

TD处理在专用车冷作模具中的应用

葛志强, 韩月琴, 陈运海, 路晶平

【摘要】通过对专用车冷作模具表面TD处理的研究应用,介绍了TD处理的技术原理、工艺流程、TD处理后的性能及TD处理中的注意事项。实践证明TD处理是改善高强度钢冷作模具的最佳手段之一,可以取得显著的经济效益。

目前,高强度钢车身结构设计成为发展趋势,通过对车身结构进行优化,既能改进车辆性能,又能显著减轻车身质量。经过几年的发展,高强度钢已经在重型矿车及公路自卸车的厢体、半挂车的大梁、横梁、栏板等部件上得到广泛应用。

作为轻量化最佳手段之一的高强度钢,其高强度给冷作模具使用带来了挑战,尤其在成形模的使用上,在使用过程中易使模具表面拉伤,同时也使工件表面出现拉毛现象,拉毛刻痕不仅影响涂装质量和外观,且易产生应力集中,从而影响车身寿命。比如半挂车波形板模具,在压制高强度钢板的过程中,经常出现模具表面拉伤现象,造成工作停止,待使用磨石将模具拉伤面进行抛光后方可再进行工作,给生产组织带来诸多不便。

1. TD处理技术原理

20世纪70年代日本丰田汽车中央研究所开发了TD处理技

术,即金属碳化物扩散覆层,我国称为熔盐渗金属。该技术是在一定的处理温度下(一般是850~1050℃)将工件置于硼砂熔盐及其特种介质中,通过特种熔盐中的金属原子和工件中的碳、氮原子产生化学反应,扩散在工件表面而形成一层几微米至二十余微米的钒、铌、铬、钛等金属碳化层。该覆层具有极高的硬度,硬度可达3200HV左右,具有极高的耐磨、抗咬合、耐腐蚀等性能,覆层致密、光滑,与基体冶金结合,可进行多次反复处理,是目前解决上述冷成形模具拉伤问题最有效而经济的办法,可提高工件寿命数倍至数十倍,具有极高的应用价值。

2. TD处理工艺流程

TD处理周期一般为3天左右,工艺流程为:前处理(抛光、预热、搅拌)→回火→清洗→检验→TD处理(熔融盐浸渍)→淬火→调整公差→后处理。预热的目的是防止模具的

变形、尺寸变化及裂纹产生,小件模具的预热温度为520℃,较大模具的预热温度可适当提高。预热要充分,但要确保表面不产生氧化层。TD处理温度900~1030℃,在此温度范围内都可形成TD渗层,浸渍时间根据模具材料来选择,原则上小模具为7~8h,大模具12~14h,可根据情况酌情调整。在完成熔融盐浸渍后,将模具进行盐浴淬火,在500℃的盐浴中冷却,需要注意从熔融盐浴到淬火盐浴中的速度要快,以防止移动中的TD渗层氧化。经过一段时间冷却后将模具件吊出,缓冷至60~70℃,淬火工序完成。测定模具表面温度,60~70℃时必须立即回火。

3. TD处理后的力学性能

经过TD处理后,高强度钢的力学性能将会发生变化。

(1) 耐磨性强于硬质合金。

(2) 耐剥离性强于气相沉积镀层(PVD、CVD、



手机扫描二维码，
收藏本文电子版



PCVD)、镀硬铬。

(3) 硬度强于硬质合金，硬度高达 2500~3600HV，从高温状态降到常温时，可以恢复到原常温性能。

(4) 耐蚀性强于不锈钢。

(5) 抗氧化性强。

4. TD处理应注意事项

(1) TD处理的模具材质需为 $w_c > 0.3\%$ 的铬钢材料，经过近几年的摸索和应用，对于冷作模具钢推荐使用下列材料：

国内牌号：Cr12Mo1V1、Cr12MoV、Cr5Mo1V。

日本牌号：SKD11、SLD、DC53。

美国牌号：D2、A2、D3。

适用于TD处理的冷作模具钢牌号对照见附表。

(2) TD处理前模具工作表面粗糙度要求： $Ra \leq 0.8 \mu m$ 。

(3) 热处理要求：TD处理前必须进行淬火。

(4) TD处理前需要对尺寸、基体硬度、材质、外观缺陷

进行确认，需检查是否有裂纹。

(5) 受TD处理设备和成本的限制，国内大部分TD加工企业只能处理500mm×1000mm以内的模具，超过这个尺寸的必须采取分镶块结构。

5. TD处理技术的应用

由于其卓越的强化效果，TD处理技术广泛应用于解决各类磨损所引起的模具与工件或工件与工件之间的拉伤及磨损超差的问题。其中因咬合或黏结而引起的拉伤或拉毛问题，TD处理是目前世界上最好的解决方法之一。如果没有TD处理技术，模具与工件的拉伤问题很难解决，图1为我司TD处理后的模具加工出的某典型工件。

由于TD费用较高，一般在轿车和商用车等高附加值零件加工模具中应用。随着高强度钢在专用车上广泛应用，为了改善产品品质和提高模具寿命，TD处理技术逐渐为专用车制造厂家所接受，并在拉深、弯曲、翻边、冷镦、冲裁、冷挤等模具中得到应用，TD处理后的模具块如图2所示。

6. TD覆层模具维护和保养

TD覆层处理的模具需要精心维护，悉心保养。每冲压生产一批零件后要对模具进行清洗，

特别是拉深成形类模具，要将模具凸模、凹模、压料圈拆开，用热水冲洗，清除油污、铁屑等异物，并用压缩空气吹干，避免生锈，经清洗过的模具在下次使用时，不仅能有效保证冲压件的生产质量，最为重要的是有效保证TD覆层不被破坏，提高模具的使用寿命。

7. 结语

目前TD处理技术已在我公司许多的成形、冲裁等冷作模具上得到应用，通过实践证明，TD处理会大大提高模具表面的耐磨性和母材的韧性，在一般条件下和普通模具相比，其使用寿命要提高8倍以上，同时会降低产品的不良率10%以上，也节约了反复修模、装模的次数。



图1 TD处理后的模具加工出的工件



图2 TD处理后的模具块

作者简介：葛志强、韩月琴、陈运海、路晶平，驻马店中集华骏车辆有限公司，技术中心。

MW 20140915

不同国家冷作模具钢推荐牌号对照表

国际标准	中国	日本	美国	瑞典
—	Cr12MoV	SKD11、SLD	D2	XW-41
160CrMoV12	Cr12Mo1V1	SKD11	D2	XW-42
100CrMoV5	Cr5Mo1V	SKD12	A2	XW-10
210Cr12	Cr12	SKD1	D3	XW-5
—	—	DC53	—	—