

国家标准

《用于海上滚装船运输的道路车辆系固
点与系固设施布置 通用要求 第2部
分：半挂车》

征求意见稿

编 制 说 明

交通运输部公路科学研究院

2018年9月

目 录

一、工作简况	1
1、任务来源.....	1
2、协作单位.....	1
3、主要工作过程.....	1
4、标准起草人及其所做工作.....	2
二、标准编制原则及相关论据	3
三、试验分析、技术经济论证、预期经济效果	10
四、涉及专利情况	14
五、预期社会效益	14
六、与国内外相关标准的水平差距	14
七、与现行有关法律、法规和强制性标准的关系	14
八、重大分歧意见的处理经过和依据	14
九、作为强制性标准或推荐性标准的建议	14
十、贯彻标准的要求和措施建议	14
十一、废止现行有关标准的建议	14
十二、其他应予说明的事项	15

一、工作简况

1、任务来源

交通运输部公路科学研究院在 2016 年的交通运输部标准化项目中设立专题《滚装运输用半挂车车体系固点通用技术要求研究》(协议书编号: 2016-10-106)开展相关的技术与储备工作。在 2016 年年底,交通运输部公路科学研究院将国家标准制订计划立项申请表提交至全国汽车标准化技术委员会挂车分技术委员会(挂标委),在 2017 年年初,由挂标委报送至全国汽车标准化技术委员会,并由其于 2017 年 4 月底报送至国家标准化技术委员会(国标委)。在 2017 年底,在国标委组织的标准立项评审上,该项目通过立项申请。2019 年 4 月,标准计划在国标委网站上进行公示,并于 5 月底完成标准计划公示。2018 年 9 月 28 日,国家标准化管理委员会在其网站公布了《国家标准化管理委员会关于下达 2018 年第三批国家标准制修订计划的通知》(国标委发〔2018〕60 号),下达的标准计划名称为《用于海上滚装船运输的道路车辆的系固点与系固设施布置 通用要求 第 2 部分:半挂车》,计划编号为 20181908-T-339,标准起草单位为交通运输部公路科学研究院等。

交通运输部标准化项目立项后,交通运输部公路科学研究院着手研究标准制定中的技术细节问题,在 2017 年 7 月组织成立了标准起草小组,开展标准编写工作。

2、协作单位

按照国家标准化管理委员会下达的标准计划,标准由交通运输部公路科学研究院负责起草,相关协作单位主要包括国家机动车质量监督检验中心(重庆)、中国重汽集团青岛重工有限公司、交通运输部科学研究院。此外,标准在研究及试验过程中,也得到了其他半挂车企业的大力协助。

3、主要工作过程

为了确保标准内容制定的准确性、实用性,且充分反映实际情况、能够真正指导半挂车生产企业对系固点进行合理的选型与安装,保证标准内容科学、合理、协调、可行,在适用性、可操作性等方面有所体现。接到标准制订任务后,交通运输部公路科学研究院联合有国外半挂车出口的相关企业对标准在国外的实施

情况进行了走访调研，调研了检测机构，并对现有技术条件下，半挂车在滚装船上的栓固情况进行了实地调研，地点主要包括襄阳、重庆、青岛、威海、柳州、济南、武汉、深圳等。

在 2017 年 11 月初，标准形成了翻译初稿，并在我院组织专家召开了技术研讨会，会后结合研讨会的意见，对标准初稿进行了修改。

2018 年 4 月和 2018 年 7 月，在等待标准制定计划下达的同时，又分别在北京和青岛又分别组织专家结合试验开展情况对标准初稿进行了技术研讨，形成了标准征求意见稿，待标准计划下达后，便对外征求意见。

4、标准起草人及其所做工作

标准起草组成员主要对标准中涉及的相关技术细节，进行了现场调研、网络检索等方面的工作，对国外标准以及相关技术来源进行了深入探讨，并对相关技术条款在国内的适用情况进行了研究。

相关标准起草人员包括：宗成强、张红卫、张浩、屈怀琨、王宁、张学礼、龙军、黄超治、董金松、区传金、李月、孙可朝、赵昕。

序号	姓 名	单 位	起草人所做工作
1	宗成强	交通运输部公路科学研究院	负责标准总体框架调整、标准翻译、协调开展试验验证并参与会议研讨、编制说明编写工作。
2	张红卫	交通运输部公路科学研究院	负责标准总体框架把关、技术研讨。
3	张 浩	交通运输部公路科学研究院	负责资料收集、梳理，协助标准翻译与试验过程。
4	屈怀琨	国家机动车质量监督检验中心（北京通州）	协助制定试验计划，开展试验验证工作。
5	王 宁	中国重汽集团青岛重工有限公司	协助制定试验方案，参与标准技术内容研讨。
6	张学礼	交通运输部公路科学研究院	负责试验开展，标准技术研讨组织。
7	龙 军	国家机动车质量监督检验中心（重庆）	参与具体起草工作、编制说明编写，参加实验验证工作。
8	黄超治	国家机动车质量监督检验中心（重庆）	负责 CAD 图片重新绘制。
9	董金松	交通运输部公路科学研究院	负责搜集国内外标准资料，参加编制说明编写工作。
10	区传金	交通运输部公路科学研究院	参与具体起草工作、编制说明编写，参加实验验证工作。

