2027年中国大学生机械工程创新创意大赛
铸造工艺设计赛
参赛作品高压压力铸造编写指南

1.目的

为了吸取上年大赛的经验教训，使参赛作品在设计、编写格式、内容等方面更加完善，特制定本指南。

2.总体要求

赛项执委会提供需生产压铸件的成品零件图纸，参赛学生（个人或团队）应根据所学习的压铸专业理论知识、工厂实践经验，对零件图纸及技术条件进行解读分析，在专业教师的指导下，独立完成一套压铸工艺设计大赛作品。要求作品完整，充分展现学生的自主设计能力。

参赛学生应将参赛作品的重点放在压铸工艺的设计及过程的分析和描述上，并绘出完整的压铸工艺图、模具图，编写完整的压铸工艺及操作规程。对于上下道工序的主要技术要求也应做出必要的交代，如模具制造、合金熔炼及除气除渣处理、压铸生产操作及注意事项、压铸件后处理等。还应对压铸件的质量控制（缺陷的预防、质量检验等）进行说明和要求，以使作品趋于完整。

参赛作品所展示的压铸工艺方案，应尽可能地汇集压铸的全过程，需具有一定的可使用性和可操作性，并基本能用于生产实践中指导生产，使操作者按照这份工艺设计基本能够做出一个完整的压铸件，具有一定的经济性。

为展现出学生对给定的产品零件压铸铸造过程的理解程度，学生必须在作品中对工艺设计的每一个环节做出必要的分析和论述，此分析思路便于评委了解学生对工艺设计的认知情况。

参赛的作品，词语、图形、文体及计量单位，要采用我国的国家或行业标准。内容应正确、清晰、完整，要有创新和创意。

在word或PPT 格式论文或文件中的分析论述，要精选几幅关键的图样，这些图样应能够清晰展示工艺设计方案的分析与验证过程。避免图样过多导致的信息过载，确保每一幅图样都有其独特的分析价值和意义。并对所选图样进行深入分析，解释它们如何支持工艺设计方案，以及它们在验证过程中的作用。

3.参赛作品应包含的基本内容及设计编写顺序

题目：（ 居中写出题目，如: 圆盖铝合金压铸件压铸工艺创新创意设计）

（注：以下①②③④⑤……标号的项目，是要设计的内容）

3.1 零件图纸分析（这样的标题可以是设计论文中的分章）

3.1.1赛题零件图

① 参赛作品中必须含有执委会公布的完整赛题零件图纸（或其重制版）一份。（注：文本中的图纸，都是把原设计图截图成图片，在word或PPT 格式的文件中分析论述设计过程及原理）

注意：可用赛项执委会下发的原图或原图的复印件（不得超过 A3 幅面）。如果是经参赛学生转化的图纸，须采用 A3 幅面，但其内容不得有变更，避免尺寸遗漏和结构变化。零件图纸上的线条、文字和数字要清晰、易读，线条粗细和线型要分明。

② 用二维和三维图展示赛题给定的零件图，它是零件成品图。要在二维图中标注出成品零件图的尺寸测量基准。

3.1.2 压铸件毛坯图及尺寸精度分析

③ 尺寸精度：是要判别和确认零件图所有的形状和位置尺寸，压铸是否能够达到尺寸精度要求。不能达到要求的，需留精加工余量，压铸成毛坯后再精加工。

④ 绘制需压铸的二维和三维毛坯图，是有精加工余量的毛坯图。

⑤ 二维图中标明精加工的部位、加工余量及相应的尺寸、公差，还要标注出毛坯的动、定模分型线，标明尺寸测量基准，标明滑块抽芯的抽出方向。通过模拟分析变形情况，确定反变形量、工艺补正量。对于受分型面及抽芯滑块影响的尺寸，确定分型负数、抽芯负数。

⑥ 在三维毛坯图上标明：并把需精加工的部位用绿色画出，把分型线及抽芯滑块分型线用红色画出，把动模一侧用蓝色画出，把定模一侧用灰色画出。（压铸件毛坯图及尺寸设计一定要合理）

