

沉箱製作下水方式

1. 沉箱製作場

沉箱製作場設備如下，由於預拌混凝土普及，混凝土製作相關設備可省略。

- ① 材料儲存設備：水泥倉庫、水泥筒倉、骨材放置場、鋼筋加工及放置場、模板放置場等。
- ② 製作設備：混凝土拌合廠、混凝土幫浦、塔、導槽等。
- ③ 下水設備：滑道、乾船塢、浮船塢、椿浮塢等。
- ④ 搬運設備：起重機、輸送帶、卡車。
- ⑤ 動力設備：變電所。
- ⑥ 附屬設備：試驗室、職員事務所、勞動者休憩室等。

沉箱製作場建造依設備規模及方式決定時，應注意下列事項：

- ① 依工程計畫年製作座數。[2011 埃及尼羅河之旅](#)
 - ② 用地面積
 - ③ 地質條件
 - ④ 工程費
 - ⑤ 由製作沉箱尺寸、重量得平台面積及強度。
 - ⑥ 由沉箱高度限制、模板、鋼筋、混凝土等的搬運、製作工程得起重機能力及台數。
 - ⑦ 由年製作座數估算混凝土打設量，並算出 1 日混凝土打設能力。
 - ⑧ 吃水、船塢門寬、航道寬、水深、浮船塢能力、下水台架強度等下水能力。
 - ⑨ 製作時千斤頂位置
- 沉箱製作場的配置及設備能力是否良好，影響沉箱製作甚巨，為使設備發揮最大效益，應作最佳規劃。

2. 沉箱製作分類

沉箱製作依製作沉箱及下水方式，可分類如下。

1) 海上製作方式(沉箱製作用駁船方式)

(1) 浮船塢(floating dock, FD)方式

在具有起重設備、發電設備、灌排水用幫浦設備的駁船上製作沉箱，船體可被拖航移動。此方式特徵為可被繫留，船體繫留時船塢的滿載吃水應有若干餘裕水深。



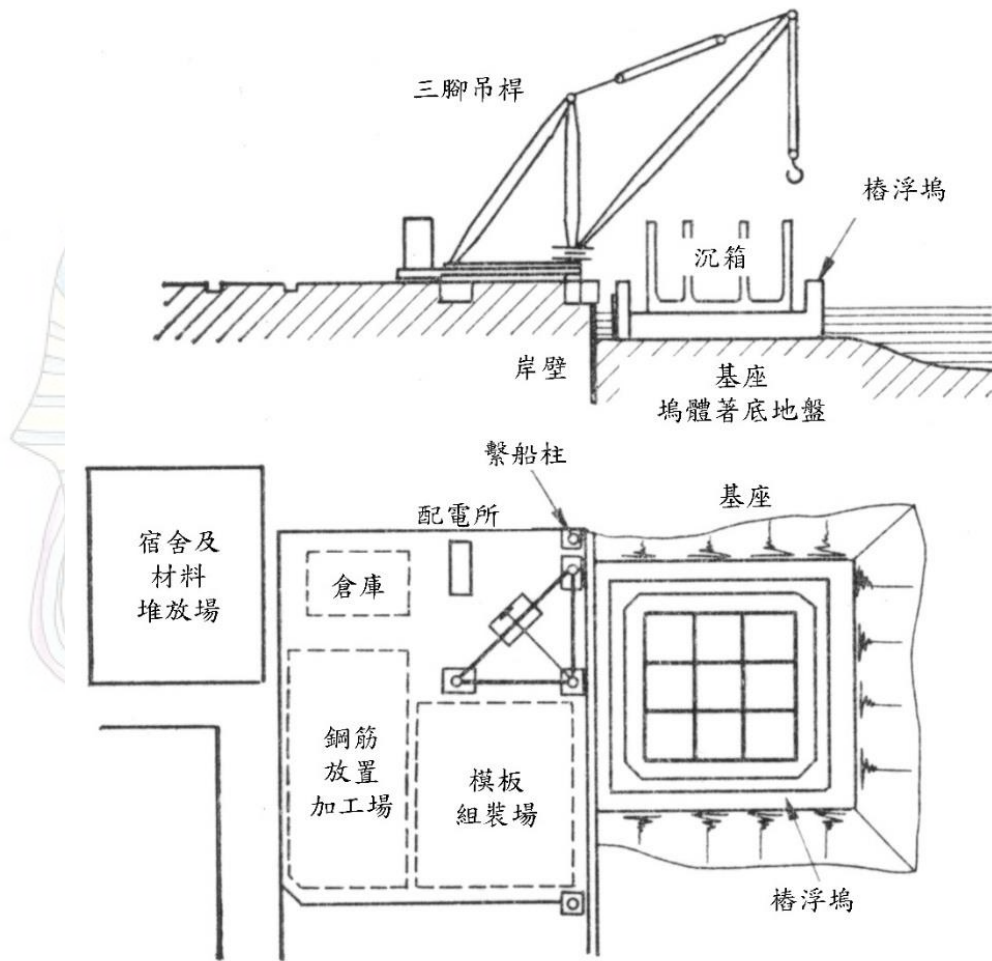
摘自：<https://www.saoga.org.za/sites/default/files/managed/port-gallery/durban-sas-floating-dock.jpg>