11	李 月	交通运输部公路科学研究院	负责 CAD 图片重新绘制校稿，标准文字校稿。
12	孙可朝	交通运输部科学研究院	参与标准技术研讨、编制说明编写工作。
13	赵 昕	交通运输部科学研究院	参与标准起草、编制说明编写工作。

二、标准编制原则及相关论据

1. 标准与 ISO 9367-2 的差别

ISO 9367 标准《用于海上滚装船运输的道路车辆的系固点与系固设施布置通用要求》分为两部分，第 1 部分是载货汽车与汽车列车，半挂车除外；第二部分是半挂车。由于我国正在积极推进多式联运的进程，因此半挂车作为多式联运的重要载体，因此首先申请了第二部分制定的国标计划。

国家标准与 ISO 的一致性程度为修改采用，主要原因是 ISO 标准制定时间较早，有一部分要求已于国内实际运输、检验情况不相符，因此补充了相关技术内容。同时，我国对于标准起草有着明确的标准编写要求（GB/T 1.1-2009），因此在标准编写时，还使用重新起草法针对相关条款的顺序进行了整理，主要与 ISO 的标准差异如下：

——修改了标准的适用范围，增加了内河滚装船运输的半挂车可参照执行；（现阶段我国境内还有从事沿江运输的车辆，因此增加了内河船运输半挂车可参照本标准执行）

——修改了原有规范性引用文件；

——术语和定义中，删除了半挂车定义，增加了支撑架定义；（半挂车的定义目前普及程度较高，不需要在此进行重复性定义；支撑架在现有滚装运输中使用较少，因此重点对其进行了定义，并在标准正文中补充了相关技术要求）

——将国际标准第 4 章的内容进行了梳理，4.2 条、4.3 条中的部分内容融入到国家标准 4.1 条，并将国际标准中的图 3 前移，对应国家标准中的图 1，国际标准正文中的图 2、图 3 编号顺序在国家标准中顺序调整；

——删除了国际标准中表 1 对应的最小间隔系数 11 对应的行；（我国半挂车长度限值在 13.75 米，因此不需要考虑间隔为 14.375 米的半挂车）

——对国际标准 4.3.1 条的内容进行了梳理，整理成为国家标准的 4.3.1、4.3.2、4.3.3 条的部分内容；

——对国际标准 4.3.2 的公式进行了重新编辑，突出了需要求解的间隔系数

n;

——对国际标准 4.6.1、4.6.2 进行了整合，对应国家标准的 4.6.1 条，将国际标准 4.6.3 条的内容进行了修改，增加了加载 10min 后卸载，调整为国家标准的 4.6.2 条；（为了便于实施检验操作）

——对国际标准第 5 条进行了调整，增加了支撑架设计的相关要求，同时国家标准中标题调整为“支撑架要求”，增加了典型支撑架结构示意图，国家标准正文中的后续图片编号顺序调整；（方便滚装运输船舶企业配合合理的支撑架，以便标准能够更好的实施）

——将国际标准第 8 条位置进行了调整，作为国家标准的 6.3 条；

——修改了国际标准 7.1 条的内容，将牵引车相关要求删除；

——删除了国际标准 7.3 条，同时将 7.4 条、7.5 条前移；（7.3 条在国外半挂车上未普及，实际过程中，很少用到，且相关要求过高，对半挂车自重影响过大，因此进行去除）

