

团 体 标 准

T/CWAIS 0004—2023

电子汽车衡钢制承载器技术要求

Technical Requirements for Steel Load Receptor of Electronic Truck
Scale

2023—12—25 发布

2024—06—01 实施

目 次

前言.....	III
引言.....	IV
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 分类与命名.....	2
5 检测用计量设备.....	3
6 技术要求.....	3
6.1 材料.....	3
6.2 结构.....	3
6.3 焊接.....	3
6.4 防腐处理.....	4
6.5 承载器最大相对变形量.....	4
6.6 过载保护.....	4
6.7 耐久性.....	5
7 检验方法.....	5
7.1 材料检验.....	5
7.2 结构检验.....	5
7.3 焊接检验.....	5
7.4 防腐处理检验.....	5
7.5 承载器最大相对变形量检验.....	5
7.6 过载检验.....	5
7.7 耐久性检验.....	6
8 检验规则.....	6
8.1 出厂检验.....	6
8.2 型式检验.....	6
8.3 检验项目要求.....	6
9 包装、运输、贮存.....	7
9.1 包装.....	7
9.2 运输.....	7

T/CWAIS 0004—2023

9.3 贮存.....	7
附录 A（资料性）典型梁结构示意图.....	8
附录 B（资料性）典型 U 型梁结构尺寸.....	9
附录 C（资料性）典型工字型梁结构尺寸.....	10
附录 D（资料性）典型槽钢梁结构尺寸.....	11
附录 E（资料性）典型搭接结构示意图.....	12

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。

本文件由中国衡器协会提出。

本文件由中国衡器协会团体标准技术委员会归口。

本文件起草单位：盘天（厦门）智能交通有限公司、山东金钟科技集团股份有限公司、大连金马衡器有限公司、梅特勒—托利多（常州）测量技术有限公司、中储恒科物联网系统有限公司、北京市计量检测科学研究院、包头申大机械制造有限公司、中国计量科学研究院、重庆赛宁特科技有限公司。

本文件主要起草人：金岩、张俭成、范韶辰、周欣、查玉娟、谷建斌、刘伟、尹大为、王翔、张隆先。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

本文件为首次发布。

引言

电子汽车衡是国际贸易中的一项重要称重设备，广泛应用于各种工业、农业、矿产、交通、港口、石油化工和物流领域，以确保产品和货物的准确称量和公平性。作为电子汽车衡的核心部件之一，市场上承载器无统一标准要求，部分承载器钢制结构存在一定的不足，如结构不稳定、防腐性能差、耐用性低等，给用户带来了诸多不便，增加了企业的运营成本，影响了国家、企业和用户的经济利益。

为了解决这些问题，制定了电子汽车衡钢制承载器的技术要求。该标准的主要目标是进一步提高承载器结构坚固、可靠性好、耐久性强。制定这一标准有助于提高电子汽车衡的出厂质量，为用户提供优质的钢结构产品，减少伪劣钢结构产品的流通，同时打击生产企业的偷工减料和粗制滥造行为，从而推动市场的健康发展。

电子汽车衡钢制承载器技术要求旨在确保产品在运输、储存、使用过程中的稳定性和准确性，提高承载器的质量。

为了达到设计制造目标，对承载器进行严格的质量控制和性能测试。确保承载器的结构设计合理，提高其防腐蚀性能和耐用性。同时，要求承载器的制造工艺精良，确保产品的一致性和稳定性。

电子汽车衡钢制承载器技术要求

1 范围

本文件规定了电子汽车衡钢制承载器（以下简称承载器）的分类与命名、检验用标准器、技术要求、检验方法、检验规则，以及包装、运输、贮存。

本文件适用于具有独立结构，安置于称重传感器上用于完成对整车总重量称量，且以铆、焊为主要加工方式但不限具体产品结构和技术实现方式的常规钢制承载器结构，包括典型电子汽车衡器和整车式动态公路车辆自动衡器的承载器。

