

# 盾构机监造要求及标准

陈 佶

上海隧道工程有限公司盾构工程分公司 上海 200127

**摘 要:** 随着国内盾构机行业在施工及制造上的发展,目前国内市场上盾构机存在着多样性。本文从盾构机行业施工单位的需求出发,论述了为保证新制盾构机满足设备使用单位的施工需求,需要在盾构机制造过程中实施驻厂监造,并分析了盾构机监造过程中的要求及标准。

**关键词:** 盾构机监造; 监造工作内容; 监造工作要求; 监造质量控制

## 一、盾构机监造的目的

目前国内地铁及隧道建设项目中,业主对盾构机规格型号及使用里程要求的越发严格及标准化。为满足施工招投标要求,往往需要新制/新购盾构机来匹配设备需求。国内现在有多家单位具备盾构机制造能力,考虑到盾构机来源不一,不同厂家的制造质量标准及盾构机设计理念也有区别,不一定能满足施工的便利性,同时制造工期也有存在延误导致无法满足进场节点的可能,故需要对新制/维修盾构机进行专门监造,以加强对新制/维修盾构机过程中的质量、进度控制,确保新制/维修盾构机出厂状态满足施工需求。要求做到设备制造工程做到符合国家制造验收规范规定的质量标准和备案标准,设备的制造质量满足合同要求而且通过相关部门的验收,设备的制造进度按期完成设备制造工程各节点目标。

## 二、盾构机监造工作的开展

盾构机监造工作首先需要在商务合同中明确需要进行监造的范围和内容,由设备制造单位提供相关配合工作,避免后续工作产生纠纷。盾构机正式开始制造/维修后,由设备制造单位提供详细的工期进度计划表,针对该计划表,安排监造人员开始过程中的管控,包括要求每周提供制造进度周报、跟踪确认重要部件(尤其是进口件)的采购进度情况是否符合工期、监造人员共同参与重要部件的出厂验收等,严格把控盾构机总装前的部件到货周期及质量情况。

盾构机开始总装后,需要加强驻厂监造人员的专业水平,把控每日的工作内容,同时检查总装过程中存在的问题,包括设计布局在后续施工使用过程中是否具备便利性,如发现存在无法满足或影响施工需求的情况,需要及时提出整改。

## 三、盾构机监造工作的主要内容

### 1、设备和主材控制

(1) 对制造单位的设备和主要材料实施质量检查;  
(2) 核实设备和主材料出场质量检验和证明文件是否符合有关要求;

### 2、采购阶段

(1) 审查进场设备、材料的质保资料;  
(2) 组织进场设备的开箱验收;  
(3) 见证重要材料的取样检测;

### 3、制造、安装、调试、联调、验收和质保期阶段

(1) 负责现场协调及进度控制协调;  
(2) 负责召开现场协调会,沟通进度、变更等问题;  
(3) 审核和确认制造单位提交的工作内容;  
(4) 审核现场测试报告;  
(5) 确认承包人提交的制造方案和进度计划,并跟踪其实施;

(8) 协调落实现场设备安装、调试、预验收,参与组织盾构机的竣工验收;

(9) 监督承包人严格按照现行规范、规程、强制性质量控制条文和设计制造要求制造,控定期检查质量体系的执行情况及安装台账建立情况;

(10) 组织召开的工程例会和其他各类与工程设备有关的会议,做好会议记录;

(11) 督促承包人及时整理文件,并按照公司所规定的有关技术档案资料及竣工资料的归档要求进行归档;

(12) 设备的分项、分部安装完成后,按照相应的验收规范和技术要求进行初验及竣工初验,并督促整改;

(13) 参与设备的单机调试和联合调试,全过程旁站监理,并做好监理记录,对调试发现的问题,督促承包人整改完成并复查;

