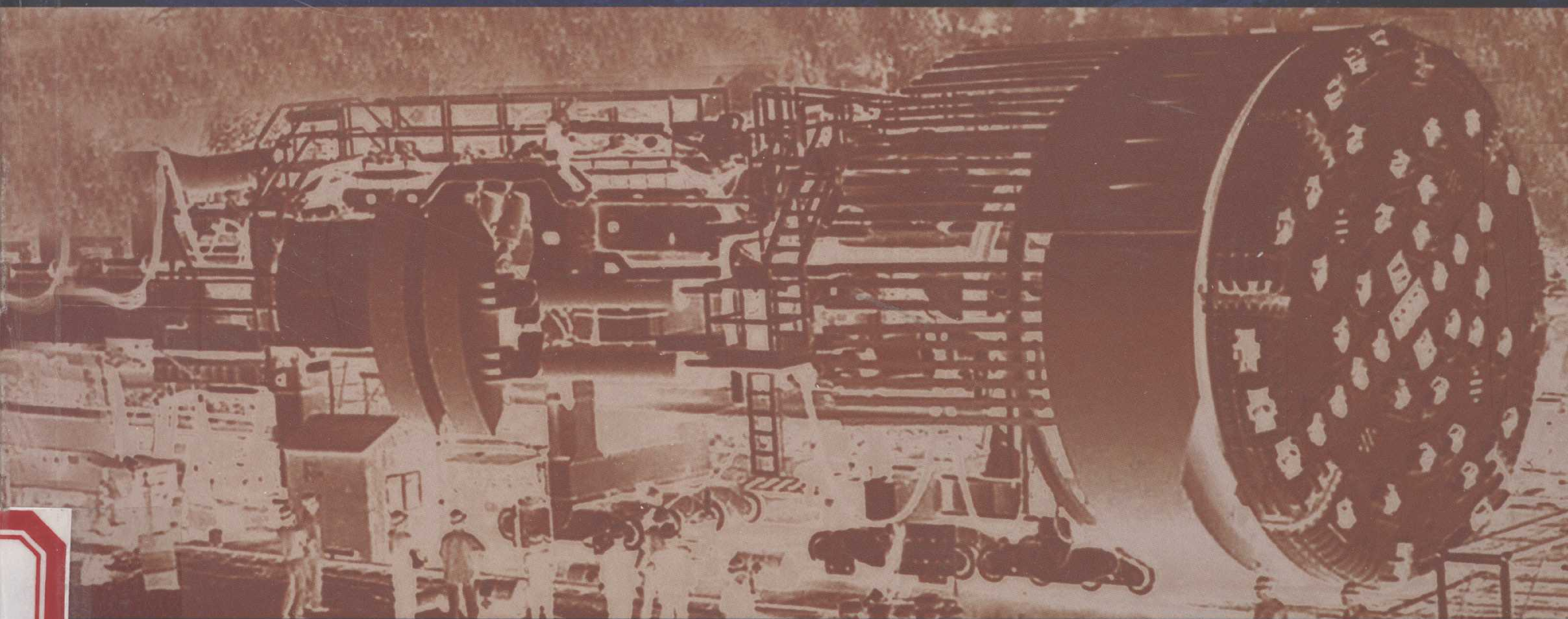


TBM

全断面岩石掘进机

水利部科技推广中心 编著



石油工业出版社

全断面岩石掘进机

水利部科技推广中心 编著

石油工业出版社

内 容 提 要

本书全面系统地介绍全断面岩石掘进机的国内外发展史、主要类型和工作原理、主机与后配套设备的构造；结合大量国内外掘进机施工工程实例和现场拍摄的彩色照片，详细论述了掘进机主机类型、主要部件和后配套的选型，组织施工管理，并介绍了相应的施工技术。附录中介绍了典型的全断面岩石掘进机技术性能及国内外主要掘进机生产厂家。

本书可供水利水电、铁路、公路、城建、国防等部门从事隧洞及地下工程专业的科研、设计、施工、监理的技术人员和管理人员及相关专业的大专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

