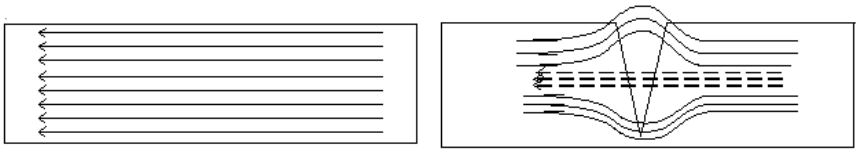
1．什么叫漏磁场？

当用磁化器磁化被测铁磁材料时，若材料的材质是连续、均匀的，则材料中的磁感应线将被约束在材料中，磁通是平行于材料表面的（如下图所示），几乎没有磁感应线从表面穿出，被检工件表面没有磁场。但是，当材料中存在着切割磁力线的缺陷时，材料表面的缺陷或组织状态变化会使磁导率发生变化，由于缺陷的磁导率很小，磁阻很大，使磁路中的磁通发生畸变，磁感应线流向会发生变化，除了部分磁通直接通过缺陷或通过材料内部来绕过缺陷外，还有部分的磁通会泄漏到材料表面上空，通过空气绕过缺陷再度重新进入材料，从而在材料表面缺陷处形成漏磁场（如下图所示）。



无缺陷的磁感应线　　有缺陷的磁感应线

2．什么叫漏磁场检测？

漏磁场检测（magnetic fluxleakage testing MFL）是指铁磁材料被磁化后，因试件表面或近表面的缺陷而在其表面形成漏磁场，人们可通过检测漏磁场的变化发现缺陷。

3．简述铁磁性构件的磁化。

在磁性无损检测中磁化是实现检测的第一步，决定着能否产生出漏磁场信号，同时也影响着检测信号的性能特性和检测装置的结构特性。与磁粉探伤一样，磁化由磁化器实现，包括磁源和磁路两大部分。随被测构件的结构不同，磁源和磁路均会改变。

4. 磁化方式可分为哪几类？

磁化方式通常可分为五类，分别是交流磁化方式、直流磁化方式、永磁磁化方式、复合磁化方式和综合磁化法。

5. 漏磁检测中应如何选择磁化强度？

在漏磁检测中，通常要求铁磁性构件中的磁感应强度达到0.7特斯拉以上，或者按5安匝/mm^2计算线圈磁化的能力。在磁性检测中，检测装置的体积和重量主要集中于磁化器上，

而这些又决定了检测装置的现场使用性能，因此，强度的选择应在确保检测灵敏度的同时以减轻磁化器的重量为主要目标。

6．漏磁检测技术有哪些特点？

由于漏磁场检测是用磁传感器检测缺陷，相对于磁粉、渗透等方法，有以下优点：

①易于实现自动化。

②较高的检测可靠性 由计算机根据检测到的信号判断缺陷的存在与否，可以从根本上解决在磁粉，渗透方法中人为因素的影响，而具有较高的检测可靠性。

③可以实现缺陷的初步量化。

④在管道的检测中 在厚度达到 30mm 的壁厚范围内，可同时检测内外壁缺陷。

⑤高效、无污染 自动化的检测可以获得很高的检测效率。

7．简述漏磁检测方法的其局限性。

漏磁检测方法的其局限性有：

①只适用于铁磁材料。

②检测灵敏度低。

③缺陷的量化粗略。

④受被检测工件的形状限制 由于采用传感器检测漏磁通，漏磁场方法不适合检测形形状复杂的试件。

⑤漏磁探伤不适合开裂很窄的裂纹，尤其是闭合型裂纹。实验上发现，开裂很窄的疲劳裂纹，疲劳裂纹，磁粉探伤和漏磁探伤都没能产生伤显示和伤信号。

8．简述漏磁检测技术的应用范围

①漏磁检测在钢铁行业的应用 在钢厂主要用于对钢结构件、钢坯、圆钢. 棒材、钢管、焊缝、钢缆作检验以确证成品的完好。在许多场合，使用者将不接收未经钢厂和第三方检验的钢制产品。使用者在制造前常使用漏磁探伤，这可确保制造商对产品技术方面的要求，此类检验常由独立的检测公司或使用者的质保部门进行。

②漏磁检测在石化行业的应用 对已安装的输油气管道（包括埋地管道）、储油罐底板，或对回收的油田钢管进行检测。

③其它应用 对用过的钢缆、钢丝绳、链条进行定期的在役探伤。

9．在漏磁检测中，为什么磁化的强度需大于材料最大磁导率点对应的磁场强度？

从有利于缺陷信号检测来看，当磁化强度大于最大磁导率点对应的磁场强度时，在缺陷附近的局部区域中，通过该区域横截面(垂直于磁化场方向)上的磁通量几乎不变化，因裂纹中的空气隙磁导远小于材料磁导，一部分磁场将会绕过裂纹从其附近的材料中通过，致使它们中的磁场强度升高，磁导率下降，从而通过裂纹口空气隙外泄的漏磁通量相对增大。相反，随裂纹附近的材料中的磁场的增强，磁导率将增大，这样，裂纹口附近空气隙外泄的漏磁通量相对减小。

