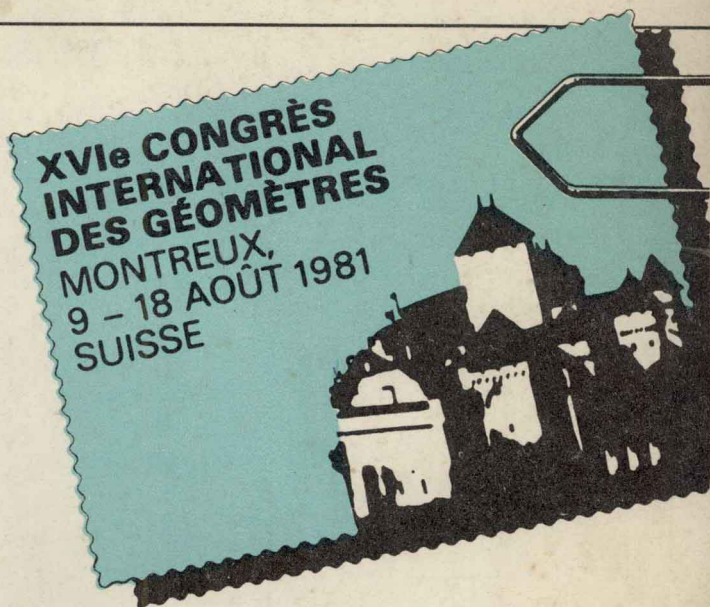




INTERNATIONAL FEDERATION OF SURVEYORS
FÉDÉRATION INTERNATIONALE DES GÉOMÈTRES
INTERNATIONALE VEREINIGUNG
DER VERMESSUNGSINGENIEURE



第十六届国际测量工作者联合会

FIG

论文译文选辑

中国测绘学会工程测量专业委员会编译

一九八二年十一月

第十六届国际测量工作者联合会

FIG

论文译文选辑

中国测绘学会工程测量专业委员会编译

一九八二年十一月

内 容 简 介

本《选辑》收集1981年8月9日至18日在瑞士蒙特勒召开的国际测量工作者联合会第十六届大会论文集
中的论文43篇，由我会组织译成中文。这些论文主要介绍国外测绘新技术及测绘动态，可供城建、规划、地
质、煤炭、石油、水利、水电、农林、地震以及各大专院校从事测绘的工程技术人员参考。

前 言

中国测绘学会代表团一行三人，在团长刘良同志的率领下，1981年8月赴瑞士蒙特勒，参加第十六届国际测量工作者联合会（FIG）大会，并经大会正式批准为会员国。会后，带回资料四套。我会根据“专业委员会应经常关心和掌握国内外工程测量发展动态，及时组织测绘新技术在工测方面的传播和应用”的职责，为了发挥资料在四化中的作用，经请示中国测绘学会，并经82年1月5日在京常务理事扩大会议讨论，决定编辑出版《第十六届国际测量工作者联合会（FIG）论文译文选辑》。

编辑工作从1981年11月份开始，经过选题、聘请翻译人选、翻译等程序，4月底共译出论文52篇，经我会在京委员研究，认为这些论文较系统、全面的介绍了国外较新测绘技术及测绘动态，选题比较结合我国实际，因此对工程测量赶上国际水平有些参考价值，也是工程测量如何为国际会议提供论文的参考资料。论文经校对，决定其中43篇出版，这些论文的主要内容为：

1. 有关控制网的布设、精度估算及最优化方面的论述。
2. 精密大型施工测量的方法及精度标准。
3. 变形观测的作业方法、限差及精度分析。
4. 惯性测量的精度标准及误差特性。
5. 自动化制图及数据库方面的论述。
6. 航测象片及摄影测量在城市及工程建设方面的应用。
7. 海图的航空激光测深及象片的判读。
8. 测量标石稳定性的研究。
9. 其他（如遥感技术、台式计算机、电子速测仪等方面的论文）。

翻译工作得到国家测绘局研究所、同济大学、北京测绘处等27个单位的支持。校对工作得到张大、王荣生、朱成麟、赵友茂、陈德峰、张泽江、杨铨曾、管蔚光、刘翰生、李葆厚等同志的指导与审阅，一并表示感谢。《选辑》的编辑及最后校对由徐让同志完成。

由于编译此选辑缺乏经验，加上时间仓促，译文的缺点甚至错误希广大读者提出宝贵意见。

中国测绘学会工程测量专业委员会

一九八二年十一月十五日

目 录

第2委员会

205.4	联邦德国测量工程师的进修	(1)
-------	--------------------	-------

第3委员会

301.1	什么是土地信息系统 (LIS)	(5)
301.3	土地信息系统的理论发展	(7)

第4委员会

405.3	海岸带海图航空激光测深与象片判读技术	(14)
-------	--------------------------	--------

第5委员会

501.6	遥感是传统测量方法的辅助手段	(20)
503.1	自由网平差	(23)
503.2	台式计算器在测量中的一些应用	(26)
503.4	在试验网中使用陀螺经纬仪的经验	(31)
503.5	三维网做为研究变形和滑移现象的基础	(36)
503.6	高精度三维三角测量经验	(41)
504.6	数字制图与制图自动化管理及技术状况	(47)
504.7	MAPRES——国家自动化制图系统	(52)
506.1	电子卫星观测建立大地控制	(58)
506.3	卫星多普勒网平差	(61)
507.2	大型大地网的最优化问题	(66)
507.3	大比例尺测图的测量控制	(70)
507.4	控制网的最优化	(74)
507.5	控制网强度的预估	(78)
507.6	应用摄影测量方法代替地面控制测量的经验	(81)
508.2	测量制图数据库最佳信息容量的确定	(86)
510.1	数字地图和人	(90)
510.4	电子速测法的数据收集和处理	(93)
512.1	惯性测量系统的误差特性	(99)