——修改了 7.4 条中的内容，改为定性描述（相关限值未找到明确出处，且无法实现极限工况论证）；

——将国际标准 7.5 条、7.6 条的内容进行合并，在国家标准中变为 7.4 条，标题变为“车辆通过性能”；

——增加了 7.5 条，并从中引用国际标准中的附录 B；

——按附录出现的先后顺序，将国际标准中的附录 B 与附录 C 在国家标准中进行了对调；

——将国际标准中的图 B.4、图 B.6 进行合并，变为国家标准中的图 C.4，后续图片编号顺序调整。

2. 关于标准范围

本标准主要是对用于海上滚装船运输的半挂车的车辆系固点与系固设施布置进行了要求。

本标准规定了半挂车的车辆系固点要求，支撑架要求，标记、标识与标牌要求，以及其他要求等方面的内容，用于规范半挂车的系固点与系固设施布置。

系固点要求包含了基本要求、系固点数量要求、系固点位置与布置、系固点尺寸与安装要求和系固点强度要求与检验等；支撑架要求包括支撑架的摆放位

置、结构、外廓尺寸范围以及支撑架上系固点的强度要求；标记、标识与标牌要求则包括系固点与支撑架位置标记、标牌、车辆所有人标识要求等内容；其他要求则包括车辆驻车制动、半挂车悬架的相关要求、货箱内部系固点要求和车辆通过性能。此外标准还提供了资料性附录，包括甲板上系固点与拴紧装置的要求，提供了半挂车可供选择的栓固方式和降低运输过程损坏的相关提示。

本标准适用于海上滚装船运输的半挂车，内河滚装运输的半挂车可参照执行。

ISO 标准只规定了海上滚装船运输的半挂车适用，由于我国内河航运也占有一部分比例，因此，为了实现两者之间的通用，在标准适用范围中补充了内河滚装船运输的半挂车可参照执行。在内河滚装船甲板上有明确的系固点时，半挂车车体系固点可满足内河运输要求。

3. 规范性引用文件

该部分主要是对标准中使用到的相关标准内容进行了列举，也是标准编写中必备的相关环节，引用的标准主要包括：

JT/T 1092-2016 货物多式联运术语

相关标准均在标准条款中进行了提及或引用。

对于 ISO 标准中引用的 ISO 1726 和 3833，由于删除了标准中的相关定义与引用内容，因此在本标准中予以去除。

4. 术语和定义

术语与定义中主要针对滚装船、系固点和支撑架三项内容进行了定义。与 ISO 标准相比，去除了半挂车定义，增加了支撑架定义。

滚装船的定义改写自 JT/T 1092-2016，定义 3.4，与原要求相比，增加了“且船舶甲板上配备附录 A 提及的系固点与拴紧装置”，一方面是为了引出附录 A，另一方面也明确了本标准的相关内容适用于带系固点与拴紧装置的滚装船。

系固点的定义主要是对标准范围中的系固点进行了明确，从安装位置和用途方面进行定义，说明该装置是连接车辆与船舱甲板的，对车辆进行固定的装置。

支撑架是从安装位置和用途方面进行了定义，其主要是用来支撑半挂车牵引销周围区域，确保半挂车能够良好的承载。

5. 系固点要求

系固点要求主要对半挂车系固点的基本要求、数量要求、系固点位置与布置、系固点周边空间要求、系固点尺寸与安装和系固点强度与检验进行了规定与要求。

1) 基本要求

基本要求中对半挂车系固点的设置方式与位置等进行了规定。系固点沿车辆纵向中心线对称分布为了保证栓固时拉力均匀等，同时某些特殊情况下，系固点可能无法实现完全对称分布，可在接近对称区域的位置设置系固点，最大程度上保证受力均匀。

由于每个系固点上的允许拉力均为 120kN，因此，在栓固时，只允许一组栓紧装置与其连接，确保栓紧效果以及系固点的安全。

由于某些特种车型，可能存在系固点不宜布置的情况，因此规定了在货箱或罐体底部直接焊接牵引销座板的承载式半挂车，其系固点的数量要求与普通半挂车数量要求保持一致。

半挂车最前端的两组系固点不能超出牵引销座板平面，主要是由于汽车列车行驶过程中存在转弯，若其超出牵引销座板，则可能影响其转弯性能。因此标准中给出了特殊结构时，系固点的设计，同时，在极端情况下，最前端的系固点可位于挂车前端梁上，但这不建议作为常用配置。

2) 数量要求

规定了在最大允许总质量不同的情况下，半挂车应配备的系固点数量。

最大允许总质量在大于 20 000kg，且小于等于 40 000kg 之间的半挂车需要配备 4 组或 4 组以上的系固点；最大允许总质量小于等于 20 000kg 的半挂车，通常情况下系固点的数量，需要配备 2 组~4 组，但可由制造商根据具体情况进行合理布置。对于最大允许总质量大于 40 000kg 的半挂车，需要配备更多的系固点，原则上来说，系固点的承载力需要大于半挂车最大允许总质量对应载荷的 3 倍。

