



于振善尺算法

YUZHENSHAN CHISUANFA

段学复原編

馬庆忠增訂

河北人民出版社

于振善尺算法

段学复原編

馬庆忠增訂

河北人民出版社

一九六二年·天津

于振善尺算法

段学复原編 馬庆忠增訂

河北人民出版社出版(天津市河西区尖山路) 河北省书刊出版业营业登记证第三号

河北人民出版社印刷厂印刷 河北省新华书店发行

787×1092 $\frac{15}{16}$ 32·5 印张·1插页·13,000字 印数:1—27,400册 1962年12月第一版
1962年12月第一次印刷 统一书号:17085·37 定价:(7)0.49元



于振善同志

從這本尺算法證明了
中國勞動人民有等於
發明的智慧。

馬于振著尺算法題

馬叙倫一九五二年八月

于振岳同志的尺标法,是从物质生产活动中的感性认识出发,经过判断和推理,产生的合乎逻辑的结论。它是为了解除劳动人民计算问题的困难,苦心钻研的产物,具有应用的范围较广而简便易学的特点。它是解放了的劳动人民智慧的结晶。从简单的长方形,发展到斜标的长方形、圆形尺标器,以至数块、划线计标法,这个循循渐进、不断提高的过程,又证明了一个真理:就是只有在社会主义和共产主义社会,劳动人民的智慧,才有充分发展的可能。

刘醒农

一九六一年九月廿五日

第二版編者的話

于振善同志是工农出身，以前只上过三年的小学，但是他能够从不断的劳动中提取經驗，并且創造出一种用尺子計算的方法——于振善尺算法，简单好学，在晋察冀边区实际工作里曾經發揮过很大作用。它的内容主要包括长形尺算器、方形尺算器及圆形尺算器等的方法。

方形尺算器很容易制造，对于乘除作用最大。理論基础只是平面几何学一个定理，就是相似三角形相当边成比例。

长形及圆形尺算器，可以說就是工程师所用的算尺。于振善同志所做的計算实际上是求出自然对数的近似值，理論基础較高，要用微积分学来解释。

以小学三年級的数学知識，于振善同志能够由劳动中找出来自然对数和它的基本性质，这实在是了不起的創造能力！我們从这里至少可以體驗出三点主要教訓：（一）工农大众有着无穷的智慧和劳动創造世界；（二）凡人类的科学知識都是客观实践的反映，数学也是一样；（三）工农迫切地需要得到先进的科学知識，那样，劳动成果就可能有更高度的发揚。

这是本书的第二版，希望出版后可为更广大的工农群众来服务。第一版是在一九四八年三月由安文輝同志編輯而成，由晋察冀新华书店出版。当时对于尺算法的初步传播，很起了些作用。在于振善同志去到北洋大学以后，李宇涵先生和閻致中、苑雨田、邓洁林三同学帮助他做了一些改进，由北洋同学拟成再版初稿。經科学院編譯局送交清华大学数学系审查。由我就着第一版的原文和再版的初稿，參照北京人民日报上面发

表的新聞和稿子，做了最后修正以及整理工作。在編輯抄录和繪图的工作上，陈德問、董务民……几位同学帮忙很多。至于于振善尺算法的理論基础，則由赵訪熊先生写成，作为本书的附录。

本书的第一章是于振善同志的故事，叙述他創造尺算法的經過；第二章簡單說明尺算法的道理；第三章是尺算法的基本算法，这是本书最重要的一部分。由第四章至第八章，全是尺算法的应用，許多問題都是于振善同志实际工作中遇到的。最后一章第九章，則是各种尺算器的制造方法。

本书蒙北洋大学校委会主席刘錫瑛先生作序，編者謹代于振善同志向刘先生致謝。

段 学 复

1950年9月14日

于振善尺算法第二版序言

随着人民解放胜利的高潮，第一个工农出身的，以发明尺算法闻名的于振善同志，由前华北人民政府教育部的介绍，来到北洋大学深造。这在北洋校史上是一页新的记录，它指出人民大学转变的方向。

