

交通运输行业标准  
《交通运输信息系统一致性与测试》  
(征求意见稿)

# 编制说明

《交通运输信息系统一致性与测试》编制组

2016年11月

## 目录

1. 工作简况 .....	1
2. 标准编制原则和确定标准主要内容 .....	4
3. 预期的经济效果、社会效果及环境效果分析 .....	10
4. 采用国际标准和国外先进标准的程度 .....	12
5. 与有关的现行法律、法规和标准的关系 .....	14
6. 重大分歧意见的处理经过和依据 .....	14
7. 其它应予说明的事项 .....	14

# 1. 工作简况

## 1.1 任务来源

根据 2016 年交通运输行业标准制修订计划的安排,《交通运输信息一致性测试》由交通运输信息通信及导航标准化技术委员会提出并归口管理,由长安大学负责编制工作,计划编号为 JT 2016-91。

交通运输行业已经发布了几百项标准,未来新增的标准也越来越多,标准的执行在交通运输信息化建设中就起到举足轻重的作用。如果不能对交通运输信息的数据和系统进行是否与交通运输标准相一致的测试,就不能完全达到交通运输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系统,以便确定该系统一致性实现的程度。标准的这种一致性测试也被称为符合性测试。目前,一致性测试作为一种测试和监督标准化执行情况的手段和评价方法,已经应用到地理信息、工业自动化系统集成等众多领域,但在交通运输信息领域还处于未开展状态,标准的一致性测试框架和规范也尚未制定。

课题组在“交通信息数据标准符合性检测关键技术及规范研究”项目中对标准的符合性(一致性)测试做了研究探讨。数据与标准符合性测试系统是针对信息化系统建设是否遵循数据元标准的一致性测试工具,这个系统仅仅是为数据元标准服务的。在系统的测试应用过程中,我们认识到一致性测试不仅要覆盖结构化的数据元标准测试框架,而且要适用于更广泛的交通运输信息标准的一致性测试需求,

所以进一步规范信息标准的通用的一致性测试的框架、概念和方法，同时考虑在此框架下开发实现一致性测试的系统工具就成为一个重要的课题。

交通运输信息标准化实现的机制之一就是 consistency 测试。一致性测试是评价标准执行情况的重要依据，所以规范一致性测试对于标准执行情况的评价同样具有重要性。同时，标准一致性测试过程的规范化对于标准符合性测试结果的可重现性、可比较性、以及可审核性也具有重要的意义。通过规范化标准的一致性测试程序可以更好地支持和加快交通运输标准化建设进程，以及标准的贯彻和执行。

本标准作为交通运输标准系列的一项基础标准，规定了交通运输信息标准的一致性要求、一致性测试的方法和测试实施，以及测试套件等相关要求。

## 1.2 起草单位

本标准的起草单位为长安大学。

## 1.3 主要工作过程

### (1) 前期准备阶段

编制组成员在 2010-2013 年期间参加了交通运输部的“交通信息数据标准符合性检测关键技术及规范研究”的工作。在此工作期间认识到了规范化交通运输标准一致性测试工作的重要性，并对标准的自动化测试开展了初次的研究和探索。

2012 年编制组成员又参加了“交通信息化基础性标准（一期）”的项目，并在子课题“交通运输信息化标准一致性测试技术研究”上开展了进一步的标准一致性测试的探讨。通过对标准相互之间一致性测试方法的研究和开发，更进一步搞清楚了应用信息标准去测试评价产品或系统（产品当然也包括编制的标准送审稿、草案等）的流程和自动测试的可行性。

通过对以上参与的数据标准符合性检测项目以及标准之间的一致性测试项目的分析和总结，清楚了标准一致性测试基本流程的可行性，从已开发的符合性和一致性测试方法中抽取出可以标准化的流程和内容。接着，通过对其他领域国内、国际标准一致性测试应用情况和所颁布标准的调研、研读和分析，清楚了目前国内外标准一致性测试的框架、流程和方法论。

## （2）草案阶段

交通运输信息标准和其他行业标准的内容和适用领域有很大的不同。例如地理信息标准包含更多的空间定义内容，其概念与交通行业也不一致，且可测试的地理信息国家标准都要求包含一致性条款。而已有的交通运输信息标准都没有这些要求。编制组在对交通运输信息标准在行业中的实际应用和需求进行调研的基础上，对交通运输行业内标准一致性测试的内容和方法进行规范和统一，于 2015 年 7 月完成标准的草案工作，并报送交通运输信息通信及导航标准化技术委员会，申报列入 2016 年标准制修订计划。

## （3）征求意见稿阶段

2016年3月，标准编制组成员参加了在北京召开的标准制修订及标准编制的培训，就本标准编制遇到的问题和标委会秘书处工作人员就本标准的核心内容进行了讨论。2016年10月形成了《交通运输信息系统一致性与测试》的征求意见稿。

