**[类 型]**机具设备微改造

**[关键词]**挡浆模板、装配式盖梁安装

新型装配式盖梁安装墩顶挡浆装置

JWC2021-080

中交一公局第五工程有限公司

孙钊、刘松、马常乐、文世轲

**1.成果简介**

**1.1技术背景**

随着我国经济的迅速发展，我国的桥梁建设事业也得到了迅猛发展。在桥梁建设施工过程中，装配式施工技术可以显著缩短建设工期，具备施工质量高、安全风险低以及环保等优点。

装配式桥梁下部结构预制盖梁安装主要施工工艺流程为:盖梁预拼装→拼接面清理→拼接缝测量→安装挡浆模板→调节垫块找平→调节盖梁空间坐标→拼接缝表面充分湿润→铺设砂浆垫层（墩顶座浆）→盖梁吊装就位→波纹管灌浆连接。其中，墩顶座浆是预制盖梁与墩柱连接主要工序之一，座浆质量好坏对结构物连接质量具有直接影响。传统座浆方法为分别在墩顶安装一个抱箍作为挡浆模板，待浆液铺设完毕后，吊起盖梁缓缓安放在墩顶，盖梁底部接触到挡浆模板顶时，控制下放速度，此时挡浆模板因盖梁压力作用与盖梁一起缓慢下移，直到盖梁与浆液充分结合且达到设计高程。

实际施工中，由于吊装人员操作无法完全做到协同一致，盖梁难以保证绝对同步、水平下放，在接触到挡浆模板时，模板极易发生从不同方向不均匀下移，造成浆液从模板顶面一侧流失过多，同时出现挡浆模板卡柱子或划伤立柱外观等情况。为保证立柱、盖梁之间的连接质量，本项目对传统盖梁安装挡浆模板进行改进，采用一种新型装配式盖梁安装墩顶挡浆装置，解决了传统模板缺陷，极大提高了结构物连接效率、质量，确保了盖梁一次安装成功率。

****

**图1 新型装配式预制盖梁安装墩顶挡浆装置使用效果图**

**1.2解决的主要问题**

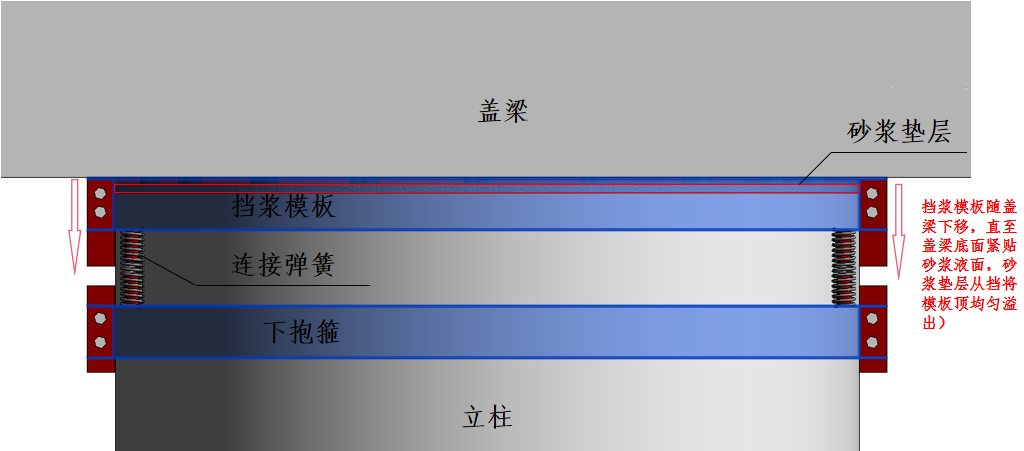
解决了传统预制盖梁安装时，墩柱顶部挡浆模板对盖梁吊装协同性要求高，容错率低，安装不当易造成挡浆模板卡柱子、浆液流失等问题，提高了盖梁安装作业效率及质量。

**1.3适用范围**

可广泛应用采用座浆法连接的装配式桥梁下部结构预制盖梁安装施工。

**1.4技术特点**

新型座浆装置主要分为两部分——挡浆模板及下抱箍，分别采用两个定制半圆形槽钢采用螺栓连接拼接而成。其中下抱箍采用10#槽钢、挡浆模板采用8#槽钢加工而成，两侧各设置两个M24高强度螺栓，挡浆模板与下抱箍采用直径4cm大弹簧连接，见图2 .

