

ICS 53.040
CCSR 46

团 体 标 准

T/CCMS 014—2026

港口机械智能集中润滑系统

Port machinery intelligent centralized lubrication system

2026-06-01 发布

2026-07-01 实施

中国工程机械学会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 系统构成	2
5 一般要求	3
6 技术要求	4
7 试验方法	7
8 检验规则	8
9 标志、包装、运输与贮存	9
附录A（资料性） 润滑脂适用范围	11
附录B（规范性） 智能润滑系统润滑对象连锁信号表	12
附录C（资料性） 运行试验记录表	13

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。

本文件由中国工程机械学会提出并归口。

本文件起草单位：上海永护实业有限公司、上海日千成套设备工程有限公司、上海振华重工（集团）股份有限公司、南京港机重工制造有限公司、河北港口集团数联科技（雄安）有限公司、秦皇岛港股份有限公司、大连华锐重工集团股份有限公司、中远海运港口有限公司、连云港新苏港码头有限公司、连云港新云台码头有限公司、连云港东粮码头有限公司、烟台国际集装箱码头有限公司、北京永泰液压润滑机械有限责任公司。

本文件主要起草人：何远庆、刘成辉、高永超、张建敏、路强、夏志新、王涛、葛俊礼、梁凯、徐鹏、张加申、秦翥、彭晓光、刘家城、杜高振、江东彬、唐伟、刘斌、王志冬、李海岗、卢茹利、袁爱军、徐强、马冬至、赵绪高、刘兆杰、李东浩、李小刚。

港口机械智能集中润滑系统

1 范围

本文件规定了港口机械智能集中润滑系统的系统构成、一般要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于港口机械智能集中润滑系统应用。

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 191 包装储运图形符号标志
- GB/T 3141 工业液体润滑剂 ISO粘度分类
- GB/T 3811 起重机设计规范
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 7251.8 低压成套开关设备和控制设备 第8部分：智能型成套设备通用技术要求
- GB/T 7323 极压锂基润滑脂
- GB/T 7324 通用锂基润滑脂
- GB/T 8163 输送流体用无缝钢管
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 34535 润滑剂、工业用油和有关产品（L类）X组（润滑脂）规范
- GB/T 37400.13 重型机械通用技术条件 第13部分：包装
- GB/T 38276 润滑系统 术语和图形符号
- GB/T 50252 工业安装工程施工质量验收统一标准
- JT/T 93 港口装卸机械电气设备安装及检测规范
- JT/T 733 港口机械钢结构表面防腐涂层技术条件

3 术语和定义

GB/T 38276界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智能集中润滑系统 intelligent centralized lubrication system

