残基簇的实例。参见 Jun Yang 等，Predicting the Nuclear Localization Signals of 107 Types of HPV L1 Proteins by Bioinformatic Analysis, Genomics, Proteomics & Bioinformatics Volume 4, Issue 1, 2006, Pages 34-41, 其全部内容通过引用并入本文。

术语“功能性变体”为某一多肽或蛋白经截短、突变、缺失和/或添加后仍然保持所需要的活性或特征的版本。

两条多肽或核酸序列之间的“序列同一性”表示所述序列之间

相同的残基的数目占残基总数的百分比，且基于比较的分子中较小者的大小来计算。在计算同一性百分数时，将正在比较的序列以产生序列之间最大匹配的方式比对，通过特定算法解决比对中的空位(如果存在的话)。确定两个序列之间同一性的优选计算机程序方法包括，但不限于，GCG 程序包，包括 GAP、BLASTP、BLASTN 和 FASTA(Altschul 等人，1990，J.Mol.Biol.215: 403-410)。上述程序可以公开地从国际生物技术信息中心(NCBI)和其他来源得到。熟知的 Smith Waterman 算法也可用于确定同一性。

可以保守性置换非关键的氨基酸而不影响蛋白质的正常功能。

10 保守性置换意指用化学或功能相似的氨基酸置换氨基酸。提供相似氨基酸的保守性置换表是本领域熟知的。举例来说，在一些实施方式中，表 1-3 中提供的氨基酸组被认为是相互的保守性置换。

表 1 在某些实施方式中，被认为是相互保守性置换的氨基酸的所选组

酸性残基	D 和 E
碱性残基	K、R 和 H
亲水性不带电荷的残基	S、T、N 和 Q
脂肪族不带电荷的残基	G、A、V、L 和 I
非极性不带电荷的残基	C、M 和 P
芳香族残基	F、Y 和 W

15 表 2 在某些实施方式中，被认为是相互的保守性置换的氨基酸的其他所选组

组 1	A、S 和 T
组 2	D 和 E
组 3	N 和 Q
组 4	R 和 K
组 5	I、L 和 M
组 6	F、Y 和 W

表 3 在某些实施方式中，被认为是相互的保守性置换的氨基酸

的其他所选组

组 A	A 和 G
组 B	D 和 E
组 C	N 和 Q
组 D	R、K 和 H
组 E	I、L、M、V
组 F	F、Y 和 W
组 G	S 和 T
组 H	C 和 M

术语“氨基酸”意指二十种常见的天然存在的氨基酸。天然存在的氨基酸包括丙氨酸（Ala; A）、精氨酸（Arg; R）、天冬酰胺（Asn; N）、天冬氨酸（Asp; D）、半胱氨酸（Cys; C）；谷氨酸（Glu; E）、谷氨酰胺（Gln; Q）、甘氨酸（Gly; G）、组氨酸（His; H）、异亮氨酸（Ile; I）、亮氨酸（Leu; L）、赖氨酸（Lys; K）、蛋氨酸（Met; M）、苯丙氨酸（Phe; F）、脯氨酸（Pro; P）、丝氨酸（Ser; S）、苏氨酸（Thr; T）、色氨酸（Trp; W）、酪氨酸（Tyr; Y）和缬氨酸（Val; V）。

术语“佐剂”指一种增强免疫应答的化合物或混合物。特别的，疫苗可以包含佐剂。用于本发明的佐剂可以包括但不限于以下的一种或多种：含矿物佐剂组合物、油-乳佐剂、皂素佐剂制剂、细菌或微生物衍生物。

术语“载体”意指能够增殖与其连接的另一核酸的核酸分子。该术语包括作为自我复制核酸结构的载体以及作为整合至已引入载体的宿主细胞基因组中的载体。某些载体能够引导该类载体以可操作方式连接的核酸的表达。

术语“宿主细胞”意指已引入外源核酸的细胞，以及这样的细胞的后代。宿主细胞包括“转化体”（或“转化细胞”）、“转染体”（或“转染细胞”）或“感染体”（或“感染细胞”），其各自包括初代转化、转染或感染的细胞和由其衍生的后代。这样的后

代在核酸含量上可能不与亲本细胞完全相同，并且可能含有突变。

施用量优选的为“预防性有效量”（本文预防可以被认为是治疗，两者可互换使用），其足以对个体显示出益处。

5 实施例

实施例 1 嵌合基因的构建

实施例 1.1: HPV6L1 C 端替换为 HPV33L1 C 端的嵌合基因的构建

1.1.1 用作模板的 pFB-HPV6L1 的构建

10 委托 Thermo Fisher 公司[原英潍捷基（上海）贸易有限公司]基因合成 HPV6L1 基因，且合成的序列两端分别具有 KpnI 和 XbaI 酶切位点，其序列见 SEQ ID NO: 5。通过 KpnI 和 XbaI 酶切位点将合成的基因片段与 pcDNA3 载体（销售商 Thermo Fisher）连接，得到含有编码 HPV6L1 1-500 个氨基酸的核苷酸序列的质粒
15 pcDNA3-HPV6-L1。

将得到的 pcDNA3-HPV6-L1 质粒进行 KpnI 和 XbaI 双酶切得到 HPV6L1（1-500）的基因的片段。再将该片段与 KpnI 和 XbaI 双酶切的 pFastBacTM1 载体（销售商 Thermo Fisher）进行连接，得到含 HPV6L1（1-500）基因片段的杆粒载体，命名为 pFB-HPV6L1。

20 1.1.2 用作模板的 pFB-HPV33L1 的构建

委托 Thermo Fisher 公司[原英潍捷基（上海）贸易有限公司]基因合成 HPV33L1 基因，且合成序列两端分别具有 KpnI 和 XbaI 酶切位点，基因片段序列见 SEQ ID NO: 6。通过 KpnI 和 XbaI 酶切位点将合成的基因片段与 pcDNA3 载体（销售商 Thermo Fisher）连接，
25 得到含有编码 HPV33L1 1-499 位氨基酸的核苷酸序列的质粒 pcDNA3-HPV33-L1。

将得到的 pcDNA3-HPV33-L1 质粒进行 KpnI 和 XbaI 双酶切得到 HPV33L1（1-499）的基因的片段。再将该片段与 KpnI 和 XbaI 双酶切的 pFastBacTM1 载体（销售商 Thermo Fisher）进行连接，得到含

HPV33L1 (1-499) 基因片段的杆粒载体, 命名为 pFB-HPV33L1。

1.1.3 pFB-HPV6L1: 33C 的构建

HPV6L1 C 端替换为 HPV33L1 C 端的嵌合基因: 以构建成功的重组质粒 pFB-HPV6L1 为基因模板, 用引物 F1 和 R1 扩增长度为 1426bp 基因片段, 引物序列 F1 如 SEQ ID No: 7 所示, R1 如 SEQ ID No: 8 所示。

该基因片段包含编码 HPV6L1 的 1-469 氨基酸的基因片段、与 HPV33L1 的 474-499 氨基酸的基因片段重叠的 10 个碱基以及 KpnI 酶切位点(GGTAC[^]C)段, 扩增的序列如 SEQ ID No: 9 所示:

10 PCR 扩增参数: 94°C 预变性 5min; 98°C 变性 10s, 69°C 退火 15s, 72°C 1kb/1min、进行 30 个循环; 72°C 延伸 5min; 16°C 结束。

以重组质粒 pFB-HPV33L1 为基因模板, 用引物 F2 和 R2, 扩增长度 101bp 的基因片段, 引物序列 F2 如 SEQ ID No: 10 所示, R2 如 SEQ ID No: 11 所示。

15 该基因片段含 HPV33L1 C 端的 26 个 (474-499) 氨基酸的基因片段、与 HPV6L1 的 1-469 氨基酸 C 端基因片段重叠的 10bp 碱基以及 XbaI(T[^]CTAGA)酶切位点, 扩增的序列如 SEQ ID No: 12 所示。

PCR 扩增参数: 94°C 预变性 5min; 98°C 变性 10s, 69°C 退火 15s, 72°C 1kb/1min、进行 30 个循环; 72°C 延伸 5min; 16°C 结束。

20 PCR 拼接序列:

拼接引物分别为 F1 和 R2, 以上述引物扩增得到的片段 (F1 和 R1 扩增得到的片段, F2 和 R2 扩增得到的片段) 为模板。

PCR 拼接参数: 94°C 预变性 5min; 98°C 变性 10s, 52°C 退火 15s, 72°C 1kb/1min、进行 5 个循环; 98°C 变性 10s, 68°C 退火 15s, 72°C 1kb/1min、进行 25 个循环; 72°C 延伸 5min; 16°C 结束。

25 最终得到 SEQ ID NO: 4, 编码由 HPV6L1 的 1-469 氨基酸和 HPV33L1 C 端的 26 个 (474-499) 氨基酸组成的核苷酸序列, 两端带有 KpnI 和 XbaI 酶切位点 (下称拼接序列)。

用 KpnI+XbaI 双酶切 pFastBacTM1 载体和拼接序列片段, 将拼接

序列克隆到 pFastBacTM1 载体上，获得重组质粒 pFB-HPV6L1: 33C。
即为 HPV6L1 C 端替换为 HPV33L1 C 端的嵌合基因。

5 建 实施例 1.2 HPV11L1 C 端替换为 HPV33L1 C 端的嵌合基因的构建
实验方法和步骤与实施例 1.1 相同，相关序列参见附录 2。

10 建 实施例 1.3 HPV16L1 C 端替换为 HPV33L1 C 端的嵌合基因的构建
实验方法和步骤与实施例 1.1 相同，相关序列参见附录 3。

15 建 实施例 1.4 HPV18L1 C 端替换为 HPV33L1 C 端的嵌合基因的构建
实验方法和步骤与实施例 1.1 相同，相关序列参见附录 4。

实施例 1.5 HPV31L1 C 端替换为 HPV33L1 C 端的嵌合基因的构建
实验方法和步骤与实施例 1.1 相同，相关序列参见附录 5。

20 建 实施例 1.6 HPV35L1 C 端替换为 HPV33L1 C 端的嵌合基因的构建
实验方法和步骤与实施例 1.1 相同，相关序列参见附录 6。

25 建 实施例 1.7 HPV39L1 C 端替换为 HPV59L1 C 端的嵌合基因的构建

1.7.1 用作模板的 pFB-HPV39L1 的构建
委托 Thermo Fisher 公司[原英潍捷基（上海）贸易有限公司]基因合成 HPV39L1 基因，且合成的序列两端分别具有 KpnI和 XbaI 酶切位点，其序列见 SEQ ID NO: 83。通过 KpnI和 XbaI 酶切位点将合

成的基因片段与 pcDNA3 载体（销售商 Thermo Fisher）连接，得到含有编码 HPV39L1 1-505 个氨基酸的核苷酸序列的质粒 pcDNA3-HPV39-L1。

将得到的 pcDNA3-HPV39-L1 质粒进行 KpnI 和 XbaI 双酶切得到 HPV39L1（1-505）的基因的片段。再将该片段与 KpnI 和 XbaI 双酶切的 pFastBacTM1 载体（销售商 Thermo Fisher）进行连接，得到含 HPV39L1（1-505）基因片段的杆粒载体，命名为 pFB-HPV39L1。

1.7.2 用作模板的 pFB-HPV59L1 的构建

委托 Thermo Fisher 公司[原英潍捷基（上海）贸易有限公司]基因合成 HPV59L1 基因，且合成序列两端分别具有 KpnI 和 XbaI 酶切位点，基因片段序列见 SEQ ID NO: 84。通过 KpnI 和 XbaI 酶切位点将合成的基因片段与 pcDNA3 载体（销售商 Thermo Fisher）连接，得到含有编码 HPV59L1 1-508 位氨基酸的核苷酸序列的质粒 pcDNA3-HPV59-L1。

将得到的 pcDNA3-HPV59-L1 质粒进行 KpnI 和 XbaI 双酶切得到 HPV59L1（1-508）的基因的片段。再将该片段与 KpnI 和 XbaI 双酶切的 pFastBacTM1 载体（销售商 Thermo Fisher）进行连接，得到含 HPV59L1（1-508）基因片段的杆粒载体，命名为 pFB-HPV59L1。

1.7.3 pFB-HPV39L1: 59C 的构建

HPV39L1 C 端替换为 HPV59L1 C 端的嵌合基因：以构建成功的重组质粒 pFB-HPV39L1 为基因模板，用引物 F1 和 R1 扩增长度为 1428bp 基因片段，引物序列 F1 如 SEQ ID No: 85 所示，R1 如 SEQ ID No: 86 所示。

该基因片段包含编码 HPV39L1 的 1-469 氨基酸的基因片段、与 HPV59L1 的 471-508 氨基酸的基因片段重叠的 12 个碱基以及 KpnI 酶切位点(GGTAC[^]C)段，扩增的序列如 SEQ ID No: 87 所示：

PCR 扩增参数：94℃预变性 5min；98℃变性 10s、69℃退火 15s、72℃ 1kb/1min、进行 30 个循环；72℃延伸 5min；16℃结束。

以重组质粒 pFB-HPV59L1 为基因模板，用引物 F2 和 R2，扩增

长度 139bp 的基因片段，引物序列 F2 如 SEQ ID No: 88 所示，R2 如 SEQ ID No: 89 所示。

该基因片段含 HPV59L1 C 端的 38 个（471-508）氨基酸的基因片段、与 HPV39L1 的 1-469 氨基酸 C 端基因片段重叠的 12bp 碱基以及 XbaI(T[^]CTAGA)酶切位点，扩增的序列如 SEQ ID No: 90 所示。

PCR 扩增参数: 94°C 预变性 5min; 98°C 变性 10s、69°C 退火 15s、72°C 1kb/1min、进行 30 个循环; 72°C 延伸 5min; 16°C 结束。

PCR 拼接序列:

拼接引物分别为 F1 和 R2，以上述引物扩增得到的片段（F1 和 R1 扩增得到的片段，F2 和 R2 扩增得到的片段）为模板。

PCR 拼接参数: 94°C 预变性 5min; 98°C 变性 10s、52°C 退火 15s、72°C 1kb/1min、进行 5 个循环; 98°C 变性 10s、68°C 退火 15s、72°C 1kb/1min、进行 25 个循环; 72°C 延伸 5min; 16°C 结束。

最终得到 SEQ ID NO: 82，编码由 HPV39L1 的 1-469 氨基酸和 HPV59L1 C 端的 38 个（471-508）氨基酸组成的核苷酸序列，两端带有 KpnI 和 XbaI 酶切位点（下称拼接序列）。

用 KpnI+XbaI 双酶切 pFastBacTM1 载体和拼接序列片段，将拼接序列克隆到 pFastBacTM1 载体上，获得重组质粒 pFB-HPV39L1: 59C。即为 HPV39L1 C 端替换为 HPV59L1 C 端的嵌合基因。

20

实施例 1.8 HPV45L1 C 端替换为 HPV33L1 C 端的嵌合基因的构建

实验方法和步骤与实施例 1.1 相同，相关序列参见附录 8。

25 实施例 1.9 HPV51L1 C 端替换为 HPV33L1 C 端的嵌合基因的构建

实验方法和步骤与实施例 1.1 相同，相关序列参见附录 9。

实施例 1.10 HPV52L1 C 端替换为 HPV33L1 C 端的嵌合基因的

构建

实验方法和步骤与实施例 1.1 相同，相关序列参见附录 10。

实施例 1.11 HPV56L1 C 端替换为 HPV33L1 C 端的嵌合基因的

5 构建

实验方法和步骤与实施例 1.1 相同，相关序列参见附录 11。

实施例 1.12 HPV58L1 C 端替换为 HPV33L1 C 端的嵌合基因的

构建

10 实验方法和步骤与实施例 1.1 相同，相关序列参见附录 12。

实施例 2 重组杆状病毒的包装

实施例 2.1: HPV 6L1: 33C 重组杆状病毒包装

15 实施例 1 构建的 pFB-HPV 6L1: 33C 的重组质粒经鉴定和测序正确后，将其转化至 DH10Bac 细菌感受态细胞 (Bac-to-Bac[®]试剂盒，购于 Thermo Fisher) 中，37°C 培养扩增，并进行平板划线培养，挑选白色菌斑并扩增，培养过夜后收集菌液，使用碱裂解法提取重组杆粒 DNA。

20 用阳离子转染试剂 (购于 Sino Biological) 将其转染至昆虫细胞 SF9 中进行重组杆状病毒毒种包装。具体操作如下：

- a. 取对数生长期的 SF9 细胞按照 0.6×10^6 cell/dish 的密度接种 dish，将接种有 SF9 细胞的 dish 室温放置 2h，贴壁。
- b. 提取的质粒 20 μ L Bacmid DNA 加至 200 μ L Grace's Medium(无血清，无添加物，购于 Gibico)混和颠倒 5 次。
- 25 c. 25 μ L 0.2x TF1 (转染试剂，购于 Sino Biological) 滴加至 200 μ L Grace's Medium 轻轻混匀。
- d. 将 b 和 c 混合。室温孵育 15-45min。
- e. 当 DNA 与 cellfectin (购于 Sino Biological) 孵育时，弃细胞上清，添加无血清添加物的 Grace Medium 0.8mL/dish。

f. 将 d 中孵育好的 DNA 与转染试剂复合物滴加到 dish 中。

g. 27°C 孵育 2hr。

h. 弃细胞培养液，加 2.5mL/dish 完全生长培养基（SCD6 SF +10%FBS）（SCD6 SF 购于 Sino Biological，FBS 购于 Gibico）。

i. 27°C 培养 7 天观察是否有病毒感染。

转染后待细胞产生明显的病变后收集病毒上清，一般培养 7-11 天。用移液器无菌收取病毒上清液，即为 HPV6L1: 33C P1 代毒种。
10 使用 HPV6L1: 33C P1 代毒种按照 1:50（V/V）比例感染 SF9 细胞，SF9 细胞的感染密度为 2×10^6 cells/mL，27°C 培养扩增 3 天，1000g±200g 室温离心 10min，收集的病毒上清液即为 P2 代病毒，可用于感染生产。

15 实施例 2.2: HPV 11L1: 33C 重组杆状病毒包装
实验方法和步骤与实施例 2.1 相同。

实施例 2.3: HPV 16L1: 33C 重组杆状病毒包装
实验方法和步骤与实施例 2.1 相同。

20

实施例 2.4: HPV 18L1: 33C 重组杆状病毒包装
实验方法和步骤与实施例 2.1 相同。

25 实施例 2.5: HPV 31L1: 33C 重组杆状病毒包装
实验方法和步骤与实施例 2.1 相同。

实施例 2.6: HPV 35L1: 33C 重组杆状病毒包装
实验方法和步骤与实施例 2.1 相同。

实施例 2.7: HPV 39L1: 59C 重组杆状病毒包装
实验方法和步骤与实施例 2.1 相同。

5 实施例 2.8: HPV 45L1: 33C 重组杆状病毒包装
实验方法和步骤与实施例 2.1 相同。

实施例 2.9: HPV 51L1: 33C 重组杆状病毒包装
实验方法和步骤与实施例 2.1 相同。

10 实施例 2.10: HPV 52L1: 33C 重组杆状病毒包装
实验方法和步骤与实施例 2.1 相同。

实施例 2.11: HPV 56L1: 33C 重组杆状病毒包装
实验方法和步骤与实施例 2.1 相同。

15 实施例 2.12: HPV 58L1: 33C 重组杆状病毒包装
实验方法和步骤与实施例 2.1 相同。

实施例 3 嵌合蛋白的表达

20 实施例 3.1: HPV 6L1: 33C 表达生产

用实施例 2 中获得的含有 HPV 6L1: 33C 重组基因的杆状病毒感染 High Five 细胞, 感染比例 1:200 (V/V), 1000g±100g 室温离心收集细胞沉淀, 使用 PBS 或 MOPS 缓冲液 (pH6.0-7.0, 盐浓度 100 mM-1M) 超声裂解细胞沉淀, 低温超声破碎 3min, 大于 10000g 的
25 离心力离心 10 分钟, 收集离心后上清液, SDS-PAGE 电泳检测。泳道 1: Marker (Marker 为 7 种纯化后的蛋白, 分子量大小包含 14.4 至 116kDa, 生产商为 Thermo Scientific); 泳道 2: 细胞裂解液; 泳道 3: 裂解液离心后收集的上清液。

结果如图 1A 所示, 该方法制备的 HPV 6L1: 33C L1 蛋白产量

大于 100 mg/L，蛋白大小约 56 KD，可以用于大规模生产。

实施例 3.2: HPV 11L1: 33C 表达生产

实验方法和步骤与实施例 3.1 相同。

- 5 结果如图 1B 所示，该方法制备的 HPV 11L1: 33C L1 蛋白产量大于 100 mg/L，蛋白大小约 56 KD，可以用于大规模生产。

实施例 3.3: HPV 16L1: 33C 表达生产

实验方法和步骤与实施例 3.1 相同。

- 10 结果如图 1C 所示，该方法制备的 HPV 16L1: 33C L1 蛋白产量大于 100 mg/L，蛋白大小约 56 KD，可以用于大规模生产。

实施例 3.4: HPV 18L1: 33C 表达生产

实验方法和步骤与实施例 3.1 相同。

- 15 结果如图 1D 所示，该方法制备的 HPV 18L1: 33C L1 蛋白产量大于 100 mg/L，蛋白大小约 56 KD，可以用于大规模生产。

实施例 3.5: HPV 31L1: 33C 表达生产

实验方法和步骤与实施例 3.1 相同。

- 20 结果如图 1E 所示，该方法制备的 HPV 31L1: 33C L1 蛋白产量大于 100 mg/L，蛋白大小约 56 KD，可以用于大规模生产。

实施例 3.6: HPV 35L1: 33C 表达生产

实验方法和步骤与实施例 3.1 相同。

- 25 结果如图 1F 所示，该方法制备的 HPV 35L1: 33C L1 蛋白产量大于 100 mg/L，蛋白大小约 56 KD，可以用于大规模生产。

实施例 3.7: HPV 39L1: 59C 表达生产

实验方法和步骤与实施例 3.1 相同。

结果如图 1G 所示，该方法制备的 HPV 39L1: 59C L1 蛋白产量大于 100 mg/L，蛋白大小约 56 KD，可以用于大规模生产。

实施例 3.8: HPV 45L1: 33C 表达生产

5 实验方法和步骤与实施例 3.1 相同。

结果如图 1H 所示，该方法制备的 HPV 45L1: 33C L1 蛋白产量大于 100 mg/L，蛋白大小约 56 KD，可以用于大规模生产。

实施例 3.9: HPV 51L1: 33C 表达生产

10 实验方法和步骤与实施例 3.1 相同。

结果如图 1I 所示，该方法制备的 HPV 51L1: 33C L1 蛋白产量大于 100 mg/L，蛋白大小约 56 KD，可以用于大规模生产。

实施例 3.10: HPV 52L1: 33C 表达生产

15 实验方法和步骤与实施例 3.1 相同。

结果如图 1J 所示，该方法制备的 HPV 52L1: 33C L1 蛋白产量大于 100 mg/L，蛋白大小约 56 KD，可以用于大规模生产。

实施例 3.11: HPV 56L1: 33C 表达生产

20 实验方法和步骤与实施例 3.1 相同。

结果如图 1K 所示，该方法制备的 HPV 56L1: 33C L1 蛋白产量大于 100 mg/L，蛋白大小约 56 KD，可以用于大规模生产。

实施例 3.12: HPV 58L1: 33C 表达生产

25 实验方法和步骤与实施例 3.1 相同。

结果如图 1L 所示，该方法制备的 HPV 58L1: 33C L1 蛋白产量大于 100 mg/L，蛋白大小约 56 KD，可以用于大规模生产。

实施例 4 病毒样颗粒的纯化制备

实施例 4.1: HPV 6L1: 33C 病毒样颗粒的纯化制备

HPV 6L1: 33C 病毒样颗粒纯化方法为两步层析法, 即 HS-MMA 法, 纯化实施例 3 中收集的上清液, 最终可得到高纯度的病毒样颗粒。

5 第一步层析:

介质: 采用 Thermo Fisher 公司生产的 POROS® 50 HS 强阳离子交换介质。

介质体积: 介质体积 150mL, 线性流速 30mL/min。

层析条件: 平衡缓冲液 (pH6.2, 盐浓度为 50mM 磷酸盐, 0.5M 氯化钠); 清洗缓冲液 (盐浓度为 50mM 磷酸盐, 0.75M 氯化钠, pH6.2;)

层析柱先用 5 CV 平衡缓冲液, 然后上样。上样结束后, 之后分别用 5 CV 的平衡缓冲液和清洗缓冲液洗脱杂蛋白。

洗脱条件: pH6.2, 洗脱盐浓度为 1.25M 氯化钠采用含有 50mM 盐酸精氨酸的 50mM 磷酸盐缓冲液进行洗脱。

第二步层析:

介质: 采用上海博格隆公司生产的 MMA 离子交换介质。

介质体积: 介质体积 150mL, 线性流速 30mL/min。

层析条件: 平衡缓冲液 50mM PB, 1.25M NaCl, pH6.2。层析柱先用 4CV 平衡缓冲液平衡, 然后上样。上样结束后, 用 5 CV 平衡缓冲液冲洗杂蛋白后, 然后用洗脱缓冲液洗脱目标蛋白收集蛋白。

洗脱条件: 100mM NaAC, 150mM NaCl, 0.01% Tween 80, pH4.5。

实施例 4.2: HPV 11L1: 33C 病毒样颗粒的纯化制备

25 实验方法和步骤与实施例 4.1 相同。

实施例 4.3: HPV 16L1: 33C 病毒样颗粒的纯化制备

实验方法和步骤与实施例 4.1 相同。

实施例 4.4: HPV 18L1: 33C 病毒样颗粒的纯化制备
实验方法和步骤与实施例 4.1 相同。

5 实施例 4.5: HPV 31L1: 33C 病毒样颗粒的纯化制备
实验方法和步骤与实施例 4.1 相同。

实施例 4.6: HPV 35L1: 33C 病毒样颗粒的纯化制备
实验方法和步骤与实施例 4.1 相同。

10 实施例 4.7: HPV 39L1: 59C 病毒样颗粒的纯化制备
实验方法和步骤与实施例 4.1 相同。

实施例 4.8: HPV 45L1: 33C 病毒样颗粒的纯化制备
实验方法和步骤与实施例 4.1 相同。

15 实施例 4.9: HPV 51L1: 33C 病毒样颗粒的纯化制备
实验方法和步骤与实施例 4.1 相同。

20 实施例 4.10: HPV 52L1: 33C 病毒样颗粒的纯化制备
实验方法和步骤与实施例 4.1 相同。

实施例 4.11: HPV 56L1: 33C 病毒样颗粒的纯化制备
实验方法和步骤与实施例 4.1 相同。

25 实施例 4.12: HPV 58L1: 33C 病毒样颗粒的纯化制备
实验方法和步骤与实施例 4.1 相同。

实施例 5 病毒样颗粒的形态学检测

实施例 5.1: HPV 6L1: 33C 病毒样颗粒的形态学检测

取 10 μ L 样品用于透射电镜观察。将样品固定到碳喷铜网上吸附 2min，残余液体用滤纸吸掉，再使用磷钨酸(北京中镜科仪技术有限公司，浓度 2%，pH6.5)染色两次，每次 30 秒，残余染色液用滤纸吸掉，晾干后即可在透射电子显微镜下观察。透射电子显微镜（品
5 牌：日立，型号：H-7650）为 80KV，放大倍数为 80，000 倍。

电镜观察结果见图 2A，由图 2A 可见，C 端改造的 HPV 6L1:33C 可以形成大小均一的病毒样颗粒，平均直径在 60nm 左右。

实施例 5.2：HPV 11L1：33C 病毒样颗粒的形态学检测
10 实验方法和步骤与实施例 5.1 相同。

电镜观察结果见图 2B，由图 2B 可见，C 端改造的 HPV 11L1:33C 可以形成大小均一的病毒样颗粒，平均直径在 60nm 左右。

实施例 5.3：HPV 16L1：33C 病毒样颗粒的形态学检测
15 实验方法和步骤与实施例 5.1 相同。

电镜观察结果见图 2C，由图 2C 可见，C 端改造的 HPV 16L1:33C 可以形成大小均一的病毒样颗粒，平均直径在 60nm 左右。

实施例 5.4：HPV 18L1：33C 病毒样颗粒的形态学检测
20 实验方法和步骤与实施例 5.1 相同。

电镜观察结果见图 2D，由图 2D 可见，C 端改造的 HPV 18L1:33C 可以形成大小均一的病毒样颗粒，平均直径在 60nm 左右。

实施例 5.5：HPV 31L1：33C 病毒样颗粒的形态学检测
25 实验方法和步骤与实施例 5.1 相同。

电镜观察结果见图 2E，由图 2E 可见，C 端改造的 HPV 31L1:33C 可以形成大小均一的病毒样颗粒，平均直径在 60nm 左右。

实施例 5.6：HPV 35L1：33C 病毒样颗粒的形态学检测

实验方法和步骤与实施例 5.1 相同。

电镜观察结果见图 2F, 由图 2F 可见, C 端改造的 HPV 35L1:33C 可以形成大小均一的病毒样颗粒, 平均直径在 60nm 左右。

5 实施例 5.7: HPV 39L1: 59C 病毒样颗粒的形态学检测

实验方法和步骤与实施例 5.1 相同。

电镜观察结果见图 2G, 由图 2G 可见, C 端改造的 HPV 39L1:59C 可以形成大小均一的病毒样颗粒, 平均直径在 60nm 左右。

10 实施例 5.8: HPV 45L1: 33C 病毒样颗粒的形态学检测

实验方法和步骤与实施例 5.1 相同。

电镜观察结果见图 2H, 由图 2H 可见, C 端改造的 HPV 45L1:33C 可以形成大小均一的病毒样颗粒, 平均直径在 60nm 左右。

15 实施例 5.9: HPV 51L1: 33C 病毒样颗粒的形态学检测

实验方法和步骤与实施例 5.1 相同。

电镜观察结果见图 2I, 由图 2I 可见, C 端改造的 HPV 51L1:33C 可以形成大小均一的病毒样颗粒, 平均直径在 60nm 左右。

20 实施例 5.10: HPV 52L1: 33C 病毒样颗粒的形态学检测

实验方法和步骤与实施例 5.1 相同。

电镜观察结果见图 2J, 由图 2J 可见, C 端改造的 HPV 52L1:33C 可以形成大小均一的病毒样颗粒, 平均直径在 60nm 左右。

25 实施例 5.11: HPV 56L1: 33C 病毒样颗粒的形态学检测

实验方法和步骤与实施例 5.1 相同。

电镜观察结果见图 2K, 由图 2K 可见, C 端改造的 HPV 56L1:33C 可以形成大小均一的病毒样颗粒, 平均直径在 60nm 左右。

实施例 5.12: HPV 58L1: 33C 病毒样颗粒的形态学检测

实验方法和步骤与实施例 5.1 相同。

电镜观察结果见图 2L, 由图 2L 可见, C 端改造的 HPV 58L1:33C 可以形成大小均一的病毒样颗粒, 平均直径在 60nm 左右。

5

实施例 6 病毒样颗粒动物免疫原性评价

实施例 6.1: HPV 6L1: 33C 病毒样颗粒动物免疫原性评价

6.1.1 假病毒中和细胞的模型建立

10 由于 HPV 很难进行体外培养, 又具有较强的宿主特异性, 很难在除人体以外的生物体进行繁殖, 缺乏合适的动物模型。所以需要建立合适有效的体外中和实验模型, 用于疫苗免疫保护性的评估。

