



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

全断面隧道掘进机监理技术要求

Technical requirements for plant consulting of
full face tunnel boring machine

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

目 录

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 通则	2
4.1 基本要求	2
4.2 监理策划	2
4.3 监理实施	3
5 设计阶段监理	3
6 制造阶段监理	3
6.1 基本要求	3
6.2 结构件监理	4
6.3 掘进机关键部件制造监理	5
6.4 采购件监理	12
6.5 工厂组装监理	13
6.6 工厂调试验收监理	14
7 施工现场组装调试验收阶段监理	16
附录 A__全断面隧道掘进机制造阶段监理内容和见证方式	17

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。

本文件由中国设备监理协会提出。

本文件由全国设备监理工程咨询标准化技术委员会（SAC/TC 423）归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件为首次发布。

全断面隧道掘进机监理技术要求

1 范围

本文件规定了全断面隧道掘进机的设计、工厂生产、施工现场验收等过程的设备监理技术要求。本文件适用于全断面隧道掘进机设备监理服务。

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。

- GB/T 19000 质量管理体系 基础和术语
- GB/T 26429 设备工程监理规范
- GB/T 34354 全断面隧道掘进机 术语和商业规格
- GB/T 34650 全断面隧道掘进机 盾构机安全要求

3 术语和定义

GB/T 19000、GB/T 26429和GB/T 34354界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

全断面隧道掘进机 full face tunnel boring machine

通过开挖并推进式前进实现隧道全断面成型，且带有周边壳体的专用机械设备。主要包括盾构机、岩石隧道掘进机、顶管机等。（以下简称“掘进机”）。

[源自：GB/T 34354-2017，2.1，有修改]

3.2

土压平衡盾构机 earth pressure balance shield machine;EPB

以渣土为主要介质平衡隧道开挖面地层压力、通过螺旋输送机出渣的盾构机。

[源自：GB/T 34354-2017，2.8]

3.3

泥水平衡盾构机 slurry shield machine

以泥浆为主要介质平衡隧道开挖面地层压力、通过泥浆输送系统出渣的盾构机。

[源自：GB/T 34354-2017，2.9]

3.4

验收大纲 acceptance outline

被监理单位编制的，工厂组装完成后，用于对设备的外观、功能、性能、参数等进行测试验收，

检验设备是否符合设计、设备合同及各方签署的有效文件要求的文件。

注1: 验收大纲通常由被监理单位编制、监理单位审核、监理委托人批准, 共同签署后才能生效。

注2: 验收大纲有时也称验收测试报告、验收报告等。

3.5

掘进机组装 assembly of full face tunnel boring machine

按照设计文件要求, 将组成掘进机的部件、管线等装配、连接到一起, 形成具有一定功能的设备或系统的活动。

注: 一般包括工厂组装、施工现场组装。

3.6

掘进机验收 acceptance of full face tunnel boring machine

根据检验结果, 判定掘进机的功能、性能、配置等是否符合掘进机设计文件及合同要求的活动。

注1: 一般包括工厂验收、始发前验收、试掘进完成验收。

4 通则

4.1 基本要求

4.1.1 设备监理单位及其监理活动应符合 GB/T 26429 规定的要求。

4.1.2 设备监理人员至少应具备以下能力:

- a) 熟悉掘进机的工作原理、结构组成、系统功能等;
- b) 熟悉掘进机的标准规范、设计要求、生产工艺及流程、检验验收要求;
- c) 总监理工程师应有同类型、类似规格掘进机专业设备监理工程师的工作经验;
- d) 专业监理工程师应有负责本项目工作内容的同类型、类似规格掘进机的监理工作经验。

4.2 监理策划

4.2.1 制定监理计划

a) 分析掘进机的设计、制造、部件采购、组装调试和验收等过程, 识别关键过程、工序、节点以及可能存在的质量、安全、合同违约等方面的风险隐患, 评价并判定风险隐患级别, 设定监理控制点, 制定控制措施, 明确监理工作方式(见附录A)。

b) 总监理工程师主持制定监理计划, 监理单位技术负责人审批监理计划。监理计划应提交监理单位备案, 必要时提交被监理单位。

4.2.2 制定监理细则

对主驱动预组装、主机组装等关键过程应制定监理细则, 明确重点工作事项和判定标准。

4.2.3 必要时, 制定应急预案

判别掘进机生产过程中的关键路线, 分析关键线路上的关键设备、关键工序、关键节点可能出现的意外情况对掘进机生产造成的影响, 必要时制定应急预案。

4.2.4 制定偏离事件处理措施

对在生产过程中可能出现的安全、质量、合同违约方面的偏离事件, 应按照对掘进机生产可能造

成的影响的严重程度，制定相对应的处理流程和措施，如实施过程中委托方有特殊要求，按委托方要求进行修订。

4.3 监理实施

4.3.1 应按照策划形成的文件（包括监理计划、监理细则、应急预案等），开展监理活动。实施过程中，当条件发生变化，或出现实际情况与策划文件有差异时应及时进行修订，并按规定的流程处置。

