

中国航海学会团体标准
港口智能翻车机作业规程
(征求意见稿)
编制说明

标准编写组

2025 年 5 月

目 录

| | |
|--|----|
| 一、工作简况 | 1 |
| 二、编制原则、主要内容依据 | 4 |
| 三、已开展的试验验证情况 | 15 |
| 四、与有关现行法律、法规和强制性国家标准、配套推荐性标准的关系 | 16 |
| 五、与国际标准化组织、其他国家或地区有关法律法规和标准的比对分析 | 16 |
| 六、重大分歧意见的处理经过和依据 | 16 |
| 七、废止现行有关标准的建议 | 16 |
| 八、标准性质的建议说明 | 16 |
| 涉及专利的有关说明 | 16 |
| 九、其他应予说明的事项 | 17 |

一、工作简况

（一）任务来源

根据中国航海学会 2025 年 3 月《关于公布中国航海学会 2025 年度第四批团体标准立项的通知》（航学发〔2025〕32 号）的要求，由唐山曹妃甸煤炭港务有限公司、交通运输部水运科学研究院、秦皇岛港股份有限公司负责制定团体标准《港口智能翻车机作业规程》（序号 5）。

（二）背景、目的和意义

随着全球贸易的快速增长和港口物流效率需求的提升，港口智能化转型已成为国际航运领域的核心趋势。作为散货港口装卸作业的核心装备，翻车机承担着煤炭、矿石等大宗货物的高效转运任务。当前，我国港口翻车机作业已全面迈入自动化、智能化发展的新阶段。作为散货港口铁路货车卸载的核心装备，现代智能翻车机通过高精度传感技术、伺服控制系统的深度集成，实现了对铁路货车翻转动作的毫米级精准控制。这一技术突破大幅提升了货物卸载速度与作业稳定性，单机作业效率较传统设备提高 40% 以上，显著增强了港口的货物吞吐能力和全天候运营能力。在此进程中，国家《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》明确提出“加快智慧港口建设，推进自动化装卸设备技术标准体系创新”，为智能翻车机的标准化发展提供了顶层设计指引。在此背景下，制定《港口智能翻车机作业规程》具有紧迫的现实意义。该标准将立足我国港口自动化实践，系统梳理智能翻车机在精准定位、自适应卸货、状态自诊断等领域的技术积累，同时结合“十四五”规划对标准化建设的要求，为行业提供从设备研发、系统集成到运营维护的全流程技术规范，推动智能翻车机从“单点突破”向“体系化创新”升级，夯实港口高质量发展的技术底座。

当前，港口智能翻车机在自动化升级过程中，由于缺乏统一的技术规范和作业标准，行业呈现出技术路线多样、应用水平参差不齐的现状。一方面，不同厂商在设备智能化功能的定义与实现方式上存在显著差异，导致控制系统兼容性不足、数据交互壁垒高，制约了港口多设备协同作业与全流程智能化的深度融合；

另一方面，企业自主制定的内部操作标准往往局限于单一场景或特定机型，难以适应不同港口在规模、货种、作业环境等方面的差异化需求，甚至存在安全冗余设计不完善、人机协同逻辑模糊等问题，增加了系统性风险隐患。在此背景下，制定《港口智能翻车机作业规程》的核心目的，是通过建立覆盖设备、系统和操作层级的统一技术框架，明确智能化作业的技术边界和基本要求。

本规程的制定与实施，标志着我国港口智能化装备标准建设迈出关键一步，对行业生态优化和长远发展具有多重战略价值。在技术层面，作为首部聚焦智能翻车机全流程作业的团体标准，其填补了现有标准体系在翻车机领域的空白，通过统一技术参数与功能定义，为装备研发提供了明确导向，将加速高精度控制、智能感知等核心技术的突破与迭代，推动国产智能装备技术体系的成熟。规程的落地不仅为港口企业提供了智能化升级的“技术标尺”，也为监管部门构建了安全评估与质量监督的参考框架。其通过规范设备安全防护机制、风险预警流程与应急响应体系，系统性强化了港口高危作业场景的安全管控能力，为行业可持续发展筑牢底线。此外，本规程的实践经验可为国际智能港口标准建设提供中国方案，通过参与全球航运技术规则制定，提升我国在智慧物流领域的话语权，进一步彰显交通强国建设的创新引领作用。

