**BJ-0002智能扭矩卡控管理系统技术规格书**

**一、转向架落车工位智能扭矩卡控管理系统**

**1. 基本要求**

1.1系统适用于武汉动车段检修车间的检修装配环境，包含CRH2/CRH380A（L）/CR400AF系列动车组转向架与车体连接智能装配系统，可对不同工位螺栓拧紧部件进行智能化安装，实现整个作业流程卡控管理和标准化作业，具有全过程监控、安装防错和数据记录，将作业人员信息、配件信息、螺栓位置信息、扭矩信息形成车组装配数据库。

1.2系统须符合铁路总公司（原铁道部）《动车组管理信息系统自动化设备接口规范》，可接入“动车组高级修作业集成管理平台软件”（动车组检修管理信息系统），将车组装配数据与信息系统实时交互，以实现武汉动车段高级修场检修作业大数据管理。

**2. 规范性引用文件**

机械设计、电气控制系统设计、制造及安装执行符合国家相关标准

**3. 系统组成与功能**

3.1 系统组成

3.1.1系统由服务器集群、扭矩分析管理系统、作业过程监控软件、网络通讯模块、各工位智能装配子系统（含电动伺服扭矩扳手、无线数字扭矩扳手、无线声响数字扭力扳手、装配工作站、智能工具柜、智能充电柜、身份识别模块、配件识别模块、动态扭矩校验系统等）组成。

3.1.2系统服务器集群须满足系统计算要求，并具有可靠的安全性，由数据分析服务器、数据库服务器等组成。

3.1.3扭矩分析管理系统须便于数据维护管理、查询，由后台数据配置软件、数据查询分析软件等部分组成，可按车间、岗位分权限管理，投标文件须提供清晰可判别内容的软件界面截图。

3.1.4要求系统采用动车段级整体设计，配置文件、作业数据由服务器统一处理及存储备份，各车间、科室可根据岗位权限登录服务器访问查询数据或修改工艺配置。各子系统通过网络通讯模块联网，实现数据实时上传，互联互通。须说明整体设计方案，投标时提供有实际应用点的参数配置、结果查询界面截图。

3.1.5要求系统数据接入“动车组高级修作业集成管理平台软件”（动车组检修管理信息系统），投标文件须提供“动车组高级修作业集成管理平台软件”生产厂家出具的接口授权书；

3.2系统功能要求

3.2.1要求系统功能完善，能够实现计划下发和接收、身份识别、配件识别、扭矩实时采集、工具监控管理、组装工序顺序引导、作业过程实时数据卡控、作业结果追溯、作业数据统计分析管理等功能。要求系统供应商具备独立开发能力，提供扭矩监控管理系统技术评审证明文件。

3.2.2系统须可实现装配过程闭环管理，作业时须能实时查看作业进程，结果实时记录存档上传服务器。投标文件须提供任务下发等网页截图。

3.2.3 系统应具备身份识别功能，可使用一卡通或密码登录系统，对人员进行不同权限的管理。

3.2.4系统应具备配件识别功能，可通过条形码、二维码进行配件识别，自动获取配件编号。

3.2.5须具备工具取用监控功能。系统通过设定流程以灯光提示引导作业人员对套筒等工具进行取用，当作业人员取用错误时，系统亮红灯及声音报警提示。投标文件电子版中须提供动车检修应用现场套筒取用错误的报警视频。

3.2.6 系统应灵活易用，既可按配件排序进行作业，也可按配件步骤排序进行作业，投标文件中须结合现场实际作业照片详细描述实现方式。具有不少于1个动车段、所的应用业绩，并提供使用报告。