4.3.2 应依据以下文件开展监理服务：

- a) 设备合同（采购合同、租赁合同等）、监理合同、协议；
- b) 设备设计、制造、检验所采用的法律法规、标准规范；
- c) 各方共同认可的设计文件、技术方案；
- d) 各方共同签署的会议纪要、备忘、补充协议；
- e) 其它各方共同认可的有效文件。

4.3.3 应要求被监理单位及时处置发现的不符合项或隐患，必要时采取纠正措施，并对处置结果及纠正措施进行验证；当处置后仍严重不符合，或被监理单位拒绝整改或故意拖延时，应及时向委托人报告。

5 设计阶段监理

5.1 参加掘进机选型及适应性分析方案论证会，见证会议过程。

5.2 参加掘进机设计联络会，提出咨询意见。

5.3 按照以下要求，审核掘进机的设计文件，至少应包括以下内容：

- a) 设计方案应符合掘进机相关标准、选型方案和设计联络会会议纪要等各方签署的有效文件要求；
- b) 各系统（部件）的主要参数、功能及适应性应符合设备合同和各方签署的有效文件要求；
- c) 设计图纸应完整，标注应齐全、清晰；
- d) 设计图纸应经过设计单位审核批准；
- e) 审核设计依据及引用的标准文件；
- f) 审核相关计算书，应有计算依据、方法和过程。

6 制造阶段监理

6.1 基本要求

6.1.1 应依据合同、图纸、工艺要求和相关标准，对掘进机零部件的制造过程进行质量控制。

6.1.2 审核被监理单位的质量保证能力，至少应包括以下内容：

- a) 质量管理体系文件；
- b) 技术文件，如工艺文件、技术交底书、技术图纸等文件；
- c) 生产设备、检验检测器具的技术参数和状况；
- d) 特殊工种作业人员的持证情况。

6.1.3 审核工期计划，至少应包括以下内容：

- a) 总工期计划；
- b) 各阶段工期和分项工期计划；
- c) 制造过程中变更的工期计划；
- d) 关键线路、长周期采购件、大型结构件、关键工序及里程碑事件等工期安排的合理性。

注：工期计划包括被监理单位的工期计划以及其合格分供商的工期计划。

6.1.4 审核被监理单位的合同执行能力，至少应包括以下内容：

-
- a) 被监理单位执行合同所需要的资源, 包括人员、生产设备、检测检验器具、生产场所等;
 - b) 被监理单位的资源配置计划。
- 6.1.5 按照最新工期计划, 核查各项工作的实际进度。
- 6.1.6 根据实际进度与计划工期偏差的程度提出整改意见, 向委托人报告, 并督促被监理单位落实整改。

6.2 结构件监理

6.2.1 原材料

- 6.2.1.1 审核原材料的质量证明文件, 包括品牌、规格型号、炉批号、化学成分、物理性能等。
- 6.2.1.2 审核关键结构件的关键原材料入厂复检报告, 必要时要求其委托第三方机构进行检测。
- 6.2.1.3 抽查关键部件使用的焊接材料的品种、规格、质量证明文件等。
- 6.2.1.4 核查焊接材料、半成品以及成品的临时存放条件。

注: 掘进机的关键结构件包括刀盘、盾体(护盾)、主梁、撑靴、驱动箱(转接环)、管片拼装机、螺旋输送机、桥架等关键受力部件。

6.2.2 下料、坡口开设

- 6.2.2.1 检查下料记录, 确认钢材的流向。
- 6.2.2.2 抽查零部件的下料尺寸和坡口质量。

6.2.3 拼点、焊接

- 6.2.3.1 抽查焊前坡口打磨情况。
- 6.2.3.2 核查焊接人员的资质证书, 抽查焊接实名制落实情况。
- 6.2.3.3 抽查焊接过程中质量控制情况, 并审核焊接过程质量记录。
- 6.2.3.4 抽查焊缝外形尺寸和焊缝质量。
- 6.2.3.5 见证焊后尺寸抽检过程, 核查焊后尺寸记录。

6.2.4 无损检测、应力消除及热处理

- 6.2.4.1 审核无损检测人员资格和第三方检测单位(机构)的资质。
- 6.2.4.2 按照合同要求, 对需要现场见证的无损检测过程进行现场见证。
- 6.2.4.3 现场见证: 核查检测设备灵敏度、标定期及检测位置的清洁度; 审核无损检测的方法、检测部位、验收标准及等级; 见证探伤过程; 核查探伤记录。
- 6.2.4.4 审核无损检测报告。
- 6.2.4.5 设计文件有消除应力要求时, 应审核消除应力所采用的方法、工艺及记录, 若设备合同另有特殊要求, 按合同执行。
- 6.2.4.6 设计文件有热处理要求时, 应审核热处理报告, 检查热处理过程的影像等佐证资料, 必要时到现场抽查; 对热处理后的机械性能有抽查复验要求时, 应现场见证复验过程。若设备合同有特殊要求, 按合同执行。

6.2.5 机械加工

- 6.2.5.1 抽查检测量具的校准记录, 应在校准有效期内使用。
- 6.2.5.2 核查机械加工尺寸记录。
- 6.2.5.3 见证尺寸抽检过程。
- 6.2.5.4 见证精加工面表面粗糙度、平面度等检验过程。