于振善同志的故事和他发明的尺算法，从小学课本到科学杂志及报纸上的刊载，都有详尽动人的叙述。它显示了一个事实，那就是只有在共产党的领导下，人民的创造能力，才能得到充分的培植和发挥！

于振善尺算器的数理研究及其改造的提示，首先是由本校同学闻致中、容观海、陈振威的共同研究，向新华书店提出，转到当时的华北人民政府教育部。为了更好的发挥他的创造天才，便介绍他来到北洋大学，由本校同学组织于振善尺算法研究社，帮助他作进一步的研究工作。

经过将近一年的努力，已经获得初步的成绩。这成绩具体表现在这本再版的《于振善尺算法》的小册子上面。从我看了这些内容以后，我有以下的几种了解：过去于振善尺算法在晋察冀边区，很多人用它算地亩，算菜金，算粮票，算土炮射程，在土地改革当中，它也解决了不少复杂烦难的地亩计算上的问题。

现在，于振善尺算法服务的范围随着全国的解放是更加扩大了！现阶段它是为广大工农群众和众多小学同学服务的，由于再版的发行和尺算器的改进，它已经在民众教育中，在业余进修中，起了一定的作用，将会使它更加提高一步。以现时内

容，可能作为工农中学的輔助課本。

将来于振善同志的研究目的是这样的。他說：“西洋有更好的計算尺，可是群众不易学，而且也买不起，我的数学根底浅，三角、代数、几何全不懂，在北洋同学的帮助下，总得两三年的功夫从初中数学开始，讀到能了解西洋計算尺的地步。我想靠咱們政府的提倡和帮助，一定可以把尺算法改造得更好。让本国工厂自己廉价制造，大量供給群众使用”。在今后的新中国，他的目的是一定会达到的！北洋同人、同学愿意帮助他早日达到这崇高的目的！

于振善同志到北洋大学将近一年了，他不只是給我們带来了尺算法研究的热情；从他的来到北洋，使我們証驗出党和政府領導的光輝；从他的来到北洋，使我們証驗出劳动創造的真理；从他的来到北洋，使我們証驗出工农干部艰苦不挠的作风；他平常沉默寡言，埋头工作，在学习小組討論中发言踊跃，能联系实际，立場观点鮮明。在我們改造教育过程中的思想意識上，感受甚深的影响！所以我愿意趁这本书再版的机会，把他和他的尺算法在北洋的发展情况，介紹給广大的讀者。

北洋大学校委会主席 刘錫瑛

1960年5月

第三版增訂說明

本书第二版是于1950年由段学复教授編輯的，由商务印书館出版，新华书店发行。惟早已銷售淨尽，又因其近几年的研究续有发展，故該书势有增訂的必要。

这一版对原书的第三章基本算法部分更动的較少，只着重补充了一些乘方和开方的例題及习题。第四章以后的应用問題和方程部分作了一些必要的刪改和較大的补充。例如在第四章里补充了同分子的分数加減法和求三个数平方和的平方根以及其他应用問題；在第五章里补充了球形体积的求法；在第六章里补充了橢圓形求亩法；在第七章里增加了方程和方程組的例題及习题共計五十三个；在第八章里补充了七个应用杂題以及三角函数度数的求法和部分的三角方程；在第九章里补充了正倒尺和正切三角函数尺的造法；在附录里补充了小数定位。为了系統起見，对个别章节也重新作了安排：把第八章的“开方”与“乘方”的两个例題移到第三章里；把第七章的“截积”与“截亩”問題分別放到第五、第六两章里；第七章专讲代数中的方程和方程組；第八章是几何与三角杂題。

在解題技巧上，增添了用天尺在地尺上滑动（原书都是轉动）的方法。利用此法，能把以前认为較繁的計算題目变成簡單易算，同时还能解决很多以前认为不易解的問題。这种新的解題方法是在1958年才发现的，曾在数学教学（1959年第2、第7、第8期）中介紹过，也可以說是尺算法的新发展。

