

# 浅谈激光加工技术在手机制造中的应用

黎武兵

(珠海市技师学院 广东 珠海 519000)

**摘要:**激光加工技术以其高精度、高效率、高质量的加工性能,已广泛应用于各行各业。通过激光打标可以使手机外观多样化与个性化,通过激光焊接可以大大简化模具的设计与加工,降低生产成本。激光加工技术在通讯产品制造中的应用已达到了无可替代的作用。本文着重介绍了激光打标与激光焊接的原理与特点,并列举了一些在手机产品中的典型应用。

**关键词:**激光,手机,打标,焊接

**中图分类号:** TN24

**文献标识码:** A

## 引言

激光加工是利用高能量强度的激光束,经过光学系统聚焦,聚焦后的功率密度可达  $10^4\sim 10^{11}W/cm^2$ 。对工件加工部位施加高温的热加工技术。由于激光加工热影响区域小,加工精细,加工速度快,可以使常规方法无法实现的工艺轻松实现。如今,激光加工技术已经广泛应用于“打标、焊接、切割、打孔、热处理、熔覆、精密调阻、精密配重”等领域。本文将主要介绍手机制造行业比较常用的激光打标技术与激光焊接技术。

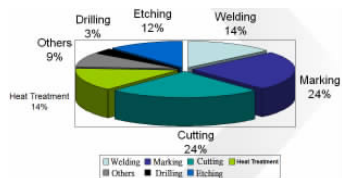


图1 激光加工应用分类

## 1 手机制造中的激光打标技术

激光打标技术作为激光加工最大的应用领域,以其无可替代的优势迅速取代了传统的“气动打标、化学腐蚀标记、丝网印刷标记、铸造标记”等方式,成为工业制造领域主流的标记方式。

所谓激光是指单向性极好、单色性极强、高亮度、相干性好的电磁波。激光的产生是在受激辐射光无限放大所产生的。当激光电源激励连续氙弧灯,发出的光经过聚光腔集中到 Nd:YAG 激光晶体上,受激光辐射的光经过激光谐振腔共振放大后产生连续激光。该激光束通过开关 Q 开关调制后,变为千瓦的高峰值功率、高重复频率的脉冲激光。该脉冲激光束经过扩束镜扩束后,顺序投射到 X 轴、Y 轴两共振镜扫描器的反射镜上。振镜扫描器在计算机软件控制下产生按程序编排的快速摆动,使激光束在平面 X、Y 两轴上进行扫描。再通过“F-0”光学聚焦透镜组使激光束聚焦在加工物体的表面形成一个极细小的、高能量密度的光斑。每一个高能密度的激光脉冲瞬间就在物体表面烧蚀并且溅射出一个极小的凹坑。经计算机控制的连续不断的这一过程,预先编排好的字符、图形等标记内容就永久地被蚀刻在物体表面上。

常见激光打标的三种工作方式:①氧化,激光对工件的表层加热,使工件表层受热氧化而呈现出不同的特性;②蚀刻,激光对工件的表层加热,使工件表层受热升华而呈现出凹陷的特性;③凸起,激光对工件的表层加热,使工件表层受热膨胀而呈现出凸起的特性。

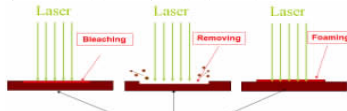


图2 激光打标的三种工作方式

一套完整的激光打标设备一般由主机—激光发生装置、激光头—激光输出装置、计算机控制部分、Q 开关、电控箱、冷却系统、抽风系统与工作台等组成。

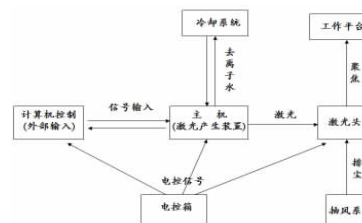


图3 激光打标设备的组成

激光打标机因其特殊的工作原理,与传统标记方式(移印、喷码、电腐蚀等)相比,具有许多优越性:1.非接触加工;2.材料适用面广;3.可与生产线上的其他设备集成,提高生产线的自动化程度;4.标记清晰、持久、美观,并可有效防伪;5.使用寿命长、无污染;6.运行成本低、打标速度快;7.加工效率高;8.开发速度快;9.加工精度高;10.维护成本低;11.具有环保性。

