



中华人民共和国国家标准

GB/T 33488.3—2017

化工用塑料焊接制承压设备检验方法 第3部分:射线检测

Test method of pressure equipments of thermoplastics welded for chemicals—
Part 3: Radiographic examination

2017-02-28 发布

2017-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般要求	2
4.1 人员	2
4.2 机构	2
4.3 环境条件	2
4.4 设备与仪器	3
5 技术分级	3
6 检测准备	3
6.1 检测布置	3
6.2 表面处理	6
6.3 标记	6
6.4 胶片搭接	7
6.5 像质计(IQI)	7
7 透照实施	7
7.1 透照布置	7
7.2 管电压选择	8
7.3 胶片系统选择	9
7.4 射线束调整	9
7.5 射线源至受检部位距离 f 的测定	9
7.6 透照次数	9
7.7 胶片处理	9
7.8 评片要求	9
7.9 底片要求	9
7.10 底片的像质计(IQI)灵敏度	10
8 焊缝质量分级与评定	10
8.1 缺陷类型	10
8.2 质量等级的划分	10
8.3 质量分级的一般规定	10
8.4 圆形缺陷的分级评定	10
8.5 条形缺陷的分级评定	11
8.6 缺陷的综合评级	12
9 检测报告	12
附录 A (资料性附录) 像质计(IQI)灵敏度	13

附录 B (资料性附录) DN $\geq$ 100 mm 管材对接焊缝透照次数确定方法	16
附录 C (资料性附录) 射线检测报告格式	18
图 1 板材单壁技术透照布置图	3
图 2 环材单壁技术透照布置图	4
图 3 居中放置射线源单壁周向技术透照布置图	4
图 4 双壁透照双壁成像的椭圆技术透照布置图	4
图 5 双壁透照双壁成像的垂直技术透照布置图	5
图 6 双壁透照单壁成像的垂直技术透照布置图	5
图 7 偏心放置射线源的单壁技术透照布置图	5
图 8 角焊缝同侧放置射线源的透照布置图	6
图 9 焊缝对侧放置射线源的角焊缝透照布置图	6
图 10 透照厚度的最大 X 射线管电压(材料质量密度不小于 0.94 g/cm ³)	8
图 B.1 DN $\geq$ 100 mm 管材对接焊缝透照次数图	16
表 1 缺陷评定区	10
表 2 不计点数尺寸	10
表 3 圆形缺陷点数换算表	11
表 4 圆形缺陷的分级	11
表 5 条形缺陷的分级	11
表 A.1 线型 IQI	13
表 A.2 阶梯孔型 IQI	13
表 A.3 线型 IQI	14
表 A.4 阶梯孔型 IQI	14
表 A.5 线型 IQI	14
表 A.6 阶梯孔型 IQI	15
表 C.1 塑料焊接制承压设备射线检测报告(RT Report)	18

前 言

GB/T 33488《化工用塑料焊接制承压设备检验方法》分为四个部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：外观检测；
- 第3部分：射线检测；
- 第4部分：超声检测。

本部分为 GB/T 33488 的第3部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中国石油和化学工业联合会提出。

本部分由全国非金属化工设备标准化技术委员会(SAC/TC 162)归口。

本部分起草单位：新疆维吾尔自治区特种设备检验研究院、长春市产品质量监督检验院、广州特种承压设备检测研究院、哈尔滨市锅炉压力容器检验研究院、西安塑龙熔接设备有限公司、四川理工学院、温州浮士达佑利流体系统有限公司、宁波市特种设备检验研究院、吉林省荣发特种设备检测有限公司、温州赵氟隆有限公司。

本部分主要起草人：李强、田博洋、李茂东、张建平、赵 锋、曾 涛、肖玉刚、陈虎、董海城、陈国龙。

化工用塑料焊接制承压设备检验方法

第3部分:射线检测

1 范围

GB/T 33488 的本部分规定了化工用塑料焊接制承压设备射线检测方法的一般要求、技术分级、检测准备、透照实施及检测报告。

本部分适用于用聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚氯乙烯(PVC)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(ABS)与改性聚四氟乙烯(PTFE)等热塑性塑料管材或板材,并采用热风焊、挤出焊、电熔焊和热熔焊工艺焊制的压力容器和压力管道焊接接头的射线检测。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 19348.1 无损检验 工业射线照相胶片 第1部分:工业射线照相胶片系统的分类

