

pCMV-N-NES-Flag-APEX2 (邻近蛋白生物素标记质粒)

| 产品编号 | 产品名称 | 包装 |
|-------------|-------------------------------------|-------|
| D3044-1μg | pCMV-N-NES-Flag-APEX2 (邻近蛋白生物素标记质粒) | 1μg |
| D3044-100μg | pCMV-N-NES-Flag-APEX2 (邻近蛋白生物素标记质粒) | 100μg |

产品简介:

- pCMV-N-NES-Flag-APEX2 (邻近蛋白生物素标记质粒)是碧云天自行研发生产的一种用于在哺乳动物细胞中表达N端融合核外运信号(Nuclear export signal, NES)、Flag标签和APEX2的目的蛋白以用于生物素标记与其相互作用的蛋白的质粒。在H₂O₂存在的情况下, APEX2在1分钟内能快速将生物素基酪氨酸(Biotin-tyramide, Biotin-phenol)、生物素-4-氨基苯酚(Biotin-4-aminophenol)或生物素-萘胺(Biotin-naphthylamine, Biotin-nap)转化为自由基, 这些自由基可以标记20nm半径内无论是直接相互作用的蛋白还是邻近的蛋白任意暴露在外富含电子的氨基酸残基(Tyr, Trp, Cys or His), 后续可通过Streptavidin磁珠或凝胶从细胞裂解液中分离纯化生物素标记蛋白, 并通过质谱(Mass spectrometry, MS)鉴定相互作用的蛋白(图1)。邻近蛋白生物素标记质粒在筛选和鉴定生物体内的蛋白与蛋白相互作用和探索相关功能方面发挥着至关重要的作用[1]。