基于传感器网络、控制算法及通信技术，实现精准供脂、集中控制、状态监测、故障预警和数据远程交互，并具备自诊断与自适应能力的润滑系统。

3.2

分类集中润滑 lcentralized lubrication by classification

采用分配器将轴腔容积、使用频率、转速、载荷等需油量相同的轴承分类集中控制的润滑方式。

3.3

单点润滑 single point control lubrication

单个电磁阀控制单个润滑点的润滑方式。

3.4

混合润滑 hybrid control lubrication

系统中既有分类集中润滑又有单点润滑的润滑方式。

3.5

润滑周期 lubrication cycle

根据轴承油膜消耗确定的润滑间隔时间。

3.6

运行压力 working pressure

根据系统管路长度、高度、润滑脂粘度、温度、管路通径、润滑泵排量确定的润滑压力。

3.7

堵塞压力 plug pressure

大于系统运行压力 50% 的压力。

3.8

润滑量 lubricant volume

根据轴承动作时间、油腔容积、转速、载荷等确定的润滑油容积。

3.9

锥入度 penetration

在温度 25℃ 下，采用标准圆锥体自由落入置于脂杯内的润滑脂试样中，经 5 s 后测得的穿透深度。

注：计量单位为 1/10 mm。锥入度是衡量润滑脂稠度的关键技术指标。

4 系统构成

4.1 分类集中润滑系统示意图见图1。

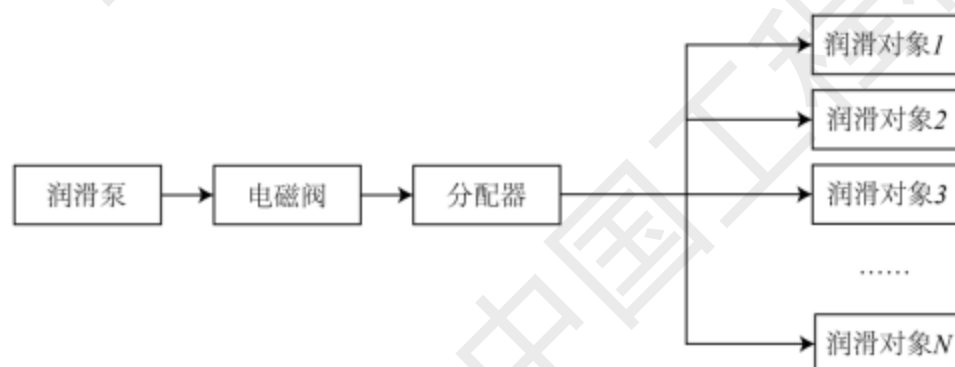


图1 分类集中润滑系统示意图

4.2 单点润滑系统示意图见图2。



图2 单点润滑系统示意图

4.3 混合润滑系统示意图见图3。

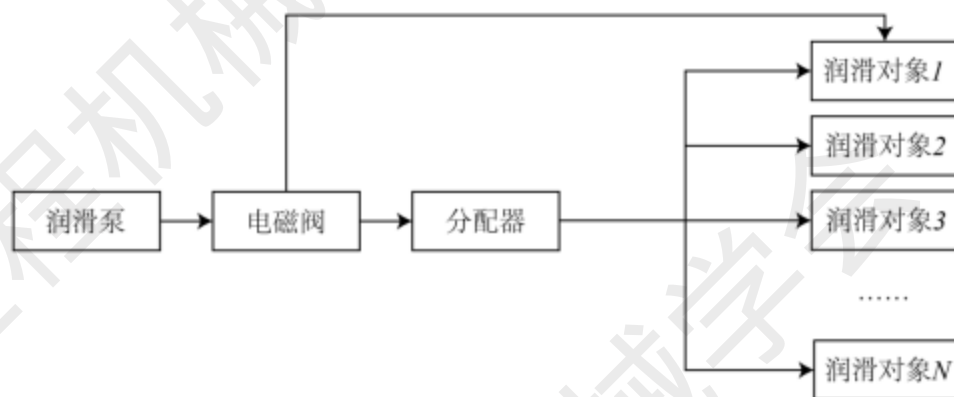


图3 混合润滑系统示意图

4.4 智能集中润滑系统示意图见图1。



图4 智能集中润滑系统示意图

4.5 智能集中润滑系统（以下简称“系统”）应与港口机械设备主控系统通信，应采集轴承运动时间、油腔容积、管路距离和高度、管路直径、环境温度、泵排量、轴承转速等参数，应通过数据处理，计算每个轴的润滑压力、润滑周期和润滑量。

4.6 系统应通过数据分析和处理计算轴承润滑压力和润滑量后，启动润滑泵，打开电磁阀，由分配器或电磁阀将润滑脂注入轴承内。

4.7 系统应通过传感器检测分配器的动作次数计算润滑脂加注量。润滑完成后，系统应将润滑信息处理和存储并反馈给港口机械设备主控系统。

5 一般要求

5.1 工作环境

系统工作环境条件应符合下列规定：

- a) 环境温度为 $-40^{\circ}\text{C}\sim+75^{\circ}\text{C}$ ；

- b) 最大相对湿度不大于95%，可有凝露、盐雾、灰尘；
- c) 工作时风速不大于20 m/s，非工作时风速不大于55 m/s，或满足技术规格书的要求；
- d) 系统适用于润滑脂粘度不大于2#的润滑脂，且锥入度大于265 锥入单位，润滑脂使用见附录A；
- e) 防腐等级应符合JT/T 733中C4的规定；
- f) 防护等级应符合JT/T 93中IP65的规定；
- g) 工作环境条件有特殊要求时，应按供需双方协议执行。

