

经验交流：玻璃钢夹砂管顶管工程技术注册建筑师考试 PDF
转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/550/2021_2022__E7_BB_8F_E9_AA_8C_E4_BA_A4_E6_c57_550039.htm 一、应用背景

崇山路上有两座立交桥，在道路改造工程排水改造项目实施过程中，受立交桥下已有的地下管网和构筑物等地下障碍很多，以及立交桥引桥高度的影响，无法采用地面开槽铺设管涵施工方法，而只能采取无开挖地下顶进的施工方案，同时又考虑到顶进过程中不能对桥墩基础造成影响，应保证管材与桥墩之间的最小安全距离，只有玻璃钢夹砂管材内壁光滑，流通能力高，输送相同流量的液体其管径较其它管材的管径要小得多，更能确保桥墩基础不受影响。经过专家从技术、经济、施工等方面进行反复论证，最终决定使用玻璃钢夹砂管作为顶管，在保证流量的前提下，将管径缩小到DN2100和DN 1550。

二、管材特性

沈阳市崇山路道路改造工程排水管DN2100和DN1550玻璃钢夹砂管顶管施工项目于2002年6月15日开始施工，截止到8月31日全部完工，平均单坑日进度6米以上，在施工过程中体现了许多优点，具体如下：

- 1.施工进度快：单坑日进度不低于6米，而同流量砼管日单坑进度小于1米，钢管为2米。
- 2.顶力小：外表光滑，顶力小。目前最大顶力为DN2100的800t，DN 1550的500t。而砼管外表粗糙，顶力大，顶进难度大，顶进机械要求高。
- 3.流通能力高：玻璃钢夹砂管的内壁非常光滑，粗糙度为 $n=0.0084$ ，流量系数 $C_p=150$ ，明显高于钢管、铸铁管、砼管的流量系数 $C_p=100$ 。因此，压力相同时，玻璃钢夹砂管的管径可以减小一档，降低造价。
- 4.由于管径缩小（由DN2400 DN2100），管壁薄

(砼管为200，而玻璃钢夹砂管仅为55)，避免了顶管过程中与其它管线交叉而形成的困难。 5.纠偏简单：由于自身重量轻，管节之间采用钢套管连接，待施工完后再用手糊玻璃钢密封，使得顶进过程中纠偏特别容易。 6.连接方便：各工作坑或接受坑内管的连接由于不是整数长度，如用砼管则不可能截成任意长度对接，如用钢管则两条焊缝也需24小时才能焊接，而采用玻璃钢夹砂管则可截取任意长度，并在2~3小时内连接好。 7.可带土顶进：由于外表光滑，顶力较小，即使带土顶进顶力也不是太大，在实际施工中，由于土质大部分是砂土，以及考虑对桥墩的影响，一般采用带土顶进方法通过，而如采用砼管则势必低头而无法通过。 8.管外表与土之间基本无内聚力，顶进中不死管。而砼管外表与土之间有很大的内聚力，顶进中易死管。 9.使用机具简单，不需大型设备。重量轻，运输吊装费用少。本次工程卸管使用小型汽车吊车，下管用5t电动葫芦，顶进用2个400t油压千斤顶，大大节省了机具费用。而砼管的重量约是玻璃钢夹砂管的10~15倍，运输、吊装费用高。 10玻璃钢夹砂管耐腐蚀性能优异，寿命长，几乎不用保修，无需维护，确保使用寿命达50年。而砼管的钢筋锈蚀问题严重影响使用寿命。玻璃钢夹砂顶管在使用过程中显示出了众多的优越性，尤其是在城市立交桥下面这样复杂地段的试用成功，解决了传统管材所不能解决的技术困难，值得总结经验，大力推广使用。

三、设计技术

1. 设计参数的确定

根据沈阳市崇山路顶管工程玻璃钢夹砂顶管的具体使用条件，确定管径、管材刚度级别、土壤参数、设计载荷（包括内压、负压、管顶垂直静土压载荷、地面车辆活载荷、堆土载荷）等设计参数，为玻璃钢夹砂顶管的结构

