

地质勘探工作统计

[苏] И. Г. 叶戈林

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_n}{n}$$

$$H = H_0 + \frac{1}{2} C$$

$$C_K = \frac{\Pi}{B_K}$$

$$Q = \frac{y}{\Pi}$$

$$\Phi_y = (y_s - y_o) \Phi_{y_o}$$

地质出版社

内 容 提 要

本书结合苏联地质勘探工作统计的实际,阐述了统计科学的作用,探讨了地质勘探工作统计的对象、内容和方法,以及地质勘探工作的各种统计指标,同时对地质任务、劳动工资、固定资产、地质勘探工作成本、物质奖励基金和其他一些统计问题作了论述,并以一定篇幅讨论了地质机构的经济活动分析指标及地质勘探工作的经济效果指标。

本书可供从事地质经济管理的有关领导人员、理论研究 人员、实际工作人员及有关技术人员 阅读,也可供地质院校经济管理专业的师生参考。

Статистика Геологоразведочных Работ

П. Г. Егорин

«Недра», Москва, 1981

地质勘探工作统计

[苏]П. Г. 叶戈林 著

张文茂 译

孔 珣 校

*

责任编辑:韩 真 龚法忠

地质出版社出版

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本: 787×1092¹/₃₂ 印张: 9¹/₁₆ 字数: 199,000

1985年7月北京第一版·1985年7月北京第一次印刷

印数: 1—3,580 册 定价: 2.40元

统一书号: 13038·新122

前 言

在苏联，进行大规模区域地质调查、矿床普查和勘探的目的，是为了保证国民经济发展对矿物原料的需要。被探明的矿床作为社会主义国家的财产，归全民所有。

矿床的普查、勘探和评价工作，形成了一个独立的国民经济部门，即地质勘探部门；同时，对于该部门的经济活动，也必须像其它部门一样进行统计核算工作。

地质勘探部门的特殊性，即地质勘探过程的阶段性和复杂性、生产作业方法的多样性，以及所取得的地质成果的特殊性，决定了地质勘探工作统计的特殊性。

然而，到目前为止，在这一领域几乎没有从理论上进行系统的研究。由于报表格式不统一、对统计指标的解释不统一，这就给推行更完善的统计核算的组织形式、进行地质单位经济活动分析及评价地质勘探工作经济效果造成了一定的困难。

原来出版的B. И. 帕霍尔科夫的著作《地质勘探工作统计》（矿藏出版社，1969年修订第三版），由于从那时以来，地质单位的工作在地质勘探工作计划、物质奖励和其它工作方面都发生了很大变化，因而该书的内容大部分已经过时。

本书是为总结近年来的地质勘探统计工作尤其是统计方法的特点而写的。在地质勘探工作统计中所采用的各种指标，本书均给出了评定方法。

作者希望，本书将有助于提高地质部门统计核算的组织水平和经济分析水平。

И. Г. 叶戈林

目 录

前言

第一章	地质勘探工作统计的对象和内容·····	(1)
第二章	地质勘探工作阶段和矿产地统计·····	(25)
第三章	矿产储量统计·····	(38)
第四章	主要地质勘探工作指标·····	(54)
第五章	统计核算机构与地质勘探工作报表·····	(140)
第六章	劳动工资统计·····	(146)
第七章	固定资产统计·····	(172)
第八章	地质勘探工作成本统计·····	(199)
第九章	物质奖励基金统计·····	(224)
第十章	地质勘探经济活动分析指标·····	(238)
第十一章	地质勘探工作的经济效果指标·····	(257)
附录1:	地质勘探工作统计报表一览表·····	(269)
附录2:	各种矿产储量平衡表的报表格式·····	(272)
附录3:	准备用于石油和天然气深部钻探的__圈闭 或油藏异常登记卡片·····	(276)
附录4:	用于深部钻探的圈闭或油藏异常移交和接 受证书·····	(278)
附录5:	从准备好深部钻探的圈闭或油藏异常总数中 取消圈闭或油藏异常的证书·····	(279)
附录6:	地球物理异常移交证书·····	(280)
参考文献目录	·····	(285)

