

2008中国公路 筑养路机械技术大会

CHINA ROAD CONSTRUCTION AND MAINTENANCE
MACHINERY TECHNOLOGY CONFERENCE 2008

论文集

中国公路建设行业协会
筑养路机械分会 编



中国科学技术出版社

2008 中国公路筑养路机械技术大会论文集

中国公路建设行业协会筑养路机械分会 编

中国科学技术出版社

• 北 京 •

图书在版编目(CIP)数据

2008 中国公路筑养路机械技术大会论文集 / 中国公路建设行业协会筑养路机械分会编. — 北京: 中国科学技术出版社, 2008. 4

ISBN 978-7-5046-5171-6

I. 2… II. 中… III. ①公路-筑路机械-文集②公路-养路机械-文集 IV. U415.5-53 U418.3.53

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第047524号

自2006年4月起本社图书封面均贴有防伪标志, 未贴防伪标志的为盗版图书。

中国科学技术出版社出版

北京海淀区中关村南大街16号 邮政编码: 100081

电话: 62179148 62173865

北京颐泉旺利印刷有限公司印刷

*

开本: 787毫米×1092毫米 1/16 印张: 24 字数: 600千字

2008年4月第1版 2008年4月第1次印刷

ISBN 978-7-5046-5171-6/U·60

定价: 90.00元

前 言

为尽快提升国内筑养路机械产品的市场竞争力、提高交通基础设施的建设和养护水平、促进筑养路机械制造与应用领域的沟通和交流、实现中国交通基础设施建设与国产筑养路机械企业的双赢,经中国公路建设行业协会、交通部科学研究院、中交(北京)交通产品认证中心商定,将于2008年4月22日至24日在北京召开“2008中国公路筑养路机械技术大会”。

本届大会邀请到国内外权威的技术专家进行专题学术报告,并邀请国际和国内的相关政府部门、专业科研机构、工程建设单位以及生产企业共同交流,集国际性、权威性、学术性和实用性于一体。本届大会的主题是:“节能、减排、可持续发展”。会议主要交流内容为:机械化施工、公路病害防治与再生机械、农村公路建设、养护技术与设备、筑养路机械机务管理、筑养路机械产品国家级认证。

本届大会紧紧围绕会议主题在国内外广泛征集了论文,本论文集是从百余篇来稿中评审优选出92篇编辑完成的,包括机械化施工篇、机械化养护工程篇、机务管理篇、设计与研究篇四个部分,是广大技术人员多年来理论研究和工程实践的结晶。此论文集基本体现了当前筑养路机械技术及应用领域的科研水平,具有较高的使用和参考价值。

此论文集的编辑出版得到了国内外公路界同行、朋友的大力支持,在此一并表示诚挚的谢意!因篇幅所限,有些论文未能入集,还望作者谅解。

大会组委会

2008年04月14日

责任编辑：张晓林
封面设计：丁合威
责任校对：林 华
责任印制：李春利

目 录

机械化施工篇

公路施工中机械设备选择方法的研究	翟沅江 2
浅谈公路工程施工机械的选型及配套组合	肖 强 7
浅谈沥青路面机械化施工质量控制	刘祥龙 10
西攀高速公路沥青路面施工设备的调试方法	李将来 管国荣 黎波 赵启龙 董武斌 王芳 14
厂拌热再生技术在沥青路面大、中修工程中的应用及关键设备的选择	孙 勇 19
泡沫沥青冷再生技术在06省道建淳线逐段路面整治工程中的运用	桑 雨 24
泡沫沥青现场冷再生技术在安徽G104线上的应用	吴国进 蒋新明 卜维米 方显华 27
浅谈农村公路建设与建设标准	刘金凤 31
混凝土桥面铺装与普通路面铺装的差异浅析	罗 驰 33
石灰土稳定铁矿废渣作路面基层应用探讨	郭 磊 37
使用橡胶沥青技术的体会	曾华洋 41
橡胶沥青薄面层在延庆康西路路面工程中的应用	
..... 孙中阁 张丽宾 张海涛 魏东 董雨明 王建国 柳浩 多玉发 王立民 49	
对HBT60型混凝土泵的使用体会	邓成福 58
沥青路面机械设备的合理选配	马争荣 61

