

教师阅览室

477685

No. 106

仪器设备计算机管理系统的 研制和应用

北京工业大学



大学实验室和技术管理专题国际讨论会

1983.11

中国 · 上海

99:G644
851



90012353

仪器设备计算机管理系统的研制和应用

北京工业大学

高等院校实验室是进行教学实验、开展科学研究的重要基地，是办好高等学校的基本条件之一。实验室对提高教学质量，培养全面发展的人才，提高科学研究的水平起着重要的作用。为此，多年来，国家给予相当数量的投资，用于配备必要的仪器设备，为出人才、出成果提供了必要的物质基础和重要手段。

很多院校都拥有价值上千万元、数量上万台的教学、科研用仪器设备，一般要占全校固定资产总数的一半以上。我校是一所以工为主的多科性理工科大学，建校于1960年，现有10个系，22个专业，65个实验室。教学、科研用仪器设备有2000多种，12000多台，价值1900多万元。由于实验室还在建设，每年大约还要有预算总值的20%左右的经费，用于教学设备投资，能添置上千台仪器设备。

怎样把这一部份宝贵的国家财产管好、用好，充分发挥它们的作用，更好地为教学、科研服务，确实是一项复杂、艰巨的任务。

为了加强管理，提高管理水平，我校科研处实验室科与计算机科学系，于1981年底研制成功了仪器设备的计算机管理系统。实际运行一段时间后，于1982年5月7日由北京市高教局主持，教育部有关领导参加，召开了成果鉴定会。与会代表由34个单位、63名管理科学与计算机科学的专家、学者组成。通过对这一管理系统的严格考查，认真讨论，鉴定会充分肯定了这项成果的意义、水平和作用。大家认为：仪器设备应用计算机管理，是提高管理水平，实现管理现代化的具体体现，这一专用数据库系统性能良好，使用方便，具有较广泛的推广、应用价值。

现将研制及应用情况综述如下：

一、仪器设备计算机管理系统研制的起因

高等院校仪器设备的特点之一是：品种繁多、数量较大、使用分散、帐面记载内容要求完整齐全。同时，传统管理的程序比较复杂，手续相当繁琐，仅以帐务处理为例，工作流程如图一所示。

按这样的要求，每台设备要由十几个数据表示，经过十几道工序进行帐务处理。在一个拥有上万台仪器设备的学校，管理者要经常接触十几万、几十万庞大的数据，完全靠手工操作，只能使管理者终日忙于大量的、重复的、繁琐的、枯燥的统计、计算工作中。抽不出时间深入实际，掌握活的情况，更谈不上钻研业务，提高管理水平。有的同志形象地把这一情况叫做“只管仪器设备的户口卡”。长期停留在这样的水平上，很难满足日益增长的管理要求。

原教育部张承先副部长曾反复强调：“当前管理落后，是一个突出的问题”、“要尽快地把管理水平提高，跟上形势的发展，适应工作的需要”。怎样贯彻落实这一精神，跟上形势，把管理工作做好、做活、做得更有成效？

随着科学技术的发展，当前，世界已进入“计算机时代”，工业发达的国家，计算机已经广泛应用于各个领域，特别是非数值应用的信息处理领域，应用得更为广泛。国内各行各业也不断涌现出计算机应用的先例。事实证明：应用计算机是提高管理水平的重要途径；是改善管理方法的重要手段。

