

隧道施工的盾构设备管理工作研究

刘邵明

上海城建隧道装备有限公司

摘要：现阶段，隧道工程作为公共交通建设中的重点工程，可以更好的提升公路及轨道交通运输的便捷程度，缩短各地之间实际运输里程。在隧道建设过程中，盾构施工作为常用技术功法，借助着盾构设备显著优化了工程的掘进效率，实现了安全开挖的建设目标。其盾构设备性能与隧道建设成果关联密切，因此设备的管理工作也是工程需控制的关键内容，基于此，本文结合实际工程案例，重点围绕隧道施工的盾构设备管理工作进行研究。

关键词：隧道施工；盾构设备管理；日常保养

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.06.096

一、工程概况

漕宝路快速路新建工程西起嘉闵高架，东至桂平路（图1）。由上海隧道承接的II标包含1站2区间，本标段中的两段盾构区间总长约为4.2km，工程采用泥水平

衡盾构机施工，实施蒲汇塘井-外环1#井、外环2#井-合川路井的盾构段施工。为保工程盾构作业顺利开展并完成，需对项目盾构设备实施规范管理。

二、隧道施工盾构设备管理必要性分析



图1 项目施工规划图

隧道工程中所用盾构设备系统组成复杂，其中包括程序控制系统、起重装置、钢结构、机械传动系统、电气系统、液压装置、通风系统、冷却系统等等众多子系统，运行中某子系统若故障发生，盾构系统的整体使用效果都将遭受影响。为在隧道建设中规避此情况出现，设备管理人员必须尽其所能，恪尽职守，落实其设备管理权责，做好盾构系统的维保及日常管理，严格遵守设备管理与养护并重原则，注重事前的预防控制，应该各先进监测手段确保工程盾构系统运行状态良好，进而为工程盾构作业的顺利推进开展保驾护航。

三、隧道施工的盾构设备管理要点

1. 建立设备管理制度及标准

为积极推进盾构设备相关管理工作的有效落实，严格且完善的管理制度的制定必不可少。首先，应制定并落实三级巡视设备管理制，其中三级是指管理人员的层级，分别对应设备保养人员，设备维保工程师以及设备主管工程师，设备巡视管理应由上述工作人员共同参与完成。巡查管理期间各级工作人员发现问题需及时汇报沟通交流，使各类设备问题快速得到解决。第二，盾构设备的管理工作应是长久且持续性的，为此需安排专职的独立责任人予以长期负责，对于盾构设备的运行使用、维保检查以及故障修理等工作实施系统性的严格管理。第三，盾构设备管理制度的制定应覆盖各个层面，其中应包括盾构设备的维护管理层面，盾构设备的监测

管理层面，盾构设备零部件更换采购管理层面，盾构设备运行操作管理层面等等，如此才能够实现盾构设备运维规范管理，实施协调控制。第四，盾构设备管理制度落实推进期间，相关管理团队的人员优化与组织建设也是工作重点，参与盾构设备管理的应为具备丰富管理经验及专业素养的优秀管理人才，以此才能更好的助力设备管理工作。

2. 重视盾构设备档案管理

盾构设备应实施精细化管理，而其档案管理则是其中关键的一环。对此设备管理部门需进一步规范盾构设备的档案管理，创建工程盾构设备的档案系统，将设备各关键信息资料全部导入到系统中予以保存，例如设备系统参数信息资料、系统零部件采购资料，系统应用信息、系统维保计划及维保记录等等重要内容。档案信息需保证准确性和真实性，以为盾构设备的日常管理决策的制定提供关键的参考。此外，盾构设备的档案管理中应引入高效的信息化管理模式，在信息化档案管理平台中可查看盾构设备各结构单元的管理资料，明确盾构设备各结构部件的日常维保情况、故障原因、故障修复办法以及设备管理技术人员名单等关键信息，提升盾构设备管理透明度，为盾构设备日常管理提供更强的数据支持，辅助管理人员优化设管管理方案^[1]。