机械化养护工程篇

现代高等级公路养护管理关键问题研究	文登科 66
江苏省宁连高速公路养护改善工程项目管理实践	文登科 73
南方高速公路除雪除冰养护技术初探	沈超平 吕建良 田荣庆 马国庆 81
从机械化角度应对我省公路雪灾的思考	倪文彪 86
浅谈沥青路面早期损坏的原因	陈文林 92
揭普惠高速公路沥青路面保护战略工程实践	陈瑞生 李迁生 李卫民 96
沥青路面保护工程实践	陈瑞生 李卫民 周岳华 108
浅谈公路预防性养护措施	李林英 118
沥青路面预防性养护最佳时机决策研究	陈拴发 李祖仲 车 法 129

预防性养护技术对不同路况的适用性研究	刘 伟 凌 晨	139
国省干线公路沥青路面病害处治方案与设备选型	章玉全	146
沥青路面车辙养护技术与新工艺浅谈	刘 洋	151
四川高速公路沥青混凝土路面车辙成因及处治措施	王咸友	155
浅谈桥梁的裂缝成因和日常预防检查	赵学远	157
大悬臂空心墩悬臂端裂缝病害原因和加固思路的案例分析	杨 炜 陈臻华	161
病害公路隧道漏水处治技术对策	王联果 刘 洋	164
稀浆封层机发展史及国产机发展趋势	贺 杰 张鑫磊	173
稀浆封层机浅析及相关国内专利	张润利	178
碎石封层使用结合料的比较分析	山东大山路桥工程有限公司技术研发部	183
浅谈高原公路养护机械的配置与管理	彭艳云	186
深挖节能减排潜力,走环保高效型公路养护之路	吴丰禄	189
张掖公路分局养护机械化的实践与探讨	谢生宝	192
基于公路日常养护工程量量化分析基础上的设备配置	靳长征	196

机务管理篇

高速公路工程中的机械设备管理	王渠林	202
高速公路扩建项目工程机械设备保障与综合管理	刘华勇 陈志雄	205
浅谈机械运营管理的途径	汪立泉	210
养护设备采购现状分析与对策	金建平 孟 爽	213
公路养护机械化的使用和管理	张永辉	218
浅谈混凝土生产设备的经济性配置、使用与维修管理	陈光明 程 潇	221
浅谈公路养护机械设备的管理	王红梅	226
公路施工机械监理	陈香琳	229
浅谈公路施工机械的租赁经营管理	陈金昌 方显华	233
设备租赁业的发展与探讨	王广东	237
工程机械租赁业发展的探讨	张贵伟	241
浅谈工程施工中的机械设备监理	章玉全	243
推行设备节能技改、提高企业经济效益	文桂勇	246

混沌激振压实技术的能耗分析	龙运佳	250
国产中型轮式装载机故障分析与检查综述	汪兴樟 李 宏	254
大型门式起重机的安装工艺管理	刘华勇 陈智伟	266
公路施工必须从源头防范机械安全事故	徐炳坤 尚庆余	272
对工程机械现场管理的探讨	常红雷 杨鸿瑜	275
公路行业机械设备租赁市场前景的讨论	丁 旭	278
沥青混合料拌和站动力系统节能改造	廖祖泰	281
公路施工企业内部机械设备评估的组织及方法探讨	唐桂芳	287
浅谈大型拌和设备拆装作业的管理工作	王海军	290
浅谈施工企业机械设备的招标采购	杨恒春	294
论公路养护单位的机械设备管理	章国宏	297
公路施工设备经济管理浅析	骆首峰	300

设计与研究篇

工程机械操作系统仿真研究	谭 灏 刘华宁 王志强	304
工程机械虚拟仪表系统的研究与设计	陈香琳 刘 飞	310
机动车辆智能化仪表的研究与设计	陈香琳	316
基于单片机的超高亮LED施工指示灯	谭剑麟 何观裕	321
SBS改性乳化沥青生产及应用技术	山东大山路桥工程有限公司技术研发部	324
SMA改性沥青混合料配合比设计方法探讨	郑朝义	329
高强度沥青混凝土改性材料路用性能研究	梁清源 范波澜	335
公交车道彩色路面技术研究	乔晓军 叶远春 李 东 钟晓颖	344
浅谈普通公路绿化规划与种植方法	丘俊生	354
浅谈公路绿化的生态之路	刘胜琴	359
草花扮靓公路景	刘胜琴	361
换位对比判断工程机械液压系统故障部位	桂国庆	363
创新理念,积极拓宽甘肃交通基础设施建设筹融资渠道	胡 玫	366
我国高速公路面临的新问题——交通安全	杨富生	370
沥青混凝土搅拌设备燃料油改煤技术分析	赵 立	375



