

ASME

鍋 炉
及
受 压 容 器
規 范

1971

V

无损检验

上海化学工业设计院石油化工设备设计建设组

ASME 锅炉及受压容器规范

第 V 章

无 损 检 验

1971 年版 (1971. 7. 1)

东 方 锅 炉 厂 等 译
五机部第五设计院
上 海 材 料 研 究 所 等 校
上 海 锅 炉 厂

上海化学工业设计院石油化工设备设计建设组

一九七四·十

ASME Boiler and Pressure Vessel Code

Section V

Nondestructive Examination

1971 Edition (July 1, 1971)

ASME 锅炉及压力容器规范 (第 V 篇)

无 损 检 验

上海化学工业设计院石油化工设备设计建设组

(上海南京西路 1856 号)

国营海峰印刷厂印刷

工本费: 1.50 元

毛主席语录

学习有两种态度。一种是教条主义的态度，不管我国情况，适用的和不适用的，一起搬来。这种态度不好。另一种态度，学习的时候用脑筋想一下，学那些和我国情况相适合的东西，即吸取对我们有益的经验，我们需要的是这样一种态度。

……一切外国的东西，如同我们对于食物一样，必须经过自己的口腔咀嚼和胃肠运动，送进唾液胃液肠液，把它分解为精华和糟粕两部分，然后排泄其糟粕，吸收其精华，才能对我们的身体有益，决不能生吞活剥地毫无批判地吸收。

出 版 说 明

本书为美国机械工程师协会(ASME)“锅炉及受压力容器规范”(Boiler and Pressure Vessel Code) 1971年版的第V篇“无损检验”(Nondestructive Examination)。

一九七一年版 ASME “锅炉及受压力容器规范”共有十一篇，内容包括锅炉及受压力容器的选材，强度计算，结构设计，制造及验收要求。由于其历史较长，内容较全面，对我国从事锅炉及容器设计、制造的工作者有一定参考价值，我们遵照伟大领袖毛主席关于“洋为中用”的教导，组织有关单位将该规范中涉及受压力容器设计、制造、验收的篇章进行了翻译。原规范在美国具有法律效用，不可避免地反映了资本主义国家社会制度的黑暗、腐朽，反映了社会的阶级矛盾，在资本主义社会，由于私有制的必然规律，上层建筑，包括这些规范、标准，不可能适应生产力发展的需要，相反地束缚了生产的发展，成为阶级压迫的工具。我们在参阅时必须时刻牢记伟大领袖毛主席关于“……一切外国的东西，如同我们对于食物一样，必须经过自己的口腔咀嚼和胃肠运动，送进唾液胃液肠液，把它分解为精华和糟粕两部分，然后排泄其糟粕，吸收其精华，才能对我们的身体有益，决不能生吞活剥地毫无批判地吸收”的教导。

本篇“无损检验”包含两大部分，A 部分为检验方法介绍，B 部分为所采用的标准。本篇涉及的检验方法有射线检验、超声检验、液体渗透检验、磁粉检验、涡流检验、目视检验及气密性试验。

本篇由东方锅炉厂，五机部第五设计院，上海锅炉厂，上海材料研究所承译，并经上海锅炉厂及上海材料研究所负责校对，上海化工设计院参加了部分译校工作。原规范文字较严密，因我们仅作为参考资料，故在译文方面不过分要求，希读者注意。由于译校水平有限，在译文中肯定有错误或不妥之处，请读者批评指正。

在本规范的出版工作中得到了上海高桥化工厂，上海化工专科学校的大力协助，在此表示感谢。

上海化学工业设计院石油化工设备设计室编

一九七四·二

目 录

第一章 总的要求	1
T-110 范围	1
T-120 参考章节	1
T-130 制造厂的检验责任	1
T-140 专职检查员的责任	1
T-150 检验规程	1
T-160 检查和检验	2
T-170 人员的资格	2
 A 部分——无损检验方法	
第二章 射线检验	3
T-210 范围	3
T-230 工业用射线胶片、增感屏和照片	3
T-240 射线能量的选择	4
T-250 射线照相影象的清晰度	4
T-260 影象质量指示器	5
T-270 管状产品、管接头、阀门、法兰和类似的圆柱形工件中对接缝及零部件的射线检验的其它要求	8
T-280 检验规程的鉴定和射线照片的评定	9
T-290 射线检验人员的资格	10
第三章 射线检验	11
T-310 范围	11
T-320 一般要求	11
第四章 (在制订中)	13
第五章 超声检验	14
T-510 范围和一般要求	14
T-520 原材料的超声检验	14
T-530 焊缝的超声检验	17
T-540 堆焊衬里层的超声检验	20
T-550 超声测厚	21
第六章 液体渗透检验	22
T-610 范围	22
T-620 方法简述	22