（三）起草单位和主要起草人及所做工作

本标准的起草单位包括：唐山曹妃甸煤炭港务有限公司、交通运输部水运科学研究院、秦皇岛港股份有限公司。

标准制定牵头单位唐山曹妃甸煤炭港务有限公司全面负责组织开展本标准研究和制定工作，统筹标准的编写和审查，组织项目调研、资料检索收集、标准主要技术内容编写，负责标准内容中核心技术内容的研究和确定，为港口翻车机作业规程的编写提供技术保障；标准参编单位交通运输部水运科学研究院负责项目研究的业务支持，参与项目调研、资料检索收集、标准主要技术内容编写工作，负责标准编写的业务工作，参与标准内容中核心关键参数的研究和确定，提供具有建设性的意见和建议；标准参编单位秦皇岛港股份有限公司负责提供项目调研和业务支持工作，参与标准主要技术内容的编写工作。

本标准主要起草人：段历历、周鸿茂、申禹、赵秋海、尹丽君、回海龙、单

超、郭肇森、张玉鹏、王诗伟、马一超、李爽、张楠、赵泽超、孙颖、白冰、王柳、白跃辉。

具体工作分工如表 1 所示

表 1 标准主要起草人及所做工作

| 序号 | 姓名 | 单位 | 分工 |
|-----|-----|---------------|--|
| 1. | 段历历 | 唐山曹妃甸煤炭港务有限公司 | 主持标准编写工作，统筹安排标准的编写、审查、项目调研等各项工作，负责标准主要技术参数的确定，重点编写“1 范围”、“3 术语和定义”“4 一般要求”等章节。 |
| 2. | 周鸿茂 | 交通运输部水运科学研究院 | 负责标准的内部审核，审核各阶段的标准文本和编制说明，重点编写“5 操作要求”等章节。 |
| 3. | 申禹 | 唐山曹妃甸煤炭港务有限公司 | 负责资料的收集、整理和分析，重点编写“2 规范性引用文件”等章节。 |
| 4. | 赵秋海 | 唐山曹妃甸煤炭港务有限公司 | 负责制定标准编写框架、标准的整体编写和全文统稿工作，重点编写“6 特殊情况处理”等章节。 |
| 5. | 尹丽君 | 交通运输部水运科学研究院 | 负责组织到设计、制造和使用单位调研，参与制定标准编写框架，整体把握标准编写进度，重点编写“5 操作要求”等章节。 |
| 6. | 回海龙 | 唐山曹妃甸煤炭港务有限公司 | 负责项目调研和业务支持工作，重点参与编写“4 一般要求”等章节。 |
| 7. | 单超 | 秦皇岛港股份有限公司 | 参与调研和资料收集工作，重点编写“6 特殊情况处理”等章节。 |
| 8. | 郭肇森 | 交通运输部水运科学研究院 | 全面参与标准内容的编写，重点整理“3 术语和定义”，参与标准送审稿的内部审核，参与标准送审稿文本校核。 |
| 9. | 张玉鹏 | 唐山曹妃甸煤炭港务有限公司 | 参与相关标准和技术文件规范的收集，参与编写“2 规范性引用文件”等章节。 |
| 10. | 王诗伟 | 唐山曹妃甸煤炭港务有限公司 | 参与项目调研和业务支持工作，重点参与编写“4 一般要求”等章节。 |
| 11. | 马一超 | 唐山曹妃甸煤炭港务有限公司 | 参与制定标准编写框架和调研工作，参与编写“5 操作要求”等章节。 |
| 12. | 李爽 | 唐山曹妃甸煤炭港务有限公司 | 参与调研和资料收集工作，参与编写“6 特殊情况处理”等章节。 |
| 13. | 张楠 | 唐山曹妃甸煤炭港务有限公司 | 参与编写“2 规范性引用文件”等章节，参与标准送审稿文本校核。 |
| 14. | 赵泽超 | 唐山曹妃甸煤炭港务有限公司 | 参与调研和资料收集工作，参与编写“4 一般要求”等章节。 |