(2) 椿浮塢(dolphin dock, DD)方式

椿浮塢如下圖，將箱形船(浮塢)進水設置於水際線(碼頭邊)附近水深較淺基座上。製作沉箱完成後，將浮塢內水排出浮上，拖航至水深較深水域，再將浮塢進水，使之下沉，完成沉箱下水。(椿浮塢方式施工過程影片，大豐建設)

載滿貨品的驢子

阿拉丁神燈



摘自：<http://www.daiho.co.jp/tech/dd/>

2) 陸上製作方式

(1) 滑道方式

滑道分成製作平台與滑道方向一致的滑道方式及製作平台和與滑道方向呈直角的平台滑車併用方式等2種，可進行製作至下水的一貫作業。滑道方式又可分成昔日滑道塗獸油滑動方式及現今滾輪上配置船架(cradle)滑動方式等2種。

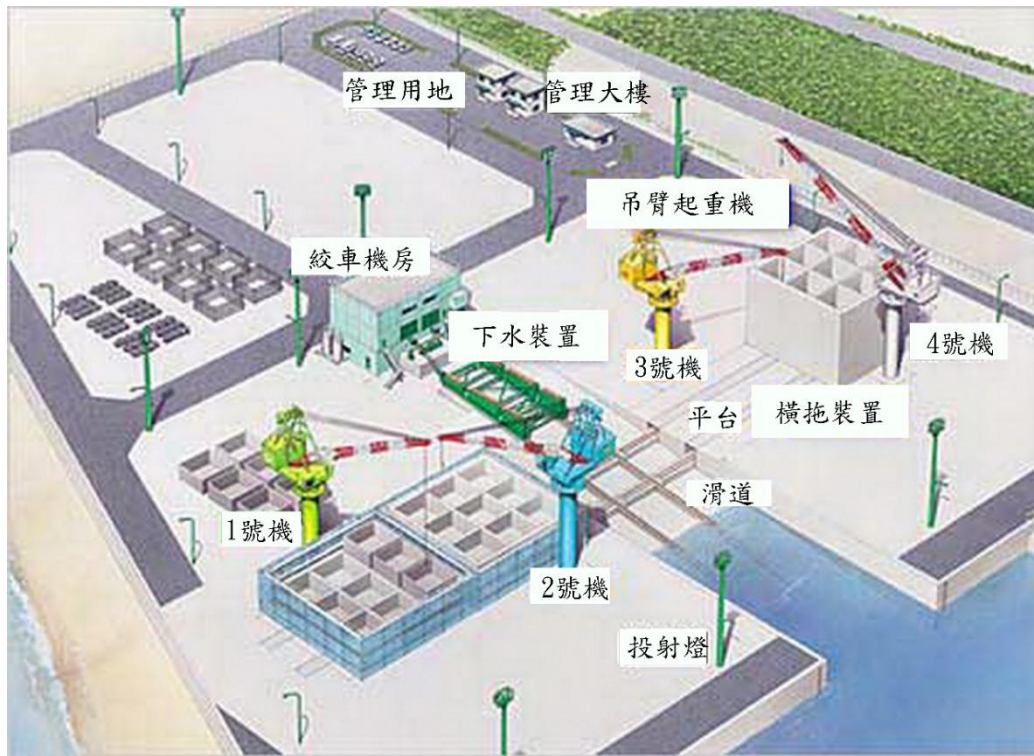


滑道方式

摘自：<http://www.umeshunkyo.or.jp/108/prom/230/page.html>



平台滑車併用沉箱製作場



平台滑車併用沉箱製作場示意圖

摘譯自：<http://www.pa.thr.mlit.go.jp/shiogama/introduction/ishinomaki/caisson.html>

2011 埃及尼羅河之旅

(2) 吊掛方式

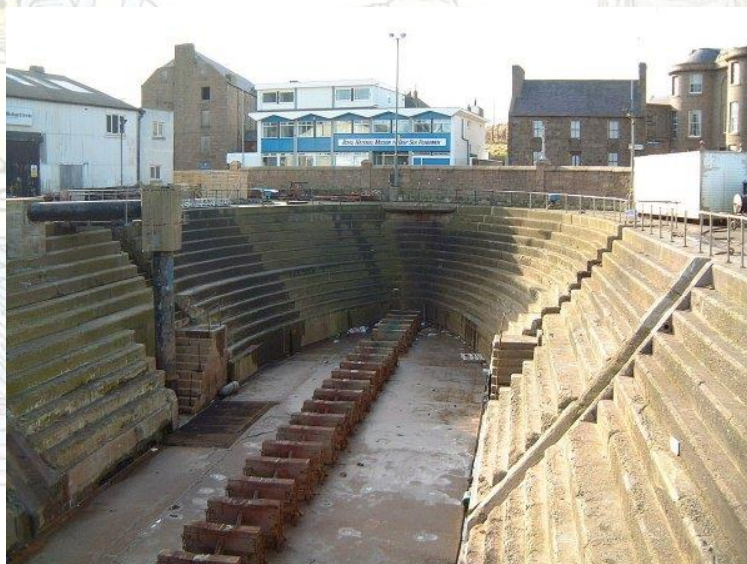
將在碼頭、卸貨場或護岸等水邊線附近製作的沉箱，利用大型起重機船吊掛下水或吊掛航行至設置或暫置海域。



摘自：http://www.uchinome.jp/document/2014/document11_1.html