T-630	有效的方法和材料	22
T-640	方法要求	22
T-650	检验	23
T-660	非标准温度时检验规程的制定	24
T-670	显示形象的评价	24
T-680	检验规程的要求	25
第七章	磁粉检验	26
T-710	范围	26
T-720	概述	26
T-730	方法	27
T-740	显示迹痕的评定	28
T-750	对规程的要求	28
第八章	用涡流检验管状产品	29
T-810	范围	29
T-820	概述	29
T-830	方法简述	29
T-840	参考试样	29
T-850	设备的校验	29
T-860	验收条件	29
T-870	对规程的要求	29
第九章	目视检验	30
T-910	范围	30
T-920	概述	30
T-930	书面规程	30
T-940	报告	31
第十章	气密试验	32
T-1010	范围	32
T-1020	准备	32
T-1030	气体和冒泡试验	32
T-1040	卤素二极管检测试验(“嗅测法”)	33
T-1050	氦质谱仪试验(逆向探头——“嗅测方法”)	34
T-1060	氦质谱仪试验(罩壳法)	35
T-1070	规程和报告	36

B 部分 第 V 篇所采用的文件

第廿一章	概论	37
T-2110	范围	37
T-2120	概述	37
第廿二章	射线照相标准	38

第廿三章 超声探伤标准.....67

第廿四章 液体渗透标准.....94

第廿五章 磁粉探伤标准..... 109

第廿六章 涡流标准..... 138

第廿七章 气密试验..... 151

附录 A 无损检验用语词汇..... 155

ASME 锅炉及受压容器规范

第 V 篇 无损检验*

第一章 总的要求

T-110 范围

(a) 本篇包括无损检验的要求和方法。它们作为规范要求,以便本规范其它各篇章专门提到和要求时引用。这些检验方法用来发现材料、焊缝和成品零部件中的表面和内部的缺陷。这些方法为射线、超声、液体渗透、磁粉、涡流、目视检验和气密试验。

(b) 在 A 部分中,包括了上述的各种方法。在 B 部分中,列出了作为标准的无损检验方法,它们已被 ASME 接受为法规标准;列出的目的,是为了直接引用,或者为了参考,或者供制造厂制订自己的检验规程时作为具体技术细节的依据。与这些方法和规程有关的验收标准应如本规范各有关篇章。

(c) 本篇所列的无损检验方法适用于大多数在正常条件下制作的结构和材料。尽管如此,对特殊的结构和材料可能要改变方法和技术,此时,制造厂将制订专门的检验规程;它们相当于或比本篇所述的方法和技术优越,并且能够产生在该特定条件下可以说明问题的检验结果。这样的特殊检验规程可以是本篇所述或所提到的方法的改良或综合;它们应当经过实地验证,以表明具有在特定条件下发现缺陷的能力,这种能力,相当于本篇所述之方法应用于较为一般条件时的能力。这种特殊检验规程,应当根据本法规有关各章中对质量保证提出的要求,征得检查人员的同意,并列入制造厂质量控制项目,成为其中一部分。

T-120 参考章节

本篇正文中或规范各有关篇中的“参考章节”应理解为包括该节中全部规则;也就是说,参考 T-220,就包括 T-220 中直到 T-222.3 在内的全部规则。在任何情况下,参考某节,就是包括该节中的全部小节和细目。

T-130 制造厂的检验责任

当本规范其余各篇要求按本篇的要求进行检验时,制造厂应有责任建立适宜的检验规程,并应由专职检查员按有关篇章进行检验。

T-140 专职检查员的责任

与容器或受压部件制造有关的检查员应当有责任证实按有关篇章提出的全部检验已经完成并符合本篇和有关篇章的要求。他应当有权证实,这些检验中的任意一个均符合有关篇章所提出的要求。在本篇中,“检查员”意味着“专职检查员”,他具有各有关篇章中要求的资格。