高等院校应用计算机从事各种管理，条件很好。既有设备保证，又容易取得程序设计人员的配合支持。

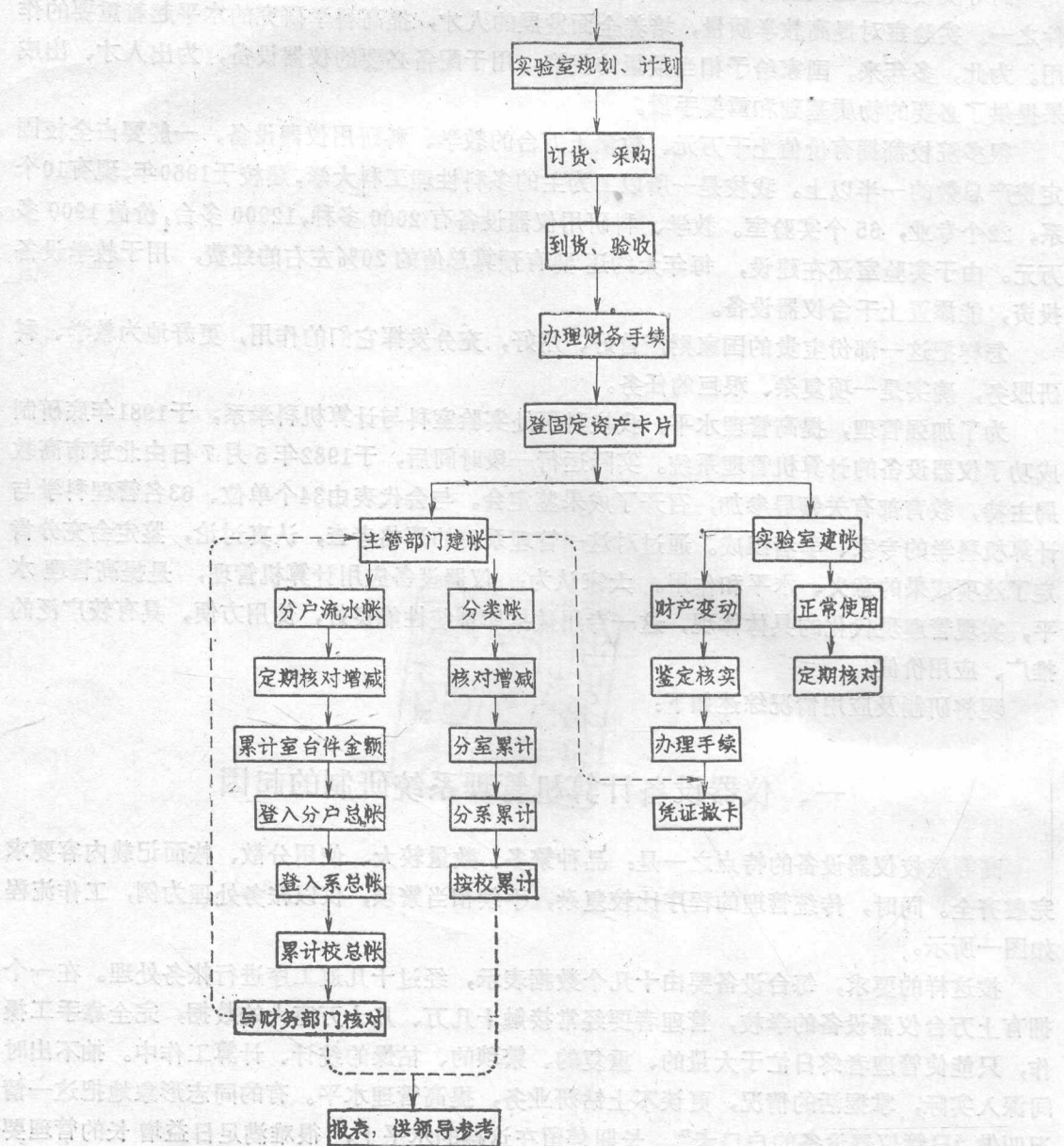


图 一

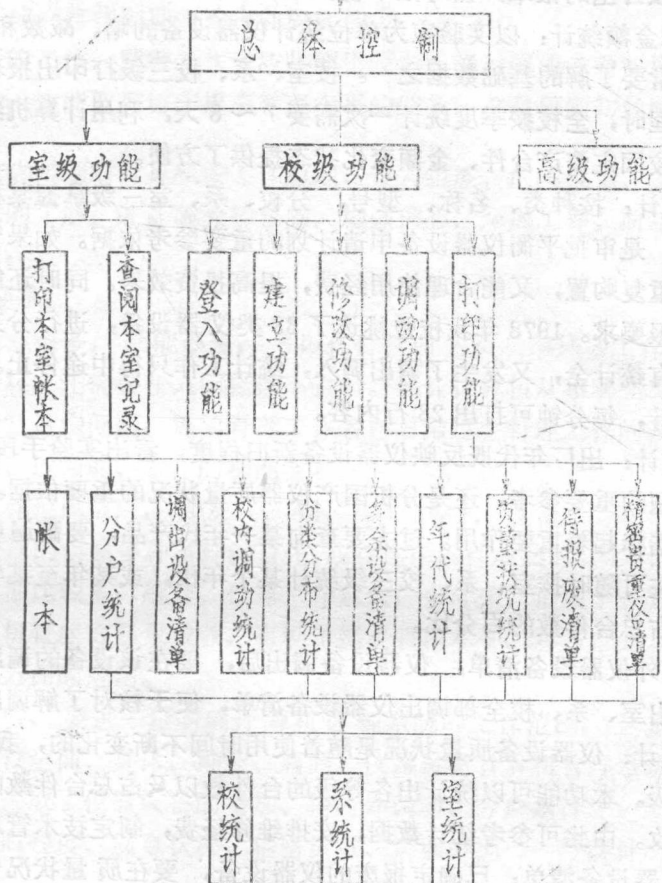


图 二

二、仪器设备计算机管理系统的功能

高等院校的仪器设备，从计划、选购验收、使用、维护、磨损、报废，直到退出教学、科研活动领域的全部管理过程，存在着物质运动状态，和价值运动状态，对前者的管理称为仪器设备的技术管理，对后者的管理称为仪器设备的经济管理。管理工作者要加强对这两种运动状态的管理，就需要从大量数据分析中，了解掌握情况，提出改进措施。

从这点出发，根据仪器设备经济、技术管理的需要，我校研制的仪器设备计算机管理系统，具有信息存贮、快速查询、分类检索、归纳统计、精确计算、判错纠错、显示打印……等多种功能，详见图二。

各种功能和统计表格的作用和特点是：

1. 信息存贮功能：每台仪器设备的基本情况，是管理工作的基础资料，按实际工作需要，选定了：单位编号、分类编号、设备名称(暂未输入)、型号、单价、出厂日期、生产号码、产地、建卡日期、调出日期、质量状况、精密贵重类别、管理级别、多余积压情况等十四种数据。这些信息，都可以方便地进行增减、修改、删除，便于实现动态管理。以上存贮的数据是打印帐本和统计各种表格的依据。

