

《土方机械 履带式模块化救援装备 技术规范》团体标准编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

本项目是根据中国机械工业联合会 2022 年《关于印发 2022 年第三批中国机械工业联合会团体标准制修订计划的通知》（机械标[2022]141 号），计划编号 20220309，计划项目名称“土方机械 履带式模块化救援装备 技术规范”进行制定。本项目牵头起草单位为新兴际华集团有限公司，计划完成时间为 2023 年 7 月。

2. 主要工作过程

起草（草案、调研）阶段：全国土方机械标准化技术委员会于 2022 年 7 月组织成立了“土方机械履带式模块化救援装备 技术规范”起草工作组，成立了由新兴际华集团有限公司、天津工程机械研究院有限公司、天津移山工程机械有限公司和北京工业大学等有关单位参加的标准编制工作组，制定了工作计划，对我国土方机械履带式模块化救援装备的设计、生产及应用情况进行全面了解和调研，同时广泛搜集和检索了相关的技术资料。起草工作组在收集有关资料和行业调研基础上，结合试验数据，按照最新的 GB/T 1.1—2020 等编制要求编写了《土方机械 履带式模块化救援装备 技术规范》的草案，并经过多次工作组内部讨论修改，于 2023 年 6 月 10 日形成了征求意见稿及其编制说明。

3. 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等

本标准由新兴际华集团有限公司、天津工程机械研究院有限公司、天津移山工程机械有限公司、北京工业大学等单位共同起草。

本文件主要成员：段会文、欧阳南迪、贾晓雯、吴红丽、王岩、张自强。

所做工作：贾晓雯任起草工作组组长，全面协调标准起草工作，段会文、吴红丽作为本文件主要执笔人负责本文件起草与编写，欧阳南迪、王岩、张自强。负责收集、分析国内外相关技术文献和资料，调研行业状况，分析研究，资料汇总等工作。

二、标准编制原则、主要内容和解决的主要问题

1. 标准编制原则

本标准在制定工作中，认真贯彻执行国家标准化管理委员会、民政部团体标准管理规定，同时依据中国机械工业联合会团体标准管理办法和制定工作细则，严格遵循“开放、公平、透明、协商一致、促进贸易和交流”的原则，标准制定与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合，统筹推进。

本标准草案在编写过程中，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》要求的编写格式和表述方法编写，确保标准的编写规范、术语简洁一致，形成了本文件草案的格式和内容构成。在确定本标准的技术内容时，结合了大量实验室数据和分析，提供了具有普遍性和适用性的试验方法和评价方法，充分体现了标准在技术上的先进性和技术上的合理性。

2. 标准的主要内容

本文件根据履带式模块化救援装备的技术现状，并引入了 GB/T 9139—2018《土方机械 液压挖掘

机 技术条件》和 JB/T 8549—2016《履带式装载机》的性能要求，并参考该两项标准中的安全环保及舒适性要求，对提出了履带式模块化救援装备安全环保及舒适性要求。

本标准技术指标的确定和验证情况见第四章。

3. 解决的主要问题

本标准所涉及的救援装备是国家重点研发计划（项目编号：2019YFC1511500）智能无人综合应急救援装备平台及关键技术研发项目课题一（课题编号：2019YFC1511501）地质灾害大型模块化智能救援平台与多功能装备研制中的主战装备。该装备突破一机多能救援装备模块化及快速拆装技术，实现大型装备在复杂灾害条件下进行远距离投送及多任务作业。解决了因地震、泥石流、山体滑坡、堰塞湖等重大地质灾害的实际救援中，受地质复杂、条件恶劣、道路损毁以及各类次生灾害威胁等因素影响，导致大型装备无法抵达的棘手难题。通过救援装备与地质灾害救援需求适应性研究、模块化快速拆装方案研究、智能安全实时监控及无线高效操控研究，提出底盘结构、动力匹配、多功能装备、平台装备模块化的优化设计方法和技术方案，解决了面向复杂地形、多救援装备、多模块差异化拆装序列及人机协同复杂系统的多目标协同优化方法和大型救援装备多层级动态模块划分及机电液一体快速拆装技术等关键科学技术问题。

