ICS 65.020.01

CCS B 04

NY

**中华人民共和国农业行业标准**

NY/T XXXX-202X

**《橡胶树品种鉴定技术规程 SSR分子标记法》**

**Identification of rubber tree variety—SSR marker method**

**（征求意见稿）**

**在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。**

**（注：征求意见时必须保留这句话。）**

XXXX -XX-XX 发布 XXXX -XX-XX 实施

中华人民共和国农业农村部 发布

前  言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由农业农村部农垦局提出并归口。

本标准主要起草单位：中国热带农业科学院橡胶研究所，中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所/农业农村部植物新品种测试（儋州）分中心，全国农业技术推广中心。

本标准主要起草人：位明明，李维国，高新生，张晓飞，王祥军，张源源，黄肖，周元元，徐丽，晋芳。

《橡胶树品种鉴定技术规程 SSR分子标记法》

1. 范围

本文件确立了一个关于橡胶树品种真实性检测验证方法的标准程序，其中包括了橡胶树品种真实性鉴定SSR分子标记的检测原理、检测方案、检测程序和结果报告。

1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

NY/T 2749-2015《植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 橡胶树》

NY/T 688-2018《橡胶树品种类型》

1. 术语和定义
   1. **核心引物**

在不同橡胶树品种间多态性丰富、带型清晰、特征谱带能够稳定重复的SSR引物。

* 1. **橡胶树品种DNA指纹库**

利用核心SSR引物对橡胶树品系进行扩增，将各品种的DNA采用荧光PCR扩增，之后PCR产物进行电泳分析，采集毛细管电泳图谱的有效特征数据（电泳峰的位置、电泳峰的高度、电泳峰的面积）；然后进行图谱有效特征数据的标准化，将电泳峰高度最高或者电泳峰面积最大的电泳峰的特征数据标准化为1，其余电泳峰则通过其电泳峰高度与最高电泳峰的比值或者电泳峰面积与最大电泳峰的比值来标准化。最后利用对应PCR扩增产物大小电泳峰的位置及其对应的电泳峰特征数据，构建橡胶树品种DNA指纹图谱。

1. **毛细管电泳原理**

首先进行非变性的聚丙烯酰胺凝胶电泳初筛，筛选出条带清晰的SSR引物组合后，再使用M13通用接头序列（TGTAAAACGACGGCCAGT）加到每对引物的F引物的5’方向，并合成带不同荧光基团的M13接头序列-携带荧光标记的SSR引物组合。通过荧光标记PCR扩增，得到带荧光基团的SSR标记产物，带荧光的PCR产物经DNA测序仪ABI 3730xl 进行荧光毛细管电泳检测。最后，取荧光PCR产物进行琼脂糖凝胶电泳鉴定，检测PCR条件是否单一、片段大小是否与预期一致，以此筛选并确定出适合橡胶树品种鉴定的荧光标记SSR引物组合。

5 **操作流程**

5.1验证样品

包含：（1）通过国家橡胶树种质资源圃征集橡胶树品种37个，提供给各验证单位37份橡胶树叶片的DNA样品（表1）；（2）提供给验证单位37个橡胶树品种的叶片，每个橡胶树品种的叶片需分别从5棵单独的植株摘取后混合取样，验证单位需对这37份材料进行单独提取DNA，并进行后续验证。

**表1 37份橡胶树DNA样品在96孔中的分布**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| **A** | PR107 | GT1 | PB86 | 海垦1 | Tjir1 | 南华1 | 红星1 | 天任31-45 | 合口3-11 | RRIM623 | IAN873 | 大丰95 |
| **B** | 海垦2 | RRIM600 | 93-114 | 云研77-2 | 云研77-4 | 热研217 | PB235 | RRIM712 | 云研277-5 | 热研7-33-97 | 热研7-20-59 | 文昌11 |
| **C** | 热研88-13 | 湛试327-13 | 文昌217 | 热研8-79 | 热研8-333 | 热垦525 | 热垦523 | 热垦628 | 热研87-4-26 | 黑皮PR107 | 水丰 | 08-3 |
| **D** | 11-1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**5.2 DNA提取方法验证**