(14) 工程设备通过调试验收,参与公司组织的出厂验收,签署设备验收意见。

## 四、盾构机监造工作的总体要求

无论是质量控制环节还是进度控制环节，监造在实施过程中要认真贯彻“对公司负责、以预防为主、坚持标准、科学公正”的监造工作原则，努力做好以下内容：

1、明确监造工作依据

监理合同、制造合同及其附件，设计图纸上载明的一般机械制造公差、标准，有关规范和国家标准、制造厂家厂标等均可作为监造工作的依据。

2、了解承包方的生产能力

要求对制造厂家及其承包的生产设备，包括制造设备、检验、测量和试验设备等，进行必要的验证，对制造厂的质保体系和各种生产人员的技能水平，要求做到心中有数。

3、及时掌握承包方的制造计划

要求制造厂家将工程计划进度表及修正工程计划进度表，及时报监理备案，以便监理每周、每月向公司报告计划进度和实际进度的差异情况。

4、认真做好各种检验报告的审查工作

明确制造厂应提供给监理审查的各种检验、试验报告的细目，监理必须认真做好审查工作。并采用巡回检查、报验检查、旁站监督等规定方式对规定的检查项目进行严格检查，不得漏检，更不能玩忽职守。

5、认真填写各类报表

监理人员对于公司要求的监理日记、监理周报、监理月报等要按规定认真填写，及时反映制造现场的生产情况、工程进度情况等，上报分公司和有关各方，以保证分公司能及时掌握产品的质量情况和工程进度情况，方便分公司作出正确的决策。

6、建立协调会制度

规定现场监理每周召集三方人员开碰头会议，以协调三方关系，通报产品的生产情况和进度情况，并及时了解分公司和制造厂的意图，在监造工作中贯彻分公司的意见，帮助制造厂完成质量计划和进度计划。

7、制定巡视加工现场的次数和周期

现场监理每天不少于两次巡视现场。对重要零部件和重要材料的生产和装配场所实行监督。对重要工艺操作过程实行旁站监督。

8、存在质量问题时的处理

现场监理按规定抓好工序管理，对所有报验项目，只有最终验收合格才能进入下一道工序。对质量有问题的工序和产品，督促制造厂认真加以整改，直至达到验收标准。监理人员不得徇私枉法，放任不合格的产品转入下一道工序。

9、对重大质量事故的处理

在监造工作中如发现重大质量事故时，除在日常报表及有关协调会、碰头会上及时反映情况外，还应编写专门的重大事故报告，上报分公司，并协助分公司和制造厂提出处理意见，尽可能地把损失减少到最低限度。

五、盾构机监造工作质量控制措施

1、制造阶段的主要组成：加工部分、采购零部件部分、部装和总装。

2、质量控制要点

- 1) 加工件：材质、加工尺寸、焊缝探伤报告等；
- 2) 采购零部件：合格证、技术参数；
- 3) 部装和总装：安装工艺、关键节点、装配质量记录、调试记录。

3、质量控制方式

1) 承包人质保体系检查：

审查承包人是否建立了质量保证体系，查验体系认证证书和体系运行相关记录；

检查现场是否按照质保体系要求配置相关人员，岗位职责是否明确；

检查现场质量三检制度的落实情况。

2) 质量控制资料审查：

审查材料、设备、零部件的质量保证证明、检测报告、开箱验收报告等；

审查加工过程质量记录资料；

审查现场调试、检测资料。

3) 重要内容设置见证点：

盾构机监造质量控制见证点

| 序号 | 主要部件                | 内容     | 现场见证 | 资料见证 |
|----|---------------------|--------|------|------|
| 1  | 盾构机主体<br>(前盾、中盾、尾盾) | 结构尺寸   | ●    |      |
|    |                     | 材质     |      | ●    |
|    |                     | 探伤报告   |      | ●    |
| 2  | 刀具配置                | 数量     | ●    |      |
|    |                     | 刀具材质   |      | ●    |
| 3  | 仿形刀                 | 数量     | ●    |      |
|    |                     | 行程及仿形  | ●    |      |
| 4  | 刀盘及驱动系统             | 刀盘尺寸   | ●    |      |
|    |                     | 刀盘材质   |      | ●    |
|    |                     | 硬质合金堆焊 | ●    |      |
|    |                     | 主轴承及安装 | ●    | ●    |
|    |                     | 密封及安装  | ●    | ●    |
|    |                     | 刀盘驱动电机 | ●    | ●    |
| 5  | 主轴承油脂润滑系统           | 转速     | ●    |      |
|    |                     | 油脂泵    | ●    | ●    |

