

树脂砂轮质量的全面分析

树脂砂轮质量的话题在国内最大的磨料磨具论坛-中国磨料磨具商务线技术论坛上常常被提及，有网称他们厂已解决了常规废品的出现，我认为这本身就不太符合事实，种种原因所致，磨具行业只能降低废品率，不可能完全彻底解决某一废品问题。质量能稳定，废品率低，这就是好的磨具企业，也是所有磨具技术工作人员的目标。

现根据本人多年的生产技术经验，也来谈谈树脂砂轮废品原因及措施与大家共同交流。

- 1、材质粒度不符，硬度不符。措施:严格按配料单计算配料，复核是关键程序;
- 2、夹杂。混料前与混料过程当中，随进清理工装器具。配料前，先检查各种原材料有无杂质;
- 3、混料不均。按工艺要求混料时间混料。随时更换磨损太大的混料机部件。粉状树脂料要按工艺规定的筛网号和次数过筛;
- 4、组织不均，硬度不均不平衡。调整好混合料的干湿度，使其有良好的成型性。按工艺要求进行摊料和刮料操作。按工艺要求先用垫铁，保持压力机的精度;投料时摊料刮料不均，混料偏湿，或料结团，投料不均，模具磨损，漏料严重，需更换模具;
- 5、成型坯体裂纹。热压温度过高，产品急冷急热，脱芯型时温度过低，应及时脱芯型，原材料受潮变质，或配混料错误;
 - 5.1 端面裂纹。成型料可塑性差，卸模取坯方法不当。成型模具底板不平或垫板不平行度太大。
 - 5.2 周边裂纹。模套磨损严重，卸模套时，过于偏斜。
 - 5.3 孔径裂纹。坯件强度低，卸模时振动太大，芯棒磨损太大或锥度太小，卸模顺序不符工艺规定。
 - 5.4 对角裂纹。选用的弹簧垫铁，弹力不一致而使模具偏斜受压产生对角纹。细粒度磨具压制速度过快，维持压力时间短，模具配合间隙过大。
 - 5.5 以上裂纹预防措施:调速好混合料的可塑性，成型工模具不得超过规定的磨损标准，模板及垫铁保持良好的平面度，选用垫铁的厚度要一致，弹簧垫铁的弹力要一致，按工艺规定顺序卸模;
- 6、两端面不平行。保持压力机压制台的精度，按工艺规定操作;
- 7、表面不平。工装设备维护在要求的精度范围内;
- 8、成型硬度不符。压制首件必检，每批抽检坯件不少于 30%，常检查称量单重，常观察压力有无变化;
- 9、桥楞不平。冷却需均匀;制件表面“翘曲”没有平整的平面称为桥楞。这是由于冷却不均而使制件收缩不一致或者装炉的垫板不平所造成的。多出自薄片砂轮和细粒度薄制品。薄片砂轮在冷却速度太快时极易产生桥楞废品;
- 10、起泡。按产品规范的硬化曲线进行控制温度硬化，对配混料工序进行严格的质量控制;成型温度过高或过低，需要调整温度。固化温度过高，固化炉温度失控。结合剂配错;超硬磨具局部表面凸起变形或整个表面膨胀，并呈树脂光泽，有的出现龟状裂纹。产生的原因:
 - 10.1 升温速度太快或温度波动大，容易使粒度细、硬度高、组织紧的制件起泡和膨胀。因这类产品含结合剂量多或气孔小，若温度控制不准确使升温速度太快，会引起结合剂反应激烈，挥发物量急增，坯体内部气体压力大而使制品起泡和膨胀。
 - 10.2 型料混合不均匀，料内有结合剂疙瘩或含有较多的沸点较低的溶剂(如乙醇，丙酮)。
 - 10.3 混料、成型工序的差错所致，使制件结合剂量增多，单重增大，压强增高等。

11、变形和倒塌。按工艺规定进行装炉，控温操作。填充料之间的配比要严格控制与调整，填充料之间存在着相互作用。切割片叠装时压力不足会变形。超硬磨具在硬化过程中变形，倒塌的原因有：

