《易切削铜合金异型材》 编制说明

（讨论稿）

1. **任务来源**

根据工信厅科[2016] 152号，行业标准《易切削铜合金异型材》（计划编号2017-0229T-YS）制定，由宁波长振铜业有限公司主持起草，并要求2019年全面完成标准制定工作。

1. **工作简况**

2.1 立项的目的和意义

中国已成为制造大国，成为世界加工厂，产品应用遍布世界各地，铜加工材产量和消费量均为世界第一，对材料的需求代表了世界需求的主流。易切削黄铜合金棒线是供下游客户应用的原材料 ，产品设计的技术进步、加工技术的进步、自动化车床的普及，使制造业对加工效率、加工成本的追求越来越高。以前在机械加工中解决的问题，逐渐上朔到对材料的要求，特殊的形状如果在材料制造中解决， 加工的效率和成本就会大大提高，材料的利用率也会大大提高。所以近年来，客户已经提出了越来越多的异型材要求，根据有色金属加工协会统计，2017年黄铜型材进口6800吨，成为新的进口增长产品。

异型材由于形状各异，规格繁多，材料制造本身有很大的难度，制定规范性标准同样有很大的难度，所以现有标准仅有JB/T 9612《电工异型铜排及铜合金排》系列标准，涉及4种异型材。YS/T 862-2013《再生铸造铅黄铜型材》，涉及的产品单一。国外ASTM、EN、JIS标准，可参考的标准只有ASTM B455-2010《铜-锌-铅合金挤压型材》。该标准中，要求由买方提供的尺寸、外形、公差、图纸等其它技术要求可视为合同的一部分。该型材标准仅适用于挤压型材、建筑型材和交通型材。EN标准、JIS标准也没有对异型材做出独立的标准。目前我们国内的型材，大部分提供后续加工用材料，技术要求明显更高。

该标准是解决铜合金材料产品创新的规范问题，目前易切削黄铜异型材的品种已有大量的需求，产量、规格在不断增加，由于缺乏相应的标准，在订货过程中，没有共同的语言体系，各方理解不同，图纸不规范，需要反复确认，修改；技术指标不明确，导致商务异议。异型材制造难度大，工具准备复杂，技术成本高，材料生产和材料应用双方均需要建立共同遵守的规范。本公司在已有一定经验积累的基础上，提出制定标准。

该标准的建立，减促进制造业发展，彰显标准的引领作用。可以预见，该标准的制定将引领复杂断面加工材逐渐常态化，也标志着该项制造技术的发展水平。

该项标准将填补国内外空白

**2.2 申报单位简况**

宁波长振铜业是生产环保易切削黄铜棒线的专业制造企业，员工412人，厂区面积9.2万平方米，2017年销量达到5.5万吨，其中开发的异型材的品种已达一百多种。

公司技术人员50多人，教授高工2人，高工3人，工程师10人，硕士2人。公司建有院士工作站、全国再生黄铜技术中心和浙江省技术中心，技术中心设有检测实验室和工艺实验室，有一支经验丰富的研发专业团队。

公司拥有授权专利35项，其中发明专利13项.

公司制定、参与制订国标13项、行标4项，有标准化工作的基础。其中参与的《线材能耗标准》获得2016年国家标准创新奖。

**2.3主要工作过程**

**2.3.1 任务落实**

公司根据市场发展需求，开发异型材产品并积累图纸资料3年，已研究开发了一百多种复杂异型棒，为制定标准积累了比较充足的参考资料。

接到任务后，由技术副总负责，开发工程师、客户服务项目经理、现场工程师、品质工程师组成标准编写组，对供需双方需要解决的问题，进行归类，分出主要共性问题，同时对已完成的项目进行整理、统计，为标准编写提供资料，落实责任和时间进度。

**2.3.2 标准讨论稿编制**

在编写前，充分进行调研，整理参考资料。调研现有国内外标准、市场实际采购与使用情况，存在问题、达到的技术水平等。对收集的信息和资料进行整理，按标准编制内容的要求，进行归类，对比，确定编写主要技术指标的内容。

