

# 海底公路隧道施工作业台架结构及适用性分析

付仕保

(中铁十八局集团有限公司,天津 300222)

**摘要:**海底隧道施工过程中使用了多种作业台架,这些台架各有特点,设计时控制的重点也不同,一般为自制,其结构是否合理,刚度、强度等是否能够满足施工要求,既会影响到安全和施工质量,又会对施工进度产生很大影响。本文就在海底隧道施工中使用的各种作业台架进行了详细介绍,对使用中的一些问题和解决的措施也进行了说明。

**关键词:**海底隧道;台阶法;CRD法;开挖;二次衬砌;多功能作业台架

**中图分类号:**U455 **文献标识码:**A **文章编号:**2095-0373(2010)02-0122-04

## 0 概况

在厦门海底隧道和青岛海底隧道的施工过程中,施工时使用了多种作业台架,这些台架各有特点,种类也比较多,施工中发挥了较大的作用,本文就在海底隧道施工过程中各类台架的使用情况作了介绍。其中结构最复杂,影响最大的应该是在掘进面使用的多功能作业台架,它集开挖、喷砼、锚杆钻注于一体,应该是目前比较有代表性的隧道作业台架。

## 1 作业台架的分类

目前已经施工的两条海底公路隧道均为三车道公路隧道,最大开挖跨度17 m,有仰拱段的最大开挖高度为13.1 m,最大开挖断面达到171.1 m<sup>2</sup>,典型代表断面如图1。

### 1.1 作业台架的种类

根据作业台架的应用范围来分,有掘进作业台架、防水板铺设台架、钢筋绑扎台架三种。根据作业台架的行走方式来分,有轨行式、轮胎式、滑橇式三种。根据作业台架的结构形式来分,有桁架式、刚架式两种。根据使用的要求分,有多功能台架和单功能台架两种。多功能台架以掌子面的掘进所用台架最有代表性。按行走的动力方式分,有自行式和外拖式两种。自行式常与轨行式配合。

### 1.2 作业台架选择依据

各种作业台架的设计要求如下:(1)质量适中,行走快捷,能适应快速施工要求。从大量在实践来看,轮胎式是较优的选择,能够满足各种要求,但轮胎的选型要合适。(2)台架必须能保证装载机、大型运输设备顺利通过。(3)台架的刚度和强度必须能满足要求,保证施工安全。(3)制作工艺相对简单,材料来源广泛。

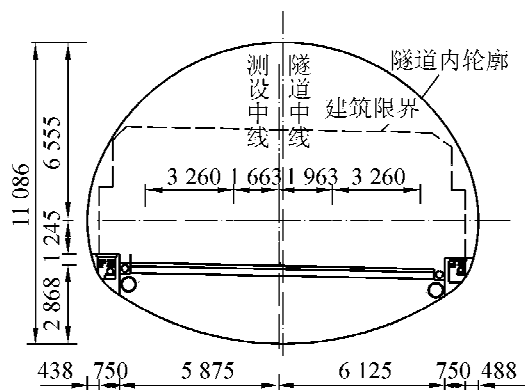


图1 三车道海底公路隧道典型断面图(单位:mm)

## 2 台架结构

海底隧道施工中主要在以下几个方面应用台架:掌子面掘进台架、二衬防水板铺设台架、钢筋绑扎台架三种。

收稿日期:2010-06-02

作者简介:付仕保,男,1963年出生,高级工程师,中铁十八局集团有限公司副总工程师。研究方向:工程施工技术。

## 2.1 掘进多功能作业台架

掘进台架以青岛胶州湾隧道海域段的多功能作业台架为例。为保证海域段施工安全,开挖高度为6.5 m,宽度16 m左右。主刚架共分四层开挖,采用工22钢,主刚架下净空为4.0 m,跨度为7 m,纵向长7 m,靠近掌子面端比纵梁长2 m,以保证在掌子面不平整的情况下能够全面施工。两侧翼长2 m,侧翼下设可伸缩钢管,施工时拉出钢管,以满足施工宽度要求,拖动时可缩回,以减少拖动时对侧墙的摩擦。整个台车采用A750 mm轮胎式行走,共计8个,采用装载机拖动行走。另外,在整个台架上安装上爆破钻孔所用的高压风管、水管,可保证在台架就位后迅速开始钻爆作业。多功能台架全貌及行走系统见图2。