11.1 装炉时坯体露出硬化垫板外或坯体互相挤靠在一起，以及垫板不平使坯体倾斜；

11.2 高厚度制件未按工艺规定进行围纸灌砂。

11.3 自然干燥时间短或未经低温干燥而直接进炉硬化。

11.4 升温速度太快，结合剂急剧熔化使坯体软化后下塌。

12、红心。硬化炉排风系统需要畅通，按产品规范的硬化曲线硬化操作，正确控制，液体树脂料的坯件，选用多孔垫板或陶瓷垫板；超硬磨具中心出现发红现象，造成砂轮硬度不均易破裂。产生原因：

12.1 硬化设备排风系统不良，废气排出困难。

12.2 硬化曲线不合理，升温速度过慢。

12.3 液体树脂坯件的垫板透气性差。

12.4 液体树脂料的树脂游离酚含量过高，固体含量过低。

13、硬化硬度不符和回转破裂。按硬化曲线正确控温操作，粉状树脂料坯件硬化必需要加盖或埋砂，在装，卸搬运过程中，避免坯件受震。超硬磨具在进行检验回转时破裂，这是由于结合强度低或磨具有裂纹造成的。产生原因是：

13.1 硬化温度过高，结合剂已部分炭化使磨具强度降低。

13.2 配混料差错，如磨料配多，结合剂配少，或结合剂质量不良本身强度降低。

13.3 卸模、运输、装炉时剧烈震动，使制件受机械损伤，内部有暗裂纹。

13.4 砂轮组织不均，不平衡克数过大。

13.5 砂轮严重偏心或孔径过大。

14、使用过程中切割片脱网。树脂粉树脂液与网片的质量应合格，工艺配方应合理，基本不存在上述问题。有的断裂处磨粒粗、组织松、缺失结合剂，网格布稍加拉扯就会脱离，这些缺陷的产生都与制造工艺不当有关联。

15、成品硬度和强度不符。

15.1 树脂质量不稳定，树脂游离酚含量忽高忽低，所谓游离酚即残留在树脂的苯酚，分子式为 C_6H_5OH ，长期加热能使硬化后的树脂裂解，影响砂轮的强度。

15.2 树脂粉与乌洛托品混合不均匀，乌洛托品的学名叫六亚甲基四胺（ $(CH_2)_6N_4$ ），作为树脂的硬化剂，乌洛托品加入量不足，树脂硬化不完全，影响砂轮的强度和硬度；含量过高，则过量的乌洛托品不与树脂结合，在硬化过程分解挥发，使砂轮的气孔增多，降低其强度和硬度。

15.3 合剂粒度过粗，结合剂的粒度以细为宜，这有利于使结合剂分布均匀，有利于硬化剂的充分接触。粒度过粗，则成型料不易混合均匀，影响砂轮的硬度和强度。即使是对于粒度较粗的树脂薄片切割砂轮和锥形砂轮来讲，其选用的结合剂（树脂粉）粒度也应细于 320#。制造细粒度的砂轮产品，结合剂的粒度要求为几个微米

16、层厚超差。本条适于金刚石树脂砂轮，选用垫铁尺寸不当。基体厚度超差。补压时间太迟，应在 10 min 左右补压；

17、掉边和掉角在成型后直至硬化后都应小心操作，保证制件边棱完好，避免机械损伤。掉边、掉角多属于装炉、运输中取放不小心所造成。对操作不熟练的工人应加强培训，提高技能。树脂磨具坯体湿强度较低应采取翻板法转移或取放，不能直接用手搬动坯体。

综上所述，严格质量管理，才是质量稳定的根本所在。有机磨具因温度与湿度等环境变化随时在变化，所以结合剂等原料应及时使用，所以从国外进口有机磨具结合剂并不科学。另外生产砂轮时一定要注意填料的技术指标与量，更要注意相关比例，不然很可能事得其反。