

上工机械

让TRD工法机使用更简单、更安心

助您轻松打造高品质超深地下连续墙

专业服务 创造价值

Professional Solutions Create More Value



TRD系列工法机

Trench cutting & Re-mixing Deep wall Series method equipment

上海工程机械厂有限公司

SHANGHAI ENGINEERING MACHINERY CO.,LTD.

地址: 中国上海市宝山区富锦路2655号/杨南路258号

销售热线: 021-56776562/56656718

配件销售: 021-56771749

外贸热线: 021-56036931

租赁热线: 021-56651055*2216

售后服务热线: 4008881749

售后服务监督热线: 021-56779934

电子邮箱: sales@semw.com

网址: www.semw.com

Add: 2655 Fujin Road / 258 Yangnan Road, Baoshan District, Shanghai, China

Sales Tel: + 86-21-56776562/56656718

Spare Parts Sales Tel: + 86-21-56771749

Foreign Trade Tel: + 86-21-56036931

Service Tel: 4008881749

Rental Tel: + 86-21-56651055*2216

Service Supervisor Tel: + 86-21-56779934

E-mail: sales@semw.com

Web site: www .semw.com

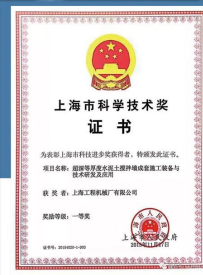


地下基础施工整体解决方案专家

EXPERTISE IN DELIVERING TURNKEY SOLUTIONS TO DEEP FOUNDATION ISSUES

TRD系列工法机

Trench cutting & Re-mixing Deep wall Series method equipment



公司简介

上海工程机械厂有限公司成立于1921年。公司主要从事TRD系列工法机、静钻根植系列工法钻机、DCM系列海上、陆上处理系统、多功能套管螺旋钻机、多轴式连续墙系列钻机、履带式钻机、全液压履带式、步履式系列打桩架、筒式系列柴油锤、电驱振动锤、液压系列打桩锤、搓管机、双轮搅拌钻机 etc 地下基础施工机械产品的设计、制造和销售。可为高速公路、高层建筑、桥梁、地铁、机场、码头、电站等特大型工程的基础施工提供机械设备和整体解决方案。

公司专注于地下基础施工机械领域，坚持自主创新并加大科研投入，对国家大型重点工程领域中应用的大型桩工机械装备进行重点拓展和研制。公司以研发部作为新产品的研发平台，拥有一支具有扎实的专业知识和丰富的产品开发经验的技术研发团队。近年来，公司先后获得了上海市高新技术企业、上海市科技小巨人(培育)企业、上海市专利试点企业、上海市著名商标、上海市名牌产品等荣誉称号。

百年历史积淀，孕育强大技术创新实力，产品屡次刷新行业施工能力纪录。筒式柴油打桩锤、全液压步履式打桩架、全液压履带式打桩架、多轴式连续墙钻机、TRD工法机、植桩工法钻机 etc 一大批产品领跑市场，已成为桩工机械行业的标杆。

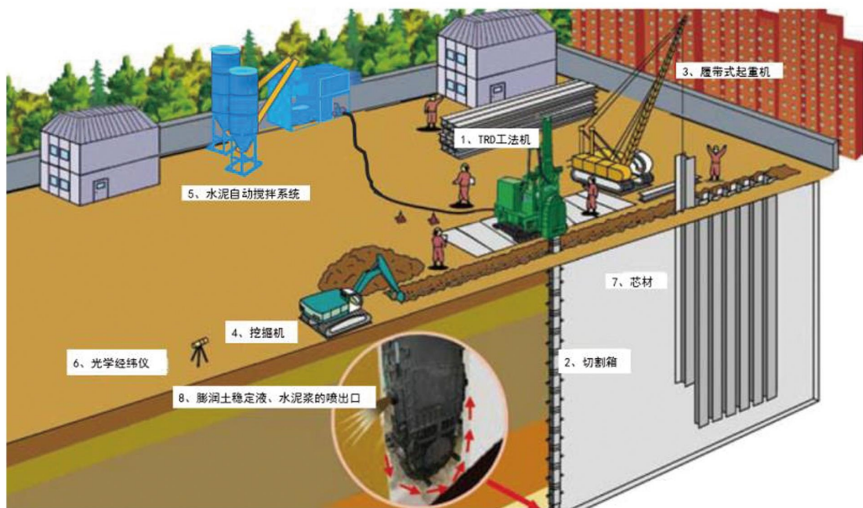
2013年，我公司根据国内的地质特性和作业工况自主开发了TRD-D工法机，是国内首创独立开发、适合国内地质条件和施工现状的专业设备，施工效率超越国外同类产品，并荣获上海市科技进步一等奖、国家科技进步二等奖等荣誉称号。2017年，又成功推出了全电动力的TRD-E型工法机，满足市区施工时低噪音要求，并可实现与D型机动力相互换，进一步拓展了TRD工法的施工适应性。

