

欧阳超 施兆福 编

石油工业统计习题解

石油工业出版社

前 言

本书是作为《石油工业统计》(教材)的补充读物而编写的,编写的目的,是为石油院校有关企业管理专业的师生和石油企业从事有关企业管理工作的同志,提供一本参考资料。

按照原教材体系,本书每章包括四部分,即重点简介、难点剖析、习题选编和习题解答,重点是各章基本内容。难点是根据我们教学实践中遇到的、重点中一些较难理解或者需要深化的问题。初学的同志,阅读了第一部分以后,就可以了解各章的基本内容。如果,对某些问题需要进一步深入,再阅读第二部分。第三部分习题和第四部分习题解答是分开的。这样,在作习题时,不至于马上看到答案,给读者留个思考的机会。

本书引用的数据,除注明公开发表的以外,都是模拟的,只作学习参考,请勿公开引用。

本书编写中,得到了石油部计划司领导和统计处同志们的大力支持,得到了华东石油学院、大庆石油学校、大庆油田、胜利油田及南阳油田等单位的计划统计部门的大力支持,谨致谢意。

本书由欧阳超、施兆褊同志编写。施兆褊同志负责编写第四章和全书审查,其余由欧阳超同志编写。读者对本书的意见,敬请通过石油工业出版社转告。

目 录

第一章	石油工业统计调查与资料整理	(1)
第二章	统计分析	(17)
第三章	统计抽样法	(39)
第四章	统计预测	(55)
第五章	石油(气)地质勘探统计	(73)
第六章	石油(气)钻井统计	(80)
第七章	石油工业产品统计	(96)
第八章	采油(气)统计	(110)
第九章	炼油统计	(124)
第十章	石油产品运销统计	(136)
第十一章	石油工业劳动工资统计	(142)
第十二章	石油工业生产设备统计	(157)
第十三章	石油工业原材料统计	(166)
第十四章	石油工业能源消耗统计	(174)
第十五章	石油工业企业资金、产品成本及赢利统计	(182)
第十六章	石油工业固定资产投资统计	(195)
第十七章	石油工业企业经济效益统计	(206)
第十八章	海洋石油统计	(218)
第十九章	石油工业企业环境保护统计	(222)
附表 I	石油视密度换算表	(229)
附表 II A	石油体积系数表	(234)
附表 II B	石油体积温度系数表	(237)
附表 III	石油真空中质量换算到空气中重量换算系数表	(238)
附图	炼油能量因素与气温的修正曲线	(238)

第一章 石油工业统计调查与资料整理

一、重点简介

1. 整个统计工作过程分为统计调查、统计资料整理和统计分析三个阶段。统计调查就是根据统计研究的目的搜集统计资料。统计调查是统计分析的基础，是统计认识问题的起点。统计资料整理和分析是统计认识问题的深化。统计认识社会，首先是从占有大量的统计资料开始。但是，占有统计资料并不是目的，而是要通过对统计资料的整理和分析来认识社会现象的本质及规律。可见，统计工作的三个阶段是密切联系的。只有经过统计调查能及时取得准确、全面、系统的统计资料，而只有通过整理和分析才能将调查所取得的资料加以系统地综合，进一步深化人们的认识。

2. 统计总体是统计中经常运用的概念。它是在同一性质上的许多个别单位组成的整体。构成总体的各个单位，叫做总体单位。总体单位所具有的属性和特征，叫做标志。所以，总体单位就是标志的担当者。标志可以分成品质标志和数量标志两种。前者表明总体单位的质的属性或特征，后者表明总体单位数量上的差别。统计指标说明总体数量方面的某种属性或特征。统计指标是由指标名称和指标数值两部分组成。

3. 统计调查可以从不同角度分类。从统计调查对象所包括的范围，可以分为全面调查和非全面调查。全面调查是对调查对象的全部总体单位进行调查。非全面调查只对调查对象的部分调查单位进行调查。非全面调查又可以分成重点调查、典型调查及抽样调查。

统计调查按调查的组织形式，可以分成统计报表和专门调查。统计报表是自下而上逐级报送基本统计资料的一种报告制度，专门调查是为了某种特定目的而专门组织的调查。

统计调查按调查时间的连续性可以分成经常调查和一次性调查。前者是随被研究现象的变化，连续不断地进行登记，它反映某一时期现象总过程和成果。后者是隔一段时期登记现象某一时点的状态。

每一次统计调查，都可以从不同角度分类。如我国第三次全国人口普查，从调查对象的范围属全面调查；从组织形式属专门调查（普查是一种专门调查）；从调查时间的连续性，属于一次性调查。

4. 为了保证统计调查顺利地进行，即准确、及时地搜集所需要的统计资料，每次统计调查以前必须制定统计调查方案。统计调查方案的主要内容包括，明确调查目的，确定调查对象和调查单位，拟定调查项目，制定调查表，确定调查时间，编制填表说明以及编制调查组织计划及必要的调查准备工作和试点工作。

