

Production Technology of High-Performance Aluminum Alloy Car Chassis Profile

Xuesong Wang

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

Abstract

Aluminum alloy has the characteristics of easy processing, good stability and excellent environmental protection performance, and has a very wide application value in automobile manufacturing industry. This paper mainly aims at the application of high-performance aluminum alloy in the production technology of automobile chassis profile, and deeply studies the casting and melting technology of aluminum alloy in the production technology, so as to provide some reference for the preparation and application of high-performance aluminum alloy.

Keywords

high-performance; aluminum alloy; chassis profile; production technology

高性能铝合金汽车底盘型材的生产工艺

王雪松

中信戴卡股份有限公司, 中国·河北 秦皇岛 066011

摘要

铝合金材料具有易加工、稳定性好、环保性能优异的特征,在汽车制造行业有着十分广泛的应用价值。论文主要针对在汽车底盘型材生产过程中高性能铝合金的应用进行探究,对铝合金在生产过程中铸造、熔炼等相关工艺进行深入研究,从而为高性能铝合金的制备以及应用提供一定的参考。

关键词

高性能; 铝合金; 底盘型材; 生产工艺

1 引言

铝合金材料相对于其他基础材料来说具有重量轻、力学性能优异的特征,是汽车减轻重量的理想材料。汽车重量的减少会极大地提升汽车的燃油效率,减少能源资源的损耗,减轻环境压力。因此,将铝合金用到汽车生产过程中具有十分重要的意义。下面重点针对高性能铝合金汽车底盘型材生产工艺进行深入探讨,希望能够应用铝合金来制造汽车零部件,实现节能减排的目的,创造生态和谐的社会。

2 汽车底盘型材的特征以及难度分析

车辆大型铝合金型材生产中的关键技术和核心技术是大型型材挤压模具的制造与设计,车辆型材精度高、品种多,要求具有良好的焊接性能以及力学性能。车辆型材普遍形状比较复杂,壁厚相差较大,空腔较多,这些都给车辆型材的模具的

设计带来了较大的难度。在模具挤压的过程中,很容易造成堵模而导致模具破坏现象的发生。在模具设计的过程中,也容易存在成形性不佳的问题,金属流动难度较大。焊接过程中对相关工业有着较高的要求,如果焊接不良,将会造成汽车底盘型材出现扭曲、波浪等缺陷,严重影响最终汽车底盘型材的质量以及产品质量。因此,需要加强对车辆底牌型材制造工艺以及模具设计活动的重视,明确汽车底盘型材生产以及制造过程中需要注意的问题。车辆型材结构复杂,品种多,型材的壁厚变化也比较大,有的型材中壁厚最大能达到两点五厘米,壁厚最小的位置为两点五毫米,这些都会使得金属的型材的成型以及流动十分困难。而车辆对于型材的行为公差以及外形尺寸精度有较高严格的要求,影响汽车底盘型材模具的设计^[1]。

3 产品设计以及化学成分控制

高性能铝合金汽车底盘型材生产与设计需要结合汽车

的实际使用功能来进行,当前汽车底盘型材制造所用的最常见材料为7N01铝合金,该铝合金是日本牌号。中国7B05铝合金的主要成分类似于7N01铝合金,该合金中镁和锌是最重要的合金元素,锌元素和镁元素的质量分数一般不会超过7%,随着这两种元素含量的增加,会提高材料的热处理效果以及抗拉强度。锌、镁元素的总含量与合金的应力腐蚀倾向有密切联系,根据相关实验表明,锌元素和镁元素的质量分数只要不大于7%,就能够保证合金本身具有较好的耐应力腐蚀性能。合金中添加有锰元素、铜元素、铬元素以及钛元素等微量元素,杂质中也存在一定量的硅元素和铁元素。铝合金的焊接裂纹倾向随着镁元素的增加而逐渐降低,锰元素和铬元素添加到合金当中,可以有效提升合金的耐应力腐蚀性能,硅元素能够降低合金的强度以及弯曲性能,铁元素可以降低合金的力学性能以及耐腐蚀性能^[2]。在实际生产与设计过程中,为了尽可能的减少硅元素和铁元素对合金性能的不利影响,提高合金的力学性能以及耐腐蚀性,需要严格限制铁元素和硅元素的含量,要求硅元素的质量分数和铁元素的质量分数都限制在0.3%以下。