**1.1、验证目的**：提取37个橡胶树品种，检验DNA质量是否能够满足本标准PCR扩增的要求。

**1.2、验证材料：**新鲜无病斑的橡胶树嫩叶。

**1.3、验证方法：**

1. 按照每个品种选取5株，每株分别取适量样品进行混合，液氮下迅速磨成粉末。
2. 取适量粉末转入2.0 mL Eppendorf管中，加入700 μL 65℃预热的CTAB缓冲液，加入适量PVP和β-巯基乙醇，充分混匀。
3. 65℃水浴加热60 min，，期间多次轻摇颠倒混匀。水浴后，取出离心管，冷却至室温。
4. 通风橱下加入700 μL的氯仿:异戊醇（24:1，*v*/*v*），上下轻摇颠倒多次混匀直至液体呈乳白色。
5. 12000 rpm(室温)离心15 min，将上清转至一新2.0 mL Eppendorf管中。
6. 加入10 μL RNA酶溶液（10 mg/mL），37℃下温浴30 min。
7. 重复4-5步骤。
8. 加入-20℃预冷的异丙醇（1倍体积）或95%无水乙醇（2倍体积）于2.0 mL Eppendorf管中，轻轻混匀。-20℃冰箱静置一段时间后，至DNA凝集，室温下移出DNA。
9. 75％乙醇洗涤两次。洗涤完毕后，将DNA晾干。
10. 加入适量的1×TE (pH 8.0)溶解于试管中，4℃下保存备用。
11. 将DNA原液于0.8%琼脂糖凝胶电泳检测质量；Nanodrop 2000检测其浓度并稀释到30-50ng/ul，-20℃下保存备用。

**5.3 PCR反应方法及扩增片段检测方法的验证**

**5.3.1、验证目的：**对橡胶树样品的DNA进行PCR扩增和SSR标记检测分析，验证技术标准所确定的反应条件及电泳结果是否满足扩增片段检测要求。

**5.3.2、验证材料：**标准真实性鉴定引物清单中的30对SSR荧光引物和已提取的橡胶树基因组DNA（30-50 ng/μL）。

**5.3.3、反应体系：**10 μL的反应体积，组分配制应符合表2的规定。

**表1 PCR扩增反应体系**

|  |  |
| --- | --- |
| 试剂 | 体积（ul） |
| 2×Taq PCR Master Mix | 5.0 |
| 模板（基因组DNA） | 1.0 |
| 上游引物(浓度10p) | 0.3 |
| 下游引物(浓度10p) | 0.3 |
| ddH2O | 3.4 |
| 总体积 | 10.0 |

**5.3.4、反应程序：**

反应程序中各反应参数可根据PCR扩增仪型号、酶、引物等不同而作适当的调整。通常采用下列反应程序：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 95℃预变性 | 5min |  |
| 95℃变性 | 30sec | 10循环，每个循环降1度 |
| 62℃-52℃退火 | 30sec |
| 72℃延伸 | 30sec |
| 95℃变性 | 30sec | 25个循环 |
| 52℃退火 | 30sec |
| 72℃延伸 | 30sec |
| 72℃末端延伸 | 20min |  |
| 4℃ | 保温 |  |

**5.4 毛细管荧光电泳检测平台验证步骤：**

**5.4.1、样品制备：**根据SSR分子标记扩增片段大小的不同，可以根据不同仪器选用多个引物组合进行电泳。按照预先确定的组合引物，分别取等体积同一组合引物的不同荧光标记的扩增产物，充分混匀。从混合液中吸取1μL，加入到遗传分析仪专用96孔上样板上。每孔再分别加入0.1μL分子量内标和8.9μL去离子甲酰胺，95℃变性5min，取出立即置于冰上，冷却10min以上，瞬时离心10s后备用。

**5.4.2、荧光检测**：打开DNA分析仪，检查仪器工作状态和试剂状态。将装有样品的上样板放置于样品架基座上，将装有电极缓冲液的buffer板放置于buffer板架基座上，打开数据收集软件，按照DNA分析仪的使用手册进行操作。使用GeneMarker软件，导入基因分析仪上的原始结果文件，根据位点信息设置分析Panel；使用GeneScan 500 LIZ Size Standard进行数据分析（可以用系统自带的分析程序，亦可根据自己设置的参数创建分析程序）。DNA分析仪将自动运行参数，并保存电泳原始数据。

需要说明的是：为了节省大家的时间和成本，（1）标准研制小组已完成了37份橡胶树样品的DNA提取工作，验证单位可直接用于橡胶树品种真实性标准检验工作；（2）在本次验证过程中，需完成标准中品种真实性检测34对候选引物中的30对（HESR267、rbm28、HESR130、rbm36、HESR145、HESR210、rbm19、HESR049、HESR269、HESR045、HESR211、HESR247、HESR356、HESR203、H-014、HESR104、H-051、H-054、H-090、HESR001、H-077、HESR031、HESR018、HESR245、H-189、H-280、HESR046、H-190、HESR016、HESR204）（表3）。

