

測繪業務通報

第四十八期

內部刊物 不得遺失

參謀部測繪局

一九五八、三、

本期內容

1. 怎样組織外业人員的业务学习 楊磊光
2. 一等基綫測量必要精度之探討 B. B. 达尼洛夫
3. 关于水准网平差时法方程式的分組解点問題 于文天
4. 苏联地理人員和制图人員在制图工作中是如何配合的 B. H. 雷秀克
5. 几个苏联測繪工作者的先进工作經驗介紹
 - ① 建立輻射三角网的經驗 T. A. 列書尼科娃
Л. H. 拉斯特雷吉那
 - ② 摄影測量队运用革新者作业方法的經驗 Ф. П. 謝夫傑科
 - ③ H. 制图員C列德科娃的作业方法 Л. H. 罗季奧諾娃
B. B. 波尔兹华斯基

怎样組織外业人員的业务学习

楊 磊 光

学习的重要性不用說大家都知道得很清楚，因为不学习或者是学习不好就不能做好工作，会使工作受到損失，会使人落在时代后面，甚至会使人犯錯誤，可見学习对于每一个革命的工作人員來說是多么重要了。不管你是从事任何工作，都必須进行不間断的政治学习和业务学习，准备使自己成为一个又紅又专的国家工作人員，这是党和国家所殷切期望于我們的，而我們每一个工作人員也必須鼓起革命干劲，努力工作，努力学习，在祖国的社会主义建設中发光发热，爭取多做工作，做好工作。

学习有多种多样，也有不同的环境和条件，但不管环境和条件如何，总的要求是要把学习搞好，通过学习做好工作；这里，讓我們来談談怎样組織外业人員的业务学习問題。

一个測量队（或部門）除了要制訂业务实施計劃和为了实现这个計劃而采取的一切組織措施以外，还必須制訂全队人員的业务学习計劃，并为其彻底实现而努力，使全队所有的人員特别是技術人員通过业务学习不断地熟練和提高自己的业务和技术。

外业測量人員的业务学习，由于环境高度分散，流动性大，加上业务工作緊張的客观情况，确实有其困难的一面，但这些困难决不是不可克服的，如果計劃得当，办法切实可行，能够适应外业人員的工作特点，加上作业人員的长期坚持，那么，业务学习一定能够做好，也一定会收到良好的成效。

外业队的技術人員，由于水平高低不齐，加上要学习的内容又很多，大家在思想上对业务学习的看法也极不一致，有的除了本門业务的学习外，还提出数理課程和英文的学习，有的要求

办函授，有的要求离开工作岗位繼續到学校去深造，各有各的看法，各有各的要求；应该承認积极要求学习，努力提高自己的想法和要求是很好的，但問題是有些同志对业务学习的看法和想法是不客觀的，有些要求是脱离现实的，是脱离工作和生产任务的。一个部門的領導要完全滿足以上所提出的各种各样的要求显然是不可能的，也是不必要的，因此，要搞好业务学习，必須首先在大家的思想上有一个統一的想法和在組織措施上有一个統一的做法，否則外業人員的业务学习是肯定搞不好的。

为了使大家在思想上有一个統一的想法，我認為必須要首先建立和明确下面的几条原則：

(一) 我們这里所說的业务学习主要是指和作業人員当前所做的业务直接有关系的业务技術問題的学习，一般不包括数理課程和外文的学习，至于某些訓練班毕业和其他少数同志因数理基础差必須在这方面打下一点基础然后才能钻研技术因而需要学习一些数理課程的同志，可以考虑列入业务学习計劃，由队里进行組織，至于外文学习或其他知識的学习，如本人已做好了目前的工作和除了业务学习以外还有多余的精力也可以进行自修，但一般不予組織。

(二) 根据我国目前的社会主义建設情况来看，干部的培养除了学校进行大批的有計劃的培养以外，在职干部的培养和提高应是“以在职业务学习为主，少数輪流入学深造，业务学习必須密切結合当前的生产任务，以不断提高业务水平，滿足工作需要为出发点。”据此，就完全有必要要求所有的技術人員在业务学习問題上的看法应该是做什么就学什么，最缺什么就先学什么，首先爭取經過学习把現在从事的工作做好，然后在現有的基础上提高一步。为什么要提出干部的培养是“以在职业务学习为主，少数輪流入学深造”的問題呢？这是因为我国的經濟建設需要的技術人員多，完成任务的时间要快，而一个真正有用的技術人員又不是短時間內所能培养出来的，因而国家要求大批从学校毕业出

