

旋挖钻机再制造技术规范

Technical specification for remanufacturing of rotary drilling rig

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

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 总体要求	2
5 通用技术要求	2
5.1 再制造流程	2
5.2 废/旧件回收与溯源	2
5.3 性能检测及再制造评估	2
5.4 再制造总体方案制定	2
5.5 再制造设计	3
5.6 拆解与清理	3
5.7 检测与分类	3
5.8 修复与再制造加工	3
5.9 装配与调试	4
5.10 涂装	4
6 主要系统与部件要求	4
6.1 整机结构件	4
6.2 动力系统	4
6.3 传动系统	5
6.4 液压系统	5
6.5 电气与电动控制系统	5
6.6 空调系统	5
6.7 安全防护装置	5
7 安全环保要求	6
8 检验	6
8.1 性能检验	6
8.2 外观检验	6
8.3 标识检验	6
附录 A (资料性) 旋挖钻机再制造流程	7

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。

本文件由山东省交通运输厅提出并组织实施。

本文件由山东省交通运输标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

旋挖钻机再制造技术规范

1 范围

本文件规定了旋挖钻机再制造的总体要求、通用技术要求、主要系统与部件要求、安全环保要求、检验的要求。

本文件适用于旋挖钻机的再制造。

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。

- GBZ 188 职业健康监护技术规范
- GB/T 755 旋转电机 定额与性能
- GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
- GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB/T 18387 电动车辆的电磁场发射强度的限值和测量方法
- GB/T 21682 旋挖钻机
- GB/T 25624 土方机械 司机座椅 尺寸和要求
- GB 26545 建筑施工机械与设备 钻孔设备安全规范
- GB/T 27611 再生利用品和再制品通用要求及标识
- GB/T 28619-2024 再制造 术语
- GB/T 32803 土方机械 零部件再制造 分类技术规范
- GB/T 32805 土方机械 零部件再制造 清洗技术规范
- GB/T 33947 再制造 机械加工技术规范
- GB/T 35978 再制造 机械产品检验技术导则
- GB 38031 电动汽车用动力蓄电池安全要求
- GB/T 41101.2 土方机械 可持续性 第2部分：再制造
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南
- GB/T 45929 电动土方机械 安全要求
- JB/T 5943 工程机械 焊接件通用技术条件
- JB/T 5945 工程机械 装配通用技术条件
- JB/T 5946 工程机械 涂装通用技术条件
- JB/T XXXX 建筑施工机械与设备 电动旋挖钻机

3 术语和定义

GB/T 28619-2024界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

旋挖钻机再制造 rotary drilling rig remanufacturing

对因功能性损坏或技术性淘汰等原因不再使用的旋挖钻机进行专业化修复和（或）升级改造，使其功能、质量特性、安全性、环保性和经济性达到或优于原型新品水平的过程。

4 总体要求

- 4.1 旋挖钻机再制造应符合国家有关循环经济、环境保护法律法规及相关国家标准的规定。
- 4.2 旋挖钻机再制造应以实现优质、高效、节能、节材和环保为准则。
- 4.3 再制造旋挖钻机的各项功能、质量特性、安全性、环保性、经济性达到或优于原型新品。
- 4.4 可再制造的产品零部件应进行再制造设计，包括制定再制造技术方案及实施技术依据。
- 4.5 再制造旋挖钻机各项功能应满足设计要求。
- 4.6 再制造设计应考虑新材料、新工艺、新技术的应用。
- 4.7 再制造旋挖钻机出厂前应按照相应的新产品检测方法检测。
- 4.8 再制造产品零部件应明示再制造标识，标识应符合 GB/T 27611 的规定。

5 通用技术要求

5.1 再制造流程

再制造流程应包括废/旧件回收与溯源、性能检测及再制造评估、再制造总体方案制定、再制造设计、拆解与清理、检测与分类、修复与再加工、装配与调试、涂装、验收等。旋挖钻机再制造流程参见附录A。

5.2 废/旧件回收与溯源

- 5.2.1 回收废/旧件应具备完整身份标识（如铭牌、编号）。
- 5.2.2 废/旧件信息登记应记录废/旧件来源、使用年限、损伤原因、技术状态。
- 5.2.3 废/旧件应建立唯一溯源码，关联全流程信息。

5.3 性能检测及再制造评估

- 5.3.1 应对回收的旋挖钻机进行整机性能检测，一般包括整机参数、功能和安全性能。
- 5.3.2 应按照原型旋挖钻机性能参数进行数据核对。性能参数应包括最大钻孔直径、最大钻孔深度、动力头最大输出扭矩、动力头转速范围等参数。
- 5.3.3 应在考虑技术、经济、环境、资源等因素的基础上，结合应用需求进行再制造性能评估。
- 5.3.4 评估内容一般应包括：
 - a) 零部件失效分析；
 - b) 剩余寿命评估；
 - c) 环境影响分析；
 - d) 资源利用成本分析；
 - e) 能效分析；
 - f) 技术可行性评估；
 - g) 综合评估结论。

