

55-60

论工勘市场动态及科研发展方向

F426.1

齐 莽

王 梅

p642-11

(冶金部超硬材料研究所·北京东燕郊·101601) ((地质与勘探)编辑部·北京·100029)

邓 华

(冶金部超硬材料研究所·北京东燕郊·101601)

通过对国内工勘现状的调研,对工勘市场的前景进行了预测,对工勘市场中存在的问题及施工难点进行了分析,对施工中所采用的新技术、新方法进行了论述,并对今后工勘科研发展方向提出了建议。

关键词 工勘调研 预测分析 科研发展 建议



岩土工程

1 工勘市场

1.1 工勘市场前景

为确保国民经济持续健康快速的发展,各类基础设施的建设(如交通、铁路、港口、码头、通信、水利、电力、市政)将会不断增加,随着人类对生活环境、工作条件、居住状况改善要求的增长,在人口不断增长的压力下,各类建筑工程在向空间发展的同时,向地下发展的趋势也日益增强,在这种状况下,基础设施的建设非但不会减弱,反而会日趋增强。

据预测:到本世纪末,我国建筑业将以年平均12%的速度发展,“九五”末建筑业增加值将达到5000亿元,总营业额达到21000亿元,其中基础工程约占建筑业的10%左右。1996年年国家安居工程规模为3000万m²左右,预计“九五”期间有望继续增加。

“九五”铁路建设要以“大战西南、强攻煤运、打通限制口、配套大干线”为战略重点,进一步强化西南、煤运、南北、东北、西北五大通道,集中力量搞好南昆、西康、朔黄、秦沈、新菏、水株、大秦1亿t配套,芜湖大桥和哈大电化等十项重点工程建设,“九五”国家铁路

建设规模为:新线6100km(含复线1200km,电化2200km)。有线复线2700km,电化4300km,地方铁路建设规模为2000km左右。到2000年,铁路营业里程达到近7万公里,考虑物价上涨因素,“九五”共需动态投资3300亿元,其中基建2500亿元。

1996年交通基本建设为:国家计委下达的投资规模56亿元,交通部专项基金75亿元,其中新增公路里程1391km,与省市合资建成公路里程3044km,桥梁14座,8564延米,重点保证国道主干线中的“二纵二横三条路”项目,即二纵为同江—三亚和北京—珠海,二横为连云港—霍尔果斯和上海—成都,三条路是北京—上海、北京—济南和重庆—北海。

可见,工勘业近期和长期将会有有一个较为稳定的市场。

1.2 工勘市场中存在问题

但是,工勘市场的现实并不容乐观。据建设部有关部门统计,目前,从事工勘业人数约为16.6万人(不包括个体、集体施工企业职工人数及省市地方基础施工队伍)。除了我国现阶段管理体制不完善,责任机制不健全之外,还存在以下几个方面问题:

(1)各地勘队伍进入施工市场,主要的技术手段是打钻,初期,这些技术还有一定优势,但随着市场经济的发展,目前许多个(集)体企业已掌握得并不逊色,由于其机制灵活,在施工市场竞争中,个(集)体企业比国有企业拿到合同多。

(2)近年来,建设企业发展较快,建筑市场僧多粥少,竞争激烈。于是某些建设单位对一些资金不到位,甚至根本没有启动资金的工程,在向社会进行发包招标的过程中,以垫资作为中标的先决条件,将资金压力转移至施工队伍身上。

(3)由于项目资金不到位,除了需要施工单位垫资外,完工后又无力支付工程款,造成大量的工程款难以回收。垫资施工已使施工单位不堪重负,拖欠工程款更是雪上加霜。

(4)在激烈的竞争中,施工单位为了能中标,竞相压价,原本就薄利的工程更为低价,施工队伍难以承受。

(5)由于大多数单位不具总包资格,只能从总包方手中包部分基础施工,又减少了至少 5% 的盈利。

除了外部因素之外,施工企业自身的技术手段单一,装备落后,经营规模较小,施工领域狭窄等原因不能说不无关系。如何提高施工企业自身的技术、装备水平,形成自己的特色,拓宽服务领域,实现多元经营,这已是摆在我们面前的一个不容忽视的问题。