在项目实施过程中，对国内外相关的技术产品进行了充分调研。在大型应急救援作业装备关键技术及装备研发方面，国外有美国卡特彼勒公司（CAT）研制的 416D 挖掘装载机，英国杰西博公司（JCB）研制的 HMEE 挖掘装载机，日本消防研究所、瑞典布洛克（Brokk）公司也对专用救援装备开展了研究。国内新兴际华研制的抢险破障车通过远程控制可实现挖掘、吊装、剪切、装载等功能，三一重工研制了无人压路机和全地形无人救援平台，江苏八达重工研制的双臂大型救援装备通过远程遥控可进行剪切、破碎等抢险作业。上述国内外成果初步实现了救援作业功能的集成和远程遥控操作，但难以实现复杂环境下的远距离快速空运投送，作业功能仍然受限，缺乏极端危险环境的智能化操控作业能力。模块化救援装备可在三小时内完成现场拆解和组装，以模块化形式空运投送，且具备智能实时监控与无线操控功能，能够完成复杂非常规救援任务，填补了国内外空白。

本标准是履带式模块化救援装备的产品标准，规定的要求和试验方法为行业提供了技术支撑和技术发展的依据。

履带式模块化救援装备是应用到复杂灾害环境的关键救援装备，本标准的制定为实现我国履带式救援装备的发展起到积极促进作用，保障和促进我国救援效率得到有效提高。

通过标准制定，将行业适用和技术先进合理的技术内容纳入标准中，使标准技术内容适应当前履带式模块化救援装备产品的技术水平，统一了行业规范，满足行业需求。

本标准的制定填补了履带式模块化救援装备标准的空白，解决了该产品无标可依的问题，能有力促进我国履带式模块化救援装备的技术进步，推动产业化进程。

三、是否有对应的国家标准或行业标准

目前尚无对应的国家标准和行业标准。

本标准与 GB/T 9139—2018《土方机械 液压挖掘机 技术条件》和 JB/T 8549—2016《履带式装载机》主要条款的对比情况如下：

| 序号 | 本标准 | | GB/T 9139—2018 和 JB/T 8549—2016 相关技术要求对比 | 本标准与相关标准条款对比 |
|----|-------|--|--|--|
| | 条款号 | 技术要求 | | |
| 1 | 5.1.3 | 救援装备的燃油箱容量应保证整机连续正常工作时间不小于 10 h。 | 一致 | —— |
| 2 | 5.2.1 | 救援装备每个模块的质量不应超过 3 000 kg。 | 未规定 | —— |
| 3 | 5.2.2 | 由 4 名以内操作熟练的人员借助辅助拆装设备将模块拆解后再组装成整机，所用的总时间不应大于 3 h。 | 未规定 | —— |
| 4 | 5.2.4 | 救援装备整机遥控距离不应小于 1 000 m。 | 未规定 | —— |
| 5 | 5.2.8 | 救援装备的挖掘工况其他性能要求应符合 GB/T 9139—2018 中 5.2 的规定。 | 引用，一致 | —— |
| 6 | 5.2.9 | 救援装备的装载工况其他性能要求应符合 JB/T 8549—2016 中 5.2 的规定。 | 引用，一致 | —— |
| 7 | 5.3.5 | 救援装备的司机遥控装置安全要求宜符合 GB/T 25686 的规定。 | 未规定 | —— |
| 8 | 5.3 | 安全要求 | —— | 较 GB/T 9139—2018 和 JB/T 8549—2016 规定描述更加细致合理 |
| 9 | 5.4 | 环保及舒适性要求 | 一致 | —— |

四、主要试验（或验证）情况分析

本标准在编制过程中,标准起草工作组调研了解了我国履带式模块化救援装备的厂家和产品情况,查阅相关资料,了解了目前国内达到的技术水平,并经过试验验证,综合对比分析后,确定了履带式模块化救援装备的技术性能指标,主要指标有:每个模块的最大质量不应超过 3 000 kg;现场组装的总时间不应大于 3 h;整机遥控距离应大于等于 1 000 m 等技术要求,并规定了安全要求和环保舒适性要求。并按照本标准给出的试验方法对相关技术性能指标进行试验验证。

标准起草牵头单位新兴际华集团有限公司及工作组成员单位联合进行了大量的调研和试验工作,对履带式模块化救援装备的要求和试验方法等做了验证。产品委托机械工业工程机械及液压件产品质量监督检测中心(天津)和中机科(北京)车辆检测工程研究院有限公司进行了检验试验,检验单位针对产品的铲斗容量(推、挖、装)、产品质量(整机、装载、模块)、行驶速度、制动性能、现场拆解和组装时间、操控范围、一键序列化动作、安全预警等进行了检测试验,达到了指标要求。

