



三峡坝区锚地岸电接入技术方案

刘 浩, 王 俊

(武汉长江航运规划设计院有限公司, 湖北 武汉 430030)

摘要: 三峡坝区锚地数量多、水域地形复杂、船舶靠泊形式多样, 给岸电的技术推广和应用带来困难。本文从基础设施的角度, 通过对三峡坝区锚地和待闸船舶调研、分析, 结合三峡坝区常见的趸船、直立式靠船墩、丁靠、抛锚 4 种船舶靠泊方式, 研究三峡坝区岸电接入锚地的方式和布置形式, 提出了可行的锚地差异化岸电接入方案, 为锚地岸电建设提供思路和技术支撑。不仅解决了三峡库区船舶污染问题, 而且对水上绿色服务区建设和推进长江经济带绿色航运发展具有重要意义。

关键词: 三峡坝区; 锚地; 岸电接入; 技术方案

中图分类号: U 653.2

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2023)06-0081-04

Technical scheme of shore power access to anchorage in Three Gorges Dam area

LIU Hao, WANG Jun

(Wuhan Yangtze River Shipping Planning and Design Institute Co., Ltd., Wuhan 430030, China)

Abstract: The large number of anchorage, complex water topography and various types of ship berthing in the Three Gorges Dam area have brought difficulties to the popularization and application of shore power technology. From the point of view of infrastructure, this paper conducts research and analysis on the anchorage and ships waiting for lock in the Three Gorges Dam area, combining with the four common ship berthing modes in the three Gorges Dam area: barge, vertical pier, Ding berthing and anchoring. The mode and layout of shore power access to anchorage in the Three Gorges Dam area are studied, and a feasible differential anchorage access scheme is put forward, providing ideas and technical support for anchorage shore power construction. It can not only solve the problem of ship pollution in the Three Gorges Reservoir area, but also is of great significance for the construction of water green service area and promoting the development of green shipping in the Yangtze River Economic Belt.

Keywords: Three Gorges Dam area; anchorage; shore power access; technical scheme

船舶对大气的污染主要来自废气中的硫氧化物、氮氧化物和颗粒物。三峡坝区由于待闸船舶多、待闸时间长、船舶燃油品质差, 造成三峡坝区空气严重污染, 安全隐患突出, 社会反响强烈。预测 2030 年在正常情况下三峡坝区平均每日待闸船舶数量为 500 艘次; 在遭遇恶劣天气和船闸检修期间, 每日平均待闸船舶数量达 1 000 余艘次。为解决环保问题, 三峡坝区急需开展岸电的系统性建设。

三峡坝区锚地数量多、水域地形复杂、船舶靠泊形式多样, 给岸电的技术推广和应用带来困难。近几年岸电建设如火如荼, 但针对锚地岸电的系统性、具有实践指导意义的规划研究较少, 从船舶供受电系统、锚地差异化岸电接入技术方案、一体化运营管理系统、信息安全方案等方面开展三峡坝区岸电应用技术方案研究是必要的^[1-2]。本文从锚地差异化岸电接入技术方案, 即配套基础设施方面, 结合各类型锚地船舶靠泊布

收稿日期: 2022-08-11

作者简介: 刘浩 (1972—), 男, 高级工程师, 从事水运工程咨询设计工作。

置方式，重点研究三峡坝区岸电接入锚地的方式和布置形式^[3-5]，为锚地岸电建设提供思路和技术支撑，也对水上绿色服务区建设具有借鉴指导作用。

1 三峡坝区锚地分布及锚泊方式

三峡坝上至巴东长江大桥已建现有锚地情况，见表 1。三峡坝下至葛洲坝之间的锚地主要有乐天溪锚地、平善坝锚地。乐天溪锚地以左岸支流乐天溪为界分为上、下锚地，采用抛锚系泊方式，锚地容量为 15 艘 5 000 吨级单船和船队。平善坝锚地由 6 个锚位构成，其中 1[#]、2[#]、3[#]、5[#]、6[#]锚位为趸船锚位，4[#]锚位为高桩靠泊平台锚位。1[#]、2[#]、3[#]、4[#]为干散货船待闸锚位，5[#]、6[#]为危险品船舶待闸锚位，每个锚位均能满足停靠 3 艘 5 000 吨级船舶。

