

21世纪高等院校创新课程规划教材

精品资源共享课规划教材

工程经济学： 以WPS为分析工具

向寿生◎主 编

段永彬◎副主编

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press

21 世纪高等院校创新课程规划教材
精品资源共享课规划教材

工程经济学： 以 WPS 为分析工具

向寿生 主 编
段永彬 副主编

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press

图书在版编目 (CIP) 数据

工程经济学：以 WPS 为分析工具 / 向寿生主编. —北京：
经济科学出版社，2018. 12

21 世纪高等院校创新课程规划教材

ISBN 978 - 7 - 5218 - 0014 - 2

I. ①工… II. ①向… III. ①工程经济学 - 高等学校 -
教材 IV. ①F062. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 266982 号

责任编辑：周胜婷

责任校对：蒋子明

责任印制：邱 天

工程经济学：以 WPS 为分析工具

向寿生 主 编

段永彬 副主编

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址：北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编：100142

总编部电话：010 - 88191217 发行部电话：010 - 88191522

网址：www. esp. com. cn

电子邮件：esp@ esp. com. cn

天猫网店：经济科学出版社旗舰店

网址：http://jjkxcbs. tmall. com

固安华明印业有限公司印装

787 × 1092 16 开 23. 5 印张 530000 字

2019 年 1 月第 1 版 2019 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5218 - 0014 - 2 定价：53. 00 元

(图书出现印装问题，本社负责调换。电话：010 - 88191510)

(版权所有 侵权必究 打击盗版 举报热线：010 - 88191661)

QQ: 2242791300 营销中心电话：010 - 88191537

电子邮箱：dbts@ esp. com. cn)

前 言

《工程经济学》是工程管理、工程造价专业的必修课程之一，主要解决工程项目经济评价的理论、方法和应用等问题，使学生掌握工程经济评价的基本原理、基本知识和常用的分析方法与工具，具备从事各类工程项目可行性研究及经济评价的初步能力。

教材难易适中，强调理论与应用相统一，注重理论联系实际，培养学生应用理论解决问题的能力。教材的设计沿用了传统的必要的理论、原理介绍，同时为了强调应用性和可操作性，在每章后增加了应用 WPS 解决本章问题的应用介绍。

本书由西安财经大学向寿生副教授任主编、段永彬老师任副主编，结构上共分为九章。第一章以及各章关于 WPS 的应用由西安财经大学向寿生编写；第二章由西安科技大学史玉芳编写；第三章由西安财经大学尚宇梅编写；第四章由西安工业大学张立编写；第五章由西安建筑科技大学宁文泽编写；第六章由西安财经大学刘玘玘编写；第七章由西安财经大学段永彬编写；第八章由西安财经大学李伟红编写；第九章由陕西能源职业技术学院刘洁玲编写。

本书编写过程中，参考了相关的文献，在此表示感谢。

本书得到了西安财经大学教材出版基金的资助，是西安财经大学 2017 年立项教材。

西安财经大学商学院研究生李妮、吴雨璇、姜欣莹等同学为本书的出版做了许多有益的工作，在此一并表示谢意。

本书在编写过程，由于水平有限，缺点错误在所难免，敬请读者予以指正。

2018 年 6 月

目 录

第一章 工程经济概论	1
第一节 关于工程经济学	1
第二节 工程经济评价的基本原则	2
第三节 工程经济评价的一般过程	3
第四节 工程经济学与会计学的区别与联系	4
第五节 电子表格基础知识	4
第二章 现金流量与资金时间价值	31
第一节 现金流量	31
第二节 资金的时间价值	34
第三节 资金等值换算	40
第四节 资金等值计算与应用	52
第五节 WPS 表格在现金流量与资金等值计算中的应用	57
第三章 投资、成本、收入与税金	82
第一节 项目投资估算	82
第二节 工程项目运营期成本费用	94
第三节 财务效益及流动资金估算	101
第四节 相关税金及附加	105
第五节 WPS 表格在投资、成本、收入与税金分析中的应用	106
第四章 经济效果评价方法	136
第一节 经济评价指标	136
第二节 经济评价指标参数的确定	149
第三节 多方案的比较与选择	153
第四节 WPS 表格在经济评价指标计算中的应用	170
第五章 不确定性分析与风险分析	180
第一节 盈亏平衡分析	180
第二节 敏感性分析	185