3. 做好盾构设备日常保养

盾构设备的日常保养是设备管理的重中之重，其中要重点注意以下几点。第一，设备管理人员需充分明确工程中盾构设备的日常保养工作内容，并严格遵守盾构设备的维保周期，在规定周期内要做好相关维保工作，不要出现细节遗漏的情况。本工程盾构主要设备维保周期如表1所示。此外，除了设备的日常例行检查以外，盾构设备的润滑处理、清洁管理以及必要的防腐保养措施都要做好。

表1 盾构设备维保周期表

任务名称	备注
主驱动维保	预计保养周期3.5-4个月
刀盘维保	预计保养周期2.5-3个月
拼装机维保	预计保养周期2-2.5个月
推进油缸维保	预计保养周期2个月
行车系统维保	预计保养周期1-1.5个月
泥水系统维保	预计保养周期1.5-2个月

第二，对盾构设备实施日常保养管理期间，盾构设备的电气子系统、液压装置等各类子系统需重点养护，维保人员要注重设备油箱油位等的检查，做好盾构机运行声音监测，设备液压油也要定期加注。另外，对于液压系统也要定期检查，做好各部件运行温度监管，避免出现漏油等问题。检查期间还要关注变压器装置的运行情况是否正常，采取过载保护措施。第三，要做好盾构设备各关键要素的保养管理，本项目盾构设备主机扇块部分的维护保养在具备起重能力的区域中实施（图2），其中重点包括油缸装置的拆卸、扇块的处理打磨以及清洗管路等等。设备刀盘装置以及车架装置等的维保场地位于具备起重能力的场地进行，其设备维保重点为系统清理工作。盾构设备主驱动和拼装机的维保场地位于室内场地（防风防雨），实施分解保养处理。盾构设备的刀盘维保需等到盾构设备推进完毕后进行，刀盘拆吊之后，要勘验其结构然后清点刀具，检查施工期间刀盘的磨损情况，维保期需将所有初装刀恢复。拼装拆吊上井分解后，要对结构进行勘验，由第三方专业厂家对拼装机回转轴承检测，吸盘应重新采购更换，并测量行走梁滑槽尺寸。盾构机主驱动大轴承应请专业厂家进行检测，另：由于耐磨环之前区间未更换，采取了平移1cm的措施，此次拆解维保需测量磨损量，依据技术方案，判断是否需要新制更换，同时更换内外周唇形密封，关系到主驱动的正常运行。第四，盾构设备日常保养管理中，还应该注重连动调控控制，在保证设备良好运行工况的基础之上，要加强盾构机排污处理，优化其冷却系统，此外还要对高压电缆卷筒等采取保护措施，防止渣土堆积。维保管理人员还要考虑盾构设备的防腐管理，及时修补设备脱漆部位^[2]。

4. 提升盾构设备故障诊断水平

盾构设备掘进运行期间，其电气子系统和液压装置往往故障率较高。故障发生后，需及时对盾构设备实施故障诊断。故障诊断期间，若发觉控制面板元件失灵，无法控制设备机械功能，技术人员需重点诊断机械设备和系统关联部位，进行故障排除。故障诊断期间技术人员需将盾构设备的电气阀门断开，然后将控制键开启，如果开启之后，系统的电流电压还是处于异常的状态，则判断盾构设备的故障发生在其电气系统当中。若此时