GB/T 19348.2 无损检验 工业射线照相胶片 第2部分:用参考值方法控制胶片处理

GB/T 19802 无损检测 工业射线照相观片灯最低要求

GB/T 23901.1 无损检测 射线照相底片像质 第1部分:线型像质计 像质指数的测定

GB/T 23901.2 无损检测 射线照相底片像质 第2部分:阶梯孔型像质计 像质指数的测定

GB/T 26837 无损检测仪器 固定式和移动式工业X射线探伤机

GB/T 33488.1 化工用塑料焊接制承压设备检验方法 第1部分:总则

GBZ 117 工业X射线探伤放射卫生防护标准

JB/T 6220 无损检测仪器 射线探伤用密度计

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

公称厚度 **nominal thickness**

e

受检焊缝母材的名义厚度,此厚度不需考虑制造公差。

3.2

透照厚度 **penetrated thickness**

W

射线束照射通过的材料公称厚度,多层照射时为射线束通过各层材料公称厚度之和。

3.3

焊缝表面至胶片距离 **welding-to-film distance**

b

沿射线束中心线测定的受检部位射线侧表面至胶片之间的距离。

3.4

射线源尺寸 **source size**

d

射线源的有效焦点尺寸。

3.5

焦距 **focal distance**

F

沿射线束中心线测定的射线源至胶片之间距离,即 SFD(Source-to-film distance)。

3.6

射线源至受检部位距离 **source-to-object distance**

f

沿射线束中心线测定的射线源至射线源一侧受检部位之间的距离。

3.7

公称直径 **nominal diameter**

DN

受检焊缝母材的名义外径。

3.8

外径比 **outside diameter then**

SDR

受检焊缝母材公称外径与公称厚度的比值。

3.9

像质计 **image quality indicator; IQI**

由一系列尺寸成等级的元件组成,可用来测量图像质量的器材。其元件通常是线或带孔阶梯。

4 一般要求

4.1 人员

4.1.1 从事射线检测的人员应按 GB/T 33488.1 的要求取得相应的资格等级证书,了解热塑性塑料的基本知识,熟知塑料焊接接头焊接工艺,掌握塑料焊接接头射线检测方法。

4.1.2 从事射线检测的人员上岗前应进行辐射安全知识培训。

4.2 机构

射线检测机构应符合 GB/T 33488.1 的规定。

4.3 环境条件

4.3.1 射线检测场所的放射卫生防护条件应符合 GBZ 117 的规定。现场进行 X 射线检测时,应按 GBZ 117 的规定划定控制区和管理区,设置警告标志。从事射线检测的人员应佩戴个人剂量计或剂量报警仪。

警告: X 射线会对人体健康造成极大危害,应尽量避免射线的直接或间接照射,遵循相关的防护法规、标准。

4.3.2 暗室环境应能满足射线照相胶片的冲洗要求,评片环境应能满足射线透照底片的评定要求。

4.4 设备与仪器

4.4.1 宜选用管电压为 30 kV 或以下的 X 射线探伤机,其基本性能应符合 GB/T 26837 的规定。

4.4.2 宜选用与塑料焊缝母材材质及密度相同或相近的像质计,其基本性能应符合 GB/T 23901.1 或 GB/T 23901.2 的规定。

4.4.3 选用最低要求符合 GB/T 19802 的观片灯。

4.4.4 选用黑度可测范围为 0~4.0 之间、不确定度不宜超过 ± 0.05 的光学密度计,其基本性能应符合 JB/T 6220 的规定。

5 技术分级

射线检测技术分为两个等级:

——A 级(基本技术):按式(1)得到的射线源至受检部位最小距离($f_{\min}$)进行射线检测;

——B 级(优化技术):按式(2)得到的射线源至受检部位最小距离($f_{\min}$)进行射线检测。

当射线检测技术等级 A 级不能满足规范要求的灵敏度时,应将射线检测技术等级提高到 B 级。

由于技术原因而不可能满足 B 级技术规定的某项条件,经签约各方同意可选用 A 级技术规定的条件,此时,应将底片黑度提高到 3.0,或对胶片的选用提高 1 个级别。

6 检测准备

6.1 检测布置

6.1.1 检测布置包括射线源、受检焊缝和暗袋中的胶片或胶片-屏组合等布置,依据受检焊接接头的形状和尺寸、受检区域的可接近性等,可选择图 1~图 9 的透照布置方式。

