



中华人民共和国国家标准

GB/T 19333.5—2003/ISO 19105:2000

地理信息 一致性与测试

Geographic information—Conformance and testing

(ISO 19105:2000, IDT)

2003-11-19 发布

2004-06-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

前 言

GB/T 19333 的本部分等同采用国际标准 ISO 19105:2000(E)《地理信息 一致性与测试》(英文版)。

考虑我国实际应用的需要,本部分在采用国际标准时进行了以下编辑性修改:

- a) “本国际标准”一词改为“本部分”;
- b) 删除了国际标准的前言;
- c) 本部分的引言采用了 ISO 19105 的引言,但作了少量修改;
- d) 用已经等同采用了的国家标准名称和代号替代了 ISO 19105 标准文本中述及的被等同采用的国际标准名称和代号;
- e) ISO 19105 标准文本中出现的“ISO 地理信息系列性标准”、“ISO 地理信息标准”被替代为“地理信息系列国家标准”、“地理信息国家标准”;
- f) 增加了资料性附录 C。

ISO 19100 系列标准是国际标准化组织地理信息技术委员会(ISO/TC 211)研制的以“地理信息”为总标题的一整套结构化地理信息标准,其内容涵盖了地理信息管理、应用和服务的各个方面,预计我国将结合国内实际需求,等同或修改采用其中的大部分标准,陆续制定以“地理信息”为总标题的结构化地理信息系列国家标准,本部分中的“地理信息系列国家标准”或“地理信息国家标准”即专指此类标准。有关 ISO 19100 系列标准的具体信息参见本部分附录 C。

本部分是结构化地理信息系列国家标准中的一项基础性标准,凡属地理信息系列国家标准中的每一个标准都需要遵照本标准所阐述的规则来设计具体的一致性条款,凡是声明与地理信息国家标准相一致的对象都应依照本标准所给出的框架和规程来执行一致性测试。

本部分的附录 A 是规范性附录,附录 B 和附录 C 是资料性附录。

本部分由全国地理信息标准化技术委员会提出并归口。

本部分起草单位:中国标准化研究院。

本部分主要起草人:李小林、董连续、邢立强、冯卫、刘植婷。

引 言

地理信息标准化工作的目的是:为直接或间接关联着地球上地点的对象或现象的信息建立结构化系列标准。这些标准可以为地理信息规定方法、工具和服务,以用于数据管理(包括定义和描述)以及在不同用户、系统、地点之间以数字/电子形式来获取、处理、分析、存取、表现和传输地理信息数据。该项工作将在可能的情况下被连接到信息技术和数据方面的适当标准上,并且为使用地理数据的部门性具本应用开发提供框架。

本部分为测试提供了框架、概念和方法论,提出了声明与地理信息系列国家标准相一致时所要达到的准则。本标准以描述开放系统互连(OSI)领域一致性与测试的 GB/T 17178.1、描述工业自动化系统与集成领域一致性与测试的 GB/T 16656.31 和描述用于计算机图形和图像处理领域一致性与测试的 GB/T 17555 等三项国家标准的部分内容为基础。除三项标准中所描述的一致性测试框架被用于本标准外,为了适用于地理信息这个特定领域,有些概念已被修改。

如果不能对数据和系统进行确定是否与相关的地理信息标准相一致的测试,就不能完全达到数字地理信息领域标准化的目标。一致性测试是根据某项标准所要求的专门特性来测试待测产品,以便确定该产品一致性实现的程度。一致性测试包含有实现能力的测试,它既要对照相关标准中的一致性要求,也要对照实现能力的声明。

用于地理信息系列国家标准的抽象测试套件(ATS)框架是标准化的。ATS 的标准化需要有国际通用的定义,并采用通用的测试方法论以及适当的测试方法和规程。本标准的目的是:定义测试方法论,为特定的 ATS 提供框架,并定义一致性测试期间应遵守的规程。

本部分也包括测试方法,然而期待使用本标准所定义的测试方法的任何组织宜仔细考虑其有关适用性的约束。一致性测试不包括健壮性测试、验收测试和性能测试,因为各类地理信息标准对这些方面不规定要求。

本部分的主体结构如下:第 5 章给出了一致性总体框架,该框架含有一致性实现的定义;第 6 章描述了一致性测试方法论;第 7 章讨论了用于测试地理信息国家标准一致性的可行的测试方法;第 8 章论述了 ATS 与可执行测试套件(ETS)两者之间的关系;附录 A 提供了撰写一致性条款的指南和相关模板;附录 B 给出了一致性测试的管理性组织机制;附录 C 提供了 ISO 地理信息系列标准概貌信息;最后列出了与一致性测试有关的参考文献。

地理信息 一致性与测试

1 范围

本部分规定了测试的框架、概念和方法论,给出了声明与地理信息系列国家标准相一致时所要达到的准则,并为确定抽象测试套件(ATS)以及定义在一致性测试期间应遵守的规程提供了框架。一致性的声明可以是针对数据、软件产品或服务的,或者是由规范(包括专用标准或功能标准)来作出的。

地理信息标准一致性的测试方法与准则的标准化,将有助于对其他标准的一致性验证。可验证的一致性对地理信息用户实现数据传输与共享是极为重要的。

本部分适用于一致性测试的各个阶段,这些阶段突出地表现为下列主要活动:

- a) 与地理信息系列国家标准相一致的 ATS 的定义;
- b) 与地理信息系列国家标准相一致的测试方法的定义;
- c) 由测试实验室为某一客户实施的一致性评价过程,最终生成一致性测试报告。

本部分对地理信息系列国家标准进行一致性测试时所应遵守的规程规定了要求,提供了指导。它只包含满足下列目的所需的信息:

- a) 在作为一致性度量的测试中获得可信度;
- b) 使在不同地点、不同时间进行相应测试的结果具有可比性;
- c) 便于参与上述活动的各方之间的交流。

本部分在资料性附录 B 中提供了(可伴随在一致性测试之后的管理规程)认证框架。

下列几项不属于本标准的范围:

- a) 对采购与合同要求的描述。
- b) 根据特殊应用或特殊系统所规定的测试方法来进行的测试。
- c) 验收测试、性能测试和健壮性测试。

本部分建立的框架中含有可执行测试套件(ETS)的概念。ETS 的性质决定了不可能对其进行标准化;因此,ETS 的标准化不属于本标准的范围。

2 一致性

2.1 一致性要求

本部分定义了两种一致性类别:A 类与 B 类。A 类是关于规范(包括任何专用标准或功能标准)与作为一个整体的地理信息系列国家标准之间的一致性。B 类是关于一致性条款的一致性,这些一致性条款由本部分所定义。对于专用标准而言,除 A 类一致性之外,其更进一步的一致性要求由 ISO 19106 给出¹⁾。

注:附录 A 中定义了一致性。

2.2 抽象测试套件

2.2.1 A 类一致性的测试用例

- a) 测试目的:验证与地理信息系列国家标准的一致性。
- b) 测试方法:人工检验所有声明与地理信息系列国家标准相一致的规范(包括专用标准和功能标准)是否具有一致性条款。其一致性条款不应与地理信息系列国家标准中的任何一项标准的一致性相排斥。一致性测试应按照本部分第 6 章来执行。使用的测试方法应符合本部分第

1) ISO 19106 将由全国地理信息标准化委员会负责组织转化成为地理信息系列国家标准中的一项标准。

7 章。

c) 引用:GB/T 19333.5。

d) 测试类型:能力测试。

2.2.2 B 类一致性的测试用例

a) 测试目的:验证一致性条款的写法是否正确。

b) 测试方法:人工检验一致性条款是否按本标准规范性附录 A 的规定进行编写。

c) 引用:GB/T 19333.5,附录 A。

d) 测试类型:能力测试。

3 术语和定义

以下术语和定义适用于本部分:

3.1

抽象测试用例 abstract test case

针对特定要求的一般性测试。

注:抽象测试用例是导出可执行测试用例的形式化基础。在抽象测试用例中包含有一个或多个测试目的。一个抽象测试用例不取决于实现,也不取决于数值。它应当是完整的,足以将测试判定明确地分配到每个潜在的可观察到的测试结果(即测试活动的后果)之中。

3.2

抽象测试方法 abstract test method

用于测试实现的方法,它与特定测试过程无关。

3.3

抽象测试模块 abstract test module

相关的抽象测试用例的集合。

注:抽象测试模块可以层次式嵌套。

3.4

抽象测试套件 abstract test suite

ATS

抽象测试模块,它规定了实现一致性所要满足的全部要求。

注:抽象测试套件在一致性条款中进行描述。

3.5

验收测试 acceptance testing

〈用户〉决定一个实现是否满足验收准则以及用户能否接受该实现的过程。

注1:这个过程包括几种类型测试(例如:功能、容量、性能测试)的设计和执行,用来表明该实现满足用户要求。

注2:验收测试不作为一致性测试的一个部分。

3.6

基本测试 basic test

初始能力测试,目的是确定那些明显的不一致内容。

3.7

能力测试 capability test

为确定一个被测实现(IUT)是否符合测试目的所描述的某标准的具体特性而设计的测试。

3.8

一致性 conformance

满足规定的要求。

3.9

一致性评价过程 conformance assessment process

对某标准实现的一致性进行评价的过程。

3.10

一致性条款 conformance clause

为满足标准要求而必须规定的条款。

3.11

一致性测试 conformance testing

对产品进行的测试,以便确定该产品一致性实现的程度。

3.12

一致性测试报告 conformance test report

与具体标准一致性程度的概要以及支持给出这一总体概要的全部测试细节。

3.13

一致性实现 conforming implementation

满足要求的实现。

3.14

可执行测试用例 executable test case

对满足特定要求的实现所进行的专门测试。

注:抽象测试用例赋值后的实例化结果。

3.15

可执行测试套件 executable test suite

ETS

可执行测试用例的集合。

3.16

失败判定 fail verdict

不一致的测试判定。

注:不一致可能是与测试目的不符,也可能是与相应标准中的一项或数项一致性要求不符。

3.17

证伪测试 falsification test

在实现中寻找错误的测试。

注:一旦发现错误,即可得出实现不符合标准的结论;然而,没有发现错误并不意味着实现就符合标准。与验证测试相比,证伪测试仅能表明不一致性。出于技术和经济原因,在许多情况下,证伪测试作为一致性测试中的一种测试方法而被采纳。

3.18

实现 implementation

规范的实施。

注:在地理信息系列国家标准的相关环境中,实现包括地理信息服务和数据集的规范。

3.19

实现一致性声明 Implementation Conformance Statement

ICS

规范的可选项已得到实现的声明。

3.20

实现的测试补充材料 Implementation eXtra Information for Testing

IXIT

陈述包含全部与 IUT 及其相应被测系统(SUT)的有关信息,这些信息将能够使测试实验室针对这个 IUT 运行一个适当的测试套件。

注:IXIT 通常提供关于 SUT 中概念的组织与存储、关于 SUT 的访问与修改手段等方面的细节。

3.21

无结论判定 inconclusive verdict

既不能判定为通过、又不能判定为失败的测试判定。

3.22

不一致 non-conformance

未能满足一项或数项规定的要求。

3.23

通过判定 pass verdict

具有一致性的测试判定。

3.24

性能测试 performance testing

对 IUT 性能特征的测量,例如:不同情况下的吞吐量、响应能力等等。

注:性能测试不作为一致性测试的一个部分。

3.25

健壮性测试 robustness testing

确定 IUT 处理含错误数据的能力的过程。

注:健壮性测试不作为一致性测试的一个部分。

3.26

被测系统 System Under Test

SUT

支持 IUT 所需要的计算机硬件、软件及通讯网络。

3.27

测试实验室 testing laboratory

完成一致性评价过程的组织。

3.28

验证测试 verification test

对 IUT 是否正确开展严格证明的测试。

4 缩略语

本标准使用以下缩略语:

ATS:抽象测试套件;

ETS:可执行测试套件;

ICS:实现一致性声明;

IUT:被测实现;

IXIT:实现的测试补充材料;

SUT:被测系统。

5 一致性总体框架

5.1 概述

在地理信息系列国家标准的相关环境中,如果某个实现满足地理信息系列国家标准应用的一致性要求,那么该实现就表现出一致性。这些一致性要求被表述在每个地理信息国家标准的一致性条款中。

5.2 一致性条款

所有可测试的地理信息国家标准都含有一致性条款。一致性条款规定了声明与该标准相一致时必须满足的全部要求。一致性条款是一致性测试的切入点。

本标准附录 A 给出了一致性条款的要求。

5.3 一致性要求

一致性要求可被分为:

- a) 必选要求:这些要求在任何情况下都应遵守;
- b) 条件必选要求:如果在规范中提出的条件适用,则应当遵守这些要求;
- c) 可选要求:假如需要遵守某些可应用的选项要求,那么就可以选择这些要求以适应实现。

此外,一致性要求可用不同方式表述:

- a) 肯定:说明什么是需要做的;
- b) 否定:说明什么是不需要做的。

为了管理像专用标准这类的国家标准子集的可选集合,应规定一致性级别(见规范性附录 A)。

5.4 实现一致性声明

为了评定一个特定实现的一致性,应当有一份关于选项已被实现了的声明。这将有助于该实现对照相关要求(只能是对照这些要求)来进行一致性测试。这样的声明称为“实现一致性声明(ICS)”。这个声明只包含相关地理信息国家标准所规定的要求框架之内的选项,而不应包括该框架以外的选项。

这个声明使测试实验室更好地理解用于一致性评价过程中的被测系统(SUT),并有助于识别测试域的边界。

这个声明可通过使用 ICS 问卷产生。ICS 问卷可由测试实验室提供,它是作为框架使用的一张调查表,可将那些承担一致性测试所必需的 SUT 能力文档化。

关于 ICS 的进一步信息,参见 GB/T 17178.1^[2]、ISO 9646^[3,4] 和 GB/T 16656.31^[5]。

5.5 一致性实现

一致性实现应满足地理信息国家标准应用的一致性要求,并且应与 ICS 相一致。这种实现应当通过了测试域内设立的所有测试,包括它所声明支持的任何可选性要求的测试。一致性实现可以支持相应的国家标准中不曾描述的附加能力,条件是这些能力在该标准中并不是明令禁止的。

6 一致性测试方法论

6.1 概述

本章描述了一致性测试方法论、所使用的一致性测试的不同类型,以及客户必须提供给测试实验室的其他信息。

6.2 一致性测试类型

6.2.1 综述

一致性测试的目标是确定所测试的实现是否与相关的地理信息国家标准所表述的要求相一致。根据测试类型提供的一致性的指明范围,测试可确定为两种类型:

- a) 基本测试:提供与 IUT 相一致的初步证明。如果 ATS 规定测试被用作基本测试,则这些测试应被用于一致性评价过程的初始。基本测试是标准化测试²⁾。
- b) 能力测试:检验可观察到的 IUT 能力与 ICS 所声明的能力相一致。在相应的地理信息国家标准所规定的一致性要求的整个范围内,能力测试尽可能提供全面的测试。能力测试是标准化

2) 可执行测试用例可根据这些基本测试获得,因而在到测试实验室进行基本测试及能力测试的应用之前,可进行系统测试(内部测试)。对于能力测试,也可同样如此,只是以上所述对基本测试更为适用。

测试。

一致性条款中所规定的 ATS 指明,哪些能力测试应作为基本测试。ATS 不包括能力测试集合以外的基本测试。在简单情况下,可能不需要基本测试。

6.2.2 基本测试

基本测试提供 IUT 的有限测试,以便确定是否适合执行更加详尽的测试。基本测试可以是抽象的或可执行的形式。在决定是否进行详尽的能力测试之前,基本测试可被用来确定一致性程度。基本测试是简单的能力测试,一致性条款宜确定那些可作为基本测试的测试用例。

基本测试应当用于:

- a) 检测明显不一致的情况,并且
- b) 作为初始步骤,用以决定是否进行能力测试。

基本测试不应当单独用于:

- a) 决定实现是否一致,或者
- b) 保证断定失败的原因。

6.2.3 能力测试

能力测试可以是抽象的或可执行的形式,在一项标准规定的一致性要求的整个范围内宜尽可能对实现进行详尽能力测试。检验必选能力和那些在 ICS 中被确定由 IUT 支持的可选能力时宜提供能力测试。

能力测试应当用于:

- a) 检验 IUT 能力是否符合一致性要求,也就是确定实现是否具有 consistency,并且
- b) 调查失败原因。

能力测试不应当用于:

- a) 详细测试与每一个已实现能力有关的行为,或者
- b) 保证已实现能力的完整性。

在 ATS 之内的抽象能力测试是标准化测试。

6.3 实现的测试补充材料

为了测试一个实现,测试实验室需要有关 IUT 和测试所在环境的信息。客户提交的测试实现应提供上述信息作为实现的测试补充材料(IXIT)。使用由 IXIT 问卷创建的问答程序可以完成 IXIT。

IXIT 应包括:

- a) 测试实验室所需要的关于 IUT 的信息,以便能够针对该 IUT 而运行适当的可执行测试套件并分析其结果;
- b) 相关 ICS 的引用和其他的管理信息。

IXIT 不应与相关的 ICS 相冲突,这种相容性的检验应在测试的准备期间就已进行,以排除任何不相容性。当 ICS 向测试实验室提出测试域定义的信息时,IXIT 提出如何执行测试的信息。尤其是提出 SUT 中概念的储存和组织、以及访问和修改 SUT 方法等方面的细节。IXIT 还包括 IUT 概念与相应的地理信息国家标准之间的转换规则系统。每个一致性评价过程都应有一个 IXIT。

关于 IXIT 的进一步信息,参见 GB/T 17178.1^[2]、ISO 9646^[3,4] 和 GB/T 16656.31^[5]。

6.4 一致性评价

6.4.1 过程综述

一致性评价过程围绕着全部一致性测试活动进行,这些活动是确定相应的地理信息国家标准的一致性实现所必需的。

一致性评价过程包括四个阶段:

- a) 测试准备；
- b) 测试运行；
- c) 结果分析；
- d) 一致性测试报告。

一致性评价过程如图 1 所示。

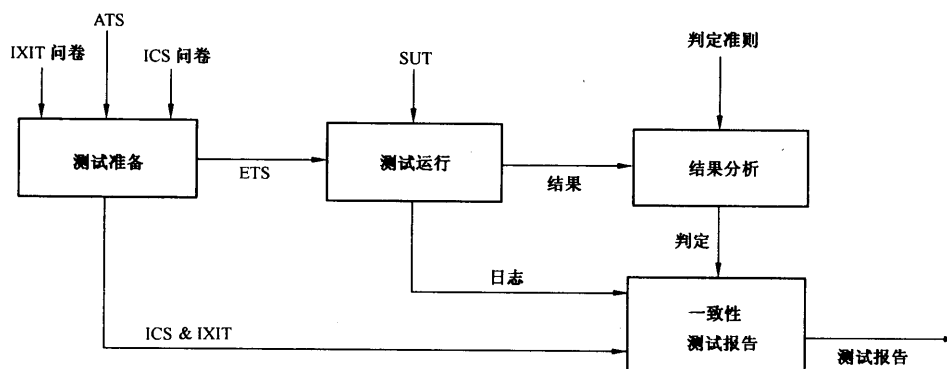


图 1 一致性评价过程概况

6.4.2 测试准备

测试准备阶段宜包括下列各个步骤：

- a) 生成管理信息；
- b) 生成用于测试的 ICS 和 IXIT；
- c) 确定测试方法和 ATS；
- d) 根据相应的一致性要求，通过分析一致性声明而进行 ICS 复查；
- e) 复查 IXIT，包括对照相应的 ICS 进行相容性检验；
- f) 基于 ICS 和 IXIT，选择初始抽象测试用例，并为参数赋值；
- g) 准备 SUT；

注：在为测试运行阶段提交 IUT 之前，使客户能够运行 IUT 的可执行测试用例。

- h) 选择最终的抽象测试用例。

通过选择抽象测试用例，并为参数赋值（上述步骤 f）和步骤 h）），即可产生可执行测试套件。此时，IUT 和一致性评价过程的范围被固定，之后不能再有变化。这是客户和测试实验室之间的协议所确定的。

6.4.3 测试运行

测试运行是执行可执行测试套件的过程，是在一致性日志中记录所观察的测试结果和其他相关信息的过程。IUT 的输入和源于测试用例执行所观察的测试结果都应在一致性日志中记录。记录和保存测试运行阶段 IUT 产生的所有信息，对分析阶段和审核目的都是必要的。

6.4.4 结果分析

结果分析应通过对照抽象测试用例所规定的判定准则评价所观察的测试结果来进行。虽然测试运行和结果分析阶段之间有显著区别，但两者在时间上可以有重叠。

测试判定可以声明为：通过、失败或无结论。通过和失败是两种主要的判定，但在个别情况下不得不采用无结论判定。对于每个失败或无结论的判定都应给出理由；也可同时一并提供资料性信息。

- a) “通过判定”意味着所观察的测试结果对于关注的测试目的的一致性要求提供了一致性证据，所观察的测试结果相对于相应的标准和 ICS 是有效的；

- b) “失败判定”意味着所观察的测试结果表明:或者相对于测试目的不一致,或者相对于相应的标准中的至少一项一致性要求不一致;

例:异常终止——不管什么理由,可执行测试用例的执行过程过早终止。

- c) “无结论判定”意味着所观察到的测试结果展现出既不是通过判定也不是失败判定。这种判定只宜出现在非常个别的情况中。

例:测试用例错误。

对于特定的测试结果,应给予采用与特定抽象测试用例相关的判定准则作出的测试判定。

已确定的测试判定应当综合成一份 IUT 总体概要。

6.4.5 一致性测试报告

一致性测试结果应当在一致性测试报告中叙述。该报告应当分为两部分:概要和详细信息。每一份一致性测试报告应当使用问卷生成。第一部分应当是 IUT 的一致性状态的总体概要,这一总体概要应当提供判定概述,其中的判定得自于一致性评价过程中执行测试用例的结果。第二部分应当文档化全部可执行测试用例的结果,其依据是含有所观察的测试结果的一致性日志,同时还应参照相关的按具体标准实施一致性评价过程的全部必要文件。

6.5 一致性评价过程的内在特性

6.5.1 结果的可重现性

为达到一致性测试的可信目的,要求无论什么时候执行一个给定的 SUT 可执行测试用例,其运行结果都应当是相同的。应该可以做到执行一个完整的可执行测试套件而得到的结果与另一次运行的结果等同。

6.5.2 结果的可比较性

为达到一致性测试的目的,关于 IUT 一致性的总体概要宜与进行测试的测试实验室无关。无论是由提供者(第一方)、用户(第二方),或者是任何(第三方)测试实验室所做的测试,所有与一致性测试有关的规程的标准化应当产生一份与 IUT 相应的可比较的总体概要。

为达到这一目的,须考虑一些重要因素,包括:

- a) 仔细设计和明确规定抽象测试用例,以指出那些必须满足的一致性要求,以及在适当情况下允许具有灵活性时如何判定;
- b) 当有必要重复运行测试用例时,测试实验室所遵守规程的详细规定;
- c) 一致性测试报告的问卷;
- d) 编写一致性测试报告步骤的详细规定。

6.5.3 结果的可审核性

为了保证正确遵守所有规程,复审所观察的可执行测试套件运行的结果是必要的。无论结果分析是人工或自动方式完成,所有的输入和输出都应被每一个所执行的测试用例记录下来。形成每一个测试运行的一致性日志是测试实验室的职责。

7 测试方法

7.1 概述

地理信息具有复杂性和多面性,地理信息国家标准要论及它的大多数方面。这些地理信息国家标准的实现可以反映地理信息不同的方面。这意味着能够用于测试上述实现的方法将是多种多样的。

7.2 一致性测试方法

7.2.1 综述

一致性测试有两种通用方法:

- a) 验证测试,即使用严格的正确性证明方法。这种方法能对一个实现的一致性进行明确、穷尽地例证。
- b) 证伪测试。

建议尽可能使用第一种方法进行一致性测试。然而,由于技术与经济的原因,大多数标准的规模与复杂性经常导致使用正确性证明方法是不现实的。因此,作为一种可行的方法,证伪测试已成为用于一致性测试可接受的方法。证伪测试是根据一项标准,为一个实现开发特定的测试集合或套件,以检测该实现中的错误的一种方法。通过将测试集中在一项标准的关键内容上,证伪测试试图为一个具有需求能力的实现提供可信度。用这种手段,一个在特定测试或特定测试集合中失败的实现,能够被判定不符合标准。然而,即使一个实现已经在完整测试套件中产生了正确的结果,仍不能完全确信该实现符合标准。这是因为,与正确性证明方法不同,证伪测试不能保证一个特定的测试套件能够覆盖一项标准的全部内涵。

为达到地理信息系列国家标准的目的,单一的方法或复合的方法都可以在一致性测试中使用。不管采用哪一种形式,一致性测试通常都由实现测试的可执行软件自动执行。然而,就地理信息国家标准而论,非自动化的人工测试也可以用于执行证伪测试。有关这方面的解释参见 7.2.3。

