

Application of Cold Extrusion Forming Technology in Automobile Parts Manufacturing

Wentao Zhu

CITIC Dicastal Co., Ltd., Qinhuangdao, Hebei, 066011, China

Abstract

With the development of industry, the development of automobile manufacturing industry is also faster and faster, and the production requirements for precision parts are also higher and higher. For automobile parts, it is necessary to ensure their precision and high quality standardization, many new processes are applied to the manufacture of parts, cold extrusion process is a kind of plastic forming technology. The process is precise and is not as good as other cutting processes, it is gradually becoming the application trend of precision development of small and medium forgings, this paper analyzes the manufacturing process and application of cold extrusion forming technology in automobile parts.

Keywords

cold extrusion; forming technology; automobile parts; automobile manufacture

冷挤压成形技术在汽车零部件制造中的应用

朱文涛

中信戴卡股份有限公司, 中国·河北 秦皇岛 066011

摘要

随着工业的发展, 汽车制造业发展也越来越快, 对精密零件等的生产要求也越来越高。对于汽车零件来说, 一定要保证其精确化以及质量高标准化, 很多新的工艺都应用到零件的制造中, 冷压工艺是塑性成形技术中的一种。该工艺具有精密性, 并且是其他切割加工所不及的, 正在逐渐成为中小锻件精密化发展的应用趋势, 论文针对冷挤压成形技术在汽车零部件的制造过程和应用情况进行了分析。

关键词

冷挤压; 成型技术; 汽车零件; 汽车制造

1 引言

随着中国汽车产业的不断发展, 人们对汽车性能的要求也越来越高。其中, 齿轮传动的承载能力的寿命和可靠性是评估汽车质量的标准, 这对于齿轮毛坯加工的精确度以及加工成本而言是很大的挑战。汽车的零部件中要用到大量的齿轮、汽车启动器等零件, 需要应用的复杂齿形, 对加工提出了更高的要求。冷压工艺相对于其他切割工艺, 所制造的零部件尺寸精度高并且具有很好的机械能, 同时能提高生产效率并且降低料的成本, 可以应用到大批量生产中。

2 冷挤压成行技术概论

冷挤压技术是中国工业化生产中受到重视的技术, 是精

密塑性体积成形技术中的一个重要组成部分。冷挤压技术的技术原理是在冷态下就能够实现零部件的成型, 将金属毛坯材料放在模具内, 通过有一定强度的压力特定的速度进行作用, 使得金属能够从模具腔内挤压成形, 生产出需要的挤压零件。也就是说, 冷挤压加工主要是通过模具来对金属的流动实现控制, 通过对金属的体积不断的转移最终形成特定的零件。冷挤压技术具有精确度高、生产效率高、工业耗能低以及产品质量优良的产品加工优势, 在对于精确度比较高的小型锻件生产中可以实现规模化的大批量生产。按照目前的发展条件来说, 冷挤压技术在固件、机械、仪表、电气、轻工、宇航、船舶、军工等工业部门实现了广泛的应用, 在金属性体积成形技术中是十分重要的一种加工技术。随着科技的进

步,对各类工业产品技术的要求不断提高,冷挤压生产工艺技术已逐渐成为中小锻件精化生产的发展方向。

3 冷挤压工艺的优点

3.1 节约材料,降低成本

冷挤压技术主要是应用到了金属的塑性变形,减少了工业切割这一环节,这样便会减少产生一些边角余料,最大程度的利用到所有的材料,使得材料利用率超过80%,极大程度的节约了原材料。另外其对原材料的质量要求并不是特别严格,能够灵活利用各种不同类型的铝合金材料,即便是对于质量比较低的一些材料,能够以高标准做到物尽其用,使得工业成本大大降低。对于冷挤压工艺来说,相对于其他的技术,由于其省去了不必要的加工及切割环节,也就节省了大部分的时间,使得整体的生产效率大大提升,节约劳动成本,从而降低了每个零件的成本。