10．构件中磁化强度的如何测定？有哪些方法？

铁磁构件中被磁化的程度只有通过测定的方法去核对。然而，直接测量构件内部的磁场几乎不可能实现，所以，仅能采用间接测量的方法进行。可以采用下列 2 种方法：

①试样测量法

由于测量的探头不能到达构件内部去测量各点的磁感应强度，采用剖分的试件去测量是必要的，例如，将钢棒或钢板或钢管等完全剖开，形成特斯拉计可以插入的测量缝隙，一般控制在 2㎜ 左右，让探头深入缝隙断面的各点，可以测量出断面上磁感应强度的最大值和平均值。为了保证测量的间隙，可在间隙中垫非导磁材料，如铝、铜或非金属材料等。

②标准伤漏磁测量法

通常情况下，构件上伤产生的漏磁场强度随着构件中磁化强度的增大而增强，因而，标准伤（裂纹或孔洞）产生的漏磁感应强度可以反映出构件中的磁化强度。采用标准孔或裂纹的漏磁场最大幅度去粗略估计铁磁性构件中的磁感应强度是可行的。

11．磁感应强度的国际标准单位是什么？用何仪器去计量？

磁感应强度的国际标准单位是特斯拉，用英文符号“T”表示，特斯拉的单位较大，一般用“mT”。磁感应强度用特斯拉计也叫高斯计来计量测试。按照所采用的测量原理可以分为磁共振特斯拉计和霍尔效应特斯拉计。磁共振法又包括核磁共振、电子自旋共振、光泵共振等，这种方法的磁感应强度测试不确定度达到 10^{-5}－10^{-6} 数量级，准确度高，但设备成本高、操作复杂。霍尔效应特斯拉计，其不确定度达 10^{-2}－10^{-3} 数量级，价格低廉，操作简单，在工业现场得到广泛的应用。

12．影响缺陷漏磁场的因素有哪些？

缺陷漏磁场的影响因素有：材料的磁特性，磁化强度，缺陷的性质、形状，如深度、宽度、长度、倾斜角度等。

13．非铁磁材料在外场磁化磁化下，表面裂纹能否产生漏磁场？为什么？

非铁磁材料在外场磁化磁化下不能产生漏磁场。因为非铁磁材料的磁导率接近 1，和真空或材料所处的环境的磁导率基本相同。这样在外部磁场作用下，缺陷周围的磁场不会因为磁导率的不同而出现分布变化，缺陷也就不会产生漏磁场。

14．漏磁检测能够检测铁磁材料内部的缺陷吗？

严格上说，漏磁检测不能够检测铁磁材料内部的缺陷吗。内部缺陷的检测问题主要取决于缺陷离表面的距离和磁化强度。如果缺陷离表面的距离很大，如几十个毫米，缺陷周围的磁场畸变主要体现在缺陷周围，在工件表面可能无法产生漏磁场。

15．漏磁测量有哪些基本要求？

漏磁场是空间上的三维向量，单个磁敏元件或检测探头往往测量的是某一点、线或面上的磁场的分量或均值。从实际应用来看，应综合考虑下述几方面的要求：①灵敏度；②空间分辨力；③信噪比；④覆盖范围；⑤稳定性；⑥可靠性。

16．何为霍尔效应？

在一块通电的半导体薄片上，加上和片子表面垂直的磁场 B，在薄片的横向两侧会出现一个电压 V_H，这种现象就是霍尔效应，是由科学家爱德文·霍尔在 1879 年发现的。V_H 称为霍尔电压。

17．漏磁测量有哪些方法？

磁场的测量应根据被测对象特点和检测的目的选择最佳的测量方法，包括元器件的布置、安装、相对运动关系、信号处理方式等，根据检测目的和要求的不同，在磁场信号测量中可采用下述几种方法或其组合形式：(1) 单元件单点测量；(2) 多元件阵列多点测量；(3) 对管测量技术；(4) 差动测量技术；(5) 聚磁检测技术。

18．简述磁电信号预处理的主要过程。

为了达到各种检测性能和要求，信号处理的目的，是将由探头输出的检测信号不失真地进行放大、滤波等处理，提高检测信号的信噪比和抗干扰能力，进一步地进行信号的识别、分析、诊断、显示、存贮、打印、记录等，以显示出最明显的信号特征或检测结果。

19．直流信号和交流信号的放大处理有何不同？

在漏磁检测电信号的处理上，局部变化的信号可以采用交流放大技术，通过耦合或偏置调整消除信号中的低频或直流分量，一般来讲，这类放大电路结构较简单。缓慢变化的信号则需要采用直流放大技术或调制解调技术，处理过程中的调零、温度补偿等将会增加电路的复杂性。检测信号放大电路的设计，应根据测量元件特性（如感应线圈测量时的速度补偿等）、测量信号特点以及检测要求选择处理方法和元器件。

20．滤波器分为哪几个基本的类？

滤波器一般分为低通、高通、带通、带阻滤波器。