5.4 再制造总体方案制定

5.4.1 根据性能参数对再制造进行总体方案的制定。

5.4.2 总体方案应包含技术要求、质量和安全保障措施、成本预算、周期等内容。

5.5 再制造设计

5.5.1 设计依据应包括再制造性评估结论、再制造总体方案要求、原设备资料、现行相关标准规范。

5.5.2 设计内容应包含机械结构设计、液压系统设计、电气系统设计、性能升级设计、再制造工艺设计等。

5.5.3 再制造旋挖钻机宜采用电动化设计。

5.6 拆解与清理

5.6.1 拆解

5.6.1.1 拆解前应充分了解原设备的结构特点、工作原理和状态，并编制拆解作业指导书。

5.6.1.2 拆解前应对其功能和性能状态进行确认，并根据各单元的不同功能、性能状态采用不同的拆解方案。

5.6.1.3 一般拆解成基本零件和部件，拆解过程中避免零部件的损坏。

5.6.1.4 拆解在下列条件下进行：

- a) 拆解时应严格按照作业指导书的规定操作，使用适当的方法和工具；
- b) 拆解前应排空各系统、零部件中的液体；
- c) 拆解结构体前应先拆解仪器仪表、管路及线缆；
- d) 拆解旋转件和不能互换的零件前应先完成定位标记。

5.6.2 清理

5.6.2.1 拆解后应对非弃用件进行清理。

5.6.2.2 应根据污垢、零部件的物理及化学性质采用相应的清理方法。

5.6.2.3 清理作业应不影响零部件标识、标记的可辨识性。

5.6.2.4 清理后的零部件应清洁无污物，无存留残留。

5.7 检测与分类

5.7.1 分类前应制定检测方案，方案应包括检测内容、检测方法、评判依据、检测结果、检测仪器仪表、检测工具、检测工装、检测环境及检测场地。

5.7.2 检测方法应包括但不限于目测、测量、渗漏检测、压力检测。

5.7.3 经检测的旧零部件，应依据检测结果分为可直接使用件、可再制造件和弃用件。分类应做好记录，记录一般包括零部件的外观状态、主要尺寸、原制造企业信息和配套机型等。