3.1.3 压铸件结构特点、质量要求、可能的缺陷分析

⑦ 确定压铸件的工艺条件：根据压铸件的三维图确定出压铸件的，轮廓尺寸，主要壁厚，最小壁厚、最大壁厚，临界壁厚，过渡及连接，体积，重量，投影面积大小等条件。

⑧ 压铸件结构特点：铸件的壁厚、热节分布，复杂程度，有没有难以充填成型、难以脱模的部位，是否容易冷却凝固、脱模、变形，滑块抽芯的难易程度等。

⑨ 压铸件质量要求：这些要求是零件图中标明的一些压铸件的质量要求。如压铸件质量的粘模、冷隔、缩孔、气孔、裂纹、气密性、力学性能等要求。

⑩ 压铸件缺陷：从压铸件结构及压铸的特性，判定压铸件各个部位，可能会出现什么缺陷，可以采取什么方法预防、解决。

⑪ 评估压铸可以达到的的尺寸精度和内外质量，评估压铸的适应性、生产效率。根据产量和产能评估生产能力。

3.1.4 压铸合金材料分析及压铸合金熔炼工艺等。

⑫ 压铸合金材料：合金材料要按图中要求的国家标准、合金牌号及其相应的化学成分、力学性能（不能用其他标准对应的牌号或成分）。

⑬ 合金材料分析：介绍合金的各项铸造性能，如流动性、粘模性、收缩性、热烈性、氧化性、气密性等，与压铸有关的充填性、产生飞边的特性等都可以写。

⑭ 压铸合金熔炼工艺：合金的原材料及原材料分类，选用熔化炉的加料方式，清渣方法，熔化温度。精炼、变质处理温度、方式、方法、效果。浇注温度，浇注方法。

⑮ 压铸合金液液制备过程中的一些关键操作规程，要保证合金液及压铸件的一些重要质量检测指标。比如合金液的化学成分、纯净度（含渣、含气量），试棒检测、本体取样检测机械性能达到图纸及相关标准的技术要求，有些细节对产品质量的影响要详细的描述，要引起足够的重视。

3.2 压铸工艺方案选择

3.2.1对给定的压铸零件进行压铸工艺方案选择

⑯ 此课题只选用压力铸造，不能使用其他铸造工艺方法，如砂型铸造。采用传统压铸工艺，使用标准模具和设备，适用于大批量生产，强调成本效益。

⑰ 压铸特殊辅助工艺的选用：当压铸件质量要求较高时，针对浇注系统设计不能消除的压铸件缺陷，要选用适当的特殊压铸工艺辅助措施加以解决。如真空压铸、局部挤压、充氧压铸、模温机调控模具温度、脱模剂微量喷涂，以及压铸机、模具、材料等新型、创新工艺的使用。

⑱ 根据分析结果，从中选定一个或几个特殊辅助工艺配合常规压铸工艺，成为一套最优的压铸工艺方案，作为参赛作品的唯一方案，进行详细的工艺设计。

3.2.2 零件的理解和压铸工艺分析（这些是工艺设计需思考的内容）

压铸工艺设计必须具备科学性、严谨性、合理性，并在设计中融入节能减排的理念。工艺设计应满足压铸件的技术要求，体现作者对压铸工艺设计基本原理的深入理解。确保所选工艺方案与零件图纸的技术要求和相关标准完全一致，实现生产与设计要求 的无缝对接。如：

