

真空造型生产线调试感受

高成勋

(成都卡斯汀贸易有限公司, 四川成都 611236)

摘要: 铸造是一个系统工程, 而铸造装备是铸件成型的基础和重要保证。目前, 我国是铸造生产大国, 重视和发展铸造装备和铸造装备技术是铸造行业迫切要求。任何一种铸件都有一种最适合它的铸造方法。V 法铸造是一种利用负压原理成型的物理造型方法, 也是目前世界上较先进的造型方法之一。近年来由于 V 法装备和装备技术的提升, V 法铸造显示出其独特的优势, 加快了我国 V 法铸造的发展。

关键词: V 法铸造生产线; 调试; 体会

V 法铸造生产线是由多个功能子系统组成的一个封闭循环, 一般情况下 V 法铸造生产线主要是指造型部分。V 法铸造生产线的形式多种多样, 主要的形式有固定式简易 V 法造型机组、转台式 V 法造型系统 (两工位转台造型系统、四工位转台造型系统、双转台式四工位造型系统、六工位转台式造型系统、双转台八工位造型系统)、梭动小车式 V 法造型系统 (一造型工位穿梭式 V 法造型机、两个造型工位梭动式 V 法造型机)、带振动台车移动式 V 法造型系统、一字形组合式 V 法铸造机组等。

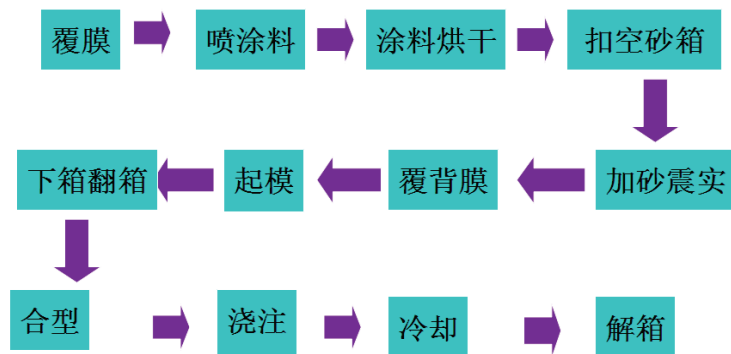
V 法铸造工艺原理: 在带抽气室的砂箱内填入干砂作为型砂, 砂型的内腔与表面都以塑料薄膜密封, 用真空泵将铸型内的空气抽出, 使铸型呈真空状态。并依靠真空泵连续的抽气保持铸型内外的压力差使干砂紧实, 同时砂粒之间凭借其摩擦力而保持铸型的稳定。得到铸型浇注时所需的强度, 并且保持压力差到铸件凝固, 然后解除负压, 即可落砂清理。

V 法铸造工艺过程简述:

制造带有抽气箱和抽气孔的模板。将烘烤呈塑性状的塑料薄膜覆盖在型板上、真空泵抽气使薄膜紧贴在型板上成型, 并在其表面喷上一定厚度涂料, 将带有负压室的砂箱放在覆好塑料薄膜的模板上。向砂箱内充填没有粘结剂与附加物的干砂, 微震紧实, 刮平, 放上背膜、打开真空阀门, 使铸型内外存在压力差, 使铸型成型并具有较高的硬度。

解除模板内的真空, 然后进行起模。铸型要继续抽真空直到浇注的铸件凝固为止。依上程序造下型。完成下芯、合箱、浇注。待金属凝固, 停止铸型抽气, 铸型自行溃散。

V 法造型工艺流程:



作者简介: 高成勋 (1968-), 男, 铸造工程师, 主要从事消失模铸造、V 法铸造生产线的设计、制造、安装、调试以及工艺设计制定。E-mail: gcx681129@163.com。

生产线的主要功能：

- (1) 实现了覆膜、喷涂料、扣空箱、涂料烘干、加砂震实等工作。
- (2) 实现了造型线负压自动切换及模板气箱的运行。
- (3) 机械手实现自动脱模翻箱合箱。
- (4) 通过造型线模板气室箱的运行从而实现多个产品同时生产。

生产线的主要系统：真空系统、砂处理系统、造型系统、除尘系统、气液动控制系统、电器控制系统等。

(a) 真空系统：

真空系统主要由真空泵、气水分离器、真空水循环装置、真空管路、真空除尘器、真空控制系统组成。真空泵采用水环式真空泵，使用循环水强制冷却系统保证真空泵的正常工作。真空管路将真空泵与各真空抽取点相联，在管路中设有真空除尘器，保证真空的纯净，系统中安装了稳压罐保证真空压力平稳，真空控制系统主要由各控制阀门组成，实现对真空各抽取点的控制，保证覆膜、喷涂、造型、浇注对真空的需要。

(b) 砂处理系统：

砂处理主要设备：振动输送机、筛分机、磁选机、斗式提升机、沸腾冷却床、砂库等组成。首先将解箱后落入落砂斗的热砂通过振动输砂机进行筛分筛选并将炽热干砂输送至磁选机进行磁选处理。然后链式提升机将其提升到中间砂库通过中间砂库输入沸腾冷却床由沸腾冷却床对炽热干砂进行强制冷却，然后通过皮带提升机将冷却的干砂输送至冷砂中间砂库，冷砂中间砂库的干砂通过蛟龙输送机将干砂输送至造型砂库前的皮带提升机，再由皮带提升机将干砂提升至造型砂库上的皮带输送机上送入造型砂库里待用。