T-150 检验规程

除了下面各章所不用的或本规范其余篇章中改变了的外,按本章进行的全部无损检验都应有书面规程。当有关篇章要求时,这种规程应取得检查员的同意。检验规程与方

* 本篇已包括 1971 年至 1973 年全部补遗内容,即相当于 1974 年版——译注。

法应与本篇各具体检验方法的相应部分一致。当检验员有这样要求时,这些书面规程应能提供。至少要为每个规程复制一份副本,以便给制造厂无损检验人员参考和使用。

T-160 检查和检验

在本规范各篇中出现的“检查”和“检验”之间以及执行这两项工作的人员之间的特殊差异,在本篇中也有。换句话说,术语“检查”用于由“专职检查员”行使职责的场合,而术语“检验”用于由制造厂雇佣的人员进行质量控制的场合。偶然违背这一差异的情况也是有的。在B部分中,以参考或重印的方式编入本规范本篇中的ASTM标准方法和推荐方法,它所采用的名词“检查和检查员”——可经常在所列的ASTM文献的正文或标题上见到——在事实上只相当于本规范称之为“检验和检验员”的含义。这一状况的存在只是由于ASTM没有机会涉及本规范在“检查和检验”之间作出的差异,因为ASTM的活动范围和文件不包括本规范各篇所述的“专职检查员”的活动在内。尽管如此,没有必要去改编ASTM文件以适应本规范在这方面的用法,因为在使用者明确下列事情之后,使用本篇不会发生困难;即弄明确,在B部分里包括的ASTM文件中所用的术语——检查、试验和检验,并不是指“专职规范检查员”执行的任务,而只是指由工厂的检验人员所作的事情。

T-170 人员的资格

(a) 受制造厂雇佣或以其它方式对制造厂负责的无损检验人员应经考试以证明符合本规范有关篇的要求。在某些场合,考试只简单地包括按制造过程的常规方法做示范操作,并得到检查员认可,表明无损检验人员对进行该项任务的能力是符合制造厂的规程和本篇及其它有关篇提出的要求的。但是,一旦有关篇章要求有“资格保证”或“质量控制”过程提交ASME并受它验证,以作为授权使用相应的“规范符号”的条件时,通常要引用SNT-TC-1A^①及其补充和附录中规定的人员资格要求,即对NDT(无损试验)检验人员进行他符合哪一级资格的考试的要求。

(b) 当某一有关篇章提出需要制造厂的详尽的“资格保证”或“质量控制”过程和规定采用SNT-TC-1A目前还没有包括的检验方法(如气密试验和目视检验)时,制造厂应作出受训计划、书面规程、检验和实地操作示范,其相当于SNT-TC-1A为其它检验方法规定。这使检验人员能按规定步骤完成需要的检验。

(c) 对NDT检验规程和人员资格的额外的和更专门性的要求,可见下面涉及具体检验方法的各章。

^① SNT-TC-1A(1968年版)和补充——关于无损试验人员资格评定及评定标准的推荐方案,由美国无损试验协会(American Society for Nondestructive Testing)出版。

A 部分 无损检验方法

第二章 射线检验

T-210 范围

当有关篇章规定时,本章所述的射线检验方法应和第一章“总的要求”和附录A“无损检验用语词汇”一起应用。

T-222 表面准备。

T-222.1 材料:材料表面应满足相应的材料规格的要求,如有必要,可用任何适宜的方法再进行加工,使表面的不规则情况不致遮蔽缺陷或与之混淆。

T-222.2 焊缝:应当以任何适宜方法除去内表面(如果能够接触到)和外表面的焊波或焊缝表面的不规则情况,直到它们所导致的照射映象不再遮蔽缺陷或与之混淆。所有对接焊缝的加工后表面应与母材齐平或存在均匀的不超过有关规范篇章规定的加强突起。

T-222.3 表面精整:所有对接缝的表面在完工后可与母材表面熔合成平的状态,也可成为合理地突起的冠状,但这种加强量不能超过各有关篇章规定的值。

T-230 工业用射线胶片、增感屏和照片

T-231 胶片的冲洗。

T-231.1 冲洗程序:全部胶片应按 SE-94 推荐方法的第Ⅲ部分加以冲洗。

T-231.2 X 射线照片的质量:全部射线照片上都不能有机械的、化学的或其它污点,如果有,也以不会造成评片时需拍摄的对象混淆或遮蔽它们为原则。这类污点包括下列各种,但并不局限于此:

(a) 灰雾。

(b) 冲洗时的缺陷,如条纹、水迹、化学品污染。

(c) 划痕、指纹、褶皱、脏物、静电迹痕、黑点或撕裂。

(d) 由于增感屏与胶片接触不良造成的细纹不清楚。

(e) 由于增感屏不佳或胶片本身缺点造成假象。

T-232 胶片选择。射线照相胶片的粒度应当采用相当于 SE-94 推荐方法中的第 2 类或粒度更细的胶片。

T-233 射线照片的黑度范围。射线照片上需观察部位图象的黑度,在用单张照片观察时,应至少为 2;在用双胶片曝光的重合观察时,应至少为 2.6;但上述两者的最大黑度值应不超过 3.8。每张重合观察的射线照片的最小黑度应为 1.3。

T-234 射线照片黑度范围的核对。应当采用黑度计来保证满足底片黑度要求,并用阶形黑度校准片来核对黑度计的读数。

T-235 射线照片的识别标志。

T-235.1 识别标志:在射线照片上,应当有识别射线照片的标志,以永久地表明其合同号,零件号,焊缝号或部件号,并可按具体需要增减之。另外,在射线照片上还应清楚地和永久地表示出制造厂的代表符号或名称和透照的日期。这一识别标志不一定要作为透照影象出现。但无论如何,这些标志不可使照片上需要的部分受到遮蔽等影响。

T-235.2 位置标记:将以透照影象出现

在底片上的位置标记，必须放在工件上——不能放在底片匣上——，其位置应在进行透照的工件表面上作出标记，或者标明在一张专门的图上，使射线照片上要拍摄部分的位置能在工件上准确地找到，并可证明在射线照片上应拍摄的部位是否已全部拍摄到了。

T-235.3 射线照相的记录：表明底片相应于零件部位的位置记录，应加以保存，以备日后查阅。这些记录应按有关规范篇章保存。

T-236 增感屏。可以使用增感屏，但不允许采用萤光增感屏。

T-237 散射线。可用适当的过滤方法来减少散射线。以铅制“B”字形标记贴在底片盒的背后作为背面散射线的校核标记，其尺寸至少为1/2吋高，厚度至少为1/16吋。如果“B”字的影象出现在射线照片上，说明对背面散射线的防护还不够，照片应视为不合格。字母“B”的尺寸如不同于上述最小尺寸时应报告。

T-238 射线照片的观察。

T-238.1 观察条件：观察室中应有减弱的背景照明，使射线照片上不致引起讨厌的反射光。用来观察照片的设备应具有可调节的高强度光源，以便在规定的黑度范围内使主要的透度计孔都能看到。观察时来自射线照片周围的光线或照片上黑度较低处的光线应不影响照片的评定。

T-239 射线设备的校准

见 T-234 和 T-261.1。

T-240 射线能量的选择

T-241 X 射线。除了 T-243 规定之外，用于检验的最高电压不应超过图 T-240 (a)、(b) 或(c)所列数值。对于图中所示材料以外的其它材料，选用的电压应为检验规程鉴定和示范时所用的电压。

T-242 放射性同位素。除了 T-243 规定者外，可以使用放射性同位素的最小厚度如下：

材 料	最 小 厚 度	
	铯 137	钴 60
钢	0.75 吋	1.50 吋
铜或高镍材料	0.65 吋	1.30 吋
铝	2.5 吋	—

T-243 特殊情况。如果在为上述厚度规定的电压范围内进行透照是不现实的，或者当放射性同位素源必须用来透照厚度小于 T-242 规定的材料厚度，或使用铯和钴以外的同位素时，就应当制定专门的检验规程，并在需检验材料的最小厚度上实地试验，以验证其透度计分辨力，直到满意为止。放射性同位素的最大透照厚度主要取决于曝光时间，因而其上限是不规定的。

T-250 射线照相影象的清晰度

T-251 几何不清晰度的极限。透照时几何不清晰度的极限是：材料厚度达 2 吋时，最大几何不清晰度为 0.020 吋；材料厚度在 2 吋以上到 3 吋时，应不大于 0.030 吋。当有关规范篇章允许时对厚度大于 4 吋的材料，几何不清晰度可大于 0.04 但不得超过 0.07。