**表3 30对SSR引物扩增产物预期片段大小范围**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 引物名称 | 荧光基团 | 退火温度 | 片段大小范围 | Allele No | PIC |
| HESR267 | FAM | 60 | 113-131 | 6 | 0.673 |
| rbm28 | HEX | 60 | 222-246 | 13 | 0.853 |
| HESR130 | FAM | 60 | 134-162 | 4 | 0.608 |
| rbm36 | HEX | 60 | 237-261 | 9 | 0.785 |
| HESR145 | FAM | 60 | 149-167 | 4 | 0.599 |
| HESR210 | HEX | 60 | 209-238 | 6 | 0.683 |
| rbm19 | FAM | 60 | 148-166 | 13 | 0.821 |
| HESR049 | FAM | 60 | 172-200 | 9 | 0.776 |
| HESR269 | HEX | 60 | 259-283 | 6 | 0.74 |
| HESR045 | FAM | 60 | 182-208 | 6 | 0.683 |
| HESR211 | HEX | 60 | 302-326 | 5 | 0.655 |
| HESR247 | FAM | 60 | 300-338 | 10 | 0.736 |
| HESR356 | HEX | 60 | 324-338 | 8 | 0.774 |
| HESR203 | FAM | 60 | 227-277 | 9 | 0.776 |
| H-014 | FAM | 60 | 173-185 | 3 | 0.208 |
| HESR104 | TAMRA | 60 | 319-328 | 4 | 0.231 |
| H-051 | FAM | 60 | 197-235 | 3 | 0.416 |
| H-054 | FAM | 60 | 195-211 | 3 | 0.579 |
| H-090 | TAMRA | 60 | 441-450 | 4 | 0.608 |
| HESR001 | HEX | 60 | 271-293 | 5 | 0.673 |
| H-077 | HEX | 60 | 232-278 | 9 | 0.776 |
| HESR031 | FAM | 60 | 153-163 | 6 | 0.718 |
| HESR018 | TAMRA | 60 | 313-321 | 4 | 0.511 |
| HESR245 | FAM | 60 | 151-163 | 11 | 0.747 |
| H-189 | FAM | 60 | 123-128 | 3 | 0.544 |
| H-280 | TAMRA | 60 | 367-376 | 3 | 0.566 |
| HESR046 | HEX | 60 | 212-239 | 6 | 0.683 |
| H-190 | TAMRA | 60 | 294-324 | 7 | 0.761 |
| HESR016 | HEX | 60 | 220-234 | 8 | 0.704 |
| HESR204 | FAM | 60 | 239-261 | 6 | 0.632 |

**六、参照品种名单、核心引物组合及品种DNA指纹图谱信息**

**见附页。**

附表1 参照橡胶树品种名单

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号  Code | 品种名称  Variety | 简称  Abbreviation | 编号  Code | 品种名称  Variety | 简称  Abbreviation |
| 1 | PR107 | PR107 | 20 | RRIM712 | RRIM712 |
| 2 | GT1 | GT1 | 21 | 云研277-5 | YY277-5 |
| 3 | PB86 | PB86 | 22 | 热研7-33-97 | RY7-33-97 |
| 4 | 海垦1 | HK1 | 23 | 热研7-20-59 | RY7-20-59 |
| 5 | Tjir1 | Tjir1 | 24 | 文昌11 | WC11 |
| 6 | 南华1 | NH1 | 25 | 热研88-13 | RY88-13 |
| 7 | 红星1 | HX1 | 26 | 湛试327-13 | ZS327-13 |
| 8 | 天任31-45 | TR31-45 | 27 | 文昌217 | WC217 |
| 9 | 合口3-11 | HK3-11 | 28 | 热研879 | RY879 |
| 10 | RRIM623 | RRIM623 | 29 | 热研8-333 | RY8-333 |
| 11 | IAN873 | IAN873 | 30 | 热垦525 | RK525 |
| 12 | 大丰95 | DF95 | 31 | 热垦523 | RK523 |
| 13 | 海垦2 | HK2 | 32 | 热垦628 | RK628 |
| 14 | RRIM600 | RRIM600 | 33 | 热研87-4-26 | RY87-4-26 |
| 15 | 93-114 | 93-114 | 34 | 黑皮PR107 | HPPR107 |
| 16 | 云研77-2 | YY77-2 | 35 | 水丰 | SF |
| 17 | 云研77-4 | YY77-4 | 36 | 08-3 | 08-3 |
| 18 | 热研217 | RY217 | 37 | 11-1 | 11-1 |
| 19 | PB235 | PB235 |  |  |  |

