

ICS 23.140

J 72



ZZB

浙江制造团体标准

T/ZZB 0694—2018

液压与气压传动综合实训系统

Hydraulic and pneumatic transmission of integrated training system

ZHEJIANG MADE

2018 - 11 - 02 发布

2018 - 11 - 30 实施

浙江省品牌建设联合会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	2
5 技术要求	2
6 试验方法	5
7 检验规则	7
8 标志、包装、运输、贮存和成套要求	11
9 质量承诺	12
附录 A（资料性附录） 实训内容要求	13
附录 B（规范性附录） 配置要求	16

ZHEJIANG MADE

前 言

本标准依据GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由浙江省标准化研究院牵头组织制定。

本标准为主起草单位：浙江天煌科技实业有限公司。

本标准参与起草单位：浙江省标准化研究院。

本标准主要起草人：姚建平、任仁君、余子英、张晓通、汪祥立、邬志明。

本标准由浙江省标准化研究院负责解释。

ZHEJIANG MADE

液压与气压传动综合实训系统

1 范围

本标准规定了液压与气压传动综合实训系统（以下简称“实训系统”）的术语和定义、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、成套要求和质量承诺。

本标准适用于职业院校及企业相关液压、气动与 PLC 控制技术的教学及培训综合设备。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划 (ISO 2859-1:1999, IDT)
- GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)
- GB 4793.1—2007 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第一部分：通用要求 (IEC 61010—1:2001, IDT)
- GB 5226.1—2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件(IEC 60204—1:2005)
- GB/T 6461—2002 金属基体上金属和其他无机覆盖层经腐蚀试验后的试样和试件的评级(ISO 10289:1999, IDT)
- GB/T 9969—2008 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 10125—2012 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验(ISO 9227:2006, IDT)
- GB/T 13384—2008 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14775—1993 操纵器一般人类工效学要求
- GB/T 16855.1—2008 机械安全 控制系统有关安全部件 第1部分：设计通则 (ISO 13849-1:2006, IDT)
- GB/T 16935.1—2008 低压系统内设备的绝缘配合 第一部分：原理、要求和试验(IEC 60664-1:2007, IDT)
- GB/T 17490—1998 液压控制阀 油口、底板、控制装置和电磁铁的标识(idt ISO 9461:1992)
- GB/T 24344—2009 工业机械电气设备 耐压试验规范
- JY 0001—2003 教学仪器设备产品一般质量要求
- LD/T 81.1—2006 职业技能实训和鉴定设备通用技术规范
- LD/T 81.2—2006 “维修电工”职业技能实训和鉴定设备技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

实训台 training desk

进行液压与气动实训项目操作实施的平台。

3.2

工业双泵液压站 industrial 2—pump hydraulic station

进行液压泵安装、调试实训项目的操作，同时为液压实训项目提供动力油源的装置。

3.3

实训对象模拟装置 training object simulator

进行气动上料、液压马达驱动传送、模拟滚轧、冲压及自动物料搬运、码放的装置。

4 基本要求

4.1 设计

4.1.1 应对设备的机械系统、液压系统、气动系统和电气自动化控制系统进行整机一体化设计。

4.1.2 采用仿真软件对液压传动系统进行定制化设计、开发和优化。

4.2 材料及零部件

4.2.1 液压阀板材料性能应不低于 45 号钢。

4.2.2 油箱、实训台材料性能应不低于 Q235。

4.3 工艺及装备

4.3.1 金加工件加工应采用三轴及以上数控加工中心。

4.3.2 钣金件加工应采用数控冲床及数控激光切割机。

4.4 检测能力

4.4.1 具备机电一体化设备整机系统检测能力。

4.4.2 具备加工件形位偏差、粗糙度及材料硬度性能检测能力。

5 技术要求

5.1 使用条件

5.1.1 环境温度： $+5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.2 液压油工作温度： $+5^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.3 相对湿度：20%RH~90%RH。

5.1.4 大气压强： $86\text{kPa}\sim106\text{kPa}$ 。

5.1.5 电源供电：三相交流 380V，允许偏差±10%；频率 50Hz。

5.1.6 整机容量：<5kW。

5.2 外观质量

5.2.1 产品表面应无斑锈、污渍；标牌应完整，位置正确，无伤痕。

5.2.2 电镀件镀层表面应无锈、剥离，主要表面应无气泡、泛点和毛刺，并光滑、平整、色泽基本一致。

5.2.3 喷塑件表面应平整、色泽均匀，无杂质、流挂、起皮、针孔、凹坑、裂纹、擦伤、碰坏等缺陷。

5.2.4 外露的电气线路和接插件安排应整齐、牢固。

5.2.5 连接和布线符合下列要求：

- a) 所有连接应牢固，没有意外松脱的危险；
- b) 为满足连接、拆卸电缆和电缆束的需要，应提供足够的附加长度；
- c) 布线线槽与导线绝缘接触的锐角、焊渣、毛刺应清除；
- d) 外露的220V或380V接线端子应覆盖绝缘胶。

