

谢永平 韩志强 董新品 冯 德 编著

公路工程机械 机务管理



人民交通出版社

96
F540.57

1
2

公路工程机械机务管理

Gonglu Gongcheng Jixie Jiwu Guanli

谢永平 韩志强 编著
董新品 冯 德

YA204/27

人民交通出版社

C

133541

(京)新登字091号

内 容 提 要

本书较系统地介绍了公路工程机械机务管理方面的有关知识,主要内容有:机械技术装备管理、机械的选购与安装调试、机械使用管理、机械技术保养管理、机械修理管理、机械配件管理、机械用油管理、机械管理基础工作等。

本书可供公路施工及养护单位的有关领导、机务管理人员及大中专院校相关专业师生阅读、参考。

公路工程机械机务管理

谢永平 韩志强 董新品 冯 德 编著

插图设计:王惠茹 正文设计:崔凤莲 责任校对:梁秀洁

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

北京交通印务实业公司印刷

(原人民交通出版社印刷厂)

开本:787×1092 1/32 印张:19 字数:468千

1994年2月 第1版

1994年2月 第1版 第1次印刷

印数:0001—2280册 定价:20.00元

ISBN 7-114-01800-2

U·01196

前 言

几乎每个公路施工或养护单位都拥有多种类型的公路工程机械，包括铲土运输机械、路面机械、压实机械、桥涵机械等等。它们是公路施工或养护单位完成生产任务的物质手段，更是高等级公路建设施工竞争或养护作业的有力后盾。可是，如果机务管理（在其它工业企业称设备管理）工作跟不上，这些“手段”或“依赖”并不能在上述单位发挥出应有的作用。

长期以来在公路系统，无论是科研院校，或是施工养护单位，都程度不同地存在不重视机械运用科学研究、不重视机务人员培养、轻视机务管理作用等问题。而这些问题，恰恰是公路系统目前普遍存在的机务管理队伍不稳定、不知如何开展工作、机械完好率比较低、以及经济效益很差等一系列不正常现象的根源。

为了扭转当前这种机务管理与公路施工或养护需求极不适应的局面，强化有关领导的机务管理意识，提高机务管理人员技术和业务素质，我们尝试着编写了此书。

本书共分八章。第一章着重讲述了机械技术装备的管理和论证方法，不仅有论据充分的定性分析，也有实用易懂的定量计算方法。第二章分析了机械选型、订货、到货初期以及安装调试等具体工作程序，之后介绍了技术报告撰写方法和进口机械索赔等机械前期管理内容。使用机械是购置机械的目的，但使用管理措施跟不上，机械的使用效益便发挥不出来，甚至产生严重后果，为此，本书在第三章中推出了诸如机械操作人员技术培训与操作证制度、机械操作使用责任制、特殊条件下的使用技术、机械大检查以及机械化施工等使用管理措施。第四章比较全面地讲解了机械技术保养的管理。第五章阐述了包括修理目的、分类、修理标志、修理计划与送修、出厂规定及费用结算等具体的机械修理管理内容。第六章系统地阐述了配件管理理论和业务分工。公路工程机械的用油管理，特别是其中的油料选用与监测部分，一直是机务技术人员渴望了解和掌握的技术管理知识，为此，本书在第七章里对这些内容作了较详尽的阐述。第八章是机械管理基础工作，它既是政策性、法规性较强的章节，又是公路施工或养护单位机务部门常规管理工作项目，本章分机械的固定资产管理、机械的经济管理、机械的统计管理和机械的安全管理等四节，对这些基础工作做了进一步研究，并结合新的形势，赋予了新的内容。

本书是我们在总结了公路机务管理工作实践的基础上编写完成的。在编写过程中借鉴了建筑工程、水利电力等施工单位的先进机务管理经验。如今呈现在读者面前的是一本内容新颖、可操作性强的机械技术和业务管理书籍。它是公路系统有关领导、机务管理人员、工程管理人员和相关院校师生学习、了解机务管理工作的好读物。

