

文件审批

日期: 2023.2.14

名称/ 主题	双工位三米转鼓轮胎耐久性能试验机技术协议		
序号	部门	签名	日期
1	硫化及试验保障处 (山东)	张鹏子	2023.2.15
2	设备处 (山东)	许汉晓	2023.2.15
3	设备动力部 (山东)	李洪刚	2023.2.15
4	质量部	梁迪	2023.02.15
5	技术部	魏志斌	2023.2.16
6	特种胎管理部	许志华	2023.2.16
7	信息部 (山东)	何明亮	2023-2-17
8	设备工程部	刘吉浩	2023/2/15
9	生产运营中心	刘吉浩	20/2

10. 10/17

双工位三米转鼓轮胎耐久性能试验机

技术协议

2023年2月

双工位三米转鼓轮胎耐久性能试验机技术协议

本技术协议按照有关国标、行标，并结合招标方，具体条件和需要，对投标方提供的双工位三米转鼓轮胎耐久性能试验机的主要技术特征、供货范围、服务、交货、验收、技术文件和图纸交付等作具体的规定和说明，作为合同的组成部分。

在确保供货设备的性能最优，并完全满足设计要求前提下，不尽事宜双方协商解决，并以书面形式对协议的内容进行补充和修改，作为技术协议的补充文件。

一、产品功能描述

1.1 综述

该试验机是用于工程机械轮胎、农用机械轮胎的耐久性能试验。试验机有两个试验工位，可以单独一条轮胎或两条轮胎同时测试。试验机以转鼓表面模拟路面，电机驱动转鼓旋转。试验工位采用液压伺服系统加载，将固定在工位轴上的试验轮辋和轮胎总成压在转鼓表面上，以预设的试验速度和试验负荷的配方进行试验。

该试验机需具备以下试验功能模块，以满足相关试验要求：

- 轮胎防爆保护功能；
- 轮胎工位轴制动功能；
- 轮胎失压保护功能；
- 轮胎动、静负荷半径及下沉量测量功能；
- 环境温度测量功能；
- 轮胎表面温度测量功能；
- TKPH 值测温功能；
- 印痕测试装置。

试验机主机的转鼓为平滑表面，无障碍物。转鼓经过有限元应力分析和动平衡测试，保证试验机在轮胎耐久性能测试工况下，具备足够的结构强度和良好的稳定性。

试验机转鼓通过电机和减速机传动驱动旋转。试验负荷是通过液压伺服闭环控制，由试验工位独立的油缸和伺服阀组提供负荷加载，每个工位由一台套液压站驱动。

试验机主控制系统采用的是计算机+可编程逻辑控制器（PLC）+现场总线单元的三层网络结构，实现轮胎耐久性能试验机的相关控制和测量功能。通过人机交互界面进行：试验机

运行程序管理、参数设定、试验过程的数据采集-显示-记录、数据标定和设备故障诊断。控制系统自动控制轮胎的试验速度及负荷，自动记录相关试验数据，并生成 Excel 格式试验报表，试验报告可通过与网络接口上传到需方内部网络。

1.2 设计与执行标准

- GB/T 30193 工程机械轮胎耐久性试验方法
- GB/T 30197 工程机械轮胎作业能力测试方法 转鼓法
- GB/T 2980 工程机械轮胎规格、尺寸、气压与负荷
- GB/T 2883 工程机械轮辋规格系列
- HG/T 3122 轮胎高速、耐久试验机技术条件
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件

