

团 体 标 准

T/XXXXX—XXXX

免涂装轨道车辆车体外观质量检测方法

(草案稿)

XXXX - XX-XX 发布

XXXX - XX-XX 实施

xxxxxxxxxx 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 外观目视检测	2
5 外观测量检测	4
附录 A.....	9

前 言

本文件按照GB/T1.1—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。

本文件由中国交通运输协会新技术促进分会提出。

本文件由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：中车长春轨道客车股份有限公司、中车戚墅堰机车车辆有限公司、中车唐山机车车辆有限公司、中车南京浦镇车辆有限公司、天津城市轨道咨询有限公司、中国科学院深圳先进技术研究院、天合石油集团汇丰石油装备股份有限公司

本文件主要起草人：王春生 胡立国 张勇 赵雪山 马玄 李军 高文文 魏诗萌 张洪国 颜炳剑 汤旭祥 侯振国 戴忠晨 王会发 刘志权 单宝春。

免涂装轨道车辆车体外观质量检测方法

1 范围

本文件规定了免涂装轨道车辆车体外观质量检测方法的术语和定义、外观目视检测和外观测量检测。

本文件适用于免涂装轨道车辆车体外观质量的检测。

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 19804-2005 焊接结构的一般尺寸公差和形位公差

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

直接目视检测 direct visual detection

检测人员在车辆现场，直接对车辆表面状态进行目视的外观检测方法。

3.2

间接目视检测 indirect visual detection

检测人员通过具有图像采集功能的设备、工具等，间接对车辆表面状态进行目视的外观检测方法。

3.3

参照对比检测 reference contrast detection

将样件与待测车辆置于同一环境下，通过直接目视检测对比与间接目视检测对比，评估待测车辆表面状态的外观检测方法。

3.4

样件 master piece

按照免涂装轨道车辆车体外观的质量标准制造，并经过相关人员确认达到标准，用于车辆参照对比检测的车体局部部件或整车。

3.5

外观状态 apparent condition

免涂装轨道车辆车体外表面的划痕、磕碰痕迹、清洁程度等的外在可视状况。

4 外观目视检测

4.1 检测项点

外观目视检测项点主要包括车体外观状态的感观确认、侧墙及端墙等平面度的视觉感观效果的确认。

4.2 人员技能要求

4.2.1 检测人员应熟悉相关被检车辆的质量检测标准、规范、设备使用说明书和制造工艺规程。

4.2.2 检测人员视力（或矫正近视视力）应达到 5.0 及以上。

4.3 检测设备

采集图像的设备像素应不低于 2000 万，设备应满足人员对不同高度、角度的图像采集需求。

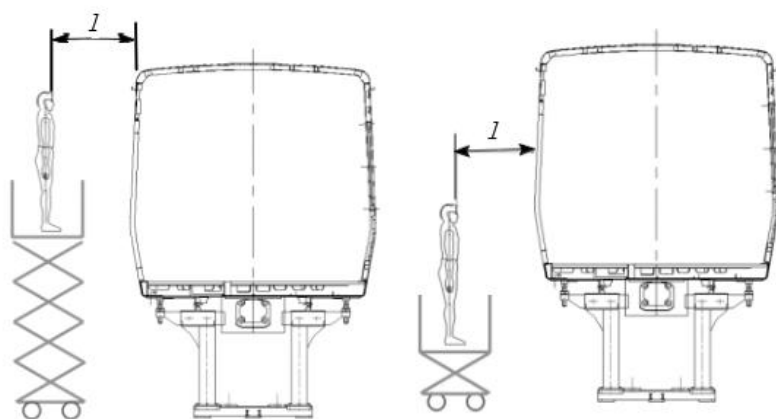
4.4 检测环境光照要求

检测者应站在散射光而无直射阳光的自然光照条件下（或加强光源在检测车辆区域 2m 外）。

4.5 检测方法

4.5.1 直接目视检测

4.5.1.1 目视检测者直立站姿，沿水平方向直视检测点，与检测点水平距离 1m；检测者应利用升降设备将视点调整至与待检测区域中心水平位置，避免视线与水平面形成仰角或俯角。检测位置如图 1 所示。