全书由谢永平统稿。山西省交通科学研究所袁培钊、任进，山西省公路局第一工程公司李彩娟，河北省道路开发中心蔡德凯参加了本书部分章节的编写和整理工作。本书在编写过程中，还得到了山西省公路局第一工程公司姚望科、梁锦华、刘翠平、刘燕、李海生等同志的热情帮助和大力支持，在此表示衷心感谢。

本书系作者利用业余时间编著的。由于作者学识水平有限，书中疏漏难免，敬请读者批评指正。

作 者

1993.2.10

山西·太原

目 录

第一章 机械技术装备管理	1
第一节 复利等值换算知识	1
一、费用分类	2
二、复利等值换算	2
第二节 新增机械管理	3
一、必要性审查	4
二、适用性审查	8
三、法规性审查	8
四、技术经济论证	8
五、自制机械的审查	13
第三节 技术改造机械管理	13
一、经济可行性审查	14
二、技术可行性审查论证	15
第四节 更新机械管理	15
一、更新机械的有关规定	16
二、更新机械技术经济审查论证	16
三、其它方面的因素	20
第二章 机械选购与安装调试	21
第一节 选型步骤	21
一、第一次预选	21
二、第二次细选	21
三、第三次选型	22
第二节 机械订货管理	22
一、国内订货	22
二、国外订货	23
三、机械订货合同管理	25
第三节 机械安装与调试	26
一、到货初期	26
二、安装与调试	27
三、撰写安装调试技术报告	28
四、技术验收	29
第四节 进口机械的索赔	30
一、缺损索赔	30
二、运输部门责任赔偿	30

三、保险公司责任索赔.....	30
四、质量低劣与损坏索赔.....	30
五、交货期拖延造成损失的索赔.....	31
第三章 机械使用管理.....	32
第一节 技术培训与操作证制度.....	32
一、技术培训.....	33
二、操作证制度.....	33
第二节 机械操作使用责任制.....	41
一、“三定”制度.....	41
二、机械委托书.....	44
三、交接班制.....	44
第三节 机械在特殊条件下的使用技术.....	46
一、走合期使用技术.....	46
二、寒冷气候条件下使用技术.....	47
三、炎热气候条件下使用技术.....	49
四、泥泞沼泽区域使用技术.....	50
五、高原山区使用技术.....	51
第四节 机械大检查.....	53
一、技术状况检查评定.....	53
二、红旗设备竞赛.....	57
第五节 机械化施工.....	60
一、分析公路工程设计文件.....	60
二、机械化施工组织程序.....	62
第四章 机械技术保养管理.....	78
第一节 机械技术保养目的及分类.....	78
一、技术保养目的.....	78
二、技术保养分类.....	78
第二节 机械技术保养计划与实施.....	80
一、技术保养计划.....	80
二、技术保养的实施.....	84
第三节 机械技术保养基本要求.....	85
一、技术保养主要作业内容.....	85
二、技术保养工艺要求.....	87
三、季节性停用和封存机械的保养要求.....	88
四、保养工具及检测仪器具的配备.....	96
第五章 机械修理管理.....	97
第一节 机械修理的目的、分类及标志.....	97
一、修理的目的.....	97
二、修理的分类.....	97
三、修理标志.....	98

第二节 机械修理计划与送修	100
一、编制修理计划	100
二、机械送修	101
第三节 机械的修理	101
一、工艺流程与修理组织	101
二、修理拆卸工艺	103
三、修理作业方法	104
四、修理装配工艺要求	106
五、修理技术检验	108
第四节 机械出厂规定与修理费用结算	119
一、出厂交接和保修期规定	119
二、修理费用结算	120
第六章 机械配件管理	126
第一节 配件基本知识	126
一、配件的含义及分类	126
二、配件的正确表示	127
三、配件管理工作两重性与基本任务	127
第二节 配件技术管理	128
一、编制与管理配件技术资料	128
二、零部件总成储备条件	129
三、配件技术检验	129
四、维修过程零部件或总成鉴定	130
第三节 配件计划与采购	130
一、配件计划编制依据	130
二、配件计划编制	132
三、配件采购	132
第四节 配件仓库管理	135
一、配件仓库	135
二、验收入库	135
三、库存与保养	136
四、发放与盘点	138
第五节 配件统计与核算	138
一、收发凭证和帐、卡管理	138
二、领用汇总与核算	139
三、配件消耗统计	139
第七章 机械用油管理	140
第一节 油料基本知识	140
一、车用汽油	140
二、轻柴油	141
三、发动机润滑油	143