附表2 34对核心SSR特征引物对序列

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 引物编号  Primer name | 上游引物  Forward primer (5′–3′) | 下游引物  Reverse primer (5’–3′) | 片段大小  Size（bp） | 引物说明  Primer description |
| H-014 | TCTAAGGATGGTTTCCGACG | ATAGCCCCAACCCCATTC | 175-198 | 品种鉴定 |
| H-051 | CCGCAGGAAATACTAAGGAGG | TTGGCAATCCACGAACGA | 197-235 | 品种鉴定 |
| H-054 | TTCAGATCCACACGCTAAAAT | TCTGCCGTTGGCGGTTAT | 195-211 | 品种鉴定 |
| H-077 | CCAGTAAAACCCAAATAGATAAACA | AAGCAAGGCGAAGAACATAA | 232-278 | 品种鉴定 |
| H-084 | GCCATTGACAGTGGTAGGG | CTCAACAATGAGGTTTAACTGCT | 272-287 | 备选 |
| H-090 | CCGCCTCAAGAAGAACAAA | ACACCCAAATCCCCTCGA | 441-450 | 品种鉴定 |
| H-122 | GATGCCCGATGGACCTCT | CTACAAAACCCGACCCAATA | 227-248 | 备选 |
| H-189 | CCGATCAGATCCAAATCAAG | ATCCGAAGCCGCAGACAC | 123-128 | 品种鉴定 |
| H-190 | CCCTTCCTTCTGTCCCTCTC | GGGTAGATTCTGGAGGTCGG | 294-324 | 品种鉴定 |
| H-280 | GGACACCTGGAGCAAAATAG | TATGCTTCGATGTATATTCACAGT | 367-376 | 品种鉴定 |
| HESR001 | AAGGCAACGACGAAGAAAGA | CGTTAAAAAGGGGATGAAAGC | 271-293 | 品种鉴定 |
| HESR016 | CGACTGCTGCTGTGACAAAT | CAGGAACACAACGTCTTCTTTT | 220-234 | 品种鉴定 |
| HESR018 | CGGAGATTGTTTGGGAGAGA | ATTGGGTGGGGATACGTTTT | 313-321 | 品种鉴定 |
| HESR025 | GCTTTGGTCTTGGGAGAGAG | TGCACCAATCAATAATCACCA | 243 | 备选 |
| HESR031 | GGCCAATGGATTCTCTCTCA | CAAAACCCAAAAAGGAACGA | 153-163 | 品种鉴定 |
| HESR045 | TTGATGGCCAATTATCAGCA | GTTGCCTTCATCTTCTGCAA | 212 | 品种鉴定 |
| HESR046 | TTGATGGCCAATTATCAGCA | CTTTCTTCGTCGTTGCCTTC | 212-239 | 品种鉴定 |
| HESR049 | TTTCATTTCCAGTAAAACCCAAA | CTCCCTCCATCTTGAACCAA | 179 | 品种鉴定 |
| HESR104 | GGGGATTGCTGTTGTGAGA | AGTGTAAGGTAGAGGTCGGTGA | 319-328 | 品种鉴定 |
| HESR130 | GGGACGCTACCTACTATTAC | CCCTTGAGTGCTCTTCG | 152 | 品种鉴定 |
| HESR145 | AACAGATTCCTCATCACGG | ATAGTTTTCACCATCACCC | 163 | 品种鉴定 |
| HESR163 | AAACCCAAATCAGCAAGC | AAACCAGCAGGCAAGAGC | 402 | 备选 |
| HESR203 | AAGGCATCAACCACCAAATC | AAGGCGTCATCGCTCCA | 234 | 品种鉴定 |
| HESR204 | TAGGGTTATCTTTGGCTCTC | CTACTGCTACTCCGATGGTG | 237 | 品种鉴定 |
| HESR210 | CTGGGTTTGATTTTGATGGC | CCTCTTTCTTCGTCGTTGC | 238 | 品种鉴定 |
| HESR211 | CTGGGTTTGATTTTGATGGC | TCCGATTCAGTTCCTCCGTA | 330 | 品种鉴定 |
| HESR245 | CACGTTTAATATCACGGGAA | CCTTTGACATAAGTTGGAGA | 151-163 | 品种鉴定 |
| HESR247 | TCCCTTTTCTCCGCTCCT | TCTCAATCCCGATACCTTCC | 219 | 品种鉴定 |
| HESR267 | ATGTGCCCTTCTTGTGAGC | TATCTTTGTAGGTGGTACTGGTG | 130 | 品种鉴定 |
| HESR269 | CCCACGGATTTTGCTGTT | CTTTACCCTATCAATGTCACCTC | 264 | 品种鉴定 |
| HESR356 | ACGGTCTGTGAGTACCATCTGC | CATCATCAACCTACACCCCATT | 334 | 品种鉴定 |
| rbm19 | TCATTTCAAGTTCACCGTGCTTATT | AGCGCATGTATTTGCCTTATGTCTC | 148-166 | 品种鉴定 |
| rbm28 | TGTGTCCTCTACTTGTCTTCATTTG | GCCTCTACTTTTCTTTCTCCTTTAT | 222-246 | 品种鉴定 |
| rbm36 | CATCTCCACCACCTACA | AGGAGAGCAATAACCAAC | 237-261 | 品种鉴定 |