| 序号 | 姓名 | 单位 | 分工 |
|-----|-----|------------|--|
| 15. | 孙颖 | 秦皇岛港股份有限公司 | 负责项目调研和业务支持工作，重点参与编写“2 规范性引用文件”等章节。 |
| 16. | 白冰 | 秦皇岛港股份有限公司 | 参与标准送审稿的内部审核，参与标准送审稿文本校核。 |
| 17. | 王柳 | 秦皇岛港股份有限公司 | 全面参与标准内容的编写，重点整理“5 操作要求”，参与标准送审稿的内部审核，参与标准送审稿文本校核。 |
| 18. | 白跃辉 | 秦皇岛港股份有限公司 | 参与编写“5 操作要求”等章节。 |

（四）主要工作过程

为贯彻落实国家“交通强国”战略部署，响应《交通强国建设纲要》关于“推进自动化港口码头建设，加速智能装备技术革新”的总体要求，唐山曹妃甸煤炭港务有限公司联合交通运输部水运科学研究院等多家单位，于2024年6月正式启动《港口智能翻车机作业规程》编制工作。

2024年7月至2024年12月，编写组进入技术调研与框架构建阶段。首先，系统梳理了国内外相关技术规范，涵盖国家标准如《GB/T 18818-2021 铁路货车翻车机检测技术条件》、《GB/T 6067.1 起重机械安全规程》，以及行业标准如《JT/T 1261-2019 港口翻车机系统修理技术规范》，同时深入研究唐山曹妃甸煤炭港务有限公司和秦皇岛港全自动无人值守等实践案例，并参考《智能翻车机控制系统研究》等学术文献，编写拟定标准框架。

2025年1月至4月，标准编制进入核心起草与意见征集阶段。编写组严格遵循《GB/T 1.1-2020 标准化工作导则》的要求，完成标准征求意见稿（初稿）。

二、编制原则、主要内容依据

（一）编制原则

为确保标准条文所列的技术要求科学、合理、规范，本标准制定过程中遵循“规范性、一致性、服务应用、适应性”原则。

（1）规范性原则

本标准根据《中华人民共和国标准化法》及相关法律、规章，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》中的原则要求进行的，并参考了单位、符号、用语的相关标准，保障了标准文本编写的规范性。

（2）一致性原则

本标准制定过程查阅了与之相关的标准，确定的技术要求等内容按照国际标准、国家标准、行业标准的顺序优先引用或参考；保持与近年来出台以及即将出台的相关政策、法规以及新技术紧密结合，增强标准关联性、协调性、适用性和统一性，避免出现矛盾。

（3）服务应用原则

标准编写组组织开展了多次的技术及应用调研和内部研讨会，系统性地研究了港口翻车机智能控制系统的技术要求、特点和应用场景，得出本标准制定应坚持以实用性和可靠性为主，重点研究港口翻车机作业规程，同时充分考虑相关技术的未来发展趋势，服务于港口翻车机的安全生产标准。

（4）适用性原则

标准既要有先进性和科学性，又要有适用性，标准制定过程充分考虑了国家、行业在绿色港口建设、在智慧港口应用的相关政策，为标准的适用性提供政策支撑。

（二）主要内容依据

1. 范围

本章规定了港口智能翻车机作业的一般要求，作业前、作业中、作业后的要求，特殊情况处理及维护保养的要求。本文件适用于港口智能翻车机作业的操作、管理和维护。

2. 规范性引用文件

本文件引用了《GB/T 35016 连续搬运机械 装卸机械 安全规范》、《JT/T 1261-2019 港口翻车机系统修理技术规范》和《GB 50034 建筑照明设计标准》等文件。

这些引用文件为本标准提供了基础的技术参数、安全规范和设备要求，确保本标准在技术层面的科学性和权威性，及与现有相关标准的一致性和协调性。

3. 术语和定义

(1) 条款 3.1

综合参考《JT/T 1261-2019 港口翻车机系统修理技术规范》中关于“翻车机”的定义，本节给出“智能翻车机”的定义，充分体现智能控制技术及安全装置的应用。

(2) 条款 3.2

结合港口实际情况，参考《JT/T 1261-2019 港口翻车机系统修理技术规范》关于“拨车机”的相关技术要求，本节给出“定位车”的定义，准确界定定位车在翻车机系统中的功能定位与技术边界。

