

# 无损检测技术在工业产品质量检验中的应用

吴金喜

恩施州公共检验检测中心 湖北 恩施 445000

**摘要:**现代制造业生产离不开检测手段,检测方法可以提高企业生产的质量,并可以改善生产过程。无损检测技术是近年来形成的一项新兴技术,它的问世也是对当前工业生产技术进步的反映。和常规的有损测试设备不同,它在测量上有着更强的优越性。论文中对无损检测方法进行了阐述和研究,同时对无损检测技术的实际应用也进行了阐述。

**关键词:**无损检测技术;工业生产;质量检验

## 引言

从广义上来讲,无损测定方法就是使待测物体在不损伤的基础上,对其有关技术参数进行测量的方法。如:在对于水温、压力黏度和流量的检测等方面,就使用了无损测量方法。无损检测手段发展较快,已经成为企业产品检验所不能缺乏的手段,它可以对产品的质量起到有效的检测效果。在铸造业、石化工业、车辆工业以及航天、航空领域中已获得广泛的使用,它可以使生产的成本费用显著减少,使生产的稳定性和市场的竞争性得以增强,产生一定的正面效果。

## 1 无损检测技术概述

### 1.1 理论分析

生产的商品需要经过检测方可流入市场,形成交易。但是质量检验的手段相当多种,一般来说不同的商品必须选择不同的检验手段。破坏法测试设备必须先将产品完全破坏后才能直接检查产品的内部,尽管测试的准确性,但是容易造成的损坏<sup>[1]</sup>。尤其针对原材料的生产来说,这个方案几乎没有问题。这也就促使了无损检测技术的诞生,由于无损检测设备并没有直接对原料造成破坏,所以没有直接损害材料的内部结构,但是无损检测设备却能够直接对原料内部结构进行检验,从而检查结论的精度也就相应更高,还能综合评价产品的性能与状态。

### 1.2 无损检测形式分析

无损检测技术已经相当广泛,目前美国国家宇航局已经将无损检测技术细分成了几十种,不过目前比较常用的技术主要是目视检测,射线照相法检查,超声波检验,磁粉检验等。虽然目视检验技术在国内上的使用还相当少,但是在海外使用的已经非常普遍。但因为国内外应用辐射照相法的单位比较多,所以它的定性也比较精确,并且直观照片也能够长久保留,但是射线对身体有影响,但速度会比较缓慢。另外的检验手段都有其优

势与不足,不过总的来说也是利大于弊,由于无损检验手段可以确保样品的安全性,同时检验过程也比较智能化,对制造业研发而言是十分关键的一门科技。

## 2 无损检测技术的种类

从目前的中国工业基本状况来看,能够用于检验产品的技术还有不少,但归纳起来大致

可分成二类,分别为无损检验技术和破坏检验技术。其中破坏性技术是指利用外来对电子产品进行破坏性,以此判断产品功能以及相关参数信息。具体应用上,该方法的确具有较大的测试优越性,不过它具有较大的缺陷,比如在检验的基础上,破坏技术还不能正常使用。并且能够确保整个产品,而无法对整个产品全部损坏检测<sup>[2]</sup>。而为克服破坏测试技术的缺陷,无损测试技术也被提出并且使用,而此类技术通常是利用不同材质产品所表现出的光、声、辐射、等电磁异常而进行的产品检测,或者说是运用各种将检测工具,对产品的进行测试分析,以对质量、体积以及质量进行判断。

### 2.1 超声波检测技术

利用超声波测量技术与垂直变形相互作用,对反射、透射和发散的波进行测量,对垂直变形的宏观缺陷测量、几何特性测量、组合设计等力学性能变化规律的测量与表示,并进而对其特定应用性作出判断的科学方法超声波检验法是生产中使用比较普遍的无损检验方法,在使用过程中,相关仪器会在产品内部投射超声波,超声波向材料的传递过程就是检验依据,一旦产品出现缺陷,超声波影响会引起影响,并且利用声波影响过程,研究物质结构如何引起异常变化甚至引起力学质变的现象。应用于金属、非金属和材料中的各种试件的无损检验;可对较大厚度区域内的试件内部缺陷进行检验。可对较大厚度范围内的试件内部缺陷加以检查。如对金属实板加工,可检查厚仅为1~2mm的薄壁加工管材和钢板,也可检验若干米长的钢板锻造机械