机械化施工篇



公路施工中机械设备选择方法的研究

翟沅江

(安徽开源路桥有限责任公司 合肥 230031)

摘要 本文提出了一种基于由质量、成本、效率、均衡性、生产四个目标综合形成的目标函数的路面施工机械设备选择方法,并介绍了该方法的评价模型以及实施步骤。

关键词 公路施工 机械备法

Research on Choosing Method of Machinery in Road Construction

Zhai Yuanjiang

(Anhui Kaiyuan Road & Bridge Co., Hefei, 230031)

Abstract Base on the aggregated index of quality, cost, efficiency, conformation, the thesis discusses the choosing method of machinery in road construction, and introduces its evaluation model and operation procedure.

Key Words Road Construction, Machinery Equipment, Choosing Method

1 概述

公路施工中机械设备选择方法是一门以设备及其群体为对象,建立在机械、计算机、数据库、概率统计、专家系统、公路施工等技术基础上的综合性交叉技术,是直接为生产服务的工程实用技术。

公路施工建设是由多品种、多数量施工机械组成机群协同作业的生产过程。施工企业在保证质量和均衡生产的前提下,无不追求施工效率,降低施工成本。工程开始阶段,编制施工计划,合理配置人力(人力资源配置)、物力(机械资源配置和材料资源配置)是首当其冲的任务。

国内外工程界对机械资源优化配置越来越重视,也使此项技术的研究得到发展。由于路面施工机群的品种和数量较多,各种机械的工作状态又有一定随机性,在我国此项技术的研究尚未推广,仍停留在依据人的经验进行配置阶段。因而,机械配置不甚科学,管理水平不高,不时出现物料断流或积压现象,施工成本加大,影响施工质量和生产效率。

本文提出了一种基于多目标函数的公路施工机械选择方法。其应用对象是由拌和机、摊铺机、压实机、自卸车、装载机组成的公路路面施工机群。多目标函数指由质量、成本、效率、均衡性、生产四个目标综合形成的目标函数。

2 单机机型选择与配置

2.1 单机机型选择与配置的一般原则

根据施工现场调研并参阅有关标准,可得出如下一些单机选择和配置的一般原则:

- (1) 按台班施工生产率选择单机,施工量大时采用大型机械,施工量小时采用小机械。
- (2) 按均衡生产、工序连续性编制工程进度计划,机械的生产率与工程进度和工程量相符。
- (3) 优先采用先进设备,减少故障维修费用。
- (4) 对技术要求高的项目采用高性能机械或专用机械。

- (5) 配套摊铺机生产率容量略大于主导机械, 按 $A=1.2 \times$ 拌和机能力, 自卸车能力 $\geq 1.2 \times$ 摊铺机能力。
- (6) 配合作业机械组合数尽量少, 否则组合数越多总效率越低。
- (7) 尽量标准化、系列化, 同一机种的型号尽量单一, 便于配件和维修管理。

2.2 拌和机选择方法

- (1) 根据现行国家标准, 一般选择间歇式沥青混凝土拌和机。
- (2) 沥青储罐容量: 2~3 个台班的沥青用量。
- (3) 矿粉罐容量: 大于一个台班的矿粉消耗量。
- (4) 成品料仓储量: 只要超过拌和机 0.5h 的产量即可。
- (5) 需配置计算机控制、计量、动态监测系统。
- (6) 沥青混凝土施工温度: 依据国家行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTGF40-2004。
- (7) 运距: 按经验资料, 在 5~10℃ 的气温中, 运距应在 10km 左右, 气温再低时应有保温措施。
- (8) 拌和机生产率计算:

$$A=B \times C \times D$$

式中: A ——拌和机台班生率, t / 台班;

D ——拌和机平均小时生产率, t/h;

C ——台班工作时间利用系数;

B ——台班工作时间, h。

2.3 自卸车选择方法

自卸车选型范围较宽, 但一般需满足下列条件。

- (1) 为保证施工温度, 沥青混凝土运输时间 $\leq 60 \sim 75$ min;
- (2) 气温在 10℃ 以下时, 自卸车车速为 30~40km/h。