(3) 条款 3.3

压车装置是用于回转式翻车机在翻转过程中对车皮上沿侧梁实现可靠夹紧固定的机构。本节“压车装置”定义来自《JT/T 1261-2019 港口翻车机系统修理技术规范》中“压车装置”的定义和相关技术要求，是为了说明智能翻车机的重要机械结构。

(4) 条款 3.4

靠车装置是用于回转式翻车机在翻转过程中在倾翻侧对车皮侧墙实现可靠支撑的机构。本节“靠车装置”定义来自《JT/T 1261-2019 港口翻车机系统修理技术规范》中“靠车装置”的定义和相关技术要求，旨在说明智能翻车机的重要机械结构。

(5) 条款 3.5

考虑到翻车机及其配套设备设施的相对独立性及其功能相关性，本节给出“智能翻车机系统”的定义，旨在说明与智能翻车机配套的各部分组成。

4. 一般要求

本章为一般要求，涉及环境要求、设备要求、管理要求和作业模式。

4.1 条款“4.1 环境要求”

本节翻车机作业环境的要求主要参考《GB/T 13561.1 港口连续装卸设备安全规程 第6部分：连续装卸机械》中关于工作环境条件的要求，考虑到翻车机一般位于翻车机房内，因此补充了作业现场照度的要求。

4.2 条款“4.2 设备要求”

(1) 条款 4.2.1 要求翻车机投入使用前应经过检验和调试合格，这是确保翻车机作业的基本安全要求。

(2) 条款 4.2.2 引用文件 GB/T 35016，是为了确保翻车机的安全使用和技术水平的一致性，满足行业规范要求。

(3) 条款 4.2.3~4.2.5 分别对翻车机的智能控制系统、视频监控系统、通信系统提出了要求，作为翻车机作业必不可少的重要组成部分，应确保其设备正常。

4.3 条款“4.3 管理要求”

(1) 条款 4.3.1~4.3.2 要求港口制定相关的管理制度、应急预案和详细的作业流程方案。作为港口卸料系统的头部大型关键设备，翻车机集控室一般独立于输送系统中控室，翻车机及其配套设备相对独立，连锁关系众多，使用更加复杂。要求港口配套相关的管理制度、事故应急预案和作业流程方案，是为了确保整个作业流程的安全性和协调性。自动作业模式下，各环节的运行已在软件中设置完成；在手动作业模式下，明确详细的作业流程，能够规范各岗位人员的职责和操作权限，实现翻车机、铁路调度、输送系统等设备的协同运行，同时建立异常情况下的快速响应机制，从而有效预防操作失误、设备故障或安全事故，保障作业效率和系统稳定性。

(2) 条款 4.3.3 对翻车机作业人员提出了要求。人员要求的核心聚焦于保障作业安全与效率，本条款明确了管理、操作、巡检和维护等四类人员的配置要求，是确保翻车机作业必要的人员配备。

(3) 条款 4.3.4 持证上岗是为了保障工作人员的动态能力管理，操作人员需通过专业培训掌握设备操作、安全规程及应急处理技能。

(4) 条款 4.3.5 要求港口应定期开展技能考核与安全评估，确保人员能力匹配智能化设备的迭代升级需求。这些要求基于国家安全生产法规、行业技术规范及港口实践经验，旨在通过规范化的人员管理机制，防范操作风险、提升作业效能，并适应智能港口技术快速发展的趋势。

(5) 条款 4.3.6 要求巡检人员与铁路调车系统人员保持通信畅通，是为了调重车、出空车信号的及时传达，确保翻车机作业的顺利进行。

4.4 条款“4.4 作业模式”

(1) 条款 4.4.1 根据翻车机实际作业情况对翻车机作业模式进行了统一划分，与“6 作业中”的各种作业模式相对应。

(2) 条款 4.4.2 要求优先采用“自动作业模式”，这是港口自动化作业的实际需求，翻车机的性能水平已达到自动模式运行许可。

5. 作业前

本章是作业前的准备工作，涉及环境检查、设备检查、人员检查、与铁路调度的协调准备和作业模式的选择。

5.1 条款“5.1 环境检查”