表 1 三峡坝上已建待闸锚地现状

锚地名称	主要用途	锚泊方式
庙河锚地	危险品备用锚地	岸上系船柱
杉木溪锚地(已停用)	化学危险品待闸锚地	岸上系船柱
兰陵溪锚地	油品危险品待闸锚地	直立式靠船墩
沙湾锚地	小船待闸锚地	趸船锚泊
仙人桥锚地	大船待闸锚地	直立式靠船墩
曲溪锚地(已停用)	应急待闸锚地	岸上系船柱
引航道靠船墩	待闸锚地	直立式靠船墩
端方溪锚地	普通货船锚地	抛锚锚泊
百岁溪锚地	普通货船锚地	抛锚锚泊
老太平溪锚地	普通货船锚地	丁靠锚泊
靖江溪锚地	普通货船锚地	丁靠锚泊
杉木溪锚地	危险品船锚地	趸船靠泊
沙湾锚地	普通货船锚地	丁靠锚泊
银杏沱锚地	普通货船锚地	趸船+丁靠锚泊

2 三峡坝区锚地岸电接入技术方案

根据相关技术标准，结合三峡坝区常见的趸船锚泊、直立式靠船墩锚泊、丁靠锚泊、抛锚锚泊 4 种锚泊方式，从岸基供电、岸电接入方式及形式、船舶受电 3 方面分析，提出不同的岸电接入方案。

2.1 趸船锚泊方案

趸船锚泊方案根据锚地不同的选址位置分为

近岸和远岸，近岸趸船锚泊方式适用于锚地贴岸或临近岸边布置；远岸趸船锚泊方式适用于锚地布置在江中水域，距离岸边较远。

近岸趸船锚泊方案距离岸边较近，趸船江侧单边靠泊，系泊船舶数量较少，岸电接入方便，可利用船岸连接通道直接敷设电缆，根据不同的趸船船岸连接方式，分为斜坡式近岸趸船锚泊方案(图 1)、浮式近岸趸船锚泊方案(图 2)。

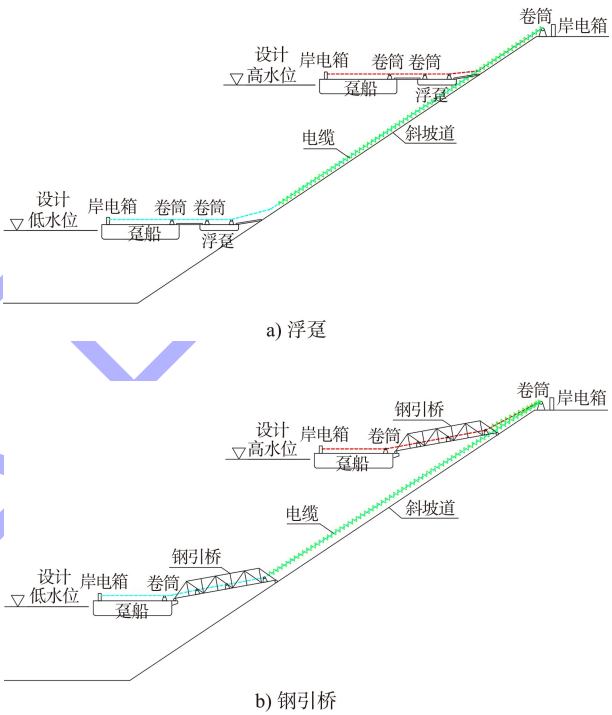


图 1 斜坡式近岸趸船锚泊

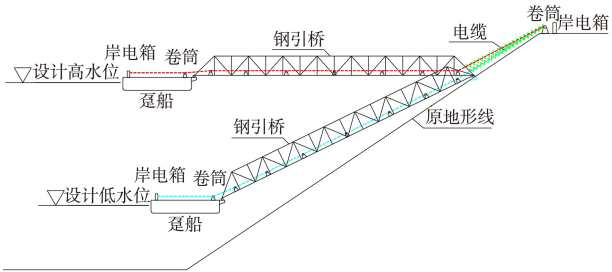


图 2 浮式近岸趸船锚泊

远岸趸船锚泊方案(图 3)距离岸边较远，无法设置船岸连接设施，电缆需通过河底埋深敷设至趸船下方，再垂直升至趸船甲板上与趸船岸电箱连接，趸船需设置专用电缆出线孔及电缆卷筒，垂直部分电缆须设置钢管等保护设施。