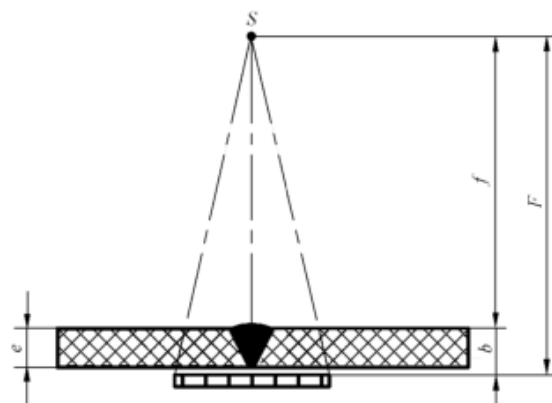


图 1 板材单壁技术透照布置图

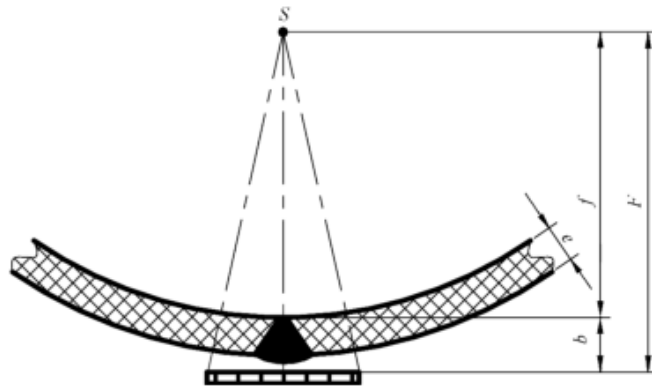


图 2 环材单壁技术透照布置图

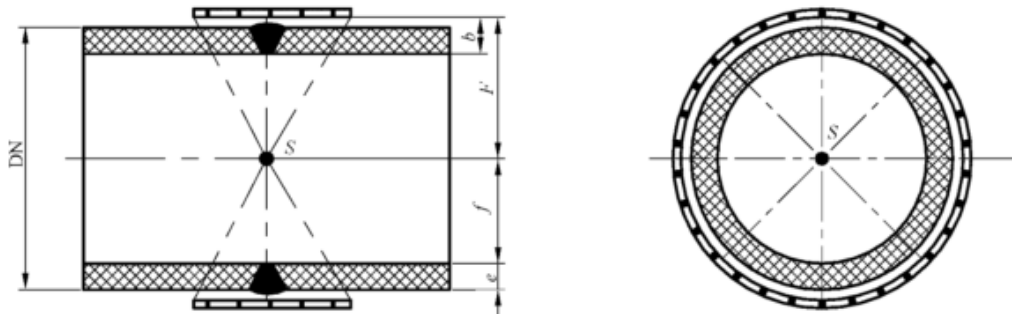


图 3 居中放置射线源单壁周向技术透照布置图

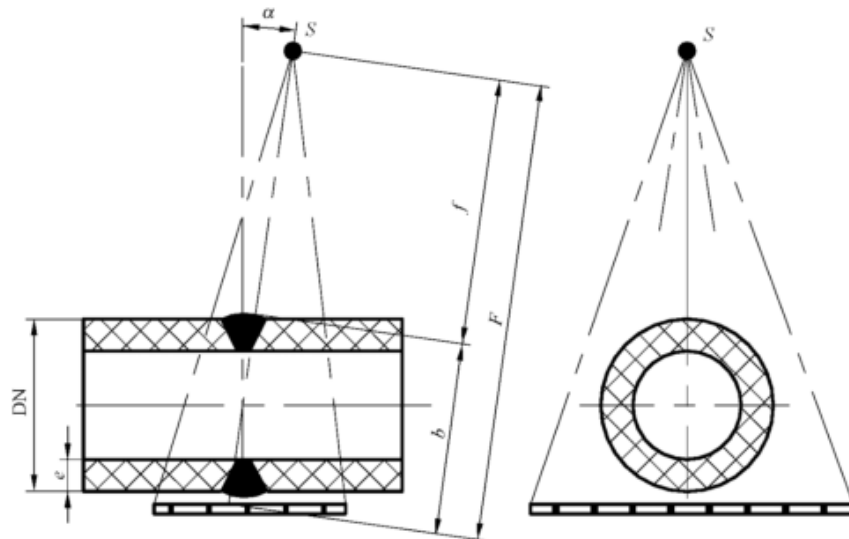


图 4 双壁透照双壁成像的椭圆技术透照布置图

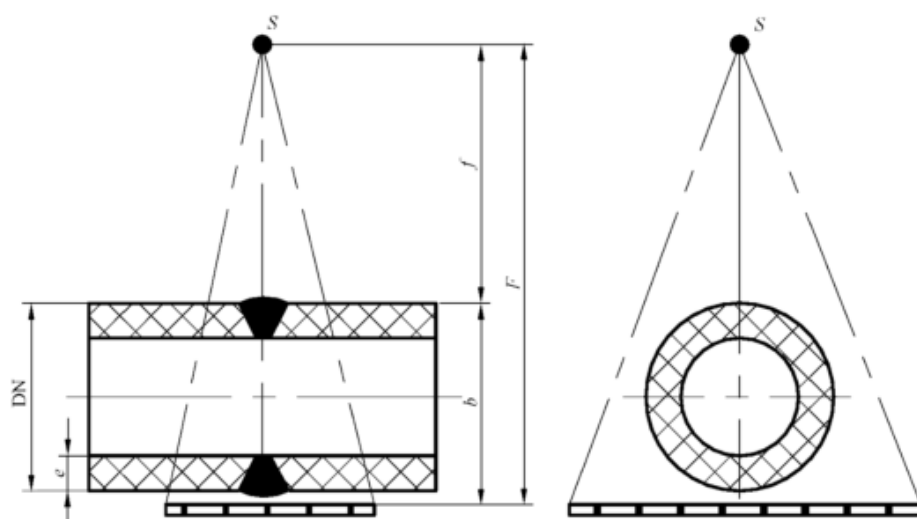


图5 双壁透照双壁成像的垂直技术透照布置图

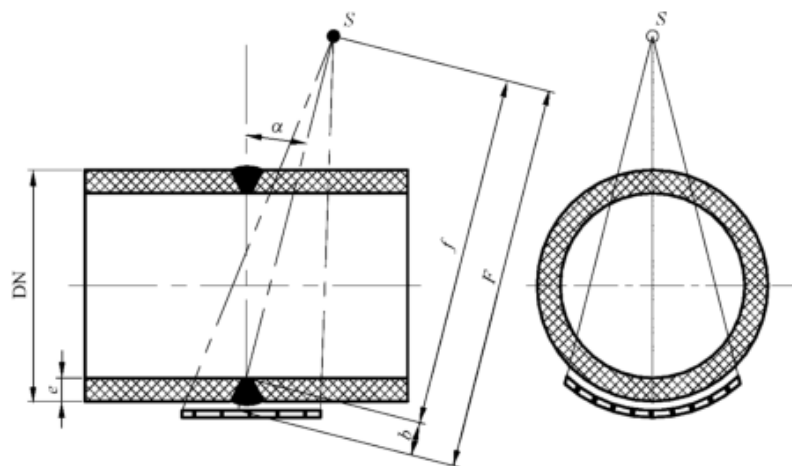


图6 双壁透照单壁成像的垂直技术透照布置图

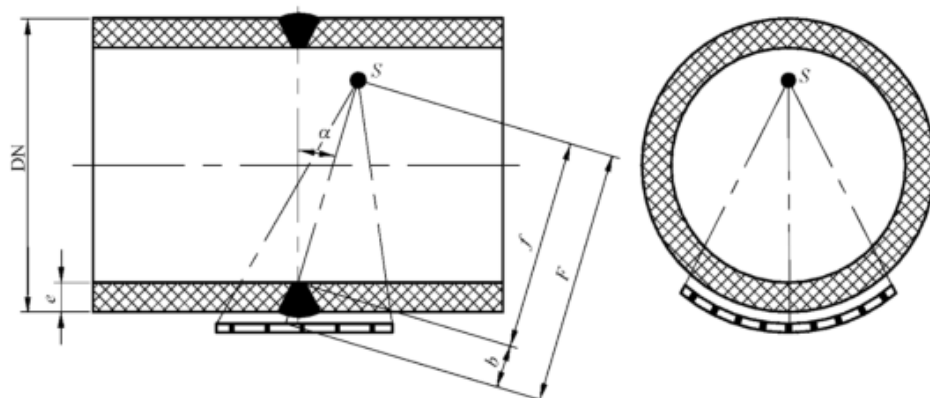


图7 偏心放置射线源的单壁技术透照布置图

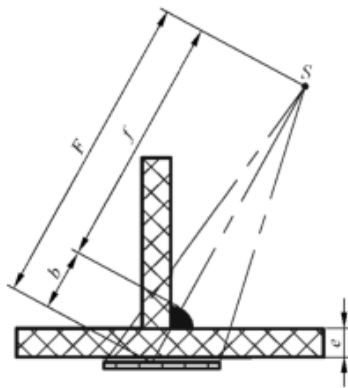


图 8 角焊缝同侧放置射线源的透照布置图

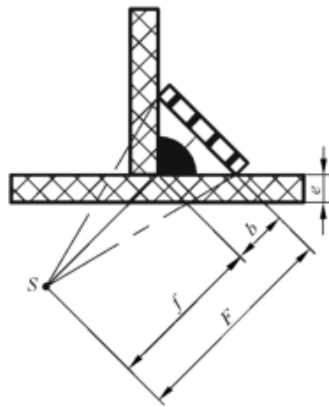


图 9 焊缝对侧放置射线源的角焊缝透照布置图

6.1.2 在单壁透照技术无法布置时,才可使用双壁透照技术的布置。

6.1.3 若射线束方向与表面不垂直,则应在检测报告中注明。

6.2 表面处理

采用热风焊、挤出焊时,检测前应清理塑料焊缝处掩盖或干扰缺陷影像的灰尘,或对表面不规则形状做适当修整。采用对接热熔焊时,检测前宜清除外卷边。

6.3 标记

6.3.1 标记放置

标记一般应放置在受检区域至少 10 mm 以外的部位。所有标记的影像不应重叠,且不应干扰有效评定范围内的影像。

6.3.2 焊缝标记

6.3.2.1 受检焊接接头表面应做出永久性标记,以确保每张胶片可准确定位。如果材料性质或使用条件不允许在受检焊接接头表面作永久性标记时,其位置应通过准确的布片图来记录。

