

协议书编号：SHB-Y42-2022

桩工混线回转支承安装设备

技术协议书

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | 编制 |  |  |
|  |  |  |  |  | 审核 |  |  |
|  |  |  |  |  | 标准化 |  |  |
|  |  |  |  |  | 批准 |  |  |
| 标记 | 处数 | 更改文件号 | 签字 | 日期 | 审签 | 签字 | 日期 |
| 接收签字 | | 部门 | 签字 | 日期 | 部门 | 签字 | 日期 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**徐州徐工基础工程机械有限公司**

协议书编号：SHB-Y42-2022

技 术 协 议 书

协议项目名称：桩工混线回转支承安装设备

供 方 单 位：长沙润伟机电科技有限责任公司

需 方 单 位：徐州徐工基础工程机械有限公司

技 术 协 议 内 容

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 供需双方经协商达成以下协议 | | | | | | | | |
| 项目名称 | | 桩工混线回转支承安装设备 | | | | | | |
| 徐州徐工基础工程机械有限公司（需方）与长沙润伟机电科技有限责任公司（供方）经协商，确定由长沙润伟机电科技有限责任公司提供自制润伟品牌产品，品牌标识为“润伟标志”。  一、技术要求及参数指标  **1 基本信息**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 序号 | 名称 | 数量 | | 1 | 桩工混线回转支承安装设备 | 1套 |   供方提供给需方桩工混线回转支承安装设备项目所需全部设备、材料、随设备提供的备品备件及专用工具，运抵需方项目现场、负责安装、调试，直至验收合格，交付需方使用，即交钥匙工程。  **2 工作环境**  供电电源 380V±10% ，50Hz±2%，三相五线；220V±10%，50HZ±2%，单相电  压缩空气 0.6MPa～0.8MPa  工作环境温度 -5℃～50℃  海拔高度 1000m以下  工作环境湿度 ≤95%  电网电压波动： ≤±10%（当电网频率为额定值时）  电网频率波动： ≤±1% （当电网电压为额定值时）  厂房网络：有线网适配RG45协议；无线模块适配2.4GHZ/5GHZ双频无线局域网；配备5G模组，支持5G网络。  厂房地面：耐磨地坪，地坪荷载10T/㎡,混泥土厚度≥250mm。  **3 技术参数**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 名称 | | 单位 | 参数 | 备注 | | 1 | 设备总占地面积 | | mm×mm | 15000×6000 |  | | 2 | 功率 | | kW | ≥15 |  | | 3 | 前、后支承机构额定承载 | | t | 20 |  | | 4 | 后支承机构升降距离 | | mm | 100 | 液压油缸升降 | | 5 | 后支承机构升降速度 | | mm/s | 20 |  | | 6 | 支撑高度 | | mm | 1800 |  | | 7 | 回转支承定位与移动机构 | 额定承载 | t | ＞3 |  | | 8 | 升降距离 | mm | 300 | 电缸驱动 | | 9 | 高度 | mm | 1350-1650 |  | | 10 | 升降速度 | mm/s | 5-20 |  | | 11 | 直径范围 | mm | 1500-1950 | 伺服电机驱动 | | 12 | 位置调整机构 | X向调整距离 | mm | ±100 | 伺服电机驱动 | | 13 | X向调整速度 | mm/min | 200-2000 |  | | 14 | Y向行走距离 | mm | 4000 | 伺服电机驱动 | | 15 | Y向行走速度 | mm/min | 400-4000 |  | | 16 | 拧紧轴最大输出扭矩 | | N.m | 3500 | 马头 | | 17 | 拧紧轴单边调整距离 | | mm | 260 | 伺服电机驱动 | | 18 | 拧紧轴升降行程 | | mm | 300 |  | | 19 | 控制功能 | | / | 全自动／手动 |  | | 20 | 控制方式 | | / | PLC控制 | 西门子S7-1200系列 | | 21 | 噪音等级 | | dB | ≤70 |  | | 22 | 行走警告 | | / | 声光提示 |  | | 23 | 故障警示 | | / | 声光报警 |  | | 24 | 操作方式 | | / | 12寸触摸屏、60寸显示屏、遥控器 |  | | 25 | 安全防护 | | / | 护栏、安全光幕、动作连锁、报警、接地及保险装置 |  |   **4 方案描述**  **4.1工艺流程**  回转支承吊放于设备上定位→转台吊放于支承机构→调节回转支承与转台对位并连接4个螺栓→吊放回转减速机于转台→转动回转支承内圈测量调节回转支承与减速机啮合间隙→人工预紧回转支承固定螺栓→双轴拧紧机自动拧紧回转支承固定螺栓  **4.2 工件主要技术参数**    图1 转台总成示意图  表1 转台总成（转台+回转支承+连接螺栓+回转减速机）主要技术参数   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 产品型号 | L（mm） | B（mm） | H（mm） | L1（mm） | 重量t | | 1 | XG500E | 6370 | 3120 | 1265 | 4520 | 11.6 | | 2 | XG520E | 5968 | 3140 | 2360 | 4030 | 13.6 | | 3 | XG700E | 6740 | 3270 | 1874 | 4940 | 15.4 | | 4 | XG720E | 6228 | 3140 | 2341 | 4190 | 12.5 | | 5 | XG800E | 6915 | 3420 | 2265 | 4577.5 | 18.7 | | 6 | XTC80/55 | 6740 | 3250 | 1885 | 4940 | 14.3 | | 7 | XTC8060/XR8060M | 7015 | 3480 | 2229 | 4610 | 12.4 | | 8 | XTC8085 | 7015 | 3480 | 2184 | 4610 | 15.2 | | 9 | XTC110 | 7015 | 3480 | 2234 | 4808 | 13.9 | | 10 | XTC180 | 7308 | 3480 | 2620 | 4903 | 16.3 | | 11 | XTC180 | 7308 | 3480 | 2620 | 4903 | 16.4 | | 12 | XCM80 | 8045 | 3420 | 2416 | 5637.5 | 24.5 | | 13 | XR300D | 6175 | 3360 | 1743 | 4520 | 9.7 | | 14 | XR360D | 6660 | 3390 | 1560 | 5010 | 11.9 | | 15 | XR400D | 6985 | 3280 | 1577 | 5330 | 15.6 | | 16 | XR420D/XCM40 | 6875 | 3610 | 1584 | 5250 | 13.2 | | 17 | XR420E/XR500E | 6805 | 3390 | 2392 | 5180 | 18.8 | | 18 | XR550D/XR580HD | 7100 | 3490 | 1596 | 5570 | 17.6 |   转台总成最小尺寸L×B×H（mm×mm×mm）：5968×3120×1265  转台总成最大尺寸L×B×H（mm×mm×mm）：8045×3610×5570  转台回转中心距尾部最小距离L1（mm）:4030  转台回转中心距尾部最大距离L1（mm）:5637.5  转台总成最小重量（t）：9.7  转台总成最大重量（t）：24.5    图2 回转支承示意图  表2回转支承主要技术参数   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 产品型号 | 回转支承型号 | 重量 | D | D1 | D2 | H | H1 | 螺栓  规格 | 数量 | 备注 | 拧紧  力矩 | | kg | mm | mm | mm | mm | mm | N.m | | 1 | XG500E/XR300D | 013.60.1700.101.04.03F1 | 911 | 1857 | 1805 | 1540 | 140 | 10 | M24 | 48 | 部分双螺母 | 998～1195 | | 2 | XG520E | / | | 3 | XG700E/XG720E/XTC8055/XTC8060/XTC8060M/XR360D/XR400D | 073.40.1700.101.24.03F1 | 920 | 1858 | 1702 | 1540 | 150 | 20 | M30 | / | 1984～2375 | | 4 | XG800E/XTC8085/XTC110/XR420D/XCM40/XR420E/XR500E | 073.45.1830.101.24.03F1 | 1090 | 1994 | 1928 | 1665 | 155 | 35 | 60 | / | | 5 | XTC180/XCM80/XR550D/XR580HD | 073.50.2100.101.24.03D1 | 1549 | 2271 | 2205 | 1929 | 181 | 31 | 71 | / |   回转支承最小尺寸ΦD×H（Φmm×mm）：Φ1857×140  回转支承最大尺寸ΦD×H（Φmm×mm）：Φ2271×181  回转支承最小重量：911kg  回转支承最大重量：1549kg  **4.3 设备通用要求**  1）设备主要用于桩工混线产品回转支承与转台的安装与拧紧，并包含回转支承与回转减速机啮合间隙的检测与调整。  2）设备用于回转支承与转台的安装，要求能分别支承定位回转支承与转台，且回转支承能各向移动且能升降与转台对位连接；人工旋转回转支承外圈，方便回转支承与转台对孔。  3）设备用于回转支承与回转减速机啮合间隙的检测与调整，需转动回转支承内圈。  4）设备用于转台回转支承螺栓智能拧紧，要求人工预紧后，从下往上自动拧紧螺栓（对称交叉拧紧），并存储、分析、上传拧紧数据。  5）设备应覆盖表1、表2中产品型号，并应考虑新品更大、更小产品的安装，留有10%余量。  6）各部件设计需考虑现场上下件存在碰撞的可能，各部件必须坚固耐用。  7）装配专机设计合理的人员活动及操作空间，方便员工作业。  8）设备整体结构设计合理，焊接可靠，焊缝美观，不得有咬边、气孔等缺陷，必须有足够的强度、刚度，运动平稳性好，抗震性好。  9）外观造型美观，传动部位、导轨等处需安装防护罩。  10）各运动部件需做集中润滑处理。  11） 设备与工件接触摩擦面均需聚氨酯软化处理，防止磕碰伤，损伤工件及漆面。  **4.4 设备构成介绍**  该设备主要由转台支承机构、回转支承定位与移动机构、拧紧系统、控制系统、液压系统、安全系统等组成。  该设备采用分体布置结构，转台支承机构分为前支承和后支承机分开布置，回转支承定位与移动机构、拧紧系统为一体。  4.4.1 转台支承机构  1）转台支承机构分为前支承机构和后支承机构，分开布置。  2）前、后支承机构额定承载分别为20t，高1800mm。  3）前支承机构支承转台前部，后支承机构支承转台尾部。  4）转台吊放于前后支撑时要求放置水平且有定位。  前支承机构为固定支撑，1组2个对称支撑转台左右。  后支承机构1个，具有升降功能，升降高度为100mm，采用液压升降方式，配置压力传感器及位移传感器，回转支承承载机构共同保证回转平台的高度调整及水平。  5）转台支承机构避开回转支承安装位置，且支承在转台主梁上，转台左右框架不能单独受力，且支承机构在转台外侧应加限位工装。限位工装用于保证回转平台在装配过程横向发生位移，提高安全性，能够方便调节适用转台不同尺寸，同时具有导向功能，方便行车吊放转台。  6）转台放置在支承后，各运动部件需具备自锁功能，保障拧紧过程中安全性。  7）前、后支承与转台直接接触，接触面配置聚氨酯材料（厚度不小于10mm），且固定牢固，结实耐用，避免损坏转台油漆面。  4.4.2 回转支承定位与移动机构  图3 回转支承定位与移位机构示意图  1）回转支承定位与移动机构由顶升驱动机构、定心机构、位置调整机构等组成。