1.3 各地质勘察部门“九五”发展规划和专业发展方向

地矿部根据部门经济规模的总体规划,结合工程勘察施工工业的特点,提出具体的发展目标是:“九五”期间总营业额和生产增加值年增长率平均为 15%,2000 年分别达到 90 亿元和 30 亿元,队伍控制在 10 万人以内,人均产值和增加值分别达到 9 万元和 3 万元;年对外营业额达到 1 亿美元;产值利润率为 5%,建成年营业额超专业发展方向是:稳定基础施工和水井市场,拓宽路、桥施工、

水种工程、土石方、爆破等。

有色地质勘查总局在工勘施工中的技术优势可概况为:(1)深大基坑施工中的钢支撑(主要在华东一带施工);(2)海上施工及海底爆炸技术可谓首屈一指(主要在辽宁一带施工);(3)深层灌注桩可达深度为 80 多 m,口径为 1.2 m~1.5 m(主要在上海施工)。其工勘设备的特点为:(1)路桥施工设备投放较多;(2)大口径灌注桩设备目前已达 1.8 m~2.5 m 口径,即将上市一种口径达 3 m,孔深 50 m 的钻机(仿制从台湾引进的设备);(3)浙江产深层搅拌钻机性能突出;(4)海洋施工钻机、施工技术有优势。其专业发展方向为:增加路、桥施工,海上施工和海底爆破。减少灌注桩施工,增加无循环工法,增加难点技术,利用高新技术优势占领工勘市场。

核工业部地质总局注重“高投入、高产出”,投放大量的资金购置进口设备,各局设备配套,注重人员素质,突出企业业绩,注重信息高层化,企业施工由游击战转为阵地战,即进行布点注册。再加上他们在路桥施工及爆破技术方面的优势,其基础施工逐渐转向地上与地下建筑总承包以及由基础施工逐渐转向路桥建设是其发展方向。预计到 2000 年,人均年产值将达到 10 万元~12 万元,从业人员将增到 1 万人。

航空航天部地基所的特色是房地产开发和计算机软件的开发(现已开发出深基坑支护优化软件和地勘业财务软件,并已投入市场);稳住基础施工;无循环钻进设备的研制与开发;一机多配;房地产;计算机软件的开发是其发展思路。

面对着市场供大于求的局面,单一的施工手段将难以经受市场的考验,如何在搞好现有工勘施工技术及设备的完善和配套的同时,选择一些前景看好的项目,及时开拓有一定规模的新产业,扩大市场占有率,已引起地质勘查部门高度重视。地矿部、核工业部、有色工业总公司等在保证工民建市场的同时,

注意开拓了其它领域(例如路桥施工、隧道工程、土石方工程等),充分拓宽市场,提供了可供借鉴的宝贵经验。

2 施工技术

2.1 深厚砂石层、孤石、砾块石、花岗石中块球体、基岩等复杂地层钻进技术

这类地层不仅在国内,就是国际上也是较为棘手的问题。目前,国内多用冲、爆、钻的综合工艺,即冲不动就下一个砾石炸弹,炸后再钻,效果较好。但进行爆破常受到施工条件的制约。

钻进硬或超硬地层时,因硬质合金钻头往往在微小进尺的情况下被磨掉,而牙轮钻头在处理超硬地层时,钻进效率比合金钻头提高十几倍,有着广泛应用前景。牙轮钻头至今未能在国内广泛应用,原因有很多,其中最重要的是设备因素,即牙轮钻头需大压力(20 t左右),大扭矩(3 kN·m)。而国内生产的钻机目前都达不到,因此施工中事故多,钻进参数达不到规定要求,其高效无法体现。

冲击反循环和潜孔锤钻进技术具有较广阔的前景。

(1)冲击反循环

将冲击与反循环技术有效地结合,山东省探矿机械厂和张家口探矿机械厂都研制了冲击反循环钻机。山东厂的 CJF—20 型冲击反循环钻机,钻机提动 4.5 t 钻头,主机 75 kW 功率,为乌卡斯式,由于受其摇臂所限制,成孔深度较浅,机体较笨重,但稳定较好,而张家口探矿机械厂的 GCF—1500 型冲击反循环钻机,为胶车卷扬式,钻机提动 5.0 t 钻头,成孔深度 40 m,受其形式所限一直未解决离合器发热问题,最近张家口探矿厂又推出 GCF—1500 型的改进设备,基本上解决了此问题,成孔深度由 40m 提高到 80m,这两套设备都在三峡工地进行试验。由于具有只要用一台钻机,一种钻头,就能完成复杂地层的钻井特点,相信其应用前景广阔。