5.2.6 液压阀板液压元件安装面粗糙度等级不低于 Ra1.6。

5.2.7 白色氧化件、金属镀层件及喷塑件经中性盐雾试验，表面质量应不低于 GB/T 6461—2002 中 6.3 规定的性能评级：10/6 s C。

注：试样未出现机体金属腐蚀，但出现小于总面积1.0%的阳极性覆盖层的非常轻度腐蚀。

5.3 设备要求

5.3.1 实训台

5.3.1.1 应带有直流 24V 电源输出，电压允差±2%。

5.3.1.2 应带有交流市电 220V 电源输出，电压允差±10%。

5.3.1.3 设备供电相序错或缺相时，相序保护继电器应动作，切断系统启动控制回路。

5.3.1.4 应能远程控制工业双泵液压站上柱塞泵、泵站控制阀、冷却风扇、叶片泵的启停。

5.3.1.5 应能检测油箱油液液位状态。

5.3.1.6 应能检测高压过滤器堵塞状态。

5.3.1.7 流量计仪表应能正常显示回路油液流量。

5.3.1.8 温度表应能正常显示液压泵站油液温度，且具有模拟量信号输出。

5.3.2 工业双泵液压站

5.3.2.1 应配有一个或多个紧急停止装置，并符合 GB 5226.1—2008 第 9.5.2.4 条款要求；紧急停止功能的安全级别应不低于 PLd（见 GB/T 16855.1—2008）。

5.3.2.2 柱塞泵、叶片泵应具备手/自动切换控制的功能。

5.3.2.3 柱塞泵系统压力超过电接点压力表设定值，电接点压力表继电器应动作，柱塞泵机组停机。

5.3.2.4 柱塞泵机组一、二级输出压力及叶片泵机组输出压力应可调。

5.3.2.5 柱塞泵机组及叶片泵机组应无异响。

5.3.3 实训对象模拟装置

- 5.3.3.1 液压马达传送单元运转平稳，无卡滞。
- 5.3.3.2 各液压缸及液压阀接头无漏油，液压缸动作顺畅，无卡滞。
- 5.3.3.3 各气缸及气动阀应无漏气，各气缸伸缩动作流畅，气缸始末端传感器能检测液压缸伸缩到位。
- 5.3.3.4 步进电机堆垛单元应运行平稳，无堵转。

5.3.4 电气控制模块

- 5.3.4.1 控制按钮模块各按钮开关、旋钮开关、急停按钮开关及蜂鸣器接线端子同面板插孔标识一致。
- 5.3.4.2 PLC 模块各接线端子同面板插孔标识一致，各端子与接线插孔之间无断路。
- 5.3.4.3 继电器模块各直流继电器和时间继电器接线端子同面板插孔标识一致。
- 5.3.4.4 比例调速阀控制模块能够进行手动及外部电压控制比例调速阀的开口大小，斜坡控制功能正常，面板上的指示灯指示正常。

5.3.5 板式液压元件

- 5.3.5.1 液压元件在供油压力 6.0MPa 工况下，无漏油。
- 5.3.5.2 液压元件功能同铭牌标注职能符号一致。

5.3.6 气动元件

- 5.3.6.1 气动元件在供气压力 0.6MPa 工况下，无漏气。
- 5.3.6.2 气动元件功能同铭牌标注职能符号一致。

5.4 整机运行要求

- 5.4.1 实训系统未复位，系统启动无效。
- 5.4.2 实训系统复位后，各液压缸及气缸动作至原位。
- 5.4.3 实训系统具有 2 台 PLC 通讯功能，并具有运行参数实时监控功能。
- 5.4.4 液压马达传送单元转速误差为 $\pm 3r/min$ 。
- 5.4.5 物料搬运控制落放间隙 $\leq 1cm$ 。
- 5.4.6 高压过滤器上的压差发讯器动作时，对应液压泵停机。
- 5.4.7 液压泵站液位不在正常范围内，系统不能启动。
- 5.4.8 实训系统运行过程中无异响，无异常振动。

5.5 电气安全

5.5.1 保护要求

- 5.5.1.1 实训系统接地电阻阻值 $< 0.1 \Omega$ 。
- 5.5.1.2 设备强电部分交流电路应具有漏电、短路、过载保护措施，直流电路应具有过载保护措施。