3.2.7 系统应具备作业过程实时数据卡控功能，出现不合格情况实时记录并声光报警，实时纠正现场不规范操作，确保紧固件扭矩值完全在合格范围之内。

3.2.8 系统应具备作业结果追溯功能。对已完成的作业任务所有信息可以远程查询，提供网页截图。投标文件电子版须提供从网页端查看作业信息的视频。

3.2.9 系统应具备作业数据统计分析功能。投标文件须提供网页端查看统计分析图表的界面截图。

3.2.10系统应具备完善的防错机制，能够及时发现螺栓的重打、漏打、错打现象，并报警提示。投标文件电子版须提供作业人员重打、多放垫片、少放垫片报警的视频。

3.2.11各子系统须与服务器实时通讯，作业参数须由技术管理人员统一配置在服务器当中，各子系统工位自动从服务器下载，不可修改标准工艺数据。

3.2.12系统应便于远程管理查询，可从服务器查看所有工位状态，并直接从网页打印数据报表或导出excel表格，提供网页界面截图。投标文件电子版提供网页数据报表查看及excel表格导出视频，并附excel表导出文件，导出文件属性须保持一致。

3.2.13系统应具备完善的作业培训功能。

3.2.14系统应具有完善的数据保护方案，确保数据安全。工位机发生故障时，历史作业数据不得丢失；投标文件须分别说明设备死机、硬盘损坏的应对办法，详述如何确保数据安全。

3.2.15终端软件须具有节拍控制功能，提示作业人员作业节拍，利于检修流程顺序流动。要求系统可实时显示作业用时，要求投标文件提供带节拍控制的现场作业终端照片。

3.2.16投标文件须提供类似设备在动车段高级修现场作业照片，并在电子版中提供现场作业视频。要求具有智能扭矩组装系统软件著作权，并提供证明文件。

3.2.17投标方应熟悉武汉动车段检修现场情况和实际需求，提供武汉动车段高级修检修流程表，制定出符合现场的智能扭矩组装系统工位分布图，给出各工位详细的安装内容，对应工件安装螺栓规格、扭矩值大小、相应的拧紧工具，以及人员配置情况，并附详细方案。

3.3工具性能要求

无线数字扭矩扳手技术要求

3.3.1无线数字扭矩扳手要求具有WIFI双向无线传输功能，可通过计算机实时无线更改目标扭矩，确保作业工艺参数准确，减少人为介入造成安装错误，并将安装扭矩信息实时传输到扭矩工作站。在标书电子版中提供视频佐证。

3.3.2要求无线数字扭矩扳手选用进口品牌，在投标方案中注明品牌、型号规格、技术参数。

3.3.3无线数字扭矩扳手应提示明确，便于操作，要求具有灯光、震动提示功能，当扭矩到达合格范围内时，扳手会震动。为实现从各个方向均可明显看到提示，现场无死角，要求采用环形灯。投标文件电子版中须提供该扳手环形灯及震动功能的视频。

3.3.4无线数字扭矩扳手应可适用于各种工况，包括CRH2型齿轮箱接地线螺栓处狭窄空间等，要求可快速更换扳头，实现开口头与棘轮头的快速更换（徒手用时在3秒以内），投标文件电子版中须提供快速更换的视频。视频中须同时展示扳手快速更换棘轮头、扳手的无线传输功能，中途不得切换镜头。

3.3.5要求无线数字扭矩扳手采用工业级设计，牢固轻巧，采用铝合金外壳结构，具有良好的抗冲击性。为适应特殊位置安装，要求无线数字扭矩扳手具有拧紧头长度补偿功能，请详细说明如何实现。

3.3.6要求无线数字扭矩扳手具有座充和拆离充电两种模式。平时工作时采用座充，将扳手放置在基座上即可充电，不需将电池进行拆卸，实现免维护使用；在远离充电座的位置，也可以将电池拆下单独充电。投标文件须提供照片证明。

3.3.7无线声响数字扭力扳手要求符合工人既有作业习惯，在到达目标扭矩时，扳手可自动卸载，并发出咔嗒声及灯光提示作业人员到达目标扭矩，有效减少手动拧紧的过载机率。同时实时自动采集峰值扭矩，在扳手液晶屏显示拧紧扭矩值，并将数据无线传输至扭矩工作站。要求投标文件中提供视频佐证，在视频中必须可明确看到扳手咔嗒提示、扭矩值显示、扭矩曲线的卸载及无线传输至计算机端的功能，中途不得切换镜头。

