

标准化工作对电子汽车衡钢制承载器高质量发展的影响探析

□王梦伟 金岩

盘天（厦门）智能交通有限公司

【摘 要】标准化工作是推动电子汽车衡钢制承载器高质量发展的重要途径。本文基于T/CWIAS 004-2023《电子汽车衡钢制承载器技术要求》团体标准，系统研究标准规范对产品质量提升、生产工艺优化及市场秩序维护的作用机理。通过制定和实施统一的产品标准，可以有效提高产品质量，保障设备的准确性和可靠性，规范市场秩序，从而促进整个行业的健康发展。本文重点探讨了T/CWIAS 004-2023 团体标准在提升产品质量，优化产业结构，增强市场竞争力等方面的关键作用，并提出了加强标准化工作的建议。

【关键词】标准化工作；电子汽车衡；钢制承载器；高质量发展

文献标识码：A

文章编号：1003-1870（2025）08-0030-05

Analysis on Influence of Standardization Work on High-quality Development of Steel Load Receptors of Electronic Truck Scales

【Abstract】Standardization work is an important approach to promote the high-quality development of steel load receptors of electronic truck scales. Based on the group standard T/CWIAS 004-2023, this paper systematically studies the mechanism of the standard specification on product quality improvement, production process optimization and market order maintenance. By formulating and implementing unified product standards, the product quality can be effectively improved, the accuracy and reliability of equipment can be guaranteed, and the market order can be standardized to promote the healthy development of the whole industry. This paper focuses on the key role of the group standard T/CWIAS 004-2023 in improving product quality, optimizing industrial structure and enhancing market competitiveness, and puts forward suggestions for strengthening standardization work.

【Keywords】standardization work; electronic truck scale; steel load receptor; high-quality development

引言

电子汽车衡是国内、国际贸易中常用的称重设备，在工业、农业、矿山、冶金、交通运输、港口、石油化工、物流等多个领域被广泛使用，用于保证产品货物称量的准确性和公正性，其称量范围通常在10~200t之间。对于电子汽车衡而言，汽车衡承载器是其三大关键部件之一，对产品的称量准确度具有至关重要的作用。

国内的电子汽车衡的生产标准是GB/T 7723-2017《固定式电子衡器》；该标准采用国际法制计量组织的国际建议OIML R76-2024《非自动衡器》。在GB/T

7723-2017中，表5规定了汽车衡承载器在承受较大的集中载荷时，承载器的变形量与载荷的关系，并规定了变形量的最大值为 $1/800$ ^[2]，但未规定承载器的U形梁（工字钢、槽钢）厚度、高度、U形角度、面板厚度之间的关系以及承载器适宜的弯曲度。OIML R76-2024由于是适用于国际间各个国家贸易交换的计量检定规程，只是规定了计量允许误差^[4]，并未规定汽车衡承载器的技术要求。承载器由于缺少统一的产品标准，不同生产厂家采用的材料、结构、面板厚度不一，使用的生产设备、焊接设备不同，造成产品质量参差不齐，产品寿命降低，导致汽车衡

称量失准或功能失效。市场上钢制承载器的质量参差不齐，技术水平差异较大等问题，给用户带来了诸多不便，也影响了行业的健康发展。

在此背景下，开展标准化工作，制定和实施统一的产品标准，对于推动电子汽车衡钢制承载器的高质量发展和行业的健康发展具有重要意义。本文旨在探讨标准化工作对该行业发展的影响。

1 标准化工作的重要性

1.1 提高产品质量与可靠性

该标准通过规定统一的技术要求（如材料性能、结构设计、焊接工艺、防腐处理、变形量限值、过载能力、耐久性）和检验方法，为设计、制造和检验提供了明确依据^[1]。标准中规定的严格流程要求（如材料检验、焊接检验、变形量检验、过载检验）能有效减少生产过程中的随意性，确保产品的一致性和可靠性，从根本上保障电子汽车衡的称量准确性和长期稳定性，满足用户的核心需求。

1.2 优化产业结构与促进升级

标准设置了明确的质量和技术门槛（如有限元分析要求、材料要求、焊接工艺要求），有助于淘汰落后产能和技术水平低下的企业。同时，标准引导企业采用先进的设计方法（CAE）、制造工艺（如自动化焊接、去应力处理）和管理理念，推动资源向高效率、高质量方向流动。通过规范市场秩序，打击偷工减料和伪劣产品，促进行业公平竞争，引导产业向高附加值、高质量发展方向升级。