本文件不适用于以称重传感器和承载结构与传感器一体化的承载器。

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 700 碳素结构钢
- GB/T 706 热轧型钢
- GB/T 709 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 1727 漆膜一般制备法
- GB/T 3323.1 焊缝无损检测 射线检测 第1部分：X和伽玛射线的胶片技术
- GB/T 7723 固定式电子衡器
- GB/T 8923.1 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
- GB/T 11345 焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14250 衡器术语
- GB/T 26952 焊缝无损检测 焊缝磁粉检测 验收等级
- HG/T 4077 防腐蚀涂层涂装技术规范
- QB/T 1588.1 轻工机械焊接件通用技术条件
- QB/T 1588.2 轻工机械切削加工件通用技术条件
- QB/T 1588.4 轻工机械涂漆通用技术条件

3 术语和定义

GB/T 14250界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

钢制承载器 steel load receptor

衡器中用于接受载荷的全钢结构部件。

[来源：GB/T 14250—2008，4.1 有修改]

3.2

面板 top panel

承载器结构中位于承载器上表面，在称量过程中与被测载荷直接接触的钢板（也可含防滑涂层）。

3.3

底板 baseplate

承载器结构中上与上表面平行，位于承载器下表面的钢板。

3.4

主梁 main beam

承载器结构中位于面板正下方并与面板紧密贴合，用于承重且完成载荷传递的梁式结构部件。

3.5

端横梁 end crossbeam

位于承载器结构的两端，并与面板、底板、主梁垂直布置，通过焊接形成箱型或框型承载器结构的部件。

3.6

拉筋 lacing wire

设置在承载器主梁之间，垂直于主梁布置并通过焊接与主梁和面板成一体结构，以增强承载器结构承载力的部件。

3.7

限位结构 limit structure

设置在承载器外围的基础上，防止承载器台面沿水平方向位移的装置。

3.8

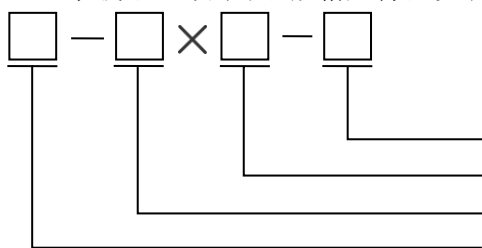
最大相对变形量 maximum relative deformation

在承载器的两承重点之间的中间测量位置施加检测载荷，载荷应在承载器测量位置加载区域的表面铺满。两承重点之间的垂直变形量与两支撑点间距之比为相对变形量。其中，最大垂直变形量与两支撑点间距之比为最大相对变形量。

4 分类与命名

根据主梁的截面形状对承载器进行分类，具体包括U型梁结构、型钢梁结构和其他结构，典型结构见附录A。

承载器型号的命名规格应符合以下规定。



类别代码分别用下列字母表示：
U—表示U型梁结构；
C—表示槽钢梁结构；
G—表示工字型梁结构。

示例：U型梁结构承载器，最大载荷50t，尺寸规格：3.4m×10m，则代号为：U—3.4×10—50

注：载荷代码为承载器构成衡器的最大称量

5 检测用计量设备

5.1 钢卷尺

钢卷尺测量范围：（0~50）m，分度值：1mm。

5.2 百分表

百分表测量范围：（0~25）mm，分度值：0.01mm。

5.3 探伤检测仪

对焊接件进行检验用的检测设备，采用射线检测应满足GB/T 3323.1的要求，采用超声检测应满足GB/T 11345的要求，采用磁粉检测应满足GB/T 26952的要求。

6 技术要求

6.1 材料

6.1.1 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，常用材质有 Q235B 等，应符合 GB/T 700—2006 中第 5 章的相关规定。

6.1.2 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。

6.1.3 不同类型钢板的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合相应规定；型钢梁的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 706—2016 中表 1 的相关规定，U 型梁板材的厚度、重量及允许偏差应符合 GB/T 709 中的相关规定。

6.2 结构

6.2.1 承载器结构应符合 GB/T 7723 对结构的一般要求，需对承载器的强度、刚度、稳定性等力学性能，进行机械数值计算分析和结构性能优化设计，可采用计算机辅助工程（如：有限元分析法）。