 在本标准的起草过程中，对标准内容、技术指标进行了认真的讨论，对采集的数据进行了统计学处理，编制组内部广泛征求意见，形成了讨论稿。

三. 编制原则

根据本标准的任务，讨论稿编制原则如下：

1. 本标准所涉及合金，主要以市场有需求的合金为主，所列合金均是已有产品和客户；
2. 本标准重点在型材的分类描述、标识及尺寸要求等主要技术要求，其它要求（如力学性能）参照通用标准；
3. 研究ASTM标准，力求使标准内容达到合理性和适用性；
4. 技术指标要有依据，数据真实可靠，经过数据统计处理；
5. 格式标准化，按国家标准要求编写。

四、主要内容

4.1 合金

本标准合金是易切削黄铜合金，共收录14个合金。其中国标准7个牌号，采用EN标准2个、JIS标准4个合1个企业标准，并根据牌号标示方法标准进行了标准化。

4.2 产品状态

根据不同形状的加工产品要求以及工艺可行性，异型直条产品状态包括挤压态M30、H55、H50、H02；卷状产品主要是H02状态。不同分类型材的状态和规格。见标准文本表3。

4.3主要技术特点

4.3.1除通用部分外，本标准主要内容体现在，型材按形状分9类，并规定了不同的标示字母代号。因为随着品种越来越多，生产技术管理出现了明显的不便，同形状不同尺寸、或不同合金、不同客户的生产管理希望简便不出差错，也希望通过标识代号，能直观想象出该型材的端面形状，进而考虑生产流程所需的技术资源。

通过分类，也有利于尺寸精度指标的确定，有利于和相似的常规产品进行对应思维，有利于技术方案的归类。

本标准的分类是建立在已有开发产品的基础上，尽可能的概括常用的形状，并体现其形状的主要特点。附录B列出了部分有代表性的形状，说明分类的依据，并作为资料性附录供使用参考。

4.3.2 外形尺寸及允许偏差

与其他标准不同，本标准的外形尺寸分为轮廓尺寸、图纸标注尺寸及允许偏差，并对尺寸标注的规范性提出要求。

4.4形状分类和标示字母

 见本标准文本表2。

4.5 力学性能

由于型材的制样问题，积累数据有限，本标准规定提供实测值，可参考现有相关标准中的数据。

在试验方法中，规定了力学性能试验（拉力）的取样位置、制样方法和试验方法。

4.6 断口检查

执行YS/T336-2010 的规定。

4.7 表面质量

挤压型材参考YS/T649-2007《铜及铜合金挤制棒》，加工型材参考GB/T4423-2007《铜及铜合金拉制棒》，并结合工艺特点确定。

五、本标准的技术先进性、创新性

 本标准是首次制定，标准的主要内容和现有标准比较有明显突破和创新，和国外型材标准比较也具有新颖性和实用性，作为铜合金型材标准的一般规定，对型材标准的细化具有参考和引用意义。本标准将填补该领域的空白。

