

# 勞工處

## 2017年3月29日港珠澳大桥工程 致命意外的简要调查报告

### 1. 引言

- 1.1 2017年3月29日下午约3时，港珠澳大桥香港接线—香港特别行政区边界至观景山段(路政署合约编号HY/2011/09)的建筑地盘发生了一宗工业意外。意外涉及一个位于兴建中大桥桥底的临时工作台倒塌，并导致两名工人死亡及三名工人受伤。
- 1.2 该临时工作台是临时支撑结构物的一个主要组成部份，原本由海桩支撑承托。事发前，海桩的底部已被拆除，而该临时工作台由大桥桥面上两个升降装置系统以多组起重装置所悬吊(请参阅附录图1)。

### 2. 背景资料

#### 2.1 承判关系

- 2.1.1 香港宝嘉建筑有限公司(「宝嘉」)、中国港湾工程有限责任公司和威胜利香港有限公司组成宝嘉—中国港湾—威胜利联营(「联营」)，并成为负责兴建港珠澳大桥香港接线—香港特别行政区边界至观景山段的总承建商。有关工程主要是指兴建一条由多个桥墩(即桥墩0至桥墩114)承托的跨海大桥。第一名伤者(下称「伤者(1)」)受雇于联营其中一名合伙人。
- 2.1.2 第一名死者(下称「死者(1)」)和第二名伤者(下称「伤者(2)」)受雇于棚架分判商〔即WSS Engineering Systems Limited(「WSS」)〕为棚架工人，而第二名死者(下称「死者(2)」)和第三名伤者(下称「伤者(3)」)则受雇于一间劳工供应商〔即联合建筑及人力

资源有限公司(「联合建筑」))分别为棚架工人和吊索工人。

## 2.2 顾问服务

2.2.1 路政署聘请奥雅纳工程顾问(「奥雅纳」)担任此项工程(合约编号 HY/2011/09)的顾问。

2.2.2 奥雅纳负责合约管理及监督承建商的工作。

## 2.3 意外地点

2.3.1 桥墩 0 与桥墩 1 之间的海面上架设了两个临时支撑结构物，作为安装大桥预制组件并嵌成桥面的支撑承托(照片 1 — 事发前奥雅纳于 2017 年 3 月 28 日拍摄)。每个临时支撑结构物均以八支海桩为基座作支撑。

2.3.2 由于大桥预制组件已安装完成，临时支撑结构物需予拆除。

2.3.3 在事发前一天(即 2017 年 3 月 28 日)，肇事临时支撑结构物的八支海桩底部已全数拆除。自失去底部分支撑后，肇事临时支撑结构物(包括：海桩顶部、临时工作台和上层结构物)随即由两个分别设于桥面左右两边的升降装置系统所悬吊(图 1)。

2.3.4 每个升降装置系统包括一支起重横梁、两个液压千斤顶、起重横梁和液压千斤顶的临时支撑部件，以及一组与起重横梁中心连接的起重装置(即以钩环连接的纤维缆吊索)(照片 2)。该起重装置穿过桥面孔洞悬吊位于桥底下的临时支撑结构物 / 临时工作台。照片 3 展示左边的升降装置系统，而照片 4 展示意外后右边已倒塌的升降装置系统。

### 3. 意外经过

- 3.1 有关临时工作台原本计划于事发当日拆除并以趸船运走。死者(1)、死者(2)和伤者(2)合成一组，负责拆除右边的临时工作台，伤者(1)和伤者(3)是另一组的成员，负责在桥面上操作升降装置系统。
- 3.2 意外关键一刻，桥面的液压千斤顶正把右边的起重横梁升起，继而提升悬吊着的临时工作台，以腾出空间供趸船在下方停泊。
- 3.3 在提升过程中，桥面右边的起重横梁倒塌，导致两条纤维缆吊索折断。该两条吊索分别属两组起重装置用作悬吊临时工作台左右位置(照片 4)。由于起重装置损毁，临时工作台随即直堕入海。在提升期间，死者(1)、死者(2)和伤者(2)正在拆除一个设在该临时工作台周边的金属棚架。由于该三名工人的安全吊带系在临时工作台的护栏上，故此他们随着堕下的临时工作台一同被拖入海里。与此同时，在桥面上工作的伤者(1)和伤者(3)亦被倒塌中的起重横梁击中，导致他们右脚骨折。
- 3.4 从海中获救的伤者(2)身体多处受伤。此外，消防处的潜水员分别在 2017 年 3 月 29 日下午约 7 时及 3 月 30 日下午约 7 时在海中寻获死者(2)和死者(1)的躯体，并证实他们死亡。