在手机零部件制造领域,激光标记技术已经完全可以应用到任何需要标记的地方,金属零部件、非金属零部件,甚至手机的 LCD 显示屏,都能够实现激光标记。手机品牌厂商的 LOGO 打标、系列号、二维码和条形码、装饰性图案 2D 与 3D 面打标、彩色个性图案等都已经手机零部件的制造中应用。



图4 激光打标在手机制造中的应用

## 2 手机制造中的激光焊接技术

激光焊接是将具有优异的方向性、高亮度、高强度、高单色性、高相干性等特点的激光束辐射至加工工件表面区域内,激光束经过光学系统聚焦后,通过激光与被焊物的相互作用,在极短的时间内使被焊处形成一个能高度集中的热源区,热能能使被焊物区域熔化后冷却结晶形成牢固的焊点和焊缝。根据所用激光器及其工作方式的不同,常用的激光焊接方式有两种,一种是脉冲激光焊,主要用于单点固定连续和薄件材料的焊接;焊接时形成一个圆形焊点;另一种为连续激光焊,主要用于大厚件的焊接和切割;焊接过程中形成一条连续焊缝。

激光焊接时通过激光输入的能量只有部分作用于焊接,由于金属对激光的反射与金属的散热性损失一部分能量,特别是在工件表面形成等离子体“云”时损失的能量更大。当高功率的激光对工件加热时,工件表面的空气被电离成等离子体,等离子体与金属蒸气混合就成了等离子体“云”,这朵等离子体“云”会大大削减激光的能量,影响工件的焊接质量。为了减少等

离子体“云”的影响,一般都采用侧面吹保护气体的方法去除等离子体“云”,同时保护焊缝金属不被氧化。

由于焊接金属具有不同的热性能,根据其热性能可将激光焊接分为热传导型与锁眼型两种焊接方法。热传导型激光焊接原理为:激光辐射加热待加工表面,表面热量通过热传导向内部扩散,通过控制激光脉冲的宽度、能量、峰值功率和重复频率等激光参数,使工件表层熔化,形成熔宽大熔深小的熔池。这种焊缝的深宽比只有 1:3,但焊缝平滑、圆润无明显的凸起现象,可以得到非常好的表面效果,常用于手机前后盖、医疗器械、珠宝首饰、电池等表面质量要求较高的产品。



图5 a.热传导型原理示意图 b.304 不锈钢热传导点焊

锁眼型激光焊接原理为:当激光功率密度达到  $10^6\sim 10^7W/cm^2$  时,功率输入远大于热传导、对流及辐射散热的速率,材料表面发生汽化而形成小孔,孔内金属蒸汽压力与周围液体的静力和表面张力形成动态平衡,激光可以通过孔中直射到孔底。这种现象称为小孔效应(Keyhole Effect)。小孔的作用和黑洞一样,能将射入的激光能量完全吸收,使包围着这个孔腔的金属熔化。孔壁外液体的流动和壁层的表面张力与孔腔内连续产生的蒸汽压力相持并保持动态平衡。光束携带着大量的光能不断地进入小孔,小孔外材料在连续流动。随着光束向前移动,小孔始终处于流动的稳定状态。小孔随着前导光束向前移动后,熔融的金属填充小孔离开后所留下的空腔并随之冷凝成焊缝,完成焊接过程。这种焊缝的深宽比可达 8:1,激光束通过小孔的侧壁不断反射直通孔底,使工件对激光的吸收率从 3%提升到 96%,但在焊缝表面会有凸起,常应用于手机天线、手机支架、需受力的结构件的焊接。

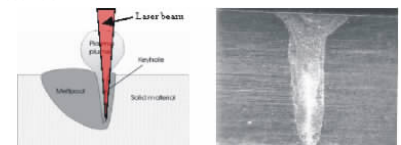


图6 a.锁眼型原理示意图 b.304 不锈钢锁眼型点焊

相对于传统的焊接方式,激光焊接有如下一些特点:1.焊接速度快;2.焊接热影响区小;3.热输入量小;4.容易实现自动化;5.单面焊接;6.一致性好;7.可重复定位精度高;8.焊接后几乎不需要后处理加工。

