

复杂铸件的划线基准选择及方法

王建英

摘要：从铸件的工艺特点出发，提出了有针对性的划线基准选择原则和不同类型铸件的划线方法，给出了在铸件划线过程中常见问题的解决方法。

关键词：铸件；划线；基准；方法

许昌烟草机械有限责任公司是专业从事烟草机械产品设计、生产的国有企业，产品涵盖滤棒成形、辅联物流、卷烟机械等方面，这些产品结构复杂，性能优良，很多零件的毛坯是通过铸造方法来获得的，从加工的角度看，此类零件加工工艺复杂，公差要求较严，钳工划线作为铸造和机加工工序之间的技术接口，就成为这些零件铸造工艺编制过程中需要重点考虑的环节。

1. 铸造特点对编制划线工艺的影响

在编制零件加工工艺时，除了要考虑划线工艺的一般原则外，还需要对铸件的铸造工艺有所了解。一般来说，铸造工艺的设计，通常首先要考虑铸件的出砂性，铸件的各个部位往往是由不同的铸造要素形成的。基于单件小批量的生产模式，在模样制作阶段，模样和芯盒是由不同的人制作的，由于形状、尺寸及工艺上的限制，其出砂方向、工艺基准乃至操作手法都不尽相同；在组装合箱阶段，各要素之间的尺寸和位置关系往往存在着一定的偏差；在浇注阶段，由于金属液的浮力作用，各要素间也会产生相对位置的变化。这些因素的相互作用，就造成了铸件形状、位置和尺寸误差的复杂性和特殊性。此外，起模斜度、间隙量、分型面位置等也是划线时需要特别关注的因素。一般来说，铸件中由同一个砂芯形成的各部分之间尺寸和位置关系是相对准确的，而不同砂芯之间的位置关系往往存在较大的偏差。只有认真了解这些内容，划线中才能做到有的放矢，少出或不出质量问题。

2. 划线基准的选择原则

划线基准的选择是划线工作中最关键的一环，关系着整个划线工作的质量和成败。从设计角度讲，划线基准应与设计基准保

3. 结语

制造C12A合金钢铸件，通过改进主要关键工艺方法，能大幅降低和消除裂纹缺陷。

（1）炉料的先决条件是采用纯铁，再加熔炼处理后的回炉料，纯元素金属块，是降低氧化夹杂物、S、P含量的基础。

（2）熔炼方法采用中频感应电炉粗炼+AOD精炼，是控制化学成分、球化夹杂物，提高晶粒度，以及降低[N]、[O]、[H]含量的有效方法。

（3）铸件热处理方法采用（1080±14）℃正火+（1050±14）℃正火+（760±10）℃回火，500℃以下出炉空冷至室温，能保证金相组织、力学性能要求，防止产品产生冷裂纹。

（4）铸件缺陷补焊采用FCAW药芯焊丝电弧焊，药芯焊丝用ϕ1.2mm熔敷金属：E91T1-B9M，消除了补焊区易出现微裂纹、气孔、夹渣等缺陷。焊后立即在（730±10）℃退火，保温时间≥4h，去除应力、脱氢处理。

作者简介：孙志标、陈德苏、刘军、张玉银、卢克华、徐川银，江苏万恒铸业有限公司技术中心。

MW 20170416

持一致，优先保证设计基准要素与划线平台平行或保持其他的特定关系；从加工的角度讲，选择大平面作为粗基准，以便尽量保证加工余量的均匀，保证加工面与非加工面之间的尺寸及位置关系，从而保证加工后零件壁厚均匀；从装配角度讲，要保证装配的部件与零件毛坯面的间隙，防止发生干涉。由于铸件本身的特殊性，根据不同的零件类型，在编制工艺时往往应遵循以下划线基准选择原则：