合金在进行成分设计的过程中,一般都会加入微量的铬元素和锰元素进行晶粒细化,也可以适当加入微量的铜元素实现性能补充强化的作用。铬元素的少量加入也可以抵销铜元素对抗腐蚀性能所带来的不利干扰,在合金精炼时,精炼剂加到氩气当中混合喷吹精炼的时间需要大于一刻钟,实现遍布炉底均匀喷吹^[3]。合金在精炼之后要静置半小时,使得氧化渣能够充分上浮之后再完成浇筑。

4 确定高性能铝合金汽车底盘型材的成分

铝合金在汽车生产工业中有着十分重要的应用价值,虽然铝合金拥有优良的工作性质,但是铝合金的挤压淬火性能以及挤压加工性能依然有待一定的改进。容易造成挤压材料变形、扭曲而影响生产效率和生产质量。所以,在保证合金具有良好的强度可焊接性、抗冲击韧性以及耐腐蚀性的前提下,需要不断提升合金的可挤压性,尽可能的减少合金的淬火敏感性,需要针对合金的具体成分进行有效优化。首先,可以通过控制铝合金中硅化镁以及过剩硅的含量来保证合金的强度,铝合金的屈服强度和抗拉强度一般会随着铝合金中过剩硅以及硅化镁的含量的增加而不断提升,但是挤压性能

以及生产率会有所下降,淬火敏感性则会相应提高。铝合金中过剩硅的存在虽然会显著提升铝合金本身的强度性能以及挤压性能,但是容易造成晶间点蚀和腐蚀现象而影响后续二次加工,不利于铝合金型材的焊接作业,产品容易出现缺陷^[4]。所以,在合金成分控制的过程中,需要结合铝镁硅相图科学确定合金中镁含量以及硅含量。

根据计算研究表明,合金中硅化镁的含量最好控制在1.4%左右,设计的理论强度值为300兆帕。首先,需要加强对合金中微量元素作用的研究与重视,铝合金中铜元素的增加可以降低材料自然时效速度,以弥补强度损失,但是铜元素的加入会抑制材料本身的挤压性能,降低锰元素和硅元素加入之后合金出现的各向异性的作用,提高合金淬火以及压力的敏感性,不利于挤压作业。其次,在进行合金成分设计时,需要结合合金的主要功用合理设定铜的含量。最后,还需要加强对核心中铁元素、碳元素以及锌元素作用的探究,铁元素在铝合金中的作用主要表现为铁元素会与合金中的硅元素、铬元素以及锰元素形成硬脆的金属铝化物相。铁元素在标准值的范围之内并不会影响合金的强度以及延伸率,但是如果铁元素含量持续增加,将会显著降低合金的韧性,不利于后续合金的挤压作业,合金的耐蚀性能也会显著下降。因此在保证合金本身具有一定冲击韧性的条件下,需要尽可能的控制铁元素的含量^[5]。锌元素作为杂质元素,如果单独加入到合金当中,会导致合金出现应力腐蚀开裂倾向,因此需要综合合金的耐蚀性能偏低,控制锌元素的含量。钛元素可以减少开裂倾向,细化焊缝组织以及铸造组织,提高材料的机械性能,钛元素的加入量需要控制在0.01%左右,以免含钛金属间化合物的形成,而影响合金的表面光洁度以及挤压性能。

5 高性能铝合金汽车底盘型材的生产工艺

随着科学技术的不断发展和人们生活水平的逐渐提升,汽车产量越来越多,根据数据显示,全球汽车在近年来平均每年以4%的保有量上升,汽车保有量的不断提高给环境系统带来了较大压力。底盘系统、动力系统以及车身是汽车质量最大的三大系统,能够达到整车质量的80%以上,用铝合金材料替代原有的底盘材料生产汽车底盘零部件,可以减少汽车整体的重量,实现节能减排的目标,提高汽车的动力支持和安全性能,更加便利人们的出行,保障人们的生命财产安全。