T-252 几何不清晰度。几何不清晰度等于光源尺寸乘上厚度除以目的物到光源距离：

$$d = Ft/U_g$$

其中：U_g——几何不清晰度；

F——光源尺寸，以吋计——它是从焊缝位置在距离 d 的平面内看到的放射源或焦点的最大有效尺寸；

d——射线源至被照射焊缝或其它目的物的间距离，吋；

t——焊缝或其它需透照物的厚度，以吋表示，此时假定底片靠着焊缝或其它目的物；否则该厚度为焊缝或其它目的物厚度和底片与它们之间的距离的总和。

T-260 影象质量指示器

T-261 透度计类型的选择。

T-261.1 透度计设计:透度计的标识、尺寸、公差及材料应与标准方法 SE-142, 图 1

及其附录所规定的一致。透度计的厚度应符合表 T-261 或 T-270 的要求。为了校准起见, 每个透度计的厚度和孔的尺寸应由使用者测定和鉴定是否合乎要求。

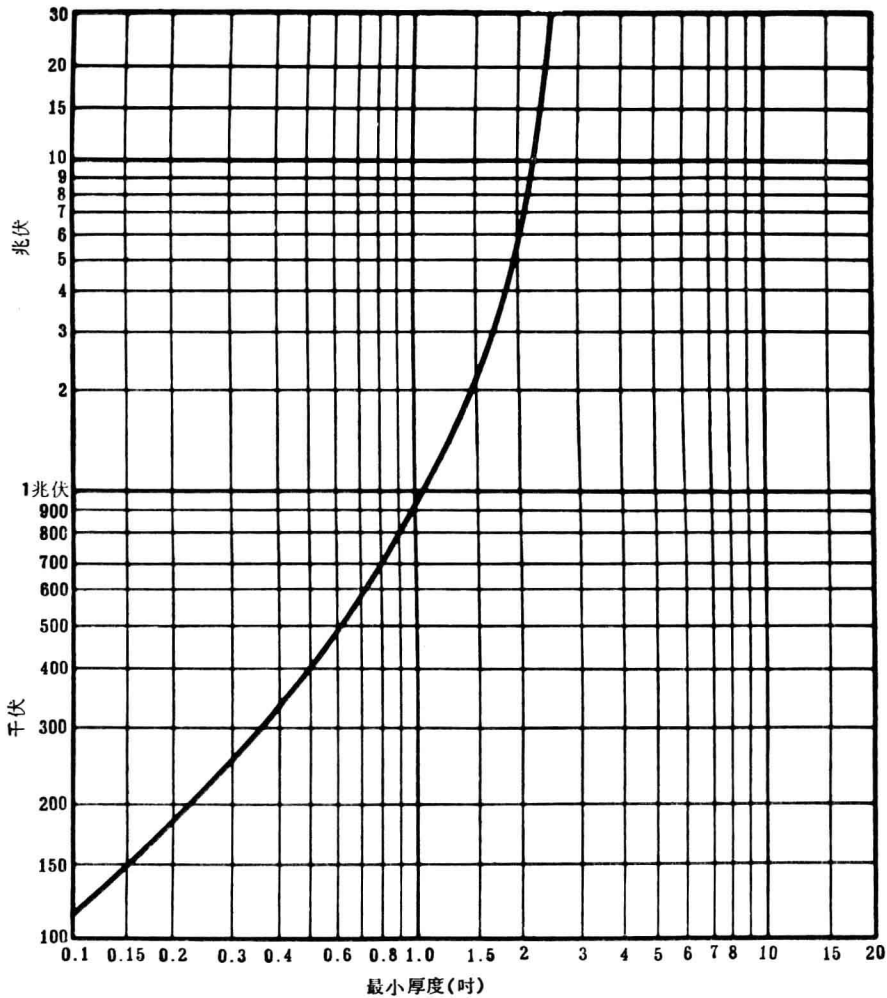


图 T-240(a) 钢材适用的最大电压

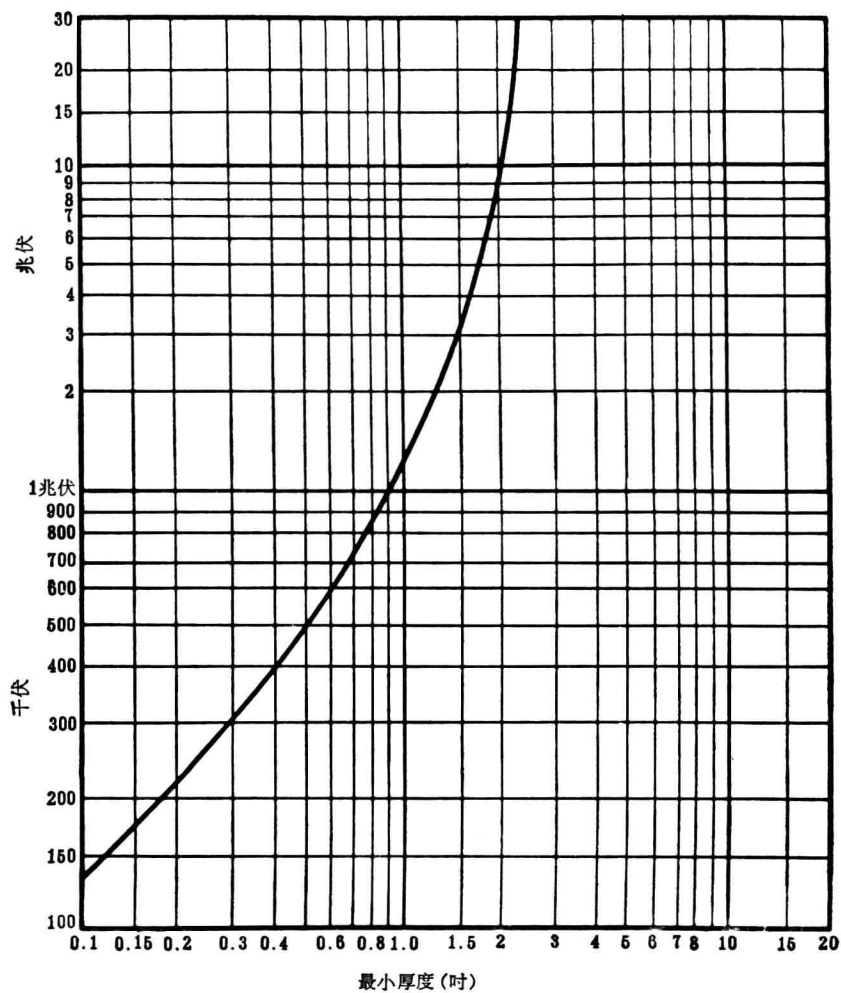


图 T-240(b) 铜或高镍合金适用的最大电压

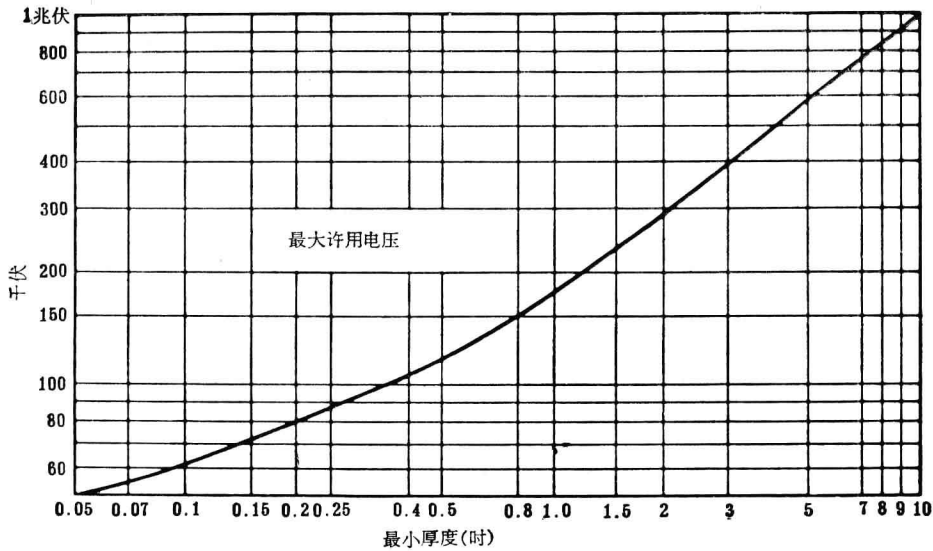


图 T-240(c) 铝和铝合金适用的最大电压

表 T-261 透度计厚度和标志

材料厚度 范围 (时)	射源侧透 度计厚度 (时)	透度计 编 号	基 本 孔 符号及直径	胶 片 侧 透度计厚度 (时)	透度计 编 号	基 本 孔 符号及直径
¼及¼以下	0.005	5	2T 0.020	0.005	5	2T 0.020
¼以上至⅜	0.008	8	2T 0.020	0.005	5	2T 0.020
⅜以上至½	0.010	10	2T 0.020	0.005	5	2T 0.020
½以上至⅝	0.012	12	2T 0.025	0.005	5	2T 0.020
