

工程測量計算用表

工程測量計算用表

1989年·北京

为人民服务

毛泽东

大海航行靠舵手
平浪静水靠舵手

林彪一九五
九年九月

毛主席语录

领导我們事业的核心力量是中国共产党。

指导我們思想的理論基础是马克思列宁主义。

中华人民共和国第一届全国人民代表大会第一次会议开幕词（一九五四年九月十五日），
一九五四年九月十六日《人民日报》

这次无产阶级文化大革命，对于巩固无产阶级专政，防止资本主义复辟，建設社会主义，是完全必要的，是非常及时的。

转引自《中国共产党第八届扩大的第十二次中央委员会全会公报》（一九六八年十月三十一日）

我国有七亿人口，工人阶级是领导阶级。要充分發揮工人阶级在文化大革命中和一切工作中的领导作用。工人阶级也应当在斗争中不断提高自己的政治覺悟。

转引自《人民日报》《解放军报》一九六八年八月十五日社论：《热烈欢呼云南省革命委员会成立》

从旧学校培养的学生，多数或大多数是能够同工农兵結合的，有些人並有所发明、创造，不过要在正确路綫领导之下，由工农兵給他們以再教育，彻底改变旧思想。这样的知识分子，工农兵是欢迎的。

转引自一九六八年第三期《红旗》杂志

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结經驗，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

转摘自《周恩来总理在第三届全国人民代表大会第一次会议上的政府工作报告》，一九六四年十二月三十一日《人民日报》

人的正确思想是从那里来的？是从天上掉下来的吗？不是。是自己头脑里固有的吗？不是。人的正确思想，只能从社会实践中来，只能从社会的生产斗争、阶级斗争和科学实验这三项实践中来。

《人的正确思想是从那里来的？》（一九六三年五月），人民出版社版第一页

我们中华民族有同自己的敌人血战到底的气概，有在自力更生的基础上光复旧物的决心，有自立于世界民族之林的能力。

《论反对日本帝国主义的策略》（一九三五年十二月二十七日），《毛泽东选集》第一卷第一五六页

全世界人民团结起来，反对任何帝国主义，社会帝国主义发动的侵略战争，特别要反对以原子弹为武器的侵略战争！如果这种战争发生，全世界人民就应以革命战争消灭侵略战争，从现在起就要有所准备！

转引自《人民日报》《红旗》杂志、《解放军报》一九七〇年元旦社论：《迎接伟大的七十年代》

我们已经取得了伟大的胜利。但是，失败的阶级还要挣扎。这些人还在，这个阶级还在。所以，我们不能说最后的胜利。几十年都不能说这个话。不能丧失警惕。按照列宁主义的观点，一个社会主义国家的最后胜利，不但需要本国无产阶级和广大人民群众的努力，而且有待于世界革命的胜利，有待于在整个地球上消灭人剥削人的制度，使整个人类都得到解放。因此，轻易地说我国革命的最后胜利，是错误的，是违反列宁主义的，也是不符合事实的。

转引自林副主席在中国共产党第九次全国代表大会上的报告（一九六九年四月一日）

前 言

我们伟大领袖毛主席亲自领导的无产阶级文化大革命取得了伟大的、决定性的胜利。工人阶级登上上层建筑斗、批、改的政治舞台，使上层建筑各个领域发生了深刻的变化。在党的“九大”的伟大胜利鼓舞下，我国工农业生产和科学技术迅猛发展。为了迎接新的跃进形势和正在出现的社会主义建设新高潮，为了提高测量质量和工作效率，适应现场设计和施工的需要，我们积极响应毛主席抓革命，促生产，促工作，促战备的伟大号召，遵照毛主席要认真总结经验的指示，从专业测量的特点出发，根据以往实际工作中积累的资料和兄弟单位的一些经验，编写了这本《工程测量计算用表》。本表主要内容是工业企业铁路，公路专用线测设用表，站场测量用表，平差计算辅助用表和工程测量其他用表。为了便于计算工作中查找计算公式，还编进了数学常用公式和工程测量常用公式以及常用常数等。