具备回转支承的上料、调心、移载、顶升、装配、辅助齿隙调整等功能。  2）**顶升驱动机构**  ① 顶升驱动机构主要由立柱、伺服电缸、导向装置、力传感器等组成。  ② 额定承载不小于3t。  ③ 采用1个西门子伺服电缸（型号1FL6064-1AC61-2AB1，功率1.5kW）升降带动回转支承升降与转台连接，升降行程300mm。  ④ 配置1个衡力力传感器（量程5t）判断升降机构是否顶升到位。  图4 顶升机构示意图  4）**定心机构**  ① 定心机构用于回转支承的承载、定位，由驱动机构、安装板、直线导轨（行程225mm）、换向器、定位块、传感器等组成。    图5 定心机构示意图  ② 驱动机构由西门子伺服电机（型号1FL6042-1AF61-2AB1，功率0.4kW）、减速机（PX60，扭矩40N.m）、换向器、丝杆组件等组成。 定心机构通过驱动机构驱动，直线导轨导向，可实现4个定位块的同步移动。  ③ 定心机构可根据产品型号自动调整定位工装间距，支撑直径调节范围1500~1950mm。  ④ 配备4个定位块，定位基准为回转支承内齿圈，定位支承块不能阻挡和遮挡外齿圈转动及螺栓安装。  ⑤ 配备4个接近传感器（型号E2E-X3B1D8）用于回转支承落位的检测，以判断工件是否放置到位；传感器嵌入定位块内，以防碰撞损坏。  ⑦ 设备预留有足够的作业空间，便于人工预装螺栓、齿隙检测以及齿隙调节。设计小齿轮观察窗，用于人工齿隙测量。  5）位置调整机构由X向调整机构 、Y向调整机构、防尘盖板、移载底座组成，满足回转支承与转台对心，人工使用遥控器进行位置控制，X向调节范围±100mm，Y向调节范围4000mm。  图6 位置调整机构示意图  X向驱动机构由由西门子伺服电机（1FL6044-1AF61-2AB1，功率0.75kW）、减速机（PX60，扭矩40N.m）、丝杆组件（导程10mm）等组成。 X向位置调整机构通过驱动机构驱动，直线导轨导向，可实现回转支承X向的精确定位。  Y向驱动机构由西门子伺服电机（1FL6067-1AC61-2AB1，功率2kW）、减速机（WABR142，扭矩600N.m）、齿轮齿条组件（节圆直径79.58mm、模数3）等组成。 Y向位置调整机构通过驱动机构驱动，直线导轨导向，可实现回转支承Y向的精确定位。  6）各直线导轨端部设置机械限位。  7）回转支承起吊上件时，容易摆放。回转支承放置高度1350mm。  8）测量啮合间隙时，需转动回转支承内圈，工人需在啮合齿测量，调节啮合间隙时，根据产品类型不同，需人工推动回转支承在转台止口中移动不大于1.5mm距离，因此此时要求定位机构松开，且减速机安装位置下方留出空间方便工人操作观察。  9）回转支承定位与移动机构需具备较大的抗冲击能力，避免在回转支承和转台安装时碰撞损坏。  4.4.3 拧紧系统    图7 拧紧系统示意图  1）拧紧系统用于螺栓的自动拧紧，可根据产品型号自动调整电动拧紧轴间距，从下往上实现螺栓自动拧紧（对称交叉拧紧），并将拧紧数据存储、分析、上传至控制平台。  2）拧紧系统由拧紧轴间距调整机构、旋转机构、升降机构、拧紧轴、反力臂、摄像头等组成。  3）拧紧轴间距调整机构用于两拧紧轴间距调整，满足不同型号回转支承外圈螺栓的尺寸调整，调整范围单边大于260mm。由伺服电机（1FL6042-1AF61-2AB1，功率0.4kW）、减速机（WABR60, 扭矩55N.m）、齿轮齿条组件（节圆直径38.197mm、模数2）等组成。通过驱动机构驱动，直线导轨导向，实现拧紧轴的轴间距调整。  4）旋转机构安装在回转支承定位与移动机构机构上，做回转运动，可以根据产品型号自动调整旋转角度，满足双动力拧紧轴角度调整要求。由伺服电机（1FL6062-1AC61-2LB1，功率1kW）、减速机（WABR90, 扭矩130N.m）、直齿式回转驱动等组成。  5）升降机构用于实现拧紧轴沿径向方向同步移动调节，升降行程约300mm。由1台变频电机（1LE0003-0DB32-1FA4）、2台换向器、2台螺旋升降机等组成。放置回转支承时，驱动拧紧轴降至最低点，拧紧轴整体应处于回转支承放置平面之下，避免碰撞损坏。  6）2根拧紧轴对称布置，拧紧轴最大输出扭矩3500N.m，并在扭矩范围内任意可调。紧轴力矩精度要求＜±3%；角度精度≤±1°；设备能力Cmk≥ 1.67，Cpk≥ 1.67。  扭矩控制可实现反转扭矩控制，以符合反丝螺栓的扭矩控制要求。  拧紧轴及控制器要求质量稳定可靠；控制器采用工业级系统（LINUS）确保安全稳定；工具线缆采用数字信号的集成电缆（每根拧紧轴配置1根电缆）。  为确保拧紧力矩的稳定性，拧紧轴为马头标准产品，不得额外加装扭矩倍增器。  拧紧轴核心部件电机、扭矩传感器等必须确保不影响长期使用寿命和精度保持。拧紧轴使用寿命到达500万次以上拧紧循环。  拧紧轴具有单轴正反转功能、单轴拧紧至合格功能、单轴的点动控制功能及自动循环功能。  两根拧紧轴在终拧过程中应保持同步，从而保证两根拧紧轴在拧紧过程中互为反作用力臂。  拧紧轴配备M24、M30拧紧套筒各2个,拧紧套筒自由摆动量≤±2°。  对于部分螺母拧紧的产品，配备防跟转装置。  7）反力臂安装于2对称拧紧轴的轴间距调整机构底座上。反作用力臂满足3500N·m抗扭要求  8）通过2个监控摄像头，可在操作台实时监控螺母拧紧过程。  9）拧紧轴及其回转台具备自动回转定扭拧紧功能，拧紧装配过程无需人工干预。  在操作终端输入产品型号后（或扫描产品二维码），拧紧轴智能调整到位并将输出扭矩调整至该产品要求的工艺扭矩。  10）拧紧系统应具备实时拧紧过程显示功能，显示系统配备一块60寸显示屏。显示画面亦可通过以太网传输至网络服务器。显示画面内容包括：当前工件型号、拧紧相关信息、拧紧位置虚拟画面等。  11）拧紧系统应配备声光提示功能，当拧紧合格或不合格时，应给予操作者以提醒。  12）系统无噪声，无异响，无气味等，最大噪声小于70分贝。  13）控制器具有多种界面，具备设定起始扭矩、过渡扭矩、目标扭矩及其他控制功能，具有可识别被联接件质量不良及假扭矩的功能，检测拧紧扭矩在拧紧过程中增加的速率，识别假扭矩。  控制器可显示拧紧过程的拧紧曲线，可根据需要自由设定坐标，如扭矩/时间、扭矩/角度、角度/时间等，应可储存2组最近曲线。  控制器具备人性化的操作界面，配备标准的外部接口以及预留扫描枪接口、良好的闭环控制系统，中文使用说明书，拧紧工具本身需显示拧紧扭矩及角度结果，并给予操作人员合格或不合格声光提醒。  