### 4. 调查

#### 4.1 实地调查和测试 / 检验概要

- 4.1.1 于 2017 年 3 月 29 日在接获消防处的转介后，劳工处人员随即到意外现场展开调查。
- 4.1.2 及后，劳工处人员再进行实地调查，并测试和检验有关的升降装置系统和起重装置。

4.1.3 就本案的技术事宜，劳工处邀请了专家提供意见。

## 4.2 证人

4.2.1 劳工处人员共与 54 名证人会面，包括伤者、联营及其分判商的相关管理人员和工人，以及奥雅纳和路政署的相关人员。

## 5. 调查发现和观察所得

### 5.1 临时支撑结构物和临时工作台

5.1.1 事发后，右边的临时支撑结构物(包括临时工作台)已沉入海里。

5.1.2 意外现场不见有独立救生绳或适当的系稳点供工人把安全吊带系上。

### 5.2 升降装置系统

5.2.1 事发后，桥面下方有两条折断的纤维缆吊索悬吊在半空中(照片 2)。

5.2.2 桥面上有两组作悬吊临时工作台用的升降装置系统。右边的升降装置系统已倒塌(照片 4)，起重横梁、液压千斤顶及其支撑部件散落在桥面上，而左边的升降装置系统则保持完整(照片 3)。

5.2.3 千斤顶的支撑部件由一些临时凑合而成的金属块组成。劳工处的调查发现，用该等金属块作支撑千斤顶的机械完整性未经评估，特别是各金属块在不同负荷状况下的强度更属未知之数。此外，把金属块堆栈在一起的整体稳定性也未经评估。

5.2.4 该升降装置系统没有获发临时工程设计证明书。

### 5.3 施工方法说明书

- 5.3.1 虽然「桥墩 0 临时拆除工程」的施工方法说明书已经备妥，可是至意外当日尚未获批。除了附有升降装置系统简图外，施工方法说明书并没有包括升降装置系统的详细构造图。
- 5.3.2 没有就使用千斤顶提升临时工作台的作业进行风险评估，也没有制订相关的安全工序。
- 5.3.3 施工方法说明书没有包括把搭建在临时工作台周边的金属棚架拆除的安全工序。
- 5.3.4 施工方法说明书的风险评估只涉及从高处堕下的一般危害。施工方法说明书没有说明防堕保护措施的详细资料，例如独立救生绳或所需安全吊带系稳点的位置及数目。
- 5.3.5 没有依循升降装置系统的原有设计及施工方法说明书所建议的起重装置组成安排。由于没有所需的起重装置，最终使用安全操作负荷较低的起重装置来悬吊该临时工作台。该起重装置的安全操作负荷低于施工方法说明书所述的设计吊重负荷。
- 5.3.6 临时支撑结构物(包括拆除中的临时工作台)的实际负重超逾所使用起重装置的安全操作负荷。
- 5.3.7 事发当日，工人未获告知须依循的拆除工程安全程序。该项拆除工程的施工方法说明书虽然尚待批准，惟没有依循。

### 5.4 意外的直接成因

- 5.4.1 意外的主因怀疑是右边升降装置系统的液压千斤顶的不稳定临时支撑部件塌下，引致起重横梁倒塌。

5.4.2 起重横梁倒塌所产生并施加在起重装置的下坠力，令致两条纤维缆吊索折断，而被该等吊索悬吊的临时工作台最终直堕入海。

5.4.3 意外关键一刻，死者(1)、死者(2)和伤者(2)正在拆除搭建在临时工作台周边的金属棚架。他们所配戴的安全吊带是系于拆除中临时工作台的护栏上，因而连人带临时工作台一同堕进海里。临时工作台的护栏并非防止他们在临时工作台倒塌及堕海时的适当系稳点。