应用于金属、非金属和材料中的各种试件的无损检验;可对较大厚度区域内的试件内部缺陷进行检验。如对金属板材,可检验厚度约为1~2mm的薄壁加工管材和钢板,也可检验若干米长的钢板锻造机械农业的科研人员也能够利用超声波手段来监测作物成熟,以及作物籽粒的内部结构变化,这也就为食品安全带来了更有效的保障。此外,在工业部件制造领域,这项方法能够测试各种零部件的平顺性,以及工业焊接件性能

## 2.2 磁粉检测技术

铁磁性材料和工件表面被磁化后,由于不连续性的存在,使工件表面和近表面处的铁磁

力线发生了局部畸变而产生漏磁场,从而吸附了施加在工件表面上的铁磁粉,从而形成了在合适光照下目视可见的铁磁痕,从而显示出非连续性的位置、形状和大小。磁粉探伤应用在测量铁磁性材料表面的近表面,长度较小、间距极窄时(如能测量出长0.1mm、此外,在工业部件制造领域,这项方法能够测试各种零部件的平顺性,以及工业焊接件性能。磁粉探伤应用在测量铁磁性材料表面的近表面,长度较小、间距极窄时(如能测量出长0.1mm、若检查零件材料为黄铜、铝合金类物质,则不能起到检查效果<sup>[1]</sup>。从目前的使用现状来看,磁粉的产品应用主要集中在如下一些领域:1、广泛应用于构造简单,以及尺寸较小的零部件。2、通常被应用于高成本和零点五成品的生产项目上。3、虽然能够被广泛应用于对普通不锈钢材料的工件质检上,但对奥氏体不锈钢材料的亲和力还不够强。4、对高度、重量、深度变化很大的材料检查并不能得到正确结论。

## 3 无损检测在工业产品方面的利用

对产品的检测技术也可以分为很多种,但是总结来说,就是破坏法和无损检测法二种。

破坏方法也是在对工业物品进行检查后,把所检物品全部破开后,对它的内部结构以及表面质量等方面进行了仔细的检查。该种技术有很大的灵敏度,但在有效检测的前提下却损害了生产的原材料,产品的终极目的,是达到成品,而这些检验手段正是违反了这一原理,检查一个只会损坏一个,不利公司的长久经营。而想要获得检测正确与完善的产品,就需要寻求与破坏技术完全不同的方法加以检测,在这个要求下,无损产品就应运而生。无损检验方法,又叫做NDT,其是在被检测物体未引起破坏的水平上进行检验,主要是通过产品内部缺陷所引起的温、声、光和电反应,判断产品是否符合要求的检验,在产品的使用中,是对某些无破坏性的检测物质、零件等的检验,其中汽车产品的无损检验

诊断方法使用最广泛。

## 4 无损检测技术在工业产品质量检验中的作用

### 4.1 减少人为错误造成的问题

由于检验员在质量检验过程中是必不可少的,所以在对产品进行质量检验时,我们应该充分认识检验员的重要性,尽量减少检验员的错误造成的错误。在质量检验过程中,必须注意检验员的一些失误,如检验员的操作不规范、不严谨等,这些失误会影响产品质量检验的效果<sup>[4]</sup>。因此,应采取措施避免这些故障。可采取以下合理措施控制人为错误为了提升检查员的综合素质,应该注意产品质检流程和检查员的技术素养和专业知识。这样可以培养检验员的知识和技术,以培养学生的综合素质。针对那些富有经验的视察员,我们能够提出较少出错的操作步骤,并指导其他缺乏经验的小视察员撰写经验总结报告。针对项目质量检验活动中存在的问题,检测部门应该给予足够关注并认真对待,并及时发现问题并寻找解决

### 4.2 生产成本进行有效控制

在进行产品配备、检验过程中需要对合适的零部件进行组装,在前期通过无损检测能够将不合格的零件进行初步筛选,在后期组装过程中能够减少因不合格零部件带来的操作性能出现故障等问题,在后期组装时还可以对产品进行有效的、有针对性的返工和二次补充。通过无损检测技术,极大的减少了后期设备的维修管理费用,能够在节约材料降低成本的同时,保证产品工艺生产的流程和质量。例如在进行家用电器管理生产过程中通过对不合格产品采用无损检测技术,能够避免在后期因质量问题对相关产品产生的影响,能够通过无损检测技术将产品质量的影响降低到最小,从而节约生产成本和经济成本。