3.3.8无线声响数字扭力扳手须有重拧判断功能，对一颗螺栓重复拧紧时会报警提示。一个接收盒须可连接5把以上无线数据传输扭力扳手，实现多扭矩同时作业的需求。

3.3.9数字扭力扳手交货时需提供武汉地区有资质的计量单位出具的有效合格证书，计量器具上必须粘有合格标签。

3.3.10无线声响数字扭力扳手手应质量可靠，采用原装进口产品。

电动伺服扳手技术要求

3.3.11要求无线电动伺服扳手为原装进口品牌。

3.3.12要求无线电动伺服扳手具有WIFI传输功能，与工作站计算机双向通讯，可通过工作站计算机的预设作业内容实时更改目标扭矩。扭矩扳手控制器应具有液晶屏显示功能，具备本机控制和计算机控制两种模式，以适应不同工作场景。

3.3.13要求无线电动伺服扳手能采集扭矩和角度值，并在工具通过液晶屏实时显示目标扭矩、作业扭矩、作业角度等信息，并且扳手具有“扭矩-时间”曲线输出功能，投标文件须提供工具照片以及该分析曲线的屏幕截图。

3.3.14要求无线电动伺服扳手可靠耐久，采用非接触式扳机，并提供证明文件。扳手具有拧紧过程编程设置功能，可以设置不同阶段的转速、扭矩阀值等参数，并监测螺栓是否损坏。提供实现方案。

3.3.15要求无线定扭预紧扳手可调整目标扭矩大小及转速，实现快速预紧，提高作业效率。

3.4 CRH2/CRH380A(L)/CR400AF系列动车组转向架车体连接智能装配系统技术指标

3.4.1系统由智能装配工作站（含终端监控软件）、智能工具柜、智能充电柜、有线电动伺服扳手、无线电动伺服扳手、无线声响数字扭力扳手、无线预紧扳手等组成。满足3.2条系统功能部分要求。投标人须具备独立研发系统的能力，并且该系统通过局级以上技术评审。

3.4.2投标人须详细掌握四方平台动车组检修需求，投标时列出各型转向架与车体连接的安装部位、螺栓要求、安装扭矩，对每颗螺栓的空间位置均进行详细说明，并在表格中附现场空间验证照片。

3.4.3投标人应详细掌握现场作业条件，需满足至少一列动车组落车连接作业，需提供现场布局三维方案。

3.4.4要求系统数据接入“动车组高级修作业集成管理平台软件”（动车组检修管理信息系统），投标文件须提供“动车组高级修作业集成管理平台软件”生产厂家出具的接口授权书或提供系统数据接入“动车组高级修作业集成管理平台软件” （动车组检修管理信息系统）的书面承诺。

3.4.5要求系统应用成熟，并且提供该智能装配系统在国内动车段或主机厂高级修产品应用业绩（须提供应用业绩证明文件，原件备查）。

3.4.6动态扭矩校验车，可以实现有线电动工具和手动工具的现场校验，校验数据自动采集，校验结果自动判断。

3.4.7要求动态校验系统应用成熟，并且动态扭矩校验系统通过设备评审，提供证明文件和现场应用视频。（须提供原件备查）。

3.4.8配件清单如下（包含但不限于）：

| 序号 | 名 称 | 规格参数 | 数 量 | 备 注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 无线声响数字扭力扳手 | 200-1000NM | 2套 |  |
| 2 | 无线声响数字扭力扳手 | 50－280NM | 4套 |  |
| 3 | 无线声响数字扭力扳手 | 10－60NM | 4套 |  |
| 4 | 无线电动伺服扳手 | 10－60NM | 4套 |  |
| 5 | 无线预紧扳手 | 20－45NM | 4套 |  |
| 6 | 动态扭矩校验车 | 覆盖范围2.5-1000NM | 1辆 |  |
| 7 | 智能装配工作站 | （含数据分析软件） | 2套 |  |
| 8 | 智能工具柜 |  | 1台 |  |
| 9 | 智能充电柜 |  | 1套 |  |
| 10 | 数据分析终端 | CPU I7，固态硬盘128G | 1台 |  |
| 注：服务器各系统共用，上述工具须满足3.3条工具性能要求。 | | | | |