来参加作业時間不久的人員必須用更长的時間来进行工作，（工作本身也就是不斷提高的过程）不能只讓少数人去参加規模宏大的經濟建設而讓多数人再回到学校去深造，否則就要影响或推迟社会主义的建設，这个道理很简单，必須这样做。至于业务学习之所以必須密切結合当前的生产任务，并以不断提高业务水平、滿足工作需要为出发点的理由，是要求我們在理論与实际上緊密結合，不要脫节，不要光去鑽理論而忽視实际工作；此外，还要不断地提高业务質量和业务进度，以滿足国家經濟建設的最大需要。

（三）外业人員的业务学习，必須采取“自学为主”的形式；为什么？这是因为外业人員高度分散和长期在野外单独活动的特点，决定了它的业务学习必須是与外业情况相适应的自学为主的学习形式，只有在每一大的阶段或每一年的任务全部完成集中休整的时候才有可能利用一部分時間进行集体的学习；但自学为主决不是放弃不管，任其自流，領導上必須抓紧这一工作，根据本部門的情况积极組織，不仅要定出計劃，而且要不断的进行督促和檢查，必要时还要进行測驗，但这些都不是很主要的，更重要的还在于个人的努力钻研和长期坚持，要有坚强的毅力和始終如一的精神，才可能在学习上有所成就，光靠別人組織或講課的办法（当然必要的講課还是需要的）是什么时候也学不好的。

外业生活最大的一个特点是沒有一个安定的环境，今天住这里，明天移那里，有的还要长期在山头上露宿，加上急于完成任务，确有它一定的困难，因而有的同志不愿意学习，有的則干脆放弃了学习，認為在外业环境根本学不下去，学不好。是不是真的学不下去和学不好呢？不是的，尽管外业的环境天天在改变，但測量工作也和其它的工作一样，有着它一定的发展規律，只要我們掌握住这个規律，善于适应外业生活的环境，利用一切時間坐下来安心学习，还是可以学得很好的，外业每个月都有几天阴

雨不能进行工作（有时还很长）如果能够善于利用和抓紧这些时间，日子长了也就很自然地会学到許多要学的东西，必須指出，在这种环境里，唯一起着决定性作用的是长期的坚持和刻苦的钻研。

（四）业务学习和向科学进军的关系，我国在进行第一个五年计划的时候；就提出向科学进军并且要在十二年内赶上国际先进水平的問題，广大的科学技术工作人员都积极响应了这个偉大的号召，满怀信心地向科学进军，認真地結合实际工作，进行着学习和钻研，但也有一些同志对这个問題的認識还不够明确，因而有的同志只想专搞理論学习，不愿做实际工作，不钻研生产任务，不从改进业务工作出发，（当然，学习一定的理論也是必要的，但只顧学习理論而不注意实际业务的单纯理論学习是不对的）少数人則只着重考虑个人的前途，有的甚至不顧工作需要一心只想到大学去学习，打算在十二年内把自己提高到所謂副博士的水平，这样的看法显然是不正确的；我們認為十二年内赶上国际水平的問題，从总的情况來說是要使我国一切科学技术在十二年内赶上国际的先进水平，如果具体的說，就是要使我国每一項具体的业务技术如以測量方面的大地、航測、制图等业务來說，經過每个技术人員从实际工作出发，不断的学习和钻研，使我們在十二年内拿出的成品和相应的业务能力能够赶上国际上相应成員的先进水平，也就是說，向科学进军必須是每个技术人員从他所担任的具体业务出发，通过本人在实际作业中的鍛炼和不間断的业务学习，在十二年内在本人的本行本职工作的本領上（包括技术操作和相应的理論部分）赶上国际上相应作业員的水平，而不是使所有的人在本行本职工作范围以外的技术理論上（特別是脱离实际的空洞理論）都赶上国际水平，这样做是不可能的，也是完全不必要的。这就是我們对于向科学进军的正确認識和正确的做法，也就是我們要努力的方向，一切离开本行本职业务光想在理論上去赶上国际水平而不注意理論与实际必須緊密結合的想法