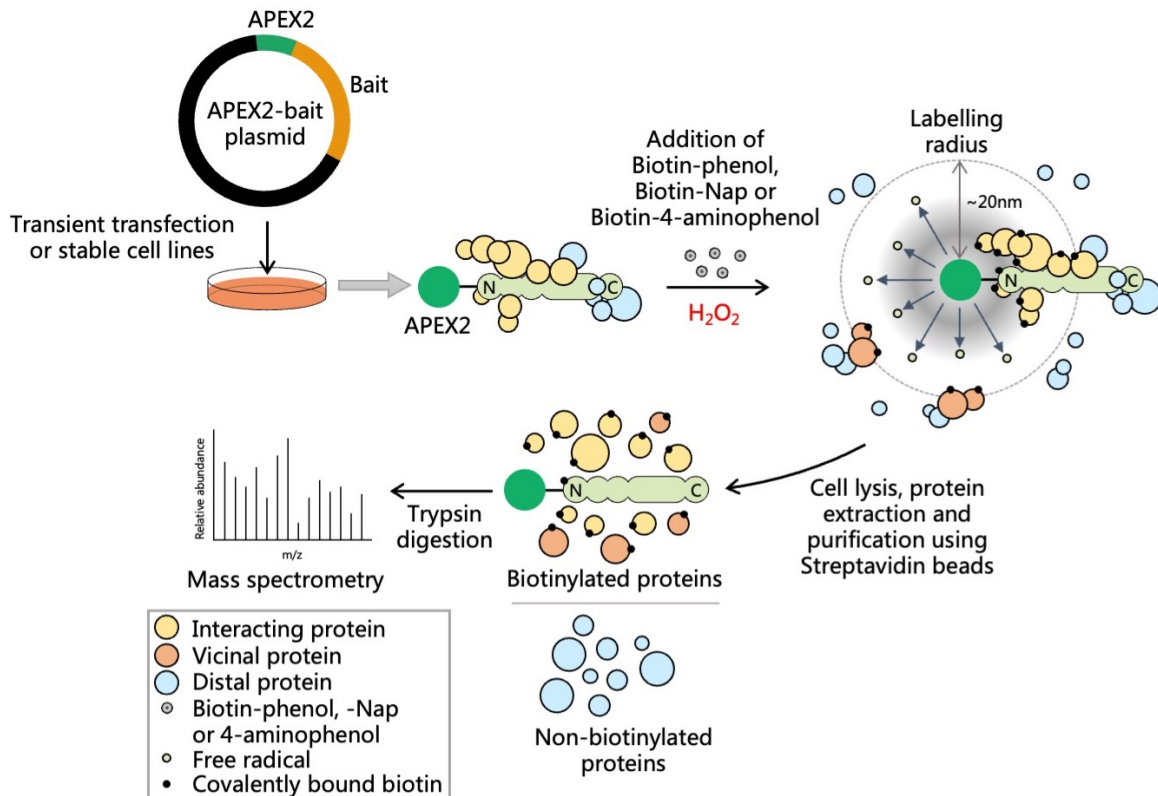


图1. 碧云天邻近蛋白生物素标记质粒pCMV-N-NES-Flag-APEX2的工作原理图。

- **APEX (Ascorbate peroxidase)**是基于来源于豌豆(Pea)或大豆(Soybean)的抗坏血酸过氧化物酶经人工改造获得的新型抗坏血酸过氧化物酶。目前被广泛应用的HRP (Horseradish peroxidase), 中文名为辣根过氧化物酶, 也常应用于邻近蛋白生物素标记和电子显微镜细胞成像, 但是**APEX和HRP相比的优点有**: ①**APEX在细胞质中均有酶活性**: HRP在细胞质中不具有酶活性, 因为在细胞质的还原性环境中HRP的4对二硫键无法形成, 而且细胞质中钙离子稀少导致HRP的2个Ca²⁺结合位点空缺, 所以HRP只能标记细胞膜外的蛋白, 细胞膜内只能标记线粒体、内质网内的蛋白, 但是APEX的酶活性不受这些因素限制, APEX可以标记细胞质中的蛋白质。②**更好的标记效果**: HRP分子量约44kDa, 而APEX分子量仅约27kDa, 因此APEX对融合蛋白功能的影响更小, 空间位阻也更小, 更容易接近被标记蛋白并产生更好的标记效果。③**反应速度快**: 在H₂O₂的催化下APEX可以在1分钟内完成对邻近蛋白的生物素标记, 因此APEX可以检测、研究细胞不同时间段“瞬间”的蛋白质间相互作用[2]。
- **本产品中采用的APEX2是APEX的改进增强版本**。APEX2和APEX相比的优点有: ①**蛋白表达量高**: APEX2在哺乳细胞中稳定性更好, 因此融合蛋白表达量更高。②**酶活性更高**: APEX2的酶活性更高, 因此可以在融合蛋白表达量较低的情况下

更有效的进行邻近蛋白生物素标记和电子显微镜细胞成像[3]。

- APEX也常被用于电子显微镜细胞成像(Electron microscopy, EM)，因此也被称作EM标签(EM tag)，其原理是表达APEX融合蛋白的细胞被固定后，加入DAB (3,3'-Diaminobenzidine)底物，在H₂O₂存在的情况下，APEX催化DAB氧化聚合交联生成局部沉淀，后续用富含密集电子的OsO₄对DAB聚合物进行染色产生EM对比，后续用电子显微镜进行成像(图2) [4]。

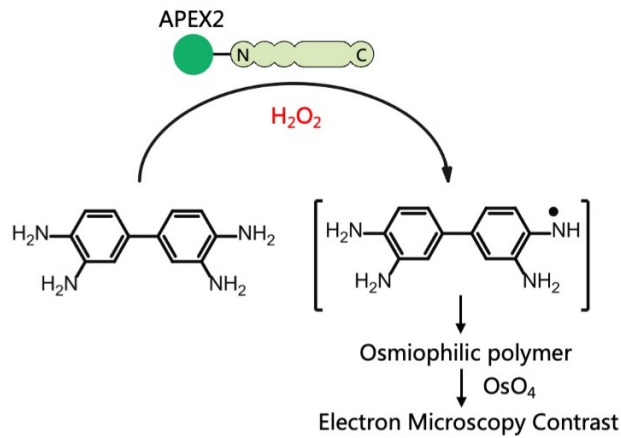
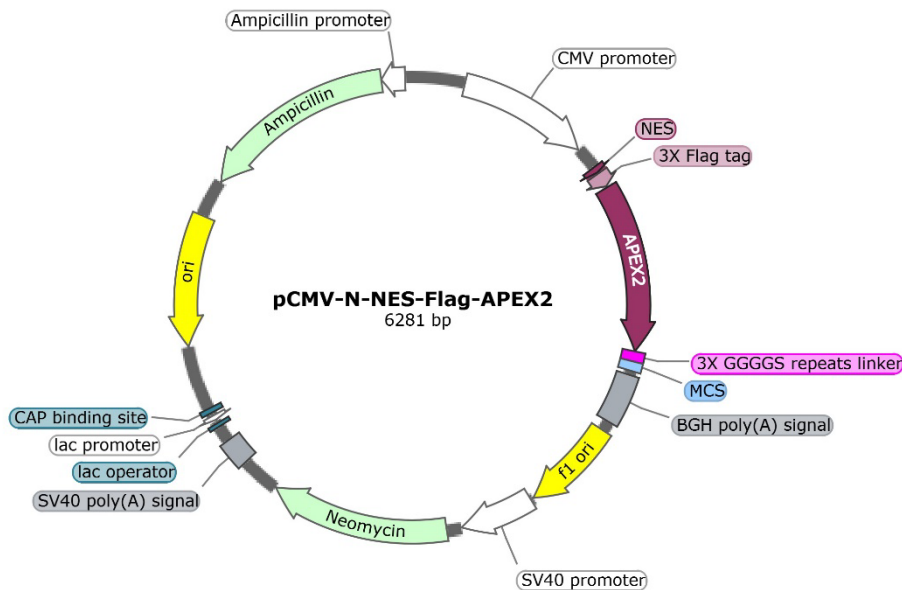