公司始终坚持“专业服务，创造价值”的服务理念，力求为客户创造更大经济效益，以客户更大满意度作为我们的追求目标。

TRD工法介绍

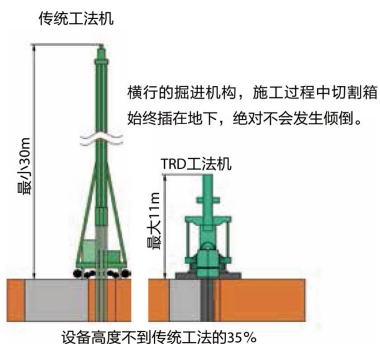
TRD工法 (Trench cutting Re-mixing Deep wall method) 与目前传统的单轴或多轴钻机 (SMW工法) 所形成的柱列式水泥土搅拌连续墙不同, 在向地下插入装配有切割刀具链条的方形箱体、进行横向推进成槽的同时, 刀具链条进行纵向切割搅拌, 并从前端切削头部向原地基中喷射注入水泥浆, 使得原地基中的土壤与注入的水泥浆进行充分的混合搅拌, 形成等厚无缝搭接的水泥土搅拌连续墙。自从1994年此工法在日本开发使用以来, 作为临时性的支护墙或防渗墙, 广泛地被应用于地铁站、基坑围护、垃圾填埋场、污染源的密封隔断、护岸、液化对策等多种用途中, 上世纪九十年代在日本已规模施工, TRD工法自2009年引入中国市场后, 得到迅猛发展, 仅2018年国内TRD施工项目数量超过80个; 施工方量统计超过100万m²。截止2019年底施工方量统计约为330万m²、TRD总项目数超300个。

TRD工法可以在直径小于100mm的卵石和单轴抗压强度 ≤ 5MPa的极软岩中施工, 在一般的砂土地基中也可进行大深度防渗墙的施工, 最大施工深度业绩达到86m。同时此工法也较传统工艺拥有广泛的地基适应性, 在有深厚砂砾石层、琉球石灰岩等的地基中也拥有诸多业绩。目前除日本以外在美国、新加坡等地区也得到了广泛应用。此工法引进我国后得到了广泛应用, 具有非常广阔的发展前景。



TRD工法特点

1 设备的高安全性

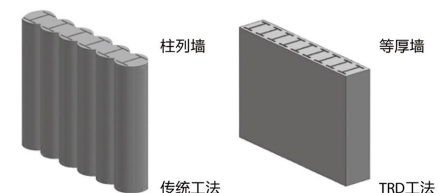


3 深度方向形成均匀的等强度高品质墙体

- TRD轨链进行垂直方向切割搅拌, 可将不同地层搅拌均匀, 形成上下强度一致的高品质墙体。
- 相对传统工法在防渗要求相同的情况下, TRD工法可将墙体做得更薄。

2 等厚无缝搭接的水泥土搅拌连续墙

- 横行的掘削机构可形成全程无缝隙连续的高止水性能的墙体。
- 墙体的断面形状均为等厚状态, 可在任意间隔插入工字钢等芯材。



4 高施工精度

- 主要工作机构均有测量传感器, 可对墙体的直线性、垂直性进行有效监测, 确保成墙精度。



TRD工法适用范围

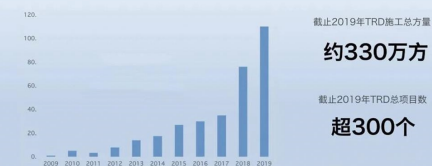
- 临时支护防渗墙** 大厦地下室、地下水处理设施、开凿隧道、地铁工程等。
- 永久性防渗墙** 水库、堤坝加固防渗、地下水坝、工业废弃物处理设施等。
- 其他地基改良** 建筑物地基、坝体地基措施、港湾设施、石油储备罐、下沉防止墙等。

