ASME 锅炉及压力容器规范
国际性规范

V

无 损 检 测

2005 增补

ASME 锅炉及压力容器委员会压力容器分委员会　编著

中国《ASME 规范产品》协作网（CACI）　翻译、发送

北京中普科标图书有限责任公司免费提供
下载地址:http://www.bxkj-standards.org/standards/ASMEBPVCZW.asp

2006 年 3 月 1 日

2005 增补发送说明

经美国机械工程师学会（ASME）许可，中国《ASME 规范产品》协作网（CACI）翻译出版了 2004 版 ASME 锅炉及压力容器规范和相关规范。与规范英文原版一样，我们也翻译有关增补。因为英文原版是活页的，为方便更换，其增补也是活页的。而规范中译本是装订本，因此我们以表格方式翻译、编辑了增补，即注明 04 版中文本页码、章节、修改部位和 05 增补的修改内容。如修改内容多或有新增和变动较大的图、表，在表格中放不下的，则将修改内容、图、表，放在后面，并注明位于中译本中的页码。

本增补由 CACI 聘请周勤武、王怡之、张国城翻译，张国城、王怡之校对，全文由张国城审定，CACI 编辑。

中文版增补版权属 CACI 所有。

本增补（原版） 在 2005 年 7 月 1 日发布，自发布之日起 6 个月后生效。执行时应以英文原版为准。

由于各种原因，本次翻译发送的增补可能会有不足和错误，希望广大用户和读者提出批评和指正，以便改进。

来信请寄：北京市西城区月坛南街 26 号

中国《ASME 规范产品》协作网

邮政编码：100825

电子邮箱：caci@caci.org.cn

北京中普科标图书有限责任公司免费提供
下载地址:http://www.bzkj-standards.org/standards/ASMEBPVCZW.asp

中国《ASME 规范产品》协作网

2006 年 3 月

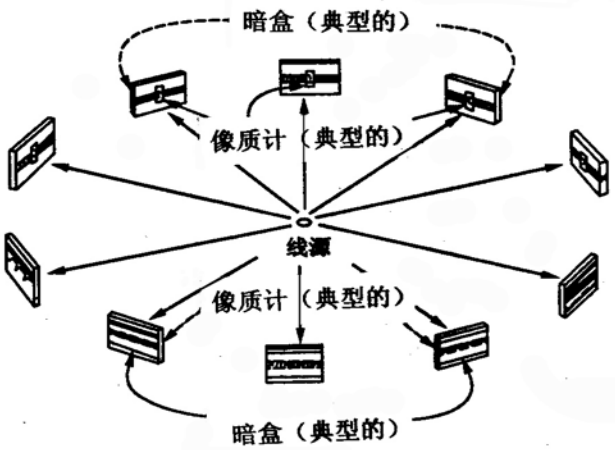
2005 年度增补

04 中文版页码	章节	修改部位	05 增 补 修 改 内 容
xii	目录	第 2 章强制性附录	在附录 VII 以后增加： 附录 VIII　磷光影像屏射线照相检验
xii	目录	第 4 章非强制性附录	删除：附录 F　管座检验
xiii	目录	第 4 章非强制性附录	在附录 L 以后增加： 附录 M　斜射纵波检验的通用技术
xiv	目录	第 7 章强制性附录	删除：附录 III 漏磁场（MFL）检验
xiv	目录	第 8 章强制性附录	在附录 V 以后增加： 附录 VI　用涡流表面探头对非磁金属表面不连续的检测和深度测量
xvii	目录	第 16 章	在第 14 章强制性附录 I 以后增加： **第 16 章　漏磁检验(MFL)** T-1610　适用范围……（212） T-1620　通则……（212） T-1630　设备 ……（212.2） T-1640　要求……（212.2） T-1650　校验……（212.2） T-1660　检验……（212.2） T-1670　评定……（212.2） T-1680　文件……（212.2） **图** T-1622.1.1　参考试板尺寸……（212.1） T-1622.1.2　参考管或管道的尺寸……（212.1） **表** T-1623　MFL 检验规程要求……（212）
6	第 2 章	T221.2	修改为： **T221.2　规程的演示。**　按照书面规程在生产上或工艺上所摄制的底片，其黑度要求和像质计的成像要求达到该规程的要求，应作为与规程符合的满意凭证。
7	第 2 章	T234	修改为： **T234　射线底片的观察设施** 观察设施应能提供柔和背景亮度，而不会在射线底片上引起反射、阴影或眩光，影响底片解释过程。同时观看射线底片以作出解释的设备应具有一个足够强的可变光源，以便能在规定的黑度范围内看到孔形像质计的基本孔或线型像质计的编号线。观看的条件，应能使来自底片边缘以外的光线，或来自底片黑度部位的光线不致于干扰对底片作出解释。
9	第 2 章	T274.1	修改为： **T274.1　几何不清晰度的确定** 射线照相的几何不清晰度由下式确定： $U_g = \frac{Fd}{D}$ 式中：U_g= 几何不清晰度 F = 射线源尺寸；从被透照焊缝或工件到线源的垂直距离 D 的平面上的射线源最大投影尺寸（或有效焦点）in.