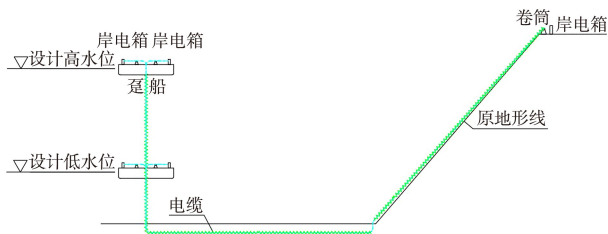


图3 远岸趸船锚泊

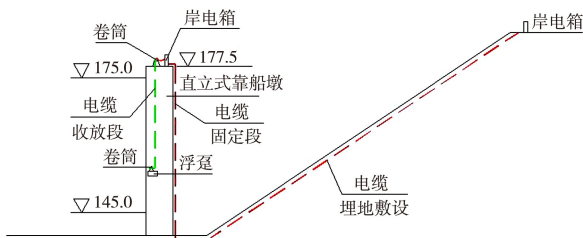
岸电接入方案在岸基设置电缆转接配电箱,靠泊趸船上设置岸电总箱、分布式低压一体化岸电桩。每艘趸船前沿分布式设置一定数量的低压一体化岸电桩(一般结合靠船泊位设置不多于6个),便于船舶岸电就近接入,电缆整齐不凌乱。

2.2 直立式靠船墩锚泊方案

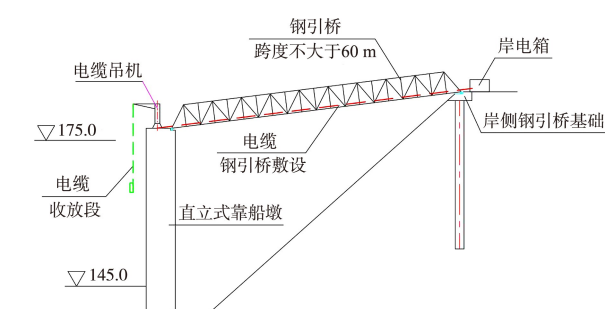
直立式靠船墩锚泊方式的特点是船舶随高水位上下移动范围大,靠船墩离岸较近。

岸电接入方案1:在直立式靠船墩顶部设置低压岸电桩和电缆卷筒,靠船墩下部设置浮趸电缆卷筒。浮趸随水位上下移动,以保证岸电航空插头方便、安全地接入船舶受电系统。岸基斜坡道至直立式靠船墩顶部岸电桩的区段电缆为固定状态,采取全程穿管保护,沿斜坡道、靠船墩垂直敷设,见图4a)。该方案适用于靠船墩与岸边距离稍远处。

岸电接入方案2:在直立式靠船墩顶部设置电缆吊机,直接将电缆和岸电插座送至船上电箱附近,无需上岸即可接电,减少作业环节。靠船墩与岸通过钢引桥连接,方便电缆敷设及人员通行,见图4b)。该方案适用于靠船墩与岸边距离稍近处。



a) 方案1



b) 方案2

图4 直立式靠船墩锚泊(单位:m)

2.3 丁靠锚泊方案

丁靠锚泊方式的特点是船舶离岸较近,同水位变化较大,船岸间无任何电缆敷设支撑设施。

岸电接入方案1(图5):岸基坡顶设置低压岸电桩,采用电动滑轨方式,斜坡道顶的低压岸电桩至船舶的区段电缆安装于电动滑轨内,随水位变化轨道伸缩移动,类似机械手臂拖链运动,电缆末端为岸电插座,电缆卷盘通过收放电缆移动插座。在滑轨两侧设置防漂浮物隔挡网和人行下河踏步道。由专业服务公司定期清理漂浮物及维护滑轨系统。

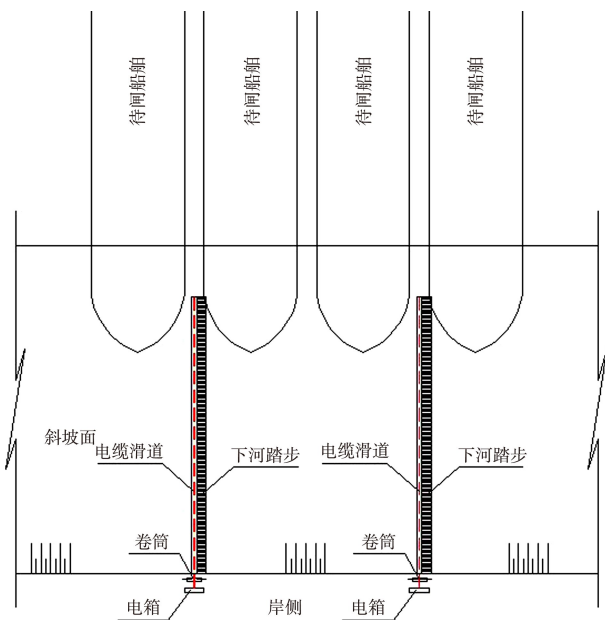


图5 滑轨方案

当船舶靠岸后,电缆卷筒开始放线,智能机器人携带电缆沿导轨到达指定位置。与船舶受电

装置连接后,开始闭合供电,且计量系统开始计费。结束使用时先停止供电,拔下供电接头,机器人与卷筒协作收回电缆。三峡枢纽工程正常运行按 175、145、155 m 3 种水位调度,每种水位均维持一段时间,水位升降可提前预知,在供电中,若遇到大范围的水位变化,控制系统根据水位传感器传回的信号,自动判断收、放电缆,并控制卷筒与机器人协同工作(图 6)。