TRD工法设备介绍

TRD工法由专业设备TRD工法机来实现。我公司联合施工单位在结合国内的地质特性和作业工况的基础上，总结了大量的施工经验。经过现场调研和技术研究，掌握了TRD工法机的全套技术，并开发和试制成功了超深型的TRD工法机。TRD-60D/E型最大施工深度达到61m，最大成墙宽度900mm；TRD-70D/E型最大施工深度达到70m，最大成墙宽度900mm；TRD-80E型最大施工深度达到86m，最大成墙宽度1200mm。

上工机械TRD工法机自2013年推出后，以施工效率高、应对复杂地层能力强、可靠性好等特点，广受市场好评。

TRD工法在国内的工程量



TRD工法机现场施工图

TRD-D工法机主要特点

1 大功率驱动，施工更高效

- 采用进口大功率发动机，大功率液压驱动马达，提供更大的切割推进力和更大的切割系统提升力，确保有较大的切割扭矩、可靠的动力供给。



动力站

2 汇世界名品，品质更可靠

- 采用进口知名品牌的液压元器件，确保设备整体的可靠性、稳定性。
- 采用进口知名品牌低速大扭矩液压马达驱动切割刀具，稳定可靠，产生热量低，保证长期连续工作。
- 采用进口知名品牌电控比例泵，可根据程序控制切割机构工作的扭矩和转速，提高施工的灵活性和质量的可控性。



驱动马达

比例变量泵

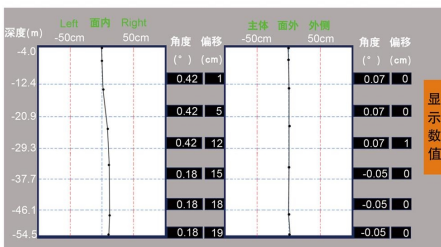
3 步履式底盘，更稳更安全

- 整机结构设计紧凑，占用空间小，施工场地适用性强，作业灵活便捷。主机平台可整体运输，避免了拆装操作。
- 步履式底盘行走机构，接地比压小，工况适应性好，为TRD工法机深层切割提供稳定的、可回转式步履行走机构，行走方便，施工时位移直线度好。
- 步履式底盘结构较履带式底盘结构更适合深地层、硬地层切割。
- 横移大船与主平台方向采用镶嵌结构，在横移切割时主平台受到反作用力，直接作用于步履上，防止支腿油缸受到较大的横向切力而损坏。
- 采用八只支腿油缸支撑，每组步履的支腿油缸可同步动作且每只可以单独动作，在地面不平整的情况下，可保证主平台和立柱系统的水平、垂直度和整机的地面附着着力。



主机底盘

柴油机转速	1778 RPM	上水平位移	590 mm	上水平推力	0.00 t.f
主系统压力	6.01 MPa	下水位移	547 mm	下水水平推力	-1.71 t.f
主系统回油压力	0.00 MPa	左斜撑位移	385 mm	左斜撑推力	-12.74 t.f
冷却水温度	79 °C	右斜撑位移	384 mm	右斜撑推力	-7.89 t.f
液压油箱温度	69.3 °C	升降油缸位移	1693 mm	升降油缸推力	40.13 t.f
润滑油温度	0 kPa	辅助电机电流A	0 A	链条油缸推力	39.05 t.f
切削箱速度	0.0 m/min	辅助电机电流B	0 A		
		大泵压力	0.08 MPa		
		小泵压力	0.11 MPa		



控制显示页面

4 高智能控制，使用更便捷

- 主要工作机构均有测量传感器，监控和反馈机构工作状态，通过控制器和驾驶内的控制显示器来实时检测数据，指导驾驶员操纵。
- 斜支撑动作的调整油缸实现智能控制，可自动纠偏。当切割箱插入地下调整到需要的工作角度后，由于移位或其它原因造成角度变化时，斜撑油缸得到偏移信号并自动将偏差纠正过来，保证了成墙质量，同时也减轻了驾驶员的劳动强度。
- 切割扭矩控制和保护。通过程序控制切割驱动系统各部件的工作曲线，来控制切割输出，避免意外超载造成安全事故或机械损坏。

5 双动力系统，技术更创新

- TRD工法机分主、副两个动力系统，副动力可切入主动力，两系统相互独立。在切割箱插入地下时，若其中一种动力出现故障，或缺油、断电等情况时，仍可保证机械运行或移动到安全区域内，避免切割箱抱死。停机养生或间歇时，可停掉主动力将副动力切入主动力，保持切割刀低速运转，防止抱死，节省用油用电量。

