**[类 型]**机具设备微改造

**[关键词]**钢护筒，清洗刷，水下施工

桩基钢护筒水中清刷器

JWC2021-127

保利长大工程有限公司

佛山市塘西大道三期南延线工程TXSG-02合同的项目经理部

叶子健、李平、朱枪国、林能发、陈振坚、

康丽军、谢栋、刁胜圆、杨清宁、张葆明

**1.成果简介**

**1.1技术背景**

在水中承台施工中，封底混凝土承担了抗水浮力及混凝土重力等主要荷载，因此，保证水下封底混凝土与桩基钢护筒之间的粘结力达到施工设计要求尤为重要，是影响承台施工成败的关键因素，并影响承台施工的结构安全和混凝土质量。

因桩基钢护筒在水中浸泡时间长（经历施工准备阶段及桩基施工阶段），待进行承台施工时，钢护筒均已经浸泡数月，此时钢护筒表面附有泥、贝类等附着物，必须在水下混凝土封底浇筑前，把钢护筒表面附着物清刷干净，方能确保水下封底混凝土与桩基钢护筒之间的粘结力达到施工设计要求。所以钢护筒附着物的清理工作就显得特别重要。

水下封底混凝土范围的钢护筒部分一般位于水下，又有一定粘性与硬度，如果采用常规的水下潜水员清理，一是费时费力，二是存在安全隐患，三是费用较高。因此迫切需要寻找一种工具或方法来对钢护筒进行水下清刷。

针对佛山市塘西大道三期南延线工程TXSG-02合同段三水三桥主桥（以下简称“三水三桥”）的桩基钢护筒清理，经保利长大工程有限公司佛山市塘西大道三期南延线工程TXSG-02合同段项目经理部相关人员研究，设计出一种专门清除钢护筒表面附着物的工具——钢护筒水中清刷器。

**1.2解决的主要问题**

（1）解决水下清洗钢护筒，费时费力、人员安全隐患的问题。

（2）解决水下封底混凝土与桩基钢护筒之间的粘结力，影响承台施工的结构安全和混凝土质量问题。

（3）缩短施工时间、提高效率、节约物料消耗，减少成本投入。

（4）总结水下专门清除钢护筒表面附着物成型技术，形成经济合理、技术可靠的施工技术工法成果，作为今后水下桩基施工的主要施工方法。

**1.3适用范围**

桩基钢护筒水中清刷器可以广泛的应用于承台施工需要进行水下混凝土浇筑范围的桩基钢护筒外壁清刷。

**1.4技术特点**

1. 钢护筒清刷器采用I25工字钢作为框架，采用钢丝绳及钢筋余料作为清刷件。
2. 计算量测好封底范围的标高，确定清刷范围。

3）确定好范围后，利用吊车，通过下放、提升护筒清刷器对钢护筒进行清理，每根桩基清理时间约2小时。

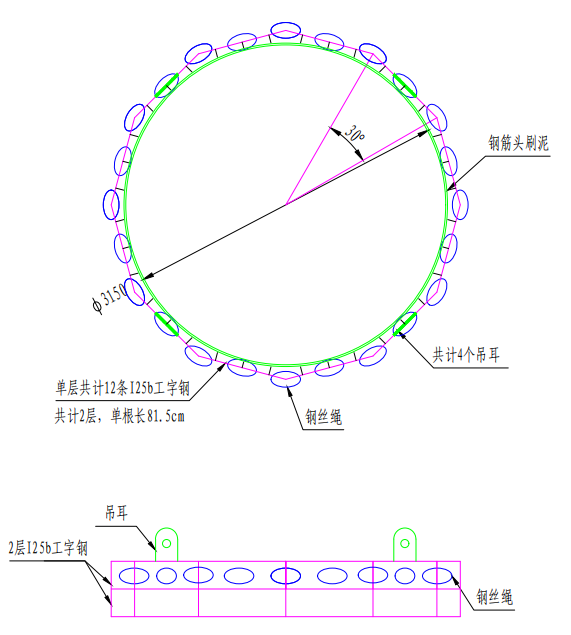
**2.技术内容**

**2.1技术原理**

钢护筒清刷器采用I25工字钢作为框架，采用钢丝绳及钢筋余料作为清刷件。清刷件分上、中、下三层：以下两层为钢筋，钢筋宜采用直径为16mm～22mm的螺纹钢，钢筋端头距离钢护筒预留约2cm间隙；上层为钢丝绳套环，钢丝绳端头需密贴钢护筒。计算量测好封底范围的标高，确定清刷范围，因混凝土封底的底面以上的钢护筒为后期需要割除的部分，因此要避免清刷器在清刷时避免对封底底面以下的钢护筒防腐造成损坏即可。确定好范围后，利用吊车，通过下放、提升护筒清刷器对钢护筒进行清理，每根桩基清理时间约2小时，从而达到清除附着物的效果。

**2.2结构特点**

本项目工程三水三桥桩基钢护筒外径为3150mm，清刷器外径3490mm的圆环、直径1cm的钢丝绳及钢筋余料组合而成，构造图及图片如下所示：



**图1 清刷器一般构造图**



**图2 护筒清刷器图片**



**图3 护筒清刷器运用图片**

**2.3工艺流程**



**图4 桩基钢护筒清洗施工工艺流程图**

**3.应用效果**

护筒清刷器成果实施以来，三水三桥主墩30根桩基钢护筒外壁清理效果显著，从质量、安全、进度、经济性分析应用效果如下：

**质量方面：**

采用护筒清刷器对钢护筒外壁进行清刷后，为验证其效果，派遣潜水员对清刷范围进行摸排抽检，结果显示效果良好，附着物被清理干净。在后续的水下封底混凝土浇筑完成并抽水后，在围堰内外14m的水头差工况下，封底混凝土与30根桩基钢护筒之间的接缝全部无出现漏水，证明封底混凝土与钢护筒之间粘结力满足施工设计要求，清刷效果良好。

**安全方面：**

本清刷器操作简单、安全，与传统潜水员清理（尤其在江河河流湍急、水位较深的情况，潜水员水下作业十分危险）相比，大大降低了安全风险。

**进度方面：**

与传统人工清理相比，节省了6天时间，作业效率极大提高。

**经济效益方面：**

节省了6天工期，则：节省了管理费约12万，节省了设备台班费约10万元；相对于潜水员作业，节省了处理费用约6万元。共节省了28万元。

**应用前景**

护筒清刷器的创新极大提高了钢护筒的清理效果，且大大降低安全风险效率，不仅提高了清理效率，更节省了成本。

护筒刷泥器的制作利用了工字钢、钢丝绳、钢筋的余料进行加工，具有取材方便、加工简易、操作简单、效果良好等优点。应用前景十分广阔。