

探 索 拾 零 (二)

——香港钻探工程面面观

严成容

(香港鸣峰行)

今天的香港特区,拥有完善和强劲的世界范围的海、空交通运输系统及信息联系,是贸易及外汇的自由港;她采用简单的低税制及国际称誉的法制,而成为充满活力的国际贸易、投资及金融中心之一,还是旅游、购物胜地和闻名世界的国际大都会。称之为“东方之珠”是绝不为过的。

香港特区连水域在内的总面积不过 1000 km², 680 万人口,缺乏天然资源,连饮用水都得从广东输入。由于历史的原因,依赖于国际政治、经济形势的变化,它优越的自然地理环境、祖国大陆的强大依托及香港人民坚忍不拔和灵活拼搏,自 1973 年至今的 30 多年来,历经股票大泻、中英回归谈判、地产低潮、亚洲金融风暴及沙土袭击等经济低潮,但始终不改她快速发展的态势。

在香港的各项建筑工程中,钻探工程始终以一种不可或缺的工程手段出现着,它和香港发展同步——由初期的洋人把持,发展到今天各司其法、各显神通的境地。同样,它也逃不掉经济低潮给行业带来的种种磨难。

1 工程用途及源头

香港的钻探工程以民用及工程建筑中的工程地质勘察为中心。主要为住宅、厂房、商业楼宇、道路、桥梁、隧道、机场、码头、水库坝基、污水处理、电缆铺设等服务。也有为工程检测、斜坡加固、排水、取水及长期观测之用。

钻孔深度随用途、地质条件及特殊要求而不同,浅则数米,深者达 300 多米,而水平的隧道勘探孔更超过 1000 m。按特区工务局规定,一般地基勘探孔,如果能见到基岩,只要钻入基岩 5 m 即可终孔。香港的勘探孔深度多在 100 m 之内。具体的终孔深度会在各工程任务书中列明。

对于终孔直径,基岩中一般规定用 TNW 钻头(其外径为 3 in)。目前,多见用 T2-101 钻头终孔(即 4 in 孔径数据

香港的钻探工程任务来自政府及私人两方面。

政府的钻探工程占着绝对的主导地位。它多以为期 2 年的年标出现。属政府的年标,有工务局属下的港岛区、新界东、新界西及海上共 4 个标区。以前,还有大量的房屋署钻探年标(因政府将退出房屋市场而剧减,最近多以少量的散标出现)。此外,政府还可能为某一大型工程而推出专项标书。如×××污水处理、×××高速公路钻探标书等。

属于政府的钻探工程标书,其质量要求高,工期长,工程量大,工地分散,地形变化复杂,工程具有连续性,收款有保证,更有政府官员组织及顾问公司监督施工。所以,只有那些实力雄厚、组织管理完善、有一定技术和经验并持有 C 级钻探牌照的公司才能参加竞投。

属于私人的钻探工程多以某一具体工地而进行投标。相对来说,工程量较少,工期也短,也有顾问公司监督施工。一般只要持有 B 级(甚至有的仅持 A 级)钻探牌照的公司即可进行竞投。

不管政府还是私人的钻探标书,中了标的承建商是可以分判的。但必须向业主负责——接受工程监督、保证工程质量及如期完工等,否则,将按合约规定罚款或其它赔偿。

2 生产组织变迁

香港各项工程建设的全面起飞约始于 1975 年。当时的主要承建商为英、法、日的财团,华资的建造商正处于初创阶段。而钻探工程多由承建商的一个小部门——探土部管辖。初期,其规模及水平都是有限的。

当时,各公司的探土部多由洋人掌管。自然,他们采用的是欧美的管理制度,钻探设备、工具及钻进工艺等都是通行的国际公、英制标准及方法。各公司都拥有钻探设备、工具、仓库、修理间及成套的行政管理和生产人员。一切事务由探土部的经理统筹,分工执行。这种组织形式现在称之为“公司工”。

各公司随工程实践及经验的积累而壮大了实力。于1980年间,持有C级钻探牌照的公司有6家,可开动的机台数应该在130台以上,同时涌现出一批熟练的操作工和专门人才,但劳资关系不太协调。

华益建筑公司探土部就是在上述情况下,为免除劳资纠纷,简化管理,增加盈利而率先研究并推出了“判工制”。它把原属公司的机台生产人员解散,让他们自由结合,去承租公司的设备、工具等并承判公司的工程。结果,工人自己管理了生产、技术和经济,极大地调动了积极性,提高了生产效率,劳资双方都从中受益。之后,为其它公司仿效,更促进了大量“一机公司”的出现。

现在,就钻探的组织管理看,形成了以“判头工”为主,“公司工”为辅(仅占1/8左右)的新局面。估计,香港可开动的机台数约达300或以上,而常年开工的机台数应该在30%之下,所以,钻探工人失业和半失业的情况是严重的,有不少人早已转了行,最近,因澳门的建筑业蓬勃而促使他们“移了师”。