⑲ 1）选择合适的合金液从内浇口进入型腔的工艺方案：内浇口的位置、数量、金属充填流向、流量。注重合金液充填的顺序，充填、排气难易程度和型腔中合金液凝固的顺序。

⑳ 2）选择铸件在模具中的姿态、数量和排列，模具整体结构。选用压铸机台吨位大小，确保批量生产效率和成本效益。

3）根据压铸件材质和辅助材料，精心选择工艺参数，如温度、压力、速度等，以确保压铸件质量和性能。

4）根据压铸件的尺寸和尺寸精度要求，确定控制手段和参数，如冷却速率、收缩率、模温控制等，以实现高精度的压铸件生产。

5）压铸工艺过程的重点描述：重点描述压铸工艺参数的确定过程和选择依据，以及这些参数如何影响压铸件的质量和性能。详细阐述压铸工艺过程，包括模具准备、熔炼、压铸、冷却、脱模等关键步骤。过程要求的适当描述对压铸过程中的质量控制点进行适当描述，确保压铸件满足设计和性能要求。

（说明：参赛作品的压铸工艺分析部分及整个撰写过程中，要内容条理、语言清晰、逻辑严谨，同时充分展现出作者对压铸工艺设计的深入理解和掌握。使评委能够快速了解你根据选定的设计理念和工艺优势。同时，注意突出方案的创新性和实用性，以及对行业或环境的潜在影响）

3.2.3 估算和初选压铸机参数

㉑ 压铸机吨位大小的估算：按照浇注系统和溢流槽是压铸件推荐的投影面积比例，估算总投影面积，再估算出压铸机吨位。也可以按推荐的压铸机吨位是压铸件投影面积大小的比例倍数，直接估算压铸机吨位的大小。

㉒ 初选压铸机的参数：压铸机合模力吨位，选取压铸机型号、压射室直径、压射室+浇口套有效压射长度。

3.3 设计压铸工艺图

压铸工艺图是压铸件具有浇注、溢流、排气系统的工艺图。是压铸工艺的核心内容。也可以同时绘出滑块、冷却水管道、模温机加热管道、抽真空、局部挤压位置等特殊压铸工艺的简图。

3.3.1 浇注系统设计计算（注：结合压铸工艺图展示设计计算过程）

㉓ 确定内浇口的位置，选择合金液在型腔流动充填的流向、流态、流量方案，把压铸件分区，选择各分区的内浇口位置、充填流向及大小占比。

㉔ 设计溢流排气系统：根据溢流槽及排气槽的设计原则，对每个压铸工艺方案图，确定溢流槽的位置、数量、大小尺寸及其体积。画出溢流槽和排气槽图。

㉕ 根据压铸件的壁厚、大小、复杂程度、难以充填程度、模具温度，以及压铸件表面质量、致密度、力学性能要求等情况，选择内浇口充填时间、内浇口充填速度、铸造压力、合金液浇注温度。推荐在主要壁厚（普遍壁厚）与最小壁厚之间选择这四个基本参数。

㉖ 先通过进出流量相等的方法计算内浇口和排气槽的总截面积，并划分各内浇口及排气槽的截面积。

㉗ 再根据推荐或自己选定的比例计算馈送浇道、分支横浇道、横浇道、直浇道、溢流口的截面积。

㉘ 在保证产品质量的前提下，一定要综合考虑“工艺出品率”，它是一个比较关键的考核方案优劣的重要指标。（工艺出品率与浇道和溢流槽的图形及体积等有关）

3.3.2、绘制压铸工艺图

㉙ 根据铸件的具体情况和浇注系统设计原则，首先探讨分析内浇口位置、充填流向、合金液在型腔的流态及排液排气方法，确定并画出各部位内浇口的馈送浇道。这是压铸工艺设计的关键，充填流向不对、流态不合适、气体和冷料排不出，方案设计就不成功。

㉚ 确定并画出分支横浇道、主横浇道、直浇道以及压射室图形。让合金液能够在整个浇道中能平稳层流、近距离流动、顺滑转弯变向、不产生波动及涡流为原则。

㉛ 浇道的截面形状：要尽量使用较小表面积的浇道，以减小散热。可以先后选用圆形、近似方形、高梯形、正梯形、扁梯形浇道。

㉜ 按实际尺寸设计，完整的绘制出压铸件、浇注、溢流、排气系统，设计出三维压铸工艺图。建议各部分用不同的颜色展示。（浇注系统和溢流排气系统大小影响投影面积的大小，是导致选用压铸机吨位大小是否正确的直接因素）

