

团 体 标 准

T/CCIASD 10002—2022

铁路运输罐式集装箱强度试验方法

Test method for strength of railway transport tank containers

2022-12-21 发布

2023-01-01 实施

中国集装箱行业协会

发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 通用要求	1
4.1 试验样箱	1
4.2 试验场地	1
4.3 试验仪器设备及测点布置	2
5 试验及评价原则	2
5.1 概述	2
5.2 铁路敞车工况试验	3
5.3 铁路冲击试验	4
6 试验报告	4
参考文献	5

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。

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。

本文件由中国集装箱行业协会罐箱专委会提出并归口。

本文件起草单位：中车青岛四方车辆研究所有限公司、中国船级社质量认证有限公司、中车齐齐哈尔车辆有限公司、中车长江运输设备集团有限公司科技开发分公司、中集安瑞环科技股份有限公司、南通中集能源装备有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司。

本文件主要起草人：王玉伟、阎锋、刘凤芹、巩富晓、孟庆国、王伟华、刘冬、蒋明明、周小翔、汪家伟、张良威、倪青松、刘鑫、赵建、孙健、康兴东、李爽。

本文件为首次发布。

铁路运输罐式集装箱强度试验方法

1 范围

本文件规定了铁路运输罐式集装箱强度试验的通用要求、试验及评价原则和试验报告。
本文件适用于参与中国铁路运输的罐式集装箱的强度试验。

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。

GB/T 1992 集装箱术语

GB/T 16563 系列1集装箱 技术要求和试验方法 液体、气体及加压干散货罐式集装箱

GB/T 35201 系列2 集装箱 分类、尺寸和额定质量

TB/T 3550.2 机车车辆强度设计及试验鉴定规范 车体 第2部分：货车车体

T/CCIASD 1001 集装箱冲击试验规范

ISO 668 系列1集装箱 分类、尺寸和额定质量 (Series 1 freight containers—Classification, dimensions and ratings)

ISO 1496-3 系列1集装箱 技术要求和试验方法 第3部分：液体、气体及加压干散货罐式集装箱 (Series 1 freight containers—Specification and testing—Part 3: Tank containers for liquids, gases and pressurized dry bulk)

3 术语和定义

GB/T 1992、GB/T 16563和T/CCIASD 1001界定的术语和定义适用于本文件。

4 通用要求

4.1 试验样箱

试验前应对被试罐式集装箱进行检查，对罐式集装箱外部尺寸以及框架侧面、顶面和端面的对角线尺寸等进行测量，尺寸公差应满足 ISO 668 或 GB/T 35201 的要求，对主体结构进行外观检查，记录检查结果。

4.2 试验场地

试验场地附近应无强磁场及振动干扰，以不影响测试精度为原则。温度、湿度及噪声等应能够满足测试仪器、计量设备正常工作所要求的环境条件，如在室外进行试验则不应在影响测试结果的雨雪天气

下进行试验。

4.3 试验仪器设备及测点布置

4.3.1 试验仪器设备

4.3.1.1 动态数据采集系统

动态数据采集系统应满足以下要求：

- a) 具有良好的抗振、抗冲击及抗干扰性能，满足数据同步采集和存储的要求；
- b) 非线性误差不大于 $\pm 0.1\%$ ；
- c) 零漂在 $\pm 5\mu\epsilon/4h$ 及 $1.5\mu\epsilon/^\circ C$ 以内；
- d) 配备低通抗混滤波器，滤波后数据混叠不大于 1% 。

4.3.1.2 静态数据采集系统

静态数据采集系统应满足以下要求：

- a) 基本误差不大于测量值的 $\pm 2\%$ ， $100\mu\epsilon$ 以下不大于 $2\mu\epsilon$ ；
- b) 零漂不大于 $\pm 5\mu\epsilon/4h$ 。

4.3.1.3 载荷传感器

载荷传感器的满量程误差不应大于 1% 。

4.3.1.4 应变片

应变片满足以下要求：

- a) 测量应变片和温度补偿应变片的规格和灵敏系数应相同，温度补偿应变片不受任何外力作用，贴温度补偿应变片用的金属材质应与测量应变片所贴试件材质相同；
- b) 测量应变片和温度补偿应变片及其连接导线应处于相同环境温度条件下；
- c) 应变片与被测试件之间的绝缘电阻应在 $200 M\Omega$ 以上，必要时使用防潮剂密封。