6.2.6 表面处理、喷漆

6.2.6.1 喷漆前检查结构件表面的清洁情况。

6.2.6.2 核查喷涂油漆部位、油漆颜色；检查外观质量，应无露底、皱皮、流挂等明显缺陷。

6.2.6.3 见证漆膜厚度和附着力的抽查过程，或检查附着力测试报告。

6.2.7 出厂检验

6.2.7.1 审核出厂检验条件，至少应包括以下内容：

- a) 所有焊接、机加及附件安装完成，且螺栓紧固完成；
- b) 被监理单位的出厂资料（质量证明文件、资质证书、过程检验记录、检验检测报告等）齐全；
- c) 部件组装完成，并处于自由、调平状态。

6.2.7.2 见证现场检验过程，至少应包括以下内容：

- a) 功能测试：见证部件（系统）的功能、技术参数、性能的检查或测试过程，核查测试数据；
- b) 外观检查：螺孔、销孔、装配面应干净；加工面的粗糙度；无裂纹、气孔、磕碰等缺陷；重要面（孔）应充分保护；
- c) 检验文件签署：文件审核和现场测试完成后，对检验结果进行确认。

6.3 掘进机关键部件制造监理

6.3.1 刀盘

6.3.1.1 刀箱定位

- a) 见证测量器具、辅助工装的精度复核过程。
- b) 见证刀盘水平度检测过程（以刀盘法兰加工面为基准）。
- c) 见证刀具安装半径、高度、角度等的检查过程。
- d) 见证分体式刀箱焊后的刀座踏面共面度检测过程。

6.3.1.2 常压换刀装置密封性能测试

常压换刀装置密封性能测试控制，至少应包括以下内容：

- a) 审核试验大纲；
- b) 核查试验参数；
- c) 抽查见证常压换刀装置密封性能测试过程；
- d) 审核性能测试报告。

6.3.1.3 管路保压

管路保压试验，至少应包括以下内容：

- a) 现场见证泥水平衡盾构机、土压平衡盾构机等承压类掘进机刀盘管路的保压试验过程；
- b) 审核保压试验报告或记录。

6.3.1.4 出厂检验

出厂检验，至少应包括以下内容：

- a) 检验条件
核查检验条件，至少应包括以下要求：
 - 1) 焊接、机械加工、应力消除工作完成；

- 2) 所有刀盘分块定位螺栓（刀盘分块时）及刀具固定螺栓紧固情况已检查；
- 3) 刀盘整体结构件组装完成并处于水平状态；
- 4) 出厂资料（含质量证明文件、资质证书、过程检验记录、检验检测报告等）齐全。

b) 检验内容

- 1) 见证尺寸抽检和构件数量复检。见证项目及要求参见表 1。

表 1 刀盘出厂检验检查表

检查内容	检查方式	备注
刀具数量	全检	
刀具标识	全检	
喷口数量	全检	
大圆环合金耐磨块数量	全检	
已安装刀具螺栓数量及扭矩标识	全检	
刀盘法兰内、外直径	抽检，各不少于 2 处	
刀盘法兰厚度	抽检，不少于 4 个点	
刀盘与主驱动连接螺栓孔、销孔尺寸	抽检，比例 10%且不少于 5 处	
刀盘法兰螺栓孔、销孔的数量和位置度	全检	
刀盘开挖直径	全检	决定开挖直径的刀具，过程中见证
刀间距	全检	过程中见证
刀具高度	全检	过程中见证

- 2) 按照设计图纸对其它项目进行检验。

6.3.2 盾体

6.3.2.1 焊后尺寸检查

检查前，盾体应处于自由、水平状态；各分块应组对完成（盾体分块时）；见证盾体的尺寸抽检。检查项目及要求参见表 2。

表 2 盾体焊后尺寸检查表

检查内容	检查方式
圆度、圆柱度	参照 GB / T 34651 规定执行
高度	抽检，不少于 4 个点
“H”架平面度	抽检，不少于 8 个点
“H”架油缸耳高度（若有）	全检

6.3.2.2 中心环检查

加工完成后，见证尺寸抽检过程，检查项目及要求参见表 3。

表 3 中心环机械加工尺寸检查表

检查内容	检查方式	备注
加工面直径	抽检，不少于 6 组	
加工面高度	抽检，不少于 6 组	
表面粗糙度	抽检，不少于 6 处	仪器测量
螺栓孔数量和位置度	全检	

6.3.2.3 气密性测试

气密性测试至少应包括以下内容：

- a) 见证密封舱室的气密性测试过程，包括气垫仓（泥水平衡盾构机）、土仓可视化腔室、前盾人舱箱体、泥浆和注浆管路、油脂管路等；
- b) 审核气密性测试报告/记录。