2. 打印完整帐本: 定期用计算机打印出完整帐本代替人工记帐, 取代了原有的分户帐。每个实验室可随时按打出的帐本, 核对帐卡物。

3. 总台件、总金额统计: 以实验室为单位统计仪器设备的增、减数和总台件、总金额。这是全校各部门经常要了解的基础数据之一。按室、系、校三级打印出报表, 取代了原有的分户总帐。人工管理时, 全校按季度统计一次需要 7~8 天, 利用计算机统计约需 10 分钟, 为及时准确了解全校固定资产台件、金额变化状态提供了方便。

4. 分类分布统计: 按种类、名称、型号, 分校、系、室三级掌握某种仪器设备在全校各单位的分布情况, 是审批平衡仪器设备申请计划的重要参考依据。如果管理得当, 既能通过调剂使用, 减少重复购置, 又能合理使用经费, 提高投资效果。同时还能及时准确地完成分类统计报表的上报要求。1978 年我校曾挑选了 38 类仪器设备, 进行分类统计, 用了三个月, 原有数据还没有统计全, 又发生了调出调入, 统计工作只得中途停止。现在用计算机在全校范围内查找统计, 每分钟可打出 28 行内容。

5. 出厂年代统计: 出厂年代既反映仪器设备新旧程度, 看出实验手段是否先进, 又可作为研究设备更新问题的重要参考, 还是分析国产仪器质量状况的重要依据。对衡量一个实验室仪器设备完好率指标起着重要作用。过去要查询某一年代产品, 要翻遍整个帐本, 因此从来没有统计过。现在可随时按室、系、校三级统计某个年代, 或某年至某年的仪器设备台件数和金额, 计算出占总台件数的百分比。

