



中华人民共和国国家标准

GB/T 9445—2024/ISO 9712 : 2021

代替 GB/T 9445—2015

无损检测 人员资格鉴定与认证

Non-destructive testing—Qualification and certification of personnels

(ISO 9712 : 2021 , Non-destructive testing—Qualification and certification of NDT personnel , IDT)

2024-09-29 发布

2024-09-29 实施

国家市场监督管理总局
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 缩略语	5
5 职责	6
5.1 通用要求	6
5.2 认证机构	6
5.3 授权的资格鉴定机构	7
5.4 考试中心	7
5.5 雇主	7
5.6 报考人	8
5.7 证书持有人	8
5.8 主考人	8
5.9 证明人	8
6 资格鉴定等级	9
6.1 1 级	9
6.2 2 级	9
6.3 3 级	9
7 合格条件	10
7.1 通用要求	10
7.2 培训	10
7.3 工业 NDT 经历	11
7.4 各个等级的视力要求	12
8 考试	12
8.1 总体要求	12
8.2 1 级和 2 级的考试内容和评分	13
8.3 3 级的考试内容和评分	15
8.4 考试实施	16
8.5 补考	17
8.6 补充考试	17
9 人员认证	17
9.1 管理	17
9.2 证书	17

9.3 认证条件	17
9.4 其他认证机构所颁发的证书	18
10 延期	19
11 重新认证	19
11.1 通则	19
11.2 1 级和 2 级	19
11.3 3 级	20
12 档案	21
13 过渡时期	21
附录 A (规范性) 门类	22
A.1 通则	22
A.2 产品门类	22
A.3 工业门类	22
附录 B (规范性) 用于 1 级和 2 级实践操作考试的试样的类型和最低数量要求	23
附录 C (规范性) 用于 1 级、2 级、3 级延期和 3 级重新认证的结构化信用积分系统	24
C.1 通则	24
C.2 无损检测活动实施	25
附录 D (规范性) 实践操作考试要素评分	26
D.1 1 级和 2 级实践操作考试要素评分的百分权重指南	26
D.2 2 级笔试评分	26
D.3 3 级主要方法考试 F 项权重	27
附录 E (资料性) 无损检测工程	29
E.1 概述	29
E.2 覆盖活动的不完全列表	29
附录 F (资料性) 特殊技术培训要求	30
F.1 总则	30
F.2 特殊技术推荐增加的培训天数	30
F.2.1 总则	30
F.2.2 认证的有效性	30
F.3 推荐射线检测 (RT) 特定技术推荐增加的培训天数	31
F.3.1 总则	31
F.3.2 有效性	31
F.3.3 胶片技术转变为数字技术增加的培训要求	32
附录 G (资料性) 心理测量学准则	33
参考文献	34

前　　言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 9445—2015《无损检测 人员资格鉴定与认证》，与 GB/T 9445—2015相比，除结构调整和编辑性改动外，主要的技术变化如下：

- a) 增加了申请人、认证周期、认证过程、认证要求、能力、考试、考试要素、高等教育、无损检测人员、心理测试过程、证明人、结构化信用积分系统、结构化的工业经历程序、工作活动的术语和定义（见3.1、3.7、3.8、3.9、3.10、3.12、3.14、3.17、3.26、3.32、3.35、3.43、3.44、3.46）；更改了基础考试要素、通用考试要素、主要方法考试要素、实践操作考试要素、重新认证、考试试样的术语和定义（见3.3、3.16、3.21、3.31、3.34、3.41，2015年版的3.2、3.10、3.14、3.22、3.35、3.30）；
- b) 增加了独立性、公开认证计划和说明、考试中心考试、非固定场所考试、认证、培训机构、授权主考人、监督、确认高等教育经历、证明人、结构化信用积分系统、报考人年龄的要求[见5.2.2b)、d)、i)、j)、l)、o)、q)、r)、s)、t)、u)、v)、w)、x)、y)]；更改了培训课程的要求 [见5.2.2e)，2015年版的5.2.2b)]；
- c) 增加了授权资格鉴定机构、考试中心的批准监管[见5.3f)、h) ，2015年版的5.3.1]；
- d) 删除了考试中心的部分要求[见2015年版的5.4.1f)]；
- e) 删除了雇主参加资格鉴定考试的要求（见2015年版的5.5.2）；
- f) 更改了报考人的报考要求（见5.6，2015年版的5.6）；
- g) 增加了主考人的要求（见5.8）；
- h) 增加了证明人的要求（见5.9）；
- i) 更改了经雇主授权后3级人员职责（见6.3.2，2015年版的6.3.2）；
- j) 增加了理论学习采用远程学习、自学或组合的方式（见7.2.2）；
- k) 更改了最低培训要求（见表2，2015年版的表2）；
- l) 增加了泄漏检测、磁粉检测、超声检测、射线检测中特殊技术培训要求（见表2）；
- m) 更改了报考人的最低工业经历要求（见表3，2015年版的表3）；
- n) 更改了各个等级的视力要求（见7.4，2015年版的7.4）；
- o) 增加了心理测试准则（见8.1.1）；
- p) 增加了考试要素（见8.1.2）；
- q) 增加了考试时间（见8.1.3）；
- r) 更改了通用考试试题的最低数量要求（见8.2.1，2015年版的8.2.1）；
- s) 增加了实践操作考试评分的科目和权重（见8.2.5.2）；
- t) 删除了考试的允许时间（见2015年版的8.2.3.8）；
- u) 删除了1级和2级资格鉴定考试的评分（见2015年版的8.2.4）；
- v) 增加了补充考试的要求（见8.6）；
- w) 删除了考试豁免的要求（见2015年版的8.6）；
- x) 更改了证书的要求（见9.2，2015年版的9.2）；
- y) 更改了认证条件的要求（见9.3，2015年版的9.3）；
- z) 增加了使用结构化信用积分系统方式申请延期的要求（见10.2）；
- aa) 更改了使用结构化信用积分系统方式申请3级重新认证的要求（见11.3.2，2015年版的11.3.2）；

- ab) 删除了“EN 473、GB/T 9445—2008 和本文件之间的过渡”的要求（见2015年版的第14章）；
- ac) 增加了复合材料产品门类和实施要求（见A.2）；
- ad) 更改了用于1级和2级实践操作考试的试样类型和最低数量要求（见附录B，2015年版的附录B）；
- ae) 更改了用于1级、2级、3级延期和3级重新认证的信用积分系统的要求，增加了NDT活动实施的要求（见附录C，2015年版的附录C）；
- af) 更改了1级和2级实践操作考试的百分权重，更改了2级作业指导书考试的百分权重指南（见附录D，2015年版的附录D）。

本文件等同采用 ISO 9712: 2021《无损检测 无损检测人员资格鉴定与认证》。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国无损检测标准化技术委员会（SAC/TC 56）提出并归口。

本文件起草单位：上海材料研究所有限公司、中国合格评定国家认可中心、中国特种设备检验协会、中国特种设备安全与节能促进会、中国特种设备检测研究院、生态环境部核与辐射安全中心、中车戚墅堰机车车辆工艺研究所股份有限公司、钢研纳克检测技术股份有限公司、雁栖湖基础制造技术研究院（北京）有限公司、中国船级社实业有限公司重庆分公司、国家能源集团科学技术研究院有限公司、上海市机械工程学会科技咨询服务部。

本文件主要起草人：蒋建生、蔡宇、张华、杨志伟、郑晖、胡安中、万升云、丁杰、王森、季敬元、王莹赟、赵旭东、张建卫、鄢飞、滕健、张广新、纳日苏、雷友刚、吴刚。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

—1988年首次发布为GB/T 9445—1998，1999年第一次修订，2005年第二次修订，2008年第三次修订，2015年第四次修订；

—本次为第五次修订。

无损检测 人员资格鉴定与认证

1 范围

本文件规定了采用以下工业无损检测 (NDT) 方法实施人员资格鉴定与认证的要求。

- a) 声发射检测；
- b) 涡流检测；
- c) 泄漏检测（不包括水压试验）；
- d) 磁粉检测；
- e) 渗透检测；
- f) 射线检测；
- g) 应变检测；
- h) 热成像检测；
- i) 超声检测；
- j) 视觉检测（不含直接视觉检测以及应用其他无损检测方法时所采用的视觉检测）。

本文件规定的体系也能适用于其他无损检测方法或已界定为无损检测方法的某种新技术，但前提是制定一个完整的认证方案，并且这一方法或技术已制定了国际、区域或国家标准，或者这一新的无损检测方法或技术已被证明是有效的且令认证机构满意。

注1：术语“工业”是指医学领域应用之外的领域。

注2：CEN/TR 14748 给出了无损检测资格鉴定方法的指导。

注3：本文件规定的是对第三方合格评定方案的要求。这些要求不直接适用于第一方或第二方的合格评定，但也可参考本文件的相关部分。

注4：术语“直接视觉检测”是指观察者眼睛与检测区域之间有连续不间断光路，观察者不使用工具或设备（例如反射镜、内窥镜、光纤等）而进行的检测。

注5：不包括基于其他无损方法的应变计算。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

ISO/IEC 17024: 2012 合格评定 人员认证机构通用要求 (Conformity assessment—General requirements for bodies operating certification of persons)

注：GB/T 27024-2014 合格评定 人员认证机构通用要求 (ISO/IEC 17024: 2012, IDT)