512.2	惯性测量的精度标准	(106)
514.3	发展微波测距仪的新方法	(111)

第 6 委员会

601.1	工程测量总报告 (1979—1981)	(115)
601.2	放样点的精度	(118)
601.5	建筑工业中使用的一些测量方法和仪器	(121)
601.6	建筑磁控架空高速铁路的高精度工程测量	(133)
602.1	应用综合仪器和方法进行大型构筑物控制	(140)
602.2	用综合测量系统完成空间定位的方法	(144)
602.3	变形观测分析中的各种不同方法的比较	(148)
604.1	输电塔架的结构变形测量	(161)
604.2	高层建筑施工用的激光铅直系统	(166)
606.2	用水准测量的方法测定体积的理论精度	(170)
607.1	格里高里矿山规划的工程测量	(175)
607.3	用大地测量和摄影测量方法测定建筑物变形的精度问题	(180)
607.5	在建筑物检测中大地测量与摄影测量精度比较	(185)
610.2	在松散土壤中埋设水准点稳定性的试验研究 ——关于一种新型水准点的建议	(190)

第 7 委员会

708.1	地籍勘查	(195)
708.2	借助于摄影测量更新地籍图	(199)

第 8 委员会

803.2	航摄像片在规划工作中的应用	(204)
809.3	苏联城市测量	(214)
附录一:	国际测量工作者联合会 (FIG) 及第十六届大会简介	(217)
附录二:	FIG 第十六届大会论文目录	(219)
附录三:	FIG 历届全体大会的基本情况	(213)

联邦德国测量工程师的进修

[西德] R. HOISL

【摘要】在测量专业及其边缘技术范围内的广泛进修活动受到联邦德国测量工程师们的充分利用。除了企业单位组织的个别进修和培训活动外，高等院校和专业协会也组织了丰富多彩的进修活动。最近，已经展开了以工程测量、摄影测量、制图、土地利用、土地整理、地产评价和图解数据处理等为课题的探讨。

1. 序 言

技术工作要受到飞跃发展过程的影响。一九七二年在赫尔辛基召开的国家工程师协会欧洲联合会的一次会议上估计，知识陈旧率每年为百分之五。考虑到新知识的发展速度，一个工程师为了保持其知识的最佳状态，需要花去他工作时间的百分之十五左右/1/。

大多数测量专业部门已被革新强烈地吸引着，这是由于在量测、计算、描绘和资料收集方面发展电子技术所引起的。象卫星大地测量的全新领域也是通过科学研究开辟的。另外，为了扩大专业范围，有必要加强对测量专业边缘技术的研究。为此，测量工程师要和其它专业的专家们在工作上一起来竞争。

采用新装置时，在许多测量部门出现了由所有传统方法造成的困境。换句话说，要按照长期流传下来的结构安置新的装置或根据新技术和要求认真改革旧的装置。两种方法都需要大量的基本知识，不仅是在传统方法方面，还是在专业领域和边缘技术的最新发展方面。

2. 进修的必要性

专业领域中的革新迫使进行专业进修。进修的必要性原则上已经是公认的了。一九七三年的教育大纲宣布，在联邦德国，进修教育是国民教育的主要任务之一。前不久还担任联邦科教部长的斯姆德先生在一九七八年说过：科学技术和经济社会的发展没有进修是根本不可想象的/2/。进修不仅有利于个人，而且有利于管理部门、企业，

最终有利于整个社会/3/。高教纲要法和州法指出，大学要把促进进修作为自己的一项任务。尽管明确宣布了这一点，但是根据实际情况，如果牵涉到必需的资金分配和负责进修活动方面的专业力量支配问题，还存在着困难。

3. 毕业后的进修

进修原则上是在毕业后开始的。在联邦德国，测量工程师是在工科大学和专科院校里培养，取得文凭结业。对于毕业生所修高等教育的类别，各州有着不同的规定。

大部分毕业生为了正式工作接着要经过一般为期两年的见习期，最后通过一次职业考试，才可能找到较高级的工作。这种大学学习的补充学历也算为培养之列，尽管已经获取文凭的测量工程师也参加这种培训。

大学毕业后一般到参加实际工作之前应该具有用以深化专业知识的综合进修课程，这在德国测量专业的高等院校里是没有的。固然受过科学教育的测量工程师可以参加与专业相近的综合进修课程，例如城市建设方面的进修。但是，这种建议几乎得不到赞同。因为年轻的测量工程师宁愿见习或马上寻找“在职学习”的实践进修。

4. 科研活动中的进修

按照工程师的工作类别，不管他是搞研究和新技术鉴定，或是抓管理还是在日常的测量实践中推广新方法，会出现不同的进修需求。如果测量界的不同部门分别组织多种进修活动，那将会难以照顾周全。因为由天文和物理测量、摄影测