和做法都是不正确的。因此,作为一个技术人员来说,他必須从本人的本行工作出发,要不断的研究和提高工作質量,如从一个大地观测员来说,他必須在实际工作中,不断的熟練观测工作的操作方法,使观测成果的各项限差达到最小的限度,成果整飾达到完美的程度;另外还要学习规范細則以及和规范細則有关的理論,彻底搞清楚細則之所以要这样规定的理論依据,这样就会使我們的技术人員不仅在成果的精度和整飾上达到最理想的程度,而且在理論上也达到理想的高度,以便在十二年内(或者更早一些)拿出的成果在各方面都赶上国际上最先进的三角观测员的水平。生活在毛澤东时代的人們,每个人都要有远大的理想,并为自己的远大理想的实现而准备作长期的努力,要从我們的具体条件出发,切切实实的在我們从事的技术工作上好好下一番功夫,只有美妙的理想而没有埋头苦干的精神是永远也不能达到科学的頂峰的。

(五)业务学习要訂出规划,要有基本要求和具体要求:业务学习的原則之一既是紧密地結合生产任务,以不断提高业务水平和滿足工作需要为出发点,那么,在学习范围内就应该是以学习规范細則为主,相应的学习与规范細則有关的理論部分,为什么要提出这个問題?提出这个問題的根据何在?这有两方面的原因,一方面因为规范細則是我們作业的标准,每个人都必須按照細則办事,不能違背;另一方面是从我們当前的作业实际情况出发,我們当前的作业实际情况是什么呢?这种情况就是由于某些作业人員存在着政治責任心不强,事业心薄弱,或者是业务作风不好,加上沒有很好地进行业务学习,因而使我們的一部分成果在質量上还存在着很多毛病,尽管这些同志花費了艰巨的劳动,作出了很多成績,但他們还没有把成果質量提高到应有的精度和完美的程度,这就是說,工作还没有做好,精度还不高,具体表现在某些作业人員对細則规范不熟悉,不按规范細則办事,違犯操作規程,造成錯誤、遺漏、超限,因不合要求而降低点的等級,記載含混不清,成果整飾不合要求,粗枝大叶、丢三拉四的

現象，个别的甚至涂改手簿，偽造成果；由于以上这些原因而造成不断反工的現象仍然存在，这些現象必須加以改进和克服。要克服这些毛病就得訂出計劃，而計劃又必須从实际出发，就是說要把如何克服这些毛病的办法具体地規定在計劃里。

由于我們在实际工作中存在着很多毛病，再加上业务学习时间少，而业务学习的本身就是为了不断的提高业务技术的操作和理論水平，因此，对于业务学习的方針和方法的選擇就显得十分重要了，我們必須明确上述的原則，不能光去提高理論而不注意改进实际工作，只管提高理論而实际业务中存在着的毛病很多，或者是出了毛病而不能解决的与实际脫节的学习方法必須坚决反对。

业务学习計劃的基本要求是必須先將所有的技術人員和非技術人員分为不同的类别和分別提出不同的要求，比如說，具有較高理論水平（指本、專科畢業或具有同等水平的）并有一定实际工作經驗的业务領導干部和技術人員，應以提高与业务細則有关的理論水平为主，要求在若干時間以內基本上达到通曉有关細則，規範規定的理論依据，熟悉并能正确的編拟队和区队的业务实施計劃以及独立解决有关业务中的技術問題，并为开展科学課題的研究工作打下良好的基础。

对于具有一般理論水平（指中等畢業或早期訓練班畢業参加工作較长的）并有一定实际工作經驗；但規範細則仍不甚熟悉的作業員及領導干部，仍应以規範細則学习为主，相应的钻研与規範細則有关的理論問題，把业务工作和理論水平在現有基础上提高一步。

对于新出学校或参加工作不久的新作業員（見習員）的业务学习，也必須統一加以考慮，对于他們的要求應該是做什么学什么，原則上以学习操作方法和学习細則并重，随着业务的进度而逐渐学习与业务有关的部分，以便在掌握专业技术后分別按前两类人員的规划进修。