第三节	风险分析	189
第四节	WPS 表格在不确定性分析与风险分析中的应用	204
第六章	工程项目融资方式及融资成本	230
第一节	融资主体及融资方式	230
第二节	融资成本	235
第七章	项目财务分析	238
第一节	项目财务分析概述	238
第二节	WPS 在新设法人项目财务分析中的应用	243
第八章	设备更新	320
第一节	设备更新的原因及特点分析	320
第二节	设备经济寿命的确定	322
第三节	设备更新分析	325
第九章	价值工程	328
第一节	价值工程原理	328
第二节	价值工程的实施步骤及方法	332
第三节	价值工程应用案例	349
附录 I	复利系数表	352
附录 II	等差复利系数表	365
参考文献		368

第一章 工程经济概论

第一节 关于工程经济学

一、工程经济学的学科归属

工程经济学 (engineering economy) 属于技术经济学科。技术经济学科的研究对象包括三个领域、四个层次、三个方向。三个研究领域主要研究技术发展的内在规律、技术领域的经济活动规律、经济领域的技术发展规律。在以上三个领域中, 技术经济学科研究四个层次的问题: 一是工程 (项目) 层面的技术经济问题; 二是企业层面的技术经济问题; 三是产业层面的技术经济问题; 四是国家层面的技术经济问题。围绕前述三个领域、四个层次, 技术经济学科主要研究三个方向的技术经济问题: 一是技术经济学科的基础理论; 二是技术经济问题研究的学科方法; 三是技术经济学科基础理论、学科方法在现实技术经济活动中的应用问题。从研究的层次看, 工程经济学研究的是工程 (项目) 层面的技术经济问题。

二、工程经济学研究的具体内容

关于工程, 《辞海》有两种解释: 一是指将自然科学的原理应用到工农业生产部门中去而形成的各种学科的总称; 二是指具体的投资建设项目。现代社会中, 工程一词有广义和狭义之分。广义而言, 工程定义为由一群 (个) 人为达到某种目的, 在一个较长时间周期内进行协作 (单独) 活动的过程; 狭义而言, 工程定义为以某组设想的目标为依据, 应用有关的科学知识和技术手段, 通过有组织的一群人将某个 (或某些) 现有实体 (自然的或人造的) 转化为具有预期使用价值的人造产品的过程。日常生活中, 谈到工程一般是指为了达到某种目标, 准备实施或正在实施的各种投资建设项目, 即拟建或在建项目从策划、设计、施工到投入运营的全过程。本书的工程主要指各种投资项目。

从工程的定义出发, 一项工程中涉及的主要技术经济问题包括以下几方面。一是工程策划阶段对于工程初步实施方案的技术可行性、经济合理性、社会有益性、环境可持续性的初步分析。二是工程设计阶段设计单位提出工程设计方案后, 对工程方案的技术可行性、经济合理性、社会有益性、环境可持续性进行详细分析。三是工程完成后, 对

工程项目立项、实施过程、实施效果、利弊得失的后评价。工程方案的技术可行性、经济合理性、社会有益性、环境可持续性的分析评价是工程技术经济问题的核心。工程的技术可行性，是指一项工程是否在技术上可以实现，所使用的技术能否达到既定的工程目标以及在多个可行的技术方案中选择最优、次优或者至少使人满意的技术方案。所谓工程的经济合理性，是指一项工程在财务上的合理性，在国民经济意义上的合理性，换言之，即一项工程能够给企业带来的财务收益和从国民经济角度来看不的经济效益。所谓工程的社会有益性，是指一项工程对扩大就业、解决特定社会问题等方面的有益性。所谓环境可持续性，是指一项工程可能造成的环境影响能否促进经济、社会和环境的协调发展。