**4.环境参数及技术指标**

4.1适用环境

适应温度：室内-5℃～﹢45℃。

相对湿度：不大于95%。

海拔高度：不超过1000m。

使用环境：无易燃、腐蚀性气体。

电源：380V/220V±10% 50Hz交流电。

4.2 服务器技术指标

数据分析服务器：内存16G/硬盘1.2T/光纤

数据库服务器：硬盘不低于4T

4.3工具技术指标

4.3.1无线电动伺服扳手

最高转速：370rpm

扭矩范围：10－60NM

扳手精度：±3%，显示值

重量：不大于2.4Kg（不含电池）

电池容量：36V、2.1Ah

扳手液晶屏：有，三色

扳机类型：非接触式扳机

电池安装类型：双向可插拔，符合人机工学45度安装

4.3.2电动伺服扳手控制器技术指标：

控制器屏幕类型：5.7”彩色触摸屏，中文显示界面

结果存储：10000条（含扭矩、角度、日期、时间、报告）

装配过程程序：250条

支持总线类型：EthernetIP、ProfiNetA/B、Modbus TCP、Device-Net

4.3.3无线声响数字扭力扳手

扳手精度：±3%+1显示值

电源要求：2节AAA 镍氢电池或碱性电池

使用寿命：不低于100000次

接收盒接口类型：RS232C串口

4.3.4无线数字扭矩扳手

测量类型：扭矩和角度

测量模式：峰值模式、跟随模式

静态精度：±0.25% FSD

采样间隔：60微秒

报警灯：环型报警

扳手材质：铝合金

电池容量：3.7V，2.6Ah

4.3.5有线电动伺服扳手

最高转速：260rpm

扭矩范围：60－280NM

重量：不大于5.2Kg

4.4智能工具柜

电源规格：AC220V 50HZ

人员身份识别、刷卡开锁、工具取拿提醒、完工自动盘点工具功能。

4.5智能充电柜

电源规格：AC220V 50HZ

带单路保险

单路漏电保护：40uA

带烟雾报警功能

定时充电功能

电池充电状态信息无线传输功能。

**5质量保证条款**

5.1投标方提供的设备水平先进、技术成熟，性能可靠。

5.2卖方向买方保证严格按合同要求提供合同物资和服务。

5.3卖方保证合同项下的所有物资是采用先进的工艺和合格的材料制成，提供的物资及其组件应是全新、未使用过的合格品，并完全符合技术规格书规定的质量、规格、性能和技术标准的要求。由于工艺或材料的问题而导致物资的任何缺陷，卖方对此负责。

5.4投标产品必须是成熟定型产品，对投标货物特征描述，如投标人完全复制招标文件要求，将被视为实质性不响应。

5.5质保期内，投标方应对设备安全质量负责，设备在正常维护使用条件下出现安全质量问题，由投标方承担全部责任。投标方维修人员如不能排除故障，或调整后仍达不到设备质量要求，该产品可退可换。与此同时，相应配件的质保期重新开始计算。

5.6在投标产品使用寿命期内，因投标产品设计缺陷和制造缺陷造成的安全质量问题，由投标方承担全部责任，责任期限不受产品质保期限的约束。

**6 售后与设备维护**

6.1投标成品的整机质量保证期为安装测试通过、验收证书签署日起24个月。

6.2招标方在使用中如发现质量问题，中标方在1小时内给予答复，6小时内派员前往，24小时内处理完毕，故障不排除人员不撤离。因中标方未及时处理，招标方有权采取必要的补救措施，由此造成的损失由中标方承担。