量、地形测量、制图、工程测量，直至区域规划和地籍测量之间，专业范围有很大的差异，不可能作详细研究。“测量”杂志和其它测量专业杂志上每月提及的众多进修活动充分证明，进修的形式是多样的。人们可以从这种形式多样的活动中看出某些相同的特点。

研究工作范畴中的进修明显区别于普通实际工作的进修。由于在研究领域，仅有较小部分国内专家对于专业问题有能力相互展开讨论。因此，这种进修很少以范围窄、专业性强的活动形式出现，更多的则是通过报告和出版物，通过工作环节的协作，通过参加学术座谈、科学会议和旅行考察，特别是通过自己的研究探索，进行丰富的思想交流。而在这种小组活动中，听取者和报告者相互间的界限大大消除了，这便充分显示出这种专业会议的特点。

5. 通过专业活动进修

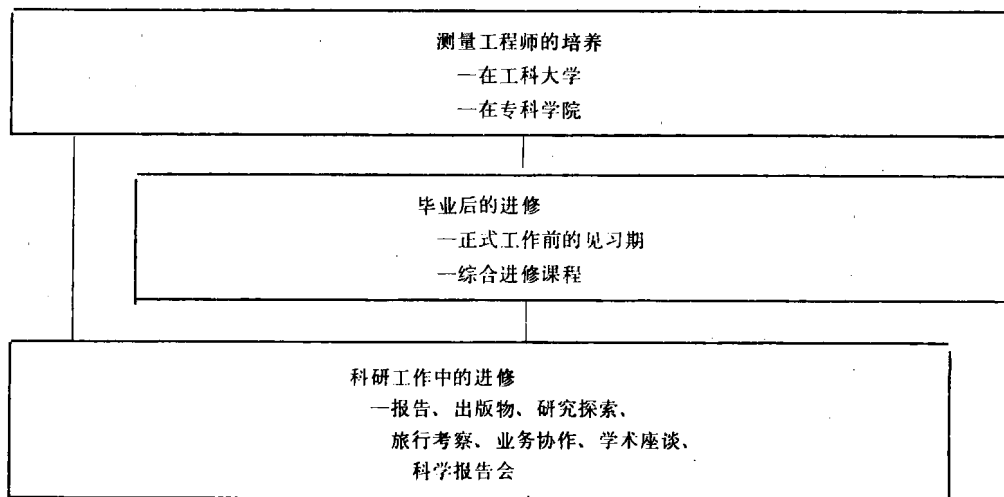
另一种是为大多数实际工作人员组织的进修活动。他们可以参加本企业也可参加外单位组织的会议、训练班、研究班、交流会、专题会和理论进修课程等形式的活动。在这些活动中，一般由专业突出的人士作报告，给听众传授他们的专业知识。参加的范围越小，听众越容易参加讨论，并介绍自己的经验。在类似德国测量会议这样的

大型活动中，经验交流这一主要部分被视为次要话题，而报告显得居于重要的专业位置。

对测量专业杂志上通常内容丰富的有关测量方面的活动安排进行分析，可以看出，德国大专院校和德国测量协会的测量学术座谈会是进修活动的中枢。测量学术座谈会在下列大学举行：亚琛大学、柏林大学、波恩大学、布伦瑞克大学、达姆施塔特大学、埃森大学、法兰克福大学、汉堡大学、汉诺威大学、卡尔斯鲁埃大学、慕巴黑大学和斯图加特大学/4.62—66页/。

专业协会通常每年举行一次为期一至数天的专业会议，已经取得了显著效果。协会工作不仅按象摄影测量、制图等专业划分，而且还按照协会的兴趣、自由职业测量工程师和职业测量工程师等划分。作为联络机构的德国测量协会还应予以赞扬。它在联邦德国、州和地区组织召开了各种会议和活动。效果显著的要算德国测量协会的德国测地会议。该会议每年能吸引数千名代表参加，会议期间还定期举办专业展览（本系统展览、成就展览）和公司展览。两种展览全面反映测量界特别是仪器方面的最新发展情况。

为了反映专业主题方面新知识的深度，专业协会、大专院校以及团体和公司举办为期数天的进修讲座。在这方面德国测量协会又以它的最新课题如图解数据处理、地产评价、村庄更新等进



在职进修

—专业活动

在大学里举办测量学术报告（数小时）

协会会议（一至数天）

- 专业性活动（例如摄影测量会议）
- 职业性活动（例如为职业测量工程师组织的活动）
- 综合性活动（例如德国测量会议）

专业协会、大专院校、团体和公司组织的研究班、训练班、参观访问等活动（一般为数天）

在大学里组织的交流学习（时间尽可能长一些）

—单位或企业的措施

• 转交特殊任务

• 出国协作

• 工作环节的协作和参加设计组

• 调配参加大学里的研究工作

• 人员安排（工作岗位变动、假期替换）

• 专业书籍、报告和文献的收集整理

• 工作评论、工作指导、经验交流

• 报告、学术座谈、课目训练、专业会议、参观访问、参观展览、旅行考察

—个人自修

• 专业书籍

• 报道和出版物、报告的整理

• 参加进修活动

修讲座而领先/4/。专科院校特别在工业院校积极组织测量专题进修活动，前不久在乌伯塔尔工学院举办了一次为期两天的题为“道路工程中的新测量方法”的讲座。在测量专业的边缘技术方面，测量工程师经常也参加有关专科院校的进修活动，例如，城建和土地规划学院或自然和环境保护学院的进修活动。专业协会可能在近期代替许多其它组织为“土地整理和地界整理”方面的职业测量工程师举办有关进修活动。