3 钻探设备的配套

钻探设备的选用及配套,必然以工程要求、施工条件、工艺技术及最大盈利等为条件,故以轻便可靠、灵活性强的立轴式油压钻机为主,约25%左右的判头工选用TOHO、YBM及XU-100等小型钻机。而那些持有C级牌照的公司,多拥有Longyear D-34、DB-450及XY-2B等中型钻机。所有钻机都以柴油机为动力,配有单桅杆鹅头或三角架,备有小型水泵。

按工程要求,备有可能进行的标准穿透取样(SPT)、压水试验、岩层产状测定、岩层裂纹、海泥剪力、钻孔方位角及顶角测量等装置。

由此可见,香港所有钻探设备的配套是规范的,更突显其操作可靠、移动方便、维修简单、价格相宜及不低的生产效率。

海上钻探全为持有C级牌照的公司所承接。早期,是租用不带动力的“趸船”,于其一端架设钢架结构,以安装钻机等,其它设备、工具全都摆在舱面。它借拖船及锚索系统去移动、定位,属浮动式海上钻探。显然要受到潮汐、风浪等气象条件的制约,是低效和高成本的。

随着海上钻探工程量的增加,3家持有C级牌照的公司投资自置了自升式平台及稳定性更好的半潜式浮动船台,并配以旋转式动力头或中型钻机等

设备(甚至配有简易的生活设施),从而达到了纯工作时间、效率及盈利都提高的目标。

4 孕镶人造金刚石钻头的使用

香港境内地质条件并不复杂,大面积出露的是中生代上侏罗纪的中、酸性侵入岩、喷出岩及火山碎屑建造。后者主要分布在边缘小岛及九龙北部。就岩石而言,港九地区主要是各种中、酸性的火成岩。

在香港,孕镶人造金刚石钻头的主要工作对象是不同成分、不同组织结构和风化程度不一的花岗岩、花岗闪长岩等。个别地区有凝灰岩、流纹岩、玄武岩等火山岩类。还有变质的大理岩等。此外,不可忽视的是砾石带,尤其是因大规模填海所出现的复杂人工堆积,还有地基建造成中的钢筋混凝土等。

过去及现在,香港在钻探工程中大量使用的是不同品牌、不同性能的TNW及T2-101单动双管的孕镶钻头,早期曾用过表镶钻头。

众所周知,香港是个自由贸易港和“国际橱窗”。近30年来,应市的孕镶金刚石钻头主要有来自日本的Christensen,印度的Greavestool,澳洲的Trifuse,加拿大的Acker,南非的Boart interhational,Longyear,Huddy,瑞典的Craehus diaboart,港产的Asian diamond及内地的Discovery,RZY等产品。

岁月流逝,沧海桑田。因长期的竞争和技术的进步,那些高价的洋货,敌不过质优价廉和服务优良的港产及内地产品,而不得不在隐退中。而港产及内地的产品正以各自的优势去占有市场。

我们高兴地看到改革开放及经济全球化所带来的成果,同时表明,只要敢于和善于投入竞争,就可能做出不可思议的成绩。相信,孕镶人造金刚石钻头质量的不断提高,必将导致单位进尺成本——“综合技术经济指标”的剧降。

5 高效益低成本的寻求

香港九七回归,不久即遇上亚洲金融风暴并戳破了港英时代遗留的地产泡沫,出现了大量的负资产及破产潮,紧随5年的通货收缩和沙土袭击,导致特区政府连年的赤字预算,逼使政府检讨房屋政策及基建政策,取消或押后了大量的工程建设,导致建造行业的萧条至今。

工程造价的大降和减薪、裁员的不绝是伴生的难兄和难弟。目前钻探工人的失业和半失业率该达60%左右,而正常的开工者,其每月的收入和1997年高峰相比,减幅该在40%或更多。根据不同的配

备,目前单一机台的成本估计每天为 900~1800 港元,这个成本低吗?

不管是“公司工”或“判头工”,为了少蚀本或争取盈利,在工艺技术、组织管理、原材料控制等方面都进行了切实的努力。如:

(1)约占 25%左右的小型钻机,其性能和孕镶金刚石钻头的钻进工艺是不完全匹配的。师傅们采取了钻铤加压、接上小径套管进行“满眼钻进”。但低转数是难以取得高钻速的。

(2)加强生产的计划性,尽量保持生产的连续性,做到快移位快开钻,减少待工,在正常钻进中努力缩短辅助时间。

(3)尽量减少在成本中占有大比重的工资支出。除无奈,有“三人一机”外,一般多为“两人一机”,甚至可见到“一人一机”的情况。无疑,将增加劳动强度及带来安全生产等问题。