ISO 18490: 2015 无损检测 无损检测人员视力评价 (Non-destructive testing—Evaluation of vision acuity of NDT personnel)

注：GB/T 40117-2021 无损检测 无损检测人员视力评价 (ISO 18490: 2015, IDT)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

申请人 applicant

提交申请参加认证过程 (3.8) 的人员。

3.2

授权的资格鉴定机构 authorized qualifying body

独立于雇主 (3.11) 的、经认证机构 (3.6) 授权的负责准备和管理考试 (3.12) 的机构。

3.3

基础考试要素 basic examination element

3 级的书面考试 (3.12) 之一，以 考核报考人 (3.4) 对材料科学和加工工艺、不连续类型、资格鉴定 (3.33) 与认证体系，以及与 2 级要求相当的无损检测方法 (3.25) 的基本原理等方面所具有的知识。

注1：有关资格鉴定三个等级的说明见第 6 章。

注2：资格鉴定与认证体系在本文件中有规定。

3.4

报考人 candidate

满足指定条件且被允许参加认证过程 (3.8) 的申请人 (3.1)。

3.5

证书 certificate

由认证机构 (3.6) 按本文件规定颁发的书面证明、卡片或是其他材料 (如数字证书)，表明持证人满足认证要求 (3.9) 的文件。

3.6

认证机构 certification body

按规定的要求，管理认证程序的机构。

3.7

认证周期 certification cycle

从发证之日到重新认证 (3.34) 所允许的最长期限，且包含证书延期 (3.36) 时间。

3.8

认证过程 certification process

包括申请、评估、认证决定、证书延期 (3.36)、重新认证 (3.34) 和证书 (3.5) 及标识的使用等内容，认证机构 (3.6) 确定个人满足认证要求 (3.9) 的活动。

3.9

认证要求 certification requirement

包括制定建立或维持认证的计划等一系列规定的要求。

3.10

能力 competence

运用知识和技能实现预期成果的能力。

3.11

雇主 employer

雇佣报考人 (3.4) 的法律实体。

注：报考人可自我雇佣。

3.12

考试 examination

通过一种或多种方式评估报考人 (3.4) 能力 (3.10) 的方法。

3.13

考试中心 examination centre

经认证机构 (3.6) 批准可实施考试 (3.12) 的机构。

3.14

考试要素 examination element

考试 (3.12) 的组成部分。

3.15

主考人 examiner

具有考试 (3.12) 所需的专业判断能力, 执行考场监考和评分的人员。

3.16

通用考试要素 general examination element

书面考试 (3.12), 1 级或 2 级, 涉及到无损检测方法 (3.25) 的原理。

3.17

高等教育 higher education

高中教育后在理工科领域的正规学习。

3.18

工业经历 industrial experience

在相关门类 (3.37) 的无损检测方法 (3.25) 中, 在监督 (3.45) 情况下进行的获得满足资格鉴定 (3.33) 规定技能和知识的工作活动 (3.46)。

3.19

监考人 invigilator

经认证机构 (3.6) 授权监督考试 (3.12), 但不参与评估报考人 (3.4) 能力 (3.10) 的人员。

3.20

岗位培训 job-specific training

为了给予操作授权 (3.30), 由雇主 (3.11) (或其代理) 给予证书 (3.5) 持有人的、与雇主产品相关的无损检测、无损检测设备、无损检测工艺规程 (3.27), 以及适用的法规、标准、规范 (3.40) 和工艺规程等方面内容的培训。

3.21

主要方法考试要素 main-method examination element

以考核报考人 (3.4) 在其所申请认证的工业或产品门类 (3.37) 方面的通用和专业知识, 以及编写该无损检测方法 (3.25) 的无损检测工艺规程 (3.27) 的能力 3 级的书面考试 (3.12) 之一。

3.22

选择题 multiple-choice examination question

给出可能的答案, 其中仅一项是正确的选项, 其余为不正确或不完全正确的选项的题目形式。

3.23

无损检测作业指导书 NDT instruction

依据所指定的标准、法规、规范 (3.40) 或无损检测工艺规程 (3.27) 编写的含有详细检测步骤的书面说明。

3.24

无损检测介质 NDT media

检测过程中使用的可以使缺欠或伤指示明显的材料。

示例: 磁粉、反差增强剂、着色渗透剂、显像剂。

3.25

无损检测方法 NDT method

无损检测中应用某种物理原理的学科。

示例：超声检测。

3.26

无损检测人员 NDT personnel

从事无损检测的人员。

3.27

无损检测工艺规程 NDT procedure

为对产品实施无损检测而按标准、法规或规范（3.40）的要求来编写的含有全部基本参数和注意事项的书面说明。

3.28

无损检测技术 NDT technique

无损检测方法（3.25）的一种特定的应用方式。

3.29

无损检测培训 NDT training

与所申请认证的无损检测方法（3.25）相关的理论和实践操作的教学过程，且培训课程符合认证机构（3.6）批准的培训大纲的要求。

3.30

操作授权 operating authorization

根据认证的范围，由雇主（3.11）授权给个人实施指定工作而颁发的书面证明。

注：这种授权依赖于所提供的岗位培训（3.20）。

3.31

实践操作考试要素 practical examination element

以考核报考人（3.4）实施检测的能力和熟练程度的实践操作技能的评定。

3.32

心理测试过程 psychometric process

为验证考试（3.12）公正、可信任，并区分个体是否胜任的统计过程。

3.33

资格鉴定 qualification

验证教育、培训和工作经验。

3.34

重新认证 recertification

通过参加考试（3.12）或者满足认证机构（3.6）颁布的其他再认证准则而使证书（3.5）重新生效的过程。

3.35

证明人 referee

证明报考人（3.4）工业经历（3.18）有效性的个人。

3.36

证书延期 renewal

在首次考试（3.12）、补考或重新认证（3.34）考试通过之后一直到 5 年的任何时候，证书重新生效的过程。

3.37

门类 sector

需要特定的与产品相关的知识、技能、设备或培训，并使用专门的操作方法的特定工业或生产工艺的领域。

注：一个门类解释为一类产品（焊接件、铸件）或一个行业（航空航天、在役检测）。见附录 A。

3.38

重大中断 significant interruption

持证人员在与其等级相对应认证的方法和门类（3.37）的工作活动（3.46）中，发生连续时间超过1年或累积时间超过2年的脱离或变动。

注：法定假期或病假或少于30 d的培训，不计入中断时间。

3.39

专业考试要素 specific examination element

应用于某一特定门类（3.37），包括被检产品及其法规、标准、规范（3.40）、工艺规程和验收准则等方面知识的检测技术的1级或2级的书面考试（3.12）。

3.40

规范 specification

阐明要求的文件。

3.41

考试试样 specimen

可能还包括射线照相底片和数据集，并且在所适用门类（3.37）的典型被检产品中具有代表性的实践操作考试（3.12）所用的样件。

注：一个试样能包含一个以上的被检区域或体积。

3.42

考试试样标准检测报告 specimen master report

据此对报考人（3.4）的检测报告进行评分，在与实践操作考试（3.12）所规定的同等条件【设备类型、设置、技术、考试试样（3.41）等】事先获得的体现最佳检测结果的典型答案。

3.43

结构化信用积分系统 structured credit system

用于替代证书延期（3.36）或重新认证（3.34）考试（3.12），建立报考人（3.4）无损检测工作活动（3.46）的积分系统。

3.44

结构化的工业经历程序 structured experience program; SEP

认证机构（3.6）批准的用于减少工业经历（3.18）的程序。

3.45

监督 supervision

指导其他无损检测人员（3.26）实施包括检测准备、检测实施和报告结果等无损检测行为的监管。

3.46

工作活动 work activity

执行无损检测相关的功能和任务。

注：见第6章。

4 缩略语

表1列出的无损检测方法及其缩略语适用于本文件。

表 1 无损检测方法和缩略语

无损检测方法	缩略语
声发射检测	AT
涡流检测	ET
泄漏检测	LT
磁粉检测	MT
渗透检测	PT
射线检测	RT
应变检测	ST
热成像检测	TT
超声检测	UT
视觉检测	VT

5 职责

5.1 通用要求

认证体系，应由认证机构来控制和管理。认证体系包括考核个人实施特定 NDT 方法和产品或工业门类任务的资格所需的全部程序，实现能力的认证。

5.2 认证机构

5.2.1 认证机构应符合 ISO/IEC 17024 的要求。

5.2.2 认证机构满足以下条件：

- a) 应按ISO/IEC 17024和本文件的要求提出、改进、维护和实施认证方案；
- b) 应独立于任一利益相关方之外；
- c) 应负责门类的定义（见附录A）；
- d) 应公开认证范围的计划和认证过程的通用说明；
- e) 应提供培训课程的信息，包括体现认证文件内容的教学大纲；ISO/TR 25107或等效文件能作为指南；
- f) 应对授权的资格鉴定机构进行初次审核，以及后续的定期监督审核，以确保其符合规范；
- g) 应按程序文件监控所有的授权职能；
- h) 应批准具有适当工作人员和设备的考试中心，还应定期监督；
- i) 应在批准的考试中心实施考试；
- j) 应对在非固定场所实施的考试负全部责任；
- k) 应确认所有考试资料（考试试样、考试试样标准检测报告、题库、试卷等）的安全，并且应确认考试试样未被用于培训；
- l) 应负责认证授予、延期、暂缓、撤销或重新认证；
- m) 应建立适宜的体系来维护记录，所有记录应至少保存一个认证周期；
- n) 应制定和发布道德行为准则，应确认所有的报考人和证书持有人以签名或盖章方式遵守承诺；
- o) 可批准培训机构；ISO/TR 25108能作为指南；

