FEDERATION INTERNATIONALE DES GEOMETRES
INTERNATIONAL FEDERATION OF SURVEYORS
INTERNATIONALE VEREINIGUNG
DER VERMESSUNGS INGENIEURE



江苏工业学院图书馆
藏书章

第十七届国际测量工作者联合会
FIG
论文译文选辑

中国测绘学会
全国测绘科技情报网
1985

需要全本请访问 www.ertongbook.com

前　言

中国测绘学会代表团一行八人，由团长刘自建同志率领，参加国际测量工作者联合会第十七届大会。为了认真贯彻“经济建设必须依靠科学技术，科学技术必须面向经济建设”的方针，充分利用国际学术会议资料，及时传递国外在测绘科技方面的新信息，为我国“四化”服务。经中国测绘学会和全国测绘科技情报网商定，委托陕西省测绘科技情报站编辑出版《国际测量工作者联合会（FIG）第十七届会议论文译文选辑》。

《选辑》的编辑工作从1983年12月开始，经认真确定选题；聘请译校人员；组织翻译、校对和编辑，于1984年9月底共选译出论文69篇。这些论文较系统地介绍了自1981年FIG第十六届大会以来国外较新的测绘科学技术和动态。《选辑》的选题比较切合我国的实际情况，对了解和赶上国际水平有一定的参考价值。这些论文的主要内容如下：

1．有关常规测量方法的标准化、优化、误差分析和平差方法的研究；

2．变形测量的方法和发展；

3．新仪器的介绍、精度研究和展望；

4．遥感和摄影测量技术在海洋、海道、水道、城市和工程测量中的应用与探讨；

5．高精度工程测量方面的论述；

6．惯性测量的数学模型和设计等；

7．自动化制图与数据库方面的论述；

8．多色地图的印刷经验；

9．有关地籍测量和土地信息等；

10．有关测绘教育模式和内容的论述；

11．其它（如欧洲多普勒观测会战的介绍以及摩托化精密三角高程测量的评价等）。

为节省篇幅，译文后的“参考文献”均略去。如读者需要参考，可与陕西省测绘科技情报站联系。

《选辑》的翻译和校对工作得到国家测绘局测绘研究所、国家测绘局西安标准化测绘研究所、57659部队、武汉测绘学院、中国人民解放军测绘学院、上海测绘处、江苏省测绘局郑州测绘学校等10多个单位的大力支持。在编辑过程中得到陈俊勇、朱鸿清、吴启瑞、赵友茂、鲁福、游存义、夏汉林、汤承斌、章爱真和肖国雄等同志的指导和审阅，在此一并表示感谢。《选辑》的编辑和最后的审校工作由盛德行和程瑞骅同志负责。

《选辑》的印刷工作得到了四川省测绘研究所、四川省测绘情报站和邓俊、姜三来同志的积极支持，在此深表谢意。

由于编辑者水平有限，对编辑此类“选辑”缺乏经验，加之时间短促，《选辑》中定会存在不少缺点和错误，请广大读者提出宝贵意见，并予以谅解。

目　　录

1.	102.2	测量工程师与其它自由职业者的合作	(1)
2.	102.3	论测绘工作为国民经济服务	(5)
3.	203.1	遥感和海道测量	(8)
4.	203.2	欧洲测量人员教育的主要模式	(12)
5.	204.1	我们应当教测量工作者什么数学	(15)
6.	204.3	苏联测量工程师和研究工作者的职业培训	(19)
7.	302.1	土地信息系统中的系统工程和基本的数据结构——研究项目的成果	(23)
8.	401.2	水道测量的国际协作和现代技术在水道测量中的应用	(29)
9.	402.1	水道测量员职权准则谘询委员会	(34)
10.	402.3	416 工作组的报告	(39)
11.	404.5	海底区域地形测量	(40)
12.	405.1	地形图/水路图——加拿大对旅游用图、环境规划图问题的一种解决方法	(44)
13.	405.3	联邦德国北海沿岸水域的概略测量工作	(47)
14.	406.2	用不同类型测深仪数据绘制海底图	(51)
15.	407.1	沿海和近海综合导航系统	(56)
16.	407.2	导航星全球定位系统在陆地和海上的测量经验	(61)
17.	407.3	应用无线电定位和航空摄影进行海道测量	(67)
18.	501.2	大地测量和摄影测量观测值联合平差问题和可能性	(69)
19.	501.3	新仪器、新方法——展望	(74)
20.	503.1	用于普通经纬仪的一种电子角度编码器	(79)
21.	503.2	双波长电子测距仪	(83)
22.	503.3	两台E*lta* 2 电子速测仪测角精度的研究	(89)
23.	503.5	用延伸的赫瑞鲍——太尔各特法测定天文纬度	(96)
24.	504.1	论精密水准测量	(98)
25.	504.2	因瓦标尺的长度变化及其测定	(101)
26.	504.4	一种用于检定因瓦水准尺的自动比长仪	(107)
27.	504.5	人眼调节对大地测量中望远镜测量精度的影响	(113)
28.	504.6	固体潮形变及其对高精度水准测量、高精度重力测量和精密三角测量的影响	(117)
29.	505.2	具有最少印色的多色地图制印工艺	(119)
30.	507.2	水利工程建筑形变测量仪器的新的技术发展	(123)