全断面岩石掘进机/水利部科技推广中心编著.
北京:石油工业出版社, 2005.8
ISBN 7-5021-5196-6

I. 全…
II. 水…
III. 隧道工程—全断面掘进机
IV. U455.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第095942号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里2区1号 100011)

网 址: www.petropub.cn

总 机: (010) 64262233 发行部: (010) 64210392

经 销: 全国新华书店

印 刷: 石油工业出版社印刷厂

2005年8月第1版 2005年8月第1次印刷

889×1194毫米 开本: 1/16 印张: 17.75 插页: 9

字数: 535千字 印数: 1—4000册

定价: 150.00元(精)

120.00元(平)

(如出现印装质量问题, 我社发行部负责调换)

版权所有, 翻印必究

《全断面岩石掘进机》编委会

技 术 顾 问	徐乾清	高安泽	汪易森	朱尔明	何文垣
	郑守仁	曹楚生	张国良	马建华	薛仁贵
	哈秋舫	隋永滨	董哲仁	董必钦	吴庆鸣
	杨红旗	谈英武	郑 贤		
编 委 会 主 任	刘 宁				
编委会副主任	高 波	王文珂			
编 委 会 成 员	李 力	崔 岗	王化江	顾 浩	周学文
	赵 伟	高而坤	张红兵	陈明忠	刘 震
	李代鑫	张志彤	武文相	刘雅明	祝瑞祥
	汪 洪	沈凤生	匡尚富	张瑞凯	田中兴
	邓 坚	孙继昌	欧阳琪	张 野	曹为民
	周贤彪				
	乔世珊				
主 编	乔世珊				
副 主 编	茅承觉	刘 春			
参 编 人 员	吴宏伟	鞠茂森	张金宏	曹景华	肖新民
	李仕森	殷耀章	陈述林	叶定海	胡胜利
	王美婷	袁小勇	张 雷	霍 兵	陈 燕
	缪 荪	姜谋余	窦蕴平	卢 健	汤勇生
	陈梁擎	刘友元	李景春	刘 为	曾向辉
	田庆奇	宋秀清	杨 威		

加 强 掘 进 机 的 开 发 和
应 用 ， 努 力 提 高 工 程
建 设 水 平 ！

张基尧

二〇〇五年三月

水利大業
科技為先
人才為本

翟浩輝

二〇五年六月

序

我国水资源短缺且时空分布不均,随着经济社会快速发展,水资源供需矛盾日益突出,水问题已成为迫切需要解决的战略性问题和重大瓶颈问题。建设水资源配置工程,优化配置水资源,保障经济社会的可持续发展,是水利工作面临的一项长期而艰巨的任务。

在水资源配置工程建设中,隧道开挖是一项技术难度大、耗资耗时多、劳动条件差、工作量浩大却又十分关键的工程。特别是南水北调西线工程等高海拔、深覆盖、复杂地质条件下的长距离大直径引水隧洞建设,更是工程成败的关键。由于特殊地理和气候条件的影响,传统钻爆施工方法难以适应工程建设需要。全断面岩石掘进机(TBM)施工技术与设备由于具有开挖快、优质、安全、经济、有利于环境保护和降低劳动强度等优点,成为西线工程关注的关键技术设备,并列入南水北调大型成套设备技术攻关重点。

全断面岩石掘进机是集机械、电子、液压、激光、控制等技术为一体的高度机械化和自动化的大型隧道开挖衬砌成套装备,在我国水利、水电、铁路、交通、油气管道以及国防等工程建设中发展迅速,已逐渐显现出特有的优势,尤其在长大深隧洞施工中具有钻爆法无法比拟的优势,具有广阔的市场发展前景。

为普及全断面岩石掘进机知识,加大在我国的推广应用力度,满足大型水资源调配工程,特别是南水北调西线工程的需要,在中华人民共和国水利部(以下简称水利部)国际合作与科技司和综合事业局的指导下,水利部科技推广中心组织国内有关专家,精心编撰了《全断面岩石掘进机》一书。该书全面介绍了当前国内外全断面岩石掘进机的技术发展情况,内容涉及掘进机工作原理与构造、主机与关键部件选型、后配套组成与选型、施工组织与管理、设备招标技术条件示例等。书中收集了大量工程实例和施工图片,理论联系实际,图文并茂,深入浅出,能够满足TBM教学、科研、设计、施工、监理和管理等需要,对我国TBM的研究、使用、组织管理具有较强的指导和参考作用,适用范围广,学术性、实用性强。