6 本土化服务，保障更放心

- 轨链，采用独特的润滑技术和专用材料，自行研发制造，满足TRD工法切割使用，价格优惠并能随时提供现货。
- 驱动轮，采用合金材料，特有的制造工艺，自行设计制造，长期保有足量库存备件，供货及时。
- 从动轮（地下端），自主开发设计，采用特殊密封技术，进口知名品牌轴承和泥水专用密封件，质量可靠。充足的备货，保证维修服务更及时。
- 切割刀具，采用独家供应，国外进口，并提供特殊地质的解决方案。货源充足，厂内维修更换便捷。



动力系统

TRD-E工法设备介绍

上工机械TRD-D工法机自2013年推向市场以来，不断改进完善性能质量，不断突破施工难度记录，技术水平领先同行，深受客户喜欢。

为应对地铁、综合管廊城市建设项目对设备低噪音、节能环保提出的新要求，上工机械在保持TRD-D性能参数不变的基础上，研发成功全电力的TRD-E型工法机，可实现与TRD-D型柴油发动机动力柜互换，近距离遥控操作使切割箱对位更便捷，其中TRD-70E型工法机在主体结构设计上更优化，TRD-80E型工法机配置三台液压马达，切削动力更强劲，进一步提高产品的施工效率。

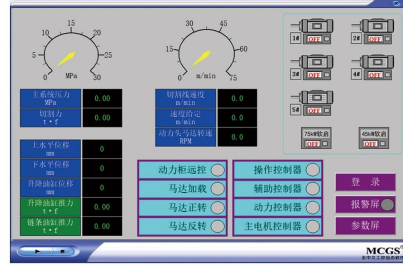


TRD-E工法机施工图

TRD-E工法机主要特点

1 优化主控制系统，更加节能环保

- 作业中可根据不同土质、不同负载、不同深度、不同工艺阶段对切割力和切割速度要求不同，不同工况时，通过驱动液压系统的四组电动机油泵组分别组合工作，从而节约能源，降本增效。



2 集成双动力系统操控，适应性更广

- 在同一台设备上，集成柴油动力和电驱动力两套操控系统，柴油机动力柜和电动机动力柜输出接口完全一致，用户可根据需要选择动力源，或者选择一机两柜，更加轻松应对各种施工要求。



3 切割箱近距离遥控操作，对位精度更好

- 切割箱体拼接时，因环境噪音影响和现场信息传递滞后，导致司机不能完全、及时了解对接位置的真实情况，出现箱体对接困难，耗时长，操作工人有安全风险等不利因素，而采用近距离遥控操作，能够直观有效的进行箱体之间的对位，方便拼接，节约时间，提升效率。

TRD70E切割箱体增加两侧面卡板连接，切割箱体内部设计优化，使得箱体连接更牢固、喷浆功能更强、对位精度度更好。



4 启动方式合理，设备兼容能力强

- 电动机启动控制采用变频软启动方式+比例空载启动，不影响工地网电压降。采用恒功率液压控制和智能电网闭环控制方式，保证施工网电电压波动时，设备也能正常运行。



5 优化散热系统，确保施工稳定性

- 电驱动力柜内部结构布置更加优化；用吹风、液压散热二合一散热装置，确保当环境温度较高时设备也能稳定工作。



6 采用恒压力控制系统，刀具更加耐用

- TRD-80E在升降油缸的控制上，设计了纵向刀头恒压力控制系统，使刀具向下切割土体的压力保持恒定值，不随切割箱体的数量多少而改变，保证了纵向切割垂直度的同时延长了刀头的使用寿命。



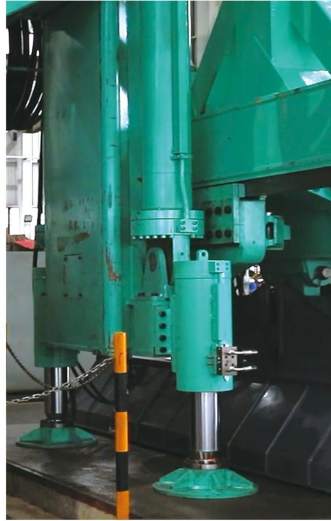
7 智能化闭环控制，有效杜绝链条脱轨

- TRD-80E链条张紧油缸的张紧力由压力传感器和比例阀通过处理器形成闭环控制，随着切削深度和负载的变化，如果张紧力超过预设值，则油缸自动卸压，同时控制横推油缸降低推进速度，以保护刀具和链条免受损坏；当张紧力低于设定值时，由比例阀控自动调整油缸张紧力恢复至设定值，防止链条松脱事故发生。