以一台典型规定的履带式模块化救援装备的试验数据为例,试验数据见下表:

| 试验项目 | | 实测值 | 单位 |
|--------|--------------|-------------|----------------|
| 基本参数 | 工作质量 | 23000 | kg |
| | 模块质量：大、小 | 3000、1500 | kg |
| | 工作载荷 | 5000 | kg |
| | 铲斗容量：挖、推、装 | 1、4、2.78 | m ³ |
| | 额定功率/额定转速 | 125/2100 | kw/rpm |
| 液压系统参数 | 工作压力 | 36 | MPa |
| 作业参数 | 最大挖掘半径 | 10180 | mm |
| | 最大挖掘深度 | 6920 | mm |
| | 最大垂直挖掘深度 | 6010 | mm |
| | 最大水平挖掘深度 | 6800 | mm |
| | 最大挖掘高度 | 10000 | mm |
| | 最大卸载高度 | 7035 | mm |
| | 装载最大卸载高度 | 2900 | mm |
| | 装载最小卸载距离 | 1300 | mm |
| | 遥控操纵距离 | 1000 | mm |
| | 一键序列化操作动作 | 3 | 种 |
| 整机性能参数 | 整车牵引力 | 185.6 | kN |
| | 最大挖掘力（斗杆/铲斗） | 129.1/175.6 | kN |
| | 最大掘起力（装载） | 169 | kN |
| | 回转速度 | 9.4 | r/min |
| | 最小回转半径 | 3730 | mm |
| | 行走速度：高、低 | 5.89、3.40 | km/h |
| | 爬坡能力 | 70 | % |
| | 接地比压 | 55 | kPa |
| | 整机拆装时间 | 3 | h |
| 尺寸参数 | 运输时全长 | 9885 | mm |
| | 运输时全宽 | 2980 | mm |
| | 运输时全高 | 3055 | mm |
| | 司机室高度 | 3040 | mm |
| | 履带接地长度 | 3460 | mm |
| | 履带轨距 | 2380 | mm |
| | 履带板宽度 | 600 | mm |

经试验验证，标准起草工作组认为，本标准中所列出的各项指标科学合理、试验方法科学可行，验证数据真实可靠，表明本标准规定的主要技术指标具有真实性、先进性和合理性，规定的试验方法既先进合理，又切实可行，可以指导履带式模块化救援装备的设计、制造、使用等相关工作。

五、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

六、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

履带式模块化救援装备整机采用的模块化拆分技术，适合我国空运装备的运输条件，可以实现复杂环境下的远距离快速空运投送抵灾害现场，大大提高救援效率。采用的灾情动态感知与遥控操作技术，有效的保护了救援人员的人身安全。本标准的制定为规范和引领行业发展，提升履带式模块化救援装备的技术，促进我国救援装备的技术进步和行业发展发挥积极作用。

发达国家有些应急救援装备已基本实现了多功能集成、标准化生产、智能化操控作业。美国、德国、日本等发达国家已经形成了较为系统和成熟的应急科技研发和支撑管理体系，很多技术与装备出口到其他国家，在世界应急市场占据很大的份额。我国应急救援装备起步较晚，专业生产厂家不多，目前常规应急装备生产基本适应救灾需求。新兴际华、三一重工、天津移山等研制了相关救援装备，所研发的产

品实现了装备整机结构的模块化拆装，救援作业功能的集成和远程遥控操作，对我国救援装备能力的提升具有重大意义。本标准的制定满足行业需求，对履带式模块化救援装备的设计、制造、使用、试验和科研等方面具有指导作用，本标准的制定将对履带式模块化救援装备的研发、生产、试验等提供技术支撑，对提高救援装备的水平、引领我国应急装备行业发展具有重要意义；并通过标准的制定和贯彻实施，也将产生良好的社会效益。

七、采用国际标准和国外先进标准情况

本标准没有采用国际标准。

本标准在起草过程中未测试国外的样品、样机。

本标准在起草过程中未查到同类国际、国外标准。

本标准水平为国内先进水平。

八、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准属于土方机械标准体系中“土方机械”大类。

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准协调一致。

土方机械标准体系中无相关产品的标准。

九、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

十、其他应予说明的事项

无其他应予说明的事项。

《土方机械 履带式模块化救援装备 技术规范》起草工作组

2023年6月10日