随着手机行业的快速发展,激光焊接的高效率与低成本在手机制造中的优势已越来越明

# 试析虚拟现实技术在石油勘探中的应用

冯波 李江山 李毅

(延长油田股份有限公司吴起采油厂 陕西 吴起 717600)

摘要:随着科学技术的不断发展,虚拟现实技术的出现及其系统的不断完善,已经在生活的各个方面发挥着重要的作用。虚拟现实技术在石油勘探的工作中也开始发挥出卓越的贡献。随着中国第一个虚拟现实系统在石油勘探工作中的投入,虚拟现实技术也越来越引人注目。虚拟现实技术在石油勘探中又发挥着怎样的作用呢?我们接下来对虚拟现实技术在石油勘探中的作用及其的发展前景进行分析。

关键词:虚拟现实技术;应用;发展前景  
中图分类号:TP39

文献标识码:A

## 一、虚拟现实技术。

虚拟现实技术是伴随着多媒体技术发展的计算机技术,利用三维图形生成技术、多传感交互技术以及高分辨率显示技术,然后生成逼真的三维虚拟环境,然后用户可以通过特殊的设备进入虚拟环境,进行感受虚拟环境等活动。虚拟现实技术主要功能是生成虚拟图形,然后利用相关的外设装置进行使用,对现实世界进行模拟,使用者可以拥有与现实世界近乎相同的沉浸感。近年来,虚拟现实技术的不断发展,其应用范围也逐渐扩大,对工业、建筑、教育等方面作出相当大的贡献,不断改变着我们的生活。

虚拟现实技术在石油勘探中也拥有着非常重要的作用。虚拟现实技术可以通过虚拟显示技术将我们理想的数据进行相关分析,然后对石油储层建立模型并进行分析,然后通过可视化的软件和虚拟现实技术将石油勘探形成一个数字化、网络化、虚拟化、一体化和协同化的开发平台。传统的石油勘探工作拥有非常多的弊端,大量的突发事件等,而虚拟现实技术能大大降低这些问题出现的可能性,通过虚拟技术,呈现出石油勘探的一系列过程,能够使石油勘探工作在控制之中。

虚拟现实技术在石油勘探过程中起着重要的作用,虚拟现实技术利用信息技术和图象技术等,将收集到的图象信息进行具体的虚拟化分析,能够产生一种交互式的环境,让人沉浸其实进行分析。虚拟现实技术能够结合许多学科和领域的先进技术,将它们集中显示在一个虚拟环境中,使科学人员进行相互协同工作,能够大量提高工作效率。综合以上的虚拟现实技术的优越性,使得在地震资料、三维可视化解释、地址的综合研究及井位井眼轨迹的设计优化等方面有了广泛的作用。

## 二、虚拟现实技术在石油勘探中的应用。

虚拟现实技术可以提高人们对勘探目标的识别能力。虚拟现实系统拥有地震数据体层位解释、井轨迹设计、属性分析、分频处理、断层解释等功能。虚拟现实系统这一系列功能能够使石油勘探过程中提高勘探的精度与

效率,减少了风险出现的可能性。传统勘探过程中需要常时间整理研究的数据,在虚拟现实技术系统中只需要短短几天就可以完成分析。直观的显示能力使得系统分析的数据更为容易理解与使用。另外虚拟现实技术还可以对地震资料进行详细分析,能够进行自动和手动进行追踪、断层解释、地质体刻画、透视等分析,并且能够时刻确定井位等,另外虚拟现实技术可以对油藏数据模拟系统进行系统连接,模拟并分析出油田的具体开发效果。另外石油勘探工作中,会关联到大量的储集层的三维模型,而这些模型又是来自不同的信息构件,石油工业的工作者想要研究这些数据就显得杂乱而无从下手。虚拟现实技术可以对储集层的三维模型进行分析及处理,利用虚拟现实技术,工作人员就可以轻松的查询使用这些数据,缩短了工作人员工作时间,提高了工作效率,从另一个侧面加快了石油勘探的工作进度。利用虚拟现实技术分析的数据更容易进行交易,这样也降低工作人员出错的几率,使其能做出更为有效,更为正确的决策,保证了石油勘探工作能够正常正规的进行。