图2. 碧云天APEX2融合蛋白用于电子显微镜细胞成像(Electron microscopy, EM) 的工作原理图。

- 碧云天各种邻近蛋白生物素标记质粒的比较和选择，请参考 <https://www.beyotime.com/support/BioID.htm>
- 本质粒含有CMV启动子，可以高效启动目的蛋白在细胞中的表达；核外运信号辅助表达的融合蛋白进入细胞质中，表达的融合蛋白带有3X Flag标签便于检测；带有氨苄青霉素(Ampicillin)抗性和新霉素(Neomycin)抗性，可利用其氨苄青霉素抗性转化大肠杆菌后筛选阳性菌；转染哺乳动物细胞后，可使用G418 (ST081)筛选稳定表达目的蛋白的细胞株，G418和新霉素效果一致，但G418的细胞毒性更低。
- pCMV-N-NES-Flag-APEX2质粒(6281bp)的图谱如下：



- pCMV-N-NES-Flag-APEX2质粒的主要信息如下：

| Feature | Nucleotide | Position |
|---------------------------|------------|-----------|
| CMV promoter | | 235-818 |
| NES,Nuclear Export Signal | | 920-949 |
| 3X Flag Tag | | 956-1021 |
| APEX2 | | 1028-1774 |
| 3X GGGGS repeats linker | | 1775-1819 |
| Multiple Cloning Sites | | 1820-1861 |
| BGH poly(A) signal | | 1881-2105 |
| f1 ori | | 2151-2579 |
| SV40 promoter | | 2593-2922 |
| Neomycin resistance gene | | 2989-3783 |
| SV40 poly(A) signal | | 3957-4078 |
| lac operator | | 4151-4167 |

| | |
|----------------------------|-----------|
| CAP binding site | 4220-4241 |
| ori | 4529-5114 |
| Ampicillin resistance gene | 5285-6145 |
| Ampicillin promoter | 6146-6250 |

➤ pCMV-NES-Flag-APEX2表达基因的详细图谱如下:

```

CMV Promoter
801 GTCTATATAA GCAGAGCTCT CTGGCTAACT AGAGAACCCA CTGCTTACTG
    CAGATATATT CGTCTCGAGA GACCGATTGA TCTCTTGGGT GACGAATGAC

851 GCTTATCGAA ATTAATACGA CTCACTATAG GGAGACCCAA GCTGGCTAGC
    CGAATAGCTT TAATTATGCT GAGTGATATC CCTCTGGGTT CGACCGATCG
                                     NES,Nuclear Export Signal
901 GTTTAAACTT AAGGCCACCA TGCTGCCTCC CCTGGAGCGC CTGACCCTGG
    CAAATTTGAA TTCCGGTGGT ACGACGGAGG GGACCTCGCG GACTGGGACC
    3X Flag tag
951 GATCCGACTA CAAGGACCAC GACGGCGACT ACAAGGACCA CGACATCGAC
    CTAGGCTGAT GTTCTTGGTG CTGCCGCTGA TGTTCCTGGT GCTGTAGCTG
                                     APEX2
1001 TACAAGGACG ACGACGACAA GGGCGGCGGA AAGTCTTACC CAACTGTGAG
    ATGTTCTCTG TGCTGCTGTT CCCGCCGCTT TTCAGAATGG GTTGACACTC

1051 TGCTGATTAC CAGGACGCCG TTGAGAAGGC GAAGAAGAAG -----
    ACGACTAATG GTCCTGCGGC AACTCTTCCG CTTCTTCTTC -----

1701 CGGACGAAGA TGCCTTCTTT GCTGATTACG CTGAGGCTCA CAAAAGCTT
    GCCTGCTTCT ACGGAAGAAA CGACTAATGC GACTCCGAGT GGTTTTCGAA
                                     3X GGGGS repeats Linker
1751 TCCGAGCTTG GTTTTGCTGA TGCCGGTGGG GCGGGTCTG GAGGCGGGGG
    AGGCTCGAAC CCAAACGACT ACGGCCACCT CCGCCAGAC CTCCGCCCCC
                                     KpnI          EcoRI XhoI  XbaI
1801 TAGTGGCGGG GGTGGAAGCG GTACCGATAT CGAATTCCTC GAGTCTAGAG
    ATCACCGCCC CCACCTTCGC CATGGCTATA GCTTAAGGAG CTCAGATCTC
    ApaI          BGH Poly(A) signal
1851 GGCCCGTTTA AACCCGCTGA TCAGCCTCGA CTGTGCCTTC TAGTTGCCAG
    CCGGGCAAAT TTGGGCGACT AGTCGGAGCT GACACGGAAG ATCAACGGTC