(3) 乾船塢方式

乾船塢具有灌水設備，可進行製作至下水的一貫作業。製作方式為在具有遮蔽外海域的閘門設備及可確保浮游時吃水的工作場製作沉箱。



摘自：

http://www.scran.ac.uk/packs/exhibitions/learning_materials/webs/40/images/dry_dock.jpg

(4) 海中升降機方式

在配置於滑道後面的台車上製作沉箱，搬運至下水用平台，與平台一起下水。



摘自：<http://www.penta-ocean.co.jp/news/2006/060829.html>



海中昇降機方式作業動畫(參考下列網頁)

摘自：<http://www.sinitoman.cleans.jp/plant/>

(5) 下水駁船(DCL)方式

在配置於平台的滑車上製作沉箱，利用滑車或空氣膜方式移動沉箱，將沉箱搭載於預先灌水下沉的下水駁船(DCL/Draft Controlled launcher)上，將下水駁船水室的水排水，使之浮上拖航。



摘自：

http://www.pa.ktr.mlit.go.jp/yokohamagicho/02_soshiki/business/sekou_gi_jutsu/sekou_gi_jutsu_01.htm

6) 海上續打方式

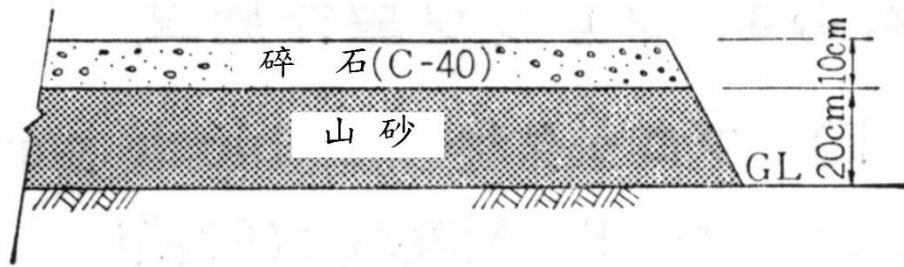
沉箱規模大至不可能使用大型起重機船吊起，或超過沉箱製作用駁船容許承載質量時採用此方式，施工形態分成著底續打及浮游續打 2 種方式。