(2)大直径潜孔锤钻进技术

随着高层建筑、港口码头、桥梁、水利水电枢纽等大型工程建设的发展,施工大直径硬岩及砾石钻孔日趋增多,采用常规硬质合金、组合牙轮、滚刀钻头进行回转钻进,因钻进轴压力无法达到要求,而传统的钢绳冲击钻因众多因素影响,钻进效率低孔内事故多。

长春科技大学和上海探矿机械厂共同研制的 FGC—15 型单头及多头潜孔湿式闭型反循环法及大直径单头潜孔筒状钻头环形碎岩+爆破+反循环法,在孤石、漂石及硬岩中钻进取得一定的效果,值得进一步研究发展。

2.2 废浆处理技术

虽然泥浆循环对环境造成污染,但有些场合不得不采用,根据我国国情采用泥浆护壁在相当长的一段时间不易被淘汰,为此,开发泥浆处理技术及设备就显得尤为重要,其中首先应考虑的是废泥脱水技术。实现废浆脱水的关键是研制一种性能可靠,体积小、轻便,便于移动,效果好的设备,即泥浆经絮凝、沉淀、脱水,最后分离成为符合排放标准的水及可以利用的土。

2.3 干式无循环作业技术

施工中在相当多的条件下要求采用干式无循环作业。

(1)在第四系软或松散的覆盖层中进行工勘泥浆循环钻孔时,难以采取原状土样;

(2)在黄土尤其是湿性黄土区勘察、基础或处理施工都忌用泥浆循环;

(3)在滑坡、危岩、塌方整治中大多忌用液体作循环介质;

(4)在无基岩或有效持力层的软土层施工结构桩时,为增大摩擦力不宜采用泥浆循环;

(5)在古旧建筑或危房进行抢修整治时忌用泥浆作业;

(6)在严重漏失施工时有时无法用泥浆循环;

(7)在城市闹市区或环境保护区禁止采

用泥浆循环;

(8)在干旱缺水或供水困难地区施工。

目前,许多国家逐渐减少或淘汰泥浆循环方法,许多工程设计书也规定只能采用干式无循环作业施工,其目的除了从工程质量出发外,同时也着眼于工程效率,降低综合成本和保护法规制约等。随着人们对环境保护意识的增加,推广干式无循作业技术及设备的开发势在必行。

就钻进工艺方面,长春工业高等专科学校在斜孔长螺旋钻进技术的研究方面有了一定进展。

发展无循环钻进工艺方法应由东部沿海大城市率先起步,因此,旋挖钻机研制应优先考虑适合该地区的以摩擦桩型为主的设备。需求配套的成孔工艺法主要是:短螺旋钻进、钻斗钻进以及扩底钻进3种,就扩底钻进而,基岩扩底技术是个难点,该技术国内刚刚起步,最近由地矿部勘探所研制开发的MRR系列岩石扩底钻头在陕西神府矿区大柳塔矿井二期原煤建设中使用,施工扩底桩250个,孔深15m,使用MRR1200钻头两个,每次均能顺利扩底,施工地层为微风化泥质粉砂岩。使用效果如下:(1)该扩底钻头结构简单合理,刚度大,强度高,坚固耐用;(2)扩底准确可靠,通过行程可准确控制扩底直径;(3)张开和收缩灵活方便;(4)扩底速度快,由于采用CG型滚刀,碎岩效率高,单孔平均扩底时间为1h;(5)扩底时所需扭矩和钻压小,普通国产中小型大口径钻机均能配套使用;(6)范围大,一个扩底钻头可适应数种不同桩径和扩底直径的桩形。

由于该技术还处于起步阶段,所以难免也存在不少问题。比如,牙轮单掌寿命短;钻头上滚刀的布置还需进一步改进,钻头底盘的改进等。

为适应市场需要,地矿部中仪总公司研制了GZX—18型全液压旋挖钻机,最大成孔直径2.0m(不用套管),最大成孔深度50m

(4层伸缩钻杆)带底盘,动力头最大输出扭矩180kNm(压力31.5MPa),最大工作转速31.3rpm,伸缩钻杆外径406mm,总重68t,该设备计1997年6月出样机,造价大约为300万元左右。

