学习任务 1　了解注塑成型工艺

（1）学习情境

设计一款围棋产品，并为其选择合适的制造工艺。

（2）学习目标

1）能够根据客户要求进行产品设计；

2）能够分析产品特点，选择合适的制造工艺；

3）能够根据制造工艺要求，进行工艺尺寸计算。

（3）工作任务

某初创企业，接到了一个外贸单，要求生产 10000 套围棋，每 1 套围棋含有黑子 180 只、白子 180 只。这批围棋的目标客户为普通家庭亲子产品，要求物美价廉、使用安全。围棋的典型应用场景如下图所示：

作为企业的一名技术员，请您根据客户对产品的要求，完成以下任务：

1）设计一款围棋棋子；

2）选择合适的制造方法；

3）选择合适的材料；

4）进行工艺尺寸计算。

（4）学习小组

_____班　第_____小组						
ID	姓 名	学　号	自我评价	组长评价	小组自评	教师总评
组长						
组员 1						
组员 2						
组员 3						
组员 4						

（5）工作实施

引导问题1：根据客户对产品的描述，您可以参考市场上已有的产品，完成围棋模型的设计。

引导问题2：产品需要绘制二维工程图。您为围棋产品选择的图纸代号是_____。

提示：

1）图纸基本幅面尺寸的代号是A4、A3、A2、A1、A0。

2）常用的A4图纸大小与普通复印纸A4相同，长210mm，宽297mm。两张A4并排为A3图纸，两张A3并排为A2图纸，依次类推。

3）在NX软件中进入制图模块，点击命令“创建图纸页”，在“使用模板”的列表中选择合适的图纸代号。

4）点击命令“图层”，在“图层设置”中勾选图层“170”、“173”，将图框与标题栏显示出来。

引导问题3：请您用一组必要的视图与适当的表达方法来表达围棋的形状结构，并标注制造围棋所需的全部尺寸。

提示：

1）零件图用尽量少的视图来完整、清晰地表达零件的内、外结构形状。

2）标注尺寸时，尽量不要出现线段之间、线段与数字之间有相交的情况。

引导问题4：请您填写围棋零件图的标题栏。

提示：

1）名称：围棋。

2）代号：001。

3）材料：（待定）。

4）数量：1。

5）比例：按视图实例比例填写，格式如1:2、1:1、2:1。

6）公司名称：广东岭南职业技术学院。

7）设计人员、制图人员：均为您本人。

8）审核人员：任课教师。

（请在此面插入您的产品零件图，含图框、视图、尺寸、标题栏等）

引导问题5：您为围棋选择的材料是_____。

提示：

1）从物理化学属性来分，材料可分为金属材料、无机非金属材料、高分子材料。

2）典型金属材料：金、银、铜、铁。