6. 打印调出校外仪器设备清单, 仪器设备调出后, 要在该设备的调出信息上输入调出日期, 可随时打印出室、系、校全部调出仪器设备清单, 便于核对了解调出情况。

7. 质量状况统计: 仪器设备质量状况是随着使用时间不断变化的, 我校分完好、可用、待修、待报废等四级。本功能可以统计出各等级的台件数以及占总台件数的百分比, 还能根据实际状况定期修改。由此可参考统计数据, 安排维修经费, 制定技术管理措施等。

8. 打印报废仪器设备清单: 已确定报废的仪器设备, 要在质量状况信息里修改成报废的标记, 即可打印出报废清单。

9. 打印精密贵重仪器设备清单: 精密贵重仪器设备分一级、二级、降级管理三类进行统计, 随时打印出清单。本功能便于在全校范围内, 有重点地加强仪器设备的技术管理, 开展协作共用, 提高利用率。

10. 打印多余仪器设备清单: 凡是实验室近期或长期使用不上的仪器设备, 可申请多余物资。已确定的多余物资, 输入规定的多余信息标记, 随时打印多余清单, 供校内外调剂使用。

除以上十种常见表格外, 还可以根据管理工作者需要, 对十三种数据进行不同的挑选, 任意组合, 进行随机统计。例如, 可以统计某实验室万元以上、某个国家产的、某类仪器设备有几台, 并打出清单。

经过一段时间的使用, 管理工作认为: 仪器设备计算机管理系统, 不仅满足了管理工作的需要, 还会促进管理工作向更深入、更广泛、更细致、更科学的方向发展。

三、仪器设备计算机管理系统的研制

一个计算机管理系统的研制成功, 实际应用, 大都是计算机科学与管理科学相结合的产物。从方案的制定、程序的编制、系统的运行、系统的评价、系统的维护等整个过程, 都需

要精通计算机技术和熟练管理工作人员相互配合,协同研制。有些工作是由程序设计人员或管理者分别单独完成,有些则要由双方共同完成。

从事这一崭新的工作,管理工作者应从哪里开始?通过哪些步骤?用什么方法?怎样与程序设计人员配合,才能取得切实提高管理水平的实效?这是研制初始阶段,必然遇到的问题。

管理工作者首先必须对计算机的工作原理、设备组成、应用范围、发展趋势……等专业技术知识,有基本的了解,才能破除神秘感,增强信心,开展工作。研制过程中,又要着重抓好以下五个环节:

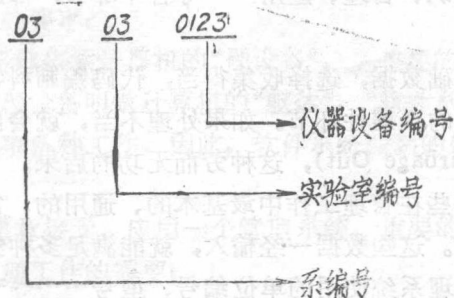
1. 提出功能要求:

尽管计算机优点很多,功能很强,可以代替管理人员从事许多工作,但机器能力的发挥、任务完成的好坏,还需要在人的指挥下进行。想让计算机从事哪些工作?完成到什么程度?速度要求多快?这些问题,需要管理工作者在总结过去管理工作的基础上,提出一套比较全面的、系统的、适当的、合理的功能要求。

实验室管理工作范围很广,涉及人、财、物(器材)、设备、场地、情报、技术七大方面,产生和需要处理的信息多种多样。首先,应该选择条件成熟的,列为计算机管理的对象。仪器设备管理,数据比较多;统计、计算工作量大;多年来,形成了一套管理体系,规律性比较强;采用计算机管理容易见成效,有利于提高管理水平。可考虑先开始研制使用,取得经验,再考虑其它方面的应用。

工作目标确定后,要进一步明确计算机管理系统的工作范围,这是总体程序设计的依据,应该考虑得比较全面、具体、细致、周到。仪器设备计算机管理系统,从实际需要出发,经过反复研究选取了仪器设备的增加、校内外调动、分户累计……等帐务处理功能;选取了分类分布、新旧程度、质量状况、精密贵重、管理级别……等统计功能。如前所述,不再重复。