a) 高处位置直接目视检测

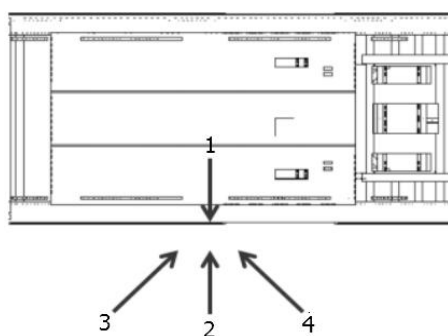
b) 低处位置直接目视检测

标引序号说明：

l= 1m。

图1 直接目视检测位置示意图

4.5.1.2 目视检测者视线在水平方向与直视检测点的视线偏移不应超过 45° ，如图 2 所示。



标引序号说明：

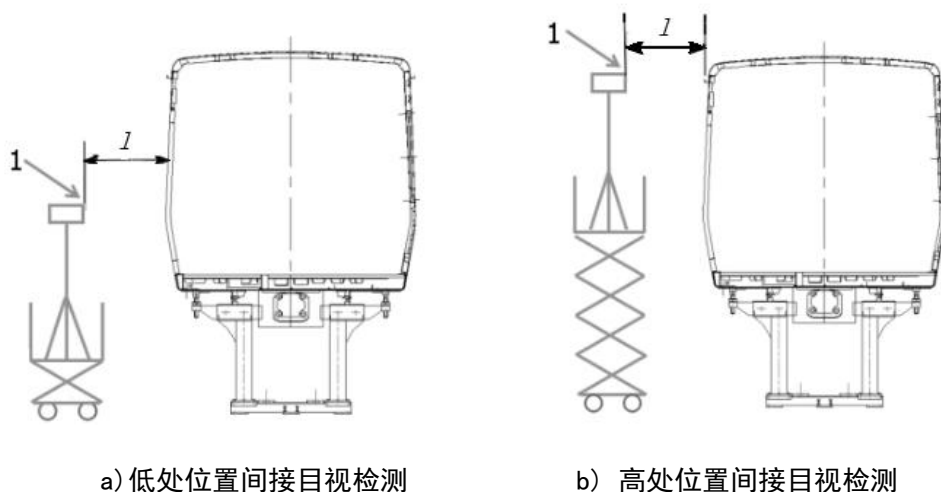
- 1——检测点；
- 2——直视检测位置；
- 3——左移45° 的最大允许偏移检测位置；
- 4——右移45° 的最大允许偏移检测位置。

图2 目视检测者视线水平允许偏移示意图

4.5.1.3 当检测者目视完毕一处后，按 4.5.1.1~4.5.1.2 方式进行下一处位置的目视感观检测。

4.5.2 间接目视检测

将图像采集设备固定于可上下升降的设备上，检测设备镜头沿水平方向正对检测点，与检测点水平距离 1m（如图 3 所示）。采用 1 倍焦距拍摄影像。其他要求与 4.5.1 一致。所采集的影像资料在检测过程中不应进行放大或缩小处理。图像采集设备在采集过程中前后状态应保持一致。



标引序号说明：

- 1——图像采集设备

$l = 1\text{m}$ 。

图3 间接目视检测位置示意图

4.5.3 参照对比检测

4.5.3.1 车辆具备检测条件后，被检车辆与样件置于同一场地，且与样件处于同等光照条件下。

4.5.3.2 对于车辆的检测位置可进行直接目视参照对比检测，并与样件同一位置进行对比，判断检测车辆是否达到样件标准。对于直接目视参照对比检测结果存在争议或难以判断的，可按 4.5.2 的规定对检测位置与样件进行间接目视参照对比检测，比较影像完成检测判断。