## 5.5 意外的根本成因

5.5.1 意外的根本成因是所指称没有设置及保持一个拆除临时支撑结构物(包括临时工作台)的安全工作系统。

5.5.2 有关的工作系统的主要不足之处包括：

- 没有就主要工序，例如利用千斤顶提升临时工作台工序，进行足够的风险评估；
- 没有制订安全工序供工人依循；
- 施工方法说明书尚待批准，而即使获得批准，其内容也不完整；以及
- 升降装置系统在使用前未获核证为安全。

5.5.3 另一主要成因可会是没有向工人及其他人员提供足够的的数据、指导、监督及训练，以确保他们工作安全。

## 6. 刑事法律程序

6.1 此际，劳工处根据《工厂及工业经营条例》(第 59 章)或《职业安全及健康条例》(第 509 章)，向联营的每间合伙公司各发出 16 张传票；亦根据第 59 章向奥雅纳发出两张传票；以及根据第 509 章向 WSS 和联合建筑各

发出一张传票。另一方面，宝嘉一名管工和一名地盘经理，以及奥雅纳一名高级工程师因违反第 59 章而分别被票控。

6.2 根据最新资料，上述传票的案件将于 2017 年 11 月 9 日在西九龙裁判法院提堂。

勞工處

2017 年 11 月

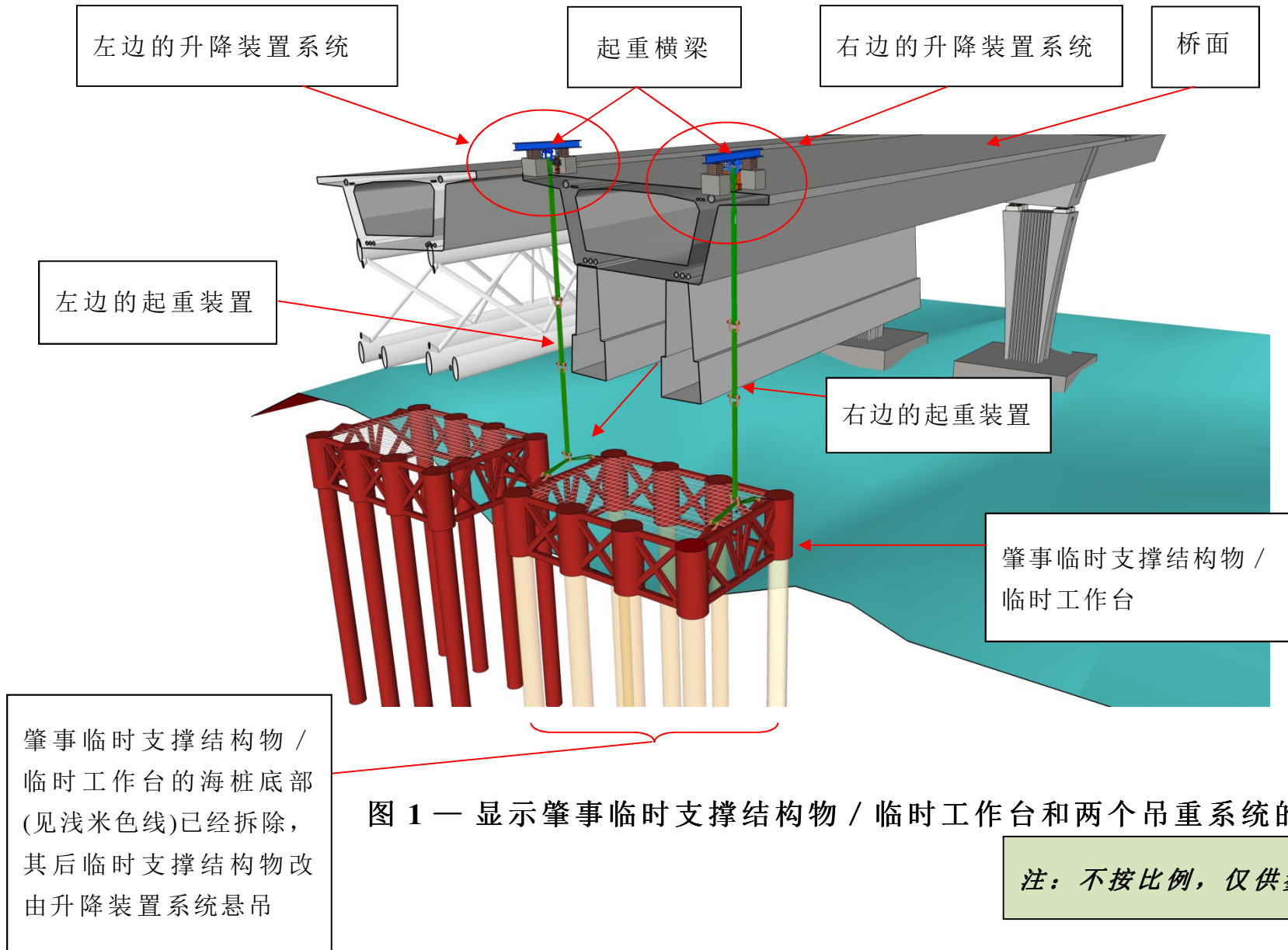
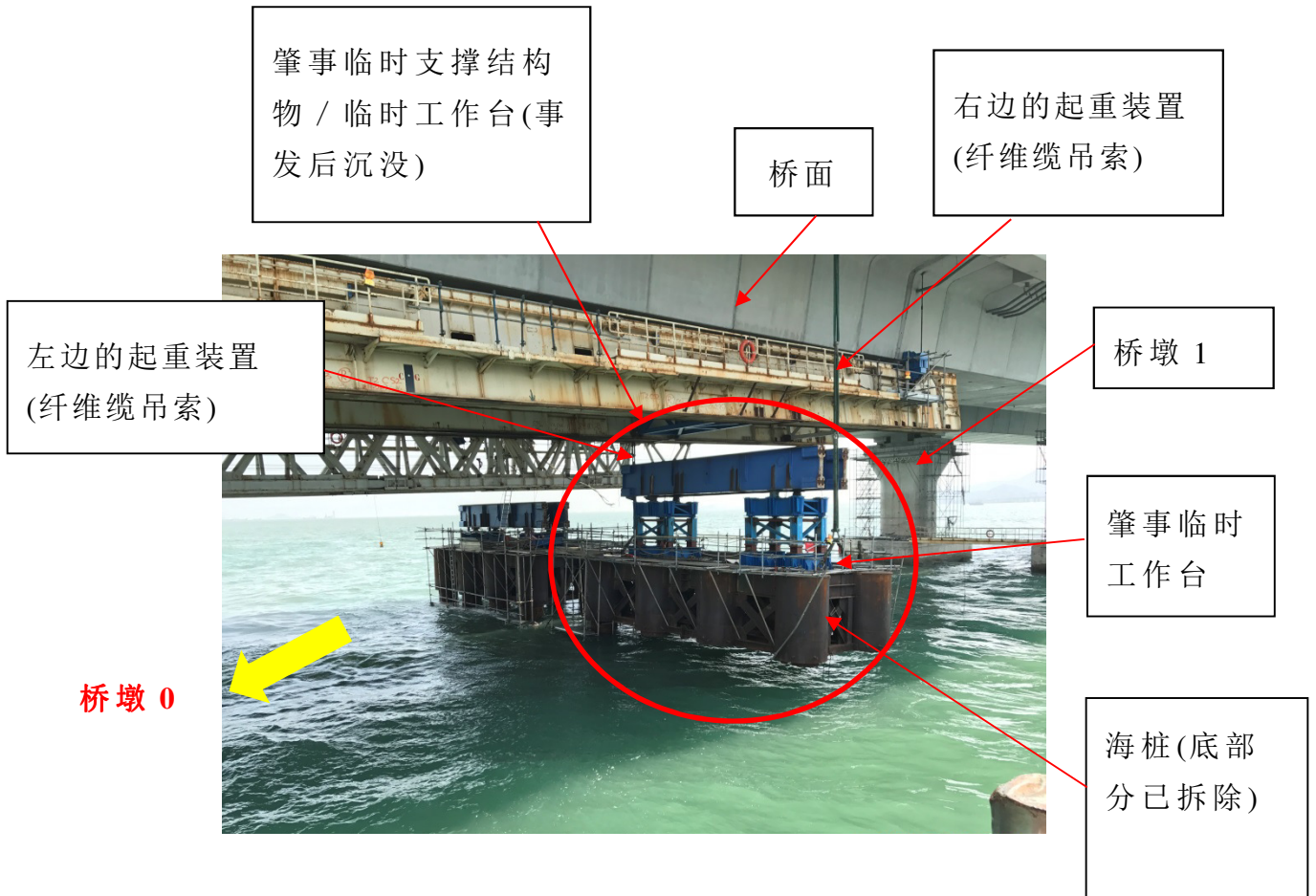
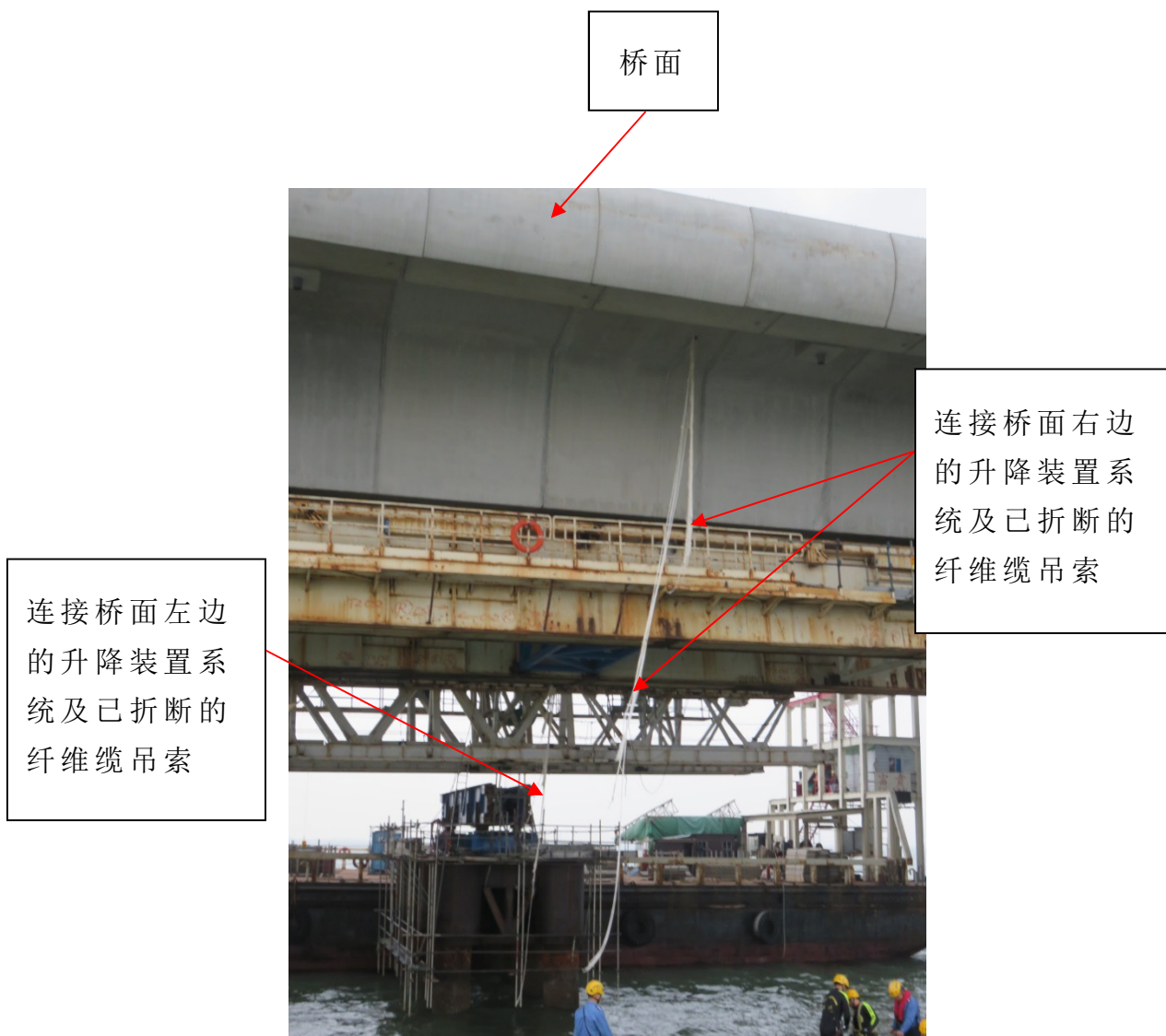