我将这本书推荐给从事全断面岩石掘进机教学科研、设计施工、工程管理等工作的人员和广大读者,相信本书的出版对我国全断面机械化施工技术和基础设施建设水平的提高,定会起到积极的促进和推动作用。

秦丽生

2005年6月

前 言

全断面岩石掘进机及其施工技术在我国的水利水电、铁路、交通、城市地下工程、油气管道以及国防等隧道建设中发展迅速,应用日益广泛。尤其是南水北调等大型长距离调水工程,其长大深隧洞施工用传统的钻爆法难以适应工程建设需要。在隧洞建设中采用全断面岩石掘进机施工技术与设备,具有高效、优质、安全、经济、对岩体扰动小、有利于环境保护和降低劳动强度等优点。

为使有关设计、施工和决策者对TBM设备及施工技术有一个比较完整和深入的了解,普及相关的技术知识,水利部科技推广中心结合国家“十五”重大技术装备研制项目“全断面岩石掘进机TBM研制”课题,组织有关专家编著了《全断面岩石掘进机》一书。本书的读者对象主要是:行政决策管理部门、工程设计部门、工程业主、科研部门、TBM设备及施工技术研究人员等。本书也可作为大专院校有关专业的教学、参考用书。

本书共分五章:第一章:概论,由茅承觉主笔,乔世珊、武文相、曹景华参编。第二章:全断面岩石掘进机原理与构造,由茅承觉、李仕森、叶定海主笔,霍兵、窦蕴平参编。第三章:掘进机后配套设备,由殷耀章主笔,吴宏伟、肖新民、陈述林参编。第四章:选型,由刘春主笔,乔世珊、张金宏、茅承觉参编。第五章:施工组织管理与技术,由刘春主笔,鞠茂森、张雷参编。附录由茅承觉、《建设机械技术与管理》杂志社社长周贤彪整理。

本书由水利部综合事业局副局长乔世珊任主编,华北电力大学茅承觉教授、中国铁路工程总公司原副总工程师刘春任副主编。国务院南水北调工程建设委员会办公室主任张基尧、水利部副部长翟浩辉为本书题词,水利部副部长索丽生为本书作序。德国海瑞克公司(HERRENKNECHT AG)、美国罗宾斯公司(ROBBINS)、德国维尔特集团公司(WIRTH)、北京振冲工程股份有限公司、水利部杭州机械设计研究所、上海电力环保设备总厂有限公司(原水电部上海水工机械厂)、瑞士安伯格测量技术公司、中国第二重型机械集团公司以及奥钢联(Voest-Alpine Bergtechnik GmbH)为本书提供了大量的图片和资料。水利部科技推广中心曹景华教授、华北电力大学叶定海副教授对全书进行了校阅。中国铁路工程总公司教授级高级工程师秦淞君、中国铁道建筑总公司教授级高级工程师沙明元、水电武警部队指挥部教授级高级工程师张荣山以及很多领导、院士、专家、教授为本书的编写提出了许多很好的意见和建议。水利部国际合作与科技司的王美婷、曾向辉、

田庆奇，水利部科技推广中心的袁小勇、陈燕、缪荪、姜谋余、卢健、汤勇生、陈梁擎，武汉大学的杨威，承德水利局的宋秀清等为编著本书收集整理了大量资料。水利部相关司局和有关单位对本书的出版给予了极大的关注和支持，在此一并表示衷心的感谢。

编著《全断面岩石掘进机》一书，由于时间短，涉及面广，难度大，特别是全断面岩石掘进机技术在我国尚处于发展阶段，设计与使用经验缺乏，有许多问题处于探索之中，不妥之处在所难免，敬请广大读者不吝指正。