工作范围确定后,还要明确各级管理者的权限。仪器设备的帐、卡是学校固定资产管理的重要财务依据之一,要注意保护它的完整无损。仪器设备计算机管理系统,建立了修改功能,允许删除、修改、增减。如果涂抹、修改不当,将会给集体和国家带来不应有的经济损失。因此,在编制程序时,就要限定各级管理人员的使用权限。需要严格控制的管理内容,要集中由校统一管理;实验室一级,只允许打印本室帐本,查阅本室记录,无权删改,无权查阅全校管理状况。



为了使计算机输出的内容,符合管理工作的要求,编制程序前,要对准备使用的统计表格内容、格式、每项字长……一一确定,反复核对,逐项落实。尽管这样,往往由于经验不足,还会出现遗漏、欠妥之处。

随着科学技术事业的发展,学校任务要变化、专业会调整、实验室不断增加、仪器设备要添置,而程序设计一经完成,要使用相当长的时间,因此,在考虑各项功能要求时,要尽可能考虑到留有余地。像单位编号,采用了这样的八位数编码,代表系的两位数可扩展,各系内实验室数可扩展,代表仪器设备的编号可扩展到万台以下。这样,使用起来,就免除了后顾之忧。

计算机虽是一种快速运算工具,但从管理系统来看,就应该根据实际需要,区别对待,提出不同要求。对一些需要经常统计的数据,可以要求快速统计、打印,对一些不经常遇到的统计,就不一定过份追求速度。这样,可以简化程序的编制。

2. 协助选择机型:

计算机机型选择得当,将会在长期使用中起重要作用。北京工业大学现有国产 108 乙机、130 小型机、PDP11/23 微型机系统、CROMEMCO 系统……等多种机器,在哪种机器上实现仪器设备计算机管理系统为好?经过了综合分析,选用了 PDP11/23 微型机系统,这是因为:

① 微型机机时消耗费用低,比较经济合理;

② PDP11/23 微型机,由键盘输入,带显示终端,操作直观、方便、可靠,随时能够纠正差错。可以多终端运行,大大加快了全面输入的速度;

③ 外存存贮容量大,能满足大规模信息存贮的需要。PDP11/23 配有 90 兆硬磁盘,仪器设备计算机管理系统,当前已占用了它的 1/10;

④ 易学习掌握。管理系统的应用,不可能长期依靠程序设计人员协助工作,管理工作者要逐步学会并掌握系统的程序。PDP11/23 采用的是 BASIC 语言,比较容易学习。若换用难度较高的语言,会影响管理工作者熟悉的速度;

④ 确保安全,仪器设备的全部资料,输入到计算机中,相当于存贮全套帐本,一旦发生故障,类似销毁帐目,这种情况十分危险。PDP11/23 可单独拷贝软、硬两种活动磁盘,以防万一。

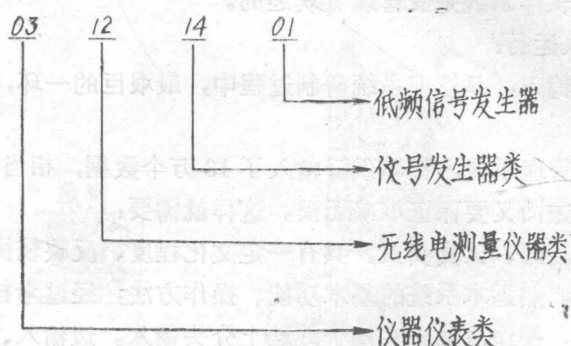
3. 基础资料的准备:

仪器设备的计算机管理,实质上是信息系统的管理。信息系统是现代管理的基础,管理信息化又是现代化管理的标志。因此在信息管理系统的研制过程中,从信息的生成、分类、编码、加工、处理、传递、组织、管理、应用……等各个环节,都应按管理信息系统的特定要求来进行。

对反映管理对象特征的基础数据,选择收集得当,代码编制科学,核对准确无误……,这都是保证管理系统实际应用的关键性环节。如果处理不当,就会出现“输入的是垃圾,输出的也是垃圾”(Garbage In, Garbage Out),这种劳而无功的后果。

