



团 体 标 准

T/UNP XXXX—XXXX

电液控制系统通用技术要求

General technical requirements for electro-hydraulic control systems

（征求意见稿）

— XX — XX 发布

XXXX — XX — XX 实施

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 系统组成 2

5 电控系统技术要求 2

 5.1 基本要求 2

 5.2 性能要求 2

 5.3 功能要求 3

6 液压系统技术要求 3

 6.1 基本要求 3

 6.2 液压元件要求 3

 6.3 性能要求 4

7 试验方法 4

 7.1 电控系统 4

 7.2 液压系统 5

8 检验规则 6

 8.1 批次 6

 8.2 检验分类 6

 8.3 出厂检验 6

 8.4 型式检验 6

 8.5 判定规则 7

9 标志、标识、包装、运输和贮存 7

 9.1 标志 7

 9.2 包装 7

 9.3 运输 7

 9.4 贮存 7

参考文献 8

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。

本文件由郑州恒达智控科技股份有限公司提出。

本文件由中国联合国采购促进会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

引 言

为助力中国企业参与国际贸易,推动企业高质量发展,中国联合国采购促进会依托联合国采购体系,制定服务于国际贸易的系列标准,这些标准在国际贸易过程中发挥了越来越重要的作用,对促进贸易效率提升,减少交易成本和不确定性,确保产品质量与安全,增强消费者信心具有重要的意义。

联合国标准产品与服务分类代码(UNSPSC, United Nations Standard Products and Services Code)是联合国制定的标准,用于高效、准确地对产品和服务进行分类。在全球国际化采购中发挥着至关重要的作用,它为采购商和供应商提供了一个共同的语言和平台,促进了全球贸易的高效、有序发展。

围绕UNSPSC进行相关产品、技术和服务团体标准的制定,对助力企业融入国际采购,提升国际竞争力具有十分重要的作用和意义。

本文件采用UNSPSC分类代码由6位组成,对应原分类中的大类、中类和小类并用小数点分割。

本文件UNSPSC代码为“20.11.17”,由3段组成。其中:第1段为大类,“20”表示“矿山和钻井机械及配件”,第2段为中类,“11”表示“钻井作业设备”,第3段为小类,“17”表示“钻井和操作配件”。

电液控制系统通用技术要求

1 范围

本文件规定了电液控制系统的系统组成、电控系统技术要求、液压系统技术要求、试验方法、检验规则、标志、标识、包装、运输和贮存。

本文件适用于电液控制系统的设计、制造、检测。

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 包装储运图示标志
GB 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求
GB 3836.2 爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的
GB 3836.3 爆炸性环境 第3部分：由增安型“e”保护的
GB 3836.4 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的
GB 3836.6 爆炸性环境 第6部分：由液浸型o保护的
GB 3836.9 爆炸性环境 第9部分：由浇封型“m”保护的
GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
GB 11118.1 液压油（L-HL、L-HM、L-HV、L-HS、L-HG）
GB/T 15478 压力传感器性能试验方法
GB/T 15622 液压缸 试验方法
GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 第3部分：射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
GB/T 25974.3 煤矿用液压支架 第3部分：液压控制系统及阀
MT/T 98 液压支架用软管及软管总成检验规范
MT/T 188.1 煤矿用乳化液泵站 第1部分：泵站
MT 209 煤矿通信 检测 控制用电工电子产品 通用技术要求
MT 210 煤矿通信 检测 控制用电工电子产品 基本试验方法
MT/T 443 煤矿井下环境监测用传感器通用技术条件
MT/T 772 煤矿监控系统主要性能测试方法
MT/T 825 矿用水位传感器通用技术条件
MT/T 986 矿用水位传感器通用技术条件
JB/T 10205 液压缸

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电液控制系统 electro-hydraulic control system

具有控制器、传感器、液压部件等的，可根据生产需要，利用液压流体作为工作介质元件动作的控制系统。

3.2

闸门控制装置 gate control device

采集传感器数据、发出指令、接受指令、实现逻辑控制、控制电磁换向阀驱动装置动作。

3.3

电磁启动装置 electromagnetic directional value driver

依据从闸门控制装置接收到的控制信号驱动电磁换向阀动作的装置。

3.4

电磁换向阀 electromagnetic directional value

依据从电磁换向阀驱动装置接收到的控制信号，实现对高压液体的流向方向进行控制的阀组。

4 系统组成

4.1 电液控制系统由电控系统和液控系统组成。

4.2 电控系统由闸门控制装置、电磁驱动装置、电磁换向阀、传感器、蓄能器、不间断电源、声光报警器等组成。

4.3 液压系统由动力源部分（泵站、蓄能器组）、操控部分（电磁换向阀）、定位部分（双向锁、液控单向阀等）、执行部分（液压油缸）、辅助部分（过滤器、同步液压马达、单向阀、球形截止阀、压力表、接头、胶管等）和其他设备组成。