5. 统计基础工作，是统计工作主要内容的一部分。我国统计工作现代化的具体目标之一就是使统计基础工作规范化。统计主要基础工作包括原始记录，统计台帐及计量，检测等。根据石油工业的特点，液体产品计量工作在石油工业统计工作中有特殊重要的作用。

6. 原始记录是工业企业生产经营活动中第一次记录的资料。它是统计工作最基础的资料来源。原始记录的及时性、准确性，直接关系到统计资料的及时性和准确性。

工业企业原始记录的范围很广，种类很多，按其内容可以分成生产管理方面的原始记录和经营管理方面的原始记录。按其形式可以分成单一原始记录和综合原始记录。

原始记录的建立必须适应本企业生产、经营特点。在满足上级统计部门需要的同时，满足本企业生产、经营管理的需要。为了保证原始记录的质量必须按照统一组织，分工负责的原则管理，随着企业生产、经营管理的发展，及时进行调整和整顿。

7. 统计台帐是按时间顺序系统地积累资料所设置的一种登记帐册。台帐按其内容可以分成综合台帐和专业台帐。按其时间范围可以分成日台帐，月台帐及历史台帐。利用统计台帐及时积累资料，有利于及时审查核对，保证统计资料的准确性。一方面可以为编制各种统计报表作准备；另一方面也便于及时向各级领导提供情况。在某些情况下，台帐还能起到积累历史资料的作用。

8. 准确计量是石油工业企业统计中的一个非常重要的问题。原油及液体石油产品的重量受温度、压力、密度、含水等因素影响，同样体积，重量也都不同。为了取得准确的统计资料，必先有正确的计量。

原油及液体石油产品的计量，目前采用仪表计量和人工检尺计量两种方法。

油品重量，是通过油品的体积乘以油品单位体积在空气中的重量计算出来的。为了求得油品的体积首先必须通过检尺，计算油品高度。一般地说，重质油检空高，轻质油直接检油高。在检空高时，油罐总高减去油空高，即为油高。根据罐内油高，查各该罐的罐表，即得罐内油品体积。

由于油品的温度与油品体积密度有直接关系，因而必须将实际温度下油品的视密度，体积换算成标准状态，其计算公式如下：

$$\begin{aligned}M &= V_{20} \rho_{20} F \\&= V_{20} (\rho_{20} - 0.0011) \\V_{20} &= V_t \times K\end{aligned}$$

式中 V_{20} ——20℃油温下的标准体积；

ρ_{20} ——20℃油温下的标准密度，g/cm³；

V_t ——t℃油温下的体积，m³；

ρ_t ——t℃油温下油品的视密度（通过实测取得），g/cm³；

K——石油体积系数。

计算举例如下：

有一罐原油用密度计实测得42℃视密度为0.8470g/cm³，油罐中实际油温为41℃，油品体积为1264.82m³，求该罐原油重量。

(1) 已知 $\rho_{42}=0.8470$ ，查国家标准GB1885—80表I石油视密度换算表，得 $\rho_{20}=0.8609$ （见该书65页）；

(2) 已知 $\rho_{20}=0.8609$ ，查GB1885—80表II A石油体积系数表，在t=41℃，时K=0.98404（见该书130页）；

(3) 已知 $V_{41}=1264.82\text{m}^3$ ；

$$V_{20}=V_{41} \times K=1264.82\text{m}^3 \times 0.98404=1244.63\text{m}^3$$

(4) 计算罐内油品重量，

$$\begin{aligned}M &= V_{20} \times (\rho_{20} - 0.0011) \\&= 1244.63\text{m}^3 \times (0.8609 - 0.0011) = 1070.13\text{t}\end{aligned}$$

9. 统计资料的整理,就是对统计调查所取得的资料进行科学的加工整理,使之从说明总体单位特征的资料,成为说明总体特征的资料。

统计资料的整理包括统计资料的审核、统计资料的汇总及统计分组。

统计资料的分组,既是统计资料整理的过程,也是统计分析的方法。因此,统计资料的整理和统计分析常常是并行的。

10. 统计资料审核的目的是为了保证统计资料的全面性和准确性。统计资料全面性的审核包括填报单位是否报齐,填报内容是否填齐。统计资料准确性的审核,包括逻辑上的审核和计算上的审核。前者是审核统计资料是否有逻辑上的错误,后者是审核统计资料在计算、抄写等技术上是否有错误。

11. 统计资料的汇总,是将说明总体单位的资料汇总成说明总体的资料。汇总的方法可以分成手工汇总和机械汇总。汇总的组织形式可以分成逐级汇总和集中汇总。逐级汇总是按照部门、系统自下而上地进行汇总。逐级汇总可以及时满足各级领导对统计资料的需要。集中汇总是将全部调查资料集中到某一级机关进行。它可以省去中间环节,缩短汇总时间,减少计算抄写上的错误,提高统计资料的时效性和准确性。但集中汇总,工作量大。所以,必须借助于电子计算机来进行。