显示屏上能显示每次拧紧结束后的拧紧扭力大小及正确/错误报告、拧紧角度大小及正确/错误报告、拧紧日期及时间。  工作显示屏与拧紧轴成45°布置，方便工人进行操作观察。  控制器带有网络模块接口，负责向需方服务器写入实时采集数据，数据格式（SQLserver或ORCALE类型），数据内容要传输到整机序列号的加工参数，延时不能超过1秒。  每次拧紧完成，控制器显示当次拧紧扭矩，并存储在控制箱中，确保可以调用；存储数据不低于8000组，系统自带有通用接口（USB接口/RS232/以太网口，接口数量越多越佳），方便数据交互、通信等。  可以通过以太网将拧紧过程、拧紧曲线及拧紧结果实时显示于屏幕并存储到SQL Server数据库，并且具备SPC数据统计分析功能。  拧紧数据可查询和打印，且具有产量统计，质量统计，拧紧数据、直方图及控制图等图文信息可随时显示及打印功能。  控制器至少留有8/8个I/O接口，I/O 接口要求可以同时输出24V有源及无源信号。  在拧紧过程的每一步中速度都能任意编程：在拧紧各步骤中，拧紧转速可编程并能予以改变（无级变速）。  具有多种拧紧程序，具有参数的选择功能，以满足不同车型的不同扭力要求。  在任一步拧紧程序中可设定时间监测，当在此步拧紧时间超出设定值时停止拧紧并发出超时报警。  零速时保持扭矩功能，当拧紧轴达到预定扭矩后，保持这一扭矩一定时间，以消除塑性变形对扭矩的影响。  为了防止螺栓漏拧，系统应具备防止漏拧紧的功能，只有全部螺栓合格的拧紧完成，系统才发出提示。  控制箱本体具有优良的散热系统及良好的防水功能，且应方便安装及维修。  除了需要密码以外，系统应不需要其他额外的工具就能够轻松设置和更改力矩，并保证力矩的有效性，系统应带有数字或图象显示。  紧固速度快，螺栓经过预紧后，应在9秒内能够完成1颗螺栓的紧固。  拧紧设备具有维修保养提醒功能，即拧紧达到一定次数后，提醒操作者进行设备的保养，维修保养的频率和保养内容可通过编写程序设定。  14）配备动态扭矩校验仪  4.4.4 控制系统  1）设备采用PLC控制，设置中央控制柜。配置12英寸及以上触摸屏，可直接进行编程、存储数据、显示数据，可存储不低于200个不同的工艺程序。系统断电后，重新启动时，程序不会发生错乱，数据不会丢失。  2）整个控制系统包括全部电气控制中的控制盒、控制柜、电线、电缆及穿线管等，电柜应配备总电源空气开关、支路开关和电机启动器三级保护系统，有效对短路，过载、缺相故障进行保护。设备用电开关具有漏电保护功能，设备外壳接地。  控制系统包括主控柜和遥控器，遥控器与主控柜相连，利用遥控器可以在设备的不同位置对设备进行操作，近控与远控操作具有互锁功能。  3）控制柜上包含急停按钮、三色灯、声光报警器，设备运行前有声音和灯光报警，提示人员注意安全。设备具备故障自诊断功能，自动检查设备运行中可能出现的故障，并根据故障可能产生的后果，及时采取相应的报警、停机措施，并在人机界面上自动弹出故障信息，方便维修人员排除故障。任何模式下紧急停止按钮都应优先于其他功能。  4）电气控制柜表面喷塑，外形美观，密封性好。设备电气柜内须有接地保护。  5）电控柜内带电母线应有防止触及的隔离防护装置。危险带电部分应用绝缘完全覆盖。（如加装绝缘屏护）所有电控柜内均应附电气控制图，明确控制回路、对象。  柜内配线按国内色标规定执行，各类电线应以颜色区分，柜内设置照明及散热排风装置。柜门上设置放置计算机的操作台，柜内设置照明及散热排风风机。照明灯为节能灯，采用门开关控制。应有接地端子，并标有接地符号。  现场的电缆、电线等均采用封闭式电缆桥架走线保护，出桥架部分至负荷端或信号端的电缆电线均需专业保护，现场电缆管线为全封闭安全结构形式。电缆、电线与信号线、控制线等分开走线。进出线孔应配备绝缘衬套。  电气设备的布线规范，测试线布线严禁串联式布线、串联式接地。控制柜内线缆置于线槽，单元之间连接线缆穿管；强弱电缆分开布置，采取有效干扰抑制措施；线缆和接线端子有清晰标识，与线路图能够对应；线缆截面积根据载流量的大小并考虑至少1.5倍的安全系数选取；不同位置的功能单元之间的电气连接电缆加装护套，有油的场地做防油处理；电缆顺电缆桥架布置。  6）配置相应的数据通信接口，能够与制造执行系统（MOM）、工业网物联网平台（IoT）或者其他生产管理系统进行数据通讯，包括但不限于通讯控制信息、设备参数信息、设备故障预警信息等。系统预留有10%的I/O点，保证设备在变更时有充足的扩展能力。  7）设备可设置人工输入工件信息或通过读码器读取工件信息或通过第三方传递工件信息以实现整线的控制和信息的记录及流转。自动模式下，通过主控PLC可以与设备、MOM系统进行通讯，依据MOM提供的产品车型调用自动程序。  8）控制系统保留异常状态接口，当生产异常时可人工介入；保留对外兼容窗口，保证后期项目的扩展性和兼容性。  9）主控系统、拧紧系统对接基于PC的MES/MOM系统；开放与MES/MOM对接的软件接口。并满足设备监控与数据采集IoT系统联网需求。  10）配备装配作业管理信息系统进行工序作业指导、参数管控、作业记录追溯等。  4.4.5 液压系统  1）液压系统溢流压力16-20Mpa，管路连接，确保无渗漏现象。  2）液压缸与锁阀之间不允许使用其他类型的接头，诸如压力接头或扩口式接头。管路和连接件应根据限压装置许可的最大压力，设计成能承受至少2倍的压力而不产生永久变形。所有作为关键部件的接头和软管，其最小破裂强度应是设计的系统操作压力的4倍。  3）液压系统反应准确、灵敏、可靠；工作平稳、无冲击和振动现象，并具有良好的密封性。  4）油箱应有足够的强度和刚度，油箱一侧留有清洗盖板，便于油箱内部清洗；油箱体焊好后应进行渗漏试验，箱体内表面清渣并喷砂处理，并进行酸洗磷化处理，油箱外表面进行防腐、防锈处理。  5）使用HD46#抗磨液压油，固体颗粒污染等级不得大于GB/T14039规定的17/14等级。  4.4.6 安全系统  1）设置有安全光栅，设备在回转工作状态下，如果人员进入站立平台区域，则回转台自动停止回转。  2）支承调节完成后，各运动部件需具备自锁功能，保障拧紧过程的安全性。  3）设备运转区域和外部非运转区域之间设置安全护栏或电子光幕进行隔离。所有安全护栏门增加门联锁控制功能，确保安全护栏门在没有关闭的条件下系统的主电缆不能送电，不允许开始设备运转，运转过程中检测到开门信号，系统自动停止运转并报警。  