**团 体 标 准**

**《轨道式集装箱门式起重机氢燃料电池供电系统技术要求（草案）》**

**编制说明**

**青岛港国际股份有限公司**

**二** **0** **二五年三月**

**目 录**

[一、工作简况 1](#_Toc16850)

[二、标准编制原则和确定标准主要内容 3](#_Toc8839)

[三、主要试验（或验证）的分析、技术经济认证或预期的经济效果 5](#_Toc15085)

[四、与国际、国外同类标准水平的对比情况 5](#_Toc32413)

[五、与有关现行法律、法规和其他强制性标准的关系 5](#_Toc6035)

[六、重大意见分歧的处理结果和依据 6](#_Toc16524)

[七、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议 6](#_Toc19010)

[八、贯彻标准的要求和措施建议 6](#_Toc16045)

[九、废止现行有关标准的建议 7](#_Toc3701)

[十、其他应予说明的事项 7](#_Toc13040)

**一、工作简况**

**1、任务来源**

根据《中国港口协会关于下达〈2022年度中国港口协会团体标准化计划〉的通知》的要求，团体标准《轨道式集装箱门式起重机氢燃料电池供电系统技术要求》由中国港口协会提出并归口，委托中国港口协会开展团体标准审核、发布工作，由青岛港国际股份有限公司承担该标准的主编职责和任务。

基于青岛港自动化集装箱码头氢动力轨道式集装箱门式起重机设计、建设和应用的成功经验，为进一步推动氢能动力系统在港口设备上的应用，促进港口能源体系的优化升级，本项目在充分调研国内港口设备、氢燃料电池供电系统的基础上，对轨道式集装箱门式起重机氢燃料电池供电系统的构成、配置和技术要求进行综合研究分析，研究形成《轨道式集装箱门式起重机氢燃料电池供电系统技术要求》。

**2、协作单位**

在本标准的修订过程中，多次组织行业专家进行了研讨并开展了广泛的调研工作和大量的试验验证工作，得到了相关单位的支持、协助与配合，取得了大量具有建设性的意见、建议和试验数据，保证标准的修订质量。协作单位名单如下：

（1）青岛港国际股份有限公司；

（2）青岛新前湾集装箱码头有限责任公司；

（3）海卓动力（青岛）能源科技有限公司；

（4）山东省港口集团有限公司；

（5）天津港（集团）有限公司；

（6）上海振华重工（集团）股份有限公司。

**3、主要工作过程**

青岛港国际股份有限公司接到标准修订计划任务后，立即着手进行标准修订工作，主要工作过程如下：

（1）2022年9月～2022年11月，中国港口协会关于下达《2022年度中国港口协会团体标准化计划》的通知，青岛港国际股份有限公司标准修订课题组。课题组广泛收集了与轨道式集装箱门式起重机、氢燃料电池相关的政策法规、标准及有关技术资料。对国内外氢能情况进行了分析，提出了标准修订的原则、主要依据及标准修订的方法，并按照《关于开展2022年中国港口协会立项计划项目大纲审查的通知》的要求，编写《中国港口协会团体标准工作大纲》和标准草案。

（2）2022年12月～2023年3月，由青岛港国际股份有限公司组织召开标准大纲公司内部审查会，与会专家对大纲提出修改意见。编写组按照专家意见对大纲进行修改，并系统地组织开展标准制定工作。课题组按照《关于开展2022年中国港口协会立项计划项目大纲审查的通知》的要求，初审通过后准备大纲审查汇报材料，于2023年3月24日通过线上方式进行大纲审查。

（3）2023年4月～2023年9月，课题组查阅了国内外相关标准文献资料，标准编写组对相关国家和行业标准的起草背景、目前的状态进度、生效与否、相互关联进行调研和分析，研究轨道式集装箱门式起重机和氢燃料电池技术的发展现状和存在问题，明确标准结构和要素。

（4）2023年10月～2024年4月，采用实地调研的方式，结合青岛港对氢动力轨道式集装箱门式起重机的建造情况和实际运用情况，编写组多次进行讨论和修改。向轨道式集装箱门式起重机制造行业、氢燃料电池制造行业、集装箱码头公司及港航业大专院校、科研院所等单位及专家征求对轨道式集装箱门式起重机氢燃料电池供电系统技术要求标准修订意见和建议，为标准的修订工作打下了良好的基础。

（5）2024年5月～2024年9月，编写组根据专家意见对标准的内容进行了调整，更新了术语、氢燃料电池系统，调整了表1 轨道式集装箱门式起重机氢燃料电池供电系统构成和基本配置，完成标准的初稿。课题组对标准的初稿，逐条进行讨论，组织各参与单位对标准进行通稿和协调，提出相关修改意见形成了草案。