6.2.2 承载器尺寸应满足预期使用要求，典型规格参见附录 B，附录 C，附录 D。

6.2.3 机械切削加工工件应符合 QB/T 1588.2 的相关要求。

6.2.4 承载器应根据厂家的设计需要设置横向、纵向限位结构。

6.2.5 承载器中的传感器安装结构不应降低承载器的结构性能，安装位置应设置承重板。传感器安装后，各传感器的上表面应处于同一平面上，并符合图纸设计要求。

6.2.6 相邻两承载器之间可设置搭接结构，搭接结构不应降低承载器的结构性能。搭接结构中应设置防止相邻两承载器脱离的安全保护装置，且搭接处可设置承重板。典型搭接结构见附录 E。

6.3 焊接

6.3.1 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，焊缝高度适应于相应钢板的厚度。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。采用断续焊工艺时，焊缝的间隔尺寸应接近一致，焊接件应符合 QB/T 1588.1—2016 中第 4 章的相关规定。

6.3.2 承载器结构的面板允许拼接。焊接处不应有焊瘤、气孔、裂纹、未熔合、未焊透、夹渣裂纹、弧坑等肉眼可见的缺陷，焊缝应打磨圆滑。

6.3.3 U 型梁结构的端板与面板、主梁与面板、端板与主梁之间应连续焊，焊接后应无明显变形，其他结构可参考。

6.3.4 重要的承载部位焊缝，不允许出现直径不大于 2mm 的气孔，未焊透深度不得大于 1.5mm，咬边长度不得超过焊缝全长的 10%，咬边深度不得大于 0.5mm。

6.3.5 承载器焊接后应平整，不允许下凹，不允许出现肉眼可见的凹陷，不允许单边（角）变形，允许有不大于 0.3% 的上拱。

6.3.6 经焊接后的部件或产品应做去应力处理。

6.4 防腐处理

6.4.1 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。

6.4.2 做防腐处理前，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 中第 3 章的规定执行，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 Sa2^{1/2} 或 St3。

6.4.3 承载器的钢材表面进行防腐处理时，应含有底漆（防锈）、面漆，承载器在特殊使用环境中应增加底漆厚度或中间漆来提高漆膜总厚度，漆膜厚度应符合 GB/T 1727 相关规定。

6.4.4 底漆（防锈）、面漆等涂漆过程，应按照行业标准 QB/T 1588.4—2016 中第 3 章的规定操作。

6.4.5 表面漆层应平整、色泽一致、完整无漏漆，漆膜附着强度高、光洁牢固，不得有刷纹、流挂、起皱、气泡、起皮脱落等缺陷，应符合 QB/T 1588.4—2016 中第 3 章的相关规定。

6.4.6 根据承载器使用环境的腐蚀性等级选用合适的防腐涂层，具体操作可按照行业标准 HG/T 4077 的相关规定执行。

6.5 承载器最大相对变形量

最大秤量在 200t 以下的大型电子汽车衡，加载区域为两承重点之间的中间测量位置，承载器最大载荷应在承载器测量位置加载区域的表面铺满。其承载器的最大相对变形量按表 1 的规定执行。

表1 电子汽车衡承载器最大相对变形量

最大秤量 t	载荷 t	加载区域 c m	承载器的最大相对变形量
30≤t≤40	15	1	≤1/800
40<t≤60	26	1.8	
60<t≤100	40	2.6	
100<t≤150	50	3	
150<t≤200	60	3.6	

6.6 过载保护

为确保承载器耐久性和在使用周期内保持计量性能，承载器的极限过载能力为承载器最大载荷的

125%。

6.7 耐久性

承载器耐久性试验应在承载器的最大载荷条件下试验，其承载器的耐久性应不低于 10 年或试验次数不少于 200 万次。

7 检验方法

7.1 材料检验

7.1.1 使用相应的计量器具测量承载器的材料尺寸。

7.1.2 应检查材料的出厂检验合格证书和附件资料等相关文件。

7.2 结构检验

采用目测及相应准确度的计量器具对照设计图纸进行测量。

7.3 焊接检验

7.3.1 焊接件的外观质量用目测和相应准确度的计量器具检验。

7.3.2 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。

7.4 防腐处理检验

漆膜的外观质量采用目测方法进行检验，漆膜厚度采用相应的仪器设备进行检验。漆膜的性能应按照 QB/T 1588.4—2016 中 4.3 的相关规定检验；防腐蚀涂层应按照 HG/T 4077—2009 中 6.1 的相关规定检验。

