

“短距离浅埋输水隧洞施工技术研究”

成果登记公示信息

成果名称:	短距离浅埋输水隧洞施工技术研究
完成单位:	广东省水利水电第三工程局有限公司
完成人员:	陈志东,温佩文,陈文杰,赵汝森,黄楷涛,莫毅舟,冯鼎华,王晓天
研究起止日期:	2021-01-01 至 2024-12-31
成果应用行业:	建筑业
高新技术领域:	环境保护
评价单位:	广东省水利水电行业协会
评价日期:	2025-04-25
成果简介:	<p>一、任务来源</p> <p>本项目为自选项目。随着经济的飞速发展,城市用水需求持续增长,而城镇水资源的量是有限的,随着水资源的污染、自然环境因素的不良影响,城市供水需求量剧增,城镇间水资源资源整合与调配显得尤为重要。国家“十四五”规划了大量的水资源配置工程,通过预埋管道引至水库或者水厂,再合理调配使用水资源。</p> <p>我国山地城市约占陆上国土面积的69%,承载着超过50%的人口,城镇间的水资源调配,不可避免的穿越山体,水利工程常见穿越山体的方式为建造输水隧洞。传统水利输水隧洞的施工工艺都是采用钻爆法施工,施工工艺已十分成熟,但对施工区域环境干扰非常大。尤其南方沿海城市,穿越山体通常距离短、山体矮,且这些项目不可避免的临近住宅、村庄,爆破施工审批难度大、安全风险高和经常面临高额索赔等众多难题。</p> <p>针对上述难题,研究了一种悬臂机掘进建造输水隧洞的施工技术,该技术克服了钻爆法对周边环境的影响,对场地要求低,具有安全高效,成本低的特点。尤其针对短距离浅埋输水隧洞,具有极高的适配性,具有广泛的推广应用前景。</p> <p>二、应用领域和技术原理</p> <p>(1) 应用领域: 输水隧洞。</p> <p>(2) 技术原理:</p> <p>1) 优化操控方式,人工进行远程操控悬臂式掘进机进行掘进开挖;</p> <p>2) 优化了破碎系统,利用机内安设皮带传输系统,做到随掘进、随出渣,施工效率高;</p> <p>3) 在悬臂掘进机自身设置专用安全结构平台,兼顾超前支护及初衬施工。</p> <p>三、性能指标</p> <p>1) 计划任务要求主要性能指标:</p> <p>(1) 利用悬臂掘进机进行输水隧洞的掘进开挖;</p> <p>(2) 超、欠挖控制在允许偏差的80%;</p> <p>(3) 完成输水隧洞的建设;</p> <p>(4) 取得一定经济效益。</p> <p>2) 实际达到性能指标:</p> <p>(1) 利用悬臂掘进机完成全段输水隧洞的掘进开挖;</p> <p>(2) 超、欠挖控制在允许偏差的50%;</p> <p>(3) 完成输水隧洞的建设;</p> <p>(4) 取得一定经济效益。</p>

四、与国内外同类技术比较

本施工技术有如下优势：

- 1) 利用人工远程操控悬臂式掘进机进行掘进开挖，掘进效率高，安全有保证；
- 2) 优化出渣系统，利用掘进机破碎装置及皮带传输系统，做到随掘进、随出渣，效率高；
- 3) 在悬臂掘进机上设置安全结构平台，使其兼具安装钢拱架功能，确保在小洞径随挖随支护的工况下，大大降低掘进机进出时间，从而提高生产效率。

五、成果的创造性、先进性

针对短距离浅埋输水隧洞的施工重难点，为保证工程顺利实施，降低施工成本，充分发挥生态环保的可持续发展策略，研究出一套短距离浅埋输水隧洞悬臂机施工技术。其创新点如下：

1 优化悬臂式掘进机上传感系统，包括设置在截割头周围的应力传感器、设置在机臂上的振动传感器、设置在截割头与机臂连接处的位移传感器以及设置在截割头前端的声发射传感器，实时对推进速度和截割深度对掘进机进行可视化施工控制，大大提升悬臂掘进的安全操作，同时有效降低钻具磨损，达到最优进尺控制。

2 配合多个钻具刀片沿钻头本体周向均匀分布的机械结构设计，实现切削力均匀分布，配合物理降温系统，从而使掘进机在不同岩层和钻进速度条件下都能保持最优切削状态，利用自身破碎及皮带传输系统，有效解决出渣难题。

3 在悬臂掘进机设置安全结构平台，使其兼具安装钢拱架功能，确保在小洞径随挖随支护的工况下，大大降低掘进机进出时间，从而提高生产效率。

六、作用意义

(1) 经济效益：

在茅湾涌防洪排涝整治工程—扩建中珠排洪渠、乌石蓄洪湖中取得成功应用，节约成本约 110 万元、在中山市南部三镇取水口上移工程中取得成功应用，节约成本约 250 万元，累计产生经济效益约 360 万元。

(2) 社会效益：

本技术在茅湾涌防洪排涝整治工程—扩建中珠排洪渠、乌石蓄洪湖、中山市南部三镇取水口上移工程中得到了成功应用。通过我司“短距离浅埋输水隧洞悬臂机施工技术”，大大加快了输水隧洞的施工进度，达到良好的质量与外观效果，同时极大的降低了对周边环境的影响，工程成本低。受到业主、监理、质监站等一致好评，并表示此工艺意义良好，推广价值高，助力公司进一步提升了企业知名度。