6.3.2.4 出厂检验

出厂检验，至少应包括以下内容：

a) 检验条件

按照以下要求，核查检验条件：

- 1) 焊接、机械加工已完成；
- 2) 盾体部件组装完成并处于自由、水平状态；
- 3) 出厂资料（含质量证明文件、资质证书、过程检验记录、检验检测报告等）齐全。

b) 检验内容

检验前确认部件处于自由、水平状态。见证盾体尺寸的抽检过程。检查项目及要求参见表 4。

表 4 盾体出厂检验检查表

检查内容	检查方式	备注
高度	抽检，不少于 4 组	
“H”架法兰平面度	抽检，不少于 8 组	
“H”架油缸耳座（若有）	全检	销孔的高度和同轴度
压力仓壁平面度	抽检，不少于 8 点	
连接法兰（若有）间隙	抽检，不少于 4 处/每组	
油脂孔点位	全部对应	
注浆孔点位	全部对应	
检查螺栓孔间距、深度	抽检，不少于 20%	

6.3.3 驱动箱

6.3.3.1 机械加工

机械加工，至少应包括以下内容：

- a) 审核拼焊法兰的加工工艺，拼缝应避开减速机安装座孔等承力薄弱部位；
- b) 见证尺寸抽检及形位公差检验过程。

6.3.3.2 出厂检验

出厂检验至少应包括以下内容：

a) 检验条件

按照以下要求，核查检验条件：

- 1) 焊接、应力消除（若设计有要求）、机械加工已完成；
- 2) 驱动箱部件组装（分块时）完成并处于自由、水平状态；
- 3) 观察窗盖板、搅拌棒、耐磨环和主驱动环件的试装配完成；
- 4) 出厂资料（质量证明文件、资质证书、过程检验记录、检验检测报告等）齐全。

b) 检验内容

出厂检验前，部件应处于自由、水平状态。见证尺寸抽检过程。检查项目及要求的参见表 5。

表 5 驱动箱出厂检验检查表

检查内容	检查方式
减速机座孔的孔径和定位尺寸	全检
减速机安装螺孔的数量、孔位和螺纹牙型	全检
驱动齿轴承座孔的孔径和定位尺寸	全检
主驱动安装孔的数量、孔径和孔位	全检
主轴承安装孔的数量、孔径和孔位	全检
内密封环部位的外圆、凹槽的形位公差	全检
内密封跑道安装螺孔的数量、孔位和螺纹牙型	全检
回转接头座孔的孔径和定位尺寸	全检
回转接头安装螺孔的数量、孔位和螺纹牙型	全检
螺机拉杆座打孔图相关尺寸	全检
与环件相连油脂孔的数量、孔径、孔位和钢印标记	全检
主轴承润滑油孔的数量、孔径、孔位和钢印标记	全检
OPH/OPV 油孔的数量、孔径、孔位和钢印标记	全检
内密封油脂管路的数量、孔径、孔位和钢印标记	全检
刀盘驱动环安装螺孔的数量、孔位和螺纹牙型	配装验证或全检
耐磨环安装螺孔的数量、孔位和螺纹牙型	配装验证或全检
观察窗孔及盖板的相关尺寸	配装验证或全检
搅拌棒及底座的相关尺寸	配装验证或全检
喷水管路的管螺纹等相关尺寸	抽检，不少于 2 处
耐磨网格	全检
铭牌底孔	全检
与主大梁连接法兰螺栓孔尺寸（岩石隧道掘进机）	全检

6.3.4 螺旋输送机

- a) 螺旋轴焊接完成后，应见证螺旋轴的探伤检验。
- b) 审核螺旋轴的热处理报告。
- c) 见证尺寸抽检过程（包含但不限于轴长度、直线度、法兰垂直度）。
- d) 见证螺旋输送机装配情况。

6.3.5 管片拼装机

- a) 焊接完成后，见证结构件焊缝的探伤检验。

- b) 审核热处理报告。
- c) 见证尺寸抽检过程。

6.3.6 伸缩摆动机构

- a) 焊接完成后，应见证结构件焊缝的探伤检验。
- b) 审核热处理报告。
- c) 见证尺寸抽检过程。

6.3.7 护盾

6.3.7.1 机加工后检查

- a) 焊接完成后，应见证结构件探伤检验。
- b) 审核热处理报告。
- c) 见证尺寸抽检过程。

6.3.7.2 出厂检验

- a) 按照 6.3.2.4, a) 核查盾体出厂检验条件。
- b) 见证尺寸抽检过程，检查项目及要求参见表 6。

表 6 护盾出厂检验检查表

检查内容	检查方式	备注
圆度、圆柱度	全检	环向同盾体焊后尺寸检测，高度方向两侧及中间各检一次
护盾曲面弧长	抽检 1 组	高度方向每隔 1000mm
油缸耳座尺寸	全检	销孔的高度和同轴度
螺纹孔检测	抽检，比例 10%且不少于 5 处	
激发极化检测孔同轴度	全检	
护盾铰接孔	全检	形状及位置公差
其他图纸要求尺寸	全检	全部对应
护盾试装	全检	整体组对试装