7.5 承载器最大相对变形量检验

按照 6.5 完成承载器最大相对变形量的检验，使用相应重量的载荷加载至承载器的中部（见图 1），用置于承载器中部的高度游标卡尺或百分表测量出此时的承载器中部相对于空载时的变形量，结合承载器的支撑点的跨度尺寸计算出最大相对变形量，具体操作可参考 GB/T7723—2017 中 7.1.8.1 的相关规定。

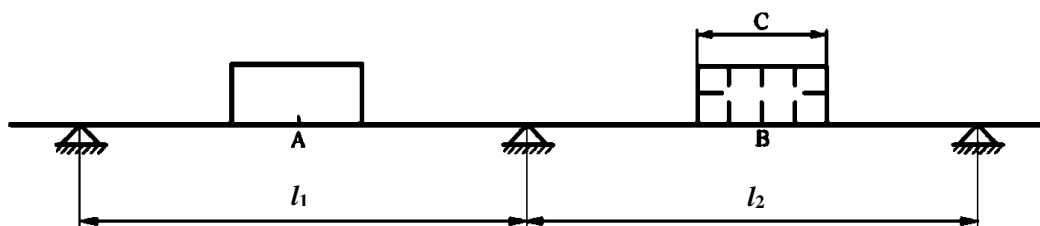


图 1 承载器变形量检验示意图

7.6 过载检验

根据承载器的结构，在称重传感器安装位置安放称重传感器，往承载器上施加衡器最大秤量载荷的 125%，保持 30min，承载器的各组成部件不应发生永久变形或损坏。载荷应均布，若无法实现均布载荷，则以接近实际使用情况施加载荷，载荷的集中度不应超过 6.5 的要求。对于称量滚动载荷的衡器（例如汽车衡）应在承载器的不同位置上施加测试载荷，其载荷约等于通常最重且最集中的滚动载

荷，但应不大于最大秤量和最大添加皮重之和的 4/5。

7.7 耐久性检验（若适用）

将承载器定位于传感器安装位置的四个支撑点上，疲劳试验设备上的液压头分别在承载器的中部和端部对承载器施加循环载荷 100 万次，每次循环中施加的载荷等于承载器所能承受的最大集中载荷。循环载荷后承载器的各组成部件不应发生永久变形或损坏。

8 检验规则

8.1 出厂检验

8.1.1 承载器在出厂前应做出厂检验，出厂检验应逐台进行。合格后才能出厂，并附有相应的产品合格证书。

8.2 型式检验

8.2.1 有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品投产时；
- b) 生产工艺，材料、结构有较大变化时；
- c) 停产一年后又恢复生产时。

8.2.2 型式检验的样品完成后按照表 2 项目进行全项目的检验。

8.2.3 型式检验项目全部合格时，判定该台产品型式检验合格；当有一项不符合要求时，应重新进行设计。

8.3 检验项目要求

型式检验、出厂检验应按照表 2 的要求进行。

表2 检验项目一览表

检验项目	型式检验	出厂检验	要求	检验方法
承载器尺寸	+	+	6.1.3	7.1.1
外观	+	+	6.1.2	7.1.2
结构	+	+	6.2	7.2
焊接	+	+	6.3	7.3
防腐处理	+	+	6.4	7.4
承载器变形量	+	-	6.5	7.5
过载	+	-	6.6	7.6
耐久性（若适用）	+	-	6.7	7.7