由于我的学識粗淺，再加上時間比較仓促，本书难免有錯誤和缺点，希讀者同志多加指正，以便再版時更正。

在增訂当中，蒙段学复、孙克定、余介石、赵訪熊四位教授对本书提出很多宝贵意見，謹致以衷心的謝意。

馬庆忠

1962年2月

目 录

第一章 于振善的故事..... 1

农民出身的于振善 最初的研究奠定了研究新算法的基础 开始新算法的研究 旁人的嘲笑并没有打退他研究的决心 有志者事竟成 受到了人民政府的奖励和援助 經驗的創造得到理論的証实 劳动人民于振善进入了人民的大学 在北洋大学展开了学习研究的热潮 见到了毛主席 在党的培养下又有了新发明 劳动群众的智慧是无穷的

第二章 尺算法的道理..... 6

从实地观察中发现了尺子的作用 由劳动經驗中发现用尺子计算加法 由劳动經驗中得到了“斜”的启示 用尺子算乘除的方法研究成功了 “圆形尺算器”和“长形尺算器”的創造

第三章 尺算法的基本算法.....24

1 加法 2 减法 3 減加連算法 4 加減連算法 5 連加算法 6 連減算法 7 乘法 8 除法 9 除乘連算法 10 乘除連算法 11 連乘算法 12 連除算法 13 開方 14 乘方 15 先開方后乘方 16 先乘方后開方 17 連開方 18 連乘方

第四章 应用杂題.....44

1 分錢問題 2 谷米互求 3 百分法 4 折合問題 5 工程問題 6 应用混合問題 7 水庫問題(同分子的分数加減法) 8 求长方体对角綫問題(三个数平方和的平方根)

第五章 面积及体积的求法.....55

1 正方形的面积 2 长方形的面积 3 三角形的面积 4 梯

形的面积 5 圓形的面积 6 多角形的面积 7 截积問題
 8 正立方体体积 9 长方体体积 10 圓柱体体积 11 圓錐
 体体积 12 球体体积

第六章 各种地形求亩法.....77

1 正方形求亩法 2 长方形求亩法 3 三角形求亩法 4 圓
 形求亩法 5 橢圓形求亩法 6 截亩問題

第七章 代数方程解法.....89

1 一元一次方程 2 二元一次方程組 3 一元二次方程 4 二
 元二次方程組 5 多元二次方程組 6 无理方程 7 指数方
 程 8 对数方程 9 超越方程組

第八章 几何三角杂題..... 137

1 几何問題 2 三角問題 3 求三角函数的度数 4 三角方程

第九章 各种尺算器的制造..... 156

1 方形尺算器 2 长形尺算器 3 圓形尺算器 4 盲人尺算
 器 5 圓形加減計算器 6 倒数尺 7 正倒天尺 8 正弦
 函数尺和正切函数尺 9 斗、尺、秤尺算器的裝置及用法

附录..... 170

1 小数定位法 2 于振善尺算法的理論基础

附图：方形尺算器 长形尺算器 圓形尺算器

第一章 于振善的故事

农民出身的于振善

于振善生于1909年，是河北省清苑县武安村人，贫农出身。小的时候，因为家里很穷，14岁才上小学，靠着给学校担水，这样半工半读的维持读书的费用。那时候他对于算术就感到很大的兴趣。由于老师的鼓励，更启发了他研究新算法的动机。他自己曾对人说过：

“我在上小学的时候，感觉加减法还好算，可是乘除法还得要先背会很多的口诀，真是太麻烦了。有一天我问安殿三老师：‘为什么算术比一般功课重要？’老师说：‘因为数学的道理深，用途广，世界上各种事物都离不开数学。’我又问：‘我们能不能研究出一种既简单而且容易学的新算法来，把那些复杂的口诀废掉？’安老师说：‘世上无难事，只怕心不专，只要肯努力研究就能成功。’我就把老师的这句话牢牢地记在心里，决定要研究出来一个用起来既方便又简单易学的方法。”