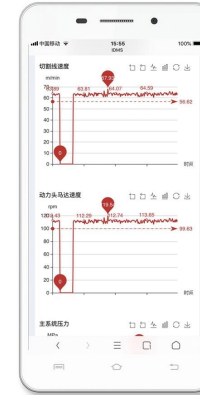
8 主体结构更加优化，施工表现更加从容

- TRD-70E主体结构优化：提升门架高度和增强主梁钢结构整体强度和刚度；提升油缸选用单级油缸，减少油缸的故障率；改变横推油缸的结构形式和安装形式同，增加油缸的横向拉力。
- TRD-80E埋钻时应急起拔功能：出现紧急情况导致切割箱被埋时，升降油缸可以切换到应急起拔模式，使用前支腿油缸撑住地面，升降油缸可短时间提供近300吨的起拔力将箱体拔出地面，有效缩短了抢险时间，降低了施工风险。



9 智能化施工管理系统，操控管理更轻松

- 设备具有智能化施工管理系统，主要工作参数均通过传感器采集至数据记录仪，可实现施工过程跟踪和施工质量监控；具有设备异常报警和故障诊断功能，有效指导排除故障；并可通过客户端APP，实施远程数据传输与监控，让管理者随时掌握设备使用状况。



参数	数据表	数据图	位置	付费控制
第一次埋钻	2018-06-13 15:54-20			
横推缸行程	1664	横推缸行程条	64	
切割线速度	63.89	动力头总速度	112.43	
主架压力	4.85	切割力	7.54	
升降缸行程	1400	升降缸行程	0.21	
左升降缸压力	6.2	右升降缸压力	6.05	
升降缸推力	48.95	蓄电池电压	27.9	



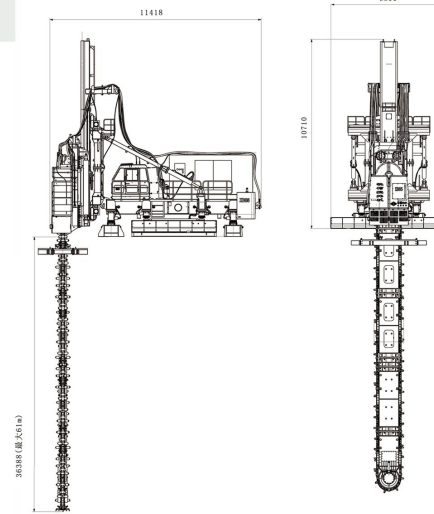
TRD-D/E工法机技术参数

TRD-D/E工法机主要技术参数表

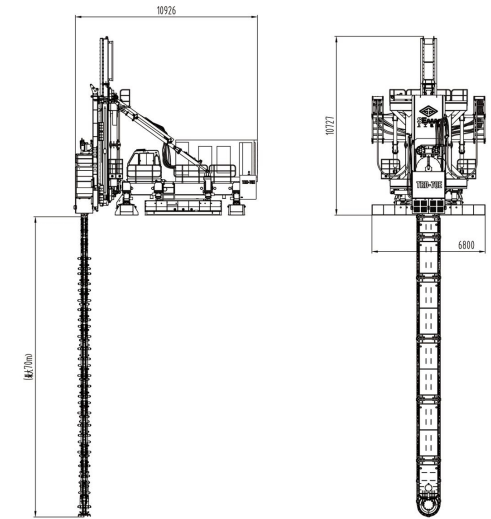
部位	项目	单位	参数						
			TRD-60D	TRD-60E	TRD-70D	TRD-70E	TRD-80E	TRD-80EA	
动力参数	主动力功率	kW	345 (柴油机)	300+37 (电动机)	345 (柴油机)	300+37 (电动机)	110×4+2×7.5 (电动机)	110×4+2×7.5 (电动机)	
	副动力功率	kW	90 (电动机)	90 (电动机)	110 (电动机)	110 (电动机)	5.5+110 (电动机)	5.5+110 (电动机)	
	总功率	kW	435	427	435	427	570.5	570.5	
	液压系统额定压力	MPa	25	25	25	25	25	25	
切削参数	总流量	L/min	1044	1044	1044	1044	1450	1450	
	最大切削深度	m	61	61	70	70	86	86	
	成墙宽度	mm	550~850	550~850	550~900	550~900	900~1100	900~1200	
	链条线速度	m/min	7~70	7~70	7~70	7~70	7~70	7~70	
	切割力	t	34t	34t	34t	34t	50t	50t	
	轨链的破断拉力	t	110	110	110	110	260	260	
	驱动部升降行程	mm	5000	5000	5000	5000	6000	6000	
	提升力/压入力	kN	882/470	882/470	1200/520	1200/520	1400/400	1460/700	
	驱动部横向行程	mm	1200	1200	1200	1200	1200	1200	
	横向推/拉力	kN	627/470	627/470	690/510	690/510	760/515	760/515	
	斜撑油缸行程	mm	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
	立柱左右倾斜角度	°	±5	±5	±5	±5	±5	±5	
	门架前后倾斜角度	°	±6	±6	±6	±6	±6	±6	
	步履最大离地高度	mm	400	400	400	400	400	400	
	底盘参数	立柱导轨间距	mm	850	850	850	850	1000	1000
		横移步长	mm	2200	2200	2200	2200	2200	2200
纵移步长		mm	600	600	600	600	600	600	
配重重量		t	25	25	25	25	36	36	
整机参数	整机重量 (除切割箱)	t	≈115	≈115	≈120	≈120	≈135	≈136	
	外形尺寸 (地面以上)	mm	11418×6800 ×11070	11418×6800 ×11070	11418×6800 ×11070	11418×6800 ×11070	13460×6800 ×13100	13560×6800 ×13100	