(1) 条款 5.1.1 要求作业前相关作业人员关注天气情况，是为保障生产做出的准备工作。环境温度过低时，油路系统不能正常循环，必要时应对油路系统加热，以确保液压系统正常。风速过高时将停止翻卸作业等。

(2) 条款 5.1.2~5.1.3 要求作业前现场巡检人员对作业区域是否存在无关人员、障碍物、积压列车进行检查，确保作业区域安全。

5.2 条款“5.2 设备检查”

(1) 条款 5.2.1 要求作业前翻车机系统应完成自检。翻车机系统涉及环节较多，各环节之间连锁复杂，设备自检正常是整个翻车机系统能够作业的前提条件。

(2) 条款 5.2.2 设备初始位置是对关键设备的初始状态要求，作业前，操作人员和巡检人员都应该进行确认。操作人员应从集控室操作画面中确认，巡检人员应在现场确认。

(3) 条款 5.2.3~5.2.5 分别对翻车机系统的传动系统、液压系统、润滑系统、给料和振打系统提出了作业前确保其状态正常的要求，这是为了保障翻车机设备运行正常所做的必要准备。

(4) 条款 5.2.6 要求作业前检查视频监控系统是否正常。在作业过程中，操作人员需要通过视频监控检查翻车机翻转完成情况、安全装置状态、翻车后车厢情况以及空车出车等情况，视频监控是必不可少的辅助设施。

（5）条款 5.2.7 要求作业前检查智能控制系统是否正常，智能控制系统是翻车机系统运行的中枢，必须确保智能控制系统的正常运行，否则翻车机将无法正常作业。

（6）条款 5.2.8 要求作业前检查通信系统的运行状态，这是确保翻车机安全作业的重要技术手段，通过与铁路调度信号联动，翻车机系统完成进重车和出空车的重要作业指令。

5.3 条款“5.3 人员检查”

（1）条款 5.3.1 要求作业前翻车机各相关岗位人员到岗，完成设备检查和环境检查，预防设备故障，保障作业效率。

（2）条款 5.3.2 要求各岗位工作人员防护到位，包括穿着反光防护服、高空作业时配备防坠器、使用防滑防砸安全鞋等。

5.4 条款“5.4 与铁路调度的协同准备”

（1）条款 5.4.1 要求操作人员与铁路调度确认列车编组信息，保障流程选择的正确性，方便操作人员对翻卸情况进一步核准，调整作业模式，确保作业安全，提高作业效率。

（2）条款 5.4.2 明确了操作人员与铁路调车系统在进重车时的责任划分。

（3）条款 5.4.3 要求巡检人员确认列车停放位置，是对铁路调车作业的二次确认，确保列车精准停靠，保障港口定位车作业的精准度。

5.5 条款“5.5 作业模式选择”

（1）条款 5.5.1 要求操作人员熟知当次作业任务和作业要求，必要时根据作业情况调整翻车角度和速度、料斗开度等参数。

（2）条款 5.5.2 明确了操作人员对作业模式的选择，作业模式有自动、远程手动和现场手动三种模式，操作人员可在操作画面对作业模式进行切换。

6. 作业中

本章是作业中的规程，涉及自动模式、远程手动模式和现场手动模式等三种模式下的作业。

6.1 条款“6.1 自动模式”

（1）条款 6.1.1 明确了自动作业模式的选择条件，确保作业模式切换的连锁有效。

（2）条款 6.1.2 明确了作业指令的确认和作业的前提条件。

（3）条款 6.1.3 明确了自动作业启动前的自检流程框架、翻车机自动循环流程框架和定位车的自动循环流程框架。在自动作业模式下，流程已按既定方式嵌入控制系统中，本条款给出自动流程框架，是为了使作业过程、自检过程更清晰。

（4）条款 6.1.4 要求操作人员全程监控翻车系统作业情况，以便及时发现异常情况并及时采取措施，既能够规范操作人员的行为，又能针对特殊工况制定适应性调整方案，从而在保障设备安全的同时提升作业效率。