⅝以上至¾	0.015	15	2T 0.030	0.008	8	2T 0.020
¾以上至⅞	0.017	17	2T 0.035	0.010	10	2T 0.020
⅞以上至1	0.020	20	2T 0.040	0.010	12	2T 0.025
1以上至1¼	0.025	25	2T 0.050	0.015	15	2T 0.030
1¼以上至1½	0.030	30	2T 0.060	0.017	17	2T 0.035
1½以上至2	0.035	35	2T 0.070	0.020	20	2T 0.040
2以上至2½	0.040	40	2T 0.080	0.020	20	2T 0.040
2½以上至3	0.045	45	2T 0.090	0.025	25	2T 0.050
3以上至4	0.050	50	2T 0.100	0.030	30	2T 0.060
4以上至6	0.060	60	2T 0.120	0.035	35	2T 0.070
6以上至8	0.080	80	2T 0.160	0.045	45	2T 0.090
8以上至10	0.100	100	2T 0.200	0.060	60	2T 0.120
10以上至12	0.120	120	2T 0.240	0.060	60	2T 0.120
12以上至16	0.160	160	2T 0.320	0.080	80	2T 0.160
16以上至20	0.200	200	2T 0.400	0.080	80	2T 0.160

T-261.2 透度计中的孔：除了表 T-270 为对接环焊缝所规定的孔之外，透度计的基本孔应为 $2T$ 孔。较小的孔可取代较大的孔。

T-261.3 透度计的厚度：应采用表 T-261 或 T-270 中规定的透度计厚度。假如其余的透照要求均已满足，那么对于任何一种材料厚度范围来说，可以采用比该表所列数值为更薄的透度计。对于焊缝，除了 T-270 为环缝规定者外，计算透度计的材料厚度应为单层壁厚加上增强量。在透度计选择中，焊接时用的衬环或垫板不应作为焊缝的一部分或增强量的厚度。

