

《全断面隧道掘进机法施工配套设备 有轨运输系统 技术规范》

(征求意见稿)

编制说明

《全断面隧道掘进机法施工配套设备 有轨运输系统 技术规范》

团体标准起草工作组

二〇二二年六月

《全断面隧道掘进机法施工配套设备 有轨运输系统 技术规范》

(征求意见稿)

编制说明

一、工作简况

1.1 项目背景

2020年11月3日,《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》发布,文中明确提出了“加快城市群和都市圈轨道交通网络化”。中心城市、都市圈、城市群等城市空间形式将成为发展趋势,推动干线铁路、城际铁路、市域(郊)铁路、城市轨道交通“四网融合”,“打造轨道上的都市圈”,对轨道交通建设又快又好的高质量快速发展提出了更高要求。城市群轨道交通以城市轨道交通、城际铁路为主,线路通常采用隧道形式建设,可减少在城市经济、社会、生活造成的不良影响。上述交通运输隧道工程施工时,通常采用全断面隧道掘进机法,施工进度快,施工效率高,安全系数高。在隧道掘进成型过程中,掘进机在前端持续开挖隧道,后方施工配套设备有轨运输系统可将掘进机切削的渣土运出,同时将管片、背衬注浆材料以及各类施工设备运进,同时其他配套施工装备完成管片拼装和壁后注浆,最终形成永久性隧道支护结构。

有轨运输系统通常采用轨行式结构,以机车牵引多种功能车辆的串联编组形式运行。根据轨道形式的不同,有轨运输可以分为单轨制、四轨三线制和复合式三种。有轨运输系统的规矩通常为900 mm,对于部分狭小隧道,为提高运输效率,通常也采用762 mm轨距。根据编组功能需求,有轨运输通常采用机车牵引渣车、砂浆车和管片车中的部分或全部列车车型。针对目前使用较多的有轨运输系统,牵引机车一般配置有牵引重量为25 t、35 t、45 t、55 t、60 t等型号,渣车通常配置容量有18 m³、20 m³、22 m³,砂浆车配置容量有18 m³、20 m³型号,管片车配置载重有15 t、30 t等。有轨运输系统编组车辆数根据每循环掘进出渣量及掘进换步、注浆、卸渣、耗时、结合运距时速,可在理论上计算出最合理的列车类型和需求数量。在全断面掘进机施工中,有轨运输系统与全断面隧道掘进机密切配合,任何一个环节上的设备出现问题,都将直接影响隧道的掘进效率。

有轨运输系统能够适应各种区间隧道长度,用的工业技术及产品也极为成熟可靠。目前有轨运输系统均为施工单位自行设计制造,或者从其他装备制造企业采购。由于缺乏统一的

设计、制造标准，各个装备制造单位难以统一，所生产的有轨运输系统的设备型号多样，同类设备之间难以实现互换，不同设备之间难以串联为编组，控制系统难以兼容，导致有轨运输系统机型杂、数量多、通用性差、闲置率高、维护时间长等行业难题，同时设计制造成本高、也不利于有轨运输系统技术的快速提升。

如今随着轨道交通隧道工程技术高质量快速发展的趋势，有轨运输系统也将迎来更高的发展需求，而实现设计、制造等技术的标准化是促进有轨运输系统发展的奠基石。有轨运输系统的标准化在全断面隧道掘进机法施工技术发展的历程中具有重要作用，可实现大批量生产零件的通用、互换，实现标准化、系列化生产，降低生产成本，提高劳动生产率，延长设备的综合使用寿命。同时，在实现有轨运输系统产品标准化的基础上形成产品体系，再运用简便化、统一化、通用化、系列化、组合化、模块化等成套的标准化形式使有轨运输系统标准化向纵深推进。针对不同隧道的有轨运输系统特殊性需求，在标准化产品的基础上进一步实现产品专用化，同时又保证该产品具有一定的通用性和互换性。

本标准将吸纳近年来国内外全断面隧道掘进机法有轨运输关键技术的研究成果和成熟经验，借鉴、消化国内外的先进技术，通过对相关标准规范及设计经验的系统总结，在已应用的有轨运输系统的基础上，将相关研究成果转化为系统设计指导性较强的标准条文，以高效地指导系统设计，进一步更优质、更经济、更安全地使用有轨运输系统。本标准将相关科研成果进行完整的工程化、集成化和标准化，提供成套成熟的先进配套技术，进一步形成我国隧道工程领域全断面隧道掘进机法有轨运输系统设计制造规范，填补全断面隧道掘进机法施工配套设备有轨运输系统无规范可依的空白。

1.2 任务来源

中国科技产业化促进会标准化工作委员会根据中铁隧道局集团有限公司提出，联合中铁隧道勘察设计研究院有限公司、中国建设基础设施有限公司等单位共同起草《全断面隧道掘进机法施工配套设备 有轨运输系统 技术规范》，团体标准，2021年8月21日经组织相关专家评估后，同意本标准纳入2021年第三批团体标准立项计划（计划编号T/CSPSTC-JH202127），并于2021年9月14日发文予以立项。