（5）条款 6.1.5 明确了操作人员对每节车厢的轨道衡数据进行确认，及时发现翻卸异常的车厢从而采取措施，确保翻卸作业效果。

（6）条款 6.1.6 明确了现场巡检人员对于定位车自动作业模式下的辅助检查，“人工+自动”双重确认保障车厢精确定位，确保作业安全。

（7）条款 6.1.7 明确了操作人员和巡检人员对于翻车机作业现场共同的监控责任，“远程+现场”双向确认，更能及时发现异常情况，保障作业区域安全。

（8）条款 6.1.8 根据翻车机的作业特点，结合港口实际情况，明确了首次翻卸冻煤时的作业要点，给出了翻卸冻煤时翻转速度和角度的建议值，并强调可根据实际情况调整。

（9）条款 6.1.9 对现场巡检人员提出了辅助判断物料翻卸效果的建议。对于以往有过多次数翻卸作业的固定列车、固定物料，操作人员已掌握其翻卸特点，此时巡检人员可不必辅助判断物料翻卸情况，故采用“宜”。

（10）条款 6.1.10 明确了翻车机翻转过程中，操作人员应通过视频监控系统密切观察物料滑落情况，翻车机翻转到最大角度后的停顿时间已在控制系统中设置。

（11）条款 6.1.11 明确了翻车机系统与输送系统的数据实时交互，确保卸料速度与输送带速度的动态匹配，实现物料转运全流程的效率优化。

(12) 条款 6.1.12 明确了翻车机系统与输送系统的协同控制要求，通过运行模式分级控制和异常联动机制，实现物料转运全流程的安全性。

(13) 条款 6.1.13 明确了自动模式切换到远程手动模式的情况。

(14) 条款 6.1.14 明确了自动模式切换到现场手动模式的情况。

6.2 条款 “6.2 远程手动模式”

(1) 条款 6.2.1 明确了远程手动作业模式的切换条件，确保作业模式切换的连锁有效。

(2) 条款 6.2.2 明确了作业指令的确认和作业的前提条件。

(3) 条款 6.2.3 明确了远程手动模式下，操作人员启动设备的方式。

(4) 条款 6.2.4 明确了远程手动模式下操作人员应实时观察设备运动轨迹。翻车机作业主要采用自动模式，远程手动模式主要是为了保留人工干预能力。为了确保操作安全可控，要求作业期间操作人员全程观察、控制系统全程监测，及时发现异常情况，确保在设备异常或特殊工况下仍能安全完成作业任务，同时满足工业控制系统对人工操作的安全管理要求。

(5) 条款 6.2.5 明确了操作人员与巡检人员的双向确认机制，有效防范误操作风险。

(6) 条款 6.2.6 结合港口实际作业情况，对远程手动模式下翻卸冻煤或粘性物料的特殊工况提出了控制方式的建议，每次翻转角度不宜超过 15° 和观察时间不小于 3s，旨在观测物料滑落情况，为后续车厢翻卸寻找最佳作业方式。

(7) 条款 6.2.7 明确了作业中断后，操作人员通过操作画面定位故障点的要求，方便巡检人员现场检查并安排维护人员及时进行处理。

6.3 条款 “6.3 现场手动模式”

(1) 条款 6.3.1 明确了现场手动作业模式的切换条件，确保作业模式切换的连锁有效。

(2) 条款 6.3.2 明确了现场手动模式下连锁功能的暂时失效，以防范因不可预见的故障导致其他设备因连锁条件成立而自动启动的风险，确保现场手动模式作业安全。现场手动模式是自动模式和远程手动模式的补充，也作为检修和调试使用。现场手动模式是为了确保在脱离中央控制系统的情况下，现场手动操

作仍能安全、可控地进行。

（3）条款 6.3.3 明确了现场作业期间“一人操作、一人监护”的协同作业机制，以确保动作指令的正确性和合理性，降低误操作风险，确保人员和设备安全。

（4）条款 6.3.4 明确了现场手动模式下，“点动优先”的操作机制，降低人为失误或内部因素导致事故的可能性。

（5）条款 6.3.5 明确了现场手动模式下人工采取的适应环境变化的措施，降低外部环境导致事故的可能性。

（6）条款 6.3.6 要求现场手动模式下照度满足作业需求。作业期间，现场操作人员需密切观察设备作业情况，可能需要更精准的局部动作确认，如二次接线或端子更换等，足够的照度便于人员开展工作，减少工作失误。