附件：数据统计表 该数据还有待进一步补充和完善

**表1 矩形单边异 单位mm**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分类 | 序号 | 牌号 | 状态 | 成品类型（直/卷） | 轮廓尺寸及对应精度 | 圆角及夹边 |
| 轮廓 | 尺寸大小 | 轮廓尺寸对应精度 | 圆角 | 圆角对应夹边 |
| 矩形单边异 | 1 | HPb59-1 | H02 | 直 | 变异边 | 5.1 | （0，-0.05） | R1.0 | 5.1 |
| 不变异边 | 6.7 | （0，-0.05） | R0.5 | 6.7 |
| 变异后尺寸 | 10.7 | （0，-0.05） | R0.2 | 6.5 |
| 凸起尺寸 | 4 | （0，-0.05） |
| 2 | HPb59-1 | H02 | 卷 | 变异边 | 5.4 | （+0.05,0） | R0.5 | 5.4-8.9 |
| 不变异边 | 8.9 | （+0.05,0） |
| 变异后尺寸 | 12.8 | （+0.02，-0.05） | R0.4 | 6.7 |
| 凸起尺寸 | 3.9 | （+0.02，-0.05） |
| 3 | HPb58-3F | H02 | 卷 | 变异边 | 5.9 | （+0.03，-0.02） | R0.3 | 3.3-14.9 |
| 不变异边 | 12.9 | （+0，-0.03） |
| 变异后尺寸 | 14.9 | （+0.03，-0.03） |
| 最小边 | 3.3 | （+0，-0.03） |
| 4 | HPb58-3F | H50 | 直 | 变异边 | 10 | （0，-0.05） | R0.3 | 10-15 |
| 不变异边 | 15 | （0，-0.05） |
| 变异后尺寸 | 20 | （0，-0.05） |
| 变异弧 | R5.0 | （0，-0.05） |
| 5 | HPb58-3F | H02 | 卷 | 变异边 | 5 | （0，-0.05） | R0.2 | 1.5-9 |
| 不变异边 | 9 | （0，-0.05） |
| 变异后尺寸 | 11 | （0，-0.05） |
| 最小边 | 1.5 | （-0.03，-0.05） |
| 6 | HPb58-3F | H50 | 直 | 变异边 | 11.8 | （+0.03，-0.03） | R0.3 | 2.5-12.5 |
| 不变异边 | 7.1 | （0,-0.06） |
| 变异后尺寸 | 18 | （+0.08，-0.08） |
| 最小边 | 2.5 | （+0.03，-0.03） |
| 7 | HPb58-3FB | H02 | 直 | 变异边 | 7 | （0，-0.08） | R0.5 | 3 |
| 不变异边 | 7 | （0，-0.08） |
| 变异后尺寸 | 10 | （0，-0.08） | R0.3 | 1.5-7 |
| 最小边 | 1.5 | （0，-0.05） |
| 8 | HPb58-3FB | H02 | 直 | 变异边 | 5 | （0，-0.08） | R0.5 | 1.75-3 |
| 不变异边 | 6 | （0，-0.08） |
| 变异后尺寸 | 9 | （0，-0.08） | R0.3 | 1.5-6 |
| 最小边 | 1.5 | （0，-0.05） |
| 9 | HPb59-1 | H50 | 直 | 变异边 | 24 | （0，-0.05） | R0.3 | 4.2-6.6 |
| 不变异边 | 5 | （0，-0.05） |
| 变异后尺寸 | 10.5 | （0，-0.05） | R0.1 | 5-24 |
| 最小边 | 4.19 | （0，-0.05） |
| 10 | HPb59-1 | H02 | 直 | 变异边 | 5.5 | （+0.03，-0.02） | R0.3 | 1.2-6.45 |
| 不变异边 | 6.45 | （+0.05，0） |
| 变异后尺寸 | 8.73 | （+0.03，-0.03） | R0.2 | 1.76 |
| 凸起尺寸 | 2.28 | （+0.03，-0.03） |
| 11 | HPb58-3FB | H02 | 直 | 变异边 | 5.8 | （0，-0.04） | R0.5 | 2.2-2.6 |
| 不变异边 | 7 | （0，-0.05） |
| 变异后尺寸 | 9.6 | （+0.05，0） | R0.3 | 1.4-7 |
| 最小边 | 1.4 | （+0.05，0） |
| 12 | HPb59-1 | H02 | 直 | 变异边 | 5.5 | （+0.02，-0.02） | R0.2 | 1-6.5 |
| 不变异边 | 6.5 | （+0.02，-0.02） |
| 变异后尺寸 | 7.5 | （+0.03，-0.03） |
| 最小边 | 3.9 | （+0.02，-0.02） |
| 13 | C3602 | H02 | 直 | 变异边 | 8 | （0，-0.05） | R0.2 | 3-8 |
| 不变异边 | 3 | （0，-0.05） |
| 变异后尺寸 | 3 | （0，-0.05） |
| 最小边 | 4.2 | （0，-0.05） |