遵照毛主席关于讲话、演说、写文章和写决议案，都应当简明扼要的教导，我们在编写过程中力求简明通俗，便于广大的工农群众掌握和运用，但由于我们对毛主席著作学习不够，政治业务水平不高，加之收集资料很不够，因此，在内容、数据和其他方面，一定有不少缺陷和谬误，我们热诚希望工人和革命技术人员提出批评和意见。

煤炭工业部 北京 重庆 煤矿设计研究院
西安 山西

《工程测量手册》编写小组

一九六九年十月·北京

工程测量计算用表

目 录

第一章 测量及常用常数和测量常用单位表	1
1—1 表 测量常用常数	1
1—2 表 长度单位表	2
1—3 表 面积单位表	3
1—4 表 体积单位表	4
1—5 表 容量单位表	4
1—6 表 重量单位表	5
1—7 表 角度单位表	5
1—8 表 长度常用单位换算表	6
1—9 表 体积、容量常用单位换算表	7
1—10表 面积常用单位换算表	8
1—11表 重量常用单位换算表	10
1—12表 角度常用单位换算表	10
第二章 数学常用公式	11
§2—1 初等代数	11
一、因式分解及乘法公式	11
二、比 例	11
三、行列式	12
四、方程式	13
五、级 数	15
六、指 数	16
七、对 数	16
八、排列、组合与二项式	17
§2—2 初等几何	18
一、任意三角形	18
二、四边形	18

三、正多边形	19
四、圆	20
五、各种几何体的体积	22
§2-3 平面三角	25
一、三角函数	25
二、两角和（差）的三角函数	27
三、倍角的三角函数	27
四、半角的三角函数	27
五、三角函数的和差与积的关系	28
六、三角补充公式	28
七、边角关系公式	29
八、半角公式	29
九、反三角函数	30
§2-4 球面三角	30
一、正弦定理	30
二、边的余弦定理	30
三、角的余弦定理	30
四、余切定理（四个元素形式）	30
五、解球面三角形所用的公式	31
§2-5 平面解析几何	33
一、两点距离	33
二、直线的斜率（或角系数） k	33
三、直线方程	33
四、点线距离 d	34
五、定比分点	34
六、坐标变换	35
§2-6 微 分	35
一、极 限	35
二、导 数	37
三、多变量函数	39
§2-7 积 分	41

一、不定积分表·····	41
二、定积分表·····	45
三、二重积分·····	47
四、积分的应用·····	48
§2—8 級 数·····	51
一、級数概念·····	51
二、級数的运算·····	51
三、幂級数·····	52
§2—9 誤差定理及近似公式·····	56
一、誤差定理·····	56
二、近似公式 $ x < 1$ ·····	57
第三章 測量常用公式 ·····	59
§3—1 距离測量·····	59
一、斜距改算为平距·····	59
二、視距測量·····	59
三、視差法測距（橫 B ）·····	60
四、距离改化·····	60
五、鋼尺量距之各項改正·····	61
§3—2 經緯仪导綫測量·····	61
一、角度閉合差計算·····	61
二、角度容許閉合差·····	62
三、坐标增量計算·····	62
四、坐标增量閉合差計算·····	62
五、导綫閉合差精度計算·····	62
六、用导綫閉合差計算測角中誤差·····	62
§3—3 三角測量·····	63
一、三角形解算·····	63
二、交会点計算·····	63
三、已知两点坐标反算其边长及方位角·····	68
四、三角形球面角超計算·····	68
五、归心改正数計算·····	68

§3—4	三角高程測量	69
§3—5	誤差計算	70
一、	誤差分類	70
二、	觀測值的中誤差計算公式	70
三、	丈量綫長之中誤差公式	71
四、	三角網（鎖）最弱邊對數中誤差公式	71
五、	導綫測量的精度估算	72
六、	插點的精度估算	78
七、	交會法單位權中誤差計算	78
八、	水准測量的精度評定	78
第四章	铁路、公路曲线测设用表	81
4—1 表	圓曲綫要素表	81
4—2 表	圓曲綫偏角累計表	126
4—3 表	半徑小于 100 米圓曲綫偏角累計表	174
4—4 表	緩和曲綫函數表	181
4—5 表	緩和曲綫偏角表	193
4—6 表	圓曲綫增設緩和曲綫時加 ΔT 、 ΔE 值表	322
4—7 表	從兩端切綫設置緩和曲綫及圓曲綫座標表（兩端切綫支距法）	397
4—8 表	公路對稱迴頭曲綫輔助曲綫中心角 β 數值表	443
4—9 表	偏角法在各種情況下的計算公式	449
4—10 表	曲綫各要素互算公式	451
4—11 表	綫路各要素表示符號	452
第五章	铁路站场測量用表	453
5—1 表	普通單開道岔主要尺寸表	454
5—2 表	舊式普通單開道岔主要尺寸表	456
5—3 表	單式對稱道岔主要尺寸表	460
5—4 表	複式交分道岔主要尺寸表	461
5—5 表	同向交織道岔主要尺寸表	463
5—6 表	普通交叉渡綫主要尺寸表	464
5—7 表	單式對稱交叉渡綫主要尺寸表	466