此外，对于在外业部門从事各类保証工作的干部的业务学习，应在熟悉作业計劃及有关測繪基本知識的基础上，再根据不同的工作崗位进行本职工作的业务学习，其中，主要負責的领导干部应着重整个作业过程及了解作业过程中带关键性的問題的学习（如果领导干部不是內行的話）以便在实际工作中掌握領導，并通过不断的业务学习使自己由外行逐渐变为內行。

上面我們已經談到了业务学习計劃对于各类人員的基本要求，此外，对于不同的人員还要有不同的具体要求，这也要分別从不同的人和他们所从事的具体业务实际情况出发，比如在那些技術人員中存在着的缺点和毛病最多，都是些什么性質的問題，要分析他們产生这些缺点的原因（思想或技术方面的）并针对这些原因提出改进的办法，要求他們在什么时候完全克服这些毛病等。又如对于担任助手工作的技術人員要求他們在什么时候，完成哪些課題的学习，在何时达到觀測員的水平等等都可以根据不同的人和他們的技术情况提出具体的要求。再如多数人員中，由于作业人員的业务作风不好，因而在成果的精度和整飾上存在着的問題較多的話，那么就應該讓所有的人員通过业务学习培养他們真实、精确、細致、緊張的优良的业务作风，为克服粗枝大叶、丢三拉四、計劃不周、成果整飾不好等等毛病提出具体的要求，要在規定的時間內消灭这些現象，号召所有的人为克服这些毛病而进行斗争。

除了上面談到的各項原則和要求外，还要談談怎样規定外业人員的学习時間問題，根据我国的气候情况，全国絕大部分地区每年都可以进行八个月的外业工作，这八个月中，每月規定两个业务学习天，和一个政治学习天共三天，实际作业一般規定为二十三天，这样，正式規定的学习時間就有了两天；再加上每个月里面还有几天阴雨天可以用来学习，这样一来，学习的时间是比較多的，如果利用得好，抓得紧，就可以学到很多东西。

外业人員的学习時間还可以根据外业情况灵活規定，比如

天气好的时候，为了爭取多做工作，在規定学习的日子和星期天也可以进行工作，（实际上多数人是这样做的），把业务学习的时间放到阴雨天去进行；此外，如在东北地区工作，由于夏天短，有的地区一年只能工作七或六个月，在这些地区的外业人員的学习时间可以全部集中到內业休整时间去进行，以便拿出全部时间，爭取多做工作。在休整时期中，领导上还可以考虑到由于人員的集中，已經有了集体学习的可能性，因而，要善于抓紧这个时机，組織必要的專題講座或問題解答，重点应放在解决外业人員在单独学习中沒有得到解决的实际問題上，滿足外业人員的要求，以便使他們把下一步工作做得更好。

最后，讓我們再来重复一下上面談到的几句话：“……更重要的还在于每个人的努力钻研，长期坚持，要有坚强的毅力和始終如一的精神。”这几句話对于从事外业工作的技術人員开展业务学习來說是十分重要的。

一等基綫測量必要精度之探討

科学技术博士 B.B.达尼洛夫

根据国际測量协会的規定在一等三角測量中，应力求使各項測量成果获得目前可以达到的最高精度。在广闊的面积上，只有这样，三角測量才能滿足大地測量的实用的和科学的目的。一等三角鎖大約按子午圈和平行圈敷設，鎖部长 200-250 公里，两端有基綫和拉普拉斯方位角，三角鎖就在它們之間按图形、极、基綫和方位角条件进行平差。大家知道，在平差时基綫网扩大边（三角鎖起始边）的长是不加改正的，也就是說把它当作真值。显然，

这只有在起始边的长具有很高的精度的时候，才是容許的。那么它們究竟应该具有什么样的精度呢？

一等三角鎖平差后的縱向誤差，一方面取决于鎖部中觀測角度的誤差及图形的数量和形状；另一方面取决于起始边的誤差。在等边三角形单鎖中，縱向誤差的第一部分，由下式确定：

$$\frac{m_L}{L} = \frac{m''}{\rho''} \sqrt{\frac{2n^2 - 3n + 10}{18}} \quad (1)$$