2.4 摊铺机选择方法

- (1) 摊铺带宽度 = 公路宽度。在面层摊铺中, 现在几乎都是一次摊铺完成。
- (2) 摊铺速度 V , $V=100P \times / (60 \times B \times H \times R)$

式中: V ——摊铺速度, m/min;

P ——混合料供给能力, 即拌和机平均小时生产率, t/h;

H ——压实后的摊铺厚度, cm;

B ——摊铺宽度, m;

R ——沥青混合料压实后的容重, t / 方;

C ——效率系数, 根据材料供应、运输能力等配套性况确定。一般取值为 0.6~0.8。

公式依据国家行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTJ032-94。

- (3) 摊铺机生产率 P :

$$P=60 \times T \times K \times H \times B \times V$$

式中: P ——摊铺机每个台班生产率, 方 / 台班;

T ——台班工作小时数, h;

K ——台班工作时间利用系数, $k=0.7 \sim 1.0$;

H ——压实后的摊铺厚度, m;

B ——摊铺宽度, m;

V ——摊铺速度, m/min。

2.5 压路机选择方法

依据国家行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTJF40-2004 中的 7.7 节以及有关文献, 可以对初压压路机、复压压路机和终压压路机进行选型。

压路机生产率 P 为:

$$P = T \times K \times L \times B / \{ [N_1 / (A \times V_1) + N_2 / (A \times V_2) + N_3 / (A \times V_3)] \times L + N \times T \}$$

式中: P ——压路机每台班生产率, 平方/台班;

T ——台班工作小时数, h;

K ——台班工作时间利用系数, $K=0.75 \sim 0.95$;

L ——作业段长度, m;

B ——压路机作业宽度, m;

N_1, N_2, N_3 ——相应速度下的碾压遍数;

V_1, V_2, V_3 ——不同档位下的作业速度, m/min;

A ——滑转效率, $A=0.8$;

N —— $N=N_1+N_2+N_3$;

T ——换档时间, $T=0.001$ h;

M ——沿宽度方向的碾压带数。

2.6 装载机选择方法

为满足拌和机供料, 配置装载机的数量 N :

$$N = P \times (L/V_1 + L/V_2 + T_1 + T_2) \times K/60 \times Q$$

式中: N ——装载机的数量;

L ——装料距离, m;

Q ——装载机斗容量, t;

V_1 ——装载机空载行车速度, m/min;

V_2 ——装载机满载行车速度, m/min;

T_1 ——装载机装料时间, min;

T_2 ——装载机卸料时, min;

P ——拌和机生产率, t/h;

K ——安全系数, $K=1.0 \sim 1.3$ 。

上述各种算法分别摘自有关文献, 应当说明对每种机型都存在多种算法, 在此先用其一种。

3 机群选择方法

机群选择的一般原则为满足物流、信息流、误差流的要求。

(1) 物流: 物流指沥青混凝土料从原料(沥青、砂石等)到形成路面的流通搬运加工过程。理想的物流状态应当为在任何中间节点, 物流尽量不停顿, 或停顿时间最小。具体说, 当拌和机刚拌好一车料时, 就有一辆自卸车刚好到达拌和机处并装料; 当摊铺机刚好需要进料时, 就有一辆自卸车刚好到摊铺机处并立即卸料; 混合料刚摊铺完, 压路机就根据其温度进行一阶段的压实(初压、复压、终压)。

根据沥青混合料随温度变化的特点, 机群选择的物流要求是: 根据施工环境温度和自卸车运距确定拌和机出料温度; 在保证温度规定范围内, 将混合料连续均匀地运到、摊铺、

压实，做到不延误，连续流水作业。

(2) 信息流：信息流要求在线实时性。在作业过程中各状态参数、故障参数、随机事件等，必须在它们进一步变化之前就传到系统的中枢并得到处理。即事件信息流通时间远小于事件变化过程时间。理想的信息流是保证施工机群系统中任何时候（时时）、各个环节（处处）都处于受控状态，没有“被人遗忘的角落”。对于施工机群，考虑通信成本，一般情况下可取信息流实时时钟为1分钟。