附表3 37个橡胶树品种在30个SSR位点的指纹图谱

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 Code | H-014 | H-051 | H-054 | H-077 | H-090 | H-189 | H-190 | H-280 | HESR001 | HESR016 |
| 1 | 173/173 | 208/208 | 178/178 | 252/278 | 424/430 | 106/106 | 296/308 | 355/369 | 259/262 | 206/212 |
| 2 | 182/182 | 208/208 | 178/178 | 256/260 | 424/433 | 106/109 | 278/281 | 351/355 | 259/262 | 206/206 |
| 3 | 182/182 | 208/214 | 190/190 | 258/260 | 424/433 | 112/112 | 278/287 | 351/355 | 259/259 | 206/206 |
| 4 | 173/182 | 208/208 | 178/190 | 258/278 | 424/424 | 106/112 | 287/296 | 355/355 | 259/262 | 206/206 |
| 5 | 182/182 | 208/208 | 178/193 | 260/262 | 424/433 | 109/109 | 278/287 | 355/369 | 253/259 | 190/206 |
| 6 | 173/182 | 208/208 | 190/193 | 258/260 | 424/433 | 106/106 | 278/296 | 355/355 | 256/259 | 187/215 |
| 7 | 173/182 | 208/208 | 178/178 | 260/276 | 424/424 | 106/109 | 278/296 | 355/355 | 256/262 | 190/215 |
| 8 | 182/182 | 208/214 | 190/190 | 276/276 | 424/424 | 106/109 | 296/296 | 351/351 | 259/262 | 187/206 |
| 9 | 182/182 | 208/208 | 178/190 | 260/276 | 424/430 | 106/109 | 278/296 | 351/355 | 253/253 | 184/209 |
| 10 | 182/182 | 208/208 | 190/193 | 260/262 | 424/424 | 106/109 | 278/287 | 355/355 | 253/256 | 206/215 |
| 11 | 182/185 | 211/214 | 190/193 | 260/268 | 430/433 | 106/112 | 278/290 | 351/355 | 256/259 | 187/206 |
| 12 | 173/182 | 211/214 | 178/190 | 258/278 | 424/424 | 106/112 | 287/296 | 355/355 | 259/262 | 206/206 |
| 13 | 182/182 | 214/214 | 190/190 | 260/260 | 424/430 | 106/112 | 278/278 | 351/369 | 259/262 | 206/209 |
| 14 | 182/182 | 208/214 | 190/193 | 258/260 | 424/433 | 106/112 | 278/281 | 351/355 | 253/259 | 206/215 |
| 15 | 182/182 | 211/214 | 190/190 | 260/276 | 424/430 | 106/106 | 278/296 | 351/351 | 253/262 | 184/187 |
| 16 | 173/182 | 208/214 | 178/178 | 252/256 | 430/433 | 106/109 | 278/281 | 351/355 | 262/262 | 206/212 |
| 17 | 182/182 | 208/214 | 178/193 | 250/260 | 424/430 | 106/109 | 278/281 | 355/355 | 253/256 | 187/206 |
| 18 | 173/182 | 208/208 | 178/193 | 252/260 | 424/430 | 106/106 | 278/308 | 355/369 | 259/262 | 187/212 |
| 19 | 182/182 | 208/214 | 190/193 | 256/262 | 424/424 | 109/112 | 287/293 | 351/355 | 259/259 | 184/215 |
| 20 | 182/182 | 214/214 | 178/190 | 258/260 | 424/433 | 112/112 | 278/287 | 351/369 | 253/259 | 206/215 |
| 21 | 182/182 | 208/208 | 190/193 | 258/260 | 424/424 | 109/109 | 278/281 | 351/369 | 259/259 | 187/206 |
| 22 | 173/182 | 214/214 | 178/190 | 252/260 | 424/433 | 106/112 | 278/308 | 351/369 | 259/259 | 206/212 |
| 23 | 173/182 | 208/211 | 178/193 | 252/260 | 424/424 | 106/106 | 278/308 | 355/369 | 253/259 | 206/212 |
| 24 | 173/182 | 208/208 | 178/190 | 252/260 | 424/433 | 106/112 | 278/308 | 355/355 | 253/262 | 206/206 |
| 25 | 182/182 | 214/214 | 178/190 | 258/260 | 433/433 | 112/112 | 278/281 | 351/369 | 253/259 | 206/215 |
| 26 | 173/182 | 208/208 | 178/190 | 252/260 | 424/430 | 106/106 | 278/308 | 351/355 | 262/262 | 184/212 |
| 27 | 173/182 | 208/208 | 178/190 | 252/260 | 430/430 | 106/106 | 278/308 | 355/369 | 259/262 | 206/206 |