HPV 假病毒是理想的 HPV 体外中和实验模型: 利用 HPV VLP 具有非特异包裹核酸的特性, 细胞内表达的 HPV L1 和 L2 组成的 VLP 包裹游离的 DNA 或导入外源质粒形成 HPV 假病毒。

15 采用假病毒中和法对样品免疫后动物血清样品进行免疫原性分析。HPV6 病毒样颗粒样品免疫动物后能产生针对 HPV6 的中和抗体, 能中和 HPV6 型的假病毒。将免疫后的动物血清与一定量的假病毒孵育后再感染细胞, 可表达 GFP 荧光的细胞会随着血清中中和抗体的增加而减少, 在一定的范围内可存在线性负相关, 因此可以通过
20 检测表达 GFP 的细胞数的变化来评价血清中抗体的中和活性。

假病毒构建方法: 将 HPV6 型的 pCMV3-3-HPV6L1+L2 (L1 序列来源于 Uniprot P69898, L2 序列来源 Uniprot Q84297) 质粒 (购于 Sino Biological) 以及荧光质粒 (PSEU-GFP Spark, 购于 Sino Biological) 共转染至 293FT 贴壁细胞 (购于 Thermo Fisher)。具体
25 方法参考文献(Pastrana D V, Buck C B, Pang Y S, Thompson C D, Castle P E, FitzGerald P C, Kjaer S K, Lowy D R, Schiller J T.Reactivity of human sera in a sensitive, high-throughput pseudovirus-based papillomavirus neutralization assay for HPV16 and HPV18. [J]Virology 2004,321:205-216.)。收集假病毒上清液并进行分

装，置于-80℃冰箱中保存备用。

6.1.2 HPV 6L1: 33C 病毒样颗粒动物免疫保护性评价

小鼠免疫程序:

HPV 6L1: 33C 病毒样颗粒吸附于磷酸铝佐剂上，经混合后取
5 200μL 用于免疫小鼠，每只小鼠免疫剂量 0.15μg，免疫 10 只小鼠，
于实验第 0 天、第 7 天、第 21 天分别用稀释后样品对小鼠进行免疫，
同时设立空白血清对照组，于实验第 28 天摘取小鼠眼球取血，分离
出血清进行假病毒中和滴度检测。

小鼠 EC50 检测:

10 小鼠血清在 56℃灭活 30 分钟后，离心 6000g，5 分钟后取上清
进行检测。检测前 4-8 小时，将 293FT 细胞以 15000 细胞/孔的密度
铺板于 96 孔板中，培养于 37℃，5%CO₂ 的二氧化碳培养箱中。免
疫后小鼠血清、空白对照血清均用中和培养基系列稀释后按照体积
比 1:1 分别与 6.1 中制备的 HPV6 假病毒混合。2~8℃冰箱中孵育 1
15 小时后按照 100μL/孔加入到提前 4-8 小时铺板的 293FT 细胞上，每
个样品 2 个复孔，同时设立空白血清对照孔、假病毒阳性对照孔和
阴性对照孔。加样后的细胞继续在 37℃，5%CO₂ 的二氧化碳培养箱
中培养 62-96 小时后，在酶联斑点分析仪中（型号：S6 Universal-V
Analyzer，厂家：CTL）进行荧光扫描拍照以及计数。通过计算每个
20 小鼠血清样品的中和抑制率，依据 Reed-Muench 法计算得到血清中
和抑制率为 50%时血清最大稀释倍数，即半数有效稀释倍数 EC₅₀。

HPV6 血清假病毒中和滴度检测结果详见表 4。

表 4 小鼠血清中和滴度检测结果 EC₅₀ (GMT ± SEM)

HPV 型	EC ₅₀ 值
6 型	4948±1831

备注:

- 25 1. 动物数，N=10;
2. GMT(Geometric Mean Titer): 几何平均滴度;
3. SEM(Standard Error of Mean): 标准误差。

上述检测结果显示，本发明制备的 HPV 6L1: 33C 病毒样颗粒具有较好的免疫原性，可在动物体内产生高滴度的中和抗体，可以用于制备成预防 HPV 感染的疫苗。

- 5
- 实施例 6.2: HPV 11L1: 33C 病毒样颗粒动物免疫原性评价
- 实验方法和步骤与实施例 6.1 相同。L1 序列来源于 Uniprot P04012，L2 序列来源 Uniprot P04013。
- HPV11 血清假病毒中和滴度检测结果详见表 5。

表 5 小鼠血清中和滴度检测结果 EC₅₀ (GMT ± SEM)

HPV 型	EC ₅₀ 值
11 型	15024±8400

- 10
- 上述检测结果显示，本发明制备的 HPV 11L1: 33C 病毒样颗粒具有较好的免疫原性，可在动物体内产生高滴度的中和抗体，可以用于制备成预防 HPV 感染的疫苗。

- 实施例 6.3: HPV 16L1: 33C 病毒样颗粒动物免疫原性评价
- 15
- 实验方法和步骤与实施例 6.1 相同。L1 序列来源于 Uniprot P03101，L2 序列来源 Uniprot P03107。
- HPV16 血清假病毒中和滴度检测结果详见表 6。

表 6 小鼠血清中和滴度检测结果 EC₅₀ (GMT ± SEM)

HPV 型	EC ₅₀ 值
16 型	32449±7224

- 上述检测结果显示，本发明制备的 HPV 16L1: 33C 病毒样颗粒
- 20
- 具有较好的免疫原性，可在动物体内产生高滴度的中和抗体，可以用于制备成预防 HPV 感染的疫苗。

- 实施例 6.4: HPV 18L1: 33C 病毒样颗粒动物免疫原性评价
- 实验方法和步骤与实施例 6.1 相同。L1 序列来源于 Uniprot
- 25
- Q80B70，L2 序列来源 Uniprot P06793。

HPV18 血清假病毒中和滴度检测结果详见表 7。

表 7 小鼠血清中和滴度检测结果 EC₅₀ (GMT ± SEM)

HPV 型	EC ₅₀ 值
18 型	18480±4051

上述检测结果显示，本发明制备的 HPV 18L1: 33C 病毒样颗粒具有较好的免疫原性，可在动物体内产生高滴度的中和抗体，可以
5 用于制备成预防 HPV 感染的疫苗。

实施例 6.5: HPV 31L1: 33C 病毒样颗粒动物免疫原性评价
实验方法和步骤与实施例 6.1 相同。L1 序列来源于 Uniprot P17388，L2 序列来源 Uniprot P17389。

10 HPV31 血清假病毒中和滴度检测结果详见表 8。

表 8 小鼠血清中和滴度检测结果 EC₅₀ (GMT ± SEM)

HPV 型	EC ₅₀ 值
31 型	5210±1147

上述检测结果显示，本发明制备的 HPV 31L1: 33C 病毒样颗粒具有较好的免疫原性，可在动物体内产生高滴度的中和抗体，可以
15 用于制备成预防 HPV 感染的疫苗。

实施例 6.6: HPV 35L1: 33C 病毒样颗粒动物免疫原性评价
实验方法和步骤与实施例 6.1 相同。L1 序列来源于 Uniprot P27232，L2 序列来源 Uniprot P27234。

HPV35 血清假病毒中和滴度检测结果详见表 10。

20 表 9 小鼠血清中和滴度检测结果 EC₅₀ (GMT ± SEM)

HPV 型	EC ₅₀ 值
35 型	2293±1448

上述检测结果显示，本发明制备的 HPV 35L1: 33C 病毒样颗粒具有较好的免疫原性，可在动物体内产生高滴度的中和抗体，可以
用于制备成预防 HPV 感染的疫苗。

实施例 6.7: HPV 39L1: 59C 病毒样颗粒动物免疫原性评价
实验方法和步骤与实施例 6.1 相同。L1 序列来源于 Uniprot P24838, L2 序列来源 Uniprot P24839。

5 HPV39 血清假病毒中和滴度检测结果详见表 11。

表 10 小鼠血清中和滴度检测结果 EC₅₀ (GMT ± SEM)

HPV 型	EC ₅₀ 值
39 型	25526±5857

上述检测结果显示, 本发明制备的 HPV 39L1: 59C 病毒样颗粒具有较好的免疫原性, 可在动物体内产生高滴度的中和抗体, 可以用于制备成预防 HPV 感染的疫苗。

10

实施例 6.8: HPV 45L1: 33C 病毒样颗粒动物免疫原性评价
实验方法和步骤与实施例 6.1 相同。L1 序列来源于 Uniprot P36741, L2 序列来源 Uniprot P36761。

HPV45 血清假病毒中和滴度检测结果详见表 12。

15 表 11 小鼠血清中和滴度检测结果 EC₅₀ (GMT ± SEM)

HPV 型	EC ₅₀ 值
45 型	755+935

上述检测结果显示, 本发明制备的 HPV 45L1: 33C 病毒样颗粒具有较好的免疫原性, 可在动物体内产生高滴度的中和抗体, 可以用于制备成预防 HPV 感染的疫苗。

20 实施例 6.9: HPV 51L1: 33C 病毒样颗粒动物免疫原性评价
实验方法和步骤与实施例 6.1 相同。L1 序列来源于 Uniprot P26536, L2 序列来源 Uniprot P26539。

HPV51 血清假病毒中和滴度检测结果详见表 13。

表 12 小鼠血清中和滴度检测结果 EC₅₀ (GMT ± SEM)

HPV 型	EC ₅₀ 值
-------	--------------------

51 型	5528±1572
------	-----------

上述检测结果显示，本发明制备的 HPV 51L1：33C 病毒样颗粒具有较好的免疫原性，可在动物体内产生高滴度的中和抗体，可以用于制备成预防 HPV 感染的疫苗。

5 实施例 6.10：HPV 52L1：33C 病毒样颗粒动物免疫原性评价
实验方法和步骤与实施例 6.1 相同。L1 序列来源于 Uniprot Q05138，L2 序列来源 Uniprot F8S4U2。

HPV52 血清假病毒中和滴度检测结果详见表 14。

表 13 小鼠血清中和滴度检测结果 EC₅₀（GMT ± SEM）

HPV 型	EC ₅₀ 值
52 型	19019±8604

10 上述检测结果显示，本发明制备的 HPV 52L1：33C 病毒样颗粒具有较好的免疫原性，可在动物体内产生高滴度的中和抗体，可以用于制备成预防 HPV 感染的疫苗。

实施例 6.11：HPV 56L1：33C 病毒样颗粒动物免疫原性评价
15 实验方法和步骤与实施例 6.1 相同。L1 序列来源于 Uniprot P36743，L2 序列来源 Uniprot P36765。

HPV56 血清假病毒中和滴度检测结果详见表 15。

表 14 小鼠血清中和滴度检测结果 EC₅₀（GMT ± SEM）

HPV 型	EC ₅₀ 值
56 型	2497±612

20 上述检测结果显示，本发明制备的 HPV 56L1：33C 病毒样颗粒具有较好的免疫原性，可在动物体内产生高滴度的中和抗体，可以用于制备成预防 HPV 感染的疫苗。

实施例 6.12：HPV 58L1：33C 病毒样颗粒动物免疫原性评价
实验方法和步骤与实施例 6.1 相同。L1 序列来源于 Uniprot

P26535, L2 序列来源 Uniprot B6ZB12。
HPV58 血清假病毒中和滴度检测结果详见表 16。

表 15 小鼠血清中和滴度检测结果 EC₅₀ (GMT ± SEM)

HPV 型	EC ₅₀ 值
58 型	19939±8459

上述检测结果显示, 本发明制备的 HPV 58L1: 33C 病毒样颗粒
5 具有较好的免疫原性, 可在动物体内产生高滴度的中和抗体, 可以
用于制备成预防 HPV 感染的疫苗。

比较例 1: C 端截短的 HPV16L1 (1-474) 的表达

发明人尝试将 HPV16L1 的 C 端截短 31 个氨基酸, 命名为
10 HPV16L1 (1-474) (SEQ ID NO: 27)。但在研究中发现, 截短的
HPV16L1 (1-474) 蛋白表达量高但蛋白可溶性差, 难以提取纯化,
具体表达和提取结果见图 3。

虽然前述已经用说明和实施例的方式对本发明进行了细节描
15 述, 但其目的在于理解方便, 本领域普通技术人员显然可以对本发
明的技术方案作出的各种变形和改进, 而不会偏离附加的权利要求
的精神或范围。

附录 1: 序列表-嵌合的人乳头瘤病毒 6 型 L1 蛋白

SEQ ID No: 1	0601 HPV 6 型 L1 蛋白的 1-469 氨基酸序列 MWRPSDSTVYVPPNPVSKVVATDAYVTRTNIFYHASSRLLAVGHPYFSIKR ANKTVVPKVSQYQYRVFKVVLDPNKFALPDSSLFDPTTQRLVWACTGLEVG RGQPLGVGVSGHPFLNKYDDVENS GSGGNPGQDNRVNVGMDYKQTQLCMV GCAPPLGEHWGKGKQCTNTPVQAGDCPPELITSVIQDGDMDVTGFGAMNFA DLQTNKSDVPIDICGTTCKYPDYLQMAADPYGDRLFFFLRKEQMFARHFFNRA GEVGEPVPDTLIIKSGNRTSVGSSIYVNTPSGSLVSSEAQLFNKPYWLQKAQG HNNGICWGNQLFVTVVDTRSTNMTLCASVTTSSTYTNSDYKEYMRHVEEYD LQFIFQLCSITLSAEVMAYIHTMNPSVLEDWNFGLSPPNGTLEDTYRYVQSQA ITCQKPTPEKEKPDYPKNLSFWEVNLKEKFSSELDQYPLGRKFLLQSGY
SEQ ID No: 2	0602 HPV 33 型 L1 蛋白的 474-499 氨基酸序列 KAKPKLKRAAPTSTRTSSAKRKKVKK
SEQ ID No: 3	0603 嵌合的 HPV 6 型 L1 蛋白的氨基酸序列 MWRPSDSTVYVPPNPVSKVVATDAYVTRTNIFYHASSRLLAVGHPYFSIKR ANKTVVPKVSQYQYRVFKVVLDPNKFALPDSSLFDPTTQRLVWACTGLEVG RGQPLGVGVSGHPFLNKYDDVENS GSGGNPGQDNRVNVGMDYKQTQLCMV GCAPPLGEHWGKGKQCTNTPVQAGDCPPELITSVIQDGDMDVTGFGAMNFA DLQTNKSDVPIDICGTTCKYPDYLQMAADPYGDRLFFFLRKEQMFARHFFNRA GEVGEPVPDTLIIKSGNRTSVGSSIYVNTPSGSLVSSEAQLFNKPYWLQKAQG HNNGICWGNQLFVTVVDTRSTNMTLCASVTTSSTYTNSDYKEYMRHVEEYD LQFIFQLCSITLSAEVMAYIHTMNPSVLEDWNFGLSPPNGTLEDTYRYVQSQA ITCQKPTPEKEKPDYPKNLSFWEVNLKEKFSSELDQYPLGRKFLLQSGYKAKPK LKRAAPTSTRTSSAKRKKVKK
SEQ ID No: 4	0604 嵌合的 HPV 6 型 L1 蛋白的核苷酸序列 ATGTGGAGACCATCTGACAGCACAGTCTATGTGCCTCCTCCAAACCCTGTGAGCAAGGTGGTGGCTACAG ATGCCTATGTGACCAGGACCAACATCTTCTACCATGCCTCCTCCAGCAGACTGCTGGCTGTGGGACACCC ATACTTCAGCATCAAGAGGGCTAACAAGACAGTGGTGCCAAAGGTGTCTGGCTACCAATACAGGGTGTTC AAGGTGGTGTGCTGCCTGACCCAAACAAGTTTGCCTGCCTGACTCCTCCCTGTTTGACCCAACCAACCCAGA

	GACTGGTGTGGGCTTGTACTGGATTGGAGGTGGGCAGGGGACAACCACTGGGAGTGGGAGTGTCTGGAC ACCCATTCTGAACAAATATGATGATGTGGAGAACTCTGGCTCTGGAGGCAACCCTGGACAAGACAACAG GGTGAATGTGGGGATGGACTACAAGCAGACCAACTTTGTATGGTGGGCTGTGCCCCCTCCACTGGGAGAA CACTGGGGCAAGGGCAAGCAGTGTACCAACACACCTGTCCAGGCTGGAGACTGTCCTCCATTGGAAGTGA TTACCTCTGTGATTCAAGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTTGGAGCTATGAACTTTGCTGACCTCCAA ACCAACAAGTCTGATGTGCCAATTGACATCTGTGGCACCCTTGTAATACCCTGACTACCTCCAAATGGC TGCTGACCCATATGGAGACAGACTGTTCTTCTCCTGAGGAAGGAACAGATGTTTGCCAGACACTTCTTCA ACAGGGCTGGAGAGGTGGGAGAACCTGTGCCTGACACCCTGATTATCAAGGGCTCTGGCAACAGGACCT CTGTGGGCTCCAGCATCTATGTGAACACACCATCTGGCTCCCTGGTGTCTCTGAGGCTCAACTTTTCAAC AAGCCATACTGGCTCCAAAAGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGTGGGGCAACCAACTTTTGTGA CAGTGGTGGACACCACCAGGAGCACCAATATGACCCTGTGTGCCTCTGTGACCACCTCCAGCACCTACAC CAACTCTGACTACAAGGAATATATGAGGCATGTGGAGGAATATGACCTCCAATTCATCTTCCAACCTTTGTA GCATCACCTGTCTGCTGAGGTGATGGCTTACATCCACACAATGAACCCATCTGTGTTGGAGGACTGGAA CTTTGGACTGAGCCCTCCTCCAAATGGCACCTTGAGGAGACCTACAGATATGTCCAGAGCCAGGCTATC ACTTGTGAGAAGCCAACACCTGAGAAGGAGAAGCCTGACCCATACAAGAACCTGTCTTCTGGGAGGTG AACCTGAAAGAGAAGTTCTCCTCTGAACTGGACCAATACCCACTGGGCAGGAAGTTCTGCTCCAATCTG GCTACAAAGCCAAGCCAAAAGTGAAGGGCTGCCCAACCAGCACCAGGACCTCCTCTGCCAAGAGGA AGAAGGTGAAGAAGTAA
SEQ ID No: 5	0605 合成的 HPV6L1 基因 ctgggtaccATGTGGAGACCATCTGACAGCACAGTCTATGTGCCTCCTCCAAACCCTGTGAGCAAGGTGGTGG CTACAGATGCCTATGTGACCAGGACCAACATCTTCTACCATGCCTCCTCCAGCAGACTGTGGCTGTGGG ACACCCATACTTCAGCATCAAGAGGGCTAACAAGACAGTGGTGCCAAAGGTGTCTGGCTACCAATACAG GGTGTTCAGGTGGTGTGCCTGACCCAAACAAGTTTGCCCTGCCTGACTCCTCCCTGTTTGACCCAACCA CCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTACTGGATTGGAGGTGGGCAGGGGACAACCACTGGGAGTGGGAGTGT CTGGACACCCATTCTGAACAAATATGATGATGTGGAGAACTCTGGCTCTGGAGGCAACCCTGGACAAGA CAACAGGGTGAATGTGGGGATGGACTACAAGCAGACCAACTTTGTATGGTGGGCTGTGCCCCCTCCACTG GGAGAACTGGGGCAAGGGCAAGCAGTGTACCAACACACCTGTCCAGGCTGGAGACTGTCCTCATTTG GAACTGATTACCTCTGTGATTCAAGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTTGGAGCTATGAACTTTGCTG

	ACCTCCAAACCAACAAGTCTGATGTGCCAATTGACATCTGTGGCACCACCTGTAAATACCCCTGACTACCTC CAAATGGCTGCTGACCCATATGGAGACAGACTGTTCTTCTCCTGAGGAAGGAACAGATGTTGCCAGAC ACTTCTTCAACAGGGCTGGAGAGGTGGGAGAACCTGTGCCTGACACCCTGATTATCAAGGGCTCTGGCAA CAGGACCTCTGTGGGCTCCAGCATCTATGTGAACACACCATCTGGCTCCCTGGTGTCTCTGAGGGCTCAAC TTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAAGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGTTGGGGCAACCAACT TTTGTGACAGTGGTGGACACCACCAGGAGCACCAATATGACCCTGTGTGCCTCTGTGACCACCTCCAGC ACCTACACCAACTCTGACTACAAGGAATATATGAGGCATGTGGAGGAATATGACCTCCAATTCATCTTCC AACTTTGTAGCATCACCTGTCTGCTGAGGTGATGGCTTACATCCACACAATGAACCCATCTGTGTTGGAG GACTGGAACCTTGGACTGAGCCCTCTCCAAATGGCACCTTGGAGGACACCTACAGATATGTCCAGAGCC AGGCTATCACTTGTGTCAGAAGCCAACACCTGAGAAGGAGAAGCCTGACCCATAACAAGAACCTGTCTTCTG GGAGGTGAACCTGAAAGAGAAGTTCTCTCTGAACCTGGACCAATACCCACTGGGCAGGAAGTTCCTGCTC CAATCTGGCTACAGGGGCAGGTCCAGCATCAGGACAGGAGTGAAGAGACCTGCTGTGAGCAAGGCATCT GCTGCCCCAAAGAGGAAGAGGGCTAAGACCAAGAGGTAAActcgagctc
SEQ ID No: 6	0606 合成的 HPV33L1 基因 ctgggtaccATGAGTGTGTGGAGACCATCTGAGGCTACAGTCTACCTGCCTCCTGTGCCTGTGAGCAAGGTGG TGAGCACAGATGAATATGTGAGCAGGACCAGCATCTACTACTATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGGCTGT GGGACACCCATACTTCAGCATCAAGAACCCAACCAATGCCAAGAACTGCTGGTGCCAAAGGTGTCTGG ACTCCAATACAGGGGTTCAGGGTGAGACTGCCTGACCCAAACAAGTTTGGCTTTCCTGACACCTCCTTCT ACAACCTGACACCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGGATTGGAGATTGGCAGGGGACAACCACTGG GAGTGGGCATCTCTGGACACCCACTGCTGAACAAGTTTGATGACACAGAGACAGGCAACAAATACCCTG GACAACTGGAGCAGACAACAGGGAGTGTCTGAGTATGGACTACAAGCAGACCCAACCTTGTCTGTCTGG GCTGTAAGCCTCCAACAGGAGAACACTGGGGCAAGGGAGTGGCTTGTAACCAATGCTGCCCCTGCCAATG ACTGTCTCCATTGGAAGTATAAACACCATCATTTGAGGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTTGGCTG TATGGACTTCAAGACCCTCCAAGCCAACAAGTCTGATGTGCCAATTGACATCTGTGGCAGCAGCTGTAAA TACCTGACTACCTGAAAATGACCTCTGAACCATATGGAGACTCCCTGTTCTTCTCCTGAGGAGGAACA GATGTTTGTGAGACACTTCTTCAACAGGGCTGGCACCTGGGAGAGGCTGTGCCTGATGACCTCTACATC AAGGGCTCTGGCACCAAGCCAGCATCCAGTCCTCTGCCTTCTTTCAACACCATCTGGCAGTATGGTGAC CTCTGAGAGCCAACCTTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGT TGGGGCAACCAGGTGTTTGTGACAGTGGTGGACACCACCAGGAGCACCAATATGACCCTGTGTACCCAGG

	TGACCTCTGACAGCACCTACAAGAATGAGAACTTCAAGGAATACATCAGGCATGTGGAGGAATATGACCT CCAATTGTGTTCCAACCTTTGTAAGGTGACCCTGACAGCAGAGGTGATGACCTACATCCATGCTATGAACC CTGACATCTTGGAGGACTGGCAGTTTGGACTGACACCTCCTCCATCTGCCTCCCTCCAAGACACCTACAGG TTTGTGACCAGCCAGGCTATCACTTGTGAGAAGACAGTGCCTCCAAAGGAGAAGGAGGACCCACTGGGC AAATACACCTTCTGGGAGGTGGACCTGAAAGAGAAGTTCTCTGCTGACCTGGACCAGTTTCCACTGGGCA GGAAGTTCCTGCTCCAAGCAGGACTGAAAGCCAAGCCAAAAGTAAAAGGGCTGCCCAACCAGCACCA GGACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAAActcgagctc
SEQ ID No: 7	0607 HPV6L1 F1 CTTGGTACCATGTGGAGACCATCTGACAGCACAGT
SEQ ID No: 8	0608 HPV6L1 R1 GCTTGGCTTTGTAGCCAGATTGGAGCAGGAACTTCC
SEQ ID No: 9	0609 HPV6L1 扩增序列 1 CTTGGTACC^[1] <u>ATGTGGAGACCATCTGACAGCACAGTCTATGTGCCTCCTCCAAACCCTGTGAGCAAGGTG</u> <u>GTGGCTACAGATGCCTATGTGACCAGGACCAACATCTTCTACCATGCCTCCTCCAGCAGA</u> <u>CTGCTGGCTGTGGGACACCCATACTTCAGCATCAAGAGGGCTAACAAGACAGTGGTGCCA</u> <u>AAGGTGTCTGGCTACCAATACAGGGTGTTC AAGGTGGTGTCTGCCTGACCCAAACAAGTTT</u> <u>GCCCTGCCTGACTCCTCCCTGTTTGACCCAACCACCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGACT</u> <u>GGATTGGAGGTGGGACAGGGGACAACCCTGGGAGTGGGAGTGTCTGGACACCCATTCTCTG</u> <u>AACAAATATGATGATGTGGAGAAGTCTGGCTCTGGAGGCAACCCTGGACAAGACAACAGG</u> <u>GTGAATGTGGGATGGACTACAAGCAGACCCAACCTTTGTATGGTGGGCTGTGCCCCCTCA</u> <u>CTGGGAGAACTGGGGCAAGGGCAAGCAGTGTACCAACACACCTGTCCAGGCTGGAGAC</u> <u>TGTCCTCCATTGGAAGTGAATACCTCTGTGATTCAAGATGGAGATATGGTGGACACAGGC</u> <u>TTTGGAGCTATGAACCTTGTCTGACCTCCAAACCAACAAGTCTGATGTGCCAATTGACATC</u> <u>TGTGGCACCACTTGTAATAACCTGACTACCTCCAAATGGCTGCTGACCCATATGGAGAC</u> <u>AGACTGTCTCTCTCTGAGGAAGGAACAGATGTTTGCCAGACACTTCTCAACAGGGCT</u> <u>GGAGAGGTGGGAGAACCTGTGCCTGACACCTGATTATCAAGGGCTCTGGCAACAGGACC</u> <u>TCTGTGGGCTCCAGCATCTATGTGAACACACCATCTGGCTCCCTGGTGTCTCTGAGGCT</u> <u>CAACTTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAAGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGT</u>

	<u>TGGGGCAACCAACTTTTTGTGACAGTGGTGGACACCACCAGGAGCACC</u><u>AAATATGACCC</u><u>TG</u> <u>TGTGCCTCTGTGACCACCTCCAGCACCTACACCAACTCTGACTACAAGGAATATATGAGG</u> <u>CATGTGGAGGAATATGACCTCCAATTCATCTTCCAAC</u><u>TTGTAGCATCACCC</u><u>TGTCTGCT</u> <u>GAGGTGATGGCTTACATCCACACAATGAACCCATCTGTGTGGAGGACTGGAAC</u><u>TTTGGA</u> <u>CTGAGCCCTCCTCCAAATGGCACCTTGGAGGACACCTACAGATATGTCAGAGCCAGGCT</u> <u>ATCACTTGTCAGAAGCCAACACCTGAGAAGGAGAAGCCTGACCCATACAAGA</u><u>ACCTGTCC</u> <u>TTCTGGGAGGTGAACCTGAAAGAGAAGTTCTCCTCTGAACTGGACCAATACCCACTGGGC</u> <u>AGGAAGTTCTGCTCCAATCTGGCTAC</u>^[2] AAAGCCAAGC^[3] [1]: KpnI酶切位点; [2]: 编码 HPV6L1 的 1-469 氨基酸的基因片段; [3]: 与 HPV33L1 的 474-499 氨基酸的基因片段重叠的 10 个碱基。
SEQ ID No: 10	0610 HPV6L1 F2 ATCTGGCTACAAAGCCAAGCCAAAACCTGAAAAGGG
SEQ ID No: 11	0611 HPV6L1 R2 CTGTCTAGATTACTTCTTCACCTTCTTCCTCTTGGC
SEQ ID No: 12	0612 HPV6L1 扩增序列 2 <u>ATCTGGCTAC</u>^[1] <u>AAAGCCAAGCCAAAACCTGAAAAGGGCTGCCCCAACCAAGCACCAGG</u> <u>ACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAG</u>^[2] TAA <u>ATCTAGA</u>^[3]CAG. [1]: 与 HPV6L1 的 1-469 氨基酸 C 端基因片段重叠的 10bp 碱基; [2]: HPV33L1 C 端的 26 个 (474-499) 氨基酸的基因片段; [3]: XbaI 酶切位点。
SEQ ID No: 13	0613 HPV 59 型 L1 蛋白的 471-508 氨基酸序列 LQLGARPKPTIGPRKRAAPAPTSTPSKRVKRRKSSRK