四、车辆齿轮油	153
五、液压油	156
六、液力传动油	160
七、汽车制动液	161
八、润滑脂	163
九、减震器油	169
十、防冻液	170
第二节 油料的选用	171
一、车用汽油选用	171
二、轻柴油选用	173
三、发动机润滑油选用	173
四、车辆齿轮油选用	178
五、液压油选用	179
六、液力传动油选用	181
七、汽车制动液选用	182
八、润滑脂选用	183
九、减震器油选用	185
十、防冻液选用	185
第三节 油料管理与监测	186
一、油料管理	186
二、润滑油油质监测	192
第八章 机械管理基础工作	202
第一节 机械的固定资产管理	202
一、固定资产概念及管理概述	202
二、机械的固定资产验收	203
三、机械的固定资产分类与编号	205
四、机械台帐、卡片、技术档案	208
五、机械的清点、调拨与报废	213
六、机械折旧和大修理基金	217
第二节 机械的经济管理	219
一、机械技术经济定额管理	220
二、机械经济核算	230
三、机械租赁管理	232
第三节 机械的统计管理	245
一、机械统计管理概述	245
二、机械统计的基础工作	247
三、机械统计指标解释及计算方法	248
四、机械统计分析	257
第四节 机械的安全管理	258
一、导致事故发生的因素	258

二、机械安全管理基本要求	260
三、安全技术措施	262
四、事故调查与处理	264
五、保险与牌证管理	267
附录 油品资料	274
参考文献	293

第一章 机械技术装备管理

公路施工或养护单位为了完成国家公路建设与养护任务,实现自己的经营战略目标,一般都拥有土石方、路面、压实、混凝土、起重、运输、桥涵等施工机械,此外,还有一定数量的维修设备、工程仪器等。这些机械设备构成了公路施工或养护单位的技术装备。

由于我国交通运输业的迅速发展,公路、桥梁建养规模不断扩大,结构与施工养护工艺也日趋复杂,公路施工或养护单位必须不断“新增”、“更新”和“改造”机械设备,并调整提高装备结构或素质,才可适应施工养护任务和技术进步的需要,在激烈竞争的环境中求得生存和发展。

鉴于我国公路施工或养护单位的技术装备现状,我们认为,对公路工程机械的装备管理,应依据扩大拥有量和更新旧机械兼顾的政策。具体来讲,应着重从以下方面进行技术装备管理:

- 1.应首先解决那些用人工作业达不到工程质量要求、并限制工程进度的机械。
- 2.应解决占用劳动力多,劳动强度大,以及影响人体健康的工种机械。
- 3.建议以专业化施工队伍为装备对象。找出主体(关键)机械,按体系成龙配套,以发展综合机械化。避免以小而全的模式装备每一个施工队伍或平均配置。
- 4.要以现有机械为基础,充分发挥现有机械潜力。根据任务变化,不断调整装备结构,提高机械利用率。
- 5.在积极引进新型、先进机械的同时,抓紧旧机械的更新改造。注意从技术上改善现有的装备,提高技术装备的经济效益。

我国是社会主义国家,实行的是社会主义的市场经济,所以,企事业单位进行技术装备决策时,必须遵循国家的有关方针政策,包括国家对机械投资、更新改造、折旧年限、专项基金提取与使用等方面的规定。

开展机械的技术装备管理工作,必须按照相应的管理程序和论证方法进行。如果颠倒了某些程序或不依科学方法办事,将可能给这项工作带来严重后果。过去很多单位对这方面重视不够,以致发生很多问题,造成很大经济损失。为了使公路施工或养护单位的机械技术装备管理工作走向规范化、科学化,本章我们系统介绍机械技术装备管理的程序和论证方法。