12. 统计分组是根据统计研究的任务和社会经济现象的某些特征,将所研究的总体单位分成不同类型的集团或组。

统计分组的作用,是划分社会经济现象的类型,研究总体内部结构及研究现象之间的相互关系。在实际工作中,常常是一次分组同时起到几个作用。如按采油方式将某油田全部油井分组,就可以划分成自喷采油井和机械采油井两个组。显然,这是两种不同类型的油井,如果进一步计算出自喷井井口数占全部油井的百分比,这就可以看出总体的结构。通过总体结构可以说明总体的特征。总体结构的变化,意味着总体特征的变化。可见,这一次分组同时起到了两个作用。

13. 统计分组的关键是正确选择分组标志。分组标志就是分组的依据。它的选择直接影响到每次统计分组能否达到预定的目的。同一总体,采用不同的分组标志,可能得出不同的结论。

正确选择分组标志主要取决于统计研究的目的和现象所处的具体条件。常常有这种现象,某一总体在某一条件下可以采用某一分组标志,在另一条件下,则只能采用于另一种标志。

分组标志分成数量标志和品质标志。前者是以社会经济现象的数量属性来表示其差别,后者以社会经济现象的品质属性来表示其差别。为了统一起见对于一些比较复杂的品质标志分组,常常由有关部门编制分组目录,如工业部门标准分类目录,工业生产设备目录及工业产品目录等。

在实际分组过程中,如果只采用某一个标志分组,就叫简单分组。如果把两个以上标志结合起来分组,就叫复合分组。复合分组能对被研究对象作比较深入的分析,但是,随着分组标志的增加,组数必将成为倍增加,使分组工作复杂化。同时,随着组数的增加,各组总体单位数必然减少和分散,不利于显著地表现各组的特征。

14. 按分组标志进行分组,说明总体单位在各组的分配情况,叫分配数列。亦称次数分配或频数分配。由于分组标志分成数量标志和品质标志,因而,分配数列也分成变量数列和品质数列。

按数量标志分组形成的分配数列，叫变量数列。它包括变量和次数（或称频数）两个要素。前者是该数量标志在各组的具体数值，后者是各组的总体单位数。各组总体单位数用相对数表示，称为频率。

变量数列可以分成单项数列和组距数列。单项数列是每一个变量值作为一个组，而形成的数列；组距数列是把变量值的一段作为一个组。

二、难点剖析

1. 在制定调查方案时，首要的问题，是明确调查目的。调查目的决定调查对象，调查单位及调查内容等。如为了调查我国各油田固定资产现状，调查对象是全国各油田的固定资产，调查单位是每项固定资产，调查内容是每个油田固定资产的各项指标。如为了了解我国重点油田的情况，调查对象则是全国的重点油田，调查单位则只是全国的每个重点油田了。由于调查对象、调查单位的变化，其它一系列问题，如调查提纲、调查表、调查时间等，都要相应地改变。

2. 非全面调查，是对调查对象的部分调查单位进行调查。由于选用的调查单位不同，又可以分成重点调查、典型调查和抽样调查。重点调查是选取调查对象中的重点单位进行调查，典型调查是选取调查对象中的典型单位进行调查。在同一个总体中，重点单位可能是典型单位，如我们要了解全国重点油田原油自用量的情况， $\times\times$ 油田原油自用量占全国自用量比重甚大，这个油田自然是重点了。与此同时，我们还要解剖全国自用量变化的某些规律，而我们上面提到的那个油田，正好在节约自用量方面采取了一些有效措施，取得了明显的效果。显然，它应该是典型调查的单位。这样，重点调查单位和典型调查单位就是一致的了。而另一个自用量较大的油田，则不一定属于我们典型调查的范围。

抽样调查也是一种非全面调查，它的特点是按随机原则抽取调查单位。所谓随机原则，就是在抽取样本时，不是由人们主观意志决定，而是要使每个样本都有被抽中的同等可能性。也就是说，每个样本的被抽中都是偶然的。只有这样才能保证样本的代表性，通过样本标志推算总体标志。

3. 石油及液体石油产品的计量是通过油品体积计算油品重量。其基本计算公式如下：

油品重量 = 油品体积 $\times$ 油品密度 $\times$ 换算系数

由于油品的体积与油品温度有直接关系，油品密度与油品的温度、品种、组分有直接关系，所以在计算时必须将任意温度下的油品密度（称视密度）换算成标准温度下的密度。

在实际工作中，油品高度可以通过检尺求得。根据油品高度，查罐表可得该温度下的油品体积。油品实际温度及该温度下的油品密度（视密度）可以通过实测取得。

油品视密度换算成标准密度，可以通过国家标准石油密度计量换算表GB1885—80表I查出。

任意温度下的体积换算成标准温度下的体积，即由 V_t 换算成 V_{20} ，可以通过下列公式计算。

$$V_{20} = V_t \times K$$

公式中 K 为 ρ_{20} 下的体积系数，可以通过国家标准GB1885—80表II A石油体积系数表查得或通过下列公式计算：

$$K = 1 - f(t - 20)$$

公式中, f 为石油体积温度系数, 可通过国家标准 GB1885—80 表 II B 石油体积温度系数表查出。在实际工作中, 如查表 II A 所得的 K 值与按公式计算的 K 值有争议时, 以表 II A 的 K 值为准。