```

➤ pCMV-N-NES-Flag-APEX2中没有的酶切位点包括:

| | | | | | | |
|---------|----------|--------|--------|----------|----------|----------|
| AarI | AbsI | AccIII | AccB7I | AcvI | AjiI | AjuI |
| AleI | Aor13HI | AscI | AsiSI | BaeI | BanIII | BarI |
| BbrPI | BlpI | BmgBI | BoxI | Bpu1102I | Bsa29I | BseAI |
| BseCI | BshVI | BsiWI | BsmBI | Bsp13I | Bsp1407I | Bsp1720I |
| BspDI | BspEI | BspXI | BsrGI | BstAUI | BstEII | BstENI |
| BstHPI | BstPI | BstPAI | Bsu15I | BsuTUI | BtrI | CciNI |
| CelII | Cfr42I | ClaI | Eco72I | Eco91I | EcoNI | EcoO65I |
| Esp3I | FseI | FspAI | HpaI | I-CeuI | I-PpoI | I-SceI |
| Kpn2I | KspI | KspAI | MauBI | MreI | MroI | NotI |
| OliI | PacI | PalAI | PaqCI | Pf123II | PflMI | PI-PspI |
| PI-SceI | PmaCI | PmlI | PshAI | PspCI | PspEI | PspLI |
| PsrI | RgaI | RigI | SacII | SbfI | SdaI | SfaAI |
| SfiI | Sfr303I | SgfI | SgrAI | SgrBI | SgsI | SmiI |
| SrfI | Sse8387I | SspBI | SstII | SwaI | TstI | Van91I |
| XagI | XcmI | | | | | |

➤ pCMV-N-NES-Flag-APEX2中的单酶切位点包括:

| | | | | | | |
|---------|--------|-------|--------|--------|---------|---------|
| Acc65I | AfeI | AflII | AgeI | AhdI | ApaI | AvrII |
| BamHI | BbvCI | BmtI | BsaBI | BsgI | BssHII | BstBI |
| BstZ17I | Bsu36I | CsiI | DraIII | EagI | Eco53kI | EcoRI |
| HindIII | KasI | KflI | KpnI | MfeI | MluI | MscI |
| NarI | NdeI | NheI | NruI | Paer7I | PasI | PciI |
| PflFI | PfoI | PluTI | PpuMI | PspOMI | PspXI | PstI |
| PvuI | RsrII | SacI | ScaI | SexAI | SfoI | SgrDI |
| SmaI | SnaBI | SpeI | SspI | StuI | TspMI | Tth111I |
| XbaI | XhoI | XmaI | | | | |

➤ pCMV-N-NES-Flag-APEX2质粒中推荐使用的测序引物序列如下:

CMV-F (769-789): 5'-CGCAAATGGGCGGTAGGCGTG-3'
 BGH-R (1892-1875): 5'-TAGAAGGCACAGTCGAGG-3'