现有半挂车中，绝大部分车型的最大允许总质量在大于 20 000kg，且小于等于 40 000kg 之间，因此该规定可覆盖大部分车型。

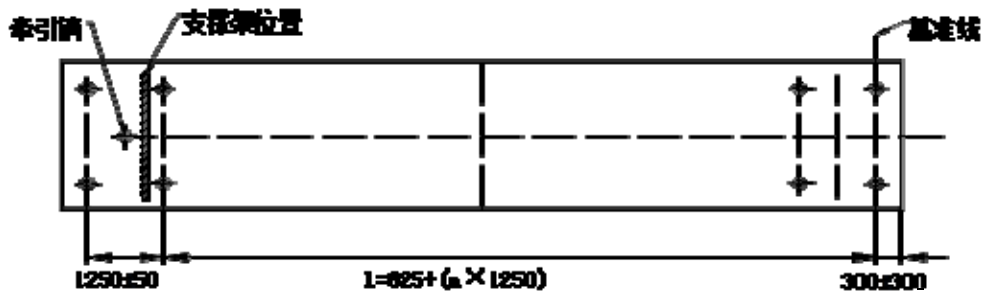
3) 系固点的布置与位置

应能保证可通过栓紧装置有效的限制车辆的运动；系固点应能将栓紧力传递

到车辆底盘上，且不应安装在保险杠或者车轴上（系固点特殊设计且作用力可直接传递至底盘的除外）；系固点的位置应易于发现，且便于栓固作业。

同时车体系固点在设置时，还需要考虑到甲板上系固点的分布情况，确保车辆在 x 、 y 、 z 方向受到冲击时，均能有良好的受力保持，因此一般推荐在 $30^\circ \sim 60^\circ$ 夹角范围，该要求与 ISO 标准保持一致。

系固点纵向布置时，考虑到甲板系固点纵向间距为 2500mm 的情况，该间距在滚装船上使用的最多，为了保证良好的受力，同时，可与左右两侧的系固点均实现良好匹配，因此，标准给出了 1250mm 以及 625mm 作为间隙值。间隔系数 n 是空余间隔数量，与车体系固点的数量无关，最大允许总质量在 2000kg~40000kg 的半挂车只需要保证 4 组或 4 组以上系固点即可，但第二组系固点和最末端系固点间的距离需要满足标准中的式 1 要求。



车轮上方的系固点布置宜按照图 3a~图 3c 进行布置，由于车体结构限制无法按上述要求进行布置的，最末端系固点可参照图 3d、图 3e 进行布置（国内半挂车多为并装双轴或并装三轴结构，因此主要参照图 d，e 进行布置）。

4) 系固点周边空间要求

系固点周围需要留出足够的自由空间，以便于船上的栓紧装置可以放到系固点内，进而实施栓固，栓固的组合多种多样，原则上每次栓固至少 4 组栓固点，以达到栓固的稳定性，附录 B 中给出了推荐的栓固示例，在实际实施过程中，可按照其推荐方式对车辆进行栓固。

5) 系固点尺寸与安装要求

系固点上需要预留直径不小于 80mm 的过孔空间，且系固点的挂环厚度能允许开口为 25mm 的栓紧装置通过，该要求是与船舶上配备的栓紧装置紧密相关，船舶配置的栓紧装置通过性要求与该要求一致。

过孔的形状不必是圆形，铰链式、旋转式系固点，椭圆形截面的长轴长度 d

可大于 25mm，该规定是针对椭圆形截面的长轴，短轴的长度仍需小于等于 25mm，确保栓紧装置能够通过。

6) 系固点强度要求与检验

系固点及车辆上对应的安装位置处需要能承受 120kN 的拉力，且同一系固点只允许与一组栓紧装置相连接，该要求与船舶检验规范的要求一致。在进行静力检验时，需要将系固点安装到车辆上，或安装车辆等效的某一段横梁（或实际装车位置上），在承受几个方向的受力后，相关部件需要不出现开裂、永久变形、断裂、松脱等，视为满足强度要求。

力的加载方式是为了更好的模拟系固点在滚装运输过程中的实际受力，取了向下，向左（向右）60° 夹角，需要加载 10min 后卸载。力的加载方向与 ISO 标准保持一致，但为了便于标准实施，增加了力保持 10min 的规定。

6. 支撑架要求

支撑架要求主要对支撑架的摆放位置、支撑架的外廓尺寸和支撑架上设置牵引座和系固点的结构形式和系固点的强度等方面进行了规定。

传统汽车列车在滚装船上一般是直接停放，在到达目的地港口后，牵引车牵引半挂车驶向新的目的地，而甩挂式滚装运输则只是将半挂车停放在滚装船舶上运输。在无牵引车状态下，由于半挂车自带的支撑装置与甲板接触面积小，即使放下支撑装置，也难以满足在复杂海况下，实现对车辆的安全栓固，因此需要配合大接触面积的专用支撑装置对其进行辅助支撑。

