

# 通用码头扩建工程底膜拆除施工技术

沈陈亮, 袁 臣

(中交二航局第三工程有限公司, 江苏 镇江 212000)

**摘要** 我国水运行业的快速发展促进了旧有码头改扩建工程的发展。在通用码头扩建工程中, 旧有码头的拆除施工是其中的关键内容之一, 影响着码头扩建工程的施工质量和效率。对此, 本文主要以通用码头扩建工程底膜拆除施工为核心内容, 以南通港洋口港区西太阳沙码头区通用码头扩建工程为例, 重点阐述码头扩建工程底膜拆除施工技术内容, 希望能够为类似工程施工提供有益参考。

**关键词** 通用码头; 扩建工程; 底膜拆除施工

中图分类号: U657

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)08-0040-03

南通港洋口港区西太阳沙码头区通用码头扩建工程主要是对原有F1泊位(外档)扩建成为5000DWT通用泊位, 泊位长度为304 m。同时在F2泊位(内档)新建1个5000DWT通用泊位, 泊位长度161 m。码头结构主要采取的是高桩梁板式结构和墩式结构, 需要对横梁54榀、3个墩台进行现浇。通过对该扩建工程所在区域的岩土工程进行勘察可知, 其内部土层分布相对规律, 工程地质性质相对较高, 属于较好的桩尖基础持力层。工程所在区域的潮型属于较为规律的半日潮, 该地区常年以风浪为主, 当寒潮台风路经本区域时会造成较为复杂的波形, 存在着较为显著的混合浪。通过对其进行谱分析能够得知, 表面波普出现两个峰值, 高频率部分为风浪、低频率部分为涌浪。该地区全年降水量为896.8 mm, 降水主要集中在5—8月, 其降水量约占年降水量的65.4%。

## 1 码头扩建工程底膜拆除施工技术分析

### 1.1 现浇墩台底膜拆除施工技术内容

第一, 墩台底膜拆除施工具体流程。在进行底膜拆除时一定不能对混凝土沉降、位移等指标造成影响, 在混凝土强度满足设计指标30%情况下就可以进行侧模的拆除, 在强度达到设计标准的75%之后要进行底膜拆除。对于现浇墩台底膜来说, 其拆除施工要按照图1所示流程进行。

第二, 拆模作业平台的搭建。为了保证施工便利性和安全性, 施工前要通过小型抱箍进行夹桩操作(可以利用小船进行辅助), 之后在其上部设置10#槽钢和跳板作为平台。主要采用6根M16螺栓来对小型抱箍进行连接, 基本原理在于通过对拉螺栓来将抱箍和

桩身进行夹紧, 利用抱箍和管桩表面之间的摩擦力来承载施工的竖向载荷。(见图1)

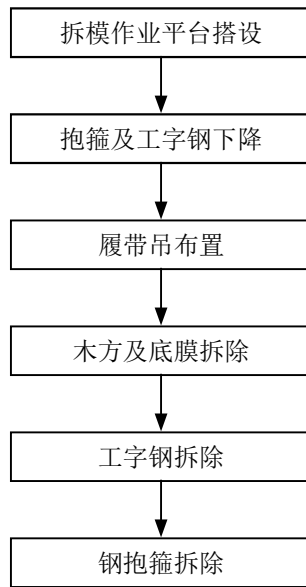


图1 现浇墩台底膜拆除施工工艺流程图

第三, 抱箍和工字钢下降。完成作业平台搭建之后, 施工人员可以在平台上利用电动葫芦等设备将抱箍挂设到32a工字钢上, 之后将抱箍螺丝松开, 使得抱箍降低适宜位置(80 cm)并再次拧紧螺丝。在拆除时抱箍要从里到外逐个进行, 在抱箍下降时, 为了保证安全性, 需要通过手拉葫芦对40a工字钢固定到钢筋上, 在3个抱箍完全降低到合适位置后再通过葫芦将40a工字钢缓慢降低到抱箍上, 最外部的40a工字钢要通过履带吊卸载到抱箍上<sup>[1]</sup>。在32a工字钢下部只剩余两端40a工字钢时, 要通过履带吊吊住40a工字钢东部端头, 并通过手拉葫芦将40a工字钢西部端头吊在

钢筋上,之后随着履带吊共同缓慢下降 40a 工字钢。

第四,履带吊设置。按照该工程实际情况,要采用 55 t 履带吊对墩台底模进行拆除。可以通过 25 工字钢、10 槽钢和钢板制作 5×4 m 的通道,以便履带吊行走。需要注意的是,履带吊上现浇墩台之前一定要保证墩台顶部混凝土强度达到 100% 设计指标。

第五,木方和底模的拆除。对于木方以及底模来说,随着工字钢的下降,粘贴到混凝土底板之上的底模可以通过木楔子进行拆除,在确保整个支撑系统降低 80 cm 之后,按照从上到下的顺序将木方以及底模抽出,此过程可以通过吊车、小船等辅助进行。完成模板拆除之后要对其进行必要清理,同时涂抹脱模剂,对于模板内表面进行检查,一旦发生破损问题要及时进行替换。若是模板长期不使用一定要对其进行妥善保管,将其进行平整的堆放,避免将模板挤压变形<sup>[2]</sup>。