- p) 直接负责的情况下，可委托授权的资格鉴定机构具体实施资格鉴定，该资格鉴定机构应颁布有关机构设施、人员、NDT设备校验和管理、考试资料、试样、考试实施、考试评分、记录等方面的规定和/或程序；
- q) 应建立授权主考人程序；
- r) 应建立监督工作活动的条件，以使报考人可按7.3的规定获得经验；
- s) 应建立确认高等教育经历的程序；
- t) 应建立未经认证的个人做为证明人的审批程序；
- u) 适用时，应建立结构化信用积分系统应用的审批程序；
- v) 可按7.1的要求规定报考人的最小年龄；
- w) 应维护和更新题库、考试试样、考试试样标准检测报告；
- x) 应在认证机构授权的监考人在场并控制的条件下进行考试，以确保公正性；
- y) 适用时，应建立工业经历应用的审批程序。

5.3 授权的资格鉴定机构

已设立的授权的资格鉴定机构，应满足以下条件：

- a) 执行认证机构发布的规范，并在其管理下工作；
- b) 独立于任何一方的主要利益；
- c) 确保对每位申请资格鉴定的报考人是公正的，并提醒认证机构注意有损其公正性的已出现或潜在的威胁；
- d) 执行经认证机构批准的质量管理体系文件；
- e) 具有设立、监督和管理考试中心所必需的资源和专长，包括考试和设备的校验和管理；
- f) 执行报考人的资格审查，包括复核申请和符合性判定；
- g) 准备、监督和管理考试；
- h) 向认证机构提交决定资格鉴定结果所需的资料；
- i) 按认证机构的要求保存适当的资格鉴定和考试记录。

5.4 考试中心

5.4.1 考试中心应满足以下条件：

- a) 在认证机构或授权的资格鉴定机构的管理下工作；
- b) 实施经认证机构批准的质量程序文件；
- c) 具有承办考试所需的资源，包括设备的校验和管理；
- d) 具有足够的资格的工作人员、场地和设备，以确保满足相关等级、方法和门类考试的要求；允许使用外部场所；
- e) 在认证机构授权的主考人的负责下准备和实施考试，且只能使用经认证机构确定或批准的试题和考试试样；
- f) 按认证机构的要求保存适当的资格鉴定和考试记录。

5.4.2 考试中心可设在认证机构内、或是授权资格鉴定机构内、是一个独立法律实体或法律实体的一部分。若考试中心设在雇主的场所，认证机构应加大管理力度以维持公正性和考试的保密性，考试只应在认证机构授权代表在场并且在其监督下才能举行。

5.5 雇主

5.5.1 雇主应提供报考人的信息，包括学历、培训、工业经历以及视力等方面的证明文件。如果报考人是自我雇佣者，其工业经历应由证明人证明。

雇主提供的所有文件应由认证机构核实。

5.5.2 在 NDT 持证人员管理方面，雇主应对以下内容负责：

- a) 所有相关的操作授权，即提供岗位培训（如需）；
- b) 颁发书面的操作授权；
- c) NDT工作的相关结果；
- d) 确保每一年度视力满足7.4的规定；
- e) 至少每12个月应维护相关的证明文件，以确保NDT方法在相关门类的工作是连续而无重大中断的；
- f) 确保机构内的人员持有与他们的工作相关的有效证书；
- g) 保存适当的相关记录。

以上职责应在记录文件中予以说明。

5.5.3 自我雇佣人员应承担属于雇主的全部责任。

5.5.4 根据本文件进行的认证，确认 NDT 人员的通用能力。但这并不代表操作授权，因为操作授权是雇主的责任，已认证人员还需要额外的相关专业知识，如和雇主相关的特定的材料、产品、NDT 工艺规程和设备等。

当有法规和规范要求时，操作授权应由雇主按照质量程序文件的规定以书面形式授予，该程序文件规定了雇主所要求的岗位培训和考试，以核实证书持有人对于行业规范、标准、NDT 工艺规程、设备以及与被检产品有关的验收准则等方面的相关知识。

5.6 报考人

报考人应满足以下要求：

- a) 按7.2的规定提供培训证明文件；
- b) 提供在有效监督下获得所需经历的证明文件；
- c) 提供符合7.4视力要求的证明文件；
- d) 遵守认证机构发布的道德行为准则；
- e) 提供认证机构所需的其他文件。

5.7 证书持有人

证书持有人应满足以下要求：

- a) 遵守认证机构发布的道德行为准则；
- b) 维持符合7.4视力要求的证明记录；
- c) 在认证条件不满足时，告知认证机构和雇主（见9.3）。

5.8 主考人

5.8.1 主考人应满足以下要求：

- 按认证机构的授权安排考试，并进行监考和评分；
- 已获得相应产品或工业门类的NDT方法的3级持证人员。

5.8.2 如发生以下情况，主考人不准许对报考人进行监考：

- 主考人自培训结束之日起2年内对报考人进行过相关考试的培训；
- 报考人和主考人在同一场所工作（临时或长期），除非认证机构对这一情况已建立机密和公正管理程序。

5.9 证明人

证明人应满足以下要求：

- a) 任何NDT方法的2级或3级持证人员，或；
- b) 经认证机构批准的非持证人员，其具有证明报考人工业经历的所需知识、技能、培训和经验。

6 资格鉴定等级

6.1 1级

6.1.1 1 级持证人员已证实具有在 2 级或 3 级人员监督下，按书面作业指导书实施 NDT 的能力。在证书所明确的能力范围内，经雇主授权后， 1 级人员可按无损检测作业指导书实施以下工作：

- a) 调节NDT设备；
- b) 实施检测；
- c) 按书面验收条款记录和分类检测结果；
- d) 汇报检测结果。

6.1.2 1 级持证人员既不应负责选择所使用的检测方法或技术，也不应负责解释检测结果。

6.2 2级

2 级持证人员已证实具有按 NDT 工艺规程实施 NDT 的能力。在证书所明确的能力范围内，经雇主授权后， 2 级人员可进行以下工作：

- a) 选择所用检测方法的检测技术；
- b) 限定检测方法的应用范围；
- c) 根据实际工作条件，将NDT的法规、标准、规范和工艺规程转化为无损检测作业指导书；
- d) 调节和验证设备设置；
- e) 实施和监督检测；
- f) 按适用的标准、法规、规范或工艺规程解释和评价检测结果；
- g) 实施和监督属于2级或低于2级的全部工作；
- h) 为2级或低于2级的人员提供指导；
- i) 对NDT结果出具报告。

6.3 3级

6.3.1 3 级持证人员已证实具有按其所认证的方法来实施和直接指导 NDT 操作的能力。3 级人员具有以下能力：

- a) 按标准、法规和规范来评价和解释检测结果的能力；
- b) 在选择NDT方法、确定NDT技术以及协助制定验收准则（在没有现成可用的情况下）时，所需的相关材料、装配、加工和产品工艺等方面的知识；
- c) 熟悉第4章规定的其他NDT方法。

6.3.2 在证书所明确的能力范围内，经雇主授权后， 3 级人员可进行以下工作：

- a) 制定、编辑和审核工艺的正确性，确认无损检测作业指导书和程序文件；
- b) 解释标准、法规、规范和工艺规程；
- c) 确定所采用的特定检测方法、工艺规程和无损检测作业指导书；
- d) 实施和监督各个等级的全部工作；
- e) 为各个等级的NDT人员提供指导。

7 合格条件

7.1 通用要求

报考人应在考试前达到视力和无损检测培训的最低要求，同时工业经历应满足最低要求，如适用，应在认证前达到认证机构规定的最低年龄。

7.2 培训

7.2.1 报考人应按认证机构所接受的格式，提供有关按认证机构要求已圆满完成所申请认证方法和如表 2 所示的等级的无损检测培训的书面证明。

7.2.2 对于所有等级，理论培训可面对面讲师指导、远程学习、自学的形式或这些形式的组合进行。实际操作培训只应以面对面讲师指导的形式进行。初始认证培训自完成之日起最长有效期应为 10 年。

除表 2 中所给出的最小培训时间外，3 级报考人还需根据其系统的技术背景，以不同的方式完成资格鉴定准备，包括参加其他的培训课程、出席会议和研讨会，阅读书籍、期刊杂志和其他专业印刷或电子资料。

当使用远程学习方案时，应建立体系以确保完成整个培训大纲内容。

注：ISO/TR 25108 给出了 NDT 人员培训机构的指南。

7.2.3 报考人所进行的认证培训应针对技能和知识，且不应少于 7.2.4 和表 2 规定的相应无损检测方法所规定的最低培训时长，培训时间缩减的可能情况见 7.2.5。

此持续时间取决于报考人是否具备数学技能以及关于材料和工艺的重要知识，这能通过对已完成的先前教育进行适当筛选而加以确认。否则，认证机构可要求增加额外的培训。

培训天数涵盖了理论和实际操作课程。

在建立附录 A 规定的工业门类时，认证机构应确认表 2 规定的最低培训时间要求。

7.2.4 直接报考 2 级的培训总天数是表 2 规定的 1 级和 2 级培训天数的总和。

直接报考 3 级的培训总天数是表 2 规定的 1 级、2 级和 3 级培训天数的总和。考虑到 3 级持证人员的职责（见 6.3）和 3 级基础考试内容部分 C（见表 5）时，可能需要增加其他无损检测方法的培训。