5.7.4 分类完成后的零部件应采取必要的防护措施分类存放，对弃用件的存放和处置应符合国家相关标准规定。

5.8 修复与再制造加工

5.8.1 根据再制造总体方案要求形成专项方案，包括但不限于设备图样、质量保证措施、制造工艺、检验大纲。

5.8.2 再制造过程应按照再制造设计形成的技术文件执行。

5.8.3 生产过程应形成相应的文件和记录。

5.8.4 应根据可再制造件的特性及损伤程度选择合适的修复技术。

5.8.5 再制造件的功能和性能应满足再制造设计要求。

5.9 装配与调试

5.9.1 应根据再制造总体方案，在零部件检验合格后进行装配，装配应符合 JB/T 5945 的规定。

5.9.2 再制造旋挖钻机装配用的高强度紧固件、密封件、调整垫片等应全部采用更新件。

5.9.3 装配完成后，应按照再制造设计要求进行调试。

5.10 涂装

涂装应符合 JB/T 5946 的规定。

6 主要系统与部件要求

6.1 整机结构件

6.1.1 所有结构件应满足再制造设计要求。

6.1.2 主要外形尺寸应符合再制造设计要求。

6.1.3 焊接应符合 JB/T 5943 的规定。

6.1.4 再制造通用要求、结构件修复原则、质量控制应符合 GB/T 41101.2 的规定。

6.1.5 结构件（桅杆/车架）再制造分类、修复工艺选择应符合 GB/T 32803 的规定。

6.1.6 修复前清洗、探伤前表面处理应符合 GB/T 32805 的规定。

6.1.7 检测裂纹、应力集中，结构件 100% 关键部位探伤应符合 GB/T 35978 的规定。

6.1.8 桅杆、车架强度、刚度、焊缝质量、几何精度（垂直度、直线度、挠度限值）应符合 GB/T 21682 的规定。

6.1.9 尺寸恢复、配合精度、补强要求应符合 GB/T 33947 的规定。

6.2 动力系统

6.2.1 宜采用纯电动或增程式方式进行动力改造。电机系统应符合 JB/T XXX《建筑施工机械与设备 电动旋挖钻机》的要求。

6.2.2 驱动电机、电池、电控、高压配电系统选型匹配，符合 GB/T 21682 要求。

6.2.3 电池系统符合 GB 38031 的要求，具备过压、欠压、过流、过热、短路、绝缘监测及碰撞防护功能，BMS 实时监控与保护。

6.2.4 高压线束与防护符合 GB/T 18387 的要求，绝缘等级 \geq B 级，敷设固定可靠，高压区域醒目警示标识。

6.2.5 电机、电控、电池冷却系统独立可靠，工作温度控制在允许范围。

6.2.6 额定功率、扭矩、过载能力匹配原机工况；续航满足连续施工要求；噪声、排放符合要求。

6.2.7 增程器（发动机+发电机）、动力电池、电控、耦合机构匹配，符合 GB/T 21682 要求。发动机排放符合要求，发电机输出稳定，与电池、电控协调控制。

6.2.8 电池与电控符合 GB/T 5226.1 的要求，具备充放电管理、能量回收、模式切换（纯电/增程）功能。

6.2.9 机械/电气耦合机构可靠，切换平顺，无冲击、异响，符合 GB/T 3766 要求。

6.2.10 增程器燃油系统密封可靠，无渗漏；排放、噪声符合要求，增程模式节能 \geq 40%。

6.2.11 再制造动力系统应优先采用“按需适配、性能升级”原则，分为原机动力部件修复再制造、动力系统升级适配两种类型，修复再制造后的性能达到或优于原新机出厂额定设计要求，升级适配型应满

足本条款专项性能指标。

6.2.12 动力系统设计、制造、检验应符合 GB/T 755、GB/T 25624 的相关规定。

6.3 传动系统

传动系统需匹配动力参数，符合GB/T 3766标准，确保传动效率高、无异常损耗，制动能量回收功能可靠。

6.4 液压系统

6.4.1 液压系统宜采用电机直驱结构。

6.4.2 应清洗油箱，有破损的进行修复或更新。应拆解检查油箱辅件，修复或更换失效的零部件。

6.4.3 液压泵应根据检验报告修复或更换零部件。

6.4.4 应对热交换器进行清理检查。

6.4.5 应对过滤装置进行清理检查，更换损坏的过滤器，更换滤芯。

6.4.6 应由专业人员对阀组进行外观清理检查、拆解和检测，根据检验记录修复或更换。修复或更换的阀组满足再制造设计要求。

6.4.7 按照再制造设计要求对所有管路进行清理、检查，应更换损坏管路。

6.4.8 液压系统的设计、制造、检验应符合 GB/T 3766、GB/T 25624 的规定。

6.5 电气与电动控制系统

6.5.1 动力电池

6.5.1.1 优先选用磷酸铁锂电池，循环寿命 ≥ 6000 次（SOH $\geq 80\%$ ），热稳定性符合国家动力电池安全标准，适配旋挖钻机长时间高负载作业特性。

6.5.1.2 电池容量应与原机作业功率需求匹配，满足连续作业需求。

6.5.1.3 电池包防护等级 $\geq IP67$ ，符合 GB/T 45929 的规定。

6.5.1.4 配备智能热管理系统，支持 PTC 预热与液冷散热。

6.5.1.5 电池管理系统（BMS）应实现电池状态实时监控（SOC、SOH、温度、电压）、电池均衡管理、充放电控制及故障预警功能，单体电压差控制 ≤ 50 mV。当电池单体电压低于 2.5 V 或高于 3.65 V 时，应立即切断充放电回路，同步发出声光报警。

6.5.2 外接供电系统

6.5.2.1 适配 380 V/690 V 双电压输入。

6.5.2.2 充电接口具备防误插、IP67 防护功能；拖缆供电接口配备重载连接器，满足施工现场频繁插拔的使用需求。

6.5.2.3 当电网电压波动超过 $\pm 10\%$ 时，系统自动无缝切换至电池供电模式，避免设备停机影响施工。

6.6 空调系统

6.6.1 空调系统再制造应完成无损拆解、专用清洗、性能检测、修复/更换、装配、功能试验全流程，再制造后的空调系统制冷、制热、通风性能不低于原新机出厂额定设计要求。

6.6.2 系统配套的散热、中冷等热管理部件，应同步完成再制造检测与修复，与动力系统、液压系统的温控需求完全适配。

6.6.3 空调系统零部件的设计、制造、检验应符合国家现行机动车空调系统相关标准要求。

6.7 安全防护装置

安全防护装置应符合GB/T 21682、GB 26545的规定。

7 安全环保要求

- 7.1 再制造企业应建立健全质量管理体系、质量控制和检验制度，并制定安全生产和绿色生产制度。
- 7.2 再制造过程应采取必要的防火、防高压流体伤害的措施。
- 7.3 各零部件拆解前应收集元器件内残留液体，不应随意排放。
- 7.4 再制造企业应减少噪音和振动影响，必要时采取相应的隔音与减振措施。厂界环境噪声排放符合GB 12348的规定，设备司机室噪声 $\leq 80\text{dB(A)}$ 。
- 7.5 作业环境条件等要求应符合GB/T 45001、GBZ 188的规定。
- 7.6 应对安全装置、警戒报警装置进行检查，对失效的安全装置、报警装置进行更换或修复。
- 7.7 再制造旋挖钻机的安全环保要求应符合GB 26545的规定。

