

本地船只咨询委员会

香港东南水域海上风力发电场

目的

1. 本文旨在向成员提供有关于香港东南部海域发展香港东南水域海上风力发电场的建议。

背景

2. 香港特区政府已将香港的再生能源目标订为 2012 年 1-2%。海上风力发电为达到目标的惟一方法，位于东南部海域、清水湾以东约 9 公里的地址被视为最理想地点，见图 1。

3. 最初挑选地址时已妥善考虑航海事宜，而建议的地址划分及管理已按照国际指引 (DTI, UK (2005) “*Methodology for Assessing the Marine Navigational Safety Risks of Offshore Wind Farms*”), 并根据海事处认可的方法，进行航海安全及风险评估。评估的目的为展示有关方面已采取足够行动，以确保风险为可接受程度并已作适当纾缓，以及有关发展不会严重阻碍海洋活动或减低海洋安全。

地址目前的海洋活动

4. 虽然建议的风力发电场特别选址于交通活动较少的范围，然而发电场的大小可能对航海事宜带来潜在问题。较早前有关方面已进行大规模调查活动，透过收集短期及长期纪录，包括按时序排列的数据、海事处出入境纪录、船只目视调查及记录数码雷达纪录，以便对交通模式产生全面了解。调查显示：

- 最初的地址挑选成功地将风力发电场座落于远离主要交通航道的范围 – 特别是较大型远洋船只横越的航道。
- 来往建议的风力发电场的交通活动约为每天 20 班。
- 虽然地址范围较大，但并不会对交通造成重大改道或延长航运路线

- 建议的风力发电场地址并非重点捕渔区，而捕渔活动最频繁的地区集中在离海岸较近的范围，特别是果洲群岛附近。
- 有关发展位于香港的外露深海海域。快艇及游艇康乐活动进一步集中于离海岸较近的范围至地址西北一带，位于西贡郊野公园附近。

地址日后的海洋活动

5. 有关方面已就日后的海上交通进行预测，以查明商业货物、乘客、康乐及捕渔活动的增长对研究范围内对交通的影响。有关预测显示

- 该区的交通增长预测预期为增长相对较缓慢(每年 1.5%)
- 项目(特别是风力发电站所在的位置)的建筑、营运及拆卸活动并不分散，全部集中在地址范围内
- 虽然预期盐田港(地址以北)的发展会有所增加，而沿岸航道会增加地址以南的交通，然而并无任何计划中的发展会直接对风力发电场引入新的交通

综合安全评估

6. 有关方面已透过综合安全评估，包括危险鉴定、风险评估以及风险管制开发提出主要安全问题。建议的涡轮机组，示例详见图 2，带来的危险可概述如下：

- 内部危险 – 与新建的海事结构(倘容许无限制进入)相撞的潜在危机，以及一系列与维修管理有关的事宜及于建议的风力发电场范围内进行搜索及救援。风力发电场的出现会吸引市民进入离岸海域范围，亦有可能引发重要问题。
- 外部危险 – 船只于航行期间驶经或转向建议的风力发电场会对交通造成甚么影响，并如何改善船只相撞的潜在危险？风力发电场对海事处及本地船只雷达的影响亦是重要问题。

7. 叶片离水面最少 30-35 米，见图 3，发电机的距离(超过 450 米)令发电机之间产生内部碰撞的潜在风险较低，而且运作管理活动以及搜索及救援能得到有效管理。然而，风力发电场范围无限制向公众开放带来的安全保安问题被视为主要考虑。

8. 建议的风力发电场范围外的船只发电机相撞及船只相撞的主要风险已就直至2021年的日后情况采取仿真海上交通进行评估，见图4。只要设计特点及管理措施配合发展，建议的风力发电场对海洋使用者仅带来轻微及可接受的影响。

风险监控 – 划分及管理

9. 有关方面已建立一系列风险监控措施以协助建议的风力发电场能安全运作，示例详见图5。位于欧洲水域的海上风力发电场的运作经验显示有关海上结构可轻易地辨别及避开。其它危险可透过以下营运管理建议处理，包括：