6.3 质保期内，供应商应对设备安全质量负责，设备在正常维护使用条件下出现安全质量问题，由投标方承担全部责任。与此同时，相应配件的质保期重新开始计算。

6.4供应商自设备安装验收正式交接后至质量保证期结束，应无偿为买方提供售后服务，在设备使用期内，卖方应提供技术、维修支持以及最优惠价格提供备件；

6.5 供应商应配备足够数量的售后服务人员和准备充足的备品备件、专用工具、易耗件，以保证售后服务的质量；

6.6 在设备出厂前，供应商对用户进行培训。设备安装后，卖方需要就设备的操作和维护对用户进行现场培训；

6.7 供应商应提供完整的技术文档，包括电子版和书面文本，具体清单根据用户需求提供。

**7.其它**

该项目为交钥匙工程，包含设备安装、调试、附属设备基础、配套电力通信等工程，其中无线通信需根据现场布设无线通信传输相关设备设施。

**二、运用所三板作业扭矩卡控管理系统**

1**.** 适用范围

适用于运用车间检查库内各型动车组紧固件紧固作业的扭力智能卡控，可实现对紧固件的安装作业全过程的监控、作业数据记录，需提供各车型适应性的现场应用证明。

2.适用环境

环境温度：－10℃～＋50℃。

相对湿度：月平均不大于90％，最高相对湿度不大于95%。

电源要求：单相220V±10%，50Hz 交流电，带接地保护

3.功能要求

3.1智能扭矩卡控管理系统具有与动车组信息化管理系统的信息交换接口，通信协议、信息内容及格式符合铁道部《铁路动车段（所）信息系统设计规范》和《动车组管理信息系统自动化设备接口规范》有关规定。

3.2智能扭矩卡控管理系统由无线数字扭力扳手、身份识别设备（包括IC卡识别）、扭矩工作站、服务器、扭矩分析管理系统软件等组成。系统需有动车组检修现场应用业绩，投标时须提供智能扭矩卡控管理系统的供货业绩和用户使用报告。

3.3无线数字扭力扳手具备扭力值在0-200N·m范围自由设定，每把扭力扳手配备动车组各型螺栓套筒，且套筒更换快速、方便。

3.4无线数字扭力扳手具备扭力达标提示及自动卸载功能，在扭力达到目标值后给出声音和灯光提示功能，并自动卸载力矩。同时实时自动采集峰值扭矩，在扳手液晶屏显示拧紧扭矩值，并将数据无线传输至扭矩工作站。要求投标文件中提供视频佐证，在视频中必须可明确看到扳手声、光提示、扭矩值显示、扭矩曲线的卸载及无线传输至计算机端的功能，中途不得切换镜头。

3.5无线数字扭力扳手须有重拧判断功能，对一颗螺栓重复拧紧时会报警提示。

3.6系统可同时实现16把及以上无线数字扭力扳手的数据传输，实现多扭矩同时作业的需求。

3.7无线数字扭力扳手可通过铁路内网等无线传输。

3.8无线数字扭力扳手应质量可靠，采用原装进口产品，投标时须提供进口报关单影印件及授权文件。

3.9无线数字扭力扳手交货时需提供武汉地区有资质的计量单位出具的有效合格证书，计量器具上必须粘有合格标签。

3.10扭矩工作站须采用电动牵引，由蓄电池供电。设备运行使用UPS不间断电源及蓄电池供电，提供产品实物照片说明。作业时不需要外接电源，可连续作业6小时以上。

3.11系统具备车载式和背包式两种作业方式，通讯模块可放在小车上作业，也可以采用背包形式进行独立作业。要求提供现场使用的视频及实物照片。视频中须包含车载式作业的过程、将通讯模块取下、使用通讯模块独立作业的内容，过程中不允许切换镜头。

3.12系统可一键切换作业方向、作业侧位，并提供现场作业终端机实物操作的视频佐证；要求系统经现场应用成熟，并提供系统的合同证明。

3.13系统具有数据特征记录功能，对于扩孔情况，可对数据单独设定、保存。

3.14对于作业未完成的板块，可跳过进行作业；对于扭矩错误，可对该位置进行重打；安装时，具有安装路径引导功能，以引导线的形式指出作业路径。并提供现场作业照片及视频佐证；

3.15系统服务器可生成作业日志，能按作业包、车厢进行任务下发，并可对作业包内的项目进行灵活调整。要求投标文件提供作业现场进行任务下发的视频佐证，视频中须包括按车厢下发、按作业包下发、删减作业项目内容、多修程混合下发等内容；