㉝ 为了选定比较合适的浇注系统工艺方案，需设计出 2～3 个内浇口、溢流槽、浇道等位置、大小、流向、排液排气不同的方案，或铸件在模具中不同布置形式的工艺方案，绘制出 2～3 个压铸工艺方案图，再用之后的模流分析进行对比分析哪个压铸工艺方案图更合适。

㉞ 把按实际尺寸设计好的浇注系统和溢流系统三维图截图成图片，复制到 word 或 PPT 格式的论文中进行使用。用图形展示、论述浇注系统各部分图形结构、尺寸、工艺参数的计算公式、计算方法、计算结果、设计过程。

3.3.3 对压铸工艺图和模具图的要求

参赛作品应包含一份详尽的压铸工艺图和压铸模具设计图纸，该图纸应以三维图（3D）及 CAD 二维平面图（2D）的形式展示模具设计及其相关工艺细节。图纸需满足以下标准：

合理性：设计的图要适合压铸工艺和压铸模具的基本要求，比如压铸件和浇注系统要能脱模，压铸件的浇注系统不要用普通铸造或低压铸造的浇注系统，压铸件模拟的不能是手工浇注件的合金液充填流态等。

完整性：图纸应全面反映工艺设计的各个方面，包括但不限于压铸模具结构、浇注系统、模温控制回路以及顶出机构。

准确性：确保所有尺寸、公差和材料规格均准确无误，以便于制造和质量控制。 清晰性：使用清晰的标注和图例，确保图纸易于理解，避免歧义。

细节展示：对于关键工艺特征，应提供放大视图或细节说明，以突出设计意图和工艺要求。可以确保参赛作品的图纸要求表述更加明确、专业，同时便于评审团和操 作者理解和应用。

充分利用 CAD 绘图、CAE 三维造型软件、数值模拟软件等辅助手段进行工艺设 计及应用分析。强调应用软件的辅助作用，避免过度依赖技术手段，确保工艺设计的科学性和合理性。可以确保参赛作品在辅助手段的选择与使用部分内容条理清晰、重点突出，同时充分展现出作者对计算机应用软件在工艺设计中应用的深刻理解和合理运用。

绘制工艺图纸时，其常用的工艺符号及表示方法要按《JB/T2435—2013 铸造工艺符号及表示方法》标准执行，所绘制的工艺符号、线条的粗细及其表示方法要符合该 标准要求。

为了便于识图，图形的不同要素要用不同的颜色显示，如：

1）铸件线条采用黄色，

2）浇注液流系统线条用洋红色，

3）分型线、基准点、工艺符号等线条用绿色，

4）模具冷却水线条用蓝色，

5）模具加热油管用红色等加以区分，

6）模具线条宜为黑色。

3.4 充型模拟分析

㉟ 利用数值模拟仿真（CAE）分析软件进行模拟分析。模拟流动过程中需模拟充填温度场、充填气压场、流动粒子路径分析和缩松缩孔缺陷分析。对 2～3 个不同的浇注系统工艺方案模拟。每个场景模拟过程展示的图，要有型腔充填开始、充填 1/5、充填 2/5、充填 3/5、结束前 4/5、充填结束共 6 个位置的的流动充填图。

㊱ 对充填的模拟结果都要有简单、明确的分析介绍，对不同工艺方案用图列表进行优劣对比分析，确定出最佳的工艺方案。

㊲ 对存在的问题提出改善方法，绘制出改善后的图形，再次模拟分析。可能需要多次采取措施反复进行修正改善，多次进行模拟分析对比，最后才能接近理想方案。

3.5 P-Q^2图及结果分析

㊳ P-Q^2图：主要是 P-Q^2图的使用，把自己选用的参数和计算所得的参数，填写到 P-Q 图参数表中，查看模具线和压铸机线的交点位置参数，是不是在时间参数和速度参数形成的窗口之内。要判断计算结果是否正确。