5.2 设计要求

- 5.2.1 系统设计应符合GB/T 3811的规定。
- 5.2.2 设备及管路焊接应符合GB/T 8163的规定。
- 5.2.3 系统介质应符合GB/T 7323和GB/T 7324的规定。
- 5.2.4 电气设备应符合GB/T 7251.8和GB/T 4208的规定。
- 5.2.5 网络安全应符合GB/T 22239的规定。
- 5.2.6 系统应在轴承运动时动态加注（轴承在转动时加注润滑脂的润滑方式）润滑脂。
- 5.2.7 系统宜采用混合控制润滑方式，润滑周期和润滑量相同的润滑点应采用集中控制，高速轴承、开式齿轮类轴承应采用单点控制。
- 5.2.8 单套系统中的润滑对象应使用相同的润滑剂，不同润滑剂的润滑对象应采用独立的系统。润滑脂使用应符合GB/T 34535的规定。
- 5.2.9 环境温度低于-10℃的区域，系统应安装温度传感器，系统应根据环境温度实时生成润滑点的运行压力。
- 5.2.10 系统堵塞压力应根据运行压力实时生成，单个润滑点堵塞不应影响其他润滑点润滑。
- 5.2.11 系统组成元件应整洁，无划痕、无锈蚀、无损坏。
- 5.2.12 系统应设置补油泵，润滑泵油桶低油位时，补油泵启动，自动补油，润滑泵油桶高油位时，自动停止。应确保润滑脂清洁。
- 5.2.13 润滑对象应采用三通形式，并安装油嘴。油嘴形式应按用户使用方式确定。

5.3 系统功能

- 5.3.1 系统应具有定时强制润滑功能，定期充油。
- 5.3.2 系统应具有独立计算分配器出油量的功能。
- 5.3.3 系统应具有简易模式和全功能模式，简易模式下应具有一键润滑功能；全功能模式应采用人机界面，实时显示润滑点位置、状态等功能。
- 5.3.4 系统应具有远程控制功能。
- 5.3.5 系统应具有与上位机通信功能，实时传输数据。

6 技术要求

6.1 外观

- 6.1.1 润滑泵站外表面应平整、光洁，无明显的划痕、毛刺、气泡、锈蚀或机械损伤。
- 6.1.2 电磁阀体表面应清洁、无锈蚀、无铸造飞边或明显加工痕迹。
- 6.1.3 分配器外表面应光滑无毛刺，各接口无磕碰、变形或异物堵塞。
- 6.1.4 金属硬管弯管处应圆滑无折皱、凹陷或明显椭圆变形；软管（橡胶或聚合物软管）外表面应无气泡、裂纹、鼓包、分层或永久性压扁痕迹。
- 6.1.5 线缆外绝缘层应完好，无老化、裂纹、破损或油液/化学品腐蚀痕迹。

6.2 润滑泵站

- 6.2.1 润滑泵站应由润滑泵、补油泵、控制箱、防护箱等组成。

- 6.2.2 润滑泵压力不宜小于40 MPa, 流量不宜小于120 mL/min。
- 6.2.3 润滑泵油桶容积不应小于30 L, 补油泵流量应与油桶容积相匹配。
- 6.2.4 润滑泵阀芯材质宜采用38CrMoAl, 并采用深层氮化处理。
- 6.2.5 润滑泵站应具有过滤功能, 过滤精度不应小于177 μm 。
- 6.2.6 润滑泵油位传感器应采用机械传感, 不宜采用超声波等传感方式。

6.3 电磁阀

- 6.3.1 电磁阀应采用润滑脂专用电磁阀, 应具备手自一体调节功能。
- 6.3.2 最大工作压力不应小于40 MPa, 最大流量不应小于500 mL/min。