7.2.2 自动测试

自动测试可以用软件系统实现所要求的测试,它既可用于验证测试,也可用于证伪测试。除了具体的信息技术测试(例如测试数据格式)外,某些测试是地理信息所特有的。几何结构的测试就是这种类型的测试。

例如:一个软件系统能够检验一个矢量数据集是否形成一个多边形。

鉴于可以有多种测试方法,因而应当报告所使用的测试方法。

7.2.3 人工测试

当自动测试过于复杂且(或者)需要人为判断时,就可能需要进行人工测试。在人工测试中,为了执行测试,客户和一致性测试人员可以共同检查输出,并依据输入进行比较。

就标准而言,人工测试只宜在自动测试行不通的情况下使用。在人工测试中,需要有助于决定测试判定的明确准则。

7.3 一致性测试的地理信息范畴

在地理信息系列国家标准的框架中,地理信息数据集和地理信息服务分成下列主要范畴:

- a) 地理数据模型与算符,包括空间模式,时间模式,应用模式规则,空间算符;
- b) 地理数据管理,包括编目,基于坐标的空间参照,基于地理标识符的空间参照,质量基本原理,质量评价过程,元数据;
- c) 定位服务,图示表达服务,编码服务,以及其他服务;
- d) 专用标准和功能标准。

可以对基于上述四类范畴的应用模式和服务使用 7.2 所描述的方法进行一致性测试。

8 抽象测试套件与可执行测试套件

8.1 概述

在一致性条款中,ATS 由抽象测试模块和抽象测试用例组成层次结构,其中最底层由抽象测试用例构成。而抽象测试模块常常分成抽象测试用例和其他的抽象测试模块。图 2 显示了这种层次结构的一个例子。

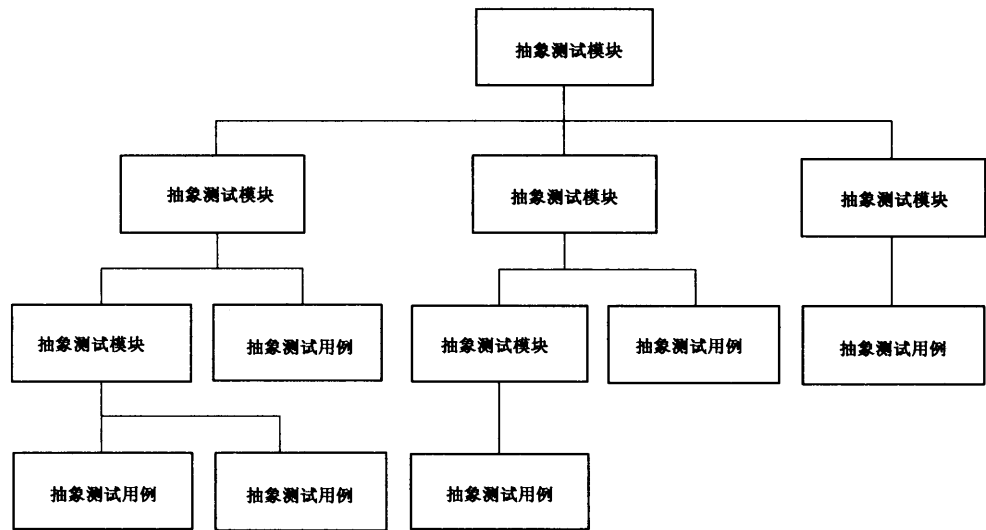


图 2 抽象测试套件层次结构示例

每个抽象测试用例至少应执行取自相应的国家标准的一项测试目的。在 ATS 的层次结构内部，嵌套的抽象测试模块可以被用于提供一个抽象测试用例的逻辑排序。抽象测试模块可以被嵌套至任意深度。它们可以被用于辅助 ATS 的设计、开发或理解。每个抽象测试模块由 0 个、1 个或多个抽象测试用例组成。一个 ETS 是一个 ATS 的实例化结果，全部从属于实现的参数在这里都被赋予了具体的数值。

每个地理信息国家标准的一致性条款都要描述一个 ATS，该 ATS 具有在上面所描述的层次结构。

8.2 测试目的

每一个抽象测试模块或抽象测试用例都应包含测试目的，用以提供关于预期所达到目标的精确描述。

例：“测试多边形线是由若干不能自相交线段生成的。”
一个 ATS 基础模块的测试目的可以成为该 ATS 的测试目的。

8.3 抽象测试用例

抽象测试用例应满足一个或多个测试目的的要求。抽象测试用例作为产生可执行测试用例的基础而使用，它不依赖于 IUT。

- 抽象测试用例应包含：
- a) 测试用例标识符；
 - b) 测试目的；
 - c) 测试方法(包括测试判定准则)；
 - d) 引用的具体标准；
 - e) 测试类型(或者是基本测试，或者是能力测试)。

8.4 可执行测试用例

- 可执行测试用例应包含：
- a) 测试用例标识符；
 - b) 测试目的；
 - c) 测试方法(包括测试判定准则)；

- d) ATS 特定部分的引用;
- e) 参数的值。

8.5 抽象测试用例和可执行测试用例的关系

可执行测试用例从抽象测试用例导出,并且应当具有能够在 IUT 上运行的形式。可执行测试用例来源于在抽象测试用例中赋予具体参数值的实例化结果。可执行测试用例对于每一个 IUT 来说可能是唯一的。

附 录 A
(规范性附录)
一 致 性 条 款

A.1 概述

为使一项标准有效、实用,能够清楚地确定该标准的一致性是很重要的。为此,所有可测试的地理信息国家标准都需要在其第2章中给出一致性条款。

一致性条款是一致性测试的切入点。检验一个实现是否符合某项标准,首先要检查一致性条款,以便决定必须检验哪些内容。因而,一致性条款应当清楚地表述声明与某项标准相一致时所应满足的要求。

本附录为完成地理信息国家标准一致性条款的撰写提供了指南。

A.2 简单的一致性条款

为使一个实现能声明与地理信息国家标准相一致,一致性条款应从叙述需要满足的要求着手。一致性条款应按下列格式撰写:

2 一致性

2.1 一致性要求

任何声明与本标准相一致的产品都必须通过下面抽象测试套件所描述的全部要求(抽象测试套件的定义在GB/T 19333.5中给出)。

2.2 抽象测试套件

(ATS接此处之后。)