T-262 利用透度计控制射线检验质量。

T-262.1 透度计灵敏度：应采用有足够灵敏度的技术进行射线照相，以显示透度计上的识别号码和字母、透度计外形和规定的孔，所有这些都是射线照片影象质量的主要标识。

T-262.2 透度计的放置：透度计应放在焊缝附近，如焊缝金属不作类似于母材的射线检验或由于几何不规则不允许放在焊缝附近则可将透度计放在焊缝上。如果这个地方不易接近，以致妨碍在能源侧放置透度计，则应采用底片侧透度计，将其放在底片一侧的焊缝上，并将一高度不小于识别字码的铅字“F”放在透度计旁边。如果由于结构或尺寸等原因不能将透度计放到需拍摄的目的物上，则可按 SE-142 标准所规定的方法，放在另外一块物体上。

T-262.3 透度计的数量：

(a) 除了 T-262.3 (b) 和 (c) 规定者外，每张射线照片都应有一个透度计。每一透度计代表一个射线照相黑度基本上均匀的部位（黑度用黑度计测定）。如果射线照片上需检验部位的黑度变化超过透度计附近部位的黑度值的 $-15\sim+30\%$ ，则在这些黑度超过规定的部位上应增加一个额外的透度计并重行照相。要求的黑度见 T-233。

(b) 如果采用一个以上的透度计，则应在最亮的和最暗的部位各置放一个透度计。每个透度计周围的部位和其间的黑度都能满足 T-262.3(a)。照片上中间的黑度可接受。这些额外的透度计不必处于和射线源相垂直的位置上。

(c) 如果在一次曝光时使用的底片超过一个，那么在每个射线照片上都应有一个透度计的影象，除非能源位于目的物的轴线上并且整个环缝用一个光源照射，此时，应当至少使用三个等距离分布的透度计。当邻接环缝的一部分纵缝与环缝同时检验时，要在纵缝被照射部分末端上放置额外的透度计。如果许多目的物排列成圆形进行透照，那么在每个目的物影象上至少应有一个透度计的影象。