表 2 最低培训要求

NDT方法	1级 d ^a	2级 d ^a	3级 d ^a
AT	5	8	5
ET	5	6	6
LT	5	9	6
MT	3	2	4
PT	3	2	3
RT ^b	5	10	5
ST	2	3	2
TT	5	6	5
UT	8	10	5
VT	3	2	3

表 2 最低培训要求 (续)

NDT方法	1级 d ^b	2级 d ^b	3级 d ^b
特殊技术培训要求, 见附录F。			
<p>^a 1 d是指不少于7 h, 这可通过1 d或累积的小时来实现。</p> <p>^b 对于RT, 培训天数不包括辐射安全培训。</p>			

7.2.5 可减少的培训时长按以下要求执行。若有很多种时长减少的情况出现, 总的时长减少不超过培训时长的 50%, 任何减少都应得到认证机构的认可, 并应确保能力维持。

a) 对于各个等级:

- 如果报考人申请多于一种方法 (例如MT、PT), 或某些已认证又提出申请认证另一种方法, 而采用的培训大纲又有某些内容重复 (如产品工艺), 则这些方法 (例如PT、MT、VT) 的总的培训天数中与培训大纲相同的那部分可减少;
- 如果报考人是相关专业的技术类学院或大学毕业, 或在学院或大学里至少完成2年的理工科学习 (或等同的教育), 则总的培训课时最多可减少50%, 认证机构应明确相关的科目及其资格认定。

b) 对于1级和2级, 当申请的认证范围为有限应用和/或特定技术 (附录F不包含), 则培训范围和持续时间可最多减少50%。

注: 有限应用包含相关应用 (自动ET、UT或棒材、管材和条材或超声纵波测厚和轧制钢板分层检测) 和特定技术 (如仅使用气泡法的泄漏检测, 仅使用磁轭法的磁粉检测)。

7.3 工业NDT经历

7.3.1 通用要求

表 3 给出了报考人对应于认证方法应获得的最少工业经历。7.3.3 规定了可能的时长缩减。当报考人对一种以上的方法进行认证时, 总的工业经历时间应是每种方法的经历之和。

对于所有等级, 认证机构应规定考试前的最短经历时间 (表 3 中总要求的一部分或百分比, 视情况而定)。如果在考试通过后积累工业经历, 考试结果的有效期最长应为 5 年。

经历证明文件应由雇主或推荐人确认并提交至认证机构。

表 3 最低工业经历

NDT方法	经历 d ^a				
	1级	2级		3级	
		有1级报考	直接报考	有2级且有高等教育报考	有2级报考
AT、ET、LT、RT、UT、TT	45	135	180	270	450
MT、PT、ST、VT	15	45	60	180	240

^a 1 d是指不少于7h, 这可通过1 d或累积的小时来实现。1 d最多允许12 h, 总小时除以7为天数。

7.3.2 3 级

3 级职责要求具备任何特定无损检测方法技术范围以外的知识。这种广泛的知识可通过各种教育、

培训和经历的结合而获得。表 3 详细列出了成功完成高等教育的报考人以及未接受过高等教育的报考人的最低经历要求，不满足最低工业经历要求的报考人可以通过结构化的工业经历程序（SEP）实现。

7.3.3 可能的时长缩减

- 7.3.3.1 经历时长的适当减少满足 7.3.3.2 ~ 7.3.3.5 的规定。任何时长减少都应得到认证机构的确认。
- 7.3.3.2 已认证的 1 级、2 级或 3 级人员若增加一种额外的方法，可允许该方法所需经历减少 25%。
- 7.3.3.3 已认证的 1 级、2 级或 3 级人员申请更换门类，为同一无损检测方法增加门类或技术，应获得表 3 规定的至少 25% 的额外经历；且这一时间不应少于 15 d。
- 7.3.3.4 如果认证申请限制于某些应用（如测厚或自动化检测），工业经历最多可减少 50%，但不应少于 15 d。
- 7.3.3.5 不超过 50% 的工业经历时间可通过结构化的工业经历程序（SEP）实现。参加一天 SEP 可相当于最多 5 d 的工业经历。SEP 应包括相关等级、方法和门类的所有典型工作（见第 6 章）。另外一个目的是应获得特定的产品和技术知识。SEP 应事先获得认证机构的批准，并由认证机构对其审核。

7.4 各个等级的视力要求

7.4.1 通用要求

报考人和证书持有人应按 7.4.2 ~ 7.4.4 的规定保存并提供视力合格的证明文件。

7.4.2 近视视力

认证前以及认证后每年应验证近视力是否符合 ISO 18490 的规定，或者无论是否经过矫正，应在测试距离不小于 30 cm 时，单眼或双眼读出雅格号 1 号（Jaeger number 1）或泰晤士罗马体 4.5 号（Times Roman N4.5）或同样大小的字母。

7.4.3 色觉

在进行认证、重新认证或延期之前，报考人/证书持有人应证明在前 5 个日历年内进行过色觉测试。

个人的色觉应足以辨别雇主规定的无损检测方法/技术规定的颜色或灰度。

色觉测试应确认个人在无限制条件下可接受的色觉，或应明确对色觉的任何限制。

如果存在任何颜色感知方面的限制，雇主应确认这种情况是否导致对方法或具体应用技术的限制。

注：如石原氏色盲检测图（24 页）适合色视试。

7.4.4 执行视力测试人员

应由执业医生、护士、眼科医生或验光师进行近视力测试、色觉和/或灰度感知验证；或由代表雇主的 3 级人员批准并备案的其他训练有素的专业人员执行。

8 考试

8.1 总体要求

8.1.1 通用要求

资格鉴定考试应涵盖无损检测方法、技术、工业门类和/或产品门类，如可行。

认证机构应在程序文件中明确考试试题的开发和选择的过程，应确保试题与相关方法/技术/门类的教学大纲和认证等级相适应。该过程的设计应确保使用同行小组评审、科目专家意见、统计比较等方法进行考试结果的比对，在允许的考试规模下按照心理测试过程进行心理测量（见附录 G）。认证机构应

建立书面的合适的方法和程序，以确保考试公正性、有效性、可靠性以及保持所有考试的合格率为 70% 的总体表现。

应进一步设计考试的准备和实施过程，以确保试题和试卷的保密性和安全性。

实践操作试样应按照认证机构的程序维护和监控，以确保考试的一致性和公正性。

考试成绩应保存 5 年有效，以便报考人完成剩余的认证要求。

8.1.2 考试要素

1 级考试应包含以下考试要素：

- 通用考试要素；
- 专业考试要素；
- 实践操作考试要素。

2 级考试应包含以下考试要素：

- 通用考试要素；
- 专业考试要素；
- 实践操作考试要素；
- 无损检测作业指导书编写。

3 级考试应包含以下考试要素：

- 基础考试要素包含以下内容；
 - A部分：技术知识；
 - B部分：认证机构知识文件；
 - C部分：2级方法知识。
- 主要方法考试包含以下内容。
 - D部分：通用考试；
 - E部分：专业考试；
 - F部分：无损检测工艺规程。

8.1.3 考试时间

认证机构基于以下内容，应明确并公开报考人完成每项考试最长允许时间。

对于 1 级和 2 级，总的考试时间应基于通用考试选择题每题 2 min，专业考试选择题每题 3 min。

对于 3 级，总的考试时间应基于 B 部分和 E 部分选择题每题 3 min，A 部分、C 部分和 D 部分选择题每题 2 min。

对于叙述性回答问题的考题，3 级 F 部分、无损检测作业指导书编写和实践操作考试，允许时间应由认证机构决定。

8.1.4 考试辅助

使用如法规、标准、规范、程序和电子设备等辅助手段仅在它们作为考试内容的一部分提供或得到认证机构授权的情况下才被允许使用。

8.2 1 级和 2 级的考试内容和评分

8.2.1 通用考试要素

通用考试应至少包含 40 道选择题，并且应在考试之日有效的认证机构或授权的资格鉴定机构的考试题库中随机抽取。

如国家法规未另行规定，射线检测方法可增加辐射安全方面的考试。

8.2.2 专业考试要素

专业考试应至少包含 20 道选择题，并且应在考试之日有效的认证机构或授权的资格鉴定机构的考试题库中随机抽取。

如果专业考试涵盖两个或多个门类，试题数量应至少为覆盖相关的工业或产品门类的 30 题（见附录 A）。

8.2.3 实践操作考试要素

8.2.3.1 实践操作考试应包括在指定的试样上进行检测，按要求记录（2 级报考人为解释）结果信息，并按规定格式编制检测报告。培训试样不应用于考试。

8.2.3.2 每件试样应具有唯一标识，并附有试样标准检测报告，其内容包括检测试样中指定不连续时的所有设备参数（如适用）。标记不应妨碍试样的实践操作检测或考试，以及无论怎样，标记及考试试样的不应让报考人知道，防止潜在信息关联。试样的标准检测报告应根据至少 2 个独立的检测来编制，并应经 3 级证书持有人的验证而用于考试评分。编制试样的标准检测报告所依据的独立检测报告应作为记录保持。

8.2.3.3 实践考试试样应专属于某门类（一个或多个），代表产品的几何形状，并且应含有可能在制造过程或在役过程中形成的典型不连续。不连续可是自然的或人工的。数据集、数字射线图像和/或底片均能用来替代实物试样，但应至少检测一件实物试样。