(3) 误差流：形象地讲，施工机群智能化系统就是一个大系统的闭环控制。在此系统中，给定值即目标函数如质量、工期、成本、效率、资源均衡性等；调节装置即智能化控制调度模块；智能执行机构即单机智能系统和人（人是作为多智能体中的一种）；受控对象即机群中的各个单机如拌和机、摊铺机、自卸车、压路机、装载机；闭环反馈环节则是由单机智能仪表、网络无线通信、GPS、状态监测、故障诊断共同组成；故障诊断模块对反馈值进行计算评价取得结果。

按照经典控制理论，误差流 = 目标函数给定值向量 - 实测值向量。理想的施工过程中应当是“无差调节”，也就是说，物流在各处的参数向量（温度、容量、产量、混合料配比、停顿时间等）应是一个稳定的“参数向量场”，各处的“场强”不随时间而变化。但实际上是动态的，各处的参数向量随时间的变化值就组成了误差流。很显然，智能化控制调度的目标是：误差流最小——生产最均衡，质量最稳定，从而使施工过程智能化系统成为一个稳定的“时不变系统”。

3.1 机群选择的算法与步骤

目前比较典型的机群选择计算方法，均以沥青混合料的当量、自卸车车数为基本单元，且假设自卸车重量是标准的。例如，摊铺机与压路机之间的摊铺段，是指经摊铺机铺设的、但未初压的沥青混合料，它可以换算成相应的混合料当量车数。同理，初压段、复压段是指初压压路机、复压压路机在相应的工作段的压实工作，在未进行下道压实工序前的沥青混合料总量，它也可以换算成相应的混合料当量车数。经这样换算，就可以用同一方法分析整个系统。

考虑到实际施工中自卸车车型号并不统一，故需计算自卸车标准载重量。自卸车标准载重量 W 可按下式计算：

$$W = \sum W(i) \times N(i) \quad (i: 1 \geq n)$$

式中： W ——自卸车标准载重量；

$W(i)$ ——第 i 种自卸车定额载重量，t；

N ——自卸车总数。

$$N = \sum N(i) \quad (i: 1 \geq n)$$

式中： $N(i)$ ——碗起种自卸车数量；

N ——自卸车车型种数。

通常需先按单机选型中自卸车能力 $\geq 1.2 \times$ 摊铺机能力计算 N 值，再经修正。

基于多目标函数，即以成本、施工效率、均衡性、生产四者综合形成目标函数，进行道路施工机械选择的方法与步骤如下：

(1) 以施工机械资源均衡性为目标函数编制施工计划和评价模型。按两种模式编制施工计划，即以“要求工期不变，供应机械均衡”或“供应机械有限，要求工期最短”，根据用户要求择其一种进行，计算出每天的施工进度和对机械生产率的要求值，作为机械资源优化配置

的依据。

(2) 以施工质量为目标函数进行单机选型和机群配置 在第(1)步施工计划基础上, 根据质量标准, 在施工单位的设备资源数据库中选择机种机型, 保证施工质量, 在单机选型基础上, 按照计划要求进行机群配置, 求出每种机械的数量。

(3) 以施工成本为目标函数编制机群配置评价模型, 评价并修改机群配置方案 施工成本是以机群系统中所有机械的总台班费为指标计算的。以总台班费最小为原则, 编制机群配置评价模型, 对第(2)步形成的机群配置方案进行评价并立足于施工单位的设备资源数据库, 按照“机型就高不就低, 数量就多不就少”原则修改它。

(4) 以施工效率为目标函数编制机群选择评价模型, 评价并修改机群选择方案进行评价也按照“机型就高不就低, 数量就多不就少”的原则修改它。

按(1)(2)(3)(4)的顺序编制软件总流程, 就可以形成比较理想的多目标函数机械设备选择方案。通常情况下需要人的参与, 首先形成几个准方案, 再从几个已形成的准方案中挑选出最终方案, 我们称这种选择方法为人机协同法。

4 结论

目前的研究大多采用概率统计方法, 理论性强, 适用面广, 但计算较复杂, 尚未达到实用阶段。相反, 许多施工人员提供的经验公式简单易行, 但使用范围较窄。为此, 将两者结合形成优化评价模型, 不求理论价值多高, 但求实用价值大。数学模型有的取自理论分析, 有的是经验数据, 有的则取自相关标准。大部分为代数式, 优化配置快速、简便和实用。

浅谈公路工程施工机械的选型及配套组合

肖 强

(贵州省水城公路管理局 六盘水 553000)

摘 要 根据多项机械化实际工程施工,从理论和实践上提出了公路工程施工机械的选型、配套及组合问题,并着重探讨了有关公路工程施工机械合理选择的主要依据、基本原则以及科学的配套组合等技术问题。

关键词 公路工程 施工机械 选型及配套组合

Discuss on Model Choice and Combination of Road Construction Machinery

Xiao Qiang

(Guizhou Province Shuicheng Road Administration Bureau,
Liupanshui, 555300)

Abstract Based on the multi-mechanized in-field construction, the thesis declares the model choosing, matching and combination, and emphasizes on the essential criterions, rules and scientific combination of reasonable choosing for road construction machinery.