➤ pCMV-N-Flag-NES-Flag-APEX2的全序列信息请参考碧云天网站上该质粒的信息。

包装清单:

| 产品编号 | 产品名称 | 包装 |
|-------------|-----------------------|-------|
| D3044-1μg | pCMV-N-NES-Flag-APEX2 | 1μg |
| D3044-100μg | pCMV-N-NES-Flag-APEX2 | 100μg |
| — | 说明书 | 1份 |

保存条件:

-20°C保存。

注意事项:

- 本质粒未经碧云天书面许可不得用于任何商业用途，也不得移交给订货人所在实验室外的任何个人或单位。
- 本产品仅限于专业人员的科学研究用，不得用于临床诊断或治疗，不得用于食品或药品，不得存放于普通住宅内。
- 为了您的安全和健康，请穿实验服并戴一次性手套操作。

使用说明:

1. 首次使用1μg包装的本产品时，请先取少量本质粒转化大肠杆菌，进行质粒小量、中量或大量抽提后再用于后续用途。抽提获得的质粒可以通过酶切电泳进行鉴定，或通过测序进行鉴定。

2. 100μg包装的本产品质粒浓度为0.25μg/μl，共400μl。可以直接用于酶切或者转染细胞。

3. 质粒构建。

在多克隆位点(Multiple cloning sites, MCS)中选择1或2个限制性内切酶位点插入诱饵蛋白的基因片段。

注: 克隆时须保持APEX2与诱饵蛋白的碱基序列在同一阅读框中，避免因移码突变导致的诱饵蛋白不表达。

4. 质粒转染。

a. 在转染前一天将适量细胞(具体的细胞数量根据细胞类型、大小和细胞生长速度等确定) 分别接种到24/12孔板(用于Immunofluorescence)、6/12孔板(用于Immunoblot)或10cm细胞培养皿(用于Pull Down)内进行培养，使第二天细胞密度能达到约70-80%。

b. 使用合适的转染试剂例如Lipo8000™或Lipo6000™分别将克隆有诱饵蛋白质粒(pCMV-N-NES-Flag-APEX2-Bait)或阴性对照质粒(pCMV-N-NES-Flag-APEX2)转染到细胞中。