1.3 增强市场竞争力

符合标准的产品意味着更高的质量保证和技术水平，更容易获得用户的信任和市场认可，从而提升企业品牌价值和市场份额。更重要的是，该标准在制定时考虑了与GB/T 7723的兼容性及OIML R76的计量要求，有助于消除技术壁垒，促进国产电子汽车衡承载器进入国际市场，提升国际竞争力。根据海关总署数据显示，2024年上半年，我国衡器产品累计出口额9.75亿美元，同比增长4%。

1.4 引导技术创新方向

标准化工作不仅是对现有最佳技术的规范化，更通过明确技术要求，设定性能目标和引入先进方法要求，为企业技术创新提供基础和方向，激励企业在材料应用、结构优化、制造工艺等方面进行技

术创新。提高产品的技术水平和附加值，提升企业的核心竞争力。

2 标准化工作在电子汽车衡钢制承载器中的具体应用

2.1 材料标准

材料是钢制承载器的基础，其质量直接影响承载器的性能。确保材料的基本性能，为承载器的高质量制造提供了基础保障。

力学性能：标准明确规定了材料的屈服强度、抗拉强度、延伸率等力学性能指标，确保所选用的材料能够满足承载器在高强度、高耐久性方面的设计要求。例如，标准规定承载器材料应采用屈服强度不小于235N/mm²的碳素结构钢、合金钢或其他特殊钢，常用材质Q235B应符合GB/T 700-2006的相关规定^[3]。

表面质量：标准还对材料的表面质量提出了要求，规定钢板表面不应有结疤、裂纹、凹陷、夹杂、气泡和氧化铁皮压入等对使用有害的缺陷，应符合QB/T 1588.2的要求。通过严格控制材料的表面质量，可以有效减少因材料缺陷导致的焊接问题和使用中的安全隐患，进一步提高产品的整体质量。

尺寸公差：钢板和型钢的尺寸、外形、重量及允许偏差须符合相应标准规定，保证结构装配精度和一致性。

2.2 结构设计标准

结构设计是承载器性能的关键。通过试验验证及结合计算机模拟技术分析，设计最优的产品结构。确保承载器在实际使用中的稳定性和可靠性，提高设备的使用寿命。

标准要求对承载器的强度、刚度、稳定性等力学性能进行计算分析和结构性能优化设计，可采用计算机辅助工程（例如运用数字孪生技术、有限元分析方法等计算机辅助设计手段）。例如，标准严格规定承载器的最大相对变形量应符合一定要求，以确保在不同载荷下的称重精度。

标准中提供了U形梁、工字形梁、槽形梁的典型结构（如下图所示）和推荐尺寸表（如面板厚度、主梁高度/厚度、端横梁厚度随秤量变化的系列值），为设计提供了重要参考基准。同时要求设置有效的横向、纵向限位结构和合理的传感器安装结构，搭接结构设计亦不能降低整体性能。