北京中普科标图书有限责任公司免费提供
下载地址:http://www.bzwj.com/standards/ASMEBPVC2005.asp

04 中文版页码	章节	修改部位	05 增 补 修 改 内 容
			D = 射线源到被透照焊缝或工件的距离，in. *d* = 被透照焊缝或工件射线源一侧到胶片的距离，in *D* 和 *d* 应在被检区的近似中心测定。 注：参见 SE-94《射线照相试验标准方法指南》中确定几何不清晰度的方法或该标准中的诺模计算图。
20	第 2 章附录 IV	IV-220	修改为： **IV-220　通用要求** 数字成像应在监视器上显示时进行解释。解释包括黑度和对比度的调节、量化和像素测量，包括数字或光学黑度值及线性，面积的测量。 数字成像的解释就像解释射线照相底片和射线透视的像一样，取决于经过培训的评片员的主观评定。在评定中要考虑一些主要参数，包括受检区，像的质量，像质计成像，放大率、黑度、对比度、不连续的形状（圆形、线状、不规则状）及伪像的识别。 射线照相和射线透视检查试验结果的数字成像的解释，应按照本文第 2 章的修改条款进行。 在解释完成后，解释的数据资料和数字成像，包括未经处理的原始完整图像和数字化处理过的图像都应记录并存储在录象带，磁带和光盘中。
22	第 2 章附录 V	V-230	1．分段（a）修改为： （a）下列 SE-1316 术语连同本章一起使用：模拟成像（*analog image*），背散射（*back scattered radiation*），暗盒（*cassette*），叠片观察（*composite viewing*），对比灵敏度（*contrast sensitivity*），对比度宽容限（*contrast stretch*），黑度计（*densitometer*），胶片黑度（*density film*），数字的（*digital*），数字图像（*digital image*），数字化（*digitize*），数字图像采集系统（*digital image acquisition system*），可擦光学介质（*erasable optical medium*），焦点（*focal spot*），灰雾（*fog*），几何不清晰度（*geometric unsharpness*），增感屏（*intensifying screen*），像质计灵敏度（*IQI sensitivity*），每毫米线对（*line pair per millimeter*），线对试验图型（*line pair test pattern*），定位标记（*location marker*），亮度（*luminosity*），磁性存储介质（*magnetic storage medium*），光学密度（*optical density*），光子激发发光磷光体（*photostimulable luminescent phosphor*），像素（*pixel*），像素尺寸（*pixel size*），射线底片（*radiograph*），屏（*screen*），线源（*source*），阶梯试块（*step wedge*），系统引起的伪像（*system-induced artifacts*），透射黑度计（*transmission sensitometer*）和透射底片黑度（*transmitted density*）。 2．分段（b）中删除阴极射线管（软显示）（*cathode ray tube*）（*soft display*）和显示系统（*display system*）二条。
30.1	第 2 章强制性附录	附录 VIII	新增加，另见本增补第 6 页~第 7 页
39	第 2 章非强制性附录 D	图 D-210-8	图 D-210-8 修改为：

北京中普科技图书有限责任公司免费提供下载地址：http://www.wkjstandards.org/standards/ASMEBPVCZH.asp

04 中文版页码	章节	修改部位	05 增 补 修 改 内 容
			 图 D-210-8　工件排成一圈 [T-277.2(b)(8)]
42	第 4 章 T-434.2.1	图 T-434.2.1	全图修改，另见本增补第 8 页
45	第 4 章	T463.1.3	修改为： **T-463.1.3　斜射波校验**　当需使用时，校验应进行下列测量（非强制性附录 B 和 M 是通用技术）。 （a）距离范围校验 （b）距离—波幅 （c）基准校验试块上来自表面槽的回波振幅测量 当使用电子距离—波幅校正装置时，基准试块上作得的灵敏度基准线应在检验中使用的整个距离范围进行补偿。灵敏度补偿线在屏上的高度应为满波幅的 40~80%。
66	第4章非强制性附录	附录 F	删除
76.1 76.3	第4章非强制性附录	附录 M	在附录 L 以后增加附录 M，全文另见第 9~11 页。
87	第 6 章	T-621.2	修改为： **T-621.2　规程鉴定**　当规定规程鉴定时，表 T-621 中表明重要变素的内容改变时，应要求书面规程通过演示重新鉴定。表明非重要变素变更时，不要求对书面规程进行重新鉴定。书面规程中规定的所有重要变素或非重要变素的变更，应要求对书面规程改版或增加补遗。
90	第 6 章	T-676.4	修改为： **T-676.4　荧光渗透剂**　对于荧光渗透剂检验，其基本过程与 T-676.3 相同，除了需使用称作黑光的紫外线灯。检验应如下进行： （a）应在一个昏暗的地方进行。 （b）检验员在进行检验前，至少应在昏暗的区域内待 5 分钟，以便使眼睛适应在黑暗中进行观察。检验员不应佩戴变色眼镜。 （c）在整个检验过程，黑光在被检工件表面上的强度至少达到 1000μW/cm^2。 （d）假如需要的话，反射器和滤光器在使用前应进行检查并清洁之。有裂纹或破损的滤光器应立即更换。 （e）黑光在使用前应用黑光计测量其强度，或在光源中断或变更时，或在检验完成时，或进行一系列的检验，均应测量强度。

北京中普科标图书有限责任公司免费提供
下载地址:http://www.bzfxs.com/standards.org/standards/ASMEBPVCZW.asp

04 中文版页码	章节	修改部位	05 增 补 修 改 内 容
94	第 7 章	T-721.2	修改为： **T-721.2 规程鉴定** 当规定规程鉴定时，表 T-721 中表明重要变素的内容改变时，应要求书面规程通过演示重新鉴定。表明非重要变素变更时，不要求对书面规程进行重新鉴定。书面规程中规定的所有重要变素或非重要变素的变更，应要求对书面规程改版或增加补遗。
100	第 7 章	T-777.2	修改为： **T-777.2 荧光磁粉** 对于荧光磁粉检验，其基本过程与 T-777.1 相同，除了需使用称作黑光的紫外线灯。检验应如下进行： （a）应在一个昏暗的地方进行。 （b）检验员在进行检验前，至少应在昏暗的区域内待 5 分钟，以便使眼睛适应在暗中进行观察。检验员不应佩戴变色眼镜。 （c）在整个检验过程，黑光在被检工件表面上的强度至少达到 1000μW/cm^2。 （d）假如需要的话，反射器和滤光器在使用前，应进行检查并清洁之。有裂纹或破损的滤光器应立即更换。 （e）黑光在使用前应用黑光计测量其强度，或在光源中断或变更时，或在检验完成时，或进行一系列的检验，均应测量强度。
106	第 7 章强制性附录	附录 III	重新命名为第 16 章。
125.1	第 8 章强制性附录	附录 VI	在附录 V 后加入附录 VI，另见本增补第 12 页~第 14 页。
212~212.2	第 16 章		在第 14 章后增加第 16 章（由第 7 章附录 III 重新命名修改而成），全文另见本增补第 15~17 页。

北京中普科标图书有限责任公司免费提供
下载地址:http://www.bxkj-standards.org/standards/ASMEBPVCZW.asp

（第 30.1~30.2 页）

附录 VIII 磷光影像屏射线照相检验

VIII-210　适用范围

本附录提出采用磷光影像屏作为替代胶片进行射线照相检验的要求。

当对第 2 章的条款按本文进行修改和所有第 2 章其它条款得到满足的话，使用磷光影像屏（光子激发发光磷光体）可以对铸件和焊缝进行射线照相检验。在第 2 章中使用的术语“胶片”，用于射线照相检验，在本附录中称为磷光影像屏。附录 III《射线照相法及射线透视法的数字成像、显示和贮存》应予采用。

