

国际工程管理教学丛书

INTERNATIONAL PROJECT MANAGEMENT TEXTBOOK SERIES

# 工料测量学实务

QUANTITY SURVEYING PRACTICE

Author: Michael F. Williams



中国建筑工程出版社

“九五”国家重点图书

国际工程管理教学丛书

INTERNATIONAL PROJECT MANAGEMENT TEXTBOOK SERIES

# 工料测量学实务

Quantity Surveying Practice

廖美薇 Richard Fellows 编著

刘允延 郑如喜 译

陆晓村 王 韬

房照阳 丁永书 校

梁 鑑 审校

中国建筑工业出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

工料测量学实务/廖美薇等编著. —北京:中国建筑  
工业出版社, 2001. 3  
(国际工程管理教学丛书)  
ISBN 7-112-04502-9  
I. 工… II. 廖… III. 建筑造价管理  
IV. TU723.3  
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 74975 号

国际工程管理教学丛书  
INTERNATIONAL PROJECT MANAGEMENT TEXTBOOK SERIES

**工料测量学实务**

Quantity Surveying Practice

廖美薇 Richard Fellows 编著

刘允延 郑如喜 译

陆晓村 王 韬

房照阳 丁永书 校

梁 鑑 审校

\*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京建筑工业印刷厂印刷

\*

开本: 787 × 1092 毫米 1/16 印张: 13 字数: 316 千字

2001 年 3 月第一版 2001 年 3 月第一次印刷

印数: 1—3,600 册 定价: 18.00 元

ISBN 7-112-04502-9

·TU·3897(9298)·

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书介绍了工料测量师的作用及其发展趋势,以及应着重学习的五个领域的知识;比较详细地介绍了项目寿命周期按决策要点划分的四个阶段以及各个阶段的主要工作内容;详细介绍了各种项目实施方式及实施各方的责任和实施方式的选择,并对项目实施状况的评价提供了三项指标;对可建筑性的含义及其影响因素、衡量方法等内容进行了详细阐述;详细介绍了经济学在项目建设中的应用——几种项目投资评估方式;论述了价值管理理论以及风险与不确定性的关系,进一步得出风险管理决策的方法,为进行最优决策提供了有价值的建议;最后详细介绍了价格预测方法和费用计划,并对如何确定一个合理的投标价格提出了详细建议,为施工阶段如何进行费用控制提供了一些模型和分析方法及评价手段,最后对项目竣工后的物业管理进行了详细说明。

本书可作为高等院校国际工程管理或工程管理专业的专业课教材和研究生教材,也可供各工程承包和咨询公司、房地产公司、工程建设单位进行各阶段费用、价格预测和控制时参阅,并可作为工程公司经理、项目经理、设计咨询人员、投资控制和造价管理等人员的学习资料。

## 国际工程管理教学丛书编写委员会成员名单

### 主任委员

王西陶 中国国际经济合作学会会长

### 副主任委员 (按姓氏笔画排列)

朱传礼 国家教育委员会高等教育司副司长

陈永才 对外贸易经济合作部国外经济合作司原司长

中国对外承包工程商会会长

中国国际工程咨询协会会长

何伯森 天津大学管理工程系原系主任,教授(常务副主任委员)