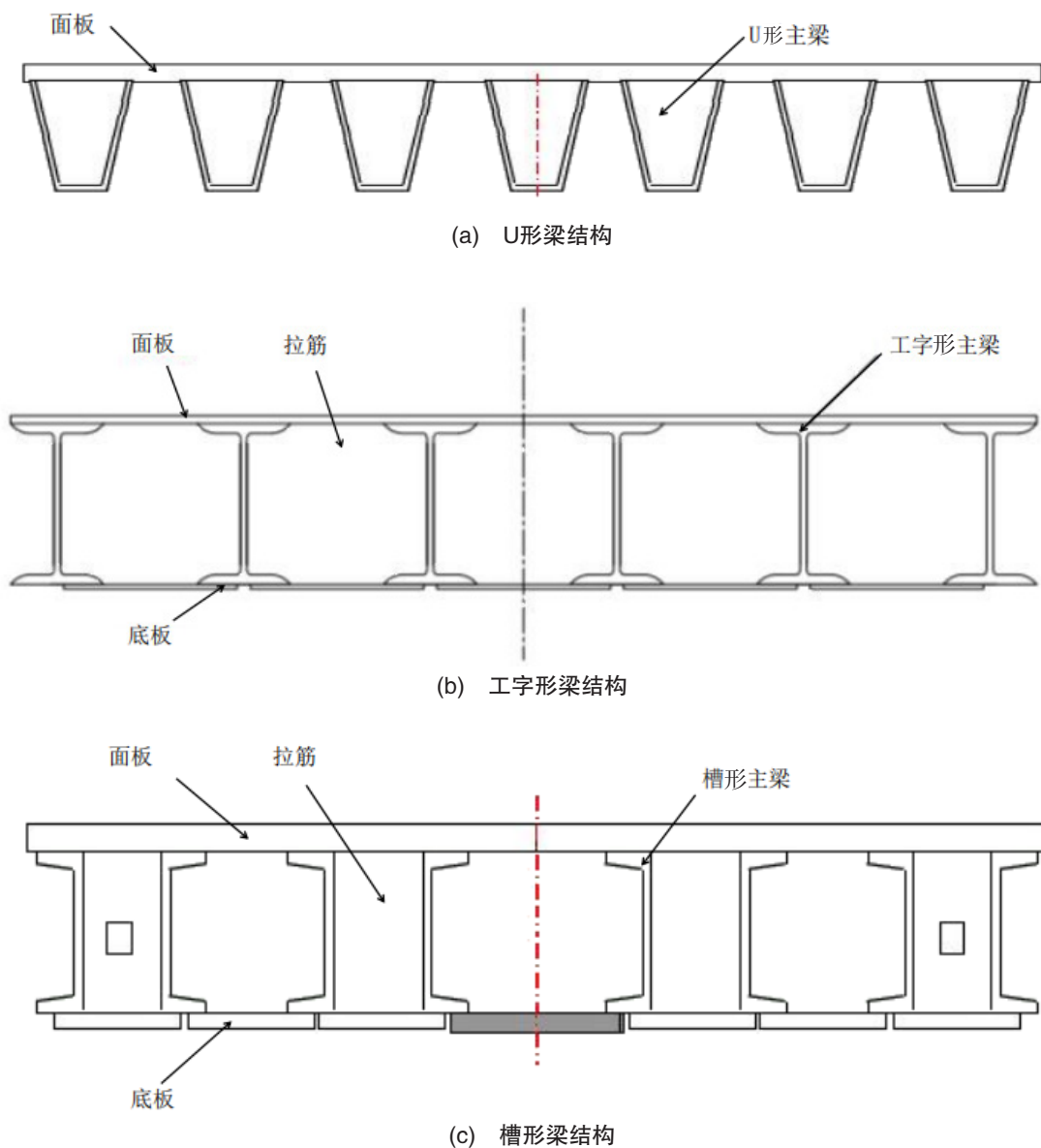


图 典型梁结构示意图

2.3 焊接工艺标准

焊接是钢制承载器制造过程中的重要环节，其质量直接影响承载器的整体性能。

焊接质量：标准规定焊接应牢固、可靠，焊缝应均匀、平整、无裂纹、无虚焊、无焊渣，且不应有咬肉、漏焊等缺陷。焊接过程应严格按照工艺规定和焊接次序进行焊接，以保证被焊接的承载器受到的热影响一致，产生的变形一致。通过这些严格的焊接工艺标准，可以有效减少因焊接质量问题导致的结构缺陷和安全隐患。为了保证焊接件的变形稳定质量，焊接应力释放是控制焊接变形的关键工艺

环节。焊接应力释放的方法有很多，T/CWIAS 004-2023 标准应包含对此工艺的具体要求（如方法选择、工艺参数）以确保其有效实施。

焊接检验：标准规定了焊接检验的具体方法和要求，确保焊接质量的可靠性和一致性。例如，标准规定焊接件的外观质量用目测和相应准确度的计量器具检验，焊缝的外部缺陷用目测或低倍放大镜观察，内部缺陷可根据不同要求，用超声波法、磁力探伤法、X 射线探伤法等进行检查。通过这些严格的检验方法，可以及时发现和处理焊接质量问题，确保产品的高质量制造。

2.4 防腐处理标准

防腐处理是延长承载器使用寿命的重要手段。

防腐材料：标准规定采用漆膜对承载器进行防腐处理时，应选用符合国家规定的环保漆。采用其他防腐方法也可适用，应满足相关规定。这为根据实际应用环境（如沿海高盐雾、化工腐蚀性气体、普通内陆环境）和承载器不同部位（如暴露的面板、内部结构、传感器安装面）选择合适的防腐工艺（如高性能油漆体系、热浸镀锌、电镀、氧化发黑等）提供了依据。这些要求确保了防腐处理的有效性和环保性，提高了承载器的耐久性。

表面处理：标准还规定防腐处理前应对材料表面进行清洁处理，表面除锈等级按设计文件及GB/T 8923.1-2011的规定执行，可采用机械除锈或手工除锈方法进行处理，钢材表面除锈质量等级应达到Sa2¹/₂或St3¹^[5]，实现钢材表面非常彻底的清理，这是保证涂层附着力的基础。