31.	508.2	控制点的摄影测量加密	(126)
32.	508.3	摩托化精密三角高程测量试验	(132)
33.	508.5	三角高程控制网平差的研究	(135)
34.	508.8	林业经济中的遥感应用	(140)
35.	509.1	确定建筑物形变用的大地网平差问题	(144)
36.	509.2	挪威的摩托化和自动化道路测图	(148)
37.	510.6	利用计算机进行大比例尺图的制作	(152)
38.	511.3	在欧洲进行的多普勒会战——目标、实施及结果	(155)
39.	511.4	惯性大地测量系统的数学模型	(161)
40.	511.5	惯性测量的设计和实时平差的程序	(166)
41.	512.4	数字地形数据交换的国家标准	(171)
42.	513.2	平差前和平差后测量数据的质量	(177)
43.	513.4	大地测量中标准化和计量学的主要问题	(183)
44.	514.4	利用商业数据库的管理软件管理测绘资料	(185)
45.	601.3	当前工程与工业定位中高精度测量的发展	(191)
46.	602.2	核电站反应堆建筑的放样方法	(198)
47.	602.5	在露天采掘场边坡稳定的研究中地面点高程的相对精度和绝对精度的确定	(200)
48.	604.2	利用MACROMETER 干涉测量仪——全球定位系统卫星装置进行工程测量	(208)
49.	605.2	形变测量分析特别委员会的工作报告	(211)
50.	605.5	最近十年（1972—1982）中形变测量新技术新工艺的进展	(219)
51.	606.2	工程与悬挂式陀螺经纬仪	(222)
52.	608.4	工程结构物形变观测的大地网优选	(227)
53.	609.2	用陀螺经纬仪测定精密方位角的问题	(232)
54.	611.1	形变测量的设计和分析中有限单元法的应用	(241)
55.	611.2	天文大地—惯性重力矢量测定法和天文大地—梯度重力矢量测定法的最新进展和应用	(250)
56.	612.2	工程建筑摄影测量	(256)
57.	612.4	用摄影测量方法监测山区地形沉降	(259)
58.		高精度准直测量的理论	(264)
59.		用自动流体静力系统进行垂直形变观测	(268)
60.		特殊建筑物形变观测的大地测量方法	(270)
61.	701.4	通用地籍系统的标准	(273)
62.	702.4	国土地籍图的科学技术基础	(277)

63. 707.1 地籍测量员在荷兰农业土地开发中的作用 (280)
64. 801.2 城市规划、居民地建设与测量的任务 (284)
65. 801.4 遥感技术在城镇规划中的应用 (287)
66. 805.3 城市地下交通测量 (290)
67. 808.1 数字化大比例尺地图在城市规划中的应用 (295)
68. 808.5 城市发展中基本图的任务 (297)
69. 905.2 奥地利合理整顿住宅的城市更新目标 (301)
附录一 国际测量工作者联合会（FIG）第十七届大会简介 (305)
附录二 国际测量工作者联合会（FIG）第十七届大会论文集目录 (307)

需要全本请访问 www.ertongbook.com

102.2

测量工程师与其它自由职业者的合作

【联邦德国】R．梅尔霍恩

【提要】 德意志联邦共和国的测量工程师主要是同建筑师及公证人合作。与建筑师的这种合作扩大至各种建筑计划的整个地籍和工程测量部门。与公证人共同实施地产转让。

至于特殊的任务则可与其它工程部门进行合作。

由于在德意志联邦共和国大部份的测量工作是在官方主持下进行的。因此本文报导了与这些部门的重要合作。农村和城市的规划及开发同土地整理一样由地方政府作为国家的任务来实施

前言

本文详细地介绍测量工程师与其它自由职业者的合作。因为德意志联邦共和国的测量事业对于最大多数的从业人员来讲，他们在一个官方部门有着固定的工作。所以，为了了解一个测量工程师的职业活动，本文就不仅仅限于与自由职业者的合作。

因此文中关于与这些官方部门合作的论述就不得不占有一定的篇幅，亦介绍一些基本的法律，这些法律是公职人员与其他职业者进行合作时需要遵守的。

一、与建筑师的合作

德意志联邦共和国的建筑密度比较高，因而出现了建筑法规。这些法规一方面允许建筑的高密度，另一方面房产主有义务严格遵守这些建筑法规。考虑到经济效果，要力求尽可能充分利用零星地产，其先决条件是建筑师在开始作规划前要找到建筑场地的大比例尺平面图。通常，有现成的平面图提供使用。

这样一来，在开始作规划之前，建筑师和测量工程师之间的合作便以制作大比例尺（1：100至1：10）平面图作为开端，其目的是为了能够精确地制订规划。这些平面图只按测量技术标准进行制作，有时也根据地产地籍测量的资料来制作。

为了使这些平面图与建筑师的要求相适应，这些平面图必须以直接合作的方式来制作并按规划要求进行修测和现势化。不论是按建筑法规定保留现有树木，还是要求建筑计划适应地形的实际情况，二者都要求分别测定平面位置和高程。对规模不大和较大的水工建筑物，要求与水运部门的规定相符，并与水利工程师保持联系。

此外，建筑法规定，每一建筑计划要经过批准，几乎所有联邦各州的由测量工程师制作的“官方平面图”都要经过审批，而这种平面图除了建筑场地外，还表示了相邻的现有房屋建筑。根据这种官方平面图建筑部门有可能无需自己到实地调查来确定房屋建筑的细节，从而大大有助于对建筑申请作出决定。

这种效果只有在建筑师、测量工程师和建筑管理部门之间经常协调一致的情况下才能完全达到。在规划和建筑计划有困难的情况下，在一定条件下，要求多次进行共同协商，以便把规划变成计划并将计划付诸实施。

施测工作的规模视建筑计划的规模而定，一般由测量工程师来进行。除了这项不言而喻的工作之外，联邦各州的测量法还规定了一个资料记录式的“竣工测量”。这种测量是在建筑结束后，由测量工程师进行。为了能够全面记录下建筑物各部分的数据，亦需要协调一致。竣工测量再次确保了在官方地图上表示新建筑的正确性，所以又能用作

其他规划的良好基础。

工程验收时，测量工程师被请来参加同行评议，这是一项必须与所有从事建筑行业合作进行的工作。这种评议保证了建筑师的成果是高度可靠的，因为由测量工程师确定的数字，尤其是当这些数字来自一位特许的"官方任命的"工程师时，参加者都应承认。

二、与公证人的合作

根据测量法和地产法，每块地产不仅在一个测量部门存档（地籍局或测量局），而且登录在一张明细表中。这张明细表列出有关地产的全部法律手续（土地登记册）并在法院中备案。由当时主管的在职人员记入双方的土地登记册中。记录则由相应的机构验收。