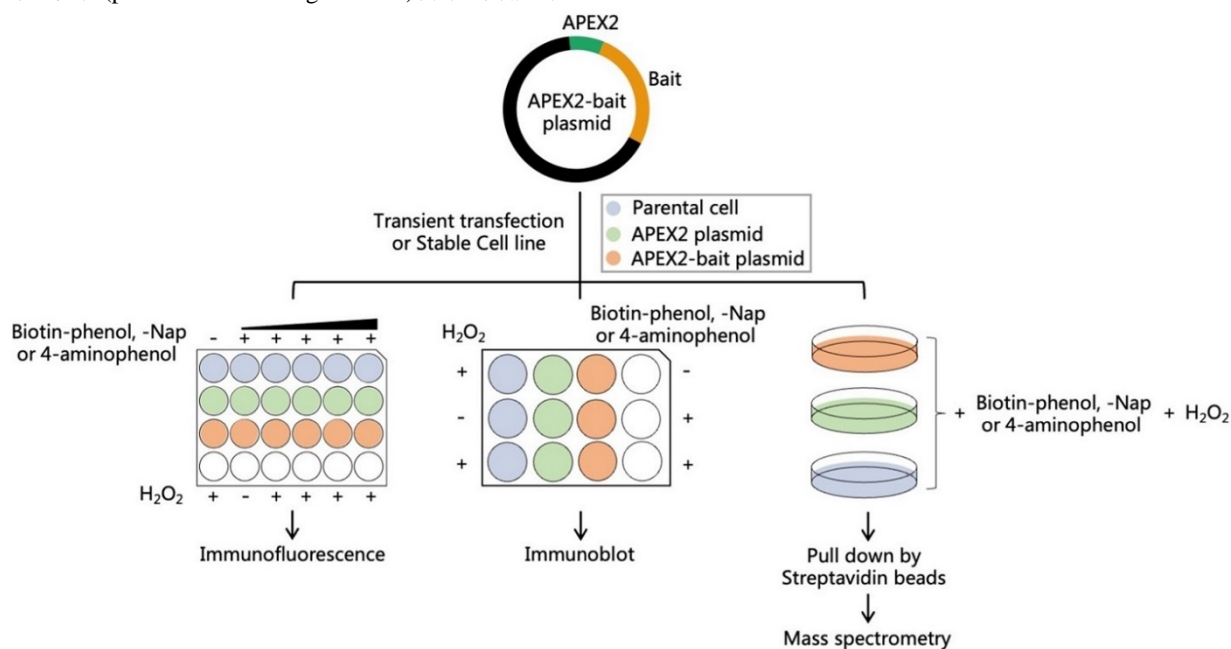


图3. 碧云天pCMV-N-NES-Flag-APEX2质粒推荐的使用流程图。

5. 免疫荧光(Immunofluorescence)检测融合有NES-Flag-APEX2的诱饵蛋白和被生物素标记的蛋白。

a. 24/12孔板在转染12-48小时后，吸尽培养液，更换为含有5-500μM的生物素衍生物的完全培养液或不含有生物素衍生物的完全培养液，继续培养30分钟。

注1: 生物素衍生物包括生物素基酪氨酰胺(Biotin-tyramide)，也被称作生物素-苯酚(Biotin-phenol)，是APEX和APEX2最常用的生物素标记底物，但是其缺点是生物素标记后的背景较高，可能会导致后续鉴定困难。对生物素衍生物底物进行优化后，发现了体外反应活性更高，在活细胞内对蛋白质复合物标记更具选择性的生物素衍生物：生物素-4-氨基苯酚(Biotin-4-aminophenol)和生物素-萘胺(Biotin-naphthylamine, Biotin-nap)，其中生物素-萘胺还可以标记单链和双链DNA [5]。

注2: 建议在5-500μM范围内对生物素衍生物使用浓度设置梯度，这对后续提高生物素标记蛋白与背景信噪比至关重要。

要。

- b. 加入或不加入终浓度为1mM H₂O₂激活APEX2的过氧化物酶活性，室温孵育1分钟。

注：通常情况下1mM H₂O₂可以有效激活APEX2生物素标记相互作用的蛋白质，如有需要也可以对H₂O₂浓度、标记时间和标记温度进行梯度摸索，以寻找最适合的反应条件。

- c. 吸尽培养液，立即加入Quenching Buffer终止反应。

注1：Quenching Buffer (10mM Ascorbate, 10mM Sodium Azide, 5mM Trolox in 1X PBS)中的叠氮钠为有毒物质，因此在使用该试剂时必须采取必要的防护措施；

注2：Quenching Buffer处理细胞会导致线粒体呼吸链和细胞色素的功能受影响。

- d. 用Quenching Buffer洗涤细胞2次，去除Quenching Buffer，尽量确保没有液体残留。

- e. 加入0.5ml免疫染色固定液(P0098)或4%多聚甲醛固定液(P0099)，固定细胞10分钟或更长时间(可4°C固定过夜)。

注：也可以根据特定的一抗或样品采用有效成分为乙醇、甲醇或其它类型的固定液。

- f. 去除固定液，用免疫染色洗涤液(P0106)或TBSTx (ST675)洗涤3次，每次3-5分钟。洗涤时宜用摇床，或手动晃动数次。去除洗涤液，尽量确保没有液体残留。

- g. 用免疫染色封闭液(P0102/P0260)或含5% BSA的TBSTx溶液封闭60分钟，请置于摇床上轻轻摇动。

- h. 去除封闭液，选用合适的一抗对融合有NES-Flag-APEX2的诱饵蛋白进行免疫荧光染色，孵育60分钟或在摇床上轻轻摇动孵育60分钟，为增强与一抗的结合，可以在4°C孵育过夜。可同时使用DAPI染色液(C1005)或Hoechst (C1011/C1017/C1018)对细胞核染色，荧光探针标记的Streptavidin可以对生物素标记的蛋白进行荧光染色。

注：推荐使用免疫染色一抗稀释液(P0103/P0262)或5% BSA的TBSTx溶液作为一抗稀释液。

- i. 去除一抗，用免疫染色洗涤液(P0106)或TBSTx (ST675)洗涤3-5次，每次3-5分钟。洗涤时宜用摇床，或手动晃动数次。

- j. 去除洗涤液，选用合适的荧光标记的二抗避光孵育60分钟或在摇床上轻轻摇动孵育60分钟。

注：推荐使用免疫荧光染色二抗稀释液(P0108/P0265)或5% BSA的TBSTx溶液作为二抗稀释液。

- k. 用洗涤液洗涤3-5次，每次3-5分钟，期间注意避光。每次洗涤时都可以在摇床上轻轻摇动。

- l. 使用荧光显微镜或激光共聚焦显微镜观察融合有NES-Flag-APEX2的诱饵蛋白表达、定位以及被生物素标记的蛋白。

6. 免疫印迹法(Immunoblot)检测融合有NES-Flag-APEX2的诱饵蛋白和被生物素标记的蛋白。

6/12孔板用于通过免疫印迹法检测融合有NES-Flag-APEX2的诱饵蛋白的表达和被生物素标记的蛋白。具体实验操作方法可参照碧云天网站的Western实验步骤：<https://www.beyotime.com/support/western.htm>