管理工作者要注意选取那些在管理工作中最基本的、通用的、常见的、实用价值高的数据。要力求收集得真实、完整。这些数据一经输入,就能满足多种统计的需要,达到管理工作的目的。仪器设备计算机管理系统使用的单位编号、型号……等十四种基础数据,就是按照这样的原则选定的。有些数据,虽然也有使用价值,则要根据管理的条件、要求选择。

每一个信息管理系统，首先要把反映管理对象各项特征的内容，用数据、文字、特殊符号等代码来描述。正确地选择信息的编码是十分重要的。信息编码的方法有顺序编码法、成批编码法、分级编码法……等，要根据不同的内容，选用不同的方法。但要注意，在编码时要尽量照顾原有习惯，以便识别；要具有逻辑性强、直观性好、便于记忆掌握的特点；要考虑发展远景，设计代码要尽量留有余地；代码应尽可能简捷、明了，以减少处理中的误差。如分类编号，按教育部颁发的目录，选用了八位四节制、分级编码法，即：



每一种仪器设备都有它固有的代码，计算机就可以按代码分类统计。

输入数据准确无误，经过计算机处理，输出才可能正确可靠。为了达到这一目的，要按计算机管理的要求，对全校仪器设备重新核实，核实后的数据输入后，打印出完整帐本，还要与原卡、原帐、反复核对修改，直至全面正确无误后，才能取得能够充分信赖的统计资料。我们在实际操作过程中，曾出现过误将213000.元一台的设备单价，输入为2130.元，使新、老帐对不起来的差错。

计算机运算能力很强，却没有灵活识别的能力，人们形容它“死板得像呆子”。各种数据只有按统一的标准输入，才可能有符合要求的输出。像SBT-5型的通用示波器，可以写成四种形式：SBT-5、SBT.5、SBT5、SBT5，输入时必须选择其中一种表示方法，否则计算机就会按四种仪器设备统计、打印出来，使统计表格的使用效果受到影响。

基础数据的含义是否准确，会直接影响统计工作的精确程度。像哪些仪器设备属于精密贵重？怎样划分管理级别？按什么标准划分完好、可用、待修、待报废四种质量状况？都要确定明确的含义，使实验室容易理解、掌握。在统计时，才能有统一的衡量标准。

4. 对软件程序设计的要求：

计算机管理系统，不单依靠计算机的“硬设备”，更重要的是依靠设计，编制程序，即“软件系统”来实现。人们把硬设备叫做计算机的“躯体”，“软件系统”叫做计算机的“灵魂”。“躯体”要在“灵魂”支配下从事各种工作。因此，软件系统编制的好坏，直接关系到计算机管理系统的运行。

管理工作愿意不愿意接受、应用一个管理系统，重要的是看管理系统能不能达到：

- ① 功能强，适应管理工作的需要；
- ② 统计、计算迅速、准确、及时；

③ 软件系统容易学习，便于掌握、维护简便；

④ 操作简单、使用方便；

⑤ 纠错、判错能力强，保密功能好，系统运行安全、可靠。

仪器设备计算机管理系统的程序编制者，应尽量考虑到当前管理工作接触、使用计算机少的实际情况。为了便于使用，程序采用了“菜单”式(MENU)选择功能；运行过程采用了人机对话、问答式；判错、纠错采用了提示句……等一系列措施。使管理者在运行中，感到计算机管理像使用其它仪器设备一样，并不神秘，工作起来十分有趣，提高了工作热情。我们认为这样的软件系统是受管理者欢迎的。

5. 组织全面输入运行：

基础数据的全面输入，是管理系统研制过程中，最艰巨的一环，需要经过较大的努力才能完成。

仪器设备计算机管理系统，粗略统计输入了13万个数据，相当于几十万字符。一方面要限期迅速输入，另一方面又要保证准确无误。这样就需要：

挑选一批工作态度好、认真负责，具有一定文化程度、反映较快、动作敏捷的操作员。经过短期训练，使他们熟悉本系统的基本功能、操作方法，经过考核，准备上机。上机前要明确分工，责任到人，操作员独立在几个终端上分头输入。边输入、边检查、边修改，全部输入后，打印出完整帐本，与原帐、卡核对。第一次大规模输入完成后，就可以转入正常工作。