2.4 非开挖施工技术

70年代掘起,80年代日渐成熟的非开挖施工技术,广泛用于电讯、动力、煤气、上下水、石油开然气管线施工,由于具有不影响交通,不破坏环境,施工周期短,综合成本低,社会效益显著的特点,前途十分广阔,距离从几十米至上千米,孔径400mm至1800mm,甚至更大。据息,仅1993年全球非开挖市场的总施工额已达到58亿美元,其中非开挖管线修复占29.5亿美元。非开挖施工方法有:小口径顶管、水平螺旋钻进法、冲击矛施工法、顶推法、夯管法、水平定向钻进、导向钻进等等。随着我国改革开放和城市现代化建设的发展,在许多基础设施与市政工程施工领域,都表现出对这种技术的需要和依赖,并期盼着改进和取代传统的施工方法。据有关资料介绍,我国已有6个部门引进了日本、美国、和瑞士等国的非开挖铺管设备9台套。其中导向铺管钻机3台;定向铺管钻机2台;微型隧道设备4台。另外,还有将近30台气动冲击铺管器具等。

1994年以来,我国有关部门和单位已相继对几种非开挖铺管设备和工艺进行了研究和开发。地矿部勘探技术研究所非开挖导向铺管方面的研究应用取得了较大的进展,采用导向铺管方法,完成近20项工程;长春地质学院研制的气动冲击矛(又称地老鼠)铺管设备已用于施工;河北地矿局研制开发了非开挖导向仪及设备用于施工;长春东煤公司也研制出气动冲击矛,用于铺管打孔工程近千米;冶金部首钢地质勘察基础公司于1995年自行研制FDP—15型非开挖导向铺管钻机,已完成了两条高压电力电缆的铺设工程。

非开挖铺管工程市场前景广阔。据调查和不完全统计我国每年新增管线逾 1000 km,市政工程中的风、水、电、热煤等管线,多数是从地下通向各个业、机关、学校及市民住宅。据了解有 50% 有工程不宜明口开挖铺设,那么非开挖铺设地下管线,将是最为经济、快捷的手段。

地矿部勘技所研制开发的 GBS—10 型钻机其在技术性能设计上属于小型钻机类中能力偏大的。在铺 120 mm 以下直径钢管,以钻机本身的能力可一次性完成距离在 300 m 以内的管线铺设施工。如果铺设 200 mm ~ 400 mm 直径的钢管,加一个辅助顶推装置即可完成较长距离的铺管施工。该钻机适应地层:GBS—10 型铺管机为小型铺管设备,该机配合高压水射流和泥浆正循环工艺迁用于标准贯入值(最大粒径为 50 mm)土质工程施工。用该钻机施工的工程质量和效率都得到了用户的好评。

首钢地质勘察基础公司自行研制的 FDP—15 型非开挖导向铺管钻机,根据一个的施工验证,各项技术性能指标均是可靠的,具有结构紧、传动平稳、操作方便、稳定性性能好,适应能力强特点。与 GBS—10 型铺管机相比,其设备能力更大,适应能力更强。目前导向钻具和钻进方法,还只适用于土层及含少量卵砾石和少量建筑垃圾的杂填土层,对于大面积的卵砾石层还不适应,这些特殊地层的非开挖施工技术需加以解决。

2.5 高压旋喷技术

高压旋喷技术,已由低压(20 MPa)发展成高压(60 MPa~80 MPa),由单轴旋喷发展为多轴旋喷(多为双轴),由浆液直接喷射变成多层管的浆、水、气的组合喷射,加大了处理面积,提高了处理速度。应用范围日益广阔,如施工桩、墩、幕、作支挡、抗滑工程、隧道超前支护以及建筑物加固等。喷射浆液逐渐用高分子聚合物,凝固速度快、强度高。其特点是:工艺简单,效果好,速度快,成本低,用