5 电控系统技术要求

5.1 基本要求

5.1.1 外观

电控系统外观符合以下要求：

- a) 外壳表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝和变形，表面涂层均匀，不应起泡、龟裂和脱落；
- b) 铭牌与标志应字迹清晰，安装牢固；
- c) 急停装置应采用红色设计，与其他停止装置明显不同。

5.1.2 电源

5.1.2.1 采用交流电源供电，供电电源应符合以下要求：

- a) 额定电压：380 V/660 V/1140 V，允许偏差 $\pm 7\%$ ；
- b) 谐波：不大于 10% ；
- c) 频率：50 Hz，允许偏差 $\pm 5\%$ 。

5.1.2.2 电控系统应配备不间断电源，符合以下要求：

- a) 在外部供电电源切断时，不间断电源应保证控制系统运行时间不小于3 h；
注：不间断电源包括两种，一种为闸门控制装置提供后备电源，一种为远程监控装置提供后备电源。
- b) 备用电源安装在距离底板2 m处硐室内的架子上，架子高度不低于200 mm。

5.1.3 环境条件

电控系统及有关设备应能在下列条件下正常工作：

- a) 环境温度： $0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 平均相对湿度：不大于 98% （ $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）；
- c) 大气压力： $80\text{ kPa}\sim 110\text{ kPa}$ ；
- d) 无显著振动和冲击的场合；
- e) 煤矿井下有甲烷、煤尘等爆炸危险性混合物。

5.2 性能要求

5.2.1 电源波动适应能力

供电电压在5.1.2规定的波动范围内变换时，系统的基本功能不低于本文件要求。

5.2.2 工作稳定性

电控系统应进行工作稳定性试验，通电试验时间不小于7 d，其基本功能不低于本文件要求。

5.2.3 抗干扰性

电控系统抗干扰性符合以下要求：

- a) 电控系统通过 GB/T 17626.3—2016 中第 5 章规定的、试验等级不低于 1 级的射频电磁场辐射抗扰度试验，系统能正常工作；
- b) 电控系统通过 GB/T 17626.4—2018 中第 5 章规定的、试验等级不低于 1 级的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验，系统应能正常工作；
- c) 电控系统通过 GB/T 17626.5—2008 中第 5 章规定的、试验等级不低于 1 级的浪涌（冲击）抗扰度试验，系统能正常工作。

5.2.4 可靠性

平均无故障工作时间符合 MT 209—1990 的规定。

5.2.5 防爆性能

电控系统内防爆型设备符合 GB 3836.1、GB 3836.2、GB 3836.3、GB 3836.4、GB 3836.6、GB 3836.9 的要求。

5.2.6 防护等级

电控系统设备的外壳防护等级符合 GB/T 4208—2017 的规定，不应低于 IP54。

5.3 功能要求

5.3.1 多端控制

5.3.1.1 电控系统在正常运行的情况下，能通过操作急停装置实现所有动作的紧急停止，急停响应时间不应大于 300 ms。

5.3.1.2 通过手动操作液压系统的手动操纵杆进行闸门油缸的动作控制，实现闸门启闭的相应动作。

5.3.1.3 通过直接操作闸门控制装置键盘上相应动作按键，实现闸门每个独立动作的控制。采用按下动作、抬手停止的方式，操作者可随时观察动作的执行情况，并随时停止动作的执行。

5.3.1.4 通过操作地面远程监控系统，实现闸门每个独立动作的控制和整套动作的自动控制。能将传感数据、视频数据、动作数据等实时上传至远程监控装置进行显示和存储。

5.3.2 声光报警

在闸门两侧 10 m 处安装声光报警，防水闸门动作预警和动作过程中进行声光报警，在距离声光报警装置 1 m 处声级应大于 85 dB。

6 液压系统技术要求

6.1 基本要求

液压系统符合以下要求：

- a) 应能依靠蓄能器供液，通过手动操作电磁换向阀按钮，实现闸门相应动作的控制；
- b) 应能通过手动换向阀就地解锁，实现人力推动防水闸门启闭，在门扇最外侧用不大于 360 N 的力作用下应能关闭和开启；
- c) 关闭闸门的动力不应小于 196 kN；
- d) 闸门开关位置应具有锁定功能。