| 28 | 173/182 | 208/208 | 178/178 | 252/258 | 424/433 | 106/112 | 281/308 | 369/369 | 253/259 | 206/212 |
| 29 | 182/182 | 208/211 | 178/193 | 252/260 | 430/433 | 106/112 | 278/308 | 355/369 | 253/262 | 187/215 |
| 30 | 182/185 | 208/208 | 190/193 | 260/262 | 424/433 | 106/106 | 278/287 | 355/369 | 256/259 | 187/187 |
| 31 | 182/182 | 208/208 | 193/193 | 260/260 | 424/430 | 106/109 | 278/278 | 351/355 | 259/259 | 206/215 |
| 32 | 182/185 | 214/214 | 190/193 | 256/268 | 424/430 | 112/112 | 290/293 | 351/355 | 259/259 | 206/215 |
| 33 | 182/182 | 211/214 | 178/178 | 252/258 | 430/433 | 106/112 | 281/308 | 351/369 | 253/259 | 187/206 |
| 34 | 173/173 | 208/208 | 178/178 | 252/278 | 424/430 | 106/106 | 296/308 | 355/369 | 259/262 | 206/212 |
| 35 | 182/185 | 211/214 | 190/193 | 260/268 | 430/433 | 106/112 | 278/290 | 351/355 | 256/259 | 187/206 |
| 36 | 182/185 | 214/214 | 190/193 | 256/268 | 424/430 | 112/112 | 290/293 | 351/355 | 259/259 | 206/215 |
| 37 | 182/185 | 214/214 | 190/193 | 256/268 | 424/430 | 112/112 | 290/293 | 351/355 | 259/259 | 206/215 |
| 编号 Code | HESR018 | HESR031 | HESR045 | HESR046 | HESR049 | HESR104 | HESR130 | HESR145 | HESR203 | HESR204 |
| 1 | 295/307 | 139/141 | 188/188 | 199/199 | 174/200 | 301/310 | 150/150 | 164/164 | 227/229 | 249/256 |
| 2 | 295/303 | 133/137 | 188/191 | 199/202 | 178/182 | 301/307 | 150/163 | 161/167 | 227/227 | 238/238 |
| 3 | 295/303 | 137/144 | 188/191 | 199/202 | 180/182 | 298/301 | 150/163 | 161/167 | 229/233 | 238/238 |
| 4 | 295/303 | 137/141 | 182/208 | 199/199 | 198/200 | 298/301 | 163/163 | 161/167 | 229/229 | 249/260 |
| 5 | 295/303 | 133/137 | 191/208 | 202/220 | 182/184 | 301/310 | 153/153 | 161/161 | 227/227 | 238/238 |
| 6 | 303/303 | 137/139 | 182/191 | 193/202 | 180/182 | 307/310 | 150/150 | 161/164 | 227/229 | 238/238 |
| 7 | 295/303 | 137/146 | 182/188 | 193/199 | 182/198 | 298/310 | 163/163 | 164/164 | 227/229 | 252/252 |
| 8 | 295/295 | 133/137 | 188/188 | 199/199 | 198/198 | 307/310 | 153/163 | 164/167 | 227/227 | 238/238 |
| 9 | 295/297 | 137/139 | 205/208 | 217/220 | 182/198 | 301/301 | 153/154 | 161/164 | 227/229 | 249/252 |
| 10 | 295/303 | 137/137 | 182/205 | 193/217 | 182/184 | 301/301 | 150/163 | 161/161 | 227/227 | 238/238 |
| 11 | 303/303 | 141/144 | 191/194 | 202/205 | 182/190 | 301/304 | 150/154 | 158/161 | 231/233 | 250/250 |
| 12 | 295/303 | 137/141 | 188/188 | 199/199 | 180/200 | 298/301 | 163/163 | 161/167 | 227/229 | 238/238 |
| 13 | 295/303 | 137/144 | 188/191 | 199/202 | 182/182 | 301/310 | 150/163 | 161/161 | 229/229 | 238/238 |
| 14 | 295/303 | 137/144 | 191/208 | 202/220 | 180/182 | 301/310 | 150/153 | 161/161 | 233/233 | 238/238 |
| 15 | 295/297 | 133/137 | 188/205 | 199/217 | 182/198 | 301/307 | 153/163 | 161/164 | 227/227 | 250/252 |
| 16 | 295/303 | 133/139 | 188/188 | 199/199 | 174/178 | 307/310 | 150/150 | 161/164 | 227/227 | 238/238 |
| 17 | 295/295 | 133/137 | 182/208 | 193/220 | 172/182 | 301/310 | 153/163 | 161/167 | 229/229 | 238/238 |
| 18 | 303/307 | 137/139 | 188/188 | 199/199 | 174/182 | 301/301 | 153/153 | 164/164 | 227/229 | 250/256 |