VIII-220　通用要求

VIII-221　规程要求

VIII-221.1　书面规程。要求一份书面规程，替代 T-221.1 的要求，每份规程至少包含以下内容（假如适用的话）：

（a）材料类型和厚度范围

（b）使用的同位素或最高 X 射线管电压

（c）最小的线源至工件的距离（T-274.1 中的 D）

（d）工件源侧至磷光影像屏的距离（T274.1 中的 d）

（e）线源尺寸（T274.1 中的 F）

（f）磷光影像屏制造商和名称

（g）使用的增感屏

（h）成像扫描和处理设备的制造商和型号

VIII-221.2　规程演示

使用磷光影像屏在生产上或工艺上进行射线照相达到书面规程的像质计成像要求，应作为与该规程符合的满意凭证。

VIII-225　监督射线照相的黑度范围

T-225 的要求不适用于磷光影像屏射线照相检验。

VIII-230　设备和材料

VIII-231　磷光影像屏

VIII-231.1　选择。采用工业磷光影像屏进行射线照相检验应具有演示像质计图像要求的能力。

VIII-231.2　处理。磷光影像屏的处理系统应具有采集，存储和显示数字图像的能力。

VIII-234　观察射线照相的设施

观察设备应具有昏暗的背景光线，对监督人员不应造成反射、阴影或眩眼，以致影响解释过程。

VIII-260　校验

VIII-262　黑度计和阶梯黑度比较片

T-262 的要求不适用于磷光影像屏射线照相检验。

VIII-270　检验

VIII-277　使用像质计监督射线照相检验

VIII-277.1　像质计的放置

（a）源侧像质计

当如 T-277.1（a）所描述的采用分离试块放置像质计时，分离试块的厚度应使像质计本体的负图像亮度等于或大于受检区图像亮度。

T-277.1 的所有其它要求均适用。

VIII-277.2　像质计的数量

（a）多个像质计

在表 T-276 中跨越最小到最大厚度的受检区，每个有关厚度范围应有一个像质计。

T-277.2 的所有其它要求均适用。

VIII-277.3　孔型像质计下的垫片

对于焊缝有余高或背衬材料，一块与焊缝金属和/或背衬材料具有相似的射线照相特性的材料作为垫片，放在工件和像质计之间。应使像质计本体的负图像亮度等于或大于受检区图像的亮度。垫片的尺寸应超过像质计的尺寸，应使像质计至少三条边外形在射线照相中看到。

VIII-280　评定

VIII-281　系统引起的伪像

在受检区数字图像不应有系统引起的伪像，以致掩盖和混淆任何不连续的图像。

北京中普科标图书有限责任公司免费提供
下载地址：http://www.bxbstandards.org/standards/ASMEBPVCZW.asp

VIII-282 射线照相黑度

T-282 的要求不适用于磷光影像屏射线照相检验。

VIII-287 测量刻度

用于解释的测量刻度应能提供图像投影的尺寸。测量刻度工具应以已知尺寸比较器为根据，放在暗盒上。

VIII-288 解释

在数字图像显示出所要求的像质计灵敏度后，应作出最终的射线照相检验解释。

VIII-290 文件

VIII-291 数字图像技术文件的详情

制造厂应编制和使射线照相技术详情文件化，应至少提供下列内容：

（a）T-224 所要求的标识系统

（b）按照 T-275.3 的标记放置的尺寸分布图（假如使用的话）

（c）曝光次数

（d）所用的 X 射线的管电压或同位素。

（e）线源尺寸（T-274.1 中的 F）

（f）母材类型和厚度，焊缝的余高（当有关的话）。

（g）线源至工件的距离（T-274.1 中的 D）

（h）工件线源一侧至磷光影像屏之间的距离（T-274 中的 d）。

（i）磷光影像屏的制造商和名称

（j）图像采集（数字化）设备制造商，型号和产品编号。

（k）单壁或双壁曝光

（l）单壁或双壁观察

（m）规程编号和修改版号

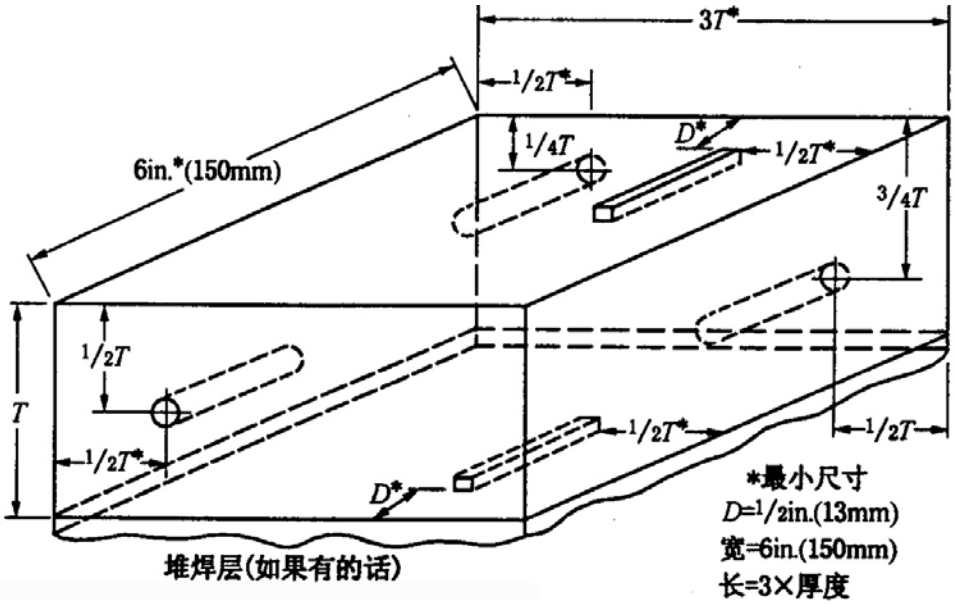
（n）成像软件版本和修改版

（o）图像最终处理参数的数值，例如每次观察的过滤程序，视窗（反差）和层次（亮度）

技术详情可放在数据文件中，当这样执行时，ASTM E 1475《数字射线照相数据的计算机化传送的数据字段标准指南》可以用作建立数据字段和信息目录的指南。

北京中普科标图书有限责任公司免费提供
下载地址:http://www.bxkj-standards.org/standards/ASMEBPVCZW.asp

（第 42 页）



焊缝厚度 (t) / in. (mm)	(T) / in. (mm)	孔径/ in. (mm)
≤1(25)	3/4(19) 或 *t*	3/32(2.5)
> 1(25)~2(50)	1-1/2(38) 或 *t*	1/8(3)
> 2(50)~4(100)	3(75) 或 *t*	3/16(5)
>4(100)	*t* ± 1(25)	[注 1]

槽的尺寸 / in. (mm)
槽深 = 2% *T*
槽宽 = 1/4(6.4) 最大
槽长 = 1(25) 最小

* 最小尺寸。

通注：（a）各孔应为钻孔并铰光，孔深至少为 1.5 in.(38mm)，与检验面平行。

（b）直径等于或小于 20 in.(500 mm)的工件，校准试块应满足T-434.1.7.2 要求。应使用二组反射孔（孔、槽），互成 90^0。另外可以使用两个曲率的校准试块。