**表2 矩形双边异**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分类 | 序号 | 牌号 | 状态 | 成品类型（直/卷） | 轮廓尺寸及对应精度 | 圆角及夹边 |
| 轮廓 | 尺寸大小 | 轮廓尺寸对应精度 | 圆角 | 圆角对应夹边 |
| 矩形双边异 | 1 | HPb58-3F | H55 | 直 | 不变异边 | 40 | （0,-0.1） | R0.3 | 6-54 |
| 变异边 | 54 | （0,-0.1） |
| 变异后 | 31.2 | （0,-0.1） |
| 2 | HPb59-1 | H02 | 直 | 变异边1 | 5 | （+0.02，-0.03） | R0.2 | 0.8-6.7 |
| 变异边2 | 6.7 | （+0.02，-0.03） |
| 变异后1 | 6.6 | （+0.02，-0.03） |
| 变异后2 | 10.5 | （+0.02，-0.03） |
| 3 | HPb59-1 | H02 | 直 | 变异边1 | 4.8 | （+0.02，-0.03） | R0.2 | 1-6.9 |
| 变异边2 | 6.9 | （+0.02，-0.03） |
| 变异后1 | 7.6 | （+0.02，-0.03） |
| 变异后2 | 11 | （+0.02，-0.03） |
| 4 | HPb59-1 | H02 | 直 | 变异边1-1 | 4.82 | （+0.05，0） | R0.2 | 1-6.9 |
| 变异边1-2 | 5.6 | （+0.03，-0.02） |
| 变异边2 | 6.9 | （+0.03，-0.02） |
| 变异后1 | 7.6 | （+0.03，-0.02） |
| 变异后2 | 11 | （+0.03，-0.02） |
| 5 | C3604 | H02 | 直 | 变异边 | 9 | （0，-0.05） | R0.6 | 7.2-9 |
| 不变异边 | 7.2 | （0，-0.05） |
| 变异后尺寸 | 8.94 | （0，-0.05） | R0.3 | 7.2-9 |
| 变异弧 | R29.5 | （0，-0.05） |
| R6.7 | （0，-0.05） |

**表3 无弧复杂异**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分类 | 序号 | 牌号 | 状态 | 成品类型（直/卷） | 轮廓尺寸及对应精度 | 圆角及夹边 |
| 轮廓 | 尺寸大小 | 轮廓尺寸对应精度 | 圆角 | 圆角对应夹边 |
| 无弧复杂异 | 1 | HPb58-3F | H55 | 直 | 长 | 24.6 | （0，-0.1） | R0.2 | 1 |
| 宽 | 10.8 | （0，-0.1） | R0.4 | 7.2 |
| 最小尺寸 | 1 | （0，-0.05） | R0.5 | 4.25-15.85 |
| 2 | HPb58-3F | H55 | 直 | 长 | 28.3 | （0，-0.1） | R0.2 | 1 |
| 宽 | 10.75 | （0，-0.1） | R0.5 | 4.2-17.4 |
| 最小尺寸 | 1 | （0，-0.1） |
| 3 | HPb58-3F | H55 | 直 | 长 | 22 | （0,-0.1） | R0.2 | 1 |
| 宽 | 10.7 | （0,-0.1） | R0.3 | 10.3 |
| 最小尺寸 | 1 | （+0.05，-0.05） | R0.5 | 4.1-13.1 |
| 4 | HPb58-3F | H55 | 直 | 长 | 28.3 | （0,-0.1） | R0.2 | 1 |
| 宽 | 10.75 | （0,-0.1） | R0.5 | 4.2-18.6 |
| 最小尺寸 | 1 | （+0.05，-0.05） |
| 5 | HPb58-3F | H55 | 直 | 长 | 20 | （+0.05，-0.05） | R0.3 | 1-7.8 |
| 宽 | 14 | （+0.05，-0.05） | R0.5 | 11.5 |
| 最小尺寸 | 1 | （+0.05，0） |