10月份~11月份，标委会对征求意见稿初稿进行了审核，并提出具体的修改建议。编制组根据标委会意见进行了修改完善，形成了标准的征求意见稿。

#### 1.4 标准主要起草人及其所做工作

标准的主要起草人有：曲卫东，张绍阳等教师以及部分研究生。其中曲卫东和张绍阳负责标准总体思路的确定以及标准文档的执笔和技术内容的分析，研究生负责具体工程资料的分析、调研、准备工作等。

## 2. 标准编制原则和确定标准主要内容

### 2.1 标准编制原则

#### 2.1.1 实用性原则

实用性原则是标准研究中最重要的基本原则。交通运输信息标准化实现的机制之一就是一致性测试，一致性测试是评价标准执行情况的重要依据。一致性测试标准是否实用，关系到该标准能否作为一种测试和监督标准化执行情况的手段和方法。进而影响到交通运输标准化建设进程，以及标准的贯彻和执行，因此标准制定认真分析研究了

现实状况，充分在标准中体现实用性。

### **2.1.2 开放性原则**

本标准是一个基础标准，可按照本标准规定的一致性测试的框架、概念和方法制定交通运输行业其他细分领域的一致性测试标准。为了尽可能的适用于交通信息标准的一致性测试，在编制标准时积极参考和引入先进的模式和技术，同时也充分考虑了本行业的特点和实际情况，使标准能够根据技术的发展和行业的特点和需求的变化不断进行扩充和完善。

### **2.1.3 通用性原则**

根据国际通用做法，一致性测试是一种推荐的、客户自愿选择的测试。用户自愿申请进行测试，甚至只进行某项标准的一部分条款要求的测试。

本标准主要是给出交通运输信息标准的一致性测试框架和测试时所要遵循的规范。凡是声明与交通运输业信息标准相一致的信息系统，宜遵照本标准给出的框架和规程来进行一致性测试。相应地，进行一致性测试所需要的一致性条款也要按照本标准给出的规则来进行设计。

## **2.2 标准的主要内容与论据**

首先，通过对以前参与的数据标准符合性检测项目以及标准之间的一致性测试项目的分析和总结，清楚了标准一致性测试基本流程的

可行性，从已开发的符合性和一致性测试方法中抽取出可以标准化的流程和内容。接着，通过对其他领域国内、国际标准一致性测试应用情况和所颁布标准的调研、研读和分析，清楚了目前国内外标准一致性测试的框架、流程和方法论。

交通运输信息标准和其他行业标准的内容和适用领域有很大的不同。例如地理信息标准包含更多的空间定义内容，其概念与交通行业也不一致，且可测试的地理信息国家标准都要求包含一致性条款。而已有的交通运输信息标准都没有这些要求，所以我们针对交通运输信息标准在行业中的实际应用和需求编制了本标准，对交通运输行业内标准一致性测试的框架、内容和方法进行规范和统一。

### 2.2.1 一致性测试框架的确定

如果某系统符合信息化标准中条款规范的要求，则称该系统符合标准的一致性要求。根据以前我们对于“数据符合性检测”以及“标准间一致性检测”的研究，交通运输信息标准的一致性测试应按照这样的程序进行：首先应该研读标准，理解标准并找出标准要求的条款，然后比对相应的产品是否遵循这些条款。一致性条款的抽取也需要标准化，只有标准化才能使得一致性测试可以比较和重现。

需要注意的是：一致性测试并不是要求产品都要遵循相关标准的所有条款。一致性测试在国际上是一种自愿性的测试，当用户声称自己的产品符合遵从某项标准或者某项标准的一部分条款时，就必须通过相关条款的一致性测试。



此外，为了保证一致性测试的可重现性、可比较性、及可审核性还需要保留测试所在的条件、环境等信息。因此一致性测试的框架包含四个部分：一致性条款及 ATS、实现一致性声明（ICS）、一致性测试补充材料（IXIT）以及一致性测试实施。详细叙述如下：

#### （1）一致性条款及 ATS(抽象测试套件)

它是一致性测试的切入点。一致性条款包含两部分：一致性要求和抽象测试套件（ATS）。一致性要求可以从标准中抽取出来。标准中的一致性要求多以自然语言文字的形式表达出来。根据这些一致性要求以及相应条款可以设计出抽象测试套件。抽象测试套件是抽象测试模块的集合。指明要测试的目的、方法、类型等。具体用什么数据、参数来测试就是可执行测试套件的内容。抽象的测试用例具体化，就成为可执行的测试用例。