由以上分析可知，工程经济学关注的核心问题是工程（项目）方案的技术可行性、经济合理性、社会有益性、环境可持续性分析评价的理论、方法及应用。

由于教学课时、专业培养目标等约束，以上内容在一本教材中呈现往往比较困难，本教材主要关注工程（项目）方案经济合理性分析的理论、方法及其应用，即工程（项目）方案在技术可行、社会有益、环境可持续的前提下，对工程（项目）方案进行经济评价的理论、方法及应用。所谓工程经济评价就是对工程（项目）在经济上的合理性进行评价。

第二节 工程经济评价的基本原则

工程经济评价的核心任务是从经济的角度对各工程（项目）方案进行多方案分析、比较。为确保工程经济评价的可信性和可靠性，在评价中应坚持好几项基本原则。

原则 1：尽可能找出所有实施工程（项目）的备选方案。实施工程（项目）的方案可能不止一个，为了使选择的方案是最优的，首先需要把所有方案都找出来，如果方案不完备，就有可能丢掉最优方案。该过程需要一定的创造性和创新性活动。寻找备选方案的有效方法主要有头脑风暴法、德尔菲法、名义小组法等。

原则 2：聚焦于方案的差异性。方案分析、比较时，只考虑方案之间的不同之处，方案的相同之处不影响决策。

原则 3：采用一致的视角。方案分析、比较时，应坚持从同一视角看待不同的方案。

原则 4：采用相同的度量单位。在方案分析时，采用相同的度量单位有利于简化方案的分析、比较。方案可能会产生多方面的效果，有正的效果也有负的效果，有经济的效果也有非经济的效果，应尽可能地把方案的效果用相同的度量单位表示。经济效果应用货币单位表示，对于非经济效果应尽可能转化为货币单位度量。对于无法转化为货币单位度量的非经济效果，应尽量采用适当的度量单位进行定量化处理，或者清晰地描述效果以便决策。

原则 5：考虑所有相关的准则。优先方案的选择要求使用一个或多个标准，方案选择时既要考虑货币化处理的效果，也要考虑那些无法用货币化处理的效果。

原则6：清晰地表达出风险和不确定性。备选方案的分析、比较时，要充分考虑到方案实施中可能面临的各种风险。

原则7：重新评估你的决策。方案选定后，在方案实施的过程中或方案实施后应对方案的实施效果进行后评价。

第三节 工程经济评价的一般过程

工程经济评价大致要经过以下7个步骤：定义问题；开发可行的备选方案；确定各备选方案的效果；选择评价准则（一个或多个）；分析比较备选方案；选择偏好的方案；监控方案的实施效果并进行后评价。

1. 定义问题

定义问题是工程经济评价的第一步，也是特别重要的一步，因为它是后续分析的前提和基础。在执行后续分析之前，必须对所面临的问题进行充分理解，并能清晰地阐述问题。问题一词是一个一般意义的概念，包括所有需要进行工程经济评价的情况。问题的识别可能是由组织内外部的需求或需要所激发的，比如公司内部的运营问题（内因）或顾客对某一产品、服务的期望（外因）。

当问题被识别出来后，要用系统的观点对问题进行分析和评价，仔细地确定问题的系统边界，从而确定哪些是系统内要素，哪些是外部环境因素。

2. 开发可行的备选方案

这一步骤主要涉及两个方面的行动：一是寻找所有潜在的备选方案；二是筛选出初步可行的方案以备详细分析。通过头脑风暴法、名义小组技术法等尽可能地穷举所有能解决问题的方案。通过设置初步的筛选条件把不可能实现的方案筛除掉。

3. 确定各备选方案的效果

充分考虑各备选方案的各种可能效果，效果有正的，也有负的。方案效果确定时，应结合第二节的原则2、原则3、原则4进行考虑。效果可能是经济效果也可能是非经济效果，经济效果需要用货币化度量单位表示；非经济效果应尽量转化为货币化单位度量，实在不能转化，应尽量清晰、准确地描述。

