

宽边滩大落差浮码头设计

厉泽逸,尹政兴,徐卫军

(长江勘测规划设计研究有限责任公司,湖北武汉430010)

摘要:在河床边滩较宽、水位落差大的情况下,常规的固定式浮码头其前沿线伸缩较小,高水位时影响通航安全,其使用和推广受到了一定制约。拆装式浮码头作为一种新颖的浮码头型式,可依据水位的变化,通过增加或减少活动钢引桥的数量,调节码头前沿位置,可有效地解决码头布置与通航要求之间的矛盾。结合工程实例,系统地介绍了拆装式浮码头设计方案及使用效果,对今后类似工程的设计具有一定的指导意义。

关键词:拆装式;浮码头;宽边滩;水位落差大;工程实例

中图分类号:U656.1 文献标志码:A

常规的浮码头结构为固定式浮码头型式,即浮码头由趸船及其系留设施、活动钢引桥、升降架、固定引桥和作业平台等组成。对于宽边滩及水位落差大的地区,为满足船舶吃水及引桥允许坡度要求,需设置多座升降架及活动引桥。这种固定式浮码头型式,通过调整活动引桥的坡度,来适应水位的变化,码头前沿线伸缩较小,在高水位时,与航道的通航要求存在一定矛盾。为了解决这一矛盾,本文提出一种新颖的浮码头型式,即拆装式浮码头,该型式码头通过对一榀或多榀活动钢引桥进行拆装,使码头前沿线在高水位时向岸侧后退,在低水位向江中伸展,以适应不同水位时船舶吃水要求,并满足航道通航要求。

1 工程实例

华能珞璜电厂进煤码头工程位于江津县珞璜镇小南海浅滩的长江南岸,码头中轴线距上游白沙沱大桥下游边线约500 m。航道右边线枯水位时位于边滩外深泓处;中、高水位时,由于水流流速流态的影响,航道右边线将向岸侧拓展90 m。下面详细介绍该码头设计方案。

1.1 基础资料

(1) 工程地质。工程区场地地形平坦,属构造剥蚀河谷岸坡地貌。场地横向坡面呈平缓的波状,坡度

5%~15%,一般小于10%。

河漫滩处土层从上至下依次为:①第四系河流冲积层,为砂卵石层,厚度1 m左右,块石成份以砂岩为主,块径0.05~0.5 m;②基岩层,为砂岩或泥岩,上部1.5 m左右为强风化层,下部为中风化层。

工程区地形平坦,基岩面形态与地貌形态基本一致,基岩面一般较平缓,岩层倾角平缓,基岩构造裂隙不发育,地质构造简单,未发现断层及破碎带,无滑坡、危岩及地下洞室等不良地质现象,岩石地基稳定,水文地质条件简单,抗震设防烈度为6度区,场地稳定。

(2) 设计水位(吴淞高程系)。设计高水位190.78 m,设计低水位174.56 m,码头前沿设计水深3.1 m。

(3) 建设规模。建设1个1 000 DWT(兼顾3 000 DWT)泊位,设计年卸煤量100万t。

1.2 平面布置方案

低水位时,码头前沿线布置在场区171.00 m等深线附近,与水流基本平行,码头前沿线距长江主航道右边线约50 m;中、高水位时,移走江侧2榀钢引桥及其两端的跳围,码头前沿线将向岸侧后退约90 m,由于水流流速流态的影响,航道右边线亦向岸侧拓展约90 m,此时,码头前沿线距长江主航道右边线仍为50 m左右。

码头从江侧至岸侧依次布置:①钢质趸船1艘,长为70 m,宽为14.5 m;②钢质跳围6艘,考虑到江侧4艘跳围需拆装,其规格一致,长均为12 m,宽均为5 m,岸侧2艘跳围为固定式,一艘长为15 m,宽为5 m,另一艘长为15 m,宽为10 m;③钢引桥4榀,连接以上6艘跳围及固定引桥,长为45 m,宽为5 m;④固定引桥1座,长均为82.81 m,宽均为5.6 m,固定引桥与钢引桥连接处高程为192.5 m;⑤转运站及变电所1座,长宽均为12 m。

岸侧2艘跳围上下游端部各设一根钢导桩(共4根)系留,避免跳围水平摆动,跳围仅能沿钢导桩上下浮动。江侧4艘跳围两两之间或跳围与趸船之间通过钢丝绳连接固定;同时,跳围与趸船、跳围与跳围之间通过螺栓固定,使所有的跳围与钢引桥中心线保持一致。