4）设备根据需要配备移动爬梯、踏台等，方便工人上下转台及操作设备。  5）工件上下件过程中，需考虑人员站立位置及空间，且保证人员走动、操作空间，防止人员意外伤害事故。  6）若机构运动过程中存在缝隙，需增加防护板，防止员工脚部、手部或其它物体被意外夹住。  7）在相应位置张贴明确的安全标识。安全标识包括但不限于防碰撞、防跌落、防触电等警示标识，标识文字采用中文形式，且不易脱落腐蚀。  8）设备设计过程中，需具有必要的防止误操作的功能，且需考虑断电、电机失效、管路破损等极端情况，配备必要的自锁功能或其它安全措施，防止人身安全事故。  9）涉及人身安全的传动部分和运转零部件、传感器、地坑等，不得裸露在外，并与设备控制装置互锁。  10）整体电气安全防护等级需达到IP54级。所有电机、柜体必须安全接地，结构件必须再单独接地，所有地线为黄绿线，并接入到厂内电气柜。  11）各行程动作的都应设计有极限位置的安全限位保护（机械式、光电式等）。  12）设备具有安全控制系统，安全控制系统主要对整个系统的主电路的开关器件进行通断控制和对主回路进行逻辑互锁及保护。  13）急停按钮在操作台设置1处、电源柜设置1处，现场设置1处；确保在紧急和危险的情况下，操作人员能就近切断系统主电源输入，使设备立即停止运转，以保护人员、设备及工件。  14）对高电压场合或裸露的强电线缆，配置安全栅，以保护人员安全。  15）软件系统具备日志功能，能够记录报警日志，同时对于关键部件的运行，系统自动保存运行日志，以备随时查看。如超速、过电流、过电压、过热及通讯错误等可报警，在紧急状态下可自动快速停车，软件能记录各类故障详细信息，用于后期故障的排查和原因分析之用。  16）在试验区设置声光报警灯，设备通电时进行声光警示，提醒操作人员注意安全，远离设备带电设备、远离试验平台旋转物体。  17）在软件设计时预设多种误操作识别，对可能造成人员伤害或设备损坏的操作弹出对话框，提醒操作人员谨慎操作并注意安全。  18) 在高压柜体的柜门显眼位置安装带电指示灯，警示人员远离。  19）操作台、电器柜柜体均安装门检测开关，若在设备通电运行的状态下，检测到柜门打开，设备自动分断输入总闸，并在人机界面弹出相应提示；若在设备未通电运行状态下，检测到柜门打开，系统将自动禁止远程合分闸操作，以防检修时不知情人员远程操作，误伤检修人员。  20）支承调节完成后，各运动部件具备自锁功能，保障拧紧过程的安全性。  21）在机械安全方面，除了隔离护栏，前后支撑均布置安全限位机构，可防止意外造成的安全隐患。进出口位置配置安全门锁，设置防护权限，设备自动运行时，人员/设备侵入自动停机联锁。  22）设备具有防雷击、短路、过载、过压等硬件保护功能，伺服驱动平稳可靠。具有完善的软硬件连锁保护功能，可自动完成因设备缺陷引起的过流、短路等故障保护。具有完善的逻辑动作联锁保护，对不允许同时通电的回路开关，进行软件、硬件双重联锁。  23）设备在有线和无线联网状态下，都不会出现自动和手动收集需方使用信息发往需方不可控的公共网络服务器或终端的现象，确保用户数据安全性。  24）本系统供货范围内包含一个备份硬盘，设备交付时对工控机上的软件做好硬盘备份。在系统出现故障的情况下，换上备份硬盘系统可立即启用系统，防止数据丢失。  **5 设备表面质量**  1） 设备重要金属构件施焊前均进行表面除锈处理并达到GB8923中规定的Sa2.5级,其它构件达到St3级。采用高质量环氧富锌防锈漆，寿命不小于10年。  2） 设备的外表面不应有图样未规定的凸起、凹陷、粗糙不平、碰伤和锈痕、脱皮现象，外露管线排列整齐，所有未加工表面的涂漆应平整，光泽应均匀一致，油漆光泽度85-90（60°角）。  3） 设备交货时，设备上的零部件、附件和备件的外露加工表面的防锈应完整、均匀、无孔漏、无泡、漏涂和流挂等现象，设备表面无污物。  **6 产线视觉设计（VI）要求**  整体要求满足徐工集团企业标准，VI设计需按厂房整体设计标准执行，设备造型美观，制作精细。设备固定部分颜色、电控柜RAL7035 浅灰，运动部分颜色RAL3031 东方红，护栏、围挡、扶梯等颜色为国标Y07 中黄。不锈钢、电机等外购件保持原色。  **7系统集成、设备联网和数据采集要求**  1） 中控系统与业务系统（MOM、IOT等）支持通过Restful API和webservice接口进行即时数据交互；  2） 数据库开放其他业务系统访问的权限，并且并发访问不低于5；  3） 设备需支持Modbus（Modbus-TCP）、Profibus（Profinet）或OPC UA数据通信协议，设备运行、位置、程序、状态、故障等数据集成到PLC，预留至少1个标准通信接口，并且开放接口权限；  4） 集成无线（支持WiFi6）和5G通讯模块，支持IP自定义，能与厂房网络进行稳定、实时通信；  5） 设备与中控系统间的通讯推荐采用现场总线通讯（如：EtherCAT、Modbus、Profibus、devicenet等）；  6） 支持ftp文件传输并开放相应权限；  7） 平均数据传输频率设计性能不低于10次/秒，重要数据需要满足更高频率的数据采集，设备需支持高频、瞬时超高频数采；  8） 支持分频采集，不高于10次/秒，负载时采集频率自动提高、待机或停机时降低采集频率，重要参数数采频率高、非重要参数数采频率低；  9） 设备应提供急停等反控的I/O接口；  10） 免费提供设备联网通讯协议、授权、联网协议说明文档、全量数据点表、相关软件开发SDK（如有）、设备告警知识库及其他联网技术支持。  可以采集的数据包括但不限于以下几种：设备运行状态、位移量、旋转角度、能耗数据、液压数据、质量数据（设备和系统需支持质量问题检测）等（根据实际业务需求可进行补充）。  **8品牌要求**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **名称（核心零部件）** | **品牌** | **型号及参数** | **备注** | | **一** | **机械** |  |  |  | | 1 | 电机 | 西门子 |  |  | | 2 | 行星减速机 | 万鑫精密 | WABR142 | Y向移动机构 | | 3 | 行星减速机 | NEUGATR、APEX |  |  | | 4 | 齿轮齿条 | APEX |  |  | | 5 | 丝杆 | 鼎翰 | DFI系列 | X向移动机构 | | 6 | 丝杆 | 鼎翰 | SFI系列 | 定心机构 | | 7 | 导轨 | 上银 | HG系列 |  | | 8 | 电缆拖链 | ZHEF |  |  | | 9 | 普通轴承 | NSK、INNA |  |  | | 10 | 电缸 | 格吉 | SEC134系列 |  | | **二** | **自动控制** |  |  |  | |  | PLC | 西门子 | S7-1200 |  | |  | 工控机 | 研华 |  |  | |  | HMI | 西门子 | KTP1200 |  | |  | 电控柜 | 仿威图 |  |  | |  | 低压电器 | 施耐德、二工、正泰 |  |  | |  | 直流电源 | 明纬 | NDR系列 |  | |  | 无线AP | TP-LINK、四信 |  |  | |  | 无线控制器 | TP-LINK、四信 |  |  | |  | 摄像头 | 海康威视 | 网络摄像头 |  | |  | 工业交换机 | TP-LINK | TL-SF1008工业级 |  | |  | 按钮指示灯 | 二工 | AD16、LA39系列 |  | |  | 蜂鸣器 | 二工 | AD16系列 |  | |  | 三色塔灯 | 二工 | TL-70型 |  | |  | 接近开关（含防爆） | OMRON | E2E型 |  | |  | 行程开关 | 施耐德、北一电器 |  |  | |  | 变频器 | 西门子 |  |  | |  | 扫描枪 | 霍尼韦尔、斑马 |  |  | |  | 安全光栅 | SICK |  |  | |  | 安全门闩、锁 | 施耐德 |  |  | |  | 接线端子 | 魏德米勒 |  |  | |  | 拖链类线缆 | 桂林国际 |  |  | |  | 普通类线缆 | 桂林国际 |  |  | |  | 智能电表 | 安科瑞 | ADL400 |  | |  | 压力变送器 | 衡力 |  |  | |  | 网络器材 | 百通、安普康 |  |  | |  | 显示屏 | TCL | TCL65S265C |  | | **三** | **液压系统** |  |  |  | | 1 | 油缸 | 国内一线品牌 |  |  | | 2 | 泵 | 丹佛斯 |  |  | | 3 | 液压元件 | 榆次油研或同等以上品牌 |  |  | | 4 | 油液油管 | 派克 |  |  | | **四** | **拧紧系统** |  |  |  | | 1 | 拧紧轴 | 马头 | EFDS 3500 |  | | 2 | 控制器 | 马头 | TWINCVI3 |  |   **9 工程界限**   | **序号** | **项目** | **工程业务内容** | **需方** | **供方** | **备注** | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 设计 | 设备设计 |  | √ |  | | 设备基础土建设计提资 |  | √ |  | | 埋管图设计提资 |  | √ |  | | 基础平面图及设备基础施工图 | √ |  |  | | 设备布局、定位 |  | √ |  | | 2 | 设备制造、包装、运输 | 设备制造 |  | √ |  | | 设备包装 |  | √ |  | | 设备运输 |  | √ |  | | 3 | 综合工程及其他 | 车间地面、设备基础、轨道等 | √ |  | 由业主做，但基础图由供应商提供 | | 电源至设备电控柜供电一次配线 | √ |  | 由业主做，但电容量及分布由供应商提供 | | 设备电控柜至各用电点供电二次配线 |  | √ |  | | 车间弱电柜至设备弱电接入点配线 | √ |  |  | | 设备内部供气二次供气 |  | √ |  | | 设备的安装调试 |  | √ |  | | 安调过程使用的焊机、火焰切割、角磨机等工具 |  | √ |  | | 安调过程使用的焊条、氧气、乙炔等辅料 |  | √ |  | | 施工现场清扫 |  | √ |  | | 施工现场搬运 |  | √ |  | | 现场物资堆放场地 | √ |  |  | | 厂房、消防设施 | √ |  |  | | 工厂内保安、警卫、防盗、防火 | √ |  |  | | 安装安调人员食宿 |  | √ |  | | 安装调试人员交通 |  | √ |  | | 安调人员及第三者伤害赔偿保险 |  | √ |  |   **注：方案设计时，未提到事宜由供方充分考虑，并在实施中体现出，因未考虑到事项所造成的遗漏由供方自行解决，满足需方使用要求。**  二、配套要求   1. 供货内容；  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **设备名称** | **功能/性能参数** | **数量** | **单位** | **备注** | | 1 | 转台支承机构 | 含2件对称布置的前支承机构、1件后支承机构 | 1 | 套 |  | | 2 | 回转支承定位与移动机构 | 含回转支承定位与移动机构、拧紧系统 | 1 | 套 |  | | 3 | 控制系统 | 含控制柜及柜内元器件、显示屏、触摸屏、遥控器 | 1 | 套 |  | | 4 | 液压系统 | 16-20MPa，用于驱动后支承升降油缸动作 | 1 | 套 |  | | 5 | 附件 | 线缆、爬梯、护栏等 | 1 | 套 |  |  1. 产品的包装形式、运输方式及涂装等要求；   ① 包装运输：为防止货物在运输过程中损坏或变质，采取木质紧固件固定的方式，用于防潮、防晒、防锈、防腐蚀、防震动及防止其它损坏的必要保护措施，从而保护货物能够经受多次搬运、装卸及内陆的长途运输。供方应在每一包装箱做出标记或粘贴文件，以显示该包装箱内的货物名称及数量。  ② 涂装：整体要求满足徐工集团企业标准，VI设计需按厂房整体设计标准执行，产线整体造型美观，制作精细，各部件油漆颜色要求按照评审结果进行。   1. 供方应提供的易损件备件；  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 名称 | 型号和规格 | 数量 | 品牌 | | 1 | 黄油加注枪 |  | 1套 | 世达 | | 2 | 断路器 | A9F19310 | 1套 | 施耐德 | | 3 | 继电器组件 | RXM2AB2BD+RXZE2S108M | 1套 | 施耐德 | | 4 | 低压颜色按钮 |  | 1套 | 二工 | | 5 | 开关电源 | NDR-240-24 | 1套 | 明纬 |  1. 标识为为不锈钢标牌，铆钉固定于操作台侧方，内容包括：制造编号、负载、功率、电压、出厂日期等信息，如下图所示。标牌底色为金属色，内容字体颜色为黑色。设备编号构成“厂家代号+项目编号”。 | | | | | | | | |