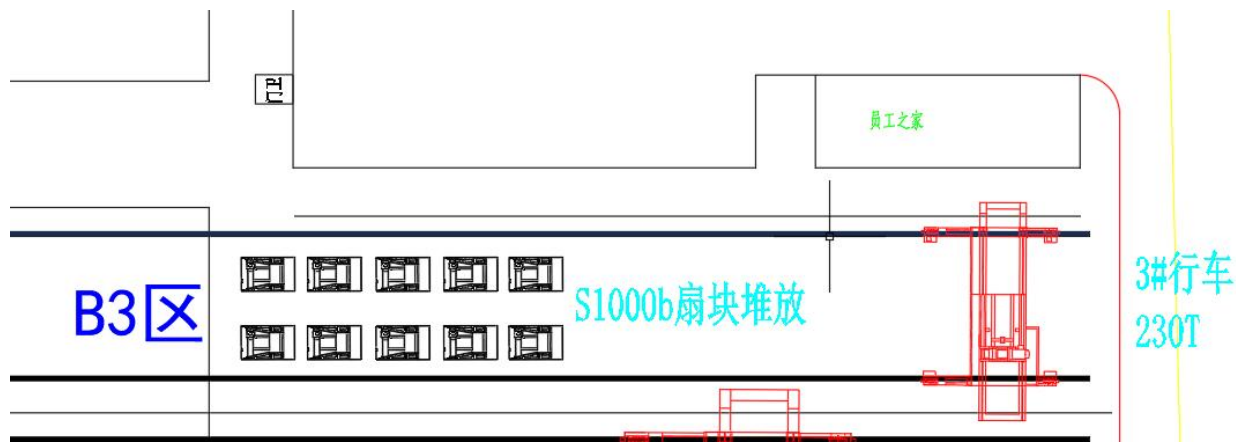


图2 盾构设备主机扇块维保场地布置

电流电压是正常的状态，那么系统的故障则应该发生在设备的液压装置中。技术人员实施盾构设备的故障诊断时，应将设备的状态检测作为关键诊断方式，借助专业检测装置，来对盾构设备的压力值、实际温度和流量等参数进行准确检测，分析盾构设备电流电压状态、扭矩情况、设备噪音以及油液情况等，全面掌握盾构设备实际情况，通过诊断结果对盾构设备性能进行优化。

5. 科学规范开展机械维修

盾构设备的机械维修与设备养护同等关键，实际工作中，设备检修人员应以预防为主，维修为辅，尽量规避机械故障的出现。日常检修时技术人员可结合盾构设备运行维保记录进行既有故障分析，对故障高发点位实施重点关注，找准控制重心。例如，在盾体结构维修中，应检查盾尾密封状况，在消除盾尾漏水、漏浆问题的基础上，清除盾体底部杂质，并且修检油缸柱，消除油缸柱上的划痕；旋转接头部位容易出现泡沫渗漏问题，应及时检查这些部位，清除露出的泡沫，并完成选择接头的密封处理；皮带输送机故障维修中，需清理托辊和挡边辊上的泥土，同时应检查更换皮带，消除皮带磨损、皮带输送机卡死、跑偏等问题；螺旋传送机的驱动装置容易出现油液渗漏、减速机油位异常问题，应重点检查这些问题进行处理，并且需检查处理闸门和伸缩缸的润滑情况，清理相关杂物，保证螺旋输送机运作状态良好；盾构机水系统还容易出现流量、水位异常及水体污染情况，对此应通过检查水管路上的压力和温度指示器来发现只写问题，及时的更换相应的管理阀门，进行水体补充，确保盾构设备水系统运作状态^[3]。

6. 严格落实配件管理

隧道施工过程中，受高强度工作状态及复杂环境的影响，盾构设备难免会出现设备磨损问题，故而在日常养护管理中，还需做好盾构设备配件的系统管理。首先在盾构设备配件管理中，应认识到盾构机的配件较为特殊，若构件本身的价格较高、不易损坏，而且生产周期较长，则应加强企业与生产厂家的联系与合作，由生产厂家定制对应零件，并将生产的零件存放在厂家内，这样才能在保证破损配件更换效率的基础上，降低配件采购资金及库存量。其次，在盾构设备配件管理中，应有计划地开展配件的采购和库存管理，即在满足施工条件的情况下，要求最大限度地减少配件的库存，降低盾构设备配件的采购成本和管理成本。

结语

综上所述，隧道工程建设施工中离不开盾构设备的辅助，为保工程的开挖掘进效果，实现安全作业目标，盾构设备的管理应成为工程的重点关注内容。在实际管理工作中，需结合工程盾构设备运行状态及维保需求制定完善管理制度，拟定维保计划并严格落实，及时监测巡查盾构设备，并加强机械维修管理等，全面保障盾构设备的安全流畅使用，消除盾构设备施工中可能产生的安全故障，推进隧道建设顺利完成。

参考文献

- [1] 张要峰. 地铁盾构施工设备管理与维保研究[J]. 工程机械文摘, 2021, (01): 31-32.
- [2] 仲奇峰. 地铁盾构施工设备日常管理与维保措施[J]. 设备管理与维修, 2020, (24): 21-23.
- [3] 王磊, 周斌. 地铁盾构施工设备管理及维保措施[J]. 智能城市, 2020, 6(08): 102-103.