7) 挖掘方式

挖掘方式是在砂地盤上製造沉箱，使用幫浦浚深船將面海砂灘浚挖，沉箱下水，不需特殊設備，但砂地盤必須能承載上載重。

沉箱配置必須從製作及下水 2 方面考量決定基座寬、暫設道路寬、起重機作業半徑、幫浦浚深船搖晃寬。

沉箱下水是使用幫浦浚深船浚挖，因此不適宜以混凝土打設基座，應如下圖使用山砂及碎石搗固。



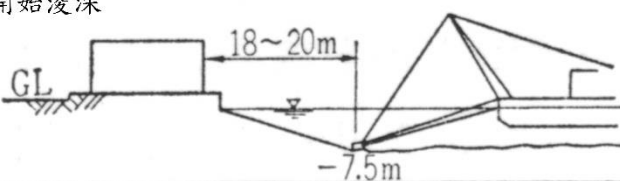
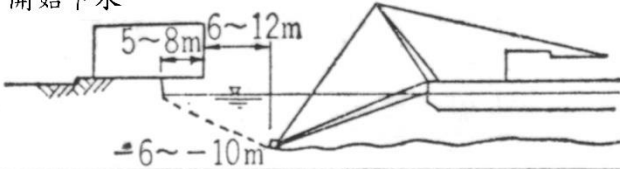
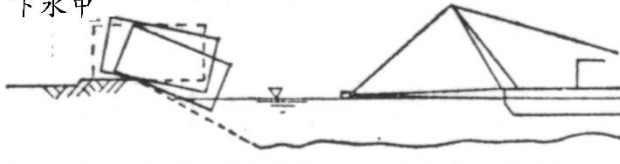
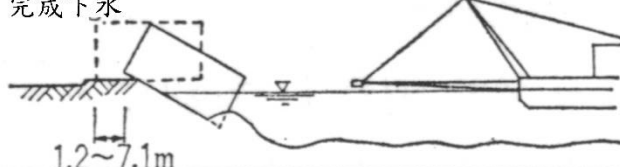
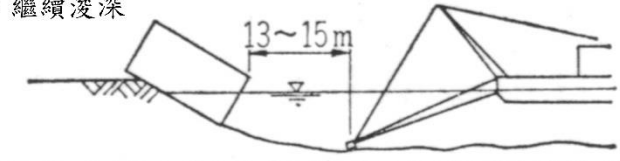
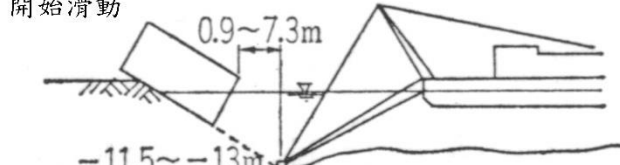
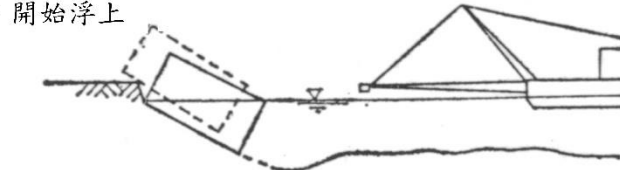
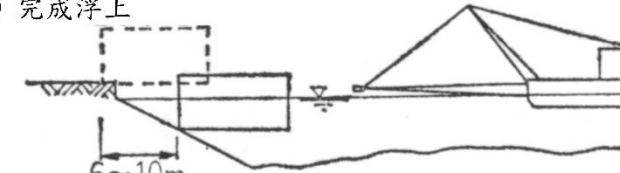
考量下水時沉箱上面前端可能會落入海中，沉箱最前列隔室需加蓋，沉箱下水過程如下圖。



載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈

<p>① 開始浚深</p> 	<p>利用浚深船開始浚深</p>
<p>② 開始下水</p> 	<p>進行浚深沉箱下方土砂嚴重崩落、沉箱後端略上浮、砂地盤承载力達極限</p>
<p>③ 下水中</p> 	<p>浚深船後退沉箱後端更上浮、向前傾滑動</p>
<p>④ 完成下水</p> 	<p>沉箱停止滑動</p>
<p>⑤ 繼續浚深</p> 	<p>浚深船再次開始浚深</p>
<p>⑥ 開始滑動</p> 	<p>進行浚深沉箱開始滑動</p>
<p>⑦ 開始浮上</p> 	<p>沉箱以一定角度滑動、沉箱上面前端落入水中達最深、沉箱上面前端會沒入海中，也有不會沒入者</p>
<p>⑧ 完成浮上</p> 	<p>沉箱浮上呈靜止、達可拖航狀態</p>