| 19 | 295/303 | 137/141 | 191/191 | 202/202 | 178/184 | 301/301 | 163/163 | 164/164 | 227/227 | 249/260 |
| 20 | 295/303 | 137/137 | 191/208 | 202/220 | 180/182 | 298/301 | 150/153 | 161/167 | 229/233 | 250/256 |
| 21 | 303/303 | 133/141 | 188/191 | 199/202 | 180/182 | 301/310 | 150/163 | 164/167 | 257/259 | 238/238 |
| 22 | 295/303 | 141/144 | 188/191 | 199/202 | 174/182 | 301/301 | 150/150 | 161/161 | 229/233 | 238/238 |
| 23 | 295/295 | 141/144 | 188/208 | 199/220 | 174/182 | 301/301 | 153/153 | 161/161 | 227/233 | 238/238 |
| 24 | 295/303 | 137/141 | 188/208 | 199/220 | 174/182 | 301/310 | 150/153 | 161/161 | 227/233 | 238/238 |
| 25 | 303/303 | 137/137 | 191/208 | 202/220 | 180/182 | 301/301 | 150/150 | 161/164 | 233/233 | 238/238 |
| 26 | 295/307 | 133/139 | 188/188 | 199/199 | 174/182 | 301/310 | 163/163 | 164/164 | 227/229 | 250/256 |
| 27 | 295/303 | 141/144 | 188/191 | 199/202 | 174/182 | 310/310 | 150/150 | 161/164 | 229/229 | 252/256 |
| 28 | 303/303 | 137/137 | 188/208 | 199/220 | 174/180 | 301/301 | 153/153 | 161/161 | 227/233 | 250/252 |
| 29 | 303/307 | 137/137 | 188/208 | 199/220 | 174/182 | 301/301 | 150/153 | 161/161 | 227/233 | 238/238 |
| 30 | 295/303 | 137/144 | 191/194 | 202/205 | 182/184 | 301/307 | 150/154 | 158/161 | 227/233 | 250/260 |
| 31 | 303/303 | 137/144 | 191/191 | 202/202 | 182/182 | 301/301 | 150/150 | 158/164 | 231/231 | 238/238 |
| 32 | 295/303 | 141/141 | 191/191 | 202/202 | 178/190 | 301/301 | 150/163 | 158/164 | 227/231 | 260/260 |
| 33 | 303/303 | 137/137 | 188/208 | 199/220 | 174/180 | 301/301 | 150/163 | 164/164 | 229/233 | 238/238 |
| 34 | 295/307 | 139/141 | 188/188 | 199/199 | 174/200 | 301/310 | 150/150 | 164/164 | 227/229 | 249/256 |
| 35 | 303/303 | 141/144 | 191/194 | 202/205 | 182/190 | 301/304 | 150/154 | 158/161 | 231/233 | 250/250 |
| 36 | 295/303 | 141/141 | 191/191 | 202/202 | 178/190 | 301/301 | 150/163 | 158/164 | 227/231 | 260/260 |
| 37 | 295/303 | 141/141 | 191/191 | 202/202 | 178/190 | 301/301 | 150/163 | 158/164 | 227/231 | 260/260 |
| 编号 Code | HESR210 | HESR211 | HESR245 | HESR247 | HESR267 | HESR269 | HESR356 | rbm19 | rbm28 | rbm36 |
| 1 | 215/215 | 311/311 | 133/133 | 300/300 | 125/125 | 265/265 | 328/328 | 146/159 | 222/236 | 258/262 |
| 2 | 215/218 | 314/314 | 140/140 | 300/300 | 125/125 | 271/271 | 328/330 | 146/165 | 238/238 | 237/258 |
| 3 | 215/218 | 311/314 | 133/140 | 300/335 | 114/125 | 265/271 | 330/330 | 146/146 | 230/236 | 237/264 |
| 4 | 209/236 | 302/326 | 133/140 | 300/300 | 114/114 | 271/277 | 328/334 | 150/165 | 222/234 | 258/264 |
| 5 | 218/236 | 326/326 | 161/167 | 300/300 | 125/125 | 271/277 | 328/328 | 146/146 | 236/238 | 258/260 |
| 6 | 209/218 | 302/314 | 133/133 | 300/300 | 125/131 | 265/271 | 328/330 | 146/172 | 238/246 | 258/264 |
| 7 | 209/215 | 302/302 | 133/133 | 300/318 | 125/125 | 265/271 | 330/334 | 146/165 | 222/246 | 258/258 |
| 8 | 215/215 | 311/311 | 131/131 | 300/302 | 114/114 | 271/277 | 328/334 | 165/165 | 222/246 | 260/264 |