德国大学分别建议举办新专题交流学习班。该学习一般讨论局限性问题的，并努力使大学的情报信息传播给有经验的实践人员，再把实践经验信息传播给大学。从这一基本思想出发，在大学里设立了这样一种为期较长的交流性学习。由于专业人员调配和资金方面的困难，使这种交流性学习只能限制在几天或几周之内。例如，汉诺威大学举办的土地测量和工程测量中大地测量网的为期八天的交流性学习/5/。只有在慕尼黑工业大学两年举办一次以土地整理为专题的持续整整一个学期的交流性学习。至今参加人员仍是已燕州

土地整理方面的测量工程师和外国人士。其它州的土地整理管理局目前还不能安排它的职员参加长达一个学期的这种进修活动。

在进修活动的开支方面，得向参加学习者索取相当一部分费用。因为企业单位在这方面只能作为团体开支给以援助。

6. 单位和企业内部的进修

实际上测量工程师的大部分进修活动都是由本单位或本企业组织的。通过有效方式把同事们吸引到技术革新方面来，这对本单位（企业）是有利的。其方法可根据单位、企业的类型和大小有所不同。这些方法涉及到调配参加大学的研究工作、出国协作、旅行考察、参观访问、参观展览和转交特殊任务、工作环节的协作和参加设计组、以及类似工作岗位变换和假期顶替这样的人员安排措施/6/。专业书籍、报道和文献的整理、工作指导、工作评论以及经验交流的方式将有力地推动进修活动的开展。在此应强调的是在企业内部组织的象报告、学术座谈、

课目训练和专业会议之类的进修活动，特别是由较大的测量专业管理局召开的局部地区，或更多的为区域性和超区域性的专业会议。尽管一些进修活动，特别是测量管理局和土地整理管理局组织的进修活动涉及的范围已相当广，但是在专业上有兴趣的人们中还是没有多少声誉的。只有超区域性的专业会议例外。在这些会议中，特别是土地整理管理局召开的那些专业会议赢得了广泛的重视，并吸引了国内外的人士。巴燕州土地整理管理局一九八〇年召开的题为“土地整理与环境改造”专业会议就是如此。

7. 自 修

没有各个测量工程师的主动性和求知欲望，大专院校、协会和企业努力组织的进修活动是不

会有结果的。既就是学习劲头很足，也由于时间关系，各人只能参加上述某一部分进修活动。比较容易得到的还是专业文献。尽管联邦德国的测量工程师只是一个较小的职业团体，而且又划分为很多职业部门，然而具有相当可观的多种德语的专业杂志和国家专业机构/4.56页/。在边缘技术领域，邻近科目实际上是重复的，但是它的文献，特别是区域规划专业方面的文献仍不够全面。但是，就广泛需要德语专业杂志这一点现状就足以说明读者们的求知欲望。勇跃参加上述进修活动也更加强调了这种观点，即联邦德国的测量工程师把专业上的进修看作是他职业生存的一部分。

8. 参 考 文 献 (略)

段静茹 译

(上接19页)

断改进，将能得出质量更高的数据来，所以加拿大海道测量局为了结合采用航空海道测量数据，将不放弃其现有标准。未来的生产系统，大概将包括一台激光扫描测深仪，RC-10航摄影，惯性导航系统以及一个类似于目前所用的MSS系统的光、电传感器。对象片判读的应用也将扩大。

七、作者感谢词 (略)

参 考 文 献 (略)

薛顺贵 译 王荣生 校

什么是土地信息系统 (LIS)

—— 一点介绍

[瑞典] S. ANDERSSON

【摘要】 1978年在巴黎举行的 FIG (国际测量工作者联合会) 筹备委员会会议上, 第3委员会被指派分管土地信息系统 (LIS) 这一课题。这个委员会为 LIS 确定了一个非常广义的定义。本文即讨论这一定义。作者认为这个定义是值得商榷的, 因为它给人的印象是, 所有有关土地信息的工作都应该只能由唯一的一套电子数据处理系统 (EDP—System) 完成。本文还讨论了该委员会的某些活动侧面。

引 言

1978年在巴黎举行的 FIG (国际测量工作者联合会) 筹备委员会会议上, 第三委员会被指派分管土地信息系统 (LIS) 这一课题。在论文 No 304.1 中, Eichhorn 教授介绍了这个决定的背景。

就在这一年, 在阿姆施塔特技术大学举行了这一课题的第一次学术讨论会。1978年在渥太华, 第3委员会又与第5委员会一起, 参加了关于现代地籍图技术及土地信息系统的学术讨论会。1979年在维也纳, 1980年在布达佩斯, 还举行了年会。

LIS 的 定 义

在维也纳举行的会议, 讨论了 LIS 的定义。根据达姆施塔特学术讨论会上所提出的一项建议, 会议同意采用下述定义:

“一个土地信息系统 (LIS), 包括某一地区与土壤及地面有关的全部数据的系统汇编, 它可以作为法律活动、行政管理及经济工作的基础, 作为规划与发展工作的辅助以维持并提高生活水平。”