第一章 地质勘探工作统计的对象和内容

统计是一门社会科学，它的研究对象是大量社会现象的数量方面，这种研究是与社会现象的质的方面密不可分的。为此，统计要研究在具体的时间和地点条件下社会发展规律性的数量表现。统计还要在生产力和生产关系的联系中研究社会生产的数量方面，研究社会生产发展对社会生活的自然环境影响，并研究文化生活和政治生活的数量方面。

马克思在论述地租时所说的话可以使我們正确理解统计的对象。他写道：“……说明以下几点：

“一、我必须从理论上证明的唯一的一点，是绝对地租在不违反价值规律的情况下的可能性……”

“二、至于绝对地租存在的问题，那末这是每个国家都应当从统计上来解决的问题……”*

从这段话可以看出，政治经济学虽然可以证明这种经济现象，即绝对地租在资本主义生产方式下存在的可能性，却不能证明这个或那个国家存在绝对地租。这个问题只有统计能够回答。

可见，统计与其它社会科学不同，它研究具体的事物和社会生产过程，确定它们的数量、分布和发展速度，显示其质量特征及实际规律性。但是，只有在全面的经济分析的基

* 《马克思恩格斯全集》，人民出版社，第30卷，第276页。

基础上，统计才能判明所研究的事实、现象和过程的实际特征并得到它们的数量表现。

列宁特别重视统计问题，他在自己的经济著作中对普通的社会经济现象给出了极完美的科学分析。列宁在《统计学和社会学》一文中指出：“在社会现象方面，没有比胡乱抽出一些个别事实和玩弄实例更普遍更站不住脚的方法了……如果从事实的全部总和、从事实的联系去掌握事实，那末，事实不仅是‘胜于雄辩的东西’，而且是证据确凿的东西……”

“由此得出一个明确的结论：应该设法根据正确的和不容争辩的事实来建立一个可靠的基础……要这个基础成为真正的基础，就必须毫无例外地掌握与所研究的问题有关的事实的全部总和……”

在全面深刻的经济分析工作的基础上，部门统计能从各方面对所存在的现象和生产过程进行研究，并用数据客观地表示这些现象和过程。

地质勘探工作统计是苏联经济统计的组成部分，它根据苏联经济的发展变化，在社会生产规模不断扩大的条件下以及与国民经济的复杂联系中，从数量方面研究该部门即地质勘探部门的所有社会经济现象和全过程。详细研究并拟定在地质勘探过程中各种现象的统计标志和指标，以及对它们的调查形式和调查方法。

地质勘探工作统计的任务，是查明矿产的数量及其构成、在规定期间内的变化特点、已查明或已开发的矿床储量的重新计算、矿产的分布地区并在对比全部资料以后对国家的矿产资源进行评价。

为了完成这些任务，地质勘探工作统计要调查对国民经济具有重要意义的主要矿种的储量情况（石油、天然气、

煤、黑色金属和有色金属矿产等等)。同时,要对固体矿产(煤、黑色金属矿产、有色金属矿产、稀有金属矿产、建筑材料矿产等)、液体矿产(石油)、气体矿产(天然气)分别进行统计。除此以外,还要按矿产用途对矿种进行分类,可分为:能源矿产(硬煤、油母页岩、石油、天然气、泥煤等)、冶金原料(矿石、助熔剂)、建筑材料(花岗岩、大理石、砂、粘土等)、化工原料(硫磺、磷灰石、碘、溴水等)。对上述各类矿产,还要按矿床类型、矿石品级或其他标志进行分类,比如根据埋藏条件按层状、脉状、透镜状进行分类。

地质勘探工作统计同样要调查用于工业开发矿床的A、B、C₁和C₂级储量以及预测储量的研究程度和准备程度,按加盟共和国、经济区域和矿区划分并提供工业矿床的可能开发程度及其经济意义。上述所有资料,均应根据进行开发设计的矿床和已投入开采的矿床的情况进行统计。