5.5.2 绝缘电阻

常温、常湿下，在不与输入电源和任何负载连接时，实训台上的任一接线柱与机壳之间的绝缘电阻应不小于 $20M \Omega$ 。

5.5.3 耐压强度

耐压强度应符合GB 5226.1—2008中18.4的规定。

6 试验方法

6.1 试验条件

试验条件应符合5.1的规定。

6.2 外观质量

6.2.1 外观质量符合5.2中5.2.1~5.2.5的规定，感官法判定。

6.2.2 根据视觉和触觉，将粗糙度比较样块同被测液压阀板表面相比较，判断被测表面粗糙度符合5.2.6的规定。

6.2.3 白色氧化件、金属镀层件及喷塑件中性盐雾试验的方法应符合GB/T 10125—2012的规定。其中白色氧化件及金属镀层件试验周期为24h，喷塑件的试验周期为96h，试验结果应符合5.2.7的规定。

6.3 设备基本要求试验

6.3.1 实训台

6.3.1.1 用精确度0.1级的4-1/2位台式万用表测量直流24V电源，测量值符合5.3.1.1的规定。

6.3.1.2 用精确度0.1级的4-1/2位台式万用表测量交流市电220V电源，测量值符合5.3.1.2的规定。

6.3.1.3 改变电源进线相序，相序告警指示灯亮，系统应不能启动。

6.3.1.4 工业双泵液压站控制切换旋钮开关旋至自动控制位，分别给工业双泵液压站对应的柱塞泵、泵站控制阀、冷却风扇及叶片泵的控制输入插孔接入直流24V电源，应能分别启动。

6.3.1.5 用万用表二极管档可分别检测液位高信号导通、液位低信号断开。

6.3.1.6 用万用表二极管档可分别检测压差发讯信号1及压差发讯信号2均导通。

6.3.1.7 流量计串入液压回路中，调节相应的液压元件至回油流量变化，目测对应的流量计示数能正常显示流量变化。

6.3.1.8 目测温度表应能显示液压泵站油液温度，用精确度0.1级的4-1/2位台式万用表电流档(或电压档)可测得温度表输出与当前温度对应的模拟量(4mA~20mA或1V~5V之间某值)。

6.3.2 液压双泵液压站

6.3.2.1 按下急停按钮，柱塞泵及叶片泵机组不能启动或立即停机。

6.3.2.2 工业双泵液压站控制方式切换旋钮开关旋至手动控制位，分别将柱塞泵及叶片泵对应的旋钮开关旋至开位，对应的液压泵启动；控制方式切换旋钮开关旋至自动控制位，试验方式同6.3.1.4。

6.3.2.3 调节柱塞泵输出压力超过电接点压力表设定的保护压力值时，电接点压力表触点动作，应切断柱塞泵控制回路，柱塞泵停机。

6.3.2.4 调节柱塞泵系统调压阀，可调出柱塞泵系统一级输出压力为 $6.0\text{MPa} \pm 0.5\text{MPa}$ ，二级输出压力为 $3.0\text{MPa} \pm 0.5\text{MPa}$ ；调节叶片泵系统调压阀，可调出叶片泵系统输出压力为 $5.0\text{MPa} \pm 0.2\text{MPa}$ 。

6.3.2.5 柱塞泵机组及叶片泵机组启动后应无异响，耳听法判定。

注：应接好油路，并将泵站上的溢流阀调压手柄逆时针旋至最大开度方可启动液压泵。

6.3.3 实训对象模拟装置

6.3.3.1 采用叶片泵系统供油，供油压力 5.0MPa，液压马达带动传送链可平稳运转，无卡滞，目测法判定。

6.3.3.2 采用柱塞泵系统供油，供油压力 6.0MPa，各液压缸活塞杆伸出到底停留 5s、缩回到底停留 5s，液压缸、液压阀快速接头及测压接头均无漏油，液压缸动作流畅，无卡滞，目测法判定。

6.3.3.3 系统供气压力 0.6MPa，各气缸活塞杆伸出到底停留 5s、缩回到底停留 5s，气缸接头处应无漏气，各气缸动作顺畅，无卡滞，气缸始末位置磁性开关能指示气缸伸缩到位状态，目测及耳听法判定。

6.3.3.4 通过 PLC 程序控制步进电机堆垛单元接料位置，堆垛机构在运行过程中应平稳、无堵转，目测法判定。

6.3.4 电气控制模块试验

6.3.4.1 使用万用表二极管档分别测按钮开关、旋钮开关、急停按钮开关对应工作位置的通断，应与面板标识一致，蜂鸣器接线插孔两端接入 DC24V 电源，蜂鸣器鸣叫。

6.3.4.2 PLC 模块通电后下载测试程序，使用万用表、传感器逐个测试 PLC 数字量输入、输出点及模拟量输入、输出点，各测试点动作状态同面板标识一致。

6.3.4.3 分别给继电器模块中各继电器电源接线插孔接入 DC24V 电源，各继电器对应指示灯亮，同时使用万用表二极管档检验对应的继电器触点应同步动作，时间继电器动作时间调定不同值，对应触点动作时间变化。