注：“+”表示必检项目，“-”表示可选项目。

9 包装、运输、贮存

9.1 包装

承载器，尤其是大尺寸承载器通常情况下可不采用包装箱进行包装，可采用防雨苫布等进行遮盖，承载器附件应采用包装箱进行包装。包装应确保产品在正常装卸、运输、仓库贮存等过程中不发生损坏、丢失、锈蚀、长霉、降低准确度等情况。尽可能使包装件重心靠中和靠下，包装箱内对产品必须进行支撑、垫平、卡紧，并加以固定，以防止产品在运输过程中发生窜动和碰撞；同时，所有包装材料不应引起产品油漆或电镀件等表面色泽改变或锈蚀。产品包装应符合 GB/T 13384 的相关规定。

9.2 运输

产品运输时应小心轻放，按制造商所标识的位置和提供的方法进行吊装，起吊时应平面对称起吊，防止吊装时产品变形；禁止抛掷、碰撞，防止剧烈震动和雨淋；运输中应固定，多层堆叠时应防止产品相互磨损造成承载器表面防腐层损坏。

9.3 贮存

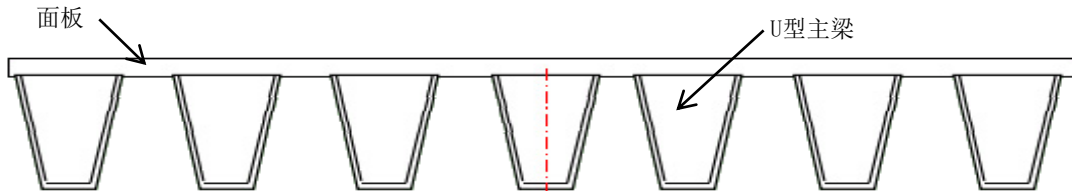
产品贮存场所不得含有腐蚀性气体，贮存期间可采用防雨苫布等进行遮盖，应在产品下方垫支撑物并保持水平以防止变形。

附录 A

(资料性)