*若有技术参数变更, 恕不另行通知。

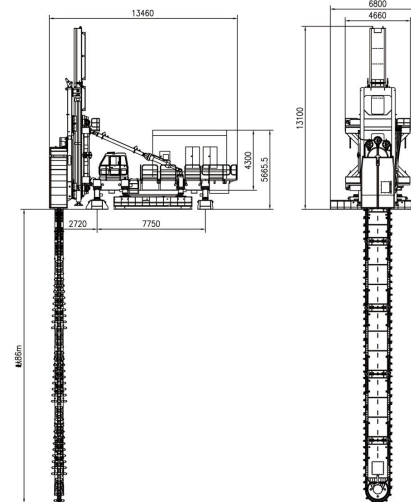
·TRD60D/E工法机外形尺寸图



·TRD-70D/E工法机外形尺寸图



·TRD-80E工法机外形尺寸图



TRD-C50设备介绍

2022年，上工机械全新推出TRD-C50型工法机，全新设计的柴油机动力履带式底盘，最深施工深度50.5m，成墙厚550-900mm，更强的机动性能，更低的施工高度，更好的施工便捷性，非常适用于50m以内深度项目施工。TRD-C50在华北地区项目施工表现优异，各项性能指标达到设计要求，得到客户的高度认可。



TRD-C50工法机

TRD-C50设备主要优势

- 1 选用国际知名发动机品牌和进口液压原件，性能卓越，稳定可靠；
- 2 专门设计的满足重型作业的履带式底盘，履带板宽度达到880mm，底盘稳定，底盘主机可自行上车，转场方便；
- 3 切削能力强劲，拥有与TRD-60同等的横推力、提升力、切削力；
- 4 智能化施工管理系统，实现地下施工可视化，确保施工品质；
- 5 设备施工高度低，最低6600mm，高度受限条件下设备可以正常施工；
- 6 模块化设计，设备组装便捷；
- 7 液压油箱容量大，散热效果好；
- 8 配备电动润滑泵，自动注油，维护保养便捷。