用于调整或确定厚度、涂层或者材料性能的试样不必含有不连续。对于 RT, 如果 2 级考试解释中不连续已被显示在数据集和射线图像中，检测试样不必含有不连续。

注：考试试样中不连续类型的指南见 ISO/TS 22809。

8.2.3.4 认证机构应确保被检试样数量，以满足相关的等级、无损检测方法和门类，并且这些试样含有可报告的不连续。1 级和 2 级实践操作考试的试样数量要求应按附录 B 的规定执行。

8.2.3.5 1 级报考人应按主考人提供的无损检测作业指导书进行操作。

8.2.3.6 2 级报考人应依据给定的法规、标准、规范，选择适用的无损检测技术和确定操作条件。

8.2.3.7 考试所允许的时间应由认证机构决定。

8.2.4 无损检测作业指导书编写考试要素

8.2.4.1 2 级报考人应增加无损检测作业指导书编写考试。

8.2.4.2 编写作业指导书考试权重见表 D.2。

8.2.5 1 级和 2 级的考试内容和评分

8.2.5.1 通用、专业、实践操作和无损检测作业指导书编写考试要素应分别进行评分。如果采用的是传统的事先准备好的纸质试卷，考试评分时主考人应负责对比标准答案。可使用电子评分系统，对报考人的答题差错进行自动计分，并按已有的运算法则对书面试卷的完成情况给出评分。每个正确的回答得 1 分，考试的分数是所得分数之和。最终计算结果均以百分数来表示。

8.2.5.2 实践操作考试要素的评分应按表 4 规定的项目 1~项目 3 实施，其包括了推荐的所适用的相关等级和方法的权重因子。

表 4 实践操作考试评分的科目和权重

项目	科目	权重	
		1级 %	2级 %
1	无损检测设备和无损检测介质的知识	20	10
2	无损检测方法的应用	35	26
3	显示或不连续的检出和报告	45	64
合计		100	100

表D.1给出了每个科目更多细节的指南，便于主考人适当考虑。

8.2.5.3 1 级报考人在每个部分的考试要素（通用、专业和实践操作）中最低应获得 70%，才有资格认证。此外，对于实践操作考试，在每个被检试样上最低应获得 70%。

8.2.5.4 认证机构或授权的资格机构可将某些不连续性归类为强制检出的不连续性。

8.2.5.5 2 级报考人在每个部分的考试要素（通用、专业和实践操作）中最低应获得 70%，才有资格认证。如适用，对于实践操作考试，在每个被检试样和无损检测作业指导书编写要素上最低应获得 70%。认证机构或授权资格鉴定机构可指定强制检出的不连续，并评估为不可接受。无损检测作业指导书编写要素应按 D.2 评分。

对于 AT, 所需的检测作业指导书可能涉及未在实践操作考试时用过的被检试样。

8.3 3 级的考试内容和评分

8.3.1 通用要求

对于认证任何无损检测方法的所有 3 级报考人，应成功完成相关门类和方法的 2 级实践操作考试（评分 $\geq 70\%$ ），编制适合于 1 级的作业指导书除外（见 8.2.4.1）。报考人已有相同的无损检测方法和产品门类的 2 级，或已经通过工业门类的无损检测方法 2 级实践操作考试，按附录 A 的规定，豁免 2 级实践操作考试。此豁免仅仅是指有关工业门类所包含的产品门类，在任何情况下，相关门类指的是 3 级报考人申请的门类。

8.3.2 基础考试要素

8.3.2.1 笔试考试应评定报考人在基础学科方面的知识，表 5 给出了选择题的最低数量。试题应在考试之日有效的认证机构或授权的资格鉴定机构的考试题库中随机选取。

表 5 基础考试要素试题的最低数量要求

部分	科目	试题数量
A	材料科学和加工工艺方面的技术知识	25
B	依据本文件的认证机构资格鉴定与认证体系的知识，可开卷考试	10
C _a	至少四种方法的相当于 2 级要求的通用知识，由报考人在表 1 所列方法中选择，四种方法中应至少包括一种体积方法（UT 或 RT）	每种方法 15 题（总数 60 题）
^a 对于 C 部分，在技术发展的影响下，认证机构可以调整每种方法的试题数量，增加技术和方法。		

8.3.2.2 基础考试宜首先通过，如果第一个主要方法考试是在基础考试通过后 5 年内通过的，则基础考试的成绩仍然有效。持有效的 3 级证书的报考人，豁免所需的基础考试。

8.3.3 主要方法考试要素

笔试考试应使用表 6 给出的最低要求的试题数量，评价报考人对主要方法考试的知识掌握程度。考试试题应以随机方式，在认证机构批准的现行有效的题库中选取。

表 6 主要方法考试要素试题的最低数量要求

部分	科目	试题数量
D	与所申请检测方法有关的3级知识	30
E	无损检测方法在相关门类中的应用，包括法规、标准、规范和工艺规程的应用。相关的法规、标准、规范和工艺规程的内容可开卷考试	20
F	编制1份或多份相关门类的无损检测工艺规程。应向报考人提供适用的法规、标准、规范和工艺规程。 对于已编制过1份无损检测工艺规程并通过3级考试的报考人，认证机构可采取对已有的涵盖了相关方法和门类，以及包含有错误和/或遗漏的无损检测工艺规程进行分析评判，来取代再编制1份工艺规程	—
应指定并告知报考人适用的辅助工具（8.1.4）。这些工具可由认证机构或授权资格鉴定机构提供，用于开卷考试中。		

8.3.4 3 级考试的评分

8.3.4.1 通用要求

基础和主要方法考试应分别进行评分。报考人应同时通过基础和主要方法考试，才获得资格认证。

对于基础考试的 A 部分、B 部分和 C 部分 3 个部分和主要方法考试的 D 部分和 E 部分 2 个部分的要求如下：

- a) 如果采用传统的事先准备好的纸质试卷，考试评分时主考人应负责对比报考人给出的答案与认证机构批准的题解要点之间的差异。每个正确答案得1分，其分数就是所得分总和。每门考试最终计算结果均以百分数来表示。
- b) 作为一种选项，认证机构可使用电子评分系统，对报考人的答题差错进行自动计分，并按已有的运算法则对书面试卷的完成情况给出评分。

8.3.4.2 基础考试要素

报考人在 A 部分、B 部分和 C 部分的每个部分中最低应获到 70%，才算通过基础考试。

8.3.4.3 主要方法考试要素

报考人在 D 部分、E 部分和 F 部分的每个部分中最低应获到 70%，才算通过主要方法考试。

推荐的书面检测工艺规程的权重见表 D.3。

8.4 考试实施

8.4.1 所有考试应在由认证机构直接或通过授权的资格鉴定机构设立、批准和监控的考试中心实施。

8.4.2 考试中，报考人应携带其有效身份证件和正式的考试通知，并应向主考人或监考人出示。

8.4.3 任何报考人在考试过程中不遵守考试规则或弄虚作假或参与作弊，应取消其今后 1 年内的继续考试资格。

8.4.4 考试试题应经认证机构确认。如果采用传统的事先准备好的纸质试卷，试卷应经主考人确认和批准，评分应按认证机构批准的程序文件进行（见 8.2.5 和 8.3.4）。如果采用的是电子评分系统，报考人在计算机上当场选题进行“书面”考试，而系统自动对考试评分，电子评分系统应经认证机构确认和

批准。

8.4.5 书面（无论是电子评分系统或是传统试卷）和实践操作资格鉴定考试应由主考人或在主考人的负责下由1个或多个经培训的监考人实施监考。

8.4.6 经认证机构批准，在实践操作考试中报考人可使用自己的设备。

8.4.7 报考人不应携带个人物品进入考场，除非主考人明确同意。

8.5 补考

8.5.1 报考人在考试中如有任何不道德行为应取消其至少12个月内继续考试的资格（见8.4.3）。

8.5.2 报考人在1次考试中没有通过1项或多项考试要素（如：通用、专业、实践操作等），可在以下时间内完成不超过2次的补考：

- a) 至少1个月后（如果认证机构可接受的进一步培训已充分的满足，时间可减少）；
- b) 不迟于最初考试后的2年。

8.5.3 2次补考后仍有1项或多项考试要素未通过，报考人应完成认证机构可接受的进一步培训，且应重考所有考试要素。

8.6 补充考试

8.6.1 1级和2级持证人员在同一无损检测方法内改变门类或增加其他门类，应参加该方法所涉及的新门类的专业考试和实践操作考试。2级同时应编写新门类的作业指导书。

8.6.2 3级持证人员在同一无损检测方法内改变门类或增加其他门类，仅应参加主要方法考试中所涉及的新门类的E部分和F部分的考试（见表6）。

9 人员认证

9.1 管理

满足所有条件的报考人应予以认证，认证的证明应由认证机构提供。它可是颁发的纸质证书、数字证书和/或能在认证机构网站查询到的电子证书，认证机构也可同时签发应具备防伪功能的卡片。

9.2 证书

证书应至少包括以下信息：

- a) 持证人员的姓名、出生日期（可选）；
- b) 唯一的身份证明（如照片、或编号对应的照片识别）；
- c) 认证机构名称；
- d) 认证范围，包括引用本文件、无损检测方法、认证等级、和/或适用的技术和门类、发证日期；
- e) 任何认证的限定（若适用）；
- f) 证书生效和失效日期；
- g) 认证机构代表的授权或签名；
- h) 认证机构数据库联系信息或网址，用于发证后的验证。