4. 选择评价准则

根据方案的效果，结合第二节的原则5，如果所有效果均能转化为货币化度量，则选择经济的评价准则；否则既要考虑经济的评价准则，也要考虑非经济的评价准则。

5. 分析比较备选方案

依据方案的效果和所选择的评价准则，确定并比较各方案在评价准则下的差异值。工程经济评价主要是根据方案的经济效果和经济评价准则进行分析比较。

6. 选择偏好的方案

根据分析、比较各备选方案在评价准则下的差异值，选择偏好方案。

7. 监控方案的实施效果并进行后评价

偏好方案被实施后，通过监控方案实施过程中的效果并与方案的预测效果进行比较，进行后评价，形成反馈机制，提高以后工程经济评价的质量。

第四节 工程经济学与会计学的区别与联系

关于工程经济学与会计学的区别与联系，这里仅作简单的分析。会计学关注的是过去的经济活动，而工程经济学则关注的是未来的经济活动。会计是对过去发生的业务进行会计核算和监督；而工程经济评价主要是分析方案未来实施时可能产生的效果。对经济活动效果处理的制度也不同，会计对经济活动效果的处理采取的是权责发生制，而工程经济评价则主要采取的是收付实现制。

第五节 电子表格基础知识

在进行工程经济分析时，采用电子表格进行分析已经是不可避免的，可以用 Excel 电子表格也可以用 WPS 电子表格，两者在使用上差别不大，由于 WPS 电子表格软件可免费下载使用，为了简化表达，以下均利用 WPS 代替电子表格进行表述。WPS 电子表格软件是 WPS Office 办公软件之一，读者可以通过在 WPS 官网下载 WPS Office 并安装获取 WPS 电子表格软件，本书以 WPS Office 2016 版本为基础进行相关介绍。本节主要介绍一些工程经济分析中可能用到的 WPS 基础知识，以便以后分析时不再重复介绍这些基础知识。当然，这里介绍的 WPS 基础知识，本着基本够用的原则，若需系统学习可以参考介绍电子表格的相关书籍。为了描述方便，本书有时会将点击鼠标左键叙述为单击或点击。

一、新建 WPS 工作簿

新建 WPS 工作簿主要有两种方式：一是利用开始菜单下，程序内的 WPS Office 资源文件下的 WPS 表格建立 WPS 工作簿；二是利用桌面创建的 WPS 表格快捷方式建立 WPS 工作簿。

1. 利用开始菜单下，程序菜单里 WPS 表格建立 WPS 工作簿

- (1) 用鼠标点击开始菜单（桌面左下角 Windows 图标）。
- (2) 滑动鼠标找到 WPS Office 文件夹。
- (3) 点击，展开 WPS Office 文件夹（见图 1-1）。



图 1-1

(4) 点击 WPS 表格，打开 WPS 表格界面（见图 1-2）。

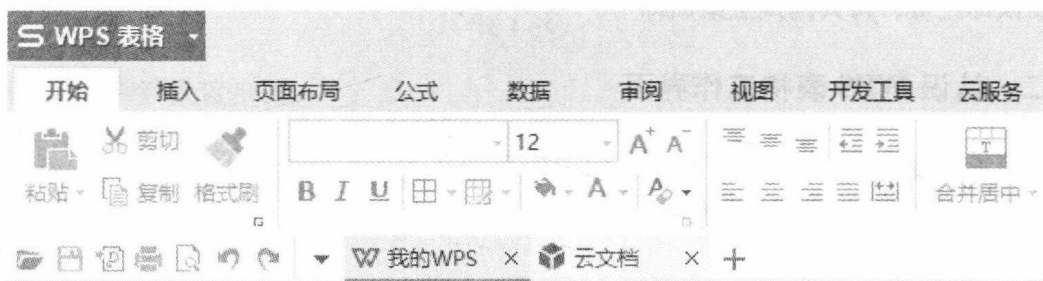


图 1-2

(5) 点击 WPS 表格旁的倒三角；将鼠标移至弹出菜单下的“文件 (F)”处，弹出文件的下拉菜单；点击“新建”；选择一个基础模板，比如空白单元格，新建一个工作簿。或者点击“云文档”右边的“+”图标，选择一个基础模板，比如空白单元格，新建一个工作簿。工作簿默认名称为“工作簿 1”（见图 1-3）。