- 加装额外雷达及闭路电视
- 达到国际标准的叶轮标记(灯光、油漆及音效信号)
- 定期调派离岸支持船只以协助支持及紧急应变
- 进行搜索及救援演习以配合运作措施

探讨主要风险时已辨别出一系列必须管理的危险(例如爬上发电机地台钓鱼、不适航船只于离岸较远的地方观光，以及渔船于发电机范围附近进行拖网捕渔)，并建议透过制订规则或类似的法律工具将风力发电场范围指定为受管制水域。以下为建议的船只限制：

- 于指定的海洋管制范围进行海洋船只管理；
- 禁止拖网捕渔；
- 受许可海洋船只包括所有政府船只，风力发电场维修船只及获授权船只，及；
- 受许可海洋船只预期须安装船舶自动识别系统发射器以监察及保护运作。

结论

10. 由此可见，只要设计特点及管理措施配合发展，建议的风力发电场对海洋使用者仅带来轻微及可接受的影响，包括提供辅航设备、闭路电视，加装额外雷达、定期调派支持 / 巡逻船只及指定风力发电场范围为限制水域并限制进入。

征询意见

11. 请委员就本项目及相关的管制要求发表意见。

文件提交

12. 项目倡议者 Wind Prospect 及合作伙伴中华电力，联同海洋专家 BMT Asia Pacific 会讲解本文件。

海事处

策划及海事事务科

策划、发展协调及港口保安部

2009年6月

图 1 建议的风力发电场地址