附录 2: 序列表-嵌合的人乳头瘤病毒 11 型 L1 蛋白

SEQ ID No:	1101 HPV 11 型 L1 蛋白的 1-470 氨基酸序列
14	MWRPSDSTVYVPPPNPVSKVVATDAYVKRTNIFYHASSRLLAVGHPYYSIKK VNKTVVPKVSGYQYRVFKVVLDPNKFALPDSSLFDPTTQRLVWACTGLEVG RGQPLGVGVSGHPLLNKYDDVENSAGGYGGNPGQDNRVNVGMDYKQTQLCM VGCAPPLGEHWGKGTQCSNTSVQNGDCPPELITSVIQDGDMMVDTGFGAMNF ADLQTNKSDVPLDICGTVCKYPDYLQMAADPYGDRLFFYLRLKEQMFARHFFN RAGTVGEPVPDDLVLKGGNNRSSVASSIYVHTPSGSLVSSEAQLFNKPYWLQK AQGHNNGICWGNHLFVTVDTTTRSTNMTLCASVSKSATYTNNDYKEYMRHV EEFDLQFIFQLCSITLSAEVMAIHTMNPVLEDWNFGLSPPNGTLEDYTRYV QSQAITCQKPTPEKEKQDPYKDMSFWEVNLKEKFSSELDQFPLGRKFLLQSGY
SEQ ID No:	1102 HPV 33 型 L1 蛋白的 474-499 氨基酸序列
15	KAKPKLKRAAPTSTRTSSAKRKKVKK
SEQ ID No:	1103 嵌合的 HPV 11 型 L1 蛋白的氨基酸序列
16	MWRPSDSTVYVPPPNPVSKVVATDAYVKRTNIFYHASSRLLAVGHPYYSIKK VNKTVVPKVSGYQYRVFKVVLDPNKFALPDSSLFDPTTQRLVWACTGLEVG RGQPLGVGVSGHPLLNKYDDVENSAGGYGGNPGQDNRVNVGMDYKQTQLCM VGCAPPLGEHWGKGTQCSNTSVQNGDCPPELITSVIQDGDMMVDTGFGAMNF ADLQTNKSDVPLDICGTVCKYPDYLQMAADPYGDRLFFYLRLKEQMFARHFFN RAGTVGEPVPDDLVLKGGNNRSSVASSIYVHTPSGSLVSSEAQLFNKPYWLQK AQGHNNGICWGNHLFVTVDTTTRSTNMTLCASVSKSATYTNNDYKEYMRHV EEFDLQFIFQLCSITLSAEVMAIHTMNPVLEDWNFGLSPPNGTLEDYTRYV QSQAITCQKPTPEKEKQDPYKDMSFWEVNLKEKFSSELDQFPLGRKFLLQSGY KAKPKLKRAAPTSTRTSSAKRKKVKK
SEQ ID No:	1104 嵌合的 HPV 11 型 L1 蛋白的核苷酸序列
17	ATGTGGAGACCATCTGACAGCACAGTCTATGTGCCTCCTCCAAACCTGTGAGCAAGGTGGTGCTACAG ATGCCTATGTGAAGAGGACCAACATCTTCTACCATGCCTCCTCCAGCAGACTGCTGGCTGTGGGACACCC ATACTACAGCATCAAGAAGGTGAACAAGACAGTGGTGCCAAAGGTGTCTGGCTACCAATACAGGGTGT CAAGGTGGTGCTGCCTGACCCAAACAAGTTTGCCCTGCCTGACTCCTCCCTGTTTGACCCAACCAACCAAG

	GACTGGTGTGGGCTTGACTGGATTGGAGGTGGGCAGGGGACAACCACTGGGAGTGGGAGTGTCTGGAC ACCCACTGCTGAACAAATATGATGATGTGGAGAACTCTGGAGGCTATGGAGGCAACCCTGGACAAGACA ACAGGGTGAATGTGGGGATGGACTACAAGCAGACCCAACCTTTGTATGGTGGGCTGTGCCCCCTCCACTGGG AGAACTGGGGCAAGGGCACCCAGTGTAGCAACACCTCTGTCCAGAATGGAGACTGTCTCTCCATTGGAA CTGATTACCTCTGTGATTGAGGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTTGGAGCTATGAACTTTGCTGACCT CCTAACCAACAAGTCTGATGTGCCACTGGACATCTGTGGCACAGTGTGTAATACCTGACTACCTCCAA ATGGCTGCTGACCCATATGGAGACAGACTGTTCTTCTACCTGAGGAAGGAACAGATGTTTGCCAGACACT TCTTCAACAGGGCTGGCACAGTGGGAGAACCTGTGCCTGATGACCTGCTGGTGAAGGGAGGCAACAACA GGTCTCTGTGGCATCCAGCATCTATGTGCATACACCATCTGGCTCCCTGGTGTCTCTGAGGCTCAACTT TTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAAGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGTTGGGGCAACCACCTGT TTGTGACAGTGGTGGACACCACCAGGAGCACCAATATGACCCTGTGTGCCTCTGTGAGCAAGTCTGCCAC CTACACCAACTCTGACTACAAGGAATATATGAGGCATGTGGAGGAGTTGACCTCCAATTCATCTTCCAA CCTTGTAGCATCACCTGTCTGCTGAGGTGATGGCTTACATCCACACAATGAACCCATCTGTGTTGGAGGA CTGGAACCTTTGGACTGAGCCCTCCTCCAAATGGCACCTTGGAGGACACCTACAGATATGTCCAGAGCCAG GCTATCACTTGTGAGAAGCCAACACCTGAGAAGGAGAAGCAGGACCCATACAAGGATATGAGTTTCTGG GAGGTGAACCTGAAAGAGAAGTTCTCTCTGAACTGGACCAGTTTCCACTGGGCAGGAAGTCTCTGCTCC AATCTGGCTACAAAGCCAAGCCAAAAGTGAAGGGCTGCCCAACCAGCACCAGGACCTCCTCTGCCA AGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAAA
SEQ ID No: 18	1105 合成的 HPV11L1 基因 ctgggtaccATGTGGAGACCATCTGACAGCACAGTCTATGTGCCTCTCCAAACCCTGTGAGCAAGGTGGTGG CTACAGATGCCTATGTGAAGAGGACCAACATCTTCTACCATGCCTCCTCCAGCAGACTGCTGGCTGTGGG ACACCCATACTACAGCATCAAGAAGGTGAACAAGACAGTGGTGCCTGAGGAGTGTCTGGCTACCAATACAG GGTGTTCAGGTGGTGTGCCTGACCCAAACAAGTTTGCCCTGCCTGACTCCTCCCTGTTGACCCAACCA CCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGACTGGATTGGAGGTGGGCAGGGGACAACCACTGGGAGTGGGAGTGT CTGGACACCCACTGCTGAACAAATATGATGATGTGGAGAACTCTGGAGGCTATGGAGGCAACCCTGGAC AAGACAACAGGGTGAATGTGGGGATGGACTACAAGCAGACCCAACCTTTGTATGGTGGGCTGTGCCCCCTCC ACTGGGAGAACTGGGGCAAGGGCACCCAGTGTAGCAACACCTCTGTCCAGAATGGAGACTGTCTCTCC ATTGGAACGATTACCTCTGTGATTGAGGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTTGGAGCTATGAACTTT GCTGACCTCCAAACCAACAAGTCTGATGTGCCACTGGACATCTGTGGCACAGTGTGTAATACCTGACT

	ACCTCCAAATGGCTGCTGACCCATATGGAGACAGACTGTTCTTCTACCTGAGGAAGGAACAGATGTTTGC CAGACACTTCTTCAACAGGGCTGGCACAGTGGGAGAACCTGTGCCTGATGACCTGCTGGTGAAGGGAGG CAACAACAGGTCTCTGTGGCATCCAGCATCTATGTGCATACACCATCTGGCTCCCTGGTGTCTCTGAGG CTCAACTTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAAGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGTTGGGGCAA CCACCTGTTTGTGACAGTGGTGGACACCACCAGGAGCACCAATATGACCCTGTGTGCCTCTGTGAGCAAG TCTGCCACCTACACCAACTCTGACTACAAGGAATATATGAGGCATGTGGAGGAGTTTGACCTCCAATTCA TCTTCCAACTTTGTAGCATCACCCTGTCTGTGAGGTGATGGCTTACATCCACACAATGAACCCATCTGTG TTGGAGGACTGGAACFTTGGACTGAGCCCTCCTCCAAATGGCACCTTGGAGGACACCTACAGATATGTCC AGAGCCAGGCTATCACTTGTGAGAAGCCAACACCTGAGAAGGAGAAGCAGGACCCATACAAGGATATGA GTTTCTGGGAGGTGAACCTGAAAGAGAAGTTCTCCTCTGAACTGGACCAGTTTCCACTGGGCAGGAAGTT CCTGCTCCAATCTGGCTACAGGGGCAGGACCTCTGCCAGGACAGGCATCAAGAGACCTGCTGTGAGCAA GCCAAGCACAGCCCCAAAGAGGAAGAGGACCAAGACCAAGAAGTAAActcgagctc
SEQ ID No: 19	1106 合成的 HPV33L1 基因 ctgggtaccATGAGTGTGTGGAGACCATCTGAGGCTACAGTCTACCTGCCTCCTGTGCCTGTGAGCAAGGTGG TGAGCACAGATGAATATGTGAGCAGGACCAGCATCTACTACTATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGGCTGT GGGACACCCATACTTCAGCATCAAGAACCAACCAATGCCAAGAACTGCTGGTGCCAAAGGTGTCTGG ACTCCAATACAGGGTGTTTCAGGGTGAGACTGCCTGACCCAAACAAGTTTGGCTTTCTGACACCTCCTTCT ACAACCTGACACCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGGATTGGAGATTGGCAGGGGACAACCACTGG GAGTGGGCATCTCTGGACACCCACTGCTGAACAAGTTTGATGACACAGAGACAGGCAACAAATACCTG GACAACCTGGAGCAGACAACAGGGAGTGTCTGAGTATGGACTACAAGCAGACCCAACFTTGTCTGTCTGG GCTGTAAGCCTCCAACAGGAGAACACTGGGGCAAGGGAGTGGCTTGTACCAATGCTGCCCCTGCCAATG ACTGTCTCCATTGGAAGTATAAACACCATCATTGAGGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTTGGCTG TATGGACTTCAAGACCCTCCAAGCCAACAAGTCTGATGTGCCAATTGACATCTGTGGCAGCACTTGTA TACCTGACTACCTGAAAATGACCTCTGAACCATATGGAGACTCCCTGTTCTTCTTCTGAGGAGGGAACA GATGTTTGTGAGACACTTCTTCAACAGGGCTGGCACCTGGGAGAGGCTGTGCCTGATGACCTCTACATC AAGGGCTCTGGCACCACAGCCAGCATCCAGTCCTCTGCCTTCTTTCCAACACCATCTGGCAGTATGGTGAC CTCTGAGAGCCAACFTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGT TGGGGCAACAGGTGTTTGTGACAGTGGTGGACACCACCAGGAGCACCAATATGACCCTGTGTACCCAGG TGACCTCTGACAGCACCTACAAGAATGAGAACTTCAAGGAATACATCAGGCATGTGGAGGAATATGACCT

	CCAATTGTGTTCCAACCTTTGTAAGGTGACCCTGACAGCAGAGGTGATGACCTACATCCATGCTATGAACC CTGACATCTTGGAGGACTGGCAGTTTGGACTGACACCTCCTCCATCTGCCTCCCTCCAAGACACCTACAGG TTTGTGACCAGCCAGGCTATCACTTGTGAGAAGACAGTGCCTCCAAAGGAGAAGGAGGACCCACTGGGC AAATACACCTTCTGGGAGGTGGACCTGAAAGAGAAGTTCTCTGCTGACCTGGACCAGTTTCCACTGGGCA GGAAGTTCCTGCTCCAAGCAGGACTGAAAGCCAAGCCAAAAGTAAAAGGGCTGCCCCAACAGCACCA GGACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAAAcetgagetc
SEQ ID No: 20	1107 HPV11L1 F1 CTTGGTACCATGTGGAGACCATCTGACAGCACAGT
SEQ ID No: 21	1108 HPV11L1 R1 GCTTGGCTTTGTAGCCAGATTGGAGCAGGAACCTCC
SEQ ID No: 22	1109 HPV11L1 扩增序列 1 CTTGGTACC ^[1] <u>ATGTGGAGACCATCTGACAGCACAGTCTATGTGCCTCCTCCAAACCCTGTGAGCAAGGTGGTGGCTACAG</u> <u>ATGCCTATGTGAAGAGGACCAACATCTTCTACCATGCCTCCTCCAGCAGACTGCTGGCTGTGGGACACCC</u> <u>ATACTACAGCATCAAGAAGGTGAACAAGACAGTGGTGCCAAAGGTGTCTGGCTACCAATACAGGGTGT</u> <u>CAAGGTGGTGCTGCCTGACCCAAACAAGTTTGCCTGCCTGACTCCTCCCTGTTGACCCAACCAACCCAGA</u> <u>GACTGGTGTGGGCTTGTACTGGATTGGAGGTGGGCAGGGGACAACCACTGGGAGTGGGAGTGTCTGGAC</u> <u>ACCCACTGCTGAACAAATATGATGATGTGGAGAAGCTCTGGAGGCTATGGAGGCAACCTGGACAAGACA</u> <u>ACAGGGTGAATGTGGGGATGGACTACAAGCAGACCCAACCTTTGTATGGTGGGCTGTGCCCCCTCACTGGG</u> <u>AGAACACTGGGGCAAGGGCACCCAGTGTAGCAACACCTCTGTCCAGAATGGAGACTGTCTCCATTGGAA</u> <u>CTGATTACCTCTGTGATTCAGGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTTGGAGCTATGAACCTTGTGACCT</u> <u>CCAAACCAACAAGTCTGATGTGCCACTGGACATCTGTGGCACAGTGTGTAAATACCCTGACTACCTCCAA</u> <u>ATGGCTGCTGACCCATATGGAGACAGACTGTTCTTCTACCTGAGGAAGGAACAGATGTTGCCAGACACT</u> <u>TCTTCAACAGGGCTGGCACAGTGGGAGAACCTGTGCCTGATGACCTGCTGGTGAAGGGAGGCAACAACA</u> <u>GGTCTCTGTGGCATCCAGCATCTATGTGCATACACCATCTGGCTCCCTGGTGTCTCTGAGGCTCAACTT</u> <u>TTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAAGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGTTGGGGCAACCACTGT</u> <u>TTGTGACAGTGGTGGACACCAGGAGCACCAATATGACCCTGTGTGCCTCTGTGAGCAAGTCTGCCAC</u> <u>CTACACCAACTCTGACTACAAGGAATATATGAGGCAATGTGGAGGAGTTTGACCTCCAATTCATCTTCCAA</u> <u>CTTTGTAGCATACCCTGTCTGCTGAGGTGATGGCTTACATCCACACAATGAACCCATCTGTGTTGGAGGA</u>

	<u>CTGGAAC TTTGGACTGAGCCCTCCTCCAAATGGCACCTTGGAGGACACCTACAGATATGTCCAGAGCCAG</u> <u>GCTATCACTTGTGAGAAGCCAACACCTGAGAAGGAGAAGCAGGACCCATACAAGGATATGAGTTTCTGG</u> <u>GAGGTGAACCTGAAAGAGAAGTTCTCTCTGAACTGGACCAGTTTCCACTGGGCAGGAAGTCTGCTCC</u> <u>AATCTGGCTAC</u>^[2] AAAGCCAAGC^[3] [1]: KpnI酶切位点; [2]: 编码 HPV11L1 的 1-470 氨基酸的基因片段; [3]: 与 HPV33L1 的 474-499 氨基酸的基因片段重叠的 10 个碱基。
SEQ ID No: 23	1110 HPV11L1 F2 ATCTGGCTACAAAGCCAAGCCAAAAGTGAAGGG
SEQ ID No: 24	1111 HPV11L1 R2 CTGTCTAGATTTACTTCTTCACCTTCTTCCTCTTGGC
SEQ ID No: 25	1112 HPV11L1 扩增序列 2 <u>ATCTGGCTAC</u>^[1] <u>AAAGCCAAGCCAAAAGTGAAGGGCTGCCCCAACCAGCACCAGG</u> <u>ACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAG</u>^[2] TAA <u>ATCTAGA</u>^[3]CAG. [1]: 与 HPV11L1 的 1-470 氨基酸 C 端基因片段重叠的 10bp 碱基; [2]: HPV33L1 C 端的 26 个 (474-499) 氨基酸的基因片段; [3]: XbaI 酶切位点。
SEQ ID No: 26	1113 HPV 59 型 L1 蛋白的 471-508 氨基酸序列 LQLGARPKPTIGPRKRAAPAPTSTPSPKRVKRRKSSRK

附录 3: 序列表-嵌合的人乳头瘤病毒 16 型 L1 蛋白

SEQ ID No: 27	1601 HPV 16 型 L1 蛋白的 1-474 氨基酸序列 MSLWLPSEATVYLPVPVSKVVSTDEYVARTNIYYHAGTSRLLAVGHPYFPIK KPNNNKILVPKVSGLQYRVFRIHLDPNKFPGPDTSFYNPDTQRLVWACVGVE VGRGQPLGVGISGHPLLNLDDTENASAYAANAGVDNRECISMDYKQTLCL IGCKPPIGEHWGKGSPCTNVAVNP GD CPPELINTVIQDGDMDVTGFGAMDFT TLQANKSEVPLDICTSICKYDPDIKVMSEPYGDSLFFYLRRQMFVRHLFNAG AVGENVPDDLIIKSGSGSTANLASSNYFPTPSGSMVTSDAQIFNKPYWLQRAQG HNNGICWGNQLFVTVVDTRSTNMSLCAAISTSETTYKNTNFKEYLRHGEEYD LQFIFQLCKITLTADVMTYIHSMNSTILEDWNFGLQPPPGGTLEDTYRFVTSQAI ACQKHTPPAPKEDPLKKYTFWEVNLKEKFSADLDQFPLGRKFLLQAGL
SEQ ID No: 28	1602 HPV 33 型 L1 蛋白的 474-499 氨基酸序列 KAKPKLKRAAPTSTRTSSAKRKKVKK
SEQ ID No: 29	1603 嵌合的 HPV 16 型 L1 蛋白的氨基酸序列 MSLWLPSEATVYLPVPVSKVVSTDEYVARTNIYYHAGTSRLLAVGHPYFPIK KPNNNKILVPKVSGLQYRVFRIHLDPNKFPGPDTSFYNPDTQRLVWACVGVE VGRGQPLGVGISGHPLLNLDDTENASAYAANAGVDNRECISMDYKQTLCL IGCKPPIGEHWGKGSPCTNVAVNP GD CPPELINTVIQDGDMDVTGFGAMDFT TLQANKSEVPLDICTSICKYDPDIKVMSEPYGDSLFFYLRRQMFVRHLFNAG AVGENVPDDLIIKSGSGSTANLASSNYFPTPSGSMVTSDAQIFNKPYWLQRAQG HNNGICWGNQLFVTVVDTRSTNMSLCAAISTSETTYKNTNFKEYLRHGEEYD LQFIFQLCKITLTADVMTYIHSMNSTILEDWNFGLQPPPGGTLEDTYRFVTSQAI ACQKHTPPAPKEDPLKKYTFWEVNLKEKFSADLDQFPLGRKFLLQAGLKAKP KLKRAAPTSTRTSSAKRKKVKK
SEQ ID No: 30	1604 嵌合的 HPV 16 型 L1 蛋白的核苷酸序列 ATGAGTCTGTGGCTGCCATCTGAGGCTACAGTCTACCTGCCTCCTGTGCCTGTGAGCAAGGTGGTGAGCA CAGATGAATATGTGGCAAGGACCAACATCTACTACCATGCTGGCACCAGCAGACTGCTGGCTGTGGGACA CCCATACTTTCCAATCAAGAAGCCAAACAACAAGATTCTGGTGCCAAAGGTGTCTGGACTCCAATAC AGGGTGTTCAGGATTACCTGCCTGACCCAAACAAGTTTGGCTTCTCTGACACCTCCTCTACAACCCTGA

	CACCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGGAGTGGAGGTGGGCAGGGGACAACCACTGGGAGTGGGCAT CTCTGGACACCCACTGCTGAACAACTGGATGACACAGAGAATGCCTCTGCCTATGCTGCCAATGCTGGA GTGGACAACAGGGAGTGTATCAGTATGGACTACAAGCAGACCCAACTTGTCTGATTGGCTGTAAGCCTC CAATTGGAGAACACTGGGGCAAGGGCAGCCCATGTACCAATGTGGCTGTGAACCTGGAGACTGTCTCC ATTGGAAGTATAAACACAGTGATTGAGGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTTGGAGCTATGGACTTC ACCACCCTCCAAGCCAACAAGTCTGAGGTGCCACTGGACATCTGTACCAGCATCTGTAAATACCTGACT ACATCAAGATGGTGTCTGAACCATATGGAGACTCCCTGTTCTTCTACCTGAGGAGGGAACAGATGTTTGT GAGACACCTGTTCAACAGGGCTGGAGCAGTGGGAGAGAATGTGCCTGATGACCTCTACATCAAGGGCTCT GGCAGCACAGCCAACCTGGCATCCAGCACTACTTCCAACACCATCTGGCAGTATGGTGACCTCTGATG CCCAGATTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGTTGGGGCAA CCAACTTTTTGTGACAGTGGTGGACACCACCAGGAGCACCAATATGAGTCTGTGTGCTGCCATCAGCACC TCTGAGACCACCTACAAGAACACCAACTTCAAGGAATACCTGAGACATGGAGAGGAATATGACCTCCAAT TCATCTTCCAACCTTTGTAAGATTACCTGACAGCAGATGTGATGACCTACATCCACAGTATGAACAGCACC ATCTTGAGGAGTGGAACTTTGGACTCCAACCTCCTCCTGGAGGCACCTTGAGGACACCTACAGGTTTG TGACCAGCCAGGCTATTGCCTGTCAGAAACACACACCTCCTGCCCCAAAGGAGGACCCACTGAAAAATA CACCTTCTGGGAGGTGAACCTGAAAGAGAAGTTCTCTGCTGACCTGGACCAGTTTCCACTGGGCAGGAAG TTCTGCTCCAAGCAGGACTGAAAGCCAAGCCAAAAGTAAAAGGGCTGCCCCAACCGACACAGGACC TCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAAA
SEQ ID No: 31	1605 合成的 HPV16L1 基因 ctgggtaccATGAGTCTGTGGCTGCCATCTGAGGCTACAGTCTACCTGCCTCCTGTGCCTGTGAGCAAGTGGT GAGCACAGATGAATATGTGGCAAGGACCAACATCTACTACCATGCTGGCACCAGCAGACTGCTGGCTGTG GGACACCCATACTTTCCAATCAAGAAGCCAAACAACAAGATTCTGGTGCCAAAGGTGTCTGGACTCC AATACAGGGTGTTCAGGATTCACCTGCCTGACCCAAACAAGTTTGGCTTTCCTGACACCTCCTTCTACAAC CCTGACACCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGGAGTGGAGGTGGGCAGGGGACAACCACTGGGAGTG GGCATCTCTGGACACCCACTGCTGAACAACTGGATGACACAGAGAATGCCTCTGCCTATGCTGCCAATG CTGGAGTGGACAACAGGGAGTGTATCAGTATGGACTACAAGCAGACCCAACTTGTCTGATTGGCTGTAA GCCTCCAATTGGAGAACACTGGGGCAAGGGCAGCCCATGTACCAATGTGGCTGTGAACCTGGAGACTGT CCTCCATTGGAAGTATAAACACAGTGATTGAGGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTTGGAGCTATGG ACTTACCACCTCCAAGCCAACAAGTCTGAGGTGCCACTGGACATCTGTACCAGCATCTGTAAATACCC

	TGACTACATCAAGATGGTGTCTGAACCATATGGAGACTCCCTGTTCTTCTACCTGAGGAGGGAACAGATG TTTGTGAGACACCTGTTCAACAGGGCTGGAGCAGTGGGAGAGAATGTGCCTGATGACCTCTACATCAAGG GCTCTGGCAGCACAGCCAACCTGGCATCCAGCAACTACTTTCCAACACCATCTGGCAGTATGGTGACCTC TGATGCCCAGATTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGTTGG GGCAACCAACTTTTTGTGACAGTGGTGGACACCACCAGGAGCACCAATATGAGTCTGTGTGCTGCCATCA GCACCTCTGAGACCACCTACAAGAACACCAACTTCAAGGAATACCTGAGACATGGAGAGGAATATGACC TCCAATTCATCTTCCAACCTTTGTAAGATTACCCTGACAGCAGATGTGATGACCTACATCCACAGTATGAAC AGCACCATCTTGGAGGACTGGAACCTTGGACTCCAACCTCCTCCTGGAGGCACCTTGGAGGACACCTACA GGTTTGTGACCAGCCAGGCTATTGCCTGTCAGAAACACACCTCCTGCCCCAAAGGAGGACCCACTGAA AAAATACACCTTCTGGGAGGTGAACCTGAAAGAGAAGTTCTCTGCTGACCTGGACCAGTTTCCACTGGGC AGGAAGTTCCTGCTCCAAGCAGGACTGAAAGCCAAGCCAAAGTTCACCCTGGGCAAGAGGAAGGCTACA CCAACCACCTCCAGCACCCAGCACACAGCCAAGAGGAAGAAGAGGAAACTGTAAActcgagctc
SEQ ID No: 32	1606 合成的 HPV33L1 基因 ctgggtaccATGAGTGTGTGGAGACCATCTGAGGCTACAGTCTACCTGCCTCCTGTGCCTGTGAGCAAGGTGG TGAGCACAGATGAATATGTGAGCAGGACCAGCATCTACTACTATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGGCTGT GGGACACCCATACTTCAGCATCAAGAACCAACCAATGCCAAGAACTGCTGGTGCCAAAGGTGTCTGG ACTCCAATACAGGGTGTTCAGGGTGAGACTGCCTGACCCAAACAAGTTTGGCTTTCTGACACCTCCTTCT ACAACCTGACACCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGGATTGGAGATTGGCAGGGGACAACCACTGG GAGTGGGCATCTCTGGACACCCACTGCTGAACAAGTTTGTATGACACAGAGACAGGCAACAAATACCTG GACAACCTGGAGCAGACAACAGGGAGTGTCTGAGTATGGACTACAAGCAGACCCAACCTTGTCTGCTGG GCTGTAAGCCTCCAACAGGAGAACTGGGGCAAGGGAGTGGCTTGTACCAATGCTGCCCCTGCCAATG ACTGTCTCCATTGGAAGTATAAACACCATCATTGAGGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTTGGCTG TATGGACTTCAAGACCCTCCAAGCCAACAAGTCTGATGTGCCAATTGACATCTGTGGCAGCACTTGTA TACCTGACTACCTGAAAATGACCTCTGAACCATATGGAGACTCCCTGTTCTTCTTCTGAGGAGGGAACA GATGTTTGTGAGACACTTCTTCAACAGGGCTGGCACCTGGGAGAGGCTGTGCCTGATGACCTCTACATC AAGGGCTCTGGCACCACAGCCAGCATCCAGTCTCTGCCTTCTTTCCAACACCATCTGGCAGTATGGTGAC CTCTGAGAGCCAACCTTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGT TGGGGCAACAGGTGTTTGTGACAGTGGTGGACACCACCAGGAGCACCAATATGACCCTGTGTACCCAGG TGACCTCTGACAGCACCTACAAGAATGAGAACTTCAAGGAATACATCAGGCATGTGGAGGAATATGACCT

	CCAATTGTGTTCCAACCTTGTAAAGGTGACCCTGACAGCAGAGGTGATGACCTACATCCATGCTATGAACC CTGACATCTTGGAGGACTGGCAGTTTGGACTGACACCTCCTCCATCTGCCTCCCTCCAAGACACCTACAGG TTTGTGACCAGCCAGGCTATCACTTGTGAGAAGACAGTGCCTCCAAAGGAGAAGGAGGACCCACTGGGC AAATACACCTTCTGGGAGGTGGACCTGAAAGAGAAGTTCTCTGCTGACCTGGACCAGTTTCCACTGGGCA GGAAGTTCCTGCTCCAAGCAGGACTGAAAGCCAAGCCAAAAGTAAAAGGGCTGCCCCAACAGCACCA GGACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAAAcetgagetc
SEQ ID No: 33	1607 HPV16L1 F1 CTTGGTACCATGAGTCTGTGGCTGCCATCTGAGG
SEQ ID No: 34	1608 HPV16L1 R1 GCTTGGCTTTCAGTCCTGCTTGGAGCAGGAACCTCC
SEQ ID No: 35	1609 HPV16L1 扩增序列 1 <u>CTTGGTACC^[1]</u> <u>ATGAGTCTGTGGCTGCCATCTGAGGCTACAGTCTACCTGCCTCCTGTGCCTGTGAGCAAGGTGGTGAGCA</u> <u>CAGATGAATATGTGGCAAGGACCAACATCTACTACCATGCTGGCACCAGCAGACTGCTGGCTGTGGGACA</u> <u>CCCATACTTTCCAATCAAGAAGCCAAACAACAACAAGATTCTGGTGCCAAAGGTGCTGGAAGTCCAATAC</u> <u>AGGGTGTTCAGGATTCACCTGCCTGACCCAAACAAGTTGGCTTTCTGACACCTCCTTCTACAACCCCTGA</u> <u>CACCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGGAGTGGAGGTGGGCAGGGGACAACCACTGGGAGTGGGCAT</u> <u>CTCTGGACACCCACTGCTGAACAACTGGATGACACAGAGAATGCCTCTGCCTATGCTGCCAATGCTGGA</u> <u>GTGGACAACAGGGAGTGTATCAGTATGGACTACAAGCAGACCCAACTTTGTCTGATTGGCTGTAAGCCTC</u> <u>CAATTGGAGAACACTGGGGCAAGGGCAGCCCATGTACCAATGTGGCTGTGAACCTGGAGACTGTCCTCC</u> <u>ATTGGAAGTATAAACACAGTGATTGAGGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTTGGAGCTATGGACTTC</u> <u>ACCACCCTCCAAGCCAACAAGTCTGAGGTGCCACTGGACATCTGTACCAGCATCTGTAAATACCCTGACT</u> <u>ACATCAAGATGGTGTCTGAACCATATGGAGACTCCCTGTTCTTCTACCTGAGGAGGGAACAGATGTTTGT</u> <u>GAGACACCTGTTCAACAGGGCTGGAGCAGTGGGAGAGAATGTGCCTGATGACCTCTACATCAAGGGCTCT</u> <u>GGCAGCACAGCCAACCTGGCATCCAGCAACTACTTTCCAACACCATCTGGCAGTATGGTGACCTCTGATG</u> <u>CCAGATTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGTTGGGGCAA</u> <u>CCAACTTTTGTGACAGTGGTGGACACCACCAGGAGCACCAATATGAGTCTGTGTGCTGCCATCAGCACC</u> <u>TCTGAGACCACCTACAAGAACACCAACTTCAAGGAATACCTGAGACATGGAGAGGAATATGACCTCCAAT</u> <u>TCATCTTCCAACCTTGTAAAGATTACCCTGACAGCAGATGTGATGACCTACATCCACAGTATGAACAGCACC</u>