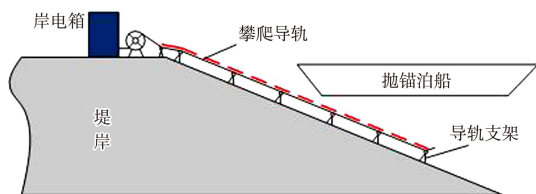


图 6 丁靠锚泊方案

岸电接入方案 2(图 7):岸基坡顶设置低压岸电桩,采用缆车方式将电缆送至离船较近处,方便电缆安全接入船舶受电系统。通过遥控控制缆车顺轨道上下,以适应水位变化。

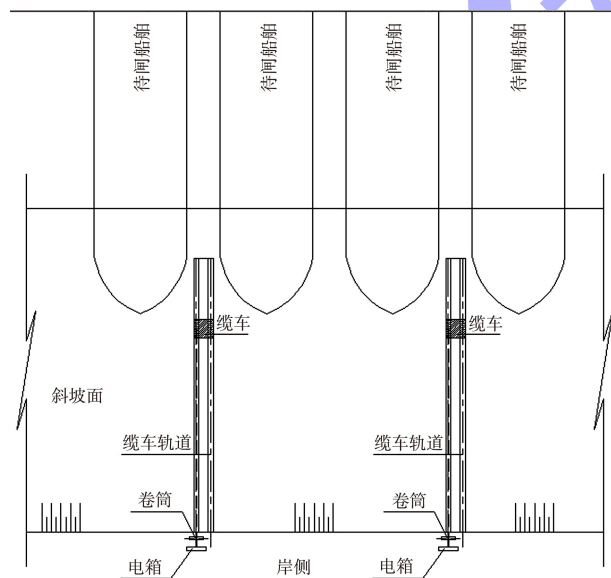


图 7 缆车方案

通过下河踏步道提供收费、开具发票及其他便利性服务,也可上岸采购娱乐,为探索水上服务区建设奠定基础。

2.4 抛锚锚泊方案

抛锚锚泊方式的特点为船舶停靠无规律,停靠船舶多,离岸远,见图 8。

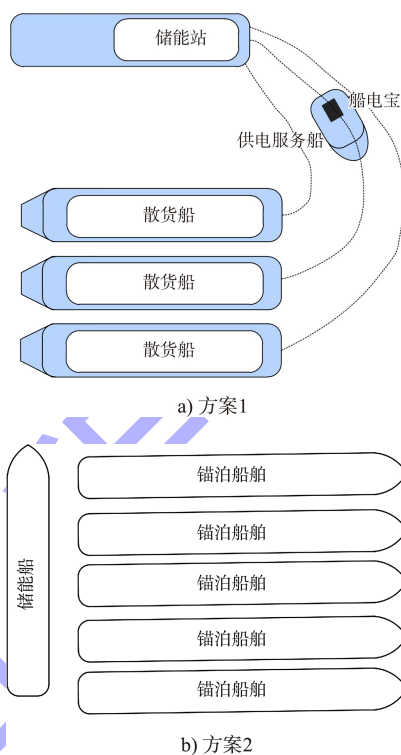


图 8 抛锚锚泊供电方案

岸电接入方案 1:采用船电宝进行供电,主要为锚泊时用电负载小于 30 kW、用电量需求 100 kW·h 以下的船舶提供电源。船电宝采用储能电池、电池管理系统、变流器等设备一体化设计,实现负载即插即用、电源即插即充。设备采用模块化设计,通过配置不同数量的电池包及对应的变流器组成不同功率、不同容量的储能供电单元。30 kW/100 kW·h 船电宝尺寸为 1 000 mm×800 mm×2 350 mm,质量约 1 500 kg,整机 IP65 等级设计,满足船舶使用条件。

船电宝集中配置在储能站(码头或供电趸船上),设置专用的直流快速充电装置,并配置 1 艘带小型吊车的电动服务船。使用前在储能站充满电后集中放置,当船舶需船电宝供电时,由人工将船电宝吊至服务船上,运抵锚泊船舶旁,再吊转到船舶上供电。船舶离开时,将船电宝运回储能站,完成供电服务。

(下转第 101 页)