**4、主要起草人及其所做的工作**

本标准主要起草人：张连钢、张峰、王心成、田昌明、赵晓楠、张智璐、孙肃徽、吕向东、周兆君、管虎、齐斌、刘长辉、孙秀良、潘航、修方强、秦洪建、刘志阳、王超、唐伟、孙正文、王红宾、周林、温可欣、徐西永。上述同志承担的主要工作如下：

——张连钢、张峰、田昌明 负责组织、协调，并参与标准编写工作。

——王心成、赵晓楠、张智璐 负责组织调研、标准编写工作。

——孙肃徽、吕向东、周兆君 参与调研工作，为标准修订提供大量的调研数据和建议。

——齐斌、刘长辉、管虎 参与标准结构、要素和编写要求的确定。

——孙秀良、潘航 负责标准立项的全流程管理。

——修方强、秦洪建、刘志阳 参与轨道式集装箱门式起重机部分内容的编写。

——王超、唐伟、徐西永 参与氢燃料电池系统部分内容的编写。

——王红宾、周林、温可欣、孙正文 参与标准编写工作。

**二、标准编制原则和确定标准主要内容**

**1、编制原则**

本标准是对综检机构能力的通用要求，包括两方面主要内容：一是完成车辆综合性能检验并出具公证性检验结果所必须的质量管理体系要求，二是综合性能检验所必须的仪器、设备、人员、设施及环境条件要求。

本标准在原标准基础上，进一步完善汽车综合性能检验机构质量管理体系要求，并细化到条款。同时根据我国汽车工业、汽车检测技术现状及汽车检测制度化、标准化、智能化的发展趋势，提出了具体检测项目或参数，以及检测用仪器设备要求，人员要求，设施及环境要求等。

标准的修订适应了汽车及检测技术发展的需要，满足了汽车综合性能检验法规、标准的要求。标准的实施规范汽车综合性能检验机构的管理，为综检机构建站、运营，委托授权检测、监督管理提供更加科学、合理的技术能力和手段。修订后的标准更具有科学性、可操作性和先进性，对于提高道路运输车辆的安全、环保和节能将产生积极作用。

**2、标准的主要内容的说明**

本标准拟从轨道式集装箱门式起重机氢燃料电池供电系统技术要求的框架结构、标准要素和相关参数的研究出发，重点对轨道式集装箱门式起重机氢燃料电池供电系统的组成、功能、技术要求和性能指标、以及系统内安全进行研究，编制《轨道式集装箱门式起重机氢燃料电池供电系统技术要求》协会团体标准。

**（1）章节和标准要素**

划分章节如下：

1.范围：给出本标准规定的内容及适用范围。

2.规范性引用文件：给出本标准必不可少的规范性引用文件。

3.术语和定义：对本标准出现的术语和定义进行规定。

4.系统构成和配置：主要对系统构成的主要内容进行规定。

5.一般要求：主要对轨道式集装箱门式起重机氢燃料电池供电系统一般要求内容进行规定。

6.技术要求：主要对轨道式集装箱门式起重机氢燃料电池供电系统技术要求内容进行规定，包括总体要求和氢燃料电池、供配电设备、电力监控、安全保护等要求。

7.资料性附录：主要对轨道式集装箱门式起重机氢燃料电池供电系统技术要求给出对理解或使用标准起辅助作用的附加信息。

**（2）研究难点**

由于各港区堆场的轨道式集装箱门式起重机的型号、结构存在差异，造成各单位轨道式集装箱门式起重机使用要求、环境不同，大大增加了安装、使用难度，使设备本质性安全受到影响。因此，统一和规范氢燃料电池供电系统的性能指标成为本项目的重点和关键。目前，由于氢燃料电池设备的不统一性和作业环境的不一致性，其在功率、系统效率和存储等方面存在显著挑战。在此背景下，设备的整合和优化以提高能源利用效率成为关键难点。

根据目前国内轨道式集装箱门式起重机氢燃料电池供电系统的技术特点，结合现有氢燃料电池技术，为促进使用本标准的各方对轨道式集装箱门式起重机氢燃料电池供电系统的需求达成一致，需在本标准中对燃料电池系统、动力电池系统、直流供电装置、配电模块、功率分配模块、供氢设施、安全系统等具体技术制定具体性能指标和技术要求。研究和分析其具体技术大类中应满足的基本功能、基本性能和基本技术要求，完成标准的性能指标和技术要求的细化。由于目前国内外没有标准规范可供参考，因此设计时对部分系统的性能指标没有统一标准，在此次标准制定中需重点考虑这些性能指标的制定，既需满足远程系统的高效安全性能，同时需考虑系统的实际成本。

**（3）术语和定义**

新增了定义：轨道式集装箱门式起重机氢燃料电池供电系统（Hydrogen fuel cell power supply system for rail mounted container gantry crane）将氢气和氧气的化学能直接转换成电能，并通过能量转换形成符合轨道吊集装箱门式起重机工况需求的供电装置。