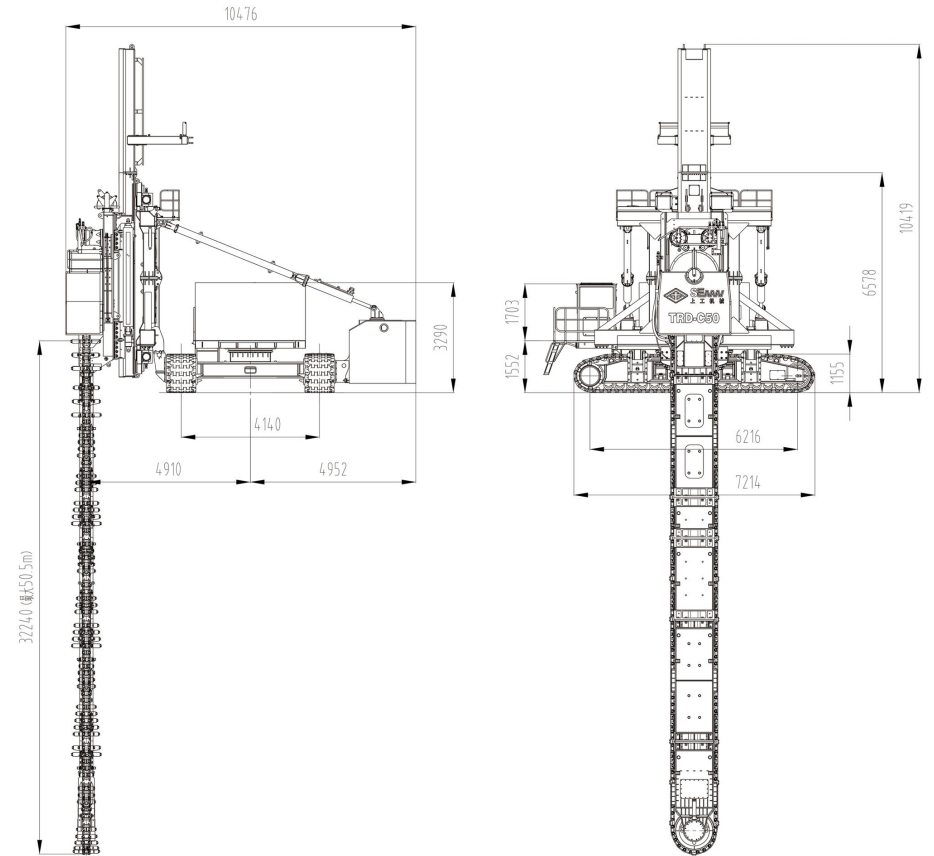


TRD-C50工法机华北项目现场施工

TRD-C50工法机技术参数

项目	单位	参数
主动力	kW	400 柴油机
主系统功率	kW	400
总功率	kW	400
液压系统额定压力	Mpa	25
总流量	L/min	1044
最深切削深度	m	50.5
成墙厚度	mm	550~900
切削线速度	m/min	7~70
切割力	t	34t
链条破断拉力	t	110
驱动部升降行程	mm	5000
提升力/压入力	t	882/470
驱动部横移行程	mm	1200
横向推力/拉力	t	627/470
斜撑油缸行程	mm	1000
立柱左右倾角	°	±5
门架前后倾角	°	±6
行走速度	km/h	1
履带板宽度	mm	880
最大履带中心距	mm	4140
运输履带中心距	mm	2520
驱动轮到张紧轮中心距	mm	6216
最小离地间隙	mm	428
配重重量	t	41
主机重量 (切割箱除外)	t	135
外形尺寸 (地面上)	mm	10500×8100×10400

TRD-C50工法机外形尺寸图



TRD工法机施工案例

1 上海张江硬X射线自由电子激光装置项目

- 工程难点：项目5号井基坑止水帷幕长366m，厚度900mm，深度达到69.4m，主要用于隔断深度56.99~66.4m的2层细粉砂和第一承压含水层的承压水，且必须实现“零渗漏”。
- 工程目的：止水帷幕
- TRD工法墙体设计：
墙体壁厚：900mm
试验深度：86m
设计深度：69.4m



施工实景

2 武汉复地汉正街TRD项目

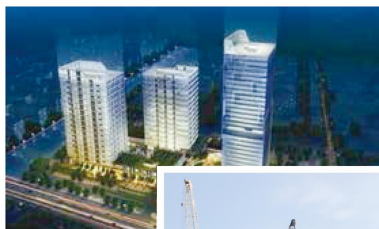
- 工程难点：本项目地理位置极为复杂，四周被地铁、老式居民房、办公区环绕，距离长江仅有2公里左右。
- 工程目的：止水帷幕
- TRD工法墙体设计：
墙体壁厚：800mm
设计深度：51.5m



施工实景



施工实景



(项目效果图)



施工实景

3 上海国际金融中心项目

- 工程难点：需进入标高大于50击的粉砂层约11.6m。
- 工程目的：止水帷幕
- TRD工法墙体设计：
墙体壁厚：700mm
水平延米：950m
设计深度：53m



施工实景

5 静安区新闸路（西斯文里）项目

- 工程难点：周边环境极其复杂，基坑周边有大量住宅，其中基坑东侧已建的地铁13号线隧道距基坑最近处仅2.6m。
- 工程目的：止水帷幕
- TRD工法墙体设计：
墙体壁厚：700mm
设计深度：50m
施工延米：350m