6.3.4.4 比例调速阀控制模块与比例调速阀配合使用，可接入液压马达传送单元，调节电位器或改变外部控制电压，应能改变液压马达转动速度；使用斜坡控制功能时，应能改变液压马达加速或减速时间；对应的指示灯应能指示当前状态，目测法判定。

6.3.5 板式液压元件试验

6.3.5.1 在供油压力 6.0MPa 工况下，液压元件各测压接头、堵头、安装面均无漏油，目测法判定。

6.3.5.2 各液压元件均通油，验证动作状态同铭牌标注职能符号一致，目测法判定。

6.3.6 气动元件试验

6.3.6.1 在供气压力 0.6MPa 工况下，气动元件各接头均无漏气，目测及耳听法判定。

6.3.6.2 各气动元件均通气，验证动作状态同铭牌标注职能符号一致，目测法判定。

6.4 整机运行要求试验

6.4.1 改变实训系统气缸、堆垛机构等位置，按下启动按钮开关，系统应不能启动运行。

6.4.2 按下复位按钮后，各液压缸、气缸及堆垛机构应动作至原位。

6.4.3 实训系统 2 台 PLC 由通讯线连接，通过监控 PLC 程序或组态工程，可实时监控系统工作过程中油温、位置、转速、压力等参数。

6.4.4 外部改变液压马达转速，监控 PLC 程序或组态工程中的实时转速同设定转速误差满足 5.4.4 的规定。

- 6.4.5 通过 PLC 控制步进电机带动堆垛机构移动至接料位置，接料间隙满足 5.4.5 的规定。
- 6.4.6 任意断开实训台上其中一个高压过滤器上的压差发讯器的接线，对应的液压泵应停机。
- 6.4.7 将实训台液位低信号插孔短接，模拟液位低，系统应不能启动。
- 6.4.8 实训系统运行过程中应无异响、无异常振动，耳听及目测法判定。

6.5 电气安全试验

6.5.1 保护要求

- 6.5.1.1 用接地电阻测试仪测量实训系统接地标志分别同柱塞泵机组电机及叶片泵机组电机基座间的电阻阻值均符合 5.5.1.1 的规定。
- 6.5.1.2 检查设备漏电保护器、熔断芯规格同设计要求应一致，取下熔断芯，使用万用表检测对应电气回路应断开。

6.5.2 绝缘电阻

实训系统在不与输入电源和任何负载连接的条件下，电源开关置于接通位置，用 500V 兆欧表测任一接线柱与机壳之间的绝缘电阻均应不小于 20M Ω 。

6.5.3 耐压强度

按 GB/T 24344—2009 中第 5 章的规定进行试验：

- a) 将被测产品和测试仪器均放在耐电压强度超过 3000V 的绝缘工作台或绝缘材料板上；
- b) 试验时，将产品电源开关置于接通位置，但其电源输入端不得接入电网；
- c) 试验前在产品电源输入端口，应将不宜承受高电压的元器件暂时断开后再进行测量；
- d) 测试前仪器的漏电流选择为 10mA；
- e) 在实训系统交流供电输入端与保护接地端之间，施加试验电压时应在 5s 内，逐渐将试验电压平缓的上升到 AC1000V，并保持 1s 的试验时间，然后在 5s 内，逐渐将试验电压平缓地降低至零后断开试验电源；
- f) 试验完毕后，用导线对受试产品进行安全放电以保证安全。

7 检验规则

7.1 出厂条件

出厂产品经出厂检验合格，并附有检验合格证。

7.2 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验两类。

7.2.1 出厂检验

出厂检验项目及要求见表 1。产品交货时，收货方有权按本标准规定的出厂检验项目进行验收。

7.2.2 型式检验

有下列情况之一，需对产品质量进行全面考核，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 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；
- c) 产品停产18个月以上，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 成批生产产品质量定期检查时；
- f) 定制要求的客户、上级质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