地产的卖出，只是一个法律手续，由法律学家也就是公证人用文件证明，出示土地登记册并记录在土地登记册上，相应地，测量明细表，即地籍册上要注明地产卖出。

若是地产的划分，则由测量工程师进行，同时用文件记载地产划分过程并记录在测量明细表中。此时要把地籍册上记录的土地划分情况登入法律明细表中，这点与卖出地产时相反。

这种相互联系的形式和过程要求公证人和测量工程师之间必须紧密合作，特别在地产划分时。这种合作包括：从地产划分计划的制定，必要的批准手续，对参与地产划分的地产所有者的意见进行技术可行性说明，直到将新的法律关系最后记录在两份清单之中。尤其是那些与复杂的法律程序相关的，常常是棘手的技术关系问题，往往需要许多时间，因而只有在两个部门良好的合作情况下，才能获得满意的解决。

三、与其它专业工程师的合作

到目前为止，所述及的活动主要是联邦德国测量事业与建筑和地产法的官方执行机构之间的联系。近几年来，由于单项建筑计划和大型综合建筑计划都越来越大，因而大型建筑工地的测量技术保障工作的规模也日趋扩大。

因此，当共同规划全部测量工作时，也是与其他工程师合作开始之日。当然，这时首先是得到地形图和平面图，然后，必须早在施工开始之前就建立起高精度观测网，例如用于作基准的网。这种平面为几毫米和高程为十分之几毫米允许误差的网在每一阶段施工之前应用于放样，施工过程中保证对建筑物进行监测，最后，还要保证测量成果的可靠和同行评议以及工程验收的顺利进行。

所有这一切工作都是在困难的条件下，伴随着大型建筑工地的各种干扰，和经常处于现代化大城市交通的干扰之中进行的。这就要求加强计划的预见性和在施工阶段不断的协调。往往只有在建筑工地完全停工的情况下，才能进行精密测量，精密测量的条件就是在夜间也只有按照细致的作业计划才能达到，并且也必须与其他参与施工的专业工程师的要求相协调。

甚至在机械制造方面也往往使用测量技术、方法和仪器。例如建立大型作业线和自动流水线，进行极高精度的振动试验或调试原子物理实验机器都使用测量工程师。甚至建立飞机训练模拟设备或为研究负载性能而对整个飞机进行精密测量，都属于必须与相应的专业工程师合作才能解决的问题。

地下交通道路建筑的测量工作涉及矿山测量员范畴；长途电信、无线电广播发射机或发射设备的测设，涉及电信工程师的范围。

然而由于联邦德国的特定的情况，所有这些工作都不要求特殊的操作。所以在这里对这些工作仅作扼要介绍。

四、与规划行业的合作

在土地规划时，测量工程师主要使用规划用的地图资料。

联邦德国的规划法规为土地规划和建设规划规定了优质的地图，这些地图往往不是在开始规划时就有的。

测量工程师必须为规划者把地图和平面图提高到最新水平。这是一项只有在紧密配

合下才能及时完成的任务。通常对实地进行必要的补测，以便在计划范围内，所有重要的情况，特别是房屋和交通设施都得到表示。然而，在大面积规划时，也采用摄影测量方法。采用大型电子数据处理设备，在一定条件下完全用数字地图来表达几百公里的规划区。

由于测量工程师以后要将规划付诸实施，所以在制订规划时越来越需要他们的经验，因而测量工程师越来越多地也直接参与了规划工作。在这种情况下显而易见要与其它规划员进行直接合作。

就连农业方面的规划亦往往是测量工程师和其它行业大力合作的结果。这里所指的其它行业为农艺师、城市规划员、土地与自然环境的维护与培育者，与这些人一起制订土地整理计划、农村改革计划和类似的改进计划，并在以后付诸实施。一般的土地与自然环境的维护与培育的措施是与自然保护局的主管部门有关。就森林的利益来说，要与林业管理人员商谈。

五、城乡土地整理方面的合作

1.城市范围

城市地区的城乡土地整理工作，部份是在私人土地划分合同和交换合同的基础上进行的。在这种情况下测量工程师将在上述范围与公证人进行合作，以便尽可能好地进行新的地产划分。

在城乡土地整理作为公共合法措施进行的地方，多数测量工程师的合作者往往是地区性行政组织的相应管理部门，即往往是乡或市。这些行政组织将城乡土地整理作为庄重的任务来执行，即与有关的地产占有者的多数意见一致，而在这种情况下就要违背个别人的愿望。

既然在联邦德国这种按法制办事的国家里，强制措施的各个步骤都必须严格由独立法院监督执行。那么，对每一个决定性步骤都说明法律手段和申诉方法，而且每一步骤都必须受到法律的相应保护。一般来说，在法律和法律程序尚不完备时，法院的判决往往有利于公民。这种处理使土地整理措施往往拖延几月或几年。在国家级的土地整理中，最高的目标不仅是保持尽可能低的误差限额，而且是百分之百的不含有误差。这种任务只能由专门为此而训练过的专家来执行。这种专家通常是测量工程师，他们或是在大城市的城市测量局，在中型城市或乡的地籍局或测量局中工作，或是受行政组织委托当自由职业官方任命的测量工程师。在这种情况下这些任务的合作特别广泛。所要解决的测量技术部份经常理所当然退到次要地位，虽然这部份经常是劳动强度极大。取而代之的是测量工程师的主要重点是在组织方面和与参加合作的地产占有者谈判。因为地产的任何调整总是意味着大大影响了个人的地产权限，并且与欲达到的目的往往相抵触，这些谈判经常是旷日持久的。就土地整理的目标和承认个人土地及出租给个人土地等问题，没有与实施部门经常协调一致，往往每次土地整理在地产占有者的反对下均告失败。

测量工程师和地产、财政、开发、建筑批准等方面人员之间的协调工作，在经历几年之久的城乡土地整理期间必须连续进行。只有这样才能避免许多利益互相抵触的要求和冲突。如果城乡土地整理进行得好，这首先不是技术上的成就而要归功于测量工程师组织、谈判和协调才干。由于除了这些困难之外，还得不断重视一切法律标准，测量工程师不是保证与法律工作者经常协作，就是自身随着时间发展成为具有法律专业知识的测量工程师。