如以上列出的数据能直接从认证机构官网上打印，打印件上应包含打印日期和1份当前的认证状态能在相关网站上验证的声明。

9.3 认证条件

9.3.1 通则

证书授予、延期、暂停、撤回或重新认证由认证机构负责。证书最长有效期为5年。应提供符合

7.4 规定的每年视力检测证明，以证实证书的有效性。

9.3.2 授予

当报考人满足所有认证要求时，认证机构应授予证书。证书有效期应从认证机构认证决定之日起。

9.3.3 扩大认证范围

当已认证人员寻求扩大现有认证范围（如增加产品门类）时，认证机构应明确扩大认证范围的适用性。

如有以下情况，认证机构自行决定：

- a) 增加现有认证范围且证书有效期不变，或；
- b) 颁发新证书，新有效期仅针对扩大的范围。

9.3.4 暂停认证

如有以下情况，认证机构可暂停认证：

- a) 如果持证人身体条件暂时不具备履行职责的能力；
- b) 如果持证人不能提供附合本文件要求的每年视力证明；
- c) 如果持证人在认证方法的工作中出现重大中断；
- d) 由认证机构自行决定的任何其他情况。

认证机构应明确持证人被暂停认证后重新生效的条件。

9.3.5 认证撤回

如有以下情况，认证机构应撤回认证：

- a) 由认证机构自行决定，即经核查发现持证人行为与认证程序相矛盾或不遵守道德行为准则者；
- b) 如果持证人不符合延期认证要求，直到持证人符合延期认证要求之前；
- c) 如果持证人不符合重新认证的要求，直到持证人符合重新认证要求之前；
- d) 当收到雇主可证实的证明材料，持证人身体条件暂时不具备履行职责的能力时，由认证机构自行决定。

9.3.6 认证撤回后

认证机构应明确持证人按照 9.3.5a) 和 d) 认证被撤回后再次认证的条件。

9.3.7 认证撤回后的再次认证等待期

按 9.3.5a) 撤回的认证，至少等待 12 个月后方能重新授予。认证机构应明确等待期的时长和条件。

9.4 其他认证机构所颁发的证书

9.4.1 1 个认证机构可考虑认可其他认证机构颁发的证书。如认可，认证机构应按文件程序认可。如果认证机构考虑由其他机构完成工作时，认证机构应具备适当的报告、数据和记录，以证明工作结果是等效和符合认证方案的要求。

9.4.2 该过程应关注对有效认证给予认可，包括对原认证机构的教育、培训、经历、视力和考试等要求进行评审。审核允许认证机构认可该方法考试的通用理论部分，但只有在方法/技术，工业/产品门类合适时，才认可专业和/或实际操作考试内容。

9.4.3 如果认可先前的认证而无任何附加考试，那么新认证的有效期不应超过先前认证的有效期，且不应扩大原认证范围。

10 延期

10.1 在首次认证和重新认证有效期结束前，若申请人提交以下相关材料时，认证机构应在有效期满之前为其更新认证，以获得新的有效周期。

- a) 近期12个月内进行并符合近视力检查要求的书面证明；和
- b) 近60个月内进行并符合色觉和或/灰度检查要求的书面证明；和
- c) 连续从事与申请延期的证书上的方法和门类相对应的工作且未有重大中断的可核实的书面证明；和d) 或e)
- d) 符合11.2.2规定的实际操作考试要素，应至少包括11.2.2规定的50%要求的考试试样；或
- e) 符合10.2的规定和满足附录C给出的结构化信用积分系统的要求。

如果不符合延期列项c) 的规定，持证人应完成按 11.2.2 确定的实际操作考试要素。

10.2 如果报考人选择使用结构化信用积分系统的方式延期，则报考人应向认证机构提供符合表 C.1 规定的证据，且 5 年内最少获得 100 分。

10.2.1 对于申请 1 级证书延期的报考人，应在表 C.1 规定的 A 部分列出的任意活动组合中至少获得 100 分的 75 分。

10.2.2 对于申请 2 级或 3 级证书延期的报考人，应在表 C.1 规定的 A 部分列出的任意活动组合中至少获得 100 分的 50 分。

10.2.3 如果认证机构选择少于 5 年的延期方案时，则所需最低分数可相应地按比例调整 [如 4 年延期的最低分数要求为 80 分 ($100 \times 4/5$)]。

10.2.4 如果报考人申请延期多张证书时，对于不针对特定方法的特定活动（如当前无损检测或无损检测相关学会的个人会员），该活动获得的分数可应用于每张证书所需的总分数中。但是报考人应满足每张证书延期的总分数要求（如100 分）。

10.3 持证人有责任启动延期所需的程序。

10.3.1 延期申请宜在证书有效期结束前向认证机构提出，且不应迟于证书到期后 12 个月。

10.3.2 如果延期申请在证书有效期结束之前或证书有效期当日收到，新证书的延期日期应与原证书的有效期一致（即认证无中断）。新证书有效期的截止日期不应超过原证书有效期截止日期之后的 5 年。

10.3.3 如果延期申请在证书有效期结束后收到，新证书的延期日期应为满足延期所有要求后的日期。在这种情况下，认证期应视为中断。新证书有效期截止日期不应超过原证书有效期届满之日起的 5 年。

10.4 延期证书最长有效期为 5 年。

10.5 如果 1 级和 2 级持证人不满足延期要求，应完成 11.2.2 规定的重新认证要求。如果 3 级持证人不满足延期要求，则应完成 11.3.1 规定的重新认证要求。

11 重新认证

11.1 通则

在每第二个有效期期满之前，如果持证人符合 10.1a) 和 10.1b) 的规定且满足本条所述的适用条件，则该持证人应由认证机构重新认证，新有效期为不超过 5 年的 1 个时段。

持证人有责任启动重新认证所需的程序。如果在证书有效期满后超过 12 个月才申请重新认证，则 1 级和 2 级持证人通过完整的考试（通用、专业和实际操作），3 级持证人应通过主要方法考试要素（表 6，D 部分、E 部分和 F 部分）。

11.2 1 级和 2 级

11.2.1 申请重新认证的 1 级和 2 级持证人应提供由雇主确认的证明，证明其在重新认证方法和门类持

续进行令人满意的工作，无重大中断，并符合 11.2.2 的规定。

11.2.2 个人应完成实际操作考试要素，证明有能力持续执行证书范围内的工作。考试应包括重新认证所需的考试试样（见附录 B），2 级另编写 1 份适合 1 级人员使用的作业指导书（见 8.2.4.1）。如果个人未在所检测的 2 个考试试样获得至少 70% 的分数（按表 4 的规定进行加权），对于 2 级的人作业指导书的评分也是如此，在首次参加重新认证考试后至少 7 d 和 12 个月之内，应允许进行 2 次重新认证考试的补考。

11.2.3 如果 2 次允许的补考均未通过，则应撤销该证书。为了恢复认证，报考人应满足以下要求：

- 完成认证机构认可的进一步培训，和；
- 重新参加首次认证所需的所有考试要素。

恢复证书的有效期应自原证书有效期起不超过 5 年。

11.2.4 如果重新认证不符合 11.2.1 规定，报考人应完成按 11.1 规定的通用、专业和实际操作考试。

11.3 3 级

11.3.1 申请重新认证的 3 级持证人应提供由雇主确认的证明，证明其在重新认证的方法和门类的持续进行令人满意的工作且无重大中断，且满足以下条件之一：

- a) 按 11.3.3 规定的 3 级书面考试要求；或
- b) 按 11.3.2 和表 C.1 规定的结构化信用积分系统的要求。

个人应选择考试或信用积分系统之一来进行重新认证。如果采用信用体系并且要求提交雇主证明文件或进入雇主的场所许可，则应向认证机构提供经雇主批准的书面声明。

无论采取书面考试还是信用积分系统，个人均应向认证机构提供适当的、被认可的持续从事该方法工作并未中断的书面证明，或通过按 11.2.2 规定的不包括编制无损检测作业指导书的 2 级实际操作考试。

11.3.2 如果持证人选择使用结构化信用积分系统时，则应向认证机构提供符合表 C.1 规定的 5 年内最少获得 100 分的证据。

需要重新认证的 3 级持证人，满足以下积分要求：

- a) 在表 C.1 规定的 A 部分列出的任意活动组合中至少获得 100 分的 50 分但不超过 70 分的积分；
- b) 在表 C.2 规定的 B 部分列出的任意活动组合中至少获得 100 分的 30 分但不超过 50 分的积分。

如果认证机构选择少于 5 年的重新认证方案时，则所需最低分数可相应地按比例调整 [如 4 年重新认证的最低分数要求为 80 分 ($100 \times 4/5$)]。

11.3.3 如持证人选择书面考试或不符合结构化信用积分系统要求时，应完成以下考试：

- a) 针对所申请门类的检测方法的至少 20 道单选题，这些题目足以体现其对当前 NDT 技术、标准、法规或规范和技术应用的理解；和
- b) 针对认证机构认证方案要求的至少 10 道单选题。