《全断面岩石掘进机》编委会

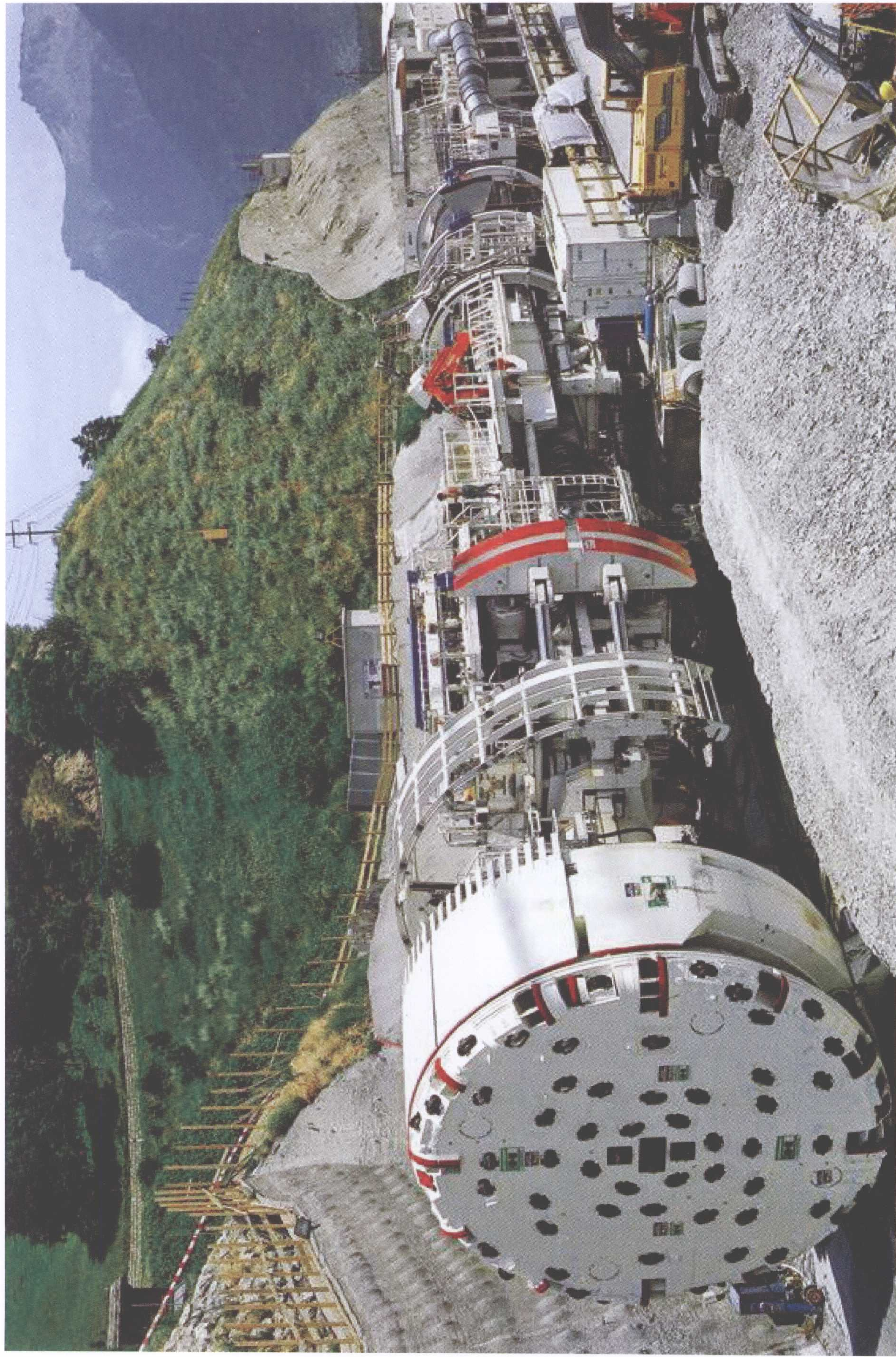
2005年8月