6.3.2.2 如焊接接头在射线透照底片上不易看清,检测前需在焊接接头两侧放置高密度标记物。标记物一般由适当尺寸的铅(或其他适宜的重金属)制成的数字、拼音字母或符号等。图像上所显示的标记应尽可能位于有效评定区之外,并确保每一区段标记明确无误。

6.3.3 定位标记

受检部位应有定位标记来表示透照部位区段的中心位置和分段编号的方向,一般用十字箭头“ $\rightarrow$ ”表示。

6.4 胶片搭接

6.4.1 当透照区域要采用两个或两个以上独立的胶片覆盖进行透照时,胶片间应有一定的搭接,以确保整个受检区域都被透照。

6.4.2 每张底片上应用搭接标记来显示连续检测时的分段透照,搭接标记可用符号“ $\uparrow$ ”或其他能显示搭接情况的方法表示。

6.5 像质计(IQI)

6.5.1 选用

6.5.1.1 应选用与受检焊接接头母材相同的材料或具有相似吸收系数容差为 $\pm 10\%$ 的材料制造的IQI。采用的IQI应标有名称、最粗线号或第一阶梯孔号、材料名称(PE、PP、PVC等)及材料的质量密度(数值修约的精度应不低于 0.01 g/cm^3)。

6.5.1.2 选用的IQI基本性能应符合GB/T 23901.1或GB/T 23901.2的规定。

6.5.2 使用

6.5.2.1 IQI宜放置在焊接接头边受检部位的射线源一侧,IQI应紧贴受检焊接接头部位的表面,塑料细丝应横跨焊缝,并置于外侧。

6.5.2.2 不同类型IQI的放置要求:

- 当采用线型IQI时,细丝应垂直于焊缝。如底片黑度均匀部位(一般是邻近焊缝的母材区)能够清晰地看到长度不小于 10 mm 的连续细丝影像时,则认为该细丝是可识别的。按图4和图5透照时,IQI不应被投影到焊缝图像上;
- 当采用阶梯孔型IQI时,所需要的阶梯孔应靠近焊缝;
- 按图4和图5透照时,IQI可放置在胶片侧,IQI值参考表A.5和表A.6给出的数值;
- 当IQI放置在胶片侧时,应在IQI适当位置放置“F”标记,“F”标记的影像应与IQI的标记同时出现在底片上,并在检测报告中注明;
- 当采用阶梯孔型IQI来测定受检焊缝部位射线透照质量,若采用相同的透照和处理技术,IQI值不出现差异时,不必验证射线透照质量。