2.5 热处理工艺标准

为确保承载器关键部件的材料性能达到最优，须严格执行以下热处理工艺：所有焊接完成的部件须进行去应力退火，以消除焊接残余应力，有效防止由此引发的变形风险。同时，对于如传感器安装板等承重部件，采用淬火加高温回火工艺，以显著提升其表面硬度与耐磨性。所有热处理过程，包括具体的处理温度、保温时间及冷却速率，均需严格符合国家标准GB/T 16923《钢的正火与退火处理》的规范要求。

3 标准化工作面临的挑战

3.1 标准的宣传和推广不足

部分企业对行业的产品技术标准了解和执行程度较低，导致市场上仍存在不符合标准的产品。这主要是由于标准的宣传和推广工作不够到位，导致一些企业对标准的重要性认识不足，未对标准化工作有效推行，对标准的理解不够深入，不能严格按照标准要求进行生产和检验。此外，标准文本的专业术语（如有限元分析法、Sa2¹/₂除锈等级）增加了企业的理解难度，导致执行偏差。

3.2 技术水平的限制

部分中小企业在技术水平和设备能力方面存在不足，难以满足标准中的一些技术要求。

设计能力不足：标准要求承载器须通过有限元分析优化结构设计，但大部分的小型企业缺乏CAE软件和专业工程师，导致设计依赖经验而非数据。

制造工艺落后：GB/T 709对钢板尺寸公差有严格要求，但部分企业仍采用手工切割和焊接，变形控制措施不完善。

3.3 成本因素

严格按照标准要求进行生产和检验可能会增加企业的生产成本，这使得一些企业为了降低成本而选择不完全执行标准。这就造成了部分企业未严格按照标准执行，导致市面上出现了许多良莠不齐的产品，阻碍行业技术进步和高质量发展，影响行业的健康发展。例如，采用高质量的材料和先进的制造工艺，以及进行严格的无损检测和防腐处理等，都会导致成本上升。

4 加强标准化工作的建议

4.1 加强标准的宣传和推广

通过举办培训班、技术交流会、行业展会等形式，向企业宣传标准的重要性和具体内容，帮助企业更好地理解和执行标准。在新标准发布时，定期召开标准宣贯培训，实现标准全面理解，全面执行。同时，利用互联网、社交媒体等平台，广泛宣传标准化工作的重要意义，提高全社会对标准化工作的认识和重视程度。

4.2 提高企业技术水平

行业协会应加大对中小企业的支持力度，通过技术培训、技术合作等方式，帮助中小企业提高技术水平和设备能力，使其能够满足标准中的技术要求。同时，鼓励企业加大研发投入，开发新技术、新产品，提高企业的核心竞争力。

4.3 完善质量监督机制

建立健全质量监督机制，加强对市场的监管力度，严厉打击伪劣产品和不正当竞争行为。通过定期检查、抽样检测、用户反馈等方式，及时发现和处理不符合标准的产品，维护市场秩序。同时，建立质量追溯体系，对产品质量问题进行追溯和问责，确保产品质量符合标准要求。

4.4 推动国际标准化合作

积极参与国际标准化活动，加强与国际标准化组织和其他国家的标准化合作，推动我国电子汽车

衡钢制承载器标准与国际标准的接轨。通过国际标准化合作，可以提高我国在国际标准制定中的话语权，提升我国电子汽车衡行业在国际市场上的竞争力。

5 结语

标准化工作对电子汽车衡钢制承载器的高质量发展具有重要影响。通过规定梁结构的各个参数，有限元分析手段，规范焊接、防腐、热处理等工艺，提升产品质量，有效填补了现有国家及国际标准在承载器关键设计参数和工艺要求方面的空白。企业应积极贯彻执行标准化要求，可以有效提高产品质量，保障设备的准确性和可靠性，优化产业结构，增强市场竞争力，推动技术创新。尽管在实际应用中仍具有一定的困难，需要各个企业共同努力执行标准化工作，行业会逐步向更加健康的方向发展，加快企业技术转型，取缔伪劣钢结构产品，遏制生产环节的偷工减料行为，保证市场健康发展。

参考文献

- [1] T/CWIAS 004-2023 电子汽车衡钢制承载器技术要求 [S].
- [2] GB/T 7723-2017 固定式电子衡器 [S].
- [3] GB/T 700-2006 碳素结构钢 [S].
- [4] OIML R76-2024 非自动衡器 [S].
- [5] GB/T 8923.1-2011 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级 [S].

作者简介

王梦伟，男，河北保定人，硕士研究生，标准化中级工程师，从事计量和标准化研究工作，工作6年。

金岩，男，北京人，高级经济师，从事计量和标准化研究工作，工作20多年，中国衡器协会技术专家委员会委员。