

岩石隧道掘进机法技术规程

Technical specification for rock tunnel boring machine method

2020-10-28 发布

2020-12-15 实施

中国科技产业化促进会 发 布

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本规定 4

5 地质勘察 6

6 隧道结构设计 9

7 特殊地质设计..... 13

8 辅助工程..... 14

9 掘进机选型、设计与监造 16

10 施工准备 18

11 施工测量 19

12 预制构件制作 21

13 掘进机运输、组装、调试和拆机 23

14 超前地质预报 24

15 掘进与支护 26

16 防排水 29

17 施工通风除尘、降温及水电供应..... 30

18 掘进机维修与保养 31

19 监控量测及信息化管理 33

20 工程验收 34

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。

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。

本文件由中铁隧道局集团有限公司提出。

本文件由中国科技产业化促进会归口。

本文件起草单位：中铁隧道局集团有限公司、中交隧道工程局有限公司北京盾构工程分公司、中铁十一局集团有限公司、黄河勘测规划设计研究院有限公司、济南重工集团有限公司、中铁七局集团有限公司、中铁工程服务有限公司、南京城市地下空间工程研究院有限公司、中铁上海工程局集团有限公司、中铁电气化局集团有限公司、中铁四局集团有限公司、中铁二十局集团第五工程有限公司、中铁工程设计咨询集团有限公司、中铁十五局集团城市轨道交通工程有限公司、辽宁三三工业有限公司、腾达建设集团股份有限公司、吉林省维尔特隧道装备有限公司、中铁高新工业股份有限公司、中交天和机械设备制造有限公司、中煤隧道工程有限公司、浙江省隧道工程集团有限公司、中铁十一局武汉重型装备有限公司、中水北方勘测设计研究有限责任公司、浙江省大成建设集团有限公司、福州地铁集团有限公司、标准联合咨询中心股份公司。

本文件主要起草人：洪开荣、陈文义、高存成、李立功、秦乐、张开顺、张金良、卢庆亮、李长山、章龙管、郑春燕、黄新、陈伟锋、梁超、张云飞、蒋小锐、黄昌富、许彦平、孙九春、张凌、李建斌、于洪亮、龚卫东、黄德祥、张昆峰、吴正桥、魏辉、吕岩、范秀江、黄朝光、熊晓晖、杜闯东、游金虎、李彧、王明华、汪雪英、许京伟、汤恕、孙小猛、刘中欣、邓能伟、张文格、段文军、张晓莉、王伟、刘方、孟宪超、邱健、薛武强、赵建兵、赵振威、武孝徽、王金力、许君、费益滨、程效飞、高玉生、池建军、庄全贵、王亚峰、司玉迪、莫康康、江涛、童群、何邦亮、王瑾、刘钢立、刘文彬、潘玲、张晓峰、卢成绪。

引 言

隧道掘进机是将掘进、支护、出渣等施工工序并行连续作业,是机、电、液、光、气等系统集成的工厂化流水线隧道施工装备,具有施工速度快、扰动小、环境好等优点。隧道掘进机法自 90 年代引入铁路隧道施工以来,先后在西康铁路秦岭隧道、西安南京铁路磨沟岭、桃花铺 1 号隧道、吐库二线中天山隧道、兰渝铁路西秦岭隧道、大瑞铁路高黎贡山隧道等特长隧道工程中得到了应用,取得了很多宝贵的建设经验。

国内外实践经验证明,隧道掘进机法具有诸多优点,质量可控、安全可靠、节能环保、效率高和省劳动力等特点,是隧道施工机械化、智能化发展方向和趋势。掘进机法的现行勘察、设计、施工和验收等标准关于掘进机法的要求过于原则和粗糙,迫切需细化制定勘察、设计、施工及验收等专项标准,提出更系统、更全面、更准确的技术规定,为隧道工程掘进机法建设提供有力支撑。

对已完工的铁路隧道、水利隧洞和在建高黎贡山等铁路隧道 TBM 施工实践进行了充分调研和总结,重点参考了铁路《中天山特长隧道 TBM 施工关键技术研究》、《西秦岭特长隧道建设成套技术及应用》科研成果及高黎贡山隧道开展《复杂地质条件新型 TBM 研制及应用》敞开式掘进机的课题、重庆轨道交通的《复杂环境下综合修建技术研究》单护盾掘进机法的课题,以及城市轨道交通双护盾掘进机法、水利水电掘进机法等课题已取得阶段性成果。但由于考虑到铁路隧道 TBM 工法应用的案例相对少,又收集了部分水利水电、公路、地铁和矿山等 TBM 施工案例,对 TBM 施工技术进行了系统全面的归纳和总结,以及即将开工建设的川藏铁路,采用 TBM 法施工超长隧道,隧道建设质量控制提出了更高、更严的要求,为我国铁路隧道建设起到举足轻重的作用,对国家隧道工程建设发挥重要意义。长期以来,隧道掘进机法勘察、设计、施工及验收等主要依据《铁路工程地质勘察规范》(TB 10012—2019)、《铁路隧道设计规范》(TB 10003—2016)、《铁路隧道全断面岩石掘进机法技术指南》(铁建设[2007]106 号)、《水工建筑物地下开挖工程施工规范》(SL 378—2016)、《盾构法隧道施工及验收规范》(GB 50446—2017),为适应新时期隧道建设发展的需要,进一步健全和完善隧道工程建设质量管控标准体系,编制组通过认真总结,实践验证,广泛调研,参考国内外相关标准,在充分采纳多方意见的基础上,规范岩石隧道掘进机法建设的隧道勘察、设计、施工、验收等相关要求,显得十分重要,因此,特制定《岩石隧道掘进机法技术规程》。