6.4 分配器

- 6.4.1 系统宜采用单线式分配器。
- 6.4.2 分配器应带有动作指示杆, 应具有动作检测功能。
- 6.4.3 分配器性能指标应符合下列规定:
 - a) 每个出油口的出油量应相同;
 - b) 每个出口流量不应小于2.0 mL/min;
 - c) 额定压力不应低于16 MPa。

6.5 数据采集模块

- 6.5.1 数据采集模块宜采用485总线通信, 继电器输出。
- 6.5.2 数据采集模块性能指标应符合下列规定:
 - a) 通信速率不应低于9600 bps;
 - b) 通信距离不应小于500 m;
 - c) 抗干扰宜采用差分信号传输方式。

6.6 传感器

6.6.1 温度传感器

温度传感器性能指标应符合下列规定:

- a) 温度灵敏度为10 mV/°C;
- b) 温度测量范围为-50 °C~100 °C;
- c) 允许偏差不大于 ± 0.5 °C。

6.6.2 压力传感器

压力传感器性能指标应符合下列规定:

- a) 测量范围为0 MPa~60 MPa;
- b) 输出类型为4 mA~20 mA。

6.7 智能控制系统

- 6.7.1 智能控制系统应由数据采集、数据传输、数据处理、数据存储等组成, 并应满足下列要求:
 - a) 数据采集: 系统应采集轴承状态、轴承动作、环境温度、管道压力、润滑流量等信号;
 - b) 数据传输: 系统应支持通用的工业通信协议;
 - c) 数据处理: 系统将采集的润滑参数, 通过边缘计算实时生成润滑对象需要的润滑压力、润滑周期和润滑量;
 - d) 数据存储: 系统应具有断电存储等记忆功能, 实时记录润滑数据, 并将润滑记录、报警记录、维修记录、参数设置记录、操作记录等实时存储。系统断电状态下, 数据保存不应低于1年。
- 6.7.2 系统应具有智能运行、本地操作、故障维修、调试运行等模式。并应满足下列要求:

- a) 智能运行：系统应根据轴承状态生成润滑压力、润滑量、润滑周期，自动加注润滑脂；
 - b) 本地操作：系统应具有单选、多选或一键选择润滑对象操控的功能；
 - c) 故障维修：系统发生故障时，应具有自动修复功能。无法自动修复时，系统应提示人工介入，并生成故障记录；人工修复完成后，系统生成维修记录；
 - d) 调试运行：在此模式下，润滑泵、电磁阀、传感器应具有独立操作功能。
- 6.7.3 系统应与港口机械设备运行连锁，连锁信号应符合附录B中B.1的规定。
- 6.7.4 系统应具有润滑脂消耗量统计功能，对整机、润滑对象的用油量均可按时间查询。
- 6.7.5 系统应通过算法分析轴的声音、振动和温度数据，将传感器数据与设备维护系统结合，建立预警阈值，识别轴承磨损、润滑不良等早期故障迹象。
- 6.7.6 系统应具有管路、电磁阀、分配器堵塞和泄漏检测功能。
- 6.7.7 系统应具有权限区分功能，设置密码保护。

6.8 智能润滑系统连锁信号

- 6.8.1 系统应将缺油信号传至港口机械主控系统。
- 6.8.2 系统应将运行信号传至港口机械主控系统。
- 6.8.3 系统应将综合故障信号传至港口机械主控系统。
- 6.8.4 系统应将润滑记录、故障记录、维修记录传至港口机械主控系统。

6.9 管路系统

- 6.9.1 系统管路应采用不锈钢材质，主管路内径不应小于13 mm，壁厚不应小于2.5 mm，支管路内径不应小于6 mm，壁厚不应小于1 mm。
- 6.9.2 系统主管路连接宜采用焊接方式，支管路连接宜采用卡套连接方式。
- 6.9.3 系统主管路耐压不应小于润滑泵额定压力的1.2倍；支管路耐压不应小于分配器额定压力的1.2倍，且支管路末端压力不应小于10 MPa。