实训系统测试周期时间间隔规定为：50、100、200、300、400、500小时。

7.3 检验项目

产品检验项目见表1。

表1 项目检验及要求

序号	检验项目名称		要求	试验方法	不合格分类			检验分类		
					A	B	C	出厂	型式	
1	外观质量	产品表面	5.2.1	6.2.1			√	√	√	
2		电镀件表面	5.2.2				√			
3		喷塑件表面	5.2.3				√			
4		电气线路和插接件	5.2.4				√			
5		连接和布线	5.2.5				√			
6		液压阀板安装面粗糙度	5.2.6	6.2.2		√				
7		中性盐雾试验	5.2.7	6.2.3		√				—
8	设备要求	实训台	直流 24V 电源输出	5.3.1.1	6.3.1.1			√	√	√
9			交流 220V 电源输出	5.3.1.2	6.3.1.2			√		
10			相序保护	5.3.1.3	6.3.1.3	√				
11			泵站远程控制	5.3.1.4	6.3.1.4		√			
12			液位状态检测	5.3.1.5	6.3.1.5		√			
13			高压过滤器堵塞检测	5.3.1.6	6.3.1.6		√			
14			流量显示	5.3.1.7	6.3.1.7			√		
15			温度显示	5.3.1.8	6.3.1.8			√		
16		工业双泵液 压站	急停功能	5.3.2.1	6.3.2.1		√			
17			手/自切换功能	5.3.2.2	6.3.2.2		√			
18			柱塞泵过压保护	5.3.2.3	6.3.2.3	√				
19			液压泵系统调压	5.3.2.4	6.3.2.4		√			
20			液压泵机组无异响	5.3.2.5	6.3.2.5			√		
21	实训对象模 拟装置	液压马达	5.3.3.1	6.3.3.1			√	√	√	
22		液压缸及液压阀	5.3.3.2	6.3.3.2		√				
23		气缸及气动阀	5.3.3.3	6.3.3.3		√				

表1 (续)

序号	检验项目名称		要求	试验方法	不合格分类			检验分类			
					A	B	C	出厂	型式		
24	设备要求	电气控制模块	堆垛单元	5.3.3.4	6.3.3.4			√	√	√	
25			控制按钮模块	5.3.4.1	6.3.4.1			√			
26			PLC 模块	5.3.4.2	6.3.4.2		√				
27			继电器模块	5.3.4.3	6.3.4.3			√			
28			比例调速阀控制模块	5.3.4.4	6.3.4.4		√				
29		板式液压元件	液压元件密封性	5.3.5.1	6.3.5.1		√				
30			液压元件功能	5.3.5.2	6.3.5.2			√			—
31		气动元件	气动元件密封性	5.3.6.1	6.3.6.1		√				√
32			气动元件功能	5.3.6.2	6.3.6.2			√			—
33	整机运行要求	启动要求		5.4.1	6.4.1		√		√	√	
34		复位要求		5.4.2	6.4.2		√				
35		2台 PLC 通信功能		5.4.3	6.4.3	√					
36		液压马达转速		5.4.4	6.4.4			√			
37		落放间隙		5.4.5	6.4.5			√			
38		过滤保护功能		5.4.6	6.4.6	√					
39		液位保护功能		5.4.7	6.4.7	√					
40		异响及振动		5.4.8	6.4.8			√			
41	电气安全	保护要求	接地保护	5.5.1.1	6.5.1.1	√			√	√	
42			保护措施	5.5.1.2	6.5.1.2	√					
43		绝缘电阻		5.5.2	6.5.2	√					
44		耐压强度		5.5.3	6.5.3	√					

注：表中符号“√”表示为需要检测，“—”表示为不需要检测。

7.4 出厂检验规则

7.4.1 样本的抽取

样本应从提交的检查批中随机抽取。

7.4.2 抽样方案及严格度

正常检验一次抽样方案见表2，严格度的确定按GB/T 2828.1—2012中第9章的规定。

7.4.3 可接受性的确定

根据样本检查的结果，若在样本中发现A类的不合格品数和B、C类的不合格品数，分别不大于对应的接收数（Ac），则判该检查批是可接受的；若在样本中发现的A类的不合格数或者B、C类的不合格数，有一类不小于对应的拒收数（Re），则判断该检查批是不可接受的。

7.4.4 不接受批的处置

不接受批的处置应按GB/T 2828.1—2012中7.2的规定执行。

表2 出厂检验抽样方案

检验水平			II					
抽样方案			正常检查一次抽样					
不合格类别			A		B		C	
样本单位检验项数			9		15		17	
合格质量水平 (AQL)			2.5		15		40	
批量范围	样本字码	样本大小	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
2~8	A	2	↓		↓		2	3
9~15	B	3					1	2
16~25	C	5	0	1	2	3	5	6
26~50	D	8	↑		3	4	7	8
51~90	E	13			5	6	10	11
91~150	F	20	1	2	7	8	14	15

注1: 样本单位为每套实训系统
注2: A类的Ac、Re以不合格品计, B、C类的Ac、Re以不合格数计。

7.5 型式检验规则

7.5.1 样本的抽取

样本应从本周期制造的并经出厂检验合格的某个批或若干批中抽取,并要保证所得到的样本能代表本周期的制造水平。

7.5.2 抽样方案

型式检验的一次抽样方案见表3。

表3 型式检验抽样方案

判别水平		II					
抽样方案		一次抽样					
不合格分类		A		B		C	
样本单位检验项数		9		16		19	
不合格质量水平 (RQL)		40		80		250	
样本大小		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
2		0	1	1	2	5	6