1) 支撑架的摆放位置应与牵引销座板、鹅颈（如存在）处于同一水平面内，这是为了保证支撑架与半挂车底部完全接触；为方便半挂车的挪动、下船等操作，在半挂车停放完毕后，牵引销处不应有其他支撑物。

2) 支撑架在结构、材料上等的设计时，应能承载半挂车的载荷及附加栓紧力载荷，且要留有余量，同时支撑架在使用时不应破坏船体甲板。

3) 一般半挂车上端距离地面的距离是固定的，为了适应不同的半挂车，支撑架要设计成高度可调的结构，主要是用于和低承载面半挂车匹配、普通承载面半挂车匹配。低承载面半挂车其牵引销座板离地高度在 1080~1110mm 之间，而高承载面半挂车其牵引销座板离地高度在 1290~1320mm 之间，因此实现互相匹配。支撑架的长度要大于 2550mm，主要是可保证半挂车在宽度上能完全落在支

撑架上，尽量分散其作用在半挂车支承面处的受力。

4) 支撑架上可设置牵引座及系固点，设置的系固点强度应满足 4.6.1 要求，即其最小受力为 120kN。

支撑架上面可带牵引座，但推荐采用不带牵引座的支撑架，主要是方便滚装运输专用牵引车可将半挂车快速拖走。

7. 标记、标识与标牌要求

标记、标识与标牌要求主要对系固点与支撑架位置标记、标牌和车辆所有人标识要求进行了规定。

1) 系固点应涂有醒目的颜色，与背景色有明显的区分；支撑架的允许摆放位置应在半挂车侧墙或周边区域进行清晰标记，标记尺寸如图 8 所示；在半挂车上的具体指使位置参考图 9 进行标识。

2) 对标牌的位置：距离前端梁 1600mm 内的车辆两侧车辆前墙处无遮挡、易辨识区域，标牌尺寸：200mm×150mm 和标牌下边缘距离地面 1000~1500mm。该条款与 ISO 标准保持一致。

标牌的数量：除了规定必须安装的标牌外，还可根据车辆的实际情况增加相关标牌布置。

系固点标牌上的内容要注明以下信息：单侧系固点数量、船锚标识，铭牌上数字和船锚标识尺寸要求也与 ISO 标准保持一致，且需要保证不易被移除、污损或破坏，不影响标牌的可视性，保证能起到明确的提示作用。

3) 车辆所有人标识要求半挂车应配备，并且标识由所有人标记和序列号组成，标识需要在半挂车的四个面进行固定/粘贴，位于半挂车前方的所有人标识在车厢左侧 1/3 范围内，方便驾驶员在驾驶室内清晰的看到，便于驾驶员在滚装船上搬卸车辆时，快速找到对应的车辆。

8. 其他要求

1) 为防止半挂车随意移动，车辆驻车制动系统需要能正常工作，同时为了便于操作，需要提供制动解除阀，以便港口专用牵引车能将半挂车顺利的拖拽到滚装船上。

2) 海上滚装运输过程中，航程较长时（国外规定为超过 24h），需排尽空气悬架中的空气。如时间充足，对所有车辆的空气悬架也需要排尽空气，通过限制

悬挂装置的自由运动使底盘尽可能保持稳定状态，所以，为了方便操作，带空气悬架的半挂车需要配备能够在海运过程中让空气悬架落下的操纵机构，并且明确标识“陆运模式”和“海运模式”。

3) 除了半挂车上的系固点要按要求设置外，货箱内部的系固点也要规范，能保证所装载的货物系固良好，能够抵御海浪冲击。

4) 半挂车登船过程中，为了不影响车辆的通过性，后部防护装置的离去角需要不低于 8° ，如果不满足要求，可将后部防护装置设计为折叠式，在车辆上下船的过程中将其折叠。同时，支承装置需要为升降式，运输过程中，支承装置需要收起，同时车架下方的凸起装置应不影响车辆的通过性。

5) 支撑架支撑的车架位置处，应能保证不发生变形等，进行强化设计；为了减轻或者避免前后车辆的碰撞，应在车辆前端设置防撞块进行保护，降低运输过程中的损坏，并配备相关提示，具体如附录 C 所示。