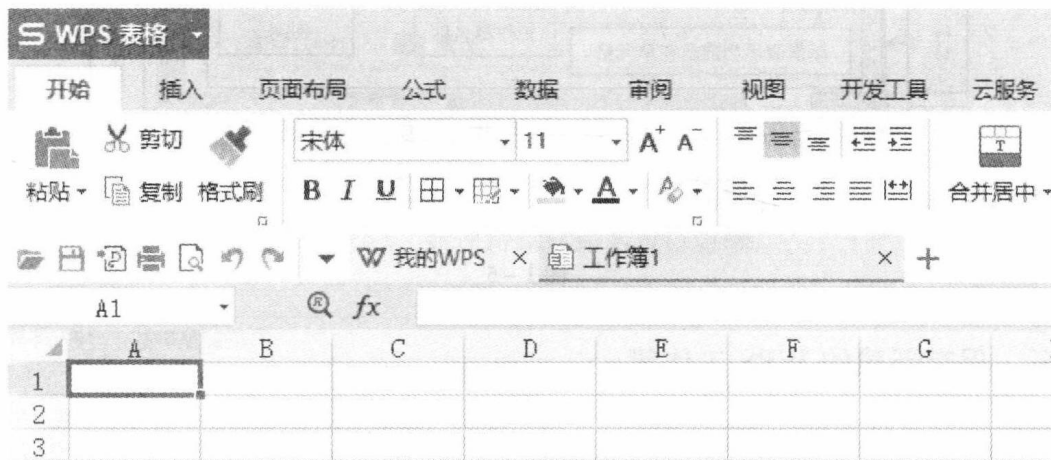


图 1-3

此时若要继续新建工作簿，只需在新建“工作簿 1”的界面下重复执行步骤（5）即可。

2. 利用桌面创建的 WPS 表格快捷方式建立 WPS 工作簿

（1）双击桌面上的 WPS 表格快捷方式图标，打开 WPS 表格界面（见图 1-4）。



图 1-4

（2）与上面第 1 点的步骤（5）一样。

在桌面创建 WPS 表格快捷方式可以通过点开程序里的 WPS Office 文件，点击 WPS 表格并按住鼠标左键，将其拖拽至桌面即可。

二、认识 WPS 表格工作界面

新建工作簿之后，进入 WPS 表格的工作界面，主要包括标题栏、菜单栏、常用工具栏、状态栏、单元格区域及相关内容，如图 1-5 所示。

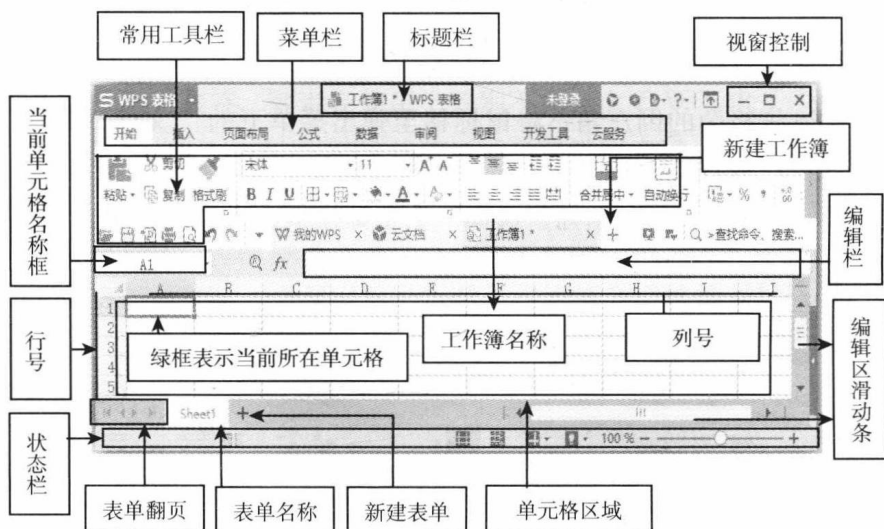


图 1-5

三、保存新建的 WPS 工作簿

保存新建的 WPS 工作簿可以有三种方式。

1. 使用文件菜单下的保存工具保存

（1）点击 WPS 表格旁的倒三角。

- (2) 将鼠标移至“文件(F)”菜单。
- (3) 在弹出的下拉菜单里点击“保存”(见图1-6)。

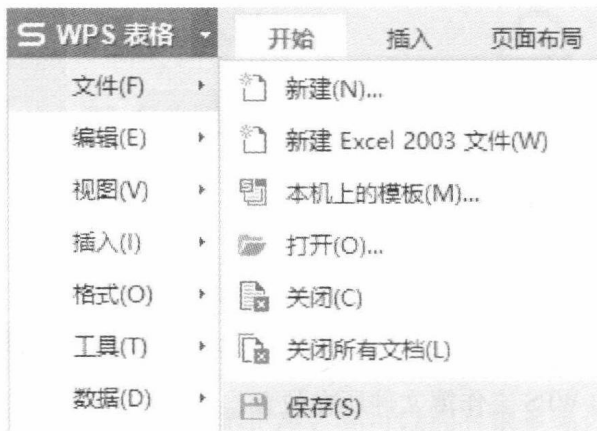



图 1-6

- (4) 进入保存设置步骤。

2. 使用常用工具栏里的保存按钮保存

- (1) 点击常用工具栏里的保存按钮.
- (2) 进入保存设置步骤。

3. 使用快捷键保存

- (1) 按住“Ctrl + S”键。
- (2) 进入保存设置步骤。

以上三种方式进入保存设置步骤之后的步骤相同：

- (1) 利用保存界面中“保存在(I)”右侧框端的下拉菜单选择新建工作簿保存的位置，比如保存在桌面(见图1-7)。