11.3.4 如果个人未在重新认证考试中获得至少 70% 的分数，应最多允许进行 2 次重新认证考试的补考。除非认证机构延长，所有考试应在 12 个月内完成。

11.3.5 如果 2 次允许的补考均未通过，则应撤销该证书。为了恢复认证，报考人应满足以下要求：

- 完成认证机构认可的进一步培训，和；
- 重新参加首次认证所需的所有考试要素。

恢复证书的有效期应自原证书有效期起不超过 5 年。

11.3.6 报考人不符合结构性信用系统的重新认证要求，应按 11.3.3 的规定进行重新认证。如果第 1 次重新认证考试未通过，仅应在从结构化信用积分系统申请之日起 12 个月内进行 1 次重新认证的补考。

12 档案

认证机构应负责维护以下信息：

- a) 按等级、NDT方法和门类进行分类的所有持证人员清单或数据库；
- b) 建立每位未通过认证报考人的个人档案，自申请日期起至少保存5年；
- c) 建立每位已认证人员和认证失效人员的个人档案：
 - 1) 唯一的身份识别信息（如照片、或通过数字对识别照片的引用）；
 - 2) 申请表；
 - 3) 考试记录，如试题、答案、试样说明、记录、检测结果、NDT工艺规程和评分单等；
 - 4) 延期和重新认证文件，包括视力证明和连续工作证明；
 - 5) 撤销认证的原因。

个人档案应在证书有效期内以及证书失效后至少1个完整的认证周期内，保持在适宜的安全性和保密性完好的条件下。

注：试样、数据文件或射线底片不归档。

13 过渡时期

13.1 本章的主要目的是允许认证机构将其认证方案应用于其授权范围外的无损检测方法或门类时，启动该体系。认证机构可临时任命有资格的人员作为执行、监督和评分资格鉴定考试的主考人，其任命时间不超过新方法或新门类实施之日起5年。5年实施期内，认证机构不应为不符合本文件所有资格鉴定和认证要求的报考人颁发证书。当采用新方法或门类的新/附加培训要求时，目前获得认证的人员应在下一个重新认证周期提供完全符合要求的书面证据。

13.2 有资格的人员意味着满足以下条件：

- a) 具有无损检测原理和相关门类的专业知识；
- b) 具有应用该无损检测方法的工业经历；
- c) 具有执行考试的能力；
- d) 能解释试题和考试结果。

13.3 在任命之日起2年内，主考人应按11.3.1规定的重新认证的要求获得认证。

附录 A
(规范性)
门类

A.1 通则

设立 1 个门类时，认证机构可按照 A.2 和 A.3 确立的门类参考列表进行标准化。这不妨碍为满足国家需要而开发更多门类的可能性。

门类认证可用于所有无损检测方法的全部 3 个等级，或可限于特定的方法或等级。无论怎样，证书上应明确界定认证的范围。

A.2 产品门类

- a) 金属材料
 - 1) 铸件 (c) (黑色金属和有色金属材料)；
 - 2) 锻件 (f) (所有类型的锻件：黑色金属和有色金属材料)；
 - 3) 焊缝 (w) (所有类型的焊缝，包括钎焊，黑色金属和有色金属材料)；
 - 4) 管子和管道 (t) (无缝、焊接、黑色金属和有色金属材料，包括焊接管用的平板产品)；
 - 5) 除锻件外的型材 (wp) (板材、棒材、条材)。
- b) 复合材料
 - 1) 树脂基复合材料 (cc)；
 - 2) 增强塑料，如纤维增强聚合物 (frp)；
 - 3) 金属基复合材料 (mmc)；
 - 4) 陶瓷基复合材料 (cmc)。

对于复合材料，认证机构应规定考试要求。

A.3 工业门类

工业门类是若干产品门类的组合，包括全部或某些产品或特定材料（如黑色金属和有色金属或非金属如陶瓷、塑料和复合材料）：

- a) 制造 (m)；
- b) 役前检测和在役检测，包括制造 (s)；
- c) 铁路养护 (r)；
- d) 航空航天 (a)。

在设立 1 个工业门类时，认证机构应在其发布的文件中明确规定新门类的涉及产品、对象或项目的范围。

取得 1 个工业门类认证的个人，也应被认为持有该工业门类中每个组成门类的认证。

附录 B (规范性)

用于 1 级和 2 级实践操作考试的试样的类型和最低数量要求

1 级和 2 级实践操作考试的试样的类型和最低数量要求如下。

- a) 对于所有实践操作考试要素，应规定报考人检测 1 个或多个门类指定试样。
- b) 如果规定报考人检测多个试样，则每个试样应在如产品形式、材料规格、形状、尺寸或不连续类型等性质上有所不同。
- c) 评定和解释同 1 个数据集，应被认为测试同 1 个试样。
- d) 对于产品门类相关的实践操作考试要素，报考人应至少检测 2 个试样，并且对应于多个产品门类时，每个产品门类时应至少检测 1 个试样。
- e) 对于工业门类相关的实践操作考试要素，报考人应至少检测 2 个试样，代表在工业门类通常测试的产品。
- f) 对于 RT 报考人：
 - 1 级和 2 级报考人应至少拍 2 个试样，已持有 1 级证的 2 级报考人，至少拍 1 个试样；
 - 除拍片外，2 级报考人应对 1 组包含 10 张底片或 10 张数字图像进行评片。这 1 组图像应被视为 1 个试样。
- g) 对于 LT 报考人，涉及压力变化和示踪气体技术的考试，应包括每种技术上至少检测 1 个试样。
- h) 如果申请认证仅限于特定应用，如厚度测量、射线评片或自动检测，则每个门类所需的最少试样数量可最多减少 50%，即减少至每个门类检测 1 个样品。

附录 C

(规范性)

用于 1 级、2 级、3 级延期和 3 级重新认证的结构化信用积分系统

C.1 通则

无损检测人员延期和重新认证可通过结构化信用积分系统进行延期和重新认证。用于 1 级, 2 级, 3 级延期和 3 级重新认证的结构化信用积分系统见表 C.1。

表 C.1 用于 1 级、2 级、3 级延期和 3 级重新认证的结构化信用积分系统^a

项目	活动	1级			2级			3级		
		单个积分	每年最多积分	5年内最多积分	单个积分	每年最多积分	5年内最多积分	单个积分	每年最多积分	5年内最多积分
	A部分									
1	无损检测活动实施	2/d	25	95	2/d	25	95	2/d	25	95
2	完成涉及方法的理论培训	1/d	5	15	1/d	5	15	1/d	5	15
3	完成涉及方法的实践操作培训	2/d	10	25	2/d	10	25	2/d	10	25
4	为涉及的方法提供理论和实践操作培训	N/A	N/A	N/A	1/d	15	75	1/d	15	75
5	参与无损检测领域或无损检测工程研究活动 (见附录 E)	1/周	15	60	1/周	15	60	1/周	15	60
	B部分									
6	参加涉及方法和技术的研讨会或论文	1/d	2	10	1/d	2	10	1/d	2	10
7	主讲涉及方法和技术的研讨会或发表相关论文	1/次	3	15	1/次	3	15	1/次	3	15
8	现在为无损检测相关学会会员	1/会员	2	5	1/会员	2	5	1/会员	2	5
9	在相关方法技术监督和指导无损检测人员/实习生	N/A	N/A	N/A	2/人员	10	30	2/人员	10	40
10	参与标准或技术委员会或担任召集人	N/A	N/A	N/A	1/次	3	15	1/次	4	20
11	认证机构担任无损检测技术工作	N/A	N/A	N/A	2/活动	10	30	2/活动	10	40
注：表中“年”指认证年，非日历年。										
^a 活动细节见 C.2。										

C.2 无损检测活动实施

C.2.1 在评价这类活动时，认证机构宜关注 5.5 和第 6 章规定的雇主职责。以下工作活动可考虑接受：

- a) 熟悉和理解客户的规范和检测标准；
- b) 验证操作条件或设定检测设备，成功完成无损检测，编制令人满意的报告；
- c) 作为3级考官执行考试。

C.2.2 为了评价 C.2.1 规定的这类活动，认证机构可要求申请延期或 3 级重新认证的个人，提供符合的证明文件和/或证据，包括但不限于以下内容：

- a) 已认证的个人或证明人对报考人工作活动的确认；
- b) 确认个人相关方法和等级的活动；
- c) 确认个人在相关方法的能力或熟悉检测的正式文件；
- d) 日期和报告编号；
- e) 详细的任一工作规范培训记录；
- f) 雇主授权；
- g) 活动总结；
- h) 工作/职位描述；
- i) 年度/定期雇主能力评价；
- j) 典型无损检测报告；
- k) 典型程序文件（仅3级）；
- l) 客户反馈；
- m) 雇主确认遵守道德行为准则；
- n) 确认符合增加的国家要求（如辐射安全）。

其他证据可被认为是可接受的，或者可能被认证机构要求提供。认证机构可要求部分或是全部提交的证明得到雇主的确认。

附录 D

(规范性)

实践操作考试要素评分

D.1 1 级和2 级实践操作考试要素评分的百分权重指南

表 D.1 给出了 1 级和 2 级实践操作考试要素的百分权重指南，作为评分依据。

表 D.1 1 级和2 级实践操作考试要素的百分权重指南

科目	最大百分比 (1 级)	最大百分比 (2 级)
第1部分：无损检测设备和/或无损检测介质知识		
a) 系统和/或耗材知识和控制；	10	5
b) 耗材有效性验证。	10	5
合计	20	10
第2部分：无损检测方法的应用		
a) 准备 (如表面条件) , 包括视觉检测；	5	2
b) 对于2级，无损检测技术的选择和操作条件的确定；	N/A	10
c) 无损检测设备的调整和检测实施；	25	12
d) 检测后的程序 (如退磁、清洗、防护) 。	5	2
合计	35	26
第3部分：不连续的检测和报告		
a) 必须检出并报告的不连续；	20	18
b) 指示特征 (如适用的测试方法、类型、位置、取向、表观尺寸, 等等) ；	15	18
c) 依据法规、标准、规范或工艺规程的准则进行2级的评价；	N/A	18
d) 形成检测报告。	10	10
合计	45	64
合计1、2、3部分	100	100