**（4）资料性附录**

根据轨道式集装箱门式起重机氢燃料电池供电系统检修维护的要求，制定资料性附录。

**三、主要试验（或验证）的分析、技术经济认证或预期的经济效果**

无。

**四、与国际、国外同类标准水平的对比情况**

国际标准化组织、其他国家或地区尚未发布相关法律法规和标准。

**五、与有关现行法律、法规和其他强制性标准的关系**

本标准是落实《中华人民共和国港口法》《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国标准化法》《中华人民共和国标准化法实施条例》《国家标准管理办法》《中华人民共和国可再生能源法》等法律法规、部门规章的重要体现，是有关部门安全监管和企业安全管理的重要依据。

《中华人民共和国安全生产法》第十条规定“国务院有关部门应当按照保障安全生产的要求，依法及时制定有关的国家标准或者行业标准，并根据科技进步和经济发展适时修订”。《中华人民共和国特种设备安全法》第八条规定“特种设备生产、经营、使用、检验、检测应当遵守有关特种设备安全技术规范及相关标准”。

本标准与国家标准《轨道式集装箱门式起重机》（GB/T 19683）、《燃料电池电动汽车 燃料电池堆安全要求》（GB/T 36288）等具有一定关联性，标准制定中采用规范性引用和参考的方式，实现了标准技术内容间的协调。将现行国家标准、《起重机械安全规程 第1部分：总则》（GB/T 6067.1）、《燃料电池电动汽车—安全要求》（GB/T 24549）的起重机安全要求、燃料电池的工作条件和工作环境要求纳入本标准，涉及常规动力起重机的动力、维保、检修等相关内容、以及法律法规、标准规范另有规定或者不属于轨道式集装箱门式起重机作业范畴的相关内容，不列入本标准内容；同时制定了氢燃料电池系统、动力电池系统、直流供电装置、安全系统、功率分配及控制模块等技术要求及其检修维护等方面内容。

**六、重大意见分歧的处理结果和依据**

无。

**七、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议**

本标准是推荐性团体标准，建议轨道式集装箱门式起重机制造行业、氢燃料电池制造行业、集装箱码头公司依据本标准对相关系统进行运行和监督管理，并在行业内统一规范执行。

**八、贯彻标准的要求和措施建议**

为应对全球气候变化问题，我国提出“3060”碳达峰碳中和目标。交通运输业是落实“双碳”目标的重点行业之一，港口作为交通运输业的重要一环，是区域耗能大户。当前我国低碳港口建设仍有较大提升空间，存在清洁能源利用率偏低、技术助力低碳发展偏弱等问题。因此，迫切需要优化港口能源结构，高质量地推进我国低碳港口建设。

轨道式集装箱门式起重机作为港口搬运装卸的主要设备，具有负荷大、速度低、工作时间长的特点，轨道吊负载模式属于位能性负载，峰值功率高，并且机构减速制动时会产生的再生能量，这对氢燃料电池供电系统的应用提出较高的技术要求，青岛港在氢燃料电池的应用方面积累了丰富的经验，具备相关标准编制的基础。目前我国港口氢能技术标准体系尚不完善，在一定程度上制约了氢能在港口的发展，亟须在现阶段示范应用的基础上，围绕氢燃料电池供电系统技术要求、安全、试验方法、运行、检修和维护，尽快编制轨道式集装箱门式起重机氢燃料电池供电系统标准。为港口氢能推广应用提供标准技术方案和规范性标准支撑，进一步提高港口氢能应用的管理水平，带动集装箱码头港口设备绿色化快速发展。

制定的团体标准《轨道式集装箱门式起重机氢燃料电池供电系统技术要求》是指导轨道式集装箱门式起重机氢燃料电池供电系统的技术要求标准。标准修订根据我国最新颁布实施最新法规、标准，结合轨道式集装箱门式起重机的实际情况，主要进行了5个方面的制定：氢燃料电池系统、动力电池系统、直流供电装置、安全系统、功率分配及控制模块等技术要求。

本标准的实施需要有关方面政策、法规及管理规定的支持，建议制定或修订有关方面的管理政策、措施，使该标准制定内容得到较好的贯彻、实施，建议：

1．建议推动氢燃料电池技术在港航领域的应用和发展，为新能源船舶的推广和普及提供技术支持和保障，以此促进新能源技术发展。

2．推动标准体系建设，完善相应港口行业标准体系，为以氢能源为动力的港口大型机械设备的设计、制造、操作和维护提供统一的技术标准和规范。

3．提升新能源行业竞争力：通过推广氢动力轨道式集装箱门式起重机，提升港口行业应用新能源的占比，促进新能源行业的可持续发展。

4．做好该标准的宣贯和培训工作。使轨道式集装箱门式起重机制造行业、氢燃料电池制造行业、集装箱码头公司等单位对该标准有正确的、统一理解，便于该标准的实施。

**九、废止现行有关标准的建议**

无。

**十、其他应予说明的事项**

无。