V 法造型砂处理系统主要是功能如下：型砂的收集与除尘、型砂的输送、型砂的筛分、型砂的冷却、型砂的储存。

V 法造型线砂处理系统的工作流程通常如下：

⇨落砂⇨输送⇨筛分⇨输送⇨冷却⇨输送⇨存储

(c) 造型系统：

造型工艺流程：模型转运车（带真空装置）在回模型辊道上接到模型→覆膜器取膜、加热、覆膜、人工喷涂→将模型移动至转运车辊道上→扣空箱→将模型移动辊道一侧辊道上、模型移至烘干位、烘干装置烘干→模型移至加砂位→震实台升起到位→雨淋加砂开关打开→震实台振动→雨淋加砂开关关闭→震实台振动停止→震实台下落到位→刮平覆背膜→铸型移至起模工位→机械手动作起模→机械手翻转、将下箱放置到托盘小车上→人工下芯、修补→机械手合箱→推、缓缸动作将托盘小车推到浇注工位→人工浇注→保压→转运至冷却工位→冷却；重复运行以上循环，组成造型线单元。

(d) 除尘系统：

主要由风机、旋风除尘器、脉冲阵打布袋除尘器、管道、调节阀门等组成。通过风机的引流使用各扬尘点的粉尘通过管路进入除尘装置达到除尘作用。在 V 法生产线中对落砂除尘罩、地坑、提升机、砂库、沸腾冷却床、皮带机、雨淋加砂器等多个位置进行除尘，整个砂子的输送和转运过程中的扬尘点都有除尘口，灰尘排放浓度低。

(e) 气液动控制系统：

主要由空气压缩机、气缸、液压油缸、控制阀门等组成。可为覆膜器、雨淋加砂装置开关、振实台、机械手等提供动力，提供设备的运行速度。

(f) 电器控制系统：

生产线采用 PLC 控制，设有总控制柜和各分控制箱，可实现全线自动控制和人工控制并且配有

故障紧急停车控制，保证设备的安全可靠运行。

V 法铸造成套设备、工装模具制作水平、关键原辅材料等质量提升，以及许多成功案例的铸造企业采用 V 法铸造工艺，在 V 法铸造生产线方案选择和布局设计、工艺和工装设计、原辅材料选用、铸件质量控制等方面积累了经验。同时设备制造企业和辅助材料企业也如雨后春笋般涌现，出现“良莠不齐”情况，崭新的生产线无法正常运行，产品质量和产量无法达到预期目的。

V 法自动生产线常见的问题：

(1) 造型系统覆膜机构距离模具型板的高度问题。V 法造型时覆膜时间要短，便于薄膜降温小完成覆膜成型。覆膜机构距离模具型板高度较高，覆膜结构下行覆膜时间较长，薄膜降温较大，覆膜成型困难，造成覆膜成型不良，甚至薄膜破裂。另外，覆膜机构距离模具型板高度较高，则无法有效地进行对模具烘烤升温。同样覆膜机构下降的速度直接影响着覆膜时间，也就影响着覆膜成形的质量。

(2) 振实台震实效果不理想问题。V 法造型过程中振动是获得高紧实度砂型的重要环节。V 法铸型的硬度和强度，不仅与真空度有关系，振实效果也是很重。当下在振实台设计中，对于振幅，振动频率，振动时间，激振力及如何配置振动电机等问题缺乏基本的依据。造成生产出来的产品出现粘砂、尺寸偏差等问题。

(3) 起模与合箱问题。V 法造型系统中的铸型脱模结构多采用翻转机构（机械手）直接进行铸型起模和翻转操作，由于翻转机构与砂箱的精准定位难以实现，致使翻转机构在起模时由于定位偏差造成铸型偏移变形，涂层破裂和疏松，甚至薄膜破裂，定位芯头间隙增大。掉芯、合箱后出现芯头处刺破薄膜漏气、掉砂，芯头定位不准导致铸件壁厚不均等等问题。

(4) 砂箱结构问题。砂箱结构对铸型、铸件的影响很大，V 法铸造用的砂箱，其结构形式直接决定着砂箱内负压场的形成和分布，同理也决定着铸型强度的大小和均匀性。砂箱结构布置合理的条件是抽气面积要大，抽气位置要均匀合理，泄入气体排出要快，真空及铸型强度稳定性要好，塌箱几率就低；生产线上为了落砂方便，对下箱不加箱带，以利于铸件直接从砂箱脱出。这个设计理念是不合理、不正确的。为了保障铸型强度的均匀性及上下铸型强度的对等性，上下箱须设计抽气箱档。才能有效地防止铸型强度不均、塌箱，铸件尺寸偏差、变形等缺陷。

V 法铸造技术是一个完整的系统，不能简单看为 V 法铸造设备或生产线。V 法铸造设备或生产线体现了 V 法铸造技术，但不是全部，关键还是工艺技术。设备、工装和模具是保障手段，工艺技术和工艺管理是核心，材料是基本。用设备实现最后的所谓“交钥匙”工程，基本上全部失败。实现 V 法铸造技术达到铸件品质和效益，需对 V 法铸造生产技术的全过程、全系统进行认真、全面、详细的研究和设计，实现全过程控制与管理。