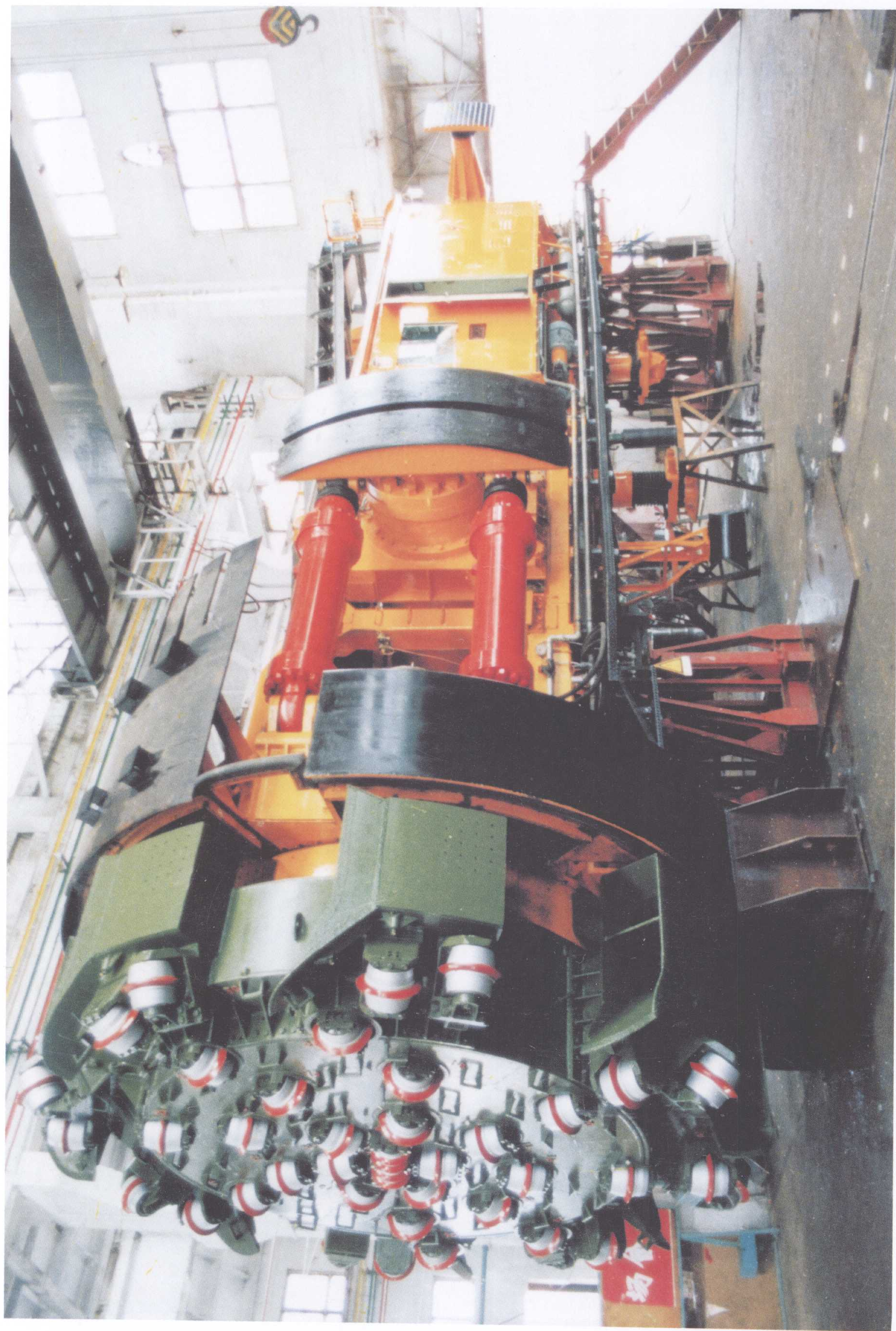
1. 维尔特 TB880E 支撑式掘进机，刀盘直径 8.8m，1997 年在陕西秦岭铁路隧道工地组装