6.5.2.3 原则上每张底片都有IQI的影像。当一次透照完成多张胶片照相时,使用的IQI数量允许减少但应符合以下要求:

- 对于管材的周向透照(见图3),应沿周长等距放置不少于3个IQI;
- 对于球罐的全景透照时,至少在北极区、赤道区、南极区附近的焊缝上沿纬度等间隔各放置3个IQI,在南极、北极的极板拼缝上各放置1个IQI;
- 一次透照连续排列的多张胶片时,在第一张、中间一张和最后一张胶片处各放置不少于一个IQI。

7 透照实施

7.1 透照布置

按下列情况进行透照布置:

- 通常采用下列技术方式的透照布置:

- 1) 板材单壁技术透照布置(图 1);
- 2) 环材单壁技术透照布置(图 2);
- 3) 居中放置射线源单壁周向技术透照布置(图 3);
- 4) 双壁透照双壁成像的椭圆技术透照布置(图 4);
- 5) 双壁透照双壁成像的垂直技术透照布置(图 5);
- 6) 双壁透照单壁成像的垂直技术透照布置(图 6);
- 7) 偏心放置射线源的单壁技术透照布置(图 7);
- 8) 角焊缝同侧放置射线源的透照布置(图 8);
- 9) 角焊缝对侧放置射线源的透照布置(图 9)。

注:射线源放置的周向或偏心单壁透照技术(图 3 和图 7)比双壁透照技术(图 4 和图 5)更好,即使减少了 b 值,采用单壁技术仍是更可取的。

- b) 采用图 4、图 6 的透照布置,在防止两个图像重叠的情况下,射线束倾角与按式(1)或式(2)计算出的射线源至受检部位距离 f 均应保持尽可能小;
- c) 采用图 6 的透照布置,放置 IQI 应靠近胶片侧,标记“F”;
- d) 采用图 4 的透照布置,一般不应用于 $DN \geq 100$ mm 和 $e \geq 8$ mm 的管材;

A 级 $f_{\min} = 7.5db^{2/3}$ (1)

B 级 $f_{\min} = 15db^{2/3}$ (2)

式中:

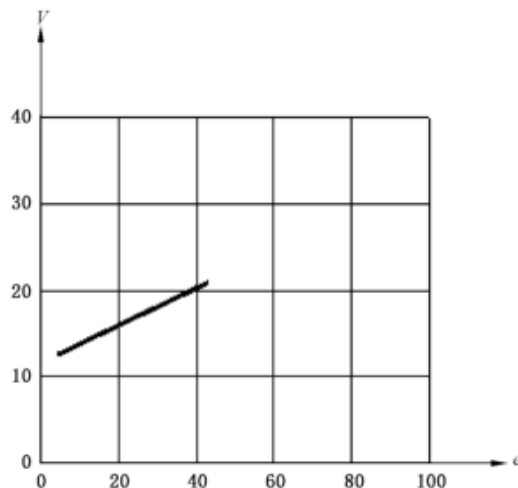
$f_{\min}$ ——射线源至被检部位的最小距离,单位为毫米(mm);

d ——射线源尺寸,单位为毫米(mm);

b ——塑料焊缝表面至胶片距离,单位为毫米(mm)。距离 $b < 1.2e$ 时,用公称厚度 e 代替式(1)和式(2)中的 b ;采用图 3 时,在满足 IQI 的条件下 b 值可减小,减小量不超过 50%;采用图 4 或图 5 时,用焊缝母材的名义外径 DN 代替式(1)和式(2)中的 b ;采用图 6 时,用公称厚度 e 代替式(1)和式(2)中的 b 。

7.2 管电压选择

检测材料密度不小于 0.94 g/cm^3 的不同厚度的焊接接头的 X 射线管电压可按图 10 选择,对于材料密度小于 0.94 g/cm^3 其他塑料材质,需测定最佳 X 射线管电压,使其具有合适的穿透能力。



说明:

V ——最大 X 射线管电压,单位为千伏(kV);

e ——公称厚度,单位为毫米(mm)。

图 10 透照厚度的最大 X 射线管电压(材料质量密度不小于 0.94 g/cm^3)

7.3 胶片系统选择

宜采用 GB/T 19348.1 的规定的 T2 或性能更好的 T1 胶片系统等级进行射线照相。

7.4 射线束调整

调整射线束至直射受检区中央,并垂直于受检焊缝表面,除非证明不同的射线束角度可以对准最佳暴露特定缺陷,否则允许调整射线束的适宜角度。

7.5 射线源至受检部位距离 f 的测定

f 的最小值取决于射线源尺寸 d 和焊缝表面至胶片距离 b ,A 级按式(1)计算,B 级按式(2)计算。

7.6 透照次数

透照次数以下列情况确定:

- a) 对于板材焊缝进行完整射线检测的透照次数(图 1、图 8 和图 9),按实际确定;
- b) 对于周向或全景透照技术的透照次数(图 3),只应一次;
- c) 对于椭圆透照技术的透照次数(图 4):
 - SDR(DN/ e)值大于或等于 8.3,应采用相隔 90° 透照两次;
 - SDR(DN/ e)值小于 8.3,应采用相隔 60° 透照三次。
- d) 对于 DN $\geq$ 100 mm 时,管材对接焊缝其他透照技术透照次数宜参考附录 B 确定。

7.7 胶片处理

7.7.1 胶片采用自动冲洗或手工冲洗方式,推荐采用自动冲洗方式,以达到选定胶片系统等级。

7.7.2 按 GB/T 19348.2 的规定控制胶片处理工艺,不应有因胶片处理或其他原因产生的缺陷影响结果的评定。

7.8 评片要求

7.8.1 评片一般在专用的评片室内,并放置在符合 GB/T 19802 规定的观片灯上进行。评片室应整洁、安静,温度适宜,光线应暗且柔和。

7.8.2 评片人员在评片前应经历一定的暗适应时间。从阳光下进入评片的暗适应时间一般为 5 min~10 min;从一般的室内进入评片的暗适应时间应不少于 30 s。

7.8.3 评片时,底片评定范围内的亮度应符合下列规定:

- a) 当底片评定范围内的黑度 $D \leq 2.5$ 时,透过底片评定范围内的亮度应不低于 30 cd/m^2 ;
- b) 当底片评定范围内的黑度 $D > 2.5$ 时,透过底片评定范围内的亮度应不低于 10 cd/m^2 。

7.8.4 底片评定范围的宽度为焊缝本身及焊缝两侧 10 mm 宽的区域。

7.9 底片要求

7.9.1 底片上定位和标记影像应显示完整、位置正确。

7.9.2 底片评定范围内的黑度 D 应符合下列规定:

- a) A 级: $1.5 \leq D \leq 4.0$;
- b) B 级: $2.5 \leq D \leq 4.0$ 。

7.9.3 底片应有标记,一般包括:产品编号、部位编号和透照日期、焊接接头编号。返修后的透照还应有返修标记,扩大检测比例的透照应有扩大检测标记。

7.9.4 底片反映的受检区域需包括焊缝和热影响区,通常为受检焊缝及每侧大约 10 mm 的母材。

7.10 底片的像质计(IQI)灵敏度

- 7.10.1 在线型 IQI 情况下,能清晰辨识出最小线不短于 10 mm 连续长度的线,则底片的 IQI 灵敏度是可接受的。
- 7.10.2 在阶梯孔型 IQI 情况下,能清晰辨识出两个直径相同的孔,则底片的 IQI 灵敏度是可接受的。
- 7.10.3 影像质量应在射线检测报告上说明,并标明所采用的 IQI 类型。
- 7.10.4 最小 IQI 值参见表 A.1~表 A.6。

8 焊缝质量分级与评定

8.1 缺陷类型

焊接接头中存在的缺陷按性质分为裂纹、未熔合、未焊透、条形缺陷和圆形缺陷五类。

8.2 质量等级的划分

根据焊接接头中存在的缺陷性质、尺寸、数量和密集程度,其质量等级可划分为 I、II、III、IV 级。

8.3 质量分级的一般规定

- 8.3.1 I 级焊接接头内不允许存在裂纹、未熔合、未焊透和条形缺陷。
- 8.3.2 II 级和 III 级焊接接头内不允许存在裂纹、未熔合和未焊透。
- 8.3.3 焊缝中缺陷超过 III 级者为 IV 级。
- 8.3.4 各质量等级的圆形缺陷分级及其评定按 8.4 规定。
- 8.3.5 各质量等级的条形缺陷分级及其评定按 8.5 规定。
- 8.3.6 当各类缺陷评定的质量级别不同时,以质量最差的级别作为焊缝的质量等级。

8.4 圆形缺陷的分级评定

8.4.1 圆形缺陷用圆形缺陷评定区进行质量分级评定,圆形缺陷评定区为一个与焊缝平行的矩形,其尺寸见表 1。圆形缺陷评定区应选在缺陷最严重的区域。

表 1 缺陷评定区 单位为毫米

公称厚度 e	≤ 20	$> 20 \sim 50$
评定区尺寸	10×10	10×20

- 8.4.2 在圆形缺陷评定区域内或与圆形评定区边界线相割的缺陷均应划入评定区内。
- 8.4.3 不计点数的缺陷尺寸见表 2。

表 2 不计点数尺寸 单位为毫米

公称厚度 e	缺陷弧长
≤ 20	≤ 0.4
$> 20 \sim 50$	≤ 0.6

8.4.4 圆形缺陷点数换算见表 3。

表 3 圆形缺陷点数换算表

缺陷弧长 mm	≤1	>1~2	>2~3	>3~4	>4~6	>6~8	>8~10
点数	1	2	3	6	10	15	25

8.4.5 圆形缺陷分级见表 4，当母材公称厚度不同时，取较薄的厚度。

表 4 圆形缺陷的分级

评定区 mm	10×10				10×20	
公称厚度 <i>e</i> mm	≤3	>3~5	>5~10	>10~20	>20~30	>30~50
I (缺陷点数)	1	2	3	4	5	6
II (缺陷点数)	3	7	10	14	17	20
III (缺陷点数)	6	14	21	28	34	40
IV (缺陷点数)	缺陷点数大于Ⅲ级者					