1.3. 试验机结构描述

试验机主要由主机、液压站、控制系统和轮胎拆装装置组成。

1.3.1 主机

- 主机部分由转鼓驱动总成、试验工位加载总成和防护网组成。
- 试验机的主体机架采用优质钢板焊接成型，而且联结牢固，重要联结件均为高强度标准件，轮辋连接螺栓均为特殊工艺制造。主机结构具有足够的强度和刚性，长期使用不变形。
- 转鼓驱动总成包括：传动系统和转鼓总成。传动系统由电机通过减速机传动拖动转鼓旋转。电机在调速装置控制下实现调速和制动。转鼓总成包括：转鼓、主轴。转鼓总成经过严格的动平衡测试，转鼓轴承采用优质滚子轴承，保证轮胎试验工况下良好的稳定性。
- 试验工位加载总成包括滑台加载机构、轮胎工位轴总成、直线导轨、油缸、负荷传感器以及其他功能模块构成。滑台加载运动采用优质直线导轨，轮胎工位轴旋转支撑采用优质轴承组合，保证工位运动部件运行精准和摩擦阻力最小。
- 每个试验工位设有一套轮胎防爆装置，操作者根据轮胎外直径和宽度的大小，调节防

爆叉的尺寸和位置。轮胎在即将爆胎前，胎面、胎肩或胎圈等处通常会异常起鼓变形，此时鼓出部分在旋转中会触碰防爆叉，触动隐藏在防爆杆后面的行程开关，从而使工位迅速退回，轮胎试验结束。

- 每个试验工位设有一套气动刹车装置，主要由电磁阀组和制动器等组成。无论轮胎在试验中是正常退回还是异常报警退回，刹车系统都会立即动作，将轮胎主轴制动，保证人员和设备安全。
- 每个试验工位设有一套轮胎失压保护装置，轮胎在试验过程中，如因轮胎漏气等原因造成胎压降低，轮胎会压向转鼓，此时挡块触动两级行程开关（失压保护），轮胎迅速退回。
- 每个试验工位设有一套退回到位行程开关，当轮胎后退时，触动行程开关，工位停止后退。
- 试验工位靠近转鼓一侧设有机械挡铁作为轮胎失压最后保护，并能防止电气控制失效后出现撞车。此侧的机械挡铁为可调式，根据试验轮胎的规格进行适度调整，为轮胎的试验过程提供更加合理的安全保证。
- 每个试验工位设有一套轮胎动/静负荷半径检测装置，用于测量轮胎动半径、静半径及下沉量。需要有进程和回程曲线，并能记录和导出原始数据。
- 每个试验工位设有一套 PT100 热电阻温度传感器，用于测量轮胎试验时的环境温度。
- 每个工位设有一套轮胎表面温度测量装置，采用红外测温传感器（胎面和两胎侧各一点），检测试验中轮胎胎面和胎侧的温度变化。
- 每个工位设有轮胎 TKPH 值测温装置，配置 6 个测温传感器，测量胎体内温度。
- 试验机具备印痕测试装置，在转鼓一侧安装印痕板，轮胎在驱动装置作用下，要靠在印痕板上并进行加载，通过油墨采集轮胎印痕。工作平面为精加工面，表面粗糙度、平面度都有严格要求，是为印痕试验而专门加工的，该件在结构设计、有限元受力分析、加工工艺等多个方面均严格要求，确保平台受力变形小、试验精度高。需要提供修图软件，版本可参考甲方现有设备。
- 试验机设计有整体防护网，采用气缸动作实现开合。当轮胎试验进行时，如果门一旦被打开，试验机立即报警停机。

- 液压控制系统为闭环伺服系统；采用高精度液压伺服阀，对油缸加载进行闭环控制。加载油缸推动工位滑台，使之沿直线导轨做往复直线运动，将安装在主轴端部的试验轮胎压向或离开转鼓表面。其加载数值由安装在工位滑台上的负荷传感器传送给主控制系统，通过 PID 调节，实现负荷的调节和控制。
- 每个工位设有气压控制装置，可以在轮胎运行过程中根据设定值，自动控制轮胎气压。

1.3.2 液压站

- 液压站是一个整体组装系统，包括电机、液压油泵、精密滤油器、冷却装置、调压阀块、压力表和油箱等（液压站所使用的液压油由设备厂商提供并加注）。
- 液压站和伺服阀块之间，以及伺服阀块和加载油缸之间分别用美国 Parker 耐高压管路连接，实现全部管路无一道焊接接口及任何焊缝，为伺服系统提供了清洁而又可靠的管路系统。