（1）箱体类零件　一般应采用没有起模斜度的内腔底平面作为第一基准。箱体类零件中，内腔往往也是装配复杂零部件的空间，是与设计基准、加工基准和装配基准关联度最大的部位，而且零件内腔的形状相对复杂，不加工面多，从铸造角度上讲，内腔主要部分一般是由同一砂芯形成的，因此选择大的内腔底平面作为找正基准是比较正确的选择。例如：刀头传动箱、输入箱体、壳体等类零件。

（2）长度尺寸较大的零件　对于此类零件，往往采用长度方向上主要加工孔的中心连线作为第一基准，使其与划线平台平行。这些连线往往也是零件的设计基准，同时该连线一般平行于铸件的起模方向，这样铸件上与划线台垂直的平面不存在起模斜度，有利于方尺找正，例如：主机架、左右墙板等类零件。

（3）空间弯管类零件　从划线的角度看，此类零件的放置基准很难选择，往往要借助方箱、V形铁等工具，甚至需要专用工装、组合夹具来完成，传统的划线装置无法实现；从铸造角度来看，此类零件往往需要通过曲面分型、下外皮芯等方法来形成，是易变形、工艺难度相对较大的一类铸件。此类零件划线时，切忌使用法兰盘或连接凸台的端面作为划线基准，因为此类要素存在较大的起模斜度，而且尺寸相对较小，不能满足划线精度要求。正确的方法是首先找出几何形状相对规则的部位，如较长的直段部分，使其与划线平台平行或垂直，然后通过必要的数学计算，找出另一端中心的空间坐标，最终确定其在划线平台上的摆放位置，对于超高超长零件，如果直段部分不能与划线平台保持水平或垂直，必要时先粗略找正，然后选择直段部分特定间距的两点或多点，利用三角函数算出其沿划线平台水平和垂直两个方向上的间距，采点划线来确定零件位置。这样不仅保证了零件正确的空间位置，同时最大程度地平均了各部位的铸造误差，能有效避免误判。例如：进气弯管、风管、连接杆座等类零件。

（4）圆盘类零件　圆盘类零件作为关键部件在我公司各类产品中应用较多，此类零件对内档不加工面之间的尺寸要求非常严格，而这一尺寸往往通过铸造手段来保证，装配后的间隙相对较小，一般只有3～5mm，此类零件划线时一定要以内档的毛坯面作基准，合理分配圆周方向上的加工余量，保证加工后不出现干涉或壁厚大小不一等现象。例如：旋风除尘器体、纸盘固定座等类零件。

3. 铸件划线中应注意的问题及借料原则

以上各类铸件的划线原则是划线时要考虑的通用原则，但在实际工作中，一定要认真分析图样和零件的使用要求，根据零件的具体特点灵活运用，切忌不加分析地生搬硬套。同时还要注意不同方法可能产生的问题。例如较大的外观面铸件，在内腔精度满足的情况下，应尽量以外形的要素作为划线基准，这样，外观面的加工面与非加工面壁厚均匀，尺寸一致，能够获得足够的强度和较好的外观质量；对于以内腔底面作为划线基准的箱体类零件，要注意因为铸件漂芯可能带来的问题，要认真核对图样，观察铸件情况以及件与件之间的差异，以避免底面壁厚过大。在划线过程中，还要仔细考虑加工孔与毛坯面之间的关系，必要时可通过借料优先保证这些关系，防止镗孔或钻孔时出现打穿、透皮等问题的发生，影响零件质量。

由于铸造过程的特殊性，借料的现象往往比较普遍，这时一定要认真分析零件各加工面之间、加工面与非加工面之间的相对位置关系，保证最小加工余量，同时还要认真考虑借料对各基准要素的影响，避免顾此失彼，防止出现更大的技术质量问题。

近年来，我公司铸造技术也发生了很大变化，许多新工艺新技术被应用到生产中，很多旧的经验已不能适应当前的需要，因此不断地学习相关知识，总结关键铸件的工艺方法及优缺点，同样是做好复杂铸件铸造工艺编制工作的关键。

作者简介：王建英，许昌烟草机械有限责任公司。

MW 20170422