(d) 在双片摄影法中，如果透度计影象不能出现在一张射线照片上，而只能在复合观察时出现，则只允许用复合观察法来进行评定。

T-262.4 透度计下面的垫片：如果焊缝增强部分和/或衬条是不除去的，应当在透度计下面放一垫片，其材料在透照性能上应与焊缝金属的相似。其厚度应这样选择，使在透度计下面的被拍摄的总厚度，基本上等于总的焊缝厚度加上衬条——如果采用了它且不除去的话——和其它厚度变化，如在管接头类的几何形状中。

T-270 管状产品、管接头、阀门、法兰和类似的圆柱形工件中对接缝及零部件的射线检验的其它要求

T-271 单壁透照。除了在 T-273 和表 T-270 中另有规定者外，对接环焊缝的射线检验只允许以单壁透照方式进行。射线可通过一层壁或两层壁。如果能源置于圆柱体外，则单壁透照时至少要有四次曝光，每次相距 90° 。（即工件每次转过 90° ——译者注）

表 T-270 诸如管状产品、接管、阀门、法兰和相似工件的零部件和对接缝连接的工件在射线检查时所用的能源侧或底片侧透度计的要求

单壁材料	透 度 计		基 本 孔	
厚度范围 (吋)	代 号	厚 度 (吋)	符 号	直 径 (吋)
0~≤0.375	10	0.010	4T	0.040
>0.375~≤0.625	12	0.012	4T	0.048
>0.625~≤0.875	15	0.015	4T	0.060
>0.875~≤1.00	17	0.017	4T	0.068
>1.00~≤1.50	25	0.025	2T	0.050
>1.50~≤2.50	30	0.030	2T	0.060
>2.50~≤3.00	35	0.035	2T	0.070
>3.00~≤4.00	40	0.040	2T	0.080
>4.00~≤6.00	50	0.050	2T	0.100

T-272 底片侧透度计。如果射线透过一层或两层壁,且不能把透度计放在光源一侧,则除了在 T-273 规定者外,透度计可放在底片侧。

T-273 双壁透照。与外径等于或小于 3½ 吋工件相连接的焊缝,可以用射线透过两层壁的方法来透照,这两层壁上的焊缝投影在同一张底片上并以之来进行评定。透度计应放在能源一侧的工件上,射线束与焊缝中心线的平面偏斜一角度,其大小应足以区分能源一侧和底片一侧的焊缝部分,使这两部分不会重叠在一起;按此种方式,每个焊缝至少拍摄二次,位置相距 90°。或者,将射线束定在使两壁上的焊缝影像重叠的位置上来透照,此时至少曝光三次,每次转过 60°。

T-274 透度计厚度。射线检验中关于透度计厚度和主要孔尺寸的要求,如 T-271、T-272 和 T-273 中所述,都包括在表 T-270 中。对以单壁或双壁观察的双壁曝光法来说,透度计厚度应按单壁厚度计算。除有关规范篇章另外指定,透度计应根据焊缝厚度。

T-280 检验规程的鉴定和射线照片的评定

T-281 书面规程。射线检验应按书面规程进行。每一制造厂应验证规程符合 T-150 要求。采用的生产规程的细节应有利于一照片的解释,并与照片同时递交。每一规程应至少包

括下述内容:

- (a) 所检验的材料种类;
- (b) 所检验的材料厚度范围;
- (c) 射线能源种类,有效焦点或能源尺寸,X射线设备电压额定值和制造厂。当无设备制造厂证件时,应用针孔方法在照片上测定有效光源尺寸。详细的以针孔法测光源尺寸的方法见“无损检验手册”,卷 I,14-32,“焦点尺寸测定”;
- (d) 胶片牌号或类型以及暗盒中的胶片张数,对多层胶片方法,应说明叠层胶片的观察方法;
- (e) 增感屏和滤光板的类型和厚度;
- (f) 屏蔽方法,如果用的话;
- (g) 能源到胶片的最小距离;
- (h) 鉴定检验规程所需的曝光条件:电压、毫安-分、胶片到工件的距离、射线照片的布置位置(附草图)、位置标记的方向,以及用间隔符号指示需检部位情况的说明。

(i) 关于焊接规程的说明或参考资料,按需要而定。

T-283 射线照片的评定。

(a) 射线照片应由制造厂检验和评定以保证与本规范有关篇章和合格的检验规程相符合,然后再交给检查员验收;提交后照片应作验证。制造厂应当随着射线照片,以评