2.在农村地区进行城乡土地整理

即使在农村地区，上述原则也适用于土地整理。测量工程师的合作者则是另外一些人，这一方是作为农艺师的地产所有者。在他们这一行中一般都有统一的组织。希望和要求也完全不同，显著的特点是农业上的需要。而测量工程师组织上的合作者也是另外的人。其中有上面在规划中已提到的土地规划员、

土地整理员、自然保护人员、农艺师和文物维护人员等，他们都带有各自的专业观观点来参加合作。在正式土地整理前还得大量地进行土地估价。这样在前阶段，地质学家和土壤学家要作为合作者参加。他们帮助测量工程师尽可能合理地了解和测绘土地，从而为旧有地产的估价创造了必要的前提。这种估价在土地新分配时，亦用作为一种标准。

为了遵守国家法律，在农村的土地整理中，同城市的土地整理一样，也需要经常性的法律谘询。有关的法律专家可以作为官方的工作人员或自由职业的合作者。

至于专门的任务需要专门的专家，例如在葡萄园土地整理中，往往在估价时提供气候鉴定，这样就需要气象学者。

六、地产购置，估价以及其他

测量工程师根据他的职业发展过程首先应该是工程师，又由于他的组织经验和受教育养成的细心谨慎，使他具有特别能胜任测量工作以外的一系列任务的才干。

这种测量工程师往往在大的地产者那里（城市、交通企业、工业）工作，以便进行地产的档案和管理工作。这时他亦对外出任代表和会谈领导人。任何时候他在这方面总是与法律工作者紧密合作，只有两者合作才能满意地介决面临的地产事务。

目前在大企业进行卡片索引工作和归档工作，与所有测量技术的计算工作一样，几乎只用电子数据处理设备。因此要求测量工程师本身成为程序编制员，而且还必须与程序编制员和信息员一起进行紧密合作。

建设长途电力线和敷设远程煤气、石油电缆等管道给测量工程师留下了大量的工作由于敷设管道和以后的下挖交叉或架空走线总是要侵犯地产占有者的权利，必须在施工前与所有地产主谈及措施和通过形式，并尽可能达成协议。这一点要是没有事先对有关的地产占有者进行调查的测量工程师的协助，共同协商最后就地定出线路是完全不可能的。

测量工程师主管这项工作，因此就得与规划工程师和技术工程师，管道经营者和地产占有者的法律学家不断合作。只有在施工完毕后，才能进行竣工测量，验收结算并登记入土地登记册。

如果测量工程师从事地产估价和建筑物估价时，甚至也要与财政局及税务局以及与税务谘询行业保持联系。

这里测量技术调查的高度可靠性用作估价的基础，这些估价是建筑专家及地产专家一起提出来的。

由于在联邦德国国家经管的地产管理局，是唯一的全面地掌握有关建筑、土壤种类、收益和植被全部情况的机构并且以某种形式更新，使它们可以用于统计，因此统计学家乐于使用这种设施来作相应的调查。这样测量工程师在国家的地籍局或测量局中每年都要忙于统计比较。然后与统计师合作对土地和地产数据作一般的年度统计。

最后还得提一下测量工程师与其他测量工程师的合作问题，其中相当大一部份是与自由职业者的合作问题。

联邦德国的测量事业分成许多国家和地方机关。这些部门当中固然有一定数量固定的劳动量并如前所述用自己职员逐步完成，但是几乎到处总是有靠国家难于完成的生产高峰期的任务。

大量的民办测量机构填补了这种空缺，一部份得到国家许可在国家部门执行官方任务，一部份没有得到国家许可进行小的或大规模的工程技术测量工作。民办测量机构具有相当的能力，并保证了行业状况的灵活性。

与自由职业的测量工程师的合作，就官方部门工作的同行来谈，总是会导致新的和重要的行业上的接触。

结束语

上述行业合作关系的广泛性清楚地表明

（下接第7版）

102.3

论测绘工作为国民经济服务

【苏联】A·S·泽姆特塞夫　N·L·马卡连柯

苏联早在开创大地测量科学研究和实际工作的初期，就考虑以重要任务来着手测量工作，并当作全国性的大地测量和测图工作来加以发展，以使苏联领土上的测量成果和地图用于提高和发展国家的生产力，节省人力、财力和时间。1919年3月在由列宁签署的一项"关于成立最高测量局"的命令中，正是以此作为主要目的。最高测量局的成立，使的国家的测量工作发生了根本的改革，而且要求把全部主要的测量工作都集中到最高测量局，实现全部测量活动的统一，采用统一的技术规范和测量手册，完善各种测量细则，拟定各种相应的测量方法，以及根据所完成的测绘成果对资料进行收集、评价和分类，以使这些成果有效地用于国民经济、科学研究和技术。

在广大地区内进行连贯的测绘工作并使其保持一致性是比较复杂的。它要求以科学态度周密地制订大地测量和测图工作的原则、远景设想以及统一的天文大地测量和水准测量参考基准的发展计划，选取地形图的比例尺和等高距，规划地图的出版等。这种高度的责任感促使当时的所有科学工作者加强了努力。在对苏联测绘事业的发展有巨大影响的克拉索夫斯基的倡导下，成立了一所苏维埃测量与制图学校，该校曾培养出了大批名付其实的专家、科学家和教育家。