具体要求应在抽象测试套件(ATS)中陈述。如果ATS太长,可以把它放在标准的附录中。在这种情况下,一致性条款(即标准的第2章)应当明确地指明ATS所在之处。有关如何写ATS的阐述在A.4中给出。

A.3 分类别和级别的一致性条款

一致性类别可被用于定义不同种类的一致性要求。如果标准的某些内容是基于某种特定应用类别而不是其他类别,那么规定标准的全部内容作为必选是并不可取的。这样做势必让所有的应用都要满足所有的要求。为避免这个问题,就要用到一致性类别。

当标准中用到一致性类别时,它们应当在一致性条款中被定义。例如,三种一致性类别可以被定义如下:

2 一致性

2.1 一致性要求

本标准定义了三种一致性类别:A类、B类、C类(此处可以陈述一致性类别的预期应用)。任何声明与这些类别之一相一致的产品都必须通过类似下面抽象测试套件所描述的全部要求(抽象测试套件的定义在GB/T 19333.5中给出)。

2.2 A类一致性抽象测试套件

(A类一致性的ATS接此处之后。)

2.3 B类一致性抽象测试套件

(B类一致性的ATS接此处之后。)

2.4 C类一致性抽象测试套件

(C类一致性的ATS接此处之后。)

一致性类别的要求可以重叠。在这种情况下,ATS的部分内容就可以在不同的一致性类别之间共享。

一致性级别是一种特殊的一致性类别,在这里一个较高级别的要求包含了全部较低级别的要求。以下示例显示了定义在一致性条款中的三种一致性级别:

2 一致性

2.1 一致性要求

本标准定义了一致性的三种级别(此处可以陈述一致性级别的预期应用)。任何声明与这些级别之一相一致的产品都必须通过类似下面抽象测试套件所描述的全部要求(抽象测试套件的定义在GB/T 19333.5中给出)。

2.2 一致性级别1(低级)的抽象测试套件

(一致性级别1的ATS接此处之后。)

2.3 一致性级别2(中级)的抽象测试套件

(一致性级别2的ATS接此处之后。)

2.4 一致性级别3(高级)的抽象测试套件

(一致性级别3的ATS接此处之后。)

由于较高级别的一致性包含了全部较低级别的一致性要求,所以较高级别的ATS通常有一个指针指向较低级别的ATS。建议在ATS的结构中明确这种关系。

当一致性类别或级别被定义时,对每一个可应用的一致性类别或级别都应执行一致性测试。

A.4 如何构造ATS

A.4.1 概述

一个ATS被表示成一种抽象测试模块和抽象测试用例的层次结构。因为抽象测试模块和抽象测试用例的本质部分是它们的测试目的,所以一个ATS的构造由标识测试目的开始。

A.4.2到A.4.5用ISO 19113为例说明如何构造ATS。请注意这个例子并不是真实的ISO 19113的一致性条款。

A.4.2 标识测试目的

首先要做的事情是标识主测试目的。这将成为ATS根结点的测试目的。说得更明确些,就是必须回答下列问题:

“本标准规定了什么?”

回答这个问题通常是显而易见的。例如就质量基本原理的情况而言,它是“如何规定质量?”这样,质量基本原理的ATS根结点的测试目的就变成:“用质量基本原理的定义检验一致性。”

A.4.3 分解测试目的

一旦确定了主测试目的,就要继续分解它。分解标识ATS的子结点。说得更明确些,就是必须回答下列问题:

“为使实现与规定的测试目的相一致,必须满足什么要求?”

在质量基本原理示例中,答案可以是“它必须包含数据质量量化元素和数据质量定性化元素”。这样,我们现在就有了两个子结点:“检验数据质量量化元素的一致性”和“检验数据质量定性化元素的一致性”。

A.4.4 进一步标识和分解测试目的

这个过程持续下去,直到所有的测试目的都分解成足够小的单元,即抽象测试用例。在质量基本原理示例中,数据质量量化元素将进一步被分解成数据质量量化子元素,进而分成数据质量计量单位,它们足以作为抽象测试用例的基础。

另一方面,数据质量定性化元素可分解成三个部分:目的、数据志和使用,它们也必须小到足以作为抽象测试用例。

A.4.5 构造层次结构

当所有测试目的都被分解成抽象测试用例的时候,测试目的被聚集成形成标准的ATS。在质量基本原理示例中,最终的ATS在如下所示。请注意测试目的的层次结构自动地构成ATS的框架(关于抽象测试模块/用例的模板,见A.4.8)。

2.2 抽象测试套件

2.2.1 质量基本原理测试模块

2.2.1.1 质量基本原理

- a) 测试目的:检验质量基本原理定义的一致性。
- b) 测试方法:检验质量基本原理是否有两部分:数据质量量化元素(2.2.1.2)和数据质量定性化元素(2.2.1.3),并且看二者是否满足质量基本原理的要求。
- c) 引用:ISO 19113,×.×。
- d) 测试类型:基本测试。

2.2.1.2 数据质量量化元素测试用例

- a) 测试目的:检验数据质量量化元素定义的一致性。
- b) 测试方法:检验数据质量量化元素是否有数据质量量化子元素。如果有,检验它们是否与数据质量量化元素的定义相一致。此外,对每一个数据质量度量,检验它们是否属于在第×章中所描述的现行有效的数据质量度量。
- c) 引用:ISO 19113,×.×。
- d) 测试类型:基本测试。

2.2.1.3 数据质量定性化元素测试用例

- a) 测试目的:检验数据质量定性化元素定义的一致性。
- b) 测试方法:检验数据质量定性化元素是否具有三个部分:目的、数据志和使用,并且看它们是否如第×章中所描述的那样合法有效。
- c) 引用:ISO 19113,×.×。
- d) 测试类型:基本测试。

A.4.6 测试方法的注释

用于抽象测试模块的测试方法描述一般含有对其他条款的引用。在其之上也可以包括陈述,而不论其是必选的、可选的,还是条件必选的。具体测试方法应当在抽象测试用例中阐明。

A.4.7 引用的主要条款和测试类型

除了测试目的和测试方法以外,ATS还应包括其他两条信息项:引用和测试类型。引用指明被测试主体所应满足相应标准的条款,测试类型应当既可以是基本测试也可以是能力测试。一般说来,一个基本测试是执行详尽的能力测试之前进行的简单测试。当一般性的基本测试不能满足需要时,就可能需要由测试实验室进行服务的复杂能力测试。更进一步的信息参见本标准6.2。

A.4.8 抽象测试模块的模板

抽象测试模块应使用下列模板:

2.2.× 用于XXX的测试模块

2.2.×.1 XXX

- a) 测试目的:(测试目的)。
- b) 测试方法:(测试方法)。
- c) 引用:GB/T ×××××,×.×。
- d) 测试类型:基本测试/能力测试。

2.2.×.2 (组合的测试用例/测试模块)

2.2.×.3 (其他组合的测试用例/测试模块)

...