D.2 2 级笔试评分

表 D.2 给出了 2 级实践作业指导书考试的百分权重指南，作为评分依据。

表 D.2 2 级作业指导书考试的百分权重指南

无损检测作业指导书编制 (2 级报考人)	最大百分比
a) 前言 (范围、引用文件) ;	5
b) 人员;	5
c) 设备/耗材使用;	5
d) 产品 (描述或图纸, 包括关注区和检测目的) ;	10
e) 检测条件, 包括检测准备;	10
f) 实施检测的详细说明;	40
g) 检测结果的记录和分类;	20
h) 报告结果。	5
合计	100

D.3 3 级主要方法考试 F 项权重

表 D.3 给出了 3 级无损检测工艺规程考试的百分权重指南, 作为评分依据。

表 D.3 3 级无损检测工艺规程考试的百分权重指南

科目	最大百分比
第1部分: 通用	
a) 范围 (应用领域、产品) ;	2
b) 文件控制;	2
c) 规范性引用文件和补充资料。	4
合计	8
第2部分: 无损检测人员	2
第3部分: 材料和设备	
a) 主要的无损检测设备 (包括界定校准状态和预检测可用性校验) ;	10
b) 辅助设备 (参考和校准时块、耗材、测量设备、观察工具, 等等) 。	10
合计	20
第4部分: 试件	
a) 物理状态和表面准备 (温度、接近、防护层的去除、粗糙度, 等等) ;	1
b) 被检区域和体积的描述, 包括参考基准面;	1
c) 预检不连续。	3
合计	5
第5部分: 检测的实施	
a) 所使用的无损检测方法和技术;	10
b) 装置的调整;	10
c) 检测的执行 (包括参考无损检测作业指导书) ;	10

表 D.3 3 级无损检测工艺规程考试的百分权重指南（续）

科目	最大百分比
d) 不连续的特征。	10
合计	40
第6部分：验收准则	7
第7部分：检测后的程序	
a) 不合格产品的处置（标签、隔离）；	2
b) 重新覆盖防护层（若有要求）。	1
合计	3
第8部分：检测报告的编制	5
第9部分：综合表现	10
总分	100

附录 E
(资料性)
无损检测工程

E.1 概述

无损检测工程包含了与无损检测有关的所有活动，包括从检测设备的设计到同一工业或技术装置所属设备（制造阶段和服役阶段）进行的无损检测准备、执行和验证工作的责任。

E.2 覆盖活动的不完全列表

活动包括以下内容：

- a) 在设计阶段，定义需考虑的要求，和/或验证设备在制造阶段及适用服役阶段的可检性；
- b) 选择用于制造和/或在役的无损检测技术；
- c) 不同法规和标准中具体解决方案的比较；
- d) 无损检测程序的制定或验证；
- e) 无损检测供应商的技术评价；
- f) 无损检测技术评价，尤其是在专业知识方面；
- g) 不符合的处理（技术评价）；
- h) 通过实践应用给客户及相关的安全部门适当的解释；
- i) 负责无损检测的设施；
- j) 无损检测人员活动的协调和监督；
- k) 资质——无损检测技术的验证：
 - 1) 建立输入信息包括检测目标；
 - 2) 公开必要的实物模型定义，有必要时进行盲检；
 - 3) 执行实践检测；
 - 4) 编写技术论证，必要时进行建模；
 - 5) 无损检测工艺规程的编写及验证；
 - 6) 资格文件的准备及验证。
- l) 建立工业装置的在役检测项目的或建立这些项目的规定。

附录 F
(资料性)
特殊技术培训要求

F.1 总则

本附录考虑了在无损检测方法框架内发展起来的特定技术日益增长的应用。本附录也提供了在特殊技术中增加能力要求的指导。

本附录包含的无损检测特殊技术不旨在全面或排他性，因此，在未来其他技术变得显著且足以纳入本文件时，也为这些方法留出了空间。

直接申请 2 级需要完成表格中针对 1 级和 2 级的全部培训天数总和。直接申请 3 级需要完成表格中在适用的情况下针对 1 级、2 级和 3 级的全部培训天数总和。

N/A 表示不适用。

F.2 特殊技术推荐增加的培训天数

F.2.1 总则

表 F.1 ~ 表 F.4 给出了特殊技术的培训要求，是在表 2 给出相关方法的培训要求之外的补充要求。

注：表 F.1 ~ 表 F.3 的第一行是表 2 给出的基础方法的培训要求。

F.2.2 认证的有效性

在基础方法的证书有效期内，某一特殊技术的认证也是有效的。

表 F.1 泄漏检测(LT) 特定技术增加的培训要求

技术	缩写	培训要求 d		
		1级	2级	3级
泄漏检测 (见表2)		5	9	6
泄漏检测 - 压力	LT - P	3	4	N/A
泄漏检测 - 示踪气体	LT - TG	2	5	N/A

表 F.2 磁粉检测(MT) 特定技术增加的培训要求

技术	缩写	培训要求 d		
		1级	2级	3级
磁粉检测 (见表2)		3	2	4
磁粉检测 - 漏磁	MT - FL	1	2	N/A

表 F.3 超声检测(UT) 特定技术增加的培训要求

技术	缩写	培训要求		
		1级	2级	3级
超声检测 (见表2)		8	10	5
超声检测 - 衍射时差	UT - TOFD	5	5	N/A
超声检测 - 相控阵	UT - PA	5	5	N/A

表 F.4 超声检测(UT) 技术增加的先决条件

技术	1级	2级	3级
UT - TOFD	UT 1级	UT 2级	N/A
UT - PA	UT 1级	UT 2级	N/A

注： 表中的等级是可接受的最低认证等级。持有3级证书满足要求。

F.3 推荐射线检测 (RT) 特定技术推荐增加的培训天数

F.3.1 总则

表 F.5 ~ 表 F.6 给出的射线检测特殊技术的培训要求是指该技术所需的全部培训天数。

F.3.2 有效性

在基础方法的证书有效期内，某一特殊技术的认证也是有效的，技术限定范围除外。

表 F.5 射线检测(RT) 技术培训要求

技术	限定范围	缩写	培训要求		
			1级	2级	3级
胶片和数字		RT - FD	8	10	8
胶片		RT - F	5	10	5
数字		RT - D	5	10	5
计算机层析成像		RT - CT	4	5	5
实时成像		RT - S	4	4	5
	射线底片评价	RT - FI	N/A	8	N/A
	数字图像评价	RT - DI	N/A	8	
	射线底片和数字图像评价	RT - FDI	N/A	9	

注： 目前，表 2 给出的 RT 培训是指胶片技术 (RT - F)。

当培训大纲与 ISO/TS 25107 给出的内容一致时，需关注多种情况，包括射线检测胶片技术和数字技术 (RT - FD)。

F.3.3 胶片技术转变为数字技术增加的培训要求

报考人持有胶片技术 (RT - F) 认证在转换为数字技术 (RT - D) 认证时，需接受额外的培训，见表 F.6。

表 F.6 RT - F 转 RT - D 增加的培训要求

方法	技术	缩写	1级	2级	3级
RT	数字射线	RT - D	3d	5d	3d

附录 G
(资料性)
心理测量学准则

如果认证机构决定在笔试中选择使用心理测量学准则，则应满足以下要求。

- 本文件涉及的试题均指可评分的试题，但在计算考试时间时，应关注所有试题（包括可评分试题和不可评分试题）。
- 可评分试题是指提交给认证机构（或授权资格鉴定机构）并获得批准和验证的试题，并录入题库。不可评分试题（不用于判定合格/不合格）是指为未来考试而设计和批准使用，但尚未经过统计验证的试题。在作为可评分试题使用之前，按照认证机构规定的最低使用数量和项目分析方法确认试题有效性。
- 最低通过分数应为70%。
- 考试评分应按照认证机构制定的心理测试过程进行测试。

参 考 文 献

- [1] ISO/TS 22809 Non - destructive testing—Discontinuities in specimens for use in qualification examinations
 - [2] ISO/TR 25107 Non - destructive testing—NDT training syllabuses
 - [3] ISO/TR 25108 Non - destructive testing—NDT personnel training organizations
 - [4] CEN/TR 14748 Non - destructive testing—Methodology for qualification of Non - destructive tests
-

⚠ 版权声明

中国标准在线服务网(www.spc.org.cn)是中国标准出版社委托北京标科网络技术有限公司负责运营销售正版标准资源的网络服务平台，本网站所有标准资源均已获得国内外相关版权方的合法授权。未经授权，严禁任何单位、组织及个人对标准文本进行复制、发行、销售、传播和翻译出版等违法行为。版权所有，违者必究！

中华人民共和国

国家标准

无损检测 人员资格鉴定与认证

GB/T 9445—2024/ISO 9712: 2021

*

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.net.cn

服务热线：400-168-0010

2024 年 9 月第一版

*

书号：155066 · 1 - 76624

版权专有 侵权必究



GB/T 9445-2024