建立统一的天文大地网、重力网和水准网的科学技术任务和实践任务，已在令人难以置信的短时间内完成了。包括海岸地带和大陆架在内的苏联领土已完成了测图工作。苏联天文大地网就其精度和广度而言，都是属于第一流的，因此使得有可能测定更精确的地球形状和大小的参数，扩展统一的坐标系作为碎部测量的参考基准，测定供研究现代地壳运动、海面变化和大陆漂移之用的参考基准，并用于地球资源调查以解决国民经济各个部门的各种复杂问题。该参考基准，特别是一、二等基本水准点的高程，被称为"二十世纪七十年代的精确高程值"。它们被广泛地应用于"苏联领土现代地壳运动图"的编制工作中。天文大地网的高程和坐标，连同专用控制网的各点，用来作为参考基准，以供有科学依据地制定地震带内地壳运动的大地测量监测计划，以测定地壳运动的地质年代，并确定地震带的位置。苏联生产的仪器被应用于建立国家控制网。使用了0".5—1".0精度的经纬仪，1×10^{-6}精度的基线测量器械，精度分别为3×10^{-6}和5×10^{-6}的测距仪和微波测距仪，每公里长水准测量误差为0.5mm的水准测量仪器。由于物理学、光学、电子学、激光仪表装置等等方面的成就用于大地测量学领域，因此使光电测距仪得到了发展。这样也促进了科学技术的进步。就测量工作而论，它在社会经济发展的各项现代化计划中的重要性有了很大的增长。这些现代计划曾服务并将继续服务于生产力和人口分布的规划、通讯线路和公路的修建、地区生产联合企业的全面发展（顾及联合企业的工农业发展、基础结构和环境保护等），以及解决土地、水域和森林地籍等问题。

现在，大地测量数据、各种地形图、各种地下交通平面图、摄影图象等乃是技术资料的组成部分。这些技术资料为城镇、地下铁道及工农业联合企业的改建和发展、土地开垦和开发、农业建设、大型的和独特的建筑、发电站、工业自动线和配套设备、天

文台和空中通讯联络站所利用。大地测量学家和测量工作者为使北方江河的水调往干旱地带作出了重大的贡献。他们参加了在伏尔加河、鄂毕河、叶尼塞河、安加拉河和其他河流上修建发电站的工作；参加了乌连戈伊—波马里—乌日戈罗德管线和其他重要管线的修建工作；参加了煤炭、石油和采矿工业的开发工作。

目前，测图工作是采用摄影测量方法，使用航空摄影图象来完成的。航空摄影图象是利用焦距为50、70、100和350 *mm*的苏联AFA—TES航空摄影机摄取的。设立了专用的航空实验室。SKA—I立体坐标量测仪、模拟式SC立体测图仪、18×18SK自动记录立体坐标仪、模拟式SPR和SD立体测图仪都被广泛地应用于摄影测量作业。摄影测量方法的进一步发展仍然需要依靠精度的提高、摄影测量作业的自动化、地形模型和数据库的发展。这些问题都是借助自动测量系统来加以解决的，其作业方法如下：利用摄影测量方法、制图方法和其他方法来收集数据；数据处理和数字化；为发展数据库而建立数据档案。

大地网和地形图需要不断地加以改造和修测，这样，它们随时可以正确地提供使用。这项工作应当预先制订出计划，这在苏联需要相当大的测量和大地测量工作量。这里必须指出，协调与管理全部测绘工作是国家测量管理委员会应当履行的一项义务。该委员会实际上乃是国家测绘局的一个单位。他们负责汇总测量工作计划，解释技术规范和监管成品质量，收集和存贮所执行计划的资料，并向有关部门提供资料。

重力测量成果在发现复杂的油气储藏以及其他矿产资源方面起了主要的作用。重力测量在地壳研究、海洋学、天体力学、宇航学和导航等等方面变得越来越重要了。

小比例尺地图和航空摄影图象是作为编制多种专用地图、专题地图和地图集的原始资料，它们在国家各个部门、规划部门、各级组织、科学团体和居民中都是非常需要的。

大地测量与测量工作的重要任务之一是用天文大地测量方法研究月球和行星，并对它们进行测图。利用航空摄影图象和遥感图象编绘了一幅1：10000000比例尺的月球背面图，同样编绘了火星图和金星着陆面的平面图。

大地测量和测量工作（包括摄影测量、重力测量、大地天文测量、空间大地测量、海洋大地测量等等）应用的范围已经大大地扩大了。这是科学技术在相邻学科和大地测量中自然发展的结果。电子硬件和软件的迅猛发展导致了大地测量、摄影测量和其他测量结果的计算机处理以及大规模方程组的平差，并在大地测量、摄影图象和数字地形模型（DTM）中广泛地应用数字化数据。数字地形模型在许多规划部门的自动化规划中获得了广泛的应用。

由于大陆架地带在以下几方面的经济发展：（1）矿藏的勘测；（2）生物资源的利用；（3）海洋资源的开发，对于表示了地貌的海底地形图（包括基岩露头、表面特征和水下植被）的需要有了很大的增长。为了进行这样的测量工作，适宜的仪器和工具有：无线电定位系统、回声测深器、侧视水下声纳；测量方法和机助制图的编图方法正在发展之中。

大地测量、测量、摄影测量和制图方法的应用已远远超出了纯测量工作的范围。这些方法经常应用于对建筑物的修建进行监测，对同步相位加速器的磁性导轨进行精确定位，并使其精确对中，对苏联科学院RATAN—600型射电望远镜（其直径为600米）的反射境进行定向和调整，对高水坝的变形以及水库围墙的变形进行监测，并应用于造船、考古学、医学以及历史纪念建筑的调查和编目。

所列举的例子未能包罗测量工作应用的全部范围，因为为了合理地利用自然资源和经济资源促进社会发展，社会的经济和工业

需要全本请访问 www.ertongbook.com

活动与资源及其加工对象和消费对象的空间分布以及与这些环节之间的交通运输情况都有密切的关系，而在这些工作的所有阶段中，都有大地测量和测量工作。

朱长盛译

（上接第4版）

了测量行业与其它行业关系之密切，同时也表明了测量工程师并不满足于他本身的专业培训。他不仅要本身业务方面进行进修，而且要不断地扩大职业合作关系的知识。只有当他的进修超过了他自身的职业范围，才能有效和满意地完成他的业务工作。