9. 附录 A~C

三个附录均为资料性附录，分别提供了甲板上系固点与栓紧装置的要求、半挂车可供选择的栓固方式和降低运输过程损坏的相关提示的内容。

附录 A 中，国内现有船级社认证的船舶其甲板系固点可满足 A.1 的布置要求，且“Y”形系固点、“十”形系固点受力也满足标准要求。A.2，A.3 属于强调性条款，与本标准要求无差距，仅是限定范围有所不同。

附录 B 给出了常见的半挂车栓固方式，滚装船运输企业可根据实际情况合理的选择系固方式。

附录 C 中提到了半挂车车架设计、防撞块要求、侧面要求和外部结构保护等，相关标准要求与 ISO 标准要求保持一致，其中车架设计需要考虑到挂车承载以及系固点向下拉力所产生的力矩，属于需重点关注的内容。

防撞块要求与我国现有车辆的装配方式有所差异，需要在半挂车前端安装，主要是防止后续停靠的挂车破坏挂车前部的气制动握手装置。

半挂车侧面设计和上部结构设计的提出，是为了尽量避免运输过程中对半挂车的损伤，需要进行局部强化设计。

三、试验分析、技术经济论证、预期经济效果

标准编写过程中，标准起草组成员对半挂车系固点的安装情况进行了调研、

并挑选部分车型，对其系固点在半挂车上的可安装布置情况进行了试验分析，试验结果表明，现有系固点的要求可满足半挂车装车的实际需求。

具体试验过程如下：

试验车辆：

梁山中集东岳车辆有限公司 CSQ9401XXY/龙口市丛林汽车有限公司 LCL9405XXY/丽水市南明专用汽车有限公司的 LSY9407 型半挂车。

检验项目：

车辆纵梁及相关部位系固点的可布置情况；

系固点布置后与假定船舶系固点间的夹角情况。

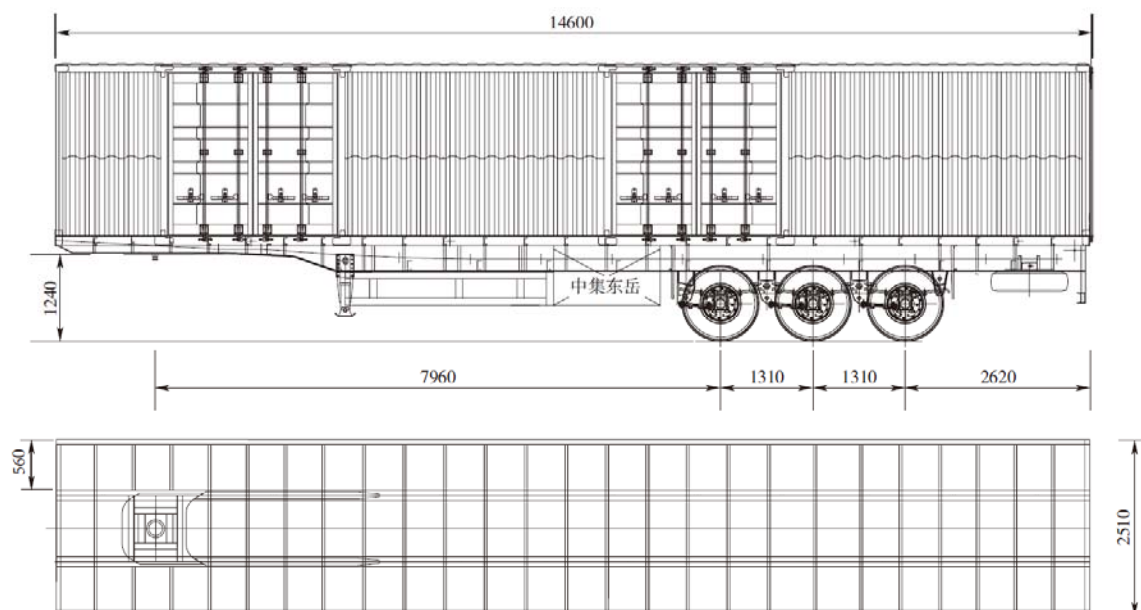
检验时间：

2016 年 12 月 15 日～18 日

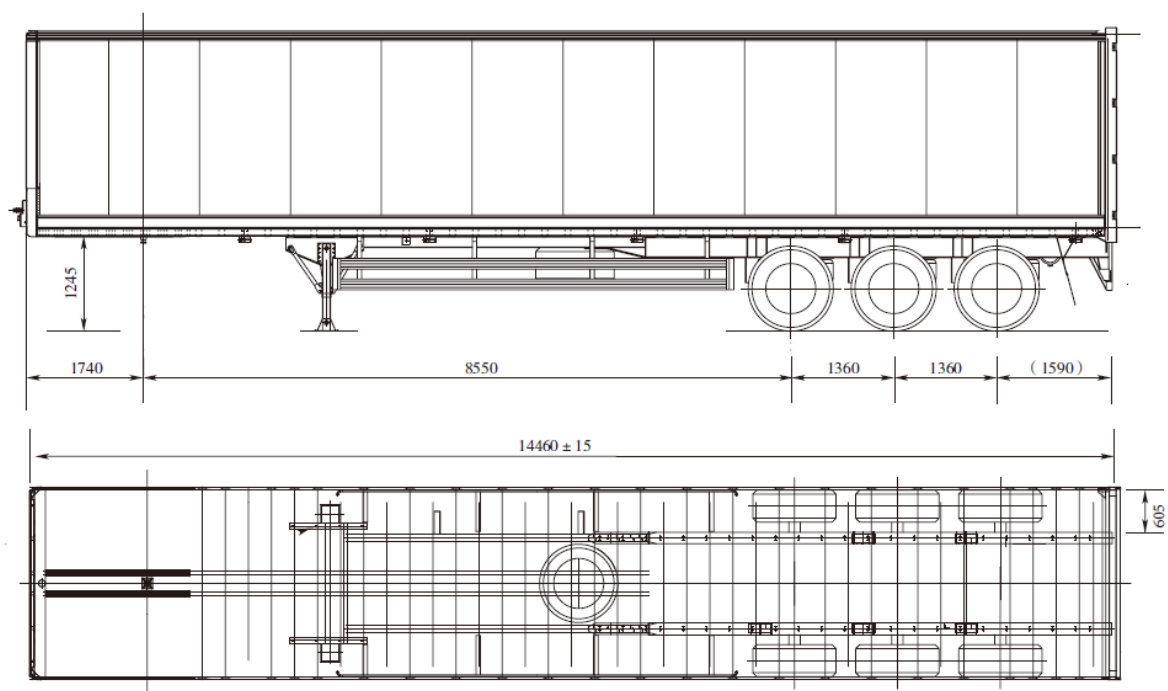