第六,工字钢的拆除。完成木方和底模的拆除之后,要通过吊车将 32# 工字钢吊出,并且要将 40# 工字钢的连接筋切开之后将其吊出即可。

## 1.2 现浇横梁底模拆除施工技术内容

第一,拆模作业平台的搭设。该工程的下横梁底标高为 7.8 m,横梁下节点底标高为 4.8 m,为了便于进行底模的拆除,需要在低潮位的情况下进行。潮水退去之后,在钢抱箍之下 50 cm 位置夹紧小抱箍,施工时可以利用小船等进行辅助。完成抱箍的安装之后可以在其上部设置 10# 槽钢和跳板来作为平台,一定要保证槽钢以及跳板牢固固定到小抱箍之上,避免受到海水冲击而移动。低潮位情况下施工人员可以在此种简易平台上进行横梁底模系统拆装等操作,或者进行其他拆模辅助性工作等。

第二,横梁上进行反吊型钢的安装。除了要设置上述作业平台之外,也要在下横梁上设置 2 个 L 型槽钢组合。因为下横梁上的外伸钢筋间距为 20 cm,因此可以采用 10 cm 的槽钢作为连接,并且通过螺栓对其进行拧紧,最终在下横梁的上部形成 U 字形反扣。为了避免施工时造成边角位置刮碰,要通过土工布对槽钢以及横梁角点接触的位置进行包裹。将所形成的 U 型槽钢组合当作下横梁底部 40a 工字钢的反吊固定系统来使用<sup>[3]</sup>。

第三,在反吊系统上进行工字钢的固定。完成反吊型钢的设置之后,要通过 2 t 手拉葫芦以及  $\phi 16$  mm 的钢丝绳将横梁之下的 40a 工字钢提升,并将其固定到型钢端头的合适位置。需要注意的是,在进行钢抱箍拆除时要避免工字钢影响其他相关作业内容。同时,

要利用土工布对钢丝绳以及下横梁底模接触位置进行包裹,避免拆模时钢丝绳和底模发生磕碰的问题。

第四,进行钢抱箍的拆除。在完成了下横梁底部 40a 工字钢的固定后,施工人员就可以在拆模平台上将钢抱箍螺栓拆卸,需要注意的是,在拆卸螺栓前需要通过钢丝绳将钢抱箍挂到浮吊或者型钢反吊系统上,完成螺栓卸载之后要通过浮吊和小船配合将其运输到合适区域,对钢抱箍表面进行清理之后再行补漆,并且将其堆放整齐,以便后续使用。

第五,降低工字钢。将钢抱箍调走之后要采用“辅助船+手拉葫芦”的方式来对 40a 工字钢进行拖拽,使其降低 40 cm 的高度,但是在此过程中一定不能影响到拆模平台上的其他作业。为了保证施工安全性,在工字钢下降时严禁人员处在拆模平台和工字钢之下,要保证桩基两端 40a 工字钢同时均匀降低,避免出现突然下降或者单边降低过快而对系统平衡造成影响。

第六,木方和底模的拆除。随着 40a 工字钢的下降,木方以及底模也会随之下降,若是存在木方或者底模没有脱落的情况,可以通过锤子或者木楔对其进行敲击拆除,比较困难拆除的地方要通过铁锥子或者锤子进行拆除,在此过程中需要加强成品的保护,避免采用撬棍等工具暴力拆除木方和底模。在木方以及底模下降到工字钢上后要遵照从上到下的顺序将其抽出,在此过程中可以利用吊车、小船等进行辅助施工。完成模板拆除之后要对其进行必要清理,同时涂抹脱模剂,对模板内表面进行检查,一旦发生破损问题要及时进行替换。若是模板长期不使用一定要对其进行妥善保管,将其进行平整的堆放,避免将模板挤压变形<sup>[4]</sup>。

第七,进行工字钢的拆除。完成底模的拆除之后,首先要通过浮吊将 40a 工字钢吊住,之后通过气割设备将两侧工字钢的连接切开,并利用浮吊将工字钢吊起,使得固定工字钢的手拉葫芦以及钢丝绳不受力之后松掉反吊型钢与工字钢的连接,然后将工字钢吊走并且将手拉葫芦以及反吊型钢拆除掉,最后完成拆模作业平台的拆除。

## 2 施工主体技术风险以及相关保障措施

### 2.1 施工技术风险分析

第一,钢抱箍拆除方面的风险和防范。钢抱箍拆除时的难点在于,钢抱箍的重量相对较大,通过人工的方式很难将单片钢抱箍抬起,所以一定要采用起吊设备或者手拉葫芦来对钢抱箍进行拆除,完成螺栓拆卸之后要对两片钢抱箍分别吊走是比较困难的。针对