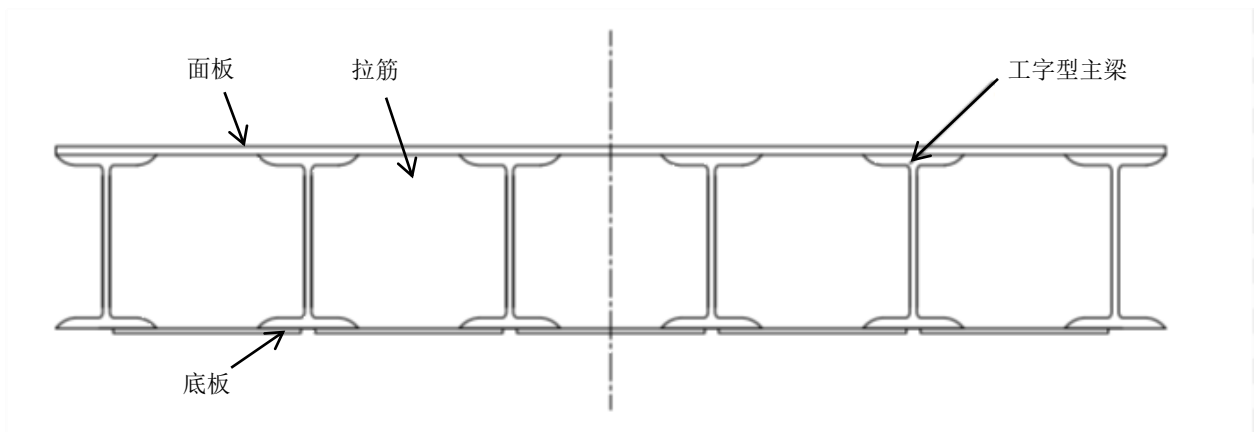
典型梁结构示意图

U型梁结构采用U型主梁的承载器承重结构，例举的U型梁结构如图A.1所示。

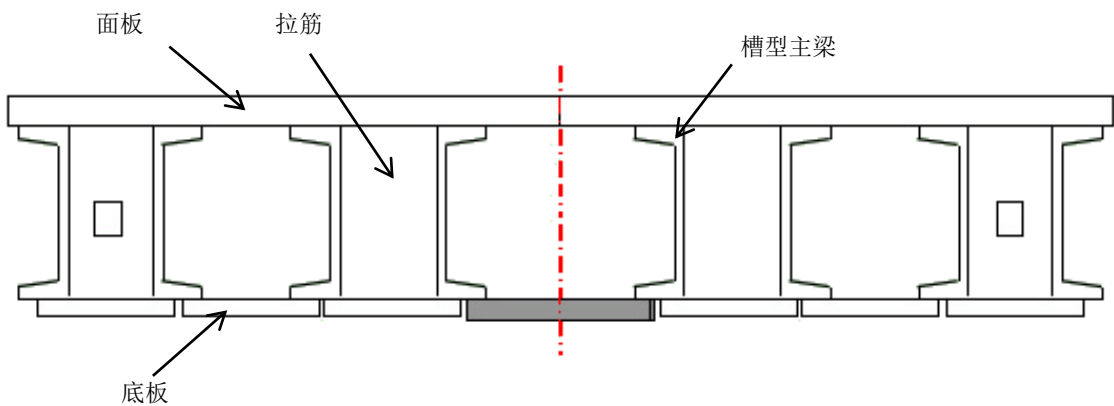


图A.1 U型梁结构

型钢梁结构主要包括工字型梁结构和槽型梁结构。工字型梁结构采用工字型主梁的承载器承重结构，例举的工字型梁结构如图A.2所示；槽型梁结构采用槽型主梁的承载器承重结构，例举的槽型梁结构如图A.3所示。



图A.2 工字型梁结构



图A.3 槽型梁结构

附录 B

(资料性)

典型 U 型梁结构尺寸

表 B.1 典型 U 型梁结构尺寸推荐表

结构内容	典型尺寸 a	典型尺寸 b	典型尺寸 c	典型尺寸 d	典型尺寸 e	典型尺寸 f	典型尺寸 g	典型尺寸 h	典型尺寸 i	典型尺寸 g	典型尺寸 k
承载器构成的衡器最大称量 (t)	30	50	60	60	80	80	100	120	150	150	200
标准承载器尺寸 (m)	3×8	3×10	3×12	3×16	3×14	3×18	3×16	3×18	3×18	3×21	3×24
加宽承载器尺寸 (m)	3.4×8	3.4×10	3.4×12	3.4×16	3.4×14	3.4×18	3.4×16	3.4×18	3.4×18	3.4×21	3.4×24
承载器单元模块数 (个)	1 或 2	2	2 或 3	3	3	3	3	3 或 4	3 或 4	4	≥4
面板厚度 (mm)	≥10	≥10	≥10	≥10	≥12	≥12	≥12	≥14	≥14	≥14	≥14
主梁厚度 (mm)	≥5	≥5	≥5	≥5	≥6	≥6	≥6	≥8	≥8	≥8	≥8
主梁高度 (mm)	≥280	≥280	≥300	≥300	≥330	≥330	≥330	≥350	≥350	≥350	≥350
端横梁厚度 (mm)	≥16	≥16	≥16	≥16	≥16	≥16	≥16	≥20	≥20	≥20	≥20

其中, 3m 宽主梁数为 6 根; 3.4m 宽主梁数为 7 根; 主梁的上口宽度 $\leq 300\text{mm}$, 底口宽度 $\geq 130\text{mm}$; 端横梁高度应与主梁高度匹配; 相关推荐尺寸均以牌号为 Q235B 的钢材的力学性能为参考基准。

附录 C

(资料性)