1.3.3 控制系统

- 控制柜包含电源驱动柜和计算机柜。
- 电源驱动柜内安装有变频调速装置，实现试验机电力系统分配和速度的精确控制。
- 控制柜内设置主控制系统，采用计算机+PLC+现场总线单元的三层网络结构。现场总线单元布置在设备工位的合适位置，负责将现场传感器的开关量、模拟量信号就近转变为数字信号，通过现场总线传递给 PLC 系统。与传统电缆接线方式相比，总线控制方式有效的避免了信号传输过程中的衰减和变形，数据传输更加可靠，响应速度更快，并具有强大的抗干扰能力，大大提高了系统的测量和控制精度。
- 计算机操作界面分为程序管理、设备操作、数据记录、数据标定和设备诊断等界面，其中登录数据标定界面需具备工程师权限，数据记录应采用我司模板。
- 系统实时记录、存储和显示试验速度、负荷、时间、累计里程、累计时间、轮胎动/静半径及下沉量、胎面温度、胎体温度、环境温度、气压参数等。
- 控制系统除了能够实现对轮胎耐久性能试验机所要求的各种控制功能外，还能够通过计算机实现试验程序的输入和编辑功能，以及试验过程的状态显示、报警状态显示、试验报告和试验结果的打印。
- 提供建立在 Windows 10 操作系统上由供方自行开发、具有独立知识产权、专门用于

轮胎耐久性能试验机的操作软件。试验程序用于多种轮胎类型的试验参数和数据的控制和管理，满足需方个性化轮胎试验程序要求。Windows 操作系统和 Office 系统均需提供正版授权码，数据库如果安装 SQL Server(MSSQLSERVER) 需提供正版授权码，且要求版本 2016 版本及以上。

1.3.4 轮胎拆装装置

采用液压方式，能够辅助 50 寸及以下轮胎和轮辋的安装。

二、主要技术参数

序号	技术参数	技术指标
1	试验工位数	2
2	转鼓参数	
	转鼓直径	3,000 ± 0.5 mm
	转鼓宽度	1,100 mm
	转鼓径向跳动	≤0.2 mm
	转鼓轴向跳动	≤0.2 mm
	转鼓表面粗糙度	≤3.2 μm
3	转鼓驱动电机	355 kW
4	试验轮胎参数	
	试验轮胎外径范围	1,000 mm ~ 2,600 mm
	试验轮胎动负荷半径范围	450 mm ~ 1,300 mm
	试验轮胎断面宽度	Max.1,000 mm
	试验轮胎用轮辋直径	20" ~ 50"
5	轮胎试验速度	5 ~ 90 km/h
	速度精度	0 ~ +1 km/h
	控制方式	闭环控制
6	轮胎试验负荷	1,000 ~ 40,000 kg
	负荷精度	± 1% P.S 或 ± 30 kgf (取较大者)
	控制方式	液压伺服闭环控制
7	环境温度测量范围及精度	0 ~ 100℃, ±1℃
8	轮胎表面/胎体温度测量范围及精度	0 ~ 200℃, ±1℃,

序号	技术参数	技术指标
9	液压站冷却方式	水冷
10	轮胎工位轴制动装置	气动
11	设备空载噪音	≤88dB(A) (测试条件: 空载, 速度 20km/h, 距离设备 1m 和距离地面 1m, 设备操作面板处。)
14	设备颜色 (按照浦林成山设备着色要求)	主体部件:
		旋转和移动部件:
		安全防护部件:
		控制柜:
		其它部件:
15	轮胎气压控制精度	±0.05bar