必须指出, ρ_{20} 所指的标准密度, 是该油品在 20°C 时单位体积在真空中的质量, 当石油以空气中重量计算时, 还必须考虑空气浮力的影响, 即将 ρ_{20} 减去空气浮力修正值 0.0011 克/厘米³, 或者根据国家标准 GB1885—80 表 III A 石油 20°C 密度与单位体积石油在空气中的重量换算表查出。如果以 F 表示这二者之比, 即 $F = \frac{\rho_{20} - 0.0011}{\rho_{20}}$ F 值可从表 III B 查出, 则空气中油品重量计算的公式为:

$$\begin{aligned} m &= V_{20} \cdot \rho_{20} \cdot F \\ \text{或 } m &= V_{20} \cdot (\rho_{20} - 0.0011) \\ m &= V_t \times K \times (\rho_{20} - 0.0011) \\ &= V_t \cdot [1 - f(t - 20)] \times (\rho_{20} - 0.0011) \end{aligned}$$

4. 在编制变量数列时, 组数和组距成反比, 组数和全距成正比。它们间大体的数量关系如下:

$$\text{组距} = \frac{\text{全距}}{\text{组数}} = \frac{\text{最大变量值} - \text{最小变量值}}{\text{组数}}$$

实际工作中, 组距一般取整数, 因而这只能是个近似公式。在一个数列中, 全距大, 分的组就要多一些。全距小, 分的组就要少一些。但是, 分组太多, 组距太小, 不能明显地表示各组的特征; 分组太少, 组距太大, 又起不到分组的作用。一般的变量数列常在 4~10 组之间。

5. 数量标志值的变化, 有连续变化和非连续变化两种。连续变化是指这种标志值可以表现为任意数。如工人月工资可以是 85 元, 也可以是 85.37 元或 85.49 元。非连续变化是指这种标志值只能表现为整数 (不可能有小数)。如企业个数则只能是 3 个、5 个……, 不可能是 3.8 个或 3.3 个; 职工人数也不允许出现小数。因此, 在变量数列中, 连续变化则只能用组距数列, 而非连续变化则既可以用单项数列, 也可以用组距数列。

组限的表示方式, 通常有两种, 一种是前一组的上组限与后一组下组限相等, 如 $10 \sim 20$, $20 \sim 30$, $30 \sim 40$ ……。另一种是前一组的上组限与后一组的下组限不等。如 $10 \sim 19$, $20 \sim 29$, $30 \sim 39$ ……。前一种方式适用于连续变化, 后一种适用于非连续变化。为了清楚起见, 有时将前一种方式写成 10 及 20 以下, 20 及 30 以下, 30 及 40 以下。这就明确地指出, 变量值为 20, 30, 40 的总体单位, 应该分在下一组。至于后一种方式就可以不用说明了。

三、习题选编

1. 某油矿要对所属全部 200 口采油井的含水情况进行普查。请确定这次调查的总体, 总体单位及主要标志。

2. 某市物资局需要了解本年 1 至 10 月份全市重点国营工业企业钢材、木材、水泥及石油产品的收、拨、存情况, 以便组织企业之间余缺调剂, 并为编制下年物资供应计划提供依据。请根据上述情况编制一个调查方案。

3. 请将下列标志分成数量标志和品质标志。

(1) 工业企业地址

(2) 主要产品种类

(3) 工业企业规模

- (4) 年工资总额 (5) 年工业净产值 (6) 年末职工人数
(7) 产品畅销情况 (8) 工业部门细分类 (9) 年利税总额
(10) 年末生产能力

4. 请对下列资料进行逻辑审核和计算审核(见表1—1)。

表1—1

某油矿1982年12月生产情况表

按采油 方式分组	月 末 井口数 (口)	全月原油 总产量(t)	平均单井 月产量(t/井)	产量计划 完成情况(%)	每t原油 平均成本(元/t)
自喷井	215	233,275	1,085	103	32
抽油井	30	80,700	269	87	15
合 计	245	313,975	1281.5	95	32.64

5. 某采油队有100口油井, 昼夜产量如表1—2—1和表1—2—2:

表1—2—1

产量单位: t

区块	井 号	采油方式	日产量	区块	井 号	采油方式	日产量
南 1	S ₁ -21	自喷	83	南 3	S ₁ -25	自喷	53
南 1	S ₁ -22	抽油	73	南 8	S ₁ -26	自喷	55
南 1	S ₁ -23	自喷	85	南 8	S ₁ -27	自喷	72
南 1	S ₁ -24	自喷	90	南 8	S ₁ -29	自喷	78
南 2	S ₂ -1	自喷	83	南 8	S ₁ -30	自喷	83
南 2	S ₂ -3	自喷	72	中 1	C ₁ -1	抽油	35
南 2	S ₂ -4	抽油	50	中 1	C ₁ -2	抽油	28
南 2	S ₂ -5	抽油	55	中 1	C ₁ -3	自喷	62
南 2	S ₂ -8	抽油	43	中 1	C ₁ -4	自喷	65
南 2	S ₂ -10	抽油	48	中 1	C ₁ -5	自喷	68
南 2	S ₂ -18	抽油	42	中 3	C ₂ -1	自喷	70
南 2	S ₂ -19	自喷	89	中 3	C ₂ -2	自喷	75
南 2	S ₂ -20	自喷	83	中 3	C ₂ -4	抽油	48
南 4	S ₄ -10	抽油	37	中 3	C ₂ -0	抽油	53
南 4	S ₄ -11	抽油	39	中 3	C ₂ -7	抽油	55
南 4	S ₄ -12	抽油	32	中 3	C ₂ -8	抽油	62
南 4	S ₄ -15	抽油	30	中 3	C ₂ -9	自喷	73
南 5	S ₅ -16	自喷	103	中 3	C ₂ -12	自喷	78
南 5	S ₅ -17	自喷	100	中 3	C ₂ -15	自喷	82
南 5	S ₅ -18	自喷	87	中 4	C ₃ -3	自抽	95
南 5	S ₅ -19	抽油	49	中 4	C ₃ -5	抽油	17
南 5	S ₅ -20	抽油	52	中 4	C ₃ -7	抽油	52
南 5	S ₅ -21	抽油	55	中 4	C ₃ -10	抽油	29
南 5	S ₅ -30	抽油	63	中 4	C ₃ -11	抽油	40

表1—2—2

产量单位: t

区块	井 号	采油方式	日产量	区块	井 号	采油方式	日产量
北 1	N ₁ -1	自喷	87	北 3	N ₃ -1	自喷	87
北 1	N ₁ -2	自喷	85	北 3	N ₃ -2	自喷	75
北 1	N ₁ -3	自喷	92	北 4	N ₄ -3	自喷	83
北 1	N ₁ -5	自喷	90	北 4	N ₄ -4	自喷	80
北 1	N ₁ -15	自喷	87	北 4	N ₄ -14	抽油	34
北 1	N ₁ -16	抽油	53	北 4	N ₄ -12	抽油	36
北 1	N ₁ -17	抽油	49	北 4	N ₄ -11	自喷	78

北 1	N ₁ -18	抽油	36	北 4	N ₄ -9	自喷	85
北 1	N ₁ -19	抽油	32	北 4	N ₄ -10	自喷	92
北 1	N ₁ -20	抽油	36	北 4	N ₄ -13	自喷	93
北 2	N ₂ -1	抽油	40	北 5	N ₅ -2	抽油	45
北 2	N ₂ -2	抽油	42	北 5	N ₅ -1	抽油	40
北 2	N ₂ -3	抽油	38	北 5	N ₅ -5	抽油	42
北 2	N ₂ -4	自喷	75	北 5	N ₅ -6	自喷	88
北 2	N ₂ -5	自喷	82	北 5	N ₅ -7	抽油	87
北 2	N ₂ -6	自喷	63	北 6	N ₆ -1	抽油	35
北 2	N ₂ -7	自喷	66	北 6	N ₆ -2	抽油	43
北 2	N ₂ -8	自喷	68	北 6	N ₆ -3	抽油	40
北 2	N ₂ -9	自喷	64	北 6	N ₆ -4	抽油	35
北 3	N ₃ -10	自喷	91	北 6	N ₆ -5	自喷	93
北 3	N ₃ -11	自喷	93	北 6	N ₆ -6	自喷	85
北 3	N ₃ -12	抽油	62	北 6	N ₆ -7	自喷	97
北 3	N ₃ -13	抽油	64	北 6	N ₆ -8	抽油	48
北 3	N ₃ -14	抽油	67	北 6	N ₆ -9	抽油	54
北 3	N ₃ -15	抽油	52	北 6	N ₆ -10	抽油	65
北 3	N ₃ -17	抽油	45	北 6	N ₆ -11	抽油	37

请将上述资料按采油方式、区块及日产量进行简单分组，并按采油方式及区块进行复合分组，计算各组井口数及日产量。

6. 某采油队调查了1983年末25名工人的情况，得如下资料，见表1—3。

表1—3

工人编号	性 别	年 龄	12月份工资(元)	工 龄
1	男	28	52	三年六个月
2	男	25	47	二年十一个月
3	女	28	52	三年八个月
4	女	37	70	九年四个月
5	男	29	58	六年四个月
6	女	27	54	五年七个月
7	女	32	56	五年五个月
8	女	23	44	二年七个月
9	男	24	58	五年九个月
10	男	42	81	十一年六个月
11	男	19	28	一年三个月
12	女	38	74	十年五个月
13	女	29	49	三年四个月
14	男	32	62	六年六个月
15	女	30	60	六年四个月
16	男	27	50	四年三个月
17	女	24	47	三年二个月
18	女	32	65	七年四个月
19	女	34	63	八年五个月
20	男	34	70	八年九个月
21	男	24	58	五年九个月
22	男	25	58	五年十个月
23	女	20	38	一年八个月
24	女	21	44	一年十个月
25	男	23	44	二年一个月

要求:

(1) 试根据上述资料, 编制下列两张统计表, 见表1—4, 表1—5。

表1—4

某采油队工人年龄分组表

1983年末

年龄分组	男	女	合 计
16岁~20岁			
21岁~25岁			
26岁~30岁			
31岁~35岁			
36岁~40岁			
41岁~45岁			
合 计			

表1—5

某采油队工人按工龄分组表

1983年末

工龄分组	月 末 工人人数	12月份工资(元)	
		工资总额	平均工资
1年~ 3年			
3年~ 5年			
5年~ 7年			
7年~ 9年			
9年~11年			
11年~13年			
合 计			

(2) 根据工龄分组表说明工龄与工资的关系。

7. 某采油队有20口井, 它们的日产量如下:

25t.	18t.	21t.	30t.	35t.	23t.	25t.
19t.	24t.	31t.	30t.	28t.	17t.	23t.
25t.	24t.	34t.	27t.	16t.	29t.	

要求: 按不同组距进行分组, 并说明组数和组距的关系, 组数、组距和平均数的关系。

8. 某市三十个工业企业1984年生产情况资料, 如表1—6。

表1—6

顺序	企业名称	主要产品	经济类型	企业规模	年末职工数 (人)	去年产值 (千元)	本年计划产值 (千元)	本年实际产值 (千元)
1	石油一厂	石油产品	全 民	大	5520	175,400	154,290	156,340
2	石油二厂	石油产品	全 民	大	6335	183,240	175,250	178,540
3	××塑料厂	生活用塑料	全 民	中	1340	4532	4835	4764
4	造纸厂	机制纸	全 民	大	3542	25,342	26,319	27,824
5	食品厂	面 包	集 体	小	215	158	169	162
6	日用化工厂	肥 皂	全 民	中	1338	5120	4388	4,380
7	木制家具厂	木制家具	集 体	中	853	1,320	1355	1,420

8	垦具刃具厂	垦具刃具	全民	大	2850	13.542	11.285	12.090
9	机床厂	普通机床	全民	大	3320	3580	3360	3415
10	化肥厂	磷 肥	集体	小	385	183	170	175
11	木材加工厂	门 窗	全民	大	2580	1735	1824	1830
12	罐头厂	各种罐头	全民	中	875	1435	1525	1640
13	小五金厂	日用五金制品	集体	小	135	138	155	163
14	铅笔厂	铅 笔	全民	中	783	1865	1820	1,923
15	××煤矿	无烟煤	集体	小	253	185	192	195
16	农具厂	农具修配	集体	小	460	353	385	320
17	日用橡胶厂	生活用橡胶制品	集体	中	630	1214	1315	1350
18	制鞋厂	布 鞋	集体	小	250	183	195	188
19	玻璃厂	平板玻璃	全民	中	730	925	970	1,024
20	汽车修理厂	汽车修理	集体	小	135	37	92	80
21	钟表修理社	钟表修理	集体	小	125	373	383	385
22	墨水厂	钢笔水	全民	中	350	253	280	285
23	计算机厂	手摇计算机	全民	中	630	1205	843	848
24	制药厂	药品	集体	小	215	317	363	350
25	纺织厂	棉布	集体	中	550	583	630	655
26	印刷厂	印刷品	集体	小	120	155	130	125
27	制笔厂	毛笔	集体	小	248	380	390	402
28	玻璃制品厂	生活用制品	集体	中	375	535	550	563
29	玻璃仪器厂	化工仪器	集体	中	550	613	627	430
30	肉类加工厂	肉食品	全民	小	283	415	450	462

要求:

根据资料按下列标志分组(分组表自己设计)。

- (1)按经济类型和企业规模,进行简单分组和复合分组。
 - (2)按工业部门分类(按部门集团划分)。
 - (3)每次分组都必须计算出各组职工数、产值数、产值计划完成情况。
9. 根据下列资料计算出各罐油品在空气中的重量(见表1—7)。

表1—7

罐 号	ρ_1	ρ_2	ρ_3	ρ_4
油 高 (m)				
油 温 ($^{\circ}\text{C}$)	43	53	36	40
视密度 $\rho_v(\text{g}/\text{cm}^3)$	0.8770	0.9645	0.8225	0.8136
实际体积 $V_v(\text{m}^3)$	1325	574	2724	3019

10. 有一罐石油, 60°C 体积为 3850m^3 , 20°C 密度为 $0.9050\text{克}/\text{厘米}^3$, 查表得 $f=0.00067$,

$F=0.9988$, 问这罐油在空气中的重量是多少? 如果要求它能装 5000 吨油品, 在上述条件不变的情况下, 这个罐的最低容积要求多少?