检验地点：

交通运输部公路交通试验场称重试验台、企业内部场地。

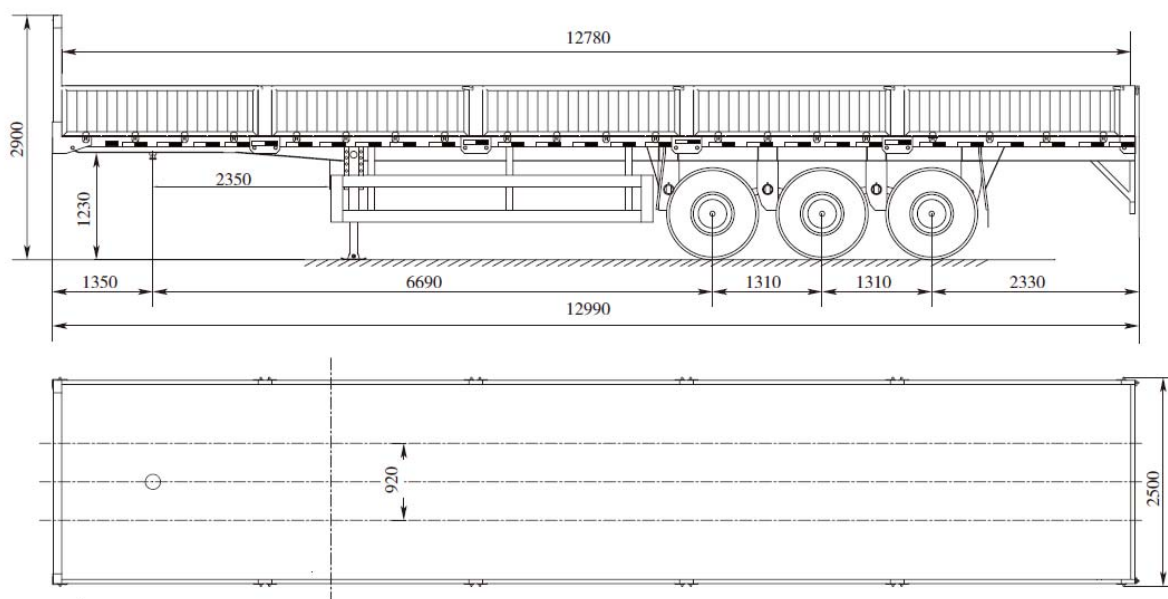
样车尺寸：



CSQ9401XXY 半挂车（车型 A）

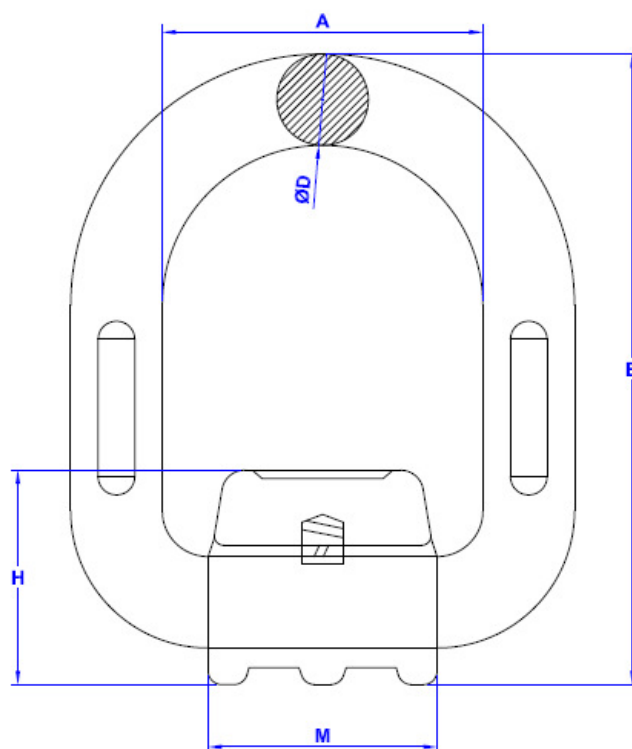


LCL9405XXY 型挂车（车型 B）



LSY9407 型半挂车（车型 C）

系固环的结构与尺寸：



荷载 (t)	重量 (kg)	A (mm)	B (mm)	D (mm)	M (mm)	H (mm)
15	5.7	60	117	16	34	30

检验结果:

- 1) 系固环的过孔空间可允许直径为 80mm 的圆管通过。
- 2) 车型 A、C 其牵引销前方与货厢下方存在 120mm 的间隙，可布置承载力为 15t 的系固环。
- 3) 车型 B 其牵引销前方与货厢下方不存在较大间隙，无法在货厢下方安装系固点，需要在车辆最前端处安装系固点。
- 4) 车型 A 车架纵梁上的系固点安装间距为 1390mm，车型 B 前端无纵梁，中后部的车架纵梁上的系固点安装间距为 1340mm，车型 C 纵梁间的最小距离为 920mm，均满足标准草案中的 900mm~1650mm 要求。
- 5) 车型 A 与车型 C 均有足够的高度空间来布置第二组系固点，车型 B 需要将第二组系固点布置在支承装置的前方。
- 6) 车型 A、B、C 第三系固点需要布置在第一轴轮胎前方的 1000mm~1200mm 的位置，第四组需要布置在第三轴轮胎后方的 1000mm~1200mm 的位置。
- 7) 系固点在地面上系固点间距为 2800mm~3000mm 时，车架 A 对应的夹