7. 作业后

本章是作业后的规程，涉及设备归位、记录归档和现场清理等三个方面。

7.1 条款“7.1 设备归位”

（1）条款 7.1.1 明确了翻车机主体应回到初始状态。

（2）条款 7.1.2 明确了定位车、夹轮器、压车装置和靠车装置应回到初始状态。

（3）条款 7.1.3 明确了油泵、液压系统、润滑系统、传动系统等应停止运行，回到初始状态。

（4）条款 7.1.4 明确了“出空车”作业流程，经铁路调车人员确认后，移出空车，作业结束。

7.2 条款“7.2 记录归档”

（1）条款 7.2.1 明确了应对整个作业过程进行详细记录的要求和记录内容，为了建立可追溯的作业管理体系，通过系统采集运行参数、能耗数据等关键指标，为设备维护和效率优化提供数据支撑。

（2）条款 7.2.2 明确了纸质记录的要求及保存期限，满足行业对数据安全的合规性需求，便于长期存档备查。

（3）条款 7.2.3 明确了电子记录同步至生产管理系统，为企业优化生产、

提高作业效率和管理水平提供数据支撑。

7.3 条款“7.3 现场清理”

(1) 条款 7.3.1 明确了作业后翻车机作业区、辅助设施区、轨道及通道等均应进行现场清理，确保无杂物、无油污、无物料堆积，确保工器具均已收好、规范摆放，有效防范火灾、爆炸等安全风险，为下一次作业做好准备。

(2) 条款 7.3.2 明确了物料和不同废弃物的收集和处理方式，符合废弃物分类处置要求，避免危险废物混合存放导致的二次污染。

(3) 条款 7.3.3 明确了现场清理时对粉尘的控制，保障了作业环境的安全与环保合规性，符合职业健康与环保排放标准，最终形成从操作到监管的闭环管理。

8. 特殊情况处理

本章是特殊情况处理规程，涉及机械类故障和安全类风险的处理。

8.1 条款“8.1 机械类故障”

(1) 条款 8.1.1 明确了发生机械类故障时的处理流程，作业模式的切换是情况处理的第一步，保持与现场巡检人员的通信联络方便现场快速做出反应。

(2) 条款 8.1.2 明确了现场巡检人员和维护人员的处理规程，通过系统化的检查和流程修复，恢复设备运行稳定性；视故障情况判断是否停止作业，确保在紧急情况下能够快速、安全地停止设备运行。

(3) 条款 8.1.3 明确了严重机械类故障时，作业流程的连锁反应，确保设备安全和人员安全。

8.2 条款“8.2 安全类风险”

(1) 条款 8.2.1 明确了粉尘浓度超标时，立即停机，设备强制归位，待环境达标后重新开始作业，这也符合环境监管部门的要求。

(2) 条款 8.2.2 明确了当无关人员进入设备警戒区域时，报警装置应立即发出声光报警。此时，现场巡检人员立即处理，必要时触发急停装置，这是为了保障设备运行安全和区域内人员的安全。

(3) 条款 8.2.3 考虑大雾、暴雪、暴雨等恶劣天气对摄像头和光电开关装置的遮挡，这将影响远程操作人员对现场情况的掌握和定位车的作业效果，严重

影响翻车机作业安全，因此设备功能恢复后才可恢复作业。

9. 维护保养

本章是翻车机系统的维护保养规程，涉及管理要求、日常巡检和定期巡检三个方面。

9.1 条款“9.1 管理要求”

(1) 条款 9.1.1 要求港口制定翻车机系统的维护保养制度，定期对各设备部件进行检查和维护，有检查记录可循。定期维护保养是设备保持良好运行状态的重要保障。定期检查并记录为企业维护保养制度的建立和完善提供依据。

(2) 条款 9.1.2 引用文件 JT/T 1261-2019，提供了翻车机修理的规范指南。

(3) 条款 9.1.3 明确了维护保养的种类，包括日常巡检和定期巡检。

(4) 条款 9.1.4 要求维护保养进行详细记录，方便设备后续的维护有迹可查。

(5) 条款 9.1.5 要求维护保养记录进行存档，保存期限不小于三年，符合企业设备管理的一般要求。

(6) 条款 9.1.6 建议设备维保期间，在现场操作站及相关设备四周设置安全警示，用于防范无关人员和物体进入工作区域，降低因外部因素导致事故的可能性。

9.2 条款“9.2 日常巡检”