平面布置见图1。

1.3 工艺方案

码头前沿趸船上配备2台10 t-25 m固定式全回转起重机和2个漏斗用于接卸煤;水平运输采用固定式皮带机,即在趸船、每座钢引桥、斜坡道上分别安装1条固定式皮带机($B=1\ 200\text{ mm}$, $V=2.0\text{ m/s}$)。每个漏斗下分别设一个振动给料机向趸船皮带机供料。

1.4 水工建筑物方案

码头结构为拆装式浮码头型式,由固定引桥、钢引桥、跳围、趸船以及定位墩组成。其中,固定引桥坡顶

高程202.00 m,坡底高程192.50 m,由两段不同坡比的坡道组成,坡比分别为19.18%和7.24%,水平投影总长82.81 m,宽5.6 m,共5跨,排架间距约16 m。基础为直径800 mm灌注型嵌岩桩。

考虑水流力、风荷载以及船舶撞击力等荷载因素,1号定位墩采用两根直径1 600 mm,长29 m的钢导桩;2号定位墩采用两根直径2 000 mm,长32 m的钢导桩。钢导桩均为嵌岩桩,钢导桩内灌C30钢筋混凝土。其他趸船、跳围、钢引桥等特征与前述同。

码头建筑物断面见图2。

1.5 钢引桥及跳围拆装方案

江侧的2榀钢引桥连同其上的固定皮带机及引桥两端的2艘跳围各组成一个拆装单元,以下简称1号单元和2号单元,可以整体拖动和拆装。当水位在174.56~181.50 m变化时,由于江滩过缓,无法满足设计船型吃水要求,钢质趸船前沿维持在河道边线处不变,4榀45 m钢引桥随趸船及跳围上下浮动。当水位在181.50~190.78 m变化时,江滩水深可满足设计船型吃水要求,为满足通航要求,需将1号单元和2号单元拆除移走,趸船与15 m×5 m跳围相连。此时,码头前沿线向岸侧后退约90 m,由于水流流速流态的影响,航道右边线亦向岸侧拓展约90 m,此时,码头前沿线距长江主航道右边线约50 m。

拆除钢引桥及跳围时,首先将2号单元的江侧跳围上游端系在趸船上,然后松开跳围与趸船、跳围与跳围的连接螺栓,解开1

号个单元跳围与趸船的连接缆绳,使1号单元钢引桥长度方向顺水流飘至与趸船后沿平齐,通过钢丝绳系在跳围和趸船的系船柱上。待1号单元系固稳定后,利用趸船上的绞缆系统将趸船绞至2号单元江侧跳围上,采用上述同样方法拆走2号单元,并同时为2号单元绑在1号单元后沿上。