㊴ 参数调整：如果交点超出窗口，首先判定是否符合自己初期选定充填速度和充填时间参数，因为窗口是不能代表每个特定压铸件的需要。作为学生设计，要学会使用 P-Q 图对参数进行调整，让两条线的交点处于窗口之内。设计中不用展示 P-Q 图中的计算公式及计算方法。

㊵ 利用 P-Q^2图，对计算的浇注系统设计与选用压铸机的匹配性进行介绍。并说

明如何选用压射室的直径和压射室的充满度，如何计算实际的内浇口充填速度和充填时间？

㊶ 把自己 P-Q^2 图计算后的参数表和曲线图，全部截图到论文中展示。

3.6 压铸工艺参数设计、计算及设备选用

压铸工艺参数的项目很多，比普通铸造多很多，只有铸造压力、内浇口充填时间、内浇口充填速度、浇注温度这四个参数，是分析压铸件的普遍壁厚、最大壁厚、最小壁厚、热节部位，分析压铸件的轮廓尺寸、复杂程度后自己选定的，其他的参数是需要计算获得的。还需要计算和选取的参数如下。

3.6.1 压铸机参数计算、确定

㊷ 根据完整的压铸工艺图，实际计算投影面积、充填体积、铸群体积（=铸件+料饼+浇道+溢流槽+排气槽）、铸群重量。

㊸ 根据完整的压铸工艺图，再次实际计算压铸机合模力，选定出实际适合的压铸机型号及相关参数。查阅所选压铸机信息中压铸机的压射室长度，加上自己使用的浇口套长度，计算出压射室中有效压射长度。

㊹ 根据压射室充满度范围、压铸机高速压射速度范围及铸造压力大小的范围要求，计算并选定实际的压射室直径。

㊺ 在保证产品成品率的同时，经济性也必须权衡和放在首位。要校核计算压射室充满度，选择合适吨位大小的压铸机及压射室直径，尤其是要避免“大马拉小车”。

3.6.2 压射工艺参数计算及合理性进行分析、说明

根据浇注系统设计的参数，模具的结构，选用的压铸机性能及周边设备，合金液浇注温度，模温控制、脱模剂喷涂等实际情况，计算选择每一个压铸工艺参数，并对每一个参数的大小及合理性进行分析、说明，选用出合适的工艺参数。主要需要计算和确定的参数如下。

㊻ 低速压射速度计算：利用充满度、压射室直径等参数计算。

㊼ 高速压射速度计算：利用内浇口充填参数。

㊽ 高速压射行程，高速开始位置计算：利用充填体积和压射室直径。

㊾ 高速压射压力：可以在 P-Q 图中查出高速压射过程中，合金液充填压力（压射比压）。

㊿ 高速充填时间计算：

(51) 内浇口凝固时间计算：

(52) 增压时间计算：

(53) 实时控制的压铸工艺参数计算和选定（这是当代新知识）：除以上压射参数的外，需要再增加低速上升分段位置、分段速度（或加速度），高速充填的分段位置、分段速度，减速位置、速度。可以列表展示。

(54) 模具成型零件的成型尺寸计算：根据模具实际，计算出一个型芯成型尺寸、一个型腔成型尺寸、一个长度成型尺寸、一个壁厚成型尺寸，共选四个尺寸计算即可。

3.6.3 压铸周边设备的操作及工艺参数的选用

(55) 如脱模剂喷涂机、模温机、高压冷却水冷却机、真空机、局部挤压等设备的操作及工艺参数的选用（尽量根据自己选用的压铸机及周边设备，选用相应的工艺参数）。

3.7 压铸模具设计图

㊻ 设计三维模具总装图：图中要有压铸模具全部的零件图，还要有完整的浇注系统、溢流排气系统、模温控制系统、真空压铸、局部挤压等结构图形。

㊼ 压铸模具结构设计的合理性：尤其是模具热平衡方案设计、滑块抽芯结构设计、定动模镶块的拼镶结构设计；定动模镶块的外形尺寸及压铸模具的外形尺寸设计，并且概算其重量，在保证压铸模具刚性及活动部分运行稳定的前提下，还要考虑经济性，不考虑成本的设计方案要被否决。有特点、有创意的设计，需要有文字描述。