（c）孔径公差为±1/32 in. (0.8 mm)，各孔在校验试块厚度上的位置（即离校准面的距离）公差应为±1/8in. (3 mm)。

（d）试块厚度小于 3/4 in. (19 mm)时，只需要 1/2*T* 处的横钻孔和表面槽。

（e）各孔可位于校准试块同一面（侧），但安放时要注意到各孔的间距应足够远，以免在校准时该孔的信号与别的孔混淆。各槽也可以在与各孔连线同一平面中（见附录 J 图 J-431）。如图 J-431，应在 1/4*T*，1/2*T* 和 3/4*T* 深度设置足够数量的孔，用于斜射波和直射波的校准。

（f）最小槽深应 1.6%*T*，最大槽深为 2.2%*T* 加堆焊厚度（如果有的话）。

（g）最大槽宽没有限制。各槽可用 EDM（电火花）加工或直径不超过 1/4 in. (6.4 mm)端铣。

注 1：焊缝厚度每增加 1.5 in.(38mm)孔径增加 1/16 in.(1.5 mm)。厚度超过 4 in.(100 mm)时按比例增加。

。

图 T-434.2.1 非管焊缝校验试块

北京中普科标图书有限责任公司免费提供
下载地址:http://www.bxbstandards.org/standards/ASMEBPVCZW.asp

（第 76.1 页）

附录 M　斜射纵波校验的通用技术

M-410　适用范围

本附录提供斜射纵波校验的通用技术。其他技术可以使用。根据金属声程，投影的表面距离，或反射体的实际深度可校验扫查范围。按照检验员的爱好可以选择特殊的方法

斜射纵波探头校验限制在 1/2V 型波程上校验，因为由于波型转换，波的反射能量有明显的损失。

M-460　校验

M-461　扫查范围的校验

M-461.1　横钻孔（见图 M-461.1）

注：本技术用于深度扫查校验。

M-461.1.1　延迟控制开关的调节　把探头放在来自 1/4*T* 横钻孔（SDH）的最大波幅处。用延迟控制开关将该波幅的左边调至荧光屏上线 2 的位置上。

M-461.1.2　范围[6]控制开关的调节　把探头放在来自 3/4*T*横钻孔的最大波幅处。用范围控制开关将该波幅的左边调至荧光屏上线 6 的位置上。

M-461.1.3　重复调节　重复延迟和范围调节直至 1/4*T* 和 3/4*T* 横钻孔信号开始在扫描线 2 和 6 上。

M-461.1.4　扫描读数　二段在扫描线上现在等于 1/4*T*。

M-461.2　圆筒形表面参考试块（见图 M-461.2）

注：本技术用于金属声程扫描校验。

M-461.2.1　延迟控制开关的调节　把探头放在来自 1in.(25 mm)圆筒形表面的最大波幅的位置上。用延迟控制开关将该波幅的左边调至荧光屏线 5 上。

M-461.2.2　范围控制开关的调节　把探头放在来自 2in.(50 mm)圆筒形表面的最大波幅的位置上。用范围控制开关将该波幅的左边调至荧光屏线 10 上。

M-461.2.3　重复调节　重复延迟和范围控制开关的调节，直至 1in.(25 mm)和 2in.(50 mm)的波幅在扫描线 5 和 10 上。

M-461.2.4　扫描读数　现在扫查是在声程 2in.(50 mm)距离内。

M-461.3　直射波探头和参考试块（见图 M-461.3）

注：本技术用于金属声程扫查校验。

M-461.3.1　探头放置　把直探头放在 1in.(25 mm)厚的参考试块上，显示底波的多次反射。

M-461.3.2　延迟控制开关的调节　用延迟控制开关将第一次底波的左边调至荧光屏上线 5 上。

M-461.3.3　范围控制开关的调节　用范围控制开关将第二次底波的左边调至荧光屏上线 10 上。

M-461.3.4　重复调节　重复调节延迟和范围控制开关，直至 1in.(25 mm)和 2in.(50 mm)的波在扫描线的 5 和 10 上。

M-461.3.5　最终延迟调节　将直探头从探头线上卸去，装上斜射探头，把斜探头放在来自 2in.（50mm)圆筒形表面的最大波幅的位置上，用延迟控制开关调节该波的左边至线 10 上。