	<u>ATCTTGGAGGACTGGAACCTTGGACTCCAACCTCCTCCTGGAGGCACCTTGGAGGACACCTACAGGTTG</u> <u>TGACCAGCCAGGCTATTGCCTGT CAGAAACACACACCTCCTGCCCCAAAGGAGGACCCACTGAAAAATA</u> <u>CACCTTCTGGGAGGTGAACCTGAAAGAGAAGTTCTCTGCTGACCTGGACCAGTTTCCACTGGGCAGGAAG</u> <u>TTCTGCTCCAAGCAGGACTG</u>^[2] AAAGCCAAGC^[3] [1]: KpnI酶切位点; [2]: 编码 HPV16L1 的 1-474 氨基酸的基因片段; [3]: 与 HPV33L1 的 474-499 氨基酸的基因片段重叠的 10 个碱基。
SEQ ID No: 36	1610 HPV16L1 F2 AGCAGGACTGAAAGCCAAGCCAAAAGCTGAAAAGGG
SEQ ID No: 37	1611 HPV16L1 R2 CTGTCTAGATTTACTTCTTCACCTTCTTCCTCTTGG
SEQ ID No: 38	1612 HPV16L1 扩增序列 2 <u>AGCAGGACTG</u>^[1] <u>AAAGCCAAGCCAAAAGCTGAAAAGGGCTGCCCCAACCAGCACCAGG</u> <u>ACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAG</u>^[2] TAA <u>ATCTAGA</u>^[3]CAG. [1]: 与 HPV16L1 的 1-474 氨基酸 C 端基因片段重叠的 10bp 碱基; [2]: HPV33L1 C 端的 26 个 (474-499) 氨基酸的基因片段; [3]: XbaI 酶切位点。
SEQ ID No: 39	1613 HPV 59 型 L1 蛋白的 471-508 氨基酸序列 LQLGARPKPTIGPRKRAAPAPTSTPSPKRVKRRKSSRK

附录 4: 序列表-嵌合的人乳头瘤病毒 18 型 L1 蛋白

SEQ ID No: 40	1801 HPV 18 型 L1 蛋白的 1-470 氨基酸序列 MALWRPSDNTVYLPSPSVARVVNTDDYVTRTSIFYHAGSSRLTVGNPYFRVP AGGGNKQDIPKVSAYQYRVFRVQLPDPNKFGLPDTSIYNPETQRLVWACAGV EIGRGQPLGVGLSGHPFYNKLDDTESSHAATSNVSEDVRDNVSVDYKQTQLCI LGCAPAIGEHWAKGTACKSRPLSQGDCPPLELKNTVLEDGDMVDTGYGAMD FSTLQDTKCEVPLDICQSICKYPDYLMQMSADPYGDSMFFCLRREQLFARHFWN RAGTMGDTVPSLYIKGTGMRASPGSCVYSPSPSGSIVTSDSQLFNKPYWLHK AQGHNNGVCWHNQLFVTVVDTRSTNLTICASTQSPVPGQYDATKFKQYSRH VEEYDLQFIFQLCTITLTADVMSYIHSMNSSILEDWNFGVPPPTTSLVDITYRFV QSVAITCQKDAAPAENKDPYDKLKFWNVDLKEKFSLDLDQYPLGRKFL
SEQ ID No: 41	1802 HPV 33 型 L1 蛋白的 474-499 氨基酸序列 KAKPKLKRAAPTSTRTSSAKRKKVKK
SEQ ID No: 42	1803 嵌合的 HPV 18 型 L1 蛋白的氨基酸序列 MALWRPSDNTVYLPSPSVARVVNTDDYVTRTSIFYHAGSSRLTVGNPYFRVP AGGGNKQDIPKVSAYQYRVFRVQLPDPNKFGLPDTSIYNPETQRLVWACAGV EIGRGQPLGVGLSGHPFYNKLDDTESSHAATSNVSEDVRDNVSVDYKQTQLCI LGCAPAIGEHWAKGTACKSRPLSQGDCPPLELKNTVLEDGDMVDTGYGAMD FSTLQDTKCEVPLDICQSICKYPDYLMQMSADPYGDSMFFCLRREQLFARHFWN RAGTMGDTVPSLYIKGTGMRASPGSCVYSPSPSGSIVTSDSQLFNKPYWLHK AQGHNNGVCWHNQLFVTVVDTRSTNLTICASTQSPVPGQYDATKFKQYSRH VEEYDLQFIFQLCTITLTADVMSYIHSMNSSILEDWNFGVPPPTTSLVDITYRFV QSVAITCQKDAAPAENKDPYDKLKFWNVDLKEKFSLDLDQYPLGRKFLKAKP KLKRAAPTSTRTSSAKRKKVKK
SEQ ID No: 43	1804 嵌合的 HPV 18 型 L1 蛋白的核苷酸序列 ATGGCCCTCTGGAGACCATCCGATAACACAGTGTAATGCCCCACCCAGCGTCGCCGGGTGGTGAACA CAGACGACTACGTACACAGAACCTCAATCTTCTACCACGCCGGGTCCAGCCGGCTGCTGACCGTGGGCAA CCCCTACTTCCGCGTGCCCGCGGCGGCGGAAACAAACAAGACATCCCCAAAGTCAGCGCCTATCAGTAC CGGGTGTTCGCGTCCAACCTGCCCAGTCCCAACAAGTTCGGCCTGCCGACACCTCCATCTACAACCCCG

	AGACCCAGAGGCTGGTCTGGGCTTGCGCCGGCGTCGAGATCGGGAGGGGCCAACCCCTGGGCGTGGGGT TGTCCGGCCACCCCTTCTACAACAAGCTGGACGATACCGAGTCCAGCCACGCAGCAACCAGCAACGTCTC CGAAGATGTGCGCGATAACGTCAGCGTGGACTACAAACAAACCAACTGTGCATCCTGGGATGCGCACCC GCCATCGGCGAGCATTGGGCCAAGGGGACCGCCTGCAAGAGCAGGCCCTGAGCCAAGGGGACTGTCCA CCCCTGGAGTTGAAGAATACCGTGCTCGAGGACGGCGACATGGTGGACACCGGCTACGGCGCTATGGAT TTCTCCACCCTCCAGGACACCAAGTGCGAAGTGCCCTCGACATCTGCCAAAGCATCTGCAAGTACCCCG ACTACCTCCAGATGAGCGCCGACCCCTACGGCGACAGCATGTTCTTCTGTCTCAGAAGGGAACAATTGTT CGCCCCCACTTCTGGAACCGGGCCGGCACAATGGGAGATACAGTCCCCAGAGCCTGTACATCAAGGG GACCGGAATGAGGGCCAGCCCCGGGTCTGCGTCTACAGCCCAAGCCCCTCCGGGAGCATCGTCACAAG CGATAGCCAACCTTCAACAAGCCCTACTGGCTCCACAAAGCCCAAGGCCACAATAACGGGGTGTGTTGG CACAACCAGCTGTTTCGTGACCGTCGTGGACACAACCAGGTCCACAAACCTGACCATCTGCGCCAGCACCC AAAGCCCCGTGCCCGGCCAGTACGACGCCACAAAGITCAAACAATACTCTCGGCACGTGGAAGAGTACG ACCTCCAATTCATCTTCCAACCTCTGCACCATCACCTCACCGCCGACGTGATGAGCTACATCCACTCCATG AACTCCTCCATCCTGGAAGACTGGAATTCGGCGTGCCACCACCCCTACCACCTCCCTCGTCGACACCTA CAGATTTCGTGCAGAGCGTGGCCATCACATGCCAGAAAGACGCCGCCCGCCGAGAACAAAGACCCATA CGACAACTGAAATTCTGGAACGTCGACCTGAAAGAGAAATTCAGCCTGGATCTGGACCAGTACCCATTG GGCAGGAAGTTCCTCAAAGCCAAGCCAAAACCTGAAAAGGGCTGCCCAACCAGCACAGGACCTCCTCT GCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAA
SEQ ID No: 44	1805 合成的 HPV18L1 基因 ctgggtaccATGGCCCTCTGGAGACCATCCGATAACACAGTGTA CTGCCCCACCCAGCGTCGCCGGGTGG TGAACACAGACGACTACGTCACCAGAACCTCAATCTTCTACCACGCCGGGTCCAGCCGGTGTGTGACCGT GGGCAACCCCTACTTCCGCGTGCCCGCCGGCGGCGGAAACAAACAAGACATCCCCAAAGTCAGCGCCTA TCAGTACCGGGTGTTCGCGTCCAACTGCCGATCCCAACAAGTTCGGCCTGCCCGACACCTCCATCTACA ACCCCGAGACCCAGAGGCTGGTCTGGGCTTGCGCCGGCGTCGAGATCGGGAGGGGCCAACCCCTGGGCG TGGGGTTGTCCGGCCACCCCTTCTACAACAAGCTGGACGATACCGAGTCCAGCCACGCAGCAACCAGCAA CGTCTCCGAAGATGTGCGCGATAACGTCAGCGTGGACTACAAACAAACCAACTGTGCATCCTGGGATGC GCACCCGCCATCGGCGAGCATTGGGCCAAGGGGACCGCCTGCAAGAGCAGGCCCTGAGCCAAGGGGAC TGTCCACCCCTGGAGTTGAAGAATACCGTGCTCGAGGACGGCGACATGGTGGACACCGGCTACGGCGCT

	ATGGATTCTCCACCCTCCAGGACACCAAGTGCGAAGTGCCCTCGACATCTGCCAAAGCATCTGCAAGT ACCCCGACTACCTCCAGATGAGCGCGACCCCTACGGCGACAGCATGTTCTTCTGTCTCAGAAGGGAACA ATTGTTGCCCCGCCACTTCTGGAACCGGGCCGGCACAATGGGAGATACAGTCCCCAGAGCCTGTACATC AAGGGGACCGGAATGAGGGCCAGCCCCGGTCTGCGTCTACAGCCCAAGCCCCCTCCGGGAGCATCGTC ACAAGCGATAGCCAACCTTCAACAAGCCCTACTGGCTCCACAAAGCCCAAGGCCACAATAACGGGGTGT GTTGGCACAACCAGCTGTTCTGTGACCGTCTGTGGACACAACCAGGTCCACAAACCTGACCATCTGCGCCAG CACCCAAAGCCCCGTGCCCGGCCAGTACGACGCCACAAAGTTCAAACAATACTCTCGGCACGTGGAAGA GTACGACCTCCAATTCATCTTCCAACCTCTGCACCATCACCCCTACCGCCGACGTGATGAGCTACATCCACT CCATGAACTCCTCCATCCTGGAAGACTGGAATTCGGCGTGCCACCACCCCTACCACCTCCCTCGTCGAC ACCTACAGATTCGTGCAGAGCGTGCCATCACATGCCAGAAAGACGCCGCCCGCCGAGAACAAGAC CCATACGACAACTGAAATTCTGGAACGTCGACCTGAAAGAGAAATTCAGCCTGGATCTGGACCAGTACC CATTGGGCAGGAAGTTCTCTGTGCAAGCCGGCCTCAGGAGAAAACCAACAATCGGGCCAGGAAGAGGA GCGCCCCAGCGCAACCACCAGCAGCAAGCCCGCAAAAAGGGTCAGAGTGAGGGCACGCAATAAActcg agctc
SEQ ID No: 45	1806 合成的 HPV33L1 基因 ctgggtaccATGAGTGTGTGGAGACCATCTGAGGCTACAGTCTACCTGCCTCCTGTGCCTGTGAGCAAGGTGG TGAGCACAGATGAATATGTGAGCAGGACCAGCATCTACTACTATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGGCTGT GGGACACCCATACTTCAGCATCAAGAACCCAACCAATGCCAAGAACTGCTGGTGCCAAAGGTGTCTGG ACTCCAATACAGGGTGTTCAGGGTGAGACTGCCTGACCCAAACAAGTTTGGCTTTCTGACACCTCCTTCT ACAACCCTGACACCCAGAGACTGGTGTGGCTTGTGTGGGATTGGAGATTGGCAGGGGACAACCACTGG GAGTGGGCATCTCTGGACACCCACTGCTGAACAAGTTTGATGACACAGAGACAGGCAACAAATACCCTG GACAACCTGGAGCAGACAACAGGGAGTGTCTGAGTATGGACTACAAGCAGACCCAACCTTGTCTGCTGG GCTGTAAGCCTCCAACAGGAGAACTGAGGGCAAGGGAGTGGCTTGTACCAATGCTGCCCCTGCCAATG ACTGTCCTCCATTGGAACCTGATAAACACCATCATTGAGGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTTGGCTG TATGGACTTCAAGACCCTCCAAGCCAACAAGTCTGATGTGCCAATTGACATCTGTGGCAGCACTTGTAATA TACCCTGACTACCTGAAAATGACCTCTGAACCATATGGAGACTCCCTGTCTTCTTCTCTGAGGAGGGAACA GATGTTGTGAGACACTTCTTCAACAGGGCTGGCACCTGGGAGAGGCTGTGCCTGATGACCTCTACATC AAGGGCTCTGGCACCACAGCCAGCATCCAGTCTCTGCCTTCTTTCCAACACCATCTGGCAGTATGGTGAC CTCTGAGAGCCAACCTTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGT

	TGGGGCAACCAGGTGTTGTGACAGTGGTGACACCACCAGGAGCACCAATATGACCCTGTGTACCCAGG TGACCTCTGACAGCACCTACAAGAATGAGAACTTCAAGGAATACATCAGGCATGTGGAGGAATATGACCT CCAATTGTGTCCAACTTTGTAAGGTGACCCTGACAGCAGAGGTGATGACCTACATCCATGCTATGAACC CTGACATCTTGGAGGACTGGCAGTTTGGACTGACACCTCCTCCATCTGCCTCCCTCCAAGACACCTACAGG TTTGTGACCAGCCAGGCTATCACTTGTGAGAAGACAGTGCCTCCAAAGGAGAAGGAGGACCCACTGGGC AAATACACCTTCTGGGAGGTGGACCTGAAAGAGAAGTTCTGCTGACCTGGACCAGTTTCCACTGGGCA GGAAGTTCCTGCTCCAAGCAGGACTGAAAGCCAAGCCAAAAGTAAAAGGGCTGCCCCAACCCAGCACCA GGACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAAActcgagctc
SEQ ID No: 46	1807 HPV18L1 F1 CTTGGTACCATGGCCCTCTGGAGACCATCCGATA
SEQ ID No: 47	1808 HPV18L1 R1 GCTTGGCTTTGAGGAACTTCTGCCCCAATGGGTAC
SEQ ID No: 48	1809 HPV18L1 扩增序列 1 CTTGGTACC^[1] <u>ATGGCCCTCTGGAGACCATCCGATAACACAGTGTACTTGCCCCACCCAGCGTCGCCGGGTGGTGAACA</u> <u>CAGACGACTACGTCACCAGAACCTCAATCTTCTACCACGCCGGGTCCAGCCGGCTGCTGACCGTGGGCAA</u> <u>CCCCTACTTCCGCGTGCCCGCCGGCGGGAACAACAAGACATCCCCAAAGTCAGCGCCTATCAGTAC</u> <u>CGGGTGTTCGCGTCCAAGTCCCCGATCCCAACAAGTTCGGCCTGCCGACACCTCCATCACAACCCG</u> <u>AGACCCAGAGGCTGGTCTGGGCTTGCGCCGGCGTCGAGATCGGGAGGGGCCAACCCCTGGGCGTGGGGT</u> <u>TGTCCGGCCACCCCTTCTACAACAAGCTGGACGATACCGAGTCCAGCCACGCAGCAACCAGCAACGTCTC</u> <u>CGAAGATGTGCGCGATAACGTCAGCGTGGACTACAAACAAACCAACTGTGCATCCTGGGATGCGCACCC</u> <u>GCCATCGGCGAGCATTGGGCCAAGGGGACCGCTGCAAGAGCAGGCCCTGAGCCAAGGGGACTGTCCA</u> <u>CCCCTGGAGTTGAAGAATAACCGTGCTCGAGGACGGCGACATGGTGGACACCGGCTACGGCGCTATGGAT</u> <u>TTCTCCACCCTCCAGGACACCAAGTGCGAAGTGCCCTCGACATCTGCCAAAGCATCTGCAAGTACCCG</u> <u>ACTACCTCCAGATGAGCGCCGACCCCTACGGCGACAGCATGTTCTTCTGCTCAGAAGGGAACAATTGT</u> <u>CGCCCGCCACTTCTGGAACCGGGCCGGCACAATGGGAGATACAGTCCCCAGAGCCTGTACATCAAGGG</u> <u>GACCGGAATGAGGGCCAGCCCCGGTCTGCGTCTACAGCCCAAGCCCCTCCGGGAGCATCGTCACAAG</u> <u>CGATAGCCAACCTTCAACAAGCCCTACTGGTCCACAAAGCCCAAGGCCACAATAACGGGGGTGTGTTGG</u> <u>CACAACCAGCTGTTCTGTGACCGTCTGTGGACACAACCAGGTCCACAAACCTGACCATCTGCGCCAGCACCC</u>

	<u>AAAGCCCCGTGCCCGGCCAGTACGACGCCACAAAGTTCAAACAATACTCTCGGCACGTGGAAGAGTACG</u> <u>ACCTCCAATTCATCTTCCAACCTCTGCACCATCACCCCTACCGCCGACGTGATGAGCTACATCCACTCCATG</u> <u>AACTCCTCCATCCTGGAAGACTGGAATTTGCGCGTGCCACCACCCCTACCACCTCCCTCGTCGACACCTA</u> <u>CAGATTCGTGCAGAGCGTGGCCATCACATGCCAGAAAGACGCCGCCCGCCGAGAACAAAGACCCATA</u> <u>CGACAAACTGAAATTCTGGAACGTCGACCTGAAAGAGAAATTCAGCCTGGATCTGGACCAGTACCCATTG</u> <u>GGCAGGAAGTTCCTC</u>^[2] AAAGCCAAGC^[3] [1]: KpnI酶切位点; [2]: 编码 HPV18L1 的 1-470 氨基酸的基因片段; [3]: 与 HPV33L1 的 474-499 氨基酸的基因片段重叠的 10 个碱基。
SEQ ID No: 49	1810 HPV18L1 F2 GAAGTTCCTCAAAGCCAAGCCAAAAGTGAAGGG
SEQ ID No: 50	1811 HPV18L1 R2 CTGTCTAGATTACTTCTTCACCTTCTTCCTCTTGG
SEQ ID No: 51	1812 HPV18L1 扩增序列 2 <u>GAAGTTCCTC</u>^[1] <u>AAAGCCAAGCCAAAAGTGAAGGGCTGCCCCAACCAGCACCAGG</u> <u>ACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAG</u>^[2] TAA ATCTAGA^[3]CAG_n [1]: 与 HPV18L1 的 1-470 氨基酸 C 端基因片段重叠的 10bp 碱基; [2]: HPV33L1 C 端的 26 个 (474-499) 氨基酸的基因片段; [3]: XbaI 酶切位点。
SEQ ID No: 52	1813 HPV 59 型 L1 蛋白的 471-508 氨基酸序列 LQLGARPKPTIGPRKRAAPAPTSTSPKRVKRRKSSRK

附录 5: 序列表-嵌合的人乳头瘤病毒 31 型 L1 蛋白

SEQ ID No: 53	3101 HPV 31 型 L1 蛋白的 1-475 氨基酸序列 MSLWRPSEATVYLPPVPVSKVVSTDEYVTRTNIYYHAGSARLLTVGHPYYSIP KSDNPKKIVVPKVSGLQYRVFRVRLDPNKFGLPDTSFYNPETQRLVWACVGL EVGRGQPLGVGISGHPLLNFDDTENSRYAGGPGTDNRECISMDYKQTQLC LLGCKPPIGEHWGKSPCSNNAITPGDCPPELKN SVIQDGMVDTGFGAMDF TALQDTKSNVPLDICNSICKYPDY LKMVAEPYGD TLFYLRREQMFVRHFFNR SGTVGESVPTDLYIKSGSTATLANSTYFPTPSGSMVTSDAQIFNKP YWMQRA QGHNNGICWGNQLFVT VVDTRSTNMSVCAA IANS DTTFKSSNFKEYLRHGE EFDLQFIFQLCKITLSADIMTYIHSMNPAILEDWNFGLTTPPSGSLED TYRFVTS QAITCQKSAPQKPKEDPF KDYV FWEVNLKEKFSADLDQFPLGRKFLLQAGY
SEQ ID No: 54	3102 HPV 33 型 L1 蛋白的 474-499 氨基酸序列 KAKPKLKRAAPTSTRTSSAKRKKVKK
SEQ ID No: 55	3103 嵌合的 HPV 31 型 L1 蛋白的氨基酸序列 MSLWRPSEATVYLPPVPVSKVVSTDEYVTRTNIYYHAGSARLLTVGHPYYSIP KSDNPKKIVVPKVSGLQYRVFRVRLDPNKFGLPDTSFYNPETQRLVWACVGL EVGRGQPLGVGISGHPLLNFDDTENSRYAGGPGTDNRECISMDYKQTQLC LLGCKPPIGEHWGKSPCSNNAITPGDCPPELKN SVIQDGMVDTGFGAMDF TALQDTKSNVPLDICNSICKYPDY LKMVAEPYGD TLFYLRREQMFVRHFFNR SGTVGESVPTDLYIKSGSTATLANSTYFPTPSGSMVTSDAQIFNKP YWMQRA QGHNNGICWGNQLFVT VVDTRSTNMSVCAA IANS DTTFKSSNFKEYLRHGE EFDLQFIFQLCKITLSADIMTYIHSMNPAILEDWNFGLTTPPSGSLED TYRFVTS QAITCQKSAPQKPKEDPF KDYV FWEVNLKEKFSADLDQFPLGRKFLLQAGYKA KPKLKRAAPTSTRTSSAKRKKVKK
SEQ ID No: 56	3104 嵌合的 HPV 31 型 L1 蛋白的核苷酸序列 ATGAGCCTGTGGAGGCCAGCGAGGCCACCGTGACCTGCCCCCGTGCCCGTGAGCAAGGTGGTGAGC ACCGACGAGTACGTGACCAGGACCAACATCTACTACCACGCCGCGAGCGCCAGGCTGCTGACCGTGGGC CACCCTACTACAGCATCCCCAAGAGCGACAACCCCAAGAGATCGTGGTGCCCAAGGTGAGCGCCTG CAGTACAGGGTGTTCAGGGTGAGGCTGCCCCACCCCAACAAGTTCGGCTTCCCCGACACAGCTTCTACA

	ACCCCGAGACCCAGAGGCTGGTGTGGGCCTGCGTGGGCCTGGAGGTGGGCAGGGGCCAGCCCCTGGGCG TGGGCATCAGCGGCCACCCCCTGCTGAACAAGTTCGACGACACCGAGAACAGCAACAGGTACGCCGGCG GCCCCGGCACCCGACAACAGGGAGTGCATCAGCATGGACTACAAGCAGACCCAGCTGTGCCTGCTGGGCT GCAAGCCCCCATCGGCGAGCACTGGGGCAAGGGCAGCCCCTGCAGCAACAACGCCATCACCCC GGCG ACTGCCCCCCTGGAGCTGAAGAACAGCGTGATCCAGGACGGCGACATGGTGGACACCGGCTTCGGCG CCATGGACTTCACCGCCCTGCAGGACACCAAGAGCAACGTGCCCTGGACATCTGCAACAGCATCTGCAA GTACCCCGACTACCTGAAGATGGTGGCCGAGCCCTACGGCGACACCCTGTTCTTCTACCTGAGGAGGGAG CAGATGTTCTGTGAGGCACTTCTTCAACAGGAGCGGCACCGTGGGCGAGAGCGTGCCACCGACCTGTACA TCAAGGGCAGCGGCAGCACCGCCACCCTGGCCAACAGCACCTACTTCCCCACCCCGAGCGGCAGCATGGT GACCAGCGACGCCAGATCTTCAACAAGCCCTACTGGATGCAGAGGGCCAGGGCCACAACAACGGCAT CTGCTGGGGCAACCAGCTGTTCTGTGACCGTGGTGGACACCACCAGGAGACCAACATGAGCGTGTGCGC CGCCATCGCCAACAGCGACACCACCTTCAAGAGCAGCAACTTCAAGGAGTACCTGAGGCACGGCGAGGA GTTGACCTGCAGTTCATCTTCCAGCTGTGCAAGATCACCCCTGAGCGCCGACATCATGACCTACATCCACA GCATGAACCCCGCCATCCTGGAGGACTGGAACCTTCGGCCTGACCACCCCCCAGCGGCAGCCTGGAGG ACACCTACAGGTTCTGTGACCAGCCAGGCCATCACCTGCCAGAAGTCCGCCCCCAGAAGCCCAAGGAGG ACCCCTTCAAGGACTACGTGTTCTGGGAGGTGAACCTGAAGGAGAAGTTCAGCGCCGACCTGGACCAGTT CCCCCTGGGCAGGAAGTTCCTGCTGCAGGCCGGCTACAAAGCCAAGCCAAAAGTGAAGAGGGCTGCCCC AACCAGCACCGACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAAA
SEQ ID No: 57	3105 合成的 HPV31L1 基因 ctgggtaccATGAGCCTGTGGAGGCCAGCGAGGCCACCGTGTACCTGCCCCCGTGCCCGTGAGCAAGGTGG TGAGCACCGACGAGTACGTGACCAGGACCAACATCTACTACCACGCCGGCAGCGCCAGGCTGCTGACCG TGGGCCACCCCTACTACAGCATCCCCAAGAGCGACAACCCCAAGAAGATCGTGGTGCCCAAGGTGAGCG GCCTGCAGTACAGGGTGTTAGGGTGAGGCTGCCCGACCCCAACAAGTTCGGCTTCCCCGACACCAGCTT CTACAACCCCGAGACCCAGAGGCTGGTGTGGGCCTGCGTGGGCCTGGAGGTGGGCAGGGGCCAGCCCCT GGGCGTGGGCATCAGCGGCCACCCCCTGCTGAACAAGTTCGACGACACCGAGAACAGCAACAGGTACGC CGGCGCCCCGGCACCGACAACAGGGAGTGCATCAGCATGGACTACAAGCAGACCCAGCTGTGCCTGCT GGGCTGCAAGCCCCCATCGGCGAGCACTGGGGCAAGGGCAGCCCCTGCAGCAACAACGCCATCACCCC CGGCGACTGCCCCCCTGGAGCTGAAGAACAGCGTGATCCAGGACGGCGACATGGTGGACACCGGCTT

	CGGCGCCATGGACTTCACCGCCCTGCAGGACACCAAGAGCAACGTGCCCCCTGGACATCTGCAACAGCATC TGCAAGTACCCCGACTACCTGAAGATGGTGGCCGAGCCCTACGGCGACACCCTGTTCTTCTACCTGAGGA GGGAGCAGATGTTCTGTGAGGCACTTCTTCAACAGGAGCGGCACCGTGGGCGAGAGCGTGCCCCACCGACC TGTACATCAAGGGCAGCGGCAGCACCCGCCACCCTGGCCAACAGCACCTACTTCCCCACCCCCAGCGGCAG CATGGTGACCAGCGACGCCCAGATCTTCAACAAGCCCTACTGGATGCAGAGGGCCCAGGGCCACAACAA CGGCATCTGCTGGGGCAACCAGCTGTTCTGTGACCGTGGTGGACACCACCAGGAGCACCAACATGAGCGT GTGCGCCGCCATCGCCAACAGCGACACCACCTTCAAGAGCAGCAACTTCAAGGAGTACCTGAGGCACGG CGAGGAGTTCGACCTGCAGTTCATCTTCCAGCTGTGCAAGATCACCTGAGCGCCGACATCATGACCTAC ATCCACAGCATGAACCCCGCCATCCTGGAGGACTGGAACCTCGGCCTGACCACCCCCCAGCGGCAGCC TGGAGGACACCTACAGGTTCTGTGACCAGCCAGGCCATCACCTGCCAGAAGTCCGCCCCCAGAAGCCCA AGGAGGACCCCTTCAAGGACTACGTGTTCTGGGAGGTGAACCTGAAGGAGAAGTTCAGCGCCGACCTGG ACCAGTTCCCCTGGGCAGGAAGTTCCTGCTGCAGGCCGGCTACAGGGCCAGGCCCAAGTTCAAGGCCG GCAAGAGGAGCGCCCCAGCGCCAGCACACCACCCCGCCAAGAGGAAGAAGACCAAGAAGTAAAtcg agctc
SEQ ID No: 58	3106 合成的 HPV33L1 基因 ctgggtaccATGAGTGTGTGGAGACCATCTGAGGCTACAGTCTACCTGCCTCCTGTGCCTGTGAGCAAGGTGG TGAGCACAGATGAATATGTGAGCAGGACCAGCATCTACTACTATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGGCTGT GGGACACCCATACTTCAGCATCAAGAACCAACCAATGCCAAGAACTGCTGGTGCCAAAGGTGTCTGG ACTCCAATACAGGGTGTTCAGGGTGAGACTGCCTGACCCAAACAAGTTTGGCTTTCCTGACACCTCCTTCT ACAACCCTGACACCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGGATTGGAGATTGGCAGGGGACAACCACTGG GAGTGGGCATCTCTGGACACCCACTGCTGAACAAGTTTGATGACACAGAGACAGGCAACAAATACCCTG GACAACCTGGAGCAGACAACAGGGAGTGTCTGAGTATGGACTACAAGCAGACCCAACCTTGTCTGCTGG GCTGTAAGCCTCCAACAGGAGAACTGGGGCAAGGGAGTGGCTTGTACCAATGCTGCCCCTGCCAATG ACTGTCCTCATTGGAAGTATAAACACCATCATTGAGGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTTGGCTG TATGGACTTCAAGACCCTCCAAGCCAACAAGTCTGATGTGCCAATTGACATCTGTGGCAGCACTTGTA TACCTGACTACCTGAAAATGACCTCTGAACCATATGGAGACTCCCTGTTCTTCTTCTGAGGAGGGAACA GATGTTTGTGAGACACTTCTTCAACAGGGCTGGCACCCCTGGGAGAGGCTGTGCCTGATGACCTCTACATC AAGGGCTCTGGCACCAAGCCAGCATCCAGTCCTCTGCCTTCTTCCAACACCATCTGGCAGTATGGTGAC

	CTCTGAGAGCCAACCTTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGT TGGGGCAACCAGGTGTTTGTGACAGTGGTGGACACCACCAGGAGCACCAATATGACCCTGTGTACCCAGG TGACCTCTGACAGCACCTACAAGAATGAGAACTTCAAGGAATACATCAGGCATGTGGAGGAATATGACCT CCAATTTGTGTTCCAACCTTGTAAAGGTGACCCTGACAGCAGAGGTGATGACCTACATCCATGCTATGAACC CTGACATCTTGGAGGACTGGCAGTTTGGACTGACACCTCCTCCATCTGCCTCCCTCCAAGACACCTACAGG TTTGTGACCAGCCAGGCTATCACTTGTGAGAAGACAGTGCCTCCAAAGGAGAAGGAGGACCCACTGGGC AAATACACCTTCTGGGAGGTGGACCTGAAAGAGAAGTTCTCTGCTGACCTGGACCAGTTTCCACTGGGCA GGAAGTTCCTGCTCCAAGCAGGACTGAAAGCCAAGCCAAAAGTAAAAGGGCTGCCCCAACCCAGCACCA GGACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAAActcgaetc
SEQ ID No: 59	3107 HPV31L1 F1 CTTGGTACCATGAGCCTGTGGAGGCCAGCGAG
SEQ ID No: 60	3108 HPV31L1 R1 GCTTGGCTTTGTAGCCGGCCTGCAGCAGGAACCTCCTG
SEQ ID No: 61	3109 HPV31L1 扩增序列 1 CTTGGTACC^[1] <u>ATGAGCCTGTGGAGGCCAGCGAGGCCACCGTGTACCTGCCCCCGTGCCCGTGAGCAAGGTGGTGAGC</u> <u>ACCGACGAGTACGTGACCAGGACCAACATCTACTACCACGCCGGCAGCGCCAGGCTGCTGACCGTGGGC</u> <u>CACCCCTACTACAGCATCCCCAAGAGCGACAACCCCAAGAAGATCGTGGTGCCCAAGGTGAGCGGCCTG</u> <u>CAGTACAGGGTGTTTCAGGGTGAGGCTGCCCCAGCCCAACAAGTTCGGCTTCCCCGACACCAGCTTCTACA</u> <u>ACCCCGAGACCCAGAGGCTGGTGTGGGCCTGCGTGGGCCTGGAGGTGGGCAGGGGCCAGCCCTGGGGCG</u> <u>TGGGCATCAGCGGCCACCCCTGCTGAACAAGTTCGACGACACCGAGAACAGCAACAGGTACGCCGGCG</u> <u>GCCCCGGCACCGACAACAGGGAGTGCATCAGCATGGACTACAAGCAGACCCAGCTGTGCCTGCTGGGCT</u> <u>GCAAGCCCCCATCGGCGAGCACTGGGGCAAGGGCAGCCCCCTGCAGCAACAACGCCATCACCCCGGCG</u> <u>ACTGCCCCCTTGGAGCTGAAGAACAGCGTGATCCAGGACGGCGACATGGTGGACACCGGCTTCGGCG</u> <u>CCATGGACTTCACCGCCTGCAGGACACCAAGAGCAACGTGCCCCCTGGACATCTGCAACAGCATCTGCAA</u> <u>GTACCCCGACTACCTGAAGATGGTGGCCGAGCCCTACGGCGACACCCTGTTCTTCTACCTGAGGAGGGAG</u> <u>CAGATGTTCTGTGAGGCACTTCTTCAACAGGAGCGGCACCGTGGGCGAGAGCGTGCCACCGACCTGTACA</u> <u>TCAAGGGCAGCGGAGCAGCACCGCCACCTGGCCAACAGCACCTACTTCCCCACCCCGAGCGGCGAGCATGGT</u> <u>GACCAGCGACGCCAGATCTTCAACAAGCCCTACTGGATGCAGAGGGCCAGGGCCACAACAACGGCAT</u>

	<u>CTGCTGGGGCAACCAGCTGTTCGTGACCGTGGTGACACCACCAGGAGCACCAACATGAGCGTGTGCGC</u> <u>CGCCATCGCCAACAGCGACACCACCTTCAAGAGCAGCAACTTCAAGGAGTACCTGAGGCACGGCGAGGA</u> <u>GTTTCGACCTGCAGTTCATCTTCCAGCTGTGCAAGATCACCTGAGCGCCGACATCATGACCTACATCCACA</u> <u>GCATGAACCCCGCCATCCTGGAGGACTGGAACCTCGGCCTGACCACCCCCCAGCGGCAGCCTGGAGG</u> <u>ACACCTACAGGTTCGTGACCAGCCAGGCCATCACCTGCCAGAAGTCCGCCCCCAGAAGCCCAAGGAGG</u> <u>ACCCCTTCAAGGACTACGTGTTCTGGGAGGTGAACCTGAAGGAGAAGTTCAGCGCCGACCTGGACCAGTT</u> <u>CCCCCTGGGCAGGAAGTTCCTGCTGCAGGCCGGCTAC</u>^[2] AAAGCCAAGC^[3] [1]: KpnI酶切位点; [2]: 编码 HPV31L1 的 1-475 氨基酸的基因片段; [3]: 与 HPV33L1 的 474-499 氨基酸的基因片段重叠的 10 个碱基。
SEQ ID No: 62	3110 HPV31L1 F2 GGCCGGCTACAAAGCCAAGCCAAAAGTGAAGGG
SEQ ID No: 63	3111 HPV31L1 R2 CTGTCTAGATTTACTTCTTCACCTTCTTCCTCTTGGCAGAG
SEQ ID No: 64	3112 HPV31L1 扩增序列 2 <u>GGCCGGCTAC</u>^[1] <u>AAAGCCAAGCCAAAAGTGAAGGGCTGCCCCAACCAGCACCAGG</u> <u>ACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAG</u>^[2] TAA ATCTAGA^[3]CAG. [1]: 与 HPV31L1 的 1-475 氨基酸 C 端基因片段重叠的 10bp 碱基; [2]: HPV33L1 C 端的 26 个 (474-499) 氨基酸的基因片段; [3]: XbaI 酶切位点。
SEQ ID No: 65	3113 HPV 59 型 L1 蛋白的 471-508 氨基酸序列 LQLGARPKPTIGPRKRAAPAPTSTPSPKRVKRRKSSRK

附录 6: 序列表-嵌合的人乳头瘤病毒 35 型 L1 蛋白

SEQ ID No: 66	3501 HPV 35 型 L1 蛋白的 1-472 氨基酸序列 MSLWRSNEATVYLPPVSVSKVVSTDEYVTRTNIYYHAGSSRL LAVGHPYYAIK KQDSNKIAVPKVSGLQYRVFRVKLPDPNKFGFPDTSFYDPASQRLVWACTGV EVGRGQPLGVGISGHPLLNKLDDTENS NKYVGNSGTDNRECISMDYKQTQLC LIGCRPPIGEHWGKGTPCNANQVKAGECPPELLNTVLQDGDMDVDTGFGAMD FTTLQANKSDVPLDICSSICKYPDY LKMVSEPYGDM LFFYL RREQMFVRHLFN RAGTVGETVPADLYIKGTTGTL PSTSYFPTSGSMVTSDAQIFNKPYWLQRAQ GHNNGICWSNQLFVTVD TTRSTNMSVCSAVSSSDSTYKNDNFKEYLRHGEE YDLQFIFQLCKITLTADVMTYI HSMNPSILEDWNFGLTPPPSGTLED TYRYVTS QAVTCQKPSAPKPKDDPLKNYTFWEVDLKEKFSADLDQFPLGRKFLLQAGL
SEQ ID No: 67	3502 HPV 33 型 L1 蛋白的 474-499 氨基酸序列 KAKPKLKRAAPTSTR TSSAKRKKVKK
SEQ ID No: 68	3503 嵌合的 HPV 35 型 L1 蛋白的氨基酸序列 MSLWRSNEATVYLPPVSVSKVVSTDEYVTRTNIYYHAGSSRL LAVGHPYYAIK KQDSNKIAVPKVSGLQYRVFRVKLPDPNKFGFPDTSFYDPASQRLVWACTGV EVGRGQPLGVGISGHPLLNKLDDTENS NKYVGNSGTDNRECISMDYKQTQLC LIGCRPPIGEHWGKGTPCNANQVKAGECPPELLNTVLQDGDMDVDTGFGAMD FTTLQANKSDVPLDICSSICKYPDY LKMVSEPYGDM LFFYL RREQMFVRHLFN RAGTVGETVPADLYIKGTTGTL PSTSYFPTSGSMVTSDAQIFNKPYWLQRAQ GHNNGICWSNQLFVTVD TTRSTNMSVCSAVSSSDSTYKNDNFKEYLRHGEE YDLQFIFQLCKITLTADVMTYI HSMNPSILEDWNFGLTPPPSGTLED TYRYVTS QAVTCQKPSAPKPKDDPLKNYTFWEVDLKEKFSADLDQFPLGRKFLLQAGLK AKPKLKRAAPTSTR TSSAKRKKVKK
SEQ ID No: 69	3504 嵌合的 HPV 35 型 L1 蛋白的核苷酸序列 ATGAGTCTGTGGAGGAGCAATGAGGCTACAGTCTACCTGCCTCCTGTGTCTGTGAGCAAGGTGGTGAGCA CAGATGAATATGTGACCAGGACCAACATCTACTACCATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGGCTGTGGGACA CCCATACTATGCCATCAAGAAGCAGGACAGCAACAAGATTGCTGTGCCAAAGGTGTCTGGACTCCAATAC

	AGGGTGTTTCAGGGTGAAACTGCCTGACCCAAACAAGTTTGGCTTTCCTGACACCTCCTTCTATGACCCTGC CAGCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTACTGGAGTGGAGGTGGGCAGGGGACAACCACTGGGAGTGGGCAT CTCTGGACACCCACTGCTGAACAACTGGATGACACAGAGAACAGCAACAAATATGTGGGCAACTCTGG CACAGACAACAGGGAGTGTATCAGTATGGACTACAAGCAGACCCAACCTTGTCTGATTGGCTGTAGACCT CCAATTGGAGAACACTGGGGCAAGGGCACACCATGTAATGCCAACCAGGTGAAGGCTGGAGAGTGTCT CCATTGGAAGTGTGAACACAGTGTCTCAAGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTGGAGCTATGGACT TCACCACCTCCAAGCCAACAAGTCTGATGTGCCACTGGACATCTGTTCCAGCATCTGTAAATACCTGAC TACCTGAAAATGGTGTCTGAACCATATGGAGATATGCTGTTCTTCTACCTGAGGAGGGAACAGATGTTG TGAGACACCTGTTCAACAGGGCTGGCACAGTGGGAGAGACAGTGCCTGTGACCTCTACATCAAGGGCA CCACAGGCACCTGCCAAGCACCTCTACTTTCCAACACCATCTGGCAGTATGGTGACCTCTGATGCCCA GATTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGTTGGAGCAACCAA CTTTTGTGACAGTGGTGGACACCACAGGAGCACCAATATGAGTGTGTCTGCTGTGTCTCTCTGA CAGCACCTACAAGAATGACAACCTCAAGGAATACCTGAGACATGGAGAGGAATATGACCTCCAATTCATC TTCCAACCTTGTAAAGATTACCCTGACAGCAGATGTGATGACCTACATCCACAGTATGAACCCAAGCATCTT GGAGGACTGGAACCTTGGACTGACACCTCCTCCATCTGGCACCTTGGAGGACACCTACAGATATGTGACC AGCCAGGCTGTGACTTGTGTCAGAAGCCATCTGCCCCAAAGCCAAAGGATGACCCACTGAAAACTACACCT TCTGGGAGGTGGACCTGAAAGAGAAGTTCTCTGCTGACCTGGACCACTTCCACTGGGCAGGAAGTTCCT GCTCCAAGCAGGACTGAAAGCCAAGCCAAAAGTGAAGGGCTGCCCAACCAAGCAGCAGGACCTCCTC TGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAAA
SEQ ID No: 70	3505 合成的 HPV35L1 基因 ctgggtaccATGAGTCTGTGGAGGAGCAATGAGGCTACAGTCTACCTGCCTCCTGTGTCTGTGAGCAAGGTGG TGAGCACAGATGAATATGTGACCAGGACCAACATCTACTACCATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGGCTGT GGGACACCCATACTATGCCATCAAGAAGCAGGACAGCAACAAGATTGCTGTGCCAAAGGTGTCTGGACT CCAATACAGGGTGTTCAGGGTGAAACTGCCTGACCCAAACAAGTTTGGCTTTCCTGACACCTCCTTCTATG ACCCTGCCAGCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTACTGGAGTGGAGGTGGGCAGGGGACAACCACTGGGAG TGGGCATCTCTGGACACCCACTGCTGAACAACTGGATGACACAGAGAACAGCAACAAATATGTGGGCA ACTCTGGCACAGACAACAGGGAGTGTATCAGTATGGACTACAAGCAGACCCAACCTTGTCTGATTGGCTG TAGACCTCCAATTGGAGAACACTGGGGCAAGGGCACACCATGTAATGCCAACCAGGTGAAGGCTGGAGA

	GTGTCCTCCATTGGAAGTCTGTAACACAGTGCTCCAAGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTTGGAGCT ATGGACTTCACCACCCTCCAAGCCAACAAGTCTGATGTGCCACTGGACATCTGTTCCAGCATCTGTAAATA CCCTGACTACCTGAAAATGGTGTCTGAACCATATGGAGATATGCTGTTCTTCTACCTGAGGAGGGAACAG ATGTTTGTGAGACACCTGTTCAACAGGGCTGGCACAGTGGGAGAGACAGTGCCTGCTGACCTCTACATCA AGGGCACCACAGGCACCCTGCCAAGCACCTCCTACTTTCCAACACCATCTGGCAGTATGGTGACCTCTGA TGCCCAGATTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGTGGAGC AACCAACTTTTGTGACAGTGGTGGACACCAGGAGCACCAATATGAGTGTGTGTTCTGCTGTGTCCTC CTCTGACAGCACCTACAAGAATGACAACCTTAAGGAATACCTGAGACATGGAGAGGAATATGACCTCCA ATTCATCTTCCAACITTTGTAAGATTACCCTGACAGCAGATGTGATGACCTACATCCACAGTATGAACCCAA GCATCTTGGAGGACTGGAACITTTGGACTGACACCTCCTCCATCTGGCACCTTGGAGGACACCTACAGATA TGTGACCAGCCAGGCTGTGACTTGTGAGAAGCCATCTGCCCCAAAGCCAAAGGATGACCCACTGAAAAAC TACACCTTCTGGGAGGTGGACCTGAAAGAGAAGTTCTCTGCTGACCTGGACCAGTTTCCACTGGGCAGGA AGTTCCTGCTCCAAGCAGGACTGAAAGCCAGACCAAACTTCAGACTGGGCAAGAGGGCTGCCCTGCCA GCACCAGCAAGAAGTCCAGCACCAAGAGGAGGAAGGTGAAGAGCTAAActcgagctc
SEQ ID No: 71	3506 合成的 HPV33L1 基因 ctgggtaccATGAGTGTGTGGAGACCATCTGAGGCTACAGTCTACCTGCCTCCTGTGCCTGTGAGCAAGGTGG TGAGCACAGATGAATATGTGAGCAGGACCAGCATCTACTACTATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGGCTGT GGGACACCCATACTTCAGCATCAAGAACCAACCAATGCCAAGAACTGCTGGTGCCAAAGGTGTCTGG ACTCCAATACAGGGTGTTCAGGGTGAGACTGCCTGACCCAAACAAGTTTGGCTTTCTGACACCTCCTTCT ACAACCCTGACACCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGGATTGGAGATTGGCAGGGGACAACCACTGG GAGTGGGCATCTCTGGACACCCACTGCTGAACAAGTTTGATGACACAGAGACAGGCAACAAATACCTG GACAACCTGGAGCAGACAACAGGGAGTGTCTGAGTATGGACTACAAGCAGACCCAACITTTGCTGCTGG GCTGTAAGCCTCCAACAGGAGAACTGGGGCAAGGGAGTGGCTTGTACCAATGCTGCCCCTGCCAATG ACTGTCCTCCATTGGAAGTGATAAACACCATCATTGAGGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTTGGCTG TATGGACTTCAAGACCCTCCAAGCCAACAAGTCTGATGTGCCAATTGACATCTGTGGCAGCACTTGTA TACCTGACTACCTGAAAATGACCTCTGAACCATATGGAGACTCCCTGTTCTTCTTCTGAGGAGGGAACA GATGTTTGTGAGACACTTCTTCAACAGGGCTGGCACCTGGGAGAGGCTGTGCCTGATGACCTCTACATC AAGGGCTCTGGCACCACAGCCAGCATCCAGTCCTCTGCCTTCTTTCCAACACCATCTGGCAGTATGGTGAC

	CTCTGAGAGCCAACCTTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGT TGGGGCAACCAGGTGTTTGTGACAGTGGTGGACACCACCAGGAGCACCAATATGACCCTGTGTACCCAGG TGACCTCTGACAGCACCTACAAGAATGAGAACTTCAAGGAATACATCAGGCATGTGGAGGAATATGACCT CCAATTTGTGTTCCAACCTTGTAAAGGTGACCCTGACAGCAGAGGTGATGACCTACATCCATGCTATGAACC CTGACATCTTGGAGGACTGGCAGTTTGGACTGACACCTCCTCCATCTGCCTCCCTCCAAGACACCTACAGG TTTGTGACCAGCCAGGCTATCACTTGTGAGAAGACAGTGCCTCCAAAGGAGAAGGAGGACCCACTGGGC AAATACACCTTCTGGGAGGTGGACCTGAAAGAGAAGTTCTCTGCTGACCTGGACCAGTTTCCACTGGGCA GGAAGTTCCTGCTCCAAGCAGGACTGAAAGCCAAGCCAAAAGTAAAAGGGCTGCCCAACCAGCACCA GGACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAAActcgaetc
SEQ ID No: 72	3507 HPV35L1 F1 CTTGGTACCATGAGTCTGTGGAGGAGCAATGAGG
SEQ ID No: 73	3508 HPV35L1 R1 GCTTGGCTTTCAGTCCTGCTTGGAGCAGGAACTTCC
SEQ ID No: 74	3509 HPV35L1 扩增序列 1 CTTGGTACC^[1] <u>ATGAGTCTGTGGAGGAGCAATGAGGCTACAGTCTACCTGCCTCCTGTGTCTGTGAGCAAGGTGGTGAGCA</u> <u>CAGATGAATATGTGACCAGGACCAACATCTACTACCATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGGCTGTGGGACA</u> <u>CCCATACTATGCCATCAAGAAGCAGGACAGCAACAAGATTGCTGTGCCAAAGGTGTCTGGACTCCAATAC</u> <u>AGGGTGTTTCAGGGTGAAACTGCCTGACCCAAACAAGTTTGGCTTTCTCTGACACCTCCTTCTATGACCTGC</u> <u>CAGCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTACTGGAGTGGAGGTGGGCAGGGGACAACCCTGGGAGTGGGCAT</u> <u>CTCTGGACACCCACTGCTGAACAACTGGATGACACAGAGAACAGCAACAAATATGTGGGCAACTCTGG</u> <u>CACAGACAACAGGGAGTGTATCAGTATGGACTACAAGCAGACCCAACTTGTCTGATTGGCTGTAGACCT</u> <u>CCAATTGGAGAACACTGGGGCAAGGGCACACCATGTAATGCCAACCAGGTGAAGGCTGGAGAGTGTCT</u> <u>CCATTGGAACCTGCTGAACACAGTGTCTCAAGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTTGGAGCTATGGACT</u> <u>TCACCACCTCCAAGCCAACAAGTCTGATGTGCCACTGGACATCTGTTCCAGCATCTGTAAATACCCTGAC</u> <u>TACCTGAAAATGGTGTCTGAACCATATGGAGATATGCTGTTCTTCTACCTGAGGAGGGAACAGATGTTTG</u> <u>TGAGACACCTGTTCAACAGGGCTGGCACAGTGGGAGAGACAGTGCCTGCTGACCTCTACATCAAGGGCA</u> <u>CCACAGGCACCTGCCAAGCACCTCTACTTTCCAACACCATCTGGCAGTATGGTGACCTCTGATGCCCA</u> <u>GATTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGTTGGAGCAACCAA</u>

	<u>CTTTTGTGACAGTGGTGGACACCACCAGGAGCACCAATATGAGTGTGTGTTCTGCTGTGTCCTCCTCTGA</u> <u>CAGCACCTACAAGAATGACAACCTTCAAGGAATACCTGAGACATGGAGAGGAATATGACCTCCAATTCATC</u> <u>TTCCAACCTTTGTAAGATTACCTGACAGCAGATGTGATGACCTACATCCACAGTATGAACCCAAGCATCTT</u> <u>GGAGGACTGGAACCTTTGGACTGACACCTCCTCCATCTGGCACCTTGGAGGACACCTACAGATATGTGACC</u> <u>AGCCAGGCTGTGACTTGTGAGAAGCCATCTGCCCCAAAGCCAAAGGATGACCCACTGAAAACTACACCT</u> <u>TCGCGGAGGTGGACCTGAAAGAGAAGTTCCTGCTGACCTGGACCAGTTTCCACTGGGCAGGAAGTTCCT</u> <u>GCTCCAAGCAGGACTG</u>^[2] AAAGCCAAGC^[3] [1]: KpnI酶切位点; [2]: 编码 HPV35L1 的 1-472 氨基酸的基因片段; [3]: 与 HPV33L1 的 474-499 氨基酸的基因片段重叠的 10 个碱基。
SEQ ID No: 75	3510 HPV35L1 F2 AGCAGGACTGAAAGCCAAGCCAAAAGCTGAAAAGGG
SEQ ID No: 76	3511 HPV35L1 R2 CTGTCTAGATTTACTTCTTCACCTTCTTCCTCTTGG
SEQ ID No: 77	3512 HPV35L1 扩增序列 2 <u>AGCAGGACTG</u>^[1] <u>AAAGCCAAGCCAAAAGCTGAAAAGGGCTGCCCCAACCCAGCACCAGG</u> <u>ACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAG</u>^[2] TAA ATCTAGA^[3]CAG. [1]: 与 HPV35L1 的 1-472 氨基酸 C 端基因片段重叠的 10bp 碱基; [2]: HPV33L1 C 端的 26 个 (474-499) 氨基酸的基因片段; [3]: XbaI 酶切位点。
SEQ ID No: 78	3513 HPV 59 型 L1 蛋白的 471-508 氨基酸序列 LQLGARPKPTIGPRKRAAPAPTSTPSPKRVKRRKSSRK

附录 7: 序列表-嵌合的人乳头瘤病毒 39 型 L1 蛋白

SEQ ID No: 79	3901 HPV 39 型 L1 蛋白的 1-469 氨基酸序列 MAMWRSSDSMVYLPSPSVAKVVNTDDYVTRTGIIYYAGSSRLLTVGHPYFK VGMNGGRKQDIPKVSAYQYRVFRVTLDPNKFSPDASLYNPETQRLVWACV GVEVGRGQPLGVGISGHPLYNRQDDTENSFSSSTTNKDSRDNVSDYKQTQL CIIGCVPAIGEHWGKGKACKPNNVSTGDCPPELVNTPIEDGDMIDTGYGAMD FGALQETKSEVPLDICQSICKYPDYLMQMSADVYGDSMFFCLRREQLFARHFWN RGGMVGDAIPAQLYIKGTDIRANPGSSVYCPSPSGSMVTSDSQLFNKPYWLHK AQGHNNGICWHNQLFLTVDVMSYIHTMNSSILDNWNFAVAPPPASLVDITYRYLQS YDLQFIFQLCTVTLTDDVMSYIHTMNSSILDNWNFAVAPPPASLVDITYRYLQS AAITCQKDAPAEKKDPYDGLKFWNVDLREKFSLELDQFPLGRKFL
SEQ ID No: 80	3902 HPV 59 型 L1 蛋白的 471-508 氨基酸序列 LQLGARPKPTIGPRKRAAPAPTSTPSPKRVKRRKSSRK
SEQ ID No: 81	3903 嵌合的 HPV 39 型 L1 蛋白的氨基酸序列 MAMWRSSDSMVYLPSPSVAKVVNTDDYVTRTGIIYYAGSSRLLTVGHPYFK VGMNGGRKQDIPKVSAYQYRVFRVTLDPNKFSPDASLYNPETQRLVWACV GVEVGRGQPLGVGISGHPLYNRQDDTENSFSSSTTNKDSRDNVSDYKQTQL CIIGCVPAIGEHWGKGKACKPNNVSTGDCPPELVNTPIEDGDMIDTGYGAMD FGALQETKSEVPLDICQSICKYPDYLMQMSADVYGDSMFFCLRREQLFARHFWN RGGMVGDAIPAQLYIKGTDIRANPGSSVYCPSPSGSMVTSDSQLFNKPYWLHK AQGHNNGICWHNQLFLTVDVMSYIHTMNSSILDNWNFAVAPPPASLVDITYRYLQS YDLQFIFQLCTVTLTDDVMSYIHTMNSSILDNWNFAVAPPPASLVDITYRYLQS AAITCQKDAPAEKKDPYDGLKFWNVDLREKFSLELDQFPLGRKFL LQLGARPKPTIGPRKRAAPAPTSTPSPKRVKRRKSSRK
SEQ ID No: 82	3904 嵌合的 HPV 39 型 L1 蛋白的核苷酸序列 ATGGCTATGTGGAGGTCCTCTGACAGTATGGTCTACCTGCCTCCTCATCTGTGGCTAAGGTGGTGAACAC AGATGACTATGTGACCAGGACAGGCATCTACTACTATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGACAGTGGGACAC CCATACTTCAAGGTGGGGATGAATGGAGGCAGGAAGCAGGACATCCCAAAGGTGCTGCCTACCAATAC

	AGGGTGTTTCAGGGTGACCCTGCCTGACCCAAACAAGTTCAGCATCCCTGATGCCTCCCTCTACAACCCTG AGACCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGGAGTGGAGGTGGGCAGGGGACAACCACTGGGAGTGGGCA TCTCTGGACACCCACTCTACAACAGACAGGATGACACAGAGAACAGCCATTCTCCAGCACCACCAACAA GGACAGCAGGGACAATGTGTCTGTGGACTACAAGCAGACCCAACCTTTGTATCATTGGCTGTGTGCCTGCC ATTGGAGAACTGGGGCAAGGGCAAGGCTTGTAAGCCAAACAATGTGAGCACAGGAGACTGTCTCCA TTGGAACCTGGTGAACACACCAATTGAGGATGGAGATATGATTGACACAGGCTATGGAGCTATGGACTTTG GAGCCCTCAAGAGACCAAGTCTGAGGTGCCACTGGACATCTGTCAGAGCATCTGTAAATACCCTGACTA CCTCCAAATGAGTGCTGATGTCTATGGAGACAGTATGTTCTTCTGTCTGAGGAGGGAACAACCTTTTGCCA GACACTTCTGGAACAGGGGAGGGATGGTGGGAGATGCCATCCCTGCCCAACTCTACATCAAGGGCACAG ACATCAGGGCTAACCCCTGGCTCCTGTCTACTGTCTCAAGCCATCTGGCAGTATGGTGACCTCTGACAGC CAACTTTTCAACAAGCCATACTGGCTGCACAAGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGTTGGCACAACC AACCTTTCTCTGACAGTGGTGGACACCACAGGAGCACCAACTTCACCTGAGCACCAGCATTGAGTCCAG CATCCCAAGCACCTATGACCCAAGCAAGTTCAAGGAATACACCAGGCATGTGGAGGAATATGACCTCAA TTCATCTTCCAACCTTTGTACTGTGACCCTGACCACAGATGTGATGAGTTACATCCACACAATGAACTCCAG CATCCTGGACAACCTGGAACCTTGTGTGGCTCCTCCTCCATCTGCCTCCCTGGTGGACACCTACAGATACC TCCAATCTGCTGCCATCACTTGTGAGAAGGATGCCCTGCCCTGAGAAGAAGGACCCATATGATGGACT GAACTTCTGGAATGTGGACCTGAGGGAGAAGTTCTCCTTGGAACCTGGACAGTTTCCACTGGGCAGGAAG TTCTGCTCCAACCTTGAGCCAGACCAAAGCCAACCATTGGACCAAGGAAGAGGGCTGCCCTGCCCAA CCAGCACACCAAGCCCAAGAGGGTGAAGAGGAGGAAGTCCAGCAGGAAGTAA
SEQ ID No: 83	3905 合成的 HPV39L1 基因 ctgggtaccATGGCTATGTGGAGGTCTCTGACAGTATGGTCTACCTGCCTCCTCCATCTGTGGCTAAGGTGGT GAACACAGATGACTATGTGACCAGGACAGGCATCTACTACTATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGACAGTG GGACACCCATACTTCAAGGTGGGGATGAATGGAGGCAGGAAGCAGGACATCCCAAAGGTGTCTGCCTAC CAATACAGGGTGTTCAGGGTGACCCTGCCTGACCCAAACAAGTTCAGCATCCCTGATGCCTCCCTCTACA ACCCTGAGACCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGGAGTGGAGGTGGGCAGGGGACAACCACTGGGAG TGGGCATCTCTGGACACCCACTCTACAACAGACAGGATGACACAGAGAACAGCCATTCTCCAGCACCAC CAACAAGGACAGCAGGGACAATGTGTCTGTGGACTACAAGCAGACCCAACCTTTGTATCATTGGCTGTGTG CCTGCCATTGGAGAACACTGGGGCAAGGGCAAGGCTTGTAAGCCAAACAATGTGAGCACAGGAGACTGT

	CCTCCATTGGAACGGTGAACACACCAATTGAGGATGGAGATATGATTGACACAGGCTATGGAGCTATGG ACTTTGGAGCCCTCCAAGAGACCAAGTCTGAGGTGCCACTGGACATCTGTCAGAGCATCTGTAAATACCC TGA CTACCTCAAATGAGTGCTGATGTCTATGGAGACAGTATGTTCTTCTGTCTGAGGAGGGAACAACTTT TTGCCAGACACTTCTGGAACAGGGGAGGGATGGTGGGAGATGCCATCCCTGCCCAACTCTACATCAAGGG CACAGACATCAGGGCTAACCTGGCTCCTCTGTCTACTGTCCAAGCCATCTGGCAGTATGGTGACCTCTG ACAGCCAACTTTTCAACAAGCCATACTGGCTGCACAAGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGTGGCA CAACCAACTTTTCTGACAGTGGTGGACACCAGGAGCACCACCTTACCCCTGAGCACCAGCATTGAG TCCAGCATCCCAAGCACCTATGACCCAAGCAAGTTCAAGGAATACACCAGGCATGTGGAGGAATATGACC TCCAATTCATCTTCCAACTTTGTACTGTGACCCTGACCACAGATGTGATGAGTTACATCCACACAATGAAC TCCAGCATCCTGGACAACCTGGAACTTTGTGTGGCTCCTCCTCCATCTGCCTCCCTGGTGACACCTACAG ATACCTCCAATCTGTGCCATCACTTGTGAGAAGGATGCCCTGCCCTGAGAAGAAGGACCCATATGAT GGACTGAAGTTCTGGAATGTGGACCTGAGGGAGAAGTTCTCCTTGGAACCTGGACCAGTTTCCACTGGGCA GGAAGTTCTGTCTCCAAGCCAGGGTGAGGAGGAGACCAACCATTGGACCAAGGAAGAGACCTGTGCCA GCACCTCCTCCTCTGTGCCACCAACACAAGAGGAAGAGGGTGAGCAAGTAAActcgagetc
SEQ ID No: 84	3906 合成的 HPV59L1 基因 ctgggtaccATGGCTCTGTGGAGGTCTCTGACAACAAGGTCTACCTGCCTCCTCCATCTGTGGCTAAGGTGGT GAGCACAGATGAATATGTGACCAGGACCAGCATCTTCTACCATGCTGGCTCCAGCAGACTGTGACAGTG GGACACCCATACTTCAAGGTGCCAAAGGGAGGCAATGGCAGACAGGATGTGCCAAAGGTGTCTGCCTAC CAATACAGGGTGTTCAAGGTGAACTGCCTGACCCAAACAAGTTGGACTGCCTGACAACACAGTCTATG ACCCAAACAGCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGAGTGGAGATTGGCAGGGGACAACCACTGGGAG TGGGACTGTCTGGACACCCACTCTACAACAACTGGATGACACAGAGAAGTCTCATGTGGCATCTGTGT GGACACCAAGGACACCAGGGACAATGTGTCTGTGGACTACAAGCAGACCCAACCTTGTATCATTGGCTGT GTGCTGCCATTGGAGAACTGGACCAAGGGCACAGCCTGTAAGCCAACCACAGTGGTCCAGGGAGAC TGTCTCCATTGGAACGTATAACACACCAATTGAGGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTATGGAGCTA TGGACTTCAAACCTGCTCCAAGACAACAAGTCTGAGGTGCCACTGGACATCTGTCAGAGCATCTGTAAATA CCCTGACTACCTCAAATGAGTGCTGATGCCTATGGAGACAGTATGTTCTTGTCTGAGGAGGGAACAG GTGTTTGCCAGACACTTCTGGAACAGGTCTGGCACAATGGGAGACCAACTTCTGAGTCCCTCTACATCA AGGGCACAGACATCAGGGCTAACCTGGCTCCTACCTCTACAGCCCAAGCCCATCTGGCTCTGTGGTGAC

