浅谈防止和减小热态反挤压的口斜差和口厚差

张同保

摘要：通过对热态反挤压过程中产生口斜差和口厚差原因的分析，介绍防止和减小其出现的方法。

关键词：口斜差；口厚差；冲模；润滑剂；自由定位

热态反挤压时，半制品较小的口斜差和口厚差对产品的生产是有利的，过大口斜差和口厚差靠引伸纠正是很困难，且很容易造成半制品口部掉边或断裂，所以必须严格控制口斜差和口厚差的出现。

热态反挤压时，造成口斜差和口厚差的原因，这里排除设备精度和冲模的装配因素，下述是造成上述缺陷的主要根源。

1. 冲挤前冲模的预热

（1）如果冲模不预热，开始生产时，冲模工作表面温度将急剧上升，使得冲模内产生很大的热应力，极易导致冲模的转角部位或倒角定位部位在正常生产时产生龟裂或冲模开裂报废现象，并且龟裂部位由于金属流速与其他部位不一致而导致口斜差和口厚差现象的出现。

（2）如果冲模预热时其表面各部位之间存在较大温差，刷涂其上的润滑剂就不能很均匀地挂涂在冲模表面，结果影响润滑剂润滑作用的发挥，使得润滑好

弥补回弹量问题，当胎具直边回弹角为20°时，存在弧板直边压过问题。而当下胎选取132mm，上胎选取114mm，胎具直边角度选取16°时压出弧板正好能与样板吻合。

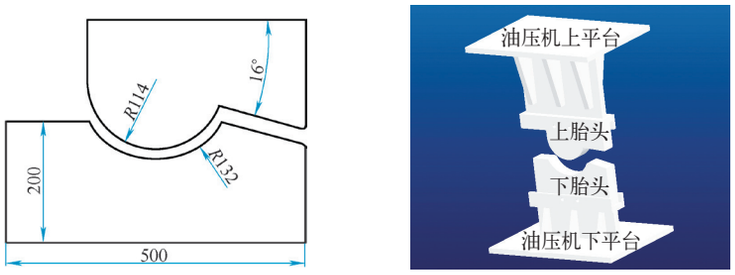

图2　弧板折弯胎具理论模型

折弯参数选取值

胎具	R值			
上胎/mm	119	114	110	105
下胎/mm	135	132	130	125
直边回弹角度/（°）	12	16	18	20

3. 结语

通过中厚板零件折弯的回弹量理论计算和生产经验，设计和试制了一套液压支架弧板专用的折弯成形胎具，实现了在普通油压机上精准制造此类弧板的技术，为工程机械高强度钢中厚板的折弯提供了一定的技术借鉴。

作者简介：刘晟，本科，IWE，工程师，长期从事液压支架先进工艺和技术研究工作，现任郑州煤矿机械集团股份有限公司技术工艺部产品二所所长。李臣阳、白海明，郑州煤矿机械集团股份有限公司。

MW 20170412

的地方金属流动快而其他地方金属流动慢，极易造成严重的口斜差和口厚差现象。

（3）如果冲模的预热温度过低，使得刷涂在冲模表面的润滑剂不能燃烧从而在工作过程中发黏，影响金属的流动，同样也是造成严重口斜差和口厚差现象的主要原因之一。

2. 润滑剂的影响

润滑剂以石墨加气缸油为例。

（1）高温冲挤时，金属的变形程度很大，如果润滑不好，极易出现黏附现象，金属的黏附现象将会影响润滑剂作用的充分发挥，其不仅大幅增加挤压负荷、降低模具寿命，而且大幅增加出现口斜差和口厚差的概率。如何防止这种现象的出现，选择使用润滑剂十分重要，这里以气缸油加石墨为例加以说明：38#、65#气缸油的黏度小，比较容易涂覆在工件与模具之间，借此可以防止金属彼此之间的接触，从而避免变形金属产生黏附现象；石墨在室温时，摩擦因数为0.11~0.18，而温度超过500℃时，其摩擦因数将急剧增大，润滑性能迅速变坏，尤其饼料温度达到700℃以上时，如果冲模和润滑剂不采取适当措施，热挤压很可能无法连续进行，因此对热挤压冲头和润滑剂采取浸油盒连续冷却手段，这样不仅确保冲头工作部位始终保持在500℃以下的工作温度，大幅延长其工作寿命，而且能够充分发挥润滑剂的冷却和润滑作用，大大减少出现金属黏附现象，保证产品口斜差、口厚差控制在工艺要求的范围内。

（2）生产时当刷涂于冲模表面的润滑剂由于冲模的预热温度较低，气缸油不能燃烧产生炭黑，这样在冲模表面只有气缸油裹夹着石墨颗粒，而由于冲模表面的温度在工作之初升高很快，使得裹夹石墨的气缸油在冲模、工件之间产生裹夹石墨的气缸油气团，大幅地阻碍金属的流动，造成严重的口斜差和口厚差现象。

（3）开始生产时，如果冲模预热的温度适中，润滑剂稀释较很，石墨含量较少时，气缸油燃烧产生炭黑，炭黑包裹的稀少的石墨颗粒不能在冲模的工作表面完全均匀地涂覆一层，降低了润滑剂的作用，容易造成口斜差和口厚差。

（4）如果润滑剂稀稠适中，冲模具预热温度适中，气缸油燃烧后产生的炭黑均匀地包裹着多少适度、大小适中的石墨颗粒完全均匀地涂覆在冲模的表面，冲挤时，恰似在冲模、工件之间形成一层均匀的滚珠，使得冲模和工件之间形成一层极其微薄的滚动层，并使冲模、工件相对于该滚动层形成滚动运动，大幅减少了金属流动的阻力，使饼料在受挤压过程中能够基本均匀一致地参与变形，从而把口斜差和口厚差完全控制在工艺要求的范围内。

3. 饼料在模腔中定位

饼料在模腔中的自由定位，实际与模具的余热温度、润滑剂的稀稠和均匀程度都有直接的关系。其一，模具预热不够，刷涂其上的润滑剂不能燃烧形成均匀的炭黑裹夹石墨，因此饼料滑进模腔不能很好地顺着冲模的定位角自由找正，出现偏心；其二，润滑剂石墨含量较少时，石墨颗粒不能在饼料与冲模间形成均匀的涂层，难以很好地滚动，尤其当模腔底部定位角部位润滑剂不均匀时，有可能饼料正好啃在无或少润滑剂的部位，使饼料不能顺利滑向定位中心，出现偏心，压挤后就容易产生很大的口斜差和口厚差；其三，尤其在借用大模子（饼料外径和模子内径相差在10mm甚至更大时）或者说饼料直径过小及饼料端面倾斜度过大生产时上述两种情况更应引起注意。

4. 饼料加热均匀程度的影响

当冲模具预热和润滑剂的润滑各方面都恰到好处时，饼料加热的均匀程度便成了影响工件压盂后口厚差、口斜差的主要因素。当饼料1/4圆周上加热温度较低，压挤时温度较高的部位由于产生变形的抗力较小，因而金属在这个部位的流速加快、流量增大，较多的金属流向这个地方，同时其他部位的金属流量相对变少、流速减缓，这样难免会产生很大的口厚差或口斜差。

作者简介：张同保，本科，工程师，1987年至今从事热处理及有色金属冶炼工作，江苏连云港江苏汇九齿轮有限公司。

MW 20170408