4.3.2 测点布置

试验时应选取高应力点布置应变片。测点通常位于结构断面突变、圆弧过渡等应力集中区域及材料变化的位置，并应尽可能地布置在焊缝附近或零部件边缘。测点的选择应参考有限元强度计算结果。布置应变片的原则为：

- a) 对已知主应力方向的单向应力测点，沿主应力方向粘贴单向应变片；
- b) 对已知两个主应力方向的测点，沿主应力方向粘贴双向应变片；
- c) 对其他测点粘贴三向应变片。

5 试验及评价原则

5.1 概述

罐式集装箱除根据 ISO 1496-3 规定的强度试验要求进行试验外，还应进行 5.2 规定的试验。运输危险货物的罐式集装箱还应进行 5.3 规定的试验。

5.2 铁路敞车工况试验

5.2.1 试验目的

验证铁路运输过程中，涉及铁路敞车工况的罐式集装箱框架在该工况下的强度。

5.2.2 试验方法

将罐式集装箱前后两个下端梁的中部底面支撑在箱体宽度方向 370mm 的水平板上，4 个底角件处于自由状态。外载荷均匀施加于集装箱内部，方向与重力方向相同，载荷值应按公式（1）计算：

$$W_1 = 1.3Rg \dots\dots\dots (1)$$

式中：

W_1 ——被试罐式集装箱的试验加载载荷，单位为千牛 (kN)；

R ——被试罐式集装箱的额定重量（包括自重），单位为吨 (t)；

g ——重力加速度，一般取值 9.81m/s^2 。

加载完成后应静置 5 min。具体加载方式如图 1 所示。

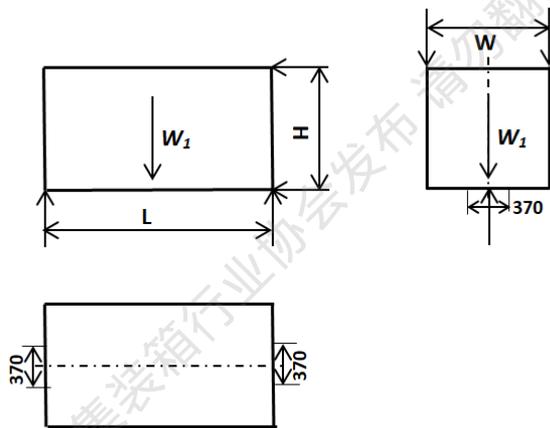


图 1 铁路敞车工况试验加载方式

试验时，在测试点粘贴应变片，连接仪器，确认试验罐式集装箱和仪器一切正常后，预加载一次后进行不低于 3 次的正式试验。

应力换算：鉴于实际载荷值与 W_1 通常是不相等的，试验的实测应力值应按公式（2）换算成载荷值为 W_1 时的应力值：

$$\sigma_0 = \sigma_{test} \times \frac{W_1}{W_2} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

σ_0 ——被试罐式集装箱各测点的静应力值，单位为兆帕 (MPa)；

σ_{test} ——被试罐式集装箱各测点的实测应力值，单位为兆帕 (MPa)；

W_2 ——被试罐式集装箱的实际加载载荷，单位为千牛 (kN)。

将试验的测试结果分别按公式（2）进行换算，数据取平均值，得到各测点强度试验测试结果。

5.2.3 评价原则

各测点应力值应满足公式（3）：

$$\sigma_0 \leq \frac{R_e}{1.5} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

R_e ——金属材料的屈服强度。

试验后，罐式集装箱不应出现影响正常使用的永久性变形和异状，且应能满足装卸、固缚和换装作业要求。

5.3 铁路冲击试验

铁路冲击试验方法及评价应按 T/CCIASD 1001 的规定执行。

6 试验报告

一般情况下，试验报告应包含以下内容：

- a) 试验名称、机构、试验时间和人员；
- b) 被试集装箱的总图和主要技术参数；
- c) 试验环境条件；
- d) 测点布置图；
- e) 试验依据和试验方法；
- f) 试验所用仪器、传感器清单、类型、规格及校准信息等；
- g) 试验数据处理方法、试验数据、数据处理图或表等；
- h) 试验结论。

参 考 文 献

- [1] JT/T 1172.1 系列2集装箱 技术要求和试验方法 第1部分：通用货物集装箱
 - [2] 集装箱检验规范，中国船级社
 - [3] ISO 1161 Series 1 freight containers—Corner and intermediate fittings—Specifications
 - [4] ISO 3874 Series 1 freight containers—Handling and Securing
 - [5] ISO 6487 Road vehicles—Measurement techniques in impact tests—Instrumentation
-