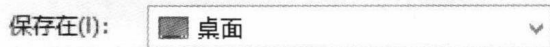


图 1-7

- (2) 利用在保存界面中“文件名(N)”右侧的框中对新建的工作簿进行命名，比如命名为“WPS 基础知识”(见图1-8)，若保持默认命名可以忽略。



图 1-8

- (3) 利用保存界面中“文件类型(T)”确定保存的文件格式，一般不做选择，采用默认的电子表格格式(*.xlsx)(见图1-9)，如果要在较低版本环境下打开文件，往往需要

将文件类型选择为“97-2003 文件 (*.xls)”。



图 1-9

(4) 点击右侧保存按钮保存。

四、打开已保存的 WPS 表格工作簿

打开已保存的 WPS 工作簿进行后续工作时主要有两种方式。

1. 没有打开 WPS 表格状态下，打开已保存的 WPS 表格工作簿

(1) 找到要打开的 WPS 工作簿文件所在位置，比如在桌面（见图 1-10）。



图 1-10

(2) 双击需要打开工作簿文件的图标，比如“WPS 基础知识.xls”图标，打开文件。

2. 在已打开 WPS 表格状态下，打开已保存的 WPS 表格工作簿

(1) 点击 WPS 表格右侧的倒三角，将鼠标移至“文件(F)”上，在弹出的菜单中，单击“打开(O)”（见图 1-11）。

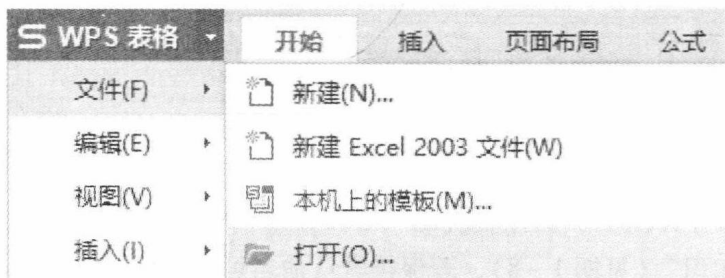


图 1-11

(2) 在弹出的界面中，“查找范围”通过其右侧方框右端的下拉按钮确定，比如选择“桌面”，或文件保存根目录位置；然后沿着文件保存的路径通过双击位置图标或文件图标找到已保存的 WPS 表格工作簿，比如“WPS 基础知识.xls”图标（见图 1-12）；点击该图标，并点击“打开”按钮，打开已保存的 WPS 表格工作簿。