姚兵 建设部建筑业司、建设监理司司长

施何求 对外贸易经济合作部国外经济合作司司长

### 委员(按姓氏笔画排列)

于俊年 对外经济贸易大学国际经济合作系系主任,教授

王世文 中国水利电力对外公司原副总经理,教授级高工

王伍仁 中国建筑工程总公司海外业务部副总经理,高工

王西陶 中国国际经济合作学会会长

王硕豪 中国水利电力对外公司总经理,高级会计师,国家级专家

王燕民 中国建筑工程总公司培训中心副主任,高工

刘允延 北京建筑工程学院管理系副教授

汤礼智 中国冶金建设总公司原副总经理、总工程师,教授级高工

朱传礼 国家教育委员会高等教育司副司长

朱宏亮 清华大学土木工程系教授,律师

朱象清 中国建筑工业出版社总编辑,编审

陆大同 中国土木工程公司原总工程师,教授级高工

杜训 全国高等学校建筑与房地产管理学科专业指导委员会副主任,东南大学教授

陈永才 对外贸易经济合作部国外经济合作司原司长

中国对外承包工程商会会长

|     |                           |
|-----|---------------------------|
|     | 中国国际工程咨询协会会长              |
| 何伯森 | 天津大学管理工程系原系主任,教授          |
| 吴 燕 | 国家教育委员会高等教育司综合改革处副处长      |
| 张守健 | 哈尔滨建筑大学管理工程系教授            |
| 张远林 | 重庆建筑大学副校长,副教授             |
| 张鸿文 | 中国港湾建设总公司海外本部综合部副主任,高工    |
| 范运林 | 天津大学管理学院国际工程管理系系主任,教授     |
| 姚 兵 | 建设部建筑业司、建设监理司司长           |
| 赵 琦 | 建设部人事教育劳动司高教处副处长,工程师      |
| 黄如宝 | 上海城市建设学院国际工程营造与估价系副教授,博士  |
| 梁 鎰 | 中国水利电力对外公司原副总经理,教授级高工     |
| 程 坚 | 对外贸易经济合作部人事教育劳动司学校教育处副处长  |
| 雷胜强 | 中国交远国际经济技术合作公司工程、劳务部经理,高工 |
| 潘 文 | 中国公路桥梁建设总公司原总工程师,教授级高工    |
| 戴庆高 | 中国国际工程咨询公司培训中心主任,高级经济师    |

#### 秘书(按姓氏笔画排列)

|     |                         |
|-----|-------------------------|
| 吕文学 | 天津大学管理学院国际工程管理系讲师       |
| 朱首明 | 中国建筑工业出版社副编审            |
| 李长燕 | 天津大学管理学院国际工程管理系副系主任,副教授 |
| 董继峰 | 中国对外承包工程商会对外联络处国际商务师    |

## 序

对外贸易经济合作部部长 吴 仪

欣闻由有关部委的单位、学会、商会、高校和对外公司组成的编委会编写的“国际工程管理教学丛书”即将出版,我很高兴向广大读者推荐这套教学丛书。这套教学丛书体例完整、内容丰富,相信它的出版能对国际工程咨询和承包的教学、研究、学习与实务工作有所裨益。

对外承包工程与劳务合作是我国对外经济贸易事业的重要组成部分。改革开放以来,这项事业从无到有、从小到大,有了很大发展。特别是近些年贯彻“一业为主,多种经营”和“实业化、集团化、国际化”的方针以来,我国相当一部分从事国际工程承包与劳务合作的公司在国际市场上站稳了脚跟,对外承包工程与劳务合作步入了良性循环的发展轨道。截止到1995年底,我国从事国际工程承包、劳务合作和国际工程咨询的公司已有578家,先后在157个国家和地区开展业务,累计签订合同金额达500.6亿美元,完成营业额321.4亿美元,派出劳务人员共计110.4万人次。在亚洲与非洲市场,我国承包公司已成为一支有较强竞争能力的队伍,部分公司陆续获得一些大型、超大型项目的总包权,承揽项目的技术含量不断提高。1995年,我国有23家公司被列入美国《工程新闻记录》杂志评出的国际最大225家承包商,并有2家设计院首次被列入国际最大200家咨询公司。但是,从我国现代化建设和对外经济贸易发展的需要来看,对外承包工程的发展尚显不足。一是总体实力还不太强,在融资能力、管理水平、技术水平、企业规模、市场占有率等方面,与国际大承包商相比有明显的差距。如,1995年入选国际最大225家承包商行列的23家中国公司的总营业额为30.07亿美元,仅占这225家最大承包商总营业额的3.25%;二是我国的承包市场过分集中于亚非地区,不利于我国国际工程咨询和承包事业的长远发展;三是国际工程承包和劳务市场竞争日趋激烈,对咨询公司、承包公司的技术水平、管理水平提出了更高的要求,而我国一些大公司的内部运行机制尚不适应国际市场激烈竞争的要求。

商业竞争说到底还是人才竞争,国际工程咨询和承包行业也不例外。只有下大力气,培养出更多的优秀人才,特别是外向型、复合型、开拓型管理人才,才能从根本上提高我国公司的素质和竞争力。为此,我们既要要对现有从事国际工程承包工作的人员继续进行教育和提高,也要抓紧培养这方面的后备力量。经国家教委批准,1993年,天津大学首先设立了国际工程管理专业,目前已有近10所高校采用不同形式培养国际工程管理人才,但该领域始终没有一套比较系统的教材。令人高兴的是,最近由该编委会组织编写的这套“国际工程管理教