6.3.8 主大梁（含后支撑）

6.3.8.1 机加工后检查

- a) 焊接完成后，应见证结构件探伤检验。
- b) 审核热处理报告。
- c) 见证导轨支座定位尺寸等重要尺寸检查。

6.3.8.2 出厂检验

主大梁出厂检验至少应包括以下内容：

- a) 参考 6.3.2.4, a) 核查盾体出厂检验条件；
- b) 出厂检验前确认部件处于水平状态。见证尺寸抽查过程，检查项目及要求参见表 7。

表 7 主大梁出厂检验检查表

检查内容	检查方式	备注
主大梁总长度	抽查，一至两处	

主大梁法兰尺寸	抽检，不少于3处	
主大梁各分段间配合情况	全检	每对法兰连接处
主大梁与驱动箱连接法兰螺栓孔尺寸	全检	
后支撑的长宽高	抽查，一至两处	
导向筒平行度检查	全检	

6.3.9 鞍架

6.3.9.1 检验条件

按照以下要求，核查检验条件：

- a) 鞍架焊接、机械加工和十字销轴组件制造已完成；
- b) 鞍架部件组装已完成且处于自由、水平状态；
- c) 出厂资料（质量证明文件、资质证书、过程检验记录、检验检测报告等）齐全。

6.3.9.2 检验内容

检验前确认部件处于水平状态，根据图纸要求见证尺寸抽查过程，检查项目及要求参见表8。

表8 鞍架出厂验收检查表

检查内容	检查方式
鞍架的长宽高	抽检，一至两处
机械加工尺寸	全检
滑轨座的形位公差	全检

6.3.10 撑靴系统

6.3.10.1 机械加工尺寸核查

核查撑靴机械加工前定位复检检查记录和机械加工后的尺寸检测记录。

6.3.10.2 撑靴系统出厂检验

撑靴系统出厂检验至少应包括以下内容：

a) 检验条件

按照以下要求，核查检验条件：

- 1) 焊接、机械加工已完成；
- 2) 球面和球头淬火完成且提供配研报告；
- 3) 撑靴部件组装已完成且处于自由、水平状态；
- 4) 出厂资料（质量证明文件、资质证书、过程检验记录、检验检测报告等）齐全。

b) 检验内容

检验前确认部件处于水平状态，根据图纸要求见证尺寸抽检过程，检查项目及要求参见表9。

表9 撑靴出厂检验检查表

检查内容	检查方式
------	------

重要加工尺寸		全检
表面粗糙度	球面	不少于 5 处
	球头	不少于 5 处
硬化层深度	球面	不少于 5 处
	球头	不少于 5 处
球面与球头啮合率		全检

6.3.11 拖车

6.3.11.1 加工检查

- a) 检查后配套拖车上承压的罐体设备（水箱、油箱等）的致密性。
- b) 见证吊耳的无损检测。

6.3.11.2 拖车出厂检验

拖车出厂检验至少应包括以下内容：

a) 检验条件

按照以下要求，核查检验条件：

- 1) 焊接、机械加工已完成；
- 2) 所有部件全部组装完成；
- 3) 部件处于自由、水平状态；
- 4) 出厂资料（质量证明文件、资质证书、过程检验记录、检验检测报告等）齐全。

b) 检验内容

检验前确认部件处于自由、水平状态。根据图纸要求见证尺寸抽检过程。检查项目及要求参见表 10。

表 10 拖车出厂检验检查表

检查内容	检查方式	备注
每节拖车长×宽×高	抽检，不少于 3 处/每项	
轮架间距	全检	
连接板上的孔尺寸和配合	抽检，不少于 5 处/每项	
立柱间尺寸	抽检，不少于 5 处	
拖车内侧最小尺寸	抽检，不少于 3 处	
每层平面度	抽检，不少于 8 点/每层	水平仪测量，误差一般不超过±5mm
轮对和轨道面平面度	抽检，不少于 1 点/每个支撑面	水平仪测量，误差一般不超过±3mm
连接法兰间隙	抽检，不少于 4 处/每节	塞尺测量，误差一般不超过 1mm

6.3.12 环件

6.3.12.1 粗加工

粗加工阶段环件检验至少应包括以下内容：

- a) 核查环件粗加工后的尺寸记录；
- b) 见证环件的无损检测。

6.3.12.2 调质后检验（“主驱动内外密封跑道”调质后检查）

调质后检验至少应包括以下内容：

- a) 核查环件淬硬层硬度及深度记录；
- b) 见证环件的无损检测。

6.3.12.3 环件出厂检验

检验前需确认部件处于自由、水平状态。根据图纸要求见证环件的尺寸抽检，检查项目及要求参见表 11。

表 11 环件出厂检验检查表

检查内容		检查方式	备注
直径×高度		抽检，不少于 3 处/每项	
螺纹孔弦长/孔距		抽检，不低于 30%（每类）	
密封槽尺寸		抽检，不少于 5 处/每项	
螺纹孔成型/丝深		抽检，不低于 30%（每类）	通止规
油孔是否贯通		全检	手电筒/目测
淬硬层深度/硬度	水平方位	抽检，不少于 3 处	
	竖直方位	抽检，不少于 2 处	
油孔位置/尺寸		全检	