王志生译　　张卫平校

（上接第14页）

在制定教育计划和进行测量和大地测量员的专业训练时，应考虑到目前测量员和大地测量员进行作业的异常广阔的区域（如洲际测量网）。

在各类学校的教育计划中，实际操作技能的训练应占适当位置，在大学的教育计划还应该适应未来专业工作的不同目的和不同工作条件。此外，还应使学生能够独立工作，加强职业责任心和在紧迫、困难情况下快速作出反应的能力。

张建军　董绪荣译　　杨洪安校

203.1

遥感与海道测量

【英国】R·K·布拉德

【提要】在土地测量及海道测量阶段的教学大纲中应编入有关遥感技术及其应用例子的建议正在逐渐为人们所重视。利用遥感图象测绘等深线是遥感技术的一项重要应用。由于这项应用与海道测量有直接关系，因此把这项新技术编入教学大纲并根据新的发展不断修订教学大纲是很重要的。

本文根据具体应用实例和与海道测量有关的内容提出了这门课程的重点，这些要点可以编入遥感技术的教学内容中。

文中叙述了作者与其他人在测绘等深线方面所进行的研究工作的详细情况，并对完成研究工作所需的协作进行了讨论和说明。

文中还对采用遥感技术测绘等深线的优越性和局限性做了一些论述。

一、引言

海道测量员的教学内容中应该包括学习能够完成测量工作的最新技术。而采用新技术进行测量的结果可提供修改现有海图，探查海底地貌短期变化以及如何监测这些变化的方法。

1976年，国际海道测量局估计地球上仅有16%的海洋有足够精确的水深资料可供测量海底地形。22%海洋的资料只够测量主要海区的海底地形，而其余62%海域的资料却很少，不便进行海底地形测量。法国专家乌迪特指出，1970年以前测制的海图若继续使用，就有可能碰上测量员未探测出的失事沉船和航行障碍物的危险性。

目前的航海线路并不都是直线方向，有些航道太浅，新型深水船无法航行。因此，这些船只得另择更长的，未经很好测量的但有足够深度的航线来完成它的航行。

因此，在海洋中大范围地进行精确而充分的海道测量看来是极其重要的。海道测量手段有限，成本越来越高。1975年，英国海军的海道测量专家在他的报告中表明了目前海道测量的差距，他指出：要使英国领海达到现代化水平，需要进行284航海年的工作，海外领地还要再加上300航海年。

使海图满足现代化要求而进行的工作表明，提高海道测量手段，加快测量速度和降低费用，是相当紧迫的事情。

二、与海道测量有关的遥感技术课程

遥感技术课中所讲授的内容必须首先考虑到学生学习这门课程要达到的水平，同时还要考虑到正在学习的其他课程（如有的话）要达到的水平。遥感技术课程的内容必须具有一定的基础知识，而不应完全是与海道测量有关的遥感技术应用。

适宜的授课内容中应包括下列四个部分：

1.遥感技术的物理基础；

2.信息获取；

3.图象分析；

4.应用。

根据授课标准，即达到在校大学生水平或达到研究生水平，本课程和同时所学或在其他学年所学的其他课程的学时应根据上述四个部分学习到何种深度情况而定。

遥感技术是以物理学为基础的。因此要求具有光学、磁学、电学以及物理学中其他有关方面的知识。另外，学生还应具备较高的数学水平，以使他们能学会并能进行数据处理工作。

遥感图象的信息获取与摄影测量学的信

息获取有许多共同之处，不同点仅是遥感技术更着重于使用扫描仪和卫星来获取信息，而在基本摄影测量课程中却没有这方面的内容。因此，人们希望基本摄影测量课程除航空摄影机和常规航空摄影的内容外，还应有遥感新技术或摄影测量学中的其他新技术。

除其他所学的课程外，虽然教学大纲中有计算机技术在其他方面的应用，但是在遥感图象分析中计算机技术极其重要，所以遥感课程中也需要有计算机方面的内容。计算机学可以单开一门课。这样一来，计算机科学不仅在其他学科得到应用，同时也能进入图象分析和遥感技术的有关领域中。

遥感技术在海道测量方面主要应用于等深线测量和定位，同时定出海岸线。其他应用则包括测定海潮、海流、海温海盐度，监测海水污染、海水颜色、海底沉积情况，以及了解浅海海底的地形特征。还可以探查海洋生物以及它们所需的养料和吸入海水中的氧气量，尤其可以探查可食性海洋生物品种。对海洋中所发生的变化进行监测则有助于自然资源的保护。

遥感课程提纲中必须考虑到有关获取“地面信息”和确定“被探测”海域的方法，同时，还必须讲授信息获取仪器以及信息获取技术的内容。图象判释结果必须与“地面信息”进行比较，才能确定结果的可靠性。

三、海道测量与遥感中的研究工作

扩大遥感技术应用的方法之一是把实际研究工作中得到的结果应用到“现实”世界中。利用遥感进行海道测量，最重要的研究课题就是探测海水深度，即测绘等深线和定位。其他方面，如前节所列的应用方面，尽管也很重要，但与主要进行海底地形测绘的海道测量关系不太大。不过，也有人认为，进行海流、海潮、海盐度、海底沉积以及海水温度的研究可能与海水深度测量有某些直接或间接的联系。

1.常规方法测绘等深线

讨论遥感技术之前，有必要简述一下探测水深的其他方法。国际测量工作者联合会第4委员会415工作组（1981年）发表了一篇题为《关于探测海深偏差的报告》的论文。该文前三章讨论了通过探测海深偏差来测量水深的方法。三章的内容是

（1）声测法；

（2）磁测法；

（3）力测法。

1983年6月本届大会提出的第四章将包括光测法，因而估计还会包括遥感方面的内容。假设空中探测法能够分为两类，下面两小节中专门讨论了这些内容。

2.航空海洋探测法

这些方法就是在一个主动式机载系统上用仪器产生、发射和接收电磁波信号。这种测深方法不同于使用遥感图象进行水深探测的被动系统（除在雷达波段上测量以外）。由于雷达波不能穿透水体，因而雷达图象无法记录海底信息。