学丛书”填补了这一空白。这套教学丛书总结了我国十几年国际工程承包的经验,反映了该领域的国际最新管理水平,内容丰富,系统性强,适应面广。

我相信,这套教学丛书的出版将对我国国际工程管理人才的培养起到重要的促进作用。有了雄厚的人才基础,我国国际工程承包事业必将日新月异,更快地发展。

1996 年 6 月

## 前 言

工料测量行业是为了适应复杂工程的项目中工程要素的计量需求而逐步发展起来的。其目的是使项目的定价有充分的把握,并在设计和施工阶段实施有效的费用控制。后来又增加了法律/合同方面的业务,这些涉及到评估各参与方在与项目有关法规下的利益分配。工料测量行业逐渐发展成为与从事建设项目的经济分析及管理工作有关的专业。

本书从工料测量师的角度来考察建筑行业项目的完整运作过程。由于工料测量师的工作主要集中在项目的财务和经济管理方面,故对这些方面作了详细的论述。不仅论述了预测和分析项目造价的方法,而且讨论了近年来发展起来的提高项目实施效率及确保其增值的方法和前景。

本书分两部分分析和讨论当代工料测量师的工作。第一部分探讨工程项目的实施方式,第二部分探讨项目经济学和项目管理的问题。另外书末还附有两篇相关的文章和增加与管理有关的表格。

按照第1章概述对工料测量师角色的说明,不论称其为工料测量师、造价工程师还是其他什么头衔,都不难评价该行业涉及的范围及其普遍适用性。第2章通过对几个主要阶段的论述,对项目需求的最初构思,对项目的占用及最终售出变现,介绍了建设项目的一般周期。在第3章中,介绍了实施项目的各种各样的组织结构并分析了各种结构对项目实施的影响。可建筑性是第4章的主题,主要介绍提高生产率的设计—施工一体化的概念,从而提高施工过程的效率。第5章通过分析技术要素和投资评估着重讨论技术问题,以确保项目的经济效益。第6章解释并讨论近些年发展起来的课题——价值管理,该方法探讨如何分析并作出决策;附录有一篇研讨风险管理的文章。第7章介绍的是建筑工程造价预测的方法,包括费用计划的常用方法。第8章在分析承包商(及其他角色)的项目投标定价过程的同时——通常是竞争性投标,还讨论了选择承包商(咨询公司,分包商等)的方法。假设项目的合同额业已确定,第9章的主题是施工阶段的费用控制——工料测量师展示其技能和专业知识的主要领域;因此本章内容包括费用控制的概念,现金流量模型与分析以及建设融资。第10章涉及竣工项目的进驻和使用——包括物业管理,使用评价(POE)及基建投资和寿命期费用。最后的附录包括部分摘自英国皇家特许营造师协会(CIOB)的风险管理和决策以及摘自英国皇家特许测量师协会(RICS)的费用分析标准格式,现值表(用于折现现金流量分析)。

## 鸣 谢

我们希望所有读者感到本书实用、有趣且内容充实。我们的同事何伯森教授,翻译本书的刘允延副教授、郑如喜先生、陆晓村先生、王韬先生,校译房照阳先生,审校梁鑑先生,校对丁永书先生、万彩芸女士、刘雯女士以及中建总公司培训中心的吴庚辰主任对本书的出版均给予了极大的帮助,在此对他们表示感谢。书中由于各种原因而导致的错误、遗漏都应由作者自己负责。