第一节 复利等值换算知识

在讨论机械技术装备管理程序和论证方法之前,我们须先了解复利等值换算知识。因为在后面装备管理方法介绍中,常要进行方案比较,这自然就涉及到费用的比较。由于费用发生时间与方式的不同,实际上往往不能直接对比。为了满足可比性要求,就要进行等值换算。目前通用的方法是通过复利换算以消除费用时间差异,达到等值化的要求。

以下先介绍费用分类，然后介绍复利等值换算。

一、费用分类

费用分现值、年金、终值（或未来值）三种类型。它们是根据费用发生的时间与方式不同来区分的。

（一）现值

现值是指现实一次性发生的费用，即在分析期初始时支出或收入的费用。现值一般在复利等值换算中用 P 代表。

（二）年金

年金是指在整个分析期内每年都要发生的费用，如工资、油料消耗费、经常性维修费等。

实际上这种费用一般是分散发生的，既不时，又比较零星，甚至是无规律的。分析计算它很不方便。为简化起见，通常把这种费用看成是每年年末（或计息期末）一次发生的，此做法称为期末惯例法。

这种逐年发生的费用，又可分为等额年金和梯度年金。

1. 等额年金 就是指每年发生的费用总和相等。等额年金在复利等值换算中一般用 A 代表。如租金、人工工资、管理费等多为等额年金。如果逐年的费用相差不大，一般取其平均值视为等额年金。

2. 梯度年金 这种费用，每年以一个相差不大的数值增减，形成一个梯度系列的年金。分析这种费用时以两部分对待：第一部分为第一年的费用组成的等额年金系列，仍用 A 代表；第二部分是从第二年起，逐年以等额增加（或减少）的梯度部分系列，其等额增加值用 G 代表。

（三）终值（或未来值）

若干年后预期发生的费用称为终值（或未来值）。它是若干年后年末发生的费用。这里所谓的“年”，不一定指日历上的年度，它是以现值（ P ）发生的时间为起点计算的年。在以后的论证中，为与年末惯例法所称的年相一致，把现值（ P ）做为上年年末即第0年年末发生的。

终值在复利等值换算中用 F 表示。

一般象机械的转售价款、报废残值，存款的本利和，赊购价款等都是指若干年后预期发生的费用，所以，它们可归为终值一类的费用。

二、复利等值换算

（一）换算系数

设 n 为年数（或计息期数）， i 为年复利利率。则共有以下7种换算系数（见表1-1）。

（二）复利等值换算

有了复利换算系数，就可以方便地进行各项费用间的等值换算。以下简单介绍换算方法。

1. 已知 P ，求 F 。 i 和 n 已定（下同），

则：
$$F = P(1+i)^n = P[F/P, i, n] \quad (1-1)$$

注意在 $[F/P, i, n]$ 中，斜线上的字母 F 表示所求的未知数，斜线下的字母表示已知数。整个 $[F/P, i, n]$ 表示一个在 i 和 n 确定的情况下由 P 求 F 的复利换算系数。

复利换算系数

表1-1

序号	系数名称	数学表达式	符 号
1	一次支付复利系数	$(1+i)^n$	$[F/P, i, n]$
2	一次支付现值系数 (又称贴现系数)	$\frac{1}{(1+i)^n}$	$[P/F, i, n]$
3	等额支付系列复利系数	$\frac{(1+i)^n - 1}{i}$	$[F/A, i, n]$
4	等额支付偿债基金系数	$\frac{i}{(1+i)^n - 1}$	$[A/F, i, n]$
5	等额支付系列资金恢复系数	$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$	$[A/P, i, n]$
6	等额支付系列现值系数 (又称资本回收系数)	$\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$	$[P/A, i, n]$
7	均匀梯度系列系数	$\frac{1}{i} - \frac{n}{(1+i)^n - 1}$	$[A/G, i, n]$

说明：各种复利换算系数的具体数值，既可通过数学表达式运算求得，也可根据其符号从复利系数表的相应栏中查取。

2. 已知 F ，求 P 。

则：
$$P = F \cdot \frac{1}{(1+i)^n} = F[P/F, i, n] \quad (1-2)$$

3. 已知 A ，求 F 。

则：
$$F = A \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i} = A[F/A, i, n] \quad (1-3)$$