(1) 条款 9.2.1 明确了日常巡检周期，根据岗位编组情况，确保设备检查每日至少 1 次，每个班组到岗时均应履行日常巡检的要求，确保设备异常情况及时处理，保持设备的待作业状态。

(2) 条款 9.2.2 明确了日常巡检的执行范围，包括集控室远程信号状态的检查和现场设备状态的检查，通过远程、现场双向检查确保设备状态的唯一性和安全性。

9.3 条款“9.3 定期巡检”

(1) 条款 9.3.1 明确了定期巡检周期，建议每周、每月、每季度均应检查，且检查内容及程度有所差异。翻车机是翻堆系统的关键大型设备，组成结构复杂，

辅助设备众多，定期巡检可定期排查设备隐患或故障，缩小故障影响，保障作业生产。

（2）条款 9.3.2 明确了定期巡检的执行范围和内容，主要针对现场设备状态进一步的检查、维护和（或）测试，通过对停机期间的翻车机进行定期润滑、定期加油、定期启动、定期精度校准、定期测试等具体措施，有效预防设备故障和安全隐患，保障设备在下次启用时的正常运行状态。

三、已开展的试验验证情况

本标准制定过程中，在唐山曹妃甸煤炭港务有限公司、秦皇岛港股份有限公司、交通运输部水运科学研究院等地进行了现场试验检测工作，验证了本标准规定的程序及检测方法。通过试验检测，本标准修改完善了标准部分内容，按照实际检测简便、实用的原则，使得形成的征求意见稿符合实际程序和检测的要求。

在标准编制过程中，标准起草组深入调研了国内不同地区、不同类型的港口智能翻车机作业规程，研究分析了其技术特点、运行环境和实际需求。同时，收集整理了大量国内外相关资料和数据，结合丰富的工程实践经验，确定了本标准主要技术内容，以确保标准的科学性、适用性和前瞻性。

（1）关于适用范围

标准基于唐山曹妃甸煤炭港务有限公司研发并长期运行使用的智能翻车机的设计、操作、管理、维护等相关规程，并充分结合近年来国内各类智能翻车机的研究和实践经验，综合考虑了不同港口的作业条件、运营情况和使用要求。标准明确了港口智能翻车机的一般要求、作业前准备、作业中使用、作业后管理、特殊情况处理和维护保养，为相关操作人员提供了详细的操作、使用、管理和维护依据。

（2）关于保障港口智能翻车机稳定高效运行

标准明确智能翻车机的操作流程、维护保养标准以及故障处理机制，确保设备在智能化转型过程中能够稳定、高效地运行，有效防止安全事故的发生，并确保设备在运行过程中能够及时发现并处理潜在的安全隐患。

（3）关于提升港口操作人员的操作技能水平

标准能够规范操作人员的行为，减少人为因素导致的效率损失，提高作业效率。同时，标准化的操作流程也有助于降低操作难度，提升操作人员的技能水平，从而进一步增强港口的整体竞争力。

四、与有关现行法律、法规和强制性国家标准、配套推荐性标准的关系

本标准与现行法律、法规、规章和强制性标准以及相关标准协调一致，与现行机械、电力相关标准相接轨，且技术要求更为严格。同时，本标准在制定过程中参考了多项国家标准和行业标准，如《GB/T 35016-2018 连续搬运机械 装卸机械 安全规范》、《JT/T 1261-2019 港口翻车机系统修理技术规范》、《JB/T 7015-2010 回转式翻车机》等，确保了标准内容的科学性和合理性。

五、与国际标准化组织、其他国家或地区有关法律法规和标准的比对分析

本标准与现行机械、电力相关标准相接轨，且技术要求更为严格，未采标。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、废止现行有关标准的建议

无。

八、标准性质的建议说明

本标准建议作为推荐性标准发布和实施。

涉及专利的有关说明

本标准不涉及任何专利问题。

九、其他应予说明的事项

无。