5—8 表	站綫連接反向曲綫表	468
5—9 表	道岔后縮短連接曲綫表	470
5—10表	兩相鄰道岔間插入短軌最小長度表	474
5—11表	道岔和圓曲綫的連接關係表	475
5—12表	警沖標至道岔中心距離表	477
5—13表	(一) 色燈信號機至道岔中心距離表 (梯寬300毫米)	479
	(二) 色燈信號機至道岔中心距離表 (梯寬210毫米)	481
5—14表	臂板信號機至道岔中心距離表	482
5—15表	不同號道岔渡綫的股道間最小間距表	483
5—16表	股道間距5米時不同號道岔渡綫主要尺寸表	486
5—17表	股道斜邊、直邊長度表	488
5—18表	各類鋼軌標誌表	490
5—19表	鋼軌類型及主要尺寸表	496
第六章	工程測量一般用表	509
6—1 表	方向係數表 (附檢核 a 及 b 計算的輔助表)	509
6—2 表	歸心改正數計算用表	527
6—3 表	圖形權倒數計算用表 (一、二)	546
6—4 表	正弦對數秒差表	585
6—5 表	卯酉圈曲率半徑 (N), 子午圈曲率半徑 (M), 平均曲率半徑 (R), 緯圈半徑 (r) 的數值表	587
6—6 表	計算球面角超、方向改化、距離改化所需的 f, f' 表	589
6—7 表	子午綫收斂角係數表	590
6—8 表	360°制之度換算為分與秒表	592
6—9 表	360°制之分與秒換算為度表	593
6—10表	秒、分、度換算為弧度表	594
6—11表	弧度換算為度、分、秒表	596
6—12表	360°制之度、分、秒與400°制換算表	597
6—13表	400°制之度 (g)、分 (e)、秒 (ee) 與360°制換算表	598
6—14表	傾斜角換算為坡度表	599
6—15表	坡度換算為傾斜角表	600
6—16表	地球曲率和折光差改正計算用表 (附 P 係數表)	601

6—17表	斜距、平距丈量换算表	604
第七章	其他附表	625
7—1表	正矢、外割真数表	625
7—2表	正矢、外割对数表(附小角正矢外割对数表)	648
7—3表	乘方、方根、倒数、圆周及圆面积表	695
7—4表	蒲福氏风力等级表	720
7—5表	夏历和公历换算表	721
7—6表	我国明清两代公历夏历对照表	725
7—7表	英、俄、希腊字母表	726
7—8表	阿拉伯数与罗马数对照表	727

第一章 測量常用常数和測量常用單位表

1-1表 測量常用常数

弗·恩·克拉索夫斯基橢圓体

$$a = 6\,378\,245 \text{ 米} \quad \lg a = 6.80470\,120$$

$$b = 6\,356\,863.0187 \text{ 米} \quad \lg b = 6.80324\,285$$

$$\alpha = 1:298.3 = 0.00335\,233 \quad \lg \alpha = 7.52534\,6747$$

圓 周 率

$$\pi = 3.14159\,26535\,89793 \quad \lg \pi = 0.49714\,98726\,94134$$

$$2\pi = 6.28318\,530 \quad \lg 2\pi = 0.79817\,986$$

$$\pi^2 = 9.86960\,440 \quad \lg \pi^2 = 0.99429\,975$$

$$\sqrt{\pi} = 1.77245\,385 \quad \lg \sqrt{\pi} = 0.24857\,494$$

$$\frac{1}{\pi} = 0.31830\,989 \quad \lg \frac{1}{\pi} = 9.50285\,013-10$$

弧 度

$$\rho^{\circ} = \frac{180^{\circ}}{\pi} = 57^{\circ}.2957795 \quad \lg \rho^{\circ} = 1.75812\,263$$