### 4.3 促进产品生产的稳定运行

在进行产品检测的过程中,需要依据无损检测技术来进行。若按照以往通过破坏性的检测进行抽样筛选后,检测的产品并不能投入到正常生产工艺流程中,造成了产品的损失和浪费,而通过无损检测技术能够对产品进行综合具体的全面检测,能够在保证产品生产过程中,确保工业产品相较于艺术产品和文化产品等独特性能的发挥。工业产品与安全性能具有密切的关系,在进行检测时,需要通过用户相关的需求和性能进行仔细检验,从而将无损应用技术融合到轻工业、自行车等各行各业的产品的检测中,确保用户观感的体验性,能够确保机械设备等零部件的稳定运行,确保零件的安全性能。

## 5 无损检测技术在工业产品质量检验中的具体应用

### 5.1 汽车发动机气缸裂纹的检测

通过无损检测技术,能够对产品的零部件使用运行情况进行有效合理的分析.例如在进行汽车发动机气缸裂纹检测的过程中,能够通过相应技术对裂纹的长短以及深度进行有效判定,从而将气缸内的缺陷位置进行排除,便于后期的维修和处理<sup>[1]</sup>.通过超声波探伤的形式来检测,可以节约成本的情况下,也能够保证气缸的加工进程能够顺利进行。

### 5.2 轮胎的缺陷部位检测

在进行轮胎缺陷部位检测时,可以通过轮胎变形的条纹来进行判定.由于条纹和所涉及到的深度具有正比关系,可以依据这种数量关系进行损伤程度的判定.如果缺陷越深,则产生的距离也会越远,在表面上出现的位移就会越小,生成的干涉条纹距离会增大.轮胎表层也会出现问题,原因有多种多样,表现形式也各不相同,通过对轮胎进行适当的处理后,通过表面的局部变形来分析产品内部结构的变化,利用全息图进行观察,然后再对干涉条纹的方位进行敏感性判断.在进行轮胎缺陷部位检测过程中,通过全息图可以发现问题并解决问题.除此之外.全息图还可以记录散斑剪切图,对产品的三维位移和导数进行精准度分析,从而提升总体运行的稳定度。

### 5.3 零件表面检验

在工业生产中,对零部件表面外观问题的检查一直都是十分关键的,而由于工业零部件往往会使用在二次制造中,对产品质量也非常关键.因此一般对工业零部件外表问题的质量检验一般采用磁粉检测方法,属无损检验技术中的一种,通过磁粉检测技术可以对产品外表的位置问题进行检验.因此,在车辆生产中,对连杆,曲轴的检验正是运用了这个技术.在检测结果在此之后,表面会产生漏磁,如果与磁粉产生接触情况,则表示产品具有缺陷和问题.这种技术的测量结果非常准确,也因而可以看作是现代的测量技术中使用广泛的技术之一,通常用于测量小体积,或小孔隙的物品时可以收到较好的效果。

## 6 无损检测技术的检测依据

在无损测试仪器的实际应用中,产品图样是最基本的检验依据.因为产品图样需要在试验过程中有一个基本的数据,所以在试验的过程中必须对产品图样进行细致的考察和研究,以确定产品的原材料、零部件结构和质量性能<sup>[2]</sup>.其次,无损检验需要按照相应的技术标准进行检测报告制作,例如公司有自身的技术标准,但产品内部就可以有国家标准,而国标也是国内通行的,所以检测报告内容需要涵盖上述要求,避免引起误解.其三,工艺文件也非常重要,因为一般来说企业在检测的过程中,所有工艺的标准信息都必须写入在检测文件中,而此时就必须仔细阅读由产品生产工艺组织所下发的工艺文档防止了产品在检测的过程中出现漏检,甚至检测不符合标准的现象.最后,由于订货文件是产品无损检验中最关键的内容之一,因此在订货文件中必须对产品质量的检验要求明确说明,这就要求企业在检测的同时也必须严格而又按照产品合同详细实施,因此一些订货企业也提供了特殊的检验要求。

### 结语

综上所述,由于各种因素,检测中不可避免的要出现设备、仪表的读数误差,所以我们有必要通过自动检测手段,努力增强现场的功能,克服由磨损引起的设备、仪表问题,保证质量检验的精度.在商品质检全过程,不放过所有环节和细节上可能发生的问题.一旦一个细节发生问题,就及时发现和修正的问题。

### 参考文献

- [1]商皓, 李大为. 超声无损检测技术的现状和发展趋势[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2013, (4).
- [2]胡照. 弹药质量检测中无损检测技术的运用分析[J]. 装备制造技术, 2013, (10).
- [3]袁作彬. 无损检测技术在机械工业中的应用和发展[J]. 湖北民族学院学报(自然科学版), 2013, 31(2).
- [4]刘杰. 压力管道无损检测技术在锅炉检测中的应用[J]. 商品与质量.建筑与发展, 2014, (11).