4.5.3.3 对于车辆的检测位置也可直接采用间接目视参照对比检测的方法进行检测。

5 外观测量检测

5.1 检测项点

外观测量检测项点主要包括侧墙、端墙按 GB/T19804-2005 中 6.2、6.3 进行的数据测量以及电阻焊压痕深度的测量。

5.2 测量工具

测量所采用的标准量具及工装应经过检验校准，并在校准证书的合格有效期内。测量所使用的工具可包括但不限于如下工具：

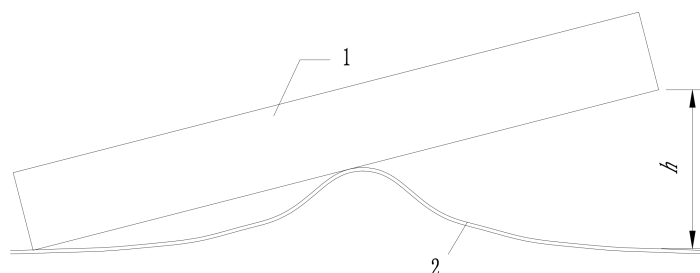
- 铝合金直尺：厚度为20 mm、宽度为40 mm；用于检测面的平面度不大于0.5mm/m。
- 测量垫块：宽度和长度为10 mm×20 mm，厚度分别为2（±0.1）mm、5（±0.1）mm、7（±0.1）mm（一般为尼龙垫块，相同两垫块高度差小于0.1 mm）；
- 钢板尺（精度0.5 mm）；
- 弧形样板和门口检测样板（精度0.5 mm）；
- 百分表（精度0.01 mm）；
- 塞尺（精度0.5 mm）。

5.3 检测方法

5.3.1 铝合金直尺测量

5.3.1.1 表面呈规则凸起状态

墙板表面呈规则凸起时，应将铝合金直尺一端与墙板贴严，直尺中心与凸起中心贴严，用钢板尺或塞尺测量墙板表面与直尺检测平面间的最大间隙，最大间隙为 h ，则墙板表面此位置的直线度为 $h/2$ ，如图 4 所示。按此方法，以测量点为中心，在 360° 范围内旋转直尺，任意选择 5 个位置测量，测量得最大数据作为该位置的平面度测量值。



标引序号说明：

1——直尺；

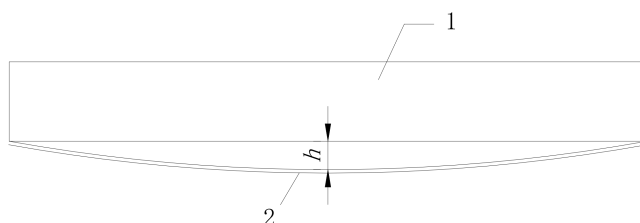
2——墙板；

h ——最大间隙。

图4 测量规则凸起的表面平度

5.3.1.2 表面凹陷状态

墙板表面呈凹陷时，应将铝合金直尺两端与墙板贴严，用钢板尺或塞尺测量墙板表面与直尺间最大间隙，最大间隙为 h ，则墙板板表面此位置的直线度为 h ，如图5、图6所示。按此方法，以测量点为中心，在 360° 范围内旋转直尺，任意选择5个位置测量，测量得最大数据作为该位置的平面度测量值。