6.4 采购件监理

6.4.1 长周期采购件工期

6.4.1.1 按照最新的工期计划，核查长周期采购件的每周进度。

6.4.1.2 根据实际进度与计划工期偏差的程度提出整改意见，并向委托人报告。

6.4.2 标准采购件进场检验

审核质量文件，至少应包括以下内容：

- a) 重要部件（参见表 12）到达现场后应与被监理单位共同进行开箱检查，并根据合同或设计文件检查采购件质量文件描述的数量、品牌、规格型号、性能参数等内容；
- b) 审核进口产品的原产地证明文件。

表 12 采购件进场检验表

系统	部件名称
----	------

刀盘	刀具、常压换刀装置、中心回转接头、螺栓
主驱动	主轴承、减速机、主电机、主驱动密封、小齿轮、双头螺栓等
拼装机	回转轴承、马达、减速机
螺旋输送机	马达、减速机
液压系统	液压泵和电机、马达、主控阀组
流体系统	油脂泵、齿轮油泵
泥水循环系统	泥浆泵和电机、换管装置驱动总成、球阀、闸阀等
电气系统	高压开关柜、变频柜、变压器、主配电柜、动力柜、电缆卷筒、传感器、附属系统电机和减速机
导向系统	导向系统部件
盾尾	盾尾刷
吊机	仰拱吊机、折臂吊机、速凝剂吊机、管片吊机等
钻机	锚杆钻机、超前钻机、驱动马达和泵站
工业空气和保压系统	空气压缩机、储气罐、保压系统
注浆系统	注浆泵
通风系统	除尘器、通风机、制冷机
皮带机	驱动马达和减速机、滚筒、皮带
监视系统	摄像头

6.4.3 非标采购件生产出厂检验

非标采购件（参见表 13）宜在生产厂家进行出厂检验，监理人员应见证检验测试过程或审核测试报告。液压油缸的检查项目及及要求参见表 13。

表 13 非标采购件出厂检验检查表

名称	检查方式	备注
推进油缸	抽检，不少于 10%且不少于 4 根/台	外观、耐压测试
反扭矩油缸	全检	外观、耐压测试
拼装机提升油缸	全检	外观、耐压测试
撑靴油缸	全检	外观、耐压测试
后支撑油缸	全检	外观、耐压测试
回转接头	全检	外观、耐压测试

6.5 工厂组装监理

6.5.1 系统及部件安装

系统部件安装，至少应包括以下内容：

- a) 核查设备、零部件、管线的品牌、规格、型号、参数、数量等；
- b) 检查设备的外观、符合性、可维保性、牢固性、安全性等；
- c) 检查管线的敷设情况，应整齐有序、便于维护、无干涉、安装牢固；
- d) 检查流体管路颜色，应符合标识规则；
- e) 检查安全防护设施、人员安全通道、消防设施、安全标识、紧急避险设施等；
- f) 检查物料运输系统部件安装情况、物料运输通道。

6.5.2 结构件预组装

结构件预组装，至少应包括以下内容：

- a) 各部件安装前应核查精加工面和装配面的清洁情况；
- b) 见证设备部件的配合精度检验、密封安装等；
- c) 安装前应核查螺栓及螺栓孔的清洁情况，见证涂抹螺纹紧固胶、螺栓预紧方式和预紧扭矩检查过程。

6.5.3 主驱动预组装

主驱动预组装至少应包括以下内容：

- a) 检查密封质量证明文件、密封规格及外观；
- b) 现场见证主驱动（预）组装过程；
- c) 现场见证主驱动内外密封保压试验，审核保压试验报告。

6.5.4 电气系统安装

电气系统安装至少应包括以下内容：

- a) 核查电气系统部件安装情况，参考 6.5.3, a)、b)；
- b) 审核变压器、高压开关柜生产厂家出厂检验报告，至少包括以下内容：
 - 1) 主回路的绝缘试验；
 - 2) 辅助和控制回路的绝缘试验；
 - 3) 接地连续性试验；
 - 4) 功能试验。
- c) 检查高压电缆卷筒外观、检验检测报告等；
- d) 检查动力电缆、控制电缆的规格型号、质量文件、外观等；
- e) 检查电箱（柜）的元件安装、线路布置、接线质量、线路标识等；
- f) 检查线缆敷设；
- g) 检查电气设备防护；
- h) 现场见证装配后的高压电气设备第三方试验。

6.5.5 铰接密封组装

铰接密封组装至少应包括以下内容：

- a) 检查密封质量证明文件、规格及外观；
- b) 现场见证密封组装过程。

6.6 工厂调试验收监理

6.6.1 一般要求

-
- 6.6.1.1 工厂验收前组织相关单位对出厂验收大纲进行审核、修订。
 - 6.6.1.2 审核被监理单位提交的出厂验收申请报告。
 - 6.6.1.3 对被监理单位的自验结果进行复验，在确认设备达到工厂验收条件后向委托人报验。
 - 6.6.1.4 依据工厂验收文件的要求，审核掘进机遗留问题的整改情况，确认整改合格并记录整改结果，报委托人确认后放行。
 - 6.6.1.5 掘进机验收成果包括掘进机产品、监理工作总结报告、被监理单位和设备产权单位（或监理单位）共同签署的出厂证明、被监理单位的产品合格证和随机资料等。