航空测深所使用的或正在研制的几种主动式系统有：

1.侧扫描声纳机载系统；

2.激光雷达系统；

3.WRELADS系统。

这三种系统须由飞机携带，按规定的航线沿所要测量的路线飞行进行测深。图1所示是WRELADS系统的一个实例（卡尔德1979），图中示出了扫描断面形状。

图2所示是机载系统与舰载系统（卡尔德1979）覆盖面积的比较情况。

3.遥感技术

采用被动式遥感技术测量水深一是依赖于具有一定波长并能穿过海面进入水体（传感器在海面以上）的电磁波脉冲的透射力，二是取决于电磁波在海底反射的水深度。只有浅海区才发生电磁波反射。若在深海区，电磁波进入水体后会被吸收而无反射。

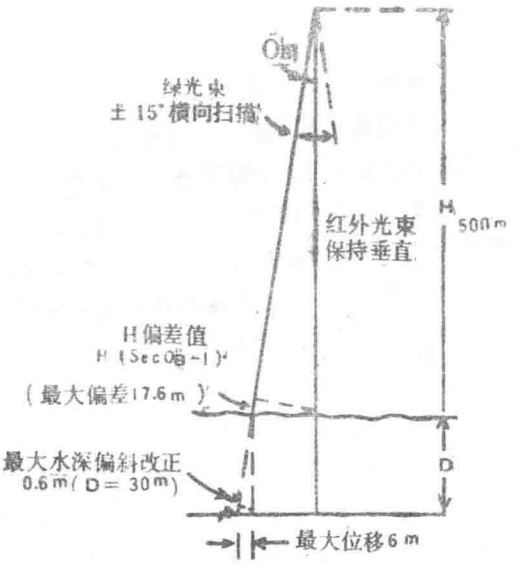


图1：WRELADS 系统的扫描形状

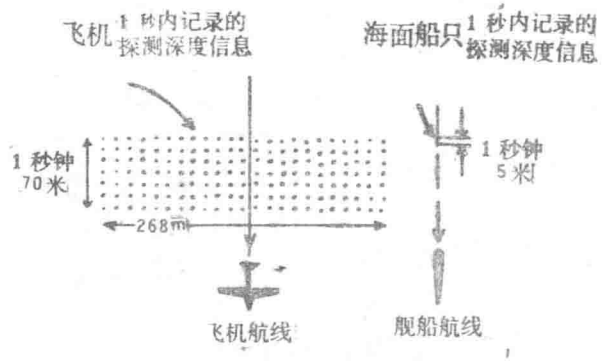


图2：飞机测深与舰船测深的比较

这一点也适用于可见光范围内的电磁波，在该范围内，被动式传感器收集反射的太阳光。图3所示是透射极限和在传感器中记录的回波信号。回波信号以灰色调带表示，它表明了信号的强弱。浅灰色表示强回波，深灰色表示弱回波，全黑则表示无回波信号。

近红外区的电磁波对海水无穿透能力，而光谱紫外端的电磁波则有可能穿透海水。但是，它在大气层中发生散射，因此，假如能到达海底并在海底反射时，反射光能量受到损失。反射波的接收依赖于传感器和成像系统对于探测海底反射电磁波有关谱段的敏感性

4.遥感研究

以往，人们已经多次做了使用遥感图象测绘等深线的实验。随着第4号陆地卫星的发射以及根据Spot 卫星技术参数的情况，我们完全可以继续并扩大以往用卫星图象测绘等深线的实验。将来，人们用第4 号陆地卫星和Spot 卫星获取的图象的分辨率要高于以往的卫星图象分辨率。除卫星上传感器的分辨率提高以外，波谱范围也有所增加，扩大到了兰色端。以下所列就是第4 号陆地卫星上传感器（专题成像仪）和Spot 卫星传感器的波谱范围：

第4 号陆地卫星的波谱范围和分辨率

波道	谱段	波长（μm）	分辨率(m)
	兰	0.45～0.52	30
2	绿	0.52～0.60	30
3	红	0.63～0.69	30
4	近红外	0.76～0.90	30
5	中红外	1.55～1.75	30
6	红外	2.10～2.35	30
7	热红外	10.4～12.5	120

灰度等级量化：256 级（8比特）

Spot 卫星的波谱范围和分辨率

波道	波长	分辨率
1	0.48～0.53	20
2	0.55～0.60	20
3	0.62～0.70	20
4	0.80～1.05	20

英国任何一个部门未必有能力和经验对用遥感图象测绘等深线的方法进行研究。英国北部高纬度水域内亦无法进行这类实验。为了在“理想”条件下进行这一实验，应提倡与位于热带地区，海水清澈的国家实行国际间的合作。这也是FIG的宗旨之一。

目前，借助于卫星和机载遥感仪器可以精确测出波浪高度，而波浪高度与水深度之间可能有着密切的联系。近海岸线海域一般水较浅而波浪却较大，这一关系也需进行研究。

从卫星和机载雷达图象中，例如海洋卫星和SAR 580 ，能够清楚地看出海流和海波的方向以及难以判释的‘盲区’。海面异常最可能与水深有关，它们之间的联系也应进行研究。

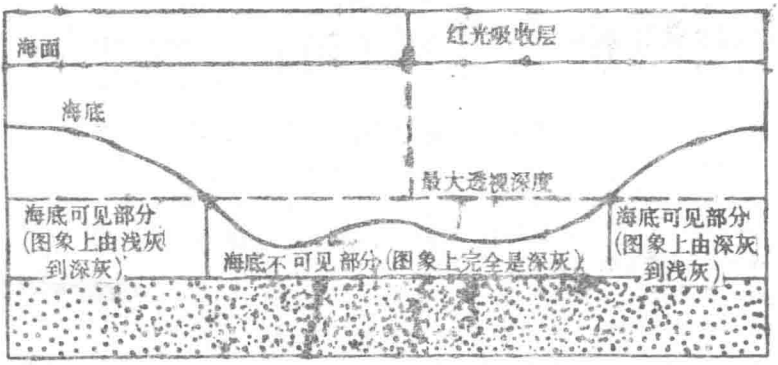


图3 灰阶表示的水体透视深度

四、利用遥感信息测绘等深线

1.优点

利用遥感信息的主要优点是能够在短时间内获得整个测区的图象，这一点与本文所述的其他方法相比尤为突出。信息获取如此之快，因而大范围海域内潮汐情况在同期资料中是一致的。同时，与用其他方法获取信息不同，它是对整个海域一次获得图象，而不是按区域网布点拼接。