三、供货范围及数量

序号	供货范围	数量	备注
1	试验机主机	1 台	
	转鼓驱动总成	1 套	从属于主机
	工位加载滑台装置	2 套	从属于主机
	移动式工位主轴 (适用于 20"~24" 轮辋, Max.20 t)	2 套	从属于主机
	移动式工位主轴 (适用于 24"~50" 轮辋, Max.40 t)	2 套	从属于主机
	防护网	1 套	从属于主机
	轮胎工位轴制动装置	2 套	从属于主机
	轮胎防爆装置	2 套	从属于主机
	轮胎失压保护装置	2 套	从属于主机
	轮胎动、静半径及下沉量测量装置	2 套	从属于主机
	环境温度测量装置	2 套	从属于主机
	表面温度测量装置 (胎面 1 套、胎侧 2 套)	2 套	从属于主机
	TKPH 值测温装置 (用于每个工位轮胎 6 个测温点)	1 套	从属于主机
	印痕测试装置 (配套静负荷板、分析软件和扫描仪)	1 套	从属于主机
	工位视频监控装置 (海康威视)	2 套	从属于主机
2	液压站	2 台	

3	变频调速柜	1台	
	控制柜	1台	
	计算机柜, 包含 PLC、功能模块、计算机等。	1套	从属于控制柜
4	A2 扫描仪 (维山-S21-A2 幅面-2300 万像素)	1套	随机配件
5	轮胎拆装装置	2件	
6	随机技术资料	1套	
7	备品备件	1套	
8	辅助工具	1套	
9	轮胎气压控制装置	2套	

四、主要配件供货商、备品备件及辅助工具

序号	主要元器件	供货商
1.	转鼓驱动电机 (2 级能效)	WEG / SIEMENS
2.	调速器	ABB / SIEMENS
3.	直线导轨	THK
4.	主轴轴承	NSK / SKF
5.	测力传感器	TRANSCCELL
6.	位移传感器	BALLUFF
7.	PLC	A-B / SIEMENS
8.	总线模块	A-B / SIEMENS
9.	计算机	ADVANTECH
10.	气动元件	SMC / FESTO
11.	伺服油缸	YUKEN
12.	伺服阀	航空 609 所
13.	液压站用液压泵和主要液压元件	JUSTMARK、YUKEN
14.	标准测力计	TRANSCCELL
15.	低压电器元件	ABB / SIEMENS

注：以上元器件如无法从外观认证品牌，需提供合格证及相关购买证明。

备品备件：

序号	名称	数量	备注
1	液压管路密封件	2套	

2	液压站精密滤芯	3套	
3	液压清洗板	2件	
4	防爆叉	20只	
5	防爆架	10只	
6	制动器摩擦片	2件	
7	轮辋连接螺栓和螺母	24套	
8	限位开关（防爆装置用）	2件	
9	限位开关（行程开关用）	2件	

辅助工具:

序号	名称	数量	备注
1	黄油枪	1件	用于精度标定工具应满足校准精度要求,需提供有效期内第三方检定或校准证书 提供标定说明文件,方便标定
2	轮辋螺栓紧固气动扳手	1套	
3	负荷标定工具	1套	
4	速度标定工具	1套	
5	位移标定工具	1套	
6	轮胎拆装辅助装置	1套	
7	内六角扳手	1套	

五、随机技术资料清单

序号	名称	数量
1	使用说明书（包括机械和电气部分说明）	4份纸质版, 1份电子版
2	设备总装图	4份纸质版, 1份电子版
3	设备布置图、地基图	4份纸质版, 1份电子版
4	气动原理图	4份纸质版, 1份电子版
5	液压原理图	4份纸质版, 1份电子版
6	电气原理图	4份纸质版, 1份电子版
7	完整的BOM清单、备品备件及辅助工具清单	4份纸质版, 1份电子版
8	设备装箱单	4份纸质版, 1份电子版
9	U盘（含PLC程序、上位机程序备份）	1份
10	重要外购件技术文件（电机、变频器等）	1份
11	产品合格证	1份