6.6.2 系统调试

系统调试至少应包括以下内容：

- a) 见证各分系统调试过程；
- b) 见证联机调试过程。

6.6.3 审核验收大纲

工厂验收开始前，按照以下要求，审核验收大纲：

- a) 验收大纲应经过被监理单位的内部审核；
- b) 验收大纲内容应全面，至少应包括验收注意事项（验收作业细则）、验收总体要求、检验检测项目表等；
- c) 检验检测项目应齐全，至少应包括以下内容：
 - 1) 包含设备所有系统，消防、有害气体检测、紧急避险、带压作业等与安全相关的系统应有功能模拟测试；
 - 2) 包含合同及各方签署的有效文件的要求；
 - 3) 包含性能测试、功能检验和试验验证等，应有检验检测方法和判定标准；
 - 4) 应注明工厂验收项目和施工现场验收项目。
- d) 验收内容应包含所有与安全有关的标识、标注。

6.6.4 验收条件

按照以下要求，审核验收条件：

- a) 设备安装和系统调试已完成；
- b) 被监理单位的内部验收报告已提交；
- c) 被监理单位对发现的问题整改已完成；
- d) 设备各部件质量资料已全部提交；
- e) 被监理单位已提交验收申请报告。

6.6.5 工厂验收

6.6.5.1 参加验收工作会，协助制定验收工作计划。

6.6.5.2 按照以下要求，参加出厂验收：

- a) 质量文件验收：根据监理计划的要求检查质量资料、过程质量记录等文件；
- b) 现场实物验收（设备性能验收）：根据验收大纲对设备外观、功能、性能、参数等进行全面验收；对设备上的安全设施进行验收，应符合 GB/T 34650 的规定；
- c) 设备检测验收：审核油液检测和机械状态检测报告；
- d) 技术资料验收：按照合同要求，审核全部技术资料；
- e) 商务合同验收：按照设备合同规定的供货范围、技术参数、主要供货商名录、随机配件及专用工具、设计图纸、签署的会议纪要、通知函件等文件对商务问题、合同执行情况进行核验；

f) 验收文件签署：文件验收和现场验收完成后，各方共同对验收结果进行确认，如验收合格则签署合格证明文件；如验收不合格，应制定整改复验计划；

g) 对验收过程中遗留问题的整改结果进行确认。

7 施工现场组装调试验收阶段监理

7.1 参加施工现场组装、调试、始发前验收、试掘进完成验收，技术要求参照本标准第6章相关条款。

7.2 若刀盘、盾体由分块组成，在施工现场组装期间应对刀盘、盾体分块的焊接质量和焊后尺寸进行检验。

7.3 对工厂调试验收及施工现场验收过程中遗留问题的整改结果进行确认。

7.4 参加施工现场验收会议，签署验收文件。

附录 A

(资料性附录)

全断面隧道掘进机制造阶段监理内容和见证方式

表 A.1 规定了全断面隧道掘进机制造阶段监理内容和见证方式。

表 A.1 全断面隧道掘进机制造阶段监理内容和见证方式

序号	名称	监理内容	见证方式	正文条款号	备注
设计阶段					
1	设备选型 设计联络	参与掘进机选型及适应性分析方案论证会	W	5.1	
2		参与掘进机设计联络会	W	5.2	
3	图纸	设计方案、设计图纸、技术参数	R	5.3	
制造阶段					
工期管理					
1	生产前审核	工期计划	R	6.1.3	
2		被监理单位能力	R	6.1.4	
3	过程管控	实际进度与计划工作偏差	I	6.1.5 6.1.6	
结构件					
1	原材料	质量文件	R	6.2.1	
		钢板复探无损检测报告	R		
		焊材质量文件	R		抽检
2	下料、坡口准备	下料记录	R	6.2.2	抽检
		零件尺寸	I		抽检
		坡口开设质量	I		
3	拼点、焊接	坡口打磨	I	6.2.3	
		焊接人员资质	R		
		焊接过程	I		
		焊后尺寸	W		抽检
4	无损检测、热处理和应力消除	无损检测	R/W	6.2.4	
		表面热处理	R		
		残余应力消除	R		
5	机械加工	仪器校验	W	6.2.5	抽检
		机械加工后尺寸	R/W		
		外观	W		
6	表面处理、喷漆	喷漆前表面清洁情况	W	6.2.6	抽检
		喷漆质量	W/R		
7	出厂检验	验收条件	W	6.2.7	
		现场验收	H		
关键部件制造					
1	刀盘	刀箱定位	W	6.3.1	
		常压换刀装置密封性能测试	R/W		
		管路保压	W/R		