图 1 — 显示肇事临时支撑结构物 / 临时工作台和两个吊重系统的简图

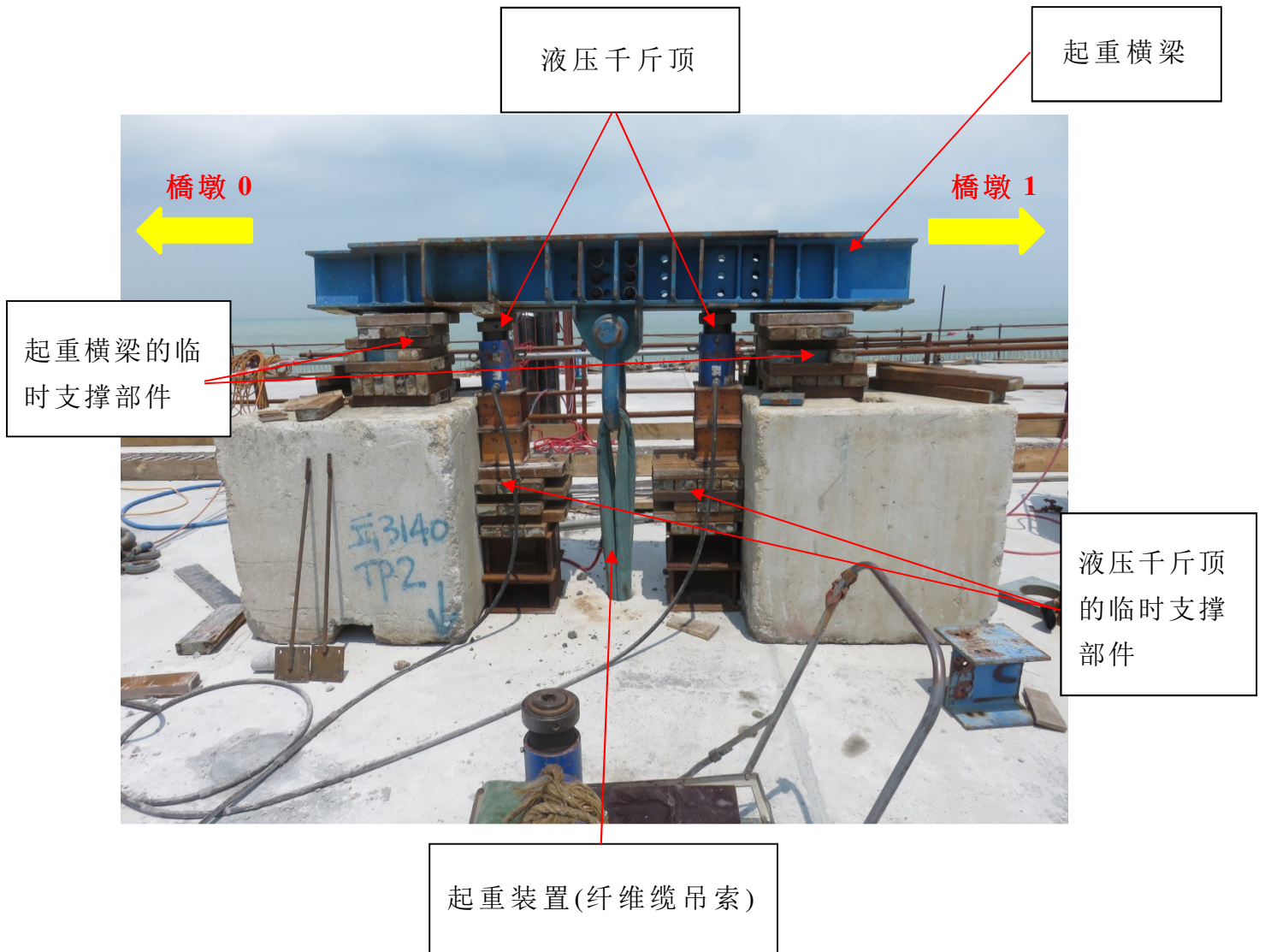




照片 1 — 位于桥墩 0 与桥墩 1 之间的意外地点全景图  
 (照片摄于 2017 年 3 月 28 日(事发前一天))



照片 2 — 显示事发后桥面下方已折断的纤维缆吊索



照片 3 — 在兴建中桥面左边没有倒塌的升降装置系统

右边已倒塌的  
起重横梁

桥墩 1



桥墩 0



照片 4 — 在兴建中桥面右边的已倒塌起重横梁