M-461.3.6　扫描读数　现在扫查声程是在声程 2 in.（50 mm)距离内。

M-462　距幅波幅校正曲线（DAC）（见图 M-462）

（a）把探头放在来自横钻孔最大波幅的位置上。

（b）用灵敏度（增益）控制开关把波幅调至满幅度的 80%（±5%）。这就是起始灵敏度。把该波幅的顶端在荧光屏上做个记号。

[6] 在许多新的仪器设备上范围用速度来替代。

北京中普科技有限责任公司免费提供
下载地址：http://www.bxhi-standards.org/standards/ASMEBPVC2M.asp

（第 76.2 页）

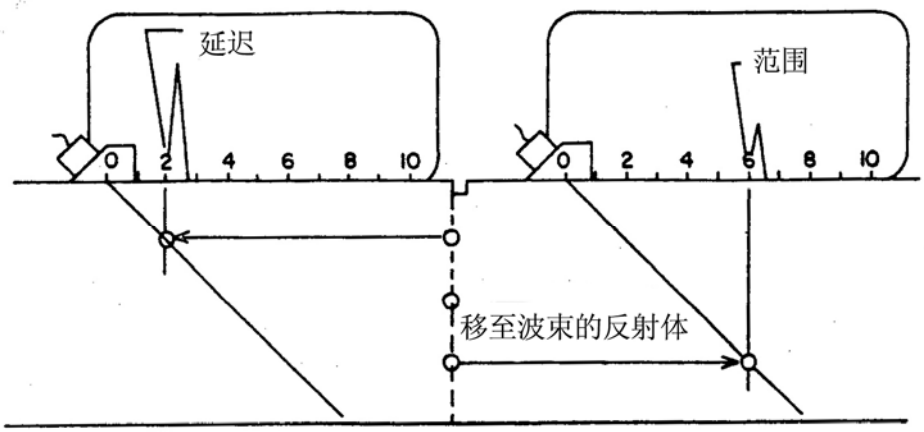


图 M461.1　扫查范围（横钻孔）

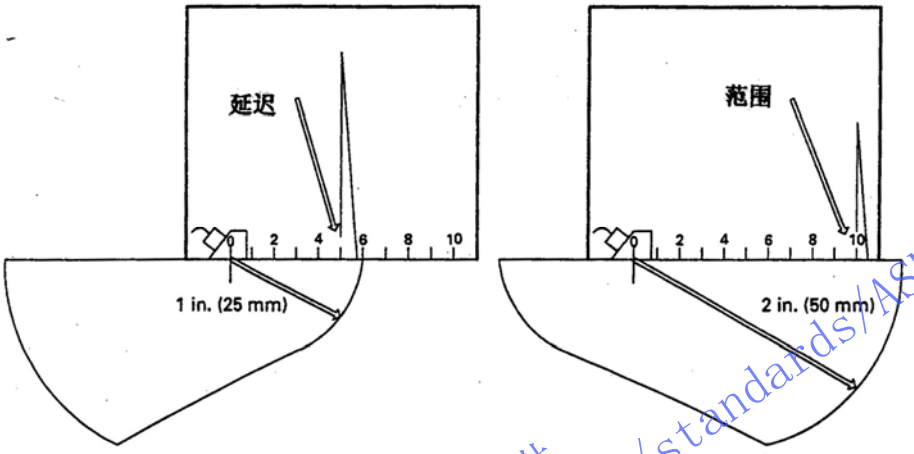


图 M461.2　扫查范围（圆筒形表面）

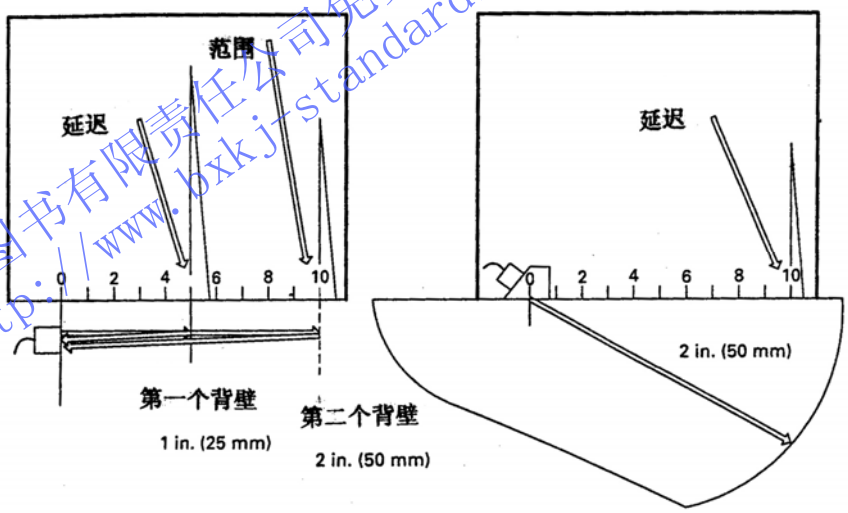


图 M461.3　扫查范围（直探头）

北京中普科标图书有限责任公司免费提供
下载地址:http://www.bxkjstandards.com/standards/ASMEBPVCZW.asp

（第 76.3 页）

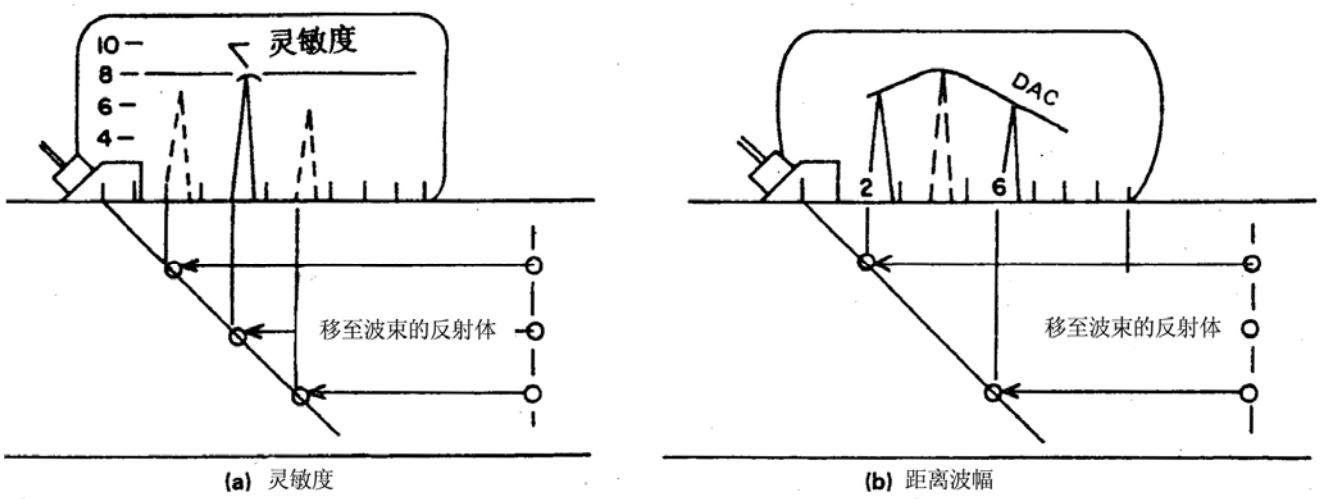


图 462 灵敏度和距离波幅校正

（c）把探头放在来自另一个横钻孔的最大波幅处，并在荧光屏上把波幅的顶端做个记号。

（d）把探头放在来自第三个横钻孔的最大波幅的位置上，并在荧光屏上把波幅的顶端做个记号。

（e）把荧光屏上的横钻孔记号连成 DAC 曲线。

北京中普科标图书有限责任公司免费提供
下载地址:http://www.bxkj-standards.org/standards/ASMEBPVCZW.asp

（第 125.1 页）

附录 VI 用涡流表面探头对非磁金属表面不连续的检测和深度测量

VI-810　适用范围

本附录规定使用一个绝对式表面探头的涡流技术对非磁金属材料的表面不连续进行检测和测量深度的要求。

VI-820　通则

本附录规定对非磁金属组件中裂缝和其它表面不连续的检测和深度测量的技术。用一个含有单个激发线圈的绝对式表面探头在被检工件表面上进行扫查。当表面不连续与探头的磁场相遇时，材料产生的涡流改变了它们的流动，并提供与探头磁场相反的不同磁场。涡流磁场的改变和仪器反应了探头的磁场，并在仪器阻抗平面图上显示出来。通常，这些仪器显示屏有能力保存信号，任何不连续信号都能进行测量，并与检验数据进行比较。

