# 浅谈铸铁烘缸的超声波测厚

来源：网络 作者：雾花翩跹 更新时间：2024-05-12

*【摘 要】本文介绍了超声波测厚的原理及其特有优势，说明了超声波测厚的材料选取及准备事项，将各种材料进行了比较。通过此方法，可测得对铸铁烘缸较精确的厚度。最后总结了超声波测厚技术的发展方向。【关键词】超声波；测厚；铸铁烘缸Introducti...*

【摘 要】本文介绍了超声波测厚的原理及其特有优势，说明了超声波测厚的材料选取及准备事项，将各种材料进行了比较。通过此方法，可测得对铸铁烘缸较精确的厚度。最后总结了超声波测厚技术的发展方向。

【关键词】超声波；测厚；铸铁烘缸

Introduction to ultrasonic thickness of cast iron cylinder

【Abstract】This paper introduces the principle of ultrasonic thickness and its unique advantages，analyzes the ultrasonic thickness of material selection and preparation matters，and the different materials were compared. Through this method， precise thickness can be measured on cast iron cylinder.Finally ，it summarizes the development direction of ultrasonic thickness measurement technology.

【Key words】Ultrasonic； Thickness； Cast iron cylinder

铸铁烘缸是烘缸中最为常见的，因其铸铁耐磨性、耐腐蚀性、耐急冷急热性、低缺口敏感性和制造工艺简单、造价低廉，被广泛应用于造纸行业的烘干和定型；而且也因其工作压力低，工作介质为普通的蒸汽介质，往往难以得到社会各方应有的重视。因此铸铁烘缸在特种设备事故统计分析结果排名中榜上有名，且位居“易发事故特种设备”前三甲。我们在对铸铁烘缸进行测厚中发现，由于其材质对超声波衰减非常大，且每个铸铁烘缸单独铸造，其衰减差别各异，较其他压力容器其测厚不能采用普通测厚的方法。

1 超声波测厚的原理及特点

超声波具有很强的方向性，在介质传播的过程中会发生反射和折射现象。在进行厚度测量时，当探头发射的超声波脉冲通过被测物体到达材料分界面时，脉冲被反射回探头，通过精确测量超声波在材料中传播的时间来确定被测材料的厚度。测量超声波脉冲在材料中的往还时间t，即d=c\*t/2，当声速c已知时，就可求得材料厚度d。

超声波测厚在工业领域中时一门成熟的高新技术，它的最大优点在于无损检测、安全、可靠及精度高，而且它可以巡回、在线运行状态进行检测。

2 测厚前的准备

2.1 测厚所需材料的选择

2.1.1 铸铁材料的声速选择

固体材料组织均匀性对声速的影响在铸铁中表现较为突出。铸铁表面与中心，由于冷却速度不同而具有不同的组织，表面冷却快，晶粒细，声速大；中心冷却慢，晶粒粗，声速小。此外，铸铁中石墨含量和尺寸对声速也有影响，石墨含量和尺寸增加，声速减小。一般铸铁的声速在3500～5600m/s范围内，我们一般取4600m/s。

在这里我们仪器主要选择南通友联（PXUT-350+型号）超声波探伤仪进行介绍。探头方面的选择，由于液态金属注入铸模后，与模壁首先接触的液态金属因温度下降更快且模壁有大量固态微粒形成晶核，因此很快凝固成为较细晶粒。随着与模壁距离的增加，模壁影响逐渐减弱，晶粒体的主轴沿散热的平均方向而生长，即沿与模壁相垂直的方向生长成彼此平行的柱状晶体。在铸件的中心，散热已无显著的方向性，冷却凝固缓慢，晶体自由地向各个方向生长，形成等轴晶区。所以说铸件的组织是不均匀的，晶粒比较粗大。由于晶粒比较粗大，衰减严重，宜选用较低的频率探头，一般为0.5～2.5MHz，纵波直探头的直径一般为Φ10mm～Φ30mm。