2. 罗宾斯 MB264-310 型支撑式掘进机，刀盘直径 8.03m，2005 年在辽宁大伙房引水隧洞工地组装



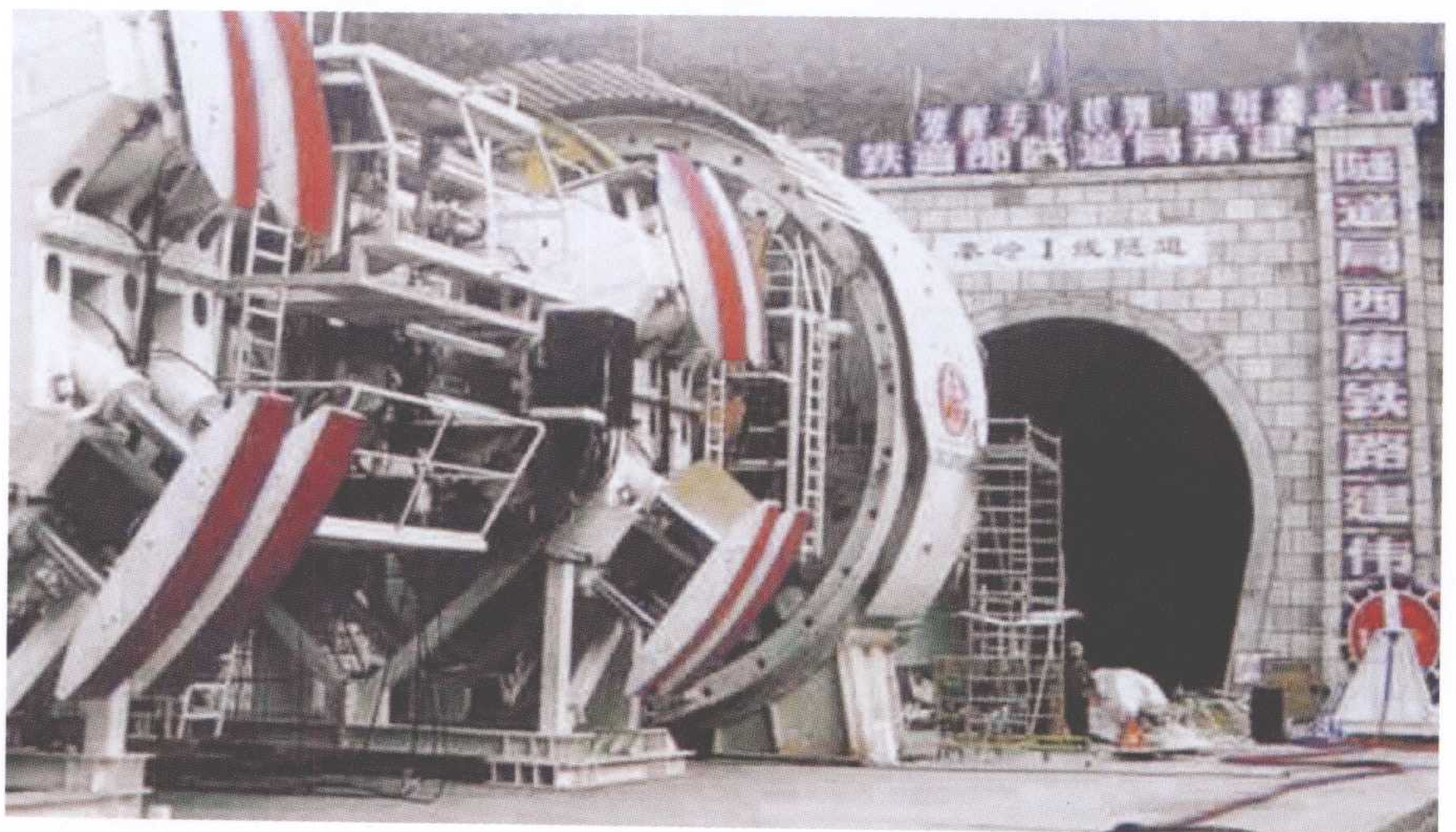
3. 海瑞克 S-174 型支撑式掘进机，刀盘直径 9.43m，在瑞士工地组装



4. S.J58 型支撑式掘进机，刀盘直径 