需要注意的是：一致性条款和 ATS 的构建和生成需要遵循统一的规范，否则一致性测试就没办法满足可重复性、可比较性及可审查性。

#### （2）实现一致性声明（ICS）

一致性测试是自愿进行的，而且并不要求产品要全部满足相关的标准的全部规范要求，所以一致性测试要求请求测试的用户提供自己的实现一致性声明。实现一致性声明有助于该实现对照相关要求来进行一致性测试。用于用户对于一致性测试并不是十分的熟悉，所提交的一致性声明可能并不满足测试的要求，测试实验室可以根据用户的要求提供一份调查表又称为 ICS 问卷。ICS 由测试实验室设计并提供。有的 ICS 问卷可以有计算机系统自动生成，有些则需要人工填写的方

式产生。ICS 有助于确定测试的范围和边界。

### (3) 测试补充材料

为了测试一个实现，测试过程会需要有关测试实现（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）。它可作为用户与测试实验室协商，而完成的测试实验室提供的 IXIT 形式表的结果。提供这些信息一方面个明确测试所处的环境，也可以为重复测试、比较测试提供参考。

### (4) 一致性测试实施

是根据用户的一致性声明，采用相关的测试套件，对系统进行测试后获得通过，达到相关标准的一致性要求。一致性测试报告给出实现一致性测试的通过性结论。

## 2.2.2 一致性测试方法的确定

根据标准规定的要求，一致性测试可以分为：基本测试和能力测试。基本测试是必备的测试，主要测试核心基本的要求。能力测试测试更全面的标准要求。一致性条款中标明了哪些测试是基本测试哪些是能力测试。用户可以在 ICS 声明中指出能完成哪些测试。

测试的基本方法包含验证测试和证伪测试。验证测试使用严格的正确性证明方法，但是有时由于实际情况的特殊性，使用正确性证明方法是不现实的。证伪测试于是就成为一致性测试的另一可接受的方法。证伪测试是根据一项标准，为一个实现设计测试用例，以检测该

实现中的错误的一种方法。在尽可能的情况下，还是要采用验证测试的方法。

由于技术和经济上的原因，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，证伪测试成为一种可接受的方法。需要说明的是这种方法是根据一项标准，为一个实现开发特定的测试集合或套件，以检验该实现中的错误的一种方法。用这种方法通过一个失败的实现可以判定该实现不符合标准。但是即使一个实现在完整测试套件中产生了正确的结果，也仍然不能完全确定该实现符合标准。所以证伪测试即使都通过只是说明在一定范围内可以保证实现符合标准，达到一致性要求。国际上通用的方式也是尽可能地采用验证测试，如果不行就采用证伪测试。

测试的手段可以是自动测试也可以是人工测试。在以前的研究项目中我们尝试了全自动测的实现，取得了可行的结论。但是由于标准的交通运输信息标准的多样性，全部都采用自动测试是不可能的。所以标准的一部分采用自动测试，不能自动测试的部分采用人工测试是一个很好的选择。

### 2.2.3 一致性测试流程的确定

综上所述，交通运输信息标准的测试流程包含四个部分：测试准备、测试运行、测试分析和测试报告。所以标准的测试遵循如下流程：

(1) 从标准规范中抽取一致性条款获得抽象测试套件，并设计相关的 ICS 问卷。测试实验室同时准备相关的 IXIT 问卷让用户填写。

(2) ICS 问卷和 IXIT 问卷需要和用户协商完成，并需要进行复审。

(3) 根据用户填写的 ICS、IXIT 问卷测试实验室选择合适的 ATS。

(4) 对 ATS 进行合适的参数赋值，完成实例化，形成可执行测试套件 ETS。

(5) 执行这些 ETS，将实际结果和期望结果进行比对，并将每个执行的测试实例的输出记录在一致性日志中。

(6) 对比对的结果进行判定，给出相应的结论（通过、失败、无结论判定），将结果记录到日志中去。

(7) 根据前面的一致性日志和测试结果生成一致性测试报告。

在一致性测试的具体实施中，用户首先向测试实验室提出一致性测试的申请，双方完成协议后从测试实验室获得所需的测试套件。用户可以先行自行测试，并对错误进行修改。正式的测试由测试实验室完成，测试实验室遵循标准采用相应的测试方法进行测试，提交测试结果给用户。正式测试完成后由测试实验室给出一致性（符合性）报告。最后用户将得到的正式测试报告提交给认证机构取得认证。需要说明的是本标准并没有涉及一致性测试和合格评定活动的组织管理机构。

### 3. 预期的经济效果、社会效果及环境效果分析

随着信息技术在交通运输领域各个环节中的广泛应用，交通运输行业得以迅猛发展。信息资源作为与能源、材料同等重要的战略资源，

已经越来越受到各级政府部门、企事业单位和社会公众的重视。信息化已成为提高经济增长、加快产业升级、促进资源互通共享、推动社会全面快速发展的重要手段，迅捷、高效的交通信息系统已成为社会经济发展的有利保障。“十一五”之后，交通信息化发展迅速，多项信息化示范工程在各省启动并开始推广，并取得骄人的成绩。紧接着，“十二五”规划更是明确提出了要大力推进信息化建设，努力提高交通运输信息化水平。可见发展和推进交通信息化建设，既是实现交通现代化的必然选择，也是加快交通发展的重要手段，未来交通发展的战略制高点必然是实现交通信息化。