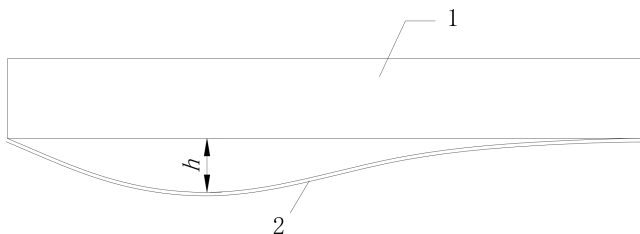
标引序号说明：

1——直尺；

2——墙板；

h ——最大间隙。

图5 测量规则凹陷的表面平度



标引序号说明：

1——直尺；

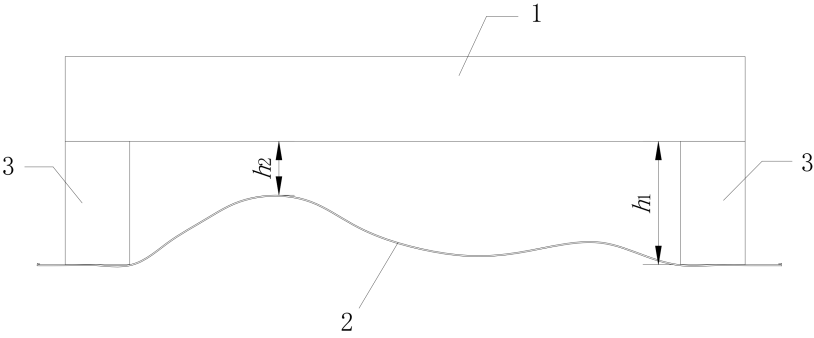
2——墙板；

h ——最大间隙。

图6 测量不规则凹陷的表面平度

5.3.2 铝合金直尺与垫块结合测量

墙板表面呈不规则凸起时，将高于凸起的两垫块（使直尺平行测量平面与表面凸起处存在间隙）固定在测量直尺两侧，使直尺两侧垫块与墙板贴严，用钢板尺或塞尺测量直尺与墙板表面的间隙，最小间隙为 h_2 ，最大间隙为 h_1 。则墙板表面此位置直线度为 $h=h_1-h_2$ ，如图7所示。按此方法，以测量点为中心，在 360° 范围内旋转直尺，任意选择5个位置测量，测量的最大数据作为该位置的平面度测量值。



标引序号说明：

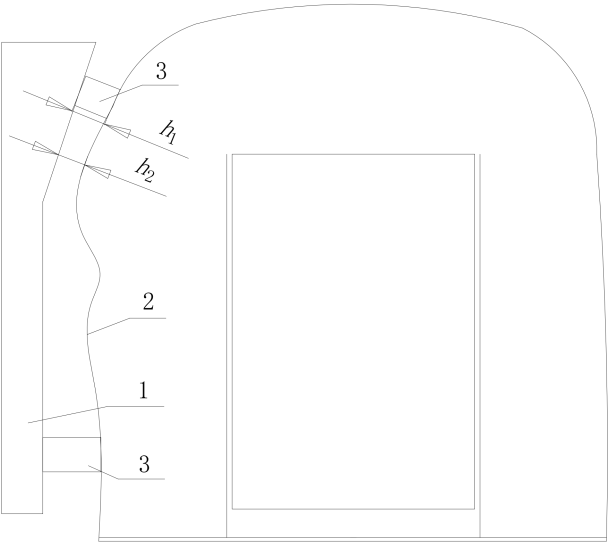
- 1——直尺；
- 2——墙板；
- 3——垫块；
- h_1 ——最大间隙；
- h_2 ——最小间隙。

图7 测量表面呈不规则凸起状态的表面平度

5.3.3 弧形测量

5.3.3.1 表面呈凸起状态

墙板表面呈凸起时，将高于凸起的两垫块（使样板弧形面与表面凸起处存在间隙）固定在测量样板两侧，使样板两侧垫块与墙板贴严，用钢板尺或塞尺测量样板弧形面与最大凸起处的间隙，最小间隙为 h_2 ，测量样块高度为 h_1 ，则弧形凸起尺寸为 $h=h_1-h_2$ ，如图8所示。