四、习题解答

1. 解: 总体: 该矿所属 200 口油井。

总体单位: 该矿所属 200 口油井中的每口油井。

主要标志: 各井名称、井号、油井深度、油层深度、昼夜产液量、含水量等。

2. 解: 调查方案主要内容:

(1) 调查目的: 调查本市重点国营工业企业本年 1 至 10 月份钢材、木材、水泥及石油产品收拨情况及 10 月末库存量, 以便组织全市企业间余缺调剂, 并为编制下年物资供应计划提供依据。

(2) 调查对象: 本市重点国营工业企业 (附重点国营工业企业目录)。

(3) 调查单位, 填报单位: 本市各重点国营工业企业 (调查单位填报单位同)。

(4) 调查项目: 企业名称、上述几种物资 1~10 月收入数量、1~10 月拨出数量, 10 月末库存量 (收入按渠道, 拨出按用途分列)。

本年 11 月、12 月预计消耗总量 (按年生产计划及单耗定额), 本年 11 月、12 月预计进货量 (按供货合同) 及本年末预计库存量等。

(5) 调查表采用单一表形式, 每个调查单位填写一份。

(6) 主要指标填写说明

1) 几种物资包括的范围, 如石油产品包括车用汽油、轻、重柴油, 煤油及各种润滑油, 不包括各种牌号的石油沥青及石油焦。木材包括原木及木材, 均按立方米计算, 但应将其中的原木单独列出。

2) 年初库存应与去年年报年末库存数一致。

3) 本年收入包括 1~10 月份企业各仓库已办理入库手续的物资, 不包括在途物资。

4) 本年拨出包括 1~10 月份, 各种拨出合计, 但应将其中生产消耗单独列出。

5) 10 月末库存包括企业各仓库存料及虽出库但未实际消耗并办理假退料的材料。

6) 本年 11、12 月预计进货量、预计消耗量及年末预计库存量, 可按有关资料进行计算。

其平衡关系:

本年 10 月末库存 + 11 月 12 月预计进货量 - 11 月 12 月预计消耗量 = 年末预计库存

(7) 本表要求于 11 月 15 日前上报。

(8) 本次调查主要组织工作

1) 编制调查方案、印制调查表及填写说明;

2) 召开各重点国营工业企业物资统计工作人员会议, 布置调查方案;

3) 从 10 月末至 11 月 15 日, 市物资局有关人员经常组织电话询问, 了解调查中存在的问题, 予以指导;

4) 11 月 15 日开始汇总;

5) 调查经费从各工业企业经费中外支不另拨款。

3. 解

数量标志: 主要产品种类, 年工资总额, 年工业净产值, 年末职工人数, 年利税总额及

年末生产能力。

品质标志；工业企业地址，工业部门细分类。

工业企业规模及产品畅销情况，应根据编表说明规定。它既可以是数量标志，也可以是品质标志。如编表说明规定，企业规模按大、中、小填列，产品畅销情况按畅销、滞销填列，则为品质标志。如编表说明规定，企业规模按生产能力、固定资产总值或投资总额填列，产品畅销情况，按销售收入与商品产值的百分比填列，则为数量标志。

4. 解：本资料有以下几点错误：

(1) 根据井口数、原油产量及平均每井产量三个指标的关系，抽油井的资料有错误。假定井口数是正确的，那么一种可能是原油产量数字错了，另一种可能是平均每井产量数字错了。根据情况判断，如果说原油产量正确，井口数也对，那么平均每井产量就是 $80700/30=2690$ 吨。显然，这个假定是不成立的。因为，在一般情况下，抽油井平均产量不会超过自喷井一倍以上。那么，这就很可能是原油总产量错了。按照三个指标的关系， $269 \times 30=8070$ 吨。这个判断是比较合乎情理的。从而总产量应是241345吨，而不是313975吨。

(2) 全矿产量计划完成情况95%，不应该是各组产量计划完成情况百分比的简单算术平均数。而应该是各组产量计划完成情况的加权算术平均数。假定我们前面的判断正确，抽油井产量为8070吨，则全矿产量计划完成情况应按以下方法计算：

$$\text{全矿产量计划完成率} = \frac{233275 + 8070}{\frac{233275}{103\%} + \frac{8070}{87\%}} = \frac{241,345}{235,756} = 102.37\%$$

(3) 从每吨原油成本资料来看，有两点属于逻辑上的错误。一是抽油井单位成本不应低于自喷井单位成本，一是全矿平均成本，不应高于各组成本。经过测算分析，很可能是抽油井平均成本51元/吨，错写成15元/吨，根据这一假定试算如下：

$$\begin{aligned}\text{全矿平均成本/吨} &= \frac{233275 \times 32 + 8070 \times 51}{233275 + 8070} \\ &= \frac{7464800 + 411570}{241,345} = 32.64 \text{元/吨}\end{aligned}$$

这说明，关于抽油井平均成本51元/吨的判断是正确的。

根据以上三点分析，将原资料改正如下：（见表1—8）

表1—8

按采油方式分组	月末井口数(口)	全年原油总产量(t)	平均每井月产量(t/井)	产量计划完成情况(%)	每吨原油平均成本(元/t)
自喷井	215	233,275	1085	103	32
抽油井	30	8070	269	87	51
合计	245	241,345	985.1	102.37	32.64

当然，这些判断是否正确，最好是重新查找原来的资料。不过，我们认为上述分析是有道理的。

5. 解：

表1—9—1

某采油队油井按采油方式分组表

按采油方式将 油井分组	各组井口数 (口)	各组日产量 (t)	平均单井日 产量(t/井日)
自喷井	49	3971	81.04
抽油井	51	2325	45.59
合 计	100	6296	62.96