4. 已知 F ，求 A 。

则：
$$A = F \cdot \frac{i}{(1+i)^n - 1} = F[A/F, i, n] \quad (1-4)$$

5. 已知 P ，求 A 。

则：
$$A = P \cdot \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = P[A/P, i, n] \quad (1-5)$$

6. 已知 A ，求 P 。

则：
$$P = A \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} = A[P/A, i, n] \quad (1-6)$$

7. 已知 G ，求 A 。

则：
$$A = G \left[\frac{1}{i} - \frac{n}{(1+i)^n - 1} \right] = G[A/G, i, n] \quad (1-7)$$

第二节 新增机械管理

新增机械是指公路施工或养护单位原有装备结构中没有过的机械。一般来讲，由于有关人员对此种机械缺乏使用管理经验，在购置决策时容易发生失误，进而造成损失。要想使新增机械的购置决策正确，就必须严格按新增机械的装备管理程序与论证方法办事。

新增机械的管理程序是：首先进行必要性审查，然后进行适用性审查，再进行法规性审查，最后进行技术经济论证。对自制机械（因它通常属新增机械），还要附加一些审查条件。

一、必要性审查

必要性审查也可称为常用性审查。它主要是审查或论证有无必要自己购买某种机械。

在进行必要性审查时，必须了解自购机械与租赁机械的优劣，懂得自购机械长期利用率的预测方法；这样才能进行正确的综合分析，确定能否通过必要性审查。

（一）自购机械与租用机械优劣对比

1. 自购机械的优势（与租用对比）

1) 自购自用，特别方便。而租用机械则必须临时联系租赁来源，因而包含一定程度的不可靠性。

2) 拥有者对自购的机械使用维护更精心一些，在延长机械使用寿命及节约开支方面都有一定的潜力。

2. 自购机械的劣势（与租用对比）

1) 自购机械需要一次投入巨额的资金，而租用机械只需陆续支付少量的资金。很明显，前者较难筹集资金。

2) 租用机械可使承租者随时选择更先进的机械，而自购机械则往往迫使自购者继续使用陈旧机械，这不仅会增加维修费用，而且还可能阻碍新技术的应用。

3) 可能限制自购者（尤其是施工单位）承接各种不同的工程任务，因此失去获得较高施工收益的机会。

（二）长期利用率的预测

长期利用率的预测方法有两种，即计算法和查表法。以下分别介绍。

1. 计算法

计算法的原理是以机械的有效使用期为分析期，计算自购与租用两者总费用现值相等的利用率，由此求得欲自购该机械所必须达到的利用率的经济界限。

设：

C_g ——机械年运行维持费中与利用率无关的不变费用，它由年大修理费、年经常修理费、年安装拆卸及辅助设施费等组成，如果征收固定资产占用费等则也应计入。

C_g 不包括年折旧费；

C_b ——机械年运行维持费中与利用率有关的可变费用，它由年人工费、年动力燃料费、年养路费及车船使用税等组成；

R_1 ——额定台班利用率，它是出租单位与承租单位用以计算台班成本的依据；

R_2 ——实际台班利用率（并假定每年是相等的）或取自购机械利用率的下限值；

E_p ——自购机械在有效使用期内总费用的现值；

E'_p ——租用机械在有效使用期内总费用的现值；

f ——台班费；

D ——年制度台日数（按现行规定为306天）；

P ——机械原值（包括购置费、运杂费等）；

L_n ——残值；

i ——年复利利率（可理解为银行利率）；

n ——年数。

若施工或养护单位欲自购机械，则在 n 年内，总费用现值为：

$$E_p = P - L_n[P/F, i, n] + C_g[P/A, i, n] + C_b \frac{R_2}{R_1} [P/A, i, n] \quad (1-8)$$