六、设备运行条件

- 主电源：380 V±10% AC，50±1Hz
- 电机满载功率：380 kW
- 气源压力：0.55 ~ 0.7 MPa
- 环境温度：38 ± 3℃
- 相对湿度 ≤80%，不结露
- 海拔不高于 1,200 m
- 液压站冷却水流量 40 ~ 60 L/min，温度小于等于 28 °C，压力 0.5 MPa
- 接地电阻小于 3 Ω
- 抗磨液压油：L-HM46

七、信息化要求

设备必须具有成熟的软硬件接口与测试中心配套实施的 LIMS 系统进行数据交互，内容包括但不限于检测计划下发，检测结果上传。

检测计划指检测标准、测试计划（例如：检测任务编号、样品名称、型号、编号、检测项目），以及检测标准、测试计划等相关的基础信息。

检测结果指最终测试结果及与最终测试结果存在依赖关系的过程数据、检测计划，以及检测设备的状态、参数等信息。

7.1 要求设备配备配套 PC 机及检测软件，并提供与 LIMS 系统的交互接口（包括软件接口及独享的硬件 RJ45 端口）。设备工控计算机支持磁盘阵列 RAID1 及以上，专门为 MES 预留不低于一个网口，操作系统为 64 位正版 Windows 10。

7.1.1 在检测软件中可以展示下发的检测计划，并实现与测试结果等的有效关联。

7.1.2 如果有可以直接调用的接口，如 WEBSERVICE、SOCKET 等，需要提供详细的接口说明及配套示例。

7.1.3 如果可以通过数据库、文件等方式交换数据；要求优先采用数据库方式(Sql Server, Oracle)进行数据交换，并提供数据库的相关信息，如数据库设计（表、字段等）说明，访问模式等供数据交互使用；如果仅能使用文件方式，要求采用 XML/JSON/XLS 格式，不建议使用 TXT、CSV 等格式，且能根据设置，自动生成数据交互文件，且有明确方式标明文件生成、处理状态。

7.2 若无配套 PC 机（检测软件）但可以通过接口进行数据交换，要求同 7.1 章节。无配套 PC 机（检测软件）且数据仅能实时采集，要求配备独享的 RJ45 端口，且具有有效的缓存方式，保证其可以与 LIMS 系统进行可靠的数据交换，确保数据不存在丢失问题；需要提供数据交互接口详细说明，同时提供接口函数的详细调用示例。

7.3 可供采集的数据应包含检测从开始准备至最终结束整个生命过程中的全部要素，以及与之相关的设备状态、参数等信息。上传的检测结果与下发的检测计划存在有效的对应关系。