3）典型无机非金属材料：陶瓷、水泥、石灰、石膏。

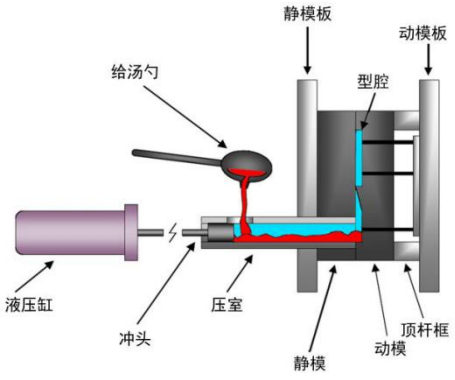
4）高分子材料：塑料、涂料（油漆）、橡胶、合成纤维、黏合剂（胶）。

引导问题6：您为围棋选择的制造方法是_____。

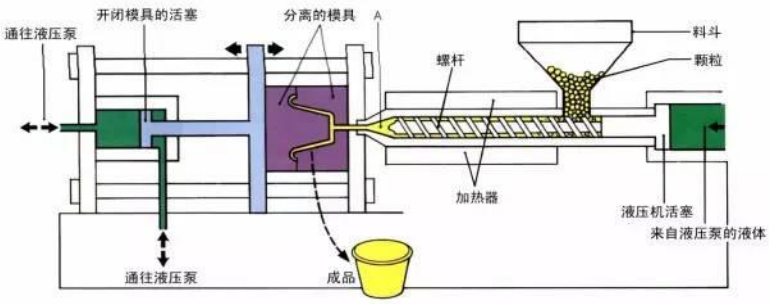
提示：

1）机械加工：通过铣床、车床、钻床和锯床等机械设备去除材料的加工工艺。

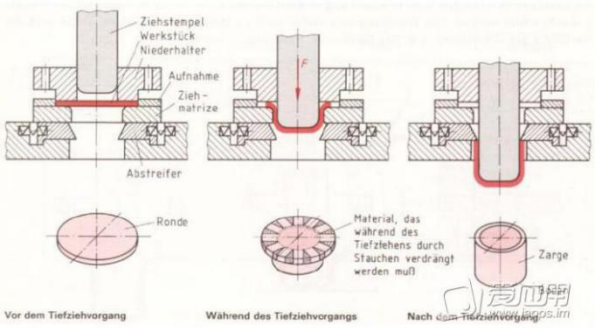
2）模具：利用其特定形状去成型具有一定形状和尺寸的制品的工具，如压铸模具、注塑模具、冲压模具等。



金属压铸模具



注塑模具



冲压模具

引导问题7：列出您用过的5种塑料制品：（1）_____、（2）_____、（3）_____、（4）_____、（5）_____。

引导问题8：您认为塑料制品的优点是：

（1）_____、（2）_____、（3）_____。

引导问题9：请您认识塑料制品的缺点是：

（1）_____、（2）_____、（3）_____。

提示：

1）塑料制品已广泛地用于我们的生活中，可以说我们已经被塑料包围了。

2）塑料是以高分子合成树脂（简称树脂）为基本原料，加入一定量添加剂，在一定温度和压力下可塑制成一定形状，并能在常温下保持形状不变的材料。

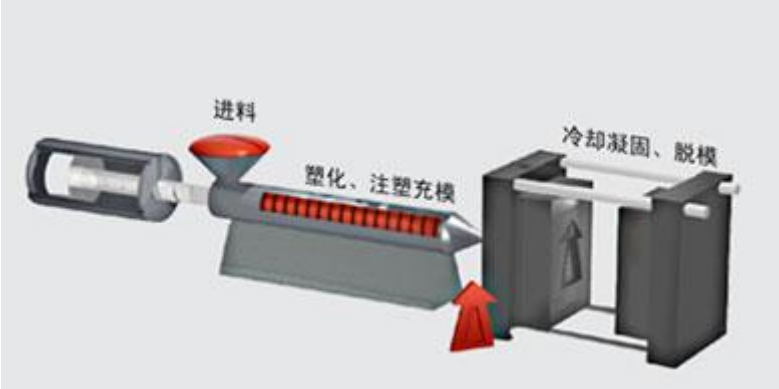
3）五大通用塑料：聚乙烯 PE、聚丙烯 PP、聚氯乙烯 PVC、聚苯乙烯 PS、丙烯腈－丁二烯－苯乙烯塑料 ABS。

4）根据理化特性，可以把塑料分为热固性塑料和热塑性塑料两种类型。热塑性塑料指加热后会熔化，可流动至模具冷却后成型，再加热后又会熔化的塑料。热固性塑料是指在受热或其他条件下能固化或具有不溶（熔）特性的塑料。

引导问题10：请您描述塑料在成型过程中状态的变化：_____→_____→_____（参考选项：固体、液体）。

提示：

1）注塑成型是把塑料原料（一般经过造粒、染色、加入添加剂等处理后的颗粒料）放入料筒中，经过加热塑化，使之成为高粘度的流体，用柱塞或螺杆作为加压工具，使流体通过喷嘴以较高的压力注入模具的型腔中，经过冷却、凝固阶段，而后从模具脱出，成为塑料制品。



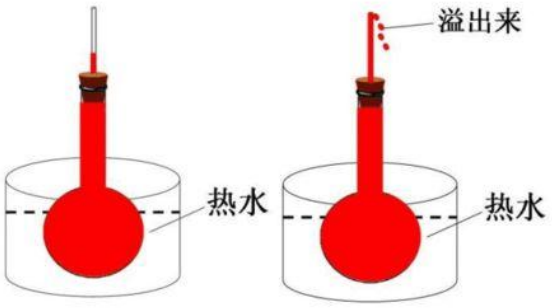
2）注塑机的工作原理与打针用的注射器相似，它是借助螺杆（或柱塞）的推力，将已塑化好的熔融状态（即粘流态）的塑料注射入闭合好的模腔内，经固化定型后取得制品的工艺过程。