7. 免疫沉淀(Pull Down)生物素标记蛋白。

10cm细胞培养皿用于通过免疫沉淀(Pull Down)纯化、富集生物素标记蛋白。

- a. 细胞裂解。

(a) 选择合适的裂解液，用于制备细胞裂解液。推荐使用Western及IP细胞裂解液用于细胞(P0013)。如有必要，也可以使用RIPA裂解液(P0013B/P0013C/P0013D)用于样品的制备。如果使用自行配制的裂解液，需要确保裂解液的pH为6-8。

(b) 具体的细胞裂解液的制备步骤请参考相应裂解液的使用说明。制备好的裂解液上清置于冰上或4°C存放，随后即可用于免疫沉淀。新鲜制备好的样品，建议尽量当天完成免疫沉淀等后续操作，但如果样品不能当天使用，可以适当分装后-80°C冻存。

- b. 推荐使用BeyoMag™ Streptavidin Magnetic Beads (链霉亲和素磁珠) (P2151)，具体的免疫沉淀步骤请参考链霉亲和素磁珠的使用说明。

8. 质谱(Mass Spectrometry)鉴定。

样品SDS-PAGE电泳后对凝胶进行考染或银染，切割感兴趣的目的条带进行质谱检测；也可以通过二维电泳后寻找差异点进行质谱分析；或者直接进行基于质谱的蛋白质组分析。

9. 用于电子显微镜细胞成像(Electron Microscopy, EM)的DAB染色。

- a. 加入常温含有2%戊二醛的缓冲液(100mM Sodium Cacodylate pH7.4, 2mM CaCl₂)固定转染的细胞，然后将细胞样品迅速移到冰上。

注1：戊二醛固定液有一定腐蚀性，因此在使用该试剂时必须采取必要的防护措施，请在通风较好的环境下小心操作，避免吸入。

注2：随后的所有步骤，温度都需保持在0-4°C之间，直至树脂完全浸润样品。

- b. 30-60分钟后，吸尽固定液，用预冷缓冲液(100mM Sodium Cacodylate pH7.4, 2mM CaCl₂)洗涤5次，每次2分钟。去除洗涤液，尽量确保没有液体残留。

- c. 加入预冷含有20mM Glycine的缓冲液淬灭未反应的戊二醛，置于冰上5分钟。

- d. 吸尽淬灭液，用预冷缓冲液洗涤5次，每次2分钟。去除洗涤液，尽量确保没有液体残留。

- e. 将预冷的新鲜用10mM (0.03% v/v) H₂O₂稀释的含有0.5mg/ml (1.4mM) DAB Tetrahydrochloride或DAB-free Base溶液加入细胞中，反应1-15分钟。

注：具体的DAB染色反应时间取决于样品，可通过透射光显微镜观察DAB氧化聚合交联生成局部沉淀的情况判断反应进行情况。

- f. 吸尽DAB染色液，用预冷缓冲液洗涤5次，每次2分钟。去除洗涤液，尽量确保没有液体残留。

- g. 加入预冷含有2% OsO₄对DAB聚合物进行染色产生EM对比，置于冰上30分钟。

- h. 吸尽OsO₄染色液，用预冷H₂O洗涤5次，每次2分钟。去除H₂O，尽量确保没有液体残留。

- i. 加入预冷2% Aqueous Uranyl Acetate, 4°C过夜。
- j. 然后将样品依次在预冷的乙醇系列(20%, 50%, 70%, 90%, 100%, 100%)中各脱水2分钟, 然后在室温无水乙醇中冲洗一次以避免凝块。
- k. 然后将样品在体积比为1:1的Durcupan ACM Resin和无水乙醇混合物中浸润30分钟。
- l. 然后将样品在100% Durcupan ACM Resin中浸润2次, 每次1小时。
- m. 然后将样品放入新鲜树脂中, 在60°C的真空炉中聚合48小时。

参考文献:

1. Nguyen TMT, Kim J, Doan TT, Lee MW, Lee M. Biochemistry. 2020. 59(3):260-269.
2. Lam SS, Martell JD, Kamer KJ, Deerinck TJ, Ellisman MH, Mootha VK, Ting AY. Nat Methods. 2015. 12(1):51-4.
3. Huang MS, Lin WC, Chang JH, Cheng CH, Wang HY, Mou KY. Protein Sci. 2019. 28(9):1703-1712.
4. Martell JD, Deerinck TJ, Sancak Y, Poulos TL, Mootha VK, et al. Nat Biotechnol. 2012. 30(11):1143-8.