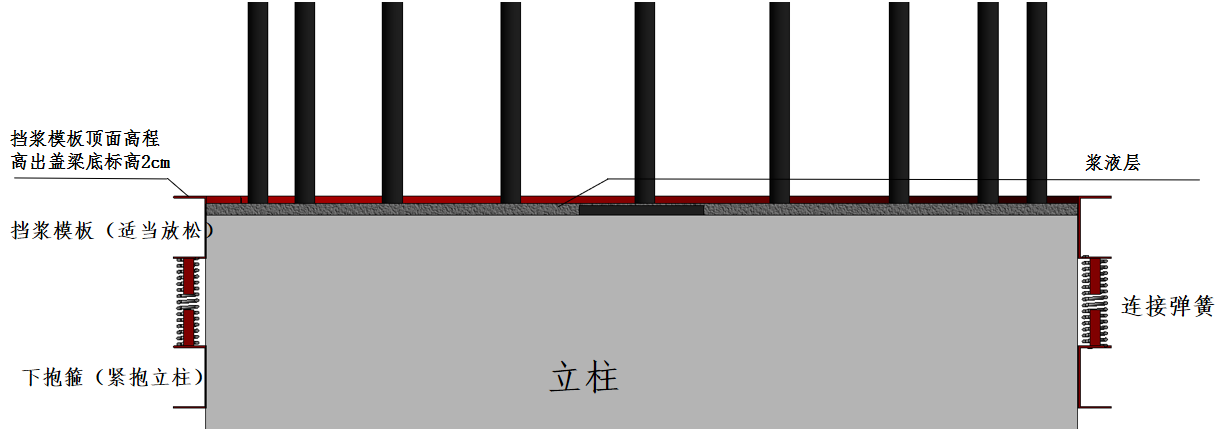
****

**图2 新型装配式盖梁挡浆装置构造示意图**

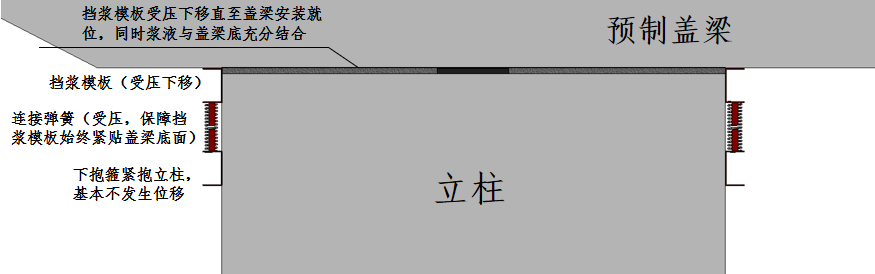
**2.技术内容**

**2.1工作原理**

采用新型装配式盖梁挡浆装置，下抱箍紧抱在立柱上，与挡浆模板之间采用弹簧连接，上部挡浆模板适当放松，保障座浆浆液不沿立柱下流即可。预制盖梁安装过程中盖梁底面接触挡浆模板，挡浆模板受压产生向下位移，直至盖梁底面与浆液充分结合达到设计标高。挡浆模板下移过程中弹簧受压，通过弹簧弹力作用可保障挡浆抱箍始终紧贴盖梁底面，防止漏浆，同时因上部挡浆模板未完全紧抱立柱，摩擦力相对较小，可减小对立柱砼的损伤，避免卡柱子现象，见图3、图4：

****

**图3 新型装配式盖梁挡浆装置安装原理示意图**

****

**图4 新型装配式盖梁挡浆装置使用原理示意图**

**2.2操作要点**

①使用工艺流程图

****

**图5 新型装配式盖梁安装挡浆装置安装流程图**

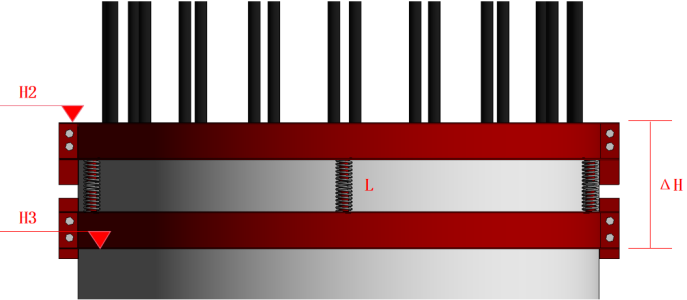
②操作要点：

A、挡浆装置安装标高确定

提前确定弹簧在仅受到挡浆模板压力后的长度L，从而确定挡浆装置在自然状态下高度ΔH。

现场技术人员根据盖梁底标高H1，确定挡浆模板顶标高H2=H1+2cm（挡浆模板顶高出盖梁底标高2cm），沿立柱纵向中心线向下反算下抱箍底边线位置标高H3并好做标记。