- 8.4.6 单个圆形缺陷的长径超过母材公称厚度的 1/3 时不应评为 I 级。
- 8.4.7 单个圆形缺陷的长径超过母材公称厚度的 1/2 或大于 10 mm 时应评为 IV 级。
- 8.4.8 当Ⅲ级焊缝允许的缺陷点数连续存在并超过评定区尺寸的 3 倍时，应评为 IV 级。
- 8.4.9 对于 I 级焊缝和母材公称厚度不大于 5 mm 的 II 级焊缝内，不计点数的缺陷在评定区内不得多于 10 个，超过时焊缝质量应降一级。
- 8.4.10 焊缝内发现气孔较大的圆形缺陷时定义为深孔缺陷，对致密性要求较高的焊缝存在深孔缺陷时，其质量等级应评定为 IV 级。

8.5 条形缺陷的分级评定

8.5.1 条形缺陷按表 5 的规定进行分级评定。

表 5 条形缺陷的分级 单位为毫米

质量等级	公称厚度 <i>e</i>	
	≤12	>12~50
	缺陷长度	
I	不允许	不允许
II	<4	1/3 <i>e</i>
III	<6	1/2 <i>e</i>
IV	缺陷尺寸大于Ⅲ级	

8.5.2 当两个或两个以上条形缺陷在同一直线上，且相邻缺陷间距小于或等于较短缺陷长度时，应作为 1 个缺陷处理，即间距也计入缺陷的长度之中。

8.6 缺陷的综合评级

在焊缝评定区内同时存在圆形缺陷与条形缺陷时,应分别进行评级,以其级别较低的作为此焊缝的质量等级,若级别相同,则降低一级作为其焊缝质量等级。

9 检测报告

射线检测报告格式可参考附录 C,其内容包括以下信息:

- a) 检测机构信息;
- b) 委托单位信息;
- c) 被检承压设备名称、规格和材质等;
- d) 焊接接头形状、焊接工艺、检测时机;
- e) 检测使用的设备和器材:探伤机型号及仪器编号、像质计型号及指数;
- f) 检测几何结构示意图、检测记录;
- g) 检测结果:检测标准;管电压、管电流;透照布置示意图,标出示意图中的各参数(b 、 DN 、 e 、 f 、 F 、 α);透照方式及透照时间;焦距及焦点尺寸;胶片类型及冲印方式;
- h) 检测人员、批准人员签字;
- i) 检测日期和报告日期。

附录 A
(资料性附录)
像质计 (IQI) 灵敏度

A.1 单壁透照: 像质计置于射线源侧

A.1.1 不同公称厚度的焊缝采用单壁透照技术, 射线源侧放置的线型像质计按表 A.1 选择。

表 A.1 线型 IQI

公称厚度 e mm	IQI 值
$5 \leq e < 8$	W15
$8 \leq e < 12$	W14
$12 \leq e < 20$	W13
$20 \leq e < 30$	W12
$30 \leq e < 35$	W11
$35 \leq e < 45$	W10
$45 \leq e < 65$	W9
$65 \leq e < 100$	W8
注: W15 表示 15 号线型像质计。	

A.1.2 不同公称厚度的焊缝采用单壁透照技术, 射线源侧放置的阶梯孔型像质计按表 A.2 选择。

表 A.2 阶梯孔型 IQI

公称厚度 e mm	IQI 值
$5 \leq e < 8$	H4
$8 \leq e < 12$	H5
$12 \leq e < 20$	H6
$20 \leq e < 30$	H7
$30 \leq e < 40$	H8
$40 \leq e < 60$	H9
$60 \leq e < 80$	H10
$80 \leq e < 100$	H11
注: H4 表示 4 号阶梯孔型像质计。	

A.2 双壁双影透照：像质计置于射线源侧

A.2.1 不同透照厚度的焊缝采用双壁双影透照技术，射线源侧放置的线型像质计按表 A.3 选择。

表 A.3 线型 IQI

透照厚度 W mm	IQI 值
$5 \leq W < 8$	W15
$8 \leq W < 15$	W14
$15 \leq W < 25$	W13
$25 \leq W < 38$	W12
$38 \leq W < 45$	W11
$45 \leq W < 55$	W10
$55 \leq W < 70$	W9
$70 \leq W < 100$	W8

A.2.2 不同公称厚度的焊缝采用双壁双影透照技术，射线源侧放置的阶梯孔型像质计按表 A.4 选择。

表 A.4 阶梯孔型 IQI

公称厚度 e mm	IQI 值
$5 \leq e < 11$	H6
$11 \leq e < 20$	H7
$20 \leq e < 35$	H8

A.3 双壁单影或双壁双影透照：像质计置于胶片侧

A.3.1 不同透照厚度的焊缝采用双壁双影、或单影透照技术，胶片侧放置的线型像质计按表 A.5 选择。

表 A.5 线型 IQI

透照厚度 W mm	IQI 值
$5 \leq W < 12$	W15
$12 \leq W < 18$	W14
$18 \leq W < 30$	W13
$30 \leq W < 45$	W12
$45 \leq W < 55$	W11

表 A.5 (续)