图象可以留待今后随时研究，也可以建立数据库以便与后来在同一地区但比例尺不同的图象进行比较。两组或更多的图象比较时，用现代计算机技术易于发现一图象与另一图象或至少是它们的数据之间的差别（动态监测）。这种监测方式可以探测海中发生的变化，如何流入海口和狭窄航道的积淤。

若图象中记录了海水深度，就可以根据深度从图象中了解海底底质的特性。用其它深度探测法了解海底特性，可能要分步进行，还要涉及到舰载探测技术。

利用遥感信息，可以探查海面、水中以及海底的污染物，其中还包括探测流入河流和海洋中以暖水流形式的污染。

尽管穿透深度受到限止，但那些只有有限信息的地区一般是在最大水体透视区域即水体清澈的热带海域之内。

2.局限性

利用遥感信息探测水深的局限性主要在于电磁波谱中可见光能够穿过海面，经海底反射后再从海中出射并被传感器接收的穿透深度。

使用卫星图象时，卫星的飞行轨道，比例尺，高度以及卫星通过的时间都是固定的参数。在恶劣气象条件下，卫星获取信息不象其他航空遥感方法那样具有较强的适应性。由于第4号陆地卫星未设信息存储设备，所以传感器在获取信息后把这些信息传输回地面的精确性存在一定问题。另外，由于卫星通过的时间固定，因而卫星获取的信息不一定就是海岸附近有微小变化时的潮汐，高潮和低潮的理想情况。大多数卫星图象是在早晨，高度角较小的情况下获取的，所以光线在海面上的反射就降低了光波的穿透力。

从遥感信息中所能探测到的最大深度为30米。这个值也只能在水体清澈的热带海域达到，较混浊和靠近北极的海域，最大深度只有1～2米。

五、结论

遥感技术是海道测量教学大纲中的重要组成部分。进行遥感应用不仅要结合与海洋学有关的课程，还要探讨遥感在陆地上的某些应用。陆地应用与海洋活动相互之间有一定的影响，例如，陆地上发生沉积现象对海洋却成了另一个问题。

此外，应讲授不同的探测水深方法，这些方法可以互为补充，每种方法都具有其独

（下接第33页）

欧洲测量人员教育的主要模式

203.2

【波兰】 M·K·萨彻斯卡等

【提要】在欧洲不同国家中，由于各国的历史传统、地理和经济条件不同，使测量所起的作用的概念也不同，因而就影响到职业教育的体制和规划。然而，根据测量所具有的许多共同特点，可把欧洲测量教育归纳为以下四种主要模式：

1. 职业学校培训普通测量员，大学培训大地测量员和高级地理人员；
2. 职业学校和学院按照专科或大学实施普通测量或大地测量和地球物理学的教育；
3. 实施普通测量和偏重于工程测量的大地测量学的统一通用体制教育；
4. 实施普通测量和具有高等地球物理专门知识的大地测量学的统一通用体制教育。

分析一下这几种教育形式，就可对现代化的教育体制提出一些设想方案，特别要重视各专业普通测量员与大地测量员间的适当比例数以及中等技术学校、大专和学院教育的比例数。教育应该使测量员能灵活应用新理论、新技术，并能在广阔区域进行大地测量作业。通过实际训练应使学员能独立工作并培养他们的职业责任心。

一、引言

目前，在测量实践和大地测量研究中，我们常常需要应用一些观测技术和科学理论。而现在正积极从事于专业工作的中年一代测量技术人员，过去在技校和大学中却未曾学过这些知识，只有在专业实践中才能了解许多现代技术和现代测量方法。我们中的一些人曾对这些新方法的形成和实际应用做了大量细致的工作。这是最近科技中发生的根本变化之一。这也表明，在当前培养测量人员时，应该预见并考虑到未来科学技术的发展。

所有测量科研机构和专业机构都已看到全面分析教育体制，迅速实现教育体制现代化的必要性。因而已专设了教育委员会。以林纳教授为主席的国际大地测量协会第九委员会和安纳教授负责的国际测量工作者联合会第二委员会就是这种专门机构。

为了相互交流教育体制的研究成果和在实现教育体制现代化方面各自所做的工作，在林纳教授推动下，所有国际组织都进行密切合作。林纳教授于1982年在格拉茨技术大学主持召开了国际联合讨论会，与会者有国际大地测量协会（IAG），国际测量工作者联合会（FIG），国际摄影测量协会（ISPRS），国际地图制图协会（ICA）国际矿山测量协会（ISM），联合国教科文组织（UNESCO）的代表。会上对国际组织间的相互合作进行了总结。

分析世界不同国家和地区的教育制度是格拉茨讨论会的议题之一。有些人曾对欧洲国家的教育制度作过这种研究。根据这些研究成果和这个问题的早期论文，就可以归纳出欧洲测量教育的主要形式，并提出使其机构和计划实现现代化的设想。

二、测量教育制度的分类

欧洲各国历史传统、地理和经济条件不同，测量在科学、经济中的作用也就不同，因而就影响到职业教育，但我们可根据测量的许多共同特点，归纳出欧洲测量教育的主要形式。

按T．J．布兰卡特教授对欧洲教育形式的最早分类，可有两大类：拉丁国家，英国和一些斯堪的那维亚国家……属于第一类，几乎所有中欧，东欧各国，例如：荷兰、瑞士、奥地利、波兰、捷克斯洛伐克、南斯拉夫、葡牙利、芬兰和苏联属于第二类。

布兰卡特教授的分类大体上是正确的，我们可以此为起点，进行更详细的分类。

为划分教育体制，要考虑各种情况，例如：组织管理、教育水平，学校和大学的种类

需要全本请访问 www.ertongbook.com