7.4 LIMS 系统实施时，中标方应积极配合并参与 LIMS 实施，完成数据交互开发及测试，与 LIMS 实施方共同完成 LIMS 与设备的联调联试。

八、设备交货期

设备采购合同生效后 6 个月交货。

九、技术保证

9.1 投标方保证机器采用优等材料、先进工艺制成，全新并符合合同规定要求，并能满足安全和长期操作的要求。

9.2 设备在投标方工厂制造，但不包括次级供货商部件。

9.3 投标方将保证设备满足国家相关标准及机器制造厂家的标准；所有的机械制造和购买部件用公制单位设计和安装；各种仪表符合国际标准计量单位。

9.4 投标方提供设备的供货范围符合供货范围的要求，设备性能符合并满足技术描述中规定的要求和性能指标。

十、安装、调试

10.1 机器的安装由招标方负责，投标方负责现场技术指导。

10.2 机器的调试（空负荷及负荷试车）由投标方负责，招标方配合并负责提供调试工作所需的相关条件。

10.3 机器调试和负荷试车所需时间为 7 天。

十一、产品质量考核验收

验收分为三个阶段：

11.1 设备出厂前的验收在投标方工厂出厂前进行外购检验和空试车（预验收）。

- 设备出厂前，依本附件相关要求，进行设备硬件验收；
- 设备出厂前进行设备空负荷试车；
- 投标方制造完，招标方在投标方工厂初步验收合格后方可发货。

11.2 空负荷试车

在招标方现场空负荷调试后，符合生产和工艺要求，进行负荷试车。

- 运转正常，无异常振动，无异常噪音；
- 各轴承温度无骤升现象，温升正常；
- 润滑、气动系统无泄漏；
- 电气装置及各项参数应符合电气规范；
- 各类指示仪表显示正常；
- 安全防护系统可靠，报警系统反应正常、灵敏；
- 操作正常，无异常震动，主电机及减速机噪音在距离1米处测量小于88dB(A)；
- 油脂润滑系统和气动系统无泄漏；
- 密封装置无不正常温升现象；
- 仪表显示正确，调控可靠；
- 电气设备及其参数符合相关电气设备标准及规定；
- 安全及保护系统可靠，报警系统灵敏；
- 检验设备精度满足协议中设备精度要求，方可进行负荷试车。

11.3 负荷试车：

设备72小时连续负荷生产因设备原因导致的故障停机率要低于2%，否则考核重新开始；设备达到技术文件各项参数标准和生产能力进行初步验收。

- 试验标准应满足:IEC 60204-1: 2005 机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分: 通用技术条件；
- 负荷试车过程，设备精度、工艺精度需满足协议中各项要求；
- 设备运行正常，无异常振动，无异常噪音；
- 各轴承温度无骤升现象，温升正常；
- 液压系统、气动系统、油脂润滑系统无泄漏，工作正常；
- 各电气装置运行正常且符合电器设备运行规范；
- 各类指示仪表显示正常；

- 设备连续72小时无故障运行，设备性能和产品质量达到本技术协议各条款要求；如果由于设备故障引起停机每24小时连续超过1小时，则72小时负荷试车重新开始；
- 整机设备的质保期，质保期从设备验收交接之日起计算，在此期间因投标方设计、工艺或材料的缺陷而造成的设备的任何缺陷或故障，投标方负责免费维修。若因投标方原因造成的设备停运，质保期相应延长。质保期后，投标方负责提供技术指导及优惠维修服务；
- 若交付设备与合同不符或达不到协议规定的性能，招标方有权根据情况提出修正或更换意见，投标方应采取合理措施进行解决，由此产生的费用由投标方负担；
- 验收规格由双方技术联络确定。

十二、 培训

- 投标方负责对招标方技术人员、操作人员、维护人员进行技术培训并能独立操作。
- 培训内容包括：授课，讲解及操作指导。
- 培训在调试及试运行现场进行。



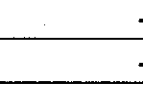
十三、 质量保证及技术服务：

- 投标方的质量保证期为：自设备最终验收后12个月，在此期间发生的质量问题由投标方负责修理，所需费用由投标方承担。
- 初步验收合格后转入试生产考核。考核设备的综合性能，试生产3个月后设备运行稳定，各部达到技术协议要求标准，可进行最终验收。
- 质量保证期内，在正确安装、使用条件下出现的故障，由投标方免费提供技术服务（包括更换损坏件）；因招标方管理不善、维护不当或违章作业等造成的损坏，由投标方提供技术服务，招标方承担费用。
- 设备发生故障时，投标方应在接到通知后4小时内给予答复，如需现场处理设备故障时，投标方应在接到故障通知后24小时内派遣技术人员到达招标方现场处理解决。

十四、 设备通用要求（可包括但不限于）：

1. 与水接触的加工件、标准件、管路、阀门等部件均为 304 不锈钢或耐腐蚀材料。
2. 管路保温采用硬质 0.5mm 铝壳（特殊位置单独考虑），整齐美观。
3. 各设备部件、各操作按钮、各液压部件等进行标识，固定牢固、耐久。
4. 设备在运行前各部件应有效润滑。