注1: 样本单位为每套实训系统
注2: A类的Ac、Re以不合格品计, B、C类的Ac、Re以不合格数计。

7.5.3 型式检验合格或不合格的判断

根据样本的检查结果，若在样本中发现的A类的不合格品数和B、C类的不合格数，分别不大于对应的合格判定数（Ac），则判定该型式检验为合格；若在样本中发现的A类的不合格品数或者B、C类的不合格数有一类不小于对应的不合格判定数（Re），则判定该型式检验不合格。

7.5.4 型式检验后的处置

型式检验后的处置按GB/T 2829—2002中5.12的规定。

8 标志、包装、运输、贮存和成套要求

8.1 标志

8.1.1 设备元器件周围有符合设计图样规定的文字符号（或标号、标记）标志，标志耐久性应符合 GB 4793.1—2007 中 5.3 的规定。

8.1.2 实训系统应在醒目位置固定产品铭牌，铭牌上至少应标出下列内容：

- a) 产品名称；
- b) 产品型号；
- c) 额定电压；
- d) 额定容量；
- e) 编号；
- f) 重量；
- g) 生产日期；
- h) 生产厂家。

8.2 包装、运输、贮存

8.2.1 包装

应符合GB/T 13384—2008的规定。

8.2.2 运输

包装好的产品均能适应公路、水路、铁路运输方式。

8.2.3 贮存

存放产品的仓库环境温度为 $-20^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为30%~85%，室内应无酸碱及腐蚀性气体，且无强烈的机械振动冲击。

8.3 成套要求

8.3.1 供给用户的实训系统应包括：

- a) 实训台；
- b) 液压泵站；
- c) 液压油；
- d) 电气控制模块；
- e) 板式液压元件；

- f) 气动元件;
- g) 液压胶管;
- h) 实训导线;
- i) 配套工具;
- j) 随机备件;
- k) 资料光盘;
- l) 使用说明书。

8.3.2 定制设备符合相应的技术文件、图样及合同的规定。

8.3.3 使用说明书应符合 GB/T 9969—2008 的规定。实训内容见附录 A。

8.3.4 实训系统配置见附录 B。

9 质量承诺

9.1 在符合制造商要求的运输、保管、安装、调式和使用，选择制造商维保、使用原厂正品配件及易耗品的情况下，制造商承诺整机质保期为 36 个月。保期内，因设计、制造或包装质量不良等原因造成设备损坏或不能正常使用时，制造商应负责包修、包换。

9.2 为用户提供全方位的售后服务，产品出厂后由专门的售后服务人员和技术人员跟踪，客户在产品使用过程中出现任何问题，制造商接到客户电话或传真后应 8 小时内响应，48 小时内给客户id提供解决方案。

附 录 A
(资料性附录)
实训内容要求

A.1 双泵液压站安装与调试, 内容如下:

- 定量泵—溢流阀调压回路;
- 变量泵—安全阀调压回路;
- 双泵并联供油回路;
- 液压油冷却回路。

A.2 板式液压阀液压回路实训内容如下:

- 调压回路:
 - 单级调压回路;
 - 二级调压回路;
- 减压回路;
- 卸荷回路;
- 平衡回路:
 - 顺序阀的平衡回路;
 - 单向节流阀和液控单向阀平衡回路;
- 节流调速回路:
 - 进油节流调速回路;
 - 回油节流调速回路;
 - 旁路节流调速回路;
- 差动连接回路;
- 速度换接回路:
 - 调速阀串联速度换接回路;
 - 调速阀并联速度换接回路;
- 换向回路:
 - 二位四通电磁换向阀换向回路;
 - 三位四通电磁换向阀换向回路;
- 锁紧回路:
 - 换向阀锁紧回路;
 - 单向阀锁紧回路;
 - 液控单向阀锁紧回路;
- 换向阀中位保压回路;
- 顺序动作回路:
 - 顺序阀控制顺序动作回路;