2.1.3 耦合剂的选择

超声耦合是指超声波在检测面上的声强透射率。声强透射率高，超声耦合好。为了改善探头与工件间的声能的传递，而加在探头和检测面之间的液体薄层称为耦合剂。

当探头和工件之间有一层空气时，超声波的反射率几乎为100%，即使很薄的一层空气也可以阻止超声波传入工件。因此，排除探头和工件之间的空气非常重要。耦合剂可以填充探头与工件间的空气间隙，使超声波能够传入工件，这是使用耦合剂的主要目的。除此之外，耦合剂有润滑作用，可以减小探头和工件之间的摩擦，防止工件表面磨损探头，并使探头便于移动。

由于铸铁表面粗糙，耦合条件差。我们在对铸铁进行检测时，常用黏度较大的耦合剂，如浆糊、黄油、甘油。在实际使用中一定要保持耦合剂的清洁，不能使其有污渍，不然会使探头与检测面接触不良，从而影响检测数据的准确性，也会对探头有所磨损。

浆糊的耦合效果比较好，也是一种常用的耦合剂。黄油的附着力和黏度都较适当，也无腐蚀性，价格又不贵，因此是常用的耦合剂。甘油的优点是声阻大，耦合效果好，缺点是要用水稀释，容易使工件形成腐蚀坑，价格较贵。

2.2 测量准备

由于铸铁材质对超声波衰减非常大，且每个烘缸单独铸造，其衰减差别各异，所以我们在仪器校准用的试块上就不能做到面面俱到。在此我建议大家在对每台铸铁烘缸进行测厚时，仪器的校准最好在你所测的每台铸铁烘缸上都进行一次仪器的校准。

3 检测步骤

测量工具的准备。仪器选择：南通友联（PXUT-350+型号）超声波探伤仪；探头选择：由于晶粒比较粗大，衰减严重，宜选用较低的频率探头，一般为0.5～2.5MHz，纵波直探头的直径一般为Φ10mm～Φ30mm；游标卡尺（备用）；耦合剂：化学浆糊。

仪器的设置。当仪器开机后，我们在仪器的设置中输入：探头类型、探头频率、铸铁声速（一般取4600m/s）等一些与所测量设备相关的数据等。

仪器的校准。如果我们所测烘缸厚度为已知时，我们在超声波探伤仪测零点一次声程中输入一倍厚度，在二次声程中输入二倍的厚度进行仪器的校准。如果我们所测烘缸厚度不明时，我们可以在烘缸的边缘处进行仪器的校准，利用游标卡尺量出烘缸边缘处的厚度，再像前面所讲的那样，在测零点一次声程中输入一倍厚度，在二次声程中输入二倍的厚度进行仪器的校准。由于铸铁材质对超声波衰减非常大，且每个烘缸单独铸造，其衰减差别各异，所以我们在仪器校准用的试块上就不能做到面面俱到。在此我建议大家在对每台铸铁烘缸进行测厚时，仪器的校准最好在你所测的每台铸铁烘缸上都进行一次仪器校准。在对每台烘缸进行校准后，我们可以发现，我们之前所在仪器设置中的铸铁声速也随之改变，而且每台烘缸铸铁声速都不一样。也就是说通过对每台烘缸的校准，我们可以得到每台烘缸材质的相应声速。

根据前面一系列的准备和调试，我们就可以开始对烘缸进行测量。

4 结论

相对于国外的超声波测厚技术，我国起步较晚一些，但随着工业需求的增加，测厚技术得到了快速发展。近年来国内问世了很多超声波测厚系统的产品，在精度和功能上已经逐步与国外公司产品相接轨。

未来超声波测厚技术将向超小型化、高精度、低功耗、多功能方向发展，同时兼具厚度分析功能，可以通过对历史数据的变化趋势，来分析工件的腐蚀及缺陷情况。

【参考文献】

[2]郑晖，林树青.超声检测[M].2版.北京：中国劳动社会保障出版社，2008.

[3]陈帅，王念，汪涛.浅谈超声波测厚仪的使用[J].商品与质量，2012（4）：107.

本文档由028GTXX.CN范文网提供，海量范文请访问 https://www.028gtxx.cn