VI-821　书面规程要求

VI-821.1　要求　涡流检测应按照一份书面规程进行，该规程至少应有表 VI-821 列出的要求。书面规程中的每项要求应有一个单一的值或值的范围。

VI-821.2　规程鉴定/技术验证　当规定规程鉴定时，表 VI-821 中表明重要变素的内容改变时，应要求书面规程通过演示重新鉴定。表明为非重要变素变更时，不要求对书面规程进行重新鉴定。书面规程中规定的所有重要变素或非重要变素的变更，均应要求对书面规程改版或增加补遗。

VI-822　人员资格鉴定

应按照有关篇章的要求，对人员进行资格鉴定。

VI-823　规程/技术演示

按照有关篇章的要求，应对规程/技术进行演示，并使授权检验师满意。

VI-830　设备

涡流检测仪应具有在阻抗平面图上有相位和波幅存储型的显示。仪器的频率范围应足以提供对被检材料具有适当的穿透深度。

表 VI-821　在非磁金属材料中对表面不连续进行检测和测量深度的涡流检验规程的要求

要　求	重要变素	非重要变素
检测频率	X	
绝对模式	X	
探头尺寸和类型，制造商和名称	X	
材料	X	
设备制造商/型号	X	
探头线（类型和长度）	X	
参考试块和槽的深度	X	
当有关篇章要求时，人员资格鉴定	X	
对此技术惟一要求的人员资格鉴定		X
有关规程鉴定的记录		X

VI-831　探头

涡流绝对式探头应能将材料交流感应，并能在参考试块上感知槽深的变化。在检验时探头和仪器使用的频率应能得到最小参考槽的信号波幅至少为满幅度（FSH）的 10%。在最小槽的相同的增益设定上，最大槽的信号波幅应至少为满幅度（FSH）的 50%。假如信号波幅无法如上述建立，应使用另外的探头阻抗和/或几何形状（绕组，直径等）。

VI-832　参考试块

参考试块应采用与被检材料相同的合金制作。参考试块的最小尺寸为 2 in.(50 mm)×4 in.(100 mm)，并有至少二条凹槽，槽的长度至少 0.25 in.(6 mm)，槽的深度应是被测量的最小深度和允许的最大深度。假如有关篇章要求检测较短的槽，那么试块应具有较短的槽以满足有关篇章的要求。深度应具有+10%和−20%所要求尺寸的公差。典型的参考试块的深度范围从 0.01 in.(0.25 mm)到 0.04 in.(1 mm)。见图 VI-832。

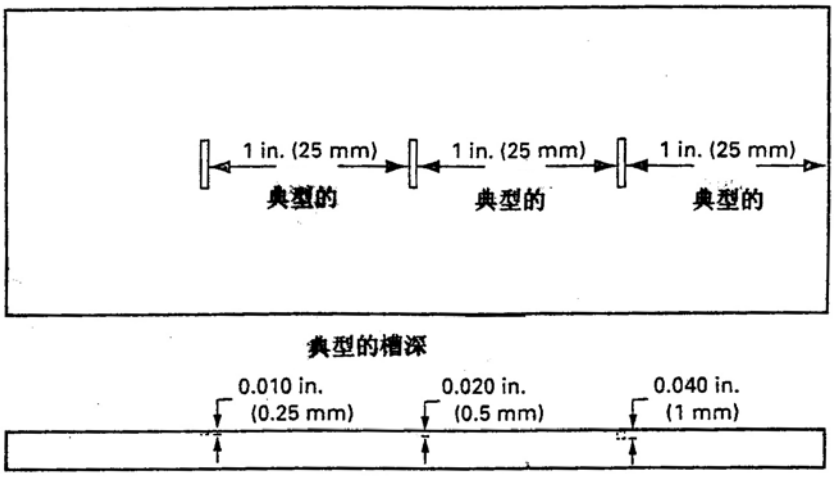
当被检工件的受检区是曲面而不是平面时，且影响提离信号，应使用具有特殊几何形状的具有有关槽的参考试块。

VI-840　技术

应使用单一频率技术。选择的频率应能在阻抗平面图上，在提离信号和伤信号之间产生 90^0的相位偏移。采用阻抗平面图使产生的结果信号，一根轴是提离信号，而另一根轴是参考槽和伤信号。显示伤信号的每根轴，由增益控制开关调节，使来自

北京中国标图书有限责任公司免费提供 www.bxmi-standards.com/standards/ASMEBPVC2005.asp
下载地址：http://

（第 125.2 页）



通注：（）典型的槽尺寸为 0.25in.(6mm)长 X0.010in.(0.25mm)宽。

（）槽尺寸公差为长度和宽度的±10%，深度+10%和—20%。

图 VI-832 参考试样

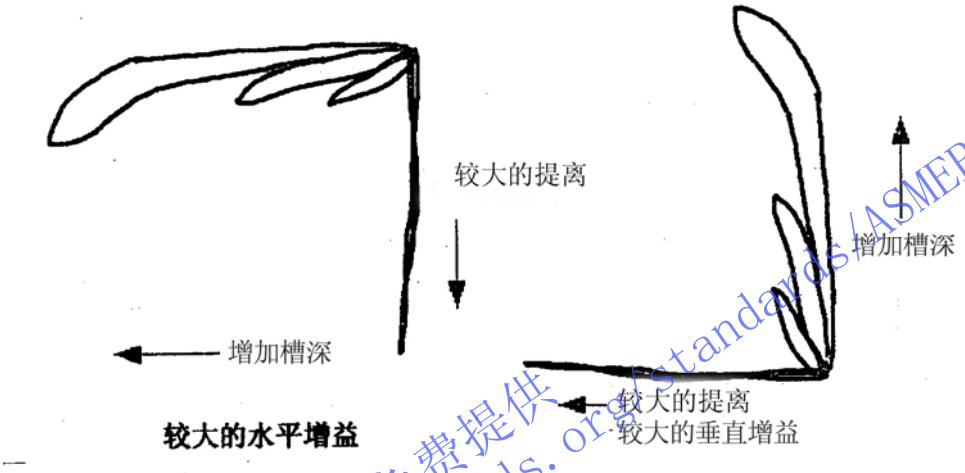


图 VI-840 来自图 VI-832 的阻抗平面图的指示

最深槽的伤信号幅度至少为垂直显示或水平显示的 50%。校验仪器的典型的响应灵敏度见图 VI-840。注意显示按规程的这些指示可能旋转。标准的做法，是将显示不连续信号的该轴的增益设定高于显示提离的那根轴。大多数情况，不连续指示是水平的或垂直的（与提离信号成 90^0），在检验试样上任何表面不连续应提供类似的指示。