5. 链轮、同步带传动部位应有涨紧装置，安全护罩增加透明检查窗口和注油孔，标示旋转方向，便于维护。
6. 预留充足维修保养空间。
7. 液压、气动、冷却水等管路进出口有标牌。
8. 电力及通讯电缆应分槽布置，设备及桥架应可靠接地，以防干扰。
9. 电控柜应有分离的强、弱电气接地结构。
10. 所有安装软件为正版软件。
11. 设备配备的电机与其它电器元件能耗指标应符合最新的国家能耗标准要求，不得使用已列为淘汰类型的产品，所有普通电机能效等级2级以上。
12. 压力容器的使用要符合国家标准及规定，并提供合格证等规定需提供的文件。
13. 危险区域要有明显的符合国际标准的警示标识。
14. 所有电源断开关为可被锁定的。
15. 满足甲方设备放行检查表中所有相关的要求。
16. 颜色标识统一化，不锈钢部件不做涂装处理，详见附表。具体规范按甲方《可视化管理规定》执行。

序号	着色部位	颜色名称	色号	色样图示
1	机器主体	浅灰色	RAL7035	
2	危险的运动部位	橙红色	RAL2009	
3	电控柜	浅灰色	RAL7035	
4	电缆桥架	本色热镀锌		
5	安全防护罩、网	黄色	RAL1023	
6	防护栏等安全部件	黄黑相间，工作平台、楼梯侧边沿斜度45° 间隔 100-150	RAL1023 +RAL9005	
		黄黑相间，护栏边框、扶手，间隔 100-200		
7	硫化机保温罩	银灰色	RAL7001	
8	机台控制管路	本色	-	-
9	移动台车	同机器主色	-	-
10	标准件、外购件	本色	-	-
11	电动机	本色	-	-
12	阀门	本色	-	-

十五、 工程施工范围 (安装、调试、培训)

序号	项目内容	施工范围		备注
		需方	供方	
1	设备布置图和地基图设计。	△	●	
2	设备地基制作, 包括供方图纸中所要求的预埋件及地沟盖板。	●		
3	设备出厂前调试所需的轮胎与轮辋总成, 数量不少于工位数量。	●		
4	主电源.(含电缆、辅材), 并负责安装连接至设备控制柜的主电源空开处。	●		
5	设备电控柜与主机之间的电缆。		●	
6	压缩气源(含管路及接头), 并负责安装连接至设备主气源接口处。	●		
7	冷却水源(若需要, 含管路及接头), 并负责安装连接至设备液压站水冷器。	●		
8	设备维护保养使用的润滑脂, 供方提供油品规格型号。	●		
9	设备使用的液压油由供方提供并加注		●	
10	客户现场安装设备, 包括设备盘路、卸车、就位、设备找正、主电源接线, 及配备需要的人员、工具、车辆等。 如有必要, 供方指导客户安装。	●	△	
11	负责客户现场设备调试、试运转和操	△	●	调试期间, 需方应该

序号	项目内容	施工范围		备注
		需方	供方	
	作维修培训。			积极为供方提供必要的人力、工具等帮助。
12	供方在需方现场安装、调试、培训期间的工作餐及住宿。	△		
13	备品备件		●	按照技术协议要求
14	辅助工具		●	按照技术协议要求

NOTE: 提供部分"●" 协助部分"△"

其他:

- 需方有义务在合同约定的发货截止日期前一周准备好相关需求, 如果不能按约定日期准备齐全, 应提前一周通知供方, 以便供方合理调整发货及人员安排。
- 需方收到货物后, 应将设备移至室内妥善保管, 并采取相应的防护措施。如无法放置在室内保管的, 需方须采取必要的防护措施(包括但不限于防潮、防雨、防腐蚀、防雷击、防动物啃食等)。如需方未采取上述保管措施而导致设备损坏, 损坏的零部件费用及维修服务费用由需方承担。
- 需方应该在设备安装开始前 2 天完成主电源部分、气路部分和水路(若需要)部分的安装测试。在设备安装开始后 2 天内提供不少于工位数量的测试轮胎及轮辋总成, 并协助供方调试工作。
- 供方技术培训标准为保证需方技术人员掌握设备的基本操作知识、参数程序备份以及重建新系统等维修维护技能, 较为熟练地排除设备的一般故障, 保证设备正常运行。