6.10 系统安装

- 6.10.1 管路安装应使用专用弯管器、割刀等专用工具。安装后管路应紧固，并标示清楚，排放整齐，管路不宜穿越过道，穿越过道应加防护装置。管路安装应符合GB/T 50252的规定。
- 6.10.2 润滑泵到分配器的主管路距离不宜超过60 m；分配器到润滑对象的支管路距离不宜超过6 m。
- 6.10.3 润滑泵、电磁阀、分配器、管路等安装位置应便于装拆、检修且不应妨碍生产人员行走和机电设备运转、维护、检修等。
- 6.10.4 电气系统线路不准许裸露，强电弱电应分开布线，信号线应做好屏蔽。
- 6.10.5 系统设备及管路应保持清洁。

6.11 系统调试

- 6.11.1 检查管路安装应完整，连接部位应安装完好。
- 6.11.2 检查电源及电气设备安装应完好并通电。
- 6.11.3 设置系统参数应符合设计要求。
- 6.11.4 系统调试时，应拆除距离润滑泵最近的电磁阀进口接头，系统在调试模式下启动润滑泵，进行主管路排油，排出润滑脂量不应小于润滑泵到电磁阀管路容积的2倍，直至排出润滑脂无杂质。应由近及远，依次排油，电磁阀前端主管路应清洁。
- 6.11.5 系统电磁阀前端主管路排油结束后，应按排油电磁阀顺序，依次拆开对应分配器前端接头，进行支管路排油，排出润滑脂量不应小于电磁阀到分配器管路容积的2倍，直至排出润滑脂无杂质。应由近及远，依次排油，分配器前端管路应清洁。
- 6.11.6 系统调试时，应设置动态注脂方式，将电磁阀开启与机构运行信号连锁，且只在机构运行时开启电磁阀。

7 试验方法

7.1 试验条件

- 7.1.1 试验前应准备扳手、测压装置、电气工具和充足的润滑脂。
- 7.1.2 试验时，港口机械设备应处于停机状态，试验期间禁止启动并安排专人看护。
- 7.1.3 检查设备供电电压、频率等应满足系统用电需求。
- 7.1.4 检查控制箱、电动机、阀箱等线路正常后，系统应通电，设定系统参数。

7.2 外观检查

润滑泵站、电磁阀、分配器、管路和电气线路等，可采用目测检查。

7.3 润滑泵油位试验

- 7.3.1 试验时，应在润滑泵和补油泵空桶状态下测试低油位信号，向润滑泵油桶内加入润滑脂至油桶容积的20%，启动润滑泵并运行10 min，低油位信号消失，停止润滑泵运行。
- 7.3.2 试验时，应向润滑泵油桶内继续加入润滑脂至油桶容积的95%，启动润滑泵并运行10 min，系统有高油位信号输出，补油泵停止。

7.4 润滑泵压力与流量试验

润滑泵压力与流量试验应按下列步骤执行，并将数据记录至附录C中C.1：

- a) 关闭高压球阀，启动润滑泵，调整压力至泵的额定压力40 MPa；
- b) 关闭润滑泵，保持10 min，量杯内无润滑脂，润滑泵压降小于额定压力10%；
- c) 系统全部试验结束后，调整润滑泵的压力至系统运行时最大压力的150%，不高于额定压力；
- d) 打开高压球阀，启动润滑泵，计时2 min，量杯内润滑脂容积不小于泵的额定排量120 mL/min；
- e) 启动润滑泵，调节高压球阀开度，确保润滑泵压力在25 MPa以上，计时2 min，量杯内润滑脂容积不小于泵的额定排量120 mL/min。