此问题的解决措施为：可以通过卡环以及短钢丝绳将两片抱箍的一边连接到一起，完成螺栓卸载之后也可以保证两片钢抱箍的一体性，拉开没有连接的一边使其和钢管桩脱离之后就可以对其进行整体起吊。

第二，下横梁节点拆除方面的风险和防范。下横梁节点拆除时的难点在于，该案例工程所在区域的海况较为复杂，存在着较为频繁的涌浪问题，经过统计可知其平均高潮位在+6.07 m，平均低潮位在+1.46 m，下横梁节点底标高为+4.8 m，底模拆除至少要保证潮位处在+3.8 m之下，所以每日的作业时间相对有限，对于施工效率和周期等都具有较大挑战。针对此问题的解决措施为：要选择潮水落下+3.8 m时开始作业，在潮水涨到+3.5 m时一定要人员撤离。在节点模板拆除过程中要适度增加施工人员数量，要进一步提升安全保护措施，要保证在一个涨落潮周期内完成横向下节点底模的拆除工作。

## 2.2 成品保护的相关措施

第一，成品保护的作用。在对底模进行拆除时加强现浇墩台以及现浇横梁成品的保护是非常关键的，通过有效的成品保护能够最大程度降低甚至避免现浇结构在竣工验收之前造成破损，从而有效降低施工成本，进一步提升工程建设质量。

第二，成品保护的相关措施。在进行拆模时一定要特别注意，若是存在局部混凝土吸附或者粘接模板的情况下，不能暴力拉拽，可以通过锤子或者木楔子对模板下口接点位置进行敲击，使其逐渐松动，严禁直接对模板进行暴力敲击；拆模过程中不能用力过猛，要第一时间将所拆下来的材料运走并对其进行彻底清理，严禁将其堆放到现浇构件之上，防止混凝土表面受到油污铁锈等影响。拆下来的模板要涂抹水性脱模剂，严格按照相应的规格对其进行分类堆放，保证其整齐性；在进行底模拆除时一定要保证混凝土具有足够的强度，可以确保其表层和棱角位置不会受到拆模影响而发生破损；在完成脱模之后进行大型工字钢起吊之前，需要对其固定措施进行仔细检查，保证其完全拆除掉，不存在障碍之后才能够将其吊出<sup>[5]</sup>。

## 2.3 安全技术保障措施

底模拆除是码头扩建工程中的一个重要环节，为了确保底模拆除过程的安全性，需要采取相应的保障措施。首先，要制定详细的底模拆除计划，包括拆除顺序、方法、人员配置等。确保计划符合工程设计和安全要求，并经过技术主管的确认；其次，要加强施

工人员安全意识方面的教育培训，确保他们了解拆除过程中的安全要求和操作规程。强调安全意识，让人员意识到拆除过程中的潜在风险，并学会如何避免和应对；再次，要加强现场的安全管控，在拆除现场设置明显的警示标志和警示线，隔离危险区域，确保拆除现场有足够的操作空间，避免人员拥挤和混乱。配备必要的安全防护设备，如安全帽、防护鞋、手套等。在拆除前，对所使用的工具和设备进行全面检查，确保其处于良好的工作状态。严格按照底模的设计规定和拆除计划进行拆除，不得随意更改拆除顺序和方法。当设计无规定时，可遵循“先支的后拆、后支的先拆、先拆非承重模板、后拆承重模板”的原则进行拆除；最后，要制定应急处置措施，要以工程底模拆除的具体特点、施工工艺等为参照来进行危险源以及环境的识别和评定，制定项目出现紧急情况下的应急措施，定期进行应急演练，降低突发事件造成的损害和影响。另外，还要加强施工过程的监督和检查，设立安全监督员或安全检查小组对底模拆除过程进行监督和检查，对发现的安全隐患进行及时整改并跟踪整改情况。

## 3 结束语

水运作为交通运输的重要环节，其的迅猛发展促使码头建设工程规模不断扩大，通用码头扩建工程已经成为重要内容之一。在扩建工程建设过程中，由高桩墩台式结构构成的底模系统，其铺设和拆除工作量大，拆除技术的选择对项目的进度有很大的影响，因此，在施工过程中，选择的工艺的可操作性和拆除期间的安全管理尤为重要。本文主要以南通港洋口港区西太阳沙码头区通用码头扩建工程为例阐述了底模拆除施工技术内容，以期能够为类似工程提供参考，对进一步推动水运行业发展具有现实意义。

## 参考文献：

- [1] 刘培,刘悦轩,张艳艳. 孖洲岛友联修船基地码头扩建方案比选论证[J]. 中国水运,2023(07):60-62.
- [2] 王春兵. 吊打沉桩施工工艺在码头扩建工程复杂地质中的应用[J]. 中华建设,2022(09):207-209.
- [3] 许宁. 潮州港扩建货运码头工程(复工)旧码头改造及施工控制[J]. 福建交通科技,2021(06):88-91.
- [4] 余葵,张鑫,刘宪庆,等. 三峡库区散货码头升级扩建工程受力特性研究[J]. 山西建筑,2022,48(14):180-184.
- [5] 同[1].