全面输入工作中，任何疏忽大意，都会给今后工作带来极大的麻烦。

综上所述，运用计算机这一现代化手段从事各项管理，是需要在现代化管理科学的指导下进行，才能取得明显效果的。

四、仪器设备计算机管理系统的使用效果

实际运用计算机管理系统以来，能够看到的明显效果有三点：

1. 促进工作效率的提高：

以固定资产记帐、按季进行累计、统计为例，简化了工序，节省了时间。过去人工操作要4~6道工序，一个人要10~12天才能完成的工作，计算机只要1~2道工序，需要几分钟，不仅统计出数据，而且打印出清单，成百倍地提高功效。使大规模枯燥的、重复的劳动由计算机所代替，管理者可以有条件、有时间深入基层、深入实验室，进一步探索改进管理的方法和措施。

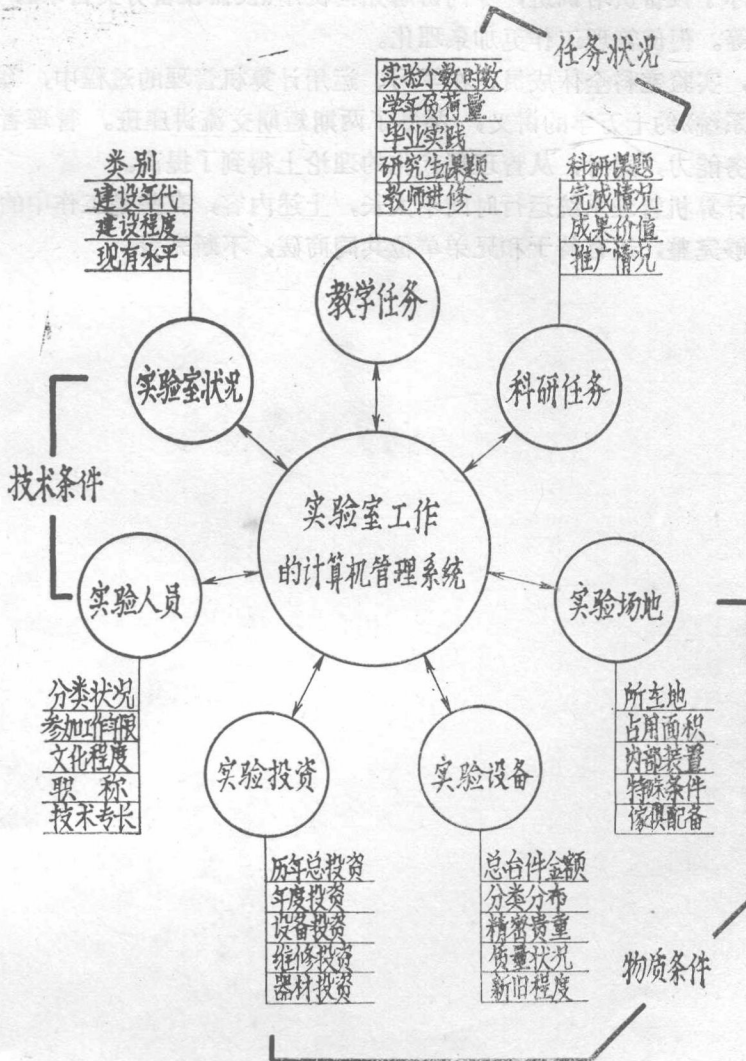
2. 促进管理水平的提高：

仪器设备计算机管理系统，能够从事过去人工不易完成的统计，因而可以扭转“只管仪器设备户口卡”的状况。

在管理系统研制中，逐步建立、健全了一些规章制度，像精密贵重仪器的划分标准、管理级别、加强管理的各项措施……，为今后改善管理，逐步提高管理水平，打下了基础。

实际运用计算机管理的过程中，还为各级领导掌握实验室面貌提供数据；为编制建设规划、计划提供依据；为合理使用经费，提高投资利用率提供线索；为观察技术管理优劣提供情况等方面，发挥了很大的作用。从中，使我们体会到：伴随着实验室管理工作不断的深