		出厂检验	H		
2	盾体	焊后尺寸检查	W	6.3.2	
		中心环检查	W		
		气密性测试	W/R		
		出厂检验	H		
3	驱动箱	加工过程检查	I	6.3.3	
		出厂检验	H		
4	螺旋输送机	螺旋轴机加工后检查	I	6.3.4	
		出厂检验	H		
5	管片拼装机	出厂检验	H	6.3.5	
6	伸缩摆动机构	出厂检验	H	6.3.6	
7	护盾	加工过程检查	I	6.3.7	
		出厂检验	W		
8	主大梁（含后支撑）	加工过程检查	I	6.3.8	
		出厂检验	H		
9	鞍架	出厂检验	H	6.3.9	
10	撑靴系统	加工过程检查	R	6.3.10	
		球铰组件啮合率	W/R		
		出厂检验	H		
11	拖车	加工过程检查	I	6.3.11	
		出厂检验	H		
12	环件（主驱动内外密封跑道、球铰、刀盘环件、回转轴承、油脂环等）	粗加工	R/W	6.3.12	
		调质后检查	R		
		出厂检验	H		
采购件					
标准采购件：电缆、螺栓、马达、减速机、电机、主轴承、液压泵站、电气箱柜、变压器、变频器等					
1	标准采购件进厂检验	质量文件	R	6.4.2	
		进口件原产地证明	R		
非标采购件：油缸、中心回转接头等					
1	非标采购件生产完成检验	检验报告	W/R	6.4.3	
工厂组装					
1	系统部件安装	与合同符合性审核	W	6.5.3	
		与设计符合性审核	W		
		外观	I		
		符合性、维保性、牢固性、安全性	W		
		安全防护、安全通道、消防设施、安全标识	W		
		物料运输系统部件	W		

2	结构件预组装	外观、清洁	I	6.5.4	
		装配过程及精度	W		
		螺栓紧固	W		
3	主驱动预组装	密封检查	W	6.5.5	
		总成组装过程	W		
		主驱动密封压力测试	W		
4	电气系统安装	电气系统部件安装	W	6.5.6	
		电气线路	I		
		高压设备耐压测试	W/R		
5	铰接密封组装	质量证明文件、规格及外观	W	6.5.7	
		组装过程	W		
6	系统调试	各系统调试过程	W	6.7	
		调试记录	R		
		调试验收	H		
工厂调试验收					
1	一般要求	出厂验收大纲审核、修订	W	6.6.1	
		对被监理单位的自验结果进行复验	W		
		问题整改	W	6.6.2	
		验收成果输出	R		
2	系统调试	各分系统调试过程	W	6.6.3	
		联机调试记录	W/R		
3	验收条件	整机设备安装完成	W	6.6.4	
		被监理单位内部验收整改完成	W		
		验收资料与申请提交	W		
4	出厂验收	验收过程	W	6.6.5	
施工现场组装调试验收阶段					
1	施工现场组装	组装过程	W	7.1	
2	分块式刀盘盾体焊接	焊接检验	W	7.2	
3	施工现场验收	验收过程	W	7.3	

注 1：监理单位在监理实施过程中应根据实际情况及时对质量控制点计划进行优化和调整。

注 2：R-文件见证点；W-现场见证点；H-停止见证点；I-抽查；抽检；/-或。

参考文献

- [1] GB/T 150 (所有部分) 压力容器
- [2] GB/T 1720 漆膜划圈试验
- [3] GB/T 3956 电缆的导体
- [4] GB/T 5210 色漆和清漆 拉开法附着力试验
- [5] 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
- [6] GB 5226.3 机械安全 机械电气设备
- [7] GB/T 7932 气动
- [8] GB/T 9286 色漆和清漆划格试验
- [9] GB/T 11345 焊缝无损检测超声检测技术、检测等级和评定
- [10] GB/T 13452.2 色漆和清漆漆膜厚度的测定
- [11] GB/T 14039 液压传动
- [12] GB/T 15622 液压缸试验方法
- [13] GB/T 19666 阻燃和耐火电线电缆或光缆通则
- [14] GB/T 19804 焊接结构的一般尺寸公差和形位公差
- [15] GB/T 24344 工业机械电气设备 耐压试验规范
- [16] GB/T 26952 焊缝无损检测 焊缝磁粉检测 验收等级
- [17] GB/T 29712 焊缝无损检测超声检测验收等级
- [18] GB/T 34651 全断面隧道掘进机 土压平衡盾构机
- [19] GB/T 34652 全断面隧道掘进机敞开式岩石隧道掘进机
- [20] GB/T 34653 全断面隧道掘进机 单护盾岩石隧道掘进机
- [21] GB/T 35019 全断面隧道掘进机泥水平衡盾构机
- [22] GB/T 35020 全断面隧道掘进机 单护盾-土压平衡双模式掘进机
- [23] GB/T 36879 全断面隧道掘进机用橡胶密封件
- [24] GB/T 37400.1 重型机械通用技术条件 第1部分: 产品检验
- [25] GB/T 37400.10 重型机械通用技术条件 第10部分: 装配
- [26] GB/T 37400.11 重型机械通用技术条件第11部分: 配管
- [27] GB/T 41056 全断面隧道掘进机双护盾岩石隧道掘进机
- [28] GB 50150 电气装置安装工程电气设备交接试验标准
- [29] GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
- [30] GB 50661 钢结构焊接规范
- [31] T/CCMA_0065 全断面隧道掘进机检验与验收通用规范
- [32] Q_CHE04.001T 全断面隧道掘进机 盾构机检验与评估