图 1-12

五、认识 WPS 表格工作簿

(1) WPS 表格工作簿就像你拥有的笔记本，你可以拥有很多笔记本，因此你可以在打开的 WPS 表格里新建或打开多个工作簿，比如新建 4 个工作簿（见图 1-13）。



图 1-13

(2) 你拥有的每本笔记本由很多活页构成，因此，你可以选择一本笔记本，然后增减或减少该笔记本的活页页数。在 WPS 表格中，你可以通过点击工作簿的名称，比如“工作簿 1”（呈绿色），选择该工作簿，类似于你选中一本笔记本。每个笔记本有默认的页数，如果默认页数为 1 页，你可以在表格的左下端看见一个表单名称“Sheet 1”，然后，你可以通过点击默认页数最后一页（最后一个表单名称）右侧的“+”按钮在最后一页后顺序增加工作簿的表单数（笔记本的页数）。如果要在某个特定的表单前后增加新的表单时，首先选择该表单，然后点击右键菜单中的“插入 (I)”，在弹出界面中，输入插入的表单数目并确定插在该表单之前还是之后（见图 1-14）。若要删除某个表单时，点击表单名称，然后点击右键菜单中的“删除工作表 (D)”即可。

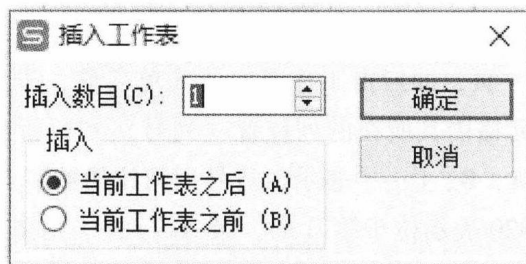


图 1-14

(3) 每个工作簿的默认表单页数可以进行设置，实现方式为：点击 WPS 右侧的倒三角；将鼠标移至“工具 (T)”；点击弹出菜单中的“选项 (O)”；在弹出的界面中，点击“常规与保存”，设置“新工作簿内的工作表数 (S)”，比如输入“3”（见图 1-15）。当你再次新建工作簿时，新建的工作簿其左下方会默认有你新设置工作表数个表单，比如 Sheet 1、Sheet 2、Sheet 3 等 3 个表单。

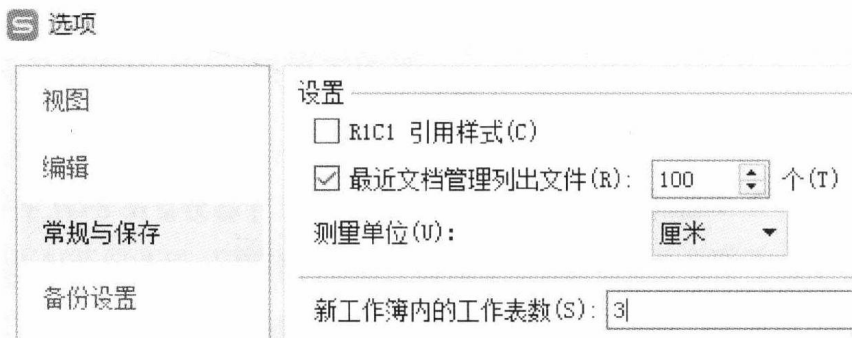


图 1-15

(4) 工作簿内表单的名称类似于你给笔记本的每一页贴了一个名称签，找到该名称签就找到了这一页，在工作簿中点击表单的名称就进入了该表单，可以利用默认的表单名称，也可以点击该表单名称，点击右键菜单中的“重命名”进行表单名称更改或者通过双击表单名称，输入新的名称后回车或点击表单名称之外的任何区域确认重命名。当工作簿内的表单较多，可能会导致部分表单的名称被遮挡，比如某个工作簿有 10 个表单，可能只显示了 9 个，当出现部分表单没有显示的时候，最后一个显示的表单名称旁会出现一个背景为绿色的省略号（见图 1-16）。若要显示被隐藏的表单名称，一种方式是通过向右移动图 1-16 右端方框内的滑动竖条；二是通过点击图 1-16 左端方框内的向右的绿色三角▶向右翻动查找，点击▶可以翻到最后一个表单。当然，如果左端被隐藏时，向左的三角显示为绿色，通过点击向左的绿色三角◀向左翻动查找，点击◀可以翻到第一个表单。