6.2 液压元件要求

6.2.1 备用动力源

液压系统应配备蓄能器组储备动力源，蓄能器组的容量能实现闸门至少完成胶运巷闸门1次完整的开门和关门动作，辅运巷闸门1次完整的开门和关门动作，辅运巷逃生门3次完整开门和关门动作。

6.2.2 软管总成

液压控制系统中的软管总成应符合MT/T 98—2006的规定。

6.2.3 管路附件

液压控制系统中的管路附件应符合MT/T 986—2006的规定。

6.2.4 阀

液压控制系统中的阀应符合GB/T 25974.3—2010的规定。

6.2.5 液压缸

液压控制系统中的液压缸应符合JB/T 10205—2010的规定。

6.3 性能要求

6.3.1 密封性能

液压系统中软管总成及接头等在泵站公称压力条件下不应有渗漏。

6.3.2 压力控制

液压系统压力控制符合以下要求：

- a) 系统工作压力不应小于 20 MPa；
- b) 泵站的公称压力不小于 25 MPa；
- c) 蓄能器的充气压力应在系统工作压力的 70 %~90 %。

6.3.3 流量控制

公称流量不小于25 L/min。

7 试验方法

7.1 电控系统

7.1.1 基本要求

7.1.2 测试仪器和设备按 MT/T 772—1998 中 4.1 的规定进行。

7.1.3 现场检验时，按实际配置的系统进行检验。

7.1.4 受试设备应是出厂检验和型式检验合格的产品。

7.1.5 出厂检验和型式检验时，系统测试至少应具备下列设备：

- a) 闸门控制装置 1 台；
- b) 电磁驱动装置 1 台；
- c) 电磁换向阀 1 组；
- d) 闸门控制装置不间断电源 1 台，远程监控装置不间断电源 1 台；
- e) 直流稳压电源 1 台；
- f) 声光报警器 1 台；
- g) 摄像机 1 台；
- h) 远程监控装置 1 台（PC 机或工控机）；
- i) 传感器 1 套（系统压力传感器、水位传感器、角度传感器、接近开关传感器等）。

7.1.6 外观检查

外观检查按MT 210—1990第5章的规定进行。

7.1.7 电源

按MT/T 772—1998中3.2的规定进行。

7.1.8 环境条件

按MT/T 772—1998中3.1的规定进行。

7.1.9 电源波动适应能力

按MT/T 772—1998中第11章的规定进行。

7.1.10 工作稳定性

按MT/T 772—1998中第10章的规定进行，试验中的测量时间间隔不应大于24 h。

7.1.11 抗干扰性

按GB/T 17626.3—2016、GB/T 17626.4—2008、GB/T 17626.5—2008的规定进行。

7.1.12 可靠性

按MT 210—1990的规定进行。

7.1.13 防爆性能

按GB 3836.1、GB 3836.4的要求进行。

7.1.14 防护等级

外壳防护性能试验按GB/T 4208—2017的规定进行。

7.1.15 功能

7.1.15.1 传感器数据采集、存储试验按 MT/T 772—1998 中 8.2、8.3、8.4、8.7 的规定进行。

7.1.15.2 控制系统急停响应时间测试：

- a) 使用示波器监测急停装置信号，同时监测电磁换向阀的动作机构信号；
- b) 当控制系统正常运行，电磁换向阀正在工作时，触发急停装置，急停命令传递到闸门控制装置，控制电磁换向阀停止动作；
- c) 记录示波器记录急停装置触发至电磁换向阀停止动作的间隔时间。

7.1.15.3 直接操作闸门控制装置键盘上相应动作按键，采用按下动作、抬手停止的方式进行操作，观察每个独立动作的控制情况，检查能否随时停止动作执行，同时观察动作执行过程是否顺畅，重复操作每个动作按键 10 次。

7.1.15.4 操作地面远程监控系统，分别进行闸门每个独立动作的控制和整套动作的自动控制测试。观察控制指令下达后，闸门动作是否准确响应。检查传感数据、视频数据、动作数据等能否实时上传至远程监控装置进行显示和存储。