7.5 单点控制润滑下电磁阀压力与流量试验

单点控制润滑下电磁阀压力与流量试验应按下列步骤执行，并将数据记录至C.2：

- a) 关闭高压球阀，启动润滑泵，调整压力至泵的额定压力40 MPa；
- b) 关闭润滑泵，保持10 min，量杯内无润滑脂，润滑泵压降小于额定压力10%；
- c) 系统全部试验结束后，调整润滑泵的压力至系统运行时所需最大压力的150%，不高于额定压力；
- d) 打开高压球阀，启动润滑泵，计时2 min，量杯内润滑脂容积不小于泵的额定排量120 mL/min；
- e) 启动润滑泵，调节高压球阀开度，确保润滑泵压力在25 MPa以上，计时2 min，量杯内润滑脂容积不小于泵的额定排量120 mL/min。

7.6 分类集中润滑下分配器压力与流量试验

分类集中润滑下分配器压力与流量试验应按下列步骤执行：

- a) 关闭高压球阀，启动润滑泵，调整润滑泵压力不低于额定压力，打开电磁阀，持续2 min，观察分配器有无泄漏；
- b) 打开高压球阀，测试量杯内分配器出口排量总和不少于泵的额定排量的95%；
- c) 分别测试每个出口排量是否一致。

7.7 数据采集模块试验

- 7.7.1 测试模块工作电压不应低于额定电压10%。
- 7.7.2 控制系统与模块通信延时不应超过100 ms，模块输入和输出应与润滑对象一一对应。
- 7.7.3 老化测试时，设置老化箱恒温55℃，将功能完好的模块，插到烤机板上修改模块地址，将模块

放进烤箱中通电。用专业测试软件读取模块，向模块通信72 h后，模块断电7 s~8 s再通电，给模块通信测试无报错为合格。

7.7.4 高低温测试时，应将老化好的模块放进温度为-25℃~75℃高低温试验箱中测试。在模块断电情况下，40 min实验箱温度下降至-25℃保持2 h，模块通信正常为合格。10 min后给模块升温，1 h升温到75℃，期间模块一直处于通信状态；在75℃下通信2 h，通信未报错。

7.7.5 抗振动测试时，应按正弦振动，将数据采集模块固定于三轴振动台，正弦振动从10 Hz开始，以1 oct/min速率扫频至2000 Hz，记录共振峰。随机振动，按功率谱密度曲线输入激励，持续2 h~48 h。冲击测试，模拟运输中突发冲击，脉冲宽度11 ms，峰值加速度50g，测试后检查模块通信正常。

7.7.6 以上试验完成后，应将数据记录至C.3。

7.8 温度传感器试验

7.8.1 试验时，应在高温100℃与低温-50℃反复切换，评估材料疲劳与电气性能稳定性。

7.8.2 温度传感器试验应包括下列内容：

- 模拟极端温变环境，检测结构完整性与响应重复性；
- 在高温高湿环境下运行，考察绝缘性能与防潮能力；
- 模拟运输或运行中的振动环境，验证连接牢固性与信号稳定性；
- 评估金属部件在腐蚀性环境中的耐久性，适用于海洋或工业污染场景。

7.9 压力传感器试验

压力传感器试验应包括下列内容：

- 在高温、低温、常温下进行零点和满量程测试，评估零点温漂、热灵敏度漂移等温度漂移；
- 在高温高湿环境中运行，检验绝缘性能与防潮能力；
- 模拟运输或运行中的机械应力，检验结构完整性和信号稳定性；
- 评估外部磁场对传感器输出的影响；
- 过载与爆破压力测试：施加超过额定压力的负载，直至传感器失效，确定安全裕度；
- 在额定压力下长时间运行，定期记录输出，评估漂移趋势；
- 模拟不低于万次压力循环，验证传感器在反复加载下的可靠性。

7.10 管道泄漏和堵塞试验

7.10.1 试验时，系统管路泄漏和堵塞应根据电磁阀开启压力判定，低于开阀压力判定为主管路泄漏，大于开阀压力且达到堵塞压力值应判定为管路或电磁阀堵塞。

7.10.2 试验时，应在最远管路末端安装测压装置，测试管路末端压力不小于10 MPa，将数据记录至C.4。

7.11 信号连锁测试

7.11.1 港口机械设备动作时，应对润滑对象设置连锁信号，连锁信号见B.1。

7.11.2 运行、故障、缺油等状态，应在港口机械主控系统中显示。

8 检验规则

8.1 检验分类

检验应分为型式检验、出厂检验和现场检验。检验项目应符合表1的规定。

表1 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验	现场检验
1	外观	6.1	7.2	+	+	+
2	润滑油油位	6.2	7.3	+	+	+