1.3 主要工作过程

1.3.1 成立标准编制组（2021年8月至10月）

标准立项计划下达后，起草工作组在接到工作任务后第一时间召开了项目工作会议，成

立标准编制组，并根据相关文件的要求，明确编写大纲及小组成员工作任务并制定了详细的工作计划。

1.3.2 资料收集（2021年11月至12月）

标准编制组开展广泛深入的调研，收集、整理了国内外相关资料以及专家的意见和建议，形成标准草稿。

1.3.3 标准编制初稿（2022年1月至2月）

标准编制组基于标准草稿，征求各参编单位、相关主管部门等意见和建议，汇总、归纳各方意见并进行修改完善，形成标准初稿。

1.3.4 标准讨论（2022年3月）

为了进一步完善标准，标准编制组在标准初稿完成以后，于2022年3月26日邀请了相关专家对相关章节进行讨论，会议以线上视频的形式召开。参会专家结合行业特性、应用要求及实际情况出发，对相关章节提出修改意见及建议。

1.3.5 征求意见（拟定2022年4月至7月）

标准编制组根据讨论会专家意见及建议对标准内容进行修改和完善，形成征求意见稿。拟定2022年6月底网上公示征求意见稿，广泛征求各方意见和建议。

1.3.6 送审（拟定2022年8月）

标准编制组根据各方意见和建议对标准进行修改和完善，形成送审稿，拟定2022年8月召开审查会。

1.3.7 报批（拟定2022年9月）

标准编制组根据审查专家的意见与建议对标准进行修改、完善，拟定2022年9月形成报批稿。

1.3.8 发布（拟定2022年10月）

拟定2022年10月发布。

二、本标准编制原则与依据

2.1 编制原则

2.1.1 科学性与适用性原则

本标准在编制过程中，以科学理论和工程应用需求为依据，以轨道交通隧道有轨运输系统、全断面隧道掘进机 土压平衡盾构机、矿用窄轨车辆通用技术条件、电力机车通用技术条件、列车牵引计算规程等为参考，按照全断面隧道掘进机有轨运输系统的实际需求进行系统性的规范。

2.1.2 实用性与易操作性原则

本标准在编制过程中，对相关术语、定义和技术指标等内容的叙述尽可能清楚、确切、规范，并通过标准的应用对所拟标准进行印证，同时考虑实际操作过程中可能产生的问题以及其他企业的实际情况，使本标准执行起来尽可能易实现和可操作，充分满足使用要求。

2.1.3 与相关标准的协调性原则

本标准编制过程中，针对有关技术内容方面，注意加强与其他标准的兼容和协调，并尽量保持一致。根据全断面隧道掘进机法有轨运输系统技术的不断进步和工程应用需求确定本标准。

2.1.4 规范性原则

本标准按照 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。

2.2 编制依据

- GB/T 3317 电力机车通用技术条件
- GB/T 5600 铁道货车通用技术条件
- GB/T 5601 铁道货车检查与试验规则
- GB/T 7932 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求
- GB/T 16471 运输包装件尺寸与质量界限
- GB 19517 国家电气设备安全技术规范
- GB 20178 土方机械 机器安全标签 通则
- GB 50017 钢结构设计标准
- GB 50055 通用用电设备配电设计规范
- GB 50205 钢结构工程施工质量验收标准
- GB 50661 钢结构焊接规范

三、标准的适用范围和主要技术内容

3.1 适用范围

本文件适用于盾构后配套有轨运输系统的设计与制造，具体包括蓄电池机车、渣车、砂浆车和管片车。

3.2 主要技术内容

3.2.1 设计原则

对盾构后配套有轨运输系统的设计做出规定。

3.2.2 蓄电池机车

对蓄电池机车的构成、名称与规格、整车参数、行走机构、驱动机构、制动机构、牵引机构、材料规格、其他装置、外观涂装、铭牌、安全使用规范、关键部位焊接工艺等方面做出规定。

3.2.3 渣车

对渣车的构成、名称与规格、整车参数、行走机构、制动机构、车斗、车体连接方式、卸渣机构、牵引机构、材料规格、其他装置、外观涂装、铭牌、安全使用规范、关键部位焊接工艺等方面做出规定。

3.2.4 砂浆车

对砂浆车的构成、名称与规格、整车参数、行走机构、制动机构、搅拌机构、泵送机构、牵引机构、材料规格、其他装置、外观涂装、铭牌、安全使用规范、关键部位焊接工艺等方面做出规定。

3.2.5 管片车

对管片车的构成、名称与规格、整车参数、行走机构、制动机构、橡胶板、牵引机构、材料规格、其他装置、外观涂装、铭牌、安全使用规范、关键部位焊接工艺等方面做出规定。

四、本标准预期的经济效益和社会效益

本标准的制定将规范全断面隧道掘进机法有轨运输系统的结构设计、主要参数和技术要求，提升掘进机法隧道有轨运输系统设计、制造的科学先进性和经济合理性，为掘进机法隧道有轨运输系统设计、制造提供技术支撑，预期经济和社会效益显著。

五、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况

本标准制定过程中，未检索到国际标准或国外先进标准，标准水平达到国内先进水平。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准符合现有的法律、法规和强制性国家标准的规定。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准未产生重大分歧意见。

八、贯标的措施和建议

本标准为团体标准，建议按照国家有关团体标准管理规定和中国科技产业促进会团体标准管理要求，在协会会员中推广采用本标准，鼓励社会各有关方面企业自愿采用该标准。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、其他应予说明的事项

无。