角为 $60.4^{\circ} \sim 57.0^{\circ}$ ，车架 B 对应的夹角为 $59.6^{\circ} \sim 56.3^{\circ}$ ，车架 C 对应的夹角为 $52.0^{\circ} \sim 49.2^{\circ}$ 。

目前现有半挂车汽车列车的长度在 17.1m~18.1m 不等（货厢长度在 13m 左右），在装货后，车货总重最大为 49t（牵引车自重 9t）。现阶段滚装运输时，主要采取了牵引车与半挂车同时装船的作业模式，其运输效率整体偏低。以威海某公司的车道总长为 1100m 的滚装船为例，在运载 17.1m 汽车列车时，其可运载 64 列，在运输 13m 半挂车时，其可运输 84 辆，运输效率提高 31%，重量上，仅增加 224 吨，大大节约了单车/船运输成本。

四、涉及专利情况

本标准不涉及产品专利。

五、预期社会效益

通过该标准的发布实施，可有效的提高船舶的运输效率，增加船舶运输的车辆总量，对降低社会物流成本起到了积极的推动作用。

六、与国内外相关标准的水平差距

目前国外执行的是 ISO 9367-2 标准，新制定的国标与 ISO 标准相比，增加了支撑架要求，总体来说，技术水平保持基本一致。

七、与现行有关法律、法规和强制性标准的关系

无

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无

九、作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议将该标准作为推荐性国家标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

该标准相关内容的实施，需要在交通运输部、工信部的统一部署下，对从事滚装运输的企业、半挂车生产企业进行推介，实现运输效益的最大化。

十一、废止现行有关标准的建议

本标准为首次制定，与其他现有标准不存在冲突，不需要废止相关标准。

十二、其他应予说明的事项

无