具备了这些资料,就能分析各种矿产的探明储量对相应工业部门、各采矿企业、露天矿场和矿井的保证程度,提供可采区的储量范围,指出由低级储量升为高级储量的可能性,确定在经济建设中利用新矿床的可能性。

地质勘探工作统计主要研究部门生产的数量特征,但同样要计算一系列的质量指标,比如矿石的品位、矿体的埋藏深度、实施露天或矿井开采的可能性。

地质勘探工作统计的重要作用是用来对地质勘探过程进行计划管理,检查执行计划的进度。对于计划执行情况的检查,并不是简单检查完成或没有完成任何一种部管指标或企业指标的实际情况(比如,没有完成新增矿产储量任务或某项地质勘探工作的技术经济指标),而要根据定期统计报表的资

料对部、地质生产联合公司或企业的工作进行全面的深刻的地质经济分析。通过对完成部的或联合公司的计划指标的经济分析，使地质勘探工作统计在编制计划方面表现出积极作用。

在检查经济计划和社会发展规划执行情况的同时，地质勘探工作统计还要评价所探明的矿产储量对采矿企业和整个工业部门的保证程度。通过统计，还可以揭露决定着完成计划的实际水平的各项因素以及影响完成各项任务和社会经济发展计划的各种原因。

地质勘探工作统计还要统计全部门、地质生产联合公司和地质勘探单位的人力、物力和财力以及这些资源在地质部门的分配情况和利用情况。

根据部门和社会经济发展计划和检查这些计划执行情况的需要，地质勘探工作统计要详细研究和改进基层的统计方法以及以这些统计方法为基础建立统计指标的方法。这些方法必须是符合实际的、高效率的和专门化的，即必须考虑到地质部门各种经济现象的特殊性。

根据由地质勘探单位科学整理的基层统计资料，地质勘探工作统计提供对经济过程的综合评价，即实现对社会经济发展计划执行情况的检查。除此以外，统计工作还能使编制部门计划和地质勘探单位计划所必需的资料系统化，也就是说，地质勘探工作统计的报表资料是制定近期计划和长远计划的出发点。

由此可见，地质勘探工作统计对于制定矿床普查和勘探计划以及检查计划的执行情况，起着十分重要的作用。实际上，在地质勘探单位任何一种生产经营活动中，统计都具有广泛的用途。

地质勘探工作统计要求计划指标和统计计算指标必须相互联系。这种相互联系不仅表现在建立计划指标体系和统计核算指标体系在设置上的统一，而且表现在两类指标在计算方法上的统一，以保证统计指标和计划指标的可比法。

指标设置的统一是指用于执行检查职能的统计指标体系必须包括全部计划指标。统计可提供反映计划完成的实际水平的具体数据。同时，在计划检查过程中，要显示和研究保证完成计划的各种因素。为此，在统计中还要设置这样的指标，即这种指标在计划中不一定直接存在，而对分析工作却是非常必要的。例如，在深部勘探钻进中，在计划中并没有规定日历时间利用率指标，但这一指标在统计指标体系中却是存在的。由此可以证明，在建立统计指标体系时，必须从计划指标体系出发，但却比计划指标体系更复杂、更详细。

统计指标体系和计划指标体系在设置上的统一，还包括它们在时间上的可比性。统计指标应能评定在计划规定的时点或时期统计对象的发展水平。然而，统计指标的计算周期，可以不同于计划所采用的周期。例如，为了保证完成年度计划，需要按月统计计划的实际完成情况等等。

统计指标和计划指标在计算方法上的统一，是指在调查各项地质勘探工作时统计所采用的技术经济指标的内容以及它们的计算方式和方法要同相应的计划指标的内容及计算的方式、方法相互协调与统一。

在地质勘探工作计划和统计中，同名指标要在计算内容及计算方法上保持统一性，具有十分重要的意义，这种计算上的统一性将保证统计指标与计划指标的可比性。只有在严守这一原则的条件下，统计才能对计划的执行情况进行检查，才能搜集和汇总用于制定计划的资料，才能保证使高效