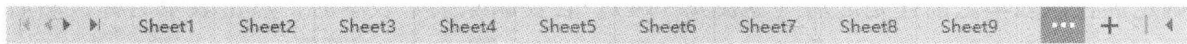


图 1-16

(5) 翻开笔记本的每一页，即点击工作簿内的表单名称，进入表单工作界面。每个表单由许多单元格构成，单元格由其所在的列位置（列号）和行所在的位置（行号）共同唯一决定，列号用英文字母 A、B、C……表示，行号用阿拉伯数字表示，比如 A1 表示位于第 A 列、第 1 行的单元格，B20 表示位于第 B 列、第 20 行的单元格。当任意点击选择某一单元格时，该单元格边框显示为绿色，同时名称框内显示该单元格的位置，比如选中 B3 单元时，该单元格边框显示为绿色，同时对应的列号、行号显示为绿色，名称框内显示 B3

(见图 1-17)。当你要准确选择某一单元格时,可以找到其行号、列号对应的位置,点击该单元格;也可以直接在名称框里输入单元格的位置,回车之后,将自动定位到该位置的单元格。

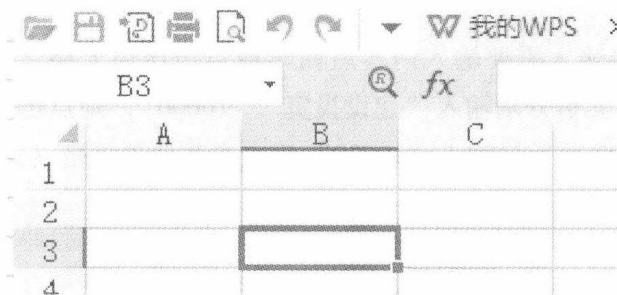


图 1-17

六、工作中工作簿的手动保存与自动备份

打开工作簿进行相关的操作后,为了防止意外导致数据丢失,在操作过程可能需要保存工作簿。保存方式分为手动保存和自动备份两种。

1. 手动保存

手动保存时,只需在你觉得需要进行保存时点击常用工具栏上的保存按钮  即可。

2. 自动备份

自动备份时系统会自动按时进行备份,系统默认有智能备份,如果你想要系统定时进行自动备份,需要设定备份的时间间隔。

(1) 点击 WPS 表格旁的倒三角,将鼠标移至“工具(T)”,在弹出菜单中点击“选项(O)”。

(2) 在弹出的选项界面中,点击“备份设置”,点击选择“启用定时备份”,设置时间间隔,比如 10 分钟(见图 1-18)。

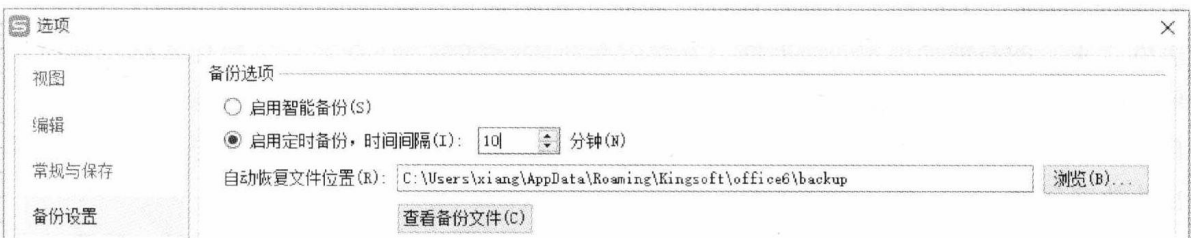


图 1-18

(3) 通过“浏览”按钮设定“自动恢复文件位置”,或保持默认位置。

(4) 点击确定,完成设置。