**表4 无弧多边复杂型材**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分类 | 序号 | 牌号 | 状态 | 成品类型（直/卷） | 轮廓尺寸及对应精度 | 圆角及夹边mm |
| 轮廓 | 尺寸大小 | 轮廓尺寸对应精度 | 圆角 | 圆角对应夹边 |
| 无弧多边型材 | 1 | CW617N | H55 | 直 | 长 | 27 | （+0.05，-0.1） | R0.3 | 1.8-18.8 |
| 宽 | 15.25 | （+0.05，-0.1） |
| 最小尺寸 | 1.8 | （+0.05，-0.05） |
| 2 | HPb58-3F | H55 | 直 | 长 | 25 | （+0.1，-0.1） | R0.2 | 1.5-15.7 |
| 宽 | 19.2 | （+0.1，-0.1） |
| 最小尺寸 | 1.5 | （+0.05，-0.05） |
| 3 | C3604 | H55 | 直 | 长 | 37.5 | （+0.05，-0.05） | R0.3 | 1.3-25.5 |
| 宽 | 24.5 | （+0.05，-0.05） | R1.0 | 12 |
| 最小尺寸 | 1.3 | （+0.05，-0.05） |
| 4 | C3604 | H55 | 直 | 长 | 26.5 | （0,-0.1） | R0.5 | 1.5-16.5 |
| 宽 | 21.5 | （0,-0.1） |
| 最小尺寸 | 1.5 | （0,-0.1） |
| 5 | HPb57-3 | M30 | 直 | 长 | 18 | （+0.15,-0.15） | R0.6 | 1.5-16 |
| 宽 | 11 | （+0.15,-0.15） |
| 最小尺寸 | 7.5 | （+0.15,-0.15） |
| 6 | C3604 | H55 | 直 | 长 | 82.8 | （+0.1，-0.1） | R5 | 20.5-53.5 |
| 宽 | 38 | （+0.1，-0.1） | R8 | 33.1-35.8 |
| 最小尺寸 | / | / |

**表5 有弧复杂异**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分类 | 序号 | 牌号 | 状态 | 成品类型（直/卷） | 轮廓尺寸及对应精度 | 圆角及夹边 |
| 轮廓 | 尺寸大小 | 轮廓尺寸对应精度 | 圆角 | 圆角对应夹边 |
| 有弧复杂异型 | 1 | CW612N | M30 | 直 | 长 | 53 | （+0.5，-0.5） | R2 | 13.9 |
| 宽 | 38.5 | （+0.5，-0.5） |
| R | Φ22 | （+0.5，-0.5） |
| 2 | HPb59-1 | M30 | 直 | 长 | 15.2 | （0.1，-0.3） | / | / |
| 宽 | 14.9 | （0.1，-0.3） |
| R | R16.5 | （0.1，-0.3） |
| 3 | CW612N | M30 | 直 | 长 | 49.2 | （+0.05，-0.05） | R3 | 14-26 |
| 宽 | 44.5 | （+0.05，-0.05） |
| R | Φ23 | （+0.05，-0.05） |
| 4 | CW612N | M30 | 直 | 长 | 42 | （+0.5，-0.5） | R3 | 12-21.32 |
| 宽 | 35.5 | （+0.5，-0.5） |
| R | Φ21 | （+0.5，-0.5） |
| 5 | CW612N | M30 | 直 | 长 | 56.3 | （+0.5，-0.5） | R3 | 10.8-22 |
| 宽 | 38.55 | （+0.5，-0.5） |
| R | Φ24.8 | （+0.5，-0.5） |
| 6 | C38500 | M30 | 直 | 长 | 56.8 | （+0.8，-0.8） | R0.3 | 2.95-33.5 |
| 宽 | 21.6 | （+0.8，-0.8） |
| R | R19.1 | （+0.8，-0.8） |