8 检验

8.1 性能检验

再制造旋挖钻机的技术性能和安全质量指标应符合新机的相关标准要求，按GB/T 21682进行检验，并出具检验报告。

8.2 外观检验

再制造旋挖钻机表面质量应符合GB/T 21682的要求。

8.3 标识检验

再制造旋挖钻机标识检验应符合GB/T 27611的规定。

附录 A
(资料性)
旋挖钻机再制造流程

图A.1给出了旋挖钻机再制造的流程。

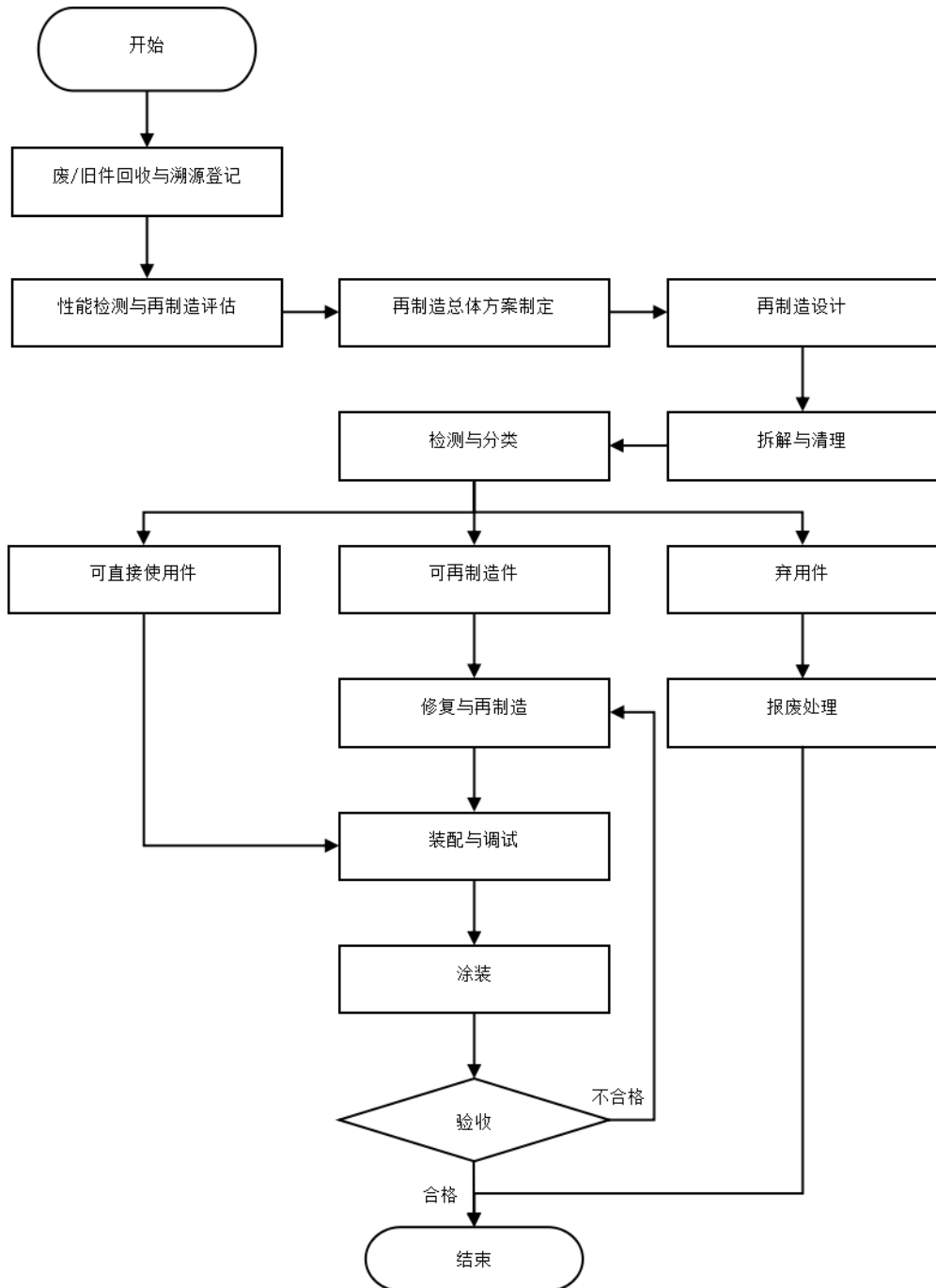


图 A.1 旋挖钻机再制造流程图