- 压力继电器控制顺序动作回路；

——同步回路。

A.3 叠加阀液压回路实训内容如下：

——叠加式溢流阀调压回路；

——叠加式减压阀减压回路；

——叠加阀速度控制回路：

- 叠加式进油节流调速回路；
- 叠加式回油节流调速回路；
- 叠加式旁路节流调速回路；

——叠加锁紧液压回路；

——叠加顺序动作回路：

- 顺序阀控制顺序动作回路；
- 压力继电器控制顺序动作回路。

A.4 比例阀控制回路实训内容如下：

——基于 PLC 控制的比例调速阀 PID 控制应用实训；

——基于 PLC 控制的比例换向阀 PID 控制应用实训。

A.5 气动基础实训内容如下：

——气动压力控制回路；

——高低压转换回路；

——气缸单向压力回路；

——气缸双向压力回路。

A.6 气动方向控制回路实训内容如下：

——手控二位三通阀控制单作用气缸换向回路；

——电控二位三通阀控制单作用气缸换向回路；

——气控二位三通阀控制单作用气缸换向回路；

——单气控二位五通阀实现双作用气缸换向回路；

——单电控二位五通阀控制双作用缸换向回路；

——双电控二位五通阀控制双作用缸换向回路；

——双气控二位五通阀控制双作用缸换向回路；

——二个单电控二位三通阀控制双作用缸换向回路；

——二个单气控二位三通阀控制双作用缸换向回路；

——双缸顺序动作回路。

A.7 气动速度控制回路实训内容如下：

——单作用气缸：

- 单向节流阀调节单作用气缸进气速度回路；
- 单向节流阀调节单作用气缸回气速度回路；
- 手动阀控制双向速度调节回路；

- 电控阀控制双向速度调节回路；
- 快速排气阀速度控制回路；
- 电控快速排气阀速度控制回路；

——双作用气缸：

- 单向节流阀实现排气调速；
- 单向节流阀实现进气调速；
- 慢进、快退调速回路；
- 快进、慢退调速回路；
- 电气控制实现单向节流阀进气调速；
- 机械阀控制实现单向节流阀进气调速；
- 电气控制实现快进、慢退调速回路；
- 电气控制实现慢进、快退调速回路；

——快速回路：

- 高速动作回路；
- 电气控制实现高速动作回路；
- 手控阀实现高速动作回路；

——二位五通阀缓冲回路。

A.8 常用气动基本回路实训内容如下：

- 手动自动选用回路；
- 互锁保护回路；
- 双缸并联同步回路；
- 双缸串联同步回路；
- 逻辑非门；
- 逻辑与门；
- 逻辑或门；
- 逻辑与非门；
- 逻辑与或门；
- 计数回路。

A.9 气动PLC控制实训。

A.10 液压与气动仿真教学实训项目如下：

- 液压传动简介及工作原理；
- 液压系统的组成及功能仿真；
- 液压回路的运行与仿真；
- 液压回路的设计与仿真；
- 气压传动简介及工作原理仿真；
- 气压传动的组成及功能仿真；
- 气动回路的运行与仿真。

附 录 B
(规范性附录)
配置要求

B.1 一般要求

- B.1.1 设备的结构应合理，工艺性好，能满足产品的性能、安全及人机工程学要求。
- B.1.2 设备所有器件的位置和安装应易于保证安全和操作，易于更换和维修。
- B.1.3 设备的零部件、元器件应排列整齐，安装正确、牢固，并实现可靠的机械与电气连接，不同功能的接插件应具有防误插措施。
- B.1.4 设备上安装的元器件的操作部分应不高于 1.2m，不低于 0.4m。
- B.1.5 布置器件时，其电气间隙和爬电距离符合 GB/T 16935.1—2008 中 5.2 的规定。
- B.1.6 操作板和控制器件的安装符合 GB 5226.1—2008 中第 10 章的规定。
- B.1.7 导线的安全载流量符合 GB 5226.1—2008 中第 13 章的相关规定。
- B.1.8 设备的外观、面板、外壳防护、接地端子应符合 LD/T 81.2—2006 中第 5 章的规定。

B.2 实训台

- B.2.1 应有足够的机械强度和稳定性，便于调整和安放，其结构与外观符合 LD/T 81.1—2006 中第 6 章的规定。
- B.2.2 宜采用船型防漏设计，集中收集遗油。
- B.2.3 应有漏电及短路保护功能、过载保护功能、电源及相序指示功能、启停功能。
- B.2.4 PLC 输入点宜接入传感器，PLC 输出点应引至面板对应插孔。
- B.2.5 具有流量计显示仪表及温度表且温度表具有模拟量输出功能。
- B.2.6 具有 AC220V 电源及 DC24V 电源输出，由旋钮开关控制通断。
- B.2.7 能远程控制柱塞泵、泵站控制阀、冷却风扇、叶片泵。
- B.2.8 能采集高压过滤器上的压差发讯器信号及液位继电器信号。

B.3 工业双泵液压站

- B.3.1 应包含两套液压泵机组，一套宜为限压式变量叶片泵机组，另一套宜为高压定量柱塞泵机组。
- B.3.2 叶片泵机组额定流量应 $\geq 4\text{mL/r}$ ，额定压力应 $\geq 6.3\text{MPa}$ ，额定转速应 $\geq 1400\text{r/min}$ ，绝缘等级 B；应附有高压过滤器、压差发讯器、单向阀、直动式溢流阀及压力表。
- B.3.3 柱塞泵机组额定流量应 $\geq 4\text{mL/r}$ ，额定压力 $\geq 10\text{MPa}$ ，额定转速应 $\geq 1400\text{r/min}$ ，绝缘等级 B；应附有高压过滤器、压差发讯器、单向阀、先导式溢流阀、电磁换向阀、直动式溢流阀及电接点压力表。
- B.3.4 高压过滤器过滤精度 $\leq 20\ \mu\text{m}$ 。
- B.3.5 油箱公称容积应 $\geq 100\text{L}$ ；应附有冷却器、油温液位计、空气滤清器、液位继电器、温度传感器、蓄能器。