在交通信息化建设工作中，标准是保证信息系统实现信息共享、避免重复建设、发挥投资效益的重要手段。完善行业信息标准框架体系，提升信息共享协同能力是信息化建设的重中之重。近年来，交通行业出台了多项信息化标准，诸如术语标准、数据标准、编码标准、代码标准、安全标准、管理标准等等。“十二五”期间还计划修订现代物流、道路运输、建设养护、内河船舶、城市客运、智能交通、交通信息化、安全保障、节能环保、邮政服务等多项标准。交通部党组也高度重视交通运输信息化标准的建设和执行工作，但是如何对众多标准的执行情况进行检查监督，也越来越成为一个重要的课题。为确保交通信息化建设的规范有序、资源共享和交换的无障碍、信息服务的高效、以及网络信息系统信息的安全可靠，开展标准的一致性测试工作对保证标准的执行和管理等都具有重大意义。

实施本标准将能够保证一致性测试的规范性和有效性。对于标准

测试结果的可重现性、可比较性、以及可审核性具有重要的意义。通过规范化标准的一致性测试程序可以更好地支持和加快交通运输标准化建设进程，以及标准的贯彻和执行。

本标准对环境无影响。

#### 4. 采用国际标准和国外先进标准的程度

在国际标准化工作中，一致性测试已经成为一项常规的、必做的工作。一致性测试作为一种标准化检测手段和评价方法，目前在国际上已经普遍用于信息技术的开发互联、工业自动化系统与集成、地理信息系统等多个领域。这些国际标准在国内也编制有等同采用的国家标准。例如国标GB/T 16656.31-1997 就是等同采用ISO 10303-31《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》。等同采用将使我国的产品技术在一致性测试方法上与国际保持一致，有利于国际接轨。国家标准《地理信息一致性与测试》是我国在地理信息领域等同转化的国际ISO 19100地理信息系列标准。其发布实施为我国地理信息领域开展一致性测试奠定基础。也将我国地理信息国家标准与ISO国际标准进行接轨。

国外的一致性检测工作开展得比较早些。早在1991年，ISO/IEC DIS10641 里面就给出了标准一致性测试的定义。从那时开始，就开展了对一致性测试的研究工作。美国国家标准技术研究所也在很早就开展了一系列关于标准一致性检测的模型、框架和架构的研究，开发了许多测试技术、测试方法和工具。例如：在生物特征领域的数据交

换格式方面，他们完成了数据交换的一致性测试架构的研究，开发了相应的检测套件和工具。

国内随后也在各领域积极开展此类工作。在计算机辅助设计领域，国内的学者针对3D机械产品在设计阶段的产品数据的表达，根据国际标准STEP AP 203设计开发了STEP一致性检测系统。该系统可用来测试STEP的产品之间是否具有互操作的基础。为解决测试套的编辑、存储及重用问题，研究人员还开发了基于XML的协议一致性测试系统。在地理信息领域，学者们也提出了地理信息系统的一致性测试的框架和原理，对地理信息领域的标准一致性测试进行了尝试和探索。

在交通信息领域，交通运输部对《交通信息数据与标准规范符合性检测关键技术及规范研究》课题进行了立项。此项工作由长安大学牵头，研究了交通信息数据与现行国家、行业相关标准符合性检测的方法，初步建立交通信息数据与标准规范符合性检测系统，提出了交通信息数据标准符合性检测规范。这些工作的展开对标准的执行和检测工作具有重要的指导意义。

标准一致性测试在交通运输信息领域的应用国际上目前还没有相关的国际标准。此外，行业内许多交通信息标准是针对我国的交通运输实际情况编制的标准，特别是交通信息数据标准不存在国际接轨的问题。地理信息一致性测试国家标准要求所属的地理信息系列国家标准中的每个标准都需要遵照标准的规则设计具体的一致性条款，而现有的交通运输信息标准并不存在具体的一致性条款。一致性条款存在于现行标准的文字要求中，需要从中抽取生成特定的一致性条款。

因而交通运输行业需要规范一套一致性检测框架、方法论和流程，以及一致性条款的设计和抽取准则，为交通运输信息化服务。

## 5. 与有关的现行法律、法规和标准的关系

本标准制订符合国家的有关法律法规，标准的编写按照 GB/T1.1-2009《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》的要求，与其他相关标准没有冲突。

## 6. 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

## 7. 其它应予说明的事项

无。