A.4.9 抽象测试用例的模板

抽象测试用例应使用下列模板:

- 2.2. × 用于 XXX 的测试用例
- a) 测试目的:(测试目的)。
 - b) 测试方法:(测试方法)。
 - c) 引用:GB/T ×××××,×.×。
 - d) 测试类型:基本测试/能力测试。

附 录 B
(资料性附录)
支 持 组 织

B.1 目的

本附录的目的是促进国家级一致性测试程序的完整性,以适应地理信息系列国家标准,并通过对支持组织的描述来促进国际上的协调。鉴于支持组织本身的框架并不是专门针对本标准的,所以它只是简略地描述。更多的细节见 ISO/IEC 17025^[1]。

B.2 背景

本附录提供了通过国家级和国际级认证机构、标准化机构来促进协作的流程,以便为认证建立共同的策略;这些机构应推进一致性测试结果和合格证书的多边互认,以适应地理信息系列国家标准的实现。这些协调活动的范围从包含在一致性测试服务中测试实验室的双边互认(例如:谅解备忘录)直至标准化机构对标准测试过程的审批。

B.3 责任机构

在一致性测试中,可以包含有国家级和国际级两种不同的管理机构。图 B.1 提供了一致性测试的国际级和国家级基本设施的整体框架。在这些组织中,管理委员会、认可机构、测试实验室和认证机构将在 B.4 至 B.7 中描述。

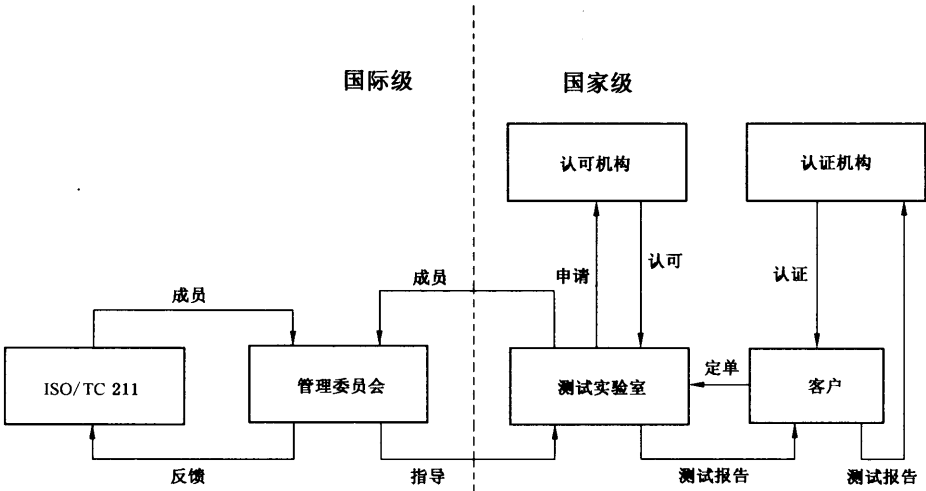


图 B.1 一致性测试的国际级和国家级基本设施框架

B.4 管理委员会

建立管理委员会的目的是:解决 ATS 被用于一致性测试时所出现的解释差异。管理委员会独立于国际标准化组织地理信息技术委员会(ISO/TC 211),并协助测试实验室解释 ATS 所要求的技术内容。

B.5 认可机构

认可机构执行形式化程序以保证测试实验室有资格实施具体类型的测试,它包括对测试实验室的

技术能力和公正性两个方面的认可。只有那些被认可的测试实验室才被允许执行形式化的一致性测试。

B.6 测试实验室

测试实验室执行一致性测试并向客户提交测试报告。此外,它还应客户的请求为认证机构提供测试报告。

B.7 认证机构

认证机构为颁发证书制定意义明确的准则,并且根据由测试实验室作出的测试报告颁发证书。凡是有一致性测试服务业务的国家都应当有认证机构。由于全世界的认证机构都采用同样准则,确保了测试结果的多边互认。在不需要区别认证机构的情况下,认证机构的职能可由认可机构来执行。

附 录 C
(资料性附录)
有关 ISO 19100 系列标准的信息

C.1 ISO 19100 系列标准编号及名称

ISO/TC 211 研制的 ISO 地理信息系列标准编号及名称见表 C.1, 其中 ISO/TS 表示技术规范, ISO/TR 表示技术报告, Amd 表示修正案。

表 C.1 ISO 19100 系列标准

| 编 号 | 名 称 | 备 注 |
|--------------|---|--------------|
| ISO 19101 | Geographic information—Reference model(地理信息 参考模型) | 已于 2002 年发布 |
| ISO 19102 | Geographic information—Overview(地理信息 综述) | 项目于 2001 年撤消 |
| ISO/TS 19103 | Geographic information—Conceptual schema language(地理信息 概念模式语言) | 计划 2003 年发布 |
| ISO 19104 | Geographic information—Terminology(地理信息 术语) | 计划 2003 年发布 |
| ISO 19105 | Geographic information—Conformance and testing(地理信息 一致性与测试) | 已于 2000 年发布 |
| ISO 19106 | Geographic information—Profiles(地理信息 专用标准) | 计划 2003 年发布 |
| ISO 19107 | Geographic information—Spatial schema(地理信息 空间模式) | 计划 2003 年发布 |
| ISO 19108 | Geographic information—Temporal schema(地理信息 时间模式) | 已于 2002 年发布 |
| ISO 19109 | Geographic information—Rules for application schema(地理信息 应用模式规则) | 计划 2003 年发布 |
| ISO 19110 | Geographic information—Feature cataloguing methodology(地理信息 要素编目方法) | 计划 2003 年发布 |
| ISO 19111 | Geographic information—Spatial referencing by coordinates(地理信息 基于坐标的空间参照) | 计划 2003 年发布 |
| ISO 19112 | Geographic information—Spatial referencing by geographic identifiers(地理信息 基于地理标识符的空间参照) | 计划 2003 年发布 |
| ISO 19113 | Geographic information—Quality principles(地理信息 质量基本原理) | 已于 2002 年发布 |
| ISO 19114 | Geographic information—Quality evaluation procedures(地理信息 质量评价过程) | 计划 2003 年发布 |
| ISO 19115 | Geographic information—Metadata(地理信息 元数据) | 计划 2003 年发布 |
| ISO 19116 | Geographic information—Positioning services(地理信息 定位服务) | 计划 2003 年发布 |
| ISO 19117 | Geographic information—Portrayal(地理信息 图示表达) | 计划 2003 年发布 |
| ISO 19118 | Geographic information—Encoding(地理信息 编码) | 计划 2003 年发布 |
| ISO 19119 | Geographic information—Services(地理信息 服务) | 计划 2003 年发布 |
| ISO/TR 19120 | Geographic information—Functional standards(地理信息 功能标准) | 已于 2001 年发布 |