计算提供理论计算依据。2.玻璃钢夹砂顶管结构计算依据已选定的设计条件 and 设计参数，按照我国建材行业标准《玻璃纤维缠绕增强热固性树脂加砂压力管》（JC/T838-1998）和《顶管施工技术》以及计算机非线性有限元数值计算进行玻璃钢夹砂顶管的结构计算。管材结构计算包括顶力强度、刚度、挠曲变形、弯曲强度、稳定性分析、地震强度分析等计算、分析与校核，本工程设计各项性能指标全部达到国家有关玻璃钢夹砂管道标准要求，以及本工程玻璃钢夹砂顶管的特殊要求，主要技术参数和检验报告见附件。四、生产工艺采用纯玻璃钢与玻璃钢夹砂复合增强一体化的设计方案和生产工艺。1、工艺路线采用12米长定长缠绕玻璃钢夹砂管生产工艺，在每根模具上一次生产出4段3米长的玻璃钢夹砂顶管。按设计层数间断夹砂，每段顶管两端300~800mm的纯玻璃钢部分采用玻璃纤维织物局部增强的办法实现。每段顶管间采用特制的设备磨削和切断，修整达到规定形状和尺寸后一次性脱模即可。生产效率完全可以满足规定的工程进度要求。2、生产设备采用本公司新购置的2套可生产DN3000mm玻璃钢夹砂管微机自动控制生产线，针对玻璃钢夹砂顶管的特点和具体要求，对缠绕设备稍加改造，添置必要的磨削修整装置即可生产出达到规定要求的玻璃钢夹砂顶管。3、生产工艺1) 确定并认可设计生产方案；2) 内衬制作；3) 玻璃纤维环向和交叉缠绕内结构层；4) 用特种夹砂布间断夹砂（夹砂布在纯玻璃钢处连续但停砂）；5) 每层夹砂后及时制作纯玻璃钢部分；6) 玻璃纤维环向和交叉缠绕外结构层；7) 修整、切断达到统一的形状和规定的尺寸；8) 脱模，检验合格后上钢套环出厂。五、质量控制1、玻璃钢夹砂顶

管企业标准 目前玻璃纤维增强塑料夹砂管行业标准中，无“顶管”品种，且在“初始挠曲性的径向变形率”数据中，仅规定了10000N/m²以下管刚度等级。为满足市场需要与用户要求，现参照行业标准，结合顶管产品的特点，制定该产品的企业标准，作为组织生产与质量检验的依据。玻璃钢夹砂顶管企业标准附后。

2 质量控制要点

2.1 原材料 必须按规定要求选择优质原材料，特别是原材料的工艺性，这在顶管制作中格外重要。

2.2 严格执行工艺 每层间断夹砂后及时将纯玻璃钢处用玻璃纤维织物补平，与砂层形成良好的连接状态，以保证端面轴向压力的传递和延伸，使管尽可能整体受力不致损坏；否则，如夹砂数次后再补纯玻璃钢，纯玻璃钢和砂层间势必出现界面，形成挤压和剪切，导致管材于纯玻璃钢和加砂层交界处损坏。

2.3 外表面光滑程度 必须十分重视和保证顶管的外表面光滑程度。只有外表面达到一定的光滑程度，才能减小摩擦阻力和顶力，使管材顺利顶进不致损坏。

2.4 端面垂直度 必须满足管材端面垂直度要求并使误差尽可能小，只有这样，才能保证顶进方向，保持顶力不致过快增加。

2.5 纯玻璃钢部分的长度必须保证或略有增加，其固化度应达到规定的要求（固化度对夹砂段同样重要），以满足实际施工顶力的要求。

2.6 针对崇山路玻璃钢夹砂顶管这一工程项目，我们编制了《顶管连接部位尺寸单》、《顶管产品外观及尺寸质检验收标准》、《顶管接头内壁密封裱糊处理作业及验收规程》和《顶管技术设计书》等质量计划性文件来指导生产和施工，以便进一步确保产品质量和施工质量。3、连接方式： 管段间采用嵌入式钢套环连接定位方式，顶管进到位后内糊玻璃钢口密封。顶管两端车出一个平台，以便钢

套环套上管端后钢套环外径与顶管本身外径一致。外钢套环内塞厚度相当的高弹性止水橡胶环，两管对接后起封水作用，钢套环起定位作用，并增加部分抗不均匀沉降的能力。

结束语 在各方面的大力支持下，本公司顺利完成了沈阳市崇山路道路改造工程玻璃钢夹砂顶管供应项目。通过实施该项目，公司积累了宝贵的玻璃钢夹砂顶管的生产经验：在今后生产类似顶管任务时，应及早准备维向加强的无碱玻璃纤维布来补缠管两端的纯玻璃钢部分，以便进一步加强管端所能承受的轴向顶力；通过设备技术改造，进一步提高生产自动化程度，以确保顶管的外径一致，减小顶力。我们有理由相信，通过我们的不断努力，在以后的类似工程中辽宁水业玻璃钢管道有限公司会做得更好。

百考试题注册建筑师站点
100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问
www.100test.com