7.2 液压系统

7.2.1 试验条件

7.2.1.1 试验工作液应符合足 GB 11118.1—2011 中 68 #液压油要求。

7.2.1.2 环境温度为 0℃～40℃。

7.2.2 试验方法

7.2.2.1 液压管路系统在许用工作压力 40 MPa 条件下，试验 3 次，每次 1 min，液压管路系统不应渗漏和损坏。

7.2.2.2 液压控制系统中的软管总成按 MT/T 98—2006 的规定进行。

7.2.2.3 液压控制系统中的管路附件按 MT/T 986—2006 的规定进行。

7.2.2.4 阀类元件的试验方法按 GB/T 25974.3—2010 的规定进行。

7.2.2.5 液压缸按 GB/T 15622—2005 的规定进行。

- 7.2.2.6 泵站的公称压力按 MT/T 188.1—2006 中第 6 章的规定进行。系统工作压力的平均值：在液压系统运转 3 min~5 min，取连续的 3 次~5 次泵站卸载压力的算术平均值。
- 7.2.2.7 蓄能器充气压力试验方法按 MT/T 188.1—2006 中 6.2.8 的规定进行。

8 检验规则

8.1 批次

同一原料、配方和工艺条件下生产的同一规格设备为一批次。

8.2 检验分类

检验一般分出厂检验和型式检验两种。

8.3 出厂检验

- 8.3.1 每套控制系统应进行出厂检验。合格产品应给予合格证。出厂检验一般由制造厂质检部门负责进行。
- 8.3.2 试验项目应符合表 1 规定。
- 8.3.3 检验数量可根据生产批量的不同进行调整，每批次的检验台数不应少于 5 套。

表 1 检验项目

检验项目		试验项目要求	试验方法	出场检验	型式检验	
电控系统	基本要求	外观	5.1.1	7.1.4	—	√
		电源	5.1.2	7.1.5	√	√
		环境条件	5.1.3	7.1.6	—	√
	性能要求	电源波动适应能力	5.2.1	7.1.7	—	√
		工作稳定性	5.2.2	7.1.8	—	√
		抗干扰性	5.2.3	7.1.9	—	√
		可靠性	5.2.4	7.1.10	—	√
		防爆性能	5.2.5	7.1.11	—	√
		防护等级	5.2.6	7.1.12	√	√
	功能要求	多端控制	5.3.1	7.1.13	√	√
声光报警		5.3.2	7.1.13	√	√	
液压系统	液压元件	备用动力源	6.2.1	7.2.2	—	√
		软管总成	6.2.2	7.2.2	—	√
		管路附件	6.2.3	7.2.2	—	√
		阀	6.2.4	7.2.2	—	√
		液压缸	6.2.5	7.2.2	—	√
	性能要求	密封性能	6.3.1	7.2.2	—	√
		压力控制	6.3.2	7.2.2	—	√
		流量控制	6.3.3	7.2.2	—	√
注：“√”为检验项目。						

8.4 型式检验

- 8.4.1 型式检验项目按表 1 规定。
- 8.4.2 检验批次最多不超过 100 个，在该批次中随机抽取 2 件样品进行检验。
- 8.4.3 在下列情况之一时，应进行型式检验：
- 新产品及老产品转厂定型时；
 - 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
 - 正常生产时每 5 年一次(防爆性能除外)；
 - 停产 1 年恢复生产时；
 - 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
 - 国家有关机构提出进行型式检验时。
- 8.4.4 按 GB/T 17626.3、GB/T 17626.4、GB/T 17626.5 规定的方法，在出厂检验合格的产品中抽取受

试系统的各组成设备。样品数量应满足试验要求。

8.5 判定规则

检验结果全部符合要求时，判定该批次系统合格。如有指标不符合要求时，应对该批次系统进行复检，复检结果全部符合要求时，判定该批次系统合格。

9 标志、标识、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 电液控制系统包装箱外表面上的图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

9.1.2 电液控制系统的标识包括但不限于：

- a) 产品名称；
- b) 产品型号；
- d) 外形尺寸和重量；
- e) 生产编号；
- f) 制造单位名称；
- g) 出厂时间。

9.2 包装

包装应有防潮、防锈措施，结实可靠。出厂装箱时，应附带下列文件：

- a) 产品合格证；
- b) 使用说明书；
- c) 安全标志证书复印件；
- d) 装箱单。

9.3 运输

运输、装卸电液控制系统时，应遵循包装箱上的标识方向放置，保持包装箱的竖立位置。在运输过程中不应剧烈震动和冲击。

9.4 贮存

9.4.1 系统液压阀类设备检验合格后，应排尽工作液，所有通内腔的孔应加塑料堵或帽封好。

9.4.2 应放在空气流通、干燥的库房内。

参 考 文 献

- [1] GB/T 12325—2008 电能质量 供电电压偏差
 - [2] AQ 1043—2007 矿用产品安全标志标识
 - [3] MT 111—2011 矿用防爆型低压交流真空电磁起动器
 - [4] MT 287—1992 煤矿信号设备通用技术条件
-