最初的研究奠定了研究新算法的基础

于振善在19岁的时候，曾经到东北去了一个时期，见到了很多的机器，他非常感兴趣。于是他就一面作工，一面很仔细地吧图样画下来潜心研究。“九一八”事变爆发后，他由东北回到关里老家。他在东北五年中所苦心积聚的图样全丢失了。但他并没有因此而灰心，他又找到第二个研究对象，那就是《三

国演义》里面所说的“木牛流马”。他感觉到“木牛流马”可以帮助人作工，可是不需要消耗，如果能获得成功，对于劳动人民的贡献是多么大啊。为了研究“木牛流马”，他开始了学习木匠手艺。木匠手艺虽然学会了，可是“木牛流马”的研究在经过了五年艰苦的努力后终于失败了。但是由于木匠手艺的学成，奠定了他研究新算法、新计算工具的基础。

开始新算法的研究

于振善由东北回到家乡后，村中人常请他帮忙算地亩。因为这些计算非常复杂费时，他感觉到新算法的迫切需要，从1936年起开始了新算法的研究。在作庄稼活空闲的时候，他就一个人躲在一间小屋里，那屋里堆满了木尺、木板、纸、笔和大大小小的齿轮。他不断地、仔细地思考，努力地试验。为了避免别人扰乱，他出入总是锁着门，附近的人们也摸不清他整天在搞些什么鬼。有一次日本鬼子大扫荡，人家都带着贵重的东西躲到地洞里去，他却抱着一把木尺、木制的齿轮和初步制成的计算器躲开了。

旁人的讪笑并没有打退他研究的决心

在研究的过程中，村中有很多人嘲笑他，常用讽刺的口吻说：“象你这样的庄稼木匠，既没有上过大学，又不是什么算学专家，想要研究什么新算法，那不是瞎胡闹吗？全世界的大科学家，历代的圣人都没有能想出方法来，就凭你这付脑袋，行么？”这种讪笑不但没有使他灰心，反而更加强了他的意志。

有志者事竟成

于振善在最初的五年里，造成了一种“木质计算器”，因为

技术方面及物质条件的不足，不能适合需要。他又继续苦心的研究，經過了多少次的失敗，又想出“取中尺”（这是一种找中綫的尺子）的方法。最后终于在1947年的4月，在他的极大的决心、信心及艰苦的努力下完成了他的夙愿，創造成功了用尺子来算賬的“尺算法”。首先他制成了“方形尺算器”，又以“方形尺算器”为基础，相继制成了“圓形尺算器”和“长形尺算器”。这种尺算法对于加、减、乘、除、平方、开方、地亩、面积、折合以及比例等問題的計算，都可以不用任何口訣，一次求出，既簡便迅速而且易学，普通人只要用上两三个钟点即可学会应用。就是沒有数学基础的人，学会了应用也很灵便，用不了几秒钟即可解决上述的問題。于振善就把这种新算法称为“飞电尺算法”。

受到了人民政府的奖励和援助

在最初，于振善把“飞电尺算法”讲給别人听时，人家不相信，說他只会背数目字，哪里有什么“飞电尺算法”；在1947年的4月，他被請到清苑县政府去。6月，第三纵队野战第八旅請他去教干部們用“尺算法”計算粮票菜金。各地机关学校都請他去讲这新算法。后来由野战八旅介紹到晋察冀边区人民政府。經過了許多次考驗，証明了他所創造的，确是一种新的計算方法。在同年11月間，冀中行政公署鉴于于振善的“飞电尺算法”不但簡便易学，而且适合实际的需要。許多农村干部、軍隊人員及职工們都因为于振善的創造而省下了許多時間，解决了許多困难。为了奖励他继续創造，政府发給他奖状一紙，奖金50万元，并且把这“飞电尺算法”更名为“于振善尺算法”，由安文輝同志編著成书，由晋察冀新华书店出版。此后他就在晋察冀边区人民政府教育处和华北人民政府的奖励