	CTCTGACAGCCAACCTTTTCAACAAGCCATACTGGCTGCACAAGGCTCAAGGACTGAACAATGGCATCTGT TGGCACAACCAACTTTTCCTGACAGTGGTGGACACCACCAGGAGCACCACCTGTCTGTGTGTGCCAGCA CCACCTCCAGCATCCCAAATGTCTACACACCAACCTCCTTCAAGGAATATGCCAGGCATGTGGAGGAGTT TGACCTCCAATTATCTTCCAACCTTTGTAAGATTACCCTGACCACAGAGGTGATGAGTTACATCCACAATA TGAACACCACCATCTTGGAGGACTGGAACCTTTGGAGTGACACCTCCTCCAAACAGCCTCCTGGTGGACAC CTACAGGTTTGTCCAGTCTGCTGTGACTTGTCTAGAAGGACACAGCCCTCCTGTGAAGCAGGACCCA TATGACAACTGAAGTTCTGGCCTGTGGACCTGAAAGAGAGGTTCTCTGTGACCTGGACCAAGTTCCAC TGGGCAGGAAGTTCTGTCTCCAACCTTGGAGCCAGACCAAAGCCAACCATGGACCAAGGAAGAGGGCTG CCCCTGCCCCAACCAGCACACCAAGCCCAAAGAGGTGAAGAGGAGGAAGTCCAGCAGGAAGTAAActcg agctc
SEQ ID No: 85	3907 HPV39L1 F1 CTTGGTACCATGGCTATGTGGAGGTCCTCTGACAGTAT
SEQ ID No: 86	3908 HPV39L1 R1 TCCAAGTTGGAGCAGGAACCTTCCTGCCCAGTGGAAACT
SEQ ID No: 87	3909 HPV39L1 扩增序列 1 CTTGGTACC^[1] <u>ATGGCTATGTGGAGGTCCTCTGACAGTATGGTCTACCTGCCTCCTCCATCTGTGGCTAAGGTGGTGAACAC</u> <u>AGATGACTATGTGACCAGGACAGGCATCTACTACTATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGACAGTGGGACAC</u> <u>CCATACTTCAAGGTGGGGATGAATGGAGGCAGGAAGCAGGACATCCCAAAGGTGCTGCCTACCAATAC</u> <u>AGGGTGTTACAGGTGACCCTGCCTGACCCAAACAAGTTCAGCATCCCTGATGCCTCCCTCTACAACCCTG</u> <u>AGACCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGGAGTGGAGGTGGGCAGGGGACAACCACTGGGAGTGGGCA</u> <u>TCTCTGGACACCCACTCTACAACAGACAGGATGACACAGAGAACAGCCATTCTCCAGCACCACCAACAA</u> <u>GGACAGCAGGGACAATGTGTCTGTGGACTACAAGCAGACCCAACCTTGTATCATTGGCTGTGTGCTGCC</u> <u>ATTGGAGAACACTGGGGCAAGGGCAAGGCTTGTAAAGCCAAACAATGTGAGCAGGAGACTGTCCTCCA</u> <u>TTGGAACTGGTGAACACACCAATTGAGGATGGAGATATGATTGACACAGGCTATGGAGCTATGGACTTTG</u> <u>GAGCCCTCCAAGAGACCAAGTCTGAGGTGCCACTGGACATCTGTCAGAGCATCTGTAAATACCCTGACTA</u> <u>CCTCCAAATGAGTGCTGATGTCTATGGAGACAGTATGTTCTTCTGTCTGAGGAGGGAACAACCTTTTGCCA</u> <u>GACACTTCTGGAACAGGGGAGGGATGGTGGGAGATGCCATCCCTGCCCAACTCTACATCAAGGGCACAG</u>

	<u>ACATCAGGGCTAACCCCTGGCTCCTCTGTCTACTGTCCAAGCCCATCTGGCAGTATGGTGACCTCTGACAGC</u> <u>CAACTTTTCAACAAGCCATACTGGCTGCACAAGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGTTGGCACAACC</u> <u>AACTTTTCCTGACAGTGGTGGACACCACCAGGAGCACCAACTTCACCTGAGCACCAGCATTGAGTCCAG</u> <u>CATCCCAAGCACCTATGACCCAAGCAAGTTCAAGGAATACACCAGGCATGTGGAGGAATATGACCTCAA</u> <u>TTCATCTTCCAACCTTGTACTGTGACCCTGACCACAGATGTGATGAGTTACATCCACACAATGAACTCCAG</u> <u>CATCCTGGACAACCTGGAACCTTGTCTGTGGCTCCTCCTCCATCTGCCTCCCTGGTGGACACCTACAGATACC</u> <u>TCCAATCTGCTGCCATCACTTGTGAGAAGGATGCCCTGCCCTGAGAAGAAGGACCCATATGATGGACT</u> <u>GAAGTTCTGGAATGTGGACCTGAGGGAGAAGTTCTCCTTGGAACTGGACCAGTTCCACTGGGCAGGAAG</u> <u>TTCTCTG</u>^[2] CTCCAACCTTGGGA^[3] [1]: KpnI酶切位点; [2]: 编码 HPV39L1 的 1-469 氨基酸的基因片段; [3]: 与 HPV59L1 的 471-508 氨基酸的基因片段重叠的 12 个碱基。
SEQ ID No: 88	3910 HPV39L1 F2 AGGAAGTTCCTGCTCCAACCTGGAGCCAGACCAAAGC
SEQ ID No: 89	3911 HPV39L1 R2 CTGTCTAGATTTACTTCCTGCTGGACTTCCTCCTCTTCAC
SEQ ID No: 90	3912 HPV39L1 扩增序列 2 <u>AGGAAGTTCCTG</u>^[1] <u>CTCCAACCTGGAGCCAGACCAAAGCCAACCATTTGGACCAAGGAAGAGGGCTGCCCTGCCCAACCAGC</u> <u>ACACCAAGCCCAAAGAGGGTGAAGAGGAGGAAGTCCAGCAGGAAG</u>^[2] TAA ATCTAGA^[3]CAG. [1]: 与 HPV39L1 的 1-469 氨基酸 C 端基因片段重叠的 12bp 碱基; [2]: HPV59L1 C 端的 38 个 (471-508) 氨基酸的基因片段; [3]: XbaI 酶切位点。
SEQ ID No: 91	3913 HPV 33 型 L1 蛋白的 474-499 氨基酸序列 KAKPKLKRAAPTSTRTSSAKRKKVKK

附录 8: 序列表-嵌合的人乳头瘤病毒 45 型 L1 蛋白

SEQ ID No: 92	4501 HPV 45 型 L1 蛋白的 1-478 氨基酸序列 MALWRPSDSTVYLPSPVARVVNTDDYVSRTSIFYHAGSSRLLTVGNPYFRVV PSGAGNKQAVPKVSAYQYRVFRVALPDPNKFGLPDSTIYNPETQRLVWACVG MEIGRGQPLGIGLSGHPFYNKLDDTESAHAATAVITQDVRDNVSVDYKQTQL CILGCVPAIGEHWAKGTLCKPAQLQPGDCPPELKNTHIEDGDMVDTGYGAMD FSTLQDTKCEVPLDICQSICKYPDYLMQMSADPYGDSMFFCLRREQLFARHFWN RAGVMGDTVPTDLYIKGTSANMRETPGSCVYSPSPSGSITSDSQLFNKPYWL HKAQGHNNNGICWHNQLFVTVVDTRSTNLTLCSTQNPVPNTYDPTKFKHYS RHVEEYDLQFIFQLCTITLTAEVMSYIHSMNSSILENWNFGVPPPTTSLVD TYR FVQSVAVTCQKDTTPPEKQDPYDKLKFWTVDLKEKFSSDLDQYPLGRKFLVQ AGL
SEQ ID No: 93	4502 HPV 33 型 L1 蛋白的 474-499 氨基酸序列 KAKPKLKRAAPTSTRTSSAKRKKVKK
SEQ ID No: 94	4503 嵌合的 HPV 45 型 L1 蛋白的氨基酸序列 MALWRPSDSTVYLPSPVARVVNTDDYVSRTSIFYHAGSSRLLTVGNPYFRVV PSGAGNKQAVPKVSAYQYRVFRVALPDPNKFGLPDSTIYNPETQRLVWACVG MEIGRGQPLGIGLSGHPFYNKLDDTESAHAATAVITQDVRDNVSVDYKQTQL CILGCVPAIGEHWAKGTLCKPAQLQPGDCPPELKNTHIEDGDMVDTGYGAMD FSTLQDTKCEVPLDICQSICKYPDYLMQMSADPYGDSMFFCLRREQLFARHFWN RAGVMGDTVPTDLYIKGTSANMRETPGSCVYSPSPSGSITSDSQLFNKPYWL HKAQGHNNNGICWHNQLFVTVVDTRSTNLTLCSTQNPVPNTYDPTKFKHYS RHVEEYDLQFIFQLCTITLTAEVMSYIHSMNSSILENWNFGVPPPTTSLVD TYR FVQSVAVTCQKDTTPPEKQDPYDKLKFWTVDLKEKFSSDLDQYPLGRKFLVQ AGLKAKPKLKRAAPTSTRTSSAKRKKVKK
SEQ ID No: 95	4504 嵌合的 HPV 45 型 L1 蛋白的核苷酸序列 ATGGCTCTGTGGAGACCATCTGACAGCACAGTCTACCTGCCTCCTCCATCTGTGGCAAGGGTGGTGAACA CAGATGACTATGTGAGCAGGACCAGCATCTTCTACCATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGACAGTGGGCAA CCCATACTTCAGGGTGGTGCCAAGTGGAGCAGGCAACAAGCAGGCTGTGCCAAAGGTGTCTGCCTACCA

	ATACAGGGTGTTTCAGGGTGGCTCTGCCTGACCCAAACAAGTTTGGACTGCCTGACAGCACCATCTACAAC CCTGAGACCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGGGATGGAGATTGGCAGGGGACAACCACTGGGCATT GGACTGTCTGGACACCCATTCTACAACAACTGGATGACACAGAGTCTGCCCATGCTGCCACAGCAGTGA TTACCCAGGATGTGAGGGACAATGTGTCTGTGGACTACAAGCAGACCCAACCTTTGTATCCTGGGCTGTGT GCCTGCCATTGGAGAACACTGGGCTAAGGGCACCTGTGTAAGCCTGCCAACTCCAACCTGGAGACTGT CCTCCATTGGAACGAAAAACACCATCATTGAGGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTATGGAGCTATGG ACTTCAGCACCCCTCCAAGACACCAAGTGTGAGGTGCCACTGGACATCTGTGAGAGCATCTGTAATAATCCC TGACTACCTCCAAATGAGTGCTGACCCATATGGAGACAGTATGTTCTTCTGTCTGAGGAGGGAACAACCTT TTTGCCAGACACTTCTGGAACAGGGCTGGAGTGATGGGAGACACAGTGCCAACAGACCTCTACATCAAGG GCACCTCTGCCAATATGAGGGAGACACCTGGCTCCTGTGTCTACAGCCAAGCCCATCTGGCAGCATCAC CACCTCTGACAGCCAACCTTTTCAACAAGCCATACTGGCTGCACAAGGCTCAAGGACACAACAATGGCATC TGTTGGCACAACCAACTTTTGTGACAGTGGTGGACACCACCAGGAGCACCAACCTGACCCTGTGTGCCA GCACCCAGAACCCTGTGCCAAACACCTATGACCCAACCAAGTTCAAGCACTACAGCAGGCATGTGGAGG AATATGACCTCCAATTTCATCTTCCAACCTTTGTACCATCACCTGACAGCAGAGGTGATGAGTTACATCCAC AGTATGAACTCCAGCATCTTGGAGAACTGGAACCTTGGAGTGCTCCTCCTCCAACCACCTCCCTGGTGG ACACCTACAGGTTTGTCCAGTCTGTGGCTGTGACTTGTGAGAAGGACACCACCTCCTGAGAAGCAGGA CCCATATGACAACTGAAGTTCTGGACAGTGGACCTGAAAGAGAAGTTCTCCTCTGACCTGGACCAATAC CCACTGGGCAGGAAGTTCTGGTCCAGGCTGGACTGAAAGCCAAGCCAAAACCTGAAAAGGGCTGCCCA ACCAGCACCGACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAAA
SEQ ID No: 96	4505 合成的 HPV45L1 基因 ctgggtaccATGGCTCTGTGGAGACCATCTGACAGCACAGTCTACCTGCCTCCTCCATCTGTGGCAAGGGTGGT GAACACAGATGACTATGTGAGCAGGACCAGCATCTTCTACCATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGACAGTG GGCAACCCATACTTCAGGGTGGTGCCAAGTGGAGCAGGCAACAAGCAGGCTGTGCCAAAGGTGTCTGCC TACCAATACAGGGTGTTCAGGGTGGCTCTGCCTGACCCAAACAAGTTTGGACTGCCTGACAGCACCATCT ACAACCCTGAGACCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGGGATGGAGATTGGCAGGGGACAACCACTGG GCATTGGACTGTCTGGACACCCATTCTACAACAACTGGATGACACAGAGTCTGCCCATGCTGCCACAGC AGTGATTACCCAGGATGTGAGGGACAATGTGTCTGTGGACTACAAGCAGACCCAACCTTTGTATCCTGGGC TGTGTGCCTGCCATTGGAGAACACTGGGCTAAGGGCACCTGTGTAAGCCTGCCAACTCCAACCTGGAG

	ACTGTCCTCCATTGGAAC TGAAAAACACCATCATTTGAGGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTATGGAGC TATGGACTTCAGCACCTCCAAGACACCAAGTGTGAGGTGCCACTGGACATCTGTCAGAGCATCTGTAAA TACCTGACTACCTCCAAATGAGTGCTGACCCATATGGAGACAGTATGTTCTTCTGTCTGAGGAGGGAAC AACTTTTGGCAGACACTTCTGGAACAGGGCTGGAGTGATGGGAGACACAGTGCCAACAGACCTCTACAT CAAGGGCACCTCTGCCAATATGAGGGAGACACCTGGCTCCTGTGTCTACAGCCCAAGCCCATCTGGCAGC ATCACCACTCTGACAGCCAACTTTTCAACAAGCCATACTGGCTGCACAAGGCTCAAGGACACAACAATG GCATCTGTTGGCACAACCAACTTTTGTGACAGTGGTGACACCACCAGGAGCACCAACCTGACCCTGTG TGCCAGCACCCAGAACCCTGTGCCAAACACCTATGACCCAACCAAGTTCAAGCACTACAGCAGGCATGTG GAGGAATATGACCTCCAATTCATCTTCCAACCTTGTACCATCACCTGACAGCAGAGGTGATGAGTTACAT CCACAGTATGAACTCCAGCATCTTGGAGAACTGGAACCTTGGAGTGCCTCCTCTCCAACCACCTCCCTGG TGGACACCTACAGGTTTGTCCAGTCTGTGGCTGTGACTTGTGAGAAGGACACCACCTCCTGAGAAGCA GGACCCATATGACAACTGAAGTTCTGGACAGTGGACCTGAAAGAGAAGTTCTCCTCTGACCTGGACCAA TACCCACTGGGCAGGAAGTTCTGGTCCAGGCTGGACTGAGGAGGAGACCAACCATTTGACCAAGGAAG AGACCTGCTGCCAGCACCCAGCACAGCCAGCAGACCTGCCAAGAGGGTGAGGATTAGGAGCAAGAAGTAA A ctcgagctc
SEQ ID No: 97	4506 合成的 HPV33L1 基因 ctgggtaccATGAGTGTGTGGAGACCATCTGAGGCTACAGTCTACCTGCCTCCTGTGCCTGTGAGCAAGGTGG TGAGCACAGATGAATATGTGAGCAGGACCAGCATCTACTACTATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGGCTGT GGGACACCCATACTTCAGCATCAAGAACCCAACCAATGCCAAGAACTGCTGGTGCCAAAGGTGTCTGG ACTCCAATACAGGGGTTCAGGGTGAGACTGCCTGACCCAAACAAGTTTGGCTTTCCTGACACCTCCTTCT ACAACCCTGACACCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGGATTGGAGATTGGCAGGGGACAACCACTGG GAGTGGGCATCTCTGGACACCCACTGCTGAACAAGTTTGATGACACAGAGACAGGCAACAATACCTTG GACAACTGGAGCAGACAACAGGGAGTGTCTGAGTATGGACTACAAGCAGACCCAACTTTGTCTGTCTGG GCTGTAAGCCTCCAACAGGAGAACTGGGGCAAGGGAGTGGCTTGTACCAATGCTGCCCTGCCAATG ACTGTCCTCCATTGGAAC TGATAAACACCATCATTTGAGGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTTGGCTG TATGGACTTCAAGACCCTCCAAGCCAACAAGTCTGATGTGCCAATTGACATCTGTGGCAGCACTTGTA TACCTGACTACCTGAAAATGACCTCTGAACCATATGGAGACTCCCTGTTCTTCTTCTGAGGAGGGAACA GATGTTGTGAGACACTTCTTCAACAGGGCTGGCACCTGGGAGAGGCTGTGCCTGATGACCTCTACATC

	AAGGGCTCTGGCACCACAGCCAGCATCCAGTCTCTGCCTTCTTTCCAACACCATCTGGCAGTATGGTGAC CTCTGAGAGCCAACTTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGT TGGGGCAACCAGGTGTTTGTGACAGTGGTGGACACCACCAGGAGCACC AATATGACCTGTGTACCCAGG TGACCTCTGACAGCACCTACAAGAATGAGAACTTCAAGGAATACATCAGGCATGTGGAGGAATATGACCT CCAATTGTGTTCCTCACTTTGTAAGGTGACCTGACAGCAGAGGTGATGACCTACATCCATGTATGAACC CTGACATCTTGGAGGACTGGCAGTTTGGACTGACACCTCCTCCATCTGCCTCCCTCCAAGACACCTACAGG TTTGTGACCAGCCAGGCTATCACTTGTGAGAAGACAGTGCCTCCAAAGGAGAAGGAGGACCCACTGGGC AAATACACCTTCTGGGAGGTGGACCTGAAAGAGAAGTTCTCTGCTGACCTGGACCAGTTTCCACTGGGCA GGAAGTTCCTGCTCCAAGCAGGACTGAAAGCCAAGCCAAAAGTAAAAGGGCTGCCCAACCAGCACCA GGACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAAActcagctc
SEQ ID No: 98	4507 HPV45L1 F1 CTTGGTACCATGGCTCTGTGGAGACCATCTGAC
SEQ ID No: 99	4508 HPV45L1 R1 GCTTGGCTTTCAGTCCAGCCTGGACCAGGAAC
SEQ ID No: 100	4509 HPV45L1 扩增序列 1 CTTGGTACC ^[1] <u>ATGGCTCTGTGGAGACCATCTGACAGCACAGTCTACCTGCCTCCTCCATCTGTGGCAAGGGTGGTGAACA</u> <u>CAGATGACTATGTGAGCAGGACCAGCATCTTCTACCATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGACAGTGGGCAA</u> <u>CCCATACTTCAGGGTGGTGCCAAGTGAGCAGGCAACAAGCAGGCTGTGCCAAAGGTGTCTGCCTACCA</u> <u>ATACAGGGGTTCAGGGTGGCTCTGCCTGACCCAAACAAGTTTGGACTGCCTGACAGCACCATCTACAAC</u> <u>CCTGAGACCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGGGATGGAGATTGGCAGGGGACAACCACTGGGCATT</u> <u>GGACTGTCTGGACACCCATTCTACAACAACTGGATGACACAGAGTCTGCCCATGCTGCCACAGCAGTGA</u> <u>TTACCCAGGATGTGAGGGACAATGTGTCTGTGGACTACAAGCAGACCCAACTTTGTATCCTGGGCTGTGT</u> <u>GCCTGCCATTGGAGAACACTGGGCTAAGGGCACCTGTGTGAAGCCTGCCAACTCCAACCTGGAGACTGT</u> <u>CCTCCATTGGAAGTAAAAACACCATCATTGAGGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTATGGAGCTATGG</u> <u>ACTTCAGCACCTCCAAGACACCAAGTGTGAGGTGCCACTGGACATCTGTCAGAGCATCTGTAATAACCC</u> <u>TGACTACCTCCAAATGAGTGTGACCCATATGGAGACAGTATGTTCTTCTGTCTGAGGAGGGAACAACCTT</u> <u>TTTGCCAGACACTTCTGGAACAGGGCTGGAGTGTGGGAGACACAGTGCCAACAGACCTCTACATCAAGG</u> <u>GCACCTCTGCCAATATGAGGGAGACACCTGGCTCCTGTGTCTACAGCCCAAGCCCATCTGGCAGCATCAC</u>

	<u>CACCTCTGACAGCCAACTTTTCAACAAGCCATACTGGCTGCACAAGGCTCAAGGACACAACAATGGCATC</u> <u>TGTTGGCACAACCAACTTTTGTGACAGTGGTGGACACCACCAGGAGCACCACCTGACCCTGTGTGCCA</u> <u>GCACCCAGAACCCTGTGCCAAACACCTATGACCCAACCAAGTTCAAGCACTACAGCAGGCATGTGGAGG</u> <u>AATATGACCTCCAATTCATCTTCCAACCTTTGTACCATCACCTGACAGCAGAGGTGATGAGTTACATCCAC</u> <u>AGTATGAACTCCAGCATCTTGGAGAACTGGAACCTTTGGAGTGCTCCTCCTCCAACCACCTCCCTGGTGG</u> <u>ACACCTACAGGTTTGTCCAGTCTGTGGCTGTGACTTGTTCAGAAGGACACCACACCTCCTGAGAAGCAGGA</u> <u>CCCATATGACAACTGAAGTTCTGGACAGTGGACCTGAAAGAGAAGTTCTCCTCTGACCTGGACCAATAC</u> <u>CCACTGGGCAGGAAGTTCCTGGTCCAGGCTGGACTG</u>^[2] AAAGCCAAGC^[3] [1]: KpnI酶切位点; [2]: 编码 HPV45L1 的 1-478 氨基酸的基因片段; [3]: 与 HPV33L1 的 474-499 氨基酸的基因片段重叠的 10 个碱基。
SEQ ID No: 101	4510 HPV45L1 F2 GGCTGGACTGAAAGCCAAGCCAAAACCTGAAAAGGG
SEQ ID No: 102	4511 HPV45L1 R2 CTGTCTAGATTACTTCTTCACCTTCTTCCTCTTGGC
SEQ ID No: 103	4512 HPV45L1 扩增序列 2 <u>GGCTGGACTG</u>^[1] <u>AAAGCCAAGCCAAAACCTGAAAAGGGCTGCCCCAACCAGCACCAGG</u> <u>ACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAG</u>^[2] TAA ATCTAGA^[3]CAG. [1]: 与 HPV45L1 的 1-478 氨基酸 C 端基因片段重叠的 10bp 碱基; [2]: HPV33L1 C 端的 26 个 (474-499) 氨基酸的基因片段; [3]: XbaI 酶切位点。
SEQ ID No: 104	4513 HPV 59 型 L1 蛋白的 471-508 氨基酸序列 LQLGARPKPTIGPRKRAAPAPTSTSPKRVKRRKSSRK

附录 9: 序列表-嵌合的人乳头瘤病毒 51 型 L1 蛋白

SEQ ID No: 105	5101 HPV 51 型 L1 蛋白的 1-474 氨基酸序列 MALWRTNDSKVYLPPAPVSRIVNTEEYITRTGIYYYAGSSRLITLGHPYFPIPKT STRAAIPKVSFAFYRVFRVQLPDPNKFGLPDPNLYNPDTDRLVWGCVGVEVG RGQPLGVGLSGHPLFNKYDDTENSRIANGNAQQDVRDNTSVDNKQTQLCIIGC APPIGEHWGIGTTCKNTPVPPGDCPPELVSSVIQDGDMDTGFGAMDFAALQ ATKSDVPLDISQSVCKYPDYLKMSADTYGNSMFFHLRREQIFARHYYNKLVG VGEDIPNDYYIKSGNGRDPYESIYISATPSGSMITSDSQIFNKPYWLHRAQGH NNGICWNNQLFITCVDTTTRSTNLTISTATAAVSPTFTPSNFKQYIRHGEEYELQF IFQLCKITLTTEVMAYLHTMDPTILEQWNFGLTLPPSASLEDAYRFVRNAATSC QKDTTPQAKPDPLAKYKFWDVDLKERFSLDLQFALGRKFLLQVGV
SEQ ID No: 106	5102 HPV 33 型 L1 蛋白的 474-499 氨基酸序列 KAKPKLKRAAPTSTRTSSAKRKKVKK
SEQ ID No: 107	5103 嵌合的 HPV 51 型 L1 蛋白的氨基酸序列 MALWRTNDSKVYLPPAPVSRIVNTEEYITRTGIYYYAGSSRLITLGHPYFPIPKT STRAAIPKVSFAFYRVFRVQLPDPNKFGLPDPNLYNPDTDRLVWGCVGVEVG RGQPLGVGLSGHPLFNKYDDTENSRIANGNAQQDVRDNTSVDNKQTQLCIIGC APPIGEHWGIGTTCKNTPVPPGDCPPELVSSVIQDGDMDTGFGAMDFAALQ ATKSDVPLDISQSVCKYPDYLKMSADTYGNSMFFHLRREQIFARHYYNKLVG VGEDIPNDYYIKSGNGRDPYESIYISATPSGSMITSDSQIFNKPYWLHRAQGH NNGICWNNQLFITCVDTTTRSTNLTISTATAAVSPTFTPSNFKQYIRHGEEYELQF IFQLCKITLTTEVMAYLHTMDPTILEQWNFGLTLPPSASLEDAYRFVRNAATSC QKDTTPQAKPDPLAKYKFWDVDLKERFSLDLQFALGRKFLLQVGVKAKPKL KRAAPTSTRTSSAKRKKVKK
SEQ ID No: 108	5104 嵌合的 HPV 51 型 L1 蛋白的核苷酸序列 ATGGCTCTGTGGAGGACCAATGACAGCAAGGTCTACCTGCCTCCTGCCCTGTGAGCAGGATTGTGAACA CAGAGGAATACATCACCAGGACAGGCATCTACTACTATGCTGGCTCCAGCAGACTGATTACCCTGGGACA CCCATACTTTCCAATCCCAAGACCAGCACCAGGGCTGCCATCCCAAGGTGTCTGCCTTCCAATACAGG

	GTGTTTCAGGGTCCAACCTCCTGACCCAAACAAGTTTGACTGCCTGACCCAAACCTCTACAACCCTGACA CAGACAGACTGGTGTGGGGCTGTGTGGGAGTGGAGGTGGGCAGGGGACAACCACTGGGAGTGGGACTGT CTGGACACCCACTGTTCAACAAATATGATGACACAGAGAACAGCAGGATTGCCAATGGCAATGCCCAAC AGGATGTGAGGGACAACACCTCTGTGGACAACAAGCAGACCCAACCTTTGTATCATTGGCTGTGCCCTCC AATTGGAGAACACTGGGGCATTGGCACCCTTGTAAAGAACACCTGTGCCTCCTGGAGACTGTCCTCCA TTGGAACCTGGTGTCTCTGTGATTCAGGATGGAGATATGATTGACACAGGCTTTGGAGCTATGGACTTTGC TGCCCTCCAAGCCACCAAGTCTGATGTGCCACTGGACATCAGCCAGTCTGTGTGTAATAACCTGACTACC TGAAAATGAGTGCTGACACCTATGGCAACAGTATGTTCTTCCACCTGAGGAGGGAACAGATTTTGGCAG ACACTACTACAACAACTGGTGGGAGTGGGAGAGGACATCCCAAATGACTACTACATCAAGGGCTCTGG CAATGGCAGGGACCCAATTGAGTCTCTACTCTGTCACACCATCTGGCAGTATGATTACCTCTGACA GCCAGATTTTCAACAAGCCATACTGGCTGCACAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGTTGGAACAA CCAACTTTTCATCACTTGTGTGGACACCACAGGAGCACCAACCTGACCATCAGCACAGCCACAGCAGCA GTGAGCCCAACCTTCACCAAGCAACTTCAAGCAATACATCAGACATGGAGAGGAATATGAACTCCAAT TCATCTTCCAACCTTTGTAAGATTACCTGACCACAGAGGTGATGGCTTACCTGCACACAATGGACCCAACC ATCTTGGAACAGTGGAACCTTGACTGACCTGCCTCCATCTGCCTCCTTGGAGGATGCCTACAGGTTTGT GAGGAATGCTGCCACCTCTGTGAGAAGGACACACCTCCACAGGCTAAGCCTGACCCACTGGCTAAATAC AAGTTCTGGGATGTGGACCTGAAAGAGAGGTTCTCCCTGGACCTGGACCACTTTGCCCTGGGCAGGAAGT TCCTGCTCCAAGTGGGAGTCAAAGCCAAGCCAAAAGTAAAAGGGCTGCCCCAACCAAGCAGCAGGACCT CCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAAA
SEQ ID No: 109	5105 合成的 HPV51L1 基因 ctgggtaccATGGCTCTGTGGAGGACCAATGACAGCAAGGTCTACCTGCCTCCTGCCCTGTGAGCAGGATTG TGAACACAGAGGAATACATCACCAGGACAGGCATCTACTACTATGCTGGCTCCAGCAGACTGATTACCT GGGACACCCATACTTTCCAATCCCAAAGACCAGCACCAGGGCTGCCATCCCAAAGGTGTCTGCCITCCAA TACAGGGTGTTCAGGGTCCAACCTCCTGACCCAAACAAGTTTGACTGCCTGACCCAAACCTCTACAACC CTGACACAGACAGACTGGTGTGGGGCTGTGTGGGACTGGAGGTGGGCAGGGGACAACCACTGGGAGTGG GACTGTCTGGACACCCACTGTTCAACAAATATGATGACACAGAGAACAGCAGGATTGCCAATGGCAATGC CCAACAGGATGTGAGGGACAACACCTCTGTGGACAACAAGCAGACCCAACCTTTGTATCATTGGCTGTGCC CCTCCAATTGGAGAACACTGGGGCATTGGCACCCTTGTAAAGAACACACCTGTGCCTCCTGGAGACTGTC