入, 将会产生更加庞大的信息流, 要依靠管理者用手工作业的方式去跟踪、收集、整理、分析、计算、利用这些信息, 确实费力、费时, 而且难以取得良好的效果。因此, 我校在实现仪器设备计算机管理系统的基础上, 又提出了“实验室工作的计算机管理系统的初步设想”。如图三所示。



图三



这一设想，有待于进一步摸索，逐步实现。

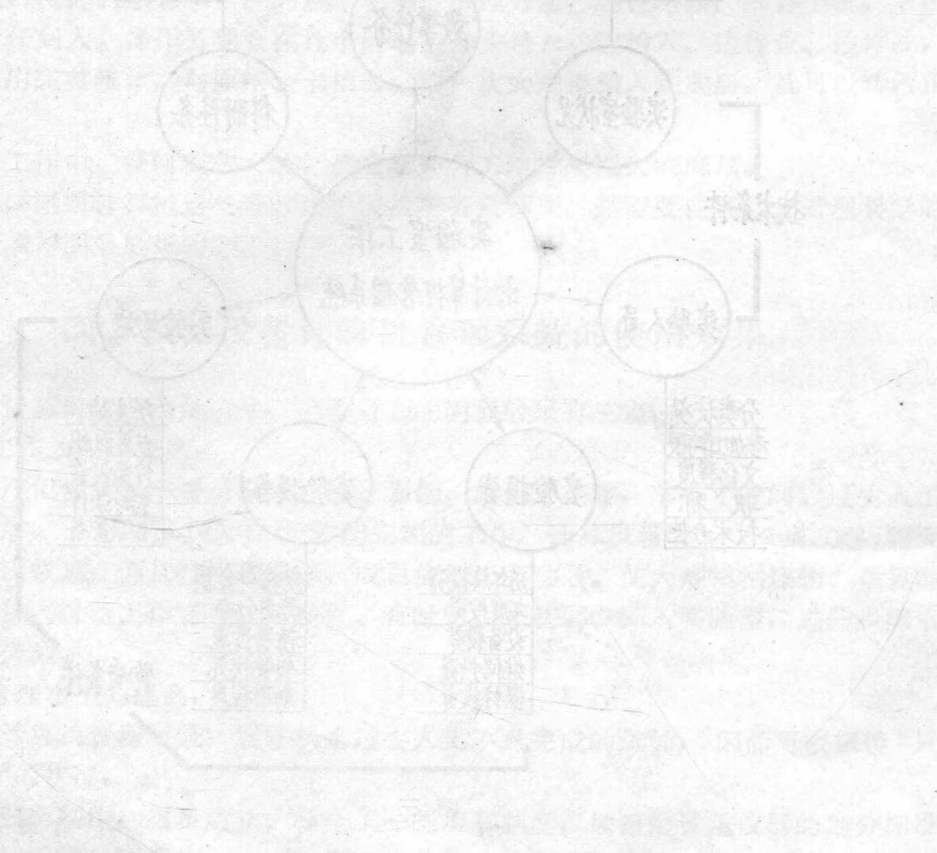
3. 促进管理人员业务水平的提高：

仪器设备计算机管理系统的研制过程，是管理工作者的学习的过程。为了适应工作需要，要学习、了解计算机的基本知识；要学习现代化管理的基本理论；有些同志还要学习外语……。计算机的应用，促进管理工作者学习科学技术。

计算机管理系统，对管理的要求提高了，这就促进管理工作者进一步把本职工作做好、做细、做精。过去基层对怎样填好固定资产卡片重视不够，结合计算机管理的要求，专门做了规定。还举办了设备员培训班，专门讲解如何使用《仪器设备分类目录》，怎样填写好固定资产卡片……等。促使管理工作更加条理化。

一年多来，实验室科全体成员，在学习、运用计算机管理的过程中，编写了《仪器设备的计算机管理系统》约七万字的讲义，举办了两期短期交流讲座班。管理者不仅在实际工作中，提高了业务能力，同时，从管理现代化的理论上得到了提高。

仪器设备计算机管理系统运行时间不太长，上述内容，有些是工作中的体会，还没有完全做到，也不够完整，还有待于和兄弟单位共同商榷，不断完善。





(K) 0