率的日常领导工作所需要的资料系统化，才能促进先进经验的普及推广和揭示单位内部的生产潜力。此外，两类指标在计算上的统一还可以在统计表格中反映计划指标。

像任何其他科学一样，统计科学根据马克思列宁主义的认识论原理，制定和使用着统计工作所特有的研究方法，这些方法是与统计工作的基本工作阶段相适应的：

1. 统计调查，即对经济生活中的个别现象，用大量登记的方法按规定程序进行统计资料的收集，以便汇总和深入研究；

2. 统计资料的分组和汇总；

3. 统计指标的计算与分析。

统计工作的第一阶段，是通过统计调查进行统计资料的收集。为了客观、准确地反映现实情况，必须对由众多个别事实组成的社会现象进行大量的统计调查。有效的统计调查是以准确无误的原始资料为基础的。因此，在统计调查中，必须正确挑选调查对象、准确规定计量单位和设计登记项目。

统计调查可以通过不同的调查方式实现，要依具体情况决定采取何种方式。统计调查的方式主要有：直接观察法、采访法和报告法。直接观察法是通过调查者亲自测量、计数、过磅等实现的；采访法是根据被调查者的口述记录或填写的调查表查明调查对象的情况的；报告法是以社会主义企业的基层报表为基础进行的。

统计调查是为第二阶段的统计工作奠定基础的，在第二阶段中，要对所收集的统计资料进行分组和汇总。

分组法是统计调查的基础之一。分组的本质就是按规定的标志将所研究的社会现象进行分组，正确选择分组标志对

任何统计汇总都具有头等重要的意义。因此，要挑选典型的能反映事物本质特征的标志作为分组标志，这种标志必须符合统计任务。只有建立在这种基础上的分组才是科学的和有意义的。所以，在按照马列主义的科学理论对所研究的社会现象进行全面分析时，必须认真选择分组标志。

为了能够反映和研究事物的本质特征，统计分组总是在某种程度上把总体分解为若干部分进行排列。挑选说明所分出的各组特点的指标，不是偶然的，而必须根据所提出的统计任务及需要说明的问题的性质，来决定采用何种指标体系。

在规定的分组标志和说明这种分组特点的指标之间，必须根据所研究的事物的本质规定出明确的相互依赖关系。例如，如果按照以货币表现的地质勘探工作计划的完成情况对地质勘探单位进行分组，那么，为了说明计划的完成情况，可以利用完成矿产储量增长任务的资料以及所投入的钻探工作量、坑探工作量和物探工作量。其理由是，完成工作量计划与完成地质任务之间是相互联系的，而矿产储量的增长任务又是最重要的地质任务之一。

同时，统计分组还能表明在每组中没有指标体系而只有一个单项指标的特点。比如，在调查工人的工资时，可以按所得工资额进行分组，即说明每组有多少获得该种工资的工人。组的一览表和每组的总体单位数则构成通常所说的分配数列。

在地质勘探工作统计中，利用分组法可有助于揭示单位内部的生产潜力，可以按完成工作计划的情况对地质单位分组、按类型和规模对矿床分组，并根据长期预测确定矿产储量对采矿企业的保证程度以及为准确、迅速作出决策提供一

系列经济问题和生产问题的资料。

统计资料的分组、汇总和整理工作，需要消耗大量的人力和物力。正确组织统计资料的汇总，是顺利进行统计工作的重要条件。

通过对原始调查资料进行简单汇总，就可以按所研究的标志取得每组统计个体的总数（例如，完成的以货币表现的地质勘探工作量、完成的钻探工作量和物探工作量，通过这些指标可以检查计划的执行情况，以及与上期相比较反映该项指标的变化情况）。分组和汇总的结果，通常用统计表的形式表示出来，这就是普遍使用的统计资料汇总表。统计表用有次序的数字以表格形式说明所研究的事物的特征。统计表由主词和宾词所组成。主词说明统计表所反映的事物的总体，宾词说明主词的数量指标。