透照厚度 W mm	IQI 值
$55 \leq W < 70$	W10
$70 \leq W < 100$	W9

A.3.2 不同透照厚度的焊缝采用双壁双影、或单影透照技术，胶片侧放置的阶梯孔型像质计按表 A.6 选择。

表 A.6 阶梯孔型 IQI

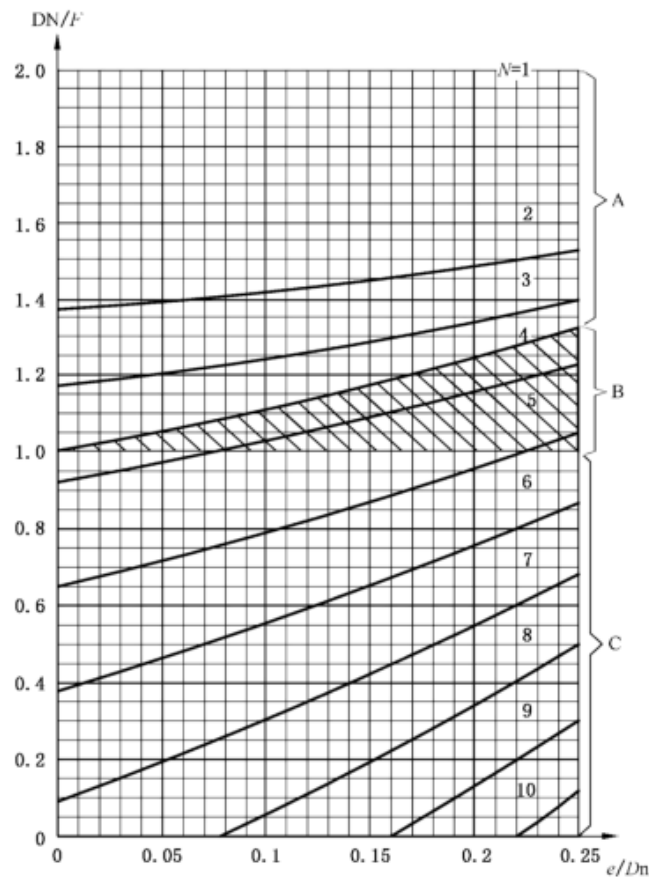
透照厚度 W mm	IQI 值
$5 \leq W < 10$	H4
$10 \leq W < 15$	H5
$15 \leq W < 24$	H6
$24 \leq W < 40$	H7
$40 \leq W < 60$	H8
$60 \leq W < 80$	H9

附录 B
(资料性附录)

DN≥100 mm 管材对接焊缝透照次数确定方法

B.1 透照次数曲线图

对公称直径 $DN \geq 100$ mm 管材对接焊缝需进行 100% 检测, 所需最少透照次数与透照方式和透照厚度有关, 最少透照次数宜按图 B.1 确定。对评估区倾斜透照造成的最大容许透照厚度增量是 10% 时, 所选最少透照次数有效。



说明:

DN/F —— 公称直径与焦距的比值;

e/DN —— 公称厚度与公称直径的比值;

A —— 管内部射线源;

B —— 管壁;

C —— 管外部射线源;

N —— 透照次数。

图 B.1 DN≥100 mm 管材对接焊缝透照次数图

B.2 确定透照次数的方法

从图 B.1 中确定透照次数的步骤是：计算出 e/DN 、 DN/F ，在横坐标上找到 e/DN 值对应的点，过此点画一垂直于横坐标的直线；在纵坐标上找到 DN/F 对应的点，过此点画一垂直于纵坐标的直线；从两直线交点所在的区域确定所需的透照次数；当交点在两区域的分界线上时，宜取较大数值作为所需的最少透照次数。

附 录 C
(资料性附录)
射线检测报告格式

射线检测报告格式见表 C.1。

表 C.1 塑料焊接制承压设备射线检测报告(RT Report)

检测机构: _____ 报告编号: _____

委托单位		通讯地址	
承压设备名称		承压设备规格	
承压设备编号		检测比例	%
母材材质		焊条材质	
母材厚度		焊接接头形状	
检测标准及合格级别	GB/T	检测时机	☐ 焊前 ☐ 焊中 ☐ 焊后
焊接方式	☐ 热风焊 ☐ 挤出焊 ☐ 电熔焊 ☐ 热熔焊		
探伤机型号		仪器编号	
管电压		管电流	
像质计型号		像质计指数	
透照方式		透照时间	
焦距		焦点尺寸	
胶片类型		冲印方式 ☐ 自动 ☐ 手动	底片黑度
显影液配方		显影温度	
检测部位图(透照布置示意图) 并标出布置图上各参数(b、DN、e、f、F、α):			
射线检测结果评定表 (评定结果:共拍底片 张,缺陷情况记录)			

表 C.2 (续)

底片编号	透照长度	缺陷位置	缺陷性质	缺陷尺寸	评定级别	备注
检验结论： □合格 □不合格						
检测日期	年 月 日		批准日期	年 月 日		
检测人员	签名： 年 月 日		批准人员	签名： 年 月 日		
检测人员资质			批准人员资质			

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
化工用塑料焊接制承压设备检验方法
第 3 部分:射线检测
GB/T 33488.3—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址:www.spc.org.cn

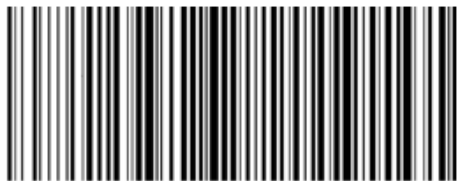
服务热线:400-168-0010

2017 年 3 月第一版

*

书号:155066·1-55464

版权专有 侵权必究



GB/T 33488.3—2017