因此,需要加强对高性能铝合金汽车底盘型材生产工艺的探究,明确铝合金汽车底盘型材生产过程中可能存在的影响因素以及具体的生产工艺和流程,并采取有效措施进行持续优化,保证汽车生产的质量和效率。

高性能铝合金汽车底盘型材在生产过程中主要包括原料配制、熔炼、精炼、转注、细化、铸造均匀化及加工、质量检验以及交货等相关环节。在结合铝合金汽车底盘生材料要求确定合金组成之后,需要针对熔铸条件的主要工艺参数以及挤压热处理技术进行深入探究,并检测产品的力学性能是否符合实际汽车工业生产的需要。首先,针对熔铸条件进行优化,采用先进的熔炼设备以及铸造设备优化熔铸工艺参数,并经过先进的均匀化处理及加工,可以生产出铝合金优质铸锭,供后续挤压使用。其次,工作人员要结合生产工艺的数据对熔铸过程的主要工艺参数进行持续升级和优化。最后,在天然气熔化保温炉中开展材料装炉之前,需要先将炉温升到 800℃ 左右,在炉内撒上一定比例的清炉剂之后,彻底清炉并装炉熔炼,应用永磁搅拌设备进行熔炼,加快熔炼进度。熔炼完成之后,对所得试样化验合格之后进行精炼。精炼采取的是高纯氮气,温度控制在 730℃ 左右,高纯氮气的精炼压力控制在铝液表面出现轻微翻滚为佳,精炼时间为 15min 左右。

在进行熔体转注以及熔体金属在线变质处理时,熔体出炉之前需要做好铸造之前的准备工作,包括检察铸造机供水系统、流槽转注系统以及做好设备修补以及预热等相关工作,以保证每个结晶器水联均匀完整。在转出过程中需要让熔体在金属液面之下平稳流动,尽可能地避免金属的二次污染,为进一步提高熔体的纯洁度,在熔体由静置炉向铸造机结晶器转注供流的过程中,采用泡沫陶瓷过滤器对熔体进一步除

渣,并在过滤箱入口处安置玻璃丝布过滤网,以防止熔体中残存的非金属夹渣进入铸锭。在针对熔体做好过滤处理作业之后,需要采用同水平热顶铸造半连续法生产铸造。铸造所产生的铸锭的规格为直径 41cm,铸造温度为 740℃ 左右,然后需要在批式均质炉中开展铸锭均匀化处理和铸锭净化处理,加热温度为 550℃ 左右,时间为 3 个小时,保温温度为 540℃,冷却方式为风冷和气冷。

6 结语

综上所述,高性能铝合金汽车底盘型材的生产对于汽车轻量化工业的发展以及生态友好型社会的建设有着至关重要的意义。论文主要针对高性能铝合金汽车底盘型材生产过程中材料的准备和成分的确定以及后续生产工艺的注意事项进行了深入探究,希望能够有效提高高性能铝合金汽车底盘生产的质量,生产出符合用户要求以及综合性能良好的型材产品,促进汽车工业的可持续发展,促进生态和谐型社会的构建。

参考文献

- [1] 曹善鹏,王儒,陈立超,等.1070 铝合金母线型材生产工艺研究[J].金属加工(热加工),2019(03):64-66.
- [2] 邢阳,满士国,陈力,等.6061 铝合金电机外壳型材的生产技术[J].有色金属加工,2019(03):53-55.
- [3] 李晓波,竭艳丽,梁晓宁,等.7005 铝合金泵体型材孔洞缺陷的成因[J].轻合金加工技术,2019(05):48-51.
- [4] 卜晓珍,翟华,周丽华,等.π 截面铝合金型材拉弯成形工艺数值模拟研究[J].塑性工程学报,2019(02):151-161.
- [5] 吴朋飞,龚红梅,潘善良.电子散热器铝型材铸棒的熔铸工艺优化研究[J].工程技术研究,2019(16):5-6.