B.4 实训对象模拟装置

- B.4.1 应有气缸物料顶紧及推出功能，气缸两端附有磁性开关。
- B.4.2 应有液压马达物料传送及编码器速度采集功能。
- B.4.3 应有液压双缸模拟物料滚轧及入料检测功能，液压缸两端均应带有测压接头，并带有线位移传感器。
- B.4.4 应有液压冲压缸模拟冲压及入料检测功能。具有入料检测、气缸挡料、液压缸顶料及冲压缸冲压功能。液压缸两端均带有测压接头，并带有线位移传感器，气缸两端附有磁性开关。
- B.4.5 应有物料吸取、搬运功能，气缸两端附有磁性开关。
- B.4.6 应有码放位置高度步进电机控制功能。
- B.4.7 液压控制单元宜使用叠加式工业液压元件。应含压力控制、速度控制、顺序控制、方向控制、位置锁紧控制功能。
- B.4.8 应配置单组、双组及多组液压阀阀板，且油口标识符合 GB/T 17490—1998 的规定。
- B.4.9 气动控制单元应具有气源过滤功能、系统调压功能、手动与电控换向功能及速度调节功能。
- B.4.10 空气压缩机公称容积应 $\geq 20\text{L}$ ，额定流量 $\geq 100\text{L}/\text{min}$ ，额定输出气压 $\geq 1.0\text{MPa}$ 。

B.5 板式液压元件

- B.5.1 液压元件应为工业级液压元件。应包含压力调节元件、流量调节元件、压力控制元件、比例液压元件、液压执行元件。
- B.5.2 液压阀阀板宜采用弹簧卡扣式结构，方便拆装，各油口通过防漏快速接头引出，且油口标识符合 GB/T 17490—1998 液压阀油口的标识的规定。
- B.5.3 比例换向阀进油口应串联过滤器，过滤精度 $\leq 10\ \mu\text{m}$ 。

B.6 气动元件

- B.5.4 气动元件应为工业级气动元件。应包含气控方向元件、手动换向元件、气动换向元件、机控换向元件、压力控制元件、逻辑控制元件、延时控制元件、执行元件。
- B.5.5 气动元件底座宜采用塑料弹簧卡口式结构，方便拆装。

B.7 电气控制模块

- B.7.1 电气控制模块宜采用模块化独立设计，箱体宜采用塑料机箱，所有元件接线点均引至面板接线柱上。
- B.7.2 电气按钮模块元器件尺寸应符合 GB/T 14775—1993 中 5.2 的规定。
- B.7.3 电气模块插孔接线柱颜色应符合 JY 0001—2003 中 4.11 表 2 的规定。
- B.7.4 电气控制模块包含控制按钮模块、PLC 模块、继电器模块及比例调速阀控制器模块。
- B.7.5 控制按钮模块应包含弹簧自复位按钮开关、闭锁式按钮开关、急停按钮开关、旋钮开关、蜂鸣器。弹簧自复位按钮开关及闭锁式按钮开关数量均不少于五个。

B.7.6 PLC 模块数字量输入及输出点数量均应不少于 16 点，模拟量输入接口数量不少于四个，模拟量输出接口数量不少于两个。

B.7.7 继电器模块应包含 24V 直流继电器及 24V 时间继电器，24V 直流继电器数量不少于六个，24V 时间继电器数量不少于一个。

B.7.8 比例调速阀控制模块具有手动电位器控制功能、外部电压控制功能及斜坡控制功能，带有反馈短路指示、手动电压输出指示及斜坡短路指示功能。

B.8 传感器及仪表单元

B.8.1 涡轮流量传感器准确度等级不低于 1.0 级。

B.8.2 压力变送器准确度等级不低于 1.0 级。

B.8.3 线位移传感器线性度不大于 $\pm 0.1\%FS$ ，长度应不小于 150mm。

B.8.4 压力表准确度等级不低于 2.5 级，表盘直径宜不小于 60mm。

B.8.5 编码器分辨率不低于 1000p/r。

B.9 工具及备件

B.9.1 配套工具应包含电工工具套装、内六角扳手、活动扳手、呆扳手、泄压工具。

B.9.2 随机备件应包含熔断器、组合垫、O 型圈、抱箍。

B.10 液压与气动仿真软件

实训系统应有教学仿真软件，以交互式动画方式演示液压与气动实训系统，展示液压与气动基础元件定义、原理及内部工作动画。