Key Words Road Construction, Construction Machinery, Model Choosing and Matching

公路工程机械化施工,是由多种机械协同作业去完成相应的工作,或按施工工序连续作业,或若干种、若干台施工机械联合作业。每项工程,在制订了切实可行的计划后,需要选用合适的机械,组织精干的人员进行合理的组合与布置来加以实施,为了保证公路建设的施工质量,按时完成施工任务,获得最佳的技术经济效益和社会效益,根据公路建设项目要求和具体施工条件,对公路工程施工机械进行合理选型和组合,使其发挥最大效能是公路工程采用机械化施工时必须首先妥善处理的重要问题。

1 选择机械的主要依据

合理选择机械的主要依据是公路建设项目的工程量和施工进度。一般情况下,为了保证公路工程的施工质量、施工进度和提高技术经济效益,公路建设项目工程量大时应采用大型机械和先进设备,而工程量小时则采用中小型机械和现有设备,但这不是绝对的,因为影响公路建设机械化施工的因素是多方面的,根据前期的实地勘察研究及以往的施工经验进行科学的分析和决策,把技术上的要求与经济上的要求更好地统一起来,做好机械的组织与管理工作,是实现企业的经营目标、提高企业经济效益的关键。

2 机械选型的基本原则

机械化施工,目的是为了优质、高效、安全、低耗地完成工程任务,在提高生产率的同时减轻施工人员的劳动强度,这是公路建设机械化施工应遵循的基本原则,但机械的选用受到作业内容、土质条件、运距远近、气象环境等各个方面的影响和制约,选用时应遵循以下原则:

(1) 与施工工程的土质、地形相适应。施工机械与公路建设项目的具体实际相适应,即

施工机械要适应公路建设项目的施工条件和作业内容。

(2) 能满足工程设计的质量要求。

(3) 不会损坏已完成的工序和降低其质量。

(4) 生产效益高, 能按期完成工程量。

(5) 机械使用费低, 施工成本低。公路工程施工机械经济性选择的基础是施工单价, 它主要与施工机械的固定资产消耗及运行费用等因素有关。采用先进的大型施工机械进行公路施工, 虽然一次性投资较大, 但它可以分摊到较大的工程当中, 对公路建设的成本影响较小。因此在选择公路工程施工机械时, 必须权衡工程量与机械费用的关系, 同时要考虑施工机械的先进性和可靠性, 这是影响公路工程机械化施工经济效益的重要因素。

(6) 容易操作, 便于维修, 可靠性高。

(7) 机械配套合理, 并有一定比例的储备应急机械。

(8) 可实现自动化和节省劳动力。

(9) 安全性能好, 对环境不会造成污染和破坏。在选择合适的施工机械, 保证公路建设项目工程质量和施工进度的同时, 应充分考虑施工机械的安全可靠性, 如行驶稳定、有翻车或落体保护装置、防尘隔声、危险施工项目遥控操作等。此外, 在保证施工人员、设备安全的同时, 应注意保护自然环境及已有的建筑设施, 不致因所采用的施工机械及其作业而受到破坏。

(10) 机械技术状况良好, 能保证完成施工任务。

(11) 安装调试简便, 转场运输容易。

结合不同的工程及施工条件等多种因素进行经济分析, 作出经济效益最佳的机械配备方案。

3 机械配套的基本原则

公路工程机械化施工是由多种机械协同作业, 发挥同一工程中多种作业机械的最大技术经济效益是我们应深入研究的课题, 机械配套的选择应遵循以下基本原则。

(1) 选好既定工程的主导机械, 其他机械必须围绕主导机械进行配套。所谓主导机械, 系指在成套机械中起主要作用的机械。一套机群中的主导机械, 决定着施工方式、方法、工程的施工质量和进度, 并且在很大程度上决定着整套机械生产率的发挥, 这是因为主导机械承担着施工过程主要工序的施工任务。