相关产品:

| 产品编号 | 产品名称 | 包装 |
|-------------|--|-------|
| D3021-1µg | pCMV-N-Flag-BioID2 (邻近蛋白生物素标记质粒) | 1µg |
| D3021-100µg | pCMV-N-Flag-BioID2 (邻近蛋白生物素标记质粒) | 100µg |
| D3023-1µg | pCMV-C-BioID2-Flag (邻近蛋白生物素标记质粒) | 1µg |
| D3023-100µg | pCMV-C-BioID2-Flag (邻近蛋白生物素标记质粒) | 100µg |
| D3025-1µg | pCMV-BioID2-Flag (阴性对照质粒) | 1µg |
| D3025-100µg | pCMV-BioID2-Flag (阴性对照质粒) | 100µg |
| D3027-1µg | pCMV-N-Flag-AirID (邻近蛋白生物素标记质粒) | 1µg |
| D3027-100µg | pCMV-N-Flag-AirID (邻近蛋白生物素标记质粒) | 100µg |
| D3029-1µg | pCMV-C-AirID-Flag (邻近蛋白生物素标记质粒) | 1µg |
| D3029-100µg | pCMV-C-AirID-Flag (邻近蛋白生物素标记质粒) | 100µg |
| D3030-1µg | pCMV-AirID-Flag (阴性对照质粒) | 1µg |
| D3030-100µg | pCMV-AirID-Flag (阴性对照质粒) | 100µg |
| D3034-1µg | pCMV-N-Flag-miniTurboID (邻近蛋白生物素标记质粒) | 1µg |
| D3034-100µg | pCMV-N-Flag-miniTurboID (邻近蛋白生物素标记质粒) | 100µg |
| D3035-1µg | pCMV-C-miniTurboID-Flag (邻近蛋白生物素标记质粒) | 1µg |
| D3035-100µg | pCMV-C-miniTurboID-Flag (邻近蛋白生物素标记质粒) | 100µg |
| D3037-1µg | pCMV-miniTurboID-Flag (阴性对照质粒) | 1µg |
| D3037-100µg | pCMV-miniTurboID-Flag (阴性对照质粒) | 100µg |
| D3039-1µg | pCMV-λN-NES-miniTurbo-Flag (RaPID质粒) | 1µg |
| D3039-100µg | pCMV-λN-NES-miniTurbo-Flag (RaPID质粒) | 100µg |
| D3040-1µg | pCMV-EGFP-BoxB-RNAmotif-BoxB (RaPID质粒) | 1µg |
| D3040-100µg | pCMV-EGFP-BoxB-RNAmotif-BoxB (RaPID质粒) | 100µg |
| D3042-1µg | pCMV-EGFP-BoxB-EDEN15-BoxB (RaPID阳性对照质粒) | 1µg |
| D3042-100µg | pCMV-EGFP-BoxB-EDEN15-BoxB (RaPID阳性对照质粒) | 100µg |
| D3044-1µg | pCMV-N-NES-Flag-APEX2 (邻近蛋白生物素标记质粒) | 1µg |
| D3044-100µg | pCMV-N-NES-Flag-APEX2 (邻近蛋白生物素标记质粒) | 100µg |
| D3047-1µg | pCMV-N-mito-Flag-APEX2 (线粒体邻近蛋白生物素标记质粒) | 1µg |
| D3047-100µg | pCMV-N-mito-Flag-APEX2 (线粒体邻近蛋白生物素标记质粒) | 100µg |
| P2151-200µl | BeyoMag™ Streptavidin Magnetic Beads (链霉亲和素磁珠) | 200µl |
| P2151-1ml | BeyoMag™ Streptavidin Magnetic Beads (链霉亲和素磁珠) | 1ml |
| P2151-5ml | BeyoMag™ Streptavidin Magnetic Beads (链霉亲和素磁珠) | 5ml |

Version 2022.10.09