引导问题 11：塑料在成型过程中，经历了温度的变化过程。当温度升高时，塑料的体积_____；当温度降低时，塑料的体积_____。

（参考选项：增大、缩小）

提示：

1）物体受热时会膨胀，遇冷时会收缩。这是由于物体内的粒子（原子）运动会随温度改变。当温度上升时，粒子的振动幅度加大，令物体膨胀；但当温度下降时，粒子的振动幅度便会减少，使物体收缩。



2）热胀冷缩的现象在生活中的应用：踩瘪的乒乓球在热水中一烫就恢复原状；夏季自行车胎不能打太足的气；路面每隔一段距离都有空隙留着。

引导问题12：假设注塑成型一个Φ100球体，您选择的模具尺寸是____Φ100。（参考选项：等于、大于、小于）

提示：

1）塑料的特性是在加热后膨胀，冷却后收缩，当然加压以后体积也将缩小。

2）塑料自模具中取出冷却到室温后，发生尺寸收缩的特性称收缩性。由于这种收缩不仅是树脂本身的热胀冷缩造成的，而且还与各种成型因素有关，因此成型后塑件的收缩称为成型收缩。

3）塑件从模具取出到稳定这一段时间内，尺寸仍会出现微小的变化。一种变化是继续收缩，此收缩称为后收缩；另一种变化是某些吸湿性塑料因吸湿而出现膨胀，例如尼龙 610 含水量为 3%时，尺寸增加量为 2%。

引导问题13：在模具设计中，一般使用公式 D=MS 计算模具尺寸，其中 D 为模具尺寸，M 为塑件尺寸，S 为收缩率。例如，当塑件尺寸 M 为 100、收缩率 S 为 1.008 时，模具尺寸 D 为_____。

提示：

1）在确定收缩率时，由于实际收缩率要受众多因素的影响，因此只能使用近似值。

2）难于精确确定收缩率的主要原因：

① 因为各种塑料的收缩率不是一个定值，而是一个范围。

② 因为不同工厂生产的同种材料的收缩率不相同，即使是一个工厂生产的不同批号同种材料的收缩率也不一样。

③ 实际收缩率还受到塑件形状、模具结构和成形条件等因素的影响。

引导问题 14：根据围棋产品的客户要求，围棋产品选择塑料 ABS。塑料 ABS 的收缩率为 1.005。请计算您的围棋产品相关尺寸：

（1）产品尺寸 1：_____，对应的模具尺寸：_____。

（2）产品尺寸 2：_____，对应的模具尺寸：_____。

（3）产品尺寸 3：_____，对应的模具尺寸：_____。

（4）产品尺寸 4：_____，对应的模具尺寸：_____。

（5）产品尺寸 5：_____，对应的模具尺寸：_____。

提示：

1）ABS 塑料是丙烯腈(A)、丁二烯(B)、苯乙烯(S)三种单体的三元共聚物。其外观为不透明呈象牙色的粒料，无毒、无味、吸水率低，其制品可着成各种颜色，并具有90%的高光泽度。

2）ABS 塑料是被广泛应用于汽车、电子电气、办公和通讯设备等领域。

3）ABS 塑料性能：综合性能较好，冲击强度较高，化学稳定性，电性能良好；可表面镀铬、喷漆处理；适于制作一般机械零件、减磨耐磨零件、传动零件等。

引导问题 16：在请您将产品模型按模具尺寸进行转换，为后续的模具设计做好准备。

提示:

1）在 NX 软件中，点击命令“缩放体”（菜单→插入→偏置/缩放→缩放体）。

2）在“比例因子”中输入塑料 ABS 的收缩率 1.005。

（6）学习反馈

1）是否完成了产品的零件图？ ☐ 是 ☐ 否

2）是否了解注塑模具的用途？ ☐ 是 ☐ 否

3）是否理解了塑料的收缩特性？ ☐ 是 ☐ 否

4）是否会使用公式 D=MS 计算模具尺寸？ ☐ 是 ☐ 否

5）是否能够陈述注塑成型过程？ ☐ 是 ☐ 否