5.8m，由原水电部上海水工机械厂研制，1982—1984 年用于河北新王庄、古人庄引水隧洞



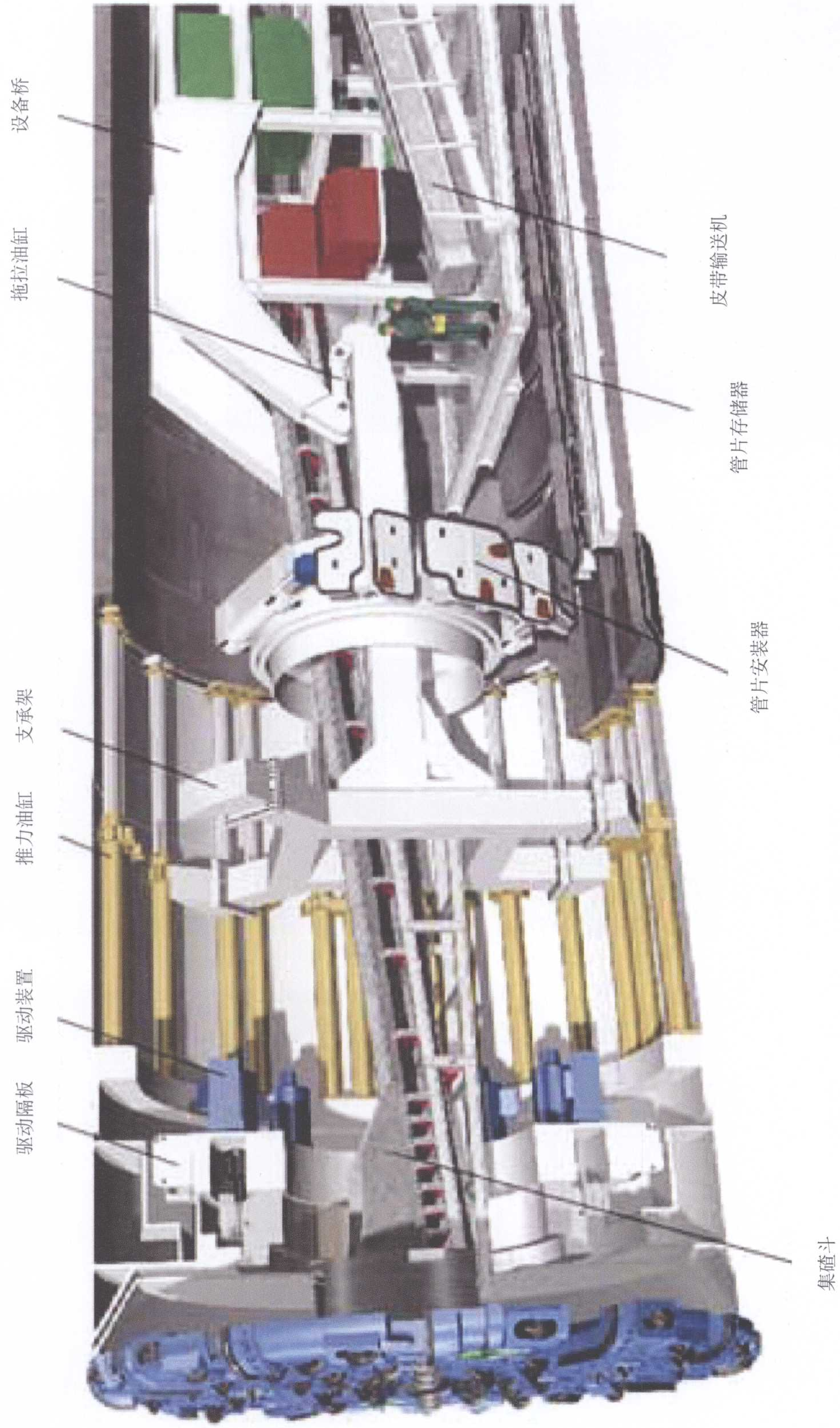
5. SJ40/45 型 支撑式掘进机，刀盘直径 4.0m/4.5m，由原水电部杭州机械设计研究所、原水电部上海水工机械厂共同研制，1990—1991 年用于福建龙门滩水电工程