(4)在基岩钻进中,着力提高纯钻进效率,减少钻头、油料及时间等消耗。用师傅们的话说——要“食糊”(争得盈利),基岩的高效钻进是关键。正因

此,他们付出极大的努力去认识不同岩性及其钻进特点;同时,大胆试用不同品牌、不同性能的钻头,为达“有的放矢”和“食糊”的目标。

综上所述,突显成本及效率的问题是:

(1)泡沫时代的高地价、高工资和当前的工程剧减而引起的收入大减,构成心理的不平衡。高收入是每人期望的,但面对香港的现实及全球经济的一体化,以前的高收入不再;香港大规模的建筑工程有待。单一机台每天开机的估计成本达 900~1800 港元,也只能成为一厢情愿!劳工工资在香港长期是看降的,而心理的不平衡,相信只能随香港经济的实际而得适应。

(2)孕镶人造金刚石钻头的制造商必须努力为用户提供单位进尺成本——“综合技术经济指标”最优的产品。或者说,为用户提供纯钻进效率高、寿命长(总进尺数大)、价格相宜的钻头,是时代赋予我们的责任。笔者近 20 年来,仅仅为这个最优的“综合技术经济指标”而付出着。

• 外国图书介绍 •

介绍美国的一本“岩土与基础工程学”专著

Geotechnical and Foundation Engineering——DESIGN AND CONSTRUCTION

[美]Robert W. Day 著 McGraw-Hill 出版公司 1999 年出版

该书共分 19 章,全书包括附录共 800 余页,估计约 70 万字。

该书是由美国的一位颇有声望的、学识与工程经验俱丰的工程师撰著的。该书最大的特点是其各章的内容基本上是按照一个岩土工程项目的典型的工作程序而撰写的。它一步一步地(亦即一章一章地)引导你进入岩土工程勘察、设计、施工等各个阶段或环节,从接受业主委托、提出工程建议书(初步报告或可行性报告),直至工程结束时,编写岩土工程最终报告。因此,该书具有良好的可读性和很强的实用性。

该书特别突出了岩土和基础工程具体操作的方方面面,最大限度地减少使用繁琐复杂而理论化的分析。全书叙述清楚,采用了大量的图片、照片(共二三百幅)来帮助阐释现今岩土工程勘察、试验、设计、施工的方法、步骤、仪器设备等的实际应用。

该书第 1 章为绪论,主要论述了岩土工程师的定义、工程地质师的定义,以及业主的类型,并绘示了全书分章的框图,亦即一个工程项目的流程;随后共分 5 大部分。

第一部分(2 章)论述岩土工程勘察工作计划的形成、资料的收集等,以及提出建议书、签订协议和编写勘察工作计划等。

第二部分(2 章)阐述岩土工程现场勘察和室内试验研究,包括钻孔布置、钻探实施、岩土和地下水取样技术及工程地质师的作用、地球物理技术等;以及各种常规室内测试技术和岩土的分类。

第三部分(含 11 章)讲述岩土工程资料分析和工程计算、岩土与基础工程的基本原理,包括土的三相关系、有效应力、应力分布、抗剪强度、总应力和有效应力分析、渗透性和渗透系数等;结构物的沉降和容许沉降,所有数据

和深基础的承载力及路面设计方法等;膨胀土的影响因素、脱水粘土的识别、水力传导与膨胀速率、膨胀土的活动类型,膨胀土上的基础设计与施工等;边坡稳定,包括滑坡、泥石流和堤坝等;地震,包括地质断层、断裂带、液化、滑移、错位及旋转等及地震区基础类型的选择等;侵蚀作用及其控制等;环境对土和基础结构构件的侵蚀,硫酸盐对混凝土的作用、路面的侵蚀、霜冻、树根等的作用等;特殊土的类型与案例等;有(及无)摩擦力的挡墙类型及其设计施工等;地下水及水分迁移、地下室墙的破坏、地表排水、污水处理等。

第四部分(2 章)为岩土工程施工技术与工程评价,包括土方平整、填土压实、抽水及其对邻近建构物的影响等;岩土工程施工服务、现场观察、监测及基础托换等。

第五部分(即第 19 章)为岩土工程报告的编写与工程评价,其中特别述及了文档资料的管理,给出了管理不当的实例,以及岩土工程师如何在工作中避免民事责任的策略及保险等内容。

此外,书末附有参考文献约 500 多篇和索引 2700 多条,可供读者作进一步研究参考,也显示了作者的严谨学风。附录的篇幅约占全书的 1/5。

笔者鉴于我国有关部门已设有专门的编审出版《岩土工程丛书》的委员会,在此建议委员会可将该书组织翻译出版,以供广大专业人士包括高校教师和研究生参考。特别是我国正在大力推进勘察行业向岩土工程体制过渡之际,该书的翻译出版对于人们进一步理解岩土工程师的职责,岩土工程行业的内涵等,更具有重要意义。

(史佩栋 包绍华 供稿)