(2) 尽量减少配套机械的数量。配套机械的数量越多, 整套机械的工作效率就越低。如 A、B 两台机械的工作效率均为 0.9, 把这两台机械配套使用, 则配套后的工作效率就成为 $0.9 \times 0.9 = 0.81$ 。如果配套机械中有一台发生故障, 则整个工程就可能停工, 而配套机械的数量越多, 则停工的可能性就越大。因此, 配套机械的数量, 在满足工程正常施工的前提下, 应尽可能地减少。

(3) 各配套机械的工作能力必须相匹配。在流水作业中, 使用组合机械时, 应使各机械的工作能力保持平衡。如工作能力互不匹配时, 某一作业机械就无法充分发挥其工作能力, 如挖土、运输作业中要使翻斗车的搬运能力与挖掘机的挖土能力相适应, 才能使两者高效率地作业。

(4) 采用合理的施工组织方案。如果只有一台机械在工作, 而另一台机械因故障而停止工作时, 一系列作业就要全面停止, 而其他机械也就派不上用场了, 因此, 在组合机械化施工时, 最好分成几个系列的机械组合, 同时并列施工, 这样可以当组合中一台机械发生故障时, 造成全面停工的现象。

(5) 同一作业应尽量使用同一型号的机械, 以便于维修和管理。

(6) 选用最经济的机械优化组合方式。在机械配套的组合中, 注意选用经济性好的组合方式是很主要的。例如, 在基槽开挖工程中, 需采用挖掘机和翻斗车, 二者相互配合才能完成挖槽任务。在这种情况下, 这些相关机械之间的数量搭配有多种组合方式, 在各种组合方式中, 客观上存在着最经济的组合方式, 即优化组合。优化组合法是通过计算和分析, 确定工序最经济的组合方式。

4 公路工程施工中的合理组合

施工机械合理组合也是公路建设中选择施工机械时应遵循的原则之一。施工机械的合理组合分为技术性组合和类型、数量组合。

4.1 施工机械技术性能的合理组合

施工机械技术性能组合包括以下三个方面:

(1) 主要机械与配套机械的组合。配套机械的工作容量、生产率和数量应稍大一点, 以便充分发挥主要机械的作业效率。例如, 自卸运输车的车厢容积是挖掘机铲斗工作容积的3~5倍, 但不要大于7~8倍。

(2) 主要机械与辅助机械的组合。辅助机械的生产率应略大一些, 以便充分发挥主要机械的生产率。

(3) 牵引车与其他机具的组合。两者要互相适应, 不能出现“大马拉小车”或“小马拉大车”的现象, 以便获得最佳的“联合作业”效益。

4.2 施工机械类型与其数量的合理组合

(1) 施工机械类型及数量宜少不宜多。根据公路建设项目的作业内容, 尽可能地选用大工作容量、高作业效率的相同类型的施工机械。一般来说, 组合的施工机械台数适当减少, 有利于提高协同作业的效率。施工机械品种、规格单一时, 便于施工过程的调度、管理和维护。

(2) 并列组合。只依靠一套施工机械组合作业, 当主要施工机械发生故障时, 就会造成公路建设项目全线停工。若选用两套或多套施工机械并列作业, 则可避免或减少全线停工现象的发生, 沥青路面施工中人们多采用两套沥青摊铺机、压路机并列作业即为典型实例。

总之, 机械施工中的重要一环, 就是根据施工条件, 对施工机械进行优化选择和配套组合, 使其发挥最佳效能, 并取得良好的经济效益, 这就是机械选型配套的主要目的。

参考文献

- [1] 王国安. 公路工程机械施工管理技术[M]. 人民交通出版社, 1995.
- [2] 王国安, 张生端. 路面机械随机服务系统的数量配置[J]. 西安公路学报, 1991.
- [3] 孙太权. 公路筑养路机械机务手册[M]. 人民交通出版社, 2001.

作者简介

肖强, 男, 1977年生, 1999年7月毕业于南京交通高等专科学校筑路机械专业, 现工作于贵州省水城公路管理局, 助工。

通信地址: 贵州省六盘水市广场路17号

邮编: 553000 电话: 13885806522 电子邮箱: 763044161@qq.com