VI-850　校验

选择探头频率和增益设定应在材料能有适当的穿透深度。以使最深的槽深与下一个较小的槽有明显的区别。在垂直和水平轴上的增益设定应使不连续深度增益较高些，有一个dB差。探头在无槽的金属上应为零。零点的*X-Y*位置应放在示波屏的角上，当探头提离金属表面时，应调节相位或旋转控制开关，显示点在 90^0上走向不连续深度。当适用的话，假如来自槽的最小指示或最大指示，分别达不到满幅度（FSH）的 10%或 50%的话，可增加垂直或水平增益。当探头垂直于槽的长轴进行扫查且中心在槽上时，应达到最大灵敏度。在垂直和水平增益上的差别一定要调节。来自每根槽深的示波屏指示长度应予记录。

北京中国科学图书有限责任公司免费提供
下载地址：http://www.bxxi-standards.org/standards/ASMEBPVCZW.asp

（第 125.3 页）

VI-860 检验

对受检区进行扫查，第二次扫查应覆盖第一次扫查至少为探头直径的 10%。假如已知怀疑不连续的方向，那么扫查的方向应垂直于不连续的长轴方向。工件应二个方向进行扫查，相互成 90^0。在检验期间，最大扫查速度和提离距离不应大于校验时的数值。

VI-870 评定

对不连续垂直其长轴进行扫查，应测定它的最大深度和数值。被检测的任何不连续的最大深度应与有关篇章规定的参考试块的适当的灵敏度进行比较。

VI-880 文件

VI-881 检验报告

检验报告应包括以下内容：

（a）规程编号和修改版本

（b）检验人员的身份和，当有关篇章有要求时，他的资格等级

（c）检验日期

（d）检验结果和有关超标指示的分布草图

（e）被检工件或组件编号

（f）参考试块编号

（g）校验结果，和不连续深度测量的最小值和最大值

VI-882 操作演示报告

当要求进行操作演示时，应将下列内容编制成文件：

（a）规程编号和修改版

（b）操作人员和见证人员的身份

（c）母材及其厚度

（d）频率，增益和旋转设定（当适用时）

（e）演示结果，和不连续深度测量的最小值和最大值

（f）参考试块的编号

VI-883 记录保存

记录应按有关篇章的要求进行保存。

北京中普科标图书有限责任公司免费提供
下载地址:http://www.bxkj-standards.org/standards/ASMEBPVCZW.asp

（第 212 页）

第 16 章　漏磁检验（MFL）

T-1610　适用范围

本章叙述漏磁（MFL）检测方法的设备要求，它适用于单面的涂层或非涂层铁磁材料的 MFL 检测。MFL 是用于检验管子和管道，为了发现纵向焊接管件非焊接区，它亦用作为最终结构检验的一种方法，以便评价板材的状态，如贮存箱肋板和管道的腐蚀和其他形式的剥离。可探测出的其他缺陷有裂纹、狭缝、凹坑、折叠和非金属夹杂等。

当有关篇章规定采用本章时，本章所述 MFL 方法应与第 1 章《通用要求》一起使用。

T-1620　通则

T-1621　人员资格鉴定要求

本章的用户应对进行 MFL 检测的人员负责提供培训、资格鉴定和认证。检测人员进行的辅助检验，如超声（UT）检测，应按照规范有关的章节进行资格鉴定。

T-1622　设备鉴定要求

对设备操作进行演示应通过成功地完成如下的设备验证和功能测试。

T-1622.1　参考试样　在使用前，所有 MFL 检测应有一参考试样，以保证设备是按照生产厂家的规定操作的。参考试样应是由与被检零件同样成分、生产方式和相同公称厚度的同一材料制备的一块试样。试样的双面应机加工有切槽、钻孔或其它不连续，如图 T-1622.1.1 所示。

管道或管子的参考试样应用与被检管道或管子同样名义尺寸、产品形式和化学成分的材料制成，管子或管道试样应如图 T-1622.1.2 所示在内外表面用机械加工的方法加工有切口不连续。人工不连续的深度和宽度应类似于被检测的不连续的尺寸和物理性能。如果在检测期间可能存在涂层或包覆，那么，检验期间使用的试样也应有涂层和包覆，涂层和包覆的厚度应取可能遇到的最大厚度。

T-1622.2　系统验证和功能核查　生产厂家的验证规程应起原始指导作用，为系统性能达到设计要求提供保证。功能核查的做法是：以检测期间所用的速度扫描参考试板整个扫查区域。

T-1622.3　性能确认　功能核查应在每次检测的开始和结果时、每 8 小时进行，或当设备有故障和维修时进行。如果确认设备功能不正常，需进行调节。并且，最后一次核校后的所有检验区均应重新检验。

T-1623　书面规程要求

T-1623.1　要求　漏磁检测应按照书面规程的要求编写书面规程，它至少应包括表 T-1623 中所列的要求。书面规程应对每一个要求确定一个单一的数值或数值范围。

规程至少应涉及到瑕疵识别、用作启动设备的参考材料、瑕疵位置和分布，以及覆盖范围。规范应涉及到磁场强度、传感器功能和信号处理设备的操作。用作辅助 MFL 检测的其他检测方法应在规程中指明。

T-1623.2　规程鉴定　当规定需进行规程鉴定时，表 T-1623 各项要求，被确认为重要变数的规定值或数值范围有变化时，应通过演示对书面规程进行重新鉴定。表中规定值或数值范围的变化来自非重要变素则不要求书面规程重新鉴定。所有书面规程规定的数值或数值范围的重要变素或非重要变数的变更都应该要求书面规程修改版本或增加补遗。

表 T-1623　MFL 检测规程要求

要　求	重要变素	非重要变素
设备生产厂/型号	X	
传感器类型；生产厂和型号	X	
扫查速度/速度范围	X	
覆盖	X	
提离	X	
被检材料	X	
材料厚度范围和尺寸	X	
参考试样和校验材料	X	
软件	X	
指示的评定	X	
表面状态	X	
涂层/包覆厚度	X	
操作演示要求（当由需要时）	X	
扫查技术（遥控/手动）		X
扫查设备/装置		X
人员资格鉴定要求		X

北京中普科技图书有限责任公司免费提供
下载地址：http://www.bxbz-standards.org/standards/ASMEBPVC列表.asp

（第 212.1 页）

板厚	孔号	阶梯数	台阶尺寸	直径D_1	直径D_2	直径D_3	直径D_4	直径D_5
.25(6)	1	3	.032(0.8)	.47(12)	.32(8)	.12(3)		
	2	4	.032(0.8)	.62(16)	.47(12)	.32(3)	.12(3)	
.31(8)	1	4	.032(0.8)	.62(16)	.47(12)	.32(8)	.16(4)	
	2	5	.032(0.8)	.78(20)	.62(16)	.47(12)	.32(8)	.16(4)
.38(10)	1	4	.039(1)	.78(20)	.59(15)	.39(10)	.2(5)	
	2	5	.039(1)	.96(24.5)	.78(20)	.59(15)	.39(10)	.2(5)