3	润滑泵压力与流量	6.2	7.4	+	+	—
4	电磁阀压力与流量	6.3	7.5	+	+	—
5	分配器压力与流量	6.4	7.6	+	+	—
6	数据采集模块	6.5	7.7	+	+	+
7	温度传感器	6.6.1	7.8	+	+	—
8	压力传感器	6.6.2	7.9	+	+	+
9	管路泄漏和堵塞	6.11	7.10	+	—	+
注：“+”为检验项，“—”为免检项。						

8.2 型式检验

8.2.1 有下列情况之一应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- 正常生产时，每年检验一次；
- 正式生产后，结构、材料、工艺变化，可能影响产品性能时；
- 停产1年以上，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

8.2.2 型式检验项目应符合表1的规定。

8.2.3 检验时应任意抽取该批次一台港口机械检验。

8.3 出厂检验

出厂检验项目应符合表1的规定。

8.4 现场检验

现场检验项目应符合表1的规定。

8.5 判定规则

8.5.1 检验项目全部合格，应判定该批为合格。

8.5.2 检验项目中有一项不合格，可进行连续3次检验，仍有不合格，应判定该批为不合格。

8.5.3 检验项目有两项及以上不合格，应判定该批为不合格。

9 标志、包装、运输与贮存

9.1 标志

9.1.1 每台设备应在醒目位置安装标牌，标牌应符合GB/T 13306的规定，并应包含下列内容：

- 设备名称和型号；
- 主要参数：公称压力、公称流量、容积、功率、电压等；
- 制造商名称；
- 出厂编号和日期。

9.1.2 包装箱应有标志，标志应符合GB/T 191的规定。

9.2 包装

9.2.1 元件包装应符合GB/T 37400.13的规定。

9.2.2 产品出厂时，应随货带有下列资料：

- 出厂检验合格证；
- 产品检验报告；

- c) 产品装箱清单；
- d) 产品使用说明书。
- 9.2.3 每套系统均应提供系统调试报告。
- 9.2.4 每套系统均应提供出厂检验报告。
- 9.2.5 产品装箱单上应注明下列内容：
 - a) 制造商名称；
 - b) 产品名称、规格型号及出厂编号；
 - c) 装箱批次、数量及日期；
 - d) 产品备件及其数量；
 - e) 产品用途。
- 9.2.6 使用说明书应符合GB/T 9969的规定，并应包括下列内容：
 - a) 制造商名称和商标；
 - b) 外形图和原理图，外形图中应有质量、外形尺寸、接口规格和安装尺寸等；
 - c) 安装、使用、维护及保养说明，常见故障及排除方法；
 - d) 运行要求。
- 9.3 运输
- 9.3.1 管路运输不应折弯，两端应封堵。
- 9.3.2 控制柜等电气设备应采取防震措施。
- 9.4 贮存
- 9.4.1 长期存放时应符合总成、零部件维护的要求。
- 9.4.2 管路存放应五点支撑，管口应做防尘盖。
- 9.4.3 控制柜、润滑泵等部件应防雨防潮存放。

附录 A

(资料性)

润滑脂适用范围

工业润滑脂的标识按在 25 ℃ 条件下的锥入度划分，该系列编号定义为稠度等级。稠度等级与锥入度关系如表 A.1 所示，分级应符合 GB/T 3141 的规定。

表 A.1 稠度等级与锥入度关系表

GLGI	锥入度范围 1/10 mm	智能润滑系统
000	445~475	适用
00	400~430	适用
0	355~385	适用
1	310~340	适用
2	265~295	适用
3	220~250	不适用
4	175~205	不适用
5	130~160	不适用
6	85~115	不适用