掌握统计表的制表原理和方法，最主要的是确定编表目的和表的构成，其次是确定统计表的主词和分组标志，并按分组标志确定主词的组数，然后确定其数量指标即表的宾词，并按指标次序分列。统计表的每一横行和纵栏的名称必须全面而又简短。很长的标题给看表造成困难，而标题过于简短又不易使人明白。

根据主词的结构，可以把统计表分成简单表、分组表和复合表。简单表与分组表和复合表不同，它的主词没有分组。简单表有一览表式的，即同一时间各总体单位和它们的数量特征简单排列在一张表上，还有动态式的，即表中不仅含有指标目录，而且能反映指标随时间变化的情况。例如，对按矿种编报完成地质勘探工作量的资料，可以按动态形式编制（表1）。

分组表是将主词按某一标志分组的统计表。分组表通常

表 1 按矿种增加的地质勘探工作量

矿 种	工作量 (千卢布)			1980年工作量 为1970年的%
	1970年	1975年	1980年	
铁	48.0	56.0	58.0	120.9
煤	30.0	32.0	35.0	117.0
天然气	100.0	104.0	107.0	107.0

可以说明研究对象的结构和由主词分组标志决定的宾词的数量指标。在这种情况下, 分组标志对宾词数量指标的变动具有一定影响。以表 2 为例, 这是苏联地质部系统按国民经济部门分组的基本建设投资的情况。

表 2 苏联地质部系统按国民经济部门分组
的基本建设投资情况
(%)

国民经济部门	1970年	1975年	1980年
苏联地质部 (总计)	100.0	100.0	100.0
其中: 资源地质和勘探	19.8	20.7	26.6
石油开采工业	33.2	38.3	48.6
天然气工业	47.0	41.0	24.8

在复合表中, 主词是按几个不同分组标志结合进行统计分组的结果。例如, 在地质勘探工作计划执行情况统计表中, 可以同时按勘探阶段、矿种和经济区域进行分组 (见表3)。

对通过分组和汇总得到的统计资料加以综合, 目的是反

表 3 198 年上半年矿产地质勘探工作计划执行情况统计表

经济区域、省、矿区	工作量 (千卢布)						完成计划的 %	完成计划占年度计划 %
	计 划		实际完成					
	全 年	上 半 年	总 计	其中按阶段				
				普 查	初 勘	详 勘		
铁								
俄罗斯	56.6	27.6	26.8	19.5	2.4	4.9	98.0	47.5
乌拉尔经济区	8.2	4.1	4.0	1.9	0.6	1.5	97.2	30.6
其中:								
斯维尔德洛夫斯克	3.5	2.1	2.1	2.1	—	—	100	60.0
远北矿区	1.5	0.6	0.7	0.4	0.3	—	117	47.0

映各种不同的统计指标。建立统计指标和进行统计分析,这是统计工作的第三个阶段,也是最后的和最重要的工作阶段。

根据统计的任务和目的,可采用绝对数、相对数、各种平均数、指数等表示统计研究的结果。根据编制动态数列的需要,还要建立起一种统计数与另一种统计数的联系。在统计工作的各个阶段,都要按统计调查的全部项目进行经济分析并作出总的结论。因此,统计能深刻地揭示一般资料的内容,有助于准确了解现实情况并采取正确决策。

比如,在1978年,苏联地质部的深部钻探工作量任务总计完成了100.5%,这一指标反映的是地质部系统所有钻探队共同工作的结果。然而,我们同时要看到,某些地质勘探单位没有完成规定的计划,另一些队或大队却超额完成了规定的钻探工作任务,正是这些先进队保证了整个部计划的完

成。在这种情况下，通过分析将表明：先进单位达到了怎样的水平，哪些单位的工作还有差距、没有完成规定的任务。从分析中还可以看到，落后单位制定缩短差距的技术组织措施的必要性。

任何统计调查，都是用一系列的绝对数和相对数反映社会现象的规模及其数量关系。绝对数是在统计调查过程中取得的。例如，铁矿储量增加 100 万吨、天然气储量增加 10 亿立方米、地震台站数、工资总额等，这些数字都是统计绝对数。