表 C.1 (续)

| 编 号 | 名 称 | 备 注 |
|------------------|--|-------------|
| ISO 19120/Amd. 1 | Geographic information—Functional standards—Amendment 1(地理信息 功能标准 第1修正案) | 计划 2004 年发布 |
| ISO/TR 19121 | Geographic information—Imagery and gridded data(地理信息 影像与栅格数据) | 已于 2000 年发布 |
| ISO/TR 19122 | Geographic information—Qualifications and certification of personnel(地理信息 从业人员资格认证) | 计划 2003 年发布 |
| ISO 19123 | Geographic information—Schema for coverage geometry and functions(地理信息 Coverage 的几何与函数模式) | 计划 2004 年发布 |
| ISO 19124 | Geographic information—Imagery and gridded data components(地理信息 影像与栅格数据构成) | |
| ISO 19125-1 | Geographic information—Simple feature access—Part 1; Common architecture(地理信息 简单要素查询 第1部分:公共结构) | 计划 2003 年发布 |
| ISO 19125-2 | Geographic information—Simple feature access—Part 2; SQL option(地理信息 简单要素查询 第2部分:SQL 选项) | 计划 2003 年发布 |
| ISO 19125-3 | Geographic information—Simple feature access—Part 3; COM/OLE option(地理信息 简单要素查询 第3部分:COM/OLE 选项) | 计划 2003 年发布 |
| ISO 19126 | Geographic information—Profile—FACC data dictionary(地理信息 专用标准 要素与属性分类代码数据字典) | 计划 2004 年发布 |
| ISO/TS 19127 | Geographic information—Geodetic codes and parameters(地理信息 大地测量代码与参数) | 计划 2003 年发布 |
| ISO 19128 | Geographic information—Web map server interface(地理信息 万维网地图服务器接口) | 计划 2004 年发布 |
| ISO/TS 19129 | Geographic information—Imagery, gridded and coverage data framework(地理信息 影像、栅格及 coverage 数据框架) | 计划 2003 年发布 |
| ISO 19130 | Geographic information—Sensor and data models for imagery and gridded data(地理信息 影像、栅格数据传感器与数据模型) | 计划 2004 年发布 |
| ISO 19131 | Geographic information—Data product specifications(地理信息 数据产品规范) | 计划 2004 年发布 |
| ISO 19132 | Geographic information—Location based services possible standards(地理信息 确定地点服务的可接受标准) | |
| ISO 19133 | Geographic information—Location based services tracking and navigation(地理信息 确定地点的跟踪与导航服务) | 计划 2004 年发布 |
| ISO 19134 | Geographic information—Multimodal location based services for routing and navigation(地理信息 多样式确定地点的路由与导航服务) | 计划 2005 年发布 |

表 C.1 (续)

| 编 号 | 名 称 | 备 注 |
|--------------|---|-------------|
| ISO 19135 | Geographic information—Procedures for registration of geographical information items(地理信息 地理信息项目注册程序) | 计划 2004 年发布 |
| ISO 19136 | Geographic information—Geography Markup Language(地理信息 地理置标语言) | 计划 2004 年发布 |
| ISO 19137 | Geographic information—Generally used profiles of the spatial schema and of similar important other schemas(地理信息 广泛使用的空间模式及其他重要类似模式的专用标准) | 计划 2005 年发布 |
| ISO/TS 19138 | Geographic information—Data quality measures(地理信息 数据质量度量) | 计划 2004 年发布 |
| ISO 19139 | Geographic information—Metadata—Implementation specifications(地理信息 元数据 实现规范) | 计划 2003 年发布 |
| ISO 19140 | Geographic information—Technical amendment to the ISO 191 * * geographic information series of standards for harmonization and enhancements(地理信息 协调和加强 ISO 191××地理信息系列标准的技术修正案) | 计划 2003 年发布 |

C.2 关于 ISO 19100 系列标准的更进一步信息

可通过 <http://nfgis.nsd.gov.cn/isotc211/>和 <http://www.isotc211.org/>网址进行查询。

参 考 文 献

- [1] ISO/IEC 17025:1999 标定与测试实验室权限的基本要求
 - [2] GB/T 17178.1—1997 信息技术 开放系统互连 一致性测试方法和框架 第1部分:基本概念(IDT ISO/IEC 9646-1:1994)
 - [3] ISO/IEC 9646-2:1994 信息技术 开放系统互连 一致性测试方法与框架 第2部分:抽象测试套规范
 - [4] ISO/IEC 9646-5:1994 信息技术 开放系统互连 一致性测试方法与框架 第5部分:一致性评价过程中对测试实验室与测试客户的要求
 - [5] GB/T 16656.31—1997 工业自动化系统与集成 产品数据的表达与交换 第31部分:一致性测试方法论与框架:基本概念(IDT ISO 10303-31:1994)
 - [6] GB/T 17555—1998 信息技术 计算机图形与图像处理 图形标准实现的一致性测试(IDT ISO/IEC 10641:1993)
 - [7] ISO 19106 DIS 地理信息 专用标准
 - [8] ISO 19113 DIS 地理信息 质量基本原理
 - [9] ISO/IEC 第13233号技术报告:1995,信息技术 对ISO/IEC第25号指南中的认可要求的解释对开展软件和协议测试服务的信息技术与通信测试实验室的认可
-