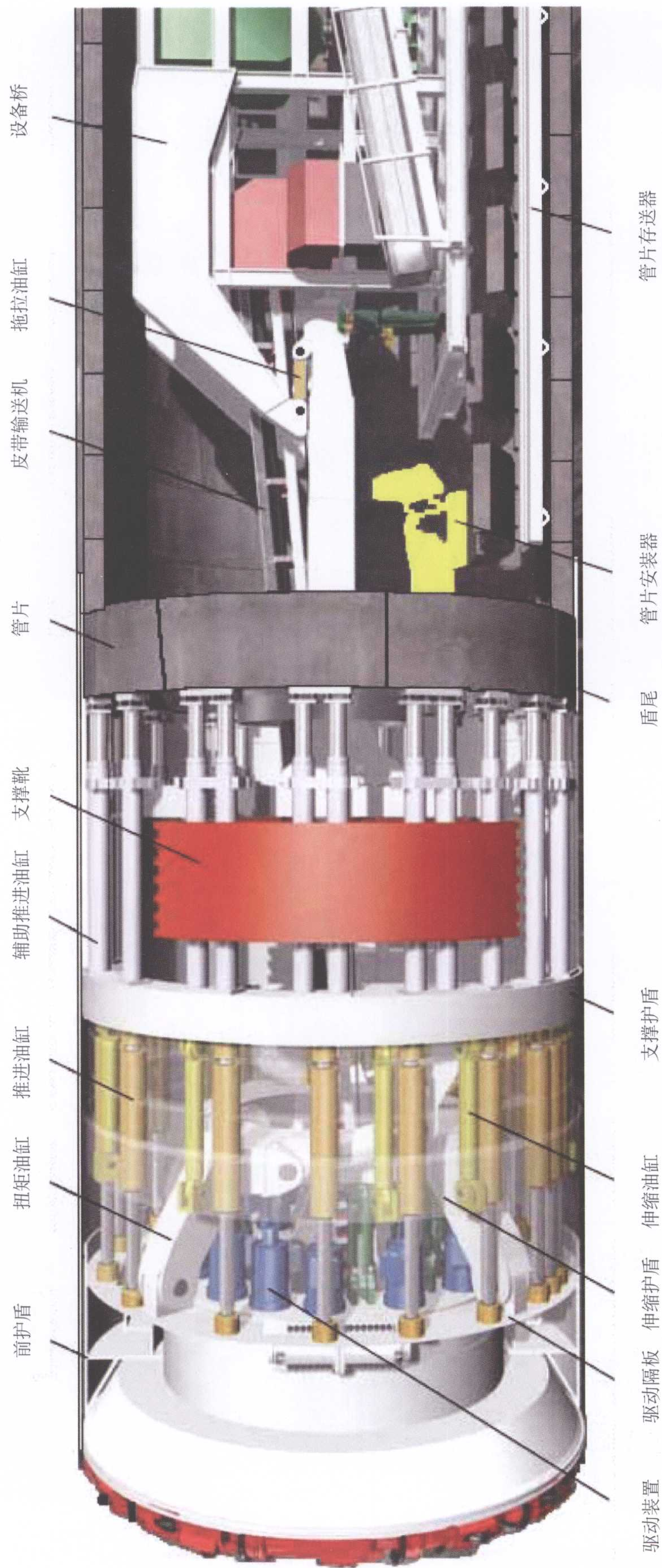
6. 维尔特 TB880E 掘进机在陕西秦岭铁路隧道洞前



7. 罗宾斯 MB264—310 型支撑式掘进机，刀盘直径 8.03m，在大重大起集团公司组装，2005 年用于辽宁大伙房引水隧洞



8. 单护盾掘进机模型示意图 (海瑞克提供)



9. 双护盾掘进机模型示意图 (海瑞克提供)



10. 维尔特 TB1172H/TS 型双护盾掘进机，刀盘直径 11.72m, 1996 年用于台湾坪林公路隧道



11. 罗宾斯 155-274 型双护盾掘进机，刀盘直径 4.82m, 2000 年在引黄入晋第 5 标工地组装