标引序号说明：

- 1——样板；
 - 2——墙板；
 - 3——垫块；
- 6

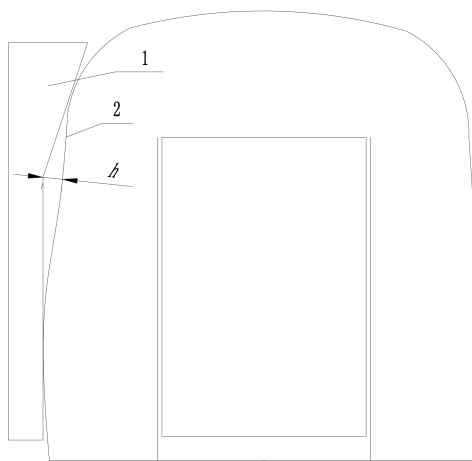
h_1 ——垫块高度；

h_2 ——最小间隙。

图8 测量弧形板表面不规则凸起的表面平度

5.3.3.2 表面呈凹陷状态

墙板表面呈凹陷时，将样板与墙板贴严，用钢板尺或塞尺测量墙板表面与样板弧形面间最大间隙，最大间隙为 h ，则弧形凹陷尺寸为 h ，如图9所示。



标引序号说明：

1——样板；

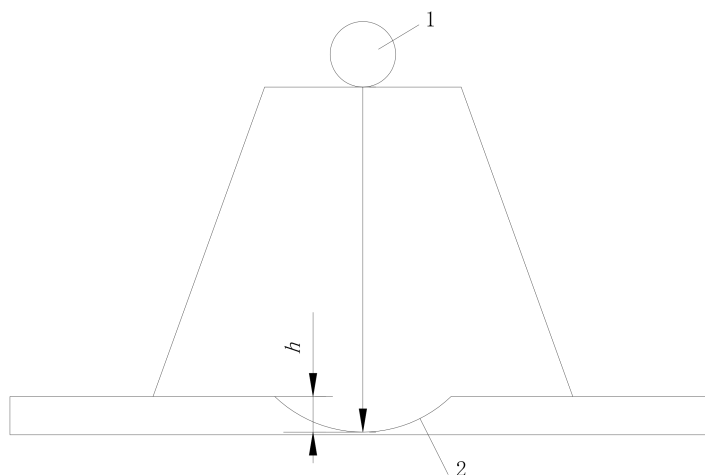
2——墙板；

h ——最大间隙。

图9 测量弧形板表面不规则凹陷的表面平度

5.4 电阻焊压痕测量

5.4.1 当焊点周围平直且目测焊点压痕较大时，应先将百分表垂直放置于测量表面并归零调整，再将指针顶到凹痕中心读取数值为 h ，则焊点压痕深度为 h ，如图10所示。



标引序号说明:

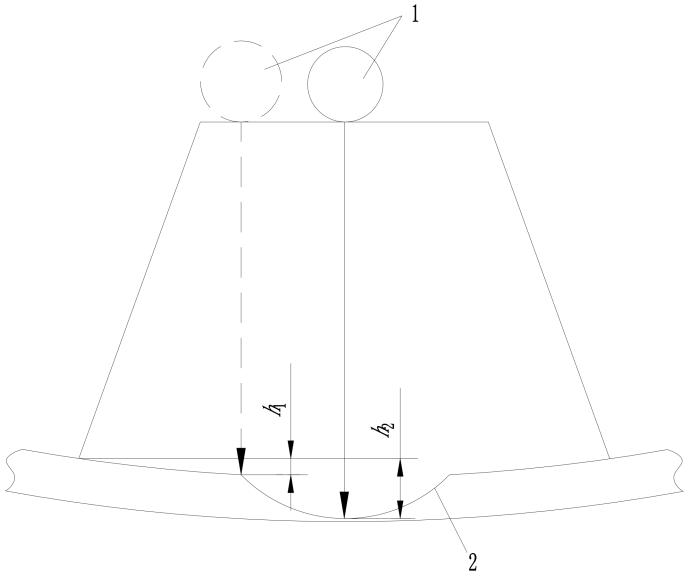
1——百分表;

2——电阻点焊压痕;

h ——百分表指针在凹痕中心的读数。

图10 表面较平的焊点压痕测量

5.4.2 当焊点表面周围不平且目测焊点压痕较大时,将百分表垂直放置于测量表面,旋转按钮分别将指针顶到焊点边缘及焊点凹痕中心读取数值为 h_1 、 h_2 ,则焊点压痕深度 $h=h_2-h_1$,如图11所示。



标引序号说明:

1——百分表;

2——电阻点焊压痕;

h_1 ——百分表指针在凹痕边缘的读数;

h_2 ——百分表指针在凹痕中心的读数。

图11 表面不平的焊点压痕测量

5.5 外观测量检测一般要求

5.5.1 外观测量检测的一般要求可参见附录A。

附 录 A
(资料性)
外观测量检测一般要求

- A.1 测量平面度时应以每个测量位置中心点为中心,在360°平面内旋转直尺,任意选择测量5个位置。
- A.2 测量每辆车中、下墙板测量点数不应少于100点,上墙板不应少于50点。
- A.3 平度值建议符合如下要求:
- a) 不大于1.5 mm点数占测量点总数的百分比不小于75%;
 - b) 大于1.5 mm,但不大于2 mm的点数占测量点总数的百分比不大于20%;
 - c) 大于2 mm的点数占测量点总数的百分比不大于5%。
- A.4 目测墙板凹凸不平较明显处,应进行多点测量。
- A.5 整体弧形墙板弧度(包括门口)测量值建议符合如下要求:
- a) 下墙板与样板间间隙不大于2 mm;
 - b) 中墙板以上与样板间间隙不大于8 mm,但上墙板与样板间间隙不大于3 mm;
 - c) 两端角柱处间隙,中墙板以下间隙不大于2 mm,上墙板处间隙不大于4 mm;
 - d) 门口边缘1m范围内的中、上墙板与样板间间隙不做要求,下墙板与样板间间隙不大于3 mm。