3.2 制造工艺更加精确

通过冷挤压技术,可以根据所需锻件的要求,制造出不同的尺度以及不同精确度的零件,对于零件表面的不同粗糙及光滑程度要求,都可以一一满足。通过对零件的质量进行控制,在后期进行合格验收,发现零件的精确度能够达到IT7~IT8,表面的粗糙程度能够达到R0.2~R0.6。对于这样高质量的零件,基本不需要再进行切割加工,如果有更高的要求,进行适量的精细打磨。对于形状比较复杂的零部件来说,更是显示出冷挤压技术的优势;对于很多特异性的横截面、复杂的内腔以及看不到的内槽等具有切削难度的零件,采用冷挤压技术都能完成^[1]。

3.3 零件的力学性能有保障

通过冷挤压技术的金属最后会通过冷加工硬化,并且会在零件的内部形成特定的纤维流线分布,这样会使得零件的强度相对于原材料来说很高。另外,通过冷压技术完成的合格的零件表面形成了一定程度的压应力,能够使零件和耐疲劳强度得到提升。对此,对于一些在原本需要进行热处理强化的零件来说,如果用冷挤压技术便能够达到可以省略热处理工艺的目的。事实上有很多零件,要保证其工作的性能,要求必须应用高强度的钢材来完成制造工作,但是如果能够采用冷挤压工,就能够有效地使需要应用的钢材的强度大大降低,保证零件的力学性能^[2]。

4 冷挤压技术的问题及解决办法

4.1 对模具的要求高

冷挤压技术的应用中,相对于其他技术来说,最典型也最特别的便是对模具的依赖性很高。在进行冷挤压时,需要新加工的毛坯在模具中会受到山向压应力偶尔发生变形,获取我们所需要的零部件。但是三向压应力使得变形抗力显著增大,这样便会使得模具所受到的应力远远大于一般冲压模。在进行刚才的冷挤压时,通过科学的计算,我们知道模具所受到的应力通常是能够达到2000MPa~2500MPa。当我们在制造低碳钢杯零部件时,假设零部件的尺寸为直径38mm,壁厚5.6mm,高度为100mm时,如果我们应用拉延方法进行加工,它的最大形变力仅仅能够达到17t,但是如果应用冷挤压的方法来完成加工,需要其形变力达到132t,此时在冷挤压凸模上的作用力能够达到2300MPa每个单位,这对于模具的强度要求很高,使其能够支持冷挤压带来的强大压力。除此之外,对于模具的冲击韧性以及耐磨性也有更高的要求,如果模具耐磨性比较低,在长期的工作中,会使得零部件的精确度逐渐下降,严重地影响到零部件的质量。除此之外,金属毛坯在模具中产生的塑性变形能力很强,这样会使得模具在温度升高到250℃到300℃左右,为模具带来高温的压力。因此,在进行模具制造时,选择材料也要考虑到各个方面,必须要注意到材料的回火稳定性。由于冷挤压技术的特殊性,使得模具的寿命相对于其他技术而言低很多。对此,在冷挤压技术逐渐成熟之时,作为技术部门,应该加大能发模具的力度,从以上各个方面快速地解决模具寿命低的问题,在模具的研发上为冷挤压技术提供保障^[3]。

4.2 对设备要求比较高

由于在应用冷挤压技术时,毛坯材料所产生的变形抗力比较大,这就对所采用的各项设备的要求提出挑战。首先需要应用大吨位的压力机,才能够实现塑性变形。在实际的工作过程中,通常都是需要采用数百吨这是数千吨的压力机,才能够实现现在生产目的。事实上这一特征在大的生产企业中是很容易实现的,但是在中小型生产线上却是不小的难度。针对这个问题,应该从降低毛坯材料的变形抗力入手,使得冷挤压技术的生产适合各种类型的企业。除此之外,综合冷挤压技术所需要的模具成本以及需要的设备成本,使得冷挤压技术仅仅适用于大批量生产零件,如果小批量生产的企业中采用冷挤压技术,