途广。

沈阳东北学院土木工程系和冶金勘察研究院对高压旋喷都有所研究。认为:三重管工艺太过于复杂不宜推广。应推广双重管,但还要解决如下问题:(1)通过浆液或主浆嘴怎么提高高压旋喷的有效扩散半径;(2)泵压怎样和注浆嘴直径、注浆流量、浆体的粘度相结合,使浆液的冲击达到最大;(3)如何在孔底扩孔;(4)高压旋喷泵及搅拌设备的研制。

2.6 土钉支护技术

土钉支护技术由于成本低,工程进度快,被国际上广泛采用。法国耗资 400 万美元开展土钉技术研究,其城市建设深基坑支护已有 50% 的工程采用土钉支护,土钉支护已成为法国主导性深基坑支护技术。深圳高层建筑施工数约为 150 座年/年,估计北京、上海、广州等大城市不会低于这个数字,全国高层建筑施工应在 1000 座/年以上。基坑支护面积也将达到每年万平方米。应用土钉新技术,逐步扩大土钉支护在基坑支护工程中的应用比例,节约的建设经费将相当可观。由此可见,土钉技术有很好的发展前景。

3 建议

(1)在完善现有施工方法,施工技术及施工设备的同时,开拓其它领域,特别是路桥工程。

(2)非开挖技术在世界范围内已发展成为一门新兴产业,其方法是任何一种方法都无法取代的,相信它的前途是十分广阔的,但基于我国的特点,对其认识还有一个过程,预计短则 2 年~3 年,长则 3 年~5 年,利用这几年开发与完善非开挖及特殊地层非开挖技术与设备是完全必要的。

(3)现代岩土工程技术多属于干式无循环作业,免除了复杂的循环系统、成桩快、质量好、场地文明,有些方法如冲抓斗、长短螺旋噪音小,便于城市内施工,发达国家在 80 年

代中期已实现了从有浆循环转向为无浆干式循环这一过程,国内某些建筑业也时进行了对国外设备的引进,在此方面处于领先地位。

(4)随着路桥施工量的增加及成桩孔径的不断加大,大口径混凝土灌注工艺及设备问题引起人们的高度重视,开发卵砾石层、不稳定地层的跟管钻机与钻具也不容忽视。

(5)潜孔锤技术所具有的优越性及在硬岩、漂石、孤石等地层所取得的高效率,已成为国内外的发展趋势,对此其技术的推广不应忽视。

(6)由于目前国内钻机孔径小,轴压小,已不适应当今工勘业的发展需要,如何研制一种大口径、大压力的全液压钻机即替代 GPS 已摆在我们的面前。

(7)在大直径钻孔桩有废浆循环作业非常普遍的我国,废浆渣液分离及泥浆处理技术有开发显得尤为重要。实现废浆渣液分离

的关键是研制一种性能可靠,体积小,便于移动的浆处理设备。

(8)随着安居工程量的增大,基于其特点,即成桩直径小,深度浅,研制一种灵活,轻便成桩快,造价低,移动方便的设备,会有一定的市场。

(9)多功能小孔眼基础处理钻机,可用于锚固、注浆和微型施工,口径大约在 250 mm 左右。

(10)还有就是高压旋喷注浆技术,高压旋喷及搅拌设备。

(11)轻便的测桩(从土的勘察开始)设备的研制。

(12)开发勘察桩钻头(0.5 m~1.0 m 口径),采用滚刀—牙轮混镶。

(13)土钉—锚杆支护;土钉—排桩或微桩支护;土钉—连续支护的研制。

DISCUSSION ON DEVELOPMENT OF MARKET AND SCIENTIFIC RESEARCH IN ENGINEERING EXPLORATION FIELD

Qi Ji, Wang Mei, Deng Hua

Based on the investigation of present situation in domestic engineering exploration, the problems in engineering exploration market and construction difficulties in the field were analyzed, and new techniques and methods adopted in construction were discussed. some suggestions for the development of scientific research on the engineering exploration in the future were proposed

Key words engineering exploration, forecast, analysis, development, suggestion



第一作者简介:

齐齐 男,1959 年出生。1987 年毕业于长春工业高等专科学校探工系,工程师。现任冶金部采矿技术研究所情报室主任、《超硬材料与工程》副主编。一直从事探矿情报及刊物编辑工作。

通讯地址:北京东燕郊 冶金工业部超硬材料研究所 邮政编码:101601