附录 B

(规范性)

智能润滑系统润滑对象连锁信号表

智能润滑系统润滑对象联控信号应符合表B.1的规定。

表B.1 智能润滑系统润滑对象连锁信号表

序号	润滑对象	港口机械设备(部分)	信号采集
1	起升滑轮	A. 门座起重机	1. 起升信号
2	牵引滑轮	a) 通用门座起重机	2. 变幅信号
3	变幅俯仰滑轮	b) 带斗门座起重机	3. 俯仰信号
4	卷筒/滚筒轴承座	c) 多用途门座起重机	4. 回转信号
5	钢丝绳压轮	-----	5. 斗轮信号
6	钢丝绳托辊	B. 集装箱起重机	6. 输送机信号
7	变幅俯仰铰轴	a) 岸边集装箱起重机	7. 小车运行信号
8	平衡梁铰轴	b) 轨道式集装箱门式起重机	8. 大车运行信号
9	回转支承	c) 轮胎式集装箱门式起重机	9. 司机室运行信号
10	液压缸铰轴	-----	-----
11	-----	C. 散货装卸船机	
		a) 桥式抓斗卸船机	
		b) 散货连续卸船机	
		c) 散货连续装船机	

		D. 连续输送与装卸机械	
		a) 带式输送机	
		b) 斗轮堆取料机	

		E. 港口装卸搬运车辆	
		a) 集装箱正面吊运起重机	
		b) 集装箱自动导引车	

附 录 C
(资料性)
运行试验记录表

C.1 润滑泵试验记录见表 C.1。

表 C.1 润滑泵试验记录表

项目名称			试验日期		
润滑泵型号			试验地点		
出厂编号			试验温度		
润滑脂牌号			试验人员		
系统类型	☐ 分类集中润滑方式 ☐ 单点控制润滑方式 ☐ 混合控制润滑方式				
额定压力	_____MPa	额定流量	_____mL/min	额定电压	_____V
试验记录					
序号	试验压力 MPa	保压时间 min	流量 mL/min	是否合格	备注
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

C.2 电磁阀试验记录见表 C.2。

表 C.2 电磁阀试验记录表

项目名称			试验日期		
电磁阀型号			试验地点		
出厂编号			试验温度		
润滑脂牌号			试验人员		
系统类型	☐ 分类集中润滑方式 ☐ 单点控制润滑方式 ☐ 混合控制润滑方式				
额定压力	_____ MPa	额定流量	_____ mL/min	额定电压	_____ V
试验记录					
额定压力	_____ MPa		额定流量	_____ mL/min	
序号	试验压力 MPa	保压时间 min	流量 mL/min	动作频率 次/min	备注
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

C.3 数据采集模块试验记录见表 C.3。

表 C.3 数据采集模块试验记录表

项目名称			试验日期		
模块型号			试验地点		
出厂编号			试验人员		
系统类型	☐ 高低温试验 ☐ 抗干扰试验 ☐ 抗振动试验				
额定电压	_____ V		通信方式		
试验记录					
序号	试验温度 °C	试验时长 min	振动方式	试验时长 min	备注
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

C.4 管路保压试验记录见表 C.4。

表 C.4 管路保压试验记录表

项目名称			试验日期		
管路直径			试验地点		
管路壁厚			试验温度		
润滑脂牌号			试验人员		
连接方式	□焊接 □卡套				
额定压力	_____ MPa		额定流量	_____ mL/min	
试验记录					
额定压力	_____ MPa	额定流量	_____ mL/min	保压时间	_____ min
序号	试验压力 MPa	末端压力 MPa	出口排量 mL/min	保压时间 min	备注
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

参 考 文 献

- [1] GB/T 38275 润滑系统 检验规范
 - [2] GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
 - [3] GB 50236 现场设备、工业管道焊接工程施工规范
 - [4] T/CCMA 0134 工程机械润滑脂集中润滑系统
-