Richard Fellows,

廖美薇

中国 香港 2000 年 3 月

# 目 录

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 第 1 章 绪论              | 1  |
| 第 1 节 工料测量师的作用        | 1  |
| 第 2 节 教育和培训           | 3  |
| 第 3 节 RICS 当前的发展      | 4  |
| 第 4 节 建筑业和因特网         | 6  |
| 第 2 章 项目寿命周期          | 9  |
| 第 1 节 概述              | 9  |
| 第 2 节 概念阶段            | 11 |
| 第 3 节 初始阶段            | 14 |
| 第 4 节 实施阶段            | 16 |
| 第 5 节 使用阶段            | 22 |
| 第 3 章 项目实施方式          | 25 |
| 第 1 节 概述              | 25 |
| 第 2 节 项目实施的参与者        | 26 |
| 第 3 节 项目实施方式的选择       | 29 |
| 第 4 节 常用的项目实施方式       | 31 |
| 第 5 节 项目实施状况          | 42 |
| 第 6 节 参与方的要求和趋势       | 50 |
| 第 4 章 可建筑性            | 54 |
| 第 1 节 可建筑性的概念         | 54 |
| 第 2 节 影响可建筑性的重要因素     | 56 |
| 第 3 节 可建筑性的潜力         | 57 |
| 第 4 节 生产率             | 59 |
| 第 5 节 可施工件的要求         | 63 |
| 第 5 章 经济学在项目建设和使用中的应用 | 65 |
| 第 1 节 概述              | 65 |
| 第 2 节 设计              | 65 |
| 第 3 节 项目投资评估          | 72 |

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| <b>第 6 章 价值管理和决策</b>                          | 81  |
| 第 1 节 概述                                      | 81  |
| 第 2 节 成本、价格和价值                                | 81  |
| 第 3 节 价值管理                                    | 83  |
| 第 4 节 风险管理                                    | 86  |
| 第 5 节 决策                                      | 87  |
| <b>第 7 章 价格预测和费用计划</b>                        | 91  |
| 第 1 节 概述                                      | 91  |
| 第 2 节 价格预测的目标                                 | 93  |
| 第 3 节 数据库                                     | 95  |
| 第 4 节 价格预测技术                                  | 96  |
| 第 5 节 运用费用计划                                  | 101 |
| <b>第 8 章 项目价格的确定</b>                          | 103 |
| 第 1 节 选择承包商的方式                                | 103 |
| 第 2 节 承包商的企业目标                                | 107 |
| 第 3 节 竞争                                      | 107 |
| 第 4 节 投标报价                                    | 108 |
| 第 5 节 谈判                                      | 115 |
| <b>第 9 章 施工阶段的费用控制</b>                        | 119 |
| 第 1 节 费用控制的概念                                 | 119 |
| 第 2 节 现金流量                                    | 121 |
| 第 3 节 施工融资                                    | 128 |
| <b>第 10 章 进驻和使用</b>                           | 133 |
| 第 1 节 概述                                      | 133 |
| 第 2 节 物业管理                                    | 133 |
| 第 3 节 使用评价                                    | 136 |
| 第 4 节 价格和寿命周期价值                               | 140 |
| <b>附录</b>                                     | 147 |
| 附录 1 风险管理(已征得著作权所有者(CIOB——英国特许营造师协会)的同意)      | 147 |
| 附录 2 决策理论和投标(已征得著作权所有者(CIOB——英国特许营造师协会)的同意)   | 159 |
| 附录 3 标准费用分析表格式(已征得著作权所有者(RICS——英国皇家测量师协会)的同意) | 168 |

|      |                |     |
|------|----------------|-----|
| 附录 4 | 现值表 .....      | 190 |
| 附录 5 | 寿命周期费用评估 ..... | 192 |
| 跋    | .....          | 195 |

# 第 1 章 绪 论

本章主要讨论了工料测量师的作用及其发展趋势，以及为了适应这一发展趋势，教育部门应着重讲授的五个领域的知识。

## 第 1 节 工料测量师的作用

英国皇家特许测量师协会（RICS）1971 年规定的工料测量师（QS——Quantity Surveyor）的作用为：“（工料测量师）除了别的作用以外，最主要的是在建设的全过程中通过向业主和设计方提供项目的财务管理和造价咨询服务来确保建筑业的资源能最有效地为社会所利用。工料测量师的独特能力是在建筑领域中的计量和估价技术，他们可以对（建设项目的）费用和价格进行预测、分析、计划、控制和解释”。

自 70 年代以来，工料测量师的专业知识逐渐发展到建筑、民用和工业项目施工、机械和电气设备以及项目管理等领域的费用规划和控制。80 年代，英国皇家特许测量师协会（RICS）1983 年将工料测量师的作用修改为：