式中：L为鎖长，m为測角中誤差， $n = \frac{L}{S}$ ，S为三角形的边长。

当L=210km，S=30km，n=7， $m = \pm 0.3 - 1.2$ 时，鎖部的縱向誤差載于表一的第二栏中。

表一

m	$\frac{m_L}{L}$	$\frac{m_b}{b}$
± 0.3	$\pm 1.2 \cdot 10^{-6} = 1:830\ 000$	1:1 180 000
± 0.5	$\pm 2.0 \cdot 10^{-6} = 1:500\ 000$	1: 710 000
± 0.7	$\pm 2.8 \cdot 10^{-6} = 1:360\ 000$	1: 510 000
± 0.9	$\pm 3.6 \cdot 10^{-6} = 1:280\ 000$	1: 400 000
± 1.2	$\pm 4.8 \cdot 10^{-6} = 1:210\ 000$	1: 300 000

显然，如果起始边的誤差比誤差(1)至少小一半，那么，鎖部的縱向誤差可以認為同起始边的誤差无关。因此，为了得到

一等三角鎖起始边的容許中誤差 $\frac{m_b}{b}$ ，将有方程式

$$\frac{m_b}{b\sqrt{2}} = 0.5 \frac{m_L}{L}$$

由此
$$\frac{m_b}{b} = \frac{m_L}{L\sqrt{2}} \quad (2)$$

在表一的第三栏中列出了按 (2) 式和不同的 m 值计算出的 $\frac{m_b}{b}$ 值。对于良好的三角锁，当 $m = \pm 0.7$ 时，有

$$\frac{m_b}{b} = \frac{1}{510000}$$

因为一等三角测量的 m 大半小于 ± 1.2 ，所以 $\frac{m_b}{b}$ 无论如何应小于 $1:300000$ (我们一等三角测量细则的要求)。然而非常清楚，在規定一等三角锁起始边应有的适当的精度的时候，正应当以良好的三角测量出发，所以如果保持下列条件，就可以了。下列条件为：

$$\frac{m_b}{b} = \frac{1}{500000} = \pm 2.0 \cdot 10^{-6} \quad (3)$$

边的误差由测量基线的误差和将基线长度传递到基线网扩大边的误差组成。由我们很多的一等基线网的材料得知，第二个组成部分平均约 $\pm 2.0 \cdot 10^{-6} = 1:500000$ 。此值应当认为是比实际的估计得小了一些，因为在计算它时，仅注意了基线网中角度测量的偶然误差，完全没有顾及到系统误差。如果基线测量的中误差

$\frac{m_B}{B}$ 采用

$$\frac{m_B}{B} = \pm 1 \cdot 10^{-6} = 1:1000000$$

那么，扩大边总的中误差 $\frac{m_b}{b}$ 为：

$$\frac{m_b}{b} = \sqrt{(\pm 1.0)^2 + (\pm 2.0)^2} \cdot 10^{-6} = \pm 2.2 \cdot 10^{-6} = 1:450000$$

这比 (3) 的值大了一点，但完全允许。

当
$$\frac{m_B}{B} = \pm 2.0 \cdot 10^{-6} = 1:500000,$$

$$\frac{m_b}{b} = \sqrt{(\pm 2.0)^2 + (\pm 2.0)^2} \cdot 10^{-6} = \pm 2.8 \cdot 10^{-6} = 1:360000,$$

对三角锁纵向误差的影响，约为：

$$\frac{\pm 2.8}{\sqrt{2}} \cdot 10^{-6} = \pm 2.0 \cdot 10^{-6} = 1:500000$$

认为这个值较锁部中因测角误差所引起的纵向误差的部分 (1:360000, 见表一第一行对于 $m = \pm 0.7$) 小而忽视它，是完全不应该的。

由此我们得出结论：力求使一等基线长度的中误差接近 1:1000000 是完全有可能的。而实际上我们测得的一等基线长，其误差往往达到 1:500000 或更大，那么从起码的要求来说，也不得不允许，但是，毫无疑问，这样的基线显然会降低起始边的精度；同时，在良好的一等三角锁中，如果认为没有错误，也是非常勉强的。