表1—9—2

某采油队油井按区块分组表

按区块将 油井分组	各组井口数 (口)	各组日产量 (t)	平均单井日 产量(t/井日)
南 区	29	1884	64.97
中 区	19	1185	59.74
北 区	52	3277	63.02
合 计	100	6296	62.96

表1—9—3

某采油队油井按日产量分组

按日产量将 油井分组	组中值(t)	各组井数(口)
20及40以下	30	17
40及60以下	50	29
60及80以下	70	24
80及100以下	90	28
100及120以下	110	2
合 计	—	100

表1—9—4

某采油队油井按采油方式及区块复合分组

按采油方式及 区块复合分组	各组井口数 (口)	各组日产量 (t)	平均单井日 产量(t/井日)
自喷井小计	49	3971	81.04
南区	15	1216	81.07
中区	9	676	75.11
北区	25	2079	83.16
抽油井小计	51	2325	45.59
南区	14	668	47.71
中区	10	459	45.9
北区	27	1198	44.37
合计	100	6296	62.96

6. 解:

表1—10—1

某采油队工人年龄分组表

年龄分组	男	女	合 计
16岁~20岁	1	1	2
21岁~25岁	5	3	8
26岁~30岁	3	4	7
31岁~35岁	2	3	5
36岁~40岁	—	2	2
41岁~45岁	1	—	1
合 计	12	13	25

表1—10—2

某采油队工人按工龄分组表

工龄分组	工人人数	12月份工资(元)	
		工资总额	平均工资
1年~3年	6	255	42.5
3年~5年	5	250	50
5年~7年	8	464	58
7年~9年	3	198	66
9年~11年	2	144	72
11年~13	1	81	81
合 计	25	1,392	55.68

按工龄分组表明,工龄与平均工资成同方向变化,即工龄长,平均工资高,工龄短,平均工资低。一般来说,这是符合我国当前实际情况的。工龄长,生产技术熟练程度高,也应取得高一些的劳动报酬。但是,这只能是衡量潜在劳动的依据,在实际生产过程中,劳动者之间劳动数量、质量的差别并不完全取决于工龄的长短。因而,这种看法是带有一定局限性的。

7. 解:

表1—11—1

某采油队油井按日产量分组(组距为4t)

按产量将油井分组	组 中 值 (t)	各 组 井 口 数	各 组 日 产 量 (t)
15~19	17	4	68
20~24	22	5	110
25~29	27	6	162
30~34	32	4	128
35~39	37	1	37
合 计	—	20	505

表1—11—2

某采油队油井按日产量分组(组距为9t)

按产量将油井分组	组 中 值 (t)	各 组 井 口 数	各 组 日 产 量 (t)
15~24	19.5	9	175.5
25~34	29.5	10	295
35~44	39.5	1	39.5
合 计	—	20	510

两个不同组距的分组表明,组距愈大,组数愈少;组距愈小,组数愈多,从平均数看,该

队20口油井的简单平均数 $\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{504}{20} = 25.2$ 吨/口,按本题表一计算的加权平均数

$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{505}{20} = 25.25$ 吨/口,按本题表二计算的加权平均数 $\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{510}{20} = 25.5$ 吨/口。

这就说明,组距愈小,组中值愈接近组平均数,据以计算出的加权平均数愈接近简单平均数;组距愈大,组中值与组平均数的差也愈大,据以计算出的加权平均数与简单算术平均数的差也愈大。当然,组距和组数还有关系,组距太小,组数就太多,从而达不到分组的目的。

8. 解:

表1—12—1

某市三十个工业企业按经济类型分组

按经济类型 将企业分组	企 业 个 数	年 末 职工(人)	计 划 产 值(千元)	实 际 产 值(千元)	产值计划 完成(%)
全民所有制企业	14	30,476	387,439	395,355	102.04
集体所有制企业	16	5499	7101	6863	96.96
合 计	30	35,975	394,540	402,318	101.97

表1—12—2

某市三十个工业企业按规模分组

按规模将 企业分组	企 业 个 数	年 末 职工(人)	计 划 产 值(千元)	实 际 产 值(千元)	产值计划 完成(%)
大型企业	6	24,147	372,328	380,029	102.07
中型企业	12	9004	19,188	19,282	100.75
小型企业	12	2824	3074	3007	97.82
合 计	30	35,975	394,540	402,318	101.97

表1—12—3

某市三十个工业企业按经济类型和企业规模复合分组

按经济类型及规 模复合分组		企 业 个 数	年 末 职工(人)	计 划 产值(千元)	实 际 产值(千元)	产值计划 完成(%)
全 民	大型企业	6	24,147	372,328	380,029	102.07
	中型企业	7	6046	14,661	14,864	101.38
	小型企业	1	283	450	462	102.67
	小 计	14	30,476	387,439	395,355	102.04
集 体	大型企业	—	—	—	—	—
	中型企业	5	2958	4477	4418	98.68
	小型企业	11	2541	2624	2545	96.33
	小 计	16	5499	7101	6863	96.96
合 计		30	35,975	394,540	402,318	101.97