- 提出最适宜的项目实施方式，选择、组织和评价投标书，以及合同管理
- 规划、估价和控制费用，评价设计方案，作可行性研究
- 提出费用控制基准和作预算
- 提出项目寿命周期费用
- 进行成本效益分析
- 将复杂项目分解成易于管理的分项工作
- 说明和计量施工有关工作
- 制订合同文件，比如工程量表等，但不局限于此
- 确定完成的施工工程量的价值，在施工中实施费用控制，确定变更和可能的变更引起的造价变化。
- 提出现金流量预测
- 安排资源供应时间表
- 编制设计和施工工作的进度计划，应用网络分析技巧，履行项目管理和施工管理
- 为项目投保进行估价，就保险索赔提出意见
- 分包合同管理
- 项目最终结算
- 费用分析
- 出意见并解决合同纠纷和索赔
- 制订并管理维护计划
- 计算机技术的使用

- 对税收、奖金和财务事项提出建议，预测支出情况

从 90 年代到 21 世纪以后，上述的工料测量师的作用将进一步发展为向业主提供更加广泛的服务。随着全球经济的快速发展，建筑项目变得更复杂，业主变得更老练，要求更高，建筑业界的所有专业的知识和技能必须跟上这种发展。工料测量师在施工合同中的费用控制的背景为专业化的项目管理提供了基础。工料测量师日益广泛的作用可能持续延伸到更广泛的领域，它愈来愈多地涉及到房地产和施工领域中获得资源和管理资源的复杂过程。

70 年代以前的工料测量师的费用管理和计量的角色正在逐步扩展以满足业主更加广泛的需要。目前，工料测量师在项目全过程或施工阶段起着广泛的管理和协调的作用。他们受承包商、分包商、业主、房地产开发商及其他人士雇佣，并主要为他们提供项目管理、人力资源规划和控制等服务。

如皇家特许测量师协会（RICS），1983 年指出：从一个项目的开始到竣工，由工料测量师提供的独立的造价咨询意见对业主来说是极为重要的。聘用独立的工料测量顾问，允许并鼓励他们不受参与项目的其他人的影响自主开展工作，无论是对公共部门还是私人机构都至关重要。

业主们需要提供的服务为：

- 必须明确业主的总体目标和目的
- 经常推荐新的项目实施方式
- 要恰当报告与项目有关的财务和其他重要事项
- 必须有效地控制费用，估价必须与招标或项目结算相协调
- 需要对市场趋势的变化作出预测
- 应充分评价与“可建筑性”有关的施工进度计划和各种因素
- 公平对待合同中的所有各方，不应一味维护业主的最大利益
- 必须充分理解项目的服务要求和需要

如果业主在项目的开始就能任命独立的工料测量师，上述要求就能很好地实现。往往在项目实施过程的后期才任命工料测量师，以提供某些费用咨询服务来代替其全部作用。工料测量师处于项目实施过程的核心地位，他所提供的独立的咨询意见对于指导业主选择最佳的项目实施方式是至关重要的。

目前，香港测量师协会（HKIS——the Hong Kong Institute of Surveyors）为建筑业主提供下述服务：

- 初步费用咨询
- 费用计划
- 编制招标文件并就合同价格进行谈判
- 准备合同文件并参与合同管理
- 作出现金流量预测并对项目实施费用控制
- 项目管理
- 在仲裁和争端中提供专家证据
- 评估保险的重置价值

关于工料测量师作用的未来发展，英国皇家特许测量师协会（RICS）1983 年发表了

一份报告，强调了下述各方面：

#### 1. 战略管理

工料测量师一直是技术和专业服务的重要提供者，而且被越来越多地要求在管理方面就战略性问题提出咨询意见。

#### 2. 承包管理

工料测量师在会计学和经济学方面的技能，与施工过程、造价和统计的基本知识相结合，为其涉足从现场规划到战略规划的各项管理工作提供了理想的知识背景。

#### 3. 数学基础和应用能力

工料测量师可能涉及到运筹学和计量经济学，因此需要加深对数学模型的理解，并评价政府对建筑业的总体政策带来的影响。

#### 4. 项目管理

业主们越来越意识到他们需要高效率的管理。工料测量师对费用、工期和合同的管理构成了项目管理的基础。

#### 5. 多专业性的工作

为了对商业压力作出反应，由于新技术的成效所带来的推动力，以及对建筑业业主们的需求作出迅速反应的必要性，参与建筑项目的、性质截然不同的各方需要更紧密地结合起来。业主们将寻求建筑产品的单一来源以改变目前的专业技术的多头负责的状况。那种能向业主提供完整的设计和施工服务的多专业性单位，或向多专业方向发展的技术小组能够在整个项目实施过程中向业主提供设计和管理服务，将是推动工料测量师行业发展的途径。