典型工字型梁结构尺寸

表 C.1 典型工字型梁结构尺寸推荐表

结构内容	典型尺寸 a	典型尺寸 b	典型尺寸 c	典型尺寸 d	典型尺寸 e	典型尺寸 f	典型尺寸 g	典型尺寸 h	典型尺寸 i	典型尺寸 g	典型尺寸 k
承载器构成的衡器最大称量 (t)	30	50	60	60	80	80	100	120	150	150	200
标准承载器尺寸 (m)	3×8	3×10	3×12	3×16	3×14	3×18	3×16	3×18	3×18	3×21	3×24
加宽承载器尺寸 (m)	3.4×8	3.4×10	3.4×12	3.4×16	3.4×14	3.4×18	3.4×16	3.4×18	3.4×18	3.4×21	3.4×24
承载器单元模块数 (个)	1 或 2	2	2 或 3	3	3	3	3	3 或 4	3 或 4	4	≥4
面板厚度 (mm)	≥10	≥10	≥10	≥10	≥12	≥12	≥12	≥14	≥14	≥14	≥14
主梁高度 (mm)	≥280	≥280	≥300	≥300	≥300	≥300	≥300	≥320	≥320	≥320	≥360
底板厚度 (mm)	≥5	≥5	≥6	≥6	≥6	≥6	≥6	≥6	≥8	≥8	≥8
端横梁厚度 (mm)	≥14	≥14	≥14	≥14	≥14	≥14	≥16	≥16	≥20	≥20	≥20

其中，端横梁高度应与主梁高度匹配；相关推荐尺寸均以牌号为 Q235B 的钢材的力学性能为参考基准。

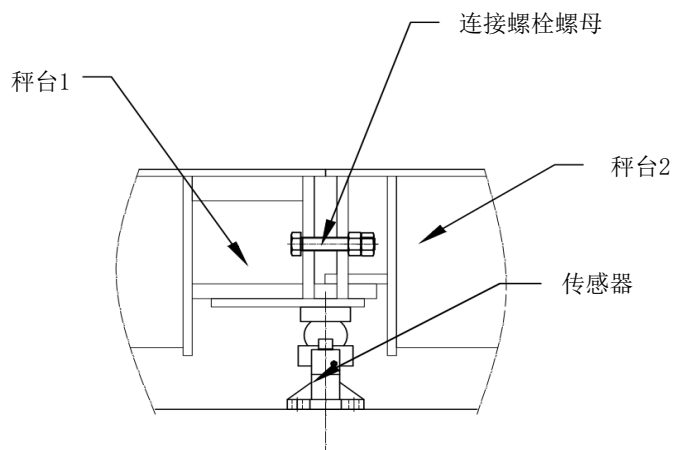
附录 D
(资料性)
典型槽型梁结构尺寸

表 D.1 典型槽型梁结构尺寸推荐表

结构内容	典型尺寸 a	典型尺寸 b	典型尺寸 c	典型尺寸 d	典型尺寸 e	典型尺寸 f	典型尺寸 g	典型尺寸 h	典型尺寸 i	典型尺寸 g	典型尺寸 k
承载器构成的衡器最大称量 (t)	30	50	60	60	80	80	100	120	150	150	200
标准承载器尺寸 (m)	3×8	3×10	3×12	3×16	3×14	3×18	3×16	3×18	3×18	3×21	3×24
加宽承载器尺寸 (m)	3.4×8	3.4×10	3.4×12	3.4×16	3.4×14	3.4×18	3.4×16	3.4×18	3.4×18	3.4×21	3.4×24
承载器单元模块数 (个)	1 或 2	2	2 或 3	3	3	3	3	3 或 4	3 或 4	4	≥4
面板厚度 (mm)	≥10	≥10	≥10	≥10	≥12	≥12	≥12	≥14	≥14	≥14	≥14
主梁高度 (mm)	≥280	≥280	≥300	≥300	≥300	≥300	≥300	≥320	≥320	≥320	≥360
底板厚度 (mm)	≥5	≥5	≥6	≥6	≥6	≥6	≥6	≥6	≥8	≥8	≥8
端横梁厚度 (mm)	≥14	≥14	≥14	≥14	≥14	≥14	≥16	≥16	≥20	≥20	≥20

其中，槽型梁应选用不低于 28b 型槽钢材料，端横梁高度应与主梁高度匹配；相关推荐尺寸均以牌号为 Q235B 的钢材的力学性能为参考基准。

附录 E
(资料性)
典型搭接结构示意图



图E.1 典型搭接结构