㊽ CAD 二维模具图：把模具三维图转化为 CAD 二维模具的图中，要有总装图、动模侧分型面视图、定模侧分型面视图，及其他需要的视图，并编号标注模具零件名称。模具零件图只转化动、定模型腔模块图、某两个型芯图共 4 张图即可（注意：不要全部的零件图，不希望同学们花费过多的时间在画模具图上）。CAD 零件图中标注出实际的尺寸、公差和形位公差（注意：标注出几个主要的尺寸及公差即可，不需要标出全部的尺寸）。

㊾ 在 word 或 PPT 格式的文件分析论述中，要有设计的模具结构图详细介绍、说明之外，要有水冷却、模温机加热、真空压铸、局部挤压等结构剖视图的详细展示，局部细节的部分，可以把图放大后展示，让图形清晰、美观。

3.8 设计编写《压铸件生产操作工艺规程》

《压铸件生产操作工艺规程》是指导压铸生产必需的依据，是非常重要的工艺文件。《压铸件生产操作工艺规程》包括“压铸生产工艺参数表”和“压铸生产操作规程”，用表格、图形和文字的形式表述。文件要内容完善、布局分类清晰、逻辑性强，便于快速阅读和查看，让操作者能高效、准确地完成压铸作业。

3.8.1 编写方式

1) 《压铸件生产操作工艺规程》是工艺参数的浓缩和技术要求的集中展示。文件所用的技术术语要符合《GB/T 5611—2017 铸造术语》标准要求。

2)压铸生产工艺参数表：把压铸件的一些信息，之前设计过程中的工艺参数，填写到“压铸生产工艺参数表”中。可以根据所使用压铸机的参数情况，自己编写“压铸生产工艺参数表”，可以参考使用文后“附件 9：压铸件生产操作工艺规程模板”中的“压铸生产工艺参数表”模板，也可以使用自己接触到的一些压铸厂的表格。但不要把别人生产其它压铸件的表格截图过来利用，表格中要是自己设计出来的参数。

3)生产操作的规范：根据自己了解的、资料中看到的写出所设计压铸件的压铸生产操作的一些指导规范。也可以借用一些压铸厂的压铸生产操作方法、规范，但必须与自己设计压铸件关联。