虚拟现实技术最基础的作用就是模拟现实环境,并方便人员进行研究。虚拟现实技术将传统的数据进行分析处理,形成了直观的三维影象,并且可以对石油勘探工作中的大量数据进行分析并加以展示,使工作人员能够产生身临其境的感觉,使数据分析过程更为顺利。虚拟现实技术对数据分析处理的能力使得工作人员能够更为全面,并且从各个角度对信息进行感知分析,交互式的分析方式可以使工作人员之间更为轻松的协同工作,能够使石油勘探开发的过程中,使目标立更为综合高效,并且具有高度的科学性。

## 三、虚拟现实技术的发展前景。

随着我国第一个虚拟现实技术在石油勘探(多学科协同研究,决策虚拟现实系统)中的应用,标志着虚拟现实技术已经开始在我国石油勘探领域发挥作用。可是随之而来的一系列问题不得不引起我们的关注。

虚拟现实技术系统庞大,也就意味着其

相对其他来说,前期投入的成本也会很高。成本高的问题会导致很多企业会忌惮付出的高成本无法很好的得到预期的回报,这样会制约着虚拟现实技术在企业中的推广与发挥其高端科学技术的作用,发展缓慢也会导致其难以得到大部分企业的肯定。另外,短时期内虚拟现实技术又无法大幅度降低其成本,所以我们在推广虚拟现实技术的时候,首先可以在个别企业进行重点推广,推广过程中使企业感受到虚拟现实技术在石油勘探过程中的优点,并且在使用虚拟现实技术过程中对操作人员进行相关的培训,使其能够自主掌握虚拟现实技术在石油勘探过程中的作用。重点推广的企业在利用虚拟现实技术取得回报后,再逐层次的对虚拟现实系统进行广泛推广。在企业消除了高成本带来的风险意识后,虚拟现实技术会在推广过程中受到更多企业的青睐,并发挥举足轻重的作用。

虚拟现实技术作为新兴出现的技术,其系统并未非常完善。我们还要继续围绕虚拟现实技术系统进行一系列的研究工作,在虚拟现实技术在石油勘探使用的过程中,对系统进行严密的管理及记录研究其相关工作记录,用以完善虚拟现实技术。另外也要加强相关工作人员的培训工作,要以工作人员为中心进行相关培训,保证工作人员对虚拟现实系统的操作管理,使得虚拟现实系统在具体应用过程中能够稳定正常持续的做出贡献。

## 结语

目前虚拟现实技术在石油勘探中的应用只是起步阶段,随着虚拟现实系统的不断完善,以及不断的深入应用,虚拟现实系统的特点不断的发挥,会让虚拟现实技术与石油勘探工作相结合成为一个趋势。虚拟技术的推广与应用,也将使中国石油勘探工作的水平不断提高。

## 参考文献

[1]刘佳.我国石油勘探新技术应用[J].石油学报,2004.

[2]闫海龙.石油勘探新方向[J].石油新闻,2008.

显。Iphone、Ipad、NOKIA、Sumsang、Motorola、HTC等手机的主框架、LCD支架、前后盖、SIM卡槽等部件都通过激光焊接而成,焊后的部件不仅结合牢固外观也非常漂亮,基本不需要做后处理加工,节约了制造成本。



图7 激光焊接在手机制造中的应用

## 结束语

本文介绍了激光打标与激光焊接的原理、特性及在手机制造中的典型应用,通过激光打标技术可以使得手机的外观设计更加美观,可以实现个性化图案的打标,让消费者得到一个全球独一无二的、真正只属于自己的个性手机。激光焊接应用到手机中,大大简化了冲压模具的设计,优化生产工艺流程,扩大生产能力,降低了生产成本。激光加工快速高效的生产效率与精密加工的性质决定着其在手机制造中的地

位已经越来越重要,在手机的整个生产制造过程中发挥着巨大的作用,为整机厂商带来了巨大的经济效益。

## 参考文献

[1]陈彦宾.现代激光焊接技术[M].北京:科学出版社,2006.

[2]吴明清,尹占顺.激光焊接技术在工程车辆生产中的应用[J].现代焊接,2008(08).

[3]吴秀丽.激光加工的现状与发展趋势[J].光机电信息,2000(10).