很清楚, 这个定义是非常广义的。从内容方面来看, 一个土地信息系统包括与土地有关的全部数据。除了地面或地下的质量数据之外, 它还包括与地面上某些地方有关的其它情况的数据。

在达姆施塔特会议上, 列出了下面的这样一些细目, 以说明一个土地信息系统的内容

1. 大地测量数据
 - 1.1 几何数据 (位置, 表面形状)
 - 1.2 语义数据 (地址, 单元面积, 价值, 利用, 分类)
2. 法律数据
 - 2.1 所有权
 - 2.2 债权
 - 2.3 诉讼时效
3. 自然资源数据
 - 3.1 地质与矿藏数据
 - 3.2 各种不同时间的水量
 - 3.3 生长在一起的林木与作物
 - 3.4 气候
4. 技术设施数据
 - 4.1 地下干线与支线
 - 4.2 电厂与其它工厂
 - 4.3 住宅区
 - 4.4 交通设施
5. 对自然环境产生影响的技术数据
 - 5.1 水质
 - 5.2 污染
 - 5.3 噪音
 - 5.4 其它损害自然环境的活动
6. 经济及社会政治数据
 - 6.1 人口

- 6.2 雇用的可能性
- 6.3 交通条件
- 6.4 文化设施(用于培训与业余活动)
- 6.5 医药条件

一个土地信息系统,还应该包括数据处理的全部过程。在谈到EDP时,这些过程通常称作收集、存贮、处理及显示。遗憾的是,这些概念把复杂的客观存描述得过于静止和简单了。但是从上下文来看,着重要说明的是,LIS包括上述全过程,不管是用于何处目的。

一个土地信息系统必须为需用土地信息的一切活动服务。

LIS 一个概念或一个系统

根据上述定义,LIS应该被看作是一个范围更广的联合概念,它是某一个地区的、包括土地数据的全部子系统的组合。从这个观点来看,LIS主要的是一个概念,而不是一个EDP系统。

当然,这样的—个广义的定义是值得商榷的。它存在着一些缺点。

根据这个定义,我们在不同的国家里与之打交道的一些系统,例如瑞典的土地数据库系统(the Swedish Land Data Bank System)和挪威的GAB系统,就都不是LIS,而仅是某一个LIS的子系统而已。我的意见是,将每一个这样的系统都叫作一个LIS,是更为贴切的。因此,就有可能建立互相平行地运转的几个LIS,而每一个LIS都有其特定的—个用途。若按照第一页上叙述的定义,只有当你谈到两个以上地区的系统时才能用“系统”—词的复数形式(systems)。

据我看,要设计出—种可以处理全部土地数据并能为一—切工作服务的技术系统—LIS,是很难令人相信的。而且,从其功能方面来看,也

是不适宜的。但是,关于含有土地数据的各种系统间的配合的重要性,我还是愿意强调的。

第3委员会——活动范围

LIS是一个跨学科的课题,它涉及许多活动领域。在国际测量工作者联合会内部,各委员会之间的密切配合是工作取得成绩的条件。我们这次大会的议程就是从这个观点出发确定的。我们这次大会的一些分组会议,将成为与其它一些委员会的接口,在确定这次大会的议程时,还考虑到同我们的一些姊妹组织间的合作,这些组织是国际摄影测量学会(ISP)和国际制图协会(ICA);同时也考虑到与土地信息学会(LII)间的合作。

LIS,可以从以下—些方面来要求。—个是它的功能如何,这是很重要的一点。这一点意味着LIS将如何进行各个方面的工作。重要的问题在于这些不同方面的工作对LIS有什么样的要求。在完善LIS的功能时,必须与同这些方面的工作有关的各委员会取得密切的联系。

再—个就是技术要求,例如系统设计、记录器与数据库的组织、数据库管理系统、数据收集方法、数据更新等,这些均与FIG的各专业委员会所从事的工作有关,特别是与第5委员会所从事的工作有关。

采用LIS时,要确定数据与地面上的点位或区域之间的关系,地理坐标是很重要的。坐标系统的选择、空间单元的确定与辨别、坐标与坐标方法、数据的图形显示等,对其它委员会来说也是很重要的。

除此而外,还有更多—般的数据规则需要考虑到。例如—般系统结构、隐私及忠实性问题以及对社会上其它事物的影响等。

刘铁毅 译

土地信息系统的理论发展

[荷兰] M. J. M. Bogaerts

1. 引言

土地信息系统尚没有完整统一的定义。从科学上看,可以从不同的角度对土地信息系统进行研究。例如,作者在荷兰德尔夫特工业大学任教期间,讨论了数据理论、数据处理、资料分发、土地信息系统的应用以及与资料供应有关的立法和组织问题。

作者拟在本文中讨论数据理论问题。由于土地信息系统本身得到了发展,所以数据理论问题变得越来越重要了。这些发展体现在以下三方面:

(1) 由模拟文件到数据文件的转变。土地信息系统的重要元素是地图。地图是地面现状的模拟图形。随着自动化程度的提高,将生产更多的数字图形,而不是模拟图形;

(2) 由集中的信息系统到非集中的信息系统的转变。在自动化信息系统发展的暂短历程中,这种发展趋势是非常明显的;