安装钢引桥及跳围时,可以根据水位的情况,先安装2号个单元,再安装1号个单元。具体操作方法是拆除的逆过程。

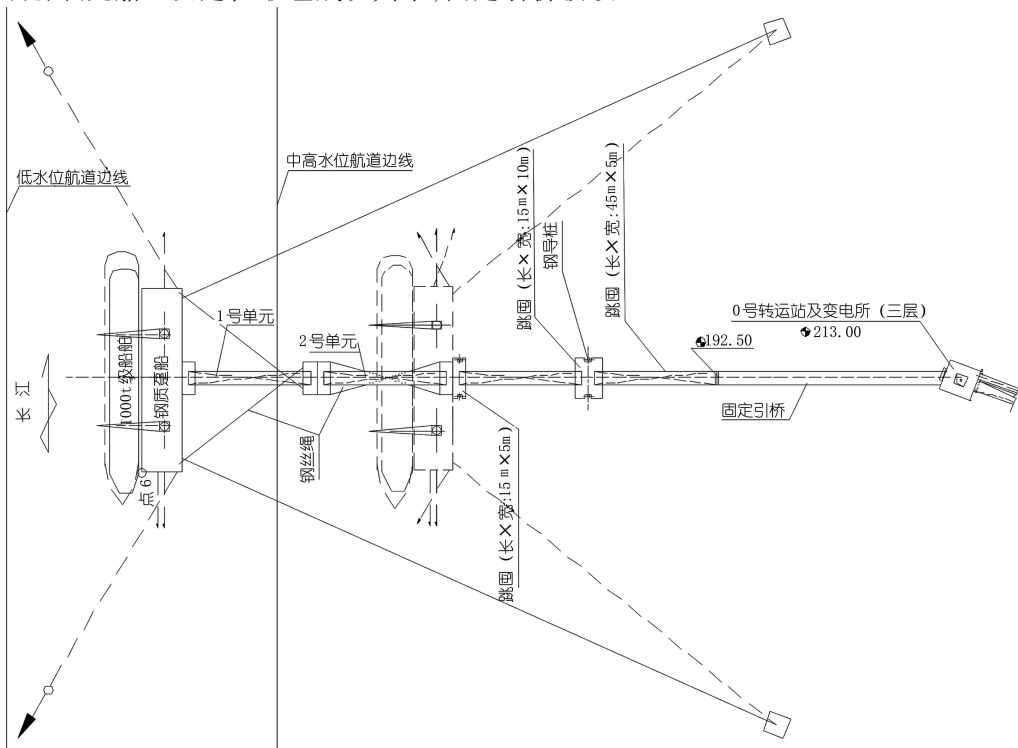


图1 平面布置示意

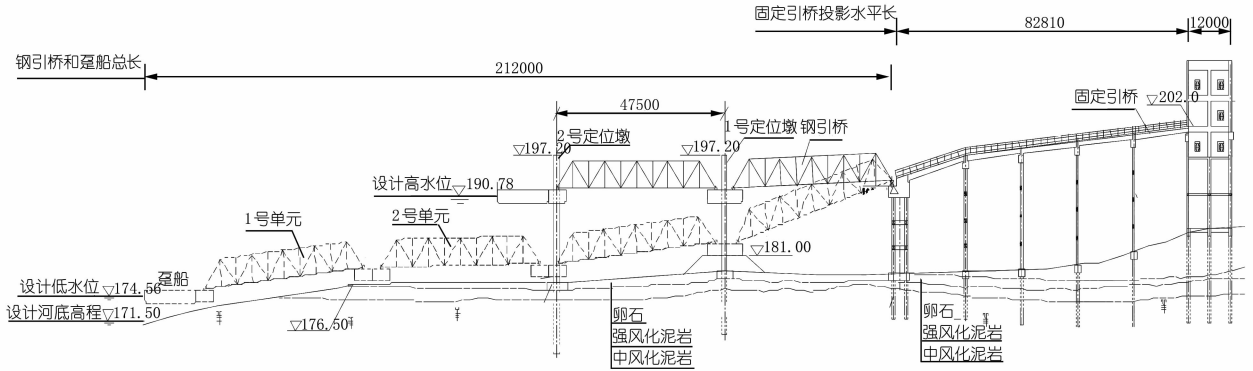


图 2 码头建筑物剖面示意(单位:mm)

2 方案选择及使用效果

华能珞璜电厂进煤码头工程在设计时曾考虑过采用斜码头型式或固定式浮码头型式。由于工程处边滩较宽,为满足船舶在设计低水位时的吃水要求,码头前沿线需向江中伸展,但在高水位时,与航道通航要求存在一定矛盾;为满足航道及海事部门要求,码头前沿线需后退约 90 m。后退后的码头前沿港池需疏浚,平均开挖深度约 4 m,同时港池后期维护性疏浚费用较高。

经综合考虑,华能珞璜电厂进煤码头工程最后选定为拆装式浮码头方案。

华能珞璜电厂进煤码头工程采用拆装式浮码头型式,已于 2009 年初建成投产,至今已成功地运行了两年多时间。该码头投产后运行平稳,状态良好,每年仅需拆装各一次。该码头的建成,改变了珞璜电厂电煤利用铁路单一运输的现状,降低了电煤运输成本,确保了发电用煤及时供应。

3 结语

(1) 拆装式浮码头适宜于宽边滩及水位落差大的地区。

(2) 拆装式浮码头能较好地解决码头与通航要求之间的矛盾。

(3) 由于长江水位季节性强,一般每年钢引桥仅需拆装各一次,拆卸后的钢引桥需拖至趸船后系泊稳定。

(4) 岸侧的 2 艘跳囤采用钢导桩系留方式,可避免跳囤水平摆动;江侧 4 艘跳囤两两之间或跳囤与趸船之间通过钢丝绳连接固定,同时,跳囤与趸船、跳囤与跳囤之间分别通过螺栓固定,使所有的跳囤与钢引桥中心线保持一致,从而可保证皮带机系统的平滑运行。

(5) 拆装式浮码头作为一种较新颖的浮码头型式,可在条件适宜地区推广使用。

(编辑:赵凤超)

Design of floating dock under condition of wide beach and large water level drop

LI Zeyi, YIN Zhengxing, XU Weijun

(Changjiang Institute of Survey, Planning, Design and Research, Wuhan 430010, China)

Abstract: For the condition of wider river beach and larger water level drop, the regular fixed floating dock will influence navigation safety in the case of high water level for its smaller frontal extending space, which limits the application of regular fixed floating dock. The assembly-type floating dock is a new one and its application can regulate the frontal location of dock through increasing or decreasing the movable steel bridge approach according to water level variation and effectively solve the contradiction between dock layout and navigation. With the combination of practical case, the design scheme and practical operation effect of assembly-type floating dock are systematically presented, which has some guidance significance for similar projects in future.

Key words: assembly-type; floating dock; wide beach; large water level drop; practical case