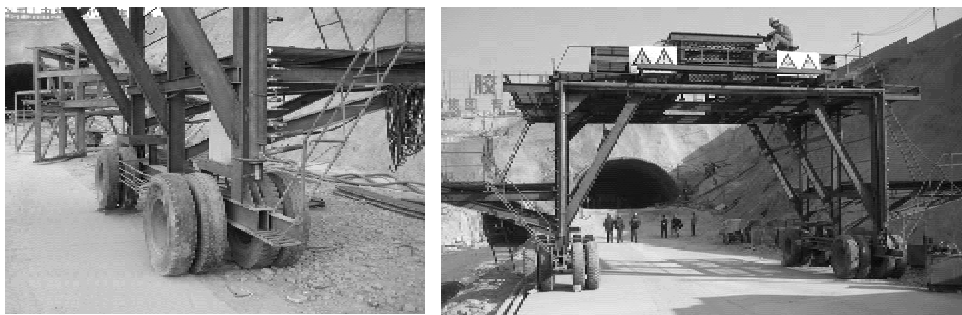


图2 多功能作业台架

### 2.1.1 多功能作业台架适用断面和结构形式

多功能掘进台架的断面结构形式见图3。

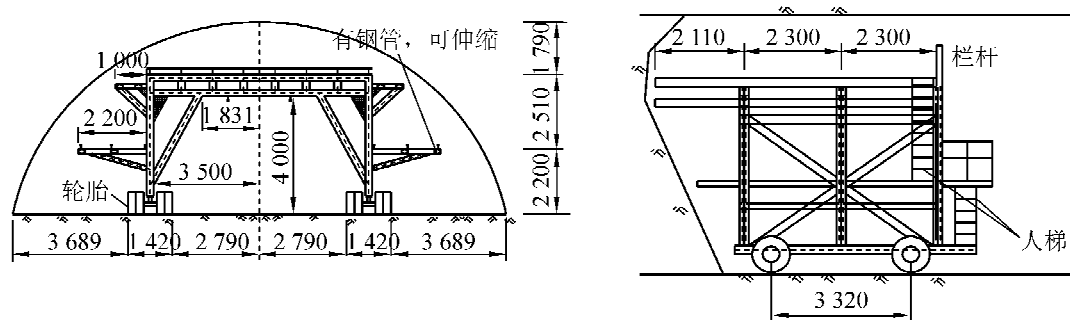


图3 多功能作业台架结构图(单位:mm)

### 2.1.2 多功能台架的使用

多功能台架总质量约6 t,移动时需使用CAT966等较大型装载机拖动,每次就位约需15 min。

多功能台架的主要功能有:(1)人工钻孔台架,最多可布置24台手持凿岩机。(2)安装格栅、网片和喷射砼的平台。(3)安装锚杆、注浆时平台。

### 2.1.3 使用多功能台架的注意事项

多功能台架的设计加工和使用时应注意如下几点:(1)台车的各杆件连接尽量采用拼装式的,以保证连接的牢固、结实。(2)主要转角、连接点等受力薄弱点均应增加加筋肋,以保证其强度。(3)横梁要设计成双层梁的形式,以保证顶部有足够的抗弯能力和刚度。(4)横梁下要设专门的可用装载机拖拉的构件,保证不受破坏。(5)底部尽量平顺,以利于台车的行走。(6)两侧翼梁要注意加强其刚度。(7)上下人梯要注意其结构的合理性,有利于人员上下方便和安全性。(8)风水管线的布置要合理,接头要严密、牢固。(9)纵梁要采用两片工22钢拼接焊接而成,保证结构的刚度和承载能力能达到要求。