与绝对数相并列的是相对数，这也是在统计中被广泛使用的数字，它表征的是两个总量指标之比。例如，为了对所研究的现象进行比较评价，为了反映事物的结构变动和发展程度，就要采用相对数。由于相对数在指标相互比较的特点上和内容上的不同，可将相对数分为多种。主要的相对数有：动态相对数、计划完成程度相对数、比较相对数和强度相对数（也称空间比较相对数）。

动态相对数通常是用于研究报告期指标的绝对水平或相对水平与基期相比较的变动程度。动态相对数包括：发展速度，这是以百分数表示的报告期水平与基期水平之比；增长速度，这是以百分数表示的报告期水平对基期水平的相对增长量。

用相对数规定的计划任务，表明计划数以多大的百分比超过上期的实际数。但是，对于地质勘探单位来说，所计算的计划任务相对指标必须经过比较评价，因为只有当决定基期水平的自然地理因素和组织技术条件是稳定不变的，从而不需要再比较地质勘探单位在报告期或计划期的工作条件时，所规定的计划任务才是真实的。

比较相对数规定两个不同单位的总量的对比关系。利用这种相对数可以对生产资源的利用程度进行评价和反映地质勘探作业区的质量成果。

强度相对数表明现象在环境中的普遍程度，它表示具有某一特征的现象对作为基础的环境的数量关系。例如，地质勘探单位中的闲置钻探设备对现有生产设备总量的数量对比关系。

在经济统计中，最重要的综合指标是平均数。它反映同类社会现象某种数量变异特征的一般水平。

作为平均数存在的基础，不是彼此孤立的个别现象，而是全部现象或最常见的现象，这一点对于正确计算平均数是非常必要的。只有在大量总体单位的条件下，各总体单位之间的偶然性差别才能相互补偿，其平均数才能正确反映所研究现象的数量特征。大数定律的要求也是如此。根据大量总体单位计算的平均数，总是能代表个别现象或偶然因素，即能反映所研究的总体的特点。

在地质勘探工作统计中被采用的有总和平均数和结构平均数。总和平均数可分为程度平均数、对数平均数和指数平均数。众数和中位数属于结构平均数。至于结构平均数本身，又被分为算术平均数、调和平均数、几何平均数和乘方平均数，此外每种平均数都有简单和加权之分。数理统计研究平均数的数学公式；但公式在经济上的涵义和数学公式的解释，则是统计原理所研究的。

在地质勘探工作统计中大量使用的是算术平均数。简单算术平均数 $\bar{x}$ 的计算，是用变量 $x_1, x_2 \dots x_n$ 的总和除以变量的个数 n ：

$$\bar{x}_a = \frac{\sum x}{n} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

当变量在总和中都出现一次或者虽出现多次但出现的次数相同，采用简单算术平均数。而当变量在总和中出现的次数不同时，则采用加权算术平均数。加权算术平均数的计算公式如下：

$$\bar{x}_{a..} = \frac{\sum xm}{\sum m} = \frac{x_1m_1 + x_2m_2 + x_3m_3 + \dots + x_nm_n}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_n}$$

式中， m 为权数。

例如，为了确定地质勘探工作的经济效果，必须计算矿床勘探周期的平均数。关于铁矿床勘探周期的资料如下：

矿床数量	勘探周期（年）
m	x
5	5
1	5
3	7
2	8
1	9

在这种情况下，勘探周期平均数按照加权算术平均数的公式计算，为：

$$\bar{x}_{a..} = \frac{5 \times 5 + 5 \times 1 + 7 \times 3 + 8 \times 2 + 9 \times 1}{5 + 1 + 3 + 2 + 1} = \frac{76}{12} = 6.3(\text{年})。$$

先进平均数是算术平均数的变形。这种平均数的特点是具有典型性，但其水平高于同类现象标志变量的平均水平。

例如，根据如下资料计算条件相同的钻探队金刚石钻进速度的先进平均数：