	CTCCATTGGAAGTGGTGTCTCTGTGATTCAGGATGGAGATATGATTGACACAGGCTTTGGAGCTATGGA CTTTGCTGCCCTCCAAGCCACCAAGTCTGATGTGCCACTGGACATCAGCCAGTCTGTGTGTAATACCCTG ACTACCTGAAAATGAGTGCTGACACCTATGGCAACAGTATGTTCTTCCACCTGAGGAGGGAACAGATTTT TGCCAGACACTACTACAACAACTGGTGGGAGTGGGAGAGGACATCCCAATGACTACTACATCAAGGG CTCTGGCAATGGCAGGGACCCAATTGAGTCCTACATCTACTCTGCCACACCATCTGGCAGTATGATTACCT CTGACAGCCAGATTTTCAACAAGCCATACTGGCTGCACAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGTTG GAACAACCAACTTTTCATCACTTGTGTGGACACCACCAGGAGCACCAACCTGACCATCAGCACAGCCACA GCAGCAGTGAGCCCAACCTTCACACCAAGCAACTTCAAGCAATACATCAGACATGGAGAGGAATATGAA CTCCAATTCATCTTCCAACCTTTGTAAGATTACCCTGACCACAGAGGTGATGGCTTACCTGCACACAATGGA CCCAACCATCTTGGAACAGTGGAACCTTTGGACTGACCCTGCCTCCATCTGCCTCCTTGAGGATGCCTACA GGTTTGTGAGGAATGCTGCCACCTCCTGTCAGAAGGACACACCTCCACAGGCTAAGCCTGACCCACTGGC TAAATACAAGTTCTGGGATGTGGACCTGAAAGAGAGGTTCTCCCTGGACCTGGACCAGTTTGGCCTGGGC AGGAAGTTCTGCTCCAAGTGGGAGTCCAGAGGAAGCCAAGACCTGGACTGAAAAGACCTGCCTCCTCT GCCTCCTCCTCCTCCTCCTCTCTGCCAAGAGGAAGAGGGTGAAGAAGTAAActcgaetc
SEQ ID No: 110	5106 合成的 HPV33L1 基因 ctgggtaccATGAGTGTGTGGAGACCATCTGAGGCTACAGTCTACCTGCCTCCTGTGCCTGTGAGCAAGGTGG TGAGCACAGATGAATATGTGAGCAGGACCAGCATCTACTACTATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGGCTGT GGGACACCCATACTTCAGCATCAAGAACCAACCAATGCCAAGAACTGCTGGTGCCAAAGGTGTCTGG ACTCCAATACAGGGGTTCAGGGTGAGACTGCCTGACCCAAACAAGTTGGCTTTCTGACACCTCCTTCT ACAACCCTGACACCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGGATTGGAGATTGGCAGGGGACAACCACTGG GAGTGGGCATCTCTGGACACCCACTGCTGAACAAGTTTGATGACACAGAGACAGGCAACAAATACCCTG GACAACCTGGAGCAGACAACAGGGAGTGTCTGAGTATGGACTACAAGCAGACCCAACCTTGTCTGCTGG GCTGTAAGCCTCCAACAGGAGAACTGGGGCAAGGGAGTGGCTTGTACCAATGCTGCCCCTGCCAATG ACTGTCCTCATTGGAAGTATAAACACCATCATTGAGGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTTGGCTG TATGGACTTCAAGACCCTCAAGCCAACAAGTCTGATGTGCCAATTGACATCTGTGGCAGCACTTGTA TACCTGACTACCTGAAAATGACCTCTGAACCATATGGAGACTCCCTGTTCTTCTCTGAGGAGGGAACA GATGTTTGTGAGACACTTCTTCAACAGGGCTGGCACCCCTGGGAGAGGCTGTGCCTGATGACCTCTACATC AAGGGCTCTGGCACCACAGCCAGCATCCAGTCCTCTGCCTTCTTTCCAACACCATCTGGCAGTATGGTGAC

	CTCTGAGAGCCAACCTTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGT TGGGGCAACCAGGTGTTTGTGACAGTGGTGGACACCACCAGGAGCACCACCAATATGACCTGTGTACCCAGG TGACCTCTGACAGCACCTACAAGAATGAGAACTTCAAGGAATACATCAGGCATGTGGAGGAATATGACCT CCAATTTGTGTTCCAACCTTTGTAAGGTGACCCTGACAGCAGAGGTGATGACCTACATCCATGCTATGAACC CTGACATCTTGGAGGACTGGCAGTTTGGACTGACACCTCCTCCATCTGCCTCCCTCCAAGACACCTACAGG TTTGTGACCAGCCAGGCTATCACTTGTGAGAAGACAGTGCCTCCAAAGGAGAAGGAGGACCCACTGGGC AAATACACCTTCTGGGAGGTGGACCTGAAAGAGAAGTTCTCTGCTGACCTGGACCAGTTTCCACTGGGCA GGAAGTTCCTGCTCCAAGCAGGACTGAAAGCCAAGCCAAAAGTAAAAGGGCTGCCCCAACCCAGCACCA GGACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAAActcgaetc
SEQ ID No: 111	5107 HPV51L1 F1 CTTGGTACCATGGCTCTGTGGAGGACCAATGACA
SEQ ID No: 112	5108 HPV51L1 R1 GCTTGGCTTTGACTCCCACTTGGAGCAGGAAC
SEQ ID No: 113	5109 HPV51L1 扩增序列 1 CTTGGTACC^[1] <u>ATGGCTCTGTGGAGGACCAATGACAGCAAGGTCTACCTGCCTCCTGCCCCTGTGAGCAGGATTGTGAACA</u> <u>CAGAGGAATACATCACCAGGACAGGCATCTACTACTATGCTGGCTCCAGCAGACTGATTACCCTGGGACA</u> <u>CCCATACTTTCCAATCCCAAAGACCAGCACCAGGGCTGCCATCCCAAAGGTGTCTGCCTTCCAATACAGG</u> <u>GTGTTCAAGGTCCAACCTCCTGACCCAAACAAGTTTGGAGTGCCTGACCCAAACCTCTACAACCCGTACA</u> <u>CAGACAGACTGGTGTGGGGCTGTGTGGGAGTGGAGGTGGGCAGGGGACAACCACTGGGAGTGGGACTGT</u> <u>CTGGACACCCACTGTTCAACAAATATGATGACACAGAGAACAGCAGGATTGCCAATGGCAATGCCAAC</u> <u>AGGATGTGAGGGACAACACCTCTGTGGACAACAAGCAGACCCAACCTTTGTATCATTGGCTGTGCCCCTCC</u> <u>AATTGGAGAACACTGGGGCATTGGCACCACTTGTAAAGAACACACCTGTGCCTCCTGGAGACTGTCTCCA</u> <u>TTGGAACCTGGTGTCTCTGTGATTCAGGATGGAGATATGATTGACACAGGCTTTGGAGCTATGGACTTTGC</u> <u>TGCCCTCCAAGCCACCAAGTCTGATGTGCCACTGGACATCAGCCAGTCTGTGTGTAATACCCTGACTACC</u> <u>TGAAAATGAGTGTGACACCTATGGCAACAGTATGTTCTTCCACCTGAGGAGGGAACAGATTTTGGCCAG</u> <u>ACACTACTACAACAACTGGTGGGAGTGGGAGAGGACATCCCAAATGACTACTACATCAAGGGCTCTGG</u> <u>CAATGGCAGGGACCCAATTGAGTCTTACATCTACTCTGCCACACCATCTGGCAGTATGATTACCTCTGACA</u> <u>GCCAGATTTTCAACAAGCCATACTGGCTGCACAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGTGGAACAA</u>

	<u>CCAACTTTTCATCACTTGTGTGGACACCACCAGGAGCACCAACCTGACCATCAGCACAGCCACAGCAGCA</u> <u>GTGAGCCCAACCTTCACACCAAGCAACTTCAAGCAATACATCAGACATGGAGAGGAATATGAACTCCAAT</u> <u>TCATCTTCCAACTTTGTAAGATTACCCTGACCACAGAGGTGATGGCTTACCTGCACACAATGGACCCAACC</u> <u>ATCTTGGAACAGTGGAACCTTTGGACTGACCTGCCTCCATCTGCCTCCTTGGAGGATGCCTACAGGTTTGT</u> <u>GAGGAATGCTGCCACCTCCTGTGAGAAGGACACACCTCCACAGGCTAAGCCTGACCCACTGGCTAAATAC</u> <u>AAGTTCTGGGATGTGGACCTGAAAGAGAGGTCTCCCTGGACCTGGACCAGTTTGCCTGGGCAGGAAGT</u> <u>TCCTGCTCCAAGTGGGAGTC</u>^[2] AAAGCCAAGC^[3] [1]: KpnI酶切位点; [2]: 编码 HPV51L1 的 1-474 氨基酸的基因片段; [3]: 与 HPV33L1 的 474-499 氨基酸的基因片段重叠的 10 个碱基
SEQ ID No: 114	5110 HPV51L1 F2 AGTGGGAGTCAAAGCCAAGCCAAAAGTAAAAAGGG
SEQ ID No: 115	5111 HPV51L1 R2 CTGTCTAGATTACTTCTTCACCTTCTTCCTCTTGG
SEQ ID No: 116	5112 HPV51L1 扩增序列 2 <u>AGTGGGAGTC</u>^[1] <u>AAAGCCAAGCCAAAAGTAAAAAGGGCTGCCCCAACCAGCACCAGG</u> <u>ACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAG</u>^[2] TAA <u>ATCTAGA</u>^[3] CAG. [1]: 与 HPV51L1 的 1-474 氨基酸 C 端基因片段重叠的 10bp 碱基; [2]: HPV33L1 C 端的 26 个 (474-499) 氨基酸的基因片段; [3]: XbaI 酶切位点.
SEQ ID No: 117	5113 HPV 59 型 L1 蛋白的 471-508 氨基酸序列 LQLGARPKPTIGPRKRAAPAPTSTPSKRVKRRKSSRK

附录 10: 序列表-嵌合的人乳头瘤病毒 52 型 L1 蛋白

SEQ ID No: 118	5201 HPV 52 型 L1 蛋白的 1-478 氨基酸序列 MSVWRPSEATVYLPPVPVSKVVSTDEYVSRTSIYYYAGSSRLLTVGHPYFSIK NTSSGNGKKVLVPKVSGLQYRVFRIKLPDPNKFPGFDTSFYNPETQRLVWACT GLEIGRGQPLGVGISGHPLLNFDDTETS NKYAGKPGIDNRECLSM DYKQTQL CILGCKPPIGEHWGKGT PCNNNSGNPGDCPPLQLINSVIQDGDMDVDTGFGCMD FNTLQASKSDVPIDICSSVCKYPDYLQMASEPYGDSLFFFLRREQMFVRHFFNR AGTLGDPVPGDLYIQGSNSGNTATVQSSAFFPTPSGSMVTSESQLFNKPYWLQ RAQGHNNGICWGNQLFVTVDTRSTNMTLCAEVKKESTYKNENFKEYLRH GEEFDLQFIFQLCKITLTADVMTYIHKMDATILEDWQFGLTPPPSASLED TYRF VTSTAITCQKNTPPKGKEDPLKDYMFEVDLKEKFSADLDQFPLGRKFLLQAG L
SEQ ID No: 119	5202 HPV 33 型 L1 蛋白的 474-499 氨基酸序列 KAKPKLKRAAPTSTRTSSAKRKKVKK
SEQ ID No: 120	5203 嵌合的 HPV 52 型 L1 蛋白的氨基酸序列 MSVWRPSEATVYLPPVPVSKVVSTDEYVSRTSIYYYAGSSRLLTVGHPYFSIK NTSSGNGKKVLVPKVSGLQYRVFRIKLPDPNKFPGFDTSFYNPETQRLVWACT GLEIGRGQPLGVGISGHPLLNFDDTETS NKYAGKPGIDNRECLSM DYKQTQL CILGCKPPIGEHWGKGT PCNNNSGNPGDCPPLQLINSVIQDGDMDVDTGFGCMD FNTLQASKSDVPIDICSSVCKYPDYLQMASEPYGDSLFFFLRREQMFVRHFFNR AGTLGDPVPGDLYIQGSNSGNTATVQSSAFFPTPSGSMVTSESQLFNKPYWLQ RAQGHNNGICWGNQLFVTVDTRSTNMTLCAEVKKESTYKNENFKEYLRH GEEFDLQFIFQLCKITLTADVMTYIHKMDATILEDWQFGLTPPPSASLED TYRF VTSTAITCQKNTPPKGKEDPLKDYMFEVDLKEKFSADLDQFPLGRKFLLQAG LKAKPKLKRAAPTSTRTSSAKRKKVKK
SEQ ID No: 121	5204 嵌合的 HPV 52 型 L1 蛋白的核苷酸序列 ATGAGCGTGTGGAGGCCAGCGAGGCCACCGTGACCTGCCCGTGCCCGTGAGCAAGGTGGTGAGC ACCGACGAGTACGTGAGCAGGACCAGCATCTACTACTACGCCGCGAGCAGCAGGCTGCTGACCGTGGGC

	CACCCCTACTTCAGCATCAAGAACACCAGCAGCGGCAACGGCAAGAAGGTGCTGGTGCCCAAGGTGAGC GGCCTGCAGTACAGGGTGTTCAGGATCAAGCTGCCCCACCCCAACAAGTTCGGCTTCCCCGACACCAGCT TCTACAACCCCGAGACCCAGAGGCTGGTGTGGGCCTGCACCGGCTGGAGATCGGCAGGGGCCAGCCCC TGGGCGTGGGCATCAGCGGCCACCCCTGCTGAACAAGTTCGACGACACCGAGACCAGCAACAAGTACG CCGGCAAGCCCGGCATCGACAACAGGGAGTGCCTGAGCATGGACTACAAGCAGACCCAGCTGTGCATCC TGGGCTGCAAGCCCCCATCGGCGAGCACTGGGGCAAGGGCACCCCTGCAACAACAACAGCGGCAACC CCGGCGACTGCCCCCCTGCAGCTGATCAACAGCGTGATCCAGGACGGCGACATGGTGGACACCGGCTT CGGCTGCATGGACTTCAACACCCCTGCAGGCCAGCAAGAGCGACGTGCCATCGACATCTGCAGCAGCGTG TGCAAGTACCCCGACTACCTGCAGATGGCCAGCGAGCCCTACGGCGACAGCCTGTTCTTCTCTGAGGA GGGAGCAGATGTTCTGTAGGCACTTCTTCAACAGGGCCGGCACCCCTGGGCGACCCCGTGCCGGCGACCT GTACATCCAGGGCAGCAACAGCGGCAACACCGCCACCGTGCAGAGCAGCGCCTTCTTCCCCACCCCAAGC GGCAGCATGGTGACCAGCGAGAGCCAGCTGTCAACAAGCCCTACTGGCTGCAGAGGGCCCAGGGCCAC AACAACGGCATCTGCTGGGGCAACCAGCTGTTCTGTGACCGTGGTGACACCACAGGAGCACCAACATG ACCCTGTGCGCCGAGGTGAAGAAGGAGAGCACCTACAAGAACGAGAACTTCAAGGAGTACCTGAGGCAC GGCGAGGAGTTCGACCTGCAGTTCATCTTCCAGCTGTGCAAGATCACCCCTGACCGCCGACGTGATGACCT ACATCCACAAGATGGACGCCACCATCTGGAGGACTGGCAGTTCCGGCCTGACCCCCCCCCCAGCGCCAG CCTGGAGGACACCTACAGGTTCTGTGACCAGCACCGCCATCACCTGCCAGAAGAACACCCCCCAAGGG CAAGGAGGACCCCTGAAGGACTACATGTTCTGGGAGGTGGACCTGAAGGAGAAGTTCAGCGCCGACCT GGACCAAGTCCCCCTGGGCAGGAAGTTCCTGCTGCAGGCCGGCCTGAAAGCCAAGCCAAAAGTAAAAG GGCTGCCCCAACCCAGCACAGGACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAAA
SEQ ID No: 122	5205 合成的 HPV52L1 基因 ctgggtaccATGAGCGTGTGGAGGCCAGCGAGGCCACCGTGTACCTGCCCCCGTGCCCGTGAGCAAGGTGG TGAGCACCGACGAGTACGTGAGCAGGACCAGCATCTACTACTACGCCGCGAGCAGCAGGCTGCTGACCG TGGGCCACCCCTACTTCAGCATCAAGAACACCAGCAGCGGCAACGGCAAGAAGGTGCTGGTGCCCAAGG TGAGCGGCCTGCAGTACAGGGTGTTCAGGATCAAGCTGCCCCACCCCAACAAGTTCGGCTTCCCCGACAC CAGCTTCTACAACCCCGAGACCCAGAGGCTGGTGTGGGCCTGCACCGGCTGGAGATCGGCAGGGGCCA GCCCTGGGCGTGGGCATCAGCGGCCACCCCTGCTGAACAAGTTCGACGACACCGAGACCAGCAACAA GTACGCCGGCAAGCCCGCATCGACAACAGGGAGTGCCTGAGCATGGACTACAAGCAGACCCAGCTGTG

	CATCCTGGGCTGCAAGCCCCCATCGGCGAGCACTGGGGCAAGGGCACCCCCTGCAACAACAACAGCGG CAACCCCGGCGACTGCCCCCCCCTGCAGCTGATCAACAGCGTGATCCAGGACGGCGACATGGTGGACAC CGGCTTCGGCTGCATGGACTTCAACACCCTGCAGGCCAGCAAGAGCGACGTGCCATCGACATCTGCAGC AGCGTGTGCAAGTACCCGACTACCTGCAGATGGCCAGCGAGCCCTACGGCGACAGCCTGTTCTTCTTCC TGAGGAGGGAGCAGATGTTCTGTGAGGCACTTCTTCAACAGGGCCGGCACCCCTGGGCGACCCCGTGCCG GCGACCTGTACATCCAGGGCAGCAACAGCGGCAACACCGCCACCGTGCAGAGCAGCGCCTTCTTCCCCAC CCCCAGCGGCAGCATGGTGACCAGCGAGAGCCAGCTGTTCAACAAGCCCTACTGGCTGCAGAGGGCCCA GGGCCACAACAACGGCATCTGCTGGGGCAACCAGCTGTTCTGTGACCGTGGTGACACCACCAGGAGCAC CAACATGACCCGTGTGCGCCGAGGTGAAGAAGGAGAGCACCTACAAGAACGAGAATTCAAGGAGTACCT GAGGCACGGCGAGGAGTTGACCTGCAGTTCATCTTCCAGCTGTGCAAGATCACCTGACCGCCGACGTG ATGACCTACATCCACAAGATGGACGCCACCATCCTGGAGGACTGGCAGTTTCGGCCTGACCCCCCCCCCA GCGCCAGCCTGGAGGACACCTACAGTTCTGTGACCAGCACCGCCATCACCTGCCAGAAGAACACCCCCC CAAGGGCAAGGAGGACCCCTGAAGGACTACATGTTCTGGGAGGTGGACCTGAAGGAGAAGTTACGCGC CGACCTGGACCAAGTTCCCCCTGGGCAGGAAGTTCCTGCTGCAGGCCGGCCTGCAGGCCAGGCCAAGCTG AAGAGGCCCGCCAGCAGCGCCCCCAGGACCAGCACCAAGAAGAAGAAGGTGAAGAGGTAAActcgagctc
SEQ ID No: 123	5206 合成的 HPV33L1 基因 ctgggtaccATGAGTGTGTGGAGACCATCTGAGGCTACAGTCTACCTGCCTCCTGTGCCTGTGAGCAAGGTGG TGAGCACAGATGAATATGTGAGCAGGACCAGCATCTACTACTATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGGCTGT GGGACACCCATACTTCAGCATCAAGAACCAACCAATGCCAAGAACTGCTGGTGCCAAAGGTGTCTGG ACTCCAATACAGGGTGTTCAGGGTGAGACTGCCTGACCCAAACAAGTTGGCTTTCTGACACCTCCTTCT ACAACCCTGACACCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGATTGGAGATTGGCAGGGGACAACCACTGG GAGTGGGCATCTCTGGACACCCACTGCTGAACAAGTTTGATGACACAGAGACAGGCAACAAATACCTG GACAACCTGGAGCAGACAACAGGGAGTGTCTGAGTATGGACTACAAGCAGACCCAACCTTGTCTGTCTGG GCTGTAAGCCTCCAACAGGAGAACTGGGGCAAGGGAGTGGCTTGTACCAATGCTGCCCTGCCAATG ACTGTCTCCATTGGAAGTATAAACACCATCATTGAGGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTTGGCTG TATGGACTTCAAGACCCTCAAGCCAACAAGTCTGATGTGCCAATTGACATCTGTGGCAGCACTTGTA TACCTGACTACCTGAAAATGACCTCTGAACCATATGGAGACTCCCTGTTCTTCTCTGAGGAGGGAACA GATGTTTGTGAGACACTTCTTCAACAGGGCTGGCACCCCTGGGAGAGGCTGTGCCTGATGACCTCTACATC AAGGGCTCTGGCACCAAGCAGCCAGCATCCAGTCTCTGCTTCTTCCAACACCATCTGGCAGTATGGTGAC

	CTCTGAGAGCCAACCTTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGT TGGGGCAACCAGGTGTTTGTGACAGTGGTGGACACCACCAGGAGCACCAATATGACCCTGTGTACCCAGG TGACCTCTGACAGCACCTACAAGAATGAGAACTTCAAGGAATACATCAGGCATGTGGAGGAATATGACCT CCAATTTGTGTTCCAACCTTGTAAAGGTGACCCTGACAGCAGAGGTGATGACCTACATCCATGCTATGAACC CTGACATCTTGGAGGACTGGCAGTTTGGACTGACACCTCCTCCATCTGCCTCCCTCCAAGACACCTACAGG TTTGTGACCAGCCAGGCTATCACTTGTGAGAAGACAGTGCCTCCAAAGGAGAAGGAGGACCCACTGGGC AAATACACCTTCTGGGAGGTGGACCTGAAAGAGAAGTTCTCTGCTGACCTGGACCAGTTTCCACTGGGCA GGAAGTTCCTGCTCCAAGCAGGACTGAAAGCCAAGCCAAAAGTAAAAGGGCTGCCCCAACCCAGCACCA GGACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAAActcgaetc
SEQ ID No: 124	5207 HPV52L1 F1 CTTGGTACCATGAGCGTGTGGAGGCCAGCGAGG
SEQ ID No: 125	5208 HPV52L1 R1 GCTTGGCTTTCAGGCCGGCCTGCAGCAGGAAC TTC
SEQ ID No: 126	5209 HPV52L1 扩增序列 1 CTTGGTACC^[1] <u>ATGAGCGTGTGGAGGCCAGCGAGGCCACCGTGTACCTGCCCCCGTGCCCCGTGAGCAAGGTGGTGAGC</u> <u>ACCGACGAGTACGTGAGCAGGACCAGCATCTACTACTACGCCGGCAGCAGCAGGCTGCTGACCGTGGGC</u> <u>CACCCCTACTTCAGCATCAAGAACACCAGCAGCGGCAACGGCAAGAAGGTGCTGGTGCCCAAGGTGAGC</u> <u>GGCCTGCAGTACAGGGTGTTCAGGATCAAGCTGCCCCACCCCAACAAGTTCGGCTTCCCCGACACCAGCT</u> <u>TCTACAACCCCGAGACCCAGAGGCTGGTGTGGGCCTGCACCGGCTGGAGATCGGCAGGGGCCAGCCCC</u> <u>TGGGCGTGGGCATCAGCGGCCACCCCTGCTGAACAAGTTCGACGACACCGAGACCAGCAACAAGTACG</u> <u>CCGGCAAGCCCGCATCGACAACAGGGAGTGCCTGAGCATGGACTACAAGCAGACCCAGCTGTGCATCC</u> <u>TGGGCTGCAAGCCCCCATCGGCGAGCACTGGGGCAAGGGCACCCCTGCAACAACAACAGCGGCAACC</u> <u>CCGGCGACTGCCCCCCTGCAGCTGATCAACAGCGTGATCCAGGACGGCGACATGGTGGACACCGGCTT</u> <u>CGGCTGCATGGACTTCAACACCCTGCAGGCCAGCAAGAGCGACGTGCCCATCGACATCTGCAGCAGCGTG</u> <u>TGCAAGTACCCGACTACCTGCAGATGGCCAGCGAGCCCTACGGCGACAGCCTGTTCTTCTCCTGAGGA</u> <u>GGGAGCAGATGTTCTGTGAGGCACTTCTTCAACAGGGCCGGCACCTGGGCGACCCGTGCCCCGGCGACCT</u> <u>GTACATCCAGGGCAGCAACAGCGGCAACACCGCCACCGTGACAGCAGCGCCTTCTCCCCACCCACG</u> <u>GGCAGCATGGTGACCAGCGAGAGCCAGCTGTTCACAAGCCCTACTGGCTGCAGAGGGCCAGGGCCAC</u>

	<u>ACAACGGCATCTGCTGGGGCAACCAGCTGTTCTGTGACCGTGGTGACACCACGAGCACCACATG</u> <u>ACCCTGTGCGCCGAGGTGAAGAAGGAGAGCACCTACAAGAACGAGAACTTCAAGGAGTACCTGAGGCAC</u> <u>GGCGAGGAGTTGACCTGCAGTTCATCTTCCAGCTGTGCAAGATCACCTGACCGCCGACGTGATGACCT</u> <u>ACATCCACAAGATGGACGCCACCATCTGGAGGACTGGCAGTTCGGCCTGACCCCCCCCCCAGCGCCAG</u> <u>CCTGGAGGACACCTACAGGTTCTGTGACCAGCACCGCCATCACCTGCCAGAAGAACACCCCCCAAGGG</u> <u>CAAGGAGGACCCCTGAAGGACTACATGTTCTGGGAGGTGGACCTGAAGGAGAAGTTCAGCGCCGACCT</u> <u>GGACCAGTTCCTCCCTGGGCAGGAAGTTCCTGCTGCAGGCCGGCCTG</u> ^[2] AAAGCCAAGC^[3] [1]: KpnI酶切位点; [2]: 编码 HPV52L1 的 1-478 氨基酸的基因片段; [3]: 与 HPV33L1 的 474-499 氨基酸的基因片段重叠的 10 个碱基。
SEQ ID No: 127	5210 HPV52L1 F2 GGCCGGCCTGAAAGCCAAGCCAAAAGTGAAGGG
SEQ ID No: 128	5211 HPV52L1 R2 CTGTCTAGATTACTTCTTCACCTTCTTCCTCTTGG
SEQ ID No: 129	5212 HPV52L1 扩增序列 2 <u>GGCCGGCCTG</u> ^[1] <u>AAAGCCAAGCCAAAAGTGAAGGGCTGCCCCAACCCAGCACCAGG</u> <u>ACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAG</u> ^[2] TAA ATCTAGA^[3]CAG. [1]: 与 HPV52L1 的 1-478 氨基酸 C 端基因片段重叠的 10bp 碱基; [2]: HPV33L1 C 端的 26 个 (474-499) 氨基酸的基因片段; [3]: XbaI 酶切位点
SEQ ID No: 130	5213 HPV 59 型 L1 蛋白的 471-508 氨基酸序列 LQLGARPKPTIGPRKRAAPAPTSTPSPKRVKRRKSSRK

附录 11: 序列表-嵌合的人乳头瘤病毒 56 型 L1 蛋白

SEQ ID No: 131	5601 HPV 56 型 L1 蛋白的 1-467 氨基酸序列 MATWRPSENKVYLPPTPVSKVVATDSYVKRTSIFYHAGSSRLAVGHPYYSV TKDNTKTNIPKVSAYQYRVFRVRLPDPNKFGLPDTNIYNPDQERLVWACVGLE VGRGQPLGAGLSGHPLFNRLDDTESSNLANNNVIEDSRDNISVDGKQTQLCIV GCTPAMGEHWTKGAVCKSTQVTTGDCPPLALINTPIEDGDMIDTGFGAMDFK VLQESKAEVPLDIVQSTCKYPDYLKMSADAYGDSMWFYLRREQLFARHYFNR AGKVGETIPAELYLKGSNGREPPSSVYVATPSGSMITSEAQLFNKPYWLQRA QGHNNGICWGNQLFVTVVDTTRSTNMTISTATEQLSKYDARKINQYLRHVEE YELQFVFQLCKITLSAEVMAYLHNMNANLLEDWNIGLSPPVATSLEDKYRYV RSTAITCQREQPPEKQDPLAKYKFWVDVNLQDSFSTDLDQFPLGRKFL
SEQ ID No: 132	5602 HPV 33 型 L1 蛋白的 469-499 氨基酸序列 LQAGLKAKPKLKRAAPTSTRTSSAKRKKVKK
SEQ ID No: 133	5603 嵌合的 HPV 56 型 L1 蛋白的氨基酸序列 MATWRPSENKVYLPPTPVSKVVATDSYVKRTSIFYHAGSSRLAVGHPYYSV TKDNTKTNIPKVSAYQYRVFRVRLPDPNKFGLPDTNIYNPDQERLVWACVGLE VGRGQPLGAGLSGHPLFNRLDDTESSNLANNNVIEDSRDNISVDGKQTQLCIV GCTPAMGEHWTKGAVCKSTQVTTGDCPPLALINTPIEDGDMIDTGFGAMDFK VLQESKAEVPLDIVQSTCKYPDYLKMSADAYGDSMWFYLRREQLFARHYFNR AGKVGETIPAELYLKGSNGREPPSSVYVATPSGSMITSEAQLFNKPYWLQRA QGHNNGICWGNQLFVTVVDTTRSTNMTISTATEQLSKYDARKINQYLRHVEE YELQFVFQLCKITLSAEVMAYLHNMNANLLEDWNIGLSPPVATSLEDKYRYV RSTAITCQREQPPEKQDPLAKYKFWVDVNLQDSFSTDLDQFPLGRKFL LQAGLKAKPKLKRAAPTSTRTSSAKRKKVKK
SEQ ID No: 134	5604 嵌合的 HPV 56 型 L1 蛋白的核苷酸序列 ATGGCTACCTGGAGACCATCTGAGAACAAAGGTCTACCTGCCTCCAACACCTGTGAGCAAGGTGGTGGCTA CAGACTCCTATGTGAAGAGGACCAGCATCTTCTACCATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGGCTGTGGGACA CCCATACTACTCTGTGACCAAGGACAACACCAAGACCAACATCCCAAAGGTGTCTGCCTACCAATACAGG GTGTTACGGGTGAGACTGCCTGACCCAAACAAGTTGGACTGCCTGACACCAACATCTACAACCCTGACC

	AGGAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGGATTGGAGGTGGGCAGGGGACAACCACTGGGAGCAGGACTGT CTGGACACCCACTGTTCAACAGACTGGATGACACAGAGTCCAGCAACCTGGCTAACAAACATGTGATTGA GGACAGCAGGGACAACATCTCTGTGGATGGCAAGCAGACCAACTTTGTATTGTGGGCTGTACTCCTGT ATGGGAGAACTGGACCAAGGGAGCAGTGTGTAAGAGCACCCAGGTGACCACAGGAGACTGTCCTCCA CTGGCTCTGATAAACACACCAATTGAGGATGGAGATATGATTGACACAGGCTTTGGAGCTATGGACTTCA AGGTGCTCCAAGAGAGCAAGGCTGAGGTGCCACTGGACATTGTCCAGAGCACTGTAAATACCTGACTA CCTGAAAATGAGTGCTGATGCCTATGGAGACAGTATGTGTTCTACCTGAGGAGGGAACAACCTTTTGCC AGACACTACTTCAACAGGGCTGGCAAGGTGGGAGAGACCATCCCTGCTGAACCTCTACCTGAAAGGCAGC AATGGCAGGGAACCTCCTCCATCCTCTGTCTATGTGGCTACACCATCTGGCAGTATGATTACCTCTGAGGC TCAACTTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGTTGGGGCAAC CAACTTTTGTGACAGTGGTGGACACCAGGAGCACAATATGACCATCAGCACAGCCACAGAACAAAC TTAGCAAATATGATGCCAGGAAGATAAACCAATACCTGAGGCATGTGGAGGAATATGAACTCCAATTGT GTTCCAACTTTGTAAAGATTACCCTGTCTGCTGAGGTGATGGCTTACCTGCACAATATGAATGCCAACCTGT TGGAGGACTGGAACATTGGACTGAGCCCTCCTGTGGCTACCTCCTTGGAGGACAAATACAGATATGTGAG GAGCACAGCCATCACTTGTGAGAGGGAACAACCTCCAACAGAGAAGCAGGACCCACTGGCTAAATACAA GTTCTGGGATGTGAACCTCCAAGACTCCTTCAGCACAGACCTGGACCAGTTTCCACTGGGCAGGAAGTTC CTGCTCCAAGCAGGACTGAAAGCCAAGCCAAAAGTGAAGGGCTGCCCAACCCAGCACCAGGACCTCC TCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAAA
SEQ ID No: 135	5605 合成的 HPV56L1 基因 ctgggtaccATGGCTACCTGGAGACCATCTGAGAACAAGGTCTACCTGCCTCCAAACCTGTGAGCAAGGTGG TGGCTACAGACTCCTATGTGAAGAGGACCAGCATCTTCTACCATGCTGGCTCCAGCAGACTGTGGCTGT GGGACACCCATACTACTCTGTGACCAAGGACAACACCAAGACCAACATCCCAAAGGTGTCTGCCTACCAA TACAGGGTGTTCAGGGTGAGACTGCCTGACCCAAACAAGTTTGGACTGCCTGACACCAACATCTACAACC CTGACCAGGAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGGATTGGAGGTGGGCAGGGGACAACCACTGGGAGCAG GACTGTCTGGACACCCACTGTTCAACAGACTGGATGACACAGAGTCCAGCAACCTGGCTAACAAACATGT GATTGAGGACAGCAGGGACAACATCTCTGTGGATGGCAAGCAGACCAACTTTGTATTGTGGGCTGTACT CCTGCTATGGGAGAACACTGGACCAAGGGAGCAGTGTGTAAGAGCACCCAGGTGACCACAGGAGACTGT CCTCCACTGGCTCTGATAAACACACCAATTGAGGATGGAGATATGATTGACACAGGCTTTGGAGCTATGG

	ACTTCAAGGTGCTCCAAGAGAGCAAGGCTGAGGTGCCACTGGACATTGTCCAGAGCACTTGTAATACCC TGACTACCTGAAAATGAGTGCTGATGCCTATGGAGACAGTATGTGGTTCTACCTGAGGAGGGAACAACTT TTTGCCAGACACTACTTCAACAGGGCTGGCAAGGTGGGAGAGACCATCCCTGCTGAACTCTACCTGAAA GCAGCAATGGCAGGGAACCTCCTCCATCCTCTGTCTATGTGGCTACACCATCTGGCAGTATGATTACCTCT GAGGCTCAACTTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGTTGGG GCAACCAACTTTTTGTGACAGTGGTGGACACCAGGAGCACCAATATGACCATCAGCAGCCACAGA ACAACTTAGCAAATATGATGCCAGGAAGATAAACCAATACCTGAGGCATGTGGAGGAATATGAACCTCA ATTTGTGTTCCAACTTTGTAAAGATTACCTGTCTGCTGAGGTGATGGCTTACCTGCACAATATGAATGCCA ACCTGTTGGAGGACTGGAACATTGGACTGAGCCCTCCTGTGGCTACCTCCTTGGAGGACAAATACAGATA TGTGAGGAGCACAGCCATCACTTGTGAGGGAACAACCTCCAACAGAGAAGCAGGACCCACTGGCTAA ATACAAGTTCTGGGATGTGAACCTCCAAGACTCCTTCAGCACAGACCTGGACCAGTTTCCACTGGGCAGG AAGTTCCTGATGCAACTTGGCACCAGGAGCAAGCCTGCTGTGGCTACCAGCAAGAAGAGGTCTGCCCCAA CCAGCACAGCACACCTGCCAAGAGGAAGAGGAGGTAAActegagctc
SEQ ID No: 136	5606 合成的 HPV33L1 基因 ctgggtaccATGAGTGTGTGGAGACCATCTGAGGCTACAGTCTACCTGCCTCCTGTGCCTGTGAGCAAGGTGG TGAGCACAGATGAATATGTGAGCAGGACCAGCATCTACTACTATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGGCTGT GGGACACCCATACTTCAGCATCAAGAACCCAACCAATGCCAAGAACTGCTGGTGCCAAAGGTGTCTGG ACTCCAATACAGGGTGTTCAAGGTGAGACTGCCTGACCCAAACAAGTTTGGCTTTCCTGACACCTCCTTCT ACAACCTGACACCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGGATTGGAGATTGGCAGGGGACAACCACTGG GAGTGGGCATCTCTGGACACCCACTGCTGAACAAGTTTGATGACACAGAGACAGGCAACAAATACCCTG GACAACTGGAGCAGACAACAGGGAGTGTCTGAGTATGGACTACAAGCAGACCCAACTTTGTCTGTCTGG GCTGTAAGCCTCCAACAGGAGAACACTGGGGCAAGGGAGTGGCTTGTACCAATGCTGCCCTGCCAATG ACTGTCCTCCATTGGAAGTATAAACACCATCATTTGAGGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTTGGCTG TATGGACTTCAAGACCCTCCAAGCCAACAAGTCTGATGTGCCAATTGACATCTGTGGCAGCACTTGTA TACCTGACTACCTGAAAATGACCTCTGAACCATATGGAGACTCCCTGTTCTTCTTCTGAGGAGGGAACA GATGTTTGTGAGACACTTCTTCAACAGGGCTGGCACCCTGGGAGAGGCTGTGCCTGATGACCTCTACATC AAGGGCTCTGGCACCACAGCCAGCATCCAGTCCTCTGCCTTCTTTCCAACACCATCTGGCAGTATGGTGAC CTCTGAGAGCCAACCTTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGT TGGGGCAACCAGGTGTTTGTGACAGTGGTGGACACCAGGAGCACCAATATGACCCTGTGTACCCAGG

	TGACCTCTGACAGCACCTACAAGAATGAGAACTTCAAGGAATACATCAGGCATGTGGAGGAATATGACCT CCAAATTGTGTTCCAACCTTGTAAAGGTGACCCTGACAGCAGAGGTGATGACCTACATCCATGCTATGAACC CTGACATCTTGGAGGACTGGCAGTTTGGACTGACACCTCCTCCATCTGCCTCCCTCCAAGACACCTACAGG TTTGTGACCAGCCAGGCTATCACTTGTGAGAAGACAGTGCCTCCAAAGGAGAAGGAGGACCCACTGGGC AAATACACCTTCTGGGAGGTGGACCTGAAAGAGAAGTTCTCTGCTGACCTGGACCAGTTTCCACTGGGCA GGAAGTTCCTGCTCCAAGCAGGACTGAAAGCCAAGCCAAAAGTAAAAGGGCTGCCCAACCAGCACCA GGACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAAActcgagetc
SEQ ID No: 137	5607 HPV56L1 F1 CTTGGTACCATGGCTACCTGGAGACCATCTGAG
SEQ ID No: 138	5608 HPV56L1 R1 CTGCTTGGAGCAGGAACCTCCTGCCCAGTGG
SEQ ID No: 139	5609 HPV56L1 扩增序列 1 <u>CTTGGTACC^[1]</u> <u>ATGGCTACCTGGAGACCATCTGAGAACAAAGGTCTACCTGCCTCCAACACCTGTGAGCAAGGTGGTGGCTA</u> <u>CAGACTCCTATGTGAAGAGGACCAGCATCTTCTACCATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGGCTGTGGGACA</u> <u>CCCATACTACTCTGTGACCAAGGACAACACCAAGACCAACATCCCAAAGGTGTCTGCCTACCAATACAGG</u> <u>GTGTTCAAGGTGAGACTGCCTGACCCAAACAAGTTTGGACTGCCTGACACCAACATCTACAACCCTGACC</u> <u>AGGAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGGATTGGAGGTGGGCAGGGGACAACCACTGGGAGCAGGACTGT</u> <u>CTGGACACCCACTGTTCAACAGACTGGATGACACAGAGTCCAGCAACCTGGCTAACAAATGTGATTGA</u> <u>GGACAGCAGGGACAACATCTCTGTGGATGGCAAGCAGACCCAACCTTTGTATTGTGGGCTGTACTCCTGCT</u> <u>ATGGGAGAACTGGACCAAGGGAGCAGTGTGTAAGAGCACCCAGGTGACCACAGGAGACTGTCCTCCA</u> <u>CTGGCTCTGATAAACACACCAATTGAGGATGGAGATATGATTGACACAGGCTTTGGAGCTATGGACTTCA</u> <u>AGGTGCTCCAAGAGAGCAAGGCTGAGGTGCCACTGGACATTGTCCAGAGCACTTGTAATACCTGACTA</u> <u>CCTGAAAATGAGTGCTGATGCCTATGGAGACAGTATGTGGTTCTACCTGAGGAGGGAACAACCTTTTGCC</u> <u>AGACACTACTTCAACAGGGCTGGCAAGGTGGGAGAGACCATCCCTGCTGAACTCTACCTGAAAGGCAGC</u> <u>AATGGCAGGGAACCTCCTCCATCCTCTGTCTATGTGGCTACCATCTGGCAGTATGATTACCTCTGAGGC</u> <u>TCAACTTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGTTGGGGCAAC</u> <u>CAACTTTTGTGACAGTGGTGGACACCAGGAGCACCAATATGACCATCAGCACAGCCACAGAACAAAC</u>

	<u>TTAGCAAATATGATGCCAGGAAGATAAACCAATACCTGAGGCATGTGGAGGAATATGAACTCCAATTTGT</u> <u>GTTCCAACCTTTGTAAGATTACCCTGTCTGCTGAGGTGATGGCTTACCTGCACAATATGAATGCCAACCTGT</u> <u>TGGAGGACTGGAACATTGGACTGAGCCCTCCTGTGGCTACCTCCTTGGAGGACAAATACAGATATGTGAG</u> <u>GAGCACAGCCATCACTTGTCAGAGGGAACAACCTCCAACAGAGAAGCAGGACCCACTGGCTAAATACAA</u> <u>GTTCTGGGATGTGAACCTCCAAGACTCCTTCAGCACAGACCTGGACCAGTTTCCACTGGGCAGGAAGTTC</u> <u>CTG</u>^[2] CTCCAAGCAG^[3] [1]: KpnI酶切位点; [2]: 编码 HPV56L1 的 1-467 氨基酸的基因片段; [3]: 与 HPV33L1 的 469-499 氨基酸的基因片段重叠的 10 个碱基.
SEQ ID No: 140	5610 HPV56L1 F2 GAAGTTCCTGCTCCAAGCAGGACTGAAAGCCAAGCC
SEQ ID No: 141	5611 HPV56L1 R2 CTGTCTAGATTTACTTCTTCACCTTCTTCCTCTTGG
SEQ ID No: 142	5612 HPV56L1 扩增序列 2 <u>GAAGTTCCTG</u>^[1] <u>CTCCAAGCAGGACTGAAAGCCAAGCCAAAAGTGAAGGGCTGCCCAACCAGCACCAGGACCTCTCT</u> <u>GCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAG</u>^[2] TAA ATCTAGA^[3]CAG. [1]: 与 HPV56L1 的 1-467 氨基酸 C 端基因片段重叠的 10bp 碱基; [2]: HPV33L1 C 端的 31 个 (469-499) 氨基酸的基因片段; [3]: XbaI 酶切位点.
SEQ ID No: 143	5613 HPV 59 型 L1 蛋白的 471-508 氨基酸序列 LQLGARPKPTIGPRKRAAPAPTSTPSPKRVKRRKSSRK

附录 12: 序列表-嵌合的人乳头瘤病毒 58 型 L1 蛋白

SEQ ID No: 144	5801 HPV 58 型 L1 蛋白的 1-473 氨基酸序列 MSVWRPSEATVYLPPVPVSKVVSTDEYVSRTSIYYYAGSSRLLAVGNPYFSIKS PNNNKVLVPKVSGLQYRVFRVRLPDPNKFPGPDTSFYNPDTQRLVWACVGL EIGRGQPLGVGVSGHPYLNKFDDTETSNRYPAQPGSDNRECLSM DYKQTQLC LIGCKPPTGEHWGKG VACNNNAAATDCPPLLEFNSIIEDGDMVDTGFGCMDF GTLQANKSDVPIDICNSTCKYPDYLMASEPYGDSLFFFLRREQMFVRHFFNR AGKLGEAVPDDL YIKGSGNTAVIQSSAFFPTPSGSIVTSESQLFNKPYWLQRAQ GHNNGICWGNQLFVTVDTRSTNMTLCTEVTKEGTYKDNDFKEYVRHVEE YDLQFVFQLCKITLTAEIMTYIHTMDSNILEDWQFGLTPPPSASLQDTYRFVTS QAITCQKTAPPKEKEDPLNKYTFWEVNLKEKFSADLDQFPLGRKFLLQSGL
SEQ ID No: 145	5802 HPV 33 型 L1 蛋白的 474-499 氨基酸序列 KAKPKLKRAAPTSTRTSSAKRKKVKK
SEQ ID No: 146	5803 嵌合的 HPV 58 型 L1 蛋白的氨基酸序列 MSVWRPSEATVYLPPVPVSKVVSTDEYVSRTSIYYYAGSSRLLAVGNPYFSIKS PNNNKVLVPKVSGLQYRVFRVRLPDPNKFPGPDTSFYNPDTQRLVWACVGL EIGRGQPLGVGVSGHPYLNKFDDTETSNRYPAQPGSDNRECLSM DYKQTQLC LIGCKPPTGEHWGKG VACNNNAAATDCPPLLEFNSIIEDGDMVDTGFGCMDF GTLQANKSDVPIDICNSTCKYPDYLMASEPYGDSLFFFLRREQMFVRHFFNR AGKLGEAVPDDL YIKGSGNTAVIQSSAFFPTPSGSIVTSESQLFNKPYWLQRAQ GHNNGICWGNQLFVTVDTRSTNMTLCTEVTKEGTYKDNDFKEYVRHVEE YDLQFVFQLCKITLTAEIMTYIHTMDSNILEDWQFGLTPPPSASLQDTYRFVTS QAITCQKTAPPKEKEDPLNKYTFWEVNLKEKFSADLDQFPLGRKFLLQSGLKA KPKLKRAAPTSTRTSSAKRKKVKK
SEQ ID No: 147	5804 嵌合的 HPV 58 型 L1 蛋白的核苷酸序列 ATGAGCGTGTGGAGGCCAGCGAGGCCACCGTGACCTGCCCCCGTGCCCGTGAGCAAGGTGGTGAGC ACCGACGAGTACGTGAGCAGGACCAGCATCTACTACTACGCCGCGCAGCAGCAGGCTGCTGGCCGTGGGC AACCCTACTTCAGCATCAAGAGCCCCAACAAACAAGAAGGTGCTGGTGCCCAAGGTGAGCGGCCTG

	CAGTACAGGGTGTTTCAGGGTGAGGCTGCCCGACCCCAACAAGTTCGGCTTCCCCGACACCAGCTTCTACA ACCCCGACACCCAGAGGCTGGTGTGGGCCTGCGTGGGCCTGGAGATCGGCAGGGGCCAGCCCCTGGGCG TGGGCGTGAGCGGCCACCCCTACCTGAACAAGTTCGACGACACCGAGACCAGCAACAGGTACCCCGCCC AGCCCGCAGCGACAACAGGGAGTGCCTGAGCATGGACTACAAGCAGACCCAGCTGTGCCTGATCGGCT GCAAGCCCCCACC GCGAGCACTGGGGCAAGGGCGTGGCCTGCAACAACAACGCCGCCGCCACCGACT GCCCCCCCCTGGAGCTGTTCAACAGCATCATCGAGGACGGCGACATGGTGGACACCGGCTTCGGTG CAT GGACTTCGGCACCCCTGCAGGCCAACAAGAGCGACGTGCCCATCGACATCTGCAACAGCACCTGCAAGTA CCCCGACTACCTGAAGATGGCCAGCGAGCCCTACGGCGACAGCCTGTTCTTCTCCTGAGGAGGGAGCAG ATGTTCTGTGAGGCACTTCTTCAACAGGGCCGGCAAGCTGGGCGAGGCCGTGCCCGACGACCTGTACATCA AGGGCAGCGGCAACACCGCCGTGATCCAGAGCAGCGCCTTCTTCCCCACCCCGAGCGGCAGCATCGTGAC CAGCGAGAGCCAGCTGTTCAACAAGCCCTACTGGCTGCAGAGGGCCAGGGCCACAACAACGGCATCTG CTGGGGCAACCAGCTGTTCTGTGACCGTGGTGGACACCACAGGAGCACCAACATGACCCTGTGCACCGA GGTGACCAAGGAGGGCACCTACAAGAACGACAACCTCAAGGAGTACGTGAGGCACGTGGAGGAGTACGA CCTGCAGTTCGTGTTCCAGCTGTGCAAGATCACCCCTGACCGCCGAGATCATGACCTACATCCACACCATG GACAGCAACATCCTGGAGGACTGGCAGTTCGGCCTGACCCCCCCCCCAGCGCCAGCCTGCAGGACACCT ACAGGTTCTGTGACCAGCCAGGCCATCACCTGCCAGAAGACCGCCCCCCCCAAGGAGAAGGAGGACCCCC TGAACAAGTACACCTTCTGGGAGGTGAACCTGAAGGAGAAGTTCAGCGCCGACCTGGACCAGTTCCTCCCT GGGCAGGAAGTTCCTGTGTCAGAGCGGCCTGAAAGCCAAGCCAAAAGTGAAGGAGGCTGCCCCAACCG CACCAGGACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAAA
SEQ ID No: 148	5805 合成的 HPV58L1 基因 ctgggtaccATGAGCGTGTGGAGGCCAGCGAGGCCACCGTGTACCTGCCCCCGTGCCCGTGAGCAAGGTGG TGAGCACCGACGAGTACGTGAGCAGGACCAGCATCTACTACTACGCCGCGAGCAGAGGCTGCTGGCCG TGGGCAACCCCTACTTCAGCATCAAGAGCCCCAACAACAACAAGAAGGTGCTGGTGCCCAAGGTGAGCG GCCTGCAGTACAGGGTGTTTCAGGGTGAGGCTGCCCCGACCCCAACAAGTTCGGCTTCCCCGACACCAGCTT CTACAACCCCGACACCCAGAGGCTGGTGTGGGCCTGCGTGGGCCTGGAGATCGGCAGGGGCCAGCCCCT GGGCGTGGGCGTGAGCGGCCACCCCTACCTGAACAAGTTCGACGACACCGAGACCAGCAACAGGTACCC CGCCAGCCCGCAGCGACAACAGGGAGTGCCTGAGCATGGACTACAAGCAGACCCAGCTGTGCCTGAT CGGCTGCAAGCCCCCACC GCGAGCACTGGGGCAAGGGCGTGGCCTGCAACAACAACGCCGCCGCCAC CGACTGCCCCCCCCTGGAGCTGTTCAACAGCATCATCGAGGACGGCGACATGGTGGACACCGGCTTCGGC

	TGCATGGACTTCGGCACCCCTGCAGGCCAACAAAGAGCGACGTGCCATCGACATCTGCAACAGCACCTGCA AGTACCCCGACTACCTGAAGATGGCCAGCGAGCCCTACGGCGACAGCCTGTTCTTCTTCTGAGGAGGGA GCAGATGTTCTGTGAGGCATTCTTCAACAGGGCCGGCAAGCTGGGCGAGGCCGTGCCCGACGACCTGTAC ATCAAGGGCAGCGGCAACACCGCCGTGATCCAGAGCAGCGCCTTCTTCCCCACCCCGAGCGGCAGCATCG TGACCAGCGAGAGCCAGCTGTTCAACAAGCCCTACTGGCTGCAGAGGGCCCAGGGCCACAACAACGGCA TCTGCTGGGGCAACCAGCTGTTCTGTGACCGTGGTGGACACCAGGAGCACCAACATGACCCTGTGCAC CGAGGTGACCAAGGAGGGCACCTACAAGAACGACAACCTTCAAGGAGTACGTGAGGCACGTGGAGGAGTA CGACCTGCAGTTCGTGTTCCAGCTGTGCAAGATCACCCCTGACCGCCGAGATCATGACCTACATCCACACC ATGGACAGCAACATCCTGGAGGACTGGCAGTTCGGCCTGACCCCCCCCCCAGCGCCAGCCTGCAGGAC ACCTACAGGTTCTGTGACCAGCCAGGCCATCACCTGCCAGAAGACCGCCCCCCCCAAGGAGAAGGAGGAC CCCCTGAAACAAGTACACCTTCTGGGAGGTGAACCTGAAGGAGAAGTTCAGCGCCGACCTGGACCAGTTCC CCCTGGGCAGGAAGTTCTGTGTCAGAGCGGCCTGAAGGCCAAGCCAGGCTGAAGAGGAGCGCCCCCA CCACCAGGGCCCCCAGCACCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAAA ctegagctc
SEQ ID No: 149	5806 合成的 HPV33L1 基因 ctgggtaccATGAGTGTGTGGAGACCATCTGAGGCTACAGTCTACCTGCCTCCTGTGCCTGTGAGCAAGGTGG TGAGCACAGATGAATATGTGAGCAGGACCAGCATCTACTACTATGCTGGCTCCAGCAGACTGCTGGCTGT GGGACACCCATACTTCAGCATCAAGAACCCAACCAATGCCAAGAACTGCTGGTGCCAAAGGTGTCTGG ACTCCAATACAGGGTGTTCAGGGTGAGACTGCCTGACCCAAACAAGTTTGGCTTTCTGACACCTCCTTCT ACAACCCTGACACCCAGAGACTGGTGTGGGCTTGTGTGGGATTGGAGATTGGCAGGGGACAACCACTGG GAGTGGGCATCTCTGGACACCCACTGCTGAACAAGTTTGATGACACAGAGACAGGCAACAAATACCCTG GACAACCTGGAGCAGACAACAGGGAGTGTCTGAGTATGGACTACAAGCAGACCCAACCTTGTCTGCTGG GCTGTAAGCCTCCAACAGGAGAACACTGGGGCAAGGGAGTGGCTTGTACCAATGCTGCCCCTGCCAATG ACTGTCCTCCATTGGAAGTATAAACACCATCATTGAGGATGGAGATATGGTGGACACAGGCTTTGGCTG TATGGACTTCAAGACCCTCCAAGCCAACAAGTCTGATGTGCCAATTGACATCTGTGGCAGCACTTGTAAA TACCCTGACTACCTGAAAATGACCTCTGAACCATATGGAGACTCCCTGTTCTTCTTCTGAGGAGGGAACA GATGTTTGTGAGACACTTCTTCAACAGGGCTGGCACCTGGGAGAGGCTGTGCCTGATGACCTCTACATC AAGGGCTCTGGCACCACAGCCAGCATCCAGTCTCTGCCTTCTTTCCAACACCATCTGGCAGTATGGTGAC CTCTGAGAGCCAACCTTTTCAACAAGCCATACTGGCTCCAAAGGGCTCAAGGACACAACAATGGCATCTGT

	TGGGGCAACCAGGTGTTGTGACAGTGTTGGACACCACCAGGAGCACCAATATGACCCTGTGTACCCAGG TGACCTCTGACAGCACCTACAAGAATGAGAACTTCAAGGAATACATCAGGCATGTGGAGGAATATGACCT CCAATTTGTGTTCCAACCTTTGTAAGGTGACCCTGACAGCAGAGGTGATGACCTACATCCATGCTATGAACC CTGACATCTTGGAGGACTGGCAGTTTGGACTGACACCTCCTCCATCTGCCTCCCTCCAAGACACCTACAGG TTTGTGACCAGCCAGGCTATCACTTGTGAGAAGACAGTGCCTCCAAAGGAGAAGGAGGACCCACTGGGC AAATACACCTTCTGGGAGGTGGACCTGAAAGAGAAGTTCTCTGCTGACCTGGACCAGTTTCCACTGGGCA GGAAGTTCCTGCTCCAAGCAGGACTGAAAGCCAAGCCAAAAGTAAAAGGGCTGCCCCAACAGCACCA GGACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAGTAAActcagctc
SEQ ID No:	5807 HPV58L1 F1
150	CTTGGTACCATGAGCGTGTGGAGGCCAGCGAGG
SEQ ID No:	5808 HPV58L1 R1
151	GCTTGGCTTTCAGGCCGCTCTGCAGCAGGAACTTCC
SEQ ID No:	5809 HPV58L1 扩增序列 1
152	CTTGGTACC^[1] <u>ATGAGCGTGTGGAGGCCAGCGAGGCCACCGTGTACCTGCCCCCGTGCCCGTGAGCAAGGTGGTGAGC</u> <u>ACCGACGAGTACGTGAGCAGGACCAGCATCTACTACTACGCCGGCAGCAGCAGGCTGCTGGCCGTGGGC</u> <u>AACCCCTACTTCAGCATCAAGAGCCCAACAACAACAAGAAGGTGCTGGTGCCCAAGGTGAGCGGCCCTG</u> <u>CAGTACAGGGTGTTCAGGGTGAGGCTGCCCCACCCCAACAAGTTCGGCTTCCCCGACACCAGCTTCTACA</u> <u>ACCCCGACACCCAGAGGCTGGTGTGGGCCTGCGTGGGCCTGGAGATCGGCAGGGGCCAGCCCCCTGGGCG</u> <u>TGGGCGTGAGCGGCCACCCCTACCTGAACAAGTTCGACGACACCGAGACCAGCAACAGGTACCCCGCCC</u> <u>AGCCCGGCAGCGACAACAGGGAGTGCCTGAGCATGGAATACAAGCAGACCCAGCTGTGCCTGATCGGCT</u> <u>GCAAGCCCCCACCAGGCGAGCACTGGGGCAAGGGCGTGGCCTGCAACAACAACGCCGCCGCCACCGACT</u> <u>GCCCCCCTGGAGCTGTTCAACAGCATCATCGAGGACGGCGACATGGTGGACACCGGCTTCGGCTGCAT</u> <u>GGACTTCGGCACCCCTGCAGGCCAACAAGAGCGACGTGCCATCGACATCTGCAACAGCACCTGCAAGTA</u> <u>CCCCGACTACCTGAAGATGGCCAGCGAGCCCTACGGCGACAGCCTGTTCTTCTTCTGAGGAGGGAGCAG</u> <u>ATGTTCTGTAGGCACTTCTTCAACAGGGCCGGCAAGCTGGGCGAGGCCGTGCCGACGACCTGTACATCA</u> <u>AGGGCAGCGGCAACACCGCCGTGATCCAGAGCAGCGCCTTCTTCCCCACCCCGAGCGGACGATCGTGAC</u> <u>CAGCGAGAGCCAGCTGTTCAACAAGCCCTACTGGCTGCAGAGGGCCAGGGCCACAACAACGGCATCTG</u> <u>CTGGGGCAACCAGCTGTTCTGTGACCGTGGTGGACACCACCAGGAGCACCAACATGACCCTGTGACCCGA</u>

	<u>GGTGACCAAGGAGGGCACCTACAAGAACGACAACCTCAAGGAGTACGTGAGGCACGTGGAGGAGTACGA</u> <u>CCTGCAGTTTCGTGTTCCAGCTGTGCAAGATCACCCCTGACCGCCGAGATCATGACCTACATCCACACCATG</u> <u>GACAGCAACATCCTGGAGGACTGGCAGTTCGGCCTGACCCCCCCCCCAGCGCCAGCCTGCAGGACACCT</u> <u>ACAGGTTCGTGACCAGCCAGGCCATCACCTGCCAGAAGACCGCCCCCCCCAAGGAGAAGGAGGACCCCC</u> <u>TGAACAAGTACACCTTCTGGGAGGTGAACCTGAAGGAGAAGTTCAGCGCCGACCTGGACCAGTTCCCCCT</u> <u>GGGCAGGAAGTTCCTGCTGCAGAGCGGCCTG</u>^[2]<u>AAAGCCAAGC</u>^[3] [1]: KpnI酶切位点; [2]: 编码 HPV58L1 的 1-473 氨基酸的基因片段; [3]: 与 HPV33L1 的 474-499 氨基酸的基因片段重叠的 10 个碱基。
SEQ ID No: 153	5810 HPV58L1 F2 GAGCGGCCTGAAAGCCAAGCCAAAACCTGAAAAGGG
SEQ ID No: 154	5811 HPV58L1 R2 CTGTCTAGATTACTTCTTCACCTTCTTCCTCTTGG
SEQ ID No: 155	5812 HPV58L1 扩增序列 2 <u>GAGCGGCCTG</u>^[1] <u>AAAGCCAAGCCAAAACCTGAAAAGGGCTGCCCCAACCAGCACCAGG</u> <u>ACCTCCTCTGCCAAGAGGAAGAAGGTGAAGAAG</u>^[2] TAA ATCTAGA^[3]CAG. [1]: 与 HPV58L1 的 1-473 氨基酸 C 端基因片段重叠的 10bp 碱基; [2]: HPV33L1 C 端的 26 个 (474-499) 氨基酸的基因片段; [3]: XbaI 酶切位点
SEQ ID No: 156	5813 HPV 59 型 L1 蛋白的 471-508 氨基酸序列 LQLGARPKPTIGPRKRAAPAPTSTSPKRVKRRKSSRK