施工实景



施工实景

6 南京河西生态公园地下车库项目

- 工程难点：穿过近40m密实砂层，为南京地区首个TRD项目。
- 工程目的：止水帷幕
- TRD工法墙体设计：
墙体壁厚：700mm
设计深度：50m
施工延米：350m



施工实景



施工实景

7 上海虹桥商务区核心区一期08地块D13街坊项目

- 工程难点：普遍区域微承压含水层大部分相连通，三层承压含水层层厚度较大，层底埋深约68m。
- 工程目的：止水帷幕
- TRD工法墙体设计：
墙体壁厚：800mm
水平延米：890m
设计深度：48m



(项目效果图)



施工实景



TRD工法施工开挖后的成墙效果

8 天津第一中心医院TRD项目

- 工程难点：本项目施工量非常大，止水要求高。
- 工程目的：止水帷幕
- TRD工法墙体设计：
墙体壁厚：700mm
设计深度：38m



施工实景



施工实景



施工实景

9 前滩中心25-1南区1标(桩基)工程

- 工程难点：本项目工程垂直度要求非常高。
- 工程目的：止水帷幕
- TRD工法墙体设计：
墙体壁厚：600mm
设计深度：38m



施工实景



施工实景

10 天津新八大里-第六里项目工程一标段

- 工程难点：本项目工程垂直度要求非常高。
- 工程目的：止水帷幕
- TRD工法墙体设计：
墙体壁厚：700mm
设计深度：36m
水平延米：300m



施工实景



施工实景

11 宁欣花园TRD项目

- 工程难点：本项目施工量非常大，止水要求高。
- 工程目的：止水帷幕
- TRD工法墙体设计：
墙体壁厚：700mm
设计深度：31m

12 南京海峡城一期居住社区中心E地块基坑支护工程

- 工程难点：国内TRD工法史上第一个插预制桩施工项目。
- 工程目的：止水帷幕、挡土墙
- TRD工法墙体设计：
 - 墙体壁厚：850mm
 - 设计深度：53m
 - 水平延米：约200m
 - 钢管桩：800mm × 25m



施工实景



施工实景

13 上海市黄浦区小东门616, /735街坊地块TRD项目

- 工程难点：墙深55米超深施工，紧邻老建筑，上海典型地层，穿过密实砂层。
- 工程目的：隔离墙（保护历史建筑）
- TRD工法墙体设计：
 - 墙体壁厚：800mm
 - 设计深度：55m



施工实景

14 南京G11云锦路项目

- 工程难点：本项目地质条件非常复杂，施工难度极大，工程深入-60米以下中风化层，这是迄今为止TRD工法施工史上少有的高难度项目。
- 工程目的：止水帷幕
- TRD工法墙体设计：
 - 墙体壁厚：700mm
 - 设计深度：61.5m



施工实景

15 TAD工法施工演示（杭州工地）

TAD工法施工演示工法特点：
TAD工法（Trench cutting Assembled Diaphragm wall）即渠式切割装配式地下连续墙工法，该工法涉及在渠式切割水泥土连续墙（或双轮铰成墙）从水泥土墙中间插入预应力榫卯结构（锁扣）钢筋混凝土预制墙板形成装配式地下连续墙的一种施工工艺。



施工实景

专业服务 创造价值

1、服务·接待

24小时开通免费服务热线4008881749，全天候为客户提供产品咨询、服务受理；如果您对我们的产品感兴趣，我们的销售人员会耐心地接待您，亦可免费上门为您提供相关咨询及介绍。

2、咨询·方案

施工过程中，遇疑难问题，免费提供技术咨询；我们拥有一支经验丰富的工程师团队，根据您实际的施工要求、地质情况，为您量身定制更合理的解决方案。

3、调试·培训

免费指导安装调试产品，直至产品交付正常使用；如有需要，可提供有现场施工工艺指导及培训，确保设备操作人员掌握设备的正确使用方法、保养要求及常见故障的正确诊断和排除方法。

4、维修·保养

经验丰富的专业服务工程师队伍时刻待命，随时响应客户的服务需求。公司自主生产并供应配件，易损件供货充足，服务响应速度远远快于国外进口产品。定制化年度维保方案，确保设备时刻处在最佳状态，让客户高枕无忧。

5、回访·维系

呼叫中心100%服务记录回访，定期进行客户满意度调查；客户俱乐部定期为您提供更新产品、分享更全面技术信息、享受更多优惠服务。