**表6 圆基单向异**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分类 | 序号 | 牌号 | 状态 | 成品类型（直/卷） | 轮廓尺寸及对应精度 | 圆角及夹边 |
| 轮廓 | 尺寸大小 | 轮廓尺寸对应精度 | 圆角 | 圆角对应夹边 |
| 圆基单向异 | 1 | HPb59-1 | H02 | 直 | 圆基 | φ6.5 | （0，-0.05） | R0.2 | 5 |
| 最大（高） | 9.2 | （0，-0.08） |
| 小尺寸 | 5 | （0，-0.08） |
| 2 | HPb58-3 | H02 | 直 | 圆基 | φ3.8 | （0，-0.05） | R0.2 | 3.8 |
| 最大（高） | 4.8 | （0，-0.05） |
| 小尺寸 | 3.8 | （0，-0.05） |
| 3 | HPb58-3F | H02 | 直 | 圆基 | φ5.6 | （0，-0.05） | R0.1 | 0.6 |
| 最大（高） | 6.2 | （0，-0.05） |
| 小尺寸 | 0.6 | （0，-0.05） |
| 4 | C3604 | H50 | 直 | 圆基 | φ12.85 | （+0.045，-0.045） | R0.2 | 4.65 |
| 最大（高） | 20 | （+0.11，-0） |
| 最小 | 5 | （0，-0.05） |
| 5 | C3604 | H50 | 直 | 圆基 | φ17.0 | （+0.05，-0.05） | R0.2 | 4.85 |
| 最大（高） | 20 | （0，-0.10） |
| 最小 | 4.25 | （+0.05，-0.05） |
| 6 | C3604 | H50 | 直 | 圆基 | φ15.3 | （+0.05，-0.05） | R0.1 | 0.5 |
| 最大（高） | 25 | （+0.05，-0.05） | R0.2 | 0.5 |
| 小尺寸 | 4.85 | (+0.10,0) | R0.7 | 4.85 |
| 7 | C3601 | H02 | 直 | 圆基 | φ3.8 | （0，-0.05） | R0.2 | 3.5 |
| 最大（高） | 4.95 | （0，-0.05） |
| 小尺寸 | 3.5 | （0，-0.05） |
| 8 | C3602 | H02 | 直 | 圆基 | φ5.44 | （+0.04，-0） | R0.2 | 3.95 |
| 最大（高） | 7.18 | （+0.04，-0） |
| 小尺寸 | 3.95 | （+0.04，-0） |
| 9 | HPb58-3F | H02 | 直 | 圆基 | φ5.8 | （0，-0.10） | R0.2 | 4.2 |
| 最大（高） | 4.9 | （0，-0.10） |
| 小尺寸 | 4.2 | （0，-0.10） |
| 10 | C3771 | H55 | 直 | 圆基 | φ15.95 | （+0.04，-0.01） | R0.2 | 0.5-10 |
| 最大（高） | 26 | （+0.04，-0.01） |
| 小尺寸 | 5 | （+0.04，-0.01） |
| 11 | C3602 | H02 | 直 | 圆基 | φ10.0 | （0，-0.03） | R0.2 | 7.5 |
| 最大（高） | 11.5 | （0，-0.03） |
| 小尺寸 | 7.5 | （0，-0.058） |
| 12 | C3602 | H02 | 直 | 圆基 | φ6.5 | （0，-0.058） | R0.2 | 5 |
| 最大（高） | 8.5 | （0，-0.058） |
| 小尺寸 | 5 | （0，-0.048） |
| 13 | C3602 | H02 | 直 | 圆基 | φ7.17 | （+0.05，0） | R0.3 | 5.47 |
| 最大（高） | 9.17 | （+0.05，0） |
| 小尺寸 | 5.47 | （+0.05，0） |
| 14 | C3602 | H02 | 直 | 圆基 | φ5.33 | （+0.05，0） | R0.3 | 4.18 |