本规程主要内容共分为二十章,前三章为范围、规范性引用文件、术语;第四章为基本规定;第五章为地质勘察;第六章为隧道结构设计;第七章为特殊地质设计;第八章为辅助工程;第九章为掘进机选型、设计与监造;第十章为施工准备;第十一章为施工测量;第十二章为预制构件制作;第十三章为掘进机运输、组装、调试和拆机;第十四章为超前地质预报;第十五章为掘进与支护;第十六章为防排水;第十七章为施工通风除尘、降温及水电供应;第十八章为掘进机维修与保养;第十九章为监控量测及信息化管理;第二十章为工程验收。第四章到第十章是本规程的核心部分。与现行有关标准相比,本规程具有以下特点:1)一是体现了国家环境保护、水土保持、安全防护等新要求。二是明确了掘进机工作条件分级、施工阶段工程地质工作等主要勘察内容,针对性较强。三是明确了结构计算方法及原则、特殊地质专项设计、掘进机选型等内容,科学性更强。四是明确了掘进机正常掘进、姿态控制、到达掘进等施工要求,尤其是明确了软弱破碎、岩爆、岩溶等特殊地段应对措施,可操作性更强。2)与传统钻爆法相比,掘进机法虽然在单延米造价上不具备优势,但可实现凿岩、出渣、通风、防尘、运输等多种工序联合快速作业;对围岩扰动小、开挖面光洁、自动化程度高;有利于提高隧道质量安全、施工效率和环境保护;可减少辅助坑道设置及其施工场地等大临配套工程,具有较好的经济可比性。此外,当隧道无辅助坑道设置条件且工期要求较高时,掘进机法是一种不可替代的施工方法。3)本规程对勘察设计、掘进施工、验收等

建设全过程进行了规定,尤其是对特殊地质地段设计施工提出了针对性要求,可有效降低掘进过程中的地质风险,减少有关措施费用,具有较好的经济性。

本规程的实施,有利于进一步规范隧道掘进机法勘察、设计、施工、验收行为,为隧道掘进机法提供有力参考依据,更有利于统一隧道掘进机法技术要求,更好地能发挥隧道掘进机法对我国隧道建设起到技术指导作用。

岩石隧道掘进机法技术规程

1 范围

本文件规定了采用全断面岩石掘进机法修建隧道的地质勘察、隧道结构设计、特殊地质设计、辅助工程、掘进机选型、设计与监造、施工准备、施工测量、预制构件制作、掘进机运输、组装、调试和拆机、超前地质预报、掘进与支护、防排水、施工通风除尘、降温及水电供应、掘进机维修与保养、监控量测及信息化管理、工程验收等内容。

本文件适用于采用全断面岩石掘进机法新建隧道的勘察、设计、施工和工程质量验收。

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（包括所有修改单）适用于本文件。

GB/T 12467 金属材料熔焊质量要求
GB/T 16823.2 螺纹紧固件紧固通则
GB/T 19804 焊接结构的一般尺寸公差和形位公差
GB/T 21120 水泥混凝土和砂浆用合成纤维
GB/T 24337 电能质量 公用电网谐波
GB/T 34354—2017 全断面隧道掘进机 术语和商业规格
GB/T 34652—2017 全断面隧道掘进机 敞开式岩石隧道掘进机
GB/T 34653—2017 全断面隧道掘进机 单护盾岩石隧道掘进机
GB 50446—2017 盾构法隧道施工及验收规范
JB/T 13001—2017 敞开式全断面岩石巷道掘进机
JB/T 13672—2019 双护盾岩石隧道掘进机
TB 10003—2016 铁路隧道设计规范
DB35/T 1866—2019 公路隧道超前地质预报技术规程
Q/CR 9004—2018 铁路工程施工组织设计规范
Q/CR 9528—2019 铁路隧道掘进机法技术规程

3 术语和定义

3.1.1

全断面岩石隧道掘进机 full face rock tunnel boring machine

通过旋转刀盘并推进使滚刀破碎岩石，集掘进、支护、出渣等工序为一体的全断面隧道施工设备。

3.1.2

敞开式岩石隧道掘进机 open type tunnel boring machine

在稳定性较好的岩石中，利用撑靴撑紧洞壁以承受掘进反力及扭矩，不采用管片支护的岩石隧道掘进机。