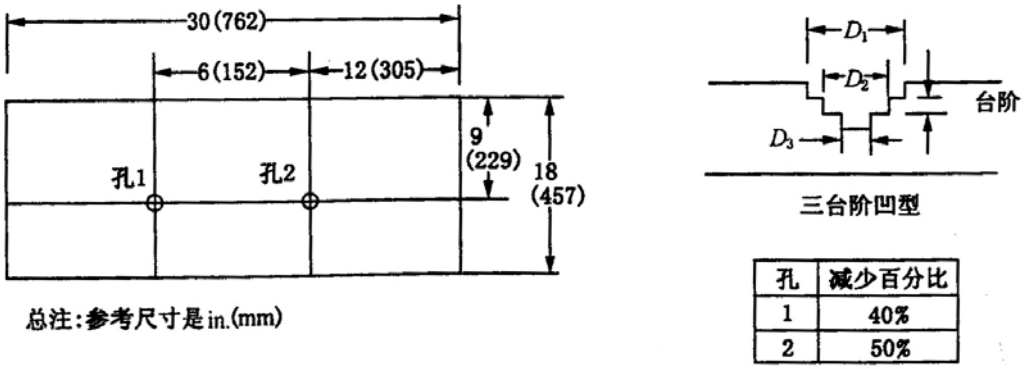


图 T-1622.1.1 参考试样尺寸

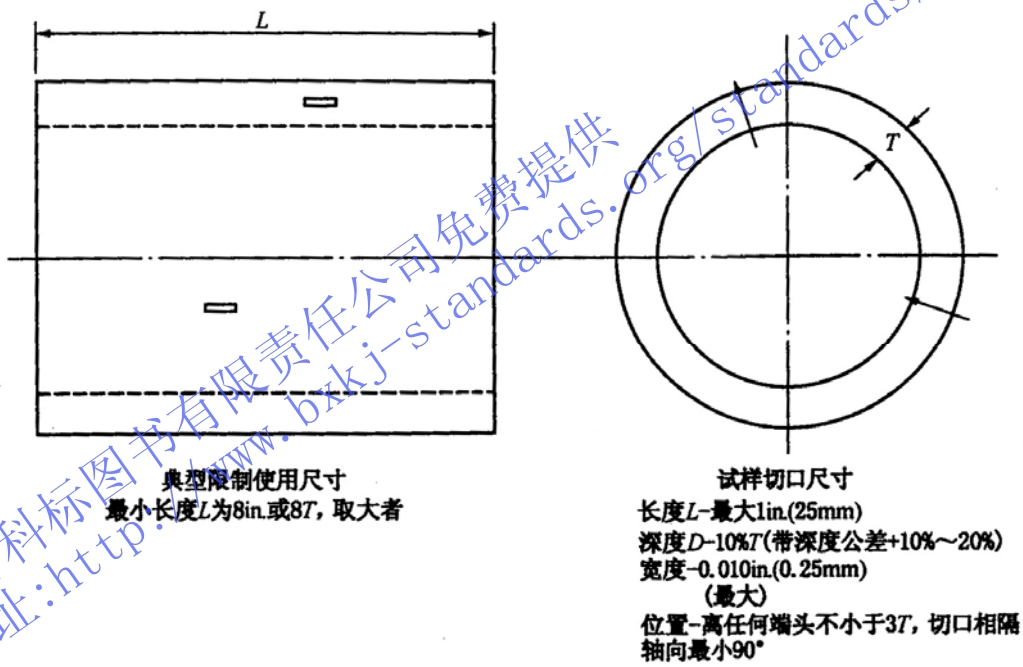


图 T-1622.1.2　参考管或管道的尺寸

北京中普科标图书有限责任公司免费提供
下载地址:http://www.bzkj-standards.org/standards/ASMEBPVCZW.asp

（第 212.2 页）

T-1630 设备

设备应由磁铁、传感器或传感器组和相关的电子线路组成。一个参照指示器如刻度尺或照明发光二极管线列用来提供识别指示大概的横向位置。设备可设计成手动扫查或马达驱动扫查。软件可装在一起以帮助不连续的探测和定性。

T-1640 要求

（a）应完全去除妨碍检测和扫查装置运动的表面松散的锈皮和碎片。为使提离和振动的额外变化最小，表面应足够平整。为了掌握非常情况，在规程的规定中可要求补充技术。

（b）清理工作可采用高压水枪或喷砂来完成。如果材料是涂层的，且涂层不能去除，则应进行论证：MFL 设备能够探出透过最大厚度涂层规定的瑕疵。

（c）如果扫查装置和试样之间有临时包覆或涂层，目的是为了提供光滑的表面（例如对粗糙的凹凸不平的表面），那么，必须进行演示验证；设备能够发现透过最大厚度临时包覆或涂层规定的瑕疵。

T-1650 校验

MFL 设备应每年重新校准，在设备一旦受到较大损伤而接着要求返修时应重新校验。如果设备停止使用一年或一年以上，第一次使用前应进行设备校验。

T-1660 检验

（a）作检测的区域应按照书面规程进行扫查。扫查探头每次经过的路线应按书面规程要求相互重叠覆盖。

（b）扫查装置应采用手动或马达驱动系统。为了对 MFL 检测无法接近的区域提供保证，可按照书面规程采用其它检测方法。典型的不可接近区域的贮存箱例子是邻近外表或其它障碍物搭接焊缝和角焊缝，如筒顶和油盘顶。

（c）用 MFL 检验超过验收标准的瑕疵应用其它补充检测方法予以确认或拒收。补充检测应按照书面规程来进行。

（d）当要求探测线性瑕疵时，应进行附加的扫描，其方向近似垂直于原来扫查的方向。

T-1670 评定

所有指示应按照本规范有关章节进行评定。

T-1680 文件

检测报告应包括下列内容：

（a）板材规格、公称壁厚、管道直径（如适用的话）；

（b）描述，诸如草图/简图、检测区域和/或不能接近的区域；

（c）所用的检测规程编号；

（d）系统探测灵敏度（可探测的瑕疵最小尺寸）；

（e）所有满足或超出报告标准的瑕疵类型、位置和深度；

（f）检测人员身份和（当规范有关篇章要求时）资格等级；

（g）检测所用设备的型式和产品编号（包括辅助设备）；

（h）检测时间和日期；

（i）操作验证核查的时间和日期；

（j）所用的补充方法和引用的相关报告。

北京中普科标图书有限责任公司免费提供
下载地址:http://www.bxkj-standards.com/standards/ASMEBPVCZW.asp