会使得其运营成本升高,也有可能达不到预期的收益。使用大型的设备不仅设备本身的成本高,如果不能达到一定的生产量,其产生的能耗也是远远高于一般成本的。针对这个问题,可以对设备进行研究,研发出可以用于冷压技术的特定配套设施,使得整个生产过程更加流畅,保证质量的同时降低成本^[4]。

4.3 加工技术的难度

在进行冷挤压工艺时,毛坯材料需要在挤压前做好表面的处理工作,这为毛坯加工工艺增加了工序,使得制造工艺更加繁琐,很难使冷挤压加工工艺实现完全的自动化生产。这就需要在应用冷挤压技术时,不断开拓创新,加大相关技术的研发工作力度,从科学技术的层面解决现有问题,使得冷挤压技术能够更广泛地应用于中国各行各业锻件的制造中,促进工业化生产的发展^[5]。

5 冷挤压技术的发展前景展望

现阶段,冷挤压技术在中国部分企业中的应用也取得了一定的成果。中国某机械研究所具有一定的冷挤压技术研究历史,且一直以来都在针对精密成型技术进行研究,关于开发金属的精密成型技术研究硕果累累。在当今的市场发展条件下,该研究所既能够凭借自身极其雄厚的技术力量以及量的设备,同时能够顺应国家的发展形势,积极主动的开拓新市场,其生产出的冷挤压产品遍及各个不同的工业领域工业领域,且得到了业内广泛的认可及使用。该研究所将自身所研究的技术应用到开拓的市场中,获得了比较显著的经济效益以及良好的社会认可度。该研究所对于现阶段冷挤压技术存在的问题不断的研究中,不断地给出更优的解决方案,维持了其在市场发展中竞争力。采用冷挤压工艺,对齿型零件进行加工,有效地提高了工作效率,降低了人力物力的损耗,同时提高了产品的质量,是一项具有发展前景的技术。

随着全球能源危机的不断加重,环境问题已经成为当今

世界发展的主要问题。随着市场上行业竞争越来越严重,这使得在各行各业的生产中,必须要遵循高效、节能的生产原则。通过冷挤压技术来完成各行各业的工业锻件的生产,是顺应当今社会及市场发展的要求。在如今的汽车制造行业中,更加倾向于轻型、高速、精确,对于每个零件的大小及重量有很高的要求。对于汽车零部件的需求量来说,若想能够达到充足的供应,就一定要实现专业化,并且具有一定规模化的生产组织。对于目前的锻件来说,生产的规模远远不及市场需求量,我们可以不断完善工艺,提升锻件生产的规模。因此,我们不难看出,冷挤压技术已经成为中国工业以及汽车零部件生产的一种趋势,随着各种不同的企业逐渐引入,冷挤压技术将会逐渐满足工业发展的需求。

6 结语

综上所述,在汽车零部件的生产过程中,由于对零部件的精确度比较高,应用冷挤压技术能够保证汽车零部件的质量问题,同时还能有效节约成本,满足其他特殊的需求,在实际的工业发展中是值得推广的一种技术。但是在实际的工业生产中,虽然有很多问题存在,解决这些问题的最主要方式是加大科研力度,提高科学技术水平。

参考文献

- [1] 魏熊荣. 汽车工业中的冷挤压工艺[J]. 世界汽车,1972(03):69-73.
- [2] 原国森,马秉馨,张宁,等. 某连接杆的冷挤压成形工艺模拟分析与验证[J]. 热加工工艺,2018(13):164-166.
- [3] 张京,吴淑芳,陈风龙,等. 机床冷挤压成形方案研究与模具设计[J]. 汽车零部件,2018(04):16-20.
- [4] 韩鹏彪,马磊,李军,等. 外锥内直孔件开式冷挤压成形理论建模研究[J]. 塑性工程学报,2018(03):60-64.
- [5] 崔智伟,孙捷,徐如丹,等. 车用水阀套零件冷挤压成形数值模拟试验研究[J]. 锻造与冲压,2019(17):52-55.