(3) 社会对综合信息需求的增长。这种综合关系到位置、时间和某些功能。

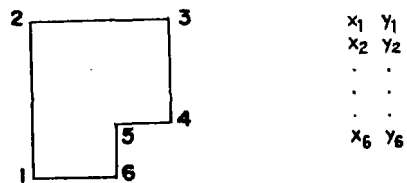
2. 土地信息系统的发展

2.1 从模拟系统到数字系统

当然,从模拟到数字的转变,对土地信息系统来说,并没有什么特殊的。每个人都知道周围环境中的从模拟到数字转变的一些事例,例如数字手表、数字计算器等。在土地信息系统的行政管理部分中,其模拟—数字转换从理论上讲几乎不存在任何问题,这是由于有当今的高度技术水平。可是,对于土地信息的地理部分(即地图)来说,情况就不同了。必须越来越多地同数字地图打交道。解译数字地图常常会遇到一些困难,因为人们习惯于观察和处理模拟的图形。地形图

就是客观实际的模拟图形。将两幅以上的模拟地图进行对比或合并并不是非常困难的事。然而,数字系统可能难于解译。这就是说,数据的交换、合并和收集等,突然变得更为困难了。

在图1中可以看到一种地形要素(这里为房屋),其模拟图形同简化的数字图形之间的差别。



房屋的模拟图形 房屋的化简数字图形

图 1

显然,所谓数字图形系指计算机存储介质例如磁带、磁盘、穿孔卡上或表格中的记录。为了便于进一步处理,这些数字图形常常需要重新转换为模拟形式。如果该种地物在每一数据系统中都具有相同的名称,那么数字化的问题便不是不能解决的。然而,在大多数情况下并非如此。图1所示的例子在各种不同系统中采用了不同的名称:建筑物、房屋、住宅等等。

2.2 由集中的系统向非集中系统的转变

土地信息系统常常按性质划分为一些分系统。每一公用事业部门都有其自己的信息系统,用于布线路和埋设管线等。每个大城市都具有各种各样的土地信息系统;在大多数国家里,土地注册部门是一些分散的机构。由于电子计算机的出现,集中化的趋势增长起来。建立起一些可互相调节统一使用的自动化信息系统。这种方法具有如下优点:

——可节省经费，因为对于每一分散的单位只需进行一次研究；

——工作方法统一，便于进行数据的交换、收集和对比分析；

——可综合信息，例如可以获得相当全面的调查资料。

当然，同时也可以看到集中所带来的一些缺点：

——要集中就得对信息系统的组织加以改造；

——集中的系统不太便于使用；

——数据集中于一些大数据库中具有较大的危险性。

随着时间的推移，终将证明分散化的缺点多于优点。当小型计算机变得不太昂贵并能做较大输出时，经济方面的优越性就不复存在了。各部门不愿意采纳集中供应资料的办法。做出必要的审慎评价需要漫长的决策时间，因而不能很快地改变资料的需求情况。然而，分散的范围如此之大，似乎成了土地信息系统的当今目标，也是不合乎需要的。各地正在进行的软件方面的研究，费用很高。没有统一的存储和处理信息的方法。结果给信息的交换、合并和对比带来了困难。而且，很难掌握全面情况。

我们可以看出，太集中会降低效率，但是太分散也会造成同样结果。图2表示了这种情况。

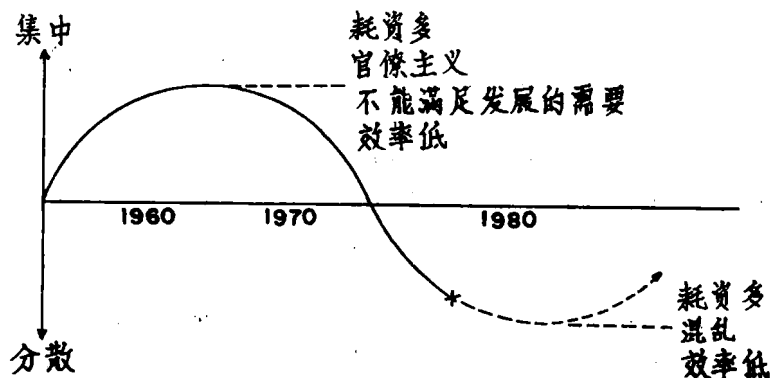


图 2

2.3 对综合信息需求的增长

在对综合信息的需求中，要求这种综合关系到土地信息的位置、时间和其他某些方面。例如，对于环境问题方面信息需求正在增长。在这种情况下，要求以一定的地理精度向地表特定地区反馈。为了测定一段时间内产生的变化，例如为了测定污染浓度，需要进行数据的比较时，就需要这种反馈。关系到时间综合的例子是地产调查，包括各种权利的编年史，个人和集团对地块的义务。链的每次破坏都会减少名称记录的行政管理。特别是在不动产的管理方面，以及进行国家和城市改造时，对于根据某些功用积累起来的资料，其需求正在增长。例如，不动产的这些功用是使用价值、质量以及在公共法律和私人法律中的合法地位。

3. 数据交换、合并和对比的

共同语言的研究

前面一节已经述及对综合信息需求的增长。这就意味着更加需要交换数据。由于分散方式的增加，采用这种方法更加困难。然而，由于是以数字表示，所以识别资料较难。因此，在土地信息系统中，需要建立数据的共同“语言”。借助这种语言导致统一的工作方法，使各土地信息系统的数据库能进行合并、交换和对比。