若租用该机械，则租用 n 年共需付租用费总和的现值为：

$$E'_p = f \cdot D \cdot R_2 [P/A, i, n] \quad (1-9)$$

令 $E_p = E'_p$ ，经过计算得：

$$R_2 = \frac{P - L_n[P/F, i, n] + C_g[P/A, i, n]}{\left(f \cdot D - \frac{C_b}{R_1}\right) [P/A, i, n]} \quad (1-10)$$

若预测长期利用率 $R \geq R_2$ ，就应自购；反之，若 $R < R_2$ ，则一般应租用。

以下根据本书第八章第二节中的表8-23和交通部(90)交工字370号通知公布的《公路工程机械台班费用定额》（以下简称表8-23和“定额”）中的数据，计算NFW220AV-DMZ型沥青混合料摊铺机的 R_2 值。在计算前，做两点说明：

1)在推导 R_2 的计算式时利用了复利系数，但我国现行的折旧费的计取是不考虑时间因素的，所以应加以修正。

2)现行的定额是用来计算机械使用成本费用的，并不包括利润。出租公司（或租赁）单位在出租机械时，实际收取的台班费要大于定额规定的数值。为便于计算，此处假设出租（或租赁）单位附加的费率与经济分析所用的 i 值相一致。

基于上述，对定额中的台班费数值做如下修正：根据表8-23提供的机械原值 P 及残值 L_n ，利用复利换算系数计算出考虑时间因素的台班折旧费；再从台班费用定额 f' 中减去原来的折旧费部分（用 d 代表），其差值乘以 $(1+i)$ ；然后与合理的台班折旧费相加，其和即为修正后可用于经济分析的台班费。用公式表示，即为：

$$f = \frac{1}{D \cdot R_1} (P[A/P, i, n] - L_n[A/F, i, n]) + (f' - d)(1+i) \quad (1-11)$$

已知NFW220AV-DMZ型沥青混合料摊铺机的原值 $P = 41$ 万元，残值 $L_n = 41 \times 3\% = 1.23$ 万元，耐用年限 $n = 16$ 年，额定台班利用率 $R_1 = 150/306 = 0.49$ （150为额定年工作台班数），台班费 f' 构成见表1-2。试求公路施工或养护单位欲自购该机械应达到的利用率的下限值

NFW220AV-DMZ型沥青混合料摊铺机台班费构成（元）

表1-2

不变费用部分		可变费用部分	
折旧费(d)	165.71	人工费	9.21
大修理费	48.63	柴油费	32.4
经常修理费	97.25		
安装拆卸及辅助设施费	0		
小 计	311.59	小 计	41.61
合 计:	$f' = 353.2$		

(即预测其应达到的实际利用率)。

〔解〕由以上数据，得：

$$C_g = 150(311.59 - 165.71) = 21\,882(\text{元/年})$$

$$C_b = 150 \times 41.61 = 6\,241.5(\text{元/年})$$

设 $i = 10\%$ ，将有关数据代入式(1-11)，并查复利系数表（也可根据相应换算系数的数学表达式直接求得），则：

$$\begin{aligned} f &= \frac{1}{306 \times 0.49} (410\,000[A/P, 10\%, 16] - 12\,300[A/F, 10\%, 16]) \\ &\quad + (353.2 - 165.71)(1 + 10\%) \\ &= 555.01(\text{元/台班}) \end{aligned}$$

将上述各有关数据代入式(1-10)，则：

$$\begin{aligned} R_2 &= \frac{410\,000 - 12\,300[P/F, 10\%, 16] + 21\,882[P/A, 10\%, 16]}{\left(555.01 \times 306 - \frac{6\,241.5}{0.49}\right)[P/A, 10\%, 16]} \\ &= 47\% \end{aligned}$$

所以，公路施工或养护单位若欲自购沥青混合料摊铺机(NFW220AV-DMZ型)，则应达到的最低利用率为47%。

以上我们分析了一个专用性较强、适用面较小机械 R_2 值的计算过程，下面再举例分析一个比较通用、适用场合比较广的机械的 R_2 值计算过程。

已知：CA25型振动压路机的原值 $P = 175\,000$ 元，残值 $L_n = 175\,000 \times 3\% = 5\,250$ 元，耐用年限 $n = 14$ 年，额定台班利用率 $R_1 = 200/306 = 0.65$ (200为额定年工作台班数)，台班费 f' 构成见表1-3，试求施工单位欲自购该机应达到的利用率的下限值。