#### 6. 对项目实施方式提出建议

虽然以前的竞争主要体现在投标价格上，但工期的限制也是同样重要的。造价和工期是相互依存的，而大多数项目在实施过程的设计阶段忽略了后一方面。业主们日益倾向于非传统的实施过程，希望他们的项目能较快竣工且造价有较大的确定性。工料测量师必须努力使自己以独立的“费用经理”的身份为广大业主所雇佣，并使他们在更大程度上认同多种方法，都可使他们获得竞争性投标。工料测量师的技术和知识对于所有项目实施方式都是不可缺少的。

#### 7. 总费用

过去业主一直是着眼于基建投资，而不考虑项目寿命周期的运行费用。然而快速增长的运行费用和人工工资已经迫使业主以长远观点看待建筑物的总投入。工料测量师有经济分析的专业知识。他们应使业主注意到影响利润和成本的因素，从而使得业主在多种设计方案中进行选择时能够考虑到这些因素的费用影响。比如项目周期、折现率、通货膨胀率、余值和不确定因素估量（风险分析）都应在考虑之列。

为了与工料测量学的发展相一致，教育部门特别是大学必须高瞻远瞩，以培养出能够适应这一发展趋势的毕业生。

## 第2节 教育和培训

大多数涉及工料测量专业的人员都应参加全日制或业余学位课程的学习。修业合格才

准予参与有关工作是进入该行业的主要方法。工料测量学教育着重五个领域：

- 经济学
- 管理
- 施工技术
- 法律
- 信息交流：如通过包括 CAD（计算机辅助设计）在内的信息技术知识制成的图纸和合同文件。

所有上述内容可向年轻的工料测量师提供发展所必需的核心知识，使毕业生在用其书本知识实际问题时能够发挥其分析能力。

在 70 年代，英国皇家特许测量师协会意识到，毕业生如果进入了该行业，必须进行在岗培训，使他们能适应工作要求。该行业利用从毕业生毕业到“专业能力评价”（Assessment of Professional Competence, APC）这段时间指导他们，以使他们的理论知识贯彻到当代工料测量的实践中去。该行业不仅意识到教育质量的要求，还意识到它有责任去满足指导实际工料测量技巧的需要。

如果某项专业训练与研究 and 开发领域的实际工作无关，它就会成为一种死记硬背式的说教。该行业将得益于由大学提供的高质量的专业教育，并伴以严谨的实际训练，来造就有知识、有创造力、有技术的工料测量师，以适应变化中的世界。一个由雇主正式建立起来的培训过程（发展毕业生的技术能力及其解决问题的方法），对于使毕业生参与“专业能力评价（APC）”作好准备是必不可少的。

本行业将继续要求技术员为专业行为作辅助工作，但个人或组织使用技术员的范围要根据从事工作的性质和使用的组织结构而定。技术员的来源可通过较低专业水平的非学历教育来得到。

本书介绍了作为一个工料测量师其专业发展所需的基础知识的各主要方面。这 10 章书所提供的信息包括经济学和项目实施方式的管理——均是作为一个工料测量师所必须具备的基本知识。

### 第 3 节 RICS 当前的发展

世纪之交，RICS 进行了改革。此次 RICS 改革的重点之一在于创建 16 个“科目（faculty）”，以增强对其成员专业方面的支持，相比以前的“部门式结构”（如建筑测量部门、质量测量部门等），其支持范围要更为宽广。

各专业科目的设置如下所示：

- |        |                              |
|--------|------------------------------|
| 古董和艺术品 | • 代表客户销售、购买及评估和评价古董、艺术品和私人物品 |
| 建造测量   | • 建筑物的维护，保险鉴定和索赔，维护和测量       |
|        | • 建造管制和控制                    |
|        | • 建筑设计，包括对残疾人设施的设计           |
|        | • 毁坏程度的测量（不包括估价）             |
|        | • 能源利用率的测量                   |
|        | • 房屋维修项目，如共用墙、光井等            |