雪 福 譯

关于水准网平差时法方程式 的分組解算問題

于 文 天

水准网通常采用間接观测法或条件观测法进行平差。当进行大规模的水准网平差时，不論按条件法或間接法平差，在实际工作中都常常会遇到这样的困难：由于条件数或独立未知数过多，使法方程式的解算工作相当繁重。如所周知，法方程式个数的增加和与其相应的法方程式解算工作量的增加之間并不是成比例关系，就是說，法方程式的增多会使法方程式解算工作量迅速的加大。而且，法方程式的增加也会使解算法方程式的精度相对地减弱，因为，为解算联系数或未知数所进行的算术运算越多，計算誤差的积累就越大。为减弱計算誤差累积的影响，不得不适当地增加計算时的小数位，这样一来，就使法方程式的解算工作更加复杂化。不仅如此，过多的法方程式解算，也容易引起更多的錯誤，而糾正这些錯誤往往又要耗費更多的時間。还应着重指出：当在任务十分紧迫的情况下，过多的法方程式解算往往使工作完成時間拖后。因此，有經驗的計算者，十分重視在不考虑其它因素的前提下，以权衡法方程式的多少及其解算的繁簡来决定計算所采取的方法。

为了使解算时法方程式个数不致过多，并且能使更多的人參予法方程式的解算，以使工作的进程加快，法方程式的“分組”解算問題就被人們充分地重視起来。在这一問題上，崔必仁等三同志提出了一个合理的解决方案，即把苏联工程师普拉尼斯——普拉尼維奇提出的在处理三角鎖平差时将各分区視為独立的部分而通过假定的所謂“非測得量”联系起来的方法应用到水准网平

差上去，并且推导了实用公式。实际运用結果証明，这一方法被提出的結果，使大量方程式解算工作能分配給若干計算員同时进行，使工作进度的大大加快提供了有力保証，而且，这一方法有充分的理論根据，可以保証計算結果的严密性。但是必須指出：这一方法并不是完整无缺的，它的最大缺点就是：尽管就時間的日程來說是大大地提早了，但总的工作量並沒有减少甚至反而会大大增加，因为大量的不必要的“非測得量”改正数参与了平差过程，使工作量加大，分組越多，即“非測得量”越多，这一缺点就愈益显露出来。因此，采用这种方法实际上并不能使我們占更大的便宜，只不过在時間上可以提前而已。

事实上，毋需采用这种实际上并不科学的方法，而通过其它途徑完全可以达到我們預期的“分組”的目的。本文拟介紹另一种方法，这就是运用水准网条件方程式或者誤差方程式本身的特点，通过对这些方程式的次序的合理安排，就可以人为地促成方程式分成部分独立而又部分相互联系的两組或多組，分別解算其中的各自独立的部分，然后对各組共同有关的即互相联系的方程式进行一并解算，这样就达到了我們預期的分組解算的目的。这种方法，既能縮短工作的日程，又不增加工作份量，是解决水准网“多組平差”的更合理的办法。

一、

为了更清楚地說明所提出之方法之所以可能，有必要首先在理論上加以分析和闡釋。假如有这样一組法方程式要解算：

K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	l
[aa]	[ab]			[ae]	[af]	[al]
	[bb]			[be]	[bf]	[bl]
		[cc]	[cd]	[ce]	[cf]	[cl]
			[dd]	[de]	[df]	[dl]
				[ee]	[ef]	[el]
					[ff]	[fl]

(A)