## 2.2 防水板台架

根据两条隧道的应用情况来看,防水板台架以青岛海底隧道所采用的结构形式更为合理,故以此为例来说明防水板台架的使用情况。

### 2.2.1 防水板台架的设计特点

(1)防水板台架采用轮胎式行走,以增强其灵活性。(2)由于其承重较少,仅作为一种施工平台,本身



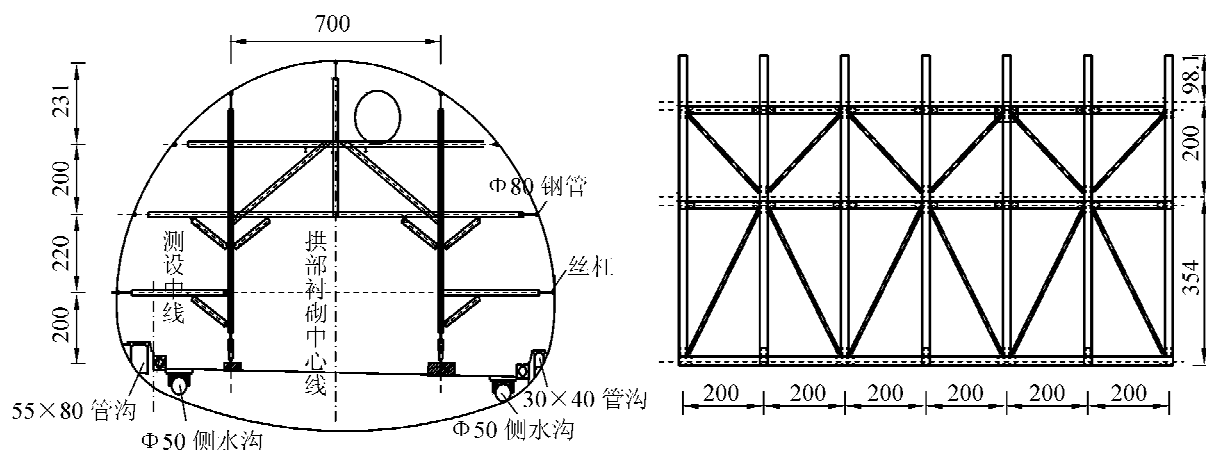


图5 厦门海底隧道采用轨行式钢筋台架(单位:cm)

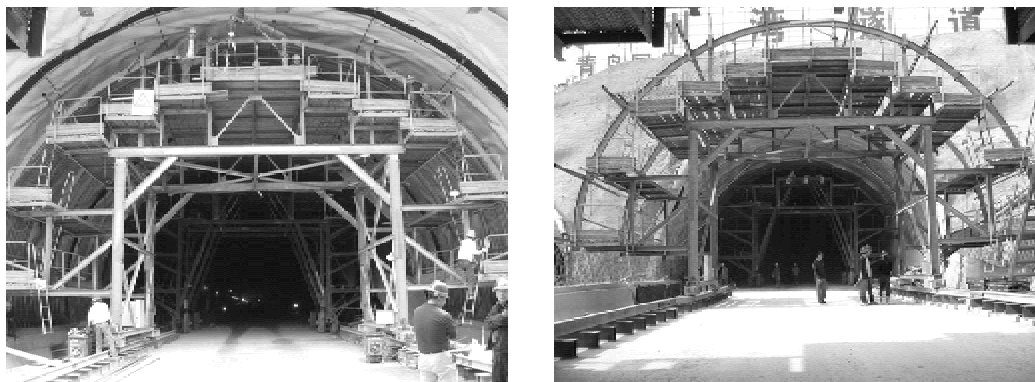


图6 青岛海底隧道使用的钢筋台架

- (1) 掘进所用的多功能台架,应当为轮胎式,刚架式,采和装载机拖行的台架,但其横梁必须采用双层横梁,以满足强度要求。
- (2) 防水板台架可采用轮胎拖行式,双层钢架结构。
- (3) 钢筋台架要采用轨道自行式,带定位装置和提升装置的刚架式台架,尽量不采用桁架式的。

## 参 考 文 献

- [1] 青岛国信实业有限公司. 胶州湾隧道施工技术规范[S]. 青岛:青岛国信实业有限公司,2007.
- [2] 厦门路桥建设集团有限公司. 厦门翔安隧道施工技术规范[S]. 厦门:厦门路桥建设集团有限公司,2005.
- [3] 重庆交通科研设计院. JTG-D70—2004 公路隧道施工技术规范[S]. 北京:人民交通出版社,2004.

## The Subsea Highway Tunnel Construction Work Bench

Fu Shibao

(China Railway 18th Bureau Group Co. Ltd., Tianjin 300222, China)

**Abstract:** The subsea tunnel uses a variety of work benches during construction. The benches have their own characteristics, thus the focus of control in the design is also different. Reasonable structure, stiffness and strength are important to construction safety and quality, and also have a significant impact on the construction schedule. In this paper, various operating benches used in the subsea tunnel construction are described in detail, and some of the problems arising from the use and resolution measures are described.

**Key words:** the subsea tunnel; step method; CRD method; excavation; second lining; multi-functional work bench