3.16扭矩工作站应可适应库内过轨及不平路面。

3.17扭矩工作站应采用不锈钢拉丝台面，抽屉采用定置凹模，可将作业工具进行定置管理。

3.18系统可自动将扭矩数据与人员信息、位置信息关联，将数据实时上传至系统服务器，可通过铁路内网实时访问相关作业信息和作业进度。

3.19系统具有实时摄像功能，设备应配有摄像头盔，可实时采集作业影像。该设备须经现场使用，提供现场作业照片及不少于五分钟的三板作业现场视频；视频中可明确看到设备使用现场、无线数字扭力扳手作业、屏幕引导界面、摄像头盔。

3.20智能工具柜具有实时的监控功能，管理员可以通过终端设备查询和调取工具柜的使用情况。

3.21智能工具柜整体美观大方，采用铝合金框架结构，外形尺寸不得大于长970\*宽600\*高1800mm。

3.22智能工具柜内部为非金属挂板结构，可灵活悬挂和调整相关工具位置。投标时需提供实物内部结构照片。

3.23智能工具柜上方配置工业平板电脑，且工业平板电脑集成IC读卡模块，可脱离外部软件独立运行。

3.24智能工具柜软件具备工具信息、人员信息维护功能，具备信息的导入导出功能，要求投标文件必须提供视频佐证，并且视频中需包括：软件主界面实时显示工具在柜、借出、借入信息；直接查看工具在柜、借出、借入总体情况，详细操作按时间或工具名称查询借还情况；人员和工具维护：增加、删除、修改、批量导入、导出等操作视频。

3.25智能工具柜支持授权用户通过外部安卓系统手机查看工具柜的情况，并且视频中需包括：通过手持机直接查看工具在柜、借出、错入总体情况，详细操作按时间或工具名称查询借还情况；通过手持机进行人员和工具维护：增加、删除、修改、批量导入、导出操作；手机远程控制解锁等操作视频。

3.26要求智能工具柜支持主柜与副柜配合使用，一个主控程序可以管理多个副柜使用，并提供实现方案的说明。

3.27智能工具柜软件实现授权用户刷卡后自动开锁的功能，为防止智能锁出现故障，要求工具柜正前方门上配有手动应急开锁装置，简述实现方案，并提供视频佐证，视频中须体现应急开锁的详细过程，视频连续不得切换镜头。

3.28设备配置清单如下（包含但不限于）：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 规格参数 | 数量 | 备注 |
| 1 | 系统服务器 | 16G、4Tsas 2块、H330单电 | 1台 |  |
| 2 | 移动式智能工作站 | 电动牵引、AC220V、50HZ±1Hz、移动速度0-5KM/h、无极调速 | 1台 |  |
| 3 | 通讯模块 | 用于无线数字扭力扳手数据无线传输 | 2套 |  |
| 4 | 无线数字扭力扳手 | 10-200N·M，扭矩精度： 4%； | 16把 |  |
| 5 | 摄像头盔 | 存储容量128G，摄像分辨率：1080P； LED灯光补光和照明； | 8个 |  |
| 6 | 智能工具柜 | 电源：220V/50Hz，外形尺寸：970\*600\*1800，配工业平板电脑。 | 1套 |  |
| 7 | 数据分析终端 | CPU I7，固态硬盘128G | 1台 |  |
| 注：上述工具须满足4.2-4.5条工具性能要求。 | | | | |

**4.主要技术参数**

扭矩精度： 4%

无线传输距离：不小于300米

小车走行速度： 0－5km/h

动车方式：电机驱动，蓄电池供电

车轮参数： Ø250mm，弹簧减震轮

连接作业时间：不低于8小时

充电电源：220V/50Hz

服务器： E5双核处理器

磁盘阵列方式： 2T×2，RAID1

工业平板规格： 10.1英寸加固三防平板

三防等级： IP65

智能工具柜技术参数：

1、电源：220V/50Hz

2、外形尺寸：970\*600\*1800

3、支持安卓4.2操作系统

4、带有PCI-E接口，可加3G/联通4G全网通

5、RFID读取识别扳手身份、完工盘点

6、IC卡身份识别功能。