| 三、供货验收   1. 需方对配套产品按协议及附图、会签图纸进行验收。 2. 产品检验标准   ① 设备与附属装置都必须在设计、制造、安装上符合以下国家标准和规范：《工程机械 装配通用技术条件》JB/T5945-2018、《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083-1999、《机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件》GB 5226.1-2008、《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB50231-2017、《焊接件通用技术条件》JB/ZQ 4000.3-86、《涂装通用技术条件》JB/ZQ 4000.10-86、《涂漆与防腐蚀设计规定》04032-09400-MC08、《安全标志》GB2894-2008、《安全色》GB2893-2008、《电气设备安全设计导则》GB 25295－2010、《通用用电设备配电设计规范》GB50056-93、《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058-2018、《信号、联锁系统设计规定》HG20511-2014、《控制室设计规定》HG/T 20508-2014、《机械制造企业安全生产标准化考核评级规范》T/CMISHA 1002-2019解读中装配线的考核评级等国家最新法律法规要求，确保设备安全。  ② 设备生产制造及使用过程中产生的噪音、振动、光照强度等须符合《机械工业职业安全卫生设计规定》BJ 18-2000、《工业企业生产过程中噪声控制规范》GB/T 50087-2013等国家相关法律法规及相关标准，不能对生产制造人员、使用人员及环境造成伤害或破坏。  ③ 设备的生产制造过程中不能使用或产生国家明令禁止的有毒有害材料，使用过程中不能产生或排放有毒有害物质或气体，排放须满足《中华人民共和国环境保护法》2015年）、《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996、北京市《大气污染物综合排放标准》DB11/501-2017、《工业企业厂界噪声排放标准》GB12348-2008,同时按照《国家危险废物名录》2016年版）注明可能产生的危险废物，防止环境污染。   1. 产品应具有标牌、出厂编号、合格证等，其型号、出场编号应保持一致，型号与技术协议规定型号相同； 2. 随机技术文件（包括使用说明书）及随机备件齐全，与装箱单保持一致； 3. 拒收条件：   ① 配套产品不符合本协议要求，拒收；  ② 供方无质量保证书，拒收；  ③ 供方无产品合格证，拒收；  ④ 供方无材质检测报告和重要焊缝的探伤检测报告，拒收。  四、技术资料   1. 供方进行详细设计，应提供的文件及图纸，三维数字模型（含装配关系）和二维CAD各向视图，图纸需产线实际结构与尺寸保持完全一致：   ① 格式要求：二维：dwg格式；三维：FBX或3dmax 格式优先，其次obj 或stp或igs格式。  ② 布线要求：标准模型应该由四边形组成，不能是从其他的格式转化来的由大量三角形和N-gon组成的模型，同时附带高模、中模、低模。  ③ 材质要求：支持PBR材质，附带漫反射纹理贴图、法线贴图，有金属、粗糙、AO等材质。   1. 设计制造执行标准，包括标准代号和名称等信息； 2. 关键设备设施清单，清单应包括设备名称、型号、数量、产地和品牌等信息； 3. 随机附件和两年易损件清单，清单应包括部件名称、型号、数量、产地、品牌、寿命等信息； 4. 维修服务项目清单，清单主要包括在中国大陆地区能提供的备件及维修服务项目等内容； 5. 供方需按要求提供但不限于以下资料（资料的内容、深度和进度应确保地基制作以及设备的安装、调试和验收等各项工作的顺利推进）：  | **序号** | **文件名称** | **数量** | | **提供时间** | **语言** | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **电子版** | **印刷版** | | 1 | 设备平面布置图 | √ | 2 | 合同生效后10天 | 中文 | | 2 | 设备安装地基图 | √ | 2 | 合同生效后10天 | 中文 | | 3 | 设备动力设计资料 | √ | 2 | 合同生效后10天 | 原版+中文 | | 4 | 设备安装手册 | √ | 2 | 合同生效后30天 | 原版+中文 | | 5 | 安装与验收标准 | √ | 2 | 合同生效后30天 | 原版+中文 | | 6 | 精度验收清单 | √ | 2 | 合同生效后30天 | 原版+中文 | | 7 | 工艺文件 | √ | 2 | 设备交付前 | 中文 | | 8 | 产线三维模型 | √ | 1 | 随设备 | 中文 | | 9 | 工装/夹具设计图 | √ | 2 | 随设备 | 中文 | | 10 | 零部件清单 | √ | 2 | 随设备 | 原版+中文 | | 11 | 设备及部件装配图 | √ | 2 | 随设备 | 原版+复印件 | | 12 | 使用维护说明书 | √ | 2 | 随设备 | 原版+中文 | | 13 | 编程手册 | √ | 2 | 随设备 | 原版+中文 | | 14 | 液压/气动原理图 | √ | 2 | 随设备 | 原版+中文 | | 15 | 电气原理图及接线图 | √ | 2 | 随设备 | 原版+中文 | | 16 | 润滑系统图 | √ | 2 | 随设备 | 原版+中文 | | 17 | 润滑点分布图 | √ | 2 | 随设备 | 原版+中文 | | 18 | PLC程序 | √ | / | 终验收后 | 原版 |   注：应包含以下内容  ·各种标志、操作和显示元件的含义说明；  ·逐一说明各种操作方法，并加以说明（可利用照片或示意图说明）；  ·各种运行方式的说明；  ·说明对操作元件错误操作时所产生的后果及对设备的影响；  ·基本结构说明书，按部件和各分总成进行系统的说明，并通过插图做补充说明；  ·专机的功能原理图、装配图；  ·输送系统的功能原理图、装配图；  ·气动装置功能说明（应包含原理图、安装图、系统图）；、  ·电气装置功能说明（应包含原理图、接线图、系统图）；  ·液压装置功能说明（应包含原理图、安装图、系统图）；  ·机械装置功能说明（应包含原理图、安装图、系统图）；  ·编程手册，程序软件磁盘；  ·设备编程、驱动软件程序光盘及参数备份光盘。  ·控制系统和网络系统硬件、接口说明；  ·主要成附件的适用使用说明；  ·设备（工具、夹具）设计总图  ·有关排除故障的方法；  ·必须进行维护和检测工作的内容，包括维护、检测范围、种类及时间间隔；  ·备件、易损件清单，易损件的零、部件图纸。  ·各种轴承、滚动导轨清单，供货制造商；  ·密封件清单，供货制造商；  ·外购件附件清单、原理图、说明书和质量证明及生产厂家。  五、三包服务要求  a）供方应给予需方技术支持和服务人员免费技能培训；供方在需方现场负责免费培训供方操作、维修人员各3名。培训内容：设备总体结构、电控、气动、液压系统的原理、操作方法、维护及日常保养、常见故障及特殊故障处理方法及其它必要的培训。培训完成后，需方被培训人员应能独立操作设备。能正确检修、维护和排除故障；  b）自验收之日起，供方至少对该设备质保30个月，在质保期内，如有零部件损坏，供方应在24小时内无偿更换，核心零部件只换不修，直至该设备正常使用，并对该零部件自更换之日起再重新计算其质保期。在质保期满后，如出现问题，供方应及时修复、更换，并只收取成本费；  c) 供方承担因设计、制造缺陷而造成的设备不能正常操作或操作条件恶化的责任，如出现时应及时对设备进行免费修复或整体更换；  d) 供方为需方免费提供软件升级；  e) 供方有充足的备件、配件及消耗件，可及时向需方提供优惠的备件服务，并保证向需方提供所需备件和技术支持。  六、保密及知识产权  a）供方应对需方所提供的技术资料保密，需方提供的技术资料供方不得进行复制、损毁和转给第三方，供方违反此约定而给需方造成的一切损失，需方将追究供方责任，并由供方承担给需方造成经济损失的全部责任，必要时将追究供方的法律责任；  b）因供方侵权造成需方侵权或受到连带责任时，供方应承担全部责任。  七、其它  a) 供方在设备投入制造前，设备制造图纸需经需方会签确认，以避免设计问题在制造后发现；供方没有按照协议事项执行给需方造成的损失由供方负责；  b) 供方应对其提供的产品在材质、安全性和制造质量方面的问题及由此引起的事故损失负全部责任；  c) 本项目为交钥匙工程，供方应根据需方技术要求进行设计、制作和调试安装，直至符合合同和技术协议相关要求；  d) 供方在现场进行安装调试施工时必须遵守需方公司安全规定和其它相关要求，安装调试施工所使用工具材料供方自行负责，施工期间现场材料和工具由供方自行保管；  e) 供需双方不得擅自更改本协议中相关内容，否则将承担引起的一切后果，供方需要更改或改进时，应提前告知需方，并经需方同意；  f) 需方每周对设计、制造等进度向需方提供阶段成果的实物照片；  g) 未尽事宜，双方协商解决。协商不成由需方所在地人民法院受理。因供方职责因素出现质量、服务问题造成需方经济损失，供方承担全部赔偿责任。  八、实施日期与有效日期  a) 本协议自签订之日起生效，协议有效期为4年；  b) 当供方提供的产品质量不能满足需方的协议要求时，需方可提出与供方终止协议。  c) 协议涂改无效。 | | | | | | | | |
| 确认记录 | | | | | | | | |
|  |  | |  |  |  |  |  |  |
| 说明：本技术协议书一式四份，供方一份，需方 三 份，双方签字盖章后生效。 | | | | | | | | |
| 供方（章）： 长沙润伟机电科技有限责任公司 需方（章）：徐州徐工基础工程机械有限公司  供方签字： 需方签字：  时 间： 时 间：  地 址：长沙高新开发区麓谷国际工业园  桐梓坡西路229号A5栋501 地 址：江苏省徐州市经开区驮蓝山路36号    邮 编：412000 邮 编：221004  电 话：15116036507 电 话：13813283016  邮 箱：csrwjd@126.com 邮 箱：zhou199306@126.com | | | | | | | | |

表22001-2

共 1 页 第 1 页

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **徐州徐工基础工程机械**  **有限公司** | | | 部件名称 | 桩工混线回转支承安装设备 | | 协议编号 | | SHB-Y42-2022 | | |
| 图样代号 |  | | 供应商代码 | | 长沙润伟机电科技有限责任公司 | | |
| **检 验 记 录** | | |
| 报验数量 |  | | 物料代码 | |  | | |
| 序号 | 检验项目 | 技术要求 | | | 检验手段 | | 抽样数 | | 实测 | 结论 |
| 1 | 外观 | 包装完好，无磕碰、损伤、污染、锈  蚀等。喷漆表面无皱褶、鼓泡、流挂、  裂缝、剥落、漏涂等缺陷；多种色相  接处应界限清晰，非涂装处不得沾有  涂料 | | | 目测 | |  | |  |  |
| 2 | 技术资料 | 合格证，及协议第四项技术资料 | | | 目测 | |  | |  |  |
| 3 | 标识 | 要求标识清晰，牢固可靠。 | | | 目测 | |  | |  |  |
| 4 | 主要配置 | 见协议第一项第3条技术参数 | | | 卡尺/卷尺 | |  | |  |  |
| 5 | 配套要求 | 见协议第二项 | | | 目测 | |  | |  |  |
|  |  |  | | |  | |  | |  |  |
|  |  |  | | |  | |  | |  |  |
|  |  |  | | |  | |  | |  |  |
|  |  |  | | |  | |  | |  |  |
|  |  |  | | |  | |  | |  |  |
| 备注： | | | | | 报验批次号：  结论：  检验员： 日期： | | | | | |