续表:

| 序号 | 主要部件     | 内容        | 现场见证 | 资料见证 |
|----|----------|-----------|------|------|
|    |          | 流量、压力     | ●    |      |
|    |          | 转速        | ●    |      |
|    |          | 碾压        | ●    |      |
| 6  | 推进系统     | 推进油缸      |      | ●    |
|    |          | 分区控制及行程   | ●    |      |
|    |          | 微速推进      | ●    |      |
|    |          | 推进速度      | ●    |      |
|    |          | 保压        | ●    |      |
| 7  | 盾尾油脂注入系统 | 盾尾注脂管径和数量 | ●    |      |

| 序号 | 主要部件           | 内容          | 现场见证 | 资料见证 |
|----|----------------|-------------|------|------|
| 8  | 盾尾油脂注入系统       | 注脂泵型数量和参数   |      | ●    |
|    |                | 压力          | ●    |      |
| 9  | 管片拼装机          | 限位角度        | ●    |      |
|    |                | 旋转速度        | ●    |      |
|    |                | 各自由度动作      | ●    |      |
|    |                | 驱动和油缸       |      | ●    |
| 10 | 泡沫系统           | 泡沫清水、输送泵    |      | ●    |
|    |                | 喷注流量、压力和效果  | ●    |      |
|    |                | 喷注流量、压力和效果  | ●    |      |
| 11 | 齿轮油冷却系统(含冷却过滤) | 齿轮油冷却泵      |      | ●    |
| 12 | 膨润土系统          | 膨润土泵        |      | ●    |
|    |                | 喷注流量、压力和效果  | ●    |      |
| 13 | 同步注浆系统         | 注浆泵         |      | ●    |
|    |                | 流量、压力和效果    | ●    |      |
|    |                | 砂浆罐容量       |      | ●    |
| 14 | 管片吊机           | 吊运设备        |      | ●    |
|    |                | 吊运速度        | ●    |      |
| 15 | 空气压缩机系统        | 压缩机         |      | ●    |
|    |                | 储气罐         |      | ●    |
| 16 | 导向系统           | 导向设备        |      | ●    |
| 17 | 二次通风系统         | 通风机         |      | ●    |
| 18 | 电力系统           | 变压器         |      | ●    |
|    |                | 高压控制柜       |      | ●    |
|    |                | 低压配电柜       |      | ●    |
|    |                | 无功补偿柜       |      | ●    |
|    |                | 接地和绝缘测试     | ●    | ●    |
| 19 | 液压系统           | 各类液压元件参数和保压 | ●    | ●    |

注: 见证主要部件以盾构机实际配置为准

4) 现场抽检和检测

- a) 结构件尺寸;
- b) 零部件公差;
- c) 元器件合格证明;
- d) 装配过程质量记录;

5) 审查检验报告, 主要有:

人行闸耐压试验、液压系统各测试报告、电气系统各测试报告等;

6) 制造安装工艺审查及过程监控

关键工艺: 主轴承安装和盾尾圆度控制等;