| 9 | 233/236 | 323/326 | 140/140 | 300/300 | 114/125 | 265/271 | 330/334 | 146/159 | 234/238 | 258/264 |
| 10 | 209/233 | 302/323 | 138/140 | 300/302 | 114/125 | 265/271 | 330/334 | 150/165 | 222/230 | 237/237 |
| 11 | 218/221 | 314/314 | 133/133 | 335/337 | 120/125 | 265/277 | 330/338 | 146/154 | 226/236 | 237/264 |
| 12 | 215/215 | 311/311 | 133/140 | 300/335 | 125/125 | 265/271 | 328/330 | 146/159 | 222/230 | 262/264 |
| 13 | 215/218 | 314/314 | 133/133 | 302/319 | 125/131 | 265/265 | 330/334 | 146/165 | 228/236 | 264/264 |
| 14 | 218/236 | 326/326 | 133/140 | 300/335 | 114/125 | 265/277 | 328/330 | 146/165 | 222/236 | 237/264 |
| 15 | 215/233 | 323/323 | 140/161 | 300/300 | 125/131 | 271/271 | 334/334 | 159/165 | 238/246 | 258/260 |
| 16 | 215/215 | 314/314 | 133/167 | 300/300 | 125/125 | 265/271 | 330/330 | 146/146 | 236/238 | 258/262 |
| 17 | 209/236 | 302/326 | 131/140 | 300/302 | 114/125 | 265/265 | 328/334 | 146/146 | 222/228 | 254/254 |
| 18 | 215/215 | 311/311 | 133/133 | 300/300 | 125/131 | 265/265 | 328/328 | 146/159 | 236/236 | 258/264 |
| 19 | 218/218 | 314/314 | 131/149 | 300/300 | 125/125 | 265/265 | 330/334 | 150/165 | 230/250 | 260/264 |
| 20 | 218/236 | 311/311 | 133/133 | 300/300 | 125/131 | 265/271 | 328/328 | 146/165 | 236/236 | 237/254 |
| 21 | 215/218 | 311/314 | 140/149 | 300/302 | 114/125 | 265/277 | 328/330 | 146/150 | 222/222 | 258/264 |
| 22 | 215/218 | 311/314 | 133/140 | 300/335 | 114/125 | 265/265 | 328/328 | 146/159 | 222/222 | 262/264 |
| 23 | 215/236 | 311/326 | 133/133 | 300/300 | 114/125 | 265/265 | 328/330 | 146/159 | 222/222 | 237/258 |
| 24 | 215/236 | 326/326 | 133/140 | 300/335 | 125/125 | 265/265 | 328/328 | 146/165 | 222/236 | 262/264 |
| 25 | 218/236 | 326/326 | 133/140 | 300/300 | 125/131 | 265/271 | 328/330 | 146/146 | 236/246 | 237/254 |
| 26 | 215/215 | 314/314 | 133/133 | 300/300 | 125/131 | 265/271 | 328/334 | 159/165 | 236/246 | 260/262 |
| 27 | 215/218 | 314/314 | 133/133 | 300/300 | 125/125 | 265/265 | 328/330 | 159/165 | 236/236 | 258/264 |
| 28 | 215/236 | 326/326 | 133/133 | 300/300 | 125/131 | 265/265 | 328/330 | 146/146 | 236/236 | 254/258 |
| 29 | 215/236 | 326/326 | 133/133 | 300/300 | 131/131 | 265/271 | 328/330 | 146/159 | 236/236 | 237/258 |
| 30 | 218/221 | 314/317 | 133/140 | 300/335 | 120/125 | 265/277 | 334/338 | 146/150 | 226/226 | 258/264 |
| 31 | 218/218 | 314/314 | 133/140 | 300/335 | 120/125 | 277/277 | 330/338 | 146/165 | 226/250 | 237/237 |
| 32 | 218/218 | 314/314 | 131/131 | 300/335 | 125/125 | 265/265 | 334/338 | 146/165 | 236/250 | 237/260 |
| 33 | 215/236 | 326/326 | 133/133 | 300/300 | 131/131 | 265/271 | 328/330 | 146/146 | 236/246 | 254/258 |
| 34 | 215/215 | 311/311 | 133/133 | 300/300 | 125/125 | 265/265 | 328/328 | 146/159 | 222/236 | 258/262 |
| 35 | 218/221 | 314/314 | 133/133 | 335/337 | 120/125 | 265/277 | 330/338 | 146/154 | 226/236 | 237/264 |
| 36 | 218/218 | 314/314 | 131/131 | 300/335 | 125/125 | 265/265 | 334/338 | 146/165 | 236/250 | 237/260 |
| 37 | 218/218 | 314/314 | 131/131 | 300/335 | 125/125 | 265/265 | 334/338 | 146/165 | 236/250 | 237/260 |