CA25型振动压路机台班费构成 (元)

表1-3

不变费用部分		可变费用部分	
折旧费(d)	60.63	人工费	6.14
大修理费	34.39	柴油费	54.72
经常修理费	103.18		
安装拆卸及辅助设施费	0		
小 计	198.20	小 计	60.86
合 计:	$f' = 259.06$		

〔解〕由以上数据，得：

$$C_g = 200(198.20 - 60.63) = 27\,514(\text{元/年})$$

$$C_b = 200 \times 60.86 = 12\,172(\text{元/年})$$

设 $i = 10\%$ ，将有关数据代入式(1-11)，则：

$$\begin{aligned} f &= \frac{1}{306 \times 0.65} (175\,000[A/P, 10\%, 14] - 5\,250[A/F, 10\%, 14]) \\ &\quad + (259.06 - 60.63)(1 + 10\%) \\ &= 336.16(\text{元/台班}) \end{aligned}$$

将上述有关数据代入式(1-10)，则：

$$R_2 = \frac{175\,000 - 5\,250[P/F, 10\%, 14] + 27\,514[P/A, 10\%, 14]}{(336.16 \times 306 - \frac{12\,172}{0.65})[P/A, 10\%, 14]} = 61\%$$

即施工单位若欲自购CA 25型振动压路机，则须使其达到的利用率最低为61%。

以上，我们举例示范了 R_2 值的计算过程，其中某些参数的取值未必与实际完全吻合，仅供具体分析计算时参考。

在利用计算法预测长期利用率（利用率的经济界限）时，有几点说明：

1)若公路施工或养护单位用以计算 R_2 值的参数取值与出租（或租赁）单位的基本一致，那么，公路施工或养护单位一般可以在低于 R_2 值的情况下就能使自购机械达到经济上合理的要求。但若双方使用的参数很不一致，例如相同规格的同类机械，进口产品与国产产品的原值、维修费用、油耗等方面费用差别很大，那么，计算所得的 R_2 值将会有一定幅度的差值。但在这种情况下，是自购还是租用， R_2 值的计算与分析仍具有指导意义。

2)计算所得的 R_2 值是一个侧重于理论意义的数值。实际上，公路施工或养护单位自购机械的年运行维持费（大修理费、经常维修费等）有很大的潜力可挖的。所以，即使自购机械的实际利用率略低于 R_2 的计算值，在一定程度内仍不妨自购这种机械。

3)对一些机动性、适应性较差的机械，利用率界限可适当降低一些。

2.查表法

查表法是利用统计资料来预测某种机械长期利用率的一种分析方法。它要求对长期的机械统计资料进行整理与分析，并以表格形式列出不同机种长期利用率的下限值，以供必要性审查时查表使用。表1-4 可供参考。

机械经济利用率下限值（参考）表 表1-4

分类	预测长期经济利用率下限	适用机种示例
1	50%	履带式挖掘机、平板拖车组、打桩机、锻压设备
2	55%	推土机、拖拉机、履带式起重机
3	60%	轮胎起重机、轮胎装载机、电动卷扬机
4	65%	塔式起重机、汽车起重机、机动翻斗车、自卸汽车、混凝土搅拌机、金属切削机床
5	70%	载货汽车

(三)必要性审查的综合确定

应该清楚，必要性审查过程中的某些因素很难用定量的方式表述、运算。决策人员应在全面综合考虑各种因素后，做出决定。

1.在预测长期利用率接近、达到或超过了自购机械经济利用率的最低界限，而社会上又无其它更经济的办法可以利用的，可以认为必要性审查合格，允许公路施工或养护单位自购该种机械。

2.达不到1项要求时，可按下列办法处理：

- 1)租用机械或将需使用该机械的工程分包出去；
- 2)在“租无来源、包无对象”的情况下，可在下述三种办法中作出选择：