4)压铸特殊工艺操作规程：如果采用了真空压铸、局部挤压、模温机等，可以写出其相应的工艺操作规程。

5)操作步骤：以步骤化的方式描述压铸过程，从准备阶段到生产过程再到最终铸件取出。使用流程图或编号列表来展示操作顺序。

6) 质量控制：明确质量控制点和检查标准。包括表面及内部质量检查、尺寸检验和性能测试的要求。

7) 安全注意事项：强调操作安全，包括个人穿戴防护装备和遵守安全规程。提 供紧急情况下的应对措施。

8) 故障排除：提供常见问题及其快速解决方案，包括模具故障、设备问题和生产

中断的处理方法。

9）技术支持和联系信息：提供技术支持的联系方式，以便操作者在遇到问题时 能够快速获得帮助。

10）视觉辅助：使用图表、示意图和照片来辅助说明，提高工艺卡的可读性和理解度。

11）审核和批准，确保工艺规程经过专业人员的设计、审核和批准，以保证其准确性和可靠性。

通过上述步骤，你可以创建一个全面、直观且易于使用的压铸工艺规程，帮助操作者高效地完成压铸作业。记得定期更新工艺卡，以反映最新的技术和操作标准。

3.8.2 编写内容

⑥⓪ 铸件名称、编号、材料牌号、基本参数等。

⑥① 模具信息：编号、模具的类型、尺寸、材料和关键特征等。

⑥② 压铸机型号、大小等基本信息等。

⑥③ 压铸使用的所有工艺参数，如速度、行程、位置、压力、时间、温度、流量等各方面的参数。

⑥④ 各周边设备各自使用的工艺参数。保温炉、浇注机、脱模剂喷涂、冲头油喷涂、取件机检出、铸件切边。

⑥⑤ 热模使用的参数：如热模温度、热模方法、热模数等。

⑥⑥ 工艺参数是否正常的选别参数：要有参数项目、基本参数，上、下偏差值。

⑥⑦ 模具安装、调试、使用操作要求。

⑥⑧ 压铸机、周边设备操作使用要求。

⑥⑨ 压铸特殊工艺操作规程：如果采用了真空压铸、局部挤压、模温机等，可以写出其相应的工艺操作规程。

⑦⓪ 铸件切边的方法及操作要点。

⑦① 每个工序的压铸安全操作要点。

3.9 编写压铸件检验作业规程

⑦② 要求主要编写压铸件外观检验规程，根据铸件图中的质量要求及可能产生的铸件缺陷，按照“附件 10：压铸件外观检验规程模板”写出铸件各个部位可能出现的铸造缺陷的检验要求即可。

⑦③ 如果熟悉以下检验内容的，也可以编写。

(1) 合金材料检验。

(2) 铸件内部质量检验。

(3) 铸件力学性能、内部组织、气密性等特别检验的内容。

(4) 定期检验的铸件尺寸及公差。

检验项目要说明检验的内容、检验频次及检验的方法。

3.10 压铸件后续处理

压铸件清理、表面处理等后续处理，都是简单的写明工艺方法即可，不需要写详细的工艺。

⑭ 压铸件清理：写出此压铸件的切边方法，毛刺清理方法即可。

⑮ 表面处理：压铸件如果不做任何表面处理，就写明不做表面处理即可。如果压铸件有表面抛光、光饰、抛丸、电镀、钝化、彩色氧化、涂漆、涂色等表面清理和表面处理的，就要写明表面处理的方法、表面质量要求，简单介绍表面处理工艺即可。

⑯ 热处理、焊接、铆接：压铸件如果有热处理和焊接、铆接使用性能的，要写明其技术要求、参数、工艺方法即可。

3.11 工艺设计中的创新、创意及缺陷、安全预防措施（注：这部分内容是亮点总结，把以上设计过程中的每一个亮点，在这里展示）

⑰ 针对此压铸件的设计中，及在整个压铸过程中，有哪些创新及创意的亮点？

⑱ 压铸件会出现的缺陷，有哪些预防措施？

⑲ 在压铸过程中，采取了哪些新型的、有效的工艺方法、措施，使用了哪些管理方法，提高生产效率、铸件质量，保障了人身和设备安全。

3.12 总结

⑳ 最后总结中，回头看论文，再把设计过程中每个问题及因素、原因、解决方法、措施及效果，把经验、教训、经济价值、创新创意都进行总结写出来。要分条 1、2、3、4……进行总结展示。

㉑ 论文的最后，写出参考的书籍、论文、资料清单。

4.答辩用PPT报告的编写

(1) 个人的情况介绍：姓名、学校、专业、几年级学生，本组还要参加的学生姓名，指导老师姓名职称。

(2) 答辩的资料都要是22号以上大小的文字。重要的文字和数字用加粗的字体展示。可以使用不同的颜色或涂色区分展示的内容。

(3) 按照论文的的写作顺序介绍设计创作过程及要点。尽量用图形和图表展示内容。

(4) 案例叙述不要过于详细，应简练。对铸造工艺图的工艺方案介绍是重点。

(5) 对计算部分只展示计算公式及计算结果，对计算参数项目不用介绍。答辩时要能解释计算方法。

(6) 对图片、表格要在答辩时能口述说明。

(7) 不要过多的用图相片上的小文字。更不要把别人的知识截屏用来展示为自己的创作，不要有大量抄袭的嫌疑。

(8) 最后要汇总展示出作品设计的创新创意亮点、此设计工作取得的业绩及经验，对不足或下次再设计有哪些改善建议。