$$\rho' = 3437'.74677 \quad \lg \rho' = 3.53627\,388$$

$$\rho'' = 206264.80625 \quad \lg \rho'' = 5.31442\,513$$

常 用 对 数 模

$$M = \lg_{10} e = 0.43429\,44819\,03252$$

$$\lg_{10} M = 9.63778\,431-10$$

$$\frac{1}{M} = \lg_2 10 = 2.30258\,50929\,94046$$

$$\lg_{10} \frac{1}{M} = 0.36221\,569$$

自然对数底 $e = 2.71828\,18284\,59045$

坐标条件方程式系数 $k = \frac{10^6 M}{\rho''} = 2.10551\,907$

1-2 表 长 度 单 位 表

公 制	市 制	英 制
微米 (μ) =0.000001米	市厘=0.001 市尺	密尔 (英絲 mil)=0.000028 磅
忽米 (cmm) =0.00001 米	市分=0.01 市尺	吋 (in'')=0.027778 磅
絲米 (dmm) =0.0001 米	市寸=0.1 市尺	呎 (ft')=0.333333 磅
毫米 (mm) =0.001 米	市尺 主单位	磅 (yd) 主单位
厘米 (cm) =0.01 米	市丈=10 市尺	杆 (rd)=5.499977 磅
分米 (dm) =0.1 米	市里=1500 市尺	哩 (mi)=1760 磅
米 (m) 主单位		
十米 (dam) = 10 米		
百米 (hm) = 100 米		
公里 (千米 km) =1000 米		

1--3 表 面 积 单 位 表

公	制	市	制	英	制
平方毫米(mm^2)	~ 0.000001 平方米	平方市厘	$= 0.000001$ 平方市尺	平方吋(in^2)	$= 0.0069444$ 平方呎
平方厘米(cm^2)	$= 0.0001$ 平方米	平方市分	$= 0.0001$ 平方市尺	平方呎(ft^2)	主单位
平方分米(dm^2)	$= 0.01$ 平方米	平方市寸	$= 0.01$ 平方市尺	平方磅(yd^2)	$= 9$ 平方呎
平方米(m^2)	主单位	平方市尺	主单位	平方杆(rd^2)	$= 272.24927$ 平方呎
公 亩 (平方十米 a)	$= 100$ 平方米	平方市丈	$= 100$ 平方市尺	英 亩 (A)	$= 43560$ 平方呎
公 頃 (平方百米 ha)	$= 10000$ 平方米	市 頃	$= 60000$ 平方市尺	平方哩(mi^2)	$= 27878360$ 平方呎
平方公里(平方千米 km^2)	$= 1000000$ 平方米	市 頃	$= 6000000$ 平方市尺		
		平方市里	$= 2250000$ 平方市尺		

1-4 表 体 积 单 位 表

公 制	市 制	英 制
立方毫米(mm ³) = 0.000000001立方米	立方市尺 = 1 立方市尺	立方吋(in ³) = 0.000579 立方呎
立方厘米(cm ³) = 0.000001立方米	立方市丈 = 1000 立方市尺	立方呎(ft ³) 主单位
立方分米(dm ³) = 0.001立方米		立方碼(yd ³) = 27 立方呎
立方米(m ³) 主单位		立方杆(yd ³) = 4492.107 立方呎

1-5 表 容 量 单 位 表

公 制	市 制	英 制 (液)
毫升 (ml) = 0.001 公升	市勺 = 0.01 市升	及耳 (gi) = 0.03125 加仑
厘升 (cl) = 0.01 公升	市合 = 0.1 市升	品脱 (pt) = 0.125 加仑
分升 (dl) = 0.1 公升	市升 主单位	夸脱 (qt) = 0.25 加仑
升 (l) 主单位	市斗 = 10 市升	加仑 (gal) 主单位
十升 (dal) = 10 公升	市石 = 100 市升	
百升 (hl) = 100 公升		
千升 (kl) = 1000 公升		