注：H3=H2-ΔH，如图5：

****

**图6 挡浆装置安装标高确定**

B、下抱箍安装

根据步骤A确定的下抱箍底标高H3安装下抱箍，下抱箍主要承受挡浆模板及盖梁下放过程中对挡浆装置产生的压力。安装时注意：

a 、所有螺栓预紧力均匀应达到500N·M，拧紧后方可进行下一步施工

b、施工前应先在抱箍上缠绕两层橡胶贴，增加抱箍与立柱之间的磨擦力，防止抱箍安装时啃伤、损坏立柱砼，且避免抱箍生锈对立柱砼产生污染。

C、连接弹簧安装

下抱箍、上部挡浆模板均设置6根钢管套管，直径应小于连接弹簧直径，长度约为弹簧长度1/3，连接弹簧安装可直接套于下抱箍钢管套管上即可。

D、挡浆模板安装

下抱箍、连接弹簧安装完成后，开始安装挡浆模板，挡浆模板安装步骤与下抱箍安装过程类似，安装前应先在模板一周缠绕两层橡胶贴或土工布，防止模板随盖梁下移过程中啃伤立柱砼，同时避免浆液底部沿立柱边缘流下。安装时将挡浆模板上设计的钢管套管套进放好的连接弹簧，微紧两侧螺栓，保障模板与立柱之间无明显间隙、浆液不从挡浆模板下部漏出即可。

E、墩顶座浆

将拌和完成的浆液倒入小桶内，施工人员通过登高车将浆液送至立柱顶，把浆液倒入立柱顶混凝土表面，并进行刮平。

座浆要求：浆料均匀铺设，高出墩顶调节钢垫块，与挡浆模板基本平齐，见图7。

|  |
| --- |
|  |
| **图7 立柱顶部座浆** |

F、盖梁安装就位

座浆完成后，盖梁缓慢起吊高于立柱顶部钢筋10cm左右，通过调整主臂下放盖梁至设计位置。施工人员由登高车进行对位监控，每个立柱均需人员从横桥及顺桥向对盖梁安装进行对位引导，同时检查挡浆模板下移情况，出现异常及时调整。

盖梁吊装完成后，检查外溢的浆液，用水冲洗溢流到立柱表面的多余浆液。

G、挡浆装置拆卸

立柱顶部的座浆浆液达到设计要求强度（本项目要求强度为35MPa）后，拆除挡浆装置，拆除顺序为：下抱箍拆除→弹簧拆除→挡浆模板拆除。拆除后整理清点弹簧、螺栓等数量及时入库，周转使用。

**3.应用效果**

**3.1 经济效益**

以项目104道盖梁安装任务计算，采用新型装配式盖梁安装墩顶挡浆装置可产生经济效益如下：

**表1 预制盖梁安装工效、工艺对比分析**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 施工方法 | 传统挡浆模板 | 新型挡浆装置 |
| 机械组合 | 150t履带吊2台、登高作业车1台 | 150t履带吊2台、登高作业车1台 |
| 工效 | 1-2道/天 | 2道/天 |
| 工期 | 70天 | 52天 |
| 人工 | 6人 | 5人 |
| 高强度座浆料 | 17.68t | 14.56t |
| 费用分析 | 机械租赁费=4500×70（履带吊）+200×70（登高作业车）=329000元；  人工费=350×6×70=147000元；  材料费=17.68×2000=35360元；  合计：511360元。 | 机械租赁费=4500×52（履带吊）+200元/天×52（登高作业车）=244400元；  人工费=350×5×52=91000元；  材料费=14.56×2000=29120元；  合计：364520元。 |

经与传统挡浆模板对比分析，采用新型装配式盖梁安装墩顶挡浆装置节省工期，可周转次数多，在本项目使用过程中产生经济效益=511360-364520=146840元。

**3.2 社会效益**

经本项目实践所达到的效果证明，通过新型装配式盖梁安装墩顶挡浆装置下紧上松，灵活度高的特点，成功避免传统装配式盖梁安装过程中因挡浆模板不均匀下降导致漏浆、损伤立柱外观情况，保护了立柱外观质量，保障了立柱与盖梁之间的连接质量，提高了预制盖梁安装效率及一次安装成功率。

运用此微创新成果，缩短了装配式盖梁的吊装时间，节省工期，提高了盖梁安装质量，达到设计初衷及预计使用效果，提升了项目整体形象。

**3.3 安全效益**

新型挡浆装置的使用减少后期墩柱外观修复，从而减少了高空作业带来的安全隐患。

**4.推广应用前景**

新型装配式盖梁安装挡浆装置适用于桥梁装配式圆柱墩、盖梁施工，相比于传统预制盖梁安装工艺，可避免盖梁安装过程中易出现的漏浆、挡浆抱箍卡死、损伤立柱外观等情况，是对传统施工方法的改进，可提高施工精细化水准及盖梁安装质量、效率及安全，在装配式桥梁下部结构施工中具有广泛应用前景，目前已在中交一公局第五工程有限公司内部多个装配式桥梁施工项目中推广应用。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **图8 挡浆装置安装就位，立柱顶坐浆** | **图9 盖梁安装** |