| 最大（高） | 6.93 | （+0.05，0） |
| 小尺寸 | 4.18 | （+0.05，0） |
| 15 | HPb58-3F | H02 | 直 | 圆基 | φ5.2 | （0，-0.05） | R0.3 | 1.74-4 |
| 最大（高） | 6 | （0，-0.05） |
| 小尺寸 | 4 | （0，-0.05） |
| 16 | HPb59-1 | H02 | 直 | 圆基 | φ5.6 | （0，-0.05） | R0.2 | 4 |
| 最大（高） | 6.4 | （0，-0.05） |
| 小尺寸 | 4 | （0，-0.05） |
| 17 | HPb59-1 | H55 | 直 | 圆基1 | φ42 | （0，0.10） | R0.3 | 6 |
| 圆基2 | φ18 | （0，0.10） | R3 | 6 |
| 最大（高） | 30 | （0，0.10） |
| 18 | HPb59-1 | H02 | 直 | 圆基 | φ4.6 | （+0.03，0） | R0.2 | 3.4 |
| 最大（高） | 6 | （+0.03，0） |
| 小尺寸 | 3.4 | （+0.03，0） |
| 19 | HPb58-3F | H02 | 直 | 圆基 | φ5.8 | （0，-0.05） | R0.2 | 4.2 |
| 最大（高） | 4.9 | （0，-0.05） |
| 小尺寸 | 4.2 | （0，-0.05） |
| 19 | HPb58-3F | H02 | 直 | 圆基 | φ6.3 | （0，-0.05） | R0.3 | 5.4 |
| 最大（高） | 7.35 | （0，-0.05） |
| 小尺寸 | 5.4 | （0，-0.05） |
| 20 | HPb59-1 | H02 | 直 | 圆基 | φ7.0 | （+0.06，-0） | R0.8 | 4.3-7 |
| 最大（高） | 7.8 | （+0.06，-0） |
| 小尺寸 | 7 | （+0.06，-0） |
| 21 | C3602 | H02 | 直 | 圆基 | φ3.88 | （+0.04，-0） | R0.2 | 3.23 |
| 最大（高） | 4.58 | （+0.04，-0） |
| 小尺寸 | 3.23 | （+0.04，-0） |
| 22 | HPb59-1 | H02 | 直 | 圆基 | φ7.0 | （0，-0.05） | R0.2 | 3.6 |
| 最大（高） | 6.5 | （0，-0.05） |
| 小尺寸 | 3.6 | （0，-0.05） |
| 23 | C3604 | H02 | 直 | 圆基 | φ9.0 | （0，-0.05） | R0.2 | 6.3 |
| 最大（高） | 9.5 | （+0.02，-0.02） |
| 小尺寸 | 6.3 | （0，-0.05） |
| 24 | HPb58-3  | H02 | 盘元 | 圆基 | φ4.3 | （0，-0.05） | R0.2 | 3.5 |
| 最大（高） | 5.5 | （0，-0.05） |
| 小尺寸 | 3.5 | （0，-0.05） |
| 25 | HPb58-3 | H02 | 盘元 | 圆基 | φ3.75 | （0，-0.02） | R0.2 | 3.75 |
| 最大（高） | 4.75 | （0，-0.02） |
| 小尺寸 | 3.75 | （0，-0.02） |
| 26 | HPb58-3 | H02 | 盘元 | 圆基 | φ4.5 | （0，-0.05） | R0.2 | 3.7 |
| 最大（高） | 4.8 | （0，-0.05） |
| 小尺寸 | 3.7 | （0，-0.05） |
| 27 | HPb58-3 | H02 | 盘元 | 圆基 | φ5.9 | （+0.01，-0.01） | R0.2 | 4 |
| 最大（高） | 6.9 | （0，-0.05） |
| 小尺寸 | 4 | （0，-0.05） |
| 28 | HPb58-3 | H02 | 盘元 | 圆基 | φ5.8 | （0，-0.05） | R0.2 | 5 |
| 最大（高） | 7 | （0，-0.05） |
| 小尺寸 | 5 | （0，-0.05） |