7) 组织分部工程验收

- a) 结构件;
- b) 刀盘及驱动;
- c) 刀具安装;
- d) 刀具磨损检测;
- e) 仿形刀;
- f) 推进系统;
- g) 拼装机;
- h) 真空吸盘;
- i) 喂片机;
- j) 液压系统;
- k) 加泥加水系统;
- l) 冷却水系统;
- m) 同步注浆系统;
- n) 泡沫系统;
- o) 膨润土系统;
- p) 集中润滑系统;
- q) 盾尾油脂系统;
- r) 空气系统;
- s) 电气系统;
- t) 视频监控;
- u) 人行闸;
- v) 接管器;
- w) 搅拌机

#### 六、盾构机监造的现场工作记录及管理要求

| 序号 | 分类   | 内容     | 管理要求                                           |
|----|------|--------|------------------------------------------------|
| 1  | 过程控制 | 见证取样台账 | 承包人和监造小组分别整理、跟踪, 有试验立即登记, 并及时跟踪试验结果, 不合格结果妥善处理 |

续表:

| 序号 | 分类           | 内容       | 管理要求                                                 |
|----|--------------|----------|------------------------------------------------------|
| 2  |              | 工程质量报验表  | 按工程需要进行, 承包人自检资料齐全, 监造小组按要求进行平检, 原始记录现场采集, 完成后及时归档留存 |
| 3  |              | 旁站、见证记录表 | 监造小组按旁站、见证细则执行, 旁站、见证完成后及时整理完成                       |
| 4  |              | 分部工程验收   | 承包人按要求书面报验, 监造小组依据有关规定及时组织验收, 及时编制评估报告               |
| 5  |              | 单位工程验收   | 承包人按要求书面报验, 监造小组依据有关规定及时组织验收, 及时编制竣工评估报告             |
| 6  |              | 工程质量事故处理 | 出现质量事故按处理流程妥善处理                                      |
| 7  |              | 进度控制     | 总进度计划                                                |
| 8  | 月进度计划        |          | 承包人每月25日前上报, 监造小组每月25日做上月的对比分析                       |
| 9  | 周进度计划        |          | 承包人每周五前上报, 监造小组每周五做上周的对比分析                           |
| 10 | 待办事项跟踪表      |          | 监造小组每周五汇总并上报                                         |
| 11 | 工程临时/最终延期报审表 |          | 发生延期事项, 承包人按要求书面申报, 监造小组依据有关规定及时审核                   |
| 12 | 工程停复工        |          | 发生影响质量需停工事项, 监造小组及时上报, 如有必要, 依据有关规定发停工令, 承包人按要求申报复工令 |

| 序号 | 分类     | 内容       | 管理要求                                      |
|----|--------|----------|-------------------------------------------|
| 13 | 其它监理资料 | 会议纪要     | 监造小组每周进行周例会, 例会后3天内整理完成上报, 专题会议第二天完成上报    |
| 14 |        | 监理通知     | 监造小组依据需要下发相应类别的监理通知单, 需整改回复的, 承包人按要求填报回复单 |
| 15 |        | 监理日志     | 监造小组每日记录, 按模板汇总整理并上报                      |
| 16 |        | 监理月报     | 监造小组每月25日前完成并上报                           |
| 33 |        | 监理备忘录    | 监造小组按需下发, 及时向维保事业部报告, 视情况抄报有关单位           |
| 35 |        | 工程监理资料移交 | 竣工验收后, 监造小组及时整理监理资料, 向盾构管理部移交, 并办理移交手续    |
| 36 |        | 监理工作总结   | 完成监理合同约定全部工作后, 向盾构管理部提交工作总结               |
| 37 |        | 收发文登记    | 收发文按要求及时分类汇总登记, 收文附后                      |

**参考文献:**

- [1]付士陆. 超大直径盾构机再制造监理过程质量控制研究[J]. 建设监理, 2021(09):59-61. DOI:10.15968/j.cnki.jsjl.2021.09.019.
- [2]张华清. 复合式土压平衡盾构机监造过程浅析[J]. 四川水泥, 2018(12):293-295.
- [3]黄平华. 盾构及TBM设备监造的实践与探索[J]. 隧道建设, 2007(06):94-97.