按高斯约化法解答之得：

K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	l
$(aa) \cdot$	(ab) $-\frac{(ab)}{(aa)}$			(ae) $-\frac{(ae)}{(aa)}$	(af) $-\frac{(af)}{(aa)}$	(al) $-\frac{(al)}{(aa)}$
	(bb) $-\frac{(ab)}{(aa)}(ab)$			(be) $-\frac{(ab)}{(aa)}(ae)$	(bf) $-\frac{(ab)}{(aa)}(af)$	(bl) $-\frac{(ab)}{(aa)}(al)$
	$(bb \cdot 1)$			$(be \cdot 1)$ $-\frac{(be \cdot 1)}{(bb \cdot 1)}$	$(bf \cdot 1)$ $-\frac{(bf \cdot 1)}{(bb \cdot 1)}$	$(bl \cdot 1)$ $-\frac{(bl \cdot 1)}{(bb \cdot 1)}$
		(cc) $-\frac{(cd)}{(cc)}$	(cd) $-\frac{(cd)}{(cc)}$	(ce) $-\frac{(ce)}{(cc)}$	(cf) $-\frac{(cf)}{(cc)}$	(cl) $-\frac{(cl)}{(cc)}$
			(dd) $-\frac{(cd)}{(cc)}(cd)$	(de) $-\frac{(cd)}{(cc)}(ce)$	(df) $-\frac{(cd)}{(cc)}(cf)$	(dl) $-\frac{(cd)}{(cc)}(cl)$
			$(dd \cdot 1)$ $-\frac{(de \cdot 1)}{(dd \cdot 1)}$	$(de \cdot 1)$ $-\frac{(de \cdot 1)}{(dd \cdot 1)}$	$(df \cdot 1)$ $-\frac{(df \cdot 1)}{(dd \cdot 1)}$	$(dl \cdot 1)$ $-\frac{(dl \cdot 1)}{(dd \cdot 1)}$
				(ee) $-\frac{(ae)}{(aa)}(ae)$ $-\frac{(be \cdot 1)}{(bb \cdot 1)}(be \cdot 1)$ $-\frac{(ce)}{(cc)}(ce)$ $-\frac{(de \cdot 1)}{(dd \cdot 1)}(de \cdot 1)$	(ef) $-\frac{(ae)}{(aa)}(af)$ $-\frac{(be \cdot 1)}{(bb \cdot 1)}(bf \cdot 1)$ $-\frac{(ce)}{(cc)}(cf)$ $-\frac{(de \cdot 1)}{(dd \cdot 1)}(df \cdot 1)$	(el) $-\frac{(ae)}{(aa)}(al)$ $-\frac{(be \cdot 1)}{(bb \cdot 1)}(bl \cdot 1)$ $-\frac{(ce)}{(cc)}(cl)$ $-\frac{(de \cdot 1)}{(dd \cdot 1)}(dl \cdot 1)$
				$(ee \cdot 4)$ $-\frac{(ef \cdot 4)}{(ee \cdot 4)}$	$(ef \cdot 4)$ $-\frac{(ef \cdot 4)}{(ee \cdot 4)}$	$(el \cdot 4)$ $-\frac{(el \cdot 4)}{(ee \cdot 4)}$
					(ff) $-\frac{(af)}{(aa)}(af)$ $-\frac{(bf \cdot 1)}{(bb \cdot 1)}(bf \cdot 1)$ $-\frac{(cf)}{(cc)}(cf)$ $-\frac{(df \cdot 1)}{(dd \cdot 1)}(df \cdot 1)$ $-\frac{(ef \cdot 4)}{(ee \cdot 4)}(ef \cdot 4)$	(fl) $-\frac{(af)}{(aa)}(al)$ $-\frac{(bf \cdot 1)}{(bb \cdot 1)}(bl \cdot 1)$ $-\frac{(cf)}{(cc)}(cl)$ $-\frac{(df \cdot 1)}{(dd \cdot 1)}(dl \cdot 1)$ $-\frac{(ef \cdot 4)}{(ee \cdot 4)}(el \cdot 4)$
					$(ff \cdot 5)$ $K_8 =$	$(fl \cdot 5)$ $-\frac{(fl \cdot 5)}{(ff \cdot 5)}$

很显然，对于具有这种形式的法方程式是完全可以分成两组来解答的。为了把法方程式分成两组（可以分成多组，在本例情况下只能分成两组），在第一组中不包括方程式 3、4，而在第二组中不包括方程式 1、2，必须对方程式 5 和 6 的相应项进行分顶。若令有关项存在下列关系：

$$\left. \begin{aligned} [ee] &= [ee]_1 + [ee]_2 \\ [ef] &= [ef]_1 + [ef]_2 \\ [el] &= [el]_1 + [el]_2 \\ [ff] &= [ff]_1 + [ff]_2 \\ [fl] &= [fl]_1 + [fl]_2 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

（注：式中脚指数表示分组编号）

并令：

第一组法方程式为：

K_1	K_2	K_5	K_6	1
[aa]	[ab]	[ae]	[af]	[al]
	[bb]	[be]	[bf]	[bl]
		[ee] ₁	[ef] ₁	[el] ₁
			[ff] ₁	[fl] ₁

第二组法方程式为：

K_3	K_4	K_5	K_6	1
[cc]	[cd]	[ce]	[cf]	[cl]
	[dd]	[de]	[df]	[dl]
		[ee] ₂	[ef] ₂	[el] ₂
			[ff] ₂	[fl] ₂