这种语言的要素是：

——数据分类；

——精度、可靠性和现势性；

——空间数据结构（数据的标识、表示和建立相关关系；

——由模拟系统到数据系统的转换方法。

上述语言要素的共同点是：目的在于对地物及其功用采用统一的描述、命名和标识的方法。

在本文3.1至3.4节中介绍一般情况，而在第4部分中介绍荷兰住宅事务部在这方面的研究成果。

3.1 数据分类

分类的目的是用名称和术语将观察和经验的物加以归纳整理。用这种方法进行分类，例如分为：狗、椅子、图表、学生等。凭借这些普通命名，人们便能进行信息的交流。这是说，人类社会的生活，从一开始大部分与对事物进行分类有关。语言本身就是进行分类的重要工具。在大多数学科中，分类对于提出假说和确定进一步研究的方向，有着重要的助益。在化学中，门捷列也夫的元素周期表就是重大发展的开端。

在土地信息系统中，对分类注意不够。这可能是由于用得多的信息是用地图表示的。正如前面已经指出的，这些地图是客观实际的模拟图形，能被人们很好地理解，并易于解译。在图形数字化增长的情况下，特别需要采用统一的分类。

对自动化系统中的信息进行更新，也必须进行分类。如果在一个数据系统中，一些基本的可分的性质被混淆了，就会降低其使用价值，并且会使更新的成本增加。此外，如果没有适当的分类，就很难从数字系统中检索出相应的数据。

为了对土地数据做出适当的分类，许多国家进行了各种努力，我们看到，他们常常试图对使用做出分类。然而，这只不过是土地信息系统中各类数据中的一种而已。在大多数情况下，土地数据是与地物（例如建筑物、地块等）相联系的。正因为如此，首先要对地物进行分类，因为在各种土地信息系统中地物是共同具有的数据。对这些地物进行分类时，如果可能的话，应不考虑其用途。

地形分类的优点是，可以首先根据一种特征进行分类。如果根据较多的特征进行分类，就会出现复杂的情况，从而必须求助于集群分析。

为了说明地形要素分类中出现的问题，本文第4部分列出了参考条目。

3.2 精度、可靠性和现势性

显而易见，数据的精度、可靠性和现势性颇不一致时，不进行专门的量测不应合并。对于单独的数据，以及对于整个系统和部分系统，可用醒目的数字表示其数量。如果将各系统合并起来，新组成系统的精度、可靠性和现势性也应以同样方法用醒目数字标示出来。

尽管在土地信息系统中通常存储有许多数据，但是可以将其划分为六部分：

——数据所代表之地物的位置；

——这些地物的利用；

——性质；

——法律地位；

——价值；

——与其他经济和社会活动的关系。

事实上，地物所在的位置是一切地物所共同具有的唯一的。因此，位置信息是用于在各土地信息系统之间进行数据交换的极为有用的信息。虽然，精度和可靠性对于土地信息系统中的所有数据都是非常重要的，但是显然需要研究不动产的位置。

3.3 空间数据结构（标识、表示、联系）

若想用土地信息系统表示客观实际，就需要利用地理单元。各种数据都与这些地理单元发生联系。地理单元的范围从大行政区到具体的地物（例如建筑物）。将地理单元按照数据服务的目的加以组织。

土地信息系统可分为登记信息系统和统计信息系统。在登记信息系统中重要的是要有关于单个地物（例如地块或建筑物）的详细信息。土地登记处具有这种信息系统，用于法律保障和征收土地税。对于统计信息系统来说，使统计信息与较大地区发生联系是很重要的。例如，这种信息可以用于土地整理、城市改造和空间规划。

在土地信息系统中利用地理单元时，须考虑到以下问题：

(1) 在信息系统中如何标识地理单元；

(2) 在信息系统中如何表示地理单元而不致损失很多信息；

(3) 如何记录地理单元之间的逻辑关系。

在土地信息系统中对地理单元进行标识、表

示和建立逻辑关系,可以利用空间结构。

补充1. 地理单元的标识

在每一地理信息系统中,数据都具有标识符。这些标识符用于在信息系统中检索、整理和合并数据。这就是说,标识符要满足一定的要求。例如护照上的像片和指纹可以作为人的极好的识别符号。然而,这种标识符号不适用于信息系统,因为不能将其应用于数据的整理或合并。从技术观点来看,利用识别数据的信息是不适宜的。在地理单元的标识符中,这类信息通常是不符合规则的,因为人们总是希望增加表示地理单元状况的标识符信息。

实际上,标识地理单元有两种可能性:

1. 标识符

标识符不包括直接的地形表示方法,但是必须总是与地图一起使用,例如:地址、登记的记录;

2. 坐标

球面坐标和平面坐标均可利用。

在许多国家里,为了简化数据交换和合并,应采用一致的登记数字。

作者在另一篇文章中提出了标识符应满足的一些标准。

补充2 地理单元的代表

实际上,地理单元是二维的(例如登记的地块、行政区)或三维的(例如建筑物等地物)。在大多数情况下,这些地理单元在土地信息系统中是用简单方式表示的。这里产生的信息损失,通常是容许的。

实际当中产生最多的图形是:

(1) 矩心

用一个点表示地理单元。该点的坐标也可以是一个标识符,但是不需要这样做。



图4b

(2) 格网系统

在这种系统中可区别两种可能性,与登记信息系统和统计信息系统相适应。在第一种情况下(参见图4a),地理单元是由格网要素(象元)构成的。每个象元用纵横的编号标识。象元越小信息系统的精度越高。然而,精确的信息系统需要

占用非常多的存储空间。例如,在遥感图象中,利用非常小的象元,格网的尺寸应约 0.1×0.1 毫米。

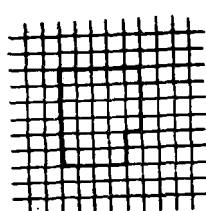


图4a

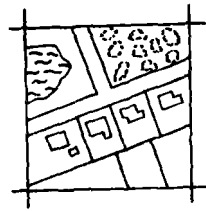


图4b

在第二种情况下(即在统计信息系统中,参见图4b),必须考虑采用非常大的格网元素。这些方格本身就是统计信息与之发生联系的地理单元。这种系统的例子是500米 $\times$ 500米的方格,规划用的统计数据与这些方格发生联系。在这种情况下,可用方格西南角点的坐标作为标识。

3. 线段

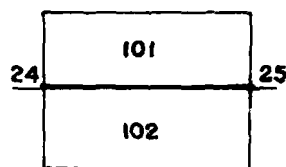


图5a

地理单元是一线段。在图5a中所表示的是一路段。例如,可将路段左右两侧地址的统计信息与该线段发生联系。该线段可用连接点的编号24—25(或坐标),或用邻区编号101—102标识。这些线段可连接为链。

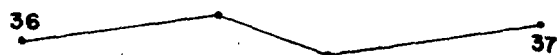


图5b

链的位置用多边形角点的坐标标识。图5b中的链36—37可以是一个地理单元,或者是两个地理单元之间的分界线。

4. 面

在这种情况下,地理单元是任意给定的面,

周围是一个封闭的多边形。这类地理单元，在大多数情况下，是用折点的坐标标识。

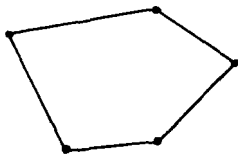


图 6

补充 3. 地理单元之间的逻辑关系

在信息系统中表示地理单元时，我们看到，实际情况可能会受到很大歪曲。必须注意，不要破坏地理单元之间的关系。地理单元之间最重要的关系是相邻关系。

这里存在两个重要问题：

- 1. 一个给定的地理单元具有哪些相邻地理单元；
- 2. 哪些地理单元包含一条共同边线。

在用地理单元表示给定区域的土地信息系统中，这些相邻关系同量测数据具有同等重要性。所以说不知道相邻关系就很难用电子计算机进行土地登记。

为了回答这些问题，必须利用拓扑学。拓扑学是数学的一个分支，它研究一种几何图形的性质，如果这种几何图形按 1 : 1 的比例连续变化，图形的性质不变。

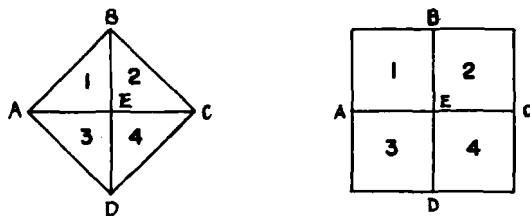


图 7

在图 7 中，四个地理单元在拓扑学上是等价的。近年来，在拓扑链结构方面发展很快。这种结构的基础是形成两个面之间分界线的链（不与其他链交叉）。

* 关于地理信息系统拓扑数据结构的第一次国际先进科学讨论会，是由哈佛大学计算机制图与空间分析实验室主持召开的。

地理单元的标识，地理单元在信息系统中的图形，以及地理单元间逻辑关系的记录，均为空间数据结构的组成部分。对这种结构的研究，是从统计信息系统开始的。特别是美国人口统计局研究的 DIME 系统，对于这类系统的研究和应用起了重要的推动作用。因为这种空间数据结构对于计算机土地登记的应用是很重要的，所以这方面的研究得到了加强。这就是为什么提供人机联系制图系统的厂商，在系统的软件中应包括使用这种空间数据结构的可能性。

在许多国家中都利用了空间数据结构，因为这种结构可使大量信息能够进行合并和交换。然而，这种应用仍然主要限于统计信息的范畴。

1978 年美国马萨诸塞州坎布里奇计算机制图实验室召开了研究这种数据结构的重要会议*。

荷兰已经开始了这方面的研究工作，目的在于证明这种结构也可以用于土地信息系统中详细信息的合并和交换。

3.4 转换技术

土地信息系统中主要有两种转换：

- 1. 将一个信息系统的数据库转换为另一信息系统的数据库；
- 2. 在一个信息系统中将模拟资料转换为数据。

补充 1.

根据技术发现的现状，在各种信息系统之间建立联系，不存在什么解决不了的重要问题。在标准化方面取得较好的一致性，会显示出经济上和组织上的优越性。前面已经指出，在数据分类、数据的精度和可靠性、地理单元的空间结构方面，必须做出统一规定。特别是对于土地信息系统的地理部分，各国都试图对土地登记数据交换的标准规格做出一致的规定。在德国，可以以 1 米的分辨率记录 100 × 100 公里地区的标准规格的数据。荷兰采用 1 厘米的分辨率。

补充 2.

在近期内，对于各种土地信息系统来说，模