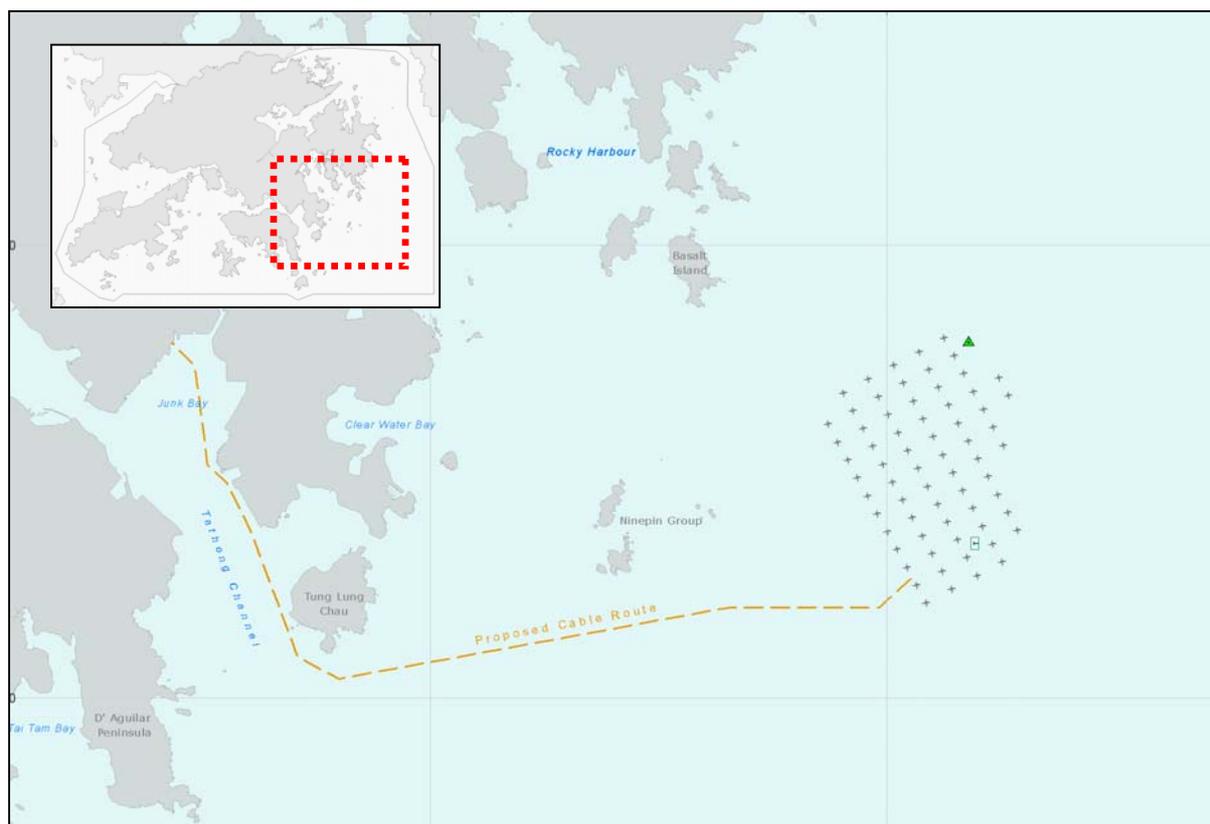


图 2 已安装的涡轮机组示例



© AMEC



Npower Renewables © Anthony Upton 2003

图 3 3兆瓦及 5兆瓦四脚导管架地基海上风力发电站的基础配置

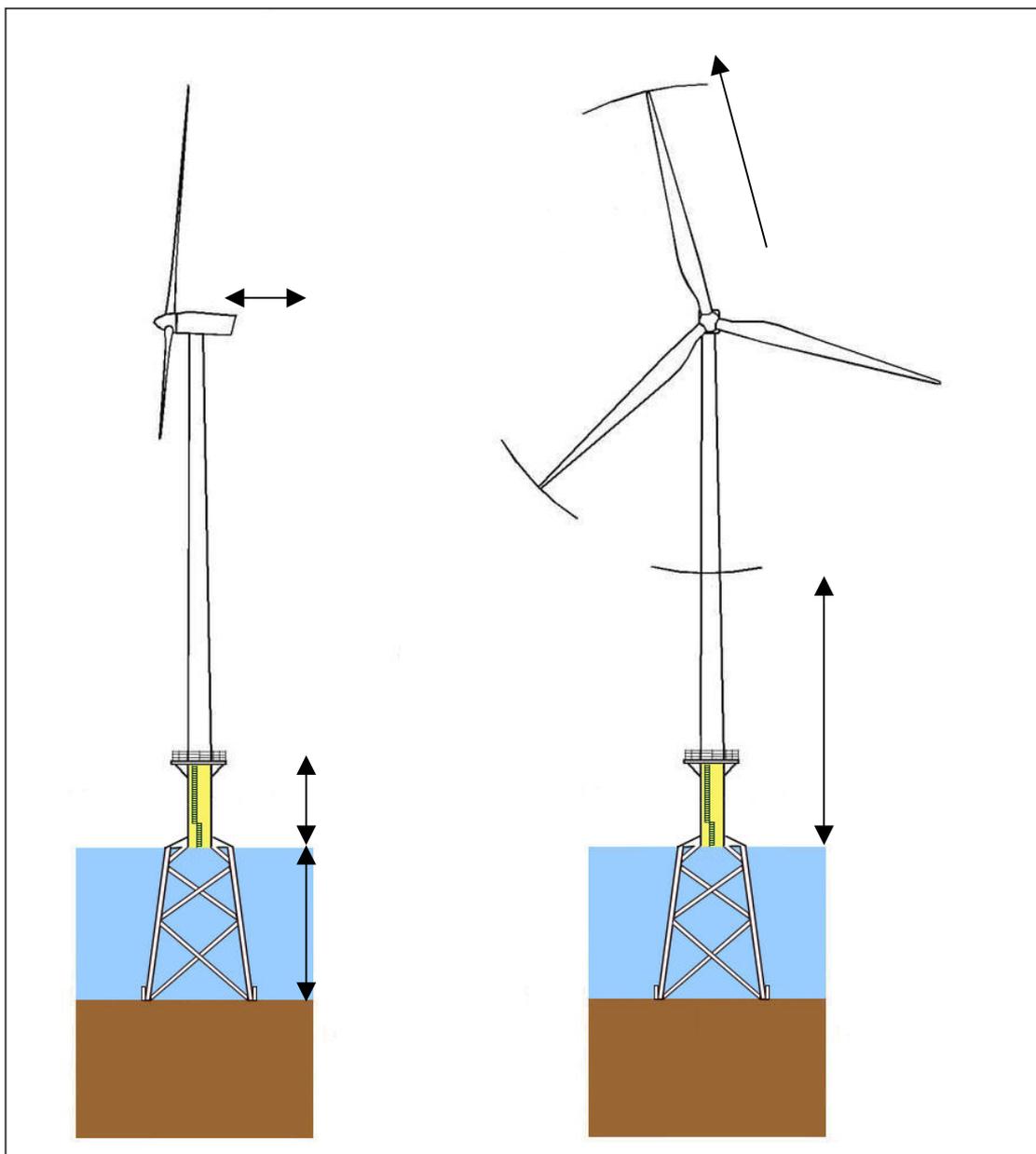


图 4 海上交通航道及项目影响

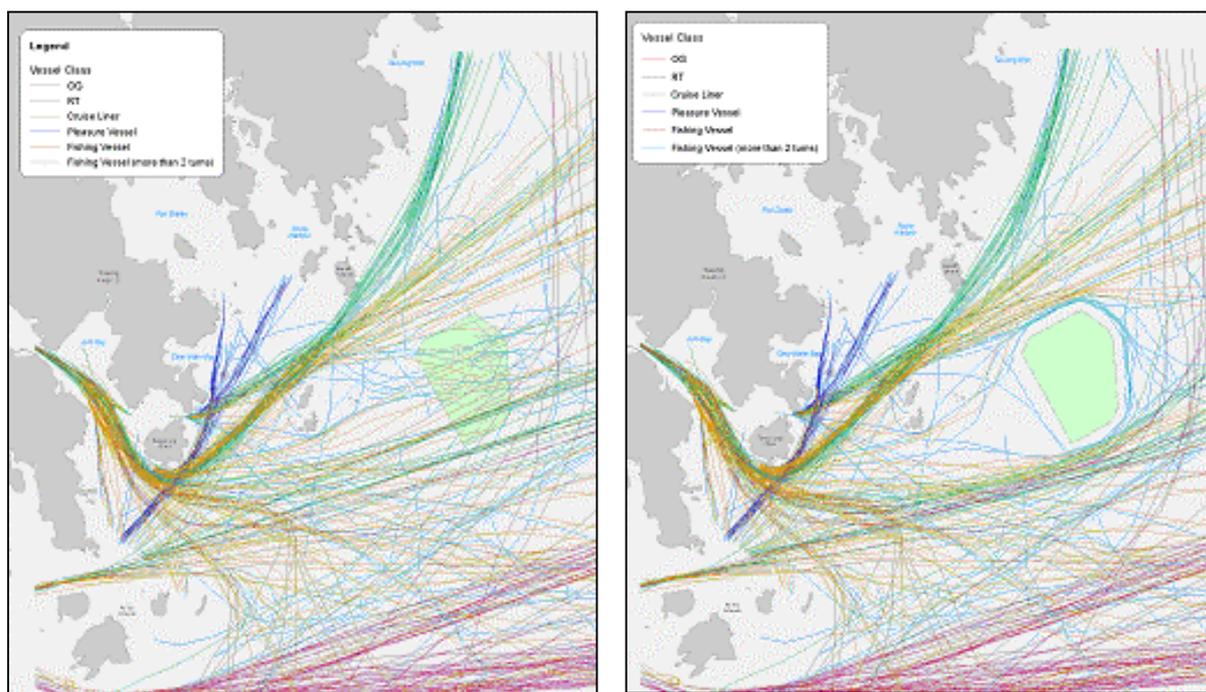


图 5 已投入运行的风力发电场示例 (丹麦 Horns Rev)

